

熱帯農業 主要研究成果

平成元年度

遺伝資源の利用による水稻の耐冷・耐病・多収性品種の育成	1
中国雲南省の粳稻品種のいもち病抵抗性の類別とレース判別品種の選定	3
ピジョンピーの鉄型燐酸吸収機構と半乾燥熱帯の作物生産における役割	5
フィリピンにおける赤黄色及び関連土壌の生成・分布の法則性	7
タイにおけるマイコトキシン汚染機構の解明	9
オイルパーム幹の飼料化	11
熱帯樹種の乾燥抵抗性の評価	13



熱帯農業研究センター

■ 遺伝資源の利用による水稲の耐冷・耐病・多収性品種の育成

担当者 安部信行、藤村泰樹（平成元年～）、井上正勝、岩野正敬、松永和久（昭和62年～平成元年）、堀末 登、森谷国男（昭和60年～61年）、東 正昭、国広泰史、内山田博士、小山田善三、轟 篤（昭和57年～59年）
雲南省農業科学院：蔣志農、王永華ほか15名

実施期間 昭和57年～平成2年

実施場所 中華人民共和国 雲南省農業科学院

〔研究のねらい〕

中国雲南省は栽培稲の起源地とみられ、耐冷性、いもち病抵抗性の強い在来品種が存在する。これらを利用し、これに多収性草型の日本品種を交配して、雲南省の粳稲地帯、とくに標高1,500～2,100m 地帯に適応する耐冷・耐いもち病性をもつ多収品種を育成する。

〔研究成果の概要〕

1. 昭和58年に交配し、後代の選抜固定を図ってきた3合作系統が、以下に記載する通り優れた品種特性を備えていることにより、雲南省における優良品種として登録された。
2. 滇粳18号←合系4号：トドロキワセ／雲粳135より育成された早生種。草型は中間型。いもち病耐性・耐冷・耐倒伏・登熟・収量性に優れ、良質系統である。
標高1,900～2,000m 地帯に普及が見込まれている。
3. 滇粳19号←合系5号：トドロキワセ／雲粳135より育成された中生種。草型は中間型。穂揃が良く、耐倒伏・耐病性に優れ、特に玄米品質の良い良質系統である。
標高1,700～1,900m 地帯に普及が見込まれている。
4. 滇粳20号←合系10号：トドロキワセ／雲粳9号より育成された中生種。草型は偏穂重型。穂揃が良く、耐病性・収量性に優れた良質系統である。
標高1,700～1,900m 地帯に普及が見込まれている。
5. 上記3品種及び合系2号を合わせて、平成2年度には約40,000haの現地普及栽培が予定されている。

参考文献：第21回熱帯農業研究国際シンポジウム論文集、
「遺伝資源利用による水稲育種」TARS No.21, (1988) 熱研センター編
問合せ先：研究第二部長 0298-38-6306

優良品種として登録された日中合作系統の主要特性

品 種 名 系統番号	合系 2 号	滇稈18号 合系 4 号	滇稈19号 合系 5 号	滇稈20号 合系10号	雲稈 9 号 (比較品種)
熟 期	早生	早生	中生	中生	中晩生
草 型	穂数型	中間型	中間型	偏穂重型	穂重型
出穂期(月日)	7.21	7.16	7.26	7.23	7.30
成熟期(月日)	9.02	9.31	9.05	9.12	9.16
稈 長(cm)	68	83	84	86	101
穂 長(cm)	13.7	17.2	17.0	15.7	16.0
穂 数(本/m ²)	593	414	438	509	418
芒の有無	無	無	無	無	無
稈先色	黄白	褐	黄白	黄白	黄白
脱粒性	やや難	やや難	中	強	難
耐倒伏性	強	強	強	強	弱
葉もち耐病性	やや強	強	強	強	中
穂もち耐病性	強	強	強	強	やや強
いもち病真性抵抗性遺伝子型	Pi-k	Pi-i	Pi-i	+	+
耐 冷 性	やや強	強	中	やや強	強
籾 重(kg/a)	94.4	97.9	79.9	98.6	82.7
玄米重(kg/a)	78.3	80.3	68.9	79.7	69.4
玄米千粒重(g)	21.9	22.8	22.6	19.1	19.7
玄米品質	中上	中上	上下	中中	下上



