

「資源大国」オーストラリアの素顔と C.S.I.R.O. (連邦科学産業研究機構)の地下資源研究

富 樫 幸 雄 (鉱床部)

Yukio TOGASHI

はじめに

平均的日本人にとっては 可愛らしいコアラやカンガルーの国 羊の数が人間の数よりはるかに多い国 そして 映画「渚にて」で印象的だった「ワルツィング・マチルダ」の国 オーストラリア。 ビジネスマンにとっては 安定した「資源大国」として日本の経済と深い結びつきにある国 オーストラリア。 そして 鉱床学を学ぶ者にとっては有名なブローケン・ヒル Broken Hill やマウント・アイザ Mount Isa などの世界屈指の大鉱床のある国 オーストラリア。

アメリカやヨーロッパほどではないにしても 最近とみに日本にもひんぱんに紹介されるようになった このオーストラリアで 筆者は日豪研究者交流制度のもと オーストラリア連邦政府の招へいにより 在外研究を行う機会を得た。 期間は1981年10月から1983年2月までの16カ月間で 滞在先はシドニー (図1) の郊外にある C. S. I. R. O. (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization : 連邦科学産業研究機構) エネルギー地下資源研究所 (Institute of Energy and Earth Resources) 鉱物部 (Division of Mineralogy) であった。

短い期間ではあったが オーストラリアの自然の豊かさ と オーストラリア人の生活態度ののびやかさが大

変印象的であった。 また 研究活動の面でも オーストラリアの研究者の研究態度や 研究所の運営方針などにも いろいろと学ぶところが多かった。

後に述べるように 日本とオーストラリアは地下資源貿易のパイプは巨大であるが それに比べ 日本人の地質鉱床研究者がオーストラリアに長期間滞在し 実地に研究活動を行う機会は 残念ながらまだ非常に乏しい。ここに 一鉱床研究者からみたオーストラリアの素顔と CSIRO の地下資源研究の様子を御紹介したい。

新しい開かれた国オーストラリア

オーストラリアは地理的・社会的に日本とは正反対の面を数多く持っている。 よく知られているように 南半球に位置するために 季節は日本とは逆、そして月の満ち欠けの方向も逆 (例えば上弦の月は左半分が 下弦の月は右半分が それぞれ輝いている)。 夜空の星座は上下逆さま。 おまけに 白鳥まで黒い (図2)。

国の面積は日本の20倍 人口は約8分の1。 従って人口密度は160分の1。 社会的にはイギリス人が植民を始めてからまだ200年に満たない新しい国で 今なお世界中 (日本も含む) から移民を受け入れている 国である。 町を一步出ると広大な自然が拡がり そして

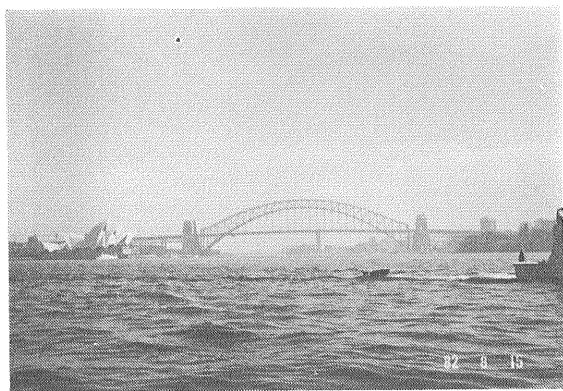


図1 真冬のシドニー港。 Port Jackson と呼ばれるこの湾は Paramatta 川河口のエスシュアリーである。中央はハーバーブリッジ 左はオペラハウスで ともにシドニーの象徴的な建造物である。

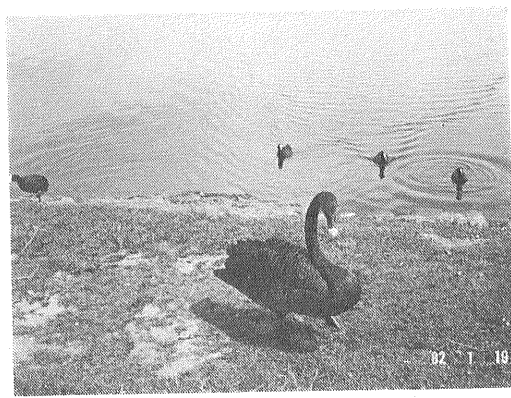
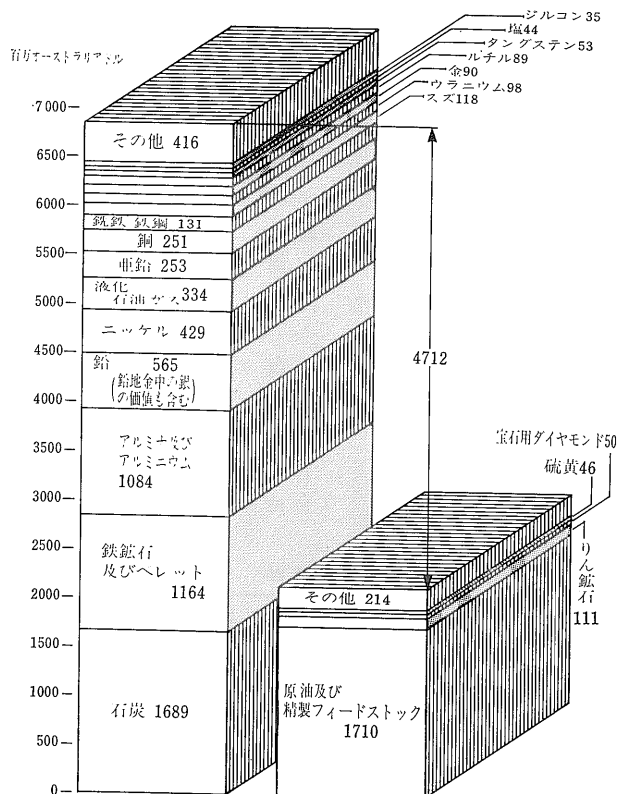


図2 ブラックスワン(黒い「白鳥」)。 約200年前に初めてヨーロッパにこの鳥の存在を報告した船員は長い間ウソつきよばわりされたという。



総輸出額6843 総輸入額2131

図3 オーストラリアにおける地下資源の輸出入バランス (Australian Mineral Industry Annual Review 1980 より)。

一地質屋にはこれが最も大事なことだが一何よりも地下資源の豊かな国である。

かつては「羊の背に乗った幸運な国」といわれた純農業国オーストラリアも 今では国の経済の多くの部分を地下資源の輸出に頼っている (図3・4)。そして 驚いたことに地下資源の総輸出額の42%は日本向けなのである。中でも石炭は73% 鉄鉱石にいたっては実に75%が日本へ輸出されている (表1)。一方 日本にとっても総輸入額に対するオーストラリアからの輸入割合は石炭で41% 鉄鉱石でも39%にのぼっている (1981年;通商白書 昭和57年版)。

最大の基幹産業である製鉄業の原材料を このように大幅にオーストラリアに依存する日本にとっても また日本を最大の「お得意さん」とするオーストラリアにとっても ともに相手がなくては近代国家として存立し得ないという意味で 両国はまさに「一蓮托生」の関係にあるのである。

このように互いに政治的に安定した自由主義国として 日本とオーストラリアは 経済的に近年一層結びつきを深めている。さらに欧米から地理的に離れた西太平洋に位置する先進国同士という近親感からも 文化面でもますます交流が活発になりつつあるようである。

