

広島県立農業試験場報告第34号  
Bulletin of Hiroshima  
Agricultural Experiment Station No. 34

# 二条大麦の品質に関する 作物学的研究

原 田 哲 夫

Agronomic Studies on the Grain Quality  
of Malting Barley.

by

Tetsuo HARADA

昭和49年10月

広島県立農業試験場

(広島県東広島市八本松町)

Hiroshima Agricultural Experiment Station  
(Higashihiroshima, Hiroshima Prefecture, Japan)

October, 1974

# 二条大麦の品質に関する作物学的研究

原 田 哲 夫

## Agronomic Studies on the Grain Quality of Malting Barley

by

Tetsuo HARADA

### 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第1章 緒 論                  | 1  |
| 第2章 登熟の経過                | 3  |
| 第1節 穂重の推移                | 4  |
| 第2節 粒の肥大の推移              | 5  |
| 第3節 子実内成分含有率の推移          | 6  |
| 第4節 総合考察                 | 7  |
| 第5節 摘 要                  | 8  |
| 第3章 栽培地を異にする場合の登熟特性      | 9  |
| 第4章 土壌の種類と品質・収量          | 13 |
| 第1節 沖積層砂壤土 (A土壌)         | 14 |
| 第2節 洪積層壤土 (B土壌)          | 15 |
| 第3節 黒ボク埴壤土 (C土壌)         | 15 |
| 第4節 残積砂壤土 (D土壌)          | 16 |
| 第5節 総合考察                 | 17 |
| 第6節 摘 要                  | 19 |
| 第5章 土壌水分と品質・収量           | 20 |
| 第1節 生育全期間土壌水分を一定にした場合    | 20 |
| 第2節 生育の各期に土壌水分をかえた場合     | 22 |
| 第3節 地下水位をかえた場合の品質・収量     | 25 |
| 第4節 総合考察                 | 28 |
| 第5節 摘 要                  | 30 |
| 第6章 登熟期の気温と品質・収量         | 31 |
| 第1節 登熟期の標高のちがいと品質・収量     | 31 |
| 第2節 穂肥の多少および登熟期の気温の高低と品質 | 33 |
| 第3節 土壌水分の多少と登熟期の気温と品質    | 36 |
| 第4節 総合考察                 | 39 |
| 第5節 摘 要                  | 40 |
| 第7章 栽植様式と品質・収量           | 41 |
| 第1節 播種量と品質・収量            | 41 |
| 第2節 播種量とちっ素の分施割合         | 43 |
| 第3節 穂の形質と品質              | 44 |
| 第4節 莖数および穂数の制限と品質        | 47 |

|      |                     |    |
|------|---------------------|----|
| 第5節  | 粒数制限と品質             | 48 |
| 第6節  | 総合考察                | 49 |
| 第7節  | 摘 要                 | 50 |
| 第8章  | 施肥条件と品質・収量          | 50 |
| 第1節  | 施肥量・施肥法と品質・収量       | 50 |
| 第2節  | ちっ素の追肥時期と品質         | 51 |
| 第3節  | ちっ素の晩期追肥と品質         | 52 |
| 第4節  | 登熟期の葉身ちっ素濃度と品質      | 53 |
| 第5節  | 総合考察                | 56 |
| 第6節  | 摘 要                 | 57 |
| 第9章  | 倒伏と品質・収量            | 57 |
| 第1節  | 倒伏の時期と品質・収量         | 58 |
| 第2節  | 倒伏および晩期追肥の時期と品質・収量  | 59 |
| 第3節  | 総合考察                | 61 |
| 第4節  | 摘 要                 | 62 |
| 第10章 | 各同化器官と品質・収量         | 62 |
| 第1節  | 葉身と品質・収量            | 62 |
| 第1項  | 登熟各時期の剪葉            | 62 |
| 第2項  | 穂揃期の葉位別剪葉           | 64 |
| 第3項  | 剪葉および晩期追肥の時期と品質     | 64 |
| 第4項  | 考 察                 | 66 |
| 第2節  | 芒と品質                | 66 |
| 第3節  | 遮光と品質               | 67 |
| 第1項  | 登熟期の遮光の時期と品質        | 67 |
| 第2項  | 登熟期の遮光および晩期追肥の時期と品質 | 69 |
| 第3項  | 考 察                 | 71 |
| 第4節  | 穂揃期の剪葉・穂部遮光と粒の肥大    | 71 |
| 第5節  | 総合考察                | 72 |
| 第6節  | 摘 要                 | 73 |
| 第11章 | 総 括                 | 73 |
|      | 引用文献                | 75 |
|      | Summary             | 80 |

---

広島県立農業試験場報告 第34号

昭和49年10月20日印刷

昭和49年10月30日発行

編集兼  
発行者 広島県立農業試験場

広島県東広島市八本松町

印刷所 株式会社 中本本店印刷

広島市東白島町13-15

TEL (0822) 21-9181~8

---

# 二条大麦の品質に関する作物学的研究

原 田 哲 夫

## 要 約

原田哲夫 (1974) : 二条大麦の品質に関する作物学的研究 広島農試報告34 : 1-82

二条大麦についてビニール醸造原料用として要求される品質を保有し、しかも多収をあげる栽培法を確立するために、1961年より'68年までの8カ年に亘って本研究を実施した。

研究は主として「関東二条2号」を供試して、沖積層砂壤土である広島県立農業試験場の圃場とポットとで行った。なお、品質としては千粒重、選粒歩合、穀皮歩合、粗蛋白含有率および澱粉価などについて検討した。

その結果、ビール麦は醸造用としての品質と収量との両面で調和のとれるような栽培をしなければならない。そのためには、登熟期間が高温で乾燥する地帯をさけて、各種土壌に適應した三要素の配分を考えるとともに、ちっ素の晩期追肥などにより、登熟期間の体内ちっ素濃度をある程度高めること、そして種子1粒当りの穂数および高次高位分げつを少なくし、穂揃いをよくしてしかも少なくとも登熟の中頃までは倒伏をさせないようにすることが必要である。

## 第1章 緒 論

わが国におけるビール麦栽培の沿革は、高橋<sup>112)</sup>によれば徳川末期に外国大麦を輸入試作した記録はあるが、どんな種類であったかはわからない。明治維新以後、政府は勸農の一策として米・英・独・豪などから種子を輸入したが、晩熟で長稈で倒れ易かったので、二毛作の關係上数年のうちにかえりみられなくなり、ただシュパリーとゴールデンメロンの2種類だけがビール用大麦として残り、引続き栽培された。

そして、中山<sup>80)</sup>によれば1876年に北海道において、官営ビール醸造原料<sup>111)</sup>を確保する目的で栽培が開始され、その後ビール、洋酒醸造工業の発展にともない、工場を中心とした原料補給のための契約栽培<sup>112, 58)</sup>の形式をとりながら栽培された。

従来、わが国では大麦は食用として栽培されてきたものであるから、ビール用に適する品種はない。従って、前述の輸入種子に全く依存していた。しかし、1906年以後農商務省は京都府および愛媛県の農事試験場で優良系統選抜法の研究を行なわせたが、両親の選定ならびに適正な選抜技術が確立されていない。また、研究は主として、醸造会社<sup>60, 62)</sup>によって行なわれたにすぎない。

従って、その間に育成された品種はゴールデンメロンの系統選抜種、あるいはそれを片親として交配育種されたものが骨格をなした。そして、ゴールデンメロン系の品種とスワンハルスにより栽培が維持された。即ち、一般

作物のように収穫量に重点をおいた選抜と異なり、醸造原料に適する品質であることが必須条件であるために、これらは晩生、長稈にして倒伏し易く栽培しにくい。

国はようやく1958年に栃木県農業試験場南河内分場に、二条大麦の育成事業を始めて設けた。そして、1965年に栽培し易くて良質な新品種<sup>84)</sup>ニューゴールデン(二条大麦農林1号)が育成された。

このように、わが国における二条大麦の品種は、従来の醸造者側よりみた品質至上の品種に替り、醸造者側の要求する品質で、しかも、栽培者側からみて作り易い品種が育成・普及されつつある。

ところで、わが国においては加工原料用として用いられる小麦については、古くから品種の改良と相まって栽培法に関する多くの研究が行なわれている。しかし、醸造用二条大麦の品質に関する研究は少なく、かつ断片的にとりあげられている程度である。そのうえ、それらの試験に供試されている品種は、先に述べた耐倒伏性の劣る品種である。しかも、研究の目標が醸造者側から要求される品質至上の前提に立脚して行なわれているために、倒伏をさせないために少肥少収のもとで品質の低下を防ぐような結論が出されている。

例えば<sup>83)</sup>、ビール麦の施肥は全量基肥で栽培することが、品質をよくする栽培上の秘訣とされている。それは、追肥により収量が増加することもあるが、多くの場合倒伏により選粒歩合が低下したり、粗蛋白含有率を高くして品質を悪くするからである。

勿論、醸造用二条大麦の栽培にあたっては、積極的に

于実の収量を高めることは極めて重要であるが、ビール醸造原料として具備しなければならない条件をみたす品質のものでなければならない。

そこで、著者は醸造原料として要求される品質のもので、しかも多収をあげる栽培条件を明らかにするために、耐倒伏性のまさる栽培容易な品種を供試して、品質および収量を構成する形質が登熟経過にもないどのように推移するかを追跡するとともに、栽培条件および環境条件と二条大麦の品質・収量との関係について1961年より'68年までの8カ年間に亘って研究をした。

なお、ここで検討した品質は、ビール醸造原料として醸造側より一般的に要求されている事項について、つぎに述べる常法<sup>2)</sup>を基準として考察した。

### 1 精麦の物理的条件

#### (1) 千粒重

試料約40gを正確に秤量し、その数を数えて千粒重を算出し、2回測定の平均値で示す。

#### (2) 選粒歩合

試料麦100gをスタインネッカー氏篩(2.8・2.5・2.2mm縦目篩)にかけ、毎分220回転で5分間振とうし、各篩に残ったものを1, 2, 3, 4と分級しそれぞれ秤量する。1, 2を一番麦または上麦, 3を二番麦, 4を(2.2mm篩を通過したもの)を篩先きまたは番外麦とする。なお、1(>2.8mm)を大粒という。一番麦が85~90%以上あれば良品である。

### 2 精麦の発芽勢および発芽率

径9cmのシャーレを用い、その底にシャーレ大の沓紙(東洋沓紙No.1)を2枚しき、純水6ccを含ませ、その上に予めウスブルン0.1%液で30分間殺菌した試料麦100粒を並べ、しめた沓紙をシャーレのふたにはめ、ふたを15番鉄線を曲げたものですかし、17~20°Cにて発芽さす。

置床後72時間の発芽粒%を発芽勢、同じく120時間の発芽粒%を発芽率とする。

一つの試料について3回調査して、その平均値で示す。

発芽勢は90%、発芽率は95%を下ってはいならない。

### 3 精麦の化学的調査

#### (1) 穀皮歩合

Luffの方法による。試料麦50粒をとり、150cc容の肉厚の加圧びんに入れ、5%のアンモニア水10ccを加え密栓し、80°Cの湯煎中に液の高さまで浸す。1時間後とり出し、水洗してピンセットで皮をはぎとり秤量管に入れ

る。105°Cで3時間乾燥して秤量する。得られた結果に1/12を加えて穀皮重とする。

試料麦に対する穀皮重の割合を、乾物中%で示す。

穀皮歩合は通常7~10%であるが、少ないものは良質である。

#### (2) 粗蛋白含有率

セミマイクロケルダール法による。試料麦を粉碎し、2mm篩を通し0.5gを薬包装紙ごと分解びんに入れ、酸化剤(硫酸銅:硫酸カリ=1:9)2g、濃硫酸5ccを加え加熱分解する。内溶液が淡緑色透明になれば分解が終了したしるしである。びんが冷却した後蒸溜水20~30ccを加え、蒸溜装置に接続し、側管から30% NaOH液を注加して強アルカリ性とする。この際受器(300cc三角フラスコ)には0.1N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10ccを加え、冷却器の先端を硫酸液に浸し、NH<sub>3</sub>ガスの散逸を防ぐ。水蒸気を通じつつ蒸溜し、溜出液約100ccになったとき冷却器の先端を硫酸液から離し、さらに10分間蒸溜を続けた後、溜出液に混合指示薬を加え0.1N NaOHで滴定する。

0.1N NaOH 1ccはちっ素1.4mgに相当する。ブランクテストを行ない、滴定値差から全ちっ素量を求め、さらに係数6.25(蛋白質中のちっ素を16%とみなす)を乗じて粗蛋白質とし、別に常法によって水分を求め乾物中%で示す。

粗蛋白含有率は8~11%程度が適当とされている。

#### (3) 澱粉価

試料麦を粉碎し、2mmの篩を通し3gを三角フラスコに入れ、水200ccおよび25% HCl 20ccを加え、冷却管を付して沸騰湯煎中で3時間加熱分解する。冷却後中和して微酸性となし、500ccに満たした後沓紙を通して、その沓液より20ccをとり、ベルトラン法によりブドウ糖量を求め、これに0.9を乗じて澱粉価とし、乾物中%で示す。

#### (4) その他

一般に品質として重要視されている事項は前述の通りであるが、ビールの泡立ちに関与するといわれている粗脂肪およびビール麦汁のコロイドの安定に関与するといわれている灰分についても一部調査<sup>2)</sup>した。

##### i) 粗脂肪

試料麦を粉碎し、正確に2gをとり沓紙筒に入れ、上部に脱脂綿をつめてソックスレー抽出器の中間部に挿入する。下部の脂肪定量びんは十分に洗浄乾燥して恒量に至らしめ、これを中間部と連結し、中間部の上部よりエーテルを約70ml入れ、しかる後冷却管を付して脂肪定量用電気加温装置に装置して40~50°Cでエーテル可溶物のなくなるまで抽出(約15時間)を継続する。その後エーテルをできるだけ回収し、残余のエーテルは蒸発させて後脂肪定量びんを電気定温器内に1時間入れ、デンケー

ター中に30分間空冷して秤量する。そして、また乾燥、空冷、秤量を反復すると漸次重量を減ずるが、再び重量が増加するようになる。その最低値より脂肪定量びんの重量を減じて粗脂肪の量とする。

ii) 灰分

試料4gを予じめ強熱して恒量にした磁製ルツボに正確にとり、初めは緩やかに漸次火を強めて遂に赤熱の程度に至らしめる。かくして灰白色の灰分をうる。燃焼、放冷、秤量をくりかえし恒量に至らしめる。この値よりルツボの重量を減じたものが灰分量である。

上記の事項についてそれぞれ調査したが、品質として最も重要である発芽は、発芽率が98~100%、発芽勢が96~98%で極めて良好であった。従って、それぞれの検討結果よりデータを省き論述も避けた。

従って、品質としては粒の肥大の程度を現わす千粒重、選粒歩合および酸酵に最も影響の大きい粗蛋白含有率、穀皮歩合を主体に述べる。

なお、本論文中に記載されている試験年次は、一般に播種年度で示している。従って、登熟期などの年次は翌年次となる。

本研究に当って、ご懇篤なるご教示とご校閲を賜った九州大学農学部教授伊藤健次博士、武田友四郎博士および山田芳雄博士ならびにご懇篤なるご教示を賜った東京大学農学部名誉教授戸刈義次博士に深く感謝の意を表する。

また、終始ご激励と研究の機会を与えられた、元広島立農業試験場石井辰美場長、農学博士中野善雄場長、中島健場長および本稿取りまとめの機会と激励を賜った前広島県立農業試験場長川竹基弘博士、さらに、研究遂行に際して惜しみなく絶大なる協力をいただいた当試験場研究員鳥生久嘉、伊藤夫仁、前重道雅、江戸義治の諸氏および荒木郁代、森田菊枝、小西洋子、平賀節子、高冷地支場、島嶼部支場の関係者に対し、衷心より謝意を表する。

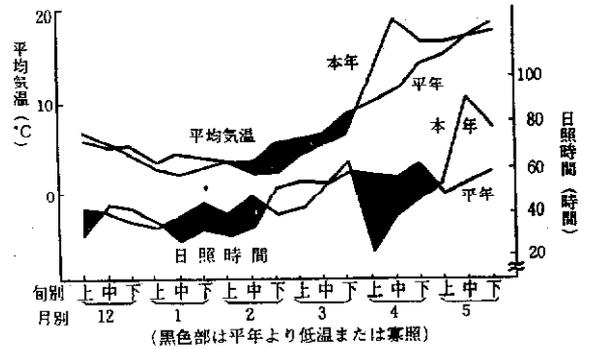
第2章 登熟の経過

二条大麦は用途が醸造用であるために、多収と同時に醸造に適する品質が要求される。この両者を満足する刈取り適期を明らかにする必要があることは、すでに指摘(39, 79, 118, 120)されている。

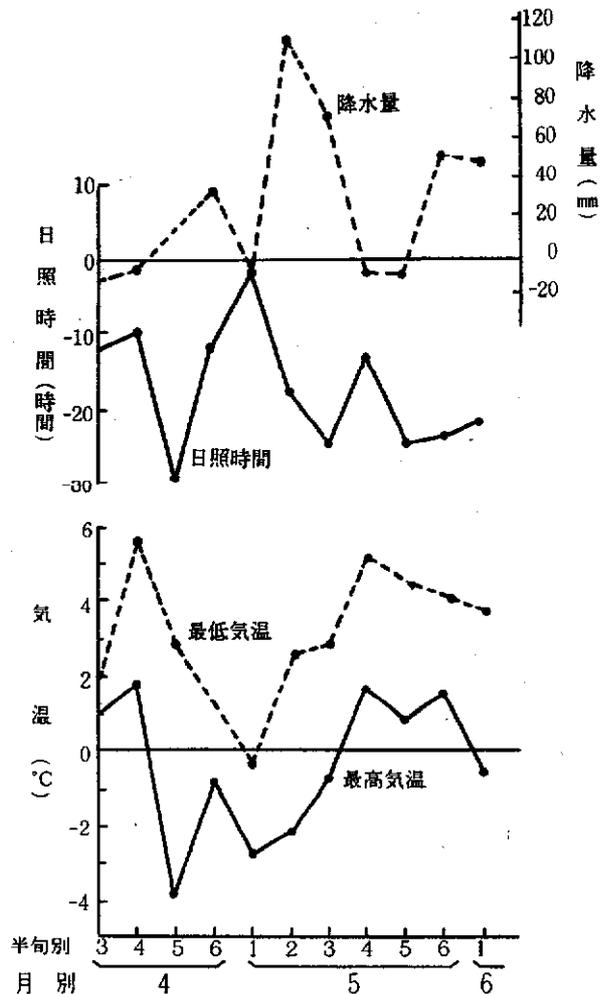
ところが、品質に関係して、登熟過程における子実成分の推移に関する報告は小麦(46, 85, 86, 91, 101, 105, 109, 114, 123, 130, 140, 141, 142, 143)については多いが、二条大麦についての報告(118, 120)は極めて少なく、しかもそれらは断片的である。

そこで、刈取適期を明らかにするための資料をえるために1962年および'63年の2カ年、登熟の経過を品質および収量の両面から追跡した。兩年の結果は類々の傾向を示したので、'63年の結果(33)について述べる。

なお、'63年の栽培期間中の気象の概要は第1図のとおりで、平年にくらべて穂孕期から登熟初期(出穂期は4月18日)の4月は高温寡照で、登熟中期から後期にか



第1図 麦作期間の平均気温と日照時間の平年との比較 (1963~'64)



第2図 登熟期における気象の平年との比較 (1963)

ター中に30分間空冷して秤量する。そして、また乾燥、空冷、秤量を反復すると漸次重量を減ずるが、再び重量が増加するようになる。その最低値より脂肪定量びんの重量を減じて粗脂肪の量とする。

ii) 灰分

試料4gを予じめ強熱して恒量にした磁製ルツボに正確にとり、初めは緩やかに漸次火を強めて遂に赤熱の程度に至らしめる。かくして灰白色の灰分をうる。燃焼、放冷、秤量をくりかえし恒量に至らしめる。この値よりルツボの重量を減じたものが灰分量である。

上記の事項についてそれぞれ調査したが、品質として最も重要である発芽は、発芽率が98~100%、発芽勢が96~98%で極めて良好であった。従って、それぞれの検討結果よりデータを省き論述も避けた。

従って、品質としては粒の肥大の程度を現わす千粒重、選粒歩合および醸酵に最も影響の大きい粗蛋白含有率、穀皮歩合を主体に述べる。

なお、本論文中に記載されている試験年次は、一般に播種年度で示している。従って、登熟期などの年次は翌年次となる。

本研究に当って、ご懇篤なるご教示とご校閲を賜った九州大学農学部教授伊藤健次博士、武田友四郎博士および山田芳雄博士ならびにご懇篤なるご教示を賜った東京大学農学部名誉教授戸刈義次博士に深く感謝の意を表する。

また、終始ご激励と研究の機会を与えられた、元広島立農業試験場石井辰美場長、農学博士中野善雄場長、中島健場長および本稿取りまとめの機会と激励を賜った前広島県立農業試験場長川竹基弘博士、さらに、研究遂行に際して惜しみなく絶大なる協力をいただいた当試験場研究員鳥生久嘉、伊藤夫仁、前重道雅、江戸義治の諸氏および荒木郁代、森田菊枝、小西洋子、平賀節子、高冷地支場、島嶼部支場の関係者に対し、衷心より謝意を表する。

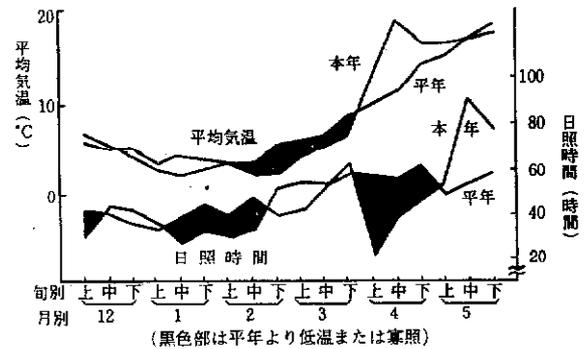
第2章 登熟の経過

二条大麦は用途が醸造用であるために、多取と同時に醸造に適する品質が要求される。この両者を満足する刈取り適期を明らかにする必要があることは、すでに指摘39,79,118,120) されている。

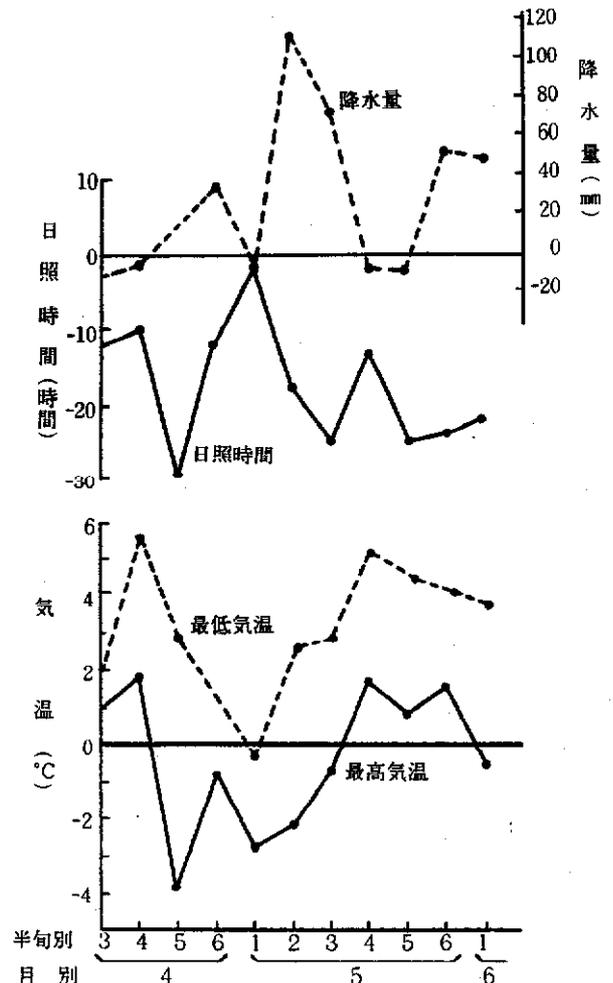
ところが、品質に関係して、登熟過程における子実成分の推移に関する報告は小麦46,85,86,91,101,105,109,114,123,130,140,141,142,143) については多いが、二条大麦についての報告118,120) は極めて少なく、しかもそれらは断片的である。

そこで、刈取適期を明らかにするための資料をえるために1962年および'63年の2カ年、登熟の経過を品質および収量の両面から追跡した。両年の結果は類々の傾向を示したので、'63年の結果<sup>33)</sup>について述べる。

なお、'63年の栽培期間中の気象の概要は第1図のとおりで、平年にくらべて穂孕期から登熟初期(出穂期は4月18日)の4月は高温寡照で、登熟中期から後期にか



第1図 麦作期間の平均気温と日照時間の平年との比較 (1963~'64)

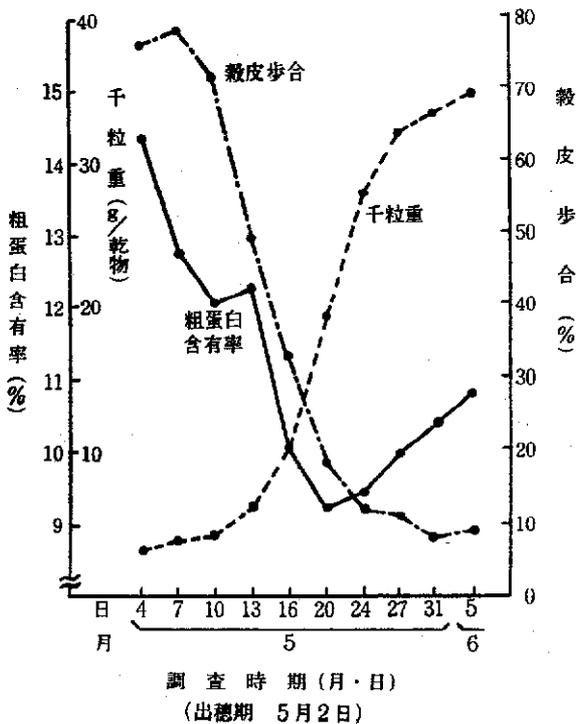


第2図 登熟期における気象の平年との比較 (1963)

けての5月は多照でやや高温気味であった。

一方、'62年の4月、5月の登熟期の気象の概要は第2図の通りであった。すなわち、最低気温が平年にくらべて高いために、平均気温が高くなり、特に多雨寡照で登熟期の気象は平年にくらべて特異的な年次であった。

このように、'62年および'63年の両年の登熟期の気象は、平年にくらべて相反して対象的な年次であった。しかし、登熟過程における主な形質の両年の推移は類以の



第3図 千粒重・穀皮歩合および粗蛋白含有率の推移 (1962)

第1表 麦の生育・収量 (1963)

| 処 理 | 出穂期<br>月 . 日 | 成熟期<br>月 . 日 | 稈 長<br>cm | 穂 長<br>cm | 穂 数<br>本/m <sup>2</sup> | 精 麦 重 (kg/a) |       |      |      |
|-----|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------------------|--------------|-------|------|------|
|     |              |              |           |           |                         | 5月20日        | 5月30日 | 6月4日 | 平 均  |
| 多 肥 | 4.18         | 5.28         | 86.9      | 5.8       | 490                     | 50.7         | 51.7  | 49.5 | 50.6 |
| 少 肥 | 4.18         | 5.26         | 84.5      | 5.5       | 437                     | 41.3         | 39.6  | 36.7 | 39.2 |

第1節 穂重の推移

百穂重は第4図のように、穂首抽出期の翌日が19.2gで、最高は穂首抽出期後40日目の106.3gであった。その経過は、穂首抽出期後29日までは急激に増加(97.8g/100穂)して、最高時のほぼ92%に達した。

増加割合は、最高時の穂首抽出期後40日の106.3gを100とし場合、穂首抽出期から10日間の18.6(増加量の実数は16.2g)に対して、穂首抽出期後11日から29日ま

傾向を示しているので、'63年の成績は普遍性があるものと考え、この年次の試験について述べることにした。なお、参考のために、'62年の結果の概要を第3図に示す。

試験材料および方法

沖積層砂壤土の当場畑に「関東二条2号」を11月12日に畦幅60cm、播幅10cmで0.45kg/a (m<sup>2</sup>当り100粒)を条播した。管理は標準栽培に準じて12月18日、2月6日および3月10日にそれぞれ中耕土入れ除草をした。

施肥に関しては多肥区と少肥区を設けた。多肥区の施肥量(kg/a)は、基肥にN:0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.64, K<sub>2</sub>O:1.0, 追肥は2月14日にN:0.4を施した。少肥区は多肥区のそれぞれ4割減肥とした。なお、多肥区および少肥区ともに、基肥として苦土石灰:8を耕起前に全面に散布した。

試料は、ほぼ出穂盛期と思われる日に出穂した全部の穂に印をつけ、これらの穂について、穂首抽出期(穂首が抽出した日)の翌日である4月21日(受精後4~5日にあたと推定)から過熟期と考えられる6月4日まで、おおよそ5日毎に10回採取した。採取時刻は毎回午前10時とし、直ちに風乾し、粒の肥大および2, 3の子実内成分含量を追跡調査した。

なお、倒伏による影響を避けるために、穂揃期の4月24日に倒伏防止網を張って、倒伏を防止した。

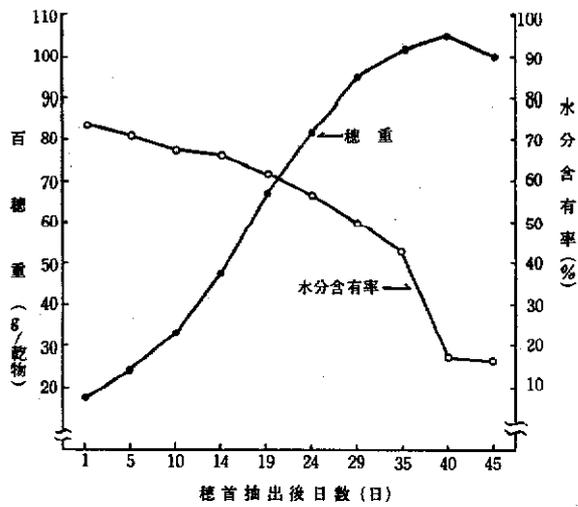
試験結果および考察

供試した麦の生育、収量は第1表の通り良好であった。

なお、多肥区と少肥区の結果とはよく似た傾向を示したので、多肥区の結果について述べる。

での19日間は71.6(増加量の実数は62.4g)ではるかに大きく、穂首抽出期後30日から40日までの11日間は9.8(増加量の実数は8.5g)と漸増して40日に最高(106.3g)となった。

一方、穂の水分含有率(第4図)は、穂重が増加するに従って減少した。すなわち、穂首抽出期の翌日の75.3%が、40日目には18.5%になった。減少割合は穂首抽出期の翌日の水分含有率を100とした場合、穂首抽出期から14日までの14日間は9.4(減少した水分含有率の実数

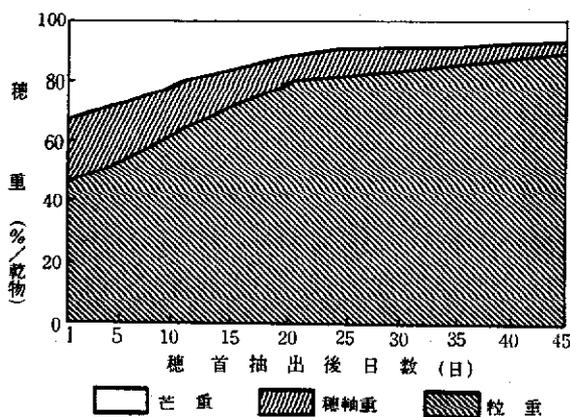


第4図 穂重および穂の水分含有率の推移 (1963)

は7.1%)、穂首抽出期後15日から30日までの21日間は31.7(減少した水分含有率の実数は23.9%)、穂首抽出期後36日から40日までの5日間は34.3(減少した水分含有率の実数は25.8%)であった。

このように、登熟の進むに従って穂の水分含有率の減少は著しい。特に、穂首抽出期後36日から40日までの5日間は、44.3%の水分含有率が18.5%となり、58.2%も減少し、穂首抽出期後15日から35日までの21日間は68.2%の水分含有率が44.3%と35%の減少率に対しても明らかかなように水分含有率の減少が顕著であった。

つぎに、穂重を形成する芒・穂軸および粒の穂重に占める割合を求めたのが第5図である。



第5図 穂内器官別生育量の時期別割合 (1963)

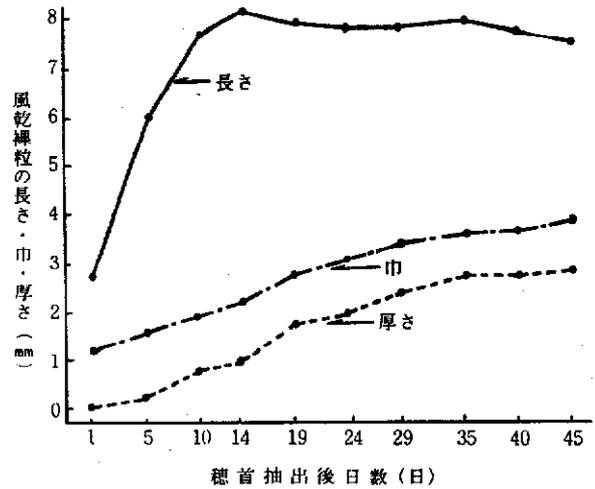
すなわち、穂重に占める各器官の割合を乾物重で見ると、穂首抽出期の翌日では、粒が44.8%、芒が32.0%、穂軸が23.2%であったが、登熟の進むにしたがって粒重の占める割合が大きくなり、穂重が最高となった穂首抽出期後40日には粒が87.1%、芒が8.0%、穂軸が4.9%となった。そして、これらの各器官の占める割合が、穂重

の最高となる穂首抽出期後40日のそれにほぼ近くなるのは、穂首抽出期後30日から35日であった。

## 第2節 粒の肥大の推移

### 1. 粒の大きさ

えいを除いた風乾子実の長さ、幅および厚さの推移を示したのが第6図である。



第6図 粒の肥大の推移 (1963)

長さは、穂首抽出期の翌日には2.7mmであったが、その後10日間は極めて急速に伸長し、特に前半の5日間の伸長速度は大きい。以後5日間は漸増して穂首抽出期後11日から14日の間に最長の8.2mmとなった。それ以後は漸次微減して穂首抽出期後41日から45日の間には7.5mmで、最長時より8.5%短くなった。

幅および厚さは、この調査期間中は急速ではないが僅かに肥大を続け、特に穂首抽出後から29日までの肥大は、その後にくらべて速かであった。

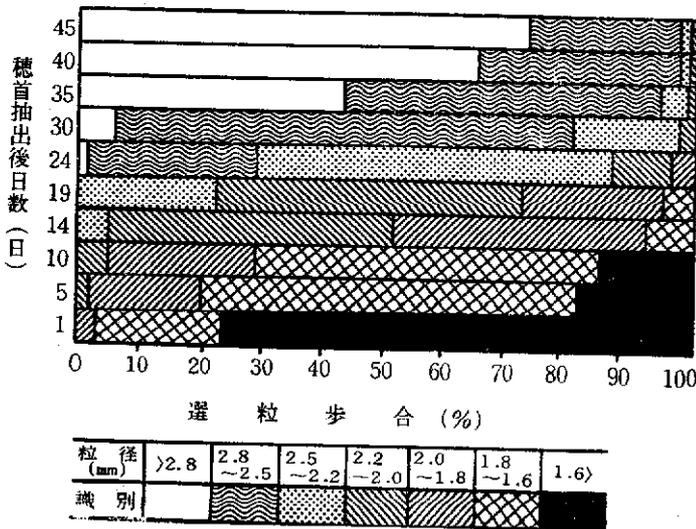
すなわち、幅は穂首抽出期後41日から45日の間の3.7mmを100とした場合、穂首抽出期の翌日は32.8(実数は1.2mm)であったが、漸増して穂首抽出期後14日には58.6(実数は2.2mm)、同じく24日には80.9(実数は3.0mm)であった。そして、29日および35日にはそれぞれ91.4および96.2となった。これに対して厚さは、穂首抽出期後41日から45日の2.8mmを100とした場合に対して、穂首抽出期の翌日には僅かに3.6(実数は0.1mm)であったが、穂首抽出期後14日には35.7(実数は1.0mm)、同じく24日には71.4(実数は2.0mm)であった。そして、29日および35日にはそれぞれ89.3および96.4となった。

このように、伸長および肥大は終始長さ>幅>厚さの順であった。そして、長さは穂首抽出期後11日から14日の間に最長となり、幅および厚さはともに登熟の末期まで肥大を続け、従来の麦類の登熟の研究結果<sup>36, 37, 104,</sup>

124, 146, 149)と類似している。そして伸長・肥大が顕著になる時期は、長さ・幅・厚さの順におそかった。しかし、穂首抽出期後30~35日の間には、幅および厚さともにほとんど最高に近い肥大をする。

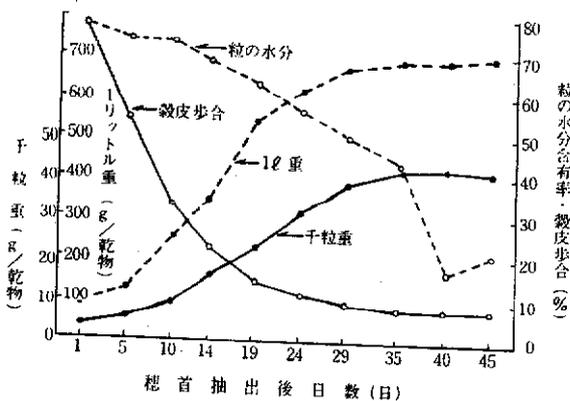
2. 選粒歩合

登熟過程における選粒歩合の推移を図示したのが第7図である。



第7図 選粒歩合の推移 (1963)

すなわち、2.5mm以上のいわゆる1番麦<sup>122)</sup>は、穂首抽出期後14日から19日の間より僅少(0.3%)であるが現われ始め、20日以後急激に増加する。そして、穂首抽出期後25日から29日の間には粒の幅および厚さの肥大にともなって、2.8mm以上の大粒も現われ(5.6%)始め、1番麦歩合は検査規格の最低である80%<sup>122)</sup>以上(80.1%)になる。それ以後は2.8mm以上の大粒歩合の増加が目立つ。1番麦歩合は穂首抽出期後19日:0.3%, 24日:27.3%, 29日:80.1%(内>2.8mm:5.6%), 35日:94.8%(内>2.8mm:44.4%), 40日:97.4%(内>2.8mm:63.8%), 45日:97.8%(内>2.8mm:73.2%)である。



第8図 粒重・穀皮および水分含有率の推移 (1963)

3. 粒重

千粒重(第8図)は、穂首抽出期の翌日は3.5gで、その後35~40日の間に最高の43.0gとなり、41日から45日の間は42.6gで微減の傾向を示す。増加の推移をみると、穂首抽出期後急増するが、穂首抽出期後11日から29日の間の増加の程度はは特に大きい。すなわち、最高の千粒重である穂首抽出期後36日から40日の間の43.0gを

100とした場合に対して、6日から10日:22.6, 15日から19日:55.3, 25日から29日:89.1である。なお、30日から35日の間は99.5(42.8g)でほとんど最高に達す。

1粒重(第8図)は、穂首抽出期の翌日には8.1gで、穂首抽出期後30日から35日の間に694gで最高となる。増加の推移は千粒重の場合とはほぼ同じ傾向を示すが、急増する時期や最高に達する時期はやや早い。すなわち、穂首抽出期後5日から19日の間の増加程度は特に大きく、千粒重のそれは前に述べたように穂首抽出期後10日から29日の間である。また、最高に達する時期が千粒重では穂首抽出期後35日から40日の間であるのに対して、1粒重では30日から35日の間である。

つぎに、粒の水分含有率(第8図)は、穂の水分含有率(第4図)とほとんど近似の数値で推移した。すなわち、穂の水分含有率は、粒の水分含有率によって支配されているといえる。それは、穂重のうち粒重の占める割合が高いので当然と考えられる。

4. 穀皮歩合

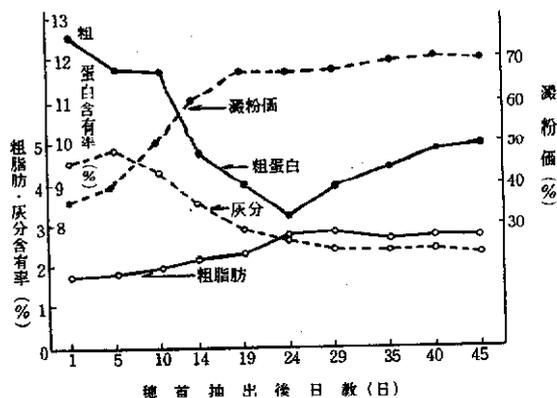
穀皮歩合(第8図)は、穂首抽出期の翌日には78.4%であるが、粒の肥大にともなって低下し、千粒重のほぼ最高になる穂首抽出期後30日から35日の間に最低の8.0%になり、以後はほぼ一定になる。

低下の推移をみると、穂首抽出期後から19日までの間は急激に低下して14.4%となり、以後漸減して穂首抽出期後25日から29日の間に許容範囲<sup>122)</sup>(約8%)にほぼ近い9%となり、前に述べたように30日から35日の間に最低の8%になる。

第3節 子実内成分含有率の推移

1. 粗蛋白含有率

粗蛋白含有率は(第9図)、穂首抽出期後から登熟の進むに従って20日から24日の間まで低下するが、それ以後は再び増加する。すなわち、穂首抽出期の翌日には12.7%、最低時の穂首抽出期後20日から24日の間には8.3%、36日から40日の間には9.9%である。そして、穂首抽出期後から10日まで(6日から10日の間は11.7%)は比較的徐々に低下したが、11日から24日までの間は急



第9図 子実内成分含有率の推移 (1963)

激に低下(少肥区ではこの傾向が更に顕著である)する。25日以後の増加は比較的少なく、成熟期に近い穂首抽出期後36日から40日の間における蛋白含有率は、穂首抽出期後11日から14日の間のものとほぼ同じ程度である。

渡辺らによれば、小麦では中間質小麦<sup>142)</sup>でこのようなV字型の推移がみられるが、硬質小麦<sup>143)</sup>ではみられない。しかし、本試験の結果では二条大麦の場合は中間質小麦の場合より、この傾向が更に顕著である。それは、二条大麦のほうがより軟質<sup>45)</sup>の傾向であるためであろう。

### 2. 澱粉価(澱粉含有率)

澱粉価(第9図)は、穂首抽出期後6日から19日までの間は急激に増加して、20日以後は漸次極めて僅かに増して、36日から40日の間に71.3%となる。

すなわち、穂首抽出期の翌日には36.6%で、2日から5日の間は40.4%であるが、15日から19日の間には68.0%で、36日から40日の間の澱粉価(71.3%)に近かった。この傾向は小麦<sup>142)</sup>の場合と類似の傾向である。

### 3. 粗脂肪含有率

粗脂肪含有率(第9図)は、登熟の進むに従って増加する。しかし、穂首抽出期の翌日で1.85%、同じく36日から40日の間で2.89%で、全体に占める割合は比較的小さかった。そして、穂首抽出期後6日から漸次微増して25日から29日の間に最高(2.91%)になり、それ以後はほぼ一定となる。

この傾向は、渡辺らによると小麦<sup>142)</sup>の場合と異なる。すなわち、小麦では漸次減少して、乳熟期(出穂後29日)から一定となるが、これは、小麦と二条大麦との本質的な差によるものかどうかについては不明である。

### 4. 灰分含有率

灰分含有率(第9図)は、穂首抽出期の翌日(4.67%)から5日(5.00%)までの間は僅かに増加するが、それ

以後は登熟の進むに従って漸次微減して25日から29日の間に最低(2.55%)となり、それ以後はほぼ一定となった。

小麦の場合に灰分含有率が一定になる時期は、渡辺ら<sup>142,143)</sup>は出穂後43日目頃、平野ら<sup>44)</sup>は同じく38日目頃であると報告している。従って、灰分含有率が一定になる時期は、小麦のほうが二条大麦より少しおそい。

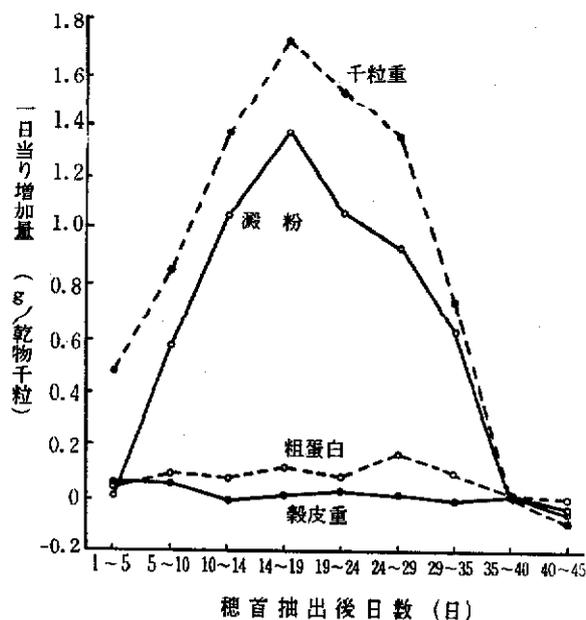
## 第4節 総合考察

以上醸造用二条大麦として重要視される二・三の子実内成分の含有率について述べた。それによれば、粗脂肪含有率および灰分含有率<sup>25)</sup>は、穂首抽出期後30日から35日の間以後は経時的な変化が極めて少ない。また、澱粉価は登熟の進むに従って増加(多い程品質はよい)するが、穂首抽出期後30日から35日目以後の増加量は僅少である。

従って、粗脂肪含有率、灰分含有率および澱粉価は、穂首抽出期後30日から35日以後は経時的に品質への影響はないと考える。しかし、粗蛋白含有率は穂首抽出期後20日から24日以後は経時的に増加して品質に悪い影響をおよぼす。

かかる見地より、収量と品質の両面からみた刈取りの適期は、粒の肥大と粗蛋白含有率とが、より有利な条件を満たすような時期を決定すればよいといえる。

これらの関係を把握するために、主要と考えられる形質である千粒重、穀皮重、澱粉および粗蛋白などの登熟の各時期における千粒(乾物)当りの1日の増加量を求め、それを図示したのが第10図である。



第10図 主要形質の1日当り増加量の推移 (1963)

粗蛋白含有率は、第9図のようにV字型の推移を示す。ところが、第10図によれば穂首抽出期後10日までには、粗蛋白含有率の1日当りの増加量は僅かであるが、漸次増加する。しかし、それ以後は粒の肥大とはほとんど無関係に、ほぼ一定量のものが毎日増加する。

一方、粒重増加の大部分は、澱粉(穀皮重は穂首抽出期後11日以降はほとんど増加していない)の子実への転流・蓄積によるものであるといえる。いいかえれば、澱粉は粗蛋白の約5~12倍のものが粒へ転流・蓄積されて、それとほぼ平行的に粒は肥大している。

ところが、澱粉の日々の増加量は、穂首抽出期後19日までの間は経時的に増加する。しかし、それ以後は逆に経時的に減少の傾向を示して、粒重の増加は極めて緩慢となるか、またはほぼ一定となる。

従って、粗蛋白含有率は澱粉の転流・蓄積量すなわち、粒重の経時的増加量に支配される。そのために、第9図のようなV字型の傾向を示す。

なお、穂首抽出期後24日から29日の間の粗蛋白の増加量(第10図)が、前後の期間よりやや多くなっていて、この時期より粗蛋白含有率が高くなり始めて(第9図)いる。これらの傾向は少肥区および1962年の試験結果も同様な傾向を示している。

また、穂首抽出期後40日から45日の間の各要素の増加量が負になっている。これは、過熟となり転流・蓄積よりも呼吸などによる消耗のほうが大きいことによるものと考えられる。

このように、穂首抽出期後36日から40日の間は粒の肥大も最高で、粗蛋白の転流・蓄積量も少なく、その含有率も許容範囲(11%)<sup>12)</sup>内において良質である。従って、品質および収量の面からみた刈取りの適期は、穂首抽出期後36日から40の間である。

## 第5節 摘 要

沖積層砂壌土の畑に「関東二条2号」を、1963年11月12日に播種して標準栽培した。そして、穂首抽出期よりおよそ5日ごとに粒の肥大および醸造上重要とされている二・三の子実内成分含有率の推移を追跡した。登熟期間の気象は、平年に比べて高温・多照であった。

1 穂重：穂首抽出期後29日間は急増(19.2~69.3g/100穂重)するが、前の10日間は後の19日間より増加率が低い。穂首抽出期後30日から40日までの間は漸次微増して、36日から40日の間に最高(106.3g/100穂重)になる。

そして、穂重の最高になった時期における、穂重に占める各器官の割合を乾物重でみると、粒が87.1%、芒が8.0%、穂軸が4.9%である。

2 粒の大きさ：まず長さは、穂首抽出期後10日間は極めて急速に伸長するが、前半の伸長速度のほうが後半のそれより大きい。11日から14日の間は漸増して最長(8.2mm)となる。15日以降は極く僅かであるが短くなり、41日から45日の間には7.5mmとなる。

粒の幅は、穂首抽出期後29日までの間は漸増(1.2~3.4mm)し、以後は微増して41日から45日の間には3.6mmとなる。

粒の厚さは、穂首抽出期後6日から35日までの間は漸増(0.2~2.7mm)するが、増加の程度は前半より後半のほうが大きい。以後は微増して41日から45日の間には2.8mmとなる。

すなわち、伸長・肥大が顕著になる時期は長さ・幅・厚さの順におそく、絶対値もこの順に小さい。

3 選粒歩合：穂首抽出期後14日から19日の間から2.5mm以上の粒が現われ始め(0.3%)る。そして、25日から29日の間には2.8mm以上の粒も現われ(5.6%)始め、2.5mm以上の1番歩合は80.1%となり品質的な許容の範囲(80%)に達する。

4 粒重：千粒重は穂首抽出期後11日から29日の間は急増(5.4~38.3g)し、36日から40日の間に最高(43.0g)となり、以後は微減する。

1kg重も千粒重とほぼ同じ傾向であったが、急増の時期や最高に達する時期がやや早い。

5 穀皮歩合：穂首抽出期後1日から19日までの間は急減(78.4~14.4%)し、以後は漸減して30日から35日の間に最低(8.0%)となり、以後はほぼ一定となる。

6 粗蛋白含有率：穂首抽出期後11日から14日の間は急減(6日から10日間は11.7%)して、20日から24日の間に最低(8.3%)となる。以後漸増して36日から40日の間に9.9%となる。

7 澱粉価：穂首抽出期後6日から19日の間に急増(40.4~68.0%)し、以後は微増して36日から40日の間には71.3%となる。

8 粗脂肪含有率：穂首抽出期後6日から10日の間(2.02%)から微増して、25日から29日の間(2.91%)に最高となり、以後はほぼ一定となる。

9 灰分含有率：穂首抽出期後2日から5日の間(5.00%)から漸減して、25日から29日の間に最低(2.55%)となり、以後はほぼ一定になる。

以上の結果から、穂首抽出期後36日から40日の間は、粒の肥大が最高で、粗蛋白の蓄積量も少なく、その含有率が許容の範囲(11%)内において良質である。

従って、品質および収量の面からみた刈取りの適期は、穂首抽出期後36日から40の間である。

### 第3章 栽培地を異にする場合の登熟特性

二条大麦の栽培にあたっては、地域により品質におよぼす影響が異なる(20, 54, 81)ことが報告されている。しかし、それらの報告は成熟期に収穫された子実を調査した結果、地域により品質に差があることからそのように論じられている。そこで、著者は栽培地が異なる場合における、子実内成分含有率を含めた登熟の過程を追求することにより、それぞれの地域における登熟の特性を把握して、栽培の適、不適地および栽培上の問題点を明らかにしようとした。

#### 試験材料および方法

##### 1. 供試材料と耕種法

1966年に関東二条2号を供試して、広島県内の標高のちがう三試験地で、それぞれの試験地における標準的な栽培<sup>24)</sup>をした。その概要は第2表および第3表の通りである。

第2表 試験場所と播種の概要 (1966)

| 地域別 | 試験地             | 標高<br>m | 播種期<br>月・日 | 播種量<br>kg/a | 畦巾<br>cm | 播巾<br>cm |
|-----|-----------------|---------|------------|-------------|----------|----------|
|     |                 |         |            |             |          |          |
| 中部  | 賀茂郡西条町 県農試本場    | 220     | 11.12      | 0.7         | 60       | 15       |
| 南部  | 因島市重井町 県農試島嶼部支場 | 5       | 11.10      | 0.5         | 60       | 15       |

第3表 試験地別の施肥量 (kg/a) (1966)

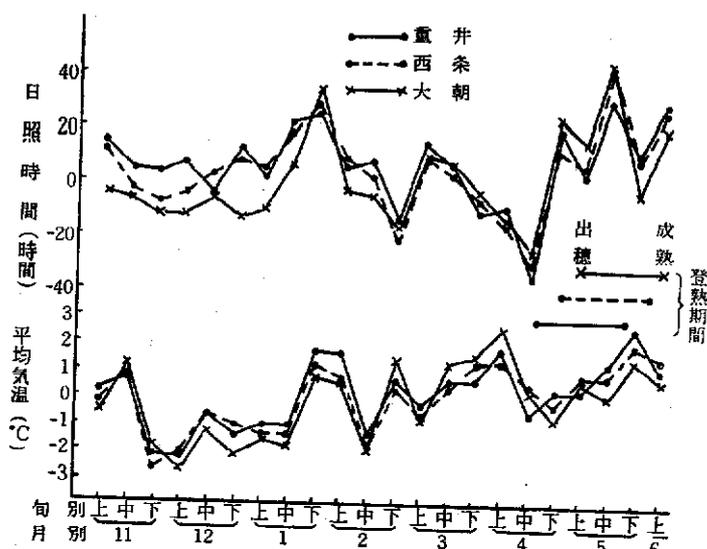
| 肥料名                  | 大朝                            |      | 西条   |      | 重井    |       |
|----------------------|-------------------------------|------|------|------|-------|-------|
|                      | 基肥                            | 3月6日 | 基肥   | 2月6日 | 基肥    | 1月10日 |
| 硫                    | 3.0                           | 1.0  | —    | —    | —     | 1.0   |
| 過                    | 3.0                           | —    | —    | —    | —     | —     |
| 塩                    | 1.5                           | —    | —    | —    | —     | —     |
| 加                    | —                             | —    | —    | —    | —     | —     |
| 磷加安14号<br>(14:10:13) | —                             | —    | 3.42 | 2.28 | 5.0   | —     |
| 堆肥                   | 75.0                          | —    | 80.0 | —    | 100.0 | —     |
| 石灰                   | 10.0                          | —    | 10.0 | —    | 8.0   | —     |
| 三要素                  | N                             | 0.8  | 0.8  | 0.9  |       |       |
|                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.58 | 0.57 | 0.5  |       |       |
|                      | K <sub>2</sub> O              | 0.9  | 0.74 | 0.65 |       |       |

注) 石灰は大朝：消石灰，西条，重井：苦土石灰

##### 2. 試験地の気象と生育経過

表作期間中の気象の概況をみるために、平均気温と日照時間を平年との対比で図示したものが第11図である。

大朝……播種後20日間位は雨も少なく高温であった



第11図 日照時間と平均気温の平年との比較 (1966~67)

めに発芽もよく、初期の生育は順調であった。しかし、12月から1月中旬にかけての低温と3月下旬から4月上旬にかけての多雨と日照不足により生育はやや停滞気味であったが、4月下旬以降の高温と多照に恵まれて全般的に生育は順調で、登熟は良好であった。

西条……播種後2週間は多雨・寡照で、しかも播種後から1月中旬の間は低温であったために初期の生育はやや抑制気味であった。その後は、2月から3月の間は気温の変動もあり、3月下旬から4月中旬の間は多雨・寡照であったが、供試圃場が排水良好であったために湿害もほとんどみられず、その後的高温・多照の好天に恵まれて生育は順調であった。

重井……播種後約2週間は平年にくらべて多雨であったが、排水のよい圃場であったために発芽はよかった。11月下旬から1月中旬の間は低温で、その後2月中旬も低温で、3月中旬から4月中旬の間が多雨・寡照であったが、概して高温・多照で麦の生育は順調であった。なお、各試験地における麦の生育・収量の概況は第4表の通りで、収量はやや低い。

第4表 麦の生育・収量の概要 (1966)

| 試験地 | 出期<br>月・日 | 穂抽期<br>月・日 | 首出期<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 抽出<br>~<br>熟期<br>日数 | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/m | 収量<br>kg/n |
|-----|-----------|------------|------------|------------|---------------------|----------|----------|-----------|------------|
|     |           |            |            |            |                     |          |          |           |            |
| 西条  | 5.2       | 5.4        | 6.5        | 32         | 97                  | 5.4      | 447      | 41.3      |            |
| 重井  | 4.19      | 4.22       | 5.28       | 36         | 88                  | 6.4      | 287      | 31.9      |            |

3. 試料の採取と調査

試料は各試験地毎に、第5表のように穂首抽出期（全体の約6割の穂首が抽出した時期）およびそれより約7日毎に刈取り、採取・風乾したものを一括して調査した。

第5表 試験地別の試料採取月日 (1966)

| 採取回数 | 大朝    |    | 西条    |    | 重井     |    |
|------|-------|----|-------|----|--------|----|
|      | 月.日   | 日数 | 月.日   | 日数 | 月.日    | 日数 |
| 1    | 5. 8  | 0  | 5. 4  | 0  | 4. 22  | 0  |
| 2    | 5. 15 | 7  | 5. 11 | 7  | 4. 29  | 7  |
| 3    | 5. 22 | 14 | 5. 18 | 14 | 5. 5   | 13 |
| 4    | 5. 29 | 21 | 5. 25 | 21 | 5. 12  | 20 |
| 5    | 6. 5  | 28 | 6. 1  | 28 | 5. 19  | 27 |
| 6    | 6. 8* | 31 | 6. 5* | 32 | —      | —  |
| 7    | 6. 12 | 35 | —     | —  | 5. 28* | 36 |
| 8    | —     | —  | —     | —  | 6. 3   | 42 |

注) 日数は穂首抽出後日数 \*印は成熟期

試験結果および考察

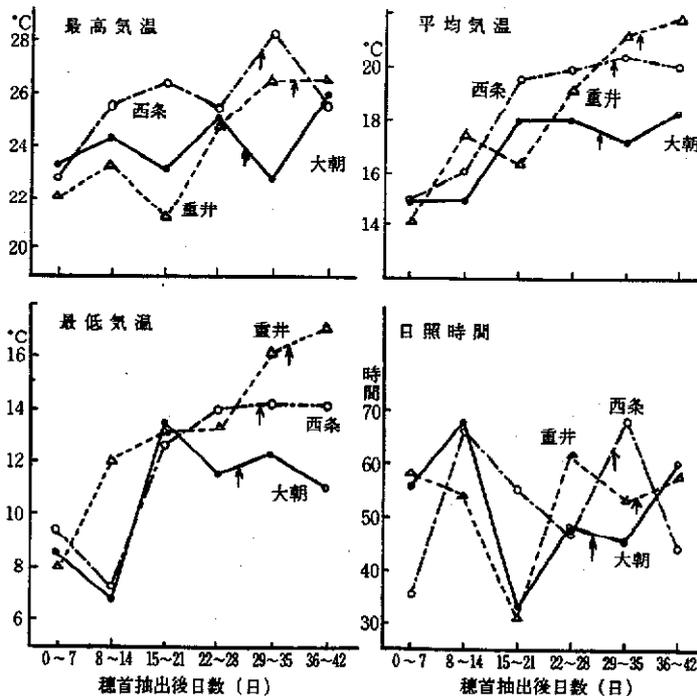
各試験地における麦作期間中の気象の概況については、すでに述べた(第11図)が、登熟期間中における気象についてみれば第6表および第12図の通りである。すなわち、穂首抽出期から成熟期までの平均日気温についてみると、最高気温は西条>大朝>重井、最低気温は重井>西条>大朝の順である。従って、平均気温は西条 $\geq$ 重井>大朝で、重井では特に気温較差(重井:10.7°C, 大朝:13.7°C, 西条:14.2°C)が少なかった。

気温の推移をみると、穂首抽出月日が比較的に近い西条と大朝とでは、穂首抽出期から21日目までの間の気温は急速に上昇するが、それ以後成熟期までは西条では僅かに上昇したが、大朝では停滞かむしろ低下気味である。これに反して、穂首抽出期の早い重井では穂首抽出期後15日から21日以後の気温の上昇が急速である。

