1. ベトナムの米需給の展望

[要約]ドイモイ政策の下で市場経済化を進めているベトナムでは、年率5%近くで米生産の拡大が続いているが、政府の輸出数量規制のため国内では供給過剰が起こっており、国内米価の下落をくい止めるためには輸出規制緩和が必要である。

国際農	林水産業研究センター	海外情報部, ク	ーロンデルタ	稲研究所		連絡先	02	298 (38)	6304
部会名	国際農業	専門	経済政策	対象	稲類			分類	行政

〔背景・ねらい〕

90年代に入ってアジアでの米生産が全体的に伸び悩みを見せる中で、ベトナムの米生産は順調な拡大を続けており、ベトナムは世界有数の米輸出国に成長した。本研究では、このベトナムの米需給の動向を要因分析するとともに貿易政策の影響分析を行い、今後の米需給を展望した。

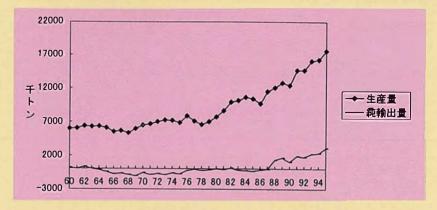
[成果の内容・特徴]

- 1. ベトナムは、1960年代から80年代半ばにかけて米の純輸入国であったが、ドイモイ政策への移行以来、個人農の生産意欲の高まりと近代品種の普及、化学肥料、農薬投入量の増加、灌漑面積の拡大、3期作の普及等を背景に、米生産が年率5%近くで増加を続け、最近では300万トン近くの米を輸出する世界有数の米輸出国にまで成長した(図1)。
- 2. ベトナムの米需給を要因分析した結果によると、1990~95年間の平均として、人口増加と所得上昇に伴う1人当たり米消費量の増加のため、米需給量は毎年29万トンと30万トンのテンポで増加したのに対して、単収の上昇と収穫面積の拡大のため、米供給量は毎年39万トンと26万トンのテンポで増加したので、全体として毎年6万トンづつ需給が緩和し、これが米輸出拡大の背景になったことがわかる(図2)。
- 3. 一方,政府は国内米価の高騰を恐れて,現在,米の輸出数量規制を実施しているが,米生産の順調な拡大のため,国内では供給過剰が発生し,国内米価の下落とそれに伴う農家所得の減少が起こっている。ベトナムの米需給モデルによる分析でも,輸出規制数量を現行水準に固定した場合には,国内米価のさらなる下落が予測され,農家所得を高めるためにも米輸出規制の緩和が必要であることが確認された。(図3)。

[成果の活用面・留意点]

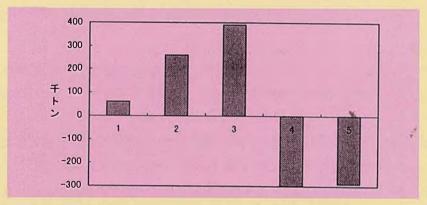
単収上昇を主因とした米生産の順調な拡大が続く限りは、本研究で確認されたように、現行の輸出規制 を緩和させることが国内米価の下落を避ける有効な手段である。

[具体的データ]



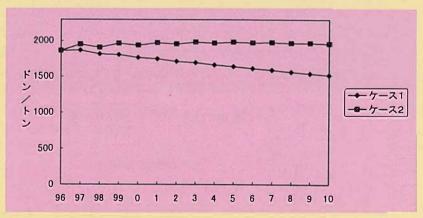
資料: USDA, "PSD View: 1996".

図1 ベトナムの米生産量と純輸出量の推移



注) 1: 需給ギャップ, 2: 面積増加, 3: 単収上昇, 4:1人当消費量増加, 5: 人口増加

図2 米需給ギャップの要因分析結果(1990~95年間平均)



注)ケース1は、輸出規制数量を現行の320万トンで固定した場合。 ケース2は、輸出規制数量を毎年20万トンづつ拡大した場合。

図3 生産者米価の予測(籾ベース)

[その他]

研究課題名:メコンデルタにおける農畜水複合技術体系の評価と改善

予算区分:国際農業プロ[メコンデルタ]

研究期間:平成8年度

研究担当者:中川光弘・Dang K. Son・Nguyen X. Lai (クーロンデルタ稲研究所)

発表論文等:取りまとめ中

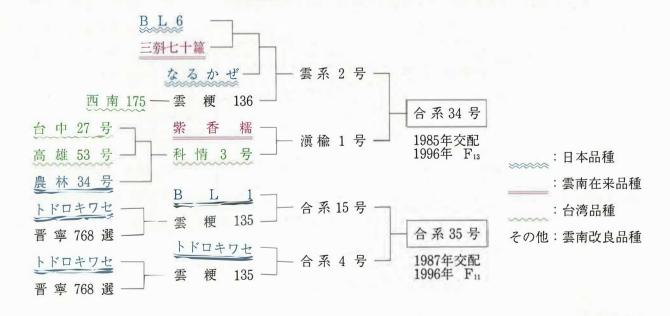
2. 中国雲南省における水稲新品種「合系34号」及び「合系35号」 〔要約〕中国雲南省の標高1800~2000m地帯に適する多収・良質の水稲新品種「合系34号」及び「合系35号」を育成した。 国際農林水産業研究センター 生物資源部中国雲南省農業科学院 連絡先 0298 (38) 6305 部会名 国際農業 専門 育種 対象 稲類 分類 行政

[背景・ねらい]

中国雲南省のジャポニカ水稲栽培地帯では、冷害やいもち病が多発し、米生産を不安定にしている。そこで雲南省の豊富な稲遺伝資源と日本の多収良質品種とを利用して新品種育成を図り、米生産の安定に資することを目的とした。

「成果の内容・特徴〕

- 1. 「合系34号」と「合系35号」は、1993~1994年の雲南省中北部区域試験(奨励品種決定試験)において高い収量性を示した。また、農家の実際栽培でもその優秀性が証明され、雲南省政府の登録品種として近く認定される。
- 2. 両品種は下記の系譜を持ち、日中稲品種の長所を集積して育成された雲南省中北部地域に適する水稲品種である。これまでの共同研究育成品種と比較すると、「合系34号」は多収性とともに良好な玄米品質を備えていること、「合系35号」は非常に多収であることにそれぞれ特徴がある。主要な農業特性は別表に示した。



[成果の活用面・留意点]

両品種は雲南省内及び隣接する四川省、湖南省等の標高1800~2000m地帯に適する。「合系35号」はいもち病抵抗性遺伝子 *Pi-i*、「合系34号」は末同定のいもち病真性抵抗性遺伝子を保有しているので抵抗性の崩壊に注意する必要がある。

〔 具体的データ 〕

合系34号及び合系35号の主要特性

系統名:	合系34号	組合せ	: 雲系 2 号/ 滇楡 1 号	•
特性:	長所 1.	多収	2. 良質	

短所 1. 出穂揃い

系統名:合系35号 組合せ:合系15号/合系4号

特性:長所 1. 多収

特性	合系34号	合系35号	雲粳9号(比較
熟期	中生	中生	中生
草型	偏穂重型	穂重型	穂重型
出穂期(月.日)	8.04	8.01	8.03
成熟期(月.日)	9.19	9.12	9.16
稈長 (cm)	69.2	76.1	99.1
穂長 (cm)	18.3	17.3	15.8
穂数 (本/m²)	423	374	386
芒の多少・長短	無	無	無
ふ先色	黄白	褐	黄白
脱粒性	難	難	難
耐倒伏性	や強	や強	弱
耐冷性	や強	や強	強
いもち病抵抗性遺伝子型*		i-i	+
葉いもち		中	やや強
穂いもち		中	強
籾重 (kg/a)	79.5	86.1	71.1
同上標準比(%)	112	121	(100)
籾千粒重 (g)	24.8	25.9	22.9
玄米外観品質	上下	中中	中下
炊飯米食味	中中	中中	下中
調査地	雲南省農業科学院	(昆明市桃園村,	標高1916m)
調査年次	1993~1994年 (雲	南省中北部区域試	験)

^{*} 合系34号は未知の真性抵抗性遺伝子を保有している。遺伝子型「+」の雲粳9号は既知の抵抗性遺伝子を保有していない。

[その他]

研究課題名:稲遺伝資源の評価と利用技術の開発 予算 区分:国際農業プロ〔稲遺伝資源〕・経常

研究期間:昭和60~平成8年度

研究担当者:(日本側)伊勢一男・工藤悟・春原嘉弘・丹野久・冨田桂・藤田佳克・安部信行・藤村泰樹・

井上正勝・岩野正敬・松永和久・堀末登・森谷国男

(雲南省農科院) 王永華·蒋志農·王壊義·何雲昆·熊建華·李家瑞·孫有泉·李成雲· 周玉萍·孔平·陳国新·肖卿·王兵·沈鋭·世栄·劉吉新·趙国珍·楊曉洪·鄭鳳萍·

楊勤忠・戴陸園・葉昌栄・廖新華・張建華・張堯忠・徐寧生・趙志堅

発表論文等:伊勢一男(1995),中国雲南省における稲遺伝資源の日中共同研究,食糧振興54:4-10.

3. 中	中国上海地域に適するキ	ュウリ	リ,イチゴの	の耐症	特性優	良新品	種	
	 日本及び中国の遺伝資源を素材と 7リ新品種「滬116号」と「滬1195							
	プリ新品性「徳110号」と「徳1197 本水産業研究センター 生物資源語	_	773利田怪	1 年/6]			0298 (38	
上海市島	農業科学院					建和几	0200 (00	, 0000
部全久	国際農業	専門	育種	対象	果菜類		分類	行政

〔背景・ねらい〕

中国上海地域では、都市人口の増加や食生活の向上に伴って野菜の需要が増大し、野菜の生産強化が急務となっている。主要野菜であるキュウリについては、収量が低くべと病、つる割病に弱いなどの問題があり、他方、需要の伸びの著しいイチゴについても、促成栽培に適する高品質・耐病性品種が求められている。そこで、日中双方の遺伝資源を利用して、早生、多収、高品質で耐病性に優れ、上海地域に適するキュウリ、イチゴ新品種の育成を図った。

〔成果の内容・特徴〕

- 1. キュウリ新品種「滬116号」は日本 F₁ 品種「れんせい」と「新光節成11号」を育種素材として育成した半促成栽培に適する早生 F₁ 品種である。雌花着生率が高く、「新光節成11号」に比べて 2 割多収である。果実は棒形で、果色が濃く、溝、イボ、刺が少なく、品質が良い。べと病、つる割病に抵抗性である。
- 2. キュウリ新品種「滬119号」は、日本 F₁ 品種「れんせい」と中国系統「019-2」を育種素材として育成した半促成栽培に適する多収性 F₁ 品種である。雌花着生率は高くないが、生育後半まで安定した着果性を示す。果実は棒形、濃緑で、刺、イボが少ない。べと病、つる割病に抵抗性である。
- 3. イチゴ新品種「申旭1号」は、日本品種「M-23」と「麗紅」を交配して育成した促成・半促成栽培に適する品種である。全収量は「とよのか」より多く果実が大きい。糖度は中程度であるが、果皮が硬く日持ち性、輸送性に優れる。上海の主炭そ病菌 Colletotrichum acutatum 及び日本の主炭そ病菌 C. fragariae にも「宝交早生」以上の抵抗性を有する。また、上海の促成・半促成栽培では、灰色カビ病も発生が見られず、同病に抵抗性を有する。
- 4. イチゴ新品種「申旭 2 号」は、日本品種「久留米49号」と「8418-23」を交配して育成した促成栽培に適する極早生品種である。年内収量は「とのよか」より多く早期収量が期待できる。果実の大きさは「とよのか」と同程度であり、糖度及びビタミン C 含量も高く品質に優れる。炭そ病菌 C. acutatum 及び C. fragariae に「宝交早生」以上の抵抗性を有する。