もっとも 地理的には日本以上に欧米から離れているとはいえ オーストラリアは今なおエリザベス女王を元首にいただく大英連邦の一員であり

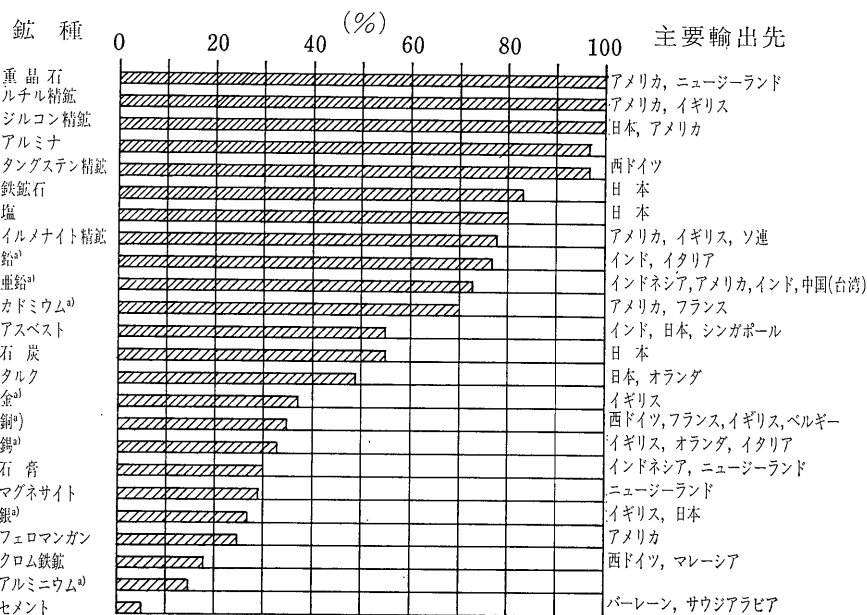


図4 オーストラリアの地下資源生産量に対する輸出割合 (1980) (Australian Mineral Industry Annual Review 1980 より) (注) a)……一次精製品。

表1 オーストラリアの地下資源の輸出額と、それに占める日本への輸出割合(L.P.G.を除く)(1980年)

鉱種	オーストラリアの総輸出額 (X1,000 オーストラリアドル)	日本への輸出額 (X1,000 オーストラリアドル)	日本への輸出比率(%)
銅	250,769	72,706	28.99
鉛	574,299	6,723	11.71
亜鉛	224,883	60,326	26.83
鉄鉱石	1,163,590	873,045	75.03
銑鉄 鉄鋼	130,539	9,613	7.36
タングステン	52,624	4,223	8.02
錫	117,574	—	—
イルメナイト・ルチル	113,961	12,125	10.64
ジルコン	35,058	12,460	35.54
石炭	1,688,917	1,229,642	72.81
オパール	25,551	6,491	25.40
その他	2,195,995	459,957	20.95
合計	6,572,717	2,747,316	41.80

Australian Mineral Industry Annual Review 1980より

国の中枢のほとんどはイギリス系住民に把握されている。従って国際的な活動に際しての言葉のハンディも皆無であり 欧(とくに英)・米との人的交流や情報交換の量も日本とは比べものにならぬほど多く かつ迅速である。さらに 英国をはじめとするヨーロッパ諸国が大半を占めるとはいえ 世界各国から今なお大量の移民を受け入れていることもあって 世界に大きく開かれていた国というのが現地での率直な印象であった。最近その社会構造の特異な閉鎖性を諸外国から指摘されることの多い日本と比較して この点も良い対照となるようである。

「資源大国」オーストラリア

さて すでに述べた石炭と鉄鉱石のみならず 他の地下資源についても オーストラリアの生産量・埋蔵量はかなりの量にのぼる(表2)。また近年発見された鉱床の中には ロクスビー・ダウンズRoxby Downs(別名オリンピック・ダム Olympic Dam)のように マウント・アイザ(図5)をしのぐ銅量(約3000万tといわれる)と世界最大級といわれるノーザン・テリトリーのウラン鉱床群(図6)をしのぐウラン量(約120万トンU₃O₈)をあわせ持つ大鉱床もある。

その他いくつもの鉱床・鉱徴地が知られ(図7) 鉱床研究者の多くも まだ奥地をちょっと探せばいくらでも鉱床が発見できそうな そんな「資源大国」のイメージをオーストラリアに持っているのではないかと思う。

実は筆者もそのような莫然としたイメージを持ってオーストラリアを訪れた一人である。ところが実際に現

地で鉱床探査研究に携わってみると 実態はそんなに生易しいものではないことがわかった。つまり オーストラリアならではの要因が そのまま鉱床の探査開発にとって しばしば決定的な制約となっていることを知らされたのである。その最たるものは

1. 国が大きすぎる
2. 人が少なすぎる
3. 雨が降らなすぎる

の3つである。これらがすべて「資源小国」日本の自然的・社会的条件とは正反対の要因であることは皮肉である。

たとえ 幸い探鉱活動が成功して鉱床の存在が確認出来た(図8)としても オーストラリアの人達が「アウトバック」と呼ぶ内陸奥地(図9)の場合は 開発のためには 鉱山町そのものの建設から始まって貴重な水の確保 海岸沿いの輸送路や港湾の建設など いわゆるインフラ整備のために莫大な費用が必要になる。また 国全体として人手は少なく人件費も高い。とくに皮肉なことに この国が資源大国であることの最大の条件である国土の広大さが そのまま開発のための最大のネックとなることが多い。例えばクイーンズランド州のマウント・アイザ鉱山の場合は 資材や製品の輸送のために太平洋岸迄1500キロ以上もの鉱山鉄道で結ばれている。また西オーストラリアのハマースレー地域の鉄鉱石は 同じ大陸の反対側のシドニーに運ぶよりも日本に運ぶほ

表2 世界の地下資源におけるオーストラリアの比重

鉱種	生産量					埋蔵量				備考
	世界	オーストラリア	単位 (トン)	年	オーストラリア の比率(%)	世界	オーストラリア	単位 (トン)	オーストラリア の比率(%)	
アルミニウム	17,110	4,890	X10 ³	1978	29	8,029	1,406	X10 ⁶	18	深海底ノジュールを除く
ビスマス	14,400	930		1978	21	185	26.3	X10 ³	14	
カドミウム	20,650	1,500		1978	7	1,245	135	X10 ³	11	
コバルト	25,340	1,360		1978	5	5,443	295	X10 ³	5	
銅	7,802	244	X10 ³	1980	3	1,627	16 ^{c)}	X10 ⁶	1	
金	943	17		1980	2	61,270	1,866		3	
鉄 鉱 石	481,500	52,800	X10 ³ F _e	1978	11	197	18	X10 ⁹ F _e	9	
鉛	3,445	400	X10 ³	1978	12	288	34	X10 ⁶	12	
マンガン	9,582	693	X10 ³	1978	7	2,812	132	X10 ⁶	5	
ニッケル	729	91	X10 ³	1978	12	228	8.8	X10 ⁶	4	
銀	10,721	774		1978	7	770	42.6	X10 ³	6	同上
タリウム	12.7	1.04		1978	8	730	90		12	
トリウム	1,138	712		1978	63	5,168	122	X10 ³	2	
錫	252	12	X10 ³	1978	5	37,000	920	X10 ³	2	
イルメナイト	1,511	422	X10 ³ Ti	1978	28	153,000	6,900	X10 ³ Ti	5	
ルチル	171	146	X10 ³ Ti	1978	86	544,000	24,500	X10 ³ Ti	5	
タングステン	45,417	2,680		1978	6	6,760	367	X10 ³	5	
ウラン	44,078	1,561	U	1980	4	3,420 ^{c)}	558 ^{c)}	X10 ³ U	16	共産圏を除く
バナジウム	36,460	—		1980	—	56,000	1,360	X10 ³	2	
亜鉛	5,878	473	X10 ³	1978	8	325	40	X10 ⁶	12	
ジルコニウム	263	190	X10 ³	1978	72	40	10	X10 ⁶	25	
石炭	2,816	76.3	X10 ⁶	1980	3	637 ^{b)}	27 ^{b)}	X10 ⁹	4	
褐炭	993	33	X10 ⁶	1980	3		109 ^{c)}	X10 ⁹		
石油	3,642	25.4	X10 ⁶ m ³	1979	0.7	102,000 ^{b)}	393 ^{b)}	X10 ⁶ m ³	0.4	
天然ガス	1,632,300	6,766	X10 ⁶ m ³	1977	0.4	70,849 ^{b)}	878 ^{b)}	X10 ⁹ m ³	1.2	
オパール		54,133	X10 ³ オーストラリア・ドル	1980	(95)					

