

# 熱帯農業 主要研究成果

## 昭和63年度

マレーシアにおけるイネツングロ病抵抗性育種	1
ペーパーバッグ植栽法による自然草地の改良	3
有機物の長期連用による熱帯畑土壌の肥沃度の改善	5
熱帯アジアに分布するイネ白葉枯病菌の病原性変異	7
アシビロヘリカメムシの周年発生経過と雄成虫の誘引性	9
亜熱帯の不良環境下における高品質サトウキビ栽培の条件	11
養分変化・収量からみたシマグワの適正伐採時期	13
二期作水稲におけるブロードキャストによる潤土直播作業技術	15
熱帯における水稲二期作と就業構造	17



熱帯農業研究センター

## ■ マレーシアにおけるイネツングロ病抵抗性育種

担当者 井辺時雄  
実施期間 昭和61年～平成元年  
実施場所 マレーシア農業開発研究所 MARDI (マレーシア ポンボンリマ)

### 〔研究のねらい〕

IR42 のツングロ病抵抗性は、媒介虫のタイワンツマグロヨコバイ (GLH) に対する抵抗性により発現すると推定され、加害性のバイオタイプによる罹病化が懸念されている。そこで、より安定的であると考えられる「ウイルス抵抗性」について検定法の確立・遺伝資源の探索と評価・遺伝子分析・中間母本の育成などを実施する。

なお本病は、rice tungro bacilliform virus (RTBV) と rice tungro spherical virus (RTSV) の複合病害で、病徴は RTBV によるわい化及び黄化症状(写真)が主で、RTSV により助長されるが、RTSV 単独感染株ではほとんど認められない。RTSV は単独で伝搬されるが、RTBV の伝搬には事前または同時に媒介虫が RTSV 感染株を吸汁する必要がある。

### 〔研究成果の概要〕

1. ウィルス抵抗性検定法として検定イネに保毒 GLH で強制接種し、酸素結合抗体法 (ELISA) で両ウィルスの感染株率とイネ体内の比濃度を調査する手法を確立した。
2. 抵抗性スクリーニングの結果、Kataribhog、Basamti 370 などの RTSV 抵抗性品種、Lati sail、MR84 などの両ウィルス比濃度の低い品種 (増殖抵抗性) が見い出された (表 1)。RTSV と同じとされるイネわい化ウィルスに抵抗性の日本品種が RTSV 抵抗性であり、その抵抗性は在来品種「竹成」に由来した。RTSV 抵抗性は RTBV の伝搬を抑制する。
3. GLH 抵抗性の Pankhari 203 と IR42 のそれぞれに加害性の GLH バイオタイプによる接種の結果、Pankhari 203 が GLH 抵抗性の他に RTSV 抵抗性を持ち、IR42 と IR36 は GLH 抵抗性のみを持つことがわかった (表 2)。抵抗性品種上での吸汁行動を電氣的測定 (EMIF) でみると、野生型 GLH が師部吸汁しないのに対し、バイオタイプは師部吸汁波形を示した。以上の結果は、GLH 抵抗性が師部吸汁阻害による事を示唆している。
4. 遺伝子分析の結果、Kataribhog と Pankhari 203 の RTSV 抵抗性には 3 対の劣性補足遺伝子が関与すると推定された。Latisail と Utri Merah のウィルス比濃度の  $F_2$  及び  $F_3$  での分離は連続的で、ポリジーンが関与すると考えられた。
5. MARDI で Pankhari 203 を母本として育成された系統 Y1036 は、同品種の RTSV 抵抗性と GLH 抵抗性が導入された初めての育成系統であり、まだ改良の余地があるが、中間母本または激発時の緊急対策用品種として期待される。

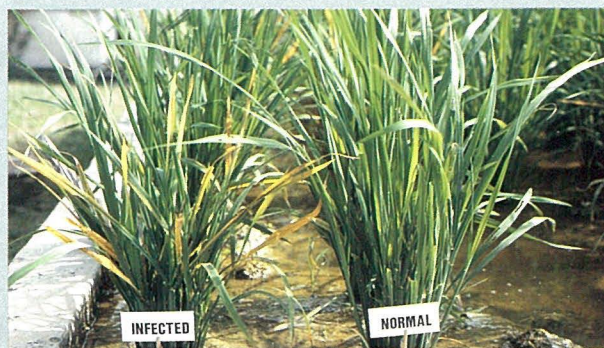


写真 Tungro病の病状

表1 ウィルス抵抗性のスクリーニング<sup>1)</sup>

品 種	感染株率(%) <sup>2)</sup>				相対吸光度 <sup>3)</sup>	
	BS	B	S	H	RTBV	RTSV
Kataribhog	0	87	0	13	54	—
Basmati 370	0	93	0	7	43	—
Latisail	70	27	0	3	46	33
MR 84	60	37	0	3	50	37
Taichung Native I	80	20	0	0	83	88

- 1) 各品種30個体の3週間苗に、保毒GLHを5頭1日間株ごとに接種し、接種3週間後にELISAで調査した。
- 2) BS: RTBV, RTSVの重複感染、B: RTBV単独、S: RTSV単独、H: 健全。
- 3) 相対吸光度: ELISAのマイクロプレート内に配置された8ヶ所の重複感染したTaichung Native I (各プレートに共通の磨砕液を使用)の吸光度との百分比。

