

熱研資料 No.72

研究技術情報 No.5

乾燥地農業の研究事情調査報告書

—オーストラリア—

昭和62年2月



農林水産省
熱帯農業研究センター

所 長

梶原敏宏

編集委員長

三宅正紀

編集委員

松本省平

高橋達児

岩田文男

笹野伸治

野崎倫夫

目 次

はじめに（謝辞）

I. 海外出張報告書	1
1. 目的 2. 期間 3. 国名	1
4. 日程の概要	1
5. 調査の概要	2
(1) オーストラリアの乾燥地農業	2
(2) 訪問機関の概要	4
6. 主要面会者リスト	6
II. 各訪問機関の概要と訪問記	10
1. 調査の目的	10
2. CSIRO の組織	10
科学サービス局／畜産・食品科学学系／生物資源学系	10
3. CSIRO 国際研究協力センター	12
4. オーストラリア国際農業研究センター	12
5. CSIRO 土壌部	12
6. CSIRO 植物産業部	13
7. CSIRO ブラックマウンテン図書館	13
8. CSIRO 水土地資源部	13
9. CSIRO かんがい研究センター	14
10. CSIRO 熱帯作物草地部	15
11. エヤーズロック	17
12. CSIRO 中央オーストラリア研究所	17
NT 乾燥地帯研究所／牧野について	19
13. 南オーストラリア州農業局	20
14. CSIRO 地方農林研究所	23
西オーストラリア州農業局	25
III. CSIRO 生物資源学系の活動	26
IV. 入手文献資料	37

はじめに

全陸地面積の31%が乾燥地に属し、その少なからざる部分が熱帯・亜熱帯圏に分布している。我が国が湿潤温帯に位置し、しかも熱帯農業研究センターが、これまで主として東南アジア、南アジア、南アメリカの湿潤・亜湿潤地帯にある研究機関と共同研究を実施してきたために、当センターにおける乾燥地農業に関する研究技術情報の蓄積は著しく少ない。

また最近、食糧危機で世界中の関心を集めているアフリカ大陸では乾燥地面積の比率が甚だ高い。従ってアフリカの食糧問題を理解し、その解決に寄与しようとするれば、乾燥地農業に関する知見は必須のものとなる。

国土の80%が乾燥・半乾燥地によって占められているオーストラリアの農業技術は、すべて水不足への対応を中心に組立てられている。国際技術・研究協力の面でも、オーストラリアは乾燥地農牧業地帯を持つ中国、シリア、エチオピア、ケニア等にある国内および国際機関に研究者、技術者を派遣して、その高い水準の技術をそれぞれの条件下で適用しようとしている。

本篇は「半乾燥・乾燥地における熱帯農業に関する先進国の研究体制調査」として実施されたオーストラリアについての調査をとりまとめたものである。

謝辞：主要面会者リスト（6）にお名前をあげた方々のすべてに厚くお礼申し上げます。

なかでも

高橋梯二、在オーストラリア日本国大使館参事官

T.Y. Leong, Deputy Officer-in-Charge, CSIRO CIRC

正岡淑邦、CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures、当時草地試験場より留学中には公私にわたりお世話いただいたことに深く感謝いたします。

I. 海外出張報告書

所属機関 熱帯農業研究センター 企画連絡室
職 名 研究技術情報官（現調査情報部長）
氏 名 三宅正紀

1. 目 的 半乾燥・乾燥地における熱帯農業に関する先進国の研究体制調査
2. 期 間 昭和 60 年 2 月 13 日から 3 月 4 日まで（20 日間）
3. 国 名 オーストラリア
4. 日程の概要

2月13日（水）

- ・成田発→

2月14日（木）

- ・→シドニー→キャンベラ
- ・在オーストラリア日本国大使館表敬
- ・連邦科学産業研究機構（CSIRO）国際研究協力センター（CIRC）訪問，全日程についてのオリエンテーション，活動状況聴取

2月15日（金）

- ・オーストラリア国際農業研究センター（ACIAR）
- ・CSIRO 植物産業部（本部），土壤部，水・土地資源部（本部），ブラックマウンテン図書館をそれぞれ訪問，活動状況聴取

2月16日（土）

- ・キャンベラ近郊西南部視察

2月17日（日）

- ・植物園及びブラックマウンテン展望台，動物公園及びジョージ湖見学

2月18日（月）

- ・CSIRO 植物産業部再訪

2月19日（火）

- ・キャンベラ→グリフィス（アンセット・パイオニア バス）

2月20日（水）

- ・CSIRO かんがい研究センター訪問，Whitton Field，かんがい農家見学
- ・グリフィス→

2月21日（木）

- ・→キャンベラ→シドニー→ブリスベン

- ・ CSIRO 熱帯作物・草地部 (本部, カニンガム研究所)

2月22日 (金)

- ・ CSIRO 熱帯作物・草地部

2月23日 (土)

- ・ ブリスベーン→アリススプリングズ→エアーズロック

2月24日 (日)

- ・ エアーズロック視察
- ・ エアーズロック→アリススプリングズ

2月25日 (月)

- ・ CSIRO 中央オーストラリア研究所
- ・ NT 乾燥地域研究所
- ・ 深井戸かんがい農場

2月26日 (火)

- ・ アリススプリングズ→アデレード
- ・ 南オーストラリア州農業局

2月27日 (水)

- ・ 南オーストラリア州農業局及び海外農業協力公社 (SAGRIC International)
- ・ CSIRO 土壌部本部

2月28日 (木)

- ・ アデレード→パース

3月1日 (金)

- ・ CSIRO 地方農林研究所
- ・ 西オーストラリア農業局

3月2日 (土)

- ・ パース北部海岸, ヤンチェップ国立公園

3月3日 (日)

- ・ パース→シンガポール→

3月4日 (月)

- ・ →成田

5. 調査の概要

(1) オーストラリアの乾燥地農業

オーストラリア大陸全面積の80%は半乾燥・乾燥地である。これはどの大陸におけるよりも大きな割合であるが、他の大陸にみるような極乾燥地を持たないのが特徴で、これは大陸としては小さく海洋の影響が内陸に及ぶこと、雨雲をさえぎる大山脈がないこと、著しい寒流が近くにな

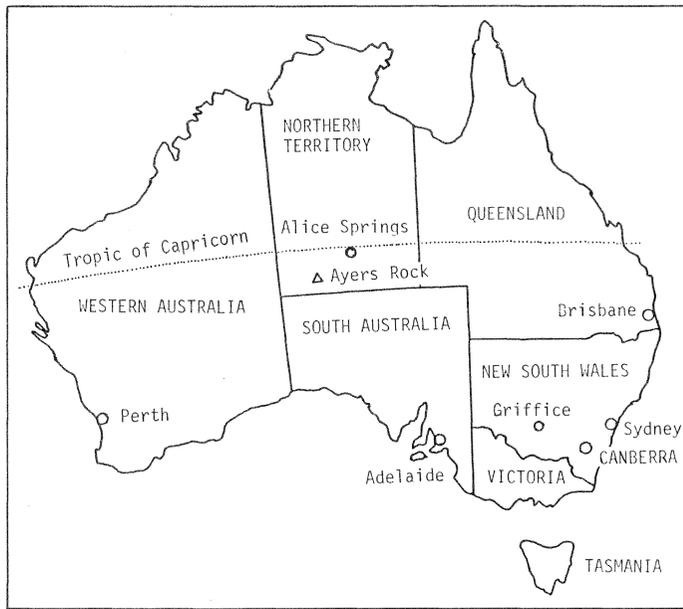


図1. オーストラリア、行政区分と訪問地

いことなどによると考えられている。

半乾燥・乾燥地は草むら、やぶ、砂地などからなり、rangeland と称せられている。レインジランドは牧野と訳すべきであろうが、むしろ荒野、眩野とよぶのがふさわしい景観を呈している。家畜飼養密度は1,000 ha につき牛25-200頭、羊20-1,600頭であるから、最低の場合、牛が40haに1頭、羊が5haに1頭という割合になるので、たとえ牧野として利用していたにしても、牛や羊の群れに出会わなくても不思議ではない。

オーストラリアの乾燥地農業としては ①牧畜（肉牛、乳牛、めん羊）②かんがい農業 ③天水依存農業 の3形態がある。

①牧畜 大陸東側の内陸低地は大鑽井盆地の名で知られるようにボーリングすれば水が得られる。年間200mm前後の天水により草・低木（アカシア類）、アトリプレックスなどが維持され、それを利用する牧畜において、この深井戸の水は人・家畜の飲料水となる。

②かんがい農業 地表水を利用するかんがい農業はマレイ川及びその支流のみられ、今回の調査ではグリフィスのCSIROかんがい研究センター及びその周辺のみたものである。小麦、水稲、トウモロコシ、大豆、ヒマワリ、ブドウ、オレンジ、メロンなどが栽培されている。海に達する大河川が、この外にはないということで、他にはこれほどのかんがい農業地区はないようである。但し、下流の低地では土壤塩性化問題がおきて州政府レベルでの対応を迫られている。

深井戸の水は貴重で、前述のように飲用とするのが一般であるが、果樹あるいは競走馬用のハイ生産に利用している例をアリススプリングズでみた。

③天水農業 冬雨地域では250-500mm、夏雨地域では400-600mmの年雨量があれば天水

農業が可能である。冬雨半乾燥地の典型が地中海沿岸地域であるため、この気候型は地中海気候とよばれ、南オーストラリア州東南部、西オーストラリア州西南部にはその気候帯があり、両州とも、それぞれの農業が世界の同じ気候地域にも普及しようと主張している。

作付方式の基本はマメ科飼料作物と小麦あるいは大麦、エンバクなどの輪作である。南オーストラリアでは、マメ科牧草メディック（アルファルファ）類とサブタレーニアンクロバ類で ley（畑草地）をつくる。従って、ley farming（穀草転換畑方式）とよばれている。

西オーストラリアでは、マメ科として白花ルーピンを用いる。これは豆を収穫して、飼料として EC にほとんど輸出している。

(2) 訪問機関の概要

1) 連邦科学産業研究機構 (CSIRO)

筑波大学にならって Institute を学系とよぶことにする。CSIRO は管理サービス部門と 5 学系からなり、その下に 41 部 (Division) と 5 単位 (Unit) がある。学系長を Director, 部長を Chief, 単位または同程度の研究員グループの主任を Officer-in-Charge とよぶ。

学系は動物・食品科学, 生物資源, 物理科学, エネルギー地下資源, 産業技術の 5 つである。今回の訪問先はほとんどが生物資源学系に属している。

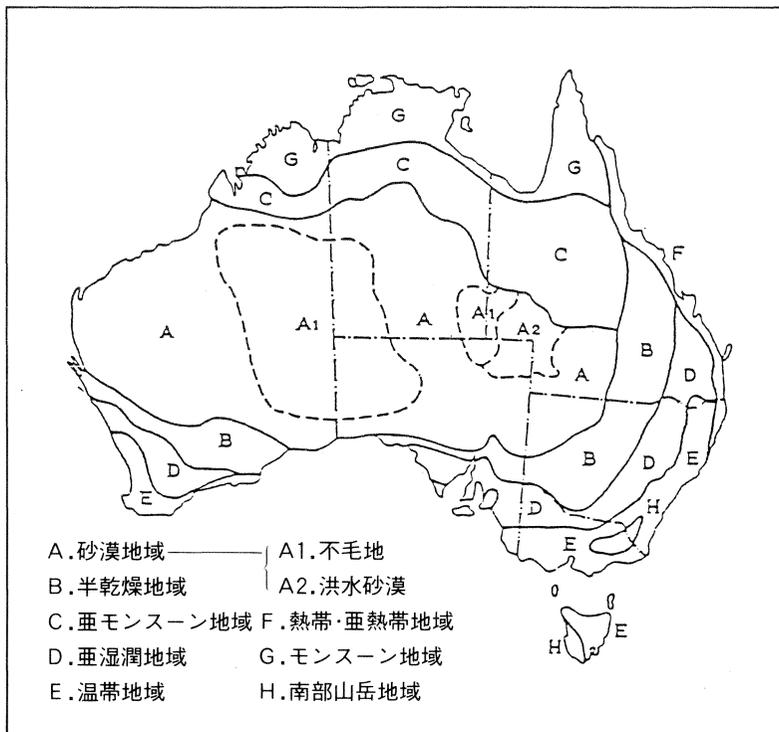


図 2. オーストラリア、自然地域区分
(World Atlas of Agriculture, 2より)

2) CSIRO 国際研究協力センター (CIRC)

キャンベラの中心街にあり、CSIRO の国際的活動を調整している。今回の筆者等の全日程、訪問先の連絡調整をやってくれた。職員数 8 人。

3) CSIRO 植物産業部

キャンベラのブラックマウンテンに本部があり、郊外にギニンデラ試験場がある。部には植物栄養、窒素固定、光合成、貯蔵蛋白、病害抵抗性などの 13 のプログラムがあり、それぞれに研究員が配分されている。農業生産の改善が主目的であるが、オーストラリアのフロラの分類、生態、管理もカバーしている。棉作研究単位がナラブリ (NSW) にある。

4) CSIRO 土壌部

本部はアデレードに、地域研究所がブリスベーン、キャンベラ、タウンズビルにある。タウンズビルを除く 3 か所を訪問した。この部にはオーストラリアの土壌・水資源、植物生産の土壌問題、景観の動態、環境の土壌問題の 4 プログラムがある。Soil Scientist はこの外、いろいろの部に属して活躍している。

5) CSIRO 水・土地資源部

キャンベラのブラックマウンテンに本部がある。地域に駐在している部員はいるが、独立した単位というほどのものはない。流域水文学、資源管理、土地資源の 3 プログラムがある。一般に CSIRO の研究所は学際的に構成されているが、この部は特に学際的である。この部の Dr. Bleeker から、パプアニューギニアの土壌、植生、土地利用等の資料を入手した。

6) CSIRO かんがい研究センター

キャンベラの西方、ハイウェイで 430 km のグリフィス (NSW) に所在する。グリフィスはオーストラリア唯一の海に続く大河マーレー川の支流マランビジー川かんがい地域の中心都市として開かれ、このセンターは文字通り表面水かんがい農業研究の中心となっている。かんがい農業研究における作物根・土・水系の物理・化学・生物学的過程の解析が主要研究プログラムであるが、省エネルギー温室栽培法、油料種子作物の育種もとりあげられている。

7) CSIRO 熱帯作物・草地部

本部はブリスベーンにあり、その建物はカニンガム研究所でもあって、土壌部員もその構成員になっている。大陸の東北及び北部の熱帯・亜熱帯圏に 6 station, 3 laboratory, 1 site を持っている。草地は肉牛生産のためのもので、マメ科を基本とする草地とグレインソルガム、大豆等が研究対象にあげられている。植物生産部が半乾燥・乾燥地を主要研究対象としていたのに対して、この部は湿潤・亜湿潤地域を分担している。

8) CSIRO 中央オーストラリア研究所

大陸中央の町アリススプリングズでの郊外にある。この町からはどの方向へも、1,000 km 以上のレインジランド (牧野あるいは荒蕪地) が続いている。レインジランドの理解と問題の解決法をさぐるのがこの研究所の目的で、自然草木種に及ぼす牛と火の影響、水と風の侵食の形成と過程、野兎の土と植生に及ぼす影響、人口衛星写真利用による季節変化の広域探査などのプログラムが

