



# 熱研ニュース

農林水産省 熱帯農業研究センター

Vol.1 No.3

ISSN 0915-7751

1990年10月



(中国北西部乾燥地の谷間の灌漑農業 真木太一)

## コンテンツ

診断の手段としてのバイオテクノロジー

..... 1

歩く大豆..... 3

### 研究成果

メイズのアフラトキシンの防止対策... 4

フィリピンの赤黄色土等の生成分布... 4

原生遺伝資源利用の水稲新品種育成... 5

会議等の開催予定..... 6

人のうごき..... 7

日中共同研究..... 8

## 熱帯の農業開発研究における診断 の手段としてのバイオテクノロジー

村田伸夫

「彼を知り己を知らば百戦あやうからず、彼を知らずして己を知らば一勝一敗す、彼を知らず己を知らざれば戦うごとに必ずあやうし」古代中国（紀元前380～320年）の哲学者・軍略家孫武の言である。相手を知ることが農業開発研究にとっても軍事戦略におけると同様重要である。バイオテクノロジーは、生物の組成を分析し機能を解明し、必要に応じそれらを検定するための強力な手段を与える。

「近代的」あるいは「バイオテクノロジー的」検定法といえば通常核酸分子雑種形成による検定もしくはモノクローナル抗体を用いたELISAを指す。このようなバイオテクノロジーによる検定法が熱帯の農業開発研究のさまざまな場面で

必要とされる。

作物の増殖のシステムの重要性が多くの中熱帯の国々で認められるようになり、改善が図られるようになった。とくに顕著な進展がタイ国の観賞植物やマレーシアのアブラヤシなどアジアの国々でみられる。その中で、栄養繁殖性作物の増殖の際、ウイルスなどと考えがたい病原を栄養系から除くことが必須であり、とくに病原を検定する段階が技術革新を必要とする重要な場面となっている。

いまひとつ、遺伝資源の管理が多くの中熱帯発展途上国の関心を引く重要な課題である。ここでの障害は、遺伝的構成や病原を検定する適切な手段を欠くことである。高度にヘテロサイガスの栄養繁殖性の作物の遺伝資源管理において、多くの栄養系を重複をさせて効率的に保存するために進化遺伝学的解析が必要である。一方、病原の検定もまた遺伝資源の国際的交換のために必要とされる。

耐病性育種において、2種あるいはそれ以上の病原の共働作用がある場合、長い潜伏期間あるいは不安定な病徴が判定を困難にする場合などにおいて、病徴の判断にたよらず病原を直接に検定することが有効である。ここでも近代的な手段による検定が重要な役割をはたす。

早晚、われわれは有用な外来遺伝子を形質転換により導入された植物を熱帯作物の交配育種の母本として使う必要性にせまられるだろう。この場合、問題となる遺伝子をバイオテクノロジーの手段で同定することが必須になる。

熱帯諸国における農業研究のインフラストラクチャーおよび技術そのものの進歩にともない多くの熱帯の発展途上国においてバイオテクノロジーによる検定・診断法が使用可能になりつつある。ナイジェリアにある国際熱帯農業研究所(IITA)は、キャッサバその他の作物のウイルスを検出するための抗体を載せたELISA検定板をアフリカ諸国へ送り出している。供試標品を載せて返送された検定板についてIITAが以後の操作をして、結果を依頼者に知らせる仕組みである。ペルーにある国際バレイショセンター(CIP)はバレイショのウィロイドやウイ



ルスについて同様のサービスを核酸分子雑種形成法を用いて行っている。供試標品を調製し送付するためのキットを送り出し、それらについての検定結果を返送している。国立の研究機関としては、例えばマレーシア農業大学は動・植物に感染性のウイルスについて高度の技術水準をもつ研究集団を擁し、同様に近代的な検定法を取り入れようとしている。一方、植物の遺伝子の分析については、DNAの構造を分析するための制限酵素断片長多型分析(RFLP)その他の手段が国際研究センターのみならず国立機関においても多用されようとしている。

以上の例に見られるように、多くの熱帯の国々において、検定・診断を含む現実的な目的のためにバイオテクノロジーを利用する試みがすでに始まっており、この方面の研究を進めるための国際的協力の強化が求められている。IITAやCIPが提供しているサービスは他の分野・地域での同様な活動のモデルとなると思われる。ここで注目すべきは、国際農業研究センターなど技術移転の中心となる機関が技術開発のより基礎的な場面で他の先進的な技術をもつ研究所の協力に依存しているという事実である。3～4あるいはそれ以上の研究所が協力システムをつくり、そのあるものは基礎的な技術を提供し、別の機関は技術を標準化して現地に適応可能とし、これに国の中心機関や地域の現場が参加するといった仕組みが有効になると考えられる。