表2 GLHバイオタイプ<sup>1)</sup>による感染の変動

品 種	TN I 群			IR42 群			Pankhari 群		
	感染株率 <sup>2)</sup>		GLH <sup>3)</sup>	感染株率		GLH	感染株率		GLH
	B	S	抵抗性	B	S	抵抗性	B	S	抵抗性
IR42	21	23	R	68	62	S	42	25	R
IR36	19	25	R	73	73	S	33	29	R
Pankhari	19	4	R	44	0	R	75	2	S
Kataribhog	77	0	S	88	0	S	71	0	S
Taichung Native I	68	66	S	75	75	S	71	69	S

- 1) TN I 群はTaichung Native Iで継代飼育された野生型で、IR42群とPankhari群はIR42とPankhari 203にそれぞれ加害性のバイオタイプである。
- 2) 径14cmのポットに育苗した24個体の7日苗に、苗当たり1頭の保毒GLHをポット単位に1日間接種し、約3週間後にELISAで感染の有無を調査。各処理とも2反復の平均。
- 3) 幼苗期の抵抗性 R: 抵抗性、S: 感受性。

## ■ペーパーバッグ植栽法による自然草地の改良(改良シードペレット法)

担当者 小川恭男  
実施期間 昭和60～63年  
実施場所 国際熱帯農業センター CIAT (コロンビア)

### 〔研究のねらい〕

コロンビアからベネズエラにかけて分布するリャノス自然草地(面積2,500万ha)は、栄養価が極めて低い粗剛なイネ科野草からなり、粗放な肉牛放牧(5～8ha/頭/年)に利用されている。この自然草地を対象として、ペーパーバッグ植栽法(改良シードペレット法)により優良マメ科牧草を導入するローインプット改良法の確立について検討した。なお、本法はブラジルのセラード(2億ha)をはじめとして南米各地でも実用化のための検討を開始する予定である。

### 〔研究成果の概要〕

1. ペーパーバッグ植栽法は、市販の名刺大の紙袋(1枚0.2円)の中に大型ペレット肥料(1個の重量は約10g)とマメ科牧草種子(10～30粒)を入れ、自然草地にそれらを紙袋ごと散布する方法である。散布密度は3×3m宛てに1個である。散布後、紙袋は紙粘土状にとけ、マメ科牧草種子は大型ペレット肥料の下側から発芽してその周囲に定着する(写真1)。定着率が高いため、播種量は著しく軽減される(表1)。
2. 本法における播種床の整備は、グリホサート除草剤帯状散布による不耕起方式、またはチゼルプラウ1回がけによる帯状簡易耕起方式で行った。これらの耕法は、慣行的な播種床整備耕法に比べて作業行程および経費は著しく節減でき、かつ全面耕起に伴うエロージョン発生の危険性は低い。
3. 本法では、導入マメ科牧草の近傍にだけ高濃度の施肥を行うため施肥効率が高く、低密度で散布されるため、単位面積当たりの施肥量は慣行技術に比べておよそ1/100近くに節減される(表1)。
4. 自然草地内に本法により導入した優良マメ科牧草(*Desmodium ovalifolium*)は、放牧利用下でも大型ペレット肥料の周囲から匍匐枝を伸ばして徐々に被度を拡大する。十分な被度拡大に至るために慣行法の約4倍の期間は必要であるが(表1)、マメ科牧草の被度は、放牧を行ないつつも15ヵ月目に全面積に対して30～40%に達した(写真2)。

問合せ先：研究第一部長 02975-6-6305

表1 ペーパーバッグ植栽法と慣行法の比較  
(*Desmodium ovalifolium* の導入による自然草地の改良)

改良法	播種量 (Kg/ha)	施肥量 (Kg/ha)					改良に要する期間 <sup>2</sup>
		P	K	Mg	S	Ca	
ペーパーバッグ植栽法	0.04	0.34	0.37	0.21	0.44	1.31	15-16月
慣行法 <sup>1</sup>	2.0	35.0	34.0	25.0	16.1	25.0	3-5月

1 全面耕起後散播する方法

2 *D. ovalifolium* の被度が全面積に対し30%となる時点を目安とした。但し、ペーパーバッグ植栽法の放牧開始は、散布後1ヵ月目からである。



写真1 ペーパーバッグ植栽法



写真2 改良後のマメ科牧草優占群落  
(*Desmodium ovalifolium*)

## ■有機物の長期連用による熱帯畑土壌の肥沃度の改善

担当者 渡辺光昭、井上隆弘、上原洋一、仲谷紀男、樋田幸夫

実施期間 昭和55年～平成元年

実施場所 タイ農業局

### 〔研究のねらい〕

高温・多雨の熱帯地域では、畑土壌中の有機物の分解が温帯に比べ速いと言われており、畑土壌の肥沃度を維持向上させることはかなり困難と考えられている。そこで通常は圃場で焼却処分されている作物残渣、野草および緑肥混作などを、マルチ施用あるいはすき込み施用し、畑土壌の肥沃度に及ぼすこれら有機物の長期連用効果を、土壌中の有機態窒素の動態を通して検討した。

