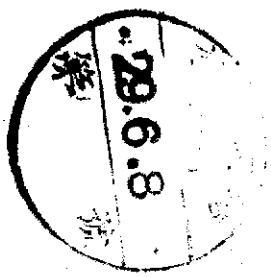
広島県立農業試験場報告　第5号

瀬戸内海地域に於ける急傾斜地利用並に土壌保全に関する研究

第　2　報



昭和29年3月

広島県立農業試験場

瀬戸内海地域に於ける急傾斜地利用並に土壌保全に関する研究

第　2　報

御調郡立花村に於ける実態調査報告
土地利用・土壌保全に関する研究集錄

昭和29年3月

広島県立農業試験場

〔1〕　保全管理の良否による侵蝕相の相異（所謂未亡人型侵蝕）の場合

〔2〕　保全管理の良否による侵蝕相の相異

〔3〕 曲凹部に発生したスライド

〔4〕 スライド跡に柑橘を植栽

〔5〕 農 道 ガ リ ー

〔6〕 層状侵蝕により劣悪した柑橘畑

〔7〕 畑灌漑に利用する浅井戸

〔8〕 土法面を石垣イチゴ栽培に利用する

〔9〕 傾斜畑における除虫菊の採花

〔10〕 法 面 の 除 草

〔11〕 除 虫 菊 の 運 搬

〔12〕 モバ（海藻）の運搬

〔13〕 甘 藷 の 運 搬

〔14〕 運搬用具のいろいろ

〔15〕 砂防工事の行われていない禿山

〔16〕 荒廃化してゆく林相

〔17〕 砂防工事の行われた禿山

〔18〕 草生化により保定されたガリーと土法面

序

瀬戸内海地域に於ける急傾斜地利用及び土壌保全に関する綜合研究は農林省応用研究費の補助のもとに昭和27年度より実施されているが，昨年度の報告に引続き本年度の成績を第2報として上梓するに当り，当該研究の企画運営並にその実践に貴重なる御指導と御協力とを戴いている中央会議の委員各位，東京・京都・名古屋・岡山・広島の各大学，中・四国農業試験場，広島地方気象台，広島県庁等各機関担当官各位に深甚なる謝意を表すると同時に，今後に於ける研究の推進に尚一層の御尽力を御願い致す次第である。

尚本調査研究の実施に当り，御調郡立花村々長を始め各職員並に農家各位から戴いた懇篤なる御協力に対し，衷心より謝意を表する次第である。

研究責任者　広島県立農業試験場長

河　野　　肇

報告の取纒めにあたつて

応用研究費による土壌保全に関する共同研究は昭和28年度で第2年目を迎えたが，本年度に於ては前年度に引続き土壌侵蝕の実態及び発現の機構に関する問題と，土地利用の高度化に関連する自然並びに経営諸条件の解析とに重点が指向せられ調査研究が進められた。

土壌侵蝕の機構に関しては，気象的要因・土壌的要因・栽培的要因・社会経済的要因等につき，夫々の関係領域に於て解析が進められつつあるが，これら諸要因の作用機構は決して単純なものではなく，直接的なものもあれば間接的なものもあり，強い場合もあれば弱い場合もあり，また複合相関的な場合もあれば独立併行的な場合もあるというように，極めて複雑多岐に亘っているのが実態であるので，これらの作用機構を夫々の要因の重要度及び影響度に応じて再編成し土壌侵蝕現象を全体として綜合的に把握することが本来の目標であり最も大切な点であるけれども，現段階としてはかなりな困難が伴うので，本報告に於ては，夫々の関係領域に於ける問題の個別の様相をそのまま個別的に提示するという編集方針を採った。然し“土壌侵蝕とはこれら諸要因の合成的結果である。”という根本的な考え方に於ては依然として変りはない。

土地利用の高度化の問題に就ては，立地条件の基礎的解析に加えて，今後本地帯に於て重要な課題となるべき地下水の利用に関する基礎的調査が，問題提起の意味で新たに採上げられたが，この問題については次年度以降に於ける調査研究の重点項目の一つとして，更に詳細なる解析が進められることであろう。

本報告の取纒めに当っては，第1部を実態調査に関する報告に当て，第2部には個別テーマに関する試験・調査成績の集録という形式によって，編集を試みた。

今年度の調査研究の企画推進に当っては，中央研究会議より白石氏・金子氏・最上氏・今泉氏の委員各位の懇篤なる現地指導を賜わったことに深く感謝致す次第である。

〔本研究担当機関並びに担当者〕

広島県立農業試験場長	河野　肇（農学）	広島県農地部長	三谷　憲二
京都大学農学部教授	上田弘一郎（林学）	〃　林務部長	岡田　章
岡山大学農学部教授	永友　繁雄（農経）	〃　経済部長	花薗　一郎
名古屋大学農学部助教授	清水　正治（栽培）	〃　農地防災課長	高橋　寅吉（土木）
広島大学水畜産学部講師	矢永　一技（土壌）	〃　農試調査科長	川井　一之（栽培）
広島地方気象台長	仁科　伸彦（気象）		

〔協力機関並びに協力者〕

四国地域農業試験場　伊藤　健次　　中国地域農業試験場　鈴木　新一

尚上記の外，本調査研究の実施に当っては次の諸機関並びに各位の御協力を得た。

広島気象台	檀上　哲郎（気象）	広島県甲山耕地出張所	中川　隆正
広島県農地防災課	住吉　勇三（土木）	広島県農試町部支場	松田　栄（園芸）
〃　〃	山本　孝幸（〃）	〃　島嶼部支場	吉崎　徹爾（〃）
〃　農業経営課	橘　輝明（農経）	〃　農具科	早川千吉郎（農具）
〃　〃	山根　幸雄（〃）	〃　調査科	岡田　正行（土壌）
〃　林務部治山課	秋光　侑次（林学）		

終りに現地調査に際し絶大なる御援助を与えられた立花村々長瀬尾寛治氏，岡村助役　亀川功氏に対し厚く感謝の意を表する次第である。

調査科長　川　井　一　之

瀬戸内海地域に於ける急傾斜地利用及び土壌保全に関する研究

第 2 報

目　　次

第 1 部　急傾斜地利用及び土壌保全に関する実態調査

頁

A 自然的条件……1

Ⅰ 土壌条件と侵蝕の実態……1

(1) 土壌侵蝕の経緯……1

(2) 土壌侵蝕の現況……2

Ⅱ 気象条件……7

Ⅲ 地下水賦存の実態……20

(1) 井戸の分布……20

(2) 地下水位……21

(3) 降水量と地下水位の関係……22

(4) 地下水温……24

(5) 地下水の水質……24

(6) 揚水調査について……24

Ⅳ 山林の状況……26

(1) 不透水層……26

(2) 土地利用……26

B 社会経済的条件……28

Ⅰ 人為条件と土壌侵蝕の機構……28

(1) 耕作の境界に発生する侵蝕……28

(2) 曲凹部の開墾に因る侵蝕……29

(3) 畦の切り方による侵蝕……31

(4) 法面の裸地化による侵蝕……32
(5) 営農方式と土壌侵蝕……33
Ⅱ 有機質施用の実態……34
(1) モバ（海藻）の使用について……31
(2) 麦・除虫菊・甘藷・水稲の茎稈……38
(3) 廐 肥 の 施 用……39
(4) た　で　肥……39
Ⅲ 土地利用の高度化……40
(1) 土地利用の推移……40
(2) 土地利用の現況……42
(3) 経営集約化の課題……48
(a) 経営からみた集約化の条件……48
(b) 技術からみた集約化の条件……55
(4) 急傾斜地に於ける運搬労仂……63

第 2 部　急傾斜地利用及び土壌保全に関する研究集録

Ⅰ 土壌侵蝕に関する研究……69
(1) 土壌調整剤の侵蝕防止効果に関する試験……69
(2) 土壌調整剤が土壌の理学性に及ぼす影響……72
(3) 花崗岩土壌の受蝕性に関する調査……75
Ⅱ 乾燥土壌の受蝕性に関する研究……82
Ⅲ 急傾斜地に於ける流出土砂量及び流出水量試験……86
Ⅳ 農用林に関する試験……97
Ⅴ 北面傾斜地の土壌侵蝕に関する調査……100
Ⅵ 急傾斜地に於ける農業労仂に関する調査……104
Ⅶ ゼラニウムの導入に関する考察……110
Ⅷ 瀬戸内海に於ける柑橘園土壌の酸度に関する調査……112

るのに密植が有
の所も多くみら
と同時に無機質
後に於いて改良

瀬戸内海地域に於ける急傾斜地
利用並に土壌保全に關する研究

第 2 報

昭和29年3月25日 印 刷
昭和29年3月31日 発 行

編 集
発 行　広島県立農業試験場

印 刷　株式会社有文社印刷所

第　1　部

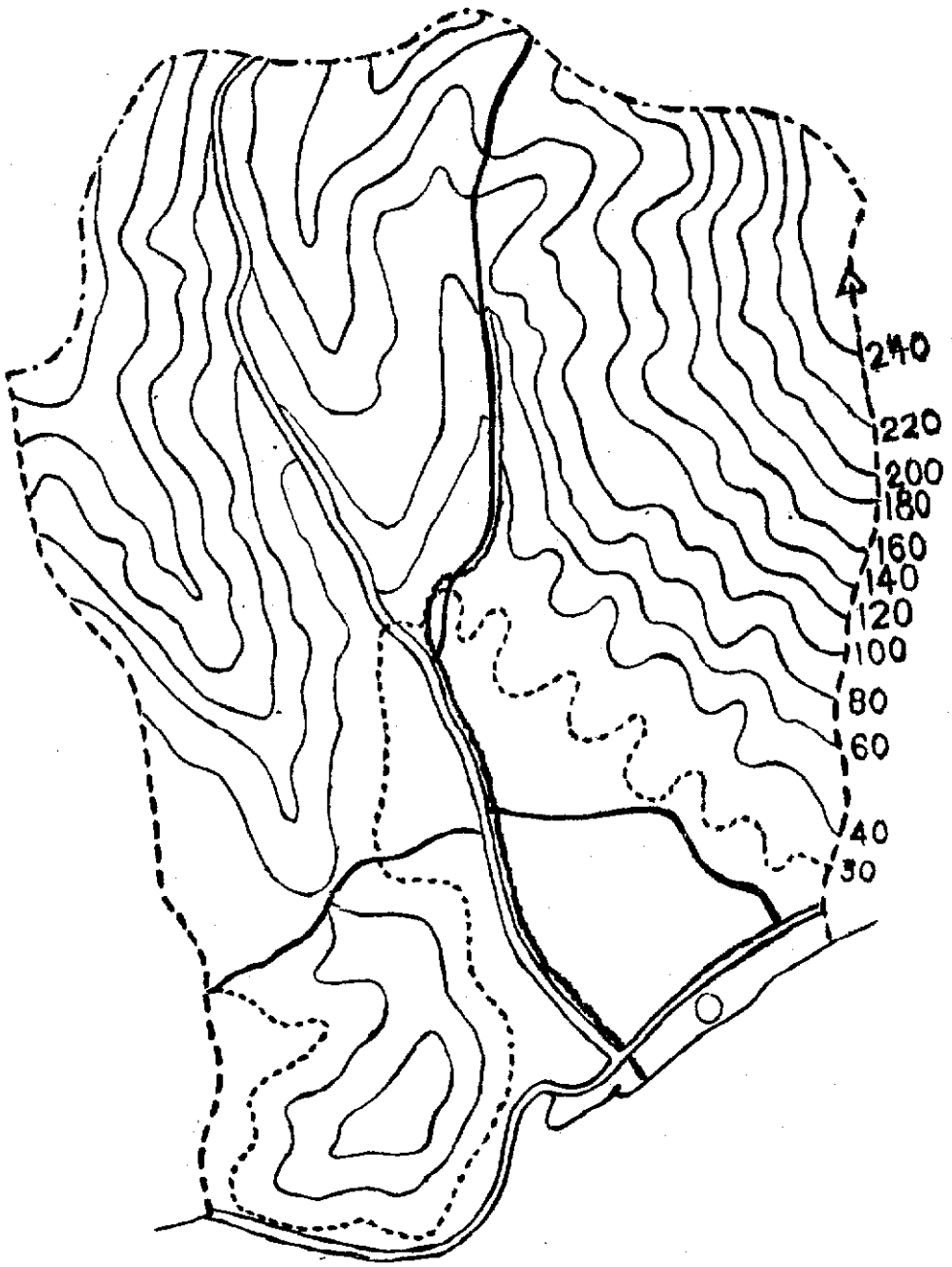
急傾斜地利用及び土壌保全に関する実態調査

★調査方法について★

本年度（昭和28年）においては，急傾斜地利用及び土壌保全に関する実態につき，前年度に引続いて更に詳細に検討を進めると同時に，それら実態のもつ多面的性格を全体的或は相互関連的に把握する意図の下に，立花村の中に精査地域を設定し，これに対して各専門領域相互間に有機的かつ濃密な連繋を保持しつつ調査を推進するという方法をとった。

精査地域については本村の中核的位置を占める沖条地区を選んだ。この地区は立花村の平均値的な意味における代表地区としては若干問題のある所であるが，開拓の歴史は最も古く従って複雑な社会経済的関係が最も端的に現れていることと，経営並びに技術的領域における調査が相互に連繋して行われるのに好都合であり，また終夜観測に於いても便利である等の理由から本地区を精査地域として調査を進めた。第1部はその成績をとりまとめたものであり，これらの調査から摘出された個別テーマの調査並びに試験の成績については第2部に収録した。

精査地域の概要図



★精査地域の概況★

沖条地区は立花村の東部に位置し，古くより拓け，戸口最も集落していて村政・産業・交通その他諸般に亘り本村の中核的位置を占めている。本地区は沖条・岡条の二部落から構成されており，岡条は岡条及び麓の二地区から成っている。

精査地域の総面積は約100町歩，山林は約30町歩を占め爾余は耕地と若干の宅地から成っている。地勢は左図の如く南北に県道が通り途中から三叉状に村道がのびて，全体を大きく三区分しており南の海岸線から北の村境に向って漸次高度を増している。海岸から三叉路に至る間の平坦地及び緩傾斜地にはやや集約な蔬菜栽培が行われ，それ以外の急傾斜地には麦―甘藷の輪作に除虫菊及び豌豆等が組合わされた作付体系が全般的に行われ，柑橘畑も県道に沿う東向斜面及び高見山々麓の西向斜面にかなり分布している状況にある。

土壌侵蝕は全般的に著しく進行し，高見山山麓の中腹以上及びその他局所的には岩骨露出し侵蝕度は極めて大である。

河川は二条の小さな川が県道に平行して南北に通り，年間を通じて渇水することはなく，限界侵蝕期には大量の降水及び土砂を流出し，流亡土砂により川口の洲はたえず変形している状況にある。

A. 自 然 的 条 件

〔I〕 土壌条件と侵蝕の実態*

(1) 土壌侵蝕の経緯

立花村は明治9年の地検の後山林が私有地として払下げられたが，この頃幾に林木が伐採され急激に傾斜畑の造成が行われた。尤も明治時代に入る頃迄に山林の大部分は既に開畑され，殆ど官有林のみが残されていた訳であるが，之が私有林として払下げられるや，林木は家屋の建築材及び燃料用等の使途に当てるため旺んに伐採され，山林は山頂及び窪地が荒蕪地として残された以外は殆ど開墾され，明治20年頃には国津神社の山林を除いては全高地が殆ど禿上り裸の状態と化していた。本村の東部に聳立している高見山も，明治初年頃には僅かに山林が散在的に残されていたが，明治20年頃には頂に基岩晒出し全山一木も留めぬ完全な禿山に帰していたという。

明治20年頃の耕地面積は約80町歩，農家戸数は100戸に満たず，経営規模は1戸当り平均8反程度で今日に比べ約二倍強の規模を持っていた。傾斜面は段畑として利用され，法面は殆どが土ゲシであり，集水路及び排水路は全く構ぜられて居らず，一度強雨があれば出水著しく耕地の侵蝕は激甚を極める有様で，その侵蝕の様相は古老の言を借りれば "今日のそれとは全く比べものにならぬ程深刻であり，耕地は荒廃していた，ということである。

現在立花村の地形をみると大小各種の山崩れ或は地辷りが甚だ多く，むしろ山崩れや地辷りによって独特の地形が形成されている感があるが，これらのSlideによる侵蝕のうち可成りな部分が既に当時に於いて幾に形成されていたものと考えられ，中でも特に侵蝕の激しい急傾斜地や曲凹部は遂に放任する所となり，ここに自然に松その他の林木が自生して今日の林相を形成するようになった所も尠くないと考えられる。

今日侵蝕防止法として最も重要な慣行となっているいわゆる "シゴをする" 作業（海藻を畦間に敷いて覆土をする作業）も，既にその当時に於いて行われていたものである。又モバ（海藻）の抜き採りに対する期限の制約も既にその当時に於いて設けられており，大体7月20日以後のモバの抜き採りは制限されていたという。

当時段畑の法面は殆ど裸の土ゲシで石ゲシはほんの僅かであったが，明治30年頃から急に石積みが盛んに行われるようになり，熱心な農家の間では殆ど競争で石ゲシ造りが行われるようになった。当時侵蝕の激しかった急傾斜の段畑は，かなりな部分がこの当時の石積みによって保定される所となったがその頃大して侵蝕を受けていなかった部分は依然土ゲシのままに放任されてきたため，その後の侵蝕はこの土ゲシの部分に於いて漸次進行する所となり，今日に於ては，昔余り侵蝕されていなかったこれらの部分の段畑が逆に著しく侵蝕される結果となっているという。

明治中葉の代表的な作物は土地の乾燥に強い棉花で，総耕地の約4割を占め，傾斜地に盛に栽培されていたが，このような受蝕的な作付様式の下に於いて当時畑面の侵蝕がかなりに進行したであろう

---

* 広島県立農業試験場　川井一之，岡田正行，池宗勝三郎

ことについては，容易に推察される所である。

(2) 土壌侵蝕の現況

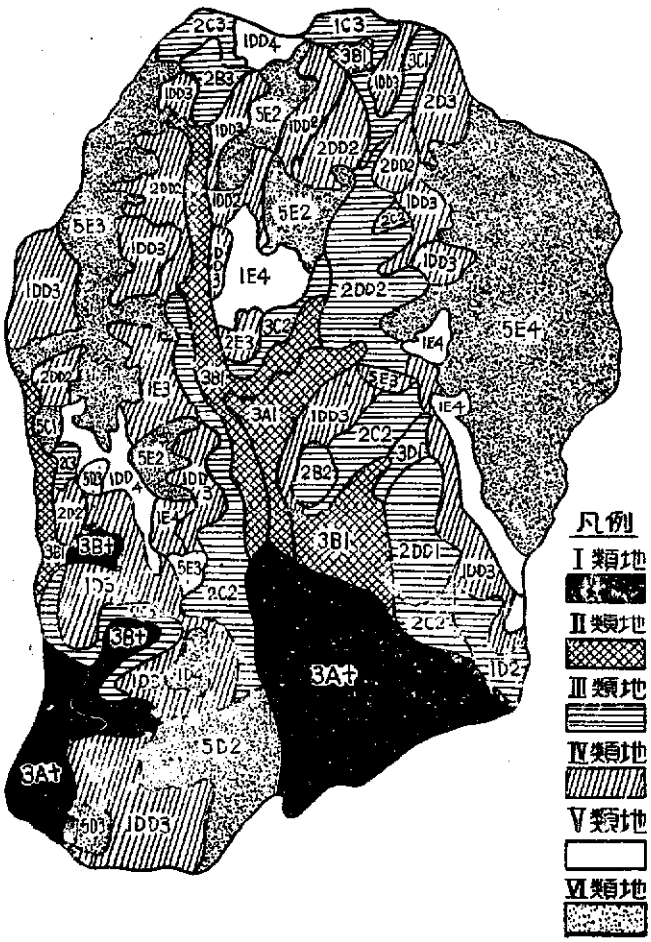
立花村の土壌侵蝕の概況については既に昭和27年度報告（第1報）に於いて概説したが，今年度は更に立花村のうち岡条・沖条部落を特に精査地区として取上げ，急傾斜地における土地利用及び土壌保全の立場から，地形・土壌・侵蝕の状況を精査し，かつ土壌の理化学的特性を明らかにすることにより土壌保全並びに土地利用高度化のための基礎資料を得んとして調査を推進したが，その結果につき次に報告する。

〔土壌侵蝕調査の概要〕

土壌の侵蝕作用を規定する自然条件のうち地形的諸条件（勾配・斜面の長さ・方向・土地の分割度）及び土壌条件（土壌の特性及び土壌の母材）は極めて重要な因子として考えられるが，このような観点から土壌侵蝕に関する調査の一方法として特に地形・土壌・侵蝕状況につき精査し，その結果を特定の表示方法により表現して土壌区分を行い，それによって侵蝕の状況を具体的に表示するという方法が最も汎くとられている。かかる方法に基いて行った調査結果は第1図に示す如くである。

第1図　土壌侵蝕調査図

（立花村精査地区）



土壌・傾斜・侵蝕度

土壌　1：山岳土　急峻山地，耕地畑

2：山岳土　丘陵，波状地，耕地畑

3：沖積土　波状地，平坦，耕地畑

5：山岳土　急峻山地，林地

傾斜　A：0°～8°　B：8°～15°　C：15°～20°

D：20°～25°　DD：25°～30°　E：30°＜

侵蝕　1：0～25%　2：25～50%

3：50～75%　4：75%＜

＋：堆積

Ⅰ類地　侵蝕作用を受けることがすくなく，耕地として集約的に利用出来る。

Ⅱ〃　侵蝕作用を受けることが比較的にすくなく耕地として集約的に利用出来る。

Ⅲ〃　階段工，排水路等の施工及び作物的な侵蝕防止法により，土壌を保全すべきところ。

Ⅳ〃　各種の侵蝕防止法によりはじめて耕地として利用出来るところ。

Ⅴ〃　侵蝕作用を受けることが著しく草地又は森地として利用したいところ。

Ⅵ〃　林地として利用するところ。

(1) 土 壌 條 件

前報で報告した如く，本調査地区内の土壌は花崗岩を母材とする山岳土及び沖積土に大別でき，更に地形・侵蝕の状態，土地利用等の別によって第1表の如き亜型に分けることが出来た。

第1表 土 壌 断 面 の 特 性

土壌型名	地質母材	地形及び傾斜	土層断面 第一層	第二層	以下	侵蝕	土地利用	土壌型記号
Lithosols coarse texture:	花崗岩の残積土	急峻山地	黄褐色，粗粒質礫頗る富む砂土，厚さ15cm巨礫，大礫を露出する	花崗岩風化土明黄褐色，礫土極めて密，透水不能		甚	林 地	V
a. sand with stone,			黄褐色，粗粒質礫頗る富む砂土厚さ10～15cm	明黄褐色，礫土，透水性極めて不良		甚	林地及び一部畑地階段工	I
b. sand.	花崗岩の残積土	急峻山地	暗黄色礫含む砂壌土厚さ15～25cm弱団粒化膠軟，極めて乾燥	黄色礫に富む砂壌土厚さ10～15cm弱団粒化下方にしたがって角礫を漸増	明黄褐色，角礫土	軽～中	林 地 比較的良い林地	V
	花崗岩の残積土一部堆積土	傾斜地～波状地	黄褐色又は黄色礫に富む砂土厚さ15cm可塑性及弱団粒化	黄色又は黄褐色礫に富む砂土，花崗岩未風化物を挟む透水性中厚さ0～20cm	黄褐色礫土花崗岩未風化物透水性不良	中～甚	畑 地 階段工	Ⅱ
Alluvial soils: a. sand.	花崗岩に由来する沖積土	波状地～平坦地	暗黄褐色礫富む，砂土厚さ20～30cm可塑性なし弱団粒化，多孔性	黄褐色，砂土弱団粒化，湿	地下水停滞	軽 一部堆積	畑 地 階段工発達せず	Ⅱ

之等土壌型の理化学的特性を示すと第2表の如くである。

第2表 立花村土壌の理化学的特性

層位	土性 礫 2.0mm<	砂土 2.0～0.02	微砂 0.02～0.002	粘土 0.002<	団粒% 2.0mm<	2.0～0.21	0.21<	団粒系数 0.21<	分散率 (0.02mm)	流出水分 限界当量	Col Mo. eg.	侵蝕率	酸度 PH (H_2O)	Y_1	CaO/KCl	腐植値	C/N
Ⅰ 山岳土 急峻山地 普通畑																	
1	37.78	80.55	17.15	2.30	17.31	15.60	32.91	56.5	29.03	27.07	12.60	18.162.1	5.8	4.16	0.09	1.81	10.99
2	39.35	81.87	15.43	2.70	10.65	12.48	23.13	—	43.26	25.28	10.80	0.25 173.0	5.4	3.60	0.06	0.20	12.00
Ⅱ 山岳土 丘陵又は波状地 普通畑																	
1	32.67	85.13	11.19	3.60	13.60	16.77	30.37	41.4	38.69	29.10	14.70	0.26 174.9	5.4	1.47	0.10	1.44	12.52
2	34.06	81.53	16.36	1.99	12.09	16.46	28.55	31.4	40.65	24.40	14.40	0.16 339.8	5.7	1.75	0.09	0.54	6.71
3	35.56	78.82	18.20	3.00	8.71	12.21	20.92	13.3	18.05	22.48	10.80	0.28 64.5	5.8	2.80	0.07	0.20	4.00
Ⅱ 山岳土 丘陵又は波状地 柑橘園																	
1	27.73	72.41	22.72	4.86	40.16	7.44	47.60	86.3	15.49	36.91	14.80	0.33 46.9	5.0	0.60	0.14	1.80	8.07
2	29.69	73.62	21.64	4.75	9.92	16.84	26.76	55.6	30.55	22.77	13.30	0.36 84.9	5.2	0.35	0.10	0.72	7.00
Ⅱ 沖積土 波状地～平坦地 普通畑																	
1	21.13	80.13	16.37	3.50	16.01	13.99	30.00	42.6	22.91	26.67	12.60	0.29 88.8	5.8	0.40	0.14	1.13	8.09
2	29.43	84.47	12.63	2.91	7.28	16.56	23.84	14.5	45.01	25.11	10.80	0.27 170.3	5.5	0.38	0.13	0.28	7.13
Ⅴ 山岳土 急峻山地 山林																	
1	25.48	74.85	21.44	3.74	23.61	15.97	39.58	63.1	16.87	33.10	18.62	0.20 88.1	5.1	5.93	0.06	2.29	15.39
2	25.44	82.92	13.94	3.15	29.21	7.02	36.26	65.4	32.75	22.21	11.22	0.23 143.8	5.4	5.88	0.03	0.57	6.88
3	38.94	72.37	22.04	5.66	13.16	10.42	23.58	48.5	12.65	25.32	20.41	0.29 45.2	5.0	7.70	0.02	0.34	10.00

土性は各土壌型共極めて粗粒質の砂土が多く，粘土に乏しいが，普通畑では急峻地より漸次緩傾斜になるにしたがって粘土含量を増加する傾向を示している。また林地（赤松の良林：V型土壌）及び果樹園土壌（Ⅱ型）では普通畑より粘土含量がやや高い傾向が認められた。

団粒率は普通畑地で30%前後を示し，林地（比較的良林），柑橘土壌では普通畑土壌より高く，粒団の結合度は強く土壌の団粒構造は耐水性を作って発達し，普通畑の土壌構造に比べて果樹園土壌（Ⅱ型）及び林地（赤松良林地）土壌（V型）では耐蝕性が大きくなっていることが認められる。団粒系数についてもほぼ同様な傾向がうかがわれる。

分散率・流出限界・水分当量及びそれとコロイドとの比・侵蝕率等水に対する土壌の物理的特性についてみると，山林土壌及び果樹園土壌は普通畑土壌に比べて何れも受蝕性程度は低い値を示している。特にⅠ型，Ⅱ型土壌の表土の理学性が果樹園及び林地の第二層以下の土壌のそれにやや近い値を示していることは，表土の流亡により構造未発達な下層土が表われ耕土として利用されているものと推察されるが，この点は本地帯の耕作がいわゆる心土栽培の型態をとっていることを示唆しているものと思考される。

土壌PH（H_2O）は柑橘園・林地土壌で高く普通畑土壌では低いが酸度(y_1)についてはⅡ型の柑橘園，Ⅲ型沖積土で低い価を示し，他の石灰含量・N/C比等化学的性質の差異は，地形的な条件，傾斜及び相対的高度と，栽培管理の差異（投入物材）等による差異が表われているものと考えられる。

土壌型の分布はV型（林地土壌）のしめる面積が最も広く，ついでⅠ型，Ⅲ型，Ⅱ型土壌で，Ⅳ型土壌は局部的に小面積分布するに過ぎない。侵蝕の程度は土壌型によって異なり林地土壌が最も侵蝕が進行し，ここでは各種の侵蝕型が大規模にみられる。次いでⅠ型土壌の急峻な山地斜面（耕地）で面状型，細流型及び細流型から発達する峡谷型侵蝕により土層の50%以上が失われている。

第3表　精査地域における土壌型別侵蝕程度及び面積　（単位：町）

推定流亡度 / 土壌型	+ (堆積)	1 0～25%	2 25～50	3 50～75	4 75<	計	備考	
Ⅰ	—	—	4.55	18.48	3.84	26.87	Sheet, Rill	Hill land
Ⅱ	—	2.89	11.29	2.33	—	16.51	Sheet, Slide	
Ⅲ	11.67	8.95	0.09	—	—	20.71	non or Light erosion	
Ⅳ	—	—	—	0.92	—	0.92		
Ⅴ	—	0.28	7.63	9.10	14.8	31.81	Sheet, Rill, Gully, Forest	

Ⅱ型の土壌分布は主として丘陵地の中腹部に多く，崩積土の断面型態にやや類似し，下層土はⅠ型，Ⅴ型に比して厚く，上部はⅠ型の土壌と接することが多く，又この接触地域にSlide erosionの発生が多く見られるようである。又法面の侵蝕（法面のRill erosion）又は陥穴型侵蝕（Cove erosion）もこの土壌区内に発生が多い。Ⅲ型の土壌は比較的微～緩傾斜又は平坦地に分布するAlluvials（沖積土）で地形的な条件により侵蝕作用を受けることがすくないが上部よりの流去水が集水されるときは著しい侵蝕作用を受けている（峡谷型侵蝕）。

(2) 傾　斜

米国のSoil Conservation Survey法では傾斜をA＜2%，B 2～5%，BB 5～9%，C 9～15%，D15～27%，E27%に分けているが農地局法ではA＜30°，B 3～8°，C 8～15°，D15～25°，E25～35°に分けている。瀬戸内海急傾斜島嶼地帯の如く平坦地に乏しくかつ地形の分劃度が高いために一筆毎の耕地が占める面積が小さい地帯では，その特性上傾斜角度の大きいものを細分しその程度を次の如く分類する方が好都合であると思われる。

A：0～8°，B：8～15°，C：15～20°，D：20～25°，DD：25～30°，E：30～35°，EE：35°＜

傾斜別に侵蝕度を示すと第4表の如くである。

第4表　傾斜度別侵蝕状況（単位：町）

傾斜角度 / 堆定流亡度	0～8° A	8～15° B	15～20° C	20～25° D	25～30° DD	30°＜ E	
堆　積 (+)	10.12	1.55	—	—	—	—	11.67
25＞ (1)	1.78	7.59	0.84	—	1.91	—	12.12
25～50 (2)	—	0.44	8.25	5.00	6.27	3.60	23.56
50～75 (3)	—	—	3.20	2.84	15.75	9.04	30.83
75＜ (4)	—	—	0.05	0.08	1.09	7.42	8.64
計	11.90	9.58	12.34	7.92	25.02	30.06	96.82

傾斜程度別面積は30°以上の傾斜地が最も多く，次いで25～30°の斜面で25°傾斜地面積は50%以上を占め地形は急峻な山地地形をなしている。次いで15°～20°，0～8°，8°～15°，20～25°の波状地，平坦地等である。

傾斜角度の増加により，侵蝕程度（流亡度）を増し，30°以上の斜面では土層の50%以上が流亡によって失われ，15°～30°の間では25～30%，15°以下では流亡度は急減し，一部堆積されるところもみられる。8°以下の斜面では却って上部から流出した土壌が堆積されるところがみられた。

15°以上の傾斜地において流亡程度が傾斜度の増加にかかわらず殆ど同一の25～75%を示しているのは，自然傾斜の増加にともなって階段工の施行程度が異なり畑面傾斜が10°～20°の間に補正されていることによると考えられる。

(3) 侵蝕の状態

侵蝕の進行状態を林地の侵蝕，耕地の侵蝕，耕地周辺の侵蝕，農道及び排水路の侵蝕に分けて各々その侵蝕型態について第一報で明らかにし，特に耕地に発達する峡谷侵蝕について従来峡谷型として一括総称されていたものを水蝕現象の型態から i) 主として地表流去水により発生するもの ii) 主として地下滲透水の作用により発生するもの の二つに分け，地下滲透水による侵蝕―清水はこれを地水（滲透水）による侵蝕（地下）として水蝕現象の三態の中の一形態に分けている――の分布状態が傾斜の斜面別に異なる点を指摘している。

精査地域内の侵蝕進行状態は既に記した如く，土壌型の差及び土地の傾斜角度の差によって異なり，

耕地の65%が中度以上の流亡度を示している。

Slideによる侵蝕型（地辷り）の斜面別発生状態は第5表に示した如くである。

第5表　Slideの方位別分布状態

方向別	西斜面		東斜面	
地域	Ⅱ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ
Slideの数	8	10	25	9
地域の面積	6.6 ※	11.2	15.9	8.0
密度 ※※	1.21	0.89	1.32	1.12
方位別密度	1.01		1.42	

※　高見山を除く面積
※※　単位面積（町）当りSlideの数

谷と陵線によって分けられる東斜面と西斜面の別に地辷り侵蝕の数及び斜面別の面積から単位面積（反）当りの発生密度を算出すると西斜面より東斜面に発生密度が大きい傾向が認められた。

しかし西斜面にもかなり地辷りによる侵蝕形がみられるが，主として方向別には西北斜面に限られているようである。

地辷りによる侵蝕型の発生が地下滲透水（地水）の作用により生起するものと考えられるので，地下水（又は伏流水）との関連について二，三調査した結果，地下水（伏流水）の湧出地点と地辷型侵蝕の発生地点には第23図(80頁)に示す如き関係がみられこの点について次のことが云える。

i)　発生地点の地形が傾斜角度の遷移点にあたっており，その地点は曲凹斜面で集水されやすい地形になっている。

ii)　緩傾斜地の湧水地点及び滲水地点の同一傾斜面の上部には殆ど1～2個の地辷りがみられる。又地水の多寡は上部林地の水分保留度及び地下水位面の形状にも関連を有し，斜面別によって林地の林相をことにすることについては林野の項で述べている如くであるが，この点が地辷りとも関連して考察することができる。又農家の言によっても，全般的には東斜面と西斜面では東斜面に水分が多いと云われている。又土壌型は概してⅡ型(山岳土，丘陵～波状地)又はⅠ型とⅡ型の境界に多く分布し，土層は比較的に厚く，土壌水分の含量が流出限界以上又は過飽和になって，いわゆる"地がうむ"のちに上層土が一塊となって滑動するもので，特にⅡ型土壌の下層土における粘土含量が第1層及び第3層に比して低く，土壌構造が不連続である点が滑動現象を助長するものと考えられる。

地下滲透水の作用によって地辷りを起した侵蝕箇所には，以前よりも急速度で更に雨裂ないしは峡谷型侵蝕が進行する。一般に表層に比べて下層は受蝕的な特性が大きくなっていることと，(第2表参照) 元来此の様な地点は曲凹部に多く一度地辷りを起すとその箇所における集水傾向は一段と増加する等の原因により，地辷り後に於ける侵蝕が極めて加速的に進行するものと考えられる。

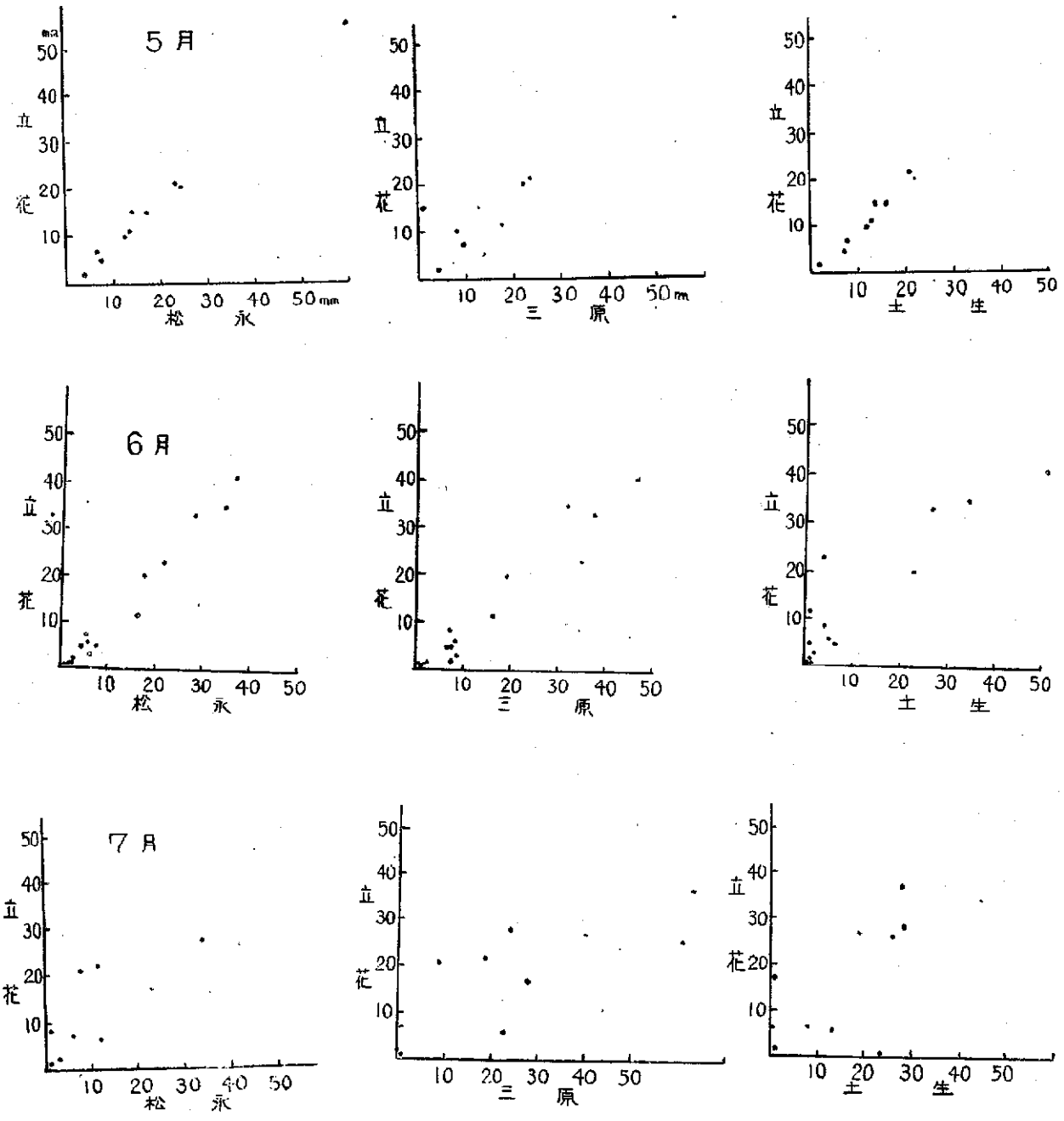
急傾斜地における侵蝕の方位別差異については，特に南・北両傾斜面に於いて最も対象的かつ特長的な侵蝕相が看取される。即ち南面に於いては法面は侵蝕跡が削られて整然としているが，北面に於いては法面に蘚台類の発生が多く見られ，これが侵蝕を防止する作用を演じていることと，冬季間土壌水分の凍結に起因する独特な侵蝕が起っており，しかも南面に見られるような法面を整然と削るということも行われず，殆んど自然のなりゆきのままに放任されているという状況が看取されるが，これらの詳細については，第2部の「北向傾斜地の土壌侵蝕調査」の項に譲ることとする。

〔Ⅱ〕気　象　条　件*

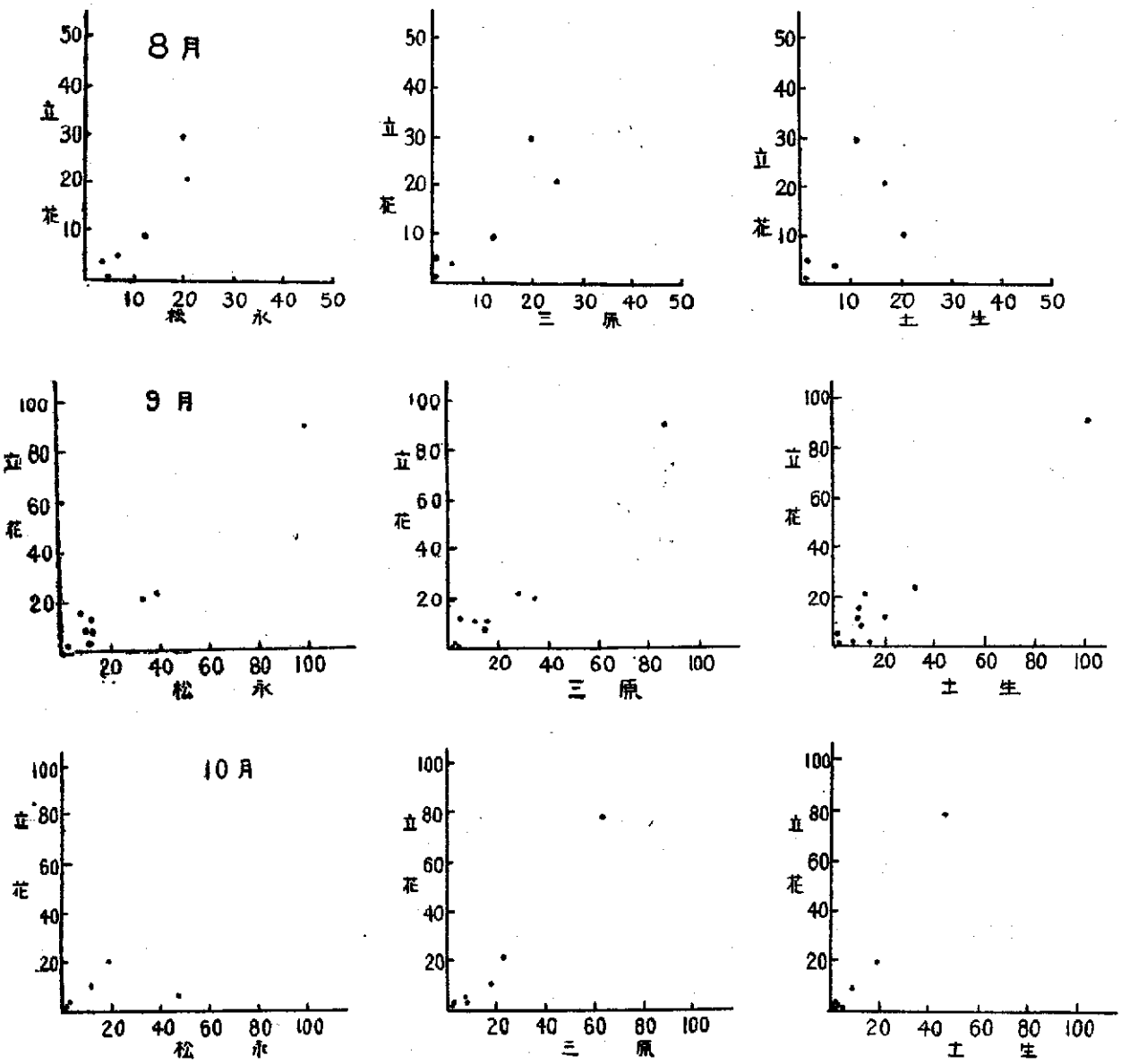
昭和27年は立花村の現地における降雨の実態が把握出来ないので，瀬戸内海一帯として向島立花村がどんな降雨状態の中にあるかを明らかにしようとした。そしてとくに向島を囲む松永・三原・土生の3地点における降水量の相関関係をしり，松永の資料からして降水と侵蝕の関係を解析しようと試みたが，3地点の降水状態は複雑で，ある一定時期を除いては，相関関係のないことが判明した。

ここで昭和28年は5月から立花村の役場にM・F式隔地自記雨量計を設置し，現地の降水量を把握

第2図　立花・松永・三原・土生の日量の相関図



* 広島気象台　仁科伸彦，増上哲郎



するようにしたのでその資料を基礎として，広島・松永・三原・土生と比較して解析することにした。その5地点の昭和28年の降水量表は第6表のようになる。

この表の中で侵蝕のおきやすい5月から10月までの間の立花・松永・三原・土生の各地点相互の日量の相関を求めてみると第2図のようになり梅雨期のような比較的全般が安定した降り方をする場合は比較的相関があるようだが，その他のときは不明である。

つぎに雨量強度の見方から立花村の状態を検定するため広島・松永・立花の1時間及び10分間の雨量強度表をつくれば第7表のようになり，そのうち立花と松永の相関関係をみれば第3. 4図のようになる。

また立花村試験地区域内において大なり小なりのガリー侵蝕を起した日と回数をひろってみると第8表のようになって，大体1時間10mm以上，10分間4mm以上の降雨現象がある場合は何等かのかたちで侵蝕が行われている。この場合地面の被覆の度合とか状態とくに土壌水分の状態などが問題

第6表　日　降　水　量　表（其の1）　　昭和28年

	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花
	1月					2月					3月				
1	—	—	—	—		0.0	0.0	0.0	—		0.3	0.1	0.9	0.3	
2	—	0.0	—	—		—	—	—	—		0.1	0.0	—	—	
3	0.0	0.0	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
4	3.2	0.5	1.7	0.9		3.3	4.5	—	7.2		0.0	—	—	—	
5	5.7	10.2	7.4	9.3		0.0	0.0	0.0	—		0.0	0.0	—	—	
6	1.3	0.0	0.0	0.0		0.1	0.2	—	—		—	—	—	—	
7	19.6	8.3	16.8	5.4		0.0	0.5	0.0	0.0		2.9	3.1	3.4	4.4	
8	—	—	—	—		0.0	0.0	0.0	0.0		—	—	—	—	
9	0.1	—	0.0	—		0.0	—	—	—		—	—	—	—	
10	1.7	0.8	2.4	0.3		13.3	6.6	8.8	4.6		0.9	0.0	—	—	
旬合計	**31.6**	**19.8**	**28.3**	**15.9**		**16.7**	**11.8**	**8.8**	**11.8**		**4.2**	**3.2**	**4.3**	**5.7**	
11	7.8	11.1	11.9	9.3		1.1	0.2	0.5	0.4		47.5	25.3	2.3	28.4	
12	0.3	—	0.5	—		10.6	5.5	6.5	7.4		4.5	3.3	2.4	0.6	
13	0.0	—	0.0	—		12.9	17.8	18.1	10.2		0.0	0.0	—	—	
14	0.0	0.0	0.0	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
15	0.0	0.0	0.0	—		0.0	0.0	0.2	—		0.2	0.5	2.4	6.0	
16	0.0	0.0	—	—		—	0.0	0.0	—		5.8	6.3	3.4	11.4	
17	—	—	—	—		—	—	0.0	—		—	—	—	—	
18	3.1	0.0	0.3	0.3		0.0	0.0	—	—		—	—	—	—	
19	—	—	—	—		—	—	—	—		15.6	4.7	4.2	4.2	
20	0.0	1.2	1.3	1.0		2.1	4.7	4.9	4.6		16.5	0.4	0.5	0.1	
旬合計	**11.2**	**12.3**	**14.0**	**10.6**		**26.7**	**28.2**	**30.5**	**22.6**		**90.1**	**40.5**	**15.2**	**50.7**	
21	—	—	—	—		4.9	1.6	0.0	1.0		0.0	—	—	—	
22	0.5	—	0.2	—		0.0	0.1	0.0	0.0		4.1	0.4	1.3	0.2	
23	0.0	0.3	1.3	—		0.1	0.0	0.2	0.3		—	0.0	0.0	0.0	
24	—	—	—	—		5.2	0.0	1.0	—		—	—	—	—	
25	—	—	—	—		18.1	12.6	14.6	12.1		0.0	—	0.2	0.2	
26	0.5	0.0	0.0	0.2		—	—	—	—		0.0	0.0	0.0	—	
27	0.0	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	—	
28	0.2	0.4	0.0	—		16.2	8.8	8.1	9.0		25.1	33.6	37.1	35.6	
29	0.0	0.0	—	—		—	—	—	—		0.0	0.0	—	—	
30	0.0	—	—	—		—	—	—	—		0.7	0.7	2.3	10	
31	0.0	0.0	0.0	—		—	—	—	—		0.0	—	—	—	
旬合計	**1.2**	**0.7**	**1.5**	**0.2**		**44.5**	**23.1**	**23.9**	**22.4**		**29.9**	**34.7**	**44.9**	**37.0**	
月合計	**44.0**	**32.8**	**43.8**	**26.7**		**87.9**	**63.1**	**63.2**	**56.8**		**124.2**	**78.4**	**60.4**	**93.0**	

日　降　水　量　表（其の2）

昭和28年

	4月					5月					6月				
	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花
1	—	—	—	—		—	—	—	—	—	0.2	1.1	0.7	16.9	—
2	—	—	—	—		0.0	0.1	—	—	—	0.7	2.0	1.2	0.6	2.0
3	0.3	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	0.0	—	0.6		0.3	0.1	6.9	0.0	—	58.7	12.4	16.5	10.3	11.0
5	0.3	0.9	0.5	0.1		10.6	7.6	13.9	7.0	5.0	66.4	56.5	74.8	52.8	66.0
6	0.2	0.5	0.0	0.0		13.8	13.9	1.0	13.4	15.0	57.2	33.0	32.4	2.4	23.0
7	—	—	—	—		9.1	17.2	12.9	15.8	15.0	66.3	69.4	63.0	68.4	69.0
8	—	—	—	—		0.1	0.6	0.3	0.0	—	10.0	9.3	12.5	13.8	9.0
9	4.3	0.5	0.4	0.4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	25.2	17.0	17.5	13.7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
旬合計	**30.3**	**18.9**	**18.4**	**14.8**		**33.9**	**39.5**	**35.0**	**36.2**	**35.0**	**259.5**	**183.7**	**201.1**	**165.2**	**180.0**
11	0.0	0.4	0.8	0.0		43.2	6.6	9.8	7.6	7.0	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—		23.2	25.0	24.1	21.3	21.0	—	3.4	0.4	—	—
13	—	—	—	—		0.5	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0.1	0.0	0.0	—		—	—	—	—	—	1.5	1.7	1.8	0.3	1.0
15	15.8	17.1	16.9	15.1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—		—	—	—	—	—	15.2	13.0	17.7	4.5	6.0
18	—	—	—	—		—	—	—	—	—	6.9	15.2	14.1	1.7	9.0
19	0.0	—	—	—		—	0.0	—	—	—	6.4	3.8	3.3	4.8	—
20	—	—	—	—		—	—	—	—	—	2.9	4.8	4.0	3.9	3.0
旬合計	**15.9**	**17.5**	**17.7**	**15.1**		**66.9**	**32.2**	**33.9**	**28.9**	**28.0**	**32.9**	**41.9**	**41.3**	**15.2**	**19.0**
21	—	0.0	—	—		—	—	—	—	—	4.6	7.0	14.8	0.1	—
22	—	—	—	—		30.7	13.4	17.9	13.0	11.0	10.9	4.0	4.7	2.8	3.0
23	—	—	—	—		37.1	59.5	44.9	61.7	55.0	28.6	5.7	15.7	2.3	3.0
24	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—		—	—	—	—	—	103.6	74.0	93.5	107.2	81.0
26	0.1	0.0	0.0	—		—	—	—	—	—	13.1	42.7	69.3	7.6	46.0
27	—	—	—	—		—	—	—	—	—	33.2	10.5	14.2	8.5	17.0
28	—	0.0	—	—		6.0	4.4	4.1	2.1	2.0	79.1	35.1	39.1	45.9	40.0
29	122.4	19.6	31.5	13.0		7.3	12.6	8.2	12.1	10.0	—	2.0	1.0	0.6	2.0
30	—	2.2	0.4	—		1.5	0.0	2.3	0.0	—	—	0.0	—	—	—
31	—	—	—	—		57.7	24.7	22.7	22.2	20.0	—	—	—	—	—
旬合計	**122.5**	**21.8**	**31.9**	**13.0**		**140.3**	**114.6**	**100.1**	**111.1**	**98.0**	**278.1**	**181.0**	**252.3**	**175.0**	**192.0**
月合計	**168.7**	**58.2**	**68.0**	**42.9**		**241.1**	**186.3**	**169.0**	**176.2**	**161.0**	**570.5**	**406.6**	**494.7**	**355.4**	**391.0**