ある。なお、この研究所はパースに本部をもつ地下水研究部（エネルギー地下資源学系）に属している。

9) CSIRO 地方農林研究所

西オーストラリア州のパースにある。畜産部、林業研究部、昆虫部及び植物産業部の研究員から構成されている。このように西オーストラリアにおける CSIRO の農林畜産研究の中心として 1982 年に再編新設されたのである。オーストラリアの地中海性気候の地域が研究対象地域として規定されている。同じ建物の中に鉱物学部、地下水研究部の本部があり、学際的雰囲気を形成している。この外、食品研究、野性動物研究、数理統計、化学技術の諸部の研究員がいるはずであるが、同居しているのかどうか確認していない。

10) オーストラリア国際農業研究センター (ACIAR)

CSIRO CIRC と同じようにキャンベラの中心街にある。オーストラリアの農林水産技術者を途上国に紹介する窓口で、政府（外務省）より資金を得て現在約 60 件のプロジェクトをもっている。協力相手は ASEAN・南太平洋諸国、パプアニューギニアに集中しているが、最近ではサハラ以南アフリカ、南アジア、中国との交流が始まっている。

11) NT 乾燥地域研究所（ノーザンテリトリー一次生産省）

アリススプリングズの CSIRO 中央オーストラリア研究所に隣接していて、その紹介で訪問し、深井戸水かんがいによって果樹を栽培しているのを見学した。ブドウ、オリーブ、イチジク、ザクロ、ピスタチオなど地中海沿岸に由来する果樹が主となっている。グアバなどの熱帯果樹も試作していたが、冬季 -6°C になるので露地ではむずかしいという。この紹介でアリススプリングズの南 90 km の深井戸かんがい農場を見学した。青刈ソルガム、アルファファのヘイ（乾草）を生産していた。

12) 南オーストラリア州農業局

アデレードの中心街にあり、CSIRO 土壌部の紹介で訪問した。地中海型気候地帯における乾燥地作付方式として、メディックとクローバの畑草地 (ley) と穀作の輪作を完成させ、これを海外の同様な気候の途上国に技術輸出するための公社 (SAGRIC International) を局内に持っている。また一年生 Medicago の世界最大の遺伝子プールを持つ外、一年生 Trifolium、一年生・多年生禾本科草の大きなプールを維持している。

13) 西オーストラリア農業局

南パースにあり、CSIRO 地方農林研究所の紹介で訪問した。塩性土壌地農学の専門家 Mr. Malcolm に会い、「小麦地帯の塩性度」と「塩性地の再生と土壌保全のための植物目録」をもらう。後に内山氏が同氏の案内でアトリプレックスの現地調査を行なった。

6. 主要面会者リスト

〔シドニー〕

谷萩真一, Japan Trade Centre, Sydney (JETRO)

〔キャンベラ〕

高橋梯二, 在オーストラリア日本国大使館参事官

小島誠二, " 一等書記官

広瀬研吉, " 一等書記官

B.K. Filshie, Officer-in-Charge, CSIRO Centre for International Research Cooperation
(CIRC)

T.Y. Leong, Deputy Officer-in-Charge, CSIRO CIRC

J.F. Burdett, Scientific Services Officer, CSIRO CIRC

G.Persley, Reserch Co-ordinator, The Australian Centre for International Agricultural
Research (ACIAR)

E.T. Craswell, Research Co-ordinator, ACIAR

R.D. Brock, Assistant Chief, CSIRO Division of Plant Industry

R.W. Downes, Principal Research Scientist, "

K.G. Pullen, Senior Technical Officer, "

田代 亨, 名古屋大学農業部作物学教室, "

J.Loveday, Officer-in-Charge, Canberra Laboratories, CSIRO Division of Soils

I.R.Willett, Senior Research Scientist, " , "

H.A. Nix, Senior Principal Research Scientist, CSIRO Division of Water and Land Resources

R.W. Galloway, Principal Research Scientist, "

P.Bleeker, Experimental Officer, "

〔グリフィス〕

D.S. Mitchlll, Officer-in-Charge, CSIRO Centre for Irrigation Research

W.A. Muirhead, Principal Research Scientist, "

R.C.G. Smith, " , "

W.S. Meyer, " , "

J.Blackwell, Experimental Officer, "

N.S.White, Technical Officer, "

R.G. White, " , "

P.E. Shell, Steno-Secretary, "

〔プリズベーン〕

J.S. Russell, Assistant Chief, CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures

T.R. Evans, Principal Research Scientist, Cunningham Laboratory, CSIRO Division of
Tropical Crops and Pastures

M.J.Fisher, " , " , "

B.D. Imrie, " , " , "

P.C. Kerridge, Principal Research Scientist, Cunningham Laboratory, CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures

R.Ferraris, Senior Research Scientist, // , //

M.C. Rees, Experimental Officer, // , //

正岡 淑邦, 草地試より留学中, //

I.F. Fergus, Officer-in-Charge, Cunningham Laboratory, CSIRO Division of Soils

R.E. Prebble, Experimental Officer, // , //

[アリススプリングズ]

G.Pickup, Officer-in-Charge, Central Australian Laboratory, CSIRO Division of Wildlife and Rangelands Research

D.J.Nelson, Senior Technical Officer, // , //

B.Douglas, Supervising Technician, Australian Landsat Station (Central Australian Lab.駐在)

F.McEllister, Senior Technical Officer, Arid Zone Research Institute and Laboratories, Department of Primary Production, Northern Territory

Malcolm Buddle, Manager, Hugh River Holdings

[アデレード]

G.B. Stirk, Officer-in-Charge, CSIRO Division of Soils

W.W. Emerson, Senior Principal Research Scientist, //

E.L. Greacen, // , //

R.S. Beckwith, Senior Research Scientist, //

B.Cartwright, // . //

R.H. Merry, Experimental Officer, //

R.French, South Australian Department of Agriculture

G.Schrale, Senior Research Officer, //

W.E.Matheson, Senior Soil Conservation Officer, //

R.G. Fawcett, Division of Land Use and Protection, //

B.Asser, Co-ordinator, SAGRIC International, //

[パース]

F.J. Hingston, Chairman, CSIRO Laboratory for Rural Reaearch, (Division of Forest Research)

N.G. Barrow, (Soil Scientist), CSIRO Laboratory for Rural Research, (Division of Animal Production)

N.C. Turner, Research Leader, CSIRO Dryland Crops and Soil Research Program, (Division of Plant Industry), Laboratory for Rural Research 駐在

C.V. Malcolm, Principal Research Officer, Department of Agriculture, Western Australia

II. 各訪問機関の概要と訪問記

1. 調査の目的

今回の調査の目的は、1) オーストラリアにおける乾燥地農業研究事情と、2) 国際農業研究協力の事情を知ることにあつた。

調査先にあらかじめ公文を送ったほか、日程の調整を連邦科学産業研究機構 (CSIRO) 本部に依頼したところ、それに反応して国際研究協力センター (CIRC) が大使館の高橋参事官と連絡して全日程を決め、各所に通知してあり、きわめてスムーズに調査をすすめることができた。

オーストラリア国際農業研究センター (ACIAR) 以外の訪問先は、すべて CSIRO 所属の機関で、場所によっては更にそこから州農業省あるいは農場に案内された。

2. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO, 連邦科学産業研究機構) の組織

1926年メルボルン郊外の大学内の数研究室で Council for Scientific and Industrial Research として発足し、1949年CSIROと称するようになった。今日では科学者2500人を含む総員7500人、オーストラリア全土に100以上の研究所、試験場を持つ大研究機構になっている。

Executive (理事) の下に

Office of the Executive

Planning and Evaluation Advisory Unit

Bureau of Scientific Services

及び次の5 institutes (学系) がある：

Animal and Food Sciences (畜産・食品科学)

Biological Resources (生物資源)

Energy and Earth Resources (エネルギー・地下資源)

Industrial Technology (産業科学)

Physical Sciences (物理科学)

訪問先のうちCIRCは科学サービス局に、植物産業部、熱帯作物草地部、水・土地資源部、土壤部、かんがい研究センターは生物資源学系に属する。

研究員の構成はできるだけ学際的に多分野にわたるよう考慮されていて、研究の深化と成果の総合化の両立を目指している。たとえば中央オーストラリア研究所 (アリススプリングズ) はエネルギー及び地下資源学系の地下水部に属しているが、草地、畜産、土壤、植物、リモートセンシングなどの各分野の研究員を集めている。

Bureau of Scientific Services には次の4単位がある。

- 1) Central Information, Library and Editorial Section (CILES)
- 2) Centre for International Research Cooperation (CIRC)
- 3) Commercial Group
- 4) Science Communication Unit

1) は本部と情報サービスがキャンベラにあり、中央図書館、編集出版サービス、印刷所がメルボルンにある。キャンベラにあるブラックマウンテン図書館は中央図書館の支館に当たるわけである。2) は今回の訪問先なので後述する。3) はパテント、商標、ノウハウ、会社との協定その他の商業案件を取り扱う。4) は広報部で、本部とフィルムビデオセンターがキャンベラに、科学教育センターがメルボルンに、またビジターズセンターがパークス (NSW) の国立電波天文台にある。

Institute of Animal and Food Sciences (畜産・食品科学系)

Director は CSIRO の Executive と同じくキャンベラの Limestone Avenue にいる。7つの Divisions : Animal Health (本部メルボルン), Animal Production (シドニー), Fisheries Research (Cronulla, シドニーの南郊), Food Research (シドニー), Human Nutrition (アデレード), Tropical Animal Science (ブリスベーン), と2つの Units : Molecular and Cellular Biology (シドニー), Wheat Research (シドニー) がこの学系に属している。Wheat Research Unit は小麦の生産技術ではなく、利用加工に関する研究を目的としているようである。以上のほか、Project for Animal Research and Development が、この学系の所属になっているが、所在地はインドネシアのボゴールになっており、オーストラリアの JICA とも言うべき Australian Development Assistance Bureau (ADAB) に代って CSIRO が運営しているプロジェクトで、肉・卵の生産改良を目的としている。〔このプロジェクトは1982年以降 CIRC の管轄に移され、1983年版 "CSIRO in brief" では、代りに Australian National Animal Health Laboratory (Geelong, Vic. メルボルンと共にポートフィリップ湾に臨む都市) が記載されている。動物検疫関係の診断、研究、訓練、ワクチン生産などを業務としている。〕

筆者の訪問先には、この学系に属する部は含まれていなかったが、パースの Laboratory for Rural Research を訪問した際にあった Soil Scientist は Division of Animal Production の所属であった。

Institute of Biological Resources (生物資源学系)

Director は前記と同様キャンベラにいます。次の8 Division (部) を持っている。() 内は本部所在地。

Entomology (Black Mountain, キャンベラ)

Forest Research (Yarralumla, キャンベラ)

Horticultural Research (Glen Osmond, アデレード)

Plant Industry (Black Mountain, キャンベラ)

Soils (Glen Osmond, アデレード)

Tropical Crops and Pastures (St Lucia, ブリスベーン)

Water and Land Resources (Black Mountain, キャンベラ)

Wildlife and Rangelands Research (Gungahlin, Barton Highway, キャンベラ)

この外、NSW の Griffith に Centre for Irrigation Research がある。

3. 国際研究協力センター CSIRO Centre for International Research Cooperation (CIRC)

首都キャンベラ市の中心街にある。CSIRO の国際的活動を調整する事を業務している。CSIRO が農理工と多くの分野をカバーしているが、その予算の 1/3 を農林水産が占めていることを反映して、ここで扱う案件の多くを農業が占め、しかも途上国に対する国際協力案件が大きな部分を占めている。専門家の派遣と共に、外国研修員の受け入れも扱っている。費用負担はオーストラリア政府機関、相手国政府、国際機関で自らは予算を持っていない。職員数は 8 人、従って CSIRO の国際的窓口というべきものである。

4. オーストラリア国際農業研究センター The Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR)

上と同様キャンベラの中心街にある。ここはオーストラリアの農林水産技術者を途上国に紹介する窓口で、政府(外務省)より資金を得て、現在約 60 件のプロジェクトを持っている。そのうちのかなりのものが CIRC に流れて CSIRO の海外活動になって現れているわけである。スタッフの中に現在 4 人の科学者がいるが、将来 10 人に増やす予定。

筆者らが面会した 1 人 Dr. E. Craswell (土壌・植物栄養) は別の国際組織 International Board for Soil Research and Management (IBSRAM) の Secretary も兼ねていた。

協力相手は ASEAN・南太平洋諸国、パプアニューギニアに集中しているが、サハラ以南アフリカ、南アジア、中国にも目が向けられているようであった。

5. 土壌部 CSIRO Division of Soils

アデレードの本部の外、キャンベラの Black Mountain, ブリスベーンのカニンガム研究所を訪問した。アデレードでは南オーストラリア国立大学に、ブリスベーンではクイーンズランド大学にそれぞれ隣接している。ブリスベーンでは熱帯作物草地部のカニンガム研究所の中に土壌部員として同居しているが、グリフィスのかんがい研究センターでは Soil Scientist と称していても土壌部所属ではなく、あくまでもセンターの構成員とみなされている。パースの西オーストラリア農林研究所では、かつての土壌部員が畜産部員、林業部員として研究所の構成員となり Soil Scientist として活躍しているなど、専門と所属の関係は複雑であるが、それぞれ合理的に配置されているといえる。

キャンベラでは Dr. J. Loveday (Officer-in-Charge) から NSW の土壌のこと、'Soils: an Australian viewpoint' というオーストラリア土壌の総括書のことを聞き、水田土壌化学の Dr. I.