### 〔研究成果の概要〕

1. トウモロコシ茎葉部の圃場還元と、稲わらマルチ施用、ミモザ等の緑肥作物の混作導入により、頻発する5、6月の早魃による減収が軽減された(図1)。
2. 有機物の長期連用で、試験開始後5年目頃より土壌有機物量は蓄積する傾向を示し(図2)、同時に全窒素量も僅かであるが増加し(表1)、熱帯においても有機物を連用すれば畑土壌の肥沃度は向上する。
3. 長期無肥料の場合、多量の稲わら(4t/ha)施用で窒素欠乏症が、またミモザとの混作でリン酸欠乏症がトウモロコシに発生した。化学肥料併用ではこれらの欠乏症は発生していない。したがって有機物の特性に応じた化学肥料の施用は重要である。
4. 有機物を連用しなかった区、および有機物量が少なかったクロタラリア区で、化学肥料を施用すると多量の線虫が検出された(1988年8月)。有機物連用区の線虫密度は明らかに低く、有機物施用は有害線虫の抑制に有効であると考えられた。有機物を施用せず化学肥料単用を続けた場合、トウモロコシ収量が無肥料より低くなる現象(図1)は、線虫密度の増大と関連する可能性が大きい。

問合せ先：研究第一部長 02975-6-6305

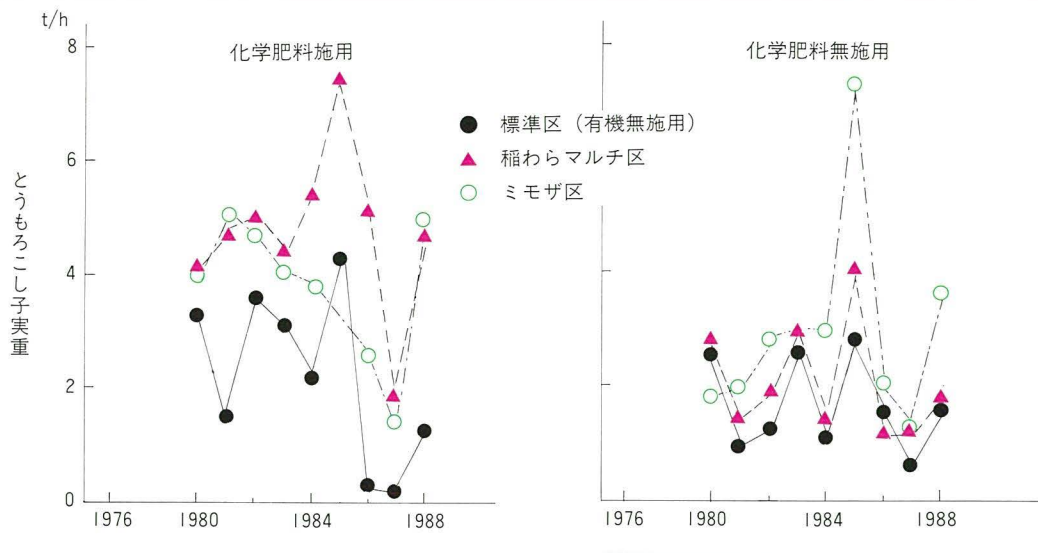


図1 とうもろこし収量に及ぼす有機物連用効果

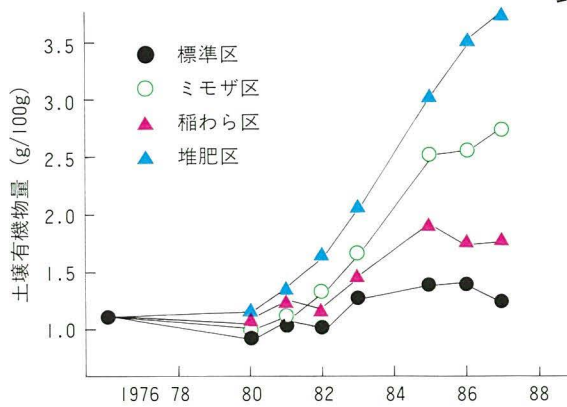


図2 有機物連用による土壌有機物の経時変化

表1 有機物連用土壌中の全窒素の経時変化

化学肥料	全窒素 (%)				
	1980	1983	1985	1987	
標準区	+	0.05	0.06	0.07	0.06
	-	0.05	0.06	0.07	0.05
稲わらマルチ区	+	0.06	0.07	0.08	0.08
	-	0.05	0.07	0.08	0.07
ライスビーン混作区	+	0.05	0.08	0.09	0.09
	-	0.05	0.08	0.09	0.09
ミモザ混作区	+	0.05	0.10	0.12	0.11
	-	0.05	0.10	0.13	0.11

表2 施用有機物の種類と線虫密度 (1988)

	化学肥料	標準	クロタラリア	ミモザ	ライスビーン	稲わら	コンポスト
Hoplolaimus seinhorsti <sup>※</sup>	+	69 (a)	44 (ab)	24 (bc)	42 (ab)	1 (c)	0 (d)
	-	21 (a)	6 (ab)	14 (bc)	13 (ab)	3 (c)	0 (d)

※ ヤリ線虫

## ■ 熱帯アジアに分布するイネ白葉枯病菌の病原性変異

担当者 山元 剛・小川紹文・加来久敏

実施期間 昭和57年～63年

実施場所 熱帯農業研究センター

### 〔研究のねらい〕

イネ白葉枯病はアジアの稲作地帯に広く分布する重要病害の一つであるが、その防除は品種抵抗性の利用に頼らざるを得ないのが現状である。しかし、病原菌にも変異があり、品種抵抗性の導入に当たっては、まずその地域に分布している菌の病原性を知っておくことが必要不可欠である。