日　降　水　量　表（其の3）

昭和28年

	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花
	7月					8月					9月				
1	—	—	—	—	—	2.9	0.0	0.8	—	—	2.7	11.7	1.3	1.9	1.0
2	7.3	5.7	8.0	0.0	7.0	0.7	—	—	—	—	—	0.1	4.8	—	—
3	0.0	0.5	—	10.5	—	—	—	—	—	—	0.2	0.0	—	0.2	—
4	20.2	23.1	27.9	0.2	17.0	—	0.3	—	—	—	49.6	33.3	33.8	12.5	21.0
5	9.2	34.3	40.4	18.5	27.0	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0.6	0.3	1.2	22.7	—	0.2	7.0	0.0	0.7	5.0	—	—	—	—	—
7	2.8	3.4	(0.0)	1.7	2.0	0.0	5.2	0.4	0.7	1.0	—	—	—	—	—
8	6.5	61.9	23.7	28.7	28.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1.8	22.5	24.0	6.0	—	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0.9	—	—	—	—	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—
旬合計	**49.3**	**151.7**	**125.2**	**88.3**	**81.0**	**3.8**	**12.5**	**1.2**	**1.4**	**6.0**	**52.5**	**45.1**	**39.9**	**14.6**	**22.0**
11	18.3	0.5	7.1	—	—	—	0.0	—	—	—	0.7	—	0.0	—	—
12	0.4	0.5	0.0	0.5	—	0.0	—	—	—	—	1.2	0.9	—	0.4	—
13	—	0.0	0.0	4.5	—	0.7	0.0	—	—	—	49.7	0.0	—	—	—
14	0.0	0.3	0.6	7.0	—	3.1	1.4	—	0.0	0.0	3.6	—	—	—	—
15	0.1	0.6	1.7	1.4	1.0	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—
16	18.6	8.0	8.9	11.9	21.0	0.0	—	—	—	—	71.5	11.7	15.0	20.5	12.0
17	39.0	11.2	18.8	56.8	22.0	—	—	—	—	—	16.3	39.2	27.2	32.2	23.0
18	51.5	44.6	63.0	28.4	37.0	—	—	—	—	—	—	0.0	—	13.7	—
19	36.5	3.6	5.1	31.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	5.0	42.1	60.3	26.2	26.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
旬合計	**169.4**	**111.4**	**165.5**	**167.7**	**107.0**	**3.8**	**1.4**	—	**0.0**	**0.0**	**143.1**	**51.8**	**42.2**	**66.8**	**35.0**
21	31.2	12.5	23.0	13.2	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	6.1	0.9	0.2	8.4	7.0	—	—	—	—	—	4.4	7.5	10.4	9.4	12.0
23	0.3	3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	47.9	11.4	14.6	10.4	8.0
24	—	—	—	—	—	—	—	1.9	—	—	46.4	98.7	85.9	116.5	92.0
25	—	—	—	—	—	18.4	20.4	19.8	12.2	30.0	0.7	7.9	3.7	9.8	15.0
26	—	—	—	—	—	4.6	1.6	1.7	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	31.2	21.5	25.2	16.6	21.0	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	9.4	12.6	12.6	20.7	9.0	12.5	1.6	2.9	0.2	3.0
29	—	—	—	—	—	6.4	3.1	3.9	7.7	4.0	17.0	6.2	2.6	8.5	2.0
30	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	0.1	0.0	—	—	—
31	—	—	—	—	—	6.5	0.1	0.4	0.3	—	—	—	—	—	—
旬合計	**37.6**	**16.8**	**23.2**	**21.6**	**18.0**	**76.5**	**59.3**	**56.5**	**57.5**	**61.0**	**128.8**	**133.5**	**120.1**	**154.8**	**132.0**
月合計	**256.3**	**279.9**	**313.9**	**277.6**	**201.0**	**84.1**	**73.2**	**66.7**	**58.9**	**70.0**	**324.4**	**230.4**	**202.2**	**236.2**	

日　降・水　量　表（其の4）

昭和28年

	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花	広島	松永	三原	土生	立花
	10 月					11 月					12 月				
1	0.0	—	—	—	—	0.0	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38.3	20.5	25.4	14.4	17.0
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.0	—	—
4	—	—	—	—	—	12.7	7.6	6.8	7.5	6.0	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	0.0	0.6	—	—
7	23.8	22.7	31.3	23.4	39.0	—	—	—	—	—	—	0.1	0.0	—	—
8	1.30	0.7	0.5	1.0	—	5.0	4.8	4.7	5.0	5.0	—	—	—	—	—
9	0.0	0.6	4.1	—	—	—	—	—	—	—	2.9	19.5	15.5	17.4	16.0
10	0.1	0.1	—	—	—	0.0	0.0	0.6	1.6	—	0.0	0.1	—	—	—
旬合計	**25.2**	**24.1**	**35.9**	**24.4**	**39.0**	**17.7**	**12.6**	**12.1**	**14.1**	**11.0**	**41.2**	**40.6**	**41.5**	**31.8**	**33.0**
11	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	0.7	0.1	0.2	0.2	—	0.0	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	0.5	1.3	0.6	1.0	—	0.0	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	7.4	6.5	6.5	4.7	5.0	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	37.3	28.3	26.0	25.2	26.0	0.2	0.0	—	0.0	—
17	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	2.9	0.6	0.3	1.0	1.0
18	—	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	0.0	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—
20	1.4	2.1	1.4	0.5	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
旬合計	**1.4**	**2.1**	**1.4**	**0.5**	**1.0**	**45.9**	**36.2**	**33.7**	**31.1**	**31.0**	**3.1**	**0.6**	**0.3**	**1.0**	**1.0**
21	—	2.5	—	0.8	1.0	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.3	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	0.1	—	—	—
25	0.2	0.0	4.3	3.1	—	—	—	—	—	—	3.4	1.0	0.8	—	—
26	—	—	—	—	—	2.2	0.6	2.6	0.4	—	0.0	0.2	—	—	—
27	31.3	10.7	12.2	10.3	10.0	0.4	0.0	1.0	0.7	—	0.1	0.0	0.0	0.2	—
28	10.7	3.9	4.9	1.7	2.0	—	—	—	—	—	0.7	0.7	0.3	0.8	—
29	0.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—
30	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.0	0.4	—	—
31	6.6	5.9	9.4	5.1	5.0	—	—	—	—	—	0.0	0.0	—	—	—
旬合計	**48.9**	**23.0**	**30.8**	**21.0**	**18.0**	**2.6**	**0.6**	**3.6**	**1.1**	—	**4.5**	**2.3**	**1.5**	**1.0**	—
月合計	**75.5**	**49.2**	**68.1**	**45.9**		**66.2**	**49.4**	**49.4**	**46.3**	**42.0**	**48.8**	**43.5**	**43.3**	**33.8**	**34.0**

第7表　雨　量　強　度　表（其の1）

昭和28年

		広島		松永		立花		広島		松永		立花	
		1時間						10分間					
1月	5	—	—	3.8	1300 1400	—	—	—	—	0.8	1300 1310	—	—
	7	3.9	0900 1000	—	—	—	—	0.9	0944 0954	—	—	—	—
	11	—	—	4.0	0635 0735	—	—	—	—	2.0	0653 0703	—	—
2月	10	3.8	0038 0138	—	—	—	—	1.0	0118 0128	—	—	—	—
	12	3.1	0845 0945	—	—	—	—	0.8	0933 0943	—	—	—	—
	13	4.0	1505 1605	4.1	1510 1610	—	—	1.1	1530 1540	1.2	1512 1522	—	—
	25	4.4	1311 1411	3.3	1500 1600	—	—	0.9	1330 1340	0.7	1450 1500	—	—
	28	3.1	1705 1805	—	—	—	—	1.0	1755 1805	—	—	—	—
3月	11	12.6	1150 1250	9.5	1250 1350	—	—	2.8	1219 1229	3.8	1605 1615	—	—
	19	5.9	0650 0750	—	—	—	—	1.3	0720 0730	—	—	—	—
	20	5.9	1000 1100	—	—	—	—	1.4	0914 0924	—	—	—	—
	28	3.7	1200 1300	3.7	1300 1400	—	—	0.7	1230 1240 1320 1330	0.8	1305 1315	—	—
4月	10	4.8	1738 1838	3.2	1700 1800	—	—	1.4	1754 1804	0.6	1630 1640	—	—
	15	2.6	1820 1920	3.6	1520 1620	—	—	0.6	1832 1842	0.7	1515 1525	—	—
	29	35.0	0441 0541	4.9	0540 0640	—	—	8.1	0531 0541	1.2	0610 0620	—	—
5月	5	4.9	2340 0040	—	—	—	—	2.6	0004 0014	—	—	—	—
	6	2.6	2306 0006	2.7	0000 0100	5.0	0130 0230	0.5	2310—2320 0100 0110	0.6	0030 0040	1.0	0210 0220
	7	—	—	5.1	0450 0550	5.0	0220 0320	—	—	1.7	0510 0520	2.0	0250 0300
	11	11.5	0715 0815	—	—	—	—	2.3	0720 0730	—	—	—	—
	12	13.5	0840 0940	9.6	1100 1200	8.0	1030 1130	3.5	0923 0933	2.5	1120 1130	3.0	1100 1110
	22	4.3	0035 0155	2.6	0240 0340	4.0	0240 0340	1.6	0612 0622	1.0	0240 0250	1.0	0320 0330
	23	17.0	1130 1230	10.5	1200 1300	15.0	1220 1320	5.0	1138 1148	2.3	1300 1310	4.0	1240 1250
	29	—	—	9.9	1129 1229	8.0	1140 1240	—	—	3.4	1159 1209	3.0	1140 1150
	31	7.2	1500 1600	5.2	1530 1630	5.0	1510 1610	1.9	1515 1525	1.4	1540 1550	1.0	1510 1520

第7表　雨　量　強　度　表（其の2）　　昭和28年

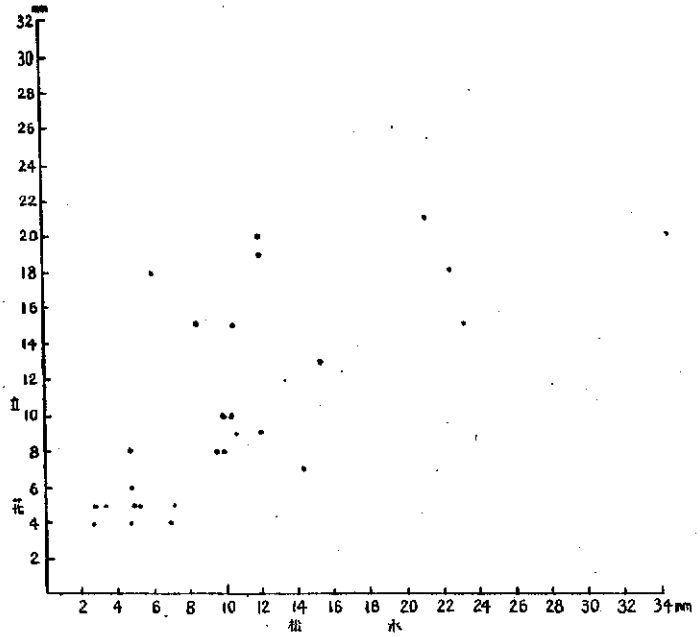
		広島		松永		立花		広島		松永		立花	
		1時間						10分間					
6月	4	8.2	0220 0320	4.8	1640 1740	6.0	1640 1740	1.8	0220 0230	1.7	1650 1700	3.0	1640 1650
	5	19.9	0903 1003	19.4	1042 1142	26.0	1100 1200	7.5	0910 0920	6.0	1059 2109	7.0	1220 1230
	6	11.7	0905 1006	11.9	1015 1115	20.0	2230 2330	7.5	1559 1609	6.6	1050 1100	6.0	2240 2250
	7	14.8	1040 1140	21.2	1240 1340	21.0	1230 1330	3.7	1045 1055	4.3	1300 1310	6.0	1230 1240
	8	4.1	1241 1341	—	—	—	—	1.0	1300 1310 1517 1527	—	—	—	—
	17	5.4	0000 0100	4.8	0020 0120	—	—	2.5	0037 0047	3.2	0025 0035	—	—
	18	—	—	10.7	1540 1640	—	—	—	—	3.3	1550 1600	—	—
	22	5.3	0434 0534	—	—	—	—	2.4	0526 0536	—	—	—	—
	23	9.5	1200 1300	—	—	—	—	4.8	1246 1256	—	—	—	—
	25	17.0	0420 0520	12.0	0730 0830	19.0	0710 0810	4.5	0452 0502	3.0	0730 0740	4.0	0710 0720
	26	2.6	2031 2131	23.7	2200 2300	28.0	2220 2320	1.0	2152 2202	6.2	2210 2220	10.0	2220 2230
	27	8.0	1105 1206	3.3	1140 1240	5.0	2120 2220	4.5	1145 1155	1.6	1228 1238	1.0	2150 2200
	28	15.4	1415 1515	12.0	2050 2150	9.0	2040 2140	5.5	1415 1425	5.4	2055 2105	4.0	2050 2100
7月	4	9.7	1335 1435	14.3	1022 1122	7.0	1100 1200	4.8	1036 1046	3.4	1050 1100	3.0	1110 1120
	5	—	—	22.8	1520 1620	—	—	—	—	10.9	1545 1555	—	—
	8	—	—	34.6	0530 0630	20.0	0530 0630	—	—	10.9	0622 0632	7.0	0530 0540
	9	—	—	21.8	1517 1602	16.0	1520 1620	—	—	16.9	1522 1532	2.0	1530 1540
	11	13.0	1800 1900	—	—	—	—	5.6	1806 1816	—	—	—	—
	16	3.8	2217 2317	—	—	13.0	0500 0600	1.5	1550 1560	—	—	3.0	0530 0540
	17	18.7	0521 0621	5.9	0700 0800	18.0	0650 0750	7.1	0605 0615	2.0	0720 0730	10.0	0650 0700
	18	10.4	0500 0700	15.3	0450 0550	13.0	0500 0600	3.4	0639 0649	4.1	0500 0510	4.0	0550 0600
	19	15.7	1123 1223	—	—	—	—	5.0	1200 1210	—	—	—	—
	20	—	—	23.3	0623 0723	15.0	0600 0700	—	—	5.7	0623 0633	6.0	0610 0620
	21	9.9	0934 1034	5.7	0800 0900	—	—	4.0	0155 0505	2.0	0310 0820	—	—

第7表　雨　量　強　度　表（其の3）

昭和28年

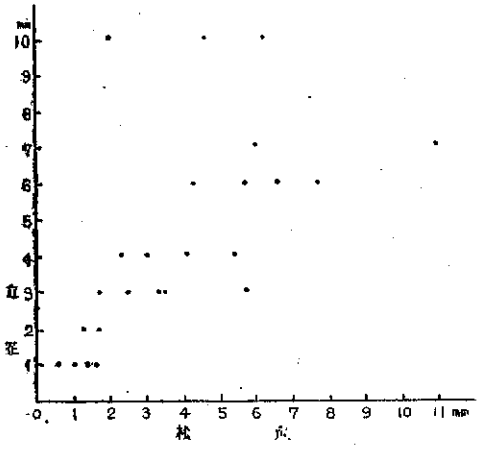
		広島		松永		立花		広島		松永		立花	
		1時間						10分間					
8月	25	14.8	2130 2230	8.5	2357 0057	15.0	0130 0230	8.7	2131 2141	4.6	0020 0030	10.0	0130 0140
	27	8.3	1040 1140	10.6	1700 1800	9.0	1820 1920	3.3	1108 1118	5.7	1740 1750	3.0	1840 1850
	28	—	—	4.0	0550 0650	—	—	—	—	0.9	0620 0630	—	—
9月	1	—	—	10.7	1528 1628	—	—	—	—	5.0	1540 1550	—	—
	4	14.8	2010 2110	10.4	2225 2325	10.0	2150 2250	3.8	2020 2030	3.5	2225 2235	3.0	2240 2250
	13	21.5	2033 2133	—	—	—	—	11.5	1930 1940	—	—	—	—
	16	27.9	0642 0742	10.4	0800 0900	10.0	0800 0900	11.0	0649 0659	4.4	0819 0829	2.0	0800 0810
	17	4.4	0150 0250	22.5	0900 1000	18.0	0900 0100	2.2	0200 0210	7.7	0900 0910	6.0	0930 0940
	22	—	—	—	—	6.0	0420 0520	—	—	—	—	2.0	0440 0450
	23	34.6	0920 1020	7.7	1108 1208	—	—	7.0	0935 0945	2.5	1120 1130	—	—
	24	5.4	0136 0236	17.6	0350 0450	—	—	1.5	0200 0210	3.7	0400 0410	—	—
	25	—	—	—	—	8.0	1100 1200	—	—	—	—	4.0	1150 1200
	28	13.4	0830 0930	—	—	—	—	4.4	0841 0851	—	—	—	—
	29	10.7	0900 1000	—	—	—	—	2.0	0938 0948	—	—	—	—
10月	7	6.2	2150 2225	4.7	2210 2310	8.0	1930 2030	1.6	2140 2150	1.3	2230 2240	2.0	1930 1940
	27	5.6	0749 0849	3.1	0150 0250	—	—	1.8	0757 0807	0.9	0148 0158	—	—
	28	2.9	0900 1000	—	—	—	—	1.2	1040 1050	—	—	—	—
11月	4	8.5	1600 1700	—	—	—	—	2.2	1620 1630	—	—	—	—
	16	9.5	1235 1335	7.1	1400 1500	5.0	1400 1500	2.0	1310 1320	1.4	1440 1450	1.0	1420 1430
12月	2	12.0	2220 2320	6.9	0100 0200	4.0	0120 0220	4.2	2250 2300	1.8	0130 0140	1.0	0140 0150
	9	—	—	4.6	2320 0020	4.0	2330 0030	—	—	1.2	2340 2350	1.0	2340 2350

第３図　１時間雨量強度の相関図



になるが急傾斜地における地温の分布が降雨時の風向の問題ももっと微細的に観測す

第４図　10分間雨量強度の相関図



る必要があろう。

然しこの１時間10mm以上，10分間４mm以上の雨量強度は立花村現地において一応の目安となり，今後の対策及び改善する技術の一つの資料となろう。

広島・松永・立花のこれら10分間３mm以上時雨量10mm以上，日雨量10mm及び30mm以上の回数は第９表に示すようになる。

梅雨期と台風期の回数が多くなって侵蝕もこの期に主におこっている。

第８表　立花村試験区域において侵蝕を起した時の雨量強度

月日	時間雨量	10分間雨量	侵蝕個所数	備考
	mm	mm		
5.23	15.0	4.0	2	
6. 5	26.0	7.0	3	
6. 6	20.0	6.0	(17)	主として西，東斜面
6. 7	21.0	6.0		
6.25	19.0	4.0	7	主として西，南斜面
6.26	28.0	10.0		
7. 8	20.0	7.0	1	
7.17	18.0	10.0	6	主として西，東斜面
7.18	13.0	4.0		
7.20	15.0	6.0	2	
8.25	15.0	10.0	1	
9.17	18.0	6.0	2	主として南面

第９表　一定値以上の回数表

10分間雨量３mm以上の回数

地名＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
広島	—	—	—	14	4	10	18	4	21	—	—	1	72
松永	—	—	—	—	2	12	9	2	5	—	—	—	30
立花	—	—	—	—	3	26	12	5	5	—	—	—	51

1時間雨量10mm以上の回数

地名＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
広島	—	—	2	5	4	11	5	1	12	—	—	1	41
松永	—	—	—	—	1	7	6	1	5	—	—	—	20
立花	—	—	—	—	1	9	6	1	3	—	—	—	20

日雨量10mm以上の回数

地名＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
広島	1	5	4	3	7	12	7	2	8	3	2	1	55
松永	2	2	2	3	7	10	8	3	6	2	1	2	48
立花	?	?	?	?	7	8	7	2	6	2	1	2	(35)
三原	2	2	1	3	6	13	8	3	6	2	1	2	49
土生	—	2	3	3	7	7	10	3	3	2	1	2	46

日雨量30mm以上の回数

地名＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
広島	—	—	1	1	4	7	4	1	5	1	—	—	24
松永	—	—	1	—	1	6	4	—	3	—	—	—	15
立花	?	?	?	?	1	5	1	1	1	1	—	—	(10)
三原	—	—	1	1	1	6	3	—	2	1	—	—	15
土生	—	—	1	—	1	4	2	—	2	—	—	—	10

要するに1ヶ年の資料からこの侵蝕の原因を明らかにすることは出来ないけれども一つの目安として雨量強度が侵蝕と関係を有しその資料が集積されつつあることは今後に期待するところが大きい。そして雨量強度と平行して流出量の問題や土壌水分の調査が徹底的に究明されることが望ましい。

附帯調査として地温および最低接地気温を立花村の試験区域内の東斜面，西斜面，南斜面について昭和29年3月30日～31日の間に観測したが気象状態が悪く観測期間中の5時20分から6時40分の間に4mmの降雨があり，調査の目的を達することが出来なかったが，その時の観測値は第10表のとおりである。

これを図示すると第5図のようになる。

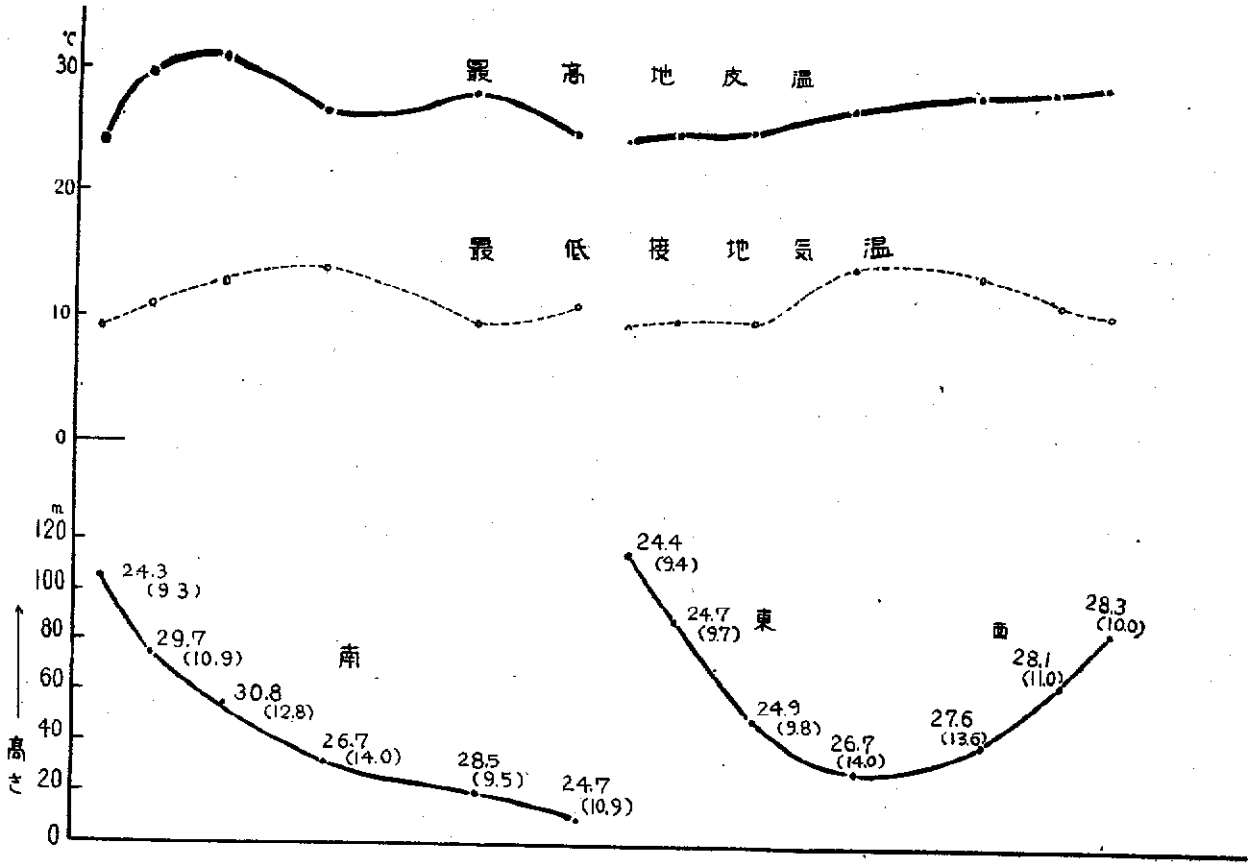
立花村の現地におけるこれらの調査の完璧を期するために立花村

第10表　立花村傾斜面に於ける観測表

(Mar30～31　1954)

地点		最高地表温	最低接地気温
		°C	°C
南斜面	10米	24.7	10.9
	20〃	28.5	9.5
	30〃	26.7	14.0
	55〃	30.8	12.8
	75〃	29.7	10.9
	105〃	24.3	9.3
東斜面	50米	24.9	9.8
	90〃	24.7	9.7
	115〃	24.2	9.4
西斜面	40米	27.6	13.6
	65〃	28.1	11.0
	85〃	28.3	10.0

第5図　方位別傾斜面の地温の変化



と条件の似ている広島県安芸郡江田島の切串部落において南北両斜面を有する一つの小さな谷を選びとくに段々畑の法面の地面温度の分布を最高，最低温度計を用いて昭和29年2月24日～25日にかけて観測した。この時は比較的よい気象状態で南北斜面の夫々の特徴や，温度変化をある程度知ることが出来た。その時の観測結果は第11表のようになり，その変化及び分布図は第6図，7図，8図，9

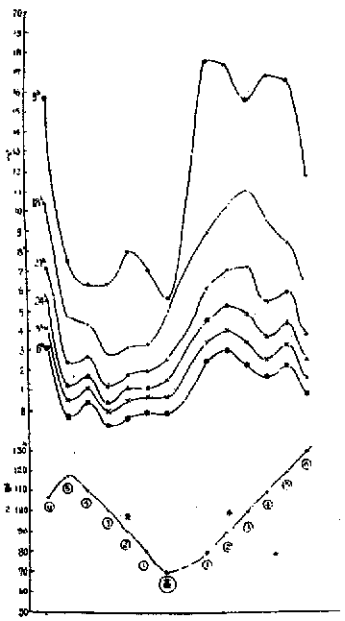
第11表　切串傾斜面に於ける地皮温観測表　　(Feb 24～25　1954年)

地点＼時		最高	最低	18h	21h	24h	3h	6h	9h	高さ	較差
基点		11.1	− 0.1	5.0	2.6	1.5	0.7	− 0.1	5.6	70米	11.2
南	①	20.3	2.4	8.8	6.1	4.5	3.4	2.5	17.5	80	17.9
	②	25.6	2.9	10.2	7.0	5.3	4.0	3.0	17.3	90	22.7
	③	31.7	2.3	11.0	7.2	4.9	3.4	2.3	15.6	100	29.4
	④	22.4	1.7	9.5	5.5	3.7	2.6	1.7	16.8	110	20.7
	⑤	18.4	2.3	8.4	5.9	4.4	3.3	2.3	16.6	120	16.1
	⑥	16.3	0.9	6.3	3.8	2.6	1.7	0.9	11.7	130	15.4
北	①	17.9	− 0.1	3.3	2.0	1.1	0.7	− 0.1	7.0	80	18.0
	②	20.0	− 0.3	3.1	1.8	1.1	0.5	− 0.3	7.9	90	20.3
	③	19.2	− 0.7	2.8	1.2	0.4	0.0	− 0.7	6.3	100	19.9
	④	13.2	0.4	4.3	2.7	1.7	1.1	0.4	6.3	100	17.8
	⑤	16.2	− 0.3	4.7	2.4	1.2	0.5	− 0.3	7.5	116	16.5
	⑥	23.2	3.1	10.4	7.1	5.5	4.1	3.1	15.7	南 106	20.1
竹藪	上	—	—	—	3.3	2.1	1.2	0.2	0.2	—	—
	下	—	—	—	2.0	0.8	0.5	0.0	− 0.2	—	—
山の	上	—	—	10.3	9.0	5.9	5.2	3.8	10.4	—	—
		—	—	6.8	6.2	5.7	3.8	2.9	7.0	—	—
	下	—	—	8.6	6.4	4.8	4.6	2.6	10.0	—	—
		—	—	5.8	4.5	4.3	3.0	2.2	7.1	—	—

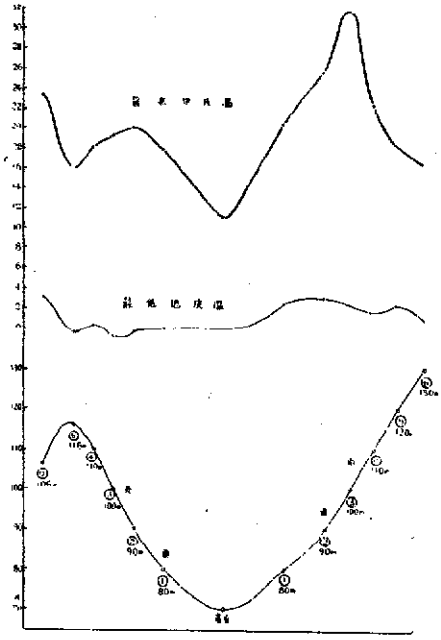
図となり，凹地における斜面に沿う最近地面温度は天気のよい場合は凹地におりるにしたがって低くなるのが普通の状態である。

斜面に沿う最低地面温度は天気の良い場合は凹地におりるにしたがって低くなるのが普通の状態であるが，傾斜地の法面における地面温度の場合は第6図の如く凹地が最低とならず，南面法面が北面法面よりやや高温を示すという特殊の状態を示している。この温度分布と時間的変化は多くの問題点を残しているので今後の調査をまたなければならない。段々畑の法面の在り方，保護について究明されるべき問題点といえよう。そしてこれら地温の較差の問題が第2次的に侵蝕と結びつける必要があるように考えられる。この詳しい解析は昭和29年度の調査をまってすることとして，ここでは観測結果のみを紹介しておくことにした。

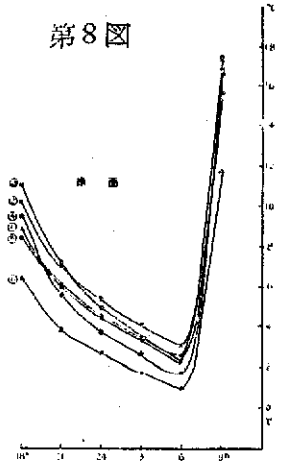
第6図



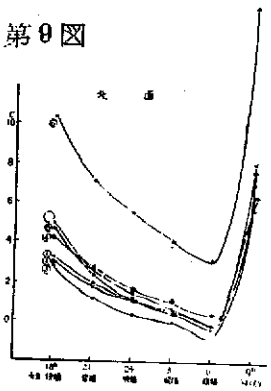
第7図



第8図



第9図



〔■〕 地下水賦存の実態*

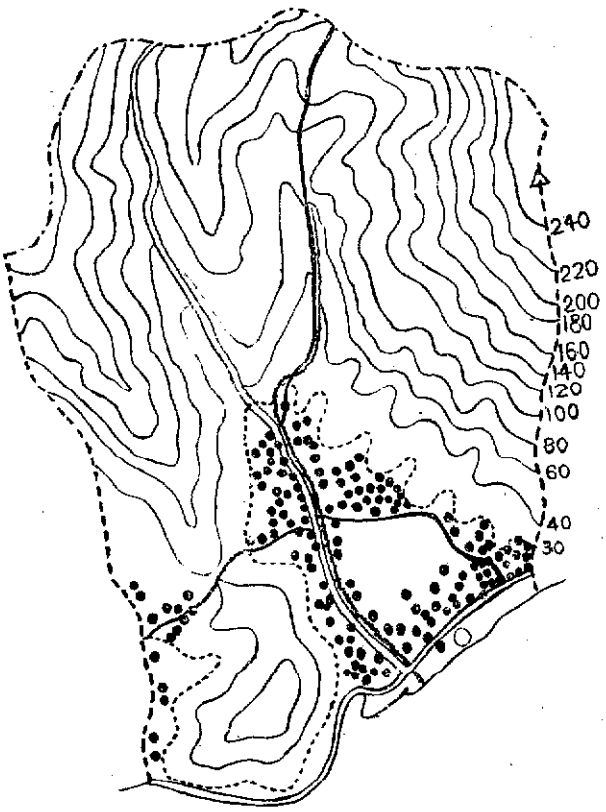
昭和27年度調査による本村の作付状況を見ると，甘藷及び麦の主食作物がその大半を占め63.7%に及び，次いで蔬菜（豌豆，葱類，大根，トマト等）が27.4%、特用作物（除虫菊，黄蜀葵，煙草等）が6.1%、果樹（主に柑橘）が2.8%となっている。この中蔬菜としては本村の特産としてかなり古くから栽培せられている豌豆が主たるものであるが，これは平坦地よりむしろ急傾斜地帯に広く栽培せられている現況にあり，灌水を必要とする作物の作付は極めて少ない状態にある。しかしながら近時大根・トマト・胡瓜・西瓜・花卉等が導入せられ，河川（と云っても本村を南北に貫流している小川）の沿岸等灌水可能な平坦地へ栽培されて相当の好結果を得るに及んで漸く畑地灌漑の必要性が痛感されるに至ってきた。これがためにも本村の雨水と地下水の調査は極めて緊要な課題となってきているのである。然し特に地下水の調査は最も困難な調査の一つであって，高度の技術と多額の経費とそれに長期の年月を要するものであるが，以下これから記述するところは極めて部分的な基礎調査の結果と，過去に行われた本村の地下水に関する試験調査の結果とを整理したに過ぎないのであって，この問題については今後更に数多の調査研究を重ねてゆくことが緊要なことであると考えられる。更に又本村の山地部には数ケ所の自然湧水があり，それらは林相地帯の下部に多く見られる傾向があるので森林の水源涵養問題とともに今後是非とも調査を必要とする面白い課題であろうと思われる。

(1) 井戸の分布

本村に於ける既設井戸の分布状況は山ろく及び平坦地の住家地帯に限られていて，その用途は専ら家事用であるが，中には宅地周辺耕地の蔬菜，花卉の灌水に一部使用しているものもみられる。村全体の井戸の数は開井216ケ，管井5ケ，計221ケで全戸数は355戸であるから1.6戸に対し1ケの割合となっているが，共用のものが相当にあるので，実際には殆んど各家庭に井戸は行き亘っている状態にある。そしてこれらの井戸は庭先に簡易な屋根を備えたつるべ式のものがその大半を占めており，家屋内にあるもの或は揚水設備をしたものが僅かにあるという状況である。又本村では殆んど各戸に風呂場の設備を持っていてその数は井戸数を上廻っている状況で総体的に本村は家庭用水の豊富な地域と云うことができよう。

次に今年度の精査地区内の井戸の分布を示すと，

第10図 井戸分布



* 広島県農地部農地防災課　住吉勇三，山本孝幸

第10図の如くであり，その数は162ケに及び，家屋の分布状況と全く一致して居て各戸に井戸を所有している状況をよく示している。第10図の東部団地を見ると面積9町8反の中に147ケの井戸があるので1町歩当り15ケの井戸があることになる。

(2) 地 下 水 位

第1図の精査地域内の東部団地（岡条，沖条部落）を対象として，地下水位の状態を調査するため27ケの井戸を選び測定した結果は第12表に示すような状況にある。

第12表 井 水 調 査 成 績

測点番号	水 位	水 深	標 高	水 温	測点番号	水 位	水 深	標 高	水 温
	m	m	m	°		m	m	m	°
1	4.35	0.40	0.359	14.0	15	4.06	1.00	6.043	13.4
2	2.50	1.31	1.564	14.0	16	8.78	1.87	11.635	14.4
3	2.15	1.20	1.796	15.2	17	6.41	1.80	10.420	15.4
4	2.40	0.98	1.727	13.9	18	4.02	1.02	5.478	13.7
5	2.55	0.75	1.430	13.2	19	2.60	2.90	5.950	12.6
6	2.08	0.72	1.552	13.0	20	5.02	0.95	13.086	13.4
7	2.35	0.67	1.721	12.4	21	0.65	0.94	9.827	13.8
8	1.63	1.01	2.965	13.2	22	7.18	0.89	11.353	14.5
9	2.57	0.65	1.812	12.8	23	4.17	1.80	15.346	13.6
10	4.25	1.20	1.625	12.8	24	5.76	0.82	10.760	13.6
11	3.25	1.02	1.646	12.8	25	3.76	1.52	14.406	11.9
12	0.72	2.47	24.108	12.4	26	5.47	1.56	22.096	14.2
13	4.45	0.63	7.939	14.8	27	2.63	1.74	18.301	14.3
14	2.72	3.86	10.863	12.8					

註 (1) 本測定は昭和29年1月14日実施した。
(2) 水位と水深の測量は間縄を用いた。
(3) 水位は井戸枠の天端からの数値である。
(4) 標高は仮水準点を設けて高低測量を行った。
(5) 水温は顛倒式水銀温度計を用いて井戸底につき測った。
(6) 観測時の気温は9.8°Cで当日の最高は11.2°C，最低は4.9°C，平均は8.4°Cであった。

この結果を見ると水位は一般に浅く最高0.65m，最低8.78mで平均は3.64mである。No. 16点は水位8.78mで本村中最も深い井戸と云われ，東北部の傾斜地帯で畑地との境界近くにあって地下水面の谷に当っているものと考えられる。No. 12点及びNo. 21点は水位非常に浅く地表から30cm以下でありNo. 12は東部の傾斜30度以上の丘陵地の中腹に位置し，標高は24.108mで本村として最も高いところにあるにも拘らず，水位は高く井水温は12.4°Cしかなく附近の井戸に比べて低温であることから地下水の露面に近いものと考えてよいと思われる。即ち本井戸は傾斜面を切取って平地化したところへ家屋を建築しており，その家屋内にはあるが切取面の法尻から約2m離れた地点にあってポンプ設備をしてい

るが手軽で自由に使用できる程度である。

尚更に上段の傾斜畑に別個の井戸があるが水位は同様に高くて下段家屋の軒高もあるので直接に配管設備をして自然落差を利用して風呂用に自家水道を設けている。No. 21点は西部の江の浦道路の道端約5mの地点にあって水位が高いので直接汲上げて附近の花卉蔬菜の灌漑に利用している。

このような地形の複雑なところでは測点を更に多数とる必要があると感ぜられたが，第12表の結果によって地下水面等高線を画いてみると第11図のようになった。これによると平常時は河川水位は地下水位より低く所謂涵養滲透の現象が見られ，急傾斜の小流域から流出する短延長の小河川であるにも拘らず渇水することが殆どないという理由もうなずかれるところである。

(3) 降水量と地下水位の関係

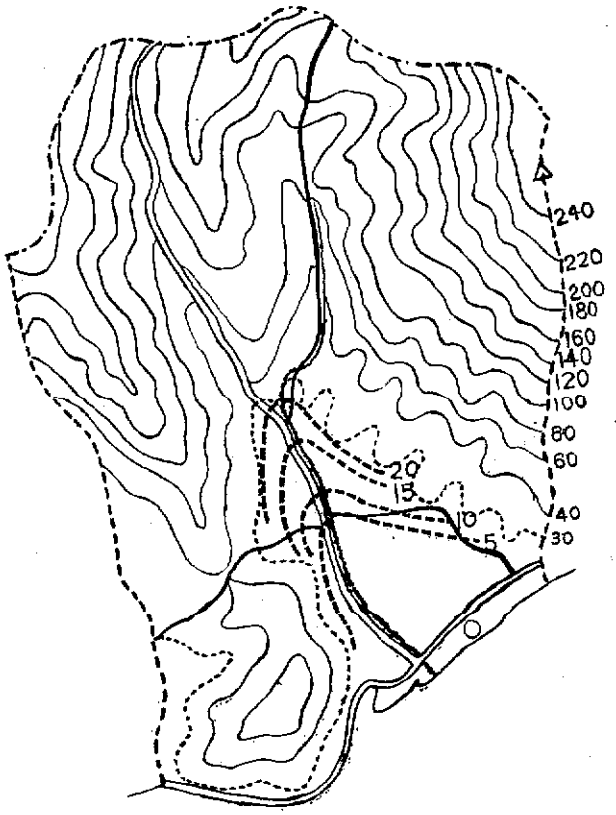
降雨による地下水位の変化状況は今後地下水の利用問題を考えるとき極めて重要な問題の一つである。

本地区に於いては上流部の河川をはさんで左右両岸へ第12図のようにA，B 2個の既設井戸を選定し，特定の観測者へ依頼して毎朝用水使用前の水位を測定しているが，このうち最も降雨量の多い5月，6月，7月を選んで井水位の変化曲線と日雨量を記入したのが第13図，第14図，第15図である。

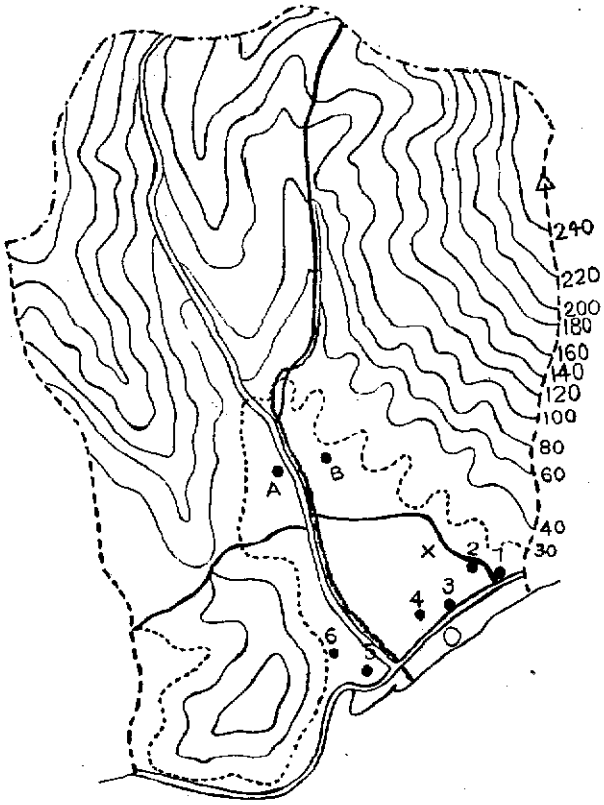
A，B井戸の各月較差を調べてみると第13表のとおりである。

これによるとA井戸は地下水の変化極めて少く3ヶ月間に於いて1m以内の変化しか見られないがB井戸に於いては3m以上の変化が表われている。次に降雨による水位の上昇は敏感に表われており，概ね降雨の翌日 peak に達し以下順調に降下している。

第11図　地下水面等高線



第12図　観測井戸の位置

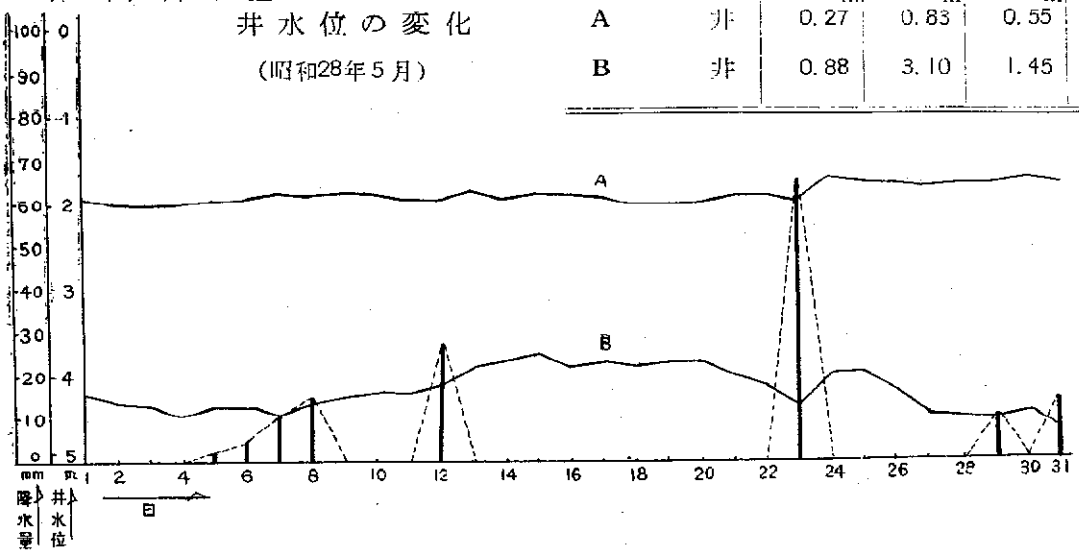


第13表　井水位の月較差

区分		5月	6月	7月	3カ月平均較差
		m	m	m	m
A	井	0.27	0.83	0.55	0.55
B	井	0.88	3.10	1.45	1.81

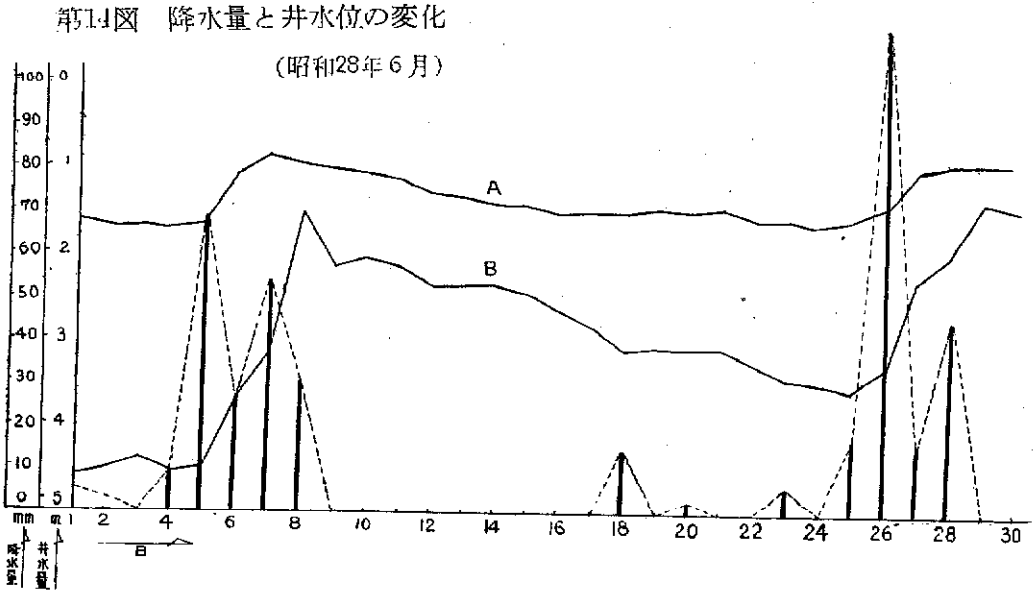
第13図　降水量と井水位の変化

（昭和28年5月）



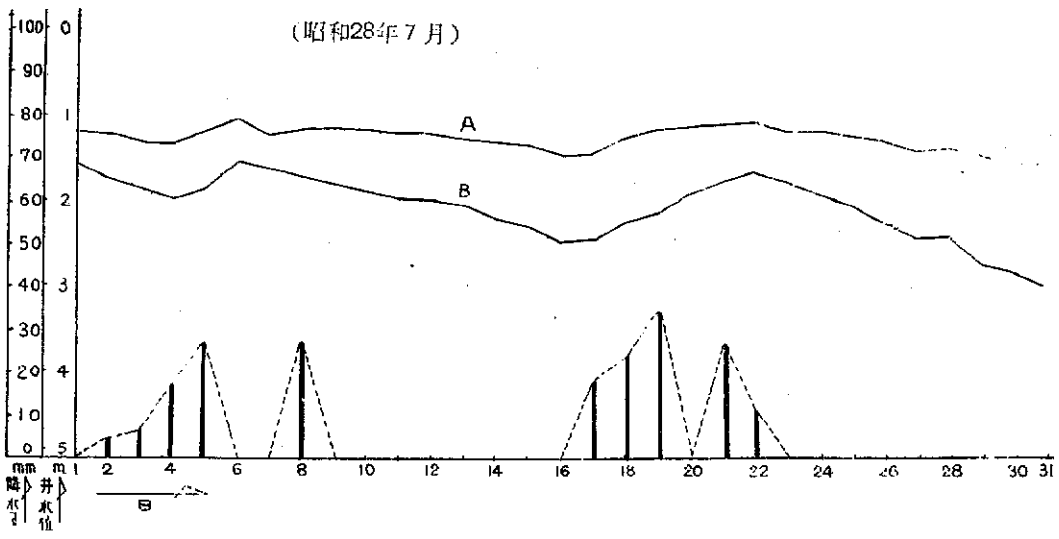
第14図　降水量と井水位の変化

（昭和28年6月）



第15図　降水量と井水位の変化

（昭和28年7月）



(4) 地 下 水 温

本村に於ける年平均気温は尾道市における過去12年の年平均気温15.7°Cより推定して約16°Cと考えられる。昭和29年1月14日に測定した井戸水の温度は第12表に示したとおりで最高は15.4°Cで最低は11.9°Cであった。

この時の地下水温は15°C以上と推定せられ，この中低温の井戸については水位，水深，流速，伏流賦存量等各種の影響を受けているものであると考えられるが仔細については尚今後の調査をまたなければならない。

(5) 地下水の水質

別途の目的で尾道保健所が昭和28年8月実施した水質試験の結果より特に海水の影響があると考えられる井戸を第12図の1，2……6のように6点を選びその結果を第14表に示した。

第14表 水 質 試 験 結 果

井戸番号	気温	水温	外観	臭気	味	PH	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	塩素イオン	過マンガンサンカリ消費量	総硬度	鉄	鉛銅	一般細菌数	大腸菌群
									PPM	PPM	PPM				
1	32°	21.5°	無色沈澱物少量	ナシ	ナシ	7.0	(−)	(−)	42.54	12.64	124	(−)	(−)	150	(+)
2	〃	23.0	〃	〃	〃	7.0	(−)	(±)	43.64	11.37	104	(−)	(−)	8,700	(+)
3	〃	21.0	〃	〃	〃	7.0	(−)	(+)	43.64	14.53	118	(−)	(−)	10	(−)
4	〃	20.9	〃	〃	〃	6.7	(−)	(−)	28.36	15.48	102	(−)	(−)	0	(+)
5	〃	24.0	〃	〃	〃	6.4	(−)	(−)	56.73	11.37	292	(−)	(−)	12	(−)
6	〃	22.5	〃	〃	〃	6.6	(−)	(−)	56.73	14.53	294	(−)	(−)	45	(+)

これは飲料水の試験結果であるので各項についての検討は省略するが農業に関係の深いPH，塩素イオン，過マンガン酸加里消費量，総硬度，鉄分等がこの程度であれば，この地域の地下水は農耕用には支障がないと考えてよいと思われる。ただPHについては平坦低地では中性を示し，No. 5，No. 6点のように山地へ近接した点で弱酸性を示して居り，塩基類の流亡の著しい傾斜地から頂上部に近づく程酸性化することを僅かに示して居る。

(6) 揚水調査について

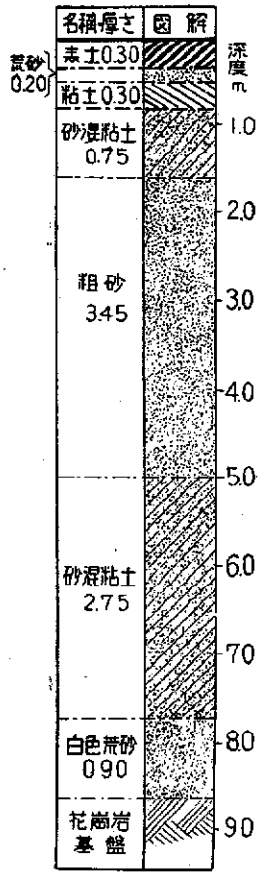
本村に於いては昭和28年度村営簡易上水道建設の計画を樹立して同年末より工事に着手しているが，これがために村自体で揚水試験を実施したので参考としてその結果の要点を述べてみる。

1) 調 査 の 概 要

調査地は本村沖条部落と岡条部落との中間地帯に位置し（第12図）瀬戸内海に南面し急傾斜の山地に囲まれた扇状地で，2ケ所に自然湧水がある低湿地である。満潮時潮位侵入線より3.50mから500mまでの間にあり，海抜+2.8mから+5.15mの高度に亘っている地区であるが，第12図×印点において試錐を行った結果を示すと第16図の如く，地表下1.55mから5.00mの間に3.45mの帯水性荒砂層があり，その下に2.75mの砂混り硬結粘土層がある。その下には更に0.90mの帯水性白色荒砂層がみられ，その

下即ち地表より8.65mの所で花崗岩の基盤に到達している。

第16図
土層断面



汲出井は第12図×印点に口径6吋，深さ5mの管井を掘さくし，管測下部4mには幅3mmのストレーナーを千鳥にきった。観測孔は口径50mmで汲出井を中心として一直線上に10m間隔で6孔を配列した。ポンプは日水SH型電動機は明電舎三相電動機2馬力のものを用い，平均の回転数は1700であった。揚水量は，三角ノッチで測定し平均H＝50mmを得たのでQ＝0.00078m³/sec＝67.2m³/dayであった。揚水は昭和28年11月8日8時21分開始し，8日21時30分に停止した。

以上の要領で必要数値の測定をなし公式計算に従った結果この地点に於ける滲透係数は0.00037～0.000410を得た。（計算式省略）

2) 揚水計劃

この試験の結果に基いて内径4m深さ5mの井戸を計画すれば採水量Q＝0.00105m³/sec＝90.72m³/dayとなっている。

尚簡易水道計画では計画取水量156m³/dayであるが予想以上の湧水を考慮して1井を予備井として3井を掘さくし，90×3＝270(m³/day)の安全をみて事業計画を樹てている。

次に計算により賦存量を推定した結果この地域の賦存量は I＝171m³/dayとなっているので，計画取水量156m³/dayの連続揚水は海水の浸入等に対し安全であると判定している。

本工事は目下着々工事を進めているが，これが完成後に於ける周辺の井戸に及ぼす影響或は採水の状況等は今後の興味ある調査課題であろうと考えられる。

〔IV〕 山　林　の　状　況*

一般に海岸地帯にはクロマツが生育するのが通例であるが，本村にはアカマツとクロマツの両種が分布し，夫々の立地条件が違っているようである。即ちクロマツ林のある所は北面傾斜地で立地状態の良好な部分に多く，アカマツ林は南面・西南面で乾燥し易い瘠悪地に多い傾向を示している。

第17図　向島の耕地の状況

傾斜地のうち局部的に湧水部分が存在するが，これらの多くは樹林のある下方に見うけられるようであり，林相と湧水との関係は更に調査を要する問題であろう。

(1) 不　透　水　層

アカマツ山は一般に瘠地であるが，なお菌糸網層による不透水層があって，雨水が下層に滲透するのを妨げる場合が多く，土地の瘠悪化や土壌侵蝕を助長する傾向がみとめられる。この不透水層の分布は，主としてアカマツ林中落葉の多少集積した瘠悪地にあり，高見山の中腹地帯に多く見られるが，クロマツ林の大部分及びアカマツ林のうちシタの叢生地にはこの不透水層は見出されない。

(2) 土　地　利　用

森林の取扱の上において侵蝕と密接な関係のあるのは落葉採取であるが，その実情をみると，高見山の上方部即ち岩石地帯のシダやイバラの茂っている地帯は殆ど落葉採取が行われていないが，その下方部では主として冬季に１～２回全面的に松葉のかき集めが行われている。松葉に関しては土地の所有関係を無視し，他人の山へも自由に入れている。その用途は燃料と発熱材料であり，発熱材料としてはタバコ育成の温床用が主である。落葉採取によって山地を常に裸の状態にしておくことは，土壌侵蝕によって下方の農地に影響を与える許りでなく，林地の生産力を著しく低下することになる。従って之等の対策としては薪炭用と発熱材料とを兼ねた木の育成と共に，地表を蔽う草生の研究が必要である。

山林の利用状況を示すと概要次の如くである。

1) **用材林**　アカマツ林及びクロマツ林が該当するが，良材を産する所は極めて少く，本村の如き瘠山に良質の用材生産を期待するのは元来無理であろう。

2) **薪炭林**　主としてアカマツ林及びクロマツ林であるが，これについては今後薪炭用の樹種の改善を行う必要がある。

3) **竹　　林**　農家の屋敷や山地の谷間に点在している。土壌侵蝕に対するある程度の効果を認めるが，これ以上拡張の余地は余りない様である。現在殆ど無関心のまま放任されているので，狭くても取扱いを改めて利用の途を講ずることが望ましい。

