

## 酒米‘千本錦’における品質向上のための施肥基準

勝場善之助・土屋隆生・玉置雅彦\*

キーワード：水稲，千本錦，酒造好適米，葉色診断，穂肥

広島県は，‘山田錦’タイプの酒造好適米品種として‘千本錦’を育成し，2000年3月に奨励品種として採用した<sup>14)</sup>。県内の酒米栽培地帯である高田郡高宮町と双三郡三和町で普及が図られており，2001年度の広島食糧事務所による調査では，56haの作付けで，293tの玄米収量が得られている。この内，1等級以上の割合は95.6%であった。

この品種は広島県の酒米栽培地帯に適応できるように，‘山田錦’の心白形状等の良好な醸造特性を継承しつつ<sup>4)</sup>，1週間程度早生化し，また，10cm程度短稈化して耐倒伏性を強化している。この品種の誕生により，広島県での酒造好適米栽培地帯である県中部地帯で山田錦系酒米の良質生産が可能になった。

これまで栽培されていた八反系<sup>6,7)</sup>，雄町系<sup>9,10)</sup>に，この品種が加わることで，それぞれに特徴のある醸造特性を持った県独自の三種の良質酒造好適米品種が揃ったことになる。

心白の発現頻度や形状は，搗精作業に大きな影響を与え，蛋白質含有量は生成される酒の特徴を決める一要因である。心白の発現頻度と玄米の蛋白質含量は肥料の施用時期と生育後期の気温の影響を受ける<sup>8)</sup>。このため，‘八反錦1号’ならびに‘八反錦2号’の普及にあたっては，心白の発現や玄米の良質化のために栽培指針を作成している<sup>5)</sup>。‘千本錦’においても同様に，本来の酒造特性を十分に発揮させるために施肥等の管理技術を明確にする必要がある。そこで，この品種の普及地帯でのより詳細な生育反応を把握すると共に，葉緑素計を利用した葉色診断に基づく品質向上のための穂肥施用基準を策定したので，ここに報告する。

本報告の一部は，日本作物学会中国支部研究集録第41号において発表。

\*：広島県立大学生物資源学部  
平成14年8月12日受理

### 材料および方法

実験は，広島県立農業技術センター圃場（以後農技セと略，東広島市八本松町，標高220m）と，県内の酒造好適米栽培地帯である双三郡三和町（標高300m）および高田郡高宮町（標高250m）の3カ所で，1998年と1999年の2年間行った。初年目に，各普及対象地域における‘八反錦1号’の施肥基準をもとに時期別施肥量に対する穂数，粒数等の制御効果を把握し，2年目は穂肥施用法を検討した。

広島県では主食用の主要水稲奨励品種について，葉緑素計（SPAD-502型，ミノルタ社製）を利用して，出穂前の葉色（SPAD値）を測定することにより穂肥施用量を決定する葉色診断法を開発している<sup>1,2,3)</sup>。そこで本実験では，これと同様の方法で葉色を測定した。

#### 1. 実験Ⅰ：穂肥による穂数，粒数等の制御効果を確認（1998年）

実験区の耕種概要と構成を表1と表2に示した。

それぞれの地域で施用時期別に窒素の施用量を変えて穂数と粒数の制御効果を検討した。窒素とカリは施用量と施用時期を同一とし，リン酸は基肥と中間追肥に窒素と同量施用し，穂肥Ⅰと穂肥Ⅱでは与えなかった。慣行施用法は‘八反錦1号’の窒素施用基準を用い，10aあたり窒素，リン酸およびカリをそれぞれ三和町では7.0，4.0，7.0kg，高宮町では8.0，5.0，8.0kg施用した。

さらに，栽植密度の影響を解明するために，1株あたりの植付け本数（以後，植付け本数と略）を3本と5本にした区を設け，穂肥施用量との組合せで実験区を設定した。栽植密度は22.2本/m<sup>2</sup>（条間30cm×株間15cm）とし，各実験区は2反復とした。

なお，三和町の実験田には牛糞堆肥1t/10aが冬期に施用された。

表1 耕種概要

| 実験<br>年次       | 実験場所   | 標高<br>(m) | 土 性      | 1区面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 栽植密度<br>(cm) | 田植日<br>月・日 | 施肥時期(月・日) |      |       |
|----------------|--------|-----------|----------|---------------------------|--------------|------------|-----------|------|-------|
|                |        |           |          |                           |              |            | 中間追肥      | 穂肥 I | 穂肥 II |
| 実験 I<br>1998年  | 農技センター | 220       | 細粒グライ土   | 12.6                      | 30×15        | 5・26       | 6・10      | 7・27 | 8・7   |
|                | 双三郡三和町 | 300       | 中粗粒灰色低地土 | 10.0                      | 30×15        | 6・11       | 6・23      | 7・31 | 8・17  |
|                | 高田郡高宮町 | 250       | 細粒グライ土   | 13.5                      | 30×15        | 6・11       | 6・23      | 7・31 | 8・17  |
| 実験 II<br>1999年 | 農技センター | 220       | 細粒グライ土   | 24.0                      | 30×15        | 5・25       | 6・21      | 7・28 | —     |
|                | 双三郡三和町 | 300       | 中粗粒灰色低地土 | 9.0                       | 30×15        | 5・18       | 6・10      | 7・22 | —     |
|                | 高田郡高宮町 | 250       | 細粒グライ土   | 15.0                      | 30×15        | 5・18       | 6・10      | 7・22 | —     |