注 1) 生産量については統計年毎に以下の資料を用いた：

a) 1978: Mineral Facts and Problems 1980 (U.S. Bureau of Mines, Bulletin 671, 1980, 1060p)

b) 1977, 79: 181資源エネルギー年鑑(通産資料調査会, 1981, 839p)

c) 1980: Australian Mineral Industry Annual Review 1980 (Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, 1982, 341p)

2) 埋蔵量については、上記資料 b) c) より引用した数字には当該記号を付した。それ以外はa) より引用。

3) 単位は特に記したものを除くはメートル・トン。

うが安くつくという。

一方 鉱床それ自体も巨額の投資に見合うような大規模なものとなると 今ではそう簡単には見つからないのが実状である。地表に露頭をもつ鉱床も 約130年前のゴールドラッシュ以来 ほとんど発見され尽くし 今後は潜頭鉱床の探査のために高度の知識と多額の費用が必要となるだろう(前出の Roxby Downs 鉱床は地表下約300mに胚胎する潜頭鉱床である)。

また 著名な大鉱床の中には ブローケン・ヒルのように このまま採掘を続ければあと20年後には掘り尽されると考えられるものもある。事実 このようにし

てゴーストタウンとなった鉱山町も数多いはずである(図10・11)。オーストラリアには「鉱徴地」は数多いが「鉱山」の数が驚くほど少ないのは以上のような理由によるのである。

「資源大国」といっても いや 近代国家としての存立基盤を地下資源開発にゆだねる「資源大国」だからこそ オーストラリアが地下資源の探査にいかにか大きな力を注いでいるか 以上のことからおわかりいただけるかと思う。

私が滞在していた CSIRO のエネルギー地下資源研究所は この乾燥したただっ広い島大陸オーストラリアに

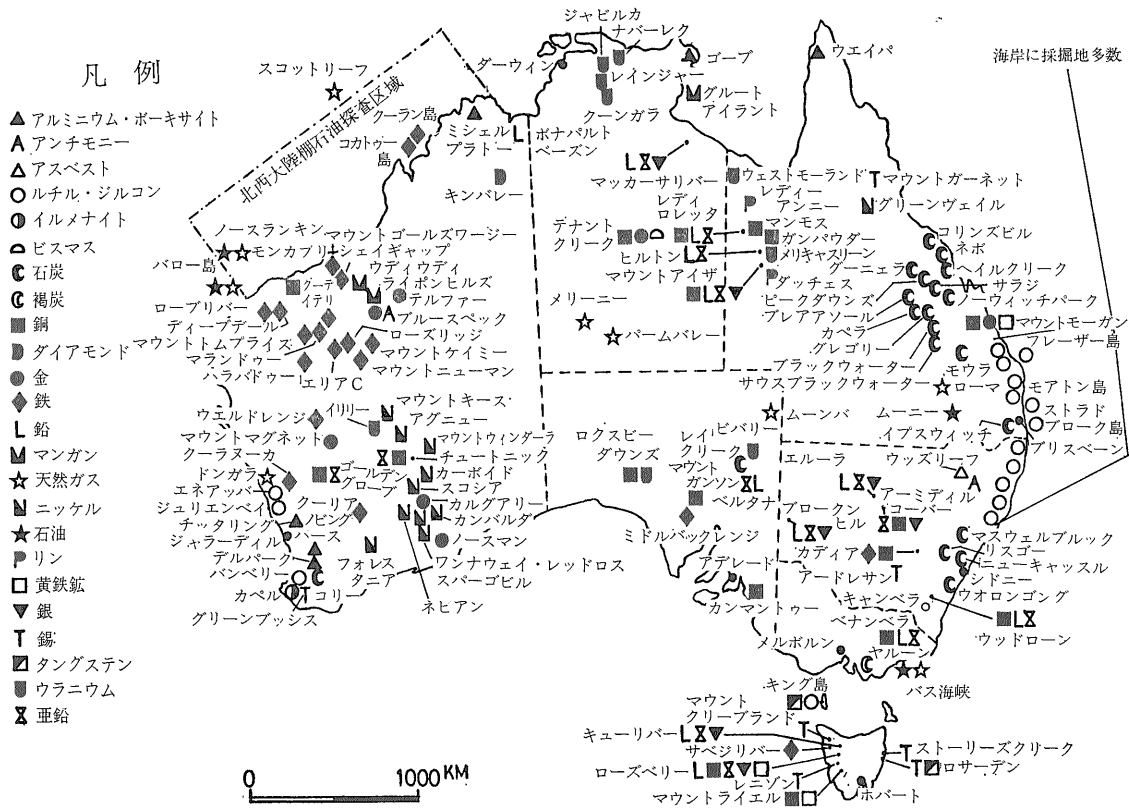


図7 オーストラリアの地下資源分布図 (主要な鉱産地も含む)

眠る各種地下資源をどのように探査し 開発し 利用し てゆくかを研究する国立研究機関である。

地方分権と個人主義

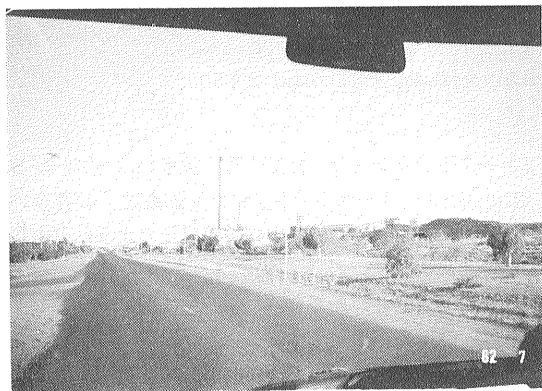


図5 クィーンズランド州マウント・アイザ鉱山の遠景。名実ともにオーストラリア最大の鉱山で1980年の採掘量は銅157千t(全オーストラリアの91%以下同じ)鉛141千t(36%)亜鉛114千t(23%)銀403t(53%)。

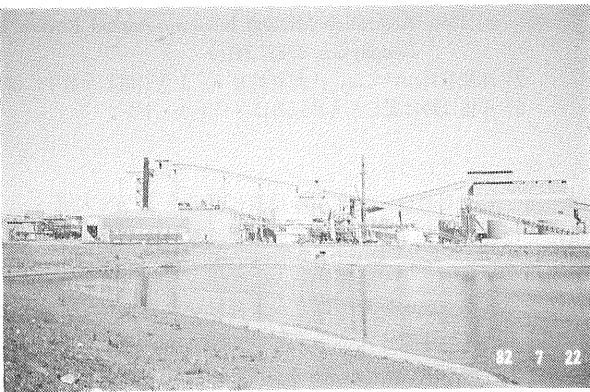


図6 ノーザンテリトリーの首府ダーウィンの西方約200kmの熱帯雨林の中に忽然と現れた Ranger ウラン鉱山の処理プラント。この周辺の4つの鉱床(Jabiluka, Ranger, Nabarlek, Koongarra)の埋蔵量はU₃O₈。30万t以上といわれる。