R. Willett にあった。彼は以前、小山雄生氏の案内で熟研を訪問し、筆者にも面会したことがあると言っていた。

ブリースペーンでは Mr. I.F. Fergus (Officer-in-Charge) から vertisols や塩類土のこと、Mr. R.E. Prebble からは樹木-草地-土壌の水分関係のことをきく。

アデレードでは Mr. G.B. Stirk (Officer-in-Charge) が南オーストラリア農業局に案内してくれた外、Mr. E.L. Greacen からサンプルについて土壌物理性の測定法について、Dr. R.S. Beckwith からリン酸肥料について、Mr. R.H. Merry から鉛公害、Dr. B. Cartwright から硼素中毒の講義を受けた。

6. 植物産業部 CSIRO Division of Plant Industry

キャンベラ Black Mountain に本部があり、東北郊に Ginninderra 試験場がある。部として 15 のプログラムを持っていて、それぞれに研究員が配分されている。プログラムの主題は植物栄養、窒素固定、光合成、貯蔵蛋白、生長と発育、かんがい、病害抵抗性、遺伝・育種、生態、棉作、除草などである。農業生産の改善が主目的であるが、オーストラリアのフロラ及び植生の研究、分類、生態、管理をもカバーしている。

この部では、Dr. Brock (Assistant Chief) からプログラムについて聞き、2 度目の訪問の時、Dr. Downs に耐塩性作物とその育種について聞いた。Plant Introduction/Quarantine Officer Mr. Pullen からは、植物種子の受け入れ、送り出しの状況をみせてもらい、あとホホバについて質問したことから、有名なファイトトロンに案内され、ホホバのポット栽培を見た。現在 Qld. 州東北部で商業栽培が始まっていると云う。ファイトトロンの中で会った名古屋大学農学部から留学している田代亨氏に、ギニンデラ試験場に案内してもらった。

7. CSIRO Black Mountain Library

正式の訪問先でないが、立ち寄り、TARC の出版物が届いているのを確認した。図書室の係の婦人に何か質問はないかと云われ、前日、高橋参事官に案内された内陸湖なのに塩性度が低いジョージ湖を調べたいと云うと、事項カード〈ジョージ湖〉から、その堆積物を研究した論文があるのを見つけ、それを水・土地資源部の研究室に取りに行った帰りに、数冊の参考文献を持った、ジョージ湖を研究した事がある Dr. Galloway を連れてきてくれる。その説明で塩類濃度の上昇がおそいのは、閉塞盆地になった地質年代があまり古くないこと (2-3 万年)、雨量と蒸発量の差が余り大きくないことによるものという説明を聞き、二三の文献コピーをもらう。

Black Mountain には植物生産、土壌、水土地資源、コンピューター研究環境物理学の各部があるので、ここはその共同利用図書館である。

8. 水土地資源部 CSIRO Division of Water and Land Resources

本部はキャンベラの Black Mountain にある。オーストラリアが日本の 20 倍の面積を持ちながら、1500 万人の人口しか扶養してないのは水不足のためである。それ故、水は最も重要な自然資源で、この部は地表水を、Division of Ground Water Research は地下水を研究対象としている。①流域水文学、②土地資源、③資源管理の 3 プロジェクトを持っている。もともと学際的傾向の

強いCSIROの各部の中でも、特に学際的で、植物、土壌、地質、気象などの異なる分野の研究者から構成されている。

ここでは、③資源管理プログラムとそのサブ・プログラム（農業／園芸）のリーダーであるMr. Nixから説明を聞く。このプログラムの現在の課題は園芸や林木を含む様々な作物(crops)について、それが生育可能な温度、日長、乾湿、地力などの様々な条件を明らかにしてコンピューターに入れ、一方、ある場所の位置に関する情報、すなわち経度、高さ、従って気象その他の自然条件を入れると、ある作物のその場所での生育可能性がわかるというモデルをつくることである。植物ごとに1頁に関係データを記入した印刷物がすでに出来ていた。

この説明を聞いた室の壁には、②土地資源プログラムのランドサット映像からの図化を研究しているグループがつくったグレートバリアリーフの地図が貼ってあった。

別に植産部のMr. Pullenに紹介されて、同じ土地資源プログラムの土地資源調査サブ・プログラムに属するDr. Bleekerから「パプアニューギニア土壌」ほかPNGの植生、地形、農業利用可能などの地図及び説明書を7種入手した。



図3. オーストラリア、耕作地
(Croplands, 1976による)

9. かんがい研究センターCSIRO Centre for Irrigation Research

シドニー発のバス(Ansett Pioneer Express)にキャンベラで13:00に乗りこみ、Yass, Gundagai, Wagga Wagga, Narrandera(1時間休憩)、Yancoを経て、17:40にGrifficeに着く。

マーレー・ダーリング水系は、ほとんどが季節的河川か内陸閉塞水系であるこの国の水系中、

永久河川の最大のもの、あるいは唯一のものである。集水域は東部高地で、流域の 1/3 を占め、他の内陸平地の 2/3 は水系涵養に寄与していない。水源地帯の年降水量は 1000 mm 以上。グリフィスは支流 Murrumbidgee 川の近くに位置し、その河水を利用するかんがい農業地域の中心都市として 1916 年に建設された。

連邦政府のかんがい試験が始まったのは 1922 年で、初め Irrigation Research Laboratory と称し、ついで Division of Irrigation Research となり、1981 年に現称にかえられた。研究プロジェクトは水田 (wetland) の生態学、かんがい畑作、ヒマワリ・サッフラワーの育種、温室栽培、コンピューターによる作物生育モデル化、その他に大別される。所内で Dr. Smith より葉温計、小麦の葉温と収量の関係について聞き、Dr. Meyer からは付近の土壌について聞き、Dr. Muirhead からは水田の N 揮散、P 検定のことを聞く。所内の圃場で Mr. White からライシメーター、中性子水分計測定ピットなど見せてもらう。Mr. Blackwell は本所から 30 km ばかりの Whitton 圃場に案内して、石膏による透水改良試験、移動かん水機をみせてくれた。途中、ブドウ園、ブドウ摘果機を見る。Mr. R. White は付近の農家 Mr. Irvin の圃場を一巡してくれた。トウモロコシ、米、ヒマワリ、大豆をかんがいして栽培していた。水田跡には、ところどころガマが生えていた。水田として稲作を続けるとガマが重要な雑草になるというので、ガマの生態の研究がこのセンターの主要研究課題の一つになっていた。

帰途は 23:45 に、この街を通過するバスに乗り、翌早朝 6:15 にキャンベラ着、直ちに空港に行き、シドニー行きに乗り、シドニーで乗りかえて、正午過ぎにブリスベーンに着く。

10. 熱帯作物草地部 CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures

ブリスベーン空港で Mr. Evans と草地試からこの部に留学中の正岡淑邦氏の出迎えをうけ、直ちにクインズランド大学のキャンパスに隣接する熱帯作物草地部に案内された。ここの一群の建物は CSIRO の同部の本部であると共にカニンガム研究所を兼ねている。この研究所はこの部と土壌部とから構成されている。

この部は乾燥地帯を除く熱帯・亜熱帯オーストラリアの作物と草地を研究対象としている。草地は肉牛生産に力点をおき、新しいマメ科作物を基本とする草地の開発を目差している。畑作物ではグリーンソルガムと大豆を主とするが、同時に新適作物の開発を目差している。

ここでも面会予定表がつくられていて、午前 10 時半と午後 3 時のお茶をはさんで予定をこなす。土壌部関係者については既に述べたので除外する。

植物育種・適応プログラムの Dr. Imrie は作物の耐乾性を高めるためには作期を 70~90 日に短くする必要があり、ブラックグラム、リョクトウ、カウピー、チックピー、ピジョンピー、アズキでその方向の育種がすすめられていることを聞く。

植物生理学プログラムの Dr. Fisher は正岡氏と同室で、水不足・高塩分への熱帯イネ科草とマメ科草の適応の研究をしている。高い水分ポテンシャルの測定ということから、近くの大学の温室においてある植物葉の水分張力を測定する器具の使用を実演してくれた。枝についたままの葉の炭酸同化作用を測定する器具も見せてくれた。

いずれも、小型（ポータブル）、精巧、高価、コンピューター連結などの特徴をもっている。

植物栄養プログラムの Dr. Kerridge はインドネシアのボゴール農科大学で飼料作物学の講師をしていたことがあるという（1961-1964）。イネ科とマメ科牧草の混播草地で P（三重過リン酸石灰）と S（石膏）の施与が牧草生育に影響し、それが牛の体重増加にどう影響するかを調べている。その他、P と土壤水分、Mo 欠乏、Zn 欠乏の出方の説明を聞く。また“Dryfarming Project”が 1984 年からケニア、ナイジェリアで始まったという。

これに関して、年報に「半乾燥熱帯ファーミングシステム」として載っている記事を紹介する。

①穀作（トウモロコシ又はソルガム）とマメ科牧草を輪作する。この牧草が作物に必要な N の大部分を生産する。②草地を農薬で殺草して直ちに作物を播く。③マメ科草地は作物播種後、再生させ、生きたマルチまたは間作の形にする。④マメ科牧草の自然播種が作物期より引き続きおこる。⑤自然草地は雨季に牛に採食され、マメ科牧草地、作物残渣、‘生きたマルチ’は乾季に採食される。

Dr. Jones は同部の Assistant Chief であると共に Davis Laboratory (Townsville) の Officer-in-Charge であるが、筆者訪問当時、本部長 (Chief ; Dr. Henzell) 不在中の代理としてプリズベーンに滞在中で、昼食の時テーブルが一緒になり、ギンネム (*Leucaena*) の毒性解除菌のことを聞く。ギンネムは熱帯の飼料マメ科作物として多くのすぐれた点を持っているが、毒性のあるアミノ酸 mimosine を含むことが、この作物の価値を制限していた。Dr. Jones はハワイのマウイ島でミモシン毒性に耐性のある山羊のルーメン液を入手し、その解毒能力がその中のグラム陰性菌にあることをつきとめ、更に検疫を繰り返して、その能力をオーストラリアの雄子牛に移すことに成功した。昨年、タウンズビルを訪問した熱研沖縄の北村征雄技官（現草地試）もこれに興味を持っていた由である。Dr. Rees は作物適応プログラムに属している。まだ農業的に開発途上にある北オーストラリアに適作物を導入し、適切な作付体系を確立しようというプログラムである。Dr. Rees は重粘な vertisol でヒマワリを作付けた試験から浸食防止と地力維持をかねて、マメ科作物 snail medic (*Medicago scutellata*) を間作するとヒマワリ種子が増収すると云う。

同じプログラムの Dr. Russell は、この熱帯作物草地部の前記 Dr. Jones と並んで Assistant Chief であり、かつ Cunningham Lab. の一研究員でもあるわけである。この人の講義はオーストラリアには不良土壌が多いので、マメ科作物を導入した、そしてマメ科草地をつくって、除草剤で殺して作物を播種するという輪作を始めた、という内容で、この方法はすなわち、前述した半乾燥地でのファーミングシステムで、ケニア、ナイジェリアにも普及させようとしているものである。

Dr. Ferraris もまた、この部の人で、エネルギー特用作物であるスウィートソルガムと guayule を研究している。スウィートソルガムは多年生で糖含量が乾物当り 20 % で (サトウキビは 50 %)、アルコール原料として用いられる。サトウキビに比べ、より乾燥した地域に向き、高収で飼料によい、干ばつ中は生長休止し、雨が降ると再生する。夏雨に適する。

グアユールはゴム採取用で、植物全体を砕いて、水で抽出するか、あるいは溶媒で抽出し、樹

脂とゴムを採る。この栽培はメキシコ、アルゼンチン、アメリカ、南アフリカ、エジプト、オーストラリア、インドで試験された。中・塩基性、砂質、排水良好な土壤に適する。種子よりの活着むずかしく、苗を移植しなければならない。メキシコ東岸の夏雨地帯にグアユールに適するのに対し、ホホバは西岸の冬雨型の乾燥地帯に適する。ホホバはオーストラリア東岸の Rockhampton に農園があるが夏雨型地帯なので、生育良いが、結実が良くないのではないかと思う。

以上ブリスベーンでは、1日半の訪問の間に10人から講義を聞いたので、大変忙しい。それで終わった2日目の夕方 Kerridge 夫人がクインズランド大学構内、マウント・クサー公園に案内してくれた。公園の山頂展望台から、夕陽の市街が一望できた。時間が遅くて入れなかったが、公園内の植物園には、熱研の円形温室の原型かと思われるようなドーム型の温室があった (Tropical Display Dome)。

11. Ayers Rock

ブリスベーンから西へ1900 km、大陸のほぼ中央にアリススプリングズがある。飛行機を乗りかえて更に南西338 km にエヤーズロックがある。朝ブリスベーンを出発し、Yulara Resort のホテルに着いたのは午後2時過ぎである。夕方のサンセットツアーに参加してやや曇った空にかかった虹の下のエヤーズロックを見る。そして日没の瞬間をはさんで1~2分、岩が真紅に輝くのを見る。

エヤーズロックは長さ3 km、幅2.5 km、高さ335 m の1枚岩である。2億3000万年(中生代三畳紀)前の堆積岩で、褶曲のためほとんど垂直に近く立ち上がった地向斜の断端が、風化侵食によって、水平に近い平原になった周囲の半砂漠の中に、インゼルベルク(島状丘)として残ったものである。砂岩というのが、礫を含む部分もあり、緻密で固いところから、粘土含量も多いものと想像される。周囲の平地は赤い砂で、まばらに草、低木が生えている荒地である。岩の付近は岩に降った雨がおちるので湿気が多く、泉も所々にみられ、草木の繁茂が周辺にくらべて著しい。

12. 中央オーストラリア研究所, 北部連邦直轄地一次産業省乾燥地帯研究所 CSIRO Central Australian Laboratory 及び N.T. Dept. of Primary Production Arid Zone Research Institute & Laboratories

アリススプリングズは周囲1000 km におよぶ荒野の真中にある。1827年南北オーストラリアを結ぶ電信中継地として始まった町で、いわゆるオーストラリアのグレートアウトバック(奥地)の中心である。人口約2万人、住民も多い。その南部に上記2機関が隣接している。

中央オーストラリア研究所は、CSIRO の Int. of Energy and Earth Resources Div. of Groundwater Research に属し、この本部は Perth にある。研究所は半砂漠レインジランドの管理についての研究センターと称されている。

牧野 (Rangeland) について

Rangeland は牧野と訳せるが、家畜放牧の有無にかかわらず、草木がわずかでも生えていれば、そう呼んで差し支えないようである。この地域における家畜飼養密度の最低は20 ha に1頭の

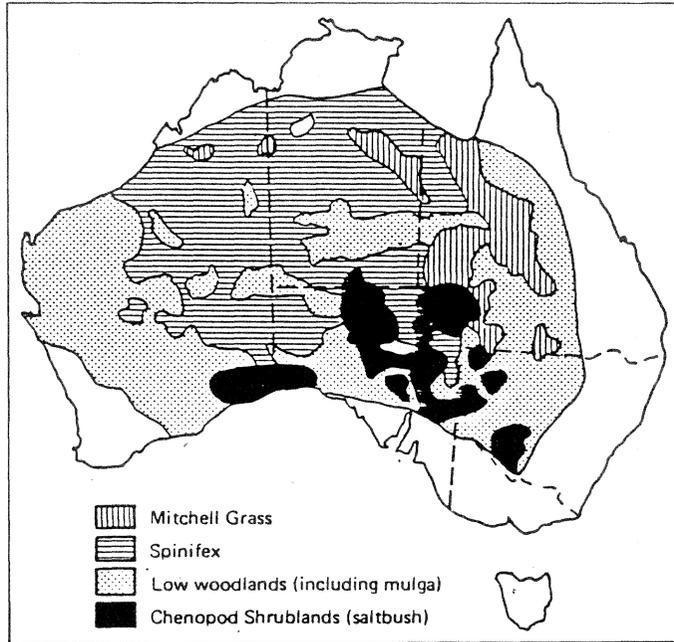


図4. Rangelands (牧野)の分布
 (Mitchell grass: *Astrelba* 属、Spinifex: *Triodia* 属、
 Mulga: *Acacia aneura*、Salt bush: アカザ科の低木、ハマアカザ等)