表2 実験区の構成

| 実験<br>年次       | 実験場所     | 植付本数<br>(本/株) | 施肥法    | 窒素施肥量 (Kg/10a) |      |      |       |     |
|----------------|----------|---------------|--------|----------------|------|------|-------|-----|
|                |          |               |        | 基 肥            | 中間追肥 | 穂肥 I | 穂肥 II | 合 計 |
| 実験 I<br>1998年  | 農技センター   | 3, 5          | 制御 I   | 4.0            | 0    | 1.0  | 1.0   | 6.0 |
|                |          |               | 制御 II  | 4.0            | 0    | 2.0  | 1.0   | 7.0 |
|                |          |               | 制御 III | 3.0            | 0    | 1.0  | 1.0   | 5.0 |
|                | 双三郡三和町   | 3, 5          | 慣行     | 3.0            | 1.0  | 2.0  | 1.0   | 7.0 |
|                |          |               | 制御     | 4.0            | 0    | 1.0  | 1.0   | 6.0 |
|                |          |               | 慣行     | 3.0            | 1.0  | 2.0  | 1.0   | 7.0 |
| 高田郡高宮町         | 3, 5     | 制御            | 4.5    | 0              | 1.0  | 1.0  | 6.5   |     |
|                |          | 慣行            | 3.5    | 1.5            | 1.5  | 1.5  | 8.0   |     |
|                |          |               |        |                | 0.0  | 0    | 4.0   |     |
| 実験 II<br>1999年 | 農技センター   | 2, 5, 10      |        | 3.0            | 1.0  | 1.5  | 0     | 5.5 |
|                |          |               |        |                |      | 3.0  | 0     | 7.0 |
|                |          |               |        |                |      | 0.0  | 0     | 4.5 |
|                | 双三郡三和町   | 2, 5, 10      |        | 3.0            | 1.5  | 1.5  | 0     | 6.0 |
|                |          |               |        |                |      | 3.0  | 0     | 7.5 |
|                |          |               |        |                |      | 0.0  | 0     | 4.0 |
| 高田郡高宮町         | 2, 5, 10 |               | 3.0    | 1.0            | 1.5  | 0    | 5.5   |     |
|                |          |               |        |                | 3.0  | 0    | 7.0   |     |

注) 栽植密度と窒素施用法の組合せにより実験区を設定。

カリは窒素と同量施用。リン酸は基肥と中間追肥で窒素と同量施用し、穂肥では施用していない。

## 2. 実験 II：最適施肥量，栽植密度の把握 (1999年)

実験区の耕種概要と構成を表1と表2に示した。

農技セと高宮町の実験は実験 I と同一の圃場で、三和町の実験は土壌条件等が類似する別の圃場で行った。

籾数過剰となる葉色を詳細に把握するために、各実験圃場とも穂肥 I の窒素施肥量を10aあたり0, 1.5, 3.0kgの3水準と、植付け本数2, 5, 10本の3水準とを組み合わせさせた9区を設けた。基肥と中間追肥は当該地

域の‘八反錦1号’の慣行施用量にしたがった。後期の窒素施用は玄米中の粗タンパク含有率を増加させるので、穂肥 II は施用しなかった。リン酸とカリの施用は実験 I と同様に行った。

1m<sup>2</sup>あたりの株数は実験 I と同様とした。反復は設定しなかった。

## 結 果

### 1. 実験Ⅰ：穂肥による穂数、籾数等の制御効果を確認 (1998年)

穂数は、三和町の制御区では植付け本数に関係なく、ほぼ同等であったが、他の区では5本植えが3本植えよりも多くなった。しかし、その差は株当たり1本程度で、明確ではなかった(表3)。また本実験では、施肥法による穂数の違いは認められず、施肥による穂数の制御効果を明らかにすることができなかった。酒造好適米は、大粒化し、心白発現率を向上させるために、飯米以上に穂数制限を行う必要があり、広島県の酒造好適米主要品種である‘八反錦1号’では、1株あたりの穂数を16から18本(350~400本/m<sup>2</sup>)としている<sup>5)</sup>。‘千本錦’の穂数は1株あたり16本(355本/m<sup>2</sup>)以下であり、‘八反錦1号’ならびに‘八反錦2号’の栽培指針に比べて少なかった。‘千本錦’は穂数が少ない穂重型の品種であり<sup>14)</sup>、本実

験の結果においても、過剰な穂の発生が少ない傾向がみられた。なお、三和町では他の2地域よりも穂数が増加し、長稈となって倒伏が著しかった(表3)。

10aあたりの精玄米重は、出穂25日前のSPAD値、植付け本数に関係なく、農技セでは520kg程度、三和町では320kg程度、および高宮町では450kg程度と、それぞれの地域内ではほぼ同程度となった(図1)。三和町では倒伏が影響して、低収となった。なお、他の地域での倒伏はなかった。1998年は異常高温年であり、さらに9月の登熟期に降雨が多い天候不順な年であったにもかかわらず、倒伏の著しかった三和町を除いて、兵庫県内の‘山田錦’が目標収量とする10aあたり450kg以上の収量がほぼ得られた。

心白粒率については、同一試験場所では窒素制御や植付け本数の差異は明らかでなかった(図2)。しかしながら、地域間による差が大きく、県内酒米栽培地帯である三和町と高宮町では農技セよりも心白粒率が高かった。