基盤技術研究部は現在サツマイモのウイルスやイネ黄萎病の病原(マイコプラズマ様病原体)あるいは熱帯の根粒菌をバイオテクノロジーの手段で検定する手法の開発にあたっている。さ

## 歩 く 大 豆

岡 部 四 郎

さるもの知りのタイ人に言わせるとニワトリは「歩く大豆」の由。1984年頃からタイの大豆生産が急速に増えたが、これには日本の市場がタイ産の鶏肉を多量に買い付けるようになったため、えさである大豆粕の需要が同国内で大幅に高まり、大豆生産を刺激したようだとの見方がある。鶏肉需要と大豆生産の急激増が平行したことから、ニワトリにこの異名が付けられた。

ところで、ニワトリや家畜の濃厚飼料の市場をみると、圧倒的に多いのはトウモロコシとソルガムである。貿易量も多い。その中であってECは、域内農業の保護のため、これらに高額の入課税金をかけて輸入抑制の策を取る一方、域内の餌需要を満たすため、炭水化物飼料のキャッサバペレットをタイから輸入し、これに域内産のコムギ、オオムギ等と混ぜる。そもそも価格の安いキャッサバペレットを低関税で輸入するため、その輸入量は急激に増え、1984年には年間620万トンにも達した。しかし、EC自体の農業保護の勢いに押されて輸入量はその後急減し、現在は年間500万トンの水準を低迷、今後さらに減少するとの見通しが強い。タイに近いわが国は飼料の大消費国ではあるが、近い将来キャッサバペレットを多量に輸入するとの期待はかけられない。

この状況を輸出国のタイ側からみると、事態はきわめて深刻である。農産物の輸出が外貨獲得の重要資源であるタイにとって、コメに次ぐ位置を占めるキャッサバペレットの輸出が先細りということは、国の財政基盤に響く。そのうえ深刻なのは、キャッサバ生産の中心である東北タイ地域に与える影響である。長い乾季と低い地力のため適作物がごく限られるこの地域では、キャッサバは、厳しい条件にも耐える数少ない経済作物である。その生産物の販路が狭くなることは、この地域の農業と農民にとって死活にかかわる問題である。

さきに記したように、ニワトリなどの多頭飼育に必要な濃厚飼料の需要が強まっているタイ

の国内市場である。現在はトウモロコシがその主要部分を占めているが、もしその一部または相当部分をキャッサバペレットで代替できるならば、ECへの輸出減退の一部がこの国内消費増で消化され、問題の深刻さがいくらか緩和できるはずである。この場合キャッサバペレットは炭水化物飼料であるから、蛋白質その他の栄養要素を他の素材で補填しなくてはならない。ここに大豆粕が重要な補完飼料の候補として登場してくる。

このように、国内の鶏飼育飼料とECへの輸出に強い需要と利用の実績がありながら、大豆粕とキャッサバペレットを組み合わせるとして国内に売りだそうとの動きは現在タイの餌市場では見られない。やはりトウモロコシが主体である。

ある飼料業者の試算によれば、タイ国内でこれらを組み合わせる利用する可能性はないわけではないと言う。仮に、キャッサバの価格がもう少し下がり、同時に大豆粕の値段が2割、できればそれ以上に低くなれば、その混合飼料は、価格・栄養ともトウモロコシと競争できそうだとの意見である。しかし、農家レベルでこの「もう一步」を達成するのが実は大変である。とくに大事なことは、キャッサバと大豆の価格低下の一方が欠けても、キャッサバ需要はタイ国内では伸びていけないという点である。

ここに挙げた例から、次の3つのことを指摘したい。第一には、キャッサバ研究の枠組みについてである。研究の対象がこの作物に限られると、キャッサバ関連技術は改善されるであろうが、農業発展への貢献には結びつき難いことを上例は示している。ここでは大豆との組み合わせを検討したが、相手に選べるのは他にあるかも知れない。単に生産物の価格に止まらず、生産地域の経済開発その他の社会経済的な面をも考慮にいれなくてはならない。一言でいうと、重要なのは問題全体を複眼的に捉えるということである。