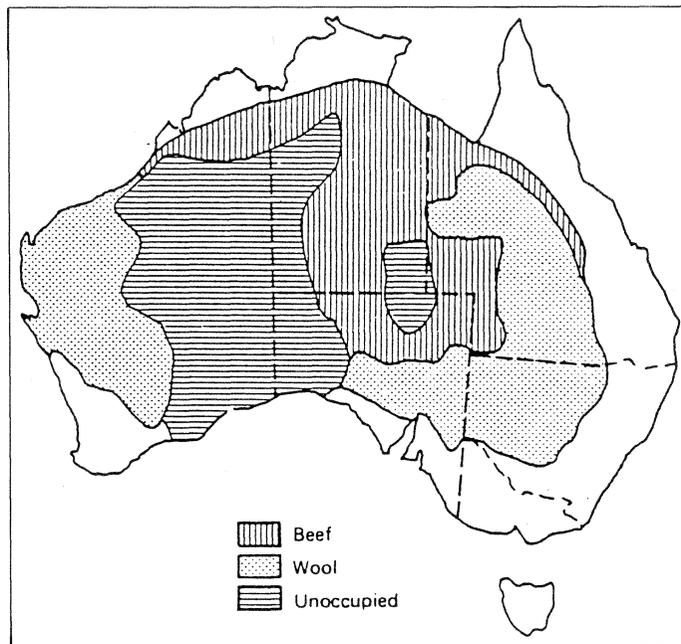


図5. 牧野の利用
 (CSIRO Central Australian Laboratoryの資料より)

牛,あるいは5 haに1頭の羊である。従って牧野とよんでも,牛群,羊群に出会うことがない場合が多いわけである。

オーストラリアの3/4は乾燥・半乾燥地で,ヨーロッパ人がここに入植を始めたのは僅か100年前である。その人口密度はきわめて低かったが,多数の羊や牛をともなったので,その土壌と植生に,計り知れぬ衝撃を与えた。すなわち過放牧が植生と景観を劣化させた。

半乾燥・乾燥地域の約半分は無住地である。他の半分の大部分は共同放牧地(lease)となっている。そして最近,この地域に観光業,採鉱業が重要性を増してきている。

この牧野でオーストラリアの牛20%,羊22%が飼養されている。そして牛肉と羊毛は輸出されている。面積当り生産性,家畜頭数当り生産性は,他の多雨地帯のそれらと比べて低い,ここに住む10万人の牧畜関係者(これは全人口の1%)が,国の輸出収入の10%以上を生産していることで,労働人口当りの生産性は高いといえる。

レインジランドの自然:アリススプリングズを例にとると,年雨量は260 mmで,その70%が夏に降る。その半分は12 mm以下の無効降雨である。当然夏は蒸発散量が大いから,植物の生育期間は非常に短い。その広大な平坦あるいは波浪状の半砂漠地帯にはSpinifex(*Triodia basedowii*), mulga(*Acacia aneura*)あるいはMitchell grass(*Astrelba* sp.)が生えている(図参照)。

沿革:Alice Springs Field Centreが,1953年設置され,当時,調査の基地となった。その後,研究者が駐在して,低品質の植生を改良するために植物導入やかん水技術の研究を始めた。そして,いくつかの高収量の草種を発見したが,広大なレインジランドを変えうる経済性は発見できなかった。1973年に至り,CSIRO Division of Land Resources Managementに編入され,1979年The Central Australian Laboratoryが開設された。現在,CSIROの他の部および外部の機関も共同使用している。例えばLANDSATのオーストラリア受信局が敷地内にある。

見聞記:ホテルから電話するとMr. Nelsonが車で迎えに来てくれた。町から約8 km。研究所に着き,廊下で主任の(Officer-in-Charge)のDr. Pickupに挨拶,ランドサット室のMr. Douglasの説明を聞いているところに,事務室の人が内山氏宛て,日本から郵便局に電報が届いているという。それで面接を中断して街に車で送ってもらい,郵便局で電報を受け取ると,内山氏の土壌持ち帰りに対する植防の許可の件で,2人とも安堵の胸を撫で下ろす。又引き返し,直接Northern Territory政府の一次生産省所属の乾燥地域研究所の果樹園に行き,McEllister氏の案内を受ける。主なものはブドウ,オリーブ,イチジクなど,それにナシ,プラム,アプリコット,ネクタリン,ピスタチオ,ホホバ,グアバ,アボガド,Ber,ザクロ,オレンジ,グレープフルーツが試作してある。Berというのがよくわからないので質問すると,あとで文献をくれた(註)。この地下水のECは1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ という塩類を含んでいるが,かんがいに利用可能な範囲である。ブドウを摘んでみると,黒も白もやや小粒ながら甘い。ビニールハウスの中にカキ,マンゴー,グアバの苗がある。冬は -6°C (日中は 20°C)まで下がるので熱帯果樹は地上部が枯死するという,それで露地のグアバはこの半年間に伸びた分だけでブッシュ状になっている。とにかく水さえあればいろいろの果実が豊かに熟れるので,ここの条件にあった果物,野菜を生産して,アリスス

プリングズ、エヤーズロックなど観光地に出そうとしているのであろう。

気温は 30°C をこえた猛暑であるが、汗が流れないので、すごしやすい。研究室にもどり、一次生産省の構成など聞く。家畜衛生、畜産、牧野管理、園芸、土壌、野性動物、植物の各局、N.T. 保全委員会からなっている。

午後、McEllister 氏が現われ、町の Stuart Highway を Hugh River Holdings に案内された。農場支配人の Buddle 氏が応対してくれた。乾草用にソルガムとアルファルファを深井戸水をスプリンクラーで、かん水しながら栽培していた。

農場面積は 60 ha、フルタイムの作業員 2 人、臨時に 2 人、これは輸送のためである。この井戸は 300 m ボーリングしており、水が地下 100~80 m まで吹き上がり、それをポンプアップしていた。ディーゼルのターボポンプで 20~30 ガロン/時の能力があるという。この場所は Orange Creek Cattle Station があったところで、3 年前からこの事業が始まったという。スプリンクラーはぐるぐるノズルを回転させながら、畑に張ったワイヤーに従って 48 時間でこちらの端から向こうの端まで 600 m を移動するのだという。屋根だけの倉庫には乾草ペイル（梱）が山積みされている。競走馬（仔馬、時に牛用にもなる）の飼料として売られるという。ポンプ場でかんがい用水の水を放水弁を開いて噴出させて見せてくれた。味わうと全く塩気のない良い水であった。住宅に招じられ、お茶をごちそうになる。TV、冷蔵庫、冷房、オープン等あり、夫人の手づくりのケーキを出される。そこにいた幼児の外、学齢の子供がおり、一室に学校ラジオの設備があり、それで学校教育を受けている由であった。基地はアリススプリングズにある。アリススプリングズはまた、有名な“フライングドクター”発祥の地で西郊に創始者 Dr. Flynn の記念碑があるが、この制度は全土に 5 カ所の基地を設け、内陸奥地のいかなる地点にいる患者でもラジオによる要請があれば、2 時間以内に飛行機でかけつけて、病院に収容できるという。

この農場の往復の道筋は典型的なレインジランドで、ゆるやかに起伏する丘と谷、谷といってもほぼ平坦で、その中央に涸川筋が識別される。そして Orange Creek と立て札が立っていたりする。

13. 南オーストラリア州農業局 South Australian Department of Agriculture

住所：G.P.O. Box 1671, Adelaide 5001 South Australia (25 Grenfell Street, Adelaide 5000)

当初の訪問予定には入っていなかったが、CSIRO CIRC の予定表に組み入れられていて、2 月 26 日アリススプリングズから 1 時間 50 分でアデレードに着くと、空港に CSIRO 土壌部主任の Stirk 氏が出迎えてくれ、市街の中心にある表記の州農業局に案内してくれた。高層ビルの中の数階を占めていた。ここで聞いた講義と持ち帰った資料は、今回の乾燥地農業調査の目的にふさわしいものばかりで、予定外の訪問先であるのに、CSIRO 側の配慮によって大きな収穫があった。

○ Dr. R. French の話（農業局の組織）

* Mr. Frank McEllister. Department of Primary Production. P.O.Box 2134 Alice Springs, N.T. 5750. (Arid Zone Research Institute & Laboratories, South Stuart Highway, Alice Springs)

** Ber : *Zizyphus mauritiana* Lank, インドナツメ

局長の下に2人の次長（資源担当，業務担当）がおり，資源担当次長に管理部門が直属し，別に政策・企画部がある。この中に Economics Division が含まれている。

業務担当次長に農林助成，国際，営農課が直属し，別に畜産サービス部，植産サービス部，地域部の3つがある。

植産サービス部 Plant Services (Division)

Agricultural Resources (Branch)

(Sections) Soil Conservation/Farming Systems/Water Management/Nutrition Laboratory,

Plant Resources Plant Breeding/Biology : Insects, Diseases, Weeds/Horticulture

Plant Quarantine

畜産サービス部 Animal Services

Animal Industry

Veterinary

Animal Health

地域部は州内を Central, Eyre, Murray Lands, Northern, South-East の5地域に分けてサービスする部である。

資料によると全職員数 1087 人，アデレード市内にこの本部の外，Central 地域の本部，Veterinary Laboratory, Quarantine Depots, Pest Eradication Unit があり，郊外の North field には Research Center がある。

州内には地域本部 5, Research Centres 12, District Offices 20, Quarantine Depots 2, Fruit Fly Road Blocks 4, Pest Eradication Unit 1, Plant Introduction Centre 1, Veterinary Laboratories 2 がある。

話がおわり，明日午前中にまたここに来る予定をとりきめ，French 氏が前の街路に送ってくれ，タクシーを拾ってホテル The Meridien Lodge に帰る。

○ Dr. Gerrit Schrale (Irrigation 担当) の話

翌 27 日 Dr. Fawcett がホテルに来てくれ，昨日の本部の French 氏の部屋に案内してくれた。初めに Schrale 氏の講義。オランダ系というので，筆者が昨年ワーゲニンゲンに行ったと云うと，農業大学に留学し，筆者が昨年あった ILRI の Bos 氏，Someren 氏の研修コースに出席したこともあるという。

同氏の学位論文（メルボルン大学）の内容であるアーモンド園のかんがいについて話してくれた。現在オーストラリアはアーモンドの国内需要の 50% しか生産できないので有望な果樹である。用途はナッツと製菓用である。

話を要約すると，冬，かんがいに使われないため，川に水が流れる時期（8，9月）にアーモンド園にかんがいで 3 m の土層に 350 mm の水をためこむ。降雨量は 150 mm なので合せて 500 mm の水が得られる。河水は 10 m 揚げればよいが，井戸水は 100 m 揚げる必要があり，経済

的には河水の方がはるかに安い。

○ Dr. R.G. Fawcett の話

Fawcett 氏は本部の北東 6 km の North field Laboratories の土壤保全科に勤務している。それで朝、筆者を北アデレードのホテルまで迎えに来てくれたものである。氏はアデレードの西 170 km の Lameroo にある農家 Mr. F. Maynard の圃場で 1978—'81 に実施された耕耘・輪作試験について要約してくれた。

南オーストラリア州やビクトリア州では砂質土が多く、慣行法では裸地休閑するので、土壤侵食の危険があった。

耕耘法：慣行法（秋，作物・草地残渣を焼き耕耘，春，草地を羊が採食，刈取り）。

残渣すきこみ法（残渣をすき込み，除草剤をまいて播種）。

残渣放置法（残渣作業機を使って刈株を地表に残す）。

省耕法（秋，作物・草地残渣を焼き，播種前に 1 回だけ耕耘）。

輪作：自然草地—小麦/長期休閑—小麦/エンドウ—小麦/小麦—エンドウまたは大麦/

この両者を組合せて試験した。結論は 1) 残渣すきこみ，省耕，残渣放置法は慣行法にくらべ除草剤費用，収量のいずれか，又は双方において経済的にすぐれていた。小麦—エンドウと小麦—長期休閑が小麦—草地（羊）より収量がかなり低かった。このほか各種の耕耘器具の試用が行われている。

○ Mr. Bob Asser の話

南オーストラリア州農業局の国際協力担当部門は SAGRIC International と称する会社の形をとっている。その方が，活動の自由度が大きいという。主として冬雨型か半乾燥地中海性気候下の農法として，この州で完成された ley farming の技術とこれに付随する種子，機械などを同様の気候の途上国に伝えることを目的としている。現在の海外プロジェクト，又は短期コンサルタント派遣の対象国はイラク，シリア，チュニジア，アルジェリア，モロッコ，ヨルダン，リビア，エジプト，サウジアラビア，イエメン，オマーン，中国，スリランカ，メキシコ，ブラジル，西サモア，アルゼンチンである。実例を挙げると北部イラクでの農牧開発計画，中部イラクでのかんがい展示/訓練センターの設計，チュニジアでの中位降雨地域ドライランドファーミングプロジェクトの設計などである。ここでは海外から研修生をよんで Roseworthy Agricultural College（アデレードの北 50 km にあり，1883 年創立のオーストラリア最古の農科大学）で Dryland Farming のコースを実施している。

あとで，この州の Farming system を紹介するビデオ映画をみる（16 分間）。このあたりは霜期間が 20 日間位あり， -4°C になるので果樹の種類は耐寒性の点で制限されるという。

○ Matheson 氏の話

マセソン氏は植生サービス部の Senior Soil Conservation Officer である。スコットランド系で先祖は 120 年前に渡来したという。ホテルでシャワー浴びた時，石けんが全く泡立たなかったことを云うと，この市の水道水は硬水で，かつ水源はマーレー川の下流であるため農工鉱業によ

る汚染のおそれもあるという。

南オーストラリア州は農業気候的に3区分できる。北の内陸乾燥地域の牧羊地帯、その南の降雨量250—400 mmの穀作地帯、更にその南の多雨の集約牧畜及び栽培地帯である。内陸乾燥地域は昔からアボリジニ（原住民）が住んでいたところで、人間と共に2万年位前にアジアから渡来したと考えられる犬 Dingo がいて、牧羊の害獣となっている。

その地域での家畜飼養密度はきわめて小さく、1 km² 当り羊40頭、牛2.5頭程度である。

その南の天水穀作地帯は19世紀後半に開けたが、初め収量を維持するのにリン酸施用が必須であること、ついでマメ科牧草が土壤構造の改良と窒素の富化に有効であることが発見された。1950年代以降、これを組合せて ley farming 穀草転換畑方式がつくられ普及した。マメ科牧草として初め Subterranean clover が用いられたが、これは酸性土壌にはよいが、アルカリ土壌にはよくなかったので、Medicago (Medic) アルファルファ類が賞用されるようになった。

リン鉱はナウル島、クリスマス島、フロリダ産のものが用いられるが、クイーンズランド州にもリン鉱床があるという。微量要素では Cu, Zn, Mo, Mn, Co が問題になった。

2月27日午後、CSIRO 土壤部主任 Stirk 氏が農業局に迎えにきてくれ、土壤部に案内され、部員数氏から講義を聞いたが、それは前述5)した通りである。そして内容は直接乾燥地農業に結びついたものではなかった。そういうことが予想されたのでCSIRO側は、筆者のアデレード訪問の重点を南オーストラリア農業局においたものであろう。