表3 植付け本数と施肥量が出穂期の葉色と生育におよぼす影響(1998年：実験Ⅰ)

| 実験場所       | 植付け本数(本/株) | 施肥法 <sup>a)</sup> | 出穂期(月・日) | 出穂25日 <sup>b)</sup> 前のSPAD値 | 稈長(cm) | 穂長(cm) | 穂数    |                     | 倒伏 <sup>c)</sup> 程度 |
|------------|------------|-------------------|----------|-----------------------------|--------|--------|-------|---------------------|---------------------|
|            |            |                   |          |                             |        |        | (本/株) | (本/m <sup>2</sup> ) |                     |
| 農技センター     | 3          | 制御Ⅰ               | 8・15     | 38.7                        | 93     | 21     | 11.6  | 258                 | 0                   |
|            |            | 制御Ⅱ               | 8・15     | 39.4                        | 90     | 21     | 11.2  | 249                 | 0                   |
|            |            | 制御Ⅲ               | 8・15     | 38.4                        | 86     | 21     | 10.6  | 235                 | 0                   |
|            |            | 慣行                | 8・15     | 39.9                        | 94     | 21     | 11.9  | 264                 | 0                   |
|            | 5          | 制御Ⅰ               | 8・14     | 37.7                        | 87     | 21     | 13.2  | 293                 | 0                   |
|            |            | 制御Ⅱ               | 8・14     | 38.5                        | 89     | 19     | 13.5  | 300                 | 0                   |
|            |            | 制御Ⅲ               | 8・14     | 38.4                        | 88     | 20     | 12.7  | 282                 | 0                   |
|            |            | 慣行                | 8・15     | 38.7                        | 90     | 21     | 12.8  | 284                 | 0                   |
| 双三郡<br>三和町 | 3          | 制御                | 8・22     | 39.7                        | 100    | 20     | 15.7  | 348                 | 4                   |
|            |            | 慣行                | 8・22     | 39.6                        | 96     | 19     | 14.2  | 315                 | 4                   |
|            | 5          | 制御                | 8・22     | 36.2                        | 98     | 19     | 15.8  | 351                 | 5                   |
|            |            | 慣行                | 8・22     | 37.6                        | 97     | 20     | 15.9  | 353                 | 5                   |
| 高田郡<br>高宮町 | 3          | 制御                | 8・22     | 36.6                        | 82     | 19     | 11.6  | 258                 | 1                   |
|            |            | 慣行                | 8・22     | 39.0                        | 86     | 20     | 11.8  | 262                 | 2                   |
|            | 5          | 制御                | 8・22     | 36.7                        | 87     | 19     | 12.5  | 278                 | 2                   |
|            |            | 慣行                | 8・22     | 39.2                        | 86     | 20     | 12.7  | 282                 | 2                   |

<sup>a)</sup> 施肥法の詳細は表2に記載

<sup>b)</sup> 出穂期におけるミノルタ葉緑素計(SPAD-502型)の測定値。

<sup>c)</sup> 0：無～5：甚

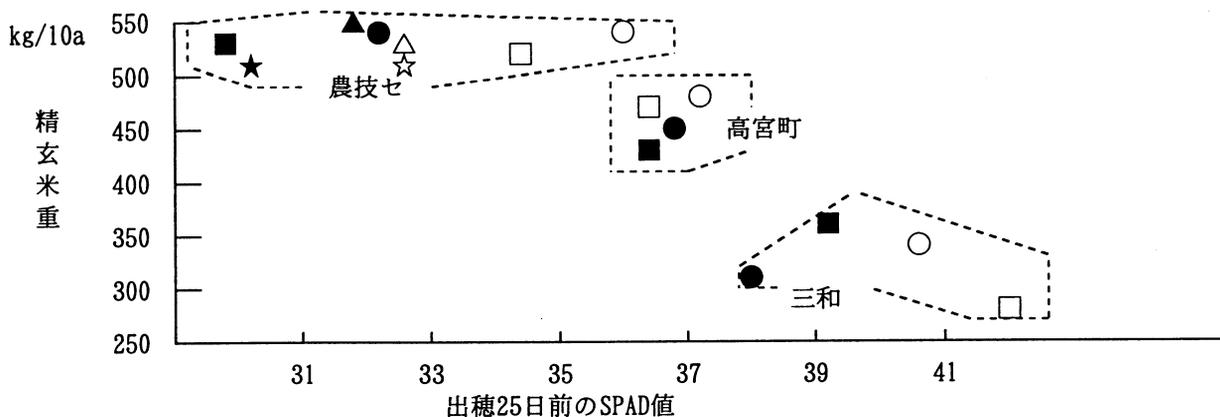


図1 出穂25日前のSPAD値と精玄米重

|     | 慣行 | 制御I | 制御II | 制御III |
|-----|----|-----|------|-------|
| 3本植 | ○  | □   | △    | ☆     |
| 5本植 | ●  | ■   | ▲    | ★     |

