

3) List of ADRC Reports

Report of Long Term Expert

- 1) Technical Paper No. 1. Mitsuchi, M. et al., Dec. 1986 : Outline of soils of the Northeast plateau Thailand - their characteristics and constraints -
- 2) Technical Paper No. 2. Yoshioka, S. (edit. and writing), Apr. 1987 : Compilation report on soil fertility in Northeast Thailand
- 3) Kurita, Z., Apr. 1987 : Final report on Project implementation work
- 4) Technical Paper No. 3. Sakaguchi, S., et al., Dec. 1987 : Exploration of promising crops in Northeast Thailand

Report of Short Term Expert

- 5) Report of short term experts on crop and soil sciences, Oct. 1984 (by Sakaguchi, Okabe, Yoshioka and Mitsuchi)
- 6) Matsuo, H., March 1985 : Final report on information and exhibit
- 7) Bansai, K., March 1985 : Summary report on agroclimatology
- 8) Report of short term expert (1). Yamada, Y., Sept. 1985 : Some observation on *Jatropha curcas* L.
- 9) ----- (2). Inoue, T., Sept. 1985 : Preparation of soil monolith specimens representing the Northeast
- 10) ----- (3). Inamatsu, K., Nov. 1985 : Study on physical and chemical properties of soils in the Northeast
- 11) ----- (4). Yamada, Y., Feb. 1986 : Some observation on *Jatropha curcas* L. (II)
- 12) ----- (5). Preliminary study on evapotranspiration in the Northeast
- 13) Mizuta, H., Apr. 1986 : Report of equipment maintenance and repair

- 14) Okamoto, H. July 1988 : Research on development of technology to produce images for soil classification by remote sensing in connection with Northeast Agricultural Development Research Project (JICA Report ADT-JR 86-46)
- 15) Report of short term expert (6). Tamura, T., Sept. 1986 : Geomorphological development of Northeast Thailand with reference to problem soil formation
- 16) ----- (7). Kimura, M., Sept. 1986 : Introduction of microbiological techniques and their dynamic utilization to the agricultural problems faced in the Northeast
- 17) ----- (8). Seino, H., Dec. 1986 : Introduction of agroclimatological technique to estimate soil water content in Northeast Thailand
- 18) ----- (9). Yamada, Y., Nov. 1986 : Some observation on Sabu dam, *Jatropha curcas* L. (III)
- 19) ----- (10). Ogawa, K., Dec. 1986 : On the soil physical properties of some sandy upland soils in Northeast Thailand as related to soil water and soil management
- 20) ----- (11). Furukawa, H., July 1987 : Field study report on salt and sinkhole - corrosion as a principle factor governing land form and mass movement in Northeast Thailand
- 21) ----- (12). Yamada, Y., July 1987 : Some observation on Sabu dam, *Jatropha curcas* L. (IV)
- 22) Mizuta, H., Aug. 1987 : Report of equipment maintenance and repair
- 23) Report of short term expert(13). Ikeda, M., Aug. 1987 : Radioisotope techniques
- 24) ----- (14). Mitsuchi, M., Oct. 1987 : Supplementary studies and some recommendations on future studies in the field of pedology
- 25) ----- (15). Ueno, Y., et al., Oct. 1987 : Study on soil erodibility by using rainfall simulator

- 26) Report of short term expert(16). Hayano, K., et al., Nov. 1987 :
Characterization of some enzymic activities related to decomposition
of organic matter in soil and compost
- 27) -----(17). Hayashi, Y., Mar. 1988 : Estimation
of actual evapotranspiration rate in Northeast Thailand during dry
season
- 28) -----(18) Tokunaga, K. and T. Ishida Apr. 1988
: Ponding examination by means of crushing and compaction

Other Papers

- 29) Okabe, T., 1986 : Statistical analysis of rainfall in Northeast
Thailand
- 30) Ohba, K. and P. Ponsana, 1987 : Evapotranspiration in the northeast
district of Thailand as estimated by Morton method. J. Agr. Met.
42(4) : 329-336
- 31) Daito, H., May 1988 : Progress report
- 32) Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1987 : ADRC Annual Report
1985-86 (in Thai)
- 33) Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1988 : ADRC Annual Report
1985-86, No. 2 (in Thai)

4) ADR C研究成果(既発表)

作物関係

T S I 号 2.1

研究課題 ラインソーススプリンクラー法による作物の生長および収量制御に関する研究

担当期間 K K U 研究年次 1985~1986

担当者 Boonmee Siri, Viriya Limpinantana and Varin Ekkraksa

専門家名 岡部 俊

結果の概要 ラッカセイ, マングビーンおよびカウピーを供試し, 自然降雨条件およびスプリンクラー法による土壌水分調節区において生育解析を実施し, 土壌水分の多少が生育, 収量に及ぼす効果を調査した。土壌水分が減少するにしたがって, すべての作物において, 草丈, 葉面積指数, 乾物重, 収量が減少した。自然降雨条件下における全生育期間のCGR(個体群生長速度)はラッカセイで21.7, カウピーで15.2, マングビーンでは6.9 g/m²/dayであった(栽植密度: 50×20 cm)。

発表された報告書名 ADR C Annual Report 号1

T S I 号 2.2.1

研究課題 サブダムの栽植密度に関する試験

担当期間 D O A 研究年次 1985~1986

担当者 Wimonrat Sukarin, Montien Sombhi

専門家名 岡部 俊

結果の概要 5水準の栽植密度(2×2 m, 2×1.5 m, 2×1 m, 2×0.5 m), 2水準の施肥量(50 kg, 25 kg/rai, 15-15-15)で試験を実施, いずれの肥料水準でも高密度区で単位面積当り収量は多かったが2×1 mと2×0.5 m区の収量は大差なかった。また高密度区では多肥区の収量は少肥区より多かったが, 低密度区では逆の結果が得られた。

発表された報告書名 ADR C Annual Report 号38

T S I 号 2.2.1

研究課題 サブダム(ナンヨウアブラギリ)の収量に及ぼす実生法および挿木法による挿木の長さの影響

担当機関 D O A 研究年次 1986~1987

担当者 Wimonrat Sukarin, Nak Photan, Montien Somphir

専門家名 岡部 俊

結果の概要 実生法および挿木法による挿木の長さの差異がサブダムの収量に及ぼす影響を検討した。挿木の長さが長いほど発根率が高くまた開花期が早くなった。挿木の長さが45 cmおよび30 cmの場合, 1個体当りの花房数および雌花数が60 cm, 15 cmの挿木より多かった。収

量は45cmの場合もっとも多く35.0 kg/raiであった。実生法は1年目の生長が挿木法より遅く低収であった。

発表された報告書名 ADRC Annual Report №37

T S I № 2.2.1

研究課題 サブダムの施肥量に関する試験

担当機関 DOA 研究年次 1985~1986

担当者 Wimonrat Sukrin, Montien Sombhi

専門家名 岡部 俊

結果の概要 4水準の施肥量(0, 17, 34, 50 kg/10a, 15-15-15)で実施したが、地力ムラが大きく有意の差は得られなかった。しかし2回の収穫期のいずれにおいても施肥量の増加とともに収量が増大したが、34, 50 kg/10aの2区の収量はほぼ同じであった。

発表された報告書名 ADRC Annual Report №37

T S I № 2.1

研究課題 稲の初期生育に及ぼす塩類濃度とPHの相互作用

担当機関 K K U 研究年次 1985

担当者 Pornchai Lorwilai, Wiriya Limpinantana

専門家名 岡部 俊

結果の概要 4水準の塩類濃度(0, 2, 5および8 mmho/cm)と2水準のPH(3-4, 5-6)を組合せた処理区を設けポット試験で稲の生育に対する影響を調査した。PHの低い区ではいずれの塩類濃度でも生育が劣り、またいずれのPH区においても塩類濃度が高いほど生育が劣り、PHと塩類濃度の間には相互作用が認められなかった。稲体のK, NaおよびCa濃度はPH3-4区ではPH5-6区より低かった。Naの体内濃度は塩類濃度が高いほど多いが、KとCaはその反対であった。

発表された報告書名 ADRC Annual Report №42

T S I №

研究課題 ヤントーンおよびコラート土壌統(Soil series)における作物の根の生長とその分布

担当機関 K K U 研究年次 1985

担当者 Nimitr Vorasoot, Somyot Detpiratmongkol, Suwat Boonjan

専門家名 岡部 俊

結果の概要 ヤントーン, コラート Soil series を用いてケナフ, ソルガム, ラッカセイおよ

びカウピーを栽培しその根の生長を調査した。これら4種類の作物の根は垂直方向よりも水平方向により多く伸長しているが、播種後100日では100cmの深さにまで伸長している。ラッカセイとクナフではカウピー、ソルガムより根の密度が高く、また、コラート Soil serie の方がどの作物でもヤントーン Soil series より根の生長が良好である。

発表された報告書名 ADR C Annual Report № 45

T S I № 2.2.1

研究課題 カウピーの収量試験

担当機関 Khon Kaen Field Crop Research Center (コンケン畑作物研究センター: FCRC)

研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 カウピー21品種を2群に分けた収量試験において、TVX2394-02 Fが生莢重で129.6kg/aで最高の収量を示し、品種ALL SEASON, TVX 4659-02 E, IT81D-1137及びTVX4661-07がこれに次いで多収であった。

発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86) P.170~176 P.177~180

T S I № 2.2.1

研究課題 カウピーの播種適期に関する試験

担当機関 FCRC 研究年次 1985

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 カウピー65品種を用いて、2グループに分けて6月、7月、8月、9月の4播種期の試験を行った。その結果、8月播と9月播が高収量を示したが、6月播と7月播は病害による被害が多く低収であった。9月播区は他のものより生育がやや劣った。

発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86) P.181~200

T S I № 2.2.1

研究課題 キマメ(Pigeonpea)の予備収量試験

担当機関 FCRC 研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 オーストラリアのクィーンズランド大学より導入されたキマメ31系統について

予備的な収量試験を行った。

その結果、やや短程グループ 16 系統の中、QPL-72 は 2,101 kg/ha で最も多収であった。やや長程グループの 15 系統の中 QPL-947 は 1,777 kg/ha で最も多収で、他の品種は 661~1,519 kg/ha であった。いずれの品種も害虫による被害が多かった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86), P. 144~149

T S I Ⅱ 2.2.1

研究課題 キマメ (Pigeonpea) の収量に及ぼす栽植密度、播種期及び品種の効果

担当機関 FCRC 研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 キマメについて、主区に 2 播種期、細区に 2 品種、細細区に 3 栽植密度の 3 反復の分割区法で試験の結果、8 月 16 日播が 7 月 20 日播より多収、品種 QPL-17 が QPL-58 より多収、400,000 個体/ha 区が最も多収で、次いで 300,000 個体/ha、200,000 個体/ha の順であった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86), P. 159~161

T S I Ⅱ 2.2.1

研究課題 キマメ (Pigeonpea) の収量性に及ぼす栽植様式の効果

担当期間 FCRC 研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 キマメの非感光性の品種 Hunt と QPL-42 が 30cm×10cm×1 株、30×10×2、30×20×1 と 30×20×2 の 4 栽植様式で試験がなされたが、開花期、草丈及び成熟期には影響が認められなかった。しかし、30cm×10cm×2 株区が最高収量を示した。

感光性品種の Royes と IQPL-265 について、50cm×20cm×1 株、50×20×2、50×40×1 と 50×40×2 の栽植様式で試験がなされた。その結果、開花期及び成熟期への影響は認められなかった。しかし、50×40×2 区が最高収量を示し 50×40×1 区が最低であった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86), P. 150~158

T S I Ⅱ 2.2.1

研究課題 キマメ (Pigeonpea) の生育及び収量に及ぼす N, P, K 及び Zn の効果

担当機関 FCRC 研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 キマメ 2 品種を用いて肥料の 5 処理区: 3 (N) - 9 (P₂O₅) - 12 (K₂O) - Zn, 3 - 0 - 12 - Zn, 3 - 9 - 0 - Zn, 3 - 9 - 12, 0 - 0 - 0 の 3 反復の試験がなされた。その結果, N, P, K の施用は最も多収であったが, Zn (18.75 kg/ha) の施用は有意な効果が認められなかった。N, P, K の 3 要素施用区は N, P 及び N, K の 2 要素施用区より多収を示した。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) P.162~165

T S I № 2.2.1

研究課題 播種前耕耘と灌漑がキマメ (Pigeonpea) の生育及び収量に及ぼす影響

担当機関 FCRC 研究年次 1986

担当者 Wimorat Sukrin, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 キマメを用いて主区に不耕起, 25 cm 耕起, 15 cm 耕起 (慣行), 細区に灌漑, 無灌漑の 3 反復の試験を行った。その結果, 収量は処理により有意に影響を受け, 不耕起区より耕起区が多収を示したが, 深耕区と慣行区との差は認められなかった。しかし, 深耕が根の正常な発育を促すことが認められた。灌漑は不耕起と深耕区ではその効果が認められたが, 慣行区では認められなかった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) P.166~169

T S I № 2.2.1

研究課題 アズキの収集

担当機関 FCRC 研究年次 1985~1986

担当者 Wimorat Sukrin, Kathin Tritruengtreekhun, Kingkharn Metheesuwakul
他 1 名

専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 日本から導入したアズキ 36 品種について, 種子の増殖とその特性と東北タイへの適応性をみるための試験が 1985 年と '86 年に行なわれた。その結果, 子実の色は大部分が赤色であったが, 他に黒, 黒灰色, 乳白色, 白赤色などのものがみられた。

草丈は短く平均 22 cm, 播種期から開花迄日数は平均 31 日, 子実重は栽培により全品種とも播種前の子実重より軽くなることが認められた。

より問題な点は立枯病, バイラス, 豆縄 (beanfly), ネマトーダなどによる被害が多く, 供試全品種ともこれらの病虫害の被害を受け, 低収となったことである。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) P.201~209, P.210~215

Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand

(by S. Sakaguchi et al.) P.44~47

T S I № 2.2.1
研究課題 そばの収集と評価
担当機関 F C R C 研究年次 1986
担当者 Kathin Tritruengtreakhoon, Montien Sombhi, Kingkharn Methaesuwakul
専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)
結果の概要 日本から導入されたそば3品種について, 農業特性と現地への適応性が検討された。収量は低目であったが, 全品種とも東北タイのこの土地に適応しているように観察された。ほたんそば, 信濃1号及び№70の収量はそれぞれ0.81 kg/a, 0.63 kg, 0.94 kgであった。
発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86) P.265~267
Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand
(by S. Sakaguchi et al.) P.50~51

T S I № 2.2.1
研究課題 ハトムギの予備収量試験
担当機関 F C R C Loei Field Crop Research Center 研究年次 1986
担当者 Rianthong Phansaita, Pranom Kaewbuddee, Dhiti Sinthunakhorn 他5名
専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)
結果の概要 ハトムギ22品種について, Loei F.C.R.CのWanghai soil series において予備収量試験がなされた。その結果, 収穫期と草冠からタイ在来型と日本型に分けられた。タイ在来型は収穫迄日数が201日, 草丈197 cmで, Small-seeded stone Job's tears が多収を示したが, 他の品種は2.6~8.2 kg/aであった。日本型品種は収穫迄日数が150日で草丈は58 cmで, Brazil Sangoが11.4 kg/aで最も多収であった。次いで, Okayama (11.1 kg), Miyagi (9.1 kg)が多収であった。
発表された報告書名 A.R.R.C研究年報(1985~1986) P.258~264

T S I № 2.2.1
研究課題 ①日本産ゴマの予備収量試験, ②日本産ゴマ系統の予備収量試験,
③日本産ゴマの特性調査, ④日本産ゴマの標準収量試験,
⑤日本産ゴマの特性調査, ⑥日本産ゴマ系統の予備収量試験
担当機関 F C R C 研究年次 1985~1986
担当者 Montien Sombhi, Weerachart Saengsith, Sa-ngobphai Nampaisarnsathit
他2名

専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 ①日本から導入したゴマ 24 品種の収量試験の結果, 標準品種より少収であったが, Kobayashi-732 は均一な黒色・大粒種で注目され, Kobayashi-750, Moyashiyoo Goma, Moyashiyoo Goma-2 は比較的多収であった。②日本産 24 品種の中, 多収を示した品種は, Moyashiyoo Goma, Moyashiyoo Goma-3 と Sabi Goma であった。③日本産ゴマ 17 品種の試験の結果, 収穫迄日数は 73 日~80 日, 草丈は 85~119 cm, 極早生種は 29 日で開花した。Kobayashi-774 が最も多収であった。④日本産 10 品種中 Kobayashi-757 が最も多収で 6.88 kg/a, 標準の Roi-et は 6.63 kg/a であった。Moyashiyoo Goma-1 は 3.25 g の最高の千粒重を示し, Roi-et は 2.65 g であった。⑤日本産ゴマ 7 品種の試験の結果, 標準の Roi-et-1 は 2.32 kg/a で千粒種は 2.69 g に対し, Kobayashi-430 は 4.28 kg/a で最高収量で, 千粒重は 3.13 g であった。次いで Kobayashi-788 が多収であったが, 千粒重は標準品種並みであった。⑥前年の予備試験で選抜された 9 品種の試験の結果, 標準品種 Roi-et が 2.68 kg/a に対し, Kobayashi-645 は最も多収で 5.84 kg/a, 次いで Kuro Goma Sakata が 4.41 kg/a であった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) ① P. 234~239, ② P. 240~243

③ P. 244~247, ④ P. 248~250, ⑤ P. 251~254, ⑥ P. 255~257

Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand

(by S. Sakaguchi et al.) P. 39~44

T S I № 2.2.1

研究課題 ベニバナの予備収量試験

担当機関 FCRC 研究年次 1985~1986

担当者 Montien Sombhi, Weerachart Saengsit, Taweesak Techakomen 他 1 名

専門家名 坂口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 外国から導入されたベニバナ 7 品種が, 2 本仕立てで 60cm×20cm の間隔で乱塊法 3 反復で収量試験に供試された。その結果, 病害による被害が多く, とくに立枯れがひどかったため, 収量調査個体が少なく, データは信頼度の低いものとなった。しかし, APRR-3 と CHIANG RAI の収量は 0.44 kg/a と 0.40 kg/a で最も多収であった。A-1 は最も低収であった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) P. 268~270

T S I № 2.2.1

研究課題 天水地帯 (rainfed area) におけるベニバナ品種の収量性

担当機関 FCRC 研究年次 1985

担当者 Weerachart Saengsit, Nark Phoethaen, Vijit Benjasil

専門家名 坂口 進(牛腸英夫)

結果の概要 外国から導入されたベニバナ7品種が、東北地帯の数ヶ所で予備的な収量試験が行われ、本試験もその一つである。1区3.5m×8mで1本立てで70cm×40cmの栽植様式で4反復の試験が行われた。その結果、病虫害の被害が大きく、とくにCrown rotが激発し、信頼度の乏しいデータとなったが、Local Sanga Reddyが0.38kg/aで最も多収であった。

発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86) P.277~279

T S I 概 2.2.1

研究課題 ベニバナの栽植距離に関する研究

担当機関 FCRC 研究年次 1986~1987

担当者 Weerachart Saengsit, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 1986年10月から翌年1月にかけてベニバナについて、2本仕立て70cm×40cm, 60×40, 60×20, 50×20の栽植距離について検討した。その結果、草丈、子実収量、1,000粒重、未熟子実重などについては栽植距離の違いによる有意な差は認められなかったが、60cm×20cm区が3.13kg/aの最高子実収量を示し、次いで、50cm×20cm区が3.11kg/aであった。しかし、60cm×40cm区までは栽植距離が広がるにつれて、分枝数が有意に増加することが認められた。

発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86) P.271~276

T S I 概 2.2.2

研究課題 ①ナンヨウアブラギリのガンマー線照射による多収性への改良
②ナンヨウアブラギリの突然変異育種

担当機関 ADRC, FCRC 研究年次 1985~1987

担当者 Montien Sombhi, Nak Potan, Wimorat Sukurin

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 1985年、Mukudahamからのナンヨウアブラギリの風乾種子にγ線2, 4, 6, 10, 20KRを照射した1,280粒が5月に播種され、7月に360個体が本圃に移植されM₁が養成された。

1986年5月と8月に、それまでM₁個体から採種された合計3,564粒のM₂種子が播種され、7月と9月に合計2,712個体が2m×0.5mの栽植様式で本圃へ移植された。播種から収穫始日数が、原品種の240日に対し、早生グループの最も早い個体は170日であった。M₂の個体選抜は極端な矮性個体を除いて、早生個体が選抜された。

1987年5月に797粒が播種され、6月にM₃, 110系統, 679個体が2m×1mの栽植様

式で本圃に移植された。その後の観察で典型的な淡緑色葉の矮性個体が2系統見出された。開花は1987年9月始まったが、これは播種後121日目であった。早期開花個体の分離の割合は0~67%であった。早生個体は10KR処理後代が最も多く、ついで4KR処理後代に多くえられた。引続いて観察・選抜が必要である。

発表された報告書名 ①A.D.R.C研究報告(1985~86) P.284~288

②Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand
(by S. Sakaguchi et al.) P. 3~20

T S I Ⅱ 2.2.2

研究課題 ナンヨウアブラギリの生育特性とその関連試験

担当機関 A D R C 研究年次 1985~1987

担当者 山田彬雄, 坂口 進, Wimonrat Sakurin 他1名

専門家名 山 田 彬 雄, 坂 口 進, (牛 腸 英 夫)

結果の概要 ①開花特性: ナンヨウアブラギリは集散花序で、単性で、1花房あたり100以上の小花よりなり、雌花の割合は2~8%である。開花と降水量との間に有意な相関が認められる。②結実特性: 花は虫媒花で蜂、蠅、蟻などに依存している。結実は1花房当り1個のものが多く平均で4個の蒴をつける。授精後40~50日で成熟し、1蒴に3個の種子ができる。③種子の大きさ: 0.33~0.73gで平均0.53g。④葉の生育特性: 出葉間隔は2~4日、葉の寿命は60~75日、大部分の葉は乾期の2月から3月に落葉するが、落葉は樹令、水分・栄養状態、害虫などいろいろな要因による影響を受ける。⑤結実をよくするための化学的・物理的処理: IAA, NAA, IBA, BA, GA などの新梢に対する散布及び環状剥皮などいずれも効果は認められなかったが、摘心により、1花房あたりの子実数の増加が認められた。⑥挿木の薬品処理: 挿木の発根を促進するためNAAやIBAなどが用いられたが、効果が認められなかった。緑色の中庸の枝からの挿木の発根が良好であった。⑦近縁種の観察: ナンヨウアブラギリの他にアカバヤトロファ、サケバヤトロファ、サンゴアブラギなどいずれも接木が容易である。アカバヤトロファは耐塩性があるように推定される。しかし、この種子は休眠が強いが、幼根側の種皮処理とジベリン処理の組合せが休眠覚醒に効果的である。

発表された報告書名 A.D.R.C研究年報(1985~86)Ⅱ2, P.49~78

Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand
(by S. Sakaguchi et al.) P.29~38

T S I Ⅱ 2.2.2

研究課題 ナンヨウアブラギリの整枝剪定

担当期間 A D R C 研究年次 1985~1986

担当者 坂口 進, 山田彬雄, Wimourat Sukarin, Wilairat Kulpatchranurat

専門家名 坂口 進, 山田彬雄, (牛腸英夫)