2月28日アデレードから3時間5分でパースに着く。時差が1時間30分あるので10:35に出たのにまだ11:00なり、パースの飛行場から街まで連絡バスがある。運転手は客のホテルを聞いておいて次々降ろしてゆく。ホテルを予約していない客はバスにおいてあるホテル一覧表をみて料金を考えて申しでると、そこに止め、客がフロントで空室をたしかめるのを待ってくれる。予約なしでもみな無事室がとれて降りてゆく。自分が日本から予約していったリバーサイドホテルは道順の最後。午後、街まで歩いて西オーストラリア博物館を見る。鯨、恐竜、イン石、海の生物、石膏の結晶セレンナイト、昔の自動車、アボリジニの生活を示す古い写真などの月並な博物館的な陳列のほか、階段や手すり、部屋など建物そのものから開拓時代のパースの生活を示す展示館が面白かった。西オーストラリア州が兵庫県と姉妹州であることを示す展示もある。明るい街である。この街が“世界一美しい都市”と呼ばれたのは、人工かんがいなしにはユーカリ以外どんな植物も生育できないこと、一木一草にまで人手が行き届いているためであることがわかる。

14. CSIRO 地方農林研究所 Laboratory for Rural Research

市内のホテルからタクシーで15分ほどで郊外の Floreat Park にある研究所に着く。受付でしばらく待たされた後、出勤してきた (Chairman) Dr.Hingston に会い所長室に通される。この研究所は、動物生産部、森林研究部、昆虫部、植物産業部の研究員から混成されている。このほかに鉱物部、地下水研究部のそれぞれ本部もおかれている。そのほかの部も同居しているようであったが、それは確認できなかった。CSIRO の部長を Chief、地域研究所主任を Officer-in-

Charge と呼んでいるが、ここは混成研究所なので、所長を Chairman と称するのであろう。Dr. F.J.Hingston はかつて粘土によるリン酸吸着についてすぐれた論文を発表している土壌学者である。しかし今は林業研究部に属していて、ユーカリ林の生態学的研究を指導している。もらった部の2年報をみると、森林のN循環、N固定、菌根などがテーマになっている。同氏の説明によると、ユーカリが不良条件下に生育できるのは、1)生育がおそいこと、2)根が20~30 mものびることによる。

この研究所について説明を聞き、しばらく、熱研の紹介などした後、次のTurner氏に紹介された。

○ Dr.N.C. Turner 氏の話

ターナー氏はCSIRO生物資源学系の名簿には植物産業部のFloreat Park, WAの主任と書いてある。名刺にはResearch Leader, CSIRO Dryland Crops and Soils Research Programとある。

パース付近の農業地帯は地中海性気候で、土壌は砂質で酸性(pH3-4)である。最近、牛肉の値段が安いので、小麦作に転換する面積が多くなってきた。その場合マメ科としてルーピンをつくり、豆をとっている。その豆は油はないが、蛋白は24% (大豆は35%) あるので、ビーンカード(豆腐)の製造も可能であるという。現在、生産の90%は飼料としてヨーロッパに輸出されている。このルーピン(*Lupinus angustifolius*)は30年前に導入され、選抜され、15年前から毒性のない白花種が実用になっているものである。

○ Dr.N.J. Barrow 氏の話

バロウ氏は動物食品科学系の動物産業部に所属している。もともとヒングストン氏と同様、土壌学者で、しかも、かつてのヒングストン氏と同様、粒状体(土壌を含む)によるリン酸吸着を研究していた。要覧によるとパースには動物産業部のMineral Unitがあると書いてある。ミネラルというと動物が直接鉱塩としてとるものと、牧草、飼料を通してとるものとが考えられるが、後者は、もと土壌中にあったもの、または肥料として与えたものであるから、ミネラル研究の中に土壌のリン酸吸着があってもよいのであろう。

バロウ氏の論旨は、ヒングストンらの研究を含めて従来のリン酸吸着はすべて粒子の表面で起る事象として把握しようとした。例えばヒングストンらは粒子表面に吸着場所が, site 1, site 2, ……とあり, site 1の吸着力はsite 2の吸着力よりはるかに大きいとし, site 1が満たされると2に着くというふうに着目されてゆくと考えた。日本のリン酸吸収係数を説明する場合も粒子表面に幾重にもリン酸が吸着されている模型を考えている。バロウ氏はこれを表面に吸着されたあと拡散により粒子内部に移動し, 周囲のリン酸濃度が低下すれば, 逆に内部から表面に移動し, 表面から培地中に拡散される(脱着)と考えると, 吸着・脱着曲線の違いをよく説明できるというのである。この説はリン酸のみならず硝酸, セレン酸, モリブデン酸, ケイ酸の吸着・脱着にも適用しようという。この説はAdvances in Agronomy (1985)にのせるといって原稿を示された。

○西オーストラリア農業局のC.V.Malcolm氏

訪問予定に入っていなかったが、筆者がキャンベラの植物産業部の Pullen 氏から紹介されていた人なので、ヒングストン氏が電話して会わせてくれた。フロレアート・パークから市街にでて、下にひろがるスワン川をつくる湖のくびれ部にかけられた長い橋を渡って、南パースに行く。

ここで「小麦地帯の塩性度」と「塩性地の再生と土壤保全のための植物目録」をもらう。両方とも著者はマルコム氏で、後者は 24 カ国に行つて収集した砂漠につくりうる耐乾性又は耐塩性植物の目録で、学名、普通名、採取国、地方、生育地、その他が表示されている。主な採取国はアルジェリア、アルゼンチン、アメリカ、チリ、イラン、イラク、イスラエル、南アフリカ、スペイン、チュニジア、トルコおよびオーストラリアである。

III. CSIRO 生物資源学系の活動

CSIRO Institute of Biological Resources, Annual Report 1983/84 から“Research”の章を紹介する。この学系に属する幾つかの研究所をみてまわったのであるが、それでは全容を伺うには不十分である。そこで各部の年報から更にハイライトを摘出解説した本年報を取り上げたものである。

Research (研究成果)

CSIRO 生物資源学系の研究はオーストラリアの生物資源の保全とそれと相互依存の関係にある農村産業の生産性改善の管理方法開発を目指している。植物、病害虫、土地、土壌、水、農業、牧畜、林業活動およびオーストラリアの生態系の研究はすべて、この学系の研究領域に含まれる。

植物は木材、繊維、燃料の源であり、また動物と人間の食物連鎖の始まりである。それ故植物生産の適正化は根本的に重要で、水資源、土壌及び傷つき易い生態系をそこなうことなく、利用可能な良質の植物の原料の増産を目指し、研究が進められている。植物の生産性を向上させ、生物資源を保全するという仕事はオーストラリアの環境をよく理解することにも、つながるのである。

これら多くの研究は相互に関連し、プロジェクトに学系の様々の部が参加協力することによって成果が上がっている。多くの研究はまた州政府の局の大学、産業界、国際機関、国際協力機関の協力により推進されている。

以下の 1983-84 の当学系の研究紹介は当然抜粋したものであるが、目的の多様さと国家的問題の解決に参加した研究者とそれを支持する職員との実り多い共同体の成果を実証している。

(パラグラフの頭の番号は訳者が便宜上につけたもので原文にはない)

改良管理方策と技術

1-SIRATAC(棉作のためのコンピューター管理システム、これは非営利会社を通じて棉作農家に提供されている。)開発の成功につづいて、4単位の研究所(かんがい研究センター、植産・土壌・水土地資源部)はニューサウスウェールズ(NSW)とビクトリア州農業部、農業経済局その他と合同で、より包括的なコンピューターによる作物管理システム SIRAGCROP の開発をすすめている。

SIRAGCROP は南西オーストラリアのすべてのかんがい作物の生育に対する情報と勧告を提供しようとするものであるが、初期の研究はかんがい小麦の管理のためであった。CSIRO の圃場研究は Griffith の近くの Whitton を中心に行われた、この場所はマランビジーかんがい地域の研究普及委員会が提供したものである。このシステムの第1部、かんがい計画の部分が現在、この圃場でテスト中である。この部分は土壌型、生育段階、その他の条件のかんがい適期に対する効

果を予言するものである。SIRAGCROP の他の部分は病虫害防止対策，作物活着法，肥料用量，雑草防止に関するものになるであろう。

2-クインズランド南部で進行中のもう1つの協力プロジェクトには林業研究，土壌，熱帯作物草地部及びその他の数機関が参加している。これは土壌，樹木，草地の相互作用を調べるための大がかりな試験である。草地に種々の間隔で *Eucalyptus grandis* と飼料木 *Leucaena* が植えられた。この成果は草地管理法，土壌保全，放牧地帯のユーカリ dieback (胴枯病) に関与する要因決定に役立つであろう。

3-3番目の実験は林木生育に関するもので首都区 (ACT) にある。林業研究部が水土地資源部，オーストラリア国立大学林学部と協力し，雨量の多くない (年平均 800 mm) 低肥沃土壌の *Pinus radiata* 植林について研究している。試験地には電気，かんがい設備，養分供給施設，10 m の高さまでの樹冠に近付ける塔が備えられている。この課題は大量の水と養分の施用，無施用と林木の生育を調べるもので，その成果は森林管理法に有意義なものであろう。

4-植産部は流域の自然植生管理又は更新の水文学的因果関係について広範な研究を実施しているが，その中に NSW 南岸のユーカリ林の水利用についての研究があり，CSIRO の大気研究，環境力学，林業研究，地下水研究，水土地資源の各々が協力している。成果はユーカリ群落の水と炭素の交換過程についての理解を深めるもので，森林管理法の基礎となるものである。

5-園芸研究部はブドウ生産改良研究プログラムの一つとして収量増加と省力のためのブドウつる最少剪定法を開発している。つるは 1.4 m の単条針金格子で支え，その 0.5 m 下に機械を用いて裾広がりになるように剪定して，機械収穫に適した高さに実がなるようにする。Sultana 及び他のワイン用ブドウ品種の収量は最少剪定法によるものが，慣行剪定のものより確実に高く，すでにこの方法は商業的にも受け入れられている。剪定と収穫というブドウ園で最も経費のかかる作業の機械化はオーストラリアのブドウ栽培業の今後の経済可能性を保証するものであろう。

その他の革新技术

6-熱帯作物草地部では，広範なマメ科牧草収集の評価において，*Indigofera*，*Tephrosia*，*Crotalaria*，*Cassia* 属の有望無毒種を同定するためバイオアセイ法を用いている。これらの属の牧草は，以前は家畜に有毒ということで無視されてきた。生産性の高い飼料木 *Leucaena* (ギンネム) の有害物質を解毒するルーメン細菌を海外からオーストラリアに導入する試みも行っている。更にオーストラリアの新しい豆になる可能性のある guar (*Cyanopsis psoralioides*) の研究も行なっている。guar はまた種々の産業に利用できる galactomannan の資源でもある。これらの研究プロジェクトは州の関連局と連絡して実施されている。

7-植物産業部は Yates Seed Ltd と協力して耐病虫害性、耐冷性ヒマワリの改良を行っている。園芸研究部は州の各局、ブドウ栽培業者、ワインメーカーと共にオーストラリアワイン、干ブドウ、生食用のブドウ品種の育成、評価を行っている。黒色で軽い赤ワイン用の品種 Tarrango の発表に続き、更に2品種発表した。Taminga は高収白ワイン用種、Merbein Seedless は多目的の白色、タネなしブドウで、現在オーストラリアの多目的品種 Sultana より確実に多収である。園芸部は耐真菌病性、耐塩性ブドウ品種育成の可能性を探っている。耐塩性は単一優勢ジンに支配されるが、目下幾つかの有望選抜種を評価しているところである。

8-学系／産業連携の多くの事例としては N, P, K 欠を迅速診断キット、選択除草剤の市場性、穀類シスト線虫の簡易バイオアセイ法の実現性、ナシノヒメシクイ (oriental fruitmoth) 防除のためのフェロモン発生器の製品化、耐風化性リョクトウの育成、新しいリン酸肥料のテストなどをあげることができる。

9-研究推進に利用される新技術は次の如くである：

- ・根圏ライシメータが粘質土壌の根圏の動的研究に用いられている。(かんがい研究センター)
- ・ラセミ化度の測定による土壌中の貝殻のような有機物の年代測定。(土壌部)
- ・組織培養法がブドウのベト病耐性の迅速選抜、ウイルスフリー繁殖、ブドウ、柑きつ, quandong (ホルトノキ) のマイクロ繁殖、アボガドの胚培養に应用されている。(園芸部)
- ・辺地で用いられる低価格、自動太陽発電気象記録ステーションが開発された。(熱帯作物草地部)

窒素研究

10-オーストラリアに限らず、どこでも窒素不足が植物生育を制限し、学系の多くのプロジェクトは作物、草地、森林の状態の理解と改良に関するものである。林業研究部は砂質土壌の松植林地の設定に当り、松苗と一年性ルーピンの間作を研究した。ルーピンにより固定された窒素は繰り返し施用された大量の窒素肥料と同等の効果があつた。更に肥料とは異なり、対照区に比べてルーピンは土壌表層の全窒素と有機物を 30—40 %増加した。

11-土壌部は小麦／草地輪作と小麦／エンドウ輪作における窒素の移動と変容を比較する圃場試験を開始した。研究者は重窒素を用い土壌と植物を通しての窒素の動きを追跡し、この動きに対する耕うん方法や温度—水分系の効果を測定している。

12-また、*Casuarina* (sheoaks モクマオウ) 属の樹木が相当量の窒素を固定することが話題となり、土壌、林業研究部は他の研究所と協力して ACIAR の支持を得て、*Casuarina* の種を途上国に導入し、薪材とし、土壌保全と改良の手段とすることを研究している。植物産業部も ACIAR と共同し、アジアの作付体系からの窒素の損失の研究を、生物的窒素固定の測定法の開発と評価を実

施している。

13-熱帯作物草地部では、主要研究プロジェクトとして大量の窒素が土壤バクテリアの中に固定されているような土壤に生える牧草 (grasses) の窒素不足についての広範な問題を研究している。このプロジェクトはこの問題の原因を明らかにし、土壤窒素を草地と畜産に利用可能にする管理方法を開発しようとするものである。この部はまた Ord かんがい地域の作物生産における水と窒素の効率的管理法も研究している。

病虫害

14-昆虫学部は種々の穀物貯蔵所と協力して貯蔵穀物の虫害等の駆除法について研究し、重大な成果をあげている。CSIRO 産業技術学系の農業工学グループと共同で、流体床式穀物連続加熱害虫駆除法を開発し、ビクトリア穀物エレベーター局のパイロットプラントに設置して成功をおさめた。これは小麦が毎時 200 トンまでの速度で通過し、完全に害虫駆除され、品質には影響がないという方法である。例えば、これを輸出基地に設置して、船積み前に処理すると、くん蒸剤や殺虫剤の使用による問題をさけることができる。当部はまたビクトリア穀物エレベーター局の動力により、穀物貯蔵混合ガスの移動発生機のテストに成功した。これによって液化ガスを工場から 200 km 以上も離れた穀物貯蔵所まで運ぶ必要がなくなるのである。

15-昆虫学部の科学者は簡単ですぐれた熱サイフォン (thermo-siphon) を発明した。これは高い貯穀槽に取り付け、くん蒸の時にフォスフィンガスの分配を加速するものである。若しこういうものを付けないとガスがまわるのが極端に遅いのである。このプロジェクトはビクトリア州小麦局と共同で実施した。

16-当部の多くの貯穀研究は先進的なもので、かつオーストラリア以外の国々にも関係があるものである。それで当部はオーストラリア国際農業研究センター (ACIAR) と提携し、途上国への普及を計り、また密封プラスチック囲いでの貯蔵を含む貯蔵穀物保護の新しい技術を研究している。