## 研究成果

### タイのメイズがアフラトキシンに汚染される メカニズムの解明と汚染防止の開発

アフラトキシンは *Aspergillus flavus* の生産する強力な発ガン物質であり、メイズ、ピーナツ、ココナツ、キャッサバ等を汚染するため、これら農産物の国際取引では、その汚染の有無が厳しくチェックされている。本カビは熱帯地方に多いが、幸いわが国にはほとんど見いだされていない。(M. Manabe・O. Tsuruta JARQ vol.12, No 4, 1978)

タイ国産メイズについて、畑からマーケットを経て流通するプロセスを追ってみると、全体量の約1/2は天日乾燥されるものの、残りの1/2は、乾燥されることなく高水分(20~30%)のまま取り引きされていることが明らかになった。高水分のウエットメイズは、容易に *A. Flavus* により汚染されるが、汚染のメカニズムとして3つの要因が指摘できた。その1は、水分含量で、水分17%以下では、通常本カビの発生は抑制された。その2は、物理的損傷で、脱粒操作中にメイズが傷つきそれが汚染の引き金となっていた。その3は、脱粒後の経過日数で、メイズの水分量にもよるが2~4日すると、カビが発生してくる。ウエットメイズが、脱粒後、集荷、トラック輸送され、バンコク近辺の飼料業者や輸出業者の乾燥機で処理されるまでの最大7~10日間、本カビを防止できれば、タイ国産メイズのアフラトキシン汚染問題は大幅に改善されると思われた。

化学的防止法としては、麻袋中のウエットメ



プラスチック袋の貯蔵によるアフラトキシンの汚染防止

イズ100kg当たり95~99%濃度のメタノールまたはエタノールを2~3ℓ添加すると、アルコールは麻袋中で気化して、本カビの発生を10日間程度阻止することができた。物理的防止法としては、麻袋の中に、プラスチック袋(高密度PE, 50 $\mu$ m)を1枚挿入し、ウエットメイズを入れた後、袋の口をしっかりと閉じるだけで本カビの発生を60日間以上完全に阻止できることを見いだした。ウエットメイズは、高水分の故に活発に呼吸し、袋内の酸素を消費するため、袋内が嫌氣的になり、カビの発生が阻止されたのである。

このように単純な手法でウエットメイズのアフラトキシン汚染防止が可能であった。今後は、スケールアップ試験など、JICAプロジェクトとして引き続き現地で試験研究が行われるはずであり、その成果が期待される。

(川嶋 浩二・P. Siriacha)

## 研究成果 フィリピンにおける赤黄色および関連土壌の生成・分布の法則性

フィリピンで分布が最も広く、農林業上も重要な赤黄色および関連土壌について、全国的な調査研究により、その種類および母材、地形、気候を反映した生成・分布の法則性を解明し、以下の結果を得た。

1. フィリピンに分布する土壌は、赤色土、黄色土、暗褐色土、テラロッサ様土、テラフスカ様土、レンジナ様土、褐色台地土、疑似グライ

様土、アンドソル、バーティソル、褐色低地土および灰色低地土など17土壌群に分類された。

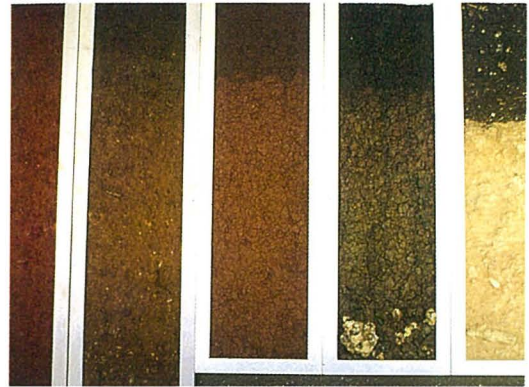
2. 安山岩、玄武岩質母材に由来して、太平洋岸の熱帯雨林気候(<2乾燥月)下では、粘土含量は高いが活性の極めて小さい(CEC<16 me/100g粘土)強酸性の赤色土と黄色土が生成し、しかも丘陵および中高位台地には赤色土と黄色土の両方が、低位台地には黄色土のみが分

布していた。一方、南支那海岸の厳しい乾期（>4 乾燥月）をもつ熱帯モンスーン気候下では、比較的粘土活性が大きく、酸性も弱い赤色土のみが分布していた。

3. 石灰岩上には、わが国の南西諸島に見られると同様、レンジナ様土→テラフスカ様土→テラロッサ様土→赤色土という土壤生成系列が認められ、この順に一般に土壤が深く、脱石灰が進み、酸性が強まっていった。