滇稈 (テンコウ) 18号



滇稈 (テンコウ) 20号

■中国雲南省の粳稲品種のいもち病抵抗性の類別とレース判別品種の選定

担当者 岩野正敬・李家瑞・孔平・李成雲
実施期間 昭和62年～平成元年
共同研究・実施場所 中国、雲南省農業科学院

〔研究のねらい〕

雲南省の粳稲（ジャポニカ型イネ）栽培地帯ではいもち病の発生が米の安定生産を阻害する大きな要因であり（写真）、抵抗性品種の育成が強く望まれている。いもち病に対する品種の抵抗性は真性抵抗性と圃場抵抗性に大別される。抵抗性品種の育成と効率的な利用を図るためには品種が持つこの二つの性質を明らかにすると同時に、品種が普及される地帯のいもち病菌のレース分布を把握することが必要である。

〔研究成果の概要〕

1. 雲南省の12の研究機関で育成された226品種は雲南産、海南島産、日本産の計14菌株を接種することによって、9群17型に類別された。I群品種は日本の+型に相当し、II群品種は抵抗性遺伝子 $Pi-a$ 、III群品種は $Pi-i$ 、IV群品種は $Pi-k$ 、V群品種は $Pi-k^m$ 、VI群品種は $Pi-ta$ 、VII群品種は $Pi-b$ 、VIII群品種は $Pi-z^1$ をそれぞれ単独で持つか、または他の遺伝子を併有すると推定された。供試全菌株に抵抗性を示したIX群品種は、8品種（3.5%）であった（図）。
2. 前述1の結果から、雲南省の粳稲品種のおおよその遺伝子型が明らかになったので各群に属し、多数の罹病型病斑を形成した22品種を選び、省の各地から採取した多数の菌株を接種した。単一の抵抗性遺伝子を持つと推定された8品種と全菌株に抵抗性を示した1品種、計9品種をレース判別品種に選定し、日本のレース判別体系に準拠したレース判別体系を作った（表）。
3. この研究により、雲南省の粳稲品種の圃場抵抗性を推定することが可能になった。また、現在育成中の系統の真性抵抗性、圃場抵抗性もこの試験で供試した菌株を標準菌株として使うことにより推定できる。雲南省の栽培品種に対応した実用的なレース判別体系ができたので、品種の栽培普及に必要なレース分布調査ができるようになった。

参考文献：岩野正敬（1989）：中国雲南省におけるイネいもち病菌レースと品種抵抗性、植物防疫 44(2)、57-61.

Iwano, M. et al, (1990) : Distribution of pathogenic races and changes in virulence of rice blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cav., in Yunnan Province, China. JARQ 23(3), 241-248.

問合せ先：研究第一部長 0298-38-6305



いもち病の発生圃場

B圃場の品種はA圃場のいもち病菌には侵されないので高度な抵抗性を示している。



VI 群 (*Pi-ta*) 2.2%、VII 群 (*Pi-b*) 5.3%、VIII 群 (*Pi-z¹*) 3.5%、IX 群 (不明) 3.5%

↑
VI 群
↑
VII 群
↑
VIII 群
↑
IX 群

雲南省の粳稲品種の真性抵抗性に基づく類別

雲南省の粳稲品種栽培地帯を対象にしたいもち病菌のレース判別体系

判別品種	抵抗性 遺伝子	コード 番号	レース			
			YI	YII	Y37	Y243
麗江新団黒谷	+	1	+	+	+	+
雲粳20号	<i>Pi-a</i>	2	-	-	+	+
7907-1	<i>Pi-i</i>	4	-	-	+	-
昆明箝子谷	<i>Pi-k</i>	10	-	+	+	-
ツユアケ	<i>Pi-k^m</i>	20	-	-	+	-
04-2685	<i>Pi-ta</i>	40	-	-	-	+
82-12	<i>Pi-z¹</i>	100	-	-	-	-
合系16号	<i>Pi-b</i>	200	-	-	-	+
子預44	不明	400	-	-	-	-

