

第8回国際地球電磁気学・超高層物理学会 (IAGA '97)に参加して

大熊茂雄¹⁾

1. はじめに

第8回国際地球電磁気学・超高層物理学会 (International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA)) が, 1997年8月4日から8月15日(地質巡検を含めると8月17日まで)に北欧三国の中央にあるスウェーデンのウプサラ市において開催された。

当学会は, 国際測地学・地球物理学連合 (IUGG) を構成する7学会のひとつであり, IUGGの開催に合わせて4年に1回総会が開かれる。最近では1995年に米国コロラド州ボルダー市において開催された。また, 4年毎の総会の間には, 今回のウプサラ市での学会のように, 2年毎に Scientific Assembly と称して学会が開かれる。今回の IAGA では, 関連学会の ICMA (International Commission on the Middle Atmosphere: 国際中間圏委員会) および SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics: 太陽-地球磁気圏物理学科学委員会) も同時に開催された。今回関係者のご配慮により8月4日から9日まで IAGA に参加する機会を得たので, 学会の様子と開催地のウプサラ市についてご紹介させて頂く。

2. ウプサラ (Uppsala)

2.1 ウプサラへ

オランダのアムステルダム経由でスウェーデンのアーランダ国際空港に着いたのは, 午後9時30分過ぎであった。白夜とはいえ当日は弱い雨模様と

あって, 闇の中であった。デンマークのコペンハーゲン経由で入れれば, 午後6時30分頃には着けるはずなのだが, 夏休みとあって座席の確保ができなかった末のことである。到着時刻はあらかじめ分かっていたが, 予想外だったのは空港の両替所が閉まっていたことである。幸いなことに成田空港で1万円程度 (6,000SEK (スウェーデンクローナ); 1SEK=約16円, 1997年8月上旬) を両替しておいたので, ウプサラ行きのバス料金 (75SEK) は十分間にあった。

教訓1: 備えあれば憂いなし。

バス停を探していたら, 前回の IUGG で知り合いになった英国の大学の老先生と出会った。聞くとやはり IAGA に参加するためウプサラ市にバスで向かうところとのこと。この先生方と一緒に10時台後半のバス(連結バス)に乗車して約45分ほどでウプサラの街に着いた。あらかじめ学会から送られた資料によれば, 宿泊予定のホテルの最寄りのバス停のはずなのだが, 最初のバス停に着いても闇夜の中を降りる人は極わずかである。老先生達は次のバス停だと言うが, どうせ間違えても小さな街だろうから大丈夫だろうと意を決して, 下車した。このバス停は, 鉄道の駅(写真1)に隣接しており, その前に繁華街が広がっていると思いこんでいたが間違いだった, 真っ暗闇である。恐る恐る明るい方へ重いスーツケースを引いていくと, 幸いなことに宿泊予定のホテルが駅のロータリーの出口の側に立っていた。時間は午後11時をはるかにまわっていたが何とか無事にチェックインできた。

1) 地質調査所 地殻物理学部

キーワード: IAGA, 地球電磁気学, 地磁気異常

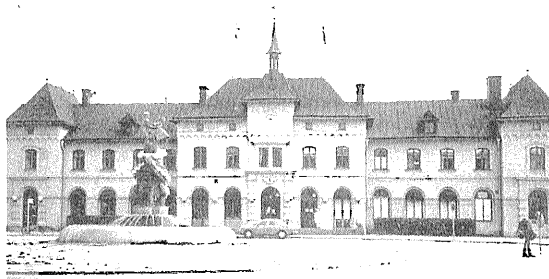
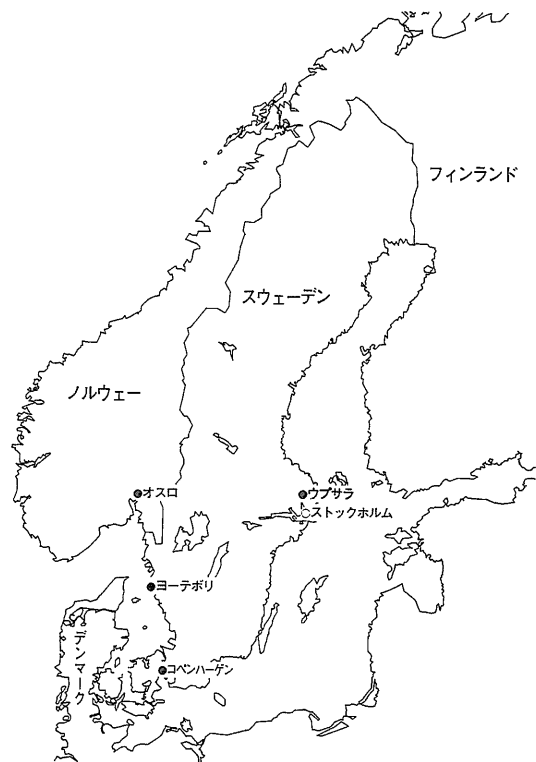


