

日本カンボディア友好農業技術センター

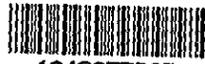
1966年度報告書

昭和43年3月

海外技術協力事業団

Overseas Technical Cooperation Agency

JICA LIBRARY



1048277[6]

国際協力事業団

受入 月日 '84. 3. 19	109
登録No. 00955	80.7
	EX

まえがき

この試験成績報告書は1966年水稲雨季作(1966年7月~12月)と1966年水稲乾季作(1966年12月~1967年4月)の他、1965年度の報告書に記載もれとなつていた1965年乾季作(1965年12月~1966年4月)の1部をとりまとめたものである。

ふりかえつてみると1964年7月第1陣の日本人専門家が日本、カンボディア友好農業技術センターに着任し満3年余りになる。

水稲は現在第6作目を作づけ中である。その間東南アジアデルタ稲作の問題点も少しづつわかりかけてきたように思われる。巻頭の「カンボディアの稲作」はその問題点へのアプローチである。御高評をいたさきたい。

また、1966年の乾季作水稲ではIRRIの御好意によりいたさいたIR8という水稲の新優良品種でヘクタール当り93トンの籾収量をあげることができた。10アールの面積の全刈収量で9.3トンは熱帯での新記録と自慢したいところだが、このような集約栽培がカンボディアの農民へと普及するまでには、まだまだ距離がある。

どうすればその距離を少しでも早くちとめられるか。それがこれからの大問題である。

1967年8月

日本人・カンボディア人専門家1同

組 織 (1967 年 8 月 現 在)

	日 本 人 専 門 家		カンボディア人専門家	
	氏 名	派遣期間	氏 名	Grade
所 長 次 長 日本人団長	平 野 俊	1965. 3~1967. 9	Nong Limhuot Saing Hok San	Ingénieur Ingénieur
庶 務 課			Yu Kim Chuar Tek Many Chim Pheach	Contrôleur Agent Agent
業 務 課			Saing Hok San Yu Kim Chuar Pok Yoeung Tun Roem	(兼) (兼) Agent Agent
栽 培	白 石 勝 恵 内 山 泰 孝	1966.10~1968.10 1964. 7~1967. 9	Saing Hok San	(兼)
育 種	坂 口 進	1967. 3~1969. 3	Tea Neang Hoy Mouy Kaing Loch Rocung Deth Dy Sovannak	Contrôleur Agent Agent Agent
土 壤 肥 料	平 野 俊 白 石 勝 恵	(兼) (兼)	Mar Samang Sin Khen	Ingénieur Contrôleur
農 業 機 械	田 辺 進	1964. 7~1968. 9	Som Chieng Nou Chhom	Ingénieur Conducteur
病 理	根 本 正 康	1967. 3~1969. 3	Trang Meng Kry Hean Sok	Ingénieur Agent
害 虫	木 村 登	1964. 7~1967. 9	Sok Chheang	Agent
農 業 土 木	小 林 文 雄	1967. 3~1969. 3	Chea Cheang	Conducteur
圃 場 管 理	折 原 国 夫 千 葉 玄 二 黒 沢 邦 弘	1966. 1~1968. 1 1966. 1~1968. 1 1966. 4~1968. 4		

目 次

総 説	頁
カンボディアの稲作	1
○ 栽 培	
カンボディアにおける水稻多収栽培の可能性について	27
1966～67乾季作	
多収栽培における水稻の窒素応答性 1966雨季作	45
1966～67乾季作	
水稻の節水栽培 1965～66乾季作	61
水稻栽培現地試験 1966雨季作	66
○ 水稻の出穂特性に関する調査 1966～67乾季作	69
碎米発生防止に関する試験 1965～66乾季作	75
1966雨季作 1966～67乾季作	
○ 水稻種籾の休眠打破に関する試験	86
○ 育 種	
窒素施用量を異にした場合の品種収量試験	89
1966雨季作 1966～67乾季作	
撰 抜 1966～67	96
土壤肥料	
三要素およびその適量試験	99
1966雨季作 1966～67乾季作	
磷酸質肥料肥効比較試験	104
アパタイト（カンボディア産）粉末に関する試験	109
カンボディアのかんがい水について	113

農業機械

水稻の機械化栽培試験	125
1965～66乾季作 1966雨季作	
1966～67乾季作	

昆 虫

1965年乾期稲作メイチュウ防除試験成績	132
1965～66	
圃場における薬剤散布における稲メイチュウ発生の防除試験	139
1966雨季作 1966～67乾季作	
誘蛾燈による稲メイチュウ類の発生調査	150
1965～66	
ガンマBHC粒剤を使用したポット栽培による稲メイチュウ類の防除試験	159
1966～67乾季作	
農家圃場における稲メイチュウ類の被害調査	163
1966～67乾季作	
乾季における稲刈株焼却の稲メイチュウにおよぼす防除効果について	
1966～67乾季作	
薬剤散布の費用についての調査	168
稲メイチュウ類の被害について	169

カンボディアの稲作

平野 俊

この報告は筆者が1965年3月から67年9月に至る2カ年半、コロンボプランの専門家として日本・カンボディア友好農業技術センター勤務中にみたカンボディアの稲作と、その改善法について私見をのべたものであります。

カンボディアの地形、地質

カンボディアは大体面積が18万平方キロあります。日本が36万平方キロですから丁度日本の半分です。しかし、日本はその85%が山で、いわゆる平野はその15% 540万ヘクタールしかありません。しかしカンボディアは非常に平地が多く全国土の49%、880万ヘクタールもあり、そのうちでも可耕地面積が670万ヘクタール位あります。

しかし、現在の耕地面積は293万ヘクタールですから、実に300万ヘクタールに近い未開墾地がねむっているわけです。全耕地のうち水田面積が249万ヘクタールですから、日本の水田面積の8割にあたります。農家戸数は84万戸で1戸当りの耕地面積は34ヘクタールと日本の約3倍です。

地図で見ますと中央部に平野が広く分布して、その東よりを北から南に向つてMekong河が貫流し、西側にGrand Lacが横たわつております。このGrand Lacの水面積は乾期で3000Km²、雨期で14000Km²です。沖縄本島の面積1500Km²とくらべると、まことに大きいことがわかります。

Mekong河はこのGrand Lacの水をTonlé Sap河によつて結び、中央平原をゆるやかに流れMekong Deltaを形成します。この川は現在も上流の山の土を運んで毎年低地に新しい沖積土を堆積しています。この地帯は極めて肥沃で、とりもろしが無肥料でヘクタール当り5トンもとれるところがあります。これが約20万ヘクタール位あります。

この低地氾濫地域につづいて第4紀層のうち比較的古い水積土、もしくは中生層、インドシニヤス層の風化した残積土が分布します。

前者の水積土は土性によつて重粘土と砂質壤土およびその中間に区分されます。この砂質壤土(インドシニヤス層残積土、水積土とも)はカンボディアに最も広く分布し、生産力の最も低い土壤で、ひどい磷酸欠乏土壤です。いずれも水稻の収量はヘクタール当り稈で1トン以下ですが(勿論無肥料です)堆肥や緑肥を多量に施すと在来種でも3トン位まではとれるようです。

Grand Lacの北西部に分布する重粘土壤(Battambang 州に主に分布している)は火成岩、古生層等が水積作用によつて堆積した土壤で、遊離鉄を2-3%位含み強磷緩欠乏土壤です。この土壤の粘土含量は60%以上で、日本一重粘だといわれる有明海の土壤の粘土含量が50%ですから更に重粘なわけです。

乾燥すると練瓦のように固く、雨がたまるとズルズルとすべつて、Harrowingの適期をねらつてやらぬと大変です。こういう土壤を AmericaではMoment Soilといふのだそうです。

農家では無肥料で15トン~30トン位の収量をあげております。水管理、品種、施肥とこの3つがそろえば驚くほどの多収をあげることができる土壤です。今後カンボディアではこの土壤を狙つて水稻の開発生産を行うべきでしょう。未耕地を含めて約100万ヘクタール位分布してあります。

その他テールルーチュ(玄武岩風化土壤)、テールノアール(石灰岩風化土壤)、山岳砂土等がありますが、水稻と関係が少ないので省略します。

水 稻 の 栽 培 状 況

もし古い統計が信用できるとしますと、カンボディアではここ30年位の間に水稻の栽培面積が3倍にもふえております。その間に水稻の全収穫高も3倍にしかなつておりませんので、過去30年間に水稻の収量はヘクタール当り1トンと少しも変化がなかつたわけです。日本流では反当玄米4斗(65キロ)と、これ以下には下りよりもない収量が30年もつづいたわけです。これは恐らくアンコール以来変らぬ収量かと思ひます。

ついでに各国の収量のヘクタール当り収量を比較してみますと、日本の51トン、フランス48トン、イタリア4.2トン、台湾34トン、韓国33トン、インドネシア17トン、タイ、ビルマの各15トン、フィリッピン12トンに比べてカンボディアは世界最低です。

カンボディアの水稻の収量がなぜこのように低いのでしょうか。カンボディア人の稲作りが世界一粗放なためでしょうか。その理由を知りたいものです。私はどうもそればかりが原因でないような気がしてなりません。というのは次の肥料試験の成績を検討してみると気のつくことですが、

カンボディア各州の三要素試験とタイ国のそれとの比較

	ヘクタール当りkg			
	O	N	N+P	N+P+K
Kauk Tvom(Prey Ven)	582	550	2060	2290
Tong Lang(Srey Rieng)	647	760	1415	1870
Kauk Tvap(Srey Rieng)	610	720	1160	1790

	ヘクタール当り ^{kg} r			
	O	N	N+P	N+P+K
Kauk Petry (Siem Reap)	669	756	1,313	1,639
Bek cham (Bat tambang)	3,180	3,710	3,630	3,570
Rrey Nop (Kam Pot)	1,035	1,560	2,495	2,660
Au Veny (Kg Speu)	1,576	1,762	3,305	3,364
Anpil (Kg cham)	1,630	1,855	1,910	1,980
農業センター (Kam Bang)	1,431	1,863		3,813
平均	1,262	1,504	2,159	2,553
指数	58	69	100	118
註 N : P : K = 60 : 60 : 60				
タイ国全土 38ヶ所平均	1,838	2,432	2,878	3,028
指数	64	84	100	105

N : P : K = 75 : 75 : 75

カンボディアの成績は 同国農務省 Ho Ton Lip 氏が 63-64 に行つたもの 農業センターの成績は 65 年 日・カ友好農業センターの成績。

タイ国の成績は Technique Division of Rice Department Bangkok 58-59 年度の成績である。

カンボディアの N+P 区の平均収量指数を 100 とすると N 区が 69、0-0-0 区が 58 に対してタイ国のそれは N+P 区を 100 とすると N 区が 84、0-0-0 区が 64 と窒素、磷酸、加里ともにタイ国にくらべてカンボディアの土壤の天然供給量が少ないことが窺われるからです。しかもカンボディアの三要素試験はその数が少なくその平均が全国を代表するかどうかには若干の問題が残ります。

また、これらの三要素試験の成績から、タイ国の場合もカンボディアの場合も磷酸の欠乏が著しく加里の天然供給の比較的豊かなことが分かります。なかでもカンボディアの磷酸欠は時に著しく、生育期の水稻は濃緑色と赤褐色の交わり合つたうす黄だいたい色が目につきます。カンボディアで Bronzing と言っている症状の中にはこれに相当するものがずいぶん多いようです。

湛水して 2-3 ヶ月するとこの Bronzing は消失し盛んに節間生長を始めます。湛水にともない土壤磷酸が有効化して盛んに土壤中の窒素吸収を始めるからです。

だから少し地力窒素の多いところでは窒素があつて効きして倒状ということになります。

カンボディアでは無肥料で水稻を栽培しているにもかかわらず水稻の倒伏が意外に多いのは在来稻の草丈が異状に高いという他にこのようなことがあるからだと思います。従つて基肥に磷酸を施す農業センターの在来稻が予想外に倒伏が少ないのもうなずけるところでしよう。

従来東南アジアの稲作の常識として肥料の効きが著しく少ないということになつておりますが、収量1~1.5トン位の水田ではヘクタール当り60~60(N:P)位の施肥で、その収量を3~3.5トン位までにすることは極めて容易です。但し無肥料で2~3トン位の収がとれるところは施肥の効きは意外に少ないのです。即ち熱帯デルターで在来種の水稲を栽培する場合は報酬遞減の法則が極めて低収のところから働きますので、一見熱帯の稲作は肥料の効き目が少ないという結論となつたものでしようが、そこは地力によつて區別して論議すべきでしよう。

熱帯デルターの水稲作はなぜこのように報酬遞減の法則が極めて低収のところから働くのでしようか。

熱帯デルター稲作の第2次性

それを理解するには現地て稲作を観察するのが一番分りやすいと思います。1966年の雨期に私自身の観察をこゝでdocumentary風に述べさせてもらひましよう。

1966年9月に入つてカンボディアは大雨であります。9月中だけで376mm、10月中に437mmもの降雨がありました。メコンデルターの下流にあるプレイベン州の稲作総面積の55%が冠水し他の州も相当の被害を受けました。次にB、Bang州の年平均雨量と本年の雨量を比較してみましよう。

	平年mm	1966mm
1966年は5月に大雨があつたので植付は昨年比べて順調でした。しかし、6月、7月に雨が少なく毎年この頃は2~3週間位晴天の続くことが多い。	5月 134 6月 140 7月 194	306 83 92
カンボディアではこれを小乾期と称し、この時期に水田の耕耘のおくれを取りもどします。本年度、農業センターの水稲の初期生育は順調でした。しかし、9月3、4、5の3日間に合計120mm、9月10~20日の間に110mmの降雨がありました。そのため水田の水位は1晩で50mm~80mmも上昇しました。昨付中の水稲は幼穂形成期を向えたところで冠水を受けました。デルター地帯では1回に100mm以上の降雨があると水田地帯は50~100cmの深さに冠水することが多い。そしてデルターのかなしさでなかなか退水しません。その中であつて草丈の長いLocal Varietyは水面か	8月 159 9月 204 10月 264 11月 108	135 376 437 112

ら葉端をのぞかせて全冠水を免がれました。葉の先端、わずかに水面からのぞいた所に蟻を初め沢山の昆虫が文字通り 蟻のように集つて洪水を退避している珍しい風景を見ることができた。この冠水で草丈の短い品種は出穂はしたが不稔が多いとか、ひどいのは全滅したのも少なくありませんでした。しかし、一見して倒伏しやすい長稈種の在来種はさしたる被害もなくといたいところですが多少の減収にとどめることができたのは美事でした。多年にわたり洪水に悩まされたデルター地帯の水田農民の民族の知恵といたいところです。また、突然起こるデルターの洪水もよく観察すると稲作にとつて少なからざる利益を同時にもたらしてくれます。

まず第1に稲作害虫がその住居を失つて全滅します。第2番には稲の大敵であるネズミもその住居が水没して、洪水後しばらくはネズミの姿も見えない。この地方でのネズミの被害は全くものすごく実際に経験したものでなければ理解してもらえないほどです。第3番目には上流の山から洪水によつて運ばれる濁水中の粘土分です。デルター地帯の水田の地力はこれによつて維持されているといつても過言ではありません。昔から無肥料で栽培が継続されているにもかかわらず毎年1-1.5トンの糞と3-5トンの薬が生産される事実注目したい。

以上でDocumentaryを終ります。

このような狂暴な自然にうまく適応したデルターの稲作は、その収量は低位ではありますが驚くほど合理的なのです。最少の資本と最低の労働でこれ以上の稲作を考えることはまず困難なことでしよう。しかし、自然に適応した稲作は同時に自然に支配される農業であります。雨に支配される稲作であります。この自然稲作法の改善目標を考える前に水稻多収獲の技術的条件というものを明らかにしておく必要があります。そのためには、

1. 必要にして充分の籾数を持つていること
2. 多穂、短稈、短穂であること
3. 上位3葉は短く、厚く、直立的であること
4. 出穂後に葉色のあせないこと
5. 1穂当り生葉数の多いこと(収穫時)
6. 出穂後25日間好天候であること

以上6つの条件にマッチする品種、栽培法、施肥法が必要であると松島等は述べております。この6つの条件は温帯での実験から帰納されたものですが、熱帯においてもそのまま適合することは後で述べる私共の行なつた実験からも推論することができるでしょう。

以上6つの条件中、熱帯デルターで一番問題になる点は2つの条件、即ち多穂短稈、短穂であります。前述のdocumentaryで明らかな通りここではどうしても長稈、長穂、少数穂の品種でなけ

れば安全な栽培はできません。しかし、このような長稈種は出穂前ですら倒伏することがあります。従つて施肥に対する反応が少ない。また上位3葉は長く湾曲し、一般に幼穂形成期は深水のため穂肥の施用も困難で、出穂後自然葉色を保つことがむづかしい。このように熱帯デルターの水稻は松島等の述べた6つの条件とすべて反対の条件を具えていることがわかります。長々と述べましたが、これで報酬遞減の法則が熱帯では極めて低位のところから働く理由がよく理解されたと思います。

筆者は長稈種による熱帯デルターの水稲栽培を第1次栽培体系、これに対して松島等の述べる6つの条件を満足する水稻栽培を熱帯の水稲第2次栽培体系と区別しております。第1次栽培体系と第2次栽培体系は全く不連続で、第1次栽培体系の改善は第2次栽培体系へつながるものではありません。

第1次栽培体系は自然に順応した栽培法であるのに対し、第2次栽培体系は水を人為的に支配する栽培法だからです。

第1次栽培体系の改善法

第1次栽培体系はしかしそれなりに改善への途があります。まず第1に気をつくのは栽植密度です。こちらの田植は見当植えですから測定が困難ですが、凡そ m^2 当り5~10株位です。田植は請け負いでやりますので粗植深植えて田植を丁寧にやるという気配は全くありません。苗の持ち方も日本と異なります。5本の手の指先で苗の根本をしつかりつかみます。苗の先端を手のひらの中に巻き込むようにして、エイ!! とばかり土壤中に押し込みます。10cmや15cmの深植えはなんのことはありません。また整地も不完全です。1枚の水田も広いのは3ha、狭いのも1haもあります。水深も深いところは50cmもあれば同じ田で水ももらないところもありというあんばいです。だから植える苗の長さは1m位あつて、苗の長さを水田の水の深さに調節するためか、その先端を千切つて植えます。この先端を千切つた苗は70日から100日苗のものもありますが、これがなかなか丈夫で、若苗はすぐ葉が巻いて活着の悪いのに対して大苗は容易なことでは葉が巻きません。このように田植または直播きが終りますと、収穫期までほとんど手入れらしいことをやりません。ひどいところは稲半分雑草半分です。

カンボディアの稲の分けつが少ないもう一つの理由は土壤磷酸の欠乏ですが、これについては、すでに述べた通りです。以上の理由が重なり合つて面積の穂数が日本の稲の $\frac{1}{2}$ 以下になつてしまいます。だから面積当りの穂数さえ増やしてやれば現在の平均収量ヘクタール当り1トンというのは3トン位までに増加することが可能です。但し現在2~3トン/haの水田は改善のみちがありません。

そのためにはまず第1に少量の施肥(ha当りN-60 P₂O₅-60Kg)を行なうこと。

第2番目にはそれに伴つて密植除草を行なうことです。この国では視が安くて、肥料代が高いので

農民は施肥の効果を知りながらも昔から無肥料栽培を続けてきました。しかし近年になつてカンボディア政府は肥料をOROC(共同組合のようなもの)の直営とし(華僑による販売を禁止した)その販売価格を大巾に引き下げました。例えば従来1kg 10リエールした尿素は5リエールになりました。肥料もここまでの価格になると経済効果がみられます。

例えばha 当り 1トン内外の水田ではN 60kg、P₂O₅ 60kg/haの施肥の収量は2-3トンになります。今施肥による収増収量を平均1.2トン/haとしますと、収増収分が2700リエール、肥料代が(尿素500リエール、磷酸700リエール)1250リエールの計算です。

このように現在のカンボディア国内価格で計算しても施肥の有利なことは明らかですが、農民は肥料を施そうとする気配がありません。その第1の理由は、彼等には肥料を買い現金がないこと、第2番目には経済に対してIn activeなことではありますが、これについては後にもう少し考えてみることにします。先進国が肥料の無償供与を行ない、彼等に施肥が有利であることを体験させることも大切だと思います。第1次栽培体系の改善はこれ以外には確実な方法というのではないのでしょうか。開発途上の国々では米の増産は品種改良からだといずれも口を揃えていますが、品種改良がほんとに効果を発揮するのは第2次栽培体系の場合に期待をされることIR 8等をみれば明らかです。

第1次栽培体系による収の生産費と労働生産性

カンボディア国農業省農業統計局より提供を受けた資料によりますと、収の生産費は次表の通りです。この表から1haの水稲を栽培するに要する労働日数を計算してみます。ブラウイングや稲の刈取り等の重労働は1日1人50リエール、種まき、脱穀、調整等の軽作業は1人1日25リエールという計算になつていますが、軽作業は2人で1人前の計算ですと合計が32人役となります。これで1200kg/haの収を生産した場合、1人1日当りの収生産性は38kgです。

収 の 生 産 費

区 分	員数	単価	ha当りエール金額
第1回ブラウイング	7日	50	350
第2回ブラウイング	5日	50	250
第1回ハローイング	4日	50	200
第2回ハローイング	3日	50	150
種 子	80kg	3.5	280
播 種	1日	25	25

区 分	員数	単価	ha当りリエール 金額
除 草	4日	50	200
畦畔管理	5人	25	125
刈 取 り	11人	50	550
脱 穀	4人	25	100
調 整	3人	25	75
穀物舎までの運搬	3人	25	75
土 地 税 金	1ha当り		60
穀物小屋管理費			150
合 計			2665
ha当り収量			1200 Kg
1トン当り生産費			2200 リエール

日本の場合の労働日数は160人/haで、籾5100Kg/haを収穫したとしますと1人1日の籾生産性は32Kgとなり、労働生産性は日本より高いのです。しかし、これに感心してばかりいられないのです。カンボディアの農民の労働日数が、日本のそれにくらべ格段に少ないからです。計算を簡単にするため、カンボディアの農家の1戸当りの水田耕作面積を34haとします。ha32人役ですから34haの所要労働日数はわずか109人役しかありません。一方農家1戸の家族数を6人、うち農業就業人員を3人としますと、年間返りに休まず働くとするれば $3 \times 355 = 1095$ 人役が就業可能です。つまりカンボディアの農民は10日間に1日水田で働くだけ、年間の就業日数は1人36日という計算になります。勿論カンボディアの農民は稲作の外、魚取り、水汲み、薪拾い等がありますが、日本の農民の就業日数年間、男231日、女200日と比べると、いかにのんびりしているかが分ります。働かずに喰べられるのだからこんなによいことはないわけですが、それにしても稲の収穫が終る1月から種まきの初まる6月までの間250万に近い農民は全く生産には携わっていないのです。カンボディア人と日本人の性格の相違はこんなところから出ているのではないのでしょうか。日本人から見ますとカンボディア人が経済活動に対してinactiveなことは全く異状といたい位です。例えばカンボディアでは都会はいうに及ばず、どんな山間僻地に行きましても店屋はすべて華僑の経営です。私の知っている限りでは一軒の例外もありません。店屋では一田舎の一日常生活に必要なものは何でも売っており、酒、タバコ、燈油、ゴム草履、衣類、農具に至るまでです。入つて行くと干し魚の臭がブーンとします。これが東南アジアの臭です。

カンボディアの百姓は現金がないので籾の出来秋払で日用品を何でもそこから購入します。それに高い金利がつくのですが、例えば近ごろ華僑は 50馬力から 80馬力のトラクターを購入して水田の賃耕をやっております。80馬力のトラクターですと 1ha の水田の耕起は 1時間半です。現金払いなら 1ha 300リエールの賃耕代ですが出来秋払ですと 1ライにつき籾 1ビクル、1ha 当り籾 390k—975リエールも払わねばなりません。これは収量の 40%にも当るのです。籾の生のみならず流通過程でも同じです。書けばいくらでもあります、このあたりで止めるとします。このようにして華僑はカンボディア人の手も足も出ないように絞りあげていますが、カンボディア人の大部分はそれに何の矛盾も感じることがなく一少なくともそのようにしか思えない—自然に覚えた対策としてなるべく交換経済から遠ざかるように、自給自足の中にとじこめることにより無意識的に華僑に対抗しているようです。下手に動けば、動くだけ損をする仕組みになっているのだから、働かない方が得だというわけです。この問題はひとりカンボディアのみならず、東南アジアに共通した基本的な問題ではないかと思えます。

しかし、働かないのがカンボディア人の本性かといえ、どうもそうとも思えないところがあります。私共の農業センターには毎日多数のクローリーが附近の部落から通っています。

日給は男 1日 35リエール、女 25リエールです。彼等にだまつて草取りなどをやらせると、その inactiveなことがよく分ります。だまつていれば 1日に 10m²の草もとれません。いくらやつても 1日 35リエールだからでしょうか。しかし、日本人の専門家が作業の出来高により請け負いで現金払いでやりますと、日本人でもついて行けない位よく働きます。

即ち彼等の労働に Responceする報酬が確実に約束されれば彼等は決して Inactiveではないと考えるべきでしょう。

このように長年月にわたり Inactiveに訓練されたカンボディアの農民が activeな活動をするためには、経済的に強い衝撃を与える必要があります。第 1次栽培体系の改善等と生ぬるいことではその利益を華僑に喰われてしまいか又は急激に増大する人口に compensateされる位なものでしょう。

第 2 次 栽 培 体 系 の 開 発

それだから第 1次栽培体系の改善が重要でない等というものではありません。否それは最も重要な且やりやすい改善であります、それと同時にカンボディアの農民に強い衝撃を与えるために、第 2次栽培体系の展示栽培を行なうべきであります。

そしてこの展示栽培は単に栽培法の改革にとどまらず、精米工場を保有し、輸出までの流通過程の

合理化により華僑の中間搾取を排除する展示でなければなりません。

このように第2次栽培体系の総合展示によりどの位の経済的衝撃をカンボディア農民に与えることができるのでしょうか。

私共の日本、カンボディア農業センターで1967年に行なつた成績から推定計算してみます。

センターでは優良品種IR8によつてha全刈りで936トンの籾を収穫することができました。その成績書は巻末Iに掲げる通りです。

熱帯デルターの第2次栽培体系が、米価および肥料等の生産資材を現地価格で計算しても、採算にのりよになつたのはIRRIで開発した水稻新優良品種IR8によるところが多いようです。例えば190-130-80 Kg/haの肥料で私共はha当り91トンの籾を生産しました。華の経営する精米工場へ持つていくと籾1k228リエールで購入します。ha当り20748リエールです。一方この籾を生産するのに必要な現金支出は11975リエール(内訳巻末成績書22頁参照)を差引くと1haの水田から8783リエールの所得となります。

しかし、精米工場を自己保有した場合、籾の価格を精米の価格から計算すると、籾1Kgが(巻末人工灌溉による模範稲作展示場設力計画案p7、第5表参照)2992リエールに相当します。ha91トンの籾27.227リエールとなり、前記の現金支出を差引いても15.252リエール/haの所得となります。

カンボディア農家の平均粗収入は1戸当り年間7000-10000リエールに近いものと思われます。もし1ヘクタールの乾期作水田を新たに作付けすれば、所得は約3倍増位になる計算です。しかも乾期作の期間は前述の通り、その労力は全く利用されていないのです。

しかし、日本人から見ればさほど困難とも思わぬこの水稻の年2回作による第2次栽培体系も、カンボディア人から見れば、とても真似のできない栽培法だと思われているようです。その理由は3つあります。

第1、何といつてもカンボディアは政府にも又農民の側にも資金がありません。資金を必要とする事業は例えどんなに有利でもカンボディアの農民にとっては高嶺の花です。

できない事は考えるだけむだだと思ひこんでいます。この考えは農民だけでなく農業省の上層部でもかもその考えは非常に強固です。その点はどうも私共の理解しにくいところです。

第2、第二次栽培体系に対しての自信がもてません。農民は勿論、農業省の技術畑の中でも自信がないようです。日本の農林省の中でさえ自信がないのがある位だからそれは無理なところといわざるを得ないでしょう。

第3、先ほども述べたように経済的な欲求に対してInactiveな性質がある。

従つて第2次栽培体系の話をきいても、その稲をみても、よし、一つやつてみようという経済的欲求心が起りません。しかし中にはやつてみようという華僑が2~3出てきていますが、華僑にやられたのではたまらないので—金持の華僑の援助のために来たのではないのですから。

以上の3項目の中で一番大切なのは第3番目の経済的欲求心だと思います。これは金で買うことのできない人間の進歩につながるものですから。

そこで如何にしてカンボディアの農民にこの経済的欲求心をふるいたたせるか、経済的にInactiveな性質を消去するかを考えねばなりません。そのためにまず必要なことは、第2次栽培体系に対して絶対の自信を彼等が持つことだと思います。現状はどうでしょうか。

日本、カンボディア農業技術センターの構内圃場で、日本人の稲作専門家、それも稲作10年、20年の選手がかかりきりで、たとえha10トンの稲を収穫したとしてもそれは経済的に真似のできない栽培法ではなかりか。第1に日本、カンボディア農業技術センターの水田は灌漑設備も、資金も、労力も技術もおしみにく使っている。自分等の水田とは全く次元の異なるものだとうつるようです。

そのような圃場でさえもずいぶんの問題点が彼等の目にうつります。その一つはねずみやずめの集中被害を受けることです。特に乾期作のねずみの被害は著しいものがあります。乾期になると見渡す限りの水田は茶色く乾き切つてあります。広い広い茶色の荒野にぽつんと濃緑色の稲を栽培するので周囲にいるねずみは、ここは天国とばかり集つてまいます。ねずみばかりでなく出穂期のずめの被害もまた大へんなものです。

乾期作水稲栽培に自信のない理由の一つもここにあります。このような困難な問題点を解決して彼等に絶対の自信を持つてもらうにはカンボディア人が自分の水田で、自からの手による多収栽培に成功することだと思います。そのような農家の育成を考えねばなりません。

人工的灌漑による模範稲作展示農場を設立しよう

— 伝習農場 —

巻末別添Ⅱに掲げる人工的灌漑による模範稲作展示農場—略して伝習農場と呼ぶ—は、この見本的な農家を育成するための試案です。

これについて少しく説明を加えておきます。カンボディアにはまだ幾百万haにのぼる未開墾地がねむつていますが、その中で稲作多収栽培に適するのは、B、Bang州を中心として分布する重粘な水積土です。

しかも乾期作栽培を狙つて水利の便のよい場所を選ばなければなりません。試案はこの荒野の中に100~200ha位の伝習農場を設立しようとするものです。農場の中には20~40戸位の優秀な

農家を見本的に導入し、彼等が自分で水稻の多収栽培をやります。初めて彼等がそれに成功するためにはどうしても側面的な援助、指導が必要です。そのために伝習農場は直営の見本栽培を行いません。

直営農場の目的

1. 水稻の見本的多収栽培は労力の関係もあるので主として機械化栽培によらざるを得ないが、目標収量は雨期作、ha 当り籾5 トン乾期作8 トン位とします。
2. 導入農家に対し濃厚な技術指導を行なう拠点となります。
3. 広い面積の作づけを行なうことによりねずみ、すずめの被害を分散させます。
4. 精米工場を持ち共同精米、共同出荷等を行ない中間搾取を排除します。
5. 見本栽培の生産物収入により伝習農場は独立採算とします。
6. 農場内の農家が目標とする収量、所得をあげるまでは日本人技術者が、伝習農場の技術、経営上の責任を負うものとします。
7. このような伝習農場を設立し、独立採算経営ができるまでは約1億3000万円位を必要とする見込みですが、これは全額日本政府の供与としなければ話はずきません。

伝習農場内の見本農家について

1. 生産に必要な現金を差引いて農家1戸当り30,000リエール内外の所得を目標とします。現在の農家1戸当り年間総粗収入は7,000～10,000リエール位です。
2. そのために1戸の耕作面積を雨期作2.5 ha、乾期作1.5 haを単位として考えました。
3. 見本農家の月標収量はha 当り雨期作籾4 トン、乾期作7 トン、合計1戸当り年間20.5 トンの籾収量とします。この収量は現在カンボディアの平均農家3.4 haの収量の約6倍です。
4. これを華僑の経営する精米工場へ搬入して46740リエール(1k 当り2.28リエール)、直営伝習農場の精米工場へ搬入して61500リエール(1k 当り2.99リエール)となります。(別添2、伝習農場設立案p 参照)
5. 20.5トンの籾の生産に必要な現金支出26,898(同p8)リエールを差引いて農家1戸当りの所得は下の通り予想されます。

華僑精米工場搬入の場合 19,841リエール

直営伝習農場の精米工場搬入の場合 34,602リエール

6. 20～40戸の見本農家の育成に成功すれば、これに隣接して、幾千、幾万haに及ぶ農家への拡がりか予想されねばなりません。

以上が人工的灌漑による模範稲作展示農場設立構想です。この構想は予想通り運ぶという証拠は残念ながらありません。何分外国人相手のことですから、しかし必ず失敗するとも限りません。

私個人の予想では5分と5分の成功率です。一つやつてみてはどうでしょうか。

もし成功して10年後に84万戸のカンボディア全農家の1割が、この育成農家になつた場合を考えてみますと、168万トンの稲が追加増産される計算です。これは米ドル換算1億5,000万ドルに相当しますが、その間に農業人口も約200万人位増加しますので、農民の生活水準は思つた程は向上しません。尚、1億5,000万米ドルは現在のカンボディア国総生産（GNP）の約30%位に当ります。

摘 要

以上カンボディアの稲作の現況とその改善法について私見を述べた。これを要するにカンボディアの稲作は低位ではあるが極めて安定しているので、その改善は容易なことではないと思われ。しかし、不可能ではないです。カンボディアの農民がその難関を突破して、近代的な稲作法が普及するため、水稲模範栽培展示農場の設立を必要とするという結論に到達いたしました。更に人間的な、或は社会経済的な面から設立の目的についての考察を加えて摘要にかえさせていただきます。

先進国では一般に資源があつて、そこに技術と資本、労働があれば生産が増加すると考えられています。しかしそのためには資源、資本は巨大なほど、技術、労働はその質を、また計画力、組織力よりすぐれたものえと世界的な競争がくりひろげられています。

しかしカンボディアの農村に長く住みついて、生産に関して決定的だと思われることは、人間の働く意欲、経済的欲求心です。それは同時に組織力や計画力の問題でもあります。

東南アジアの原住民に働く意欲、経済的欲求心を奮い起こすためにはどうしたらよいでしょうか。また組織力や計画力をつけるにはどうしたらよいでしょうか。

働け、働け、といつてムチで現地人をたたいてどうにもなりません。そうかといつてドル政策も効果のないことは明らかです。根本的な解決にはつながらないからです。

この問題は20世紀後半、人類に課せられた最も大きな課題の一つだといわれておる位ですから、その解決が容易でないことは明らかです。

しかしその解決に至る入口として、日本人のように、働くことに願っていて、しかも現地人と一諸に生活することができ、日本のすばらしい稲作技術で実績をあげ、働けばこれだけのことができるのですよ。あなたがたがこれだけの技術を身につければこういうことになるんですよ。と水稲模範展示農場内の見本農家に、現地で実績をあげさせるのが一番よろしいのではないのでしょうか。

西洋人の中には勿論日本よりすぐれた資本を持ち、更にその稲作技術も劣らないものがあるかもしれませんが。しかし現地の農民と一諸に手を取つて毎日働くことのできる西洋人は少ないのです。

だからこの仕事は日本人にもつとも適しているのです。しかも近年このようなことのできる日本人がだんだん少なくなりましたが、もちろんどんなすばらしい実績をあげても、二年や三年でカンボディアの農民が続々とその真似をするものが現われると期待することはできません。

日本人は真似することが大変早くて上手です。しかし東南アジアの現地人は伝統と因習に強く結びつけられ、真似することがまことに下手です。それは女性の服装をみればすぐ分ります。サロンという足首までの長いスカートをみんな一せいにけいて、下にはズロースをつけていません。カンボディアの稲作の少なからざる部分がこの保守的な女性の手で栽培されております。

しかし、5年、10年の長きにわたり彼等にその実績を示すことにより、除々にではあるが確実にあたかも乾いたデルターに水が少しづつ浸透するように、この新しい稲作が普及して行くことでしょう。

これによつてはじめて人類の食糧問題、そして南北問題と称される矛盾も解決されます。それと同時に、或はその結果という方が適當ですが、膨大な市場が開けるのではないのでしょうか。この膨大な市場こそ日本人に富を与え、日本の社会を豊かにするものであります。

短期的には捨て金かもしれない東南アジアの技術援助、そして資金の無償供与による展示農場等もここで日本人が現地人とともに働き、組織し、計画をかためて行けば、10年を単位としてながめれば必ず日本のためにもなるのです。

現地人と共にこのように働くことのできる日本人が東南アジアの国々に多数住みついた時こそ、日本人が世界史的な役割を果せる時だと信じます。

人工灌漑による模範稲作展示農場設立計画案

1967年7月

日，カ友好農業技術センター

1. 目的および経緯

カンボディアの農民は一戸当り32haの水田を耕作しており、一年間に1haから約1トンの稲が生産されるから年間の一農家当り農業粗収入は約7,600リエール（38～7.6万円に相当する）と非常に低く、農家の生活は非常に貧しい。その原因としては土地が瘠薄であり、冠水、旱魃等の災害が多い。技術が拙劣である。農家の資金が乏しい上に農業諸資材の価格が高い等が考えられるが、農家は豊かな農業を渴望し乍らも今だに端緒さえも明らかにされていないのが現状である。

標記計画案はメコン調査団が数年にわたって行つた灌漑計画、並びに日、カ友好農業技術センターが過去において行つた試験成績を参考としてカンボディアの農民が自ら栽培する豊かな稲作農家の集团的育成展示を行なうことを目的としたものである。

その計画の概要および見透しは以下の如くである。

2 計画の概要

1) 設定予定地

バタンバン州シソフォン町より（ボイベットに至る国鉄および国道沿い）東方3kmの地点の原野でシソフォン河の沿岸地帯で貯水池がなくてもポンプ揚水のみにて乾季作の可能な場所を選ぶ。

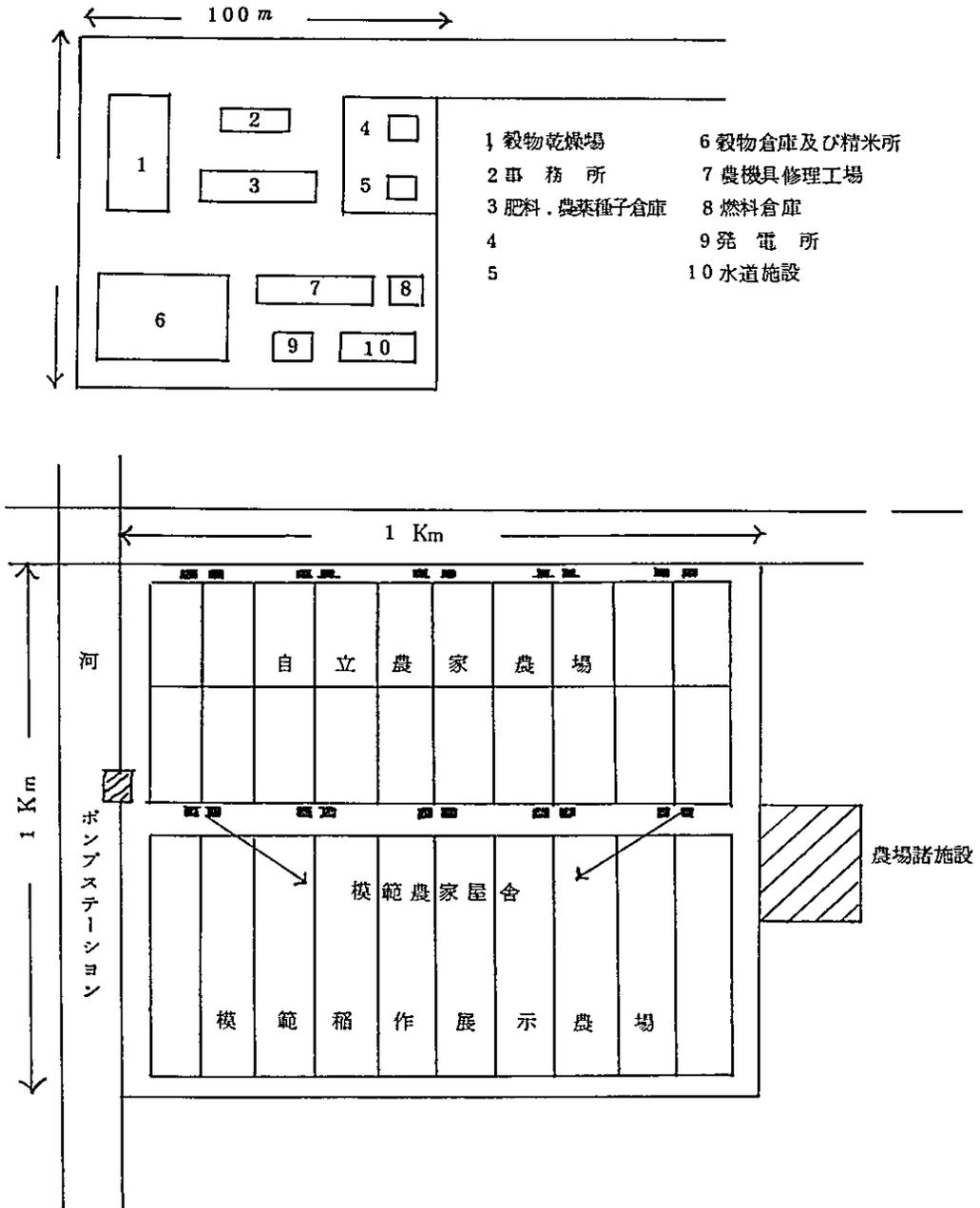
2) 規模

100haのうち50ha模範稲作展示農場、50haは模範稲作農家育成展示農場とし、20戸の農家の農場に区画する。

この100haの規模は鳥、鼠、畜害等を分散し、一方この農場内に小型精米所を設置して稲の有利な販売を行なうための最小単位である。

農場内の圃場および諸施設の配置計画の概要は第1図の通りである。

第1図 施設及び圃場配置図



3) 農場の運営

農場は当初日本人専門家2～3人とカンボディア人専門家2～3人により協力協議の上、自立運営されるが、漸次、業務をカンボディア人専門家の責任下に移行し、少なくとも4年目位よりは完全にカンボディア人職員による自主的な運営に委ねるものとする。