結果の概要 ナンヨウアブラギリの整枝についていろいろ試験がなされた結果, 以下の方法が提案された。

ナンヨウアブラギリの収量を高めるためには密植が必要で, それには切り返しと間引き剪定を行って樹形をコンパクトに保つことが必要である。これにより, 害虫寄生枝を除去できる, 収穫作業が容易であるなど, 栽培管理上の利点もある。

剪定の方法は毎年乾期の終わりに地上約 50 cm 辺で切り返しを行い, その後約 1 ヶ月に第 1 回, 約 2 ヶ月目に第 2 回の間引き剪定を行い, 新梢を 3 ~ 4 本とする。

この方法によると従来の 2 m × 2 m の様式で 2,500 本/ha のものが, 0.7 m × 1.4 m の様式で 10,204 本/ha の密植が可能となり, 15 % 程度の増収が期待できる。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) № 2

Exploitation of Promising Crops in Northeast Thailand

(by S. Sakaguchi et al.) P. 21~28

TSI № 2.2.2

研究課題 ナンヨウアブラギリの収集

担当機関 FCRC 研究年次 1985~1987

担当者 Wimourat Sukarin, Nak Photan, Montien Sombhi

専門家名 坂口 進, (牛腸英夫)

結果の概要 遺伝資源の利用を目的に, 北タイ及び東北タイの各地から収集されたナンヨウアブラギリが 1985 年 7 月に 2 m × 2 m の栽植距離で, 1 品種 1 列に植付けられた。子実の収穫は 1986 年 5 月 23 日から 1987 年 2 月 8 日までなされた。その結果, Phrae, Lampoon, Sisaket 及び Phi tsanulok 産のものが収量が高かった。

発表された報告書名 A.D.R.C 研究年報 (1985~86) P. 280~283

化学工学関係

T S I 係 2.2.2
研究課題 サブダム種子油の抽出とエンジン・テスト
担当機関 D O A 研究年次 1984～1985
担当者 Charoon Komcompunt 他
専門家名 竹田吉文

結果の概要

- 1) ADR C試験圃場でサブダム種子の生産を行うとともに、各地より種子を集めて搾油試験（油の回収率、搾油機の改良など）を行なったが、担当専門家の逝去により1985年6月をもって中止した。東北タイ6個所より集めた種の100粒重は平均69.6g（種皮26.8g+胚および胚乳42.8g）、種子の含油量は胚および胚乳の53.9%（種子全体の33.2%）であった。
- 2) エンジン駆動テストは同専門家の前回の任期（1978-82）中に行なわれたが、ディーゼル・エンジンでは100%サブダム油で問題なく、ガソリン・エンジンはガソリン90%、同油10%の混油で満足すべき結果が得られた。燃料油としては、リン脂質（不燃性物質要因）と残留炭素が多い点にやや問題があるが前者はフィルター・プレスで除去可能。

発表された報告書名 JICA, 1984: 東北タイ農業開発研究計画実施協議チーム報告書（農開技, JR, 84-14）

土壌肥料関係

T S I 係 1.1.1
研究課題 1) スケルタル土壌（ある深さの層位において、体積で35%以上が直径2mm以上の破片およびレキから成るもの）
2) 東北タイのラテライト（鉄・アルミニウム酸化物主体の結核）を有する土壌
担当機関 D L D 研究年次 1985～1988
担当者 1) 三土正則, Pichai Wichaidit, Saeree Jeungnijirund
2) Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojanee, 三土正則
専門家名 三浦憲蔵

結果の概要

- 1) 東北タイでは、スケルタル土壌のうち、ラテライト層を持つものが主要であり、地域的にはサコンナコン盆地で広く分布している。ラテライト層の生成については、赤色風化岩が湿と乾のくり返す条件で、鉄のsegregationと結核の硬化の過程に加えて、地表部でのマトリックスの除去（浸食による）による結核の残留濃縮の過程を経て、生成するものと考えた。また、土地利用法としては、表土が薄く、物理的、化学的に不良な上、ラテライト層は根の

伸長と耕うんを困難にするので、牧草地が最適であること。さらに、有効土層を厚くするため、モンモリロナイトに富む粘土質の下層部を客土することなどを提案した。

- 2) スケルタル物質がラテライトである土壤 (loose または crust type) は東北タイ全土の14%に達し、農業的に問題であること。ラテライトの形態は地形的要因と関係があること。ラテライトを持つ土壤の断面形態は基岩 (砂岩かシルト岩) により、違いがあることなどを明らかにした。さらに、これらの土壤では、有効土層が薄いため、生産性が低い。土地利用法としては、牧草地が最も良く、年間降水量 1,600 mm 以上の地域では、果樹やパララバーが適する。また、ラテライト層の下の不透水性の粘土層を利用して、ため池を作り、その付近で作物の集約的栽培を行うこと。並びに、作土層の改良法として、下層部の粘土を石灰及び肥料とともに施用することを提案した。

今後、作土層の改良に関する研究を進めるとともに、これ以上、スケルタル土壤の森林地帯の開墾は行わないこと、また、すでに開墾され、放棄された土地は緑化を行うことが必要である。

発表された報告書名 1) Technical Paper No. 1

2) Seminar on Cropping in the Problem Soils in the Northeast Thailand

T S I No. 3.3.2

研究課題 Warin 土壤における棉栽培に対する窒素とリン酸の施用量試験

担当機関 Khon Kaen Field Crops Research Center (FCRC)¹⁾ ADRC²⁾

研究年次 1985~1986

担当者 Pairoj S., Boonlert B., Prasart K., Chairaj W., Kobkiat P., Nonglak V.,¹⁾
Shinichi Yoshioka,²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 砂質な Warin 土壤の畑における棉の生育・収量におよぼす窒素とリン酸の施用量の影響を明らかにするために試験した。

窒素とリン酸の施用量をそれぞれ 0, 6, 12, 18 kg/rai とし、組合せて 17 試験区を設けた。加里は各区共通に 12 kg/rai 施用した。

2年間の試験の結果から、窒素 6 kg, リン酸 12 kg/rai の場合に最も高い収量が得られた。

また、養分吸収量と作物収量および草丈の間には正の相関関係が認められた。

窒素の適量が 6 kg/rai と想像以上に低い点については、今後栽培法の試験とも関連して検討する必要がある。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADRC Technical Paper. No. 2. p. 63~67 (1987).

T S I Ⅵ 3.3.2

研究課題 Warin 土壌における短繊維棉の収量に対する三要素の効果

担当機関 Soil Science Division of DOA 研究年次 1986～1987

担当者 Boonlert B., Pairoj S., Prasart K., Thaweesak T., Nongluk V., Suphin S.

専門家名 吉岡真一, 白石勝恵

結果の概要 試験区は 1) 無肥料区, 2) 無窒素区, 3) 無磷酸区, 4) 無加里区, 5) 三要素標準区 (6-6-6), 6) 窒素増肥区 (12-6-6), 7) 磷酸増肥区 (6-12-6), 8) 加里増肥区 (6-6-12) - カッコ内は $N-P_2O_5-K_2O kg/rai$ を示す - の 8 区を設けて施肥の反応について検討した。

〔試験の結果〕

草丈 (播種後 115 日) : それぞれ一要素を欠除した区間では無磷酸区が一番生育が劣り, 無加里区の場合は余り生育には影響しなかった。

それぞれ一要素を増施した区間では窒素増肥区が草丈が最も高く, 加里増肥区が次いで高かったが, 磷酸を増施した区では標準区と差がなかった。

棉の収量 : 要素欠除の影響を三要素標準区と比較してみると無磷酸区が最も減収し, 次いで無加里区で減収したが, 無窒素区の収量は標準区と差がなかった。

要素増施の効果を三要素標準区と比較してみると, 窒素増肥区が標準区にくらべて 29%, 加里増肥区が 24% の増収を示したが, 磷酸増肥区では標準区より 10% 減収を示した。

この試験の結果は単年度のものであり, 三要素の効果を明かにし, 施肥標準を示すためには, さらに試験を継続して判定しなければならない。

発表された報告書名 ADR C 研究年報 (1985～1986)

T S I Ⅵ 3.3.2

研究課題 Warin 土壌における短繊維棉の収量に対する適正施肥量と栽植密度に関する試験

担当機関 Soil Science Division of DOA 研究年次 1986

担当者 Boonlert B., Kobkiet P., Direk N., Prasart K., Chairaj W., Pairoj S.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 砂質土壌における短繊維棉 (A 22) の生育と収量に対する適正施肥量と栽植密度を明らかにする目的で実施されている。

施肥水準を 3 段階とし, $N-P_2O_5-K_2O kg/rai$ で 0-0-0 区, 6-6-6 区, 12-6-6 区を設けた。

栽植密度は 3 段階とし, 畦間×株間 (cm) で 75×50 区, 100×50 区, 125×50 区を設けた。

(試験の結果)

作物の草丈 (播種後 115 日) : 施肥 (6-6-6) するといずれも無肥料区にくらべて草丈は明らかに高くなった。しかし, 窒素を増肥した場合の効果は栽植密度によって異なり, 密植区 (75

×50 cm) では窒素増肥の効果が認められたが、100×50 cm区では標準区(6-6-6 kg/rai) と差がなく、さらに疎植(125×50 cm)すると窒素の施肥によって草丈はかえって低くなった。

棉の収量：施肥(6-6-6 kg/rai)の効果は各栽植密度でも明らかに認められたが、増収効果は密植区(75×50 cm区および100×50 cm区)では無肥料区に較べてそれぞれ30%と高かったが、疎植(125×50 cm)すると11%と効果が低かった。

窒素増肥の効果は密植区(75×50 cm区)にだけ認められ、他の2区では認められなかった。

栽植密度については100×50 cm区が最も収量が高く、それより密植にしても、疎植にしても収量が低下した。

以上本試験の結果から栽植密度は100×50 cm、施肥量は6-6-6 kg/raiが適正なものと判断した。

なおこの結果は次年度の試験結果を加味して判断する必要がある。

発表された報告書名 ADRG研究年報(1985~1986)

T S I № 3.3.2

研究課題 Warin 土壌における棉の3品種に対する施肥反応試験

担当機関 Soil Science Division of DOA 研究年次 1986~1987

担当者 Boonlert B., Prasart K., Pairoj S., Chairroj W., Kobkiat P., Supin S.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 棉の3品種 Srisumrong 3, D1-9, AG-18の施肥反応を知るため、施肥量(N-P-K kg/rai)を0-0-0, 6-6-6, 12-6-6の3段階とし各品種の生育および収量を調査した。

草丈(播種後110日)はD1-9が最も高く、他の2品種は少々低かった。草丈は無肥料区に比べて6-6-6 kg/rai区では明らかに高くなったが、さらに12-6-6 kg/raiに増肥しても影響はなかった。

実棉の数/作物はD1-9が最も多く25.6であったが、Srisumrong 3とAG-18はそれぞれ16.5と14.8で少なかった。3品種とも無肥料区に比べて6-6-6 kg/rai区は顕著に作物体当り実棉数が増加したが、12-6-6 kg/raiに増肥するとD1-9では顕著な増大を示したが、他の2品種はかえって減少した。

収量(kg/rai)はAG18が最も高く178 kg, D1-9は135 kg, Srisumrong 3は123 kgであった。施肥の効果は無肥料に比べて6-6-6 kg/rai区で3品種とも顕著な増収を示し(指数188~284)たが、12-6-6 kg/raiに増肥しても効果はなく、AG-18では著しい減収を示した。

以上の結果から6-6-6 kg N-P₂O₅-K₂O/raiの施肥量が推奨できると考える。

発表された報告書名 ADRG研究年報(1985~1986)

T S I 6 3.3.2

研究課題 Warin 土壌における棉栽培に対する各種肥料の葉面施用効果

担当機関 Soil Science Division of DOA 研究年次 1986

担当者 Prasart K., Kobkiet P., Pairoj S., Nonglak V., Boonlert B., Chairaj W.

専門家名

結果の概要 試験区は施肥量 (kg/rai) と施用法を異にする 12 区を設けた。すなわち、1) 無肥料、2) 6-6-6 溝施用、3) 6-6-6 溝 + N-3kg 尿素溝側施用、4) 6-6-6 溝 + A 肥葉散、5) 6-6-6 溝 + B 肥葉散、6) 6-6-6 溝 + C 肥葉散、7) 6-6-6 溝 + D 肥葉散、8) 6-6-6 溝 + 尿素葉散、9) 0-0-0 + A 肥葉散、10) 0-0-0 + B 肥葉散、11) 0-0-0 + C 肥葉散、12) 0-0-0 + D 肥葉散 (各葉散肥料の N-P₂O₅-K₂O% は A : 18-46-0, B : 16-32-16, C : 30-20-10, D : 16-5-5 である。)

各葉散肥料は各回 1kg/rai を 1.3% 溶液で発芽 20 日後から 7 日おきに 10 回散布施用した。また尿素は各回 0.3kgN 相当量/rai を 0.2% 溶液として同様 10 回葉面散布した。

試験の結果は無肥料区に葉散を散布した場合、無肥料区に比べて 23~36% の収量増加をもたらした。基肥に 3 要素を 6-6-6kg/rai 溝施用した後の葉面散布の収量におよぼす効果を 6-6-6 区に対する収量指数で示すと、A 肥 89, B 肥 89, C 肥 90, D 肥 134, 尿素 100 で、D 肥のみ増収効果を示した。D 肥のみが液剤で他の A, B, C は粒剤であった。

発表された報告書名 ADRC 研究報告 (1985~1986)

T S I 6 3.2.2

研究課題 Warin 土壌における緑肥の施用法と窒素の施用量が棉の収量におよぼす影響

担当機関 Soil Science Division of DOA¹⁾ ADRC²⁾ 研究年次 1985~1986

担当者 Prasart K., Pairoj S., Boonlert B., Kobkiet P., Chairaj W., Nonglak V., Paitoon P.¹⁾, Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 試験区 緑肥：クロタラリヤとカウピーの茎葉をマルチングした区とすき込んだ区を設け、緑肥無施用区と比較した。

施肥量 (N-P₂O₅-K₂O kg/rai) : 0-6-6, 6-6-6, および 12-6-6 を設けた。

結果 クロタラリヤおよびカウピーの生茎葉収量は 5.8~6.2 ton 程度で、その施用 (マルチおよびすき込み) は土壌水分保持に効果が高く、施用後 120 日目の下層土 (15~30cm) の水分比は無緑肥区、クロタラリヤマルチ区、クロタラリヤすき込み区、カウピーマルチ区、カウピーすき込み区でそれぞれ 2.90, 3.46, 3.31, 4.33 および 3.70% であった。

棉収量については無緑肥区、クロタラリヤマルチ区、クロタラリヤすき込み区、カウピーマルチ区、カウピーすき込み区でそれぞれ 44, 81, 76, 100 および 92 kg/rai を示し、カウピーマルチ区が最高収量を示した。

また窒素施肥の効果も大きく、収量 (kg/rai) はカウピーマルチ区で、0-6-6 区、6-6-6 区および 12-6-6 区でそれぞれ 61, 96, 143 kg と増施によって顕著な増収を示した。

緑肥をマルチングした場合とすき込んだ場合の効果は必ずしも明かでなく、クロタラリヤ、カウピーとも 1985 年はマルチング区が良結果を示したが、1986 年度はすき込み区がすぐれていた。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADRC Technical Paper No. 2. p. 72-80 (1987)

T S I № 3. 3. 2

研究課題 Warin 土壌における棉の養分吸収と収量におよぼす石灰と加里の施用効果

担当機関 Soil Science Division of DOA¹⁾ ADRC²⁾ 研究年次 1985

担当者 Boonlert B., Pairoj S., Chairaj W., Nonglak V., Prasart K., Kobkiet P., Supin S., Shinichi Yoshioka.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 砂質の Warin 土壌において石灰施用区 (100 kg/rai) と無施用区を設け、それぞれの区について加里を 0, 6, 12, 18, 24 kg/rai (N と P₂O₅ は 12 kg/rai 共通に施用した) と施用量を変えて試験した。

棉発芽後 2, 3, 4 カ月目における加里の吸収量は石灰施用によって増大し、また加里の施用量が増加するほど増大した。

加里の作物体中での分布を見ると、発芽後 3 カ月目では主に茎と葉身中に分布していたが、4 カ月目になると葉身中の含量は低下して実棉中の含量が著しく増加する傾向が認められた。

棉の収量は無石灰区の平均が 127 kg/rai に対して石灰区は 201 kg/rai と顕著な効果を示し、加里施用の効果も高く、無加里区では石灰施用の有無に関らず 110~120 kg/rai であった。石灰施用と加里の相乗効果も高く、無石灰の場合加里を 18 kg/rai 施用した区で棉収量が 179 kg/rai であったのに対して石灰処理区では加里 12 kg/rai の施用で 238 kg/rai の棉収量が得られた。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADRC Technical Paper No. 2. p. 68-71 (1987)

T S I № 3. 3. 2

研究課題 Warin 土壌におけるタイ・ケナフ (Non-Soong2) の生育・収量に対する 3 要素施

用量試験

担当機関 Soil Science Division of DOA 研究年次 1986
担当者 Chairaj W., Kathin T., Kobkiat P., Suphin S., Taweesak T., Sa-ngobphai N.
専門家名 吉岡真一
結果の概要 タイ・ケナフ (Non-Soong 2) の生育, 繊維および子実収量に対する 3 要素施用の効果を明らかにする目的で試験した。

試験土壌は pH4.9, OM 0.56%, 有効態 P 8.5ppm, 置換態 K 31ppm であった。

試験区は N-P₂O₅-K₂O 施用量 kg/rai で 0-0-0, 0-8-8, 8-8-0, 16-8-8, 8-16-8, 8-8-16 の 6 処理を設けた。

乾燥繊維重, 乾燥茎重, 乾燥子実重は 8-16-8 区で最も高く, 次いで 8-8-8 区であった。

子実 100 粒重は 8-8-16 および 8-16-8 で高かった。

また子実の発芽率は 8-0-8 区で最も高かった。

発表された報告書名 ADRC 研究年報 (1985 ~ 1986)

TSI № 3.3.2

研究課題 キャッサバ Rayon-3 の収量に対する緑肥と化学肥料の施用効果 (Yasothon 土壌)

担当機関 Soil Science Division of DOA¹⁾ ADRC²⁾ 研究年次 1985 ~ 1986

担当者 Kobkiat P., Chairaj W., Boonlert B., Nonglak V., Chumpol N., Dissapan T., Suphin S., Chote S., Montien S., Pairoj S.¹⁾ Shinichi Yoshioka., Takashi Okabe.²⁾

専門家名 吉岡真一, 岡部俊

結果の概要 試験区: 緑肥はカウピー, ピジョンピー, クロタラリヤを用い, キャッサバ作付けの 2 カ月前に種子 3 kg/rai を散播, 生育した緑肥の茎葉をキャッサバ作付け前 7 連デスクブラウですき込み, 緑肥無施用と比較した。

化学肥料は 0-0-0, 0-8-8, 8-8-8 kg (N-P₂O₅-K₂O) /rai 区を設けた。試験結果から乾物茎葉重はクロタラリヤ区を除いた 3 処理ではいずれも磷酸・加里の効果が認められた。3 要素施用区は顕著な増大を示し, 無肥料区に対して無緑肥区, カウピー区およびピジョンピー区はそれぞれ 120, 94, 72% の増大を示した。また緑肥間ではカウピー区が最も良い生育・収量を示した。

澱粉収量はクロタラリヤ区を除いて 8-8-8 施用区は無肥料区に比べて無緑肥区, カウピー区, ピジョンピー区でそれぞれ 88, 49, 69% の増収を示した。

施肥量 8-8-8 区間で緑肥すき込みの効果を比較してみると, 無緑肥区に対してカウピー区,

ピジョンピー区, クロタラリヤ区はそれぞれ 88%, 5%, -3%の増収を示し, カウピー区で顕著な増収が認められた。

発表された報告書 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand. ADR C Technical Paper No. 2. p. 81-86(1987)

T S I 版 3. 3. 2

研究課題 東北タイに分布する各種土壌の肥沃度に関する調査

担当機関 Soil Science Division of DOA ADR C 研究年次 1985 ~ 1986

担当者 Nonglak V., Kobkiat P., Boonlert B., Wisit C., Shinichi Yoshioka.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 東北タイに分布する25の土壌統から代表的な土壌の表土と下層土を採取し, 物理性と化学性について調査した。

その結果から大きく2つの土壌にとりまとめることが出来る。

1) Fertile to moderately fertile soils: 沖積低地および河川自然堤防上に生じる Tha Muang, Sanpaya, Ratchaburi, Si Song Kram 統。安山岩, 花崗岩, 頁岩, 石灰岩に由来する Choke Chai, Wang Hai, Pak Chong, Loei 統などである。

粘土含量 > 25%, OM 1 ~ 3%, CEC 8 ~ 16 me / 100g 土壌, T-N = 0.09%, 有効態 P > 14 ppm, 置換性 K および塩基も多く, 土壌反応は中性に近い。

2) Moderately to low fertile soils: Pon Phisai, Tha Li 統 (礫に富む粘土質) および Kula Ronghai, Udon 統 (塩性土壌) を除いて, 大部分の土壌は Loamy Sand ~ Loam の砂質な土性を示し, 全般に瘠薄で, OM < 1%, CEC < 4 me / 100g soil, T-N 0.04%, 有効態 P 平均 8 ppm, 置換態 K 平均 12 ppm であった。またこれらの土壌は塩基に乏しく, 前者の群に比べて土壌反応も低かった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand. ADR C Technical Paper No. 2. p. 16-22(1987)

T S I 版 3. 3. 1

研究課題 砂質土壌における養分移動

担当機関 Soil Science Division of DOA¹⁾ ADR C²⁾ 研究年次 1986

担当者 Nongluk V., Puanglek M., Wisit C., Pairoj¹⁾, S. Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 面積 1.13 m² × 深 1 m のライシメーターに Warin 土壌を充填し, トウモロコシを栽培

した。試験区は3要素施用量 ($N-P_2O_5-K_2O$ g/m^2) で、1) 12-12-6区、2) 24-24-12区、3) 12-12-6+石灰区、4) 12-12-6+トウモロコシ茎葉マルチ区、5) 12-12-6+クロタラリヤ (Sun hemp) マルチ区、6) 12-12-6+稲わら堆肥区を設け、養分の移動を調査した。

マルチ区はトウモロコシの発芽、初期生育、子実収量、養分吸収量に好結果をもたらした。養分の移動はPを除いて、陽イオンは $Na > K > Ca > Mg$ の順。陰イオンは $Cl > SO_4 > NO_3$ の順で溶脱が大きかった。

窒素と加里の収支を見るとトウモロコシでは、Nの30~50%が作物に吸収され、10~20%が溶脱し、約50%が土壌中に残った。K₂Oの作物の吸収量は各区间で差がなく、溶脱量も各区间で大差は認められなかった。

トウモロコシの跡作にライスピーンを栽培して調査を繰り返したが、ライスピーンはマメ科作物で、空中窒素が出来るためか処理間で養分吸収量および収量について明らかな差を生じなかった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand. ADRG Technical Paper No. 2. p. 41-52 (1987)

T S I 版 3.2.2

研究課題 稲わらに ¹⁵Nをラベルする方法について

担当機関 K K U 研究年次 1985

担当者 Witaya M., Thongpan N., Duangsamorn T.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 タイ国では水稲収穫後稲わらを水田に残して牛の飼料にするが、食べ残ったわらは焼き捨てる習慣があり、このため一年間に1~8kg/raiの窒素が圃場から失われることになる。