+ : 罹病性反応 - : 抵抗性反応

■ピジョンピーの鉄型磷酸吸収機構と半乾燥熱帯の作物生産における役割

担当者 阿江教治・有原丈二・岡田謙介
実施期間 昭和60年～平成元年
共同研究・実施場所 国際半乾燥熱帯作物研究所 ICRI SAT（インド）

〔研究のねらい〕

熱帯半乾燥地帯の代表的土壌であるアルフィゾル（赤色で比較的塩基に富む土壌）は磷酸の肥沃度は極めて低い。ピジョンピー（木豆、*Cajanus cajan* (L.) Millsp.）はこのような土壌で生産力が高く、作付体系の中で重要な地位を占めている。この理由を解明することにより、熱帯半乾燥地域の作物生産の安定と向上に役立てようとした。

〔研究成果の概要〕

1. 磷酸無施肥条件で、バーティゾルでは各作物とも良好に生育したが、アルフィゾルではピジョンピーのみ良好に生育し、他の作物は枯死した(表)。そこで、磷酸第2鉄を施肥した場合、磷酸の吸収はピジョンピーのみが効率よく吸収することが判明した。
2. ピジョンピーの根からは、ピスシジン酸というフェノール性の化合物が特異的に分泌されることが判明した。この酸は、鉄と強くキレート結合をするが、植物には吸収されず、系外に排出される。ピジョンピーはこのようにして、アルフィゾルの、過剰な鉄の一部と結合している磷酸を利用していると考えられた (図-1)。
3. ソルガムの子実収量のほとんど得られなかった磷酸肥沃度の低いアルフィゾルの圃場において、ピジョンピーの作付後にソルガムを栽培したところ、磷酸を施肥しないでも、子実収量が20倍以上の2 t/haにまで増収した。ピジョンピーの導入がアルフィゾルの磷酸肥沃度を高める可能性があることを強く示唆した (図-2)。
4. ピジョンピーとソルガムとの間混作では、両作物が異なった型の磷酸を吸収するため、磷酸に対する競合が起こらず、また、鉄型磷酸はピジョンピーによって徐々に可給態になっていくものと思われる。インドの伝統的な間混作は養分供給に関しては極めて優れており、低い水準にある熱帯半乾燥地域の作物の生産性の向上のため、ピジョンピーの有効利用が重要であることを示している (写真)。

参考文献：N. Ae, J. Arihara, K. Okada, T. Yoshihara, and C. Johansen (1990) : Phosphorus uptake by pigeonpea and its role in cropping systems of the Indian subcontinent. Science 248 p.477~480.

問合せ先：研究第一部長 0298-38-6305

磷酸無施用条件下での各種作物の磷酸吸収量 (mg p/ポット)

土 壤	ビジョンピー	大 豆	ソルガム	パールミレット	トウモロコシ
アルフィゾル	5.72	1.40*	0.59*	0.64*	0.51*
バーティゾル	2.34	6.53	3.91	5.38	6.13

*生育途中で枯死

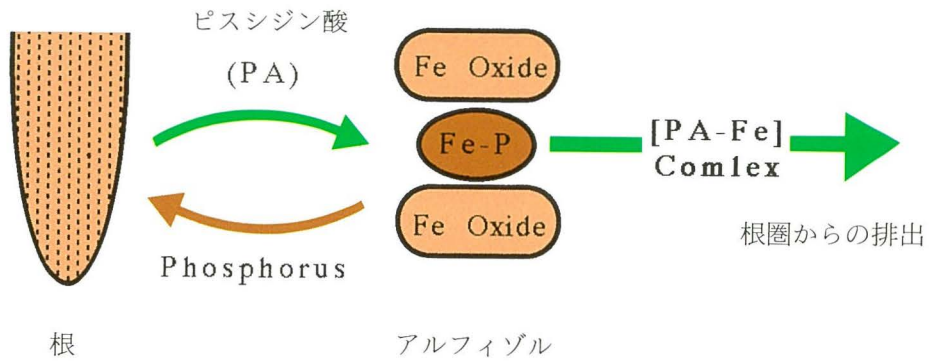


図-1 ビジョンピーによるリン酸吸収機構 (仮説)