つぎに、穂首抽出期から成熟期までの間の日照時間は、登熟日数の一番長い重井が最も多く、重井(263.5時間)>西条(248時間) $\geq$ 大朝(241時間)である。し

第6表 穂首抽出～成熟期までの気象概要 (1966)

| 試験地 | 穂首抽出期月.日 | 成熟期月.日 | 抽出～成熟期日数 | 最高気温 °C |      | 最低気温 °C |      | 平均気温 °C |      | 日照時間 h | 降水量 mm |
|-----|----------|--------|----------|---------|------|---------|------|---------|------|--------|--------|
|     |          |        |          | 積算      | 日平均  | 積算      | 日平均  | 積算      | 日平均  |        |        |
| 大朝  | 5. 8     | 6. 8   | 31       | 751.6   | 24.2 | 328.0   | 10.6 | 541.3   | 17.5 | 241.2  | 49.0   |
| 西条  | 5. 4     | 6. 5   | 32       | 833.5   | 26.0 | 379.1   | 11.8 | 606.1   | 18.9 | 248.0  | 62.7   |
| 重井  | 4. 22    | 5. 28  | 36       | 859.3   | 23.9 | 474.1   | 13.2 | 669.6   | 18.6 | 263.5  | 149.5  |



(↑は成熟期)

第12図 登熟期間の気象の推移 (1966)

かし、1日当りの平均日照時間は西条および大朝は7.8時間で重井が7.3時間で僅かに少ないがほとんど差がない。そして、各試験地とも平年よりは多照(第11図)であるが、穂首抽出後西条(日平均5.1時間)、重井(日平均5.2時間)では0日から7日および大朝(日平均5.4時間)では15日から21日の間がそれぞれ日照が少なかった。

第7表 子実に関する調査 (1966)

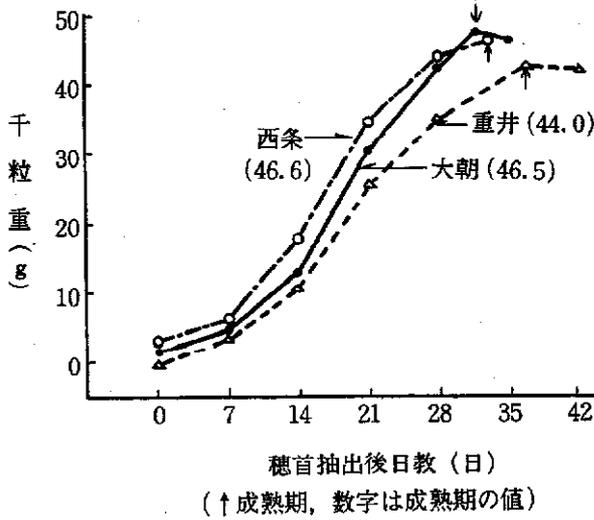
| 試験地 | 千粒重 g | 1番麦歩合 % | 穀皮歩合 % | 粗蛋白質含有率 % | 澱粉価 % |
|-----|-------|---------|--------|-----------|-------|
| 大朝  | 46.5  | 94.9    | 7.1    | 9.5       | 71.6  |
| 西条  | 46.6  | 90.8    | 7.9    | 8.3       | 72.7  |
| 重井  | 44.0  | 81.7    | 8.1    | 10.3      | 71.6  |

なお、登熟期間の雨は概して夜間に降ったために日照時間への影響が比較的になかった。このような条件下で試験した結果は第7表の通りであるが、各調査結果の推移について述べられ

ばつぎの通りである。

1. 千粒重

千粒重の肥大の経過は第13図の通りで、西条>大朝>重井の順に推移した。成熟期における千粒重は西条(46.6g)と大朝(46.5g)とではほとんど差がなく、重井(44.0g)は少し軽い。



第13図 千粒重の推移 (1966)

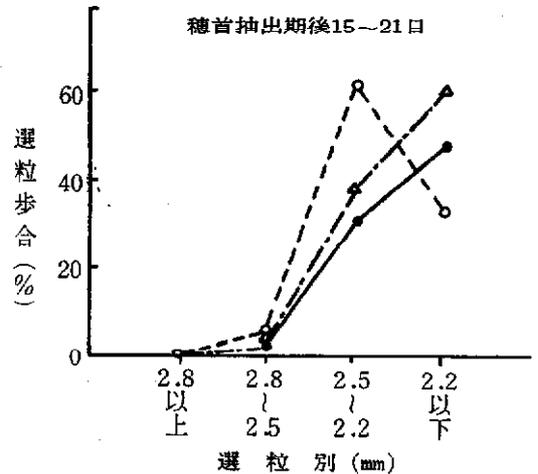
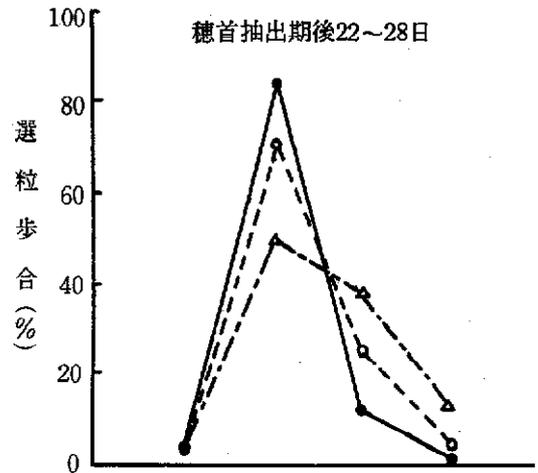
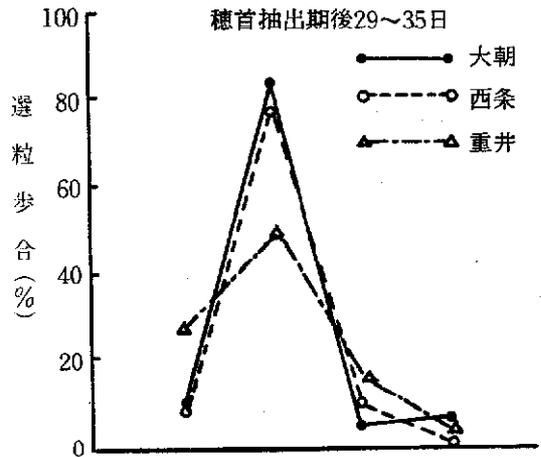
大朝および西条における肥大の推移の傾向は、すでに述べた<sup>33)</sup>結果と近似している。ただ、重井における穂首抽出期後22日から28日の間の肥大の程度が低いのは、第12図にあるように、穂首抽出期後15日から21日の間が特に低温・寡照であったためと考える。なお、重井の千粒重が軽いのは夜高温で温度較差が小さいことが大きな要因の一つと考える。それは、著者らが<sup>17, 18, 22, 23)</sup>裸麦の枯熟れに関する研究において得た結果と類似している。また、これと類似の現象は他の作物<sup>1, 4, 19, 59, 73, 74, 75, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 150, 151, 152)</sup>においても認められ、大粒品種ほど夜温の影響が大きい<sup>134, 136, 151)</sup>。従って大粒である二条大麦で顕著にこの傾向が現われたものとする。

2. 選粒歩合

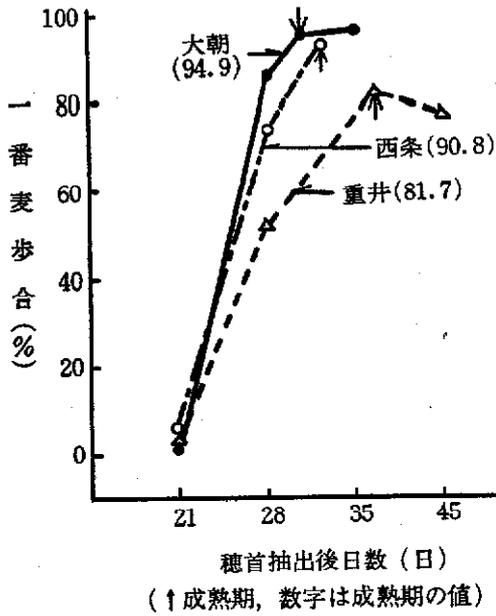
選粒歩合の推移は第14図の通りである。すなわち、2.5mm以上の一番麦が発現(0.8~6.5%)するのは各試験地とも穂首抽出期後15日から21日の間で、すでに著者が報告<sup>23)</sup>している結果と同じ傾向である。この時期における粒の肥大程度は西条>大朝>重井の順である。そして、穂首抽出期後22日から28日の間には僅か(1.1~2.6%)ではあるが2.8mm以上の大粒も発現して、一番麦歩合は急増し、それ以後は漸次肥大が進む。

試験地別の一番麦の発現歩合を図示すると第15図の通りで、その発現の速度は大朝が西条よりやや早く重井は劣る。これは、千粒重の増加傾向について前に述べた気

温特に夜温が高く温度較差の小さいことに基因するものとする。



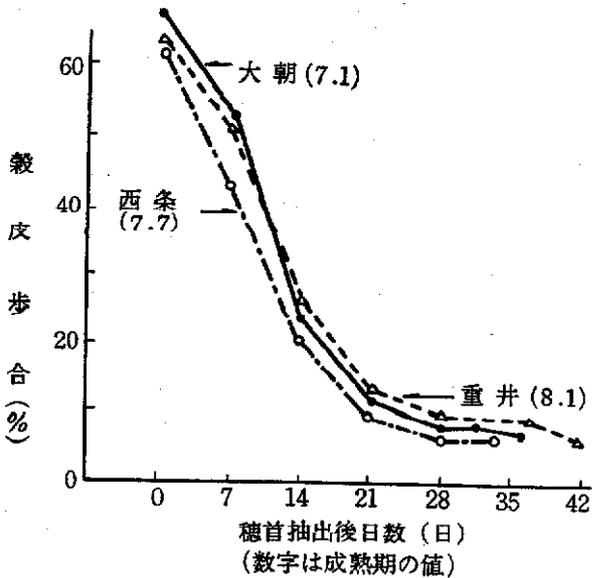
第14図 選粒歩合 (1966)



第15図 一番麦歩合の推移 (1966)

3. 穀皮歩合

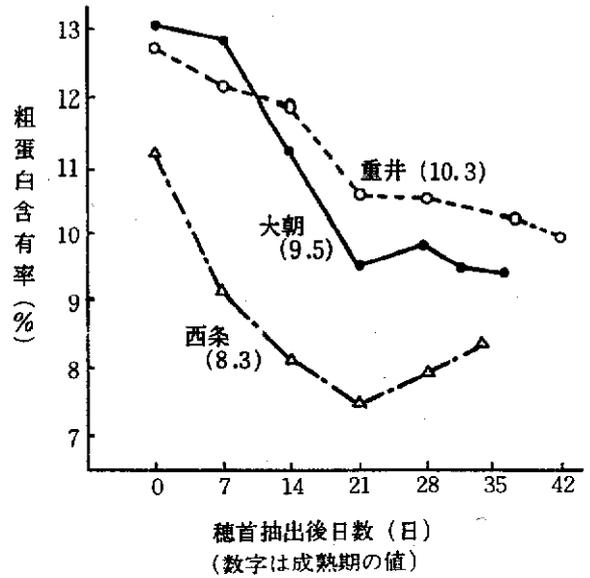
穀皮歩合の推移は第16図の通りで、各試験地ともに穂首抽出期後21日目頃までは急速に減少して、以後は漸減した。この傾向は千粒重の推移と関連があり、千粒重が急増するにもなって減少し、千粒重の漸増するに従って漸減している。従って、千粒重の最も重かった西条の穀皮歩合が一番小さく、千粒重の最も軽かった重井の穀皮歩合が一番大きく、大朝はその中間にあった。



第16図 穀皮歩合の推移 (1966)

4. 粗蛋白質含有率

小麦においては栽培地を異にすることにより品質の変動を認め<sup>59,137,138,156)</sup>られ、子実の粗蛋白質含有率は栽培地



第17図 粗蛋白質含有率の推移 (1966)

すなわち土性よりも気象の影響<sup>8,42)</sup>が大きいですが、本試験でも同様な傾向を示す。すなわち粗蛋白質含有率は第17図に示す通り、西条が終始低い。重井と大朝とでは穂首抽出期から7日目までの間は大朝のほうが高いが、その後は逆に大朝のほうが低くなり、各試験地の成熟期における粗蛋白質含有率は、西条 (8.3%)、大朝 (9.3%)、重井 (10.3%) の順に高い。

粗蛋白質含有率の推移は、穂首抽出期以後は生育とともに低下して、20日から24日の間に最低となり、以後漸増することを著者はすでに報告<sup>33)</sup>した。本試験においてもその程度の差はあるが、三試験地とも穂首抽出期後15日から21日の間までは低下している。そして、その後西条の場合にはすでに報告した通り漸増してV字型<sup>33)</sup>の傾向を示しているが、大朝では漸増の程度が極めて僅かかあるいはむしろ停滞気味であり、重井では漸増しないで、逆に漸次微減の傾向を示す。

すなわち、各試験地における粗蛋白質含有率を穂首抽出期の当日と最低になった穂首抽出期後15日から21日の間の推移をみると次の通りである。

大朝：13.0% → 9.5%

西条：11.1% → 7.5%

重井：12.8% → 10.6%

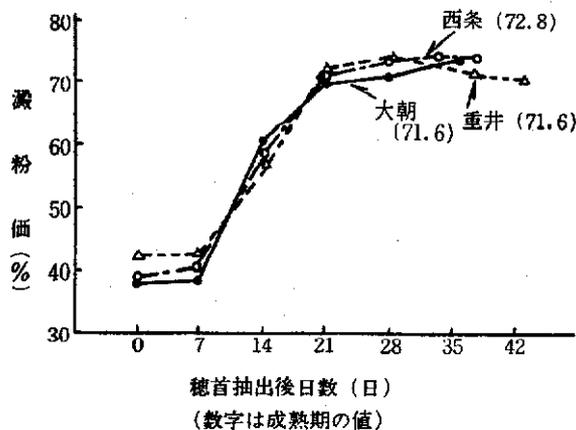
このように、西条は当初の含有率が最も少ないうえに、この期間における減少率が32.4%と最も多く、大朝と重井とでは穂首抽出期における含有率はほとんど差がないが、減少率は重井が17.2%と最も小さく、大朝は26.9%で西条と重井の中間である。すなわち、穂首抽出期後15日から21日の間の粗蛋白質含有率は重井 > 大朝 > 西条の順に少ない。

そして、15日から21日の間より以後の推移は、先述の通り西条では漸増したが、停滞気味の大朝より少なく、また、微減した重井の減少率は極めて少なく、成熟期における粗蛋白含有率は、大朝よりも重井のほうが高い。

以上のような推移をたどりながら、成熟期における粗蛋白含有率は重井>大朝>西条の順に少ない。これは、先に述べた粒の肥大が重井産のものは劣り、大朝産のものは登熟期間の気温が低いためと考える。

### 5. 澱粉価

澱粉価の推移は第18図の通りで、各試験地における推移はほとんど近似の値を示した。推移の傾向としては、穂首抽出期後15日から19日の間までは急増して、以後は僅かに漸増した結果<sup>33)</sup>(第9図)と近似の傾向を示す。すなわち、各試験地とも穂首抽出期後15日から21日まで澱粉価は急増したが、その後の増加は極めて僅かずつ漸増の傾向を示す。



第18図 澱粉価の推移 (1966)

各試験地間の差は極めて少なく、成熟期における各試験地の澱粉価は、大朝：71.6%、西条：72.8%、重井：71.6%である。すなわち、澱粉価は西条が僅かに高く、大朝および重井にまさるようであるが、その差は小さい。

以上の結果を総合すると、南部の温暖な重井では、北部の寒冷な大朝より早く出穂するが、登熟日数は重井のほうが大朝より長かくなり、中部の西条は重井と大朝との間で大朝に近い。

粒の肥大の推移は、千粒重についてみると、初期では西条>大朝>重井の順であるが、成熟期では西条≥大朝>重井で、重井は粒の肥大が大朝、西条に劣り、1番麦歩合は明らかに重井は大朝、西条に劣った。すなわち、1番麦歩合は大朝、西条の94.9%~90.8%に対して、重井では検査の合格規格である90%以上<sup>122)</sup>を大きく下回る81.7%で、粒の肥大の面では明らかに重井は品質的に

劣る。それは、重井が夜温が高いことがその要因の一つと考えられる。

また、穀皮歩合の推移は、傾向としては各試験地とも類似しているが、さきに述べた粒の肥大の劣る重井は、肥大のよかった西条より穀皮歩合が高く、大朝は西条と重井の中間で推移する。そして、成熟期には西条と大朝は、それぞれ7.1%、7.7%で許容の範囲<sup>122)</sup>(8%以下)内で、重井は8.1%でやや劣る。

このように、粒の肥大および穀皮歩合においては、明らかに重井は品質的に劣る。

次に子実内の化学的組成成分含量であるが、澱粉価については、各試験地ともほとんど近似の値で推移し、試験地間の差は少ないので、品質を論ずるに当たっては、澱粉価は除外して考えてもよい。従って、ビール醸造原料表として特に強く要求されている粗蛋白含有率についてのみ考えればよいことになる。

粗蛋白含有率は西条が明らかに低く推移し、重井は高く、大朝は重井と西条の中間であるが、重井に近く推移する。そして、成熟期における粗蛋白含有率は西条：8.3%、大朝：9.5%、重井：10.3%で、いずれも許容の範囲内<sup>122)</sup>(8~11%)にある。しかし、重井のものは他の試験地より多くて、品質的には西条、大朝より劣る。

このような結果を総合すると品質的には西条が最もよくて、大朝は西条に近似するが、重井は劣る。なお、越生ら<sup>54)</sup>は山陽と山陰とにおいて、このような関係(山陽が劣る)を認めている。

これらのことは、ビール麦栽培の適地のあることを示唆している。

なお、登熟の経過は西条と大朝とではほぼ類似の傾向を辿るが、重井では若干異なる傾向を示す。すなわち、粒の肥大が悪く、穀皮歩合および粗蛋白含有率が高い。特に、登熟後期にその傾向が大きくて、いわゆる枯熟的な傾向を辿る。それは、重井では夜温が高くて温度較差が少ないために、子実の登熟が阻害されることがその原因の一つと考える。

## 第4章 土壌の種類と品質・収量

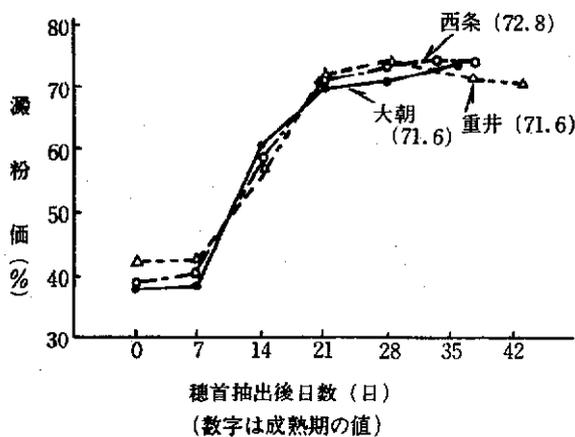
醸造用二条大麦の栽培に好適する土壌としては、中山<sup>81)</sup>は一般に地力の低い砂礫土、火山灰土、軽しょう土および洪積土などであると指摘している。これは、従来栽培されている品種が長稈で倒伏し易い<sup>24)</sup>ために肥沃地ではよい成績をあげることができなかったことと、その上、二条大麦の吸肥性が強く、不良土壌に対する適応性が大・稈麦にくらべて大きい<sup>81)</sup>ためである。また、滝島<sup>119)</sup>は洪積土より沖積土のほうが適している

そして、15日から21日の間より以後の推移は、先述の通り西条では漸増したが、停滞気味の大朝より少なく、また、微減した重井の減少率は極めて少なく、成熟期における粗蛋白質含有率は大朝よりも重井のほうが高い。

以上のような推移をたどりながら、成熟期における粗蛋白質含有率は重井>大朝>西条の順に少ない。これは、先に述べた粒の肥大が重井産のものは劣り、大朝産のものは登熟期間の気温が低いためと考える。

### 5. 澱粉価

澱粉価の推移は第18図の通りで、各試験地における推移はほとんど近似の値を示した。推移の傾向としては、穂首抽出期後15日から19日の間までは急増して、以後は僅かに漸増した結果<sup>33)</sup>(第9図)と近似の傾向を示す。すなわち、各試験地とも穂首抽出期後15日から21日まで澱粉価は急増したが、その後の増加は極めて僅かずつ漸増の傾向を示す。



第18図 澱粉価の推移 (1966)

各試験地間の差は極めて少なく、成熟期における各試験地の澱粉価は、大朝：71.6%、西条：72.8%、重井：71.0%である。すなわち、澱粉価は西条が僅かに高く、大朝および重井にまさるようであるが、その差は小さい。

以上の結果を総合すると、南部の温暖な重井では、北部の寒冷な大朝より早く出穂するが、登熟日数は重井のほうが大朝より長かくなり、中部の西条は重井と大朝との間で大朝に近い。

粒の肥大の推移は、千粒重についてみると、初期では西条>大朝>重井の順であるが、成熟期では西条>大朝>重井で、重井は粒の肥大が大朝、西条に劣り、1番麦歩合は明らかに重井は大朝、西条に劣った。すなわち、1番麦歩合は大朝、西条の94.9%~90.8%に対して、重井では検査の合格規格である90%以上<sup>122)</sup>を大きく下廻る81.7%で、粒の肥大の面では明らかに重井は品質的に

劣る。それは、重井が夜温が高いことがその要因の一つと考えられる。

また、穀皮歩合の推移は、傾向としては各試験地とも類似しているが、さきに述べた粒の肥大の劣る重井は、肥大のよかった西条より穀皮歩合が高く、大朝は西条と重井の中間で推移する。そして、成熟期には西条と大朝は、それぞれ7.1%、7.7%で許容の範囲<sup>122)</sup>(8%以下)内で、重井は8.1%でやや劣る。

このように、粒の肥大および穀皮歩合においては、明らかに重井は品質的に劣る。

次に子実内の化学的組成含量であるが、澱粉価については、各試験地ともほとんど近似の値で推移し、試験地間の差は少ないので、品質を論ずるに当っては、澱粉価は除外して考えてもよい。従って、ビール醸造原料麦として特に強く要求されている粗蛋白質含有率についてののみ考えればよいことになる。

粗蛋白質含有率は西条が明らかに低く推移し、重井は高く、大朝は重井と西条の中間であるが、重井に近く推移する。そして、成熟期における粗蛋白質含有率は西条：8.3%、大朝：9.5%、重井：10.3%で、いずれも許容の範囲内<sup>122)</sup>(8~11%)にある。しかし、重井のものは他の試験地より多くて、品質的には西条、大朝より劣る。

このような結果を総合すると品質的には西条が最もよくて、大朝は西条に近似するが、重井は劣る。なお、越生ら<sup>54)</sup>は山陽と山陰とにおいて、このような関係(山陽が劣る)を認めている。

これらのことは、ビール麦栽培の適地のあることを示唆している。

なお、登熟の経過は西条と大朝とではほぼ類似の傾向を辿るが、重井では若干異なる傾向を示す。すなわち、粒の肥大が悪く、穀皮歩合および粗蛋白質含有率が高い。特に、登熟後期にその傾向が大きくて、いわゆる枯熟的な傾向を辿る。それは、重井では夜温が高くて温度較差が少ないために、子実の登熟が阻害されることがその原因の一つと考える。

## 第4章 土壌の種類と品質・収量

醸造用二条大麦の栽培に好適する土壌としては、中山<sup>81)</sup>は一般に地力の低い砂礫土、火山灰土、軽しょう土および洪積土などであると指摘している。これは、従来栽培されている品種が長稈で倒伏し易い<sup>24)</sup>ために肥沃地ではよい成績をあげることができなかったことと、その上、二条大麦の吸肥性が強く、不良土壌に対する適応性が大・稈麦にくらべて大きい<sup>81)</sup>ためである。また、瀧島<sup>119)</sup>は洪積土より沖積土のほうが適している

が、沖積土でも前作物の種類により肥料の残効のある場合にはその程度により、倒伏などを起して品質に悪影響を与えると報告している。

ところが、最近短程で倒伏しにくい品種も育成され、倒伏性からみて好適土壌である瘠薄地が必ずしも二条大麦の栽培に適しているとは考えられなくなった。そこで、著者は'64年に広島県における代表的な土性のちがう四つの土壌を用い、品質と収量との関係について検討し、各土壌に適した栽培法を確立しようとした。

なお、滝島ら<sup>110)</sup>は水田裏作は畑作麦にくらべて選粒歩合および粗蛋白含有率がともに良好であると報告してい

る。しかし、中山ら<sup>7)</sup>は同一の土壌の場合には田と畑との品質的な差はほとんどないと述べている。この試験では田および畑の土壌を供試しているが、上記の点は考慮にいれずに土性を対象に試験をした。

供試した土壌は

A：沖積層砂壤土（農試本場の畑土壌）

B：洪積層壤土（西条町の水田土壌）

C：黒ボク壇壤土（豊栄町の水田土壌）

D：残積砂壤土（島しょ部支場の畑土壌）

で、各土壌の化学性は第8表の通りである。

第8表 供試土壌の化学性 (1964)

| 供試土壌 | pH               |     | 置換酸度 (y <sub>1</sub> ) | 腐植量 (%) | 全N量 (%) | 置換量 (me) | 置換性塩基 (me) |      |                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 吸収係数 | 有効態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g) |
|------|------------------|-----|------------------------|---------|---------|----------|------------|------|------------------|------------------------------------|---|
|      | H <sub>2</sub> O | Kcl |                        |         |         |          | CaO        | MgO  | K <sub>2</sub> O |                                    |   |
| A    | 5.6              | 5.0 | 0.44                   | 1.63    | 0.13    | 8.50     | 6.06       | 0.68 | 0.29             | 504                                | 20.37                                       |
| B    | 5.3              | 4.6 | 2.40                   | 2.58    | 0.18    | 9.13     | 4.56       | 1.55 | 0.36             | 664                                | 6.69  |
| C    | 5.3              | 4.5 | 6.53                   | 12.25   | 0.62    | 24.63    | 8.27       | 1.90 | 0.53             | 1,603                              | 2.57  |
| D    | 6.6              | 5.9 | 0.15                   | 1.34    | 0.07    | 7.04     | 5.35       | 1.75 | 0.40             | 389                                | 44.14                                       |

第9表 処理区別施肥量 (g/ポット) (1964)

| 区別  | 無肥 | 半肥  | 標肥  | 倍肥  | N倍肥 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 倍肥 | K <sub>2</sub> O 倍肥 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|---------------------|
| ちっ素 | 0  | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0                              | 1.0                 |
| りん酸 | 0  | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 2.0                              | 1.0                 |
| 加里  | 0  | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0                              | 2.0                 |

注) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oは全量を基肥, Nは半量を基肥, 残り半量は2月2日に追肥 なお、苦土石灰を施して土壌の pH をほぼ6.5に補正した。

第1節 沖積層砂壤土 (A土壌)

試験材料および方法

農試畑圃場の沖積層砂壤土を供試して、2,000分の1アールのポットに「関東二条2号」を11月18日に播種し、後間引いてポット当り1株1本立の6株とした。

土壌の充填は、十分に水洗した川砂を3kgつめ、その上に風乾節別かつクロールピクリンで11月4日から11日まで所定の方法で土壌を消毒し、11日から18日までガス抜きした供試土壌を14kgつめた。

処理区 (施肥量) は第9表の通り7処理区を設けた。なお、肥料は硫安・過石・塩加を施した。供試したポットの数は、各処理区とも4ポットずつ供試した。

試験結果および考察

試験の結果は第10表の通りで、収量は標肥の100に対して、倍肥・N倍肥はそれぞれ161, 160%であり、ちっ

第10表 沖積層砂壤土における生育・品質・収量 (1964)

| 区別  | 出穂期<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 穂数<br>本/株 | 1穂<br>全粒数 | 不稔歩<br>合 % | 収量<br>g/鉢 | 同左比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |      | 粗蛋白<br>含有率 % | 穀皮歩<br>合 % | 澱粉価<br>% |
|-----|------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|----------|--------|------|--------------|------------|----------|
|     |            |            |           |           |            |           |          |          | >2.8   | >2.5 |              |            |          |
| 無肥  | 4.28       | 6.3        | 3.9       | 20.8      | 5.8        | 23.3      | 40.0     | 40.8     | 2.6    | 80.4 | 7.5          | 9.2        | 71.4     |
| 半肥  | 4.28       | 6.3        | 6.9       | 20.9      | 5.7        | 36.3      | 62.3     | 39.5     | 1.1    | 72.7 | 9.8          | 8.4        | 70.9     |
| 標肥  | 4.28       | 6.3        | 10.4      | 21.1      | 5.7        | 58.3      | 100.0    | 42.0     | 0.5    | 74.8 | 7.0          | 8.4        | 70.7     |
| 倍肥  | 4.28       | 6.4        | 15.3      | 23.4      | 5.1        | 90.4      | 161.0    | 41.6     | 8.0    | 80.3 | 9.1          | 8.8        | 70.7     |
| N倍肥 | 4.28       | 6.4        | 13.8      | 23.7      | 7.6        | 90.3      | 160.0    | 43.7     | 7.3    | 86.2 | 8.6          | 8.2        | 70.5     |
| P倍肥 | 4.27       | 6.3        | 10.9      | 21.6      | 3.8        | 64.0      | 110.0    | 43.2     | 7.6    | 84.9 | 7.6          | 8.3        | 70.8     |
| K倍肥 | 4.27       | 6.3        | 11.0      | 24.3      | 2.9        | 60.9      | 105.0    | 41.2     | 1.9    | 73.5 | 7.5          | 8.6        | 71.4     |

素の増施による増収効果は大であった。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oの増施による増収効果も認められたが、ちっ素にくらべれば小さかった。これは本土壌が瘠薄で各要素特にちっ素の適量が要素1gより高いところにあることがうかがわれる。

千粒重および選粒歩合は、N倍肥およびP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区が選粒歩合がやや高くなり、特に大粒歩合が増加した。そのため千粒重が少し重くなった。

粗蛋白含有率は7.0~9.8%で、各区とも11%以下で許容の範囲内であるが、ちっ素の施用量の多い倍肥区およびN倍肥区は、他の処理区にくらべて少し粗蛋白含有率が高い傾向がある。

穀皮歩合は、無肥区が9.2%で高いが、他の各処理区は8.2~8.8%で処理区間の差が少ない。

また、澱粉価も70.5~71.4%で各処理区間の差が少ない。

以上の結果、沖積層砂壤土では各処理により粗蛋白含有率、穀皮歩合および澱粉価などの各形質はそれぞれ許容の範囲にある。そして、ちっ素の多肥すなわちN倍肥、または倍肥により顕著な増収効果がある。

従って、この土壌ではちっ素を多用することによって、良質で多量の子実を生産することができる。

### 第2節 洪積層壤土 (B土壌)

#### 試験材料および方法

供試土壌は洪積層壤土(水田土壌)で、ポット当り12kgつめた。その他については第1節に準じた。

#### 試験結果および考察

試験の結果は第11表の通りで、収量は標肥の100に対して、倍肥およびN倍肥はそれぞれ137, 124%であり、ちっ素の増施による増収効果は大である。しかし、前節で述べた沖積層砂壤土にくらべれば、ちっ素の増施によ

第11表 洪積層壤土と生育・品質・収量 (1964)

| 区 別  | 出穂期<br>月 . 日 | 成熟期<br>月 . 日 | 穂 数<br>本/株 | 1 穂<br>全粒数 | 不 稔<br>歩 合<br>% | 収 量<br>g/鉢 | 同左比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |      | 粗蛋白<br>含有率<br>% | 穀 皮<br>歩 合<br>% | 澱粉価<br>% |
|------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------|------------|----------|----------|-------|------|-----------------|-----------------|----------|
|      |              |              |            |            |                 |            |          |          | >2.8  | >2.5 |                 |                 |          |
| 無 肥  | 5. 3         | 6. 4         | 5.0        | 22.5       | 5.3             | 34.3       | 48.2     | 46.3     | 33.7  | 93.7 | 9.2             | 8.4             | 71.0     |
| 半 肥  | 4.28         | 6. 3         | 8.5        | 23.0       | 3.5             | 57.8       | 81.0     | 41.2     | 3.9   | 80.7 | 8.0             | 8.5             | 71.1     |
| 標 肥  | 4.27         | 6. 3         | 12.0       | 23.1       | 5.2             | 71.3       | 100      | 41.2     | 1.4   | 77.2 | 8.2             | 8.7             | 71.3     |
| 倍 肥  | 4.26         | 6. 4         | 15.0       | 23.9       | 6.3             | 97.4       | 137.0    | 42.7     | 8.3   | 80.8 | 10.7            | 8.7             | 70.7     |
| N 倍肥 | 4.26         | 6. 3         | 14.0       | 24.3       | 8.2             | 88.3       | 124.0    | 42.4     | 1.0   | 77.0 | 11.1            | 9.0             | 70.8     |
| P 倍肥 | 4.27         | 6. 3         | 12.3       | 22.7       | 4.8             | 80.0       | 112.0    | 43.8     | 6.4   | 86.8 | 8.6             | 8.7             | 71.5     |
| K 倍肥 | 4.27         | 6. 3         | 12.1       | 22.7       | 4.0             | 74.4       | 104.0    | 42.5     | 6.1   | 85.0 | 8.5             | 8.4             | 70.7     |

る増収割合は少し劣る。これは、本土壌が腐植、全N含量が前記の沖積層土壌よりやや高く、地力がまさっていたためであろう。つぎにP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oの倍肥による増収効果は、ちっ素にくらべれば少なくとも12%および4%であり、前記沖積土壌と類似の傾向を示した。

粗蛋白含有率は沖積層砂壤土にくらべれば全般的に高く、特にN倍肥(11.1%)および倍肥(10.7%)の両区はほぼ許容範囲の最高である11%を示しているが、他の各区は8.1~9.2%で許容範囲にある。

穀皮歩合は、8.4~9.0%で各処理間の差は少ないが、N倍肥区は最高の9.0%である。

澱粉価は、70.7~71.5%で各処理間の差は少ない。

以上の結果、洪積層壤土では各処理により粗蛋白含有率、穀皮歩合および澱粉価などの各形質はそれぞれの許容範囲内である。しかし、ちっ素の倍肥により粗蛋白含有率は許容範囲の限界まで増加し、穀皮歩合も他の各区よりも高くなり、品質劣化の傾向がある。そして、収量は倍肥区が最も多くついでN倍肥区が多収であり、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

倍肥区がつづいて多収である。すなわち、N倍肥区では倍肥区よりも増収効果が劣り、品質も低下の傾向がある。従って、ちっ素の多用と併せてりん酸を加用(加里の効果は少ない)することにより、良質にして多量の子実を生産することができる。

### 第3節 黒ボク埴壤土 (C土壌)

#### 試験材料および方法

供試土壌は黒ボク埴壤土(水田土壌)で、ポット当り10kgつめた。その他については第1節に準じた。

#### 試験結果および考察

試験の結果は第12表の通りで、収量は標肥の100に対して、倍肥、N倍肥、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥の各区はそれぞれ、147, 126, 136%で、倍肥区が最も多収で、ついでP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区が多収でN倍肥区はこれに次いだ。すなわち、ちっ素よりもりん酸の効果のほうが大きい。それは、この黒ボク埴壤土は有効りん酸が極めて少なく、りん酸の吸収係数が非常に大きい(第8表参照)ので、りん酸の効

第12表 黒ボク壇壤土と生育・品質・収量 (1964)

| 区 別  | 出穂期<br>月.日 | 成熟期<br>月.日 | 穂 数<br>本/株 | 1 穂<br>全粒数 | 不 稔<br>歩 合<br>% | 収 量<br>g/鉢 | 同左比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |      | 粗蛋白質<br>含有率<br>% | 穀 皮<br>歩 合<br>% | 澱粉価<br>% |
|------|------------|------------|------------|------------|-----------------|------------|----------|----------|-------|------|------------------|-----------------|----------|
|      |            |            |            |            |                 |            |          |          | >2.8  | >2.5 |                  |                 |          |
| 無 肥  | 5.10       | 6.16       | 4.7        | 18.1       | 14.9            | 20.8       | 32       | 39.1     | 18.5  | 73.9 | 15.1             | 8.8             | 69.9     |
| 半 肥  | 4.27       | 6.4        | 8.5        | 21.7       | 6.0             | 54.9       | 80.5     | 41.6     | 1.9   | 72.3 | 13.4             | 8.7             | 69.8     |
| 標 肥  | 4.27       | 6.3        | 11.6       | 23.3       | 4.7             | 68.5       | 100      | 42.2     | 2.9   | 74.5 | 12.8             | 8.4             | 70.0     |
| 倍 肥  | 4.25       | 6.3        | 16.1       | 22.9       | 6.1             | 100.8      | 147      | 42.4     | 3.1   | 69.8 | 13.3             | 8.9             | 70.8     |
| N 倍肥 | 4.24       | 6.3        | 13.9       | 23.1       | 3.9             | 86.2       | 126      | 41.0     | 1.6   | 69.2 | 12.8             | 8.4             | 70.8     |
| P 倍肥 | 4.25       | 6.3        | 14.0       | 24.5       | 7.8             | 92.6       | 136      | 42.1     | 1.4   | 72.4 | 11.0             | 8.7             | 71.3     |
| K 倍肥 | 4.28       | 6.4        | 11.7       | 23.1       | 3.9             | 72.8       | 106      | 42.7     | 3.0   | 70.1 | 13.2             | 9.2             | 70.8     |

果が大きく現われたのは当然であると考え。なお、 $K_2O$ 倍肥区の収量は106%で、加里の増施の効果は少ない。

各区分における千粒重および選粒歩合の差は小さいが、本土壤の場合はいずれも低く、特にN倍肥区が劣るようである。

粗蛋白質含有率は全般的に高く(11.0~15.1%)、許容の限界である11%を越えている。しかし、りん酸の倍肥区は最も少なく11.0%であり、りん酸の施用効果が認められる。

穀皮歩合は、8.4~9.2%で全般的にはやや高く、なかでも $K_2O$ 倍肥(9.2%)、倍肥(8.9%)の両区が高い。すなわち、加里の増施区が穀皮歩合が高い傾向を示す。

澱粉価は、69.8~71.3%で各処理区間の差は少ないが、 $P_2O_5$ 倍肥区は最も高く71.3%である。

以上の結果、黒ボク壇壤土ではりん酸の増施により収量が増し、千粒重・選粒歩合および澱粉価などが高くなり、粗蛋白質含有率および穀皮歩合が低く品質が良質となる。そして、ちっ素の増施による増収効果は、りん酸の増施による増収効果に次いで高い。しかし、ちっ素の増施により、粗蛋白質含有率が高くなり選粒歩合も低下して品質を悪くする傾向がある。

従って、黒ボク壇壤土ではりん酸の増施と併せて、適

度にちっ素を増施することにより、多収で品質の劣化を防ぐことができる。

しかし、この土壌では全般的に粗蛋白質含有率が高い反面選粒歩合が低くて品質としては好ましくない。従って、施肥法には特に注意を必要とする。

#### 第4節 残積砂壤土(D土壌)

##### 供試材料および方法

供試土壌は残積砂壤土(畑土壌)で、ポット当り17kgつめた。その他については第1節に準じた。

##### 試験結果および考察

試験の結果は第13表の通りで、収量は全般的に低収で、標肥区の100に対して、倍肥およびN倍肥の各区はそれぞれ169%および168%で、ちっ素の多用により著しく増収する。なお、 $P_2O_5$ 倍肥、 $K_2O$ 倍肥の各区はそれぞれ109.0%および111.0%でりん酸および加里の増施の効果はちっ素にくらべれば著しく小さい。それは、この土壌の腐植含量およびちっ素含量が低いことでも示されるようにNが限定要因になっているためである。

1番歩合は、N倍肥区の86.9%を除く他の各区は(無肥区を除く)75.0~81.1%で比較的に低い。

穀粒の粗蛋白質含有率は、7.0~10.7%でいずれも許容の限界である11%以下であるが、倍肥区が10.7%で他の

第13表 残積砂壤土と生育・品質・収量 (1964)

| 区 別  | 出穂期<br>月.日 | 成熟期<br>月.日 | 穂 数<br>本/株 | 1 穂<br>全粒数 | 不 稔<br>歩 合<br>% | 収 量<br>g/鉢 | 同左比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |      | 粗蛋白質<br>含有率<br>% | 穀 皮<br>歩 合<br>% | 澱粉価<br>% |
|------|------------|------------|------------|------------|-----------------|------------|----------|----------|-------|------|------------------|-----------------|----------|
|      |            |            |            |            |                 |            |          |          | >2.8  | >2.5 |                  |                 |          |
| 無 肥  | 5.2        | 6.5        | 3.1        | 20.6       | 4.9             | 17.7       | 35.0     | 43.1     | 13.4  | 88.7 | 8.0              | 8.5             | 71.7     |
| 半 肥  | 4.26       | 6.3        | 5.1        | 21.7       | 6.0             | 28.4       | 56.0     | 40.8     | 2.7   | 79.5 | 7.2              | 7.6             | 71.6     |
| 標 肥  | 4.26       | 6.3        | 9.0        | 21.1       | 3.3             | 50.6       | 100      | 40.5     | 1.7   | 75.0 | 7.1              | 8.1             | 72.0     |
| 倍 肥  | 4.26       | 6.4        | 14.8       | 22.0       | 9.5             | 85.3       | 169.0    | 41.5     | 8.8   | 77.8 | 10.7             | 8.4             | 70.0     |
| N 倍肥 | 4.26       | 6.3        | 14.3       | 22.6       | 10.2            | 84.9       | 168.0    | 42.8     | 6.7   | 86.9 | 8.6              | 8.1             | 71.5     |
| P 倍肥 | 4.26       | 6.3        | 10.0       | 22.1       | 5.9             | 55.3       | 109.0    | 42.2     | 3.3   | 81.1 | 8.1              | 8.1             | 71.5     |
| K 倍肥 | 4.27       | 6.3        | 9.8        | 20.9       | 2.9             | 56.1       | 111.0    | 40.1     | 1.3   | 76.2 | 7.0              | 8.2             | 71.0     |

各区の7.0~8.6%より大である。

穀皮歩合は、7.6~8.5%で倍肥区の8.4%を除けば(無肥区の8.5%を除く)7.6~8.2%で適当である。

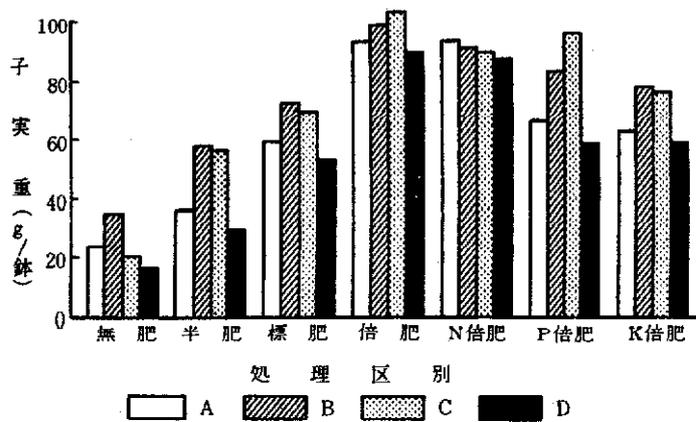
澱粉価は、最も低い倍肥区の70.0%以外の各区は71.0~72.0%である。

以上のように、残積砂壤土では収量は低く選粒歩合は比較的到低く、粗蛋白含有率も低い。しかし、施肥量を増せば増収効果は顕著で、特にちっ素の効果は大きい。

### 第5節 総合考察

前に述べた沖積層砂壤土(A土壤)、洪積層壤土(B土壤)、黒ボク埴壤土(C土壤)および残積砂壤土(D土壤)の四種類の土壤における試験結果を比較検討すれば次の通りである。

1 収量：収量を比較図示したのが第19図である。各土壤における収量は、概してB土壤が高く、D土壤が劣る。各土壤とも施肥量を増すことによって著しく増収する。そして、各土壤とも倍肥区が最も多収(AおよびD土壤では倍肥 $\geq$ N倍肥)である。



第19図 土壤・施肥量のちがいと収量 (1964)

肥料三要素の増施の影響を土壤別にみたのが第14表である。すなわち、AおよびD土壤ではちっ素増施の効果が特に大きく、ほとんど倍肥区とかわらない収量をあげた。このことは、すでに著者ら<sup>23)</sup>が認めている。これらの土壤におけるりん酸および加里の増施の効果はいずれも極めて低い。それは、これらの両土壤(第8表参照)は腐植含量が少なく、りん酸吸収係数も低いので、このような結果になったものと考えられる。なお、従来の結果<sup>16, 23, 99, 125)</sup>とも符合する。

B土壤では、N倍肥により約24%増収するが、倍肥(約37%増収)にはおよばない。しかし、りん酸および加里(12.2%および4.1%増収)の増施による増収効果にくらべれば、N倍

第14表 土壤別の施肥量と収量比率(%) (1964)

| 土壤別 | 標肥  | 倍肥    | N倍肥   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 倍肥 | K <sub>2</sub> O倍肥 |
|-----|-----|-------|-------|----------------------------------|--------------------|
| A   | 100 | 155.1 | 154.9 | 109.7                            | 104.5              |
| B   | 100 | 136.6 | 123.8 | 112.2                            | 104.1              |
| C   | 100 | 147.2 | 125.8 | 135.2                            | 106.3              |
| D   | 100 | 168.6 | 167.8 | 109.3                            | 110.9              |

肥の効果は大きい。なお、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥の効果(12.2%増収)が比較的に大きいのは、有効態りん酸が比較的に少ないためと考える。

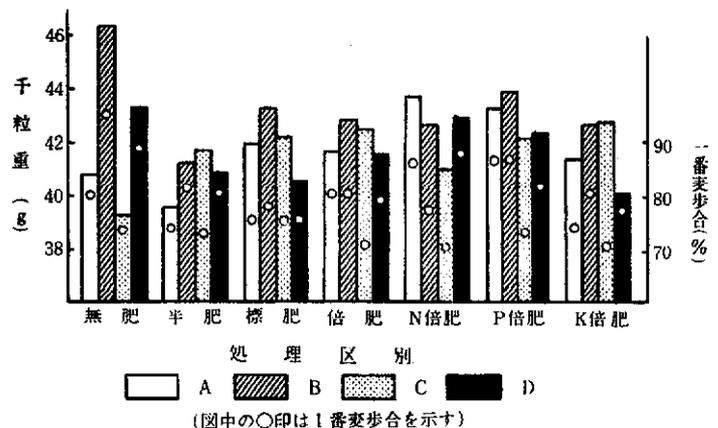
C土壤のように有効態りん酸の特に少ない土壤では、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥の効果(35.2%増収)が特に大きい。しかし、N倍肥の効果も大きく25.8%増収し、K<sub>2</sub>O倍肥の効果は比較的に少(6.3%増収)ない。

このように、AおよびD土壤のような腐植の少ない砂壤土では、特にちっ素増施の効果が大きく、B土壤のような洪積層壤土では、ちっ素だけの増施では不十分で、りん酸を併行的に増施しなければならない。C土壤のよ

うな黒ボク埴壤土では、先ずりん酸の増施を主体に考え、それと併行的にちっ素の増施をはかるべきである。

2 千粒重と選粒歩合：千粒重および選粒歩合(一番麦歩合)を比較図示したのが第20図である。千粒重には一定の傾向はみられないが、AおよびD土壤ではN倍肥で、B土壤はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥で、それぞれ千粒重は大となる。なお、C土壤ではN倍肥により千粒重は低下したが、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥により大となる。

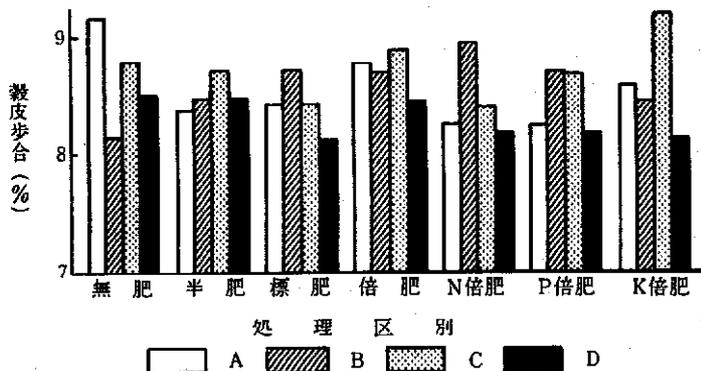
選粒歩合は全般的には一番麦歩合が70.1~86.9%、二番麦歩合が12.1~27.7%、三番麦歩合が1~5.7%で、一番麦歩合(第20図)は比較的<sup>21)</sup>低い。特に、C土壤は70~75%と低いが、他の三



第20図 土壤・施肥量のちがいと千粒重・1番麦歩合 (1964)

種の土壤は72~85%で、C土壤よりは高いが一定の傾向はない。ただ、AおよびD土壤はちつ素の増施により、B土壤はりん酸の増施によりそれぞれ高くなる傾向がある。

3 穀皮歩合：穀皮歩合を比較図示したのが第21図である。全般的には無肥区を除けば7.6~9.2%で、一般にいわれている量(約8%<sup>81)</sup>)よりやや多い。ただ、D土



第21図 土壤・施肥量のちがいと穀皮歩合 (1964)

壤は7.6~8.4%で、他の三種の土壤にくらべれば比較的に低くて、一般にいわれている基準の量程度である。そして、A(8.2~8.8)土壤では標肥区(8.4%)にくらべて、N倍肥区(8.2%)およびP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区(8.3%)は僅かに低く、D土壤は標肥区、N倍肥区およびP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥の三つの処理区の間ではほぼ同じ程度(8.1%)であるが、倍肥区では両土壤(A:8.8%, D:8.4%)ともに僅かに高くなる傾向がある。そして、K<sub>2</sub>O倍肥に対してA土壤は僅かに高く(8.6%)なるがD土壤ではほとんどかわら(8.2%)ない。C土壤は標肥区(8.4%)に対して、N倍肥区(8.4%)はかわらないが、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区(8.7%)および倍肥区(8.9%)は順次高くなる傾向を示す。なお、K<sub>2</sub>O倍肥区(9.2%)で特に高い傾向を示す。そして、C土壤は全般的に他の土壤にくらべて、穀皮歩合が少し高い。B土壤は標肥区の8.7%に対して、倍肥区8.7%, N倍肥区9.0%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区8.7%で、これらの処理間の差は僅かであるが、K<sub>2</sub>O倍肥区は8.4%でやや少なくなる傾向を示す。

なお、滝島<sup>120)</sup>はりん酸および加里は穀皮を厚くすると報告している。著者は穀皮の厚さについては調査をしていないが、千粒重×穀皮歩合より穀皮重を求め、千粒重との関連で推論すれば次のようになる。

すなわち、標肥区に対するP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区に対する千粒重および穀皮重の比率をそれぞれ求めるとA土壤は102.9%, 101.7%, B土壤は106.3

%, 106.4%, D土壤は104.2%, 104.3%である。このようにA・BおよびD土壤では千粒重および穀皮重がほとんど同じ程度の比率で増加し、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥により穀皮重が特に増加するような傾向はない。しかし、C土壤は千粒重は99.8%で、穀皮重は103.2%で、穀皮重はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥により増加するがその割合は少ない。また、K<sub>2</sub>O倍肥区についてP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>区と同じ標肥区に対する千粒重および穀皮重の比率を求めるとA土壤は98.1%, 100.3%, B土壤は103.2%, 102.8%, D土壤は99.1%, 100.3%, C土壤は101.2%, 114.7%でP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥と同じ傾向を示す。しかし、C土壤はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区よりも一層顕著な増加の傾向を示す。

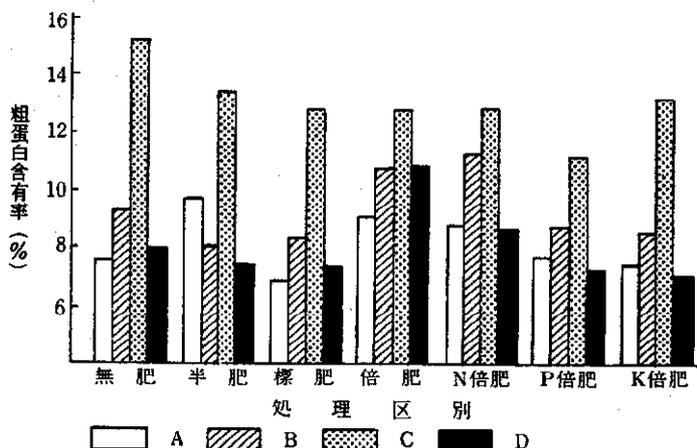
もちろん、この穀皮重が増したことがただちに穀皮の厚さを増したとは言明できないが、土壤によっては必ずしもりん酸および加里が穀皮を厚くするとはいえないと考えられる。

4 粗蛋白含有率：土壤の種類と子実の粗蛋白含有率との関係は小麦では小さく、むしろ気

象の影響が大きい<sup>8, 49)</sup>との報告があるが、粗蛋白含有率は火山灰土では高く<sup>43)</sup>、また、砂質土壤が最も低く粘土質土壤がこれに次ぎ腐植質土壤が最も高い<sup>49)</sup>といわれている。本試験の結果もこれと類似している。すなわち、子実の粗蛋白含有率を比較図示したのが第22図である。

このように、C土壤を除けば7.1~11.1%で、大部分は許容の限度である11%以下である。しかし、C土壤は11.1~13.4%で他の土壤にくらべて著しく高く、品質的には不良で、滝島<sup>119)</sup>も指摘しているように、栽培不適土壤であるといえる。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区は11.1%でりん酸の増施により粗蛋白含有率はほぼ許容の範囲に近づくが、他の各処理区は12.8~13.4%(無肥区を除く)で不良である。

A・BおよびD土壤では、子実の粗蛋白含有率はいず

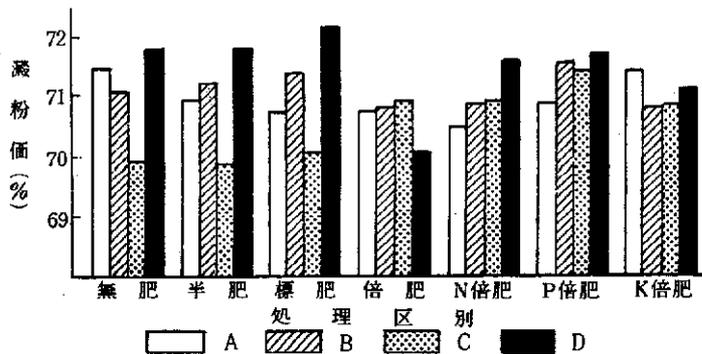


第22図 土壤・施肥量のちがいと粗蛋白含有率 (1964)

れも許容の範囲内で品質的には良好であるが、倍肥およびN倍肥により粗蛋白含有率が高くなる傾向がある。特にB土壤はその傾向が強く、倍肥区は10.7%、N倍肥区は11.1%でほぼ許容の限界である。滝島ら<sup>119)</sup>は一般に埴質壤土で良質麦を生産するといわれているが、施肥量には注意しなければならない。

いずれにしても、子実の粗蛋白含有率はA土壤が一番少なく、D土壤およびB土壤の順に僅かずつ増加するが、これら三種の土壤はいずれも許容の範囲内にあり良質である。C土壤はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥区を除く他の各区は許容の範囲を越え、全般的には品質的に不良である。このC土壤の場合、特に子実の粗蛋白含有率が高いのは、この土壤の全ちっ素含量(第8表)が高いにもかかわらず有効りん酸が低く、結果的に粒の肥大特に一番麦歩合が低く<sup>2)</sup>なったためと考える。

5 子実の澱粉価：澱粉価を比較図示したのが第23図である。このように澱粉価は69.8~72.0%で、全般的に



第23図 土壤・施肥量のちがいと澱粉価 (1964)

は低水準で各土壤間の差は僅かであるが、D土壤が比較的高く、C土壤は比較的に低い。AおよびB土壤ではおおむねD土壤とC土壤との間である。

しかし、A土壤はK<sub>2</sub>O倍肥で、BおよびC土壤はP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>倍肥で、D土壤は標肥区でそれぞれ少しではあるが澱粉価が高くなる傾向がある。

なお、紙屋<sup>5)</sup>はりん酸および加里の多用により、澱粉価を高めると報告しているが、その効果は上述したように土壤により異なるようである。

以上の結果から、各土壤ごとの収量と品質との関係は次のようである。

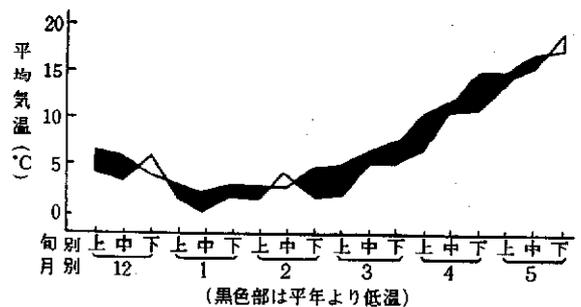
沖積層砂壤土(A土壤)では、ちっ素倍肥により、多収をあげることができる。しかも、ちっ素多肥により千粒重および一番麦歩合が高くなり、反面、穀皮歩合および粗蛋白含有率がそれ程高くなり多収にして良質となる。澱粉価は施肥量間に差は少ない。

洪積層壤土(B土壤)では、多肥により多収となる。そして、千粒重および一番麦歩合が高く、穀皮歩合は低い。しかし、子実の粗蛋白含有率がやや増加する傾向がある。特にちっ素倍肥区ではその傾向が大きいが、りん酸倍肥区では低下する傾向がある。従って、このような土壤では、ちっ素の多施と相まって、りん酸を併行的に多施すべきである。澱粉価は施肥量間の差は少ない。

黒ボク埴壤土(C土壤)では、多肥により多収となるが、一番麦歩合がやや低くて穀皮歩合がやや高い傾向がある。そして、子実の粗蛋白含有率が著しく高く、しかも澱粉価が低くて品質的には劣り、二条大麦の栽培には不適土壤である。ただ、りん酸の多施により化学的な品質はある程度よくなる。従って、このような土壤ではりん酸の多施を主体にして、併行的にちっ素の増施を考えるべきである。ただし、加里の多用は子実の粗蛋白含有率および穀皮歩合を高めて品質を低下さす傾向があるから注意しなければならない。

残積砂壤土(D土壤)では、多肥またはちっ素多肥で、収量はほとんど差がなくてともに多収となる。しかし、多肥に対してちっ素多肥は千粒重および一番麦歩合が高く、穀皮歩合および粗蛋白含有率が低く、品質的にはちっ素多肥がよい。従って、ちっ素の増施を考えなければならない。

ただ、以上の結果は麦の生育期間が例年よりも低温(第24図)の条件下で経過したために、りん酸の効果が大きく現われたのではないかと考えられる。しかし、上述したような傾向は把握できたものとする。



第24図 麦作期間中の平均気温の平年との比較 (1964~'65)

### 第6節 摘 要

沖積層砂壤土(A)、洪積層壤土(B)、黒ボク埴壤土(C)および残積砂壤土(D)の4種類の土壤を供試して、1/2000アールのポットに「関東二条2号」を'64年11月18日に播種して、ポット当り1株1本立の6株とした。施肥量は、

無肥, 半肥, 標肥, 倍肥, N倍肥,  $P_2O_5$ 倍肥および  $K_2O$ 倍肥の7処理区を設けた。

その結果の概要は, 次の通りである。

1 収量は各土壌とも施肥量を増すと多収となり, 倍肥区が最も多収である。また, ちっ素, りん酸および加里の各倍肥による増収効果は, AおよびB土壌では  $N > P_2O_5 > K_2O$ , C土壌では  $P_2O_5 > N > K_2O$ , D土壌では  $N \geq K_2O > P_2O_5$ の順である。

2 千粒重・一番麦歩合および穀皮歩合は, AおよびD土壌ではN倍肥により千粒重および一番麦歩合が高くなり, 穀皮歩合は低くなり良質となる。特に, D土壌の穀皮歩合は低くなる。B土壌はN倍肥により千粒重および一番麦歩合は若干高くなる。しかし, 穀皮歩合が僅かであるが増加する。ただし,  $P_2O_5$ 倍肥区は穀皮歩合が低くなる。C土壌では, 一番麦歩合が他の土壌にくらべて特に低く, 穀皮歩合は $K_2O$ 倍肥区のみが少し高い。

なお, りん酸および加里の多施により穀皮が厚く<sup>120)</sup>なるといわれているが, 土壌によりその傾向が異なる。

3 子実の粗蛋白含有率は, 一般に倍肥で多くなる。N倍肥による影響は土壌により異なり, A, CおよびD土壌ではほとんど影響がない。しかし, B土壌では多くなる。