### 〔研究成果の概要〕

国際稲研究所と協力して東南・南西アジアの8ヵ国から採集したイネ白葉枯病菌は、抵抗性の異なる稲12品種に対する病原性の違いによって28系統(レース)に分類された(表1)。その分布は、国によって明らかに異なっている。

1. 概してバングラデシュを中心としたインド、ネパール、ビルマの大陸部諸国から病原性の広いレースが検出され、半島・島嶼部の諸国には病原性の狭い菌が分布している傾向がある(表1)。
2. バングラデシュでは、12品種すべてに病原性を示す菌が検出されるが、感受性品種として知られるIR8に病原性を示さない菌も採取され、多様なレースが分布している(表1)。
3. インド、ネパールの菌は、中国45に病原性のあるものが多い反面、DV85に対して病原性をもたない菌の割合がバングラデシュよりも多い(表2)。
4. ビルマからは全品種に病原性を示す菌も検出されるが、最も病原性範囲の狭い菌もこの国から採取された(表1)。
5. タイの菌には、IR20、IR1545-339、DV85、中国45に対して病原性のないものが多い(表2)。
6. インドネシアには、IR20に対して病原性を持つ菌が多いが、IR1545-339、DV85に病原性を示す菌は全く検出されなかった(表2)。
7. Cas209に対して病原性のない菌はフィリピンにだけ多数分布しており、他の国からは全く採取されなかった(表2)。

問合せ先：研究第一部 02975-6-6357

参考文献：YAMAMOTO, T., T. OGAWA The distribution of *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* races in tropical Asian countries (abstract). 5th International Congress of Plant Pathology. Kyoto (1988).



表1 東南・南西アジアに分布するイネ白葉枯病菌の病原性変異\* (確認試験継続中)

品種	レース																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28**		
金南風 黄玉 中国45 IR 8 IR 20 IR 1545-339 DV 85 Java 14 Te-tep Cas 209 PI 231129 IR 24		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R
		S	S	S	S	S	R	S	R	R	R	S	S	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R	R	
		S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	S	R	R	R	S	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	S	R
		S	S	S	S	R	S	R	S	S	S	R	S	S	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	
		S	S	S	R	R	S	R	S	R	S	R	R	S	R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
		S	S	S	S	S	R	S	R	R	S	S	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R	R	S	S	S	S	S	
		S	R	S	R	S	S	R	R	S	S	R	S	S	R	S	R	R	S	S	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R
	分 布																														
	バングラデシュ		+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
	インド		-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ネパール		-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-		
ビルマ		+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	
タイ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	
インドネシア		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
フィリピン		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	
マレーシア***		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	

\* R : 抵抗性反応 S : 感受性反応  
 \*\* レースは仮の番号  
 \*\*\* マレーシアはペナンの1ヵ所のみ調査

表2 判別品種にたいして病原性をもつ各国の菌株割合 (%)

稲品種	金南風	黄玉	中国45	IR 8	IR 20	IR 1545-339	DV 85	Java 14	Te-tep	Cas 209	PI 231129	IR 24
	南風	玉	45									
バングラデシュ	100	100	27	97	78	90	78	27	100	100	60	100
インド	100	100	68	100	57	71	23	68	100	100	24	100
ネパール	100	100	88	100	77	53	12	88	100	100	12	100
ビルマ	93	93	30	93	26	22	19	30	100	100	8	93
タイ	100	100	11	91	3	3	3	11	94	100	63	100
インドネシア	100	100	12	98	88	0	0	12	99	100	48	100
フィリピン	100	100	0	100	87	0	0	0	100	44	20	100

## ■アシビロヘリカメムシの周年発生経過と雄成虫の誘引性

担当者 安田耕司・鶴町昌市  
実施期間 昭和59～63年度  
実施場所 熱帯農業研究センター沖縄支所

### 〔研究のねらい〕

沖縄地方におけるウリ科野菜害虫アシビロヘリカメムシは、ニガウリ、キュウリなどの栽培圃場に飛来し果実を吸汁加害することが知られているが、その発生生態についてはこれまで不明な点が多かった。発生予察法および防除法確立の基礎資料とするため、本種の周年発生経過および寄主植物間の移動実態を解明する。

### 〔研究成果の概要〕

1. アシビロヘリカメムシは越冬後、野生寄主植物オキナワズメウリで1～2世代繁殖した後、オキナワズメウリの季節的衰退に伴って栽培ウリ類へ移動する(図1)。ウリ類栽培圃場では初め少数の成虫が散発的に飛来するが、6～7月頃大量飛来が断続的に起こり、果実は激しい吸汁加害にさらされる(写真1)。この飛来は晴天時に広い範囲にわたってほぼ同時にみられることから、晴天条件下で本種の飛翔行動が活性化され、島内各地で野生寄主植物から成虫が一斉に移出したものと考えられる。夏秋期における本種の主要な寄主植物はニガウリと食用ヘチマを主体とする栽培ウリ類となるが、ここでの繁殖は殺虫剤散布と卵寄生蜂によって抑制され、アシビロヘリカメムシの野外個体群は次第に縮小する。
2. 野生寄主植物から栽培ウリ類への移動に際して、近接した圃場間で成虫飛来数に大きな差異がみられる。これは雄成虫の同種他個体に対する誘引性が特定圃場への集中飛来をもたらしていると推測された。また卵寄生蜂もアシビロヘリカメムシ雄成虫によって誘引されることが明らかになり(表1、写真2)、アシビロヘリカメムシ雄成虫の誘引性が卵寄生蜂の寄主探索に利用されている可能性が高い。