この稲わらを還元し、地力維持および次期稲作の栄養として利用することは非常に重要であるが、稲わら中の窒素の土壌中での形態変化および次期稲作における利用率についての研究はタイでは非常に少ない。このような試験のため、ここでは水耕栽培によって稲わらに¹⁵Nをラベルする方法について検討した。¹⁵Nを含む硫酸(存在率29.73%)で水耕液を作り、稲を栽培した。初めの1~2週間はpHを5.0に調整した1/3~1/2に希釈した水耕液を用いたが、その後は普通の水耕液濃度に変えた。

水耕液は7日間隔で更新し、115日間水稲を栽培した。

稲わらは70℃で72時間乾燥し、粉碎し、¹⁵Nを分析した。

この稲わらは9.560% ¹⁵N存在率であり、今後の研究に充分利用できることを明らかにした。

発表された報告書名 ADRG研究年報(1985~1986)

T S I 6 2.1

研究課題 東北タイの段丘上水田において水稲の前作として畑作物を導入する試作

担当機関 FCRG 研究年次 1986

担当者 Thitee S., Montien S., Chachkit T.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 東北タイの段丘上の水田の大部分は7月～8月に田植がはじまるが、3月～6月にかけても300mm以上の降雨があり、この土壌水分を利用して水稲の前作として畑作物を導入できる可能性がある。降雨のバラツキを考えると生育日数150日で耐旱性のある作物が選ばねばならない。

本試作はコンケン周辺の5カ所の圃場を選び、カウピー、マングビーン、白胡麻、黒胡麻およびタイケナフを栽培した。試験区は1)慣行区2)畦立て区3)化学肥料(15-15-15)30kg/rai施用区を設けた。

- 1) カウピー (Vita-3) : 栽培中に湛水が生じなければ良く生育し、施肥によって25%の増収を示した。
- 2) マングビーン (Uthong-1) : 施肥の効果が高く、100%の収量増があった。乾天が長く続くと花の時期に虫害を受け易く、3試験地は試作に失敗した。
- 3) 白胡麻 (Roi Et) : 栽培期間中の湛水に弱く、2試験地は無収穫となった。施肥の効果は高いようである。
- 4) 黒胡麻 (Nakorn Sawan) : 全試験地でよく生育した。しかし花の時期に虫害を受け収量は余り挙げなかった。
- 5) タイケナフ (Nonsoong-2) : 全試験地でよく生育し、施肥効果も高い。

栽培期間中に作土(0~15cm)と心土(16~30cm)の水分を調査し、作物生育との相関をとってみると0.84と0.79の正の相関係数が得られた。これら水田に畑作物を導入する場合は、土壌乾燥の難易と湛水を考慮する必要がある。

発表された報告書名 ADRC研究年報(1985~1986)

T S I 6 3.3.3

研究課題 ピーナツの収量と根粒菌の活性に対する根粒接種方法(種子被覆材)の影響

担当機関 FCRG¹⁾ ADRC²⁾ 研究年次 1985

担当者 Worawich R., Montien S., Nantakorn B.¹⁾, Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 根粒菌の接種効果を高める目的で、炭酸石灰、消石灰、石膏、燐鉍粉を種子被覆材として用いた場合の効果を試験した。

根粒菌の接種は根粒数を増加し、ニトロゲナーゼ活性を明かに増大したが、収量には影響しなかった。

また被覆材の効果も殆んど認められなかった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADR C Technical Paper No. 2. p. 96~97 (1987)

T S I 6 3.3.3

研究課題 大豆に対する根粒菌の接種方法

- 1) 種子被覆材の影響
- 2) 根粒菌接種濃度の影響

担当機関 FCR C¹⁾ ADR C²⁾ 研究年次 1986

担当者 Worawich R., Montien S., Nantakorn B.¹⁾ Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 試験1): 根粒菌を水に分散したもの、タピオカ粉末、シロップに混ぜて種子に被覆した場合の比較、および根粒菌を土壌と混合して植溝の下に帯状に散布したもの、と大豆の播き穴に点状に散布したものの間の接種効果について比較した。

その結果、根粒菌接種区は根粒着生、窒素固定能、茎葉重および収量の増大をもたらした。しかし接種の方法間では差異は認められなかった。

試験2): 無肥料無接種区に対して、各区共通に磷酸と加里を9および6kg/rai施用した上に根粒菌接種濃度を 10^4 /Seed, 10^6 /Seed, 10^8 /Seedに変えて、接種効果を比較した。

Control区および3-9-6(N-P₂O₅-K₂O)kg/rai根粒菌無接種区の子実収量はそれぞれ72および110kg/raiであったのに対して、P-K施用根粒菌接種の各区では263~304kg/raiに増収した。

しかし、接種方法間では接種効果に明らかな差は認められなかった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand. ADR C Technical Paper No. 2. p.101~105(1987)

T S I 6 3.3.3

研究課題 ピーナッツの収量と窒素固定活性に対する根粒菌接種と化学肥料施用の効果

担当機関 FCR C¹⁾ ADR C²⁾ 研究年次 1985

担当者 Worawich R., Montien S., Nantakorn B.¹⁾, Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉田真一

結果の概要 根粒菌接種区と無接種区について窒素、磷酸および加里の施用量をそれぞれ変化した試験区を設け、試験した。

根粒菌の接種によって根粒の着生量が増加し、ニトロゲナーゼ活性が明らかに増大したが、茎葉重の増加は僅かで、収量には影響がなかった。

化学肥料の施用も茎葉重を増加する傾向を示したが、子実重の増加には影響がなかった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADR C Technical Paper No. 2. p.98-99(1987)

T S I № 3.3.3

研究課題 ピーナッツの収量と窒素固定能(アセチレン法)におよぼす根粒菌接種と化学肥料施用の効果

担当機関 FCRC¹⁾ ADR C²⁾ 研究年次 1986

担当者 Worawich R., Montien S., Nantakorn B.¹⁾, Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 根粒菌接種区と無接種区についてそれぞれ窒素、リン酸および加里の施用量を変えて試験した。

根粒菌の接種によって根粒の着生が増加し、窒素能が増大して、生育を良好にし増収をもたらした。例えば0-9-6(N-P₂O₅-K₂O kg/rai)区で接種区は19%の増収、3-9-6施肥では9%の増収となった。

なお、根粒菌接種と施肥の相乗効果は大きく、無肥料無接種区の子実収量172kg/raiに対して0-9-6施肥根粒菌接種区では237kg/raiと38%の増収を示した。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADR C Technical Paper No. 2. p.100(1987)

T S I № 3.3.3

研究課題 ピーナッツの生育と根粒着生に対するSalinityの影響

担当機関 FCRC¹⁾ ADR C²⁾ 研究年次 1985

担当者 Worawich R., Nantakorn B., Montien S.¹⁾, Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 根粒着生、窒素固定能、作物生育および作物根の生育におよぼす培地の塩濃度の影響を明らかにする。

試験方法としては、ピーナッツの根を2つに分け、一方の根をA容器に、片方の根をB容器の中に入れて生育させ、それぞれの容器中の塩濃度を変えることによって作物の生育および根粒着生におよぼす塩濃度の影響を調査した。

A容器を塩濃度0とし、B容器の水耕液の塩濃度を0~50mMに増加しても作物重、根重および根粒着生には差を生じなかった。

A 容器中の水耕液の塩濃度を 25 mM とし、B 容器の塩濃度を増加してゆくと、B 容器中の根重と根粒着生数は塩濃度が増加するにしたがって明らかに減少したが、全体としての作物重、根重、根粒着生数には差を生じなかった。

さらに、A 容器中の水溶液の塩濃度を 50 mM ~ 100 mM とし、B 容器中の塩濃度を 50 mM 以上にすると、作物の生育、根重、根粒着生、窒素固定能は低塩濃度の場合に比べて顕著に減少した。

発表された報告書名 ADRG 研究年報 (1985 ~ 1986)

T S I № 3.2.1

研究課題 堆肥製造に関する研究

I) 微生物数におよぼす材料の性質の影響

担当機関 Soil and Water Conservation Division of DLD¹⁾ ADRG²⁾

研究年次 1985 ~ 1986

担当者 Siangjeaw P., Pitayakon L., Preedee D., Vanlada S., Prachaya T.¹⁾ and Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 稲わら、籾殻、バガス、ケナフ茎およびホテイアオイを原料として利用した。

バクテリア：バクテリアの増殖は C/N 比の狭いケナフ茎およびホテイアオイで早かった。

アクチノミセス：堆肥積込後 20 日でほぼ最高に達した。アクチノミセスは通気性の良い材料の場合増殖が早く、温度上昇や分解速度も速かった。

一方、稲わらとバガスの堆肥化過程における水分含量、温度、微生物活性および C/N 比の変化を追跡比較した。

稲わら (C/N 比 80.2) は 2 カ月でほとんど堆肥化したが、バガス (C/N 10.3) は堆肥化が非常に遅かった。しかし、バガスも窒素を添加して C/N 比を矯正すると堆肥化が促進されることがわかった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand, ADRG Technical Paper No. 2. p. 106-108 (1987)

T S I № 3.2.1

研究課題 堆肥製造に関する研究

II) 稲わら堆肥の製造過程における微生物フローラに対する通気の影響

担当機関 Soil and Water Conservation Division of DLD¹⁾ ADRG²⁾

研究年次 1985 ~ 1986

担当者 Pitayakon L., Siangjeaw P., Predee Deeruksa., Vanlada S., Prachaya T.,
Shinichi Yoshioka.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 稲わら堆肥製造過程における切返し、通気管設置およびプラスチックシート被覆の影響を調査した。

切返しは堆肥化促進に高い効果があり、10~20日間隔の切返しは非常に有効であった。

また、堆肥中に通気管を挿入して部分的に通気を促進する方法もアクチノミセスおよび菌の増殖を助ける上で有効であった。

プラスチックで堆肥を覆うと、他の方法とは非常に異なった堆肥化過程をとり、微生物の増殖が抑制された。

C/N比の変化から、稲わら堆肥の製造には通気性を良くする上で、たびたび切返しを行なった方がよいことが分かった。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility
in Northeast Thailand. ADRC Technical Paper. No. 2. p. 114-117 (1987)

T S I № 3.2.1

研究課題 堆肥製造に関する研究

Ⅲ) 稲わらとバガスの堆肥化過程の追跡および堆肥化過程における試験方法の検討

担当機関 Soil and Water Conservation Division of DLD¹⁾ ADRC²⁾

研究年次 1986

担当者 Siangjeaw P., Pitayakon L., Predee D., Vanlada S.¹⁾ Makoto Kimura,²⁾
Shinichi Yoshioka²⁾

専門家名 吉岡真一

結果の概要 材料は稲わらとバガスをそれぞれ250kg用い、水牛糞50kg、尿素0.625kgを加えて、8月1日積み込んだ。材料のC/Nは稲わら80.2、バガス241であった。

pH : 稲わら7.9~9.3, バガスは5.8~8.8で経過した。バガス区は切返し後次第にpHが低下する傾向を示した。

水分含量 : バガス堆肥は70%程度で一定に保たれたが、稲わら区は80%から40%の範囲で変動した。稲わらは積み込み量をもっと多くする必要がある。

温度 : 稲わらは積み込み後7日および29日で47~40℃と低かった。これは積み込み容積が小さ過ぎて水分が失われやすいためと考えた。バガスは7日後最高に達し、以後低下する傾向があった。これは窒素とリン酸が不足していたためと考えられる。

微生物活性 : 好氣的分解が速かに起り、積み込後7日目後から減退することを示した。好気分

解と嫌気分解の差は aerobic CO₂/anaerobic CO₂ 比で明かに出来た。CH₄ 生成は見られなかった。

バガス区の微生物活性は稲わら堆肥中より低く、過程中余り変動しなかった。バガス材料中の窒素とリン酸濃度が低いことが原因であろう。

バガス堆肥の分解促進：バガスに窒素（尿素）とリン酸（重過石）を加えると C/N 比の低下が促進され、低 C/N 比の堆肥が得られた。

発表された報告書名 Edited by Shinichi Yoshioka, Compilation Report on Soil Fertility in Northeast Thailand. ADRC Technical Paper. No. 2. p. 107-113 (1987)

T S I № 3. 1

研究課題 塩害土壌の改良に対する籾穀施用と耕起深度の影響

担当機関 D L D 研究年次 1983~1986

担当者 Somsri A., Phannee R., Arunee Y., Chainam D.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 試験区は耕起深度 5, 15, 30 cm の 3 段階に変え、それぞれに籾穀 0, 1, 3, 5 ton/rai を添加した区を設けた。

リッパー耕 30 cm 区は 483 kg/rai の最高収量を得たが、5 cm と 15 cm の耕起深度間には差がなかった。

籾穀施用の効果も高く、0, 1, 3, 5 ton/rai 区では収量はそれぞれ 259, 383, 539, 497 kg/rai で、3 ton 施用区で最高収量を得た。

耕起深度と籾穀の施用量の間の相互関係は認められなかった。

発表された報告書名 ADRC 研究年報 (1985~1986) Part II.

T S I № 3. 1

研究課題 塩害土壌の水稲の間作に Sesbania SSP を導入した場合の影響

担当機関 D L D 研究年次 1985

担当者 Somsri A., Phannee R., Arunee Y., Chainam D.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 水稲植付け後、水稲のうね間にそれぞれ 2, 4, 6, 8, 10 列ごとに Sesbania SSP を間作として作付ける区を設け、無間作区と比較した。試験の結果 Sesbania の間作は稲の収量には影響しなかったが、Sesbania を密に間作するほど株当り籾数と分けつを多くする傾向が認められた。

発表された報告書名 ADRC研究年報(1985~1986) Part II.

T S I 号 3.1

研究課題 塩害水田における *Azolla pinnata* の培養が水稻収量に及ぼす影響

担当機関 D L D 研究年次 1984-1985

担当者 Somsri A., Phannee R., Arunee Y., Chainam D.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 *Azolla pinnata* は塩害土壌(約 47 mS/cm以下)でよく生育し、窒素固定能が高く(72 mgN/g dry wt/day), 最高では乾物重の5%のNを含有する。*Azolla pinnata* は東北タイでも燐酸の施肥を行えばよく生育することが報告されている。

本試験は Kalasin Field Crops Experiment Station の Roiet 土壌の圃場で実施された。培養は水稻の各ステージに5回に分けて接種された。

試験の結果から水稻の収量, 草丈, わら重には有意の差を生じなかったが, 株当たり分けつ数と籾数の増加が認められた。

発表された報告書名 ADRC研究年報(1985~1986) Part II.

T S I 号 3.1

研究課題 塩害水田に施用した各種有機物の分解と水稻の収量に及ぼす影響

担当機関 D L D 研究年次 1986

担当者 Somsri A., Phannee R., Arunee Y., Terdsak S.

専門家名 吉岡真一

結果の概要 有機物は Control, manure 2 トン/rai, 堆肥 2 トン/rai, 籾穀 2 トン/rai, 緑肥 2 トン/rai, フミカ 1 l/rai, Eucaliptus 落葉 2 トン/rai, *Acacia auriculiiformis* A. Cunn 2 トン/rai を水稻作付け前 15 日目に施用した。

水稻の生育は緑肥が最もよく, 次いで Manure, Compost, Eucaliptus 葉, 籾穀, フミカ, *Acacia auriculiiformis* A. Cunn, そして Control の順となり, 収量 (kg/rai) はそれぞれ 200, 178, 92, 92, 71, 63, 57, 56 となり, いずれも有機物施用の効果が認められた。

また施用後の有機物の分解の遅速を, T-N%, C/N 比, 微生物数の変化から調査した。

発表された報告書名 ADRC研究年報(1985~1986) Part II.

5) ADR C研究成果のうち未発表分

作物栽培関係研究成果概要(1985-1988)

岡 部 俊

1. 自然環境条件と天然資源の評価

1.1 土地分級と土地利用計画

① 化学的特性にもとづく東北タイ主要土壌の統計学的分類

成果の概要：東北タイ主要土壌シリーズの化学分析データを用いて、主成分分析およびクラスター分析による土壌分類を試みた。主成分分析によれば、第1主成分は土壌の肥沃度の大小を表わす成分、第2主成分はPH、塩基飽和度(BS)およびP含量の大小を表わす成分と考えられ、この2主成分によって東北タイ土壌は6つに大別され得る。クラスター分析の結果は細部は主成分分析と異なるが、一致する結果もかなり多く、これらの統計的方法が土壌分類にも役立つことが分かった。

1.2 降雨の確率論的解析

② 東北タイにおける降雨量の統計学的解析(1)

成果の概要：東北タイ各地の月別降雨量のデータを用いて、主成分分析およびクラスター分析を行った。その結果9月の降雨量は他の月に較べて地域間変動が小さく、特異的な降雨特性をもっている。第1および第2主成分にもとづいて地域類別を試み、ナコンパノムは他の地域にくらべて異なった降雨パターンをもつことが判明した。すなわち、4月から8月までの雨量は他の地域より多いが、9月および10月の雨量はとくに少い。その他降雨パターンにより地域類別が可能であった。クラスター分析の結果もほぼ類似していた。

残された課題：ドライスペルの統計学的検討

③ 主要作物の年次および地域変動

成果の概要：東北タイの主要作物である水稲、棉、落花生、ケナフ、キャッサバについてタイ農業統計を用いて収量の年次および地域間変動について統計的解析を行った。収量の地域的変動のもっとも大きい作物は水稲ついで棉、落花生でケナフ、キャッサバは小さかった。水稲、キャッサバ、ケナフは概して北西地域で高く、南東地域で低い傾向がみられた。落花生は反対に南東地域で高く、北西地域で低い傾向がある。年次変動は作物の種類によっては大きな差異はないが、地域によって大きく異なり、例えば水稲ではシサケットで27.4%のC.V.であるがノンカイでは9.5%であった。

残された課題：気候要因と収量との関係

④ 東北タイにおける降雨量の統計学的解析(2)

成果の概要：各地域の月ごとの降雨量の相関を計算した結果、いずれの地域においても有意な

相関を示す場合は少なかった。このことある月の雨量から1月先あるいは2月先の雨量を推定することはきわめて困難であることを示している。

2. 作物生産の改善

2.1 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係

① 蒸散量、拡散位抗測定法の検討

成果の概要：キャッサバ、ナンヨウアブラギリ（サブダム）、ソルガムを供試しポロメーターを用いて葉位別に蒸散量を測定した。いずれの作物も未展開葉と下位の熟葉は蒸散量が少なく、その中間はほぼ同じ値が得られた。したがって、蒸散量の測定には上位の展開葉を用いるのがよいと思われる。また、ナンヨウアブラギリを供試して蒸散量の日変化を測定し午前10時頃より午後3時頃まではほぼ一定した値を示した。

残された課題：水分特性の栽培あるいは育種への応用

② 主要マメ科作物の水分特性に関する研究

成果の概要：東北タイにおける主要マメ科作物であるダイズ、ラッカセイ、ピジョンピー、マングビーンおよびカウピーを供試して、時期別に蒸散量、水分ポテンシャルを測定しその水分特性を明らかにし、栽培上の基礎資料を得ようとした。水分ポテンシャルはラッカセイがつねに高く、ダイズが低い値を示したが、耐旱性、耐湿性とは密接な関係があるものと思われる。本年はさらに播種期の異なる区を設けて試験を続行中である。

③ 木本植物の水分特性に関する研究

成果の概要：ユーカリ、カシューナッツ、マンゴー、キャッサバ、ナンヨウアブラギリを供試して、一年間に数回水分ポテンシャル、蒸散量および葉の含水率を測定した。ユーカリは一年を通じ水分ポテンシャルが他の樹種より低く経過し蒸散量も多かった。乾期においては水分ポテンシャルが低下することが予想されたが、いずれの樹種においても、それほど低下がみられず、すくなくとも、かなり生長した植物においては、通常気象条件では乾期においても大きな水分ストレスは受けず、3月頃に始まる再生長の開始は気温の上昇によるものと想像される。

④ ナンヨウアブラギリの栄養生長と気象要因との関係

成果の概要：後述するように、ナンヨウアブラギリの種子収量はその栄養生長量と密接な関係をもっている。1月ごとに樹高と幹径を調査して気象要因との関係を検討した。幹径（横生長）は樹高（縦生長）より1～2月遅い位相で生長した。樹高の生長量と気象要因との関係を検討したところ、日平均気温との相関がもっとも高く、雨量とは密接な関係が認められなかった。事実、樹高の伸長（葉の発生と生長による）は雨期の始まる前の3月初めより開始した。出葉速度は1日約0.5葉であった。東北タイにおける植物の成長は雨量のみでなく、気温あるいは日長も大きく影響していることを考慮する必要がある。

⑤ 耐塩性の簡易検定法の開発

成果の概要：耐塩性作物の選定、育種を効率的に進めるために耐塩性に対する簡易検定法を開発した。シャーレを用いて濃度の異なる塩水による砂耕法により幼植物を約10日育成して草丈を測定し、草丈の塩水濃度の対数に対する回帰係数を、作物間の草丈の差を消去するために標準化した回帰係数を求めて耐塩性の程度を判定した。その結果、棉がもっとも耐塩性が強く、ついで水稻、トウモロコシ、ケナフ、ナンヨウアブラギリが強い。ハトムギ、ソバはかなり耐塩性が弱く、ビジョンピー、マングビーンは非常に弱かった。この方法は簡易で室内で簡単に実施出来、必要な種子量も少なくてよいので、育種の場合などには有効に検定出来ると思われる。

⑥ ゴマの発芽温度とその品種間差異

成果の概要：東北タイにおけるゴマの栽培では発芽障害が大きな問題であるが、土壤が高温になるのもその一因と考えられる。実験の結果によるとゴマの最適発芽温度は35~40℃と推定され、45℃になるとかなり発芽が不良となる。45℃における発芽歩合、発芽日数には品種間差異が認められたが、日本における育成品種とタイの育成品種との間では差が認められなかった。

残された課題：高温発芽性の良い品種の育成

⑦ ゴマにおける葉緑素含量と窒素含量および種子収量との関係

成果の概要：ゴマの栄養診断法の一つとして葉緑素含量を調査検討した。窒素施用量の異なるポット栽培のゴマを4回ミノルタの葉緑計を用いて測定した。葉緑素含量の処理間差異は生育最盛期にもっとも大きくまた、種子収量および葉の窒素含量と葉緑素含量との間には直線関係が認められた。

残された課題：他作物での適用性の検討

⑧ マメ科作物の栽培時期に対する反応

成果の概要：前に述べたマメ科作物を1カ月毎に播種し、生長解析および水分特性、光合成能などを調査してクロッピングシステム確立などの基礎資料とする。現在試験実施中である。

⑨ ラッカセイの水分ストレス反応に関する研究

成果の概要：地下水位の異なるポットを用いてラッカセイの水分ストレス（乾燥および過湿状態）反応を生育収量、蒸散および光合成能力などより検討する。現在試験実施中である。

2.2 乾燥条件に適する作物

⑩ ソバの栽培法確立に関する研究

1) 播種期と生育収量との関係

成果の概要：東北タイにおけるソバの栽培法を確立するために、まずもっとも重要である播種時期を検討するために、網室でポットを用いて3週間ごとに19回播種試験を行った。栄養生長は播種期によって大きな差異はなかったが、種子収量は大きな差異がみられた。9月の終