写真1 ウプサラ駅。深夜、空港からバスで着いたときは分からなかったが、昼間見るとしよしゃな建物であった。夏休みで旅行中の若者などで賑わっていた。列車に乗る前にはホームにある機械で切符にタイムスタンプを押さないと有効にならない。



写真2 ウプサラの町並み。ヨーロッパらしい石造りの建物が多く、明るい色で美しい。



第1図 ウプサラ位置図。

2.2 ウプサラの街

ウプサラ市は、スウェーデンの首都ストックホルム市の北北西約60kmにあり、人口18万人のスウェーデンで4番目に大きい都市である。我々が降り立ったアーランダ国際空港はちょうどストックホルムとウプサラの中間にある(第1図)。ウプサラからストックホルムには列車で約45分で行ける。高緯度

(北緯60度)に位置しているため、気候は日本(つくば)より涼しいと予想したが、湿度が低いことを除いてそれほどでもなく気温も摂氏30度近くまで上昇した。特に日差しが強く感じたのは、紫外線のせいであろうか。町は後述のウプサラ大学を中心とする大学街であり、現在は特別な産業もないようであり、街の中心部は高層のアパート群が多く(写真2)、周辺部に行くにしたがって一戸建て住宅が増えていく。石畳の繁華街の通りを離れ一歩街の外に出ると、いきなり田園地帯となり、この点ではつくばと良く似ている。田園地帯といっても、麦以外には目立つ作物は栽培していないようで、多くは牧草地として利用されている。緑も多いが、北米の公園でよく見られるリス等の野生動物が以外と見られなかった。

大学は、夏休みとあって学生はほとんど見られなかったが、かわりに駅の周辺部では多くの若い旅行者が見られた。また、語学学校に通う日本人の若者も多く住んでいるようである。長く厳しい憂鬱な冬を吹き飛ばすように、短い夏はこの国の人々にとってはかけがえのないものようであり、夕方まだ明るい中を仕事帰りにカフェで食事をとるのが日課のようである。物価は、食物や生活必需品の価格を円換算してみるとほぼ日本と同程度と感じた。ただし、価格表示は25%の税金を含んでおり、

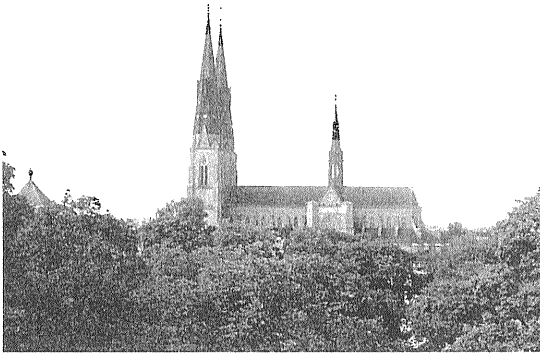


写真3 ウプサラ大聖堂。北欧で最大の教会として知られている。1260年に基礎が作られ175年間かけ1435年に落成式が行われた。ウプサラ大学の本部ビルのすぐ横にある。ウプサラ城を建設した名君グスタブ・バーサ (Gustav Vasa) などが葬られている。



写真4 ウプサラ城。名君グスタブ・バーサ (Gustav Vasa) が15世紀中頃築造した。現存の建物は1757年に再建されたもの。街の中央部の小高い丘の上に位置し、まさにかつての要塞である。

税金を除けば日本よりは安いようである。言語はスウェーデン語であるが、年輩の方を除いて皆流ちょうな英語を話すので、多少の英語が話せれば旅行程度なら不便を感じない。外貨(円)の換金も普通の銀行で行えるので、わざわざ大金を日本で換金する必要もなく、便利である。