---

* 京都大学農学部　上田弘一郎　　広島県林務部　秋光信次

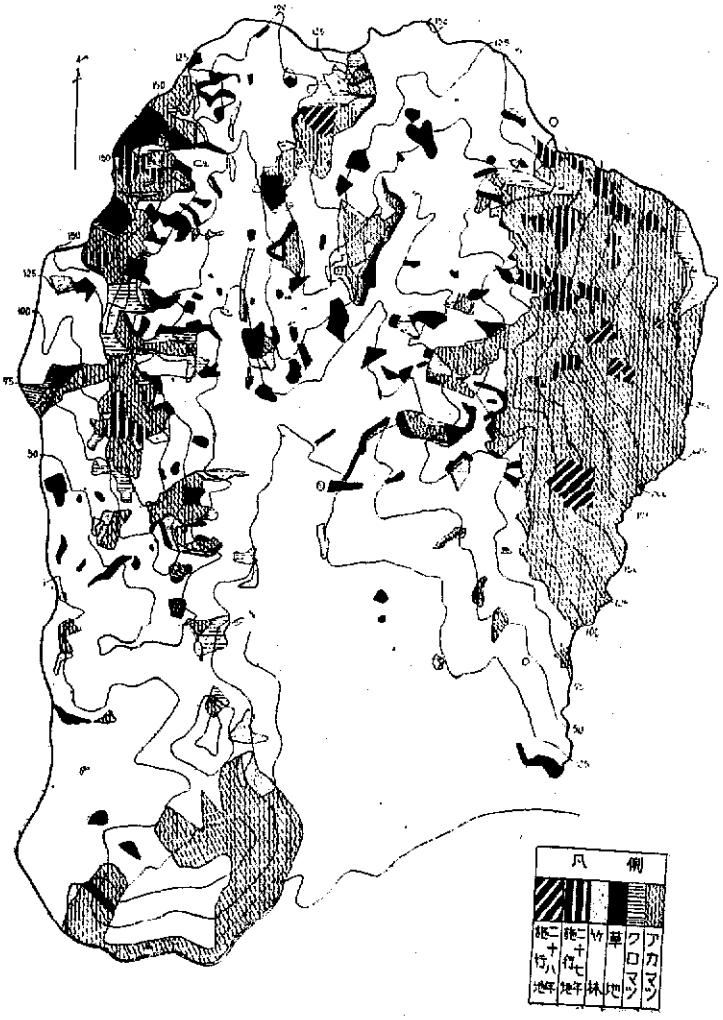
4) **採草林地**　各所に点在しており土壌侵蝕を防止しているが，草種改良を行う必要がある。

5) **保安林**　高見山の山頂附近は岩山であって経済林となり難く，一方観光的利用も考えられるので，保安林としての管理が望ましい。

第18図　高見山27年度砂防工予定地

以上につき約言すれば，本村では通例林地と思われる傾斜面までを開墾しているが，残された森林に対しては，育成というよりも搾取的な考え方がつよい。しかし農地の上方を占める林地を育成面よりみて改善することは大切なことであり，更に又，土壌侵蝕防止としての森林，燃料，加熱材料等の資源としての森林及び，水の供給をよくする意味での森林について，育成面より認識を新たにすべき多くの課題が残されていると考えられる。

第19図　立花村の林相及び治山の状況



尚昭和28年度の治山事業としては，第19図に示す如き山地荒廃防止事業を実施したが，その内訳は下記の通りである。

面積	44町	経費	920,000円
山腹空積		245.2m²	
三枚積苗		1950m	
三段そだ伏		3030m	
二枚積苗		240m	
二段そだ伏		540m	
土留芝		160m	
土留そだ伏		540m	
法切		188m	
植栽		2.5ha	

B 社会経済的条件

〔1〕 人爲条件と土壌侵蝕の機構*

土壌侵蝕については，自然的諸因子の相互作用に由来する自然侵蝕或は地質学的侵蝕現象と，人間の行う社会経済的諸活動によって結果される加速的侵蝕現象との二つの範疇に分けて考えられねばならぬ点については，既にパンコフその他の研究者によって明確に指摘されている所であり，今日農業上の緊要な課題として研究されている土壌侵蝕とは，この加速的侵蝕に他ならないのである。

一般に自然状態の下に於ては，土壌・傾斜・気候等の無機的条件と，動植物群の生存活動という有機的条件との間には，自然に調和した殆ど完全な均衡が維持されており，これらの半永久的均衡状態は生物群が自らをその土地の土壌条件や気候条件に適応させてゆく，いわゆるその調節作用によって維持されていると考えられているのである。かかる平衡状態の下に於ても降雨や台風や重力等の組合せによって土壌の流亡は僅かながら起っているものであり，この様な自然侵蝕は到底避くべからざるものではあるが，自然的平衡の下に於てはかくして失われる土壌量よりも自然の風化作用によって下から生成される土壌量の方が多いので自然侵蝕は殆ど問題にならない訳である。然しながら現実には天然資源の保護を顧みることなくその直接利用のみに専心してきた人間の行為の結果，自然的均衡は世界の各地に於て極端に破壊せられつつあり，土壌侵蝕は愈々加速的に激化されつつあるのが今日の状況である。

加速的侵蝕現象が人間の社会経済的行為の所産である以上，その侵蝕の様相は何等かの意味に於て人間が所属する社会経済構造との間に深い関連を持ってくることが考えられるであろう。大規模な資本主義的企業形態であるか，零細な封建的農業形態であるか等によって，生産手段や生産様式が夫々相異してくることは当然であるが，従って土壌侵蝕の機構なり実態なりがこれらの特殊性によって規制されてくるであろうと考えられる理由も此処に存するのである。

然しながら人間が行う各種の農業生産行為の在り方が，それによって結果される加速的侵蝕の形態ないし機構を如何様に規定してゆくかということについては，今日未だ不明の点も多いが，土壌侵蝕の実態を究明し恒久的保全対策を確立してゆく上からも，この間の事情の解明は尠からざる重要性を持っていると考えられるので，立花村に於てこれ迄調査してきた結果につき，かかる観点から検討を進めてみようと考える。

(1) 耕作の境界に発生する侵蝕

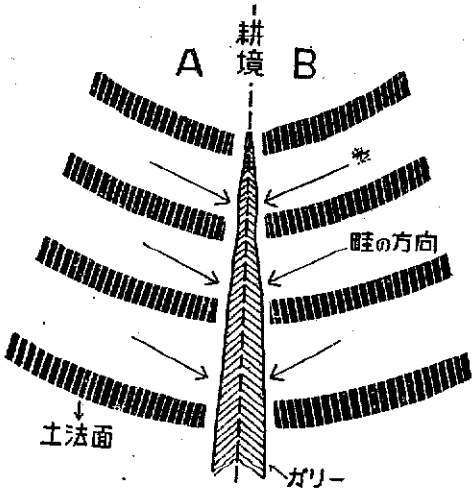
本村は水田の無い村として全国でも特異な存在となっている。畑地面積は明治初期には約80町歩，農家戸数は100戸に満たず，平均1戸当りの経営規模は約8反程であったが，現在では畑地面積96町歩農家戸数264戸で平均1戸当り3反6畝という極端なる零細農家群に変貌している。本村においてこの様な極端なる経営の零細化が進行してきた原因については未だ不明の点が多いが，豊田郡幸崎その他

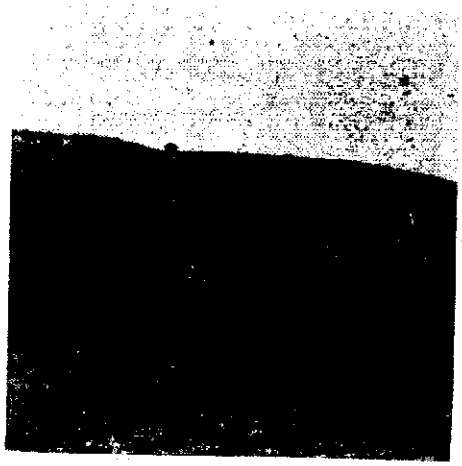
* 広島県立農業試験場　川井一之

からの移住民・漁民の帰農・二，三男への耕地の分割慣行等が経営の零細化・耕地の細分化を促進してきたものと考えられる．就中本村においては昔から二，三男が分家する場合にも耕地の分割が行われる慣習があり，その際には良い畑と悪い畑と両方を夫々分割して与えるのが通例となっているが，この様な慣習が経営の零細化・耕地の細分化を助長する上に重要な役割を演じてきたのではなかろうかと考えられるのである。その結果耕作の境界線は著しく増加し，それに伴って耕作の境界に発生する侵蝕の発現頻度も増加してきたことは蓋し当然なことであろう。

急傾斜畑における耕作の境界線は，水平の場合にはその法面を雑草の繁茂に委せて自然の草ぜしとして侵蝕による境界の変動を避けている所もあり，又裸の土ゲシのまま放任している所もあるが，境界線が垂直の場合にはここに峡谷型侵蝕や山崩れが発生している場合が尠くない。

第20図　耕作の境界に発生するガリー　　第21図　耕作境界に発生した侵蝕





第20図にみるように同一斜面を耕作しているAとBが境界線に水を排出するように横畦を切る場合には，この境界線に細流型侵蝕が発生し，それが峡谷型侵蝕にまで進行している場合が極めて多い。第21図はこのようにして発生した峡谷型侵蝕が更に側面侵蝕を拡大した場合である。

又同一畑面を1人で耕作していた時には全々峡谷型侵蝕は発生しなかったが，2人の人間に折半して小作させた為にその耕作の境界に顕著な峡谷型侵蝕が発生したという事例もある。

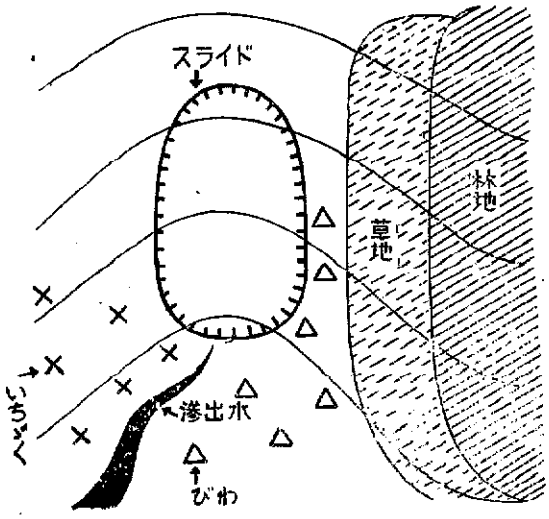
耕作の垂直境界線は一般に曲凹部の谷底の線及び突出部の陵線を利用して設定される場合が多いが，これらの境界には殆ど例外なく峡谷型侵蝕が発達し，自然の排水路をつとめていると同時に農道としても利用されているが（いわゆる農道ガリー），何等の保全措置も構ぜられていないために，強雨毎にその側面侵蝕を拡大しつつある現状である。

(2)　曲凹部の開墾に因る侵蝕

複合傾斜面の谷間の部分即ち曲凹部は一般に集水傾向が大であり，自然傾斜35度或はそれ以上の急傾斜の所も多く，かつ岩盤或は不透水層も浅い上に土壌は飽和容水量及び流出限界の低い受蝕性の大きな花崗岩土壌であるので，このような曲凹部にある山林を開墾して段畑を造成すれば山崩れ・地辷り・峡谷型侵蝕・細流型侵蝕等凡ゆる型の侵蝕が多発することは当然なことであるが，それにも拘らず現実には耕地面積の過狭から斯る地点を開畑し，その結果種々なる侵蝕の惨害を反覆的に被っている場合が極めて多いのである。（第22図）。

第22図　曲凹部の侵蝕状況

第23図　曲凹部のスライド侵蝕



第24図　スライドを起した段畑

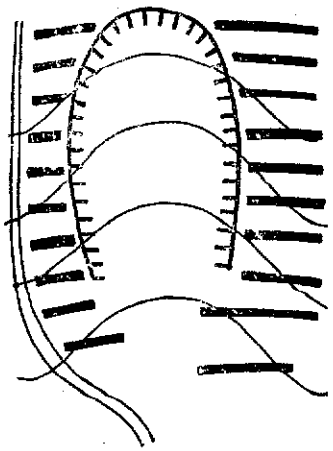
第23図は曲凹部の松林を20年前に伐採し，爾後叢林状態のまま放任していたが3年前に之を切り拓いて土ゲシの段畑を造成し此所に無花果・枇杷の幼樹を植栽してゆきつつあった所に，昭和28年6，7月の強雨に遭い一挙に段畑9段（長さ20m，巾8m）が山崩れによって崩れ去った事例であるが，これと経過を同じくする侵蝕箇所は極めて多い（第24図）。

特に集水傾向の大きな曲凹部で裸の土ゲシをもち，法面勾配は70度以上，法面の高さは1.5m以上というような不安定な法面によって構成されている地点においては，毎年必ず大なり小なりの山崩れの惨害を反覆被るという現状である。（第25図）。

このような曲凹部でも承・排水施設を充分に構じ，堅固な石げしの段畑を構築して山崩れを完全に免れている所もあるが，一方充分石げしで保定しても防ぎ切れず10段の石げしの段畑が一挙に山崩れによって崩壊した所もあり（第26図）中には折角開畑したが侵蝕が激しいので遂に放棄して再び山林に還元したという所もかなり多い（第27図）。

第25図　スライドの反覆する曲凹部.

第26図　スライドを起した石積の段畑

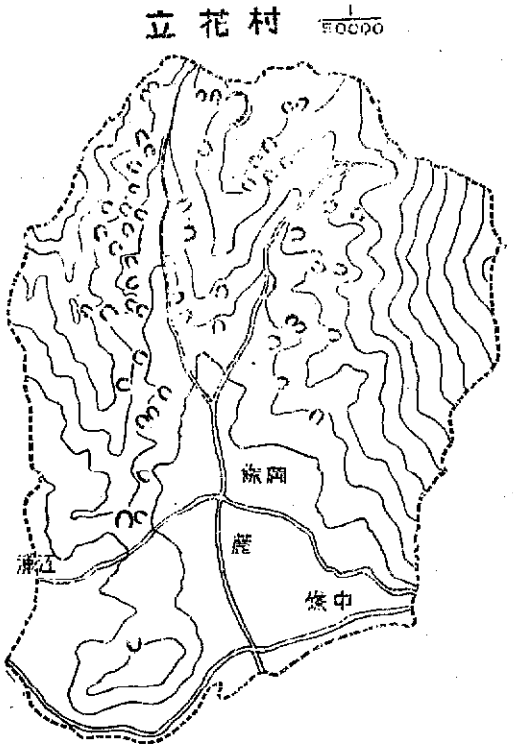


本村には地殻の褶曲により嵌入した曲凹部には過度の開畑或は不完全な段畑造成に因る山崩れが極めて多い。これを精査地区についてみると第29図の如くである。

曲凹部の侵蝕の一次的な要因は，以上のように，折角地表を被覆し保全している山林や叢林を伐採開畑して，却って侵蝕を受け易い条件を作り出す人間の行為それ自体の中に胚胎すると云わなければならない。このような曲凹部の利用法としては肥飼料木若くは有利な特用樹を栽植して土壌保全的措置を構じながら経済的活用を図るのが好ましく，万一開畑する場合には適切なる承・排水路の

第27図　耕作放棄して山林に還元した段畑

第28図　スライドの分布

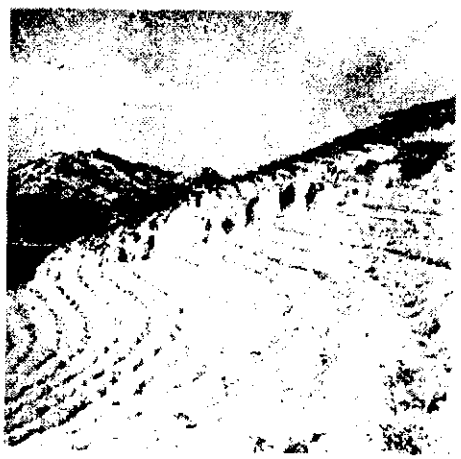


設定と堅牢なる石げしの段畑の造成が何よりも先決問題とならねばならぬと考える。

(3)　畦の切り方に因る侵蝕

本村においては侵蝕の著しい傾斜畑の畦切りは凡ゆる農作業中最も重要な作業であり，大体その家の家長或は老練者によって行われることになっている。その理由は段畑1枚毎に土性・排水及び保水の良否・受蝕性の難易等が異り，之等を無視して畦を切ると忽ちに激しい侵蝕を被る結果になるので，これらの状況を経験的に充分知悉した者によって始めて雨蝕に対して安全な畦切りが出来るというにある。不透水層の浅い砂地がかった傾斜畑の土壌は水分に飽和し易く，かつ畦ないしは段畑全体が飽水により崩れ易くなる（畑地が飽水することを“地がうむでくる”という）ので，かかる場所は速かに排水するように適宜な傾斜をもたせて畦を切り，不透水層が深く粘質がかりを含んでも崩れ難い所では，努めて保水を図るよう畦の傾斜を適宜水平に近づける。また畦間の溝が裸の土法面に開口すると，その開口部の直下に流去水による細流型侵蝕や抜け穴型侵蝕が発生するので（第29図），畦間の溝が法面に努めて開口せぬように畦を切る。又除虫菊を栽培している場合には，過湿になると更枯れに罹り易いので努めて排水をよくするように畦を切っている。

第29図　畦の切り方による侵蝕



このように段畑のもつ特性や形状に応じて，畑一枚毎に畦の切り方を適切に施行してゆくということは仲々容易な業ではなく，農作業中でも最も熟練を要する責任の重い作業となっているので，昔から多年手がけてきた老練者によってこの作業が行われるしきたりになっている。従って畦切りの老練者が急に逝くなったりすると，畦切りの人が変るためその様式が忽ち変化し，そこに急激に侵蝕が進行する結果となることが多い。現地では主人が逝くなると3，4年の間に急激に侵蝕が進行する，いわゆる“未亡人型の侵蝕”ともいうべき場合が多いといわれるのもこのためである。また段畑を小作

に出す様な場合に於ても，事情は全く同様である（第30図）。

実際には総ての農家に畦切りの熟練者が居るとは限らないので，上の段畑の畦切りが適切に行われず，そのため下段を耕作する者の耕地が流去水・流亡土壌・山崩れ等を受けて甚大なる侵蝕を被る，いわゆる“上水（うわみず）をうける”という場合も極めて多く，従って畦の切り方の適否をめぐる諸々の問着が絶えず起っているということは，急傾斜畑の農耕作業が如何に面倒なものであるかをよく反映していると同時に，同一斜面の上から下までの間に数多くの零細な耕作関係が犇めき合っているという現実の所有・耕作関係の不合理性を暴露しているものと見ることができるであろう。

第30図　いわゆる未亡人型侵蝕

（4）　法面の裸地化による侵蝕

本村における段畑の法面は殆どが裸の土ゲシで，草を生やした法面及び石法面は極めて僅少である。之をアンケート調査によって窺うに（15表），農家の９割以上は裸の土法面のみで草法面及び石法面を持たず，草法面及び石法面を耕地の一部に持っている農家は夫々５％内外となっている。しかもこれら裸の土法面の傾斜は極めて急で45度以上のものが大半を占め法面の長さも長く1.4m以上のものもかなり多く，安定度は甚だ低く極めて侵蝕を受け易い状態にある。これを現地調査の結果を以て示すと次表の如くである。

第15表　法面の状態

土法面のみをもつ農家	一部に草法面をもつ農家	一部に石法面をもつ農家
49	3	4

第16—1表　法面勾配　（度）

45度以下	45 ～ 55	55 ～ 65	65度以上
5	22	8	0

第16—2表　法　面　長　（m）

1.0m以下	1.0～1.4	1.4～1.8	1.8～2.2	2.2以上
8	11	9	4	1

これら侵蝕し易い裸の土法面を安定化し侵蝕から保全する上に，法面の草生化は著しい効果を発揮するにも拘らず，農民は徹底的に法面の雑草を除去する慣行を固執しているのであるが，法面を裸にする理由としては第17表に示す如くである。

第17表　法面の除草状況

雑草をとる	雑草をとらぬ	雑草をとる理由			
		侵蝕防止	雑草飛散防止	口蝕防止	不明
42	9*	1	35	2	6

* 段畑の土法面を利用して除虫菊及びラッキョウを散植しているものを含む。

法面の雑草を除去する最も大きな理由としては，雑草が飛散繁殖し，漏洩した最後の地力を雑草が収奪するのを極度に恐れていること及び，飛散した雑草除去には更に何倍かの労力を浪費されることがあげられよう。法面の雑草除去の理由の中に侵蝕防止という考え方があるということについては，若干の考慮を払う必要がある。それは草生化した法面でも何年かに１度はスライドを起すことがあるということである。現に本村内に於ても崩れかかった草法面が散見される所から，草生化がかえって法面侵蝕を助長するかの如き印象

を農民に与えているとも考えられるが，たとえ草法面が崩れても，当初より裸の土法面であるよりは大きな保全効果をあげるものであると考えるのが妥当であろう。

とに角現実には，莫大な労力と時間を費しながら土法面の裸地化が営々と行われているのであるが，その結果限界侵蝕期ともなれば裸の法面にはリル・ガリー・スライド等各種の侵蝕が著しく進行してゆく実状にある。之と隣接した同じような立地条件にある所で，労力不足のために放任され雑草が繁茂しているような段畑の法面が，むしろ侵蝕から保全されているといった皮肉な対照がみられるのも，急傾斜地農業の問題点を提示するものとして興味深い点である。

(5) 営農方式と土壌侵蝕

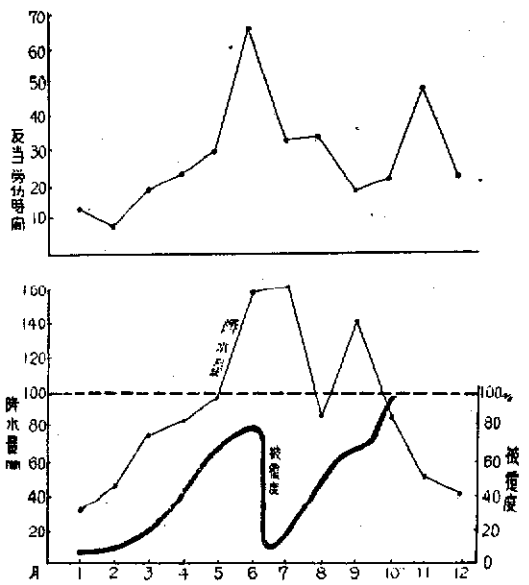
本地区の営農方式を規定する輪作体系の根幹をなすものは　麦—甘藷のそれであり，之に当地の特産作物である除虫菊及び豌豆が組合されて，大体次のような輪作体系が最も一般的なものとして広く行われている。

麦—甘藷

麦—除虫菊—甘藷—麦—甘藷

麦—甘藷—豌豆—甘藷

第31図　被覆度・降雨量・反当労力



これらの輪作体系は土壌侵蝕に関連する次の二つの問題点を提起する。その一つはこれらの輪作体系が6,7月の限界侵蝕期に当り畑面の被覆度を著しく低下するため侵蝕を助長するという点であり，他の一つはこれらの輪作体系に規定される当地区の営農様式にあっては農繁期労力の山が著しく尖鋭化し，しかもそれが限界侵蝕期の初期と重合する結果，土壌侵蝕を防止するため農家が行う保全措置を尠からず阻害するという点である。(第31図)

本地区の耕地は3/4が急傾斜地に存在し，しかも平均1戸当り3反余の耕地が約12筆から成りそれが著しく分散しているという悪条件にあるが，かかる条件下に於て恐るべき農繁期はまず5月中旬の除虫菊の収穫から展開する。現金収入面の第1位を占める除虫菊の適時収穫及び調整，それに重合する麦の収穫及び調整，麦収穫直後の甘藷の挿苗，甘藷に引続く“シゴ„（雨蝕防止のために海藻・麦稈・除虫菊茎等を甘藷の畦間に敷き覆土をする作業）等，これら一連の作業の途中に煙草の摘芽・促成蔬菜の管理・玉葱の収穫・除草等が間歇的に侯入し，更に急傾斜による労力強度の質的激化が加わって，5月下旬から7月上旬に及ぶ農繁期労力のピークは量・質共に極端なる尖鋭化を示し，之が天候不順の年にはいよいよ助長される結果となる。梅雨は6月下旬から始まるが，従って労力力が少くかつ遠距離及び急高地に分散した耕地を多くもつ農家にあっては，シゴの作業が充分に行き亘らぬ耕地が多数発生しつつあり，ここにも“未亡人型侵蝕„の進行する一つの契機が存在しているのであるが，昭和28年の如く春の天候不順なためシゴが梅雨前に充分完了しなかった場合には，かなりな侵蝕の発生を余儀なくされるという現状にある。また煙草の栽培面積は漸増しつつあるが，近来煙草を栽培し始めたためにシゴが充分に行われ難くなって来たという農家が増えつつあるということも，土壌保全の見地からは注目すべき傾向であると思われる。

〔Ⅰ〕 有機質施用の実態*

(1) モバ（海藻）の使用について

土壌中における有機質の量及び質が，土壌侵蝕の機構に密接に関連する土壌の理化学的特性に大きな影響を与えることについては，既に多くの研究者により明らかにされている所であるが，本調査に於いても既に第一報の中で，立花村の土壌につき土壌侵蝕に関連する，二，三の理化学的特性と腐植含量との関係につき考察し，立花村の土壌の受蝕性の大きい原因の一つとして腐植含量が極めて少ない点を指摘して来た。土壌の受蝕性に密接に関連する耐水性団粒構造については本書の別の個所で考察する予定である。

本地区に於いて土壌侵蝕を防止し瘠薄化した地力の回復を計り更に夏の乾燥期に於ける旱害を克服するためにも，有機質物料の施用が最も重要な問題の一つとして考えられることは当然であり，現に現地農民も既に永年の経験からこの点に関し並々ならぬ努力を傾倒してきているのである。

本村に於ける林相は過伐の結果極めて瘠悪となっており，有機質の補給能力は皆無に等しい状態であるので，有機質資材の主たる給源は海に求められている現況にある。即ち"モバ„及び"ガラモ„と呼ばれている海藻が，貴重な腐植給源として，又土壌侵蝕防止のための被覆物料及び受蝕箇所の補修物料として，独特な使用法のもとに広く利用されているのである。現地で"モバ„と呼んでいる海藻は分類学上はアマモ (Zostera marina, L) 及びスガモ (Phyllospadix Scouleri Hooker) のことであり"ガラモ„とよんでいるものはホンダワラ (Sargassum enerve, T. Ag) のことである。

アマモ (Zostera marina, L) ひるむしろ科。一名あぢも或はもしほぐさとも云い，浅い海中に生ずる多年生草本で，匍匐する長い肉質の根茎を有する。葉は細長い線状をしていて巾3～4分，長さ1～3尺に達する。4，5月頃に長茎を抽出して水面に達し，その上部に花を生ずる。花は小形で葉腋に介在しており雄花は淡黄色を呈する。(第32図)

第32図 アマモ

スガモ (Phyllospadix Scouleri Hooker) ひるむしろ科に属す。中部以南の海中の岩上に着生する多年生草本で，葉は2～3mm位の巾で細長い線状をなす。

ホンダハラ (Sargassum enerve, J. Ag.) 沿岸地方に広く生ずる海藻で，全長3～4尺に達し，その質は甚だ柔軟で下部の枝はやや三角形を呈し，上部のものは円柱状をなしている。(33図)

第33図 ホンダハラ

モバは主として傾斜畑に土壌被覆による侵蝕防止及び有機質補給の目的を以って施用され，また畑及び法面の侵蝕箇所の補修にも無くてはならぬ存在となっており，ガラモはモバより養分は多いが同時に塩分も多く含んでいるので裸麦には使われず主として小麦や玉葱等の畑に2～3年に一度の割で有機質肥料として施用されている現況にある。

【モバの使用法】

* 広島県立農業試験場　川井一之，岡田正行，池宗勝三郎

(ロ) **畦間に使用する場合**　畦間施用のモバは侵蝕防止のための土壌被覆と同時に有機質施用の目的を以って施用されるので，養分に富み分解の早いものが好都合な訳であるが，自生しているものを抜き取った所謂ぬき藻は，切れて流れている流れ藻より養分に富み分解も速いという考え方から，畦間施用には主として抜き藻が使用されているようである。

モバの使用時期及び施用量については，アンケート調査の結果によると次のようである（第23.24.25表）。

第18表　モバの採取・購入状況

モバを使用する農家				モバを使用せぬ農家	合　計
自家採取農家	購入農家	採取・購入農家	計		
23	71	3	97	3	100

第19表　モバの反当施用量

反当施用量（貫）		20>	20～40	40～60	60～80	80～100	100～120	120～150	150～200	200～300	300～400	不明	合　計
農家数	採取農家	0	1	1	2	5	9	2	0	2	0	1	23
	購入農家	6	2	7	6	9	28	6	2	0	2	3	71
	採取・購入	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3

この外にモバを全々使用せぬ農家3戸あり。

第20表　モバの施用時期

施用時期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	不明
農家数	2	9	11	3	0	62	4	5	1	0	0	0	3

第20表は沖条・岡条の二部落100戸についての調査結果であるが，モバを購入している農家は圧倒的に多く全体の7割強を占め，自家採取の農家は2割強となっている。その反当施用量をみると，自家採取の農家の中では80～120貫のものが6割強を占め，80貫以下及び120貫以上のものは各々2割程度で，平均反当施用量は約110貫となっているが，購入に依存している農家ではモバの反当施用量の変異が大きく，80～120貫のものは全農家の約5割を占めており，120貫以上は約1割5分，80貫以下は3割強，20貫以下が約1割を占めており，平均反当施用量は約80貫で自家採取の農家より約30貫程少くなっているが，このことはモバの購入が農家経済に大きな負担となっており，余裕の少ない農家では充分に購入することができぬという状況を反映している。

麦にモバを施用する場合は，作条の北側若しくは傾斜の上方に条状に沿ってモバを敷きその上に覆土をする（この一連の作業を俗に"シゴをする"と称する）。麦間のモバ施用は有機質肥料としての意味をもっているようである。モバには約5％（風乾物％）の塩分が含まれているので，その畑に将来煙草を栽培しようとする場合には，その2年位前からモバの施用を止めて稲ワラを使用するような施用上の注意が払われている。

然しモバ使用の時期として最も重要なのは何といっても甘藷の畦間への施用である。麦の収穫は5月中旬から5月下旬頃までに終り，降雨を待って直ちに甘藷が植付けられる。丁度この裸状態にある限界侵蝕期の畑面の侵蝕を防ぐために，甘藷の作条に沿ってモバが敷かれ覆土が行われる。これには

第31図　モバの運搬

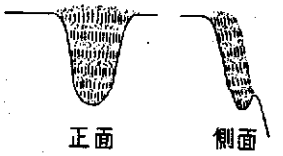
麦ワラや除虫菊の茎も使用されるが，モバが最も多く普遍的である。このシゴをする時期は丁度農繁期に当り，又本村の急傾斜畑のように零細な耕地が過度に分散しているような場合には兎角遠隔の畑にはモバの入り方が少くなる傾向があり，更にモバを自家採取でなく購入に依存しているような農家では全畑にモバが充分にゆき亘らず遠隔の畑地ほど施用量が減少しているのが普通であり，これがため土壌侵蝕を一層ひどく受けているという畑も決して少くない状況にある。

強雨前にシゴをした場合としない場合とでは土壌の流亡程度にかなり大きな差異があり，昭和28年の限界侵蝕期に土壌流亡がかなり大きかった原因の一つとして，梅雨時期が早かったためシゴが余り行われていなかった事が考えられる。

モバを畦間に施して土壌を被覆した状態に於いては，強雨の雨撃による畑表面の攪乱を防止し又流去水の速度を緩和し又過乾を防止する効果が大きく，更に之に覆土をした場合に於いては土壌構造を膨軟にして水の透過性をよくする許りでなく，覆土に伴って出来る溝によって排水を良好にするという効果も大きく現れる訳であり，かかる理由から限界侵蝕期におけるモバの使用は，土壌侵蝕防止の面からみて絶対的に必要な作業であると考えられている点については容易に首肯される所である。

(2) 受蝕箇所の補修に使用される場合　本村における段畑の法面は裸の土法面が多く，従って，法面における小規模の地辷り・細流型侵蝕・ガリー及び抜穴型侵蝕等の発生には実に著しいものがみられるが，これら侵蝕箇所の補修資材として，モバは無くてはならぬ極めて重要なものとなっている。補修用資材という見地からは，分解し難い性質が必要条件となってくるが，流れ藻は抜き藻と異り養分に乏しく分解も遅いという所から，補修用には専らこの抜き藻が使用されている。立花沖及び松永の流れ藻は補修用に適するが岡山県水島の藻は比較的分解し易いので補修用には余り使われていないようである。補修法は法面に出来た溝の底部を内側にやや傾斜をもたせて掘下げ，モバを詰めて土を覆せ又モバを詰めては覆土し何回も踏圧し乍らモバと土の層を重ね上げ，最後は周囲の畑面よりも盛り上る程度にしてよく踏み固めて作業を終る。畑面の周縁部（法頭部）の補修及び小規模な段畑のスライドの補修の場合にも之と同様な方法による。畑の周縁部の補修にはモバより乾燥した甘藷蔓が多く用いられ主として甘藷の収穫直後から麦の整地前にかけて侵蝕箇所の補修が行われている。（第21表）

第35図 法面侵蝕の補修



後ろを掘下げてモバをつめる

第21表　侵蝕箇所の補修状況（アンケート調査）

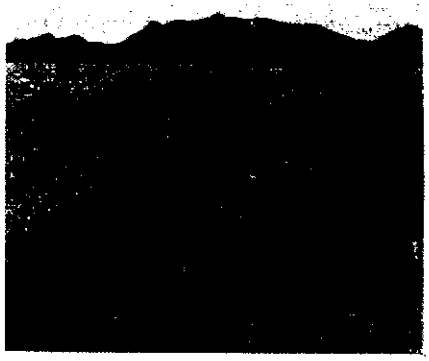
	補修時期						個人で勝手に直す	共同で直す
	6月	7月	8月	9月	10月	11月		
農家数	1	2	2	54	21	2	83	4

【モバの採取】

海底に自生するモバは梅雨期を過ぎる頃になると部分的に千切れて，之が潮に流されて漂流するが，この流れ藻の採取については時期・場所等の制限はなく，全く自由に採取できる。然しながら自生中のモバの採取は魚類の繁殖を阻害するという理由から，漁

業組合によって採取期間が規定されることになっており，昭和28年度は8月5日から数日間立花沖におけるモバの抜取期間として決定された。この期間に関して農民側は短か過ぎるとして期間延長を希望しているが，容易に漁業組合側の容認を得られぬ現況にある。モバ採取の権利金として農民は金100円也を漁業組合に収めることになっている。

第36図　モバの採取



モバの採取には舟を必要とするが（第36図），舟を持たぬ農家は止むを得ず高価なモバを購入せねばならず，従って充分なるモバの施用は容易に行われ難い現況にある。現在立花村における県船舶税の対象となっている船舶の中からモバの採取に使用しうると考えられる舟をあげると，農耕船の101隻，農・漁業用船の15隻，計116隻となっている。

客　　船	3
機帆船（積載トン100～400トン）	8
大　　船（〃　　5トン）	9
農耕船	101
農漁兼用船	15

しかし現実には労力事情等で舟は持っていてもモバの採取が充分にできぬ家もあり，これらは購入に依存するということにもなるわけである。従ってモバ採取農家の内にはモバの販売を業としている農家もかなり存在している。

採取したモバは海浜の波打際に拡げて乾燥するが，乾燥が終ると村有地の浜床を借用して（浜床使用料坪20円）此処に堆積し，莚をかけて雨水をさける。

乾燥したモバは大体1荷（約10貫）200円位で取引される。施用量は農家により異るがアンケート調査によると購入農家にあっては平均反当80貫位，採取農家では110貫位が施用されていることになっているが，購入農家の中で反当20貫以下のものが，約1割を占めていることは，購入費の負担が大なるため充分にモバを使用出来ぬ農家がかなり存在することを反映していると考えられる。

また緩傾斜地の便利な畑に比べると，遠隔の急傾斜地畑にはどうしてもモバの施用量が減少する傾向がある。

モバを購入に依存する農家にあっては，反当平均80貫を4，5反の畑に施用するとすれば，モバ代として8,000円或はそれ以上の経費がかかることになり，生産資材費中でも大きな負担となっている。

【モバの成分】

海藻類の化学的組成に関しては，その採取時期及び採取後の処理方法等によって当然その値を異にするであろうが，7月下旬に採取されたものにつき化学分析を行った結果は第22表の如くである。

尚資料は新鮮なものが得られなかったため，抜取後海岸にて乾燥されたものを採取粉砕し分析に供した。

表示の如く，海藻類即ち松永藻・水島藻及び流れ藻の間には各成分含量につき差異は殆ど認められなかったが，ホンダワラに関しては各成分に亙り特に塩素含量に於いて海藻よりも可成り多量含有して

第22表　有機質の化学的組成

区分＼成分	風乾物中百分率							
	水分	粗灰分	N	P_2O_5	K_2O	Cl	C	C/N
松永藻	7.18	29.64	1.05	0.39	5.07	5.31	30.43	28.98
水島藻	11.34	32.65	0.98	0.38	4.94	5.31	39.16	39.95
流れ藻	14.18	22.94	0.98	0.37	4.97	5.65	30.86	31.48
ホンダハラ	6.10	33.25	1.56	0.46	5.56	10.23	26.84	17.20
*麦稈	—	—	0.54	0.14	0.90	—	47.15	87.31
*甘藷茎	—	—	1.18	0.51	1.28	—	—	—
*除虫菊茎	—	—	0.94	0.91	1.09	—	49.26	52.40

* 松木：綜合肥料学に依る。

いる。これら海藻類を本村に於ける有機質源の一つである麦稈，甘藷茎，除虫菊茎等の収穫物の残滓に比較するに燐酸含量は稍々乏しいが，加里含量に於いては約5～6倍の多量を含んでおり，最も顕著な差が見られる。これは海藻類に附着せる海水や汚泥中に含まれている加里の塩類の影響も幾分考えられるけれども，とに角海藻中に加里が多いという点は本村の主要農作物の一つである甘藷に対し加里を多量に含む有機質としてモバが尊重されるゆえんであろう。

炭素率に於いては海藻類は麦稈，除虫菊茎等に比して何れも小さく，特にホンダハラにあってこの傾向は大である。有機質の窒素飢餓状態の起る限界炭素率に就いては，その組成，窒素の形態，その他種々の条件によって異るであろうが，大体炭素率が15よりも大きいと窒素飢餓状態になるとされている。この事実より考えると海藻類にあっても粗状態のまま圃場に施用する事は不適当と考えられるけれども，これを炭素率の大きい麦稈，甘藷茎，除虫茎等と一定の期間混合堆積することによって，より効果的に使用することが出来るであろうと考えられる。

次に海藻類は特殊成分として塩素を多量に含有している。故に海藻類特に10％の高含量を有するホンダハラの如き有機質を多量圃場に施用する事は，作物の生育及び土壌の理化学性に対して当然その影響が考えられるが，この事は海藻を施用せる圃場の甘藷茎及び麦稈がそれぞれ0.93％及び0.62％(何れも風乾物中）の塩素を含有している事実からも推察する事が出来る。又，土壌の理化学的性質に及ぼす影響は，本地帯の如く立地条件が傾斜に富み且つ土壌が砂質である関係上，降雨により，塩素及びそれに附随せる両達の流亡が顕著であるので僅少であろうと考えられるが，ここの問題については尚今後の研究が必要である。

(2) 麦・除虫菊・甘藷・水稲の茎稈

畑に施用されるモバの量は，年間平均80～100貫程度で，有機質施用の面からみれば之だけでは勿論不充分であり，実際には作物の茎葉が努めて畑に還元されている。麦及び除虫菊の茎稈の畑への還元程度は約8割で，2割は燃料その他に使用されている（アンケート調査による）状況にある。

甘藷のシゴにはモバと共に麦や除虫菊の茎稈が使用せられ，麦のシゴにはモバの他に主として前作

甘藷の茎葉が截断施用されている。

(3) 塵芥の施用

有機質資材の一として，本村では塵芥が使用されている。俗称大阪ゴミ（或は音戸ゴミ・能美ゴミともいう）と呼ばれているが，年間約20万円に上るゴミが機帆船によって大阪より搬入され，10貫当り12～15円位の価格で売買されているが，之を購入する農家は全体の一部であり，柑橘畑をもつ比較的経営規模の大なる農家に多く使用されている。

ゴミの施用は柑橘が最も多く，その他は玉葱・除虫菊・西瓜・甘藷・豌豆等であるが，大体商品化程度の高い作物に多く施用される傾向にある。肥効はよく，土壌の理学性も良好になる点から使用者の間では評判はよいが，危険であり不潔である等の理由で之を使用せぬ農家も少くない。

(4) たで舟

本村には"たでぶね„と云って，舟の底を燃やしてふじつぼ・かき・その他の虫の着生及び蚕食を防ぎ，舟を乾燥して操縦を容易にするという慣習がある。"たでる„とは"焚く„が訛った言葉であろう。たで舟は，5月から9月頃迄は20日に1回，その他は月に一回，合計年に15回もすれば理想的であるというが，勿論之には船の新旧によっても違い燃料の都合もあるので，この通りに実施している農家は少く，大体8回位が普通と考えられる（第37図）。

第37図 たで舟

燃料としては火力の強い松葉が最も好適しており，小麦稈がそれに次ぎ，他は裸麦・除虫菊等の茎稈及び草ヤシの雑草等が使われているが，中でも松葉・麦稈・除虫菊等が最も普通なものとなっている。現在立花村に於いては"たで舟„の対象と考えられる船舶は，大船9隻・小船116隻であるが，大船を1回たでるには麦稈にして約20貫の材料が要り，小舟では約5貫の麦稈が要るという。従って立花村全体のたで舟に麦稈のみを使うと仮定すれば年に約6000貫の麦稈が必要となり，之は約8町歩分の麦稈収量に相当する計算になるが，実際には麦稈以外の物料も使われるので，麦稈及び除虫菊の稈が6割使用されると推定しても5町歩分位の茎稈収量が文字通り毎年灰燼に帰しており，舟を所有する農家としては麦作付面積の約1割に当る貴重な麦稈収量を毎年たで舟のため灰燼に帰していることになる。

〔Ⅲ〕 土地利用の高度化

(1) 土地利用の推移*

本村における段畑の造成は明治初年に至るまでにはかなり進行していた。明治9年に地検が行われた直後、国有林は私有地として払下げられたが、この頃濫に林木が伐採され最後の傾斜畑地の造成が進行した。林木は主として家屋の建築材及び燃料に使用され、山林は殆ど裸となり、山頂、箆地がそのまま荒蕪地として残されるのみとなった。明治20年頃には国津神社の山林を除いては殆ど全高地が禿上り、高見山は頂に基岩聳立し全山一木一草も留めぬ禿山に化していたという。既に明治25年頃に於て現在の耕作線に到達していたものと考えられる。

明治20年頃に於ては、総戸数約170戸、農家戸数は100戸に満たず、その他に他国より移住した漁民が約30戸程存在していたが当時より農業と漁業とは確然と分離し、現住民と漁民との間には絶対に婚姻を結ばぬ弊風があり、かかる傾向は現在に迄も及んでいる。

当時（明治20年頃）の耕地面積は約80町歩、農家の経営規模は小は5反位から大は2町位に及び、1戸当り平均7～8反程度で、今日に較べ約2倍の規模を持っていた。傾斜面は段々畑として利用され、法面は殆どが土ゲシであったが、集水・排水に対する施設は殆ど構ぜられておらず、ひと度強雨があれば出水著しく耕地の侵蝕は激甚を極める有様で、現在の侵蝕相とは較べものにならぬほど、耕地は荒廃していたという。現在立花村の地形をみると大小各種の山崩れ或は地辷りが甚だ多く（31p. 第28図参照）、むしろ山崩及び地辷りによって独特の地形が形造られている感があるが、これら山崩れ及び地辷りのうちかなりな部分が、既に当時に於て盛に形成されていたものと考えられ、中でも特に侵蝕の激しい急傾斜地区及び山頂の荒蕪地は遂に放任する所となり、ここに自然に松その他の林山が自生して現在の林相を形成するに到ったものと思われる。当時ゲシは殆ど裸の土ゲシで石ゲシは数える程であったが、明治30年頃から急に石積みが盛に行われるようになり、熱心な農家の間では殆ど競争で石ゲシ作りが行われた。当時侵蝕の激しかった急傾斜の段畑は、かなりな部分がこの当時の石積みによって保定されたが、中には凹部の集水著しい急傾斜畑においては石ゲシを以てしても保定することが出来ずに度々崩壊が繰返されてきた所も少くない。当時侵蝕の著しかった地区のかなりな部分はこの石積みによって保定される所となったが、その頃大して侵蝕を被っていなかった地区は依然土ゲシのままに放置されてきたため、その後の侵蝕はこの土ゲシの段畑に於て漸次進行する所となり、今日に於ては、昔余り侵蝕されていなかったこれらの地区の段畑が逆に著しく侵蝕される結果を招いているようである。

明治20年頃の代表的な作物は土地の乾燥に強い棉花で、総耕地の約4割、平坦地の大部分はこの棉花の作付によって占められており、現在海岸線にみられる松は棉花の防風のために植えられたものという。棉は家内工業で木綿まで加工されていた。

傾斜地には主として棉花及び甘藷が作られ跡作はそら豆が約半ばを占め、残りは殆ど麦が作られて

* 広島県立農業試験場　川井一之

いたがそら豆は収益が低い為次第に麦に変って行った。又棉花も外国綿の圧迫により次第に減少し明治30年頃には殆ど消滅状態に陥り，その結果甘藷一麦の作付が支配的となって来た。麦は大正半ば頃までは稞麦よりも小麦の方が多く作られていたが，大正中期以降からは小麦が減少し稞麦が優位を占めるようになった。

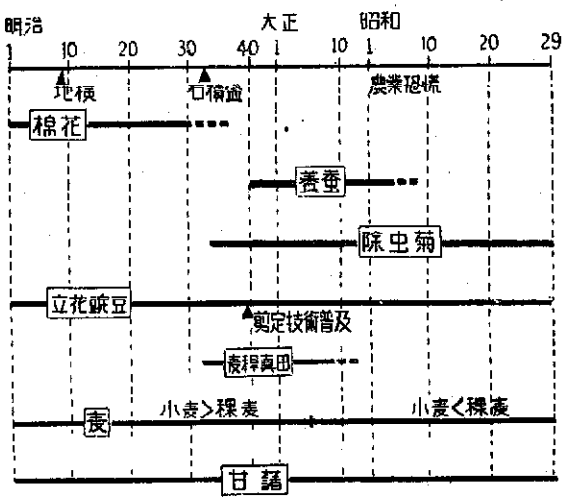
養蚕は明治20年頃には全く行われず，明治40年頃から漸次拡張してゆき，大正年間には農家経営の中で一つの大きな部門を占めるに及んだが，昭和3年に始まる深刻な農業恐慌のため急激に凋落を来し，桑園縮少に対する県の補助金政策に拍車をかけられて昭和7，8年頃の2ケ年間に急激に跡を絶ち甘藷一麦に変った。この恐慌時代に桑園の中に柑橘を植栽して行った岩子島，向島西その他の町村は今日瀬戸内の柑橘地帯として確たる地盤を築いているが，立花村に於ては柑橘への切換えが全々見られなかったのである。

除虫菊が立花村に入り始めたのは明治33年頃で，この頃には未だゲシ面に散植されたものが人々によって珍重されていた程度であったが，その後除虫菊の好景気に刺戟されて，急に栽培面積が増加し明治40年を過ぎる頃には傾斜畑の約2/3は除虫菊によって占められるに至り本村の最も重要な作物の一つとなった。

立花えんどうは明治20年頃には1戸当り2～3畝，栽培農家は約70戸（全農家の7，8割）総面積約15町歩にも及んでおり，その後栽培面積は大した増減なく大体15～20町歩の間を保って今日に及んでいる。明治30年を過ぎる頃までの立花えんどうは天然作りであったが，明治34～35年頃江ノ浦の篤農家桑原茂三郎氏により独特の剪定方法が創出され，その早期収穫と品質向上の効果は世人の注目する所となっていたが，その後4～5年して剪定技術が公開されるに及んで島の内外に急速に普及し瀬戸内一帯における立花えんどうの栽培に革新と福音とを齎らした功績は誠に大なりというべきである。

麦稈真田は明治32年頃出川兼吉氏が岡山から技術を取入れるに及んで栽培及び加工熱は急速に高まり，真田用の裸麦は他作物を圧倒して拡張され，明治40年頃まで好景気が続いたので，その間夜を日についでの真田組みにより個々の農家経済は勿論のこと，立花村の経済も更正し各種の厚生施設も造築されたという。然し乍ら明治40年を過ぎる頃から麦稈真田も価格が低下したため，養蚕や除虫菊に移って行くものも出て来たが，大正年間に入ってもかなり続けられたようであり，大正中頃に小麦より稞麦の作付が多くなった原因の一つとして真田用裸麦の増反が預って力があったと考えられるが残存の統計資料によると大正11年頃を堺として急激に衰微して行ったようである。

第38図　栽培作物の変遷



以上記した土地利用の推移を一覧にまとめれば，第38図の如くである。

(2) 土地利用の現況*

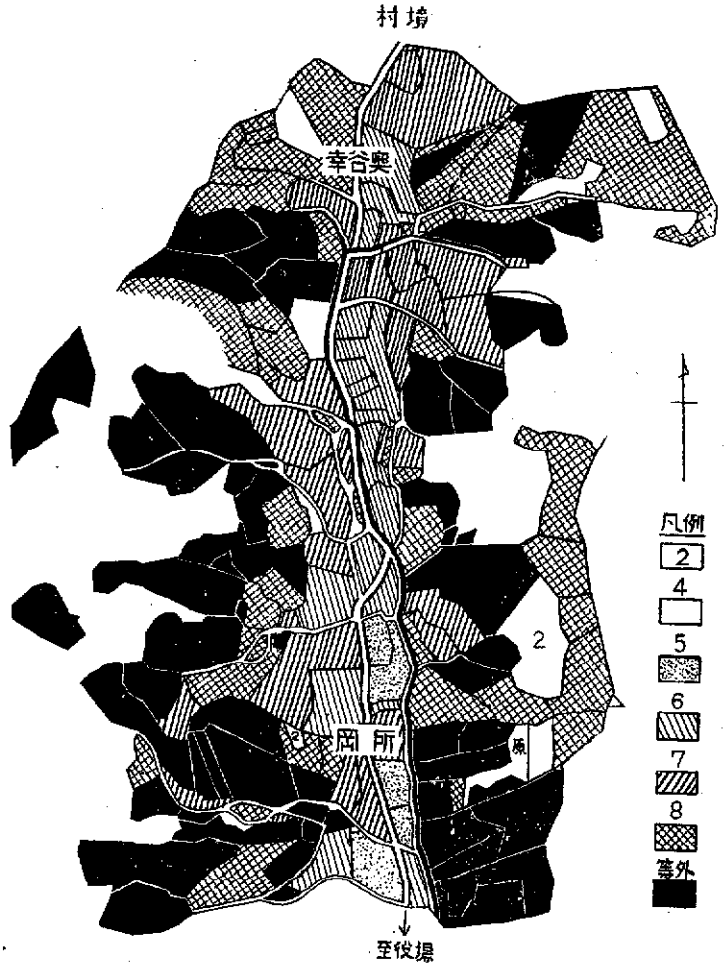
(1) 土地利用と立地條件

本調査を実施した箇所は本村役場より尾道市に至る南北に通ずる県道(二間巾)に沿った地区で県道をはさんで東向斜面，及び西向斜面における調査である（第39図)。

方　位　本村において作物の栽培について見るに主要食糧である麦，甘藷をはじめとして蔬菜類の葱類，豌豆，西瓜，トマト，白菜等特用作物の除虫菊，煙草等果樹類では柑橘，柿，桃，無花果等であるが第23，24表に示す如く東西両面においては地積の大小はあるにしても作物の種類作付方式においてはその差異が認められない。

傾斜度　蔬菜類，果樹類の栽培せられているのは殆ど耕地が直接に県道につながる緩傾斜地である。蔬菜類の如く病虫害防除，乾燥時の灌水等その他の肥培管理に集約な技術と労力を必要とするものは，農道に近

第39図　調　査　区　域　全　図



第23表　岡所に於ける耕地の状況

方向	農家番号	経営規模	土地等級	標高 (m)	傾斜 (o)	受蝕度	法の種類	作物	摘要
西向斜面	1	D	5	36～46	5	微	土石	麦・甘藷・西瓜・柑橘(幼木)	農道傍
	2	B	5	36～48	5	微	土石	麦・甘藷・西瓜	農道傍
	3	D	5	38～44	5	微	土石	麦・甘藷・西瓜・柑橘(幼木)	農道傍
	4	B	外	44～78	16	極甚	土	除虫菊・甘藷・麦・菜豆	
	5	C	外	44～68	16	弱	土	麦・甘藷	
	6	B	8	46～78	20～30	中	土	甘藷・麦	
	7	D	8	46～60	20～30	中	土	甘藷・麦	
	8	B	外	78～88	20～40	極甚	土	除虫菊	
	9	A	7	60～70	30～40	極甚	土	甘藷・麦・菜豆・柑橘(成木)	
	10	D	外	86～92	30～40	極甚	土	甘藷・麦	
	11	D	外	86～92	30～40	極甚	土	甘藷・麦	
	12	A	外	90～112	30～40	極甚	土	除虫菊，菜豆	
東向斜面	1	D	6	42～48	30～42	甚	土	麦・甘藷・玉葱	
	2	D	甚外	42～70	30～42	極甚	土	除虫菊・麦・甘藷	
	3	C	甚外	70～98	30～42	極甚	土	除虫菊・麦・甘藷	

