

第 11 回 海外応用地質学調査団報告  
(南アフリカ共和国)

平成 15 年 5 月

日本応用地質学会  
海外応用地質学調査団

第 11 回 海外応用地質学調査団 (南アフリカ共和国)

2002 年 9 月 14 日(土)~9 月 25 日(水)



(コンgres会場のホテル前にて)

(池田正道) (永峰良則) (服部一成) (太田 保) (森 大) (津田延裕)  
(浜元達也) (中村盛之)  
(永峰敬子) (田中良則副団長) (大島洋志団長) (若松幹男)

目次

1. まえがき	大島洋志	1
2. 評議員会・コンGRES		4
2.1 評議員会(カウンスィル・ミーティング)	大島洋志・森 大	4
2.2 コンGRES	津田延裕・森 大	16
2.3 ツアー		24
(1) 鉱山会社とズールー族文化村見学	中村盛之	24
(2) ダーバン周域の地質巡検	若松幹男	26
3. 地質巡検		35
3.1 地質一般	太田 保	35
3.2 キンバリーのダイヤモンド鉱山	浜元達也	39
3.3 ケープタウン周辺		42
(1) ケープ半島周辺	服部一成	42
(2) テーブルマウンテン周辺	池田正道	51
4. その他雑感		57
4.1 強風の喜望峰	大島洋志	57
4.2 南アフリカ点描	田中芳則	58
4.3 南アフリカ3都市の印象	太田 保	59
4.4 ダイヤモンドとアパルトヘイト	津田延裕	63
4.5 道路からの風景	中村盛之	65
4.6 ダーバンでの穏やかなひと時	森 大	66
4.7 南アフリカを旅して今思うこと	池田正道	67
4.8 ヴィクトリアの滝を訪ねて	永峰良則	68
4.9 応用地質調査団にお供して	永峰敬子	70
4.10 喜望峰(嵐の岬)の歴史	服部一成	72
4.11 キンバリーダイヤモンド探し	浜元達也	74
4.12 南アフリカ雑感	若松幹男	75
4.13 ポスター発表	猪原芳樹	77
4.14 遠くて遠い国・・・南アフリカ	木方建造	78
4.15 2002年国際応用地質学会に参加して	千木良雅弘	79
5. あとがき	田中芳則	81

- 参考資料1 THE FIRST HANS-CLOOS LECTURE について (田中芳則)  
 参考資料2 Alex du Toit 記念講演 (翻訳 若松幹男)  
 参考資料3 クワズル・ナタール地域; 35億年の地史 (翻訳 若松幹男)  
 参考資料4 Geology of the Cape Peninsula Excursion Guide  
 参考資料5 Geological Map of South Africa

## 1. まえがき

第 11 回海外応用地質学調査団団長  
日本応用地質学会会長 大島洋志

どうして事前情報と実際との間にこうも落差が生じたのだろうかというのが、団員 12 名一同が無事に帰国できた直後の団長としての偽らざる感想である。

『南アフリカ』という名前から受ける印象がそうさせたのか、出発前は、IAEG2002 のコンGRESSが欧米先進諸国での開催でなかったことの不遇を呪ったものであった。その心配にさらなる追い討ちをかけたのが、1ヶ月前に開催された国際地理学会において参加者が街で襲われたらしいという情報であった。その開催地が我々のコンGRESSと同じ南アフリカ国ダーバン市であったからなおさらであった。したがって、地質巡検に際しては、銃器をもったガードマンを雇うことを考えるべきであるとの意見が出たほどで、「そこまですればかえって異様に思われますよ」という、現地旅行会社である A&K 社の言葉を信じて、団員一同の「ガードマンは雇わない」ことの承認を得たうえでの出発であった。

しかし、無事に帰国できたことの背景には、この種の脅しがあったことが、団員一同に対し、ある種の緊張感を与えた効果が少しはあったかもしれないと思う。

さて、今回は 4 年に一度の IAEG の次期執行部を選ぶ評議員会（カンシル・ミーティング：Council Meeting）がコンGRESS開催の前日に開かれることになっており、アジア地区代表の副会長に立候補することになっていた大島は少なくともこの会議に出席する必要があった。しかし、①非常に厳しい経済情勢にあること②南アフリカという非常に遠い国であることなどから、従来の調査団を構成できるかどうかは自信がなかった。最終的に 12 名プラス  $\alpha$  という調査団を結成できたのは、国際委員会の方々の熱心な呼びかけと賛助会社があってこそのものであり、関係者に深く感謝の意を表したい。

評議員会での選挙においては、対立候補があったのはアジアとヨーロッパ地区のみで、投票用紙による選挙が行われた。アジア地区は大島とユン（韓国）が争った。27 対 22 という接戦ではあったがどうにか当選を果すことができてほっとしたものである。

翌日から始まった 5 日間のコンGRESSは、開会初日午前中のセレモニーや基調講演のあとは 3 会場に分かれて発表がなされた。3 日目は 4 コースに別れてのツワー、4 日目の夜は晩餐会が設定されるなど趣向を凝らした企画も盛り込まれていた。

コンGRESS終了の 20 日午後からは、調査団独自（といっても国際委員会の方々のお膳立てであるが）の計画に基づきキンバリー及びケープタウン周辺を巡検した。機窓から見える風景も含め、日本では見ることのできない地形・地質に接することができた。また、この国に対して自分が如何に無知であったかとも思い知らされた。まさに、『百聞は一見に如かず』を実感できた実り多き旅行であった。

調査団を結成した場合、報告書を提出することが我が日本応用地質学会の伝統になっている。しかし報告書作成にあたっては、今回の旅行で見聞したこと及びコンGRESSや地質巡検などに関する調査団員共通の記念となることをポイントにまとめたことをまえもって断っておく。

## 調査団の構成

No.	種別	氏名	勤務先等	特記事項
1	団長	大島洋志	国際航業	
2	副団長	田中芳則	東洋大学教授	
3	Aコース	太田 保	復建技術設計	
4	"	津田延裕	電源開発	
5	"	中村盛之	復建調査設計	
6	"	森 大	国際航業	9/22 夕刻まで
7	Bコース	池田正道	開発設計コンサルタント	9/17 以降合流
8	"	永峰良則	田村ボーリング	9/19 以降合流
9	"	永峰敬子	永峰氏ご夫人	同
10	"	服部一成	アイドルエンジニアリング	9/17 以降合流
11	"	浜元達也	八千代エンジニアリング	同
12	"	若松幹男	応用地質	同
13	その他	猪原芳樹	電力中央研究所	コンgresのみ同行
14	"	木方建造	同	同
15	"	千木良雅弘	京都大学教授	同

コンgresには上記のほか、佐賀大学の岩尾雄四郎教授、山梨大学後藤聡助教授、神戸大学吉田信之助教授等が参加されていた。

## 旅行の行程

2002年9月14日（土）～25日（水）

No.	月/日	地名	時刻	スケジュール
1	9/14（土）	成田→ホンコン ホンコン→	18:10→21:40 23:50→	成田からホンコン経由で南アフリカへ
2	9/15（日）	→ヨハネスブルグ →ダーバン	→06:50 09:20→10:30	ヨハネスブルグ経由でダーバン着 ホテル・インHへ 評議員会に出席（大島・森）
3	9/16（月）	ダーバン		IAEGコンgres エグゼクティブコミッテイ初会合（大島・森）
4	9/17（火）	ダーバン		同 Bコース4名合流
5	9/18（水）	ダーバン		同（4コースに分かれてツアー）
6	9/19（木）	ダーバン		同 Bコース2名合流
7	9/20（金）	ダーバン→ヨハネスブルグ →キンバリー	14:50→16:00 17:45→19:10	ダーバンからヨハネスブルグ経由でキンバリーへ移動
8	9/21（土）	キンバリー→ヨハネス →ケープタウン	15:40→17:00 18:15→20:30	キンバリーのダイヤモンド・鉱山博物館ならびに採掘現場 を見学後ヨハネスブルグ経由でケープタウンへ
9	9/22（日）	ケープタウン		ケープタウン～喜望峰間東海岸地質巡検
10	9/23（月）	ケープタウン		ケープタウン西海岸・テーブルマウンテン付近地質巡検
11	9/24（火）	ケープタウン→ヨハネス ヨハネスブルグ→		ケープタウンからヨハネスブルグ経由でホンコンへ
12	9/25（水）	→ホンコン →成田		ホンコンから成田へ 成田空港帰着・通関後解散

Republic of South Africa

## 南アフリカ共和国

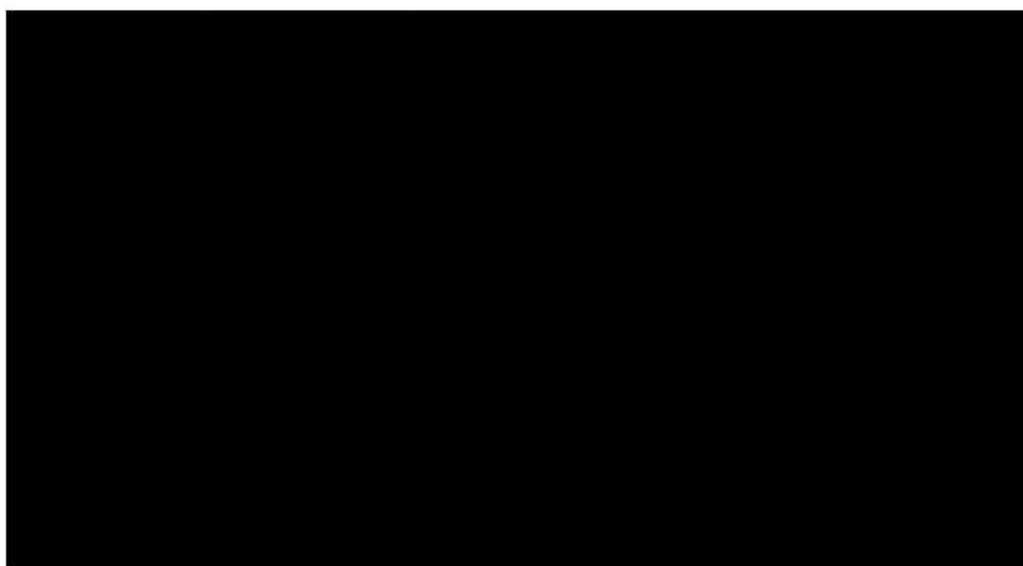


国名	南アフリカ共和国
面積	121 万 9,912 平方 km
人口	4,342 万 6,400 人 (99 年推計)
首都	プレトリア (行政) 立法：ケープタウン 司法：ブレンフォント
言語	アフリカーンス、英語、ズールー語、ペディ語、ソト語、コサ語、ヴェンダ語、ツワナ語など 11 言語が公用語
宗教	キリスト教 68%、伝統宗教 28.5%、イスラム教、ヒンドゥ教
通貨	ランド 1 rand (R) = 100 cents

### 【国旗の意味や由来など】

1994年に制定された新しい国旗。"Y"の字が横になった形は、国内のさまざまな人種や民族が、協調・統合されて前進することを示す。赤色は独立のために流された血の犠牲を、黒と白は黒人と白人の平等を、緑色・黄色・青色はそれぞれ農業・鉱業・漁業の豊かさを表わしている。

交通：ヨハネスブルグ空港（標高 1615m）が中心  
車は日本と同じく左側通行である。



南アフリカ共和国周辺地図

## 2. 評議員会・コンgres

### 2.1 評議員会（カウンスィル・ミーティング）

大島洋志・森 大（国際航業(株)）

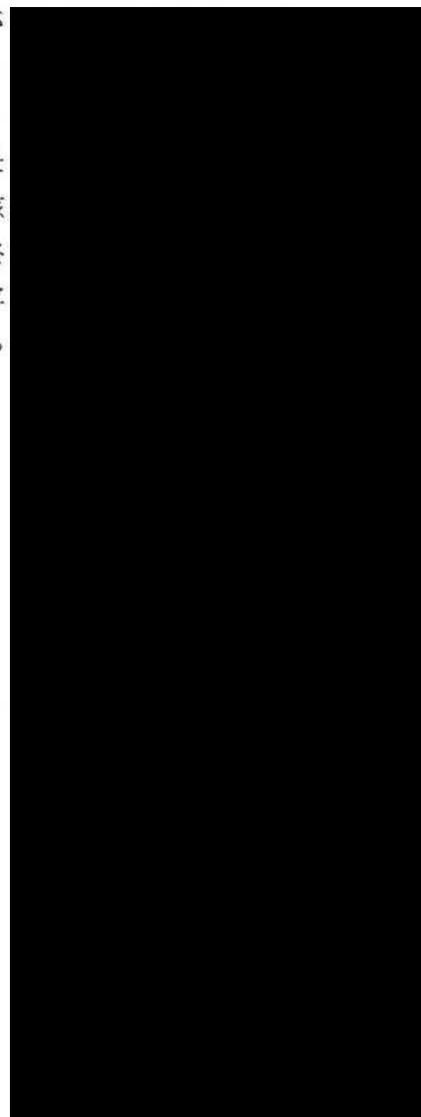
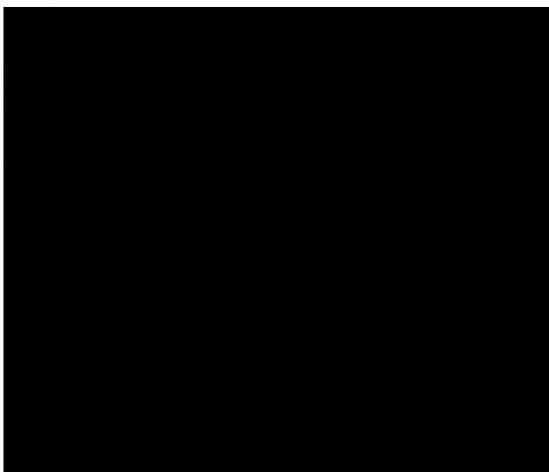
私にとって評議員会は初めての参加であった。会合は9月 15 日(日)の9時半から始まっていた。会合にはホテル到着後の12時半頃から出席した。

十数カ国の代表が小さな輪を作って議論する場であると聞いていたが、どうしてどうして。40～50 人が横長の大きな部屋にコの字型に配列されたテーブルにすわっていた。コの字型とは離れた上の席の左側に王志敬会長やマリノス、オリベイラなどの元会長等が、右側にはコム一等の副会長等がハの字型に設けられた席に座っていた。20 ある議題の 10 番目ほど議事が進んでいるようであった。

2003～2006 年が任期の次期副会長の選出に立候補した私にとって最大の関心事は 18 番目の議題になっている私大島（日本）と韓国の Dr. Shin Yoon（尹）氏との選挙結果がどうなるかのみであった。13 時過ぎに議長が1時間の昼食時間にしようと言った。イランのショウエイ氏が「熊本大学に留学していました。日本を応援するから頑張れ」と言ってくれたのは嬉しかった。イギリスからヨーロッパ代表の副会長に立候補していたロドニー氏とは食事が隣り合わせとなりお互いに自己宣伝をする機会に恵まれた。一票が取れたと思ったが、彼も同じコトを思ったろう。私のライバルのユン氏は恐らく前日からダーバン入りしていたのだろうが、評議員会には最初から出席しておられ、韓国流の工作をひととおり済ませておられるのか比較的余裕の様子に感じられた。

16 時頃らいよいよ議題 18 に入った。対立候補がでているアジア地区 1 名とヨーロッパ地区 2 名の副会長に関する投票用紙を用いた選挙が始まった。アジア地区の投票が先に始まった。私とユン氏の名前が印刷された細長い白い紙が配布され、良いと思う人に×印をつけろというのである。日本流にいけば○印だがな？、これで本当に良いのだろうかと思いつつ、事務局長が集票して回っている探検帽子の中に用紙を入れた。その後ヨーロッパの立候補者 4 名から 2 名を選ぶ投票が行われた。正面上席で開票仕分けが行われた。続い

て不在者投票と思しき 5～6 程度の封筒が開封され仕分けられた。そして結果発表。緊張の一瞬である。大島洋志 27 票と読み上げがあった。IAEG には約 80 票程度があったはずだから、一瞬敗けたと思ったがユン氏 22 票と読み上げられた。5 票の僅差であった。ヨーロッパの票が続いて読み上げられた。ニック・レンジャー会長以下の新役員に選出された方々の名前が次々に読み上げられ、該当者は起立して軽く会釈することで、議題 18 は終了。評議員会終了後、新しく選出された役員 10 名のうち会場にいた 8 名で集合写真を撮って解散。長旅直後の非常な緊張を強いられる会合であっただけに、会議終了後はドット疲労困憊を感じたものであった。



IAEG の 2002 年評議員会の議事録は次のとおりです。

#### IAEG 2002 年評議会 議事録

##### 出 欠

1. 評議員 42/75

執行役員 11/11

Wang Sijing	会長
Paul Marinos	前会長 (1995-1999)
Rodney Maud	副会長 (アフリカ)

Ibrahim Komoo	副会長 (アジア)
Bruce Riddolls	副会長 (オーストラレーシア)
Niek Rengers	副会長 (ヨーロッパ)
Richard E. Gray	副会長 (北アメリカ)
Paulo Teixeira da Cruz	副会長 (南アメリカ)
Michel Deveughèle	事務局長
Pierre Pothérat	会計
Antonio Gomes Coelho	副会長 (ヨーロッパ) / - 代理人：ポルトガル・ナショナル・グループ

前会長 3/5

Marcel Arnould (1972-1978)  
Ricardo Oliveira (1991-1994)

Asher Shadmon (1964-1968) - 代理人：フィンランド・ナショナル・グループ

ナショナル・グループ 28/59

アルゼンチン	Norberto Jorge Bejerman
オーストラリア	Fred Baynes
ブラジル	Claudio Amaral
ブルガリア	Kiril Anguelov
中国	Wang Sijing (*)
キプロス	Paul Marinos (*)
チェコ	Milena Samalikova
フィンランド	Raimo Uusinoka
フランス	Pierre Pothérat (*)
ドイツ	Helmut Bock
ギリシャ	Basile Christaras
アイスランド	Daniel Morfeldt (*)
イラン	Jafar Ghayoumian
イタリア	Giorgio Lollino
日本	Hiroshi Oshima (午後のみ)
リトアニア	Kastytis Dundulis
オランダ	Slob Siefko
ニュージーランド	Bruce Riddolls (*)
ポルトガル	Filipe Jeremias
ルーマニア	Cristian Marunteanu
ロシア	Igor Parabutchev
スロバキア	Martin Ondrasik
南アフリカ	Leon Croukamp
韓国	Hyeong-Fong Park

スウェーデン	Daniel Morfeldt
トルコ	Erdogan Yüser
英国	Rodney Chartres
米国	Richard Gray

<sup>(1)</sup>(\* ) は 委任投票を示す

#### 新執行役員選挙 — 郵送による投票 (12)

評議会出席もしくは代理出席 (4):

- Antonio Gomes Coelho, vice-president for Europe
- national group of Argentina
- national group of China
- national group of Greece

評議会に本人、代理とも欠席 (8):

- Owen L. White
- national group of Albania
- national group of Denmark
- national group of Estonia
- national group of Indonesia
- national group of Poland
- national group of Vietnam
- national group of Yugoslavia

## 2.その他参加者

### 委員会

C-1 : Martin Culshaw

C-10 : Raimo Uusinoka

C-14 : Daniel Morfeldt - Cristian Marunteanu

C-16 : Basile Christaras

C-17 : Lars Persson - Atiye Tugrul

C-18 : proxy : Martin Culshaw

WG South American weak rock masses : proxy : Paulo Teixeira da Cruz

### Bulletin of Engineering Geology

Brian Hawkins, Editor in Chief

### 姉妹学会

ISRM : Güner Gürtunca, vice-president for Africa

ISSMGE : Peter Day, vice-president for Africa

CoGeoEnvironment : Brian Marker

### 3. 欠席

National group of Denmark

National group of Slovenia

Commission C18 : Ian Smalley and Ian Jefferson

Milton Kanji (working group)

Ed de Mulder (IUGS)

W. Eder (UNESCO)

### 議 題

1. 開会
2. 出欠確認
3. 議題の確認
4. 前回評議会（2001年8月5日ヘルシンキ）議事録の確認
5. 会長からの報告
6. 事務局長からの報告
7. 2001年度会計報告
8. 2002年度予算と2003年度の予測
9. 副会長からの報告
10. ナショナル・グループ
11. 委員会とワーキング・グループ
12. Bulletin of Engineering Geology and the Environment
13. インターネット・ウェブ・サイト及びニュースレター
14. 他団体との関係
15. 第9回 IAEG 国際学会ダーバン大会
16. 第10回 IAEG 国際学会について
17. IAEG 協賛の国際学会および地域学会について
18. 2003-2006年度 新執行役員選挙
19. その他
20. 次回 IAEG 執行役員会と評議会の場所と日程

### 議事内容

#### 1. 開会

午前9時30分開会。

#### 2. 出欠確認

投票権をもつ評議会メンバー75名のうち、42の代表が出席もしくは代理出席（評議会成立）。その他、郵送による新執行役員の投票が12通あった（うち8通は評議会に代理人をたてていないメンバーから）。

### 3. 議題の確認

議事次第は会議の通知にあったとおり承認された。

### 4. 前回評議会（2001年8月5日、ヘルシンキ）議事録の確認

2001年11月29日に事務局長から郵送されていた前回評議会（2001年8月5日、ヘルシンキ）の議事録がそのまま全会一致で承認された。

### 5. 会長からの報告

Wang 会長より、開催通知とともに評議会メンバーに配布していた会長報告の要約が発表された。

### 6. 事務局長からの報告

開催通知とともに評議会メンバーに配布していた事務局長報告が全会一致で承認された。

### 7. 2001年度会計報告

会計より開催通知とともに評議会メンバーに配布されていた会計報告の説明がなされた。評議会メンバーからの質問に対し、1) 報告書の会計表は2002年1月1日現在のもので、2) それ以降に会費が納入された分については表にもりこまれていない旨、会計より説明があった。会計報告は全会一致で承認された。

### 8. 2002年度予算と2003年度の予測

会計からの提案（会議前に配布済み）が承認された。事務局長は評議会に対し、事務局運営に必要な人件費の一部の資金協力を願い出た。事務局の運営に Center for Engineering Geology of Paris School of Mines の人材を借りてきたが、同センターの財政上の理由から無償の協力が難しくなった。これに対して、IAEGより今後4年間、年15,000ユーロの資金提供を出してくれるようにと事務局長から提案があった。その資金は、3ヶ国語が使える秘書（年間350時間）と技術者（年間75時間）に対応する。評議会は全会一致で年間15000ユーロの補助金を認めた（ただし、ドイツは棄権）。会計はその結果を2003年度予測に反映すべく修正する。

### 9. 副会長からの報告

出席した各副会長から、それぞれの副会長報告がなされた。

副会長制度に関して、Marcel Amould 名誉会長が次のような意見を表明した。

- ・ ヨーロッパについて：昔は東と西ヨーロッパというくくりがあったが、ベルリンの壁崩壊後、ヨーロッパの各ナショナル・グループが2人の副会長のどちらと結ぶかは任意となっている。これについては、副会長毎の担当国を決めるべきである。
  - ・ アジアについて：アジアの副会長は現在1名であるが、それでは中東と南、東南アジアのナショナル・グループの意向を正しく反映させるのが難しい。
- これに関して、N.Rengers、P.Marinos、P.eixeira da Cruz 各氏の発言があり、次の執行委員会で上記の意見について検討し、評議会に何らかの提案を行うことに決めた。

## 10. ナショナル・グループ

### 10.1 不活発なナショナル・グループの除名

チリとハンガリーは過去3年間以上、会費不払いであり、執行委員会との連絡も無かったので、規則により除名としなければならない。2002年12月31日までに改善するよう2国に最終通告を送り、もし正常化が果たされない場合は2003年元日をもって除名する。

### 10.2 ナショナル・グループの脱退

事務局長よりパキスタンの脱退が公表された。

### 10.3 名誉会員

次の2氏が名誉会員に推薦された：

- ・ Carl-Olof Morfeldt 氏 (スウェーデンのナショナル・グループ及び前会長の推薦)
  - ・ Horacio Victor Rimoldi 氏 (アルゼンチン・ナショナル・グループより推薦)
- 執行委員会の検討、評議会への推挙を経て、全会一致で両氏を名誉会員とすることが承認された。

## 11. 委員会とワーキング・グループ

### 11.1 委員会報告

以下の委員会報告が簡潔になされた：

- C-1, "Engineering geology maps" (M. Culshaw)
- C-10, "Building stones and ornamental rocks" (R. Uusinoka)
- C-14, "Engineering geology and waste disposal" (D. Morfeldt)
- C-16, "Protection of ancient monuments and archaeological sites" (B. Christaras)
- C-17, "Aggregates" (L. Persson)
- C-18, "Collapsing soils" (I. Smalley and I. Jefferson に代わって M. Culshaw)
- WG "Soft Rocks and Indurated Soils" (M.A. Kanji に代わって P. Teixeira da Cruz)

コミッション C-2, "Landslides" と C-4, "Teaching and training"は報告が無かった。

## 11.2 地すべりに関する IAEG-ISRM 及び ISSMGE 合同委員会の設立

2000 年のメルボルンでのミーティングにおける非公式の決定を受けて、2002 年 2 月より地すべりに関する合同技術委員会 JTC 1 が、ISSMGE、ISRM の会長と IAEG のヨーロッパ副会長及び事務局長によって準備されてきた。委員長候補はオーストラリア、ニュー・サウスウェールズ大学の Robin Fell 教授である。上記 3 団体はそれぞれ 3 名のコア・メンバーを推薦することとなっており、IAEG の場合、次の 3 名としている：

Mr Éric Leroi (GeoterInternational, France)

Prof. Oldrich Hungr (University of British Columbia, Canada)

Dr William Savage (US Geological Survey, USA)

この合同委員会は 2004 年リオ・デ・ジャネイロで開催予定の地すべりに関する国際シンポジウムを運営する。

この議題については、さらに次の決定がなされた：

- ・ 評議会は合同委員会 J T C 1 の設立に同意し、Robin Fell 教授を委員長に推薦する。
- ・ 評議会は Leroi 氏、Hungr 教授、Savage 博士を JTC 1 に推薦することに同意する。Savage 教授は必要があれば Robert L. Schuster と協力して任務にあたる。

上記の 3 名のコア・メンバーは委員会と IAEG の連携を心がけ、毎年、評議会にて委員会の活動を報告し、委員会の方向性について評議会の同意を得なければならない。

新執行役員会から一名の副会長を JCT1 の担当とする。

この新委員会の設立により、1998 年のバンクーバー学会以来召集されていない IAEG の C-2、地すべり委員会の活動を停止する。しかし、新委員会の設立は必ずしも IAEG の類似、関連トピックの既存委員会と相容れないものではない。

## 11.3 IAEG-ISRM 及び ISSMGE 合同ヨーロッパ・ワーキング・グループの設立

Nick Rengers 氏よりヨーロッパにおける土木地質学と地盤工学の定義に関するワーキング・グループの設立に関する発表があった。このワーキング・グループのグループ長は IAEG ドイツ・ナショナル・グループの現会長、Helmut Bock 教授とする。ワーキング・グループはまずグループの目的と今後の活動予定の策定を行う。

## 11.4 持続的開発における土木地質学 (engineering geology) の役割

2001 年の評議会で提案された標記テーマに関するワーキング・グループの設立について Ibrahim Komoo 氏が準備を進めている。設立に先立ち、Komoo 氏は、このテーマに関するいくつかの地域ミーティングを他のイベントにあわせて開催することを考えている。最初のミーティングは 2004 年 5 月香港で、第 4 回アジア地域シンポジウムの直前に開催予定である。

#### 11.5 南アメリカの軟岩と硬化土 (indurated soil) ワーキング・グループ

Milton Assis Kanji 教授がまとめているこのワーキング・グループからは、最終報告書が提出され、活動を終了した。このテーマについては、IAEG、ISRM 及び ISSMGE の合同委員会が設立される見込みである。その提案は新執行役員会ならびに評議会で検討される。

#### 12. Bulletin of Engineering Geology and the Environment

Brian Hawkins 編集長より学会誌の報告があった。現在、学会誌は定期的に刊行されており、その学術、技術的レベルも満足のものである。1977 年に Springer 社と手を組んだことは良い判断であった。

さらなる学会誌の発展のためには、各所属組織が学会誌を重視（訳者注：投稿数を増やすように努める）して欲しいということである。今後、Citation Index（引用文献データベース）への登録を図る。

#### 13. インターネット・ウェブ・サイト及びニュースレター

事務局長報告にあるので、ここでは再討議せず。

#### 14. 他団体との関係

事務局長より IUGS に提出した年次報告書の件が報告された。

CoGeoEnvironment との関係は今も続いている。

ISRM と ISSMGE との良好な関係が合同委員会設立につながっている。

AEG との関係も良いままで、IAEG のニュースレターが AEG のウェブ・サイトに掲示されている。

#### 15. 第 9 回 IAEG 国際学会ダーバン大会

Michel Benet 氏よりダーバン大会の運営について報告があった。

#### 16. 第 10 回 IAEG 国際学会について

第 10 回大会のロンドン開催が確認された。開催地案はロンドンのみであった。

Mike Rosenbaum 組織委員長から方針が発表された。評議会のメンバーの中からいくつか意見が出された。それらには、大会期間（3 日プラス巡検 1 日）、参加者数が限られること、予想される高い参加費用などに関する意見が含まれていた。討議の最後に、英国のナショナル・グループの提案を評議会は受け入れたが、新執行役員会に対して、1) IAEG 国際大会は学会の定款にそったものであることと、2) それに必要な対応をとることを要請した。

#### 17. IAEG 協賛の国際学会および地域学会について

次の行事が評議会で承認された。

14-16 May 2003, Sorrento (Italy) : *International conference on fast slope movements - prediction and prevention for risk mitigation*

28-30 July 2003, Nottingham (United Kingdom) : *An international conference on problematic soils*

(organized by CI-Premier Conference Organisation, Singapore ; co-sponsored by IAEG Commission C18, "Collapsing soils")

15-18 September 2003, Istanbul (Turkey) : *International symposium on industrial minerals and building stones*

(organized by the Turkish national group of IAEG ; sponsored by IAEG)

22-26 September 2003, Bled (Slovenia) : *1st international conference on groundwater in geological engineering*

(organized by the Slovene committee of IAEG with the participation of the Slovene committee of IAEG)

13-15 October 2003, Stockholm (Sweden) : *GEOPROC 2003 - International conference on coupled THMC processes in geosystems : fundamentals, modelling and experiments*

(organized by the Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden ; co-sponsored by IAEG)

5-7 November 2003, Utrecht (The Netherlands) : *First international conference on "Sustainable Development and Management of the Subsurface"*

(organized by Delft Cluster ; co-sponsored by IAEG)

3-5 May 2004, Hong Kong (China) : *4th Asian Symposium on Engineering Geology and the Environment, "Engineering Geology for Sustainable Development in Mountainous Areas"*