りに播種した区がもっとも収量が多くそれ以後は次第に低収となり1月終りより9月初めまでの播種ではほとんど収量が得られなかった。低収の原因は受精歩合の低下によると考えられ、開花後10日間の最低気温が22~23℃の場合もっとも受精歩合が高く多収が得られた。

残された課題：圃場での播種期試験，現在実施中

2) 栽培法に関する試験

成果の概要：播種期（11月3日，11月23日，12月14日），品種（信濃なつそば，九州あきそば），施肥量（15kg，23kg/10a，15-15-15），播種量（5kg，7.5kg/10a）を組合せた24処理の要因試験を行った。もっとも収量に大きな影響を与えた要因は播種期で11月3日播がもっとも多収であった。ついで品種で信濃なつそばが多収であった。施肥量，播種量は大きな影響がなかった。もっとも多収を上げた処理区は信濃なつそば，11月3日播種，多肥密播区で収量は138kg/10aであった。播種期をもう少し早く，また播巾を広げる播種法によりもっとも多収を上げることが可能であると考えられる。生育期間はほぼ3カ月である。

残された課題：栽培法とくに播種方法の検討，品種の適応性試験

3) 水稲後作に関する試験

成果の概要：水稲収穫後の水田におけるソバ栽培の可能性を検討するために，現地水田圃場で試作を行った。播種11月25日，品種信濃なつそば，九州あきそばの2品種，施肥量15kg/10a，播種量5kg/10a，畦巾50cmで試作を行った結果，品種九州あきそば46kg/10aの収量を得た。播種期，播種法の改良により，より多収を得ることが出来ると思われる。

残された課題：水分ストレス，灌漑法の検討

⑩ ゴマの栽培法確立に関する研究

1) 播種法と発芽および初期生育との関係

成果の概要：ゴマは種子が小さいので，発芽および生育初期に多くの障害を受け易い。とくに東北タイに多い砂質土壌では水分保持力が小さくまた降雨により土壌表面が固結し発芽，初期生育を阻害する。それを防ぐには，播種後覆土の代わりにコンポストの様な資材を用いることが有効と考えられる。ポットを用いた予備試験および圃場試験で数種の被覆材を用いた結果では，コンポストがもっとも効果が大きく発芽率および発芽後の生育が良好であった。保水剤を混合した土壌で覆土した区は，雨量の少なかつた播種時には効果がみられた。また細かく切断した稲藁を被覆した区は播種後の雨により流失しマイナスの効果が見られた。

残された課題：安価な被覆資材の開発

2) 栽植密度に関する試験

成果の概要：栽植密度の大小がゴマの収量に及ぼす影響が大きいと考えられたので，2品種（ロイエット，ナコンサワン），2施肥量水準（20kg，30kg/10a，15-15-15）において4水準の播種密度（50×5cm，50×10cm，50×15cm，撒播200g/10a）を行った。その結果によると播種密度の増加とともに収量は増えたが，早生品種のロイエットは最高密度区で

収量の頭打がみられた。施肥量に対する反応は小さく、両品種とも多肥区でほとんど収量の増加がみられなかった。

残された課題：撒播法の改良

② ナンヨウアブラギリの栽培法確立に関する研究

1) 施肥量に関する試験

成果の概要：農家のナンヨウアブラギリの栽培においては施肥はほとんど行なわれず、また種子収量は一般にかなり低い。施肥による収量増加の可能性を検討するため施肥量試験を行なった。4水準(0, 17, 33, 50 kg/10a, 15-15-15)の処理区を設け毎年雨期始めに施肥した。播種後3年目の収量は無肥料区で165kg/ha, 最高収量は33kg/10a区で得られ325kg/haであり、50kg/10a区ではこれよりやや減収した。

残された課題：異なる土壌での実施

2) 3要素試験

成果の概要：3要素試験を現在実施中であるが、1年目の成績ではカリがもつとも樹体の生長に対する効果が大きい。樹体の大きさは種子収量と密接な関係があるので、本試験地の土壌においてはカリが収量に及ぼす効果がもつとも大きいものと推定される。

3) 栽植密度試験

成果の概要：2肥料水準で、4水準(2×2m, 2×1.5m, 2×1.0m, 2×0.5m)の栽植密度試験を実施した。いずれの肥料水準でも密植区ほど多収であったが、2×1mと2×0.5m間の差はわずかであるので2×1mが適当な栽植密度と思われる。多肥区では高密度区では少肥区より多収であったが、低密度区では反対に少収であった。

4) その他の試験

成果の概要：個体重と地上5cmの幹径との間には相対生長法則が当てはまり、幹径より個体重を推定する式を求めた。また幹径と枝条数との間には密接な関係がみられ、さらに種子収量と枝条数との間にも正の相関がみられた。したがって種子収量を増すには幹径を増大させることが必要であり、整枝剪定の場合注意すべきことと思われる。

6) ADRCにて現在実施または計画中の研究課題

TSI 号	2.2.2
研究課題	ナンヨウアブラギリの突然変異育種
担当機関	ADRC, FCRC 研究年次 (1985~) 1987~
担当者	Montien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat
専門家名	坂口 進, 牛腸英夫
結果の概要	<p>多収系統作出のため、r線処理したM₃・115系統・616個体(1987年6月定植)について、開花期と雌花着生率を調査し、同時に子実の収穫を行っているが、6月末迄に471個体が開花したが、なお145個体が未開花である。早生・多収系統の選抜をするため、M₃系統について雌花形成率の高い個体を25個体選抜したが、この中に矮性系統が17個体含まれている。次代M₄として養成する。M₁については前任者坂口進氏のデータを検討した結果、M₁で多収を示した個体に由来するM₃系統は雌花形成率が高い即ち多収の傾向が強いことから、M₁の多収個体からのM₂種子を選抜した。選抜の結果えられたM₄25系統とM₂・2240粒を1988年4月21日ビニールポットに播種し、5月16日本圃に2m×1mの間隔で移植した。M₂種子の大部分は、2年前に採種し冷蔵庫に貯蔵されたものであるため、発芽率は低く60%であった。本圃へはM₄・25系統・83個体とM₂・1,407個体が定植された。</p>

これらの材料は1989年8月頃迄に多収系統の大まかな選抜が実施できる予定である。

TSI 号	2.2.2
研究課題	ナンヨウアブラギリのアカバヤトロフア台への接木試験
担当機関	ADRC, FCRC 研究年次 1987~
担当者	Montien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat
専門家名	坂口 進, 山田彬雄, 牛腸英夫
結果の概要	<p>塩害発生地帯に自生しているアカバヤトロフアを台木にナンヨウアブラギリを接木することによって、耐塩性を賦与することを目的に、予備試験を行っている。1987年にアカバヤトロフア台にナンヨウアブラギリを穂木として接木したところ、乾期に落葉が少なく、雌花着生率が高いことが観察された。このことから、更に、ナンヨウアブラギリの収量性を高める一つの方法としてアカバヤトロフア台への接木の利用を有望視して来た。予想どおり、1988年7月上旬現在では子実の収量も多い。しかし、これが4月の中旬強風の後、やや倒伏したり、基部がぐらついていることが認められた。これは、本来、アカバヤトロフアは2.5m程度の低木であるのに対し、穂木のナンヨウアブラギリが3m~5mにもなる小高木であるため、地下部と地上部の発育のバランスがとれず倒伏したものと考えられた。現在、樹の基部に土寄せを行って、ある程度この欠点を防げないものか観察中である。</p>

TSI № 2.2.2

研究課題 ナンヨウアブラギリの F_1 ヘテロシスの利用

担当機関 ADRC, FCRC 研究年次 1988 ~

担当者 Montien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat

専門家名 牛 腸 英 夫

結果の概要 ナンヨウアブラギリは挿木が容易である。したがって、 F_1 ヘテロシス利用が可能であれば、挿木により増殖できる。そのため、ナンヨウアブラギリのヘテロシスの程度を確かめ、 F_1 ヘテロシス利用の可能性を検討する。

現在、交配を計画中。

TSI № 2.2.1

研究課題 畑作物の発芽の安定化, ①小粒種子の播種深度と発芽

担当機関 ADRC, FCRC 研究年次 1988 ~

担当者 Montien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat

専門家名 牛 腸 英 夫

結果の概要 東北タイでは、畑作物の播種時期である雨期の激しい降雨による播種種子の流失と、不良土壌のため降雨後、覆土のコンパクションなどによる発芽障害のため小粒作物種子の発芽の齊一をいかに確保するかが大きな問題である。この問題にアプローチする予備的研究としてこの試験を開始した。土壌：ヤントンとワリン統，作物：ジュートとゴマそれぞれ2品種づつ，播種深度：1 cm ~ 10 cm (斜面播種で設定)，水：播種直後1回灌水と連続給水，1988年6月下旬約1,000分の1aポットを用いて播種した。

その結果、次の2点がさらに検討すべき問題として指摘された。

- (1) 発芽の早いジュートは4~5 cmの覆土で十分発芽した。このことから、降雨後、土壌水分が十分な中に種子が吸水し、表面土壌が乾いて固結し硬度が高まらない中に発芽することができれば、4~5 cm程度のかかなり深い覆土でも支障がないのではないか。
- (2) 播種後15日後の覆土の硬度(播種直後1回灌水区)はヤントン土壌105kg/cm²、ワリン土壌35kg/cm²であった。通常ワリンよりさらに不良といわれているヤントンの方が、発芽がよく、その後の作物に対する給水能力も高いように観察されたがその原因は何か。

TSI № 2.2.1

研究課題 ゴマのヘテロシス利用

担当機関 FCRC 研究年次 1988 ~

担当者 Montien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat

専門家名 牛 腸 英 夫

結果の概要 ゴマはタイの有望な作物の一つであるが、さらに収量性を高めるため、ヘテロシスの利用が考えられるが、 F_1 は種子の大量採種が困難であることから、 F_2 の利用ができないかその可能性を明らかにするため、この試験が実施された。

タイ側研究者がこれまで3回連続、降雨による発芽不齊一で試験を失敗したため、ポット試験が実施された。親5品種、ダイアレルクロスによりえられた F_1 、 F_2 、 F_3 各20組合せが、ポット2個体、5反復の乱塊法で1988年3月31日播種された。現在、収穫物を調査中であるが、これまででえられた一部のデータの検討の結果では、富山大学の小林教授から分譲を受けた品種K-732とK-655の組合せが F_1 、ヘテロシスが最も高く、開花期も早まる傾向が認められ、栽培上好ましい性質を示した。しかし、反面、この組合せは生育の終期に葉が黄化し、褐色の小斑点が多く表われ、葉の枯上りも早くなる症状が認められた。

F_2 、 F_3 のヘテロシスについては供試個体数が少ないため評価できないが、全組合せの平均値では F_1 との大差は認められなかった。

引続き、圃場での試験を計画中である。

T S I 6 2.2.1

研究課題 Stylosanthes hamata cv. verano の特性調査

担当機関 FCRC 研究年次 1988

担当者 Moutien Sombhi, Wimorat Sukurin, Wilairat Kulpatcharanurat

専門家名 牛 腸 英 夫

結果の概要 *S. hamata* cv. verano は東北タイ地方の被覆作物および緑肥作物として優れていることが認められているが、この品種の種々の特性についてのデータがきわめて乏しい。

そのため、とくに種子の休眠特性と被覆による他の雑草の抑制効果を中心にその特性を明らかにし、被覆作物として用いる場合の有効利用の方法を見出すためこの試験を行うこととした。

最初にこの作物の特性を観察し、採種を行うため1988年6月下旬圃場に播種した。

T S I 6 2.1

研究課題 パラゴムノキ園における土壌水分管理法試験

担当機関 コンケン大学(KKU) 研究年次 1986～1988

担当者 Sorot Chindaprasert, Samrit Fuengchan

専門家名 大 東 宏

結果の概要 植付け直後のパラゴムノキ幼木が東北タイの厳しい乾季を経るには、多少高価な資材であってもそれを利用せざるを得ない。土壌水分保持剤(ポリマー)は第1回の乾季には有効と思われたが雨季を経過すると効果は劣えた。蒸散抑制剤散布では異常乾燥を乗り切るこ

とはできない。むしろ過信が災いを招くものと考えられる。

植付け時期が乾季では、厳しい土壤水分環境におかれると、どのような資材も有効ではない。例えばスポンジを土中に埋込んで水分を保持させても幼木は7割近く枯死する。当地域に多量に産出されるサトウキビしぼり粕(バガス)は保水力、保肥力共に有しているので期待できる。敷ワラ、ビニールマルチなどで厳しい乾季は乗り切れそうにない。

T S I № 2.1

研究課題 永年性作物の塩害に関する試験

担当機関 K K U 研究年次 1986 ~ 1988

担当者 Virote Pongskul, Samrit Fuengchan

専門家名 大 東 宏

結果の概要 東北タイにおいて低地果樹園では土壤中塩類濃度が高まり果実生産力が低くなる傾向にある。乾季、緊急を要する際には、2~3ミリメートルの水も用いることができる。

永年性作物幼木を0, 2, 4, 6, 8ミリメートルにて栽培すると、現在のところ、耐塩性は大略次のように分類される。

1. やや強い樹種: カボック, パッションフルーツ, ジュジュビ, サワータマリンド, パラゴムノキ
2. 中ぐらいのものとして: タケ, パパヤ, グワバ, マンゴー, ジャックフルーツ
3. やや弱いものとして: ロンガン, ドリアン, ランブータン, ボメロ, ミズレンブ, シャカトトウ, カシューナッツ

T S I № 2.1

研究課題 永年性作物における植物成長調整剤利用に関する試験

— マンゴーの開花促進試験 —

担当機関 K K U 研究年次 1987 ~ 1988

担当者 Samrit Fuengchan

専門家名 大 東 宏

結果の概要 バクロブトラゾール(商品名カルター)の葉面散布によって、マンゴーの開花日が早くなった。とくに2,000ppmの1回散布では無散布よりも9日、同濃度の2回散布では11日も早く開花した。

土壤灌注によって、マンゴーの開花日は2~4日早くなったがこの程度の早期開花では有効でない。

エチレン発生剤散布による相乗効果は期待できなかった。

T S I № 2.2.3

研究課題 東北タイに適するタケの導入

担当機関 K K U 研究年次 1987 - 88

担当者 Warin Thongjaroen, Pagarat Rathakette

専門家名 大 東 宏

結果の概要 ローイ, プラチンブリ, チェンタブリ, チェンマイ, カンチャナブリ及びコンケ
ンの各県から, 以下のタケを導入して保存している。

1. Phai Ruak *Thyrsostachys siamensis*
2. Phai Leang *Bambusa nana*
3. Tong Dam *Dendrocalamus asper*
4. Tong Khew *Dendrocalamus asper*
5. Phai Wan *Dendrocalamus spp.*
6. Bong Wan *Dendrocalamus spp.*
7. Sri Sook *Bambusa flexuosa*
8. Sang Nuan *Dendrocalamus membranaceus*
9. Dam Khwan *Gigantochloa ligulata*
10. Phai Bong *Bambusa natans*
11. Phai Pa *Bambusa arundinacea*
12. Phai Laueng Tong *Bambusa spp.*
13. Phai Lod *Schizostachyum aciculare*

T S I № 2.1

研究課題 タケの施肥試験

担当機関 K K U 研究年次 1987 ~ 1988

担当者 Warin Thongjaroen, Pagarat Rathakette

専門家名 大 東 宏

結果の概要 東北タイ土壤は保水性, 肥沃度に低いので, 現地で入手しやすい資材の投与によ
るタケの増産が望まれている。

1. N, P成分の施用によりタケの生長は助長されたが, Kによる効果は認められなかった。
2. ケイ酸ナトリウムの施用によりタケの生長は助長され, それを多量に含有すると思われる
ホテイアオイの投与によってタケの生育は良くなった。
3. イネワラ, 焼モミガラ, 牛糞堆肥, タイ製化成肥料等の資材はタケの増産に有効である。

T S I Ⅱ 1.1

研究課題 砂質表層土の生成に関する研究

担当機関 D L D 研究年次 1987～

担当者 Pichai Wichaidit, Paiboon Pramojance, Thepparit Tulaphitak

専門家名 三浦憲蔵

研究の概要

(目的) 東北タイ全土の約80%を占め、この地方の最も主要な生産力制限要因と考えられる砂質表層土の生成過程を明確にする。

(方法) 東北タイ各地から、主要な15seriesを選び、野外では断面観察と各層位からの試料採取を行い、室内では各土壌の物理的、化学的、鉱物学的、微細形態学的性質を明らかにする。

(結果) 現在、Yasothon及びWarin seriesについて、若干の知見を得ている。これによると、両seriesとも、全粘土含量については、アルジリック層の要件を満たすものの、細粘土/全粘土比と配向粘土の存在の点で、要件を満たさなかった。したがって、これらの土壌のB層はアルジリック層とは認定されなかった。しかしながら、B層において、孔隙の壁面への粘土の沈積はわずかに認められることから、砂質なA層の形成に、粘土の垂直的移動、集積の過程が多少は関与しているものと考えられた。(おそらく、“selective erosion”が主要な過程であろう。)

(課題) 砂質表層土の生成のメカニズムを究明し、その知見に基づき、砂質表土化を可能な限り防止することが必要である。

T S I Ⅱ 1.1, 3.1

研究課題 塩類土壌における塩分の動向に関する研究

担当機関 D L D 研究年次 1988～

担当者 Pichai Wichaidit

専門家名 三浦憲蔵

研究の概要

(目的) 東北タイの問題土壌の1つである塩類土壌における塩分の季節的動向を地下水位の変動から明らかにする。

(方法) コンケン県Pra Yun地区の塩類土壌地帯において、15地点を選び、毎月1回、地下水及び土壌の調査を行う。地下水については、水位と塩分濃度を、土壌については、2mまでボーリングを行い、深さ別に(0-5, 10, 20, 50, 100, 150, 200cm)、試料を採取し、塩分含量をそれぞれ測定する。

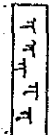





(結果) 本年1月より開始し、現在まで6カ月間の調査を実施し、次のような結果を得た。

THE STUDY ON HYDROGEOLOGY OF SALT AFFECTED AREAS AT PRAYUN, KHON KAEN PROVINCE






塩類土壌の塩分動向調査地点

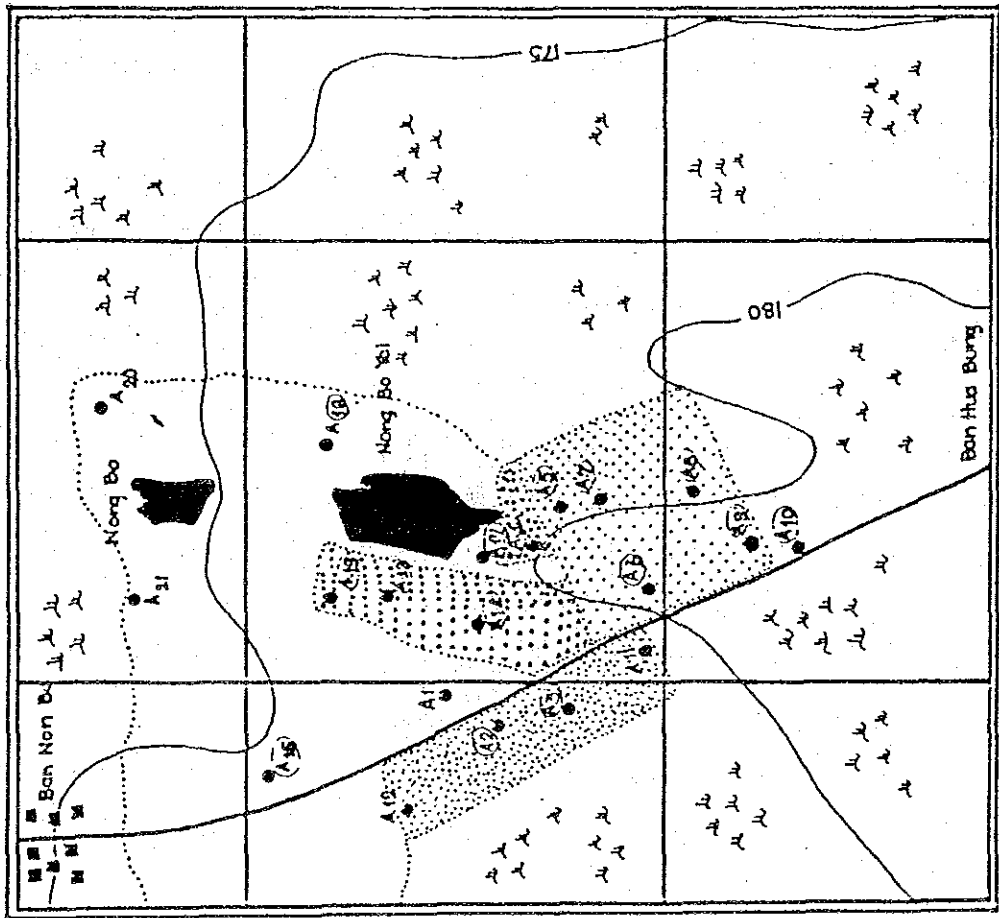
LAND USES MAP OF THE STUDY AREA

LEGEND

-  Paddy field
-  Salt affected area
- Eucalyptus forests**
 -  4 years old (1984)
 -  3 years old (1985)
 -  2 years old (1986)
 -  1 year old (1987)

SYMBOLS

-  Village
-  Loose surface road
-  Contour line
-  Bore holes drilled in the area
-  Water body



- ・ほとんどの地点で、地下水位は1～4月(乾季)には、低下し続けたが、雨季に入ると上昇し始めた。また、降雨により土層内の塩分が下方へ洗脱され、6カ月間で塩分含量はかなり低下した。
- ・高地では、地下水位は低く(最低-7m程度)、地下水及び土壌中の塩分含量も低いが、低地(5m位低い所)に向って、地下水位は高くなり(最高-1m程度)、塩分含量も高くなった。これは、高地の地下深い所に存在する含塩砂岩層に由来する塩分を含む地下水が低地へ移動集積し、塩分が濃縮されることと、元々、低地の浅い所にある含塩砂岩層に由来する塩分が、その場で濃縮されることの両者によるものであろう。

(課題) 土壌中の塩分の動向を数年間にわたり調査した後、この結果に基づき適切な除塩対策を樹立する。

T S I Ⅱ 1.1

研究課題 台地土壌の水分レジームに関する研究

担当機関 D L D 研究年次 1988～

担当者 Paiboon Pranojanee, Terdsak Subhasaram

専門家名 三浦憲蔵, 白石勝恵

研究の概要

(目的) 天水農業に依存する東北タイにおいては、水が主要な生産力制限要因である。したがって、台地土壌における水分レジームを明らかにすることは、台地土壌での限られた水分の有効利用をはかる上での基礎となり、また、台地上に発達した一連の土壌(高所から Yasothon, Warin, Nam Phong series)の生成の問題を解く鍵でもある。

(方法) ADRC 試験圃場内の5地点(高所から Yasothon, Yasothon-Warin complex, Warin, Warin-Nam Phong complex, Nam Phong series)を選び、乾季(11～4月)は毎月1回、雨季(5～10月)は毎月2回の割合で、深さ別に(0-10, 20, 40, 60, 80, 100, 150, 200 cm)、試料を採取し、土壌水分含量を測定する。