つぎに, 一般的にりん酸および加里の倍肥区は, 各土壌とも粗蛋白含有率への影響は少ない。しかし, C土壌では $P_2O_5$ 倍肥によりかなり低下するが, 他の土壌のいずれの処理区よりも高い。すなわち, C土壌の粗蛋白含有率は, 全般的に他の土壌よりも高い。

4 澱粉価は, 各土壌および各処理間の差は少ない。しかし, 僅かであるがD土壌が比較的に高く, C土壌が比較的低い傾向を示す。また, A土壌は $K_2O$ 倍肥で, D土壌は標肥でそれぞれ僅かであるが高くなる傾向がある。

以上のことから, 醸造用二条大麦の栽培には, 土壌により適, 不適地がある。しかし, 不適地でも醸造用麦の栽培に適した方法をとれば, 比較的に良質・多収の麦を生産することができる。

すなわち, C土壌は品質的には栽培不適土壌である。しかし, りん酸の増施を主体とし, 併せてちっ素を施用すれば, 比較的良好となる。ただし, 加里の増施の効果はほとんどみられない。AおよびD土壌では, ちっ素の増施により比較的良好・多収の麦を生産することができる。B土壌では, ちっ素の増施とともにりん酸もある程度の増施が必要である。

## 第5章 土壌水分と品質・収量

耐湿性の弱い麦の土壌水分と生育収量との関係については, 古くから多くの研究が行なわれている。しかし, それらの研究は小麦および稈麦を供試材料に用いたものが多い。そして, 品質を重視する醸造用二条大麦についての研究は, 野々村ら<sup>90)</sup>が登熟期間中の過湿との関係について, 若干の研究をしている程度でほとんど行なわれていない。なお, 中山ら<sup>78)</sup>および滝島ら<sup>119)</sup>は, 畑作麦より水田裏作麦のほうが良質の麦が生産されると報告している。しかし, 土壌水分との関係については明らかにしていない。

著者は, これらの関係を明らかにするために1963年につぎのような研究を実施した。

### 第1節 生育全期間土壌水分を一定にした場合

#### 試験材料および方法

二条大麦「関東二条2号」を, 11月16日に5000分の1アールのポットに播種し, 間引いてポット当り3株(1株1本立)づつ生育させた。

施肥量(g/ポット)は, 基肥に  $N:0.3, P_2O_5:0.6, K_2O:0.6$ , 追肥として2月5日に  $N:0.3$ を硫酸, 過石, 塩加で施した。

供試土壌は, 第4章第1節に供試した沖積層砂壤土で, 圃場容水量は35.9%である。それを風乾砕土篩別して, ポット当り6kgづつ充填した。

処理は1月21日より成熟期まで圃場容水量の35%, 45%, 60%, 75%, 90%および100%の6処理とし, 各処理それぞれ5ポットづつを供試した。

試験はガラス屋根の下で行ない, 土壌水分の保持は重量法により毎日補正した。

#### 試験結果および考察

麦の生育の概要は第15表および第16表の通りである。すなわち, 100%区は他の処理区にくらべて出穂および

第15表 土壌水分のちがいと麦の生育 (1963)

| 土壌水分<br>% | 出穂始<br>月・日 | 出穂揃<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/株 | 一穂当り     |          |           |
|-----------|------------|------------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|           |            |            |            |          |          |           | 全額<br>数花 | 不稔<br>花数 | 不稔<br>歩合% |
| 35        | 4.17       | 4.20       | 5.23       | 60       | 6.2      | 9.1       | 23.6     | 2.3      | 9.7       |
| 45        | 4.16       | 4.19       | 5.22       | 65       | 6.5      | 9.3       | 23.9     | 2.3      | 9.6       |
| 60        | 4.16       | 4.19       | 5.22       | 74       | 6.5      | 9.6       | 24.1     | 2.2      | 9.1       |
| 75        | 4.17       | 4.20       | 5.23       | 77       | 6.6      | 9.3       | 24.2     | 2.1      | 8.7       |
| 90        | 4.17       | 4.20       | 5.21       | 61       | 6.2      | 8.2       | 24.1     | 3.3      | 13.7      |
| 100       | 4.26       | 4.28       | 5.25       | 41       | 6.0      | 4.9       | 23.7     | 6.6      | 23.6      |

無肥, 半肥, 標肥, 倍肥, N倍肥,  $P_2O_5$ 倍肥および  $K_2O$ 倍肥の7処理区を設けた。

その結果の概要は, 次の通りである。

1 収量は各土壌とも施肥量を増すと多収となり, 倍肥区が最も多収である。また, ちっ素, リン酸および加里の各倍肥による増収効果は, AおよびB土壌では  $N > P_2O_5 > K_2O$ , C土壌では  $P_2O_5 > N > K_2O$ , D土壌では  $N > K_2O > P_2O_5$ の順である。

2 千粒重・一番麦歩合および穀皮歩合は, AおよびD土壌ではN倍肥により千粒重および一番麦歩合が高くなり, 穀皮歩合は低くなり良質となる。特に, D土壌の穀皮歩合は低くなる。B土壌はN倍肥により千粒重および一番麦歩合は若干高くなる。しかし, 穀皮歩合が僅かであるが増加する。ただし,  $P_2O_5$ 倍肥区は穀皮歩合が低くなる。C土壌では, 一番麦歩合が他の土壌にくらべて特に低く, 穀皮歩合は $K_2O$ 倍肥区のみが少し高い。

なお, リン酸および加里の多施により穀皮が厚く<sup>120)</sup>なるといわれているが, 土壌によりその傾向が異なる。

3 子実の粗蛋白質含有率は, 一般に倍肥で多くなる。N倍肥による影響は土壌により異なり, A, CおよびD土壌ではほとんど影響がない。しかし, B土壌では多くなる。

つぎに, 一般的にリン酸および加里の倍肥区は, 各土壌とも粗蛋白質含有率への影響は少ない。しかし, C土壌では $P_2O_5$ 倍肥によりかなり低下するが, 他の土壌のいずれの処理区よりも高い。すなわち, C土壌の粗蛋白質含有率は, 全般的に他の土壌よりも高い。

4 澱粉価は, 各土壌および各処理間の差は少ない。しかし, 僅かであるがD土壌が比較的に高く, C土壌が比較的低い傾向を示す。また, A土壌は $K_2O$ 倍肥で, D土壌は標肥でそれぞれ僅かであるが高くなる傾向がある。

以上のことから, 醸造用二条大麦の栽培には, 土壌により適, 不適地がある。しかし, 不適地でも醸造用麦の栽培に適した方法をとれば, 比較的に良質・多収の麦を生産することができる。

すなわち, C土壌は品質的には栽培不適土壌である。しかし, リン酸の増施を主体とし, 併せてちっ素を施用すれば, 比較的良好となる。ただし, 加里の増施の効果はほとんどみられない。AおよびD土壌では, ちっ素の増施により比較的良好・多収の麦を生産することができる。B土壌では, ちっ素の増施とともにリン酸もある程度の増施が必要である。

## 第5章 土壌水分と品質・収量

耐湿性の弱い麦の土壌水分と生育収量との関係については, 古くから多くの研究が行なわれている。しかし, それらの研究は小麦および裸麦を供試材料に用いたものが多い。そして, 品質を重視する醸造用二条大麦についての研究は, 野々村ら<sup>90)</sup>が登熟期間中の過湿との関係について, 若干の研究をしている程度でほとんど行なわれていない。なお, 中山ら<sup>78)</sup>および滝島ら<sup>119)</sup>は, 畑作麦より水田裏作麦のほうが良質の麦が生産されると報告している。しかし, 土壌水分との関係については明らかにしていない。

著者は, これらの関係を明らかにするために1963年につきのような研究を実施した。

### 第1節 生育全期間土壌水分を一定にした場合

#### 試験材料および方法

二条大麦「関東二条2号」を, 11月16日に5000分の1アールのポットに播種し, 間引いてポット当り3株(1株1本立)づつ生育させた。

施肥量(g/ポット)は, 基肥に  $N:0.3$ ,  $P_2O_5:0.6$ ,  $K_2O:0.6$ , 追肥として2月5日に  $N:0.3$ を硫酸, 過石, 塩加で施した。

供試土壌は, 第4章第1節に供試した沖積層砂壤土で, 圃場容水量は35.9%である。それを風乾砕土篩別して, ポット当り6kgづつ充填した。

処理は1月21日より成熟期まで圃場容水量の35%, 45%, 60%, 75%, 90%および100%の6処理とし, 各処理それぞれ5ポットづつを供試した。

試験はガラス屋根の下で行ない, 土壌水分の保持は重量法により毎日補正した。

#### 試験結果および考察

麦の生育の概要は第15表および第16表の通りである。すなわち, 100%区は他の処理区にくらべて出穂および

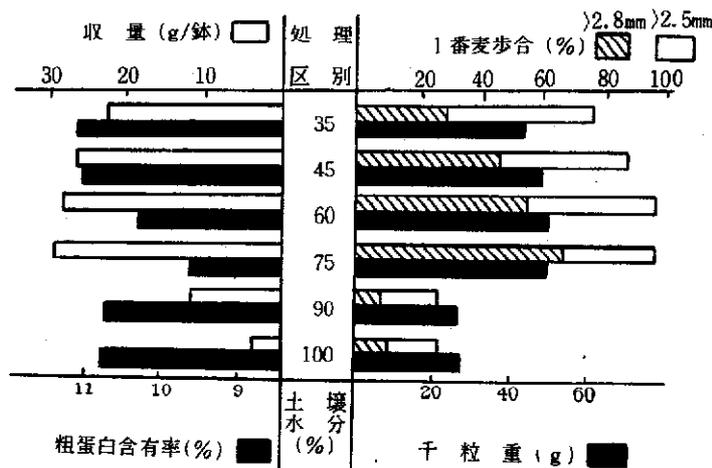
第15表 土壌水分のちがいと麦の生育 (1963)

| 土壌水分<br>% | 出穂始<br>月・日 | 出穂揃<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/株 | 一穂当り     |          |           |
|-----------|------------|------------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|           |            |            |            |          |          |           | 全穎<br>数花 | 不稔<br>花数 | 不稔<br>歩合% |
| 35        | 4.17       | 4.20       | 5.23       | 60       | 6.2      | 9.1       | 23.6     | 2.3      | 9.7       |
| 45        | 4.16       | 4.19       | 5.22       | 65       | 6.5      | 9.3       | 23.9     | 2.3      | 9.6       |
| 60        | 4.16       | 4.19       | 5.22       | 74       | 6.5      | 9.6       | 24.1     | 2.2      | 9.1       |
| 75        | 4.17       | 4.20       | 5.23       | 77       | 6.6      | 9.3       | 24.2     | 2.1      | 8.7       |
| 90        | 4.17       | 4.20       | 5.21       | 61       | 6.2      | 8.2       | 24.1     | 3.3      | 13.7      |
| 100       | 4.26       | 4.28       | 5.25       | 41       | 6.0      | 4.9       | 23.7     | 6.6      | 23.6      |

第16表 土壌水分のちがいと麦の生育量 (g/鉢 乾物) (1963)

| 土壌水分<br>% | 地上部重 |      |      | 地下部重 | 合計   |
|-----------|------|------|------|------|------|
|           | わら重  | 穂重   | 計    |      |      |
| 35        | 20.7 | 28.5 | 49.2 | 4.0  | 53.2 |
| 45        | 23.5 | 32.1 | 55.6 | 4.6  | 60.2 |
| 60        | 28.7 | 35.5 | 64.2 | 4.3  | 68.5 |
| 75        | 31.1 | 34.6 | 65.7 | 4.2  | 69.9 |
| 90        | 25.5 | 16.0 | 41.6 | 1.3  | 42.8 |
| 100       | 10.3 | 6.7  | 17.0 | 1.3  | 18.3 |

成熟の時期がおくれ、稈長は目立って短かく、穂数も明らかに少ない。従って、地上部の生育量は著しく少ない。もちろん、地下部の生育量も少なく不稔歩合が高い。そして、圃場容水量の35~90%までの各処理区の出穂および成熟の時期は差は少ないが、稈長および地上部重は土壌水分が増加するに従って大となり、75%区が最大で、それより土壌水分が多くなると著しく小となる。なお、90%区も地下部の生育が劣り、不稔歩合が比較的高い。このような生育をした麦における子実の収量と主な形質を图示すると第25図の通りである。



第25図 全期間土壌水分を一定にした場合の品質・収量 (1963)

1 収量：収量は前に述べた生育量と同じ傾向を示す。すなわち、土壌水分の増加するに従って増収し、75%区を最高として、それより土壌水分が多くなると著しく減収する。そして、100%区以上の土壌水分になると明らかに過湿障害が現われる。しかし、35%区はそれ程減収しない。いいかえれば過乾障害はそれ程現われない。

ところで、35%区と90%区におけるわら重と穂重との関係(第16表)をみると、わら重は90% > 35%であるが、穂重(粒重)は逆に35% > 90%である。これは、山

崎<sup>157)</sup>が指摘しているように、90%区が春先以降の気温の上昇により湿害が助長され、登熟が害されて(根重が軽くて、不稔歩合も高い)、このような結果になったものと考えられる。

趙<sup>10)</sup>は小麦において収量が最大となる土壌水分は、最大容水量の80% (北農11号) ~ 100% (埼玉27号)であり、60%以下では著しく減収した。これは、供試品種の特性によるものであろうと報告している。また、滝口<sup>116)</sup>は小麦で13.5% (乾土%) が最もよいと報告し、さらに、植田<sup>131)</sup>は大麦および小麦では最大容水量の70%区が最も多収であると報告している。その他<sup>100)</sup>大麦における最大容水量に対する好適土壌水分は、HELLRIGEL: 60%, SCHROEDER: 40~60%, MAYER: 75%および川井: 70%などの報告がある。なお、時政<sup>128)</sup>は品種間に耐湿性の差があることを指摘している。

このように、好適土壌水分は一概に何%といえないが、本試験の結果からすれば、「関東二条2号」では圃場容水量の75%が好適土壌水分である。

2 千粒重：千粒重と一番麦歩合とはほぼ同じ傾向を示した。

千粒重は最も多収であった75%区が最大で、それよりも土壌水分が少なくても、多くても軽くなる。そして、土壌水分が多い場合にはその傾向が顕著で、少ない場合には軽くなる程度が小さい。

すなわち、75%区の100に対し、35%区: 85.9, 45%区: 93.9, 60%区: 98.9, 90%区: 51.9, 100%区: 51.3である。このように、土壌水分の多い90~100%区は、75%区の約半分程度にとどまる。

一番麦歩合は60%区と70%区がそれぞれ94.5%, 93.8%で高く、千粒重と同じような傾向を示す。すなわち、90%区と100%区はそれぞれ24.9%, 27.8%で著しく低く、35%区は75.1%で比較的高く、45%区は85.8%である。

なお、75%区および60%区は2.8mm以上の大粒歩合がそれぞれ64.3%, 52.5%で特に粒の肥大がまざる。しかし、多湿区の90%区および100%区は大粒歩合がそれぞれ5.7%, 8.4%と著しく劣り、反対に第17表に示すように、三番麦歩合が著しく高い。

第17表 土壌水分のちがいと二・三番麦歩合(%) (1963)

| 土壌水分% | 35   | 45   | 60  | 75  | 90   | 100  |
|-------|------|------|-----|-----|------|------|
| 二番麦   | 15.7 | 10.3 | 4.4 | 4.3 | 21.3 | 18.5 |
| 三番麦   | 9.2  | 4.1  | 1.1 | 1.9 | 53.8 | 58.0 |

注) 二番麦: 2.5~2.2mm 三番麦: <2.2mm

このように、75%区および60%区は、粒の肥大を促して千粒重および一番歩合を高める。

3 子実の粗蛋白含有率：粗蛋白含有率は、75%区が最も低く(9.7%)、土壌水分の増減にともなってそれぞれ増加する。すなわち、土壌水分の少ない35%区および45%区が、それぞれ11.2%および11.1%で、多湿の90%および100%区はそれぞれ10.7%、10.8%である。

4 穀皮歩合：穀皮歩合は第18表のように、土壌水分の多い90%区および100%区は、それぞれ8.4%、8.5%で、他の各処理区の7.0~7.8%に比べれば少し高い傾向を示す。

第18表 土壌水分のちがいと穀皮歩合および澱粉価(%) (1963)

| 土壌水分% | 35   | 45   | 60   | 75   | 90   | 100  |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 穀皮歩合  | 7.8  | 7.0  | 7.8  | 7.6  | 8.4  | 8.5  |
| 澱粉価   | 71.2 | 71.9 | 72.0 | 71.7 | 71.6 | 71.3 |

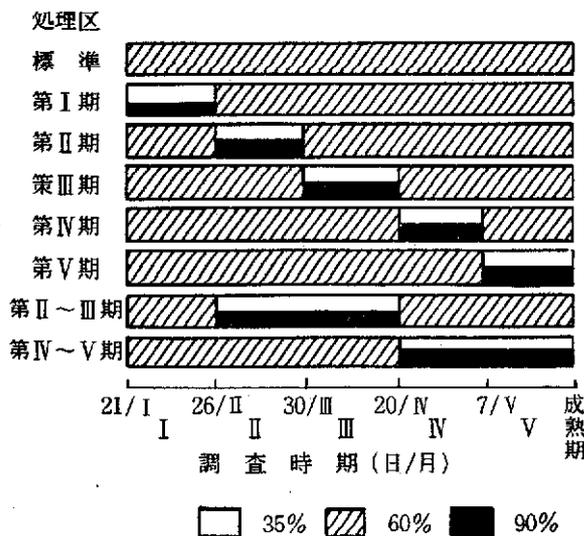
5 澱粉価：澱粉価は(第18表)最高が60%区の72.0%で、最低は35%区の71.2%で各処理区の間にはほとんど差がない。

以上の結果、75%区および60%区は良質・多収で、好適土壌水分といえる。

第2節 生育の各時期に土壌水分をかえた場合

試験材料および方法

試験の方法は処理区を除いては、第1節と同じである。処理は1月21日から成熟期まで土壌水分を60%に保持し、生育の各時期に過乾(35%)および過湿(90%)の処理を行なった。処理はつぎの5期に分けて第26図に



第26図 処理区別 (1963)

示す処理区を設けた。

- 第I期：分けつ期(1月21日~2月26日)
- 第II期：幼穂形成期(2月26日~3月30日)
- 第III期：穂孕期(3月30日~4月20日)
- 第IV期：登熟前期(4月20日~5月7日)
- 第V期：登熟後期(5月7日~成熟期)

なお、出穂揃期および成熟期は処理区により若干の差があり、出穂期は4月18日~4月21日の間で大部分は4月20日、成熟期は5月21日から5月23日の間で大部分は5月22日であった。

また、2月26日における麦の生育は、幼穂長が約1mmで幼穂の発育程度はIV期の前期<sup>90)</sup>であった。

試験結果および考察

麦の生育の概要は第19表の通り、麦の生育各期における過乾および過湿の処理による麦のそれぞれの形質への影響は異なる。穂長・穂穎花数および不稔歩合などは、処理による影響は比較的少ない。子実収量と関係の深い穂重については、収量についてあとで詳しく述べるので省略するが、II~III期およびIV~V期の過乾は著しく軽い。

I期の過乾で穂数が減少し、過湿で稈長が短かく根重が軽くなる。II期の過乾または過湿で稈長が短くなり、過乾で根重が軽くなった。III期の過湿または過乾で稈長が短かく、わら重が低下した。また、この時期の過乾により穂数が少なく、過湿で根重が軽くなる。IV期およびV期の過乾または過湿による影響は少ない。しかし、IV~V期の過乾により稈長が短くなる。なお、II~III期の過乾または過湿で根重が軽くなり、過乾により稈長および穂長が短かく、わら重が軽くなる。

以上のような生育をした、各処理区の収量と品質はつぎのようである。なお、これらに関する主要な形質を図示すれば第27図の通りである。

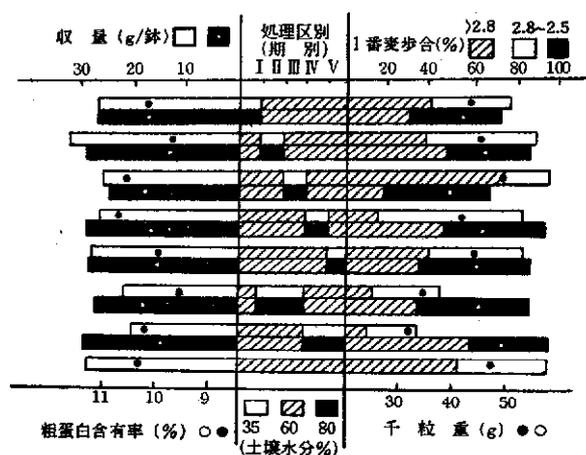
1 収量：滝口<sup>117)</sup>は稈麦の生育のある期間に、土壌水分を過乾または過湿にした場合には、常に中庸状態に保持したものよりも不良であると報告している。また、時政<sup>126)</sup>は生育の各時期に過乾(35%)の状態を与えると2~4葉期(本試験のI期およびそれ以前)を除いて、過乾の害が現われると報告している。

本試験においては、I~V期までの各期の過乾は、II期を除く各区で8.6~3.6%減収する。前記の滝口、時政らの結果と異なりII期の過乾処理区が14%増収した。その要因は、穂数の増加(第19表)である。また、II~III期およびIV~V期の過乾は、明らかに標準より減収(25~30%)する。このことについては、松島ら<sup>61)</sup>および滝口<sup>117)</sup>などの報告と一致している。

第19表 生育時期の土壌の含湿状態と麦の生育 (1963)

| 処理区    |    | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/株 | 1穂<br>穎花数 | 不稔<br>歩合 | 地上部重 (g/鉢) |      |      | 地下部<br>重<br>g/鉢 | 全重<br>g/鉢 |
|--------|----|----------|----------|-----------|-----------|----------|------------|------|------|-----------------|-----------|
| 時期     | 水分 |          |          |           |           |          | わら重        | 穂重   | 計    |                 |           |
| I      | 過乾 | 74       | 6.6      | 6.9       | 24.0      | 11.3     | 28.1       | 31.5 | 59.6 | 4.3             | 63.9      |
|        | 過湿 | 68       | 6.3      | 9.2       | 24.4      | 8.7      | 30.2       | 31.4 | 61.6 | 3.5             | 65.1      |
| II     | 過乾 | 69       | 6.5      | 10.9      | 23.6      | 10.6     | 27.0       | 37.2 | 64.2 | 3.5             | 67.7      |
|        | 過湿 | 68       | 6.4      | 9.3       | 24.3      | 9.1      | 30.8       | 32.8 | 63.6 | 4.0             | 67.6      |
| III    | 過乾 | 67       | 6.5      | 7.4       | 25.1      | 6.8      | 24.5       | 29.6 | 54.1 | 4.3             | 58.4      |
|        | 過湿 | 65       | 6.4      | 9.6       | 23.7      | 9.3      | 26.1       | 29.2 | 55.3 | 2.9             | 58.2      |
| IV     | 過乾 | 73       | 6.4      | 9.6       | 24.1      | 8.7      | 28.0       | 30.6 | 58.6 | 4.6             | 63.2      |
|        | 過湿 | 72       | 6.6      | 9.3       | 24.3      | 10.3     | 30.1       | 33.1 | 63.2 | 4.0             | 67.2      |
| V      | 過乾 | 71       | 6.2      | 9.3       | 24.5      | 7.8      | 28.5       | 32.1 | 60.6 | 5.3             | 65.9      |
|        | 過湿 | 73       | 6.5      | 9.5       | 24.2      | 9.1      | 29.5       | 32.7 | 62.2 | 4.4             | 66.6      |
| II~III | 過乾 | 60       | 6.0      | 9.5       | 23.7      | 9.3      | 24.5       | 26.6 | 51.1 | 2.8             | 53.9      |
|        | 過湿 | 70       | 6.2      | 9.1       | 23.9      | 10.5     | 28.1       | 30.3 | 58.4 | 3.2             | 61.6      |
| IV~V   | 過乾 | 66       | 6.5      | 9.3       | 23.8      | 7.6      | 27.5       | 25.2 | 52.7 | 5.2             | 57.9      |
|        | 過湿 | 73       | 6.4      | 9.4       | 23.9      | 9.2      | 28.9       | 34.4 | 63.3 | 4.4             | 67.7      |
| 標準     | 適湿 | 74       | 6.5      | 9.6       | 24.1      | 9.1      | 28.7       | 35.5 | 64.2 | 4.3             | 68.5      |

注) 重量は乾物重



第27図 生育各期の土壌の含湿状態と品質・収量 (1963)

つぎに、生育各期に過湿にした場合には、III期では15%減収し、I期およびII~III期では約7%減収する。そして、III、IVおよびVの各期の過湿処理では標準区とほぼ同じで、湿害の状況はみられない。しかし、IV~V期の登熟期の過湿では6%増収する。

すなわち、過乾による障害はII~III期およびIV~V期に強く現われるが、これらの時期における過湿はII~III期では減収程度は、過乾の場合の三分の一以下で被害は比較的軽く、IV~V期では逆に多収の傾向を示す。

過湿による障害はIII期が最も顕著で15.4%減収するが、この時期における過乾区は8.6%の減収で、過湿区にくらべれば減収の程度が低い。しかし、I~V期の各期の乾燥処理の中ではIII期が最も低収である。従って、この時期の過乾または過湿、特に過湿の影響は大きい。古川ら<sup>15)</sup>、大谷<sup>103)</sup>およびBERTRAMら<sup>9)</sup>の過湿についての報告があり、古川らは処理期間が本試験よりも長い、ほぼ同じ傾向を示している。しかし、大谷およびBERTRAMらは本試験のII期にあたる時期の影響が大きいと述べている。それは、処理期間が本実験より長く、しかも程度が大きいためであると考えられる。

2 千粒重および選粒歩合：千粒重は標準区に対して、過乾に転換した場合にはIII期が3%重く(穂数の減少のため：第19表)なるのを除き、他の各時期に転換した各区は標準区より軽くなる。その程度は、III期を除くI~V期の処理では12.0~5.5%軽くなるが、II~III期およびIV~V期ではそれぞれ26%、32%とその程度が特に大きくなる。

つぎに、過湿に転換した場合にはIII期の過湿が最も大きく軽減(30.5%)し、過乾区で軽減程度の最も大きいIV~V期の過湿は、逆に2.5%重くなり、処理区中最も重い。その他の各区は4~11%軽減した。

従って、土壌水分の過乾または過湿による千粒重の軽

減の程度は、過湿区のほうが過乾区より概して少ない。そして、過乾または過湿が千粒重に最も強く影響する時期はⅣ～Ⅴ期（過乾は31.6%減、過湿は2.5%増）で、ついでⅢ期（過乾は3.6%増、過湿は17.8%減）、Ⅱ～Ⅲ期（過乾は25.9%減、過湿は6.2%減）の順である。

なお、登熟過程よりみて開花期よりの登熟前半の20日間の過湿は、小麦または裸麦の千粒重を低下させるといわれている<sup>50, 69, 96, 103</sup>が、Ⅳ期（登熟前半）の過湿による悪影響はみられない。それは、従来の試験は滞水処理しているのに対し、本試験では処理時期までは適湿で育てたために麦の生育が健全でしかも過湿の程度が比較的軽いためと考える。

第20表 生育各時期の土壌の含水状態と二・三番麦歩合(%) (1963)

| 項目  | 土壌水分 | 処 理 期 |     |      |      |      |        |      | 標準 (60%) |
|-----|------|-------|-----|------|------|------|--------|------|----------|
|     |      | I     | II  | III  | IV   | V    | II~III | IV~V |          |
| 二番麦 | 過乾   | 14.4  | 8.8 | 4.1  | 11.2 | 10.4 | 27.0   | 27.6 | 4.1      |
|     | 過湿   | 15.6  | 9.0 | 20.3 | 5.8  | 9.4  | 9.5    | 3.7  |          |
| 三番麦 | 過乾   | 7.9   | 2.9 | 1.9  | 6.6  | 7.2  | 28.0   | 37.4 | 1.1      |
|     | 過湿   | 12.6  | 5.4 | 14.1 | 1.6  | 6.0  | 5.4    | 1.3  |          |

一番麦歩合は、ほぼ千粒重に似た傾向を示した。標準区の94.5%に対して、過乾転換の各区についてみればつぎのようである。すなわち、Ⅲ期の過乾は94%で標準区とほとんどかわらないが、大粒歩合 (>2.8mm) は標準区 (52.4%) よりも著しく高 (72.5%) しい。他の各区は標準区より劣り、特に大粒歩合の低下が目立つ。なかでも、

Ⅱ～Ⅲ期およびⅣ～Ⅴ期では著しく低下し、標準区に対する比率はそれぞれ一番麦歩合は47.6%、大粒歩合は20.2%および16.8%である。従って、二・三番麦歩合が第20表のように著しく増加する。

つぎに過湿転換した場合には、Ⅳ～Ⅴ期がほぼ標準区 (95.0%) と同じであるが、大粒歩合 (61.0%) が標準区 (52.4%) よりもまさる。標準区に対する比率は、最も悪いⅢ期では一番麦歩合が69.4%、大粒歩合が35.7%で、ついでⅠ期の一番麦歩合が75.9%、大粒歩合が59.0%で、他の各区の一番麦歩合は約82～98%程度である。なお、一番麦歩合の低かったⅠ期およびⅢ期は、二・三番麦歩合の増加 (第20表) が著しい。

すなわち、麦の生育の各時期の過乾・過湿の処理が選粒歩合に強く影響する時期は、千粒重の場合と同じである。

以上のように、粒の肥大に最も強く影響する時期は、Ⅳ～Ⅴ期（登熟期）、Ⅱ～Ⅲ期（幼穂形成期～出穂期）およびⅢ期（穂孕期）である。そして、過乾は過湿の場合よりも被害の程度が大きく現われる。なお、過乾と過湿とでは、各時期における影響の現われ方が逆の傾向を示す。

上述したこれらの点については、滝口<sup>117</sup>、松島ら<sup>61</sup>および大谷<sup>103</sup>などの結果と一致している。ただ、出穂期前後の過乾および過湿状態はいずれも好ましくない<sup>96, 117, 126</sup>といわれているが、本試験の範囲内ではその点を明らかにすることはできなかった。

3 穀皮歩合：穀皮歩合は第21表のように標準区の7.8%に対して過乾転換の各区では、Ⅳ～Ⅴ期の8.5%が最高で、Ⅱ～Ⅲ期の8.3%がこれにつき、この両区が比較的高い。他の各区は8%かそれ以下で、特にⅢ期は7.2%で最低である。このように、全般的にみて品質的に問題になる程でない。

つぎに、過湿転換の各区では、過湿転換で収量および千粒重が最低であっ

第21表 生育各時期の土壌の含湿状態と穀皮歩合および澱粉価 (1963)

| 項目     | 土壌水分 | 処 理 期 |      |      |      |      |        |      | 標準 (60%) |
|--------|------|-------|------|------|------|------|--------|------|----------|
|        |      | I     | II   | III  | IV   | V    | II~III | IV~V |          |
| 穀皮歩合 % | 過乾   | 7.8   | 7.9  | 7.2  | 8.0  | 7.8  | 8.3    | 8.5  | 7.8      |
|        | 過湿   | 8.1   | 7.8  | 8.2  | 7.8  | 8.0  | 7.5    | 7.7  |          |
| 澱粉価 %  | 過乾   | 72.4  | 72.8 | 72.4 | 72.5 | 72.0 | 71.3   | 71.7 | 72.0     |
|        | 過湿   | 71.8  | 72.1 | 71.8 | 71.9 | 71.5 | 72.0   | 72.1 |          |

たⅢ期が最高で8.2%、ついでⅠ期の8.1%が比較的高く、他の各区は8%以下である。特に過乾転換で高い値を示したⅣ～Ⅴ期とⅡ～Ⅲ期が、それぞれ7.8%および7.5%と最低である。

このように、Ⅱ～Ⅲ期、Ⅳ～Ⅴ期およびⅢ期は、土壌水分の変湿による影響を強くうける。そして、前者は過湿により、後者は過乾により穀皮歩合が低下する傾向を示す。しかし、全般的には品質的に問題となる程ではない。なお、Ⅱ期およびⅤ期は過乾・過湿ともにほとんど差がない。

4 子実の粗蛋白質含有率：粗蛋白質含有率 (第27図) は、標準区の10.4%に対し、過乾転換した場合には10.7% (Ⅳ期) ～9.6% (Ⅱ～Ⅲ期) である。過湿転換した場合には、10.4% (Ⅲ期) ～9.9% (Ⅳ～Ⅴ期) である。すなわち、過湿転換した場合には、標準区と同じ程度

(100.1%) からそれ以下 (94.6%) であるが、過乾転換した場合にはⅢ期 (10.6%) およびⅣ期 (10.7%) が標準に対して、それぞれ102.6%および103.8%で標準よりやや高い傾向を示す。Ⅱ期およびⅤ期の両区はそれぞれ過乾および過湿の処理による差はほとんどない。

以上のように、粗蛋白含有率は各処理により若干の差異があるが、品質的には許容の範囲内<sup>122)</sup>で良好である。

5 澱粉価：澱粉価 (第21表) は、全般的には71.3~72.8%で各処理間の差は僅少である。そして、傾向的にはⅠ~Ⅴ期の各期の処理により、過乾転換のほうが過湿転換の場合よりも僅かに高く、Ⅱ~Ⅲ期およびⅣ~Ⅴ期の処理では、逆に過湿転換の方が過乾転換の場合よりも僅かに高い。

以上試験の結果について述べたが、登熟期の過乾は低収にして品質が不良となるのに反し、過湿区は多収にして良質となる。なお、Ⅰ~Ⅴ期の各時期の処理についてみれば、過乾においてはⅡ期は最も多収にして比較的良質であり、Ⅲ期は粒の肥大もよく品質的に悪くないが、穂数が減少して低収となる。他の各時期の過乾はやや減収の傾向を示し、粒の肥大を抑制してよくない。また、Ⅲ期の過湿は低収にして、粒の肥大を著しく抑制してよくない。なお、他の各時期の過湿は、収量は標準とほとんどかわらないが、粒の肥大を抑制してよくない。

### 第3節 地下水位をかえた場合の品質・収量

#### 試験材料および方法

二条大麦「関東二条2号」を、1963年11月15日に2000分の1アールのポットに播種した。麦は間引いてポット当り6株 (1株1本立) づつ生育させた。施肥量 (g/ポット) は基肥にN:0.5, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:1.0, K<sub>2</sub>O:1.0を施し、追肥として2月5日にN:0.5を施した。

供試土壌およびその他は本章第1節の試験に準ずるが、ポット当りの土量は20kgである。

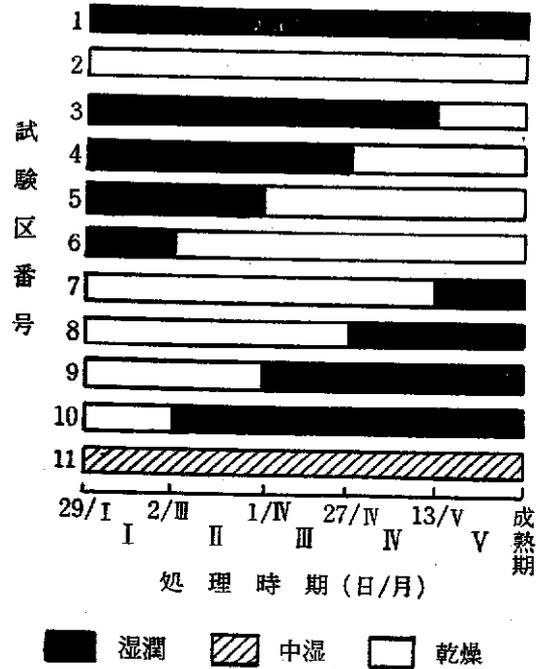
処理は湿潤区 (地下水位7cm) と乾燥区 (地下水位22cm) とし、参考に中湿区 (地下水位17cm) を設けた。そして1月29日から成熟期までを、つぎの区分により5期に分けて、乾燥と湿潤とを第28図に示すように組合せて試験した。なお、一処理5ポットづつを使用した。

第Ⅰ期：分けつ期 (1月29日~3月2日)

第Ⅱ期：幼穂形成期 (3月2日~4月1日)

第Ⅲ期：穂孕期 (4月1日~4月27日)

第Ⅳ期：登熟前期 (4月27日~5月13日)



第28図 処理区別 (1963)

第Ⅴ期：登熟後期 (5月13日~成熟期)

なお、地下水位の保持は5cm (乾燥区)、10cm (中湿区) および20cm (湿潤区) のトタン製の水槽にポットを入れて、水槽に常に満水した。もちろん、水槽内の水は時々入れかえた。

また、試験は網室で行ったが、降雨による土壌水分の乱れを防ぐために、網室の屋根にビニールを張った。

なお、4月2日における幼穂長は、1区 (湿潤) および11区 (中湿) は4mm、2区 (乾燥) は21mmであった。また、出穂期および成熟期は、1区が4月27日と5月31日、2区および11区が4月26日と5月29日であった。

#### 試験結果および考察

地下水位を全期間一定に保持した1, 2および11区の試験結果の概要は第22表の通りである。

すなわち、収量は地下水位が高く、湿潤の程度が大きくなる程減収する。その程度は、乾燥区:100, 中湿区:96.0, 湿潤区:76.3である。粒の肥大を示す千粒重および一番麦歩合、大粒歩合などの選粒歩合は中湿区>乾

第22表 地下水位を全期間一定にした場合の試験結果 (1963)

| 処理区 | 地上部<br>風乾重<br>(g/鉢) | 子実重<br>(g/鉢) | 千粒重<br>(g) | 選粒歩合 (%) |        | 穀皮<br>歩合<br>(%) | 粗蛋白<br>含有率<br>(%) | 澱粉価<br>(%) |
|-----|---------------------|--------------|------------|----------|--------|-----------------|-------------------|------------|
|     |                     |              |            | >2.8mm   | >2.5mm |                 |                   |            |
| 湿潤区 | 78.8                | 36.3         | 41.7       | 8.7      | 75.0   | 8.8             | 8.8               | 72.2       |
| 中湿区 | 94.0                | 45.6         | 46.8       | 37.6     | 94.3   | 8.1             | 8.2               | 71.7       |
| 乾燥区 | 97.9                | 47.4         | 45.1       | 34.1     | 89.2   | 8.0             | 10.1              | 71.9       |

燥区>湿潤区で、穀皮歩合および澱粉価は湿潤区>中湿区>乾燥区、粗蛋白含有率は乾燥区>湿潤区>中湿区である。

このように、本章第1節の結果と同じような傾向を示し、中湿区は乾燥区より収量が4%減収し澱粉価が湿潤区より0.5%低い。千粒重、選粒歩合、穀皮歩合および粗蛋白含有率などの各形質は湿潤区および乾燥区にくらべてまざる。しかし、乾燥区は湿潤区にくらべて粗蛋白含有率が高いが、これは品質的に許容の範囲(11%以下)内で適質であり、収量は多く、千粒重、選粒歩合な

どは高く、穀皮歩合は低くて品質および収量は明らかに湿潤区より乾燥区がまざる。

この点については、5月13日に土層別の土壌水分を調査した結果(第23表)によれば、湿潤区(地下水位7cm)は明らかに過湿状態である。しかし、乾燥区(地下水位22cm)および中湿区(地下水位17cm)の調査結果からすれば、水面上5~10cmの間の土壌水分は約60~75%で、本章第1節の結果からすれば、麦の生育に対しては好適土壌水分である。従って、本試験においては湿潤区では過湿区で、乾燥区は適湿区ともよみかえられる。

第23表 土層別の土壌水分(%) (1963)

| 処 理 区           |       | 乾 燥 区 |      |      |      | 中 湿 区 |      |      | 湿 潤 区 |       |
|-----------------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|-------|
| 調 査 部 位<br>(cm) | 地 表 下 | 0~2   | 7    | 12   | 17   | 0~2   | 7    | 12   | 0~2   | 7     |
|                 | 水 面 上 | 20~22 | 15   | 10   | 5    | 17~15 | 10   | 5    | 7~5   | 0     |
| 土 壌 水 分 (%)     |       | 10.3  | 18.1 | 57.6 | 63.7 | 10.3  | 67.1 | 74.9 | 17.2  | 107.8 |

注) 5月13日調 土壌水分は対は場容水量(35.9%)である

第24表 土層別のEh (1963)

| 処理区 | 調査部位(cm) |     | pH   | Eh<br>(mV) | Ehg<br>(mV) |
|-----|----------|-----|------|------------|-------------|
|     | 地表下      | 水面上 |      |            |             |
| 湿潤区 | 2        | 5   | 6.00 | 413        | 413         |
| 中湿区 | 7        | 5   | 6.65 | 264        | 288         |
| 乾燥区 | 12       | 10  | 5.70 | 428        | 386         |

注) 5月13日調 (平均気温13.7°C)  
堀場 pHメーターM-3型調

また、土壌水分と同時に土層別に土壌のEhを調査した結果(第24表)によれば、水面上5cm(地表下7cm)ではかなり還元が進んでいて、山崎<sup>157,158)</sup>によれば、還元により根部障害が現われるようであるが、これらについては調査しなかった。水面上10cm(地表下12cm)では酸化的であった。

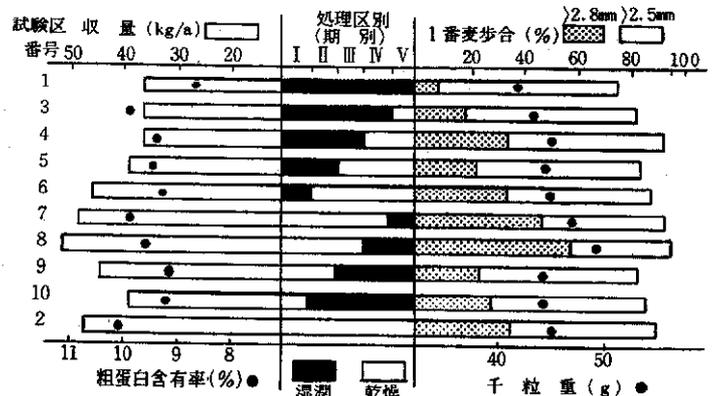
このように、乾燥区はその土層中に適湿でしかも酸化的な部分の占める割合が比較的多いために、麦の生育もまさり品質もよかったものと考えられる。

なお、有門<sup>50)</sup>は灌水により麦類の根は基部3~5cmのところから、また、時政<sup>127)</sup>もこのような場合には多数の側根を出すと、それぞれ報告している。ところで、本試験の湿潤区でも、地面から水面までが7cmもあったために、第22表に示す程度の減収と品質の低下をもたらしたにとどまったものと考えられる。

つぎに、このように収量と品質の差が比較的

大きかった乾燥状態と湿潤状態とを組合せて行った3~10区(第28図)の試験の結果の概要を図示したのが第29図である。

1 収量: 麦の生育の各時期に湿潤→乾燥(3~6区)、または、乾燥→湿潤(7~10区)に転換した場合には、生育の時期によって収量におよぼす影響は異なる。しかし、湿潤→乾燥より、乾燥→湿潤のほうが増収の傾向を示す。そして、湿潤→乾燥では湿潤期間の長い程低収である。それは、後期の湿潤は土壌の還元を促進し、根部の障害をきたし(第25表)、養、水分の吸収、特に水分の吸収を阻害する。一方、麦の生育が進むにつれて蒸散が旺盛になり、後期過湿区では野田ら<sup>94)</sup>が報告しているように水分平衡のアンバランスを示すと考えら



(地下水位は湿潤7cm, 乾燥22cm)

第29図 生育各期における土壌含湿度の転換と品質・収量(1963)

第25表 湿潤区、乾燥区の根部の生育の推移  
(乾物g/株)(1963)

| 処理区 | 3月2日 | 4月2日 | 4月28日 | 5月13日 |
|-----|------|------|-------|-------|
| 湿潤区 | 1.4  | 3.0  | 0.5   | 0.8   |
| 乾燥区 | 1.4  | 5.5  | 1.4   | 1.5   |

れる。なお、全期間湿潤区にくらべて、湿潤期間が最も短い6区の分けつ期の湿潤区が、それ程湿潤の影響をうけていないことから、湿潤→乾燥では湿潤期間の長い程低収であることが確認できる。

つぎに、乾燥→湿潤区では乾燥期間の長い程減収の程度が少ない。これは、前述した2区的全期間乾燥区が多収であったことから当然のことである。ただ、登熟期間の湿潤区は全期間乾燥区より増収(7.2%)したが、V期の登熟後期の湿潤は1.3%の増収にとどまる。すなわち、登熟後期の高温時(処理期間中の気温は、最高気温:32.3~26.1°Cで平均29.2°C、平均気温:14.8~20.3°Cで平均17.6°C)になって急に湿潤状態を与えることは、還元により根部が障害<sup>157)</sup>をうけたものと考えられる。しかし、その期間が短かく、しかも、それまでに根が旺盛な活力をもっていたために影響が少なかったものと考ええる。

2 千粒重:千粒重は全期間湿潤区より全期間乾燥のほうが重い。そして、出穂期までと登熟期間との変湿転換では、湿潤→乾燥(4区)と乾燥→湿潤(8区)とでは明らかに後者のほうが重い。そして、全期間乾燥区にくらべて、湿潤→乾燥の3区(95.3%)は最も軽く、他の各区はほとんどかわらないか、僅かに軽く(97.1~99.7%)なる程度である。乾燥→湿潤の7区、8区はそれぞれ104.7%、110.2%で、特に8区は最も高い。なお、5、6区と9、10区とでは、5区と9区(97.1~97.3%)、6区(99.7%)とではほとんど差がない。

3 選粒歩合:一番歩合も千粒重と同じく、全期湿

第26表 生育各時期に地下水位をかえた場合の二・三番歩合(%) (1963)

| 処理区 | 1    | 2   | 3    | 4   | 5    | 6   | 7   | 8   | 9    | 10   |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|
| 二番歩 | 22.3 | 9.4 | 15.9 | 8.2 | 12.4 | 9.4 | 6.0 | 3.7 | 15.2 | 12.2 |
| 三番歩 | 2.7  | 1.4 | 2.9  | 1.4 | 2.5  | 1.9 | 1.1 | 0.8 | 3.7  | 1.8  |

第27表 生育各時期に地下水位をかえた場合の穀皮歩合および澱粉価(%) (1963)

| 処理区  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 穀皮歩合 | 8.8  | 8.0  | 7.8  | 8.1  | 8.2  | 7.8  | 7.9  | 8.3  | 8.3  | 8.3  |
| 澱粉価  | 72.2 | 71.9 | 72.0 | 71.6 | 72.1 | 71.9 | 71.6 | 71.6 | 71.2 | 71.7 |

潤より全期乾燥区が高い。全期乾燥区(89.2%)に対し、8区の登熟期の湿潤区が最も高く95.6%で、ついで7区の登熟後期湿潤の92.9%および4区の登熟期乾燥の90.5%などが高い。全期湿潤(75.0%)を除く他の各区は89.2~81.2%である。なお、大粒歩合は、全期乾燥区(34.1%)に対し、7区(46.5%)、8区(57.0%)が特に高い。一番歩合は全期湿潤区に対し、他の処理区は8.4~27.5%高い。

すなわち、乾燥→登熟期間の湿潤は、粒の肥大を著しく促進して増収に役立ち、反面湿潤期間の長いものは粒の肥大を抑制する。

なお、第26表に示すように各処理による三番歩の占める割合は比較的少ない。

4 穀皮歩合:穀皮歩合(第27表)は、全期湿潤(8.8%)が全期乾燥(8.0%)より高く、特に前者は全処理区を通じて最高である。他の各処理区では、最高が3区の8.3%で最低が4区の7.8%で品質としてはほぼ許容の範囲内である。そして、多収で千粒重および一番歩合の高い、乾燥→登熟期間が湿潤である7区および8区が、それぞれ7.8%および7.9%で低い。低収で千粒重および一番歩合の低い3区は8.3%で比較的高い傾向を示す。

なお、全期乾燥区にくらべて低収であるが、千粒重、一番歩合および大粒歩合などが劣らなかった4区が7.8%で低い。反面、乾燥→湿潤の9区および10区はともに8.3%で、7区および8区にくらべて比較的高い傾向を示す。

5 粗蛋白含有率:粗蛋白含有率(第29図)は、全期湿潤区(8.8%)より全期乾燥区(10.1%)が高く、全処理区中前者は最低で後者は最高である。

他の処理区では、最高が3区の9.9%で最低が9区の9.2%でほとんど差がなく、しかも、全処理区とも品質的には許容の範囲内にある。

6 澱粉価:澱粉価(第27表)は、最低が9区の71.2%、最高が1区の72.2%で、その差は少なく各処理間の差は極めて僅少である。

以上のように、穀皮歩合は全期湿潤区の8.8%を除き、各処理区ともほぼ許容の範囲内にあり、粗蛋白含有率は全期乾燥区の10.1%がやや高い傾向を示すが、全処理区を通じて許容の範囲内にある。そして、転換の各区では穀皮歩合および粗蛋白含有率ともにその差は僅少である。

また、一番麦歩合は全期湿潤区の75.0%は特に低く、4区の81.3%および9区の81.2%はやや低いが、他の各区は85%以上で品質的な許容の範囲内にある。

すなわち、穀皮歩合では全期湿潤区を除き、各処理区ともほぼ許容の範囲内にあり、粗蛋白含有率は全期乾燥区がやや高い傾向を示すが、全処理区を通じて許容の範囲内にある。そして、乾湿転換の各区では穀皮歩合および粗蛋白含有率ともにその差は僅少である。なお、澱粉価も各処理間の差は僅少である。

第4節 総合考察

第1節の試験結果について、土壌水分75%区に対する他の各処理区の収量および品質の各項目別の百分比を求めたのが第28表である。

第28表 土壌水分を全期間一定にした場合の百分比(%) (1963)

| 項目        | 土 壤 水 分 (%) |       |       |     |       |       | 備 考<br>(標準区<br>実 数) |
|-----------|-------------|-------|-------|-----|-------|-------|---------------------|
|           | 35          | 45    | 60    | 75  | 90    | 100   |                     |
| 収 量       | 79.1        | 90.2  | 93.9  | 100 | 41.4  | 15.5  | 29.7g/株             |
| 千 粒 重     | 85.9        | 93.3  | 98.9  | 100 | 51.9  | 51.3  | 47.6g               |
| 1 番 麦 歩 合 | 80.1        | 91.5  | 100.7 | 100 | 26.5  | 29.6  | 93.8%               |
| > 2.8 mm  | 44.6        | 68.0  | 81.5  | 100 | 8.9   | 13.1  | 64.3%               |
| 穀 皮 歩 合   | 102.4       | 92.1  | 103.2 | 100 | 111.0 | 112.8 | 7.57%               |
| 粗蛋白含有率    | 114.9       | 114.6 | 106.7 | 100 | 110.5 | 111.8 | 9.7%                |
| 澱 粉 価     | 99.3        | 100.4 | 100.4 | 100 | 9.9   | 99.5  | 71.7%               |

すなわち、土壌水分の75%区は明らかに多収にして良質で、好適土壌水分といえる。そして、90%区および100%区は明らかに過湿で、品質および収量ともに極めて劣る。また、45%区および35%区は品質および収量ともに極度の低下はみられないが、乾燥の害が現われ、特に35%は過乾の傾向がみられる。

なお、60%区は75%区にくらべて、収量はやや減収して穀皮歩合および粗蛋白含有率はやや増加するが、品質を云々する程でもなく、他の形質は大粒歩合を除いてほとんど差がない。従って、好適土壌水分は60~75%であるといえる。

つぎに、ほぼ好適土壌水分であった60%に保持して、生育の各時期に過乾、過湿であった35%および90%の変

湿処理をした第2節の試験結果について、全期間60%に保持した区に対する、各処理区の収量および品質の各項目別の百分比を求めたのが第29表である。

I期(分けつ期)の処理(過乾または過湿)では、穀皮歩合、粗蛋白含有率および澱粉価などは、処理による影響はほとんどない。しかし、一番麦歩合および千粒重は低下し、明らかに粒の肥大を抑制し、過乾・過湿ともに7.2%減収する。

II期(幼穂形成期) III期(穂孕期)

第29表 生育の各時期に土壌水分をかえた場合の百分比(%) (1963)

| 項目        | 土 壤 水 分    |  | 処 理 期 |       |       |       |       |        |       | 備 考<br>(標準区の実数) |
|-----------|------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-----------------|
|           |            |  | I     | II    | III   | IV    | V     | II~III | IV~V  |                 |
| 収 量       | 過 乾<br>過 湿 |  | 92.8  | 114.0 | 91.4  | 92.1  | 96.4  | 74.9   | 70.3  | 27.9g/鉢         |
|           |            |  | 92.8  | 99.3  | 84.6  | 100.0 | 97.1  | 92.8   | 105.7 |                 |
| 千 粒 重     | 過 乾<br>過 湿 |  | 90.2  | 94.5  | 103.6 | 88.1  | 92.1  | 74.1   | 68.4  | 47.1g           |
|           |            |  | 88.7  | 96.2  | 82.2  | 97.9  | 93.4  | 93.8   | 102.5 |                 |
| 一 番 麦 歩 合 | 過 乾<br>過 湿 |  | 82.1  | 93.4  | 99.5  | 87.4  | 87.1  | 47.6   | 36.9  | 94.5%           |
|           |            |  | 76.1  | 90.6  | 69.4  | 98.0  | 89.5  | 89.9   | 100.5 |                 |
| > 2.8 mm  | 過 乾<br>過 湿 |  | 79.2  | 71.2  | 138.4 | 29.6  | 72.7  | 20.2   | 16.7  | 52.4%           |
|           |            |  | 59.0  | 91.6  | 35.7  | 92.9  | 70.8  | 81.5   | 116.6 |                 |
| 穀 皮 歩 合   | 過 乾<br>過 湿 |  | 100.1 | 100.5 | 92.3  | 102.9 | 100.4 | 105.8  | 108.6 | 7.81%           |
|           |            |  | 104.0 | 100.0 | 104.7 | 99.4  | 102.0 | 95.4   | 98.8  |                 |
| 粗蛋白含有率    | 過 乾<br>過 湿 |  | 98.8  | 94.1  | 102.7 | 103.8 | 95.3  | 92.7   | 98.8  | 10.35%          |
|           |            |  | 98.6  | 94.6  | 100.1 | 97.9  | 96.9  | 99.1   | 95.5  |                 |
| 澱 粉 価     | 過 乾<br>過 湿 |  | 100.5 | 101.1 | 100.5 | 100.8 | 100.0 | 99.1   | 99.7  | 71.97%          |
|           |            |  | 99.7  | 100.2 | 99.7  | 100.0 | 99.4  | 100.1  | 100.1 |                 |

の過乾または過湿では、Ⅱ期の収量は乾燥区が全処理区を通じて最も多収である。しかし、湿潤区は登熟全期の湿潤区(105.7%)には及ばないが、Ⅳ区とともに標準区とかわらない収量をあげた。ただ、この時期における過乾または過湿は粒の肥大を抑制して千粒重および選粒歩合が標準区より劣る。特に、過乾区の大粒歩合の低下が目立つ。そして、過湿および過乾区ともに粗蛋白含有率がやや低下するが、他の形質(穀皮歩合・澱粉価)についての影響はみられない。

Ⅲ期(穂季期)では、過乾により一番麦歩合は標準とかわらないが、大粒歩合が38.4%増加して、千粒重がやや重くなり粒の肥大を促したが、穂数の減少により8.6%減収する。なお、粒の肥大を促したのは穂数の減少によるものであろう。そして、粗蛋白含有率は僅かに(2.6%)増加の傾向を示すが品質を劣化する程のものではなく、澱粉価は標準区とかわらないが、穀皮歩合は僅かに低くなる。すなわち、この時期の過乾は、粒の肥大が促進され品質の低下はみられないが減収(穂数減)する。

しかし、この時期の過湿は各期毎の処理区中最も低収(15.4%減収)である。特に、粒の肥大抑制が大一番麦歩合の低下(40.6%低下)も大きい、大粒歩合の低下(64.3%低下)が著しく、千粒重が17.8%軽くなった。そのために、穀皮歩合が少し高く(4.7%)なるが、粗蛋白含有率および澱粉価などは標準とかわらない。すなわち、この時期の過湿は化学的品質にはほとんど影響しないが、粒の肥大を著しく抑制して、収量を著しく低下させる。

このように、この時期の過乾または過湿は収量へ最も悪い影響を与える。

つぎに、この両期を通じて(Ⅱ～Ⅲ期)変湿処理した場合には、乾燥の悪影響が大(25.1%減収)きく現われ、過湿処理による障害(7.2%減収)は過乾処理の場合よりかなり軽減する。過乾による悪影響としては、粒の肥大を著しく抑制するために千粒重が軽くなり減収(25.1%減収)するとともに、穀皮歩合が少し(5.8%)高くなる。粗蛋白含有率および澱粉価への影響はない。過湿処理の場合には粒の肥大を抑制することにより収量が7.2%減収したにとどまる。

Ⅳ期(登熟前期)、Ⅴ期(登熟後期)の登熟期の変湿処理では、Ⅳ期では過乾により減収(7.9%)の傾向を示したが、過湿では標準区とかわらない。その他の各形質は過湿区においては標準区とほとんどかわらない。しかし、過乾区は粒の肥大が劣り、穀皮歩合および粗蛋白含有率が増加の傾向を示す。

Ⅴ期においては、収量はⅣ期とほぼ同じ傾向を示しともに標準区より低収であるが、Ⅳ期よりも過乾区はやや

増収し、過湿区はやや減収の傾向を示す。過乾区では大粒歩合の低下が、Ⅳ期のそれよりも著しく軽くなり千粒重がⅣ期よりも重くなる。過湿区は逆に選粒歩合がⅣ期のそれよりも低下して、千粒重がⅣ期よりも軽くなる。すなわち、粒の肥大はⅣ期にくらべて抑制度が過乾区は比較的少なく、過湿区は逆に大きくなる。なお、標準区にくらべて、両区とも穀皮歩合および澱粉価はかわらないが、粗蛋白含有率は少なくなる傾向を示す。

しかし、登熟全期(Ⅳ～Ⅴ期)の処理では、Ⅱ～Ⅲ期の場合と同じように過乾により著しく減収(全処理区中最低で29.7%減収)し、粒の肥大抑制、特に、一番麦歩合が著しく低下し、かつ穀皮歩合も高く(8.6%)なり、全処理区中最高となる。ただし、粗蛋白含有率および澱粉価はほとんど標準とかわらない。すなわち、登熟期間中の過乾は、低収にして品質は不良となり、全処理区を通じて最も悪い。

一方、過湿処理は標準区にくらべて、収量および粒の肥大はややまさり、粗蛋白含有率および穀皮歩合はやや低くなる傾向を示し、澱粉価はかわらない。すなわち、登熟期間の過湿は、品質および収量への悪影響はない。

以上のように、登熟期間の過乾は低収にして、品質は不良となるのに反し、過湿区は悪影響はなく、むしろ、良質にして多収の傾向を示す。なお、Ⅰ～Ⅴ期の各時期の処理では、過乾においてはⅡ期は最も多収にして、比較的良質であり、Ⅲ期は粒の肥大もよく、品質的には悪くないが、穂数が少なくて低収となり、他の各時期の過乾はやや減収の傾向を示し、粒の肥大を抑制してよくない。また、Ⅲ期の過湿は低収(過湿処理中最低)にして、粒の肥大を著しく抑制してよくない。なお、他の各時期の過湿は、収量は標準とかわらないかやや減収の傾向を示す程度であるが、粒の肥大を抑制する。

すなわち、過乾による障害はⅡ～Ⅲ期およびⅣ～Ⅴ期に強く現われるが、これらの時期における過湿による障害はⅡ～Ⅲ期での減収程度が、過乾の場合の三分の一以下で被害は比較的軽く、Ⅳ～Ⅴ期では逆に多収となっている。

過湿による障害はⅢ期が最も顕著で15.4%減収するが、この時期における過乾区は8.6%の減収で、過湿区にくらべれば減収程度が低い。しかし、Ⅰ～Ⅴ期の各期の過乾処理の中ではⅢ期が最も低収である。従って、この時期の過乾または過湿の影響は大きい。