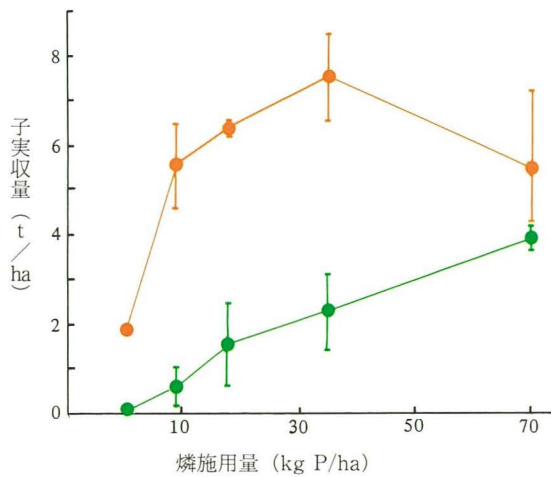


図-2 ビジョンピーの作付けの後作ソルガムへの効果 ●初年目ソルガム ●後作ソルガム



ビジョンピーとソルガムの間混作

■ フィリピンにおける赤黄色及び関連土壌の生成・分布の法則性

担当者 浜崎忠雄、E.D. Paningbatan Jr.
実施期間 昭和61年～平成元年
共同研究・実施場所 フィリピン大学農学部

〔研究のねらい〕

フィリピンで分布が最も広く、農林業上も重要な赤黄色土壌とその関連土壌について、全国的な調査研究により、その種類及び母材・地形・気候型を反映する生成と分布の法則性を解明する。

〔研究成果の概要〕

1. フィリピンに分布する主要土壌は、赤色土、黄色土、暗褐色土、テラロッサ様土、テラフスカ様土、レンジナ様土、褐色台地土、疑似グライ様土、アンドソル、パーティゾル、褐色低地土及び灰色低地土の12土壌群であった（表）。
2. 安山岩・玄武岩質母材に由来して、太平洋岸の熱帯雨林気候（＜2乾燥月）下では、粘土含量は高いが活性の極めて小さい（CEC < 16 me / 100 g 粘土）強酸性の赤色土と黄色土が生成し、しかも丘陵及び中高位台地には赤色土と黄色土の両方が、低位台地には黄色土のみが分布していた。南支那海岸の厳しい乾期（＞4乾燥月）をもつ熱帯モンスーン気候下では、比較的粘土活性が大きく、酸性も弱い赤色土のみが分布していた。
3. 石灰岩上には、我が国の南西諸島に見られると同様、レンジナ様土→テラフスカ様土→テラロッサ様土→赤色土という土壌生成系列が認められ、この順に一般に土壌が深く、脱石灰が進み、酸性が強まっていた。
4. 砂岩、頁岩質の残積、古沖積堆積物に由来して、台地にはテラロッサ様土、赤色土及び疑似グライ様土が、丘陵には褐色台地土が生成し、これらの土壌生成過程の違いは、母材の石灰含量、排水性、気候型の違いによっていた。石灰質母材に由来して、厳しい乾期をもつ条件下では二次集積した石灰粉やノジュールを含むものもあった。
5. 沖積低地には、母材の性質や気候型を反映して、弱酸性～中アルカリ性までの種々の褐色低地土と灰色低地土が生成・分布していた。
このように、フィリピンの土壌は、母材、地形、土壌の生成には気候型（乾期の長さ）を反映した法則性があることを明確にした。

参考文献：浜崎忠雄、E.P. Paningbatan and M.F. Pampolino (1990)：フィリピンにおける赤黄色及び関連土壌のデータベース、Technical Paper No. 3 and 4, UPLB-TARC, Los Banos.