[成果の活用面・留意点]

- 1. キュウリ新品種「滬116号」と「滬119号」の普及面積は約120haであり、現在の普及地域は上海市、 浙江市、江蘇省、山東省、四川省など13の省、市、地区である。両品種は華南型キュウリ産地の半促成 栽培に適するが、耐暑性は低いので夏季栽培には適さない。
- 2. イチゴ新品種「申旭1号」と「申旭2号」はともに上海近郊から揚子江流域を中心とする促成栽培に適する。

〔 具体的データ 〕

表1 キュウリ新品種の特性

育成系統及び品種	雌花	1果重	果長	果 径	199	95 年 度		べと病b	つる割。
月风尔机及0°00′里	着生率	1 木里	未改	木任	早期収量a	全収量	秀品率	発病指数	発病指数
	%	g	cm	cm	kg/区	kg/⊠	%		
滬116号	74.0	150.8	24.0	2.9	16.9	47.8	85.8	35.0	39.3
滬119号	47.0	146.5	22.9	3.3	11.9	45.4	85.3	45.0	32.0
新光節成11号(対照)	40.0	143.7	22.5	3.1	14.0	38.9	84.5	55.0	(62.0 ^d)

a:収穫開始後2週間(5/3~5/18) 1区:7.5m² b, c:幼苗接種検定(b:葉に点滴接種10/30,調査11/4;c:浸根接種9/19,調査10/8) d:供試品種は「楊行」

表 2 イチゴ新品種の特性

育成系統及び品種	年内収量	早期収量a	全収量	商品b果率	1果重	糖度	V. C. 含 量	炭そ病萎凋 SC:1-1°	· 枯死株率 cf:5-2d
	kg/株	kg/株	kg/株	%	g	%	mg/g	%	%
申旭1号	0.06	1.24	3.10	92.3	11.1	8.9	0.95	0.0	33.3
申旭2号	0.47	1.93	3.37	92.5	10.2	9.5	0.98	16.7	16.7
とよのか (対照)	0.21	1.34	2.20	86.5	10.6	9.5	1.09	(16.7 e)	(50.0 e)

a:収穫始~2月末 b:4g以上の秀品果 c:C.~acutatum の菌株 d:C.~fragariae の菌株 (c, d 共に噴霧接種11/14, 調査12/5) e:「宝交早生」 1 区10株





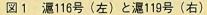






図2 申旭1号(上)と申旭2号(下)

[その他]

研究課題名:中国における果菜類等の耐病性優良系統の育成

予算区分:国際農業プロ[中国野菜]

研究期間:平成4~8年度

研究担当者:杉山慶太(国際セ)・野口裕司・坂田好輝・森下昌三(野菜茶試)

許啓新・童尭明・陳幼源・葉正文・陸世鈞・陳海栄・鄭宏清・余紀桂(上海市農科院)

発表論文等: 杉山 他 (1997). キュウリ・ピーマン・イチゴの育種に関する研究. 杉山 他 (1997) 日

中共同研究論文集. 杉山 他 (1997). 新品種の育成と基礎研究.

4. 東北タイのプラユン地域における塩水地下水の上昇機構の解明

[要約]東北タイの地下60m~150mに分布する岩塩層に由来する塩水地下水の上昇機構を検討した。 その結果,断層が塩水地下水の上昇通路として機能していること,地下水位がデッドラインより低下したときに圧力水頭分布は上向きの地下水流を発生させることを明らかにした。

国際農林	林水産業研究センター	環境資源部				連絡先	02	98 (38)	6355
部会名	国際農業	専門	環境保全	対象	維持管	理技術		分類	国際

[背景・ねらい]

東北タイの塩類集積地は、全面積の15%程度を占め、耕地荒廃の一因となっている。土壌中の塩が、この地域の地下60m~150mに分布する岩塩層に由来することは、研究者間で一致している。残された問題は、岩塩から溶出した塩水地下水がどの様にして地表近くまで上昇するかである。塩水地下水の上昇機構を解明するために、ボーリング資料等から上昇通路となる断層分布を推定し、地下水観測から断層付近の塩水地下水の挙動を明らかにした。

[成果の内容・特徴]

- 1. 調査地域は、コンケンの市街地から南西およそ30kmに位置する塩類集積の顕著なプラユン地域である。ここでは、3km $\times 3$ kmの範囲に、1km間隔で調査ステーション($A1\sim A16$)が配置されている。各ステーションには5 m、10 m、15 m の深度の調査井(5 m 井、10 m 井、15 m 井と呼ぶ)が設置されている。
- 2. ボーリング調査, リニアメント解析, 既存資料の解析から, 調査地域に G1, F1, F2, F3 断層を推定した(図1)。
- 3. 塩水地下水は、G1と F1 断層を通路として、地下から供給されている(図 2)。A5 ステーションは G1 断層近くにある。しかし、全ての断層が、塩水地下水の供給通路となるわけではない。
- 4. A5ステーションの15m井の地下水位と地下水の電気伝導度値(EC値:塩分濃度と相関する)との関係は、地下水位が標高187.4m(デッドラインと呼ぶ)より低下したとき急激に EC値が上昇する傾向を示す(図3)。このとき、15m井の圧力水頭(地下水位)が最も高く、地下水の流れは上向きのフラックスを示す。EC値は、地下水位がデッドラインに達する前に最も低い値を示す。
- 5. 1995年4月の等圧力水頭分布図(図4)では、A5付近の187mの等圧力水頭線が東側に張り出していた。そのため、ここでの地下水流のフラックスは上へ向いている。一方、同年9月のそれでは、189mの等圧力水頭線は、西に張り出している。従って、ここでの地下水流のフラックスは下に向いている。地下水位がデッドラインより下に減少したとき、上向きの地下水流のフラックスが最大に達し、塩水地下水が断層亀裂を上昇し、地表近くに分布するようになったと考えられる。

[成果の活用面・留意点]

断層付近の地下水位がデッドライン以上に水位を維持管理すれば、塩水地下水の上昇を制御できることが示された。デッドラインは場所により異なるので、管理計画を立てる前に、地下水観測により計画地のデッドラインを明らかにしなければならない。

[具体的データ]



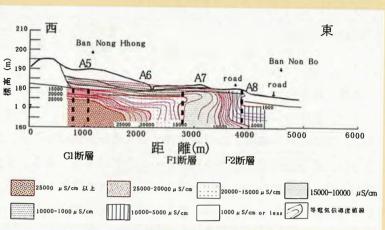


図1 断層分布図

図 2 1995年 7 月の電気伝導度分布図

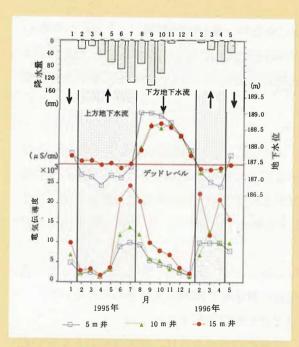


図3 A5ステーションの地下水位,電気伝導度 変化図

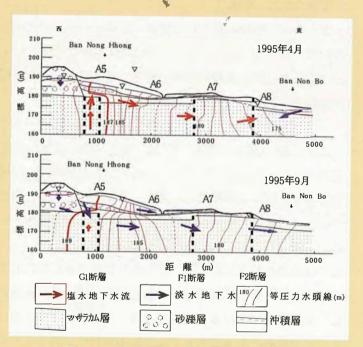


図 4 1995年 4 月と 9 月の圧力水頭分布図

[その他]

研究課題名:塩水地下水の形成機構の解明 予 算 区 分:国際農業プロ[東北タイ]

研究期間:平成6~10年度

研究担当者:今泉眞之,Pichai Wichaidit,Somsak Sukchan,Kriengsak Srisuk

発表論文等:なし

5. 岩石溶解過程における岩石の物理的性質の影響

[要約]多様な<u>岩石の溶解</u>実験を行い、溶解量と<u>物理的性質</u>との関係を明らかにし、初期<u>化学的風化及び初期土壌生成過</u>程における母岩からの溶解特性を得た。その結果により、岩石の溶解反応における<u>間</u>隙率依存性が定量的に求められた。

国際農村	木水産業研究センター 環境資源語	部			連絡先	02	298 (38)	6306
部会名	国際農業	専門	土壌	対象	現象解析技術		分類	研究

〔背景・ねらい〕

地球表層環境における風化変質の初期段階では、水一岩石相互反応による固相の溶解過程が最も重要である。従来より「鉱物」の溶解過程を論じた研究例は多いが、「岩石」の溶解過程に関する研究は少ない。さらに、多岩型の溶解特性の比較を行った例は希有である。また、多くの溶解実験は、粉末もしくは試料細粒化後の状態で行われる。本研究では、多様な特性を有する、最も一般的な13岩型の溶解実験を等体積及び等形状条件下で行い、各岩型の溶解特性と物理的性質との対応を試み、初期化学的風化及び初期土壌生成過程における母岩からの溶解機構の解明を目的とした。

「成果の内容・特徴〕

表1に示した13岩型の岩石試料 (3.54mm×3.54mm×20.00mmに切断後, #1000研磨剤により表面を平滑化) と粉末試料 (1.000g) とを出発物質とした。各岩型ごとの両試料を100mlの反応容器に入れ, 蒸溜水50.0 mlに溶解させた。実験開始後, 適宜, 電気伝導度, 化学組成等を測定した(図1)。電気伝導度の時間変化曲線は、次式で最もよく近似された。

$$Ec = Ef \left[\left[-\exp \left(-\lambda t - b \right) \right] \right] \tag{1}$$

ここで、Ec は電気伝導度、Ef は実験終了時の電気伝導度、 λ は係数、t は実験開始後の経過時間、b は定数である。各試料における λ と岩石試料の間隙率との関係を図 2 に示す。なお、 λ と粉末試料の比表面積との間に顕著な相関関係は認められなかった。また岩石試料と粉末試料との反応特性の相違を同一岩型で比較するため、同一経過時間における岩石試料の Ec を粉末試料の Ec で割り、その値の時間変化を求めた(図 3)。以上により、次の結論が得られた。

- 1. 火成岩の粉末試料では、アルカリ成分の量に対応してフェルシック(珪長質)岩よりマフィック(苦 鉄質)岩の方が溶解するが、岩石試料では、化学組成の相違に対応した溶解系列は認められない。
- 2. 岩石試料における初期反応では、岩石の間隙率が高いほど速やかに進行する。
- 3. 岩石試料と粉末試料とでは初期溶解特性が異なるため、従来の研究のように、粉末試料のみを用いた実験の結果から、岩石の化学的風化における初期溶解過程を論じることはできない。
- 4. 間隙率の高い岩型は、反応初期に岩石試料と粉末試料との溶解量の差が小さく、その後徐々に増加する。間隙率の低い岩型では、反応初期から岩石試料と粉末試料との溶解量の差は大きく、その後もあまり増加しない。したがって岩石試料の初期溶解過程では、間隙の影響がきわめて大きい。

[成果の活用面・留意点]

多様な岩石の溶解における特性及び物性の効果が得られたため、種々の地表環境における岩石の変質及 び土壌生成過程の理解に活用される。

[具体的データ]

表 1 試料の物理的性質

Rock type	True specific gravity	Bulk specific gravity	Porosity	area
	ρ true (—)	$\frac{\rho}{(-)}$ bulk	<i>n</i> (%)	S (m^2/g)
石灰岩(La)	2.78	2.69	3.3	1.6
チャート (Ch)	2.70	2.68	0.7	1.5
砂岩 (Sa)	2.65	2.55	3.5	4.1
積灰岩 (Tf)	2.43	1.80	25.7	16.8
かんらん岩 (Dn)	3.32	3.31	0.4	1.4
はんれい岩(Gb)	3.00	2.97	1.0	1.4
閃緑岩 (Di)	2.78	2.69	3.0	1.4
かこう閃緑岩 (Gd)	2.75	2.67	2.9	1.3
かこう岩 (Gr)	2.65	2.61	1.7	0.8
玄武岩 (Bs)	2.86	2.78	2.9	3.2
安山岩 (An)	2.77	2.50	9.7	2.0
デイサイト (Dc)	2.64	2.42	8.4	2.8
流紋岩(Rh)	2.59	2.41	7.2	4.2