8図 1972年に発見されたニューサウスウェールズ州 Elura 鉱床の坑道入口。この地域の年間雨量は約300mm。風化帯は地下130m迄達する。

団地となっている。ただし 狭義の研究組織以外の事務部門・図書室 および後述の研究支援部門は すべて3つの Division の共有となっている。

エネルギー地下資源研究所は合計9つの Division と1つの Unit よりなる(図14)。本部は独自にメルボルンにあり 所長(Director)はそこに常駐し 管理的な業務に専念している。シドニーには この研究所の他の Division のサイトが他に何か所もある一方 Division of Mineralogy の本所は西オーストラリア州のパーズにあるなど 中央集権的発想に慣れてしまった筆者のような平均的日本人には この組織はかなりわかりにくい。オーストラリア人(そしておそらくはオーストラリアを作ったイギリス人も)には ピラミッド型の整然とした組織がよほど肌に合わないのだろうと思わされる。

特に日常生活の次元では 連邦政府よりも各州政府の影響がはるかに大きいオーストラリアで その最たるも

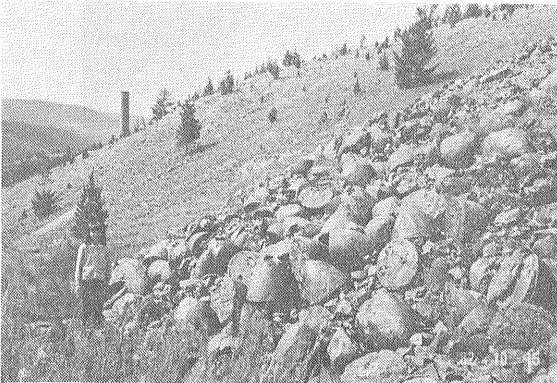


図10 シドニー西方150kmにある旧 Sunny Corner 鉱山跡。かつては小規模な銅製錬所もあったが今はかえり見られない。



第9図 ノーザンテリトリーのアリススプリングスからダーウィンへ向う機上からみた典型的な「アウトバック」。

のは 日本でも昔なつかしい「サマータイム」(現地では Daylight Saving Time と称する)への対応の仕方であろう。ほぼ同経度に沿って分布する東部諸州のうちクイーンズランド州はこれを採用しない。また 採用している他の州の間でも 各州の事情から採用期間が必ずしも一致しないのである。従って国内時差ともあいまって(さすがにこちらの方は一定であるが) 夏場(すなわち11月~3月頃)に国内旅行する外国人は 時計合せの複雑さに泣かされることになる(図15)。これなども連邦政府を持ちながら 露骨に中央集権的発想を好まないオーストラリア人の面目躍じよたるところかも知れない。

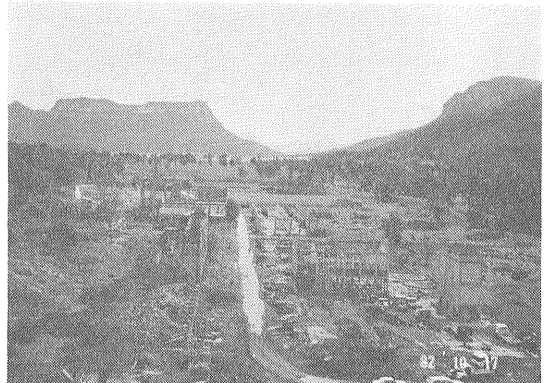


図11 シドニーの北西150kmにある Glen Davis オイルシェール精製工場跡。1950年頃まで灯油採取のため稼行していたが 石油の輸入増加に伴い操業は停止し 今では美しい谷間に不釣り合いな廃墟となっている。

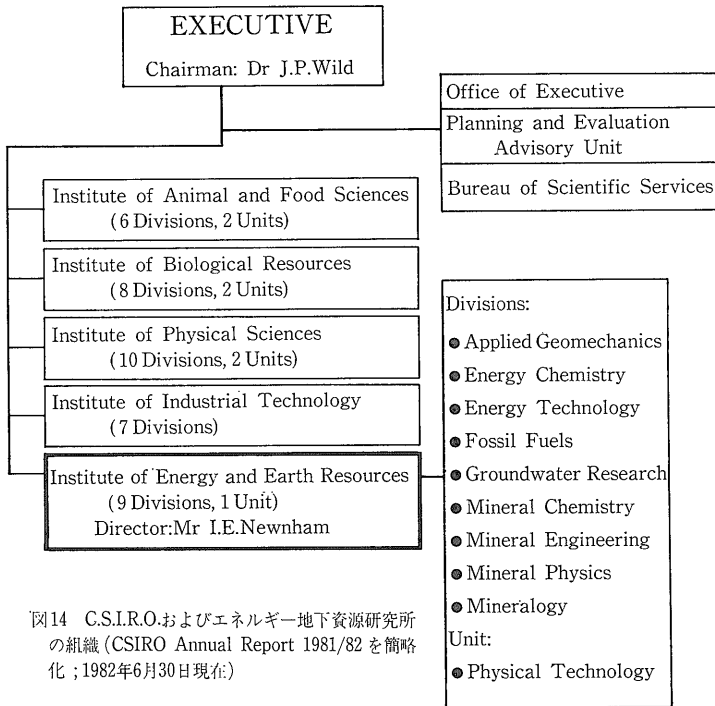


図14 CSIROおよびエネルギー地下資源研究所の組織 (CSIRO Annual Report 1981/82を簡略化; 1982年6月30日現在)

一方 このような伝統的風土と表裏一体と思われるが日本人的精神構造と著しく異なる点は やはり確固とした個人主義だろうと思われる。職場では仲間同士で和気あいあいと仕事を進めることを「善」とする平均的日本人からみると オーストラリアの研究所の人間関係はクールでドライな印象が強いだらう。筆者の子供達を通った現地の公立小学校の授業の様子をみても 知識のつめこみよりは いわば個性の確立が教育の大目標のようであった。従ってこれは オーストラリア独自の現象というよりは西歐文化の一側面としてみるべきかもし

れない。研究所においては 研究者のみならず事務職員の多くも個室を与えられて仕事をしている様子を見ると 一層その感を深くしたものである。

オーストラリア独特の精神風土としてよく例に出されるのが *Mateship* (オーストラリア人が発音すると“マイトシップ”と聞こえる) である。これは 開拓時代に行き倒れになっている旅人に 自分の水筒が空になることも



図12 シドニー中心部 (City とよばれる) の西方10 km の高台に望まれるエネルギー地下資源研究所本館。まわりは緑が多い。

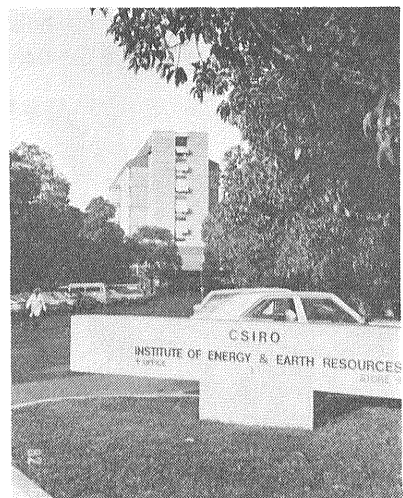


図13 エネルギー地下資源研究所正面入口。研究所名の刻まれたコンクリートの標識の裏側には旧名がそのまま残されている。モノを大切にするのもオーストラリア人気質である。

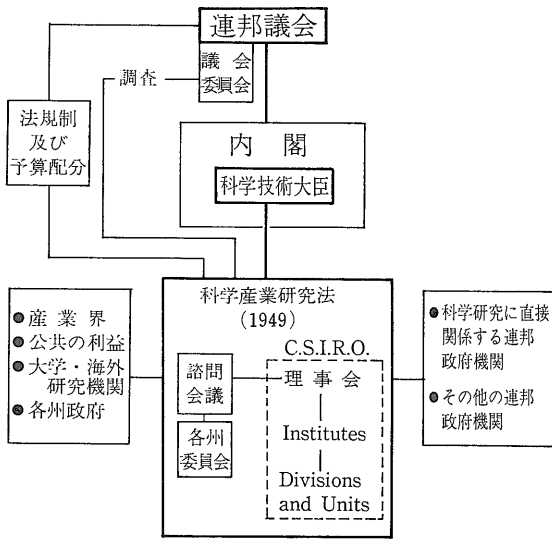


図17 連邦政府内でのC.S.I.R.O.の位置づけ (CSIRO Annual Report 1981/82を簡略化)