圃場100haの内、50haは適正な機械を導入すると共に、比較的高度な技術による直営農場とし、経営的な合理性と高い生産性を維持することによつてカンボディアにおける模範的な稲作を展示することにより模範稲作農家の育成母体の役割を演ずるものとする。

なお、次の50haについては、それぞれ25haを単位として農家を一戸ずつ導入して、年2回作(3～4トンの初生産を目標とした雨季作の他、農家の農能力に応じて1～2.5haの乾季作を栽培させる)を行なわせ、適当な技術指導を施すことによつて農家自らの手で高い生産と所得を維持するための技術を伝習させ、将来のカンボディアにおける豊かな農家のモデルを造成展示する。

農家の経営は自立を原則とし、農場から一部農機具の有料利用、精米の委託加工、生産物の共同販売の委託を行なう他は農場とは独立し、一般農家の条件下で経営生活させる。

4) 生産および収支の見越し

(A) 模範稲作展示農場(直営農場)の場合

a. 作付計画

第1表 作付計画の概要

項目	面積	目標収量(トン)	品種	栽培様式	播種期	施肥(Kg/ha)			農薬(Kg/ha)			収穫期
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	ル	C	D	
雨季作	50ha	50	IR-5, Milfor, Masuri	直播条播	7月上	120	120	50	60	30		11月上～12月上
乾季作	50ha	80	IR-8	〃	12月下	200	180	80	170	30		4月下～5月下

b. 租収入

第2表 租収入の見積

(単価 リエル 1リエルキ10円)

項目	精米所がなく概1Kg228リエールで販売した場合				精米所を持ち加工費を差し引いて概1Kg300リエールで販売する場合			
	収量/ha	単価	金額/ha	金額/50ha	収量/ha	単価	金額/ha	金額/50ha
雨季作	50トン	2.28	11400	570000	50トン	3.00	15000	750000
乾季作	80トン	2.28	18240	912000	80トン	3.00	24000	1200000
計	130トン	2.28	29640	1482000	130トン	3.00	39000	1950000

c 支 出

第3表 1 ha 当り支出

作 期 項 目	雨 季 作			乾 季 作			備 考
	数 量	単 価	金 額	数 量	単 価	金 額	
1 種 子 費	80kg	23	184	80 kg	23	184	
2 肥 料 費			3220		50	5090	
尿 素	261kg	5.0	1305	435 kg	5.0	2175	尿素(窒素46%)
ハイパーナス	600kg	2.5	1500	900 kg	2.5	2250	ハイパーナス(偏酸20%)
増 加	83kg	5.0	415	133 kg	5.0	665	増加(加里60%)
3 農 薬 費			1140			2260	
ガンマートル	60kg	14.0	840	140 kg	14.0	1960	
P, C, P	30kg	10.0	300	30 kg	10.0	300	
4 燃 料 費			889			1314	
(1) トラクター	16時間		304	16時間		304	
軽 油	80ℓ	3.0	240	80 ℓ	3.0	240	1時間5ℓ、16時間80ℓ
潤 滑 油 等	32ℓ	2.0	64	32ℓ	2.0	64	1時間0.2ℓ、16時間3.2ℓ
(2) コンバイン	50時間		500	5時間		500	
ガノリン	40ℓ	12.0	480	40 ℓ	12.0	480	1時間8ℓ、5時間40ℓ
潤 滑 油 等	1ℓ	2.0	2.0	1 ℓ	2.0	2.0	1時間0.2ℓ、5時間1ℓ
(3) 揚水ポンプ	5時間		85	30時間		510	
軽 油	25ℓ	3.0	75	150 ℓ	3.0	450	1時間5ℓ、5時間25ℓ
潤 滑 油 等	0.5ℓ	2.0	1.0	3 ℓ	2.0	6.0	1時間0.1ℓ、5時間0.5ℓ
5 農 機 具			1930			2372	
(1) 原価償却費			1215			1532	
トラクター	16時間	210	336	16時間	210	336	購入費 耐用期間 年利 リエール 15万 10000h 4分(6/hr)
コンバイン	5	126.0	630	5時間	126.0	630	45 〃 5000h 〃(36/hr)
揚水ポンプ	5	12.7	64	30時間	12.7	381	10 〃 10000h 〃(27/hr)
マイスクラック	4	13.6	54	4時間	13.6	54	34 〃 3000 〃 4分(2.3/hr)
ロータリー	2	201	40	2	201	40	5 〃 3000 〃 〃(2.2/hr)
ブームロー	1	132	13	1	132	13	33 〃 3000 〃 〃(2.2/hr)
グレンドリル	2	390	78	2	390	78	65 〃 2000 〃 〃(6.5/hr)
(2) 維持修理費			715			840	1時間当り修理
トラクター	16	150	240	16時間	150	840	1時間当り修理費(150円)×10
コンバイン	5	90.0	450	5	90.0	450	〃 〃 (90円)×10
揚水ポンプ	5	50	25	30	50	150	〃 〃 (100円)×0.5
6 雑 物 償 却 費			459			459	
穀物乾燥場			225			225	建築費 償 還 年利 50万 20年償還 4分
農薬肥料倉庫			135			135	30 〃 〃 〃
ポンプ倉庫			45			45	10 〃 〃 〃
修理整備工場			45			45	10 〃 〃 〃
燃料倉庫			9			9	2 〃 〃 〃
7 圃 場 整 備 保 護 金			882			882	
貯水工事費			—			—	
圃場整備費			882			882	1工事費及び保護金の計は方眼成積簿参照
8 人 件 費			880			2880	
							作業別 人員 月俸 年額 トラクター運転手 2人 2000 48000 〃 助手 2人 1500 36000 機械整備工 1人 2000 24000 水管理入夫 1人 1500 18000 圃場管理入夫 9人 1500 162000 計 15人 288000 288000円×2(50ha×2)=288000円
第一次生産費 合 計			11584			15441	

d 農場経営による所得

第4表 農場経営による利益の見積

(単価 リエール)

作 期	精米所がなく籾1kg228リエールで販売する場合				精米所を持ち、加工費を差し引いて籾1kg300リエールで販売する場合			
	粗収入/ha	支出/ha	利益/ha	利益/50ha	粗収入/ha	支出/ha	利益/ha	利益/50ha
雨 期 作	11400	11584	- 184	- 9200	15000	11581	3416	170800
乾 期 作	18240	15441	2798	139951	24000	15441	8559	422950
計	29640	27025	2615	130751	39000	27025	11975	593750

以上模範稲作展示農場では新しい稲作の展示をする一方、自立農家の育成指導を行い乍ら農場を経営するが、この経営内に精米所までを保有して有機的な経営を行えば農場からは年々約568750リエールの利益をあげることができる。

第5表 精米加工費及び精米加工後の籾1トン当りの販売価格

(単価 リエール)

籾1トンを精米加工した場合の販売価格	精搗歩留(%)	籾1トンからの白米量	白米の組成例				精別白米の単価/kg				籾1トンから生産される白米の価格(リエール)	
			一等	籾米1,2	籾米3	一等	籾米1,2	籾米3	二等	籾米1,2		籾米3
6887	68.7	688.7kg	5.39	9.55	6.42	5.00	2.80	2.30	2.695	3.63	2.12	3270
項目名			数量	単価(リエール)	金額(リエール)	備 考						
1工場操業に要する経費					49							
燃料油			5ℓ	3	15							
潤滑油その他			0.25ℓ	20	5							
人件費			0.33ℓ	30	10							
修理整備費			-	-	18							
税金その他			1トン	1	1							
2機械償却費			-	-	35	機械購入費350000リエール 耐用年数5年 工場操業日数1000日、1日加工量10トン 1トン当り 35リエール						
3建物償却費			-	-	18	建物建造費700000リエール、耐用年数20年 工場操業日数4000日、1日加工量10トン 1トン当り175リエール÷18リエール						
4資本利子			-	-	21	建物および機械費1050000リエール 年間加工量2000トン 1050000リエール×0.04=42000リエール 1トン当り42000リエール÷2000トン=21リエール						
5貯蔵および輸送費			1トン	150	150							
1トンの加工に要する経費												
精米加工した後加工費を差し引いた籾1トンの価格	精米加工した後の精米加工した場合の販売価格		精米加工に要する経費									
	3270リエール		- 278リエール = 2992リエール									

注) この精搗率および白米の組成は収穫をコンバインで行い、陰干し乾燥をした場合またはこれに近い方法で収穫調整することによつて胴割れを防止した場合の数字である。

なお、精米所における経費および精白製品の販売価格の見積りをあげると第5表の通りである。

勿論年間支出の中には約390,000リエールの農業機械、建物および貯水池を含む圃場整備費の償還および償却費が含まれているので、20年後には全ての償還が完了することになりその後はこの農場による利益はさらに強化されることも予想せられる。

(B) 模範稲作農家の場合

a 作付計画

第6表 模範稲作農家における作付計画の概要

項目 作期	面積 (ha)	目標 収量(t)	品 種	栽培様式	播 種 期	施肥 (kg/ha) 農薬(kg/ha)				収 穫 期	
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O	その他P.C.D		
雨季作	2.5	40	IR-5, Milfor, Masuri	直播条播	7月上	90	90	0		30	11月上~12月上
乾季作	1~2.5	70	IR-8	〃	12月下	180	160	60	100	30	4月下~5月下

b 粗 収 入

第7表 模範稲作農家における粗収入の見積

(単価 リエール)

項目 作期	精米所がなく概1kg2.28リエールで販売した場合				精米を模範展示場に委託し加工費を支払った後の概を1kg3.000リエールで販売すると仮定した場合			
	収量/ha	単 価	金額/ha	金 額 計	収量/ha	単 価	金額/ha	金 額 計
雨季作	40トン	2.28	9120	22800/2.5ha	40トン	3.00	12000	30000/2.5ha
乾季作	70トン	2.28	15,960	23,940/1.5ha	70トン	3.00	21,000	31,500/1.5ha
計	110トン	2.28	25,080	46,740/4.0ha	110トン	3.00	33,000	61,500/4.0ha

c 支 出

第8表 模範稲作農家におけるha当り支出

(単価 リエール)

項目	雨 季 作			乾 季 作			備 考
	数量	単 価	金額	数量	単 価	金額	
1種 子 費	80kg	23	184	80kg	23	184	
2肥 料 費			2105			4455	
尿 素	196kg	50	980	391kg	50	1955	
ハイパーホス	450kg	25	1125	800kg	25	2000	
堆 加	-	-	-	100kg	50	500	
3農 薬 費			1140			1700	
ガンマール	60kg	140	840	100kg	140	1400	
P C P	30kg	100	300	30kg	100	300	
4水 利 費			-			1323	模範展示場より供給されるので水利費を支払わず 水利と内訳 運搬費 2839元 機械費 117,441元、30ha = 13239元 農本利子 41元 計 4419元
5農 具 費			562			562	
數位機油費			20			20	
動力機油費			42			42	
小農具購入費			500			500	機、その他小農具
6資 料 料 金			475			475	
トラクター燃料料	64kg		475	64kg		475	64kg440元 3089元、 7kg29元 167元 }計 4759元
7國庫賠償保証金 國庫賠償保証金			882			882	工業および債権金の保証は別取組債権基金
第一次生産費 合 計			5348			5019	

d 所得（雨季作2.5ha 乾季作1.5haの場合）

第9表 模範稲作農家の年間所得

（単価 リエール）

項目	精米所がなく籾1Kg2.28リエールで販売した場合				精米を模範農家に委託し加工費を支払った後の籾を価格3リエール/Kgで販売すると仮定した場合			
	粗収入/ha	支出/ha	所得/ha	所得計	粗収入/ha	支出/ha	所得/ha	所得計
雨季作	9120	5348	3772	9430/2.5ha	12000	5348	6652	16630/2.5ha
乾季作	15962	9019	6941	10411/1.5ha	21000	9019	11981	17972/1.5ha
計				19841/4.0ha				34602/4.0ha
慣行農家	2280	530	1750	5600/3.2ha				

この模範稲作農家の収支計算では従来通り籾の価格を1Kg2.28リエールとして計算した場合の4.0ha（雨季作2.5ha、乾季作1.5ha）からの所得は19841リエールとなり慣行農家（水田3.2ha）の5600リエールに比べて14341リエールの所得増となり、もし精米を委託した後共同販売するとすれば籾1Kgは3.00リエールとなり所得は大巾に増大されることになるので模範稲作農家の4.0ha（雨季作2.5ha、乾季作1.5ha）からの所得は約34600リエールとなり慣行農家に対して所得水準は現在の6倍強に引き上げられ農家の生活は著しく向上されることになる。

5) 農場設置に必要な経費

(単価 リール)

項目	数量	単価	金額	備考
農場設置に必要な経費			12577,500	
I. 施設および備品費			8911,500	1ha当り圃場造成費
1 農場造成費	100ha	24,000	2,400,000	数量 機械費 労務費 小計
				整地 500 2780 - 2980
				砂敷道路 965 4915 - 4905
				輪中堤 595 1863 533 2496
				用水路 83 1343 308 1651
				排水路 406 6518 1223 7741
				畦畔 164 900 690 1590
				構築物 1式 - - 1010
				諸経費 1831
				計 24004
2 建物施設費			2,450,000	
(1) 農場経営に必要 な建物			1,720,000	
穀物乾燥場	1000㎡	500	500,000	
肥料糞菜種子倉庫	300㎡	1000	300,000	
ポンプステーション	2基分	500	100,000	ステーション配置を含む
農機具等修理工場	100㎡	1000	100,000	
燃料倉庫	20㎡	1000	20,000	
精米所及び穀物倉庫	700㎡	1000	700,000	
(2) 農場運営管理に 必要な建物			730,000	
管理職員住宅	80㎡×2	2000	320,000	
事務所	50㎡	1000	50,000	
変電所	20㎡	1000	20,000	
水道機械室	20㎡	1000	20,000	
備置庫及び貯水槽	-	-	20,000	1日10㎡の水を供給に要する施設
農家	20戸	15,000	300,000	自立農家の家屋
3 機械及び施設費			3,795,000	
(1) 農場経営に必要 な機械			19,280,000	
トラクター	3台	150,000	450,000	
テイクブラウ	3台	34,000	102,000	
ローターヘクター	2台	50,000	100,000	
ノースハロー	2台	34,000	68,000	
トリルシクター	2台	65,000	130,000	
トレーラー	3台	45,000	135,000	
コンバイン	2台	450,000	900,000	
揚水ポンプ	2台	100,000	200,000	
糞溜及び精米機	1	350,000	350,000	
畜力播種機	10	2,500	25,000	
散粒機	40	500	20,000	
(2) 農場運営管理に 必要な機械			1,450,000	
発電機	1	100,000	100,000	20KW発電

項目	数量	単価	金額	備考
水道施設	1式	100000	100000	1日10トン揚水
トラクタ	1台	280000	280000	8トン積載
シンプ	1台	100000	100000	
ブルドーザー	1式		737,000	ブルドーザー (D60) 555,000 パンクホー 132,000 ディスクブラク 50,000
4備品費			133,000	
(1) 農場管理に必要 な備品			41,000	
工具台	1	5,000	5,000	
工具セット	1	10,000	10,000	
万力	2	1,000	2,000	
シャツキ(3トン)	1	1,000	1,000	
シャツキ(10トン)	1	5,000	5,000	
チェーンブロッグ	2	3,000	6,000	
充電機	1	5,000	5,000	
エアコンプレッサー	1	6,000	6,000	
作業用椅子	2	500	1,000	
(2) 農場管理に必要 な備品			92,500	
電話	1	20,000	20,000	
両袖機	1	3,000	3,000	
同椅子	1	1,500	1,500	
片袖機	4	2,000	8,000	
同椅子	4	1,000	4,000	
会議用机	1	3,000	3,000	
同椅子	6	500	3,000	
応接セット	1	10,000	10,000	
フイリグ キャビネット	2	4,000	8,000	
ロノカー	5	2,000	10,000	
リコピー	1	15,000	15,000	
石油レンジ	1	5,000	5,000	
とり写版	1組	2,000	2,000	
II. 消耗品費				
(第1年度分)				
(1) 農場管理に必要 な消耗品費			143,800	
肥料	240トン	1kg40	90,000	複合肥料(14-14-14) (16-20-0)
農薬			23,000	
ガンマードル	20トン	1kg100	20,000	r-BHC6多粒剤
P.C.P 粒剤	3トン	1kg100	30,000	
軽油			165,000	
トラクター	12000ℓ	30	36,000	
揚水ポンプ	15000ℓ	30	45,000	
トラクタ	4000ℓ	30	12,000	
精米機	10000ℓ	30	30,000	
発電機	14000ℓ	30	42,000	
ガノリン			84,000	
コンペイン	5000ℓ	120	60,000	

項・目	数量	単価	金額	備考																																																
シ ー プ	2000ℓ	120	24000																																																	
エンジンオイル			31000																																																	
トラクター	300ℓ	200	6000																																																	
コンバイン	100ℓ	200	2000																																																	
揚水ポンプ	300ℓ	200	6000																																																	
精米機	300ℓ	200	6000																																																	
トラツク	200ℓ	200	4000																																																	
シ ー プ	50ℓ	200	1000																																																	
発電機	300ℓ	200	6000																																																	
ギヤオイル	400ℓ	200	8000																																																	
グリス	800Kg	250	20000																																																	
(1) 農場運料管理に 必要な消耗品			10000																																																	
事務用消耗品			10000																																																	
Ⅲ. 人 件 費 (第1年度分)			552000																																																	
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>仕事の種類</th> <th>員数</th> <th>月給</th> <th>年額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>栽培専門家(力入)</td> <td>1</td> <td>7000</td> <td>84000</td> </tr> <tr> <td>栽培補助者(力入)</td> <td>1</td> <td>5000</td> <td>60000</td> </tr> <tr> <td>事務員</td> <td>1</td> <td>2000</td> <td>24000</td> </tr> <tr> <td>運転手</td> <td>3</td> <td>1500</td> <td>72000</td> </tr> <tr> <td>運転助手</td> <td>3</td> <td>1500</td> <td>54000</td> </tr> <tr> <td>農 夫</td> <td>9</td> <td>1500</td> <td>162000</td> </tr> <tr> <td>機械整備工</td> <td>1</td> <td>2000</td> <td>24000</td> </tr> <tr> <td>精米所人夫</td> <td>2</td> <td>1500</td> <td>36000</td> </tr> <tr> <td>水管理入夫</td> <td>1</td> <td>1500</td> <td>18000</td> </tr> <tr> <td>発電所管理入夫</td> <td>1</td> <td>1500</td> <td>18000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>552000</td> </tr> </tbody> </table>	仕事の種類	員数	月給	年額	栽培専門家(力入)	1	7000	84000	栽培補助者(力入)	1	5000	60000	事務員	1	2000	24000	運転手	3	1500	72000	運転助手	3	1500	54000	農 夫	9	1500	162000	機械整備工	1	2000	24000	精米所人夫	2	1500	36000	水管理入夫	1	1500	18000	発電所管理入夫	1	1500	18000				552000
仕事の種類	員数	月給	年額																																																	
栽培専門家(力入)	1	7000	84000																																																	
栽培補助者(力入)	1	5000	60000																																																	
事務員	1	2000	24000																																																	
運転手	3	1500	72000																																																	
運転助手	3	1500	54000																																																	
農 夫	9	1500	162000																																																	
機械整備工	1	2000	24000																																																	
精米所人夫	2	1500	36000																																																	
水管理入夫	1	1500	18000																																																	
発電所管理入夫	1	1500	18000																																																	
			552000																																																	
Ⅳ 資材運送費			1576000																																																	
1海上運賃			788000	農場造成費及び人件費を 除いた金額のそれぞれ10%																																																
2通関及び国内運賃			788000																																																	

3 結 び

計画の概要は以上に述べたようにカンボディアの農民の所得を大巾に向上し生活を安定するためには多大の資金と農政の力によらなければならないが、そのためには現状を打開し確実に改善せられる方途の指標が確立されねばならない。我々は過去3年にわたつて日・カ友好農業技術センター内において検討を重ねて来た経験と実績に照らしてみても確かな指標を得、かつ農民の範となるべき技術を表示するためには農業技術センターの他に標記のような農場(技術を伝習させ、かつ模範的な農業を展示する)を設置し、カンボディアの農民自身によつて修得実践され、その体験と生活を通じて新しい農業の実現の可能性を展示することがカンボディアの農業を大巾に刷新するために是非必要であるとの結論に達した。この計画によると農家はそれぞれ25haの農地を保有し、その2.5haに雨季稲作を行う他1.5~2.5haの乾季稲作を行えば年間所得額は現在一農家が3.2haの水田からあげている年間所得額5600リエールに対して約34000リエール以上に引き上げられ生活の水準は現在の6倍以上に大巾に向上される見透しを得た。

一方この農場を設置するための経費を試算してみたが、この農場を設置運営するためには約1000万リエール、そのうち施設、機械、備品に約9000000リエール施設を維持運営するためには肥料、農薬、燃料および人件費等約2000000リエールとその他資材運送費に約1500000リエール計12577500リエール資金が必要である。

但しこれら経費は農場の経営に必要な施設、機械および備品費と精米所、トラクタ―一台はそれぞれ年々償却される計算になつており生産資材費は生産費の内に見込んであるので、初年度に約1260リエールの投資を行なえば、その後は農場の生産によつて充分に採算がとれ、資金的にも自立して永続して運営する計算であるが、この農場を設置充足させるためには当初において1260万リエール(約1億2600万円)の資金が必要となり、無償供与の条件でカンボディアに提供するような道が開かれる必要がある。

カンボディアにおける水稻多収穫栽培の可能性について

(速報)

カ、日友好農業技術センター

諸言

カンボディアは日本の北海道の面積の約2倍に相当する国土を持つた王国で、その国土の大部分はメコン川とトンレサップ湖の周辺に広がる広大な平野からなっており、その景観はまことに雄大である。

人口約640万人(1966)といわれており、その約76%の486万人が農業に依存して生活している純然たる農業国である。

全耕地面積は約300万haで日本の全耕地の半分に匹敵し、農家一戸当りの耕地面積は約3.2haで日本の農家の1.1haに比べると非常に耕地面積に恵まれた農業といえることができる。

カンボディアでは全耕地の約70%、即ち約250万haが水田であつて、農民の大部分が稲作によつて生計を維持しているから、水田農業国ということも出来よう。

このように豊かなメコンの水と広い耕地、強い太陽光線に恵まれたカンボディアの農業も一歩足を踏込んでみると農家の貧しさは同情の念を禁じ得ないものがある。なぜ日本人と同じ肌の色をし、全く同じ容貌を持つたこの国の人達が日本人と、かくもかけ離れた貧しい生活をしなければならないのか、筆者も当初はむしろ奇怪にさえ感じたほどであつた。

しかし、暫くカンボディアで生活してみると次第にその訳が判つてくる。

その理由のつは、水田の生産性が極めて低いことである。カンボディアの水田1haからの平均生産高は概で1.02トン、玄米に換算すると約700Kgで、日本の水田ならば0.2haから穫れる米を5倍もの土地から収穫しているわけだ。

次に各国の1ha当り粗生産高をみると、日本の5.1トン、フランス4.8トン、イタリア4.2トン、又、台湾3.4トン、韓国3.3トン、インドネシアの1.7トン、タイ、ビルマ、インドの各1.5トン、さらにフィリッピン1.5トンとくらべても、カンボディアの収量はさらに低いことが頷かれる。

しかし、このカンボディアでも進んだ栽培技術と資金、さらに意欲的な労働力の3つを投入すればha当り粗10トンという熱帯での世界記録に挑戦するほどの収穫を上げることが可能であり、さらにその生産費(現金支出)をカンボディアの公示価格に従つて差し引き計算しても1ha当り10,000

リールに近い所得をあげる見込のあることが分つた。

次にカンボディア、日本友好農業技術センターで行つた、その試作成績(乾季作)の概要を報告する。

実験および結果

1 水稲多収穫の可能性に関する検討

この実験は移植栽培によつて、まず水稲多収穫の可能性と、多収穫の棧作を明らかにする目的で行なわれたものである。

I) 試験の方法

圃場はカンボディア、日本友好農業技術センター構内副額でトンレサンプ湖成沖積粘土質土壌の水田を供試した。

品種はIR-8、IR-5-472、Tainang-3およびMilforを供試した。

試験区の規模は第1表の通りである。

第1表 試験の規模及び連数

品 種 名	処 理	一区面積	連数
IR-8	中肥区	940m ²	1
	多肥区	940〃	1
IR-5-472	中肥区	750〃	1
	多肥区	750〃	1
Tainang-3	中肥区	426〃	1
	多肥区	426〃	1
Milfor	中肥区	426〃	1
	多肥区	426〃	1

試験区の内容については第2表の通りである。

第2表 試験区およびその内容

試験区		施肥量 (kg/ha)								
		窒素					磷酸加里			
品種名	処理	基肥	分けつ 期追肥	幼穂 形成期	出穂期	計	基肥	基肥	幼穂 形成期	計
IR-8	中肥区	80	40	40	30	190	130	80	0	80
	多肥区	120	40	50	30	240	180	80	40	120
IR-5-472	中肥区	80	40	40	0	160	130	80	0	80
	多肥区	120	40	40	40	240	180	80	40	120
Tainang-3	中肥区	80	40	40	0	160	130	80	0	80
	多肥区	120	40	40	0	200	180	80	0	80
Milfor	中肥区	80	40	40	0	160	130	80	0	80
	多肥区	120	40	40	0	200	180	80	0	80

耕種法の概要を述べると、播種は、IR-8、Tainang-3及びMilforは11月28日、IR-5-472は12月23日に行い、畑苗代とした。

播種量は100gr/m²、施肥量はm²当り窒素5gr、磷酸加里各々15grを施用した。育苗期間は約2～2.5週間で苗の葉令は4.2程度になるので、IR-8、Tainang-3および12月13日に又、IR-5-472は1月10日にそれぞれ田植した。

本田の栽植密度はどれも25cm×15cm(267株/m²)とし、1株苗数は2～3本とした。

病虫害で特にカンボディアの乾季作で被害の大きいものは螟虫であるが、これに対してはガンマードル(6%γ-BHC粒剤)を活着期に30kg(γ-BHCで18kg/ha)、分けつ最盛期に50kg(γ-BHCで30kg/ha)および穂朶期に60kg(γ-BHCで36kg/ha)を散布したが、螟虫の被害は実用的には十分に防圧することができた。

乾季作では一般病害は極めて少なくIR-5-472にイモチ病が認められたが農薬防除は必要なかった。その他の病害では分けつ初期にオレンシリーフが各区とも株率で5%程度発生したが、その後回復したため殆んど実害を認めるには至らなかった。又、稔実期に至り白葉枯病類似の徴候が特にIR-8に明瞭に現れ、葉先が枯れたが、発病が遅かつたためか稔実に大きな影響を与えたとはいえない。

さらに、特にTainang-3にバイラス病に似た原因不明の病徴が現れ、多肥区ではその被害が大きく、そのため途中より試験区より除外したが、この病害は他の品種には発生をみなかった。

雑草の繁茂は移植栽培のせい、極めて少なく稔熟期に一回ヒエ抜きをする程度で充分に除草できた。

その他の管理は当センターの標準栽培法に準じて行なつた。

II) 試験の結果

A. 生育の経過

第3表 生育の経過と生育日数

品 種 名	播種期 (月日)	播種-移 植期まで の日数	移植期 (月日)	移植期- 幼穂形成 期までの 日数	幼穂 形成 期 (月日)	幼穂形成 期-出穂 期までの 日数	出穂期 (月・日)	出穂期- 成熟期 までの 日数	成熟 期	全生育 日数
IR-8	11.28	15	12.13	52	23	31	2.25~3.6	30	4.4	128
Tainang-3	〃	15	〃	51	22	30	2.20~3.4	30	4.2	126
Milfor	〃	15	〃	54	25	35	2.25~3.12	33	4.13	137
IR-5-472	1.22.3	18	1.10	59	3.20	25	4.1~4.5	31	5.5	134

全生育日数は第3表のごとくで、IR-8およびTainang-3が生育日数が短く126~128日、IR-5-472およびMilforが134~137日と幾分長いようであるが、カンボディアの慣行品種の180~200日に比べると何れも生育期間は非常に短い。

B. 水稻の草型

成熟期における水稻の草型は第4表の通りである。

第4表 水稻の草型

試験区名		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	平均一穂重 (g)	平均一株 穂重 (g)
品 種 名	処 理					
IR-8	中肥区	60.6	22.9	15.1	2.50	37.7
	多肥区	62.3	23.0	15.5	2.47	38.8
IR-5-472	中肥区	85.5	23.3	12.1	2.20	26.6
	多肥区	94.2	23.9	13.4	2.36	31.7
Tainang-3	中肥区	90.4	23.4	14.2	1.77	25.2
	多肥区	-	-	-	-	-
Milfor	中肥区	106.2	30.3	8.5	3.05	26.0
	多肥区	110.0	30.2	9.9	3.05	31.7

稈長は IR-8 が 60 cm 前後で非常に短く、ついで IR-5-472 および Tainang-3 が 90 cm 前後で比較的短穂であつた。Milfor は 100~110 cm で稍る長穂であるが、カンボディアの慣行品種に比べると、いづれの品種もかなり短穂である。

穂数は一般に稈長に反比例しており稈長が長くなるほど穂数は少なくなつてゐる。また一穂重は長穂の Milfor が最も重く 30 gr 以上、ついで IR-8 > IR-5-472 となり、Tainang-3 は最も軽かつた。

ここで、大切なことは米を増収するためには一穂重ができるだけ重く、さらに穂数の多いものが、単位面積当たりの収量が大きくなり最も適当な品種ということになるが、実際には穂重の重い品種は一般には穂数が少なくなり、丁度 2 つの性質は相反する関係があつて両方とも大きな具合の良い品種はなかなか見つからないので、この点からはむしろ同一栽植密度の範囲では 1 株穂重 (1 穂重 × 穂数) の大きな品種を多収性品種として選ぶのが適当であろう。このようにみても IR-8 が断然目立つて、すぐれており、他の 3 品種間には大差のないことが分つた。

もう一つ多収獲に際して大切なことは稈長である。稈長が長くなる稲は倒伏し易く、そのための減収が大きくなるので、充分な施肥をして一株穂重を大きくすることが困難となる。稲の倒伏性は稈長の 3 乗に比例するといわれており、多収の目的を達するためにはできるだけ稈長の短い品種であることが望ましいわけである。この点 IR-8 は稈長といい、一株穂重といい全くあつらえ向きの多収性品種であることが頷かれる。

C. 収 量

(a) 坪刈による収量調査の成績

坪刈調査は各区の生育中庸な場所を選び、それぞれ 20~40 m² 内の 株を刈取つて収量を調査した後 ha 当りの収量を算出した。その成績は第 5 表の通りである。

坪刈調査の成績についてみると、やはり多収性品種の条件を具備した IR-8 区が、中肥区多肥区とも精穀収量は ha 当り 10 トンをこえ、めざましい多収獲を上げている。この収量は日本流に換算すると反当玄米収量で 54 石であるから、日本の多収獲栽培と比べても遜色のない立派なものといえよう。その他の品種でも ha 当り精穀収量は 6.4~6.7 トンで可成り高い収量を示しており、太陽エネルギーの豊富なカンボディアの水田では、水と肥料さえあれば、乾季作水稻においては飛躍的な増収ができる可能性のあることが明らかとなつた。

第5表 刈刈り調査による収量 (ha当り)

試験区名		刈取 株数	収穫 全重 (t)	藁重 (t)	精 米重 (水分13% 換算)(t)	玄米重 (t)	籾 / 藁	籾 摺 歩合(%)	
品 種	処 理								
IR-8	中肥区	1	540	20,255	10,001	10,254	8,203	103	800
		2	540	18,355	8,867	9,488	7,590	107	800
		3	540	19,703	9,033	10,670	8,515	118	798
	平均		540	19,438	9,300	10,137	8,105	109	799
	多肥区	1	540	20,405	10,086	10,319	8,235	102	798
		2	540	19,105	8,857	10,248	8,198	116	800
		3	540	19,714	9,593	10,121	7,823	105	773
	平均		540	19,741	9,512	10,229	8,085	108	790
IR-5-472	中肥区	1	540	14,602	7,543	7,059	5,457	098	773
		2	540	14,624	7,905	6,719	5,456	085	812
	平均		540	14,613	7,724	6,889	5,457	090	793
	多肥区	1	540	17,829	10,588	7,214	5,771	067	800
		2	540	17,385	9,865	7,520	5,640	076	750
平均		540	17,608	10,227	7,381	5,706	072	775	
台南3号	中肥区	540	15,215	8,522	6,693	5,488	078	820	
Milfor	中肥区	1,080	15,039	9,296	6,743	5,318	081	789	
	多肥区	1,080	15,017	8,579	6,438	4,919	075	775	

(b) 全刈りによる収量調査の成績

以上4品種7区のうち就中収量の高いIR-8多肥区、IR-8中肥区およびIR-5-472の各区については全刈りによる収量調査を行った。

調査の方法は各区とも外周の2列(日当り、通風が良く、空間に恵まれて生育、収量が特に良い場所が多い)を除き、その他の株は全部刈取った。但し野鼠の被害株は正確に数えて別に刈取り、別々に脱穀して陰干し後水分13%換算の精米重になおして表示した。

その結果は第6表の通りである。

全刈り調査の結果ではhaり精米収量はIR-8多肥区で9,359トン、IR-8中肥区8,573トンおよびIR-5-472多肥区で6,276トンと刈刈り調査の結果を可成り下廻ったが、これはバタンバン地区で当センターのみ僅か6haの乾季作の試作が行なわれているために、周辺地区の野鼠が猖獗して、この小面積の試験圃に集中加害したためである。しかし、この時期の秋播が今後普及し、広い面積で秋播されるようになれば野鼠の害も分散し減少すること

が予想される。そこで一応鼠害による減収分を除いて収量を算出してみると、IR-8の多肥区では10027トン、IR-8中肥区9077トンと坪刈調査と大差ない極めて高い収量を得ることになる。

第6表 全刈調査による収量 (ha当り)

試験区		刈取面積 (m ²)			ha当り収量 (t)			もし鼠害が無かつたと仮定した場合の収量 (t)	
品種	処理	健全株	鼠害株	計	精籾重	玄米重	籾歩合(%)	精籾重	玄米重
	中肥区	78184	7586	85770	8,573	6,867	80.1	9,077	7,271
IR-5-472	多肥区	44847	4327	49174	6,276	4,876	77.7	6,600	5,128

III) 考 察

以上成績の概要を通じて考察してみると、太陽光線に恵まれ、水管理の容易な乾季作は水稻の栽培には最も適しており、螟虫の被害(ガンマードルの散布で略々完全に防圧できる)を除いては、IR-8に特に懸念せられた白葉枯病も軽微に経過し、その他病虫害も非常に少ないので栽培が経つて容易であり、永年無肥料栽培を続けて地力の瘠薄であるといわれている当センターの水田でも、それに相応しい肥料さえ施せば1ha当り10トン内外の精籾の収量を続けることは充分可能であろう。

熱帯では気温が高く、そのため稔実が阻害されることを懸念したが、この試験の結果からは稔実歩合も80%以上におよんでおり、藁籾比の面でもIR-8では1.0を突破していて、成熟の生理は非常に順調に行なわれたものと判断せられた。即ち精籾ha当り10トン程度を目標とした栽培では、必ずしも熱帯であるために水稻の収量が制限される等というようには考えられない。要するに優良な品種を選び、その生育に必要な充分な肥料を肥し、水稻の栽培に必要な水さえあれば、カンボディアでは飛躍的な増収を上げることは充分可能であるといえよう。

ただ、ここで一つ問題となるのは灌漑水である。乾季に水稻を栽培できるのは現状では河川の近くのみであるが、しかし、カンボディアでは雨季になると水が多く、水田に被害をおよぼすほど溢れているので、簡単に掘穿した池を堰止めれば水は無限にあり、この水を乾季に利用することが考えられる。現に当センターではこのような方法で10ha程度の乾季作が考慮されている。その経費については3の項で述べることにする。

2. 水稻多収獲栽培の実用化に関する検討

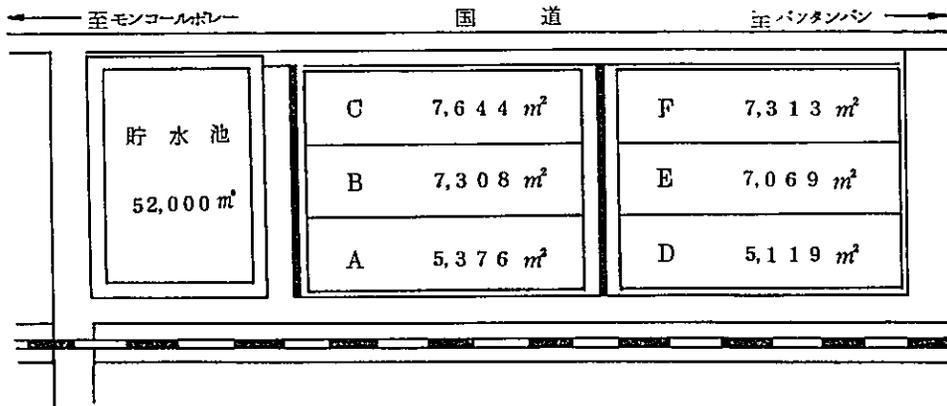
さきの試験から、水、優良な品種、肥料そして適切な管理の4つの条件が整えばカンボディアでもha当り精粗10トン程度の多収獲を上げることは充分可能であることを知った。

このように多収獲栽培を農家に普及する場合には、労力のかかる移植栽培では色々と困難な問題も考えられることから、直播栽培のような簡易な栽培法に組替えて導入せられることが望ましい。この試験はさしあたりトラクターを軸とした直播栽培を考え、しかも、一般栽培圃場で農家の在来農法にできるだけ近い条件のもとで栽培と検討を加えることによつて、この栽培法の普遍性と農家への普及の可能性を把握することを主眼として行なつた。

1) 試験の方法

この圃場は実験Ⅰの圃場と非常に類似したトンレサップ湖成沖積による塩土質土壌で、センターの構内に第1図の如く、4万トンの貯水池を設け、この水を利用して4haの水田で年2回の水稲栽培を可能にするように設計され、経営的な感覚で栽培を行っている所謂展示実験圃場である。

第1図 機械化による展示実験圃場略図



供試した品種はIR-8、IR-5-472、Tainang-3およびMilforである。試験の規模およびその内容は第7表の通りである。

第7表 試験の規模およびその内容

試験区名		圃場 NC	区 面積 ha	連 数	施肥量 (Kg/ha)					三要素施肥量 (Kg/ha)		
品 種 名	処 理				茎 肥	分 け つ 期		幼 穂 形 成 期		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
					14 14.14 化成肥料	16.20.0 化成肥料	14. 14.14 化成肥料	14 14.14 化成肥料	16 20 0 化成肥料			
IR-8	多肥区	D	745	1	570	200	280	360	0	200	210	170
IR-5-472	多肥区	D	1895	1	570	200	280	360	0	200	210	170
Tainang-3	多肥区	E	6950	1	500	200	0	360	0	150	160	120
	中肥区	F	7160	1	500	0	0	360	0	120	120	120
Milfor	多肥区	B	7275	1	500	200	0	0	310	150	170	70
	中肥区	C	7325	1	500	0	0	0	310	120	130	70

耕種法としてはできるだけ農家の慣行農法に近づいた係体系を考慮して栽培したが、一部については必要上改善せざるを得なかつた。

その主な相違点をあげてみると第8表の通りである。

第8表 慣行栽培法(雨季作)と本試験の栽培法(乾季作)の相違点

事 項	内 容	
	慣 行 栽 培 (雨 季)	本 試 験 の 栽 培 法 (乾 季)
品 種	慣 行 品 種	IR-8、IR-5、Tainang-3、Milfor
栽 培 時 期	5月上旬～11月下旬	12月中旬～4月上旬(年2回作を考慮してある)
耕 起	牛またはトラクター賃耕	トラクター耕
砕 土 均 平	一部に畜力ハローを行外は行なわれない	トラクターハローを行なり
播 種	人 力 散 播	畜力播種機、またはトラクター播種機による条播
覆 土	畜力ハロー	播種と同時に覆土が行なわれるので不要
施 肥	一般には行なわない	背負式散粒機による
除 草	牛による中耕(コブチコ)	P、C、P散布(一回)および人手除草一回
病 虫 害 防 除	行なわない	メイ虫防除ア-BHC散布3回、散粒機使用
水 管 理	自 然 灌 漑	貯水池による人工灌漑(前半自然流水、後半ポンプ揚水)
収 穫	人 力	人 力
脱 穀	牛またはトラクター	トラクター