註　A 3反以下　B 3反～5反　C 5反～7反　D 7反以上

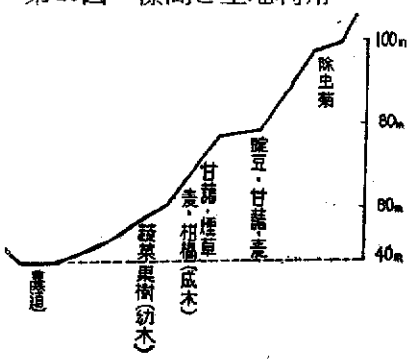
* 広島県経済部農業経営課　橘輝明，山根幸雄

第24表　幸谷奥における耕地の状況

方向	農家番号	経営規模	土地等級	標高(m)	傾斜(o)	受蝕度	法の種類	作物	摘要
西向斜面	1	B	8	80～88	30～40	微	土	甘藷・麦・除虫菊	
	2	B	7	86～98	30～40	弱	土	甘藷・麦・除虫菊	
	3	B	外	88～114	30～40	極甚	土	甘藷・麦・除虫菊・煙草・大根	
	4	A	8	98～108	30～40	極甚	土	甘藷・麦・豌豆・除虫菊	
	5	B	8	108～110	30～40	甚	土	除虫菊・甘藷・麦	
東向斜面	1	B	6	80～84	8	微	土	麦・甘藷・玉葱	農道傍
	2	B	7	82～88	8	弱	土	甘藷・除虫菊・菜豆	農道傍
	3	B	7	80～88	10	弱	土	甘藷・除虫除・玉葱	
	4	B	6	84～87	20～30	微	土	甘藷・除虫菊・玉葱	
	5	C	6	87～92	20～35	弱	土	甘藷・除虫菊・玉葱	
	6	C	8	92～104	22～30	弱	土	甘藷・除虫菊・玉葱	
	7	C	8	104～120	24～36	中	土	甘藷・除虫菊・玉葱	
	8	B	8	120～128	26～30	甚	土	柑橘(成木)	

い緩傾斜地において栽培せられている。柑橘の栽培分布をみると，以前に栽植されて既に成木となっているものにはかなり遠隔の急傾斜地に存在するものもあるが，最近栽植された幼樹は殆どが農道近くの耕地に栽培せられていることは，最近における柑橘栽培の技術的進歩が増々集約な管理を必要としてきたことを反映しているものであろう。標高と作付の関係を現地の断面についてみると第40図の如くである。

第40図　標高と土地利用



標　高　標高が高くなるにつれて集約的な蔬菜類は跡を絶ち煙草，豌豆が現われると同時に，全般的には麦―甘藷，除虫菊に変移してゆく傾向がみられる。

豌豆はその植生から温暖であればあるほど生育を促進し結果を早め市場価値が高まることから，平坦地より日照多く，温熱の高い傾斜地が選ばれるものと考えられる。更に収穫物の採取にあたっては数回に分けて採取し，軽い労力において運搬出来るという合理性からも傾斜地が利用されているものと思われる。煙草においても，えんどうと同様な理由から傾斜地に好んで栽培せられているものであろう。

更に山頂近く標高の高いところでは，除虫菊が多く栽培せられている。これは栽培的に粗放であり，また収穫にあたっても夫々の畑において茎を残し花のみを採取するというように，極めて労力軽減に役立ち強度の乾燥でも強くかつ現金収入も大であるというような理由からであると考えられる。

距　離　本村においては通作距離の大小そのものが土地利用の様式を著しく変化させるという関係は殆どみられない。むしろ距離の大小に伴って生ずる他の因子，例えば傾斜度とか農道の有無等の影響によって生ずる土地利用の変化には極めて大なるものが認められるのであるが，これは本村が地理的にも狭小であることと，更に集約的な土地利用の余力はあっても耕地の零細性と自然条件の不良性が耕地の集約的利用を著しく抑制しているので，交通に便利な所であれば距離の遠近を問わず同じ様な集約利用の形態がとられているものと思われる。

例えば村境の幸谷地区と役場に近い岡所とでは距離の遠近に拘らず同様な集約的作付方式がとられているが，これは両所が車道に恵まれているということによって大きく影響されているためと考えられるのである。

耕地の位置と侵蝕との関係　耕地の位置及び経営者の能力の如何が侵蝕と密接な関係をもっていることは容易に想像せられるところであるが，第28，29表及び第30図において見られるように標高の高くなるに従って8等地，等外地を多く有し，侵蝕の度も大にたる傾向がみられる。経営規模については何れのところも大小混在していて下等地を小経営者が上等地を大経営者が所有しているといった判然たる区別は見受けられない。同一な標高，地勢であって侵蝕度に相違を有する場合も見受られるのであるが，このことは経営者の技術，労働力による相違がその大きな原因であろうと考えられる。

土壌侵蝕の度合が経営者によって相違するということは，換言すれば，経営規模，専兼業，技術，労働力の如何が土壌侵蝕を左右するということになる。現地では専業農家であって，経営者が優秀な技術を有し労働力を多く有する場合には，侵蝕を受ける事も少なく又被害も僅少であるといわれている。即ち畦立の巧拙，労働力の多少が侵蝕防止を左右しているものの如く，畦立には最も熟練せる者（主として経営主）があたり，たとえ侵蝕（法くずれ）があっても多くの労働力によって応急に修理し，整地することの出来る経営者はその被害を最少限度にとどめることが出来るのであるが，これに反して畦立技術の拙劣はしかも労働力少き婦女の経営者においては，甚大な侵蝕（法くずれ）を受けている実況にある。更に又経営者の能力の異る者が混在して耕地を所有している場合に，単に一個の能力高き農家があっても隣接する耕地の所有者に能力低き者がいてこれが侵蝕を惹起するような場合には，能力高き者の耕地にまでも被害を及ぼすような実例が屢々見受けられるのである。

更に侵蝕（法くずれ）の起る場所が耕地の境界において多く発生しているのを見聞する。それは自己の畑を畦立てする場合に他人の耕地に土砂等を流入させることが屢々起り，この為に紛争を起すことが尠くないようであり，殊に戦後村外より帰農した者で農業に未熟練な者の場合には自己の耕地はもとより他人の耕地までも侵蝕の犠牲にしている場合も少くないのである。

(2)　農地の所有及び分散状況

1)　属人的にみた農地の所有状態

岡所部落についてみると49戸の農家が216筆，18町8反5畝の耕地を所有しているがその内容は次の如くである。

(i)　経営規模別筆数と等級所有状況（第25表）

第25表　経営規模と土地等級所有筆数との関係　（属人）

経営規模	農家戸数	筆数	同比率	土地の等級 2等	3等	4等	5等	6等	7等	8等	等外
3反以下	21	75	35%	1	2	8	11	9	12	17	15
3反～5反	15	69	32	1	2	11	8	10	12	13	12
5反～7反	5	28	13	—	2	6	3	3	5	5	4
7反以上	8	44	20	—	1	5	8	7	7	8	8
計	49	216	—	2	7	30	30	29	36	43	39
比率	—	—		0.9	3.2	13.9	13.9	13.5	16.6	19.9	18.1

これによると3反歩以下，3反～5反層農家が比較的8等地，等外地の耕地を多く所有している傾向が見受けられる。

(ii) 経営規模別面積及び等級所有状況（第26表）

第26表　経営規模と土地等級別面積との関係

経営規模	農家戸数	面積	同比率	土地等級別面積 2等	3等	4等	5等	6等	7等	8等	等外
3反以下	21	3,570	18%	10	43	121	262	226	548	1,346	1,014
3反～5反	15	5,983	32	23	104	335	484	813	936	1,754	1,534
5反～7反	5	2,860	15	—	55	116	271	212	636	1,557	413
7反以上	8	6,437	35	—	105	376	972	567	1,106	2,449	862
計	—	18,850	—	33	307	948	1,989	1,818	3,226	6,706	3,823
比率	—	—	—	0.2	1.6	5.1	10.5	9.6	17.2	35.5	20.3

第26表によると7反以上の層が耕地の3分の1強を占め，残り耕地の2分の1を3反～5反層が残りをほぼ3反以下層と5反～7反層が2分の1を占めている。

ここにも経営規模の少さい層が8等地，等外地の地積が多く，これに反して経営規模の大きい農家が上畑を多く所有している傾向が認められる。

(iii) 経営規模別筆数（第27表）

第27表　経営規模と土地等級別筆数との関係

経営規模	農家戸数	筆数 1	2	3	4	5	6	7	8
3反以下	21	2	1	5	9	4	—	—	—
3反～5反	15	—	1	1	4	6	3	—	—
5反～7反	5	—	—	—	1	3	1	—	—
7反以上	8	—	—	—	—	5	2	1	—
計	—	2	2	6	14	18	6	1	—

第27表によると経営規模の小さい農家が筆数少くこれに反して大きい農家において多数を有している傾向が認められるがこれは当然の帰結である。

以上の三項目について見るに経営規模の少さい農家が8等地，等外地を多く，これに反して経営規模の大きい農家が5等地以上の良畑を所有していることが窺えるのであるが，これらは何れも極度に分散して存在している状況にある。更にこれを属地的に見ると次の様な実状にある。

2) 属地的に見た所有状況

第39図に見るように，県道の沿った緩傾斜地に4等地以上を有し，傾斜地から山頂に到るに従って8等地，等外地が多く存在している。

(i) 経営規模土地等級別筆数所有状況

寺谷地区は岡所に比し遠距離にあり比較的晩く開畑せられた所であって，村役場近くに多く見る4・5等地は少なく8等地・等外

第28表　経営規模と土地等級別所有との関係　（反地）

経営規模	農家戸数	筆数	同比率	5等	6等	7等	8等	等外	備考
3反以下	14	27	20%	—	2	4	11	10	寺谷
3反～5反	27	54	42	4	11	12	10	17	
5反～7反	11	30	23	—	1	7	15	7	
7反以上	9	19	15	1	2	4	3	9	
計	61	130	—	5	16	27	39	43	
比率	—	—	—	3.8	12.3	20.7	30.0	33.2	

地の多くある地区である。第28表に示すように比率において小経営層が8等地，等外地を多く所有しこれに反して7反以上の経営層にあっては上畑を比較的多く所有していることが窺える。また3反歩～5反経営層は比較的等分に所有していることが示されている。

(ii) 耕地1町歩内における経営規模別土地等級所有状況（第28—1,2表）

第29—1表　耕地一町歩内における経営規模と土地等級との関係

A 岡所

経営規模	農家戸数	筆数	土地等級						備考
			4等	5等	6等	7等	8等	等外	
3反以下	5	5	0	1	1	—	2	1	岡所部落
3反～5反	7	12	3	1	5	3	0	0	
5反～7反	4	7	1	2	1	1	0	1	
7反以上	8	7	2	2	1	1	0	1	
計	24	31	6	7	8	5	2	3	

第29—2表

B 幸谷

経営規模	農家戸数	筆数	土地等級					
			4等	5等	6等	7等	8等	等外
3反以下	2	5	—	—	—	1	4	—
3反～5反	7	20	—	—	2	4	8	6
5反～7反	7	10	—	—	0	4	4	2
7反以上	1	3	—	—	2	1	—	—
計	17	38	—	—	4	10	16	8

幸谷地区（部落からの距離は岡所より遠い）は8等区，等外地を多く有している地区であるが，ここに於ては小経営層が下等地を多く有し大経営層が上等地を有していることが示されている。即ち前者岡所においては小経営層も上等地を有しているのに，ここ幸谷地区においては7等地，8等地の下等地のみしかを有していないことは，優良地の所有関係において大経営層が小経営層を圧迫する傾向が遠距離の所ほど大になることを物語っているものといえよう。

以上属人並に属地的見地を通じていえることは，土地所有と経営階層との関係においては上等地は多く大経営層の所有する所となり，従って下等地は小経営層によって多くを所有される傾向が認められるが，比較的早くから拓かれた本村においては階層分化がかなり進んでいるために，全体として見た場合に上階層による土地集中の解体化はかなりに進行しているものと考えることができると思われる。

3) 農地の分散度及び通作距離

急傾斜地を多く有する島嶼地帯においては耕地の分散度・通作距離が農業経営及び土壌侵蝕にかなりな影響を及ぼしていると考えられるが，土壌の侵蝕との関係の究明については不充分に終ったのでこれについては再調査に譲ることとし，ここでは島嶼地帯の耕地の分散度，通作距離の実態を報告するに留める。

経営規模，分散度，通作距離とについて調査せるものは第30表に示す通りである。即ちこれによると経営規模を3反歩未満，3反～5反，5反～7反の3階層について見るに先ず筆数についてであるが経営規模の大きいものは少さいものに比して筆数を多く有していることが見受けられるが団地数は両者の差異が明瞭でない。経営規模別に見た筆数は区々であるが，しかし1筆内の枚数はどの経営層においても1筆5枚以下のものが多く順次少なくなっていることが解る。1筆20枚以上を数えるものもあり，如何に零細であるかを物語っている。殊に3反～5反層において筆数の多いのは等級別のところで示している様に8等地，等外地を有していることに因づくものであろう。筆数において平均13.5筆を有しているがその面積は1筆1畝歩以下のものから1反歩（2反歩はなし）以上のもので

第30表　農地の分散度等級通作距離

農家別	耕地面積	家族度	労働力	筆数	枚数 総数	5枚以下	5～10	10～15	15～20	20～30	30	面積(反) 1以下	1～5	5～10	10	等級 3	4	5	6	7	8	等外	通作距離(m) 車道	人道	計	団地数
A	28.3	—	2.0	12	69	8	2	2	—	—	—	2	9	1	—	—	4	—	1	4	—	3	2,675	3,492	6,167	10
B	27.7	—	2.0	7	39	1	6	—	—	—	—	1	4	2	—	—	—	—	—	—	7	—	1,601	778	2,379	3
C	45.4	—	2.0	12	105	4	2	3	2	1	—	0	10	2	—	—	—	—	1	1	4	6	2,572	1,531	4,103	9
D	46.0	—	2.0	15	125	7	5	2	1	—	—	5	7	2	1	1	4	—	—	3	3	4	1,636	2,135	3,771	18
E	70.0	—	2.0	16	55	12	2	2	—	—	—	2	10	3	1	—	—	4	3	2	3	4	6,129	1,829	7,856	11
F	64.6	—	2.4	19	61	16	2	1	—	—	—	2	13	3	1	—	1	3	4	3	8	—	1,749	2,018	3,767	10
平均	47.0	—	—	13.5	75.6	—	—	—	—	—	—												2,729	1,964	4,691	8.5
比率	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												—	41.8%	100%	—

あるが，どの経営層においても1畝～5畝のものが多く，5畝～1反，1畝以下の順にして，1反歩以上は極めて僅がである。ここにも耕地の狭少なことが示されている。次に通作距離であるが車道，人道併せて平均4,681mを有し耕地を1回通り耕作するに往復2里余を歩くことを示しておりいかに通作に多くの労働が使われているかが窺える。

経営規模別では区々であって分散度（＝団地数）の差異は明瞭でない。しかし経営規模別通作距離において大した差異が認められぬことは経営規模の少さいものが大きいものに比して経営上著しく不利であることを物語っているとも考えることができるであろう。

4）分散度，通作距離と作物作付との関係

作物の作付，従って農業生産は経営者の経営能力，技術の程度によることではあるが分散度，通作距離が左右することは爭そわれないことである。第31表によってこれを見るに，どの経営層においても主食である甘藷，麦及び蔬菜として豌豆，葱類，西瓜，特用作物の除虫菊を栽培しているが，トマトに到っては3反～5反層以上において作付せられている。

7反歩以上の層にあっては果樹（柑橘）園を所有しており，殊にE農家にあっては煙草を1反2畝を耕作している。これは通作距離は7,856mも有しているが大半が車道であることで従って総距離にあ

第31表　主要農作物作付表

農家名	耕作面積	甘藷	麦	豌豆	葱類	西瓜	トマト	煙草	除虫菊	果樹
	畝	畝	畝	畝	畝	畝	畝	畝	畝	畝
A	28.3	17.0	7.0	2.0	1.0	2.0	—	—	8.0	2.0
B	27.7	15.0	10.0	1.5	0.5	1.5	—	—	9.0	—
C	45.4	21.0	16.0	2.0	1.5	3.0	—	—	12.0	—
D	46.0	20.0	15.0	6.0	1.0	1.0	2.0	—	11.0	—
E	70.0	20.0	22.0	3.0	3.0	1.0	1.0	12.0	13.0	16.0
F	64.6	25.0	19.0	4.0	12.0	2.0	3.0	—	10.0	7.0

っては長くあっても車道のあることは作物の栽培をより集約化し得ることに役立ち，即ち煙草の耕作を可能にしているものと考えられる。F農家について見ても耕地を多く有する割合に筆数において5枚以下の畑が多く，しかし面積において5畝以下のも多く有していることは通作距離との関係においても

他の農家に比して極めて有利な農家であるということが出来る。即ち煙草は作付けていないが葱類の作付を多くし，しかも集約技術的作物であるトマトの栽培をみているが如く，更に生産施設，技術向上によっては規模を拡張し得る農家であるということが出来る。

このように耕地の位置，分散度，1筆の筆数面積，通作距離が農業経営に可成りの影響を与えているものであることが窺えるのである。

(3) 經營集約化の課題

A. 經營からみた集約化の條件 *

本村が，開発せられ村落の形態をなし始めたのは，寛永7年であり，史料によると元禄4年においては約20町歩の耕地を開拓しており，現在耕地の約1/5程度が農耕地に開拓利用せられていたことが知れる。更に明治中年においてはすでに現在の約100町歩を開拓し，可能な限り此の当時に拓き尽した感がある。

一方，本村農業に導入され来たった農作物についてみると，元禄当時は豆類(大豆・小豆等)・唐麦・粟・稗・蕎麦・甘藷・棉花・煙草等であり，明治になってからは桑・麦・除虫菊・豌豆等の如き商品作物が導入せられた。その間時代の変遷と共に消長の歩みを続け，近年において，西瓜・トマト・葱頭・煙草・柑橘等主として主食の自給確保を図りつつも能う限り商品作物の導入増殖をなすに至っている。このように市場の開拓，人口の増加等により，商品作物を中心として時代と共に経営の集約化及び土地利用の高度化が進められてきたのである。

しかしながら，このような傾向とは反対にそれを制約する条件の存することも看過するわけにはゆかない。

即ち，その主なるものの一例を挙げれば急傾斜地が7割を占め，経営規模は零細（一般的通念からすれば，規模が零細であればあるほど経営は集約化される傾向にあるけれども，本村においては却って逆である。これについては後述する）であり，耕作上極めて過重の労力を必要とし，更に作物生育上最も重要な水が不足する事等が考えられよう。

このように経営集約化の方向とこれを制約する条件との相剋が，現在の土地利用を具現せしめているが，ここらに本村農業の深刻な問題と発展への課題が秘められているのではないかと思われる。

本村に導入せられている農作物，家畜の主要なものは，麦・甘藷・豌豆・葱頭・トマト・西瓜・煙草・柑橘・除虫菊・山羊・緬羊・豚等であるが，麦・甘藷は主として主食自給のためのものであり，除虫菊は最も通作困難な土地或は法面に栽培せられ全農家に導入されているものではあるが経営集約化または土地利用高度化への直接的役割を果たすものではないので本調査より一応除外し，商品作物として重要な地位を占めるものであり，かつ経営の集約化に直接的役割を果しているものないしは将来果たすであろうと思われるものについて考察してみよう。

〔作物面からの考察〕

---

* 広島県経済部農業経営課　橘郁明，山根幸雄

1) 豌 豆

豌豆は，大正末期以来，換金作物の王座を占め現在に至ったもので，立花豌豆として全国にその名声が博されており，甘藷・麦・除虫菊に次ぎ80.7%の農家に導入せられている。気象的条件が好適していることもさりながら，経営規模が零細でしかも柑橘の容易に入り得なかった本村においては，主食の自給確保の間を縫って換金作物の導入を図らんとする努力の払れることと その必要性は必然的であり，特に剪定技術の導入により劃期的増産がなされるようになったことにより重要な換金作物，経営集約化への作物として農業経営に有力なる地位を確保するに至った。

しかも，本村は一応労働力が豊富であり，労力を多量（反当720時間）に必要とする作物であって，殊に枝葉剪定に4割強の労力を消費するが如きは，如何なる平坦地と云えども この作業部門については，機械化等による労働生産性の向上は困難であり，その点，気象的好適条件と相俟って，本村の豌豆栽培に有利であったし，将来とも有力なる商品作物として残存するであろうことが云える。

しかしながら，如何に有利な作物であったにしても，自ら栽培面積は限定せられ，それが恰も単作的専一作物たり得ない諸種の制約場面を有する。

次表に示す如く，1反歩以上栽培せる農家は僅か1%強であり，70%以上は5畝未満であることを知る。

第32表 豌 豆 作 付 面 積 別 戸 数

面積別 / 項目別	1畝	2	3	4	5	6	7	8	9	10	小 計	0	総 計
戸 数	32	56	39	28	32	7	8	5	1	3	211	51	264
率	13.5	24.4	15.4	13.2	13.5	3.3	3.5	2.3	0.4	1.4	100 (80.7)	— (19.3)	— (100)

これは，経営規模が平均3反歩であり，冬作物として主食確保のための麦と競合し，耕地の約55%を充当し，更に葱頭と競合し，連作を忌避する等土地利用上制約を受け，また，商品としての豌豆は日々その価格が変動し，ために早期に収穫出荷することが，収入増大の生命である等を考えるとき剪定と収穫の重覆する場合が多く，この時期に所要労働力の約75%（収穫に34%）を必要とし，反当約540時間（麦全栽培期間所要労力の約2倍）を要するにおいては，如何に豊富なる労働力を有する本村においても相当の制約を受けざるを得ない。斯様にしてむしろ少面積に対し極めて集約的な栽培方策を講ずることが利ありと考えられるは当然である。

2) 葱 頭

葱頭は，豌豆と並んで冬作物としての有力なる換金作物である。導入せられた歴史は，豌豆に比して極く新しいけれども，相当の進出をみており，極めて豌豆に接近している。

次表（第33表）に示す如く72%の農家に導入せられており，先づ如何なる階層にも栽培せられているが如き本村における普遍的作物の一である。しかしながら第32表，第33表の比較により，豌豆の6畝歩以上の栽培農家が10.9%に対し葱頭は34%の栽培農家を有し，1戸平均当りの栽培面積が大となっている。これは必要労働量において，葱頭は豌豆の約66%で比較的低く，また労力投下の時期が左

第33表　葱頭作付面積別戸数

項目別＼面積別	1畝	2	3	1～3	4～5	6～7	8～10	11～15	15～	小計	0	総計
戸数	36	30	20	86	41	34	16	12	2	190	74	264
率	18.6	15.7	10.5	45.2	21.5	18.4	8.1	6.3	1.0	100 (72.0)	— (28.0)	— (100)

程一期間に集中しておらず即ち全投下労働量の40%強を必要とする施肥作業部門においてもこれが，或程度期間を置いて3～5回に分施せられる等である。

次に葱頭と豌豆が作付される率を階層的に抽出した農家に対して調査してみると第34表に示す如く，小さい階層になるに従って豌豆の作付率が高く，逆に大きい階層になるに従って葱頭の作付率が高くなっている。

これは豌豆は主として労働集約的な作物であり，これに比して葱頭は資本集約的作物と云えるためであり，このように階層的に導入作付率の傾向を示すに及ぶものである。

葱頭も豌豆と同じく相当有利な冬作物として今後共残存するであろうが，大巾の伸長は豌豆と同様期待は致し難い。

第34表　葱頭・豌豆の階層別作付率

階層別＼作物別		豌豆	葱頭
	反		
四反未満	A 3.8	0.4	0.2
	B 3.0	0.2	0.1
	C 3.4	0.3	0.2
四～六	A′ 4.5	0.3	0.2
	B′ 4.7	0.7	0.6
	C′ 5.8	0.8	0.7
六～八	a 6.4	0.3	0.9
	b 6.2	0.5	1.0
	c 7.6	0.5	1.5
八以上	a′ 11.1	0.9	1.5
	b′ 8.1	0.7	1.3
	c′ 10.1	0.6	1.2

3)　トマト

豌豆，葱頭は麦を中心として競合する作物であるが，トマト・西瓜煙草等は夏作物として甘藷を中心に競合をなす作物である。豌豆・葱頭等はすでに普遍的作物として或程度固定化したとまで云える作物であるが，夏作物としての前記甘藷を除く各作物は近時導入せられたものであり，その競合なり，消長のあろうことも現段階においては避け得られないし，夏作の改善に当分重点が指向せられるであろう。

トマトが商品作物として本格的に導入栽培せられたのは極めて最近である。その普及度は22.3%であって新規導入作物の域を脱し得ていない。栽培農家の50%強が2畝歩以下であり，せいぜい4畝程度に留まる。これは在圃期間中1日当換算労働を最高位に必要とし（4.28時間）更に新規導入作物なるがため技術の導入が伴はない等も考えられるし，殊に極度の急傾斜地（水，通作等の関係から）には栽培が一応不可能であることから等である。

第35表　トマト作付面積別戸数

項目別＼面積別	1畝	2	3	4	5	6	7	0	合計	作付農家
戸数	19	20	11	6	2	0	1	205	264	59
率	32.2	33.9	18.5	10.1	3.4	0	1.6	(77.7)	(100)	100 (22.3)

次に栽培農家について階層別にみると7～9反層が最高で66.6%の農家が導入しており，9反以上層は50%，降って5～7反，3～5反の各層は夫々31%強となっている。更に3反未満層においては5,8%で殆んど導入されていない層である。

従って，比較的大規模層を中心として導入せられ増殖され来たった作物と云える。

第36表　トマト導入農家率

規模率 / 項目別	3反未満	3～5	5～7	7～9	9反以上	計
全戸数(A)	119	80	44	15	6	264
導入戸数(B)	0	25	14	10	3	52(C)
B/A	5.8%	31.2	31.8	66.6	50.0	
B/C	0%	48.1	26.9	19.2	5.7	

4) 煙草

煙草は，昭和26年より導入栽培せられたものであり，当初1.17町歩，27年には2.8町歩，更に28年には3.77町歩の急進的増殖が行われた作物である。現在8.7%の農家に導入栽培せられているもので，階層別にみると9反歩以上層は66.6%，7～9反歩層では60%でこれらの層には半数以上の農家が栽培している。5～7反前層では急激に下向し13.6%に更に3～5反層では5%，3反未満層では遂に0となっている。斯様に本村の如きは大規模層就中7反歩以上の層を中心に導入栽培せられていることが判る。

第37表　煙草作付面積別戸数

面積別 / 項目別	1反以下	1～1.5	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.0～4.0	4.0以上	小計	0	総計
戸数	1	16	1	1	2	1	1	23	241	264
率	4.3	69.5	4.3	4.3	8.6	4.3	4.3	8.7	19.3	100

第38表　煙草導入農家率

規模別 / 項目別	3反未満	3～5	5～7	7～9	9反以上	計
全戸数(A)	119戸	80	44	15	6	264
導入戸数(B)	0	4	6	9	4	23(C)
B/A	0%	5	13.6	60	66.6	
B/C	0	17.3	26.1	39.1	17.3	

次に作付面積別にみると，69%が1～1.5反歩であり，1.6反歩以上は26%で1反歩以下は1戸で4%である。

斯様にして1～1.5反歩を作付する農家が主であり，この作付層を中心に増殖が進められてゆく傾向にある。

第39表　煙草作付面積別農家戸数

面積別 / 年別	1反以下	1～1.5	1.6～2.0	2.1～2.5	2.6～3.0	3.0～4.0	4.0以上	計
	戸							
昭和26年	6	7	—	—	—	—	—	13
昭和27年	1	15	1	—	1	1	—	19
昭和28年	1	16	1	1	2	1	1	23

5) 西瓜

西瓜は栽培技術的に云って，極度の急傾斜地には適さず，連作を忌避するものである。そのために

栽培可能地としては相当の制約を受ける。作付面積についてみると3畝程度でせいぜい5畝までである。導入されている農家は全体の37.1%でこれを階層別にみると3反未満層は10%，3～5反層では5割を出ている。7反以上の層はすでに8割を越えて導入されている。斯様にして3反以上層に導入普及される作物であり，これらの層において問題になるが，夏作のうち西瓜に重点を置いて大々的に

第40表　西瓜作付面積別戸数

面積別 / 項目別	1畝	2	3	4	5	6	7	8	作付農家	0	合計
戸数	39	29	15	6	6	2	1	1	98	166	264
率	39.7	29.5	15.3	6.1	6.1	2.0	1.0	1.0	100 (37.1)	— (62.9)	— (100)

入れられるべき決定的なものではなく輪栽式経営の一環を占むるに留まる。

第41表　西瓜導入農家率

規模別 / 項目別	3反未満	3～5	5～7	7～9	9以上	計
全戸数(A)	119	80	44	15	6	264
導入戸数(B)	12	42	26	13	5	98(C)
B/A	10.0	52.5	59.0	86.6	83.3	37.1
B/C	22.2	42.8	26.5	13.2	5.0	—

自然的条件よりして大なる栽培面積を獲得し得ぬ点は大市場進出への要件を欠くものであって主として近い中小市場を対象とし，極度に延びてゆくべき要因は有していない。

斯様に夏作についてみてゆくと煙草は別として西瓜，トマトが農業収入面を左右し農業経営方式を改革すべき大きな要因とはなっていない。

6）果樹

本村においては，小植物を中心とする農業経営方式をとっており，果樹部門が大きく経営方式を支配するが如きには至っていない。

果樹栽培農家の大半は5畝未満であり，しかもその実態は園地と云うよりは散在している型である。むしろ自給用の域に留まるものであると云えよう。

第42表　面積別果樹導入戸数

面積別 / 項目別	5畝未満	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	小計	0	総計
戸数	41	17	8	4	2	2	1	75	189	264
率	51.6	22.6	10.6	5.3	2.6	2.6	1.3	(28.4) 100	(71.6) —	(100) —

これは，土質の点もあろうけれども食糧自給の間を縫って換金作物としての豌豆・トマト・葱頭・西瓜等の蔬菜・除虫菊・煙草等の特用作物が現存していることにより果樹導入の余地と必要性を見出さなかったことにもよると云える。

全農家の28.4%に導入されるに留まり，3反未満層には1割にも満たない。5反以下層では5割までに至らないが，7反以上層では100%の農家に導入されている点は看過せない。

なお，家畜部門については前期報告書で述べたからここでは省略する。

第43表　果樹導入農家率

規模別 / 項目別	3反未満	3～5	5～7	7～9	9以上	計
全戸数(A)	119	80	44	15	6	264
導入戸数(B)	10	25	19	15	6	75(C)
B/A	8.3	31.3	43.2	100	100	28.4
B/C	13.3	33.3	25.3	0.2	0.1	—

〔経営面からの考察〕

上記において，作付部門的に検討したがその結果は（麦・甘藷・除虫菊は今更述べるまでもなく）豌豆・葱頭は7割以上の農家に導入栽培せられており，これら作物は大半の農家に普及し，経営の基本的作物として重要な部門を占めている。豌豆・葱頭が如何に有利な作物として固定して来たかの概要を知り得る。しかも階層の如何を問わず導入されていることは重要な意味を有する。これらは多作として安定化したものであるが，トマト，西瓜，煙草等の夏作物はすべて4割未満であり，何れも近年夏作の改善策として概して大規模農家に導入普及されたものであり，これらの導入農家の36.7%がトマト，西瓜を併せ栽培し，西瓜のみが49.1%，トマトのみが14.2%で西瓜のみが約半数に及んでいる。しかしトマトのみ，西瓜のみ，両作物併せ栽培農家の何れの場合も1戸平均各作物の栽培面積は2畝歩程度で，トマト・西瓜が如何なる場合においても豌豆・葱頭と同様に栽培面積に制約を受けているのが現段階における実情であることが知れる。

第44表　主要作物導入農家率

作物名 / 項目別	豌豆	葱頭	トマト	西瓜	煙草	果樹
戸数 (264戸)	211	190	59	98	23	75
率	80.7	72.0	22.3	37.1	8.7	28.4

以上，豌豆・葱頭・トマト・西瓜は何れも何れかを重点として大々的に導入栽培されているものではなく，共存の型である。（トマト・西瓜は現在栽培総面積普及度において豌豆・葱頭に比較にならなく低いが今後において延びてゆく傾向が見られる）。

煙草は1戸平均16畝歩を栽培しており，最高は47畝歩を栽培している。2，3年来逐次延びつつあるが，現在のところトマト・西瓜を圧迫しているものではなく，甘藷・除虫菊が煙草に喰い込まれている実情である。（第15表参照）（但し労力の点で煙草が，西瓜・トマトを圧迫する場合があるけれども全体的には煙草非栽培農家がトマト・西瓜を導入し，その点からして甘藷・除虫菊を圧迫していることも考えられる）。

豌豆・葱頭は概ね現状を維持してゆくであろうし，トマト・西瓜は1戸当り栽培面積は現状程度であろうが，相当急速的に未導入の農家に普及し，村全体の栽培面積が増大してゆく傾向を示す。煙草は1戸当り栽培面積並びに栽培農家が増大してゆくであろう。

斯様にして煙草の導入増殖が図られ，トマト・西瓜が導入普及される傾向にあることは甘藷・除虫菊をこれらによって代替せられてゆくものでこの傾向が，販売のための主食生産を減じ，むしろ自給のための生産に振向せられるであろう。この傾向は主食の自給をたさなくても農業収入に劃期的発展を示すが如き作物が導入されない限り続くであろう（例えば柑橘の如きもの或いは畜産部門の導入等）。

本村においては，新規に作物が導入される場合には規模の大きい農家から始められ漸次小規模農家に及ぶものであり，小規模農家は自ら土地に制約を受けその点導入作物に質量的限界がある。3反未満の農家層においては，甘藷・麦の如き主食に重点を置き，これに豌豆・葱頭を組合せて栽培しているのが最も普通の型であり，これが本村の輪栽方式の基本型であって，この型に規模が大きくなるにつれてトマト・西瓜・煙草或いは果樹等を組入れ一層集約化してゆく。本村の自然的条件，就中地質が柑橘栽培に好適しているとするならばこのような型は忽ち崩壊し去るであろうが，この点果樹が早急に大々的導入が図られるという条件は見出されない。或いは家畜部門が大きくクローズアップされるが如き最適条件はなく，例え大規模農家層に農産残滓物利用或は若干の飼料生産による家畜の導入がなされたとしても（例えば乳牛の如き）これが直ちに主畜経営に向うべき兆候を示すものではなく，むしろ地力維持のための肥料を自給生産し，他の植物を中心とした経営を合理化してゆくためのものと考えるべきであろう。

第15表　階層別導入戸数率

作物別＼階層別	3反未満	3～5	5～7	7～9	9反以上
煙草	0	5.0	13.6	60.0	66.6
トマト	5.8	31.2	31.8	66.6	50.0
西瓜	10.0	52.5	59.0	86.6	83.3
果樹	8.3	31.3	43.2	100.0	100.0

第16表　作物組合せの図

（基本型）

冬作　麦　葱頭　豌豆　除虫菊 ―― 夏作　甘藷

（集約型）

冬作　麦　葱頭　豌豆　除虫菊　果樹 ―― 夏作　甘藷　トマト　西瓜　煙草

次に本村で最も集約的経営を図っていると思われる農家を抽出検討してみよう。

ここで予め断っておくがC農家（規模4・3反）は，経営規模5反以下層より，漸く1戸を見出したもので，極めて特殊な存在であるが，小規模層における経営集約化への可能な面と方向に示唆を与えるものとして意義あることを考え；調査の対象としたものである。

先ず本村における概して大きい層であるA農家についてみると永年作物及びこれに準ずる作物即ち，果樹・除虫菊の耕地面積の26.6%を利用しており，残りの73.4%を主食作物・蔬菜に利用するが如き方法をとる。この場合他の階層の農家に比較して特に，麦・葱頭及びトマトにおいて絶対量も，土地利用度も高い。葱頭・豌豆・トマトと西瓜が，それぞれ競合するとすれば，当農家の西瓜はトマトの約2分の1，豌豆は葱頭の4分の1までも土地利用度が低い。このように主要作物を導入はするけれども競合せる作物については何れか作物にやや重点を置いている。B農家は相対的に他の農家に比較して，主食作物に対する土地

第47表　集約経営の型

農家名	規模	主食		蔬菜（主要）特作						果樹	家畜
		甘藷	麦	トマト	西瓜	豌豆	葱頭	煙草	除虫菊		鶏
	反	反	反	反	反	反	反	反	反	反	羽
A	7.5	2.0	3.3	0.4	0.2	0.3	1.1	2.2	1.0	1.0	10
B	6.6	1.8	1.0	0.3	0.3	0.3	0.5	2.7	0.8	0.1	15
C	4.3	1.5	1.4	0.1	0.1	0.5	0.4	1.5	0.5	0.3	20

第48表　同上規模に対する作付率

農家名	規模	主食		蔬菜（主要）特作						果樹
		甘藷	麦	トマト	西瓜	豌豆	葱頭	煙草	除虫菊	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	100	22.6	44.0	5.3	2.6	4.0	14.7	29.3	13.3	13.3
B	100	27.2	15.1	4.5	4.5	4.5	7.5	40.9	12.1	1.5
C	100	34.9	32.5	2.3	1.1	11.6	9.3	34.8	11.6	7.0

利用度は低く，特に煙草に主力を注ぎながら，他の換金作物を概ね同率程度に導入している。

西瓜とトマトは同率であり，多作の場合豌豆よりはやや重点を置く。当農家が一応均整のとれた型と云えるであろうが，果樹は少く，他の換金作物を如何に農業経営内に組入れてゆくかの努力が払われている。

C農家は小規模農家であって主食自給の侵せざる要求によりこの生産に麦・甘藷ともに3割以上を利用する。

特に判然とすることは，多作の豌豆・葱頭を思い切って土地を与えていることで，これらの作物が小規模の農家にも根強く入りこんでいることである。小規模農家層の農業収入面に確乎たる地位を占めているものである。

B.　技術からみた集約化の條件 *

(1)　経営の実態

本村は云うまでもなく，大部分が急傾斜地で，且つ極めて経営零細なる点より，必然的に作付の構成も制約される結果となっているのであるが，併し主食部面に於ては経営規模の大小を問わず，自給対策をとり主食の一部として重要なる地位を占める甘藷は此の地帯の夏作として競合する適当な作物も少いので，作付面積の31.2%が之に占有されている。また経営規模が零細化するにつれて作付構成率も高くなっているのは当然である。

本村に於ける作付の実態を見ると，第1表に示すように，昭和27年度の作付状況に比べると1町歩以上作付された作物としては主食としての麦，甘藷をはじめ除虫菊・黄蜀葵・煙草・豌豆・玉葱・大根・トマト・果樹があり，これら各作物間の作付割合は主食63.7%，特作6.1%，蔬菜27.4%，果樹

* 広島県立農業試験場　松田栄，吉崎徹暦，大田春之

2.8%であったが，昭和28年の実績及び29年の作付見込では，特作の内の除虫菊・黄蜀葵は不況となり特に黄蜀葵の作付は激減したが除虫菊は之に代るべき適当な作物がない為，僅かに減少した程度である。之に反し煙草は年々増加の傾向にあるのは価額の安定している事に起因するものと考えられる。又園芸部面に於ては本村が冬期温暖にして作物の生育も順調且つ栽培も容易である点より蔬豆・玉葱の早出し栽培が好適しているため作付には大した変動もない。ただし玉葱の如きは毎年購入種子に依存している為，年により採種量少く全国的に不足する事があり，昨年度作付が減少しているのはそれが原因したものと思われる。上記二種類は正に本村の適作物であり最大限度作付を増加すべきである。その他，大根は自家用漬物とし欠くべからざるものでわあるが，他種類の増加により自然制約をうけ減少したものであろう。最近特に顕著な増加を示しているものに秋馬鈴薯・トマト・果樹があり，甘藍・花卉は年々少しづつ増加の傾向にある。即ち全作付面積を通じ各作物間の作付割合を昭和27年に比較すると，主食には変動なくて60%を占め，蔬菜31.0%で1.6%の増となり，特作5.5%で0.6%の減少，果樹3.5%で0.7%の増，花卉は極く僅かの増加となっている。

蓋し特作の不況により蔬菜等園芸作物が全般的に取り上げられて来たものと思われる。併しながら特作の黄蜀葵は別としても除虫菊は不況とわ云え，前述の如く急傾斜地中最も耕作に不便な地域では除虫菊を除いて経済的，技術的両面より見て依然として之に代るべき有利な作物が現出しない限りは或る程度作付も確保されるものと考えられる。

果樹については本村での栽培の歴史は古く比較的経営規模の大きい階層に於て栽培されて居るが，本村の環境等より今後八朔をはじめ普通温州の新植も年々増加しているので，急速な増殖は望めないにしても，漸時のびるものと考えられる。

花卉については極く一部の栽培者の経営によるもので作付面積も2反とゆう小面積であるが，冬期温暖なる気候を利用した花卉類の栽培も蔬菜との輪作等によりのばすべきである。

第49表　本村に於ける作付状況　(単位反)

種類 / 年次別	大根	人参	午蒡	里芋	馬鈴薯 春	馬鈴薯 秋	白菜	甘藍	ほーれん草	葱	玉葱	トマト
昭和27年	87反	—	—	—	—	—	—	—	—	—	155	12
28年	105	21	1	0	4	30	11	8	4	5	90	40
(見込)29年	50	20	1	2	20	60	20	10	5	5	100	50

種類 / 年次別	茄子	胡瓜	西瓜	南瓜	菜豆	蔬豆	其の他	計	%	除虫菊	黄蜀葵	煙草
昭別27年	—	—	—	—	—	157	51	462	27.4	55	20	28
28年	3	2	20	12	3	150	—	509	29.4	50	2	33
(見込)29年	5	5	20	12	3	150	—	538	31.0	50	2	44

種類 / 年次別	計	%	甘藷	麦	計	%	果樹	%	花卉	%	全作付面積
昭和27年	103	6.1	587	490	1,070	63.7	47	2.8	—	—	1,689
28年	85	5.0	570	490	1,060	62.0	55	3.2	1	—	1,710
(見込)29年	96	5.5	550	490	1,040	60.0	60	3.5	2	—	1,736

(2) 栽培品種の現況

栽培品種については園芸部面に於ては第50表に示す如く，本村の特産蔬菜は別として，極一部には新しい優良品種の導入栽培がなされているとは云え，大部分は従前からの品種による栽培であるが，本村は県下でも特に初霜晩く，終霜は早い地帯である関係上，晩冬と初春の温暖さを活かして，夏作

第50表　本村に於ける栽培品種の現況と対策

種類	既存栽培品種	本年導入並びに今後導入すべき品種	用途	種類	既存栽培品種	本年導入並びに今後導入すべき品種	用途
大根	みの早生，聖護院，白首宮重，理想，時無	大蔵	出荷用 自家用	トマト	ポンデローザ，世界一，福寿	小塩，春田	出荷用
人参	金時人参，三寸	金時優良系統	出荷用 自家用	茄子	広島一号，向島真黒	柚田	自家用
午蒡	滝の川	渡辺早生	自家用	胡瓜	青大，満洲	落合，加賀節成，平和，四葉	出荷用
里芋	土垂系	石川早生，鳥播，大湖芋	出荷用	西瓜	新大和	クリーム，富研，旭都	出荷用
白菜	野崎，京都三号	千歳	自家用	南瓜	うずら，栗南瓜	会津早生，日向14号	出荷用
漬菜	広島菜		自家用	菜豆	金時		自家用
甘藍	サクセション	石田甘藍，豊田	出荷用	豌豆	立花豌豆		出荷用 採種用
葱	日本大葉	禹城，若草，ミンスターランド	出荷用	甘藷	高系，岐阜1号，農林1号		自家用 出荷用
玉葱	泉州中甲高	愛知白，貝塚早生，今井系	出荷用	馬鈴薯	農村1号		出荷用
葱	九条		自家用				

としては早出しの果菜類・早出莢豆類・早掘り里芋・早掘り甘藷・同じく馬鈴薯の栽培等に於て従来の品種を切りかえて適品種の導入栽培が必要となる。即ち多作としては端境期向の夏蒔晩生甘藍，晩出し結球白菜等を対象として夫々地理的条件を勘案した上で適地栽培を興すことが望ましい。夏蒔甘藍は晩生種の早播（8月5～10日）で出発し，降霜期には一球毎に藁トビを被せるとかの方法を講ずればなおよろしかろうし，3月下旬迄末期収穫のものは4月上旬の線まで伸すことが望まれる。

結球白菜は標準播種もこの地帯では可なり晩くまで置けようが，晩播栽培を研究して3月中旬まで漕ぎつける事により特殊性を発揮しうるものと考えられる。此の外には現在既に行われいる玉葱の栽培に於ては極早生種（愛知白）及び早生種（貝塚早生）を用いて早播きによる葉玉葱・切玉葱の早出し栽培，豌豆の更に播種期を8月下旬に早めた12月，1月出しの抑制栽培（乾燥する畑では栽培困難であるので，果樹の間作等が良い）等の外にも出荷と経営条件が許せば，冬の端境期用に述べた作物も優位に成立つ筈である。

夏作としてトマト・茄子・南瓜・胡瓜・西瓜等の早熟物及び苺の早物は当然今後本村でのばしうるものと考えられるが，その中で苺については28年本村の一篤農家により南面した車道に近い傾斜畑で石垣苺の栽培がはじめられ，植付当時の苗としては思わしくない苗の状態であったにも拘らず，周到な管理によって収穫始めは1月3日という好成績をおさめられ，一先ず本村での本栽培の適否は裏付されたわけである（第41図）。

思うに苺の促成物も尾道市の如き小都市近郊を対象とした場合は販売価額も安く仕切られる関係上，

今後は或程度まとまった数量を以て機動的に遠距離出荷が出来る体制を考えねばならぬ。

また里芋の7～8月出荷や甘藷の8月上旬からの出荷も一応取り上げるべきである。

第41図　石垣苺の栽培

(3) 輪作体系

本村に於ける輪作体系については既に試験場報告第3号にて発表されている様に，基本となる型は甘藷と麦であり，就中甘藷は輪作体系をつくる為の中核的性格のものである。

急傾斜に於ける傾斜角度が大で頂上に位する地点では除虫菊の間作として隔年毎に黄蜀葵が入っていたが，最近では特作の不況から前述の如く黄蜀葵の間作も減少している。除虫菊については之の代作に適当な作物がない為，従来の作付様式がとられて行くものと考えられる。

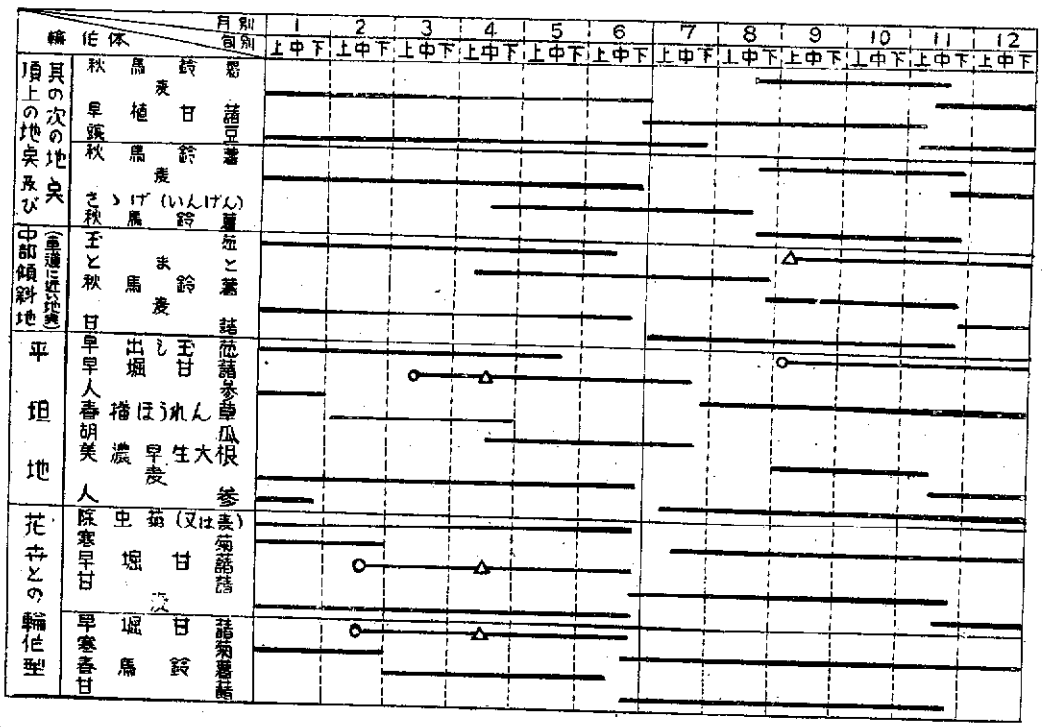
頂上に次いで位する地点では

麦→除虫菊→甘藷→麦→甘藷→麦→除虫菊

甘藷→豌豆→甘藷→麦→甘藷→豌豆→甘藷

の作付型であるが，此の外に第50表の如く，本地帯の栽培で十分

第42図



能力を発揮出来る秋馬鈴薯をとり上げ広幅に播きつけ，その間作に麦を入れ，次いで甘藷（農林8号）を2月中旬伏込み催芽育苗した苗を4月中旬麦の間作に入れ9月一杯に収穫後豌豆を作付するという新しい輪作形態も考えられる。

更に農車道の近在している比較的低い地点では

甘藷→玉葱→甘藷→麦→甘藷→玉葱→甘藷

の形態が取られているが，本村としてトマト，胡瓜の早熟栽培を取り入れた玉葱・秋馬鈴薯との輪作の形態が考えられる。将来は更にビニール等被覆物利用による半促成栽培まで伸ばし度いものである。

次に比較的平坦地と考えられる傾斜角度15度以内の地点にあっては従来

麦→煙草→大根→麦→甘藷→麦→煙草→大根

麦→西瓜→大根→麦→甘藷→玉葱→甘藷→麦→甘藷→玉葱→甘藷→麦→西瓜→大根

の形態であるが，この地点は土地利用率は高く集約経営にもって行けるので，第50表に示すような各種蔬菜や花卉の組合せが可能で土質・水分・労力関係等を考慮した適作物の輪作にもって行き度いものと考える。

蔬菜と花卉との輪作については第50表に示すように除虫菊または麦類→寒菊→早掘甘藷→甘藷→麦或は早掘甘藷→寒菊→春馬鈴薯→甘藷と云った具合に花卉をとり入れた経営の改善も考えられるのであるが，今後栽培技術の向上とビニールによる簡易低設ハウスの活用によって冬期間簡単な保温のみの低資本で有利な栽培も可能である。

(4) 耕種技術上の改良点

甘藷 甘藷は麦と共にこの地帯の主要作物の一つである。昔からこの地では主食の一部として消費しているが，他に代るべき良い作物もなく作付面積の変動も少い様である。最近の澱粉価格の暴落と共に原料たる甘藷の低落はこの地帯の主作物であるだけに農家経済に及ぼす影響は大きい。甘藷は昔から備荒作物と云われている位栽培は比較的楽であり，夏期の乾燥の甚しいこの地方にも良く耐え瘠地でも或程度の生産をあげ得るので傾斜畑の丘の上まで栽培されている現状である。即ち瘠地旱魃地の低位生産地の作物としては，好都合であり，今後もこの地帯と甘藷は切り離すことは出来ないであろう。

この地方の甘藷の栽培法は，他の地方では余り見られない独特な方法が行われている。即ち甘藷の栽培は麦の跡地が大部分で，挿苗は麦の刈取後の6月中旬頃に集中され，乾燥が甚しいので降雨を待って一時に挿苗せられる。従って苗床面積も非常に多く要するので，苗の養成は殆ど露地育苗である。品種的には育苗の楽な護国の様なものが要望せられ，現在大部分を占めている。次いで農林2号・農林3号等も可成りの面積を有するが，萌芽性が良好でない為面積の増加は急速でない。食用種としては農林1号が，この地帯には不適ではあるが味が良いので一部に栽培せられている。

いも作に対しては労力がかたり節減せられており，簡易な方法が取られている。前記の如く育苗は露地であり挿苗は麦の刈取跡に手鍬で土壌を膨軟にし，苗の下部2～3節をつきさし足で踏みつけて行く。この挿苗は降雨中か雨後直に行なわれる。一般に基肥に相当するものは，活着してから約2週間位して横に施用し，其の後追肥として1～2回施している。掘取りは人力によって行われ，耕地の狭少な所は三つ又鍬で掘り起している。

この地帯の甘藷作では労力其の他の生産費の軽減を図り，甘藷の生産性を増大させることは低位生産地だけに一層重要であると考えられる。

近来一部農家には非常に多肥栽培が行なわれ，むしろ窒素過多の傾向さえある。肥料の無駄をはぶき早急に施肥技術の改善を行うべきである。育苗法に於いても優良品種の導入と相俟って簡易な育苗法として改善しなければたらない点が多いであろう。またこの地の温暖な環境を利用し，一部早掘用甘藷の栽培も取り入れ，早期出荷を行い作付体型の合理化を図るべきである。

島嶼地帯に於ける甘藷作は技術的にも又経営面に於いても尚将来に残された課題は多い。

馬鈴薯　主として春の栽培が多く，近来秋作も行なわれる様になった。一般にこの地方は馬鈴薯の作付は多くわない。馬鈴薯は作物の性格上，他の作物の作付の間隙を利用し栽培するに適するから，狭少なこの地帯の土地の高度利用の見地からも取り入れられるべきである。相当の肥沃地を好む作物でもあるので，何れの畑でも栽培ができるとは云い難い。中腹以下の傾斜地または平坦地を利用すべきであろう。

3月上中旬頃に植付け，6月中下旬に収穫されている所謂普通栽培が多いが，晩霜も早く終り温暖で多照地帯であるので，将来は早熟栽培に主体を置くべきであろう。

発芽の促進即ち催芽することに依って本圃に於ける生育期間を短縮し，5月から遅くとも6月上旬に掘取りを終り，未だ価格の低落したい早期の出荷をねらうべきである。

現在普及している早生の男爵種は早熟栽培に適するが，これ等の種薯の多くは北海道等の寒冷地帯の移入に依存している。生産費の内種薯購入費の多いのは見逃せぬ点である。

この地帯はまた初霜は遅く，秋の栽培の適地でもある。年々秋作の作付面積も増加しつつある。秋馬鈴薯は比較的高価に取引きせられ，農民の秋作に対する感心も次第に高まりつつあるが，未だ栽培技術は充分とは云えない。今後栽培技術の改善と共にますます発展すべき余地があると考えられる。

秋作は植付けが8月下旬から9月上旬である関係上休眠期間の短い萌芽の良好な品種でなければならない。現在では農林1号が喜ばれているが，稍々晩生種である為春の早熟用品種としては不適である。種薯の優劣は馬鈴薯の生産を支配する根本要因の一つである。また種薯自給の面からしても，前者と相まって早生種で春秋2回栽培の容易な品種の導入こそ今後の重要な課題であろう。