2.3 ウプサラ大学

学会会場のウプサラ大学はスカンジナビア半島で最初に設立(1477年に創設)された大学として知られており、町の中心部の小高い丘の上に位置し、これまたスカンジナビア半島で最大と言われる大

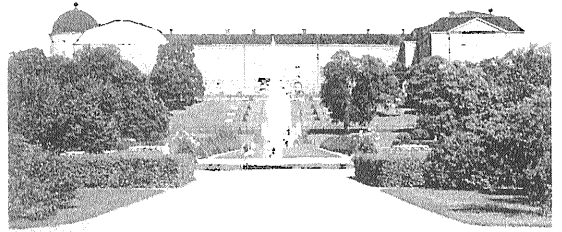


写真5 植物園。後ろに見えるのは、ウプサラ城。今回の学会の歓迎パーティが開かれた。大学の敷地のなかにあるものの、学会会場から歩いて10分程度かかった。



写真6 ウプサラ大学の本部ビル。IAGAの口頭発表の主会場。学会初日には、講堂で開会式が開かれた。

聖堂(写真3)と隣接している。さらに、ウプサラ城(写真4)と植物園(写真5)が隣接しており、これらの施設は一体となった美しい景観を呈している。現在、ウプサラ大学は神学、法学、医学、薬学、芸術、社会科学、理学および工学の各学部からなる総合大学となっている。多くのノーベル賞受賞者や、摂氏の尺度を作った物理学者セルシウスや植物分類学のリンネ等の有名な学者を輩出している。学会の会場となった大学本部ビル(写真6)は、1887年に建設された石造りの建物で、内部は特にホールが素晴らしく、学会の開催式のセレモニーもここで行われた。ただ冷房の施設は備わっていないようで、学会中は会議室の窓を開け放って涼をとっていたが、南向きの部屋はかなり暑苦しくなり、日本でのサンダル履きが恋しくなった。

第1表 IAGAの組織。

Division I - Internal Magnetic Fields (地球内部磁場)
Division II - Aeronomical Phenomena (超高層大気物理現象)
Division III - Magnetospheric Phenomena (磁気圏現象)
Division IV - Solar Wind and Interplanetary Field (太陽風および惑星空間磁場)
Division V - Geomagnetic Observatories, Surveys and Analyses (地磁気観測、探査および解析)

3. 学術講演会および作業部会会議

3.1 IAGAとは

IAGAは地球および太陽系惑星の磁気圏および大気圏の特徴や変動の物理的現象を研究する5つのDivisionから成っている(第1表)。ちなみに現在の会長は、東京大学理学部の河野 長教授である。今回の学会では、論文発表(口頭発表およびポスター発表)と各Divisionの委員会や全体の代表者会議等が行われた。各Divisionの下には作業部会が存在し、例えばDivision Vのもとでは今回9つの作業部会会議が開催された(第2表)。作業部会会議の多くは公開であり、関心のあるものは参加できる。今回、できるだけ関連のある作業部会会議に出席してみたので、この結果については後でふれる。

3.2 学術講演会

今回著者は、Division Vの5.15 Tectonic Interpretation of Magnetic Anomalies and Other Geodata(地磁気異常および地球物理学的データによるテクトニクスの解明)のセッションにおいて「Magnetic Constraints on the Subsurface Structure of Akita-Yakeyama Volcano, Northeast Japan(秋田焼山火山の磁氣的構造)」と題して、論文発表(ポスター)を行った。

ところが、今回著者の発表が学会初日であったためトラブルが生じた。学会登録の際、配布された資料のどこにもポスター発表会場についての記載がなく、また主会場の大学本部ビルは閉鎖されていたため、確認できないまま発表会場は大学本部ビルと思いこんでいた。ポスターの掲示は発表当日の朝からとのことなので、朝8時前に大学本部ビ