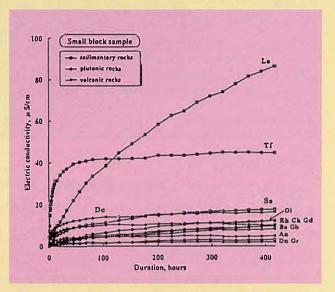


図1 溶解実験における電気伝導度の変化(岩石試料)

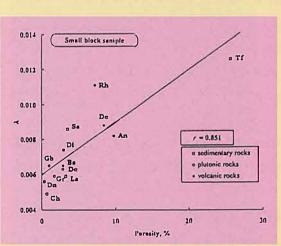


図2 λと間隙率との関係(岩石試料)

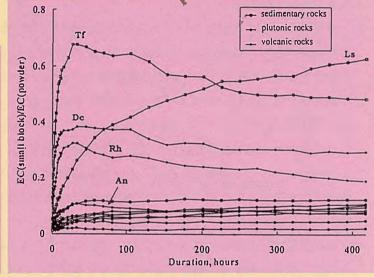


図3 岩石試料における Ec と粉末試料における Ec との比の時間変化

[その他]

研究課題名:岩石の変質・破壊過程ー岩石・鉱物・土壌の特性変化の解明ー

予算区分:経常

研究期間:平成5~9年度

研究担当者:八田珠郎

発表論文等: 高屋・八田・松倉(1996). 堆積岩類および火成岩の溶解特性に及ぼす岩石物性の影響, 地形,

17: 193-202.

6 マレイシア・ムダ地区における 2.4-D 抵抗性型ヒデリコの分布と除草剤に対する反応

[要約]マレイシアのムダ地区で発見された2,4-D抵抗性型のヒデリコは、感受性型に比べて29倍の抵 抗性を示すが、使用する除草剤を変えることによって容易に防除でき、短期間で抵抗性型の発生率を低 下させることが可能である。

1 6 6 9	, = = 1111 () 0 0								
	*水産業研究センター 生産利用語 集開発庁 (MADA), マレイシア農		è研究所(MAR	DI)		連絡先	02	98 (38)	6307
部会名	国際農業	専門	雑草	対象	水稲			分類	行政

〔背景・ねらい〕

広葉及びカヤツリグサ科雑草対象除草剤として、2,4-D はマレイシアの直播水田で広く使用されている。 しかし、2,4-D で枯殺できないカヤツリグサ科雑草ヒデリコ (Fimbristylis miliacea (L.) Vahl.)が、 1989年にムダ地区のグラウ村で見つかった。この 2.4-D 抵抗性型ヒデリコは、形態による感受性型との 識別ができず、同地区での分布拡大が懸念されている。

そこで、除草剤抵抗性型雑草の発生抑制法を検討するために、2.4-D抵抗性型ヒデリコのムダ地区にお ける現時点での分布と,数種除草剤に対する反応を検討した。

「成果の内容・特徴〕

- 1. 感受性型ヒデリコが 2, 4-D ジメチルアミン液剤の通常使用量(0.087 g a.i./m²) の処理によって死滅 したのに対して、抵抗性型はその32倍の薬量 (2.78 g a.i./m²) を処理してもその後回復した (図1)。 半数致死薬量(LDso)では、両型の間に29倍の違いがあった。
- 2. 抵抗性型は 2, 4-D プチルエステル水和剤, 2, 4-D エチルエステル水和剤, 2, 4-D ナトリウム塩水溶 剤、MCPA 各剤に対しても抵抗性であったが、プロパニル、パラコート、グルフォシネイト・アンモ ニウム塩に対しては交差抵抗性が見られなかった(表1)。
- 3. 1993年に行った分布調査の結果、ムダ地区100筆のヒデリコ多発水田のうち5筆の水田で抵抗性型個 体の発生が確認されたが、残りの95筆の水田では感受性型のヒデリコが多発していたことから、同地区 での抵抗性型の発現頻度は低いと考えられた(図2)。
- 4. 抵抗性型が見つかったグラウ村では、70筆の水田のうち69筆の水田で抵抗性型ヒデリコの発生が認め られた。抵抗性型個体の割合が86%であった水田でその後2,4-Dを使用せずスルフォニルウレア系除 草剤を用いたところ、2年間で抵抗性型の割合が1.7%にまで低下した。

以上の結果から、2,4-D 抵抗性型ヒデリコは感受性型に比べて29倍の 2,4-D 抵抗性を示したが、使用 する除草剤を変えることによって容易に防除できること、短期間で抵抗性型の発生率を減らすことが可能 であることが分かった。

〔成果の活用面・留意点〕

本研究の成果は、現在でも 2.4-D を中心とした防除体系がとられている地域の稲作での雑草防除法の 策定に有用である。また、本研究手法は今後発現が懸念されているスルフォニルウレア剤など他の除草剤 に対する抵抗性雑草の研究にも利用できる。

但し、除草剤の作用性や雑草の生育は地域によって大きく異なることが予想されるので、本情報の適用 節囲は熱帯稲作地域に限られる。

[具体的データ]





図 1 2,4-D 抵抗性型(左)及び感受性型(右)ヒデリコの 2,4-D ジメチルアミン液剤に 対する反応(1992年12月)

薬量	(奥)	7.0×10^{-1}	1.4	2.8	5.6	11.1	g a.i./m²
薬量	(中)	2.2×10^{-2}	4.4×10^{-2}	8.7×10^{-1}	1.7×10^{-2}	3.5×10^{-1}	g a.i./m²
薬量	(手前)	0	1.4×10^{-3}	2.7×10^{-3}	5.4×10^{-3}	1.1×10^{-2}	g a.i./m²

表1 数種除草剤に対する抵抗性型と感 受性型ヒデリコの反応

供試除草剤	処理	枯歹	E率	
供訊陈早期	薬量	抵抗性型	感受性型	
実験1(1993年1月)	a.i./m²	%	%	
2,4-D dimethylamine	0.087	10.6	100.0	* *
	0.170	7.8	100.0	* *
	0.700	4.3	100.0	**
2,4-D iso-butylester	0.068	0.0	81.3	**
	0.140	19.4	94.6	**
	0.540	15.6	100.0	**
propanil	0.350	58.7	39.9	N.S
	0.700	65.5	83.5	N.S
	2.800	91.9	100.0	N.S
paraquat	0.032	32.7	26.2	N.S
	0.064	77.7	73.3	N.S
	0.260	100.0	100.0	N.S
glufosinate ammonium	0.024	0.0	7.4	N.S
	0.047	6.7	25.5	N.S
	0.190	100.0	100.0	N.S
実験2(1993年5月)				
2,4-D dimethylamine	0.087	17.6	93.6	**
	0.170	37.6	89.0	**
	0.700	61.0	93.7	*
2,4-D ethylester	0.051	0.0	54.8	**
	0.102	5.6	39.8	*
	0.408	39.7	80.8	**
MCPA ethylester	0.042	0.0	66.2	**
	0.084	62.4	78.2	N.S
	0.336	53.5	97.6	**
2,4-D sodium salt	0.062	21.6	97.3	**
	0.105	24.4	89.5	**
	0.418	32.9	92.0	**
MCPA sodium salt	0.043	27.4	92.8	**
	0.086	50.9	100.0	**
	0.343	100.0	100.0	N.S

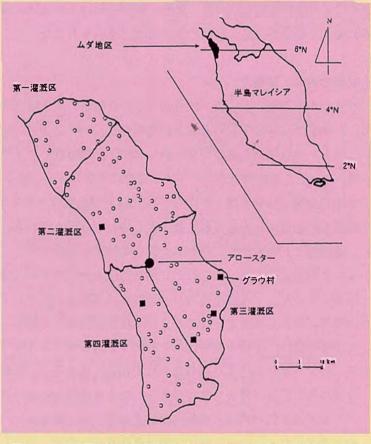


図2 ムダ地区における抵抗性型ヒデリコの分布(1993年乾期作)

- ■:抵抗性型固体の発生が確認された場所
- 〇:抵抗性型固体の発生が確認されなかった場所

[その他]

研究課題名:マレイシアの直播水稲栽培における主要水田雑草の生態解明と制御法の開発

予 算 区 分:国際農業プロ〔生物害防除〕

研究期間:平成4~8年度

研究担当者:渡辺寛明,Md. Zuki Ismail, Nai Kin Ho (MADA), (MARDI)

発表論文等: Watanabe, H. et al. (1994). 2, 4-D resistance of Fimbristylis miliacea in direct seeded rice fields in the Muda area. Proceedings of the 4th International Conference on Plant Protection in the Tropics: 353-356.

7. ブラジル南東部におけるハキリアリの分布と密度 ~ 被害拡大の可能性 ~

〔要約〕<u>ブラジル</u>南東部における農業害虫としてのハキリアリの<u>分布</u>と密度の調査から、この地域で分布が拡大していること及び、調査地域北西部で<u>被害</u>が深刻である点が判明した。しかしその分布拡大から、今後は地域全域で本害虫による被害が深刻化することが懸念される。

国際農林水産業研究センター 生産利用部 サンパウロ州立パウリスタ大学 ボッカツ校作物保護科						連絡先	0298 (38)		6359
部会名	国際農業	専門	作物虫害	対象	昆虫類			分類	研究

「背景・ねらい〕

ハキリアリの分布と密度の詳しい調査は極めて少なく、どの地域でどれだけこのアリにより農業に被害がもたらされているか不明である。ブラジル南東部 4 州で行った調査をもとに、この地域におけるハキリアリによる被害推定を試みた。また、過去における同地域の調査結果と比較することで、ハキリアリの分布の変化を明らかにし、今後の被害発生の予測をおこなった。

[成果の内容・特徴]

ブラジル南東部において、任意歩行法、双眼鏡による眼視法、ベルト・トランセクト法のいずれかにより、ハキリアリ(図1)の分布と密度調査を行い(図2)。次の結果を得た。

- 1. サンパウロ州南西部とパラナ州北部では、熱帯性ハキリアリ(Ab, Ac, Al)の密度が高く(最大45 巣/ha)、この地域でのハキリアリ被害が大変大きい(図3)。一方、バラナ州南部とサンタ・カタリーナ州全地域では低密度(0から1巣/ha)で温帯性ハキリアリ(Af, Ah, As)が分布していた。この程度の密度では大きな被害は与えていないと考えられる。
- 2. 本調査と10年前までに行われた調査の結果を比較すると、ハキリアリは次のように分布を拡大していることが推定できる。サンパウロ州北西部よりパラナ州北西部に熱帯性のハキリアリが侵入し、そこで増加してきた。一方温帯性のハキリアリは、リオ・グランデ・ド・スル州北部よりサンタ・カタリーナ州南部に侵入してきた。このまま分布拡大が推移した場合、この両ハキリアリはペラナ州中部あたりでやがて出会い、そこが熱帯性ハキリアリと温帯性ハキリアリの分布の境界線となると考えられる。
- 3. このようなハキリアリの分布の拡大から、現在その分布密度が低くそれによる被害がない地域でも、 今後ハキリアリが侵入し被害が大きくなる可能性が示唆される。特にパラナ州では、北部以外でハキリ アリの密度が低いのは、畑作によって毎年土地が耕され、ハキリアリの初期巣が攪乱破壊されているた めと考えられる。今後不耕起の導入を推進した場合、侵入してきたハキリアリの初期巣への攪乱がなく なり、その結果この地域でハキリアリが増加して農業に被害を及ぼす可能性が懸念される。