問合せ先：研究第一部長 0298-38-6305

フィリピンにおける主要土壌群と母材、地形及び気候型との関係

母 材	地 形	土 壌 群	気候型による土壌の変異			Soil Taxonomy
			< 2 乾燥月	2 - 4 乾燥月	> 4 乾燥月	
安山岩・玄武岩質 (残積・古沖積火山泥流)	丘陵・中 高位台地	赤 色 土	強酸性 低活性	強一中酸性 低活性	中酸性	Kandihumults Kandiudults Kanhapludults Haplohumults
		黄 色 土	強酸性 低活性	(強一中酸性)		
	低位台地	黄 色 土	中酸性 低活性	(中酸性)	(中酸性)	
	火山山麓 台 地	暗褐色土	中酸性	中一弱酸性	(弱酸性)	Paleudults Paleudalfs
凝灰岩質 (残積)	丘 陵	赤 色 土	強酸性	強一中酸性	(中酸性)	Haplohumults
		褐色台地土	(中酸性)	中酸性	(弱酸性)	Dystropepts
石灰岩質	丘 陵 台 地	赤 色 土	(強酸性)	強一中酸性	(中酸性)	Haplohumults
		テラロッサ 様土	弱酸性			Paleudalfs Hapludalfs Paleustalfs Haplustalfs
		テラフスカ 様土	弱酸性—中性			
		レンジナ 様土	中性—弱アルカリ性			Rendolls Haplustolls
石灰質 砂・頁岩質 (残積・古沖積古 砂丘)	台 地 古 砂 丘	テラロッサ 様土	弱酸性			Paleudalfs Haplustalfs
	丘 陵	褐色台地土	(弱酸性)	弱酸性	中性	Eutropepts Ustropepts
非石灰質 砂・頁岩質 (残積・古沖積)	台 地	赤 色 土	(強酸性)	強一中酸性	(中酸性)	Paleudults
		疑似グライ 様土	中酸性	中一弱酸性	(弱酸性)	Ochraquults Albaqualfs
	丘 陵	褐色台地土	(中酸性)	(中酸性)	(弱酸性)	
石灰質 沖積堆積物	低 地	褐色低地土	中 性	中性—弱 アルカリ性	弱—中 アルカリ性	Ustropepts Eutropepts
		ヴァーティ ソ ー ル		(中性—弱 アルカリ性)	弱—中 アルカリ性	Pellusterts
非石灰質 沖積堆積物	低 地	アンドソル	中酸性	中一弱酸性	(弱酸性)	Dystrandeps Eutradepts
		褐色低地土	中酸性	中一弱酸性	弱酸性	Dystropepts Eutropepts
		灰色低地土	弱酸性			Tropaquepts

■ タイにおけるマイコトキシン汚染機構の解明

— プラスチックバッグを用いたメイズのアフラトキシン汚染防止 —

担当者 川嶋浩二・Prisnar Siriacha
実施期間 昭和62年～平成元年
共同研究・実施場所 タイ農業局 植物病理微生物部

〔研究のねらい〕

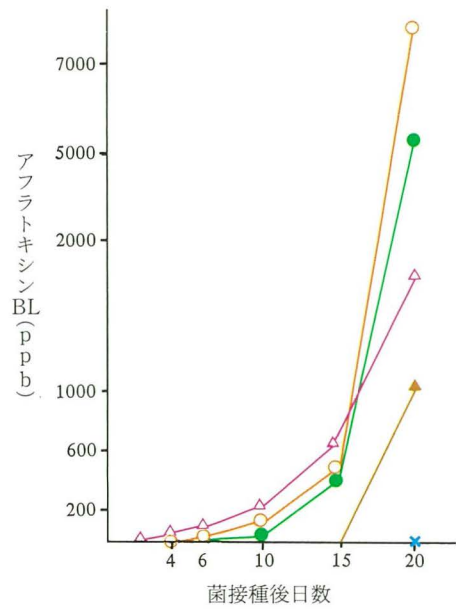
メイズ（飼料用トウモロコシ）は、コメ、キャッサバ、サトウキビと共にタイ国の主要な農産物であり、毎年400～500万トンが生産される。1970年代末から、タイ国のメイズについて *Aspergillus flavus* の生産する強力な発癌物質アフラトキシンによる汚染が問題化し、日本をはじめ台湾その他の国々との取引において大きな障害となるに至った。このような背景から本研究はタイメイズがアフラトキシンに汚染される機構を明らかにすると共に、現地で実行可能な汚染防止法の開発を行うことを目的としている。