(organized by the University of Hong Kong, Cheng-du University of Technology, and China University of

21-24 June 2004, Calgary (Canada) : *International conference on geo-engineering for resource development*

20-28 August 2004, Florence (Italy) : *32nd International Geological Congress, "From the Mediterranean area toward a global geological renaissance - Geology, natural hazards and cultural heritage"*

4-7 May 2004, Liège (Belgium) : *EurEnGeo2004, 1st European regional IAEG conference, "Professional practices and engineering geological methods in European infra-structure projects"*

(organized by the IAEG national groups of Belgium, Germany and the Netherlands)

May-June 2005, Lyon (France) : *GEOLINE Symposium 2005 : Geology and linear structures*

(organized by the Comité Français de Géologie de l'Ingénieur and the Bureau de Recherches Géologiques et Minières - France ; co-sponsored by IAEG)

September 2005, Sofia (Bulgaria) : *International Symposium, "The last natural disasters - New challenges for the Engineering Geology and the Geotechnics"*

(organized by the Bulgarian national group of IAEG ; co-sponsored by IAEG)

28-30 September 2005, Kathmandu (Nepal) : *5th Asian Regional Conference on "Engineering Geology for Major Infrastructure Development and Natural Hazards Mitigation"*

(organized by the Nepal Geological Society ; co-sponsored by IAEG)

2005, Beijing (P.R. of China) : *International symposium on geology and geotechnical engineering, "Large scale projects - Combination of geology and engineering, engineering geology and geotechnical engineering"*

(organized by the China national group of IAEG and the Engineering Geology Committee of China Society of Geology)

19-21 September 2006, London (United Kingdom) : *10th international congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment, "Engineering geology of tomorrow's cities"*

リオ・デ・ジャネイロで 2004 年に開催予定の JTC1 後援「地すべり国際シンポジウム」については、IAEG のナショナル・グループがその運営組織に入っていないならば IAEG 後援とはできないということを確認した（現時点ではナショナル・グループは関与していない）。これについて、次の決議が全会一致で採択された：「ブラジルの IAEG ナショナル・グループがシンポジウムの組織に加わることを前提として、IAEG 評議会は 2004 年のリオ・デ・ジャネイロにおいて開催される「地すべり国際シンポジウム」を支援することを宣言する。」

#### 18. 2003—2006 年度 新執行役員選挙

役職の数と候補者の数が同数であったポジションについては、評議員の挙手による選挙の結果、次の新執行役員が全会一致で選出された。

- ・会長 : Dr Niek Rengers (オランダ)
- ・副会長 (アフリカ) : Mr Michel Bénet (南アフリカ)
- ・副会長 (オーストラレーシア) : Dr Fred Baynes (オーストラリア)
- ・副会長 (北アメリカ) : Prof. Jacques Locat (カナダ)
- ・副会長 (南アメリカ) : Mr Norberto Jorge Bejerman (アルゼンチン)
- ・事務局長 : Dr Michel Deveughèle (フランス)
- ・会計 : Mr Pierre Pothérat (フランス)

役職数以上の候補者があったポジションについては、無記名投票（郵送による不在者投票含む）を行った。結果は以下のとおりである。

アジア地区副会長（1 ポジション、2 候補者）

投票数：49

結果：

Dr Hiroshi Oshima (日本)：27 票

Dr Kern Shin Yoon (韓国)：22 票

Dr **Hiroshi Oshima** (日本) がアジア地区副会長に選出された。

ヨーロッパ地区副会長（2 ポジション、4 候補者）

投票数：48（それぞれのポジションにつき）

結果：

Prof. Paolo Canuti (イタリア)：26 票

Dr Igor Parabuchev (ロシア)：12 票

Dr Lars Persson (スウェーデン)：39 票

Mr Rodney D. Chartres (イギリス)：19 票

Dr Lars Persson (スウェーデン) and Prof. Paolo Canuti (イタリア) がヨーロッパ地区副会長に選出された。

19. その他

質問等無し

20. 次回 IAEG 執行役員会と評議会の場所と日程

次の執行役員会と評議会はトルコのイスタンブールで 2003 年に開催される the international symposium on industrial minerals and building stones, "IMBS 2003"にあわせて次の日程で行われる：

執行役員会：2003 年 9 月 13 日(土)、評議会：2003 年 9 月 14 日(日)

Wang 会長が閉会を宣する前に、Marcel Arnould 名誉会長と Ricardo Oliveira 前会長の音頭で、評議会から 1999-2000 年度の執行役員之苦労に対して感謝の意が表された。

以上

## 2.2 コングレス

津田 延裕（電源開発㈱）

森 大（国際航業㈱）

南アフリカ共和国は鉱物資源の国であり、大きなスポンサーがついているといった感じの運営であった。各会場の個人席にはいつもペットボトルに詰められたミネラルウォーターがやキャンディー、オレンジジュースなどが置かれており、昼食は各企業のブースが設けられた部屋の一角に配置されたバイキング形式のものを自由に食べられるようになっていた。メイン会場の入口には開始時間前に前日のニュースや今日の予定が記された両面 2 ページの新聞が置いてある。事務局の裏方作業に相当力をいれていることが感じられた。

kongress の時間配分、3 日目のツワーに参加して分かったことは、10:30 頃とか、15:00 頃に 30 分程度のティータイムを設定するなど、日本みたいに分刻みの過密スケジュールを組まないことと、予定時間はあくまでも予定であって、1~2 時間の遅れはちっとも気にしない大まかさであった。日本人ならきっとこんな運営はしないだろうな、と思うとともに、これくらいの大まかさをもたないと国際交流はできないのかもしれないと変に感心したものである。（大島洋志）

### (1) 参加者

kongress には 43 ヶ国から約 250 名の参加者があった（大会事務局発行の Delegate List による）。参加人数を地域別にみると、表 - 1 に示すようにヨーロッパが最も多く 99 名、そして主催国の南アフリカ共和国を含むアフリカが 77 名、アジアからは 34 名が参加した。国別では、主催国の南アフリカが 73 名と最も多く、次いでイタリアから 24 名、日本からは 43 개국中 3 番目に多い 17 名の参加であった。

表 - 1 地域別参加者数

地域	アジア	中東	アフリカ	ヨーロッパ	北米	南米	大洋州	合計
参加国数	9	3	5	20	2	2	2	43
参加人数	34	15	77	99	9	9	4	247

### (2) テーマ

以下の 7 つのテーマに分けて、3 つの会場で発表、議論が行われた。

テーマ 1: Engineering Geology for Developing Countries (Appropriate Technology)

テーマ 2: Engineering Geology Mapping and Soil Testing

テーマ 3: Engineering Geology and the Environment

テーマ 4: Groundwater

テーマ 5: Case Histories and New Developments

テーマ 6: Construction Materials

## テーマ 7: Information Technology applied to Engineering Geology

## (3) 発表論文

発表論文(ポスターも含む)は合計で 143 編であった。各テーマ毎の発表件数は表 - 2 に示す通りであり、テーマ 5 “Case Histories and New Developments” が最も多く 40 編、次いでテーマ 3 “Engineering Geology and the Environment” が 38 編となっている。また、地域別ではヨーロッパからが 63 編と全発表論文の約半数を占め、アジアからは 24 編（このうち日本からは 9 編）であった。

表 - 2 テーマ別、地域別は発表論文数

	アジア	中東	アフリカ	ヨーロッパ	北米	南米	大洋州	合計
テーマ 1	0	1	2	11	0	1	0	15
テーマ 2	3	2	3	10	2	4	0	24
テーマ 3	7	3	6	16	2	4	0	38
テーマ 4	1	2	2	4	0	0	0	9
テーマ 5	12	5	6	13	2	2	0	40
テーマ 6	1	1	3	5	0	1	0	11
テーマ 7	0	0	1	4	0	0	1	6
合計	24	14	23	63	6	12	1	143

## (4) キーノートレクチャー

上記各テーマ毎にキーノートレクチャーが行われた。その概要は以下の通りである。

**Theme 1 ; Engineering Geology for Developing Countries ( Appropriate Technology )  
“ Experience from the Nepal Himalayas”,**

by Dr. B. N.Upreti (Nepal)

世界で最も高く、そして時代の新しいヒマラヤ山脈は、非常に脆くデリケートな存在である。ヒマラヤ地域は、その固有の地質、地形および気候条件のため、また最近の過剰な開発のため、地滑り、洪水そして地震に対して大変脆弱になっており、このような自然災害のためインフラの開発とその維持が非常に困難になっている。ネパールは国土の 83% がこのような山岳地帯に位置しているのである。

非常に活動的な自然現象がネパールの山岳地帯を支配しているため、インフラ開発計画の実行は一つの課題となっている。独特なヒマラヤの状態のもとでのインフラの建設、保守およびリハビリには、世界の他の地域に比べてより革新的で実用的なアプローチが必要となる。過去の多くのプロジェクトで、調査、設計、建設段階を通じて様々な問題に直面し、これらを通して、過去 50 年の間に貴重な経験が得られた。この独特なヒマラヤ地域に適した新しい概念、アプローチ、技術が徐々に出現しつつある。これらの技術と経験は重要で影響の大きなものであり、類似した環境にある世界の発展途上国に適用しうるものであ

る。ここ数年以上にわたり、ネパールでは、地すべり研究、道路、トンネル、ダム の調査、設計、建設、また災害・リスク評価、低コスト道路（グリーンロード）、生物工学の分野で、非常に多くの経験が得られている。本論文では、ネパールにおける応用地質の現状と、その様々な分野への適用についての概観を述べる。

## Theme 2; Engineering Geology Mapping and Soil Testing

### “Geological Maps: Their New Importance in a User Driven Digital Age”

by Martin G Culshaw and Richard A Ellison

コンファレンスの 2 番目のテーマである「応用地質と土質試験」のキーノート・スピーチは英国地質調査所の Martin G. Culshaw 氏によりなされた。スピーチは、地質情報に対する近年の新たなニーズの高まりと、情報技術の発展を背景とする新たな地質情報提供の可能性を示すものであった。

いわゆる先進国において地質図は、工業化の過程の中で、地質学者、地質調査者、地質コンサルタントといった専門家により、地質学的なプロセスの理解や鉱物資源利用などを目的として利用されてきた。これに対して、近年、先進国の工業化が一応のピークに達し生活の質に対する関心が高まる中、従来からの地質学的利用の他、環境科学や地域計画といった周辺分野に対しても効果的な地質情報の提供が求められるようになってきている。政府の都市再開発に伴うリスク管理といった事業が広がることで、さらに地質情報へのニーズが高くなっている。氏はイギリスにおいて近年実施された、地域計画者と保険業者向けの地質図提供の例を挙げ、環境地質図やハザードマップといった新たな需要を意識した地質図について具体的事例を示した。

利用者の幅が広がる一方、地質図自体も情報技術の発展に伴い新たな技術的可能性が広がり始めている。コンピュータを利用した情報管理を適用することにより、従来の紙地図では不可能であったマルチメディア情報の一元的管理と表示が可能になりつつある。コンピュータを利用する恩恵は単に紙をモニタ画面で置き換えるというだけのことではなく、会話的解析や膨大な量のデータ検索、短い更新周期の実現など、提供される情報の内容と量を大幅に変えようとしている。これまで紙媒体のために制限されていた地質情報の利用が、新しい情報技術の普及により可能になりつつある。本来、地質情報とは地図作成がゴールではなく、理論に基づく情報の蓄積、操作、解析のためのものである。したがって、紙媒体ゆえの情報交換の足かせを解かれたことで、地質情報本来の使い方を指向できるようになったのである。

英国地質調査所では、いくつかの地方都市を対象とした地質調査の中で、デジタル地質情報の整備を試みている。地理情報システム（GIS）に適合した地図情報（1 万分の 1 レベルを基本とする）をベースに、航空写真、デジタル地形モデル（DTM）、ボアホール・ログ、水位情報、地下水保全区域、洪水被害想定区域、土地利用等のデータを整備し、従来のよ

うな紙地図形式での出力の他、CD-ROM その他のデジタル媒体でも配布することとなっている。

今後の動向を占うことは容易ではないとしながらも、氏は大きな期待がもてる一つの基本的概念として、英国地質調査所が提唱するデジタル地学空間モデル（Digital Geoscience Spatial Model）という枠組みを紹介した。これは種々の地質学的モデルと知識を統合的に扱えるデータベースの枠組みである。このデータベースの中には、調査地域の地図、報告書、図表、写真、断面図など多様な情報を一定の書式で格納し、ユーザーが効率的に情報にアクセスすることや異種の情報の組み合わせ解析を容易にする。いわば、地質情報の電子図書館づくりのためのフレームである。このような枠組みの標準・規格化が今後の課題である。

地質図は現在、産業革命と同期した近代的地質図の誕生と同様に、デジタル革命という大きな技術革新の中で新たな可能性の中にある。

### Theme 3 ; Engineering Geology and the Environment

#### “Engineering Geology and the Environment”

Paulo Teixeira da Cruz

テーマ 3 の「応用地質学と環境」については、ブラジル・サンパウロ大学の Teixeira da Cruz 教授がキーノート・スピーチを行った。

全ての人的活動は何らかの意味で自然環境に影響を与えており、負の影響も私達の身の回りで目に見えるものとなっている。例えば化石燃料の大量使用による地球温暖化ガス二酸化炭素の増加など、地球規模の深刻な問題となっている。教授の母国ブラジルを例にとると同国の大西洋岸の熱帯林は非常に減少しているという。応用地質の世界でも IAEG が総会のタイトルに「環境」という言葉を加えたように、自然環境に関する理解が重視されるようになっている。ただし、経済効率が重視されている状況は一朝一夕には変わらず、環境問題に対する応用地質技術の立場が明確になっているとは言い難い。教授はこのスピーチの中で、土木地質も環境問題と無関係ではないという視点から、自然災害と土木地質の関係のようなものを環境問題でも確立しようという提言をした。自然災害を全く無くすることは不可能であるが、その仕組みを研究することにより、被害を最小化しようと試みることはできる。同様に、土木地質に関わる者は、その知識を駆使して環境の保護と投資のバランスをとることが求められるとした。これまで応用地質の技術者は土木工学技術者と相互に協力してプロジェクトを進めてきた。そのような知識の提供を今後は環境に関わる種々の分野の技術者、研究者にも拡張していき、共に環境問題に取り組んでいくことが重要であるというメッセージで Cruz 教授はスピーチを結んだ。

## Theme 5 ; Case Histories and New Developments

### “ Engineering geo-environmental study for the west development program of China”

by Wang, S. (China)

本テーマに関しては、前 IAEG 会長のワン・シジン氏により、「中国西部開発における地質環境工学的研究」と題して行われた。

社会経済的開発が遅れている中国西部に関しては、環境保護、インフラの開発そして教育という大きな目的を持った開発計画が進められている。しかしながら、中国西部地域は山岳地帯であり活動的な地殻変動で特徴づけられるため、その不利な地質状態が地質工学に携わる者にとって大きな課題となっている。中国西部地域では、外的営力 と内的営力が強く複合しているという特徴があり、これに由来するものとして以下のような事例がある。

- ・ 2,000 年にチベットで発生した大規模地滑り( 300 万 m<sup>3</sup> の地滑り)の事例
- ・ ダム地点で観察された斜面深部でのオープンジョイントの事例
- ・ Xi'an 市に発生した総延長 70km に及ぶオープンクラックの事例
- ・ 非常に厚い、時には 600m にも達する河床堆積物の事例

今後、20~30 年を通して、いくつかの大きなプロジェクトを含む西部開発計画が進められる予定である。これらの大プロジェクトとして、西部と東部を結ぶ天然ガスパイプライン、送電線、そして鉄道や高速道路、また、中国南部から北部への導水計画があり、同時に中国西部には多くの水力発電計画がある。

中国西部開発を通して直面する問題は非常に複雑であり、それらを解決するためには総合的な方法を採用することが基本となる。この総合的な方法とは、多様な知識源(経験、理論的推論、計測)、多様な分野の知識(地質学、地球物理学、地球化学)、異なるスケールの知識(宇宙規模、巨視的、微視的な研究)を総合化することである。

## Theme 6 ; Construction materials

### “ Rock materials for construction: Resources, properties, heterogeneity and suitability for use. Examples and issues from the Precambrian of Sweden”

by Persson, L. (Sweden)

建設材料は、特に都市が発展し、トンネル掘削のようなインフラと地下での活動が着実に増加していることから、社会にとってその重要性が増してきている。このような計画や掘削にとって、基盤岩も含んで、その地質学および地質工学的状態に対する基礎知識が必要である。例えば、TBM を使用してトンネルを掘削する場合、貫入率を評価するために掘削対象となる基盤岩の性質を知ることが重要である。地質的な関係をほんとうに理解するのに十分広い範囲をカバーする適格で詳細な天然資源の調査が不可欠である。政策決定者を含む多くの人々にとって、抽出された物と出来上がった物の間の関連を理解するのは、

いまだに困難なことである。彼らは、採石と採鉱に関連して問題が起きたとき、初めてその問題に直面するのである。

副産物を含む天然資源を適正に使うこと、また正しい目的に正しい材料を選ぶことが、社会にとって最も重要である。これにより、経済的な結果と環境的な結果が決まってきた。環境に関する仕事は、主に現在ある問題の処理に集中されてきたが、これから発生するであろう問題を防止することもまた重要である。地質材料は一般に非常に複雑であり不均質である。花崗岩、斑レイ岩、玄武岩のように岩石グループの中の多様性は大きく、常に注意深い調査が要求される。岩石の地質的、構造的および変成の歴史は岩石の品質に重要な影響を与える。脆性的な変形と同様に延性的な変形も岩石の性質に影響を与えるものであり、今後の研究課題の一つである。変形は岩石の品質に様々な形で作用する可能性があるため、その影響は良い場合も悪い場合もあるようである。複雑な粒子境界や大きな粒径分布は岩石強度に有利になる。岩石の風化や鉱物の劣化は岩石強度に強く影響する。これは、例えわずかな劣化であっても影響するものである。骨材に対する試験方法は改善されつつあるが、これは必ずしも使用される骨材がいつも良好に機能することを保証するものではない。

地質的・地質工学的状態と性質の適正で詳細な調査が、各プロジェクトの成功にとって極めて重要である。

#### Theme 7 ; Information Technology applied to Engineering Geology

##### “Information Technology Applied to Engineering Geology”

by Niek Rangers, Robert Hack, Marco Huisman, Siefko Slob and Wolter Zigterman

新会長に当選したオランダ ITC (International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation) の Niek Rengers 教授によるキーノート・スピーチは計算機や通信といった情報技術の発展が土木地質学に与える効果を概観したものであった。1960 年代以降の急速な電子計算能力向上を背景に、地質分野でもデジタル情報処理の応用が広まり、その後、有限要素法などによる数値計算手法が開発・利用されてきた。近年では大規模データベース技術や可視化技術も普及し、デジタルデータの利用が進んでいる。教授は、現時点の応用地質分野における情報化への取り組み姿勢として、従来のアナログ情報のデジタル化に止まらず、調査・解析の方法そのものを、デジタル情報利用を前提としたものに変えていく必要があるとした。

教授は現在進行中の全ての情報化を網羅することはできないと断りながらも、以下の 8 つの主要な情報技術について、オランダでの実際の開発例を紹介しながら説明を行った：

##### (1) 地質デジタル・データの標準化

複数の利用者間でデータの共有を図ろうとする場合、データの書式が統一されていなければ円滑なデータの受け渡しができない。これに対して、IAEG や ISRM、ISSMGE といった国際団体は貫入試験やボアホール・ログ、野帳、地図などを電子化するための国

際標準データフォーマット策定に貢献していかなければならないだろう。

(2) 2D、3D、4D 空間モデル

トンネル工事などにおいて対象地域のデジタル地中三次元モデルを構築し、体積計算や断面図作成などに用いることは、今や大規模プロジェクトにおいて日常的なものとなっている。ただし、使用するデータの信頼性については常に注意をしておく必要である。

(3) 大規模な地質データベース

現在、オランダをはじめとしていくつかの国々において国土全域を対象とした大規模な統一地質データの整備が進められている（オランダ地質調査所の場合、全国規模の地中 3 次元データ Data and Information on the Netherlands Underground: DINO）。そのような国の地質調査所は従来の紙地図作成者からデジタル情報のデータ・プロバイダに変わろうとしている。

(4) 数値モデリング

計算速度の向上や計算機利用の普及を背景に、有限要素法をはじめとするモデル計算手法の開発が進められてきた。現在の課題は、計算の速度よりも、計算に用いる入力データの質に関するものである。

(5) 地理情報システムを用いたモデリング

地理情報システム（GIS）はコンピュータを用いて地図情報を処理するものである。2次元情報のみを扱う GIS は既に標準的な情報ツールとして応用地質を含む様々な分野に受け入れられている。ただし、利用経験の浅いユーザーの場合、往々にして GIS のもつ機能を使い切っていないということが言える。GIS の利点は図面作りの自動化に限らず、解析対象地区に関する種々の空間データを総合して新たな空間情報を生成できるところにもある。

(6) 可視化技術

従来、応用地質分野の可視化は地質図、ブロック・ダイアグラム、クロス・セクションなどといった形で行われてきた。コンピュータを用いた可視化技術の発展と普及は利用者に対して紙地図の代替品を提供するに止まらず、従来よりも「良い」可視化を可能としている（ここで言う「良い」とは、利用者のニーズにより適合したという意味である）。

(7) データの交換、品質管理、提供

地質調査機関は情報化社会に則した情報公開方法を整備することが必要になってくる。まず、調査機関は情報公開に対する社会的要請の増加に応えなければならない。また、昨今、環境分野など非地質系の利用者が増加しているが、そのような利用者への情報提供方法も改善していく必要がある。また、提供する情報の品質保証をどのようにするか、課題である。

(8) 新しい知識へのアクセス

科学技術の発展には研究成果の効率的配布・交換が重要である。インターネットやデータベース技術を活用した電子出版は、その点について多くの可能性を提供するものと期

待される。

情報技術は現在も発展中で、社会の様々な面に大きな影響を与えている。応用地質分野への影響は、従来法の効率化に止まらず、全く新しい方法論の開発にも現れている。この流れを活かすには、我々も従来からの問題解決のアプローチを再検討する必要があるだろう。

## 2.3 ツアー

コンGRESS 3 日目に学会主催のツアーが、ダーバン周辺産業廃棄物最終処分場見学、ダーバン周域地質巡検、鉱山会社とズルー族村見学、タラ動物観察園見学の 4 コースで実施された。このうち、「鉱山会社とズルー族村見学」「ダーバン周域の応用地質巡検」について紹介する。

### (1) 鉱山会社とズルー族文化村見学

中村 盛之 (復建調査設計㈱)

このツアーは学会登録時の資料を直訳するとリチャードベイミネラルズとシャカランド文化村見学と言った意味で、出発して資料をもらうまではリチャード湾で見られる鉱物を見るのかと思っていたが、行ってみると鉱山会社名であった。出発の前日、07:00 出発のため、集合時間は 06:45 というアナウンスがあったが、その時間に集合したのは 4 名足らず、そのうち、3 名は日本人。結局、出発は 07:30 頃、しかもバス 2 台が満員の盛況であった。



見学地はインド洋に面している

最初の見学地であるリチャードベイミネラルズ社 (以下 RBM と称す) はダーバンの北東約 150km に位置し、リチャード湾に面した世界でも最大級の砂丘 (高さ 180m、幅 2km、砂丘延長は数 10km 以上) 中に含まれるレアメタルの採取を行っている。ここは、第四紀を通じて形成された種々の形態、時代からなる砂丘の複合体で、砂丘砂中にイルメナイト、ルチル、ジルコンを含んでいる。

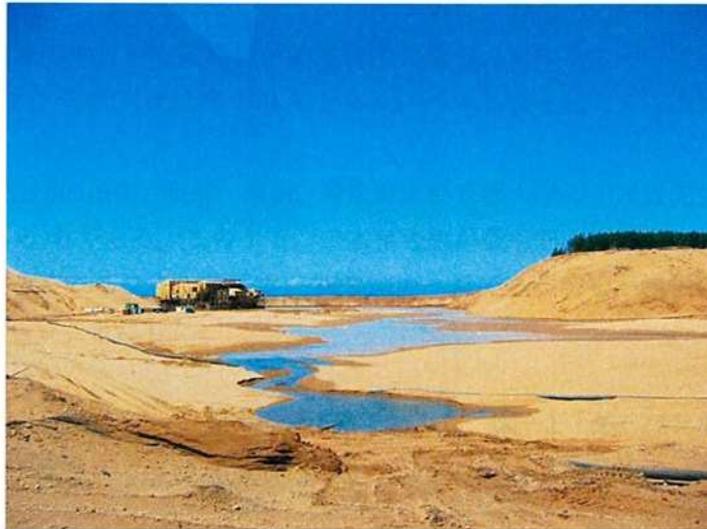


砂丘の模式図。左側がインド洋

これら鉱物の採掘は放水施設、ドレッジ、セパレーターを搭載したドレッジ船で採取、予備分別された後、精錬の過程をへてチタンとなる。

我々はまず、RBM 社のビジターセンターに案内され、鉱山の概要説明を受けた後、採掘現

場に向かった。砂丘砂の採掘風景は我々が「鉱山」から抱くイメージとは程遠いものであった。RBM社は採掘後の植生復旧に力を入れている。我々も復旧された採掘跡地の見学を行った。採掘を開始して25年余り、最も古い復旧箇所では気候が良いせいか直径30cm余りの木本を主体とした植生が良く復旧していた。



植生復旧状況。遠方に見える森も復旧地である。



2つ目のズールー族文化村（シャカランド）は北海道にあるアイヌ民族村の南アフリカ版といった場所である。リチャード湾から内陸に20~30km、緩やかな丘陵地に位置している。ここでは、ズールー族の伝統文化、芸能などの紹介、披露を受けた。小屋、住居などの施設は良くできている。聞けば、ズールー族のヒーローを主人公にしたテレビドラマ作成時のセットであるとの事であった。



ズールー族の女性。

## （２）ダーバン周域の地質巡検

若松 幹男（応用地質(株)）

このコースは、ダーバン周域の地質や応用地質学的諸問題を最もよく知ることのできる見学コースである。そのためか、参加人員は約 100 名と多く、バス 2 台を仕立てて出発した。

我が国からの参加者は、調査団の田中、服部、池田、若松および京都大学の千木良先生、電力中央研究所の木方氏の計 6 名である。この中で、千木良先生が最も熱心に見学されていたので、何れ、何処かに発表されることと思うが、調査団の一員である若松が浅学の身をはばからずまとめさせてもらうことにした。

### a). 巡検コース

会場の"Holiday Inn Durban Elangeni"を朝 8 時 30 分に出発し、図-1「ダーバン周域の地質と巡検位置」に示す 1～13 のサイトをあわただしく巡り、会場にたどりついたのは午後 5 時であった。

昼は、サウザウンドヒル峡谷が眺められるサイト 6 の Botha's Hill に設けられた "Pot n Kettle Restaurant"を占領し、ビールで渴きを癒しつつ、食事でありつた。我らの仲間には、昼食後の一時をレストランに隣接する民芸品店で土産物購入にいそしむあまり、集合ラッパの音に慌てて車に駆け込む者もみられた。



最も学際的なツアーコースを選らんだ池田正道氏（左）と服部一成氏（右）

なお、この項で用いた写真は全て池田氏の撮影したものである。

### b). 地質概要

ダーバン周域は、図-1, 2 に示した地質図や地質断面図に見られるように、インド洋に面する海岸から内陸に向けて第四紀、中生代、古生代、原生代の地質が順に分布している。第三紀層を欠いて、第四紀層の下位に中生層が分布することやゴンドワナ大陸の分裂期にジュラ紀の流紋岩、玄武岩が貫入している実態を目にし、あらためて、地球のダイナミックスを思い知らされたものである。



新生代	第四紀	完新世		礫、砂、粘土	河床堆積物	
			Qs	砂、粘土	灰色海浜砂 ヒッポマド	
		更新世	Qb	砂	ベリア赤色砂	
中生代	白亜紀	Z	シト岩、砂岩	ズールーランド層群		
	ジュラ紀	Jd	流紋岩 玄武岩	レボンボ層群 ゴンドワナの分裂		
	三疊紀	P	頁岩、砂岩	ビューフォート層群 エカ層群	カルー系	
古生代	二疊紀～ 石炭紀	C	氷成堆積物 ダイヤモンド	ドワイカ層群		
	シルル紀～ オールドビス紀	On	砂岩	ナタール系		
原生代	ナビビア紀	Ng	花崗岩類	"Basement"		
		Np	変成岩類	Proterozoic granite-gneiss		

図-1 ダーバン周域の地質と巡検位置

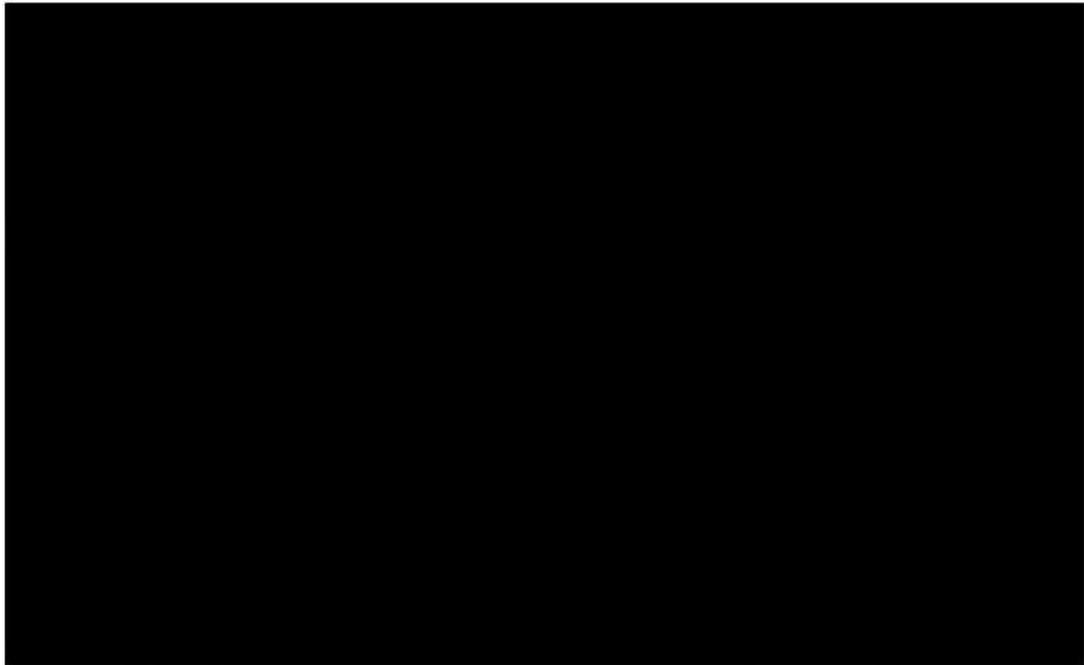
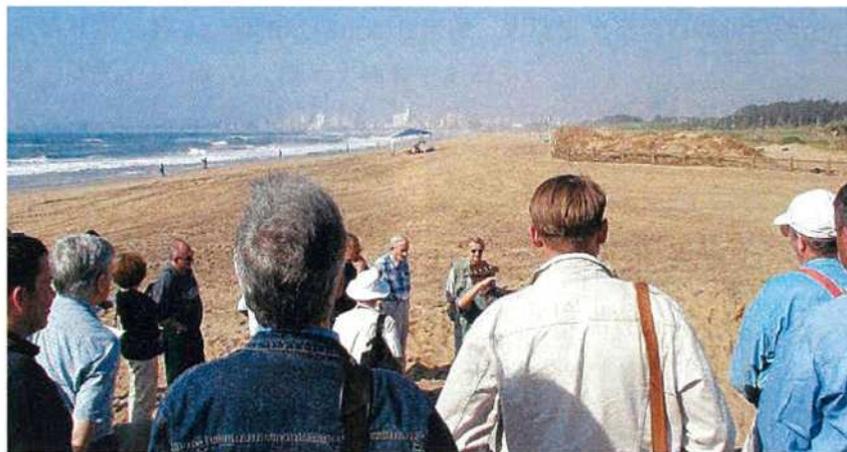