第8表からみてもわかるように両者間には大差はないが、特にこの栽培を行なうために必要となつた農機具は手動式散粒機、畜力播種機、およびポンプであつた。

なお、耕種の概要を述べると、12月26日にトラクターを用いて耕起、整地を行い、IR-8およびIR-5-472を1月1日、Tainang-3およびMilforを12月31日に播種した。播種量は80kg/haとし、21cm間隔に条播した。

病虫害の防除では螟虫を防除するためガンマードル(6%γ-BHC粒剤)を1月27日、30kg/ha(γ-BHCで1.8kg/r)を、さらに2月27日と3月20日にそれぞれ60kg/ha(γ-BHCで3.6kg/r)を散布した。

又、ヨコバイの発生を見たため2月24日と3月21日にスミチオン粉剤を30kg/ha散布した。その他の病害は殆んど発生をみなかつた。

除草は1月25日灌水後P、C、P粒剤を30kg/ha散布して雑草の発生を防圧したが、P・C・Pの散布で残つた雑草(カヤツリ草が多かつた)は、その後手取除草を引続いて1回行つた。

灌漑水の管理は播種後と播種後10日目に幼苗期の稲の発育を促す意味で一度灌水し、土壌を十分に湿らした後、落水したが、播種後20日目からは全圃場に灌水した。

Tainang-3は4月13日より、Milforは4月21日より、また、IR-8およびIR-5-472は4月28日より落水した。

この間、約4haの圃場に灌漑した用水量は落差により自然に灌漑したもの18,000m³、ポンプにより陽水灌漑したもの16,000m³で合計34,000m³であつた。

その他の管理はセンターの標準栽培法に準じて行つた。

II) 試験の結果

A. 生育の経過

第9表 生育の経過と生育日数

品 種 名	播種期 (月・日)	播種～幼 穂形成期 までの日数	幼穂形 成期 (月・日)	幼穂形成期 ～出穂期ま での日数	出穂期 (月・日)	出穂期～ 成熟期ま での日数	成熟期 (月・日)	全生育 日 数
IR-8	11	70	312	26	47	29	55	125
IR-5-472	11	75	317	29	415	29	513	133
Tainang-3	1231	62	33	24	327	31	427	118
Milfor	1231	74	315	26	410	28	57	128

全生育日数は IR-8 で 125 日、IR-5-472 は 133 日、Tainang-3、118 日、そして Milfor が 128 日と移植栽培に比べては 3～8 日程度短縮しているが大差はなく、品種間の傾向は全く同様であつた。

B. 水稻の草型

成熟期における水稻の草型は第 10 表の通りである。 第 10 表 水稻の草型

収穫期の草型は移植栽培と殆んど大差なく、この栽培のように適当な条播を考慮するならば直播することによつて稈長が伸びすぎるとか、倒伏し易くなるというようなことは余り心配しなくても良いようである。

試験区名		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)
品種名	処理			
IR-8	多肥区	600	25.0	515.1
IR-5-472	多肥区	920	24.8	457.9
Tainang-3	多肥区	828	24.6	512.3
	中肥区	74.5	25.5	493.5
Milfor	多肥区	1210	35.5	340.5
	中肥区	103.5	33.0	321.0

C. 収 量

(a) 坪刈りによる収量調査の成績

坪刈り調査は各区の生育の中庸なる場所を選び、100～200m²を刈取り、収量を調査した。その成績は第 11 表の通りである。

第 11 表 坪刈調査による収量

(ha 当り)

試験区名		刈取面積 (m ²)	収穫籾全重 (t)	葉重 (t)	精籾重(水分13%換算) (t)	籾/葉
品種	処理					
IR-8	多肥区	103.4	1911.2	103.40	877.2	0.85
IR-5-472	多肥区	194.3	1515.2	87.85	636.7	0.73
Tainang-3	多肥区	234.4	1426.8	76.95	651.4	0.85
	中肥区	117.0	1222.9	61.92	603.7	0.95
Milfor	多肥区	67.0	1415.8	7.967	61.91	0.78
	中肥区	7.20	116.89	6.720	4.967	0.74

坪刈調査の成績についてみると、やはり、多収性品種の条件を具備した IR-8 が最も収量が高く精籾で ha 当り 877 トンの収量が得られ、一般管理のもとでもこのように高い収量を上げることが可能なことがわかつた。

また、その他の品種でも IR-5-472 とか Tainang-3、Milfor 等では施肥と管理を適切に行なえば ha 当り精籾で 6 トン以上の収量を得ることはさほど困難ではないようである。

(b) 全刈りによる収量調査の成績

以上4品種のうち比較的収量の多いIR-8多肥区、IR-5-472多肥区およびTainang-3多肥区については全刈りによる収量調査を実施した。

調査の方法は特別に野鼠の被害が大きく収量の考察に困難をきたすと考えられる個所だけを残して、その他は全部刈取り脱穀後、陰干しし、さらに水分含量13%の精穀重に換算して表示した。その結果は次の通りである。

第12表 全刈りによる収量

試験区名		刈取面積	精穀収量	ha当り収量
品種名	処理	(m ²)	水分13% (kg)	(t)
IR-8	多肥区	6283	5217	8362
IR-5-472	多肥区	12838	6757	5263
Tainang-3	多肥区	61506	37120	6035

一般栽培管理下においては前記移植栽培における試験の成績に比べると収量も幾分低い目になつているが、それでもIR-8多肥区で836トンの収量が得られたことは、直播栽培で比較的農家の慣行栽培に近い条

件下でも優良な品種と適切な施肥と管理を行えば比較的容易にha当り8トン以上の精米収量を上げることが可能であることが明らかとなつたことは非常に心強い限りである。

III) 考 察

この試験は将来、このような多収栽培を農家に普及することを想定として、できるだけ農家がすぐくでも真似ができるように栽培法も直播とし、管理もできるだけ一般化して行なうことを前提として行なわれ、果してこのような条件下でも多収獲栽培は可能であるかを確かめたものであるが、この成績からは、水、優良品種、適切な施肥および管理が行なわれるならば充分農家の段階でも多収獲栽培は可能であるとの結論を得ることができた。

ただ、ここでも問題になるのは乾季における灌漑水の確保の問題であるが、この点については経營的な検討の項で考察するので省略する。

3 水稲多収獲栽培の經濟性

移植による試験1の場合IR-8の全刈調査で多肥区(窒素240Kg r、磷酸180Kg r、加里80Kg r/ha)で10.0トン、中肥区(窒素190Kg r、磷酸130Kg r、加里80Kg r/ha)で9.1トンの精穀収量を得ることができ、直播による実用化試験2のIR-8の全刈調査では、多肥区(窒素200Kg r、磷酸210Kg r、加里170Kg r)で836トンの収量を得ることができた。

東南アジアは肥料代が高く、初代が安いので、このような栽培がカンボディアの現状のもとで、果たしてどのような經濟性があるかを知るために、その粗収入と現金支出について検討を行つてみよう。

その結果は第13表~第17表の通りである。

(A) 租 収 入

第13表 ha当りの租収入

試験区 \ 項目	ha当り精収 収量 (kg)	単 価 (リエル/kg)	金 額 (リエル/ha)
移植 多肥区	10,000	2.28	22800
〃 中肥区	9,100	2.28	20,748
直播 多肥区	8,360	2.28	19,061

(B) 支 払

第14表 ha当りの支出

(単位リエル、1リエル≒10円)

試験区 \ 項目	移植多肥区			移植中肥区			直播多肥区			備 考
	数量 kg	単価	金 額	数量 kg	単価	金 額	数量 kg	単価	金 額	
1種子費	30	23	69	30	23	69	80	23	184	
2肥料費			5,860			4,345			6,215	
尿 素	522	5.0	2,610	411	5.0	2,055	435	5.0	2,175	尿素(窒素46%)
ハイパーホス	900	2.5	2,250	650	2.5	1,625	1,050	2.5	2,525	ハイパーホス 磷酸20%
塩 加	200	5.0	1,000	133	5.0	665	283	5.0	1,415	塩加(加里60%)
3水利費 (燃料費)	-	-	244	-	-	244	-	-	244	揚水機運転時間6/h 4リエル/h
4防 除 費			1,960			1,960			2,400	
ガンマードル	140	14	1,960	140	14	1,960	150	14	2,100	ガンマードル粒剤 (7B、H、C 6%)
P・C・P	-	-	-	-	-	-	30	10	300	
5農 具 費			827			826			868	
散粒機償却費			20			20			20	価格400リエル 5年償 還 年2作1台/2ha
畜力播種機費			-			-			42	価格2100リエル 5年 償還 年2作1台/5ha
揚水機 費			306			306			306	価格15,300リエル 5年 償還 年2作1台/5ha

試験区 項目	移植多肥区			移植中肥区			直播多肥区			備 考
	数量 kg	単価	金額	数量 kg	単価	金額	数量 kg	単価	金額	
小農具購入費			500			500			500	鉄その他小農機具
6賃料料金			1260			1260			630	代播630リール 耕起 砕土480 脱穀150
トラクター賃料			1260			1260			630	
7圃場整備費			3271			3271			3271	工事費52000/ha 20年償還 年利4分
償還金			(882)			(882)			(882)	
第1次生産費			13490			11975			13812	
合 計			(11091)			(9586)			(11423)	

第14表による第一次生産費のうち圃場整備費償還金については(C)および第15表に明細を掲げてあるが、当センターでは水利が悪いため圃場整備(圃場輪中の増成)の他貯水池を築造した。この貯水池築造費の償還金が特に乾季作に加重せられており、経費の支出を増大している。もしこのような乾季作が河川の周辺とか、既設灌漑施設の周辺で行なわれるとすれば、貯水池築造費の負担は不要となるので、圃場整備費は882リールとなり、支出合計も移植多肥区で11091リール、移植中肥区で9586リール、直播多肥区で11423リールと大巾に軽減することになる。

(C) 圃場整備費および償還金

ha当り支出のうち圃場整備費償還金の内訳は第15表の通りである。

貯水池および圃場整備工事費の年賦償還金の算出の基礎は以下の通りである。

工事費の年賦償還率(K)

$$\frac{1(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{004(1+0.04)^{20}}{(1+0.04)^{20} - 1} = 0.0735$$

乾季作償還金負担金は圃場整備費の $\frac{1}{2}$ とすると乾季作分償還金 $=0.0735(32500+12000)=3271$

雨季作償還金負担分は圃場整備費の $\frac{1}{2}$ とすると雨季作分償還金 $=0.0735 \times 12000 = 882$

第15表 貯水池および圃場整備工事費の積算

(単位リール、1リール=10円)

区分	工種	数量	機械費(a)		労務費(b)		計(a+b)	摘 要		
			単価	金額	人数	金額				
貯水池	堀削盛土	13668m ³	327	75864			75864	16トン車級フルドザーによる施工 (材料費、労務費一切を含む) ±10%とする ha 当り工事費32500		
	輓 庄	41805m ²	327	22236			22236			
	法面整形	7984	327	3597			3597			
	取水施設	1式					16432			
	小計						118129			
	諸経費						11871			
	計						130000			
	圃場整備	整 地	2000m ²	327	11118				11118	16トン車級フルによる施工 人工仕上 バックホーによる施工 } 圃場盛土は道路輪 人工仕上 } 中線に盛土 流用 16トン車級による施工 } 人力仕上
		幹線道路	3861#	327	19620				19620	
		輪 中 堤	2380#	327	4251	191	30		5730	
用水路		330	158	5372	41	30	1230			
排水路		1624	158	26070	163	30	4890			
畦 畔		657	327	3597	92	30	2760			
暗 渠 工		1式					4040			
小計							88678			
諸経費							7322			
計							96000			
合 計						226000	ha 当り工事費56500			

(D) 所得

第16表 ha当り所得額および所得率

試験区	項目	粗収入 (リエール/ha)	支出 (リエール/ha)	所得 (リエール/ha)	所得率 (%)
移植 多肥区		22800	13490(11091)	9310(11709)	40.8(51.3)
移植 中肥区		20748	11975(9586)	8773(11162)	43.3(53.8)
直播 多肥区		19061	13812(11423)	5249(7638)	27.5(40.1)
参考農家散播慣行		2300	530	1770	77.0

所得は移植栽培で約9000リエール見当、直播栽培で約5300リエールで慣行農法に比べて約5～3倍となつている。勿論先にも述べたように、もし、貯水池築造を要しない河川周辺で差し当り栽培せられる場合には、所得額は各区とも2389リエールの増となり、所得率は移植多肥区で51.3%、移植中肥区で53.8%、直播多肥区で40.1%となるであろう。

(E) 労働報酬

1日当りの労働報酬は移植栽培で47～44リエール、直播栽培で107リエールとなり、移植栽培では農家の慣行よりは稍々安く、直播栽培では約2倍に近い報酬となつている。

ここで一つ考慮しなくてはならないことはカンボディアでは

第一次産業の他には取り上げるほどの第二次、第三次産業に乏しく、大かたの農家は農繁期を過ぎると殆んど労賃を得る手段はなく、仕事場に窮しているのが現状で、一般に労賃も安く、普通農作業では1日30リエールぐらいで、それも安定した雇傭条件下で仕事を得ることは極めて困難なようである。これ等の点から農家が所得を向上するためには、自らの経営の中により多数の労働を投入して生産を引き上げて行くことが必要と考えられる。一見1日労働報酬の少ないように思われる移植栽培も、平均賃金に比べては可成り高いもので、しかも一農家2～3人の労働力に潤沢な職場を提供する意味からも、現状の農家の所得を向上する手段としては極めて適切である。

第17表 ha当り労働日数と労働報酬

試験区	項目	所得 (リエール/ha)	労働日数 (1日8時間換算)	1日労働 当り報酬 (リエール)
移植 多肥区		9310	200人	47
移植 中肥区		8773	200	44
直播 多肥区		5249	49	107
参考農家散播慣行		1770	30	59

一方、直播栽培は労働報酬も高いことから将来は直播栽培を軸とした多収獲栽培法の要がある
う。

結 び

カンボディアの農家の一戸当り年間粗収入は約8000リエール見当と思われるが、以上の成績から照らしてみても、これら農家が雨季作のほか各々1～15haの乾季作を行えば約6000～13000リエールぐらいの所得を追加することができ、農家の所得は2～3倍強に達し、生活は大巾に改善せられるものと考えられる。

しかし、この成績はカ、日友好農業技術センターの限られた圃場条件の下において検討せられたものであるから、この成績だけではカンボディアの稲作の改善を論ずるにはなお不十分であり、この点についてはさらに検討が重ねられる一方、できれば、さらに大きな規模の圃場での検討を加えて、その妥当性と普及の可能性が確かめられることが大切である。

多収穫栽培における水稻の窒素 応答性に関する試験 (I)

(1965~66年 乾季作)

1. 目 的

熱帯の水稻の多収穫栽培をおこなうに当り、最も問題となる窒素に対する水稻の応答性を調べ、施用適量を検討する。

2. 試験の方法

1) 供試圃場

農業技術センター内 試験田 第10号
トンレサップ沖積土壌 重粘土

2) 供試品種

台南3号

3) 育苗の方法

畑 苗 代
播 種 量 60g/m²
施 肥 量 5g - 15g - 15g/m²
播 種 期 1965年12月4日
移 植 期 1965年12月20、21日

4) 本田栽植密度

30 cm × 12 cm 1株3本植
30 cm × 20 cm 1株4本植

5) 本田施肥量

(ha 当り)

区 名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0 区	0 Kg	120 Kg	80 Kg
90 区	90	120	80
120 区	120	120	80
150 区	150	120	80

6) 面積および区制

1区 2.5アール 2区制 合計40アール

〔備考〕 各試験区を便宜上、次のように略称する。

栽植密度	施肥量	略称	栽植密度	施肥量	略称
30cm×12cm	0-120-80	12cm 0区	30cm×20cm	0-120-80	20cm 0区
〃	90-120-80	12cm 90区	〃	90-120-80	20cm 90区
〃	120-120-80	12cm 120区	〃	120-120-80	20cm 120区
〃	150-120-80	12cm 150区	〃	150-120-80	20cm 150区

3 試験経過の概要

移植後の生育は極めて順調で、分けつも過去2作に比べ旺盛で、非常に良好な生育を示した。

出穂期は雨季作より3～5日遅れたが、遅れ穂の発生については、雨季作同様、出穂期後半月以上も続いた。遅れ穂の多いことも一因であるが、成熟期の判定が困難で、収穫をやゝ遅きに失した。

雨季作に比べ、害虫の発生が多く、1月11日、25日、2月9日（出穂期の約10日前）の3回スミチオンを散布したが、三化メイチュウおよびマラヤメイチュウの被害は顕著で、特に出穂期以後に食入した三化メイチュウにより、多数の株が倒伏し、かつ相当な減収を招いた。

鳥の被害は、雨季作に比べ、非常に少なかったが、鼠の被害は、3月になつてから激増し、フラトールおよび竹製鼠取りを利用して防除に努めたにもかかわらず、10%を上回る被害を受けた。

4. 試験成績

1) 出穂および成熟状況

第1表 出穂および成熟状況

区名	播種期	移植期	出穂期	成熟期	播種から出穂までの日数	生育日数	
12 cm 区	0区	12月4日	12月20日	2月19日	4月2日	78日	120日
	90	〃	〃	2. 21	4. 6	80	124
	120	〃	〃	2. 21	4. 6	80	124
	150	〃	〃	2. 22	4. 6	81	124
20 cm 区	0	〃	12月21日	2. 19	4. 2	78	120
	90	〃	〃	2. 21	4. 6	80	124
	120	〃	〃	2. 21	4. 6	80	124
	150	〃	〃	2. 22	4. 6	81	124

出穂期は、無窒素区が他区より2～3日早く2月19日、即ち播種後78日目、他は80～81日目であつた。成熟期も無窒素区は4月2日、即ち播種後120日目、他は4日遅れて、124日目であつた。

出穂期迄日数および生育日数ともに、雨季作のそれより数日長かつた。播種期から幼穂形成期頃までの期間は、年間を通じて最も低温の時期に当つたことも一因であろう。

2) 生育経過

第2表 草丈

区名	1月22日	2月24日	成熟期		
			稈長	穂長	
12 cm 区	0区	408cm	814cm	58.0cm	17.1cm
	90	58.2	92.7	68.9	19.9
	120	60.2	101.4	78.6	22.1
	150	66.3	102.4	88.1	22.6
20 cm 区	0	48.9	89.9	63.1	20.1
	90	58.1	103.5	78.9	21.7
	120	61.0	104.6	83.4	21.9
	150	64.3	110.3	87.7	24.1

第3表 茎数

区名	1月22日	2月24日	成熟期	
12 cm 区	0区	8.2	7.7	7.3
	90	14.8	12.9	9.1
	120	16.0	12.6	10.4
	150	15.1	13.3	12.0
20 cm 区	0	10.6	9.7	8.6
	90	18.9	17.7	12.9
	120	17.8	16.3	13.3
	150	19.8	19.2	13.1

・窒素施用量の増加にともない、12cm区では草丈、茎数とも増大の傾向があるが、20cm区では有効茎が13本以上になると増加が認められない。

また、窒素施用量の多少にかかわらず、20cm区は12cm区より草丈、茎数ともに優れていた。

3) 収量調査

第4表 収量 (ha当り)

区名	全重量	わら重	精穀重	穂/わら	
12 cm 区	0区	6.38トン	4.11トン	2.27トン	0.55
	90	10.44	6.90	3.54	0.51
	120	12.87	8.06	4.81	0.59
	150	13.94	8.66	5.28	0.61
20 cm 区	0	5.12	3.14	1.98	0.63
	90	10.44	6.78	3.66	0.54
	120	10.49	6.41	4.08	0.63
	150	12.42	7.65	4.77	0.62

第5表 収量構成要素

区名	1株穂数	m ² 当穂数	1 穂 当			籾千粒重	
			総穂数	穂実穂数	穂実歩合		
12 cm 区	0区	7.3	202.8	57.4	52.2	90.9	22.599
	90	9.1	252.8	67.4	59.0	87.5	23.54
	120	10.4	288.9	77.7	68.7	88.4	24.60
	150	12.0	333.3	75.2	64.2	85.4	24.42
20 cm 区	0	8.1	139.0	66.2	59.5	89.9	23.31
	90	12.9	215.0	78.5	69.9	89.0	24.22
	120	13.3	221.7	88.1	75.5	85.7	24.55
	150	13.1	218.3	101.2	89.5	88.4	24.00

第6表 窒素増施による増収量

区	施肥区間	窒素増施による 籾増収量	窒素1Kg増施 による籾増収量
12 cm 区	0~90	1.27 トン	14.3 Kg
	90~120	1.27	4.23
	120~150	0.47	1.57
20 cm 区	0~90	1.68	18.7
	90~120	0.42	14.0
	120~150	0.69	2.30

(1) 収量

a) 12cm区について

0区の2.27トン/ヘクタールから150区の5.28トン/ヘクタールまで窒素の増施に伴い収量は増加している。ただ、90区と120区の間では、窒素1Kg増施による増収量は4.23Kgと非常に高いが、90区の1ブロックはメイチュウ被害がひどく、このため収量が低過ぎたためと考えられる。

b) 20cm区について

12cm同様窒素の増施に伴い、0区の1.98トン/ヘクタールから150区の4.77トン/ヘクタールまで収量が増加している。

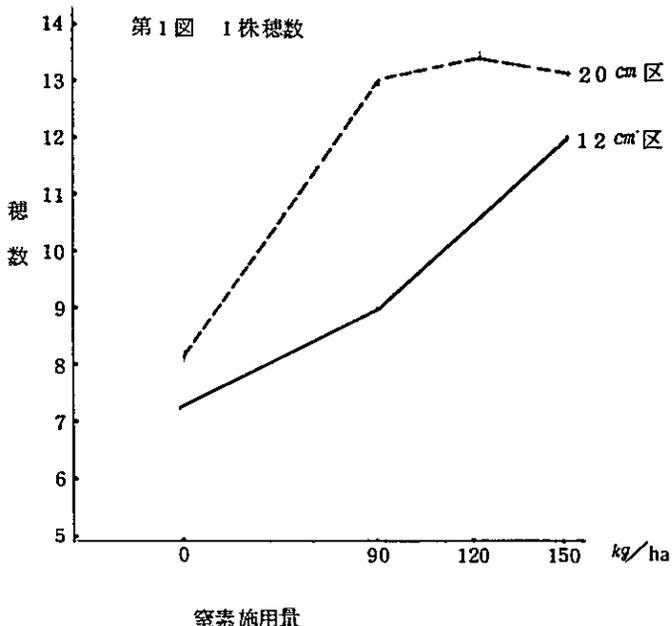
c) 12 cm区と 20 cm区との比較

90区を除き、他は窒素の各レベルとも 12 cm区の収量が高い。

(2) 収量構成要素

a) 1株穂数

12 cm区は、窒素増施に伴い、穂数が増加し、0区～90区間よりも、90区～120区、120区～150区間の方が増加率が高くなっている。これに反し、20 cm区は、90区で既に 12 cm区 150区を上回る 13本に達し、それ以上の窒素増施による増加は認められない。



b) 1株穂数は、20 cm区が 12 cm区より多いが、面積当たり穂数は 120 cm区が多い。しかし、12 cm区 150区でも穂数は不足と考えられる。

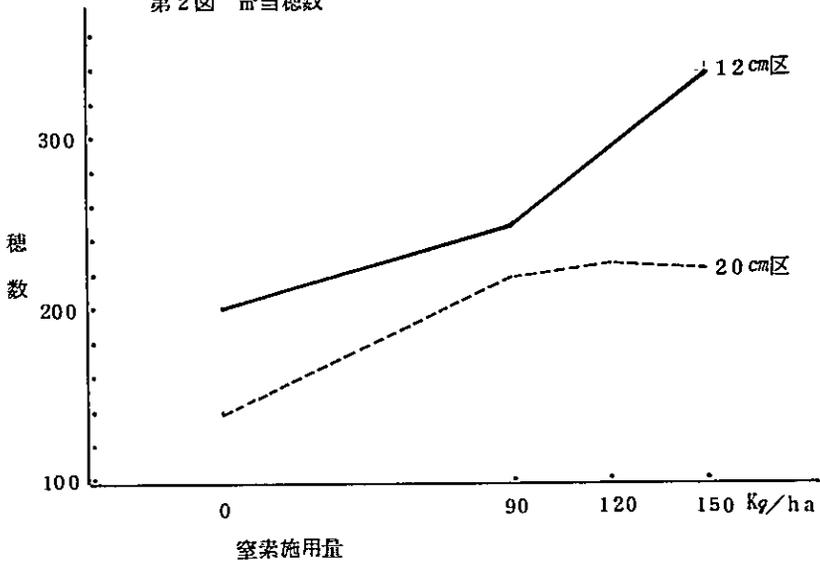
c) 1株穂実粒数

12 cm区 150区を除き、一般に窒素増施に伴い、増加しているが、90区と 120区との間の増加率が高いように思われる。

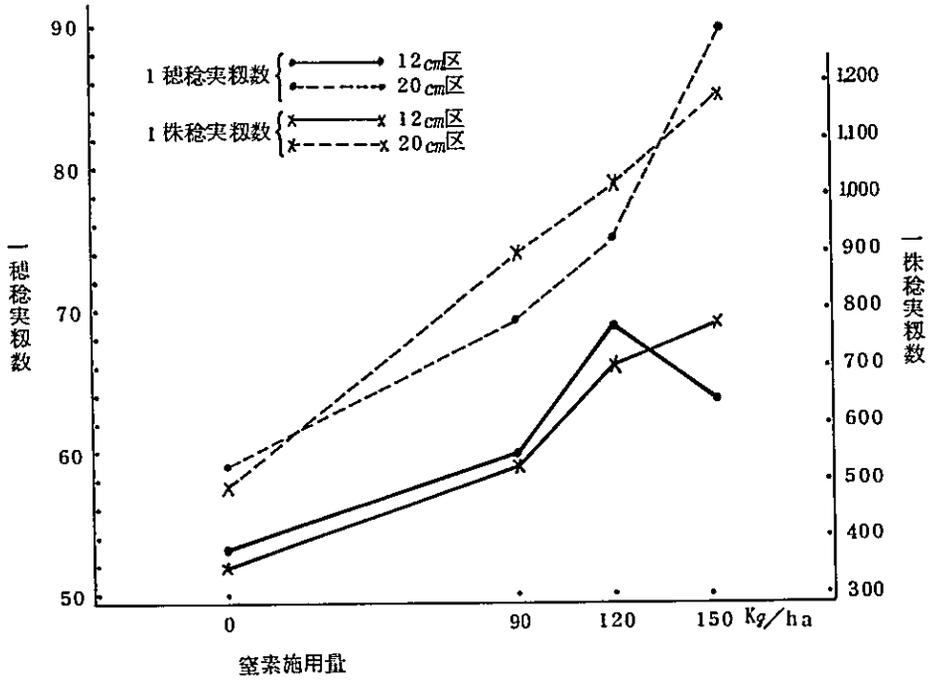
窒素の各レベルとも、20 cm区の 1穂実粒数は、12 cm区のそれよりも多い。

d) 1株穂数および 1穂実粒数は、何れも明らかに 12 cm区より 20 cm区が多いが、単位面積当たり株数の差が、これらの差を上回り、結局 12 cm区の収量が 20 cm区のそれよりも多くなった。この品種は 1株穂数増加の限界点が比較的低位にあるから、栽植密度を高めて、単位面積当たり穂数の増加を図る方がよいと考えられる。

第2图 m²当穗数



第3图 穗实粒数



第8表 窒素増施の経済効果 (ha当り)

区		増加支出 リエール	増加粗収入 リエール	増加収益 リエール
12 cm 区	90区	1,336	2,794	1,458
	120	1,764	5,588	3,824
	150	2,193	6,622	4,429
20 cm 区	90	1,336	3,696	2,360
	120	1,764	4,620	2,856
	150	2,193	6,138	3,945

なお、昨年、カンボディアは近年稀な凶作（旱害）に見舞われて、今年は籾価格が前年より10%以上昇しており、また肥料価格は農民の強い要望により、中間搾取を排除して価格の低下をはかるより政府も努力中で、既に一部の肥料は値下げの決定がなされている。従つて、算出基礎が、1965年度雨季作試験成績のそれ（頁）と異なることを附記する。

(注) (1) 増加支出とは、無窒素区に比べ、支出の増加した肥料代およびその購入・施用等により増加した労賃等の合計額

(2) 増加収入とは無窒素区に比べ増加した籾収入

(3) 増加収益=増加粗収入-増加支出

(4) 算出基礎

籾販売価格	2.2リエール/Kg	凶作により、本年は2.5リエールであるが、これは特殊なものと考え、前年の価格を採用する
肥料代	14.29リエール/窒素1Kg	AKP 1966. 8. 7. 迄 5620 による硫酸1Kg 3リエール
増施肥労賃	50リエール/ヘクタール	

5 要約

- 1) 台南3号は、窒素に対する応答性が高く、ヘクタール当り窒素150Kgまでは、その増施により増収する。窒素ヘクタール当り1Kg増施による増収量は、栽植密度30cm×12cm区では、90Kg区-120Kg区間で42.3Kgと異状に高く、他は14-15Kgとなつているが、これには多少問題がある。栽植密度30cm×20cm区では各レベルとも14-23Kgの間にあり、明らかな傾向は認められない。
- 2) 栽植密度30cm×12cm区では、窒素の増施により、穂数は増加するが、1穂粒数の増加が、120Kgで止まつている。一方、30cm×20cm区では、1穂粒数は窒素増施による増加が著しいが、穂数は90Kg区から150Kg区まで殆ど増加していない。
- 3) 1株穂数、1穂粒数とも、30cm×20cm区は30cm×12cm区より多いが、単位面積当り穂数

が不足し、収量は低い。この品種のように分蘖の少ない品種を用いる場合は、栽植密度を高め、単位面積当たり穂数の増加を図ることが大切と考えられる。

- 4) 登熟期間が高温・乾燥期に遭遇する乾季稲作では、砂米の発生が著しい。従つて、栽培時期を早めたり、収穫後の乾燥方法を改善する等、碎米発生の防止法を検討しなければならない。
- 5) 乾季稲作には、メイネユウの被害が多いから、その防除技術の研究が必要で、特に出穂期以後の薬剤散布について検討の余地がある。
- 6) 現行の籾価格および肥料価格を基準にして収支を試算すると、ヘクタール当たり150 Kgの窒素の施用により、収益は、無窒素栽培に比べ約4000リユール増加する見込である。

多収穫栽培における水稻の窒素応答性 に関する試験 (II)

(1966年雨季作, 1966~67年乾季作)

1 目 的 (I)に同じ

2. 試験の方法

1) 供試圃場 (I)に同じ

2) 供試品種 台南3号

3) 育苗の方法

畑苗代

播種量 m^2 当り 60g

施肥量 m^2 当り 5g - 15g - 15g

播種期 { 雨季作: 1966年 7月11日
乾季作 1966年11月28日

移植期 { 雨季作: 1966年 7月29日
乾季作: 1966年12月18日

4) 本田栽植密度 { 雨季作: 30cm × 12cm 1株3本植
乾季作: 25cm × 15cm 1株3本植

5) 本田施肥量(ヘクタール当り)

区 名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
無肥料区	0 Kg	0 Kg	0 Kg
無窒素区	0	120	80
80 区	80	120	80
120 区	120	120	80
160 区	160	120	80

6) 面積および区制

1区 2.5アール

2区制

合計 50アール

3 試験経過の概要

1) 雨季作

本年は、異常な多雨に見舞われ、本田生育中に屢々深水状態が続き、その上、減数分裂期には完全に冠水するという災害をこうむり、稲は正常な生育をなし得ず、このため信頼のおける試験成績は得られなかつた。

主な降雨と水位の経過は次のとおりである。

主要降雨期間	降雨量	最高水深	水深15cm以上の日数 (30cm以上を含む)	水深30cm以上の日数
8月1日~8月5日	1417mm	30cm	6	1
8.25~ 8.26	715	35	4	2
9.3~ 9.5	1220	35	6	2
9.18~ 9.20	1293	89	10	7
10.4~10.9	2393	37	14	9
10.18~10.24	1398	32	6	2
10.26~10.29	454	21	5	0
計	8890	—	51	23

(備考)

- 1 本田生育日数は105~115日
- 2 本田生育中に、上記以外に1425mmの降雨があつた。従つて総雨量は10315mmとなる。
- 3 この圃場は、輪中利用の試験田(5ヘクタール)の中で最も下流に位置しているため、上流水田における雨水の流入が多く、これも、水位上昇の一因をなしている。

移植後4~5日目の水位上昇により、多くの稲が冠水し、枯死したため、8月8日に補植をした。特に120区Aブロックおよび80区Aブロックにおいては、それぞれの区の約 $\frac{1}{3}$ の面積を全面的に植えなおした。この水害により稲の生育が阻害され、更に8月下旬、9月上旬と相続く水位上昇により分けつ数の不足がもたらされた。9月20日夜、農業センターより上流の地方に豪雨があり、そのため農業センター周辺は洪水となり、その水位は輪中堤を越し、減数分裂期にあつた水稻は完全に水没した。草丈の高い多肥区は10時間以上、草丈の低い無窒素区は48時間以上冠水を続け、前者の場合でも全株の葉先10~15cmが水上に出現するまでに24時間以上かかつた。

9月20日の冠水後、即ち出穂期頃からリーフブライトラしい病害の発生が著しく、また葉鞘腐敗病、条葉枯病、黄萎病および紋枯病等が発生した。また、殆ど総ての穂の下部枝梗2~3本は、冠水の影響により枯死し、そのほか冠水時間の長かつた無窒素区には畸形穂が屢々認められた。

2) 乾季作

移植後の活着ならびに生育は良好であつた。12月末から約3週間(移植後10日~30日)気温が低下し、1日最高気温20℃以下の日が続き、1日最低気温が10℃以下の日もあつた。

最高分けつ期頃から、生育不良の個体が見え始め、多少生育不揃いが目についた。

メイナユウ防除のため、γ-BHCを12月24日(ヘクター当たり成分3Kg)、1月25日(5Kg)および2月23日(5Kg)の3回散布した。2月中旬まではその効果が認められたが、出穂期頃から被害が見られ、生育のよい区の被害が著しかつた。

2月下旬から鼠の被害が激増し、フラトールを用いたが、従来と異なり殆ど効果がなく、竹製鼠取りによつて、かろうじて捕殺するに止まり、被害は甚大であつた。この試験圃場は1965年7月以来、乾雨季連続4作栽培している唯一の水田で、農道には鼠の巣穴が無数に存在し、またメイナユウの発生密度も他より高いようであつた。病害は、殆ど問題にならなかつた。

3) 雨季作と乾季作との比較

項 目	雨 季 作	乾 期 作
活 着	良 好	良 好
水 深	深水および冠水	正 常
農 薬 散 布	{ DDT 1回 γ-BHC 1回	γ-BHC 3回
害 虫	ウンカ	サンカメイナユウ、マラヤメイナユウ ウンカ
病 害	{ 葉鞘腐敗病、条葉枯病、黄萎病、 紋枯病、リーフブライ(らしい病害)	
冠 水 害	{ 初期：植えなおし 後期：下部枝梗枯病死、畸形穂	
ね ず み 害	少	甚 大
す ず め 害	微(但し、防雀網使用) (防雀網がないと甚大)	少

4 試験成績

1) 出穂および成熟状況

出穂期迄日数は、一般に乾季作稲が長い。これは、12月末から約3週間、著しい低温が続いたことも一因と考えられる。雨季作の無窒素区および無肥料区は、短稈のため減数分裂期の冠水時間が長く、生育の一時停滞があつたように思われる。

第1表 出穂および成熟状況

作季	区名	播種期 (月・日)	移植期 (月・日)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	出穂期 迄日数	生育 日数
雨季作	無肥料	7.11	7.29	10.9	11.13	90日	125日
	無窒素	〃	〃	10.9	11.16	90	128
	80区	〃	〃	10.3	11.15	84	127
	120区	〃	〃	10.1	11.13	82	125
	160区	〃	〃	9.30	11.11	81	123
乾季作	無肥料	11.28	12.18	2.28	4.4	93	128
	無窒素	〃	〃	2.26	4.2	91	126
	80区	〃	〃	2.27	4.3	92	127
	120区	〃	〃	2.27	4.3	92	127
	160区	〃	〃	2.28	4.4	93	128

出穂期から成熟期までの日数は、乾季作稲が数日短かつた。

2) 生育経過

草丈および茎数の生育経過は、第2表および第3表のとおりで、草丈は各区とも雨季作が生育70日目頃以後10cm高く、茎数は逆に3~5本少なかつた。これは主として雨季の深水によつて生じた現象であらう。

第2表 草 丈

作季	区名	播種後日数	45日	55日	62日	69日	79日	出穂期	成熟期	
			44日	58日	65日	72日	79日		出穂期	稈長	穂長
雨季作	無肥料		396cm	435cm	48.0cm	52.1cm	622cm	×cm	64.7cm	14.3cm
	無窒素		388	47.1	53.0	58.1	75.5	×	72.2	16.3
	80区		482	60.3	65.1	73.2	96.1	98.4	83.5	17.7
	120区		488	62.4	69.4	77.8	102.7	101.7	88.6	17.7
	160区		508	64.8	71.3	81.3	107.5	113.9	98.1	22.0
乾季作	無肥料		35.9	37.9	47.4	53.0	58.9	60.7	52.7	18.9
	無窒素		44.5	48.2	53.4	59.9	65.6	68.7	55.9	18.0
	80区		46.1	56.3	62.6	70.0	72.0	78.0	64.6	21.5
	120区		48.5	58.6	66.6	71.5	76.5	82.6	71.0	20.1
	160区		48.9	64.0	77.3	84.8	88.4	88.6	80.8	23.8

第3表 茎 数

作季	区名	播種後日数					出穂期	成熟期
		45日	55日	62日	69日	79日		
雨季作	無肥料	3.1	3.3	2.8	3.2	4.3	×	4.0
	無窒素	2.8	3.1	2.8	2.8	3.5	×	3.5
	80区	4.0	4.9	5.0	5.1	5.8	6.1	6.8
	120区	4.6	6.5	6.5	6.3	6.5	6.6	6.8
	160区	5.5	7.7	8.5	7.8	8.0	7.8	8.0
作季	区名	播種後日数					出穂期	成熟期
		44日	58日	65日	72日	79日		
乾季作	無肥料	5.3	6.8	7.1	6.0	6.9	8.5	7.3
	無窒素	7.9	11.1	10.2	11.3	10.0	8.2	8.0
	80区	9.9	15.8	16.1	16.5	13.2	13.4	10.6
	120区	12.4	17.6	17.5	17.5	14.8	13.8	11.5
	160区	10.9	14.9	19.8	19.9	17.7	16.2	13.1

3) 収 量

雨季作の収量は、冠水被害によつて非常に低く、正常なデータと考えられないので、参考までに列記するに止める。

乾季作においては、窒素施用量の増加に応じて収量も増加しているが、ただ160区の収量は0.53で、他の区に比べて小さい。

第4表 収 量 (トン/ヘクタール)

区名	作季項目	雨 季 作				乾 季 作			
		総重	わら重	精穀重	籾/わら	総重	わら重	精穀重	籾/わら
無肥料		2.18	1.54	0.64	0.42	4.65	2.80	1.85	0.66
無窒素		2.58	1.85	0.73	0.39	6.36	3.95	2.41	0.61
80区		6.62	4.61	2.01	0.44	10.20	6.28	3.92	0.62
120区		7.03	4.97	2.06	0.41	12.72	7.90	4.82	0.61
160区		10.18	6.20	3.98	0.64	16.05	10.51	5.54	0.53

収量構成要素は、第5表のとおりで、雨季作稲は各区とも穂数の不足および稔実歩合の低下が著しい。乾季作稲では、窒素施用量の増加にともない、穂数、稔実粒数も増加しているが、窒素多用区の稔実歩合はやや低い。

第5表 収量構成要素

作季	区名	項目	1株穂数	m ² 当り穂数	1株当り			籾千粒重
					総穂数	稔実穂数	稔実歩合	
雨季作		無肥料	4.0	111.1	52.5	29.2	55.6	22.337
		無窒素	3.5	97.2	51.8	29.1	56.2	23.72
		80区	6.8	188.9	70.1	34.5	49.2	23.90
		120区	6.8	188.9	67.0	37.2	55.5	24.84
		160区	8.0	222.2	92.9	61.7	58.8	25.27
乾季作		無肥料	7.3	194.9	53.6	44.5	83.0	25.73
		無窒素	8.0	213.6	64.7	54.1	83.6	25.05
		80区	10.6	283.0	87.4	58.3	69.0	24.89
		120区	11.5	306.7	88.1	59.6	67.7	25.67
		160区	13.1	349.3	91.8	60.6	66.0	25.88