17-当部はまた多くの雑草と害虫についての生物的防除に成功をおさめている。1981 年 Mount Isa において *Salvinia* (世界最悪の水生雑草と考えられる) をブラジルから輸入した *salvinia weevil* (サルビニアゾウムシ) で見事に防除に成功したのに続き、UNDP (国連開発計画) とパプアニューギニア政府と共同で、この雑草のために漁業、食物採集、水運 (このあたりの主要交通手段である) が妨げられていた Sepik 川にこのゾウムシを放した。始めの放飼の効果はほとんどなかった。当部の研究者がゾウムシが窒素に富むサルビニアを好むことを発見し放飼かごの中に窒素肥料を加えてやると、ゾウムシ個体数はみるみる増加し、かごを開くとゾウムシがまわりの雑草をどんどん食害しはじめたのである。このセピック水系の 4 つのラグーンで相当な防除効果を

あげているが、自然の分散と人間の促進により、ついには 200 ばかりのすべてのラグーンにゾウムシがひろがるであろう。当部はサルベニア絶滅運動を ACIAR と共同してスリランカにもひろげるつもりである。

18-当昆虫学部の主要ルーサン生育地域における害虫 Spotted alfalfa aphid (アリマキ) に対する生物的防除運動はアリマキ感受性の品種が生えている場所においてさえ、ほとんど農薬噴霧の必要をないまでに虫害を減らした。これはオーストラリアで初めの 2 年間にこの虫のために費した 200 万ドルに比較すると、非常に満足すべき成果である。更に熱帯作物草地部はクイーンズランド州一次産業省と共同研究を行い、2 つの病害とアリマキ害抵抗性をもった、ルーサン 2 品種、Trifecta と Sequel を発表した。

19-野生動物牧野研究部はヨーロッパハツカネズミ研究プログラムを持っている。このネズミは時として農村地域に疫病をもたらす。プログラムの目的は悪疫が何故おこるのか、その発生の予察、防除方策開発の基礎をつくることにある。

分子生物学と遺伝子操作

20 a-生物資源学系の昆虫学、園芸研究、植物産業の 3 部が分子生物学研究の最前線に位置している。この分野は植物と動物の生長、発育、再生の過程を理解し、それらの過程を人間の利益のために変換することに新しい展望を与えるものである。

b-この仕事の主目的は、従来の育種の手法を補完するために植物又は動物に直接に有用遺伝形質を導入しようとするものである。例えば高収だがサビ病にかかり易い小麦にサビ耐性遺伝子を入れることである。しかし分子生物学の可能性はこれよりもっと広大である。

c-分子生物学の目標は個々の遺伝子や DNA が生物学的過程を制御するメカニズムといかにして遺伝子或いは DNA の変化が発育過程に影響するかを理解することにある。特に興味あるのは、殺虫剤、除草剤、あるいは病害抵抗性の発達に対する特殊変異のような生物体におこる変化の研究である。若しこのような変異をおこす遺伝子と DNA の正確な変化と細胞内において、それらが異なる発展径路をつくり出す過程が明らかになれば、我々は我々の利益のために自然をよりよくコピーできるであろう。

d-例えば牛ダニは有機リン殺虫剤抵抗性になっている。この場合の遺伝子的変化の内容は、酵素機能の変化であることが知られている。人間の立場からすれば牛ダニの抵抗性の発達はのぞましくないことであるが、農薬散布にさらされる人間に有益な生物の抵抗性は有用な性質である。

分子生物学者はいかにして生物間にそのような性格を移行させるか、或いはいかにして目標の生物にそれを引き起こすかを知ろうとしているのである。

e-分子生物学はまた生長に影響する化学物質の作用の型を明かにしている。最近植物産業部は植物遺伝子へのホルモン作用を初めて展示した。すなわち、分離した大麦糊粉層が植物ホルモンジ

ベレリン溶液中で培養された場合、遺伝子生産物 α -amylase mRNA が何倍にも増加するという
ことである。

f-他の多くの応用の可能性がある。例えば、植物産業部はアデレード大学生物化学部と共同して、
DNA 組換え法を用いる植物ウイルス迅速診断法を開発している。この仕事は国のバイオテクノロジー
プログラムの支持を得て進められている。このアプローチの実現性はすでに示されている。アデレー
ド大学のグループは以前に園芸研究部と共同して、アボカド sunblotch (日焼け) 病ウィロイドの
存在に対してアボカド樹を迅速に選別する相補 DNA 分子試験法を開発に成功した。この方法は
新導入アボカド品種の検疫に必要な時間を数年から数日に短縮した。これは多分 DNA 組換え法
を農業に応用した最も早い例の一つである。

g-分子生物学における技法の開発と過程の理解について大きな進歩がみられた。例えば園芸研究
部における最近の発見、植物細胞の遺伝的区分一核、クロロプラスト、ミトコンドリアーは DNA
配列相同性を持っている、これらの部分の相互作用の理解とそれらの遺伝子操作に対する可能性
を変えた。

h-数年前には分子レベルでの遺伝過程の発見とされた多くの事がもう日常に用いられている。と
ころで昆虫学部は他の形の遺伝子操作を用いて sheep blowfly (羊クロバエ) の防除の研究を続け
ている。当部の生態学者、遺伝学者、生理学者のチームは野生群に致死因子を持ちこむ遺伝的に
変えられたクロバエの放飼により羊クロバエを防除しようという大規模野外実験の準備を終つ
た。この実験は 1984~85 年夏、キャンベラ南東の Shoalhaven Valley の 250 km²以上の地域で実
施される。

i-今や、致死因子がハエ数に及ぼす効果を測る標準クロバエトラップで捕えたハエの数を数える
準備が整った。捕獲数は種々の環境要因に影響を受ける。また毎日とれるハエの数は直接ハエ個
体の大きさを反映しない。しかしながら、温度、風速、相対湿度、太陽放射などの要因の相対的
な寄与度は測定されており、ハエ個体群の大きさの真の変化を予測する直線式に組み込まれてい
る。

集水域、土壌及び侵食

21-オーストラリアにおいて、農業・林業の実施が土地に何か望ましくない副次効果をもつこと
がある。急斜面の広範囲の林木の伐採は土壌の安定性を損ない、ひどい侵食を引き起こす；かん
がいを繰り返すと植物の生育に有害なように土壌構造と塩性度を変える。数部にわたる当学系の
プロジェクトはこれらの問題の原因と対策を研究している。

22-植物産業部は原生種の草地及び森林群落の生態学における水利用を研究している。この研究
を拡大すると自然植生を外來草地と森林で置き換えたことによるニューサウスウェールズ州の
Shoalhaven 川の流量の減少を予測するシュミレーションモデルができる。

23-水土地資源部は他の数機関と共同で国立土壌保全プログラムの財政的支持の下に、皆伐と残

りを焼き払った急傾斜地の水文とそれに続く土壌侵食に及ぼす影響という重要課題の研究を開始した。3つの森林流域の7年間の流水量データができた。1つは伐採焼払い、1つは伐採焼払いせず、第3のものは対照区である。急斜面上と地下の土一水の動きはテレメーターで調べられ、侵食ポテンシャルは土と地下水位変動の表面特性に関係するであろう。この3流域から供給される水の質もまた綿密に測定されるであろう。

24—土壌部は土壌侵食の理解と防止、土壌構造に及ぼすかんがいの効果に関する沢山の研究プロジェクトを持っている。土壌の安定化に関する化学的特性が1つのプロジェクトで研究され、もう1つでは砂丘の地形学における土壌侵食の影響が研究されている。NSWのNamoi Valleyで、かんがい棉作者たちは排水の遅い土壌の集約的耕作に伴う土壌構造の崩壊というトラブルを経験している。そしてオーストラリア棉作者研究協会は当部のこの問題の研究を支持している。

25—湿潤時に水を伝達する能力はすべての農業土壌の重要な性質である。多くのオーストラリアのかんがい地域で土壌は膨潤粘土からなっている(土壌部)。そのような土壌での水の流れは主として植物根がつくった円筒状の空間や、動物の巣穴を通して行われる。連続した良好な排水のためには、この空間を壊さぬようにすべきで、それ故、この種の土壌の耕うんは深さと回数が制限される。もう1つのミニマムティリジプロジェクトは熱帯作物草地部がノーザンテリトリー(NT)のKatherineで実施している。当部はNTの一次生産省と協力して、一連の無耕うんプランターを評価し、マメ科を基礎にした農業生産システムに用いて最も有効な1機種を選定した。このプロジェクトは穀粒と牛生産システムに統合され、受食性の高い土壌の保護と窒素施用量を減らすことに役立っている。

26—NSWのWhittonで、かんがい研究センターは側方走行型かんがい機でオーストラリアで広く用いられている回転センターピボット(中心軸)型かんがい機を置き換える実験を行っている。センターピボットシステムは多くのオーストラリアのかんがい土壌で問題を起こしている。それはピボットの端末ガン(噴霧口)の大きい散水速度のために過剰流去水、土壌劣化、侵食が起こるからである。

アクアリウス(水がめ)プロジェクトと火

27—林業研究部は野火(bush fire)の性状と、その防止のために大型空中タンカーを利用する可能性について研究を実施している。1983年西オーストラリアにおいて、CSIRO 鉱物物理部が開発した高分解能赤外空中探査装置が野火の探知、作図、性状識別に大変有用であることがわかった。この研究は以前に野火進行のモデルと考えられていたものが、強烈火(high intensity fires)の延焼速度をひどく過小評価しており、また局部火(spot fires)の動きが主要火(main fire)によって大きく変えられるため、消防隊員達に主要火の危険性が明らかでないことを示した。

28—1984年の初め、Aquariusと名付けられた、大型空中タンカーによる森林火災(bush fire) 消防研究がビクトリア州で実施された。それが行われた夏は例外的に湿潤で、強烈火についてのデータが十分にとれなかった。結果は今検討中で、このプロジェクトを今後どうするか決まっていない。

29—長い間、林業研究部は地上又は付近の細燃物の森林火災の動きに対する寄与について研究してきた。落枝・幹及び落葉のような細燃物は森林火災の延焼に重要な影響を及ぼす。それで森林での計画的な燃焼は落葉の蓄積を減らし、火災害を減少させる。当部は特定の森林についての蓄積落葉の安定状態量と分解特性が与えられた時に細燃物が“臨界量”に達し、計画燃焼が必要である時期を予察するシステムを開発した。

30—弱い計画燃焼か強い野火であるかを問わず、森林の燃焼において問題になるのは養分が空中に移行し、従って森林から失われるのではないかということである。ある種の養分(窒素、リン、カリ、マグネシウム、マンガン、硼素)は揮散で失われる。またこれらのもの及び他のものはまた細かい灰に再配分されて、煙の柱の中を上昇し、遠方まで運ばれて落下する。林業研究部の火による養分脱出と自然過程による投入の測定例は、亜高山ユーカリ林において、1回の計画燃焼で空中へ失われる窒素を回復するために10~12年を要し、リンを回復するには20年を要することを示している。

31—野生生物牧野研究部と植物産業部は共に野火に興味を持っている。最近設定された研究プログラムにおいて、野生生物研究部は北部連邦直轄地(NT)の保全委員会と共同して、燃焼頻度との関係で乾燥地植物群落の生態を研究している。研究者達は人工衛星映像を利用して、いろいろの地域で発生した火災の継続時間の長さを決めるシステムを開発するであろう。それは北部直轄地における自然及び人工火災の結果を予察するためのものである。植物産業部は火災に対するユーカリの栄養及び繁殖反応、及び長期間燃焼又は無燃焼のニューサウスウェールズ州(NSW)の南部テーブルランドのユーカリ群落への原住及び野生動物による採食の効果を理解すべく研究している。この仕事は国立公園管理者達に非常に有用な火災と有害生物管理についての情報を提供している。

環 境

32 a—学系の多くの研究グループがオーストラリアの環境の基本的研究を実施している。これは広範な一般調査から特殊な問題の研究にまで及んでいる。

b—熱帯作物草地部は熱帯オーストラリアの自生牧草地退化の状況を研究している。この重要な問題は過放牧から起こり、現在の病害根絶計画のために牛の放牧地がより制限されたことにより加速されているようである。自生牧草地はクインズランド州、北部連邦直轄地、西オーストラリ

ア州北部で 11 百万頭の肉牛の大部分を養っている。牧草地の損害は主として栄養のある多年生イネ科牧草の消失と、その一年生牧草、雑草あるいは裸地へと変わることによって起こり、土壤侵食と家畜生産の損失という結果になる。当部は落葉と栄養の様々な条件下での自然草種の持続性を調べるために圃場、ガラス室試験を行っている。特別な生存条件の限界値を知ることは現存する草地における改良された牧畜と管理のシステムと退行草地の効果的回復方法を開発する助けとなるであろう。この観点より研究するにはまた野生生物牧野研究部と土壌部が参加し、Mount Isa Mines (イサ鉱山) に支持されている。

33—野生生物牧野研究部は南オーストラリアの半乾燥牧野における放牧の実際を調べるためにランドサット衛星の映像を用いている。この仕事は南オーストラリア牧畜局と共同で実施されており、この地域の将来の管理法を決める基礎を提供しようとするものである。この部はまたオーストラリアの水鳥類の調査に 4 つの州の野生生物保護庁と共同しており、最近、北部直轄地区の Kakadu 国立公園の動物相の調査を完了した。この両プロジェクトからの情報は管理と保全についての決定に用いられるであろう。

34—これらの外に、この部はカンガルー頭数の空中調査をしている、それはカンガルー淘汰における群集解析 (community debate) に用いるべき確かな情報を提供するためで、NSW 国立公園・野生生物サービスと州のカンガルー淘汰計画に経済的、行政的に影響する調査と共同して実施している。南オーストラリア州の国立公園・野生生物サービスに協力して、カンガルー島の Tammar Wallaby の頭数動態についてもこの仕事が行われている。研究者達はまもなくワラビーの自動無線追跡及び生理測定コンピューター結合システムを使えるだろうと思っている。

35—この部が西オーストラリアで始めた特に興味あるプロジェクトは、ある地域の原動・植物相の保全に対して、自然保留地として、土地開拓により分離された自然植生の“島”が十分か、又はそうでないかについて基本的情報を提供するのである。もう一つの人間活動の自然環境に及ぼす効果の研究が NSW、クィンズランド、南オーストラリアに隣接する dingo (野犬) 柵の両側で実施されている。これは柵が捕食者／餌動物関係、草食動物の干渉、従って植生そのものに如何なる影響を及ぼすかをみようとするものである。

36—植物産業部の Kosciusko 国立公園の種の数が多い、亜高山林地及び草地の研究は植物の種数は 6 年間に野火も自生、野生動物による採食もない場合 7% 増加し、野火なし、採食ありの場合、及び野火・採食ありの場合はそれぞれ 12% から 23% 減少することを明らかにした。

37 a—水土資源部は環境研究に関する 2 つのコンピューターを用いるシステムを開発した。その 1 つ BIOCLIM は植物・動物相調査局と共同で始めたもので、ある植物相及び／または動物相の特定要素が見出されるような気候条件を示し、それらの動・植物の分布の可能性を予知するも