第2表 IAGA'97で開催されたDivision Vの会議。

Business Meeting (Division Vの全体会議)
WG V-1: Geomagnetic Observatories, Instruments and Standards (地磁気観測所、装置および標準)
WG V-2: Geomagnetic Data, Indices and Applications (地磁気データ、指数および応用)
WG V-3: External/Internal Geomagnetic Relations (内因磁場および外因磁場問題)
WG V-7: Earth and Planetary Magnetic Survey Satellites (地球および惑星磁気探査衛星)
WG V-8: Analysis of the Global and Regional Geomagnetic Field and its Secular Variation (汎地球的および地域的地球磁場とその時間変化の解析)
WG V-9: Magnetic Anomalies (Land and Sea) (地磁気異常(陸域と海域)) Subcommittee on Magnetic Anomalies of the Polar Region (極地域の地磁気異常に関する分科会)
Ad Hoc Working Group on Geomagnetic Variation Models (地磁気変動モデルに関する臨時作業部会)

ルに行きポスターの掲示場所を探したがどこにもそれらしいところは見あたらない。また、これに関する情報の掲示もなく当惑してしまった。たまたま知り合いの米国人研究者に会ったので訪ねてみたが彼も知らないと言う。幸いなことに彼が知り合いのセッションコンビナーに訪ねてくれてやっと会場が分かった。なんと、大学本部ビルから5~6分通りを下った建物らしい。大急ぎでそれらしい建物を探したが、他の会場に迷い込んでしまって結局目的地に到着するまでに20分以上かかってしまった。ポスターの展示場では、先に二人ほど掲示の準備をしていたが、聞いてみるとやはり場所を見つけるのに苦労したらしい。結局掲示を終え大学本部ビルに戻ったら9時をまわっており、8時30分からのセッションに遅刻してしまった。

教訓2: 国際学会の運営には気を許せない。

著者の発表したポスターセッションでは各国の顔馴染みの研究者がポスター会場を訪ねてくれたが、初対面のイタリア人研究者らが特に発表に興味を持ってくれた。著者は地熱調査井から採取されたコア試料の岩石磁気の測定と既存の地質学的情報をもとに、地磁気異常データを解析することにより、秋田焼山火山の深部地下構造を推定した。その結果、当該火山の北麓下に伏在する第三紀花崗岩体と南麓下に伏在する古玉川溶結凝灰岩の3次元分布範囲が明らかとなり、特に北麓下の第三紀花崗

岩体の水平方向の境界付近に地下の顕著な地熱活動が認められるとの結論を得たのでこの結果について報告した(Okuma, 1997). 彼らによればイタリアも火山国であり同様の研究を行いたい、地下の諸情報が集積されていないので現段階では難しいとのことである。このように、同様の地質環境にある国々の研究者と情報交換できるのも国際学会のいいところである。これを契機にさらに交流が深まれば幸いである。

著者の発表したセッションでは、南極大陸での空中磁気探査等の広域のテクトニクスを扱う発表が多かった。また地理的に近いこともありロシア人研究者の発表が目立った。ロシア科学アカデミーのTsvetkov氏(代読NASA Purucker氏)は、成層圏(20-40km)に3個のプロトン磁力計センサーを鉛直方向に2km間隔でつるした気球をカムチャッカ半島からロシアのウラル地方へ飛行させて地磁気の鉛直傾度を観測した結果について発表した。この高度で観測される地磁気異常データは地殻下部起源のものであり、鉛直傾度データを観測することにより地殻下部にある地磁気異常源の下面構造を推定できると考えられている。今後研究が進むことにより、地殻下部の磁氣的構造の下面が、キュリー等温面などの温度構造に対応するのか、あるいは単なる岩石種の変化に対応するのかとの間に解答を与えることが期待される。

著者の最近の研究テーマに近い、最も関心を持って臨んだセッション5.18 High Resolution Magnetic Surveys in the Sedimentary Basins (Sedimentary Aeromagnetism) (堆積盆地における高分解能磁気探査)では、興味深い発表があった。最近、高分解能空中磁気探査の発達はめざましく、GPSによる高精度の位置標定に支援された低高度・高密度の調査により、従来は検出が難しかった微弱な地磁気異常の観測が可能となっている(大熊ほか, 1997)。当該のセッションは高分解能地磁気異常データの解析による石油堆積盆地内の微細地質構造の抽出に関連したものであった。

コンビナーの米国地質調査所Tien Grauch氏は都合により学会を欠席したため、同Jeff Philipps氏が代読した。発表によると米国ニューメキシコ州のアルバカーキ盆地内において高分解能空中磁気探査を実施したところ、堆積盆地の堆積層内に伏在