5 考 察

1) 雨季作と乾季作とについて

雨季作試験の収量は各区とも乾季作のそれに比べて著しく低いが、これは異常多雨によつてもたらされた深水および冠水の被害によるもので、信頼のおける数値ではない。しかし、この程度が多雨は、過去数年に一度の割合で生じており、比較的短稈な品種の雨季作における窒素の施用は、不安定な水条件に支配され、その効果を十分に発揮し得ないこともあろう。一方、乾季作においては、水のコントロールが容易であるから、安定した窒素の効果の期待することができる。

2) 乾季作における窒素施用の効果について

窒素施用量の増加に伴い、収量は明らかな増収が認められる。窒素1kg当りの籾生産量は、第6表のとおりである。

窒素施用量の増加と窒素1kg当りの籾生産量の変化との関係は明らかでないが、160区でもなお窒素1kg当り18.0kgの籾生産を行なつており、窒素の効果の高いことを示している。

台南3号の籾わら比は、従来の成績によれば、普通0.6以上と考えられるが、160区のそれは

0.53でやや低い。また籾の稔歩合は120区で67.7、160区で66.0と何れも低い。このため茎葉の生育の良さに比べて、籾収量が意外に低かつた。稔歩合の低い原因の一つとして、多肥区にメイナユウの被害の多かつたことは否定できない。乾季作のメイナユウの被害の重大さについては、既に報告されているが、生育中期以後、生育のよい区では、ヘクタール当り5kg(成分)のr-BHCに1ヶ月の持続効果を期待するのは困難なように思われる。茎葉の生育状態、穎花数等から考え、もし出穂期以後のメイナユウの被害を今少し軽減できるならば、稔歩合の向上により、10%以上の増収が可能と考えられ、窒素の効果はより現れるものと考えられる。

第6表 窒素1kg当りの籾生産量

区 間	Nによる増収量	N 1kg当りの籾生産量
0区～80区	1.51 トン	18.9 kg
80区～120区	0.90	22.5
120区～160区	0.72	18.0

6. 摘 要

- 1) 本年の雨季作は、多雨による深水および冠水の被害を受け、台南3号の収量は非常に低かつた。従つて、窒素の効果が十分に認められなかつた。しかし、この程度の水害は、過去数年に1度の割合で生じていることを考えれば、雨季作における短稈品種に対する窒素の施用は、その効果が十分に発揮し得ないであろう。
- 2) 乾季作においては、窒素の効果が明らかに認められ、窒素の増施に伴なつて籾は増収した。なお、窒素1kg当りの籾生産は、160区においてもなお18.0kgあり、窒素を更に増施してもその効果は認められるものと考えられる。
- 3) 乾季作のメイナユウの被害は、前年同様著しかつた。もしその防除ができれば、窒素の効果は一層顕著に認められるであろう。r-BHCは、メイナユウ駆除のために非常に有効であるが、生育中期以後ヘクタール当り5kg(成分)を1ヶ月間隔に散布した結果では、防除効果は十分でなかつた。この試験圃は、昨年来、乾雨季連続的に4作栽培した圃場であるから、メイナユウの発生が、他の圃場より多かつたことも被害の大きな原因の一つであろう。

水稻の節水栽培試験

1. 目的

乾季に於ける水稻栽培に於いて水の消費を節約する可能性を究明併せて水稻の用水量を明らかにする。

2. 方法

(1) 供試圃場：センター試験圃場第10号圃場

(2) 供試品種：台南3号

(3) 栽培法

(a) 移植栽培(試験区一～三)

1. 苗代(畑苗代)

播種期 12月4日
播種量 60g/m²
施肥量 0.5 : 1.5 : 1.5 Kg/a (成分量)

2. 本田

移植期 12月22日
施肥量 基肥 80 : 80 : 80 Kg/ha
追肥 32 : 40 : 0 Kg/ha (出穂期前15日)
10 : 0 : 0 Kg/ha (出穂期)

栽培密度 30 cm × 12 cm 1株3本植

除草 1月4日 PCP 粒剤(有効成分25%) 10 a 当り 2.5 Kg 散布

防除 1月12日 スミチオン900倍ブラエス1000倍混合液散布

1月25日 〃 800倍散布

2月9日 〃 900倍ルベロン混合液散布

2月11日 〃 粉剤(5 Kg/10 a) 散布

(b) 直播栽培(試験区d)

播種期 12月9日
播種量 60 Kg/ha (条間30 cm)
施肥量 移植栽培と同じ、但し1回目の追肥をかん水との関連で出穂前25日に施した

除 草 1月20日 手除草 防除 移植栽培と同じ

(4) 試験区との構成

(a) 常時湛水区…… 移植栽培

(b) 間断かんがい区(1)…… 移植栽培

移植期 12月22日…最高分けつ期(1月16日)湛水

活着期 …………… 幼穂形成期(2月7日)落水

幼穂形成期 …………… 出穂期後約10日(3月5日)湛水

以後落水

(c) 間断かんがい区(2)…… 移植栽培

移植期(12月22日)…活着期(1月4日)湛水

活着期 …………… 幼穂形成期(2月7日)落水

幼穂形成期 …………… 出穂期後約10日(3月5日)湛水

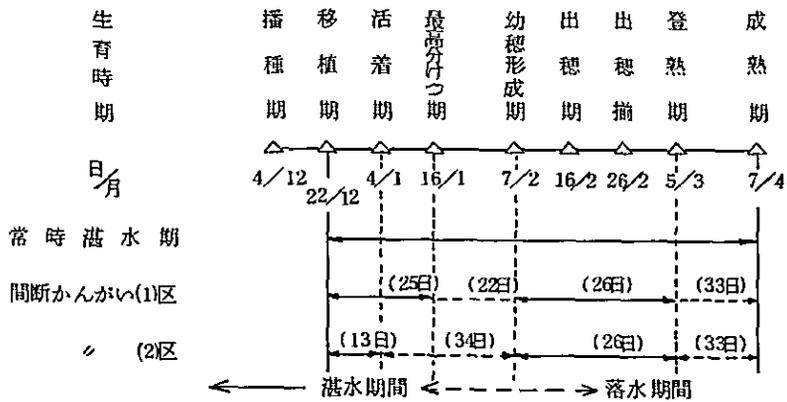
以後落水

尚、(b)(c)両区とも落水期間中は土壤水分を圃場容水量程度に保つようかん水した。

(d) 常時無湛水…… 直播栽培

10日間断約50mmのかんがいをを行った。

尚、各区の湛水期間および落水期間を模式的に示すと次の様になる。



(註) ① 間断かんがい(1)区においては最初の湛水期間を有効分けつ終止期で打切る予定であつたが、分けつの増加が予想以上に早く、決果的に最高分けつ期まで湛水した事になつた。

② ここで言う幼穂形成期は穎花始原体分化後期に相当している。

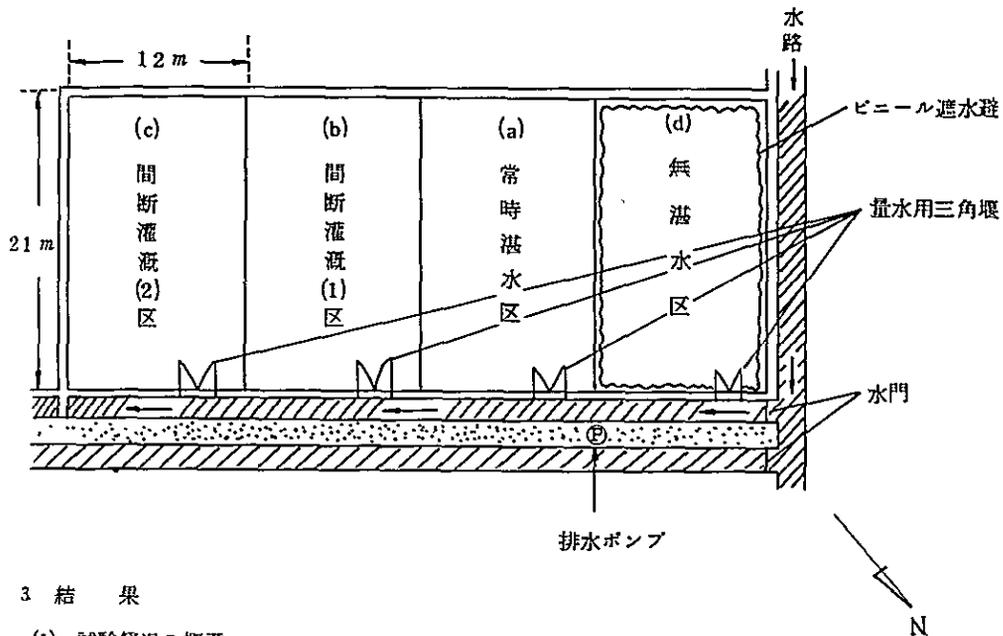
(5) 1区面積 1区2.5 a 1区制

(6) 用水量測定法

かんがい水量：各区の入口に設けた三角堰による。

減水深その他：田面減水深の外、土地改良事業計画設計基準による25 cm平方の有底および無底のブリキ枓を埋設し葉水面蒸発量および鉛直深透量を毎日測定した。

(7) 試験区の概要図



3 結果

(i) 試験経過の概要

移植栽培を行った(a) (b) (c)の三区では幾らか植傷みが見られたが間もなく恢復し生育は順調であつた。直播栽培を行った(d)区では播種後水路よりの水の浸入が多くビニールを30 cmの深さに埋めて水の浸入を防ぐと共に排水に努めたが、約二週間灌水し発芽歩合を50%以下に低下させた。このため、直播区は総数が少なく収量も劣つた。そこで発芽の特に悪かつた箇所約40 m²移植を行ない無灌水の場合の移植栽培を予備的に試みた(移植期は12月29日)

生育期間を通じて高温、乾燥に経過し降雨もなく2~3月に合計約100 mmの降雨があつただでこの試験の遂行には好都合であつた。

各試験区別のかんがい時期および水量並びに試験期間中の降雨量は第1表の通りである。

(2) 収 量

生育経過並びに収量は第2～4表に示す通りである無湛水区（dおよびe）は穂数が少なかったため収量は低かつたが、常時湛水区と間断かんがい(1)および(2)区（a、b、c）においてはいずれもha当り4.5ton以上の収量が得られ、しかもこれら3区の間には殆ど収量の差異が認められない。収量構成要素から見ると穂数は常時湛水区の方が僅かに多いが殆ど差異はない。しかし1穂粒数は常時湛水区が多く間断かんがい(1)および(2)に於いては幼穂形成初期における落水条件が1穂粒数の減少をもたらしたのであろう。そのため登熟歩合および千粒重は間断かんがい区の方が高くなっている。

また、間断かんがい(1)および(2)区においては穂前日数が常時湛水区に比べて1～2日短くなっており分けつの発生が早や目に終止したものと考えられる。

結果的には前に述べた様に常時湛水区および間断かんがい(1)(2)区の間には収量の差異は小さくとも間断かんがい(2)区に於ける程度の節水が減収をもたらすとは考えられない。籾、わら比は間断かんがい区の方が高く、むしろ健全な生育をした事を示している。

尚、第2表における成熟期はa、b、c区では穂の上部枝梗が着色し始めた時期をもつて成熟期とし刈取つたが、しかし結果的には出穂揃後30日位で刈取つた。dおよびe区に於ける千粒重は出穂揃後約40日で刈取つたa～c区に比べて変わりなく出穂揃後30日位で刈取の通期と考えられる。従つてここにいう成熟期はむしろ収穫期を意味している。

(3) 量 水 量

試験期間中に於けるかんがい水量と降水量は第1表に示したが、降雨量を含めて水稻栽培に要した全用水量（多量の降雨に伴ない排水した分を除く）は常時湛水区で989mm間断かんがい(1)区では741mm、同(2)区で618mm無湛水区で392mmとなつている。従つて苗代期間を除いて水田立毛期間約100日のこの品種を用いた場合常時湛水栽培では畦畔浸透等も含め合計約1000mm（平均1日当り10mm）の用水量を必要とするが、間断かんがい栽培を行つた場合にはこの60%程度まで用水量を節減できるものと考えられる。尚無湛水区の場合用水路のわきに位置していたため若干の水の浸入は避けられず実際の用水量は392mmより多少大きいであろう。その他の区では水の浸入はほぼ完全に防ぎ得た。

常時湛水区に於ける1日当りの田面減水深および葉水面蒸発散量等については第5表に、また葉水面蒸発散量と気象条件との関係については第1図に示した。第1図に見られる様に蒸発散量は気温によつて変化し水面蒸発量とは併行的な関係にある。通常日本に於いては水稻の幼穂形成期から出穂期にかけて蒸発散のPeakがくるのが常諺であるがこの試験ではそれに該間中（2月

より3月初めに降雨があつて気温が低下し逆にこの前後の時期の方が蒸発散量は多くなつて
いる。この事から熱帯地方に於いては気温の変動により幼穂形成より出穂に至る期間が必ず
しも蒸発散のPeakには該当しないこと、また登熟期間中にも気温の高い時は多量の蒸発散を
行ない、この間のかんがいも欠かせないものであることに留意する必要がある。

尚第5表に示す様に田面減水深より計算した1日当り用水量および葉水面蒸発散数量に鉛直滲
透量を加えて計算した1日当り用水量はいずれも9mm前後となつており第1表のかんがい水量
より計算した結果とほぼ一致している。

尚無湛水区および間断かんがい区に於けるかんがい開始前の土壤水分を測定した結果を第6
表にまた2月から3月初めに至る常時湛水区と無湛水区の地温を第7表に掲げた。

(4) 結 論

幼穂形成(穎花分化)から出穂に至る期間が水稻にとつて最も水を必要とする時期であり、
この時期に重点的にかんがいすれば他の時期はかんがい水を減らしても水稻の収量は変らない
ばかりか土壤条件によつては却つて増収する場合もある事は日本に於いては広く知られている
事実があるが熱帯地方においてもこの原則は変らない事が明らかにされた。また間断かんがい
によれば常時湛水に比べ水路に於ける水の損失を考えない場合40%程度の水を節約できる事
が明らかにされ、乾季栽培に於ける合理的なかんがい法について有効な知見を得る事ができた。
唯間断かんがいを行ひに当つては当然次の事項に留意しなくてはならない。

- (1) 計画的かんがいを行へる様に用水路を完備する事
- (2) 水田の均平を完全に行つて少量のかん水量でも全面に行きわたる様にすること、レベル
の高い部分は落水期間中に乾燥の被害を受け易い。
- (3) 落水期間中にも用水路には水を入れてねずみ等による損壊を防がなくてはならないが、
水路よりの蒸発または滲透による水の損失を水田用水量の5%程度は見込まなくてはなら
ないであろう。

カンボディア水稻施肥試験（現地試験）

（1966年 雨季作）

1. 目的

近代稲作技術の開発を急ぐことは最も重要なことであるが、その技術の完成するまでの間、差し当りヘクタール当2～3トンの収量を得る技術を普及させることもまた現時点においては大切である。その場合、慣行法に施肥と最少限の管理を加える程度に留めなければ、採算が合わないこのと考えられる。今年は、農家に全く慣行栽培をおこなわせ、少量の施肥によりどの程度増収出来るかを検討すると共に、周囲農家に肥料についての関心を高めさせることを目的として現地試験を実施した。

2. 試験の方法

1) 試験場所

Mongkolborey郡 Aur-Prosat村 Aur-Nghor 部落

〃 〃 kok-Thnong 部落

なお、Battambang 郡 Tamoeun 村に2ヶ所設置したが、水害激甚のため、試験を中止した。

2) 耕種概要

項目 \ 区名	Aur-Nghor	Kok-Thuong
品 種	Kong Khsach	Bei Kuor
播種期（直播）	5月中旬	5月中旬
播種量（ha当）	96Kg	95Kg
コーブナヨー期	8月 1日	7月25日
施 肥 期	8月12日	8月 3日
収 穫 期	12月26日	1月 9日

3) 施 肥 量

0-0-0、15-0-0、15-15-0、30-0-0、30-30-0 Kg/ha

但し、全量基肥（コーブナヨーの後）とした。

4) 面積および区制

2区制、 1区5アール、 1試験圃 50アール

3 試験成績

草丈、穂数および収量は、第1表のとおりである。

第1表 生育および収量

区名	試験地 項目	Aur - Nghor			Kok - Thnong			
		草丈	m ² 当り 穂数	ha当り 収量	草丈	ha当り収量		
						A区	B区	平均
O区		1033cm	60.5	08.0トン	136.7cm	2.08トン	2.79トン	2.44トン
N ₁₅ K ₉		1124	66.0	08.5	140.0	2.47	2.87	2.67
N ₃₀ K ₉		1192	97.0	08.7	151.0	2.87	2.95	2.91
N ₁₅ P ₁₅ K ₉		1231	84.0	1.13	146.5	2.84	2.53	2.69
N ₃₀ P ₃₀ K ₉		1326	95.3	1.46	1434	2.35	2.69	2.52

Aur - Nghor 試験圃においては、施肥の効果が認められ、特に磷酸と窒素との併用の効果が顕著であつた。成分1Kg当りの籾生産量を計算すると第2表のとおりで、この試験圃の土壤は、磷酸が制限因子になつているものと考え

第2表 成分1Kg当り籾生産量 (Aur-Nghor)

施肥の段階	籾生産量	N 1Kg 当り 籾生産量	P 1Kg 当り 籾生産量
N ₀ - N ₁₅ K ₉	0.05トン	3.3Kg	- Kg
N ₁₅ K ₉ - N ₃₀ K ₉	0.02	1.3	-
P ₀ - P ₁₅ K ₉	0.28	-	18.7

られ、磷酸を多量に施用しないと生産は上らないであろう。

なお、窒素 30 Kg 区の穂数は多いが、それらの穂の中には、穂長 5 cm 程度の貧弱なものが多く含まれていた。

Kok - Thnong 試験圃においては、生育収量ともに有意な差は認められなかつた。無肥料でヘクタール当り籾 2 トン以上を生産する土地であるから、土壤は肥沃と考えられ、このように土地ではヘクタール当り窒素、磷酸それぞれ 30 Kg 程度の肥料では効果は認められなかつた。

なお、窒素 30 Kg 区でも倒伏は見られなかつた。

4. 摘 要

- 1) 無肥料で、ヘクタール当り収量が1トン以下の Aur-Nghor 試験圃では、窒素および燐酸併用が認められた。
- 2) 無肥料で、ヘクタール当り収量が2トン以上の Kok-Thnong 試験圃では、少量の施肥による効果は認められなかつた。

水稻の出穂日に関する調査（予備調査）

（1966～67年 乾季作）

1. 目的

水稻の収穫時期は、碎米の発生を支配する一因をなし、別報のとおり、乾季作稲において、出穂後 30～35 日目に収穫した穂の碎米混入率は低く、40～45 日目に収穫した穂のそれは高いことが明らかにされている。従つて、立毛中の碎米発生の問題は、適期刈取により解決する筈であるが、現実には、出穂日の揃いが悪いため適期の判定が困難になつている。

この調査は、水稻の株別の出穂日を調べ、出穂期の立場から碎米の発生を防ぐための基礎資料を得ようとするものである。

2. 調査方法および材料

1) 調査品種

台南 3 号， IR-8

2) 調査の要領

各品種 20 株あてランダムに抽出し、その総ての分けつ茎について、出穂日に着色アルミ箱（月日記入）を巻きつけ、かつ記帳した。なお、一部の個体には、穂首が葉鞘から完全に抜け出した日にもマークをつけた。

3) 用語

この報告に用いる用語の意味は、次のとおりである。

出穂始：品種の中で、最も早い穂の穂先（芒を除く。以下同じ）が、葉鞘から現われた日。

株別出穂始：一株の中で、最も早い穂の穂先が葉鞘から現われた日。

株別平均出穂日：一株の中の、茎別出穂日（それぞれの穂先が葉鞘から現われた日を、株別出穂始から起算した日数で示す）の平均。

抽穂日数：穂先が葉鞘から現われてから、穂首が全く現われるまでの日数。

栽培試験の慣行の調査基準による

出穂始：始めて穂先が葉鞘から現われた日

出穂期：全茎数の 40～50%が出穂した日

穂揃期：全茎数の 80～90%が出穂した日

3 結 果

茎別、株別出穂日の分布は、第1表(I)および(II)のとおりである。

第1表 茎別、株別出穂日の分布(単位:茎数、本)

(I) 台 南 3 号

月 日	個体番号 日数 ※																				計	累計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
2月26日	1		1					3					1	1	2			2		1	11	11
27	2	2	2	1	2			2				1	2	2	3		1	3	1	1	23	34
28	3		3	2	1		1	1	3			3	1		4		3				22	56
3月1日	4		2	2			3	3	6			2	2	5	2	3		2	3	1	37	93
2	5	5	1	2	7		3		4	2	3	3	2	4	4	7	4	3	2	3	62	155
3	6	5	2	4	2	1	2	1	2	2	1	1	4	2	1	2	3	1	6	1	47	202
4	7	4	4	2	1	1	4	3			1	3	9	5	5		3	5	3	4	58	260
5	8	1	2	3	1	1	1	5	3	2	4	3	1	1	2	2	1	3	4	5	46	306
6	9	2	2	2	2	2	1	2	3	2	4	3	2	3	1			1		2	34	340
7	10	1	1	4	1	1	1	2	1	2	1	5					1	2	1		26	366
8	11		4	1		2		1			2	1								1	12	378
9	12		1			4		1	3		1		3	1				1			15	393
10	13	1	1		1	1		2		1								1			8	401
11	14	1				3			1									1		1	7	408
12	15									1	1							1	1	1	6	414
13	16		1			2			1			1						1			6	420
14	17				1	1				1						1	1			1	6	426
15	18		1					1	1	1											4	430
16	19					1												1	1		3	433
17	20									1				1		1					3	436
18	21									1								1			2	438
19	22					1															1	439
20	23												1					1			2	441
計	22	28	23	19	21	16	22	33	16	18	25	26	24	23	19	17	27	26	20	16	441	

※ 最も早い穂の出た日を基準にして数えた日数

(II) I R - 8

月日	個体番号 日数 ※																				計	累計		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
2月 7日	1		1				4			4		2					1		1	1	14	14		
28	2	2					2	1	2	2		3	3		2		3			2	22	36		
3月 1日	3	1	1				4		2	1	2	3	4		1	2		3	1	3	1	29	65	
2	4	2	1				2	4	1	1	1	2	4	1	4	5	1	3	1	3	2	38	103	
3	5	4	2				4	4	2	5	1	2	2	3	1		6	1	7	1	5	4	54	157
4	6	4				2	3	5	4		3	3		1	8		2	1	3	5	4	3	51	208
5	7	4	1	2	2	1	4	5	2	1	4	3	7	3	3	5	1	6	2	4	2	59	267	
6	8	7	1	5	6	3	2	4	1	3	3	1	2	9		2	1	3	4	3	5	70	337	
7	9	1	1	6	3	4	1	2		5	3	1	2	6	4	4	1	1	3	8	1	58	390	
8	10	1	2	2	1			2	1	1	3		2	2	2	1	2	2	3	2	1	23	418	
9	11	2	1	6	3	1		2	1	1	3	2	2	1	1	2	2	2	3	2	1	37	455	
10	12		2	5	1	2	3	3	1	3	2					4	4	2	3	3	1	39	494	
11	13	1	1	2	2	2		2			1	1				1		2	1	4	2	22	516	
12	14			4	1	3	1								1	1		3				13	529	
13	15	1		2	1	1		2		1	1	2				1	2	1		1	3	19	548	
14	16			2	1		1			2	2		1	1					1		1	12	560	
15	17	2		2			1			1		2	2									10	570	
16	18	2	2	4	1	5	1	2	2			2	2									23	593	
17	19		1			1		1			1											4	597	
18	20		1							1		1							2	3	1	9	606	
19	21																		2	2		4	610	
20	22							2											1			3	613	
21	23																					0	618	
22	24												1									1	614	
23	25																					0	614	
24	26											1										1	615	
計	34	18	42	24	30	35	38	18	31	31	28	36	32	18	36	16	42	31	53	33	615			

※ 最も早い穂の出た日を基準にして、数えた日数

出穂が最も早い茎と遅い茎とは、台南3号で23日、IR-8で26日の出穂日の差があつた。また、出穂始から全茎数の50%が出穂するまでの所要日数は、台南3号で7日、IR-8で8日、全茎の85%の出穂までの所要日数は台南3号で11日、IR-8で14日であつた。

株別出穂始の分布は、第2表のとおり、全株が株別出穂始になるのに台南3号で7日、IR-8で8日かかり、また全株の85%が株別出穂始になるのに、台南3号で8日、IR-8で4日かつた。

第2表 株別出穂始の分布 (単位：株)

日※ 品種	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日
台南3号	7	6	4	0	2	1	0
IR-8	7	5	3	2	1	1	1

※ その品種の中で最も早い株の出穂始を基準にして数えた日数

株別平均出穂日の品種平均は、台南3号が品種の出穂始から数えて75日目、IR-8が89日目であつた。その分布は第3表のとおり、台南3号においては9日、IR-8においては6日の巾があり、その標準偏差は、台南3号が±1.9日、IR-8が±1.8日であつた。

第3表 株別平均出穂日の分布 (単位：株)

日※ 品種	-3日	-2日	-1日	平均※ 出穂日	+1日	+2日	+3日	+4日	+5日
台南3号	1	2	6	6	2	1	0	1	1
IR-8	0	4	5	4	5	1	1	0	0

※ 株別平均出穂日の品種平均を基準にし、その日より前に株別平均出穂日のあるものは-で日数を示し、後にあるものは+で示す。

抽穂日数の分布は第4表のとおりで、台南3号の平均抽穂日数は36日、IR-8のそれは53日であつた。

第4表 抽穂日数の分布 (単位：茎数、本)

抽穂日数 品種	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10~16日	調査 茎数の計	平均抽 穂日数
台南3号	2	15	139	127	32	5	3	1	0	0	324	36日
IR-8	0	22	63	25	22	22	14	10	12	13	203	53日

4. 考 察

この実験において調査された出穂に関する各種の数値をまとめて示すと、第5表のとおりである。

第5表 総 括 表

項目 品種	A	B	C	D	E	F	G	H	I
台南3号	23日	7日	11日	6日	3日	25日	9日	1.9日	3.6日
IR-8	26	8	14	8	4	29	6	1.3	5.3

- (注) A: 出穂日の巾 (品種内の最も早い茎の出穂から最も遅い茎の出穂までの日数)
 B*: 全茎数の50%が出穂するまでの所要日数
 C*: // 85% //
 D: 株別出穂始の巾 (出穂始が最も早い株と最も遅い株との間の日数)
 E: 全株数の85%が出穂始になるまでの日数
 F: 株別平均出穂日の平均値
 G: // の巾
 H: // の標準偏差
 I: 抽穂日数の平均
- 慣行の調査基準による出穂始から出穂期までの日数に相当する。
 ** // // 穂揃期 //

栽培試験の際に慣用している調査基準によると、出穂始から出穂期まで、および穂揃期までに要する日数は、本実験においては、台南3号でそれぞれ7日および11日、IR-8で8日および14日となる。

出穂期を中心とした5日間に出穂する茎数の割合は、台南3号で56%、IR-8で42%に過ぎない。このため、開花後刈取までの日数を適正にして碎米の発生を防ごうとしても、全体の約50%の籾は、未熟または過熟にもとづく碎米の発生をまぬがれることができない。

品種内の開花日の均一さは、株間のバラツキ、茎間のバラツキおよび穂内のバラツキの三者を小さくすることによつて得られるであろう。本実験では、一株三本植であつたため、個体別考察はできない。

茎間のバラツキ、即ち、品種中で出穂が最も早い穂と最も遅い穂との出穂日の差は、台南3号が23日、IR-8が26日で、両品種ともその巾が非常に大きい。

穂内のバラツキ、即ち、抽穂日数は、台南3号の3.6日に比べ、IR-8は5.3日で長い。また、IR-8には、穂首が完全に抽出しない茎が多数あつた。抽穂日数が長いことは、出穂の早い穂の上

部と出穂の遅い穂の下部との開花日の差を更に拡大することになる。

日本においては、同一品種内での開花日の巾が実用上問題になる程大きくはない。カンボディアにおいては、特に碎米との関連で、この特性が重要なことが判つたが、これが品種によつて解決されるものであるならば、育種目標に加えられるべき特性であろう。この実験に用いた台南3号とIR-8との間には差が見られるから、他の品種について検討することは有意義と思はれる。

慣行調査基準による出穂始から穂揃期までの日数は、品種内での出穂の整一さをあらわす指標として適当であろう。また、抽穂日数は、一穂内での開花の整一さをあらわすのに適当と思はれる。

品種間の差を論ずる場合に、品種の不純にもとづく変異は、株間の変異としてあらわれるであろう。従つて、株間変異と株内茎間変異とを別個に調査する必要があるが、本実験では、この点について分析を行なうことができなかつた。今後、一株一本植の材料について、この点を解明したい。

碎米発生防止に関する試験

(1966年 雨季作, 1966~67年 乾季作)

はしがき

カンボディア産米は、一般に50%以上の碎米を生ずるため、籾生産者価格は低位におさえられがちである。碎米発生防止方法は、既に多くの研究によつて或程度解明されているが、それらは、何れも多くの資材と労力を必要とするので、低位生産、低米価の環境におかれている現在のカンボディア農民にそれらを普及させることは困難と思はれる。従つて、僅かな労力と資材を用い、容易に普及できる碎米発生防止方法を工夫することが必要である。

このような見地から、カンボディア農民の実用化できる碎米発生防止技術を探究するため、一連の調査と試験を実施した。

[1] 収穫時期と碎米混入率との関係の調査

1. 目的

稲が過熟になり、胚乳の乾燥が進むと、胴割米が増加すると云われている。一方、これを避けようとして、早目に収穫すると、未熟米の混入率が高くなり、精米の収量低下を招くことにならう。従つて、適当な収穫時期を見出す必要があらう。収穫適期判定の指標を何におくかは、重要な問題ではあるが、ここでは、第1段階として、取敢ず、出穂日からの日数で区切り、それぞれの碎米混入率を調査し、併せて粒の発育程度を簡単に観察した。

2 調査方法

1) 調査品種

1966年 雨季作 : Masuri, Malinja

1966年 乾季作 : Tainang 3

2) 収穫時期

1966年 雨季作 : 出穂期後 15, 20, 25, 30, 35, 40日(11月9日~12月2日)

1966年 乾季作 : " 25, 35, 45, 55日(3月21日~4月20日)

3) 籾の乾燥方法

蔭 架 干

4) 碎米の調査方法

穂指機を用いて得られた玄米を、透視により胴割粒と完全粒とに選別し、それぞれを秤量し、

$\frac{\text{胴割粒重}}{\text{総粒重}} \times 100$ の計算により、碎米混入率を出した。

3 調査結果および考察

収穫時期別の碎米混入率は、第1表のとおりである。

第1表 収穫時期別碎米混入率 (参考: 1965年予備調査結果)

出穂から 収穫迄 の日数	碎 米 混 入 率			碎米混入率
	雨 季 作		乾 季 作	乾 季 作
	Masuri	Malinja	Tainang 3	Tainang 3
20	11.5	8.4	-	-
25	14.1	10.6	7.4	-
(28)	-	-	-	18.5
30	15.9	6.2	-	-
(33)	-	-	-	10.6
35	4.8	5.8	4.0	-
40	5.9	8.4	-	36.4
(41)	-	-	-	41.8
(42)	-	-	-	44.7
45	-	-	19.0	-
55	-	-	80.7	-

雨季作のMasuriおよびMalinjaの碎米混入率は、何れも5~15%の間で、明らかな差は認められないが、乾季作のTainang 3において、出穂後45日以上圃場に置かれた稲の碎米混入率は高くなることが認められる。また、1965年乾季作においておこなった予備調査の結果でも、出穂期後33日目に収穫したものの碎米混入率が低く、40日目を越す頃から急増している。乾季作においては30~35日目頃迄に収穫すると、碎米混入率が低いように思われる。

次に、収穫時期と収量との関係を調査した結果は第2表のとおりである。

第2表 収穫時期と収量との関係（雨季作の場合）

出穂から 収穫迄の 日 数	Masuri			Malinja		
	籾実歩合	精 籾 千粒重(%)	坪刈収量 (ha当り)	籾実歩合	精 籾 千粒重(%)	坪刈収量 (ha当り)
20	928	20.10	478	750	25.08	4.15
25	90.1	20.47	464	795	26.77	4.40
30	90.1	20.29	464	808	26.84	4.48
35	920	18.70	4.79	808	27.33	4.48
40	90.1	17.56	4.64	845	30.17	4.66

Masuri においては、収穫時期による収量、籾実歩合等の差が認められず、精籾千粒重は、35日目を以降低下気味である。

Malinja においては、籾実歩合、精籾千粒重および収量とも、出穂後40日までは、収穫時期を遅くする程、僅かながら高くなるような傾向が認められるが、調査個体数が少ないため、有意な差か否かは断定し難い。

4. 摘 要

- 1) Masuri および Malinja を 1966年雨季作に際し5日間隔に収穫し、また Tainang 3 を 1966年乾季作に際し10日間隔に収穫し、それぞれ砕米混入率を調査した。乾季作 Tainang 3 においては、出穂後45日以上立毛したものの砕米混入率が高くなる傾向が認められた。前年度におこなった予備調査の結果を併せて考えると、乾季作においては出穂後30~35日に収穫すれば、砕米混入率が低くなると思はれる。一方、雨季作の Masuri および Malinja においては、明らかな差は認められなかつた。
- 2) 収穫時期と収量との関係について、Masuri においては明らかな傾向は認められず、Malinja においては、出穂後40日までは、収穫の遅い程収量が上るような傾向が見られたが、これは有意な差か否かは断定できない。

[II] 収穫物の乾燥方法に関する試験

1. 目 的

収穫物の乾燥方法は、砕米の発生を支配する最大の要因と考えられる。蔭架干をすれば砕米が殆ど

発生しないことは云うまでもないが、直射日光下でも架干によつて碎米の発生をかなり防止できると云われている。しかし、架干するためには、多くの資材と労力が必要で、現在のカンボディア農民にこの方法を普及させることは困難である。このような資材を用いずに碎米の発生を防止できる方法を見出すために、この試験を実施した。

2 試験方法

区分 試験方法	雨 季 作	乾 季 作	
供試品種	Masuri, Malinja	Hatsunishiki	Tainang 3
供試期間	1966年11月19日~28日	1967年3月14日~22日	1967年4月6日~20日
乾燥方法	(1) 立束干し	(1) ハーフカバー干し	(1) ハーフカバー干し
	(2) 逆立束干し		(2) 立束干し
	(3) 平干し	(2) 平干し	(3) 平干し

〔備考〕(1) 立束干し : 穂を上にし、稈の刈口が地面に接するようにして、稲束(大束)を立て、乾燥させる。

(2) 逆立束干し : 稈の刈口を上にし、穂を地面に扇形に揚げながら、稲束を立て、乾燥させる。

(3) 平干し : 刈った稲をそのまま地面に並べ、乾燥させる。

(4) ハーフカバー干し

: 平干しのように地面に並べるが、穂の部分には、次に刈った稲の稈を重ね、直射日光が穂に当たらないようにして乾燥させる。

3 結果および考察

乾燥方法による碎米混入率および初含水量の差は、第3、第4表のとおりである。

第3表 乾燥方法による碎米混入率の差

露地乾燥 日・数	雨季作(11月刈)						乾季作(3月刈)		乾季作(4月刈)		
	Masuri			Malinja			Hatsunishiki		Tainang 3		
	立束干し	逆立束干し	平干し	立束干し	逆立束干し	平干し	ハーフカバー干し	平干し	ハーフカバー干し	立束干し	平干し
0(収穫日 午前9時)	-	-	-	-	-	-	58	58	20	20	20
1(収穫日 午後5時)	26	167	147	154	280	119	97	116*	21	103	300
2	39	145	189	94	281	152	87	54.1	68	160	497
3	229	319	314	88	151	212	116	50.9	97	233	552
4	150	369	394	182	142	467	-	-	148	336	658
5	321	409	452	137	271	686	-	-	185	364	634
8	-	-	-	-	-	-	174	74.9	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	284	65.2	71.1

・この日、約半日間は薄曇りであつた。

〔備考〕 碎米の調査方法

- 雨季作：玄米を透視により胴割米と完全米とに選別し、重量法で碎米混入率

$$\left(\frac{\text{胴割粒重}}{\text{総粒重}} \times 100 \right)$$
を計算した。
- 乾季作：穂摺機および試験用電動精米機にかけた白米を、碎米と完全米とに選別し、重量法で碎米混入率を計算した。

第4表 乾燥方法による籾含水量の変化

露地乾燥 日数	乾季作(3月刈)		乾季作(4月刈)		
	Hatsunishiki		Tainang 3		
	ハーフカバー干し	平干し	ハーフカバー干し	立束干し	平干し
0日(収穫日午前9時)	36.7	36.7	36.1	36.1	36.1
1(収穫日午後5時)	30.9	22.6	37.2	18.6	15.2
2	20.7	9.2	25.5	15.3	12.3
3	12.9	7.8	17.3	13.1	8.7
4	-	-	11.0	10.3	8.8
5	-	-	9.5	8.6	7.5
8	10.3	8.3	-	-	-

・この日、約半日間は薄曇りであつた。

碎米の発生状況は、気象条件によつて異なり、例えば、平干し区を季節別に比較すれば、雨季作（11月刈）では、碎米混入率が80%以上になるのに3~4日かかるが、乾季作（4月刈）では、1日で80%になり、2日目夕刻には約50%に達している。従つて乾季作には乾燥が急激過ぎて用い難い乾燥方法でも、雨季作には適用可能な場合もあろう。

立東干し区の碎米混入率は、雨季作においては、逆立東干し区および平干し区のそれよりも明らかに少なく、乾季作においても平干し区のそれより明らかに少ない。碎米の発生は、主として急激な乾燥または乾燥したものの（含水量15~16%以下）再吸湿に際して生ずる。胚乳の含水量の局部的アンバランスに起因するが、穂を地面から数十センチ離して干す立東干し法は、穂を地面に接触させて干す平干し法や逆立東干し法よりも、そのような局部的アンバランスを生じにくい環境を保つていていると考えられる。即ち、第5表によれば、4月上旬の炎天下で、立東干し区の穂の周辺気温は、平干し区のそれよりも数度低く、第2表に見られるとおり、乾燥の進み方は平干し区よりゆるやかである。また千葉県農業試験場の報告（1958）によれば、第6表のとおり、地面から数十センチ離れた架干し物の吸湿量は平干し物のそれよりも少ない。

第5表 籾の周辺の気温（午後1時）

月 日	平干し区	立東干し区	ハーフカバー 干し区	(参 考)	
				室温	百葉箱
3月14日(Hatsunihiki 乾燥第1日)	43.0℃	-℃	33.0℃	31.0℃	27.8℃
15 (" " 2日)	45.5	-	34.5	30.5	28.4
16 (" " 3日)	51.0	-	38.0	31.0	28.3
4月 6日(Tainang 3 乾燥第1日)	49.0	40.0	34.0	32.5	29.6
7 (" " 2日)	51.0	48.5	39.0	34.5	31.2
8 (" " 3日)	51.0	48.5	39.5	35.0	31.2
9 (" " 4日)	53.0	49.5	40.5	36.0	31.3
10 (" " 5日)	54.0	48.0	43.0	36.0	31.4

第6表 乾燥した籾の夜間における吸湿(千葉農試, 1958)

乾燥日数		7日目	8日目	9日目	10日目
区分	朝	%	165%	148%	146%
	夕	11.0	10.9	10.5	
	吸湿量		5.5	8.4	4.1
架干し	朝		15.1	14.8	15.0
	夕	13.5	14.0	13.6	
	吸湿量		1.6	0.8	1.4

11月に立束干しをする場合、1~2日間の乾燥により碎米混入率はあまり上らないが、3日以上乾燥を続けると、碎米混入率は急速に高くなる。これを4月におこなると、1日の乾燥により碎米混入率は10%に達し、3日間の乾燥により20%を越している。従つて、雨季作稲の乾燥においては、1~2日間の立束干しにより碎米の発生を防ぐことができるが、乾季作稲の乾燥においては、立束干しによる碎米の発生防止は不可能であろう。

ハーフカバー干しは、昼間、籾に直射日光が当らず、また夜間、籾に対する外気の影響が弱いから、碎米発生防止効果が立束干しより高い。即ち、4月上旬の気象条件は第5表および第7表のとおり、直射日光下の地表面の温度は午後1時には最高54℃まで上り、相対湿度は百葉箱の中でも19~30%に低下する。しかも夜間には、相対湿度は90~100%になる。これに対し、ハーフカバー干し区の籾の周辺の気温は直射日光下の平干し区のそれより11~15℃低く、また立束干し区のそれより5~9℃低い。このため、乾燥の進行がゆるやかで、4月上旬の年間最高温・最乾燥季でも、乾燥3日目の夕刻に籾含水量17.8%、碎米混入率9.7%であつた。しかし、籾含水量が17%を割る頃から、碎米の増加が目立ち、乾燥4日目の夕刻には籾含水量11.0%、碎米混入率14.8%になり、5日目の夕刻には、碎米混入率は18.5%に達した。従つて、乾季作稲の乾燥において、碎米混入率を10%以下におさえるためには、ハーフカバー干しも十分な方法とは云い難い。結局、3日間程度のハーフカバー干しにより籾含水量が17~18%になつた頃、稲束を推積するか、或は日蔭に入れるかしなければ、乾季作稲の碎米発生を防ぐことはできないであろう。