[成果の活用面・留意点]

- 1. ハキリアリの密度が高いサンパウロ州南西部とパラナ州北西部では、積極的なハキリアリ防除が必要である。ことにこの地方で増加している草本収穫性の Acromyrmex bal zaniと Atta capiguara は難防除性であり、この2種には要注意である。
- 2. 現在ハキリアリの密度が極めて低く、農業上の問題は起こっていないとされたパラナ州北東部及び南部、サンタ・カタリーナ州全域でも、ハキリアリが侵入しそこで増加する可能性があり、今後の注意が必要である。

〔 具体的データ〕



図1 ハキリアリによる食害を受けたユーカリの人口林。葉のない木は全て、ハキリアリにより、葉を切り取られている。



図2 本調査における主な径路図(細線)。太線は州境を示す。英字1文字で表された都市は、ボッカツ(B)、クリチーバ(C)、フロリアノーポリス(F)、ポルト・アレーグレ(P)。

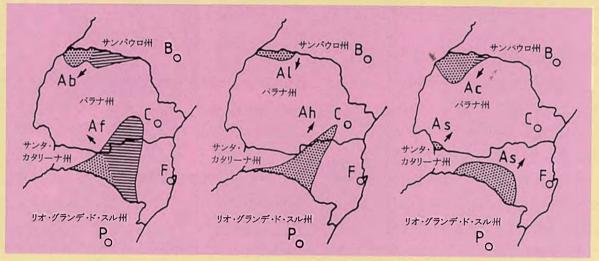


図3 今回の調査で明らかとなったハキリアリの分布地域。今回の調査と及び以前の調査でも分布が確認された地域は、斜線域で表示され、今回の調査で分布が新たに確認された地域は、点描域で示されている。矢印はこの10年間で分布が拡大された方向を示す。アリの種類は以下の通り。

Acromyrmex balzani (上左図, Ab), A. fracticornis (上左図, Af), A. heyeri (上中図, Ah), Atta capiguara (上右図, Ac), A. laevigata (上中図, Al), A. sexdens (上右図, As)。英字 1 文字で表された都市は図 2 に同じ。図中の As は, A. sexdens piriventris という亜種に分類されている。

[その他]

研究課題名:南米におけるハキリアリ被害の実態解明とその防除

予算区分:経常

研究期間:平成4~8年度

研究担当者:市瀬克也・Luz Carlos Forti (サンパウロ州立パウリスタ大学ボッカツ校)

発表論文等: Forti, L. C. and Ichinose, K. (1994). Expanção de *Atta capiguara* Gonçalves, 1944, (Hymenoptera, Formicidae) para o norte do Estado do Paraná e os problemas ocasionados. The Fourth International Symposium on Pest Ants, p72.

8. タイの作物加害ネコブセンチュウ新種の酵素表現型による同定

[要約] これまで、不明確であったタイの<u>有害ネコブセンチュウ</u>の種を明らかにするため、エステラーゼなど酵素の表現型によって、<u>新種1種</u>を含む5種を同定した。これにより、有害線虫の<u>耕種的防除技</u>術が大きく進展するものと期待される。

	本水産業研究センター 業局,明治大学農学部	生産利用部,	生産利用部,			連絡先	0298	98 (38) 6358	
部会名	国際農業	専門	作物虫害	対象	桑		分	類	研究

〔背景・ねらい〕

タイにおける農作物のネコブセンチュウによる減収は、7-10%と見積もられている(Sontirat, 1981)。この被害を低減させるために、近年、化学農薬が多用され、人畜や環境への悪影響が問題視されるようになり、農薬の使用を最小限にとどめた防除技術の開発が望まれている。耕種的防除はその有力な一つの方法であるが、これの実施にあたっては、作物への線虫の寄生性が種特異的であるため、線虫の種の確定が不可欠である。従来の形態的手法によるネコブセンチュウの同定はかなり難しく、かつ不正確である。そこで、この線虫の種の同定に有用な酵素の表現型に基づく同定を試みた。

「成果の内容・特徴〕

- 1. タイあるいは東南アジアで初めて、エステラーゼなど酵素の表現型(phenotypes)に基づいて、サッマイモネコブセンチュウ(Meloidogyne incognita, I1, N1, 以下、センチュウを省略)、ジャワネコブ (M. javanica, J3)、アレナリアネコブ (M. arenaria, A2, N1, N3) およびイネネコブ (M. graminicola, VS1) の4種を同定した(表1)。
- 2. タイ東北部ウドンタニの養蚕研究センターのクワ、チェンマイ野菜栽培地帯のトマト、バンコクの農業局内のジャスミンおよび野菜の一種から採集されたネコブセンチュウ4種は、その酵素表現型から未記録種であることが示唆された(表1、図2、3)。
- 3. この4種のうち、ウドンタニのクワ(図1)から発見されたネコブセンチュウ(図3-A)は新種と判定されたため、現在学会誌への記載作業を進めている。また、チェンマイのトマトから採集された線虫(図3-B)も新種の可能性がきわめて高いため、現在確認の観察を行っている。タイからのネコブセンチュウの新種としては、M. microcephala(Cliff et al, 1984)に次ぐ二番目の発見である。

[成果の活用面・留意点]

タイにおいてもエステラーゼなど酵素の表現型による同定法が、ネコブセンチュウをはじめ、他の有害 線虫にも活用し得る。発見された新種は、クワへの加害が甚だしいので、早急に生態を解明し、防除法を 検討する必要がある。

[具体的データ]

表1 タイのネコブセンチュウのエステラーゼ (Est) およびマレイトデヒ ドロゲナーゼ (Mdh) の電気泳動パターン

ネコブセンチュウ	宿主植物	バンドパターン	(Phenotypes)
ルコノビン / エリ	1日工1世初	Est	Mdh
M. arenaria	キュウリ	A 2	N 3
	野草の一種	A 2	N 1
M. incognita	トマト	I1	N 1
M. javanica	ナス	J3	N 1
M. graminicola	オカボ	VS 1	未確認
Meloidogyne sp. (Ms1)	クワ	2本	1本
Meloidogyne sp. (Ms2)	野草の一種	3本	2本
Meloidogyne sp. (Ms3)	ジャスミンの一種	活性なし	活性なし
Meloidogyne sp. (Ms4)	トマト	活性なし	未確認





図 1 新種のネコブセンチュウに加 害されたタイのクワの根

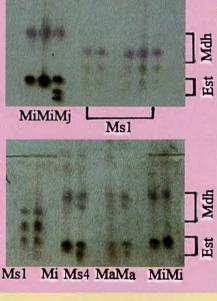


図2 ネコブセンチュウの酵素の電気 泳動パターン

Mi: M. incognita, Mj: M. javanīca, Ma: M. arenaria, Ms1,4: 新種または未記録種



図3 ネコブセンチュウ新種の雌の会陰紋

A:ウドンタニ産 B:チェンマイ産

[その他]

研究課題名:熱帯の畑作における有害線虫の耕種的防除の開発

予算区分:経常

研究期間:平成7~8年度

研究担当者:樋田幸夫·Somkuan Keereewan·Nuchanart Tangchitsomkid(タイ農業局)

八重樫隆志 (明治大学農学部)

- 1) Toida, Y., Tangchitsomkid, N., Keereewan, S. and Mizukubo, K. (1996). Nematoed species attacking crops in Thailand with measurements of second-stage juveniles of *Meloidogyne* spp. JIRCAS Journal No.3: 59-68.
- 2) 樋田幸夫・八重樫隆志 (1996). タイにおける野菜加害ネコブセンチュウのアイソザイムパターンによる種の同定,日本線虫学会第4回大会予稿集.

9. マレイシア・ムダ稲作地帯におけるグループ・ファーミング運営の利点と問題点

[要約] ムダ稲作地帯のグループ・ファーミングは、初期における信用の供与や技術情報の提供等行政主導の組織化が収益の高い経営を作り出す上で有効な手段たりうることを示している。しかし一方で、上からの組織運営に関する不安や自助努力の欠如など持続的発展の上で解決すべき問題も明らかとなった。

国際農林水産業研究センター 生産利用			部,マレイシア農科大学(UPM			M)	連絡先	0298 (38)		6307	
部会名	国際農業		専門	経営		対象	水稲			分類	行政

「背景・ねらい〕

マレイシアでは近年非農業部門の成長が高まり、農業部門との収益性の格差が広がっている。このため、生産効率や収益性の向上が当国の稲作政策の緊要の課題となっており、グループ・ファーミングを通じた短期資金の融資と技術指導を背景とした小農の組織化が奨励されている。しかしその実態についての調査研究はまだ端緒についたばかりである。本研究では当国最大の稲作地帯を対象としてその実態を明らかにし、こうした組織が稲作生産力にどのような影響をあたえているかを分析した。

[成果の内容・特徴]

- 1. マレイシア・ムダ地域では、灌漑水の効率的利用を目的として1978年以降稲作農民の組織化が着手されている。中でも PSP と呼ばれる組織は年々増加し現在129組織されている(図 1)。調査事例のある MADA-DII 地区はムダ地区に27ある農業普及地区のひとつであり、1970年代から JIRCAS が調査を継続している地区である。この地区では1990年に 1 組織しかなかった PSP が1996年には 8 組織に増加している。
- 2. PSP 加入は農家の自由意志にまかされる。加入農家は通常借入できる資金 (RM250) を上回って (RM650) 融資を受けることができ、普及員からの農業技術情報を優先的に得ることができる。また、各 PSP 独自で決定した活動も行っており、加入農家は十分便益を得ていると感じているが、同時に問題点も抱えていて組織の発展のために克服する課題は多い (表1)。
- 3. 事例としたマタンピナン集落(農家数43戸)では16戸が PSP に加入し、27戸が非加入である(表 2)。 非加入農家と隣村からの加入10戸を含めて加入農家(26戸)の経営比較では、加入農家は投入材を多投 し農業経営費が非加入農家に比較すると高いが、単収は非加入農家よりも約 1 割高いため粗収益は高く なっている(図 2)。
- 4. 調査結果は、制度的な短期信用の供与や農業情報の普及を伴った PSP 組織の優位性を示していると同時に、組織に加入していない多くの農家は充分な営農資金に欠き、農業情報が不足していることを示している。しかし、農家の中には組織に加入することによって、行政に個々人の営農の自由を管理されるのではないかという不安感から組織加入に二の足を踏んでいる者が多い(非加入農家のうち PSP 加入の利点が不明とする者63%、運営方法に不満/不安がある者16%等)。
- 5. 途上国において、農業活動の組織化は農家に資金を供与し情報を普及させる効率的な方法であり、こうした施策を通し農家の技術水準を向上させることが経営を持続する上で重要である。しかし、資金管理を普及職員まかせにし、自らで経営計画・管理を行えなくなっている農家もみられ、経営者能力の向上が今後の新たな問題となっている。こうした課題を克服することがグループ・ファーミングの拡大・存続条件であると考えられる。

「成果の活用面・留意点〕

調査結果は新しい PSP を組織する場合、あるいは活動の停滞している組織を活性化する場合の資料として利用できる。

[具体的データ]

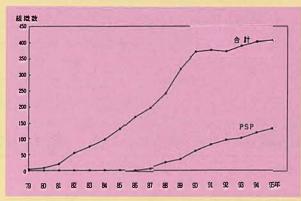




図1 ムダ地区におけるグループ・ファーミング組織数の変遷

写真 PSP 加入農家と普及員とによる会合

表 1 PSP 加入の利点と問題点 (加入農家26戸の複数回答)