のである。このプログラムは保全管理に関係するばかりでなく、生物学的制御と生物地理学的研究に関係するものである。

b—第2のより野心的なシステムは AEGIS, the Australian Environmental Geographic Information System である。このシステムは地図、動・植物分布記録、衛星映像及び様々なコンピューターデータベースを用いて植生、土壌、地質、気候、地形のような異なる生息地の入手可能なデータのすべてを統合しようとするものである。この結果は、環境の型を解析、分類し、オーストラリアの保全システムにおける下位代表型を同定するシステムである。AEGIS はオーストラリア遺伝委員会との共同で開発されている。その初期段階において、これは広範囲の環境的、生物地理学的疑問に適切な回答を与え得る強力且つフレキシブルなシステムであることが示されたが、現在までのところ、そのシステムを維持すべき本拠地と十分な財源が見当たらないのである。

c—この部では上記の広範な研究と同様に、Tianjara 陸軍演習場（現在は NSW の Morton 国立公園に含まれている）の自然環境の総合調査を行い、その地域を軍事訓練に連続利用することの環境的インパクトの総計についての情報を提供しようとしている。

38—降雨林の保全か開発かという問題は屢々新聞種になるが、林業研究部と野生生物牧野研究部はクインズランド北部のアサートン付近で林冠内での物理的環境、その主要条件に対する樹木の生長反応、林内の鳥類、哺乳類の微小生息域優先選択、伐採作業による種の危険性、鳥類、哺乳類の花粉、種子拡散、従って森林再生に果たす役割を測定する共同研究を実施している。現在この研究に新しい価値ある設備が利用できる。二つの 30 m の高さの塔がオーストラリア陸軍工兵隊の援助で建てられたが、これにより林冠に接近可能になった。こういった設備はあまり例がないので国際的興味を呼び起こした。

39—降雨林開発のみが論争を巻き起こした唯一の森林生態系というわけではない。NSW の南東部で常緑硬葉林の木材パルプのための伐採が屢々問題になった。野生生物牧野研究部はそういう作業に直面した樹上生活有袋類の保護の確実な基礎を与えた。何故ならば調査者たちは、有袋類の非常に大きな多様性と多数性が（デボン紀層の貫入のために）主要養分の高い可給度をもつ土壌と 1 種またはそれ以上の“ペパーミント”種ユーカリの存在によって特徴づけられる比較的小さい地域内でおきていることを発見したからである。この研究は NSW の森林委員会との密接な協力によって実施された。

40—オーストラリアにおける樹木のもう一つの脅威は“dieback”胴枯れ病として知られる地方の樹木の症候群で、これもまた関心を呼び起こしている。昆虫学部は最近、田園地帯におけるユーカリの活着と再生に及ぼす昆虫の衝撃について研究を開始した。テーブルランド草地のユーカリの多数の昆虫害のコントロールにおける天敵、樹木の反応の役割が、10 年以上に渡って研究されることになるであろう。

41—土壤部はオーストラリア採鉱産業研究協会と共同で採鉱跡荒廃地の再植生における内生菌根菌の役割を調べた。この研究において他のいろいろの事柄と共に鉱山地域の自然生態系の多くの植物は共生的菌根菌と連携していることが発見された。再植生鉱山荒廃地への菌類の再侵入はきわめて遅く、連携菌のないまま植物が再生することになる。ただしこの過程は新鮮表土を加えてやることにより顕著に促進される。菌には様々の菌株があり、あるものは他の菌株に比べて植物生長促進にはるかに有効である；ある菌株は潜在的に毒性のある要素に対しフィルターとして働くものであるらしい。

42—これまで述べてきた本学系の活動例についてのより詳細な情報は、それぞれ関係部より入手することが出来る。大ていの部は年報あるいは2年報を出し、それぞれの研究プログラムと成果を総合的に説明している。

IV. 入手文献資料

○ CSIRO 各機関の要覧, 年報など

- 1) CSIRO Science Communication Unit. 1982. CSIRO In Brief. 32p.
 - 2) 同上。1983. 32p.
 - 3) CSIRO Institute of Biological Resources. 1984. Annual Report 1983/84. 59p.
 - 4) CSIRO Centre for International Research Cooperation. CIRC '82. Annual Report. 26p.
 - 5) CSIRO Division of Plant Industry. Research programs and staff 1984-85. 24p.
 - 6) CSIRO Division of Soils. Research Report 1983. 153p. (文献リストマイクロフィッシュ3葉付)
 - 7) CSIRO Division of Soils, Brisbane Region. 1983. Research resume. 4p.
 - 8) CSIRO Division of Soils. Guide for visitors. 24p.
 - 9) CSIRO Division of Water and Land Resources. Research Report 1982-83. 54p.
 - 10) CSIRO Division of Tropical Crops & Pastures. 1983. Annual Report 1982-83. 215p.
 - 11) CSIRO Division of Irrigation Research. 1982. Research Report 1981-1982. 147p.
(この部は1983年以降 Centre for Irrigation Research と改称された。)
 - 12) CSIRO Division of Forest Research. Biennial Report 1981-1983. 70p.
 - 13) CSIRO Division of Land Resources Management. 1981. Central Australian Laboratory. 11p. (この部は1983年以降 Division of Ground Water Research と改称された。)
 - 14) CSIRO, Perth. 1983. CSIRO in Western Australia 1983. 37p.
- CSIRO 水・土地資源部 (キャンベラ) 入手資料
- 15) HACKETT, C. 1983. Plant description modules: An aid to the compilation, storage and retrieval of tabular descriptions of the qualities of plant species. CSIRO Div. of Water and Land Resources, Divisional Report 83/2 15p.
- Papua New Guinea 資料 (これらの文献は CSIRO Div. of Water and Land Resources の Dr. P. Bleeker より入手したものである)。
- 16) BLEEKER, P. 1983. Soils of Papua New Guinea. CSIRO 352p.
 - 17) HAANTJES, H.A., J.R. MCALPINE, E. REINER, R.G. ROBBINS and J.C. SAUNDERS, 1970, Lands of the Goroka-Mount Hagen Area, Territory of Papua and New Guinea. *Land Research Series* 27, CSIRO 160p. 地図4葉付 (地形区分図, 森林資源図・土地利用強度図, 岩相図・主要土壌群図・地形起伏図, 農業土地利用図)
 - 18) BLAKE, D.H., K. PAIJMANS, J.R. MCALPINE and J.C. SAUNDERS. 1973. Land-form Types and Vegetation of Eastern Papua-*Land Research Series* 32, CSIRO 140p. 地図3葉付 (地形型, 植生, 地質)

- 19) LÖFFLER, E. 1974. Explanatory Notes to the Geomorphological Map of Papua New Guinea. *Land Research Series* 33, CSIRO 19p. 地図4葉付
- 20) PAIJMANS, K. 1975. Explanatory Notes to the Vegetation Map of Papua New Guinea. *Land Research Series* 35, CSIRO 25p. +20plates 地図4葉付
- 21) BLEEKER, P. 1975. Explanatory Notes to the Land Limitation and Agricultural Land Potential Map of Papua New Guinea. *Land Research Series* 36, CSIRO 80p. 地図4葉付
- 22) ROBBINS, R.G., H.A. HAANTJENS, J.A. MABBUTT, R. PULLEN, E. REINER, J.C. SAUNDERS and KAREN SHORT, 1976. Lands of the Ramu-Madang Area, Papua New Guinea. *Land Research Series* 37, CSIRO 134p. 地図2葉付 (地形区分, 森林資源)
- CSIRO 土壤部で入手した文献
キャンベラ
- 23) LOVEDAY, J. 1985. Observation on soils of the riverine plain of S.E. Australia and their management under irrigation. (タイプ刷)
アデレード
- 24) BECKWITH, R.S. 1963. Sorbed phosphate at standard supernatant concentration as an estimate of the phosphate needs of soils. *Australian J. of Expl Agric. and Animal Husbandary*, 5: 52-58.
- 25) GREACEN, E.L. and C.T. HIGNETT, 1984. Water balance under wheat modelled with limited soil data, *Agricultural Water Management* 8: 291-304.
- 26) ALLISON, G.B., C.J. BARNES, M.G. HUGHES and F.W.J. JEANEY, 1983. The effect of climate and vegetation on oxygen-18 and deuterium profiles in soils. *In* Int. Sympo. on Isotope Hydrology in water resources development. IAEA-SM-270/20, 15 p. +5 figures
- 27) BECKWITH, R.S., K.G. TILLER & E. SUWADJI. 1975. The effect of flooding on the availability of trace metals to rice in soils of differing organic matter status. Trace Elements in Soil-Plant-Animal Systems. Proc. Jubilee Sympo. of the Waite Agr. Res. Inst. 135-149
- CSIRO かんがい研究センター (グリフィス)
- 28) SIMPSON, J.R., J.R. FRENEY, R. WETSELAAR, W.A. MUIRHEAD, R. LEUNING and O.T. DENMEAD. 1984. Transformations and losses of urea nitrogen after application to flooded rice. *Aust. J. Agric. Res.* 35: 189-200
- 29) WILLETT, I.R. and W.A. MUIRHEAD. 1984. Nutrient transformations in a gray clay soil during rice rotation in relation to fertilizer requirements of post-rice crops. *In* 'Properties and Utilization of Cracking Clay Soils' *Review in Rural Science* 5: 240-246 Univ. of New England, N.S.W.
- CSIRO 熱帯作物草地部 (プリズベーン)
- 30) BLUNT, C.G. and A.L. CHPMAN. 1978. Irrigated forage research in the Ord Valley. *Trop.*

Agron. Tech. Memor. 11 35 p.

- 31) THOMPSON, P.A.C. 1982. CSIRO Division of Tropical Crops & Pastures Scientific Publications 1959-1980. *Trop. Agron. Tech. Memor.* 33 61 p.
- 32) CHAPMAN, A.L., A. TUPPACK and P.A.C. THOMPSON. 1983. Kimberley Research Station, Paper published 1946 to 1982. *Trop. Agron. Tech. Memor.* 17 18 p.
- CSIRO 西オーストラリア地方農林研究所で入手した文献
- 33) HINGSTON, F.J., G.M. DIMMOCK and A.G. TURTON. 1981. Nutrient distribution in a jarrah (*Eucalyptus marginata* Donn ex Sm.) ecosystem in south-west Western Australia. *Forest Ecol. Manage.* 3 : 183-207
- 34) HINGSTON, F.J., N. MALAJCZUK and T.S. GROVE. 1982. Acetylene reduction (N_2 -fixation) by jarrah forest legumes following fire and phosphate application. *J. of Applied Ecology* 19 : 631-645
- Lake George 問題 (内陸湖なのに塩分濃度が低いのは何故か?) について Dr. R.W. Galloway より入手した文献
- 35) JENNINGS, J.N., L.C. NOAKES and G.M. BURTON. 1964. Geological Excursions Canberra District. Bureau of Mineral Resources Geology and Geophysics, Dept. of National Development, 24 p.
- 36) GALLOWAY, R.W. 1965. Late Quaternary climates in Australia. *J. Geology* 1965 (4) 603-618.
- 37) COVENTRY, R.J. and P.H. WALKER. 1977. Geomorphological significance of late Quaternary deposits of the Lake George Area, N.S.W. *Australian Geographer* 13 (6) 369-376.
- CSIRO 中央オーストラリア研究所 (アリススプリングズ)
- 38) RALPH, W. 1984. Preserving central Australian pastures. *Rural Research* 124 : 20-23
- N.T. 乾燥地域研究所 (アリススプリングズ)
- 39) SINGH, K.K., K.L. CHADHA and M.R. GUPTA. 1973. Ber cultivation. Punjab Agric. Univ., Ludhiana. (この研究所で栽培を始めたインドナツメに関する文献, マケリスター氏より入手)
- ACIAR (キャンベラ)
- 40) ACIAR, IBSRAM. 1983. Proc. Int. Workshop on Soils. Research to Resolve Selected Problems of Soils in the Tropics. 198 p.
- 41) Australian Centre for International Agricultural Research. 1983. Partners in Agricultural Research. 43 p.
- 42) ACIAR Newsletter. 1984. No. 3, 4, 5 (これはその後も引き続き図書室に来ている)
- 43) ACIAR, Australian National University. 1983. Virus Identification Data Exchange, Viruses of legumes. 139 p. (マメ科のビールス目録)

- 44) International Board for Soil Research and Management (IBSRAM) の広報3種
- 44-1) IBSRAM. 1984. Removing soil constraints to food production. A Progress Report. 7 p.
- 44-2) IBSRAM. Management of vertisols for improved agricultural production. (Feb. 18-22, 1985, インドの ICRISAT で開催される workshop の予報)
- 44-3) IBSRAM. Management of acid tropical soils for improved agricultural production. (Apr.24-May 3, 1985. ペルーとブラジルで開催される workshop の予報)
- 南オーストラリア州農業局 (アデレード)
- 45) WEBBER, G.D., P.S. COCKS and B.C. JEFFERIES. 1976. Farming Systems in South Australia, Dryland farming in a semi-arid climate. South Australia, Department of Agriculture. 103 p.(カラー写真, 図表が多く, 南オーストラリアの営農についてのすぐれた解説書である。簡要でかつ親切な周辺情報も豊富)
- 46) COCKS, P.S., G.D. WEBBER, M.J. MATHISON and E.J. CRAWFORD. 1977. Pasture seeds from South Australia. South Australia-Dept. of Agriculture & Fisheries 68 p.
- 47) Dept. of Agriculture, South Australia. 1977. Ley farming in South Australia. *Bulletin* No. 15/77 19 p.
- 48) Dept. of Agr. S.A. 1983. SAGRIC 84-87. Planning of Dept. of Agr. services for South Australia. 63 p.
- 49) Sagric International. Changing Horizons. Sagric International Pty. Ltd. (南オーストラリア州農業局内にある海外向に農業技術の専門家および専門知識を輸出するため会社の広報)
- 50) FAWCETT, R.G. and T.N. HERRMANN. 1984. Herbicides for tillage systems and crop production. Div. of Land use and protection, S.A. Dept. of Agric. 27p.
- 51) MAYNARD, F. (farmer, Lameroo), J. HANNAY, R.G. FAWCETT and R.N. PEDERSON. The Lameroo tillage experiment 1978-1981, S.A. Dept. of Agric. 23p.
- 52) FAWCETT, R.G. 1978. Effect of Cultivation, Stubble Retention and Environment on the Accumulation of Fallow Water. *In* Modification of Soil Structure. John Wiley & Sons, 403-410.
- 西オーストラリア州農業局 (パース) でマルコム氏より入手した塩害地植生関係の文献
- 53) MALCOLM, C.V. 1983. Wheatbelt salinity. A review of the salt land problem in Southwestern Australia, *Tech. Bull.* 52, Dept. of Agric. W.A. 65p.
- 54) MALCOLM, C.V., A.J. CLARKE and T.C. SWAAN, 1984. Plant collections for saltland revegetation and soil conservation. *Tech. Bull.* 65, Western Australia, Dept. of Agric. (マルコム氏らのチームが, 国内, 国外の塩類土地帯から収集した 947 標本について学名, 普通名, 採集地, 特性, 解説を記述したもの)
- 55) MALCOLM, C.V., B.J. HILMAN, C. SWAAN, C. DENBY, D. CARLSON & M.D' ANTUONO. Black paint soil amendment and mulch effects on chenopod establishment in a saline soil. *J.*