4. 砂岩、頁岩質の残積、古沖積堆積物に由来して、台地にはテラロッサ様土、赤色土および疑似グライ様土が、丘陵には褐色台地土が生成し、これらの土壤生成過程の違いは母材の石灰含量、排水条件、気候型の違いによっていた。石灰質母材に由来して厳しい乾期をもつ条件下では二次集積した粉状石灰や石灰ノジュールを含むものもあった。

5. 沖積低地には母材の性質や気候型を反映して、弱酸性～中アルカリ性までの種々の褐色低地土、灰色低地土およびパーティソルが生成・



フィリピン各種土壌のモノリス

分布していた。

これらの結果は、得られた基礎的、包括的分析データとともにフィリピンの農林業における土壤管理対策を策定する上で極めて重要な知見を与えるものである。

（濱崎 忠雄・E.P.Paningbatan, Jr.）

## 研究成果 原生遺伝資源利用による多収・耐冷性・耐いもち 水稲品種の育成

中国の雲南地方は水稲栽培発祥地の一つとして知られている。熱研は1982年以来、原生遺伝資源を利用した耐冷性でいもち病に強い多収の水稲品種の育成について、雲南省農業科学院と共同研究を進めてきた。1990年に雲南省はこの共同研究において中国と日本の育種材料の交配から育成された3品種を新品種として登録した。



新品種演梗20号の立毛

これらの品種は雲南省の海拔1,500～2,000mに位置している地帯に適するものと考えられている。3品種の特性は次ページの表に示してある。高度耐冷性の品種は雲南の育種材料から同定された。これらの品種は日本品種の中で最高の耐冷性品種「そめわけ（染分）」より高い耐冷性を示した。これらの材料は交配親として用いられ、いくつかの有望系統を育成し、さらに改良を進めるための有用な素材であるとして期待されている。

（安部信行・藤村泰樹・井上正勝・岩野正敬・松永和久・堀末登・森谷国男・東正昭・国広泰史・内山田博士・小山田善三・轟篤・王永華・将志農・王懷義・何雲昆・熊建華・孔平・張思竹・李智勇・李家瑞・李成雲・黃映梅・孫有泉・周玉萍・李秀英・潘煥平・劉積・胡汝開・陳国新・陳天蓉・無汝会・陳泉昌・馮正友・張兆明・李建平・劉瓊芬）

## 優良品種として登録された日中合作系統の主要特性

品 種 名 系 統 番 号	滇稈18号 合系4号	滇稈19号 合系5号	滇稈20号 合系10号	雲稈9号 (比較品種)
熟 期	早生	中生	中生	中晩生
草 型	中間型	中間型	偏穂重型	穂重型
出穂期(月日)	7.16	7.26	7.23	7.30
成熟期(月日)	8.31	9.05	9.12	9.16
稈 長(cm)	83	84	86	101
穂 長(cm)	17.2	17.0	15.7	16.0
穂 数(本/m <sup>2</sup> )	414	438	509	418
芒の有无	無	無	無	無
稈先色	褐	黄白	黄白	黄白
脱粒性	やや難	中	中	難
耐倒伏性	強	強	強	弱
葉もち耐病性	強	強	強	中
穂もち耐病性	強	強	強	やや強
いもち病真性抵抗性遺伝子型	pi-i	pi-i	+	+
耐 冷 性	強	中	やや強	強
粳 重(kg/a)	97.9	79.9	98.6	82.7
玄米重(kg/a)	80.3	68.9	79.7	69.4
玄米千粒重(g)	22.8	22.6	19.1	19.7
玄米品質	中上	上下	中中	下上

## 会議等の開催予定

### ◎熱帯農業研究専門分野別研究会（第13回）

「国際農業研究における情報問題」

日時：平成3年1月18日（金）9:30～17:00

場所：熱帯農業研究センター第一会議室（6階）

演題と演者：

- 国際研究協力とそのあり方（東京大学教授・平沢冷）
- 情報社会における戦略的研究協力（三井情報開発(株)システム本部長・香月祥太郎）
- ネットワークを利用した海外共同研究（東