図-2 ダーバン付近の模式地質断面図

### 3. 巡検地案内

<サイト1> Mgeni River Mouth



インド  
洋の荒  
波に面  
する海  
岸  
右手に  
取り残  
された

砂丘が見られる

中央奥にかすんで見えるのが、ダーバンリゾート地のホテル群  
海岸には海水浴やサーフィンを楽しむ観光客がちらほら見られる



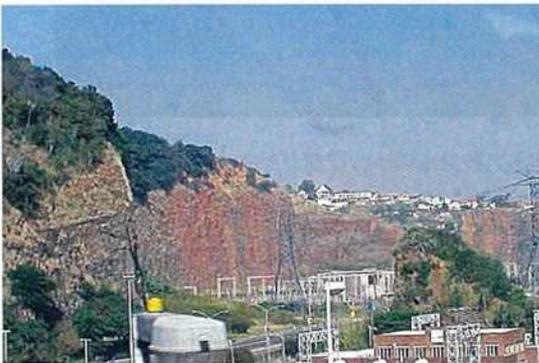
Mgeni River 河口の砂洲 上の写真の後ろ側に位置する  
漂流物などのごみがない非常に綺麗な海岸である

サイト1には褐色を帯びた海浜砂(Qs層)が海岸に沿って広がっている。このあたりは海水浴やサーフィンなどのリゾート地であるため、毎朝清掃が行われ、塵一つないとの形容が当てはまるほど綺麗な砂浜である。かつては、砂丘列があったようであるが、現在は、宅地や道路の開発によって、その形状はほとんど破壊されている。

この付近の沖積層は30~60mであり、構造物には同程度の長さの杭(コンクリート角柱)基礎が用いられている。Qs層は、海岸沿いに分布する海浜砂(灰色海浜砂)とその下位や河川沿いに分布する非常に軟弱な粘土(ヒッポマド)で構成される。海浜砂は、啄木が一握の砂でうたったような手に握ると指の間からさらさらとこぼれるような細砂である。

#### <サイト2> Umgeni Quarries

ここは建築材料に用いられる古生代後期の氷成堆積物テイライト(C層)が垂直にカットされた石切り場である。岩相は粘土から巨礫、岩塊までを含む塊状無構造の碎屑性堆積岩ダイアミクタイトであり、極めて硬質である。



垂直にカットされた石切り場



氷成堆積物テイライト(C層)

この氷成堆積物(C層)は Gondwana 大陸を構成する特徴的な堆積物に属している。近

くにみられる標高 70mの海食台は後期古第三紀にできたもので、その上に後期更新世の風成層であるベリア赤色砂（Qb層）がのっている。

ゴンドワナ大陸：約4億年前～2億年前頃、古生代後期から中生代初期にかけて南半球に広がっていた巨大な大陸をゴンドワナ大陸と称している。現在の南米、アフリカ、南極其他の大陸はゴンドワナ大陸が分裂してできたものである。

テ イ ラ イ ト：tillite、氷河表面、氷河内部、氷河底で運搬された後、堆積した岩屑、砂礫物質の固結したものの総称。水や風による堆積物と違って、分級や成層がほとんど見られないのが特色。

ダイアミクタイト：diamictite、粘土から巨礫や巨大な岩塊までを含む、塊状無構造の碎屑性堆積岩の総称。成因に無関係な語であり、氷成堆積物の他、斜面崩壊に起因する堆積物、土石流堆積物、海底地すべり堆積物など様々なものが含まれる。

#### <サイト3> Mayyet Place Landslide

この付近の斜面は、三疊紀 P 層に属すエカ層群の頁岩で構成され、地すべり地形がみられる。地すべり地の地形面と層理面は何れも約 12° で同じ方向に傾いている。

最近は、地すべり地形内を不法建築物（黒人の住むスラム化したバラック建築）で占められるようになってきている。



地すべり地形とその上に建てられ始めた不法建築群  
滑落崖よりも上方の安定した所には、立派な建築物が立ち並んでいる

#### <サイト4> Spaghetti Junction , Freeway Interchange

これらの構造物は北東に延びるスプリングフィールド断層を横切っている。断層の南側はナタール系の砂岩（On層）、北側はエカ頁岩である。構造物に用いられた大口径杭の一部は、硬く磨かれた砂岩の断層面に沿って打ち込まれている。

<サイト5> Hillcrest

海岸線から約 25 km、標高 600mのこの地域では、鉄道沿線の切土面で赤色のラテライトがみられる。

ラテライトはナタール系の砂岩（0n 層）の表層部が風化、褐鉄化、カオリン化してできたものであり、その厚さは約 3mである。ハンマーがはねかえるほど固結したものであるが、表層部は軟弱な土壌になっており、ラテライトソイルと称されている。このラテライトは平坦な湿地の周期的な（アフリカンサイクリックと称される）侵食面に形成されたものである。これらの生成は、中生代後期から新生代初期における Gondwana 大陸分裂時に始まり、前期中新世の造陸運動や地獄的の海水準変動の時期に終了している。

このサイトを見学しに行く途中で、木の枝に無数にぶら下がるようにして作られた小鳥の巣がみられた。巣の入り口が下側にある珍しいものであり、小鳥はインコのような黄緑色の鳥であった。



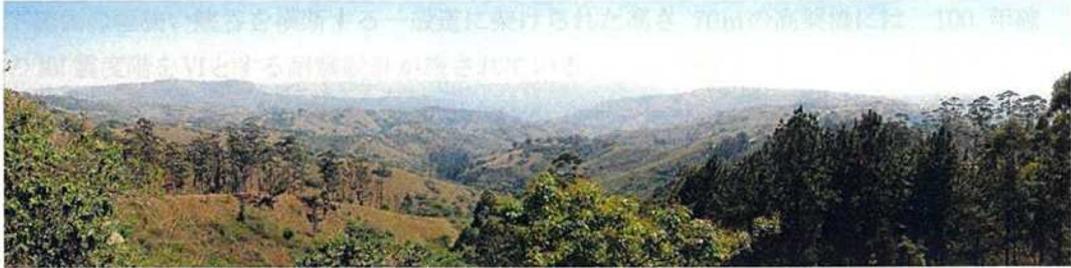
鉄道の切土面に見られる Laterite



木の枝にぶら下がる鳥の巣

ラテライト : Laterite、熱帯地域に広く分布し、鉄、アルミニウムの酸化物や水酸化物を主成分とする硬化した風化生成土壌。アルミ鉱床のボーキサイトは、ラテライト化作用により形成されたアルミニウムの風化残留鉱床である。他の赤色土壌として、石灰岩が風化したアルミニウムの水酸化物と粘土からなるテラロッサがある。

<サイト6> Botha's Hill



阿武隈地方の地形によく似た Botha's Hill から眺める サウザウンドヒル

ここでは深く削られたサウザウンドヒル峡谷超えに、周期的な侵食面の関係を見ることが出来る。

アフリカンサイクリック侵食面の下には、花崗岩と片麻岩の深い風化帯と未風化部が侵食されて取り残された巨大な岩塊が見られる。



取り残された巨大な岩塊



マサ状の風化帯

降雨が少ないせいか、侵食は進んでいない

<サイト7> Ngcolosi Pass

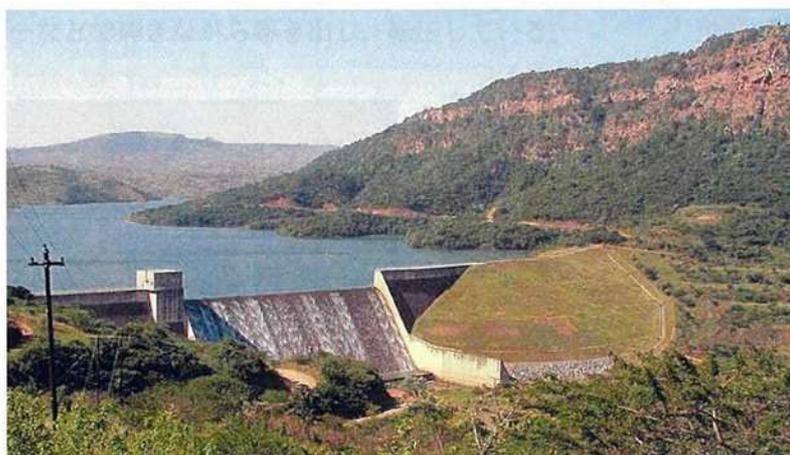
サウザウンドヒル峡谷を通過する途中で花崗岩、片麻岩の強風化帯に道路構造物が設けられているのが見られる。ここでは、道路の安全確保のために擁壁に補強用のアースボルトやロックボルトが施されている。

対岸にある道路のあちこちに、固結力の弱い花崗岩、片麻岩の風化土が表流水で侵食された跡を見ることができる。

<サイト8> Inanda Dame Wall イナンダダムは高さ約 60m、容量 2 億 4 千万 $m^3$ の重力式コンクリートダム（フィルタイプダムとの複合ダム）であり、 Gondwana 大陸分裂時の主要断層（正断層）の上に設けられている。

このダムは、ダーバン、ピーターマルツブルグ地域へ水を供給する Mgeni 川流域にある主要 4 ダムの内の一つである。

下流側の幅狭い峡谷を横断する一般道に架けられた高さ 70m の高架橋には、100 年確率の MM 震度階を VI とする耐震設計が施されている。



清流を満々と貯えるイナダダム

ゴンドワナ大陸分裂時の主要断層（正断層）の上に設けられている

#### <サイト 9> Goqokazi Borrow Pit

この付近に分布する花崗岩、片麻岩の風化部分は、ここ 20 年程で、周辺の市街化区域の大規模な道路盛土のために運搬されつくされた。これらの材料は盛土材として用いられ、表層の路盤材には採石が用いられている。

#### <サイト 10> Armstrong Hill

ここからは、田園地帯から市街へと移り変わるパノラマが一望できる。20 年前までは、この付近のほとんどが砂糖きびを栽培する農地であったが、今では、市街化の圧力に押されっぱなしである。

#### <サイト 11> Gateway Shopping and Entertainment Complex , Umhlanga

この付近一帯は、ベリア赤色砂を耕やすした上に砂糖きび畑が広がっていたが、3~5 年前から開発が始まり、ベリア赤色砂の一部は他地域にも売られているようである。

ここのベリア赤色砂地域における構造物の基礎は、浅い直接基礎や長さ 10~15m、CFA グラウト注入タイプの杭基礎が用いられている。なお、ベリア赤色砂は表流水によって容易に侵食されやすい性質がある。

<サイト12> Sea Cow Lake

ここでは主に一般道の土工や橋梁建設、道路工事などが行われている。河床部は軟弱な河床堆積物であるヒポマドが堆積しているため、橋梁の基礎には杭基礎が用いられ、盛土は間隙水圧や沈下などの挙動を調べるため動態観測が行われている。

盛土材料は周辺台地部で掘削したエカ頁岩(P層)が用いられ、ブルドーザーやタンピングローラーなどで砕きながら巻き出し、転圧している。



橋脚施工風景



エカ頁岩を破碎、転圧するタンピングローラー

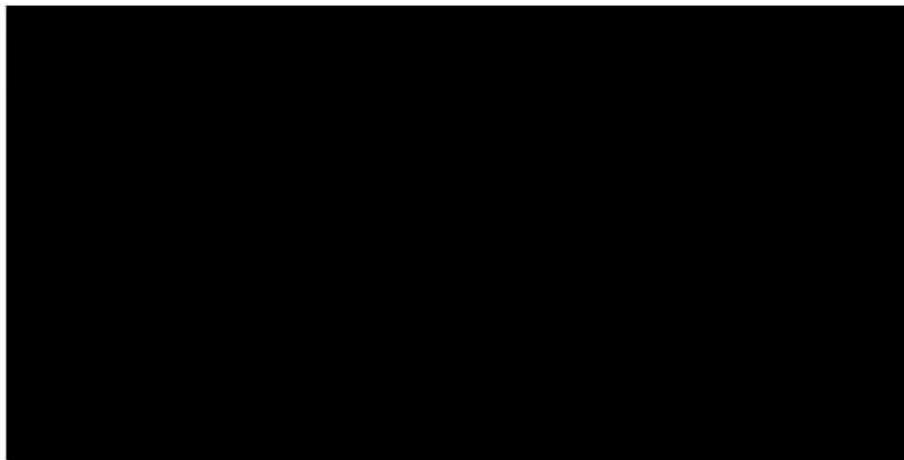


図-3 Sea Cow Lakeにおける切り、盛土、橋梁基礎の模式図

<サイト13> North Coast Road

この付近は、市街化に伴う道路改良がたけなわであり、斜面安定のため、擁壁に杭やアンカーが施され、盛土も補強されている。

### 3. 地質巡検

#### 3.1 地質一般

太田 保 (復建技術設計㈱)

ケープタウンの地質巡検は今回の第11回海外調査団のメインな活動予定の一つであった。例年であればこの巡検のためには事前の調査や現地との調整を入念に行うのであるが今回は現地の治安問題や参加者の確保に追われ手が廻らなかったのが現実であった。事前の資料としては国際委員会で用意したケープタウン大学のホームページ、地質調査所「地質ニュース」などを用意して臨んだが現地とのコンタクトは取れず不安を抱えての巡検の計画であった。

その様な事から、この巡検の案内者が現地に着いた日に決まるという状況となってしまった。案内者はケープタウン大学のデイビッド助教授で巡検の当日「Geology of the Cape Peninsula」という英文で書かれたガイドブックをもって現われた時にはほっとした。説明はすべて英語で行われたが露頭を見ながらの説明であったので参加団員の理解は充分得られたと考えています。

巡検の詳細については他の団員に譲り、この地域の地質概要について述べます。

まず、アフリカ大陸といえば日本の81倍の面積で赤道周辺に位置し、酷暑で黒人の大陸と言うイメージが強いのですが実際は南緯、北緯とも30度付近まであり熱帯から温帯までを含んでいることが分かります。地質的にはアフリカ楕状地の安定地塊と東側をほぼ南北に通る大地溝帯が特徴である。今回行った南アフリカは面積が122万km<sup>2</sup>で日本の3.3倍で南緯20~30度付近に位置し、ダイヤモンドや金などの鉱物資源に富んだ国です。10年ほど前まではアパルトヘイトにより、国際社会から国交が断絶されていましたが、最近黒人の2代目ターボ・ムベキ大統領になり、国際的にも認知され表面的には比較的落ち着いています。

南アフリカは標高500~1000m程度の内陸高地が2/3を占めており北西側のカラハリ砂漠、南側のナミブ砂漠もありますが全体的には比較的温暖な気候です。アフリカの地質図でこの国の特徴を見てみると、北、北東側に始生代(25~35億年前)、この周囲に原生代(5.7~25億年前)が南側に張り出すように分布し、さらにこれを広く被覆して南側に顕生代(5.7億年以降)が認められます。今回の巡検の主体をなすケープ半島はこの内、古生代前期に相当するケープ花崗岩やマルムスバリー累層の片麻岩を基盤とし、これを不整合に被覆して古生代のケープ累層が分布し巡検箇所ではほぼ水平な砂岩に富む頁岩との互層が広く認められます。なお、この上位の古生代~中生代に相当するカール系はこの地区には分布せず。北側のカール盆地に広く分布しています。これらの地層は前者が湖沼~浅海性の堆積物、後者が大カール盆地に堆積した氷河堆積物を始めとした陸成碎屑物や台地玄武岩を主としています。

この他は、海岸周辺の低地に分布する、新生代鮮新世の砂岩や海岸段丘です。

この南アフリカは Gondwana 大陸を形成した大陸の一つです。私はこの Gondwana 大陸

の内、南アメリカ、オーストラリアには行きました。まだインド大陸及び南極大陸には行ったことが無くぜひ近い内に行きデカン高原、極点に立ちたいものと考えていますが、喧騒さや極寒の地を考えるとまだ行く気持ちになりません。この南アフリカには日本ではとても考えられない5.7~35億年前の始生代、原生代の地層が分布しており日本ではこれらの地層は見られないので非常に興味深い地域と言えます。今回、巡検する地域はほぼ水平な地層が変化も少なく広く分布していますので日本の変形した地層を見慣れている私には感慨深いものがありました。

今回の巡検では基盤の原生代終期から顕盛大生代初期に相当するマルムスバリー累層の片麻岩やミグマタイトとケープ花崗岩(貫入岩)を西海岸で見て、これらを被覆するケープ層下部の互層を海岸からテーブルマウンテンの頂上までの間で見学します。また、東側の海岸に分布する新生代上部の貝化石を含む砂岩や古砂丘も巡検の対象になっています。今回、観察した地層の概要を述べます。

花崗岩は非常に巨晶の長石や黒い岩石のゼノリスが目立つ塊状の硬岩です。一方、マルムスバリー累層の片麻岩やミグマタイトは非常に変形された構造や大きな岩石の取り込みが目立つ亀裂性の中硬岩です。両者の地層は貫入境界でこの露頭も観察できこの延長にこの地区では有名なライオン岩があります。この地層の分布する海岸はこの地方では比較的有名な所なのか海水浴をしている美人もおりました。

この基盤を除けば、この付近の海岸を含む急崖はすべて厚板を重ねたような砂岩に富む頁岩との互層で、いたるところに見られ最も有名なのはケープタウンの市街地から見られるテーブルマウンテンという事になります。今回の巡検ではこの層と下部のケープ花崗岩の境界を含む急崖を西側の海岸からアザランのハーレムを見る船で観察しましたが、これも趣を事にして面白い観察です。この地層は喜望峰まで連続して観察が出来ます。

花崗岩とケープ累層の境界は半島の東側の道路沿いの露頭でも観察しましたが不整合の関係で傾斜しているのか断層で接しているのかはここだけの露頭では判断できませんでした。先生の用意してくれた資料によれば断層関係になっています。この資料によれば、近傍でも下部の花崗岩との境界が見られる事になっていましたが今回の巡検のポイントには入っていませんでしたので残念ながら詳細を確認できませんでした。

この他、海岸線の丘陵部には古砂丘や鮮新世の砂岩が観察できますが、固結度等からは両者の区別がつき難いという印象でした。

今回の巡検地には上位層に相当するカレー層は観察できませんでしたが、南アフリカの中部的カレー盆地に広く分布していますのでキンバリーに行った時に見られたのかも知れません。準備不足のため、ここでは巡検の計画は立てていませんでした。

この地域には普通に分布するケープ累層の堆積岩は本当にどこでも同じように分布し、地質図を作成すると言う点では大変楽であるが、日本のように断層や褶曲運動で複雑な形態で分布することによる頭を悩ますことも無いのでこの国では地質構造解析と言う点では進歩が無いのではと考えてしまいました。このような水平層は以前アメリカのグランドキ

ャニオンで軽飛行機から見学しましたが最初は感激したもののこの渓谷は延長300 kmにも及ぶようでスケールの大きさに圧倒されましたが同じものですので飽きてしまった事が思い出されました。

この様なほぼ水平な地層が広く分布した所では地質屋は何を見れば良いのか困ってしまいます。私が卒論で作成した秋田の石油地質図のように対比による層序学でもすべてが対比出来るので楽しみは少なく、細かい砂岩のグレイディングや頁岩との間隔などから地史を考えるのも面白いかも知れませんがダイナミックさには欠けると思われます。

いずれにしろこの様な安定地塊の巡検も大いに勉強になりましたが、日本では普通の複雑で傷だらけの地質が懐かしくなります。応用地質学上は地すべりなどの問題も無く、落盤や落石が対象になる程度なので頭を悩ますような事も少ないため、応用地質学の分野で生活することは難しいのではと考えます。そのため、この国では豊富な地下資源を探索する鉱山地質学が主流にならざるを得ないことが理解できました。

余談になりますが、案内してもらった先生も担当する理学系の新入学生の内、地質を専攻する学生が非常に少ないと嘆いておられました。先生のお子さんもコンピューター専攻だとも言って苦笑されていました。先生とのコミュニケーションはつたない語学力、イギリス風英語のため単語とジェスチャーで対応しました。先生も茶目っ気がありジェスチャーがうまいのでこれで十分コミュニケーションは取れました。最も印象的なのは日本の藪こぎについての会話ですが日本では笹藪、こちらでは灌木こぎなのでスタイルが違うことをうまいジェスチャーで表現され、一同大笑いでした。

強風の中での2日間の地質巡検でしたが、これもケープタウンと言う雰囲気があり今となっては楽しい思い出です。怪我も無く無事日本に帰れたことを先生や関係者皆さんに感謝します。関連の写真は池田さんがこまめに撮影してCDで配布してもらいましたので使わせてもらいました。また、電子データに弱い私に代わり津田さんに写真の編集をしてもらいました。大変感謝しております。



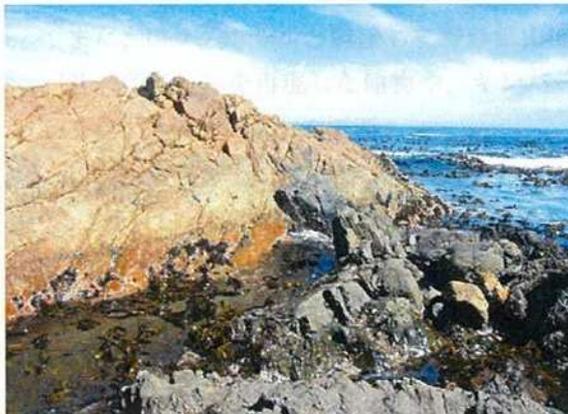
巡検風景その1  
写真中央がデビッド助教授、その右側が筆者、少し疲れた顔をしています。



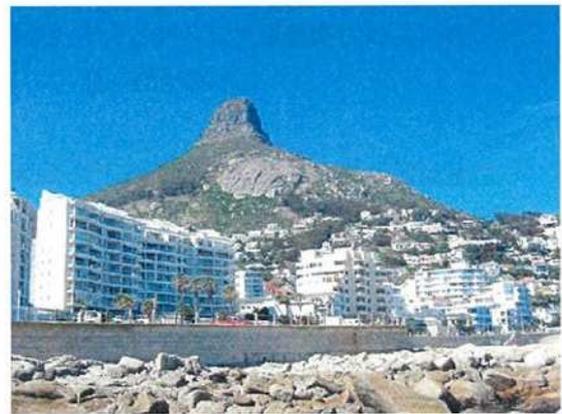
巡検風景 その2  
Peninsula 層の硬い砂岩をハンマーで  
たたく大島会長と団員



Table Mountain



ケープ 花崗岩（写真左側）とマルムスバリー  
-累層（写真右側）との境界部



左の写真の境界部が連続する  
Lion's Head

### 3.2 キンバリーのダイヤモンド鉱山

浜元達也(八千代エンジニアリング(株))

南アフリカ共和国は鉱物資源の宝庫といわれるように、白金・クロム・マンガンなどレアメタル資源に富んでいる。その中で、ダイヤモンドも以前は世界で第 1 の産出国であり、現在も主要産業の一つとなっている。

南アフリカにおけるダイヤモンド鉱床は次のように分類できる。

- ① キンパーライト鉱床（パイプや岩脈）
- ② 古い時代の砂礫岩鉱床（ウイトウオータースランド鉱床）
- ③ 漂砂鉱床

この中で、本調査団は①のキンバリー鉱山の採掘跡であるビッグホールおよび鉱山博物館を見学し、その後、③の Harts-Vaal-Orange 水系に広がる河成漂砂鉱床からダイヤモンドを採取している現場見学を行った。

キンバリーは、南アフリカ共和国のほぼ中央、北ケープ州の東端に位置している。

1871 年ダイヤモンド鉱発見で一躍有名になった町で、今も観光名所となっており、その中でもビッグホールは周囲 1.5 km、広さ 11ha、深さ 1 km の巨大掘り跡で、人間が掘った世界最大級の穴と言われている。

1914 年の閉山までまでの 43 年間に掘り出された岩石は 2500 万 t、そのうち採掘されたダイヤモンドは約 3 t で価格にして 9100 万ランド（1 ランド（南アフリカ通貨）が約 12 円）である。

また、ビッグホールと隣接して野外鉱山博物館があり、ビクトリア王朝時代の古いキンバリーの町並みを再現した建物や、キンパーライトの展示館がある。

#### (1) キンバリー鉱山の概要

キンバリー鉱山ではキンパーライトと呼ばれる火山性の物質である特異な超塩基性岩がパイプ状に分布している。このような火山パイプ群は、アフリカ南部の上部白亜系の（現在は浸食されている）ダイヤモンドを含んだパイプ群であり、ダイヤモンドを採取するために非常に深くまで掘られている。このような現象は、中生代末のゴンドワナ大陸の分裂に伴う深部劣化に沿って多くのキンパーライトが貫入したものと考えられている。



a) キンバーライトパイプの産状

キンバーライトパイプは地殻の深部に発生し、上部の岩石を貫いて地表部に達した超塩基性の火山岩プラグで、下部に向かって細くなるパイプ状をなし、多くの外来包有物を含んでいる。その水平断面は卵型をなすものが多く、地表付近でのパイプの長径は 1.5 km~30m と多様である。



キンバーライトパイプの中には、時代を異にする 2 つ以上のキンバーライトプラグから構成しているものが多く、キンバリー鉱山のパイプは 6 つのプラグから成り立っている。

b) キンバーライトの性状

キンバーライトの主要構成鉱物はいかんらん石、Mg-チタン鉄鉱、Cr-ざくろ石であり、かんらん石は全岩の 30~50% を占めるが、蛇紋岩に変質していることが多い。また、多くの捕獲岩を包有し、それらは非火山岩質と塩基性岩質のものに大別できる。前者はキンバーライトマグマが上昇する際に地層の一部を取り込んで出来たものである。塩基性岩質の捕獲岩はエクロジャイト、かんらん石であり、これらはダイヤモンドを含んでいることもある。ダイヤモンドはパイプ中に結晶形がよく残されたもの、結晶形の壊れたものとして産出する。

c) ダイヤモンドについて

キンバーライトに含まれるダイヤモンドはその捕獲岩から産出される。その生成年代はキンバーライトよりはるかに古く、キンバーライトと成因的にも関係なく、地球の歴史の内かなり長い間 (~3300Ma と 900Ma の差の 2200Ma) に晶出したと考えられている。ダイヤモンドを含む包有物の温度・圧力条件から生成された推定深度は 150~200 km で、上部マントル中に位置する。図



図-3.2.1 南アフリカ、キンバリー・ダイヤモンド・パイプの断面図。採掘によって露出した岩石が示されている。パイプが形成された上部白亜紀当時の地表面 L-C と現在の地表面 P-D との間の侵食によって取り除かれた地層も示されている。

－3.2.1にキンバリー鉱山のキンバーライトパイプの断面を示す。

(2) 漂砂鉱床

漂砂鉱床には河成漂砂鉱床と海成漂砂鉱床があるが、今回は河成漂砂鉱床の代表的な地区である Harts-Vaal-Orange 水系のダイヤモンド精錬所の現場見学を行った。

Vaal 河低地の漂砂鉱床は次の4つに分類できる。

- ・ Vaal 河、Haats 川によって開析された台地に散在する高位砂礫層鉱床
- ・ 現在の河川と接する明瞭な段丘砂礫層で、上記のものよりかなり新しいもの
- ・ Vaal 河の現在の河床近くか、かなり離れたところ、または、かなりの高さに産する埋没砂礫鉱床
- ・ Vaal 河床の甌穴や浅瀬の砂礫堆積物で現在生成のもの

この地区でダイヤモンド採掘の対象となった全ての砂礫はカルー時代後の Haats-Vaal-Orange 水系による河川礫堆積物と考えられている。

ダイヤモンドは Orange Free 州などに分布するキンバーライトパイプに由来するもので、これらの鉱床の古いものは第三紀までさかのぼると言われている。

今回の精錬所見学では河川敷の砂礫層を篩により選別し、最終段階で細粒分の中から振動機械でダイヤモンドを抽出するものであった。

### 3.3 ケープタウン周辺

ケープタウンでは、2日間にわたる巡検の案内をケープタウン大学（以下、UCT）の Dr.David をお願いして行った。巡検箇所は、図 3.3.2 に示す 10 箇所、以下 1 日目のケープ半島周辺と 2 日目のテーブルマウンテン周辺に分けてその内容を紹介する。

#### (1) ケープ半島周辺

服部 一成 (アイトールエンジニアリング(株))

調査団の出発前に治安状態が非常に悪いとの現地情報によって恐れおののいていたのは裏腹に、ゴンドワナ大陸の破片の一つであるアフリカ南端部には一体どのような地質が分布しているのだろうか、先カンブリア紀の地層とはどんなものだろうか、そしてあの有名な「喜望峰」とはどんな所だろうかという見知らぬ世界への好奇心が優って南アフリカ共和国に降り立って既に 6 日目、いつの間にか喜望峰を含むケープ半島の巡検の日になっていた（本当に、行ってしまふと時間が経つのが早い）。

当日は朝 8 時に集合し、前日から続いているもの凄い強風の中、ケープタウン市内のホテルを出発した。移動のバスの中では、案内役を務めて頂く UCT の Dr.David から 50 ページに及ぶ巡検資料（Geology of the Cape Peninsula）やケープ半島周辺の地図、ガイドブックなどが配付された。巡検資料によると、22 日と 23 日の 2 日間に渡ってバスでぐるりとケープ半島を一周し、全部で 12 箇所の観察ポイントを回る予定になっていた。かなりハードスケジュールだと思っていたが、何れの日も午前中が主力で、午後は昼食時にビールを飲むため簡単に、という行程であった（そう思ったのは私だけでしょうか）。以下、学術的要素には欠けるが、巡検第 1 日目の状況を写真等を交えながら記す事とする。