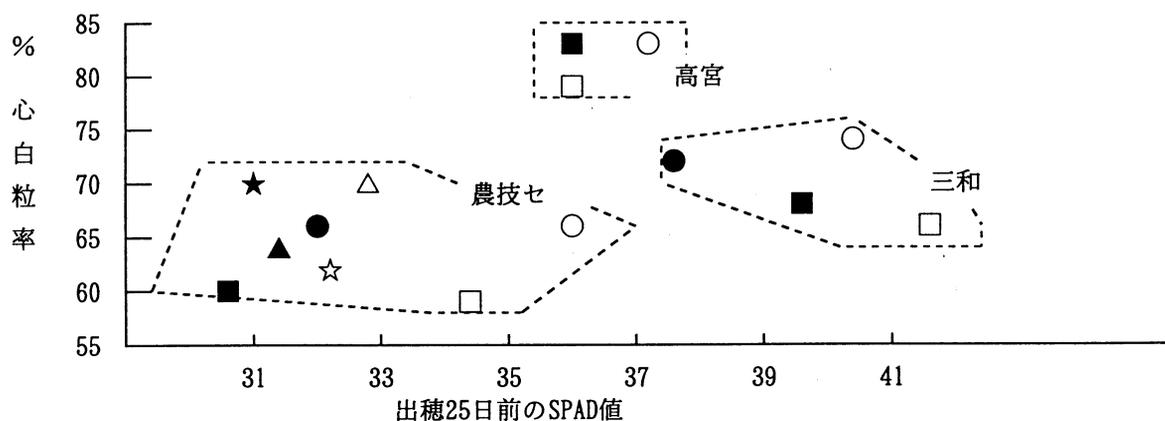


図2 出穂25日前のSPAD値と心白粒率

|     | 慣行 | 制御I | 制御II | 制御III |
|-----|----|-----|------|-------|
| 3本植 | ○  | □   | △    | ☆     |
| 5本植 | ●  | ■   | ▲    | ★     |

## 2. 実験II：最適施肥，栽植密度の把握（1999年）

農技セの田植時期は他の2地点よりも7日遅かったが，標高による気温の差等から出穂期は3地点とも8月15日前後となった（表4）。

倒伏はいずれの区も発生しなかったが，3地点ともに一般的に登熟歩合が低く高宮町以外は低収となった（表4）。登熟歩合は，出穂10日前のSPAD値が増加するにつれて，低下した（図3）。

実験Iと実験IIの結果を合せて出穂10日前のSPAD

値と精玄米重の関係をみると，出穂10日前のSPAD値が36以上になると倒伏が激しくなり，著しく倒伏した区では精玄米重が減少した（図4）。

心白の発現率は3地点ともに10本植付け区が最も高く，特に高宮町は他の2地点よりも高かった（表5）。また，腹白粒の発生は穂肥施用量が多くなるほど増加する傾向にあった。したがって，植付け本数が多く穂肥の量が少ない区ほど，腹白粒発生が少なく，心白発現率の高い良質の酒米となる傾向を示した。

表4 栽植密度と穂肥Iの施用量の差異が「千本錦」の生育量に及ぼす影響（1999年：実験II）

| 実験場所 | 処理区 <sup>a)</sup> | 出穂期<br>(月・日) | 出穂10<br>日前の<br>SPAD値 | 稈長<br>(cm) | 穂長<br>(cm) | 穂数<br>(本/株) | 籾数<br>(本/m <sup>2</sup> ) | 登熟<br>歩合<br>(%) | 精玄<br>米重<br>(kg/10a) | 千粒重<br>(g) |      |
|------|-------------------|--------------|----------------------|------------|------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------------------|------------|------|
| 農技   | 2本植               | 8・15         | 35.2                 | 85         | 19         | 10.2        | 226                       | 21,625          | 75.0                 | 392        | 26.3 |
|      | 5本植               | 8・14         | 33.0                 | 81         | 20         | 12.9        | 287                       | 21,682          | 76.0                 | 408        | 26.3 |
|      | 10本植              | 8・13         | 32.2                 | 81         | 19         | 14.3        | 317                       | 19,862          | 76.2                 | 392        | 26.5 |
| センター | 穂肥0               | 8・14         | 30.6                 | 81         | 19         | 12.3        | 274                       | 19,343          | 78.0                 | 370        | 26.1 |
|      | 1.5               | 8・14         | 34.1                 | 82         | 19         | 12.6        | 279                       | 22,187          | 76.6                 | 405        | 26.4 |
|      | 3.0               | 8・14         | 35.6                 | 84         | 20         | 12.5        | 277                       | 21,640          | 72.8                 | 417        | 26.5 |
| 双三郡  | 2本植               | 8・16         | 35.8                 | 90         | 19         | 13.1        | 291                       | 22,559          | 75.5                 | 417        | 25.3 |
|      | 5本植               | 8・15         | 34.4                 | 87         | 19         | 16.0        | 357                       | 28,202          | 68.5                 | 435        | 25.5 |
|      | 10本植              | 8・15         | 34.0                 | 84         | 18         | 17.6        | 391                       | 26,069          | 68.2                 | 432        | 25.7 |
| 三和町  | 穂肥0               | 8・15         | 33.3                 | 86         | 18         | 15.8        | 352                       | 26,338          | 73.8                 | 418        | 25.4 |
|      | 1.5               | 8・15         | 34.4                 | 87         | 19         | 15.3        | 340                       | 24,085          | 75.9                 | 432        | 25.4 |
|      | 3.0               | 8・15         | 36.5                 | 89         | 19         | 15.6        | 347                       | 26,406          | 62.5                 | 435        | 25.6 |
| 高田郡  | 2本植               | 8・15         | 35.6                 | 83         | 19         | 11.1        | 248                       | 20,740          | 77.2                 | 478        | 26.2 |
|      | 5本植               | 8・14         | 33.4                 | 81         | 18         | 13.9        | 308                       | 17,853          | 82.9                 | 466        | 26.2 |
|      | 10本植              | 8・14         | 34.1                 | 78         | 18         | 14.4        | 321                       | 17,222          | 78.6                 | 509        | 26.4 |
| 高宮町  | 穂肥0               | 8・14         | 32.3                 | 79         | 18         | 13.8        | 307                       | 18,491          | 86.7                 | 495        | 26.2 |
|      | 1.5               | 8・14         | 34.4                 | 81         | 18         | 12.8        | 285                       | 18,187          | 76.5                 | 472        | 26.4 |
|      | 3.0               | 8・14         | 36.5                 | 78         | 19         | 12.8        | 285                       | 19,137          | 75.5                 | 487        | 26.3 |