問合せ先：沖縄支所作物保護研究室 09808-2-2306

参考文献：鶴町昌市・安田耕司・安田慶次、アシビロヘリカメムシの発生と防除、熱帯農研集報60：335-341 (1988)。  
安田耕司、アシビロヘリカメムシによるウリ科野菜の被害、植物防疫43(2)：82-84 (1989)。

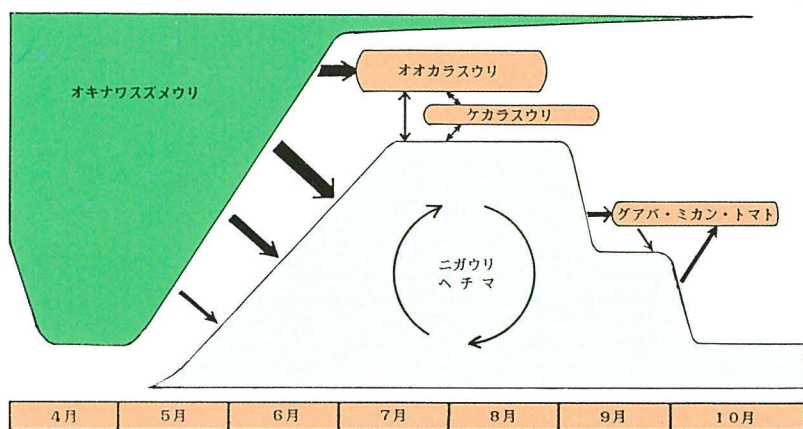


図1 アシビロヘリカメムシの寄主植物間の移動



写真1 ニガウリ果実を吸汁するアシビロヘリカメムシ成虫

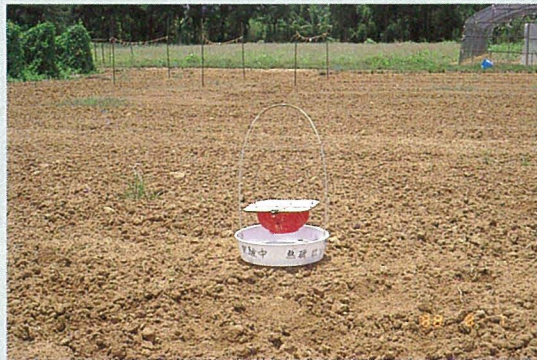


写真2 成虫ケージの誘引性水盤トラップ

表1 雄成虫および雌成虫ケージを併置した水盤トラップによるアシビロヘリカメムシおよび卵寄生蜂の誘殺数/日

	水盤トラップ条件		
	雄成虫併置	雌成虫併置	対照*
アシビロヘリカメムシ			
成虫誘殺数	5.8	0.0	0.0
卵寄生蜂誘殺数	14.9	4.8	0.7

数字は16個の水盤トラップによる誘殺数合計の平均

\*：雄成虫・雌成虫とも併置しなかった。

## ■ 亜熱帯の不良環境下における高品質サトウキビ栽培の条件

担当者 杉本 明、加藤真次郎、芝野和夫、山口勲夫  
実施期間 昭和61～63年  
実施場所 熱帯農業研究センター沖縄支所

### 〔研究のねらい〕

高緯度亜熱帯である南西諸島はサトウキビ栽培の北限に近くその気象環境は必ずしも最適ではない。成熟期には、栽培の北限である種子島の降霜、また宮古・八重山地域の寡照、各地で見られる季節風や葉の病害による生葉の欠損等があり、栽培条件は恵まれていない。これは亜熱帯高緯度におけるサトウキビ栽培の共通の問題である。

この研究では、主として光合成量の多寡、その季節的な推移と分配の観点から品種の特性発現による低品質の克服を目指し、数年来極端な低糖度が続きサトウキビ栽培の危機にある沖縄県西表島美原地域を対象とした。供試品種には、早熟性品種として NiF3、NiF4 及び F161 を、中熟性品種としては NCo310（本地域の主導品種）、F172 及び F153 また晩熟性品種としては F160 及び H32-1063 を用いた。

### 〔研究結果の概要〕

1. NCo310 は生育前期から強くなる季節風により、生葉が欠損しブリックス糖度（糖度）は収穫期に至っても低い。
2. NiF3 は早熟性であり成熟前期の9月には既に糖度が18.2%と高く収穫期にも同様であった。しかし季節風による生葉の欠損が激しいためその後の糖度の上昇はなかった。
3. NiF4 は早熟性であるばかりでなく、生葉が風に対し強いいため収穫期には供試品種中最も高い糖度を示した（19.9%）。
4. F172 及び F153 は9月の糖度は NCo310 同様低かったが、9月～11月に糖度が上昇したため11月には NCo310 を上回った（16.7%及び16.4%）。
5. F160 及び H32-1063 は収穫期まで常に低糖度のままであった（14.4%及び11.1%）。