つぎに、いま述べた生育の各時期に地下水位をかえて、乾燥と湿潤を組合せて試験した第3節の結果の百分比を求めると第30表の通りである。

すなわち、全期湿潤区は全期乾燥区にくらべて、粗蛋白含有率は低い、穀皮歩合は高く、選粒歩合は低くて品

第30表 生育の各時期に地下水位をかえた場合の百分比(%) (1963)

| 項 目      | 全期一定  |     | 湿潤 → 乾燥 |       |       |       | 乾燥 → 湿潤 |       |       |       | 備 考<br>(標準区実数) |
|----------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|----------------|
|          | 1     | 2   | 3       | 4     | 5     | 6     | 7       | 8     | 9     | 10    |                |
| 収 量      | 76.6  | 100 | 77.6    | 78.9  | 81.6  | 97.7  | 101.3   | 107.2 | 92.6  | 82.7  | 47.4g/鉢        |
| 千 粒 重    | 92.5  | 100 | 95.3    | 99.3  | 97.1  | 99.7  | 104.7   | 110.2 | 97.3  | 98.4  | 45.1g          |
| 一番麦歩合    | 84.1  | 100 | 91.1    | 101.5 | 95.6  | 99.6  | 104.1   | 107.2 | 91.0  | 96.5  | 89.2%          |
| > 2.8 mm | 25.5  | 100 | 53.7    | 100.9 | 63.3  | 96.5  | 136.4   | 167.2 | 70.1  | 77.7  | 34.1%          |
| 穀皮歩合     | 108.8 | 100 | 103.7   | 96.5  | 100.7 | 102.0 | 96.8    | 97.8  | 103.6 | 103.0 | 8.04%          |
| 粗蛋白含有率   | 86.6  | 100 | 98.1    | 93.1  | 93.2  | 92.2  | 97.2    | 94.9  | 90.7  | 91.2  | 10.11%         |
| 澱 粉 価    | 100.3 | 100 | 100.1   | 99.6  | 100.2 | 99.9  | 99.5    | 99.5  | 99.0  | 99.6  | 71.93%         |

質は概して劣り収量も低い。なお、全期湿潤区は千粒重・一番麦歩合はともに全処理区中最も低く、穀皮歩合は逆に最も高く、いずれも品質的な許容の範囲外である。しかし、粗蛋白含有率は最も少ない。澱粉価は全処理区ともほぼ同じ程度である。全期乾燥区では、粒の肥大がよくて収量は高く、穀皮歩合は低い。しかし、粗蛋白含有率は高くなる傾向があるが、品質的には許容の範囲内にある。

このように、麦の品質・収量におよぼす影響のちがう湿潤と乾燥とを、麦の生育の各時期に転換した場合には、総じて湿潤→乾燥より乾燥→湿潤のほうが多収・良質の傾向を示す。そして、湿潤→乾燥のときには湿潤期間の短い程、概して多収で良質の傾向を示す。もっとも、出穂期まで湿潤であった4区は、湿潤期間の短い5区および6区より千粒重および一番麦歩合、大粒歩合などの選粒歩合は僅かに高く、穀皮歩合が僅かに低いがその差は僅少である。

つぎに、乾燥→湿潤のときには、出穂期まで乾燥状態であった8区は、乾燥期間の長い登熟前期まで乾燥状態であった7区より多収で、千粒重・選粒歩合は高いがそれらの差は少なく、良質・多収といえる。そして、概して、乾燥期間の長い程良質・多収の傾向を示す。なお、乾燥期間の長い7区および8区の登熟期の湿潤区は、乾燥期間の短い9区および10区よりも粗蛋白含有率を増す傾向があるが、その差は僅少でしかも許容の範囲内であり、良質にして多収をあげることができる。

以上のように、二条大麦の好適土壌水分は圃場容水量の60~75%で、過湿(90%以上)による品質・収量への悪影響は大きい。そして、45~35%程度の過乾の害は比較的小さい。しかし、過湿・過乾の影響は麦の生育時期によりそれぞれ異なる。

### 第5節 摘 要

二条大麦「関東二条2号」の生育各時期の土壌水分の

含湿状態を重量法および地下水位の調節により、土壌水分と品質・収量との関係について、ポットで試験した。

1 全生育期間(幼苗期を除く)に土壌水分を一定に保った場合には、良質・多収の麦を生産するための好適土壌水分は圃場容水量の75%である。90%では、顕著な湿害の現象を現わし、極めて低収にして品質不良となる。35%では、90%のような顕著な害は現われないが、乾燥により粒の肥大を抑制したり粗蛋白含有率を高めて、品質および収量が低下する。

2 穂揃期まで適湿(60%)に保持して、生育期に変湿した場合には、生育の各期に変湿した各区の中で、乾燥(35%)による障害の最も強く現われたのが、登熟全期間の乾燥で、収量は低下して品質は不良となる。しかし、この時期の湿潤(90%)は、逆に湿潤処理の中で最も好影響をもたらした良質・多収となる。

つぎに、登熟期を前期と後期に分けて変湿処理した場合には、前期および後期とも乾燥により減収するが、その程度は前期のほうが大きい。なお、湿潤にした場合には、収量は前期では標準とかわらないが、後期湿潤でやや減収する。すなわち、乾燥と湿潤とでは影響の現われ方が時期により逆で、粒の肥大は前期乾燥により抑制されるが、湿潤の場合には逆に後期湿潤で抑制される。その程度は、乾燥による影響のほうが大で、特に前期乾燥の場合には大粒歩合の低下が顕著である。その他の品質的影響は極めて少ない。

なお、過湿に保持して登熟全期および登熟後期を過乾に、また、この逆の過乾から過湿になるように地下水位をかえて変湿処理した場合も前記試験結果とほぼ同じ傾向である。

3 適湿に保持して、分けつ期、幼穂形成期および穂孕期の各期ごとに変湿処理した場合には、穂孕期の変湿は登熟前期および後期の変湿を含めて、収量は最低となる。その程度は過湿処理のほうが大で、粒の肥大が著しく抑制される。過乾処理は粒の肥大への影響はほとんどな

いが、穂数の減少により減収する。幼穂形成期の過乾または過湿では、過湿区の収量は標準区とかわらないが、過乾区は穂数の増加により全処理区中最も多収となる。しかし、粒の肥大はやや抑制される。分けつ期の変湿では、過乾および過湿ともに粒の肥大が抑制されて減収するが、その程度は両区とも差がない。すなわち、収量は過乾区では幼穂形成期>標準区>分けつ期>穂孕期、過湿区では標準区>幼穂形成期>分けつ期>穂孕期の傾向を示す。そして、穂孕期の過乾区を除いて他の各区は粒の肥大が抑制される。その他の品質的な形質は、標準区にくらべて品質を大きく左右する程の影響はない。

なお、幼穂形成期と穂孕期の両期を通じて変湿した場合には、過乾により粒の肥大は著しく抑制されて減収し、過乾の被害が大きく現われ、過湿の場合には過乾の場合よりも粒の肥大の抑制が著しく軽減されて、減収程度も軽くなる。すなわち、この時期の過湿の被害は過乾のそれよりも著しく軽減される。

4 強度の過乾と過湿を生育の各時期に転換した場合には、総じて過湿→過乾よりも過乾→過湿のほうが良質・多収の傾向を示す。そして、前者は過湿期間の短かい程、後者は過乾期間の長い程、概して良質・多収の傾向を示す。

## 第6章 登熟期の気温と品質・収量

子実の品質を支配する要因にはいろいろのものが複合していることは、従来の各種の作物に関する試験の結果からも明らかである。そこで、ここでは登熟期の気温との関係を明らかにしようとした。

### 第1節 登熟期の標高のちがいと品質

この試験は1964年と'65年の2カ年行ったが、ほぼ同じ傾向であったので'64年の結果について述べる。

#### 試験材料および方法

「関東二条2号」を11月18日に5000分の1アールポットに播種した。1ポット当り1株1本立の4株立とした。供試した土壌は、広島農試の畑土壌で沖積砂壤土である。施肥量(g/ポット)は第31表の通り、標肥区と穂肥を除いた少肥区とを設けた。

第31表 施肥量 (g/鉢) (1964)

| 区 別 | 基 肥  |                               |                  | N 追 肥 |       | 全 量  |                               |                  |
|-----|------|-------------------------------|------------------|-------|-------|------|-------------------------------|------------------|
|     | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | 2月10日 | 3月15日 | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| 標 肥 | 0.25 | 0.50                          | 0.50             | 0.25  | 0.25  | 0.75 | 0.50                          | 0.50             |
| 少 肥 | 0.25 | 0.50                          | 0.50             | 0.25  | —     | 0.50 | 0.50                          | 0.50             |

上記の方法により本場(標高220m)で栽培したものを、穂孕期(出穂期は5月8~10日)に標高の異なる島嶼部支場(因島市重井町で標高5m)へ4月26日、高冷地支場(山県郡大朝町で標高400m)へ4月28日に、それぞれ自動車でていねいに運搬し、両地で成熟させて対比検討した。

土壌水分のちがいによる生育の影響をなくするために、各地とも同じ水位のトタン製の水槽にポットを入れて、土壌水分を各地とも同一に保持させた。

収穫は各地とも6月7日に一斉に収穫(協定刈取)したものと各地の成熟期にそれぞれ収穫したものを本場に持帰り調査した。

#### 試験結果および考察

両試験地における登熟期間の気象の概要は第32表の通りで、大朝よりも重井のほうが気温が高く、日照時間が多く、降雨量が少ない。なお、重井と大朝とでの気象的な特徴は、半月別調査結果による最高気温の較差は3.1~1.0°Cで平均1.7°Cと比較的少ないが、最低気温は7.0~2.7°Cで平均4.6°Cと比較的大きい。すなわち、重井は大朝にくらべて昼夜の気温較差が少なくて夜温が高い。ちなみに、気温較差は重井では5.8~12.9°Cで平均8.8°Cであり、大朝は11.1~18.3°Cで平均14.7°Cである。

また、両試験地とも5月26日~5月31日(出穂後約16~22日にあたる)の間は、第30図で明らかなように、登熟期間中で最高気温は最も低く、逆に最低気温は最も高い。それは、降雨量が多くて日照時間が少なかったため、この期間の天候が特に悪かった。

以上のような気象条件のもとで、登熟期間を経過した結果の概要は第33および第34表の通りである。

すなわち、重井は大朝より出穂期が1日早い、成熟期は4日早い。従って、協定刈取りの場合には気温が高く日照時間の多い重井のほうが粒の肥大がよくて穀皮歩合および粗蛋白含有率が僅かに低い傾向を示す。もっとも、大粒歩合および澱粉価にはほとんど差がない。

成熟期の刈取りでは、標肥区においては子実収量は両試験地の間にはほとんど差がない。そして、協定刈取りの場合とは逆に、重井よりも大朝のほうが粒の肥大がまさり千粒重および選粒歩合が高いが、穀皮歩合は僅かに高い傾向を示す。なお、粗蛋白含有率および澱粉価には差がない。また少肥区では、子実収量は重井より大朝のほうが少し多収の傾向を示す。選粒歩合は標肥のときと同じように大朝のほうが高い傾向を示し、千粒重および穀皮歩合には差がないが、大朝のほうが粗蛋白含有率は低く、澱粉価は高い傾向を示す。

2 登熟期の高温の影響は、標温との較差の問題はあるが、夜高温の影響は少なく、昼または昼夜高温の影響が大きい。

3 穂肥を増すに従って、千粒重および選粒歩合が低下するが、穂数が逆に増加して増収する。しかし、穂肥の多量な程穀皮歩合および粗蛋白含有率が高くなって品質が低下する。その傾向は、登熟期の高温により一層助長される。ただ、昼夜高温区は不稔歩合を高め粒の肥大が促がされる。

4 標温区では0.2g/鉢までの穂肥の施用では良質・多収であるが、昼高温区は0.1g/鉢が限界で、昼夜高温区では0.1g/鉢で著しく品質は不良となる。夜高温区は標温区と同じ0.2g/鉢までよい。

5 土壤水分が圃場容水量の80~40%の場合には多い程多収となり、しかも、千粒重・選粒歩合は高く、穀皮歩合・粗蛋白含有率は低くて良質となる。ところが、登熟期に高温処理すると、各土壤水分ともほぼ同じ程度の減収となるが、昼夜高温処理すると減収の程度は昼高温よりも大となり、80%区よりも40%区、60%区は減収の程度が大となり、品質も不良となる。

6 昼夜高温による粗蛋白含有率の増加割合が、土壤水分の80%区のほうが60%区、40%区より大で、穀皮歩合の増加割合はその逆で、80%区は60%区および40%区より少ない。

以上のように、登熟期の高温の場合には概して品質は不良になる。そして、乾燥とか穂肥多用の条件が重なると、その傾向は一層助長される。

このことは、従来から山陰地方のものは、山陽地方のものよりも良質であるといわれていることに対する、一つの示唆を与えていると考える。

## 第7章 栽培様式と品質・収量

収量を確保する一つの要因として穂数がある。その穂数を確保するのに、分けつに余り依存しないで株数を増す方法と、株数は少なく分けつを増す方法の二つがある。

ところで、滝島<sup>118)</sup>はビール醸造用原料としての二条大麦の栽培にあたっては、莖数を多くして細稈を作ることには却って不利であると報告しているが、前記の収量を確保する二つの方法のうち何れがよいか明確でない。

そこで、著者は収量を確保するために穂数は分けつによる場合と株数による場合のいずれが収量を高めて、しかも、品質を低下しないかについて検討した。

### 第1節 播種量と品質・収量

「関東二条2号」を供試して、畦幅60cmで2条千鳥点播の正条播で播種密度をかえて、1965~1966年の2カ年試験をした。播種期は1965年は11月17日、1966年は11月19日である。ちっ素の施肥量は1kg/a、基肥に60%、2月1日に40%を追肥した。供試圃場は、沖積層砂壤土の広島農試の畑である。

なお、倒伏による影響を防ぐために、出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

処理区は第35図に示すように、播種密度と1株当り播種粒数とを組合せた。

#### 試験結果および考察

結果の概要を図示したのが第35図であるが、播種密度および1カ所当りの播種粒数と収量との関係を表示したのが第44表である。

第44表 播種密度、1カ所当り播種粒数と収量 (kg/a) (1965~'66)

| 密度  | 6 × 6 cm        |                | 10 × 10cm      |                | 15 × 15cm      |                |
|-----|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|     | kg/a            | %              | kg/a           | %              | kg/a           | %              |
| 2   | 38.8            | 95.1           |                |                |                |                |
| 3   | 40.8<br>(40.8)  | 100<br>(100)   | 38.2           | 93.6           | 32.5           | 79.0           |
| 5   | 37.8<br>(37.1*) | 91.6<br>(90.5) | 39.3<br>(39.7) | 97.3<br>(97.3) | 36.1           | 88.5           |
| 7.5 | 32.8            | 86.5           | 37.5<br>(38.1) | 91.9<br>(93.3) | 37.0<br>(39.6) | 90.7<br>(97.1) |

注) 下段の( )は'66年、\* は4.5粒

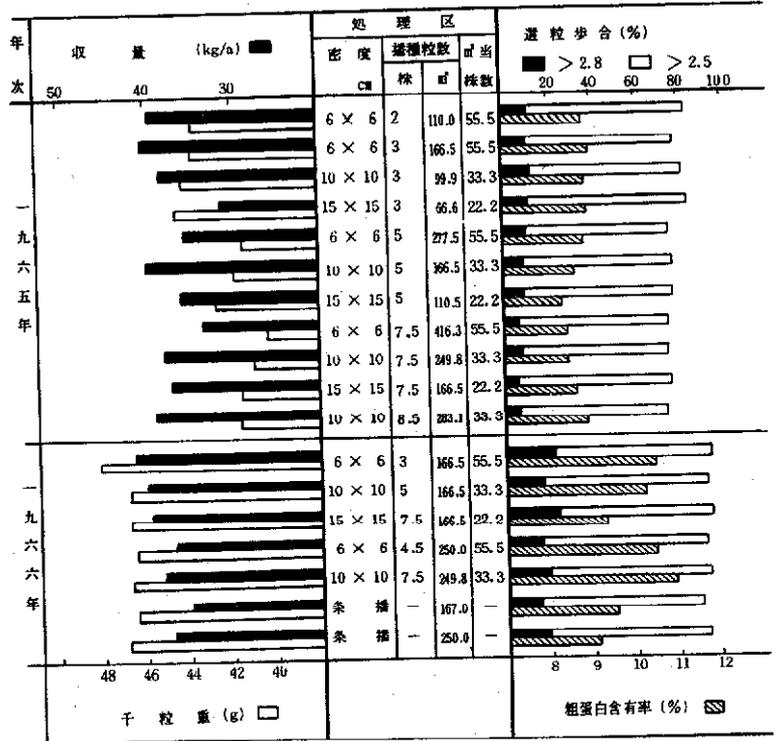
収量：1965年の結果によると播種密度の高い(6×6cm)ときは3粒播(100%)>5粒播(91.6%)>7.5粒播(86.5%)で、1カ所当りの播種粒数の少ないほうが多収である。播種密度のうち(10×10cm)のときには5粒播(100%)>3粒播(97.2%)>7.5粒播(95.4%)で、少粒および多粒播の場合は減収する。播種密度の低い(15×15cm)ときは、7.5粒播(100%)>5粒播(97.6%)>3粒播(87.8%)で、1カ所当りの播種粒数の多いほうが多収である。

この1965年の結果と1966年の結果とは、ほぼ類似の傾向を示している。そして、1965年における各播種密度ごとに多収であった3区のうちで、最も多収であったのは播種密度が高く(6×6cm)で、1カ所当りの播種粒数の少ない(3粒播)区である。ついで、播種密度のうち

(10×10cm)で、1カ所当りの播種粒数のうち(5粒播)の区で、最も収量の少ないのは、播種密度が低く(15×15cm)で、1カ所当りの播種粒数の多い(7.5粒播)区である。

これらの三つの区は、いずれもm<sup>2</sup>当りの播種量が167粒(0.84kg/a)である。なお、播種量別(kg/a)の1965年の平均収量は第45表に示すように、167粒区(0.84kg/a)が39.0kg/a(100%)、110粒区(0.55kg/a)が37.7kg/a(96.4%)、277.5粒区(1.38kg/a)が38.3kg/a(96.6%)である。

このように、最も多収であった167粒播区の播種密度の異なる三つの処理区の穂数の関係を、1966年の結果と併せて考えるとつぎのようである。すなわち、種子1粒当りの穂数(第45表)はほとんどかわらず、1965年はほぼ3本で、1966年はほぼ2.5本



第35図 播種密度と品質・収量

第45表 播種密度と穂数・品質・収量

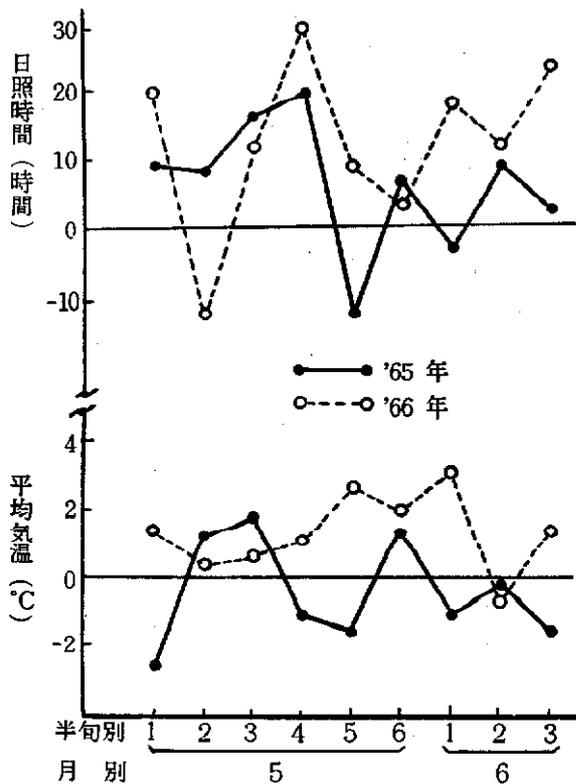
| 年次    | 処理区                 |           | 収量<br>kg/a | 穂数(本) |      |                | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |       | 粗蛋白質含有率<br>% | 穀皮歩合<br>% | 澱粉価<br>% |
|-------|---------------------|-----------|------------|-------|------|----------------|----------|-------|-------|--------------|-----------|----------|
|       | 播種粒数/m <sup>2</sup> | 播種密度 1粒   |            | 1粒    | 1株   | m <sup>2</sup> |          | > 2.8 | > 2.5 |              |           |          |
| 一九六五年 | 166.5<br>(0.84kg/a) | 6×6 cm-3  | 40.8       | 2.9   | 8.7  | 483            | 43.6     | 9.5   | 80.0  | 8.9          | 8.0       | 72.1     |
|       |                     | 10×10-5   | 39.3       | 3.1   | 15.4 | 514            | 41.9     | 5.0   | 77.1  | 8.6          | 8.0       | 72.3     |
|       |                     | 15×15-7.5 | 37.0       | 2.9   | 22.0 | 489            | 41.6     | 4.5   | 74.5  | 8.6          | 8.0       | 72.8     |
|       |                     | 平均        | 39.0       | 3.0   | 15.4 | 495            | 42.4     | 6.3   | 77.2  | 8.7          | 8.0       | 72.4     |
|       | 100.0<br>(0.55kg/a) | 6×6-2     | 38.8       | 3.8   | 7.6  | 422            | 43.9     | 9.5   | 82.3  | 8.8          | 8.1       | 71.5     |
|       |                     | 10×10-3   | 38.2       | 4.4   | 13.3 | 443            | 44.2     | 10.5  | 82.3  | 8.8          | 8.0       | 72.3     |
|       |                     | 15×15-5   | 36.1       | 3.2   | 15.6 | 346            | 42.8     | 7.8   | 77.8  | 8.3          | 8.1       | 73.3     |
|       |                     | 平均        | 37.7       | 3.8   | 12.2 | 404            | 43.6     | 9.3   | 80.8  | 8.6          | 8.1       | 72.4     |
|       | 277.5<br>(1.38kg/a) | 6×6-5     | 37.8       | 2.0   | 9.8  | 544            | 41.8     | 6.7   | 77.8  | 8.7          | 8.0       | 71.7     |
|       |                     | 10×10-8.5 | 38.8       | 2.0   | 16.7 | 556            | 41.5     | 6.0   | 75.3  | 8.8          | 8.1       | 73.0     |
|       |                     | 平均        | 38.3       | 2.0   | 13.3 | 550            | 41.7     | 6.4   | 76.6  | 8.8          | 8.1       | 72.4     |
|       |                     | 250       | 10×10-7.5  | 37.5  | 2.2  | 16.8           | 559      | 40.9  | 6.1   | 74.9         | 8.4       | 8.1      |
| 416   | 6×6-7.5             | 32.8      | 1.3        | 9.7   | 538  | 40.3           | 5.9      | 75.5  | 8.4   | 8.0          | 72.6      |          |
| 66.3  | 15×15-3             | 32.5      | 5.5        | 16.4  | 364  | 44.6           | 10.6     | 83.5  | 8.7   | 8.0          | 72.4      |          |
| 一九六六年 | 166.5               | 6×6-3     | 40.8       | 2.6   | 7.7  | 427            | 48.2     | 22.2  | 93.8  | 10.4         | 6.9       | 68.1     |
|       |                     | 10×10-5   | 39.7       | 2.5   | 15.0 | 418            | 46.8     | 17.2  | 92.0  | 10.1         | 7.1       | 67.5     |
|       |                     | 15×15-7.5 | 39.6       | 2.5   | 18.7 | 415            | 46.8     | 20.1  | 93.7  | 9.3          | 6.9       | 67.4     |
|       |                     | 平均        | 40.0       | 2.5   | 13.8 | 420            | 47.3     | 19.8  | 93.1  | 9.9          | 7.0       | 67.7     |
|       | 250                 | 6×6-4.5   | 37.1       | 1.6   | 7.0  | 389            | 46.5     | 14.4  | 92.2  | 10.4         | 6.9       | 67.5     |
|       |                     | 10×10-7.5 | 38.1       | 1.7   | 12.9 | 428            | 46.6     | 17.5  | 92.9  | 10.8         | 7.0       | 68.4     |
| 平均    | 37.6                | 1.7       | 10.0       | 409   | 46.6 | 16.0           | 92.6     | 10.6  | 7.0   | 68.0         |           |          |

である。そして、収量は1965年は疎植になるに従って（1カ所当り播種粒数は多く、従って1株当り穂数は多い）粒の肥大（千粒重・選粒歩合）が低下して低収となる。1966年では、それら密度間の差は極く少ないが、傾向としては1965年と類似している。

千粒重：面積当りの播種量が同一の場合には、1カ所当りの播種粒数が多い程、すなわち大株（多播）疎植になる程軽くなる。反対に、1カ所当りの播種粒数が同一の場合（面積当りの播種量が異なる場合）には、密植になる程軽くなる。

選粒歩合：前述した千粒重と同じ傾向を示し、1株当りおよび単位面積当りの播種量の多いものが低い。

なお、千粒重および選粒歩合など、粒の肥大が、1965年は1966年に劣っているのは、第36図に示すように、登熟期の気象が1965年より1966年がまさったことと、穂数が少ないためであると考えられる。



第36図 平均気温・日照時間の平年との比較

粗蛋白質含有率および穀皮歩合：年次による差は若干あるが、同一年次における処理間の差は僅少で、一定の傾向はない。しかも、いずれも品質的には許容の範囲内にある。すなわち、粗蛋白質含有率は1965年は8.3~8.9%、1966年は9.3~10.8%で、穀皮歩合は1965年は8.0~8.1%、1966年は6.9~7.1%である。

澱粉価：粗蛋白質含有率の高い1966年が1965年より低い。すなわち、1965年は71.5~73.3%で、1966年は67.4~68.4%である。

以上のように播種様式をかえて、種子1粒当りの穂数の多少と品質および収量との関係について検討した結果はつぎのようである。

1株当り播種密度がちがっても、面積当りの播種量が同一の場合には、種子1粒当りの穂数が異なり、播種量の少ないものが種子1粒当りの穂数が多くなる。

ところで、粗蛋白質含有率、穀皮歩合および澱粉価は前に述べたように、処理間の差はほとんどない。従って、穂数、いいかえれば分けつ数の多少による、これら品質への影響は本試験の範囲内では認められない。

そして、1965年の結果によれば、種子1粒当りの穂数の多くなる110粒播区は、他の区にくらべて粒の肥大はよくてこの面での品質はよくなるが、面積当りの穂数の不足から収量がやや劣る傾向を示す。また、種子1粒当りの穂数の最も少ない277.5粒播区は、166.5粒播区の同一播種密度区（株数）と対比してみると、粒の肥大および収量がやや劣る傾向がある。特に、1966年の結果をも含めて6×6cmの1か所3粒播の166.5粒播区は収量および粒の肥大がまさる傾向がある。

以上の結果から、本試験の範囲内ではm<sup>2</sup>当りの播種量が166.5粒で、それをできるだけ均等に分散して播種するのがよいと考える。

## 第2節 播種量とちっ素の分施割合

前節では、播種量と播種密度の組合せだけで、種子1粒当りの穂数の多少と収量および品質との関係について述べた。しかし、施肥、特に、ちっ素肥料の施用法によっても穂数の確保に影響があるので、この点について播種量との関連のもとに検討した。

### 試験材料および方法

試験は1963年と1964年の2カ年にわたって、同じ処理区を設けて試験した。その結果はほぼ同じ傾向であったので、1964年の結果について述べる。

「関東二条2号」を11月13日に、畦幅60cm、播幅10cmに条播した。播種量は所定量の20%増しに播種して、12月22日に所定の苗立数（条長10cm間ごとに補正）になるように間引いた。

処理は第46表のように、ちっ素の分施割合と播種量とを組合せた。ちっ素の施肥量は0.8kg/aで、供試圃場は沖積層砂壤土の當場畑である。

なお、倒伏による収量への影響を防ぐために、穂揃期に倒伏防止網を張って倒伏の防止をはかった。

第46表 処理区別と方法 (1964)

| 処理区別     |    | 播種量       |                  |      | N施肥割合% |              |
|----------|----|-----------|------------------|------|--------|--------------|
|          |    | 苗立本数      |                  | kg/a | 基肥     | 追肥<br>(2月5日) |
|          |    | 条長<br>1 m | 1 m <sup>2</sup> |      |        |              |
| 追肥<br>重点 | 少播 | 50        | 83               | 0.42 | 30     | 70           |
|          | 中播 | 100       | 166              | 0.84 | 30     | 70           |
|          | 多播 | 200       | 249              | 1.26 | 30     | 70           |
| 基肥<br>重点 | 少播 | 50        | 83               | 0.42 | 70     | 30           |
|          | 中播 | 100       | 166              | 0.84 | 70     | 30           |
|          | 多播 | 200       | 249              | 1.26 | 70     | 30           |
| 中播       |    | 100       | 166              | 0.84 | 50     | 50           |

注) N : 0.8kg/a

## 試験結果および考察

試験の結果は第47表の通りであった。

収量：播種量を合わせた、施肥法の間、すなわち、追肥重点区 (46.9kg/a) と基肥重点区 (46.8kg/a) との間には差がない。ただ、播種量の少ない少播区では、基肥重点より追肥重点区がやや多収で、中播区および多播区の場合には基肥重点 $\geq$ 追肥重点の傾向がある。両施肥法区とも播種量間では中播区が多収の傾向を示す。

千粒重：千粒重は少播区>中播区>多播区の順で、一番歩合も同様の傾向を示す。すなわち、播種量の多い

程、粒の肥大が劣る。そして、粒の肥大は基肥重点とか追肥重点などの施肥法による影響は少ない。

粗蛋白含有率：各処理区とも9.1~10.0%の範囲内で、いずれも許容の範囲内である。しかし、追肥重点区の少播区の10.0%を除く他の各区は9.1~9.4%でほとんど差がない。そして、傾向としては僅かであるが、播種量の少ないほうが多いようである。

穀皮歩合：これは、8.3~8.7%で、各区ともほぼ許容の範囲に近いが、粒の肥大とは逆に播種量の多いものが高い傾向を示す。

澱粉価：これも71.1~71.8%で、各処理間にほとんど差がない。

以上のように、ちっ素の分施肥割合によって、種子1粒当りの穂数をかえようとしたが、その影響は極めて少ない。すなわち、施肥法の差による種子1粒当りの穂数は、少播区：5.3~5.6本、中播区：3.1~2.9本、多播区：2.4本で、播種量の差による影響が大きく、播種量の少ないもの程多い。

そして、少播区は収量が低く、粗蛋白含有率が増す傾向がみられ、中播区が品質・収量ともによい傾向を示し、多播区はよくない。

これらの傾向は、前節 (本章第1節) の結果とも同じような傾向である。

第47表 播種量、ちっ素分施と品質・収量 (1964)

| 処理区      |    | 穂数 (本)   |           |                | 収量<br>kg/a | 同比率<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白<br>含有率<br>% | 穀皮<br>歩合<br>% | 澱粉価<br>% |
|----------|----|----------|-----------|----------------|------------|----------|----------|--------|-------|-----------------|---------------|----------|
|          |    | 種子<br>1粒 | 条長<br>1 m | m <sup>2</sup> |            |          |          | > 2.8  | > 2.5 |                 |               |          |
| 追肥<br>重点 | 少播 | 5.3      | 265       | 442            | 46.8       | 98.3     | 45.8     | 15.0   | 83.9  | 10.0            | 8.3           | 71.5     |
|          | 中播 | 3.1      | 309       | 515            | 47.8       | 100.4    | 42.7     | 8.0    | 76.6  | 9.4             | 8.5           | 71.8     |
|          | 多播 | 2.4      | 361       | 603            | 46.0       | 96.6     | 40.0     | 5.2    | 61.9  | 9.2             | 8.6           | 71.3     |
|          | 平均 | 3.6      | 312       | 520            | 46.9       | 98.5     | 42.8     | 9.7    | 74.1  | 9.5             | 8.5           | 71.5     |
| 基肥<br>重点 | 少播 | 5.6      | 277       | 462            | 45.1       | 94.7     | 45.8     | 12.2   | 83.1  | 9.4             | 8.3           | 71.1     |
|          | 中播 | 2.9      | 292       | 487            | 48.7       | 102.3    | 43.9     | 9.1    | 78.2  | 9.3             | 8.3           | 71.7     |
|          | 多播 | 2.4      | 351       | 585            | 46.5       | 97.7     | 39.9     | 3.7    | 59.8  | 9.1             | 8.6           | 71.2     |
|          | 平均 | 3.6      | 307       | 508            | 46.8       | 98.2     | 43.2     | 8.6    | 73.7  | 9.3             | 8.4           | 71.3     |
| 中播       |    | 3.8      | 299       | 498            | 47.6       | 100.0    | 43.2     | 7.3    | 74.3  | 6.3             | 8.3           | 70.6     |

## 第3節 穂の形質と品質

一般に作物を栽培法および環境の異なる条件下で栽培した場合、形態的および生態的にかなりの変異を現わすのが普通である。そこで、良質にして多収のビール麦の栽培法を確立するための資料をうるために、穂の大小 (着粒数の多少)、分けつ次位別、稈長の長短および1

穂の着粒位置などの形質の異なる穂の子実の品質について、1963年に検討した。

## 試験材料および方法

「関東二条2号」を11月12日に播種した。畦幅60cmで条播区は播種量を0.45kg/a (100粒/m<sup>2</sup>)、点播区は10×10cmの2条千鳥点播とした。施肥量 (kg/a) は、基肥にN : 0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.64, K<sub>2</sub>O : 1.0および苦土石

灰：8.0を施し、2月4日にN：0.4を追肥した。なお、40%減肥の少肥区を設けて、施肥量との関係についても検討した。

供試圃場は、当場の沖積層砂壤土の畑である。

倒伏による障害を防ぐために、4月24日に倒伏防止網を張った。

供試材料とした麦の生育は良好で、収量は多肥区：50.6kg/a、少肥区：39.2kg/aであった。なお、多肥区の出穂期：4月20日、成熟期：5月28日、稈長：86.9cm、穂長：5.8cm、穂数：490本/m<sup>2</sup>であった。そして、多肥区と少肥区とは類似の傾向を示したので、ここでは多肥区の結果を中心に述べる。

試験結果および考察

1 1穂内の着粒位置と品質：条播した13,847本の穂を、1穂着粒数が22のものが高かったので、その穂1,659本を供試した。各粒の着粒位置は、最下部粒を1として順次上部に向かって2,3……とした。調査結果の概要は第37図の通りである。

粒の大きさは下部より上部にゆくに従って大きくなるが、千粒重は6番目ぐらいのものが最大となり、逐次上部にゆくに従って軽くなる。本材料の全体の千粒重が約

49gで、それ以下の千粒重をもつ着粒位置は1(35.5g)、2(46.2g)および17(47.4g)以上である。

一番麦歩合は、最下部(59.3%)と最上部(77.7%)が特に劣り、これら以外の着粒位置のものは95~99%余りで、ほとんど差がなく良好である。

穀皮歩合は、大体において千粒重と逆の傾向を示し、着粒位置が1~5番までは高くして不良であるが、6~7番目から最上端までは低くて、しかも差がほとんどなくて良質である。

粗蛋白含有率は、最下部と16番目以上の粒が高い傾向を示すが、いずれも許容の範囲内にある。

澱粉価は、着粒位置による差は少ない。

このように、粒の肥大および品質の面からして、着粒位置の1・2および16~17以上の粒はよくない。従って、これらの粒の良化の方法を検討する必要がある。

2 1穂粒数と品質：条播した13,847本の穂を1穂の着粒数別に分けて調査した。各着粒数別の調査個体数は大体500~1,500本である。ただし、28・29および30粒の着粒穂数は少なく、それぞれ252本、109本および57本であった。なお、14粒以下と30粒以上の着粒穂は、便宜上それぞれ一括した。また、22着粒穂は前記1試験に供試したためにここでは除いてある。

調査結果の概要を図示したのが第38図である。

1穂着粒数の多いもの程千粒重は重く、一番麦歩合も千粒重と同じ傾向を示す。14粒以下の小さい穂の一番麦歩合は特に劣る。

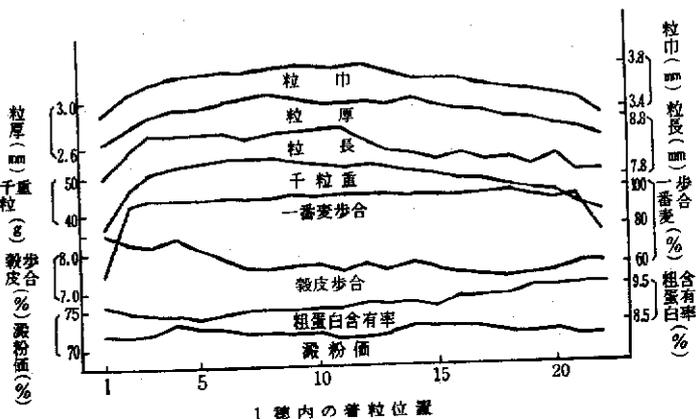
穀皮歩合は、最高(19の7.4%)と最低(14以下の7.1%)の差が僅かに0.3%で、全般的にはほとんどかわらない。

粗蛋白含有率も全般的な差は比較的少なく、最高の9.8%に対し最低が9.2%で、その差は僅かに0.7%である。しかし、傾向的には1穂着粒数の18~19粒のものが最低で、それよりも1穂着粒数が少なくなるか、あるいは多くなるに従って漸増の傾向を示す。

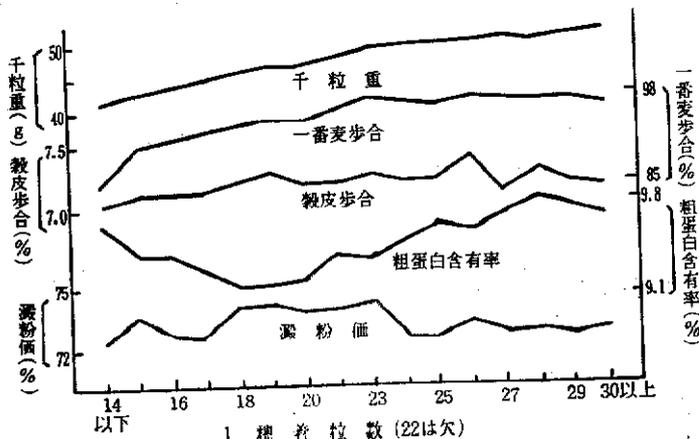
澱粉価は、18~23粒のものが比較的高い傾向を示すが、その差は小さい。

これらの結果から、1穂着粒数の多いもの程、千粒重および一番麦歩合が大得多収をあげることができる。しかも、粗蛋白含有率・穀皮歩合および澱粉価なども悪くならない。

従って、1穂着粒数の多いものが多収にして良質であり、遅れ穂のような小さい穂はよくない。このことは、穂数を確保するときあまり分けつにたよらない(11B)ほうがよいことを示唆



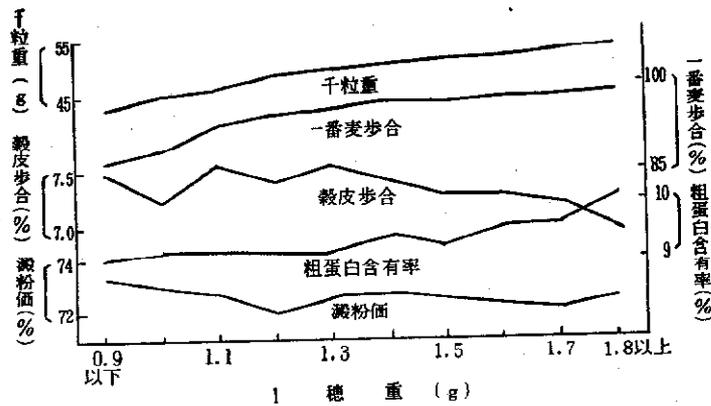
第37図 着粒位置と品質 (1963)



第38図 1穂着粒数と品質 (1963)

している。

3 1穂重と品質：点播した150株の全穂について、1穂重別に分けて調査した。ただし、0.9g以下および1.8g以上のものは、それぞれ一括して調査した。その結果の概要を図示したのが第39図である。



第39図 1穂重と品質 (1963)

千粒重は、0.9g以下のものが42.7gに対し、1.8g以上のものが54.4gで、1穂重の重いもの程重くなる。

一番麦歩合も千粒重と同じ傾向で、1穂重の重くなる程高くなる傾向を示す。しかし、1穂重が0.9~1.1gまではその傾向が大きい、1.2g以上ではその傾向が小さくなる。しかし、いずれも許容の範囲内である。

穀皮歩合は、最低が7.0%、最高が7.5%で変異の幅は小さいが、概して千粒重と逆の傾向を示す。

粗蛋白含有率は、1穂重が1.3gまではほとんどかわらないが、それ以上になると1穂重の重いもの程多くなる。

澱粉価は、最高が73.3%で最低が72.0%で変異の幅は小さい。ただ、1穂重1g以下のものが僅かに高いようである。

このように、1穂重の軽いものは明らかに粒の肥大が劣って低収となる。反対に1穂重の重いものは粒の肥大がよくて多収となる。しかし、1穂重の特に重いものは粗蛋白含有率を増す傾向があるが、許容の範囲内である。ただ、本調査の範囲内では、1.2g以上の穂重のものが望ましいといえる。

一般に稈長と穂長(≒穂重)とは正の相関があることはすでに知られている。従って、遅れ穂のような短穂種を作らない栽培をとるべきであることを示唆している。

4 分けつ次位別と品質：点播したものの中から、1株穂数の中位(13~15本)のもの、多い(18~20本)ものに分けて、それぞれ分けつ次位別に分けて調査した。調査株数は中のものが121株、多いものが99株である。

調査結果の概要を図示したものが第40図である。

1株穂数の中のものおよび多のものは、ともに同じ傾向である。

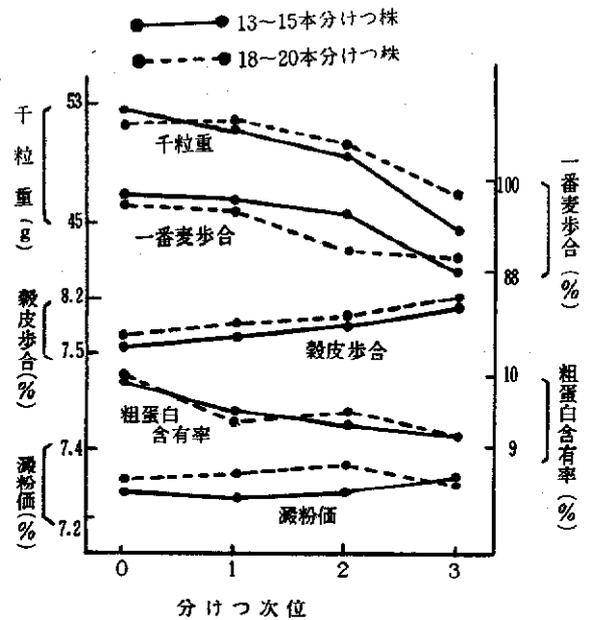
千粒重および一番麦歩合は、分けつ節位が高くなる程低下する。ただ、千粒重は3次分けつで著減し、その傾向は穂数の多いもののほうが小さい。

一番麦歩合は、穂数の中のもの3次分けつで著減するのに対して、多のものは2次分けつで著減する。

穀皮歩合は、変異の幅は小さい(中:0.45%, 多:0.49%)が、分けつ節位が高くなるに従って大きくなる。そして、穂数の多いものが僅かに大きい。

粗蛋白含有率は、中・多ともにほとんど差がなく、変異の幅は中が0.7%、多が0.8%であり、分けつ節位の高い程低下する。

澱粉価は、概して穂数の多いものが高い傾向を示すが、両者ともに分けつ次位別の間にはほとんど差がない。



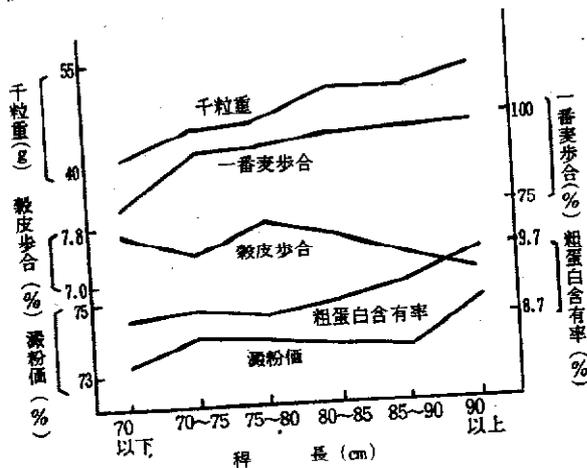
第40図 分けつ次位と品質 (1963)

以上の結果からして、高次位分けつ穂は澱粉価および粗蛋白含有率などはよいが、穀皮歩合を高め、かつ千粒重および一番麦歩合を低下して品質を悪くするとともに低収となる。従って、高次位分けつ穂まで確保して、収量の維持増進をはかるよりも、低次位分けつ穂により穂数の確保を図るほうがより適切である。

5 稈長の長短と品質：点播したものの中から、稈長のちがうものをグループ別にして調査した。なお、70cm以下のものおよび90cm以上のものは、それぞれ一括して

調査した。調査穂数は、70cm以下：76本、70～75cm：85本、75～80cm：151本、80～85cm：209本、90cm以上：62本である。

調査結果の概要を図示したのが第41図である。



第41図 稈の長短と品質 (1963)

千粒重は長稈のもの程重くなるが、一番麦歩合は70cm以下の短稈のものは、それ以上の長稈のものにくらべて著しく低い。そして、70～75cmの稈長のものとの差は僅少であるが、長稈になる程、一番麦歩合が高い傾向を示す。

穀皮歩合は、千粒重と逆に概して長稈のもの程低い傾向を示すが、その変異の幅は0.76%である。

粗蛋白含有率は、千粒重とほぼ同じ傾向を示し、長稈のもの程高い傾向を示す。しかし、80cmまでの稈長のものの増加程度は僅少であるが、80cm以上の長稈になるとその傾向が大きい。なお、変異の幅は0.95%である。

澱粉価は、変異の幅は小さいが、70～90cmまでのものはほとんど差がない。しかし、70cm以下の短稈のものは低く、90cm以上の長稈のものは高い。

このように、短稈のものは長稈（同一品種同一栽培条件）のものにくらべて、収量が低下して、しかも、品質を悪くする傾向がある。従って、短稈穂のまざらない、穂揃いのよい麦に育てることが大切である。このことは、前記4試験における高次位分げつ穂が好ましくないこととよく符合する。

以上各種の調査結果から品質についてのきびしいビール醸造用麦の栽培にあたっては、品質および収量の両面を考えてつぎのことがいえる。

すなわち、高次位分げつ穂ができるだけ少なく（このことは、短稈のものを少なくすることに関連）て、穂揃いをよくし1穂着粒数が多く（このことは、1穂重の重いことに関連する）なるような栽培をする。従来、ビール麦の栽培にあたっては、播種量を多くするように報じ

られて68,118,120)いる。それは、単に千粒重が重いだけでなく、前述のことを裏付けるものと考えられる。また、同時に穂の下位部についている粒の充実の良化をはかることが重要である。

#### 第4節 茎数および穂数の制限と品質

収量を構成する穂数特に1株当りの穂数と品質との関係を明らかにするための一つの手段として検討した。

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥の点播（1カ所1本立）として、'63年11月12日に播種した。施肥量は、三要素とも1kg/aを施し、ちっ素は基肥に60%、2月5日の追肥に40%を分施した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の当場の畑である。

処理は、穂数および茎数を1, 3, 5, 8, 11, および15本に規制した。茎数については、分げつ期に分げつが所定の数に達した時点で処理をはじめた。つまり、所定数以上のものがでてくると、その都度剪除した。穂数は出穂期に早く出穂したものから所定数になるように残し、以後に出穂したものはその都度穂首より剪除した。

すなわち、茎数制限および穂数制限は数においてはほとんど同じであるが、処理される時期が異なる。

##### 試験結果および考察

当初の計画に対して、実際に処理した茎数および穂数は第48表の通りである。

第48表 計画本数と実数(本/株) (1963)

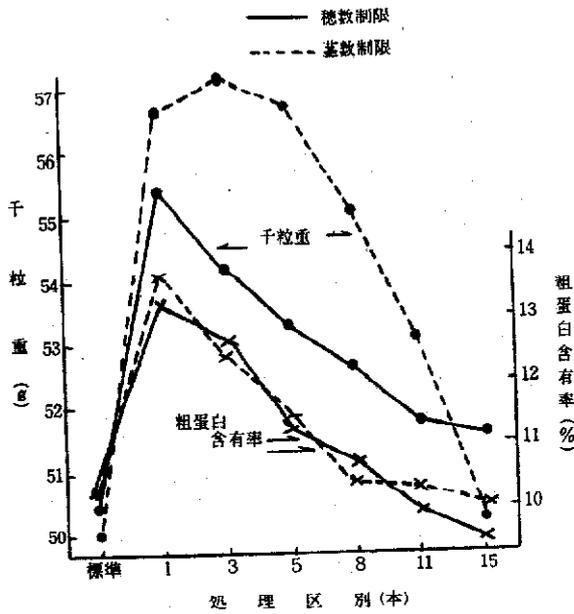
| 計画本数 |    | 標準 | 1 | 3 | 5 | 8 | 11 | 15 |
|------|----|----|---|---|---|---|----|----|
| 実数   | 穂数 | 13 | 1 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 |
|      | 茎数 | 13 | 1 | 3 | 5 | 8 | 10 | 12 |

すなわち、多くの穂数および茎数を期待していた区は、所定の穂数・茎数を確保することができなかった。しかし、第48表のように、おおむね初期の目的は達せられた。

調査は、最長稈とそれ以外の穂について別々に調査したために株全体としての数値は得られなかった。

いま、最長稈穂を除いた穂について調査した結果を図示すれば第42図および第43図の通りである。

すなわち、千粒重・選粒歩合および粗蛋白含有率などは穂数制限の場合と茎数制限の場合とでは類似の傾向を示す。ただ、千粒重は1, 3, 5, 8および11本区では明らかに茎数制限のほうが穂数制限より高い。これは、茎数制限は穂数制限にくらべて、茎数が少ないことと、それに伴って1穂当りの栄養配分が多いことによるもの

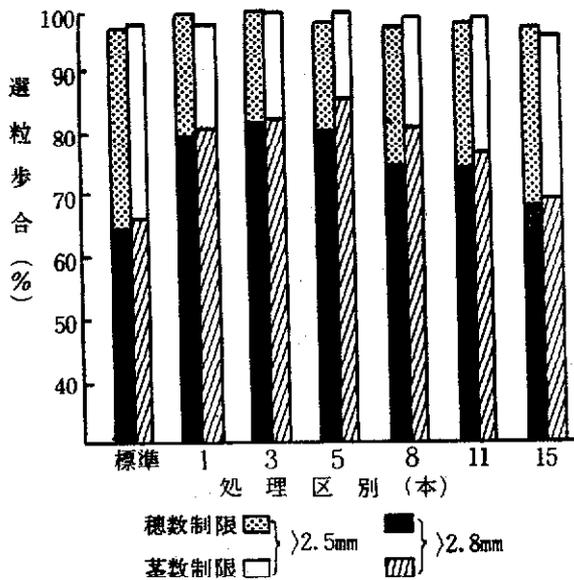


第42図 穂数・茎数制限と千粒重・粗蛋白含有率 (1963)

であろう。

選粒歩合は、各区ともに茎数制限区と穂数制限区との間には、一番麦歩合はほとんど差がないが、大粒歩合は穂数制限区より茎数制限区のほうが高い傾向を示す。なお、千粒重および選粒歩合は、穂数制限区および茎数制限区とも1本立より3本立区が大きく、それより多くなるに従って小さくなる。すなわち、3本立区が千粒重が最も多く、選粒歩合は最も高い。

粗蛋白含有率は、穂数・茎数が多くなるに従って逐次低くなる。いかえれば、穂数・茎数の制限を強くする程蛋白含有率は高くなり、品質を悪くするが、反面千粒



第43図 穂数・茎数制限と選粒歩合 (1963)

重・選粒歩合は高くなり、粒の肥大をよくして多収にして良質の傾向を示す。ただ、1本区は3本区より粒の肥大がやや劣る。

このように、3本区は粒の肥大は最もよいが、粗蛋白含有率が高くなって品質を悪くする。従って、粒の肥大と粗蛋白含有率の両面から5~8本区が適当と考える。

なお、本章第1・2節の結果では平方メートル当りの播種量が166粒程度で、種子1粒当りの穂数が約3本(2.5~3本)程度が良質・多収であった。

このことは、前述の結果と矛盾するかのようにみえるが、本試験は1株1本立で個体当りの生育量が旺盛(千粒重が10g以上重い)であったために、粗蛋白含有率が増加したものであって、一般的にはあまり分けつ穂に期待するのはよくない。

なお、本章第1節の場合は1カ所3粒播で、1株当りの穂数は8.7本で、株当り穂数はほぼ同じ程度である。

### 第5節 粒数制限と品質

1穂粒数の多少(部分不稔穂をも想定)と品質との関係を知ろうとした。

#### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥の点播(1カ所2本立)として、'63年11月12日に播種した。施肥量は、三要素とも1kg/aを施し、ちっ素は基肥に60%、2月5日の追肥に40%を分施した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。

処理は、登熟初期(4月22日の穂揃期)に穂の上方よりおおむね $\frac{1}{3}$ および $\frac{2}{3}$ と登熟後期(5月22日で成熟期の6日前)に $\frac{1}{3}$ をそれぞれ穂軸より剪除して、残余の粒におよぼす影響を調査した。

供試した麦は、出穂期:4月20日、成熟期:5月28日で、収量は50.6kg/aで生育は良好である。

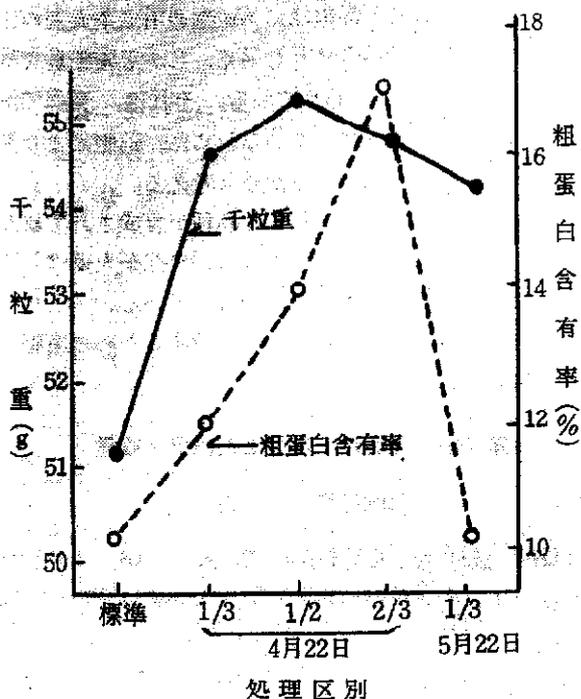
#### 試験結果および考察

実際における粒数の制限の程度は第49表の通りで、おおむね目標に近い粒数制限ができた。

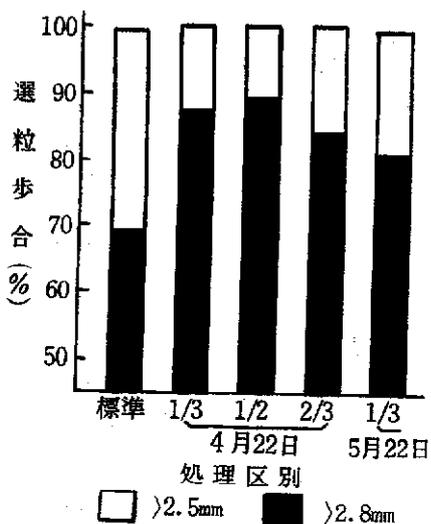
第49表 処理の計画と実績 (1963)

| 処理区 | 標準   | 初期処理 |      |      | 後期処理 |
|-----|------|------|------|------|------|
|     |      | 1/3  | 1/2  | 2/3  | 1/3  |
| 実粒数 | 23.1 | 17.3 | 12.2 | 7.6  | 17.8 |
| 比率% | 100  | 74.9 | 52.8 | 32.9 | 77.1 |

結果の概要は、第44図および第45図の通りであった。すなわち、穂揃期および成熟期6日前の粒数の制限は明らかに千粒重を増した。そして、制限時期のおそいほう



第44図 粒数制限と千粒重・粗蛋白含有率 (1963)



第45図 粒数制限と選粒歩合 (1963)

が僅かにその程度が軽いが、各処理間の差は少ない。そして、選粒歩合は各区とも極めて良好で一番歩合は各処理区間の差はほとんどない。しかし、大粒歩合は千粒重とほぼ同じ傾向を示して、粒数制限区は明らかに標準区より高い。

粗蛋白含有率は、後期の処理では影響がない。しかし、初期の処理では制限程度の大きいもの程増加し、特に1/3処理では標準区の10%に対して、それぞれ14%、17%で品質は明らかに不良となる。

このように、登熟初期に何らかの影響により、1穂当りの同化生成物の配分が多くなるような場合には、粒の

肥大はもちろん促進されるが、粗蛋白含有率の増加をきたして品質を悪くする。

このことは、第6章第2節で述べた登熟初期の高温により不稔粒が多発した処理区の結果とも符合する。すなわち、一般に不稔粒穂いわゆるちようちん穂の多発により粒大は大となるが、粗蛋白含有率が増加することよく符合する。

### 第6節 総合考察

ビール醸造用原料としての二条大麦の栽培にあたって、分けつ穂に依存して穂数を確保するのと、分けつ穂にあまり依存しないで穂数を確保するのと、いずれがより収量を高めて、しかも品質を低下しないかについて検討した。

その手段として、播種量、播種量とちよう素分施割合、穂の形質、茎数および穂数の制限、粒数の制限などが、収量および品質におよぼす影響について検討した。

穂数や茎数を制限して、1株穂数と粒の肥大および粗蛋白含有率などの関係をみると、穂数の少ない程、粒の肥大は著しくよくなるが、逆に生育が旺盛となって粗蛋白含有率が高くなる。従って、品質と収量の面から種子一粒当りの適当な穂数があるといえる。

そこで、播種量やちよう素の分施の割合などをかえて、種子一粒当りの穂数をかえて試験した。その結果では、単位面積当りの播種量の少ないもの程、種子一粒当りの穂数は多くなる。しかし、多収にして品質のよいのは、1平方メートル当り166.5粒播区(0.8kg/a)で、種子一粒当りの穂数が年次により異なるが、2.6~2.9本である。

つぎに、粒の着粒位置別、穂の大きさ(重さ、着粒数)、分けつ次位別の穂および稈長の長短による穂などの粒の肥大と粗蛋白含有率との関係をみると、大体において大きい穂は粒の肥大はよいが、反面粗蛋白含有率が多くなる傾向がある。

すなわち、一穂着粒数の多いもの、一穂重の重いもの、低次位分けつもの、稈長の長いものなどは、一般に大きい穂と総称しうる。これらの穂の粒は、千粒重が重く、選粒歩合特に大粒歩合が高く粒の肥大を促がして多収への要因を具備している。ただ、前述したように、粒の肥大が促がされると粗蛋白含有率が増加する傾向がある。

以上の結果から、ビール醸造用の二条大麦の栽培にあたっては、あまり分けつ穂に期待しないで、穂揃いのよいような栽培につとめる。その一つの目安として、「関東二条2号」では一平方メートル当り166粒(0.8kg/a)程度で、種子一粒当りの分けつ数が2.6~2.9本位が適当

のようである。

なお、粒の着粒位置と品質との関係は、基部の1、2段列粒は明らかに粒の肥大が劣り、頂部の1~4または5段列の粒も肥大がやや悪いようである。

また、登熟の初期に粒数を制限すると、その程度が大きい程粒の肥大は著しく促進される。しかし、逆に粗蛋白含有率が増加し、(残存一粒当りへの配分が多くなるためだろ)品質を著しく悪くする。従って、ちょうちん穂の多発<sup>121)</sup>は品質を著しく悪くする。

### 第7節 摘 要

分けつ穂に依存して穂数を確保するのと、分けつ穂にあまり依存しないで穂数を確保するのと、いずれがより収量を高めてしかも品質を低下しないかについて検討した。結果の概要はつぎの通りである。

1 播種量は一平方メートル当り167粒(0.8kg/a)程度が品質、収量ともによい。そのときの種子一粒当りの穂数は、年により異なるが2.6~2.9本である。

2 播種量とちっ素分施肥割合とを組合せて検討した結果は、前記1と同じ傾向であり、ちっ素の分施肥割合の影響は少ない。

3 形質の異なるいろいろの条件の穂について、粒の肥大と品質との関係について検討した。その結果、一穂着粒数の多いもの、一穂重の重いもの、低次位分けつもの、稈長の長いもの、すなわち、大きい穂は千粒重が重く、選粒歩合特に大粒歩合が高くて粒の肥大を促がして多収への要因を具備している。ただ、粒の肥大が促がされると粗蛋白含有率が増す傾向がある。