〔研究成果の概要〕

1. メイズは一般に100kg入りの麻袋で流通されているが、本法はメイズを高水分（約22%～37%）のまま高密度ポリエチレン袋（HD・PE）に詰め、袋内の空気を出るだけ追い出してから口を紐で縛ったうえ麻袋に入れて、流通形態のまま2ヵ月以上室温に貯蔵したが *A. flavus* に汚染されなかった。また、貯蔵開始7～10日で *A. flavus* だけでなく全てのカビがメイズ粒内部から検出されず、アフラトキシンの汚染も全くなかった。（図、写真）。
2. 本法の効果は高密度ポリエチレン袋内のメイズを密封することにより共存する嫌気性の微生物に *A. flavus* の生育が阻害されるためと思われる。（写真）また、数日で発熱と乳酸菌等の発酵臭が発生するが、この臭はメイズを乾燥することにより軽減した。これらの処理でメイズの商品価値としての色は遜色がなかった。
3. 本法は、安全、簡単、安価で、小規模の使用にも適用でき、特殊な道具や知識を必要としないので、タイ農村部で実用化が可能である。さらに、*Fusarium* や *Penicillium* 等のカビの汚染防止法としても有効と思われる。

参考文献：P. Siriacha, K. Kawashima, S. Kawasugi, M. Saito, and P. Tonboon-EX (1989)
Postharvest Contamination of Thai Corn with *Aspergillus flavus*. *Cereal Chem.*
66(6): 445-448

問合せ先：研究第一部長 0298-38-6305



各種包材中におけるメイズのアフラトキシン汚染

○ビニール袋、●麻袋、△麻袋+ビニールカバー、
▲麻袋+メタノール、×高密度ポリエチレン袋



左：高密度ポリエチレン袋貯蔵、右：麻袋貯蔵共に1.5ヵ月経過

■ オイルパーム幹の飼料化

担当者 押尾秀一、O. Abu Hassan、 D. Mohd. Jaafar
実施期間 昭和62年～平成元年
共同研究・実施場所 マレーシア農業開発研究所 (MARDI)

〔研究のねらい〕

マレーシアのオイルパーム栽培面積は180万haに達し、ゴムと並びマレーシアの基幹産業となっている。オイルパームは植樹後約25年で更新されており、この際切り倒されたオイルパーム樹は現在のところ、全く利用されていない。1990年代後半には廃棄される老樹幹(写真1)の乾物量は年間700万トンに達することが予想されている。オイルパームの幹は材質が脆く水分含量が高いため建材には不適であり、またセルロース含量が比較的低いのでパルプ材としての可能性も少ない。そのため別の用途の開発が望まれている。そこで、反芻家畜用飼料としての可能性を検討した。

