

## ステレンボッシュ大学 (南ア共和国) 訪問記

九州大学大学院総合理工学研究科

渡辺 幸信

watanabe@ence.kyushu-u.ac.jp

これまで国内外の色々な大学や研究所を訪問する機会がありましたが、シマウマに玄関先で歓迎されるというユニークな体験は初めてでした。シマウマから連想されるように、この研究所はアフリカ大陸、そして最南端にある南アフリカ共和国の国立加速器センター (NAC) です。南ア共和国という言葉からは、大航海時代の先駆けとなった喜望峰の発見、ダイヤモンドや金の産出国、20世紀の負の遺産であるアパルトヘイト政策、ネルソン・マンデラ大統領誕生、などのキーワードを連想することができます。日本との歴史的な接点も少なく、地理的にも遠いことから、国内ではあまり多くの情報が流布していない国の1つでしょう。

筆者は、この度、南ア共和国西ケープ州にあるStellenbosch (ステレンボッシュ) 大学のCowley教授の招聘を受けて、1996年10月初旬に10日間ほどステレンボッシュ大学ならびにNACに滞在する貴重な機会に恵まれました。滞在中の体験を核データコミュニティーの皆さんと共有できればと思い、こうして筆を取った次第です。なお、NACで行われている原子核物理・核データ関連研究の詳細については、1996年核データ研究会における筆者の講演報告[1]を参考にして下さい。

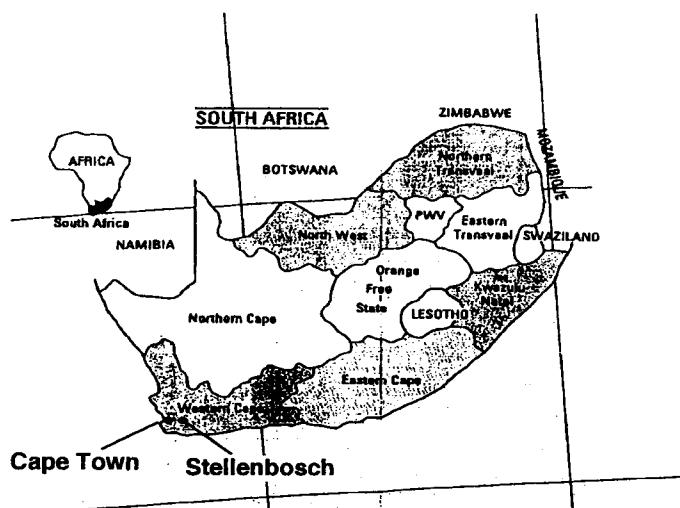


図1 アフリカ大陸と南アフリカ共和国

1996年10月1日早朝、シンガポール経由で乗り継ぎの待ち時間を入れた約30時間の長旅を終え、ようやくケープタウン国際空港に到着しました。南半球なので、日本とは180度季節の位相が異なっており、日本の4月初めに相当する初春のまだ肌寒い天候でした。アフリカという灼熱の太陽というイメージがあるかもしれませんが、ここ南アの西ケープ州は、いわゆる地中海性気候（乾燥した晴天の夏、晴れ間の多い中に時々雨を伴う冬）で、一年を通じて温暖な過ごしやすい所ようです。空港で、出迎えに来てくれたCowley教授と半年ぶりに再会を果たし、彼の車で、初春の明るい陽射しに彩られた異国の地の風景を楽しみながら、ケープタウンから東に約30km離れたステレンボッシュの街に向かいました。