4 一穂当りの着粒数を登熟初期に制限すると(部分不稔など)、その程度に比例して粒の肥大は促進されるが、粗蛋白含有率が著しく増加して品質は悪くなる。

5 粒の着粒位置が基部より1、2段列のものは粒の肥大が明らかに劣り、頂部1~4または5段列までの粒も肥大が悪いようである。

以上の結果から、ビール醸造用の二条大麦の栽培にあたっては、高次位分けつ穂を少なくして、稈長を揃えて長大な穂をつけること。すなわち、種子当りの穂数を少なくして、穂揃いをよくすると良質・多収となる。

なお、穂の基部および頂部の粒の肥大を図ると多収へつながり、部分不稔を防止すると多収と良質へつながる。

## 第8章 施肥条件と品質・収量

多収をあげるためには、施肥は極めて重要な役割を果たすことは明らかであるが、品質との関係は必ずしも明ら

かでない。すなわち、従来はビール醸造用二条大麦の止肥の時期は、普通の場合よりも早く、しかも施肥量を減ずるのがよい<sup>87,120)</sup>といわれている。それは、長稈で倒伏しやすい品種が栽培されているために、追肥により倒伏を助長して品質を低下するためと考える。

ところが、最近短稈で強稈な品種が育成されて普及されつつある。そして宮崎ら<sup>88)</sup>は短稈の二条大麦は、普通大麦より増施するのがよいと報告している。

そこで、多収にして良質の麦を生産するための施肥について検討した。

### 第1節 施肥量・施肥法と品質・収量

#### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで、6×6cmの2条千鳥の点播(1カ所3粒づつ)として、1966年11月12日に播種した。

処理は、三要素をアール当り0.8kgの少肥と1.2kgの多肥区とを設け、両区とも第50表のような割合でちっ素を分施肥した。

第50表 ちっ素の分施肥割合(1966)

| 処理区<br>番号 | 基 肥 | 追 肥  |       |
|-----------|-----|------|-------|
|           |     | 2月6日 | 3月13日 |
| 1         | 6   | 4    | 0     |
| 2         | 6   | 2    | 2     |
| 3         | 4   | 6    | 0     |
| 4         | 4   | 3    | 3     |

供試圃場は広島農試の沖積層砂壤土の畑である。なお、倒伏による障害を防ぐために、穂孕期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

#### 試験結果および考察

麦の生育の概要は第51表に示すように、少肥区にくらべて多肥区が、出穂期および成熟期がややおそく、やや長稈で穂数が多い。

結果の概要は、第46図の通りで、収量は明らかに少肥区(41.1~42.0kg/a)より多肥区(47.7~52.3kg/a)が多収である。少肥区では、ちっ素分施肥割合による差はほとんどない。しかし、多肥区では、基肥を少なくして生育の後期まで追肥したものが多収の傾向を示す。多肥区が少肥区にくらべて多収である要因はあとでも述べるが、第51表に示した穂数の増加によるものである。

千粒重は、全般的には高く47.7~48.7gで、処理間の差は少ないが、少肥区より多肥区のほうが僅かに重い。

選粒歩合は高く、一番歩合は92.3~95.1%で処理間

のようである。

なお、粒の着粒位置と品質との関係は、基部の1、2段列粒は明らかに粒の肥大が劣り、頂部の1~4または5段列の粒も肥大がやや悪いようである。

また、登熟の初期に粒数を制限すると、その程度が大きい程粒の肥大は著しく促進される。しかし、逆に粗蛋白含有率が増加し、(残存一粒当りへの配分が多くなるためだろう)品質を著しく悪くする。従って、ちょうちん穂の多発<sup>121)</sup>は品質を著しく悪くする。

### 第7節 摘 要

分けつ穂に依存して穂数を確保するのと、分けつ穂にあまり依存しないで穂数を確保するのと、いずれがより収量を高めてしかも品質を低下しないかについて検討した。結果の概要はつぎの通りである。

1 播種量は一平方メートル当り167粒(0.8kg/a)程度が品質、収量ともによい。そのときの種子一粒当りの穂数は、年により異なるが2.6~2.9本である。

2 播種量とちっ素分施肥割合とを組合せて検討した結果は、前記1と同じ傾向であり、ちっ素の分施肥割合の影響は少ない。

3 形質の異なるいろいろの条件の穂について、粒の肥大と品質との関係について検討した。その結果、一穂着粒数の多いもの、一穂重の重いもの、低次位分けつもの、稈長の長いもの、すなわち、大きい穂は千粒重が重く、選粒歩合特に大粒歩合が高くて粒の肥大を促がして多収への要因を具備している。ただ、粒の肥大が促がされると粗蛋白含有率が増す傾向がある。

4 一穂当りの着粒数を登熟初期に制限すると(部分不稔など)、その程度に比例して粒の肥大は促進されるが、粗蛋白含有率が著しく増加して品質は悪くなる。

5 粒の着粒位置が基部より1、2段列のものは粒の肥大が明らかに劣り、頂部1~4または5段列までの粒も肥大が悪いようである。

以上の結果から、ビール醸造用の二条大麦の栽培にあたっては、高次位分けつ穂を少なくして、稈長を揃えて長大な穂をつけること。すなわち、種子当りの穂数を少なくして、穂揃いをよくすると良質・多収となる。

なお、穂の基部および頂部の粒の肥大を図ると多収へつながり、部分不稔を防止すると多収と良質へつながる。

### 第8章 施肥条件と品質・収量

多収をあげるためには、施肥は極めて重要な役割を果すことは明らかであるが、品質との関係は必ずしも明ら

かでない。すなわち、従来はビール醸造用二条大麦の止肥の時期は、普通の場合よりも早く、しかも施肥量を減ずるのがよい<sup>87,120)</sup>といわれている。それは、長稈で倒伏しやすい品種が栽培されているために、追肥により倒伏を助長して品質を低下するためと考える。

ところが、最近短稈で強稈な品種が育成されて普及されつつある。そして宮崎ら<sup>88)</sup>は短稈の二条大麦は、普通大麦より増施するのがよいと報告している。

そこで、多収にして良質の麦を生産するための施肥について検討した。

### 第1節 施肥量・施肥法と品質・収量

#### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで、6×6cmの2条千鳥の点播(1カ所3粒づつ)として、1966年11月12日に播種した。

処理は、三要素をアール当り0.8kgの少肥と1.2kgの多肥区とを設け、両区とも第50表のような割合でちっ素を分施肥した。

第50表 ちっ素の分施肥割合(1966)

| 処理区<br>番号 | 基 肥 | 追 肥  |       |
|-----------|-----|------|-------|
|           |     | 2月6日 | 3月13日 |
| 1         | 6   | 4    | 0     |
| 2         | 6   | 2    | 2     |
| 3         | 4   | 6    | 0     |
| 4         | 4   | 3    | 3     |

供試圃場は広島農試の沖積層砂壤土の畑である。なお、倒伏による障害を防ぐために、穂孕期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

#### 試験結果および考察

麦の生育の概要は第51表に示すように、少肥区にくらべて多肥区が、出穂期および成熟期がややおそく、やや長稈で穂数が多い。

結果の概要は、第46図の通りで、収量は明らかに少肥区(41.1~42.0kg/a)より多肥区(47.7~52.3kg/a)が多収である。少肥区では、ちっ素分施肥割合による差はほとんどない。しかし、多肥区では、基肥を少なくして生育の後期まで追肥したものが多収の傾向を示す。多肥区が少肥区にくらべて多収である要因はあとでも述べるが、第51表に示した穂数の増加によるものである。

千粒重は、全般的には高く47.7~48.7gで、処理間の差は少ないが、少肥区より多肥区のほうが僅かに重い。

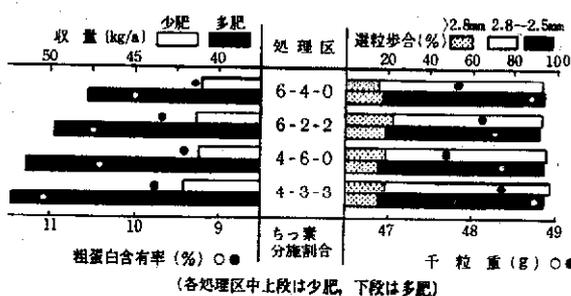
選粒歩合は高く、一番歩合は92.3~95.1%で処理間

第51表 麦の生育調査の結果 (1966)

| 処 理 区 |        |       | 出穂期<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 稈 長<br>cm | 穂 長<br>cm | 穂 数  |                | 1 穂 粒 数 |     |      |
|-------|--------|-------|------------|------------|-----------|-----------|------|----------------|---------|-----|------|
|       |        |       |            |            |           |           | 株    | m <sup>2</sup> | 稔 実     | 不 稔 | 計    |
| 1     | 少<br>肥 | 6-4-0 | 4.29       | 6.3        | 97        | 5.5       | 8.3  | 457            | 20.3    | 0.6 | 20.9 |
| 2     |        | 6-2-2 | 4.29       | 6.3        | 97        | 5.4       | 8.1  | 447            | 21.1    | 0.7 | 21.8 |
| 3     |        | 4-6-0 | 4.29       | 6.3        | 97        | 5.5       | 8.4  | 468            | 20.6    | 0.7 | 21.3 |
| 4     |        | 4-3-3 | 4.29       | 6.3        | 97        | 5.5       | 8.3  | 462            | 20.6    | 0.6 | 21.2 |
| 5     | 多<br>肥 | 6-4-0 | 4.30       | 6.4        | 100       | 5.5       | 9.0  | 500            | 20.9    | 0.8 | 21.7 |
| 6     |        | 6-2-2 | 4.30       | 6.5        | 102       | 5.6       | 9.8  | 542            | 21.2    | 0.6 | 21.8 |
| 7     |        | 4-6-0 | 4.30       | 6.5        | 103       | 5.5       | 10.9 | 602            | 21.0    | 0.9 | 21.9 |
| 8     |        | 4-3-3 | 4.30       | 6.5        | 102       | 5.6       | 9.9  | 548            | 21.1    | 0.6 | 21.7 |

第52表 ちっ素の分施割合と品質・収量 (1967)

| ちっ素の分施 (kg/a) |      |       |     | 穂数<br>本/株 | 収量<br>kg/a | 同比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |       | 粗蛋白<br>含有率<br>% | 穀皮歩<br>合<br>% | 澱粉価<br>% | 1穂類<br>花数 | 不稔<br>歩合 |
|---------------|------|-------|-----|-----------|------------|---------|----------|-------|-------|-----------------|---------------|----------|-----------|----------|
| 基肥            | 2月1日 | 3月15日 | 計   |           |            |         |          | > 2.8 | > 2.5 |                 |               |          |           |          |
| 0.6           | 0.4  | 0     | 1.0 | 9.4       | 46.8       | 100     | 51.5     | 62.6  | 97.7  | 10.8            | 7.6           | 71.8     | 21.3      | 2.8      |
| 0.4           | 0.6  | 0     | 1.0 | 9.3       | 47.9       | 103     | 51.1     | 56.5  | 97.3  | 11.0            | 7.7           | 72.0     | 22.0      | 2.0      |
| 0.4           | 0.3  | 0.3   | 1.0 | 9.9       | 55.5       | 119     | 50.1     | 45.3  | 94.8  | 10.4            | 7.6           | 71.4     | 22.0      | 1.6      |



第46図 ちっ素分施割合と品質・収量 (1966)

の差は少なく、一定の傾向は認められない。

粗蛋白含有率は、従来のちっ素の多施<sup>39,144</sup>および追肥<sup>39,41,78,88</sup>により増加するといわれているが、同じような傾向を示す。すなわち9.3~11.1%で各処理区とも許容の範囲内である。そして、少肥区の9.3~9.8%に対して、多肥区は10.0~11.1%で少肥区より多肥区のほうが高い。また、少肥区および多肥区ともに基肥の多いもののほうが低く、追肥1回区より2回区のほうがやや高い傾向を示す。

穀皮歩合は、少肥区は6.8~7.0%、多肥区は6.7~6.8%で各処理間にほとんど差がなく、しかも品質的には許容の範囲内である。

澱粉価は、少肥区は67.8~69.1%、多肥区は67.1~68.0%で各処理間の差が少なく、施肥法間には一定の傾向は認められないが、粗蛋白含有率の少なかった少肥

区のほうが、多肥区より僅かに多いようである。

すなわち、本試験の範囲内では、多肥で追肥重点に施肥したものでしかも3月に追肥したものが、多収で粗蛋白含有率は増加の傾向を示すが許容の範囲内である。

この傾向は、1967年に三要素を1kg/aにして、同じ要領でちっ素の分施割合について試験した結果とも同じようである。

すなわち、11月14日に「関東二条2号」を畦幅60cmで6×6cmの2条千鳥の点播(1カ所3粒)で試験した。その処理区と結果は第52表の通りである。

このように、3月追肥区は選粒歩合が他の区にくらべてやや低いが、一番歩合が94.8%と粒の肥大もよく、しかも他の各区よりも明らかに多収である。

以上のように、従来の報告<sup>39,46,78,88,99,144</sup>に反し、倒伏しない条件下では、ちっ素の増施または晩期の追肥により、収量は増加ししかも粗蛋白含有率はやや増加の傾向を示すが許容の範囲内にある。

## 第2節 ちっ素の追肥時期と品質

従来<sup>39,46,78,88,99,144</sup>、ビール醸造用二条大麦の追肥は、普通大麦の場合より早くしかも減量しなければならないといわれていた。ところが、前節で述べたように、3月追肥が多収で、しかも粗蛋白含有率は許容の範囲内であった。

そこで、ちっ素の追肥時期と品質との関係を明確にしようとした。

試験材料および方法

1962年は「交A」を11月19日に播種して、ちっ素を基肥に0.6kg/aを施し、追肥として0.8kg/aを12月15日から4月9日まで10~15日おきに8回施した。

1965年は「関東二条2号」を11月13日に播種して、ちっ素を基肥に0.6kg/aを施し、追肥として0.4kg/aを2月1日から4月11日まで、約10日おきに追肥する8区を設けた。

供試圃場は兩年とも、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。

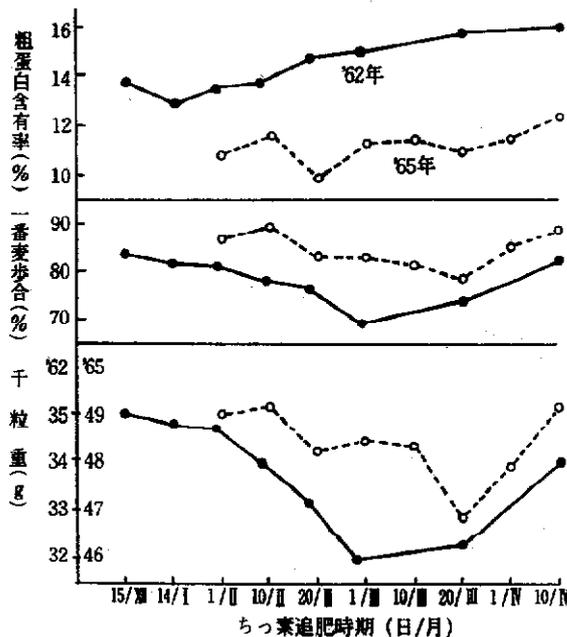
播種は畦幅が'62年は50cm、'65年は60cmで、10×10cmの2条千鳥の点播（1カ所2粒）とした。

倒伏による障害を防ぐために、穂孕期に倒伏防止網を張った。

なお、兩年における登熟期の気象は、'62年は長雨で日照時間が著しく少ない。'65年（第36図参照）は、反対に平年にくらべて寡雨で日照時間が多し。

試験結果および考察

結果の主要な項目について図示したのが第47図である。



第47図 ちっ素追肥時期と品質

'62年は追肥として施したちっ素の量を特に多く施したのと、登熟期間の悪天候とにより、千粒重は著しく低く（32.0~35.0g）その反面粗蛋白質含有率は許容の範囲より高（12.9~16.0%）い。

しかし、傾向としては1月末までに追肥したものは、

比較的千粒重も重くて一番麦歩合が高く、粗蛋白質含有率は低い。そして、2月以降の追肥は千粒重、一番麦歩合が逐次低下の傾向を示し粒の肥大を抑制するが、3月下旬頃からの追肥は逐次増加の傾向を示すとともに粗蛋白質含有率も同じような傾向を示して増加する。

なお、'62年とは逆に登熟期間の気象がよかった'65年の結果は、'62年よりも変異の幅は小さいが、ほぼ同じような傾向を示している。

このように4月になってのちっ素の追肥は粒の肥大を促がして、千粒重および一番麦歩合を高める。しかし、品質として重要視される粗蛋白質含有率の増加がみられる。従って、多収にして良質の麦（粗蛋白質含有率が許容の範囲内である）を生産するための、ちっ素追肥の時期と量との関係を明確にしなければならない。

第3節 ちっ素の晩期追肥と品質

前節において4月になってからのちっ素追肥は、粒の肥大を促がすが粗蛋白質含有率を高める傾向があった。そこで、ちっ素の晩期追肥の功罪について検討した。

供試材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで、10×10cmの2条千鳥に1966年11月19日に点播（1カ所3粒）した。

施肥量は、三要素を各1kg/a施し、ちっ素を基肥に0.6kg/a、0.4kg/aを2月6日にそれぞれ施した。それらを更に3区に分けて、4月24日に0kg/a、0.2kg/a、0.5kg/aをそれぞれ晩期に追肥した。

供試した圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。また、倒伏による障害を防ぐために倒伏防止網を張った。

試験結果および考察

結果の概要は第53表の通りである。すなわち、出穂1週間前の穂孕期に追肥したちっ素の効果は、千粒重が重く大粒歩合が高くなり粒の肥大を促進して増収に役立つような傾向を示す。しかし、晩期の追肥量が多い程粗蛋白質含有率は高くなり、反対に澱粉価は低くなるような傾向を示し、これらの面における品質を悪くするようである。ただ、粗蛋白質含有率は許容の範囲内ぎりぎりである。

従って、本試験の範囲内では、出穂期1週間前のちっ素0.2~0.5kg/aの晩期追肥は、粗蛋白質含有率を高め澱粉価を低くする傾向はあるが、許容の範囲内であり、そのうえ千粒重を高めて大粒歩合が大となって増収に役立つと考える。

このことは、嵐<sup>3)</sup>が暖地の水稲で出穂前10日以後のちっ素追肥で千粒重を増し、野中<sup>27)</sup>が二条大麦で4月のちっ素追肥は3月のそれよりも体内のちっ素含有率は低い

第53表 ちっ素の晩期追肥と品質・収量 (1966)

| ちっ素分施(kg/a) |      |       |     | 出穂期<br>月.日 | 成熟期<br>月.日 | 収量<br>kg/a | 同左比<br>% | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |       | 粗蛋白質<br>含有率<br>% | 穀皮歩<br>合% | 澱粉価<br>% | えい花数 |      |     |
|-------------|------|-------|-----|------------|------------|------------|----------|----------|-------|-------|------------------|-----------|----------|------|------|-----|
| 基肥          | 2月6日 | 4月24日 | 計   |            |            |            |          |          | > 2.8 | > 2.5 |                  |           |          | 全    | 稔実   | 不稔% |
| 0.6         | 0.4  | 0     | 1.0 | 4.30       | 6.4        | 29.8       | 100      | 46.4     | 14.9  | 90.4  | 9.1              | 7.0       | 69.4     | 21.4 | 20.9 | 2.3 |
| 0.6         | 0.4  | 0.2   | 1.2 | 4.30       | 6.4        | 30.7       | 103      | 47.6     | 20.0  | 92.9  | 10.6             | 6.9       | 65.1     | 20.8 | 20.2 | 2.8 |
| 0.6         | 0.4  | 0.5   | 1.5 | 4.30       | 6.5        | 31.9       | 106      | 47.5     | 24.9  | 91.9  | 11.4             | 6.7       | 63.7     | 21.7 | 21.3 | 1.8 |

第54表 処 理 区 別 (ちっ素 kg/a)

| 番<br>号 | 1963年  |      |       |  |      |       | 1965年   |      |       |     |      |      |
|--------|--|------|-------|--|------|-------|---|------|-------|-----|------|------|
|        | 少 肥  |      |       | 多 肥  |      |       | 早 期   |      |       | 晩 期 |      |      |
|        | 基 肥  | 2月5日 | 4月14日 | 基 肥  | 2月5日 | 4月14日 | 基 肥   | 2月1日 | 3月15日 | 基 肥 | 2月1日 | 4月2日 |
| 1      | 0.4  | 0    | 0     | 0.6  | 0    | 0     | 0.6   | 0.4  | 0     | 0.6 | 0.4  | 0    |
| 2      | 0.4  | 0.2  | 0     | 0.6  | 0.4  | 0     | 0.6   | 0.4  | 0.05  | 0.6 | 0.4  | 0.05 |
| 3      | 0.4  | 0.2  | 0.05  | 0.6  | 0.4  | 0.05  | 0.6   | 0.4  | 0.08  | 0.6 | 0.4  | 0.08 |
| 4      | 0.4  | 0.2  | 0.1   | 0.6  | 0.4  | 0.1   | 0.6   | 0.4  | 0.12  | 0.6 | 0.4  | 0.12 |
| 5      | 0.4  | 0.2  | 0.2   | 0.6  | 0.4  | 0.2   | 0.6   | 0.4  | 0.19  | 0.6 | 0.4  | 0.19 |
| 6      | 0.4  | 0.2  | 0.4   | 0.6  | 0.4  | 0.4   | 0.6   | 0.4  | 0.28  | 0.6 | 0.4  | 0.28 |
| 7      | 0.4  | 0.2  | 0.7   | 0.6  | 0.4  | 0.7   | 0.6   | 0.4  | 0.42  | 0.6 | 0.4  | 0.42 |
| 8      | 0.4  | 0.2  | 1.0   | 0.6  | 0.4  | 1.0   | 0.6   | 0.4  | 0.63  | 0.6 | 0.4  | 0.63 |
| 9      | 0.4  | 0.2  | 1.5   | 0.6  | 0.4  | 1.5   | 0.6   | 0.4  | 0.95  | 0.6 | 0.4  | 0.95 |
| 10     | 0.4  | 0.2  | 2.0   | 0.6  | 0.4  | 2.0   |   |      |       |     |      |      |
| 11     | 0.4  | 0.2  | 3.0   | 0.6  | 0.4  | 3.0   |   |      |       |     |      |      |
| 備<br>考 | りん酸：0.42<br>加里：0.67<br>出穂期：4月21日<br>成熟期：5月27日～<br>6月1日 |      |       | りん酸：0.60<br>加里：1.00<br>出穂期：4月22日<br>成熟期：5月27日～<br>6月3日 |      |       | りん酸：0.43<br>加里：0.56<br>出穂期：5月3日<br>成熟期：6月7日～10日 |      |       |     |      |      |

と報告していることと、よく符合するものと考える。

穂長：2～3cm (Ⅸ期前期<sup>99</sup>)，5.0～7.0cm，幼穂長：0cm，1.5cmであった。

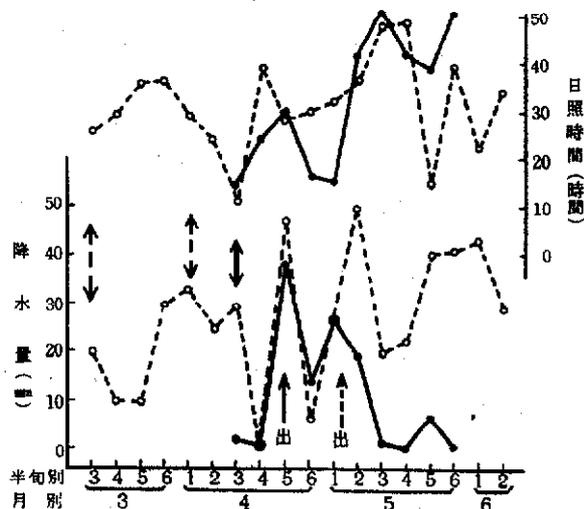
第4節 登熟期の葉身ちっ素濃度と品質

前述のように子実収量を多くするためには、ちっ素の晩期追肥の効果が高いことが判った。しかし、ちっ素の晩期追肥は子実の粗蛋白質含有率を増して品質を低下する傾向がある。そこで、これらの関係を登熟期における葉身のちっ素濃度との関連において明確にしようとして、ちっ素の追肥の時期および量をかえて1963年および'65年の2カ年圃場で試験した。

試験材料および方法

両年とも「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥点播(1カ所2粒)した。播種期は'63年は11月11日，'65年は11月18日である。

処理は第54表の通にした。なお，'65の各処理時期(3月15日，4月2日)における麦の生育状況は，草丈：23.1cm，27.8cm，1株当りの茎数：13.8本，11.0本，幼



(実線は'63年，点線は'65年，矢印は追肥時期，出は出穂期)

第48図 ちっ素追肥から成熟期までの気象

供試圃場は兩年とも当場の沖積層砂壤土で'63年は水田裏作, '65年は畑である。

倒伏による障害を防ぐために兩年とも出穂期に倒伏防止網を張った。

葉身ちっ素は40株を抜取り, 止葉と次葉の全部を供試して常法により分析した。供試材料は, '63年(出穂期は4月21~22日)は4月28日, 5月15日および成熟期の3回, '65年(出穂期は5月3日)は5月14日, 5月24日, 6月2日および成熟期の4回とし, 各回とも午前10時に採取した。

なお, 登熟期の気象は平年にくらべて, '63年は穂孕期から成熟期にかけて概して高温であったが, 穂孕期か

ら登熟の初期にかけて日照は比較的少なかった。'65年は概して低温ぎみで, 降水量の多い(夜間の降雨)割に日照時間は比較的多かった。降水量と日照時間とは第48図の通りである。

#### 試験結果および考察

本試験は主として葉身のちっ素濃度と子実の粗蛋白質含有率との関係を把握するために行ったので, 収量については調査面積がせまいので信頼性は低い。特に'63年は低い。

麦の生育の概況と収量とは第55表および56表の通りである。

すなわち, '63年のように出穂1週間前の追肥の影響

第55表 生育・収量

| 番<br>号 | 1963年    |           |              |          |           |              | 1965年        |           |            |              |           |            |
|--------|----------|-----------|--------------|----------|-----------|--------------|--------------|-----------|------------|--------------|-----------|------------|
|        | 少肥       |           |              | 多肥       |           |              | 早期           |           |            | 晚期           |           |            |
|        | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/株 | 収量<br>g/100株 | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/株 | 収量<br>g/100株 | 平均1穂<br>えい花数 | 穂数<br>本/株 | 収量<br>kg/a | 平均1穂<br>えい花数 | 穂数<br>本/株 | 収量<br>kg/a |
| 1      | 6.2      | 4.0       | 822          | 5.9      | 4.7       | 761          | 23.9         | 8.5       | 27.7       | 25.3         | 9.0       | 26.1       |
| 2      | 6.5      | 4.9       | 1175         | 6.4      | 4.9       | 923          | 24.8         | 9.3       | 29.0       | 25.9         | 9.6       | 32.8       |
| 3      | 6.4      | 4.4       | 1287         | 6.5      | 4.2       | 898          | 25.4         | 9.6       | 31.2       | 25.5         | 9.8       | 34.8       |
| 4      | 6.4      | 4.6       | 1087         | 6.4      | 4.5       | 904          | 25.6         | 10.1      | 34.6       | 26.5         | 9.6       | 37.4       |
| 5      | 5.9      | 3.7       | 1043         | 6.5      | 4.6       | 944          | 26.4         | 10.6      | 37.9       | 27.5         | 9.7       | 40.7       |
| 6      | 6.2      | 4.3       | 1050         | 6.4      | 5.0       | 1097         | 25.4         | 10.8      | 37.6       | 28.0         | 10.1      | 40.4       |
| 7      | 6.4      | 4.8       | 999          | 6.6      | 5.6       | 1177         | 26.8         | 11.7      | 45.4       | 28.9         | 10.9      | 45.0       |
| 8      | 6.3      | 4.4       | 1050         | 6.5      | 4.9       | 1152         | 26.1         | 12.9      | 49.7       | 27.5         | 11.2      | 50.2       |
| 9      | 6.4      | 4.5       | 996          | 6.6      | 5.1       | 1038         | 28.4         | 14.7      | 42.6       | 28.4         | 12.8      | 54.1       |
| 10     | 6.5      | 5.6       | 1121         | 6.6      | 5.1       | 1092         |              |           |            |              |           |            |
| 11     | 5.9      | 5.0       | 1068         | 6.5      | 5.1       | 912          |              |           |            |              |           |            |

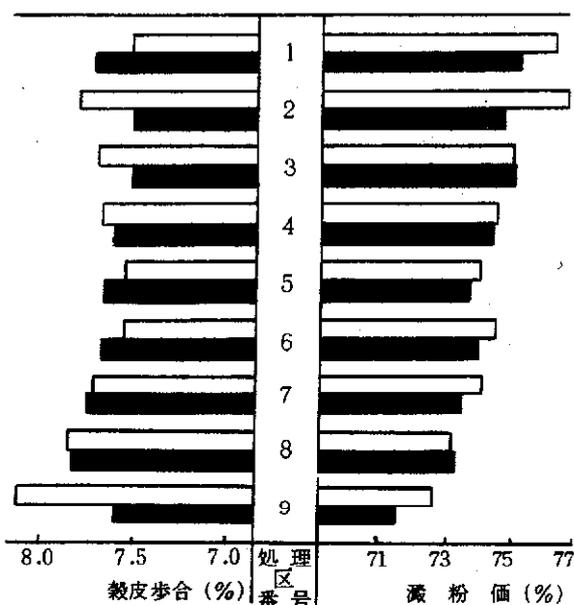
第56表 千粒重および選粒歩合

| 番<br>号 | 1963年    |        |       |          |        |       | 1965年    |        |       |          |        |       |
|--------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
|        | 少肥       |        |       | 多肥       |        |       | 早期       |        |       | 晚期       |        |       |
|        | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       |
|        |          | > 2.8  | > 2.5 |          | > 2.8  | > 2.5 |          | > 2.8  | > 2.5 |          | > 2.8  | > 2.5 |
| 1      | 51.1     | 49.2   | 95.1  | 49.1     | 43.5   | 93.9  | 46.8     | 11.7   | 84.2  | 46.1     | 13.9   | 77.4  |
| 2      | 51.7     | 59.5   | 97.0  | 49.6     | 50.8   | 94.9  | 47.2     | 13.5   | 84.7  | 47.4     | 19.7   | 86.6  |
| 3      | 52.0     | 54.1   | 97.0  | 49.1     | 42.6   | 92.2  | 48.1     | 15.1   | 84.4  | 47.8     | 19.7   | 82.6  |
| 4      | 52.0     | 54.5   | 95.4  | 49.8     | 44.4   | 91.6  | 47.2     | 11.0   | 76.7  | 47.8     | 18.3   | 85.6  |
| 5      | 51.6     | 45.0   | 94.5  | 49.3     | 41.3   | 91.0  | 48.0     | 14.6   | 81.0  | 47.7     | 15.5   | 81.5  |
| 6      | 51.6     | 57.8   | 94.7  | 50.9     | 48.1   | 93.5  | 47.6     | 13.2   | 83.1  | 47.9     | 18.3   | 80.1  |
| 7      | 51.8     | 62.6   | 95.6  | 50.3     | 58.0   | 95.5  | 47.3     | 14.4   | 78.5  | 47.7     | 23.6   | 81.6  |
| 8      | 51.6     | 64.5   | 94.8  | 50.9     | 58.6   | 93.7  | 46.7     | 11.6   | 73.3  | 48.4     | 18.9   | 78.9  |
| 9      | 52.2     | 59.1   | 94.1  | 50.2     | 52.1   | 91.3  | 46.3     | 9.6    | 63.6  | 48.2     | 20.2   | 77.3  |
| 10     | 53.0     | 62.3   | 94.1  | 48.2     | 46.9   | 88.8  |          |        |       |          |        |       |
| 11     | 52.5     | 63.6   | 93.3  | 50.1     | 43.0   | 88.0  |          |        |       |          |        |       |

は、穂数にはもちろん影響しない。そして、少肥の場合には、収量、千粒重および一番麦歩合などへの影響も判然としない。しかし、多肥では7～8区(0.7～1.0kg)までは追肥量の多くなる程多収のようで、その原因は大粒歩合の増加によるものよう(第53表とも符合)である。

'65年は節間伸長をしないで幼穂長が2～3cmの早期と節間伸長を開始して幼穂長が5～7cm(出穂約1カ月前)の晩期に追肥した。'65年は'63年よりも早い時期に追肥した。そのために、'65年は両時期の追肥ともに施肥量の増加に従って穂数が増加し増収の傾向を示す。その増収の効果は早期より晩期のほうが大きいようである。

つぎに、穀皮歩合と澱粉価について'65年の結果を示したのが第49図である。すなわち、穀皮歩合は3月15日追肥(早期)9区(0.95kg/a)が8.1%で、他の各区は7.5～7.8%でいずれも許容の範囲内にある。そして、処理による明らかな差はみられない。

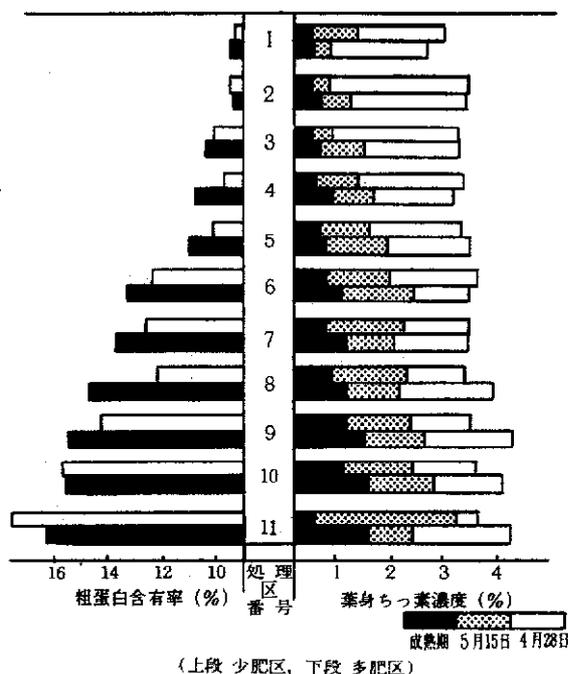


第49図 穀皮歩合と澱粉価(1965)

澱粉価は、71.4～77.0%で追肥の量が多くなるに従って低下の傾向を示す。

最後に、葉身ちっ素濃度と子実粗蛋白質含有率との関係について第50および第51図に示した。

すなわち、粗蛋白質含有率は'63年(第50図)では少肥区より多肥区が、また、ちっ素追肥の量が多くなる程多くなる。そして、ちっ素追肥量が0.2kg/aまでである1～5区までは、一番多いのが多肥区の5区で10.8%で、いずれの区も許容の範囲内にある。しかし、6～11区ま



第50図 子実の粗蛋白質含有率と葉身ちっ素濃度(1963)

では少肥区および多肥区ともに12.1～17.5%で、いずれも許容の範囲をこえている。

一方、葉身ちっ素濃度は出穂期から登熟の進むに従って漸減する。そして、出穂後1週間目の4月28日には3.01～4.30%と高いが、17日後の5月15日には0.92～3.28%で、ちっ素追肥量の少ない区では著しく減少し、追肥量の多い区ではその減少が少ない。成熟期には0.58～1.58%で大部分が1%以下である。

各調査時期の葉身中のちっ素濃度と収穫時の子実の粗蛋白質含有率との相関を求めると、4月28日では $\gamma = 0.682^{**}$ 、5月15日では $\gamma = 0.917^{**}$ 、成熟期では $\gamma = 0.744^{**}$ である。このように高い正の相関関係が認められたが、特に成熟期前2週間目の5月15日が高い。

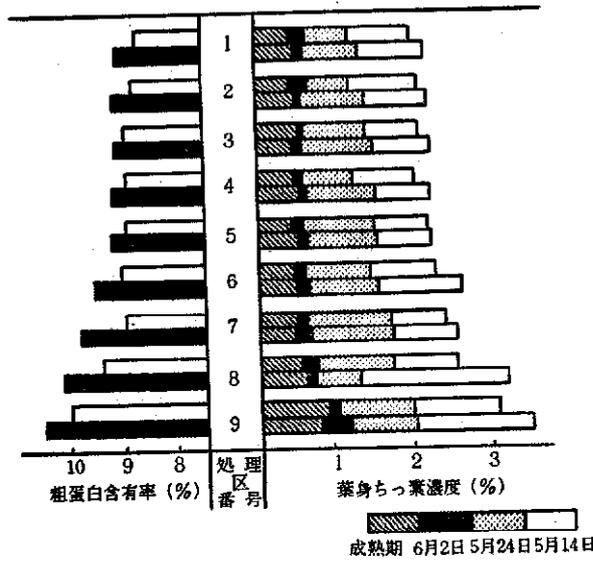
そして、粗蛋白質含有率が許容の範囲内にある1～5区までの5月15日における葉身ちっ素濃度は0.92～2.09%で、ほぼ2%以下である。

つぎに、'65年(第51図)はちっ素の追肥量が少なかったが、'63年の場合とほぼ同じ傾向を示す。

なお、葉身ちっ素濃度を測定した各時期の葉身の緑色の程度は第52図の通りである。

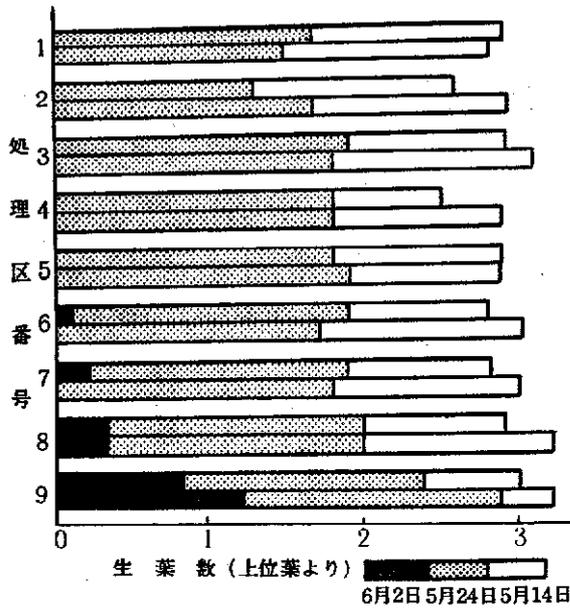
すなわち、成熟期前約2週間目頃には、止葉と次葉は大体緑色である。収穫期には処理による差が明らかとなり、追肥の量の多い9区は、止葉はほとんど緑色であるが、1～5区の各区は緑色が全然みられない。

ところで、第50図と第51図とを対比すれば明らかに、'63年の粗蛋白質含有率は'65年より高い。もちろん、'63年



(上段 3月15日追肥, 下段 4月2日追肥)

第51図 子実の粗蛋白質含有率と葉身のちっ素濃度 (1965)



(上段 3月15日追肥, 下段 4月2日追肥)

第52図 葉身ちっ素濃度調査時の生葉数 (1965)

は'65年よりも施肥量が多く、施肥の時期もちがうが、追肥量のほぼ同じ処理区内 ('63年の3~8区, '65年の2~9区)の対比をみても '65年の早期区の8.7~10.1%, 晩期区の9.1~10.6%に対して, '63年は少肥区の9.8~12.1%, 多肥区の10.2~14.4%と高い。そのような差が生じた原因は、追肥の時期が'63年はおそく、一株当りの穂数も'65年の9.3~14.7本に対して, '63年は4.2~5.6本と少ないために、一穂当りのちっ素の分配量が多くなり、更には、65年の場合は施肥後の雨と畑栽培であったために肥料の流亡が多かったのではないかと考える。す

なわち、'65年の早期追肥のときは3日後に9mm、晩期追肥のときは翌日に32.3mmの降雨があった。

以上のように、ちっ素追肥の時期および量をかえて、品質との関係について検討した結果、最も問題になるのは、従来からも指摘<sup>39, 41, 78, 87, 88, 89, 120, 144)</sup>されている子実の粗蛋白質含有率である。そして他の形質例えば千粒重、選粒歩合および穀皮歩合などには問題になるような影響はほとんどみられない。このことは、すでに第2章で述べた結果と同じである。

ところで、子実の粗蛋白質含有率は、登熟期の葉身ちっ素濃度と高い正の相関がみられ、中でも成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度とは非常に高い正の相関 ( $\gamma = 0.917^{**}$ ) がみとめられる。そして、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%以下の場合には子実の粗蛋白質含有率も許容の範囲内である。

本試験の範囲内では1アール当りちっ素の追肥を出穂8日前に0.2kg ('63年)、または出穂前約25日に0.9kg ('65年) 施しても、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度は2%以下である。そして、ちっ素追肥量の多い程多収である。

従って、ビール麦の栽培にあたっては、良質にして多収をあげるための施肥としては、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%程度になる範囲で晩期(穂孕期~出穂期頃)に最大限のちっ素の追肥をするのがよい。水稲でも指摘<sup>55, 56)</sup>されているように、葉身ちっ素濃度が限界をこえてはならない。そして、施用の時期と量は麦の生育状態、土壌条件およびその他の条件によって決定しなければならない。その場合には当然、施肥以後特に登熟期の気象条件などちっ素の吸収と利用率を左右する条件・状態などが大きく影響をおよぼすことを十分に考慮にいれなければならない。

しかし、施肥量の幅はかなり広いようであるので、実際の施用に当ってはそれ程困難性はないものとする。

### 第5節 総合考察

多収をあげるために施肥は極めて重要な役割を果すことは明らかであるが、従来、ビール醸造用二条大麦の止肥の時期は普通の麦の場合よりも早く、しかも施肥量を減らすのがよいといわれている。それは、従来長稈で倒伏し易い品種が主として栽培されていたために、倒伏による減収と品質の低下を防ぐためと考える。

そこで、最近強稈な品種が普及されつつあるので、多収にして良質な麦を生産するための施肥について、「関東二条2号」を供試して圃場で検討した。

すなわち、12月15日より4月10日までの間に10~15日おきにちっ素を0.8kg/aずつ追肥した。その結果、1月

末頃までの追肥は粒の肥大もよくて粗蛋白含有率も低い。それより追肥時期のおそくなるに従って、粒の肥大は低下し反面粗蛋白含有率は増加して品質と収量を低下する傾向がある。しかし、3月下旬頃からの追肥は再び粒の肥大が促され多収にして良質化の傾向を示すが、粗蛋白含有率は増加して品質は悪くなる。

従って、千粒重、選粒歩合などを高め粒の肥大を促がして、多収をあげるためには従来よりもかなりおそめの追肥が効果的であるが、反面粗蛋白含有率を高める欠点がある。そこで、両者の調和を保つような、追肥の時期と量を決めなければならない。

そして、施肥量、分施割合および施肥時期などについて検討した結果によれば、追肥重点で、出穂前約1週間目のちっ素0.2~0.5kg/aの追肥は粒の肥大を増して増収に役立つが、前述した結果と同じように粗蛋白含有率を高める傾向がある。

このように、おそい時期の追肥は粒の肥大を促がす効果はあるが、粗蛋白含有率を高めるので、粗蛋白含有率と植物体のちっ素濃度との関係について検討した。ところが、葉身(止葉+次葉)中のちっ素濃度と収穫時の子実の粗蛋白含有率との相関は高い。特に、成熟期前約2週間目では $r=0.917^{**}$ と非常に高い正の相関を示し、葉身ちっ素濃度が2%以下であれば、粗蛋白含有率は許容の範囲内である。

従って、ビール醸造用二条大麦の栽培にあたっては、良質にして多収をあげるための施肥としては、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%程度(以下のほうがよい)になる範囲で、晩期(穂孕期~出穂期頃)に最大限のちっ素の追肥をするのがよい。例えば、'63年は出穂前8日目に0.2kg/a、'65年は出穂前25日目に0.95kg/aのちっ素追肥をしたが、いずれも葉身ちっ素濃度は2%以下である。

もちろん、施用の時期・量は麦の生育の状態・土壌の条件・施肥以後特に登熟期の気象など、ちっ素の吸収と利用率を左右する条件が大きく影響することを十分に考慮しなければならない。

従来、ビール麦の晩期追肥は禁物で、止肥の時期は普通の麦の場合よりも早目にするようにいわれている。それは、従来栽培されている品種が長稈で耐倒伏性が劣るために、倒伏による障害を軽減するための一つの対策であったように考えられる。ところが、最近短稈で強稈の品種が育成・普及されつつあるので、前述した晩期追肥の概念をいれた施肥法を確立すべきである。

#### 第6節 摘 要

二条大麦の良質にして多収をあげるための施肥法につい

て「関東二条2号」を供試して圃場で試験した。

1 ちっ素の施用量は0.8kg/aより1.2kg/aのほうが多収で、また、施肥法は追肥重点でしかも穂肥の効果が大きい。

2 多量('62年:0.8kg、'65年:0.4kg/a)のちっ素を10~15日おきに追肥した場合に、1月末までの追肥は粒の肥大がよくて粗蛋白含有率も低くて良質・多収となる。しかし、それ以後の追肥は粒の肥大が低下してしかも粗蛋白含有率が増して品質は不良となるが、3月下旬以降は再び粒の肥大を促進するも粗蛋白含有率の増加は極く僅かである。

3 登熟期間中の葉身(止葉+次葉)のちっ素濃度と成熟期の子実の粗蛋白含有率との間には、高い正の相関がある。特に、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度との間には $r=0.917^{**}$ の極めて高い相関がある。

4 葉身ちっ素濃度は、穂揃期から登熟の進むに従って減少する。そして、追肥時期のおそい程、また多い程成熟期前2週間目頃までの葉身のちっ素濃度の減少程度は小さい。

5 成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%以下の場合には、子実の粗蛋白含有率は許容の範囲内であった。なお、追肥量の多いもの程、成熟期前約2週間目から成熟期までの葉身ちっ素濃度の減少程度が小さくて粗蛋白含有率が高くなる。

6 1アール当りのちっ素の追肥を出穂前約8日目に0.2kg、または出穂前約25日目に0.95kgを施しても、葉身のちっ素濃度は2%以下である。そして、ちっ素追肥量の多い程多収である。

以上の結果から、ビール麦の栽培にあたって、良質にして多収をあげるための施肥は、成熟期前約2週間目の頃の葉身のちっ素濃度が2%を越えない範囲内で、晩期に最大限のちっ素の追肥をするのがよい。しかし、晩期追肥の時期と量は、麦の生育状態・土壌条件および気象状態など肥料の吸収・利用率の程度などを考慮して決定する。

#### 第9章 倒伏と品質・収量

倒伏により粒の肥大は抑制されて、収量が低下するばかりでなく、品質をも低下することは従来(78,153)から知られている。しかし、倒伏の時期・倒伏した当時の植物体の栄養状態などと、倒伏による障害の程度との関係は不明であるので、それを明らかにしようとして圃場試験を行った。

末頃までの追肥は粒の肥大もよくて粗蛋白含有率も低い。それより追肥時期のおそくなるに従って、粒の肥大は低下し反面粗蛋白含有率は増加して品質と収量を低下する傾向がある。しかし、3月下旬頃からの追肥は再び粒の肥大が促され多収にして良質化の傾向を示すが、粗蛋白含有率は増加して品質は悪くなる。

従って、千粒重、選粒歩合などを高め粒の肥大を促がして、多収をあげるためには従来よりもかなりおそめの追肥が効果的であるが、反面粗蛋白含有率を高める欠点がある。そこで、両者の調和を保つような、追肥の時期と量を決めなければならない。

そして、施肥量、分施肥割合および施肥時期などについて検討した結果によれば、追肥重点で、出穂前約1週間目のちっ素0.2~0.5kg/aの追肥は粒の肥大を増して増収に役立つが、前述した結果と同じように粗蛋白含有率を高める傾向がある。

このように、おそい時期の追肥は粒の肥大を促がす効果はあるが、粗蛋白含有率を高めるので、粗蛋白含有率と植物体のちっ素濃度との関係について検討した。ところが、葉身(止葉+次葉)中のちっ素濃度と収穫時の子実の粗蛋白含有率との相関は高い。特に、成熟期前約2週間目では $r=0.917^{**}$ と非常に高い正の相関を示し、葉身ちっ素濃度が2%以下であれば、粗蛋白含有率は許容の範囲内である。

従って、ビール醸造用二条大麦の栽培にあたっては、良質にして多収をあげるための施肥としては、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%程度(以下のほうがよい)になる範囲で、晩期(穂孕期~出穂期頃)に最大限のちっ素の追肥をするのがよい。例えば、'63年は出穂前8日目に0.2kg/a、'65年は出穂前25日目に0.95kg/aのちっ素追肥をしたが、いずれも葉身ちっ素濃度は2%以下である。

もちろん、施用の時期・量は麦の生育の状態・土壌の条件・施肥以後特に登熟期の気象など、ちっ素の吸収と利用率を左右する条件が大きく影響することを十分に考慮しなければならない。

従来、ビール麦の晩期追肥は禁物で、止肥の時期は普通の麦の場合よりも早目にするようにいわれている。それは、従来栽培されている品種が長稈で耐倒伏性が劣るために、倒伏による障害を軽減するための一つの対策であったように考えられる。ところが、最近短稈で強稈の品種が育成・普及されつつあるので、前述した晩期追肥の概念をいれた施肥法を確立すべきである。

## 第6節 摘 要

二条大麦の良質にして多収をあげるための施肥法につい

て「関東二条2号」を供試して圃場で試験した。

1 ちっ素の施肥量は0.8kg/aより1.2kg/aのほうが多収で、また、施肥法は追肥重点でしかも穂肥の効果が大きい。

2 多量('62年:0.8kg、'65年:0.4kg/a)のちっ素を10~15日おきに追肥した場合に、1月末までの追肥は粒の肥大がよくて粗蛋白含有率も低くて良質・多収となる。しかし、それ以後の追肥は粒の肥大が低下してしかも粗蛋白含有率が増して品質は不良となるが、3月下旬以降は再び粒の肥大を促進するも粗蛋白含有率の増加は極く僅かである。

3 登熟期間中の葉身(止葉+次葉)のちっ素濃度と成熟期の子実の粗蛋白含有率との間には、高い正の相関がある。特に、成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度との間には $r=0.917^{**}$ の極めて高い相関がある。

4 葉身ちっ素濃度は、穂揃期から登熟の進むに従って減少する。そして、追肥時期のおそい程、また多い程成熟期前2週間目頃までの葉身のちっ素濃度の減少程度は小さい。

5 成熟期前約2週間目の葉身ちっ素濃度が2%以下の場合には、子実の粗蛋白含有率は許容の範囲内にあった。なお、追肥量の多いもの程、成熟期前約2週間目から成熟期までの葉身ちっ素濃度の減少程度が小さくて粗蛋白含有率が高くなる。

6 1アール当りのちっ素の追肥を出穂前約8日目に0.2kg、または出穂前約25日目に0.95kgを施しても、葉身のちっ素濃度は2%以下である。そして、ちっ素追肥量の多い程多収である。

以上の結果から、ビール麦の栽培にあたって、良質にして多収をあげるための施肥は、成熟期前約2週間目の頃の葉身のちっ素濃度が2%を越えない範囲内で、晩期に最大限のちっ素の追肥をするのがよい。しかし、晩期追肥の時期と量は、麦の生育状態・土壌条件および気象状態など肥料の吸収・利用率の程度などを考慮して決定する。

## 第9章 倒伏と品質・収量

倒伏により粒の肥大は抑制されて、収量が低下するばかりでなく、品質をも低下することは従来(78,153)から知られている。しかし、倒伏の時期・倒伏した当時の植物体の栄養状態などと、倒伏による障害の程度との関係は不明であるので、それを明らかにしようとして圃場試験を行った。

第1節 倒伏の時期と品質・収量

試験材料および方法

1961年11月11日に「交A」を畦幅60cmで、播幅10cmに条播した。播種量は0.68kg/aで、施肥量(kg/a)は基肥として堆肥:80, 苦土石灰:8を全面に散布し, N:0.42, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.45, K<sub>2</sub>O:0.6を条施した。追肥として1月30日および3月13日にそれぞれN:0.21を施した。肥料は硫酸・過石・塩加を使用した。

4月26日(出穂期は4月27日)に標準区以外は倒伏防止網を張って、倒伏を防止した。処理は第57表のように、各処理時期に倒伏防止網を取除き、地際より手にて完全に畦と直角の方向(畦は南北方向で倒伏は東の方向へ)に押し倒して、更に背地屈起性による起上りを防ぐために針金を張った。区間の1畦は処理時に刈取って区間の影響をなくした。

第57表 処理区別と方法(1961)

| 区番号 | 処理区     | 処理時期                |
|-----|---------|---------------------|
| 1   | 標準区     | 自然のままに放置            |
| 2   | 無倒伏区    | 成熟期まで倒伏防止網を張り無倒伏とする |
| 3   | 15日目倒伏区 | 出穂後15日(成熟30日前)に倒伏   |
| 4   | 20日目倒伏区 | 出穂後20日(成熟25日前)に倒伏   |
| 5   | 25日目倒伏区 | 出穂後25日(成熟20日前)に倒伏   |
| 6   | 30日目倒伏区 | 出穂後30日(成熟15日前)に倒伏   |

第58表 標準区の麦の生育概況(1961)

| 出穂期<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 稈長<br>cm | 穂長<br>cm | 穂数<br>本/m <sup>2</sup> | 収量<br>kg/a |
|------------|------------|----------|----------|------------------------|------------|
| 4.27       | 6.11       | 116      | 5.8      | 582                    | 43.3       |

供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。

なお、麦の生育の概況は第58表の通りで、生育は良好であった。

試験結果および考察

各処理時期における粒の肥大の程度は、無倒伏区の成熟期の千粒重(乾物)に対する百分比で示すと、次の通りである。

|         |       |
|---------|-------|
| 15日目倒伏区 | 16.2% |
| 20日目倒伏区 | 29.9% |
| 25日目倒伏区 | 55.4% |
| 30日目倒伏区 | 83.6% |

なお、標準区は5月12日の雨で少し傾いたが、2~3日後には完全に起上

り、その後も雨でこのような状態を2回繰り返したが、5月27日(刈取15日前)の雨で完全に倒伏した。倒伏の状態は、同一の方向に齊一に倒伏したのではなく、複雑な状態であった。

選粒歩合は2.5mmの篩を使用すべきであるが、器具の都合で2.4mmの篩を使用したために、いわゆる一番歩合(>2.5mm)とは異なる。また、穀皮重(mg/50粒)を調査した際に手違いで粒の水分含量を調査していなかったために、粒の水分を各区とも14%と仮定して求めた穀皮歩合が表中の数字である。従って、穀皮歩合は便宜上求めたもので、実際の数値を表示するか否かは不明であるが、傾向値としてはほぼ把握できるものと考えられる。

以上のような条件で行った試験の結果は第59表の通りで、倒伏時期の早いもの程、千粒重および選粒歩合は劣り、あきらかに粒の肥大が抑制されている。出穂後30日(成熟期15日前)の倒伏でも、若干の低下がみられる。

また、出穂後30日頃に「甚」程度の自然倒伏をした標準区も、出穂後人為的に強制倒伏させた区と、ほぼ同じ程度の登熟障害をうけている。

なお、倒伏による粒の肥大の抑制はそのまま収量に現われ、倒伏時期の早いもの程収量の低下が大きい。特に、15日後倒伏区は、無倒伏区に対して85.1%で約15%の減収である。

つぎに、粗蛋白含有率は前に述べた粒の肥大の悪いもの程高い。すなわち、早く倒伏したもの程高く、15日後倒伏区は11.6%で許容の範囲外にあり、明らかに品質は不良となる。20日後倒伏区は11.0%でほぼ許容の範囲内にあり、それ以後の倒伏はもちろん、許容の範囲内である。

穀皮歩合は推定値であるが、早い時期に倒伏して粒の肥大の抑制程度の大きいもの程高い傾向を示す。この点、穀皮重は倒伏の時期の早晚による影響はほとんどな

第59表 完全倒伏の時期と品質・収量(1961)

| 処理区別      | 千粒重  |      | 選粒歩合<br>> 2.4mm | 粗蛋白<br>含有率<br>% | 穀皮     |         | 収量   |      |
|-----------|------|------|-----------------|-----------------|--------|---------|------|------|
|           | g    | %    |                 |                 | mg/50粒 | 歩合<br>% | kg/a | %    |
| 1. 標準     | 40.4 | 98.1 | 87.9            | 10.9            | 129    | 7.4     | 43.3 | 97.5 |
| 2. 無倒伏    | 41.2 | 100  | 91.8            | 10.0            | 136    | 7.7     | 44.4 | 100  |
| 3. 15日後倒伏 | 36.7 | 89.1 | 69.0            | 11.6            | 136    | 8.6     | 38.1 | 85.1 |
| 4. 20日後倒伏 | 38.7 | 93.9 | 80.2            | 11.0            | 132    | 7.9     | 41.7 | 93.9 |
| 5. 25日後倒伏 | 40.0 | 97.1 | 87.5            | 10.7            | 133    | 7.7     | 41.9 | 94.4 |
| 6. 30日後倒伏 | 40.6 | 98.5 | 88.7            | 10.3            | 132    | 7.6     | 43.2 | 97.3 |

注) 穀皮歩合は粒重水分を14%(未測定のため)と仮定して算出したものである。

く、従って粒の肥大の劣るもの、いいかえれば千粒重の軽いものが、逆に穀皮歩合が高くなるのは当然である。

以上のように、倒伏は明らかに粒の品質を悪くして、収量も低下する。出穂後30日頃（刈取り15日前で粒の肥大過程は83.6%位）の倒伏でも、程度は軽いが品質の劣化が認められる。すなわち、倒伏の時期の早いもの程、千粒重および選粒歩合は低下が大きく、粒の登熟障害は大きい。しかも、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高くなる。

従って、品質が重要視されるビール醸造用原料として二条大麦を栽培する場合には、刈取作業面からはもちろんであるが、良質原料の生産の立場からも倒伏させないような栽培をすることが重要である。

第2節 倒伏および晩期追肥の時期と品質・収量

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで6×6cmの2条千鳥の点播で1カ所3粒ずつ、1967年11月15日に播種した。

処理は第60, 61表に示すように、施肥と倒伏の時期を組合せて12処理区を設けた。

倒伏処理をする以前に自然倒伏による障害を防ぐために、穂争期に倒伏防止網を張っておき、各処理時期に倒伏防止網を取り除き、地際より人為的に完全に押し倒し、更に背地屈起性による起上りを防ぐために針金を張った。倒伏方向などは前節に準ずる。

第60表 ちっ素追肥の時期と量(kg/a)(1967)

| 処理区   | 基肥  | 追肥   |       |       | 計   |
|-------|-----|------|-------|-------|-----|
|       |     | 2月1日 | 3月15日 | 4月22日 |     |
| 1.穂肥区 | 0.4 | 0.6  | 0.2   | 0     | 1.2 |
| 2.実肥区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0.2   | 1.2 |
| 3.標準区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0     | 1.0 |

第61表 倒伏の時期(1967)

| 処理区    | 倒伏時期                 |
|--------|----------------------|
| 1.初期倒伏 | 出穂揃の4月30日に倒伏         |
| 2.中期倒伏 | 出穂揃後14日目(成熟期前24日)に倒伏 |
| 3.後期倒伏 | 出穂揃後28日目(成熟期前10日)に倒伏 |
| 4.無倒伏  | 倒伏防止網により無倒伏          |

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。また、登熟期の気象は平年に比べて気温は平年並かやや高温気味で、降水量は著しく少なく日照時間は多い。いわば、高温、多照のよい気象条件であった。

麦の生育は、穂肥区の出穂始：4月27日、出穂期：4月30日、出穂揃：5月1日で、実肥区および標準区は穂肥区の場合よりそれぞれ1日ずつおそいが、成熟期は各施肥区ともに6月7日である。