	利点		問題点	
借入金	農業投入材用の借入金が可能 非農業用途(食費・教育費)用の借入金が可能	(77%) (27%)	借入金申請手続きが遅い 借入金返済の締め切りが厳しい	(12%)
農業資材の入手	農業資材や委託料金が安く手に入る 無料で農薬が配布されることがある	(62%) (4%)	資材価格が他の小売り店より高い 委託料金の設定が非加入農家と変わらない	(8%) (8%)
行政との関連			農業関係機関との連携が非効率 行政のコントロールが厳しい	(19%) (4%)
技術情報	普及員から技術的指導を受けられる 他の加入農家を観察して知識が得られる 圃場で問題発生時、加入農家が相談にのってくれる	(27%) (4%) (4%)	普及職員との討議が不足 普及員が圃場まで見回りにこない	(4%) (4%)
農家間の関係	共同作業が時間や体力の節約になる 加入農家のための積立金がある 加入農家の親睦旅行がある 加入農家間で農業用具/機械の貸し借りができる 加入農家間の相互補助(冠婚葬祭)がある	(12%) (7%) (4%) (4%) (4%)	共同作業に従わない者がいる 借入金を返済しない者がいる 借入金を飲食費に使ってしまう者がいる	(1 5%) (4%) (4%)



表 2 調査農家の概要と経営上の問題点

	加入農家(26戸)	非加入農家(27戸)
経営耕地面積(h a) 家族労働力数(人) 収穫量(k g/h a)	1.7 1.1 4934.3	1.2 1.3 4505.5
経営問題(複数回答)(%) 問題あり 病害虫発生 農業技術情報の不足 低収置 雇用労働力不足 土地労高茂 雑草繁茂 天候不順 農業機械の不足	10 (38.5) 4 2 1 1 2 1 1 1	18 (60 0) 9 6 3 3 1 1 1 0
経営者の高齢化 地代の高騰 経営費の増加 圃場管理の時間がない 何も問題は無い	1 1 0 1 16 (61 5)	0 0 1 0 9 (36.0)
回答無し	0 (0.0)	9 (36.0) 1 (4.0)

図2 PSP加入農家と非加入農家の経営効果

[その他]

研究課題名:マレイシアの農業近代化過程における農業経営変化に関する研究

予算区分:経常

研究期間:平成5~8年度研究担当者:安延久美

- 1) Yasunobu, K., & Wong, F. Y. (1996). Paddy mini-estates and rice farmers in the Muda area: a new effort under the agricultural policy in Malaysia. *In* Yasunobu *et. al.* Farm Management Development and Transformation under Agricultural Commercialization in Malaysia. Universiti Pertanian Malaysia.
- 2) 安延久美 (1997). マレイシア・ムダ地域における華人稲作農家とマレイ人稲作農家の経営比較. JIRCAS ニュース No.12: $4\sim5$.

10. 乾季における乳牛用飼料としてのさとうきびの飼料価値

[要約]タイ国東北部の過酷な環境下で、他の作物・飼料作物と比較しても抜群のバイオマス生産量を 誇る<u>さとうきび</u>の乾季における<u>牛用飼料</u>、特に乳牛用飼料としての利用法を、家畜栄養学の見地から示 した。

0,00							-		
	国際農林水産業研究センター 畜産草地部							98 (38)	6308
タイ治点	産局 コンケン家畜栄養センター								
部会名	国際農業	専門	動物栄養	対象	乳用牛			分類	国際

「背景・ねらい〕

タイ国東北部において、さとうきびの生産がこの数年間で3倍程増加している。一方、乳牛の数も急増しているが、乾季の粗飼料不足が大きな問題となっている。同地域の過酷な自然環境下でも大量のバイオマスを生産しうるさとうきびは、飼料作物としても利用できる可能性がある。牛におけるさとうきび茎部の消化特性、エネルギー代謝特性ならびに実際に泌乳牛にさとうきび茎部を給与した飼養試験の結果等をもとに、問題点を明らかにするとともに、その利用法を示す。

[成果の内容・特徴]

- 1. ブラーマン種牛を用い、市販の TMR(混合飼料)と細断したさとうきび茎部の割合を 0 から100% まで段階的に変えて給与し、それぞれ代謝試験を実施し、さとうきびの茎部の牛における代謝エネルギーを求めた結果、9.05MJ/KgDM であることが分かった。この数値とこれまでに報告されている他の作物中代謝エネルギー含量と収穫量についての統計から、タイ東北部で生産される主な作物の単位面積当たりの牛における代謝エネルギー生産量を算出した。さとうきびは栽培期間が1年を若干越えることがあるため多少過大評価している可能性もあるが、その生産量は極めて高いことが示された(図1)。
- 2. 酪農家が所有するホルスタイン種の泌乳牛を用いて、粗飼料として稲藁のみ、あるいはさとうきびの茎部と稲藁を、それぞれ飽食給与する場合の比較試験をした。さとうきび給与時、配合飼料ならびに合計の乾物摂取量が稲藁給与時より少なかったが、乳量、体重の増加量ともに高い傾向を示した。また、乳質についてはさとうきびを給与した乳牛の乳は蛋白質含量が有意に高く(表1)、稲藁給与だけではエネルギーの要求量が満たされなかったが、稲藁より代謝エネルギー含量が高いさとうきびを給与されることによりエネルギーの要求量が満たされたためと推察された。
- 3. ナイロンバック法を用いて、ルジーグラスとさとうきび茎部の水洗だけによる消失率とルーメン内での消失率それぞれを比較した。ルジーグラスが時間に伴って除々に分解されるのと異なり、さとうきびは容易に可溶する分画となかなか分解されない分画により構成されていることが示された(図 2)。後者の分画がルーメン内に長時間留まるため、エネルギー要求量を満たすだけのさとうきびを牛は十分量摂取することができない。そのため、さとうきびを給与時にも濃厚飼料からのエネルギーの補給が不可欠である。

[成果の活用面・留意点]

タイ国東北部の過酷な自然環境の下でも、多くのバイオマスを生産しうるさとうきびが牛用粗飼料として利用できることが示された。

[具体的データ]

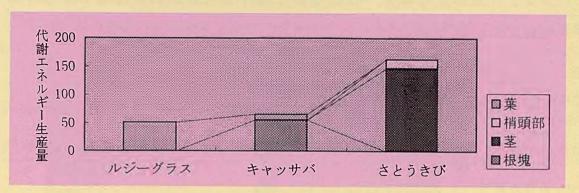


図1 タイ東北部における作物の代謝エネルギー生産量 (ギガジュール/ヘクタール/年)

表1 さとうきび茎部の給与が乳牛の体重、乳量、乳質に及ぼす影響

	処理	稲藁のみ給与	さとうきび茎部給与
さとうきび	茎部の採食量(KgDM/day)		5.33
稲藁の採食	量(KgDM/day)	6.69	1.00
配合飼料の	採食量(KgDM/day)	6.50	5.88
体重の変化	(Kg/3weeks)	7	9
乳量(Kg/d	day)	8.49	8.90
乳質(%)	脂肪	4.57	4.79
	蛋白質	3.45	3.73*
	乳糖	4.14	4.15
	全固形分	12.9	13.4
	無脂固形分	8.29	8.58

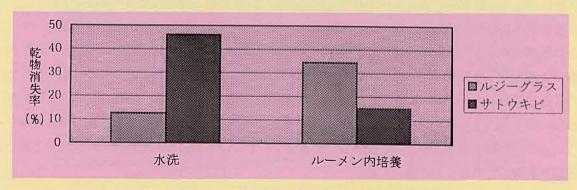


図2 水洗とルーメン内培養(72時間)による乾物消失率

[その他]

研究課題名:タイ国東北部における地域飼料資源を利用した大型反芻家畜飼養技術の開発

予算区分:国際農業プロ〔東北タイ〕

研究期間:平成6~10年度

研究担当者:川島知之

発表論文等: Kawashima, T., Sumamal, W., Pholsen, P., Chaithiang, R., Boonpakdee, W., Kurihara, M. and Shibata, M. (1996). Nutritive value of sugarcane stalk for feeding

11. シリア北東部オオムギ・牧野地帯における可食飼料資源量の広域評価

〔要約〕<u>シリア北東部乾燥地域のオオムギ・牧野地帯</u>における飼料資源を現地調査および衛生データ解析により8つに区分けし、分布図を作成した。各区毎の分布面積および現存量より可食バイオマス量を 算定し、試験地域全体の年間可食飼料資源量を評価した。

	国際農林水産業研究センター 畜産草地部 ICARDA,シリア農務省ハッサケ農務局,JICA/JOCV						02	98 (38)	6308
部会名	国際農業	専門	資源利用	対象	麦類·	野草類		分類	行政

[背景・ねらい]

西アジア・北アフリカの年間降雨量200-300mmの乾燥地域では過放牧、燃料用樹木伐採および不適当な耕作等による土地荒廃の問題が深刻化している。このような環境条件がきびしいオオムギ・牧野地帯で飼養可能家畜頭数さらには適正な土地利用を地域全域で計画するには、飼料資源の絶対量およびその分布を把握することが必要である。

[成果の内容・特徴]

- 1. 北東シリア・アブダルアジズ試験地 (95000ha) において季節毎に家畜が消費する植物 (作物および野草) を調査するとともに、代表植物の出現密度を合計102地点において調査した。構成される植物の種類により、飼料資源をオオムギ、休閑地、植林地、高密度灌木、中密度灌木、低密度灌木、高密度草本、低密度草本の8つに区分けし、区毎に3地点ずつ地上現在量を刈り取りによって調査した。
- 2. 地理的に修正された衛星データおよび地上データを解析し、対象地全域の飼料資源区分けの結果を分布図として示した(図1)。
- 対象地南北の平野部および中央から西部に広がる平坦な丘陵台地のほとんどがオオムギあるいは休閑地に区分けされた。灌木が主体の飼料資源は山麓周辺部、山地地帯、南部の起伏の多い丘陵地帯に分布し、低密度の草本植物が占める面積は全域の35%と最も大きいことがわかった。区分けの地上データに対する正答率はオオムギ、休閑地および植林地は100%であり、野草地は70~100%とばらつきが大きかった。
- 3. 飼料資源区分毎の分布面積, 地上現在量および可食バイオマス総量を推計した (表1)。この地域全体で家畜が消費できる可食飼料資源量は約63000トンであり、そのうち68%をオオムギ生産が占め、全体面積の32%から生産される。また灌木および草本類は飼料資源量の31%を占め全体面積の61%から生産されることが明らかになった。すなわちこの地域でのオオムギ生産は牧野の半分の面積で2倍の飼料資源量を供給していることが判明した。
- 4. シリア国では、地域全体の飼料作物・野草資源の分布およびそれぞれの絶対量を推定するはじめての 試みとなり持続的畜産計画の基礎情報となった。

[成果の活用面・留意点]

この成果は同様の環境条件を持つ乾燥地域で応用でき、広域の土地利用計画、畜産開発に活用できる。 同一飼料資源内のバイオマス量のばらつきが大きく、全域の資源量に誤差を生じるので推定方法の改良が 必要である。

[具体的データ]

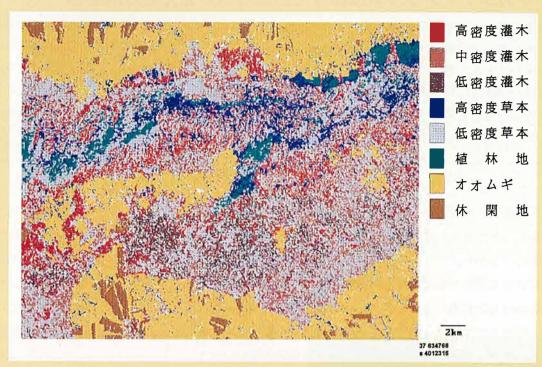


図1 北東シリア、アブダルアジズ試験地の飼料資源区分図

表1 各飼料資源の占有面積、地上バイオマス量および可食バイオマス量

飼料資源	占有面積	地上バイオマス量	可食バイオマス量
	(ha) (%)	(h>) (%)	(トン) (%)
高密度灌木	7767 (7.0)	4936 (7.0)	2842 (4.4)
中密度灌木	4724 (5.0)	2253 (3.2)	895 (1.4)
低密度灌木	5078 (5.3)	2247 (3.2)	726 (1.1)
高密度草本	6862 (7.2)	4392 (6.2)	4392 (6.9)
低密度草本	33348 (35.1)	10171 (14.3)	8487 (13.3)
植 林 地	2172 (2.3)	3328 (4.7)	2606 (4.1)
オオムギ	29965 (31.5)	43270 (61.0)	43270 (68.2)
休 閑 地	3048 (3.2)	334 (0.4)	213 (0.3)
未 区 分	2071 (2.2)		
合 計	95034 (100)	70931 (100)	63431 (100)

[その他]

研究課題名:アフリカの乾燥・半乾燥地帯における草地の資源変動解明と保全技術開発

予算 区分:国際農業プロ「草地資源」・経常

研究期間:平成元~7年度

研究担当者:平田昌弘·藤田晴啓·G. Gintzburger

発表論文等:Hirata, H. and Fujita, H. (1995). Changes in grazing areas and feed resources, *PFLP*,

Annual Report for 1994: 229-234 ICARDA.