(結果) 現在まで6カ月間に次のような知見を得た。

- ・乾季(1～4月)には、各地点とも、断面上部の水分含量は低いレベルに保たれていたが、断面下部では、比較的高いレベルにあった。この傾向は、YasothonとNam Phong seriesにおいて、顕著であった。
- ・雨季に入ると、降雨の影響で各地点とも、断面内の水分含量は高まったが、表層部では、水分の変動が非常に大きかった。

(課題) 各試料について、pF-水分の関係を求め、これを用いて、土壌水の分類を行い、年間の各水分の消長を追跡する。なお、この研究は数年間にわたり、継続すべきである。

Y S I 系 3.3.2

研究課題 東北タイの三土壌統の生産力に関する研究

担当機関 D L D 研究年次 1988～

担当者 Pisit Sittiwong, Terdsak Subhasaram, Suda Sawattanakoon, Padet Satan,
Nukoon Tawintheung

専門家名 三浦憲蔵, 白石勝恵

研究の概要

(目的) 東北タイの3土壌統(Yasothon, Warin, Nam Phong series)の生産力を評価するとともに、施用した肥料中のNPKの断面内での動きを追跡することを目的とした。

(方法) ADRC試験圃場内で、Yasothon, Warin, Nam Phong seriesが分布する3地点を選び、生産力に関する試験を行い、三要素の土壌中での動きを調査する。

1) 生産力に関する試験

各地点とも無肥料区、PK区、NK区、NP区、NPK区、NPKCaMg区を設定し、N、 P_2O_5 、 K_2O は8kg/rai (=50kg/ha)、Caは3me/100g、Mgは1me/100gの割合で施肥した。なお1区は12m²(3×4m)である。6月1～2日には、ケナフの播種を行った。今後、各生育段階での生育調査と収量調査及びケナフによる養分吸収量から、3土壌統の生産力を知る。

2) 三要素の土壌中での動き

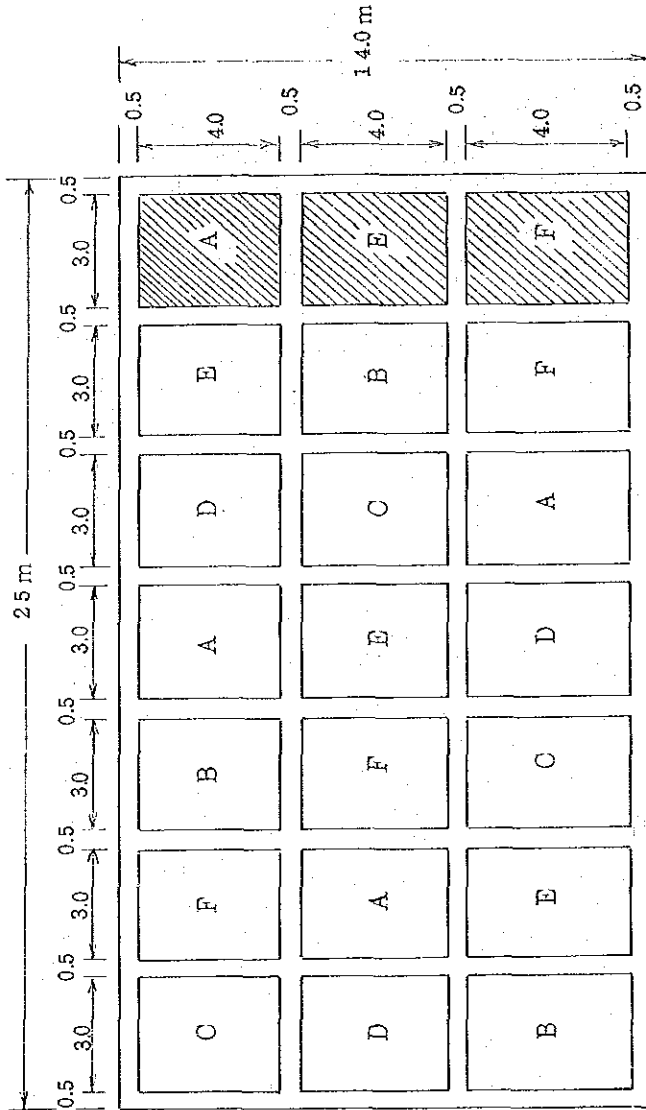
播種後、毎月1回、この調査用に設定した3区(無肥料区、NPK-作物有区、NPK-作物無区)について、土壌試料を深さ別に(0-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80cm)採取し、土壌中のNPKの分析を行い、毎月の三要素の動向を追跡する。

—ここで得られた結果は水分に関する研究結果と合せて、三土壌統の生産力を総合判定する。—

Arrangement of Experimental Plots

土壤生產力試驗區配置

In Field Study on The Productivity of Soil



Plots For Survey of Nutrient Movements

Plot : 3 x 4 m
Path Between Plot : 0.5 m Width

Fertilizer(g/plot)

(NH₄)₂SO₄ Triple Super Phosphate KOI

A	0	0	0
B	0	130	100
C	300	0	100
D	300	130	0
E	300	130	100
F	300	130	100

N, P₂O₅ and K₂O: 8kg/Rai at Basal.

CaCO₃: MgSO₄

F 2.77 : 107 kg/plot

Ca : 3 me/100g

Mg : 1 "

1. 桑の根腐れ病 (Root Rot) に対する対策試験

桑の増殖と養蚕およびタイシルク織布は東北タイの農業振興上重要視されているが、新植桑園で根腐れ病が多発し、栽桑奨励を困難にしている。本病については1967年頃から注目され、植物病理学の立場から原因と対策の研究がなされているが、いまだ適切な対策は見つけられていない。稲松は1985これらの圃場を診断し、雨季の過湿にもとづく湿害の可能性を提起している。

今回も現地の4圃場について検討したが、土壌は土性がLS-SLで、表土19~22cmは山中式硬度計指度10~17mmで根が張っていたが、その下層上では硬度は23~28に急変し、根は殆んど伸長していなかった。すなわち根が極めて浅い土層にのみ分布しており、下層土からの養分供給が期待できないため養分特に特定要素欠乏が懸念されること、また根が浅いため乾季、雨季を通じて急激な乾・湿害を受け易いことが判明した。したがって、ナコンラチャシマ養蚕研究センターと共同で対策試験を実施することとした。

〔試験1〕 暗渠排水の効果試験

試験期間 19, June, 1987 ~

試験規模 1区75m², 4区, 1連制

処 理 無暗渠区, ソダ暗渠区, ソダ暗渠竹管敷設区, 礫暗渠区

(備考) 疏水材埋敷深度30~50cm, 表土埋戻し30cm, 施肥(N-P₂O₅-K₂O)

30-15-15kg/rai/year

〔試験2〕 深耕試験

試験期間 8, July, 1987 ~

試験規模 主処理 1区300m², 3区1連

サブ処理 1区75m², 4区4連

処 理 主処理 慣行耕区, 心土耕区, 混層耕(40cm)区

サブ処理(施肥N-P₂O₅-K₂Okg/rai)

1) 15-7.5-7.5 2) 15-7.5-9.5 3) 30-15-15

4) 30-15-19.5

〔試験3〕 要素試験

試験期間 23, June, 1987 ~

試験規模 鉢試験(50kg土壌/鉢) 12区2連制

処 理 1) Control 2) P·K 3) N·K 4) N·P 5) N·P·K 6) N·2P·2K

7) N·P·K + 石膏 8) N·P·K + 石膏・堆肥 9) N·P·K·Mg

10) N·P·K·Zn·Mn 11) N·P·K·B 12) N·P·K·Mo

2. サトウキビに対する深耕および施肥の影響

試験地 ウドンタニ県クンパワピー, クンパワピー製糖工場圃場

試験期間 30. Dec. 1987 ~

試験規模 1区 54m² 12区 3連制

処 理 主処理 慣行耕区, 混層深耕(約50cm)区

サブ処理 1) Control 2) N·P·K 3) 1.5N·P·K 4) N·P·K·緑肥

5) N·P·K·バガス 6) N·P·K·フィルタケーキ

(備考) 施肥量(N·P₂O₅·K₂O kg/rai) 12-10-18 有機物施用量

各3トン/rai

3. サトウキビに対する要素試験

試験期間 18. Dec. 1987 ~

試験規模 鉢試験(13kg土壌/鉢) 14区 3連制

供試土壌 ヤソトーン統土壌

処 理 1) Control 2) P·K 3) N·K 4) N·P 5) N·1/2P·K

6) N·P·1/2K 7) N·P·K 8) N·P·K·Ca 9) N·P·K·Ca·Mg

10) N·P·K·Ca·Zn 11) N·P·K·Ca·B 12) N·P·K·Ca·Mo

(備考) 施肥量(N·P₂O₅·K₂O kg/rai) 6-5-9.6

4. 水稲に対するフミカ(Humic acid)の効果試験

フミカは有機物を分解して作られたHumic acidで中国産の商標名である。液状で分子量5,000~500,000の高分子物質で、既にタイ政府は輸入奨励を決定しており、特に東北タイの瘠薄な水田に適すると言われている。

農地開発局の指示により、フミカの効果試験を実施するものである。

[試験1] 1988年乾季作

試験土壌 Roi-Et 統, Ubon 統およびKula Ronhai 統水田土壌

試験規模 鉢試験 12区 3連制

処 理 主処理 フミカ 0, 1, 2, 3ℓ/rai 相当量

サブ処理 15-15-15 複合肥料 0, 10, 20kg/rai 相当量

結 果 : 3土壌およびいずれの施肥水準においてもフミカ施用の効果は認められなかった。しかし、本試験ではUbon土壌とRoi-Et土壌の試験が「イナゴ」の被害によって結果が攪乱されたので、再度試験を繰返し、効果を確認する必要がある。

[試験 2] 1989 年雨季作 15, July 1988 開始

供試土壌 Roi-Bt 土壌および Ubon 土壌

試験規模 鉢試験 12 区 3 連制

処 理 主処理 フミカ 0, 1, 3, 6 ℓ /rai 相当量およびフミカ17倍および 8.5 倍液
 〓 dipping も移植する区

サブ処理 15・15・15(N・P₂O₅・K₂O) 複合肥料 0, 10, 20kg/rai 相当量

5. Roi-Bt 土壌の水稲に対する亜鉛の施用効果試験

試験期間 1988 年雨期作 15, July, 1988 開始

試験規模 鉢試験 15 区 2 連制

処 理 主処理 Zn 施用量 0, 15, 40ppm 区

サブ処理 (N-P₂O₅-K₂O g/鉢) 1) 0-0-0, 2) 0.6-1.2-1.2

3) 1.2-1.2-1.2 4) 1.8-1.2-1.2

6. マンゴーの果実着生促進に対する微量要素葉面散布の効果

マンゴーは地方の瘠薄な乾燥する砂質土壌でもよく生育し、東北タイに適する有望果樹と考えられている。しかし樹勢もよく、着花も良好なのに因らず、中位段丘上の畑では結果が極めて悪い場合が少なくない、その原因としては結実期前後の土壤水分の不足、結実期におけるジャバングフライの虫害および微量要素の欠乏が考えられる。本試験は予備的実験として微量要素の葉面散布(開花・結実期)の効果のみたものである。

試験地 Khon Kaen Land Development Station のマンゴー園

試験の規模 5 区 1 区 2 本処理

処 理	要素名	資材名	濃 度	散布量 / 本
	硼 素	硼 砂	0.3% + CaO 0.3%	70 ℓ
	亜 鉛	硫酸亜鉛	0.3% + CaO 0.3%	70 ℓ
	モリブデン	モリブデン酸アンモン	0.05%	10 ℓ
	銅	硫酸銅	0.3%	140 ℓ
	硼 素	硼 砂	0.15%	} +CaO 0.3% 100 ℓ
	亜 鉛	硫酸亜鉛	0.15%	
	銅	硫酸銅	0.15%	

結 果 1 月 6 日盛夏期に散布した。一部葉害らしきものも認められたが、ただモリブデン散布区の本は結実がよく、果実の肥大も良かった。他の処理は効果が認められなかった。

しかし、モリブデンの効果も不確実な点が多く、再検討の必要がある。

7. ピーナッツに対する3要素および微量要素の効果試験

(現在予定中)

ピーナッツは現金作物として重要な作物で比較的早ばつにも強く東北タイに適すると考えられ、沖積地の水田裏作として一般に栽培され、生育も収量もよいが、段丘上の砂質土壌で栽培すると生育が悪く非常に低収である。本試験は施肥の面から、その原因を検索しようとするものである。

試験計画

試験の規模 鉢試験 15区2連制

供試土壌 ヤントーン土壌

処 理 主処理 無石灰区, 石灰施用区

サブ処理 1) Control 2) -N 3) -P 4) -K 5) N·P·K

6) N·P·K·Mg 7) N·P·K·Mg·Mo 8) N·P·K·Mg·Mo·Zn

9) N·P·K·Mg·Mo·Zn·B 10) N·P·K·Mg·Mo·Zn·B·Co

8. 緑肥 (Verano) の生育と3要素含量に対する磷酸・加里および微量要素の施用効果

(現在予定中)

キャッサバおよびその他の作物の間作緑肥として *Stylosanthes hamata* cv. Verano は非常に有望であると考えられる。

Verano の生育と緑肥中の3要素含量に対して、磷酸・加里および微量要素施用の効果を知ろうとする。

試験の規模 鉢試験 7区3連制

供試土壌 ワーリン土壌

処 理 1) Control 区 2) P 区 3) P·K 区 4) 2P·K 区

5) P·K·Ca 区 6) P·K·Ca·Mg 区 7) P·K·Ca·Mg·Mo·Co·Cu 区

地上部刈取毎に生草重, 乾物重および3要素含量を調査する。

9. キャッサバの作付け体系における肥沃度と土壌の保水性に対する緑肥導入の効果 (長期継続試験)

キャッサバの間作および前作として緑肥を導入した場合の土壌の肥沃度と保水力に及ぼす影響を長期継続試験によって明らかにしようとする。

試験地 Khon Kaen Land Development Station 圃場

土 壌 ヤントーン土壌

試験の規模

処 理		施 肥 量 (kg/rai)						
緑肥の有無		施 肥		緑 肥			キャッサバ	
緑 肥	取扱い	緑 肥	キャッサバ	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
緑肥なし		0	0	—	—	0	0	0
		0	1/2F	—	—	4	4	4
		0	F	—	—	8	8	8
Stylosanthes hamata cv. Verano	刈取りなし	0	1/2F	0	0	0	4	4
		1/2F	0	4	4	0	0	0
	刈取り	0	1/2F	0	0	0	4	4
		1/2F	0	4	4	0	0	0
Crotalaria (dwarf.)	すき込み	0	1/2F	0	0	0	4	4
		1/2F	0	4	4	0	0	0
(dwarf.)	マルチ 不耕起	0	1/2F	0	0	0	4	4
		1/2F	0	4	4	0	0	0

10. マンゴの結実に対する3要素および微量要素施用の効果

試 験 地	Khon Kaen Land Development Station マンゴー園
試験の規模	1 処理 3 樹 8 区 1 連制
土 壌	ヤソトーン土壌
処 理	1) Control 2) P 3) P·K 4) P·K·Ca 5) P·K·Ca·Mg 6) P·K·Ca·Mg·Mo 7) P·K·Ca·Mg·Cu 8) P·K·Ca·Mg·Zn·Mo·B·Cu
調 査	結果率, 成果率, 果実重, 平均1果重

A Promising Low-input Management to Sustain High Cassava Yield

in Northeast Thailand

Prateep Verapattananirund Tawachai Na Nagara
M.L. Chakranopakhun Tongyai Somkiet Nualla-ong

Abstract

The experiment was conducted to investigate the effects of four management systems on Rayong-1 cassava cultivar grown on Warin soil (a fine loamy sand, acid family of Oxic Paleustults) at the Agricultural Development Research Center in the Northeast of Thailand. A randomized complete block design with four replications was employed. The management systems were: (S1) conventional system of plow-harrow and three hand-weedings; (S2) no-tillage with one post-emergence herbicide application before planting of cassava plus two hand-weedings during the season; (S3) no-tillage with Stylosanthes hamata cv. Verano as living mulch; and (S4) no-tillage with living mulch but with four mowing of Verano, maintaining the height at 7-10 cm from the ground surface during the growing season. The cassava crop was planted at a density of 10,000 plant ha⁻¹ in the middle of the rainy season and harvested at the age of 11 months. The S1 and S2 treatments were planted at 1x1 m spacing while the S3 and S4 treatments were planted at 2x0.5 m spacing.

The highest fresh weights of cassava root and shoot of 23.2 and 26.2 ton ha⁻¹, respectively, were obtained from the S4 system whereas the S1 system yielded only 16.6 and 14.2 ton ha⁻¹, respectively. The differences in root yield and shoot weight between the two systems were as high as 40% and 84%. However, there were no differences in root yield or shoot weight among S1, S2 and S3 systems. But the S2 system showed superiority over the S1 system while the S3 system resulted in a marked increase in shoot weight at the expense of root yield.

Soil Physics Research, Division of Soil Science, Department of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand.

Table Effects of management systems on the fresh weight of root and shoot and the harvest index of Rayong-1 cassava cultivar grown on Warin soil at ADRC in the Northeast of Thailand, 1987-1988.

Treatment	Fresh weight (ton ha ⁻¹)		Harvest index
	Root	Shoot	
S1	16.6	14.2	0.54
S2	20.1	16.7	0.55
S3	14.1	21.0	0.40
S4	23.2	26.2	0.47
C.V. (%)	17.7	23.1	4.7
LSD at 0.05	5.2	7.2	0.04

S1 = conventional system of plow-harrow and three hand-weedings

S2 = no-tillage with one post-emergence herbicide application before planting of cassava plus two hand-weedings

S3 = no-tillage with Stylosanthes hamata cv. Verano as living mulch

S4 = no-tillage with living mulch but with four mowing of Verano, maintaining the height at 7-10 cm from the ground surface during the growing season

7) ADRC 研究成果 (短期専門家)

T S I Ⅵ 1.2

研究課題 農業気象および農業水文に関する調査研究

担当機関 ADRC 研究年次 1985年2月16日～3月15日

担当者 坂西研二(農業土木試験場)

専門家名 八田貞夫(協力者)

結果の概要 これまでアジア工科大学(AIT), 国連メコン委員会事務局などで行なった東北タイの降雨量解析に関する10種の研究論文をレビューし, 今後の研究方針について次のことを提案した。

- 1) これまでの解析は過去20年の日雨量をベースとしているが, さらに最近10年またはそれ以上のデータを加えて解析する必要がある。
- 2) 雨水をかんがい水として利用するについては, 水田のみを対象としており, また土壌の含水量, 湛水深などについての検証が不十分である。
- 3) 蒸発散量については Penman 法などによる推定が多く, 実測によるデータが少い。
- 4) 雨量強度の観測値がほとんどなく, 今後, 自記雨量計を設置して, 日雨量と時間雨量強度との関係を明らかにすることにより, 洪水や土壌浸食の防止について有効な知見が得られるであろう。
- 5) 自記雨量計が増設されることにより, 降雨の地域的分布も, より明かになるであろう。

発表された報告書名 坂西研二, 1985: 農業気象および農業水文に関する調査報告

T S I Ⅵ 1.1

研究課題 ADRC本館における展示計画に関する助言など

担当機関 ADRC 研究年次 1985年2月8日～3月9日

担当者 松尾英俊(農業開発コンサルタンツ協会)

専門家名 八田貞夫(協力者)

結果の概要 ADRC本館入口(1階)ホールにおける展示の内容および陳列法について提案したほか, 土壌学者としての知識, 経験から, 塩類土壌についての研究方針について示唆を与えるとともに, FAO本部に要請して, 既往の文献の検索を行ない, 230文献のリストを得た。

発表された報告書名 H. Matsuo, 1985: Final Report

T S I Ⅵ 2.2.1

研究課題 ナンヨウアブラギリに関する調査研究

担当機関 DOA

研究年次 1) 1985年8月13日～9月12日 3) 1986年10月3日～11月16日
2) 1986年2月18日～3月20日 4) 1987年6月5日～2月22日

担当者 山田彬雄(果樹試験場), ウイモンラット・スカリン(コンケン畑作研究センター)

専門家名 坂口 進(協力者)

結果の概要 ナンヨウアブラギリの種子から搾った油(種子重の32%)が軽油およびガソリン(一部)に代替できることは知られているが、同植物は野性のままで、人為的な改良が全くなされていない。そこで園芸的な手法により、生産性を向上できるか否かを確認しようとした。具体的には、

- 1) ナンヨウアブラギリの開花結実特性を調査し、低生産の原因は1花房あたりの雌花が少く、1花房あたりの着果数は平均4果に過ぎないことを明らかにした。雌花の着生は栄養条件と深い関係があり、雌花の着生を増やすために植物生長調節物質の散布および尿素の葉面散布を行なったが効果がなかった。また果実の成熟は開花後35～40日であるが、同じ花房内でも変異が大きい。
- 2) 主幹を地際から約50cmで切り返し、1樹3～4本の強い枝を残して弱小枝を整理することにより、開花結実する枝の歩合と、1果房あたりの果実数が増加した。また樹姿もコンパクトになるので密植も可能である。
- 3) ナンヨウアブラギリの近縁種4種を採種し、相互に接木が容易であることを確かめた。
- 4) 近縁種の1つであるアカバヤトロバの種子の休眠を破る方法を開発し、塩類土壌など不良環境に強い同種を台木として利用することを可能にした。

発表された報告書名 1) Report of short term expert No. 1, 4, 9, 12

2) Technical Paper No. 2

3) Sukarin W., Y. Yamada and S. Sakaguchi 1987: Characteristics of physic nut, *Jatropha curcas* L., as a new biomass crop in the tropics. JARQ (20) 4: 302～303

T S I No. 1.1

研究課題 東北タイ土壌のモノリス標本の作成

担当機関 D L D 研究年次 1985年7月11日～9月10日

担当者 井上恒久(九州農業試験場), Pichai Vichaidit, Seree Chungnitniram

専門家名 三土 正 則(協力者)

結果の概要 東北の土壌統のうち、最も典型的な11の土壌統のモノリス標本を作成し、その作成法についてタイ側カウンターパートならびに実験室助手らに技術移転した。同標本はADR本館の入口ホールならびに土壌調査実験室に展示されて好評を得ており、またその作成技術について多数機関から照会があり、希望に応じてさらに技術移転が行われている。なお標本

化された土壌統は次のとおりである。

Nam Phong (Quartzipsamment)	Warin (Oxic Paleustult)
Khao Yai (Palcaquult)	Yasothon (")
Ratchaburi (Trophaept)	Pakchong (Paleustult)
Phon Phisai (Plinthustult)	Chokchai (Haplustox)
Sakon (")	
Khorat (Oxic Paleustult)	
Satuk (Paleustult)	

発表された報告書名 Report of short term expert № 2

T S I № 3. 3. 2

研究課題 東北タイ土壌の物理・化学性に関する研究

担当機関 DOA, DLD 研究年次 1985年9月11日～10月30日

担当者 稲松 勝子 (蚕糸試験場)

専門家名 吉岡 真一, 三土 正則 (協力者)

結果の概要 1) 吉岡専門家らによって東北タイで採取された34地点, 80試料の土壌の理化学性を分析し, 次の結果を得た。上記試料のうち5地点 (15試料) が酸性土壌で, これらの酸性土壌は, 緩衝能や置換性Alの違いにより, 2つの型に分類される。一方は有機物や粘土に乏しくもともと酸性化しやすい条件下にあり (Tnng Kula Ronghai 地区), 他方は粘土含量が多い沖積土壌で塩基置換容量も高く, 酸性が母材や粘土そのものに由来するか, あるいは二次的作用に由来するかは明かでない。