ここで、Cowley教授の紹介を兼ねて、筆者との関係について簡単にふれておこうと思います。Cowley教授らのグループは、1980年代後半からNACを利用した80~200 MeV領域の(p,p'x)反応実験を系統的に進め、前平衡粒子放出に注目したFKK理論による多段階直接過程の解析を行っています。これらの解析に、オックスフォード大のHodgson博士が関与しており、筆者が1993年にオックスフォード大に留学していた折[2]に、Cowley教授らのグループの1人、Richter博士と一緒にFKK解析に関する仕事したことがきっかけとなりました。その後、1995年夏の2度目のオックスフォード大滞在中には、彼らの最新の(p,α)実験データの解析に参加しました。そうして、1996年4月、Cowley教授率いる数名の南ア研究者が来日し、大阪大学核物理研究センターにて、400 MeV偏極陽子ビームを用いた<sup>40</sup>Ca (p,p'p")反応のコインシデンス測定を行いました。その際、筆者も共同実験グループのメンバーの1人して参加したという経緯がありました。今回のステレンボッシュ大訪問は、NACの実験施設見学ならびに相互の研究成果報告と今後の共同実験計画の打ち合わせが主目的でした。

では、ここで、ステレンボッシュ大学ならびその近郊の風景に目を向けてみましょう。ケープタウンは南ア共和国の南西端に位置して、首都ジョハネスバーグに次ぐ第2の大都市です。ステレンボッシュはケープタウンから東に約30km離れたところに位置する大学の街（写真1）です。山々の裾野に街が広がり、その中心にステレンボッシュ大学があります。1860年代にオランダ人の移民達が入植して街を築いたことから、ケープダッチ様式と呼ばれる由緒ある建物が点在する美しい景観を持った街です。アフリカの街のイメージからはほど遠い、どこことなくヨーロッパ（特に、オランダの田舎街）を感じさせてくれます。また、近郊はワインランドと呼ばれるぶどう畑が広がるワインの名産地です。アフリカを感じさせてくれる風景としては、ケープタウンへ向かう道路沿いにダチョウ牧場があったことぐらいでしょう。

ステレンボッシュ大学は、1918年に創立され、講義等の公用言語としてアフリカース（オランダ語から派生して発達した南ア独自の言葉、ちなみに現在、南ア共和国は11の公用言語を有する）が使われています。学生数約1万5千名の総合



写真1 ステレンボッシュ大とその周辺の街並み

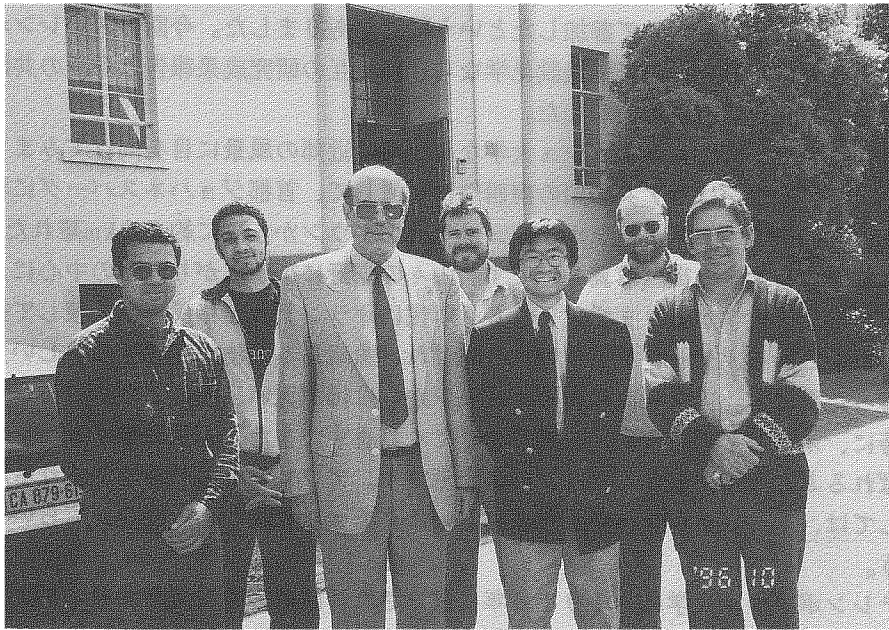


写真2 Cowley 教授の研究室の面々と著者（左から、院生のShaunと,Gillian, Cowley教授、社会人院生のSteyn、筆者、Hillhouse氏、Richter博士）