恐れず水を与えて助けたような仲間意識を起源とする
ことである。上のべたような「クールな」個人主義
をベースとしながらも「よそ者」に対してもきわめて
オープンにかつ自然に接してくれる彼等の態度は 国
際化時代を迎えた日本人と日本社会も学ぶところが多い
ように思われた。

CSIROとは

さて オーストラリアにおける公的な地質関連調査研
究機関としては 連邦政府内では CSIROとBMR (Bur-
eau of Mineral Resources, Geology and Geophysics ; 鉱

物資源地質地球物理局) とがある。その他 各大学の地
質関連学科と各州の地質調査所 (State Geological Sur-
veys) がある。これらについては若干古い記述ながら
高島 (1972) に詳しい。

BMR (図16) は 近年基礎研究部門を充実させてきて
はいるが 地質図作成業務をはじめ 連邦政府の資源政
策遂行のための技術官庁という色彩が濃い。これに対
し CSIRO は後に述べるように やはり連邦政府の政
策の枠内にありながら 選ばれたテーマについての目
的基礎研究を行う純粋な研究機関としての性格が強い。
一般に日本の地質調査所に相当する機関は これらのう
ち BMR と考えられており 事実 地質調査所とBMR
の間では出版物の交換を含む情報交換などは比較的活発
に行われてきたようである。一方 CSIRO について
は BMR とは異った独自の役割を果しているにもか
かわらず 日本の地球科学研究者には余りなじみがないよ
うである。この機会に CSIRO についても大凡の御
紹介をしたい。

CSIROは 1926年に創設された C. S. I. R. (Council
for Scientific and Industrial Research) を前身とし
1949年に現在のように改組された オーストラリア唯一
の国立研究総合機構である (図17)。この組織は連邦政
府の科学技術大臣 (Minister for Science and Technology)
に直属し 研究対象は防衛・原子力・医学を除くすべて
の自然科学技術分野を網らしている (ちなみに BMRは国
家開発エネルギー省 Department of National Development
and Energy の一部局である)。

オーストラリアでは日本と違い まだ民間企業の研究
開発投資活動は活発でなく 国全体の研究開発費に占め
る民間資金の比率は17%程度といわれる。比較のため
に言えば 日本での民間研究開発資金の割合は全体の73

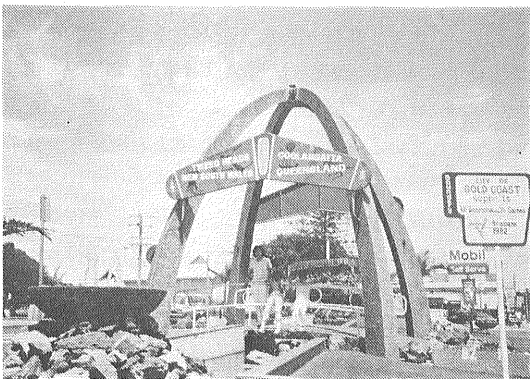


図15 ニューサウスウェールズ州 (左) とクィーンズ
ランド州 (右) の境界標識。夏期 (ほぼ11月~
3月) はこの道路の左側は右側よりも1時間だ
け時計を進めなければならない。

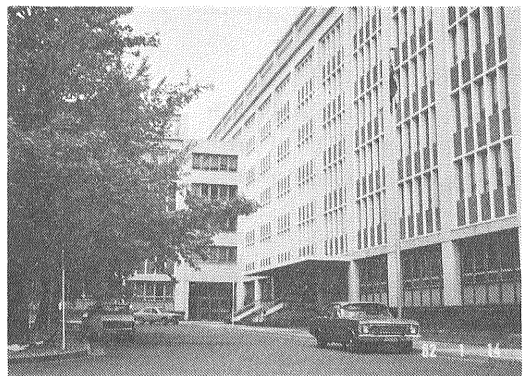


図16 キャンベラの BMR が入っている連邦政府合同
庁舎。バース・ベッキング生物地質学研究所も
同居している。

From the Chairman-

A regular column by the Chairman of CSIRO
Dr J. Paul Wild



In these days of high inflation rates it becomes very difficult to keep track of how our salaries have fared in real terms over the years, and so I thought it would be useful to ask the Personnel Branch to prepare some material showing the salary trends of representative levels of research, experimental, technical, laboratory and administration grades. (I wish to thank Mr David Rofe for assembling this material)

summer followed by a long dry, hot winter. We spent a day in the 'wetland' system seeing how the Wildlife Research group were gaining a detailed understanding of how each species of flora and fauna in the area interacted with one another. This study leads to insights on how to manage the system as a whole so as to make the best possible use of the land.

Everingham's absence interstate; and finally Mike Ridgway organised a lunch-time forum on 'Research in Northern Australia—the Issues and the Means'. I believe this forum resulted in better understanding of problems all round and it led to some positive results.

The Executive does not often indulge in the luxury of sightseeing. I must admit, however, that we did enjoy two unforgettable experiences: an after-work cruise-and-walk through the majestic Katherine Gorge; and a flight in a small plane (on our way to Knapiga) across the wastelands of the north coast, though (looking up at) the escarpment near the E. Alligator River on the western border of Arnhem Land; over and around the Ranger uranium mine at Jabiru, then on to the bush airstrip at Knapiga.

Percentage increase in income (adjusted by CPI) between 1967 and 1982

Designation	Before tax increase		After tax increase	
	%	%	%	%
First Division - Level 1 (FT Exec. Member since 1979)	14.4		7.7	
Chief 4	24.4	13.8		
CRS2	17.7	9.3		
SPRS (max.)	28.4	14.7		
PRS (max.)	20.3	10.3		
RS (max.)	24.3	13.8		
EO4/SS04 (max.)	21.3	12.4		
FO1 (max.)	25.3	20.6		
ST02 (max.)	38.2	28.6		
FO2 (max.)	46.3	36.2		
SLC1 (max.)	51.2	42.8		
LCC (max.)	61.2	50.6		
Clerk2/3 (max.)	24.5	21.4		

図18

CSIROの研究者用機関紙“Co Research”(月刊)に毎号載るワイルド議長のコラム。1982年11月号のこの欄では 職員給与と凍結の動きをうけて 過去15年間の実質給与の変化を解説し 理解を呼びかけている。

Paul Wild

%にもものぼる (1981年度;石坂, 1983) から その違いは大変大きい。従って オーストラリアでの産業活動や国民生活全般に占める CSIRO の比重は 日本人の想像以上に大きい。例えば現在流通している50ドル紙幣には何代か前の CSIRO 議長の肖像が印刷されているし また 連邦議会総選挙の際の開票速報や集計には CSIRO 本部のコンピューターが活躍するという。

CSIRO の組織

CSIRO の現在の最高責任者 (議長 Chairman) は CSIRO の宇宙物理学部門出身の J.P. ワイルド博士である (図18)。1982年6月現在の総職員数は 7,426名で その内 研究者は約3分の1 残りは研究補助職員と事務職員などである。1982/83年度 (1982年7月~83年6月) の予算は約2億7千万オーストラリア・ドル (約600億円) で その内 約15%は各種基金および民間企業からの出資である (CSIRO Annual Review 1981/82)。