<sup>a)</sup> 処理区穂肥は10aあたりの窒素施肥量(kg)

表5 栽植密度と穂肥Iの施用量の差異が心白発現に及ぼす影響

| 実験場所       | 処理区       | 心白発現粒率 (%) |     |    | 心白無発現粒率 (%) |     |    | 腹白粒<br>率合計<br>(%) | 蛋白質<br>含有率<br>(%) |
|------------|-----------|------------|-----|----|-------------|-----|----|-------------------|-------------------|
|            |           | 腹白無        | 腹白有 | 合計 | 腹白無         | 腹白有 | 合計 |                   |                   |
| 農技<br>センター | 2本植       | 13         | 46  | 59 | 7           | 34  | 41 | 80                | 5.8               |
|            | 5本植       | 12         | 49  | 61 | 11          | 28  | 39 | 77                | 6.0               |
|            | 10本植      | 16         | 52  | 68 | 9           | 23  | 32 | 75                | 6.1               |
|            | 穂肥0kg/10a | 20         | 40  | 60 | 13          | 27  | 40 | 67                | 5.7               |
|            | 1.5       | 11         | 57  | 68 | 7           | 25  | 32 | 82                | 6.1               |
|            | 3.0       | 11         | 50  | 61 | 6           | 33  | 39 | 83                | 6.1               |
| 双三郡<br>三和町 | 2本植       | 11         | 25  | 36 | 11          | 53  | 64 | 78                | 5.8               |
|            | 5本植       | 14         | 41  | 55 | 5           | 40  | 45 | 81                | 5.9               |
|            | 10本植      | 12         | 50  | 62 | 5           | 33  | 38 | 83                | 5.8               |
|            | 穂肥0kg/10a | 15         | 30  | 45 | 6           | 49  | 55 | 79                | 5.8               |
|            | 1.5       | 12         | 42  | 54 | 8           | 38  | 46 | 80                | 5.7               |
|            | 3.0       | 11         | 43  | 54 | 7           | 39  | 46 | 82                | 5.9               |
| 高田郡<br>高宮町 | 2本植       | 19         | 48  | 67 | 7           | 26  | 33 | 74                | 5.8               |
|            | 5本植       | 18         | 47  | 65 | 8           | 27  | 35 | 74                | 5.5               |
|            | 10本植      | 17         | 51  | 68 | 4           | 28  | 32 | 79                | 5.6               |
|            | 穂肥0kg/10a | 20         | 46  | 66 | 9           | 25  | 34 | 71                | 5.5               |
|            | 1.5       | 20         | 50  | 70 | 5           | 25  | 30 | 75                | 5.7               |
|            | 3.0       | 14         | 50  | 64 | 5           | 31  | 36 | 81                | 5.7               |

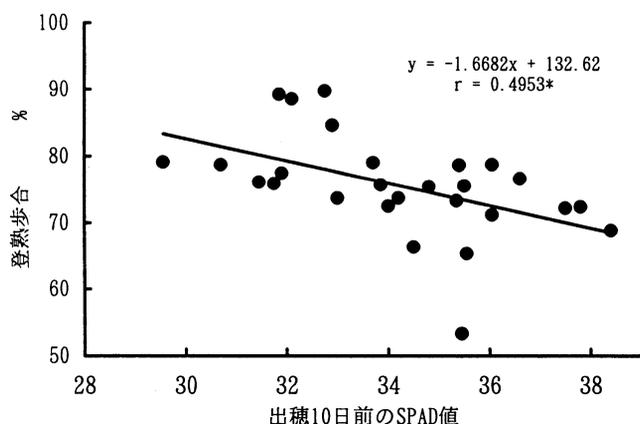


図3 出穂10日前のSPAD値と登熟歩合

\*は危険率5%で有意を示す

## 考 察

実験Ⅰ（1998年）では設定した植付け本数の差が少なかったために、植付け本数と穂数の間には明確な差がみられなかったと考えられる。実験Ⅱ（1999年）では、植付け本数の差を大きくしたことにより、3地点ともに植付け本数と穂数の間に高い正の相関（三和町  $r=0.867^{**}$ 、高宮町  $r=0.747^*$ 、センター  $r=0.867^{**}$ ）が認められ、植付け本数によって穂数を制御できることが明らかとなった（図5）。また、実験Ⅰ（1998年）では、倒伏が甚大であった三和町以外では1株あたりの穂数が11~14本（244~311本/m<sup>2</sup>）程度で、10aあたり450kg以上の精玄米重があり、実験Ⅱ（1999年）においても、10aあたりの精玄米重が450kg以上であった高宮町では、2本植え区を除き穂数が13~14本/株であることから、‘千本錦’はこの程度の穂数で、短稈の‘八反錦1号’と‘八反錦2号’を除く広島県の酒造好適米品種なみの収量が確保できると推察できた。

このことから、‘千本錦’は‘八反錦1号’と同様な栽培管理を行えば特異な生育反応は示さないと考える。

収量に関して見てみると、実験Ⅰでは三和町で甚大な倒伏となり、収量に影響を与えたが、実験Ⅱにおいては倒伏はなかったものの、登熟歩合が低くなった。登熟歩合が低かった原因としては、7、8月が平年よりも低温で経過し、さらに登熟期には降雨が多かったことが考えられる。

