

タイかんがい農業開発計画 帰国専門家総合報告書 III

(石坂・太田・堤・宇田川・上田・守中専門家)

昭和59年 1 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1050490[0]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 7. 13	122
登録No. 10507	83.3
	ADT

はじめに

タイかんがい農業開発計画はタイ国における水稻単位面積収量の増加及び水稻二期作面積の拡大による米の生産増大を図るため、圃場整備の推進及び営農技術の改善・普及並びに営農組織の育成等を行なうことを目的とし討議議事録（R/D）に基づき昭和52年4月8日から5年間の協力期間で実施され、更に昭和56年11月のプロジェクト評価調査結果をふまえ、協力期間は昭和57年3月16日の協力期間延長討議議事録署名に基づき昭和60年3月31日まで延長された。

延長協力期間の主目標は①地域に合った改良農法の確立と農家レベルへの普及②水管理技術の確立と農家レベルへの普及③導入された技術のカウンターパートへの徹底した技術移転である。現在、プロジェクトは完成した圃場等諸施設を有効利用し、農民への普及活動を着実に進めている。

本報告書は農民に普及すべき技術を確立する栽培専門家、確立された普及素材を農民へ導入する農業普及専門家、そしてそれらのプロジェクト活動が農民に与えた効果を分析し活用する農業経済専門家、更にはプロジェクトが直面する野そ、病虫害防除を指導するために派遣された短期専門家が、それぞれの任期を満了して帰国した際提出された活動成果をまとめたものである。

執筆いただいた専門家の氏名・分野・派遣期間は以下のとおりである。

石坂昇助・栽培（チャオピア・パイロットプロジェクト）

昭和56年1月31日～昭和58年3月29日

太田政之・農業経済（プロジェクトセンター）

昭和55年7月31日～昭和58年3月31日

堤禎・農業普及（メクロン・パイロットプロジェクト）

昭和56年12月11日～昭和58年12月10日

宇田川龍男・野そ防除（短期専門家）

昭和57年12月1日～昭和57年12月25日

上田明一・野そ防除（短期専門家）

昭和58年3月20日～昭和58年4月19日

守中正・病虫害防除（短期専門家）

昭和58年6月16日～昭和58年8月15日

最後に、本報告書をまとめられた専門家各位に対し深く感謝申し上げるとともに、本報告書が有効に活用されるよう願うものである。

農業開発協力部

部長 田内 堯

タイかんがい農業開発技術協力計画
帰国専門家総合報告書 Ⅲ

目 次

I 石坂昇助専門家報告書 (指導分野:栽培)

はじめに	1
1. 一般業務経過概要	3
(1) 建物・生活関係	3
(2) 圃場関係	3
(3) 業務運営	3
(4) 試験の基本姿勢と一般作付経過	4
2. 実用試験	7
(1) 品種比較試験	7
(2) 肥料三要素試験	14
(3) 磷酸肥料の施用量に関する試験	16
(4) 手植における窒素肥料の施用量と施肥方法に関する試験	18
(5) 雑草、生わらなど未熟有機物施用に関する試験	21
(6) セスパニヤと堆肥の鋤込み量と元肥施用量に関する試験	22
(7) セスパニヤ鋤込み田における化学肥料の施用量と施肥方法、 および鋤込み効果確認に関する試験	27
(8) 苗代日数に関する試験	39
(9) 直播における播種密度試験	43
(10) 直播における施肥方法、施用量に関する試験	46
(11) 落水時期に関する試験	48
(12) 深水稻に関する試験	50
(13) 低温水田における緑肥作物セスパニヤの栽培試験	55
(14) 冷害の実態調査	59
(15) その他の試験	63
3. 採種・展示など一般栽培, その他	64
4. 訓練	67
5. 栽培専門家からみた問題点	67
おわりに	68

II 太田政之専門家報告書 (指導分野：農業経済)

はじめに	69
1. 土地改良事業による効果	70
Chao Phya 地区	71
Mae Klong 地区	72
2. 調査の総括	73
Chao Phya 地区	73
Mae Klong 地区	75

III 普及効果測定調査

はじめに	79
1. 地区及び比較地域の所在及び面積	79
(1) 地区	79
(2) 比較地域	79
2. 事業の概要	82
3. 調査方法	83
4. 調査農家の選出	83
(1) 地区	83
(2) 比較地域	83
5. 地区及び比較地域の概要	84
(1) Chao Phya 地区	84
(2) Mae Klong №1 地区	85
(3) Mae Klong №2 地区	90
6. 調査結果の概要	90
(1) Chao Phya 地区	90
(2) Mae Klong №1 地区	93
(3) Mae Klong №2 地区	95
7. 分析	99
8. おわりに	103
APPENDIX I データ編 (省略)	
APPENDIX II 分析編 (省略)	

Ⅳ 堤 禎専門家報告書（指導分野：農業普及）

はじめに	105
1. メクロン・プロジェクトの概要と普及	105
(1) メクロン・プロジェクトの概要と日本の技術協力	105
(2) メクロン・パイロットプロジェクトにおける普及の役割	105
2. 現況	106
(1) 一般概況	106
1) 位置と面積	106
2) 社会・経済	106
3) 農業普及	108
4) 農民組織	109
5) 市場及び農業信用	110
(2) 自然状況	110
1) 気象	110
2) 地形及び土壌	111
(3) 用排水状況	112
1) №1地区	112
2) №2地区	112
(4) 農業	112
1) №1地区	112
2) №2地区	113
3. 普及活動計画（3ヶ年と単年度）	115
(1) 普及活動計画の樹立	115
(2) 普及計画の内容	115
4. 普及活動の実績	116
(1) 農民組織の育成	116
1) 水管理組織の育成強化	116
2) 機械利用組合の育成	117
3) 水稲栽培研究会の育成	117
(2) 技術の普及	117
1) モデル農家に対する濃密指導	117
2) 一般農家に対する指導	118
2) 水稲栽培研究会に対する研修	118

2)ii 現地巡回調査及び助言指導	119
(3) その他活動	122
1) 種子更新指導	122
2) 収量調査指導	123
3) 農業普及効果測定調査	126
4) 稲作以外の作物選定の検討	127
5) 研修資料の作成収集・その他	127
5. 普及活動実施上の問題点	128
(1) 言葉の問題	128
(2) 指導用の資料・教材等の不足	128
(3) 農家の教育水準	128
(4) メクロンプロジェクトにおける農業普及の位置づけ	128
(5) 普及専門家としての協力期間2ケ年とは	129
6. 結び	129
〔附表〕	
1. グレーターメクロン流域開発図	131
2. メクロン・パイロット№1と水供給の輪郭	132
3. メクロン・パイロット№2の位置	133
4. トライアルファームにおける1982～1983年の月別気温と降水量	134
5. カンペンセンにおける毎月の主要気象データ	135
6. メクロン川流域の年間雨量分布図	136
7. メクロン川流域の月別雨量の分布	137
8. メクロンパイロット内の歴史的雨量	138
9. 普及計画	139
I 活動と目標 II 3ケ年の活動計画 III 単年度活動計画	
10. 稲作栽培基準例	144
11. 水稻品種の特性表	145
12. 最近5ケ年の籾単価表(月別)	146
13. " 白米単価表(月別)	146
14. 水稻生産量と所得(1983年のP/P№1乾季作)	147
15. 種子更新要請チラシ	150
〔写真集〕	152
1. モデル農家 2. 農民研修 3. 農民研修 4. 打合せ会議と均平作業 5. 耕耘状況	

- 6. 耕耘状況 7. 苗代と生育 8. 消毒と苗とり 9. 良苗と悪苗 10. 田植状況
- 11. 排水作業 12. 展示板の設置 13. 稲の生育状況 14. 4.H.C. 県大会
- 15. 同稲作講義 16. 普及効果測定調査 17. 普及効果測定調査(Ⅱ)
- 18. タマカ普及所と農村婦人 19. 専門家宿舎, 他

V 上田明一専門家・宇田川龍男専門家報告書 (指導分野: 野そ防除)

緒言	159
1. 野ねずみ被害発生の原因	159
2. 各種野ねずみ防除法の問題点	160
3. 野ねずみの生態からみた問題点	160

宇田川龍男専門家報告書

1. 調査および試験地	162
2. 調査および試験の結果	162
3. まとめ	165

上田明一専門家報告書

はじめに	166
1. 機械的・物理的防除試験結果	166
2. 殺鼠剤による駆除法	167
3. パイロット圃場の被害発生原因	168
4. 水稲加害野ねずみの生態上の問題点	169

VI 守中正専門家報告書 (指導分野: 病害虫防除)

和文報告書	173
英文報告書	173

I 石坂昇助 専門家報告書

指導分野：栽培

派遣期間：昭和56年1月31日

～ 58年3月29日

任務地：チャオピア・パイロットプロジェクト

目 次

はじめに	1
1. 一般業務経過概要	3
(1) 建物・生活関係	3
(2) 圃場関係	3
(3) 業務運営	3
(4) 試験の基本姿勢と一般作付経過	4
2. 実用試験	7
(1) 品種比較試験	7
(2) 肥料三要素試験	14
(3) 磷酸肥料の施用量に関する試験	16
(4) 手植における窒素肥料の施用量と施肥方法に関する試験	18
(5) 雑草、生わらなど未熟有機物施用に関する試験	21
(6) セスパニヤと堆肥の鋤込み量と元肥施用量に関する試験	22
(7) セスパニヤ鋤込み田における化学肥料の施用量と施肥方法、 および鋤込み効果確認に関する試験	27
(8) 苗代日数に関する試験	39
(9) 直播における播種密度試験	43
(10) 直播における施肥方法、施用量に関する試験	46
(11) 落水時期に関する試験	48
(12) 深水稲に関する試験	50
(13) 低湿水田における緑肥作物セスパニヤの栽培試験	55
(14) 冷害の実態調査	59
(15) その他の試験	63
3. 採種・展示など一般栽培、その他	64
4. 訓練	67
5. 栽培専門家からみた問題点	67
おわりに	68

はじめに

タイ国かんがい農業開発技術協力計画に昭和56年1月31日から昭和58年3月29日まで、約2年2ヶ月間、チャオピア・パイロットプロジェクトに栽培専門家として派遣された。

任国タイは国民の71%(1980年)が農林水産業に従事する農業国であり、世界で1、2を争う米の輸出国である。近年タイ政府は農業の作目の多様化を図り、キャッサバ、メイズ、天然ゴム、砂糖キビなどが飛躍的に増大はしているものの、依然として米は960万haと最も多く作付され農業の主体をなし、1981年には314万tの米を輸出し、タイ総輸出金額の17%を占め、外貨獲得の第1商品である。

タイ国経済を支える農産物は前近代的な生産様式で行われ、米穀の平均単収(1980年)は1期作(雨季)が籾1.7t/ha、2期作(乾季)は籾3.8t/haと低収である。米の生産者価格(1980年)は日本の11%と極めて安い低米価政策が採られている。これは熱帯の高日射、高温多湿という栽培に適した自然の恵みと、豊富な農村労働力の低賃金によって成立している。農産物は天候への依存度が高く、特に降雨が生産量に大きく影響するとともに、国際的な流通量が輸出価格を左右することもある。タイ経済を不安定にしていると言える。

タイ政府は人口増加に伴う食糧の確保と、輸出による経済発展のため、農産物の生産性向上を森林地帯の耕地化に頼ってきた。ところが、最近5年間に森林面積が25%も減少し、環境破壊の諸影響により、耕地の拡張は限界に達していると言われている。したがって、生産性を向上するには灌漑や耕地整理など農業の基盤整備を行い、生産力の高い圃場を造成するとともに、それに適合する栽培技術の導入が重要な課題とされる。

以上のような農業情勢の中で、本プロジェクト、タイかんがい農業開発計画は、水稻の単位面積当たり収量の増大、及び二期作面積の拡大による米作の増産を図るために、圃場整備事業の推進、営農技術、営農組織などの改善普及を行うことを目的としている。

任地チャオピア・パイロットプロジェクトは、タイ中央平原の中央部でチャオピア河氾濫常習地帯(平均最高洪水水位は2.6m)に位置する。プロジェクトの周囲に輪中堤を築いて洪水を防ぎ、その中に受益面積約400haの農家圃場とトライアルファーム約10haの圃場が含まれる。

栽培専門家としての任務分担は、水稻を中心とした改良農業技術の実用試験を行い、当地区に適する栽培技術体系を確立し実証することにある。また、政府職員・農民に対する改良技術の訓練を行うとともに、優良種子を生産することも目的であった。

筆者は赴任するに当って関係筋から指示されたことは、まず「まともな稲作りをする」ことであった。現地チャオピアの稲作は洪水という自然の生態系を利用した稲作体系であって、そ

れなりに合理化された技術体系が確立されている。そのような地に近代的な稲作を行うべく着任した。土壌は極めて粒子の細かい強粘土の硫酸酸性塩土壌であって、水を含めば泥寧化する反面、乾けば著しく固結するので耕耘・代掻きが極めて難しく、その上トビロウカ耐虫性品種の罹病化、ネズミの大襲撃、いもち病の大発生、寒冷地にみられるような冷害に遭遇するなど、予測をはるかに越える各種の被害を受け、数多くの試験・展示・採種栽培を断念せざるをえなかった。しかし、対策を講じながら試験および一般栽培を繰り返し試みた結果、1筆圃場全刈で5.8 t/haの籾収量を収穫するに至った。

この間に行った実用試験および一般業務内容を振り返ってみると、熱帯稲作の現状把握に終了したきらいがあり、具体的に試験結果から改善点を指摘して、技術体系を組立て実証することができなかった点の反省はあるが、一般圃場で5.8 t/ha、また施肥量試験では8.3 t/haの籾収量結果をえたことは一応の成果と考えたい。

ここに約2年間の試験概要と一般業務経過を報告する。この間には業務遂行上の環境整備の不備、加えて予測できない自然との戦いがあり、試行錯誤を繰り返さざるをえなかったことを付記したい。

本報告が今後の当プロジェクト発展のために少しでも役立つことを願うとともに、国際協力事業団関係各位をはじめ、農林水産本省、農業技術研究所、熱帯農業研究センター、北陸農業試験場の各位から温かい御支援と御指導をいただいたことを感謝する。更に当プロジェクトの中島リーダーはじめ、日本人専門家の方々、タイ側の職員各位、特に炎天下労苦をともにした農場労働者の諸兄には多面にわたり御協力いただいたことを記して深く感謝する。

1. 一般業務経過概要

(1) 建物・生活関係

筆者の赴任した1981年2月当時はチャオピアプロジェクトの建物・宿舎は建設初期であったので、タイ人の宿舎に仮寓して現地人と同様な生活を行った。その後、同年6月に新宿舎に移り、翌年2月からようやく炊事を開始した。しかし、井戸水は1380ppmと塩分濃度が高く、生活水に適さぬまま約1年間使用した。その後、浄水機が設置されたが電力供給の不安定、泥水によるフィルターの目詰りなどの故障が多かった。その上農薬による水質汚染が問題となり不健康な生活環境であった。

事務所、作業舎、収納舎などは1981年6月にほぼ完成したので、供与機材をプロジェクトへ搬入したが、雨季のため道路事情が極めて悪く難渋した。この頃、事務所前庭に百葉箱を設置し、気象観測が開始されたが、芝生の散水、北東風が事務所で遮断されるなど、雨量、温度観測上設置場所は好ましくなかった。

(2) 圃場関係

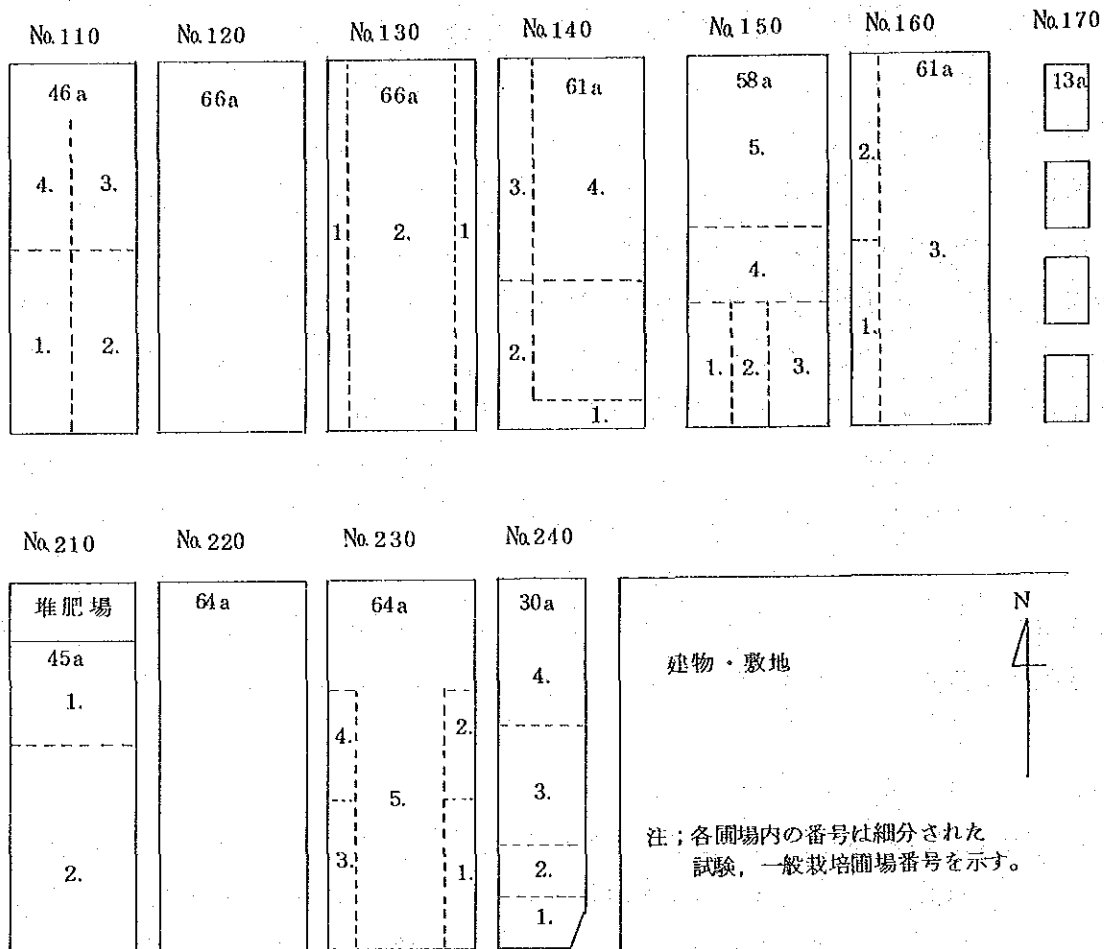
圃場整備は1979年に完了し数回の作付が行われていたが、1筆の圃場において30cm以上の高低差がありレベリングが極めて悪かった。稲作の技術改良を行うにはまずレベリングが基本であるので、赴任後11月まで人力で均平作業を行った。

第1図にトライアルファームの圃場配置図を示した。試験圃場は当初水田6枚、畑4枚、深水圃場4枚で構成されていた。前任者の故難波一郎専門家が指摘されたように、重粘質土壌の畑地では緑肥作物を除き、畑作物は実用性が見込みがないので、1981年9月にNo.220, 230, 240圃場を水田とした。また、ネズミの生息地を少しでも減少すること、草刈労力の節約を図ることなどから、No.150圃場の南北用水路と大畦畔、No.140圃場と150、およびNo.160圃場と深水圃場の間の大排水路を1983年2月取り壊し埋立てて水田とした。

(3) 業務運営

赴任当初、タイ側農地改革局の予算は円滑に流れていないと言われ、自動車、耕耘機、ポンプの燃料代が不足した。

農場労働者は男2人、女5人にすぎず、労力不足と、適当な耕耘・代掻き機械がなく、小型耕耘機で、しかも機械が沈下するので、前を縄で引張りながらの整地作業のため、田植が遅れ、苗が大きくなり過ぎて、苗代を作りなおすことがあった。その後、7月下旬頃から労働者が増員され、10月には農場のタイ側職員の人事移動もあり、以後、問題はあるものの比較的順調な運営がなされた。



第1図 トライアルファーム圃場配置図

しかし、筆者担当の栽培のカウンターパートは女性であって、厳しい現場の条件には適合せず、業務運営上支障をきたしたので、日本側から再三交替を申し入れたが、農地改革局の内部事情から帰国直前まで、そのままの状態経過し、筆者にとって極めて遺憾なことであった。幸い、インスペクター1人が助手のように協力を惜しまず、このため労働者は心よく仕事に励んでくれたことがせめてもの救いであった。

(4) 試験の基本姿勢と一般作付経過

トライアルファームでは筆者の赴任当時既に数回稲の作付が行われていたが、メイ虫、新ウイルス病などの被害を受けていた。筆者は先ず、前任者の貴重な資料を基に既存のデータを分析しながら、日本式の多収穫稲作を行うことにした。その結果から省略できる作業、投入資材を除くことによって、タイの低米価政策に対応できる低コスト稲作技術体系を確立しようとした。以上の目的に添って下記のような実用試験を行ったが、予期せぬ被害のため途中で放棄せざるをえない試験が多かった。

1) 品種比較試験(3回内1回中途放棄)

- 2) 肥料三要素試験（2回内1回中途放棄）
- 3) 磷酸肥料の施用量に関する試験
- 4) 手植における窒素肥料の施用量と施肥方法に関する試験（2回内1回中途放棄）
- 5) 晩期追肥に関する試験（途中で放棄）
- 6) 未熟有機物施用に関する試験
- 7) 堆肥施用に関する試験（途中で放棄）
- 8) セスパニヤと堆肥の鋤込み量と元肥施用量に関する試験
- 9) セスパニヤ鋤込み田における化学肥料の施肥量と施肥方法、および鋤込み効果確認に関する試験
- 10) 栽植密度に関する試験（4回途中で放棄）
- 11) 田植時期に関する連絡試験（2回途中で放棄）
- 12) 苗代日数に関する試験（3回）
- 13) 直播における播種密度試験
- 14) 直播、機械植、手植栽培比較試験（3回途中で放棄）
- 15) 直播における施肥方法、施用量に関する試験（2回内1回途中で放棄）
- 16) 除草剤に関する試験（3回途中で放棄）
- 17) 落水時期に関する試験（4回内1回途中で放棄）
- 18) 深水稲に関する試験（2回）
- 19) 低湿水田における緑肥作物セスパニヤの栽培試験
- 20) その他冷害の実態調査、および箱育苗における葉いもちの試験等

一般栽培における展示、採種栽培は農業機械部門と連携して行った。以上の試験名、実施月日、一般栽培などの作付経過概要は第1表のとおりである。

なお、畑作物については、重粘土地帯であるので耕起、灌水および排水の方法が難しいなどの点から、周辺の農家が栽培している食用トウモロコシ、トウガラシ、ニンジン、スイカ、キュウリなどを試作程度に栽培した。このような地帯に適する果樹以外の換金畑作物の導入、展示を目的としたが、満足な成果をうるには至らなかった。

第1表 チャオピア・トライアルプログラムにおける試験と一般作付経過

年・月 圃場番号	1981												1982												1983		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
110	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
120	1																										
	2																										
130	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
140	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
150	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
160	1																										
	2																										
	3																										
170	1																										
	2																										
210 (組)	1																										
	2																										
220	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
230	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
240	1																										
	2																										
	3																										
	4																										

注. 6220, 230, 240 圃場は 1981 年 8 月まで畑地. 同年 9 月より水田とした. 記号: T, 試験. H, M, D は表示, H, M, D は表示, 試験栽培.
 ○ 収穫可, △ 減収, × 試験あるいは収穫放棄. RD9, 21, 21-3, 23, KDWL は品種名

2. 実 用 試 験

(1) 品 種 比 較 試 験

稲作の増収栽培において最も効果の上る技術は適品種の選定である。そこで、既存品種および新品種・新系統について実用形質、特に1980～1982年にかけて猛威をふるった新ウイルス病ラギットスタント病を中心に、いもち病、葉鞘腐敗病、その他の病虫害抵抗性などを調査して、当地区に適する品種を選定しようとして3回試験を行った。

試験Ⅰ（乾～雨季作）はバンケン、スパンブリの各稲作試験場育成の新品種、新系統および既存品種を用い、1981年2月5日水苗代に播種（井口普及専門家）、3月6、10日に栽植密度 $30 \times 18 \text{ cm}$ ($18.5 \text{ 株}/\text{m}^2$)で田植。化学肥料としてN計 $14.5 \text{ kg}/10 \text{ a}$ （元肥10+中間肥1.9+穂肥 $2.5 \text{ kg}/10 \text{ a}$ ）。 P_2O_5 $15.6 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 、 K_2O $10 \text{ kg}/10 \text{ a}$ は元肥施肥。1区面積 18.5 m^2 2反復、収穫面積は 9.7 m^2 である。ラギットスタント病の調査は異株を除き全株について収穫直前にを行い、罹病株率は（罹病株/健全株） $\times 100$ で表した。害虫防除はメイ虫のみとしパダンミブシンを2回散布、病害防除は行わなかったが、稲の生育は順調で倒伏はなく試験逐行上支障はみられなかった。