この巨大な組織は ワイルド議長を筆頭とする8名の理事 (内常任は3名) からなる理事会と それにより運営される次の5つの研究所 (Institute) よりなっている:

- 物理科学研究所
- エネルギー地下資源研究所
- 産業技術研究所
- 動物・食品科学研究所
- 生物資源研究所

これらは 実質的な研究所単位というべき きわめて独立性の強い 47の Division および Unit からなり 研究施設はオーストラリア全土の109カ所に分布している。

すでにおわかりのように CSIRO の場合 日本の国立研究所のおかれている状況と決定的に違うのは 日本のように研究分野毎にいくつもの行政官庁の下部機関とし

て タテわりに管理されるのではなく あくまでも科学技術大臣に直属する 科学技術研究のための一元的な特殊な総合機構として位置づけられていることである。

従って 連邦政府の一組織として 連邦政府の政策のワク内にはありながらも 科学者によらなければ決して解決され得ない特殊な事業を あくまでも科学者の運営によって遂行する組織としての自立性を保っているように印象づけられた。

事実 CSIRO の研究政策の基本的な企画立案や 研究テーマのプライオリティの設定は 上記の理事会により最終的に決定される。ただし 連邦および各州政府 産業界 教育界 (大学など) の代表よりなる諮問会議 (Advisory Council) や 各州の利害代表からなる委員会 (State Committee) が設けられ 公的機関としての CSIRO の活動内容に対し 外部から意見を反映させるべく機能している。これら外部の意見をふまえて Review と称し Division 毎に存在理由そのものの再検討や活動内容に対する見直しも CSIROの最高幹部を中心メンバーとする Review Committee によって常時行われている。この Review は大凡10年毎に各 Division にまわってきて 時に「猛威」をふるうようである。CSIRO 内の組織の改変・統廃合は日常茶飯事なので この Review の結果が出るまでは 普段は大きな権限を持たされている各 Division の長 (Chief) 達も 胃の痛くなる思いをさせられていることだろう。

CSIROの組織の改変は 連邦政府の科学技術政策や納税者としての産業界の意見を反映して 迅速に行われることが多い。例えば 国内の石油消費量の約3分の1を輸入に頼っているオーストラリアでも 目下石油代替エネルギー源の研究開発が CSIROのテーマの最優先項目とされているが これをうけて オーストラリア原子力委員会所属の研究所の職員約100名と その予算の約3分の1が最近 CSIRO に移管され 新しい Division

BUSINESS

Cloud of recession hangs over Rosebery

From GERALDINE BROOKS

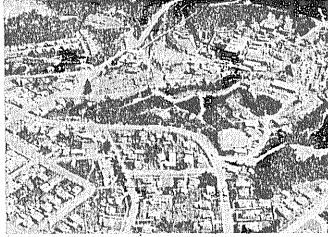
Rosebery, high in the mountains of western Tasmania, has two hotels, a TAB, three service stations and 127 unemployed workers who don't know where to go.

The workers, mostly miners, received notice of retrenchment or early retirement from the Electrolytic Zinc Company of Australia Ltd a week ago.

To lose your job in a country town like Rosebery is to lose everything. You have to get out of your company-owned house, take your children out of school, leave your friends, your relatives and start from scratch, somewhere else.

Some people might think that anywhere else would be better than Rosebery. The little town of kook-ahke houses is about as far from anywhere as it is possible to get in Tasmania. It is constantly cold and frequently wet.

On a good day, the damp mist



Rosebery . . . world metal prices strike hard in a remote part of Tasmania's mountains.

found. With more than 3,000 workers Statewide, the company can't work like that, the company has responsibilities to its shareholders I per cent of the Tasma-

can't take it, but it will mean a reduction in our staff's hours. It is cruel but it is just one of those things that happens in mining towns. Rosebery is not the first and it won't be the last.

There is also bitterness in the town.

At one of the town's two small supermarkets, the proprietor put up a sign on the day the retrenchment notices were handed out saying there would be no credit given or cheques cashed. A few nights later, the supermarket got a brick through its front window.

"It's a mining town, what can you expect?" said the manager, who did not want to be named. He said he expected a 20 per cent fall in turnover. "The business can stand it if there are no more sackings. We just won't be able to order lines that go out of date such as biscuits or chips."

Mr Rob Roles says his petrol station will survive although five of his best customers were among those sacked. "There are only two of us here. I don't have big overheads. I can keep going, as long as

図19 タスマニアの鉱山町 Rosebery を覆う深刻な不況を伝える主力紙(1982年7月)。この時点でオーストラリア全土の失業率は10%をこえている。

となった。また 石炭液化プロジェクトや 石炭・石油・オイルシールなどの探査・開発・利用技術をにやう化石燃料部(Division of Fossil Fuels)は 1981年に一ランク下の Unit から昇格したばかりである。

そして 与えられた研究テーマに従事することと 科学者として自分の好奇心を追及することとは 注意深くバランスがとられるべきである。

(CSIRO Annual Review 1980/81)

CSIROの「基本方針」

オーストラリアも御多分にもれず 目下不況のまっ只中にあり(図19)連邦政府は1982/83年度の職員の給与を凍結するなど 経費削減にやっきである。CSIROもそのあおりをうけて研究予算の大幅な削減をこうむるなど 台所はかなり厳しいようである。このような中で 連邦政府や産業界の要請に直接応える いわゆる応用研究と 科学者としての創造的な好奇心に支えられた いわゆる基礎研究とのバランスを CSIRO 全体としてどうとってゆくかは 最高責任者のワイルド議長にも難しい問題のようである。最近述べられた彼の「基本方針」は次のようなものである:

上の項目(3)の最後で述べられている点については ワイルド議長がどちらに力点を置いているかは 読む人自身が判断するしかない。しかし 国立研究機関という 制約の多い組織の中でもなお 科学者・研究者の集団としてのアイデンティティに誇りを失わないワイルド議長と 傘下の科学者達の「心意気」がこの「基本方針」全体に溢れているように筆者には思われる。

Division of Mineralogy の活動

筆者が所属した Division of Mineralogy は直訳すれば「鉱物部」だが 実際は「鉱物資源研究所」または「鉱床探査研究所」としての役割をになっている部である。研究員は部長(Chief)のMr Gaskinを含め49名。研究補助職員は22名である。(IEER Annual Report 1981/82)。この内ほぼ半数強が西オーストラリアの パースにある本所に 残りがシドニーにそれぞれ在籍する。広大な国なのでパースは西半分 シドニーは東半分をそれぞれ受け持っているとのことである。この他キャンベラにある Baas Becking 地質生物学研究所(研究員8名 研究補助職員6名)も この Division のシドニー支所の指揮下にある。

この Division のシドニー側の 責任者は Assistant Chief の Dr Binns である(図20)。彼は元来超塩基性岩

- (1) やらなければならないことは すべからく良い仕事をせよ。予算が減っても研究の質は落すな。その時は研究の量を減らすべし。
- (2) 研究対象は厳選すべし。すなわち 国家的見地からみて重要な分野と 科学的見地からみて研究に値する分野とにしぼるべし。
- (3) CSIROの伝統的な研究の質のレベルは常に維持するべし。研究の質を維持するためには 科学者個々人の意欲と周囲からの刺激が必須である。

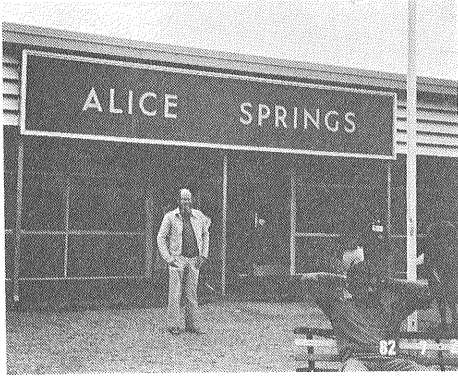


図20 Division of Mineralogy のシドニー側責任者 Binns 博士。Division の中で最も多忙な人である(アリススプリングス空港にて)。