実験Ⅰと実験Ⅱを総合して図示した図4から、倒伏して収量が減少した区を除いた精玄米重と出穂10日前のSPAD値の間には高い正の相関が認められる。出穂10日前（葉耳間長0cm）のSPAD値が36以上になると倒伏が甚大となることから、出穂10日前のSPAD値を36

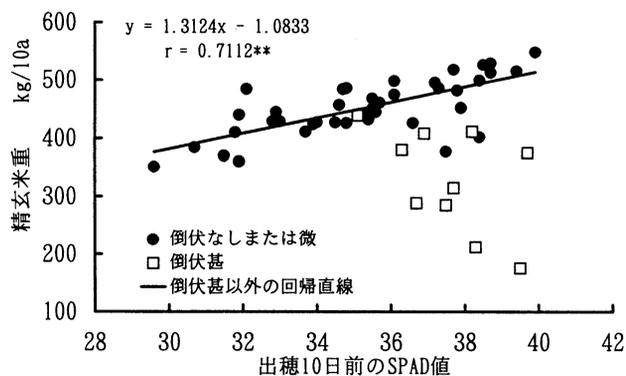


図4 出穂10日前のSPAD値と精玄米重

\*\*は危険率1%で有意を示す

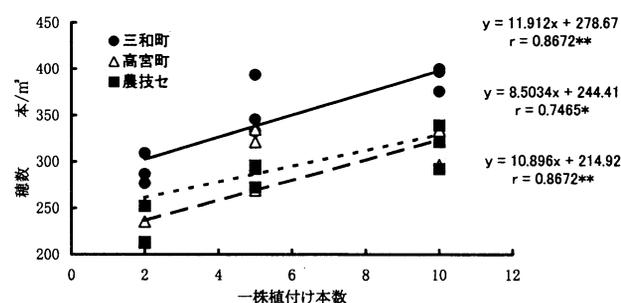


図5 植付け本数と穂数

\*は危険率5%で有意 \*\*は危険率1%で有意を示す

未満にするように穂肥Ⅰを施用する必要がある。

ここで、出穂10日前のSPAD値が35の場合を見てみると、精玄米重は450kg/10a程度（図4）、登熟歩合は75~80%程度（図3）となる。稈長と出穂10日前のSPAD値間にも高い正の相関があり（ $r=0.732^{**}$ ）、出穂10日前のSPAD値が35の場合の稈長は、85cm程度である。

杉山ら<sup>12)</sup>は、酒造好適米の品質向上には基肥をやや少肥にして密植し、適量の後期追肥によって、登熟向上に努めることが肝要であるとし、高野ら<sup>13)</sup>も標準の栽植密度よりもかなり高い密度（80株×2本/3.3m<sup>2</sup>、もしくは80株×3本/3.3m<sup>2</sup>）でやや良質と多収が期待されると報告した。また、前重<sup>8)</sup>は現行よりも栽植密度を20%程度上げて、m<sup>2</sup>あたり30株程度を栽培指針にすべきであるとしている。本実験においてもこれらの報告と同様に、植付け本数が多く穂肥の量が少ない区ほど、心白発現率の高い良質の酒造好適米となる傾向にあった（表5）。このことから、‘千本錦’は他の本県奨励酒造好適米と同様に植付け本数の調節と葉色の診断により、穂数と籾数の過剰をなくすことで、心白発現の良好な酒造好適米を生産できることが判明した。

登熟歩合と酒の雑味の原因となる粗タンパク含有率の

関係を見ると、相関係数  $r = -0.466$  の負の相関（危険率 5% で有意）が確認できた。また、登熟歩合と腹白粒発生率にも  $r = -0.545$  の負の相関（危険率 1% で有意）がみられた。‘千本錦’は特性として、‘山田錦’と同様に腹白粒の発生が多い。この品種も登熟歩合が向上すれば、粗タンパク含有率が下がり、ある程度腹白粒の発生も少なくすることができ、酒造特性の向上につながることを示唆された。杉山ら<sup>12)</sup>も酒造好適米の実際栽培に当っては、稔実向上を図ることが重要であると結論づけている。

近赤外線分析機 TB1A（サタケ社製）で測定した 90% 精米での粗タンパク含有率と出穂 10 日前の SPAD 値の間においても  $r = 0.738$  の正の相関（危険率 1% で有意）が認められ、出穂 10 日前の SPAD 値が 35 の場合、5.8% 程度の蛋白質含有率が予測された（図 6）。斉藤<sup>11)</sup>は酒米研究会で分析した 75% 精米のサンプルを利用して醸造特性における‘山田錦’並範囲の上限値と下限値を算出している。これによれば、粗タンパク含有率の上限値は 6.3% となっている。したがって、出穂 10 日前に葉色が SPAD 値で 35 以下に抑制できれば、90% 精米で 6.0% 以下の蛋白質含有率となり‘山田錦’並の良質な酒造好適米が獲得できる。

登熟歩合と全粒数は高い負の相関がみられ、75% 程度の登熟歩合を確保するためには  $1\text{m}^2$  あたりの全粒数を 22,500 粒前後に抑える必要があると考えた（図 7）。

これまでの結果を総合すると、穂数を 1 株あたり 13~14 本程度 ( $\text{m}^2$  あたり 300 本) 確保すれば、10a あたり 450kg の精玄米収量が可能と考える。また、高田郡高宮町では他の酒造好適米と同様に、密植少肥栽培により出穂 10 日前の SPAD 値を 35 にすることで登熟歩合を高め、玄米品質を向上させることができると考える。1 株あたりの穂数を 13~14 本確保するためには 1ヶ所への植付け本数を 5~10 本程度のやや大苗とするのが望ましい。双