12. アカシアマンギウムにおける多湿心材の発見と形成要因

〔要約〕代表的な熱帯早成樹種の1つであるアカシアマンギウムは東南アジアに広範囲に造林されてい る。しかし多くの個体に多湿心材 (Wetwood) の存在が認められ、今後、木材利用上で問題が生ずる ことが予想される。熱帯早成樹種における多湿心材の存在は初めての報告例であるとともに、従来の温 帯産樹種での多湿心材形成要因説のどれにも該当しないことから、別の形成要因があると考えられた。

国際農林水産業研究センター 林業部、マレイシア理科大学

連絡先 0298 (38) 6309

部会名 国際農業

専門 木材利用 対象 早成樹

分類 研究

「背景・ねらい〕

代表的な熱帯早成樹種の1つであるアカシアマンギウム (Acacia mangium) は、荒廃地への造林が 可能であり、かつ材質が比較的良い事からインドネシア、マレイシア等の東南アジア中心に世界的に浩林 されてきた。しかし、当初は予想していなかった心材腐朽の被害や多湿心材の存在が顕在化し、地域によっ ては造林意欲の減退や木材利用上の問題が生じている。膨大な蓄積を有するアカシアマンギウム材の利用 は木材資源の有効利用のみならず、今後の再造林の持続的推進にとっても不可欠である。ここでは、アカ シアマンギウムの欠点の一つである多湿心材の発生要因を明らかにし、木材利用上の問題点の解決、およ びアカシア造林の方法の改善に資することを目的とする。

[成果の内容・特徴]

マレイシア理科大と共同でセランゴール州ラワン、ペラ州ビドー、ペナン州バイランのアカシアマンギ ウム造林地において多湿心材の発生要因を研究し、以下の成果を得た。

- 1. 多湿心材あるいは水喰い材と呼ばれる周辺より含水率が高い材部の存在が多くの個体で確認された (図1)。含水率の高いところは、通常心材中の髄に近い部位であった。その部位は未成熟材と呼ばれ、 比重が低く材質は劣る。これまでアカシアマンギウムでの多湿心材の報告例は無く、恐らく熱帯産早成 造林樹種では初めての事例である。
- 2. 温帯産樹種での多湿心材の一般的な特徴とされる無機物の集積(図2),バクテリアの繁殖(図3). および傷害との直接の関連性は認められなかった。すなわち、アカシアマンギウムの多湿心材の形成は 無機イオンの集積による浸透圧の上昇や、バクテリアが形成したスライム(粘液)による水の吸収等の 機構によるものでなく、遺伝的要因や立地環境によるものと考えられた。
- 3. 心材中の軸方向柔細胞にはカルシウムの結晶が、放射柔細胞には着色したフェノール成分が多く存在 することから、水が集積する経路は道管や木繊維であると考えられた。
- 4. 多湿心材を持つ個体からの木材は、乾燥コストの上昇や、乾燥時の狂いが問題となりアカシアマンギ ウム利用上の障害となろう。多湿心材の発生をさける造林技術の開発が必要である。

「成果の活用面・留意点〕

- 1. アカシアマンギウムを製材品として利用する際には、木取りに配慮し、多湿心材部分を分ける必要が あろう。多湿心材部は通常は未成熟材部で材質的に劣り多量の樹液の酸化による着色が著しいため、チッ プとしての利用が望ましい。
- 2. 今後は、多湿心材の出現の季節性の有無や、心材に多量に存在する水の起源及び集積の経路を心材形 成との関連において明らかにする必要がある。

[具体的データ]

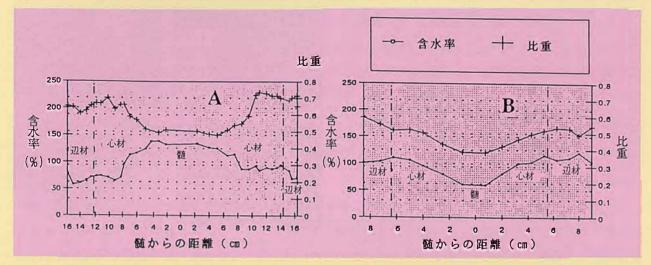


図1 樹幹横断面の生材含水率と比重分布。比重の低い心材中央部で含水率が高い個体 (A:多湿心材を含む)と、低い個体(B:健全材)。

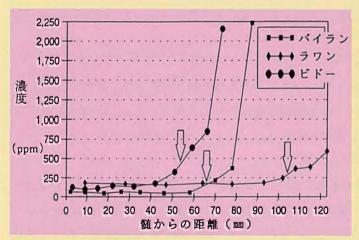
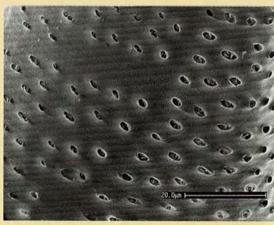


図2 3地点から採取した多湿心材を有する樹幹横断面の カリウムの分布。矢印は辺心材境界。一般に健全材 では心材中央部が低く、 辺材外部で高い値を示すが、 多湿心材を有するものにおいてもその傾向は変わら なかった。



の進入経路となると思われる道管内腔に 微生物の存在は認められない。

「その他」

研究課題名:熱帯産木材の現地保存方法の解明

予算区分:経常

研究期間:平成7~9年度

研究担当者:山本幸一(国際農林水産業研究センター)・O. Sulaiman・R. Hashim・

M. Simatupang (マレーシア理科大学)

- 1) Yamamoto, K., Sulaiman, O. & Hashim, R. (1997). Radial distributions of inorganic elements of Acacia mangium stem and its relation to wetwood, J. Institute Wood Sci., (accepted).
- 2) Yamamoto, K. Sulaiman, O. & Hashim, R. (1997), Nondestructive detection of heart rot of Acacia mangium trees in Malaysia, For. Prods. J., (accepted).

13. 東南アジア原産オニテナガエビ (Macrobrachium rosenbergii) の成 熟・産卵・脱皮過程におけるホルモンの機能解明

[要約]東南アジアでは重要な養殖対象種である淡水産オニテナガエビの成熟・産卵・脱皮過程と内分 泌学的要因との関係を検討し、脱皮ホルモンであるエクジステロイドおよび昆虫で変態を制御する幼若 ホルモンはエビ類にも存在し、脱皮だけでなく成熟過程にも関与することを明らかにした。

連絡先 0298 (38) 6370 国際農林水産業研究センター 水産部

対象 甲殼類 専門水産 分類 研究 部会名 国際農業

「背景・ねらい〕

アジアの開発途上地域では、クルマエビ科およびテナガエビ科エビ類は重要な増養対象種として市場価 値が高いために、エビ類の安定的な養殖技術の開発が強く望まれている。エビ類の計画的な養殖には人工 種苗生殖による稚工ビの安定供給が不可欠で、このためには、親工ビの成熟・産卵過程の解明を通じた産 卵制御技術や稚工ビの飼育技術の確立が急務である。しかし、オニテナガエビの採卵では眼柄切除等によ る成熟促進等、経験的な手法が行われているが、親エビの養成と採卵技術は確立されていない。そこで、 採卵技術の確立に資する基礎的知見を得るため成熟・産卵・脱皮過程と各種ホルモンとの関係を検討した。

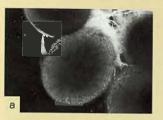
「成果の内容・特徴〕

- 1. オニテナガエビの卵巣発達に伴い、活性型エクジステロイドが血液を通じて卵巣内に移行・蓄積され、 産卵後にはこれらの母親由来のエクジステロイドが初期の胚発生のために利用される。雌親エビは卵を 約18日間抱卵し、約10日目に、胚体の複眼や心臓等が形成され(図1)、その段階で減少したエクジス テロイドが急激に上昇して(図2)、体形成がさらに進行した。
- 2. エビ類における幼若ホルモンの有無と生理学的意義を検討し、幼若ホルモン類似物質であるメチルファー ネソイト (MF) が存在し、脱皮周期に伴い、変動することを確認した (図3)。昆虫では幼若ホルモ ンは幼虫の変態だけでなく、成虫の成熟にも関与しているが、エビでは、MF は成熟現象に比べて脱皮 に相対的に強く関与していることを明らかにした。
- 3. エビの眼柄に脱皮抑制ホルモンおよび卵黄形成抑制ホルモンが存在する。眼柄切除により、抑制が解 除され、脱皮および成熟が誘導される。養殖現場においては種苗生産のために、眼柄切除がしばしば実 施される。雄および稚工ビは卵黄形成の能力がないが、本研究で眼柄を切除したところ、初期の卵黄タ ンパクの合成が誘導された。しかし、この卵黄タンパクは、通常の成雌と異なったため成雌のみに未知 因子が存在し、さらに卵黄形成を促進すると示唆された。この因子は卵巣に由来すると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

得られた研究成果を基礎として、オニテナガエビの効果的な産卵制御技術を早急に確立する必要がある。 また、国際農林水産業研究センターがメコンデルタにおいてカントー大学と実施している国際共同研究プ ロジェクト「メコンデルタ複合ファーミングシステム」の研究推進に活用できる。

[具体的データ]



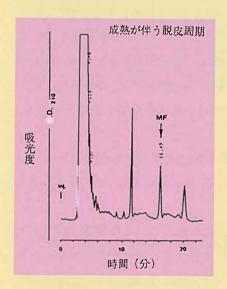






抱卵したオニテナガエビ卵の発生段階

- a) 卵割-1日目 b) 複眼出現-10日目
- c) 体形成-13日目 d) 孵化直前-16日目



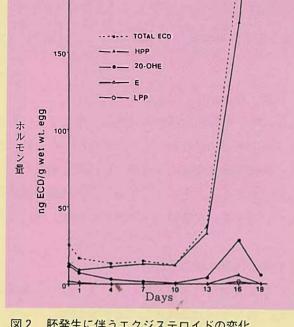


図2 胚発生に伴うエクジステロイドの変化

ECD: 総エクジステロイド HPP: 高極性エクジステロイド 20-OHE: 20-ヒドロキシエクジソン

LPP: 低極性エクジステロイド

図3 REPRODUCTIVE MOLT (成熟が伴う脱皮周期) における メチルファーネソイト (MF) の숶出

「その他」

研究課題名:クルマエビ科およびテナガエビ科エビ類の成熟・産卵・脱皮過程の解明

予算区分:経常

研究期間:平成7~10年度

研究担当者:マーシー ワイルダー(国際セ水産部)・Nguyen Anh Tuan・Nguyen Thanh Phuong・

Dang Thi Hoang Oanh · Truong Quoc Phu (ベトナム, カントー大学農科大学)

- 1) Wilder, M.N. et al. (1995). The presence of 20-hydroxyecdysonoic acid and ecdysonoic acid in the eggs of the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenber gii. Fisheries Science, 61: 101-
- 2) Wilder, M. N. and Aida, K. (1995). Crustacean ecdysteroids and juvenoids: Chemistry and physiological roles in two species of prawn, Macrobrachium rosenbergii and Penaeus japonicus. Israeli Journal of Aquaculture, 43: 129-136.