試験結果および考察

結果の概要は、第62表および63表の通りである。

第62表 晩期追肥・倒伏と品質・収量(1967)

| 区別  | 収量<br>kg/a | 千粒重 g |       | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白<br>含有率<br>% | 穀皮<br>歩合<br>% | 澱粉価<br>% | 1穂穎花数 |      | 不歩<br>稔合<br>% |      |
|-----|------------|-------|-------|--------|-------|-----------------|---------------|----------|-------|------|---------------|------|
|     |            | 全体    | > 2.5 | > 2.8  | > 2.5 |                 |               |          | 全粒    | 不稔   |               |      |
| 穂肥区 | 初期         | 22.7  | 51.2  | 52.1   | 44.2  | 97.1            | 12.7          | 7.4      | 66.2  | 22.5 | 13.0          | 57.8 |
|     | 中期         | 50.1  | 47.1  | 49.8   | 34.7  | 94.7            | 11.1          | 8.2      | 70.1  | 21.9 | 0.3           | 1.3  |
|     | 後期         | 52.6  | 49.8  | 51.5   | 50.3  | 96.9            | 10.7          | 7.6      | 71.4  | 22.9 | 0.4           | 1.6  |
|     | 無倒伏        | 59.6  | 52.8  | 53.6   | 56.8  | 97.7            | 10.4          | 7.3      | 71.9  | 22.6 | 0.4           | 1.7  |
|     | 平均         | 46.3  | 50.2  | 51.8   | 46.5  | 96.6            | 11.2          | 7.6      | 69.9  | 22.5 | 3.5           | 15.6 |
| 実肥区 | 初期         | 29.2  | 50.4  | 51.9   | 40.4  | 95.3            | 13.1          | 7.6      | 67.3  | 20.2 | 6.0           | 29.4 |
|     | 中期         | 45.1  | 50.7  | 52.1   | 48.7  | 94.6            | 11.3          | 7.6      | 68.0  | 21.6 | 0.3           | 1.4  |
|     | 後期         | 51.4  | 52.7  | 53.4   | 66.8  | 99.2            | 10.7          | 7.3      | 68.1  | 21.4 | 0.4           | 1.8  |
|     | 無倒伏        | 59.9  | 53.1  | 53.8   | 69.2  | 98.1            | 11.0          | 7.5      | 70.1  | 22.5 | 0.3           | 1.4  |
|     | 平均         | 46.4  | 51.7  | 52.8   | 56.3  | 96.6            | 11.5          | 7.5      | 68.4  | 21.4 | 1.8           | 8.5  |
| 標準区 | 初期         | 23.3  | 49.2  | 50.9   | 44.2  | 94.1            | 10.6          | 8.1      | 66.4  | 21.5 | 12.5          | 58.6 |
|     | 中期         | 37.5  | 47.9  | 49.6   | 40.6  | 92.8            | 9.6           | 7.6      | 71.8  | 21.3 | 0.7           | 3.1  |
|     | 後期         | 44.3  | 52.1  | 51.4   | 56.2  | 97.8            | 9.5           | 7.7      | 71.1  | 22.4 | 0.5           | 2.1  |
|     | 無倒伏        | 51.4  | 52.6  | 53.2   | 60.8  | 98.3            | 9.5           | 7.5      | 70.3  | 22.6 | 0.3           | 1.3  |
|     | 平均         | 39.1  | 50.5  | 51.3   | 50.5  | 95.8            | 9.6           | 7.7      | 69.9  | 22.0 | 3.5           | 16.3 |

注) 千粒重で全体とは選粒しない材料 > 2.5 は1番麦の千粒重

第63表 施肥および倒伏別取まとめ表 (1967)

| 区 別   | 収 量<br>kg/a | 千粒重 g |       | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白質<br>含有率 % | 穀 皮<br>歩 合 % | 澱粉価<br>% | 1穂順花数 |       | 不 歩<br>総 合 % |        |        |
|-------|-------------|-------|-------|--------|-------|---------------|--------------|----------|-------|-------|--------------|--------|--------|
|       |             | 全 体   | > 2.5 | > 2.8  | > 2.5 |               |              |          | 全 粒   | 不 稔   |              |        |        |
| 倒 伏 別 | 初 期         | 実数    | 25.1  | 50.3   | 51.6  | 42.9          | 95.5         | 12.1     | 7.7   | 66.6  | 21.4         | 10.5   | 48.6   |
|       |             | %     | 44.0  | 95.3   | 96.4  | 68.9          | 97.4         | 117.5    | 104.1 | 94.1  | 94.7         | 3500.0 | 3240.0 |
|       | 中 期         | 実数    | 44.2  | 48.6   | 50.5  | 41.0          | 94.0         | 10.6     | 7.8   | 70.0  | 21.6         | 0.4    | 1.9    |
|       |             | %     | 77.5  | 92.0   | 94.4  | 65.8          | 95.8         | 102.9    | 105.4 | 98.9  | 95.6         | 133.3  | 126.7  |
|       | 後 期         | 実数    | 49.4  | 51.5   | 52.1  | 57.8          | 97.6         | 10.3     | 7.5   | 70.2  | 22.2         | 0.4    | 1.8    |
|       |             | %     | 86.7  | 97.5   | 97.4  | 92.8          | 99.6         | 100      | 101.4 | 99.2  | 98.2         | 133.3  | 120.0  |
| 無倒伏   | 実数          | 57.0  | 52.8  | 53.5   | 62.3  | 98.0          | 10.3         | 7.4      | 70.8  | 22.6  | 0.3          | 1.5    |        |
| %     | 100         | 100   | 100   | 100    | 100   | 100           | 100          | 100      | 100   | 100   | 100          | 100    |        |
| 施 肥 別 | 穂 肥         | 実数    | 46.3  | 50.2   | 51.8  | 46.5          | 96.6         | 11.2     | 7.6   | 69.9  | 22.2         | 3.5    | 15.6   |
|       |             | %     | 118.4 | 99.4   | 101.0 | 92.1          | 100.8        | 113.1    | 98.7  | 100.0 | 100.9        | 100.0  | 95.7   |
|       | 実 肥         | 実数    | 46.4  | 51.7   | 52.8  | 56.3          | 96.6         | 11.5     | 7.5   | 68.4  | 21.4         | 1.8    | 8.5    |
|       |             | %     | 118.7 | 102.4  | 102.9 | 111.5         | 100.8        | 116.2    | 97.4  | 97.9  | 97.3         | 51.4   | 52.1   |
|       | 標 肥         | 実数    | 39.1  | 50.5   | 51.3  | 50.5          | 95.8         | 9.9      | 7.7   | 69.9  | 22.0         | 3.5    | 16.3   |
|       |             | %     | 100   | 100    | 100   | 100           | 100          | 100      | 100   | 100   | 100          | 100    | 100    |

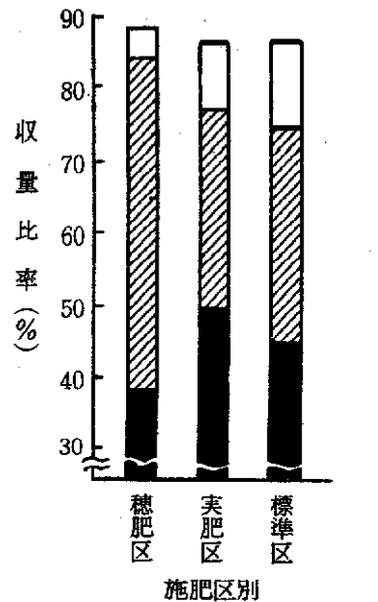
注) 第61表より作製したもので、倒伏別は倒伏時期の同一の施肥区の平均値、施肥別は施肥時期の同一の倒伏区の平均値である。

倒伏の時期が粒の肥大・粗蛋白質含有率・穀皮歩合および澱粉価におよぼす影響は、前節で述べたとほぼ同じ傾向を示す。すなわち、早い時期に倒伏したものほど粒の肥大が大きく抑制されて減収程度が大きく、粗蛋白質含有率・穀皮歩合が高く、澱粉価は低くて品質を低下させる。なお、初期倒伏区の千粒重および選粒歩合が、前節の場合よりも比較的高いのは、不稔粒が多発したために粒の肥大が促がされたためである。

また、穂肥および実肥区はそれぞれ標準区より約18%増収し、穂肥区よりも実肥区のほうが粒の肥大におよぼす効果は大きい。粗蛋白質含有率を増し反面澱粉価が低下する傾向がある。また、穀皮歩合は両区の間にはほとんど差がない。

各倒伏時期における施肥法のちがいによる影響は第53図の通りで、この図は各施肥区別の無倒伏区に対する各倒伏時期別の収量の比率を示している。すなわち、無倒伏区に対する減収の程度は初期倒伏区では穂肥区(61.5%) > 標準区(54.6%) ≥ 実肥区(51.3%)の順に少なくなるが、中期倒伏区では穂肥区が最も少なく標準区(27.1%) ≥ 実肥区(24.6%) > 穂肥区(15.9%)である。後期倒伏区では11.7~14.1%の減収で、各区間の差は極めて僅少であるが、傾向としては穂肥区 ≥ 標準区 ≥ 実肥区である。もっとも、初期倒伏区の影響は不稔との相関が高く、実肥区が不稔が少ない理由は不明である。

なお、粒の肥大すなわち、千粒重および選粒歩合についてみると、さきに述べたように初期倒伏区は不稔の多



第53図 各施肥区別の無倒伏区に対する収量比率 (1967)

発により粒の肥大が促がされ<sup>3)</sup>て傾向を乱しているが、中期および後期倒伏区では千粒重および選粒歩合(>2.8 mm)などの粒の肥大は実肥>穂肥≥標準の傾向を示している。いいかえれば、実肥の施用により倒伏しても粒の肥大が抑制されないといえる。

第64表 地上部の全ちっ素含有率 (%/乾物) (1967)

| 処理区 |     | 葉身   |       |       |      | 稈 (含葉鞘) |       |       |      | 穂    |       |       |      |
|-----|-----|------|-------|-------|------|---------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|
| 施肥  | 倒伏  | 5月1日 | 5月14日 | 5月28日 | 成熟期  | 5月1日    | 5月14日 | 5月28日 | 成熟期  | 5月1日 | 5月14日 | 5月28日 | 成熟期  |
| 穂肥区 | 初期  |      | 2.50  | 1.44  | 0.95 |         | 1.40  | 0.70  | 0.50 |      | 2.16  | 1.86  | 2.25 |
|     | 中期  |      |       | 1.25  | 0.85 |         |       | 0.60  | 0.45 |      |       | 1.83  | —    |
|     | 後期  |      |       |       | 0.83 |         |       |       | 0.45 |      |       |       | —    |
|     | 無倒伏 | 2.98 | 2.52  | 1.29  | 0.81 | 1.20    | 0.81  | 0.61  | 0.34 | 2.05 | 2.01  | 1.56  | 1.84 |
| 実肥区 | 初期  |      | 2.46  | 1.35  | 0.86 |         | 1.04  | 0.68  | 0.49 |      | 2.16  | 1.84  | 2.28 |
|     | 中期  |      |       | 1.32  | 0.79 |         |       | 0.59  | 0.48 |      |       | 1.76  | 2.23 |
|     | 後期  |      |       |       | 0.77 |         |       |       | 0.42 |      |       |       | 2.12 |
|     | 無倒伏 | 3.26 | 2.78  | 1.40  | 0.81 | 1.16    | 0.92  | 0.57  | 0.38 | 2.12 | 1.98  | 1.61  | 1.82 |
| 標準区 | 初期  |      | 2.28  | 1.05  | 0.88 |         | 0.89  | 0.49  | 0.51 |      | 2.07  | 1.82  | 2.22 |
|     | 中期  |      |       | 1.21  | 0.70 |         |       | 0.56  | 0.38 |      |       | 1.68  | 1.76 |
|     | 後期  |      |       |       | 0.72 |         |       |       | 0.40 |      |       |       | 1.73 |
|     | 無倒伏 | 2.36 | 2.32  | 1.11  | 0.76 | 0.85    | 0.73  | 0.52  | 0.34 | 1.92 | 1.88  | 1.52  | 1.80 |

注) 葉身は上位2葉

つぎに、品質として重要な要因となる粗蛋白含有率は初期倒伏区が高い。これは、不稔の多発<sup>3)</sup>(第6章第2節第37および39表参照)によるもので、倒伏と不稔発生の関係が不明であるために、初期倒伏と粗蛋白含有率との関係は解明できない。しかし、中期倒伏区は各区ともほぼ許容の範囲内で無倒伏区より僅かに増加(標準区はほとんど増加しない)し、その程度は穂肥区>実肥区>標準区の傾向を示す。もちろん、後期倒伏区ではほとんど影響がみられない。

なお、穀皮歩合は各区とも許容の範囲内であるが、穂肥区および標準区は倒伏時期の早い程増加する傾向があり実肥区はほとんど差がない。

なお、晩期追肥時期のちがいによる地上部の全ちっ素の含有率は、第64表に示した通りである。

すなわち、葉身・稈および穂ともに晩期追肥区は標準区より、全ちっ素含有率は明らかに多い。しかし、その差は成熟期に近づくにつれて小さくなり、成熟期では0.04~0.05%で差は小さい。ただ、穂部における全ちっ素含有率は施肥区間における差は比較的小さく、葉身および稈では比較的大きい。そして、葉身では穂肥区より実肥区のほうが含有率が高いが、稈では一定の傾向がみられない。

また、無倒伏区にくらべて倒伏区は倒伏の時期の早いもの程、成熟期における各器官の全ちっ素含有率が高い。そして、成熟期における穂部では無倒伏区、初期倒伏区では施肥の差は極めて小さいが、実肥の中期および後期倒伏区は標準区にくらべて、明らかにちっ素含有率が高い。このことが、粒の肥大とか粗蛋白含有率のちが

いとして現われているものと考えられる。なお、穂肥区の中期および後期倒伏区の穂の成熟期における全ちっ素含有率は調査できなかったが、稈および葉身の含有率などから類推して、穂肥区もほぼ実肥区に類似の傾向を示すように考えられる。

以上のように、倒伏時期の早い程、粒の肥大の抑制を促がして減収する。なお、初期倒伏では不稔が多発して一層減収する。

穂肥および実肥の施用により増収するが、粗蛋白含有率を増し、澱粉価を低下する傾向がある。その傾向は倒伏により助長され、倒伏時期の早いもの程その傾向が大い。

そして、晩期追肥と倒伏との関係は、初期の倒伏では不稔粒の多発により、施肥の差は明らかでない。穂肥区および実肥区の中期および実肥区の中期および後期の倒伏により粗蛋白含有率は僅かではあるが増して、許容の限界をやや越える。しかし、実肥区は特に千粒重および選粒歩合(>2.8mm)を増す傾向がある。

なお、穀皮歩合に対する影響はほとんどみられない。

### 第3節 総合考察

登熟期に人為的に倒伏させて、倒伏の時期、倒伏した当時の植物体の栄養状態特にちっ素含量のちがいなどと、品質・収量との関係について検討した。なお、植物体の栄養状態については、ちっ素の晩期追肥(穂肥・実肥)の時期をかえた。

倒伏することにより収量は減少し、倒伏時期が早い程減収の程度は大となる。減収の要因としては、粒の肥大

の抑制による千粒重および選粒歩合の低下が考えられる。しかし、出穂期頃の倒伏に稔歩合を低下させて、粒数不足により減収をもたらすこともある。

つぎに、穂肥期（幼穂形成期）および実肥期（穂孕期）の晩期にそれぞれちっ素を0.2kg/aずつ追肥したものは、それぞれ約18%あまり増収し、穂肥区よりも実肥区のほうが粒の肥大はよいが、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価が低下する傾向がある。

晩期追肥の時期と倒伏との関係は、穂揃期頃の倒伏では、実肥区の不稔歩合が比較的少なくて他の区よりも多収である。中期倒伏（穂揃期14日後）では、穂肥区の減収程度が最も少なく、後期倒伏（穂揃期24日後）では、各施肥間の減収割合はほとんど差がない。すなわち、収量は初期倒伏区：実肥区>標準区≥穂肥区、中期倒伏区：穂肥区>実肥区>標準区、後期倒伏区：穂肥区≥実肥区>標準区の傾向を示す。

千粒重および選粒歩合などの粒の肥大は、一般的には倒伏の時期の早い程劣るが、第62表の場合には不稔粒が多発したために、粒の肥大低下の程度が小さい。しかし、中期および後期では、実肥の施用により倒伏しても粒の肥大の抑制の程度が他の区にくらべて少ない。

しかし、品質として重要な要因である粗蛋白含有率は、実肥の施用により粒の肥大を促すが、反面粗蛋白含有率が増して澱粉価が低下する傾向がある。ただし、後期倒伏区では実肥区と穂肥区との間には、粗蛋白含有率の差はない。

以上のように、倒伏により収量は少なくなり、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高くなり、澱粉価は低下する。その傾向は、倒伏時期が早い程大きい。そして、減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制であるが、出穂期頃の倒伏では、不稔歩合を高めて粒数の減少により減収することもある。

実肥・穂肥の施用は増収に役立つが、前章で述べたように粗蛋白含有率の増加をもたらす、この傾向は倒伏により更に増加する。この傾向は倒伏時期の早いもの程、また、穂肥区より実肥区のほうが大きい。

すなわち、穂肥および実肥の増収効果はみとめられるが、倒伏した場合には、粗蛋白含有率を増加して品質の低下が助長される傾向がある。

#### 第4節 摘 要

麦の倒伏の時期および倒伏した当時の植物体の栄養状態特にちっ素含有率のちがいなどと、品質・収量との関係について試験した。

1 倒伏することにより減収し、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高まり澱粉価は低下する。その傾向は倒伏時

期が早い程その程度は大きい。減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制が考えられるが、穂揃期頃の倒伏では不稔歩合が高まり、粒数が不足することによる場合もある。

2 穂肥・実肥の施用により、登熟期のちっ素の体内濃度を高めることにより増収する。そして、ちっ素濃度の高い程（実肥区）粒の肥大を促がす傾向がある。

3 倒伏した場合に、体内ちっ素濃度の高いものは、粒の肥大の抑制程度が軽い。

4 体内ちっ素濃度を高めると、子実内の粗蛋白含量を高める。そして、麦が倒伏した場合には、倒伏時期の早いもの程、または、植物体内ちっ素濃度の高いもの程粗蛋白含有率を高め、逆に澱粉価が低下して品質を悪くする傾向がある。

5 本試験の範囲内では、登熟期中期以降の倒伏では、粗蛋白含有率は許容の範囲内である。

すなわち、穂肥および実肥などの晩期のちっ素追肥により、登熟期の体内ちっ素濃度を高めることは増収に役立つ。しかし、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価を低下して品質を低下させ傾向がある。そして、麦が倒伏した場合でも、粒の肥大の抑制は小さいが、粒蛋白含有率を増して澱粉価の低下などを更に助長する。

いいかえれば、晩期追肥した場合には、少なくとも登熟の中頃までは倒伏させないことが必要である。

## 第10章 各同化器官と品質・収量

麦類の子実生産の大部分が開花期以降の同化器官の働きによるものであることは、古く<sup>70,110)</sup>から知られている。そして、麦類の登熟期における同化器官が子実生産におよぼす影響については若干<sup>110)</sup>の研究がある。

ところで、一般に同化器官として代表的なものは葉身であるが、二条大麦の葉身特に止葉は小さくて、他の部分による同化能が相当大きいように考えられる。そこで、葉身・芒および葉鞘を含む茎などが、どの程度同化器官として分担しあっているかを検討し、栽培管理上の資料を得ようとして、圃場およびポットで試験した。

### 第1節 葉身と品質・収量

1963年および'65年に圃場およびポットで栽培した「関東二条2号」の葉身を剪除して、これらが品質におよぼす影響について試験した。

#### 第1項 登熟各時期の剪葉

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥に'63年11月12日に点播（1カ所2粒）した。

の抑制による千粒重および選粒歩合の低下が考えられる。しかし、出穂期頃の倒伏に稔歩合を低下させて、粒数不足により減収をもたらすこともある。

つぎに、穂肥期(幼穂形成期)および実肥期(穂孕期)の晩期にそれぞれちっ素を0.2kg/aづつ追肥したものは、それぞれ約18%あまり増収し、穂肥区よりも実肥区のほうが粒の肥大はよいが、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価が低下する傾向がある。

晩期追肥の時期と倒伏との関係は、穂揃期頃の倒伏では、実肥区の不稔歩合が比較的少なく他の区よりも多収である。中期倒伏(穂揃期14日後)では、穂肥区の減収程度が最も少なく、後期倒伏(穂揃期24日後)では、各施肥間の減収割合はほとんど差がない。すなわち、収量は初期倒伏区:実肥区>標準区 $\geq$ 穂肥区, 中期倒伏区:穂肥区>実肥区>標準区, 後期倒伏区:穂肥区 $\geq$ 実肥区>標準区の傾向を示す。

千粒重および選粒歩合などの粒の肥大は、一般的には倒伏の時期の早い程劣るが、第62表の場合には不稔粒が多発したために、粒の肥大低下の程度が小さい。しかし、中期および後期では、実肥の施用により倒伏しても粒の肥大の抑制の程度が他の区にくらべて少ない。

しかし、品質として重要な要因である粗蛋白含有率は、実肥の施用により粒の肥大を促すが、反面粗蛋白含有率が増して澱粉価が低下する傾向がある。ただし、後期倒伏区では実肥区と穂肥区との間には、粗蛋白含有率の差はない。

以上のように、倒伏により収量は少なくなり、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高くなり、澱粉価は低下する。その傾向は、倒伏時期が早い程大きい。そして、減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制であるが、出穂期頃の倒伏では、不稔歩合を高めて粒数の減少により減収することもある。

実肥・穂肥の施用は増収に役立つが、前章で述べたように粗蛋白含有率の増加をもたらす、この傾向は倒伏により更に増加する。この傾向は倒伏時期の早いもの程、また、穂肥区より実肥区のほうが大きい。

すなわち、穂肥および実肥の増収効果はみとめられるが、倒伏した場合には、粗蛋白含有率を増加して品質の低下が助長される傾向がある。

#### 第4節 摘 要

麦の倒伏の時期および倒伏した当時の植物体の栄養状態にちっ素含有率のちがいがいと、品質・収量との関係について試験した。

1 倒伏することにより減収し、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高まり澱粉価は低下する。その傾向は倒伏時

期が早い程その程度は大きい。減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制が考えられるが、穂揃期頃の倒伏では不稔歩合が高まり、粒数が不足することによる場合もある。

2 穂肥・実肥の施用により、登熟期のちっ素の体内濃度を高めることにより増収する。そして、ちっ素濃度の高い程(実肥区)粒の肥大を促がす傾向がある。

3 倒伏した場合に、体内ちっ素濃度の高いものは、粒の肥大の抑制程度が軽い。

4 体内ちっ素濃度を高めると、子実内の粗蛋白含量を高める。そして、麦が倒伏した場合には、倒伏時期の早いもの程、または、植物体内ちっ素濃度の高いもの程粗蛋白含有率を高め、逆に澱粉価が低下して品質を悪くする傾向がある。

5 本試験の範囲内では、登熟期の中期以降の倒伏では、粗蛋白含有率は許容の範囲内である。

すなわち、穂肥および実肥などの晩期のちっ素追肥により、登熟期の体内ちっ素濃度を高めることは増収に役立つ。しかし、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価を低下して品質を低下させす傾向がある。そして、麦が倒伏した場合でも、粒の肥大の抑制は小さいが、粗蛋白含有率を増して澱粉価の低下などを更に助長する。

いいかえれば、晩期追肥した場合には、少なくとも登熟の中頃までは倒伏させないことが必要である。

## 第10章 各同化器官と品質・収量

麦類の子実生産の大部分が開花期以降の同化器官の働きによるものであることは、古く<sup>70,110)</sup>から知られている。そして、麦類の登熟期における同化器官が子実生産におよぼす影響については若干<sup>110)</sup>の研究がある。

ところで、一般に同化器官として代表的なものは葉身であるが、二条大麦の葉身特に止葉は小さくて、他の部分による同化能が相当大きいように考えられる。そこで、葉身・芒および葉鞘を含む茎などが、どの程度同化器官として分担しあっているかを検討し、栽培管理上の資料を得ようとして、圃場およびポットで試験した。

### 第1節 葉身と品質・収量

1963年および'65年に圃場およびポットで栽培した「関東二条2号」の葉身を剪除して、これらが品質におよぼす影響について試験した。

#### 第1項 登熟各時期の剪葉

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥に'63年11月12日に点播(1カ所2粒)した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、施肥量 (kg/a) は基肥に N:0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.64, K<sub>2</sub>O:1.0, 2月4日に N:0.4を追肥した。

なお、倒伏による障害を防ぐために、出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

麦の生育は出穂期：4月23日、成熟期：5月26日、稈長：93cm、穂長：5.8cm、穂数：490本/m<sup>2</sup>、収量：51.7kg/aで良好であった。

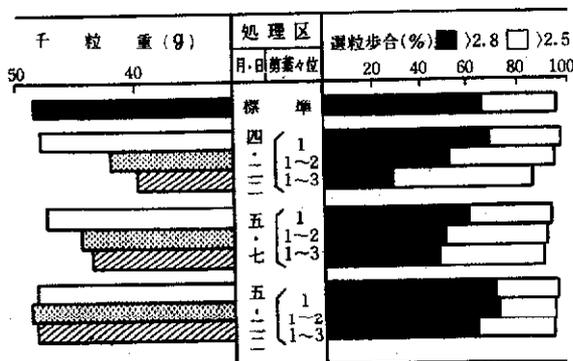
処理区は第65表の通りである。

第65表 処理区別と方法 (1963)

| 処理区別        | 処理時期              | 処理方法            |
|-------------|-------------------|-----------------|
| 1. 標準       | —                 | —               |
| 2. 初期1~3葉剪除 | 4月22日<br>(出穂始)    | 止葉, 次位葉, 次々位葉剪除 |
| 3. 初期1~2葉剪除 |                   | 止葉, 次位葉剪除       |
| 4. 初期1葉剪除   |                   | 止葉剪除            |
| 5. 中期1~3葉剪除 | 5月7日<br>(出穂15日後)  | 止葉, 次位葉, 次々位葉剪除 |
| 6. 中期1~2葉剪除 |                   | 止葉, 次位葉剪除       |
| 7. 中期1葉剪除   | (刈取19日前)          | 止葉剪除            |
| 8. 後期1~3葉剪除 | 5月22日<br>(出穂29日後) | 止葉, 次位葉, 次々位葉剪除 |
| 9. 後期1~2葉剪除 |                   | 止葉, 次位葉剪除       |
| 10. 後期1葉剪除  |                   | (刈取4日前) 止葉剪除    |

試験結果および考察

結果の概要は第54図の通りで、剪葉により明らかに粒の肥大は抑制される。そして、剪葉時期の早い程、また、剪葉数の多い程その影響は大きい。すなわち、千粒重は標準区の51.2g (100) に対して、剪葉数をこみにした剪葉時期別の千粒重は、初期剪葉区：44.6g (87.4%)、中期剪葉区：47.5g (92.8%)、後期剪葉区：50.7g (99.4%)である。また、剪葉時期をこみにして、剪葉葉数別の千粒重は3葉剪葉区：45.3g (88.5%)、2葉剪葉区：47.1g (92.0%)、1葉剪葉区：50.6g (98.8%)である。



(出穂期 4月23日, 成熟期 5月26日, 穂数 490本/m<sup>2</sup>, 収量 51.7kg/a)

第54図 登熟期の剪葉と粒の肥大 (1963)

このように、後期の剪葉では粒の肥大にほとんど影響しない。そして、1葉すなわち止葉の剪葉では、初期剪葉でも千粒重は標準区のものより1.6%の低下で、剪葉の影響は極めて少ない。

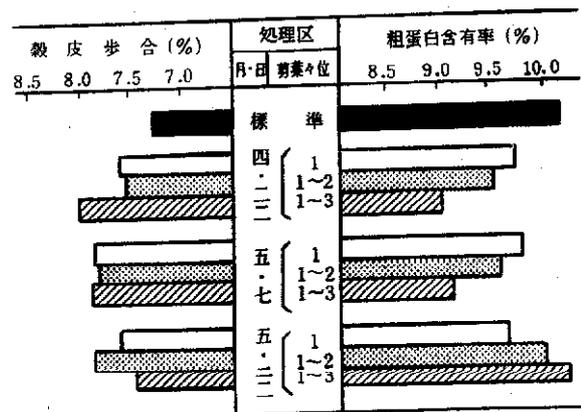
また初期剪葉では標準区の千粒重に対して、3葉剪除区は78.3%、2葉剪除区は84.8%で、2葉剪除区より3葉剪除区のほうが影響が大きい。しかし、中期剪葉では3葉剪除区が88.3%、2葉剪除区が91.2%で両区の差は初期より少ない。

つぎに、穀皮歩合および粗蛋白含有率についてみると、第55図の通りである。

穀皮歩合は標準区の7.1%に対して、処理区は7.4~8.0%で剪葉処理によりやや高くなる傾向があるが、いずれも許容の範囲内である。

粗蛋白含有率は、標準区の10.2%に対して、処理区は9.0~10.3%で、処理区のほうがやや低い傾向を示し各区とも許容の範囲内である。

このように、剪葉により粒の肥大は抑制<sup>(70,106)</sup>され、穀皮歩合を高める。



第55図 登熟期の剪葉と穀皮歩合および粗蛋白含有率 (1963)

しかし、穀皮歩合は品質を悪くする程度でなく許容の範囲内であり、また、粗蛋白含有率も標準程度かむしろやや低い程度でももちろん許容の範囲内である。

粒の肥大におよぼす影響は、止葉および後期の各葉位の剪葉ではほとんどみられない。それは後で述べるが、止葉は葉面積が極めて小さい(第71表)上に下垂<sup>(64)</sup>しており、後期の剪葉時にはほとんど生葉がないためであろう。また、初期剪葉の場合には剪葉数の多い程影響が大きいですが、中期処理では2葉剪除区と3葉剪除区との間の差が少ない。それは、初期剪葉時の生葉数が2.8枚であ

るのに対して、中期剪葉時には1.8枚であったためであろう。

第2項 穂揃期の葉位別剪葉

第1項で穂揃期の剪葉では、剪葉程度の大きい程、粒の肥大を抑制する影響が大であったので、1965年に各葉位別の機能を明確にしようとした。従って、本試験では粒の肥大のみについて調査した。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅70cmで15×15cmの2条千鳥の点播で1カ所に3粒づつを11月22日に播種した。

施肥量 (kg/a) は、基肥にN:0.56, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.4, K<sub>2</sub>O:0.52, 2月9日にN:0.42, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.3, K<sub>2</sub>O:0.39を追肥した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、処理後倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

処理は、穂首抽出期の5月9日に、第66表に示すような処理をした。

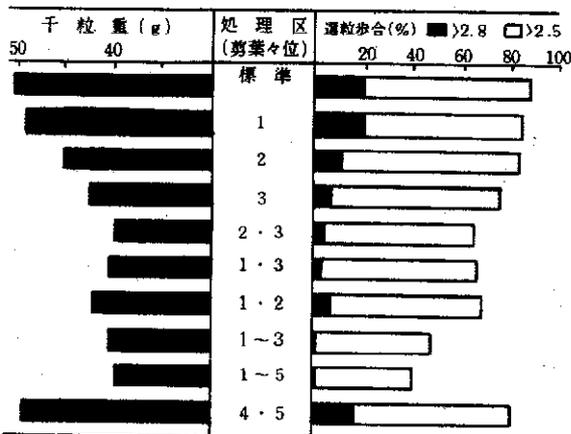
第66表 処理区別 (1965)

| 区番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 止葉  | × | ○ | ○ | ○ | × | × | × | ○ | × | ○  |
| 2葉  | ○ | × | ○ | × | ○ | × | × | ○ | × | ○  |
| 3葉  | ○ | ○ | × | × | × | ○ | × | ○ | × | ○  |
| 4葉  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ×  |
| 5葉  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ×  |

注) ×印が剪葉、葉位は上より止葉、2葉、3葉……とする。

試験結果および考察

試験の結果は、第56図の通りである。すなわち、止葉の剪葉が千粒重におよぼす影響は、標準区に対して前記の試験Ⅰの場合には98.4%であったが、本試験でも97.4



(出穂期 5月6日, 処理期 5月9日)

第56図 出穂期の剪葉と粒の肥大 (1965)

%で影響は比較的小さい。そして、第2葉は88.9%, 第3葉は86.5%で、止葉にくらべて第2葉、第3葉の剪葉は千粒重の低下をもたらし、両者の差は僅かであるが、傾向としては第2葉よりも第3葉の影響が大きいようである。それは、つぎのことからも明らかである。すなわち、第2葉・第3葉剪除区、止葉・第3葉剪除区それぞれの79.2%, 80.8%に対して止葉・第2葉剪除区は86.5%で、第3葉が剪除されると千粒重の低下が大きい。

また、止葉・第2葉・第3葉の剪除区は81.0%で、止葉から第5葉までの5枚を剪葉したものは78.4%で、第4葉・第5葉の剪葉の影響は僅かである。現に、第10区の第4葉・第5葉剪除区は98.0%である。

選粒歩合についても、千粒重とよく似た傾向を示している。

以上のことから、葉位別の葉身が粒の肥大におよぼす影響は、標準>止葉>第2葉>第3葉で、止葉の影響は小さく第3葉の影響が最も大きい。なお、第4・第5葉はほとんど影響しない。それは、穂揃期の生葉数が大体3~2.8枚であることからうなずける。

第3項 剪葉および晩期追肥の時期と品質

登熟期におけるちっ素の効きかたの異なる場合における剪葉が品質におよぼす影響について検討した。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで6×6cmの2条千鳥の点播で1カ所3粒づつを1967年11月15日に播種した。供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。倒伏による障害を防ぐために、穂孕期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

処理は第67表に示すちっ素追肥と剪葉時期を組合せて12処理区を設けた。

第67表 処理区別 (1967)

| ちっ素分施 (kg/a) | 処理区 | 基肥  | 2月1日 | 3月15日 | 4月22日 | 計   |
|--------------|-----|-----|------|-------|-------|-----|
|              | 穂肥区 |     | 0.4  | 0.6   | 0.2   | —   |
| 実肥区          |     | 0.4 | 0.6  | —     | 0.2   | 1.2 |
| 標準区          |     | 0.4 | 0.6  | —     | —     | 1.0 |

| 剪葉処理 | 処理区                   | 剪葉時期       |
|------|-----------------------|------------|
|      | 初期                    | 穂揃期 (5月1日) |
| 中期   | 穂揃2週間後 (5月14日で刈取28日前) |            |
| 後期   | 穂揃4週間後 (5月28日で刈取14日前) |            |
| 標準   | 剪葉しない                 |            |

注) 成熟期は6月11日

なお、麦の生育は良好で収量は51.4~59.9kg/aであった。また、剪葉時における生葉数は第68表の通りである。

第68表 剪葉時の生葉数(枚) (1967)

| 施肥区 | 剪葉時期 |     |
|-----|------|-----|
|     | 中期   | 後期  |
| 穂肥区 | 3.4  | 2.0 |
| 実肥区 | 4.1  | 2.0 |
| 標準区 | 3.3  | 1.7 |

試験結果および考察

試験結果の概要は第69表の通りで、施肥法をこみにし

て剪葉時期別に、また剪葉時期をこみにして施肥法別にそれぞれ取りまとめたものが第70表である。

収量は、既に述べた結果と同じように、穂肥および実肥の施用により無剪葉区は標準施肥よりそれぞれ約16%増収した。

剪葉により前記試験 I, II と同じように減収し、その程度は剪葉時期の早い程大きい。概して初期剪葉>中期剪葉>後期剪葉>標準である。減収する要因は粒の肥大の抑制であって、千粒重は初期剪葉により著しく軽減し、各施肥区の標準区(無剪葉)の52.6~53.1gに對し、

第69表 全葉剪除と品質・収量 (1967)

| 処理区 | 収量   |      | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白質含有率 % | 穀皮歩合 % | 澱粉価 % |      |
|-----|------|------|----------|--------|-------|-----------|--------|-------|------|
|     | kg/a | %    |          | > 2.8  | > 2.5 |           |        |       |      |
| 穂肥区 | 初期   | 43.3 | 72.4     | 39.5   | 7.3   | 50.0      | 9.2    | 7.8   | 71.0 |
|     | 中期   | 49.4 | 82.9     | 48.6   | 33.6  | 91.2      | 8.6    | 7.8   | 70.2 |
|     | 後期   | 51.7 | 86.7     | 50.2   | 46.4  | 97.1      | 9.2    | 7.4   | 65.0 |
|     | 標準   | 59.6 | 100      | 52.8   | 56.8  | 97.7      | 10.4   | 7.3   | 71.9 |
| 実肥区 | 初期   | 42.2 | 70.4     | 43.3   | 15.9  | 71.3      | 8.4    | 8.0   | 70.5 |
|     | 中期   | 47.0 | 78.5     | 50.2   | 41.1  | 95.9      | 9.4    | 7.6   | 69.2 |
|     | 後期   | 48.3 | 80.7     | 51.1   | 47.6  | 98.6      | 10.2   | 7.4   | 65.2 |
|     | 標準   | 59.9 | 100      | 53.1   | 69.2  | 98.1      | 11.0   | 7.5   | 70.0 |
| 標準区 | 初期   | 37.3 | 72.6     | 35.8   | 3.4   | 55.8      | 9.3    | 7.6   | 70.0 |
|     | 中期   | 45.0 | 87.5     | 48.1   | 32.1  | 92.3      | 8.7    | 8.2   | 67.5 |
|     | 後期   | 44.7 | 87.0     | 50.6   | 40.9  | 98.0      | 8.8    | 7.5   | 66.0 |
|     | 標準   | 51.4 | 100      | 52.6   | 60.8  | 98.3      | 9.5    | 7.5   | 70.3 |

し、剪葉区は35.8~43.3gで、各施肥区を一括して平均する(第70表)と標準より約25%軽くなる。中期剪葉では平均して標準区の92.6%で、軽減の程度は初期剪葉にくらべて著しく少なくなり、後期剪葉では95.7%で軽減の程度は更に少なくなる。

選粒歩合は、各施肥区とも後期剪葉で一番歩合はほとんど標準とかわらないが、大粒歩合の低下がみられる。中期剪葉では後期剪葉より僅かに低下し、初期剪葉では著しく低下するが、実肥区(71.3%)では他の両区(50.0~55.8%)にくらべて低下の程度が比較的軽い。すなわち、おそい時期の追肥により、剪葉により粒の肥大が抑制される程度を軽減することができる。

第70表 施肥および剪葉別取まとめ表 (1967)

| 区別  | 収量<br>kg/a | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 穀皮歩合 % | 澱粉価 % |       |       |
|-----|------------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
|     |            |          | > 2.8  | > 2.5 |        |       |       |       |
| 剪葉別 | 初期         | 実数       | 40.9   | 39.5  | 8.9    | 59.2  | 7.8   | 70.5  |
|     |            | %        | 71.7   | 74.6  | 14.3   | 60.2  | 105.4 | 99.7  |
|     | 中期         | 実数       | 47.1   | 49.0  | 35.6   | 93.1  | 7.9   | 69.0  |
|     |            | %        | 82.6   | 92.6  | 57.1   | 95.0  | 106.8 | 97.6  |
|     | 後期         | 実数       | 48.2   | 50.6  | 48.6   | 97.9  | 7.4   | 65.4  |
|     |            | %        | 84.5   | 95.7  | 78.0   | 99.9  | 100   | 92.5  |
|     | 標準         | 実数       | 57.0   | 52.9  | 62.3   | 98.0  | 7.4   | 70.7  |
|     |            | %        | 100    | 100   | 100    | 100   | 100   | 100   |
| 施肥別 | 穂肥         | 実数       | 51.3   | 47.8  | 36.0   | 84.0  | 7.6   | 69.5  |
|     |            | %        | 115.0  | 102.1 | 100.8  | 97.6  | 98.7  | 101.5 |
|     | 実肥         | 実数       | 49.4   | 49.4  | 43.5   | 91.0  | 7.6   | 68.7  |
|     |            | %        | 110.8  | 105.6 | 121.8  | 105.7 | 98.7  | 100.3 |
|     | 標準         | 実数       | 44.6   | 46.8  | 35.7   | 86.1  | 7.7   | 68.5  |
|     |            | %        | 100    | 100   | 100    | 100   | 100   | 100   |

粗蛋白質含有率は既述のように追肥時期のおそいものが多くなるが、剪葉により各施肥区とも少なくなる。その傾向は剪葉時期の早いもの程大きい。それは、移行量の減少によるものと考えられる。なお、この傾向は前記試験の結果(第55区)とも同じような傾向である。しかし、本試験では各処理区とも許容の範囲内である。

また、穀皮歩合は僅かであるが剪葉により増加し、その程度は剪葉時期の早い程大きい傾向を示す。しかし、各処理区とも許容の範囲内である。

澱粉価は、粗蛋白質含有率とほぼ逆の傾向を示し、剪葉により低下しその程度は剪葉時期のおそい程大きい。

以上のように、剪葉することにより粒の肥大を抑制して、穀皮歩合をやや高めて粗蛋白質含有率はやや低下させる

が、その傾向は剪葉時期の早いもの程大きい。そして、この傾向はおそい時期の追肥、例えば穂肥または実肥の追肥により軽減され、その傾向は穂肥より実肥のほうが大きい。また、穀皮歩合は剪葉により増加し、剪葉時期の早いものが多い傾向を示すが、各区ともに粗蛋白含有率は許容の範囲内にある。なお、澱粉価は粗蛋白含有率と同じ傾向を示す。

第4項 考察

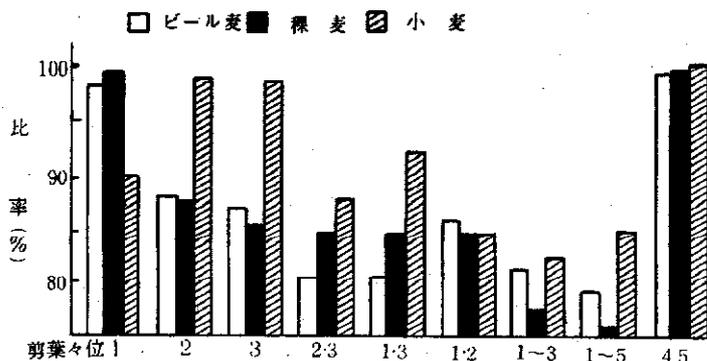
本節第I・IIおよびIII項の結果から葉身が登熟におよばず影響は大きく、剪葉時期の早いもの程粒の肥大する程度が大きい。登熟末期(刈取り10~14日前)の影響は小さい。

これらの影響は、晩期追肥例えば穂肥または実肥の施用により軽減できる。

そして、登熟に大きく影響をもたらす葉位別の葉身は第3葉が最も大きくつづいて第2葉で、止葉の果す役割は極めて小さい。なお、第4および第5葉はほとんど影響がない。止葉の影響が少ないのは止葉の面積が小さいのと止葉が下垂しているためと考える。

例えば、第2項と同じ方法で二条大麦：関東二条2号、稈麦：シラヒメハダカ、小麦：シラサギコムギを供試してそれぞれの穂揃期に剪葉した場合の千粒重は第57図の通りである。なお、これら三品種の各葉位別の面積は第71表の通りである。

すなわち、止葉の小さい二条大麦および稈麦は同じ傾



第57図 三麦毎の穂揃期の剪葉と標準との千粒重比率 (1965)

第71表 葉面積調査成績 (1965)

| 葉位 | 二条大麦                  |            |              | 稈麦                    |            |              | 小麦                    |            |              |
|----|-----------------------|------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|
|    | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % |
| 止葉 | 7.6                   | 100        | 100          | 6.0                   | 100        | 78.9         | 22.6                  | 100        | 297.4        |
| 二葉 | 22.6                  | 297.4      | 100          | 20.8                  | 347.8      | 92.0         | 29.2                  | 131.4      | 129.2        |
| 三葉 | 25.1                  | 330.3      | 100          | 26.0                  | 433.9      | 103.6        | 21.5                  | 96.8       | 85.7         |

注) 二条大麦：関東二条2号 稈麦：シラヒメハダカ 小麦：シラサギコムギ 調査個体数は各葉位とも50個体

向であるが、止葉の大きい小麦では逆に止葉の剪葉による千粒重の低下の程度は大きい。いいかえれば、小麦では止葉のもつ意義が大きい。

第2節 芒と品質

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで10×10cmの2条千島の点播で1カ所2粒づつを1963年11月12日播種した。施肥量(kg/a)は基肥にN:0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.64, K<sub>2</sub>O:1.0, 2月4日にN:0.4を追肥した。

供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、倒伏による障害を防ぐために、出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

なお、麦の生育は出穂期：4月23日、成熟期：5月26日、穂数：490本/m<sup>2</sup>(16.1本/株)、収量：51.7kg/a

第72表 処理区別と処理方法 (1963)

| 処理区 | 処理時期                |
|-----|---------------------|
| 初期  | 出穂始めの4月22日          |
| 中期  | 出穂14日後の5月7日(刈取19日前) |
| 後期  | 出穂29日後の5月22日(刈取4日前) |
| 標準  | 芒を剪除しない             |

注) 剪芒は両側するものと片側だけのものと2通りした。

で良好であった。

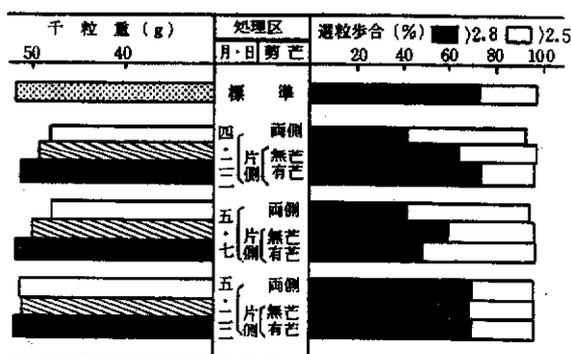
処理は第72表の剪芒時期を三時期、剪芒の程度を二段階とし、これを組合せた区と標準とあわせて7処理区を設けた。剪芒は鋏で基部より切断した。

試験結果および考察

粒の肥大については第58図に示す通りで、千粒重は剪芒することにより低下する。その程度は登熟後期ではほとんど影響がなく、早い時期の剪芒程、低下の程度が大きい。

もちろん、両側剪除のほうが片側剪除より低下の度合いが大きく、片側剪除の場合には剪芒側の剪芒の影響は両側剪芒の場合より影響が軽く、無剪芒側は標準区とかわらない。

選粒歩合は、一番歩合は94.4~98.0各処理間の差は少なく、しかも良好である。しかし、大粒歩合は43.3~71.3%と処理間の差が大きい。そして、千粒重の場合と同じ傾向を示して

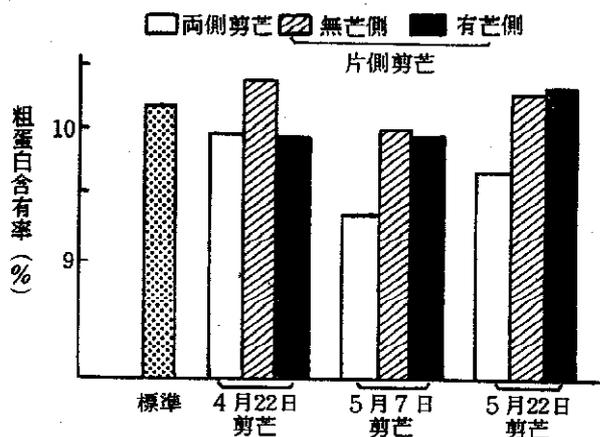


第58図 登熟期の剪芒と粒の肥大 (1963)

いる。すなわち、両側剪芒>片側剪芒≥標準となり时期的には初期>中期>後期≥標準で、初期に両側剪芒したものが最も粒の肥大が抑制されて、千粒重、大粒歩合および一番歩合は一番低い。

なお、片側剪芒の場合には、有芒側の粒は僅かであるが、標準より粒の肥大が大きいようである。

粗蛋白質含有率は第59図に示したように、9.4~10.4%で各処理区とも許容の範囲内である。傾向としては剪葉処理と同じように、両側剪芒することにより粗蛋白質含有率は標準区より低くなる。片側剪芒のときは、初期処理では剪芒側は標準区より多くなるが、有芒側は逆に少なくなる。しかし、中期および後期の剪芒では無芒側と有芒側との差がない。もっとも、後期処理では標準区とか



第59図 登熟期の剪芒と子実の粗蛋白質含有率 (1963)

わらず、剪芒の影響がみられない。

以上のように、剪芒により大粒歩合が低下して、千粒重が軽くなる。このことは、減収につながる。そして、剪芒時期の早い程、また剪葉程度が大きい程、その程度は大きい。しかし、後期の処理ではほとんど影響がない。

粗蛋白質含有率は、剪芒処理により低下の傾向を示し、各処理区とも許容の範囲内である。

### 第3節 遮光と品質

#### 第1項 登熟期の遮光の時期と品質

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで1アール当り0.45kgを播巾10cmで、1963年11月12日に条播した。

施肥量 (kg/a) は、基肥にN:0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.64, K<sub>2</sub>O:1.0, 苦土石灰:8, 2月14日にN:0.4を追肥した。

供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。なお、倒伏による障害をなくするために出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

麦の生育は、出穂期:4月20日、成熟期:5月28日、穂数:490本/m<sup>2</sup>、収量:50.6kg/aで良好であった。

処理区は第73表の通り4処理時期と遮光の程度を2段階としてそれらをそれぞれ組合せ、それに標準区とあわせて9処理区を設けた。遮光は巾1.2m、高さ1.4m、長さ3.8mの木框を作り、地際より40cmまでの高さの部分を除いてクレモナ寒冷紗を張って被覆して、遮光の程度を60%と30%の2段階にした。

なお、遮光框による影響をなくするために、処理区の間には2畦の番外を設けた。

##### 試験結果および考察

遮光処理期間における日照は第74表の通りで、初期遮光の4月22日~5月7日までの期間は雨天が多くて、日照時間が少なくほぼ半年の半分程度である。しかし、中期遮光(5月8日~22日)および後期遮光(5月23日~6月1日)の期間は好天のために日照時間は著しく多い。従って、初期の日照時間は、中期の日照時間より著

第73表 処理区と処理方法 (1963)

| 処 理 区   | 処 理 期 間                           |
|---------|-----------------------------------|
| 全 期 遮 光 | 4月22日~6月1日 出穂期から成熟期               |
| 初 期 遮 光 | 4月22日~5月7日 出穂期から出穂15日後(成熟25日前)    |
| 中 期 遮 光 | 5月8日~5月22日 出穂16~30日後(成熟24~10日前)   |
| 後 期 遮 光 | 5月23日~6月1日 出穂31日後から成熟期(成熟9日前~成熟期) |
| 標 準     | 遮光しない                             |

注) 遮光の程度は60%遮光と30%遮光の2段階

第74表 遮光期間の日照(時間) (1963)

| 時期 | 本年    |     | 平年    |     | 合計の平均対比 |       |
|----|-------|-----|-------|-----|---------|-------|
|    | 合計    | 日平均 | 合計    | 日平均 | 時間差     | 比率%   |
| 初期 | 67.6  | 4.2 | 86.7  | 5.4 | -19.1   | 78.0  |
| 中期 | 128.4 | 8.6 | 84.8  | 5.7 | +43.6   | 151.4 |
| 後期 | 74.7  | 7.5 | 54.6  | 5.5 | +20.1   | 136.8 |
| 全期 | 270.7 | 6.6 | 226.1 | 5.5 | +44.6   | 119.7 |

しく少なく約三分の一以下である。

試験の結果は第75表の通りで、遮光程度が30%程度では全期間遮光しても、千粒重および選粒歩合などは僅かに低くなる程度で、粒の肥大への影響は僅少である。また、穀皮歩合・粗蛋白含有率および澱粉価は、標準区より僅かに高くなる程度で、品質を云々する程の影響はない。なお、30%程度の遮光では光合成作用にほとんど影響しない(24, 147)といわれているが、本試験でも同じよう

第75表 遮光と粒重および粒の品質 (1963)

| 処理区  |     | 千粒重  |       | 選粒歩合%   |         |       |         |       | 穀皮歩合% | 粗蛋白含有率% | 澱粉価% |
|------|-----|------|-------|---------|---------|-------|---------|-------|-------|---------|------|
|      |     | g    | %     | > 2.8mm | 2.8~2.5 | > 2.5 | 2.5~2.2 | < 2.2 |       |         |      |
| 全期遮光 | 30% | 48.9 | 98.8  | 55.1    | 38.9    | 94.0  | 4.8     | 1.2   | 7.8   | 10.2    | 71.1 |
|      | 60  | 38.0 | 76.8  | 9.9     | 46.1    | 56.0  | 34.9    | 9.1   | 9.5   | 13.2    | 68.9 |
| 初期遮光 | 30  | 49.4 | 99.8  | 61.6    | 35.1    | 96.7  | 2.7     | 0.6   | 7.5   | 9.6     | 71.3 |
|      | 60  | 45.6 | 92.1  | 45.2    | 47.9    | 93.1  | 6.1     | 0.7   | 7.8   | 10.5    | 71.4 |
| 中期遮光 | 30  | 50.5 | 102.0 | 69.3    | 27.7    | 97.0  | 2.5     | 0.5   | 7.5   | 9.5     | 72.0 |
|      | 60  | 48.4 | 97.8  | 56.6    | 36.9    | 93.5  | 5.2     | 1.2   | 7.5   | 10.2    | 71.9 |
| 後期遮光 | 30  | 50.1 | 101.2 | 64.0    | 33.4    | 97.4  | 2.1     | 0.5   | 7.5   | 9.5     | 71.7 |
|      | 60  | 49.9 | 100.8 | 68.1    | 29.6    | 97.7  | 1.8     | 0.5   | 7.5   | 10.5    | 72.1 |
| 標準   |     | 49.5 | 100.0 | 66.6    | 30.8    | 87.4  | 2.0     | 0.6   | 7.3   | 9.7     | 70.5 |

な結果を得た。

60%遮光では、千粒重は全期間遮光では標準区の49.5g (100) に対して38.0gで23.2%軽くなる。もちろん、各期毎の遮光の影響は全期間のそれにくらべれば著しく軽く、初期の遮光で千粒重が7.9%、中期の遮光で2.2%それぞれ軽くなり、後期の遮光では全く影響がない。

すなわち、60%遮光では千粒重は遮光時期の早い程軽くなるが、後期遮光ではほとんど影響しない。

一番歩合は、千粒重と同じ傾向を示し、特に全期遮光区は著しく低下する。なお、大粒歩合は標準の66.6%に対し、全期遮光は9.9%、初期遮光は45.2%、中期遮光は56.6%、後期遮光は68.1%で、前記の傾向が明らかである。

穀皮歩合は、千粒重の肥大に影響のない中期および後期の遮光では、30%および60%の遮光による影響はみられない。しかし、千粒重が明らかに低下した全期60%遮光区は9.5%で、品質的には許容の限界をこえて不良となる。そして、千粒重が僅かに低下した全期30%遮光区および初期30%、60%遮光の各区は、極く僅かに高くなり7.8%であるが、許容の限界内である。

粗蛋白含有率は標準区の9.7%に対して、60%遮光の各区は10.2~13.2%で高くなる。しかし、全期遮光区の

13.2%を除く他の各区は10.2%~10.5%で、各処理間の差は小さくいずれの区も、標準区よりやや高いが許容の範囲内である。

澱粉価は、全期遮光区が68.9%で標準区の70.5%より少し低いが、他の各処理区は71.4~72.1%で各処理間の差は小さいが、処理時期の早い程低い傾向を示し、標準区よりも高い。

以上のように30%程度の遮光では、最もきびしい登熟全期間の遮光でも粒の肥大およびその他の品質におよぼす影響は極く僅かで、いずれも許容の限界内である。もちろん、遮光期間の短い他の各遮光区は、粒の肥大およびその他の品質におよぼす影響はほとんどない。

しかし、60%遮光すると全般的に品質低下の傾向があり、特に全期間の遮光では、粒の肥大が著しく抑制されて千粒重および選粒歩合が著しく低下し、品質の低下とともに減収する。さらに、穀皮歩合および粗蛋白含有率は著しく高くなり、明らかに品質を悪くする。このような傾向は、処理時期の早いもの程大きく、後期の処理では粒の肥大抑制はほとんどみられないが、穀皮歩合および粗蛋白含有率はやや高い傾向を示す。しかし、各時期の遮光は初期の遮光で明らかに千粒重が低下して減収につながり、選粒歩合も少し低くなるが、その他の形質お

よび他の処理区とも品質的には許容の範囲内にある。なお、初期遮光の影響が中期の遮光より強く現われたのは、初期は平年にくらべ著しく日照時間が少ないために遮光の影響が強く現われ、中期は逆に日照時間が著しく多いために遮光の影響がある程度消去されたのか、あるいは、本来初期のほうが強く影響をうけるのかについては不明である。

第2項 登熟期の遮光および

晩期追肥の時期と品質

登熟期の体内ちっ素濃度がちがう場合における、遮光と品質との関係について試験した。遮光の程度は、本節第1項の結果より、遮光が子実の肥大および品質に影響をおよぼした60%の遮光をした。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで6×6cmの2条千島の点播で、1カ所に3粒づつ1967年11月15日に播種した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。なお、倒伏による障害を防ぐために出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

処理区は第76表に示すちっ素の分施肥区と第77表に示す遮光処理区とを組合せて15処理区を設けた。

遮光処理は、クレモナ寒冷紗で前記試験Ⅰの要領に準じて60%遮光した。各施肥区毎の標準区の麦の生育・収

第76表 ちっ素施肥量 (kg/a) (1967)

| 処理区 | 基肥  | 2月1日 | 3月15日 | 4月22日 | 計   |
|-----|-----|------|-------|-------|-----|
| 穂肥区 | 0.4 | 0.6  | 0.2   | 0     | 1.2 |
| 実肥区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0.2   | 1.2 |
| 標準区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0     | 1.0 |

第77表 処理区別と方法 (1967)

| 処理区  | 遮光期間                           |
|------|--------------------------------|
| 全期遮光 | 5月1日(穂揃期)～6月9日(成熟期)            |
| 初期遮光 | 5月1日(穂揃期)～5月14日(穂揃15日後=刈取24日前) |
| 中期遮光 | 5月15日～5月28日(穂揃29日後=刈取10日前)     |
| 後期遮光 | 5月29日～6月9日(成熟期=刈取期)            |
| 標準   | 遮光しない                          |

第78表 標準区の生育・収量 (1967)

| 処理区 | 出穂期<br>月・日 | 成熟期<br>月・日 | 収量<br>kg/a |
|-----|------------|------------|------------|
| 穂肥区 | 4.30       | 6.7        | 59.6       |
| 実肥区 | 4.29       | 6.7        | 59.9       |
| 標準区 | 4.29       | 6.7        | 51.4       |

第79表 遮光期間の日照(時間)(1967)

| 時期 | 本年    |     | 平年    |     | 合計の平年対比 |       |
|----|-------|-----|-------|-----|---------|-------|
|    | 合計    | 日平均 | 合計    | 日平均 | 時間差     | 比率%   |
| 初期 | 93.6  | 6.7 | 79.1  | 5.7 | +14.5   | 118.3 |
| 中期 | 85.8  | 6.1 | 78.1  | 5.6 | +7.7    | 109.9 |
| 後期 | 94.6  | 7.9 | 62.6  | 5.2 | +32.0   | 151.1 |
| 全期 | 274.0 | 6.9 | 219.8 | 5.5 | +54.2   | 124.7 |

量は第78表の通り良好であった。

遮光処理期間の気象は、第79表の通り平年にくらべて日照時間は多く経過し、遮光の試験には好都合の年であった。

試験結果および考察

結果の概要は第80表および第81表の通り、遮光により成熟期は3～5日おくれた。

収量は、穂肥・実肥の施用により増収し、遮光により減収する。各施肥区の標準区に対して、遮光による減収の程度は、全期遮光では27.1～34.4%で平均31.6%、初期遮光では9.5～20.0%で平均15.8%、中期遮光で15.0～21.5%で平均18.6%、後期遮光で0～0.8%で平均0.4%である。すなわち、遮光による減収程度は全期遮光>中期遮光>初期遮光>後期遮光>標準である。

全期遮光区の減収程度は、晩期追肥区が標準区より大きい。すなわち、各施肥区の標準区に対して穂肥区(34.4%)>実肥区(32.3%)>標準区(27.1%)と減収程度が軽い。もちろん、絶対収量は晩期追肥区が多く実肥区>穂肥区>標準区と少ない。

千粒重も各施肥区の標準区に対して、軽減の程度は全期遮光>中期遮光>初期遮光>後期遮光>標準である。

このように、前記第1項の場合には初期遮光>中期遮光>後期遮光>標準であり、中期遮光の影響が比較的小さいのに対し、本試験では全期遮光について中期遮光の影響が大きい。それは、すでに第2章第3節(第6図)および第4節(第8図)で述べたように、この中期は粒の肥大が最も旺盛な時期である。ところが、前記第1項の場合にはこの時期が著しく多照(第74表)であり、遮光による抑制がそれ程登熟に影響しなかったのに対し、本試験では著しく寡照(第79表)であったために遮光の影響が強く登熟に影響したものと考える。