第7表 相対湿度の日隔差 (百葉箱内)

月 日	最高湿度	最低湿度	隔 差
1966年			
11月19日	92.0	55.0	37.0
20	95.0	58.0	37.0
21	93.0	52.0	41.0
22	89.0	52.0	37.0
23	95.5	54.0	41.5
1967年			
4月 6日	100.0	30.0	70.0
7	91.5	34.0	57.5
8	94.0	28.0	66.0
9	95.0	24.0	71.0
10	89.0	19.0	70.0

4. 摘 要

1) 雨季作稲について、11月におこなった試験の結果によれば、穂を地表から数十センチ離して干す立東干し区の碎米混入率は、平干し区および逆立東干し区のそれよりも低かった。しかし8日以上、立東干しを続けると碎米混入率が急速に増加する傾向が認められた。

また乾季作稲について4月におこなった試験の結果では、碎米発生防止のために、この乾燥法は役立たないことが明らかになった。

従つて、雨季作稲について、碎米混入率10%以下の乾燥初を得るためには、1~2日間の立東干し法が有利と考えられる。

2) 乾季作稲について4月におこなった試験の結果、碎米発生防止効果が認められたのはハーフカバー干し法だけであつた。約3日間のハーフカバー干しにより、碎米混入率を10%以下におさえながら、籾含水量を17~18%まで下げることが可能であると認められた。しかし、碎米混入率を10%以下におさえながら、籾含水量を更に下げることが、この季節においては、ハーフカバー干しでは困難であることが認められた。

従つて、ハーフカバー干しにより2~3日乾燥した後、推積するか日蔭に入れる等の処置をし

なければならぬであろう。

Ⅲ 野外推積による乾燥および保存に関する試験

1 目的

カンボディアでは、調製作業の都合上、刈取つた稲を1ヶ月以上も野積しておくことが多い。一般には、直径約50cmの大束をつくり、これを屋根形に積重ねるが、これでは可成り多くの穂が直射日光にさらされるため、この期間に生ずる砕米も多いと考えられる。

一方、4月に収穫される乾季作稲については、前述の通り、ハーフカバー干し法でも、4日以上露地放置は好ましくないから、収納舎の不備な農家では、有利な野外推積方法を考えなければならぬ。

このような見地から、野外における推積方法の試験をおこなつた。

2 試験の方法

1) 供試品種 Tainang 3

2) 推積方法

慣行積み： 慣行に従い屋根形に積む。

円柱積み： 穂を内側にして円柱形に積み上げる。中央に竹を数本立てて空気抜きにし、最上部の穂の部分、日除け兼雨除け用にわら等でカバーする。日本では、「改良くろ干し」と云うこともある。

陰干しにより、籾含水量が17~18%になつた稲束を推積に用いる。(ハーフカバー干しその他の研究が進み、砕米の発生をおさえながら籾含水量を17~18%まで減ずる技術が完成しているという前提で、この試験を実施する。)

3) 試験期間 1967年4月9日~5月28日(1ヶ月半)

4) 調査方法

[Ⅱ] の乾季作稲に同じ。

3 結果および考察

推積後15日毎に砕米混入率を調査した結果は、第8表のとおりである。

第8表 推積方法による碎米混入率の差

推 積	日 数	慣行積み	円柱積み	蔭干し
15日目	(4月28日)	78	78	5.2
30日目	(5月8日)	284	5.0	5.4
45日目	(5月23日)	251	6.2	6.1

(備考) 慣行積み区、円柱積み区ともに推積中位の部分からサンプリングした。

円柱積み区の碎米混入率は、蔭干し区のそれと殆ど差がなかつた。慣行積み区は推積後15日目には、円柱積み区と差がなかつたが、その後急増した。

円柱積みは、露出する穂の面積が小さいから、わら等によるカバーが容易で、これにより直射日光のしゃへいと少量の降雨の影響を防ぐことができる。これは、蔭干しに近い条件が、露地に整えられたと考えるとよいであろう。従つて、碎米混入率が蔭干し区と殆ど同じになつたものと考えられる。

慣行積みは、地干しに比べ碎米の発生を防ぐことができるが、推積後1ヶ月以上経過し、表層部の乾燥が進むと、内部の籾も光線および雨の影響を受けやすくなり、碎米混入率が増加する。

なお、円柱積み区の籾含水量は、15日目に175%、30日目に188%、45日目には242%であつた。4月下旬から雨季になり、推積後30~45日目の間に121mmの降雨(1日平均8mm)があつたために、その影響を受けたものと考えられる。このような状態が長く続くと米の品質が低下するであろう。また、円柱積み区の頂部(表層部)の少量の籾は、雨に対する防護が不十分であつたために黒変し、碎米混入率は30日目に265%、45日目に438%になつていた。従つて、乾季作稲の推積は、降雨の増加しない内に終了する必要がある。

4. 摘 要

- 1) 慣行積みは、表層部の籾以外は、地干しのまま稲を放置するのにならば、碎米の発生を防ぐのに役立つ。しかし、1ヶ月の推積により、内部の籾でも25~30%の碎米を発生し、その上、表層部(平干しに近い条件をもつ)の面積比率(体積に対する、直射日光を受ける面積の割合)が高いから全体としての碎米混入率は更に高くなる。
- 2) 円柱積みは、直射日光および雨にさらされる穂の部分の面積を小さくすることを目的としたも

のである。表層部の露出した面積が小さいから、少量の資材（わら等）で、その部分を被覆することも容易である。これにより、扱は、日蔭におかれるのと似た条件を得ることになる。乾季の末期から雨季の初期にかけて1ヶ月半、円柱積みをつけた扱の碎米混入率は10%以下で、蒸干しのそれと殆ど差がなかつた。ただ、頂部（表層部）の少量の扱だけでは、雨に対する防護不十分のため、1ヶ月後に26.5%、1ヶ月半後には43.8%の碎米が発生した。

- 3) 乾季作稲の収穫後まもなく雨季が始まるから、雨の影響を防ぐ方法について更に検討が必要と考えられる。現在のところ、乾季作稲の推積保存は、降雨量の増加しないうちに終了させるよう努力することが望ましい。

水稻種籾の休眠打破に関する試験 (続)

- 1965年7月 -

1. 目的

当地方において水稻二期作を行なう場合は前作において収かくした種籾を直ちに用いなければならず、その場合は休眠を破つて使用しなくてはならない。この試験では乾季作において有望と考えられている Tainan 8 及び Chianung 242 両品種を用い、薬品処理による休眠打破の効果を知らうとした。なお一作前に収かくした種籾を貯蔵しておくことも考えられるが、この場合は貯蔵条件がよくないと発芽力を失つてしまう。

2. 供試品種

Tainan 8 , Chianung 242

3. 処理法

種籾はいずれも 3 日間水に浸し、その中から発芽したものを除き、未発芽のもののみを用いた。但し、処理(e)のみは 15 日間水浸した種籾の中から同様に発芽しない種籾のみを取出して処理を行った。なお発芽試験においては各処理区とも処理した種籾(無処理の場合は水浸のみ)を 100 粒とり、シャーレに置床した。

- a) 無 処 理
- b) 硫酸 5 % 水溶液に 30 分間浸漬
- c) " " 60 分 "
- d) 過酸化水素 5 % 水溶液に 24 時間浸漬
- e) " 10 % " 48 時間 "

4. 結 果

別表に示すように薬品処理の休眠打破の効果は認められる。また前に報告した温度処理(土壤肥料部門で実施)の効果との比較については種籾そのものが異なることと、処理前の条件がことなること(前試験では乾燥した種籾をそのまま使用したのに対し、本試験では 3 日間水浸して発芽したものを除いた種籾を使用した)とによつて両者を比較するのは困難であるが、こゝでは各処理区とそれらに対応する無処理区との発芽合計歩合の差を見ると温度処理の方が効果が高いようである。

しかし薬品処理の場合は、その濃度や処理時間について更に検討する必要があり、追試の必要が

ある。特に15日間水に浸漬して放置した後、過酸化水素10%水溶液で48時間処理した。処理(e)は発芽歩合が高く、しかも処理終了の翌日には大部分の発芽が終つていることから有望な休眠打破の方法であると考えられる。たゞこの場合長期間水浸したことによる効果であるのか或いは処理濃度が高く、処理時間も長かつたことによる効果であるのかは明かでなく、更に検討を要する。

第1表 薬品処理の休眠打破に対する効果

品 種 名	日 数	(a) 無 処 理		(b) 5% H ₂ SO ₄ 80分		(c) 5% H ₂ SO ₄ 60分		(d) 5% H ₂ O ₂ 24時間		(e) 10% H ₂ O ₂ 48時間	
		発芽%	発芽 歩合%	発芽%	発芽 歩合%	発芽%	発芽 歩合%	発芽%	発芽 歩合%	発芽%	発芽 歩合%
Tainan 8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	86	86
	2	5	5	10	10	15	15	48	48	8	89
	3	8	8	10	20	15	30	8	51	8	92
	4	1	9	4	24	3	38	2	53	2	94
	5	2	11	6	30	5	38	1	54	2	96
	6	2	13	2	32	2	40	0	54	0	96
	7	2	15	0	32	0	40	0	54	0	96
Chianung 242	1	0	0	0	0	0	0	0	0	82	82
	2	9	9	14	14	30	30	53	53	6	88
	3	5	14	38	47	45	75	8	56	6	94
	4	3	17	9	56	8	83	7	63	1	95
	5	2	19	0	56	2	85	3	66	2	97
	6	1	20	16	72	0	85	0	66	0	97
	7	1	21	0	72	0	85	0	66	0	97

[参考] 温度処理の休眠打破に対する効果 (1965年7月、報告済)

品 種 名	日 数	無 処 理		45℃(乾燥)		50℃(水浸)	
		発芽%	発芽 合計%	発芽%	発芽 合計%	発芽%	発芽 合計%
Tainan 3	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	20	20	0	0
	5	2	2	20	40	36	36
	6	0	2	20	60	46	82
	7	0	2	2	62	10	92
	8	0	2	14	76	6	98
	9	0	2	0	76	0	98
	10	0	2	4	80	0	98
Chianung 242	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	48	48	16	16
	5	2	2	14	62	72	88
	6	22	24	12	74	6	94
	7	0	24	4	78	6	100
	8	10	34	6	84	—	—
	9	8	42	8	92	—	—
	10	0	42	4	96	—	—

註) 45℃の場合は乾燥状態で
5日間の処理を行ない、
50℃の場合は水に浸漬し
たまゝ8時間の処理を行
なった。

第2表 温度処理と薬品処理との効果の比較

		温 度 処 理			薬 品 処 理			
		無処理	45℃	50℃	無処理	(b)	(c)	(d)
Tainan 3	発芽歩合	2	80	98	15	32	40	54
	差	—	78	96	—	17	25	39
Chianung 242	発芽歩合	42	96	100	21	72	85	66
	差	—	54	58	—	51	64	45

窒素施用量を異にした場合の品種収量試験 (1966 雨期
1966-67乾期)

緒言：N肥料の施用によつて増収をはかる場合には、indica ではとくに倒伏が大きな制限因子となる。また乾期作あるいは乾・雨両期作に適する品種としては、倒伏抵抗性をもつと同時に、感光性低く、適当な栄養生長期間をもつものが望まれる。この観点から、japonica 2品種、indica 5品種(雨期には3品種)の合計7品種(雨期には5品種)を選び、リン酸とカリについては十分に施用した条件下でN施用量を8段階として、それぞれの収量を調査し、各品種毎にN施用効果を知ろうとして本試験を行なった。

1. 材料と方法：

- 1) 品 種； 1966年雨期5品種， 1966-67年乾期7品種
 うち japonica 台南3号、台中65号 (両期共通)
 indica Masuri, Malinja, Milfor (/)
 / IR-8-288-3, IR-5-47-2 (乾期のみ)
 2) 肥 料； 数字はN-P-Kの成分量を示す。 単位はkg/ha

処理区	IR-8のみ				
	0-120-80	60-120-80	120-120-80	180-120-80	240-120-80
基肥	0-120-80	40-120-80	90-120-80	90-120-80	120-120-80
追肥1(活着期)	-	-	-	80- 0- 0	60- 0- 0
追肥2(幼穂形成期)	-	20- 0- 0	80- 0- 0	60- 0- 0	60- 0- 0

3) 播種期；

品 種	作 期	雨 期	乾 期
台南3、台中65、Milfor		'66, 7月11日	66, 11月28日
Masuri		6 80	11 28
Malinja		6 80	12 23
IR-5		-	12 23
IR-8		-	11 28

4) 移植期；

品種	作期	雨 期	乾 期
台南3台中65		'66, 8月 2日	'66, 12月17日
Masuri		7 22	" 12 21
Malinja		7 22	'67, 1 12
Milfor		8 2	'66, 12 21
IR-5		—	'67, 1 12
IR-8		—	'66, 12 17

5) 収穫期；

品種	作期		
台南3台中65		'66, 11月14	'67, 4月27-28日
Masuri		11 16	4 27-28
Malinja		11 16	5 4
Milfor		11 7	4 27-28
IR-5		—	5 4
IR-8		—	4 27-28

6) 栽植密度； 15×25 cm、3本植（両期共通）

7) 試験区面積および配列；

品種毎に3回反復乱塊法、1区面積、4×10m、40m²（両期共通）

8) 収量調査方法；各試験区中央 10m²の試料について風乾初重を測定

2 試験結果：

1) 雨期作； 第1表に収量の分散分析表を示す。処理間の差については台南3、台中65、Milfor において1%水準、Malinja において5%水準でそれぞれ有意差が認められた。Masuri においては有意差が認められなかった。

反復間については、いずれの品種においても有意差は認められなかった。

各品種における処理毎の平均収量および最小有意差推定値を第3表に示す。ここで**

を附したものは1%水準で、*を附したものは5%水準で平均収量間に有意差が認められることを示している。

2) 乾期作; Malinja において1試験区、IR-5において2試験区がネズミの被害を甚だしくつけたため、それらの収量が欠測値となつた。前者については「Yatesの計算式」によつて欠測値の推定を行ない、後者については被害試験区を含む1反復を除外した残り、2反復について計算を行なつた。分散分析表は第2表の如くである。

処理間の差については、台中65, Masuri, Milfor, IR-8において1%水準、Malinja, IR-5において5%水準の有意差が認められた。台南8においては有意差が認められなかつた。

反復間についてはいずれも有意差が認められなかつた。

各品種、各処理区における平均収量等を雨期作の場合に準じて第4表に示す。

3 結論と論議

第3表および第4表に見られるように、各品種とも作期のいかにかわからず、Nの施用が大きな収量増加をもたらすことは明らかである。雨期作において Masuri, Malinja の120-120-80区で収穫期直前に倒伏が見られたが、他の試験区には倒伏は見られず、本試験では倒伏と収量あるいはN施用量の限界についてたしかめることはできなかつた。

IR-8が多量のN施用によつても倒伏することなく、本試験中最高の収量を得ている理由は、その短稈・多ケツの特殊な草型にもとづくことは明らかで、この品種の特性は熱帯地方における多収性イネ育種の一つの方向を示唆している。

本試験では品種については無反復・系統的配列となつているため収量の品種間差について統計的に有意性を検定することができないが、供試品種について収量の大きいものから品種名をあげてみると次表のようになる。

作期	処理	多収 ← (品種) → 少収
雨期	0-120-80	Masuri, Malinja, Milfor, 台中65, 台南8
〃	60-120-80	Masuri, Malinja, Milfor = 台南8, 台中65
〃	120-120-80	Masuri, Malinja, 台南8, Milfor, 台中65
乾期	0-120-80	Masuri, IR-5, 台南8, IR-8, Milfor, 台中65, Malinja
〃	60-120-80	IR-5, Masuri, 台南8, Milfor, 台中65, Malinja
〃	120-120-80	IR-5, Masuri, Milfor, 台中65, 台南8, Malinja

この結果によれば、両作期の全処理区を通じて、Masuri が上位をしめている。IR-5 は雨期の成績を欠くが、乾期において上位をしめる。Malinja は雨期には上位、乾期には下位をしめる。IR-8はN施用をとまなわなければ、その多収性を発揮しない。

参考として第5表に両期各品種の成育日数、第6表に各試験区の初わら比、第7表に乾期各処理区の一株平均穂数を示した。

N施用によつて収量が増加する際には、初わら比が高くなることが一般に予想される。第6表を見ると品種あるいは作期によつてこの傾向の明瞭なものもあるが、たとえば Masuri, Malinja のようにかえつて初わら比の低下しているものもある。

この両品種は雨期の120-120-80区において倒伏が見られたにもかかわらず、収量は他の品種よりまさつている。これは倒伏のおこつた時期が遅く、収量におよぼす影響が少なかつたためと思われる。

収量と初わら比との関係は本試験では明らかでないが、作期間で比較すると、Masuri 以外は、一般に乾期作のものが雨期作のものより初わら比が高い。

第1表 初収量の分散分析表、雨期作

品 種	変動因	平方和	自由度	分 散	F
台南 8	合 計	99080	8	—	14944**
	反復間	00038	2	00019	
	処理間	97783	2	48867	
	誤 差	01809	4	00327	
台中65	合 計	58348	8	—	5668**
	反復間	00021	2	00011	
	処理間	56339	2	28170	
	誤 差	01988	4	00497	
Masuri	合 計	185534	8	—	588
	反復間	07685	2	03843	
	処理間	95418	2	47709	
	誤 差	32431	4	08108	
Malinja	合 計	133720	8	—	1073*
	反復間	00753	2	00379	
	処理間	112067	2	56034	
	誤 差	20895	4	05224	
Milfor	合 計	58146	8	—	22775**
	反復間	00250	2	00125	
	処理間	57393	2	28697	
	誤 差	00508	4	00126	

第2表 初収量の分散分析表、乾期作

品 種	変動因	平方和	自由 度	分 散	F
台南 3	合 計	55682	8	—	
	反復間	04804	2	02402	—
	処理間	37447	2	18724	558
	誤 差	13481	4	03358	
台中65	合 計	157176	8	—	
	反復間	01875	2	00938	226
	処理間	153643	2	76822	185.11**
	誤 差	01658	4	00415	
Masuri	合 計	114241	8	—	
	反復間	00428	2	00214	—
	処理間	112422	2	56211	16153**
	誤 差	01391	4	00348	
Malinja	合 計	27744	7	—	
	反復間	03458	2	01729	259
	処理間	22285	2	11143	1671*
	誤 差	02001	3	00667	
Miltor	合 計	198002	8	—	
	反復間	00158	2	00079	—
	処理間	181891	2	90946	2280**
	誤 差	15953	4	03988	
IR-8	合 計	699052	8	—	
	反復間	02066	2	01033	2.16
	処理間	695069	2	347535	72554**
	誤 差	01917	4	00479	
IR-5	合 計	115310	5	—	
	反復間	01014	1	01014	—
	処理間	109564	2	54782	23.15*
	誤 差	04782	2	02366	

第3表 平均籾収量、雨期作

品種 処理	台南3	台中65	Masuri	Malinja	Milfor
0-120-80	0.75	0.77	156	125	113
60-120-80	1.88**	1.85**	319	262*	183**
120-120-80	3.80	2.70	405	398	307

2処理間の最小有意差推定値

1%水準	0.68	0.84	—	—	0.42
5%水準	0.41	0.50	—	1.64	0.25

第4表 平均籾収量 乾期作

品種 処理	台南3	台中65	Masuri	Malinja	Milfor	IR-8	IR-5
0-120-80	1.65	1.19	2.24	1.16	1.25	1.63	(2.07)
60-120-80	2.63	2.41**	3.74**	2.13	2.43**	—	(4.48)
120-120-80	3.21	4.36	4.97	2.40	4.68	—	(5.24)
180-120-80	—	—	—	—	—	7.49	—
240-120-80	—	—	—	—	—	7.55	—

2処理間の最小有意差推定値

1%水準	—	0.77	0.70	—	2.37	0.82	—
5%水準	—	0.46	0.42	0.65	1.43	0.50	2.09

備考：第3表、第4表とも数字は $kg/10m^2$ (3反復平均)、ただし()内のは2反復の平均。

* 2平均値間に1%水準で有意差が認められる場合。

* " 5% " "

第5表 成育日数(播種→収穫)

品種 \ 作期	雨 期	乾 期
台 南 3	126日	150-151日 (120日)
台 中 65	126	150-151 (120)
Masuri	189	150-151 (130)
Malinja	189	132 (130)
Milfor	119	150-151 (125)
IR-8	-	150-151 (130)
IR-5	-	132 (140)

備考：雨期作においては、ほぼ適期に収穫が行われたが、乾期作は労力事情によつて収穫が遅れたものが多い。()内に収穫適期から算出した成育日数を示す。

第6表 収わら比(3反復の平均)

品種 \ 処理	台南3	台中65	Masuri	Malinja	Milfor	IR-8	IR-5
雨 期							
0-120-80	0.31	0.45	...	0.62	0.45	-	-
60-120-80	0.47	0.55	0.78	0.54	0.53	-	-
120-120-80	0.55	0.53	0.54	0.50	0.58	-	-
乾 期							
0-120-80	0.79	0.64	0.70	0.77	0.63	0.67	0.66
60-120-80	0.76	0.66	0.60	...	0.67	-	0.82
120-120-80	0.71	0.73	0.53	...	0.65	-	...
180-120-80	-	-	-	-	-	0.75	-
240-120-80	-	-	-	-	-	0.89	-

備考 は欠測値

第7表 平均穂数(乾期のみ、20個体宛、3反復の平均)

品種 \ 処理	台南3	台中65	Masuri	Malinja	Milfor	IR-8	IR-5
0-120-80	81	63	67	...	83	70	98
60-120-80	101	89	83	...	121	-	129
120-120-80	98	139	128	...	152	-	154
180-120-80	-	-	-	-	-	189	-
240-120-80	-	-	-	-	-	187	-

備考 は欠測値

経過および結果の概要：

国際イネ研究所 (IRRI) から導入した雑種 5 組合せ (世代不詳) について選抜を行なった。供試系統はいずれも前作期の各 1 個体から由来したものである。選抜の過程で重視した特性は次の通りである。(1)草丈、(2)倒伏抵抗性、(3)病害抵抗性、(4)草型、(5)稔重。

圃場および室内の選抜を経て、系統選抜により 18 系統、個体選抜により 39 個体が得られた。系統選抜のものについては各系統 5 個体づつを選抜し、これらは次代に family として取り扱われる予定である。

また選抜した残りの材料の一部については予備集団用として集団採種を行なった、第 1 表に供試材料の由来と耕種概要、第 2 表に選抜成績、第 3 表に選抜系統の特性を示した。

考 察：

現在は手持ちの雑種が非常に少ない上、育種目標設定のための基礎情報が不充分である。さし当り次の諸項目について可能なものから実施する必要がある。

- (1) 主要稲作地帯の実態調査、とくに在来品種の収集・調査。
- (2) 熱帯アジア諸国からの優良品種あるいは育種材料導入
- (3) 手持ちの雑種について選抜の継続
- (4) 手持ちの在来品種について選抜
- (5) 有望系統について収量試験 (数ヶ所) の実施

当面考えられる育種目標は次の通りであるが、これは今後得られる知見により修正補足されなければならない。

- (1) 雨期作少肥栽培用品種、短・中および長期 (各約 140, 160 および 180 日) の生育期間をもち、中および長稈 (90 ~ 115 cm) の長粒品種 (複数)
- (2) 乾期作または雨期作多肥栽培用品種、短期 (約 130 日) の短および中稈 (75 ~ 90 cm) の長粒品種 (複数)

育種試験を進めるにあたっては次の項目が考慮されよう。

- (1) 現状では導入育種が最も有効と思われる。
- (2) 交雑育種を開始する場合は集団育種法を主体として考える。
- (3) 主要病害抵抗性、冠水抵抗性、成熟期の整一性など重要特性について品種間差異を明らかにする。

(4)在来品種は生態群 Aman あるいは Tjereh に属するものが大部分と推定される。これらは感光性高く、また通日長限界が11時間前後で、基本栄養生長期間は比較的短い(50~80日)と推定される。雨期作用品種はこれに該当するので、交雑育種により育成する際に、日長10時間程度の人為環境下で雑種の世代促進をはかることができる。しかし自然環境下で世代を進める際は雨期にのみ栽培し、とくに初期世代においては晩生個体を淘汰してはならない。(感光性に関与する遺伝子数は多く、また大が小に対し優性といわれている)。

(5)乾期または雨期作用品種は感光性の低いものとなるので、育成にあたり自然日長下で少なくとも年2世代を経過させ得る。一般に感光性小のものは種子休眠性も小といわれており、この点の支障も少ないと思われる。長稈は短稈に対し優性、基本栄養生長期間は小が大に対し部分優性といわれているのでこの点を考慮して雑種を取り扱う必要がある。

また分離集団中の短稈個体は競合の結果、いちちしく弱勢を示すことが多いので短稈品種育成にあつては弱勢個体の淘汰を慎重に行なり必要がある。

第1表 育成材料の由来と耕種概要

系 統 名	交 雑 組 合 せ	取 寄 先
IR 8-66	PBI-76 × 低脚鳥尖	IRRI
IR 5-47-2	Peta × Tangkai Rotan	〃
IR 8-36	Peta × 低脚鳥尖	〃
IR 8-288-3	〃 × 〃	〃
IR 9-106	Peta × 矯脚仔	〃
B572A3-47-2-4 _p -2 _p	?	〃

播種日； 1966年12月21日

移種日； 1967 1 5

栽植密度； 125×80cm, 1本植

肥 料； Kg/ha,	N	P	K	
基 肥	60	60	60	
追肥1	30	0	0	2月21日
追肥2	30	0	0	8月6日
計	120	60	60	

第2表 選抜成績

系統名	供 試 系統選抜				個体選抜
	個体数	系統数	個体数	系統数	個体数
IR 3-66	324	3	—	—	14
IR 5-47-2	2,170	12	20	4	—
IR 8-36	216	2	5	1	—
IR 8-288-3	1,620	9	25	5	1
IR 9-106	3,610	19	—	—	24
B572A3-47-2-4p-2p	1,080	10	15	3	—
計	9,020	55	65	13	39
					104 個体

選抜率 1.2%

第3表 選抜系統の特性

系統名	試験番号	15 個体平均						成熟期倒伏	収穫
		稈長	穂長	穂数	1株 わら重	1株 穂重			
IR5-47-2	5055-3	1050 _m	261 _{cm}	10.3 _本	348 _g	82.3 _g	大	4月28日	
"	-8	966	240	11.4	377	84.9	大	"	
"	-10	904	235	10.8	371	85.1	大	"	
"	-11	847	253	9.6	340	86.2	中	"	
IR8-36	5019-2-1	823	244	9.2	34.8	28.1	無	4.20	
IR8-288-3	5054-3	755	258	11.2	53.6	48.8	無	5.3	
"	-4	744	249	12.1	56.9	45.6	無	"	
"	-5	744	257	8.6	42.4	38.4	無	"	
"	-6	714	260	10.1	43.4	42.6	無	"	
"	-8	737	255	11.7	47.1	45.1	無	"	
B572A3-47-2-4p-2p	5016-2-5	979	251	10.9	38.9	29.4	大	4.20	
"	-7	921	255	9.9	32.1	27.2	無	"	
"	-10	920	254	10.3	36.2	29.6	無	"	

三要素及びその適量に関する試験

1965~1966年乾季作

1. 目的

トンレサツブ沖積土壌における、移植水稲に対する三要素の効果及び適量を求めんとする。

1) 試験地の位置及び既往の取扱い

日本カンボディア友好農業技術センター

水稲均一栽培跡地 (N, P₂ O₅ K₂ 120kg/ha 施用)

2) 土質及び土性

トンレサツブ沖積土壌 重粘土

3) 試験の方法

① 1区面積及び連数 1区 20 m² 3連

② 供試品種 台南3号

③ 育苗の方法、その他

育苗の種類及び播種量 畑苗代 60g/m²

苗代日数 20日

苗代施肥量 N 0.5kg/a P₂ 0.5, K₂ kg/a
(硫安) (過石) (塩加)

④ 栽植密度及び本数 30cm × 15cm 3本植

4) 試験区名及び内容 (kg/ha)

試験区名	施肥期	窒素	磷酸	加里	
1. 無肥料	元肥	—	—	—	注 窒素：尿素46% 磷酸：過磷酸石灰17% 加里：塩化加里61%
	追肥	—	—	—	
2. 無窒素	元肥	—	1200	600	
	追肥	—	—	200	
3. 無磷酸	元肥	800	—	600	
	追肥	400	—	200	
4. 無加里	元肥	800	1200	—	
	追肥	400	—	—	
5. 窒素 100kg	元肥	600	1200	600	
	追肥	400	—	200	
6. 窒素 120kg	元肥	800	1200	600	
	追肥	400	—	200	
7. 窒素 140kg	元肥	800	1200	600	
	追肥	600	—	200	
8. 窒素元肥	元肥	800	1200	600	
	追肥	—	—	200	
9. 窒素追肥	元肥	—	1200	600	
	追肥	400	—	200	

注. 窒素：尿素46%、磷酸：過磷酸石灰17%、加里：61%

5) 栽培概要

耕起、整地 12月10日
 元肥施用代わき 12月22日
 移 植 12月24日
 除草(手取) 1月 7日 1月31日、2月6日、
 穂肥施用 2月10日
 病虫害防除 1月25日 スミチオン 900 倍液
 2月11日 { スミチオン 900 倍液
 フミロン 1,000 倍液
 収 獲 4月 5日

6) 生育調査成績

試験区名	プロット	2月10日		4月5日		
		草丈cm	茎数本	稈長cm	穂長cm	穂数本
1. 無肥料	A	54.6	62	40.5	12.5	4.4
	B	59.4	74	49.1	16.7	5.0
	C	61.2	78	54.3	18.1	6.9
	平均	58.4	71	47.6	15.8	5.4
2. 無窒素	A	63.8	71	57.4	19.5	5.7
	B	59.9	50	41.5	18.7	3.0
	C	65.7	85	58.2	18.8	6.3
	平均	63.0	69	52.7	17.0	6.7
3. 無磷酸	A	68.6	10.0	68.1	22.2	7.4
	B	72.0	11.2	68.5	19.0	8.1
	C	62.4	9.5	67.4	21.1	5.8
	平均	66.0	10.2	68.0	20.8	7.1
4. 無加里	A	73.5	12.8	66.8	20.1	9.1
	B	78.2	10.4	74.2	20.3	7.8
	C	72.0	12.0	65.9	18.5	9.1
	平均	74.6	11.7	69.0	19.6	8.7

試験区名	プロット	2月10日		4月5日		
		草丈 cm	茎数本	稈長 cm	穂長 cm	穂数本
5. 窒素 100 Kg	A	705	122	612	185	113
	B	768	96	698	187	85
	C	783	182	716	211	114
	平均	785	117	675	194	104
6. 窒素 120 Kg	A	789	99	727	217	94
	B	768	101	715	200	94
	C	752	116	719	200	89
	平均	753	105	720	206	92
7. 窒素 140 Kg	A	740	105	728	199	93
	B	729	110	680	203	95
	C	763	87	723	198	81
	平均	744	101	710	200	90
8. 窒素元肥	A	793	125	721	196	112
	B	700	97	598	185	75
	C	772	108	704	192	83
	平均	755	110	674	191	90
9. 窒素追肥	A	622	98	513	180	94
	B	666	80	607	222	79
	C	655	62	584	202	72
	平均	644	80	568	201	82

7) 収量調査成績 (cm/ha)

試験区名	ブロック	葉重	籾重	玄米重	秕重 Kg/ha	玄米100 Kg 重	玄米収量比%	
1. 無肥料	A	0845	0627	0462	27	174		
	B	2386	1645	1445	87	195		
	C	1463	0963	0708	261	204		
	平均	1548	1075	0872	125	191	24.3	
2. 無窒素	A	2727	2508	2208	165	207		
	B	2622	2245	1845	119	207		
	C	3013	2545	2181	99	206		
	平均	2788	2433	2078	128	207	57.9	
3. 無磷酸	A	4599	4135	3363	249	211		
	B	4635	3908	3154	232	213		
	C	3817	3172	2622	222	213		
	平均	4350	3738	3046	234	212	84.8	
4. 無加里	A	5044	3985	3372	149	234		
	B	5747	4181	3522	299	230		
	C	4899	3845	3281	152	220		
	平均	5230	4004	3392	200	223	94.5	
5. 窒素100 Kg	A	4604	3845	3195	196	223		
	B	4635	3717	2963	359	223		
	C	5454	4572	3785	336	221		
	平均	4898	4045	3314	237	224	92.3	
6. 窒素120 Kg	A	5176	4485	3790	249	222		
	B	5513	4363	3595	272	227		
	C	5781	3781	3381	225	219		
	平均	5490	4210	3589	249	222	100.0	
7. 窒素140 Kg	A	5308	3863	3349	101	235		
	B	4735	3872	3122	275	222		
	C	5213	4458	3636	179	232		
	平均	5085	4064	3369	184	230	93.8	
8. 窒素元肥	A	3540	3958	3236	116	213		
	B	4431	3503	2949	116	211		
	C	4222	3935	3199	159	217		
	平均	4081	3819	3145	134	214	87.6	
9. 窒素追肥	A	3099	2372	2027	181	210		
	B	3072	2781	2304	181	219		
	C	3213	2527	2136	235	219		
	平均	3128	2500	2150	199	216	60.1	

8) 試験結果の概要及び考察

① 生育概況

初期における生育は無肥料窒素無磷酸の各区はいずれも著しく不良であった。ことに無肥料、無磷酸区では稲葉先端の黄化、葉幅狭く葉巻状に呈する等、磷酸欠乏が主因とみられる各種の症状の発現を見た。その後無磷酸区のみは生育が次第に回復し幼穂形成期前後には全く健全なる生育相を呈するに致つた。これは前作施肥(水稻の一栽培、施肥量N, P₂O₅, K₂O各120kg/ha)の成効が出現したものと考えられる。なお前作以前の水稻栽培は全くの無肥料条件下で行われていた。

② 収取量について

三要素試験収取量調査の結果籾の生産を支配する最大の要因は窒素であることがみとめられた。磷酸の効果はこれに次いたが前回雨季作ほど顕著でなかつた。無加里区の収取量は標準三要素区に近く、前回雨季作同様に加里の天然供給量はかなり大であることがうかがわれた。又同時に実施した窒素適量試験及び窒素施用法の試験の結果当土壌における台南3号に対する窒素の適量は120kg/haであること、窒素の元肥施用はかなり効果的であること等が認められた。なを以上の各試験は水稻均一栽培跡地にて実施したため、多分に前作施肥の影響をうけたものの様で三要素試験について参考までに前回雨季作試験成績と対比すれば次の通りである。

時 期	1965年 雨 季 作	1965年 乾 季 作
前作の条件	水稻永年無肥料栽培	水稻内栽培(施肥量N, P ₂ O ₅ , K ₂ O各120kg/ha)
無 肥 料	玄米収量 0186 (58) ton/ha	玄米収量 0872 (24.3) ton/ha
無 窒 素	" 1211 (382)	" 2078 (579)
無 磷 酸	" 0246 (77)	" 3046 (848)
無 加 里	" 2651 (837)	" 3392 (945)
三 要 素	" 3164 (1000)	" 3589 (1000)
三要素区の施用量	100 - 100 - 100 kg/ha	120 - 120 - 80 kg/ha

注) 雨季作: 2連平均値。乾季作: 3連平均値 ()内指数供試品種は共に台南3号であるが雨季作と環境条件の相違があるとはいえ、三要素区を除いた両者の収量に大差を認められたことは後者に対して前作施肥の残効が明らかに出現したものである。残効は磷酸的なものについて、とくに著しかった。窒素についても同様の傾向がみとめられたが、雨季作、乾季作で試験圃場を異にしていること、各一回のみの試験成績であること等から断定するまでにはいたらなかった。いずれにしても以上の事実は今後カンボディアにおいて施肥稲作を推進するうえに興味ある現象ということが出来る。

磷酸質肥料肥効比較試験

1. 目的

磷酸的地力に乏しいトンレサップ沖積土壌において、各種磷酸質肥料を供試し、肥効の比較及び施用方法について検討する。

1) 試験地の位置及び既往の取扱い。

日本カンボディア友好農業技術センター

水稲均一栽培跡地 (N, 80_2 K_2O $120K_2g/ha$ 施用)

2) 地質及び土性

トンレサップ沖積土壌 重粘土

3) 試験の方法

① 1区面積及び連数 1区 $20m^2$ 3連

② 供試品種 台南3号

③ 育苗の方法、その他

苗代の種類、及び播種量、畑苗代 $60g/m^2$

苗代日数 20日

苗代施肥量 N, $0.5K_2g/a$ P_2O_5 $K_2O: 1.5K_2g/a$

④ 栽植密度及び本数、 $30cm \times 15cm$ 3本植 (硫安)(過石・塩化)

4) 試験区名及び内容 (K_2g/ha)

試 験 区 名	施 肥 期	窒 素	磷 酸	加 里
(10) 無 磷 酸	元 肥	800	—	600
	追 肥	400	—	200
11 N $60K_2g$ 過 磷 酸 石 灰	元 肥	400	600	300
	追 肥	200	—	100
(12) N $120K_2g$ 過 磷 酸 石 灰	元 肥	800	1200	600
	追 肥	400	—	200
13 N $120K_2g$ 溶 成 磷 肥	元 肥	800	1200	600
	追 肥	400	—	200

試 験 区 名	施肥期	窒 素	磷 酸	加 里
14 N 120 Kg 重 焼 磷	元 肥	800	1200	600
	追 肥	400	—	200
15 N 120 Kg アパタイト粉末	元 肥	800	※	600
	追 肥	400	—	200
16 N 60 Kg 熔 磷 集 中 施 肥	元 肥	400	600	300
	追 肥	200	—	100
17 N 120 Kg 熔 磷 集 中 施 肥	元 肥	800	1200	600
	追 肥	400	—	200
18 N 120 Kg 重 焼 磷 集 中 施 肥	元 肥	800	1200	600
	追 肥	400	—	200

注) ① 窒素：尿素40%、加里：塩加61%、磷酸：各に区名表示のものを使用過磷酸石灰：17%、熔成磷肥：19%、重焼磷35%。

② ※アパタイト粉末：TP₂O₅ 20% 1mm篩パスものを使用

：Aブロック 0.25トン/ha Bブロック 0.5トン/ha

Cブロック 1.0トン/ha

③ 集中施肥：移植時苗根にまぶして施用。

5) 栽培概要

耕起整地	12月10日		
元肥施用、代かき	12月22日		
移 植	12月24日		
除 草	1月17日	1月31日、	2月6日
穂肥施用	2月10日		
病虫害防除	1月25日	スミチオン	900倍液
	2月11日	{スミチオン フミロン	{900倍液 1,000倍液
収 獲	4月9日		

6) 生育調査成績

試験区名	ブロック	2月10日		4月5日		
		草丈 cm	茎数本	稈長 cm	穂長 cm	穂数本
(10) 無 磷 酸	A	636	100	681	222	74
	B	720	112	685	190	81
	C	624	95	674	211	58
	平均	660	102	680	208	71
11 N 60 Kg 過 磷 酸 石 灰	A	742	101	577	168	77
	B	751	100	599	191	83
	C	726	95	570	200	81
	平均	739	99	582	186	80
(12) N 120 Kg 過 磷 酸 石 灰	A	739	99	727	217	94
	B	768	101	715	200	94
	C	752	116	719	200	89
	平均	753	105	720	206	92
13 N 120 Kg 熔 成 磷 肥	A	738	111	751	178	115
	B	744	108	769	208	83
	C	716	108	714	201	79
	平均	732	109	745	196	92
14 N 120 Kg 重 焼 磷	A	706	131	659	174	120
	B	738	134	716	184	127
	C	725	108	704	188	103
	平均	723	124	693	182	117
15 N 120 Kg アバタイト粉末	A	722	93	680	215	82
	B	739	93	724	233	91
	C	753	96	715	198	97
	平均	738	96	706	215	90
16 N 60 Kg 熔 磷 集 中 施 肥	A	684	104	615	180	103
	B	657	90	609	204	72
	C	653	94	609	186	93
	平均	665	96	611	190	89
17 N 120 Kg 熔 磷 集 中 施 肥	A	739	121	666	186	108
	B	765	108	698	189	105
	C	711	88	705	229	99
	平均	738	106	690	201	104
18 N 120 Kg 重 焼 磷 集 中 施 肥	A	777	93	643	172	84
	B	737	81	612	188	67
	C	809	117	689	171	111
	平均	774	97	650	177	87

7) 収量調査成績 (Ton/ha)

試験区名	ブロック	葉重	籾重	玄米重	枇重kg/ha	玄米千粒重g	玄米収量比
(10)無磷酸	A	4599	4135	3368	249	211	
	B	4635	3908	3154	232	213	
	C	3817	3172	2622	222	213	
	平均	4350	3738	3046	234	212	848
11 N 60kg 過磷酸石灰	A	3354	3230	2495	181	211	
	B	3972	3190	2654	159	213	
	C	5090	3680	3026	272	213	
	平均	4138	3366	2721	204	212	759
(12) N 120kg 過磷酸石灰	A	5176	4485	3790	249	214	
	B	5513	4363	3595	272	219	
	C	5781	3781	3381	225	220	
	平均	5490	4210	3589	249	213	1000
13 N 120kg 熔成磷肥	A	5499	4317	3617	269	222	
	B	4726	4372	3908	210	227	
	C	5149	4013	3376	261	219	
	平均	5125	4400	3634	247	222	1013
14 N 120kg 重焼燐	A	6217	4165	3249	610	212	
	B	5517	4245	3536	245	235	
	C	6363	4526	3767	290	224	
	平均	6032	4312	3517	382	224	980
15 N 120kg アンチト粉末	A	4454	4245	3452	225	223	
	B	4913	4372	3608	341	235	
	C	5099	4254	3681	213	222	
	平均	4822	4290	3530	261	227	997
16 N 60kg 熔燐集中施肥	A	4295	3108	2508	89	208	
	B	4077	3090	2554	499	217	
	C	3463	3040	2490	101	224	
	平均	3945	3079	2517	229	216	701
17 N 120kg 熔燐集中施肥	A	4908	3113	2690	313	223	
	B	6399	4381	3554	341	222	
	C	5017	4376	3608	213	228	
	平均	5441	3957	3234	292	224	915
18 N 120kg 重焼燐 集中施肥	A	5104	3463	2999	213	212	
	B	5226	3390	2830	149	225	
	C	6203	4335	4076	327	227	
	平均	5511	4063	3301	231	221	920

8) 試験結果の概要及び考察

本試験は水稲均一栽培跡地に(三要素の施用量各 120kg/ha)において実施したが収量調査の結果前作施肥の影響が磷酸的地力の上昇となつて現われた。磷酸施用の効果をたかめるべく試みた。水稲移植時「根まぶし」による磷酸集中施肥の効果ははつきりしなかつた。前年の雨季作試験(永年無肥料栽培跡地にて実施)では初生産力を支配する要因として磷酸が窒素と同等もしくは、それ以上に評価されたが施肥により磷酸的地力が高められた水田では、窒素が初生産力を支配する最大の要因となる事が判明した。また過磷酸石灰熔成磷肥及び重焼磷の磷酸質肥料としての肥効はほとんど相違がなく、アパタイト粉末の施用も効果的なことが認められた。雨季作に多く発生した葉鞘腐敗病は本試験においても発生を見たが、その程度は軽微で問題とするまでには致らなかつた。

アパタイト粉末に関する試験（フム・バンテオン産）

1. 目的

カンボディア国各地に産出を見るアパタイトについて、水稻に対する肥効を検知する。

1) 試験地の位置及び既往の取扱い。

日本カンボディア友好農業技術センター
永年無肥料栽培地跡

2) 地質及び土性

トンレサップ沖横土 重粘土

3) 試験の方法

- ① 1区面積及び連数 1区 432 m² 2連
- ② 供試品種 ホーネンワセ
- ③ 育苗の方法、その他
 - 苗代の種類 畑苗代
 - 苗代日数 18日
 - 苗代施肥量 N. 0.5kg/a, P₂O₅, K₂O 1.5kg/a
- ④ 栽植密度及び本数 30cm×15cm 3本植

4) 試験区名及び内容、kg/ha.