#### Stop 1 : Swartklip

最初の巡検ポイントはケープタウン市内から南東約 26 km の所にあるフォルス湾（False Bay）に面した海岸である。海岸からフォルス湾の方を眺めると、遠く海面上にこれから行く予定のケープ半島が突き出る様に見えており、なかなかの景観であった。

この付近では、ケープタウン周辺の基盤をなす Malmesbury 層群の上に堆積している Langebaan 層が見られる。これは未固結の堆積物で構成される砂丘であり、更新世の堆積物である。図 3.3.1 に示す通り、更新世後期の海水面が今より 2～3 m 高い時代に溶脱した石灰質成分によって表面が固化し、ハンマーの打撃で金属音がするほどであった。

周辺には固化していない現世の砂丘も分布しているが、これらが海から吹く横殴りの強風で巻き上げられ、我々の顔や頭にももの凄い勢いで砂粒が叩き付けられるため、時々目は開けられない有様であった。また、海からは塩分を含んだ霧が容赦なくカメラのレンズや眼鏡を曇らせていた。



図 3.3.1 表面が固化した砂丘



図 3.3.2 ケープ半島周辺の地質図（巻末参考資料4より引用、一部加筆）

表 3.3.1 ケープ半島周辺の層序（巻末参考資料4より引用）

Sandveld Group	Witzand Formation Langebaan Formation Velddrif Formation Springfontyn Formation Varswater Formation Elandsfontyn Formation	Holocene Pleistocene Pleistocene Pleistocene Pliocene Miocene
False Bay Dolerite Dyke Swarm(132Ma)		Cretaceous
Table Mountain Group	Pakhuis Formation(450Ma) Peninsula Formation Graafwater Formation(<518Ma)	Upper Ordovician Middle Ordovician Lower Ordovician
Cape Point Intrusive Breccia		
Cape Granite Suite (540Ma)	Cape Peninsula Pluton	Cambrian
Malmesbury Group (>540Ma,<560Ma)	Sea Point Formation Bloubergstrand formation	Neoproterozoic Neoproterozoic

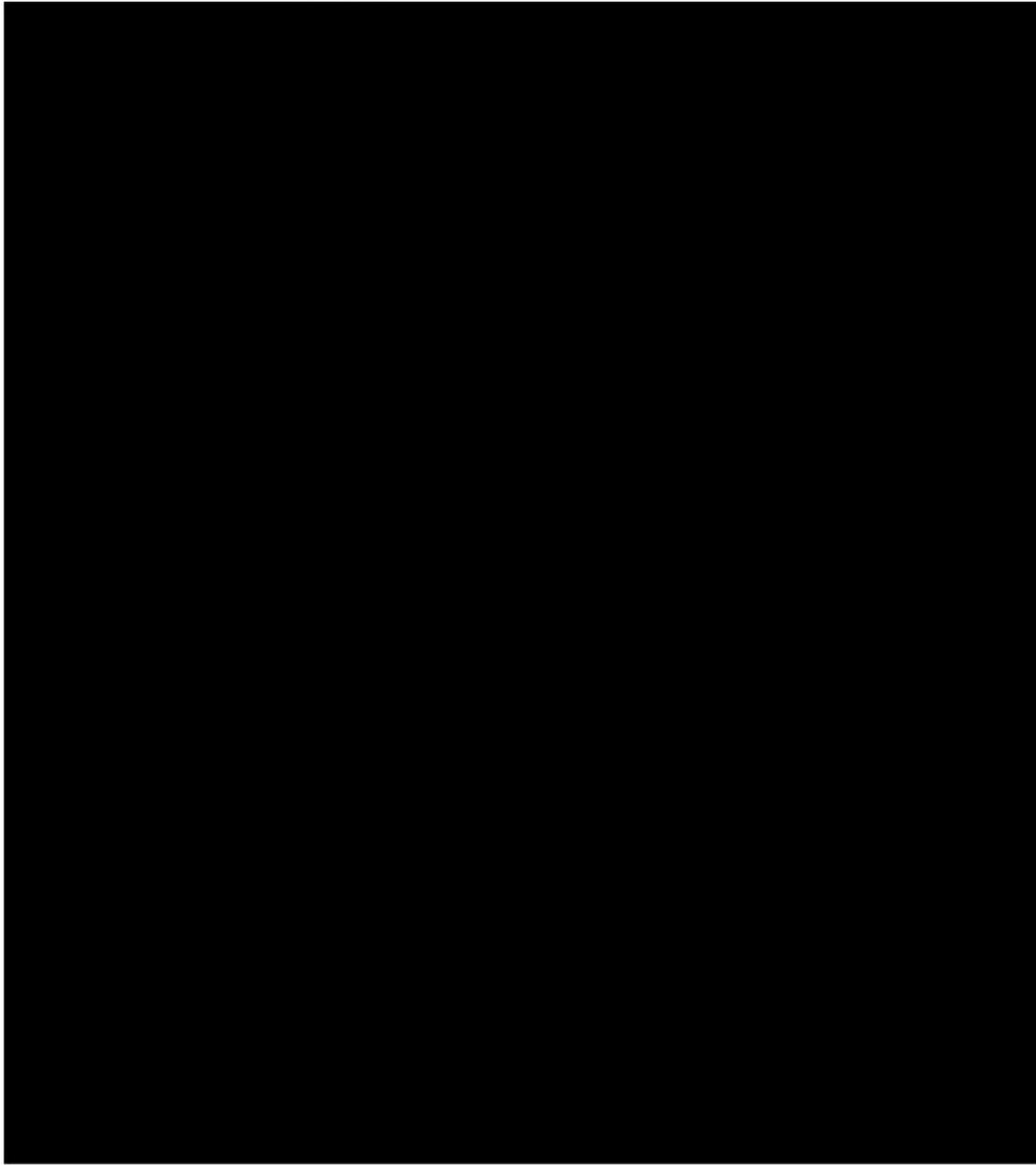


図 3.3.3 ゴンドワナシーケンスの模式柱状図（巻末参考資料4より引用）

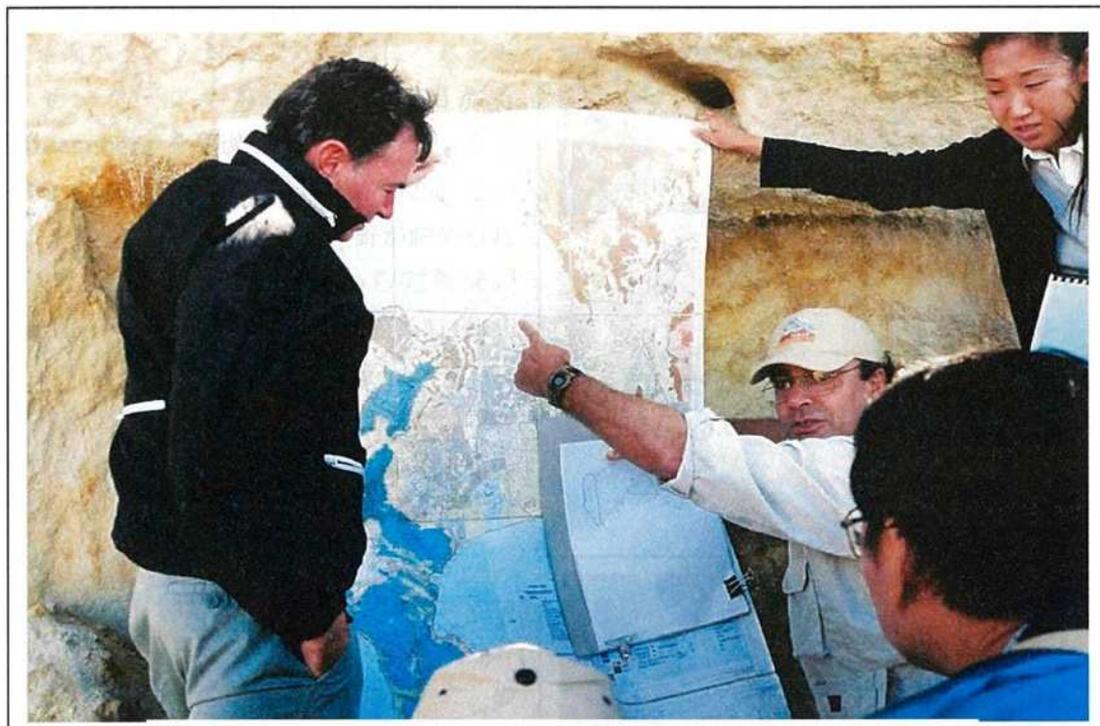


図 3.3.4 地質を説明する Dr.David (白の帽子)

#### Stop 2 : Wolfgat Cliffs

巡検ポイント No.2 は1 番目の Swartklip から西へ 2~3 km の所である。同様の地層が分布していたが、高さ 50m 近い崖を形成していた。ここでの地層にはクロスラミナが発達していた (図 3.3.5 参照)。

この崖の最下部の海面付近には貝化石層が分布し、その下位にはこの付近の基盤である先カンブリア紀の Malmesbury 層群が分布している。湾内は海面下 110 m まで緩やかやな斜面で続いているとの事であるが、氷河期にその深度まで海水準が下がっていたと考えられる。

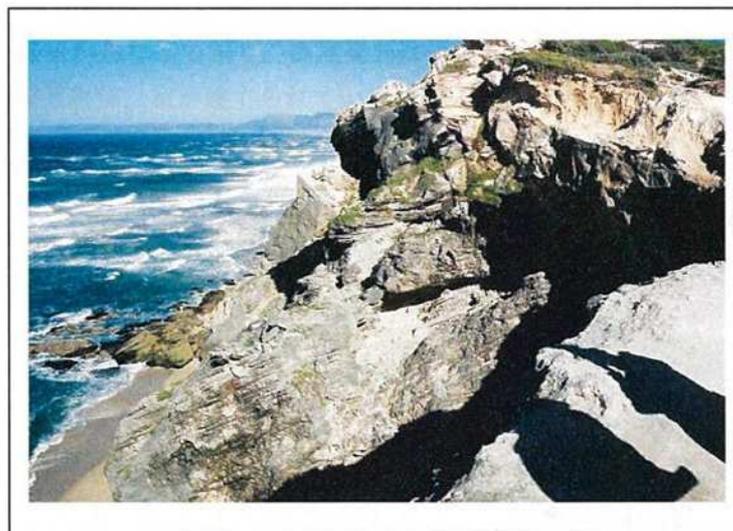


図 3.3.5 クロスラミナが発達する地層

Stop 3 : Glencairn Quarry

巡検ポイント No.2 からさらにバスを走らせ、ケープ半島の付け根に当たる Muizenberg を通過し次の巡検ポイントである Glencairn Quarry に向かった。その間、バスからは広々とした平野が眺められたが、ここは広く更新世から完新世の Springfontyn 層や Langebaan 層, Witzand 層が堆積している。また、Muizenberg ではバスを少し止めて付近を見学したが、ここから急激に山地となるためケープ半島の基盤である Peninsula 層が分布し始めている。



図 3.3.6 Peninsula 層の砂岩

巡検ポイント No.3 ではこの Peninsula 層の厚い砂岩層を見学した(図 3.3.6 参照)。砂岩層には頁岩の薄層が挟まれていた。砂岩はほとんどが石英から構成されており、いわゆるアルコース質の砂岩であった。海岸付近に分布する砂岩は風化の影響でかなり脆くなっており、ハンマーの強打で砕けてしまった。また、層理面に沿う割目が発達しており、それに沿って剥がれるため平滑な面が目立っていた。

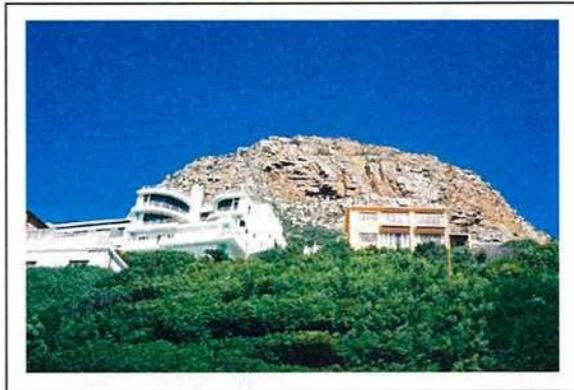


図 3.3.7 家の背後にそびえる岩山

周辺の山はほとんどがこの砂岩からなっており、高標高部は植生のない岩山になっている。この岩山の裾野に広がる緩傾斜部に家が建てられている(図 3.3.7 参照)。

Stop 4 : Froggy Pond

ケープ半島に入り南下を始め、元は英国軍港で今は南アフリカ共和国の軍港になっている Simonstown を超えて 1~2km の所でバスが止まり、4 番目の巡検ポイントである Froggy Pond に到着した。Simonstown の近くのボルダーズ・ビーチという海岸にはペンギンの繁殖地があり観光地として有名であるが、残念ながら巡検コースには入っていなかった(ペンギンさん、会いたかったよ~)。

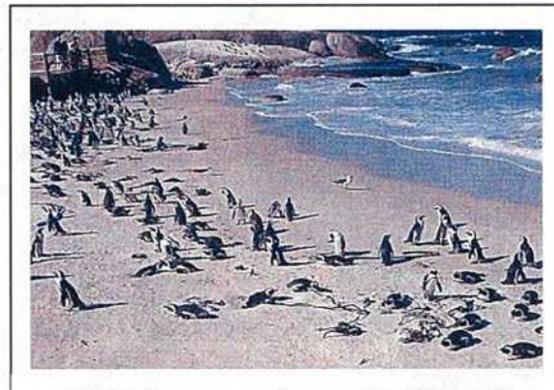


図 3.3.8 シャッカス・ペンギンの群

巡検ポイント No. 4 は前述の Peninsula 層より下位となる花崗岩が広く分布している海岸であった。カンブリア紀の形成とされているこの花崗岩は、斑晶が非常に大きく（図 3.3.9 左）、一見、礫と見間違ふほどであった。花崗岩は先カンブリア紀の Malmesbury 層群の岩片をゼノリスとして多く含んでいた（図 3.3.9 右 翌第 2 日目の巡検前に見学したテーブルマウンテンの基盤にはこの Malmesbury 層群の地層が広く分布していた）。



図 3.3.9 斑晶が大きな花崗岩（左の写真）と 花崗岩中のゼノリス（右の写真）

この他、花崗岩に粗粒玄武岩が頻繁に貫入しているのが見られた（図 3.3.10 参照）。NW-SE の走向を有するこの粗粒玄武岩の時代は白亜紀とされており、ゴンドワナ大陸が裂けた時代に発達した割目に貫入してきたと考えられている。

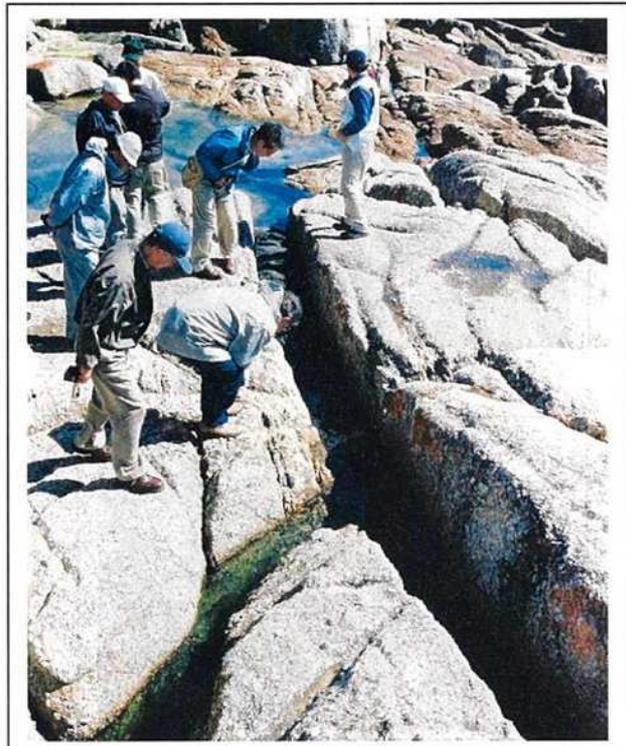


図 3.3.10  
粗粒玄武岩の岩脈

Stop 5 : Smitswinkel Bay

ケープ半島における大規模な断層の一つが分布している地点である。図 3.3.11 に付近の写真を示す。この写真の奥は海岸線まで Peninsula 層の砂岩が分布しているが、道路盤の露頭には花崗岩が分布して上位の砂岩層との不整合面が見られる。しがたって、砂岩層の基底面の標高に大きな差が存在するため、この間の鞍部に規模の大きな断層が分布しているという事である。断層の走向は先の粗粒玄武岩と一致しているというので、 Gondwana 大陸が裂けた時の傷跡であろうか。断層の本体は見られなかった。

この様な地層が分布しているのであれば、地質あるいは土木に関係する人ではなくても地質図は書けそうである。実に分かりやすい地質及び地質構造で、日本における地質調査が如何に難しいかを改めて実感した。

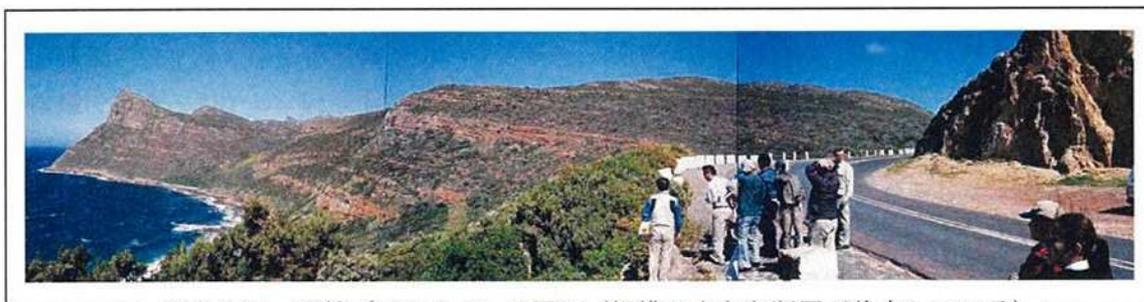


図 3.3.11 巡検ポイント No.5 周辺（規模の大きな断層が伏在している）

そして、次はいよいよ喜望峰であるが、ちょうど時間もお昼となったので、感動の前に腹ごしらえをする事になった。

Stop 番外：ダチョウの牧場（昼食場所）

ケープ半島の南半分には特に尾根に当たるような山地はなく、平坦な高原状の地形が広がっている。この中にダチョウの牧場があり、そこで昼食を摂る事とした。メインメニューはダチョウのステーキで、拳大の肉の塊をじっくりと表面が真っ黒になるまで焼いてあるが、中は結構ジューシーであった。一応は鶏肉であるためか臭みはなくいける味であった（鶏というと宮崎のモモ焼きを思い出すが、これは大きすぎてちょっと無理であろうか）。最近では日本にもダチョウの牧場がある様だが、肉はまだ一般的にはなっていないので貴重な体験であった。



図 3.3.12 ダチョウの牧場

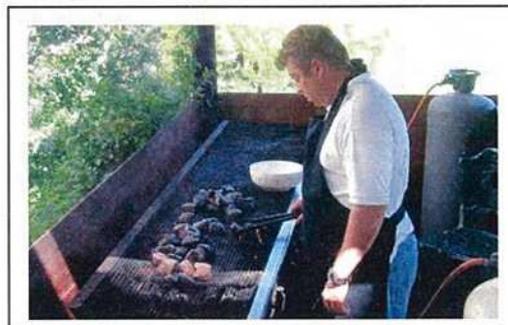


図 3.3.13 ダチョウの肉のステーキ

## Stop6 : Cape of Good Hope

ダチョウの牧場を後にして、高原状の平坦な山中の道路を歩いてケープ半島をさらに南下した。添乗している現地ガイドさんから鯨が泳いでいるのが見えると教えられ、調査団一行慌てて海上を眺めた。すると、ハッキリとは見えないが、鯨らしき黒い大きな影が海面に時々顔を覗かせている。草原に生息している野生のダチョウも見ることが出来た。そして、バスの進路方向からガイドブックで見た事のある岬が近づいてきた。ついに喜望峰に到着である。

我々の乗ったバスはケープポイントに向かう主要な道路から脇道にそれて海岸へ向かい喜望峰見学の駐車場で停車。バスから降りて直ぐに喜望峰へ近づこうとしたが吹き飛ばされそうなくらいの強風が行く手を遮る。

強風の中を漕ぐ様に喜望峰へ向かって歩き、断崖が目前に迫る。思っていたより小振りな崖である。しかし、いつも強風と荒波に曝されているためいかにもゴツゴツとした岩肌が目にとまる。喜望峰と書いてある看板（英語で CAPE OF GOOD HOPE と、アフリカーンスで KAAP DIE GOEIE HOOP と書かれている）も入れて記念撮影をした（図 3.3.14 参照）。その後少しの間、付近の露頭や海岸の円礫などを観察した。喜望峰を構成しているのはこの付近一帯と同じオルドビス紀の砂岩で、周辺の砂利も同様である。ここは国立公園でしかも世界的に有名な観光名所であるため調査用具の使用は禁止であった。一人、本巡検報告書の後半担当である I 氏だけはハンマーで喜望峰を叩いていたが…（笑）。

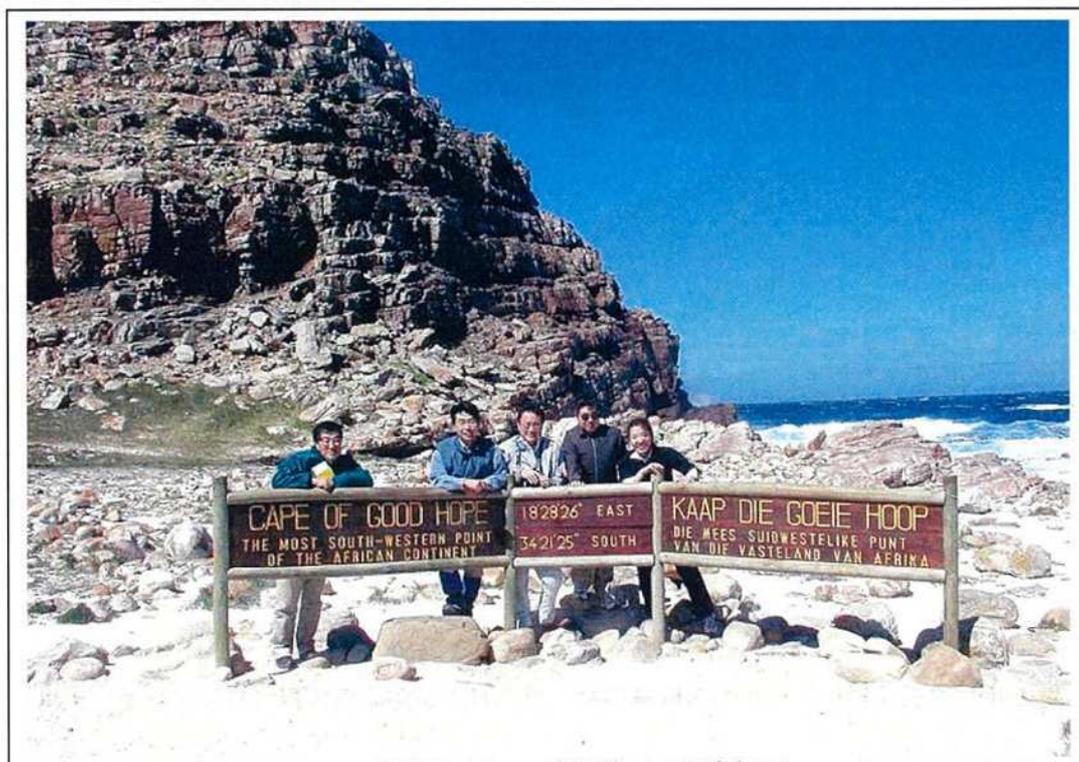


図 3.3.14 喜望峰での記念撮影

喜望峰見学後は、バスによってさらにケープ半島の最先端で灯台のあるケープポイントへ向かった。ケープポイントの駐車場にはバスが何台も止まっており喜望峰よりも混雑していた。灯台（展望台がある）までは階段のコースとケーブルカーを利用するコースがあるが、調査団としてはやはり徒歩で階段を登る事とした。灯台へ至る道の周りには野生のヒヒが生息しているが、人に危害を加える事はない（図 3.3.15 参照）。展望台から喜望峰（図 3.3.16 参照）や周辺に広がる雄大な大西洋など 360 度の眺望は圧巻であった。

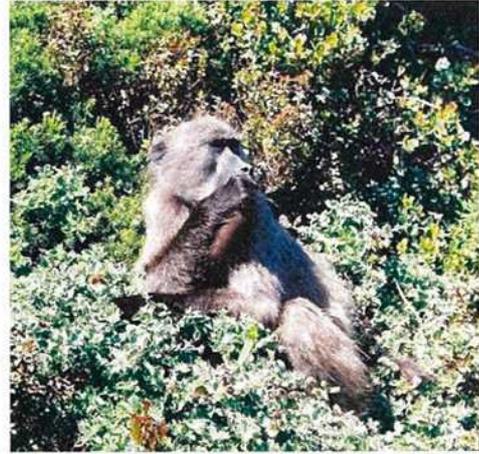


図 3.3.15 ケープポイント周辺のヒヒ



図 3.3.16 大西洋に浮かぶ喜望峰（ケープポイントから望む）

感動を与えてくれたこのケープポイントで1日目の巡検を終わりにして、ケープタウン市内へと帰路についた。

以上、ケープタウン周辺の巡検第1日のケープ半島周辺についての概要報告である。

## (2) テーブルマウンテン周辺

池田 正道 (株)開発設計コンサルタント)

ケープタウンを訪れた人が是非とも行ってみたいと思うのが、喜望峰とテーブルマウンテンである。我々一行がケープタウンに着いたのは9月21日の夜の8時を過ぎており、強風と曇り空でテーブルマウンテンの夜景は見る事が出来なかった。翌日(9月22日)は、先述の(1)で服部氏が紹介しているようにUCTのDr.Davidの案内で朝8時からケープ半島の巡検に出発した。ケープ半島の巡検は、渡された資料を見ると2日間にわたって12箇所のポイントを回るスケジュールとなっていた。ただし、一行が気になるのはその12箇所の中にテーブルマウンテンが入っていないことである。1日目の巡検にて喜望峰へは行ったがホテルに戻ったとき、ふと誰からともなくせっかくケープタウンに来たのだからテーブルマウンテンへ登ってみたいと要望がでていた。そこで翌朝、現地ランドオペレーターの調整でDr.Davidには申し訳ないが予定を変更し、まず朝一でテーブルマウンテンへ行くことになった。

### Stop 7 : テーブルマウンテン

前置きが長くなったが、ケープタウン2日目は1日目が強風に見まわられたのに比べて快晴で風も穏やかな絶好のテーブルマウンテン日和となった。テーブルマウンテンへは登山道を利用して徒歩で登る方法とロープウェイで登る方法がある。我々はもちろん(?)ロープウェイで登った。朝早くロープウェイ乗り場に到着したのであるが、前日強風のためロープウェイが運休したこともあって、観光客でごった返していた。チケット(R105≒1,200円)の購入に15分、順番待ちで30分程度費やして山頂へと向かった。

ロープウェイは山頂までの間に床が1周半程度回転する構造になっており、高所恐怖症の人には何ともいえない乗り心地となっている。

1,067mの山頂からの360°の展望は、まさに息をのむほどのすばらしさである。北側を望むと眼下にケープタウンの町並みと共に右側からライオンズヘッド、テーブル湾、ロビン島、デヴィルズピークが一望できる。南側を見るとケープ半島に連なる山々とその先に喜望峰がかすかに眺望できるといった感じである。

国際的に言えることだが自然公園では「ものを持ち帰らない」・「ゴミを捨てない」・「動物に餌を与えない」の3原則があるが、ここテーブルマウンテンでもこれらのルールが厳しく守られており、登る前に現地ランドオペレーターからくれぐれもハンマーで岩を叩かないようにとの注意を受けた。また、ロープウェイ乗り場にも、「禁煙」・「ハンマー禁止」の表示があり一行全員で笑いながら確認したしだいである。よって、テーブルマウンテンに行ったが露頭を叩いてサンプリングするなど一切できず、眺めるだけの調査となった。よって、ここではテーブルマウンテン周辺の概略の地質について少しふれることにする。

図 3.3.17~18 に地質図を示すが、この地域の最も古い基盤岩は、後期先カンブリア時代の砂岩・粘板岩互層からなる Malmesbury Group となっておりカンブリア紀の花崗岩 (Cape Granite) の貫入後、一旦浸食を受け Table Mountain Group の砂岩類 (オルドビ

ス紀）が不整合で広くケープ半島を覆う形となっている。露頭状況は、図に示した空中写真からも容易に想像がつくが、ほぼ全面露頭に近い状態で日本では見ることができない非常に古い地層が延々と続くといった状態である。また、図 3.3.19 はテーブルマウンテンのロープウェイ駅にあった説明図であるが、今回の巡検では至る所に石積みの台に金属製のプレートといったきちっとした形で地質の説明図が設置されており感心させられた。

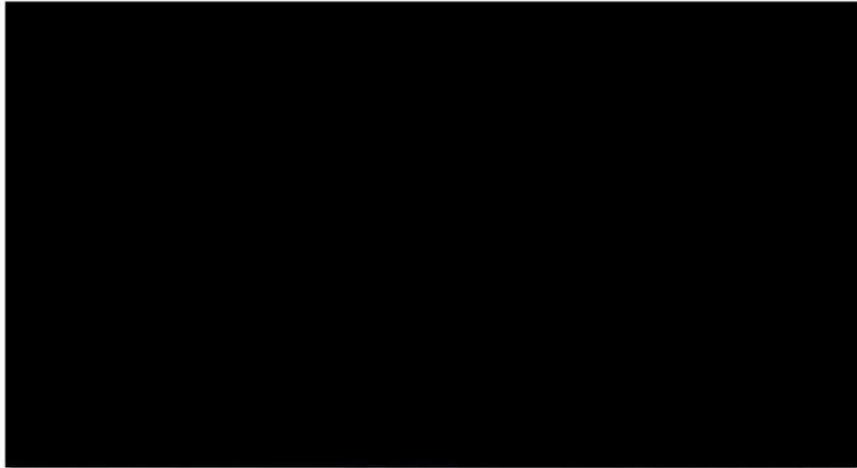


図 3.3.17 ケープタウンから南方を望む（UCTのホームページより引用）

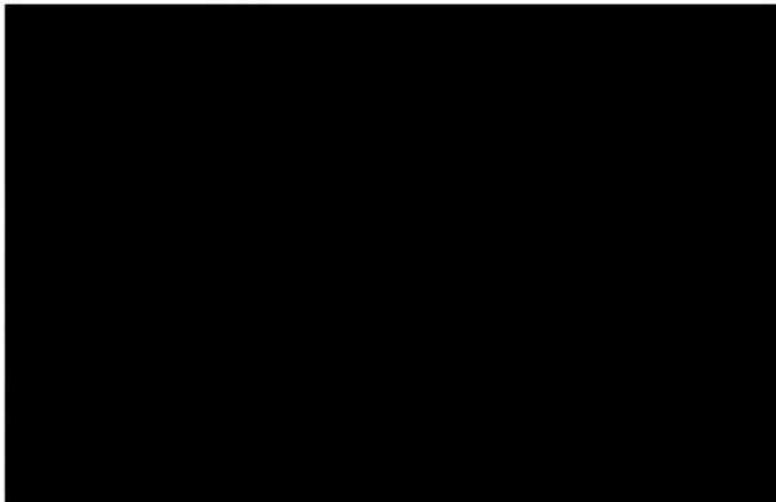


図 3.3.18 ケープタウン周辺の地質図（同上、一部加筆）

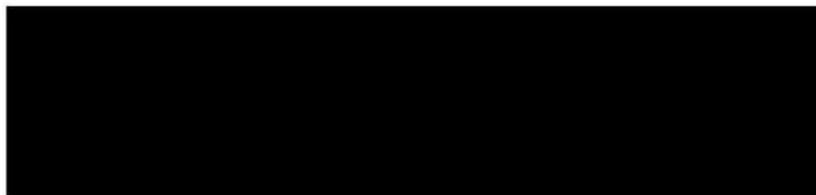


図 3.3.19 テーブル Mt.-ライオンズヘッドの模式断面図

### Stop 8 : Rocklands

テーブルマウンテンから戻って UCT へ Dr.David を迎えに行き、2 日目の巡検がスタートした。バスはケープタウンから大西洋側の海岸線を南下し、約 10 分ほどで巡検ポイントの Rocklands という海岸露頭に到着した。この Rocklands から後述する SeaPoint の海岸沿いでは、ケープ半島で最も古い基盤岩を形成する Sea Point 累層 (560Ma) を連続して観察することができる。