選粒歩合は、各施肥区とも標準の無遮光区は97.7～98.3%で高い一番歩合を示し、施肥法間の差はほとんどない。しかし、大粒歩合は施肥法間に差があり、実肥

第80表 晩期追肥, 登熟期の遮光と収量・品質 (1967)

| 処理区 | 出穂期<br>月.日 | 成熟期<br>月.日 | 収量   |      | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白含有率<br>% | 穀皮歩合<br>% | 澱粉価<br>% | 葉身N %<br>5月14日 | 穂数<br>本/m <sup>2</sup> |     |
|-----|------------|------------|------|------|----------|--------|-------|-------------|-----------|----------|----------------|------------------------|-----|
|     |            |            | kg/a | %    |          | > 2.8  | > 2.5 |             |           |          |                |                        |     |
| 穂肥  | 全期         | 4.30       | 6.12 | 39.0 | 65.6     | 40.2   | 9.0   | 56.3        | 12.9      | 8.1      | 65.4           | 2.52                   | 480 |
|     | 初期         | 4.30       | 6.11 | 49.6 | 83.2     | 47.5   | 31.2  | 86.5        | 10.2      | 7.4      | 68.5           |                        |     |
|     | 中期         | 4.30       | 6.10 | 49.6 | 78.5     | 45.3   | 25.2  | 86.3        | 10.6      | 7.9      | 66.3           |                        |     |
|     | 後期         | 4.30       | 6.10 | 59.6 | 100.0    | 49.4   | 50.8  | 97.5        | 10.3      | 7.9      | 71.8           |                        |     |
|     | 標準         | 4.30       | 6.7  | 59.6 | 100.0    | 52.8   | 56.8  | 97.7        | 10.4      | 7.3      | 71.9           |                        |     |
| 実肥  | 全期         | 4.29       | 6.12 | 40.6 | 67.7     | 40.0   | 8.9   | 57.2        | 12.2      | 8.3      | 68.2           | 2.78                   | 450 |
|     | 初期         | 4.29       | 6.10 | 47.9 | 80.0     | 49.9   | 43.7  | 93.9        | 10.7      | 7.3      | 66.5           |                        |     |
|     | 中期         | 4.29       | 6.10 | 48.9 | 81.6     | 48.6   | 44.6  | 94.0        | 10.8      | 7.6      | 65.6           |                        |     |
|     | 後期         | 4.29       | 6.10 | 59.8 | 99.8     | 49.9   | 64.8  | 98.4        | 10.3      | 7.7      | 71.1           |                        |     |
|     | 標準         | 4.29       | 6.7  | 59.9 | 100.0    | 53.1   | 69.2  | 98.1        | 11.0      | 7.5      | 70.0           |                        |     |
| 標準  | 全期         | 4.29       | 6.11 | 37.5 | 72.9     | 39.7   | 9.6   | 58.5        | 11.6      | 8.3      | 67.7           | 2.32                   | 437 |
|     | 初期         | 4.29       | 6.10 | 46.5 | 90.5     | 49.5   | 39.8  | 93.9        | 10.4      | 7.5      | 65.6           |                        |     |
|     | 中期         | 4.29       | 6.10 | 43.5 | 85.0     | 48.2   | 36.2  | 90.1        | 9.3       | 8.0      | 67.5           |                        |     |
|     | 後期         | 4.29       | 6.10 | 50.9 | 99.2     | 52.1   | 61.2  | 97.5        | 9.2       | 7.8      | 71.5           |                        |     |
|     | 標準         | 4.29       | 6.7  | 51.4 | 100.0    | 52.6   | 60.8  | 98.3        | 9.5       | 7.5      | 70.3           |                        |     |

第81表 施肥および遮光別取まとめ表 (1967)

| 区別  | 実数 % | 収量<br>kg/a | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 穀皮歩合<br>% | 粗蛋白含有率<br>% | 澱粉価<br>% |
|-----|------|------------|----------|--------|-------|-----------|-------------|----------|
|     |      |            |          | > 2.8  | > 2.5 |           |             |          |
| 遮光別 | 全期   | 39.0       | 40.0     | 9.2    | 57.3  | 8.2       | 12.2        | 67.1     |
|     | %    | 68.4       | 75.8     | 14.8   | 58.5  | 110.8     | 118.4       | 94.9     |
|     | 初期   | 48.0       | 49.0     | 38.2   | 91.4  | 7.4       | 10.4        | 66.9     |
|     | %    | 84.2       | 92.8     | 61.3   | 93.3  | 100       | 101.0       | 94.6     |
|     | 中期   | 46.4       | 47.4     | 35.3   | 90.1  | 7.8       | 10.2        | 66.5     |
|     | %    | 81.4       | 89.8     | 56.7   | 91.9  | 105.4     | 99.0        | 94.1     |
|     | 後期   | 56.8       | 50.5     | 58.9   | 97.8  | 7.8       | 9.9         | 71.5     |
|     | %    | 99.6       | 95.6     | 94.5   | 99.8  | 105.4     | 97.6        | 101.1    |
|     | 標準   | 57.0       | 52.8     | 62.3   | 98.0  | 7.4       | 10.3        | 70.7     |
|     | %    | 100        | 100      | 100    | 100   | 100       | 100         | 100      |
| 施肥別 | 穂肥   | 50.9       | 47.1     | 34.6   | 84.9  | 7.7       | 10.9        | 68.8     |
|     | %    | 110.7      | 97.3     | 83.4   | 96.8  | 98.7      | 109.0       | 105.0    |
|     | 実肥   | 51.4       | 48.3     | 46.2   | 88.3  | 7.7       | 11.0        | 68.3     |
|     | %    | 111.7      | 99.8     | 111.3  | 100.8 | 98.7      | 110.0       | 104.3    |
|     | 標準   | 46.0       | 48.4     | 41.5   | 87.7  | 7.8       | 10.0        | 65.5     |
|     | %    | 100        | 100      | 100    | 100   | 100       | 100         | 100      |

区が最も高く62.8%, ついで標準区の60.8%, 穂肥区は56.8%で最も低い。これは穂肥区の穂数が480本/m<sup>2</sup>で他の区より多いこともその原因の一つと考えられる。

これらは、もちろん遮光することにより低下するが、各期毎の遮光では初期および中期の遮光で一番歩合が穂肥区は約86%で、標準区および実肥区の90.1~94.0%

にくらべてやや低下の程度が大きい。そして、後期の遮光では各施肥区ともに一番歩合はほとんど影響がない。しかし、大粒歩合は一番歩合にくらべて全般的に低下の程度が大きい。

全期遮光区は、各期別の遮光にくらべて著しく低下する。すなわち、一番歩合は56.3~58.5%であるが、特に大粒歩合は9.6~8.9%と極度に低下する。

なお、全期遮光では各施肥区ともに著しく選粒歩合が低下し、その程度は各施肥区ともにほとんど同じ程度である。しかし、各期別の遮光では実肥区の低下が他の施肥区にくらべて少ない。

穀皮歩合は、各施肥区の無遮光区は7.3~7.5%で、施肥期による差はほとんどないが遮光により高くなる。特に、全期遮光の各区は8.3~8.1%で、

各期遮光の各区の7.3~8.0%にくらべてやや高い。しかし、各区ともにはば許容の範囲内である。なお、初期遮光区は各施肥区ともそれぞれ標準とかわらない。

粗蛋白含有率は、各施肥区の無遮光区は実肥区(11.0%)>穂肥区(10.4%)>標準区(9.5%)で、追肥時期のおそい区が高い傾向を示すが、いずれも許容の範囲内

である。しかし、各時期別の遮光により初期遮光ではほぼ標準区並であるが、中期および後期の遮光になるに従って僅かであるが低下する傾向がある。すなわち、各期遮光の各区は許容の範囲内にある。

全期遮光区は逆に増加して11.6~12.9%で、いずれも許容の限界をこえている。

澱粉価には一定の傾向はないが、後期遮光区は無遮光区とほとんどかわらないかやや高い。しかし、他の各区はいずれも標準区より低下する。

このように、出穂後14日目(成熟期前23日)の葉身ちっ素濃度の最も高い(2.78%)実肥区は、各期毎の遮光処理では選粒歩合特に大粒歩合の低下が他の施肥区にくらべて小さい。しかし、標準区(2.32%)にくらべて葉身ちっ素濃度の高い穂肥区(2.52%)は、逆に選粒歩合特に大粒歩合の低下が大きい。それは、穂肥区が各施肥区中で穂数が最も多いためと考える。

いいかえれば穂数がほとんどかわらない場合には、登熟期の葉身のちっ素濃度が高いと各期毎の遮光処理の場合には、遮光による粒の肥大の抑制を軽減することができる。

もちろん、粗蛋白含有率は、出穂後14日目の葉身のちっ素濃度の高いものが高い傾向を示す。しかし、登熟全期間の遮光区以外の各期毎の遮光では粗蛋白含有率が増加することはない。

また、穀皮歩合もやや高くなる傾向があるが、許容の限界内である。

しかし、全期間肥光すると葉身ちっ素濃度の差にかかわらず、各施肥区ともに著しく選粒歩合は低下し、特に大粒歩合は極度に少なくなり、しかも穀皮歩合は高くなる反面粗蛋白含有率も高くなり、明らかに品質を低下するとともに減収となる。

なお、各期別の遮光の影響は、後期遮光の影響は極めて少ない。そして、穂肥区および標準区で初期遮光より中期遮光のほうが粒の肥大および収量へ大きく影響したのは、粒の肥大の最も旺盛な時期であるこの期間の日照が著しく少なかったために、遮光の影響が一層強く現われたものとする。実肥区は、その不利を栄養的な面で補償したものとする。

### 第3項 考察

本節I, II項の結果を総合すると、登熟の全期間にわたって30%の遮光をしても、登熟におよぼす影響は極めて軽微<sup>124,147)</sup>であり、登熟期間中2週間程度の遮光の影響はもろくない。しかし、遮光の程度を60%にするとその影響が明らかに現われ<sup>62)</sup>、特に全期間の遮光では、粒の肥大が著しく抑制されて千粒重および選粒歩合が著しく低下して、品質の低下とともに減収する。さらに、

穀皮歩合および粗蛋白含有率<sup>106)</sup>が著しく高くなり、明らかに品質を悪くする。そのような傾向は、初期および中期の処理でも明らかにみられるが、後期の処理では遮光の影響は極めて少<sup>66)</sup>ない。

なお、1963年の場合には初期の影響が大きく、1967年の場合には中期の影響のほうが大きい。それは、日照時間が1963年の場合には初期が著しく少なくて中期が著しく多い。そのため、初期は一層遮光の影響が強くなり現われた反面、中期は遮光の影響が消去されたものとする。また、1967年では初期は比較的多照で、中期も平年よりやや多照であるが、粒の肥大の最も旺盛である中期のほうが影響が大きく現われたものとする。

つぎに、追肥時期をかえて登熟期の葉身のちっ素濃度が異なる場合の遮光の影響についてみると、葉身ちっ素濃度の最も高い(2.78%)実肥区は、各期毎の遮光処理では選粒歩合特に大粒歩合の低下が他の施肥区にくらべて小さい。しかし、標準区(2.32%)にくらべて葉身ちっ素濃度の高い穂肥区(2.52%)は、逆に選粒歩合特に大粒歩合の低下が大きい。それは、穂肥区が各施肥区中で最も穂数が多いためと考える。いいかえると、登熟期における葉身ちっ素濃度の高いことは、遮光による粒の肥大の抑制を軽減することができる。

もちろん、葉身ちっ素濃度が高い場合には粗蛋白含有率が高くなる傾向があるが、各期毎の遮光により特に高くなることはない。

しかし、全期間遮光すると葉身ちっ素濃度の差にかかわらず各施肥区ともに著しく選粒歩合は低下<sup>139)</sup>し、特に大粒歩合は極度に少なくなり、しかも穀皮歩合および粗蛋白含有率は高くなり、明らかに品質を低下するとともに減収となる。

### 第4節 穂揃期の剪葉・穂部遮光と粒の肥大

#### 試験材料および方法

トタン製の鉢(15×15×38cm)に「関東二条2号」を1965年11月15日に播いた。播種は1鉢当り5株とし1株当り3粒づつ播いて12月9日に間引いて1株1本立とした。供試土壌は、沖積層砂壤土の水田土壌を風乾砕土篩別したものを1鉢当り9kg充填し、施肥(g/鉢)は基

第82表 処理区と処理方法(1965)

| 区  | 別      | 処 理 方 法    |
|----|--------|------------|
| 1. | 標 準    |            |
| 2. | 剪 葉    | 葉身を全部剪除    |
| 3. | 穂 遮 光  | 黒色紙袋で穂部を遮光 |
| 4. | 剪葉+穂遮光 | 2, 3の処理をする |

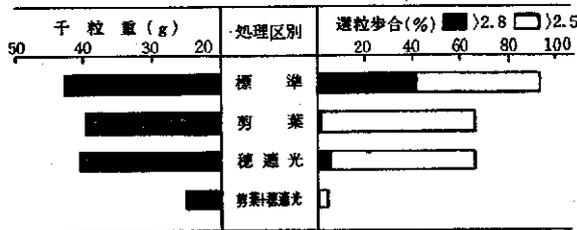
肥に N : 0.35, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.7, K<sub>2</sub>O : 0.7, 追肥に 2月 10日に N : 0.35を施した。

寒害を防ぐために 1月10日から 3月5日まで、鉢を土中に埋没した。

処理は、穂首抽出期の 5月6日に 第82表の通りにした。

試験結果および考察

千粒重および一番麦歩合などの粒の肥大については第 60図の通りで、穂揃期の剪葉により粒の肥大は抑制(70,106)され、千粒重は14.3%軽減する。もちろん、一番麦歩合も低下し、特に大粒歩合が標準の41.8%に対して1.8%と著減する。



第60図 穂揃期の剪葉および穂部の遮光と粒の肥大 (1965)

穂部の遮光による影響は、千粒重および一番麦歩合とも、剪葉の場合とほとんど同じである。

すなわち、穂部の同化能力は葉身のそれとはほぼ同じ程度の能力を有し、全体に占める同化能力は約22%で既往の結果(7,145)と類似する。

穂部の遮光と剪葉処理を同時に行うと、その影響はそれぞれ単独の処理の影響の相和よりやや大きくなり、千粒重が標準の約半分 (54.1%) になる。いかえると、葉鞘を含む稈の同化転流能力が約54%であるといえる。

菅原ら<sup>110)</sup>は小麦と稗麦とで同化器官を遮光あるいは剪除して、各器官から子実生産に寄与する割合を明らかにした。それによると、稗麦では穂部および葉身がそれぞれ22%および28%で、茎の43%にくらべて少なく、傾向としては本試験の結果とよく似ている。

なお、子実収量 (g/鉢) は標準区: 10.5 (100), 剪葉区 9.2 (85.1%), 穂遮光区: 9.5 (88.0%) および剪葉+穂遮光区: 5.4 (52.8%) で千粒重と類似の傾向である。

第5節 総合考察

さきに述べたように 菅原ら<sup>110)</sup>は麦類の同化器官を遮光あるいは剪除して、各器官から子実生産に寄与する割合を明らかにした。すなわち、穂部では稗麦 (22%) > 小麦 (19%), 葉身では小麦 (38%) > 稗麦 (28%), 茎では稗麦 (43%) > 小麦 (29%) で、転流量は小麦 (14

%) > 稗麦 (7%) と報告している。二条大麦については論じられていないが、第71表でも明らかなように葉身面積からすれば稗麦と二条大麦とは生態的にはほぼ類似しているものとみなし得ると考えられる。

ところで、本章第1節および第2節で述べた剪葉と剪芒による粒の肥大、特に千粒重におよぼす影響を表示すると第83表の通りである。

第83表 剪葉・剪芒が標準に対する千粒重の減少歩合 (%)

| 処 理 区 | 1963年 |              |              | 1965年          |       |
|-------|-------|--------------|--------------|----------------|-------|
|       | 4月22日 | 5月7日         | 5月22日        | 5月9日           |       |
| 剪 葉   | 1 葉   | 1.6          | 1.2          | 1.0            | 2.6   |
|       | 2 葉   |              |              |                | 11.1  |
|       | 3 葉   |              |              |                | 13.5  |
|       | 2・3葉  |              |              |                | 20.8  |
|       | 1・3葉  |              |              |                | 19.2  |
|       | 1・2葉  | 15.2         | 8.8          | 0              | 13.5  |
|       | 1~3葉  | 21.7         | 11.7         | 2.5            | 19.0  |
|       | 1~5葉  |              |              |                | 21.6  |
|       | 4・5葉  |              |              |                | 2.0   |
|       | 剪 芒   | 両 側          | 6.8          | 5.5            | (0.2) |
| 片側    |       | 3.5<br>(0.4) | 2.2<br>(1.8) | (1.0)<br>(1.8) |       |

注) 出穂期は '63: 4月23日 '65: 5月6日 ( )内は標準区より増加した%数

すなわち、登熟期間の葉身が子実生産に寄与する割合は1963年が21.7%、1965年が21.6%、おおむね22%で、菅原ら<sup>110)</sup>の稗麦の28%にくらべればやや低い。そして、葉位別の葉身の寄与の程度は第3葉が最も大きく、ついで第2葉で水稻とは逆に<sup>113)</sup>止葉の果す役割は極めて小さい。なお、下部の第4および第5葉もほとんど影響しない。

芒は、第5図で示したように穂揃期では、穂重の32%を占め (粒重が約45%) ており、子実の生産にも寄与している、その程度は、1963年の試験結果によれば約7%である。なお、第60図によれば穂部と葉身とはほぼ等しい寄与程度である。従って、葉身の寄与程度が、1963年は21.7%であるので、芒は穂部あるいは葉身のそれぞれ三分の一の同化能力をもつものと推定される。

このように、同化器官の減損により粒の肥大は抑制されるが、日射の制限すなわち遮光によっても同様である。その遮光の程度が30%程度では登熟全期間にわたって遮光してもその影響は軽微<sup>124,147)</sup>であるが、60%の遮光では影響が現われ<sup>62)</sup>、千粒重が23.2%軽減し、剪葉と

ほぼ同じ程度の障害をうける。

つぎに、登熟期間を初期・中期および後期の三時期に区分して、それぞれの時期に剪葉、剪芒および遮光などの処理をすると、時期により粒の肥大を抑制する程度がちがう。もちろん、剪葉および剪芒はその処理時期が早い程粒の肥大が強く抑制され、各葉位別の葉身のもつ意義なども前に述べたと同じ傾向である。しかし、後期の処理の影響は極めて少ない。

なお、登熟の各時期別の遮光処理の場合には、第6・7および8図(第2章)で述べたように、粒の肥大の最も旺盛な時期である中期の遮光のほうが初期よりも粒の肥大を抑制する。ただし、1963年のように中期に著しく多照の場合には遮光の影響が消去されて、それ程粒の肥大を抑制しない。もちろん、後期の影響はほとんどない。

このように、剪葉・剪芒および遮光などにより、粒の肥大は抑制されて千粒重、選粒歩合特に大粒歩合は低下して、品質の低下はもとより減収となる。しかし、穂肥あるいは実肥などのちっ素の晩期追肥により、登熟期に体内ちっ素の濃度を高めることにより、粒の肥大が抑制されるのを軽減する。すなわち、実肥によりその傾向は明らかで増収する。なお、穂肥区の場合もその傾向があるが、この場合は穂数の増加と相まって増収する。

つぎに、品質として重要視される粗蛋白含有率は遮光により増加するが、剪葉および剪芒により低下する傾向がある。なお、穀皮歩合はいずれの処理でも増加する。しかし、全期遮光区は1963年および1965年の兩年ともそれぞれ許容の範囲をこえて明らかに品質は悪くなる。その他の処理区では、いずれも許容の範囲内である。

なお、穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施した場合には、粗蛋白含有率および穀皮歩合などはおそい追肥区程高い傾向を示すが、前述した結果と同じように全期遮光区以外の各区はいずれも許容の範囲内にある。

以上のように、剪葉・剪芒および遮光(60%)などにより、粒の肥大は抑制されて減収するが、晩期のちっ素追肥すなわち、穂肥および実肥の施用により、減収の程度はある程度軽減される。しかし、穀皮歩合および粗蛋白含有率を増加する傾向があるが、全期間の遮光区以外はいずれも許容の範囲内にとどまる。

従って、登熟期間中極端な不良天候のため著しく寡照とならない限り、穂肥または実肥の施用により、粒の肥大をはかるのがよいと考える。

## 第6節 摘 要

葉身・芒および葉鞘を含む稈などが、どの程度同化器官として分担しあっているかを検討し、栽培管理上の資

料を得ようとして、1963年、1965年および1967年の3カ年、圃場およびポットで「関東二条2号」を供試して試験した。

1 葉身が子実生産に寄与する割合は、おおむね22%程度である。葉位別の葉身では第3葉が最も大で、ついで第2葉で、止葉の果す役割は極めて小さい。なお、下部の第4葉および第5葉はほとんど寄与しない。

2 穂部が子実生産に寄与する割合は、おおむね葉身とほぼ同じ程度である。

3 穂部のうちで芒が子実生産に寄与する割合は、おおむね7%である。従って、本実験の範囲内では芒は穂部すなわち葉身の三分の一の能力があると推定できる。

4 登熟期間中30%程度の遮光では、子実の登熟におよぼす影響は極めて軽微であるが、60%程度の遮光では剪葉とほぼ同じ程度の障害をうける。

5 剪葉・剪芒および遮光などの処理は処理時期の早い程(長い)、粒の肥大をより抑制する。しかし、後期のこれらの影響は極めて軽微である。

なお、登熟の初期および中期ごとの遮光の影響は、粒の肥大の最も旺盛である中期のほうが大きい。ただし、日照が著しく多い時には遮光の影響が軽減される。

6 剪葉・剪芒および遮光の影響としては、千粒重および選粒歩合特に大粒歩合の低下をもたらし、品質の低下とともに減収する。さらに、粗蛋白含有率(遮光のみ)および穀皮歩合を高める傾向があるが、全期間遮光区以外はいずれも許容の範囲内にある。ただし、剪葉・剪芒の場合には粗蛋白含有率は低下する。

7 穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施した場合は、剪葉・剪芒および遮光処理により粒の肥大が抑制されるのを軽減できる。実肥の施用によりその傾向は一層明らかに増収し、穂肥の場合には穂数の増加と相まって増収する。

8 穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施すと、おそい追肥区程、粗蛋白含有率および穀皮歩合を高める傾向がある。しかし、全期遮光区以外の各区はいずれも許容の範囲内にある。

以上の結果から、登熟期間中極端な不良天候で、著しい寡照でない限り(実際にはないだろう)、穂肥または実肥の施用により粒の肥大をはかるのがよいと考える。

## 第11章 総 括

二条大麦についてビール醸造原料用として要求される品質を保有し、しかも多収をあげる栽培法を確立するために、1961年より1968年までの8カ年間に亘って本研究を実施した。

の抑制による千粒重および選粒歩合の低下が考えられる。しかし、出穂期頃の倒伏に稔歩合を低下させて、粒数不足により減収をもたらすこともある。

つぎに、穂肥期(幼穂形成期)および実肥期(穂孕期)の晩期にそれぞれちっ素を0.2kg/aづつ追肥したものは、それぞれ約18%あまり増収し、穂肥区よりも実肥区のほうが粒の肥大はよいが、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価が低下する傾向がある。

晩期追肥の時期と倒伏との関係は、穂揃期頃の倒伏では、実肥区の不稔歩合が比較的少なくて他の区よりも多収である。中期倒伏(穂揃期14日後)では、穂肥区の減収程度が最も少なく、後期倒伏(穂揃期24日後)では、各施肥間の減収割合はほとんど差がない。すなわち、収量は初期倒伏区:実肥区>標準区≥穂肥区、中期倒伏区:穂肥区>実肥区>標準区、後期倒伏区:穂肥区≥実肥区>標準区の傾向を示す。

千粒重および選粒歩合などの粒の肥大は、一般的には倒伏の時期の早い程劣るが、第62表の場合には不稔粒が多発したために、粒の肥大低下の程度が小さい。しかし、中期および後期では、実肥の施用により倒伏しても粒の肥大の抑制の程度が他の区にくらべて少ない。

しかし、品質として重要な要因である粗蛋白含有率は、実肥の施用により粒の肥大を促すが、反面粗蛋白含有率が増して澱粉価が低下する傾向がある。ただし、後期倒伏区では実肥区と穂肥区との間には、粗蛋白含有率の差はない。

以上のように、倒伏により収量は少なくなり、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高くなり、澱粉価は低下する。その傾向は、倒伏時期が早い程大きい。そして、減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制であるが、出穂期頃の倒伏では、不稔歩合を高めて粒数の減少により減収することもある。

実肥・穂肥の施用は増収に役立つが、前章で述べたように粗蛋白含有率の増加をもたらす、この傾向は倒伏により更に増加する。この傾向は倒伏時期の早いもの程、また、穂肥区より実肥区のほうが大きい。

すなわち、穂肥および実肥の増収効果はみとめられるが、倒伏した場合には、粗蛋白含有率を増加して品質の低下が助長される傾向がある。

#### 第4節 摘 要

麦の倒伏の時期および倒伏した当時の植物体の栄養状態特にちっ素含有率のちがいなどと、品質・収量との関係について試験した。

1 倒伏することにより減収し、粗蛋白含有率および穀皮歩合は高まり澱粉価は低下する。その傾向は倒伏時

期が早い程その程度は大きい。減収の要因としては、一般的には粒の肥大の抑制が考えられるが、穂揃期頃の倒伏では不稔歩合が高まり、粒数が不足することによる場合もある。

2 穂肥・実肥の施用により、登熟期のちっ素の体内濃度を高めることにより増収する。そして、ちっ素濃度の高い程(実肥区)粒の肥大を促がす傾向がある。

3 倒伏した場合に、体内ちっ素濃度の高いものは、粒の肥大の抑制程度が軽い。

4 体内ちっ素濃度を高めると、子実内の粗蛋白含量を高める。そして、麦が倒伏した場合には、倒伏時期の早いもの程、または、植物体内ちっ素濃度の高いもの程粗蛋白含有率を高め、逆に澱粉価が低下して品質を悪くする傾向がある。

5 本試験の範囲内では、登熟期中期以降の倒伏では、粗蛋白含有率は許容の範囲内である。

すなわち、穂肥および実肥などの晩期のちっ素追肥により、登熟期の体内ちっ素濃度を高めることは増収に役立つ。しかし、粗蛋白含有率を増し反面澱粉価を低下して品質を低下させす傾向がある。そして、麦が倒伏した場合でも、粒の肥大の抑制は小さいが、粒蛋白含有率を増して澱粉価の低下などを更に助長する。

いいかえれば、晩期追肥した場合には、少なくとも登熟の中頃までは倒伏させないことが必要である。

## 第10章 各同化器官と品質・収量

麦類の子実生産の大部分が開花期以降の同化器官の働きによるものであることは、古く<sup>70,110)</sup>から知られている。そして、麦類の登熟期における同化器官が子実生産におよぼす影響については若干<sup>110)</sup>の研究がある。

ところで、一般に同化器官として代表的なものは葉身であるが、二条大麦の葉身特に葉鞘は小さくて、他の部分による同化能が相当大きいように考えられる。そこで、葉身・芒および葉鞘を含む茎などが、どの程度同化器官として分担しあっているかを検討し、栽培管理上の資料を得ようとして、圃場およびポットで試験した。

### 第1節 葉身と品質・収量

1963年および'65年に圃場およびポットで栽培した「関東二条2号」の葉身を剪除して、これらが品質におよぼす影響について試験した。

#### 第1項 登熟各時期の剪葉

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで10×10cmの2条千鳥に'63年11月12日に点播(1カ所2粒)した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、施肥量 (kg/a) は基肥に N : 0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.64, K<sub>2</sub>O : 1.0, 2月4日に N : 0.4を追肥した。

なお、倒伏による障害を防ぐために、出穂期に倒伏防止綱を張って倒伏を防いだ。

麦の生育は出穂期：4月23日、成熟期：5月26日、稈長：93cm、穂長：5.8cm、穂数：490本/m<sup>2</sup>、収量：51.7 kg/a で良好であった。

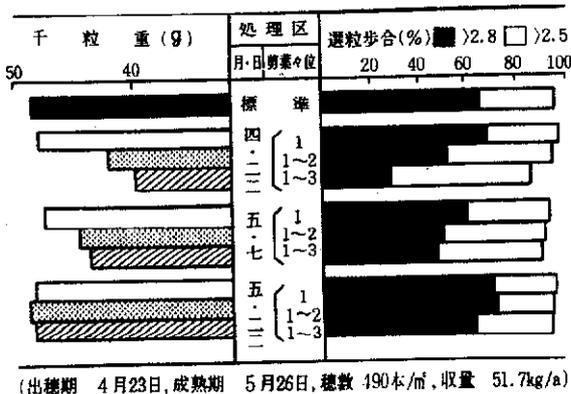
処理区は第65表の通りである。

第65表 処理区別と方法 (1963)

| 処理区別        | 処理時期              | 処理方法             |
|-------------|-------------------|------------------|
| 1. 標準       | —                 | —                |
| 2. 初期1~3葉剪除 | 4月22日<br>(出穂始)    | 止葉, 次位葉, 次々位葉剪除  |
| 3. 初期1~2葉剪除 |                   | 止葉, 次位葉剪除        |
| 4. 初期1葉剪除   |                   | 止葉剪除             |
| 5. 中期1~3葉剪除 |                   | 5月7日<br>(出穂15日後) |
| 6. 中期1~2葉剪除 | 止葉, 次位葉剪除         |                  |
| 7. 中期1葉剪除   | 止葉剪除              |                  |
| 8. 後期1~3葉剪除 | 5月22日<br>(刈取19日前) | 止葉, 次位葉, 次々位葉剪除  |
| 9. 後期1~2葉剪除 |                   | 止葉, 次位葉剪除        |
| 10. 後期1葉剪除  |                   | 止葉剪除             |

試験結果および考察

結果の概要は第54図の通りで、剪葉により明らかに粒の肥大は抑制される。そして、剪葉時期の早い程、また、剪葉数の多い程その影響は大きい。すなわち、千粒重は標準区の51.2g (100) に対して、剪葉数をこみにした剪葉時期別の千粒重は、初期剪葉区：44.6g (87.4%)、中期剪葉区：47.5g (92.8%)、後期剪葉区：50.7g (99.4%) である。また、剪葉時期をこみにして、剪葉葉数別の千粒重は3葉剪葉区：45.3g (88.5%)、2葉剪葉区：47.1g (92.0%)、1葉剪葉区：50.6g (98.8%) である。



第54図 登熟期の剪葉と粒の肥大 (1963)

このように、後期の剪葉では粒の肥大にほとんど影響しない。そして、1葉すなわち止葉の剪葉では、初期剪葉でも千粒重は標準区のものより1.6%の低下で、剪葉の影響は極めて少ない。

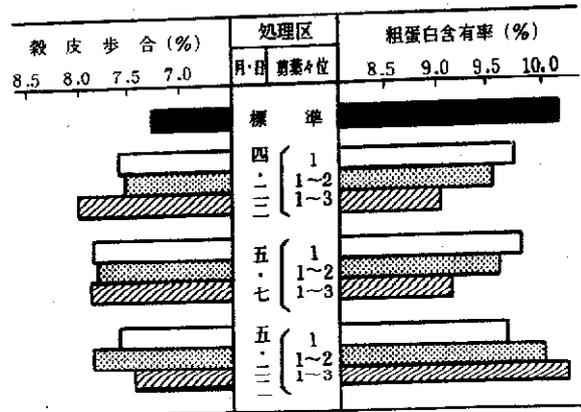
また初期剪葉では標準区の千粒重に対して、3葉剪除区は78.3%、2葉剪除区は84.8%で、2葉剪除区より3葉剪除区のほうが影響が大きい。しかし、中期剪葉では3葉剪除区が88.3%、2葉剪除区が91.2%で両区の差は初期より少ない。

つぎに、穀皮歩合および粗蛋白含有率についてみると、第55図の通りである。

穀皮歩合は標準区の7.1%に対して、処理区は7.4~8.0%で剪葉処理によりやや高くなる傾向があるが、いずれも許容の範囲内である。

粗蛋白含有率は、標準区の10.2%に対して、処理区は9.0~10.3%で、処理区のほうがやや低い傾向を示し各区とも許容の範囲内である。

このように、剪葉により粒の肥大は抑制(70.106)され、穀皮歩合を高める。



第55図 登熟期の剪葉と穀皮歩合および粗蛋白含有率 (1963)

しかし、穀皮歩合は品質を悪くする程度でなく許容の範囲内であり、また、粗蛋白含有率も標準程度かむしろやや低い程度でももちろん許容の範囲内である。

粒の肥大におよぼす影響は、止葉および後期の各葉位の剪葉ではほとんどみられない。それは後で述べるが、止葉は葉面積が極めて小さい(第71表)上に下垂<sup>64)</sup>しており、後期の剪葉時にはほとんど生葉がないためであろう。また、初期剪葉の場合には剪葉数の多い程影響が大きい。中期処理では2葉剪除区と3葉剪除区との間の差が少ない。それは、初期剪葉時の生葉数が2.8枚であ

るのに対して、中期剪葉時には1.8枚であったためである。

第2項 穂揃期の葉位別剪葉

第1項で穂揃期の剪葉では、剪葉程度の大きい程、粒の肥大を抑制する影響が大であったので、1965年に各葉位別の機能を明確にしようとした。従って、本試験では粒の肥大のみについて調査した。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅70cmで15×15cmの2条千鳥の点播で1カ所に3粒づつを11月22日に播種した。

施肥量 (kg/a) は、基肥にN:0.56, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.4, K<sub>2</sub>O:0.52, 2月9日にN:0.42, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.3, K<sub>2</sub>O:0.39を追肥した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、処理後倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

処理は、穂首抽出期の5月9日に、第66表に示すような処理をした。

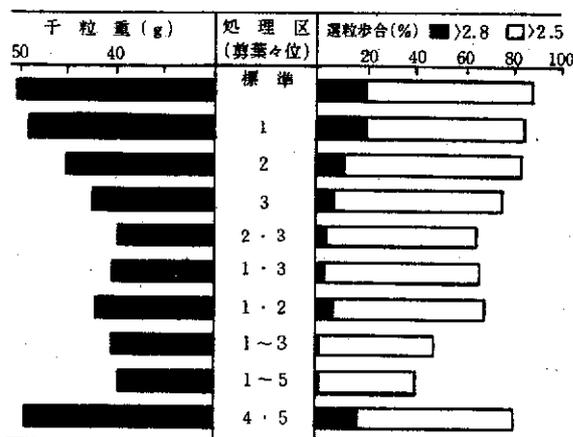
第66表 処理区別 (1965)

| 区番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 止葉  | × | ○ | ○ | ○ | × | × | × | ○ | × | ○  |
| 2葉  | ○ | × | ○ | × | ○ | × | × | ○ | × | ○  |
| 3葉  | ○ | ○ | × | × | × | ○ | × | ○ | × | ○  |
| 4葉  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ×  |
| 5葉  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ×  |

注) ×印が剪葉、葉位は上より止葉、2葉、3葉……とする。

試験結果および考察

試験の結果は、第56図の通りである。すなわち、止葉の剪葉が千粒重におよぼす影響は、標準区に対して前記の試験Ⅰの場合には98.4%であったが、本試験でも97.4



(出穂期 5月6日, 処理期 5月9日)

第56図 出穂期の剪葉と粒の肥大 (1965)

%で影響は比較的小さい。そして、第2葉は88.9%、第3葉は86.5%で、止葉にくらべて第2葉、第3葉の剪葉は千粒重の低下をもたらし、両者の差は僅かであるが、傾向としては第2葉よりも第3葉の影響が大きいようである。それは、つぎのことからも明らかである。すなわち、第2葉・第3葉剪除区、止葉・第3葉剪除区それぞれの79.2%、80.8%に対して止葉・第2葉剪除区は86.5%で、第3葉が剪除されると千粒重の低下が大きい。

また、止葉・第2葉・第3葉の剪除区は81.0%で、止葉から第5葉までの5枚を剪葉したものは78.4%で、第4葉・第5葉の剪葉の影響は僅かである。現に、第10区の第4葉・第5葉剪除区は98.0%である。

選抜歩合についても、千粒重とよく似た傾向を示している。

以上のことから、葉位別の葉身が粒の肥大におよぼす影響は、標準>止葉>第2葉>第3葉で、止葉の影響は小さく第3葉の影響が最も大きい。なお、第4・第5葉はほとんど影響しない。それは、穂揃期の生葉数が大体3~2.8枚であることからうなずける。

第3項 剪葉および晩期追肥の時期と品質

登熟期におけるちっ素の効きかたの異なる場合における剪葉が品質におよぼす影響について検討した。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦幅60cmで6×6cmの2条千鳥の点播で1カ所3粒づつを1967年11月15日に播種した。供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。倒伏による障害を防ぐために、穂孕期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

処理は第67表に示すちっ素追肥と剪葉時期を組合せて12処理区を設けた。

第67表 処理区別 (1967)

| ちっ素分施 (kg/a) | 処理区 | 基肥  | 2月1日 | 3月15日 | 4月22日 | 計   |
|--------------|-----|-----|------|-------|-------|-----|
|              | 穂肥区 | 0.4 | 0.6  | 0.2   | —     | 1.2 |
| 実肥区          | 0.4 | 0.6 | —    | 0.2   | 1.2   |     |
| 標準区          | 0.4 | 0.6 | —    | —     | 1.0   |     |

| 剪葉処理 | 処理区                   | 剪葉時期       |
|------|-----------------------|------------|
|      | 初期                    | 穂揃期 (5月1日) |
| 中期   | 穂揃2週間後 (5月14日で刈取28日前) |            |
| 後期   | 穂揃4週間後 (5月28日で刈取14日前) |            |
| 標準   | 剪葉しない                 |            |

注) 成熟期は6月11日

なお、麦の生育は良好で収量は51.4~59.9kg/aであった。また、剪葉時における生葉数は第68表の通りである。

第68表 剪葉時の生葉数(枚) (1967)

| 施肥区 | 剪葉時期 |     |
|-----|------|-----|
|     | 中期   | 後期  |
| 穂肥区 | 3.4  | 2.0 |
| 実肥区 | 4.1  | 2.0 |
| 標準区 | 3.3  | 1.7 |

試験結果および考察

試験結果の概要は第69表の通りで、施肥法をこみにし

第69表 全葉剪除と品質・収量 (1967)

| 処理区 | 収量<br>kg/a | %    | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |       | 粗蛋白質<br>含有率<br>% | 穀皮歩<br>合<br>% | 澱粉価<br>% |      |
|-----|------------|------|----------|-------|-------|------------------|---------------|----------|------|
|     |            |      |          | > 2.8 | > 2.5 |                  |               |          |      |
|     |            |      |          |       |       |                  |               |          |      |
| 穂肥区 | 初期         | 43.3 | 72.4     | 39.5  | 7.3   | 50.0             | 9.2           | 7.8      | 71.0 |
|     | 中期         | 49.4 | 82.9     | 48.6  | 33.6  | 91.2             | 8.6           | 7.8      | 70.2 |
|     | 後期         | 51.7 | 86.7     | 50.2  | 46.4  | 97.1             | 9.2           | 7.4      | 65.0 |
|     | 標準         | 59.6 | 100      | 52.8  | 56.8  | 97.7             | 10.4          | 7.3      | 71.9 |
| 実肥区 | 初期         | 42.2 | 70.4     | 43.3  | 15.9  | 71.3             | 8.4           | 8.0      | 70.5 |
|     | 中期         | 47.0 | 78.5     | 50.2  | 41.1  | 95.9             | 9.4           | 7.6      | 69.2 |
|     | 後期         | 48.3 | 80.7     | 51.1  | 47.6  | 98.6             | 10.2          | 7.4      | 65.2 |
|     | 標準         | 59.9 | 100      | 53.1  | 69.2  | 98.1             | 11.0          | 7.5      | 70.0 |
| 標準区 | 初期         | 37.3 | 72.6     | 35.8  | 3.4   | 55.8             | 9.3           | 7.6      | 70.0 |
|     | 中期         | 45.0 | 87.5     | 48.1  | 32.1  | 92.3             | 8.7           | 8.2      | 67.5 |
|     | 後期         | 44.7 | 87.0     | 50.6  | 40.9  | 98.0             | 8.8           | 7.5      | 66.0 |
|     | 標準         | 51.4 | 100      | 52.6  | 60.8  | 98.3             | 9.5           | 7.5      | 70.3 |

第70表 施肥および剪葉別取まとめ表 (1967)

| 区別  | 収量<br>kg/a | 千粒重<br>g | 選粒歩合% |       | 穀皮歩<br>合<br>% | 澱粉価<br>% |       |
|-----|------------|----------|-------|-------|---------------|----------|-------|
|     |            |          | > 2.8 | > 2.5 |               |          |       |
|     |            |          |       |       |               |          |       |
| 剪葉別 | 初期 実数      | 40.9     | 39.5  | 8.9   | 59.2          | 7.8      | 70.5  |
|     | 初期 %       | 71.7     | 74.6  | 14.3  | 60.2          | 105.4    | 99.7  |
|     | 中期 実数      | 47.1     | 49.0  | 35.6  | 93.1          | 7.9      | 69.0  |
|     | 中期 %       | 82.6     | 92.6  | 57.1  | 95.0          | 106.8    | 97.6  |
|     | 後期 実数      | 48.2     | 50.6  | 48.6  | 97.9          | 7.4      | 65.4  |
|     | 後期 %       | 84.5     | 95.7  | 78.0  | 99.9          | 100      | 92.5  |
|     | 標準 実数      | 57.0     | 52.9  | 62.3  | 98.0          | 7.4      | 70.7  |
|     | 標準 %       | 100      | 100   | 100   | 100           | 100      | 100   |
| 施肥別 | 穂肥 実数      | 51.3     | 47.8  | 36.0  | 84.0          | 7.6      | 69.5  |
|     | 穂肥 %       | 115.0    | 102.1 | 100.8 | 97.6          | 98.7     | 101.5 |
|     | 実肥 実数      | 49.4     | 49.4  | 43.5  | 91.0          | 7.6      | 68.7  |
|     | 実肥 %       | 110.8    | 105.6 | 121.8 | 105.7         | 98.7     | 100.3 |
|     | 標準 実数      | 44.6     | 46.8  | 35.7  | 86.1          | 7.7      | 68.5  |
|     | 標準 %       | 100      | 100   | 100   | 100           | 100      | 100   |

て剪葉時期別に、また剪葉時期をこみにして施肥法別にそれぞれ取りまとめたものが第70表である。

収量は、既に述べた結果と同じように、穂肥および実肥の施用により無剪葉区は標準施肥よりそれぞれ約16%増収した。

剪葉により前記試験Ⅰ、Ⅱと同じように減収し、その程度は剪葉時期の早い程大きい、概して初期剪葉>中期剪葉>後期剪葉>標準である。減収する要因は粒の肥大の抑制であって、千粒重は初期剪葉により著しく軽減し、各施肥区の標準区(無剪葉)の52.6~53.1gに対

し、剪葉区は35.8~43.3gで、各施肥区を一括して平均する(第70表)と標準より約25%軽くなる。中期剪葉では平均して標準区の92.6%で、軽減の程度は初期剪葉にくらべて著しく少なくなり、後期剪葉では95.7%で軽減の程度は更に少なくなる。

選粒歩合は、各施肥区とも後期剪葉で一番歩合はほとんど標準とかわらないが、大粒歩合の低下がみられる。中期剪葉では後期剪葉より僅かに低下し、初期剪葉では著しく低下するが、実肥区(71.3%)では他の両区(50.0~55.8%)にくらべて低下の程度が比較的軽い。すなわち、おそい時期の追肥により、剪葉により粒の肥大が抑制される程度を軽減することができる。

粗蛋白質含有率は既述のように追肥時期のおそいものが多くなるが、剪葉により各施肥区とも少なくなる。その傾向は剪葉時期の早いもの程大きい。それは、移行量の減少によるものと考えられる。なお、この傾向は前記試験の結果(第55図)とも同じような傾向である。しかし、本試験では各処理区とも許容の範囲内である。

また、穀皮歩合は僅かであるが剪葉により増加し、その程度は剪葉時期の早い程大きい傾向を示す。しかし、各処理区とも許容の範囲内である。

澱粉価は、粗蛋白質含有率とはほぼ逆の傾向を示し、剪葉により低下しその程度は剪葉時期のおそい程大きい。

以上のように、剪葉することにより粒の肥大を抑制して、穀皮歩合をやや高めて粗蛋白質含有率はやや低下させる

が、その傾向は剪葉時期の早いもの程大きい。そして、この傾向はおそい時期の追肥、例えば穂肥または実肥の追肥により軽減され、その傾向は穂肥より実肥のほうが大きい。また、穀皮歩合は剪葉により増加し、剪葉時期の早いものが多い傾向を示すが、各区ともに粗蛋白含有率は許容の範囲内にある。なお、澱粉価は粗蛋白含有率と同じ傾向を示す。

第4項 考察

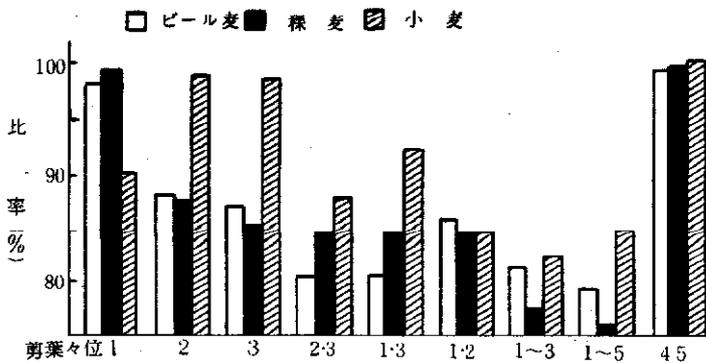
本節第Ⅰ・ⅡおよびⅢ項の結果から葉身が登熟におよぼす影響は大きく、剪葉時期の早いもの程粒の肥大する程度が大きい。登熟末期(刈取り10~14日前)の影響は小さい。

これらの影響は、晩期追肥例えば穂肥または実肥の施用により軽減できる。

そして、登熟に大きく影響をもたらす葉位別の葉身は第3葉が最も大きくつづいて第2葉で、止葉の果す役割は極めて小さい。なお、第4および第5葉はほとんど影響がない。止葉の影響が少ないのは止葉の面積が小さいのと止葉が下垂しているためと考える。

例えば、第2項と同じ方法で二条大麦：関東二条2号、稈麦：シラヒメハダカ、小麦：シラサギコムギを供試してそれぞれの穂揃期に剪葉した場合の千粒重は第57図の通りである。なお、これら三品種の各葉位別の面積は第71表の通りである。

すなわち、止葉の小さい二条大麦および稈麦は同じ傾



第57図 三麦毎の穂揃期の剪葉と標準との千粒重比率 (1965)

第71表 葉面積調査成績 (1965)

| 葉位 | 二条大麦                  |            |              | 稈麦                    |            |              | 小麦                    |            |              |
|----|-----------------------|------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|-----------------------|------------|--------------|
|    | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % | 面積<br>cm <sup>2</sup> | 止葉対<br>比 % | 二条大麦<br>対比 % |
| 止葉 | 7.6                   | 100        | 100          | 6.0                   | 100        | 78.9         | 22.6                  | 100        | 297.4        |
| 二葉 | 22.6                  | 297.4      | 100          | 20.8                  | 347.8      | 92.0         | 29.2                  | 131.4      | 129.2        |
| 三葉 | 25.1                  | 330.3      | 100          | 26.0                  | 433.9      | 103.6        | 21.5                  | 96.8       | 85.7         |

注) 二条大麦：関東二条2号 稈麦：シラヒメハダカ 小麦：シラサギコムギ 調査個体数は各葉位とも50個体

向であるが、止葉の大きい小麦では逆に止葉の剪葉による千粒重の低下の程度は大きい。いいかえれば、小麦では止葉のもつ意義が大きい。

第2節 芒と品質

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで10×10cmの2条千島の点播で1カ所2粒づつを1963年11月12日播種した。施肥量(kg/a)は基肥にN:0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:0.64, K<sub>2</sub>O:1.0, 2月4日にN:0.4を追肥した。

供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑で、倒伏による障害を防ぐために、出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防いだ。

なお、麦の生育は出穂期：4月23日、成熟期：5月26日、穂数：490本/m<sup>2</sup>(16.1本/株)、収量：51.7kg/a

第72表 処理区別と処理方法 (1963)

| 処理区 | 処理時期                |
|-----|---------------------|
| 初期  | 出穂始めの4月22日          |
| 中期  | 出穂14日後の5月7日(刈取19日前) |
| 後期  | 出穂29日後の5月22日(刈取4日前) |
| 標準  | 芒を剪除しない             |

注) 剪芒は両側するものと片側だけのものと2通りした。

で良好であった。

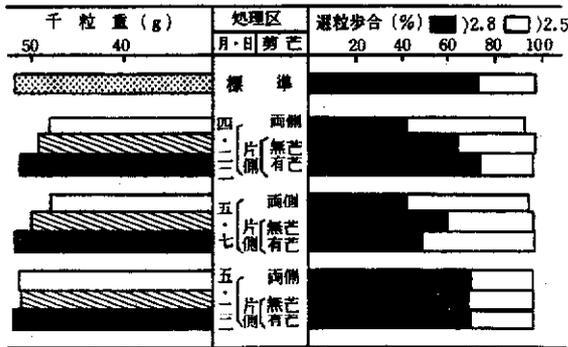
処理は第72表の剪芒時期を三時期、剪芒の程度を二段階とし、これを組合せた区と標準とあわせて7処理区を設けた。剪芒は鋏で基部より切断した。

試験結果および考察

粒の肥大については第58図に示す通りで、千粒重は剪芒することにより低下する。その程度は登熟後期ではほとんど影響がなく、早い時期の剪芒程、低下の程度が大きい。

もちろん、両側剪除のほうが片側剪除より低下の度合いが大きく、片側剪除の場合には剪芒側の剪芒の影響は両側剪芒の場合より影響が軽く、無剪芒側は標準区とかわらない。

選粒歩合は、一番歩合は94.4~98.0各処理間の差は少なく、しかも良好である。しかし、大粒歩合は43.3~71.3%と処理間の差が大きい。そして、千粒重の場合と同じ傾向を示して

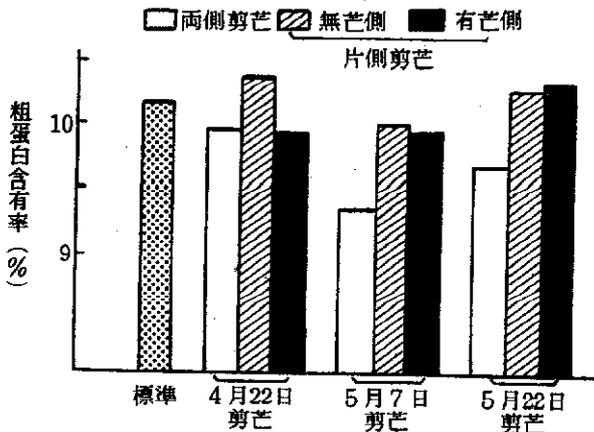


第58図 登熟期の剪芒と粒の肥大 (1963)

いる。すなわち、両側剪芒>片側剪芒≥標準となり时期的には初期>中期>後期≥標準で、初期に両側剪芒したものが最も粒の肥大が抑制されて、千粒重、大粒歩合および一番麦歩合は一番低い。

なお、片側剪芒の場合には、有芒側の粒は僅かであるが、標準より粒の肥大が大きいようである。

粗蛋白含有率は第59図に示したように、9.4~10.4%で各処理区とも許容の範囲内である。傾向としては剪葉処理と同じように、両側剪芒することにより粗蛋白含有率は標準区より低くなる。片側剪芒のときは、初期処理では剪芒側は標準区より多くなるが、有芒側は逆に少なくなる。しかし、中期および後期の剪芒では無芒側と有芒側との差がない。もっとも、後期処理では標準区とか



第59図 登熟期の剪芒と子実の粗蛋白含有率 (1963)

わらず、剪芒の影響がみられない。

以上のように、剪芒により大粒歩合が低下して、千粒重が軽くなる。このことは、減収につながる。そして、剪芒時期の早い程、また剪葉程度が大きい程、その程度は大きい。しかし、後期の処理ではほとんど影響がない。

粗蛋白含有率は、剪芒処理により低下の傾向を示し、各処理区とも許容の範囲内である。

### 第3節 遮光と品質

#### 第1項 登熟期の遮光の時期と品質

##### 試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで1アール当り0.45kgを播巾10cmで、1963年11月12日に条播した。

施肥量 (kg/a) は、基肥に N : 0.6, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.64, K<sub>2</sub>O : 1.0, 苦土石灰 : 8, 2月14日に N : 0.4を追肥した。

供試圃場は沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。なお、倒伏による障害をなくするために出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

麦の生育は、出穂期：4月20日、成熟期：5月28日、穂数：490本/m<sup>2</sup>、収量：50.6kg/aで良好であった。

処理区は第73表の通り4処理時期と遮光の程度を2段階としてそれらをそれぞれ組合せ、それに標準区とあわせて9処理区を設けた。遮光は巾1.2m、高さ1.4m、長さ3.8mの木框を作り、地際より40cmまでの高さの部分を除いてクレモナ寒冷紗を張って被覆して、遮光の程度を60%と30%の2段階にした。

なお、遮光框による影響をなくするために、処理区の間には2畦の番外を設けた。

##### 試験結果および考察

遮光処理期間における日照は第74表の通りで、初期遮光の4月22日~5月7日までの期間は雨天が多くて、日照時間が少なくほぼ平年の半分程度である。しかし、中期遮光(5月8日~22日)および後期遮光(5月23日~6月1日)の期間は好天のために日照時間は著しく多い。従って、初期の日照時間は、中期の日照時間より著

第73表 処理区と処理方法 (1963)

| 処 理 区   | 処 理 期 間                           |
|---------|-----------------------------------|
| 全 期 遮 光 | 4月22日~6月1日に出穂期から成熟期               |
| 初 期 遮 光 | 4月22日~5月7日に出穂期から出穂15日後(成熟25日前)    |
| 中 期 遮 光 | 5月8日~5月22日に出穂16~30日後(成熟24~10日前)   |
| 後 期 遮 光 | 5月23日~6月1日に出穂31日後から成熟期(成熟9日前~成熟期) |
| 標 準     | 遮光しない                             |

注) 遮光の程度は60%遮光と30%遮光の2段階

第74表 遮光期間の日照(時間) (1963)

| 時期 | 本年    |     | 平年    |     | 合計の平均対比 |       |
|----|-------|-----|-------|-----|---------|-------|
|    | 合計    | 日平均 | 合計    | 日平均 | 時間差     | 比率%   |
| 初期 | 67.6  | 4.2 | 86.7  | 5.4 | -19.1   | 78.0  |
| 中期 | 128.4 | 8.6 | 84.8  | 5.7 | +43.6   | 151.4 |
| 後期 | 74.7  | 7.5 | 54.6  | 5.5 | +20.1   | 136.8 |
| 全期 | 270.7 | 6.6 | 226.1 | 5.5 | +44.6   | 119.7 |

しく少なく約三分の一以下である。

試験の結果は第75表の通りで、遮光程度が30%程度では全期間遮光しても、千粒重および選粒歩合などは僅かに低くなる程度で、粒の肥大への影響は僅少である。また、穀皮歩合・粗蛋白質含有率および澱粉価は、標準区より僅かに高くなる程度で、品質を云々する程の影響はない。なお、30%程度の遮光では光合成作用にほとんど影響しない<sup>124, 147)</sup>といわれているが、本試験でも同じよう

第75表 遮光と粒重および粒の品質 (1963)

| 処 理 区 |     | 千 粒 重 |       | 選 粒 歩 合 % |         |       |         |       | 穀 皮 歩 合 % | 粗蛋白質含有率 % | 澱粉価 % |
|-------|-----|-------|-------|-----------|---------|-------|---------|-------|-----------|-----------|-------|
|       |     | g     | %     | > 2.8mm   | 2.8~2.5 | > 2.5 | 2.5~2.2 | < 2.2 |           |           |       |
| 全期遮光  | 30% | 48.9  | 98.8  | 55.1      | 38.9    | 94.0  | 4.8     | 1.2   | 7.8       | 10.2      | 71.1  |
|       | 60  | 38.0  | 76.8  | 9.9       | 46.1    | 56.0  | 34.9    | 9.1   | 9.5       | 13.2      | 68.9  |
| 初期遮光  | 30  | 49.4  | 99.8  | 61.6      | 35.1    | 96.7  | 2.7     | 0.6   | 7.5       | 9.6       | 71.3  |
|       | 60  | 45.6  | 92.1  | 45.2      | 47.9    | 93.1  | 6.1     | 0.7   | 7.8       | 10.5      | 71.4  |
| 中期遮光  | 30  | 50.5  | 102.0 | 69.3      | 27.7    | 97.0  | 2.5     | 0.5   | 7.5       | 9.5       | 72.0  |
|       | 60  | 48.4  | 97.8  | 56.6      | 36.9    | 93.5  | 5.2     | 1.2   | 7.5       | 10.2      | 71.9  |
| 後期遮光  | 30  | 50.1  | 101.2 | 64.0      | 33.4    | 97.4  | 2.1     | 0.5   | 7.5       | 9.5       | 71.7  |
|       | 60  | 49.9  | 100.8 | 68.1      | 29.6    | 97.7  | 1.8     | 0.5   | 7.5       | 10.5      | 72.1  |
| 標 準   |     | 49.5  | 100.0 | 66.6      | 30.8    | 87.4  | 2.0     | 0.6   | 7.3       | 9.7       | 70.5  |

な結果を得た。

60%遮光では、千粒重は全期間遮光では標準区の49.5g (100) に対して38.0gで23.2%軽くなる。もちろん、各期毎の遮光の影響は全期間のそれにくらべれば著しく軽く、初期の遮光で千粒重が7.9%、中期の遮光で2.2%それぞれ軽くなり、後期の遮光では全く影響がない。

すなわち、60%遮光では千粒重は遮光時期の早い程軽くなるが、後期遮光ではほとんど影響しない。

一番歩合は、千粒重と同じ傾向を示し、特に全期遮光区は著しく低下する。なお、大粒歩合は標準の66.6%に対し、全期遮光は9.9%、初期遮光は45.2%、中期遮光は56.6%、後期遮光は68.1%で、前記の傾向が明らかである。

穀皮歩合は、千粒重の肥大に影響のない中期および後期の遮光では、30%および60%の遮光による影響はみられない。しかし、千粒重が明らかに低下した全期60%遮光区は9.5%で、品質的には許容の限界をこえて不良となる。そして、千粒重が僅かに低下した全期30%遮光区および初期30%、60%遮光の各区は、極く僅かに高くなり7.8%であるが、許容の限界内である。

粗蛋白質含有率は標準区の9.7%に対して、60%遮光の各区は10.2~13.2%で高くなる。しかし、全期遮光区の

13.2%を除く他の各区は10.2%~10.5%で、各処理間の差は小さくていずれの区も、標準区よりやや高いが許容の範囲内である。

澱粉価は、全期遮光区が68.9%で標準区の70.5%より少し低い、他の各処理区は71.4~72.1%で各処理間の差は小さいが、処理時期の早い程低い傾向を示し、標準区よりも高い。

以上のように30%程度の遮光では、最もきびしい登熟全期間の遮光でも粒の肥大およびその他の品質におよぼす影響は極く僅かで、いずれも許容の限界内である。もちろん、遮光期間の短い他の各遮光区は、粒の肥大およびその他の品質におよぼす影響はほとんどない。

しかし、60%遮光すると全般的に品質低下の傾向があり、特に全期間の遮光では、粒の肥大が著しく抑制されて千粒重および選粒歩合が著しく低下し、品質の低下とともに減収する。さらに、穀皮歩合および粗蛋白質含有率は著しく高くなり、明らかに品質を悪くする。このような傾向は、処理時期の早いもの程大きく、後期の処理では粒の肥大抑制はほとんどみられないが、穀皮歩合および粗蛋白質含有率はやや高い傾向を示す。しかし、各時期の遮光は初期の遮光で明らかに千粒重が低下して減収につながり、選粒歩合も少し低くなるが、その他の形質お

よび他の処理区とも品質的には許容の範囲内にある。なお、初期遮光の影響が中期の遮光より強く現われたのは、初期は平年にくらべ著しく日照時間が少ないために遮光の影響が強く現われ、中期は逆に日照時間が著しく多いために遮光の影響がある程度消去されたのか、あるいは、本来初期のほうが強く影響をうけるのかについては不明である。

第2項 登熟期の遮光および

晩期追肥の時期と品質

登熟期の体内ちっ素濃度がちがう場合における、遮光と品質との関係について試験した。遮光の程度は、本節第1項の結果より、遮光が子実の肥大および品質に影響をおよぼした60%の遮光をした。