蔬　菜　この地方は気候温暖で気象的に恵まれているにかかわらず，蔬菜の如き集約栽培を必要とするものは余り作られなかった様である。唯尾道市を対照にした近郊園芸が，向島の一部に集約蔬菜地として発達しているに過ぎない。

この地域の島嶼の土質は砂壌土が多く，また南面傾斜地は特に暖たかく，蔬菜の半促成栽培・早熟栽培に最も適している。しかも秋から初冬にかけて温暖であることは，将来トマト・豌豆・其の他の抑制栽培地帯としても有望である。

県内で最も降雨の少い地方である。従って他の地帯に比較し病害の発生も少い様に思われるが，反面非常に乾燥するからこの点蔬菜栽培上の最も不利な点となっている。

経営面積の小規模な島嶼地帯の農家にとっては，この自然の恵まれた環境を利用し，各種の蔬菜を経営の一部に導入して土地の高度利用を図ることは極めて大切な事柄である。

現在この地帯に作られている蔬菜の種類は多いが，前記の向島の一部を除いて栽培面積の多いものは果菜類で，豌豆・西瓜・蚕豆等，葉根菜類では大根が主なもので，蔬菜栽培面積の首位を占めており

その多くは自家用沢庵漬として消費せられているのである。

また絹莢豌豆は古くからこの地帯の特産物として名声があり，京阪市場に出荷されている。豌豆は比較的瘠地でも良く生育し，加うるに南面傾斜地を利用することに依り生育は促進せられ，早出し用としてこの地方に適し，かつ栽培技術が他のものに比し容易である点から，この地の農家が早くから栽培する所となったのであろう。現在は栽培技術面にも特殊な方法を生み出し，整枝技術に依り優良品の生産に努めている。今後市場等の要望に応え，現在より一層早期出荷が出来る様品種栽培法の研究を必要とする。

西瓜の栽培も可成り多い。西瓜は高溫乾燥した気候を好むので，気候的には恵まれているが，連作を忌む作物であり，尠くとも5～6年の休栽を必要とする。従って広範な面積が必要であるので，耕地面積の狭少なこの地帯ではこれ以上の増加は期待出来ないであろう。寧ろ栽培技術面に改善を加え環境の優位性を利用し早期生産に努め，有利に販路を開拓すべきであろう。

近頃トマトの栽培が盛んになり，特に10月～11月頃出荷の抑制栽培が多くなりつつある。将来出荷体制が確立すれば一応有利な蔬菜と思われるが，まだ技術は未熟であり品種も色々のものが用いられている状態で，今後充分研究の余地がある。

除虫菊　除虫菊は一般に乾燥に対して抵抗性が強い作物であるので，他の作物が栽培出来ない様な乾燥地でも比較的よく生育する。この特性は除虫菊がこの地帯に栽培される主要な理由の一つである。更にこの地帯は除虫菊栽培に都合が良い条件が具っている。即ち除虫菊の収量を左右するのは着花の多少であるが，花が多く咲くためには花芽の分化が起り，之が完全に発育しなければならない。除虫菊の花芽は或程度の低溫に遭って分化すると考えられている。この地帯の冬期の溫度は花芽の分化及びその発育に都合が良いので着花数多く，従って収量も多い。又採花期に降雨が少いことも除虫菊栽培には都合が良い。以上の如く除虫菊は自然条件に適合した特性を持っているので，一般的には不良地であるこの地帯で他の作物より能率が良く有用な栽培作物となったものと考えられる。

この地帯の輪作の基本型は麦と甘藷である。この基本型に除虫菊は巧に組合されて特異の輪作方式をなしている。この地帯の除虫菊は10月上旬苗床に播種し，翌春3月中下旬麦間に定植する。麦刈取後は普通間作を行うが，間作収穫後単作となる。翌年6月上旬採花する。農家経営にとって除虫菊のための面積は3割以下に過ぎないが，換金作物としては農家経済にとっては重要な作物であり，又労力配分の見地から考えても，これに変る適当な作物が無い限り現状を維持して差支えなかろう。

然し除虫菊は商品作物であり，又輸出作物でもあるため価格の変動が激しいので，農家にとっては多くの面積を作付することは危険であろう。

戦後生産された多くの化学殺虫剤は少なからず，除虫菊製品の需要に影響したけれども，これ等の多くはそれぞれ特性が異るので，除虫菊と完全に置換えることは出来ない。然し最近合成されたピレトリン類似品は除虫菊製品と同性質のものであるので除虫菊の将来は楽観出来ない。

市場に於ける競争者に打勝つために，又化学製品に対処するためには優良品種の育成及び導入によって品質の向上を計ると共に，栽培法の改善によって生産費を低下しなければならない。また栽培第2年目の除虫菊の幼少の時期に適当な間作作物を導入して土地生産性を高めることも重要な研究課題

である。

とろろあおい　とろろあおいは一般に乾地で栽培すると良質のものを生産するが，その反面生産量は少い。この地帯のとろろあおいが品質が優良なのはこの様に風土が適していることと，また栽培技術が非常に発達していることによるものと考えられる。然し栽培歴史が古いため病虫害の発生が甚だしくその被害が激甚で，年によっては収穫皆無に終ることも稀では無い。また需要が限定されているので価格の変動が著しい等のため，単作を行うことは危険で間作作物として利用されている。

栽培は6月中旬播種して11月中下旬に収穫する。除虫菊栽培第2年目の幼苗の時期の間作として最も適している。

砂壌土の傾斜畑が巧に利用され良質のものを生産することと，間作作物として適していることから，とろろあおいはこの様な特異の地帯によって重要な工芸作物となつている。

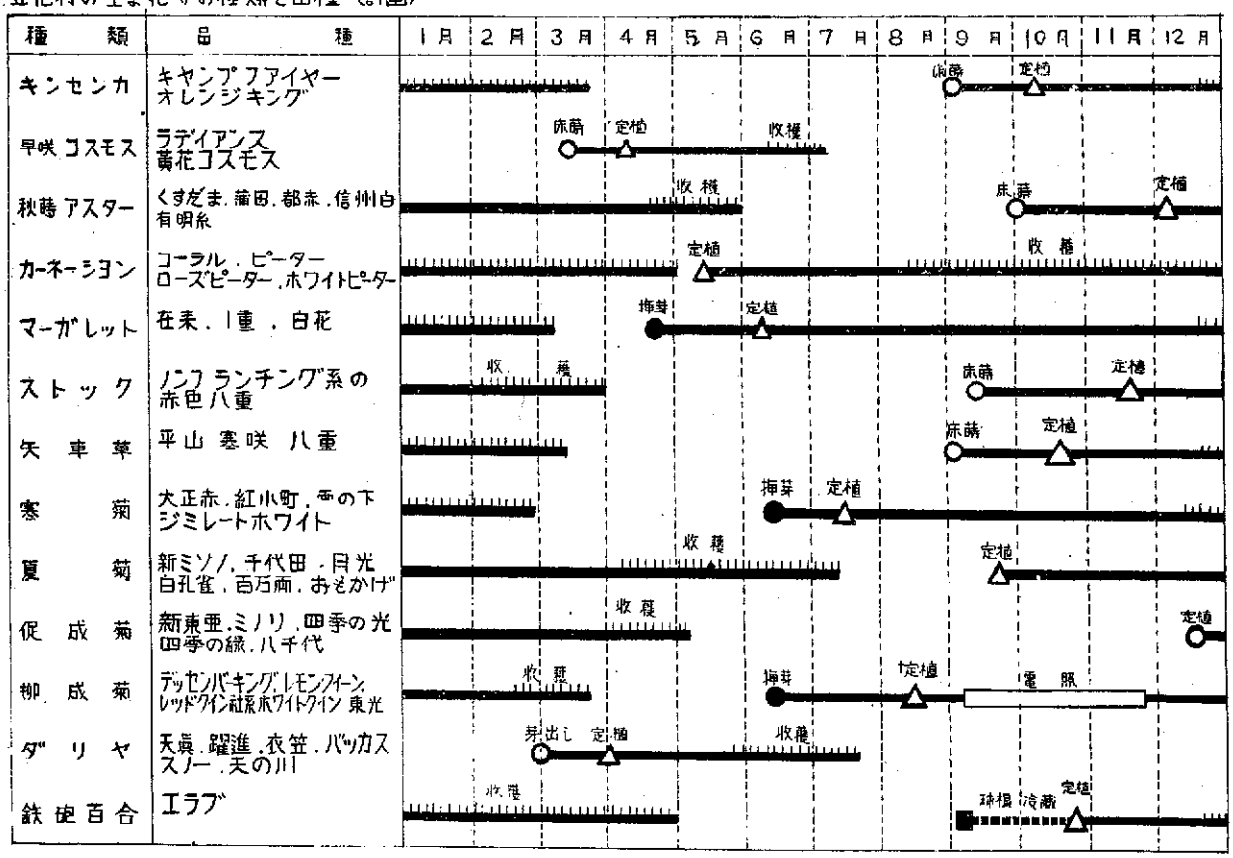
然し病虫害の被害対策には充分検討し，すぐれた対策を考究して栽培を安定にすると共に，生産物の貯蔵法を工夫して価格の変動を調節し，取引を有利にする等今後に解決を要すべき課題は多い。

(5)　出荷体制の確立

本村に於ける生産物の出荷は，1年を通じ出荷量の多い時期にのみ組合の手により共同出荷が行われ，その他の時期即ち，個人的に極く少量作る前述の促成物の出荷の如きは組合はこれに全然関与したいという状態である為，折角の促成物も仲買の手により出荷を依頼せねばならねことになり，そこに極めて不明朗な取引きが行われる結果になっている。これが今後本村の発展に支障を来たすもとでもあるので，組合による周年的な共同出荷の体制の確立が急務と考えられる。

第43図　花卉導入計画案

立花村の主な花卉の種類と品種（計画）



(4) 急傾斜地に於ける運搬労働*

作物の生産関係からみると，運搬労働はいわゆる間接労働で，しかも耕地が離れ農道が整備されていない所では人力によって行われることが多く，その所要労力は莫大なものとなるが，特に傾斜地においては，単に量的な問題ばかりでなく質的にも大きな影響を及ぼしてくるのである。

このような観点から，立花村における農作業労働を特に運搬労働を中心にして調査を進めた。調査地は本村を縦断し尾道方面に通ずる県道に沿い，東向斜面の一部についてガス代謝法によって運搬労働強度を測定したが，その結果を述べる前に，本村において一般に運搬にはどんな道具が使われているかを概観してみよう。

(1) 運搬に使われる道具

本村においては牛馬は全々居らず，ものはすべて人力によって運ばれている。運ぶ道具としては比較的道のよい車の通れるところは手車が使われているが，そうでないところは専ら肩にかついで運ばれており，そのための道具には以下の如き種々なるものが使われている。

普通えんぼう 藁でつくられ，甘藷や蜜柑などのように重いものを運ぶのに用いられ，大形のものと小形のものとがある。みかんを入れる時には，竹であんだ籠を使う場合もある。1回に運ぶ適量は10～15貫である(第44—1図A)。

かやえんぼう かやを編んで作ったもので，普通えんぼうより大きく比較的軽い野菜等を入れて運ぶのに使われる（第44—2図D)。

とぎりおーく おーく（かつぐ棒のこと）の両端に鉄製の尖った金具をとりつけ，これを束に突きさして肩にかつぎ，除虫菊・麦・豌豆の茎稈及び海藻等を束ねて運ぶ。1回に運ぶ量はモバで8～10貫程度である（第44—1図C)。

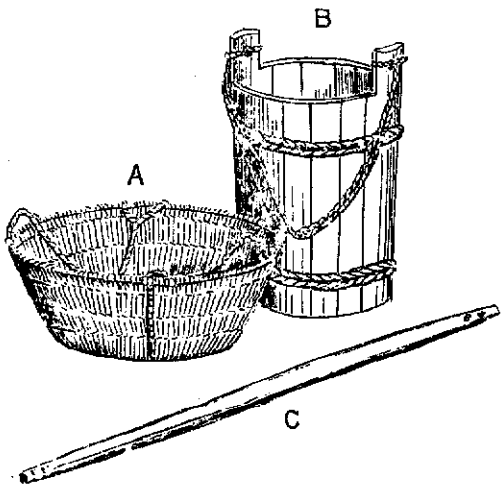
めご 目の荒い竹籠で主として堆肥の運搬に用いられる。1回に運ぶ適量は8貫位である。（第44—2図F)。

ハンドかご 目のつんだ竹籠で容量も大きく，昔は桑の葉を入れて運ぶのに利用されていたが，現在では除虫菊の花や麦の扱ぎとった穂のような軽くてかさばるものを運ぶのに使われている（第44—2図E)。

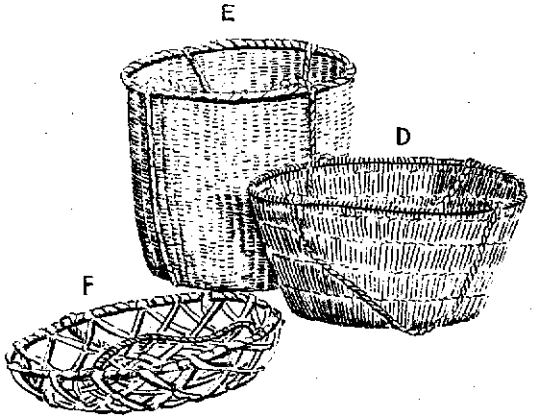
たご 木製の桶で主として水，下肥の運搬や化学肥料を運ぶのに使われている（第44—1図B)。

これらは何れも2個1組になっていて，おーく(天秤棒)

第44—1図 運搬用具



第44—2図 運搬用具



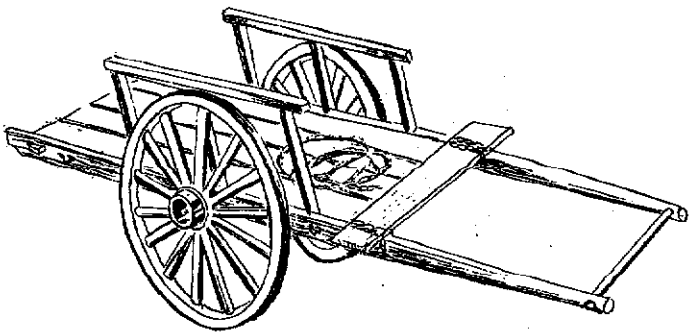
* 広島県立農業試験場 早川千吉郎

にひっかけてかついで運搬する。この村では背中に負って運搬する器具（例えばおいこ）等は全然使われていない。

かご　所によっては〃ほぼろ〃とも呼んでいる小さなかごで，年中腰の所にぶら下げており，現地では決して手ぶらでは歩かず必ずかごを腰につけ序でのある時には少量づつでもものを運ぶという観念が習慣として身に備わっている。

運搬車　30年前頃には猫車もかなり使われていたようであるが，道路がひらけてからは次第に手車に変っていった。手車は第44—3図にみられるように，鉄輪のはまった割合大型のもので藷を入れたえんぼうで大体10個位は積んで運んでいる。道路が10度近い傾斜をもっているところが多いので棒を地に滑らせてブレーキをかける装置がついている。

第44—3図　運搬用具



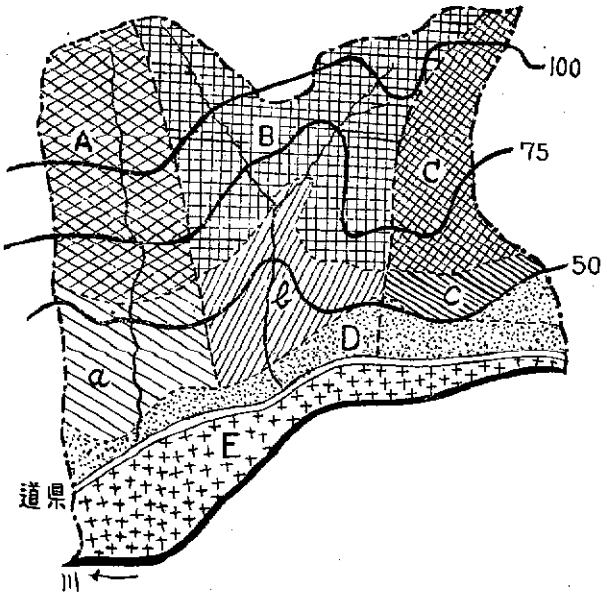
(2) 調査地の運搬量

1) 調査地の概要

位置・面積：調査は立花本村から向島を縦断している県道に沿い，左斜面の一部について行われた。この傾斜面は第45図に示したように，道路下側の耕地を含み，山頂に向って縦に区切り，頂上から麓までの傾斜面全部を対象地として選んだ。

調査地の耕地面積は1町8反7畝8歩で，全村耕地面積の約2％に当り，耕作者数は26所で全農家の10％に当っている。この耕地面積を主として農道の傾斜度から分けてみると，第45図のようになり急傾斜地（15度以上）が7反7畝12歩（41,3％），緩傾斜地（5～15度）が4反8畝16歩（25,9％），平坦地（5度以下）が3反6畝8歩（19,4％）道路下の平坦地が2反5畝2歩（13,4％）となっている。

第45図　調査地の概況



農道：この地区内において一応農道とみなされるものの総距離は680mとなっており，その中，急傾斜地に属する農道が433m，緩傾斜地に属する農道が228m，平坦地に属する農道が19mとなっている。但しこの地区内を横断している県道はこの中に含んでいない。

作物：各傾斜地別に作付されている作物の栽培状況を夏作についてみてみると第51表の通りである。

第51表　傾斜地別の作付状況

作物 / 傾斜地別	甘藷	除虫菊	柑橘	馬鈴薯	大根
	畝	畝	畝	畝	畝
急傾斜地	41.27	21.12	14.03	0	0
緩傾斜地	45.1	2.0	1.15	0	0
平坦地	36.08	0	0	0	0
緩傾斜地道路下	17.02	0	1.0	3.09	3.21
計	144.08	23.12	16.18	3.09	3.21

即ち傾斜の急なところは甘藷・除虫菊・柑橘の作付けが多く，傾斜の緩やかなところは殆んど甘藷ばかりになっている。そのほか道路下の便利なところは多少蔬菜が植付けられている。尙多作についてみると甘藷の後作は大部分が麦で，一部にえんどうが作られており道路に面した畑では部分的に蔬菜（豌豆・麦等）が作られている。

2）農道の利用率

調査地区内における農道1m当りの耕地面積は第52表に示す如くであるが，この表をみてわかるように傾斜が急になると，単位農道当りの面積比は小さくなる傾向がみられる。このことは一面農道が周密に設置されているかの如き錯覚を与えるが，実際は自然傾斜が急になると農道も迂余曲折し，平坦地のような直線コースをとるわけにゆかないという事情を反映している。従って反面農道の利用率から考えると，傾斜地では低くなっている。

第52表　農道1m当りの面積比

傾斜地別	地区	耕地面積（A）	農道の長さ（B）	(A)/(B)
		畝	m	坪
急傾斜地	A	30.27	180	5.1
	B	35.08	253	4.2
緩傾斜地	a	22.26	76	8.7
	b	20.22	120	5.2
	c	5.28	32	5.6
平地坦	D	36.08	19	60.4

（地区については第45図参照）

地区内を横切っている道路に沿った圃場では直接この道路に持ち運び出来るので，農道というものが設けられていないが，仮にこの道路を農道として面積比を考えた場合傾斜地にくらべてその利用率はずっと高くなるわけである。

3）収穫物の運搬量

さて，この耕作地の生産物収量を各筆毎に聞きとり調査によって集計してみると第53表の如くなる。

第53表　傾斜地別の作物生産量

	除虫菊	柑橘	甘藷	大根	馬鈴薯	計
	貫	貫	貫	貫	貫	貫
急傾傾地	30.2	414.5	838.0	0	0	1,282.7
緩傾傾地	5.0	45.0	1,316.8	0	0	1,366.8
平坦地	0	0	1,186.0	0	0	1,186.0
緩傾斜道路下	0	35.0	719.7	37.0	9.9	1,223.7

これをさきに掲げた面積に照してみると，概して傾斜の緩やかな地区程反当収量も高くなっているので，急傾斜地では面積の割に運搬量は少いことになる。更にこの運搬量を運び出す農道別に分けて，運搬回数を算出してみたのが次の第54表である。

緩傾斜地の道路下及び平坦地には直接県道が利用されるので地区別の農道はない。

（3）運搬のエネルギー

われわれが現地において運搬作業に馴れた2人の男子を被験者として，えんぼうを使っての作業強度

第54表　農道別の運搬回数

傾斜地別	項目	1回の運搬量	A. a地区	B. b地区	C. c地区	計
		貫	貫	貫	貫	貫
急傾斜地	運搬総量	—	614	649	20	1,283
	運搬回数	10	62	65	2	129
		15	41	44	2	87
緩傾斜地	運搬総量	—	553	691	123	1,367
	運搬回数	10	56	70	13	139
		15	37	47	9	93
平坦地	運搬総量	—	—	—	—	1,186
	運搬回数	10	—	—	—	119
		15	—	—	—	82
緩傾斜道路下	運搬総量	—	—	—	—	1,224
	運搬回数	10	—	—	—	123
		15	—	—	—	82

（エネルギー代謝率）を測定し，更に100mを運搬するのに要するエネルギーを測定した結果を示したのが次の第55表である。

1）運搬の労働強度

一般に傾斜が急になるにつれ，又負荷重量が大となり作業強度は高くなっている。しかも負荷運搬については，何れもエネルギー代謝率は7以上の激労働に属し，中には10以上に及ぶ驚異的な作業もみられる。又

第55表　運搬のエネルギー

傾斜地別	運搬方向	運搬機具	運搬材料	運搬重量	1分間の歩数	歩幅	エネルギー100m当り 代謝率	所要時間	カロリー量	カロリー比
平坦地（0床）		えんぼう	無	—	92	73	2.7	88	4.0	1.00
			甘藷	10	122	68	9.3	72	11.2	2.80
				15	111	65	11.0	84	15.4	3.85
		とぎりおーく	モッパ	9.2	124	63	6.6	76	8.3	2.08
緩傾斜地（12床）	上向	えんぼう	無	—	80	105	6.8	72	8.1	2.03
			甘藷	10	80	88	9.0	85	12.8	3.20
				15	76	90	10.2	87	14.5	3.63
		とぎりおーく	モッパ	9.2	—	9	11.7	79	15.4	3.85
	下向	えんぼう	無	—	116	103	7.1	50	5.9	1.48
			甘藷	10	135	89	7.1	50	5.9	1.48
				15	118	97	7.7	50	6.5	1.63
急傾斜地（21床）	上向	えんぼう	無	—	76	41	8.1	195	26.3	6.58
			甘藷	10	63	30	11.8	312	61.5	15.38
				15	—	27	10.9	375	67.5	19.38
		とぎりおーく	モッパ	9.2	—	—	12.6	309	65.0	16.25
	下向	えんぼう	無	—	—	—	5.4	150	13.0	3.38
			甘藷	10	—	—	8.9	183	27.5	6.89
				15	—	—	9.6	197	31.5	7.88

上向運搬は下向運搬より作業が激しく，同じ重量を運ぶのにも安定のとれにくいとぎりおーくの方が，えんぼうよりも作業強度が高い。荷荷重と作業強度との関係は，いろいろの段階について数多くの測定を行わなければはっきりしたことは云えないが，10貫と15貫とでは余り大きな開きは見られていない。1回に運搬しうる重量はどれ位が適当かという問題は人によって作業能力が違い又熟練度も違っているので一概には云えないが，運搬材料・過搬距離・傾斜度などの諸条件を考え，あとで述べる単位距離・単位重量当りの所要エネルギーを求めて最も効率の高い方法を推定しうるものと思われる。

2）運搬速度

平坦地においては運搬重量が重くなれば慣性力を利用するため或る程度速度を早めて歩いた方が合

理的であるが，急な傾斜地を昇るときには重心位置が後になり勝ちで歩行に困難を来たすので，極度に運搬速度は低下してくる。急傾斜地になると100m当りの所要時間が5分以上もかかっていることはこの間の事情をよく現わしているものと云えよう。

昇るときにくらべて降りるときの方が極めて速度が早いということは当然であるが，その比率は傾斜が急な程高くなっている。

次に運搬重量との関係については実測値が少いので何とも云えないが10貫と15貫とでは各傾斜地についてみてもたいした差がないようである。何れにしても或る重量に対しての経済速度というものがあるわけで，古沢氏の実験によれば平坦地の場合，16貫の負荷においては毎分80米位が至適の速度であり，それより重量が軽くなれば経済速度は多少遅くなると云われている。

3) 所要エネルギー

作業強度が高く時間が長くかかれば，当然一定距離を運搬するのに要するエネルギーは多くなる。いま100m当りに換算したカロリー量をみても荷重が大になるか或は又傾斜が急になると，如何に多くのエネルギーを消耗するかということが明らかであろう。

これをカロリー比に直してみると15貫の荷をかついで急傾斜地を昇ると平坦地の無重荷にくらべて実に20倍に行いエネルギーを消耗することになり又平坦地の運搬にくらべて急傾斜地では大体6倍近いエネルギーを要するということが云えよう。

一般的に考えれば少しく無理をしても1回にかつぐ量を多くした方が一定量に対する運搬回数を減らすことが出来るので，たとえ一回当りの所要カロリーは増しても一定量を運ぶに要するカロリーは少くてすむ。勿論このことも過量に陥れば長い連続作業には耐えられなくなってくるし，又筋肉疲労の回復に要する時間もかかり，結局作業の途中での休息時間が多くなって必ずしもエネルギー消費の面からみても経済的とは云えなくなってくる。従って運搬量というものは，その人の体力のほかに地形距離といった条件も加味されなければ効率の高い運搬作業を行うわけにはゆかない。

4) 運搬の反当所要カロリー

さて，これまでの資料から調査地における運搬に要するカロリーを算出したものが次の第56表である。この消費カロリーは，一応先にかかげた農道のところまで集めて来たものを，往きは空のえんぼ

第56表 傾斜地の反当運搬所要カロリー

傾斜地別	運搬方法	距離	1回当りの消費エネルギー	所要運搬回数	総消費カロリー	反当消費カロリー量	反当カロリー比
		m	cal		cal	cal	
急傾斜地	無負荷上向	108	28.4	129	3664	1218	18.74
	負荷下向		29.7		3831		
	☆無負荷上向	108	8.6		1109		
	負荷下向		6.4		826		
緩傾斜地	無負荷上向	54	4.3	139	598	215	3.31
	負荷下向		3.2		445		
平坦地	無負荷上向	9.5	0.38	119	45	65	1.00
	負荷下向		1.05		126		

備考 負荷…1回の運搬量10貫として算出
距離…県道から各地区の農道の中心地までを往復
☆印は急傾斜地の運搬中緩傾斜地を通る分
急傾斜地及び緩傾斜地とも平坦地を通る農道は緩傾斜農道として計算又両傾斜地としC地区を省く

うで帰りに10貫かついで運ぶという前提のもとに計算したもので，実際にはその農道のところまで運ぶのに更に多くのエネルギーを要するわけである。

この表を見ると傾斜地に於いては空で昇って行く方が荷を入れてかついで降りるときよりも多少エネルギーの消費が多くなっている。又1反当りの収穫物を運搬するに要するエネルギーも平坦地にくらべて急傾斜地では18倍余り，緩傾斜地でも3倍余りに達している。急傾斜地の運搬が平坦地のそれに比べて如何に大きな問題になっているかはこうした実態からも窺い知ることが出来るであろう。

(4) 今後の問題点

(1) 農道について

運搬労働合理化の第一は農道の整備にあることは云うまでもない。現在の農道は2，3の幹線道路を除いては，殆んど耕地の境界線をぬって設けられたいわゆるあぜ道的なもので，その大部分は侵蝕をうけて，ただの歩行さえ困難を感ずるようなひどいものである。中には排水溝と兼用されて滝を昇るような農道さえあるような状態である。足場のよしあしが運搬のエネルギーに大きな影響を及ぼすということは容易に推察される所であるが，できれば排水溝とは別個の整備された農道が必要である。又耕作斜面の中腹乃至は尾根を通して新たに循環的な車道を設けることは，こうした急傾斜地の運搬を飛躍的に合理化する上に極めて緊要なることであると思う。

(2) 索道について

利用価値の極めて高い地形に架空ケーブルを設置することはもとより必要なことではあるが，移動性がなく可成りの経費がかかるので余程の経済効果を産むようなところでなければ難しい。そこで褶曲斜面の尾根又は谷を利用し，自然のスロープをそのまま利用し地上ケーブルの架設ということが考えられる。これなら多分に移動性をもたすことも出来ようし，場所によっては経費も余りかからずに出来るのではなかろうか。尚これに伴ってコンクリートの排水溝の設置が出来れば，それを運搬路として利用することも検討を要すべきことではなかろうか。

(3) 単輪車の活用

現在のような劣悪な農道においてはその利用価値も乏しいが，狭い道でも簡易に運搬しうる特長があるので農場の整備に伴って考えてもよい運搬機具かと思う。これもなるべく小型動力を利用するものがほしい。

(4) 人力用運搬機具

ここでは専ら肩にかつぐ天秤棒式のものが使われているが，運搬の安定性の点から或は人間の負重力の点から云えば，何もかも天秤棒式にかつぐことが合理的とは思われない。

むしろ地形によっては背中に負った方が邪魔もなくしかも楽に運搬出来る場合があるように思われる。

第　2　部

土地利用及び土壌保全に関する研究集錄

Ⅰ　土壌侵蝕に関する研究

(1)　土壌調整剤の侵蝕防止効果に関する試験

(2)　土壌調整剤が土壌の理学性に及ぼす影響

(3)　花崗岩土壌の受蝕性に関する調査

Ⅱ　乾燥土壌の受蝕性に関する研究

Ⅲ　急傾斜地に於ける流出土砂量及び流出水量試験

Ⅳ　農用林に関する試験

Ⅴ　北面傾斜地の土壌侵蝕に関する調査

Ⅵ　急傾斜地に於ける農業労働に関する調査

Ⅶ　ゼラニウムの導入に関する考察

Ⅷ　瀬戸内海に於ける柑橘園土壌の酸度に関する調査

〔I〕土壌侵蝕に関する研究

広島県立農業試験場　川井一之・岡田正行・池宗勝三郎

第1報　土壌調整劑の侵蝕防止効果に關する試驗

緒　言

土壌侵蝕防止に関する問題を研究するに当っては，土壌被覆に関する分野と土壌の耐水性団粒構造に関する分野の研究が特に重要な意義を持っていることについては，最近に於ける諸研究の成果がよく之を示唆している所である。

茲でいう土壌被覆とは広義の内容を包含する。例えば各種の被覆物料（藁稈・堆廐肥・海藻その他）以外に草生化による被覆（ラブグラス・ケンタッキー・ベッチ・クローバー・メドハギその他による）及び輪作体系による被覆（例えば麦—甘藷の作付体系に青刈大豆やササゲ等を麦間々作する）即ち作物による被覆をも包括している。更に又，土壌の耐水性団粒構造に関する分野としても広汎な内容を包含する。一般に耐水性団粒構造を増加すると侵蝕に対する抵抗力が大になるといわれているが，如何なる因子が耐水性団粒を形成し，如何なる因子が団粒構造を破壊するかということについては，漸く研究の緒についた段階にあり，未だ不明の点が多い。腐植・膠質コロイド・塩類・水分・温度・降雨による空気力学的衝撃・耕耘作業による機械的衝撃その他，数多くの因子が如何なる機作で耐水性団粒の形成及び崩壊に関与するかということの究明は，土壌侵蝕の機構及び侵蝕防止対策の研究に当っての最も根本的な課題ともなっているのである。

最近土壌被覆及び耐水団粒形成の二つの問題を現実的に或程度解決するものとして、クリリューム・エロヂル・A—22その他数多くの土壌調整剤の効果が著目されてきた。これらの土壌調整剤は水溶性の多価電解質合成樹脂で，土壌中の水分により解離した多価陰イオンが土壌粘土中の各種陽イオンと網状結合して茲に耐水性の団粒構造を形成するのであるが，土壌表面に於ける耐水性団粒構造は雨撃による微粒土の飛散攪乱に対する抵抗力をもち，いわゆる耐蝕性の土壌被膜の性能を有するようになるので，かかる透水性の増大と耐蝕性被膜の形成とによって，処理土壌は雨蝕に対して著しく耐蝕性を増加してくることになるわけである。

筆者等は土壌侵蝕の機構とその防止対策の確立に関する研究を進めているが，その一環として耐水性団粒形成に著効あるといわれるクリリューム（ポリアクリロニトリル）の土壌処理が、土壌侵蝕に如何なる影響を与えるかを見んとして試験を行った。

瀬戸内海沿岸島嶼地帯は花崗岩系及び石英斑岩系の風化土壌が分布の主体をなしており，土性は砂土～壌土が大部分を占めているが，これらは飽和容水量及び流出限界は低く Middleton の侵蝕率は大で腐植に乏しい受蝕性の大なる土壌となっている。その上6，7月の梅雨期には屢々日降水量100ミリ以上の強雨が襲来するが，時恰も畑面は麦—甘藷の作付交替期で殆ど裸出状態にあるため降雨による表面侵蝕は極めて顕著な相貌を呈しているのである。

かかる限界侵蝕期にクリリュームの土壌処理が如何なる侵蝕防止効果を現わすか，及び土壌の耐水性団粒形成並びに理学的性質に如何なる影響を及ぼすかを見ようとしてこの実験を行ったのである。

試　驗　方　法

試験地は広島県畑作実験農場に附属している洪積層土壌に由来した10度の傾斜地で供試土壌の理化学的性質は第1表及び第2表の如くである。

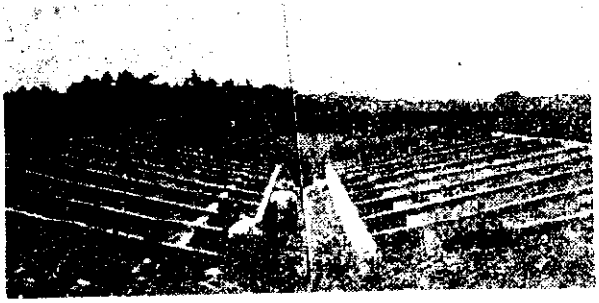
第1表　供試土壌の機械的組成（風乾土中%）

粒径別	粗　砂	細　砂	微　砂	粘　土
	2.0～	0.20～	0.02～	mm
土壌名	0.20	0.02	0.002	0.002>
畑地土壌	32.6	33.1	23.1	9.8

第2表 供試土の学的性質 (風乾土中%)

項目 / 土壌名	水分	PH H_2O	PH N-Kcl	y_1	置換性 CaO	T.N	T.C	C/N
畑地土壌	3.65	5.8	4.2	6.10	0.07	0.065	1.25	19.23

第1図 土壌侵蝕試験用コンクリート枠



ここに3坪（縦3間×横1間）の試験区を設定し，裸地区と麦～甘藷区の2組に分けその各々について，クリリュームを無添加のものと1ポンド及び1/2ポンド添加した2連制乱塊法を採用した。そして降雨毎に各試験区より流去する水と土壌を各桶の下部に設けたコンクリート製タンクに採取してその量を測定比較した。尚試験区は何れも平畦とし6月8日耕土3寸に亘ってクリリューム処理を行ったが，麦～甘藷区に於ては麦（小麦）刈取後これを行い6月16日麦の切株に沿って甘藷（高系4号）の植付け（畦間2尺，株間1.2尺）を行った。甘藷の収量調査は11月6日（降霜前）に行い，藷及び茎生体重を測定比較した（第1図）。

結　果

（1） 試験期間中の降雨の状態

本年の梅雨は，連続的に多量の降雨があり，又期間も平年に比較して長期間に亘ったのであるが，その測定結果は第3表の如くである。

第3表 降雨の状態

調査年月日	調査期間	降水量 (mm)	最大降雨の時間平均降水量 (mm)	10分間最大降水量 (mm)
28.6.24	6.19～6.24	66	11.0	12.3
6.27	9.25～6.27	143	5.0	4.4
6.29	6.28～6.29	125	—	—
7. 6	6.30～7. 6	55	4.4	4.4
7.18	7. 7～7.18	126	4.5	6.5
7.23	7.19～7.23	147	10.6	5.1
8.11	7.24～8.11	15	13.2	7.5
合計	—	677	—	—

即ち，6月の雨量は334mmで平年の157mmに対して2.1倍であり，7月の雨量も又，平年の160mmに比較して2.6倍の多きに達した。又，最大降雨の時間平均降水量と10分間最大降水量はすべて4mm以上であり，概して本年の梅雨期の降雨は量の多い連続的な強い雨と見做される。

（2） クリリュームの流去水量に及ぼす影響

1ポンド区の各降雨毎に流去水量を測定比較した成績は第4表の如くである。

第4表 クリリュームの施用が水蝕量に及ぼす影響 （1ポンド区3坪当）

項目 / 調査月日	流亡土砂量(g) 裸地 無処理	裸地 処理	麦～甘藷 無処理	麦～甘藷 処理	土壌1gを流出するに要する流去水量(cc) 裸地 無処理	裸地 処理	麦～甘藷 無処理	麦～甘藷 処理	流去水量(l) 裸地 無処理	裸地 処理	麦～甘藷 無処理	麦～甘藷 処理	流去率(%) 裸地 無処理	裸地 処理	麦～甘藷 無処理	麦～甘藷 処理
6.24	654	324	2257	131	95	158	50	166	62	51	113	22	9.5	7.8	17.2	3.3
27	1311	315	2997	114	360	1335	175	1400	472	420	525	160	31.1	29.5	36.9	11.2
29	562	196	1153	95	453	1050	288	656	254	206	332	62	20.3	16.5	26.5	5.0
7. 6	6522	3055	7814	998	51	101	44	168	333	310	343	168	61.6	57.2	63.3	31.0
18	2630	529	2638	141	120	489	118	705	317	259	310	99	25.2	20.5	24.6	7.9
23	8515	3813	4197	2477	64	159	129	242	543	608	541	599	37.0	41.0	36.9	40.8
8.11	968	241	160	66	34	92	20	254	33	22	3	17	21.4	14.0	21.0	10.9
計	21162	8473	21214	4021	95	221	102	280	2014	1876	2612	1127	29.9	26.6	32.2	16.8
	100	40	100	19					100	93	100	43				

裸地区の流去水の状態を見ると6月から7月に至る試験期間に於ては降雨強度に相関なく漸増の傾向をなし，降雨の規模の小さくなった8月に入って著しく減少した．処理区の無処理区に対する抑制効果は各降雨とも顕著には認められず僅かに17％の減少を見たのみであった．又流去率に於ても略同様の傾向を示したが，これは連続した比較的強い降雨のため圃場が乾燥することなく土壌水分の飽和を来たし，両区とも圃場が同様な状態になった結果と見做される．

一方麦～甘藷区に於ては流去水量及び流去率共に裸地区に比較して，クリリューム施用による抑制効果は明かに認められ処理区は無処理区に比較すると，総計に於て57％の減少を示した．次に裸地の処理区に対し，麦～甘藷の処理区が40％減少を示したが，この様に裸地区と麦～甘藷区でクリリューム施用による抑制効果に差異が認められた事はクリリューム処理によって土壌の理学的性質が改良された結果第二次的に甘藷の生育を促進したためであろうと考えられる．

1/2ポンド区の試験期間中の流去水の総計は第5表の如くであるが，この表から分る様に流去水量及び流去率

第5表　クリリュームの施用が水蝕量に及ぼす影響
(1/2ポンド区)

項目＼処理	裸地区		麦～甘藷区	
	無処理	処理	無処理	処理
流去水量(l)	2160	1786	1950	1534
比率	100	82	100	78
流去率（%）	32.1	266	29.0	22.8
流亡土砂量（g）	25840	13480	17076	11297
比率	100	52	100	66
土壌1gを流出するに要する水量(cc)	84	133	114	136

共に1ポンド区に比較して僅かではあるが，小さい値を示し，又裸地区と麦～甘藷区の間に大なる差異は認められなかった．

（3）　クリリュームの流亡土砂量に及ぼす影響

流去水量と共に流亡土砂量を測定したが，1ポンド区に於ける成績は第4表の如くであった．

流亡土砂量の総計について見るに裸地の処理区は無処理区の40％，麦～甘藷区にあっては19％であり流去水量がそれぞれ93％及び13％であるのに比較すると流亡土砂量は流去水量よりクリリューム処理によって顕著な抑制効果が認められた．更に又土壌1gを流出するに要する流去水量に於ても，同様の傾向が見られ単位重量の土壌の流去水量に対する抵抗が処理したものにあっては大なる事を示している．麦～甘藷の無処理区が裸地区のそれよりも流亡土砂量及び流去水量共に7月23日以前の甘藷生育初期に於て稍多い傾向を示したのは，甘藷の植付にともなう土壌の耕耘並びにそれに起因して膨軟粗鬆となる土壌の理化学性の変化に加えて，本年の如く降水量が多くそして連続的な強度の高い降雨条件が作用して土粒自体が雨滴の打撃並びに流去水の作用に対して流亡し易くなっていたためと考えられるのである．然しこの傾向も7月23日以後甘藷の生育が進むにつれて少くなり麦～甘藷区が裸地区よりも水蝕量は減少した．

次に流亡土砂量が流去水量と同様に裸地の処理区よりも麦～甘藷のクリリューム処理したものの方が抑制効果が大であったのは，先に述べた如く麦の切株及び甘藷自体が水蝕抑制効果をあらわした原因と考えられる外にクリリュームの施用により土壌の粒団化及びこれと関連ある容水量，植物有効水分含量等の物理的性質が改良されこれが甘藷の植生に好影響を与えたことも一つの原因であろうと考えられる．

1/2ポンド区に於ても第5表に示す如く，流亡土砂量は，流水量よりも抑制効果は大であったが，1ポンド区に比較するとその程度は小であった．

何れにしてもクリリュームの施用は流去水量及び流亡土砂量特に後者に於て抑制効果が認められたのであるが，その原因としては後述する如く，土壌をクリリュームで処理することによって雨滴の機械的作用並びに分散作用に対して抵抗性があり，かつ水に安定な団粒を附与すること及び土壌の分散性を抑制し透水度を増大する点にあるものと考察される．

（4）　クリリュームの施用と團粒化

先に述べた如くクリリューム施用による水蝕抑制の効果は先ず土壌に耐水性の団粒を附与する結果であろうと考えられる．そこで効果が大であった1ポンド施用各試

験区の上層土（0～10cm）を9月下旬に採取し水中振盪篩別法により耐水性団粒を測定した結果は第6表に示す通りであって，裸地の無処理区に対して処理区は1.3倍麦～甘藷区では1.7倍の団粒形成量の増加を認めたが，その傾向としては粒径の大きい団粒の形成を促進したものの様である。

第6表　耐水性団粒に及ぼす影響　　（堀試験1ポンド処理区）

区別 ＼ 粒径別(mm)	2.0＜	2.0～1.0	1.0～0.5	0.5～0.25	0.25～0.20	計
裸地 無処理	16.1%	14.0%	7.6%	4.5%	—%	40.9
裸地 処理	39.3	6.6	3.5	1.4	3.4	54.2
麦～甘藷 無処理	9.0	10.2	—	5.8	0.2	24.8
麦～甘藷 処理	41.5	3.8	—	1.6	—	41.9

（5）クリリユームの甘藷収量に及ぼす影響

収穫期（11月6日）に於ける甘藷の収量を調査した成績は第7表の如くである。

第7表　甘藷の収量　　（3坪当，2区平均）

区分 ＼ 種目	蔓生体重(kg)	藷生体重(kg) 大	中	小	計
無処理区	20.6	3.3	15.7	8.0	27.0
1/2ポンド処理区	18.5	0.3	16.9	9.8	27.0
1ポンド処理区	24.5	6.9	16.4	7.4	30.7

即ち，無処理に比較して1/2ポンド処理区では，蔓重及び藷重とも差異は認められなかったが，1ポンド区に於ては，両者とも有意差が認められ，処理区の方が大であった。

尚甘藷の収量調査は以下の如き統計調査事務所調査基準に従った。

大　藷　250g以上
中　藷　249g～100g
小　藷　99g～50g

総　括

土壌調整剤による，土壌侵蝕防止の意義は，農耕地に於て播種後作物が十分に成長して保護作用を現わすに至るまでの期間を土壌調整剤によって土壌を保護する点に置かれている。

この試験に於ては，クリリュームを使用し傾斜地の水蝕抑制効果を明かにしようとしたのであるが，その結果はあくまで一作期間だけのものであり尚不明の点も多く今後検討されねばならない問題もあるが該試験ではその施用により土壌の物理的性質は改良され表面侵蝕を抑制する効果が明かに認められた。

然しながら之が実際面への応用の問題については，今日尚経済的な面から幾多の問題が存在していると考えられる。

第2報　土壌調整剤が土壌の理学性に及ぼす影響

緒　言

圃場試験に於て，クリリュームの施用は，水蝕量を顕著に抑制し得る事が明かとなったので，その機構を更に究明する目的で，クリリュームによる土壌の団粒化及びこれと関係ある物理的性質として，容水量，水分当量，沈定容積，水分上昇速度及び透水速度に関し以下の如き室内実験を行った。

試験方法

供試土壌として，畑地土壌とその対照として水田土壌を択んだ。前者は，圃場試験と同一土壌であり，後者は広島農業試験場に属する水田土壌で，その理化学的性質は，第1表及び第2表の如くである。

第1表　供試土壌の機械的組成（風乾土中%）

粒径 / 土壌名	粗砂 2.0～0.20 mm	細砂 0.20～0.02 mm	微砂 0.02～0.002 mm	粘土 0.002＞ mm
水田土壌	49.7	25.3	12.2	8.9

第2表　供試土壌の化学的性質（風乾土中%）

項目 / 土壌名	水分	PH H_2O	PH N-Kcl	y_1	置換性CaO	T.N	T.C	C/N
水田土壌	2.16	5.6	4.6	3.55	0.07	0.098	1.54	15.7

之等両土壌の風乾土を2mmの篩により篩別し，直径10cm，高さ15cmのglass potに入れそれぞれの土壌にクリリューム無添加，0.1%，0.25%，0.50%，1.0%重量のクリリュームを添加して土壌とクリリュームをよく混合し，土壌容水量の90%に相当する水を加え，約1カ月後に風乾し，固りを手で注意深く砕き，3.5mmの篩を通過した土壌について実験を行った。

尚水田土壌に於ては，クリリューム無添加及び0.2%処理したもののみについて実験を行い，畑地土壌と比較対照せしめた。

結　果

（1）クリリュームにする團粒形成効果

団粒分析はYoderの方法を簡便化して行った。即ち，供試風乾土壌20gを耐水性団粒のみを定量する目的で，一昼夜水に浸漬した後に2.0，1.0，0.5，0.25及0.20mmの5個よりなる一連の篩に移し，水槽中で1時間振盪篩別後，篩上に残った土壌を蒸発皿に移し105°Cにて乾燥秤量し，更にこれを再び元の篩に入れて手でよくすりつぶした後に水洗し，残った基本粒子を元の蒸発皿にもどし105°Cで秤量し前の秤量値から基本粒子の量を差引いた値を乾土中の団粒量として百分率により表した。

その実験結果は第3表の如くであった。

第3表　クリリュームの耐水性団粒に及ぼす影響　（乾土中%）

処理濃度(%) ＼ 粒径別		2.0＜	2.0～1.0	1.0～0.50	0.50～0.25	0.25～0.20 mm	0.20＜計	増加指数
畑地土壌	0	6.1	7.8	8.5	9.1	3.5	35.0	100
	0.10	8.2	11.1	11.7	9.0	2.3	42.3	120
	0.25	8.9	11.6	15.2	11.0	2.2	48.9	139
	0.50	17.7	17.5	12.4	8.2	2.1	57.9	165
	1.00	25.2	14.9	14.3	6.8	1.4	62.6	178
水田土壌	0	4.4	8.8	12.1	11.5	5.5	32.3	100
	0.20	5.8	19.3	20.2	6.4	1.0	52.7	163

即ち，最小処理濃度である0.1%に於てすでに可成りの団粒形成をみ添加量の増加するにつれて団粒の量を増し，1.0%に於て最高の団粒形成量を見た。団粒の粒径別大小とクリリュームの処理濃度との関係を見るに0.5mm以下の比較的小さい団粒は，処理濃度に関係なく略同一の値を示したが，粒径の大なる団粒にあっては処理濃度が高くなるにつれて多くなり特にこの傾向は2mm以上の団粒に於て顕著であった。水田土壌にあっても，クリリュームによる耐水性団粒の形成効果は明かに認められ，畑地土壌にあっては，先に述べた如くクリリュームの添加は粒径の大なる団粒の形成を促進するに対して水田土壌に於ては，2.0～0.5mmの粒径の団粒が増加する傾向を認めた。

（2）クリリュームの容水量に及ぼす影響

土壌容水量の大小は大体土壌孔隙量のそれと一致するものである。既述の如くクリリューム処理によって土壌に団粒組織を附与する事は，明かになったが，その結果として土壌孔隙量の増大を来たし容水量に変化を及ぼすものと考えられる。そこで日本農学会法により容水量を測定した結果は第4表の如くであった。

第4表　クリリュームの容水量に及ぼす影響

区分 / 処理濃度		容水量(重量%)	増加割合
畑地土壌	0	27.0	100
	0.10	28.5	105
	0.25	28.8	106
	0.50	31.7	117
	1.00	28.8	106
* 水土田壌	0	42.6	100
	0.20	44.1	103

* Hilgard法に依る。

即ち，クリリューム処理によって容水量は増大するが，その傾向は添加量が増す程多くなり0.5％処理したものにあって，その影響は最も顕著であった。尚1.0％処理は稍減少した値を示した。

（3） クリリュームの植物有効水分に及ぼす影響

クリリューム添加と植物有効水分との関係を第5表に示す。

第5表　クリリュームの植物有効水分に及ぼす影響

区分 / 処理濃度		水分当量(%)	萎縮係数(%)	有効水分(%)	増加割合
畑地土壌	0	20.0	10.9	9.1	100
	0.10	20.3	10.9	9.1	100
	0.25	24.2	11.0	9.3	102
	0.50	19.1	13.1	11.1	121
	1.00	16.1	10.4	8.7	96
水土田壌	0	16.6	8.8	7.3	100
	0.20	10.9	9.0	7.6	104

表示の如く植物有効水分はクリリュームの少量の添加即ち0.1％にあっては殆んど変化することなく，それより処理濃度が高くなるにつれて増加し0.5％処理に於て最高の値を示した。尚容水量に於けると同様に1.0％処理したものが，団粒形成量は他の処理したものより増加しているにも拘らず，植物有効水分が減少した結果に就ては理由はよく分らない。

（4） クリリュームの沈定容積に及ぼす影響

土壌の沈定容積は，風乾土10gを定容積目盛付比色管に秤取し，水25ccを加え数分間よく振盪したる後，直立静置し液が清澄となった時，土壌の沈定容積を測定した。その結果は第6表の如くである。

第6表　クリリュームの沈定容積に及ぼす影響

区分 / 処理濃度		沈定容積(cc)	増加割合
畑地土壌	0	18.0	100
	0.10	19.0	105
	0.25	19.5	108
	0.50	19.0	105
	1.00	18.5	103
水土田壌	0	18.7	100
	0.20	19.2	105

クリリュームの添加によって沈定容積の増加を見たがその程度は僅少であり，処理濃度との相関も殆んど認められなかった。又，水田土壌と畑地土壌との間にも顕著な差はなく，これは沈定容積決定の一要因である粘土含量が両土壌とも略同一である事に由るものと考えられる。

（5） クリリュームの毛管力及び透水性に及ぼす影響

毛管力は内径3cm，高さ15cmの目盛付内筒状分液漏斗に10cmの高さに供試土壌を密の状態に填充し，水深1cmの水中に直立せしめ水の上昇する時間を測定した。透水性は毛管力測定と同装置を用い10cmの土層を50ccの水が透過するに要する時間を測定比較した。その結果は第7表に表示した。

第7表　クリリュームの毛管力及び透水性に及ぼす影響

区分 / 処理濃度		水分上昇速度(分)	透水速度（分）
畑地土壌	0	61.05	47.15
	0.20	16.40	32.30
水田土壌	0	38.10	60.50
	0.20	20.55	43.05

表示の如くクリリュームの処理によって水分上昇速度及び透水速度共に顕著な効果が認められたが，特に前者に於てその傾向は大であった。尚クリリューム処理によって水分上昇速度が水田土壌よりも畑地土壌に於て影響が大であったのは2.0mm以上の粒径の大きい団粒が比較的多く形成された結果土壌の孔隙が大となり，摩擦が低減した事に起因するものと考えられる。

総　括

(1) 畑地土壌及び水田土壌の団粒形成量，水分当量，水中に沈定する容積及び毛管力等についてクリリューム添加の影響を試験した。

(2) クリリュームの添加量の変った場合の団粒形成量は，添加量が増す程団粒量も増加した。粒径別には，比較大きいものにあって影響が顕著であった。

(3) 団粒と関連ある他の物理的性質に関しては，一般に0.5%処理したものにあって最も大きい影響があり，1.0%になると稍減少する傾向が認められた。

(4) 畑地土壌と水田土壌との間には大なる差異に認められなかった。

第3報　花崗岩土壌の受蝕性に関する調査

（御調郡立花村の場合）

瀬戸内海急傾斜島嶼地帯は我が国でも代表的な温暖寡雨の畑地帯であり，傾斜地利用並びに土壌保全に関する綜合研究が，本地帯の代表的地区である御調郡立花村において昭和27年より継続実施されている。この地帯の雨蝕作用が極めて顕著に進行していることについては第I報ですでに報告した所であるが，更に受蝕地の土壌の特性を明らかにし，将来土壌保全の立場から受蝕地土壌の構造を合理的な土地利用法により耐蝕的構造に改良してゆく上の基礎資料を得る目的で，従来行われている各種の土地利用形態と土壌の理化学的特性との関係を調査した。その調査結果の一部を取まとめて報告する。

調査地域の概況

採土地域：広島県御調郡立花村（精査地域）。本県東南部沿岸島嶼地帯で瀬戸内のほぼ中央に位置し，年平均気温15～16°，年降水量1000～1100mmの間にある温暖寡雨地帯に属しているが，梅雨期の6月及び台風期の9月が雨期にあたり，この期間に集中降雨をみる。7月中