大学であり、学生達はmates(仲間達)から派生した" Maties"という愛称で呼ばれています。大学のカラーはエンジ色で、" Maties"からの語呂合わせでtomatoes (?) なり、赤色基調の色が選ばれたそうである。ここでは、大学院の高等教育よりも、学部教育のレベルアップに重点が置かれ、教官達は講義（その準備や試験などを含む）にかなりの時間を割かなければならない様子でした。1コマ50分間の講義が1日8コマ程度あり、例えば、学部低学年を対象にした一般物理学のカリキュラムは、講義が週に2回、実験が週に1回（半日）という構成です。ある若手の教官は、六百名の学生の試験の採点をしなければならないと愚痴をこぼしていました。イギリス文化の影響が残っているのか、1日2度、午前と午後にお茶の時間があり、コモンルームで物理学の教官達が集い談笑する時間を作っていました。この場に院生達にも参加する門戸は空いているのですが、ほとんど参加していない様子でした。

Cowley 教授の原子核物理研究室のメンバー構成（写真2）は、講師の Richter博士、核理論の研究者兼ティーチングアシスタントのHillhouse 氏、院生4名（うち1名は社会人ドクターで、西ケープ州にある原子力発電所勤務）です。主に、NACにある200MeVサイクロトロンを使って100~200 MeV 領域の陽子入射反応実験を行っています。原子核物理研究の主な対象は、前平衡反応や(p,2p)ノックオン反応機構の究明および原子核内の $\alpha$ クラスタリング現象にあります。又、Hillhouse 氏は相対論的インパルス近似を使った中間エネルギー領域の準弾性散乱偏極物理量の解析を行い、原子核媒質効果を調べています。Western Cape大のLinsay 教授もメンバーに加わり、理論面で協力関係を持っています。

彼らの実験装置のある南アフリカ国立加速器センターはステレンボッシュから車で20分くらい離れたFaure（ファーレ）にあります。2台の入射用サイクロトロン（それぞれ8MeV）と200 MeV分離セクター型サイクロトロン（SSC）からなる主力施設と物性実験や分析用に使われている6MVヴァンデグラーフ加速器施設で構成されています。200 MeV SSC施設は、中性子（p(66MeV)/Be）および陽子（最大200MeV）ビームによる癌治療、RI製造、原子核物理をはじめとする基礎研究に使用されています。パンフレットには、粒子線癌治療を行っている"南半球唯一"の施設であるという言葉を見出すことができます。月~金曜日の昼間のビームタイムは医療やRI製造に使われ、週末のみが原子核物理などの基礎研究用に割り振られています。核物理グループは、5名の研究者と1名の技官からなる小規模スタッフで構成されていますが、ステレンボッシュ大はじめ南ア内の大学および国外の研究者・院生達が約60名ユーザとして登録されています。Cowley 教授が、以前この核物理グループのリーダーだったこともあり、100~200MeV陽子や $\alpha$ ビームを用いた原子核反応実験が主に行われています。最近では、偏極イオン源が導入され、偏極陽子を使った実験もスタートしたという話です。さらに、K600磁気スペクトロメータや(p,n)実験用のビームスインガー磁石+TOF装置なども設置されていますが、これらを利用した実験のアクティビティーは、資金とマンパワーの問題があり、

まだまだの様子です。また、新所長のご意向により、数台の高性能ガンマ線検出器を配置した重イオンインビーム核分光実験のテスト準備も始まっています。

NAC滞在中に、若手の研究者達と今後の共同研究についての意見交換を行い、上述の磁気スペクトロメータを利用して、最前方角での (p,p') 連続スペクトルを測定するという新しい実験を提案することになりました。この春に開かれた研究計画委員会の選考審査に無事パスして、6月より実験がスタートします。現在、前平衡角度分布の最前方角での理論予測がモデル間でかなり差違を見せているので、我々の新実験から得られるデータはモデルの検証に役立つものと期待しています。