2) 東北タイの砂質土壌には, 水が加わると透水性や土壌構造が悪化する土壌がある。Khoratの養蚕研究訓練センターの桑園では, 根腐病の発生した個所は土壌水分含量およびその最大容水量に対する比が, 発生していない個所に比べて高く, とくに細根がよく発達する25~40cmの層位が湛水状態に近かった。以上のことから, 根腐病の発生に土壌の排水状態が関与しているのではないかと推察された。

3) 同地方で生産された堆肥の成分を分析した結果, 満足すべき数値を得たが, 有機物の施用についてはその目的に応じて, 経済性も考慮に入れ, 生まのまま施用することも含めて検討すべきである。

発表された報告書名 Report of short term expert № 3

T S I № 1. 2

研究課題 東北タイにおける耕地の蒸発散の推定

担当機関 ADRC 研究年次 1986年1月21日～3月20日

担当者 大場和彦(九州農業試験場), Paitoon Ponsana (ADRC)

専門家名 岡部 俊(協力者)

結果の概要 タイ国東北部地区における耕地蒸発散による水損失量を明らかにするため、主要な作物の蒸散量と気孔抵抗をポロメータで実測するとともに、耕地面でのポテンシャル蒸発散量(PET)および実蒸発散量(AET)を一般気象観測データが利用できるMorton(1983)モデルを用いて求めた。

PETとAETによって表わされた気候の乾燥度(DI)は純放射量と相対湿度を変数としたより簡易な経験式で推定できた。DIは雨期(9月)の終りの0.1から直線的に増加し、最乾期(2月)においては0.7~0.9の値になった。また主要な作物の葉面蒸散量と気孔抵抗値は乾期において土壌水分条件に強く影響を受けていることが認められた。更にDIとPETを用いて、東北タイ地区におけるかんがい要求度(IR)の時期別および地域的分布を明らかにした。

作物栽培上の今後の課題として、雨季明け後のマルチ栽培などによる蒸発散抑制、あるいは下層土に残っている水分の有効利用などが考えられる。

注)

$$\text{Dryness index of climate (DI)} = 1 - \frac{\text{AET}}{\text{PET}}$$

発表された報告書名 1) Report of short term expert No. 5

2) Ohba K. and P. Ponsana 1987: Evapotranspiration in the Northeast

District of Thailand as estimated by Morton Method. J. Agr. Met. 42 (4):

329~336

T S I No. 1.2

研究課題 リモートセンシング手法により土壌表層の乾燥程度および塩集積程度を判定することの可能性についての調査研究

担当機関 DLD 研究年次 1986年4月9日~5月8日

担当者 岡本晴人(パスコ・インターナショナル), Somsri Arunin (DLD)

専門家名 三土正則(協力者)

結果の概要 人工衛星の映像を利用して、地表面における乾燥程度ならびに塩の集積程度が判定できるかどうかを予備的に確かめるため、ランドサット4号の映像テープ(1984年1月16日撮影)のうちコンケンおよびコラート周辺の2シーンを用い、現地調査(地形、土地利用、反射率、土壌水分、塩集積程度など)の結果を入力して解析し、次の成果を得た。

1) 表層の土壌水分を湛水を除き4階級に区分した。しかし表層の土壌水分と反射率の間には必ずしも規則性がなく、詳細な分類は困難。また植生のあるところをどう判定するかも今後の課題である。

2) 塩の集積地と稲わらでおおわれた水田や裸地化した砂質土壌の反射率が似ているところから、1回の映像のみでは分類が困難。また土地利用が細かいため、ランドサット4号の解像力(80 m平方)では不十分である。しかし上記の点を改善すれば塩の集積度の判定に有効な手段となり得る。また地下水や河川水の移動、水質などについてもデータを集積することが必要である。

発表された報告書名 国際協力事業団 1986: タイ国東北タイ農業開発研究計画に係るリモートセンシング手法による土壌分類区分画像作成のための適正技術開発研究調査業務報告書, 農開技 JR 86-45 (英語版あり)

TSI Ⅵ 1.1

研究課題 東北タイの地形・土壌の発達とくに問題土壌の生成に関する研究

担当機関 DLD 研究年次 1986年7月15日~9月7日

担当者 田村俊和(東北大学・教養学部), Pichai Wichaidit (DLD),
Paiboon Pramojanee (DLD)

専門家名 三土正則(協力者)

結果の概要 東北タイの地形・土壌発達史から、問題土壌を中心とした各種土壌の生成と分布を明らかにする目的で東北タイ各地の野外踏査を行ない、次のような新しい知見を得た。

- 東北タイの緩波状地形は開析(denudation)により形成されたもので、その起伏は基本的には基岩の起伏を反映したものであり、河岸段丘ではない。
- 砂質表層土は基岩の風化殻またはレキ層の細粒基質に由来するものであり、洗い出し、漸動、風などの作用により比較的短距離運搬されたものであって、河川による沖積堆積物ではない。
- 細粒物質の除去(selective erosion)は上記の過程において起こり、その結果下部の風化帯よりも荒い土性の表層部を生じる。
- ゆるやかな起伏とそれによる低い起伏エネルギー(浸食ポテンシャル)により、サコンナコン盆地で広範に存在するラテライト性のスケルタル土壌は表層土が薄い。
- レキ層中のレキの起源はPhu Phan formationなどのレキ岩またはレキ岩質砂岩であると思われる。したがって、レキは元々円味を持つ。
- ラテライト層の下部の粘質な下層部はしばしば元の岩石構造を保持し、大部分はその場での基岩の風化物から成る。これは高谷とソンポークの"Plio-Pleistocene theory"とは異なる。

今後、各種土壌の生成をめぐり、地形発達史を明確化することが必要である。

発表された報告書名 Report of short term expert Ⅵ 6

T S I ⅴ 3.2

研究課題 土壤微生物の研究手法についての指導と助言

担当機関 DOA, DLD 研究年次 1986年7月28日～9月14日

担当者 木村真人(東京大学農学部), Siengchaew Piriyaprune (DLD),
Worawit Roongratanakasin (DOA)

専門家名 吉岡真一(協力者)

結果の概要 土壤中での物質代謝を微生物学的視点から研究する手法として、それまでADRCでは微生物数および微生物相の変動を調べていたが、これに対し、1)植物の主要成分であるセルロースの分解程度を偏光顕微鏡で観察すること、2)微生物活動に伴って生成する各種気体をガスクロマトグラフを用いて測定すること、3)有機物上の微生物コロニーを染色し、顕微鏡下で観察すること、などを勧め、これらの方法が従来の方法に比べはるかに簡単で効率がよいことを実証した。

また上記の研究手法を用いて、堆肥化過程の微生物学的研究や、塩性水田土壌における有機物の分解、根粒菌の生存に關与する土壤条件の究明などについて、DOA, DLDの担当職員を指導した。

発表された報告書名 Report of short term expert ⅴ 7

T S I ⅴ 2.1

研究課題 土壤水分の気候学的推定

担当機関 K K U, D O A, D L D 研究年次 1986年10月8日～12月4日

担当者 清野 裕(九州農業試験場)

専門家名 岡部 俊, 吉岡真一(協力者)

結果の概要 Budyko (1971) のモデルに各土壤の水分特性(PF値と含水比の關係)を基礎データとして入力することにより、気象データから土壤水分の動態を予測する簡単なモデルを開発した。このモデルは水分特性のわかっているすべての土壤に適用可能である。

東北タイの数個所で測定された土壤水分の季節的变化(6～14カ月の長期測定)のデータを用いて、上記モデルの検証を行なった結果、実際の土壤水分の変化をうまく追跡できることがわかった。また、ADRC圃場内3個所に土壤水分測定区を設けて11月末まで測定を行なった結果も、同モデルの適応性の広さを実証した。

同モデルをもとに、DOAの実証している栽培体系などに関する試験データの解析を行った結果、栽培体系と有機物などの組合せが耕地の土壤水分保持にどのような効果を及ぼすかについて評価できる可能性のあることがわかった。

また土壤水分を規定する蒸発散量の測定のための、熱収支法によるコンピューター・オンライン処理システムを構築した。

T S I № 2.1

研究課題 東北タイの砂質畑土壌の物理性，とくに土壌水分保持に及ぼす土壌管理の効果について

担当機関 DOA, DLD 研究年次 1986年10月22日～12月21日

担当者 小川和夫(北海道農業試験場), Chairōj Wongwiwatchai (DOA),
Kobkiet Paisarncharoen (DOA), Terdsak Supasarum (DLD)

専門家名 吉岡真一(協力者)

結果の概要 東北タイの砂質畑土壌は，粘土含量が5%前後で，砂とくに細砂が大部分を占め，仮比重が高く，水分保持容量は大きいが非毛管孔げきは小さいという特異な性格を持つ。雨季の雨水を効率的に土中に貯え有効に利用するには，植物残渣によるマルチが有効であることが知られているが，本研究ではアルミ製反射シートも用い，植物残渣によるマルチと比較しつつ，その土壌水分蒸発抑制の効果を知ろうとした。試験は雨季明け後の乾季の始めに行なわれた。

耕起整地した畑地に50mmのかん水を行ない，ワタを播種したのち上記のマルチ処理を行ない，土壌水分の消長とワタの発芽を調査した。土壌水分蒸発抑制効果は反射シート・マルチが最も高く，ワタの発芽率も90%であった。トウモロコシ程マルチは蒸発抑制効果は認められたが，ワタの発芽には十分でなく，発芽率は約60%で対照区よりわずかに高かった。対照区でも地表下10cm以下には発芽に十分と思われる水分が，かん水後10日以上も確保されていることは注目される。

耐水性固粒の形成におよぼす有機物の効果を知るために，稲わら，ピジョンピー地上部，稲わら堆肥を土壌に加え，1カ月間室温でインキュベートしたのち，小川ら(1979)の開発した方法で，固粒の安定性を調べた結果，稲わらとピジョンピー地上部は固粒形成効果が高いが，稲わら堆肥は極めて低く，今後，有機物を施用するうえで考慮を要する。

T S I № 3.1

研究課題 塩とシンクホール —東北タイの地形と物質移動を支配する主要因としての溶食(Corrosion)— について

担当機関 DLD 研究年次 1987年5月12日～7月5日

担当者 古川久雄(京都大学東南アジア研究センター), Pichai Wichaidit (DLD)

専門家名 三浦憲蔵(協力者)

結果の概要 東北タイに塩害を起こしている塩の給源については，地下深くにある岩塩層よりも，同層の上にある塩を含んだ土層(Clastic members of Mahasarakam formation)から浸

出され、地下水によって移動するという説（高谷ら1985）が正しいとされているが、古川はこれに加えて、1カ月半におよぶ野外調査から、sinkhole 仮説を提唱した。

すなわち、褶曲によって高所へ持ち上げられた岩塩（岩塩レンズと仮称）が溶解して地下水により長距離移動し丘のふもとなどに噴出するという説である。典型的な sinkhole の地形としては、円環状の高い岩壁がゆるい波状起伏の盆地を完全にとり囲み、盆地から外へ流れる水流は、ただ1カ所の岩壁の切れ目から流れ出る小川のみという、Phu Wiang がある。同様な地形が東北タイの各所にあり、また小さな sinkhole が溶食の進行につれて凍結される場合もある。このような地形は、上の説によってのみ説明される。

また農民による小規模の製塩の実態を考古学者の協力を得て調査し、この種の製塩は紀元前から行なわれていると推定した。

発表された報告書名 1) Report of short term expert No. 11

2) Furukawa, H. 1988 : Salt and sinkhole - Corrosion as a principal factor governing topography and mass movement in Northeast Thailand

T S I No. 3.2.2

研究課題 非放射性同位元素実験法の指導

担当機関 K K U 研究年次 1987年7月28日～8月23日

担当者 池田元輝（九州大学農学部）

専門家名 白石勝恵（協力者）

結果の概要 K K U Annex において、N-15 アナライザーの使用法ならびにこれを利用した研究手法について指導を行なった。具体的には、

- 1) 試料放電管作製装置およびガスバーナの整備点検
- 2) リッテンベルグ法（湿式ガス化）およびデュマ法（乾式ガス化）による試料放電管の作製の訓練
- 3) 附属の ^{15}N 標準放電管の ^{15}N 存在比の測定
- 4) ^{15}N 標準溶液の調整と標準試料放電管の作製
- 5) イネ幼植物による ^{15}N 標識肥料の吸収実験
- 6) ^{15}N 試料放電管の作製および N-15 アナライザーによる測定の実物教育
- 7) 「発光分光法を利用した N-15 トレーサー法」についてセミナーの実施

以上、1)～5) については、Dr. Ponsiri Patcharapreecha ほか Lab 助手 2 名 (K K U) および Mr. Nukoon Tawintheung (D L D) の 4 名を指導の対象とした。

発表された報告書名 Report of short term expert No. 13

T S I № 1.1

研究課題 土壌生成・分類 (pedology) についての補足研究と今後の研究方針に関する提案

担当機関 D L D 研究年次 1987年9月10日~10月15日

担当者 三土正則 (農業環境技術研究所) , Pichai Wichaidit (D L D)

専門家名 三浦憲蔵 (協力者)

結果の概要 長期専門家として A D R C に滞在中 (1985年1月~'87年1月) の研究成果に補足するとともに、今後の土壌生成・分類に関する研究方向について提案を行なった。

1) 砂質土壌の生成における細粒物質の移動について:

mass movement (基岩の風化殻の洗い出し、漸動など) に伴う細粒物質の移動、浸潤などによる下方への移動、流去水による選択的移動、水田からの溢流による移動、ferrolysis による粘土粒子の崩壊など、生産力の低い砂質土壌の生成について、それぞれの要因別に検討が必要である。

2) 砂質土壌の生産力を高めるために、粘土の豊富な物質 (一部の河川水、湖沼の底土、玄武岩など) を客土する必要があることは、前回報告したとおりであるが、経費がかかっても実施することが将来のために望ましい。

3) ラテライト土壌の鉄の結核は、それより下層の土壌を鉄の給源としているという説が一般的であるが、前回報告したように、この説は各土層の鉄の濃度からいって無理があり、mass movement が関与していると考えられる。

発表された報告書名 Report of short term expert № 14

T S I № 3.3.1

研究課題 人工降雨装置による東北タイ土壌の受蝕性の研究

担当機関 D L D 研究年次 1987年9月29日~10月27日

担当者 上野義視 (農業環境技術研究所) , Pisit Sittiwong, Wanlert Wanpiyarat, Padet Satan, Snrachat Amornrattanasak (いずれも D L D)

専門家名 三浦憲蔵, 白石勝恵 (協力者)

結果の概要 人工降雨装置 D I K 6000 (降雨面積 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$, 降雨強度 $0.3 - 3.0\text{ mm/分}$, 測定土壌試料よりの高さ 2 m) を用い、東北タイの6土壌統について、 100 mm/時間 の雨量強度のもとで、降雨に対する受蝕性の測定を行なった。結果は次のとおりである。

Soil series	Satuk	Chokchai	Warin	Yasothon	Nampong	Pakchong
Soil loss (g/m^2)	82	84	100	2,542	1,254	1,071
Run off ratio (%)	29	39	51	79	87	96

T S I № 3.2
 研究課題 土壌および堆肥の分解に関与する酵素活性の特性について
 担当機関 DOA, DLD 研究年次 1987年9月10日～11月8日
 担当者 早野恒一(九州農業試験場), Woravich Roongratanakasin (DOA),
 Pitayakorn Limtong (DLD), Siengchaew Piriyaopin (DLD)
 専門家名 白石勝恵(協力者)
 結果の概要 土地生産力に及ぼす有機物の役割に関する研究の一環として熱帯土壌条件下における有機物分解に関連した酵素, プロテアーゼとホスファターゼの特徴づけをするために行なった。

試験研究方法

コンケン畑作研究センターのピーナッツ, ダイズ, トウモロコシ及びキャッサバ作付下の株間の表層土から土壌を採取した。稲ワラコンポストは室内試験規模で調製されたものから採取した。プロテアーゼ活性は Z-Phe-Leu を基質として用い遊離するアミノ酸をニンヒドリン法で定量して測定, ホスファターゼの測定には P-ニトロフェニルりん酸を基質として用いた。

結果の概要

- 1) この熱帯の土壌およびコンポストのプロテアーゼはいずれも EDTA と Hg^{++} により阻害を受けた。このことから金属プロテアーゼとチオールプロテアーゼを主成分とするか又は -SH 基質活性中心にもつ金属プロテアーゼが主なものとみられた。
- 2) 土壌プロテアーゼは中性型であったがコンポストは酸性型とアルカリ型を持っていた。
- 3) 土壌ホスファターゼは酸性型であったが, コンポストのものは酸性型(主成分)とアルカリ型から成り立っていた。
- 4) ピーナッツ生育下のプロテアーゼ作用は $40^{\circ}C$, pH8 でペプチドからのアミノ酸の遊離が $107 kg/日/100m^2$ と評価され, 熱帯土壌の有機物の分解に関するポテンシャルが非常に高いものであると判断した。
- 5) 共生窒素固定作用と施肥は短期間の圃場試験では土壌のプロテアーゼとホスファターゼ作用を高めなかったが, キャッサバ圃場における長期のコンポスト施用は土壌のプロテアーゼ活性を高めた。

T S I № 1.2
 研究課題 東北タイの乾季における実蒸発散量の推定
 担当機関 K K U 研究年次 1988年1月12日～3月11日
 担当者 林陽生(農業環境技術研究所)

専門家名 岡部 俊, 鎌田 和彦 (協力者)

結果の概要 東北タイは年降水量は約1300 mmで少くはないが, 雨季と乾季が明瞭に別れ, 乾季(11月~3月)には降水は殆ど無く, 耕地の大部分を占める天水田は裸地の状態となる。その他の土地は主にキャッサバ等の畑が広く分布している。この様な土地利用形態の条件で, 実際にどの程度の蒸発散が起っているのかを知る事は, 水分管理と水の有効利用を考える場合に重要であると考えられる。この様な見地から, 乾季における広域からの実蒸発散量の推定を試みた。

上記推定手順の基礎となるモデルはペンマン法を改良したもので, 最近日本国内で開発されたもの(古藤田, 1986)を用い, これを低緯度乾燥地域用に改良を加え応用した。タイ東北地方固有のパラメータを決定するため, 各種地表面の熱収支要素の気象観測を実施した。観測にはKKU及びADR Cの気象観測施設(地表面は芝生)・設備を利用するとともにキャッサバ畑, 塩害地, 裸地で熱収支観測を行なった。

実蒸発散量推定モデルの概要は次の通りである。研究対象領域はKhon Kaen市周辺の, 東西20' (約56 km), 南北30' (約84 km)の範囲で, メッシュサイズは1'×1'に設定した。あらかじめ準備すべきデータは, 標高と土地利用形態のメッシュ分布図である。今回の研究では, 土地利用の分布を決める基礎データに, ランドサットデータから求めた地表面の相対含水量分布図を用いた。一定点における日平均気温, 風速, 相対湿度, 日積算日射量の4要素を入力して, メッシュ毎に地表面の反射率(アルベド)を決め, 純放射量, 地中熱流量等を算定して最終的に実蒸発散量の日積算値を求めた。

モデルの妥当性を調べるため実測値と推定値を比較したところ, 相関係数0.848の良い直線関係をえた。このモデルを利用して, 快晴及び曇天日の気象条件を入力し実蒸発散量の分布図を作成した。この結果, 研究対象領域中代表的なキャッサバ畑, 水田(乾季は裸地に近い状態になっている)で, それぞれ4.0 mm/dayと2.5 mm/dayとなった。林地では, その値は比較的高く4.7~2.8 mm/day, 塩害地では低く3.1~1.9 mm/dayとなった。

本モデルは, 任意の気象条件下における広域からの実蒸発散量を推定することができる。ただし, 乾季以外の季節については土地利用の季節変化を新たに考慮する必要がある。この点について, さらに考察を加えることによって, より普遍的なモデルが完成するであろう。それには, リモートセンシングデータ利用の拡大, メッシュエリアの拡大, 蒸発散量の実測による推定精度の向上などを考える必要がある。

発表された報告書名 Report of short term expert No. 17

T S I No. 1.1

研究課題 破碎転圧工法を用いた小溜池の造成

担当機関 D L D

研究年次 1985年4月1日~30日

担当者 徳永光一（岩手大学），石田智之（同左），Rungroj Paengpan（DLD）
Dome Sittivata（DLD）

専門家名 八田貞夫（協力者）

結果の概要 破碎転圧工法は、日本で漏水量の多い地帯における水田の造成を目的として徳永らによって開発され、溜池の造成や、重金属汚染地帯における有害物質の地中への封じ込めなどに応用されている。

東北タイでは新たなダム・サイトもなく、中小溜池に頼るほかないので、漏水量が少く、また塩分の浸入が少ない溜池が造成できれば、農民に与える利益は大きい。そこで同工法がタイに適用できるかどうかを確かめるため、2 m 立方の小溜池2個（1個は同工法、他は慣行法）を造成し、塩分のない水で満水し、両者の水位、塩分濃度、地下水位とその塩分濃度などを毎週観測している。

6月末現在、転圧した区は日平均4.6 mmの漏水であるが、降雨もあるため満水位に近く、慣行区は漏水が多くて地下水位と同じ水位になっている。塩分濃度も後者がやや高い。

なお同工法の適用には、下層土の粘土含量が10%以上あることが条件で、施工前に予定地の土壌を岩手大学に送り、土性を調査したうえで、造成地を決定した。

発表された報告書名 Report of short term expert No. 18

TSI No.