第1表　供試土壌採土地点の概況

地形	地点番号	層位	傾斜	利用状態	地目	侵蝕状度
山地	1	I		麦～甘藷	普通畑地	強. S. R
	2	I		〃		甚. S. G
	3	I	>250	えんどう，除虫菊～黄蜀葵		中. S
	5	I II		煙草～甘藷		強. S. R
丘陵	6	I II	15°～25°	麦～甘藷		中. S
	7	I II		えんどう～甘藷		軽. S
	8	I II		玉ねぎ～除虫菊		軽. S
波状地	9	I II	<15°	煙草，除虫菊，甘藷		軽. S
	10	I II		玉ねぎ～甘藷		強. S. G
丘陵	11	I II	15～25°	柑橘	果樹園	軽. S
	12	II	>25°	クズ自生（放棄地）	原野	微
山地	14	II III		クローバ植栽法面	原野	微
	15	II III	<25°	崩壊跡地（牧地）	山林	微
	16	II III	15°～25°	高見山（赤松良林）	山林	微

S：層状侵蝕　G：峡谷型侵蝕　R：細流

旬より８月の盛夏期には極めて乾燥する地帯である。

本地域の地形は全般的には南斜面であるが高見山を中心とする急峻な山地より東，西及び南に延びた丘陵，波状地，平坦地からなり，地形は分割され，極めて複雑な地形を有している。山地は殆んど赤松の疎薄林地をなし耕地は階段耕作が行われ主として麦～甘藷，除虫菊，一部柑橘畑として，又野菜はえんどう，玉ねぎなどが栽培されている。

採土地点：地形，土地利用形態及び栽培管理度を異にする各種地点の第一層，第二層及び第三層より土壌を採取した。採土地点の特性を示すと第１表の如くである。

調査及び分析方法

土壌の理学的特性として，機械的組成・団粒の含量・水分当量・分散率及び流出限界を，又化学的性質として，酸度（ＰＨ，y_1）置換性石灰（一規定塩化加里浸出）・全炭素及び全窒素を次の方法によって分析調査した。

a. 機械的組成：ベビット法によるも，予措中の塩酸処理を省略した。

b. 団粒分析：Yorder法をやや改変し，１分間20回上下に4cmの振幅で１時間振盪し，2.0，1.0，0.5，0.25，0.21mm径の篩上に残った粒子団を各々乾燥秤量し，更に之を指頭で圧しつぶして水洗し，篩上に残った粒子（基本粒子）を秤量して前者から差引いた差を粒団の含量とし，乾土に対する％で表わした。

c. 水分当量：Bouyoucos氏の吸引法に準じ，関氏の小容水量を以って水分当量と見做した。

d. 分散率：Middletonの20回振盪法により，基準粒径を0.02mmとした。

e. 流出限界：土壌を水と共によく混和した後一定の外力により土壌が流動を開始する限界点をAtterberg法により測定し，その点の土壌水分含量（乾土％）を流出限界とした。

f. 酸度：水浸液のＰＨ，及び一規定塩化加里浸出液のＰＨを比色法によって測定した。

g. 置換酸度及び置換石灰：一規定塩化加里液による置換酸度及び置換石灰を分析した。

h. 全窒素：塩入・奥田法によった。

i. 全炭素：関氏の簡易迅速滴定法による炭素量に1,724の係数を乗じて腐植含量とした。

j. 置換容量及び置換塩基：AOAC法によった。

實驗結果並びに考察

1. 土壌の機械的組成及び構造

土壌は，粘土及び土壌膠質物質から砂土・礫に至る各種の粒子からなる分散系で，粒子の結合状態及びその堅牢性によって土壌の理学的特性に著しい影響を及ぼすものである。Baverによれば土壌構造は粒子の配列の状態であると考えられている。

之等の粒子は互に集合又は結合して，第二次粒子及び集合体をつくり，土壌の構造単位を形成するものであり土壌の機械的組成及び集合体又は粒団を規定する粒子の配列の状態は，土壌の理学的特性を左右する重要な因子と考えられる。

Vilenskyは土壌の受蝕性を決定する研究方法について“土壌学者達はこの問題を殆んど土壌構造の研究という方面に限って研究している”と述べている如く，土壌の構造と受蝕性とは密接な関係にあり，又Bennettは侵蝕に対する土壌の抵抗の大小が土壌の構造的特長によってことなることをつとに指摘している。又Lutzも同様受蝕性土壌と耐蝕性土壌の構造を顕微鏡的に観察し，耐蝕性土壌では構造が良く発達し粒子は互いに結合して集合体を形成しているに反して，受蝕性土壌では構造未発達であったと報告している。

Bouyoucosは受蝕性の指標として粘土率を提案し，受蝕性の決定に便宜であることを述べている。

このように土壌の構造及び組成の発達程度は，直接降雨の下層への滲透を促すこと，及び土壌に保水性を賦与することなどから，土壌保全上極めて重要な事項と考えられるのである。

御調郡立花村における土壌の機械的組成は第２表に示す如く，いずれも礫及び砂分含量が極めて高く，粘土膠質物に乏しい土壌で粘土率も極めて高い値を示した。

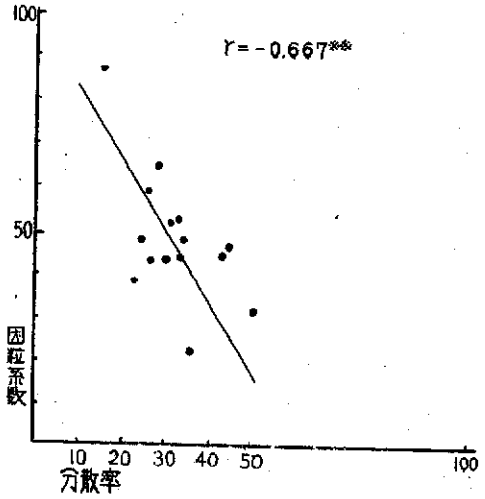
第2表 機 械 的 組 成 （立花村）

地形	地点番号	層位	地目	礫 0.2<	粗砂 2.0～0.2	細砂 0.2～0.002	微砂 0.02～0.002	粘土 0.002>	粘土比
山地	1	I	普通畑	42.9	58.3	24.7	14.2	2.7	35.8
		II		89.4	55.7	26.2	15.4	2.7	35.5
	2	I		46.1	64.2	24.4	8.3	3.1	31.5
	3	I		36.1	57.1	22.1	19.1	1.7	57.5
丘陵	5	I		28.5	53.1	29.1	15.9	1.9	51.4
		II		27.5	56.8	22.5	18.8	2.0	50.0
	6	I		27.1	52.5	36.5	7.9	3.2	30.5
		II		46.4	65.3	21.0	11.2	1.5	66.6
	7	I		24.7	60.2	25.2	8.6	5.5	17.1
		II		35.2	58.4	23.7	16.5	1.4	69.9
波状地	8	I		36.9	53.3	27.2	15.2	4.3	22.3
		II		27.1	51.9	21.0	19.0	3.1	31.2
	9	I		19.6	53.1	27.2	17.1	2.6	26.7
		II		21.7	56.0	24.8	16.1	3.2	30.1
	10	I		22.7	48.4	31.5	15.6	4.4	21.7
		II		37.2	71.6	16.6	9.2	2.6	26.7
	平均	I		**31.6**	**55.6**	**27.5**	**13.5**	**3.3**	**32.7**
		II		**33.5**	**59.5**	**22.3**	**15.2**	**2.4**	**44.3**
	11	I	果樹園	**27.7**	**47.9**	**24.5**	**22.7**	**4.9**	**19.6**
		II		**29.7**	**54.8**	**18.8**	**21.6**	**4.8**	**20.1**
	12	I	原野	24.8	47.6	30.2	17.5	4.7	20.3
	14	I		50.2	58.6	28.3	10.3	2.8	35.2
		II		—	67.7	20.7	9.2	2.4	—
	平均	I		**37.5**	**53.1**	**29.3**	**13.9**	**3.8**	**27.8**
		II		—	**67.7**	**20.7**	**9.2**	**2.4**	—
	15	I	山林	26.0	48.7	27.0	21.5	2.8	34.2
		II		24.1	60.7	25.1	12.2	2.1	47.5
	16	I		25.0	49.0	25.0	21.4	4.6	47.4
		II		26.8	59.2	20.8	15.7	4.2	22.6
	平均	I		**25.5**	**48.9**	**26.0**	**21.5**	**3.7**	**40.8**
		II		**25.5**	**60.0**	**23.0**	**14.0**	**3.2**	**35.1**

本地帯の如き微細粒子に乏しい土壌では，耐水性粒団の形成にあずかる膠質物質に乏しく，その粒子相互間の結合程度（堅牢性）が低いものと考えられる。この点は後に述べる分散率・侵蝕率が高くなっていることと密に関連する所である。有効粒径0.21mm以上の耐水性粒団及び0.21mm以上の団粒系数は第3表に示した如く普通畑の第一層では最高44.06%，最低23.06%，平均値31.80を示しており，第二層では最高33.89%，最低18.30%，平均26.76%を示した。柑橘園土壌では第一層47.6%，第二層26.76%でかなり高い値を示し，又原野及び山林でも比較的高い値を示している。調査地点の利用方法によって偏差が認められたが，概して普通畑よりも柑橘園及び原野林地に高い傾向が窺われる。

団粒系数については普通畑地の第一層及び第二層で各々44.8%及び27.1%，柑橘園土壌で86.3%及び55.6%，

第1図 団粒粒系数と分散率の相関



原野土壌（荒廃跡地）では38.3%，山林土壌では63.1%及び95.4%，を示し，原野土壌の団粒系数が低く表われたのみで他は団粒%の傾向とやや一致した。

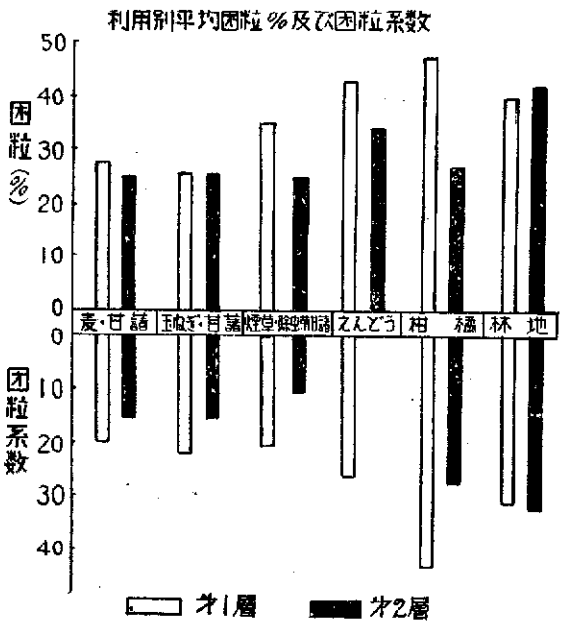
又団粒系数と Middleton の分散率との関係は第1図に示す如く相関係数 r＝−0.667 で負の相関を示し，これ等の相関係数には有意差が認められた。

2. 土地利用形態と土壌團粒との関係

普通畑における一般的なる作付様式は，麦〜甘藷を主体とし之等に玉ねぎ・えんどう・除虫菊・煙草等が組合わされたものが一般的となっているが，その他に果樹園（柑橘）又は林地として利用されているところも多い。

このような輪作体系或は土地利用形態における土壌の団粒生成状態をみると柑橘園土壌が最も高く，山林・原野が之に次ぎ，耕地では一般に低い傾向を示しているが耕地においても輪作の様式によっては団粒生成がかなり発達している場合もみられた（第2図）。麦〜甘藷の輪作体系にえんどう及び煙草が導入されている畑地土壌では麦〜甘藷及び玉ねぎ〜甘藷の輪作團地に比して土壌の団粒%は高い値を示している。

第2図



之等を粒径別にみると，柑橘園土壌では2.0mm以上の粒団の含量が顕著に高く，2.0mm以下の粒団含量は急激に減少している。林野・原野土壌及びえんどう・煙草等が栽培される畑地土壌においてもやや同一の傾向を示しているが，麦〜甘藷又は玉ねぎの栽培される土壌では大粒子から漸次減少の傾向を示している。即ち団粒構造が発達している土壌においては，特に2.0mm以上の団粒含量の増加が顕著であることが窺われる。

かかる輪作又は土地の利用形態が粒団の生成に及ぼす関係については，主として土壌の乾湿の状態，植物又は被覆物料による地表面の保護，土壌に施す有機質の量及び質，植物根の土壌拘束作用の大小等，大きく分けて粒団を破壊する作用と団粒を生成する作用の二つが考えられるが，特に本地区の土壌については高温寡雨地帯における夏季土壌の乾燥と海藻・藺稈類等被覆材の質及び海藻と共に搬入する塩類の影響，作物の種類による根の緊縛化作用例えば玉ねぎ，甘藷及び莨科えんどうの根の形態及びその拘束作用等は本地区土壌の団粒化に密に関連する重要な点であると考えられるが，これらの点については更に今後の検証にまたねばならない所である。

3. 他の2.3の物理性について

土壌の受蝕性を表現する方法として，流出限界・水分当量・膠質粘土・分散率及び侵蝕率等が提案されているが，立花村の土壌について測定した結果は第3表の如くである。

各調査地点におけるこれ等の諸性質の間には一定の傾向は認められなかったので普通畑・果樹園・原野・山林等の平均値について考察した。即ち流出限界は土壌が可塑性を失って流動を開始するときの土壌水分であり，土壌の移動に対する抵抗性の強弱を示す指標となるが，耕地の第一層では28.09%果樹園で35.91%，原野32.66%，山林33.11%を示し，耕地土壌が他の果樹園又は林地土壌に比して低い傾向がみとめられ，外見的な侵蝕の進行状態又は団粒構造の発達状況ともその傾向を一にしている。これは土壌の粘土含量及び腐植含量が普通畑で低く柑橘園及び山林土壌で高いことに起因するものと考えられる。

又水分当量及びコロイド−水分当量比は粘土の水に対する質的特質を示しコロイド−水分当量比は分散率と同様に土壌の受蝕性又は耐蝕性を示す指標として重要であ

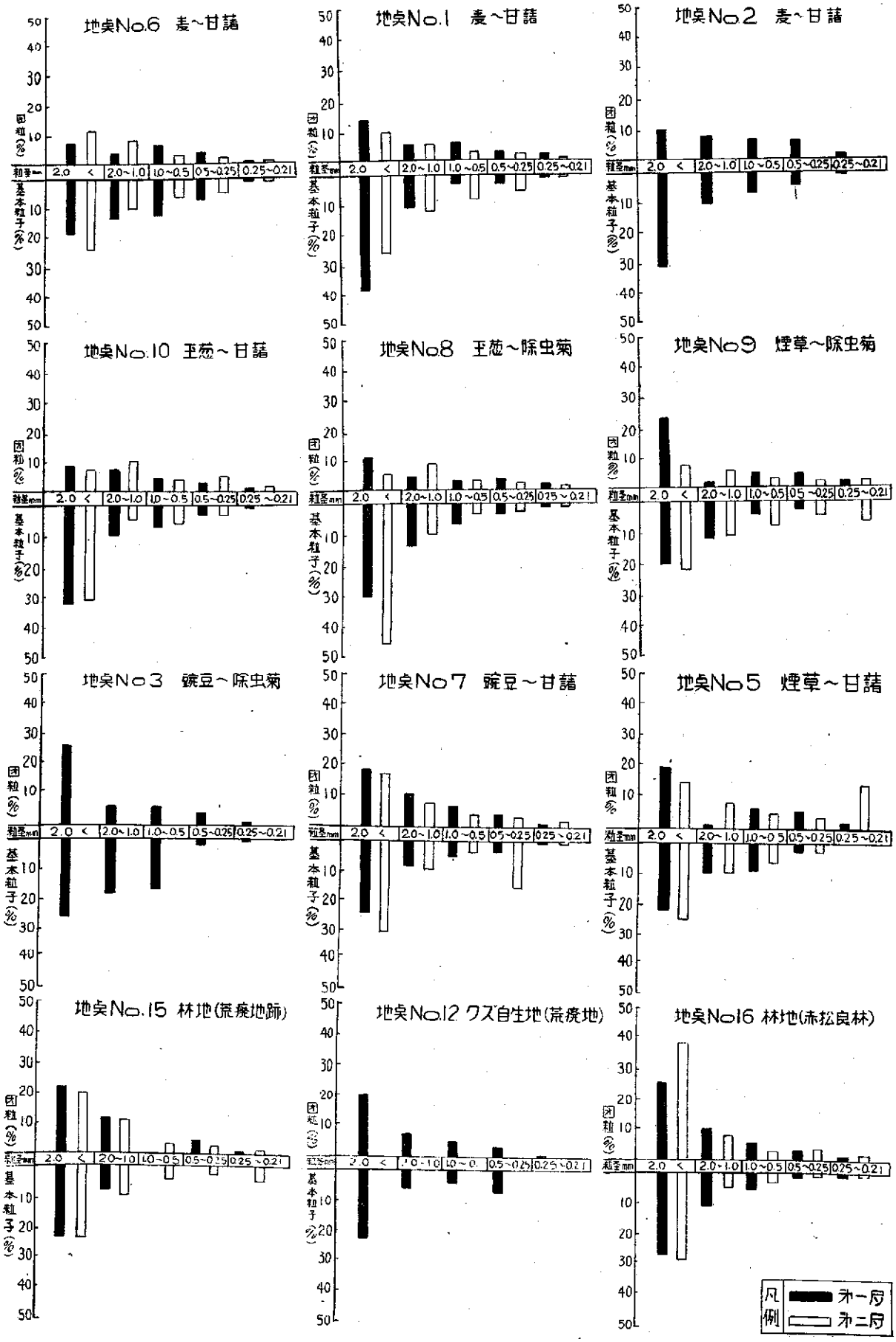
第3表　土地形態と団粒生成の関係

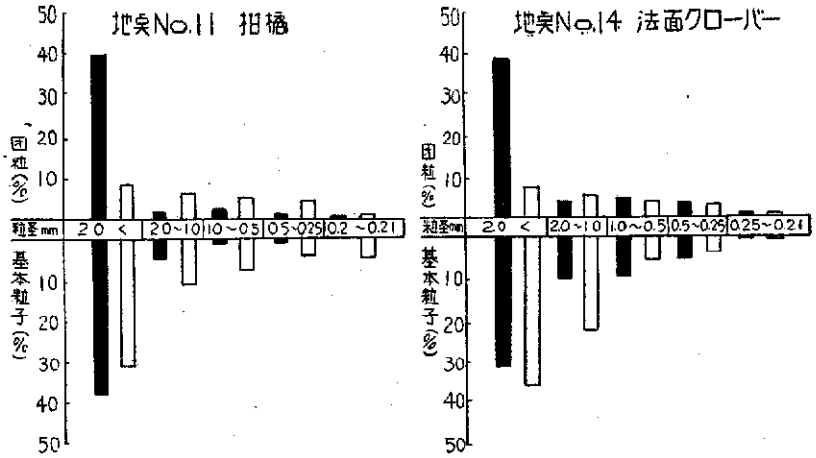
		団粒 % 2.0 mm<	2.0～0.2	0.2<	団粒系数	分散率	流出限界	水分当量	CoL mo. eq	侵蝕率	酸度 BH (H_2O)	y_1	CaO (Kcl)	腐植	C/N	置換容量 (mg当量)	置換塩基 (mg当量)	備考
麥～甘藷																		
No. 1	1	14.63	16.58	31.21	47.4	33.86	24.93	11.9	0.23	147.2	6.0	3.85	0.07	1.24	9.00	—	—	
	2	10.65	12.48	23.13	31.1	43.26	25.28	10.8	0.25	173.0	5.4	5.90	0.05	0.20	12.00	—	—	
No. 6	1	7.40	15.62	23.02	45.6	43.82	32.00	18.2	0.18	243.4	5.4	3.15	0.10	1.56	13.00	—	—	
	2	11.36	15.33	26.69	—	50.85	25.01	21.9	0.07	714.0	5.8	1.60	0.10	0.38	7.33	13.5	12.6	
No. 2	1	9.81	18.38	28.19	31.4	50.22	31.00	12.6	0.25	200.9	6.0	2.25	0.07	1.08	12.60	—	—	
平均	1	*10.61*	*16.86*	*27.47*	*41.5*	*42.63*	*29.31*	*14.2*	*0.22*	*197.8*	*5.8*	*3.08*	*0.08*	*1.29*	*11.53*	—	—	
	2	*11.10*	*13.91*	*24.91*	*31.1*	*47.06*	*25.15*	*16.4*	*0.16*	*443.5*	*5.6*	*3.75*	*0.08*	*0.29*	*9.67*	*13.5*	*12.6*	
玉ねぎ～甘藷																		
No. 8	1	9.33	16.88	26.21	46.5	23.55	27.04	11.2	0.39	60.4	5.8	0.50	0.14	1.44	9.33	10.4	7.25	
	2	8.49	20.89	29.38	—	48.58	25.04	10.7	0.24	202.4	5.6	0.45	0.11	0.20	4.00	11.1	8.00	
No. 10	1	11.16	14.16	25.32	43.0	30.37	29.00	11.8	0.36	84.4	5.4	0.45	0.10	1.65	19.20	—	—	
	2	5.31	16.65	21.96	32.0	15.28	22.60	12.0	0.26	58.8	5.0	1.40	0.08	0.82	9.60	—	—	
平均	1	*10.25*	*15.52*	*25.77*	*44.8*	*26.96*	*28.02*	*11.5*	*0.38*	*72.4*	*5.5*	*0.48*	*0.12*	*1.55*	*14.27*	*10.4*	*7.25*	
	2	*6.9*	*18.77*	*25.67*	*32.0*	*31.93*	*23.82*	*11.4*	*0.25*	*130.6*	*5.3*	*0.93*	*0.10*	*0.51*	*6.80*	*11.1*	*8.00*	
煙草～除虫菊，煙草～甘藷																		
No. 5	1	23.71	10.07	33.78	38.6	22.26	26.30	13.9	0.19	117.2	5.8	0.30	0.13	0.82	6.85	18.1	9.20	
	2	6.06	12.24	18.30	14.5	41.43	25.17	10.8	0.30	138.1	5.4	0.30	0.14	0.36	10.05	10.4	8.75	
No. 9	1	20.44	13.93	34.37	43.9	26.31	29.18	16.8	0.11	239.1	5.6	1.15	0.13	1.55	10.00	15.5	9.35	
	2	14.65	17.99	32.64	30.7	25.68	27.66	16.2	0.12	214.0	6.2	3.40	0.11	0.86	8.25	—	—	
平均	1	*22.08*	*12.00*	*34.08*	*41.25*	*24.29*	*27.74*	*15.4*	*0.15*	*178.2*	*6.7*	*0.73*	*0.13*	*1.19*	*8.43*	*16.8*	*9.28*	
	2	*10.36*	*15.12*	*25.47*	*22.6*	*33.56*	*26.42*	*13.5*	*0.21*	*176.1*	*5.8*	*1.85*	*0.13*	*0.61*	*9.75*	*10.4*	*8.75*	
えんどう～甘藷，えんどう～除虫菊・とろろあおい																		
No. 7	1	19.19	21.78	40.97	42.9	42.73	25.31	13.9	0.40	106.8	4.8	0.30	0.10	1.34	7.80	—	—	
	2	17.02	16.87	33.89	—	70.79	22.37	7.5	0.19	372.6	5.6	0.60	0.08	0.08	1.66	—	—	
No. 3	1	26.05	18.01	44.06	63.9	27.30	29.07	12.1	0.14	195.0	6.0	3.60	0.11	1.77	14.71	—	—	
平均	1	*22.62*	*19.90*	*42.52*	*53.4*	*35.02*	*21.19*	*13.0*	*0.27*	*150.9*	*5.4*	*1.95*	*0.11*	*1.56*	*11.26*	—	—	
	2	*17.02*	*16.87*	*33.89*	—	*70.79*	*22.37*	*7.5*	*0.19*	*372.6*	*5.6*	*0.60*	*0.08*	*0.08*	*1.66*	—	—	
耕地計	1	*15.75*	*15.16*	*31.90*	*47.8*	*33.38*	*28.09*	*13.6*	*0.25*	*154.9*	*5.6*	*1.73*	*0.11*	*1.52*	*11.39*	*1.36*	*8.27*	
	2	*10.51*	*16.07*	*26.57*	*27.1*	*42.27*	*24.73*	*13.8*	*0.20*	*267.6*	*5.6*	*1.95*	*0.10*	*0.41*	*7.56*	*1.17*	*9.78*	
柑橘																		
	1	40.16	7.44	47.60	86.3	15.49	36.91	14.8	0.33	46.9	5.0	0.60	0.14	1.80	8.07	15.6	9.9	
	2	9.92	16.84	26.76	55.6	30.55	22.77	13.3	0.36	84.9	5.2	0.35	0.10	0.72	7.00	8.4	7.5	
林地																		
No. 15	1	26.00	20.3	46.30	77.6	14.25	30.44	21.73	0.21	67.9	5.4	11.05	0.01	1.53	11.12	11.1	4.5	
	2	38.99	12.23	51.22	64.9	14.07	22.93	19.24	0.22	64.0	5.4	9.60	0.01	0.94	13.75	10.9	4.0	
No. 16	1	21.22	11.63	32.85	48.6	19.49	35.77	15.5	0.18	108.3	4.8	0.80	0.10	3.04	19.66	12.9	7.95	
	2	19.48	11.81	31.29	65.8	51.43	21.48	9.2	0.23	223.6	5.4	2.15	0.04	0.20	2.00	15.4	4.55	
平均	1	*23.61*	*15.97*	*39.58*	*63.1*	*16.87*	*33.11*	*18.62*	*0.20*	*88.1*	*5.1*	*5.93*	*0.06*	*2.29*	*15.39*	*12.0*	*6.23*	
	2	*29.24*	*12.02*	*41.26*	*65.4*	*32.75*	*22.21*	*14.22*	*0.28*	*143.8*	*5.4*	*5.88*	*0.03*	*0.57*	*7.88*	*13.2*	*4.28*	

る。Vilensky は水分当量の大きい土壌が易分散性土壌であって，このような土壌は流亡を蒙ることが多いと述べている。

しかし本供試土壌については水分当量の大きい土壌は膠質粘土が比較的に高く耐水性団粒が多い土壌であって本調査地域内の土壌のみについてみれば必ずしも分散性の土壌とは限らず，むしろコロイド－水分当量比が重要であると思われるが，コロイド－水分当量比は殆んど各土壌とも同様の値を有した。水に対する粘土の性質については土壌による差異は殆んど認められなかった。これは土壌の生成過程が同一の気象，地形，母材によって生成されることによると考えられる。

分散率，侵蝕率を Middleton の得た基準と対比すれば，いずれも極めて受蝕性を示し，又侵蝕率は極めて高い値を示しているが，これは分散率が高いことと更に土壌の水に対する性質，即ちコロイド－水分当量比が著しく小さいことによるものと思われ，本地帯の土壌は易分散性土壌であると考察した。このことは本地域の土壌構造から考えて比較的透水性が良好であるにもかかわらず降水時には予想外に早く地表流水を生じ耕地表土が流亡し


地点No.6 麦~甘藷
地点No.1 麦~甘藷
地点No.2 麦~甘藷
地点No.10 玉蜀~甘藷
地点No.8 玉蜀~除虫菊
地点No.9 煙草~除虫菊
地点No.3 豌豆~除虫菊
地点No.7 豌豆~甘藷
地点No.5 煙草~甘藷
地点No.15 林地(荒廃地跡)
地点No.12 クズ自生地(荒廃地)
地点No.16 林地(赤松良林)
団粒(%)
基本粒子(%)
粒径mm
2.0 < 2.0~1.0 1.0~0.5 0.5~0.25 0.25~0.21
凡例
第一層
第二層



やすくなる原因の一つとして重要な事項である。

しかし米国における分散率・侵蝕率を我が国にそのままとり入れて用い受蝕性の決定を行うことには，なお2.3の問題がのこされている。即ち我が国の多くの研究者達によって行われたこれ迄の調査結果をみると，耐蝕性土壌として用いられた土壌の多くが Middleton の基準にもとずくと殆んど受蝕性の範疇に入っていることから考えても，将来土壌侵蝕の指標とすべき物理性は更に充分なる調査研究がなされる必要があると考えられる。

4. 土壌の化学的特性について

土壌の酸度は耕土で低く山地では高い値を示している。土壌の石灰含量は土壌のコロイドの凝固に役立ち一般には一次粒団の生成に役立つものと考えられているが，Peele によれば Ca 塩は受蝕性を増すと云う見解がとられている。

各調査地点の表土の石灰含量と団粒系数の間における相関は $r=-0.289$ で相関程度は低く，これ等2者の間の相関は認められなかった。又 Baver は腐植の含量と団粒との間には，かなり大きい関係が認められることを明かにしたが，本調査ではこの間の相関は $+0.243$ でその間の相関は殆んど認められなかった。本調査地点群の土壌が全体に腐植含量に極度に欠乏しているために腐植と団粒との間の相関が明瞭に認められなかったのではないかと考えられるが，土壌中の有機物の量及び質が団粒の生成に密に関連することは極めて当然のことと考えられるので，当地区の土壌については有機質の補給によって土壌構造を耐蝕性に改良することは依然として最も肝要な事と思考されるのである。

要　　約

瀬戸内海急傾斜島嶼地帯の代表的地点として御調郡立花村を選び，傾斜地利用と土壌保全に関する実態調査を行っているが，この地点の土壌条件を明かにすることは将来傾斜地を有利に利用するため極めて重要であると考えられたので，土地利用形態を異にする地点の土壌につきその理化学的特性を調査し，考察をこころみた。

土壌の機械的組成は殆んど差異が認められないが，土壌の団粒化は土地の利用形態がその程度をことにし，耕地の普通畑地土壌は他の柑橘園・山林・原野土壌に比して耐水性団粒の含量が少く，柑橘園土壌では多量の団粒の保持が認められた。又作物の輪作型による差異は，麦—甘藷及び玉ねぎ甘藷の如き輪作型では耐水性団粒は少く，えんどう（莢科），煙草を取入れた輪作型では団粒構造はよく保持されているようである。

なお，他の土壌物理性については，流失限界・水分当量・分散率等は何れも普通畑土壌に比して柑橘園・原野山林土壌では大で受蝕性も大であり，耐水性粒団の多寡と受蝕性の大小の傾向はやや一致する如く考えられた。

以上の結果から合理的な地力増進法を土壌構造の改良を目標として進める上には，現在主として行われている麦—甘藷又は除虫菊の栽培様式の中に莢科作物の輪栽を導入し，有機質の補給，作物根の深層挿入による土壌構造を改良する方途を構ずる必要があり，又柑橘園の計画的設置なども保護林設置と共に土壌保全上からは重要な意味をもっているものと考えられる。

〔Ⅱ〕 乾燥土壌の受蝕性に関する研究

名古屋大学農学部　清　水　正　治

筆者および岡田は広島県における土壌侵蝕の実態調査にもとずき，侵蝕のとくに激しい地帯は瀬戸内の高温寡雨地帯であることを報告した。

他の条件はほとんど変らないと思われる比較的多雨地帯に比し，乾燥地帯で侵蝕の激しい原因の一つとして，筆者は土壌の乾燥状態と受蝕性との関係につき実験を進めている。その一部を報告して御参考に供したいと思う。

なお，本研究を施行するにあたり広島県立農業試験場より研究費の一部を得，更に川井，岡田両技師より絶えず御支援，御助言を得ている。厚く御礼申上げる次第である。

實驗1.　土壌水分含量を異にする場合の水蝕の様相並びに流亡土壌量の相異について

広島県御調郡向島における花崗岩系畑地土壌および，愛知県安城市名大農学部における洪積層畑地土壌を供試し，解放型小土壌箱に密の状態に土壌を充鎮し，傾斜角度10度とし，人工降雨装置下で水蝕の様相を観察し，10分間毎に流亡土壌量を測定した。土壌水分含量は数段階に分けて施行したが，ここでは簡略のため風乾土壌（以下A. D. 区と略称する）と圃場容水量附近（以下F. C. 区と異称する）のもののみにつき報告する。F. C. 区は風乾土壌を土壌箱に充鎮しsub-irrigationし一昼夜室内に放置したものである。

實　驗　結　果

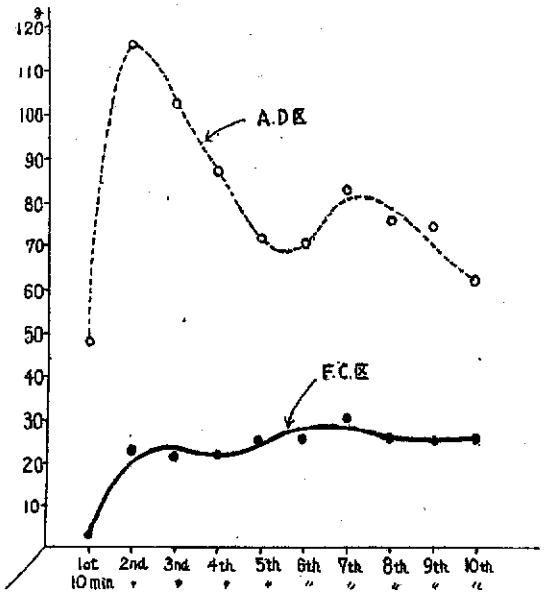
実験結果は第1，2図および第1，2表の通りである。

第1表　流亡土壌量(g)（Hiroshima soil）

区別＼回数	1	2	3	4	5	6	7	計	比率
A. B. 区	87	161	119	109	105	105	109	795	100
F. C. 区	53	87	105	98	81	80	76	580	73

註：測定値はいづれも10回反覆の平均値。
広島土壌は土壌量少なく毎回3kgを供試し，1時間10分で測定を中止した。

第1図　流亡土壌量の走時的変化（Hisoshima soil）

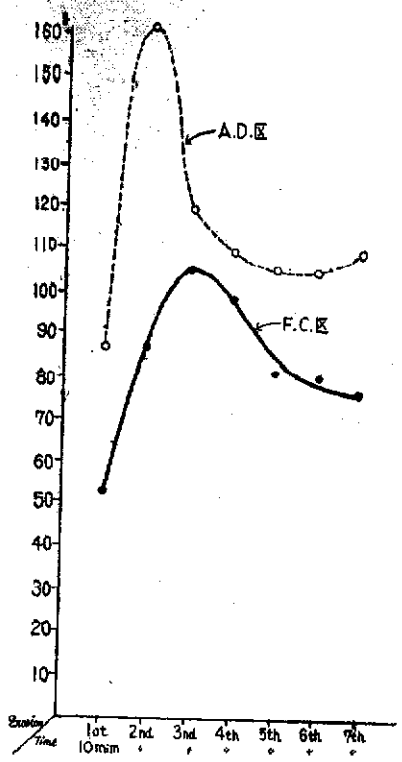


第2表　流亡土壌量(g)（Anjo soil）

区別＼回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	比率
A. D. 区	48	116	102	87	71	70	62	75	74	62	787	100
F. C. 区	2	23	22	22	25	26	29	26	25	26	226	29

註：測定値はいずれも10回反覆の平均値
毎回4kgの土壌を供試し，1時間40分で測定を中止した。

第2表　流亡土壌量の走時的変化（Anjo soil）



即ち，

(1)　A. D. 区は降雨処理開始後1～2分は水分を吸収するが，茲後直ちに地表面は分散を示し，土壌の流亡を開始する。F. C. 区は上記の現象が時間的にやや遅れる。

(2)　A. D. 区は Head esosion が顕著で，しかも発生が早い。この現象は Hiroshima soil の A. D. 区に特に著しく，Anjo soil の F. C. 区ではほとんど見られなかった。

(3)　A. D. 区は Rill または Gully を形成しつつ水蝕が進行するが，F. C. 区は Rill または Gully の形成が少なく，特に Anjo soil の F. C. 区は終始 Sheet 的に進行した。

(4)　図の如く Erosion curve は波状を呈するが，波頭部は Head erosion および大きな Gully 形成の時期とほぼ一致する様である。

(5)　流亡土壌量の総量は両区共に本実験の範囲では Hiroshima soil の方が Anjo soil より多い。

(6)　両種土壌共は A. D. 区の方が F. C. 区より多量の流亡を示し，Hiroshima soil は1時間10分の測定では F. C. 区は A. D. 区の73%，Anjo soil は1時間40分の測定で29%にすぎない。

(7)　Hiroshima soil より Anjo soil の方が A. D. 区と F. C. 区の差が大である。

(8)　以上の如く，風乾土壌と圃場容水量附近に土壌水分を維持した土壌では，水蝕の様相および流亡土壌量に著しい差異が認められた。即ち，風乾土壌においては，Head erosion, Rill, Gully の発生が多く，また時間的には早期に発生し，流亡土壌量は著しく多い。

實驗2.　大形團粒の水分含量と耐水性との關係について

実験1と同様の土壌を供試し，風乾土壌中より大形団粒（直径約4～5 mm）を篩別し，各種の水分含量のものを直径3 mmのう上に配列し，18°C 前後の水中で振盪（上下1分間約20回）または静置し30分後篩上に残留した団粒の数を調べた。

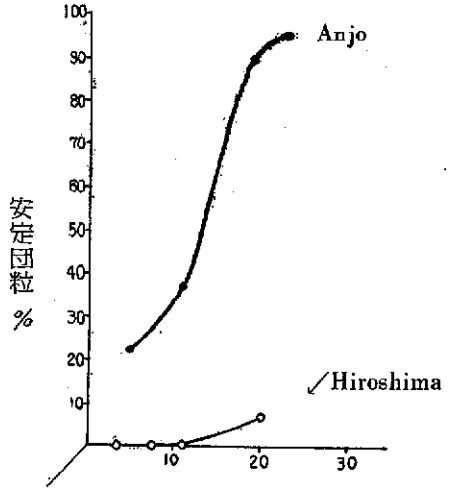
水分含量は硅砂（約6 cm高）上に濾紙を敷きその上に団粒をのせ，下方より水分を上昇せしめて一昼夜室内に放置したものを圃場容水量附近の水分含量とし，茲後水分を断ち室内に放置乾燥せしめて風乾に至るまで各段階の水分含量の団粒を得た。

實　驗　結　果

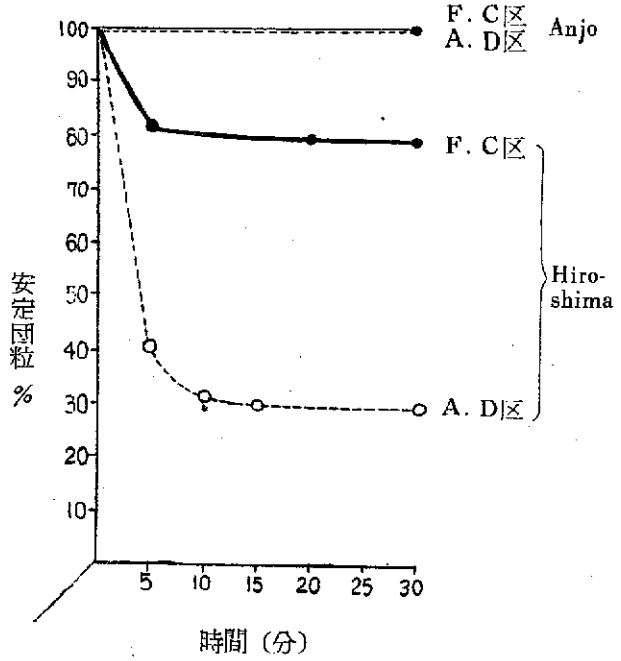
第3図は各種水分含量の30分間振盪後の安定団粒の%である。

第4図は圃場容水量附近および風乾の大形団粒を水中に静置した場合の安定団粒%の変化を時間的に示したものである。

第3図　各種土壌水分含量における安定団粒 %
(30分間振盪後)



第4図　安定団粒 %　(静置)



即ち,

(1) 振盪下の場合Hiroshima soilの団粒はAnjo soilの団粒に比し，著しく安定団粒が少ない。

(2) 両種土壌とも，水分含量が低下すれば安定団粒の数は減少する。

(3) (2)の現象は圃場容水量附近で著しく安定を示す。Anjo soil において特に顕著である。

(4) 静置の場合Anjo soilはF. C. 区およびA. D. 区ともに30分の範囲内では崩落を示さず，ほとんど篩上に残留する。

(5) Hroshima soil はF. C. 区は5分間で約20 %の崩落を示し，爾後ほとんど崩落しない。A. D. 区は5分間で約60%崩落し10分後には70%となり爾後ほとんど崩落を示さない。

即ち，崩落する団粒は浸水後間もなく崩落を開始し，その程度はA. D. 区が特に著しい。

(6) 以上の通りHiroshima soilでは振盪，静置いずれの場合においても団粒水分が減少した場合，団粒は不安定となるが，その差は静置下において顕著に見られ，振盪下はではF. C. 区においても安定団粒は甚だ少なく，水分含量による差異は余り見られなくなる。一方，Anjo soil では団粒は比較的安定で，静置の場合F. C. 区は勿論，A. D. 区もほとんど崩落を示さず，振盪下においては，F. C. 区は著しく安定であるに比し，水分含量の低下と共に崩落団粒数は激増を示す。

實驗3.　大形團粒の水分含量と對雨濕抵抗性との關係について

実験2と同様大形団粒を篩別し，風乾状態の団粒と圃場容水量附近の水分を含有する団粒を筆者の考察した水滴落下装置に配列し，2mm以下に崩壊落下するまでの所要時間をストップウオッチで測定した。水滴は直径約3mm，落下距離を50cmとし，1分間約150滴とした。

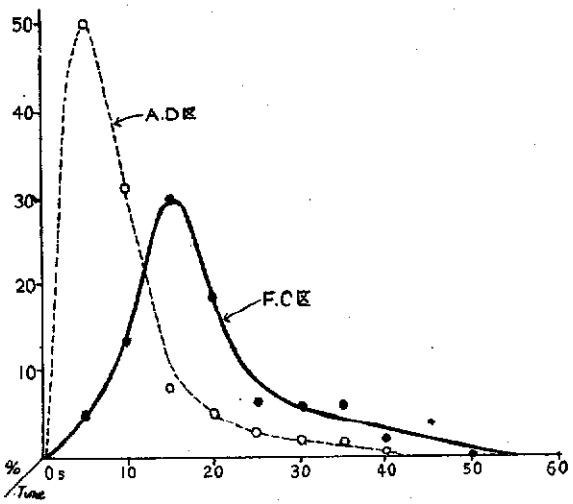
實　驗　結　果

第5図はHiroshima soilにおける大形団粒の水滴による崩落状態を崩落まで所要時間別に示したものであり，第58図はAnjo soilのものである。

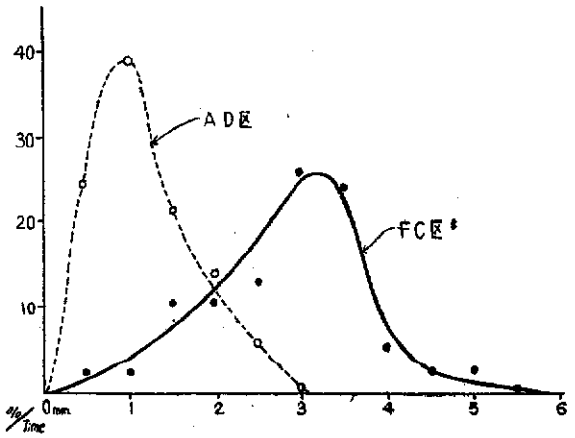
即ち,

(1)Hiroshima soilの大形団粒はAnjo soilに比しいちぢるしく水滴に対して抵抗性が小さい。両土壌のF. C. 区を比較するとHiroshima soilは15秒前後で崩落するものが最も多く，約1分以内でほとんど全部崩落するのに対し，Anjo soil においては3分～3.5分のものが最も多く約6分でほとんどが崩落するにいたる。A. D. 区においても同様な傾向で，とくにHiroshima soilの場合処理開

第5図　Hiroshima soilの崩落団粒 %



第6図　Anjo soilの崩落団粒 %



始とともにほとんどが崩落を示してくる。

(2) 両土壌ともF. C. 区に比し，A. D. 区が連かに崩落し，両回の平均所要絶対時間の差は勿論Hiroshima soilが著しく小さいが，比率はほぼ同一で$\frac{\text{A. D.}}{\text{F. C.}} \fallingdotseq \frac{1}{3}$を示している。即ち，風乾団粒は崩落まで所要時間は約$\frac{1}{3}$に短縮される。

總　括

(1) 以上三種の実験により，供試両土壌については風乾状態の土壌と圃場容水量附近の土壌では水蝕の様相が異なり，前者が著しく受蝕性を呈することがほぼ明かである。

(2) 乾湿による差は比較的安定な団粒を持つAnjo soilにおいて大きく，不安定なHiroshima soilでは小さい。

(3) 大形団粒のみの安定性で全土壌を推測することは勿論不合理であるが，実験2. および実験3. により，実験1. の実験結果の原因がほぼ明かとなると考えられる。即ち，乾燥状態の大形団粒は両土壌とも耐水性，対雨滴抵抗性が低い。

(4) 土壌侵蝕抑制の面から考えれば，一般的には安定団粒の形成がまず問題となるが，同時に団粒の崩壊防止の問題が考えられねばならぬ。この場合団粒形成水分が崩壊過程に大きな影響をもつことが以上の実験で明かであり，適度な水分保蓄は崩壊防止に有効に作用するものと云える。

(5) 作物栽培下における土壌水分の動向と，これらの関係については今後の問題であり，気象条件，栽培方法および作物の生育などの関連において出来得れば引続き試験を行いたいと思う。

(6) なお，上記実験の結果は乾燥地帯における畑地灌漑の方法，および意義に関する資料となると同時に，乾燥地農法と土壌保全農法との密接な相助関係の一つを示すものと考える。

(7) 供試両土壌の受蝕性，耐水性，対雨滴抵抗性の差異，および乾燥による団粒の安定性喪失の原因については土壌学的立場からその研究が望まれる。

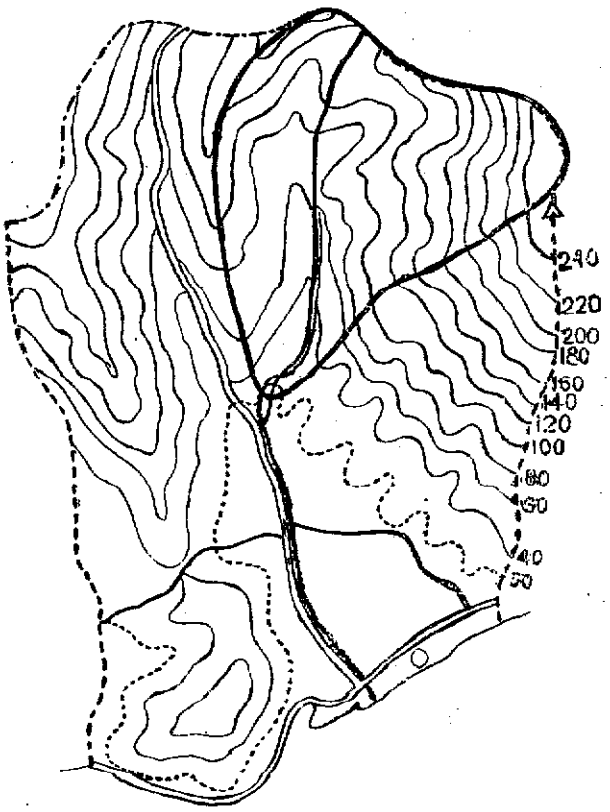
〔■〕 急傾斜地に於ける流出土砂量及び流出水量試験

広島県農地部農地防災課　　住吉勇三，岡田　武，山本孝幸

緒　　言

急傾斜地帯に於ける，農地の侵蝕防止の問題は，従来殆んど，省みられることなく放任の状態にあったが，終戦を契機として，漸く各界の注目を浴びるところとなり急速に数多の研究が続けられている。政府に於ても之が対策として，昭和25年度から農地の土壌侵蝕を防止するため農地保全事業を実施せられたが，更に引つづいて，昭和27年4月25日には「特殊土じょう地帯災害防除及び振興臨時措置法」を，亦昭和27年5月7日には「急傾斜地帯農業振興臨時措置法」を制定せられ，農地保全事業は急速に，且つ強力に推進される態勢を整えられた。しかしながら，これら農地保全事業の計画樹立，並びに設計のために必要な基礎資料は極めて乏しく，特に本事業を実施して行く場合に不可欠であるところの降雨強度，流出水量及び流出土砂量等について解明したものは，まことに尠いのが我国昨今の実情なのである。かかる実状にかんがみて，農林省に於ては「雨量，地質，母材及び土地の傾斜等の自然的条件並びに社会経済的条件より見て，農地の侵蝕状況が代表的であり且つ緊急に農地保全事業の実施を必要とすると認められる地区について農地の侵蝕に影響を及ぼす基本的な事項を調査し以って農地保全事業の合理的な発展に資せしめる」目的を以て，昭和27年度から，特に本立花村を試験地区と指定せられ，国の補助事業として試験が始められたのである。急傾斜地帯に於ける土壌の侵蝕防止は，ひとり農業土木工事のみによって効果を得られるものではなく，自然条件と社会条件に調和した，農家経営，作付形態，林相等が渾然一体となって，はじめてその効果を発揮できるものであることは今更多言を要しないところである。しかしながら，これを農業土木事業面からのみ考えた場合，その対策，方法としては，いろいろあるが，例えば排水施設を取り上げてみると，山林と耕地との境界線或は耕地の中腹に等高線状に承水溝を設けて，雨水が畑面を流下しないように，上部からの流去水をこれにうけて，排水路に導流し安全に地区外に排出する方法がある。この場合に於て，承水溝及び排水路の断面の決定については之が過大に過ぎれば，貴重な耕地を潰滅し，工事費を浪費することになり，逆に過少に過ぎれば効果が上らないばかりでなく，反って災害を惹起する原因ともなる場合がある。安全にして経済的な断面を求めるためにも適切な降雨強度，流出水量及び流出土砂量の資料を得ることは，極めて緊急なことである。本試験は昭和27年度より，継続実施中のもので，昭和27年度には，流去水量及び流出土砂量測定の施設を設置し，関係地域の精密な地形測量を実施して，地図（縮尺500分の1，2 m等高線，約87町歩）を作製した。而して昭和28年度から降水量，水面蒸発量，量水堰に於ける溢流水深，地下水位等の測定を継続的に実施している。

図—1　精査地域図



流　　域

農業技術研究所報告F第2号の金子，森田，新倉諸氏の「小流域河川の流出機構」の要領に基いて流域の解析を試みた結果は次の通りである。

1.　流域面積

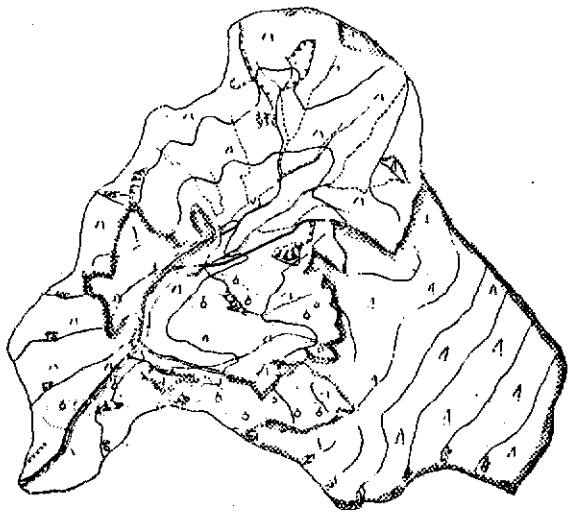
測水地点における流域面は22.1haで三千分の一地形図からプラニメーターによって求め，なお方眼の数で確めたものである。三千分の一地形図は五百分の一地形図より縮尺したもので，面積及び地形は踏査結果とよく一致し諸調査事項算出に当り基礎資料として信頼できるものと考えられる。

本地域は花崗岩を母岩とする地帯で保水力に乏しく地下水として流域外に流動し去る水量は微少であり，測水地点には地表水流域と同じ地下水流域の滲出水が集まるものと思われる。

流域の地目別面積は次の如くである。

山林		8.603ha
果樹園		0.8496〃
畑地		11.5037〃
耕地		5.6700〃
畦畔		5.8337〃
荒廃地		0.3474〃
道路		0.2447〃
水路		0.3716〃
その他		0.1800〃
計		22.1000〃（1952年10月現在）

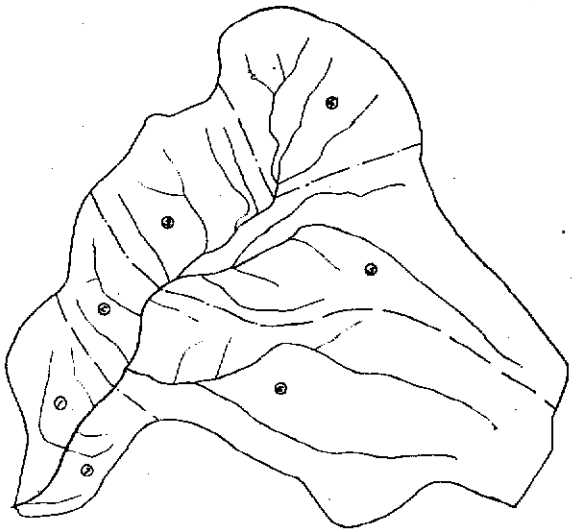
図—2　流域地形図



2.　流域形状

流域の形状はほぼ三角形で右岸側は中軸の幹線に支流が肋骨状に合流しているが，左岸側は放射状に幹線が各谷え深く入り込んで，夫々の支流を集水している。流域を各支流毎のブロックに分割してそれぞれの面積，流路長を表—1，図—3に示す。ここに流路の最小は滲出水を見る程度の支沢までとし，現地踏査の結果を参考として地形図より求めた。

図—3　流域支流別ブロック図



表—1　支流面積及び流路長

区域	位置	面積	全流路長	主流路長	合流点以下本流長
		m²	m	m	m
1	右岸	14,270	305	177	89
2	〃	13,030	212	119	257
3	〃	27,200	567	144	375
4	最上流部	34,600	617	194	478
5	左岸	45,550	953	449	331
6	〃	77,750	1,015	484	208
7	〃	8,600	215	69	89
計		221,000	3,884	1,636	478

これより形状に関する数値を求めると次の如くである。

幹線延長　$L=0.672\text{km}$

平均巾　$B=\frac{A}{L}=0.33\text{km}$　$A=0.221\text{km}^2$

形状係数　$F=\frac{B}{L}=0.49$

密集度　$C=\frac{2\sqrt{\pi A}}{\text{流域の周囲}}=\frac{2\sqrt{3.14\times 221,000}}{2,100\text{m}}$