試験区名	施肥期	窒素	磷酸	加里	尿素	過石	アパタイト粉	塩加
1. 標準	元肥	800	1200	600	1738	7050	—	983
	追肥	400	—	200	869	—	—	327
2. 標準過石半量	元肥	800	600	600	1738	3525	—	983
	追肥	400	—	200	869	—	—	327
3. アパタイト粉	元肥	800	2400	600	1738	—	12000	983
	追肥	400	—	200	869	—	—	327
4. アパタイト粉 半量	元肥	800	1200	600	1738	—	6000	983
	追肥	400	—	200	869	—	—	327
5. 無磷酸	元肥	800	—	600	1738	—	—	983
	追肥	400	—	200	869	—	—	327

アパタイト粉：1mm目ふるい全通磷酸全量20%

5) 栽培概要

元肥施用	2月 9日
移 植	2月 9日
穂肥施用	3月 2日
収 獲	4月12日

6) 生育収量調査

試験区名	3月12日		4月12日			葉重 g/株	籾重 g/株	籾量 収比
	草丈cm	茎数本	稈長cm	穂長cm	穂数本			
1.標準	A 698	155	634	176	122	2099	836	1000
	B 699	222	630	164	88	1563	928	
	平均 699	189	632	170	105	1831	882	
2.標準過石半量	A 724	203	610	168	128	1908	769	900
	B 712	181	570	162	116	1767	817	
	平均 718	192	590	165	122	1838	793	
3.アバライト粉	A 578	114	472	146	144	1573	550	523
	B 574	134	484	144	118	1223	372	
	平均 576	124	478	145	131	1398	462	
4.アバライト粉半量	A 509	117	438	126	98	1196	178	240
	B 534	106	464	138	94	1419	245	
	平均 552	112	451	132	96	1308	212	
5.無磷酸	A 389	46	392	142	46	425	—	18
	B 365	45	332	118	40	339	031	
	平均 377	46	362	130	43	407	016	

7) 三要素の吸収量

試験区名	収量g/株	窒素%	同収 収量 mg/株	磷酸%	同収 収量 mg/株	加里%	同収 収量 mg/株
1.標準	葉 1831	0342	626	016	293	179	3277
	籾 832	0600	529	051	449	027	238
	計		1155		742		3515
2.標準過石半量	葉 1838	0370	680	010	183	170	2381
	籾 793	0599	475	042	333	025	198
	計		1155		516		3579
3.アバライト粉	葉 1398	0485	678	026	363	130	1817
	籾 464	0656	304	047	218	030	139
	計		982		581		1956
4.アバライト粉半量	葉 1808	0514	672	012	156	132	1718
	籾 212	0714	151	041	86	030	63
	計		823		242		1781
5.無磷酸	葉 407	0399	162	012	48	074	301
	籾 016	0635	10	033	05	031	04
	計		172		53		305

注) 窒素：キルダール法、磷酸：比色法、加里：焰光法による分析。

8) 考 察

生育当初より草丈茎数葉色等いずれも1～2区が格段にすぐれ、以下3,4,5区の順でこの傾向は収穫時まで変らなかつた。初期生育の間3,4,5の各区は磷酸欠乏と推定される症状を呈したが5,4の両区にとくに著しかつた。

分析の結果アバタイト中の磷酸は水稻に良く吸収利用されることが認められたが、生育経過の判断ではアバタイト中の磷酸の肥効はかなり遅効的なものゝ様に思われた。この点はアバタイト粉末を連用し磷酸の地力を高める争によつて解決出来るものと考えられるが、本試験に用いた1mm目ふるい全通はやゝ粗きに失した感があり粉碎度をたかめる争もアバタイトの肥効を速効化せしめる有力な手段といふことができよう。

カンボディア産燐灰石について

既報燐酸全量の測定に引き続き、石灰全量及び可溶性石灰について分析を行った。分析の結果概して色相が白色～乳白色を呈し、比重硬度の大きなものは石灰石量が高く色相が緑色その他で比重硬度の小さなものは石灰含量が低いことがみとめられた。このことはアパタイト中の燐酸と石灰は夫々の含有量について全く反対の関係にあることを示している。またアパタイト中の石灰は大部分可溶性として定量され作物に対し有効であることが推定された。

アパタイト分析成績

産地	色相※	重さ※	硬さ※	燐酸全量	石灰全量	可溶性石灰
ブノムサンプー	乳白色	重	硬	0.4 %	54.0 %	38.1 %
〃	黄色、白色混	やゝ重	やゝ硬	10.4	20.9	16.6
ブノムクラブー	黄色	重	硬	6.0	16.9	—
〃	乳白色・黄褐色班含	重	硬	10.0	39.3	14.3
ブノムバンテニアン	明赤褐色	やゝ重	軟	0.5	17.5	13.0
〃	緑黄色	重	硬	5.8	31.4	29.8
〃	明黄褐色	重	やゝ硬	7.0	23.2	17.3
〃	茶褐色	重	やゝ硬	10.0	18.1	14.0
〃	明黄褐色	重	やゝ硬	11.7	7.9	6.7
〃	暗緑黄色	重	硬	13.5	5.0	4.8
〃	褐色、白黒班多	やゝ重	やゝ硬	14.0	12.3	—
〃	黄白色	軽	軟	17.4	13.2	—
ブノムチュンチャン	緑黄色	軽	軟	18.4	5.4	4.3
〃	緑黄色白色班含	軽	軟	18.6	3.0	4.0
〃	緑黄色	軽	軟	21.7	3.6	3.3
〃	〃	軽	軟	22.3	4.1	3.9
ブノムトックメアス	黄褐色黒褐班含	やゝ重	軟	11.5	5.4	4.2
〃	黒褐色	やゝ重	軟	13.3	9.9	7.4

注) ① 既報

② 本分析はすべて肥料分析法(日本国公定法)により実施した。

③ ブノムサンプー：バンタンバン南西1.4 Km

ブノムクラブー：バンタンバン南西1.6 Km

ブノムバンテニアン：モンゴルゴレー南3 Km

ブノムトックメアス：カンボット

ブノムチュンチャン：シリホン西4 Km

カンボディアの灌漑水について

カンボディア国における稲作は、大部分全くの無肥料の状態で栽培が行われているが、灌漑水からの各種養分の供給は生産力維持のうえに極めて重要な働きを為しているものと考えられる。よつて、この点を解明することともに、将来における施肥指針の一助ともする為、カンボディア国各地において灌漑水を採取し若干の分析を行った。

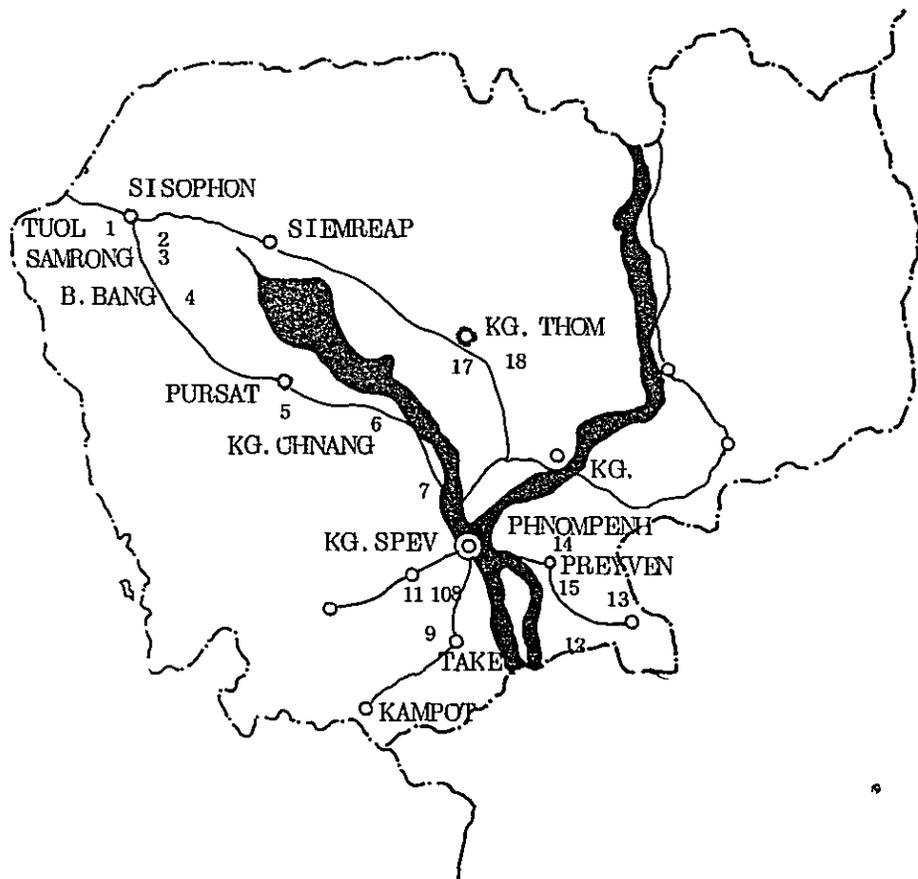
灌漑水分析成績 (1965年11月採取)

採 水 場 所	P H	K ₂ O mg/L	Ca _o mg/L
1 ツールサムロン (農薬センター貯水池)	6.5	2.15	8.6
2 オ ニ オ ー ル	7.4	3.30	8.6
3 ツールサムロン (No. 4 Canal)	6.9	2.25	9.2
4 バツタンバン南方 40Km	6.8	0.80	7.3
5 ブルサツト近郊	6.5	1.86	2.8
6 コンボンチュナン近郊	6.4	0.36	2.5
7 コンボンチュナン東南 35Km	5.7	0.24	2.0
8 ブノムベン近郊	6.6	0.70	2.0
9 タクオ近郊	6.4	1.10	3.0
10 ブノムベン、コンボンズブー中間	6.5	1.50	2.5
11 コンボンズブー近郊	6.5	2.50	3.0
12 スグエリエン	5.6	0.90	1.2
13 スグエリエン (Kank Trap Station)	6.1	1.85	3.8
14 プレイベン近郊	6.5	3.70	4.4
15 "	6.6	2.40	4.5
16 コンボンチヤム	6.5	1.70	4.0
17 コンボントム (バライ)	6.5	0.40	3.0
18 コンボントム (スタング)	5.7	1.70	2.5
カンボディア 18ヶ所平均	6.4	1.63	4.1
※ 日本 221ヶ所平均		2.12	15.4

※ 小林教授の資料による。

加里及び石灰はいずれも原水を蒸発乾固したのち、定温にして焼灼後塩酸にし浸出、濾過後当該液を一定量に希釈し加里については焰色法により、また石灰についてはEDTA法により分析を実施した。カンボディアの水質は希薄といわれている日本国以上希薄であるが、日本国に比べ一般に水稻の生育が長期にわたること、及び蒸散量が大であること等から灌溉水中のこれら養分は相当量水稻に吸収利用されるものと考えられる。

採水地点図



4) 作付面積及び供試品種

雨季作

台南3号 約25ha

乾季作

台南3号 約1.7ha IR-8 約0.1ha

Milfor 約20ha IR-5 約0.2ha

5) 作付時期

雨季作 1966年 7月10日~11月 3日

乾季作 1966年12月31日~1967年5月13日

6) 試験区の規模及び内容

表二表

作 季	試 験 区 名		圃 場	一 区 面 積 (m^2)	連 数	三 要 素 施 用 量 Kg/ha		
	品 種 名	処 理				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
雨 季 作	台南3号	小量区	E	6420	1	80	80	80
乾 季 作	IR-8	多肥区	D	745	1	200	210	170
	IR-5	〃	D	1895	1	200	210	170
	台南3号	〃	E	6950	1	150	110	120
	台南3号	中肥区	F	7160	1	120	120	120
	Milfor	多肥区	B	7275	1	150	170	170
	Milfor	中肥区	C	7325	1	120	130	70

7) 栽培概要

雨 季 作

乾 季 作

a) 耕起整地 6月28日~7月9日

12月26日~28日

b) 播種期 7月10日

IR-8 } 1月1日 台南3号 }
IR-5 } 12月31日 Milfor }

c) 播種量 60^{kg}/ha

80^{kg}/ha

d) 播種法 21cm間かくの条播

21cm間かくの条播

e) 施肥量 (kg/ha)

i) 水管理

播種直后から降雨があり播種後20日迄 乾田状態に保ちその後約5~10cmに湛 水を続け10月20日落水、9月20日 10月7日の2回にわたり冠水したので 排水、害はなかつたと見られる。	播種直后一時湛水直ちに落水10日后同様 な方法をくり返し20日后より湛水かんが いを続けた。 4月21日 ABC EF圃落水 4月28日 D圃落水、
--	--

j) 収 獲

11月1日~11月9日、入手による。	4月26日~5月13日、入手による。
--------------------	--------------------

k) 脱穀調整

11月10日~11月17日全自動脱穀 機による。	4月27日~5月15日全自動脱穀機によ る。
-----------------------------	---------------------------

3 結 果

1) 生育の経過

作期	品 種 名	播 種 期	播種期より幼穂形成までの日数	幼 穂 形成期	幼穂形成期から出穂までの日数	出 穂 期	出穂期より成熟期までの日数	成 熟 期	在圃日数
雨季作	台南3号	7月10日	61日	9月9日	23日	10月2日	32日	11月3日	116日
乾季作	IR-8	1月1日	70日	3月12日	26日	4月7日	29日	5月5日	125日
	IR-5	1月1日	75日	3月17日	29日	4月15日	29日	5月13日	133日
	台南3号	12月31日	62日	3月3日	24日	3月27日	31日	4月27日	118日
	Milfor	12月31日	74日	3月15日	26日	4月10日	28日	5月7日	128日

雨季作は10月2日出穂した出穂が初期に始まつたので周囲に出穂した圃場がなく雀が集中し被害は甚大となつた。乾季作では五月に入ると降雨も多く収穫が順調に出来ず苦労した。播種期が12月31日、1月1日に遅れる事はしばしばだと思ふが、やはり4月中に収穫が終るべきだろう。IR-8については雨季作でオレンジローフが発生したが乾季作では成熟期まで殆んど発生せず問題なかつた。

収穫期近くに白葉枯病が発生したが著しい被害はないようだ。

2) 草丈の推移 (cm)

雨 季 作

品種名	処 理	8月22日	9月6日	9月24日	11月3日	
					稈 長	穂 長
台南3号	少肥区	639	817	1063	791	218

乾 季 作

品種名	処 理	2月 8日	13日	23日	3月 5日	15日	25日	4月 14日	稈 長	穂 長
IR-8	多肥区	325	472	597	742	778	857	1020	600	250
IR-5	〃	331	482	621	758	816	895	1164	920	248
台南3号	〃	370	492	650	779	896	1107	—	828	246
台南3号	中肥区	380	476	600	763	836	1028	—	745	255
Milfor	多肥区	362	512	638	839	881	1037	1484	1210	355
Milfor	中肥区	425	488	586	699	726	833	1391	1035	330

IR-8は全く倒伏は起らず Milfor も多少傾斜したのみであつた台南3号は雨季の少肥区
乾季の中肥区は、一部分追肥の挿むらで倒伏したのをのぞけばや傾斜したにすぎないが多肥区は
倒伏までとはいかなかつたが相当強く傾斜した。

IR-5はほとんど完全に倒伏した。

3) 茎数の推移本/m²

雨 季 作

品種名	処 理	8月 22日	9月 6日	24日	11月 3日
台南3号	少肥区	3508	3727	3751	2818

乾季作

品種名	処理	発芽茎	2月			3月			4月	収穫時
			3日	13日	23日	5日	15日	25日	14日	
IR-8	多肥区	1748	6505	11866	10754	8902	7158	5865	5621	5151
IR-5	〃	1767	8328	13583	11439	8789	6768	5640	5433	4579
台南3号	〃	1551	5584	8479	8554	6204	5668	5532	—	503
台南3号	中肥区	1581	4211	7473	8225	5850	5137	5057	—	4935
Milfor	多肥区	968	1466	4173	6044	4850	4672	4412	3637	3405
Milfor	中肥区	583	2039	4427	4991	4572	4126	3623	3290	3210

雨季作の台南3号では常に深水となりやすく、十分な茎数を保つ事は出来なかつた。茎数確保の為、乾季作では播種量を増した。したがつて乾季の台南3号では、一応目標の茎数を保つことが出来た。IR-8、IR-5では分けつが非常に斑勢なため無効分けつを多く取りすぎた様である。Milfor は分けつがあまり多くないので播種量をさらに増加して、もう少し多くの茎数を得る方が良いと思われる。

4) 収量調査

a) 坪刈収量 (Kg/ha)

作期	品種名	処理	刈取面積	全重	葉重	莠重	莠葉比
雨季作	台南3号	少肥区	50m ²	11,034Kg	6,283 Kg	4,760 Kg	0.75
乾季作	IR-8	多肥区	1084	19,112	10,340	8,772	0.85
	IR-5	〃	1943	15,152	8,785	6,367	0.73
	台南3号	〃	2344	14,268	7,694	6,514	0.85
	台南3号	中肥区	1170	12,229	6,192	6,034	0.97
	Milfor	多肥区	670	14,158	7,967	6,191	0.78
	Milfor	中肥区	720	11,689	6,720	4,969	0.74

地力が莠1~1.5 ton/haの当圃場としてはIR-5を除いて各品種とも一応施肥に見合った収量を得る事が出来た。IR-5は200 Kg/haの窒素には耐える事が出来ず倒伏したが、台南3号と同じ位の耐肥性はあるとみられた、従つてIR-5は、6~6.5 ton/haならば乾季作では全く安全に得られるであろう。

b) 全刈収量調査

作期	品種名	処理	刈取面積	刈収量	ha当り収量
雨季作	台南3号	少肥区	6420 m ²	2414 Kg	3760 Kg/ha
乾季作	IR-8	多肥区	0282	5217	3362
	IR-5	〃	12838	6757	5263
	台南3号	〃	61506	3712	6035

雨季作の台南3号は雀害が甚しく全刈収量は坪刈収量に比べて丁度1000Kg低くなつた。乾季作ではねずみの害が甚しかつたので、その部分を除いた部分の全刈を行った。その害率は面積でIR-8 15.7%、IR-5 32.3%、台南3号7.5%であつた。IR-5は甚しく倒伏したため十分な結果が得られなかつたがIR-8は坪刈収量との差は420Kg/ha(5%以下)で如何に生育が均一であつたかは付けよう。乾季作にIR-8を雨季作に台南3号又はIR-5 Milforとの年2回作ha当り12ton以上は間違ひなからう。

c) 収量構成要素に関する調査 (乾季作についてのみ行つた)

一穂当り粒数及び稔実歩合

品種名	処理	一穂当り粒数				稔実歩合			
		完全	不完全	不稔	計	完全	不完全	不稔	計
IR-8	多肥区	514	219	119	852	60.3%	25.7%	14.0%	100%
IR-5	〃	493	94	260	847	58.3	11.1	30.7	100
台南3号	〃	410	174	136	718	57.1	24.1	18.9	100

収量構成要素

品種名	処理	初重/m ²	一穂初重	一穂完全初数	稔実初数	穂数/m ²	精粗干重粒	精歩収量
IR-8	多肥区	1220.8	232.9	85.2	73.3	525.8	2855.9	1094.6g/ha
IR-5	〃	861.8	18.8	84.7	58.8	457.9	286.9	75.22
台南3号	〃	876.4	16.5	71.8	58.3	531.9	255.3	79.10

5) 胴割米発生に関する調査

品 種	処 理	発 生 率	品 種	処 理	発 生 率
台南3号	①刈取后1日平干し乾燥後 くろ積18日	11%	台南3号	④刈取后2日平干し乾燥后 くろ積8日	48%
	②刈取后1日平干し乾燥后 くろ積12日	16%		⑤刈取后直ちに脱穀屋根の あるコンクリートたゞき に一週間5cmの厚さで乾 燥	8%
	③刈取后1日半平干し乾燥 后くろ積8日	26%			

①～④の処理の初はいずれも水分17%以下であつた。⑤の処理の初は乾燥后水分15%であつた。胴割米の発生は平干し乾燥の時大きく左右される様である。刈取時22～25%であつたものが17%以下に乾燥する間に胴割米が発生するものと考えられるが、その間の乾燥速度によつてその発生に差が生ずるのであろう。⑤の処理からもシコンバインを使用すれば胴割米は8%以下におさえることが出来るだろう。

6) 所要労力について、(ヘクタール当り所要時間)

作 業 名	作 業 手 段	雨 季 作 所 要 労 力	乾 季 作 所 要 労 力	備 考
1. 耕起整地		8	8	運転のみ
耕 起	トラクター	4	4	ディスクプラウ使用
碎 土	〃	2	2	〃
均 平	〃	1	1	トースハロー使用
移動、その他		1	1	
2. 施肥、播種		7	7	運転手と助手一名
肥料、種子運搬	トラクター	2	2	トレラー使用
肥料種子補給	人 力	2	2	
施肥播種作業	トラクター	3	3	グレインドリル使用
3. 除 草		96	57	
PCF粒剤散布	人 力	—	3	散粒機使用
手取除草第一回	〃	50	24	
手取除草第二回	〃	46	30	
4. 病害防除		5	17	散粒機使用
F. BHC粒剤散布	人 力	—	12	3回

スミチオン粉剤散布	人 力	5	5	2回
5追 肥		4	11	散粒機使用
分けつ肥	人 力	—	4	〃
穂 肥	〃	4	7	〃
6収 獲		192	182	雨季作は小束結束
刈 取	人 力	112	132	乾季作は大束結束で同等作
結 束	〃	80		業とした。
7脱穀調整		88	136	(雨季作4 ton/ha)
脱 穀	自動脱穀機	48	88	(乾季作8 ton/ha)
稲藁運搬	トラクター	24	24	
初計量袋結	人 力	10	24	
8水管理		34	23	
ポンプ運搬水見廻		34	23	
合 計		434(543)日	391(49)日	

耕起整地及び施肥播種作業はトラクターの能力によるので雨季も乾季も差はない。1作目である雨季には雑草が多く除草に96時間も要したが乾季にはPCPの効果もあつたが雑草(特にカヤツリ草)が非常に少く約40時間も省力出来た。今後さらに栽培を続ければ減少し恐らくDOPAとPCPを使用する事によつてほとん完全な薬剤除草が可能となるだろう。病虫防除は乾季作では2~3回、7.BHC(50kg/ha以上)を散布しなければならない。7.BHCは散粒機を使用すればha約4時間(生育初期には約3時間)で施用出来るので労力はあまり問題にならない。ウンカの発生も多いのでスミチオンを散いたがこれは7.BHCを増量する事によりある程度被害がおさえられるかもしれない。追肥も散粒機を使用するが1人毎時50kg内外を散布出来るのでIR-8の場合複合肥料でも300~400kg/haだから1日1haは出来るので5haまで適期期間中に施用が可能であり労力はあまり問題になるまい。収穫労力は雨季作では刈取と結束を別に行つたので多く要したが乾季作は大束結束で同時作業を行つたから非常に能率が上がった。農夫が後者の方に慣れている事もあらうがha60時間も短縮になるのだから作業方法の研究もおそろかにはできない。脱穀は脱穀機の能力による収量の多い乾季作が当然多くの労力を要した。これまでの作業体系では年間ha当り合計825時間(103.1日)となり、慣行農法(一作ha当り48日)の2倍の労力となりカンボディア全体を考えると作業のピークとなる時はやゝ労力不足となるだろう。

収穫作業にコンバインを導入するならば刈取脱穀乾燥袋詰の労力が約44時間となり年間373時間（40.7日）と慣行農法の年間労力とほぼ等しくなる同じ時間をかけて10倍以上の収量を得る事になる。従つて将来はどうしてもコンバインを導入し余つた労力を他の作物栽培、あるいは他の産業に廻す様になるだろう。

要 約

カンボディアの水稻の平均収量はヘクタール当り初1トンと誠に低収である。しかし、その栽培に当り水管理を行い施肥、多収品種の採用年二回作でヘクタール当り初1.2トンの収量を上げる事は技術的に困難でないことを明かにした、これを農民に普及するためには資本、技術良質な労働等を必要とするがこれらはカンボディアには現在のところない。

乾季作水稻の機械化栽培試験

1965~1966年

1. 目的

カンボディア国の稲作は主として雨季に無肥料で年一作だけである。しかし雨季の水を溜池にたくわえる等で、利用すれば年二回作が可能である。その収量を慣行の8倍位を目標として、機械化栽培技術の確立をはかろうとするもので、これは乾季作の第一回栽培試験である。

2. 方法

1) 場所 当センター11号圃場0.5 ha

2) 品種 台南3号

3) 供試機械

- a) トラクター WD50
- b) 14 cm × 2 ポツトムブラウ
- c) 20 cm × 24 ディスクハロー
- d) トウスハロー
- e) 松山ニプロ条播機
- f) スワースプレーヤー

4) 試験区の構成

- | | | |
|----------|-------------|-------------------------|
| 1. 無窒素区 | 0-120-60 | } のそれぞれ25.35 cmの条間を設ける。 |
| 2. 窒素半量区 | 60-120-60 | |
| 3. 窒素全量区 | 120-120-120 | |

		無窒素区	窒素半量区	窒素全量区	kg/ha
条間	25 cm	N 0-120-60	N 60-120-60	N 120-120-120	
条間	30 cm	N 0-120-60	N 60-120-60	N 120-120-120	
条間	35 cm	N 0-120-60	N 60-120-60	N 120-120-120	

5) 耕種法

- a) 耕起12月8日、12月1日播種を予定していたが、圃場の乾燥が不十分で耕起は、14 cm × 2のポツトムブラウを使用したトラクターがスリップして作業が出来ず予定を遅らせた牽引力を多く必要としないローターベターを使用すればもつと早く出来たろう。

b) 碎土均平 12月6日

碎土にはディスクハローを三回掛けし、さらにツースハローを二回掛けしたので、充分な碎土が出来た。

c) 播種 12月7日

人力用条播機(二条用)で60kg/ha条播した。種切の狭雑切を除いてきれいにしておけば、播種はきわめて精一になる。人力用の為、軽いので碎土の悪い部分では覆土がやゝ不均一であった。直すぐにこれを引くには、多少の訓練が必要であり、前雨季作での経験者と今期初めての者ではその作業精度に違いが見られた。

d) 施肥法

基 肥	播種前日全面散布
	無窒素区 0-120-60
	窒素半量区 60-120-60
	窒素全量区 60-120-60

追肥は幼穂形成時(1966.2.7)

無窒素区	/
窒素半量区	/
窒素全量区	60-0-0

e) 除草は12月12日 PCP、水溶剤土壌全面散布

f) 灌水法 播種時における灌水は圃場全面を灌水した後、直ちに排水しその10日後同じ事をくり返した。灌水は播種20日後より刈取前15日迄、約5~10cmの水深を保つた。

g) メイ虫防除 11月25日、2月11日、2月25日、スミチオン散布

3. 結果及び考察

1) 生育経過

才1表 生育過程と生育日数

	無窒素区	窒素 60kg区	窒素 120kg区
播 種 期	12月7日	12月7日	12月 7日
幼穂形成期	2月2日	2月5日	2月 5日
出穂前 期	3月4日	3月7日	3月10日
成 熟 期	4月2日	4月5日	4月 8日
生 育 日 数	117日	120日	123日

才二表 茎数草丈

	無窒素区		窒素 60kg区		窒素 120kg区	
	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈
条間 25cm	3504本/m ²		4416本/m ²		6048本/m ²	
条間 30cm	2917	876cm	3676	982cm	5035	1141cm
条間 35cm	2505		3157		4324	

(1966.2.24調査)

才三表 穂数

	無窒素区	窒素 60kg区	窒素 120kg区
条間 25cm区	1236本/m ²	2088本/m ²	2308本/m ²
条間 30cm区	1198	2101	2284
条間 35cm区	828	1714	2131

生育日数は117日~123日で、前雨季作とほぼ同じ位である事から感光性の低い年二回作に使用出来る品種と云えよう。分けつは発芽数が184粒で(769%/m²)あつたから、2月24日には本数136~328本に分けつしたが有効茎(穂数)は、その約3分の1にしか至らなかつた。メイ虫被害穂数は無窒素区では穂数

才四表 メイ虫被害穂数(白穂数)

	無窒素区	窒素 60kg区	窒素 120kg区
条間 25cm区	620本/m ²	280本/m ²	336本/m ²
条間 30cm区	480	88	318
条間 35cm区	686	88	272

に無窒素区では穂数に対して4~8%、窒素60kg区では4~13%、窒素120kg区では12~14%となり非常に多かつた。又出穂前頃、牛が防雀網を破つて入り込み、約100m²(2%)も食害した。ねぎみの食害も相当多く幼穂形成期頃から出穂期までは茎を食害し、乳熟期から成熟期にかけては初を食害した。調査を行つていないので明確ではないが牛の被害より多い様に見られた。雀については防雀網を全面にかけたので被害はなかつたが、雀の飛来は相当多かつた。又各間における生育の差は無窒素区、窒素60kg区、窒素120kg区間では明かであるが条間25cm区、条間30cm区、条間35cm区間では条間25cm区が条間30cm区条間35cm区よりやゝ勝つていると思われた。

2) 収量について

才五表 一穂当粒数

	無窒素区	窒素60kg区	窒素120kg区
条間25cm区	60.9粒	74.9粒	130.8粒
条間30cm区	48.8	73.9	106.3
条間35cm区	60.4	73.0	132.6

才六表 一穂千粒重

	無窒素区	窒素60kg区	窒素120kg区
一 千 重	24.4 g	25.0 g	25.1 g

才七表 ha当り収量及び一穂比(ha当り)

		一 穂 収 量	葉 収 量	全 収 量	一 穂 比
無 窒 素 区	条間25cm区	2,018 kg	3,618 kg	5,636 kg	55.78 %
	条間30cm区	1,259	2,342	3,601	53.74
	条間35cm区	1,128	2,752	3,880	41.01
	平 均	1,468	2,904	4,372	50.55
窒 素 60kg区	条間25cm区	4,745	7,193	11,938	65.96
	条間30cm区	3,491	4,753	8,244	73.44
	条間35cm区	3,775	5,507	9,282	68.54
	平 均	4,004	5,818	9,822	68.82
窒 素 120kg区	条間25cm区	5,948	8,990	14,938	66.16
	条間30cm区	4,860	6,063	10,923	80.96
	条間35cm区	5,351	5,301	10,651	100.93
	平 均	5,386	6,765	12,151	79.61

才八表 条間25cm区の条間30cm区、条間35cm区に対する百分率

	無窒素区	窒素60kg区	窒素120kg区
条間25cm区	100%	100%	100%
条間30cm区/条間25cm区	6233	7356	8170
条間35cm区/条間25cm区	5589	7255	8296

一穂当り粒数は窒素60kg区が無窒素区より9~14粒増し窒素120kg区が同様42~70粒増加しており、その差は非常に著しい。千粒重は無窒素区がやゝ軽く、窒素60kg区と窒素120kg区では、殆んど差はなかつた。収量では無窒素区が約1.5 ton/ha に対し窒素60kgでは、平均約2.5 ton/ha の増収となり、窒素120kg区は、平均4 ton/ha の増収となり穂肥の60kgの窒素による増収は、1.5 ton で初めの60kgに比べて増収率は下がるが、いずれにしても肥効が良かった事になる。

又条間25cm区を他と比較してみると、第八表の如く、施肥量の如何にかゝらず、明らかに多収になつている。この事は播種量が同一であるから条間が狭く、種子間が広い。即ち一点の占める面積空間が四方に広がる方が良い事になり、散播の状態に近くなる程良いという傾向を示している。

3) 米穀、粒質について

才九表 胴割、腹白米の発生率

	無窒素区	窒素60kg区	窒素120kg区
完全粒	16%	16%	16%
胴割米	44	58	67
腹白米	40	26	17

注) 無窒素区、窒素60kg区は4月6日、窒素120kg区は4月8日刈取りいずれも4月12日脱穀

収穫期における気温は最高38℃に昇り土壌表面は53℃になる。従つて刈取後、圃場にそのまま干した種籾は、丁度生脱穀の籾を直ちに熱風乾燥をする様な状態になることが胴割米発生の主因である。各稲の熟度においても発生の差がある様である。前雨季作では刈取時に圃場に水が残っており、刈取后直ちに屋根のある作業場に掛干したので碎米の発生を全く見なかつた。

今期作は不注意にも、日本における感覚で圃場で干してしまい発生を圃場で発見しあわてた次才

である。さらにカ国の新年の連休によつて刈取適期をのがしてしまつたのも原因の一つと考えられる。

考 察 作業の機械化の面から

1) 播種について

播種作業の能率の面からみれば、散播が最も良いが乾季作の場合は、特に播種時の灌水として、一時灌水を行わねばならず、散播では覆土が不完全なので種子が流れる。又覆土の深さも均一でなく、発芽が均一にならぬ、さらに乾季はメイ虫が多いので数回の防除作業を必要とし、除草剤散布、手取除草、施肥作業等に圃場に入やトラクターが入る事がしばしばある。その際条播であれば条間を歩く事になり稲を踏付る事がない。雨季作の場合には覆土後灌水しない程度の適当の雨が降り、追肥除草剤、殺虫、殺菌剤等が空中散布、あるいは灌が水への混入施用等の方法で行う事が可能となれば散播も可能であろう。以上を考慮してこゝでは乾田条播を続けている。今回の試験では条播でも播種密度について行つたが、その結果前記の如となつた。従つて今後各種の作業に支障がない範囲で可能なかぎり条間を小さくする方が良いと思われる。結局散播でも条播でも、雨季作でも乾季作でも排水及び灌水が重要である事から、水路或いは貯水池等による、人為的水管理が出来る水利施設が必要になる。

2) 収穫について

碎米の主因である胴割米の発生が今回の収穫初に非常に多かつた。そこで今後、刈取時期、刈取後の籾の乾燥、脱穀等、胴割米の発生原因を追求し最も発生が少ない収穫方法を見出さねばならぬ。

現在知られている事は品種差異については不明であるが、刈取適期を遅れない事、刈取後籾を急速に乾燥しない事である。従つて刈取は適期内に終了する様に保有労力から作付面積を特期的に調整し、刈取後は直ちに結束、集荷して穂を直接日光にあてない様に積上げ脱穀作業場も日陰を選ぶ、その後の籾の乾燥も屋内あるいは日陰で行う事である。コンバインを使用する場合にはその作業能力と作業適期間から作付面積を時期的に調整し適期をのがさぬ様にすれば、容易に胴割米発生の主因を避ける事が出来るであろう。又コンバインを使用する場合稲の倒伏が問題になるであろうが倒伏は作業能率を低め刈残しを多く多量の籾を損失する事になる。従つて短稈品種を選ばねばならぬ。

8) 栽培時期について

前期をコンバイン等の機械を利用するとすれば圃場の乾田化を行わねばならぬ、平年ならば11

月上中旬には収穫可能となるであろう。従つて耕起作業の関係から乾季作の作付は早くとも12月上旬頃からとなる。収穫期は高温と雨、そして乾燥が重なる4月下旬となつては胴割米の発生も多くなるであろうし、作業も十分に行えないので高温ではあるが雨の少ない4月中旬迄に完了する必要がある。

機械の経済性等から収穫期間を一ヶ月とすれば早く作付したものは3月中旬迄に成熟する事が望しい。

もし12月1日に播種したとすれば3月10日で100日、3月20日110日、となり生育日数100~110日のものが望しいと考えられる。

用水量の面から生育日数の短いものが望しいが、あまり短かすぎでは栽培の面で技術的な困難が多く、又十分な収量が得られない。そこで生育日数110日位の品種が欲せられる。

1965年乾期稲作メイチュウ防除試験成績

1. 目的

1965年雨期の稲作における稲メイチュウ類の薬剤による防除試験にひきついで、稲メイチュウ類の薬剤散布による防除試験を行った。雨期の稲作(5月~11月)においては、これを加害するメイチュウ類の内、その主体となつているものは

サンカメイチュウ *Tryporyza incertolus* WALKER

マラヤメイチュウ *Chilotraea polychrysa* MERICK

の2種があげられるが、この2者の内でもサンカメイチュウがその8割を占めていたので、今回も、サンカメイチュウの防除を目的として試験を行った。

2. 試験の方法及び材料

- 1) 試験の場所 日本カンボディア友好農薬センター試験圃場
- 2) 供試稲品種 Tainang - 3
- 3) 耕種概要

①播 種 1965年12月4日陸苗代に、種初1平方メートル
当り100グラムの割合でまいた。苗代施肥料は $N P_2 O_5$
 $K_2 O$ の各有効成分でアール当り500グラム
1500グラム、1500グラムである。

②本田施肥量 $N P_2 O_5$ $K_2 O$ 各成分ヘクタール当り80kg 120kg
30kgの割合で基肥として施用し、 N 40kgを追肥として後
で施用した。

③田 植 1965年12月22日、株間幅30センチ×15セ
ンチ、3本植。

④除 草 PCPを田植3日前にヘクタール当り30kgの割合
で施用した。

⑤収 穫 1966年4月19日刈取り、圃場で3日間乾燥し
た後脱穀した。

- 4) 散布薬剤、その散布の方法と時期

有機燐殺虫剤のシミチオン乳剤を使用した、これを1ヘクタール

当り2キログラムとり1400リットルの水にうすめて散布した。
 スミチオン乳剤の有効成分は50パーセントであるから、1ヘクタール当り有効成分量で1キログラム施用した事になる。散布の機械はアリミツ式手動自動スプレーヤーを用いた。

散布の時期は、メイテユウ類の加害した場合の収量におよぼす影響の大きいと思われる幼穂形成期から開花までの時期を目標とし、下記のとよりの組合せをつくつた。

なお、幼穂形成期から開花までは約1ヶ月かかるものと推定した。

5) 処理区の明細

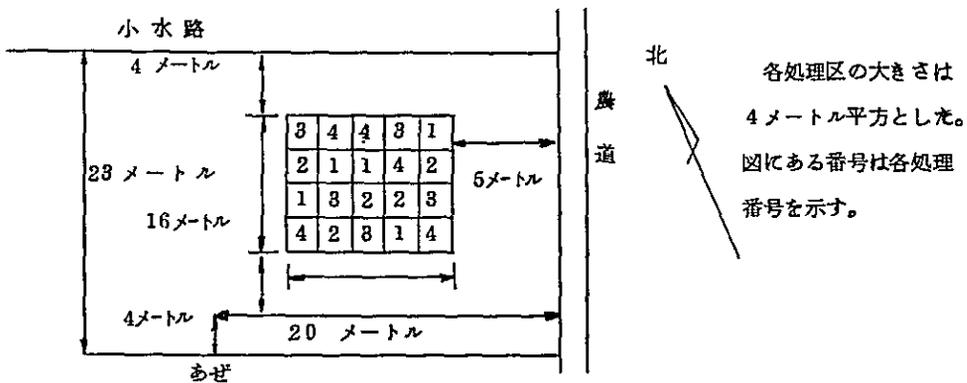
オ1表 薬剤散布の時期と回数

処理番号	処理区名	散布の時期
1	コントロール	
2	1回散布	開花1ヶ月前に散布
3	2回散布	開花1ヶ月前、及び開花半ヶ月前に散布
4	3回散布	開花1ヶ月前、開花半ヶ月前及び開花時に散布