試験Ⅱ（雨季作）はネズミ害により放棄。

試験Ⅲ（乾季作）では当プロジェクトにおいて筆者が純系分離を行って更に改良を加えた6系統、およびスパンブリ稲作試験場、ハントラ浮稲試験場育成の品種・系統、IRRIの育成系統、その他の品種20を供試した。播種は1982年8月5日で箱育苗とし、8月26日田植した。肥料は元肥（アンモホス15・15・15）としてN、 P_2O_5 、 K_2O 各成分量 $6.3 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 、中間肥も各成分量 $1.9 \text{ kg}/10 \text{ a}$ を施し、穂肥はN $1.9 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 。1区面積 17 m^2 3反復で行った。一部ネズミ害と雀害を被った品種がありそれらは除外した。

先ず、乾～雨季作の試験結果は第2表のとおりである。収量結果をみれば1981年の雨季入りは早く登熟期間の天候がよくないにもかかわらず、1981年より新品種となったRD23は $6.8 \text{ t}/\text{ha}$ と極めて高い収量であった。また、タイにおいて当時最も奨励されていた良質・多収品種RD7は $0.3 \text{ t}/\text{ha}$ と極めて低収であり、各品種間にも統計的に極めて高い収量の有意差が認められた。本試験では問題のラギットスタント病について抵抗性の品種間差異が明らかに確認された。すなわち、RD23の罹病株率は3.1%、RD7は95%と極めて高い発病株率を示した。発病株率と収量の関係を第2図についてみると極めて高い相関関係を示し、ラギットスタント病の抵抗性差異が収量性を大きく左右していると言える。

一般的に熱帯の稲は籾/わら比が低いとされていたが、本試験の結果多収品種RD23、SPRLR75004、SPRLR75001などは籾/わら比が100以上を示し生産効率が高く、低収品種C, Gow Ruang, C-4-63は約40を示すなど収量との相関は極めて高い。収量と各主

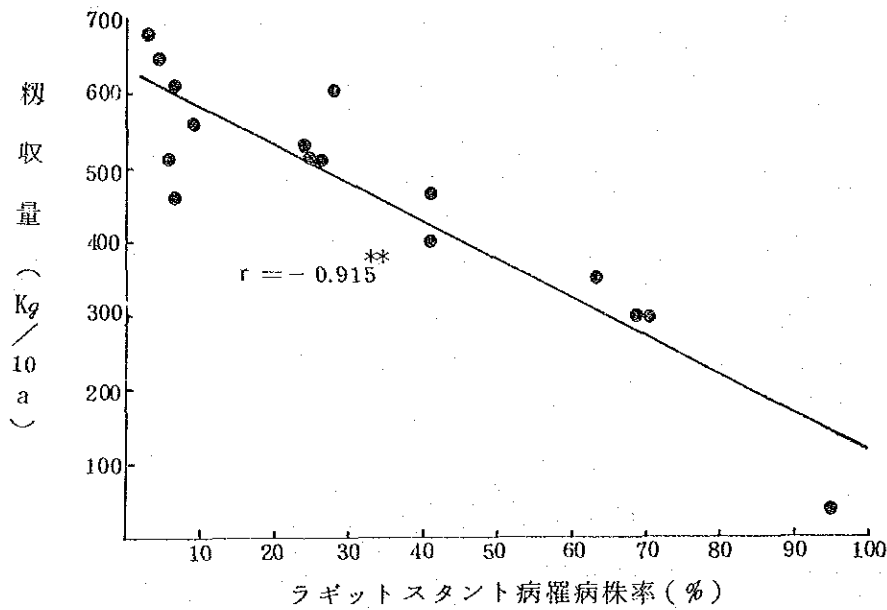
第2表 1981年乾～雨季作品種比較試験結果(その1)

品種・系統名	プロック 平均	出穂期(月日)			成熟期 (月日)	生育日 数(日)	穂長 (cm)	穂数 (本/ m ²)	精穀重 (kg/ 10a)	不稔重 (kg/ 10a)	精穀に 対する 不稔 比率(%)	わら重 (kg/ 10a)	収 わら 比	収千粒 重(g)	ラギット タン (罹病株率)
		始	期	揃											
Kaimenda	A	5.12	16	18	6.21	136	95	209	405	719	178	782	52	221	682
	B	12	17	21	24	139	94	243	289	833	288	744	39	221	580
	M	12	17	19	23	138	95	226	347	776	233	763	46	221	631
C ₄ Gow Ruang	A	5.9	13	17	6.19	134	105	248	316	583	184	813	39	233	680
	B	10	14	19	22	137	102	254	278	617	222	851	33	230	730
	M	10	14	18	21	136	104	251	297	600	203	832	36	232	705
C-4-63	A	5.9	14	17	6.20	135	107	228	321	876	273	878	37	231	729
	B	9	15	18	20	135	103	291	276	637	231	823	34	230	653
	M	9	15	18	20	135	105	260	298	757	252	851	36	231	691
SPR7343- 18	A	5.1	6	12	6.14	129	84	250	414	512	124	588	70	280	437
	B	2	9	13	14	129	82	243	386	796	206	675	57	281	390
	M	2	8	13	14	129	83	247	400	654	165	632	64	281	414
SPR7343- 34	A	5.1	9	12	6.14	129	87	289	616	537	87	737	84	289	230
	B	1	10	15	17	132	78	269	576	626	109	667	86	283	329
	M	1	10	14	16	131	83	268	304	582	98	702	85	286	280
SPRLR 75001	A	5.1	5	9	6.10	125	90	265	616	293	48	568	108	258	80
	B	2	7	10	10	125	88	262	608	278	46	575	106	261	46
	M	2	6	10	10	125	89	264	612	285	47	572	107	260	63
SPRLR 76077	A	5.2	9	13	6.17	132	79	244	561	617	110	621	90	308	389
	B	1	10	15	18	133	71	244	464	787	170	661	70	304	143
	M	2	10	14	18	133	75	244	362	512	140	641	80	306	266
SPRLR 75004	A	5.2	7	11	6.14	129	86	291	646	441	68	602	107	314	46
	B	3	9	12	15	130	84	268	647	704	109	568	114	314	30.
	M	3	8	12	15	130	85	280	646	573	89	585	111	314	38
BKRLR 75050-9	A	5.13	17	23	6.26	141	91	289	495	633	128	828	60	301	531
	B	13	18	22	25	140	90	289	307	491	112	883	50	306	282
	M	13	18	23	26	141	91	289	282	467	120	856	55	304	407
BKRLR 75050-58	A	5.10	14	17	6.16	131	91	305	578	1104	191	776	74	310	183
	B	11	15	19	18	133	85	290	436	1049	241	726	60	306	314
	M	11	15	18	17	132	88	298	507	1077	216	751	67	308	249

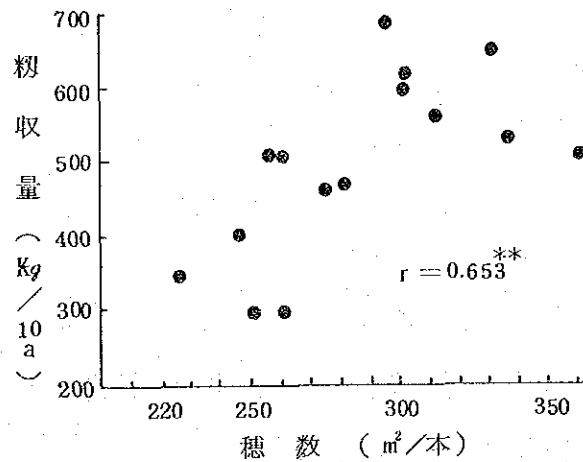
1981年乾～雨季作、品種比較試験結果(その2)

品種・系統名	ブロック 平均	出穂期(月日)			生育日 数(日)	穂長 (cm)	穂数 (本/ m ²)	精穀重 (kg/ 10a)	不稔穀重 (kg/ 10a)	精穀に對す る不稔穀 比率(%)	わら重 (kg/ 10a)	わら/ わら比	粒千重 (g)	ラギットス タン病 (罹病株率)
		始	期	揃										
BKNLR 75055	A	5. 2	6	10	81	294	578	65.4	11.3	601	96	289	123	
	B	3	7	10	77	330	534	76.8	14.4	552	97	291	5.2	
	M	3	7	10	79	312	556	71.1	12.9	576	97	290	8.8	
BKN7150	A	5. 5	10	13	85	254	531	55.5	10.5	687	77	293	5.8	
	B	9	13	15	82	257	484	71.9	14.9	634	76	286	5.2	
	M	7	12	14	84	256	508	63.7	12.7	661	77	290	5.5	
BKN7130	A	5. 3	8	12	83	289	444	68.8	15.5	579	77	283	5.0	
	B	7	11	14	84	263	474	51.5	10.9	587	81	288	7.5	
	M	5	10	13	84	276	459	60.2	13.2	583	79	286	6.3	
RD23	A	5. 5	10	13	92	263	689	68.2	9.9	623	111	284	3.4	
	B	7	11	14	90	326	673	74.1	11.0	672	100	281	2.8	
	M	6	11	14	91	295	681	71.2	10.5	648	106	283	3.1	
RD9	A	5. 4	9	12	87	326	601	59.7	9.9	617	97	285	2.62	
	B	5	11	14	84	348	450	84.2	18.7	610	74	281	2.21	
	M	5	10	13	86	337	526	72.0	14.3	614	86	283	2.42	
RD7	A						29					283	97.0	
	B						36					288	93.3	
	M						33					286	95.2	

要形質との関係は、ラギットスタント病による減収のため一概には論じられないが、収量と穂数の関係を第3図についてみれば極めて高い関係にあるので、穂数は品種選定に当って重要な形質と言える。その他の形質については顕著な差はなかった。



第2図 品種比較試験におけるラギットスタント病罹病株率と収量(1981年, 乾~雨季作)



第3図 穂数と収量(1981年, 乾~雨季作)

なお、生育観察の結果では枯上り、穂枯れ、葉鞘腐敗病などの品種間差がみられた。

次に雨季栽培における品種比較試験では、前記試験圃場よりも若干地力が高く条件の整った圃場で行い、雨季作であるので肥料を少なくした。また、筆者が純系分離を行った6系統は、トピイロウカ抵抗性品種RD9、およびラギットスタント病抵抗性品種RD21から分離した系統である。両品種を採種栽培した際分離状態であったので、その圃場から1981

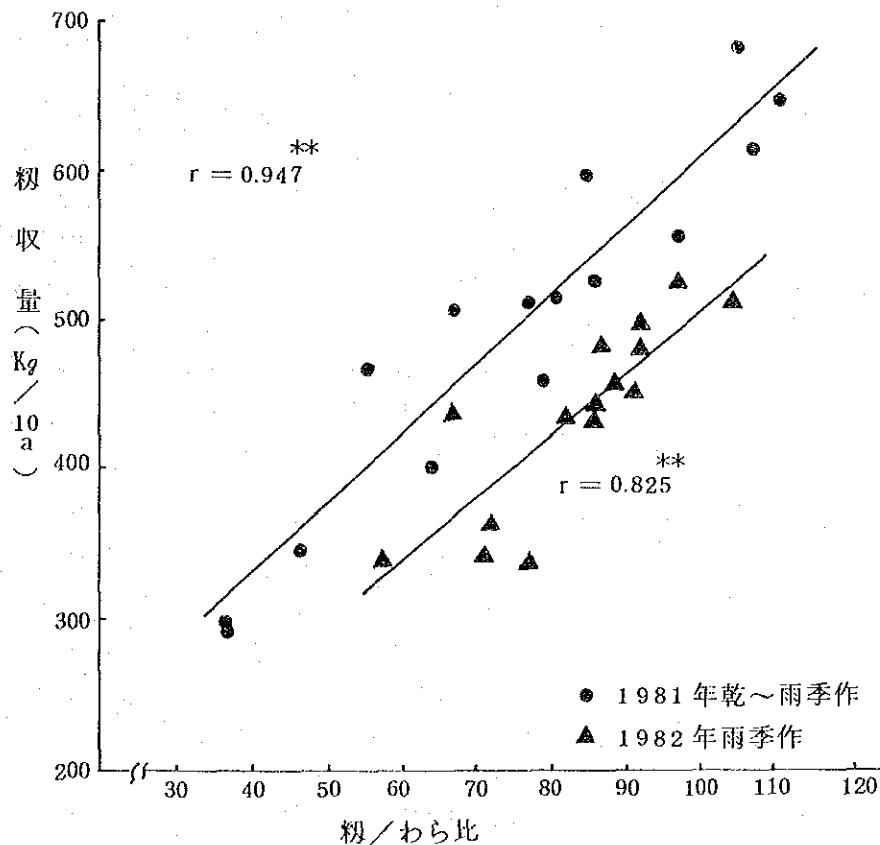
年秋に40個体を選抜し、その後系統栽培を行い二次選抜を行った。

試験結果の概要は第3表に示した。本試験ではラギットスタント病の発生は極く少なく調査は行わなかった。収量結果は筆者が選抜した系統RD 23-3は5.3t/haの収量で高く、次いでRD 23(5.1t/ha)であり、各品種間には有意な収量差が認められた。本作季の収量を前記乾～雨季作品種比較試験結果と比べてみれば、RD 23の場合では25%減収をきたしている。これは前期作に比べて稈長が低く、穂数の減少と千粒重の低下が大きく、施肥量の減少と雨季の日射量不足が影響したものと考えられる。

また、本試験でも収量と籾/わら比の関係が高く、第4図が示すように両試験とも、籾収量と籾/わら比の関係は平行しており相関は極めて高い。今後多収性の品種選定に当って籾/わら比を重要な指標とすべきである。

なお、生育観察では葉枯れ、枯上り、穂枯れが目立ち、白葉枯病、紋枯病の発病はみられず、倒伏は少なかった。

以上2つの試験結果から、ラギットスタント病抵抗性が強く、登熟が良好、やや良質で多収である非感光性品種RD 23を選定した。この品種はその後当地区において評判がよく作付が伸び、面積の大半を占めるに至った。しかし、いもち病の発生がみられ、過度の作付は



第4図 品種比較試験における籾/わら比と籾収量の関係

表3表 1982年雨季作品種比較試験結果(その1)

品種・系統名	プロック 平均	出穂期(月・日)		成熟期 (月日)	生育日 数(日)	最高分けつ期		穂長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合%	穂重 (kg/10a)	不稔粒 重(kg/10a)	穂粒に対する 不稔粒 比率(%)	粗玄米 重(kg/10a)	収歩 合(%)	玄米 千粒重 (g)	わら重 (kg/10a)	収/わ ら比	
		始	期			草丈	莖数													
SP-75001 -68	A	10.11	23	31	11.26	113	69	20.7	65	255	289	755	448	533	119	359	80.1	195	528	85
	B	12	24	31	11.14	114	77	19.0	68	262	259	736	420	475	113	332	79.0	195	480	88
	C	12	22	31	11.13	113	67	18.3	67	264	278	820	460	510	111	365	79.3	196	535	86
	M	12	23	31	11.13	113	71	19.3	67	260	275	770	443	506	114	352	79.5	195	514	86
SP-75001 -80	A	10.12	26	31	11.29	116	72	20.0	70	242	282	762	410	278	68	324	79.0	183	481	85
	B	12	24	30	11.15	115	69	17.1	71	244	219	691	452	352	78	352	77.9	180	500	90
	C	13	23	30	11.15	115	71	18.7	69	232	265	766	435	435	100	339	77.9	179	525	83
	M	12	24	30	11.15	115	71	18.9	70	239	255	740	432	355	82	338	78.3	181	502	86
SP-75004-5	A	10.20	28	11.1	11.28	115	69	18.3	64	218	215	634	435	326	75	348	80.0	217	503	87
	B	18	26	10.31	11.15	115	75	17.9	76	241	233	702	463	309	67	358	77.3	208	492	94
	C	19	26	31	11.15	115	74	20.1	75	243	252	677	471	318	68	373	79.2	207	540	87
	M	19	27	31	11.15	115	73	18.8	72	234	233	671	456	318	70	360	78.8	211	512	89
SP-75004 -37	A	10.20	28	11.1	11.31	118	68	18.8	72	284	230	661	478	530	111	370	77.4	221	551	87
	B	22	28	1	11.18	118	72	18.9	76	293	217	620	481	463	96	380	79.0	221	536	90
	C	22	28	1	11.18	118	77	18.7	78	280	221	639	491	565	115	389	79.2	221	579	85
	M	22	28	1	11.18	118	72	18.8	75	286	223	640	483	519	107	380	78.5	221	555	87
SP-77097 -62	A	10.24	11.2	11.6	12.6	123	66	18.0	91	268	230	691	434	500	115	343	79.0	188	472	92
	B	24	1	5	12.3	123	65	16.8	89	266	219	704	437	514	118	343	78.5	193	492	89
	C	23	10.31	4	12.2	123	67	17.0	89	261	241	765	481	500	104	376	78.2	191	515	93
	M	24	11.1	5	12.3	123	66	17.3	90	265	230	720	451	505	112	354	78.6	191	493	91
RD7	A	10.28	11.3	6	12.7	124	57	20.1	80	260	194	522	362	390	108	280	77.3	201	505	72
	B	27	2	6	12.3	123	62	16.7	85	263	233	754	352	417	118	272	77.3	200	511	69
	C	27	2	6	12.3	123	58	15.3	78	265	189	668	316	306	97	247	78.2	200	438	72
	M	27	2	6	12.3	123	59	17.4	81	263	205	648	343	371	108	266	77.6	200	485	71
RD9-7	A	10.22	29	11.2	11.30	117	71	21.8	76	258	237	588	318	340	107	247	77.7	212	488	65
	B	21	28	1	11.16	116	62	16.7	85	263	233	754	400	494	124	313	78.3	207	532	75
	C	21	28	1	11.16	116	58	15.3	78	265	189	668	372	343	92	279	75.0	209	500	74
	M	21	28	1	11.16	116	64	17.9	80	262	220	670	363	392	108	280	77.0	209	507	72
RD9-11	A	10.23	29	11.2	12.1	118	75	19.8	89	253	221	602	315	469	149	245	77.8	225	434	73
	B	23	29	2	11.18	118	74	17.1	88	252	206	650	366	416	114	288	78.7	220	470	78
	C	22	30	2	11.18	118	75	16.6	85	249	217	707	326	494	152	254	77.9	220	411	79
	M	23	29	2	11.18	118	75	17.8	87	251	215	653	336	460	138	262	78.1	222	438	77

1982年 雨季作品種比較試験結果(その2)

品種・系統名	プロック平均	出穂期(月・日)		生育日数(日)	最高分けつ期		穂長(cm)	穂数(本/m ²)	有効茎歩合%	精粒重(kg/10a)	不稔粒重(kg/10a)	精粒に対する不稔粒比(%)	精粒重(kg/10a)	収率歩合%	玄米粒重(g)	玄米重(kg/10a)	収率歩合%	収率(%)		
		始	期		草丈	莖数														
RD9-14	A	1022	29	11.1	11.30	117	65	212	75	249	233	593	407	349	86	320	786	212	451	90
	B	22	29	1	30	117	68	183	71	249	213	628	431	346	80	340	789	201	489	88
	C	21	28	1031	30	117	68	169	72	235	202	645	475	383	81	377	794	195	486	98
	M	21	29	11.1	30	117	67	188	73	244	216	622	438	359	82	346	789	203	475	92
RD21-3	A	1026	31	11.4	12.3	120	75	170	85	268	196	622	522	503	96	406	778	208	526	99
	B	26	31	4	2	119	79	164	88	267	224	737	565	404	72	439	777	208	586	96
	C	25	30	3	3	120	74	148	81	255	189	690	489	327	67	378	773	205	517	95
	M	26	31	4	3	120	76	161	85	263	203	683	525	411	73	408	775	207	543	97
RD23	A	1023	29	11.1	12.1	118	70	177	80	282	204	622	530	374	71	412	777	197	525	101
	B	22	28	1031	1	118	69	182	76	273	224	665	525	456	87	418	796	199	485	108
	C	23	29	11.1	1	118	65	200	72	264	233	630	467	397	85	373	799	198	454	103
	M	23	29	1	1	118	68	186	76	273	220	639	511	442	81	394	791	198	488	104
RD19	A	1114	19	23	1225	142	67	252	87	243	232	496	434	534	123	330	760	254	670	65
	B	14	19	23	25	142	60	218	81	244	167	414	441	584	132	338	766	250	647	68
	C	14	19	23	25	142	66	188	85	245	169	486	435	503	116	336	772	253	648	67
	M	14	19	23	25	142	64	219	84	244	189	465	437	540	124	334	766	252	655	67
KDML105	A	1018	25	28	1127	114	93	144	105	272	193	723	333	364	109	252	757	204	603	55
	B	18	24	28	26	113	91	148	102	267	202	737	364	463	127	279	766	202	614	59
	C	19	24	28	26	113	86	145	97	257	202	751	320	315	98	245	765	203	570	56
	M	18	24	28	26	113	90	146	101	265	199	737	339	381	111	259	763	203	596	57
IR44	A	1020	11.3	8	12.7	124	63	246	66	248	267	586	407	368	90	321	789	198	488	83
	B	20	11.3	8	7	124	70	237	72	252	291	663	448	397	89	349	779	201	565	79
	C	19	11.1	6	6	123	64	239	65	244	293	661	457	426	93	360	788	195	554	83
	M	20	11.2	7	7	124	66	241	68	248	284	637	437	397	91	343	785	198	536	82
IR46	A	1020	29	11.2	12.1	118	74	217	77	242	269	669	525	287	55	415	790	175	556	94
	B	20	29	2	1	118	67	169	75	233	232	741	498	437	88	394	791	171	563	89
	C	21	29	1	1	118	68	182	73	237	243	721	471	318	63	369	783	170	500	94
	M	20	29	2	1	118	70	189	75	237	248	710	498	347	70	393	788	172	540	92

イモチ病菌の生息密度を高めるので危険であると思われる。

もう一つ推奨される品種RD 21-3は極良質、日本のコシヒカリに劣らない極良の食味をもち、ラギットスタント病に強く、いもち病はレース検定しなければ分らないが現在は強とみられる。中稈で穂が大きく登熟は若干劣るが止葉が立ち草姿のよい多収品種である。しかし固定度、感光性に問題があるので今後検討しながら普及に移すべきである。

いずれにしても、これらの品種は例えばツングロ病に弱いなど欠点も多いとされているので、今後新しい病虫害の発生やレース、バイオタイプの変化、あるいは新技術の普及に対応できるように絶えず品種の選定試験を行うべきである。

(2) 肥料三要素試験

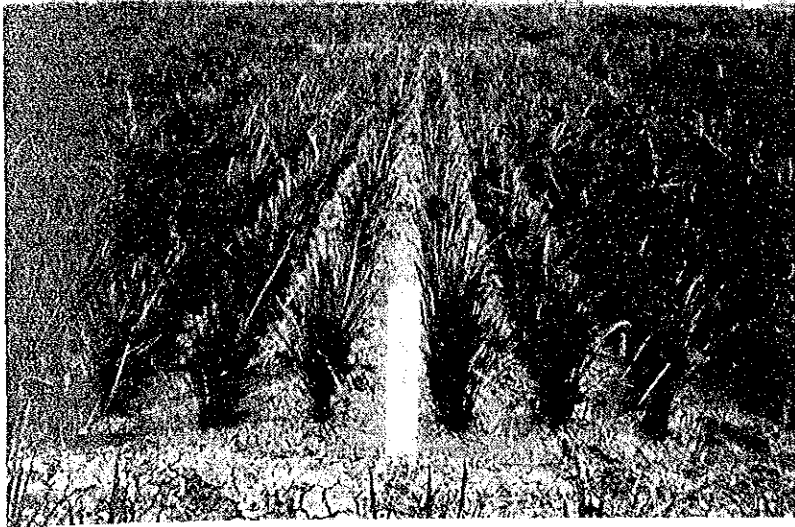
水稲作における肥料の三要素、窒素、リン酸、加里の栽培試験を行い、本圃場の水田地力を知り、イネの肥培管理方法を確立しようとする。

試験にはRD 9を供試し、肥料条件は元肥としてNは0、および7.5kg/10a + P₂O₅, K₂O各15kg/10a, P₂O₅は0, および7.5kg/10a + N, K₂O各15kg/10a, K₂Oは0, および7.5kg+N, P₂O₅各15kg/10a区の計6段階を設定した。1981年2月18日水苗代播種、移植日は3月26日。栽植密度30×18cm 18.5株/m², 1区56m²無反復。苗代時からフラダンを2回、パダンミブシン1回散布し害虫防除を行った。