京大学教授・高倉直）

- 熱帯圏における広域モニタリング（森林総研・沢田治雄）
- 熱帯農業研究のための各種データベースの構築（熱研・鈴木大助）

### ◎熱帯農業試験研究推進部会

「熱帯における水稲二期作に伴う病害虫対策に関する研究」

日時：平成3年3月18日（月）9:30～17:00

場所：熱帯農業研究センター第一会議室

（2ページからの続き）

らにバレイショのミトコンドリア遺伝子の分析および熱帯反芻家畜のルーメン微生物の解明も進めている。これらの研究は熱帯の農業開発に必要とされる近代的な検定法の開発へ導くだろう。さらにこうした検定・診断法の開発をめざし

た協力研究を通して熱帯諸国のバイオテクノロジー研究全般の強化がはかられ、やがて相互の利益をめざしたより進んだ国際協力への道がひらけることが期待される。

（基盤技術研究部長）

(3ページからの続き)

第二には、生産物の利用と消費についての実態分析と展望を試みることの重要性についてである。上例では、飼料市場でのキャッサバと大豆の需要関連を述べたが、この両作物とも消費の仕方は餌に止まらない。食品材料としての利用を含んでいるので、それらの比較優位性を分析評価することが重要な研究課題である。

第三には、キャッサバ、大豆など個々の作物について、育種を含め、栽培技術の改善、加工技術の開発が基本的に必要なことである。

熱研が発展途上国の研究機関と共同研究を進めるに当たっては、これら3点を整理したうえで、研究目的と特定期間内に到達したい水準を明確にした総合計画を作り、一貫した実施方策をたてることを期待したい。これが欠けては、発展途上国で行われる共同研究開発が、農業発展には容易に結びつかないことが懸念される。また熱研スタッフの研究活動が適切に評価されないケースが多くなることも気がかりである。

(熱研顧問)

## 人の動き

### ○海外出張者氏名(平成24年4月～9月)

	氏名	所属	出張先	出張期間	
研究管理調査	都留 信也	熱研所長	マレーシア	2.4.4～2.4.12	
	室賀 明義	熱研	マレーシア	2.4.4～2.4.12	
	都留 信也	熱研所長	オランダ	2.5.19～2.5.27	
	齊藤 修	技会事務局総務課	中華人民共和国	2.7.15～2.7.29	
	野並 章司	熱研海外服務専門官	中華人民共和国	2.7.15～2.7.29	
	都留 信也	熱研所長	中華人民共和国	2.8.18～2.8.31	
	佐藤 尚雄	農研センター	中華人民共和国	2.8.17～2.9.3	
	専門部門別海外調査	大野 芳和	熱研	アメリカ、カナダ	2.4.2～2.4.25
		石田 元彦	熱研	マレーシア	2.7.23～3.1.11
		安部 信行	北海道農試(併)熱研	中華人民共和国	2.8.9～3.2.5
村上 敏文		熱研	タイ	2.8.9～3.4.30	
中井 信		熱研	中華人民共和国	2.8.19～3.1.18	
高畑 滋		熱研	シリア	2.8.23～2.12.23	
友岡 憲彦		熱研	タイ	2.7.17～2.10.24	
今田 準		果樹試安芸津支場 (併)熱研	タイ	2.7.18～2.11.13	
今田 忠男		家畜衛試(併)熱研	ケニア、イギリス	2.7.20～2.12.15	
藤井 秀人		熱研	マレーシア	2.7.22～3.1.17	
長期在外研究	村山 重俊	熱研	マレーシア	2.7.5～2.11.26	
	藤田 佳克	熱研	中華人民共和国	2.6.19～2.12.10	
	上野 義規	熱研	タイ	2.9.4～3.1.9	
	名田 陽一	熱研	コロンビア	2.9.24～3.2.3	
	諸岡 慶昇	熱研	マレーシア、タイ	2.8.22～3.2.18	
	伊藤 清光	熱研	マレーシア	2.9.5～3.1.31	
	伊藤 一幸	熱研	マレーシア、タイ	2.9.3～3.2.15	
	工藤 博	熱研	マレーシア	2.9.4～3.1.31	
	中野 正明	熱研	ペルー、アメリカ、コスタリカ、ドミニカ	2.9.6～3.3.25	
	野田千代一	熱研	タイ	2.9.10～3.2.9	
短期在外研究	富田 桂	福井県農試育種課	中華人民共和国	2.8.18～2.8.31	
	小野寺弘道	森林総研東北支場	フィリピン	2.7.18～2.9.17	
	日高 輝展	熱研研究第一部長	タイ、マレーシア	2.8.6～2.8.20	
	勝部 利弘	熱研	スリランカ、マレーシア、フィリピン	2.7.17～2.9.14	
	西村 宏一	熱研	タイ	2.7.17～2.8.11	
	箱山 晋	熱研	ナイジェリア、ニジェール	2.7.19～2.9.16	
	岡田 憲幸	熱研	タイ	2.7.3～2.8.1	
	内藤 秀樹	農研センター	中華人民共和国	2.8.18～2.8.31	
	東 正昭	東北農試	中華人民共和国	2.8.17～2.9.3	
	中川 宣興	中国農試	中華人民共和国	2.8.18～2.8.31	
長峰 司	生資研	中華人民共和国	2.8.17～2.9.3		
池田 俊弥	森林総研	インド、タイ、マレーシア	2.8.26～2.9.19		
風野 光	野菜・茶試	タイ、インドネシア	2.8.26～2.9.9		
山口 武夫	熱研	中華人民共和国	2.8.17～2.9.3		
齊藤 滋	北海道農試	中華人民共和国	2.8.17～2.9.12		
大角 泰夫	熱研	インドネシア、タイ	2.8.26～2.9.22		
小山田善三	東北農試	中華人民共和国	2.8.17～2.9.12		
浅沼 修一	北海道農試	ナイジェリア、セネガル、フランス	2.9.22～2.10.18		
石川 浩一	農研センター	フィリピン、マレーシア	2.8.16～2.9.27		