以上のことは高緯度亜熱帯における低品質サトウキビ栽培の一事例である西表島美原地域において高糖度を実現するサトウキビ品種の備えるべき特性を示している。すなわち、高緯度亜熱帯の不良環境下において高品質サトウキビ栽培には、不良環境を回避するため早熟性であって糖度上昇が速く、しかも光合成器官を減少させる風や病害虫等の阻害要因に対する抵抗性を持つ品種を育成することが極めて有効であることを示唆している。

問合せ先：沖縄支所作物育種研究室 09808-2-2306

表1 実用特性の両品種間の差

品種名	仮茎長 (cm)	出葉数 (枚)	節間乾物重 (g)	茎 径 (cm)	ブリックス (%)	一茎重 (g)	一茎乾物重 (g)	茎乾物率 (%)
NCo310	320	33.3	6.1	2.1	15.0	1014	206	20.3
NiF4	317	39.6	9.5	2.5	19.4	1460	377	26.0

1987年 竹富町 西表島 美原地区

表2 供試した10品種のブリックス糖度の経時変化

	NCo310	NiF4	NiF3	F161	F172	F153	エロス	F146	F160	H32-1063
5月	6.5%	8.9%	8.8%	7.2%	7.7%	7.5%	7.0%	7.4%	7.5%	10.3%
7月	15.7	16.8	15.8	18.2	13.4	13.4	13.5	15.4	13.3	14.3
9月	14.5	17.7	18.2	16.8	15.3	14.2	16.3	14.9	13.9	12.4
11月	15.3	19.9	18.3	18.1	16.7	16.4	16.8	15.1	14.4	11.1

1988年 竹富町 西表島 美原地区



写真1 農林4号 (NiF4)  
緑葉が多く早熟性のため、茎の糖度は上昇している。



写真2 NCo310  
出穂しているが、強風により葉が裂傷し、糖度が低い。

## ■ 養分変化・収量からみたシマグワの適正伐採時期

担当者 市橋隆壽  
実施期間 昭和59～61年  
実施場所 熱帯農業研究センター沖縄支所

### 〔研究のねらい〕

昭和47年の本土復帰後、沖縄県では基幹作物のサトウキビ、パイナップルを補完する立場から、養蚕の振興が図られてきた。当地域では在来桑（シマグワ）が秋冬期でも萌芽するため、周年生産による年間9回前後の蚕飼育を実施している。それにもかかわらず、生産性は全国平均以下で、不安定な状態にある。

そこで、シマグワの生理・生態的特性を解明しながら、年間総収量増を目的とした収穫時期を検討した。

### 〔研究成果の概要〕

1. シマグワの収量は時期的に変動し、夏期に高いが12～4月には低下する。したがって3ヶ月間隔で年4回伐採を行った場合の年間総収量は、2月の伐採開始で最も高かった。また生育の旺盛な時期には、側枝葉の収量に占める割合が増加した（図1）。
2. 夏期における伐採後の再生長に伴う養分の動態については、伐採後30日まで新梢の生長に伴い樹体内の可溶性糖類は増加するものの、澱粉が減少し、結果的には全炭水化物の減少が認められた。その後は逆に60日目まで増加したが、これは新梢の光合成活動による同化量の増大と考えられる。60日目以降は再び全炭水化物含量が低下した。この減少は側枝の発芽に起因すると思われる（図2）。
3. 以上のことから、生育の旺盛な夏期には側枝の発芽前に収穫するのが効率的であり、この時期の伐採間隔は60日以降80日以内、約70日前後が適期である。

問合せ先：沖縄支所 作物導入栽培研究室 09808-2-2306

- 参考文献：1) 亜熱帯における桑の生育特性と栽培法 (1)シマグワの伐採時期と収量 (1987) 九州蚕糸. 18, 3.  
2) 沖縄地方におけるシマグワの栽培学的研究(VIII)シマグワ伐採後における貯蔵養分の動態 (1988) 蚕糸彙報. 131. 1～8.

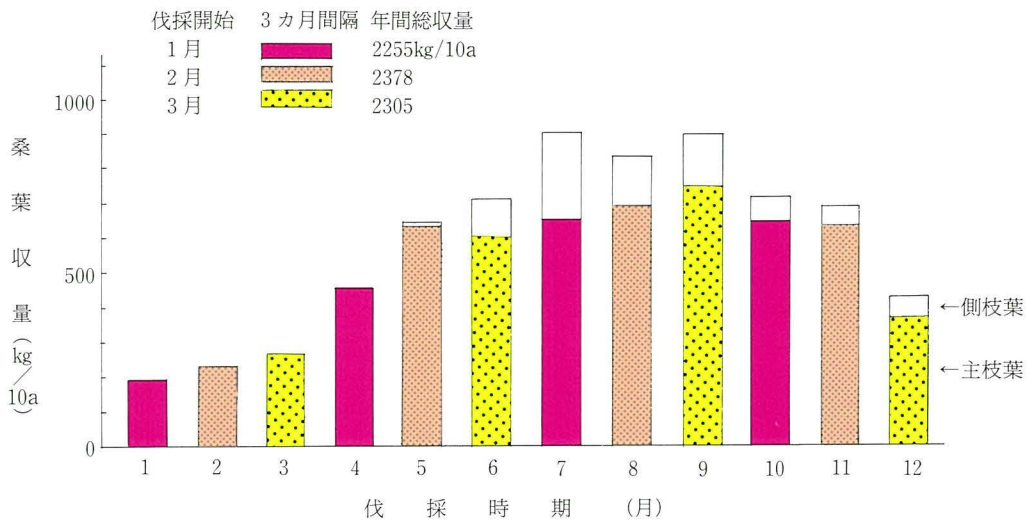


図1 年間4回伐採した場合の桑葉収量 (666株/10 a)