14. 東南アジア産有用魚介類の遺伝変異検索マニュアルの作成

[要約]東南アジア産有用魚介類の遺伝変異検索のため、アイソザイム分析マニュアルを作成した。本マニュアルを用い養殖対象種を分析した結果、ナマズでは地域集団が<u>育種素材</u>として重要なこと、また遺伝変異検索が効率的な育種法の選択に有効であることを示した。

国際農林	木水産業研究センター	水産部,カセ	サート大学	水産学部		連絡先	0298 (38) 3870
部会名	国際農業	専門	水産育種	対象	魚類·貝	類・甲殻	類 分類	国際

[背景・ねらい]

東南アジア諸国では経済発展の一策として、養殖生産の拡大を図った。そのため粗放的ではあるが数百年に渡り持続的に行われてきた養殖法から、集約的な高密度給餌養殖法への急激な転換が行われた。しかし、高密度給餌養殖法は短期的には高生産性を示したが、環境破壊や持続的な生産ができないなどの大きな難点があった。そこで、東南アジア地域で環境に適合した持続的養殖生産法を開発するため、研究が進んでいない養殖対象種の生物特性の解明、特に遺伝特性に関する研究の推進を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1. 遺伝育種研究を進めるため、まず遺伝変異検索法の確立を行った。ここでは、タイ国水産業での有用種、特に養殖対象種として重要な20種について、アイソザイム分析マニュアルを作成した(表 1)。マニュアルでは、実験装置作製法、電気泳動条件、染色法、各魚介類種毎の検出酵素とその多型性、電気泳動パターン図等を記載した(表 2 、図 1)。これにより、タイ国における有用魚介類の育種素材探索、集団の遺伝特性解明や遺伝的管理が容易になった。
- 2. アイソザイム分析法を用いて、ナマズ (Clarias macrosepharasu)の天然集団を分析し、地方品種レベルの遺伝的差異を持つ地域集団の存在が明らかになった(図2)。このことから、ナマズの育種素材確保には地域集団の保全が有効であることがわかった。
- 3. ミドリイガイの分析では地域集団間より集団内での異変が大きく、この種については個体選抜による 優良系統の作出が生産性改善に有効と考えられた。このように養殖対象種の遺伝特性調査により、生産 性改善のための効率的な育種法の選択が可能になった。

[成果の活用面・留意点]

今回のアイソザイム分析マニュアルに記載した20種の魚介類は、東南アジア全域で共通な重要種である。 そのため、本マニュアルはタイ国のみならず他の東南アジア諸国においても活用され得る。そこで、東南 アジアの主要な水産研究機関に配布し、水産遺伝育種研究の推進の重要性の啓蒙と技術普及を図った。

[具体的データ]

表 1 アイソザイム分析マニュアルに記載したタイ産有用魚介類

	用思介規
1.	ナマズ (Clarias macrocephalus)
2.	アナバス (Anabas testudineus)
3.	スリースポットグラミー (Tricogaster trichopterus)
4.	スネークスキングラミー (Trichogaster pectoralis)
5.	ライギョ (Channa striatus)
6.	ベタ (Batta splendens)
7.	ホソヒラアジ (Selaroides leptolepis)
8.	グルクマ (Rastrelliger brachysoma)
9.	アカメ (Lates calcarifer)
10.	オオモンハタ (Epinephelus areolatus)
	チャイロマルハタ (Epinephelus tauvina)
	ヨコシマフエダイ (Lutjanus vitta)
	ゴマフエダイ (Lutjanus argentimaculayus)
14.	アナダラ (Anadara granulosa)
	ミドリイガイ (Perna viridis)
	アサリ (Paphia undulata)
	アオリイカ (Sepistenthis lessoniana)
	ウシエビ (Penaeus monodon)
19.	テンジクエビ (Penaeus merguiensis)

20. オニテナガエビ (Macrobrachium rosenbergii)

表 2 ナマズのアイソザイム検出酵素

酵素	遺伝子座	組織	型
ATT	Aat-1	肝臓	単型
	Aat-2	肝臓	単型
ADH	Adh-1	肝臓	単型
	Adh-2	肝臓	単型
AK	Ak	筋肉	単型
FM	Fm	筋肉	単型
α GPD	α GPD-1	筋肉	単型
G6PD	G6PD	肝臓	単型
GPI	Gpi-1	肝臓	単型
	Gp-2	筋肉	多型
	Gpi-3	筋肉	単型
IDH	Idh-1	肝臓	多型
	Idh-2	筋肉	単型
LDH	Ldh	筋肉	単型
ME	Me-1	筋肉	単型
	Me-2	筋肉	单型
	Me-3	筋肉	多型*
MPI	Mpi	筋肉	多型
6MPG	6Pgd	筋肉	多型*
PGM	Pgm	筋肉	多型

* は最大対立遺伝子頻度が0.95以下

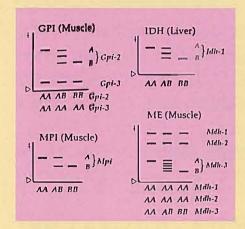


図1 ナマズの電気泳動パターン の一例

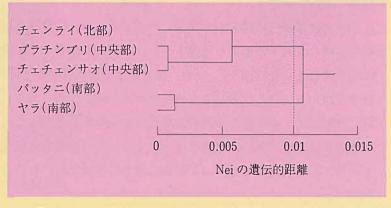


図2 ナマズ地域集団間の遺伝的類縁関係を示す枝分かれ図 (遺伝的距離0.01が地方品種レベルでの遺伝的違いと されている)

[その他]

研究課題名: 魚介類の遺伝変異の検索

予算区分:経常

研究期間:平成6~9年度

研究担当者:原 素之・Uthairat Na-Nakorn (カセサート大学・水産学部)

- 1) Hara, M. and Na-Nakorn, U. (1996). Develoment of sustainable aquaculture Technology in Southeast Asia. Final report of National Research Concule in Thailand: 1-59.
- 2) 原 素之(1996), タイでの持続的養殖生産を目指して、養殖(1996年12月)

15. 養液栽培装置を用いたさとうきび側枝ポット苗の大量増殖

[要約]国際農林水産業研究センター沖縄支所で開発した<u>省エネルギー型養液栽培装置</u>を用いて、<u>さと</u> うきびの母木栽培による側枝ポット苗を短期間に大量増殖する技術を開発した。

国際農	林水産業研究センター	沖縄支所	業務和	4			連絡先	06	9808 (2)	2306
部会名	国際農業		専門	栽培	対象	さとう	きび		分類	行政

〔背景・ねらい〕

自然災害(台風,干ばつ等)が頻発する南西諸島において,防災性が高いさとうきびは重要な基幹作物となっている。しかしながら,その生産には,とくに植付と収穫作業に過重な労働が強いられるため,農家のさとうきび離れとともに作業従事者の高齢化が急速に進んでいる。さとうきび栽培の機械化は,収穫作業では製糖会社等の機械収穫請負がやや進行し,植付作業には茎節苗を用いたプランターが一部で導入された程度である。また,植付には3~4葉の側枝苗(高位分げつ苗)を育成して機械定植する方法が開発されたが,圃場で母木の養成が必要なだけでなく,側枝の伸長,生育が不安定で,側枝苗の十分な確保が不可能であった。

そこで、国際農林水産業研究センター沖縄支所で開発した露地に設置可能な省エネルギー型養液栽培装置を用いて、さとうきびの母木養成栽培による側枝ポット苗の大量増殖技術を開発した。

〔成果の内容・特徴〕

- 1. 当研究センター沖縄支所で開発した省エネルギー型養液栽培装置を用いて、梢頭部を切断した蔗茎を培地に挿し、最下位節より発根を促し、各節より伸長した1次側枝からさらに2次、3次側枝と多数の側枝を伸長させた(図3)。一方、圃場栽培では、側枝が上位3節に集中して伸長するため、養液栽培装置を用いた場合と比較して、伸長側枝数が減少した(図2)。養液栽培装置を用いることで、圃場栽培に比較して、小面積で多数の側枝苗の確保が可能であることを確認した。
- 2. 養液栽培装置において培地の違いによる側枝の伸長数を検討した結果、マジックソイルおよび粒状綿を培地として使用すると、いずれの品種でも2次側枝の伸長数が多く、効果が高いことを明らかにした(表1)。
- 3. さらに、養液栽培装置をパイプハウス等の施設内に設置することで、さとうきびの生育適温が維持されるため、より短期間に多数の側枝苗が伸長した。また、施設内では除草や薬剤散布等に省力となり、養液は培地に順次供給されるので栄養障害もなく良好な生育を経過し、多数の良質苗の確保が可能である。

〔成果の活用面・留意点〕

- 1. 大型施設内で養液栽培装置を用いることにより多数の側枝苗を安定的に確保できるため、計画的植付けが可能となる。
- 2. 施設内で多数の側枝苗生産を可能にしたことで、生産者団体等による大量育苗センターの開設が期待される。
- 3. 側枝苗の集中大量増殖によってコストが低下し、機械植付けがいっそう促進されることで南西諸島におけるさとうきびの高位安定生産が可能となる。

[具体的データ]

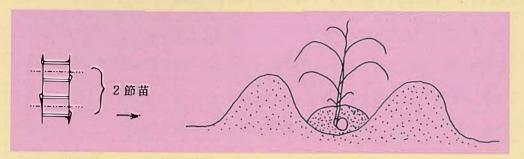


図1 現行の蔗茎苗を用いた植付法

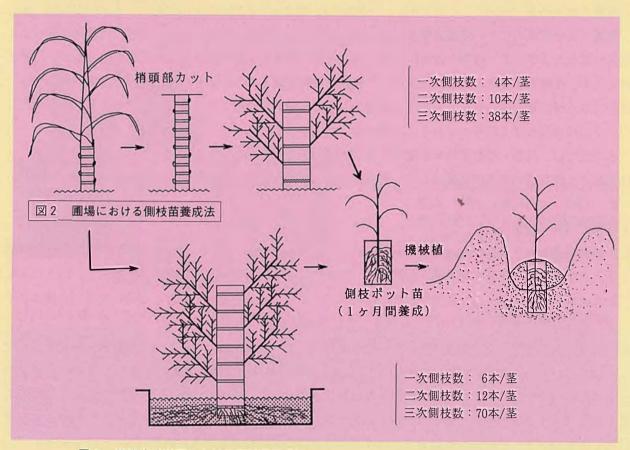


図3 養液栽培装置における側枝苗養成法

表 1 養液栽培装置における植付100日後の2次側枝数(本/茎)

品種	PVAチップ	マジックソイル	粒 状 綿	圃場
F161	1.5	7.9	7.7	6.9
NiF8	6.3	9.2	5.7	6.0
Ni9	1.0	8.2	11.3	2.3

[その他]

研究課題名:養液栽培装置によるさとうきび側枝ポット苗の大量増殖技術の開発

予算区分:経常

研究期間:平成8年度

研究担当者:勝田義満·佐久間青成·黒島栄一

- 1) 勝田義満・佐久間青成・黒島栄一(1997). サトウキビ側枝苗大量生産技術の開発に関する研究, 熱帯農業 41(別1).
- 2) 佐久間青成·鈴木克己·松本大助 (1996). 国際農業研究成果情報, 第3号.