Rocklands で見られる Sea Point 累層の構造は、走向が NW で傾斜はほぼ垂直を示しているが、北側に向斜軸が存在するとのことである。地質は、2 種類の板を交互に積み重ねたように見える砂岩層と泥岩層がリズムカルに交互に堆積を繰り返してできた「砂岩泥岩互層」であった。砂岩層の基底部には底痕が認められタービダイトの特徴が見られる。また、一部砂岩の大きなレンズ状ブロックが泥岩の薄層に取り囲まれている構造が見られ、オリストリスも観察された。

岩塊の硬さは、古い地層だけあって日本のタービダイト性の堆積岩と比べて非常に硬く、一見割れ目が多く入っているように見えても単層同士は良く密着しており、割れ難く適当な大きさのサンプルを取るのに苦勞する状況である。

海岸の露頭は、写真に見るように泥岩部が砂岩部に比べ、やや選択的に浸食を受け凹凸状を示している。また、波打ち際には日本では見たこともない茎の径が 4~5 cm で数 m 程度の長さの巨大な海藻（昆布？）があちらこちらに打ち上げられていた。

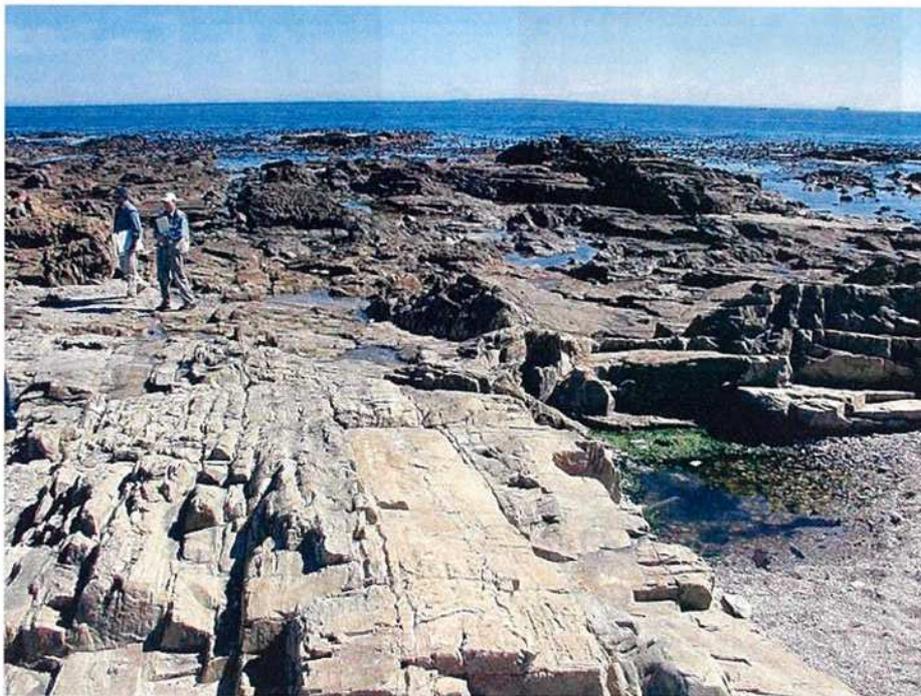


図 3.3.20 Rocklands の海岸露頭（砂岩泥岩互層、急傾斜を示す）

Stop 9 : Sea Point Contact

Sea Point は、Malmesbury 層群と Cape 花崗岩の接触部が海岸線沿いの露頭で見事に観察される場所である。接触部は図 3.3.21 に示すように、約 300m の幅で複雑な岩相を呈しているが、北側から概ね Malmesbury 層群の頁岩を原岩とするホルンフェルス、アプライト、ホルンフェルス、ミグマタイト、Cape 花崗岩の分布となっている。この接触部は海岸部から南東方向に連続しライオンズヘッドの山頂をかすめ Fasje Bay へと延びている。

Malmesbury 層群の頁岩は、ホルンフェルス化して葦青石・黒雲母が生成しており、それらが肉眼でも斑状に観察された。Cape 花崗岩の岩相は、全体に粗粒であるが数 cm 大の長石を多く含んだ斑状花崗岩であり、Dr.David の説明では S-type に分類されるとのことである。ミグマタイトは、ホルンフェルス由来の黒い縞状組織と Cape 花崗岩由来の大きな白い長石が点在する特徴的な岩相となっている（図 3.3.21 の①参照）。

このケープ半島の堆積岩と花崗岩の接触関係については、19 世紀初頭に発表されており、当時の学者にとっては、この接触面は花崗岩の成因論（水成説と火成説）と相まって非常に興味深かったようである。あのチャールズ・ダーウィンもこの接触ポイントを探し出し、観察内容を航海日誌に詳細に記録したようで、このことを記念して海岸線沿いの駐車場には、ダーウィンの記念碑が設置されていた。

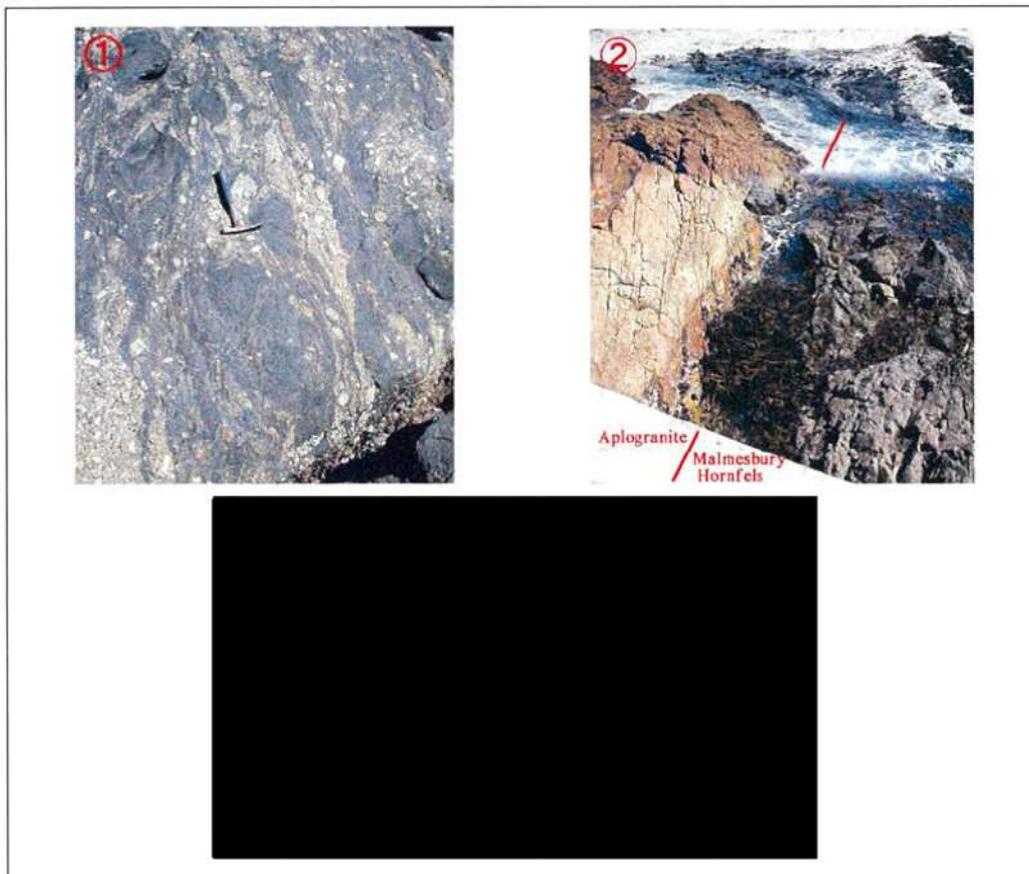


図 3.3.21 Sea Point Contact の海岸露頭

#### Stop10 : Hout Bay

Sea Point Contact の観察を終え、一行は再びバスにて 30 分ほど大西洋側を南下し、Hout Bay に移動し、湾に面したレストランで昼食をとった。

午後は Cape 花崗岩と Cape 累層群（砂岩頁岩互層）との不整合面をドレライト岩脈が貫入している 3 重ポイントを観察する予定であった。これらの関係は Chapman's Peak の山腹を通る道路沿で見られるとのことであったが、数日前に途中の道路で崖崩れが発生したとのことで、我々のバスでは行けなくなり、急遽 Hout Bay の Seal Cruise（アザラシ遊覧船）にて露頭を遠望することとなった。遊覧船のコースは図 3.3.22 に示すように Hout Bay の港から湾の入口近くにあるアザラシのハーレムを見て返る約 1 時間のコースである。

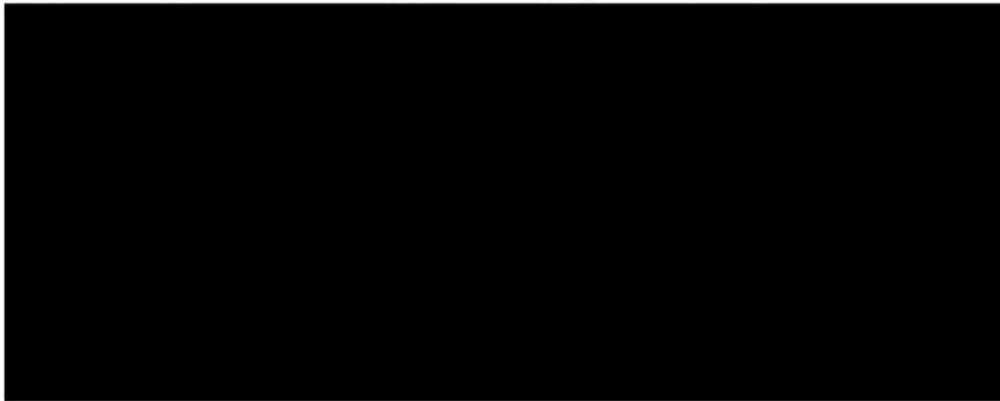


図 3.3.22 Hout Bay (UCT の HP より引用、一部加筆)

午後から風が強くなり、船は沖に出るにつれて大きく揺れ非常に楽しいクルーズとなった。海岸線沿いには、不整合面がハッキリと見て取れたが、直接観察できないのは少し残念であった。アザラシのハーレムは Cape 花崗岩の波食台にあり、我々は冷たい風に飛ばされないように船にしがみついていたが、アザラシは非常にのんびりとしていて対照的であった。

クルーズの帰りに Chapman's Peak の斜面に黒色を呈するドレライトの岩脈が遠望できた。

以上が、2 日間にわたる巡検の概要であるが、半分観光気分の面があり紀行文的な内容となりお許し頂きたい。また、巡検に際しては、UCT の Dr.David から「Geology of the Cape Peninsula」と題する巡検資料を頂いた。この資料は日本の大学ではさしずめ 2～3 年生の野外研修資料に相当するものと思われるが、日本においてケープ半島の地質に関する資料を入手することは非常に困難なことより Dr.David の許可を得て本報告書の巻末に添付させてもらうこととした。

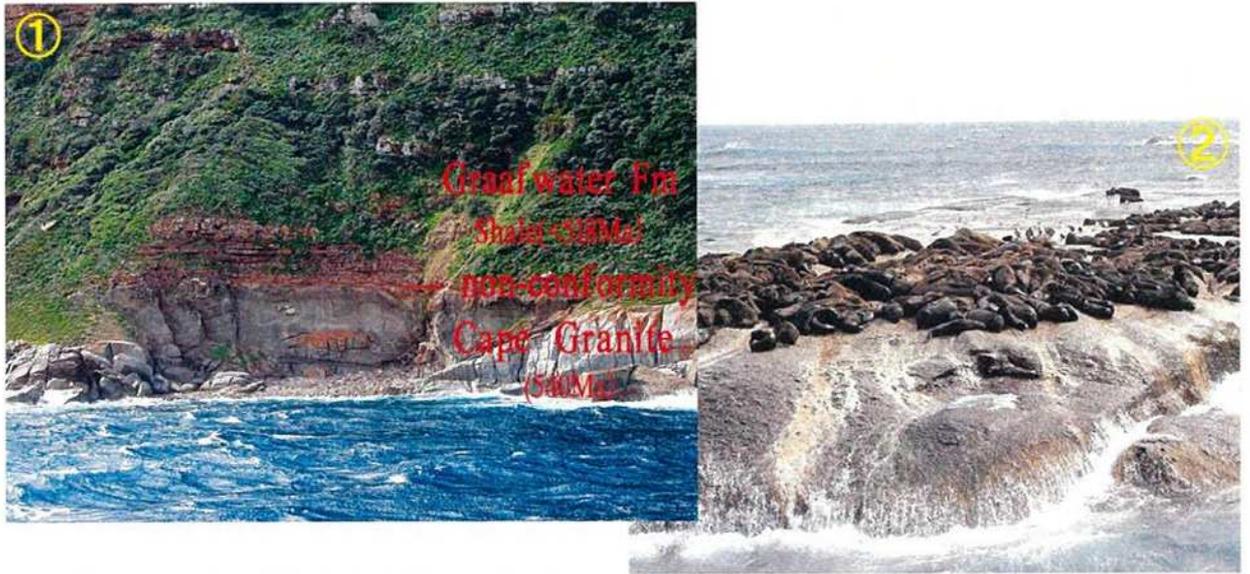


図 3.3.23 Hout Bay 周辺の海岸露頭とアザラシのハーレム

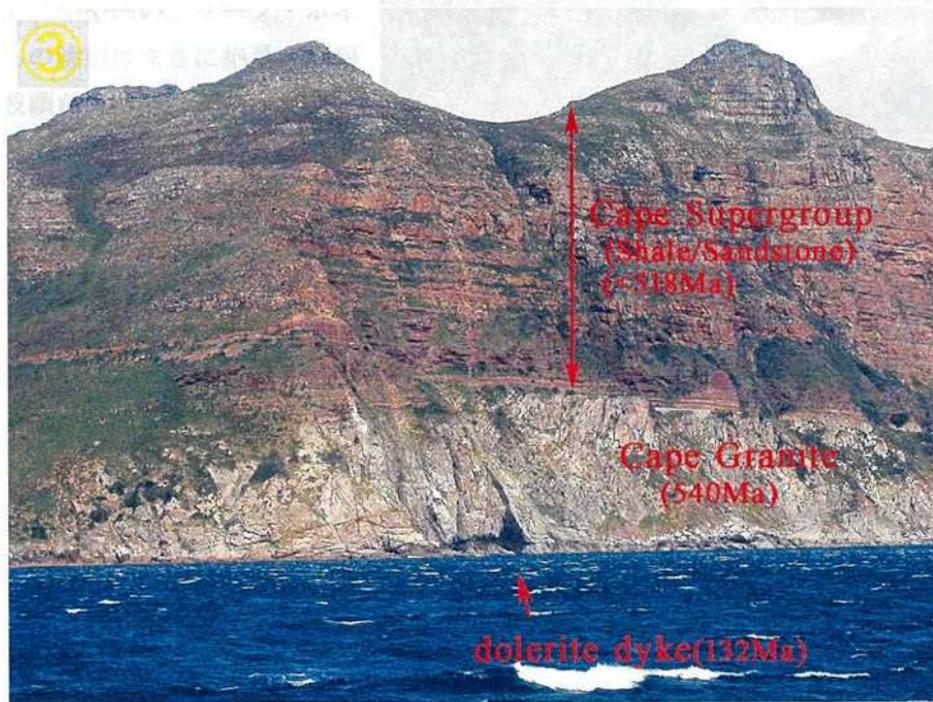


図 3.3.24 Hout Bay 周辺のドレライト岩脈

## 4. その他雑感

### 4.1 強風の喜望峰

大島洋志（国際航業㈱）

喜望峰の名は中学生時代に学んだ世界史でインド洋航路を発見したバスコ・ダ・ガマの名とともに今でも脳裏に鮮明に残っている。この岬の名、なんとも美しい語感であることか。ケープ・オブ・グッド・ホープ（Cape of Good Hope）を喜望峰と訳した人のセンスに感心する。

9月22日（月）快晴。ケープ半島の東側に広がるフォールズ湾（False Bay）沿いに地質巡検をしながら半島を南下。お昼は半島中央部のオストリッチ（ダチョウ）牧場でダチョウのステーキ。ややしょっぱい感じであるが結構いける。

午後2時過ぎ、憧れの喜望峰に到着。断崖絶壁の岬をイメージしていたのだが、小さな崖はあるものの、白砂と円礫それに海草からなる海岸でちょっとがっかり。バスから下りると、吹き飛ばされそうな猛烈な風。難航路と恐れられたのもむべなるかな。

再びバスに乗り、灯台のあるケープ・ポイントへ。駐車場から灯台まではケーブルカーもあるが徒歩で往復30分の登山コースを選ぶ。野生の猿がいて、やや怖い。ケープ・ポイントからの眺望はまさに絶景。紺碧の空と波頭が立った群青色の海原。沖には群鯨の遊弋が遠望できる。北側を望めば半島を境に大西洋とインド洋が見えるのである。



翌日訪れた快晴・無風のテーブルマウンテンも併せ、ケープタウンでの数日は気分爽快・心の洗濯ができたような至福のひとつときであった。

このほか、コンgress会場となったインド洋に面するリゾート都市ダーバン、ツワーで訪れた砂丘から重金属を採取しているリチャード・ベイ、ズールー族の集落シャカランド、ダイヤモンドの町キンバリーなどで多くの見聞を得た。全体として、南アフリカはアフリカでは最大の裕福な欧米的な先進国であるが、大都市の周辺の大規模なスラム街の存在はその影の部分であることを理解できた旅であった。

（注）喜望峰の由来：一年中強風が吹き荒れるこの岬はパーソロミュー・ディアスによって、『嵐の岬』と名付けられた。17世紀に発見された『さまよえるオランダ人』と呼ばれる幽霊船はここで遭難しており、その後多くの人にその姿を目撃されているらしい。16世紀初頭、ポルトガル国王マヌエル一世が、バスコ・ダ・ガマのインド洋航路発見を記念し、ポルトガルに希望を与える、という意味から『喜望峰』と命名されたという。

## 4.2 南アフリカ点描

田中芳則(東洋大学教授)

調べられるべきことではないが、いったいこれまでに、これほど真面目に皆が研究発表会に出席したことがあったであろうか。毎日、どの会場に行っても日本からの参加者の姿があった。コンGRESの最終日にもなると、参加者が20人ほどしかない会場もあったが、そこにもである。あれもこれもホテル外の治安が悪いためだ。コンGRESの主催者がそうやって、注意を呼びかけるのだから、事実として納得せざるを得ない。以前はよく、売れっ子の作家が原稿の締め切りが迫っても埒があかず、そのために編集者が作家を旅館か何かに缶詰めにして原稿を書かせることがあるという話を聞いた。この缶詰め状態なるものを、南アフリカでまさに初めて体験することになった。ダーバンでの5日間、主催者によるミッドコンGRESツアーを除いて一歩も外に出ず、ホテル内のみを歩き、ホテル内で飲み食いし、眺める景色はホテルの窓から見るインド洋のみ、という生活。

正直に言って、国際学会参加ということには、多少の観光気分も混じるものだ。研究発表をする場合には、直前までけっこう緊張しているかもしれないが、終われば気分的には会場の外に気持が飛んでいくと云えなくもない。8年前にポルトガルのリスボンで開かれたIAEGコンGRESにはじめて出かけて以来、カナダのバンクーバー、ネパールのカトマンズとIAEG主催の行事に続けて参加してきた。いずこの地においても会場の外に出れば、街の空気に自由に触れ、歩き、風景を楽しみ、時には買い物を通じて現地の人と接触することもできた。そうしてコンGRES外の時間を費やすことができた。IAEGの行事日程が終わった後に続く本学会主催のポストコンGRESツアーにおいても、ツアー内容以外に街に繰り出して楽しめる観光的要素を少なからず期待したことは否定できない。しかし、コンGRES開催地であるダーバンばかりか、キンバリー、ケープタウンにおいてもこの期待は裏切られた。どの街もチャーターしたバスの窓から通過しつつ眺めるだけで、街の空気はわからずじまい。どんな街だったかと問われても答えることは難しい。

バスが郊外に向うとそれぞれの街を取り囲む環境が目に入る。ダーバンとケープタウンでは、道路に沿って延々と続くスラムが印象的。どうしても異質なものに目がいつてしまうのはやむを得ないか。マッチ箱のような家という表現があるが、マッチ箱の方がきちんとした材料と形態があり、比べられないほどにはるかにましであろう。ちぎれたトタン板や木切れなど形も不定形な雑多な材料を寄せ集めてとにかく人が入り込めるほどの空間を作った入れ物というしかない。やはり、貧富の差は桁外れに大きいようだ。

一方、ケープタウンから喜望峰にかけての海沿いにはヨーロッパ風の明るく瀟洒な家々が並ぶ。見かける人々からして住んでいるのはほとんど白人らしい。ここにスラムは見当たらない

キンバリー周辺は部分的な印象でしかないが、荒涼としたブッシュランド。赤土を高く盛り上げた蟻塚が点在し、ライオンなどがいてもおかしくない雰囲気。はるばると空が広がり、ようやくアフリカにいるということを実感する。

日本の国土の3.2倍という南アフリカ。点の情報だけで印象を語るのはおこがましい。北西部の砂漠では、南半球の春にあたる9月に砂漠が一面の花園になるという。今度はそんな南アフリカも見てみたいものだ。

### 4.3 南アフリカ3都市の印象

太田 保（復建技術設計㈱）

第11回の海外調査団参加報告は東北地質調査行協会の発行雑誌「大地」に報告しました。今回の報告は日本応用地質学会の国際委員としての参加でしたのでこの点から感じたことをザックバランに書きます。

今回の調査団は私にとって連続5回目の参加になりました。最初の1回を除きすべて有給休暇をとっての自費参加でしたので労災の補償も無いため1億円の旅行保険を掛けての参加でした。いつも同じことですが治安が出発前の大問題で、委員としては苦しめられる第一位です。

今回の報告は行く先順のダーバン、キンバリー及びケープタウンの順でやります。

#### 1) ダーバン

ここは南アフリカの首都ヨハネスブルグの東でインド洋に面しています。前回のブラジルのリオは大西洋に面していました。どちらの海岸も白い砂と荒い波が印象的です。ここでも海岸に面してホテル群が目立ちリオと錯覚しそうです。朝早くジョギングやサーフィンをしている人も多く見られます。ここはリゾート都市だそうです。

少し違う点としては100mほどの栈橋が海に突き出し、ここで朝早くから釣り人がめだつ点です。冷凍のいわしの切り身を餌に魚を釣っています。写真で示すような1mほどのものも釣れます。ここのホテル「ホリデイ・イン」で4日間にわたり総会、シンポジウム、研修旅行があり、夜はほとんどがパーティーや食事会がありますので町に出かけることも無く夕食には困りませんでした。

ダーバンの治安は来る前には非常に悪いと脅かされていますので、自由に出られないことは結果的には良かったのかもしれませんが。最終日にお別れパーティーが港に面したホールでありましたがバスの車中から見ますと夜の大通りには人がほとんどいません。こんなところに出かける方が間違いでしょう。

日中、この大通りを見物した世界の都市に多く出かけられている先生の話では歩いていてもさほど危険は感じられなかったとの話です。来てみればこんなことなのでしょう。

到着した日は日曜日でホテル前では露天が出ていましたので、アジアの副会長選挙の応援できていました私たちは会議に参加の大島会長には悪いのですが見に行きました。

開放的でとても楽しく、私もアフリカの人を面白く書いた油絵を5枚ほど買いました。勝手に町には極力出かけないでとは言わなかったのですが参加者はシンポジウムに積極的に参加している姿が目立ちました。リオよりもまじめだったと思います。

なお、大島会長は当選されましたので応援団としては一安心です。お祝いのつもりが

会長のおごりでホテル1階のすし屋で祝杯を上げました。味もなかなかでした。

私は途中、遅れてくるB班を迎えにラフなスタイルで現地添乗員のピーターおじさんと日本の添乗員のアンさんと一緒に空港に、行き緊張して降りてくる皆さんを迎えに行き、豪華なシーフードの昼を食べました。その後、小さな博物館、植物園、旧庁舎も見学でき歴史を感じました。これに参加せず、まじめに学会に参加していた人には少し恨まれました。

学会のシンポジウムは3会場に分かれて実施されましたがほとんどがPPTによる発表でパソコンの普及の早さに驚かされます。内容は、語学不足もありますがさほど注目されるものは無かったように感じました。日本の発表者は違いますが。なるべく日本の発表には応援団として聴講しました。でも、聴講者が日を迫る毎に少なくなり、最終日は大きな会場にチラホラで発表者に悪いような気がしました。これでは、世界から参加する会としては恥ずかしいと思いました。キーノートでもまばらの聴衆では情けなくなります。

3日目の巡検はお互いに調整したわけではありませんがほぼすべてのコースに参加しました。一番可愛そうなのはごみ処理場の見学でした。私は観光施設やサファリパークのようなところでサイを見て、フルコースの食事をしました。時間的には国民性でしょうか終わりがルーズ8時終了の予定が10時頃まで延びました。最もまともなのはダーバン周辺の地質巡検だったようですが人数が多すぎたとの参加した人の印象でした。

今回は旅行社が違ったため、総会への参加登録は個人で行いました。対応してくれた受付の女性はチャーミングなお嬢さんでした。写真は取らせてくれませんでしたがお礼を言って握手をしました。ダーバンは世界の大都市と同じ程度の治安だとのアドバイスは的確でしたとお礼を言いました。現地添乗員のピーター氏もこんな素敵都市はないと言っていました。でも、夏は蚊が多く大変だとも言っていました。こちらの英語はイギリス英語が強いので、文法どおりに言ったつもりでもなかなか通用しません。単語とボディアクションが最も有効で結構コミュニケーションは出来ました。

次回4年後の総会はイギリスです。シンポジウムはイスタンブールだそうです。

私は今回を最後に海外調査団はお休みにする予定です。イギリスは地質学発祥の地ですので検討したいと考えています。また2004年は5月に香港で第4回のアジアシンポジウムですので東北勢を引き連れて恥をかいて桂林で遊んでこようと今から計画を立てています。

## 2) キンバリー

今回のツアーでは最も楽しみにしていたのはキンバリーで3000mの立坑に入り、思う存分ダイヤモンドの母岩キンバライトを叩けるということでしたが直前になりこの企画がだめになり大変残念でした。これも、海外ツアーならではのことでしょう。

結局、ここでは大ホールと明治村のような保存町並みを見て、キンバライトを外の売店で購入しました。自分で採取したものでないために感激がなく、まだ自宅の隅で寝て

います。来年には会社の展示室に飾ってやろうと考えています。

ここでは1泊しましたが夕方ついて目の前のレストランに集団で行き、また、集団でホテルに戻り少しは期待に胸を膨らませて次の日に供えましたが結局はアフリカの平原をフルスピードで飛ばし漂砂鉱床を見学しました。この鉱床は広大な牧場を借用して砂礫を採取し、スクリーンで大きな礫を除去しその後、比重選鉱して最終的には豆粒大のダイヤが入っているかも知れない細骨材状のものをグリスを塗った振動版でダイヤをグリスに付着させる選鉱するものでここだけが小屋になって鍵もつき白人が管理していました。30分ほど見学しましたが結局ダイヤモンドは1個も取れませんでした。

着いてすぐの段階ではもしやダイヤがと目を皿のようにして探しましたが取れませんでした。もしやと思いサンプルは採取してきました。これとキンバライトを並べて当社の資料室に展示する予定です。

この漂砂鉱床には大型のユンボとダンプカーそれにスクリーンがあるだけで、近くを放し飼いの牛がのんびり遊んでいて乾燥に強い花が咲いているのが印象的でした。

ここで取れたての新鮮なダイヤモンドを女房に1つ買おうとドル札を用意してゆきましたがシンジケートのデビアス社にも寄れなかったのでこのお金は日本まで持ち帰り、自宅で次の出番を待っています。

帰りの飛行機がヨハネスブルク空港に着きましたら車輪から煙が上がっており、消防車も待機していました。私たちのすぐ横の窓から見えたので本当にびっくりです。

炎上でもしたら、どうなるのか国際委員としてはどう対処すべきかなど頭をよぎります。結局は消防自動車に引かれて正規の到着場所に到着でした。

車輪が熱くならないように水を掛けて着陸するのだと錯覚してしまいました。

黒人のスチュアデスは驚きもせず平然と腕組みをしています。機長が盛んに謝っていましたが。この国では女性が強く、このような事故も珍しくないのでしょうか。

### 3) ケープタウン

ヨハネスブルクでの騒ぎの後のフライトで夜にケープタウンに到着でしたが私の脇の窓から見ると飛行機の翼がバタバタと揺れています。下手なパイロットだと思いながら飛行機を降りましたら風速25mを越すような強風でした。よほど腕の良いパイロットでないと降りられないと逆に感心しました。日本なら欠航でしょう。この強風は私たちがこの町を離れるまで続き、地質巡検の1日目がピークでした。宿泊のホテルは一晚中風のうなりで悩まされたほどでした。