を専門とする著名な岩石学者であるが 現在は大きな権限と引きかえに大変多忙な毎日を送っている。彼は西ドイツで発行される岩石学分野の国際雑誌「Contribution to Mineralogy and Petrology」の editor の1人でもあるので 帰宅後も投稿論文の査読などで忙しいようであるが 研究所で毎日一番遅くまで仕事をしている常連の一人であった。彼の部長室の真ん前には彼専用の実験室があり 諸々の「雑用」が一段落した夕暮れ時一人でゴソゴソと実験室で何か仕事をしているのを何度もかきまみることがあった。

Division of Mineralogy の研究内容は オーストラリアに分布する各種鉱物資源(ウランも含む)についてその鉱床形成過程を解明し 探査のための地球化学的モデルを確立するというに要約される。具体的な手法としては 主に：

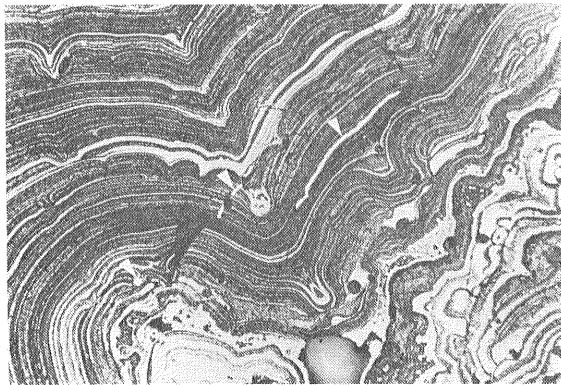


図22 西オーストラリア州 Golden Grove 産ベースメタルゴッサンの鏡下写真。白矢印は金、写真横幅は0.5mm(Institute of Earth Resources Annual Report 1979/80より)。

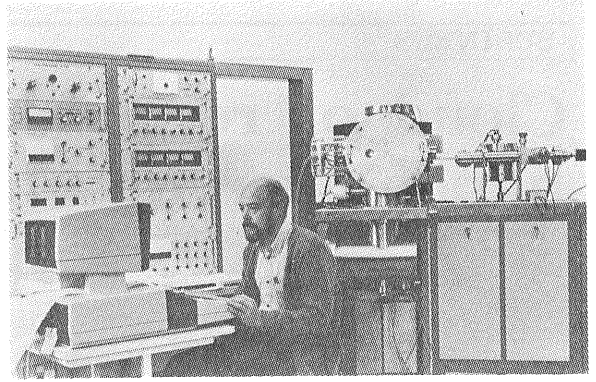


図21 エネルギー地下資源研究所のシドニーサイトにある全自動質量分析装置。主に鉱床探査研究のための鉛同位体分析に用いられている。中央はフィンランドから来た Vaasjoki 博士 (IEER Annual Report 1981/82より)。

- ・多元素地球化学
- ・安定同位体地球化学
- ・流体包有物
- ・水地球化学

などがあげられる。この中で特に 目下重点を置かれているのが同位体地球化学的手法の鉱床探査への応用でシドニーのサイトには 水素・酸素・硫黄・ストロンチウム・ルビジウム・鉛・希土類元素などを対象とした実験装置が完備し(図21) この分野に関わる研究者も10名近くにのぼっている。

オーストラリアの内陸部は乾燥した平坦な地形が広がり 最近の水河の影響も受けていないため厚い風化殻に覆われていることが多い。いわゆる露頭が認められることは少なく たとえ認められたとしても激しい風化作用をこうむり ゴッサン Gossan となっている(図22)。このようなオーストラリア独特の地質・地形・気候条件のためか ここ何十年かのために発見された鉱床の数はアメリカやカナダに比べかなり少ないといわれている。オーストラリアならではの このような条件に適合した探査手法を開発することが この研究所のスタッフをはじめオーストラリアの鉱床学者の大きな目標であり 夢であるようだ。

研究所の組織と運営

研究所内の様子は日本と基本的には変わらない。ただし いくつかの点で日本(あるいは地質調査所)の場合と明らかに異なるものがあるので 御参考までに記してみたい。

その第1は 研究支援部門の大変な充実ぶりである。筆者の滞したサイトには総勢 283 名の職員が働いていたが その内 研究員は 135 名にすぎず 残りの大半は研究補助職員が占め (125名)(注)事務職員は23名にすぎなかった (IEER Annual Report 1981/82)。

研究支援部門はきわめて多彩で

- ・分析課 (所内の依頼分析すべて)
- ・試料課 (試料の粉碎・分離・前処理など)
- ・工作課 (所内の大小工事・旋盤・木工など)
- ・製図課 (一切の報告類の製図)
- ・写真課 (一切の報告類の写真製作および外注取扱い)
- ・タイプ課 (一切の報告類のタイプ清書)
- ・編集課 (一切の報告類の内容およびスタイルの査読)
- ・図書室

と いたれりつくせりである。

また 大型機器類には 必ずといってよいほどオペレーターがついていて 日常的な維持・管理はその人達がやってくれる。また 直接 研究者が分析や測定を行う必要がある場合を除いて 依頼伝票 1枚で 各種化学分析・X線粉末回折などは自動的にデータが上がってくる仕組みになっている (図23)。実験室のちょっとした改造なども工作課への依頼によってやってもらえるのは有難かった。

第2には 比較的緩やかな会計システムであろう。

50ドル (約1万円) 以下の物品であれば グループ長の承認と 事務係長のサインがありさえすれば自分で店頭で選んで購入してかまわない。

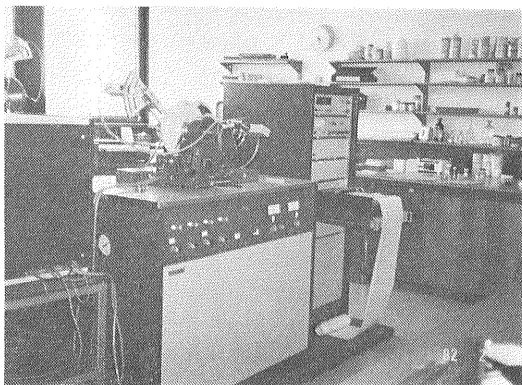


図23 研究所にあったフィリップス製X線粉末回折装置。旧式であるがオペレーターがついていて手入れは良く 所内研究者の依頼に応じてデータをとってくれる。

(注) 内 図書・製図・写真・編集・タイプに関係するものは16名。

また 研究予算の使い方にしても 配分された予算額を超えない限り Chief の承認の範囲内において用途に制限はない。つまり 旅費 (海外・国内を問わず) に使おうが庁費に使おうが かまわないわけである。ただし大型機器については 別枠で予算が配分されるようである。いずれにしても 普段出張旅費の少なさに泣かされている日本国地質調査所員の1人としてうらやましい限りであった。

ただし 筆者が断片的に知り得た限りでは 連邦政府の緊縮財政の影響もあってか 研究予算の絶対額は驚くほど少ない。上に述べたような「融通無碍」な予算の運用システムも 裏を返せば 少ない予算をいかに有効に使って より大きな研究成果を生み出すか という目的のための「生活の知恵」ではないかと思われた。

第3には それと関連するが CSIRO としても積極的に民間の産業界と共同研究を行い give and take でゆこうとしていることである。すなわち 研究所側は頭脳と設備を提供し 会社側はフィールドとお金を提供することによって 互いの利益をはかろうということである。このような形での民間資金が CSIRO 総予算の15%にも達していることは すでに述べた。もっともこのようなスタイルの共同研究は その性格上迅速にデータを出し 成果をまとめることが不可欠であり 上に述べたような充実した支援体制なしには考えられないことであろう。