16. 超低温ガラス化法によるタロ遺伝資源保存法の開発

[要約]<u>熱帯性作物であるタロの遺伝資源について、超低温ガラス化法</u>を用いた<u>茎頂の長期保存技術</u>を確立した。本技術は、種内の異なった系統への汎用性も高く、平均87%の生存率が安定して得られた。

国際農林	林水産業研究センター	沖縄支所	国際共同研究科		連絡先	09	808 (2)	808 (2) 2306		
部会名	国際農業		専門	遺伝資源	対象	いも類			分類	国際

[背景・ねらい]

熱帯・亜熱帯地域に多い栄養繁殖性作物の遺伝資源は従来圃場で保存されているが、自然災害等による 消失の防止および労力・時間の節減のため、省力的かつ安全な試験管内長期保存法の実用化が大いに望ま れている。植物遺伝資源の長期保存法として有望な液体窒素を使った保存技術の多様化と簡易化が進み、 保存できる植物種の数が寒帯・温帯性の作物を中心に飛躍的に増加してきた。しかしながら、熱帯作物に ついては成功例もごく限られており、基礎技術の開発が必要である。

本研究では、熱帯・亜熱帯地域の重要な食用作物のひとつであるタロの茎頂を材料とし、超低温ガラス 化法による保存法の諸条件を検討して、実用性の高い長期保存法の基礎技術の確立を目指した。

〔成果の内容・特徴〕

- 1. 無菌培養したタロ (Colocasia esculenta (L.) Schott. var. antiquorum, 品種エグイモ) の植物体から切り出した茎頂を材料に、超低温ガラス化法による保存法の諸条件を詳しく検討し、図1に示した方法が最も有効であると結論された。この方法により、液体窒素中で保存した後のタロ (品種エグイモ) 茎頂の生存率の平均は100% (6茎頂、3反復の結果)であった。
- 2. 特に、タロでは、ショ糖濃度を高めた培地で育成(コンディショニング)した植物体から切り出した 茎頂を用いると、通常の培地($30 \, \mathrm{g} \, / \, \ell$)で育成した場合に比べ、液体窒素で保存した後の生存率が向上するばかりでなく、安定する点が注目された(表 1)。
- 3. 同じサトイモ科の作物である Xanthosoma の 2 系統に同じ方法を適用したところ、120 g / ℓ のショ糖によるコンディショニングは適当ではなく、その効果には種間差がみられた(表 1)。
- 4. 本方法で液体窒素中に保存したタロの茎頂(写真右)は、カルスを形成することなく、MS基本培地上で容易に茎葉および根を再生した。処理した茎頂から得られた植物体を無処理のものと比較・観察したが、形態的異常は認められなかった(写真左)。

[成果の活用面・留意点]

本研究では、熱帯性作物であるタロの茎頂の超低温保存に初めて成功した。ここで確立した超低温保存の基礎技術は、生存率が高く安定しており、タロ(Colocasia esculenta)遺伝資源への汎用性も高く、長期保存法としてジーンバンク等での実用化検討試験に値する。

[具体的データ]

植物材料	①植物材料の増殖 ②コンディショニンク ③茎頂の切り出し ④茎頂の前培養	 : イモから得た幼芽を滅菌し、MS 培地 (ショ糖30g/ℓ) で増殖する。 : 無菌培養した植物体 (茎長 2 - 3 cm) をショ糖120g/ℓを含む MS 培地に移植して 1 ヵ月培養する。 : 葉原基 1 - 2 枚を含む生長点 (0.5-0.8mm) を切り出す。 : 0.3M ショ糖を含む MS 培地で16時間培養する。
ガラス化ー	⑤ローディング ⑥ガラス化処理	: 前培養した茎頂を 2Mグリセリン+0.4Mショ糖で20分間, 25℃で処理する. : ローディングした茎頂を PVS2(30%グリセリン+15%DMSO+15%エチレングリコール+0.4 Mショ糖)で10分間, 25℃で処理する. 液体窒素に直接浸漬する(手法の開発試験では 1 時間浸漬).
再培養	⑦融解 ⑧融解後の処理 ⑨植物体の再生	: 40℃の温水中で急速融解する. : 1.2Mショ糖に10分間浸漬後, 滅菌した濾紙を敷いた0.3Mショ糖を含む MS 培地上に 1 日静置する. : 0.1Mショ糖を含む MS 培地に移しかえ培養する. 茎葉の再生を生存の指標とする.

図1 本研究で確立したタロ茎頂の超低温ガラス化法による保存法の手順



写真 右:液体窒素処理・融解後7日目のタロの 茎頂、生存した茎頂は緑色を帯び、生 育を開始している。白色の茎頂は生存 しなかったもの(矢印)。

左:液体窒素中で保存した茎頂から得られた植物体.

表 1 ショ糖によるコンディショニングが液体窒素中に保存でしたサトイモ科(Araceae)作物の茎頂の生存率に及ぼす影響

					液体窒素中に保存後の	生存率(% ^Y ±SE)
英名	種 名	2n	系統名	原産国	コンディショニング培 30g/ℓ	5地のショ糖濃度 ^x 120 g / ℓ
Taro	Colocasia esculenta var. antiquorum	3x = 42	Eguimo Do d are	日本日本	65.7± 5.4 60.0± 7.5	100.0± 0.0 100.0± 0.0
Taro	Colocasia esculenta var. esculenta	2x = 28	Kabira Gino wan So Sap	日本 日本 ペトナム ベトナム	73.3 ± 11.3 61.1 ± 5.4 58.3 ± 10.9 67.5 ± 7.1	83.3± 2.7 95.3± 3.2 66.6± 5.4 75.0± 4.2
	Xanthosoma nigra Xanthosoma sagittifolium	2x = 26 2x = 26	Mo Alotau	ベトナム パプアニューギニア	61.9± 8.3 66.6± 6.4	42.8 ± 4.4 40.0 ± 7.1

²: 超低温ガラス化法の諸条件は図1に示すとおり。^x:約6茎頂、3反復の平均、x:所定濃度のショ糖を含む培地で1ヵ月間植物体を培養した(30g/ℓが通常の培地に使われるショ糖濃度)。

「その他」

研究課題名:栄養繁殖性熱帯作物遺伝資源の特性評価と長期保存法の確立

予算区分:国際農業プロ〔栄養繁殖性〕

研究期間:平成4~11年度

研究担当者:高木洋子·Nguyen Tien Thinh·仙北俊弘·八島茂夫

- 1) 高木洋子(1996), タロとパパイヤのガラス化法による超低温保存, 組織培養 22(9):376-380.
- 2) Takagi, H. et al. (1997). Cryopreservation of in vitro-grown shoot tips of taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) by vitrification. 1. Investigation of basic conditions of vitrification procedure. Plant Cell Report 16: 594-599.

17. ウエスタンブロッティング法の改良によるパパイアからのウイルスタンパクの検出

[要約]ウエスタンブロッティング法を改良し、これまで不可能であった、パパイア感染葉から直接病原ウイルスタンパクをビジュアルに検出する方法を確立した。

国際農村	木水産業研究センター	沖縄支所	作物化	R護研究室			連絡先	09	808 (2)	2306
部会名	国際農業		専門	診断予防	対象	果樹類			分類	国際

〔背景・ねらい〕

パパイアのウイルス病は果実に病斑を生じ商品価値を著しく損なうため、沖縄以南の熱帯アジア地域をはじめ世界中で大きな問題になっている。近年アメリカで病原ウイルス遺伝子を導入したパパイアが作製され、世界初の抵抗性品種として注目されたが、この組換えパパイアが、アジアのウイルス株には抵抗性を持たないことが明らかになった。この原因として、アジア地域における病原ウイルスの多様性、特に抵抗性に関与しているウイルス外被タンパク質(CP)の分子量の変異が予想され、これらを明らかにするために、感染パパイアや組換えパパイアからウイルス CP をビジュアルに検出する方法が必要となった。ところが、タンパク質を検出する血清診断法として広く用いられているウエスタンブロッティング法では、パパイアから CP を検出することはできず、これまでは病原ウイルスを他の植物に接種して、その感染葉から CP の検出を行っていた。しかしこの方法では、ごく少数の試料しか取り扱えず、ウイルスの増殖に長期間を要し、温室設備も必要なため、開発途上国などでは研究を行えないという欠点があった。

そこで本研究では、これまで不可能であった、パパイア感染葉から直接ウイルス CP をビジュアルに検 出する方法を確立し、設備のない途上国でも実施可能な方法を確立した。

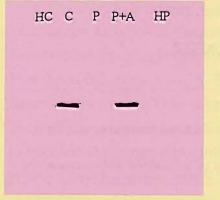
「成果の内容・特徴〕

- 1. ウエスタンプロッティングの従来法では、パパイア感染葉からパパイア奇形葉モザイクウイルス (PLDMV) を検出することはできなかった (図 1 lane P)。パパイア輪点ウイルスパパイア系統 (PRSV-P) も同様に検出不可能であった。
- 2. この原因として、パパイアに多量に含まれるタンパク分解酵素のパパインが、試料調整時にウイルスタンパクを分解して反応を陰性にしたと考えられた。そこで、パパインの酵素活性を阻害する方法を種々検討した結果、Actinomyces 由来のタンパク分解酵素阻害剤、アンチパインを磨砕緩衝液に添加することによって、ウイルスタンパクの強いシグナルが検出できることが判明した(図 1 lane P+A)。アンチパインの添加濃度は $0.1 \sim 1$ mg/m ℓ が適当であった(図 2)。
- 3. 本法(図3)によりパパイアウイルス病の2種の病原ウイルス(PLDMV, PRSV-P) CP をパパイア感染葉から直接検出することができるようになった。検出に要する期間は従来の3週間から2日間へと大幅に短縮され、多量のサンプルを検定することも可能になった。

〔成果の活用面・留意点〕

- 1. 本法は既に沖縄県農業試験場等で、実用的な検出法として利用されている。また、温室等の設備がない開発途上国でも、短期間・多量・簡便に検出ができる。
- 2. 組換えパパイアからの CP タンパクの検出が可能になり、現在抵抗性パパイアが作出されていない熱帯アジア地域でも、ウイルス抵抗性組換えパパイア作出の研究が推進される。
- 3. アンチパインの添加濃度が低いと、ウイルス CP が分解されるので、実験の目的(検出・分子量測定) に応じて、添加濃度を調整する必要がある。

[具体的データ]



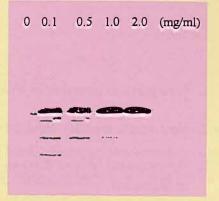


図1 アンチパインを用いたウエスタンブロッティング法によるパパイア感染葉からの PLDMV の検出

HC, 健全ツノニガウリ; C, 感染ツノニガウリ; P, 感染パパイア; P+A, 感染パパイア+2.0mg/mlアンチパイン; HP, 健全パパイア

図2 アンチパインの添加濃度 (パパイア感染葉からの PLDMVの検出)



図3 パパイア感染葉からのウエスタンブロッティングによる2種ウイルスの検出法

[その他]

研究課題名:熱帯・亜熱帯地域に発生するウイルス性病害の生態解明と制御技術の開発

予算区分:経常

研究期間:平成7~11年度 研究担当者: 眞岡哲夫·野田千代一

- 1) 眞岡哲夫・宇杉富雄・野田千代一 (1996). パパイア感染葉からの Potyvirus 検出のための Westrn blotting 法の改良, 日植病報 62:639.
- 2) 眞岡哲夫(1996). 東南アジアのパパイアに発生するウイルス病, 日本植物病理学会九州部会第21回シンポジウム講演集:1-20.