6) 試験の区制及び圃場見取図

4処理、5ブロック制によるランダムイストブロック法によつた。

オ1図 圃場見取図



7) 調査項目

次の項目について調査を行ない、記録をとつた。

オ2表 試験の調査項目

項目	標本の大きさ	調査月日	時期名
分けつ数	10株	オ1回散布後1週間目	オ1回調査
		オ2回散布後1週間目	オ2回調査
		収穫時	収穫時調査
メイテウ類による被害調査 10株			
収量	各区の中央2メートル平方を刈取つて調査した。		
千粒重	初	3000粒	

この表にあるものの他に、試験圃場又はその外部においてメイテウ類の種類、被害度と被害度と精切重、及び精切歩合との関係についての調査、人工被害茎の調査、稲刈株焼却の殺虫効果についての調査等を行つた。

8 成績

分けつ数、被害茎率、収量についてまとめると次表のとおりになる。

オ3表 分けつ数、被害茎率、収量

調査時期	コントロール	1回散布	2回散布	3回散布	平均	有意差の有無	M.S.D.	F値
分 け つ 数								
オ1回調査	136	155	125	143	140	なし		1.67
オ2回調査	120	122	122	140	126	なし		1.69
オ3回調査	112	99	113	117	110	なし		2.14
収 獲 時 被 害 茎 率								
パーセント	64.2	55.5	35.2	34.6	47.4			
角変換係数	53.1°	48.3°	36.0°	35.8°	43.3	あり	5%:183°	4.1
収 量								
初重(グラム)	882	1020*	1286*	1256*	1099	あり	5%:166	1.25
ヘクタール当りトン(推定)	2.22	2.55	3.09	3.14			1%:234	

千粒重 (グラム)

	222	220	234	229	226	なし		
--	-----	-----	-----	-----	-----	----	--	--

注) $F_{1,2}$ は表によると 5% で 34.9 である。何れの試験成績も処理間分散の自由度 3 誤差の自由度は 12 である。

: M.S.D. 最少有意差限界値

: 上表では角変換係数はラジアンによらず 100 パーセントを 90° にする方法をとつた。

: * 有意差を表わす。

上表からわかるように分けつ数は一部をのぞいて処理区において増えているが、有意の差とはなっていない。

被害茎率は 2 回散布と 3 回散布区において有意の差が見られた。

収量においては散布区は無散布に対してすべて有意の差をしめしており、特に 3 回散布区は高い有意差を示している。

一方千粒重においては 2 回散布区、及び 3 回散布区にわずかな増加が見られたが、何れも有意の差とはなっていない。

稲を加害するメイテユウ類は収穫時にはその殆んどが羽化脱出しており、被害茎中には見られなかつたが、3月3日(収穫の40日前)に番外区から被害茎を200茎採取し、分解調査した結果によるとメイテユウ類が86頭発見された。内訳は

サンカメイテユウ 68頭

マラヤメイテユウ 18頭

であつた。

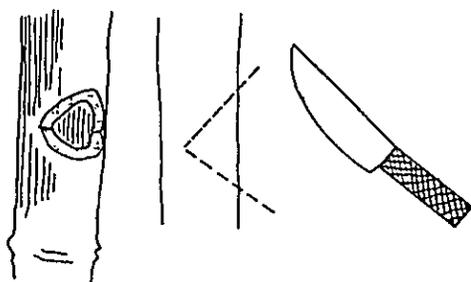
4. 被害の度合と稔実との関係についての観察

試験の番外区においてメイテユウ類による被害についての観察を行つた、ここに便宜上被害を3種に分けた。

- 1) 重被害茎 メイテユウ類により茎を区間10センチメートル以上にわたり食害されているもの、又は同じ茎内を2ヶ所以上食害されているもの。
- 2) 軽被害茎 茎を食害されているが、1ヶ所のみで、その間区が10センチメートルをこえてないもの、又は葉鞘のみ食害されているもの。
- 3) 人工被害茎 茎を開花1ヶ月前にナイフにより凶のようにその一部を茎径の中央ま

で切りとつたもの

才2図 人工被害茎の図



以上のようにして加工した人工被害茎をふくめて、収穫時に採取した被害茎と合せて、その茎一穂当り籾数、千粒重、しいな粒数を調査した。

才4表 被害の度合と稔実との関係

項目	重被害茎	軽被害茎	人工被害茎	無被害茎
4粒重(精籾)	102	246	249	250
穂当り粒数(籾)	98	655	896	777
穂当り「しいな」粒数	793	263	131	121
採取した茎数	130茎	180茎	30茎	101茎

以上は観察の1例にすぎないが、重被害茎は無被害茎に比し精籾千粒重で $\frac{2}{5}$ 、穂当り粒数で8分の1になっている。一方軽被害茎は無被害茎にくらべてわずかな損害をうけているにすぎない事がわかる。

又、薬剤散布と被害の度合についての関係は試験区の中から任意に採取した被害茎をしらべた結果次表に示すようになった。

才5表 薬剤散布と重被害茎、軽被害茎との関係についての観察

処理区名	重被害茎数	軽被害茎数	調査茎数	比率(重/全体)
無散布区	106	80	186	57.1%
3回散布区	90	109	199	45.1%

以上の観察から見て無散布区は3回散布区にくらべて実質的にその被害は見かけより大きいと云えよう。

5 稲刈株焼却の殺虫効果についての観察

当カンボディア国の農村においては、古来伝統的な病虫害の防除の方法として、稲の刈取後乾期の後半において刈株を焼却する習慣があるが、その殺虫効果について、当センター内の刈株のある場所で観察を行った。実際には、刈取後2ヶ月を経た圃場ではメイチュウ類を希望する稲体の部位に得る事は困難であるので、別に採集したサンカメイチュウとマラヤメイチュウを稲茎の中に封入して、刈株のいくつかの部位に付着設置して、焼却による殺虫効果を人工的に観察した。

観察時における圃場、気象の状態は次のとおりであった。

観察月日 1966年3月23日及び24日
 天 候 晴
 風 速 3～4 m/秒
 気 温 午前11時 34℃(23日) 33℃(24日)
 刈株高さ 45～50センチメートル
 株 間 25センチメートル×25センチメートル

第6表 稲刈株焼却によるメイチュウ類に対する殺虫効果

設置部位	サンカメイチュム		マラヤメイチュウ		供試虫数
	生虫数	死虫数	生虫数	死虫数	
地上10センチメートル	0	3	0	3	6
地 表 面	0	6	0	6	12
地下 1センチメートル	0	6	0	6	12
地下 3 "	4	2	3	3	12
地下10 "	6	0	6	1	13

上表からわかるように地下1センチメートル以上のものはすべて死んでおり、地下3センチメートルではその半数が死んでいる事がわかる。

6 考 察

1) 乾期に稲の作付を行った場合、メイチュウ類は乾期中においても、その寄生植物を雨期にひきつづいて獲得する事になるので、その生息密度は高くなり、雨期に比べてその加害は約8倍になつている。そのため、これに対する防除は必要である。スミチオン乳剤の散布を行った場合その分けつ数を増加させる事には有効でなかつたが、2回散布及び8回散布により、その被害を

減少させる事が出来た。又スミチオン乳剤の散布は1回散布、2回散布、3回散布の何れにおいてもその収量を増加させる事ができた。

一回散布区においては被害を減少させる上に効果がないにもかかわらず、収量を増加させる事ができたのは、観察によつてわかるように、散布区は無散布区よりも重い被害をうける莖数を少なくする事によるものと考えられる。

本試験は開花の時を最後として薬剤散布を終っているが、メイチュウ類の発生はその後もつづいているので、今後は開花後も更に薬剤の散布をする試験をする必要があると考えられる。

- 2) 圃場における観察によれば1965年度乾期における稲を加害するメイチュウ類の内、その80パーセントはサンカメイチュウであることが判つた。サンカメイチュウは稲を唯一の寄生とする害虫であり、又土中に潜入する事はないから、乾期に残つた刈株を焼却する事により、これを防除する事は有効な方法と云えよう。

ただし、株の倒ふく、欠株、焼却時の風向、風力等により圃場全面を焼きつく事はむづかしく、その約10パーセントないし5パーセントは焼けずに残る事が多いので、これが次の作付時のメイチュウの発生源となるものと考えられる。

7 要 約

- 1) 1965年カンボディア王国 Battambang 州 Tuolsarnong、日本カンボディア友好農業センターにおいて、稲品種 Tainang 3を用いて乾期作付期におけるメイムコウ類の薬剤散布による防除試験を行った。

スミチオン乳剤を散布した結果によれば、1回散布によつても防除効果をあげる事が出来た。更に2回散布、3回散布により、より高い防除効果をあげる事が出来た。

- 2) メイチュウ類による被害は無散布区では、64.2パーセントであり、これは1965年の雨期に作付をしたハツニシキの78パーセント、Kongksach の82パーセントにくらべてはるかに多い。

- 3) 稲が被害をうけるメイチュウ類はその8割がサンカメイチュウであり、このものは稲単食性なので、稲の刈株を焼却する事により、その発生源を大部分駆除する事が出来る。又、これに合せて作付期間中に薬剤散布を行なえば、メイチュウ類の防除は有効に行なり事が出来る。

圃場における薬剤散布による稲メイチュウ類の防除試験

1960年~1966年 雨期作及び乾期作

1. 目的

当日本カンボディア友好農業技術センターにおいては、在来の品種による稲作、及び外国より導入した新品種による多肥多収穫栽培の2種の試験研究を行っている。そして、これらの栽培における稲メイチュウ類防除の基礎となる資料をうるために、ここに5つの小試験を行なった。

それぞれのものについて詳細をのべる。

○雨期試験A

導入品種 Milfor (ミルフォール)を用い、これのメイチュウ類防除にガンマBHC粒剤を散布した場合、早期1回散布、早期2回散布、晩期2回散布の効果を比較する事を目的としている。

○雨期試験B

在来品種 Chhuthana (チュタナ)を用い、これのメイチュウ防除、はBHC粉剤、スミチオン乳剤、ガンマBHC粒剤を散布した場合、これらの3種の殺虫剤の効果の比較を目的とした。以上の薬剤は何れも早期2回散布とした。

○雨期試験C

在来品種 Kong Ksach (コンクサイ)を用い、これのメイチュウ類防除にスミチオン乳剤散布をした場合、早期2回散布、晩期2回散布、毎週散布の効果を比較する事を目的とした。

○乾期試験A

導入品種 Milfor (ミルフォール)を用い、これのメイチュウ類防除にスミチオン乳剤を散布した場合、早期1回散布、早期2回散布、晩期2回散布の効果を比較する事を目的とした。

○乾期試験B

前者と全く同じ設計、目的である、但し薬剤はスミチオン乳剤のかわりにガンマBHD粉剤を用いた。

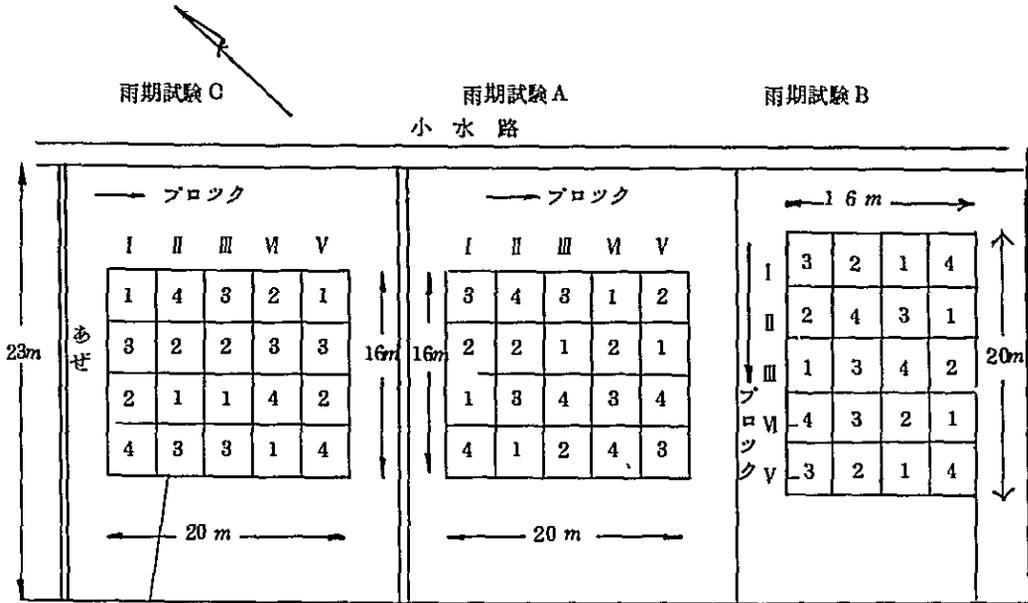
2. 材料及び方法

本試験は日本カンボディア友好農業技術センター(カンボディア王国バツタンバン州ツールサムロン)の試験圃場で1966年7月から1967年4月までの間に行われた。小防除試験は夫々材料、方法は異つているので一覧表にして次に示した。

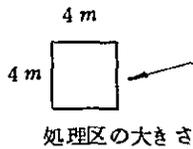
第1表 各小試験の材料及び方法

試験名 項目	雨期試験 A	雨期試験 B	雨期試験 C	乾期試験 A	乾期試験 B
稲 品 種	Milfor	Chhuthana	Kong Ksach	Milfor	Milfor
栽 培 方 法	移植による				
播 種 月 日	2 7 1966	29 6 1966	29 6 1966	29 11 1966	29 11 1966
苗 代 施 肥 量	N P ₂ O ₅ K ₂ O各要素1アール当り500グラム、1000グラム、1000グラム				
移 植 月 日	27 7 1966	23 7 1966	28 7 1966	17 12 1966	17 12 1966
本 田 除 草 法	PCP散布による 3Kg/10a				
本田施肥量	80 Kg/Ha	60 Kg/Ha	80 Kg/Ha	70 Kg/Ha	70 Kg/Ha
(基肥) {	P ₂ O ₅ 80 Kg/Ha	30 Kg/Ha	100 Kg/Ha	70 Kg/Ha	70 Kg/Ha
{	K ₂ O 40 Kg/Ha	20 Kg/Ha	0	70 Kg/Ha	70 Kg/Ha
本田施肥量	40 Kg/Ha			50 Kg/Ha	50 Kg/Ha
(追肥) {	P ₂ O ₅ 60 Kg/Ha			62 Kg/Ha	62 Kg/Ha
株 間 隔	12cm×30cm	20cm×30cm	20cm×30cm	12cm×30cm	12cm×30cm
各 株 苗 数	3 本				
苗 代 日 数	25日	24日	29日	17日	17日
生 育 月 日	137日	153日	169日	126日	126日
収 獲 月 日	19 11 1966	10 12 1966	4 1 1967	11 4 1967	11 4 1967
田植後開花までの日数	65日	99日	94日	71日	71日
試験の区制	ランドマイズトブロック法による4処理5速制				
各処理区の大さ	4メートル平方				
手あぜの有無	あり	r BHC粒剤区のみあり	なし	あり	なし

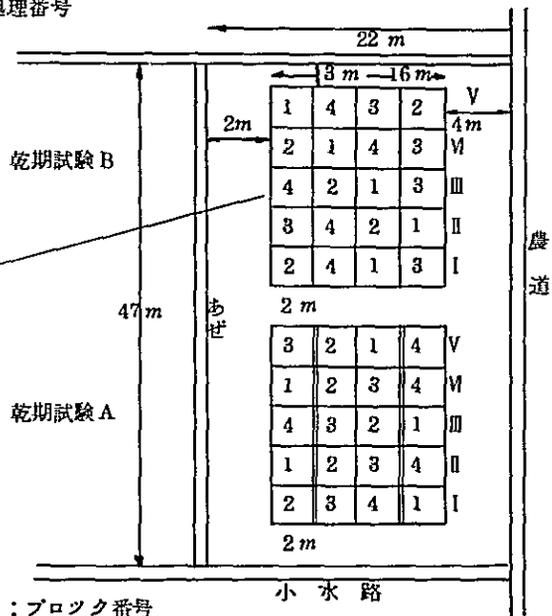
才1図 圃場配置図(雨期試験)



あぜ 注 I~V: ブロック番号
1~4: 処理番号



第2図 圃場配置図
(乾期試験)



注 I~V: ブロック番号
1~4: 処理番号

第2表 各試験の薬剤散布の処理区

処理番号		雨期試験A	雨期試験B	雨期試験C	乾期試験A	乾期試験B
1	処理区名	無 散 布	無 散 布	無 散 布	無 散 布	無 散 布
2	処理区名	Γ BHC早期 1回散布	BHC 粉剤 2回散布	スミチオン乳 剤早期2回 散布	Γ BHC早期 1回散布	スミチオン 乳剤早期1 回散布
	散布期日 (田植後)	5 0 日	8 1 日 1 0 2 日	7 6 日 9 8 日	5 5 日	5 5 日
3	処理区名	Γ BHC早期 2回散布	スミチオン 乳剤2回散 布	スミチオン 乳剤晩期2 回散布	Γ BHC早期 2回散布	スミチオン 乳剤早期2 回散布
	散布期日 (田植後)	4 0 日 6 0 日	8 1 日 1 0 2 日	9 8 日 1 1 5 日	5 5 日 6 8 日	5 5 日 6 8 日
4	処理区名	Γ BHC晩期 2回散布	Γ BHC 2回 散布	スミチオン 乳剤毎週散 布・	Γ BHC 晩期 2回散布	スミチオン 乳剤晩期2 回散布
	散布期日 (田植後)	5 5 日 7 5 日	1 0 2 日 1 2 0 日	27日 33日 42日 50日 67日 76日 97日 107日 115日	6 4 日 7 9 日	6 4 日 7 9 日

註 ・ 59日と82日は洪水のため中止した

本試験には8種類の殺虫剤を使用した。その成分、形態使用方法は下記のとおりである。

第3表 殺虫剤の成分、使用方法

殺虫剤名	有効成分	形 態	使用 方法	1ha当り使用成分量	備 考
Γ BHC 粒剤	Γ BHC 6% 主剤 94% —	粒 剤	水田の土壌に手 で散布	3kg	成分の大部分は 水に於て稲体 に吸収される。
BHC 粉剤	BHC 3% 主剤 97%	粉 剤	散粉機による	1.5kg	
スミチオン 乳剤	有機磷剤 50% 乳化剤 50%	乳 剤	噴霧機による	1kg	

ガンマBHC(γ BHC) 粒剤は、手で散布する事が出来て、便利であるが、かんがい水が浅い事が要求される。(約5cm位)

BHC 粉剤も、散布の方法は容易であるが、雨によりあらいおとされる欠点がある。スミチオン乳剤は殺虫剤効果はすぐれているが、人体に有害である点注意しなければならない。

3 測 量 値

本試験においては、次のような諸点について測定をおこなった。

A) 分けつ数………夫々品種により、生育日数が異なるので、同一の期間毎に調査していないが、第1回目調査は移植後40日目、第2回調査及び第3回調査は夫々第1回目、第2回目の薬剤散布を行った後1週間目に調べている。最終調査は収穫期に調査を行ない、分けつ数の代わりに穂数を調査してある。

B) メイテユウ類による被害率………雨期作については、被害が少なく、十分な資料がとれないので、収穫時のみ分解調査を行った。乾期作においては、第1回、第2回の分けつ数調査の時併せて行った。又、収穫時には分解して調査を行った。

何れも被害率は角変換係数に変換した後、分散、分析を行った。なお、角変換係数はラジアンによらず角度法(100パーセント=90°)によった。

以上、A、Bの調査は各処理区から10株づつとした。

C) 収量調査………各処理区から、その中央2メートル平方内の株をすべて刈取り、2日以上乾燥したのち脱穀し、その精もみ重をしらべた。

D) 千粒重………精もみについて調べた。

第5表 雨期試験A (品種 Milfor)

項目 \ 処理	無散布	Γ BHC早期1回散布	Γ BHC早期2回散布	Γ BHC晚期2回散布	平均	有意差	M.S.D.	F
株当たり分けつ数								
第1回調査	5.1	5.0	5.8	5.7	5.4	なし	—	1.3
第2回調査	6.3	6.0	6.4	5.6	6.1	なし	—	1.1
第3回調査	6.9	6.7	6.2	6.4	6.6	なし	—	1.4
収穫時調査	6.4	6.6	6.0	5.7	6.2	なし	—	0.4
被害茎率 (パーセント)								
収穫時調査	8.2	7.2	3.5	4.2	5.8			
(T)	16.6	15.4	9.6*	11.8*	13.4	あり	5%: 3.4 1%: 4.1	7.9
収量、籾重 (グラム)								
4平方メートル当り	928	1,112	1,063	1,051	1,041	なし	—	0.98
Ha当り (推定)	2,34トン	2,78トン	2,66トン	2,64トン	2,61トン			

注 M.S.D. 最少有意差限界値
(T) パーセントの角変換値

第6表 雨期試験B (品種 Chhuthana)

項目 \ 処理	無散布	BHC粉剤2回散布	スチオン乳剤2回散布	Γ BHC2回散布	平均	有意差	M.S.D.	F
株当たり分けつ数								
第1回調査	5.8	6.4	6.5	6.5	6.3	なし	—	2.5
第2回調査	6.4	6.5	6.6	6.3	6.5	なし	—	0.1
第3回調査	6.4	6.0	6.6	5.8	6.2	なし	—	0.4
収穫時調査	5.9	6.6	6.3	6.1	6.3	なし	—	0.4
被害茎率 (パーセント)								
収穫時調査	3.1	5.0	4.6	6.2	4.7			
(T)	9.6	11.2	9.6	13.8	11.1	なし	—	0.74
収量 (籾重、グラム)								
4平方メートル当り	620	740	733	628	681	なし	—	1.27
Ha当り (推定)	1,55トン	1,85トン	1,83トン	1,57トン				

第7表 雨期試験C (品種 Kong Ksach)

項目 \ 処理	無散布	スミチオン 乳剤早期 2回散布	スミチオン 乳剤晚期 2回散布	スミチオン 乳 剤 毎週散布	平均	有意差	M.S.D.	F
株当り分けつ数								
第1回調査	114	107	116	113	117	なし	—	0.9
第2回調査	105	100	102	109	104	なし	—	0.7
第3回調査	86	94	100	100	95	なし	—	0.8
収穫時調査	91	97	92	92	93	なし	—	0.7
被害茎率 (パーセント)								
収穫時調査	74	71	96	67	77			
(T)	156	146	178	150	156	なし	—	0.75
収量、初重 (グラム)								
4平方メートル当り	993	1166	982	1485*	1157	あり	5%: 243 1%: 296	78
Ha当り(推定)	248トン	291トン	246トン	371トン				

第8表 乾期試験A (品種 milfor)

項目 \ 処理	無散布	r BHC 粒剤早期 1回散布	r BHC 粒剤早期 2回散布	r BHC 粒剤晚期 2回散布	平均	有意差	M.S.D.	F
株当り分けつ数								
第1回調査	99	94	103	99	98.8	なし		0.7
第2回調査	114	109	115	104	111	なし		1.1
収穫時調査	53	79*	90*	73*	74	あり	5%: 13.7 1%: 16.7	11.2
被害茎率 (パーセント)								
第1回調査	165	180	145	140	158			
(T)	238	252	222	219	233	なし		0.6
第2回調査	330	290	188	167	231			
収穫時 (T)	350	322	214*	238*	281	あり	5%: 6.9 1%: 8.4	8.1
調査	85.8	76.2	56.8	43.7	65.6			
(T)	68.6	62.0	49.0*	41.4*	54.9	あり	5%: 8.8 1%: 10.6	16.7
収量初重 (グラム)								
4平方メートル当り	1041	1680	1707	1842	1568	あり	5%: 362 1%: 437	8.6
Ha当り(推定)	260トン	420トン	427トン	461トン	392トン			
1000粒重	298	298	301	301	300	なし		1.2

註 * 有意差あり

第9表 乾期試験B (品種 milfor)

項目	処理	無散布	スミチオン	スミチオン	スミチオン	平均	有意差	M.S.D.	F
			乳剤早期 1回散布	乳剤早期 2回散布	乳剤晚期 2回散布				
株当り分けつ数									
第1回調査		89	84	93	88	89	なし	—	0.2
第2回調査		84	85	83	88	85	なし	—	0.6
収穫時調査		73	77	71	78	75	なし	—	0.3

被害茎率 (パーセント)

第1回調査	114	118	132	128	123				
(T)	132	134	213	212	207	なし	—	0.6	
第2回調査	148	142	192	184	154				
(T)	224	219	261	212	231	なし	—	1.1	
収穫時調査	591	415	332	445	445				
(T)	492	398	358	417	416	なし	—	1.4	

収量、籾重 (グラム)

4平方メートル当り	1,203	1,269	1,608	1,539	1,405	なし	—	1.6
Ha当り(推定)	301トン	317トン	402トン	384トン		なし	—	
1000粒重	298	300	301	300	300	なし	—	0.9

第5表から第7表までは雨期試験の成績である。

分けつ数は、無散布区にくらべて散布区ではその過半数は増加しているが、一部は逆に減っているものもある。何れの試験、何れの調査においても有意の差は見られなかった。

被害茎率は、試験Aにおいては散布区は無散布区にくらべて減っており、r BHC 早期2回散布区、r BHC 晚期2回散布区において有意の差が見られた。試験B (Chhuthana 種) においては、かえつて被害は増加しているが、有意の差とはなつて現われていない。試験C (Kong Ksach) においては、スミチオン乳剤晚期2回散布区においては、無散布より増えており、スミチオン乳剤毎週散布区においても、わずかに被害茎率は減っているものの、有意差としては現われていない。

雨期の試験においては被害茎率は乾期のそれにくらべて一般に低く、無散布区では最高9.6パーセントとなつている。

収量は試験 A, B, C を通じて、試験 C の一部をのぞいて、散布区は無散布区にくらべて増えているが、有意差として現われているのは試験 C (Kong Ksach) のスミチオン乳剤毎週散布区のみであつた。

無散布にくらべて、散布区の収量において効果が少なかつたのは、1967年9月20日に冠水したためによるものと思われる。稲のステージから見て

Milfor 雨期試験 A 田植後 55 日目：開花 10 日前

Ohhuthana 雨期試験 B 田植後 59 日目：開花 35 日前

Kong Ksach 雨期試験 C 田植後 54 日目：開花 45 日前

の時に夫々冠水した事になり、Milfor を用いた試験では散布した γ BHC 粒剤が流失した上その穂をいためられた。

又、試験 B (Ohhuthana 種) においては γ BHC 粒剤早期 2 回散布区は薬剤が流失した。又 BHC 粉剤早期 2 回散布区の薬剤も雨水により一部が流出した。

乾期試験 A (Milfor 種 γ BHC 粒剤) においては、その分けつ数は収穫時調査において無散布区に対して散布区は有意の差をもつて増加している。

被害率においても第 2 回調査と収穫時調査において γ BHC 早期 2 回散布区と晚期 2 回散布区は無散布に対して有意の差をもっている事がわかる。早期 1 回散布区においてはわずかにその被害率はへつたが有意の差とはなっていないが、収量の調査ではすべての散布区は無散布区に対して有意の差をもつて増加している事が見られる。

乾期試験 B (Milfor 種 スミチオン乳剤) においては分けつ数、被害率は才 1 回調査第 2 回調査、収穫時調査を通じて一部のものをのぞいて、わずかつ散布の効果が見られたが、有意の差となつては現われていない。

又その収量においても、増加は見られたが有意の差とはなっていない。

千粒重については乾期試験 A, B とも散布区は無散布に対して有意差は見られなかつた。

測定値は分散分析を行ない F 値を検定して有意差をしらべた。各分散の自由度を第 10 表に示す。

第 10 表 試験の各分散の自由度

変 因	自 由 度
全 分 散	19
処理別平均値間分散	3
ブロック平均値間分散	4
誤 差	12

4. 考 察

その1 雨期試験

- 1) 一般にメイチュウ類の発生は誘蛾灯の成績からわかるように5月から11月までは比較的少ない。従つてそれによる稲の被害も少ないので、メイチュウ類防除試験ははつきりした結果が出にくい。
- 2) 試験Aにおいて、被害率は早期2回散布区及び晩期2回散布区において、散布の効果は無散布区にくらべて顕著に見られたが、開花10日前に約1週間冠水したためにその収量には散布の効果は現れなかつた。
- 3) 試験B (Chhuthana種) においては、雨期中にもかかわらずBHC粉剤にわずか効果が見られた。今後このものの効果については更に試験する必要がある。
- 4) 試験C (Kong Ksach種) においては、スミチオン乳剤毎週散布においても、メイチュウ類の被害を防除する事が出来なかつたのは、メイチュウ類に連続的に加害されていたためと考えられる。マラヤメイチュウ、サンカメイチュウ共に約1ヶ月でその一代を終るので、その生育日数164日におよぶKong Ksach種には、特効性の強い殺虫剤、例えば、ガンマBHC粒剤のようなものが適当であると考えられる。
- 5) 1966年雨期の試験は1965年の雨期の試験にくらべて防除効果がひくい、メイチュウ類の防除試験はその周辺地区のメイチュウ類の発生、天候等の気象状態、栽培方法等により、その成績は変化するから、その発生、被害について基礎的な調査をする必要がある。
- 6) 1965年及び1966年雨期の作付における当 Tuolsamrong 地区におけるメイチュウ類による稲の食入被害は、無散布区において

ハンニシキ	1965年	.....	78	パーセント
Kong Ksach	1965年	.....	82	〃
Milfor	1966年	.....	82	〃
Chhuthana	1966年	.....	81	〃
Kong Ksach	1966年	.....	74	〃

であり、一般に低いが、原一郎によれば1961年雨期に当 Tuolsamrong 地区で18種にわたる現地稲を栽培し、最低5.15パーセント、最高9.14パーセントのメイチュウによる被害を観察しており、今後雨期における稲メイチュウ類に対する、これの薬剤防除の必要か否かについては更に調査をした上で検討する必要がある。

その2 乾期試験

1) 乾期の試験においては、水の管理は極めて良く行われ、洪水、雨水による散布薬剤の流出はなく、ガンマBHC散布試験においてはかんがい水の水深、5センチメートルを保ち、理想的な状態であつた。試験A(Milfor種ガンマBHC粒剤散布)では、被害莖率において早期2回散布区晩期2回散布区とも有意差をもつて効果があり、分けつ数、収量においては早期1回散布、早期2回散布、晩期2回散布の何れも有意差をもつて効果が見られた。(無散布に対して)

一方試験B(milfor種スミチオン乳剤散布)では、分けつ数の増加、被害莖率の減少収量の増加においてわずかの効果が現われたが、いずれも有意差としては現われていない。

以上乾期試験の結果から考えて、乾期におけるMilfor種のメイテユウ類防除には、ガンマBHC粒剤が適切な殺虫剤であると云える。

誘蛾灯による稲メイチュウ類の発生調査

1965年～1967年

1) 目的

圃場周辺における稲メイチュウ類の発生活長を調査する事を目的とした。

2) 材料及び方法

第3図にあるような誘蛾灯をつくつた。光源は200ボルト40ワットのタングステン電灯を用い、点灯時間は日没から(18時)から23時までの5時間とした。

誘蛾灯に飛来する稲メイチュウ類は翌日採集し、分類した後その数を記録した。当センター内に2ヶ所の誘蛾灯を設置したが、本調査は第1号誘蛾灯による資料による集計を記録した。第2号誘蛾灯は1966年6月に設置され調査期間も短かく、故障により調査が継続出来なかつたので予備的に観察するにとどめた。

3) 測定値

誘蛾灯に飛来捕殺される稲メイチュウ類の数はその日及び点灯時の気象条件、年月の、月の出没时间、圃場周辺の稲の作付の状況により影響され、その変異がはなはだしいので、各月毎にこれを集計し、大局的な発生を見る事とした。

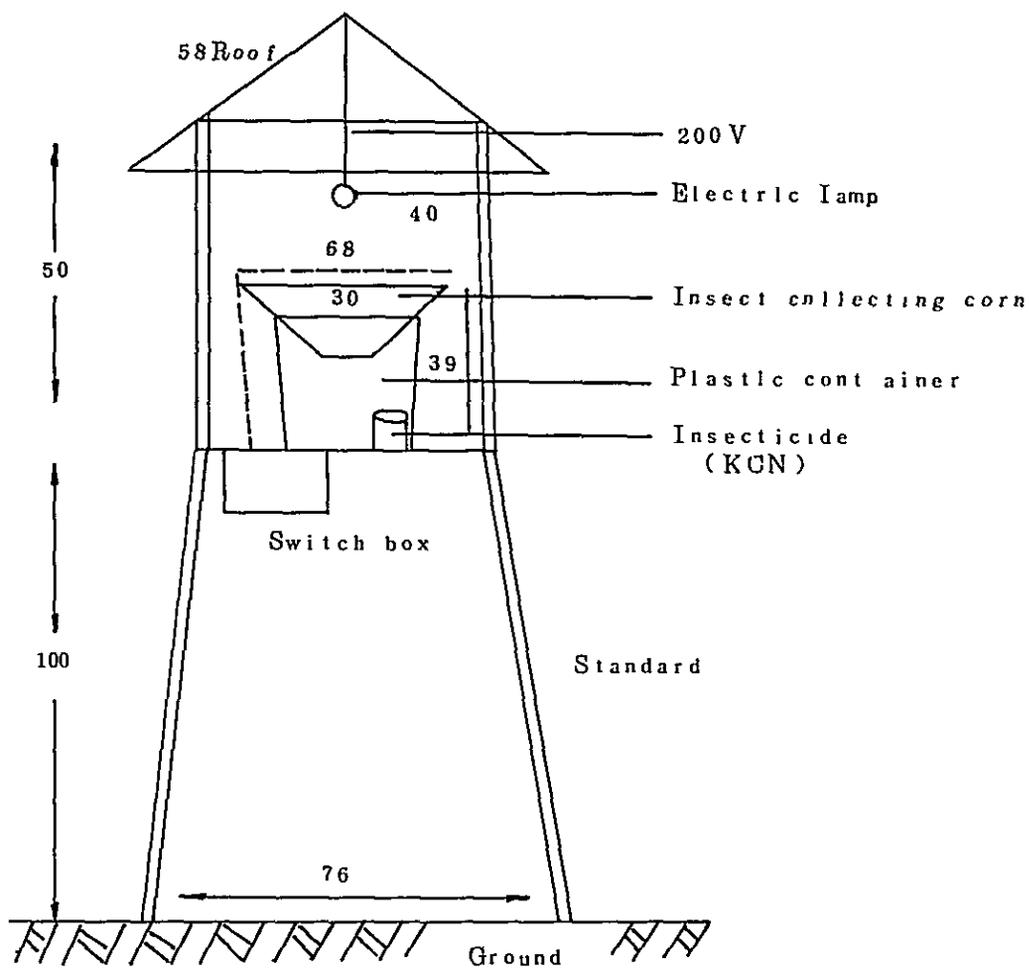
なお、本成績は1965年1月1日から1967年7月31日までの記録をまとめた。(一部前報告と重複している)。

本調査の対象となつたイネメイチュウ類及びその他の主な稲害虫を示すと次のようになる。

第11表 誘蛾灯に飛来捕殺されたイネメイチュウ類及びその他の主な稲害虫

害虫名	学名	摘要
ニカメイチュウ	<i>Chilo suppressalis</i> WALKER	極めて少ない。
サニカメイチュウ	<i>Tryporyza incertolas</i> WALKER	
T. dod. (仮名)	<i>T. dodatellus</i> WALKER	新たに発見された * (2)
マラヤメイチュウ	<i>Chilotraca polychrysa</i> MEYR.	新たに発見 * (2)
イネヨトウ	<i>Sesamia inferens</i> WALKER	
ツマグロヨコバイ	<i>Nephotettix cincticeps</i> UHLER	
S. inu (仮名)	<i>Scirpophaga innotata</i> WALKER	新たに発見 * (2)

第3図 誘蛾灯見取図



註： 数字は各部品の大さをセンチメートルで現わしている。

※ 従来当カンボディア王国においては記録されてなかつた J. michel
1963年の調査による。

第12表 誘蛾灯調査成績 1965年(1月~12月)

月	ニカメイチョウ	サンカメイチョウ	マテメイチョウ	イネトウ	S. inn.	T. dod.	ヨマクロコシ
1		246	106	0	32	0	471
2		259	49	0	8	0	32
3		22	19	0	2	0	32
4		21	5	0	4	1	0
5		19	15	0	6	11	16
6		13	16	7	87	19	20
7		0	11	0	28	24	52
8		11	3	3	53	3	2353
9	2	15	31	1	37	14	18040
10		37	18	0	77	6	13270
11		242	12	0	532	12	8160
12		319	8	0	1548	0	3252
計	2	1204	293	11	2414	90	45698

各数字は虫の数を現わす(第12表~第16表)

第13表 誘蛾灯調査成績 1966年(1月~12月)

月	ニカメイチョウ	サンカメイチョウ	マテメイチョウ	イネトウ	S. inn.	T. dod.	ツマクロコシ
1		182	68	0	780	0	0
2		34	51	9	2	0	0
3		18	27	9	5	0	0
4		10	5	3	0	0	0
5		0	0	0	7	4	0
6		31	3	0	9	1	0
7		36	25	0	25	0	1435
8		154	126	0	182	0	1068
9		64	69	0	57	0	1510
10		49	33	0	34	0	5773
11		1096	57	0	126	0	6660
12		2328	24	1	723	1	1680
計	0	4002	488	22	1950	6	18126

第14表 誘蛾灯調査成績 1967(1月~7月)

月	ニカ メイチュウ	サンカメイチュウ	マテヤメイチュウ	イネヨトウ	S. inn	T. dod	ツマクロコシ
1		162	328	15	55	1	53
2		24	1459	25	28	1	6
3		2	153	112	0	0	51
4		5	5	11	0	2	80
5		23	2	10	0	7	7
6		0	6	0	2	4	1
7		0	6	0	3	11	569
計	0	216	1959	173	83	26	767

第15表 誘蛾灯調査成績 1965年、1966年平均

月	ニカ メイチュウ	サンカメイチュウ	マテヤメイチュウ	イネヨトウ	S. inn	T. dod	ツマクロコシ
1		219	87	0	406	0	2355
2		1465	50	45	5	0	16
3		20	23	45	35	0	16
4		155	5	15	2	05	0
5		95	75	0	65	75	8
6		22	95	35	48	5	10
7	1	18	18	0	265	12	7435
8		825	645	15	1175	15	17105
9		395	50	05	47	7	9815
10		43	255	0	555	3	95215
11		169	855	0	329	6	7410
12		13235	16	05	1135	05	2466
計	1	21080	3915	165	21770	430	319460

第16表 誘蛾灯調査成績 1966年、1967年平均

月	ニカメイチユウ	サンカメイチユウ	マラヤメイチユウ	イネヨトウ	S. inn	T. dod	シマクロヨコムシ
1		172	198	75	4175	05	265
2		29	755	17	125	05	3
3		10	95	605	25	0	255
4		75	5	7	0	1	40
5		115	5	5	35	55	35
6		155	35	0	55	25	05
7		18	45	0	14	55	1002
計		2635	155	97		155	11010

以上第12表から第16表までを見れば判かるように、各虫とも、年間を通じて、その数は大巾に増減している事がわかる。

各年度は夫々の気象条件、その他の要因により発生量は変化しているの、ここに各年2年間（その年及び前年）の平均をとると、その発生の傾向がよくわかつてくる。各害虫について調査の結果をまとめると。

- 1) ニカメイチユウ……………発生量は極めて少ない。
- 2) サンカメイチユウ……………3月～7月は発生少なく、8月、9月、10月、やや増加 11月、12月、1月に発生多い。
- 3) マラヤメイチユウ……………前者と同じく3月～7月は発生少なく、8月～11月やや増加。12月～気温の低下のために減少 1月、2月、3月多い。前者にくらべて発生量は少なく、又2ヶ月ないし、3ヶ月おくれている。
- 4) *Scirpophaga innotata* WALKER…………… サンカメイチユウと同様な形の発生をするが、水田における稲に対する加害は殆んど見られない。
- 5) *Tryporyza dodetallus* WALKER…………… 主として4月～11月に発生が見られるが、その量は少なく、稲に対する加害も少ない。
- 6) イネヨトウ……………年間を通じて発生しているが、量は少ない。1月、2月、3月、4月にやや多い。

- 7) ツマグロヨコバイ……………この者は蛾にくらべて、趨光性がよいため、飛来捕殺量と発生量は、必ずしも平行しないが、7月ばかり発的にふえ、7月～12月にかけて大量に発生している。
- このものは、発生期間が雨期の稲の作付期間と大体一致している点、他のものには見られない所である。