地質巡検の案内者がこの日に決まり、ケープタウン大学のデイビット先生になりました。2日間400ドルを支払い2日目の夜は先生を招いて懇親会をやりました。

日本にいる内に決まっていればもっといろいろ準備が出来たのでしょうかこれも海外での巡検の宿命でしょう。

次の日から大型バスで先生が用意してくれたエクスカージョンガイドの資料を使い12のポイントを2日間で廻るツアーがスタートしましたが1日目も強風です。ポイ

ントについて先生の説明が始まりましたが吹き飛ばされそうです。先生はゆっくりした英語とスケッチブックにペンでスケッチを書きながら進めてくれましたので参加者は概ね理解できたと思います。この強風は花こう岩との不整合面を観察していた団員の1人が倒されるほどでした。現地の添乗員がガードマン役をやってくれましたので安心です。

でもこの強風では私達を襲う暴風も飛ばされるでしょう。巡検は順調に進みました。

昼はダチョウを食べました。ダチョウの誕生から肉になる過程を見てから、見かけは悪いステーキでしたが誰も気にせずおいしく食べることが出来ました。地質屋は残酷なのでしょうか。

午後は喜望峰の地質巡検でしたが、団員の1人が夕方の飛行機で別なところに行くことになっており、別行動の予定でしたが日本と現地の旅行代理店の食い違いから同じバスでの行動となってしまいました。その結果、午後の巡検が慌しいものとなってしまい団員の地質屋が楽しみにしていた喜望峰の巡検が出来ずほとんど見学のみになってしまいました。国際委員会として企画した巡検が不完全なものになってしまい案内のデービッド先生及び団員に大変悪いことをしてしまいました。事前の準備不足がこんな形になってしまいました。

ダチョウの食事もバタバタしたものになり、ダチョウの卵の置物や革製品の買い物を楽しみにしていた人にも迷惑を掛けてしまいました。また、日本からの添乗員も対応に追われ食事出来なかったのは大変可愛そうな事をしてしまいました。

これらのごたごたのため、帰り時間が大幅に制約されたので喜望峰にもゆっくりした時間が取れず、一部の方は展望台に行けず楽しみを奪ってしまいました。展望台には登山電車と山道の2ルートがあります。私達は地質屋です所以無理をして歩いて行きましたがここは世界の観光地でいろいろな国から集まってきました。中国からの人が多かったような気がしました。日本人は中年の方が多かった気がします。

これはこれから海外調査団を企画する上で準備に万端を期す事の重要性を示していると思えました。

それにしても、喜望峰は風が強いところでした。皆で看板の前で記念撮影をしたのですが立ってられないほどでした。急崖にぶつかる白い波頭が印象的でした。ここを帆船で航行したバスコダガマもびっくりで波静かなケープタウンの湾に入って本当にほっとしたことでしょう。日本のマグロ船団もここを寄港地にしているそうですが、ここケープタウンは世界の人々の老後生活したい都市のナンバーワンだということも分かる気がします。

もう一つの有名な観光地であり水平な地質が綺麗にみられるテーブルマウンテンは2日目の朝一番でケーブルカーで頂上に登り見学しました。1日目の午後は強風でケーブルカーが運休したと言う事で大変込んでいましたが少し待つことが出来ました。その日は快晴で見晴らしも良く最高でしたが、時間の都合でデービッド先生からのレクチャーがなく大変残念でした。前日のトラブルの後遺症がここまで影響してしまいまし

た。

2日目の巡検はポイント7～12でしたが予定を変えて12から逆に巡検をしました。

昼はシーフードで舌平目のムニエルで大変おいしく、この魚は先生に聞けばフラットフィッシュとの答えです。この夜の懇親会でもシーフードで味の違うひらめのような肴でしたがこれもフラットフィッシュです。カレイのような平べったい魚はすべてこの名前ようです。

ここで、日本の地質屋なら誰でも経験する「やぶこぎ」について先生と手振り身振りで話をしました。ここでは笹が無く、灌木なのでスタイルが違うということで先生が実演をしてくれましたがそのゼスチャーがうまく爆笑でした。

最後の巡検はオットセイのハーレムを見学する船から露頭を見るものでしたが、風は相変わらず強く、海水にまみれての見学でしたが雄大なスケールで圧倒されました。

おまけにオットセイの姿を間近に見受けられます。

ここも無事に終わり、早めにケープタウンに帰り、大規模なモールに買い物に出かけましたが黒人や身なりのよくない人は少なく何か黒人やスラムの住民を隔離しているような気がしました。ここで、高級カメラを胸に提げて甲高い声で騒ぎながら来る中国人の集団を見かけましたが昔の日本の観光旅行者を見ているようでこれでは襲われるのは当然という感じがしました。中国も海外旅行ブームだそうですがこのような態度では世界の人々から嫌われ者と言うのが分かります。帰りの香港行きの飛行機もこのようなひんしゆく者の中国人が目立ちました。

なにはともあれ無事に成田に着きほっとしました。

#### 4.4 ダイヤモンドとアパルトヘイト

津田 延裕（電源開発㈱）

今回、調査団に参加するという事で初めて南アフリカに行く機会を得た。今まで、南アフリカについては何の知識もなく、南アフリカと聞いて頭に浮かぶのは、ダイヤモンドとアパルトヘイトという言葉ぐらいであった。

出発前に少しは勉強しておかねばと思い、国際委員の方に準備していただいた資料を見ると、南アフリカのダイヤモンド産出量は意外と少なく、世界で5番目、シェアはわずか10%ということであった。ちなみに、現在、世界でダイヤモンドの産出量が最も多いのは、オーストラリア、ついでボツワナ、ザイール、ロシアとなっていた。また、アパルトヘイトについてはずいぶん前になくなっていると思っていたが、廃止されたのはわずか11年前の1991年であった。南アフリカは17世紀にオランダの植民地となり、その後、18世紀末にイギリスがオランダから植民地権を奪い、20世紀始めまで植民地とした。1913年に「土地法」というものが成立し、アフリカ人が土地を購入したり借りたりすることができなくな

り、いわゆるアパルトヘイトの枠組みが出来たということである。それ以降、差別に関する法律が 300 以上もつぎつぎと作られ、「土地法」成立から 80 年近く経ってようやくアパルトヘイトが廃止された。しかしながら、現在でも黒人層の貧困・失業問題は解決されておらず、南アフリカの大きな問題になっているということである。

一応、以上のようなことを頭に入れて、南アフリカへ出発した。最初の 5 日間はダーバンのホテルに缶詰状態で、ホテルの窓からインド洋を眺めるしかなかった。長いコンGRESがやっと終わり、待望のダイヤモンドの町、キンバリーへと向かった。キンバリーの空港について驚いたのが、その長閑な雰囲気である。ヨハネスブルグの空港は世界で最も治安の悪い空港ということで、飛行機に乗りこむまでは緊張の連続であったが、ここは全くの別世界で、荷物を待つ間、空港ビル（ビルと言うほど大きくないが）の外に出てのんびりタバコを吸う時間を持つことができた。

翌日、現在は博物館となっているダイヤモンド鉱山跡地を見学し、満々と水を湛えた美しい円形の採掘跡と、美しいダイヤモンドのレプリカを見ることができた。こうした大規模な鉱山跡地を見学した後、いよいよ実際にダイヤモンドを採掘している現場へと向かった。ここでは、デビアス社のような大手ではなく、地方の零細な業者により河床砂礫の採取と選鉱が行われていた。河川敷に建てられた掘建て小屋と古びた機械を使い、炎天下、ほとんど不毛とも思われるような作業が延々と続けられていた。気が滅入るような索漠とした光景であったが、虐げられた黒人達がダイヤモンド鉱山で白人にこき使われているという、日本で想像したような情景には、幸いにもお目にかからなかった。

短期間の旅行では喜望峰のような名所旧跡を見ることが優先されるため、その国の姿を感じる取る機会が少ないのは当然であるが、ケープタウンの地質巡検を案内して頂いたケープタウン大学のデイビット助教授が言われていたことが印象に残った。「近年、学生の質が非常に低下している。その原因は、成績が悪くても、黒人の学生を優先して入学させる制度があるためである。しかし、現在の南アフリカにはこうした制度が必要で、時がたてば学生の質も上がり、同時に黒人問題も解決していくだろう。」



キンバリーの空港ビル

#### 4.5 道路からの風景

中村盛之（復建調査設計㈱）

南アフリカに関する予備知識は皆無に等しかった。地質関係の資料は事前に見てはいたものの、観光ガイドブックからは社会の様子、町の様子は伝わってこない。今回、調査団に参加することで、南アフリカの一端を垣間見た。特に印象に残った点を書いて見たい。なお、以下で示すのは、道路を走るバスの車窓からの印象であり、記述はあくまでも筆者の主観であることをお断りしておく。

9月18日、ツアーの1コースとして kongress開催地であるダーバンから北西約150kmのリチャードベイまでバスで往復した。出発地点である kongress会場（宿泊場所と同じ）付近はリゾート地であり、瀟洒なホテルや建物が海岸線に沿って連続する。



この建物群を抜けるとダーバン中心地となる。通行人は黒人が多い、車はベンツ、トヨタなど日本で見かける車両が殆ど。ただし、綺麗な車とそうでない車の差が歴然としている。市内の商店の殆どは窓に鉄格子がはめられ、住宅には高い塀が巡らしてある。「商店と鉄格子」は農村部も同様で、この国の現状を垣間見る気がした。

郊外に至るとバスは120km余りの速度で一路北東に、日本と同様左側通行なので、乗っていて違和感なくなだらかな丘陵地をひた走っている。ふと気がつくとも車窓から送電鉄塔、電柱が見あたらない。周辺にはサトウキビ畑と植林地、その間に民家が点在しているだけである。フリーウェイと電気の無い生活の併存。何とも言えない違和感を覚えた。

しばらく行くと再び送電鉄塔が見えるとともに、大きな建築物が遠望できた。これが、ツアーで見学したリチャードベイミネラルズ（鉱山会社）の施設であった。

#### 4.6 ダーバンでの穏やかなひと時

森 大（国際航業㈱）

今回の旅ではケープタウン、キンバリーなども思い出深いのですが、学会開催地であるダーバンは格別印象深い街として記憶に残っています。それは、ダーバンにおいて、とてもゆったりとした時間を過ごすことができたからです。事前の情報では治安に問題があるとのことで、相当の緊張をして現地に入りましたが、幸いダーバンとその周辺では、穏やかな良い面のみを見ることができました。

ダーバンには、南アフリカ最大の貿易港という側面と、インド洋に面する常夏のリゾートとしての側面があるようですが、私が見聞したのはほとんど後者です。学会会場（及び宿泊先）のホテルは街の中心部から少し離れ、ゴールデン・マイルと呼ばれるビーチに面したホテル及びリゾート・マンション群の中にありました。ある方によると、海岸沿いの風景は南仏のリゾート地によく似ているとのこと。ビーチの朝はジョギングや釣りを楽しむ人たちが多く集まり、その中に混じって散歩するのが学会会期中の日課でありました。

周辺地域については、ダーバンから北方のバリトールというところまで、シュガー・コーストと呼ばれ、ホリデー・リゾートの続く海岸の内側に広大なサトウキビ畑が広がっています。バスの車窓から見たサトウキビ畑は水平線の彼方まで続き、環境面から健全性を云々言うことも忘れるほど圧倒的に広大なものでした。この一帯はかつて、ズールー族の支配する土地だったそうですが、その文化的伝統の一端は今回の学会ツアーの一部に組み込まれていたシャカランドなどの観光施設で垣間見ることができました。

確かに、市街地周辺の不法投棄物の山や道沿いのスラムは、ゴールデン・マイルやシュガー・コーストで私が楽しんだものとは全く異質で、街の二面性とそれを産んだ社会背景を考えさせられます。その根深さは私に本当に理解できるか分かりません。しかし、ホテルのレストランで働く若い人たちを見ると、とても勤勉であり、希望を持てる社会ではないかと感じました。

ダーバンは日本からの遠く離れていますが、機会があればまたいつか、是非、訪れてみたいと感じた土地でした。



(1) ダーバン市街



(2) インド洋から昇る朝日

ホテルの窓から

#### 4.7 南アフリカを旅して今思うこと

池田 正道（㈱開発設計コンサルタント）

今回の調査団の行程では、IAEG のコンGRESが開催されるリゾート都市のダーバン中心地と同コンGRES中に行われた巡検で周辺の山間地を訪れ、その後ダイヤモンド鉱山で有名なキンバリー、喜望峰・テーブルマウンテンで有名な観光都市のケープタウンを訪れる機会があった。私は、南アフリカを訪れる前に観光ガイドブックを2冊と外務省のHPを斜め読みした。それらの中では共通して治安が悪いことが書かれていた。

今回、調査団に参加することで、南アフリカのほんの一端を垣間見ただけであるが、私の受けた印象を書かせていただく。

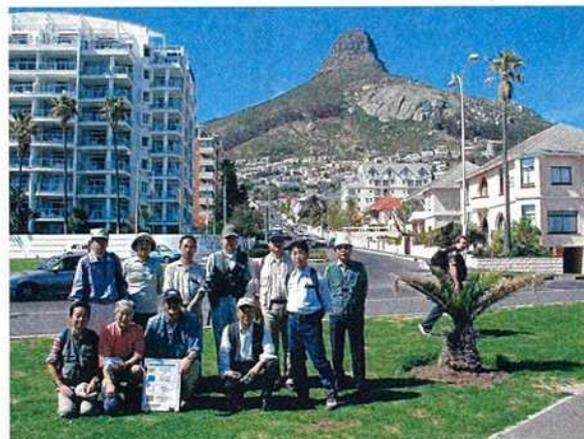
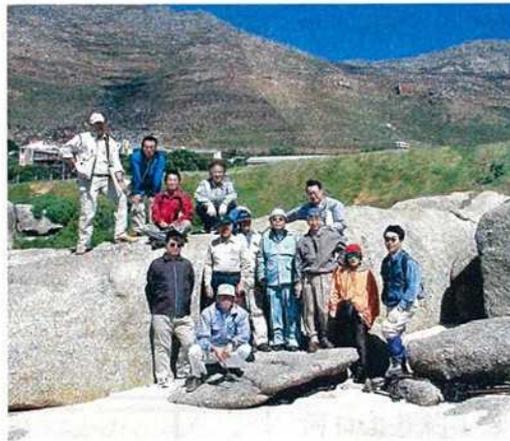
都市部では、黒人と白人が混在して住んでおり、山間地のいわゆる田舎では黒人のみの集落が目につく状態が多かった。

住宅地や商店は、高い塀や鉄格子が張り巡らされており、白人が経営していると思われる農場の周辺には有刺鉄線に電流が流れている警告板が設置されている光景が見られ、前評判どおりの治安の悪さを如実に物語っているものであった。

都市部の日本顔負けのインフラ整備に対し、山間部の状態、市街地周辺に存在するスラム街や工事現場の労働者は黒人のみといった光景を見ると、ピラミット型の社会と言うより完全な二重構造社会が存在していることを感じてしまう。

生活必需品は安く供給されているようであるが、それは南アフリカの気候と鉱業資源によるものだけでなく、それらを生産している安い黒人の労働力に支えられているものと感じてしまう。この国の一部をただで暗い部分を強調して述べるのもどうかとを感じる部分もあるが、愛着を持つまでには至らないのが正直な感想である。

ただし、山間部の集落をバスで通り過ぎる際、我々に笑顔で手を振る明るい子供たちは今でも印象にもっており、日本で見ることのできない地質を多く観察し、すばらしい景色も堪能した。そして、今回の旅行を総括すると南アフリカの広大な国土を、飛行機を利用して駆け足で旅したが、いろんな面で貴重な体験をすばらしい団員の方々と経験できたことが一番の収穫と今感じている。

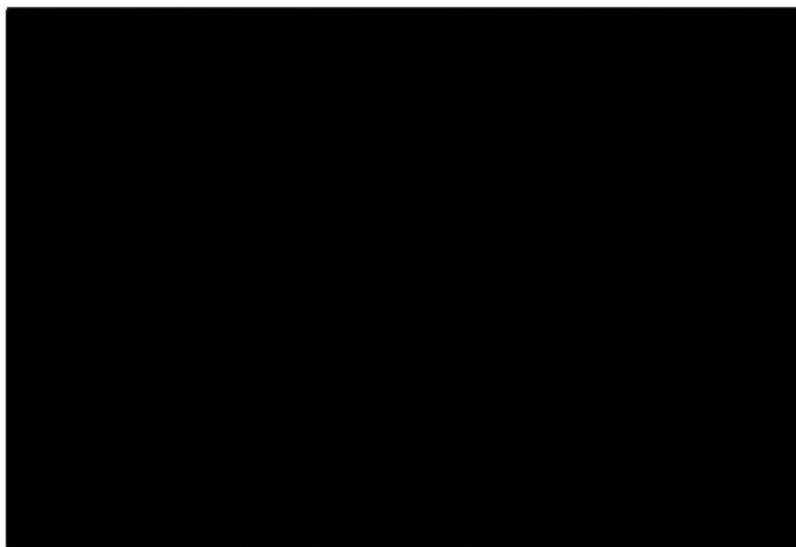


#### 4.8 ヴィクトリアの滝を訪ねて

永峰良則 (田村ボーリング(株))

私達夫婦は B 班に加わって成田を 9 月 16 日 (月) に出発したが、巡検開始の 9 月 20 日までの間を利用してヴィクトリアの滝を見に行つた。ここでは、その滝について述べることにする。

成田空港を 18 時 10 分に出発し、香港とヨハネスブルグで乗り継ぎ、ヴィクトリア・フオールズ空港に着いたのが翌日の 10 時 55 分であった。時差を加わえると 23 時間 45 分の長旅である。旅の疲れも省みず、その日の午後サンセットクルーズに参加。夕食はホテルのメイン食堂でとる。食堂では室内楽団が“上を向いて歩こう”の演奏で歓迎してくれる。翌日は午前中ヴィクトリアの滝を見学、午後本屋さんへ地形図を買いに行つたが入手できなかったので、ヘリコプターで上空より視察した。この日の夕食は満月の煌々と照る庭先で、志気を鼓舞するような現地人の踊りを見ながらワニなどの珍味を食す。空港に着いた時に、空港備え付けの用紙を用いて、ジンバブエへの入国手の続きをする。1 人当たり 30 US\$ の現金を払い、簡単な手荷物検査 (口頭質問) で入国する。空港ではスルーガイドの Miss EVE が出迎えてくれる。ホテルまでの短い時間であったが、大変に親切にしてくれた。ホテルの名前もビクトリア・フオールズで滝から僅か 500 m の所にあった。換金レートは 1 US\$ が 520 Z\$ であったが、替える場所によって大きな差があり、銀行では 520 Z\$、市中で 500 Z\$、ホテルで 428 Z\$ であった。ジンバブエを出国する時は、何ドル換金したか(使ったか)を申告することになっていた。



滝はザンベジ川の河口より約 1500 Km 上流に在り、滝の水はモザンビークを徑てインド洋に注ぐ。

滝の在る所では、川のセンターがジンバブエとザンビアの国境となっており、ジンバブエが右岸側、ザンビアが左岸側である。

(ニューツァガイド South Africa pp156 より)

この付近は全体が玄武岩の広大な台地で、その上をゆったりと流れて来た幅広い (約 1.7 km) のザンベジ川が突如として姿を消し、流路と直交する東西方向の峡谷の中に吸い込まれている。そこが滝である。この峡谷は走行・傾斜が東西・鉛直傾向の節理群が

発達している所が削剥されて出来たもので、その大きさは 東西方向の長さが約2 km、幅が約100 m、深さも約100 mである。落下した水は轟音を発し、その飛沫は高く跳ね上り、至る所で美しい虹を見ることがでる。急崖のため 谷底が見える所はごく限られている。崖のきわには 柵もなく 立ち入り禁止の立て札もない。危機管理が叫ばれている国ならどう対処するか？ 何だか 滝で心が打たれたような気がした。

滝の上流では、川幅が最大約2400 mあり、河川水は川の中に点在する大小の島々の間をゆったりと 北から南へ流れている。水深は深いところで約2 mで、川底では流速が可なり速いとのことである。滝の所では川幅は約1700 mとなる。雨季には川幅一杯の滝になるとのことであるが、乾季では数条の滝となって落下しているに過ぎない。落差は中心よりやや東寄りが最大で108 m、両サイドは75 mとのことである。



滝の下流側はザーと激流となっており、その間の川幅は約100 mで、両岸が断崖状に屹立する峡谷となっている。そして峡谷は蛇行しながら連綿と続く。蛇行は滝の方向と同じ東西方向が長く1~2 kmであるが、南北方向が極めて短い。全体としては 北から南へ 流下しており、上流の川の流れの方向とほぼ一致している。

滝の落差を利用した水力発電所が左岸側にある。創立は1937年とのことである。1月頃の豊水期には、毎分55ミリオン・リッター（約1000 m<sup>3</sup> /sec）の水量があるそうで、これを全部使えば 100万 KWH の水力発電が容易に可能である。しかしそのような事はゆめゆめ考えてはならない事である。

滝の上流では、湖の様な水域を利用して サンセット・クルーズが行われており、大小様々な船が行き来している。ワニの甲羅干し、何頭ものカバの噴水、6頭の巨像の河渡り等を 数mの眼前で観ることが出来たのは幸運であった（4.9 に写真）。

滝の下流では、急流を利用してラフティングが行なわれており、峡谷に掛かる高さ約

100mの橋を利用してバンジージャンプが行われている。ホテルからこの橋が見える。橋は鉄道兼用の道路橋で、ここを通過してジンバブエからザンビアに入る。ここでも入国税一人当たり10US\$が必要である。入国手続きは滝の観光案内人がしてくれる。滝の西の方2/3をジンバブエ側から、東の方1/3をザンビア側から観光する。併せて1つのヴィクトリア滝の観光となる。何れの国においても観光入場料が必要である。

両国とも観光案内者はとても親切で、人柄もとてもよかった。短い期間・観光地をかいま見ただけであるが、危機感は少しも感じられなかった。ただホテル内での警備は目立たない様にながらも厳重に行なわれているように見受けられた。(永峰 良則)

#### 4.9 応用地質調査団にお供して

永峰敬子

主人に同行しての南アフリカの旅は、見るもの聴くもの全て貴重な体験となりました。ヴィクトリア・フォールズ空港に着いてまず、すてきな現地の女性ガイドさんの出迎えを受け・・・とうとうアフリカに来てしまったナア・・・と実感しました。

夜はめずらしい天井から釣り下がった真白な蚊帳の中で第一日目の夜を過しました。翌日から待望のビクトリア・フォールズの見学で、たくましい男性のガイドさんと共に約2kmにわたり、滝の対岸にある台地の小径を滝しぶきを被りながら傘をさして観光しました。大音響の滝、二重に虹のかかった滝など、足のすくむ思いをして見学し、次のザンビア側へ移動しました。ザンビアでは9頭身の女性ガイドさんの案内で、イースタン滝を見学しました。日中は暑く30℃位と思いますが、汗は出ませんでした。

さて、食事はヨーロッパ風で、魚料理も多く、ダーバンのホテルでのお寿司も、意外に美味しく日本風でした。現地料理のワニ(クロコダイル)の輪切りのソテーは鶏肉と魚を合わせた様な感じで、まあまあでした。駝鳥のステーキもさっぱりしてなかなか美味しいものでした。日本でも牛肉よりコレステロールが低いと云うので、健康食品として人気があるそうです。野菜はジャガイモや葱等、スープや付け合わせに良く出て来ました。

9月20日からいよいよ調査団の方々に合流しキンバレーに向かいました。昔のダイヤモンド発掘あとのビッグホール、鉱山博物館、現在掘削中の現場などは、女性にとっても興味あるものでした。いいえ、女性だからこそ尚一層興味があったと言えます。一粒のダイヤモンドが大変な工程を経て市場へ出て来るのだという事が良く分かりました。

9月22日からのケープタウンでの2日間は、ケープタウン大学の教授のご指導で地質踏査でした。地質のことは良く分かりませんが、実際海岸へ出て主人の解説を聞きながら岩の間を歩きました。しかし、海岸べりの猛烈な風に吹き飛ばされそうになって、二回も親切なガイドさんにバスまで送ってもらって羽目になり、大変な迷惑をかけてしまいました。主人について来たことを後悔すること屢でした。本当にガイドさん有難うございました。

帰国してから友人に聞いた話ですが、風が強くてテーブルマウンテンへは行けなかった  
そうです。我々はラッキーだったと思います。

今回の旅行に参加させていただきましたこと、心より感謝します。



滝の上流約4kmでザンベジ川を渡っている象たち（2002. 9. 17. 17:27）

#### 4.10 喜望峰（嵐の岬）の歴史

服部一成（アイドールエンジニアリング㈱）

「南アフリカ共和国と言うと何を思い浮かべますか」との質問に対し動物やダイヤモンド、アパルトヘイトなどを挙げる人も多いと思うけれど、最初に挙げるべきはやはり「喜望峰」ではないだろうか。以下に、今回の旅行に際して調べた事や旅先で思った事などを含めて喜望峰の歴史についてまとめてみた（だいぶ偏りがあると思いますがご勘弁を）。

喜望峰がアフリカ最南端であると考えている人は多いと思うが、アフリカ最南端は喜望峰からおよそ 150 km 東南東に位置するアグラス岬で緯度にして  $0.5^{\circ}$  は南に位置している。また、大西洋とインド洋の境界も喜望峰ではなくアグラス岬という事になる。しかし、歴史を見ると喜望峰が俄然脚光を浴びて来る。

喜望峰が歴史に登場するのは大航海時代からであるが、その幕開けはバスコ・ダ・ガマが喜望峰を通過してからと言える。そして、これがあまりにも有名であるため喜望峰へ最初に到達したのはバスコ・ダ・ガマであると信じ込んでいる人が多い様に思われるが、西洋人として最初に到達したのは同じポルトガル人のバルトロメウ・ディアスとう人で 1488 年の事である。日本は室町時代、応仁の乱の直後くらいであろうか。彼は喜望峰まで到達し、ここより大きく東側に海が開ける事からアフリカ最南端の岬と考えた。そして、何時も強風が吹き荒れている所だったので、「嵐の岬」という名前を与えた（今回私たちが訪れた時も凄い強風であり、嵐の岬という名前がピッタリであった）。

その 9 年後にバスコ・ダ・ガマが嵐の岬を通過してインドまでの航路を開拓した。インドまでの航路開拓という出来事はポルトガルのみならず西洋にとってはとても重要な事であった。西洋人はインドで作られていた香辛料を買っていたが、その当時、中東にはオスマン・トルコという大帝国が存在したため、陸路を通して香辛料を安く手に入れる事が困難になっていた。そこで、なんとかトルコを通らずに香辛料を手に入れられないかと思案し、ついにアフリカ最南端を通過する航路を開拓した。その時ポルトガル国王が大変に喜んで、希望を与える岬として「喜望峰」と呼ぶ事になったのである。

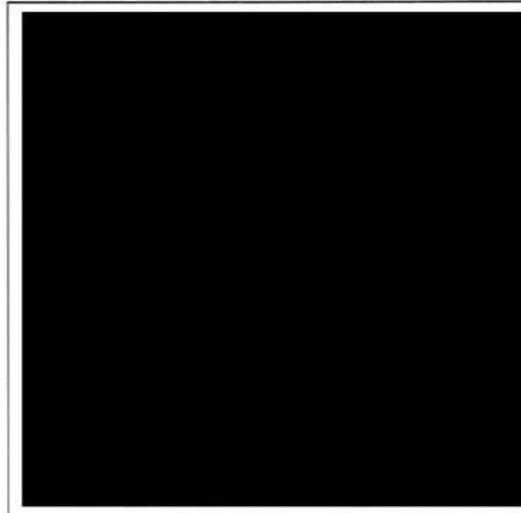


大航海時代の冒険家達の航路

バスコ・ダ・ガマ以降、数々の冒険者、航海者達がここを通過してインドやアジア周辺に進出を始めた。マゼランもその一人で、彼はポルトガル人であるが自分の王には認められなかったためスペインに移り、そこで東回りのインド航路を開拓する夢を語ってスペイン王に容れられ世界一周の大航海（1519-1522 年）に出かけた。マゼランの世界一周物語は子供の頃に読んだ方も多いと思うが、マゼランは実はフィリピンの近くの島で原住民と闘って死亡している。世界一周をしたのはただ一隻残ったビクトリア号だけで、出発時は全 5 隻、総員 227 名という船団が最終的に喜望峰を通過して戻って来たのはたったの 18 名であった。世界一周がどれだけ大変であったのか知る事が出来る。

大航海時代はその様に始まり、海を支配する国もポルトガル、スペイン、オランダと移り変わり、産業革命を行った英国がそれらに取って代わり帝国主義の時代が幕を開けた。帝国主義の時代は英国の独壇場で、それをフランス、ドイツ、ロシアが追随し、少し遅くなって米国が加わり世界中から搾取を始めた。そして、最後になって日本が参加するのであるが、当初日本は、これら帝国主義国家の餌食にならない様に明治維新を行い、防衛という事に重点をおいて日清、日露戦争を闘ったのである。

この日露戦争にも喜望峰の名前が出てくる。日本海海戦で東郷率いる連合艦隊に完敗したロジェストヴェンスキー率いるバルチック艦隊の主力がここを通過して行ったのである。当時イギリスやフランスも中国などに海軍を派遣しているが、戦艦 5 隻、巡洋艦 5 隻、駆逐艦 2 隻を含め 30 隻近い大船団が通過したのはこの時が初めてだったであろう（その後も無いかもしれないが）。この大船団が喜望峰を通過する時の様子は司馬遼太郎氏の「坂の上の雲」に詳しい。ただし、艦隊通過時の風は穏やかだったそうである。



バルチック艦隊の航路

喜望峰を巡って色々な事柄や人の名が浮かび上がって来るが、それはこの岬がとても遠く気候も非常に厳しいが、船という手段が重きをなしていた時代には経済的にも、軍事的にもポイントになっていたという事であろう。

最後に、今回の調査団に参加して、喜望峰のあるこの国からはテーブルマウンテンやキンバリーのピックホール、先カンブリアの地層、都市の周辺に広がるスラム街の大きさなど感動と驚きとショックを与えられたが、南アフリカまで（成田-香港-ヨハネスブルグという経路）のトランジットを含めておよそ 20 時間という長旅が、日本から見て地球のほぼ反対側にある遠い国であったという事を示す証拠として最も印象に残っていく事かも知れない。

#### 4.11 キンバリーダイヤモンド探し

浜元達也（八千代エンジニアリング㈱）

キンバリーの漂砂鉱床からダイヤモンドを精錬している現場を見学した。調査団はその前にキンバリー鉱山にあった野外博物館でダイヤモンドを含んでいる（みんな期待している）キンバーライトをおみやげとして購入していたが、私は品切れのため買うことが出来なかった。しかし、キンバーライト自体は他の調査団員のものを見せてもらい、こういうものかとおもったので、精錬所近くの河川敷に出向き、キンバーライト探しを始めた。そのうちに他の調査団も河川敷に集まってきて、キンバーライトを探す者、砂礫層からダイヤモンドを探す者と地質調査まがいのことが始まった。全員が地面をほじくり、また、ハンマーでキンバーライトを叩き、目の色が変わってきた。異様な光沢を発する鉱物があると、集まってきて「これは石英だ」とか議論が始まり結構盛り上がった現場でした。調査団は地質的な性で調査しているのか、昔の人々と同じ一攫千金の夢を追って探しているのか不明瞭な点はあったが。