Arid Environments (1982) 5, 179-189

- 56) NEGUS, T.R. Spray-seed for *Puccinellia* establishment. *Farmnote* 17/80, W.A. Dept. of Agr.
 - 57) Officers of the Div. of Resource Management. Salt-water couch-for salty seepages and lawns.同上 23/80, replaces Bull. 3696.
 - 58) MALCOLM, C.V., G.J. COOPER. Samphire for waterlogged saltland.同上 4/82。
 - 59) NEGUS, T.R. *Puccinellia*-its grazing value and management.同上 34/82, replces 108/79
 - 50) GEORGE, P.R. Salinity control in the Esperance sandplains.同上 104/82
 - 61) NULSEN, R.A. Saltland managenent-the catchment approach.同上 133/84 (*Farmnote* はいずれも A 4 版 1 枚表裏 1 または 2 頁)
 - 62) MALCOLM, C.V., T.C. SWAAN, H.I. RIDINGS. 1983. Niche seeding for broad scale forage shrub establishment on saline soils. *In* Int. Sympo. on Browse in Africa. 383-385
 - 63) The Mallen Shrub Seeder (マルコム氏らが発明した塩害地にアトリプレックスなどの種子をまく時に用いる播種機の広告, これは溝付, 播種, マルチが一度にできる)
- 地図類 NATMAP (Division of National Mapping) 発行
- 1) NATMAP. 1976. Australian Capital Territory 1 : 100000, (キャンベラと周辺の首都地区の美しい 6 色刷地形図)
 - 2) NATMAP. 1981. Alice Springs (SF53-14) 1 : 250000 scale (5 色刷)
 - 3) NATMAP. 1981. Ayers Rock (SG52-8) 1 : 250000 (5 色刷)
 - 4) NATMAP. 1973. Henbury (SG53-1) 1 : 250000 (4 色刷)
 - 5) NATMAP. 1980. Canberra (Australia SI55) International Map of the World 1 : 1million (100 万分の 1 世界図, 多色刷)
 - 6) NATAP. 1978. Australia Soil Resources. 1 : 5 million Map Series 4
 - 7) NATMAP. 1979. Australia Land Use. 1 : 5 million Map Series 9
 - 8) NATMAP. 1982. Australia Geology. 1 : 5 million Map Series 11
 - 9) NATMAP. 1979. Australia Wheat. Small Scale Thematic Map Series 8 (5 百万分の 1 を縮小して 1 千万分の 1 にしたもの)
 - 10) NATMAP. 1979. Australia Croplands. Smalle Scale Schematic Map Series 9

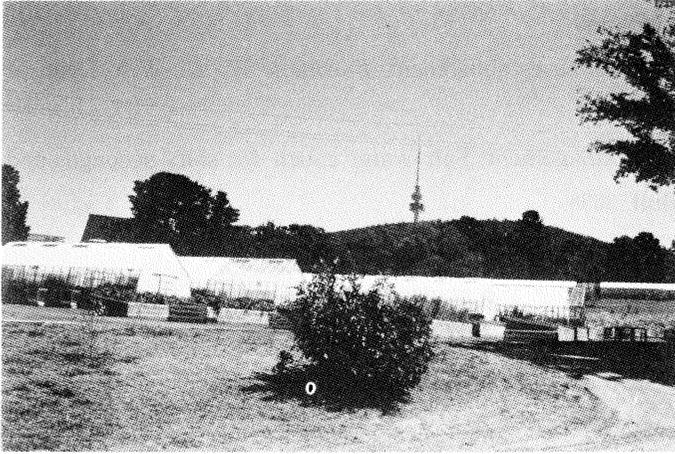


写真1

キャンベラのCSIRO
植物産業部のガラス室群、
後方の丘がブラックマウン
テン、頂上のテレビ塔が見
える。



写真2

牧野の水場、羊がまばら
にいる、キャンベラーグリ
フィスのバスの窓から

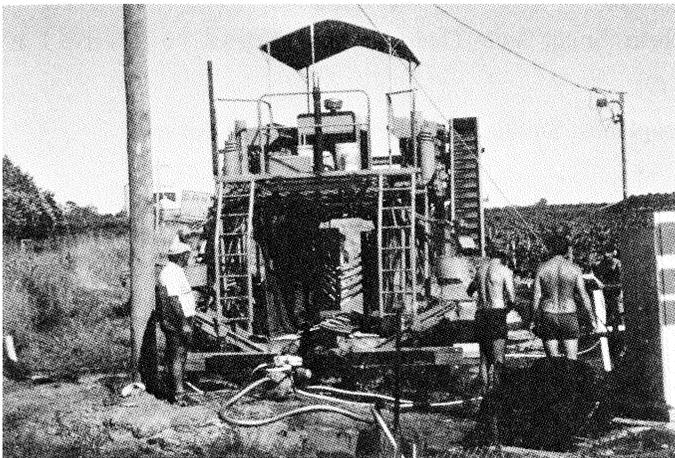


写真3

ブドウ摘採機、グリフィ
ス、かんがい農業地帯



写真 4

用水溝から畑に配水するサイフォン管の使用法を説明している、ヒマワリ畑、グリフィスのかんがい農家圃場

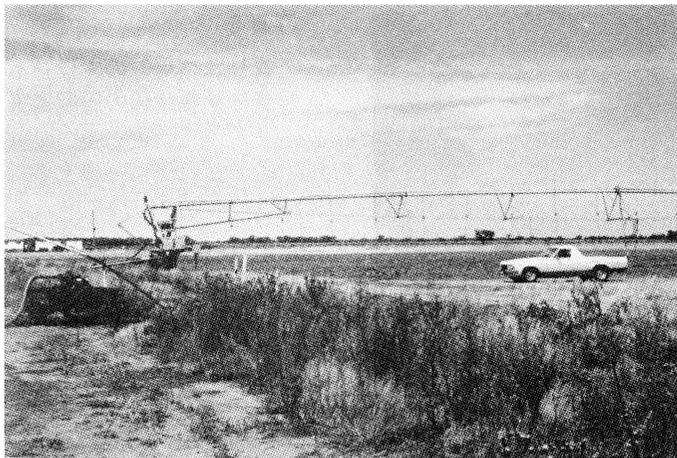


写真 5

平行移動式自走かんがい機、圃場の両側に張ったワイヤーを探りながら自走装置が進退する。



写真 6

ブリスベーンのCSIRO熱帯作物草地部、クイーンズランド大学の一隅にある。

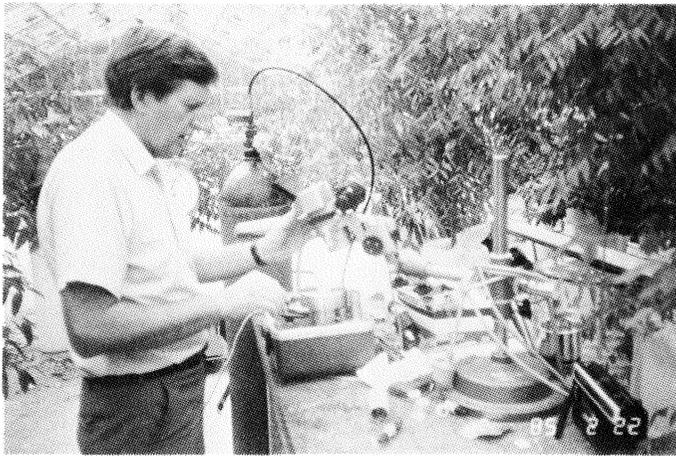


写真7

クイーンズランド大学の温室で葉水分ポテンシャル計を操作するFisher氏、右手の筒に一枚の葉を入れ、窒素ガスで加圧し、水が葉柄断面より滲出し始める瞬間の圧力をよむ。



写真8

ブリスベーンのマウント・クーサ植物園の円型温室



写真9

エアーズロックの日没、夕暮、シルエットになっていた岩山が、日没の前後数分間だけ赤く燃え上がる。

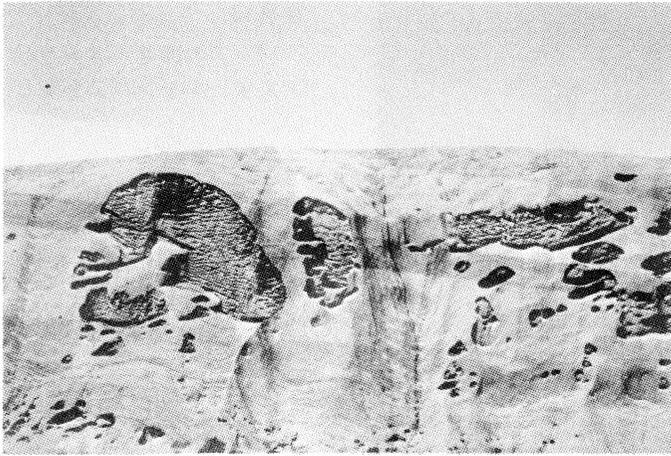


写真10

エアーズロックの岩壁に風蝕によりつくられた奇妙な模様、ブレイン（脳みそ）とよばれている。

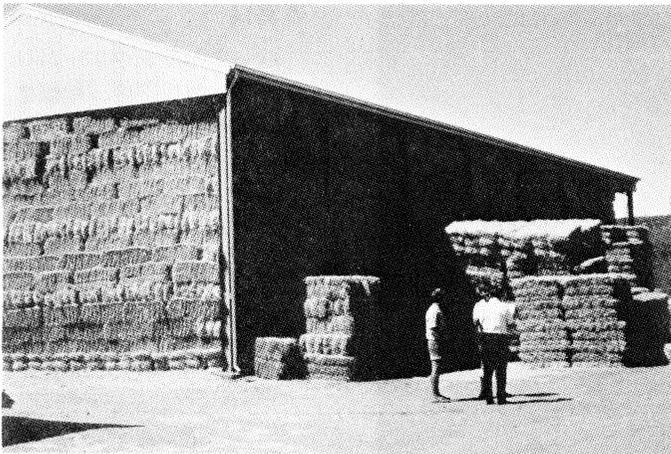


写真11

アリススプリングスの近くの農場、深井戸の水をかんがいし、ソルガムとアルファルファの乾草を生産している。

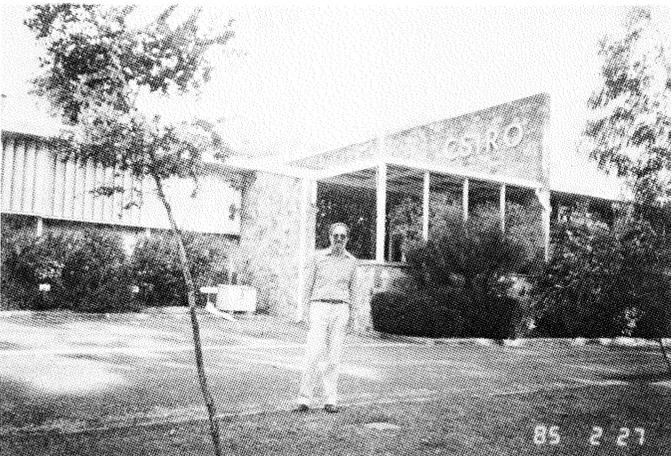


写真12

アデレードのCSIRO 土壌部、人物はStirk主任 (Officer-in-Charge)

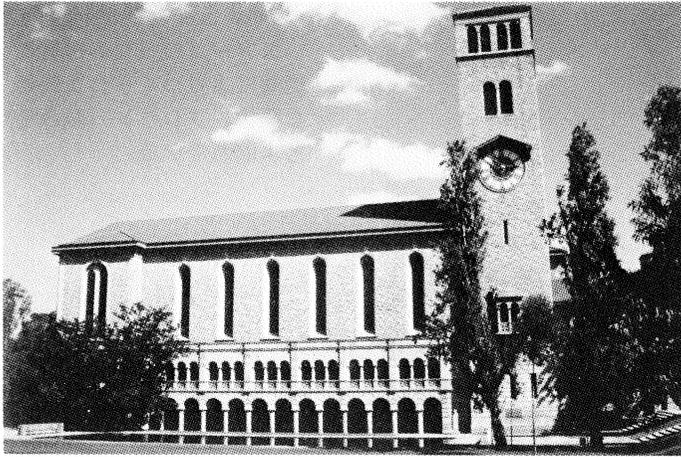


写真13

パースの西オーストラリア大学、キャンパスが美しい。



写真14

パースのキングズ・パーク、原生林保存区、乾燥に強いユーカリやアカシアの林



写真15

パースのキングズ・パーク、スプリンクラーかんがいで維持されている、つまり世界一美しい街パースの風景は自然と極度の人工の産物である。

熱 研 資 料

- No.30. 東南アジアにおける香辛料の栽培加工に関する調査報告書
31. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書 (ブラジル)
32. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書 (インドネシア)
33. Rice plant and leafhopper incidence in Malaysia and Indonesia
34. 東南アジアの畜産
35. インド・スリランカ・タイにおける水稲害虫研究の現状
36. ブラジルの稲作
37. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書— (フィリピン) —
38. セラードに関するシンポジウムIII抄訳
39. オーストラリアにおける牧草導入事情調査報告書
40. スリランカにおける水稲栽培の農業気象的研究
41. 東南アジアにおける雑草問題の現状と今後
42. ばれいしょ遺伝資源の探索, 導入, 保存と育種利用に関する調査報告書
43. The Brown Planthopper in India and Sri Lanka
44. ブラジルにおける大豆栽培の調査報告書 研究報告書
45. Field Observations and Laboratory Analyses of Paddy Soils in Thailand
46. フィリピンのマメ類, とくに Mungbean の生産・研究事情調査報告書
47. Proceeding of SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources in Asia Oceania
48. Field Observations and Laboratory Analyses of Upland Soils in Thailand
49. タイ国における Land Consolidation について
50. セラードシンポジウムIV抄訳
51. マレーシアダムかんがい計画地域における水稲二期作経営の実態
52. ブラジルサンパウロおよびパラナ州の土壌と農業調査報告書
53. スーダンの農業と農業研究
54. インドネシアにおける作付方式と土壌肥沃度に関する調査報告書
55. 中国の熱帯農業と農業研究
56. スリランカにおける牛肉生産の現状と問題
57. タイ, インドネシアにおける地下作物の栽培様式の品種特性調査報告書
58. アフリカからの新作物探索導入調査報告書
59. 中南米の地下作物探索導入調査報告書
60. 南米における有用マメ科植物の探索導入と試験研究状況調査報告書
61. フィリピンにおける地下作物の栽培様式と品種特性に関する調査報告書
62. アラゾン地域の自然—気候及び土壌を中心として—
63. スリランカ・ドライゾーンにおける水田用水量に関する研究
64. パプアニューギニア, ソロモン, フィジーにおける農業事情と地下作物
65. アマゾニアの農業開発
66. Genetic Information in Rice
67. 西マレーシア及びタイにおける熱帯特用作物の実態調査報告 (研究技術情報No.1)
68. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.2) —シリア・パキスタン・インド—
69. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.3) —オランダ・エジプト・ケニア, シリア・エチオピア—
70. マレーシア・ムダ地区における水稲二期作の水収支と水田基盤整備に関する研究
71. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.4) —エジプト・イスラエル—
72. 乾燥地農業の研究事情調査報告書 (研究技術情報No.5) —オーストラリア—