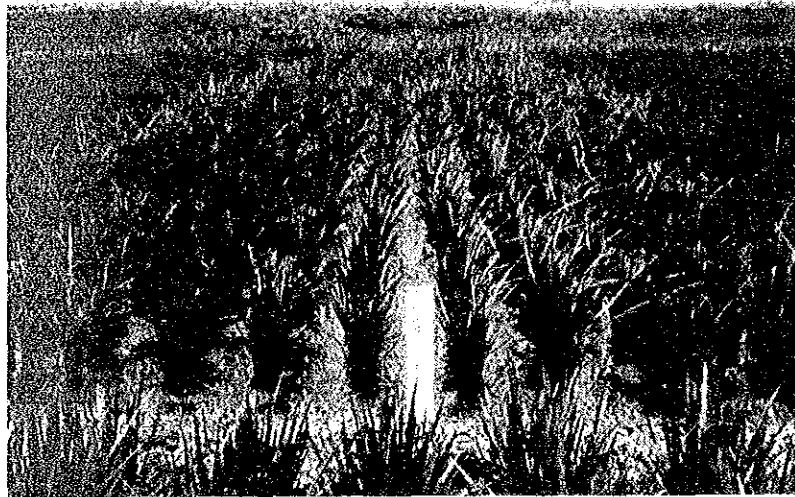
試験結果、本試験にはラギットスタント病に強いと言われている、新品種RD 9を用いたのかかわらず生育中期から同病が激発(写真1参照)し、出穂不能、あるいは不完全出穂し穂が黒褐色となり、全減の打撃を被ったので収量調査はできなかった。



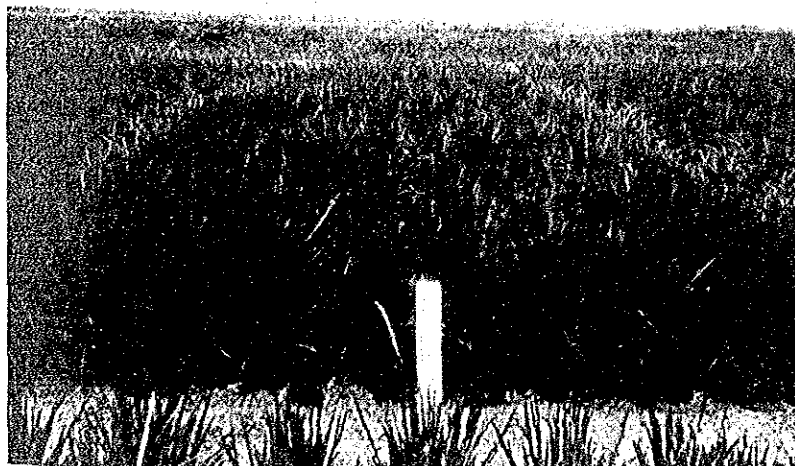
1. ラギットスタント病の被害状況



1) 無窒素区



2) 無燐酸区



3) 無加里区

写真2. 基盤整備直後の酸性硫酸塩土壌の稲作

ただし、初期生育は充分観察できた。田植 30 日後のイネの生育状況を写真 2 に掲げた。すなわち、無窒素区は無加里区に比べて葉色が淡く、古い葉が黄褐色を呈し、草丈低く、茎数が少なく生育は著しく劣る。また、無燐酸区では葉色は比較的濃く、古い葉から赤褐色となった。いわゆる「開田病」と称される赤枯れ症状を示し、生育量は無窒素区と同程度に著しく劣った。無加里区はかなり生育良好であった。

以上の結果から本土壤は土壌中の有効態窒素が少なく、特に燐酸欠乏土壌であることが確認された。加里について現在のところ問題はないようである。したがって、超重粘土酸性硫酸塩土壌の地力培養が重要であることが痛切に感じられた。

(3) 燐酸肥料の施用量に関する試験

前記 (2) の肥料三要素試験結果から、本圃場の土壌は燐酸欠乏土壌であることが判明したこと、およびプロジェクト内の農家圃場において赤枯れ症状が発生し問題になったので、その対策として燐酸の施用量について検討を行った。

試験には R D 23 を用い、燐酸の施用量を 0, 3.1, 6.3, 9.4, 12.5kg/10a 区の 5 段階、各区とも N 125, K₂O 125kg/10a を元肥とし、初期生育がよくなかったので、更に 1 月 19 日中間肥として N 1.9kg/10a 追肥し、穂肥は葉色が濃いので行わなかった。播種は 1981 年 12 月 1 日箱育苗として播種、12 月 29 日田植。栽植密度 18.5 株/m²、1 区 28m² 4 反復で行った。1982 年 4 月 12 日 1 区 90 株刈取り収量調査した。

試験結果、本試験の圃場は前作水稲（採種栽培）が幼穂形成～出穂期にかけてネズミに食害されたため、急拗イネの茎葉を鋤込んだ圃場である。試験の結果を第 4 表、第 5 図に示した。全般的な生育傾向は、各処理区とも窒素、加里が同量ずつ施用されているにもかかわらず、燐酸を増肥するにしたがい、茎数、穂数は増加し、稈長は高くなるようである。燐酸多投区は有効茎歩合が極めて低く、過繁茂となって窒素過多のような様相を示し倒伏が多かった。

籾の収量は各処理区とも約 7.6t/ha と極めて高い籾収量をあげたが、処理の違いによる収量差は全く認められなかった。すなわち、無燐酸区の茎数は燐酸施用区に比べて約 50% も少なく、この時点では燐酸の効果は認められる。その後、無燐酸区は登熟期には枯上りや葉枯れ、倒伏が少なく秋まさり型の生育を示した。

以上のことは、前作において水稲の茎葉、残肥が土壌中に蓄積されており、土壌の還元化によって生育後半に燐酸が有効化したと思われる。また、このような瘠地でも燐酸の不足分を窒素肥料の追肥で補完しえた事例を経験したことなどから、一般にいわれている程、燐酸不足による減収は少ないものと思われる。いずれにしても、経済的に高価な燐酸肥料（重過石 46%, 920 円/10kg）の施用に当って一考に値する問題であろう。

第4表 1982年 乾季作 磷酸肥料の施用量に関する試験

磷酸肥料 (kg/10a)	プロック 平均	草丈 (cm)			莖数 (本/株)			出穂期(月日)			穂長 (cm)	穂数 (本/株)	有効莖 割合 (%)	精穀重 (kg/10a)	不稔穀 重(kg/10a)	常穀に對 する不稔 率比率%	玄米重 (kg/10a)	収率 歩合%	倒伏 程度
		15日	25日	35日	15日	25日	35日	始	期	揃									
0	A	348	443	546	39	119	210	3.5	9	12	85	17.5	83.3	769	683	8.9	607	78.9	中
	B	366	436	558	47	104	206	3.5	9	12	86	19.0	92.2	776	500	6.4	620	79.9	"
	C	344	430	534	38	94	207	3.6	10	11	85	19.1	92.0	769	665	8.7	604	78.5	微~中
	D	363	405	530	37	126	197	3.4	8	10	87	17.2	87.3	742	607	8.2	581	78.3	微
	M	355	429	542	40	111	205	3.5	9	11	86	18.2	88.7	764	614	8.1	603	78.9	少
3.1	A	368	469	613	50	177	313	3.5	8	11	90	18.6	59.4	781	724	9.3	612	78.4	多~中
	B	383	455	648	62	176	313	3.4	8	11	89	18.7	59.7	763	529	6.9	603	79.0	甚
	C	362	465	607	66	173	332	3.4	8	10	89	20.1	60.5	773	481	6.2	620	80.2	多
	D	391	473	612	58	156	305	3.4	7	10	90	17.4	57.1	742	447	6.0	583	78.6	少~多
	M	376	466	620	59	171	316	3.4	8	11	89	18.7	59.2	765	545	7.1	605	79.1	多
6.3	A	379	499	647	68	197	311	3.4	7	10	90	21.8	70.1	752	494	6.6	595	79.1	多
	B	388	489	640	59	208	298	3.5	8	11	92	18.1	60.7	746	490	6.6	598	80.2	甚
	C	374	486	604	70	197	303	3.5	8	11	87	20.9	69.0	749	481	5.7	599	80.0	多
	D	376	485	608	53	187	277	3.3	7	9	86	17.6	63.5	748	453	6.1	585	78.2	多~中
	M	379	490	625	63	197	297	3.4	8	10	89	19.6	65.8	749	480	6.3	594	79.3	多
9.4	A	376	487	681	59	158	354	3.5	8	11	89	20.1	56.8	768	506	6.6	598	77.9	甚
	B	379	499	648	70	164	366	3.5	8	11	89	20.1	54.9	772	440	5.7	602	78.0	"
	C	382	493	609	59	181	332	3.5	8	10	93	20.2	60.8	769	648	8.4	607	78.9	甚~多
	D	382	510	674	57	176	323	3.4	8	11	88	17.1	52.9	746	642	6.7	588	78.8	多~中
	M	379	497	653	61	170	344	3.5	8	11	90	19.4	56.4	764	559	6.9	599	78.4	甚~多
12.5	A	418	50.9	720	64	220	357	3.4	7	10	94	21.4	59.9	754	442	5.9	605	80.2	甚
	B	418	50.1	726	67	212	311	3.4	7	10	87	19.3	62.1	768	405	5.3	619	80.6	"
	C	420	50.8	711	7.6	232	341	3.5	8	10	88	18.9	55.4	761	500	6.6	605	79.5	甚~多
	D	417	51.0	698	68	220	342	3.3	7	9	91	18.8	55.0	753	432	5.7	587	78.0	甚~中
	M	418	50.7	714	69	221	338	3.4	7	10	90	19.6	58.1	759	445	5.9	604	79.6	甚~多

注 草丈・莖数の日は田植後日数

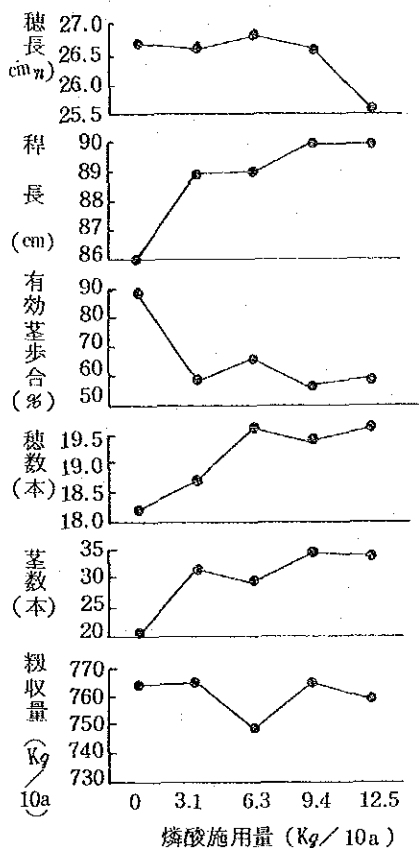
(4) 手植における窒素肥料の施用量と施肥方法に関する試験

窒素肥料の施用量と施用時期がイネの収量、およびその他の主要形質におよぼす影響を知り、合理的な施肥体系を確立しようとした。

試験にはRD 23 を用い、肥料条件は第 5 表に示すように、合計窒素量 0, 9.4, 12.5, 15.6kg/10a を基本として、それぞれの区に元肥多、少、中間肥 (N 2.5kg/10a) と実肥 (N 2.5kg/10a) の施肥・無肥区など計 10 区を設定した。施肥区には全区に元肥として P_2O_5 , K_2O 各 12.5kg/10a を施肥し、穂肥 (N 3.1kg/10a) は施肥区全区に施した。施用時期は中間肥 1 月 19 日、穂肥は 2 月 16 日、実肥は 3 月 4 日に施用した。

1981 年 12 月 1 日箱育苗として播種し、12 月 30 日に田植した。栽植密度は 30×18 cm (18.5 株/m²) 3 本植とした。1 区面積は 28m² 2 反復、4 月 7 日 1 区当り 90 株刈取り収量調査した。イネは病害虫、ネズミの被害なく順調に生育したが成熟期頃多肥区において倒伏がみられた。

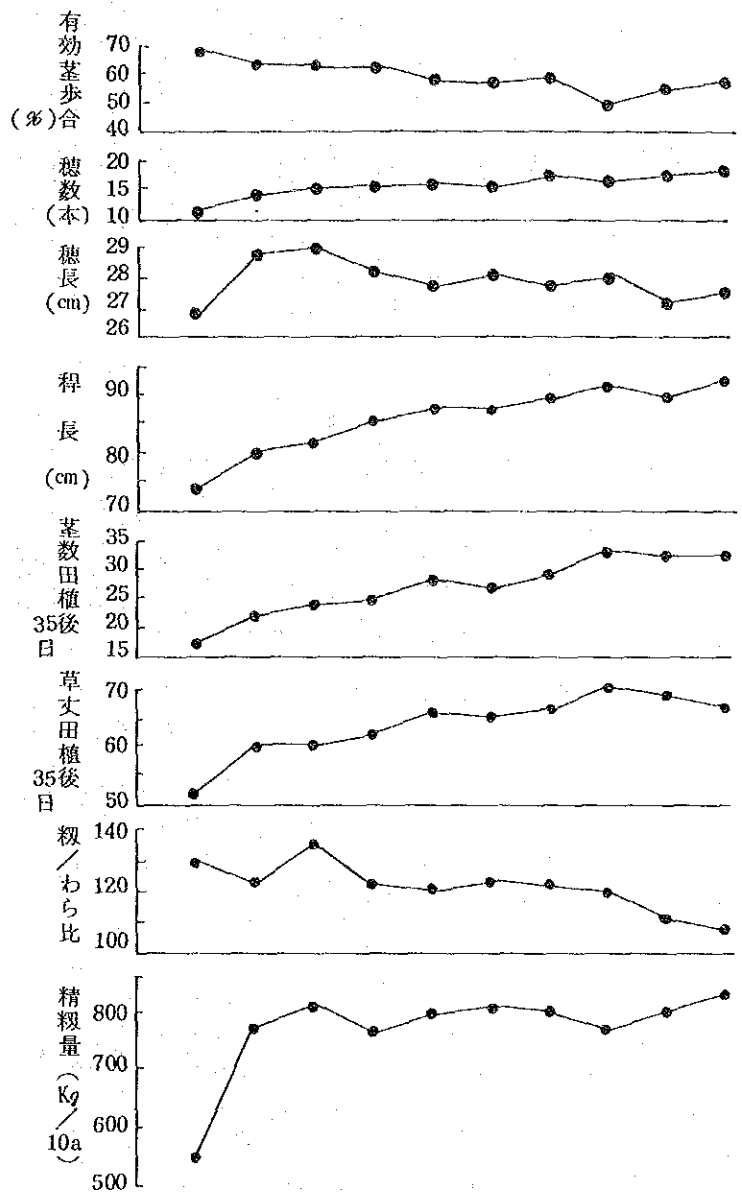
試験結果、本試験圃場は前作の水稲がネズミに食害されたため、イネの全茎葉を鋤込んだ水田である。収量試験の結果は第 5 表および第 6 図に示



第 5 図 磷酸施用量とイネの主要形質 (1981~82 年乾季作)

したとおりである。すなわち、無肥料区が 5.5 t/ha と驚異的に収量が高く、合計窒素 15.6kg/10a 区では 8.3 t/ha と極めて高い収量をあげ、無肥料区に比べ 50% 増収した。しかしながら、肥料の経済効果を判定する指標・VCR 値 (一般的には 3~3.5 を目安にしている) は 1.5 であり施肥の経済効果は低かった。

収量の統計分析の結果、無肥料区と各施肥区との間には極めて高い有意差が認められるが、各施肥区間の収量差はなかった。またブロック間差が有意に認められ B 区の収量がまさった。したがって、処理間に収量差がないので施肥方法、すなわち、中間肥と実肥の収量に対する効果判定はできなかった。しかし、N 9.4kg/10a 区において中間肥を施すよりも実肥を施用した方が多収であった。観察によれば、登熟期の葉色がやや濃く、刈取り頃まで退色が少なく茎葉はきれいで秋まさり型を呈し、明らかに効果があることが判明した。



元肥	0	1.3	3.8	3.8	4.4	6.9	6.9	7.5	10.0	10.0
中間肥	0	2.5	0	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0	2.5
穂肥	0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
実肥	0	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0	2.5	2.5	0
合計窒素	0	9.4	9.4	9.4	12.5	12.5	12.5	15.6	15.6	15.6

施肥量 (Kg/10a)

第6図 窒素肥料の施肥量、施肥方法とイネの主要形質 (1982年乾季作)

第5表 1982年乾季作窒素肥料の施用量・施用方法試験

窒素肥料 (kg/10a)	プロック		草丈 (cm)				莖数 (本/株)		出穂期 (月日)		穂長 (cm)	穂数 (本/株)	有効茎率 (%)	精穀重 (kg/10a)	不稔重 (kg/10a)	精穀比対する不稔重比率%	玄米重 (kg/10a)	精歩合 (%)	から重 (kg/10a)	穂/おら比	倒伏程度					
	元肥	中間肥	合計	平均		15日		25日		35日																
				15日	25日	15日	25日	15日	25日	35日												35日	35日	35日		
0	0	0	0	0	34.5	42.0	49.6	3.7	8.6	13.2	3.2	5	8	70.7	26.9	9.9	7.50	5.36	26.7	5.0	4.17	7.78	3.80	1.41	微	
			A		36.2	45.8	54.6	5.4	14.4	21.4	3.1	4	7	76.9	26.7	12.6	5.89	5.63	34.5	6.2	4.39	7.80	4.78	1.18	中	
			M		35.4	43.9	52.1	4.6	11.5	17.3	3.2	5	8	73.8	26.8	11.3	6.70	5.50	30.7	5.6	4.28	7.79	4.29	1.30	中	
1.3	2.5	3.1	2.5	9.4	37.7	46.5	58.9	6.1	13.0	21.8	3.1	4	7	77.2	27.9	13.3	6.10	7.30	48.1	6.6	5.63	7.71	5.60	1.30	少	
			A		39.3	49.7	61.0	6.1	15.9	22.3	3.1	5	7	83.0	28.5	14.5	6.50	7.99	48.7	6.1	6.17	7.72	6.87	1.16	中	
			B		38.5	48.1	59.9	6.1	14.5	22.1	3.1	5	7	80.1	28.8	13.9	6.30	7.65	48.4	6.4	5.90	7.72	6.24	1.23	少	
			M		38.6	46.5	56.1	7.1	16.3	22.6	2.28	3	6	77.8	28.8	13.1	5.80	8.02	33.3	4.2	6.24	7.78	5.76	1.39	微	
3.8	0	3.1	2.5	9.4	41.1	51.4	63.9	6.7	18.6	25.1	3.1	4	7	85.2	29.2	16.7	6.65	8.11	46.7	5.8	6.33	7.81	6.03	1.34	中	
			A		39.9	48.9	60.0	6.9	17.5	23.9	3.1	4	7	81.5	29.0	14.9	6.23	8.07	40.0	5.0	6.29	7.80	5.90	1.37	中	
			B		39.5	48.9	61.8	6.1	15.7	23.6	2.27	3	5	80.9	29.2	14.3	6.10	7.29	46.5	6.4	5.73	7.86	5.62	1.30	少	
			M		40.2	47.1	65.6	5.5	16.9	25.9	3.2	5	7	90.4	27.1	16.2	6.25	7.98	50.0	7.0	6.20	7.77	6.96	1.15	中	
4.4	2.5	3.1	2.5	12.5	39.9	48.0	63.7	5.8	16.3	24.8	3.1	4	6	85.7	28.2	15.3	6.18	7.64	51.3	6.7	5.97	7.82	5.29	1.23	中	
			A		41.6	52.0	63.7	6.9	18.7	28.0	2.27	3	5	83.0	27.9	14.8	5.29	7.94	49.4	6.2	6.25	7.88	6.23	1.27	多	
			B		39.8	51.4	67.4	5.7	18.7	28.3	3.2	5	8	92.5	27.4	17.3	6.11	7.87	7.72	9.8	6.11	7.76	6.84	1.15	多	
			M		40.7	51.7	65.6	6.3	18.7	28.2	3.1	4	7	87.6	27.7	16.1	5.70	7.91	63.3	8.0	6.19	7.82	6.54	1.21	多	
6.9	0	3.1	2.5	12.5	38.5	50.9	62.9	6.8	17.4	24.6	2.28	3	6	84.5	28.2	14.4	5.85	7.97	44.2	5.6	6.25	7.84	5.87	1.36	中	
			A		41.6	51.9	66.8	6.9	20.7	28.8	3.2	5	8	90.8	27.7	16.1	5.59	8.14	55.6	6.8	6.35	7.80	7.29	1.12	多	
			B		40.1	51.4	64.9	6.9	19.1	26.7	3.1	4	7	87.7	28.0	15.3	5.72	8.06	49.9	6.2	6.30	7.82	6.58	1.24	多	
			M		41.1	51.5	64.4	6.1	17.4	27.4	3.1	5	8	87.4	27.6	16.0	5.84	7.51	68.9	9.2	5.87	7.82	7.16	1.05	甚	
7.5	2.5	3.1	2.5	15.6	41.9	53.4	67.7	5.9	18.9	31.0	3.2	5	7	91.0	27.8	18.3	5.90	8.43	56.6	6.7	6.41	7.61	7.15	1.18	多	
			A		41.5	52.5	66.1	6.0	18.2	29.2	3.2	5	8	89.2	27.7	17.2	5.87	7.97	62.8	8.0	6.14	7.72	7.16	1.12	甚	
			B		42.0	53.1	68.1	7.0	20.9	30.9	3.1	5	8	88.1	27.7	15.3	4.95	7.11	77.2	10.9	5.55	7.81	5.53	1.29	多	
			M		40.7	54.1	72.0	8.7	24.9	35.9	3.2	5	8	94.6	28.3	17.4	4.85	8.16	66.5	8.2	6.36	7.79	7.34	1.11	多	
10.0	0	3.1	2.5	15.6	41.4	53.6	70.1	7.9	22.9	33.4	3.2	5	8	91.4	28.0	16.4	4.90	7.64	71.9	9.6	5.96	7.80	6.44	1.20	多	
			A		42.1	53.5	69.0	7.7	24.6	34.9	3.3	6	8	89.1	26.8	17.7	5.07	7.67	69.8	9.1	6.00	7.82	7.20	1.07	甚	
			B		40.7	52.1	65.1	6.1	19.2	28.9	3.3	6	8	89.7	27.3	16.6	5.74	8.26	68.7	8.3	6.44	7.80	7.26	1.14	中	
			M		41.4	52.8	68.6	6.9	21.9	31.9	3.3	6	8	89.4	27.1	17.2	5.41	7.97	69.3	8.7	6.22	7.81	7.23	1.11	中	
10.0	2.5	3.1	0	15.6	41.7	53.5	67.9	6.8	23.0	35.2	3.3	6	8	91.4	28.0	17.3	4.92	7.94	64.2	8.1	6.22	7.83	7.53	1.05	甚	
			A		37.9	48.6	65.1	5.5	17.6	29.2	3.3	6	8	92.9	26.9	18.7	6.40	8.59	46.2	5.4	6.73	7.84	7.79	1.10	中	
			B		39.8	51.1	66.5	6.2	20.3	32.2	3.3	6	8	92.2	27.5	18.0	5.66	8.27	55.2	6.8	6.48	7.84	7.66	1.08	中	
			M																							

注 草丈・莖数の日は田植後日数

施肥量、施肥時期とイネの主要形質の関係を第6図についてみれば、窒素の施用量を多くすることにより、稈長は高く、茎数、穂数、不稔籾重(第5表)は多い。穂長は短かく、有効茎歩合、籾/わら比が低くなり、倒伏(第5表)が多くなる傾向を示した。

また、中間肥の施用により稈長は高く、茎数、穂数が多く、籾/わら比が低くなるなど、過剰繁茂する様相を示し、本試験では中間肥の効果はみられなかった。なお、合計窒素量が同じで元肥+中間肥+穂肥+実肥ときめ細かな日本式の分散式追肥方法の効果もみられなかった。

以上、本試験は瘠地であることを念頭にして窒素レベルを比較的高くして行った。ところが無肥料区において予期せぬ5.5t/haの籾収量をあげ、極めて肥沃な圃場であることに驚いた。そのため倒伏が多く処理区の収量差はなく、試験目的を達し得なかったものの、8.3t/haの高収を得たこと、およびイネの主要形質の施肥反応を一部知ることができた。

(5) 雑草、生わらなど未熟有機物施用に関する試験

タイの稲作の収穫作業は穂刈を行っているので、残された稲株、および水があれば雑草(主にミスガヤツリ)は極めて旺盛に繁茂し、水田には多量の有機物が鋤込まれる。これがイネにおよぼす影響を知り、今後の肥培管理、水管理の参考資料に供しようとする。

試験方法は品種RD9を用い、処理は裸地、雑草(ミスガヤツリ)1.2kg/m²、雑草+生わら(1.2+2.0kg/m²)などの3区を設け、田植2日前に踏込んだ。肥料はN(元肥7.5、穂肥1.9、実肥1.9kg/10a)、P₂O₅、K₂O各12.5kg/10aを元肥とした。1981年4月21日水苗代へ播種、5月22日田植、栽植密度30×18cm 2本植。1区面積140m²無反復。9月3日、1区2ヶ所90株ずつ刈取り収量を調査した。