三郡三和町では、穂数が増加しやすい傾向にあるため大苗にする必要はないと考える。

このように‘千本錦’は出穂 10 日前の SPAD 値を 35 にすれば、安定した優良な品質を確保できることが判明した。出穂 10 日前の SPAD 値は出穂 20 日前に行う穂肥 I によって大きく影響を受ける。出穂 10 日前の SPAD 値と穂肥 I 施用時期である出穂 20 日前の SPAD 値には正の相関がみられたことから、穂肥 I 施用量の基準を策定した（図 8、表 6）。すなわち、穂肥施用時の SPAD 値が 30 以下の時は穂肥 I を窒素で  $2.0\text{kg}/10\text{a}$ 、31~34 のときは  $1.5\text{kg}/10\text{a}$ 、35~37 のときは  $1.0\text{kg}/10\text{a}$ 、そして SPAD 値が 37 以上では穂肥は施用しない。

以上のことから、‘千本錦’の最適収量構成要素を決定した（表 7）。つまり、10a あたりの目標収量 450kg を確保するために、 $1\text{m}^2$  あたり穂数は 300 本（1 株あたり 13~14 本）、粒数は一穂あたり 75 粒 ( $\text{m}^2$  あたり 22,500 粒) 前後で 75% 程度の登熟歩合が必要である。これにより得られた玄米の千粒重は 26.5g 程度となる。

なお、高田郡高宮町と双三郡三和町では心白の発現率が高いことから、この 2 地域は‘千本錦’の栽培地帯としても適していることが判明した。

## 摘 要

新たに県奨励品種となった酒造好適米品種‘千本錦’の品質向上のために、葉緑素計（SPAD-502 型ミノルタ社製）を用いた穂肥施用基準を検討した。

1. ‘千本錦’は出穂 20 日前の葉色を診断して、穂肥 I 施肥量を決定することで穂数と粒数を制御し、登熟歩合を向上させることができる。
2. 出穂 10 日前の SPAD 値が 35 以下の場合、倒伏が起らず、良質な玄米品質も維持できる。