また、IAEG 会議の中日に Mid Conference tours が組まれており、4グループに分かれて現地見学が行われた。内容は①ゴミ処理場の見学（私はこれを選択）、②ジオテクニカルツアー等で色々な趣向を凝らした企画があるものと感心しました。

朝から専用バスでの移動であったが、バスに乗った段階で、日本人は私一人であることがわかった。他の技術者は英語

で議論しているのに、自分は話が出来ず孤立感が高まってきました。午前の部が終わり、これで前半がやっと終わったと安心して昼食を取り始めたのはいいが、みなさん、議論に花が咲いてなかなか終わらないのです。私も、単語を羅列して話に加わる努力はしましたが、わかってもらえるところは少なく「自分の意見を言わない日本人」の一人に入ったような気がしました。そして、この昼食は PM12:30~PM3:00 まで永遠続き、午後はこれで終わりということでした。

このことから、英語がやはり万国共通語かなあと思い、外国人はコミュニケーションが好きだし、またうまいなあと感じ、考えさせられる tours でした。



#### 4.12 南アフリカ雑感

若松 幹男（応用地質<sup>㈱</sup>）

調査団第 2 陣の B コース班、池田氏を班長とする秋元、服部、若松の 4 名がダーバンの空港に降り立ったのは 9 月 17 日、現地時間の 10:30 であった。空港には、なぜか、コンGRES に参加している筈の太田、中村両氏が添乗員共々、出迎えにあらわれた。その疑問はさておき、世界で最も治安の悪いと脅かされてきた異国の玄関で、顔見知りにも会えたことは、至福である (?)。

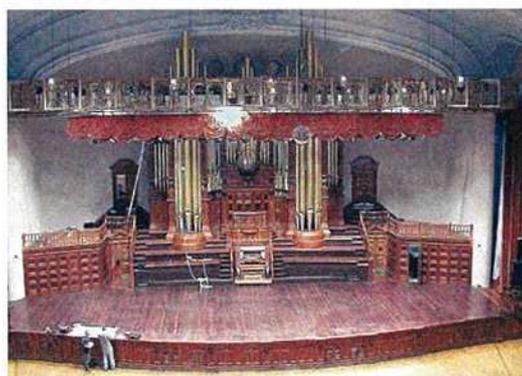
本日は、ダーバン市内観光が予定されており、早速、ミニバスに乗って、オールドハウス博物館、シテイホール、植物園など巡り歩いた。博物館は規模が小さく展示物も少ないなど期待はずれの感があったが、シテイホールは、英国植民地時代の栄華（逆にいえば、現地人の苦しい隷属）を彷彿させるような豪華な建物であり、中にあるパイプオルガンを備えた大ホールも見物することができた。博物館は 150 年以上の歴史をもち、広大な敷地で数多くの南国の植物群を見、アロエが南ア原産で、多くの種類があることなども知った。帰りの車中、何気なく歩道を歩くうら若き黒人女性を眺めていると、突然、黒人の若者 2 人が飛び出して彼女の肩にかけたバッグをひったくる光景が目飛び込んできた。幸い、彼女はバックをしっかりと抱き抱え、喚いた（仕種からそう思えた）ので、被害はなかったようである。南アの初日にこのような現実を目にし、生命の保持、パスポートや貴重品の管理を怠るべからずとの啓示を受けた感ひとしおであった。



左：ダーバンのシティーホール

下：シティーホール内

パイプオルガンを備えた大ホール



9 月 18 日は終日、IAEG で準備したツアーへの参加である。ダーバン市街の外側では、道路脇に座る多くの黒人男性が目についた。彼等は、人足等の仕事にありつこうとして、ひたすら座っているようであるが、生気がなく、偏見かもしれないが、傍に寄るのが不気

味な感じを受けたものである。しかしながら、郊外にでると、建物群は貧弱であるが、緑の制服を着た小中学生くらいの子供たちは明るく、我々の乗るバスに向かって、声を上げ、手を振ってくれていた。これは、子供たちだけではなく、大人の行動にも見られた風景である。

9月19日はコンGRES参加であるが、合間をみて、会場前海岸沿いの道路延々と続く露天の民芸品売り場を冷やかした。彼等に混じって日本の人力車を真似したといわれるリクシャーが並び、車だけではなく、車夫自身もはでに着飾っている。服部氏と交互にリクシャーに座り、写真を撮ったが、二人分の撮影料を催促されてしまった。また、19ランドの土産を買った露天の黒人親父、20ランド紙幣を渡したところ、釣りをよこさず影に入って出てこない。釣りをよこせと怒鳴ったらニコニコ笑いながら小銭を持ってきた。よく数えてみたら、90セントである。まあいいか。

その後に行ったキンバリー、ケープタウンでも郊外にはスラム街が延々と続き、アパルトヘイトがなくなったとはいえ、彼等は貧困である。しかし、彼等の本性は、元来、明るい性格のように感じられたことが救いである。貧困の背景には、列強の篡奪や歴史的、地理的問題等が数多くあるであろう。僅かな滞在でそれらの本質をうかがい知ることはできなかったが、多くの方々が少しでも早く豊かになって欲しいとの思いを胸に帰国の途についた。



派手に飾ったリクシャーと車夫



道路にずらりと並ぶ露天の民芸品売り場

#### 4.13 ポスター発表

猪原芳樹（(財)電力中央研究所）

南アフリカのダーバン（Durban）で開催された国際応用地質学会主催の会議 IAEG2002 には、論文集で数えたところによると、361 編の論文が投稿され、そのうち日本人と思われる名前が共著者に書かれているのは 16 編であった。一般の発表は、口頭またはポスター形式で行われ、私は次の 2 編をポスター発表した。これらは、平成 9 年から 13 年にかけて資源エネルギー庁・新エネルギー財団からの当所が受託した「地下揚水発電技術調査—環境影響評価技術関連—」で得られた成果をもとにしたものであり、地下空洞から湧出する地下水水質の長期的変化に関するもの「Long-term Change of the Groundwater Quality for the Environmental Assessment of the Underground Pumped Hydraulic Power Storage」と、数十年間発電を行った場合の用水の水温変化に関するもの「An Investigation of the Temperature Change Prediction Technique Applicable to Underground Pumped Hydraulic Power Storage」をそれぞれ発表した。

4 年ごとに開催される当国際会議において、通例のポスター発表がどのように行われてきたのか把握していなかったが、写真に示すように、今回のポスター発表は口頭発表会場を出たところの通路にポスター用のボードを設置して行われていた。通路には、休憩時や昼食時には机が出され食べ物などが並べられたこともあった。通路を移動して各会場に向かう学会員には、ポスターを常に目に付くように並べておくというのが主催者の配慮と思われた。

ポスター発表のやり方について事前の会告（web 上）には、ポスターを A0 版一枚程度の大きさにし、字を大きく見やすいようにするとされていた。実際の発表は、一件の発表にボード一枚を割り当て、決められた期間中にポスターを掲示するというものであった。ボードの高さは床から天井までおおよそ 3m はあったので、A0 版を二枚分貼ることができたと思われる。ポスターの向きを横位置にしてしまったために、隣のボードにはみ出したものもみられた。ポスターをボードに貼り付ける方法がわからなかったため、自前で押しピンなどを用意していた。ボードは硬い樹脂製パネルであり、ピンを刺すことができるようなものではなく、各発表者は主催者からパテ状の粘着テープを受け取り、ポスター用紙に貼り付けて掲示することとなった。また、指定された発表期間を過ぎたものはポスターを各自が回収するとされていたが、そのまま貼り続けている輩もおり、ポスター発表は発表者同士の自主管理に任されていた感があった。主催者側が主導する発表形式ではなかったことは、ポスターセッションの時間を特に設けていなかったことにも現れていた。



写真 ポスター会場

発表内容を二つに分けて、口頭とポスターにそれぞれ発表することが最適な方法だった気がする。今後の会議に投稿予定のある方の参考になればと思い、私の雑感報告を終わりにする。

#### 4.14 遠くて遠い国・・・南アフリカ

木方建造（電力中央研究所）

今回の国際応用地質学会に発表を登録するきっかけは、会議が南アフリカのリゾートであるダーバンで開催されることに魅力を感じたことが大きな理由であった。登録は会議を遡ること 1 年半程度前の 2001 年の 5 月に行い、論文の投稿、受理を経て学会への参加および旅行の手続きをしている頃、学会のご好意で調査団に参加させて頂くことになった。

これまでアフリカには 2 回旅行したことがある。1 回目は、1996 年スウェーデンに駐在していた当時、ウガンダに住む友人に会いにウガンダの首都であるカンパラまで旅行した。2 回目は、1997 年に JICA の水力開発の調査でウガンダとケニアを訪れた。2 回共に、ヨーロッパの都市を経由してアフリカの都市までの飛行であり、何のトラブルもなくスムーズに旅行をした。また、旅行中も自由に動き回ることができ、地元の人たちとのコミュニケーションもふんだんにあり、アフリカに対しての物理的、精神的な距離を感じることはなかった。ところが今回の南アフリカ行きは・・・

調査団に参加したものの、それまでの経緯から往復の旅行は調査団とは別行動で、往復シンガポール経由のシンガポール航空での旅行であった。

往きの行程は、成田を朝 10 時に発ち、シンガポールに昼の 2 時に到着し、その日の深夜にシンガポールを出発し翌朝ヨハネスブルグに到着し、その後飛行機を乗り継ぎ最終目的地のダーバンには昼近くにたどり着くというものであった。すなわち日本を発ってホテルにたどり着くまでに凡そ 34 時間ほど必要であった。もちろん、シンガポールでは市内観光がてらに足ツボマッサージをしたり、シンガポールチャンギ空港でシャワーを浴びたりしてリフレッシュをしたものの、ダーバンにたどり着いた時にはへとへとに疲れてしまった。

さて帰りの行程は、ヨハネスブルグを昼 2 時半頃に出発し、シンガポールに翌日の朝 6 時に到着し、9 時過ぎの飛行機に乗り継ぎ、成田には夕方の 5 時半頃に到着することになっていた。ヨハネスブルグから成田までの所要時間は約 19 時間であり、香港経由の調査団の方たちより早く出発し、成田にも早く到着する予定であった。ヨハネスブルグ空港には初めてのこともあり、2 時間ちょっと前に到着したところ、私の搭乗する飛行機が乗務員のトラブルで出発が夕方の 7 時まで遅れるとのアナウンスがあった。チェックイン時に係員に訊ねた所、出発は遅れるが、シンガポールでは予定より 1 本遅い便に乗り継ぎが可能で、その日のうちに日本に帰る事は可能であるとの返事であった。ところが飛行機に乗ってややしばらくすると、強い向かい風（貿易風か？）のために、飛行機がさらに遅れるとのアナ

ウンスがあり、シンガポールでの乗り継ぎを果たすこともできず、夜行便へ振替になった。結局成田に到着したのはヨハネスブルグを発った翌々日の早朝であり、おおよそ35時間の長い旅となった。

南アフリカでは、アパルトヘイト政策の廃止後、一時期は治安が安定していたそうであるが、現在では以前にまして、特に大都市部での治安が宜しくない。会議の開催地であるダーバンもご多分に漏れず治安の悪化が深刻であり、学会および調査団から、夜間は言うに及ばず昼間も日本人のみでは出歩かないようにお達しがあった。学会、特に国際学会の場合は、会議の合間にふらふらと外に出かけて、その地の名所やその地の人たちと触れ合うのが楽しみであったが、今回は外出がまったく出来ず、この楽しみを享受することが出来なかった。但しそのお陰で(?)講演を限なく聞くことは出来たが・・・

今回の国際応用地質学会は私にとっては初めての参加であり、アフリカでの開催ということから、どのように大会が運営されるか興味半分、不安半分であった。実際には、発表者や出席者へのサポート体制や全体の進行など大会の運営は非常にスムーズに行われ、大会関係者のご努力のお陰と感謝する次第である。但し、ポスターセッション時にポスターの前に発表者がほとんど立っておらず、興味のある発表に対するやり取りが出来なかったのが残念であった。

#### 4.15 2002年国際応用地質学会に参加して

##### 『学会の大会の役割とニール卿の警告』

千木良雅弘(京都大学防災研究所教授)

私はちょっと前まで、「良い研究をやっていれば、必ずどこかの誰かが見ていてくれる、認めてくれる。学会の会議や大会はその発表の場である(だけだ)」と思っていた。それは全くの誤りではないが、今回の大会はそれが少しピントはずれの見方だと感じさせてくれた大会だった。私は南アフリカの4年前のバンクーバーの大会にも参加していたけれども、その時に外国で顔見知りの人たちというのは少なかった。けれども、今回は前回知り合っただけで色々話をした人がいたり、あるいは私のことを覚えていてくれる人がいたりして、学会の会議というのは、色々な人たちと知り合いになって話をする場であると改めて感じた。だからこそ、人々が集まるのであって、そうでないならば、論文を読んだり手紙をやりとりしたりするだけで事足りるわけである。ある研究をやっている人の話を聴くと、話し方や表情から研究の背景や、どこが本当に意味のあることだったのか、そんなことが感じられる。また、直接に質問したり、議論することもできる。そうするために、わざわざ世界中から多くの人々が集まるのが大会なのだと思った。このあたりが、研究や学会とって人間のものらしい。もう一つ、人が集まって色々な下相談をするのもこうした大会

の時であり、いわばロビー活動のようなもので、これも重要な点である。もう何度も国際学会にも参加していたはずなのに、今さら気付くというのは何とも遅い。言い訳をすれば、気付いてはいたのだけれども、実行できていなかったということかも知れない。

大会では、第1回目のハンスクルースレクチャーとしてニール卿の Engineering Geology についての話があった。これは、私の常々思っていたことと同じだと感じて、嬉しかった、というか、応用地質をとりまく状況は世界中あまり変わらない状況なのかと思った。ニール卿は、もともと1955年に Imperial College の地質を出て、低変成度の Dalradian rocks の堆積学と構造の研究で博士の学位を取得し、その後、環境や Engineering Geology の仕事を続けてきた方である。1973年には Imperial College の教授になり、地質学科長と Royal School of Mines の学部長になった。ニール卿が強調していたのは、Engineering Geology は工学の一分野ではなく科学 (Science) である。地質屋は土木の僕ではない、でも、「いわゆる」地質学をやっている社会への貢献にはならない。もっと独自の境地を開くべきだ、ということである。そして、SWOT Analysis (Strength, Weakness, Opportunity, Threats), つまり、応用地質の強い点、弱い点、機会、脅威についての分析を行った。彼によれば、もっとも重要な脅威の一つは、応用地質には博士の学位に立脚するような研究が非常に少ないこと、そして、トップではなく、二番目以下のレベルに位置付けられてしまうことが多いこと、Engineering Geologists を生み出す大学の大学院プログラムが失われていることである。そして、もう一つの脅威は、うかうかしていると応用地質の機能がすべてのレベルにおいて、工学者とある種の地質家にとって代わられてしまうことである。漠然とした「地質学は大切なのだ」という少年の主張に決別して、本当に使える科学、しかも科学の中でもトップレベルと見なせるようなことを目指せということであろう。ニール卿の話は多くの人に共感を与えていたけれども、彼の期待することがどの程度できるかは、これからのこと、しかも緊急のことである。

日本の大学教育も曲り角にあり、今まで理学部にあった地質学あるいは地球科学の中にも「技術者教育認定機構」のプログラム認定を受けようとするプログラムが増えている。科学としての応用地質を形づくれるかどうかで、これらの将来が決まるような気がする。そろそろお題目ですり抜けられる時代ではなくなっていることに大勢が気付くべきであろう。応用地質を作ってみたら、いつの間にか工学に置き換えられてしまっていた、ということにならないために。

## 5. あとがき

田中芳則（東洋大学教授）

海外応用地質学調査団は前回のブラジル・ペルーに続いて、今回で 11 回目の編成となった。日本の厳しい経済情勢の中で、南アフリカという遠隔の地へ、果たしてツアーが成立するほどの人が集まるだろうかという懸念があった。しかし、国際委員会の方々のおそらく強力な後押しがあったのであろう。12名のメンバーという、何とか団としての形が整ったのである。一方では、これまで何回も参加していた常連さんの顔が見えないという寂しさもあったけれども、代わって元気のある第一線の若手が加わって、人数の割には活力のある構成であったと思う。加えて、国際委員会委員として参加した太田保氏のキャラクターに負うところも大きかったといえよう。

IAEG の開催は今回が第 9 回ということだが、国際的にも応用地質という分野は一つの節目を迎えているようだ。様々な技術分野においての近年のめざましい進展に対抗できる、応用地質分野からの自発的な貢献が求められていることを、IAEG 会員を含む応用地質技術者が自覚しているということだ。Hans-Cloos Lecture を行った John Knill にもこのような意識があって、だからこそ応用地質はどうあるべきかを問題提示したのであろうし、IAEG 参加者がこの問題提示に鋭く反応した理由でもある。この Lecture が今回の IAEG を特徴づけ、印象深いものにしたことは疑いない。

Lecture が IAEG の白眉であったとしたら、Post IAEG tour の白眉はやはり喜望峰であろうか。人は大体、海に突き出た陸地の先端を好むものだが、アフリカ大陸の南端となると話は別格である。強風の絶え間のないアフリカ大陸西岸を先の見通しも定かならず南に向かい、喜望峰に達したときのバスコダガマの心境は想像すべくもないが、このような場に立つと何か吹っ切れるようだ。参加者一行の写真にみられる満足感にあふれた笑顔がそれを証明している。

治安が悪いといわれた南アフリカで何事もなく、具合が悪くなった人もなく、過ごせたのは幸いであった。熱心に会議に参加し、説明を聞き、岩を叩く参加者の姿を見ると、このような調査団の意義は十分に認められる。しかしながら、海外に行くことが珍しくなくなり、語学に堪能な人が増えて、独自に国際学会に参加する人が多くなっていることも事実である。調査団のあり方についても、考えるべき時がきているのかもしれない。次回の IAEG はイギリス。さて、どんな楽しみが生まれるであろうか。

## < 参 考 資 料 >

- 参考資料1 THE FIRST HANS-CLOOS LECTURE について（田中芳則）
- 参考資料2 太古カルーから失われた大陸と爬虫類化石の関係およびその移動  
（翻訳 若松 幹男）
- 参考資料3 クワズル・ナタール地域；35億年の地史  
（翻訳 若松 幹男）
- 参考資料4 Geology of the Cape Peninsula: Excursion Guide  
（Reid, D.L., Rogers, J., Hartnady, C.J. and De Wit, M.J. (2002)）
- 参考資料5 Geological Map of South Africa

## 参考資料1

### THE FIRST HANS-CLOOS LECTURE について

田中芳則（東洋大学教授）

実質的なコンGRESSが始まった9月16日、開会式に続いて、今回、Hans-Cloos Medalを受賞したJohn Knill 卿による1時間のレクチャーが行われた。レクチャーのタイトルは“CORE VALUES : THE FIRST HANS-CLOOS LECTURE”である。このCORE VALUESというのは‘技術の核となるもの’とあってよさそうである。このレクチャーの全文をここに転載したので、少々手間はかかるがぜひお読みいただきたいと考える。内容の全体を紹介することはできないが、アブストラクトでKnillは「応用地質の役割がもっときっちり示されなければならない。地質学的不確定性を理解して、有効な地質モデルを構築し、調査報告内容のあるべき姿を追求することによって、地質学が中心的な役割を果たす部分を一層強調する必要がある」と述べている。レクチャー本文はこのような内容の順序で構成されている。とくに、注目される所は、レクチャー題名にあるように、応用地質の中心となる核は何かということであろう。我々は応用地質とは何かと問われると、もちろん答える人によって異なるが一般的には、地質学の知識を建設、防災などの実務的問題に適用することであると言うであろう。しかし、考えてみると、この答えはあまりにも漠然としていて、具体的な内容がわからない。さらに応用地質の体系の中心をなすものは何かと突っ込まれると、大分考えざるを得ない。Knillは、Morgensternが「応用地質の拠って立つ原理はなかなかとらえにくい」と述べていることを紹介している。どうも単純に答えられないのは、世界共通のようである。

さて、Knillは、応用地質学が広い意味での地盤工学の中では土質力学、岩盤力学と同列にみられるべきだという立場から、あるべき姿、あるいは果たすべき役割について考えを述べている。そのためには応用地質とは何かということ进行分析する必要があるが、Knillは地質構成物およびマスとしての性質、地質プロセス、地質モデルの3つの要素とそれらの相互関係からなるフレームをもって、応用地質を表現し提示した。そして、このフレームは地質モデルを目的に合わせて単純化、数値化していくことを通じて、広い意味での地盤工学と結びつくとしている。ただし、Knillは応用地質の3要素をもって、CORE VALUESと明示しているわけではない。応用地質に係る仕事の全作業を貫いて、的確な地質情報を提供し、有効に利用されるにはどうしたらよいかという方法論を頭に描いているようである。とはいえ、応用地質の3要素フレームはCORE VALUESのさらに核となっていることは間違いないであろう。

CONGRESS初日に行われたこのレクチャーは大きな反響を呼んだ。応用地質についてなんとなくもやもやとした気持を持つ人が多かったということであろう。CONGRESS4日目（9月19日）の夕方に約1時間、“HANS-CLOOS LECTURE に対する反応”と名づけられたプレーンストーミング集会在が急遽開催された。話題となったのは下記のテーマで

ある。

テーマ1：地質、地盤、地盤工学の各モデルを作るためのガイドラインが必要であるか？

テーマ2：応用地質は不確定性を含んでいるが、我々はこのような不確定性を如何にしたら、よりよく地盤工学に認めさせることができるか？

テーマ3：これまでに実施されてきた調査結果を統合化することができるか？

テーマ4：技術社会に我々の仕事を認めさせ、成果を送り出すことができるか？

最初の2つは事前に用意されていたテーマであり、後の2つは会場での議論の過程で出てきたテーマである。とにかくこれらのテーマに沿って、非常に活発な議論がなされたが、遺憾ながら私の貧弱な英語力では欧米人の早いやり取りの内容にはついていけるはずはなく、テーマタイトルから内容を推定していただく他はない。いずれにしても結論が出るはずもないのであるが、議論の中心となったそれぞれの具体的な手段よりも、個人的にはもう少し応用地質そのものの原理とあり方についての話になればよかったのではないかという感想を持った。

Knillのレクチャーは応用地質と建設分野の関係を主体としたものである。しかしながら、Knill自身も指摘するように応用地質が対象とすることができる範囲は自然災害や地球環境問題にまで広がり、応用地質の本質があいまいであることが、逆にさまざまな分野に進出できる機会を与えている。その機会を好機と捉えるか、または現状にとどまる方がよいかという選択をする必要があるとKnillは結んでいる。

(尚、本レクチャーについては、Bulletin of Engineering Geology and the Environment, Vol.62, No.1 Feb.2003, pp.1-34 に全文が掲載されている。)

## 参考資料2

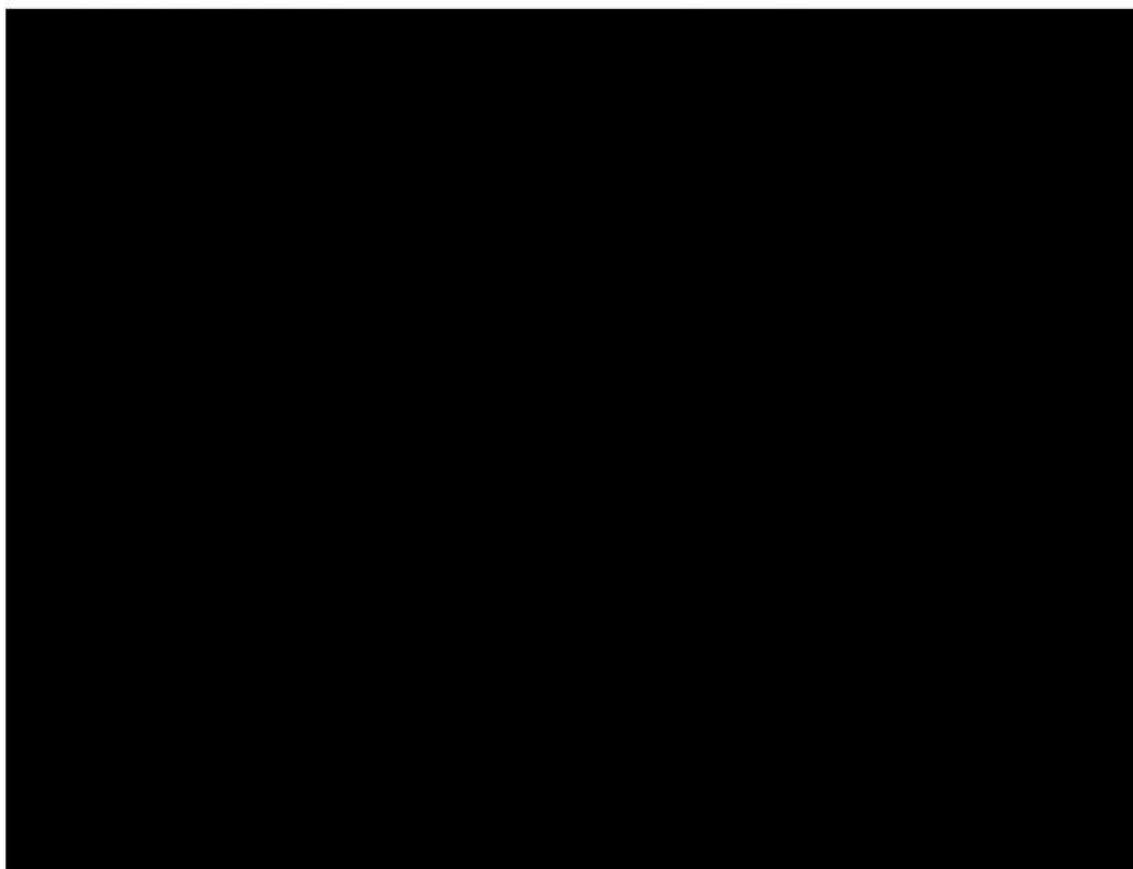
Alex du Toit 記念講演シリーズは、南アの歴史上、最も注目すべき、国際的に知られた地質学者の一人である故 Dr. Alex L du Toit を偲んで、1949年に始められたものである。2年毎に行われるこの講演シリーズは、南ア地質学会（GSSA）年間行事の中でも権威あるものであり、講演者は海外における国際的大家と南アの著名な地球科学者が交互に招待されている。

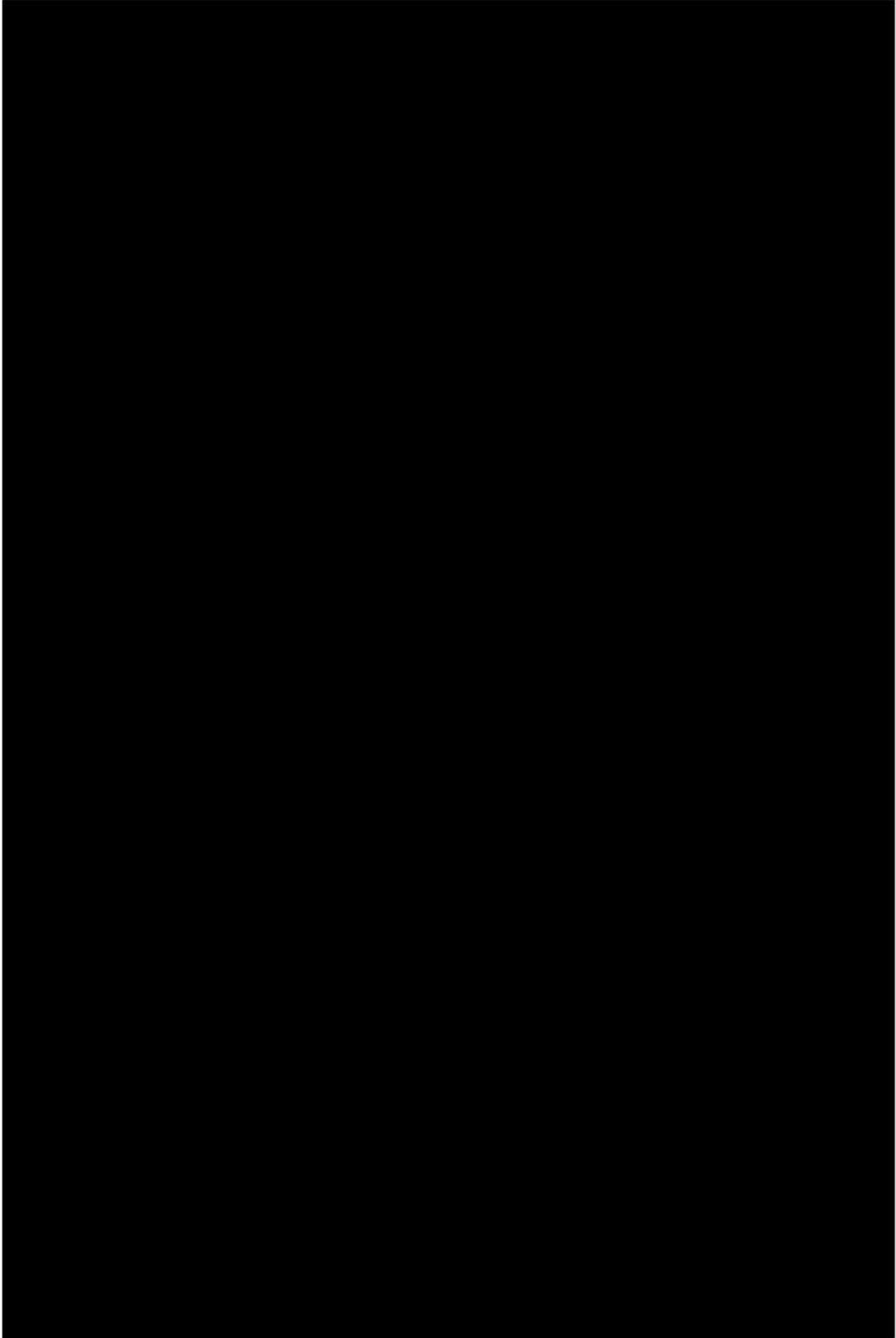
この普及的な講演の話題は、故 Dr. du Toit が特に興味を持っていた地質学的見解が詳しく語られ、彼の業績のトレンドが示されるであろう。また、この講演の多くは学会で出版され、1989年以降は、南ア地質学会誌にも掲載されている。