試験結果は第6表に示した。籾収量は裸地区が5.6t、雑草区5.3t、雑草+生わら区は4.0t/haであって、裸地区の収量は高かった。裸地区は雑草+生わら区に比べ稈長が10cm位低く、茎数、穂数は少なく、有効歩合は62%で、不稔籾が少なく、特に登熟色がよく倒伏はしなかった。これに反し、雑草+生わら区は過繁茂となって葉鞘腐敗病、枯上りが多く、有効茎歩合は49%と低く、熟色が不良であり倒伏した。雑草区の諸形質はほぼ両区の間を示すようである。

本試験では、未熟有機物の多投入による苗の活着不良、生育初期の黄化現象はみられなかったが、雑草+稲わら区において根腐れ現象を観察した。

以上の結果から、裸地区の肥料の施用量はイネの生育状態からみてほぼ妥当と思われる。しかし、雑草、生わらはかなり肥料効果があることが判明したので、施肥設計に当って圃場の雑草、稲わらの量を把握するとともに石灰、珪酸肥料などの施用を考慮する必要がある。

第6表 未熟有機物施用試験結果

項目 処理	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	田植後32日		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	有効茎 歩合(%)	精粒重 (kg/ 10a)	不稔粒 重(kg/ 10a)	不稔粒 歩合 (%)	倒伏 程 度
			草丈 (cm)	茎数 (本/株)								
裸地区	7.30	9.1	68	214	84	25.6	13.3	62.3	561	46.4	8.3	無
雑草施用区	7.30	9.1	73	24.0	89	26.8	14.1	58.9	534	47.1	8.9	少
雑草+生わら 施用区	7.30	9.3	83	30.3	94	26.7	14.9	49.2	399	55.4	14.0	中

注：1区2ヶ所調査の平均。

(6) セスパニヤと堆肥の鋤込み量と元肥施用量に関する試験

タイ国は低米価政策のため、購入肥料の施用は経済効果が低いので、自給肥料、特に緑肥、および堆肥に対する期待は大きい。その一つとして瘠せた超重粘土水田の地力の維持、増進を図るとともに、水稲作に対する緑肥、堆肥の施用効果を知ろうとした。

試験方法、緑肥作物セスパニヤ(13項参照)はトライアルファームの周辺に自生しており、その種子を採取して1982年6月16日水田に播種・栽培し、8月31日刈取りその茎葉を試験区に搬入し鋤込んだ。堆肥は主に稲わらを中心に雑草などを加え、3ヶ月前から硫酸を加えて堆積した腐熟堆肥である。試験の構成はセスパニヤ鋤込量を0, 1, 1.5, 2t/10a, 堆肥を1t/10aとして、化学肥料(アンモホス15・15・15)をN, P₂O₅, K₂O各成分当り0, 3.1, 6.3, 9.4kg/10aの各4段階とし、それにセスパニヤおよび堆肥+化学肥料を加えた計20区を設け、無追肥とした。1区面積20m²の2反復で行い供試品種はRD23で、1982年8月5日箱育苗として播種、9月2日に18.5株/m²の栽植密度で移植し、12月8~15日にかけて1区90株刈取り調査した。病虫害、ネズミの害は少なく生育は順調に推移した。

試験結果、セスパニヤ、堆肥と化学肥料の単独あるいは混合施用による収量、およびその他の諸形質の推移を第7表に示した。

収量(第8表)について無施用区とセスパニヤ単用区を比べれば、無施用区の収量202kg/10aに対してセスパニヤ単用区では鋤込量を増すにしたがい収量は大巾に増収し、2t/10a区では約2倍の397kg/10aの収量を得た。また、堆肥1t/10a施用区の収量は223kg/10aと低く、無施用区に比べて10%の増収にすぎない。セスパニヤ1t/10aでは314kg/10aと無施用区に比べ55%も増収し、堆肥の増収効果はセスパニヤ施用に比べて低く、堆肥の効果は非常に少ないことが確認された。

セスパニヤの鋤込み効果を化学肥料単用区と対比してみると、セスパニヤ1.0, 1.5, 2.0t/10aはそれぞれの化学肥料3.1, 6.3, 9.4kg/10aとほぼ同じ収量であり、セスパニヤは化学肥料並に肥料効果が高いと推定される。なおセスパニヤに化学肥料を混合施用した場合には両方の肥料効果が相乗されて増収している(第8表)。以上の収量試験の結果は分散分析表(第9表)が示すように、セスパニヤ、堆肥の鋤込量と施肥量、および混合施用区の各処理間

第7表 1982年 雨季作 セスバニヤ、堆肥の鋤込量と元肥施肥量試験結果(その1)

元肥肥料 N・P・K kg/10a	セスバニ ヤ・堆肥 t/10a	プロック 平均		出穂期(月日)		生育日 数(日)	田植後43日 草丈 (cm)	穂長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	有効莖 歩合%	精粒重 (kg/10a)	不稔粒 重(kg/10a)	精粒に對 する不稔 粒比率%	粗玄米 重(kg/10a)	精 歩合%	玄米 干粒重 (g)	わら重 (kg/10a)	粗/わら比	
		始	期	摘	日															
0	0	A	11.4	11	15	130	48	10.2	61	24.6	9.2	90.2	228	23.5	10.3	177	77.6	183	218	105
		B	4	11	16	130	47	8.8	60	23.5	7.6	86.4	176	16.0	9.0	137	77.8	184	171	103
		平均	4	11	16	130	48	9.5	61	24.1	8.4	88.3	202	19.8	9.7	157	77.7	184	195	104
0	1.0	A	11.3	11	14	128	49	11.6	62	23.4	9.7	83.6	205	22.8	11.1	161	78.5	185	201	102
		B	2	8	14	128	52	10.7	63	24.9	9.0	84.1	241	23.1	9.5	186	77.1	185	213	113
		平均	3	10	14	128	51	11.2	63	24.2	9.4	83.9	223	23.0	10.3	174	77.8	185	207	108
0	1.0	A	11.2	10	14	127	51	14.6	65	24.0	11.3	77.4	298	21.0	7.0	232	77.8	189	285	105
		B	1	7	12	125	56	18.5	71	24.7	12.5	67.6	329	27.8	8.4	260	79.0	187	309	106
		平均	2	9	13	126	54	16.6	68	24.4	11.9	72.5	314	24.4	7.7	246	78.4	188	297	106
0	1.5	A	11.2	10	15	127	54	16.7	71	24.9	12.6	75.5	369	25.3	6.8	291	78.9	193	346	107
		B	1	7	12	125	58	17.4	70	24.6	11.6	66.7	358	29.5	8.2	287	80.7	193	346	103
		平均	2	9	14	126	56	17.1	71	24.8	12.1	71.1	364	27.4	7.5	289	79.8	193	346	105
0	2.0	A	11.2	10	15	127	53	17.6	72	25.4	13.5	76.7	401	27.8	6.9	313	78.0	196	398	101
		B	2	11	15	127	54	18.6	69	25.3	13.1	70.4	392	29.3	7.4	306	78.0	196	432	91
		平均	2	10	15	127	54	18.1	71	25.4	13.3	73.5	397	28.6	7.2	310	78.0	196	415	96
3.1	0	A	10.30	11.6	10	124	57	15.5	66	24.7	10.7	69.0	333	28.9	8.6	264	79.2	193	327	100
		B	29	5	9	124	63	15.3	72	25.1	10.4	68.0	270	24.4	9.0	211	78.1	190	275	98
		平均	30	6	10	124	60	15.4	69	24.9	10.6	68.5	302	26.7	8.8	238	78.7	192	301	99
3.1	1.0	A	10.30	11.6	10	124	56	16.5	69	25.1	10.6	64.2	310	24.4	7.8	243	78.4	192	310	100
		B	31	5	10	124	61	12.5	68	24.9	9.1	72.8	289	23.5	8.1	226	78.2	191	290	100
		平均	31	6	10	124	59	14.5	69	25.0	9.9	68.5	300	24.0	8.0	235	78.3	192	300	100
3.1	1.0	A	10.30	11.6	12	125	61	18.2	72	25.2	12.3	67.6	369	35.2	9.5	288	78.0	191	407	91
		B	30	5	10	124	63	18.7	72	25.2	11.0	58.8	366	34.1	9.3	289	78.9	193	386	95
		平均	30	6	11	125	62	18.5	72	25.2	11.7	63.2	368	34.7	9.4	289	78.5	192	397	93
3.1	1.5	A	10.31	11.6	10	124	65	19.7	77	25.9	13.6	69.0	415	40.8	9.8	326	78.6	196	457	91
		B	11.1	5	9	124	67	19.7	75	25.0	12.2	61.9	378	34.1	9.0	298	78.8	193	377	100
		平均	11.1	6	10	124	66	19.7	76	25.5	12.9	65.5	397	37.5	9.4	312	78.7	195	417	96
3.1	2.0	A	11.1	11.7	10	124	61	21.4	76	25.3	12.8	59.8	412	42.3	10.2	324	78.6	198	441	93
		B	10.30	5	9	124	67	20.1	75	25.5	12.9	64.2	415	34.0	8.1	329	79.2	197	458	91
		平均	10.31	6	10	124	64	20.8	76	25.4	12.9	62.0	414	38.2	9.2	327	78.9	198	450	92

注:○内は腐熟堆肥

1982年 雨季作 セスバニヤ、堆肥の鋤込量と元肥施肥量試験結果(その2)

元肥肥料 N・P・K kg/10a	セスバニヤ・堆肥 t/10a	出穂期(月日)		成熟期 (月日)	生育日 数(日)	田植後43日		稈長 (cm)	穂長 (cm)	総数 (本/条)	有効莖 歩合%	精米量 (kg/10a)	不稔粒 重(kg/10a)	精米に對 する不稔 粒比率%	粗玄米 重(kg/10a)	籾摺 歩合%	玄米 千粒重 (g)	わら重 (kg/10a)	収 わら比	
		始	期			草丈 (cm)	至数(%)													
6.3	0	10.29	11.5	9	12.6	123	66	17.7	76	24.9	118	66.7	349	28.1	8.0	278	79.6	19.7	367	95
		29	4	8	5	122	64	16.7	73	24.9	122	73.1	363	29.3	8.0	285	78.5	19.6	378	96
		29	5	9	6	123	65	17.2	75	24.9	120	69.9	356	28.7	8.0	282	79.1	19.7	373	96
6.3	10	10.30	11.4	8	12.5	122	72	21.0	77	24.1	138	65.7	327	33.0	10.0	261	79.8	19.5	356	92
		29	4	8	5	122	68	16.7	73	25.3	119	71.3	324	31.5	9.7	252	77.8	19.3	343	94
		30	4	8	5	122	70	18.9	75	24.7	129	68.5	326	32.3	9.9	257	78.8	19.4	350	93
6.3	1.0	10.29	11.5	9	12.6	123	71	25.5	78	24.8	146	57.3	440	39.2	8.9	344	78.2	19.9	469	94
		31	5	9	6	123	67	23.8	74	24.3	132	55.5	341	30.6	8.9	269	78.8	19.6	392	87
		30	5	9	6	123	69	24.7	76	24.6	139	56.4	391	34.9	8.9	307	78.5	19.8	431	91
6.3	1.5	10.30	11.5	9	12.6	123	75	26.4	80	25.8	142	53.8	410	35.5	8.6	325	79.3	19.9	449	91
		30	5	9	6	123	71	23.5	78	25.3	145	61.7	454	45.7	10.0	358	78.8	20.0	515	88
		30	5	9	6	123	73	25.0	79	25.6	144	57.8	432	40.6	9.3	342	79.1	20.0	482	90
6.3	2.0	11.1	11.5	9	12.6	123	74	25.6	78	25.7	139	54.3	455	40.4	8.8	363	79.8	19.6	529	86
		10.29	5	9	6	123	74	25.0	78	24.8	150	60.0	438	43.2	9.8	349	79.6	20.0	503	87
		31	5	9	6	123	74	25.3	78	25.3	145	57.2	447	41.8	9.3	356	79.7	19.8	516	87
9.4	0	10.29	11.4	8	12.5	122	68	21.1	75	24.3	122	57.8	395	33.5	8.4	316	80.0	20.0	449	88
		29	4	8	5	122	69	20.4	75	24.8	119	58.3	397	44.1	11.1	314	79.0	19.9	467	85
		29	4	8	5	122	69	20.8	75	24.6	121	58.1	396	38.8	9.8	315	80.0	20.0	458	87
9.4	10	10.29	11.4	8	12.5	122	68	17.5	72	24.5	121	69.1	349	34.7	9.9	274	78.9	19.6	421	83
		29	4	8	5	122	73	21.1	76	24.3	129	61.1	398	33.6	8.4	314	78.8	19.7	430	93
		29	4	8	5	122	71	19.3	74	24.4	125	65.1	374	34.2	9.2	294	78.9	19.7	426	88
9.4	1.0	10.29	11.5	8	12.5	122	70	25.0	75	24.6	143	57.2	400	44.1	11.0	315	78.7	19.8	488	82
		29	4	8	5	122	72	25.7	75	25.2	15.9	61.9	403	41.9	10.3	321	79.6	19.5	460	88
		29	5	8	5	122	71	25.4	75	24.9	15.1	59.6	402	43.0	10.7	318	79.2	19.7	474	85
9.4	1.5	10.29	11.5	8	12.5	122	72	27.5	80	25.2	151	54.9	400	43.4	10.9	318	79.5	19.4	481	83
		30	4	8	5	122	71	25.5	79	25.0	16.2	63.5	415	43.1	10.4	332	80.0	19.5	494	84
		30	5	8	5	122	72	26.5	80	25.1	15.7	59.2	408	43.3	10.7	325	79.8	19.5	488	84
9.4	2.0	10.29	11.5	9	12.6	123	75	28.9	78	25.1	16.2	56.1	446	48.5	10.8	354	79.3	19.4	534	84
		11.1	6	10	7	124	72	28.3	76	24.7	16.4	58.0	463	44.8	9.6	367	79.2	19.8	577	80
		10.31	6	10	7	124	74	28.6	77	24.9	16.3	57.1	455	46.7	10.2	361	79.3	19.6	556	82

表 8 表 セスバニヤ・堆肥の鋤込量・施肥量と収量 (kg/10a)

施肥量 (kg/10a) \ 鋤込量 (t/10a)	0	3.1	6.3	9.4
セスバニヤ 0	202	202	356	396
" 1.0	314	368	391	402
" 1.5	364	397	432	408
" 2.0	397	414	447	455
堆 肥 1.0	223	300	326	374

注: 最小有意差 5% = 103kg 1% = 126kg

第 9 表 分散分析表

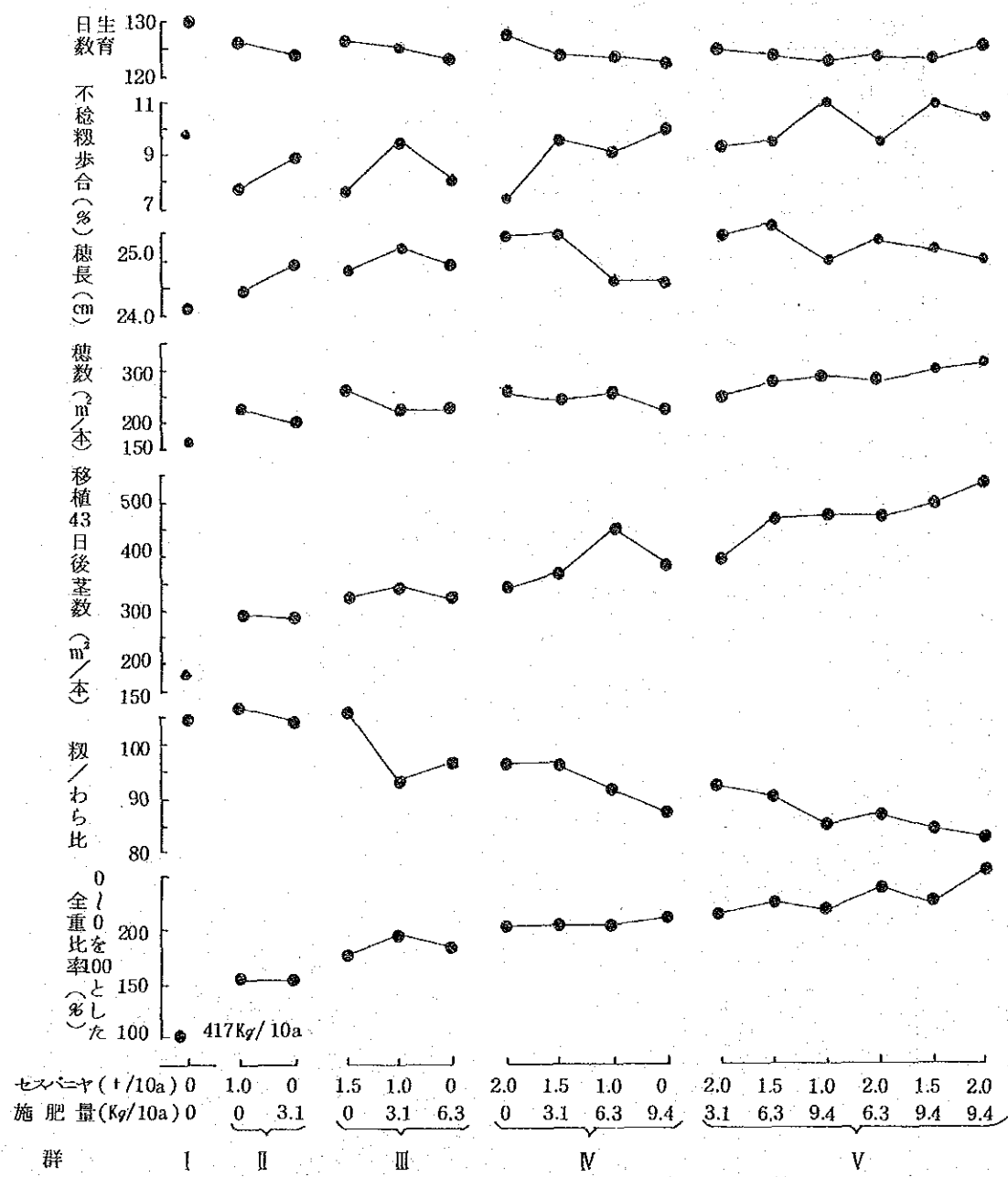
変動因	自由度	平方和	分散	分散比
セスバニヤ	3	28806.188	9602.0625	11.417**
施肥量	3	22845.188	7615.0625	9.055**
誤 差	9	7569.063	841.0069	
計	15	59220.438		

第 10 表 セスバニヤ・堆肥鋤込み量と V C R 値

施肥量 (kg/10a) \ 鋤込量 (t/10a)	0	3.1	6.3	9.4
セスバニヤ 0		2.66	2.02	1.70
" 1.0		4.42	2.48	1.76
" 1.5		5.19	3.02	1.81
" 2.0		5.64	3.21	2.22
堆 肥 1.0				

には有意な収量差があることが認められた。

以上の収量試験結果から、化学肥料施用の経済性を判定する V C R 値 (増収した物の販売価格 / 肥料代) を試算すれば第 10 表のごとくである。化学肥料を、3.1, 6.3, 9.4 kg/10a と増加することによって V C R 値は 2.7, 2.0, 1.7 と経済効果は低くなる。しかし、化学肥料にセスバニヤを混合施用することによって、例えば化学肥料 3.1 t/10a + セスバニヤ 2 t/



第7図 セスバニヤの鋤込量，施肥量と主要形質

10 a 区は VCR 値が 5.6 と非常に高い経済効果を示す。但し、セスパニヤの栽培その他の経費を 0 とした場合であり問題はあ

る。その他の諸形質については第 7 図が示すように、セスパニヤ施用区は無施用区に比べて収量と同様な傾向が認められる。すなわち、全重、莖数、稈長、穂数、千粒重は増加し、不稔歩合は低下し、籾ノわら比についてはセスパニヤ単用区と無施用区は同じか若干低いようである。

イネの生育および主な形質について、セスパニヤと化学肥料単用区を同一収量レベルで比較した場合の主な相違点は、セスパニヤ区は稈長が低く、籾ノわら比が高く、有効莖歩合、不稔歩合、千粒重が低いことである(第 7 図)。また、生育観察によればセスパニヤ区は初期の生育が遅く、葉色がやや淡く、秋まさり型の生育様相を示すなど、セスパニヤの肥効は緩効肥料的な効果があると思われる。

以上の試験結果から、本試験の圃場は超重粘土の酸性硫酸塩土壌で pH4.3 と非常に酸度が低く、有機物を大量に投入することは、土壌還元を促進し生育を不安定にする土壌である。にもかかわらず、化学肥料に匹敵する収量をあげ、更に両者の混合施用により増収が期待されることは、急激な還元が進行する前に鋤込みを行ったこと、および鋤込量が適量であったことなどが原因と考えられる。また、生わら腐熟堆肥の施用効果が非常に低いことは、熱帯では土壌中の有機物の分解が異常に早いこと、堆肥の堆積過程で水分不足から脱窒することにより肥効が失われたものと思われる。

なお、重粘土における粗大有機物の施用は劣悪な土壌の物理性を改善し、土壌の理化学性および水稻の生育収量に効果があると認められていることから、更に土壌肥料、耕種条件など検討すべき事項が多い。

(本項は北陸作物学会報第 19 報に発表)

(7) セスパニヤ鋤込み田における化学肥料の施用量と施肥方法、および鋤込み効果確認に関する試験

セスパニヤの鋤込み田における化学肥料の適施用量、施肥方法について、裸地の肥料試験と対比しながら試験を行い、更にセスパニヤの施用効果を確認しようとした。

試験 I 試験は 1 枚の圃場で行い、圃場(6.1a)半分はセスパニヤを作付け約 2.5 t/10a の地上部生草量鋤込区、他の半分は裸地で無鋤込区として、両区とも 8 月 26 日に耕起し、その後湛水状態とした。施肥量、施用方法の条件として、無肥料区、および元肥 N、P₂O₅、K₂O 各成分量 0、3.1、6.3、9.4 kg/10a 区を設け、更に各区毎に中間肥 0、各成分量 3.1 kg/10a を施し、それぞれに穂肥を各成分量 1.9、3.1 kg/10a 施用した区計 17。並びに GML 肥料(味の素精製残滓物、N 4.6%、P₂O₅ 0.2%、K₂O 0.4%、CaO 1.6%、アミノ酸 4.6%、その

他 17%) を窒素成分を基準とし 3.1, 6.3, 9.4kg/10a (P_2O_5, K_2O は不足分補給) 施肥区を設け、各区とも穂肥を各成分量 3.1kg/10a を施用するなど総計 40 区設定した。品種は RD 23 を用い、1982 年 9 月 10 日箱育苗として播種。10 月 7 日田植、栽植密度 18.5 株/m², 3 本植 1 区面積 20m², 2 反復。1 区 90 株刈取り 12 月 10 ~ 20 日にかけて収量調査を行った。生育は病害虫、ネズミ害は少なく順調であった。

試験Ⅱ (大圃場におけるセスパニヤ鋤込みと無鋤込み区の収量実態調査) は No.130, No.140 圃場(第 1 図)で行い、緑肥作物セスパニヤの栽培は、1 枚の圃場半分はセスパニヤ種子 5kg/10a を 6 月 16 日播種し、播種 30 日後に N, 5kg/10a 追肥した。播種 71 日後に灌水してトラクターで踏み倒しながら浅く耕起し、その後湛水状態とし 41 日後に機械田植した。セスパニヤの鋤込み量は No.130 圃場では生育がよく 6 点の坪刈調査の結果約 2.5t/10a (写真 3), No.140 圃場は約 1.5t/10a の地上部生草重と推定される。水稻への施肥量は元肥、中間肥とも化成肥料(15・15・15)を施用し、元肥には各成分量 6.3kg/10a, 中間肥は 3kg/10a, 穂肥



3. セスパニヤ約 2.5t/10a 区の鋤込み作業(1982 年 8 月)

N 2.5kg/10a を施し、両圃場とも肥培管理を同じくした。なお、除草剤サータン G 2 回、病害虫防除のためバダンミブシン 2 回、フラダン 1 回、スミチオン 1000 倍液を 2 回散布した。生育は順調であったが、ラットフェンスを張ったにもかかわらずネズミに食害された。ネズミ害のない場所を選んで、1 圃場 4 m² づつ 6 ケ所刈取り収量調査を行った。

試験Ⅰの結果は第 11 表にセスパニヤ鋤込区、第 12 表には無鋤込区の試験結果を掲げた。同一施肥条件下においてセスパニヤ約 2.5t/10a 鋤込区と無鋤込区との収量には有意差はなく、セスパニヤの鋤込み効果は認められなかった。そこで、セスパニヤ鋤込区と無鋤込区

第11表 1982年 雨～乾季作 セスバニヤ鋤込田における肥料試験結果(その1)