最後に、西ケープ州の代表的な観光スポットを紹介しておきましょう。滞在中の週末を利用して、Cowley教授一家が、ケープタウン近郊の観光地に案内してくれました。まず、ケープタウンにあるテーブルマウンテン (写真3、標高1088m) にケーブルカーで登りました。この山は、その名の通り、山頂が平らでまるでテーブルのように見える山で、展望台からは、テーブル湾に向かって広がったケープタウン市の素晴らしい景観を楽しむことが出来ました。又、マンデラ大統領が18年間拘留されていたロビン島を沖合いに見ることができます。テーブル湾沿いの港一体は、最近ウォーターフロントと呼ばれる一大ショッピングとレジャー基地に生まれ変わり、観光客や家族連れが週末の夕暮れ時をそれぞれのスタイルで楽しんでおり、アバルトヘイト時代の暴動が続いた街の暗いイメージはなく、平和な日常そのものといった感じがしました。

ケープタウン市から南に向って伸びた半島の先端に、アフリカ大陸最南端と信じられていた喜望峰 (Cape of Good Hope) があります。なお、実際の最南端は喜望峰から東南東に約150km行ったところにあるアグレス岬です。喜望峰 (写真4) には、岬の崖下に記念写真用の立て看板があるだけで、それを背景に訪れた観光客が順番に写真撮影に興じていました。ケープ半島の最南端には、ケープポイントと呼ばれる岬があり、昔使われていた灯台が展望台として使用されています。岬のはるか彼方の沖合いは、東からやってきたインド洋と西からやってきた大西洋が接する境界水域になります。遠く北半球の極東に位置する日本よりはるばる南アへやってきて、こうしてケープポイントに立ち、初春の陽光の中にかがやく世界の2大大洋を一度に見ているのかと思うと、大自然の中に心が溶け込み、妙に満たされた気分になりました。これはきっと、近くのシーフードレストランで昼食時に頂いた南ア産の白ワインも手伝っていたのでしょう。帰りには、Cowley教授の息子さんの希望もあり、ケープタウン地区に唯一あるマックドナルドで簡単な夕食を済ませ家路につきました。こうして、Cowley教授一家の皆さんのご厚意により、南アでの素晴らしい週末を楽しむことができました。

以上、筆者の10日間にわたる南ア体験の一端を紹介しました。この短い滞在中を通して南アのすべてを見てきたわけではありません。複合多民族国家である南アは、地域ごとにそれぞれ独自のカラーを持っており、西ケープ州の一部を客人の目を通