研究課題 実験器機の調整・修理

担当機関 ADRC, DOA, DLD, KKU

研究年次 1986年3月5日～4月17日, 1987年7月9日～8月8日

担当者 水田広美（新東亜貿易株式会社）

専門家名 栗田絶学（1986年・協力者），鎌田和彦（1987年・協力者）

結果の概要 上記両専門家それぞれの事前調査結果にもとづき、日本国内の関係メーカーに照会して故障箇所修理の要領を確かめ、また必要とする部品を調達したうえで来タイし、主として次の器機の調整・修理を行なった。

1986年：上皿天秤2台，精密天秤3台（ともにKKU），土壌粒径分析装置2台（DOA, DLD），土壌水抽出装置（DLD），ウォーターバス・シェーカー（DLD），加熱滅菌機（DLD），モニターテレビ（ADRC），蒸留水採取装置（DOA），気象観測装置（ADRC），真空ポンプ（DLD），通風乾燥器（DOA），N分解装置（DOA），ウォーターバス（DOA），スイッチボード・ブレーカー（ADRC），電動タイプ（ADRC）

1987年：通風乾燥器（DOA），炎光分析機（DLD），自動滴定装置（DLD），ガスクロマトグラフ（KKU），N-15分析装置（KKU），圧膜装置（DLD），スーパーポロメーター（DOA），ブループリントコピー（DLD），複写機（DLD），N分解装置（DLD），分光

光度計 (DLD)

- 発表された報告書名
- 1) Mizuta, H. 1986 : Report of equipment maintenance and repair
 - 2) Mizuta, H. 1987 : Report of equipment maintenance and repair
-

8) 年次別研究課題

コンケン大学 (KKU) 農学部関係の年次別研究課題

1986

1. Greenhouse studies of water requirement of crops and their response to water deficit during different stages of growth.*
2. Crop growth and adaptation under water stress in the field using line-source sprinkler.*
3. Response of rice to salinity.*
4. Growth and distribution of roots of field crops under different soil moisture regimes.*
5. Studies on soil temperature fluctuations.
6. Water evaporation from pans of different coloration as compared with the forecast by climatic data.
7. Calibration of soil moisture regime in the Northeast by using neutron probe,
8. Analysis of agroecological zones of the Northeast.
9. Effects of organic matter on soil properties and yields of selected field crops under Northeast conditions.
10. Decomposition of FYM and organic materials under Northeast conditions.*
11. Studies of the efficiency of nitrification inhibitors in wetland rice soil of different levels of organic matter under Northeast conditions.
12. Studies of *Date Palm* under Northeast condition.
13. Studies of *Para rubber* under Northeast condition.
14. Studies of *Bamboo* under Northeast condition.
15. Studies of *Kapok* under Northeast condition.
16. Studies of *Tamarind* under Northeast condition.*
17. Propagation of drought tolerant crops by tissue culture.*
18. The effect of salinity on growth and carbohydrate status of rice.*

* Completed Report

1987

1. An analysis of agroecosystem in Northeast Thailand using satellite imagery.
2. Water evaporation from pans of different colorations as compared with the forecast by climatic data.
3. Studies on soil temperature fluctuations.
4. A study on calibration curve of the neutron probe in the Northeastern soils.
5. Study on root-knot nematodes parasitizing crop plant grown in Northeastern Thailand.
 - (1) Varietal differences of cowpeas in response to *Meloidogyne incognita*
6. Introduction among environment water stress and crop performance.
7. The effects of water deficit on the development of maize during the seedling stage.
8. Greenhouse studies of water requirement of sunflowers and their response to water deficit during different stages of growth.
9. Propagation of drought tolerant crops by tissue culture.
10. Study of *Date Palm* under Northeast condition.
11. Study of *Para rubber* under Northeast condition.
12. Study of *Bamboo* under Northeast condition.
13. Study of *Kapok* under Northeast condition.
14. Effect of farmyard manure and phosphorus on plant and soil properties.*
15. Studies on the effective use of organic matter for increasing soil productivity in sandy soil.*
16. Effect of organic matter on some soil properties and yield of field crop in the Northeast of Thailand.

* Completed Report

1988

1. An analysis of agroecosystem in Northeast Thailand using satellite imagery.
2. The effect of green manure and chemical fertilizer on growth and yield of field crops and properties of Yasothorn soils.
3. Water evaporation from pans of different colorations as compared with the forecast by climatic data.
4. A study on the growth rate of roots of some economical important field crops using the glass-wall method.
5. A study of the effective rainfall in the Northeast Thailand.
6. Bioproductivity studies of grasses under drought stress.
7. Potential of water requirement of some economical important field crops in Northeast.
8. Study on root-knot nematodes parasitizing crop plants grown in Northeast Thailand.
 - (1) Varietal differences of cowpeas in response to *Meloidogyne incognita*
9. Propagation of drought tolerant crops by tissue culture.
10. Study on date palm (*Phoenix dactylifera*) adaptable to Northeast of Thailand.
11. Study on bamboos adaptable to the Northeast of Thailand.
12. Study on para rubber (*Hevea brasiliensis* Muell.-Arg.) adaptable to Northeast.
13. Study on kapok adaptable to the Northeast of Thailand.

土地開発局 (D L D) 関係の研究課題 (1987)

土壤調査及び土地分類

() 内は達成度

1. The study and investigation of land suitability map for agriculture at district level in the Northeast.
 - 1.1 Khon Khen (95%)
 - 1.2 Loie (90%)
 - 1.3 Nakorn Ratchasima (90%)
 - 1.4 Chaiyaphum (90%)
 - 1.5 Kalasin (90%)
 - 1.6 Mahasarakam (90%) 2年計画
2. The study of micromorphological aspects of the soil surface crusting and certain physical properties of surface soil of the Northeast for assessing the possibility of crust formation. (20%) 2年計画
3. The relationships between the quality of water, the alluvial sediment for the whole year around the geological, geomorphological features of the catchment area of Chi and Namphong River. (60%) 2年計画

塩性土壤

1. Study on selection of the location for water resource development in relation to salinity affected area in N.E. (95%)
2. The study on hydrogeology of salt affected areas at Pha Yun, Khon Kaen Province. (30%)
3. Effect of salt on distribution of rice root. (20%)
4. Use of soil amendment for sweet corn after rice cultivate in saline soil. (45%)
5. Leaching fraction for reclaiming salt-affected soil related to crop-yield (25%)
 1. cotton (*Gossypium* spp.)
 2. wheat (*Triticum aestivum* L.)
6. Optimum period for planting *Sesbanis* spp. to be used as green manure in saline soil at rainfed location. (45%)
7. The chemical changes of salt effected soil and cotton yield after leaching. (95%)

8. Effects of mulching and soil amendments on *Asparagus officinalis* L. in saline irrigation area. (25%)
9. Comparative study of soluble ions and electrical conductivity in N.E. Thai soils: Using different soil to water ratios and mixing times versus the Paste method. (35%)
10. Effect of N, P and K on grain yield of rice in saline soil. (95%)
11. Changes of organic matter substances in paddy saline soils. (95%)

土壤微生物

1. The studies on methods of ventilation on Microbial activities rice straw compositing. (100%)
2. Soil improvement by compost and chemical fertilizer application for feeding corn Suwan 1. (100%)
3. Use of compost nitrogen phosphorus and potassium fertilizers for *Crotalaria* seed production on Yasothorn soil series. (100%)
4. To study on several raw material for making compost. (100%)
5. Influence of compost on *Macrophomia phaseolina* on corn crop production. (100%)
6. Influence of compost on *Rhizoctonia solani* on Soybean crop production. (100%)
7. Effect of sewage sludge on biochemical properties and rice crop production in Roi-Et soil series. (80%)
8. Effect of sewage sludge from paper factory on biochemical properties and rice crop production in Roi-Et soil series. (80%)
9. Effect of nitrogen and phosphorus compound on Microbial activities for decomposition process. (100%)

Research Activities of DOA 1986

Improvement of Crop Performance

1. Pigeonpea preliminary yield trial
2. Effect of land preparation and irrigation on the productivity of Pigeonpea
3. Study on the optimum population and sowing time of Pigeonpea
4. Collection of Physic nut
5. Improvement of Physic nut for high yield by irradiation
6. Effects of planting with seed and stem cutting on the yield of Physic nut
7. Cowpea standard yield trial
8. Cowpea standard yield trial for fresh pod
9. Collection of Azuki Bean
10. Collection of Niger
11. Collection of Buck Wheat
12. Preliminary yield trial of Sesame
13. Standard yield trial of Sesame
14. Preliminary yield trial of Job's Tear
15. Improvement of Job's Tear for smut resistance
16. Study on crop performance grown on different toposequence and environment of improved soils in upper paddy in the Northeast

Improvement of Soil Condition

1. Effect of NPK and Zn on the growth and yield of Pigeonpea
2. Study on the optimum spacing with chemical fertilizers application on the growth and yield of Sabu Dum (Physic nut)
3. Study on different rates of chemical fertilizer on the growth and yield of Sabu Dum

4. The no-tillage system for Kenaf.
5. The no-tillage system for Cassava
6. The no-tillage system for Sorghum
7. Soil management for Cassava cultivation
8. Residual effects of NPK, lime and compost on yield of Cassava
9. Effects of ameliorating crops and chemical fertilizer on Cassava
10. Influences of green manure and chemical fertilizer on yield of Cassava
11. Comparative studies of fertilizers requirement for four Cassava cultivars
12. Effect of NPK on yield of Short Staple Cotton
13. Rate of fertilizers and plant density of Short Staple Cotton
14. Comparative studies of fertilizers requirement for three Cotton cultivars
15. Foliar application for Cotton yield
16. Effects of lime and K levels on yield and nutrient uptake of Cotton.
17. Effects of N and P levels on yield and nutrient uptake of Cotton.
18. Effects of mulching and green manuring on nitrogen fertilization and Cotton yield.
19. The residual effects of phosphate fertilizers on fiber yield of Kenaf.
20. Long-term application of Thai rock phosphate for Job's Tears.
21. Effect of rock phosphate in cropping system (Sorghum-Peanut rotation).
22. Effect of chemical fertilizers in cropping system (Sorghum-Peanut rotation).
23. Soil improvements and fertilization for cropping system on Upper Paddy.
24. Soil fertility evaluation for fertilizers application on yield of field crops in the Northeast.
25. Nutrient movement in sandy soil.
26. Effect of NPK fertilizers on seed yield of Kenaf.
27. Effect of organic matter and cropping system on soil fertility in Northeast.

28. Rhizobial inoculation techniques in Soybeans.
29. Influence of coating materials on rhizobial activities and yield of Soybeans.
30. Effects of Rhizobium cell levels on nodulation, nitrogen fixation and yield of Soybeans.
31. Study on rhizobial inoculant and chemical fertilizers on nodulation, nitrogen fixation and yield of Mungbeans.
32. Influence of rhizobial inoculants and chemical fertilizers on nitrogen fixing activity and yield of Peanuts.

Research Activity of DOA 1987

Improvement of Crop Performance

1. Pigeonpea varietal improvement.
2. Pigeonpea standard yield trial.
3. Sabu Dum varietal improvement.
4. Cultural practices for increasing Physic Nut production.
5. Sesame varietal improvement.
6. Job's Tears standard varietal yield trial.
7. Job's Tears varietal improvement for smut resistance.
8. Study on potential crops in the Northeast.
9. Improvement upland crops productivity in Upper Paddy by cultural practices.

Improvement of Soil Conditions

1. Internal cycling of nitrogen in soil Rice plant system.
2. Effect of long-term application of organic matter in cropping system on soil property change in the Northeast.
3. The no-tillage system for field crops production.
 - Kenaf
 - Cassava
 - Sorghum
4. Soil management for Cassava cultivation.
5. Study on water run-off and soil loss in sandy to clayey soils filled in concrete frames.
6. Nutrient movement in sandy soil.
7. Diagnosis of critical level of plant nutrients for Sesame grown on sandy soil.
8. Effects of different rate of phosphorus and potassium on the quality and yield of Pigeonpea.
9. Residual effects of NPK, lime and compost on yield of Cassava.

10. Effects of ameliorating crops and chemical fertilizer on yield of Cassava.
11. Influences of green manure and chemical fertilizer on yield of Cassava.
12. Comparative studies of fertilizers requirement for four Cassava cultivars.
13. Effects of mulching and green manuring on nitrogen fertilization and Cotton yield.
14. Study on Cotton fertilization under tillage practices.
15. Soil improvements and fertilization for cropping system on Upper Paddy.
16. Soil fertility evaluation for fertilizers application on yield of field crops in the Northeast.
17. Effects of foliar nitrogen and hormone application on nodulation and nitrogen fixation of Soybeans.
18. To develop antibiotic resistant Rhizobia for selecting strains of Peanut-Rhizobium.
19. Effects of Rhizobium strains and methods of inoculation for Cowpeas.
20. Study on quantitative of nitrogen fixation in Peanut-Rhizobium.
21. Effects of micronutrient elements on nitrogen fixation of Soybean-Rhizobium.
22. Plant growth response to Vesicular-Arbuscular (VA) Mycorrhiza.
 - 1) Growth and nitrogen fixation of legumes.
 - 2) Transformation of plant nutrition.
23. Study on potentiality of non-symbiotic nitrogen fixing microorganisms in non-legumes.
24. Effects of Rhizobium strains and methods of inoculation for Mungbeans.

ADRC Project of DOA in 1988

Improvement of Crop Performance

1. Preliminary yield trial of Physic nut.
2. Improvement for high yield of Physic nut by gamma radiation.
3. - Study on the effect of planting methods with seed and stem cutting on the yield of Physic nut.
 - Effects of spacing and fertilizer on the growth and yield of Physic nut.
4. Preliminary yield trial of Pigeonpea.
5. Pigeonpea location trial on paddy field after rice.
6. Study on the optimum spacing of Pigeonpea ICPL 270 effected on the growth and yield when grown in the post rainy season.
7. Pigeonpea field test.
8. Buck Wheat collection and evaluation.
9. Suitable planting method of Buck Wheat.
10. Collection of Azuki bean.
11. Niger collection and evaluation.
12. Test of yield performance of early generation of Sesame.
13. Studies on optimum Soybean populations for seed production in irrigated area of the Northeast.
14. Studies on germination and seedling survival of Mungbean var. Chainat 60.
15. - Study on effect of various bedwidth to yield of some upland crops grown on paddy field.
 - Effect of early tillage to yield of some field crops grown on upland before rices.

Improvement of Soil Condition

1. The no-tillage system for Kenaf.
2. The no-tillage system for Cassava.
3. The no-tillage system for Sorghum.
4. Soil management for Cassava cultivation.
5. Spacing of Cotton under no-tillage practice with Verano (*Stylosanthes hamata* cv. verano) as cover crop.
6. Spacing of Cassava under no-tillage practice with Verano as cover crop.
7. Influences of green manures and chemical fertilizer on yield of Cassava.
8. Effects of ameliorating crops and chemical fertilizer for Cassava on Warin Soil.
9. Comparative studies of fertilizers requirement for four Cassava cultivars grown of Warin Soil.
10. Study on water run-off and soil loss in sandy to clayey soils filled in concrete frames.
11. Study on Cotton fertilization under tillage practices on Warin Soil.
12. Effect of mulching and green manuring on nitrogen fertilization for Cotton yield grown on Warin Soil.
13. Soil fertility evaluation for fertilizers application on yield of field crops in the Northeast.
14. Soil improvement and fertilization for cropping system on Upper Paddy.
15. Effect of organic matter and cropping system on soil fertility in the Northeast.
16. Effect of soil improvement on behavior of nutrient in Warin Soil.
17. Long term phosphate fertilizers management on growth and yield of Corn.
18. Long term phosphate fertilizers management on growth and yield of Soybean.

19. The effects of different rates of fertilizer on the growth and productivity of Physic nut.
20. Effects of different rates of P and K fertilizer on the growth, seed size and yield of Pigeonpea ICPL 8324.
21. Effect of inoculum quantity for infectivity effectiveness of V-A mycorrhiza in Peanut.
22. Effect of NaCl on Azolla growth and nitrogen fixation of *Anabaena azollae*.
23. Selection of nitrogen fixing bacteria that effective with some Rice cultivars in the Northeast.
24. Amounts and times of chemical fertilizers application to Cassava in late rainy season.
25. Calcium and potassium requirement of Peanuts.
26. Effects of molybdenum on growth, nitrogen fixation and yield of Peanuts.
27. Influence of soil moisture on growth, nitrogen fixation and yield of Peanuts.
28. Effects of usages and residues of rhizobial inoculation and phosphate fertilizer application on nitrogen fixation, phosphorus uptake and yield of Soybeans grown after Rices.
29. Effects of usages and residue of rhizobial inoculation and phosphate fertilizer application on nitrogen fixation, phosphorus uptake and yield of Peanuts grown after Rices.
30. Response of leguminous crops to inoculation in relation to the population of indigenous Rhizobia.

9) 短期専門家活動報告の要約

Research Activities and Findings by Short Term Experts

March 1987

Agricultural Development Research Center
in Northeast Thailand

1. Dr. H. MATSUO, Soil Scientist and ex-FAO Expert (8 Feb.-9 March 1985)

By contacting the agencies concerned, he prepared the list of paper dealing with saline soils in the world and suggested an idea with regard to the display at the entrance hall of ADRC main building.

2. Mr. K. BANZAI, Hidrologist (16 Feb. - 15 March 1985)

By reviewing ten research papaers which analysed rainfall pattern and drought days in NE, he suggested that future studies focus on survey of water holding capacity of each soil type, rainfall intensity and its relation to water discharge.

3. Mr. Y. YAMADA, Fruit Tree Breeder (13 August - 12 September 1985, 18 Feb. - 20 March 1986, and 3 Oct. - 16 Nov. 1986)

Through his three times visits, he found that female flower and fruits setting ratio of *Jatropha curcas* L. is very low. To improve the productivity, he suggested that pruning with combination of cut back and thinning be practiced to keep the fruit set position lower and pinching axillary buds be effective to prevent degeneration of female flowers. (Short Term Expert Report No. 1, 4 and 9)

4. Mr. M. INOUE, Soil Scientist (11 July - 10 Sept. 1985)

He prepared soil monolith specimens of eleven soil series typical in NE. The technical know-how for preparation of the specimens which is quite specific to each soil type was transferred to the Thai counterpart staff concerned. (Short Term Expert Report No. 2)

5. Dr. K. INAMATSU, Soil Scientist (11 Sept. - 30 Oct. 1985)

She assisted in determining chemical and physical properties of soils in NE as well as compost and organic materials. She observed special types of sandy loam soils in which water permeability and

soil structure deteriorated when much water was provided. She pointed out that mulberry tree roots would possibly be injured under this kind of ill-drained condition. (Short Term Expert Report No. 3)

6. Mr. K. OHBA, Agro-climatologist, (21 Jan. - 20 March 1986)

He computed evapotranspiration from arable lands in NE by using Morton's model (1983) based on the meteorological data of the major observatories over 30 years. These computed figures were almost in agreement with the values actually measured by him applying heat balance method. (Short Term Expert Report No. 5)

7. Mr. H. MIZUTA, Equipment Maintenance Expert (5 March - 17 April 1986)

He checked the equipment/apparatus at ADRC and KKU Annex and repaired more than 20 items which were in disorder.

8. Mr. H. OKAMOTO, Remote Sensing Expert (9 April - 8 May 1986)

His duty was to examine the possibility to detect salt accumulation and drought on soil surface by using satellite imagery. He conducted ground truth survey at 39 sites in Changwat Korat, Khon Kaen, and Mahasarakam by measuring reflection ratio and moisture content of soil surface. He concluded in his report that remote sensing technique had the possibility to detect both the items mentioned above but ground truth survey and interpretation of satellite imagery should be done two or three times a year for this purpose. (JICA Report, ADT-JR 86-46)

9. Dr. T. TAMURA, Geomorphologist (15 July - 7 September 1986)

Through his survey, he reported that undulating topography of NE plateau must have been formed by denudation process; its relief reflected basically that of the bed rock (not terrace formed by rivers); loamy to sandy surface soil cover appeared to have been derived from weathered mantle of bed rock or finer matrix of gravel bed and transported for relatively short distance (not alluvial sediment carried by rivers). These findings include innovative ones which may contribute a lot to soil genesis study in NE. (Short Term Expert Report No. 6)

10. Dr. M. KIMURA, Soil Micro-biologist (28 July - 14 September 1986)

He introduced microbial methods which are more efficient than those applied so far at ADRC to evaluate decomposition of organic matter. These are to survey cellulose decomposition by using a polarized microscope, to determine gaseous microbial metabolites by using gas chromatograph, and to microscopically observe microbial colonization on compost material under visual light. (Short Term Expert Report No. 7)

11. Dr. H. SEINO, Agro-climatologist (8 October - 4 December 1986)

He developed a new model to estimate soil water content based on Budyko's model (1971). The estimated soil water content well agreed with the observed values. The seasonal fluctuations of soil water content in different soil types were also simulated with the model. (Short Term Expert Report No. 8)

12. Dr. K. OGAWA, Soil Scientist (22 October - 21 December 1986)

He examined various measures to preserve soil moisture with the purpose of securing germination and initial growth of crops. He found that mulching with aluminum reflecting sheet and corn stalk was effective in this regard and soil moisture sufficient for seed germination had been kept at the depth of 10 cm in non-mulched plot for seven days after watering although the surface was dry. He also pointed out that sand or fine sand dominating soils in NE has much higher capacity of water retention than loamy or clayey soils. Finally, he suggested some ideas on the future studies on soil physics. (Short Term Expert Report No. 10)

13. Dr. H. FURUKAWA, Geomorphologist (12 May - 5 July 1987)

In addition to the hypothesis of Takaya et al. (1985) which assumed that salt had come from the clastic members (located directly beneath the shallow soil cover) of the Mahasarakham formation rather than the rock salt members (deeply underlying), he proposed another hypothesis. That is to say, salt also comes from salt lense which has been uplifted to higher elevation due to folding; when this salt is dissolved and flows out, sinkhole topography is formed as typically seen at Phu Wiang. Through collaboration with Thai archaeologists, he also proposed that salt had been produced by farmers in small scale

in NE since more than a thousand years ago. (Short Term Expert Report No. 11)

14. Mr. Y. YAMADA, Fruit Tree Breeder (5 June - 22 July 1987)

In succession to his previous visits, he assisted in studies on agronomy of *Jatropha curcas* by observing its flowering and fruiting habits very closely. He developed a method to stimulate germination of the seeds of *J. gossypifolia* which did not germinate under ordinary conditions. The method is to scarify the radicular side of seeds and treat with gibberellin. This method is useful to propagate the stocks of *J. gossypifolia*, one of the related species of *J. curcas*, which is tolerant to saline soils. Thus, grafting *J. curcas* scions on *J. gossypifolia* stocks with the purpose of giving salinity tolerance to *J. curcas* will be facilitated. (Short Term Expert Report No. 12)

15. Mr. H. MIZUTA, Equipment Maintenance Expert (9 July - 8 Aug. 1987)

He checked the equipment/apparatus at ADRC and KKU Annex and repaired more than 20 items which are in disorder.

16. Dr. M. IKEDA, Soil Scientist (28 July - 23 Aug. 1987)

He instructed the staff members of ADRC and KKU Annex in the N-15 tracer techniques by using emission spectrometry. (Short Term Expert Report No. 13)

17. Dr. M. MITSUCHI, Soil Scientist specialized in pedology (10 Sept. - 15 Oct. 1987)

Following up his studies at ADRC from Jan. 1985 - Jan. 1987, he further developed his hypothesis on the genesis of soils in NE. He emphasized the necessity of soil improvement by means of irrigating clay-suspended river/swamp water or dressing clay-rich soils. Even though these measures are costly these should be taken into account with high priority similar to construction of irrigation facilities. (Short Term Expert Report No. 14)

18. Mr. Y. UENO, Soil Scientist specialized in soil conservation (29 Sept. - 27 Oct. 1987)

He introduced the method for measurement of soil losses by using a rainfall simulator. By this method, he evaluated the susceptibility of the major soil series of NE to erosion as an initial step. (Short Term Expert Report No. 15)

19. Dr. K. HAYANO, Soil Microbiologist (10 Sept. - 8 Nov. 1987)

He studied on biochemical processes of decomposition of organic compounds in soils. He characterized some properties of protease and phosphatase in soils and composts, and transferred the relevant techniques to his counterpart staff at ADRC. (Short Term Expert Report No. 16)

20. Dr. Y. HAYASHI, Agro-climatologist (12 Jan. - 11 March 1988)

By applying a modified Penman method, he estimated actual evapotranspiration rate at an area of 4,700 Km² near Khon Kaen. Driving elements of this model are air temperature, relative humidity, wind speed and short wave radiation flux at selected reference points. Land use distribution of the area was obtained from the satellite image. Evapotranspiration rates under different land use were 4.0 mm/day (fine day) to 2.5 mm/day (cloudy day) at farm land (with poor vegetation in dry season), 4.7 - 2.8 mm/day at forest and 3.1 - 1.9 mm/day at salt patched area. (Short Term Expert Report No. 17)

21. Drs. K. TOKUNAGA and T. ISHIDA, Agricultural Engineers (1 - 30 April 1988)

Both the experts constructed two small ponds, 2 x 2 x 2m each, for an trial to construct water reservoir with minimum water leakage and salt penetration. Out of two ponds, one has compared bottom and side wall while the other has not. So far as observed in late June, the former has a water level nearly full but the latter has less than a half and salt content three times the former.