$=79\%$

河川密度　$M=\frac{L}{A}=\frac{0.672}{0.221}=3.04\text{km}/\text{km}^2$

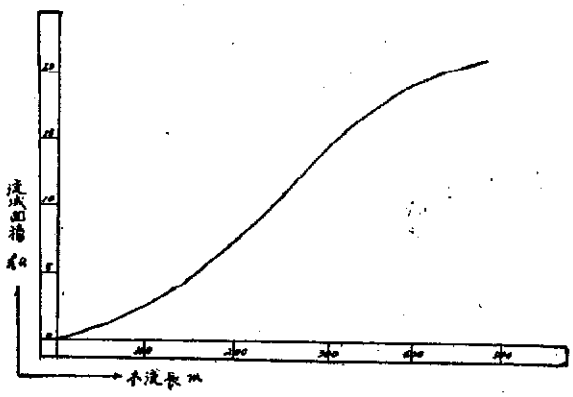
全域路長　$L_0=4,362\text{km}$

山腹長　$l=\frac{A}{2L}=\frac{0.221}{2\times0.672}=0.164\text{km}$

沢間隔　$2l=0.328\text{km}$

本流延長と流域面積との関係を図示すると図—4のようになり，測水地点からの本流距離とこれに対応する流域面積との関係は図—4に示す如くなだらかな曲線を示している。

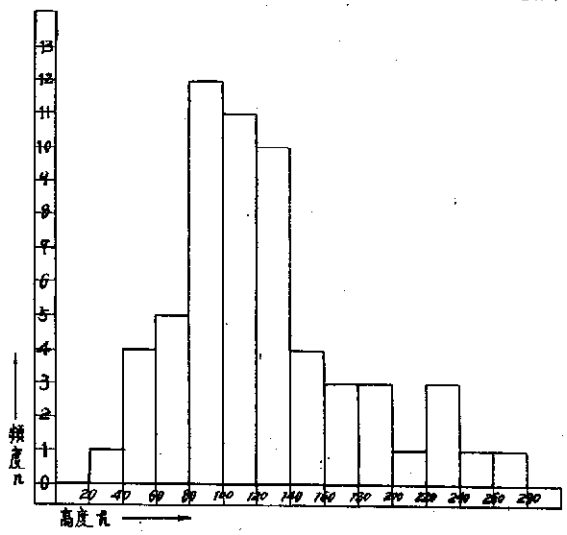
図—4　本流延長・流域面積との関係



3.　平均高度

流域の最高は地区東方の高見山289.1m，最低は測水地点28mで三千分の一地形図に2cm方眼（60m間隔）を引いて，その中心高度の平均高度をとると，123.4mとなる。中心高度の頻度分布は図—5の通りである。

図—5　高度頻度分布図
（1/3,000地形図　60m×60m方眼）



標準偏差，変動率

平均高度　$H=123.4\text{m}$

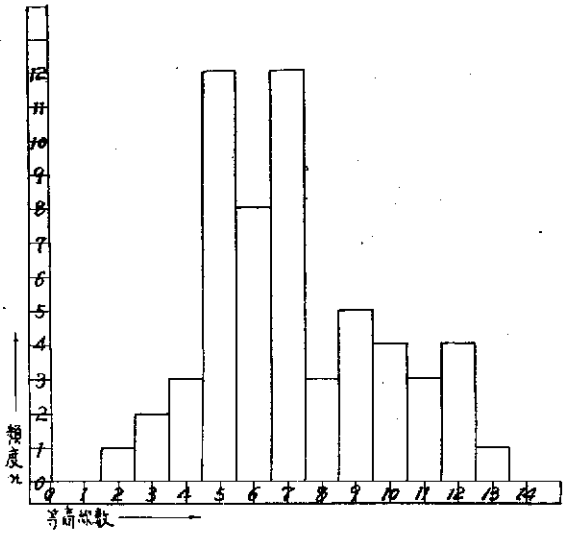
標準偏差　$\mu=51.4\text{m}$

変動率　$CV=0.416$

4.　平均傾斜

流域の平均傾斜は三千分の一地形図2cm方眼（60m間隔）を引いて方眼中に含まれる等高線数の頻度分布を求め，その平均値から次の如く計算した。

図—6　等高線数頻度分布
（1/3,000地形図60m×60m方眼）



等高線数平均　$\bar{X}=7.15$

標準偏差　$\mu=2.60$

変動率　$CV=0.364$

勾配　$I=\frac{5\text{m}\times7.15}{60\text{m}}=30°50'$

流域各部の標準傾斜は次の如くである。

山腹	1/1.5
尾根	1/5.0
支沢	1/2.0～1/4.0
支川主流路	1/3.0～1/5.0
本流最上流	1/3.0
本流上流部	1/5.5
本流下流部	1/11

5.　地形

流域の地形は急峻な山岳と段々畑とよりなり，大小幾多の渓谷は本流両条川に集まって複雑な地形を形成し南

面せる地帯である。地区最上流部分水嶺は向島町との境界にして，之等より集まる雨水は前記急勾配水路に集まって流下する，その間いくたの侵蝕を生じ地土り，耕土流亡，道水路の決潰流失を来し，この流域が侵蝕のいちじるしいことを物語っている。山林地帯は30年～50年生の針葉樹が粗生し山肌露出部多く平均傾斜度35°の急峻な地帯である。

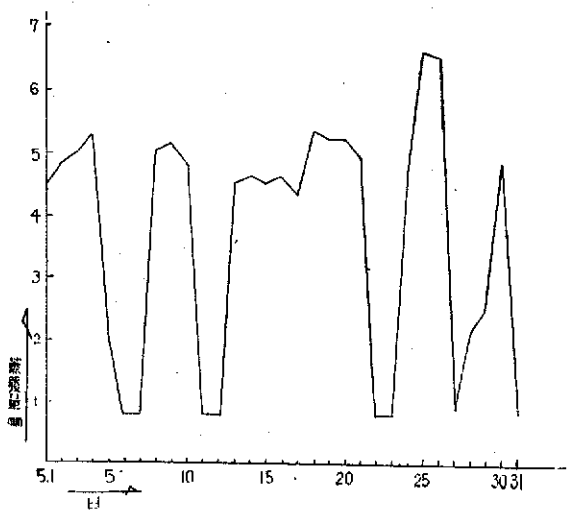
畑地帯は地形状よりすれば山丘地帯であるが本村の立地条件よりして高位部迄耕作され，耕作面積と畦畔面積との比は畦畔が51％をしめ1筆当平均面積17坪耕作面積は8.3坪の狭小な上に平均傾斜度20度内外という急傾斜地である。

諸観測の概要

1. 気象観測

気象観測は降水量と水面蒸発量を毎朝9時に行っている。雨量計はMF式自記雨量計を使用し雨量桝を小学校々庭のコンクリート台上（高さ1.5m）に設け，自記計を20m東北方の村長室に置き，雨量を記録している，雨量計を海岸近くに設けることは台風時の波浪等の影響が考えられあまりのぞましいことではないが，地区内に設ける場合観測者より遠くなり，雨量計が1日巻であるので長年月に於ては支障があると思われるので小学校々庭に据付け，役場に於て観測を行うことにした。雨量桝の北方20mの処に2階建の校舎があるが大して影響はないと思われる。標高平均123mの流域22haの中心からわ約900m南であるがこれも大した影響はないと思われる。水面蒸発は蒸発計を雨量計の位置より北方約300mの農家の庭に据えつけ降水量は4月1日より蒸発量は5月1日より観測中である。図—7は5月の蒸発量を示す，その後の蒸発量は次の頃の各日流出量及び各日保水量表に記載するので省略する。

図—7　1953—5の蒸発量



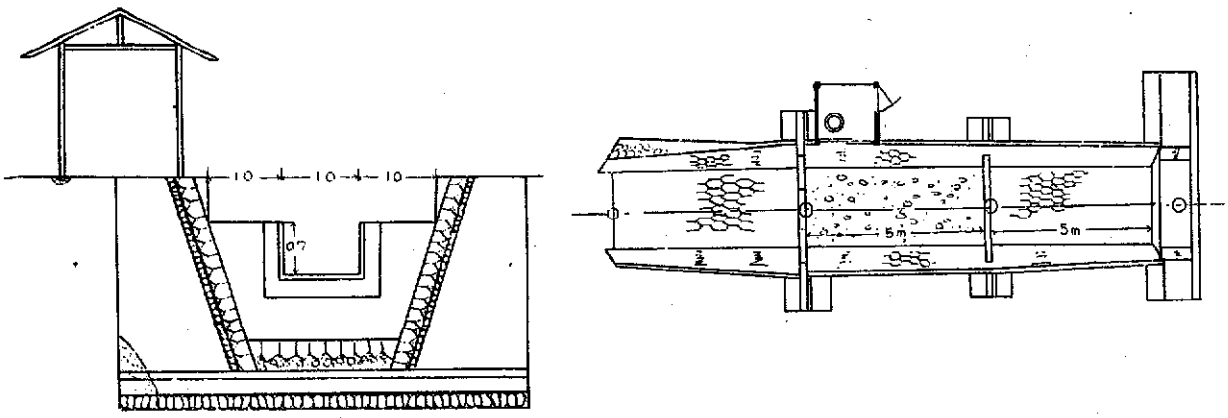
2. 流量観測

流量は量水堰溢流水深により測定した。量水堰は両岸の迫った渓流に設けた。堰の基礎は左岸側岩盤右岸側は一部転石又は花崗岩の風化土からなる為漏水が考えられるが，溢流水量に比すればわずかであるので無視することが出来る。量水堰の構造は，図—8，図—9の如く両岸を迄勾配3分の練石積にて補強し，上流部に練石積の土止堰堤を設けそれよりそれぞれ5m下流にコンクリートの第一，第二の堰を設けることにより水槽を2つ作り第一水槽は流出土砂の沈澱及び急流を流下する流出水の波浪及び接近速度を調整し，流量観測の誤差を少くするを目的としその容積は6.25立米である。第二水槽の容積は6.75立米で再度流水を調整しながら流量を観測する。第

図—8

コンクリート広頂堰の中央部に尖鋭矩形欠口部を設けた，欠口は巾1米高さ70糎で日雨量150粍以上の豪雨でなければ欠口部で充分流量を測定出来る　溢流水深はウイジン社製の倍率1/5，4日巻の自記水位計によって記録している

図—9



上記施設により，5月より観測を行っている。

表—2　量水堰，水位流量表

水位 cm	流量 m³/sec	水位 cm	流量 m³/sec	水位 cm	流量 m³/sec
1	0.0017	15	0.096	29	0.25
2	0.0048	16	0.105	30	0.262
3	0.0088	17	0.1155	31	0.275
4	0.0135	18	0.1255	32	0.288
5	0.0189	19	0.1355	33	0.301
6	0.0248	20	0.146	34	0.314
7	0.031	21	0.1568	35	0.327
8	0.038	22	0.168	36	0.34
9	0.014	23	0.179	37	0.354
10	0.031	24	0.190	38	0.368
11	0.0605	25	0.202	39	0.331
12	0.0692	26	0.214	40	0.395
13	0.0782	27	0.226		
14	0.087	28	0.238		

イ）流出率

上記施設により観測した6月上旬の雨について流出率を算出すると，表—3の通りである。

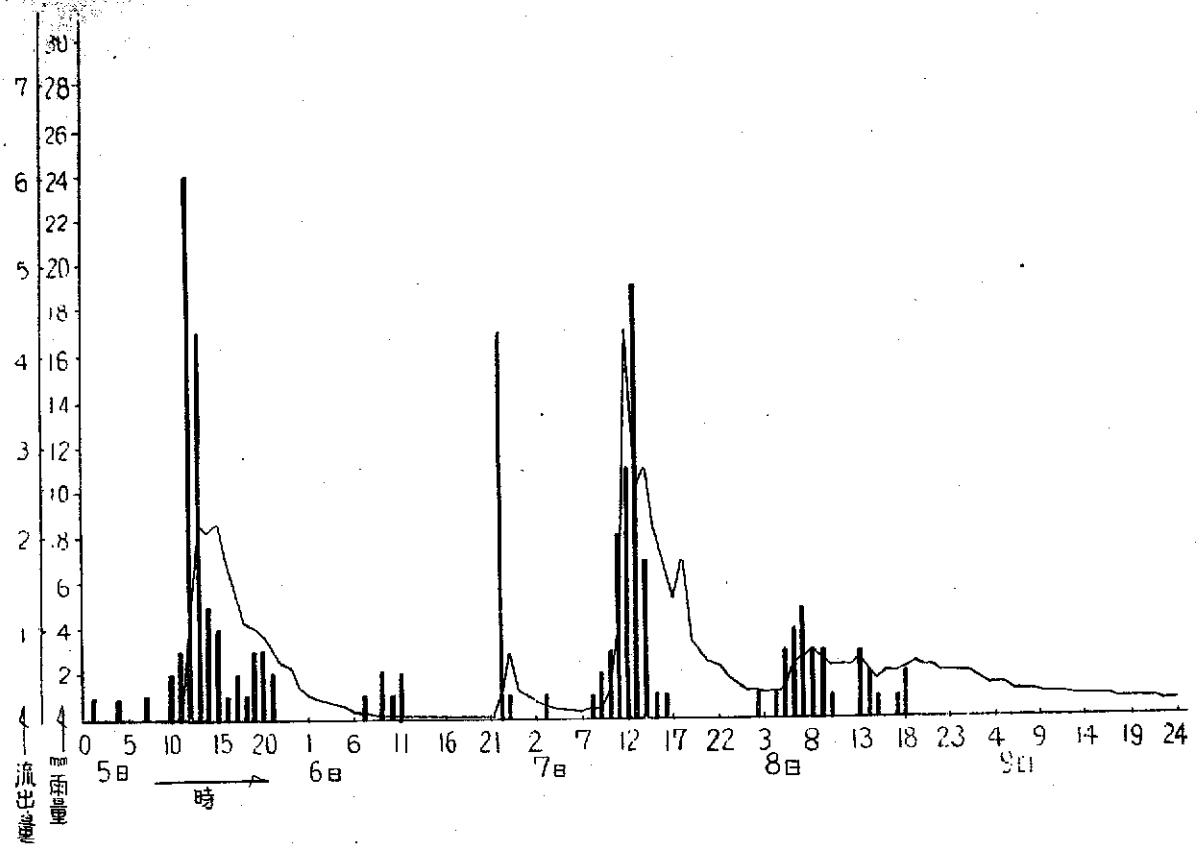
30分最大降水量，1時間最大降水量，3時間最大降水量の各流出率は流出量ピークと単位時間に於ける平均雨量強度とに依って算出し，総雨量流出率は総降水量と総流出量とに依って算出したものである。

昭和28年は5月，6月に降水量が多かったため，例年ならば8月，9月の渇水期に於ては流出水（地上水）はないとのことであったが今年は1l/sec位の流出水があった。総降水量に対する流出率は降雨後水位が平常に帰った処に於て適当期間迄の流出水の合計に於て算出したので，流出率は増加する場合があると思われる。

表—3　各降雨に対する流出率

月日	番号	最大流出量	30分雨量	30分雨量に対する流出率	1時間最大雨量	1時間雨量に対する流出率	3時間断続雨量	同左に対する流出率	総雨量	同左に対する流出率
		m³/sec	mm		24mm	%	46mm	%	mm	%
6. 5	No. 1	0.175	—	—	(11～12)	12	(11～14)	18.5	76	22
			17							
6	2	0.085	(22.30～23)	4%	—	—	—	—	19	16
					20		38			
7	3	0.32	—	—	(12～13)	26	(10～13)	41.2	53	45
					6		12			
8	4	0.045	—	—	(6～ 7)	12.2	(5～ 8)	24.5	29	60

図—10 雨 量 と 流 出 量



更に同じく6月5日から，6月8日までの一時間雨量と流出量との関係をグラフに示してみると，図—11のようになる。6月5日の*No.*1の雨は，日雨量67mmに対して流出率は22%であるが，これ以前の降雨状況をみると，5月31日に20mm，6月4日に5mmの降雨があったに過ぎない。しかしながら6月7日の*No.*3の雨は，日雨量53mmに対して流出率は45%である。これはそれ以前の6月5.6日の降雨によって保水量が増加しているためと考えることができる。

尚図—12には同じ期間の降雨量と，保留量と，流出量の累加曲線を画いてみた。これをみると*No.*2，*No.*3の雨の如く更に検討を加えねばならぬ点もあるが，これら三者の関係の傾向は明りょうに表われている。

次に毎日の降水量及び流出量から保水量を求める必要がある。表—4は昭和28年7月から昭和29年1月までのそれらの数値を計算したものであるが，遺憾ながら全観測期間中の資料は未整理のため，これについての考察は後日にゆずることにした。この場合に用いた蒸発量は，簡易蒸発計の生の数値である。しかも蒸発計は其の底を地上1.3mに設置したものであり，また水面蒸発量と土壌面蒸発量との関係については種々の実験結果もあるのでここに用いた数値については，なお検討される必要があると思われる。

また年蒸発量Eと，年平均気温Tとの間には，次のような簡単な実験式が示されている。

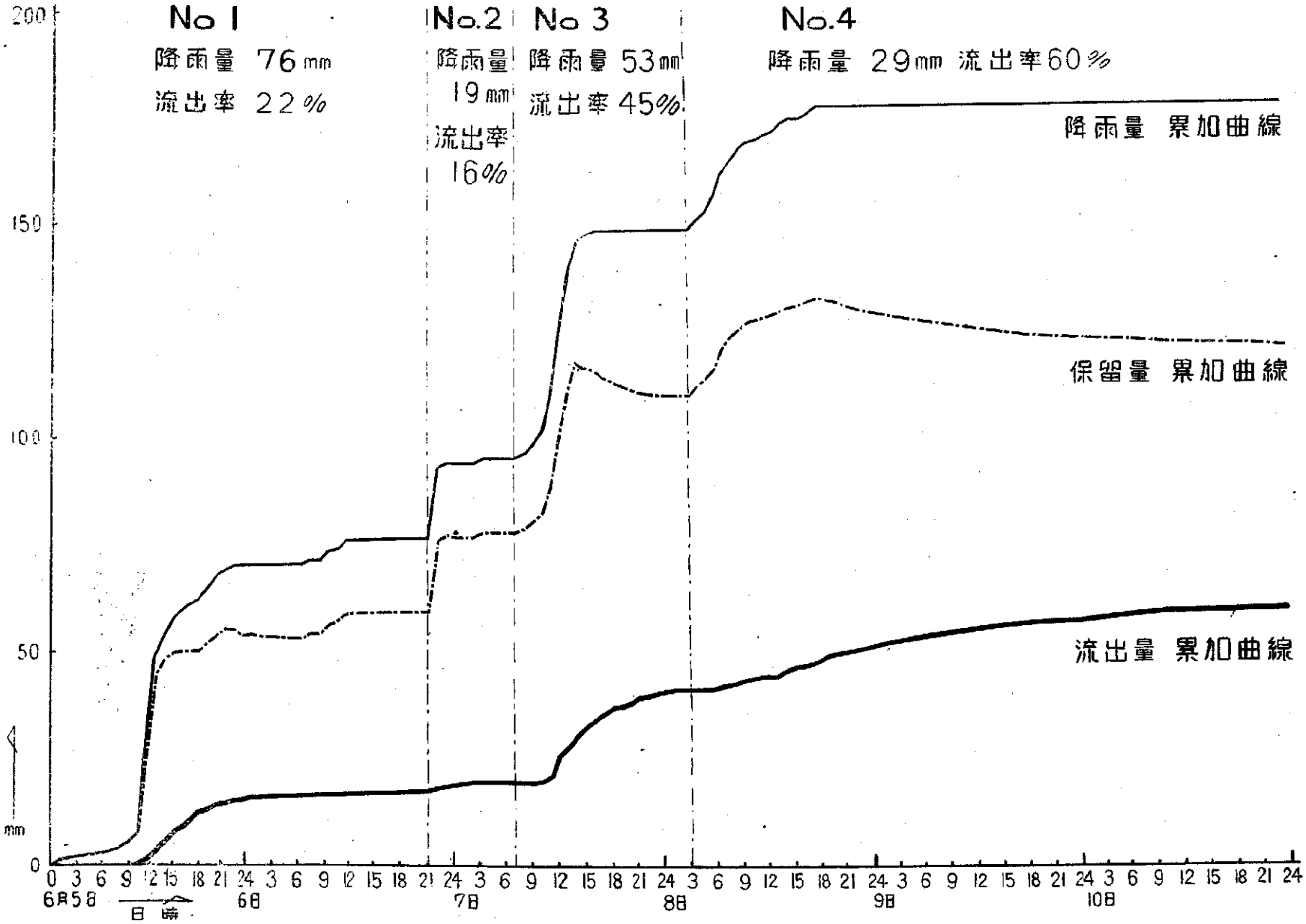
$$E = 100 + 50T - \frac{1}{3}T^2$$

$$E = 44T + 123$$

この外，わが国各地について計算されたEの結果等によって，今後の観測結果と相俟って検討を加えて行くことにしている。

以上の観測結果によって流出率は雨量の強度，継続時間及び保留量等に影響されている傾向を知ることはできるが，最大流出率は保留量の大きい時に強度の大きな雨が，しかも継続的に降った場合に表われるので，短期間の観測によってはもとめられるものではないので，今後数年間の観測結果に俟たなければならない。本流地かんがい等に水の利用を考えるためには，夏期に於ける渇水量即ち最小流出率についても究明されなければならない。

図 — 11


No 1
降雨量 76 mm
流出率 22 %
No.2
降雨量 19 mm
流出率 16%
No 3
降雨量 53mm
流出率 45%
No.4
降雨量 29mm 流出率60%
降雨量 累加曲線
保留量 累加曲線
流出量 累加曲線
200
150
100
50
0
mm
0 3 6 9 12 15 18 21 24 3 6 9 12 15 18 21 24 3 6 9 12 15 18 21 24 3 6 9 12 15 18 21 24 3 6 9 12 15 18 21 24
6月5日
日時
6日
7日
8日
9日
10日

表—4　各月流出量及び各日保水量

1953—7　　月流出率　59

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
7—1	2	275.0	1.25	8.2	− 7.45	92.55
2	6	307.0	1.39	4.6	+ 0.01	92.56
3	—	370.0	1.68	2.9	− 4.58	87.98
4	18	1,525.9	6.90	—	+11.10	99.08
5	27	809.6	3.65	—	+23.35	122.43
6	—	2,017.2	9.10	6.4	−15.57	106.93
7	2	275.0	1.25	1.4	− 0.65	106.28
8	—	275.0	1.25	—	− 1.25	105.03
9	27	2,533.1	1.15	—	+15.50	120.53
10	—	1,952.6	8.80	5.2	−14.00	106.53
11	—	864.0	3.90	5.5	− 9.40	97.13
12	—	432.0	1.95	5.3	− 7.25	89.88
13	—	275.0	1.25	3.8	− 5.05	84.83
14	—	275.0	1.25	4.0	− 5.25	79.58
15	2	275.0	1.25	1.6	− 0.85	78.73
16	1	158.4	0.71	0.2	+ 0.09	78.82
17	19	862.6	3.90	—	+15.10	93.92
18	23	2,630.6	11.90	—	+11.10	105.02
19	35	4,765.2	21.50	—	+13.50	118.52
20	—	378.7	1.70	—	−17.70	116.82
21	30	3,317.4	15.00	—	+15.00	131.82
22	13	879.9	4.00	—	+ 9.00	140.82
23	—	158.4	0.71	4.3	− 5.01	135.81
24	—	158.4	0.71	5.9	− 6.61	129.20
25	—	158.4	0.71	6.8	− 7.51	121.69
26	—	158.4	0.71	8.7	− 9.41	112.28
27	—	158.4	0.71	7.2	− 7.91	104.37
28	—	158.4	0.71	7.7	− 8.41	95.96
29	—	158.4	0.71	6.9	− 7.61	88.35
30	—	158.4	0.71	7.0	− 7.71	80.64
31	—	72.0	0.32	7.4	− 7.72	72.92
計	205	26,793.4	121.08	111.0	−27.08	72.92

1953—8　　月流出率　28.6

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
8—1	—	72.0	0.32	5.9	− 6.22	66.70
2	—	72.0	0.32	6.0	− 6.32	60.38
3	—	72.0	0.32	6.8	− 7.12	53.26
4	—	72.0	0.32	7.0	− 7.32	45.94
5	—	72.0	0.32	4.5	− 4.82	41.12
6	—	72.0	0.32	4.8	− 5.12	36.00
7	—	72.0	0.32	1.5	− 1.82	34.18
8	—	72.0	0.32	7.6	− 7.92	26.26
9	—	72.0	0.32	6.6	− 6.92	19.34
10	—	72.0	0.32	4.9	− 5.22	14.12
11	—	72.0	0.32	6.6	− 6.92	7.20
12	—	72.0	0.32	6.0	− 6.32	0.88
13	—	72.0	0.32	7.9	− 8.22	− 7.34
14	—	72.0	0.32	5.8	− 6.12	−13.46
15	—	72.0	0.32	4.9	− 5.22	−18.68
16	—	72.0	0.32	5.8	− 6.12	−24.80
17	—	72.0	0.32	8.0	− 8.32	−33.12
18	—	72.0	0.32	8.3	− 8.62	−41.74
19	—	72 0	0.32	7.7	− 8.02	−49.76
20	—	72.0	0.32	7.9	− 8.22	−57.98
21	—	72.0	0.32	7.6	− 7.92	−65.90
22	—	72.0	0.32	8.5	− 8.82	−74.72
23	—	72.0	0.32	7.4	− 7.72	−82.44
24	—	72.0	0.32	7.6	− 7.92	−90.36
25	6.0	72.0	0.32	1.6	+ 4.08	−86.28
26	24.0	591.96	2.67	0.2	+21.13	−65.15
27	21.0	454.98	2.06	—	+18.94	−46.21
28	—	339.84	1.54	—	− 1.54	−47.75
29	13.0	537.06	2.53	—	+10.47	−37.28
30	—	185.94	0.84	3.9	− 4.74	−42.02
31	—	146.88	0.67	2.7	− 3.37	−45.39
計	64.0	4,056.66	18.31	164.0	−118.31	—

1953—9　　月流出率　52

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
9—1	—	110.16	0.50	2.6	− 3.10	−48.49
2	—	72.00	0.32	3.8	− 4.12	−52.61
3	—	72.00	0.32	3.9	− 4.22	−56.83
4	18.0	129.60	0.58	—	+17.42	−39.41
5	1.0	191.52	0.87	5.3	− 5.17	−44.58
6	—	88.74	0.40	4.8	− 5.20	−49.78
7	—	72.00	0.32	4.5	− 4.82	−54.60
8	—	72.00	0.32	5.2	− 5.52	−60.12
9	—	72.00	0.32	5.0	− 5.32	−65.44
10	—	72.00	0.32	5.5	− 5.82	−71.26
11	—	72.00	0.32	1.0	− 1.32	−72.58
12	—	72.00	0.32	3.9	− 4.22	−76.80
13	—	72.00	0.32	4.1	− 4.42	−81.22
14	—	72.00	0.32	5.0	− 5.32	−86.54
15	—	72.00	0.32	5.2	− 5.52	−92.06
16	—	72.00	0.32	3.6	− 3.92	−95.98
17	36.0	518.58	2.35	—	+33.65	−62.33
18	6.0	209.88	0.95	1.3	+ 3.75	−58.58
19	—	110.16	0.50	3.9	+ 4.40	−62.98
20	—	72.00	0.32	3.6	− 3.92	−66.90
21	—	72.00	0.32	5.5	− 5.82	−72.72
22	—	72.00	0.32	0.6	− 0.92	−73.64
23	18.0	224.70	1.00	—	+17.00	−56.64
24	31.0	1,920.24	8.70	—	+22.30	−34.34
25	50.0	9,678.24	43.80	4.7	+ 1.50	−32.84
26	—	2,076.79	9.10	3.6	−12.70	−45.54
27	—	1,041.12	4.70	3.3	− 8.00	−53.54
28	—	760,32	3.43	4.6	− 8.03	−61.57
29	3.0	587.52	2.65	—	+ 0.35	−61.22
30	3.0	414.72	1.88	1.9	− 0.78	−62.00
31	—	—	—	—	—	—
計	166.0	19,142.29	86.21	96.4	−16.61	—

1953—10　　月流出率　32 7

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
10—1	—	280.80	1.27	3	− 4.27	− 66.27
2	—	97.92	0.44	4.2	− 4.64	− 70.91
3	—	72.00	0.32	2.0	− 3.32	− 74.23
4	—	72.00	0.32	4.3	− 4.62	− 78.85
5	—	72.00	0.32	5.4	− 5.72	− 84.57
6	—	72.00	0.32	4.8	− 5.12	− 89.69
7	26	110.70	7.50	3.4	+ 22.1	− 67.59
8	14	721.26	3.27	3.9	+ 6.83	− 60.76
9	—	347.76	1 57	1.8	− 3.37	− 64.13
10	—	280.80	1.27	4.3	− 5.57	− 69.70
11	—	280.80	1.27	3.9	− 5.17	− 74.87
12	—	280.80	1.27	3.2	− 4.47	− 79.34
13	—	280.80	1.27	3.6	− 4.87	− 84.21
14	—	146.88	0.66	3.5	− 4.16	− 88.37
15	—	146.88	0.66	4.2	− 4.86	− 93.27
16	—	72.00	0.32	4.8	− 5.12	− 98.35
17	—	72.00	0.32	4.6	− 4.92	−103.27
18	—	72.00	0.32	3.8	− 4.12	−107.39
19	—	72.00	0.32	4.0	− 4.32	−111.71
20	—	72.00	0.32	3.5	− 3.82	−115.53
21	3	72.00	0.32	1.5	+ 1.18	−114.35
22	—	72.00	0.32	3.5	− 3.82	−118.17
23	—	72.00	0.32	3.3	− 3.62	−121.79
24	—	72.00	0.32	4.0	− 4.32	−126.11
25	—	72.00	0.32	3.0	− 3.32	−129.43
26	—	72.00	0.32	3.5	− 3.82	−133.25
27	9	72.00	0.32	1.0	+ 7.68	−125.57
28	5	72.00	0.32	0.9	+ 3.78	−12.179
29	—	72.00	0.32	0.8	− 1.12	−122.91
30	—	72.00	0.32	3.6	− 3.92	−126.83
31	4	72.00	0.32	0.9	+ 2.78	−124.05
計	61	4,415.40	19.85	103.2	−62.05	—

1953—11　　月流出率　19.2

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
11—1	—	72.00	0.32	3.0	− 3.32	−127.37
2	—	72.00	0.32	3.5	− 3.82	−131.19
3	—	72.00	0.32	2.8	− 3.12	−134.31
4	5	72.00	0.32	0.3	+ 4.38	−129.93
5	—	72.00	0.32	2.9	− 3.22	−133.15
6	—	72.00	0.32	3.1	− 3.42	−136.57
7	—	72.00	0.32	3.0	− 3.32	−139.86
8	3	36.00	0.16	1.0	+ 1.84	−138.05
9	—	36.00	0.16	2.5	− 2.66	−140.71
10	1	36.00	0.16	0.8	+ 0.04	−140.67
11	—	36.00	0.16	2.2	− 2.36	−143.03
12	—	36.00	0.16	2.8	− 2.96	−145.99
13	2	36.00	0.16	0.7	+ 1.14	−144.85
14	—	36.00	0.16	3.2	− 3.36	−148.21
15	2	36.00	0.16	1.0	+ 0.84	−147.37
16	29	268.91	1.21	0.6	+27.19	−120.18
17	—	95.04	0.43	2.4	− 2.83	−123.01
18	—	72.00	0.32	2.2	− 2.52	−125.53
19	—	72.00	0.32	3.1	− 3.42	−128.95
20	—	72.00	0.32	3.8	− 4.12	−133.07
21	—	72.00	0.32	2.1	− 2.42	−135.49
22	—	36.00	0.16	3.3	− 3.46	−138.95
23	—	36.00	0.16	2.6	− 2.76	−141.71
24	—	36.00	0.16	1.4	− 1.56	−143.27
25	—	36.00	0.16	1.6	− 1.76	−145.03
26	1.0	72.00	0.32	0.2	+ 0.48	−144.55
27	0.5	72.00	0.32	0.9	− 0.72	−145.27
28	—	72.00	0.32	1.6	− 1.92	−147.19
29	—	36.00	0.16	1.1	− 1.26	−148.45
30	—	36.00	0.16	1.4	− 1.56	−150.01
31	—	—	—	—	—	—
計	43.5	1,875.95	8.36	61.1	−25.96	—

1953—12　　月流出率　28 3

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
12—1	—	36.00	0.16	1.2	− 1.36	−151.37
2	—	26.00	0.16	2.0	− 2.16	−153.53
3	20.5	201.18	0.91	0.3	+19.29	−134.24
4	—	125.04	0.57	1.1	− 1.67	−135.91
5	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	−137.53
6	—	72.00	0.32	1.2	− 1.52	−139.05
7	—	72.00	0.32	0.8	− 1.12	−140.17
8	—	72.00	0.32	2.2	− 2.52	−142.69
9	3.0	78.24	0.36	1.2	+ 1.44	−141.25
10	3.0	221.88	1.00	0.4	+11.90	−129.65
11	—	72.00	0.32	3.2	− 3.52	−133.17
12	—	72.00	0.32	1.4	− 1.72	−134.89
13	—	72.00	0.32	1.6	− 1.92	−136.81
14	—	72.00	0.32	2.1	− 2.42	−139.23
15	—	72.00	0.32	1.8	− 2.12	−141.35
16	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	−142.97
17	1.0	72.00	0.32	0.5	+ 0.18	−142.79
18	—	72.00	0.32	3.0	− 3.32	−146.11
19	—	72.00	0.32	2.6	− 2.92	−149.03
20	—	72.00	0.32	2.0	− 2.32	−151.35
21	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	−152.97
22	—	72.00	0.32	1.1	− 1.42	−154.39
23	—	72.00	0.32	2.0	− 2.32	−156.71
24	1.0	72.00	0.32	0.9	− 0.12	−156.83
25	—	72.00	0.32	1.5	− 1.82	−158.65
26	—	72.00	0.32	1.8	− 2.12	−160.77
27	0.5	72.00	0.32	1.6	− 1.42	−162.19
28	—	72.00	0.32	1.8	− 2.12	−164.31
29	—	72.00	0.32	1.5	− 1.82	−166.13
30	—	72.00	0.32	1.4	− 1.72	−167.85
31	—	72.00	0.32	1.6	− 1.92	−169.77
計	39.0	2,498.34	11.16	47.6	−19.76	—

1954—1　　月流出率　20

月日	降水量	流出量	流出高	蒸発量	保水量変化	保水量
1—1	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	171.39
2	3.5	72.00	0.32	0.7	+ 2.48	168.91
3	2.6	72.00	0.32	0.4	+ 1.88	167.03
4	3.9	72.00	0.32	0.3	+ 3.28	163.75
5	0.6	72.00	0.32	0.5	− 0.22	163.97
6	—	72.00	0.32	2.3	− 2.62	166.59
7	—	72.00	0.32	1.6	− 1.92	168.51
8	1.7	72.00	0.32	0.3	+ 1.08	167.43
9	1.1	72.00	0.32	0.3	+ 0.48	166.95
10	1.3	72.00	0.32	0.9	+ 0.08	166.87
11	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	168.49
12	12.6	146.80	0.66	0.3	+11.64	156.85
13	2.4	146.80	0.66	0.8	+ 0.94	155.91
14	1.3	109.40	0.49	1.2	− 0.39	156.20
15	—	119.64	0.54	1.8	− 2.34	158.64
16	15.0	258.40	1.17	0.3	+13.53	145.11
17	2.0	146.88	0.66	0.5	+ 0.84	144.27
18	—	72.00	0.32	1.1	− 1.42	145.69
19	—	72.00	0.32	0.7	− 1.02	146.71
20	—	72.00	0.32	0.9	− 1.22	147.93
21	12.5	112.56	0.51	0.1	+11.89	136.04
22	—	72.00	0.32	1.3	− 1.62	137.66
23	0.9	72.00	0.32	0.4	+ 0.18	137.48
24	1.5	72.00	0.32	0.2	+ 0.98	136.50
25	—	72.00	0.32	1.8	− 2.12	138.62
26	—	72.00	0.32	2.0	− 2.32	140.94
27	—	72.00	0.32	1.1	− 1.42	142.36
28	—	72.00	0.32	0.9	− 1.22	143.58
29	—	72.00	0.32	1.0	− 1.32	144.90
30	—	72.00	0.32	1.9	− 2.22	147.12
31	—	72.00	0.32	1.6	− 1.92	149.04
計	62.9	2,768.48	12.37	29.8	+20.73	—

ロ）洪水到達時間

本地区の洪水到達時間を Rziha の公式によって求めると

$$W\,m/sec = 20\left(\frac{h}{l}\right)^{0.6} = 20\left(\frac{100}{600}\right)^{0.6} = 6.8\,m/sec$$

l＝河川状態をなす区間

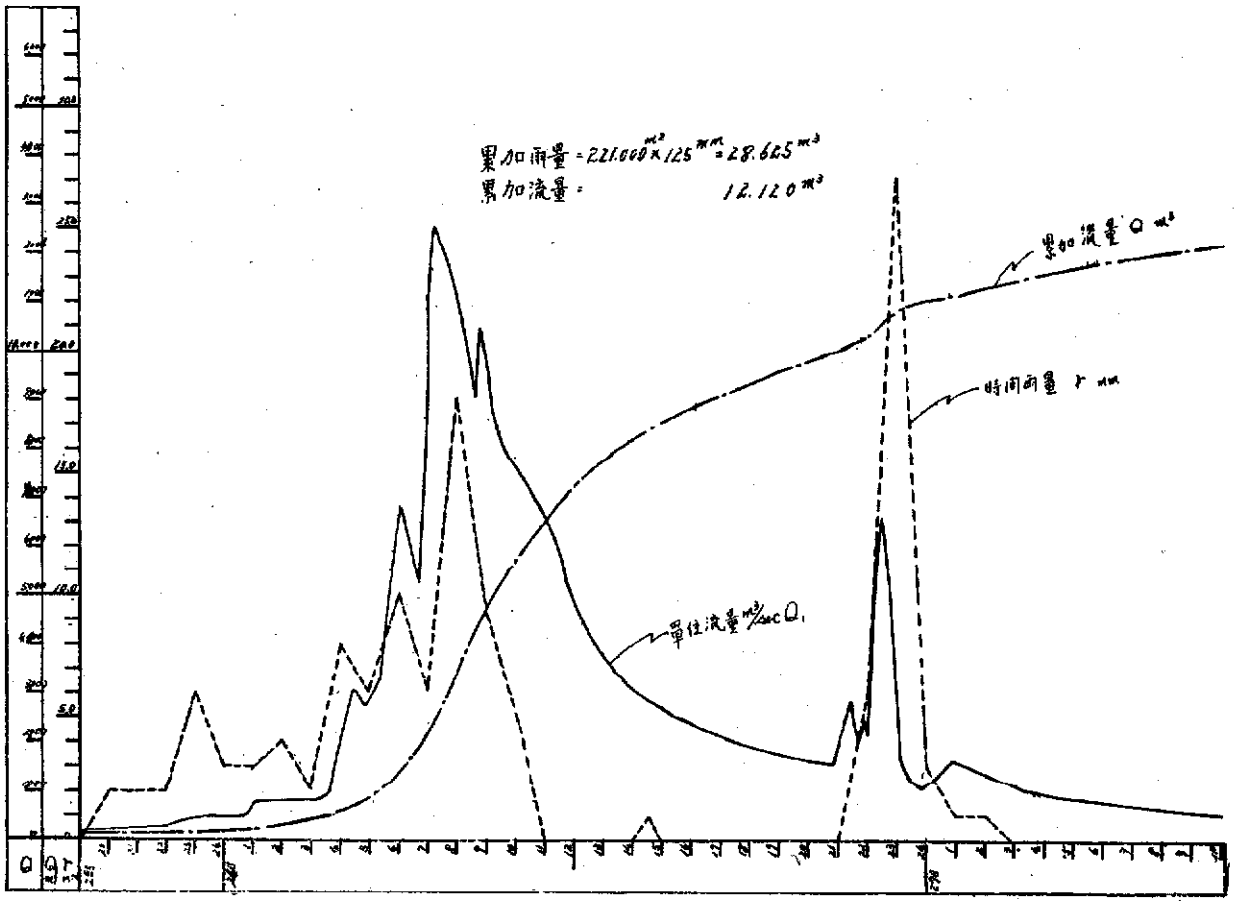
h＝同区間の標高差（125—25）＝100m

到達時間 $T = \frac{l}{w} \fallingdotseq 1.5$分

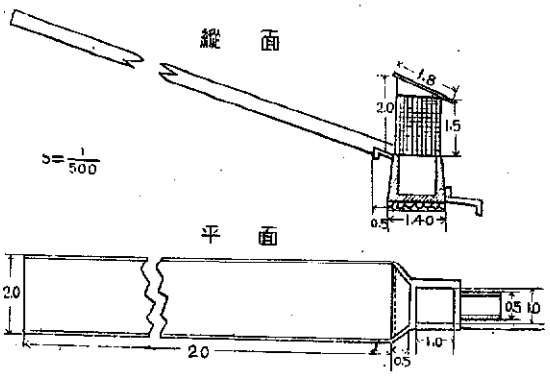
計算より求めると洪水到達時間は1分30秒であるがこれを実測の結果から求めると図12の如く雨量のピークと流量のピークとはほぼ一致する。

本地区の場合流域が小であること，地形が急傾斜であること，又雨量計は1日巻であるが，水位計が4日巻で1mmの目盛が20分であること等の為正確を期することは困難であるが，大体の情勢を判断することはできる。

図—12 降 水 量・流 出 量・曲 線



図—13



3. 流出土砂量観測

流出土砂量は量水堰の東方200mの西向の30°内外の急傾斜畑地を選び，木枠を設け枠内の土砂の流出量を測定する。木枠は巾2m，延長20mで下流部に1m×1m×1mのコンクリート水槽を設け，これに自記水位計を取付ける，施設は図—13の通りである。

自記水位計は量水堰に使用しているのとは別な簡易水位計で同じくウイジイン社製を用い，深さ20cm 角度45度の三角堰を溢流する溢流水深を求め，小地域よりの流出水量を求め，自記雨量計とから雨量強度と流出土砂量及び流出到達時間の関係を求めようとして8月に施設を終ったのであるがその後たいした降雨なき為よき資料をうるまでに至っていない。大地域からの流出土砂量の測定は量水堰の二つの水槽に沈澱する土砂量により行う，水槽の容積は13.0m³である。

流域からの流出土砂量を流域の地目によって流亡速度を次の如く仮定すればその量は60.15m³である。

山 林	8.603ha × 1mm（年流亡速度）＝		8,603m³
果樹園	0.8496 × 3	〃	＝ 2,549
畑 地	11.5037 × 4	〃	＝46.014
荒廃地	0,3474 × 4	〃	＝ 1.39
道 路	0,2447 × 2	〃	＝ 0.489
水 路	0.3716 × 2	〃	＝ 0.743
その他	0.1800 × 2	〃	＝ 0.36
計	22.1		60,148

この土砂が梅雨時及び９月の台風時の雨に数回（４～５回）に分れて大部分が流出するとすれば，

60,148÷5 ≒12m³　　で充分測定出来ると仮定して施設をしたのであるが，昭和28年に於ては５月23日の雨（56mm９時～16時），６月５日の雨（99mm，10時～20時最大１時間24mm），６月７日の雨（50mm10時～14時），６月26日の雨（27mm22時～23時）で流出土砂がそれぞれ二つの水槽をオーバーする状態であったので正確に求めることが出来なかった，これは27年度に上流部山地に治山砂防工事を行ったので，その際の残土が一時に流出したためと思われるので，今後時日の経過とともに順次安定して正常な土砂量を測定できるものと思われる。

ハ）地下水位と保留量とについて

地下水位は農家の井戸三点を選定，５月より水位変化を観測中である，地下水位と保留量の関係については第Ⅰ部地下水賦存の実態の項に述べているので省略する。

結　　び

以上記述してきたことは，昭和28年度から漸く観測をはじめたばかりで，実際に当っては当初予期し得なかった不備，不足の点がしばしば発生し，その都度適正な修正，補正をほどこしつつ，試験を実施している。しかしながら，かかる現地試験に於ては，短年月に結果を期待することのできないことは，多言を要しないところであって，本報告は主として，試験施設，観測事項等の概要を説明し，その資料解析の要領を述べて，広く関係各位の指導と批判を仰ぐ意図の下に，敢えて一応の取まとめをしたものである。

〔IV〕 農用林に関する試験

京都大学農学部　上田弘一郎
広島県林務部　秋光侑次

単なる小面積試験では実際的な効果を検討しにくいので，広島県の事業として，土砂止め試験と痔地の改善試験を昭和27年度と昭和28年度にかなり広く実施した。ここにその施行の要領と成績の概要を記すると次の通りである。

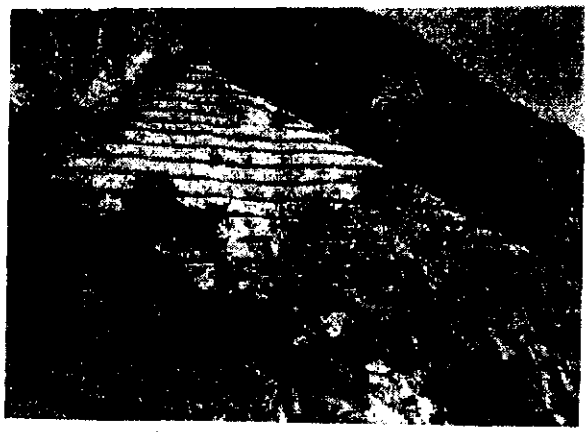
(1)　土砂止め試験（砂防工事）

施　行　要　領

面　　積　1.8町歩　経費　800,000円

施行期日　28年1月～3月

第1図　砂防工事を行った禿山



第2図　砂防工事を行った所

内　訳

山腹空積　288.7m²　　2段そだ伏　103.6m

3枚積苗　3,483.2m　　土留芝　808.0m

3段そだ伏　204.0m　　土留そだ伏　40.0m

2枚積苗　282.2m　　法切　285.0m³

山頂近くの土砂の崩壊する緑の急傾地に等高線に沿って法切をなし、法面には芝を植えつけて土留とし、切った平面にヤシャブシ・ヤマハンノキ・イタチハギを植えつける。

結　　果

施行の当初はかえって土砂の流出がみられる。

土砂の流出防止の効果の表われるのは数年後法面がかたまり，植栽木が生長したときである。絶って本工事による効果の成績を現在では充分に示すことは出来ない。

第3図　砂防植栽後の状況

第4図　砂防植栽後の生育状況

崩砂防地における肥料の効果の試験結果は次の通りである。

第1表 肥 効 試 験 結 果

樹種	肥料区	本数	樹高 総計	樹高 平均	樹高 比率	直径 総計	直径 平均	直径 比率	枝張状況 最長 総計	枝張状況 最長 平均	枝張状況 最短 総計	枝張状況 最短 平均	枝張状況 平均 総計	枝張状況 平均 平均	比率	比率
		本	cm	cm		mm	mm		cm	cm	cm	cm	cm	cm		
ヤシャブシ	0.08kg 過燐酸石灰	7	417	59.9	100	106	15.1	100	385	51.1	171	24.4	266	38.0	100	100
	みとせ 0.08kg	4	167	41.8	70	49	12.0	79	152	38.0	83	20.8	119	29.8	78	76
ヤマハンノキ	0.08kg 過燐酸石灰	8	540	67.5	100	144	18.0	100	505	63.1	400	50.0	453	56.6	100	100
	みとせ 0.08kg	13	786	60.5	89	200	15.4	86	724	55.7	608	46.8	669	51.5	91	89
イタチハギ	0.08kg 過燐酸石灰	16	1,275	79.7	100	315	19.7	100	831	51.9	285	17.8	568	35.5	100	100
	みとせ 0.08kg	21	1,334	65.9	83	356	17.0	86	993	47.3	346	16.5	675	32.1	90	86

備考 1. 当調査区は西向約30° 面積100 m²
2. 3枚積苗の施工地
3. 昭和27年度の施工地
4. 昭和28年11月25日調査

第5図

(2) 瘠悪地改善試験

施 行 要 領

面 積 2.5町 経 費 132,000円

施行期日 昭和28年1月～3月

1) 粗悪松林

面 積 2.1町 経 費 103,790円

飼肥料木単の特性を利用した植栽配置による土砂留は簡単なものを侵蝕水系に沿うて数多く設ける。

地拵は丁寧に行い，施肥散薬は充分施す。除伐・下刈は等高線上に被陰度を考えて筋刈を行う。

2) 不良灌木・雑草等繁茂地

面 積 0.84町 経 費 16,800円

施業法 この施業地は各樹毎に純林仕立て各々の特徴を比較せんとする。土地の選定については位置的因子による変化を測るため縦に配列した。

3) 段々畑の法面

面 積 0.02町 経 費 11,410円

施業法 降水の流出による土壌侵蝕を防止すると共に将来法面を営農に利用せんとするものである。

4) 地域内に植えた苗木の内訳

種別	数量	単価	経費
チントウトザナシアカシヤ	107本	10.00円	1,070円
ヤマハンノキ	3,638	1.30	4,729
ヤシャブシ	3,646	1.30	4,739
ヒメヤシャブシ	252	1.40	352
イタチハギ	8,186	1.20	8,019
	—	0.80	—
エニシダ	1,322	1.00	1,322
フサアカシヤ	22	100.00	2,200
ヤマモモ	191	8.00	1,528
イタチハギ挿穂	656	0.25	164
ケンタツキー31フエスキユ	13,980	0.10	1,398
ウイーピングラブグラス	9,306	0.10	931
ルーサン	128	5.00	640
クズ	119	2.00	238
芝	190	5.00	950
種子（混合）	—	—	2,274
計		—	30,555

結　　果

成績調査　昭和28年12月

項目 / 樹種	樹高 最大	樹高 標準	地ぎわ径 最大	地ぎわ径 標準	落葉堆積量 m²当	備考		
	cm	cm	cm	cm	g			
ヤマハンノキ	152	108	1.6	1.4	75			
ヤシャブシ	—	82	—	0.7	45			
ハゲシバリ	190	65	1.0	0.4	102			
イタチハギ	187	127	1.6	1.2	72			
フサアカシヤ	250	180	2.0	1.6	—			
オオシマザクラ	210	151	3.0	2.5	—	京都大学産	1100	本植
モクマオウ	205	129	3.8	2.5	—	〃		本植
アレチヌスビトハギ	126	—	0.6	—	—	〃		播種

以上肥料木植栽試験によると植付後1カ年を経ないが，既にいずれも良好な生長を示し，植付の部分には落葉を堆積し土砂止めの効果も表われつつある。今年は7月の雨期明け後の旱天のためにヤマハンノキが50cm近く伸びて2割近く枯れ他の試験地に見ない不成績であったが（この例は今年は他県であるやに聞いている）他の樹種は一般に良好な生育を示し，なかでもイタチハギ，オオシマザクラの生育が良い。

この外エニシダの木本，ケンタツキー31フエスク，ウイーピングラブグラス，ルーサンクローバ，クズ等の植付試験を行っている。

畑地水路及び法面を草で保護して侵蝕から畑地を守りかつ飼肥料草を作る試験は一回も刈取り調査を行わず，草を嫌う村人に草をわざわざ作る事を見せたので，数字的発表が出来ないが，非常に良く生育して所期の目的を達している。29年度には春より数量的調査を行う予定である。

この所謂草生試験区はその趣旨が土地所有者に徹底しなかったためか一部草とイタチハギが抜き捨てられたが，この村の従来の清掃栽培から見れば当然な事であろう。

この外昭和28年度の治山事業としては次の山地荒廃防止事業を実施した。

面　積　4.4町　　経　費　920,000円

内　訳

山腹空積	2,452m	土留芝	160.0m
3枚積苗	1,950.0m	土留そだ伏	319.0m
3段そだ伏	3,030.0m	法切	188.0m
2枚積苗	240.0m	植栽	2.5ヘクタール
2段そだ伏	540.0m		

〔V〕 北面傾斜地の土壌侵蝕に関する調査（第1報）

広島県立農業試験場　川井一之・岡田正行・池宗勝三郎

方位別傾斜面特に南・北面に於ける土壌侵蝕の進行に於いて，冬季間の土壌水分の凍結及びその融解が大きな発現因子となっていることに関する調査研究は，今日までに夥からず行われて来ている状況にある。

筆者等は瞹地における方位別傾斜面の侵蝕の実態を究明するため，御調郡立花村及び豊田郡鷺浦村に於いて調査を推進しているが，特に南・北面に於ける法面の侵蝕相には著しい相異と興味ある問題点が看取されるので，これらの実態に関し次にその概要を報告する。

（1） 凍結剝離型の侵蝕

瀬戸内海沿岸島嶼地帯に於いては，花崗岩類に由来する傾斜畑土壌が広く分布しており，それら土壌が極めて侵蝕を受け易い種々なる特性をもっていることについては，既に報告して来た所である。

然しながら同じ母岩に由来する土壌をもち，同じような構造の階段畑から成っていても，その指向する方位の相異によって，つまり南に面するか北に面するかの位置的相異によって，階段畑の法面に於ける侵蝕の様相には顕著な差異が発現しており，かかる侵蝕相の発現は厳冬期に於いて特長的に進行している。

即ち北面階段畑の法面をみると，夏の乾燥期から序々に形成されてきた固い土壌被膜は，厳冬期に入ると下層から分離して浮上ったような感じになり，亀裂が縦横に入り脆く砕け易くなってきて，法面の下部の方から序々に土り落ちながら崩れてゆく。その土壌被膜の厚さは1.0～1.5cm位のものである。終夜観測によって土壌水分の凍結状況を調査した結果，土壌水分の凍結は認められたが，霜柱の形成は全々認められなかった。

同じ北向法面でも下層よりの水分の補供が旺盛で下層及び表層の土壌水分が著しく多い部位には土壌被膜の形成は認められず，夜間の凍結もやや深部にまで及んでおり，かかる部位には凍結剝離型の侵蝕は少い傾向が認められた。しかしながらこのように土壌水分の著しく多い部位は極めて局部的にしか存在しておらず，大部分の北向法面には凍結剝離型の侵蝕が著しく進行している現況にある。

第1図　北斜面における剝離型侵蝕

第1表　方位別法面の土壌水分含量（立花村：昭.29. 2）

場所	北向法面 A	北向法面 B	南向法面
土壌水分	2.8%	12.1%	0.9%
摘要	剝離型侵蝕を起している所	土壌は極めて湿潤で，剝離型侵蝕のみられぬ所	法面はよく削り下されて剝離型侵蝕はない。

これら侵蝕相を異にする箇処の土壌水分を測定した結果は，第1表に示す如くであり，一般に南向法面に於ては水分含量は極めて小さく，北向法面に於ては土壌水分含量はかなり大きい傾向が認められるが，この様な傾向は法面のみに限らず畑面に於ても同じく認められる所であり，その状況については第2. 3表から明瞭に読みとることができるであろう。