## 研究サイト

## 熱研の中国における共同研究

中国はアジアの中でも早くから農業文化の栄えた国である。いまなお中国の農業は12億の人たちの暮らしを支える重要な役割を担っている。1981年亀岡農林大臣によって日中農業共同研究の実施が合意に達した。1982年1月に、「原生遺伝資源利用による多収・耐冷性・耐いもち病水稲品種の育成」に関する研究が熱研との共同プロジェクトとして雲南省農業科学院（昆明）で実施されることになった。このプロジェクト研究は、互恵平等の原則に基づいて日本および中国の稲品種の豊富な遺伝資源を相互に提供・利用して、効率的な特性検定および育種法を開発し、上記のテーマを達成しようというものである。1987年からは中国の上海市農業科学院、広東省農業科学院との間で「野菜生産」に関する共同研究が実施された。また、1990年に中国西部乾燥地域の新疆地域の新疆生物土壤砂漠研究所と「環境資源研究」が開始された。

### 雲南省農業科学院との水稲育種プロジェクト

雲南は24の民族が存在するといわれている。また、この地帯には多くの植物が存在し、とくに稲の遺伝資源が豊富である。1982年以来、熱研と雲南省農業科学院との間に上述したような共同研究が始められた。その内容は1)雲南地域に適する日本型水稲品種の育成、2)原生遺伝資源の有効利用のための育種法の開発である。1990年に研究成果においても記述されているように中国と日本の材料から育成された3品種が新品種として雲南省に登録され(前出、5頁)、1990年には、すでに約2万haの栽培面積に達している。

### 上海市農業科学院と広東省農業科学院との野菜研究プロジェクト

1987年以来「熱帯における野菜の生産安定技術の開発に関する共同研究」が上記の2研究機関で開始された。これにはキュウリ、ピーマン、ハクサイの「耐暑性等ストレス耐性の品種改良」とトマト、ピーマン、イチゴ、ホウレンソウおよび他の葉菜類の「高温期の安定生産技術」が含まれる。熱研では1987年以来3名の研究者を長期派遣している。中国と日本の品種の交配から耐暑性で高品質の有望F1が育成されている。また、高温期のピーマンの遮光は著しく収量を高めることを明らかにした。現在、イチゴの早期収穫のための栽培法やカボチャ台へのネットメロンの接木栽培法などの研究がなされている。

### 西部乾燥地域新疆の農業環境資源研究

1990年から中国科学院新疆分院新疆生物土壤砂漠研究所と「乾燥地域における環境資源についての共同研究」が始まった。特別研究サイトとしてトルファン盆地が選ばれたが、この地域は天山山脈の氷河や雪解け水が、実に精巧に地下灌漑ネットワークで集まり、循環している。ポンプや貯水池を用いて灌漑している所では各種の作物が栽培されている。プロジェクト研究には、1)乾燥地の土壌分類と土壌特性、2)乾燥地の気象特性と水動態及び風食防止手段の改良、3)乾燥地の植生の動的変化をリモートセンシング技術で解析する環境資源評価などが含まれる。ここには今年の3月以来、熱研から長期および短期の研究員が土壌学的、農業気象学的研究を行うために派遣されている。



上海市近郊のキュウリのハウス栽培