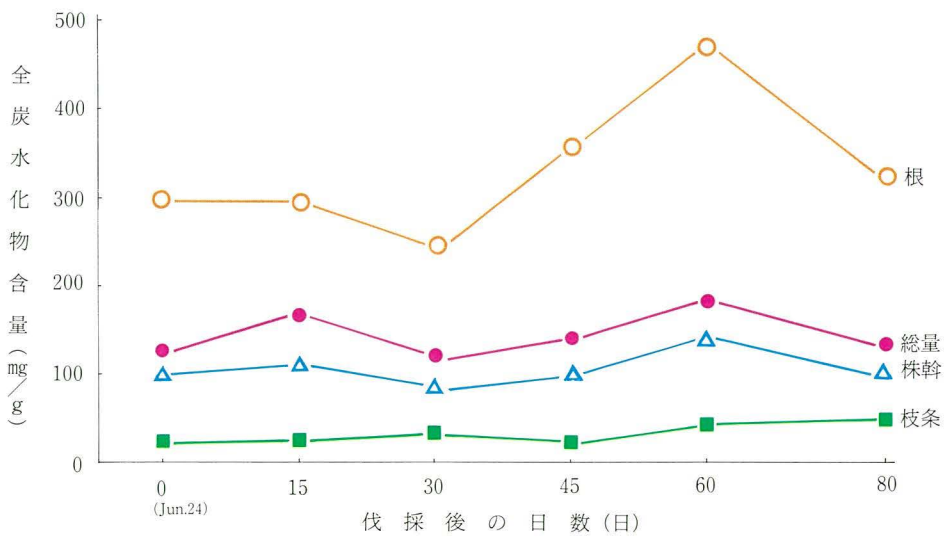


図2 器官別全炭水化物含量の消長

## ■二期作水稲におけるブロードキャストによる潤土直播作業技術

担 当 者 沢村宣志  
実施期間 昭和60年度～63年度  
実施場所 マレーシア・ムダ農業開発公団

### 〔研究のねらい〕

熱帯モンスーン地帯では、灌漑施設の整備に伴って水稲栽培の二期作化が進められておりその典型的な事例として、マレーシア・ムダ地区における水稲二期作栽培がある。当地域は、これまで慣行の手植移植栽培による二期作化を進めてきたが、前作収穫作業との労力競合等による田植労力の不足問題や、低コスト化の必要性から、近年になり直播栽培が急激に増加している。この直播栽培における機械化播種作業技術を確立するため、現地の土壌条件等の環境条件に適合すると考えられた潤土直播法（湛水・代かき後落水・播種）による播種作業の機械化を図った。

### 〔研究成果の概要〕

中・大型トラクタに搭載した揺動型ブロードキャストを用い、揺動角48度で、鳩胸状に催芽した種籾を播種した。

供試作業条件下での、種籾の有効散布幅は7.0～9.0mであり、作業速度は毎時3.9～4.4kmであった。圃場区画形状が150m×56m (0.84ha) における圃場作業能率は毎時2.33haであった。

播種作業の過程で圃場面に生ずるトラクタの軌幅は、タイヤの推進力増強装置により、フロントストレーク付きで47cm、ログストレーク付きで34cmとなり、その深さは10～24cmの範囲であった。この軌は均平ムラにより低い部分に残っている水の集水に有効に働き、圃場面の水分条件が均一化するので、発芽ムラが防止でき、その結果直播栽培で最も大きな障害となっている雑草害を軽減する効果が期待できる。また栽培管理作業用の通路としても活用できた。

供試圃場での機械播種の推定苗立率は55～95%で、人力播種の69～100%と比較して若干低かったが、実用上問題にはならないと判断された。収量は1985年の第2作から1988年の第1作までの5作では、ha当り4.7t～6.2tの範囲にあり、人力播種と差異がなかった。

以上の試験の結果、本方法は現地で適用可能な技術であると判断された。

問合せ先：研究第二部長 02975-6-6306



ブロードキャストによる直播試験結果の概要

項目	作期	1985 第 1 作	1986 第 1 作	1986 第 2 作	1987 第 2 作	1988 第 1 作	人力 1/1986
供試面積 (ha)		0.16	0.28	0.15	0.476	0.84	0.28
品 種		MR-73	MR-84	MR-84	MR-84	MR-84	MR-84
水 深 (cm)		0.0	0.7	0.0	—	1.3	1.1
土壌硬度 (cm)		11.8	9.8	10.6	3.9	9.6	9.4
実播種量 (kg/ha)		117.9	49.7	62.6	36.6	87.6	80
推定苗立率 (%)		55.2	90.5	68.2	—	72.8	68.9
出芽本数 (本/m <sup>2</sup> )		270.4	173.0	164.2	—	245.4	212.0
同上 C.V. (%)		37.7	49.7	36.2	—	36.0	41.6
籾収量 (kg/ha)		5300	4660	5448	6190	5786	4220