元肥	N・P・K (kg/10a)		ブロック 平均	出穂期(月日)		生育日 数(日)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	精米率 (kg/10a)	不稔率 (kg/10a)	精米に 対する不稔 率比(%)	粗支米 重(kg/10a)	精米 歩合%	玄米 歩合%	わら重 (kg/10a)	収 / わら比	収式(cm)		莖数(本/株)		有効茎 歩合%			
	中間肥	総肥		始	期												32日	46日	32日	46日				
0	0	0	A	12.8	18	25	1.23	135	46	224	1.08	272	34.9	12.8	210	77.2	206	279	97	42	48	6	8	135
			B	12.8	15	23	1.18	130	58	244	1.06	394	28.1	7.1	309	78.4	203	384	103	51	59	8	10	106
			平均	12.8	17	24	1.21	133	52	234	1.07	333	31.5	10.0	260	77.8	205	332	100	47	54	7	9	121
0	0	1.9	A	12.7	17	24	1.22	134	49	250	1.16	332	29.6	8.9	258	77.7	208	333	100	39	52	6	9	129
			B	12.7	14	21	1.20	132	56	248	1.07	376	26.2	6.9	293	77.5	198	346	109	42	53	7	10	107
			平均	12.7	16	23	1.21	133	53	249	1.12	355	27.9	7.9	276	77.6	203	340	105	41	53	7	10	118
0	0	3.1	A	12.6	16	24	1.21	133	48	238	1.17	326	31.5	9.7	252	77.3	201	336	97	43	50	7	12	98
			B	12.6	13	20	1.18	130	64	252	1.16	484	25.3	5.8	342	78.8	202	381	114	43	63	11	16	73
			平均	12.6	15	22	1.19	131	57	250	1.25	410	28.1	6.9	321	78.2	201	382	108	42	61	10	17	76
0	3.1	3.1	A	12.7	16	24	1.21	133	51	246	1.27	427	39.5	9.3	333	78.0	201	444	96	37	57	9	16	79
			B	12.7	11	18	1.17	129	62	258	1.34	459	42.9	9.4	366	79.7	200	432	106	48	63	15	17	79
			平均	12.7	14	21	1.19	131	57	252	1.31	443	41.2	9.4	350	78.9	201	438	101	43	60	12	17	79
3.1	0	1.9	A	12.4	11	20	1.19	131	58	250	1.29	438	35.5	8.1	344	78.5	197	398	110	47	60	12	13	99
			B	12.4	10	15	1.18	130	61	246	1.13	364	24.7	6.8	284	78.0	195	307	119	48	62	11	13	87
			平均	12.4	11	18	1.19	131	60	248	1.21	401	30.1	7.5	314	78.3	196	353	115	48	61	12	13	93
3.1	0	3.1	A	12.4	11	20	1.19	131	69	258	1.27	415	36.4	8.8	326	78.6	199	383	108	46	67	10	16	79
			B	12.4	10	15	1.18	130	64	250	1.39	401	22.2	5.5	315	78.6	198	344	117	44	62	10	18	77
			平均	12.4	11	18	1.19	131	67	254	1.33	408	29.3	7.2	321	78.6	199	364	113	45	65	10	17	78
3.1	3.1	1.9	A	12.4	11	17	1.18	130	74	264	1.42	495	45.1	9.1	390	78.9	202	430	115	47	76	17	22	65
			B	12.4	9	13	1.16	128	75	264	1.43	489	35.8	7.3	384	78.5	200	460	106	53	74	16	20	72
			平均	12.4	10	15	1.17	129	75	264	1.43	492	40.5	8.2	387	78.7	201	445	111	50	75	17	21	69
3.1	3.1	3.1	A	12.4	11	17	1.18	130	66	254	1.52	503	47.8	9.5	398	79.1	198	509	99	50	68	16	22	69
			B	12.4	10	15	1.18	130	66	256	1.44	465	35.8	7.7	366	78.7	199	404	115	51	65	16	18	80
			平均	12.4	11	16	1.18	130	66	255	1.48	484	41.8	8.6	382	78.9	199	457	107	51	67	16	20	75
3.1	0	3.1	A	12.4	10	15	1.17	129	67	258	1.37	486	40.1	8.3	383	78.8	200	440	111	50	69	15	19	72
			B	12.4	8	13	1.16	128	76	266	1.44	539	32.1	6.0	424	78.7	202	474	114	53	68	16	18	80
			平均	12.4	9	14	1.17	129	72	262	1.41	513	36.1	7.2	404	78.8	201	457	113	52	74	16	19	76

注:○は葉の養肥料

1982年 雨～乾季作 セスバニヤ畑込田における肥料試験結果(その2)

元肥	N・P・K (kg/10a)		ブロック		出穂期(月日)		成熟期(月日)	生育日数(日)	株長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/株)	精粒重(kg/10a)	不稔粒重(kg/10a)	精粒に対する不稔粒の割合%	粗玄米重(kg/10a)	精米歩合%	玄米干重(g)	から重(kg/10a)	初/わら比	草丈(cm)		莖数(本/株)		有効茎歩合%
	中間肥	追肥	合計	平均	始	期														32日	46日	32日	46日	
6.3	0	1.9	8.2	A	12.3	7	1.16	128	74	284	14.7	494	37.0	7.5	390	79.0	20.1	477	104	53	77	19	23	64
				B	12.3	8	1.17	129	69	254	12.9	414	29.0	7.0	325	78.5	19.8	369	112	48	66	13	19	68
				平均	12.3	3	1.17	129	72	259	13.8	454	33.0	7.3	358	78.8	20.0	423	108	51	72	16	21	66
6.3	0	3.1	9.4	A	12.3	8	1.16	128	73	262	15.4	495	36.1	7.3	390	78.8	19.9	482	103	52	74	23	22	70
				B	12.3	9	1.16	128	69	264	12.6	485	31.2	6.4	383	79.0	20.1	432	112	54	70	18	18	70
				平均	12.3	3	1.16	128	71	263	14.0	490	33.7	6.9	387	78.9	20.0	457	108	53	72	21	20	70
6.3	3.1	1.9	11.3	A	12.3	8	1.16	128	76	264	15.7	517	37.7	7.3	406	78.5	20.1	514	101	52	80	25	23	68
				B	12.3	8	1.15	127	76	258	14.6	463	41.7	9.0	366	79.1	19.9	469	99	53	79	23	22	66
				平均	12.3	3	1.16	128	76	261	15.2	490	39.7	8.2	386	78.8	20.0	492	100	53	80	24	23	67
6.3	3.1	3.1	12.5	A	12.3	9	1.16	128	76	268	15.9	540	36.4	6.7	432	80.0	20.2	526	103	51	80	25	24	66
				B	12.3	2	1.16	128	80	266	16.6	545	44.8	8.2	431	79.1	19.9	539	101	55	81	24	22	73
				平均	12.3	3	1.16	128	78	267	16.3	543	40.6	7.5	432	79.6	20.1	533	102	53	81	25	23	70
6.3	0	3.1	9.4	A	12.4	9	1.16	128	72	262	15.6	486	30.0	6.2	384	79.0	20.7	406	112	49	71	20	21	74
				B	12.4	4	1.17	129	77	266	13.5	437	24.7	5.7	343	78.5	20.1	378	116	49	65	13	17	79
				平均	12.4	4	1.17	129	75	264	14.6	462	27.4	6.0	364	78.8	20.4	392	114	49	68	17	19	77
9.4	0	1.9	11.3	A	12.3	8	1.16	128	74	260	13.2	520	34.6	6.7	410	78.9	20.2	504	103	53	77	21	23	57
				B	12.3	4	1.15	127	73	262	15.5	495	33.3	6.7	389	78.6	20.3	515	96	54	74	20	22	70
				平均	12.3	4	1.16	128	74	261	14.4	508	34.0	6.7	400	78.8	20.3	510	100	54	76	21	23	64
9.4	0	3.1	12.5	A	12.3	8	1.16	128	77	264	16.3	551	37.3	6.8	437	79.3	20.2	528	104	49	77	23	23	71
				B	12.3	2	1.15	127	76	262	14.0	520	32.4	6.2	410	78.9	20.6	523	99	57	82	20	21	67
				平均	12.3	3	1.16	128	77	263	15.2	536	34.9	6.5	424	79.1	20.4	526	102	53	80	22	22	69
9.4	3.1	1.9	14.4	A	12.3	8	1.16	128	75	258	16.9	494	38.6	7.8	389	78.7	20.1	492	100	47	76	18	25	68
				B	12.3	4	1.16	128	74	264	15.4	492	34.9	7.1	387	78.7	20.1	478	103	49	76	20	21	73
				平均	12.3	4	1.16	128	75	261	16.2	493	36.8	7.5	388	78.7	20.1	485	102	48	76	19	23	71
9.4	3.1	3.1	15.6	A	12.4	9	1.16	128	76	260	17.1	495	32.1	6.5	394	79.6	20.4	525	94	49	71	22	25	68
				B	12.4	2	1.16	128	77	270	16.4	554	40.1	7.2	438	79.1	20.1	540	103	58	80	25	24	68
				平均	12.4	3	1.16	128	77	265	16.8	525	36.1	6.9	416	79.4	20.3	533	99	54	76	24	25	68
9.4	0	3.1	11.3	A	12.3	8	1.16	128	73	264	15.4	512	38.6	7.5	404	78.9	20.4	468	109	50	74	17	21	73
				B	12.3	3	1.16	128	70	266	13.7	506	29.3	5.8	396	78.7	19.8	427	119	52	68	16	19	72
				平均	12.3	3	1.16	128	72	265	14.6	509	34.0	6.7	401	78.8	20.1	448	114	51	71	17	20	73

注:○は味の素肥料

第12表 1982年 雨～乾季作 セスバニヤ無鋤込田における肥料試験結果(その1)

元肥	N・P・K (kg/10a)		ブロック平均	出穂期(月日)			生育日数(日)	穂長(cm)	穂数(本/株)	精穀重(kg/10a)	不稔穀重(kg/10a)	精穀に対する不稔穀比率%	粗玄米重(kg/10a)	籾歩合%	玄米千粒重(g)	わら重(kg/10a)	収/わら比
	中間肥	総肥		合計	始	期											
0	0	0	A	12.6	14	20	135	55	88	279	253	91	218	78.1	198	282	99
			B	4	11	18	131	62	89	358	225	63	281	78.5	197	323	111
			平均	5	13	19	133	59	89	319	239	77	250	78.3	198	303	105
0	0	1.9	A	12.5	12	18	132	54	108	340	278	82	264	77.7	194	338	101
			B	5	11	18	131	67	112	431	253	59	334	77.5	204	358	120
			平均	5	12	18	132	61	110	386	266	71	299	77.6	199	348	111
0	0	3.1	A	12.5	11	18	132	56	108	346	302	87	270	78.0	194	315	110
			B	4	9	16	130	66	115	426	299	71	334	78.4	205	356	120
			平均	5	10	17	131	61	111	386	301	79	302	78.2	200	336	115
0	3.1	1.9	A	12.5	12	18	132	57	92	414	259	63	322	77.8	198	395	105
			B	4	9	14	129	70	122	500	262	52	392	78.4	205	451	111
			平均	5	11	16	131	64	107	457	261	58	357	78.1	202	423	108
0	3.1	3.1	A	12.5	12	18	132	63	104	435	429	99	342	78.6	198	444	98
			B	5	9	14	130	70	116	502	336	67	395	78.7	204	463	108
			平均	5	11	16	131	67	110	469	383	83	369	78.7	201	454	103
3.1	0	1.9	A	12.2	9	14	130	68	95	398	262	66	311	78.1	197	386	103
			B	1	7	12	127	73	101	449	296	66	350	78.0	199	437	103
			平均	2	8	13	129	71	98	424	279	66	331	78.1	198	412	103
3.1	0	3.1	A	12.2	8	13	128	72	126	517	299	58	407	78.7	197	463	112
			B	2	7	12	127	70	114	455	327	72	354	77.8	198	409	111
			平均	2	8	13	128	71	120	486	313	65	381	78.3	198	436	112
3.1	3.1	1.9	A	12.2	8	13	128	72	139	474	306	65	372	78.5	201	471	101
			B	2	8	12	129	76	129	505	340	67	395	78.2	207	508	99
			平均	2	8	13	129	74	134	490	323	66	384	78.4	204	490	100
3.1	3.1	3.1	A	12.1	8	13	128	71	117	515	315	61	403	78.3	205	498	104
			B	2	7	12	127	77	127	552	389	71	434	78.6	210	546	101
			平均	2	8	13	128	74	122	534	352	66	419	78.5	208	522	103
(3.1)	0	3.1	A	12.2	8	13	128	68	115	463	213	46	360	77.8	198	400	116
			B	2	7	11	127	77	139	596	346	58	469	78.7	197	576	104
			平均	2	8	12	128	73	127	530	280	52	415	78.3	198	488	110

注:○は味の素肥料

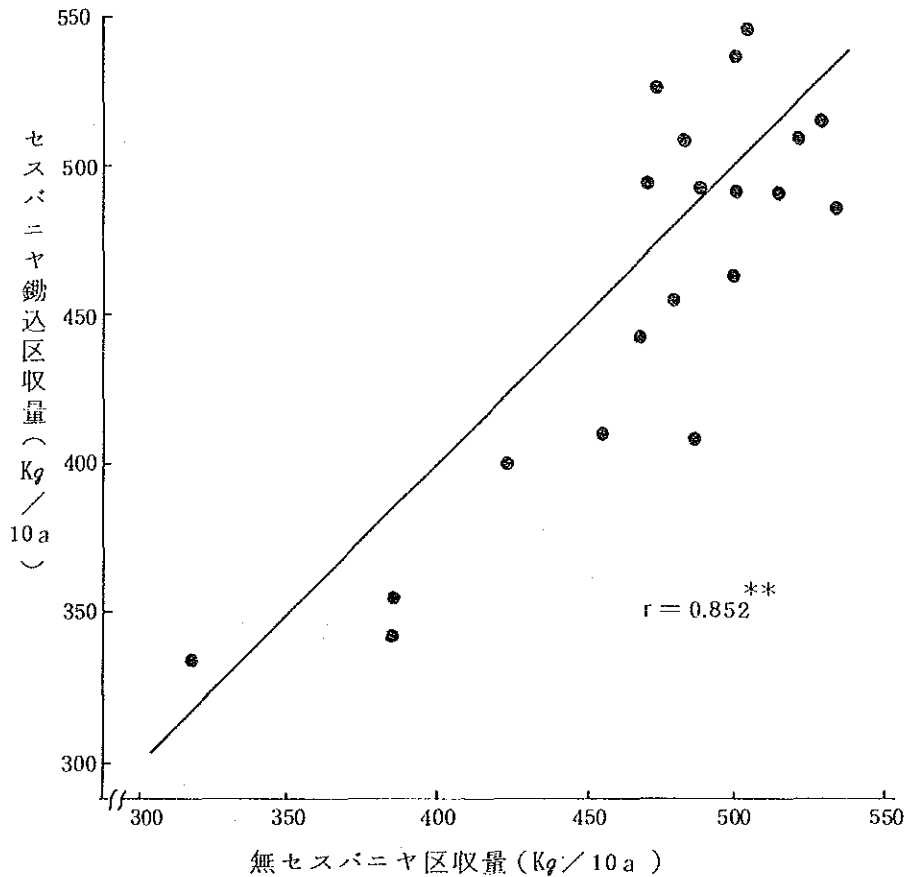
1982年、雨～乾季作 セスバニヤ無鋤込田における肥料試験結果(その2)

元肥	N・P・K (kg/10a)		ブロック 平均	出穂期(月日)			生育日 数(日)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	精粒重 (kg/10a)	不稔粒 重(kg/10a)	精粒に對 する不稔 粒比率%	粗玄米 重(kg/10a)	精 摺 歩合%	玄 米 干粒重 (g)	わら重 (kg/10a)	収 / わら比			
	中間肥	穂肥		合計	始	期												摘		
6.3	0	1.9	8.2	12.1	7	12	1.15	127	74	266	108	1.08	452	278	62	350	774	198	461	98
			A	1	6	11	15	127	77	278	120	1.20	510	410	80	407	798	206	511	100
			平均	1	7	12	15	127	76	272	114	1.14	481	344	71	379	786	202	486	99
6.3	0	3.1	9.4	12.1	7	12	1.15	127	77	282	108	1.08	508	290	57	397	782	201	494	103
			A	1	6	11	15	127	76	282	124	1.24	498	370	74	389	781	206	508	98
			平均	1	7	12	15	127	77	282	116	1.16	503	330	66	393	782	204	501	101
6.3	3.1	1.9	11.3	12.1	7	12	1.15	127	77	266	126	1.26	525	352	67	414	789	212	526	100
			A	1	6	11	15	127	78	265	122	1.22	505	386	76	398	788	200	525	96
			平均	1	7	12	15	127	78	266	124	1.24	515	369	72	406	789	206	526	98
6.3	3.1	3.1	12.5	12.1	7	12	1.15	127	79	260	136	1.36	529	386	73	415	785	206	562	94
			A	1	7	12	15	127	77	264	131	1.31	480	395	82	378	788	199	556	86
			平均	1	7	12	15	127	78	262	134	1.34	505	391	78	397	787	203	559	90
(6.3)	0	3.1	9.4	12.1	7	12	1.15	127	74	266	123	1.23	475	296	62	373	785	209	463	103
			A	1	6	11	15	127	79	271	119	1.19	523	451	86	411	786	201	497	105
			平均	1	7	12	15	127	77	269	121	1.21	499	374	74	392	786	205	480	104
9.4	0	1.9	11.3	12.1	6	11	1.14	126	76	262	129	1.29	471	432	92	369	783	205	502	94
			A	1	6	11	15	127	77	270	122	1.22	495	330	67	389	786	208	528	94
			平均	1	6	11	15	127	77	266	126	1.26	483	381	80	379	785	207	515	94
9.4	0	3.1	12.5	12.1	6	11	1.14	126	76	268	131	1.31	488	420	86	381	781	204	545	90
			A	1	6	11	15	127	78	280	136	1.36	515	296	58	404	785	203	525	98
			平均	1	6	11	15	127	77	274	134	1.34	502	358	72	393	783	204	535	94
9.4	3.1	1.9	14.4	12.1	6	11	1.14	126	79	260	130	1.30	449	383	85	350	800	198	537	84
			A	1	6	11	14	126	79	260	123	1.23	494	432	87	386	781	197	571	87
			平均	1	6	11	14	126	79	260	127	1.27	472	408	86	368	791	198	554	86
9.4	3.1	3.1	15.6	12.1	6	11	1.14	126	82	268	118	1.18	455	389	86	360	791	202	534	85
			A	1	6	11	15	127	83	274	159	1.59	492	441	90	389	791	200	604	82
			平均	1	6	11	15	127	83	271	139	1.39	474	415	88	375	791	201	569	84
(9.4)	0	3.1	11.3	12.1	7	12	1.14	126	76	262	135	1.35	495	407	82	390	788	199	560	88
			A	1	7	11	15	127	79	276	121	1.21	548	383	70	431	787	206	594	92
			平均	1	7	12	15	127	78	269	128	1.28	522	395	76	411	788	203	577	90

1982年、雨～乾季作 セスバニヤ無鋤込田における肥料試験結果(その2)

との収量の関係を第 8 図で見れば極めて高い相関関係がみられる。このことは同一施肥条件の収量はセスパニヤ鋤込みの有無にかかわらずないことを意味するので、試験の目的であるセスパニヤ鋤込田における施肥量、施用方法の検討は不可能であった。

以上の結果から、セスパニヤ鋤込区と無鋤込区を合併し、4 反復の試験として施肥量と施肥方法について検討することとする。

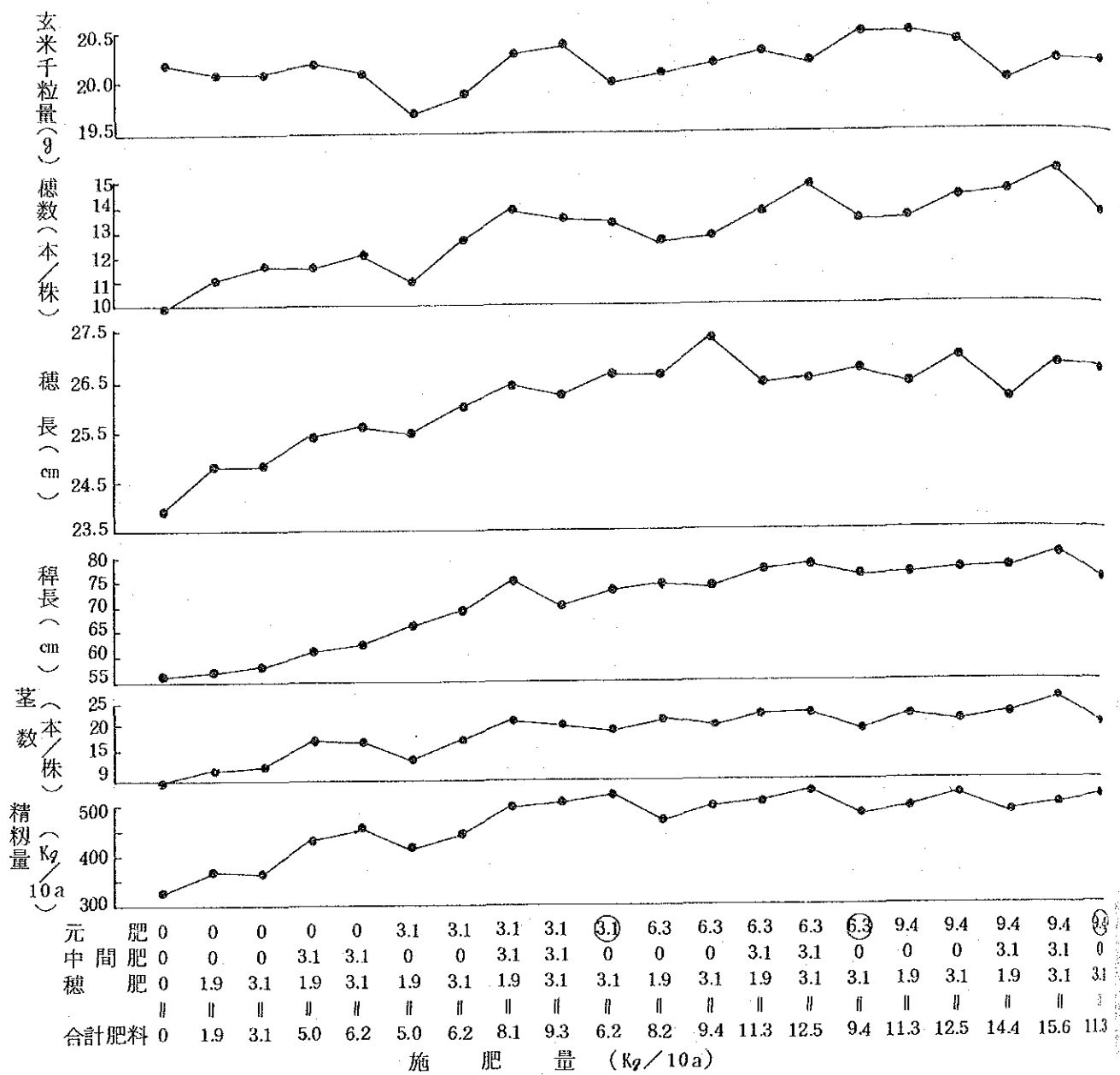


第 8 図 セスパニヤ無鋤込区と鋤込区との収量の関係

収量結果は第 9 図に示すごとく、各処理間の元肥施用量、中間肥、穂肥などの施用方法の違いによって収量差がみられ、統計的にも有意差が確認された。

元肥の施用量と収量の関係を第 10 図で見れば、元肥の施用量を増すにしたがい収量は増加する。しかし、元肥 9.4kg/10a 区において中間肥を施した場合、穂肥量に関係なく収量は減少し、中間肥を施用しない場合は穂肥の多少にかかわらず収量は増加している。元肥施用量の収量効果を全体的にみれば有意差が認められ、元肥施用量 0 < 3.1, 6.3, 9.4kg/10a の関係にある (第 13 表)。

中間肥の施用は無施用区に比べて明らかに収量が高いことが認められる (第 14 表) が、元肥施用量 9.4kg/10a 区では減収する (第 10 図)。



第9図 施肥量、施肥方法とイネの主要形質（1982年雨～乾季作）

第 13 表 元肥施用量と収量

元肥施用量 (kg/10a)	平均収量 (kg/10a)	同左 標準偏差	供試区数
0	406	45.7	16
3.1	465	43.4	16
6.3	498	23.1	16
9.4	499	14.9	16