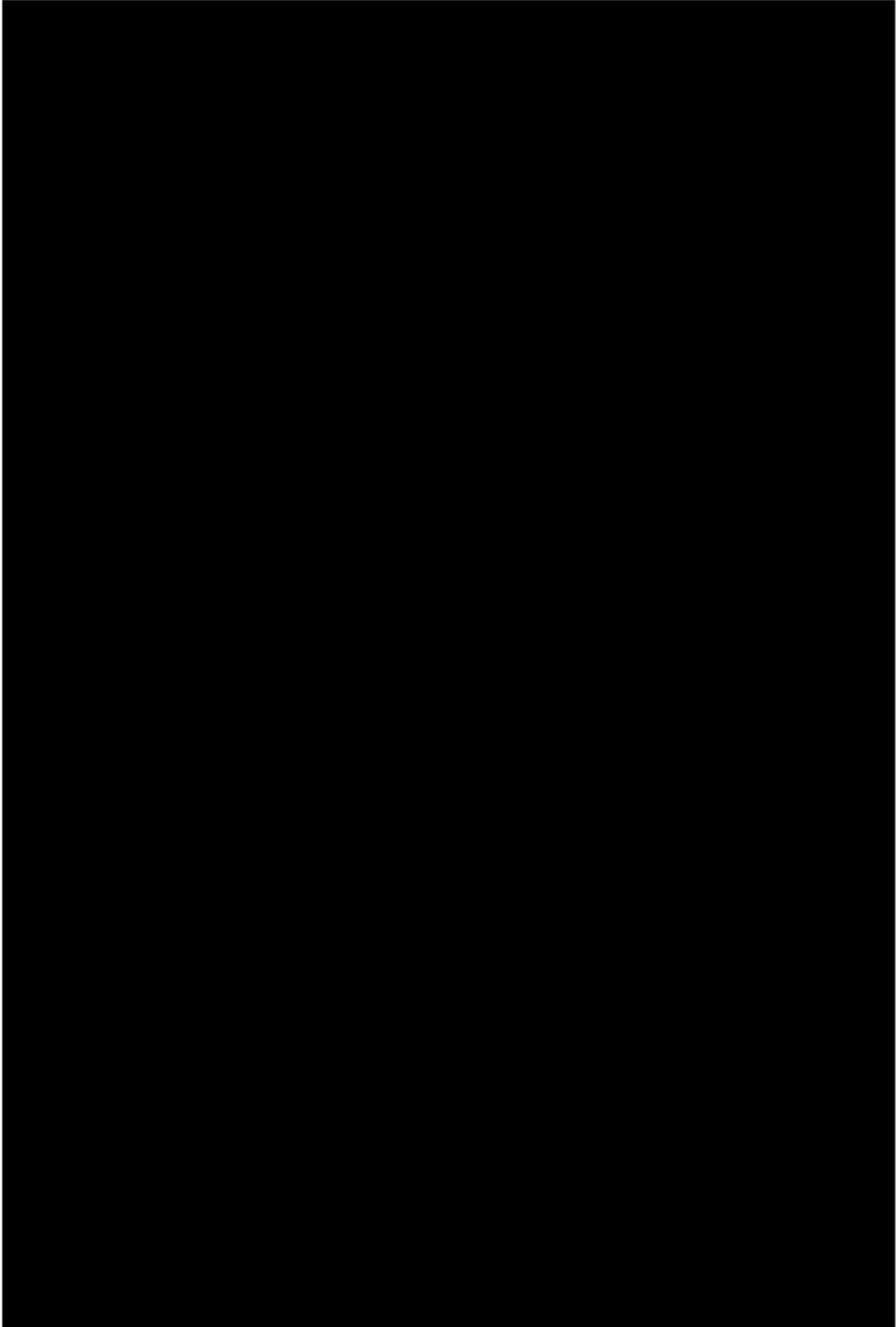
第27回 Alex du Toit 記念講演は、ナタール大学シェプストン講義室において、2002年9月18日（水）19:30より、Bruce Rubidge 教授が

「太古カールから失われた大陸と爬虫類化石の結びつきおよびその移動」と題して講演する。

水曜日夕方のこの講演（自由参加）参加希望者は、コンgres受付に届けること。送迎バスは、ホテル前19:00発の予定である。









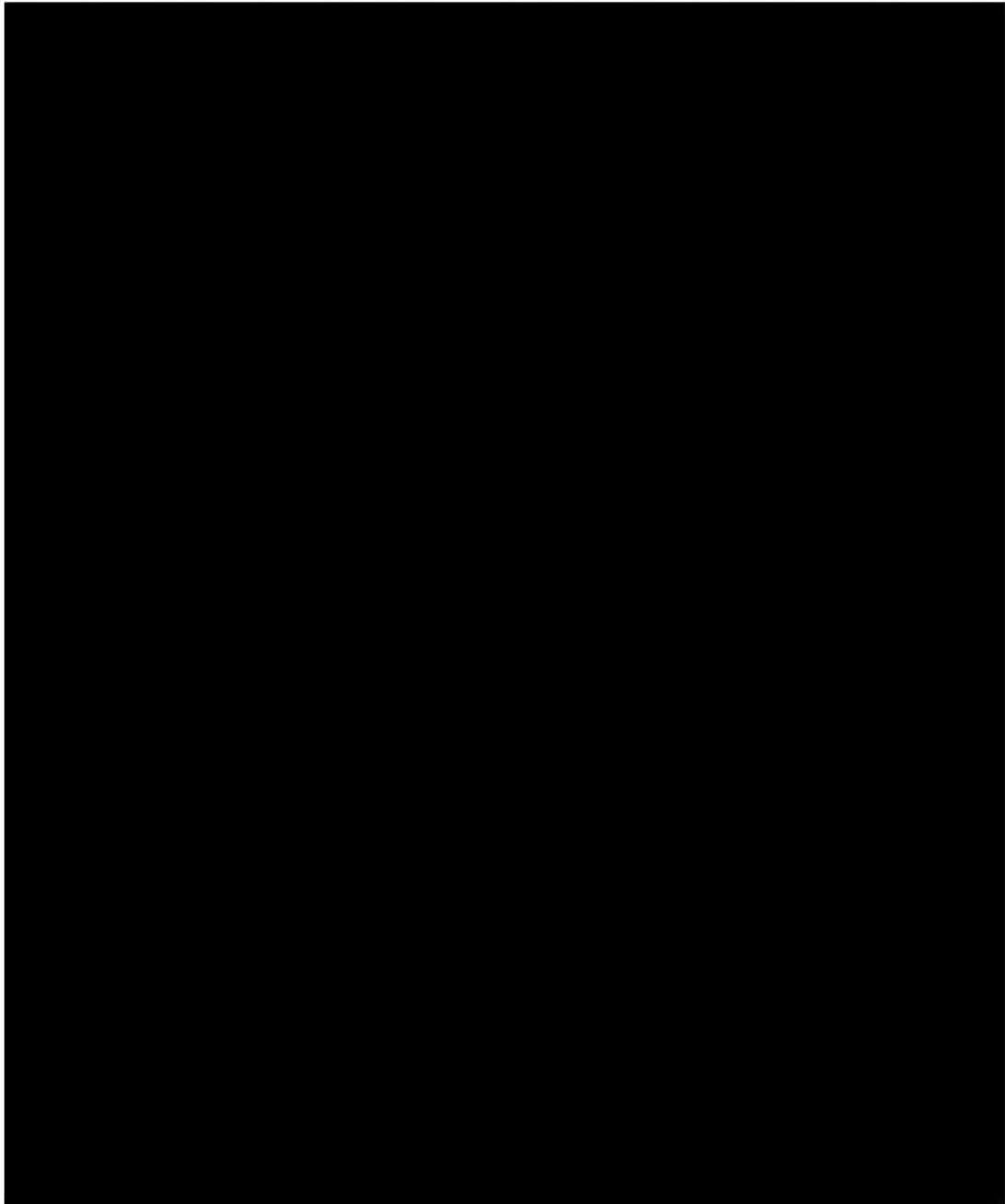
参考資料3

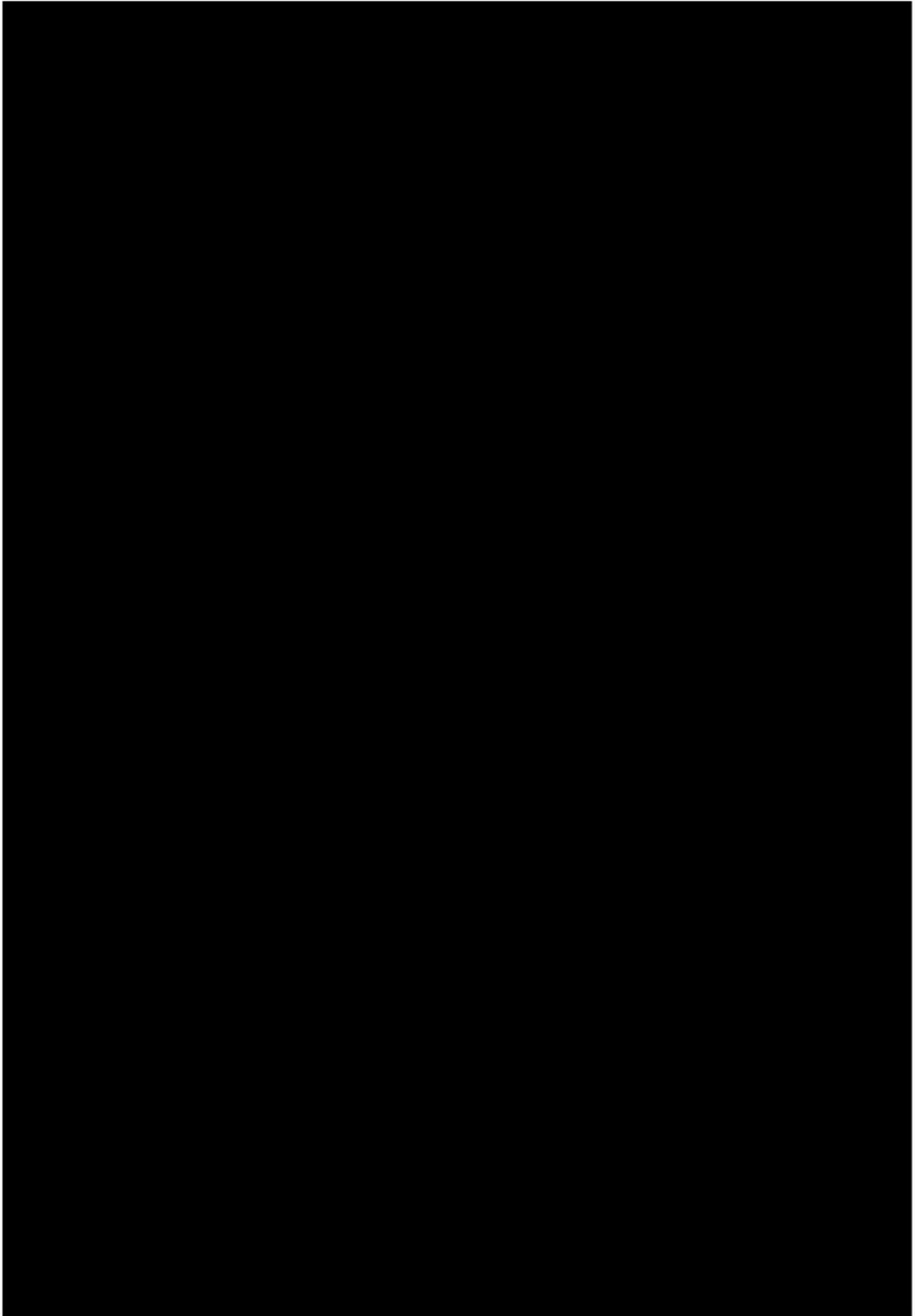
## クワズル・ナタール地域；35億年の地史

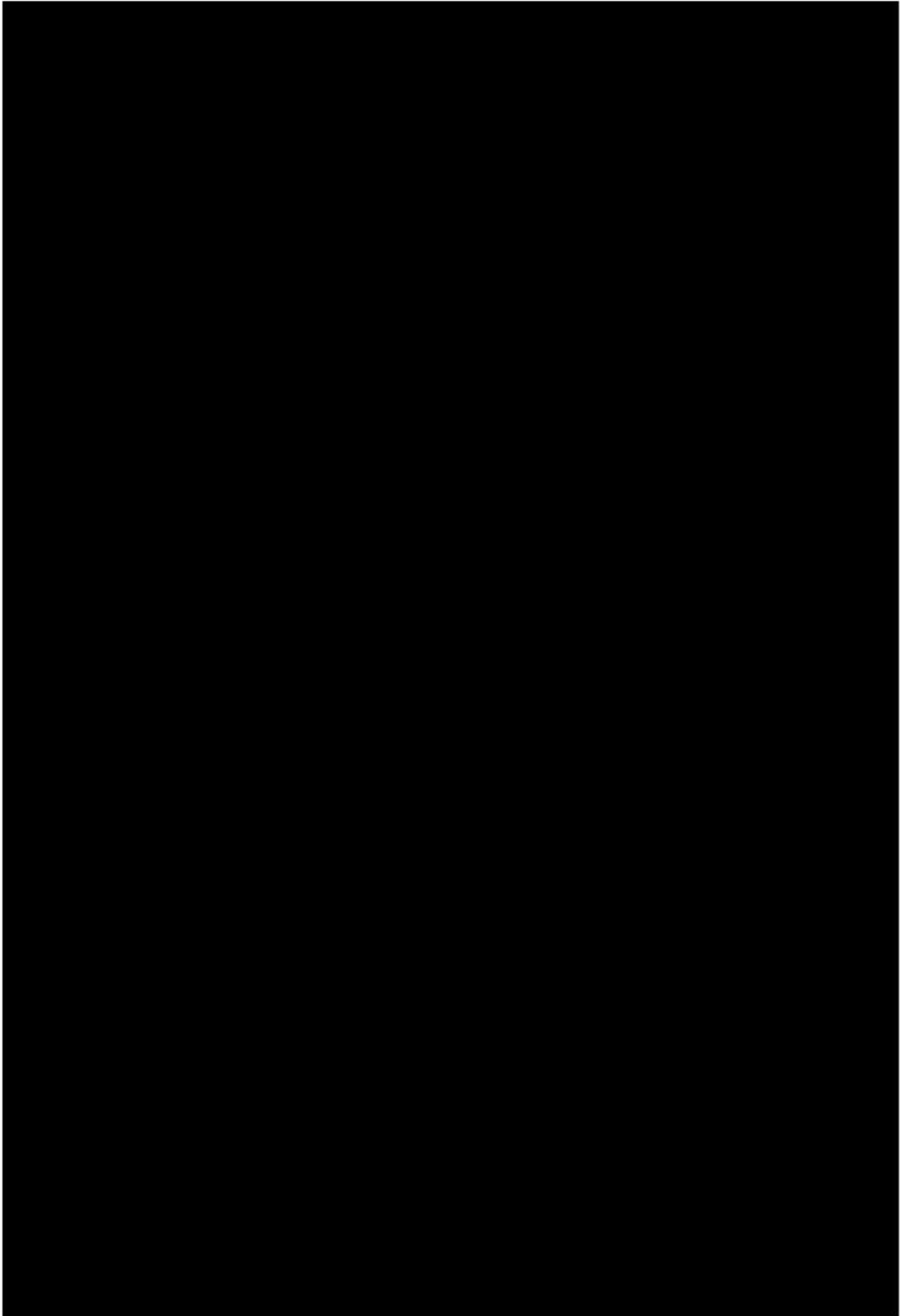
Greg Whitmore, Ron Uken, Deanna Meth et al. 1999

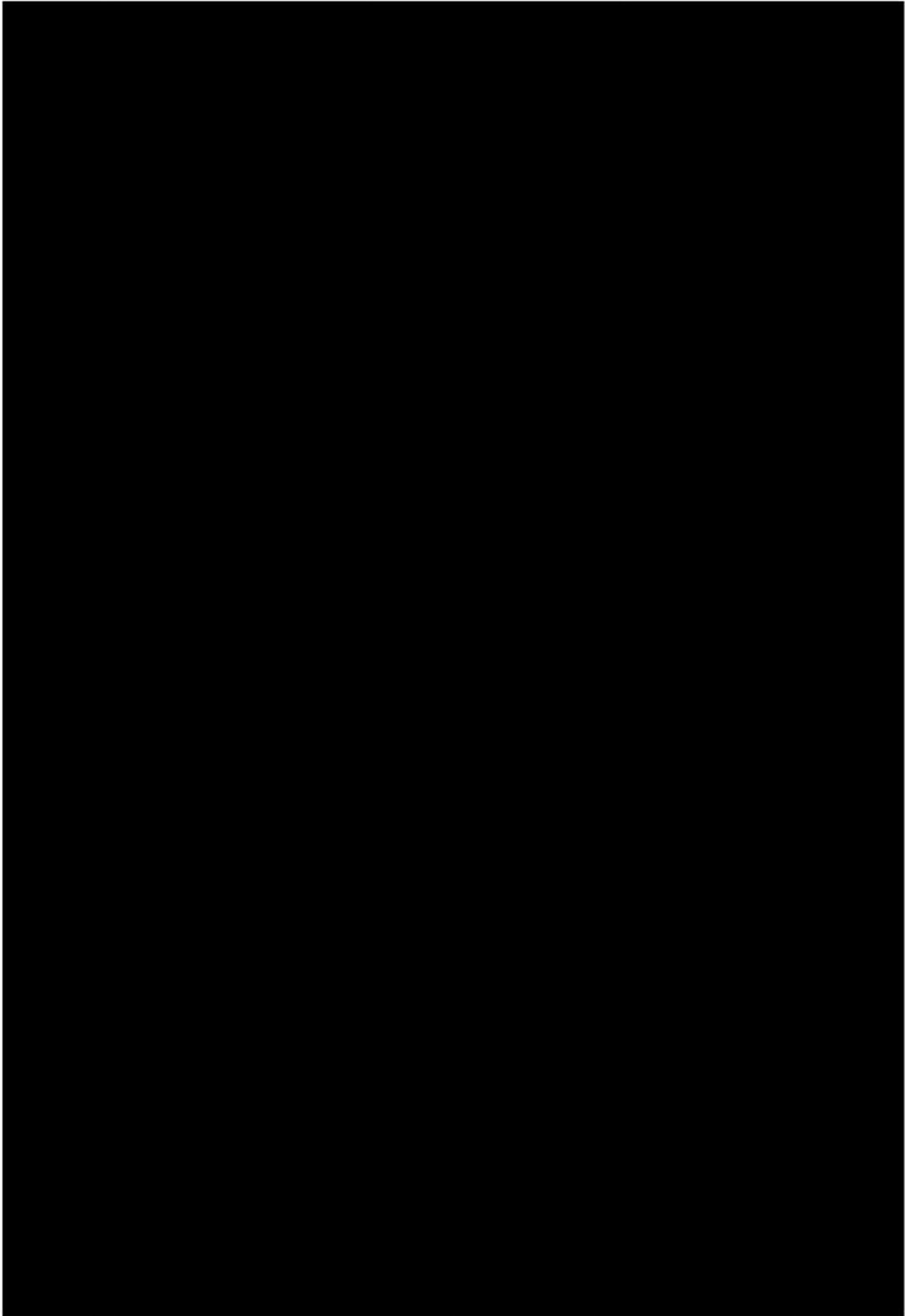
ナタール大学地質学コンピュータ科学教室

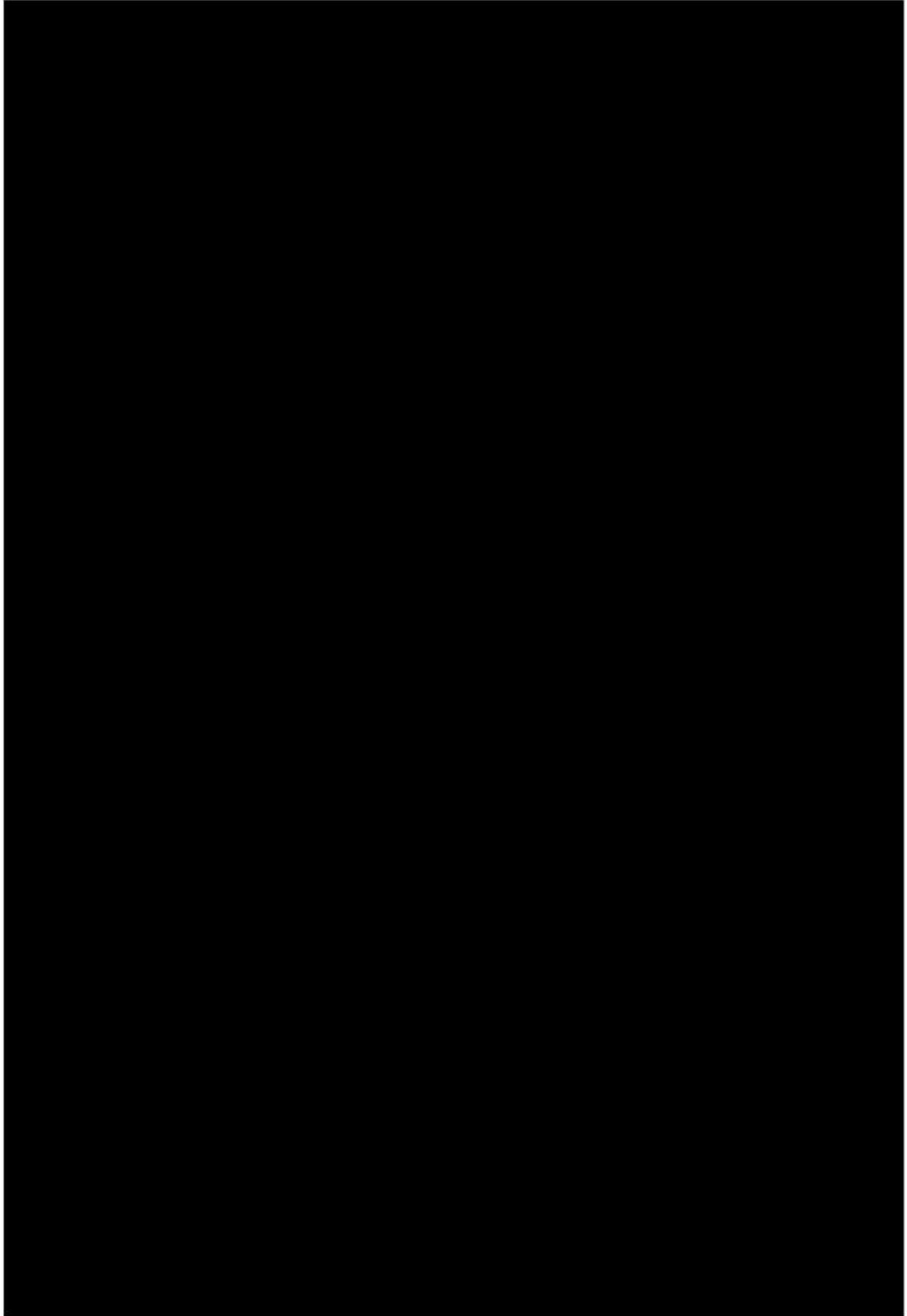
後援：リチャードベイ鉱山、地質教育博物館

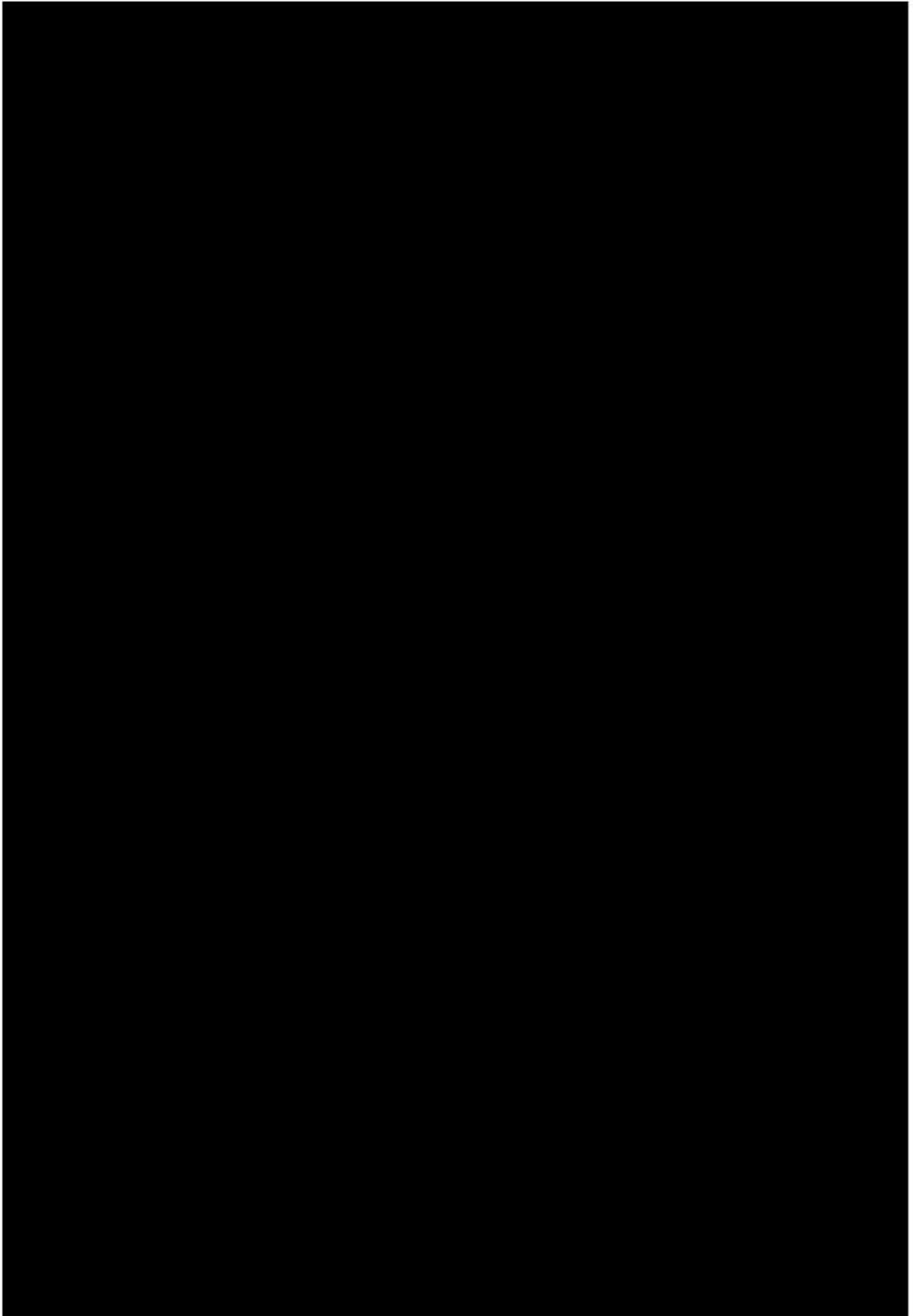


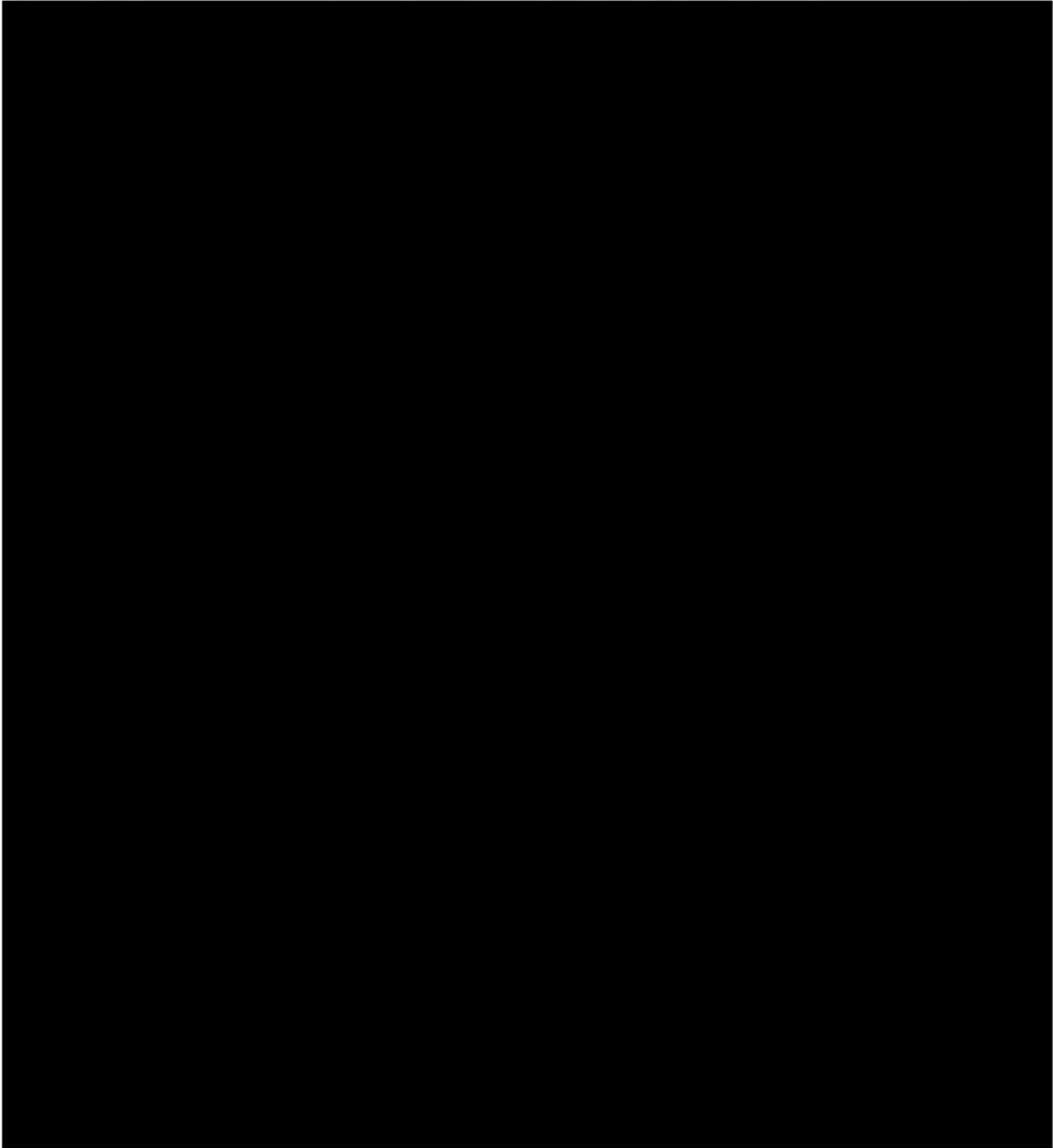












参考資料4

“ Geology of the Cape Peninsula ”

Reid, D.L., Rogers, J., Hartnady, C.J. and De Wit, M.J. (2002) Geology of the Cape Peninsula: Excursion Guide. University of Cape Town, 51p.

( 添付のCD-ROMに収録されています。 )