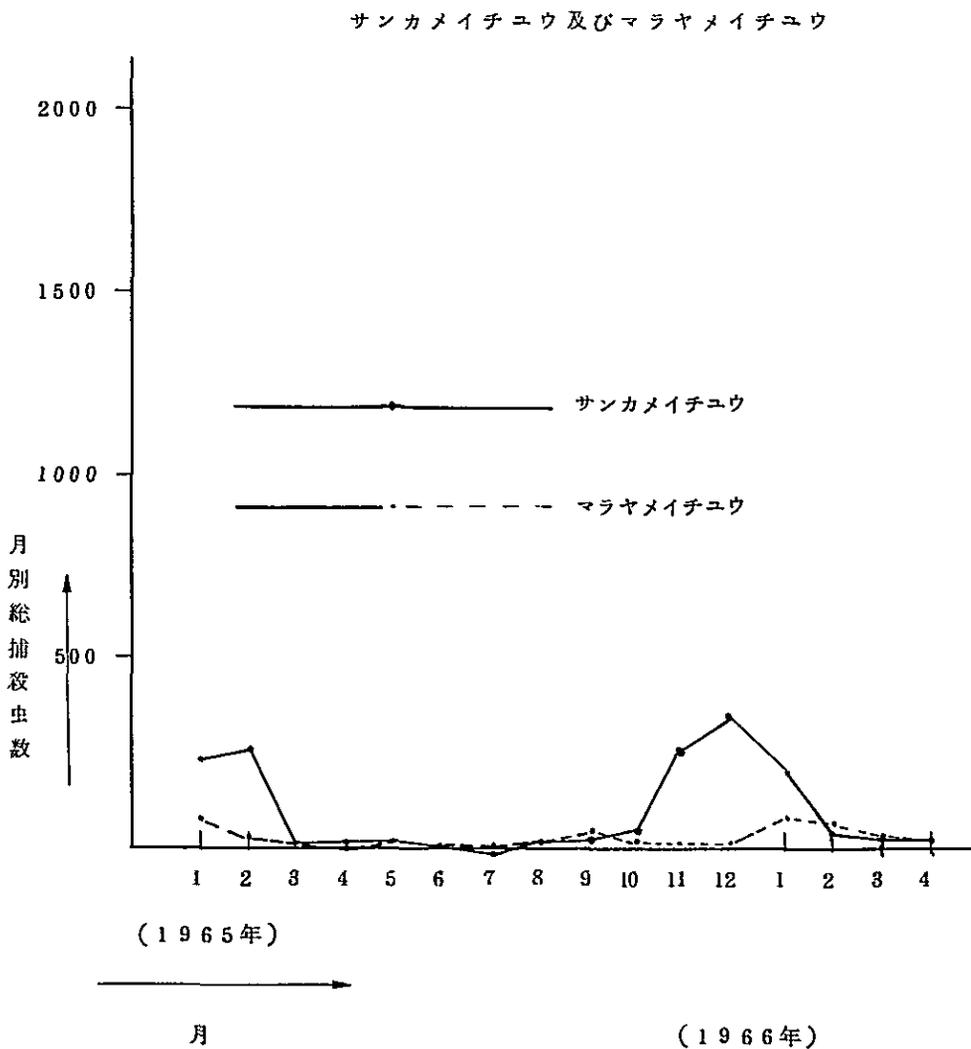
4. 考 察

- 1) 1965年1月から1967年7月まで2年7ヶ月の誘蛾灯による稲メイチュウ類の発生調査により、当 Tuolsamrong 地区におけるその発生の傾向はほぼつかみ得た。
- 2) 水田における稲メイチュウ類による被害調査から判断すると稲メイチュウ類はサンカメイチュウとマラヤメイチュウがその首位を占めているから、これらの2者の発生の調査に力を注ぐ事は必要である。著者の試験⁽⁴⁾によれば、誘蛾灯によるメイチュウ類の捕殺量の増減は約1ヶ月おくれで、水田におけるメイチュウ類の増減となつて見られるから、誘蛾灯の調査にもとづいて、メイチュウ類の防除計画を立てる事も可能である。
- 3) 3月～7月に至る期間メイチュウ類の数が比較的少ないのは、12月、1月に刈り取つた刈株は、その後大部分枯死するため、稲を単一の寄主とするサンカメイチュウはその殆んどが死滅するものと思われる。
- 一方マラヤメイチュウ⁽⁵⁾は湖山のマレーシア連邦における調査によれば稲以外にもほうせんか、七島菌の類等を寄主として生きるため、乾期にも生存はつづけるが、その数は極めて少ない。
- 以上稲の主要な害虫であるサンカメイチュウ、マラヤメイチュウの発生から考えて、5月から12月、1月にかけて雨期の稲の作付を行なう事は、その被害をさげることから考えて、合理的な方法であると云えよう。
- 一方1月から4月初旬にかけて行なう乾期の稲の作付を行なう事は、メイチュウ類の増加した状態の下に稲をおく事になるから、その防除については充分に処置がとられなければならない。
- 4) イネヨトウ、Tryporyza dodetallus WALKER., Sciropophaga innotata WALKER 等については、その発生の傾向はわかつたが、被害は殆んど見られないので、これに対する防除対策は不要であろう。
- 5) ツマグロヨコバイは雨期の稲の作付とほぼ一致して、しかも大量に発生し、そのもの自身の稲にたいする加害はおそるべきではないが、ウイルス病の伝播をするので、その防除対策は誘蛾灯の調査にもとづいて立てる事は必要である。但し、メイチュウ類にくらべて趨光性は弱いから

圃場もよく調査して、その発生量を知る事が必要である。

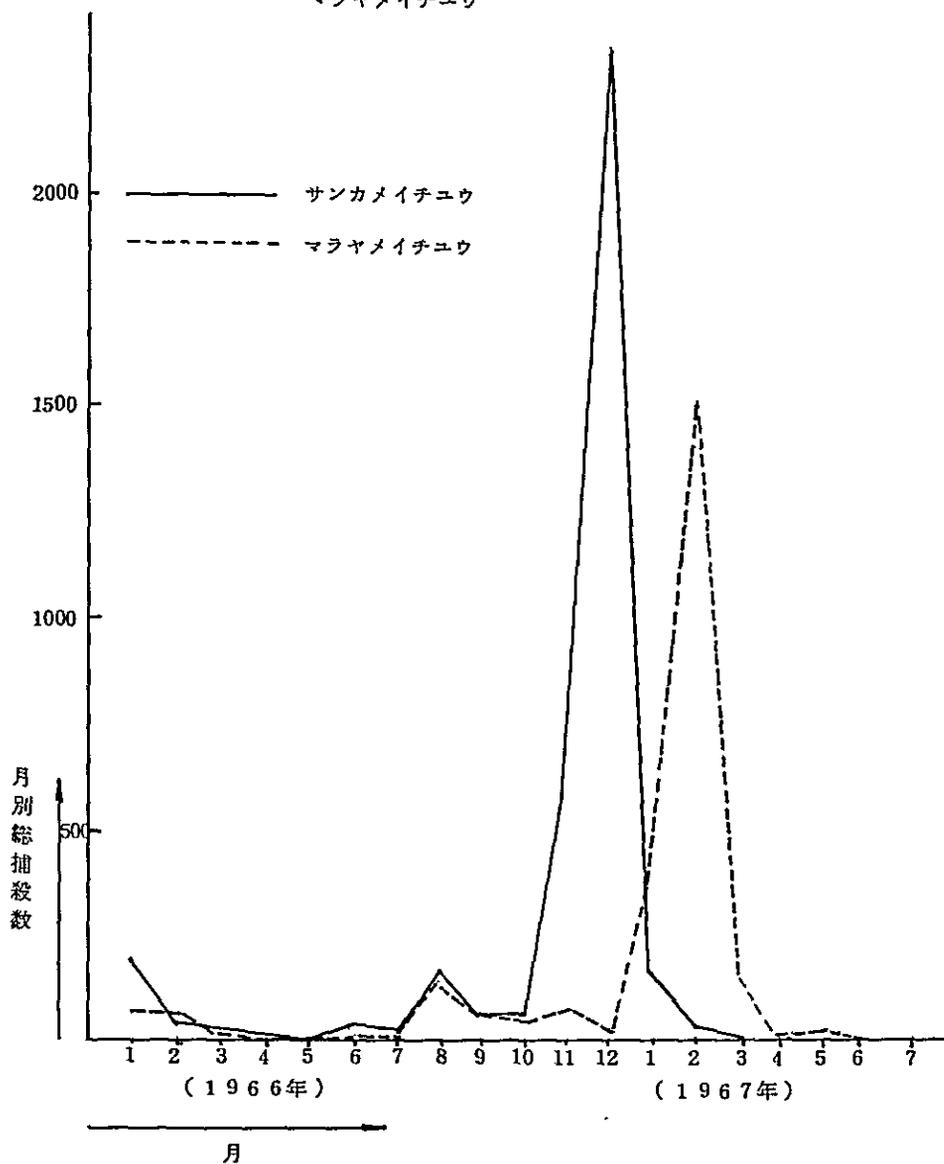
- 6) サンカメイチュウ、マラヤメイチュウの発生及び被害は雨期作に少なく乾期作に多い。この原因については天敵発生の増減によるものと考えられる。

第4図 月別総捕殺虫数 (1965年1月~1966年4月)



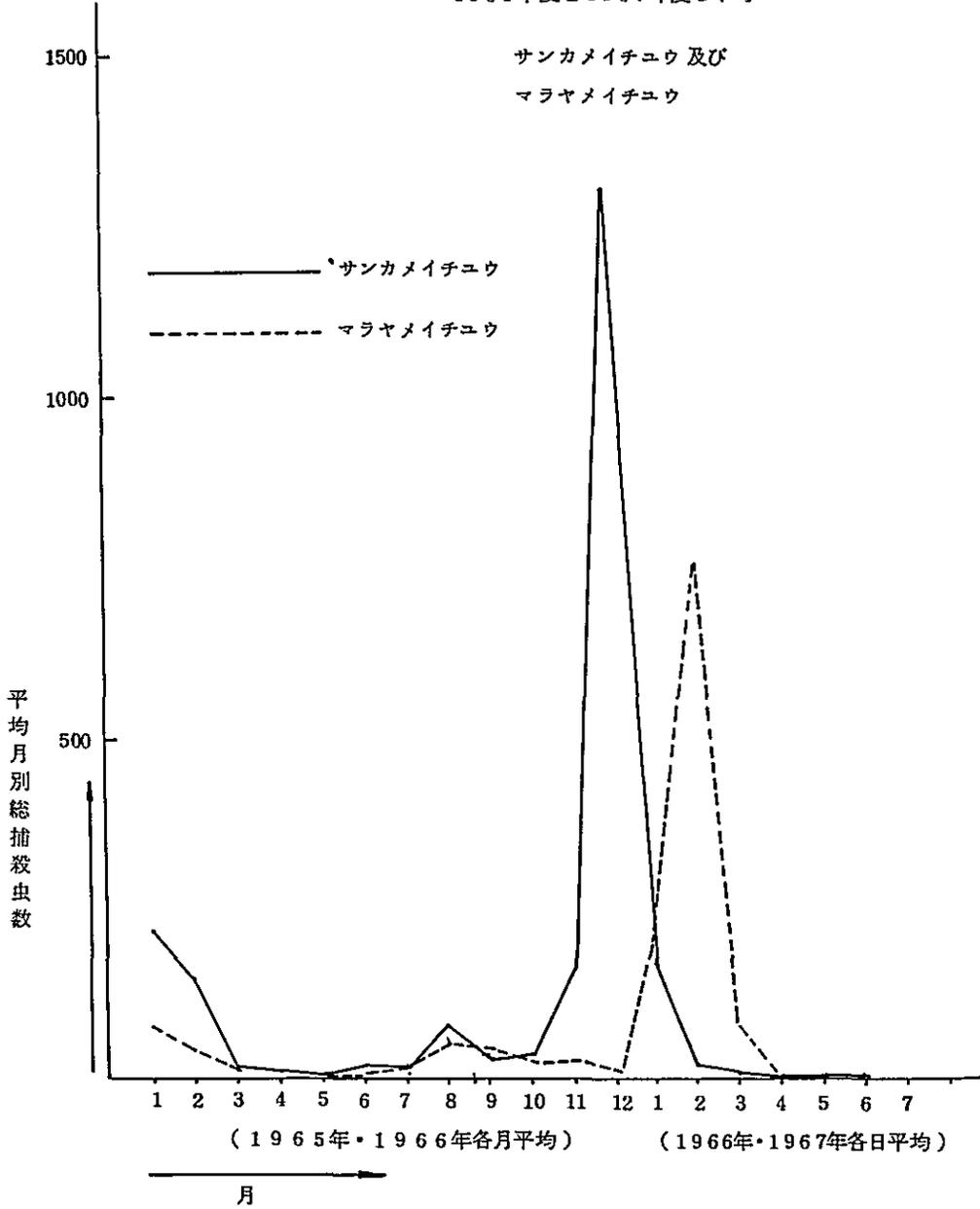
第5図 月別総捕殺虫数 (1966年1月~1967年7月)

サンカメイチュウ及び
マラヤメイチュウ



第6図 2年平均の月別総捕殺虫数

1965年度と1966年度の平均及び
1966年度と1967年度の平均



ガンマBHC粒剤を使用したポット栽培による稲メイチュウ類の防除試験

1966年～1967年乾期

1 目的

ガンマBHC粒剤はかんがい水の深さによつて、その防除効果が異つてくるので、浅水と深水の場合の効果の違いを知るため、予備試験的にPOTを用いて本試験をした。

2 材料及び方法

本試験は日本カンボディア友好農業技術センター内の網室で行われた。

稲品種 1R-8

ポット 直径25センチメートル、高さ25センチメートル

播種及び移植……………1967年1月5日に播種

1967年1月21日に移植 1 Pot 2株
2株3本植

施肥料……………各成分ポット当り

N 1グラム

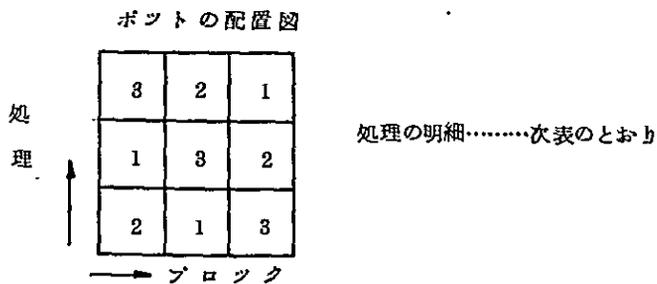
P₂O₅ 1グラム

K₂O 1グラム

なおNについては3分の2を基肥とし、残り $\frac{1}{3}$ 量は追肥として施肥した。

試験の区制……………ランダムイズドブロック法による3処理3連制

各ポットの配置は左の図に示すとおりである。



第17表 各処理の明細

番号	処 理 区 名	ガンマBHC粒剤散布	有効成分 散布量	備 考
1	コントロール	無 散 布		
2	水深2cm区	田植後 50日目散布	3Kg/Ha	薬害調査も 実施した。
		田植後 75日目散布	3Kg/Ha	
3	水深10cm区	田植後 50日目散布	3Kg/Ha	
		田植後 75日目散布	3Kg/Ha	

無散布を対象区とし水深は10センチメートルとした。又散布は処理区は何れも2回散布とした。

3 測 定 値

次のような諸点について収穫時に調査した。

1.草丈、2.穂数、3.被害率、4.収量(精初重)、なお薬害についても観察を行った。

第18表 POT試験成績

対象区	水深2cm区	水深10cm区	平 均	有 意 差	M・S・D・	F
草丈(センチメートル)						
923	879	833	877	なし		0.55
穂数(2株当り)						
326	423	396	382	なし		1.39
被害率パーセント及びT						
386	112	369	289			
382	195*	372	316	あり	5%:17	41
収量(2株当りグラム数)						
66.8	88.3	74.7	76.5	なし	なし	1.37

註: *有意差あり

被害茎率についてのみ、水深2cm区は対象区及び水深10cm区に対して有意の差を示した。穂数、収量についてはわずかに増加しているが、有意差としては現われていない。

4. 考察及び要約

水深によるガンマBHC粒剤のメイテユウ類に対する防除効果の差を見る試験は、圃場で実施するに先立つて、POTにより予備試験を行ったが、ブロックの数が少ないため細かい差異の分析が出来なかつた。被害茎率から判断すると、深水に較べて、浅水の方が有効に効いている事がわかる。

5. ガンマBHC粒剤の薬害について

ガンマBHC粒剤使用の場合に関連した問題として、薬害についての観察を行った。当試験に使用した同一の稲で、移植50日目のものにガンマBHC粒剤を大量に使用してその結果を見た。詳細は次表に示してある。

第19表 稲に対するガンマBHC粒剤の薬害

処 理	2株当り 穂 数	被害茎率	草 丈	2株当り 収 量	穂重/ 1穂当り	Pot 数
ガンマBHC有効成分 45kg/Ha	35	28.5パーセント	632センチ	17グラム	0.49グラム	1
ガンマBHC有効成分 90kg/Ha	32	24パーセント	665センチ	21.5グラム	0.66グラム	1
無 散 布	284	38パーセント	854センチ	24.5グラム	0.87グラム	1

以上は処理、無散布ともに1Potづつかつた観察なのであるが、本観察によれば草丈がやや低くなり、収量、穂重は減少したが、稲体の褐色化、枯死は見られなかつた。

6. ガンマBHCの魚毒についての観察

ガンマBHC粒剤の魚毒について調査を行った。プラスチックバケツ(18リッター容量)に水を入れ、ガンマBHC粒剤を標準量(有効成分3kg/Ha)を基として、4段階の濃度の水溶液をつくり、これに魚を入れて24時間後の生死を観察した。

供試魚はTrey Krankと云はれるもので水田では一般に普通に見られるものである。長さ20セ

ンチメートルであつた。

バケツ・は水深10センチメートル(約8リットル)に水を入れた観察は5処理、2連制で行つた。24時間後の魚の生死は次のとおりである。

第20表 数種の濃度のガンマ BHC粒剤の魚に対する毒性

濃度 フロッグ	0	1/8	1/4	1/2	1	計
1	生	生	生	死	死	生3, 死2
2	生	生	生	死	死	生3, 死2

濃度は標準量を1とした。又各バケツに供試魚は一匹づつ入れた。この結果によると、濃度 $\frac{1}{2}$ でも魚は死んでおり、実際の水田ではガンマ BHC 粒剤は土じよりに吸収されるのでその毒力は半分以下になるとしても、強い毒性を示すと云える。

農家圃場における稲メイチュウ類の被害について

1966年雨期の収穫期において、当 Tuolsamrong 地区を中心として、バタンバン州内のバタンバン郡、サンカ郡、モンコルボレー郡におけるいくつかの農家、試験場等の圃場における稲メイチュウ類の被害について調査を行った。

調査面積は1ヶ所、1平方メートルづつ3ヶ所調べ、その平均を記録した。結果は次表に示すとおりである。

第21表 農家水田、その他におけるイネメイチュウ類による被害

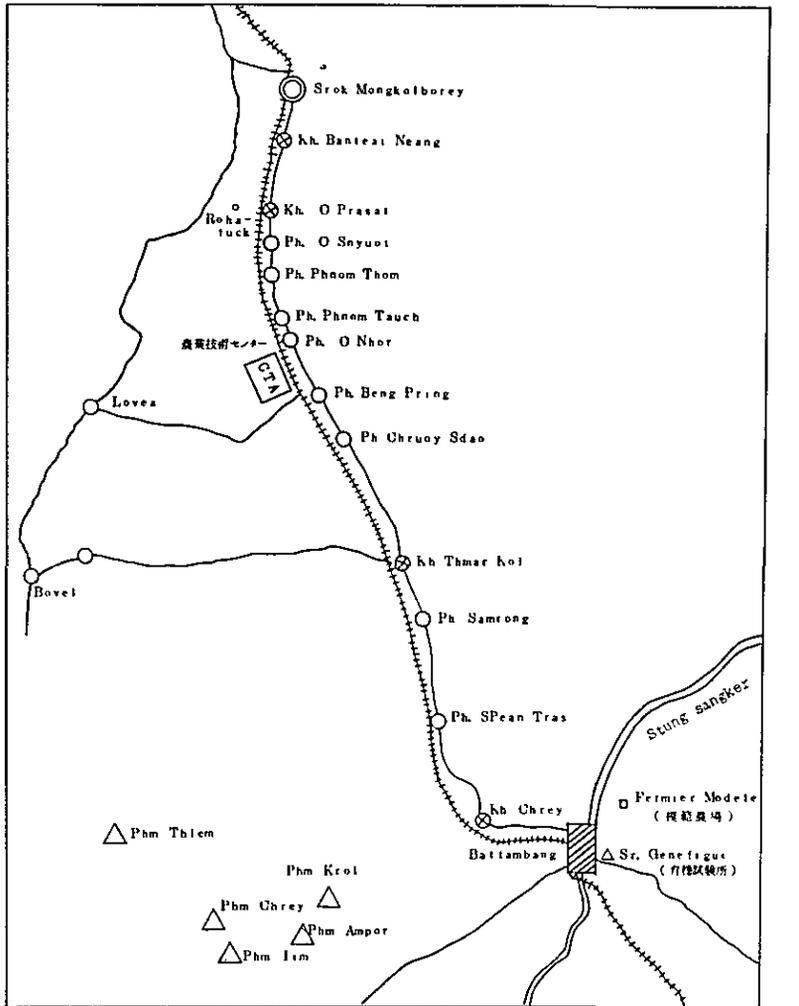
1967年 Battam Bang 州において

調査月日	地区名	地名	調査基数	品 種	被害基率	備 考
1967年 1.16	Sunka 郡	国立育種試験場	488	Preha Sihamook	31%	施肥
〃 1.23	〃	模範農家	281	〃	28%	施肥
〃 1.31	B. Bang 郡	Aur nhor	232	Neang Mas	134%	無肥
1966年 11.16	〃	農業センター	374	Chhutana	96%	施肥
1967年 1.23	〃	Phoy samrong	774	Neang Mas	27%	無肥
1967年 1.31	Mong Kol Borey 郡	Phnom Tauch	432	Neang Mas	37%	〃
〃 1.31	〃	Phnom Thom	407	-	40.5%	〃
〃 1.25	〃	Roha tuk	246	-	13.3%	〃

以上の観察の結果から見ると、稲メイチュウ類による被害は最高40.5パーセント、最低2.7パーセントで、大きな差がある事がわかる。これらの平均は11.1パーセントになつていて、大きな被害とは考えられないが、地域によつては更に調査をくりかえし、常時多くの被害をうける地域では稲メイチュウ類に対する防除対策を立てる必要がある。

註： 地名については第7図を参照されたい。

第7図 農業センター周辺の地図



本地図はカンボジア王国地図局の資料による。

LEGENDE

- | | | | |
|--|---------------------------|--|-------------------|
| | Chef lieu de Province | | Chemin de fer |
| | centre technique agricole | | Route Nationale |
| | Phum | | Stung |
| | Khum | | Phnom |
| | Srok | | Station Genetigue |
| | Fermier Modele | | |

乾期における稲刈株焼却の稲メイチュウ類 に及ぼす防除効果について

当カンボディア王国においては、古来伝統的な方法として、乾期に圃場の乾き上つた時に稲の刈株を焼く風習がある。これは次期作付の耕起を容易にすることと、病害虫の絶滅を目的としているが、害虫、特に稲メイチュウ類の防除にどの程度の効果があるかを見るために本調査を行った。

1) 乾期水田における稲生存株及び生存虫について

一般農家の稲作付は、雨期のみ行ない、12月から翌年4月までは水田は乾燥した状態におかれる。

乾燥した水田は稲メイチュウ類の越冬の場所となると考えられるが、どの位メイチュウ類が残っているかを調べた。

方法は刈取後3ヶ月以上を経た水田から、刈株を根ごと採集し、分解して生息幼虫の数と生きのこつた茎の数をしらべた。通常当 Tuolsamrong 地区では、地上80センチメートルで刈取を行っている。調査の結果は次表に示すとおりである。

第22表 稲刈株の生枯及び生存メイチュウ類

調査月日	刈取後日数	調査場所	稲品種	調査茎数	生存茎数	生存率	メイチュウによる被害率	生存虫数
1967年3月 8日	100日	農業センター内 Tuolsamrong	Chhuthana	402	55	13.7%	13.7%	4 *
3月10日	100日		Neang Mas	161	23	14.2	38	
3月11日	120日	〃	〃	211	75	35.5	26.1	
3月13日	100日	〃	〃	372	68	18.3	22.3	1 *

註 * 生存していた虫に何れもサンカメイチュウの幼虫

以上の表からわかるように、乾期に入つて4ヶ月、刈取後3ヶ月以上をへているのに、刈株は全部枯死していない。又、生存しているメイチュウがその内に見られた。このことは、乾期に入つて水田が乾いた状態になつてもメイチュウ類は生存出来る事を示している。

誘蛾灯による調査からもわかるように、乾期に入つても、わずかに稲メイチュウ類は飛来するし、その中にはサンカメイチュウも見られる。(1966年の5月にはサンカメイチュウは見られなかつ

たが)これらのサンカメイチュウは、稲刈株中に生きのこつたものと考えられる。

又著者の観察によれば1967年1月15日に刈取後2ヶ月半をへた稲束の内からサンカメイチュウの蛾の発生するのを見た。

サンカメイチュウの世代の長さから考えて、これは休眠を行つた個体と考えられる。これがもし休眠を行つた個体だとすると、当地におけるサンカメイチュウの越年は刈株によつて世代をくりかえすものと、休眠によるものと2つの種類があると考えられるが、休眠については、今後人工的な気象条件をいくつかつくり、調査をする必要がある。

2) 稲刈株焼却の殺虫効果について

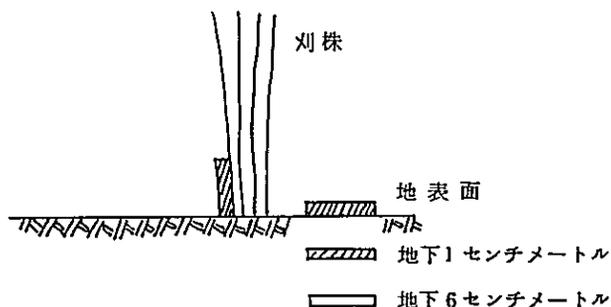
稲刈株を焼いた場合、これがどの程度メイチュウ類防除に効果があるか、人工的に供試虫を用いて調べた。

供試虫はサンカメイチュウ老熟幼虫である。これを稲茎の中に封入し、稲体(刈株)に付着又は地面において、刈株に放火し、鎮火してから、その死虫の数をかぞえた。観察調査時の気象状況その他は下記のとおりである。

実施月日	1967年4月5日 午前11時
場 所	当センター内試験圃場
刈 株	Chhuthana 種刈株 株間30センチメートル×30センチメートル 刈株高さ80センチメートル 刈取後4ヶ月をへたもの
供 試 虫	サンカメイチュウ幼虫(34頭)
気 温	31℃
湿 度	56%
風 力	1m/秒

供試虫の設置位置

- | | |
|-----------|----|
| (1) 刈株根際 | 2点 |
| (2) 地表面 | 2点 |
| (3) 地下1cm | 2点 |
| (4) 地下6cm | 2点 |



以上の様にして圃場に火を放ち、ちん火後供試虫の生死をしらべた。結果は第 23 表に示すとおりである。

第 23 表 刈株焼却における供試虫の生死

地点 位置	1			2			合 計
	生	死	計	生	死	計	
根 際	0	5	5	0	5	5	10
地 表 面	0	3	3	0	5	5	8
地下 1 cm	1	3	4	2	1	3	7
地下 6 cm	6	0	6	3	0	3	9

以上は 1 例の観察にすぎないが、地表面および根際におかれた供試虫にすべて死んでいる。

サンカメイチュウの幼虫は稲の茎の根部に潜入している事はあつても、地下に入る事はないから、刈株を焼く事により、有効にサンカメイチュウを防除する事は可能と考えられる。

刈株は、1ヘクタール当り 10 万近くあり、これに茎が 6 本づつあつて、サンカメイチュウ寄生率が、仮りに 0.1 パーセントあつたとしても、1ヘクタール当り 600 頭のサンカメイチュウが存在する事になる。

但し、刈株焼却は牛車のわたち、欠株、倒ふく株の存在により、焼けずに残る部分が、10 パーセント位あるので、それがメイチュウ類の発生源になる事が考えられる。

薬剤散布の費用についての調査

現在一般農家においては、一部そ業をのぞいて病虫害防除のために薬剤散布は行われていないが、当センターの試験圃場において実施した薬剤散布の費用について調査を行った。

なお、リエルと日本円との換算率は1リエル=5円として計算した。人夫賃は6時間当り30リエル(150円)とした。

本調査は1966年雨期の田植後約1ヶ月をへた稲を対象としたもので、5種類の散布機と3種類の殺虫剤を用いた。調査の結果は次表に示すとおりである。

第24表　メイチュウ類防除薬剤散布費用についての計算　(1Ha当り)

項目	散布方法					
機 械 名	液剤散布	粉剤散布	粒剤散布	液剤散布	粉剤散布	液剤散布
機 械 名	アリミツ式手 動自動噴む機	共立式 手動散粉機	みのり式 散 粒 機	共立式背負 ミストフロー	共立式背負 ミストフロー	丸山式カーベツ トスプレー
薬 剤	スミチオン乳剤	スミチオン粉剤	ガンマBHC(殺虫剤)	スミチオン乳剤	スミチオン粉剤	スミチオン乳剤
薬 剤 吐 出 量 ／時間	28 L	105 Kg	18 Kg	100 L	90 Kg	3000 L
Ha当り所要時間	60	37	22	12	135	084
所 要 人 員	1	1	1	1	1	7
同 人 夫 賃	1500円	93円	55円	300円	34円	144円
薬 剤 量	2 Kg	30 Kg	18 Kg	2 Kg	30 Kg	2 Kg
薬 剤 費	2000円	2200円	2400円	2000円	2200円	2000円
燃 料 費	—	—	—	60円	60円	100円
維 持 費 及 び 償 却 費	50円	100円	30円	200円	200円	300円
計	3550円	2393円	2485円	2560円	2494円	2544円

註　Ha当り所要時間には機械の整備、薬剤のつめかえ時間が加算されている。

費用の計算は以上のとおりであるが、有効にメイチュウ類を防除するためには、これを2回行なうから、費用はこの2倍となる。

稲メイチュウ類による稲の被害について

1966年～1967年乾期に行つた乾期試験A、乾期試験Bの収穫時に、milfor種におけるメイチュウ類による被害について調査を行つた。

1) メイチュウ類による被害部位について

メイチュウ類による被害は稲体のいずれの部分に多いかを調査した。対象となつた稲は乾期試験A、Bの無散布区とスミチオン乳剤晩期2回散布区、ガンマBHO粒剤晩期2回散布区の稲である。

総調査茎数は867であり、茎の高さを根より10センチ毎に別けて被害部位を調べた。又穂首部、葉鞘部の被害も併せて調べた。

被害部分の10センチ以上にわたるものはその中心をもつて、被害部位を代表させた。調査の結果は第25表に示すとおりである。

第25表 被害部位によるメイチュウ類による被害の分類 (稲品種 milfor)

処 理 \ 被害部位	0-10cm	10-20cm	20-30cm	30cm以上	穂首部のみ	鞘のみ	計
無 散 布 区	81	77	46	10	4	68	286
スミチオン乳剤晩期2回散布区	52	50	19	9	6	33	169
無 散 布 区	72	92	43	10	4	18	239
ガンマGHB粒剤晩期2回散布	40	62	25	7	7	32	173
	245	281	133	36	21	151	867
計							

上表からわかるように、被害の半分以上は20cm以下が占めている事がわかる。

又薬剤散布によつて被害部位に変化がおきた現象はみられない事が判かる。

2) メイチュウ類による被害の程度と穂実との関係について

メイチュウ類により被害をうけた場合、その程度(軽重)により、穂実がどの様にかかわるかを調査した。

被害の程度を格付けするのは困難であるが、ここに便宜上4つの基準を設けた。

i) 無被害茎……被害をうけてないもの

ii) 重被害茎……茎を長さ10センチメートル以上にわたり食害されているもの、2ヶ所以上食

害されているもの、又は穂首を食害されているもの。

iii) 軽被害茎………茎を食害されているが、その範囲10センチメートル以下のもの。

iv) 鞘被害茎………葉鞘のみ食害されているもの。

以上のように被害茎を4種わけ、前調査に用いたものと同じ被害茎を材料として、その調査を行った。調査の結果は第26表に示すとおりである。

第26表 被害をその程度によつて分けた時の茎数、穂重、精歩合

乾期試験A (milfor種 ガンマBHC粒剤)									
処 理 被害 項目、	無 散 布 区				晩 期 2 回 散 布 区				計
	重 被	軽 被	鞘 被	無 被	重 被	軽 被	鞘 被	無 被	
茎 数	128	98	13		40	115	18		412
平均穂重 (g)	15	31	28	23	13	24	27	25	
精歩歩合 (%)	656	862	920	918	490	786	894	876	
乾期試験B (milfor種 スミチオン乳剤)									
処 理 被害 項目、	無 散 布 区				晩 期 2 回 散 布 区				計
	重 被	軽 被	鞘 被	無 被	重 被	軽 被	鞘 被	無 被	
茎 数	68	150	68		46	82	41		456
平均穂重 (g)	10	26	25	26	13	26	26	28	
精歩歩合 (%)	358	902	910	854	484	884	914	844	

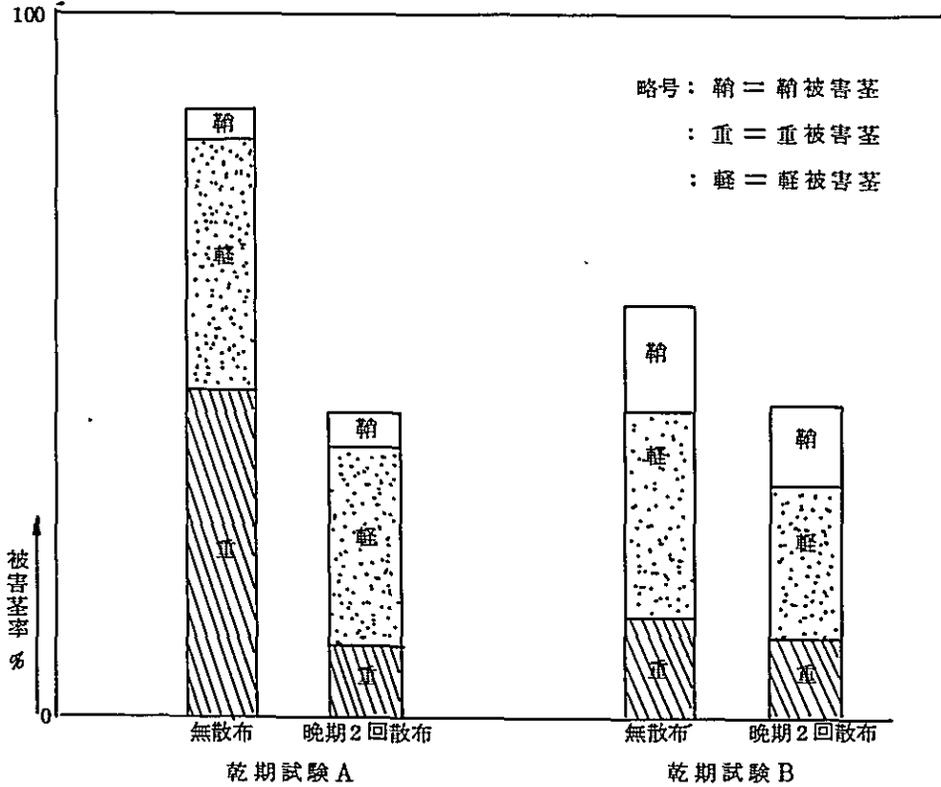
註 : 略記号 重被害茎 : 重 被
 軽被害茎 : 軽 被
 鞘被害茎 : 鞘 被
 無被害茎 : 無 被

上表からわかるように、重被害茎の平均穂重、精歩歩合は無被害茎のそれにくらべて甚しく減少しているが、軽被害茎、鞘被害茎の平均穂重、精歩歩合は無被害茎のそれとくらべて大差がない。この事はメイチュウ類の被害の4種の内、重被害茎が実質的に稲の穂実、収量に害を与えているものと考えられる。

例えば乾期試験A及びBにおける無散布区ガンマBHC粒剤晩期2回散布区、スミチオン乳剤晩期2回散布区における、被害茎全体を以上の基準による被害程度に分けて見ると、次に示す第9図のようになる。

この図からわかるようにメイチュウ類による被害率とその収量とは直線的な関係でない事がわかる。

第9図 乾期試験A、乾期試験Bにおける無散布区及び晩期2回散布区の被害茎を被害の程度により分解したものの。



註： 乾期試験A・Bとも収穫時の被害率について調査した。

3) 圃場において稲を加害するメイチュウ類の種類について

稲を加害するメイチュウ類の種類について試験の番外区から任意に稲を採集し、分解して、その茎又は葉鞘内に入っているメイチュウ類の種類を調査した。

対象となつた稲は milfor 種である。分解調査時に発見されたメイチュウ類以外の害虫についてもその種類をしらべた。調査結果は第27表に示すとおりである。

第27表 圃場におけるイネメイチュウ類の種類

調査時期	調査茎数	害虫名					
		サンカ メイチュウ	マラヤ メイチュウ	イネヨトウ	コクゾー	ロクヌスト モドキ	カラハエ の一種
雨期作付収穫時	823	12	21	8			
乾期作付開花期	368	11	45	2			3
乾期作収穫期	1,654	32	44		6	1	

以上は観察調査の3つの例にすぎないが、1966年度の試験圃場においてはマラヤメイチュウがメイチュウ類の中で主位を占めている。これは1965年～1966年乾期の稲作付において Tainang 3 について調査したメイチュウ類の種類の中その8割がサンカメイチュウにより占められていた観察結果とは極めて違つた傾向があらわれていると云える。

要 約

1. カンボディア王国 Battam bang Tuol Samrong にある日本
カンボディア友好農業技術センターにおいて、1966年～1967年雨期および乾期における稲メイチュウ類に対する薬剤散布による防除試験及び防除に必要な調査観察をおこなつた。
試験に用いた稲品種は Milfor, Chhuthana, Kong Ksach, IR-8 であつた。
2. 誘蛾灯による稲メイチュウ類の発生調査によるとイネメイチュウ類の主なものは
サンカメイチュウ *Tryporyza incertulas* Walker
マラヤメイチュウ *Chilotraea Polychrysa* Meyr.
イネヨトウ *Sesamia inferens* Walker
Tryporyza dodatellus Walker
Scirpophaga innotata Walker
であつて、ニカメイチュウ類 *Chilo suppressalis* Walker はきわめて少ない。
これらのメイチュウ類の中でも、その主力をなしているのはサンカメイチュウとマラヤメイチュウの2種である。
3. サンカメイチュウ及びマラヤメイチュウは雨期の後半から乾期にかけて稲を加害するから、これに対して防除対策が必要である。
雨期の稲の作付はインデカ系の大型の稲で、物理的にもメイチュウ類に対して抵抗性強く、加害の甚しくなる前に収穫するので、薬剤散布による稲メイチュウ類の防除はその必要性が少ない。
一方乾期の稲の作付は短稈小型の稲で、稲メイチュウ類の加害の多い時期に当つているから、薬剤散布による稲メイチュウ類の防除は必要である。
4. 稲メイチュウ類による稲の被害は雨期は10パーセント以下、乾期は50パーセント以上である。
5. 稲メイチュウ類の薬剤散布による防除には、ガンマBHC粒剤、スミチオン乳剤が有効であるが、ガンマBHC粒剤は魚に対して毒性があるので、その取扱いかには充分注意する事が必要である。

- 6 一般農家においては、乾期に雨期の作付した稲の刈株を圃場で焼く習慣があるが、観察によれば、これの稲メイチュウ類に対する殺虫効果は有効であると考えられる。

お わ り に

著者はここに本試験、観察調査をすゝめるに当つて、多大な助力をおしまなかつた日本カンボディア友好農業技術センター所長 Nong-Limhuot 氏、常に指導をしてくれた専門家団長平野俊氏、又多くの協力と指示をあたえてくれた日本人専門家、海外青年協力隊の諸氏に心からの謝意を表す。又、試験の実施、整理、その他すべての事にたいして、常に協力してくれた所員 Sok Chhiang 氏の労力に対して心からの謝意を表す。

- Nickel, J. 'List partielle de reference des insectes et des acariens du cambodge' 1963
Report of 'Agence americaine pour le developpement international au cambodge' PP. 12-14.
- 湖山利篤 「マラヤにおける稲作害虫とその防除」 1964
海外技術協力事業団技術室資料「農 62」
- 原 一 郎 「日、カ経済協力協定に基く農業技術センター建設のための準備事業に関する報告書」 1963
海外技術協力事業団資料 6
- 木村 登 「マラヤにおける稲作害虫の薬剤による防除」 1964
海外技術協力事業団技術室資料「農 62」
- 木村 登 「マラヤ連邦における稲ずい虫の防除について」 1960
海外技術協力事業団資料 76号