注：土壌硬度は、下げ振り硬度計による。



写真 1



写真 2



写真 3

写真 1 播種作業状況

代かき後落水してヒタヒタ水が残っている状態で播種する。車輪跡の溝は排水溝、作業用通路になる。

写真 2 生育中期の状況

車輪跡は空地となるが水深が深いので雑草発生は抑えられる。

写真 3 成熟期

収穫期までには車輪跡は両側の稲が旺盛に生育し、ほとんど覆われてしまう。

## ■熱帯における水稲二期作と就業構造

担当者 南部 博  
実施期間 昭和59年～63年  
実施場所 マレーシア・ムダ農業開発公社

### 〔研究のねらい〕

マレーシア・ムダ地区の水稲二期作を安定化し、農家の生活向上に資するため、マレー農民の栽培方式を調査して彼らの就業に対する本質を見定め、当地区の二期作に適合的な就業構造を検討する。

### 〔研究成果の概要〕

1. 1970年から灌漑による二期作栽培が急速に実施されたが、天水稲作を続けてきた農民には水利組織もなく、灌漑水を細かく管理する事も知らなかった。また、二期作への移行は労働集約度の倍化を要請した。こうした状況に伝統的労働慣行が対応できず、機械化と栽培方式の変更による省力化が選択された。
2. 二期作化後、マレー農民は主要な機械作業を中国系請負業者に委託する事で稲作労働の省力化を図ったが、機械化の遅れた田植えだけは *derau* あるいは *upah* 等のユイ組織で対応していた。しかし、1982年頃から機械によらない非移植式栽培方式（図1）によって新たな省力化を図った。
3. 種々の非移植式栽培は急速に普及し、1988年の第2作では全作付面積の80%以上に及んだ。しかし、この新しい栽培方式は配水秩序の混乱、雑草害の多発、除草剤多投による水質汚染と費用の増加等を惹き起こし、収益の減少に直結したため、再び移植式への回帰現象が見られた。更に、苗と移植機を用意した請負業者が出現すると、兼業所得のある農家はそうした業者に全面委託し、田植えをしないという傾向が出てきた。
4. こうした農家では、主要な生産過程が外部委託となり、家族労働の投入時間は大幅に減少して1ha当たり150時間を割る農家も出現した。その結果、水管理などの肉体的には軽度な監視的労働が家族労働時間の70%を占めるに至った。
5. 以上の一連の経過から、ムダ地区農民の就業に対する本質は「省力志向」である事が明らかとなった。
6. 省力化傾向の現状で、マレー農民の就業構造を改善するには、①監視的労働が主体となった稲作は婦人に任せ、②男子は農村都市化政策に沿って有利な兼業機会を模索する。③農業部門では果樹作（マンゴー、パパイヤ）などの導入で経営の複合化を図る。④農作業請負業者の中でのマレー系の比率を高める等の方策が考えられた。

問合せ先：研究室第二部長 02975-6-6306

圃場 (水利)	作 業		種子	播 種	備 考
	耕 起	代 掻			
乾 田 直 播	乾	する	乾	する	結果的には、VS (Volunteer Seedling「落粒育成式」との混合状態となってしまう場合が多い。
		しない		しない	VS (I型)。 VSの中で最も広く行われているタイプ。
		しない		しない	VS (II型)。 VSの中でも最も省力的なタイプ。
潤 田 直 播	落水	する (2~3)回	湿	する	一度湛水した後に、俗に「ヒタヒタ水」と言われる程度まで落水する。 無湛水ではあるが、土壌は十分に潤わせ (いわゆる「潤土状態」)、乾田状態にはしない。  種子の「湿」は、「芽出し籾 (Germinated Seed)」を用いる事を意味する。

図1 ムダ地区における非移植式栽培の種類

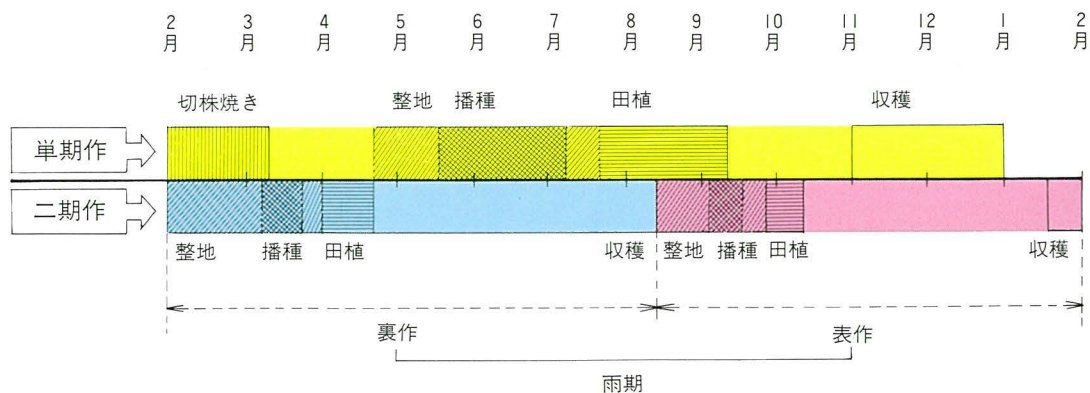


図2 単期作と二期作の作業暦



1989.11月2日付にて、連絡先電話番号が以下のように変わりました  
TEL.0298(38)6340