試験材料および方法

「関東二条2号」を畦巾60cmで6×6cmの2条千島の点播で、1カ所に3粒づつ1967年11月15日に播種した。

供試圃場は、沖積層砂壤土の広島県農試の畑である。なお、倒伏による障害を防ぐために出穂期に倒伏防止網を張って倒伏を防止した。

処理区は第76表に示すちっ素の分施肥区と第77表に示す遮光処理区とを組合せて15処理区を設けた。

遮光処理は、クレモナ寒冷紗で前記試験Iの要領に準じて60%遮光した。各施肥区毎の標準区の麦の生育・収

第76表 ちっ素施肥量 (kg/a) (1967)

| 処理区 | 基 肥 | 2月1日 | 3月15日 | 4月22日 | 計   |
|-----|-----|------|-------|-------|-----|
| 穂肥区 | 0.4 | 0.6  | 0.2   | 0     | 1.2 |
| 実肥区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0.2   | 1.2 |
| 標準区 | 0.4 | 0.6  | 0     | 0     | 1.0 |

第77表 処理区別と方法 (1967)

| 処理区  | 遮 光 期 間                        |
|------|--------------------------------|
| 全期遮光 | 5月1日(穂揃期)～6月9日(成熟期)            |
| 初期遮光 | 5月1日(穂揃期)～5月14日(穂揃15日後=刈取24日前) |
| 中期遮光 | 5月15日～5月28日(穂揃29日後=刈取10日前)     |
| 後期遮光 | 5月29日～6月9日(成熟期=刈取期)            |
| 標準   | 遮光しない                          |

第78表 標準区の生育・収量 (1967)

| 処理区   | 出 穂 期<br>月・日 | 成 熟 期<br>月・日 | 収 量<br>kg/a |
|-------|--------------|--------------|-------------|
| 穂 肥 区 | 4.30         | 6.7          | 59.6        |
| 実 肥 区 | 4.29         | 6.7          | 59.9        |
| 標 準 区 | 4.29         | 6.7          | 51.4        |

第79表 遮光期間の日照(時間)(1967)

| 時 期 | 本 年   |     | 平 年   |     | 合計の平年対比 |       |
|-----|-------|-----|-------|-----|---------|-------|
|     | 合 計   | 日平均 | 合 計   | 日平均 | 時間差     | 比率%   |
| 初 期 | 93.6  | 6.7 | 79.1  | 5.7 | +14.5   | 118.3 |
| 中 期 | 85.8  | 6.1 | 78.1  | 5.6 | +7.7    | 109.9 |
| 後 期 | 94.6  | 7.9 | 62.6  | 5.2 | +32.0   | 151.1 |
| 全 期 | 274.0 | 6.9 | 219.8 | 5.5 | +54.2   | 124.7 |

量は第78表の通り良好であった。

遮光処理期間の気象は、第79表の通り平年にくらべて日照時間は多く経過し、遮光の試験には好都合の年であった。

試験結果および考察

結果の概要は第80表および第81表の通り、遮光により成熟期は3～5日おくれた。

収量は、穂肥・実肥の施用により増収し、遮光により減収する。各施肥区の標準区に対して、遮光による減収の程度は、全期遮光では27.1～34.4%で平均31.6%、初期遮光では9.5～20.0%で平均15.8%、中期遮光で15.0～21.5%で平均18.6%、後期遮光で0～0.8%で平均0.4%である。すなわち、遮光による減収程度は全期遮光>中期遮光>初期遮光>後期遮光>標準である。

全期遮光区の減収程度は、晩期追肥区が標準区より大きい。すなわち、各施肥区の標準区に対して穂肥区(34.4%)>実肥区(32.3%)>標準区(27.1%)と減収程度が軽い。もちろん、絶対収量は晩期追肥区が多く実肥区>穂肥区>標準区と少ない。

千粒重も各施肥区の標準区に対して、軽減の程度は全期遮光>中期遮光>初期遮光>後期遮光>標準である。

このように、前記第1項の場合には初期遮光>中期遮光>後期遮光>標準であり、中期遮光の影響が比較的小さいのに対し、本試験では全期遮光について中期遮光の影響が大きい。それは、すでに第2章第3節(第6図)および第4節(第8図)で述べたように、この中期は粒の肥大が最も旺盛な時期である。ところが、前記第1項の場合にはこの時期が著しく多照(第74表)であり、遮光

による抑制がそれ程登熟に影響しなかったのに対し、本試験では著しく寡照(第79表)であったために遮光の影響が強く登熟に影響したものと考える。

選粒歩合は、各施肥区とも標準の無遮光区は97.7～98.3%で高い一番歩合を示し、施肥法間の差はほとんどない。しかし、大粒歩合は施肥法間に差があり、実肥

第80表 晩期追肥，登熟期の遮光と収量・品質 (1967)

| 処 理 区  | 出穂期<br>月.日 | 成熟期<br>月.日 | 収 量  |      | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |       | 粗蛋白質<br>含有率 % | 穀皮歩<br>合 % | 澱粉価<br>% | 葉 身<br>N %<br>5月14日 | 穂 数<br>本/m <sup>2</sup> |     |
|--------|------------|------------|------|------|----------|--------|-------|---------------|------------|----------|---------------------|-------------------------|-----|
|        |            |            | kg/a | %    |          | > 2.8  | > 2.5 |               |            |          |                     |                         |     |
| 穂<br>肥 | 全 期        | 4.30       | 6.12 | 39.0 | 65.6     | 40.2   | 9.0   | 56.3          | 12.9       | 8.1      | 65.4                | 2.52                    | 480 |
|        | 初 期        | 4.30       | 6.11 | 49.6 | 83.2     | 47.5   | 31.2  | 86.5          | 10.2       | 7.4      | 68.5                |                         |     |
|        | 中 期        | 4.30       | 6.10 | 49.6 | 78.5     | 45.3   | 25.2  | 86.3          | 10.6       | 7.9      | 66.3                |                         |     |
|        | 後 期        | 4.30       | 6.10 | 59.6 | 100.0    | 49.4   | 50.8  | 97.5          | 10.3       | 7.9      | 71.8                |                         |     |
|        | 標 準        | 4.30       | 6.7  | 59.6 | 100.0    | 52.8   | 56.8  | 97.7          | 10.4       | 7.3      | 71.9                |                         |     |
| 実<br>肥 | 全 期        | 4.29       | 6.12 | 40.6 | 67.7     | 40.0   | 8.9   | 57.2          | 12.2       | 8.3      | 68.2                | 2.78                    | 450 |
|        | 初 期        | 4.29       | 6.10 | 47.9 | 80.0     | 49.9   | 43.7  | 93.9          | 10.7       | 7.3      | 66.5                |                         |     |
|        | 中 期        | 4.29       | 6.10 | 48.9 | 81.6     | 48.6   | 44.6  | 94.0          | 10.8       | 7.6      | 65.6                |                         |     |
|        | 後 期        | 4.29       | 6.10 | 59.8 | 99.8     | 49.9   | 64.8  | 98.4          | 10.3       | 7.7      | 71.1                |                         |     |
|        | 標 準        | 4.29       | 6.7  | 59.9 | 100.0    | 53.1   | 69.2  | 98.1          | 11.0       | 7.5      | 70.0                |                         |     |
| 標<br>準 | 全 期        | 4.29       | 6.11 | 37.5 | 72.9     | 39.7   | 9.6   | 58.5          | 11.6       | 8.3      | 67.7                | 2.32                    | 437 |
|        | 初 期        | 4.29       | 6.10 | 46.5 | 90.5     | 49.5   | 39.8  | 93.9          | 10.4       | 7.5      | 65.6                |                         |     |
|        | 中 期        | 4.29       | 6.10 | 43.5 | 85.0     | 48.2   | 36.2  | 90.1          | 9.3        | 8.0      | 67.5                |                         |     |
|        | 後 期        | 4.29       | 6.10 | 50.9 | 99.2     | 52.1   | 61.2  | 97.5          | 9.2        | 7.8      | 71.5                |                         |     |
|        | 標 準        | 4.29       | 6.7  | 51.4 | 100.0    | 52.6   | 60.8  | 98.3          | 9.5        | 7.5      | 70.3                |                         |     |

第81表 施肥および遮光別取まとめ表 (1967)

| 区 別         | 収量<br>kg/a | 千粒重<br>g | 選粒歩合 % |      | 穀皮歩<br>合 % | 粗蛋白質<br>含有率 % | 澱粉価<br>% |       |       |
|-------------|------------|----------|--------|------|------------|---------------|----------|-------|-------|
|             |            |          | >2.8   | >2.5 |            |               |          |       |       |
| 遮<br>光<br>別 | 全 期        | 実数       | 39.0   | 40.0 | 9.2        | 57.3          | 8.2      | 12.2  | 67.1  |
|             |            | %        | 68.4   | 75.8 | 14.8       | 58.5          | 110.8    | 118.4 | 94.9  |
|             | 初 期        | 実数       | 48.0   | 49.0 | 38.2       | 91.4          | 7.4      | 10.4  | 66.9  |
|             |            | %        | 84.2   | 92.8 | 61.3       | 93.3          | 100      | 101.0 | 94.6  |
|             | 中 期        | 実数       | 46.4   | 47.4 | 35.3       | 90.1          | 7.8      | 10.2  | 66.5  |
|             |            | %        | 81.4   | 89.8 | 56.7       | 91.9          | 105.4    | 99.0  | 94.1  |
|             | 後 期        | 実数       | 56.8   | 50.5 | 58.9       | 97.8          | 7.8      | 9.9   | 71.5  |
|             |            | %        | 99.6   | 95.6 | 94.5       | 99.8          | 105.4    | 97.6  | 101.1 |
|             | 標 準        | 実数       | 57.0   | 52.8 | 62.3       | 98.0          | 7.4      | 10.3  | 70.7  |
|             |            | %        | 100    | 100  | 100        | 100           | 100      | 100   | 100   |
| 施<br>肥<br>別 | 穂 肥        | 実数       | 50.9   | 47.1 | 34.6       | 84.9          | 7.7      | 10.9  | 68.8  |
|             |            | %        | 110.7  | 97.3 | 83.4       | 96.8          | 98.7     | 109.0 | 105.0 |
|             | 実 肥        | 実数       | 51.4   | 48.3 | 46.2       | 88.3          | 7.7      | 11.0  | 68.3  |
|             |            | %        | 111.7  | 99.8 | 111.3      | 100.8         | 98.7     | 110.0 | 104.3 |
|             | 標 準        | 実数       | 46.0   | 48.4 | 41.5       | 87.7          | 7.8      | 10.0  | 65.5  |
|             |            | %        | 100    | 100  | 100        | 100           | 100      | 100   | 100   |

区が最も高く62.8%，ついで標準区の60.8%，穂肥区は56.8%で最も低い。これは穂肥区の穂数が480本/m<sup>2</sup>で他の区より多いこともその原因の一つと考えられる。

これらは、もちろん遮光することにより低下するが、各期毎の遮光では初期および中期の遮光で一番歩合が穂肥区は約86%で、標準区および実肥区の90.1~94.0%

にくらべてやや低下の程度が大きい。そして、後期の遮光では各施肥区ともに一番歩合はほとんど影響がない。しかし、大粒歩合は一番歩合にくらべて全般的に低下の程度が大きい。

全期遮光区は、各期別の遮光にくらべて著しく低下する。すなわち、一番歩合は56.3~58.5%であるが、特に大粒歩合は9.6~8.9%と極度に低下する。

なお、全期遮光では各施肥区ともに著しく選粒歩合が低下し、その程度は各施肥区ともにほとんど同じ程度である。しかし、各期別の遮光では実肥区の低下が他の施肥区にくらべて少ない。

穀皮歩合は、各施肥区の無遮光区は7.3~7.5%で、施肥期による差はほとんどないが遮光により高くなる。特に、全期遮光の各区は8.3~8.1%で、

各期遮光の各区の7.3~8.0%にくらべてやや高い。しかし、各区ともにはば許容の範囲内である。なお、初期遮光区は各施肥区ともそれぞれ標準とかかわらない。

粗蛋白質含有率は、各施肥区の無遮光区は実肥区(11.0%)>穂肥区(10.4%)>標準区(9.5%)で、追肥時期のおそい区が高い傾向を示すが、いずれも許容の範囲内

である。しかし、各時期別の遮光により初期遮光ではほぼ標準区並であるが、中期および後期の遮光になるに従って僅かであるが低下する傾向がある。すなわち、各期遮光の各区は許容の範囲内にある。

全期遮光区は逆に増加して11.6~12.9%で、いずれも許容の限界をこえている。

澱粉価には一定の傾向はないが、後期遮光区は無遮光区とほとんどかわらないかやや高い。しかし、他の各区はいずれも標準区より低下する。

このように、出穂後14日目(成熟期前23日)の葉身ちっ素濃度の最も高い(2.78%)実肥区は、各期毎の遮光処理では選粒歩合特に大粒歩合の低下が他の施肥区にくらべて小さい。しかし、標準区(2.32%)にくらべて葉身ちっ素濃度の高い穂肥区(2.52%)は、逆に選粒歩合特に大粒歩合の低下が大きい。それは、穂肥区が各施肥区中で穂数が最も多いためと考える。

いいかえれば穂数がほとんどかわらない場合には、登熟期の葉身ちっ素濃度が高いと各期毎の遮光処理の場合には、遮光による粒の肥大の抑制を軽減することができる。

もちろん、粗蛋白含有率は、出穂後14日目の葉身ちっ素濃度の高いものが高い傾向を示す。しかし、登熟全期間の遮光区以外の各期毎の遮光では粗蛋白含有率が増加することはない。

また、穀皮歩合もやや高くなる傾向があるが、許容の限界内である。

しかし、全期間遮光すると葉身ちっ素濃度の差にかかわらず、各施肥区ともに著しく選粒歩合は低下し、特に大粒歩合は極度に少なくなり、しかも穀皮歩合は高くなる反面粗蛋白含有率も高くなり、明らかに品質を低下するとともに減収となる。

なお、各期別の遮光の影響は、後期遮光の影響は極めて少ない。そして、穂肥区および標準区で初期遮光より中期遮光のほうが粒の肥大および収量へ大きく影響したのは、粒の肥大の最も旺盛な時期であるこの期間の日照が著しく少なかったために、遮光の影響が一層強く現われたものとする。実肥区は、その不利を栄養的な面で補償したものと考える。

### 第3項 考察

本節 I, II 項の結果を総合すると、登熟の全期間にわたって30%の遮光をしても、登熟におよぼす影響は極めて軽微<sup>124, 147)</sup>であり、登熟期間中2週間程度の遮光の影響はもろくない。しかし、遮光の程度を60%にするとその影響が明らかに現われ<sup>62)</sup>、特に全期間の遮光では、粒の肥大が著しく抑制されて千粒重および選粒歩合が著しく低下して、品質の低下とともに減収する。さらに、

穀皮歩合および粗蛋白含有率<sup>106)</sup>が著しく高くなり、明らかに品質を悪くする。そのような傾向は、初期および中期の処理でも明らかにみられるが、後期の処理では遮光の影響は極めて少<sup>66)</sup>ない。

なお、1963年の場合には初期の影響が大きく、1967年の場合には中期の影響のほうが大きい。それは、日照時間が1963年の場合には初期が著しく少なく中期が著しく多い。そのため、初期は一層遮光の影響が強くと現われた反面、中期は遮光の影響が消去されたものとする。また、1967年では初期は比較的多照で、中期も平年よりやや多照であるが、粒の肥大の最も旺盛である中期のほうが影響が大きく現われたものとする。

つぎに、追肥時期をかえて登熟期の葉身ちっ素濃度が異なる場合の遮光の影響についてみると、葉身ちっ素濃度の最も高い(2.78%)実肥区は、各期毎の遮光処理では選粒歩合特に大粒歩合の低下が他の施肥区にくらべて小さい。しかし、標準区(2.32%)にくらべて葉身ちっ素濃度の高い穂肥区(2.52%)は、逆に選粒歩合特に大粒歩合の低下が大きい。それは、穂肥区が各施肥区中最も穂数が多いためと考える。いいかえると、登熟期における葉身ちっ素濃度の高いことは、遮光による粒の肥大の抑制を軽減することができる。

もちろん、葉身ちっ素濃度が高い場合には粗蛋白含有率が高くなる傾向があるが、各期毎の遮光により特に高くなることはない。

しかし、全期間遮光すると葉身ちっ素濃度の差にかかわらず各施肥区ともに著しく選粒歩合は低下<sup>139)</sup>し、特に大粒歩合は極度に少なくなり、しかも穀皮歩合および粗蛋白含有率は高くなり、明らかに品質を低下するとともに減収となる。

### 第4節 穂揃期の剪葉・穂部遮光と粒の肥大

#### 試験材料および方法

Tタン製の鉢(15×15×38cm)に「関東二条2号」を1965年11月15日に播いた。播種は1鉢当たり5株とし1株当たり3粒づつ播いて12月9日に間引いて1株1本立とした。供試土壌は、沖積層砂壤土の水田土壌を風乾砕土篩別したものを1鉢当たり9kg充填し、施肥(g/鉢)は基

第82表 処理区と処理方法(1965)

| 区  | 別      | 処 理 方 法    |
|----|--------|------------|
| 1. | 標 準    |            |
| 2. | 剪 葉    | 葉身を全部剪除    |
| 3. | 穂 遮 光  | 黒色紙袋で穂部を遮光 |
| 4. | 剪葉+穂遮光 | 2, 3の処理をする |

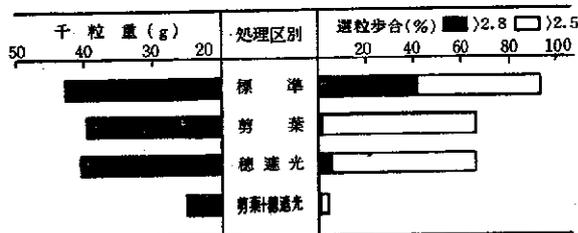
肥にN : 0.35, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.7, K<sub>2</sub>O : 0.7, 追肥に2月10日にN : 0.35を施した。

寒害を防ぐために1月10日から3月5日まで、鉢を土中に埋没した。

処理は、穂首抽出期の5月6日に第82表の通りにした。

試験結果および考察

千粒重および一番麦歩合などの粒の肥大については第60図の通りで、穂揃期の剪葉により粒の肥大は抑制<sup>70,106)</sup>され、千粒重は14.3%軽減する。もちろん、一番麦歩合も低下し、特に大粒歩合が標準の41.8%に対して1.8%と著減する。



第60図 穂揃期の剪葉および穂部の遮光と粒の肥大 (1965)

穂部の遮光による影響は、千粒重および一番麦歩合とも、剪葉の場合とほとんど同じである。

すなわち、穂部の同化能力は葉身のそれとほぼ同じ程度の能力を有し、全体に占める同化能力は約22%で既往の結果<sup>7,145)</sup>と類似する。

穂部の遮光と剪葉処理を同時に行うと、その影響はそれぞれ単独の処理の影響の相和よりやや大きくなり、千粒重が標準の約半分 (54.1%) になる。いいかえると、葉鞘を含む穂の同化転流能力が約54%であるといえる。

菅原<sup>110)</sup>は小麦と稗麦とで同化器官を遮光あるいは剪除して、各器官から子実生産に寄与する割合を明らかにした。それによると、稗麦では穂部および葉身がそれぞれ22%および28%で、茎の43%にくらべて少なく、傾向としては本試験の結果とよく似ている。

なお、子実収量 (g/鉢) は標準区 : 10.5 (100), 剪葉区 9.2 (85.1%), 穂遮光区 : 9.5 (88.0%) および剪葉+穂遮光区 : 5.4 (52.8%) で千粒重と類似の傾向である。

第5節 総合考察

さきに述べたように菅原<sup>110)</sup>は麦類の同化器官を遮光あるいは剪除して、各器官から子実生産に寄与する割合を明らかにした。すなわち、穂部では稗麦 (22%) > 小麦 (19%), 葉身では小麦 (38%) > 稗麦 (28%), 茎では稗麦 (43%) > 小麦 (29%) で、転流量は小麦 (14

%) > 稗麦 (7%) と報告している。二条大麦については論じられていないが、第71表でも明らかなように葉身面積からすれば稗麦と二条大麦とは生態的にはほぼ類似しているものとみなし得ると考えられる。

ところで、本章第1節および第2節で述べた剪葉と剪芒による粒の肥大、特に千粒重におよぼす影響を表示すると第83表の通りである。

第83表 剪葉・剪芒が標準に対する千粒重の減少歩合 (%)

| 処 理 区 | 1963年 |      |       | 1965年 |       |  |
|-------|-------|------|-------|-------|-------|--|
|       | 4月22日 | 5月7日 | 5月22日 | 5月9日  |       |  |
| 剪 葉   | 1 葉   | 1.6  | 1.2   | 1.0   | 2.6   |  |
|       | 2 葉   |      |       |       | 11.1  |  |
|       | 3 葉   |      |       |       | 13.5  |  |
|       | 2・3葉  |      |       |       | 20.8  |  |
|       | 1・3葉  |      |       |       | 19.2  |  |
|       | 1・2葉  | 15.2 | 8.8   | 0     | 13.5  |  |
|       | 1~3葉  | 21.7 | 11.7  | 2.5   | 19.0  |  |
|       | 1~5葉  |      |       |       | 21.6  |  |
| 剪 芒   | 4・5葉  |      |       |       | 2.0   |  |
|       | 両 側   | 6.8  | 5.5   | (0.2) |       |  |
|       | 片 側   | 無芒   | 3.5   | 2.2   | (1.0) |  |
|       |       | 無芒   | (0.4) | (1.8) | (1.8) |  |

注) 出穂期は '63 : 4月23日 '65 : 5月6日 ( )内は標準区より増加した%数

すなわち、登熟期間の葉身が子実生産に寄与する割合は1963年が21.7%、1965年が21.6%、おおむね22%で、菅原<sup>110)</sup>の稗麦の28%にくらべればやや低い。そして、葉位別の葉身の寄与の程度は第3葉が最も大きく、ついで第2葉で水稻とは逆に<sup>110)</sup>止葉の果す役割は極めて小さい。なお、下部の第4および第5葉もほとんど影響しない。

芒は、第5図で示したように穂揃期では、穂重の32%を占め (粒重が約45%) ており、子実の生産にも寄与している。その程度は、1963年の試験結果によれば約7%である。なお、第60図によれば穂部と葉身とはほぼ等しい寄与程度である。従って、葉身の寄与程度が、1963年は21.7%であるので、芒は穂部あるいは葉身のそれぞれ三分の一の同化能力をもつものと推定される。

このように、同化器官の減損により粒の肥大は抑制されるが、日射の制限すなわち遮光によっても同様である。その遮光の程度が30%程度では登熟全期間にわたって遮光してもその影響は軽微<sup>124,147)</sup>であるが、60%の遮光では影響が現われ<sup>62)</sup>、千粒重が23.2%軽減し、剪葉と

ほぼ同じ程度の障害をうける。

つぎに、登熟期間を初期・中期および後期の三時期に区分して、それぞれの時期に剪葉、剪芒および遮光などの処理をすると、時期により粒の肥大を抑制する程度がちがう。もちろん、剪葉および剪芒はその処理時期が早い程粒の肥大が強く抑制され、各葉位別の葉身のもつ意義なども前に述べたと同じ傾向である。しかし、後期の処理の影響は極めて少ない。

なお、登熟の各時期別の遮光処理の場合には、第6・7および8図(第2章)で述べたように、粒の肥大の最も旺盛な時期である中期の遮光のほうが初期よりも粒の肥大を抑制する。ただし、1963年のように中期に著しく多照の場合には遮光の影響が除去されて、それ程粒の肥大を抑制しない。もちろん、後期の影響はほとんどない。

このように、剪葉・剪芒および遮光などにより、粒の肥大は抑制されて千粒重、選粒歩合特に大粒歩合は低下して、品質の低下はもとより減収となる。しかし、穂肥あるいは実肥などのちっ素の晩期追肥により、登熟期に体内ちっ素の濃度を高めることにより、粒の肥大が抑制されるのを軽減する。すなわち、実肥によりその傾向は明らかで増収する。なお、穂肥区の場合もその傾向があるが、この場合は穂数の増加と相まって増収する。

つぎに、品質として重要視される粗蛋白含有率は遮光により増加するが、剪葉および剪芒により低下する傾向がある。なお、穀皮歩合はいずれの処理でも増加する。しかし、全期遮光区は1963年および1965年の両年ともそれぞれ許容の範囲をこえて明らかに品質は悪くなる。その他の処理区では、いずれも許容の範囲内である。

なお、穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施した場合には、粗蛋白含有率および穀皮歩合などはおそい追肥区程高い傾向を示すが、前述した結果と同じように全期遮光区以外の各区はいずれも許容の範囲内にある。

以上のように、剪葉・剪芒および遮光(60%)などにより、粒の肥大は抑制されて減収するが、晩期のちっ素追肥すなわち、穂肥および実肥の施用により、減収の程度はある程度軽減される。しかし、穀皮歩合および粗蛋白含有率を増加する傾向があるが、全期間の遮光区以外はいずれも許容の範囲内にとどまる。

従って、登熟期間中極端な不良天候のため著しく寡照とならない限り、穂肥または実肥の施用により、粒の肥大をはかるのがよいと考える。

## 第6節 摘 要

葉身・芒および葉鞘を含む稈などが、どの程度同化器官として分担しあっているかを検討し、栽培管理上の資

料を得ようとして、1963年、1965年および1967年の3カ年、圃場およびポットで「関東二条2号」を供試して試験した。

1 葉身が子実生産に寄与する割合は、おおむね22%程度である。葉位別の葉身では第3葉が最も大で、ついで第2葉で、止葉の果す役割は極めて小さい。なお、下部の第4葉および第5葉はほとんど寄与しない。

2 穂部が子実生産に寄与する割合は、おおむね葉身とほぼ同じ程度である。

3 穂部のうちで芒が子実生産に寄与する割合は、おおむね7%である。従って、本実験の範囲内では芒は穂部すなわち葉身の三分の一の能力があると推定できる。

4 登熟期間中30%程度の遮光では、子実の登熟におよぼす影響は極めて軽微であるが、60%程度の遮光では剪葉とほぼ同じ程度の障害をうける。

5 剪葉・剪芒および遮光などの処理は処理時期の早い程(長い)、粒の肥大をより抑制する。しかし、後期のこれらの影響は極めて軽微である。

なお、登熟の初期および中期ごとの遮光の影響は、粒の肥大の最も旺盛である中期のほうが大きい。ただし、日照が著しく多い時には遮光の影響が軽減される。

6 剪葉・剪芒および遮光の影響としては、千粒重および選粒歩合特に大粒歩合の低下をもたらして、品質の低下とともに減収する。さらに、粗蛋白含有率(遮光のみ)および穀皮歩合を高める傾向があるが、全期間遮光区以外はいずれも許容の範囲内にある。ただし、剪葉・剪芒の場合には粗蛋白含有率は低下する。

7 穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施した場合は、剪葉・剪芒および遮光処理により粒の肥大が抑制されるのを軽減できる。実肥の施用によりその傾向は一層明らかに増収し、穂肥の場合には穂数の増加と相まって増収する。

8 穂肥あるいは実肥などの晩期追肥を施すと、おそい追肥区程、粗蛋白含有率および穀皮歩合を高める傾向がある。しかし、全期遮光区以外の各区はいずれも許容の範囲内にある。

以上の結果から、登熟期間中極端な不良天候で、著しい寡照でない限り(実際にはないだろう)、穂肥または実肥の施用により粒の肥大をはかるのがよいと考える。

## 第11章 総 括

二条大麦についてビール醸造原料用として要求される品質を保有し、しかも多収をあげる栽培法を確立するために、1961年より1968年までの8カ年間に亘って本研究を実施した。

研究は主として「関東二条2号」を供試して、沖積層砂壤土である広島県立農業試験場の圃場とポットとで行った。なお、品質としては千粒重、選粒歩合・穀皮歩合・粗蛋白含有率および澱粉価などについて検討した。その結果、つぎのようなことを明らかにした。

1 子実登熟の過程について粒の肥大と穀皮歩合・粗蛋白含有率・澱粉価・粗脂肪含有率および灰分含有率を追跡して、収量と品質の両面から刈取りの適期を検討した。その結果、刈取りの適期は、粒の肥大と粗蛋白含有率との関連で決定すべきことを認めた。その時期は、穂首抽出期後35~40日頃であって、この時期は粒の肥大が最高で、粗蛋白含有率は増加の傾向にあるが、まだビール醸造原料としての許容の範囲内にある。

2 登熟の過程は、栽培地例えば島しょ部(標高5m)と山間部(標高400m)とでは若干傾向を異にし、島しょ部のほうが品質的に劣る。このことは、ビール醸造原料用としての二条大麦の栽培の適地としては、山間部に比べて島しょ部が劣る。

3 土壌の種類と品質・収量との関係を検討した結果、黒ボク植壤土は $P_2O_5$ が限定要素となって低収で品質は不良である。しかし、 $P_2O_5$ を多用し併せてNを増施すれば、多収で比較的に良質をあげることができる。

沖積層砂壤土および残積層砂壤土で腐植含量およびN含量が少ない土壌では収量は低い(前者のほうが少し高い)が、Nの増施により品質の低下を招かずに多収をあげることができる。

洪積層壤土で有効りん酸含量が低い場合に粗蛋白含有率が高くなるおそれがある。従って $P_2O_5$ の施用が望ましい。

4 良質で多収をあげるための土壌水分は、圃場容水量の75%である。そして、登熟期間の土壌の乾燥は品質不良で低収となる。しかし、登熟期を前半と後半に分ければ、前半が湿潤である場合には、後半の乾燥により良質・多収となる。また、穂孕の期間(出穂期前20日間)の湿潤は被害が最大で、低収で品質も不良となる。幼穂形成の期間(穂孕期前31日)には湿潤の影響は少ないが、乾燥により良質にして処理区中最も多収となる。しかし、幼穂形成の期間と穂孕の期間の両期間の乾燥は、粒の肥大が劣り著しく減収する。

5 登熟期間の高温は、登熟速度を早め、粒の肥大が劣り粗蛋白含有率および穀皮歩合が高まり、低収で品質は不良となる。そして、晩期にちっ素を追肥した場合および土壌水分の少ない程、その傾向は一層助長される。このことは、沿岸の高温乾燥地帯がビール用二条大麦の栽培の不適地であるといわれていることとよく符合する。

6 栽培様式と品質との関係では、1アール当り0.8kg(167粒/m<sup>2</sup>)程度の播種量で、種子1粒当りの穂数が3本位のときに品質・収量ともにまざる。このことは、麦の生育が高次位分けつが少なく稈長が揃い穂が長大であることを示している。

なお、1穂着粒数が少ないものや部分不稔のあるものは、粗蛋白含有率が著しく増加して品質が不良となる。

7 ちっ素の施用量は1アール当り1.0~1.2kg程度で、そのうえに穂肥の分施効果が高い。しかしその施用の時期がおくれたり過量になると、粗蛋白含有率が増加して品質が不良になる。穂肥は、成熟期前2週間位の葉身(上位2葉)のちっ素濃度が2%以下であれば、施用量は多い程効果が高い。その施用の晩限は、本試験の範囲内では出穂前約1週間位である。

8 倒伏は粒の肥大を抑制して収量は少なくなり、粗蛋白含有率および穀皮歩合を高めて澱粉価が低下する。その傾向は、倒伏時期の早い程大きい。そして、穂肥あるいは実肥を施した場合には、倒伏による粒の肥大の抑制の程度が軽減されるが、粗蛋白含有率は増加して品質の低下をきたす傾向がある。ただし、登熟の中頃以降の倒伏では粗蛋白含有率は許容の範囲内にある。

9 芒および葉身をそれぞれ剪除すると、粒の肥大を抑制して穀皮歩合を高める。粗蛋白含有率は遮光により増加し、剪葉および剪芒で低下の傾向を示す。そして、剪葉は第3葉の影響が最も大で、ついで第2葉で、止葉の影響は極めて少ない。その傾向は、処理時期の早い程大で、後期ではほとんど影響しない。

登熟期の遮光は30%程度でほとんど影響しないが、60%程度の遮光では粒の肥大を抑制し、その期間が長いと粗蛋白含有率および穀皮歩合を高めて品質が不良となる。しかし、穂肥あるいは実肥の施用により粒の肥大の抑制の程度はある程度軽減されるが、粗蛋白含有率を高める傾向がある。すなわち、登熟期間中極端な不良天候のため著しく寡照とならない限り、穂肥あるいは実肥の施用により粒の肥大をはかるのがよい。

以上のようにビール麦は、醸造用としての品質と収量との両面で調和のとれるような栽培をしなければならぬ。そのためには、登熟期間が高温で乾燥する地帯をさけて、各種土壌に適応した三要素の配分を考えるとともに、ちっ素の晩期追肥などにより、登熟期間の体内ちっ素濃度をある程度高めること、そして種子1粒当りの穂数および高次分けつを少なくし、穂揃いをよくしてしかも少なくとも登熟の中頃までは倒伏をさせないようにすることが必要である。

## 引用文献

1. 阿部新一・和田 学：1955. 水稻の登熟生理に及ぼす気温較差の影響（第1報）. 九州農研 15：6～8.
2. ANALYTICA, E.B.C. 1963. The analysis committee of the E. B. C. (Barleys). Elsevier Publishing Com.
3. 嵐 嘉一：1950. 暖地の稲作, 戸荊義次編, 稲作新説. 朝倉書店, 東京, 176.
4. ———・立石静男：1950. 秋落的立場からみた九州地方に於ける水稻の生育収量に及ぼす気象要素の影響. 第1報 気温関係. 九州農研 6：95～98.
5. 有門博樹：1955. 通気系の発達と耐湿性との関係. 第6報 麦類及び数種牧草類の湛水処理に対する生態学的並びに解剖学的反応. 日作紀 24：53～58.
6. ———：1964. ————. 第13報 イタリアン・ライグラスとエン麦の耐湿性の差異. 日作紀 32：353～357.
7. ASANA, R.D. and V. S. MAIN 1950. Studies in physiological analysis of yield. *Physiol. Plant* 3
8. BAILEY, C. H. 1952. *The Chemistry of Wheat Flower*. New York
9. BERTRAM M. G. *Der Kulturechniker* 1931. 農及園 10：1856-1858. 摘録.
10. 趙 国珍：1941. 小麦の生育収量に及ぼす土壤水分の影響について. 日作紀 13：267～270.
11. CLERCK J. D. 1957. *A text book of brewing* (translated by BARTON-WRIGHT. K.) CHAPMAN and HALL. LONDON.
12. 土井健治郎：1956. 麦の枯熟れに関する研究. 第2報 稈麦の成熟期における高温と枯熟れ. 九農研 17：55～56.
13. 江戸義治・原田哲夫：1963. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響 第2報 ちっ素の追肥時期との関係. 中国農研 27：9.
14. 藤平 夫：1964. ビール麦の畦幅に関する試験. 栃木農試研究業績集 111.
15. 古川太一・石井徹治・平岡憲昭：1950. 生育各時期の過湿処理が稈麦の生育に及ぼす影響. 広島農試特別報告 3：36～41.
16. ———・越生博次：1962. 稈麦の枯熟れ発生機構に関する作物学的研究, 中国農試報 A 7：1～46.
17. ———・原田哲夫：1952. 広島県における麦の枯熟れに関する一考察. 中四国農研 1：1～2.
18. ———・江戸義治：1953. 広島県における麦の枯熟れについて. 中四国農研 4：5～6.
19. 古谷義人：1950. 夜温の差が大豆の生育及び結実に及ぼす影響. 農及園 25：251～252.
20. 花房堯士：1963. 二条大麦の品質についての地域性. 中国農研 25：11～13.
21. 原田重雄：1963. ビール麦に関する総合討論要旨. 中国農研 27：40～42.
22. 原田哲夫・江戸義治：1956. 土壤温度および降雨条件を異にした場合の稈麦の登熟について（予報）. 中国農研 1：3～4.
23. ———・———・故古川太一：1965. 広島県における稈麦の枯熟れに関する研究. 広島農試報 20.
24. ———・鳥生久嘉：1963. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第1報 完全倒伏の時期が品質におよぼす影響. 中国農研 27：7～8.
25. ———・———：———. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第3報 穂肥の多少および登熟期の気温の高低と品質. 中国農研 27：10～12.
26. ———・———・伊藤夫仁：1965. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第4報 登熟期の遮光と品質. 作物学研究集録 9：9～10.
27. ———・———：1965. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第5報 穂の形質と品質. 中国農研 33：32～35.
28. ———・———：1966. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第6報 土壤のちがいと品質, 収量. 広島農試報 23：221～229.
29. ———・———：1966. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第7報 生育各時期の土壤の含湿状態と品質収量. 広島農試報 23：233～246.
30. ———・———：1967. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第8報 土壤の含湿状態および登熟期の気温と品質収量. 中国農研 35：16～19.
31. ———・———・前重道雅：1967. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 第9報 登熟期の葉身のちっ素濃度との関係. 中国農研 37：26～29.
32. ———・———：1968. 栽培および環境条件が二条大麦の品質におよぼす影響. 日作紀 37：315.
33. ———・———・伊藤夫仁：1967. 二条大麦の登熟経過に関する研究. 日作紀 36：232～237.

34. ————・———・前重道雅：1968. 二条大麦の登熟経過に関する研究. (続) 栽培地域を異にする場合. 作物学研究集録 11: 10~12.
35. HARBERMANDT, F. 1950. 安田貞雄著 栽培学汎論 養賢堂. 133.
36. HARLON, H. V. 1920. Daily development of kernels of Hanchen barley from flowering to maturity at aberdeen Idaho. J. Agr. Res., 19: 393-429.
37. ———— and ANTHONY, S. 1920. Development of barley kernels in normal and clipped spikes and the limitations of awnless and hooded varieties. J. Agr. Res., 19: 431-472.
38. HARRIS, F. S. 1914. Effects of variations in moisture on certain properties of a soil and on the growth of wheat. Cornell Agr. Exp. Sta. Bul. No. 352
39. 間寿太郎・山崎和夫：1961. 良質と多収をねらったビール麦栽培上の諸問題. 農及園 36: 1281~1285.
40. 平野寿助・江口久夫・海妻矩彦：1963. 小麦農林6号における品質の地域差と品質間相関について. 中国農研 25: 9~11.
41. ————・———・越生博次：1964. 栽培および環境条件が小麦の品質に及ぼす影響. I 窒素追肥の時期および量と品質との関係. 日作紀 33: 193.
42. ————・———：1969. 暖地における小麦の良質化栽培に関する研究. 第4報 品質の地域変動. 中国農試報 A 17: 127~153.
43. ————・海妻矩彦・江口久夫：1963. 土壌および肥料が小麦の品質におよぼす影響. 中国農研 27: 50~51.
44. ————・吉田博哉・江口久夫：1969. 暖地における小麦の良質化栽培に関する研究. 第3報 収穫時期. 乾燥剤散布および乾燥方法と品質との関係. 中国農試報 A 17: 113~126.
45. 北条良夫：1963. ビール麦の性状. 戸刈義次他編. ビール麦の栽培. 地球出版社. 17~37.
46. 星川清親：1961. 小麦の稔実に関する研究. 第3報 澱粉粒および貯蔵蛋白質の発達について. 日作紀 29: 415~420.
47. ————：1964. 小麦の稔実に関する研究. 第5報 果皮・種皮及び外胚乳の形成. 日作紀 32: 333~337.
48. 今泉吉郎：1951. 小麦に対する加里施用時期試験. 九州農試彙報 1: 52~53.
49. 貝原弘道：1950. 小麦の品質に関する研究. 第2報 土性が蛋白質含量に及ぼす影響について. 農学研究 39(2) 31~36.
50. 狩野徳太郎・西山 昇：1935. 生育収量に及ぼす地下水位の影響について. 農及園. 10: 1395~1404.
51. 紙屋 貢：1963. 南九州のビール麦作. 戸刈義次編. ビール麦の栽培. 地球出版社. 163.
52. 加島了相・田原芳範・織田善吉：1955. 裸麦の枯熟れに関する研究. 第1報 登熟前中期の高温と乾燥並びに後期の乾湿の急変と高温. 九農研. 15: 12~15.
53. 清沢茂久・相見豊三：1959. 水稻の障害型冷害における低温と遮光の割合. 日作紀 27: 417~421.
54. 越生博次・古川太一：1963. 栽培地の差異によるビール麦の収量および品質について. 中国農研 27: 5~6.
55. 秋村敦彦：1957. 水稻における炭水化物の生産並に行動に関する研究. V 稔実におよぼすNの影響. 日作紀 25: 214~218.
56. ————：1956. 水稻における葉身の窒素濃度が収量構成要素に及ぼす影響. 日作紀 24: 177~180.
57. 久保佐士美・吉田 勉：1937. 鳥取県における灌漑麦作. 農及園. 12: 1393~1397.
58. 京都府麦酒麦耕作組合連合会：1959. ビール麦(栽培法と調整法). 京都府麦酒麦耕作組合連合会.
59. LAMB, C.A. and E. G. BAYFIELD 1941. The influence of season and location on the grain of several wheat varieties. J. Amer. Soc. Agron 33:(4)
60. 松平 梯・滝島英策：1952. ビール麦の増収栽培法. 農業百科文庫. 朝倉書店. 東京. 24~48.
61. 松島省三・原田次正：1949. 生育時期別土壌の過乾・過湿が裸麦の収量に及ぼす影響. 農及園 24: 119~121.
62. ————：1955. 作物の生理生態. 朝倉書店. 359.
63. ————・和田源七：1958. 水稻収量成立原理とその応用に関する作物学的研究. XLVIII 水稻登熟機構の研究(9). 日作紀 27: 201~203.
64. ————・田中孝幸・星野孝文：1959. 水稻収量成立原理とその応用に関する作物学的研究. 第68報 稲の姿勢と同化能率. 日作紀 34: 25~29.
65. ————：1957. 水稻収量の成立と予察に関する作物学的研究. 農技研報 A 5: 1~271.
66. ————・角田公正：1957. 水稻収量成立と予察に関する作物学的研究. XL 水稻の登熟機構の研究(5)(6) 生育各期の気温較差が水稻の登熟に及ぼす影響. 日作紀 25: 203~206.
67. 宮林達夫・保科金雄：1947. 大麦における種実の発育と収穫期. 農及園 22: 307~310.

68. 官崎公市・西尾敏男・香村敏郎・伊藤俊雄：1960. 二条大麦の特性とその栽培法. 農及園 35: 1271~1274.
69. 溝口徳三郎・小池 博・広田博次：1956. 裸麦の登熟期における土壌過湿と登熟障害との関係. 中国農研 2: 9~10.
70. 森田 洩：1954. 水稻の出穂後に於ける葉身の切断が登熟に及ぼす影響. 農及園 29: 667~668.
71. 長戸一雄・江幡守衛：1965. 登熟期の高温が穎花の發育ならびに米質に及ぼす影響. 日作紀 34: 59~66.
72. 長内俊一・佐々木宏：1965. 遺伝相関の栽培条件による変化多窒素, 灌水処理による小麦の収量と蛋白. 育学誌 15: 215.
73. 中山治彦：1955. 麥温と作物の生育. 戸荻義次編, 作物の生理生態. 朝倉書店. 337~346.
74. ———・清沢茂久：1955. 水稻の生育及び出穂に及ぼす夜高温の影響. 日作紀 23: 198~199.
75. ———・—————：——. 小麦の發育に及ぼす高夜温の影響. 日作紀 23: 178~182.
76. 中山 保：1960. 栃木県に於ける醸造用二条大麦の品質に関する研究. 栃木県農試研報 4: 1~22.
77. ———：1960. 栃木県における醸造用二条大麦の品質に関する研究. 栃木農試研報 4: 79~100.
78. ———・藤平利夫：1961. 栃木県における醸造用二条大麦の品質の実態調査. 栃木農試研報 5: 83~94.
79. ———：1962. 戸荻義次監修, 作物大系. 第2編 麦類. VIビール麦. 養賢堂. 79~80.
80. ———：1962. わが国における二条大麦の生態的類別に関する研究. 栃木農試南河内分場特研報 1: 31~35.
81. ———：1963. ビール麦栽培の特徴—栽培適地—. 戸荻義次他編, ビール麦の栽培. 地球出版社. 73~75.
82. ———：——. ビール麦の品種. 戸荻義次他編, ビール麦の栽培. 地球出版社. 48~72.
83. ———：——. ビール麦栽培の特徴. ———. 88~92.
84. ———：1966. 昭和40年麦類新品種解説. 農技 21: 40~41.
85. 日本麦類研究会：1966. 昭和40年産小麦刈取適期試験の結果について.
86. ———：1967. 昭和41年産小麦刈取適期試験の結果について.
87. 野中義郎：1963. 醸造用二条大麦におよぼす時期別ちっ素追肥の影響について. 栃木農試研報 7: 29~38.
88. 野々村利男：1963. 二条大麦のちっ素追肥と蛋白質含量との関係について. 滋賀農短大学術誌 4: 9~12.
89. ———：1964. 二条大麦子実蛋白含量の栽培学的研究. 第3報 土壌の種類および施肥期を異にした場合. 日作紀 33: 193~194.
90. ———・中村久郎：1955. 二条大麦子実蛋白含量の栽培学的研究. 第4報 登熟期間中の日照, 降雨, 湿度と品質. 滋賀農短大学誌. 7: 49~55.
91. 野田健児・熊本 司・上野義人・江口数馬：1953. 暖地麦類の生育相に関する研究. 第2報 小麦の生育に伴う内容物の変化. 九農試彙報 1: 425~440.
92. ———・—————・茨木和典：1956. 暖地麦類の生育相に関する研究. 第5報 麦類に対する生育時期的遮光処理がその体内成分及び呼吸作用に及ぼす影響. 日作紀 25: 128~129.
93. ———・木村俊彦・熊本 司：1955. 稈麦登熟温度についての一考察. 九州作物談話会報 10: 51~54.
94. ———・—————・—————：1956. 麦類の吸水. 蒸散作用に関する2.3の観察. 九農研 18: 53~54.
95. ———・—————：1957. 稈麦の異常登熟に関する研究——人為的「カレワレ」の発生条件に関する実験——. 九農彙報 4: 407~433.
96. ———・茨木和典：1961. 暖地麦類の登熟に関する研究. 第3報 麦類の登熟と土壌水分. 日作紀 29: 251~252.
97. ———・熊本 司・茨木和典・江口末馬・木村俊彦：1956. 麦類に対する生育時期別遮光処理がその生理作用に及ぼす影響 (暖地麦類の生育相に関する研究. 第5・6報). 九農彙報 4: 245~259.
98. 農林省農業改良局・広島農試：1954. 水稻に対する磷酸肥料の効果に関する試験成績. II 二毛作田に於ける磷酸の消費調整.
99. ———：1955. 麦類の幼穂分化過程の調査基準. 農業改良技術資料 62
100. 小田桂三郎：1963. 登熟の生理. 戸荻義次監修, 作物体系, 第2篇麦類, II 麦の生理生態. 養賢堂, 東京, 61~69.
101. Olson, G. A. 1923. Study of factors affecting the nitrogen content of wheat and of the changes that occur during the development of the wheat. J. Agr. Res. 24: 939
102. 太田保夫・山田 登・加美佐郷・他：1958. 水稻の登熟に関する研究. 第2報 登熟に対する遮光の影響. 日作紀 27: 196~197.
103. 大谷義雄：1948. 麦の湿害について. 農及園 23

- : 115~118.
104. PERCIVAL, J. 1921. The wheat plant a monograph. 1st ed. London
105. POOL, M., F. L. PATTERSON and C. F. BODE 1958. Effect of delayed harvest on quality of soft and winter wheat. Agron. J., (5).
106. 佐々木喬: 1929. 葉面積の損失が収量に及ぼす影響. 日作紀 1: 83~91.
107. 斎藤 猛: 1938. 小麦ノ品質構成ニ関スル研究一特ニ粒質及ビ麸質ニ就イテ. 台中農試報 64: 1~171.
108. 坂村 徹: 1947. 植物生理学. 裳華房, 東京, 328~337.
109. SCOTT, G. E., E. G. HRVNE and K. F. FINNEY: 1957. Development of the hard red winterwheat kernel in relative to yield, test weight, kernel weight, moisture content and milling baking quality. Agron. J., 49: (9)
110. 菅原哲二郎・村田快夫・吉川雅夫: 1959. 麦類の登熟期における同化器官が子実生産に及ぼす影響について, (II). 日作紀 27: 391~392.
111. 鈴木常蔵: 1966. ビール小史. 上村光男編, 体系農学百科事典, IV食品工学. 農政調査委員会 569~570.
112. 高橋隆平: 1963. ビール麦の起源と栽培の歴史. 戸刈義次編, ビール麦の栽培. 地球出版社, 1~16.
113. 武田友四郎・丸田 宏: 1956. 作物の瓦斯代謝作用に関する研究. IV 水稻の登熟期における同化器官の稔実への貢献のしかた. 日作紀 24: 181~184.
114. 高岡留吉・田浦 晴: 1965. 暖地小麦の品質に関する研究. (第1報) 小麦の成熟過程と品質について. 日作九州支報 24.
115. 滝口義資: 1929. 稲の出穂出後における葉面積の損失が結実に及ぼす影響について. 九大農学芸誌. 3: 350~357.
116. ———: 1935. 生育各期における土壌の含湿状態と小麦・稗麦の生育. 日作紀 7: 39~48.
117. ———: 1936. 生育各期における土壌の含水状態と稗麦の生育. 日作紀 8: 409~418.
118. 滝島英策: 1950. ビール麦の特性と栽培法. 農及園 25: 907~908.
119. ———松平 悌: 1952. ビール麦の増収栽培法朝倉書店. 47~48.
120. ———: 1955. ビール麦栽培法の理論と実際. 農及園 30: 1309~1313.
121. ———: 1955. ゴールデンメロンの不稔の原因. 農及園 30: 483.
122. 民野高己: 1963. 醸造原料としてのビール麦の品質. 戸刈義次編, ビール麦の栽培, 地球出版社, 東京, 38~47.
123. TELLER, G. L. 1935. Changes in nitrogen compounds in the wheat grain at different stages of development. Plant Physiol. 10: 499
124. THOMAS, M. D. and G.R. HILL 1937. The continuous measurement of photosynthesis respiration and transpiration of alfalfa and wheat growing under field conditions. Plant Physiol. 12: 285-307
125. 東大内細菌による遊離窒素利用研究室: 1927. 日本内地における土壌の作物養分天然供給力に関する調査.
126. 時政文雄: 1952. 麦類の旱害に関する研究. 第1報 生育時期別土壌の過乾が麦類の生育並びに収量に及ぼす影響. 日作紀 21: 33~34.
127. ———: 1953. 麦類の湿害に関する研究. 第3報 過湿地における根部の生育に関する1・2の観察. 日作紀 21: 258~259.
128. ———: 1952. 麦類の湿害に関する研究 第2報 湿害に対する種類並びに品種間差異. 日作紀, 20: 266~267.
129. ———: 1951. 麦類の湿害に関する研究 第1報 小麦の生育時期別にみた湿害. 日作紀 20: 171~173.
130. TOULAIKOFF, N. M. and N. V. POSAREUSKI 1927. Storage of mineral matters toale and protein nitrogen and starch during the ripening of different wheat. J. Agr. Res., South East Sarator 3: 7
131. 植田宰輔: 1933. 土壌水分が秋蒔大麦及び小麦の生育並びに収穫物に及ぼす影響 (子報). 日作紀 5: 3~30.
132. 植木邦和: 1955. 夜湿処理に対する蚕豆の開花結実反応の品種間差異. I 夜温の差に対する二, 三の早晚生品種の感応度の差異について. 香川大農学報 7: 1~5.
133. ———: 1956. ———. II 夜温の差が蚕豆品種の花芽の分化並びに登熟に及ぼす影響. ——— 8: 19~24.
134. ———: 1957. ———. III 夜高温が蚕豆品種の生理並びに結実に及ぼす影響. 9: 1~9.
135. ———・井川正美: 1958. 大豆の生育に及ぼす高夜温の影響. ——— 9: 111~118.
136. ———: ———. 昼夜別高温による蚕

豆品種の生體的差異。—— 10:112~120.

137. 上村光男・渡辺 修・安永 隆・小磯健次:1961. 小麦精粉と小麦粉の性状について. 第16報 日本小麦の精粉性について. 食糧研報 15:42~64.
138. ————. ————. :1961. ————. 第17報 日本小麦から得た小麦粉の品質について. 食糧研報. 15:65~70.
139. 上山 泰・佐藤 孝:1960. 小麦の品質に関する研究. 第1報 出穂後の気象条件が小麦粉の化学的組成に及ぼす影響. 兵庫農大研報 農学篇 4:194~198.
140. ————. 1965. ————. 第2報 登熟期間内における小麦粒内の炭水化物および窒素化合物の変化. 自作誌 59:221~225.
141. WOODMAN, H. E. and F. L. ENGLENDOW 1924. A chemical study to the development of the grain. J. Agr. Sci., 14:563
142. 渡辺善三・渡辺 修・安永 隆・上村光男・堀口和子:1957. 内地小麦の精粉加工からみた性質に関する研究. 第1報 熟期を異にする小麦の性質について. (その1) 中間質小麦の場合. 農化 31:443~449.
143. ————. ————. ————. ————. :1958. ————. (その2) 硬質小麦の場合. 農化 32:163~167.
144. WOODWARD, R. W. 1966. Responses of some semidwarf spring wheat to nitrogen and phosphorus fertilizer. Agron. J., 58:(1) 65-66
145. WATSON, D. J. et al. 1939. Photosynthesis in the ear of barley and the movement of nitrogen into the ear. J. Agr. Sci., 29:328
146. 渡辺善太郎:1951. 大小麦子実の発育に関する研

- 究. 第1報 大小麦品種と子実形態の量的発育との関係. 東北農業 5:191~192.
147. 山田 登:1955. 作物の光合成. 戸町義次他編, 作物の生理生態, 朝倉書店 15.
148. 山口尚文:1938. 小麦粒の発育に関する研究. 台湾総中央研農彙 145:1~24.
149. 山本健吾:1950. 大麦品種の穂発芽現象に関する研究. 東北大農彙 2:89~95.
150. ————. 1954. 水稻の成熟現象に関する研究. I 海岸稲と盆地稲の生育相. 農及園 29:1161~1163.
151. ————. ————. ————. II 夜温の高低と水稻子実の登熟. ————. —:1303~1304.
152. ————. ————. ————. III 夜温の高低と登熟期間における呼吸量及び炭水化物の変化. ————. —:1425~1427.
153. ————. 大泉久一:1951. 大麦の寒凍害に対する研究. 東北大農彙報 2:371~384.
154. ————. 氏家四郎:1958. 水稻倒伏の原因とその対策. 農及園 33:901~903.
155. 山本幸雄:1940. 不稔大麦「提灯穂」に就いて. 農及園 15:2023~2025.
156. YAMAZAKI, W. T. and C. A. LAMB 1961. Effect of season and location on quality of cookies from several wheat varieties. Agron. J., 54(4)
157. 山崎 伝:1952. 畑作物の湿害に関する土壌化学並びに生理学的研究. 農技研報B, 1:1~92.
158. ————. 1949. 麦の湿害と土壌肥料. 農及園. 25:105~108.

## Agronomic Studies on the Grain Quality of Malting Barley.

by

Tetsuo HARADA

### Summary

This paper contains the results obtained in the researches on the effects of environmental conditions and cultural practices on the grain quality of malting barley.

Researches had been conducted for eight years of 1961~'68, at Hiroshima Prefectural Agricultural Experiment Station, Saijo, Hiroshima Prefecture.

As for the environmental conditions, following factors were prepared, namely, geographical difference, temperature, kind of soil, soil moisture content and shading. As for the cultural practices, time for harvest, fertilizing method and sowing rate were discussed. Moreover, the demerits of lodging and leaf removal on the grain quality were studied in relation to the cultural practices.

To evaluate the grain quality from the agronomic view points, following items were observed, viz. grain yield, weight of 1000 kernels, grain grading, hull weight ratio, crude protein content and starch value.

The variety and soil used in field and pot culture were mainly "Two-rowed Barley Kanto No.2" and alluvial sandy loam respectively.

The results obtained were summarized as follows;

1. Tracing the processes of grain development, hull weight ratio, crude protein content, crude fat content, ash content and starch value, it was revealed that the favorable time for harvest was determined mainly by the grain plumpness and crude protein content in grain. That is to say, the practical time for harvest was conformed to 35~40 days after the full heading, when the plumpness of grain reached to maximum and the crude protein content had been increasing below the critical value for brewing.
2. Geographical difference influenced on ripening process and resulted in difference in the grain quality. It was due to the climatic factors. Comparing the ripening process in the coastal region with that in the mountainous one, the former showed greater value in hull weight ratio and crude protein content, and smaller in the ripening duration and plumpness of the grain.

This fact suggested that the cultivating areas of the malting barley should be restricted to the regions where the ripening proceeded normally.

3. On the volcanic humic soil, the grain quality was not satisfied because of the low grain yield and high crude protein content. However, with the increased application of nitrogen fertilizer accompanied with the heavy phosphorous fertilizer, the quality was reformed a little through the stimulation of grain development, but not satisfactorily.

On the diluvial loam, the grain quality was markedly inferior due to the extreme high crude protein content and this kind of soil was hardly considered to be desirable to cultivate the malting barley.

On the alluvial sandy loam, the grain quality was satisfied with the high grain yield and low crude protein content both accomplished by the complete developed kernels. Furthermore,

with the increased application of nitrogen, the grain yield increased evidently keeping the crude protein content low.

From these results, it was concluded that the favorable kinds of soil for the cultivation of malting barley were alluvial and eluvial sandy loam.

4. Soil moisture content in which the high yield with good quality obtained was conformed to approximately 75% of field capacity.

Extreme low moisture content during ripening stage brought low yield with inferior quality. However, if the plants were kept under high moisture condition during the earlier half of ripening stage, the drought condition during the following later half hardly influenced on grain quality. High moisture condition at booting stage, about 20 days before heading, brought inferior quality, while low brought satisfactory one. Extreme low soil moisture content at booting and young panicle formation stage brought the suppression of grain development and resulted in inferior quality.

5. By the high temperature during ripening stage, the maturing rate was stimulated, the grain development was suppressed, the crude protein content and the hull weight were increased markedly and the grain quality resulted in insatisfactory. Furthermore, the demerits by the high temperature during ripening stage were appeared more heavily by the too late application of nitrogen fertilizer and/or extreme low moisture content in soil.

It was considered that the suffering in ripening stage limited the cultivating areas of malting barley where the climatic conditions during ripening stage proceeded desirable.

6. When the sowing rate was 0.8kg/a (167 grains/m<sup>2</sup>) and three productive tillers were obtained from a sown seed in average, the satisfied quality of grains was obtained. The facts were revealed through the several studies that the high order tillers were disappeared, the culm length kept uniform, the panicles grew long and bold and these panicles fully matured supporting the crude protein content in low value.

Nevertheless under the suitable sowing and population condition, poor grains were appeared frequently when the seed sterility induced by the climatic factors, which brought the decrement of kernel number per panicle and increment of crude protein content in grain, had arisen.

7. Appropriate amount of nitrogen fertilizer application was revealed 1.0~1.2 kg/a and the top dressing in booting stage should markedly desirable effects. Practically, the top dressing should have been conducted as late as a week before the full heading.

The effects of larger amounts of top dressing were only appeared when the nitrogen content at 2 weeks before the full maturing was within range of 2% on dry matter basis. However, the too late and/or too much application of fertilizer brought the increment of crude protein content in matured kernels and resulted in inferior quality.

8. Lodging suppressed the grain development, permitted the crude protein content increase, kept the starch value low and resulted in inferior quality. The earlier the lodging occurred, the more heavily the quality was spoiled, however, lodging in later half of the ripening stage brought small demerits to the grain quality.

The demerits by the lodging were reduced a little by the late application of nitrogen through the promotion of the grain development.

9. Removing the awns and/or leafblades, the grain development was suppressed, the hull weight ratio increased and the crude protein content decreased. The earlier removal resulted in greater demerits.

Removing a leafblade in different leaf position of the stem brought different demerits,

namely, the third leaf should be the greatest, second followed this and the boot leaf should be the least.

10. Shading below 30% of solar irradiation, the grain quality was hardly influenced. However, above 60%, injuries by shading were appeared and grain quality was spoiled through the suppression of the grain development, evident increment of hull weight ratio and crude protein content.

When shading continued longer, the quality was injured more heavily, however, the late application of the nitrogen reduced the injuries a little through the stimulation of the grain development in ripening stage as in the lodging damage.

These facts suggested that the extraordinary low sunshine during the ripening stage, brought about by the extreme irregular climate hardly happened, gave rise to the spoiling of grain quality. Simultaneously, these facts supported the importance of the late application of nitrogen fertilizer.

11. Rearranging the results mentioned above, the author discussed and drew a conclusion concerning to the malting barley cultivation especially in the view point of grain quality.