注;最小有意差 **: 5% = 57.2, 1% = 77.1kg

第 14 表 中間肥施用量と収量

中間肥施用量 (kg/10a)	平均収量 (kg/10a)	同左 標準偏差	供試区数
0	446	65.0	32
3.1	487	40.4	32

注;最小有意差 ** 5% = 27.0, 1% = 36.0kg

第 15 表 穂肥施用量と収量

穂肥施用量 (kg/10a)	平均収量 (kg/10a)	同左 標準偏差	供試区数
1.9	457	54.1	32
3.1	477	59.8	32

注;最小有意差 ^{ns} 5% = 28.5, 1% = 37.9kg

穂肥の施用量 3.1kg/10a 区は 1.9kg/10a 区に比べて高い収量(第 10 図)を示すものの、統計的には有意差は認められなかった(第 15 表)。

元肥量, 中間肥量, 穂肥量を加えた合計量(肥料レベル)と収量の関係を第 11 図にみれば, 極めて高い相関が認められる。肥料レベルを増加するにしたがい収量は上昇するが, 合計肥料 12.5kg/10a において収量は頭打ちになる傾向がみられ, 本圃場のような瘠地では限界施肥量とみられた。

以上のように増肥によって収量は増加するが, その肥料の経済効果を示すとされる指標 VCR 値を第 12 図についてみれば, 元肥無施用で穂肥 1.9kg/10a 施用区の VCR 値は 1.9, 元肥量 9.4, 中間肥量 3.1, 穂肥量 1.9kg/10a 施用区のような多肥区では 0.95 であって, 投資効果は非常に低くマイナスになることが判明した。

施肥量, 施用方法とイネの主要形質の関係(第 9 図)は, 肥料レベルの増加にともない稈長は高く, 穂長は長く, 茎数, 穂数は増加する。以上の形質は少肥条件では増加傾向

が大きく、中～多肥条件では増加傾向は鈍るようである。中間施肥は茎数、穂数の増加に大きく影響するが、多肥条件では増加が停滞する。また、中間追肥と籾／わら比の関係（第13図）は、元肥量 6.3kg/10a 以上の施用区に中間肥を施した場合、籾／わら比の低下傾向は著しい。穂肥の増肥は穂長の伸長に効果的であるが、玄米千粒重の増加には影響がないようである。

その他、少肥区では初期生育は鈍く、分けつの発生が遅れ、中～多肥区に比べて出穂期が3～5日遅れる。なお、GML肥料の肥効については、生育・収量とも普通肥料と比較して差異はみられなかった。

試験Ⅱでは採種栽培を行っている大圃場において、セスパニヤの鋤込み効果を知るため坪刈調査を行った。結果は第16表に掲げるとおりである。

No.130圃場はセスパニヤの生育がよく 2.5t/10a の地上部重（根を計算に入れると約 3t/10a 以上）が鋤込まれた圃場である。平均収量は約 4.1t/ha であって、裸地区に比べて約9%減収したが統計的には有意な収量差（第17表）は確認されなかった。

第16表 坪刈調査結果（1982年、雨～乾季作）

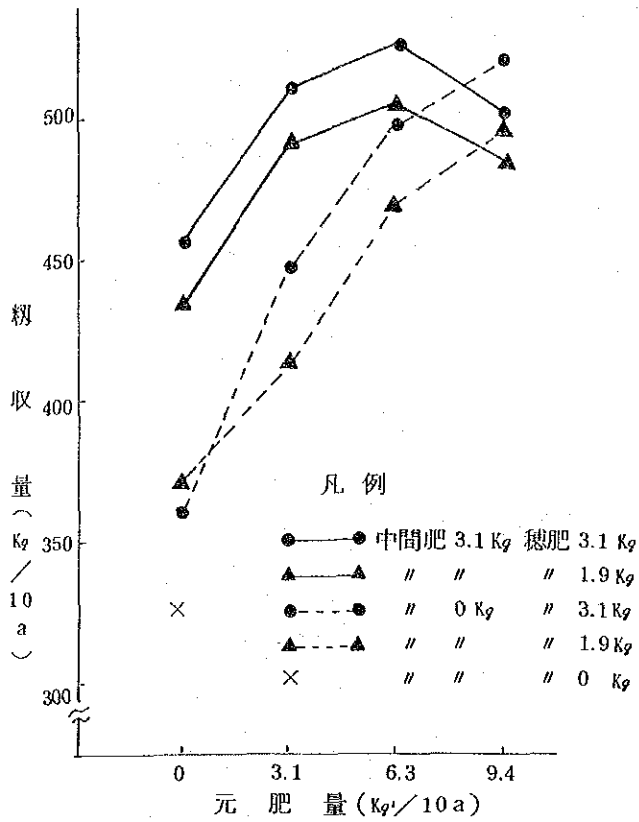
圃場番号	鋤込み有無	坪刈収量 (kg/10a)							同左収量比率 (%)	全刈収量 (kg/10a)
		A	B	C	D	E	F	平均		
No.130	鋤込区	429	350	384	380	400	490	409±19.9	92	389
	裸地区	395	449	406	505	458	468	447±23.1	100	
No.140	鋤込区	514	503	485	522	491	538	509±49.0	111	429
	裸地区	424	438	481	468	479	466	459±40.8	100	

注：最小有意差；No.140圃場は 5% = 5.0, 1% = 10.0kg

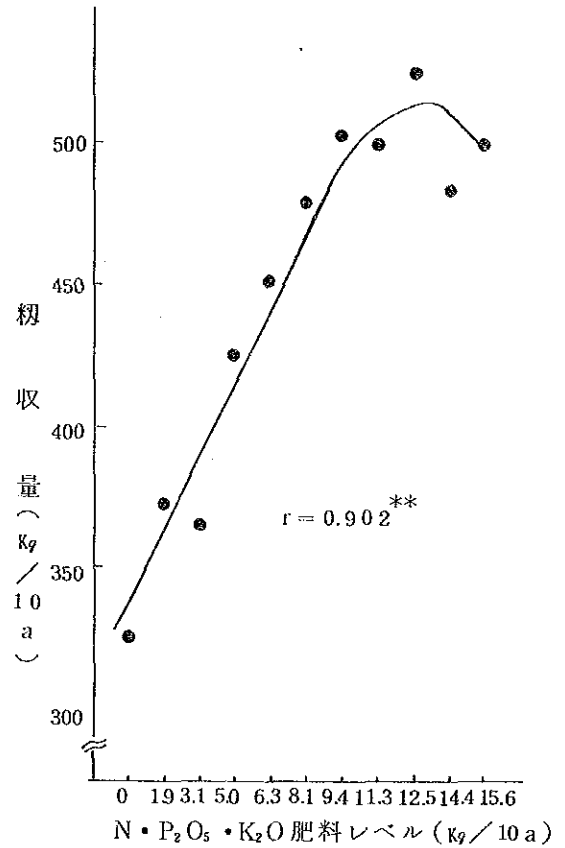
第17表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
処 理	1	4332.900	4332.0000	2.129 ^{ns}
		7350.750	7350.7500	15.807 ^{**}
誤 差	10	20343.667	2034.3667	
		4650.167	465.0167	
計	11	24675.667		
		12000.917		

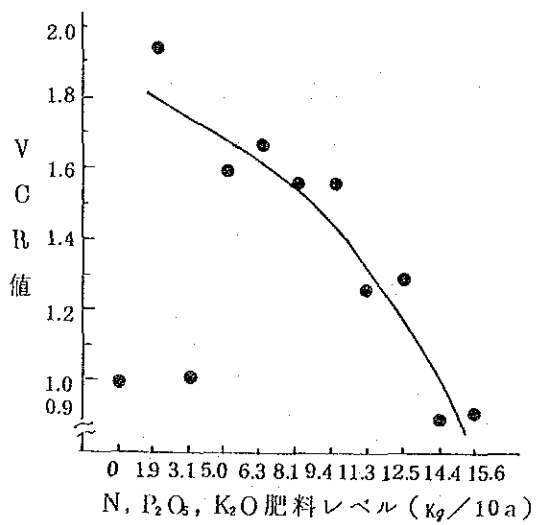
注；上段はNo.130圃場，下段はNo.140圃場



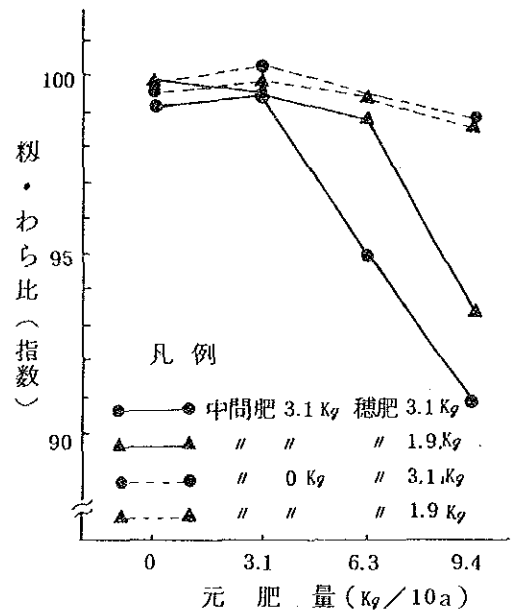
第10図 元肥量および中間肥量，穂肥量と収量の関係



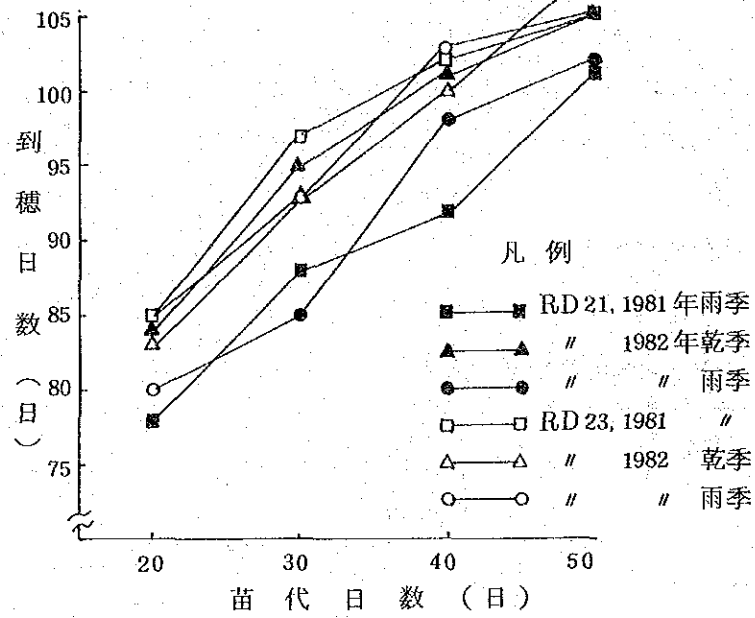
第11図 肥料レベルと収量



第12図 肥料レベルとVCR値



第13図 元肥量および中間肥量，穂肥量と籾・わら比の関係



第14図 各作季の苗代日数と到穗日数の関係

No.140 圃場はセスパニヤの生育がよくなく約 1.5 t/10ha の地上部重が鋤入れた圃場であつて、セスパニヤの生育状況から推察すれば No.130 圃場に比べて地力が低いと思われる。収量調査結果は 5.1 t/10a であり、裸地区に比べて約 11% 増収することが確認された。

以上両圃場とも肥料条件は同じく、鋤込後 41 日間湛水状態とし、セスパニヤの分解を促進したにもかかわらず、圃場間で鋤込効果が異なる結果となつた。このことは No.130 圃場ではセスパニヤの大量鋤込みにより、活着、初期生育がよくないなど水稲の生育を不安定にした結果と思われる。

以上二つの試験結果から、肥料施用量の増加による収量の増加は、合計肥料レベルが 12.5/10a において収量が頭打ちとなる傾向がみられた。熱帯では施肥による増収効果は土壤に由来する窒素の存在があることによつて発現すると言われていることから、本圃場のような地力の低い土壤は、特に土壤窒素を蓄積する有機物の施用が望まれることになる。

緑肥作物セスパニヤの適量鋤込みは増収となり肥料の節約となるが、多量鋤込みは逆に水稲の生育に悪影響を及ぼすとみられるので、今後は鋤込み後～田植までの日数、水管理、あるいは地力、肥料の種類、施肥量と鋤込量など検討して鋤込適量を把握する必要がある。

(8) 苗代日数に関する試験

タイの在来品種の大半は雨季作に適し、移植期が降雨、農作業などの関係で早晚いづれかになつても、収穫期のずれは少ない感光特性をもっている。しかし、二期作に適する短稈高収品種は非感光性をもち、苗代日数が長すぎると異常出穂し減収は明らかであり、実際に 1981 年乾季作で経験した。そこで最適な苗代日数と限界苗代日数を知らうとして本試験を行つた。

試験は 3 回行い、その概要は第 18 表に示した。試験 I は 1981 年の雨季作で行い、品種 12 を供試し、播種期を同一にして苗代日数を 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 日と 7 段階として移植した。生育は出穂頃まで順調であつたが、品種によってはラギットスタント病に罹病、あるいは混種、ネズミに食害されたため収量調査は行わなかつた。

試験 II は 1982 年乾季作で行い、播種時期を同一にして苗代日数を 20, 30, 40, 50 日の 4 段階として移植した。供試品種は 4 品種であるが、RD17 は感光性品種でラギットスタント病に極く弱く途中で放棄した。また RD9 は出穂調査を行つたもののラギットスタント病の発生により収量調査が不能であり、RD21, RD23 は順調な生育をした。

試験 III は 1982 年雨季作で行い、品種 RD21, RD23 を供試し、播種日を 10 日づつずらし苗代日数を 20, 30, 40, 50 日の 4 段階として同一日に移植した。生育は順調であつた。

試験結果

試験 I では苗代日数と品種の出穂性を調査し、その結果を第 19 表に示した。非感光性品

第18表 苗代日数に関する試験における各作期の耕種概要

試 年 作	験 次 季	供 試 品 種 数	播 種 期 (月日)	移 植 期 (月日)	苗代肥料 (g/m ²)			本田肥料 (kg/10a)			1 区 面 積 (m ²)	反 復 数	植 付 数 (本)
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
I	1981 雨 季	12	9. 23	10. 13 { (7 回) { 11. 12	10	8	6	12.5	20.0	12.5	1.6	2	1
II	1982 乾 季	4	2. 18	3. 10 " 20 " 30 4. 9	10	8	6	10.1	10.0	6.3	20.3	2	2
III	1982 雨 季	2	7. 19 " 29 8. 8 " 18	9. 7	10	8	6	10.1	10.0	6.3	12.7	4	2

注：苗代，本田肥料のNは追肥を含む。

第19表 苗代日数と品種の出穂性（1981年雨～乾季作）

品 種 名	苗 代 放 置 出 穂 日 (月日)	本 田 出 穂 日 (月日)						
		20日	25日	30日	35日	40日	45日	50日
RD7	12. 3	12. 21	12. 22	12. 28	12. 31	1. 3 12. 7	1. 5 12. 5	1. 5 12. 1
RD9	12. 3	12. 16	12. 18	12. 23	12. 26	12. 31 12. 5	1. 2 12. 1	1. 5 11. 29
RD11	12. 24	1. 1	1. 4	1. 8	1. 9 12. 28	1. 10 12. 20	1. 11 12. 16	1. 12 12. 14
RD21	12. 1	12. 10	12. 13	12. 15	12. 17 12. 4	12. 24 11. 29	1. 2 11. 28	1. 2 11. 28
RD23	12. 7	12. 17	12. 21	12. 29	1. 1	1. 3 12. 23	1. 4 12. 12	1. 6 11. 29
RD25	11. 19	11. 27	11. 26	11. 27	11. 23	11. 20	11. 20	11. 19
KDML105	11. 23	11. 28	11. 27	11. 27	11. 26	11. 24	11. 25	11. 25
Kaimenda	12. 3	12. 18	12. 20	12. 26 12. 15	12. 30 12. 12	1. 1 12. 9	1. 4 12. 6	1. 6 12. 2

注：上段は出穂月日，下段は不時出穂始月日

種 RD7, 9, 11, 21, 23, および Kaimenda は苗代日数が長くなるにしたがい出穂が遅くなり、不時出穂は反対に苗代日数が長い程早く出穂する傾向が確認された。例えば RD23 の場合、苗代日数 50 日区では出穂期が 1 月 6 日であって、不時出穂始期は 11 月 9 日と標準に比べて 58 日も早く出穂する。

感光性品種、KDML105 は苗代日数 20 日区では 11 月 28 日が出穂期、苗代日数 50 日区は 11 月 25 日であって、苗代日数を長くしてもほぼ出穂期は同じく不時出穂はみられない。

極早生品種 RD25 では苗代日数 20 日区は 50 日区に比べて 8 日出穂期が遅く、非感光性品種でありながら不時出穂性をもたないことが注目される。

試験Ⅱ、本試験は乾季の高温・長日条件下で行なわれた。出穂、不時出穂の傾向は第 20 表に示すように、短日条件の試験Ⅰとほぼ同じであった。RD9, RD21 は苗代日数 40 日区から不時出穂を始め、RD23 に比べて早かった。

苗代日数と到穂日数(第 14 図)の関係を雨季作と比較すれば、RD21 の乾季作は各苗代日数とも雨季作に比べて到穂日数が 5~7 日長い。すなわち、RD21 は非感光性品種と言われているが、程度の低い感光性をもつと考えられる。また、RD23 (非感光性)は高温条件において若干到穂日数が早いようである。

第 20 表 苗代日数と品種の出穂性(播種期を同一にした場合)

1982 年乾季作

品種名	苗代日数 (日)	不時出穂穂数(本)		出穂期 (月日)	出穂揃 (月日)	到穂日 数(日)	成熟期 (月日)	生育日 数(日)
		4月29日	5月6日					
RD23	20	0	0	5. 12	5. 15	83	6. 13	115
	30	0	0	5. 22	5. 27	93	6. 25	127
	40	0	0	5. 29	6. 2	100	6. 30	132
	50	18	293	6. 6	6. 11	108	7. 9	141
RD21	20	0	0	5. 16	5. 18	87	6. 18	120
	30	0	0	5. 24	5. 29	95	6. 28	130
	40	4	28	5. 30	6. 3	101	7. 2	134
	50	6	271	6. 3	6. 10	105	7. 10	142
RD 9	20	0	0	5. 10	5. 14	81	-	
	30	0	0	5. 29	6. 2	100	-	
	40	35	55	6. 2	6. 6	104	-	
	50	119	383	6. 8	-	-	-	

注；不時出穂の月日は調査日。-はラギットスタント病のため調査中止

1 区 376 株植

第 21 表 播種期を同一にした場合の苗代日数と収量(Kg/10a)

1982 年乾季作

品種名 ブロック 苗代日数	R D 23			R D 21			平均
	A	B	平均	A	B	平均	
20	506	502	504	527	549	538	521 ± 21.6
30	482	528	505	563	556	560	532 ± 36.8
40	502	463	482	527	478	503	493 ± 28.1
50	365	481	423	421	382	401	412 ± 51.5

注；最小有意差。5% = 78.7, 1% = 106.2kg

第 22 表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
苗代日数	3	35185.500	11728.5000	9.225**
ブロック	3	4328.500	1442.8333	1.135 ^{ns}
誤差	9	11442.000	1271.3333	
計	15	50956.000		

苗代日数と収量は第 21 表のとおりで、収量の順位は 2 品種とも苗代日数 30, 20, 40 > 50 日区であって、有意な収量差(第 22 表)が認められた。

試験Ⅲ、移植期を同一にして、苗代日数の長短とイネの主要形質との関係(第 23 表)は、出穂期については両品種とも苗代日数 20 日区は 30, 40 日区に比べて出穂が若干遅れ、50 日区は出穂が早くなる。移植後 20 日の調査によれば RD 23 において約 30%の株が不時出穂を示した。しかし、苗代日数が長くなれば到穂日数も長く、前記 I, II 試験と同様な出穂傾向がみられる。

収量試験結果は第 24 表に示すように RD 23 では苗代日数 20, 30, 40 日区と 50 日区間に収量差がみられる。2 品種全体で区間の収量差をみれば、第 25 表のごとく苗代日数 20, 30 日区と 40 日区との間に収量の有意差がみられた。

また、苗代日数の長短と、その他の主要形質(第 23 表)の関係については、両品種とも苗代日数 20, 30, 40 日区間内には差異はみられない。しかし、RD 23 の苗代日数 50 日区は他の区に比べて稈長は短かく、玄米千粒重が小さく、特にわら重が低く生育量が不足する。

以上の結果から、非感光性高収品種の栽培に当って、苗代日数は 20~30 日位が収量が高く、適苗代日数と判断され、品種によっては 40 日位が苗代日数の限界であると思われる。しかし、非感光性品種と言われる品種 RD 21 のように程度の低い感光性を示す品種もあるので、雨季栽

第24表 苗代日数と収量(田植期を同一にした場合)

1982年雨季作

品種 ブロック 苗代日数	RD23 (kg/10a)					RD21 (kg/10a)					平均
	A	B	C	D	平均	A	B	C	D	平均	
20日	454	445	420	395	429	458	411	413	384	417	423 ± 27.3
30日	481	441	420	415	439	454	427	402	395	420	429 ± 28.4
40日	448	426	390	401	416	429	389	382	397	399	408 ± 23.6
50日	406	363	352	347	367						

注: 最少有異差 5% = 13.5, 1% = 17.9kg

第25表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
苗代日数	2	1953.250	976.6250	9.176**
ブロック	7	13269.292	1895.6131	17.819**
誤差	14	1490.083	106.4345	
計	23	16712.625		

培では注意すべきである。また、RD25のように苗代日数の長短が出穂に及ぼす影響の少ない品種があることが判明した。なお、農作業上田植が遅れた場合、不時出穂は主稈のみが異常出穂することから、植付本数を少なく、株数を多くする対策が必要と思われる。

(9) 直播における播種密度試験

直播栽培の最適播種密度は、圃場の肥沃度、均平度、および施肥量などによって異なると思われるが、まず施肥量を一定にして本圃場に適する播種密度を知ろうとして試験を行った。

試験方法および経過: 品種はRD9を用い、播種量は10a当り種籾5, 6.9, 8.8kg, 1区面積130m²4反復とした。1981年4月22日芽出し籾を湛水田に播種し、2日後に落水し芽干しを10日間行った。5月4日に灌水して化学肥料N6, P₂O₅10, K₂O6kg/10aおよびフラダンとMOを各々3kg/10a散布した。5月22日、葉色が黄化退色してきたので、N, P₂O₅, K₂O各5kg/10aを追肥した。その後、フラダン、パダンミキシン各々2回づつ散布して、トビイロウンカ、サンカメイチュウの防除を図った。穂肥は6月22日N3kg/10aを施用した。各区とも7月17日頃出穂期となり、8月18日に1区当り4m², 3ヶ所ずつ刈取り収量調査に供した。イネの生育は発芽・苗立ちはよく、病害虫の被害は少なく、ほぼ順調な生育経過をたどった。なお、労力の都合で収量以外の調査は断念した。

第23表 1982年 雨季作 田植時期を同一にした場合の苗代日数に関する試験

品種名	苗代日数(日)	プロック平均	出穂期(月日)				不時出穂株率%	成熟期(月日)	生育日数(日)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/株)	精米量(kg/10a)	不稈米量(kg/10a)	精米に對する不稈米率%	粗玄米量(kg/10a)	穂穂歩合%	玄米千粒重(g)	わら重(kg/10a)	収/わら比	
			走	始	期	揃															
RD21	20	A	1027	11.2	6	8		12.10	114	84	266	108	458	37.7	82	352	76.9	206	511	90	
		B	1029	11.3	6	9		12.10	114	80	259	120	411	37.3	91	315	76.6	206	508	81	
		C	1028	11.2	5	8		12.10	114	79	256	106	413	39.5	96	320	77.5	200	517	80	
		D	1031	11.2	6	9		12.10	114	80	245	109	384	35.5	92	293	76.3	206	475	81	
		M	1029	11.2	6	9		12.10	114	81	257	111	417	37.5	90	320	76.8	205	503	83	
		A	1023	27	11.2	5		12.5	119	76	250	123	454	37.7	83	348	76.7	206	509	89	
	B	1020	24	30	11.3		12.4	118	74	256	118	427	35.4	83	327	76.6	207	531	80		
	C	1019	23	31	11.2		12.4	118	77	241	114	402	30.6	76	310	77.1	207	500	80		
	D	1022	26	11.1	6		12.5	119	78	245	113	395	28.4	72	305	77.2	204	477	83		
	M	1021	25	11.1	4		12.5	119	76	248	117	420	33.0	79	326	76.9	206	504	83		
	A	1028	31	11.4	6		12.7	131	83	251	134	429	40.7	95	328	76.5	205	519	83		
	B	1026	31	11.5	7		12.8	132	76	251	113	389	40.1	103	299	76.9	204	486	80		
C	1024	30	11.5	9		12.9	133	80	247	104	382	40.4	106	289	75.7	201	483	79			
D	1024	28	11.3	6		12.7	131	80	242	120	397	29.6	74	303	76.3	202	512	78			
M	1026	30	11.4	7		12.8	132	80	248	118	399	37.7	95	305	76.4	203	500	80			
RD23	20	A	1015	21	30	11.3															
		B	1014	21	28	11.2															
		C	1014	20	27	11.1															
		D	1012	22	30	11.2															
		M	1014	21	29	11.2															
		A	11.3	4	8	10		12.12	116	75	264	121	454	30.9	68	354	78.0	198	562	81	
	B	11.5	6	11	14		12.14	118	76	254	136	445	26.9	71	351	78.9	200	543	82		
	C	11.5	7	12	14		12.14	118	73	263	116	420	30.0	71	324	77.1	201	524	80		
	D	11.6	8	12	14		12.14	118	73	260	108	395	27.0	68	310	78.5	201	496	80		
	M	11.5	6	11	13		12.14	118	74	260	120	429	28.7	70	335	78.1	200	531	81		
	A	11.3	4	8	10		12.10	124	81	259	140	481	32.3	67	371	77.1	204	549	88		
	B	11.1	4	8	11		12.10	124	76	248	139	441	31.8	72	340	77.1	198	538	82		
C	11.3	5	9	11		12.11	125	75	242	124	420	30.2	72	326	77.6	197	517	81			
D	11.2	5	9	11		12.11	125	77	257	117	415	34.0	82	318	76.6	199	512	81			
M	11.2	5	9	11		12.11	125	77	252	130	439	32.1	73	339	77.1	200	529	83			
A	11.1	3	7	10		12.10	134	74	263	117	448	47.5	106	347	77.5	202	535	84			
B	11.4	5	8	11		12.11	135	72	269	116	426	30.2	79	330	77.5	200	526	81			
C	11.4	6	10	13		12.12	136	76	261	146	390	29.6	76	300	76.9	197	498	78			
D	11.2	5	9	12		12.12	136	73	259	123	401	31.9	80	311	77.5	202	522	77			
M	11.3	5	9	12		12.11	135	74	263	126	416	34.8	85	322	77.4	202	520	80			
A	10.22	26	31	11.4	2.29	12.4	138	70	255	128	406	34.0	84	315	77.6	196	465	87			
B	10.19	27	11.2	6	3.67	12.5	139	69	250	126	383	29.6	82	278	76.6	196	397	91			
C	10.23	26	11.1	6	2.65	12.5	139	71	251	119	352	33.3	95	270	76.7	193	411	86			
D	10.22	26	11.1	6	4.23	12.5	139	67	244	116	347	35.5	102	269	77.5	200	412	84			
M	10.22	26	11.1	6	3.21	12.5	139	69	250	122	367	33.1	91	283	77.1	196	422	87			