10) 農業局の土壤改良研究の要旨

SOIL IMPROVEMENT

The strategy of soil improvement included:

1. Chemical fertilizer application
2. Green manuring
3. Living mulch and no tillage system

Chemical fertilizer application: Since most soils of the Northeast are acid and infertile. Chemical fertilizers are needed to increase crop productivity. Chemical fertilizer trials on upland crops showed that there is a significant increase in yields of kenaf, cassava, sorghum, sesame and cotton with the application of chemical fertilizers. However, peanut crop moderately responded to chemical fertilizer use. Unfilled pod and hallow heart are two major problems for this crop production in the region which are considered to be soil related constraints. Effects of liming on cassava and cotton were also investigated. Results showed that the effect of liming was not significant in terms of plant growth and crop yield.

Green manuring: In general, organic matter content of the Northeast soils is very low to low. To increase the organic matter level of the soil, therefore, is of a prime importance for increasing crop yield and fertilizer use efficiency. Cowpea, crotalaria, pigeonpea and sward bean were used as green manuring crop in experiments on cassava and cotton. Results showed that cowpea had the highest potential for cassava whereas cowpea and crotalaria for cotton.

Living mulch and no tillage: To sustain the productivity of upland crops in the Northeast where the soils are normally sandy and susceptible to accelerated erosion, surface management is considered as a promising counter measure. No tillage technology was introduced for cassava, kenaf and sorghum cultivation. The advantage of the no tillage system with post-emergency herbicide application on plant growth and crop yield was not detected but a better soil moisture regime in the early stage of the growing season was obtained from the no tillage treatment.

In 1986 *Stylosanthes hamata* cv. Verano, a high value pasture legume, was tested as living mulch for cassava cultivation. The treatment of Verano with management by mowing to reduce the evapotranspiration showed a significant increase in root yield and shoot weight as high as 40 and 84% respectively (data from 1987-88 crop year). This management system is not only good for soil conservation but also reduce the cost of cassava production on land preparation and weeding which are the major expenditures in the cassava production of the region because chemical fertilizer application is rarely practiced at present.

11) 長期専門家の研究例 (5例)

1. パラゴムノキ園における土壌水分管理法試験

大 東 宏

従来、パラゴムノキの栽培は、タイ東部、南部において盛んであり、他地域ではほとんど重要視されていなかった。ところが近年、東北タイにおいても散在的にこれの導入が行われ、試験研究機関の品種育成事業のなかから、すでに2~3品種が有望視されるに至った。

東部、南部タイのゴム園では、雨季、地下水位上昇に伴う根腐れが問題となるのに対して、東北タイでは乾燥に起因する年間のゴム収量の低下が問題となっている。

一般に永年性作物では植付け後数年間、根量が少なく、根群分布も浅く狭いので、耐干ばつ性が低いのが普通である。

東北タイの土壌は保水性に乏しく、さらに乾季には地温も異常に上昇するので、幼植物にとっては厳しい環境となる。

経済的な問題はともかく、多少高価な資材であっても、それを使用することによって、幼木が植付直後の乾季をのり切ることが出来れば、次雨季には根量の増加も期待できるので、耐干ばつ性も高まってくるであろう。

このような理由から、本実験では幼木園における土壌水分保持管理法について検討することとした。ところが実験開始後約1カ年が経過した1988年2月14日(日)、供試園に隣接する原野において山火事が発生し、折からの強風により同園に飛火した。火は樹列間に乾燥防止の目的で敷いていた敷草に燃え移りゴムノキは強い熱炎につつまれて、樹皮は著しく火傷し葉は焼け落ちて、供試できなくなった。

ここでは約1年間の成果について報告する。

材料及び方法

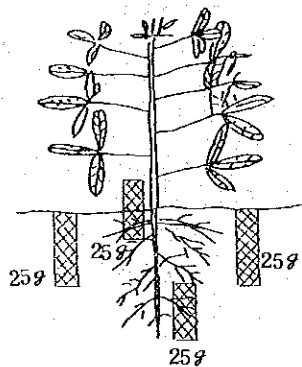
コンケン大学付属農場においてパラゴムノキ台木用在来品種の1年生幼木を栽植距離2.5m×7.0mにて植付けて、2つの実験を行った。

1. 実験 1

1986年10月30日に植付けた幼木に対して、下記の試験区の設定により、1987年2月24日~27日に処理した。なお、処理は1処理を4反復とし、1反復7本とした。

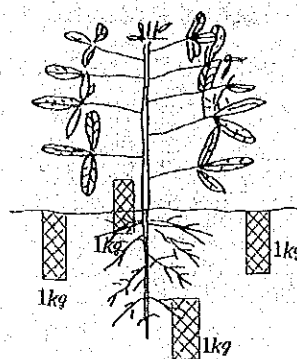
① 土壌水分保持剤区

ポリマー25gを4カ所計100gを土と混合したのち埋め込んだ。



② 生モミガラ区

生モミガラ 4.0 kg を 4 個の穴に土と混合して埋め込んだ。



③ 蒸散抑制剤散布区

パラフィン水和剤 (商品名 AB10N-C) の 50 倍液を乾季の間 2 カ月毎に散布した。

④ 対照区

清耕法にて管理した。

2. 実験 2

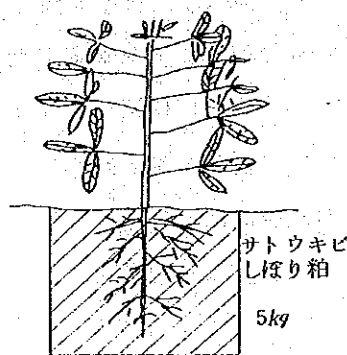
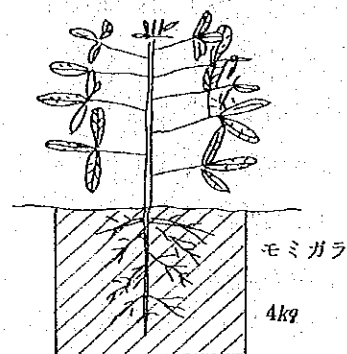
下記の試験区を設定して、1987年2月24～27日に処理した。なお処理は1処理区4反復とし、1反復7本とした。

① 生モミガラ区

生モミガラ 4.0 kg を土壌と混合して埋め込み定植した。

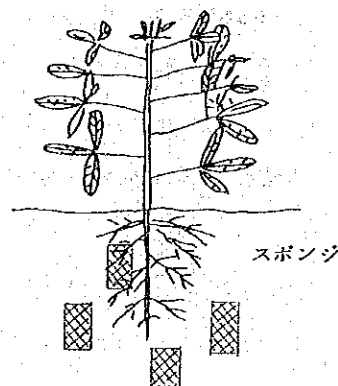
② サトウキビしぼり粕-1区

サトウキビしぼり粕 5.0 kg を土壌と混合して埋め込み、その上に苗木を定植した。



③ スポンジ区

長さ 2.5 cm × 幅 1.3 cm × 高さ 1.0 cm のスポンジを 4 個埋め込みその上に苗木を定植した。



④ ビニールシート被覆区

苗木を定植して、土面に1㎡のビニールシートを敷いた。6月に除去、10月に再び敷いた。

⑤ 敷ワラ区

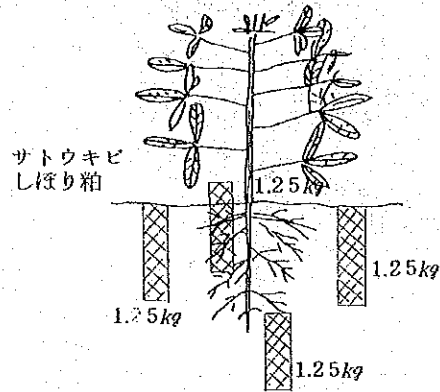
2.0 kgの生ワラを敷いた。

⑥ サトウキビしぼり粕-2区

サトウキビしぼり粕5.0 kgを土壌と混合して4カ所に埋め込んだ。

⑦ 対照区

清耕法にて管理した。



以上の試験区につき、植付け後原則として3ヵ月ごとに樹高、幹径、葉数及び枯死数を調査した。4月下旬の降雨後に化成肥料(15-15-15)100g/幼木施用した。

結果及び考察

1. 実験 1

蒸散抑制剤散布区において、概して生育が悪く、約3.6%の枯死率であった(1987年9月)。同剤に対する過信を戒めるべきであろう。

植付け後、初めての雨季を経過している間に各処理区間の生育差は縮小してきた。1988年2月19日、火災直後の生育状態は表1のとおりであって、樹高にはほとんど差は認められないが、幹径において、対照区以外が3割強、肥大しているといえる。これらの差は統計処理によってその有意性を検討したい。

実験1においては、ほとんど枯死しなかったのは、1986年10月の定植前に約200mmの降雨があったこと、その後のかん水が可能であったことなどの理由によるものと考えられる。

2. 実験 2

定植時(1987年2月下旬)前後月の降雨量をみると、1月0mm、2月29.4mm、3月103.8mm、4月68.1mm、5月148.7mm、6月172.8mmであった。雨季さ中に当たる7月6日の生育状態は、表1のとおりである。

まず枯死率をみると、全区において植付け後3~4週間のうちに6~8割が枯死した。枯死の要因として考えられることは、

- ① 植付け後、約1か月は40mmしか降雨が無く、かん水源も枯渇するほど乾燥した。
- ② 植付け後、約1か月間、日中の最高気温が34~38℃(3月)であり、さらに蒸発量は205mm/3月、1日当たり6.6mmにも達した。

等である。

枯死をまぬがれた幼木の樹高は、同年7月には、生モミガラ区が最も優れ、サトウキビしほり粕-2区(4つの穴に埋め込む)が最も劣っていた。ついで1988年2月19日、パラゴムノキが火傷した直後の生育状態をみると、表1のとおりである。生モミガラ区が最もよく生育しているのは前年と同様であって、モミガラの分解による施肥効果も寄与しているものと考えられる。ビニールシート被覆区も処理開始時から生育が良かった。

サトウキビしほり粕区-1区(植穴に埋め込む)では保水並びに施肥効果が生長を促進したものと考えられる。

スポンジ区は対照区とほとんど変らなかつた。スポンジの保水効果について検討して見る必要がある。

敷ワラ区の生育が劣る理由として、2kg/幼木程度のワラ量(厚さ2cm, 1m²)では、土壌表面からの水分蒸発の防止及び土壌水分保持能力を期待するのは困難であるといえよう。

サトウキビしほり粕-2区(4つの穴に埋め込み)では、幼木の根が同資材存在場所まで伸長しなかつたため、例え保水していても生長に影響を及ぼさなかつたものと考えられる。

今後の計画

今雨季中に改植する予定で、現在、パラゴムノキ苗を育成中である。

(表省略)

2. 永年性作物の塩害に関する試験

東北タイにおいて局部的にはあるが乾季に土壌中塩類濃度が高まって果樹類などの永年性作物が塩害によって枯死することがある。著しい塩類集積地は別として、成木は根群分布が深く、広いので、水分吸収量も多く、枝葉が繁茂していれば、塩類吸収後の樹体内での生理的稀釈効果もあって、軽い塩害症状を示すだけで雨季を迎える例が多い。

しかし幼木時代は根量も少なく、しばしばかん水を行なわなければならない、塩類を含んでおればなおさら問題である。

これまで1年間の果樹地帯のかん水用水EC値(塩類濃度)の時期別変化をみると

- ① 乾, 雨季を通して、ほとんど塩類が含まれていないと思われるほどの1ミリメートル以下の池や2~3ミリメートルの井戸もあって、乾季における急場しのぎのかん水にはほとんど問題のない水が豊富に存在する地域もあった。
- ② そして乾, 雨季をとうして5~10ミリメートルの水が多量に在るところもあって、これらの水は作物には利用されていない。

また低地と高地に立地する果樹園の土壌中塩類濃度の変化を調査してきた。概して、低地果樹園の土壌中塩類濃度は高く、高地では低くなる傾向にあった。そして低地に栽

植されている果樹は、乾季、過剰塩類吸収によると思われる葉焼けや枯込みがしばしば観察される。低地の果樹類では、ほとんどの樹が矮少化しており、開花、結実をみない年が多い。

これまでの調査例のなかでもっともおどろくべき事例として、“サマースノー”真夏の真白き塩田の中に果樹が植えられていることであった。

本実験では東北タイ塩類集積地における永年性作物の作日立地配置並びに栽培法改善のための基礎資料を得る目的で、幼木時の塩害及び耐塩性について検討した。

1987年度は、タマリンド、マンゴー、カシューナッツ及びグワバ幼木を用いて、耐塩性試験を行った。これら幼木に対して、土壌塩類濃度を徐々に上げて、2～3ミリモーターに達すると、カシューナッツでは、処理開始後10～15日間(2～3ミリモーターになったとき)のうちに落葉、枯死した。そしてさらに10日間2～3ミリモーター値に保つと、マンゴー、グワバは落葉、枯死した。ところが、タマリンドは2～3ミリモーター程度では、葉色は緑色で落葉、枯死は認められなかった。2～3ミリモーターから5～6ミリモーターにEC値を上げていくと、その値になって約10日後(処理後30～50日)になると、落葉、枯死する幼木が増え、そして処理後40～45日後には全て枯死した。

またEC 2.5～3.5ミリモーターの池の水を4果樹類に対してかん水したところ、カシューナッツ、マンゴー、グワバは約4カ月後には4～6割枯死したのに対して、タマリンドはほとんど落葉さえしなかった。

これらのことから当地方における乾季を長くして6カ月とした場合、タマリンドでは2～3ミリモーターでは問題はなく、2～3ミリモーター以上の水を2～3倍程度にうすめればよいと考えられた。カシューナッツでは塩分の低い立地に、マンゴー、グワバは水の稀釈で対処すべきであろう。

1988年度はタイ国における主要果樹類とカボック、タケを加えて耐塩性試験を行っている。現在、試験の途中であって成果の公表に至っていないが、塩害の発現状態から、耐塩性の程度は、大略以下のようになるのではないかと考えられる。

1. 比較的耐塩性あり

カボック、パッションフルーツ、ジュジュビ(インドナツメ, *Zizyphus mauritiana*),
サワータマリンド、パラゴムノキ

2. 中間的

タケ、パパイヤ、グワバ、マンゴー、ジャックフルーツ

3. 弱い

ロンガン、ドリアン、ランブータン、ポメロ、ミズレンブ、シャカトウ(バンレイシ,
Sugar apple), カシューナッツ

今後の計画

以上の当試験課題については耐塩性指標を得たいと考えているので、くりかえし実験が必要のため、成果の公表は慎重に検討しなければならない。現在第3回目の実験を準備している。

3. 永年性作物における植物成長調整剤利用に関する試験

マンゴーの開花促進試験

中、南部タイではバクロブトラゾール(商品名カルター)がマンゴーの花芽形成と開花期を早めると言われるが、東北タイでは乾季の異常乾燥に起因する樹体生理の変調によって、効果のムラが生じ、安定した利用が困難である。

本実験では効果安定発現のための方策を検討した。

材料及び方法

5年生の Khaew Sawoey 種を用いて、1処理4樹を対象に散布または土壌かん注した。試験区の設定は表1のとおりである。新梢、葉の発生を抑える、または老化させる、あるいはそれ自体が花芽分化を促進するエセホン剤を散布して、カルターとの相乗効果を検討した。

結果及び考察

結果は表-2, 3, 4に示すとおりである。

カルターの散布処理によって、マンゴーの開花は早くなった。とくに2,000ppmの1回散布では無散布よりも9日、そして2,000ppmの2回散布では11日も早く開花した。

土壌かん注処理では、マンゴーの開花日が2~4日早くなったにすぎず、効果は大きくなかった。

エセホンの散布によって、新梢葉の発生抑制、花芽形成の促進を期待したが、効果は大きくなかった。

今後の計画

現在(7日)、新梢葉の発生を促進するためチッ素の葉面散布を行っている。葉が硬化したのち、カルター処理、エセホン処理を行って花芽分化、着花促進をはかる。

(表省略)

4. 東北タイに適するタケの導入

タケはタイ国において12属、41種存在するといわれ、それぞれの特徴ある用途からみて、重要な作物であるとみなされている。例えば1984年度のタケノコ及び竹細工の輸出額は、それぞれ8,000万バーツ、及び7,000万バーツであり、さらに農民が自然竹林から出荷する金額

は 2.7 億バーツに達したと報告されている。生産と加工場所が農村地帯に在るだけにタケが地域に及ぼす社会的な経済効果は大きいと考えられる。

ところが近年、国土開発に伴う環境変化によってタケは年々減少傾向にあり、これの調査、研究、保存の重要性が説かれている。

東北タイにおいては、タケを原料とするパルプ会社がコンケンに在って、他県から原料を移入する程需要があること。折からの東北タイ緑化政策に寄与できることなどの理由から、当プロジェクトにおけるタケの探索、導入、保存事業は当地域の農業開発研究に大きく貢献するものと考えられる。

東北タイの気候風土に適するタケを選抜するには、出来るだけ多くの属、種を導入して栽培、観察する必要がある。辛いタケの生長は速いので、3～5年程度でその特性を把握することができる。

これまで、数県の試験、研究、指導機関及び農家等からあるいは山林から表1のとおりタケを導入してきた。現時点までに、約25種を導入、保存し得たと信じていたが、同定の結果、13種が正確な種類であることが判明した。

その理由として、タケは同一種であっても、土壌の肥沃度、水分等によって、まるで別の種の如き様相を示すからである。また、タケは、とり木、さし木、地下茎、実生等から繁殖されているため、繁殖法が異なれば、植付け後の生長にも相違が生ずると考えられるので、生態、形態の発現のし方を観察する必要がある。

したがって、同一種をダブって導入したことに意義がないわけではない。

今後の計画

1988年中に約30種導入することになっており、現在、予約栽培している。

A D R C圃場に保存園を造成して、今雨季中に植付ける予定である。

活着後、生態、形態調査を行うこととしている。

表1. 導入、保存しているタケ

1988年6月現在

1. (Phai Ruak)	Thyrsostachys	siamensis
2. (Phai Leang)	Bambusa	nana
3. (Tong Dam)	Dendrocalamus	asper
4. (Tong Khew)	Dendrocalamus	asper
5. (Phai Wan)	Dendrocalamus	spp.
6. (Bong Wan)	Dendrocalamus	spp.
7. (Sri Sook)	Bambusa	flexuosa
8. (Sang Nuan)	Dendrocalamus	membranaceus
9. (Dam Khwan)	Gigantochloa	ligulata
10. (Phai Bong)	Bambusa	natans
11. (Phai Pa)	Bambusa	arundinacea
12. (Phai Laueng Tong)	Bambusa	spp.
13. (Phai Lod)	Schizostachyum	aciculare

5. タケの施肥試験

東北タイにおいて、タケは肥料を与えられなくても、ある程度のタケノコを発生し、それなりに生長はしている。これは天然の養分供給量があるからではあるが、東北タイの土壤肥沃度は著しく劣っており、しかも砂質で保水力に乏しく、また局部的ではあるが、塩類濃度も高く、タケの生産に適しているとは言いがたい。

今、これ以上のタケの生産を望むならば、どうしても肥料を与えねばならない。しかし、施肥によってタケの生産を増加せしめても、そのことが農家の経済に有利とならなければ、農家の施肥意欲は出てこないであろう。

そこで東北タイにおいて、農家が入手しやすい資材を中心とした施肥試験を行うこととした。

まず、ポット試験による基礎的知見の把握と現地圃場試験による施肥技術の確立に目標をおいた。

ところがポット試験では成果が上がっているものの、圃場試験ではタケノコの盗掘、成竹の盗伐が著しく、資料は不完全であって公表できるものではない。故に今後の圃場試験の続行は困難と考えざるを得ない。

材料及び方法

1. ポット試験

幼苗3カ月の Phai Wan, *Dendrocalamus* Spp を素焼鉢 (上部内径 27 cm, 底内径 16 cm, 高さ 26 cm, Yasothon 土壌 12.0 kg) に 1987 年 7 月 27 日に植付けた。表 1 の試験区の認定 (1 処理 5 反復 (鉢)) により、1987 年 8 月 20 日に処理した。生長量測定は 2 カ月ごとに行った。そして 1988 年 6 月 1 日、密生状態となったタケの半数を刈り取って重量を測定した。

結果及び考察

1. ポット試験

幼苗に対する施肥の影響は短期間に発現することが確認された。例えば、処理後約、50 日目の 10 月 9 日に行った調査では、N, P, K 施用区のタケの長さは 247.2 cm であるのに、無施用では 110.0 cm, N 欠では 130.2 cm, P 欠では 156.4 cm であった。そしてこの傾向は現在まで続いている。ところが K 欠区の生長は N P K 区に劣っていない。タケの K に対する反応を検討してみる必要がある。

ケイ酸ナトリウムの施用によって、生長が促進された。日本では、ケイ酸がタケの生長を著しく促進することはよく知られた事実であるが、東北タイの土壤においても、この傾向は同じであった。

タイ製化成肥料 (N - P₂O₅ - K₂O ; 15 - 15 - 15) の施用量を増すことによって生長は促進された。イナワラ施用区では、多量に投与した区では生長が劣った。この要因と

して、生ワラの分解時に消費された土壤中チッ素成分の減少分が影響しているものと考えられる。

焼モミガラ区及び牛糞堆肥区においても生育は良好であった。ホテアオイ区においては施用量を増せば、生長量が劣った。この現象は生イナワラの場合と同様に土壤中チッ素飢餓に起因するものであろう。ところで、日本の文献によると、地域、湖沼にもよるが、ホテアオイに含有されるケイ酸の量は、根には2500～4800 mg/乾物100g、葉柄200mg、葉身500mgであって、根部にはおどろくべき量のケイ酸が含まれている。

東北タイに分布するホテアオイ中ケイ酸含量の記録はみあたらないが、おそらく日本の場合と同程度には含有されているであろう。東北タイではホテアオイの入手は極めて容易であり、むしろ採取は地域住民から歓迎されるであろう。タケへのケイ酸並びに有機物補給、そして敷草による除草、土壤乾燥防止が期待できる。

次いでケイ酸マグネシウム区ではむしろ、生長が劣った。本実験において、この資材を用いたのはケイ素の補給効果を期待したからであって、今後、追肥するに及ばないであろう。1988年雨季入りとともにタケノコの発生数は多くなり、施肥成分、量に応じたタケノコの太さを認めている。

今後の計画

ポット試験はタケ発生密度との関連で続行の可否を検討するが、出来るだけ長期にわたって調査する。

今雨季に追肥するとともに、タケノコ発生調査を行う。東北タイ土壤、ホテアオイ中ケイ酸含量の分析を行う。さらに供試植物体内の化学成分分析も行う。

できうれば単位面積当り適正施肥量を検討したい。

圃場試験の続行が可能かどうか検討するが、夜間の盗掘、盗伐を防ぐ方法がないのが難点である。(表省略)

JICA