〔研究成果の概要〕

1. オイルパームの幹 (OPT) は茎葉に比べリグニン含量が低く、可溶性糖類含量も11.6%という高い値を示した (表-1)。
2. 乾燥未処理、蒸煮処理、アルカリ処理、サイレージ処理した OPT と稲藁の消化率を比較すると、蒸煮処理、アルカリ処理、サイレージ処理、乾燥未処理の順に高い消化率を示した。OPT はそのままでも稲藁と同等、或はそれ以上良質の粗飼料として利用できるばかりではなく、適当な物理、化学処理を加える事により通常の熱帯牧草以上の栄養価を持つようになることが明らかにされた (表-2)。
3. OPT を維管束組織 (写真3) と柔組織 (写真4) に分け消化率を比較した結果、維管束組織は20%程度を示したのに対し、柔組織は50%を示し、そのままでも十分反芻家畜用飼料として利用できる事が判明した。
4. OPT をサイレージ、及び NaOH 処理して30%の割合で長期間飽食させた場合、日増体量は約0.7kgと稲藁給与牛と比較しても有意差は認められず (図)、1kg増体に要する飼料要求率は OPT サイレージ群(8.8kg)、NaOH 処理 OPT 群(10.2kg)、稲藁群(10.7kg)と、OPT の方が高い効率を示した。以上のことから OPT は反芻家畜用粗飼料として十分利用出来ることが確認された。

参考文献：Oshio, S. et al. (1989) : Nutritive values of oil palm trunk for ruminants. Proceeding of 12th Annual Conference of MSAP.

Oshio, S. et al. (1990) : Processing and Utilization of oil palm by-products for ruminants. MARDI-TARC collaborative study report.

問合せ先：研究第一部長 0298-38-6305



写真—1 オイルパーム老齢樹



写真—2 細切オイルパーム幹



写真—3
維管束組織



写真—4
柔組織

表—1 オイルパーム繊維性副産物の化学組成 DM%

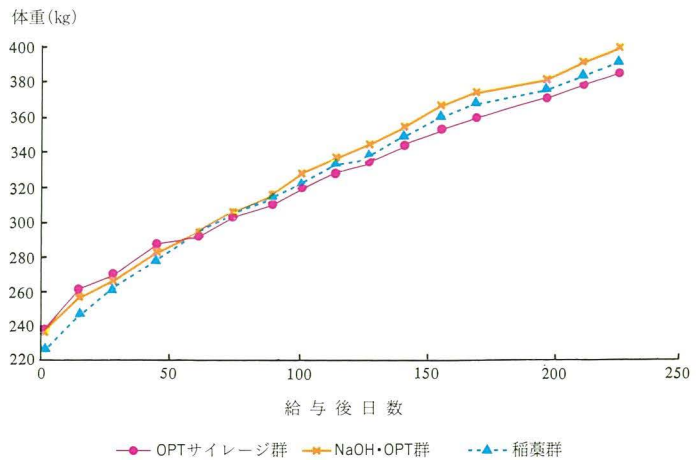
	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性 糖 類	セル ロース	ヘミ セルロース	リグニン
幹	3.2	0.6	11.6	34.0	35.8	12.6
葉	14.5	3.2	6.5	16.6	27.6	27.6
茎	1.9	0.5	12.6	31.7	33.9	17.4

表—2 各種処理オイルパーム幹のin vivo 推定消化率

	乾物 %	有機物 %	NDF %	ADF %	可消化エネルギー kcal/g
オイルパーム幹					
未処理乾燥	42.7	38.1	25.9	49.1	1741
蒸煮	54.1	50.0	32.0	70.1	2576
アルカリ処理	54.2	47.1	38.0	70.2	2320
サイレージ	50.5	48.2	60.3	96.0	2104
稲藁	35.1	28.2	36.7	12.2	1728

NDF：中性デタージェントファイバー

ADF：酸性デタージェントファイバー



オイルパーム幹給与牛の増体曲線

■ 熱帯樹種の乾燥抵抗性の評価

担 当 者 田中信行・中島 清
実 施 期 間 昭和63年～平成2年
共同研究者 Roberto Dalmacio (フィリピン大学林学部)

〔研究のねらい〕

熱帯の森林地域では、過伐、焼畑の拡大や移動耕作休閑期間の短縮などによる森林の荒廃が急速に進行している。特に、熱帯モンスーン気候の荒廃地では、乾期の乾燥は稚樹の定着を阻害する重要な要因の一つである。フィリピン大学林学部周辺で得られる造林樹種やフタバガキ科樹種の16種について葉および実生の乾燥抵抗性を示す指標として耐乾時間を調べるとともに、一部の樹種の葉の断面形態の観察を行い、造林特性との関連を検討した。