注：不時出穂の調査日は9月27日。RD21の苗代日数50日区は本区に不足のため中止。

試験圃場は基盤整備直後で非常に瘠薄であり、窒素成分量計 14kg/10a と多肥にしたにもかかわらず、供試品種は稈が強く倒伏が一部に少々みられる程度であった。収量調査の結果は第 26 表に示すとおり、播種量 5kg/10a 区は収量 514kg/10a、6.9kg/10a 区は 494kg/10a、8.8kg/10a 区は 477kg/10a と直播にしては高い収量を上げた。収量結果を分散分析(第 27 表)すれば 5kg/10a 播種の薄播き区の方が、8.8kg/10a 区の厚播き区に比べて有意に収量が高かった。しかし、播種密度 5kg/10a 区と 6.9kg/10a 区、6.9kg/10a 区と 8.8kg/10a 区間では収量に有意な差はなかった。なお観察によれば、薄播き区は厚播き区に比べて稈長は同じ程度で、穂長は長くなっている。

また、この試験の隣接圃場において、直播、機械植、手植栽培比較試験を行ったが、地力ムラ(主にキャット・クレイ層の露出)により登熟後半に秋落ち現象が著しく、緑葉が殆んどなくなって稈が挫折し収量調査は断念した。今後、このような土地条件におけるイネの肥培管理対策を考える必要がある。

第 26 表 直播栽培における播種密度と収量(kg/10a)

播種量(kg/10a)	ブロック A	ブロック B	ブロック C	ブロック D	平均
5	489	533	515	520	514 ± 18.7
6.9	499	511	500	464	494 ± 20.4
8.8	472	489	483	462	477 ± 12.0

第 27 表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
播種量	2	2859.500	1429.7500	7.384*
ブロック	3	1538.917	512.9722	2.649
誤差	6	1161.833	193.6389	
計	11	5560.250		

注；最小有意差 5% = 30.2, 1% = 44.0kg

第 28 表 播種 15 日後の生育状況

項目	草丈(cm)	葉令	茎数(本/株)
元肥区	25.1 ± 1.98	5.2 ± 0.16	2.7 ± 0.54
無施肥区	20.5 ± 1.99	4.1 ± 0.09	1.0 ± 0

注；1区 30株調査。3反復

(10) 直播における施肥方法，施肥量に関する試験

タイ国の直播は一般的に芽出し湛水直播が行われている。すなわち，播種1～2日後に落水し7～10日間芽干しを行い，発芽・苗立ちを安定する方法がとられている。このような直播栽培では，播種前に元肥肥料を施用する方がよいか，播種後に施用した方がよい結果を得るか，その施用方法が施肥量とともに大きな問題になっているので，本地区に適する施肥方法および施肥量を知ろうとした。

試験方法：RD23を用い，試験Ⅰの施肥方法（時期）に関する試験は，施肥時期を播種5日前，播種後10，15，20日とし，それぞれの時期にN、P₂O₅、K₂O各成分量6.25kg/10aを施肥する区，および無施肥区の5段階を設定した。

試験Ⅱ，施肥量試験は播種前元肥施用として各成分量，0，3.13，6.25kg/10aの3段階とし，各区に中間肥をそれぞれ各成分量3.13，6.25kg/10a（播種25日後）を施すなど計6区を設けた。以上の2試験とも1区面積20m²，3反復とし，1982年5月14日芽出し種籾を10a当り6.25kgの播種密度で播種した。播種2日後に落水し，8日間芽干しを行い，播種10日後に灌水しMO（除草剤）3kg/10a，およびフラダンを散布した。

その後，播種30日目にサターンG（除草剤）を3kg/10a散布し，その後パダンミブシン2回，フラダン1回散布して害虫防除を行い，ラットフェンスを張ってネズミを防いだが，それでもかつ食害された。

雑草調査は6月22日に区全面積を対象に行い，収量調査は比較的ネズミ害の軽い試験Ⅰのみとして，9月15日1区当り1m²，2ヶ所を刈取り調査した。

試験結果：播種5日前に元肥を施用した水田土壌の表面には藻類，菌類などが繁殖して土の表面が黒緑色を呈した。しかし，本試験では発芽・苗立ちにはそれらの影響はなく，処理間に差はみられず（観察），初期生育は順調であった。播種15日後の生育状況を比較（第28表）すれば，元肥施用区のイネは無施用区に比べて，草丈が高く葉令が1葉多く，茎数が1.7本多く，生育速度が早く，これらが出穂期まで影響して出穂は3～4日早くなった。

雑草量調査：除草剤2回散布したが予期せぬ雑草が繁茂したので，播種39日後に目立つ雑草を抜き取り生草重を調査した。主な雑草の種類はイネ科のサヤヌカグサ，チゴザサおよびアゼナの類，ミズガヤツリなどであった。

元肥の施用時期と雑草量（第29表）では播種5日前に元肥を施用した区は20m²当り2.9kgと極めて多く，無施肥区は137gと極めて少ない。この試験は基盤整備直後の圃場で地力ムラが多く，区間差が非常に大きかった。分散分析（第30表）を行った結果は播種5日前施肥区は他の4区に比べて極めて高い有意差が認められ，播種後10>15>20日>無施肥区の順に雑草量が少ない傾向がみられる。しかし，播種後施肥の各区には有意差はなかった。

また，元肥施用量と雑草量（第31表）の調査でも前記結果と全く同じで，元肥無施用区

第29表 元肥の施用時期と雑草量 (g/20m²)

ブロック 施肥時期	A	B	C	平均
播種 5 日前	2150	3200	3445	2932
播種 10 日後	356	701	1156	738
播種 15 日後	179	587	615	460
播種 20 日後	177	542	372	361
無 施 肥	49	132	230	137

注；最小有意差；5%=734, 1%=995 kg

第30表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分 散	分 散 比
施肥時期	4	15641260.267	3910315.0667	57.832**
ブロック	2	929865.733	464932.8667	6.876*
誤 差	8	540916.933	67614.6167	
計	14	1711204.2933		

第31表 元肥量と雑草量 (g/20m²)

ブロック 元肥量(kg/10a)	A	B	C	平均
0	60	187	232	160
3.13	1420	3330	3700	2817
6.25	1935	4213	3935	3361

注；最小有意差 5%=1966, 1%=3167kg

第32表 元肥の施用時期と籾収量 (kg/10a)

ブロック 施肥時期	A	B	C	平均
播種 5 日前	534	534	449	506 ± 49.1
播種 10 日後	514	586	445	515 ± 70.5
播種 15 日後	562	448	706	572 ± 129.5
播種 20 日後	636	534	686	618 ± 77.5
無 施 肥	495	468	392	451 ± 53.4

第33表 分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
施肥時期	4	49635.6	12408.9	1.58 ^{ns}
ブロック	2	2991.6	1495.8	0.19 ^{ns}
誤差	8	62906.4	7863.3	
計	14	115533.6		

は雑草量が極めて少ない。播種前に元肥を施用すれば雑草は極めて繁茂し、除草剤の効果は少なく、元肥量が多ければ雑草量も多い傾向にある。このことは肥料の経済効果上非常に不利である。

施肥方法、施肥量の違いと収量の関係については、ネズミに食害されたためネズミ害のない小面積(2m²)の刈取り調査を行った。収量結果は第32表のとおりである。すなわち、第33表の分散分析結果が示すように区間差が大きく処理間差はみられない。しかし、傾向をみれば播種後20>15>10日>播種前施肥>無施肥の順に収量が少ない。

以上、試験目的は達成できなかったものの、播種前に元肥を施した場合、初期生育はよいが、芽干しを行うために土中の窒素が脱窒、あるいは雑草の伸長を助長する結果となり、播種後施肥区に比べて収量は若干劣るのではないかと思われる。また、他の試験では播種前に施肥を行ったところ、土壌表面の乾燥が不足したためか播種床がへドロ状となって発芽が阻害されることを経験した。特にチャオピアのような超重粘土水田では、播種前に土の表面を乾燥し固める必要がある。

今後直播栽培を安定して行なうには、施肥方法と除草体系について、更に実験を繰り返さなければならない。また、日本で現在普及されつつある湛水土壤中直播栽培は、チャオピアの土壌条件ではそのまま適用することは難しいと思われるが興味ある新技術である。

(11) 落水時期に関する試験

水稻の出穂後における落水時期の早晩が、登熟、収量に及ぼす影響を明らかにし、湿田における機械収穫を可能にする適落水日を知ろうとする。

試験は農業機械部門と共同して4回行った。供試品種はRD23、落水時期を出穂揃、出穂揃後10、20、30日(ほぼ刈取期)の4処理とした。一般的な耕種概要は第34表のとおりである。1区の供試面積および収量調査面積は、試験Ⅰ、Ⅲは30m²、90株刈り、試験Ⅱは162m²と大面積とし270株(14.6m²)刈り2反復で行った。

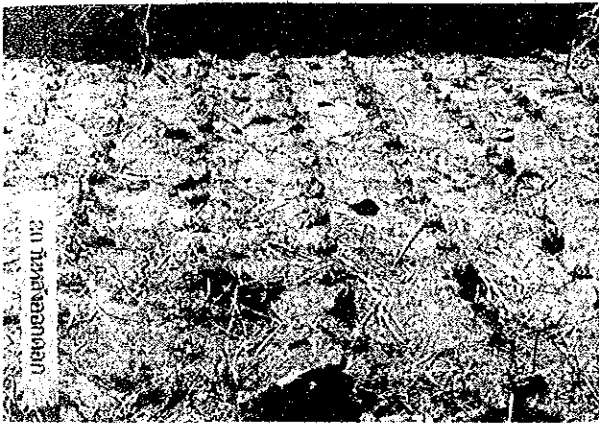
試験結果、3試験ともほぼ順調な生育を経過した。試験Ⅰの乾季作では登熟初期にマンゴン



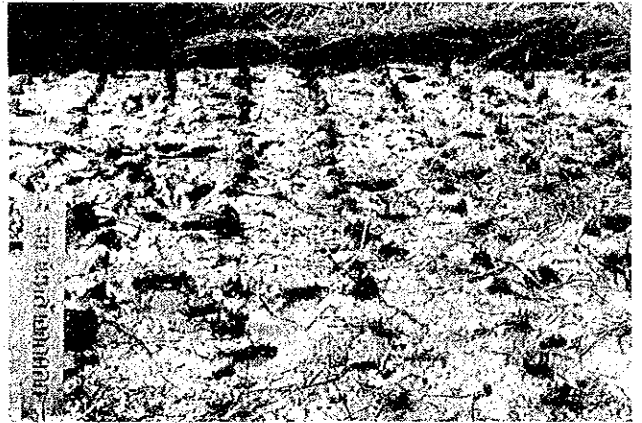
1) 穂揃期落水(コンバイン走行可)



2) 穂揃10日後落水(コンバイン走行可)



3) 穂揃20日後落水(コンバイン走行不可)



4) 穂揃30日後落水(コンバイン走行不可)

写真4. 落水時期と田面の乾燥状況
(1982年4月25日)

ャワーが1回あった。試験Ⅱは登熟期が雨季にかかったが、雨季の走り程度であって降雨が極めて少なかった。試験Ⅲの登熟期には降雨がなく、本圃場の土質はキャット・クレイと思われる極めて有機物の欠乏した地力の低い土壌であった。

以上のような環境下における籾収量は第35表のとおりである。すなわち、3試験とも出穂揃落水区は収量が少なく、出穂後10、20、30日区の順に収量が高くなる傾向を示している。しかし、各試験区の落水期日と収量の関係をみれば、収量の有意差はみられない。そこで3試験を全体的にみれば第36表の分散分析結果が示すように、出穂揃後30、20、10日区>出穂揃落水区との収量差は有意に認められ、出穂10日以降の落水処理区間には収量差はみられなかった。

また、玄米収量の千粒重、品質には落水処理による影響はみられなかったものの、乾季試験（Ⅰ、Ⅲ）では水田土壌が乾燥したため早期落水区では葉鞘、下葉の色が赤色を帯び、稈質が脆くなり倒伏が早くなる傾向がみられた。

一方、刈取直後（出穂揃後33日）における圃場の乾燥状況（写真4.）は、穂揃落水区は田面に幅約5cm、深さ約30cm位の亀裂が随所に入り、穂揃後10日落水区は幅3cm、深さ15~20cm位の亀裂が散在して入る。穂揃後20日区は足跡の深さが2~3cm位につく程度、穂揃後30日区は各所に水溜りがあった。したがって、機械刈（コンバイン）が可能とされる地耐力（一般圃場でのコンバイン刈り状況と比較して）は出穂後10日目位で落水すればよいと判断された。

以上のことから、水稻の栽培、機械の走行上から考察して、穂揃10日後位に落水した方が適当であるとされた。しかし、大圃場栽培のRD25において、土壌が乾燥したためイネ全体の退色が甚だしかったことを経験したので、今後出穂前に中干を行って土壌を固める、あるいは「通し水」を行うなどの技術的配慮が望まれる。更に早期落水による葉枯れ、稈痛みなどにみられる水分ストレスが小さく、玄米粒の不揃、胴割米などの品質低下、収量の減少をきたさない品種の選定、土壌に保水力をつける有機物の施用などが必要と思われる。

(12) 深水稲に関する試験

輪中内の水田が降雨により湛水した場合、その深さが水稻に及ぼす影響を知り、かつ高価な排水費用の節約を図るとともに、雨水をかんがい水として有効利用することを目的とする。

試験方法

本実験農場には水深を調節できる面積300m²の圃場が4枚設置されている。試験は1982年、乾季および雨季に行った。

試験Ⅰ（乾季）：供試品種はタイ国が自慢する矮性浮稲（浅水では普通型、増水に伴って節間伸長する）RD17、およびRD23（普通型）を供試し、湛水処理の深さは標準0~

第 34 表 各試験区の耕種概要(1982年)

試験	播種 (月日)	田植 (月日)	収穫 (月日)	施肥量 (kg/10a)							
				N				P ₂ O ₅	K ₂ O		
				元肥	中間肥	穂肥	計	元肥	元肥	穂肥	計
I	12. 2 (水苗代)	1. 13	4. 22	10.0	1.9	3.1	15.0	12.5	10.0	1.9	11.9
II	2. 9 (箱育苗)	3. 3	6. 10	6.3	1.9	1.9	10.1	12.5	6.3	-	6.3
III	8. 5 (箱育苗)	9. 1	12. 8	6.3	1.9	1.9	10.1	12.5	6.3	-	6.3

注：播種月日，12月2日は1981年，その他の月日は1982年

第 35 表 1982年 落水時期と籾収量(Kg/10a)

收穫期 ブロック 落水時期	I. 4月22日乾季			II. 6月10日雨季			III. 12月8日乾季			平均
	A	B	平均	A	B	平均	A	B	平均	
出穂揃	715	693	704	676	711	694	315	304	310	569 ± 202
出穂10日後	731	707	719	699	695	697	350	313	332	583 ± 195
出穂20日後	708	738	724	708	707	708	346	340	343	591 ± 193
出穂30日後	715	720	718	718	704	711	387	323	355	594 ± 187

注：最小有意差 5% = 25.0, 1% = 32.7kg

第 36 表 分散分析表

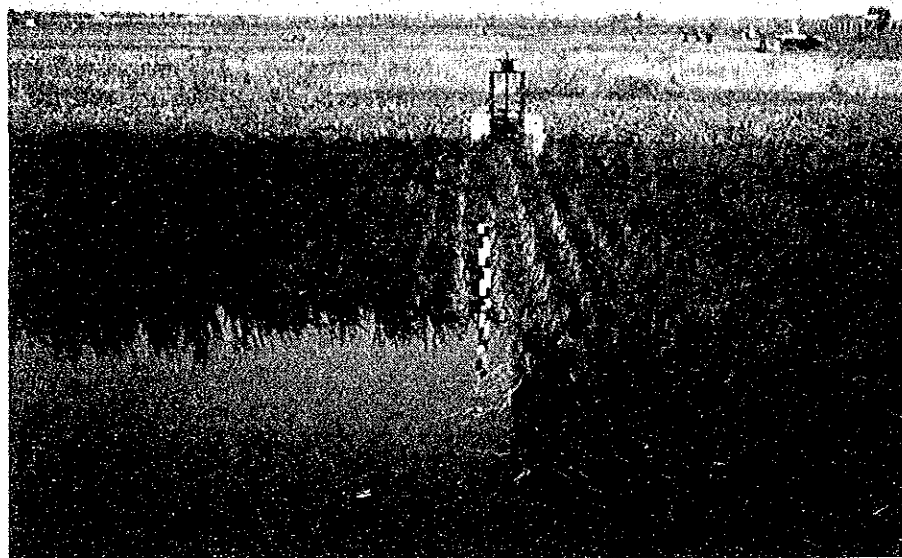
変動因	自由度	平方和	分散	分散比
落水時期	3	2331.125	777.0417	3.348*
ブロック	5	749782.708	149956.5417	646.156**
誤差	15	3481.125	232.0750	
計	23	755594.958		

10cm, 30, 50, 70cmとした。湛水処理開始は4月8日(移植後35日)より, 1日10cmずつ増水して以後規定の深さを保った。落水処理は6月2日から開始し, 1日10cmずつ減水し以後完全落水した。6月15日1区90株, 2ヶ所ずつ刈り取り収量調査を行った。肥料は元肥のみとしN, P₂O₅, K₂O各成分量10kg/10a。播種は2月9日, 移植期は3月4日, 栽植密度は30×18cm(18.5株/m²)。1区74m², 2反復で行った。RD23はほぼ順調に生育したが, RD17はラギットスタント病が大発生し調査不能であった。なお, カニの被害がみられたのでフラダン3回散布し防除を行った。

試験Ⅱ（雨季作），前記試験Ⅰと異なる点のみ記すると，供試品種にはRD19（矮性浮稲）およびRD23を用いた。肥料は元肥としてN, P₂O₅, K₂O各成分量6.25kg/10a, 穂肥は10月12日各成分量2.0kg/10a施した。播種は8月5日，移植期8月27日。増水開始は10月12日（移植後46日），落水は11月22日より行ない，収量調査は12月6日～1月4日にかけて行い，節間長調査は1株の最長稈について1区10株行った。

試験結果

試験Ⅰでは水稻の分けつ中期～登熟中期まで湛水処理を行った。その試験結果は第37表に，また試験風景を写真5に掲げた。湛水の深さを増すにしたがい草丈は伸び，茎数，穂数は減少し，穂長はかなり短くなった。収量は標準区の6.0t/haに対し，50cm湛水区は3.4t/haで標準区に比べて44%減収した。減収の要因は穂長の短縮化，穂数の減少，および倒伏が大きいと思われた。



5. 深水稲試験風景

第37表 1982年 乾季作深水稲試験結果

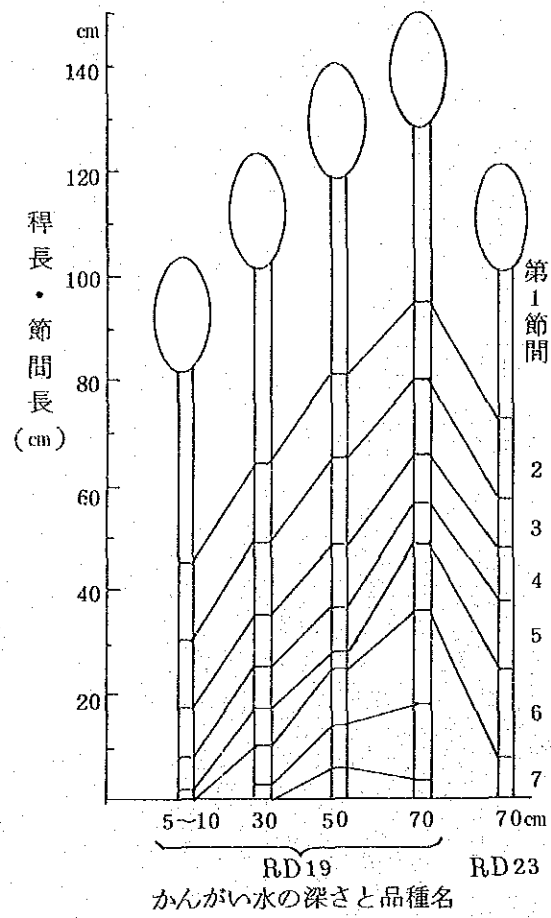
湛水処理	草丈 (cm)			茎数 (本/株)		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	精穀重 (kg/10a)
	4月8日	4月20日	4月29日	4月8日	4月20日				
標準	71	95	107	263	229	97	26.8	184	602
30cm	70	96	106	230	190	97	25.6	172	578
50cm	66	99	112	218	126	100	24.4	143	337
70cm	66	116	122	226	151				