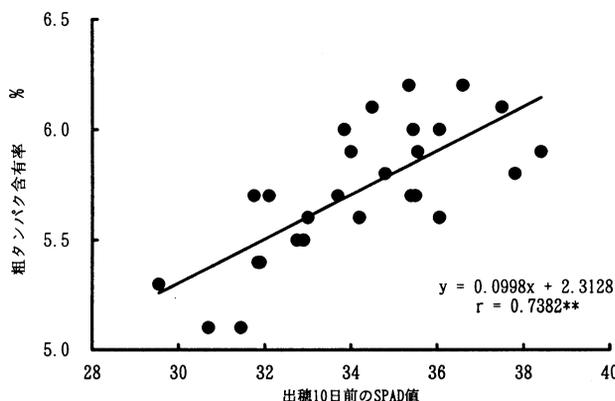


図 6 出穂 10 日前の SPAD 値と粗タンパク含有率

\*\*は危険率 1% で有意を示す

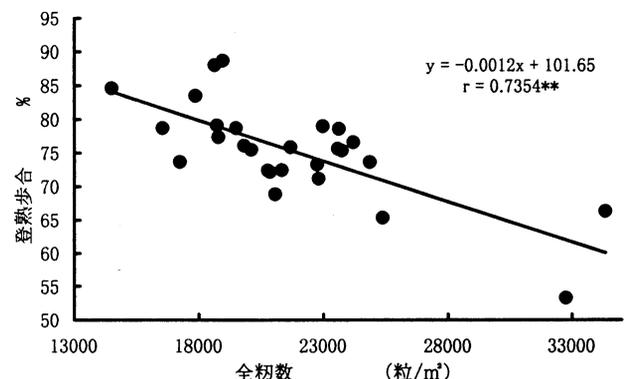


図 7  $\text{m}^2$  あたり粒数と登熟歩合

\*\*は危険率 1% で有意を示す

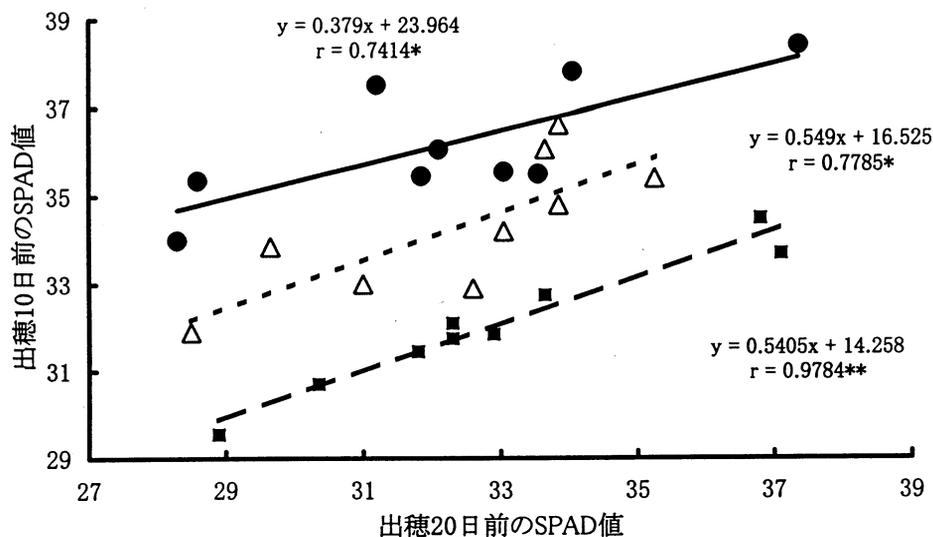


図8 出穂10日前と出穂20日前のSPAD値

●穂肥 I 3kg/10a △穂肥 I 1.5kg/10a ■穂肥 I 0kg/10a

表6 '千本錦'の葉色診断による穂肥 I (出穂20日前) 施用基準

| 基 肥<br>(kg/10a) | 中間追肥<br>(kg/10a) | 出穂20日前の<br>SPAD 値 <sup>a)</sup> | 穂 肥 I<br>(kg/10a) |
|-----------------|------------------|---------------------------------|-------------------|
| 3 ~ 4           | 0                | ~30                             | 2.0               |
|                 |                  | 31~34                           | 1.5               |
|                 |                  | 35~37                           | 1.0               |
|                 |                  | 38~                             | 0.0               |

<sup>a)</sup>ミノルタ葉緑計 (SPAD-502 型) の測定値。

表7 '千本錦'の最適収量構成要素

| 目標収量<br>kg/10a | 穂 数   |                  | 籾 数 |                  | 登熟歩合<br>% | 千 粒 重<br>g |
|----------------|-------|------------------|-----|------------------|-----------|------------|
|                | 本/株   | 本/m <sup>2</sup> | 粒/穂 | 粒/m <sup>2</sup> |           |            |
| 450            | 13~14 | 300              | 75  | 22,500           | 75        | 26.5       |

3. 穂肥 I 施用時 (出穂20日前) の SPAD 値の測定による窒素施用基準を策定した。
4. '千本錦'の最適収量構成要素を策定した。

### 謝 辞

本実験は、双三郡三和町の福重能幸氏ならびに野村節人氏、高田郡高宮町の八島護之氏の圃場で、実験を行うとともに、各氏に一般管理をお願いした。ここに記して御礼を申し上げる。

### 引用文献

- 1) 古土井悠：1991. 水稻 (中生新千本, コシヒカリ) の生育診断に基づく穂肥要否判定基準. 平成元年度近畿中国地域における新技術. 近畿中国農業試験研
- 2) 究推進会議事務局：14-24  
———：1995. '中生新千本'の良質良食味化のための葉色診断と穂肥施用法. 広島農技セ研報. 62：1-11
- 3) ———：1996. 良質安定化のための生育診断技術 広島農技セ研究成果発表会要旨集. 28：17-24

- 4) 濱砂祐一郎・玉置雅彦・土屋隆生・勝場善之助：1999. 広島県産酒米の精米特性. 日本作物学会中国支部研究集録. 40：44-45
- 5) 広島米づくり1.2.3運動県本部, 広島米改良協会：1984. 「八反錦1号・2号の栽培指針」. 1-64
- 6) 前重道雅・鳥生久嘉・江戸義治・滝広徳男：1984. 酒造好適米新品種「八反錦1号」の育成について. 広島農試報告. 48：1-8
- 7) ———・—————・—————・—————：1984. 酒造好適米新品種「八反錦2号」の育成について. 広島農試報告. 48：9-15
- 8) ———：1993. 酒米の生産技術改善に関する研究 広島農技セ研報. 56：1-126
- 9) ———・土屋隆生・土居嘉明・大竹茂登・手島義春・上本哲・勝場善之助・酒井泰文：1995. 酒造好適米新品種「こいおまち」の育成について. 広島農技セ研報. 62：23-30
- 10) ———：2000. 広島県の「八反」系と「雄町」系品種. 前重道雅・小林信也編. 最新日本の酒米と酒造り. 養賢堂：35-42
- 11) 斉藤博之：1996. 酒米全国統一分析結果から酒造適性を推定する方法. 第20回酒米懇談会講演要旨集. 37-50
- 12) 杉山薫・飯塚征一・太田孝・大河内秀樹：1962. 酒米の心白形成に関する研究. 静岡農試報告. 6：1-45
- 13) 高野久・川本七郎：1968. 酒米の栽培に関する研究 福井農試報告. 5：35-45
- 14) 土屋隆生・勝場善之助・土居嘉明・浦野光一郎・伊藤夫仁・酒井泰文・上本哲・井本征史・蔵尾公紀・西田和男・大友讓二・大竹茂登・手島義春・土屋義信・大土井律之：2001. 大吟醸用酒造好適米新品種‘千本錦’の育成. 広島農技セ研報. 69：25-36

# Method of Fertilization on the Basis of Leaf Color at Panicle Formation Stage of a Brewer's Rice Variety 'Senbonnishiki'

Zennosuke KATSUBA, Takao TSUCHIYA and Masahiko TAMAKI

## Summary

The relationship between leaf color and amount of nitrogen topdressing at panicle formation stage for affecting the yield, quality and protein content of milled rice of variety 'Senbonnishiki' was investigated. Measurement of leaf color was done with the SPAD-502 type chlorophyll meter (Minolta Camera Co., Ltd.). The results are summarized as follows:

1. The reading of the leaf color at about 10days before heading showed highly significant positive correlations with the yield and the protein content of milled rice. When the reading of the leaf color at about 10days before heading is 35, the lodging is little and quality of brown rice is kept good.
2. The reading of the leaf color at about 10days before heading showed highly significant the leaf color at about 20days. According to these data, the standard of the amount of nitrogen topdressing on the basis of the leaf color at about 20days before heading was drawn up.
3. The yield component of a brewer's rice variety 'Senbonnishiki' was drawn up.

**Key words:** paddy rice, Senbonnishiki, brewer's Rice, fertilization, chlorophyll meter, leaf color