第4にあげるべきは 各 Division の Chief (時には Assistant Chief) の権限の強大さであろうか。Chief は Institute 本部から配分された予算 (しかも いわゆる「ヒモなし」) を自分の Division で執行する一切の権限を有する。各研究員から出される大小様々な要求をすべてチェックし 研究管理者的な見地から判定を下すというかなり大変な仕事を1で行う。また 人事権も持ち 研究員の採用 (主任研究員以上は 世界中から公募するシステムになっている) や昇格 (研究者の俸給表は10もの等級ランクに分けられている) などは Chief が最終的に決定する。その上 研究管理者として研究員の書いた論文・報文類はすべて目を通し 公表の是非や訂正のポイントについてコメントする。さらに 一科学者として常時自分自身の研究を高いポテンシャルに維持することも要求される。

従って 一般に部下よりもはるかに多忙であり しばしば「憎まれ役」にも徹せざるをえないようである。

研究所の日常生活

研究所の日常生活のパターンの中にも 今日のオース



図24 ティータイムにくつろぐ同僚達。小学校で既にティータイムがあるオーストラリアでは欠かせない社交と一服のひととき。中央は筆者の世話役だったT博士。

トラリアを作ったイギリス人達の影響が色濃く残っているものがある。それは午前と午後 それぞれ30分ずつ持たれるティータイムである(図24)。キャンティーン Canteen と称する職員食堂で 1杯10セント(約20円)のコーヒー又は紅茶に1個4セント(約8円)のビスケットをかじりながら「一服」するわけである。平均的日本人の筆者は 最初はなかなか腰が落ち着かなかったが 慣れるにしたがってまわりのオーストラリア人の様子を見ると この習慣が彼等には絶対必要かつ不可欠のものであることがよくわかった。この時間を機会に仕事の打合せをしたり 研究上の討論をする「実利派」はごく少数で 大多数は たわいのない世間話に興じて「一服」と割り切っている。

また 職員が一堂に会する1日に2度の機会なので 所内の様々なアナウンスや退職者の永年勤続表彰などのセレモニーも適宜行われる。すなわち ティータイム



図26 研究所の近くの美しい川べりの公園での野外パーベキューパーティー。パーベキューは肉が安く天気の良いオーストラリアの国民的料理(?)で設備の整った公園がいたる所に見られる。



図25 ユーカリの下での真夏のクリスマスパーティー。研究所の中庭でワインやビールを飲みながら日の長い1日を夕暮れまでダベリ合う。

はオーストラリア人の職場生活の確固とした一部なのである。

また 一年中天氣が良く温暖なため 研究所内外でも真夏のクリスマスパーティー(図25)をはじめ 野外で気軽にパーティーを楽しむことが多い(図26)。12月半ばから2月初めまですべての学校が夏休みに入ると クリスマスや新年と夏のバカンスが1度に訪れるこの国では 家族づれでお気に入りの海辺へ行き 最低2週間はそこでのんびり保養するという生活パターンが定着している。もちろん研究者も例外ではなく この期間の研究所はひっそりしたものである。

蛇足ながら このように人生をエンジョイする時以外のオーストラリア人は実に勤勉であることを 彼等の名誉のためにひと言つけ加えたい。

日本の研究所にない他の特色といえば スタッフが国際色豊かなことであろう。もっとも オーストラリア自体が多くからの移民で成り立っている国だから当然かも知れないが 大半はイギリス系オーストラリア人に占められるとしても アジア・ヨーロッパ・中南米・中近東と数え上げればキリがない。おまけに「自分は絶対にオーストラリア人ではない」と念を押す生粋の(?)イギリス人もいるのだからややこしい。

望まれる資源研究交流の活発化

第二次大戦で戦い合った不幸な歴史(図27)をのりこえて現在の日豪関係はまれにみるほどうまく行っているという。しかし 資源貿易のパイプの巨大さに比べ 日本とオーストラリアの地質鉱床研究の交流はまことに微々たるものであることはすでに述べた。地質の構成上

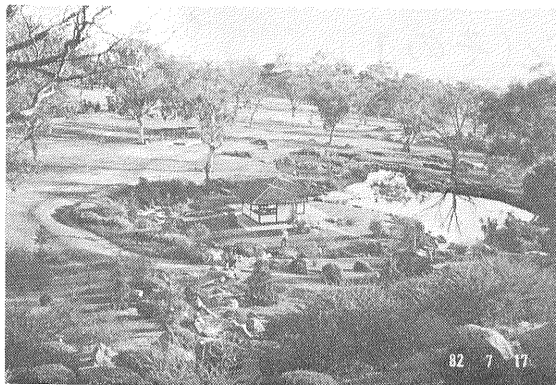


図27 シドニー西方300kmにある田舎町カウラの日本庭園。第二次大戦中にこの町にあった収容所から脱走しようとして死んだ何百人もの日本人捕虜を祈念して日本の政府・企業が建設したもの。

から見ても いうまでもなく 日本とオーストラリアはお互いにないものを持ち合っている。すなわち 日本にはオーストラリアにない新生代地殻変動帯としての地質諸現象が見られるのに対し オーストラリアには日本では見られない先カンブリア系が広く分布し 地球の進化過程に興味を持つ研究者には大きな魅力となっている。

一方 オーストラリアには その広大な面積に比べ 地質家の人数は相対的に少なく 日本人地質家の活躍の余地はまだまだ大きいと見えた。最近新聞紙上を賑わ



図28 昼寝中のコアラ。羊と貴重な草を奪い合うカンガルーが多数射殺されているのに対し この動物は大変厚く保護されている。

せているコアラ (図28) の日本への呼びよせ計画もさることながら 現在 最も安定した日本への資源供給国であるオーストラリアで 資源開発のために日本人研究者が寄与出来れば 両国の将来の友好に一層大きな貢献をもたらすだろう。また 多様な鉱床のタイプに恵まれかつ 欧米との「風通し」が日本より格段に良いオーストラリアで 良い刺激を受ける日本人研究者はきっと多いに違いない。地下資源・地球科学の研究分野で 今後両国の研究者レベルの交流が一層活発になることを祈りつつ この稿を終えたい。

(終)

引用文献

- Australian Mineral Industry Annual Review 1980. Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, 1982, 341p.
- CSIRO Annual Report 1980/81, 169p.
- CSIRO Annual Report 1981/82, 212p.
- CSIRO Institute of Earth Resources Annual Report 1979/80, 74p.
- CSIRO Institute of Energy and Earth Resources Annual Report 1981/82, 111p.
- 石坂誠一 (1983) 先端技術等の国際協力. 通産ジャーナル 1983年6月号 p.54-61.
- Mineral Facts and Problems 1980. U.S. Bureau of Mines, Bulletin 671, 1980, 1060p.
- '81資源エネルギー年鑑, 通産資料調査会, 1981. 839p.
- 高島 清 (1972) オーストラリアの地質鉱床研究機関. 地質ニュース, No.216 p.41-49.

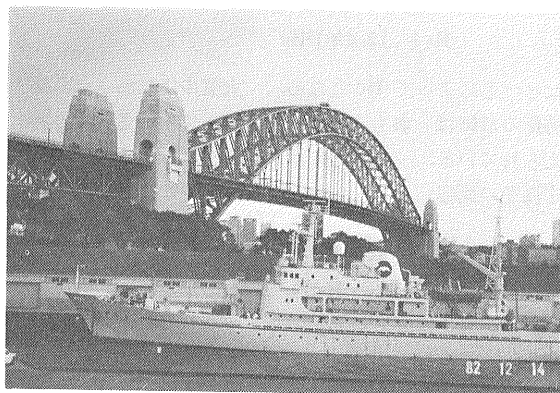


図29 南米洋への航海の途中シドニー港に碇泊中の白嶺丸。背景はハーバーブリッジ (1982年12月)。