注；品種はRD23。70cm湛水区は事故のため不能。湛水開始は移植後35日より

第 38 表 1982 年 雨季作 深水稲試験結果

品種名	水深 cm	プロック 平均	出穂期(月日)		成熟期 (月日)	生育日 数(日)	草、丈 (月日, cm)				莖 数 (月日, 本)				穂長 (cm)	穂長 (cm)	複数 (本/株)	精粒重 (g/10a)	不稔粒 重(g/10a)	精粒比 率(%)	粗収米 重(kg/10a)	精米 率(%)	玄米 量(g)	わら重 (kg/10a)	収 わら比	
			始	期			1012	1022	11.1	11.1	1012	1022	11.1	11.1												1012
RD19	0~10	A	11.18	11.22	11.25	12.29	146	62	73	85	91	193	258	232	171	79	234	97	240	356	148	191	80.0	199	516	47
		B	18	22	25	29	146	58	73	85	94	139	219	212	141	81	243	71	256	370	144	193	75.3	198	515	50
		C	19	23	26	30	147	58	72	83	91	142	205	209	142	86	232	100	235	333	141	191	81.2	197	463	51
		平均	18	22	26	30	147	59	73	84	92	158	227	218	151	82	236	89	244	353	144	192	78.8	198	498	49
	30	A	11.20	11.24	11.27	12.31	148	58	86	97	108	196	139	132	138	98	223	116	238	401	168	189	79.4	198	554	36
		B	20	24	27	31	148	58	85	93	106	209	132	127	138	102	222	120	270	423	156	222	82.2	199	691	39
		C	20	24	27	31	148	63	90	104	115	190	140	147	149	104	226	110	261	404	154	211	80.8	199	637	41
		平均	20	24	27	31	148	60	87	98	110	198	137	135	142	101	224	115	256	409	159	207	80.8	199	661	39
	50	A	11.20	11.24	11.27	12.31	148	70	108	118	135	177	124	126	121	129	245	118	289	460	159	231	79.9	198	847	34
		B	20	24	27	31	148	62	99	108	120	165	102	108	115	119	240	100	285	404	141	229	80.3	195	725	39
		C	20	25	27	31	148	61	99	108	115	177	98	100	104	113	224	95	241	435	180	196	81.3	200	691	35
		平均	20	24	27	31	148	64	102	111	123	173	108	111	114	120	236	104	272	433	160	219	80.5	198	754	36
70	A	11.21	11.26	11.29	1.3	151	69	115	128	135	193	93	121	132	129	228	110	270	369	137	220	81.4	195	648	42	
	B	21	25	28	3	151	69	115	127	139	157	109	116	116	129	236	96	262	373	142	212	80.9	195	625	42	
	C	21	26	29	3	151	65	115	125	130	158	92	105	122	129	234	93	239	361	131	194	81.1	198	625	38	
	平均	21	26	29	3	151	68	115	127	135	169	98	114	123	129	233	100	257	367	143	209	81.1	196	633	41	
0~10	A	10.29	11.2	11.5	12.5	122	61	78	99		163	153	128		66	266	113	370	367	99	290	78.4	187	504	73	
	B	28	1	4	5	122	66	80	100		142	133	116		70	253	106	358	252	78	268	74.8	185	414	86	
	C	28	1	4	5	122	65	83	104		143	138	126		72	275	116	409	316	77	317	77.5	180	502	81	
	平均	28	1	4	5	122	64	80	101		149	141	123		69	265	112	379	288	85	273	76.9	184	449	80	
30	A	10.30	11.3	11.6	12.7	124	64	85	107		159	116	111		86	237	106	326	380	116	254	77.9	175	519	63	
	B	30	3	6	7	124	63	85	108		158	120	107		82	236	104	276	392	142	213	77.1	177	534	52	
	C	30	2	5	7	124	65	88	110		169	117	118		82	233	114	310	364	117	234	75.4	178	492	63	
	平均	30	3	6	7	124	64	86	108		162	118	112		83	235	108	304	379	125	234	76.8	177	515	59	
50	A	10.31	11.4	11.8	12.11	129	73	102	129		135	103	104		93	222	93	230	401	174	160	69.5	178	602	38	
	B	30	3	7	10	128	67	96	120		158	86	108		89	230	102	220	386	175	165	75.0	179	522	42	
	C	31	4	8	11	129	63	96	116		141	92	110		84	218	106	216	304	141	164	75.9	177	500	43	
	平均	31	4	8	11	129	68	98	122		145	94	107		89	223	100	222	364	163	163	73.5	178	541	41	
70	A	11.1	11.4	11.8	12.18	135	75	103	125		163	84	106		105	204	97	208	355	170	164	78.8	177	438	47	
	B	1	5	9	18	135	76	106	126		174	90	102		103	194	95	185	262	141	145	78.3	185	352	53	
	C	1	5	9	18	135	73	103	125		142	84	97		107	206	92	201	352	175	156	77.6	181	400	50	
	平均	1	5	9	18	135	75	104	125		160	86	102		105	201	100	198	323	162	155	78.2	181	397	50	

注：灌水開始は移植後46日



第15図 かんがい水の深さと節間長
(1982年 雨季作)

試験Ⅱは前記試験に比べて湛水時期を約10日遅く行った。その試験結果は第38表に示すごとく、両品種とも湛水が遅かった結果穂数の減少傾向は少なく、稈長は増水により着実に伸長している。出穂期は増水により両品種とも3~4日遅くなったが、RD23では登熟が遅延し生育日数は13日間長くなった。しかし、RD19は生育日数が4日長くなるだけである。その他の形質についてRD23は前記試験同様に増水により穂長は短く、籾/わら比が小さくなった。RD19は穂長、籾/わら比などの形質は増水による影響は少なかった。

収量についてRD23は増水するにしがたい減収し、標準区の籾収量3.8t/haに対し70cm湛水区は2t/haと47%の減収となった。統計的には標準>30>50、70cm湛水区と収量差に有意性が認められた。しかし、RD19では増水による収量への影響はみられなかった。

以上のようにRD19は浮稲の特性を表したので、増水による節間長の推移をみたのが第15図である。すなわち、標準区の節間数6に対し、50、70cm湛水区では9節間、同じ区のRD23は7節間であって、増水により節間が多くなって下位節間が伸びる。また、第1節間長の稈長に占める割合は、標準区が36%であるのに対し、70cm湛水区は27%であって、増水により第1節間長が比率として短くなる傾向が認められた。

以上2つの試験結果から、普通型品種の場合は30cm位の長期湛水では収量に及ぼす影響は少ないと思われた。本実験結果から水田に雨水を溜め排水費の節約を図ろうとする場合、矮性浮稲の利用は最善策と思われるが、現在のところ収量性が低く、倒伏に弱く、耐病性など劣る点が多いので特殊な地帯以外は問題である。なお、今後は浮稲性を普通型品種に導入するとともに、生育初期における冠水抵抗性などを検討する必要がある。

(13) 低湿水田における緑肥作物セสบニヤの栽培試験

タイ中央平原の重粘土壌において、粗大有機物の施用は劣悪な土壌の物理性を改善し、土壌の理化学性、及び作物の生育収量に効果があることは一般に認められている。しかし、従来の緑肥作物の試験、及び栽培事例は比較的排水がよい条件で行われている。そこで、本実験農場のような低湿水田において、しかも、水稻二期作の間に栽培できる緑肥作物の栽培方法を検討した。

試験方法

緑肥作物としてはチャオピアの原野に自生しているマメ科植物セสบニヤ(*Sesbania aculeata* PERS) 和名キバナツノクサネムを用い、1981年秋トライアルファーム周辺に自生していたセสบニヤを採種して供試した。なお、本試験は農業機械部門と共同して行った。

試験Ⅰでは、まずセสบニヤの種子は硬実であるため、種皮に損傷を与えて発芽促進処理を行いその発芽状況を調査した。

種皮の損傷方法は「佐竹試験用小型精米器」を使用し、1回の搗精量100gあるいは200gを搗精時間30秒～2分30秒(30秒間隔)で行った。発芽試験はシャーレ(培地は水田土壌)、成草試験は1/2万ワグネルポットにN・P₂O₅・K₂O各成分量2gを施肥して行った。

試験Ⅱは瘠薄な水田においてセスパニヤの栽培試験を行った。30秒搗精した種子を用い、試験構成は播種量1, 2, 4, 6kg/10a, それぞれの区に無肥料, N, P₂O₅, K₂O各成分量5, 10kg/10aを施肥する計12区を設定した。播種は6月16日, 1区面積10m², 3反復とし, 8月25日に1区全刈を行って生草重を調査し, 草丈, 茎の太さは1区30株について調査を行った。

試験結果

試験Ⅰ, セスパニヤの種子を精米器で搗精し, 種皮を削って薄くする損傷程度は, 搗精時間と, 搗精量によって差異が生ずる。そこで種子の損傷程度と発芽歩合の関係を調査した結果は第39表である。置床7日後の発芽状況は無処理区では, 4%と発芽が極めて不良であるのに対し, 30秒搗精区は90%以上発芽している。また, 搗精時間が長くなるにしたがい発芽率は低下し, 200g搗精区において特に著しく2分30秒区では発芽率0である。すなわち, 1回の搗精量を多くすること, および搗精時間を長くすることは種皮の損傷が強く発芽を不能にする。

また, ポット栽培において搗精時間と成草歩合の関係を調査した。この調査は播種30日後に行ない, 成草歩合は第40表に示すように, 無処理区は徐々に発芽して32%の成草歩合を示した。搗精区は約70%であって, 搗精時間の長短による成草歩合の有意差は認められなかった。

試験Ⅱ, セスパニヤの播種量および施肥量の増加による地上部生草重, 草丈, 茎径の試験結果を第41表に示した。まず, セスパニヤの播種量tと生草重(第16図)の関係は, 播種量を多くするにしたがい生草重は増加し, 容易に1.5/10a程度の生草重が70日位で得られるが, 播種量4kg/10a以上, 施肥量5kg/10a区以上では生草重の増加傾向はみられなかった。また, 播種量1kg/10a区と2kg/10a区間には各施肥区とも有意差は認められず, 統計分析の結果は播種量別の生草重順位は6, 4 > 2, 1kg/10a区の関係であった。

施肥量の増肥により生草重は増加するが, その内容をみれば施肥量5, 10kg/10a区は無肥料区に比べて有意に生草重は多い。しかし, 施肥量5, 10kg/10a区では, 播種量4kg/10a以上区には生草重の差異はみられなかった(第16図)。したがって播種量と施肥量の関係から生草重をみれば, 例えば1.5t/10aの生草重を得ようとすれば, 播種量6kg/10aあるいは播種量2kg/10a + 施肥量5kg/10a, または播種量1kg/10a + 施肥量10kg/10aなどの栽培手段が考えられる。

生草重と草丈の高低との関係は極めて高い相関($r = 0.958^{**}$)を示し, 草丈は生草重に大きく影響している。茎の太さは各施用区とも薄播き区が厚播き区に比べて太くなる傾向がみ

第39表 搗精時間・搗精量と発芽歩合(シャーレによる)

反復 搗精時間 (分・秒)	100			200		
	A %	B %	平均 %	A %	B %	平均 %
0	2	5	3.5	4	5	4.5
0.30	92	96	94.0	71	98	84.5
1.00	89	94	91.5	53	40	61.5
1.30	94	80	87.0	37	50	43.5
2.00	93	86	89.5	3	8	5.5
2.30	66	85	75.5	0	0	0

注：1区100粒播種。1982年5月10日播種，同年5月17日調査。

第40表 搗精時間と成草歩合(ポットによる)

反復 搗精時間 (分・秒)	A %	B %	C %	平均 %
0	38	27	32	32.3
0.30	78	64	77	73.0
1.00	72	68	63	67.7
1.30	74	58	67	66.3
2.00	65	77	72	71.3

注：1区100粒播種，1982年5月21日播種，同年6月22日調査。

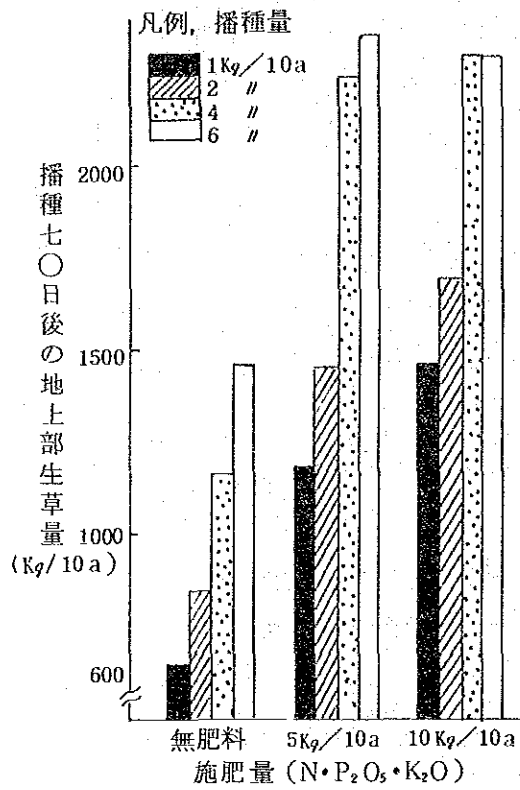
種子の播種時間は100g,30秒。

られる(第41表)。

以上2つの試験結果から，セスパニヤを短期間に採草重をより多く収穫しようとする場合，種子の発芽促進技術が重要であり，種皮に損傷を与えることは種子の節約，迅速かつ斉一な発芽と生育の促進に寄与するので非常に有用な技術と思われる。栽培方法としては播種量4kg/10a施肥量は5kg/10a位が適当と思われた。

セスパニヤは発芽後の初期生育は不良であるにかかわらず，その時期を経過すれば湛水しても旺盛な生育を示すので，低湿水田の間作緑肥作物としては極めて有望な植物である。

今後，セスパニヤの茎葉および根部，根瘤菌を含めて化学分析を行い，肥料価値を検討する必要がある。なお，本地区は超重粘土壤であるため耕耘・整地，刈取り鋤込みなどについて問題が多いので，農業機械部門の協力なくしては実用化は難しいと考えられる。



第16図 セスバニヤの播種量、施肥量と生草量

第41表 セスバニヤの播種量, 施肥量(Kg/10a)と生育状況

項目 播種量		生草重 (kg/10a)				草丈 (cm)				茎径 (mm)			
		A	B	C	平均	A	B	C	平均	A	B	C	平均
1	0	507	677	758	647	28	52	49	43	4.3	5.1	5.2	4.9
	5	1288	1025	1229	1181	64	70	77	70	6.0	6.6	7.9	6.8
	10	1562	1329	1454	1448	101	77	88	89	8.4	7.1	8.4	8.0
2	0	795	1037	719	850	37	60	51	49	3.9	5.4	4.7	4.7
	5	1689	1431	1220	1447	77	78	75	77	5.6	6.1	6.4	6.0
	10	1894	1608	1568	1690	106	94	93	98	7.8	7.5	7.5	7.6
4	0	1313	1180	980	1158	50	70	59	60	3.6	4.1	5.0	4.2
	5	2318	2247	2111	2225	96	109	98	101	6.6	6.6	7.1	6.8
	10	2330	2386	2151	2289	107	114	104	108	6.6	7.7	7.0	7.1
6	0	1511	1443	1416	1457	71	62	65	66	3.3	4.5	5.0	4.3
	5	2478	2426	2145	2350	105	124	102	110	5.8	6.4	5.6	5.9
	10	2456	2360	2020	2279	102	127	107	112	5.9	7.4	6.0	6.4

注：1区当り(10m² A区)刈取り株数；播種量 1Kg/10a区は 574, 2Kg/10a区は 935, 4Kg/10a区は 1764, 6Kg/10a区は 2416 株。

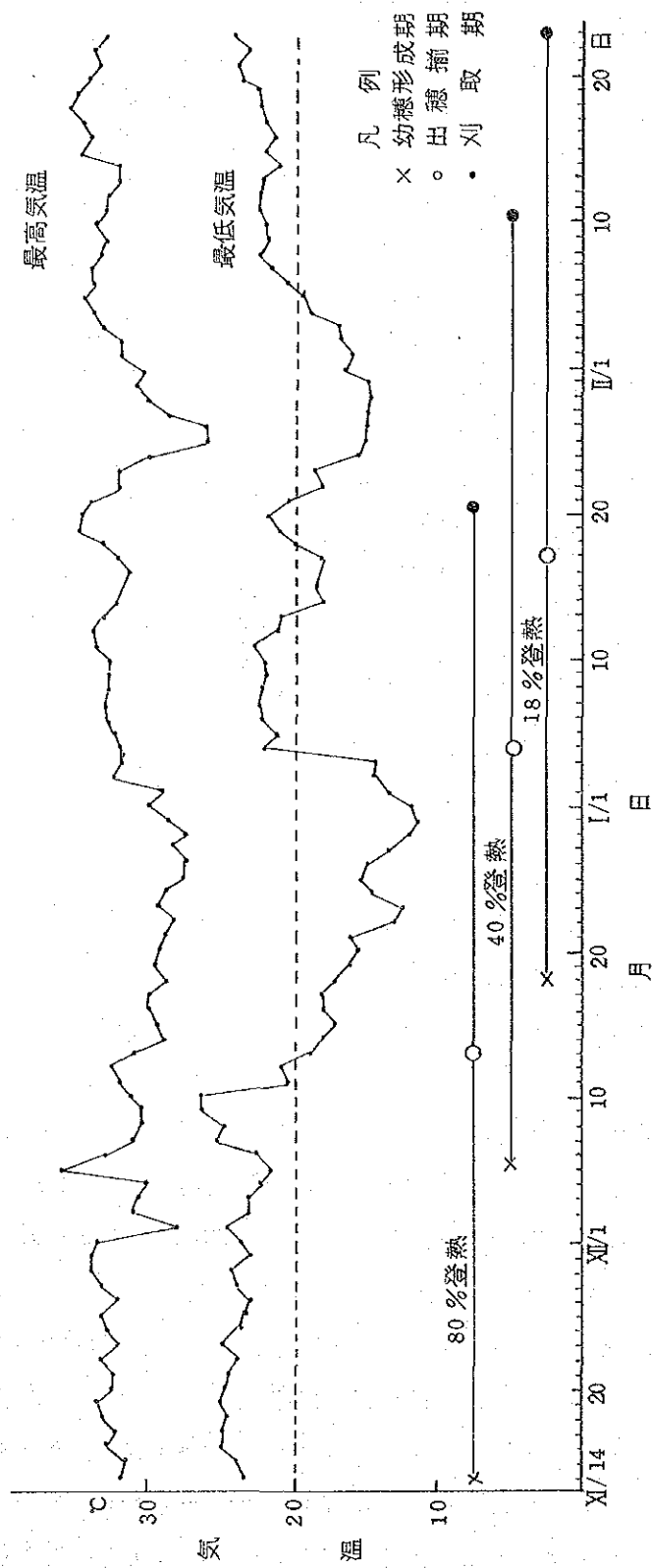
14. 冷害の実態調査

タイ中央原は1982年12月中旬から翌年の1月初め、および下旬にモンゴール高気圧に襲われた。そのため気温は低下し、栽培中のイネは予想もしない冷害を受けたので報告する。

気温の経過概況は第17図に示した(アユタヤ県ハントラ浮稲試験場観測)。1982年12月13日から最低気温が19℃以下となり、その後下降をつづけ、同月21日から翌年1月2日まで15℃以下となり、特に12月末には11℃まで下った。また、1982年1月20日～2月2日まで低温に遭遇した。その最低気温の出現頻度を、圃場別にイネの出穂前30日～出穂期までみたのが第42表である。また、各圃場のイネが経過した積算気温、平均気温などの概況を出穂前、後期に分け第43表に示した。

冷害調査は本実験農場の一般栽培圃場のイネについて行い、各圃場の耕種概要は第44表に示すとおりである。調査方法は、成熟期に1圃場につき任意に30株ずつ選び、脱粒を防ぐためビニール袋をかぶせて刈取った。ただし直播田(No.230圃場)では30×10cmを株単位とした。登熟歩合の調査は乾燥後脱粒し、比重1.06で選別し粒数計算した。

低温による冷害の実態は第45表、および写真6のとおりである。3圃場の作付品種はRD23であり、低温の被害は、まず冷風のため全圃場のイネの葉先の葉色が黄白色に退色し、



第17図 最高気温および最低気温の推移と登熟歩合 (1982.11.14~1983.2.21)

第42表 出穂前30日間の最低気温頻度分布

気温℃ 圃場番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	平均	変異係 数(%)
	No.130号圃	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	2	9	10	3	2	23.7
No.220号圃	2	2	3	3	3	2	3	3	-	2	2	1	-	1	1	2	17.6	25.3
No.230号圃	2	2	3	3	3	2	1	3	-	-	4	6	-	-	-	-	17.3	22.3

第43表 各作期の稲が経過した気温の概要

圃場番号	測定期間(月日)	積算気温(℃)		平均気温(℃)	
		最高	最低	最高	最低
No.130	11月14~12月13日	968.6	710.7	32.3	23.7
	12月14~1月19日	1151.6	661.3	31.1	17.9
No.220	12月5~1月3日	907.5	527.8	30.3	17.6
	1月4~2月9日	1168.4	588.8	32.5	16.4
No.230	12月18~1月16日	896.1	501.5	30.9	17.3
	1月17~2月21日	1179.7	718.9	32.8	20.0

注；各圃場の上段は出穂前30日間，下段は出穂後～刈取日まで。



6. 直播田における冷害状況

第44表 栽培概況

圃場番号	播種 月日	田植 月日	出穂期 月日	収穫 月日	施肥量(kg/10a)			備考
					元肥	中間肥	穂肥	
No. 130	9. 10	10. 7	12. 13	12. 13	6.3	2	2	手植 18.5株/m ²
No. 220	9. 27	10. 20	1. 3	1. 3	6.3	2	2	中苗機械植18.4株/m ²
No. 230	10. 18	—	1. 16	1. 16	5.0	2	2	直播 6.3kg/10a播

注；元肥，中間肥はN, P₂O₅, K₂O各kg/10a，穂肥はN。

第45表 冷害実態調査表

項目 圃場番号	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (株/本)	登熟歩合 (%)	同左変異 係数(%)	籾千粒 重(g)	坪刈収 量(kg /10a)	備考
No. 130	73±3.9	27.7±1.5	14.7±2.4	81.1±3.5	4.1	27.4	642	正常稲
No. 220	65±5.7	23.6±1.6	21.5±4.1	39.7±7.7	19.5	25.2	389	遅延型 冷害
No. 230	64±3.2	21.4±1.6	51.9±12.4	18.1±6.2	34.5	22.0	205	障害・遅 延型冷害

注；No.130号圃の坪刈場所は肥沃地。1圃場4m²づつ6ヶ所刈取る。

第46表 登熟歩合の分散分析表

変動因	自由度	平方和	分散	分散比
圃場	2	29.187	14.5933	747.400**
誤差	87	1.699	0.0195	
計	89	30.885		

注；角変換を行い計算，最小有意差1%=0.109

冷害田の殆どどの穂は完全に抽穂できず出すくみの状態となった。

No.130圃場は手植栽培で出穂期が12月13日であって，出穂前は低温に遭遇しなかった。しかし，登熟期の前半は気温低く，後半はやや気温が上がったが登熟期全体の平均最低気温は18℃と低かった。そのような条件において登熟歩合は80%と極めて高く，籾千粒重が27.4gと重く，坪刈調査では6.4t/haの収量を示し，登熟期における低温の影響は少ないようである。

No.220圃場のイネは中苗機械移植栽培で行い出穂期は1月3日である。低温を受けた生育時期は穎花分化中期頃から最低気温が18℃以下となり，減数分裂期～出穂期にかけて15℃以下に経過し，登熟期の平均最低気温は約17℃とかなり低かった。その影響により冷害の様相は登熟不良で遅延型を示し，登熟歩合は40%，坪刈収量は3.9t/haと低かった。

No.230圃場は直播圃場で出穂期は1月16日であった。穎花分化期には15℃以下の低温

に遭遇し、減数分裂期は 21 °C と比較的安全な気温で推移し、出穂始～出穂期にかけて 18 °C 以下の低温であった。登熟期の初中期に再び低温に遭遇したが、登熟後半は適温に経過し、平均最低気温は 20 °C であった。比較的危険な生育時期を回避したにもかかわらず登熟歩合は 18 % と極めて不良で籾収量は 2t/ha にすぎず、冷害の様相は障害型と遅延型を呈し籾千粒重は 22 g と低かった。

一般的に冷害を受け易い生育時期は穎花分化期（出穂前 24 日頃）から開花期とされ、低温感受性の最も高い時期は出穂の 10～11 日前を中心とする数日間（減数分裂期直後の小孢子初期）であると言われている。以上の点からみて、No.220 圃場のイネは No.230 圃場に比べて明らかに低温感受性の高い生育時期に低温に遭遇しているにもかかわらず 40 % の登熟歩合であったが、直播の No.230 圃場のイネは、穎花分化期に 13 °C 以下の低温に遭ったものの低温の被害が著しく、遅延型冷害の他に、障害型冷害を受けたことに問題がある。

不稔の発生は品種、温度の程度にもよるが、肥料、栽培条件によって異なり、特に窒素肥料を多用すると被害が大きいと言われる。しかし、第 44 表に示すように 3 圃場とも施肥量がほぼ同じか、No.230 圃場はやや少ないのに登熟歩合は明らかに低いことが認められた（第 46 表）。したがって直播という栽培条件がイネの生理的素質を変えたためとも推察される。

本実験農場はアユタヤ県に所在し、バンコクから北約 62km、北緯約 14.1 度に位置し、一般的には冷害を予想しえない地帯であり、12 月、1 月に登熟するように栽培するのがイネの登熟上最も適していると言われている。しかし、以上のような冷害はチャオピアのみならず、中央平原のスパンブリ、カンチャナブリ地方でも発生しており大きな問題である。熱帯の品種は日本稲に比べ極めて耐冷性が弱い上、耐冷性に関する知見が殆んどないので、今後品種およびイネの生理的素質を含めた検討を要するとともに、タイ国の気象データの分析も必要であろう。

(15) その他の試験

その他の試験として、当地区に推奨されている RD23 は苗代時に葉いもちが発生するので、1982 年 7 月箱育苗により試験を行った。品種は RD21, 23 を用い、1 箱当り 80 g 播種した。肥料は苗床へ元肥として N 0, 2.8, 5.6, 8.3, 11.1 g/m² の 5 段階とし、それぞれの区に P₂O₅ 16.7 g, K₂O 11.1 g/m² を施肥した。葉いもちは播種後 15 日頃から RD23 に発生し、RD21 は発病しなかった。播種後 25 日の発病調査では 11.1 g/m² 区は甚、8.3 g/m² 区は多、5.6 g/m² 区は中、2.8 g/m² 区は少、0 g 区は微と判定され、N 5.6 g/m² 以上の苗は葉いもちのため植付しない方がよいと思われた。また、葉いもち防除にキタジン P を散布したが葉害が発生し、かつ効果が少ないと思われた。育苗に当って窒素肥料は元肥を少なく少量ずつ追肥する方法がよいと思われた。その他ポットによる直播試験を試みたが、休日の灌水などが徹底せず、データを取得に至らなかった。