〔研究成果の概要〕

1. 耐乾時間は

耐乾時間 = 有効水分 / クチクラ蒸散速度 により計算される。

ただし、有効水分は気孔閉鎖から乾燥障害が発現し始めるまでの含水量である。表1に16樹種の葉の耐乾時間を示す。耐乾時間は、*Shorea almon*, *Gliricidia sepium*, *S. polysperma*, *Anisoptera thurifera*, *S. contorta*, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*が3時間以下で短く、*Acacia mangium*, *A. auriculiformis*, *Vatica mangachapoi*, *Pterocarpus indicus*が6時間以上で長かった。

2. 耐乾時間の短い種には、落葉性造林樹種 (*G. sepium*, *G. arborea*, *T. grandis*) と常緑フタバガキ科樹種が含まれた。耐乾時間が短いにもかかわらず落葉性造林樹種が裸地の造林に利用できるのは、乾期に落葉して乾燥に耐えるためと考えられる(写真1)。一方、耐乾時間の短い常緑フタバガキ科樹種が裸地に造林できないのは、葉が乾期の乾燥に耐えられないことが一つの原因と考えられる。

3. 耐乾時間が長い種には、常緑性の造林樹種とフタバガキ科の *V. mangachapoi* が含まれた。常緑性造林樹種は葉に強い乾燥性があるために、乾期でも余り葉を減少させずに生育できると考えられる(写真2)。

4. 表2に *A. auriculiformis* の葉と実生の乾耐時間を示す。実生の方がクチクラ蒸散速度が葉より1.5倍ほど高いが、有効水分も3.7倍ほど高いので、耐乾時間は2.5倍になる。個体では水分貯蔵部が大きくなり有効水分が増大するので、耐乾時間は葉より長くなる。

5. 葉の断面観察の結果、葉の厚さと相対限界含水率との間に一定の関係が認められた。すなわち、乾燥障害を起こしにくい樹種ほど厚い葉を持つ傾向があった。

表一 1 熱帯樹種の葉の耐乾時間

樹種	耐乾時間 hr	クチクラ蒸散 $10^{-4} \text{mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	有効水分 $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$
Shorea almon(フタバガキ科)	0.43	3.06	0.46
Gliricidia sepium(カカワテ)	0.88	4.52	1.43
Shorea polysperma(フタバガキ科)	1.25	1.09	0.49
Anisoptera thurifera(フタバガキ科)	2.15	1.15	0.88
Shorea contorta(フタバガキ科)	2.27	3.73	3.04
Gmelina arborea(ヤマネ)	2.54	3.14	2.87
Tectona grandis(チーク)	2.76	4.96	4.92
Eucalyptus deglupta(ユーカリ)	3.34	2.01	2.41
Dipterocarpus gracilis(フタバガキ科)	3.37	0.99	1.20
Hopea foxworthyi(フタバガキ科)	5.18	1.07	1.99
Swientenia macrophylla(マホガニー)	5.20	2.06	3.85
Parashorea malaanonan(フタバガキ科)	5.55	1.74	3.47
Acacia mangium(アカシア)	6.82	2.23	5.47
Acacia auriculiformis(アカシア)	7.57	1.79	4.88
Vatica mangachapoi(フタバガキ科)	11.06	0.80	3.18
Pterocarpus indicus(ナラ)	17.25	0.76	4.71

表一 2 Acacia auriculiformisの葉と実生の耐乾時間

材料	耐乾時間 hr	クチクラ蒸散 $10^{-4} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	有効水分 $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$
葉	7.57	1.79	4.88
実生	19.15	2.65	18.27



写真一 1 乾期に葉を落とし花だけ付けているGliricidia sepium.



写真一 2 乾期の森林荒廃地。手前の植栽木はAcacia auriculiformis.



平成 2 年 10 月 1 日 発行

編集発行 農林水産省熱帯農業研究センター
調査情報部

〒305 茨城県つくば市大わし 1-2
TEL (0298) 38-6340