このように北向法面に於ては凍結剝離型の侵蝕が顕著に進行しているが，之に対して南面傾斜畑の法面は土壌の乾燥が大で，表層から下層に至るまで連続的に固結し

密なる構造をなしており，北向法面に於けるような凍結剝離型の侵蝕は全々認められない．南向法面は，限界侵蝕期に雨蝕によって不整形化された表面を甘藷の収穫直後に人工的に削り落され整面化されるのが通例であるが（第２図），北向法面にはこのような人為的な加工が全々加えられず，自然のままに放任されているのが普通である。

第２図　よく削られた南向法面

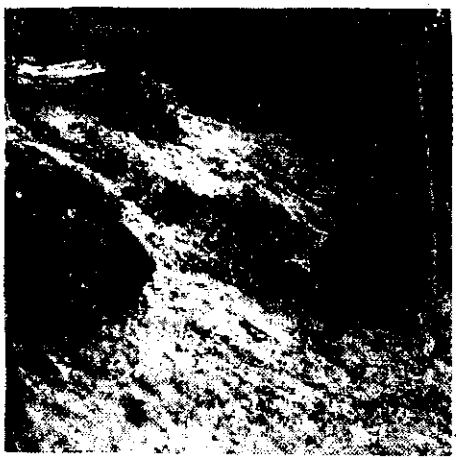
このような法面管理の差異が，限界侵蝕期に於ける雨蝕が北面に軽く南面に顕著に進行するために結果されているものであるのか，或は北面よりも南面傾斜地が土地利用的価値が大きいために特によく管理するために南向法面のみが削られているのであるかどうかという点は，かなり重要な問題を含んでいるので，今後の調査に於いて明らかにしなければならぬ事項と考える。

（２）　蘚苔類による侵蝕抑制の効果

以上のように，北向傾斜地に於ける法面には厳冬期の凍結による表層剝離型の侵蝕が極めて顕著に認められるが，このような北向法面に於いて特に注目すべき現象は蘚苔類がよく繁茂している箇所に於ては，凍結に由来する表層剝離型の侵蝕が極めてよく抑制されているという事実であり，さらにまた限界侵蝕期に於ける法面の雨蝕を防止するに著しい効果を発揮しているという点である（第３図）。

現地に就いて蘚苔類の植生状況を方位別に調べてみると，北面に指向する度合が大になればなるほど蘚苔類の発生も大となっており，また逆に日照がよく当る所ほど

第３図　蘚苔類の生えてない部分は侵蝕が著しい（北斜面）



蘚苔類の発生は減少している。従って南・北斜面を対比してみるとその相異は最も顕著に現われ，南向法面では蘚苔類の発生が殆どみられないのに，北向法面ではその発生が著しいのが看取される。

北向法面で適度の土壌水分を維持している所では，蘚苔類は群生的に良好な生育を示して法面土壌を密に被覆し，その繊細な根群は互によく纏着し，１～２cm 位の厚さに亘って土壌を緊密に拘持している。このような箇所では凍結による剝離型の侵蝕は全々みられず良く保全されているが，蘚苔類の着生していない箇所には剝離型侵蝕が顕著に進行し，明瞭な差異を現している。このような蘚苔類の繁茂した部位は，限界侵蝕期に於ける雨蝕を抑制する効果が極めて大なるものと思考される。

現地に於いて発生する蘚苔類の種類は大体次のようなものであり，その地理的分布は瀬戸内海沿岸島嶼地帯を通じて大体同様なものと考えることができるであろう。

１）カギバニハネゴケ

２）ヌマタゴケ

３）ウラベニゼニゴケ

４）ナミガタタチゴケ

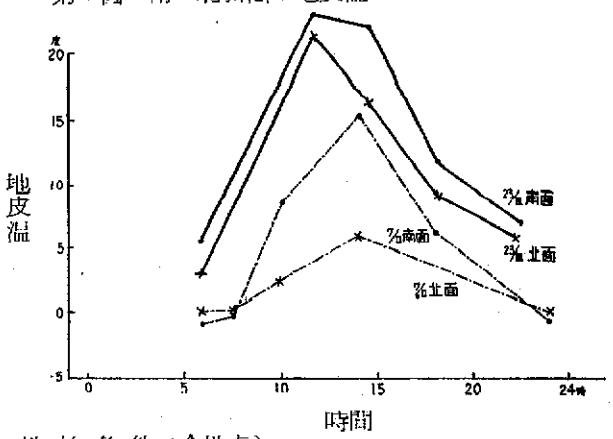
（３）　南・北傾斜面の立地的条件

北斜面は南斜面に比べて冬季に於ける侵蝕相を異にすること前述の如き著しいものがあるが，これら傾斜地に於ける立地的条件が如何なるものであり，侵蝕の実態と如何に関連するかを検知する目的のもとに，立花村に於ける２地点の南北斜面について，昭和29年２月７日及び

3月23日に調査を実施した。調査項目は 1）気温 2）地温（地表及び地下5cm） 3）土壌水分等であるがそれらの結果は第4図及び第2表・第3表に示す如くである。

調査地点としては，海岸に近くて海の影響の比較的大きな地点としてA地点を選び，海岸より隔り海の影響の比較的小さな地点としてB地点を選んだ。調査の重点はA地点に指向され，B地点は参考的な意味に於て調査も簡略にした。

第4図　南・北斜面の地皮温



第2表　南・北斜面の立地的条件（A地点）

期日	調査部位*	方位・項目・時間	南面 気温	南面 地温 地表0cm	南面 地温 地下5cm	南面 土壌水分（地皮）	北面 気温	北面 地温 地表0cm	北面 地温 地下5cm	北面 土壌水分（地皮）
二月七日	下部	時 0	0.25	−0.50	2.90		0.15	0.15	1.50	
		6.00	0.40	−0.75	1.70		0.15	0.15	1.00	
		8.00	0.60	−0.25	1.65	5.5%	0.15	0.15	1.00	12.4%
		10.00	5.72	8.61	3.05		2.50	2.50	1.50	
		14.00	9.88	15.30	9.40		6.00	6.00	7.50	
		18.00	6.02	6.32	8.10		3.70	3.70	4.50	
	上部	0	1.25	00	3.35		0.95	0.25	1.50	
		6.00	1.00	−0.40	1.82		0.95	−0.48	0.75	
		8.00	3.00	−0.50	1.72	4.2%	1.20	−0.73	1.00	7.2%
		10.00	5.00	8.00	3.66		4.70	2.25	0.75	
		14.00	8.56	16.27	11.32		8.95	6.12	7.25	
		18.00	5.90	9.70	7.64		5.80	3.25	4.25	
三月二十三日	下部	6.00	4.10	5.75	8.20		4.5	3.0	4.5	
		12.00	17.60	23.1	16.10		17.1	21.4	16.3	
		14.00	17.90	22.2	16.90	5.1%	16.5	16.3	16.5	11.6%
		18.00	10.50	11.7	13.90		10.6	9.0	10.5	
		22.00	6.75	7.10	10.00		8.4	5.8	7.0	
	上部	6.00	4.25	4.40	7.70		4.8	3.4	5.4	
		12.00	16.80	29.80	18.20		17.2	21.9	15.0	
		14.00	18.7	27.25	21.50	2.5%	16.0	15.5	13.0	6.0%
		18.00	10.7	13.10	15.30		10.5	8.5	10.0	
		22.00	6.5	8.50	10.75		8.20	5.7	7.5	

第3表　南・北斜面の立地的条件（B地点）

期日	方位・項目・時間	南面 気温	南面 地温 地表0cm	南面 地温 地下5cm	南面 土壌水分（地皮）	北面 気温	北面 地温 地表0cm	北面 地温 地下5cm	北面 土壌水分（地皮）
二月七日	6.00	1.60	−0.50	0.90		0.65	−0.87	0.20	
	10.00	5.00	8.21	4.15		4.65	2.20	1.40	
	14.00	12.14	17.44	14.48	6.4%	10.70	6.27	4.90	8.2%
	18.00	4.90	6.22	7.50		4.70	3.40	4.60	
三月二三日	6.00	4.8	4.6	6.3		4.7	2.5	3.5	
	10.00	14.1	23.0	12.0		13.0	7.5	6.1	
	14.00	15.0	14.2	21.5	5.4%	15.0	15.7	12.3	7.6%
	18.00	10.1	12.2	13.8		9.3	7.1	7.8	
	22.00	7.7	7.1	10.1		7.8	4.5	6.3	

* 下部：標高10m　　上部：標高35m

（4） 考　察

（1）南斜面は北斜面に比べて，早朝から日中にかけての気温並に地温の急騰が著しく，その傾向は特に地皮温に於て顕著に認められる。尚この傾向は日照の良否と全く併行し，その2次的影響と考えられる。

2）夜間に於ける南・北斜面の地温については，地下5cmに於いてはその差異が著しいが，地皮にあっては大した相異を示さない。このことは植生的には意義が大きいが，土壌凍結の面からは南・北両斜面に大きな差異を齎らす主因となるとは考えられない。

3）土壌水分は南斜面に於てやや少なく，北斜面に於いて大となっている。この調査は朝10時に実施しているので，夜間の凍結開始時期に採取した土について測ったならば，土壌水分の差はより顕著に現われたであろうと考えられる。これは日中に於ける日照の良否が，土壌中の水分の蒸発を大きく左右するためであると考えられるがこのような南・北両斜面に於ける土壌水分の差異が，夜間の放冷による凍結剝離型の侵蝕の発現に大きく関与する因子となっているものと考えられる。

4）限界侵蝕期における雨蝕は，北面よりも南向の法面に於て顕著に進行すると考えられる。冬期間の凍結による剝離型侵蝕は北向法面にのみ進行しているが，北面には蘚苔類の群落形成が大であり，これによりかなり侵蝕が抑制されていると考えられるので，結局全般的には南面の侵蝕の方が北面よりも大きく進行しているものと考えることが出来るであろう。

5）土壌の耐水性団粒は乾燥により崩壊し，湿潤により逆に形成促進されるということが，最近の種々なる研究により明らかにされつつあるが，かかる関係が南・北斜面の侵蝕相にも反映しているのではないかと考えられる。即ち，南斜面では梅雨期・台風期を除き殆ど年間乾燥状態で経過するが，北斜面では年中やや湿潤な状態で経過しているので，南面傾斜地の土壌では耐水性粒団構造の形成が低位であり，北面では逆に発達していることが考えられ，従って限界侵蝕期には北面より南面に於て侵蝕が大きく進行することが予想される訳であるが，これらの点については引続き調査と実験を重ねることにより，更に検討を進める予定である。

6）蘚苔類の群生が，北面傾斜地の法面における冬季の剝離型侵蝕及び限界侵蝕期の雨蝕を抑制する上に，かなり大きな役きを演じているということは，自然界に於ける平衡状態を示す興味ある1例であろう。

〔Ⅵ〕 急傾斜地帯の農業労働に関する調査

（豊田郡鷲浦村における場合）

広島県立農業試験場　川井一之・岡田正行

農耕の場が平坦地から順次急傾斜地に移るに従って，農業労働の性格は量的にも質的にも特異な変化を表してくる。

その変化の一面は，傾斜度の増加が直接的に影響する作業群，例えば交通・運搬・整地・播種・挿苗・中耕・除草・病虫害防除・収穫等における作業強度・作業能率作業形態に表われる変化であり，もう一つの変化は，傾斜の増大に伴って発現してくる土壌侵蝕の被害を防止・軽減若しくは補修するための，いわゆる土壌保全的作業が新たに必要となってくるという点である。例えば“切り上げ„（岡山県），“さかくわ„（徳島県）等のように落下した土壌を上方に掻き上げる作業とか，海藻その他の有機物を畦間に被覆施用して限界侵蝕期の雨蝕を防止する“シゴをする„作業（広島県），或は雨裂が入って凸凹になった急傾斜畑の土法面を削る作業等々，急傾斜地において必要となってくる作業は決して尠くない。その上瀬戸内海沿岸島嶼地帯の急傾斜地のように早く拓けて人口稠密な所では，経営規模の零細化は著しく進み耕地の分散度も極めて高いことと，他方当地帯では温暖多照に恵まれているのでかなり商品化率の高い集約な農業技術が必要とされるということが加味されて，当地帯の農業労働はその量及び質において，極めて苛酷でありかつ多様化されている状況にある。これらの特長が最も顕著に表われるのは6—7月の農繁期労働においてであるが，豊田郡鷲浦村において行ったA．B．C 3戸の農家についての調査の結果を，農繁期労働を主軸としてその実態を次に解析してみようと思う。

この調査は，昭和27年5月より昭28年5月までの1年間につき，農家に作業記録簿を記帳させ，その資料を整理収纏めることによって行われたものである。

（1） 鷲浦村の概況

1）地形・土地　瀬戸内海に浮ぶ島嶼で，島の中央に標高250mの山地を有し，その山麓に多くの波状丘陵地がある。傾斜は複合傾斜で起伏にとみ，山岳地では30度以上の急峻な所が多く，波状丘陵地では20～10度で次第に5度程度の平坦地に移る。平均傾斜は15度で耕地は山麓から山頂に到る間にみられ，自然傾斜地は階段工によって一部補正し畑として利用され，耕地上部は粗悪な松林となっている。

2）気象　瀬戸内海気候の特長を表わし温暖寡雨である。（第1表）

第1表　鷲浦村の気象（松永の資料による）

項目＼月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気温（°C）	4.1	4.2	7.5	12.7	17.8	22.2	76.9	27.8	23.6	17.2	11.9	6.8	15.8
降水量（mm）	32.5	46.4	76.2	83.9	97.0	157.5	161.7	85.4	140.7	84.8	51.3	40.5	1058

3）地質・土壌　花崗岩を母材とする砂土ないし砂壌土で，粘土に乏しく粗い構造を有し，腐植に乏しくやや可塑性あり，土壌は乾燥すると固結し易く，下層土は1m以内に岩石又は粘土の不透水層が存在する場合が多い。表土の大部分は侵蝕され，地力は極めて瘠薄となっている。

4）営農　瀬戸内海沿岸島嶼地帯には農家1戸当りの耕地面積は5反以下の零細な兼業農家が多いが，本村は1

戸当り耕地面積7.2反で比較的広い方に属する(第2表)。

畑作が主体で水田は若干あり，畑作の輪栽様式は裸麦—甘藷が一般的で，戦後は次第に除虫菊・ところどころあおい煙草・蔬菜等の換金作物が急激に増加してきている（第3表）。

畑の作付率は約195%であるが，全畑の約35%を占める永年作の柑橘及び1年作の除虫菊を一応控除してみると，その他の畑では245%というかなり高い利用状況を示している。

第2表 専兼業別経営規模

項目＼経営規模(反)	<3	3～5	5～10	10～15	15～20	20～30	30～50	計
専業農家	52	45	97	106	30	4	2	336
兼業農家 第1種	23	28	42	18	—	—	—	111
兼業農家 第2種	52	28	6	—	—	—	—	86
兼業農家 計	75	56	48	18	—	—	—	197
耕地面積(反) 水田	8	7	82	106	62	25	7	297
耕地面積(反) 畑	171	329	897	1,139	702	180	56	3,474
耕地面積(反) 計	179	336	979	1,245	764	205	63	3,771

第3表 作物別作付反別

項目＼作物名	馬鈴薯	除虫菊	煙草	果樹	黄蜀葵	雑穀	甘藷	小麦	裸麦	水稲
作付反別(反)	190	850	170	380	250	400	2,567	190	1,760	295

大家畜は乳牛20頭，役牛140頭が飼養されている。

5）交通・市場　三原市の南方3kmの海上に位置し，之に通ずる航路は三原市・尾道市より船舶の便があり，三原市より約40分を要する。

生産物市場は蔬菜は三原・尾道，甘藷・特用作物は大阪市場に出荷されている。

本村は島嶼でありながら漁業を営むものはなく，島民殆ど全戸が農業に従事している状況にある。

（2） 調査農家の概況

1）労働力

第4表 農家別労働力

項目＼農家別	農家A	農家B	農家C
家労働力 人員	2	2	5
家労働力 能力	1.8	1.8	3.6
家労働力 内訳	経営主，妻	経営主，妻	経営主，妻，父，長女，次女

2）耕地

第5表 農家別耕地の分散状況

地目＼項目	農家A 面積	農家A 通作距離	農家B 面積	農家B 通作距離	農家C 面積	農家C 通作距離
	反	m	反	m	反	m
水田	1.2	150	—	—	0.3	—
畑 1	4.3	1,300	0.8	620	0.3	800
2	1.5	800	1.0	520	0.5	800
3	1.7	600	0.43	320	1.0	800
4	4.3	900	2.0	530	2.0	900
5	0.3	5	1.0	550	1.1	150
6	—	—	2.0	2,370	1.1	250
7	—	—	—	—	2.2	350
8	—	—	—	—	1.3	700
9	—	—	—	—	2.5	1,000
畑 計	12.1	—	7.23	—	12.0	—
耕地計	13.3		7.2		12.3	
分散度(面積/箇所数)	2.21		1.21		1.23	

3）作付

第6表 各農家の作付状況

作物名	水稲	裸麦	小麦	甘藷	除虫菊	馬鈴薯	煙草	雑穀	黄蜀葵	果樹
農家A	1.2	6.5	1.0	6.1	3.0	—	—	—	—	—
農家B	—	3.3	0.4	3.8	2.4	—	0.7	—	1.2	—
農家C	2.1	5.9	0.4	6.3	2.8	0.3	1.0	—	0.6	0.5

4）農家現金収入順位

第7表 農家の現金収入順位

作物名＼農家別 収入	農家A 順位	農家A 割合(%)	農家B 順位	農家B 割合(%)	農家C 順位	農家C 割合(%)	平均 順位	平均 割合(%)
除虫菊	1	50	1	40	1	70	1	53
甘藷	2	30	2	25	3	8	2	21
稼麦	3	15	4	10	4	2	4	9
煙草	4	5	3	20	2	20	3	15
その他	—	—	5	5	—	—	—	—

5）年間労働配分

第8表 年間の労働配分状況

項目	耕地面積	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	反												
農家A	12.7	92	129 (11)	273	239 (6)	516 (280)	747 (270)	307 (23)	421 (35)	232	230 (21)	647 (159)	256
農家B	7.0	118	13	211	224	244	553	251	212	162	269	408 (16)	140
農家C	14.4	227	135	123	307	215	934	544	503	180	303	573	367
平均	11.4	146	92	202	257	325	745	367	378	191	236	513	254
反当平均		12.8	8.1	18	22.5	28.5	65.4	32.2	33.1	16.8	20.7	47.6	22.3

（ ）内は扁傭労働

6）作物別所要労働時間

第9表 作物別の所要労働時間

作物名＼農家別	甘藷	麦	除虫菊	煙草	雑穀	黄蜀葵	水稲
農家A	571 (93.6)	553 (134.0)	875 (291.7)	—	161 (—)	192 (—)	269 (215.8)
農家B	412 (108.2)	479 (128.0)	622 (259.2)	614 (877.1)	186 (—)	127 (—)	—
農家C	632 (100.3)	787 (124.9)	856 (305.7)	682 (682.0)	274 (—)	224 (—)	372 (177.2)
反当平均時間	(100.7)	(129.0)	(285.5)	(779.6)	(—)	(—)	(196.5)

（ ）内は反当労働時間

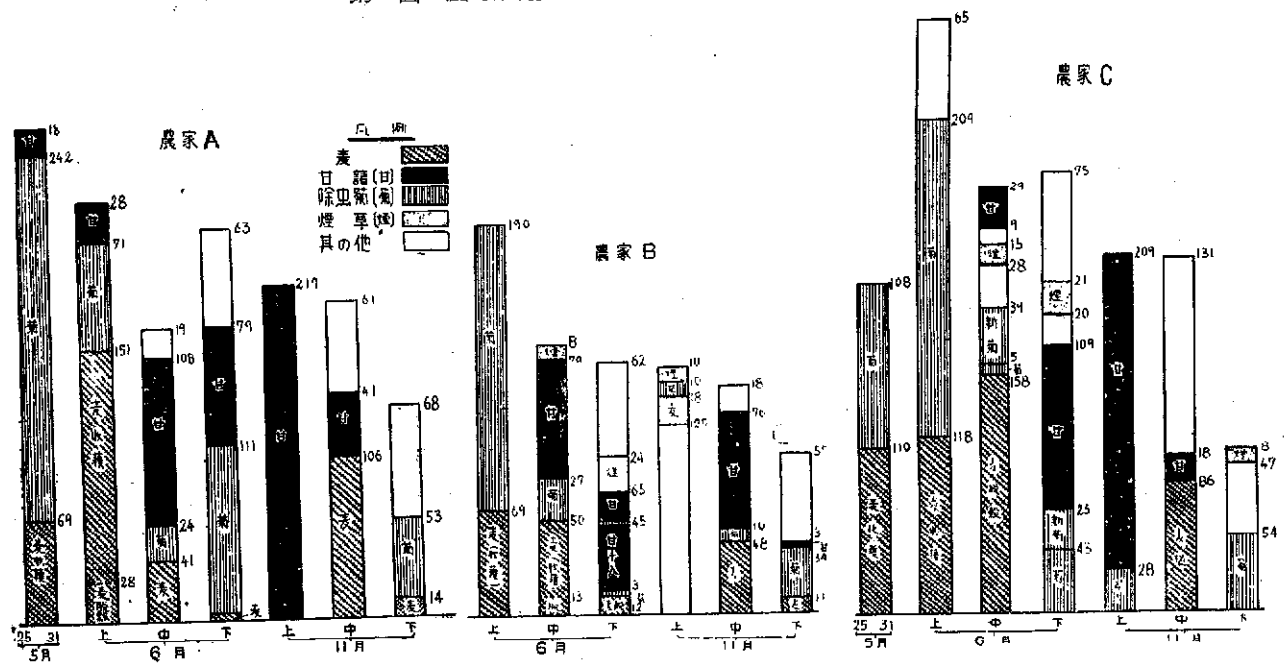
7）作物別年間労働配分

第10表　作物別年間労働配分

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
甘藷	農家A	—	—	—	—	18	216	11	—	39	—	260	27	571
	農家B	—	—	—	7	—	144	12	23	—	18	206	15	425
	農家C	—	—	—	36	—	203	40	11	4	72	227	37	630
麦	農家A	24	22	62	—	69	224	29	—	—	—	120	39	589
	農家B	22	—	37	31	112	144	12	—	—	—	78	40	476
	農家C	87	40	12	31	110	275	36	—	3	28	86	58	766
除虫菊	農家A	8	4	141	—	242	206	57	15	67	40	53	62	895
	農家B	24	—	69	38	—	220	55	27	35	71	54	—	593
	農家C	67	82	9	9	107	321	41	21	55	35	82	32	861
煙草	農家A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	農家B	3	8	47	58	45	32	113	80	70	119	10	24	609
	農家C	48	69	66	91	—	36	118	68	56	100	8	31	691
雑穀	農家A	—	4	28	—	—	8	12	76	—	25	—	8	161
	農家B	2	—	7	29	23	6	7	65	10	34	2	—	186
	農家C	—	—	—	37	—	9	8	117	8	95	—	—	274
黄蜀葵	農家A	—	—	—	—	—	31	30	—	43	—	87	—	191
	農家B	—	—	—	—	—	32	29	7	—	4	75	—	147
	農家C	—	—	—	—	—	48	42	—	16	—	93	—	199
水稲	農家A	—	—	—	—	45	79	41	31	—	—	42	41	279
	農家B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	農家C	—	—	—	28	—	75	122	53	5	—	73	—	356

8）農繁期の構造

第1図　農繁期の作物別労働時間



9）除草労働

第11表　除草労働の年間分布（時間）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	当反平均
農家A	—	—	40	41	61	59	109	131	34	38	53	14	580	45.7
農家B	7	—	10	46	57	10	61	52	—	35	17	—	295	42.1
農家C	50	22	4	114	—	123	202	131	4	66	28	49	793	55.0

10）モバ（海藻）採取及び調整に要する労働

第12表　モバ採取及び調整に要する労働時間

	7月	8月	9月
農家A	—	130	5
農家B	9	100	20
農家C	—	134	9

（3）考　　察

本地区における農業労働の山が6月と11月に表われる点については，水稲作を主体とする営農形態の類型と見掛上異る所はないが，農繁期を形成する作物部門別内容についてみると，本地区の営農形態の特質がはっきりと現われてくる。即ち本地区における6月を中心とする農繁期は，麦・除虫菊の収穫及び煙草・甘藷・水稲の植付が重合することによって出現し，11月を中心とする農繁期は甘藷・黄蜀葵・水稲の収穫及び除虫菊・麦・蔬菜の植付が競合するために生ずるという状態にある。このように農繁期を構成する作物部門の種類が極めて複雑多岐であるということは，本地区の営農を特長づける第1の点といわなければならない。更に第2には，これらの作物部門のうちで商品化率の高い部門，即ち換金作物部門が大きな比重を占めているということである。これは本地区の営農形態が除虫菊・澱粉藷・煙草等の換金作物に大きく依存していることの当然の反映であり，又零少な現金収入に依存しなければやってゆけないという零細な底の浅い農家経済の当然の帰結とも考えられよう。特に除虫菊はこの地帯としては換金作物の首位を占めるものであり，また採花適期が極めて短期に集中するので，農繁度をいよいよ高める上に大きな功罪を演じている。さらに又，当地帯は乾燥が著しいので甘藷の植付は降雨を待って開始せねばならぬ実状にあり，従って甘藷の植付は降雨後に一時に集中する結果となり，これらの事情から6～7月の農繁期はいやが上にも尖鋭化しつつあるわけである。

さて次に，これらの生産関係を更に窮状に追い込む第3の決定的な条件としては，耕地が急傾斜地に存在し，しかも零細に極めて分散して存在しているという点である。このことは農作業の機械化を阻む許りでなく，裸の手労働による農作業をいやが上にも過激にし，低能率化している最大の原因となっている。それは唯に作業能率を低下しているのみでなく，土地の利用度をも低位ならしめているのである。

本地帯における降雨型の2つの山，即ち6－7月の山と9月の山のうち，梅雨期の山は丁度畑面が麦刈取後で藷苗も殆ど延びず（新植の除虫菊も極めて幼少である）全くの裸地状態にあたるので，この時期の土壌侵蝕は極めて猛威をふるう状況にあり，これを防ぐために海藻（モバと称する），や麦或は除虫菊の茎稈を甘藷や除虫菊の畦間に被覆する，いわゆる“シゴをする”作業が不可欠のものとして実施せられているのであるが，上述の如く梅雨前の農繁度の尖鋭化のために，労働の寡い家では之を極度に分散した急傾斜の耕地に充分にゆき亘らせることは仲々困難な事情にあり，特に最近煙草の栽培面積が増加してくるにつれてその傾向はいよいよ助長されつつあるのであるが，この様な事情からも土壌侵蝕が進行していることについては充分注目されなければならぬ点であると考えられる。

当地帯においては急傾斜畑地に雑草が繁茂するのを極度に恐れ，段畑や法面の雑草をその生育初期において徹底的に除去する慣行があり，繁閑を問わず絶えず除草を

行っている状況にある。従ってそれに費す労働は第11表にみる如く誠に莫大なものとなっている。雑草を恐れることは平坦畑地においても同じであるが，平坦地にあっては機械力により或は人力によっても急傾斜地よりは遙かに能率的に処理することができるが，急傾斜地にあっては一たび雑草が繁殖すればその除去には莫大な労働と時間を浪費される許りでなく，侵蝕によって瘠薄化した地力を更に収奪されるという考えから，雑草に対する考え方には異常にまで深刻な恐怖が滲み透っているようである。従って畑地雑草の防除ということは急傾斜地農業にとっては極めて重大な課題となっているのである。甘藷を収穫した後に土法面を削り落す慣行がこの地帯には普く行われているが，之には限界侵蝕期に雨裂によって凸凹になった法面を直す許りでなく，法面に生えた雑草を除去するという意図も含まれているのであろう。

既述の如く(第1部B.の▌，参照)海藻は当地帯にとっては不可欠の有機質物料であるが，これの抜き採りは8月の或一定期間のみに制限されている状況にあり，従ってその期間内に舟によって海藻を採取する労働も当地帯の重要な作業となっているが，これも1週間から10日足らずの短期間内に反当80～120貫（乾し上げたもので）位の必要量を出来るだけ確保するのであるから，実際にはかなりな過激労働となっている事情については，不充分ながら第12表からその概要を窺い知ることができるであろう。

6月に次いで多忙を極めるのは11月の農繁期であり，甘藷は一部早掘りとして10月中旬に掘出されているが，大部分は10月下旬から11月中旬にかけて掘出されるのが一般であり，収穫・運搬・貯蔵・出荷等の一連の作業がこの時期に行われる。この時期に麦の播種が重なり一つの労働ピークを形成するわけである。元来麦の畦切りは後作の甘藷の限界侵蝕期における侵蝕の発現を左右する畦の方向を決定する基礎ともなるものであって，土壌保全上極めて大切な作業とされており充分慎重を期して行われる。

甘藷の蔓は受蝕箇所を補修するのに使われるが，一般に限界侵蝕期に受けた侵蝕箇所の補修は甘藷の収穫後に実施されるのが普通であり，秋の労働ピーク構成の一要素ともなっている。しかし秋の農繁期において最も問題となるのは，何といっても甘藷の運搬であろう。反当4～500貫或はそれ以上の甘藷を，肩に担いで運び下ろす作業は，当地帯の急傾斜地農業の中でも最も苛烈な強労働となっているのである。

以上のような事情から，労働力の寡い農家では秋の農繁期の諸作業を順調に処理することが出来ず，麦の播遅れや土壌保全管理が充分行われぬという事態が現出しつつある状況にある（2図）。

第2図　土壌管理不充分な畑（右）の侵蝕相（左と対比）

以上鷲浦村における作業記録を通じて急傾斜地農業における労働の1面を概観したわけであるが，本地帯の農業経営においてその経営内容を高めるためには，急傾斜畑における農作業或は土地利用の体系を省力的な方向に改組しつつ，その余剰労働を緩傾斜畑ないし平坦畑における集約栽培的な場面に集中する以外に方法はないと考えられるが，しからばそれをいかに具体化するかという所に労働技術或は栽培技術面の領域に課せられた今後の課題があるといわなければならない。

〔Ⅶ〕 ゼラニウムの導入に関する考察

広島県立農業試験場　川井一之・岡田正行

筆者等は，瀬戸内海島嶼部の侵蝕的な急傾斜地帯の一部に，土壌保全と土地利用の高度化をねらって香料作物の導入を考えているが，これについては厚生省伊豆薬草試験地の富崎宝男技官の御協力を頂いていることに，深甚の謝意を表する次第である。

緒　言

ゼラニウムはバラ様の芳香を持つ多年生の最も重要な香料となっており，その精油中のロヂノール（Rhodinol）は高級香料・石鹸・化粧品その他賦香原料としての需要領域が広汎であり，市場価値の大なるものとして近来頓に注目されつつある。

現在世界各地で栽培されているゼラニウム油の原料植物は何れもフウロサウ科 Pelargonium 属のもので，P.graveolens，P.Radula，P.capitatum 及び之等の変種であるが，現在我国で栽培されている P.denticulatum は外国に栽培されている記録がないといわれ，油質は優良で収油率も高く，極めて有望な種類と考えられている。

ゼラニウムの立地条件としては

(1) 寒暑の差の小さい温暖な気候。最適気温は20—25°C

(2) 降霜の少ない所。（2～3回位の降霜は心配ないといわれる）。

(3) 冬の季節風や過湿・過乾は好ましくない。

(4) 酸性の強くない有機質に富む砂質壌土が適する。

(5) 日照良く排水良好な所

(6) 浅根で風には弱いので，台風の襲来の頻繁な所及び風当りの強い場所は避けねばならぬ。

等々であるが，これらの条件からみると全国的に考えても瀬戸内海沿岸島嶼地帯は最も好条件に恵まれた地帯と考えることができる。

近来頓に当地帯の特産たる除虫菊の景気が衰退し先行き不安な懸念が広がりつつあるに鑑み，此の際除虫菊の過剰生産を抑えて適地適作主義に引戻すための代替作物の一つとして，最も有望な香料作物であるゼラニウムの適性及び導入法に関する検討を進めることはあながち無意義なことではないと考える。

ゼラニウムの適性及び導入法の検討に当って筆者等の採る立場は次の諸点に要約される。

(1) 土壌侵蝕防止。ゼラニウムは恒根性の多年生草本作物で清耕を要せず，且つ6，7月の降雨侵蝕期に於ける畑面の被覆度は大なる故，土壌保全的見地よりするも効果は大なるものと考えられる。

(2) 農繁期労働の調整。当地帯の6月の農繁期は麦の収穫調整，除虫菊の収穫調整，甘藷の植込み，煙草・柑橘・夏蔬菜の手入れ等の作業が重合し，畑地は急傾斜地に高度に分散しているため，この時期の農繁度は顕著に尖鋭化し，ために梅雨期の雨蝕を防ぐ重要な作業たるシゴ（海藻や，麦稈・除虫菊茎等を甘藷の畦間に敷用する作業のこと）が充分に行われず土壌侵蝕も助長されるという結果になっているので，ゼラニウムの導入により6月の労働ピークを均らすと共に，土壌保全に万全を期せしむることが第2の重要な目的となっている。これがためゼラニウムの春期収穫は5月中旬には完了する措置が必要となる。

(3) 土地利用度の向上。ゼラニウム栽培は麦～甘藷・除虫菊等の作付体系による単位面積当りの収益よりも優位にあると考えられる。特に労働の生産性を加味すればこの差は更に顕著となるであろう。

以上の観点から今後試験を遂行してゆく予定であるが昭和28年度は予備試験としてゼラニウムを豊田郡豊浦村の急傾斜畑に30株（畦間×株間3尺×3尺，反当1200株の割合）を4月15日に定植し，生育及び品質を検討し

た。

試験結果概要

生育概況は第1表に示す通り極めて良好であり，精油の品質も第2.3表に示す如く佳良であった。収量は，翌年度の苗木確保の必要上から収穫を断念せざるを得なかったので，実数を以って示すことは出来なかったが，精油分析のため採取した茎葉量を全収量の7～8割と算定しても，反当1000kg以上の生葉量，3kg以上の精油量が初年度において推定された。

第1図　ゼラニウムの成育状況

第1表　生育調査

調査時期 / 項目	4月15日	7月15日	8月22日	10月1日
草丈	10.0cm	13.9cm	34.9cm	50.4cm
草巾	4.0cm × 5.0cm	27.5cm × 28.4cm	38.5cm × 40.9cm	52.0cm × 55.9cm

第2表　草部の含油量

個体記号 / 項目	A	B	C	D	E	Mean
供試量（g）	551.5	764.0	803.5	652.5	714.0	697.1
油量(25°cc)	2.150	3.250	2.974	2.093	2.280	2.357
含油率(%)	0.39	0.43	0.37	0.32	0.32	0.37

第3表　葉部の含油量

個体記号 / 項目	A	B	C	D	E	Mean
供試量（g）	223.5	334.0	333.0	277.0	285.0	290.5
油量(25°cc)	0.015	0.020	0.015	0.015	0.015	0.016
含油率(%)	0.006	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005

備考　油の比重0.886～0.887　屈折率1.4572～1.4578
採取時期　10月1日

考　察

ゼラニウムの生育に対して，瀬戸内海のもつ立地的条件が極めて好適している点については，充分なる確信をもってよいと考えられる。またゼラニウム栽培の収益性についても，かなり有望な期待がもてると考えられるがこの点については更に今後の検討に多くの課題が残されている。

今後ゼラニウムを導入するに当って特に工夫を要する点は，この地帯の営農条件及び立地条件にマッチするように，独特なるゼラニウムの栽培様式を確立するという点である。農繁期と重合せぬ栽培法を確立するため2回刈りを3回刈りにするとか，限界侵蝕期に於ける被覆度を充分大ならしむる栽培法をとるとか，或は麦の跡作（夏作）としての輪栽方式を確立するとか，今後試験的にも研究を要すべき課題は極めて多い。

又施肥管理の要領についても今日判然たる基準が確立されて居らぬという現況に鑑みても，かかる研究の促進は緊要なることと云わなければならない。香料の品質が大きく収益性を左右するかかる作物にあっては，特に充分なる研究的基礎の上に産業化の施策が打樹てられるべきであろうと考えられる。

国内需要の8割を海外に依存しているのが，今日の香料界の現況であるが，瀬戸内海のもつ立地的条件が極めて優秀なる点を自覚して，唯にゼラニウムのみでなくその他香種の熱帯性香料作物の導入に関する試験研究を活発にして，眠れる無限の資源ともいうべき豊満なる光と熱量を，最も有効に開発利用することが，瀬戸内海農業に課せられたる今日最大の課題の一つたることを信じて疑わない次第である。

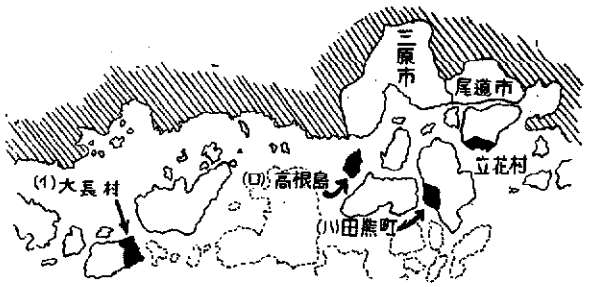
〔Ⅷ〕 瀬戸内海に於ける柑橘園土壌の酸度に関する調査

広島県立農業試験場　川井一之・塚本吉郎・寺西裕之

（1） 緒　言

本県島嶼部に於ては柑橘は重要な特産物となっているが，之等柑橘園に於ける石灰施用の意義・柑橘の生育に対する土壌酸度の影響等に就ては，未だ不明の点もかなり多い。従来の低位生産地に関する一般調査によると之等の柑橘園に於ける酸性土壌はかなり広く分布している様であるが，これら柑橘園に於ける酸性土壌の実態を更に詳細に把握する目的を以て，大長村を中心として数地区に於ける予備調査を実施した。

第１図　調査地域の略図



（2） 調 査 の 方 法

１）調査地の特徴

(a)　豊田郡大長村――地質：村の北部は石英斑岩，南部は古生層。何れも急傾斜の階段畑よりなり，広島県柑橘生産の中心地である。

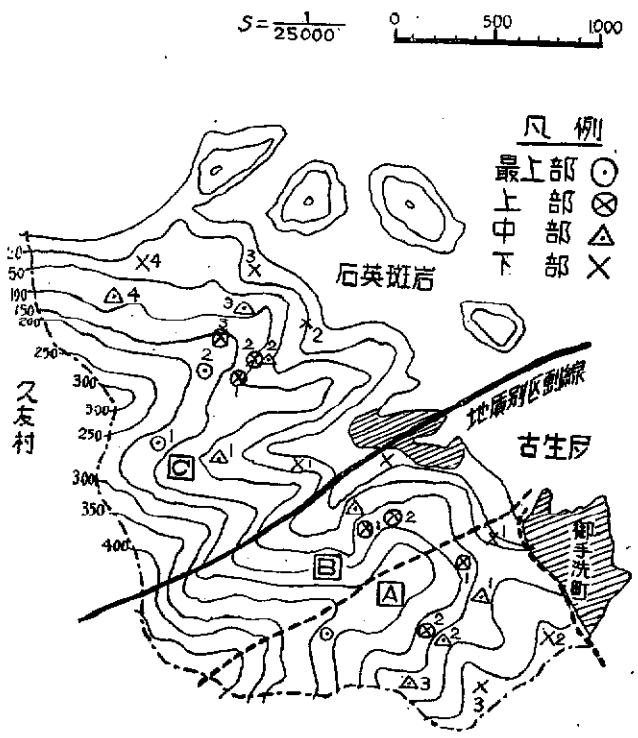
(b)　豊田郡瀬戸田町高根島――地質：南に一部花崗岩がみられ他は古生層。

大長村程ではないが傾斜階段畑である。

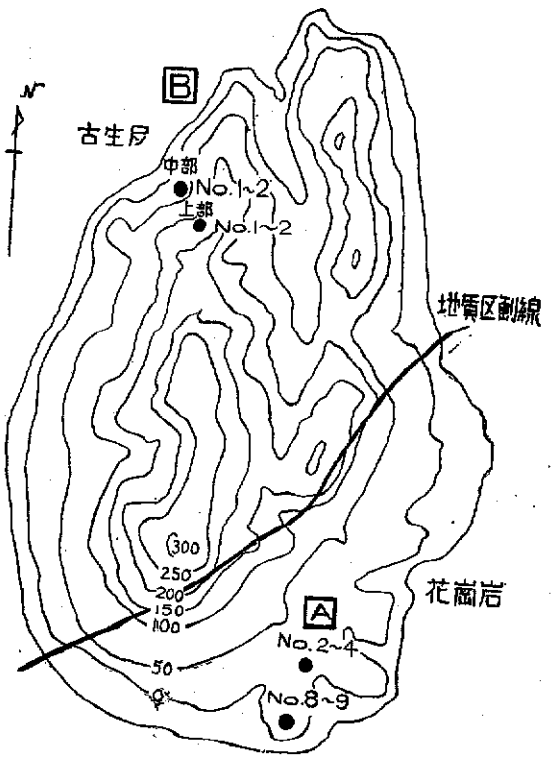
(c)　因島市田熊町――地質：古生層。酸性の程度は低く酸性土壌の分布も概して少い。

第２図　調査地の地形・地質・調査地点等の概要

(1) 大　長　村



(2) 瀬戸田町高根島



２）調査地点の選定

(a)　大長村に於ては地質及び地帯別に２.３の傾斜面を選び，傾斜の上部・中部・下部の３カ所より層位別に土壌を採取した。但し明瞭な層位別区分の出来ない所が多

いので，その際は2層及び3層を35～40cmの所で区分して採土した。

(b) 大長村では調査地点の近傍にて各3～5カ所宛採土し，現地でPH（Kcl）・PH（H_2O）を測定して調査地点縁辺の酸度の変異についても考慮した。

(c) 高根島に於ては南面及び北面の柑橘園土壌の層位別酸度の概況を調査した。

(d) 上記2地区の対象地区としては因島市田熊町（古生層）に於て数カ所酸性事項の調査を実施した。

3）調査項目

(a) 土壌断面調査

傾斜地の主要斜面別に上部・中部・下部に於て断面調査を実施し，併せて樹勢・生理障害の有無等について観察した。

(b) 分析調査

腐植・置換酸度・PH（Kcl）・置換性石灰含量・理学的組成等について調査し，一部について土壌の団粒の状態・置換容量・塩基飽和度等を検討した。

(c) 調査時期

大長村	29年1～2月	調査点数約30点
高根島及び田熊町	28年7月	〃 10点

(3) 調査成績の概要

【大長村の部】

1）理学部組成

一般に大長村土壌は礫に頗る富む。南部と北部の両傾斜地に於ける理学的組成及び団粒組成の分析例を示すと第1表の如くである。

第1表 大長村土壌の理学的組成

調査地点＼項目		理学的組成 礫部 %	細土中 % 2～0.2mm	0.2～0.02mm	0.02～0.002mm	0.002mm以下	分散率 %	団粒組成(%) 2.0<	2～1.0	1～0.2	計	団粒係数	土性
南部傾斜地（古生層）	上部2 1層	29.4	25.1	21.4	33.9	19.6	24.8	14.8	14.0	39.5	68.3	—	CL
	上部2 2層	19.0	14.9	29.4	36.5	19.2	28.7	1.5	6.0	23.2	30.7	7.8	CL
	中部2 1層	34.6	39.1	27.4	22.1	11.4	24.1	2.8	6.4	18.6	28.8	35.3	SL
	中部2 2層	37.0	34.6	27.8	23.8	13.8	16.7	3.1	10.1	40.7	43.9	63.9	L
	下部3 1層	34.7	37.7	28.3	23.1	10.9	23.8	3.4	5.9	20.3	29.6	52.5	SL
	下部3 2層	27.1	30.6	33.2	12.3	23.9	21.6	1.1	3.9	22.7	27.7	33.4	SL
北部傾斜地（石英斑岩）	上部3 1層	16.3	44.4	22.0	27.0	6.6	9.7	0.6	2.5	24.1	27.2	—	SL
	上部3 2層	32.5	64.1	19.2	13.0	3.7	41.3	5.6	15.0	15.9	36.5	31.0	SL
	中部3 1層	16.9	27.2	21.6	39.8	11.4	48.3	2.3	1.5	15.7	19.5	19.4	L
	中部3 2層	—	13.7	26.6	49.4	10.2	61.0	4.5	7.3	20.0	31.8	52.1	SiL
	下部3 1層	—	33.5	25.0	31.8	9.7	37.1	10.6	12.3	22.5	45.4	45.0	L
	下部3 2層	4.0	28.0	27.2	34.8	10.0	21.9	8.1	15.8	23.5	47.4	55.1	L

2）酸性事項

A.

第2表 大長村南部傾斜地（古生層）

部位別調査単位＼項目		酸性事項 PH(KcL)	Y1（平均） %	置換性石灰(平均) %	腐植 %	土性	礫含量 %	地域内の酸性事項の概況
上部	1層	4.0～4.6	4.5～12 (11.6)	0.08～0.33 (0.20)	3.4～4.4	SL～CL	20～65	下層中小角礫に富むPHは最上部は低いが上部No.1では，変異が大きい
	2層	3.9～4.3	13～29 (20.9)	0.13～0.19 (0.15)	—	SL～CL	18～40	
	3層	3.9～4.2	14～41 (25.8)	0.12～0.21 (0.16)	—	SL～CL	19～47	
中腹部	1層	3.9～4.4	7.1～14 (11.6)	0.08～0.21 (0.14)	2.3～5.3	SL	29～38	全般に調査地点より酸度は稍高い様であるが，No.3の近辺では酸度は低い様である
	2層	3.9～4.2	10～43 (21.2)	0.05～0.15 (0.10)	—	GSL～L	25～37	
	3層	3.9	38	0.09	—	L	41	
下部	1層	4.4～5.6	1.2～5.4 (3.8)	0.15～0.16 (0.15)	1.9～4.4	SL～L	32～35	一般に酸度は最も低い
	2層	4.0～4.3	1.9～15 (9.6)	0.10～0.17 (0.13)	—	SL～L	20～27	
	3層	4.4～5.0	1.4～19 (10.3)	0.06～0.27 (0.17)	—	SL～CL	30～31	

B.　　第3表　大長村中央部傾斜地（古生層）

項目 / 層位別 調査地点		酸性事項 PH(kcl)	酸性事項 Y_1	酸性事項 置換性石灰 %	腐植 %	土性	礫の含量 %	下層の状態	地域内の酸性事項の概況
上部	1層	4.4	1.3	0.19	2.5	CL	11.7	礫は少く，2層以下密となる	酸度は調査地に比し低い傾向にある
	2層	3.9	4.6	0.13	—	CL	12.9		
	3層	3.9	30.0	0.12	—	L	4.3		
中腹部	1層	4.4	14.1	0.25	3.1	L	23.3	2層以下密	調査地点と酷似した傾向を示す
	2層	4.3	18.0	0.32	—	CL	3.8		
	3層	4.0	39.7	0.14	—	C	4.4		
下部	1層	4.5	2.8	0.16	3.2	GL		下層小礫頗る富み稍々密	同上
	2層	4.4	8.4	0.20		GL			
	3層	4.6	2.9	0.20		CG			

C.　　第4表　大長村北部傾斜地（石英斑岩）

項目 / 層位別 調査地点		酸性事項 PH(Kcl)	酸性事項 Y_1（平均）	酸性事項 置換性石灰(平均) %	腐植 %	土性	礫含量 %	地域内の酸性事項の概況
上部	1層	4.1～5.0	2.0～29.0(15,6)	0.08～0.32 (0.22)	1.4～4.0	SL～CL	10～30	調査地に比し酸度は概して高い様である
	2層	3.9～4.6	10～17 (12.8)	0.12～0.24 (0.18)	—	SL～CL	7～41	
	3層	3.9	22～33 (27.3)	0.14～0.19 (0.17)	—	L	3～40	
中腹部	1層	3.9～6.1	0.5～12 (6.6)	0.25～0.31 (0.29)	0.8～2.3	SL～L	4～62	調査地点と酷似するか又は酸度の高い傾向を示す
	2層	3.9～4.6	4.6～25 (12.9)	0.08～0.36 (0.21)	—	L～CL	12～41	
	3層	4.6	5.1	0.34	—	SL	33	
下部	1層	3.9～1.2	8～19 (12.1)	0.14～0.32 (0.22)	1.2～2.0	L～CL	6～26	中腹部と同じく酸度は調査地と酷似又は稍高い値を示す
	2層	4.2～5.8	1～13 (5.5)	0.14～0.30 (0.25)	—	SCL～CL	4～35	
	3層	5.6	16.4	0.26	—	L	34	

【高根島の部】　　第5表　高根島南北傾斜地

項目 / 層位別 調査地点		酸性事項 PH (Kcl)	酸性事項 Y_1 (平均)	酸性事項 置換性石灰(平均) %	腐植 %	土性
南部斜面（花崗岩）	1層	4.0～6.1	0～3.6 (1.7)	0.08～0.15 (0.12)	2.0～3.9	SL～L
	2層	3.9～5.3	0.2～7.6 (4.2)	0.06～0.25 (0.11)	—	SL～L
	3層	3.9	6.3～13.2 (8.9)	0.05～0.14 (0.09)	—	SL～L
北部斜面（古生層）	1層	4.4～6.6	0.1～5.9 (2.2)	0.04～0.13 (0.09)	2.9～4.4	SL～L
	2層	3.9～4.4	7.1～11.1 (8.8)	0.03～0.05 (0.04)	—	SL～L

【因島市田熊町の部】　　第6表　田熊町の柑橘園土壌

項目 / 層位別		酸性事項 PH (Kcl)	酸性事項 Y_1 (平均)	酸性事項 置換性石灰 (平均) %	腐植 %	土性
1	層	6.6 ～ 7.3	0.1	0.18～0.19 (0.18)	2.8～4.4	SL～L
2	層	6.0 ～ 6.5	0.1	0.10～0.20 (0.15)	—	L
3	層	4.1 ～ 6.0	0.1 ～ 1.8	0.07～0.09 (0.08)	—	L

（4） 総　括

今回の調査では大長村の土壌の傾斜別・標高別酸度の概況を中心として検討したが，各項目別結果の概要は次の如くである。

1）理学的組成

土性：0.02mm以下の微細粒子の含有率は古生層の標高の高い方に多い傾向を示した．石英斑岩では概して標高の低い方が微細粒子含量が高く，古生層に比べてSiltの含量が特に高く，Clayは従って少くなっている。尚，礫の含量は古生層の方が全般に著しく多い。

分散率：古生層土壌では24～25%位であるが，石英斑岩土壌では3～1層以外は何れも40%近くで高い値を示している。又概して2層が表層に比して分散率が高い傾向が認められた。

團粒組成：0.2mm以上の団粒組成についての傾向は明らかでなかったので調査方法について更に検討する心積である。

2）大長村傾斜別酸度の概況

南部傾斜地：傾斜地の上部は平坦部位に比して酸度が高い傾向が認められ，層位別には0～40cmの範囲では下層に至る程酸度は高くなっている。腐植は3～5%であり全般に含む程度である。

下層は何れも大中角礫に富み2層が稍々密に緊ばくして居る。地下0～15cm位の間には細根が多く分布しているが，それより下部は太根は分布するけれども細根は少い。

中央部傾斜地：調査地点が少いので傾向は認め難いが傾斜地の上・下部共表層は概して酸度が低い。之は大長村では地図で明らかな如く農家が中央部の沿岸平坦地に集団的に住して居り，最近は各傾斜地にケーブルを附設して集荷している状況であり，従って東面傾斜地が最も近く管理にも便利な為，石灰の施用等も比較的多いためと考えられる。

東北面傾斜地：標高の上部・中部・下部共に変異は大きいが何れも酸度の強い所がみられる。腐植は1～4%であるが概して乏しい部類に属す。

土性は埴壌土～砂壌土で，礫の含量は下層に到り中・小角礫に富む所もみられるが，概して南部に比して少い傾である。

3）高根島土壌・田能町土壌・酸度の概況

高根島土壌では表層土壌の酸度は南・北両斜面共大長村に比して低く，下層土が高い傾向は大長村に似ている。田能町土壌では概して酸性土壌の分布は少い傾向にある。

4）以上要するに大長村に於ける酸性土壌の分布はかなり広く又その程度も高いことは明らかであるが，酸度矯正の見地からみると今後の問題点としては次の諸点があげられよう。

(a) 石灰の施用時期：現在施用されている時期は2～3月頃と8～9月頃の2時期であるが，8～9月頃の細根の切断は著しく樹勢に悪影響を与えるので石灰施用も表層施用となり，従って降雨による表面侵蝕により石灰の流亡もかなり起っているものと考えられる。

(b) 施用方法：本県では多くはカラタチを台木としているため，根は浅根であり，従って2～3月頃に石灰を施用するのにも全面に撒布，鋤込むことは困難であり，タコツボ又は壷壕を掘り有機質その他を施用する際石灰を併用する方法によっているので，全面的な酸性土壌の矯正は極めて困難となっている。

(c) 柑橘の石灰必要量及び土壌酸性の影響：従来の成績によると柑橘は割合に酸性に強く，寧ろ幾分酸性土壌の方が樹の発育は良好で収量も多いと云われて居る。又柑橘園の土壌のPHも3.8より7.6迄の広範囲にわたり，又塩基(石灰)飽和度も5.6～96%でありかなり広い適応範囲をもっているようであるが，土壌の痩悪化及び酸性化に伴って2次的に生ずる悪影響，例えばMg・Mn等の欠乏症状る夥から才発生している現況に鑑み，之が改良対策の確立は緊要の問題となっている。

(d) 耕土の深さ：耕土が一般に浅く，細根の分布も0～15cmの間に多く，それより深部には概して太根のみしかみられず，従って乾燥に対する抗抵性が極めて低下しているがこれが対策としては客土の改良と同時に土壌侵蝕を防止し根の生育圏の土壌構造を改良することが極めて重要な問題となっている。尚下層土に礫の多い畑

は根の伸長に有利に作用しているとも考えられる。

(e) 有機質の含量：一般に有機質資源に乏しく，収奪するのみで殆んど有機質は還元されて居らず，落葉又は整枝・剪定に際して之等をタコツボ又は畦壕に埋没する程度であるが，有機質資源の確保は，今日この地帯における最大の課題となっている。

(f) この他，本地域では樹勢を抑制するのに密植が有利であるとされており，反当120本以上の所も多くみられる状況にあるが，これが疎植化を図ると同時に無機質肥料の多用をも改める必要がある等，今後に於いて改良を要すべき部面は多岐にわたっている。