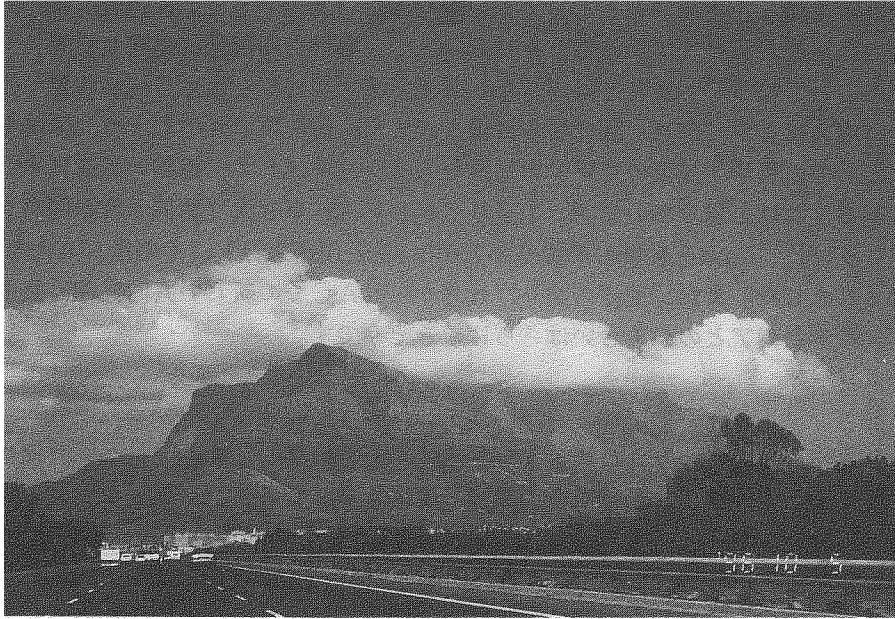


写真3 “テーブルクロス”がかかったテーブルマウンテン

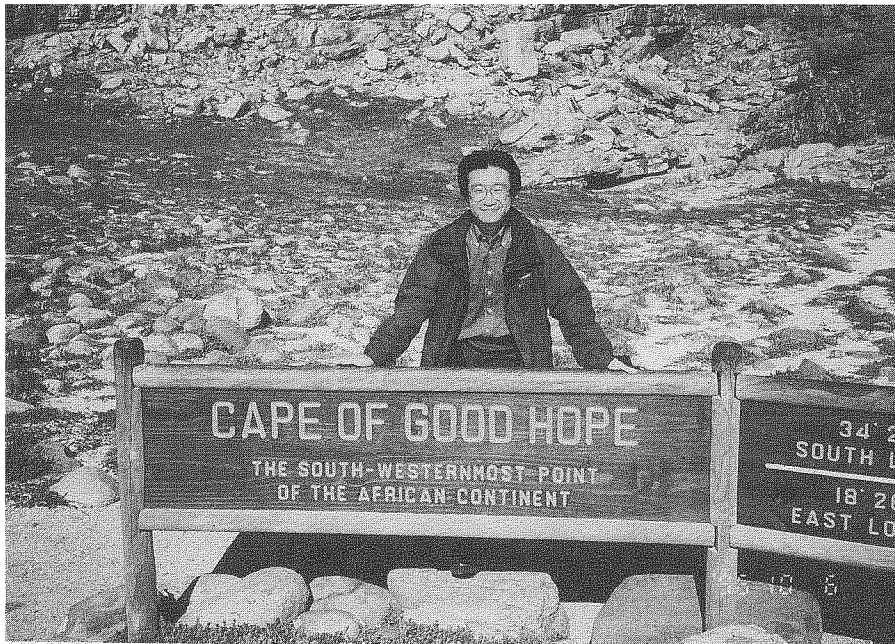


写真4 喜望峰にてハイポーズ

して見ただけで、南アの感想を一言で述べることはできません。本拙文は、ある偏った眼鏡を通した体験談として捉えていただきたいと思います。加速器を使った最先端の癌治療が行われていることを知る一方で、大都市周辺部に存在する黒人スラム街のこともけっして忘れてはならないと思います。国際社会に正式に復帰した南アが日本人にとって身近な国になるにはまだまだ時間を要するでしょう。研究者の一人として、科学・技術の分野での地道な人的交流を通じて、両国の理解に少しでも貢献できればと思っています。1997年3月末、京都大で開催された国際ワークショップに、Cowley教授の研究室からHillhouse氏が来日し、その後、九大を訪問してくれました。また、前述の通り、6月からNACでの新しい共同実験も始まります。筆者と南アとのつき合いはさらに続きそうです。

#### 謝 辞

南ア共和国訪問という貴重な機会を与えてくださいましたA.A. Cowley教授に心から御礼申し上げます。又、滞在中歓待して頂きましたステレンボッシュ大のW. Richter博士、Western Cape大のR. Linsay博士、はじめ大学院生達に感謝申し上げます。また、国立加速器センターのJ.J. Lawrie博士、S.V. Förtsch博士、G.F. Steyn博士には、実験施設見学や今後の実験計画に関する貴重な議論の機会を提供して頂きました。心より感謝申し上げます。最後になりますが、今回の南ア共和国訪問に際して、財政的な援助を下さいました Foundation for Research Development のOpen Research Programme に謝意を表します。

#### 参考文献

- [1] Y. Watanabe, JAERI-Conf 97-005 (1997), p.120.
- [2] 渡辺幸信、核データニュース、No.49 (1994), p.88.