断層に対応した地磁気異常の抽出に成功した。米国山岳地域および西部地域等において水は貴重な資源であり、これは当該地域の水理地質構造を理解するための貴重な情報となる。一方、Jeff Philipps氏は米国アラスカ州北部の石油堆積盆地で観測した空中磁気異常データを、その他のデータ(反射法地震探査、重力、ボーリングおよび坑井間物理探査)を取り入れて総合解析を行った結果について発表した。Philipps氏は米国地質調査所が公開している重力・地磁気異常の解析プログラム(Philipps *et al.*, 1993)の著者であり、その洗練されたプログラムを駆使し、さらに今回特別に開発したプログラムにより堆積盆地内の層序構造を既知情報として逆に各地層の磁化方向を推定した。解析の結果、各地層の概略の磁化方向(正帯磁・逆帯磁)は各層序に対応して明瞭な分布を示すが、当該地域は低湿度帯であり地表からの調査が難しいことを考えると、同時に検出された断層構造とともに堆積盆地構造を理解する上で貴重な情報となる。今回のセッションは、高分解能空中磁気探査データの石油堆積盆地内の微細構造の検出に主眼がおかれたが、現在当該データの応用が多岐に渡っており、また米国や日本では生活環境との関連が重要視されてきていること等を考慮すると、将来たとえば地質災害の軽減や環境問題に関わるセッションの開催も可能ではないかと考えている。

フィンランド地質調査所のJuha Korhonen氏が幾つかのセッションで発表を行った。最も印象深かったのが、フィンランド全土の岩石物性値データベースの作成についてである。これは、フィンランド地質調査所が1954年以来行ってきた岩石の物性値(磁化率、残留磁化強度および密度)の測定結果をデータベース化したもので、1996年までに131,085個のデータが収録されている(Korhonen *et al.*, 1997)。これらのデータを2kmのグリッド間隔で補間し、縮尺400万分の1の密度、磁化率等の図面が地磁気異常図、重力異常図等と同様に作成されており、先カンブリア紀の地質からなるフィンランドの地殻構造を検討する上で重要な資料となっている。このような、時間、マンパワーおよび経費のかかるプロジェクトを40年以上も継続してきたフィンランド地質調査所に敬意を表すると同時に、我が国での現状を思うと寂しくなった。

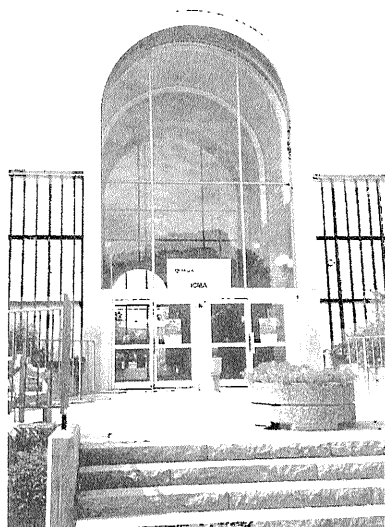


写真7 HSC (学生センター)。IAGAの学会登録、発表、作業部会会議などが行われた。カフェテリアもある。地上1階地下1階の建物である。大学本部ビルとは歩いて5分以上離れていた。

3.3 作業部会会議

前述のように、今回著者は関連する作業部会会議に努めて出席した。作業部会会議の多くは、セッションの発表が終了した午後7時から9時にかけてHSCと呼ばれる学生センター(写真7)で行われた。まず、WG V-9: Magnetic Anomalies (Land and Sea)に参加した(第3表)。この作業部会の中心課題は、世界全体をカバーする地磁気異常図(グリット間隔が5 kmのデジタルデータ)を各国の協力で編集しようというものであり、基本的に編集データは著作権等がなくなり実費だけで無償頒布される予定である。既に北米、ユーラシア、アフリカ大陸、北極海周辺地域等は既に編集が終わったり、終わろうとしている。東アジア地域では、Magnetic Anomaly Map of East Asia(GSJ and CCOP, 1994)が編集されているが、CCOPは当該のデータをCD-ROM等で販売の方針をとっているため、作業部会の方針とは微妙な立場の相違がある。前述のように北極地域、大陸および縁辺海地域は見込みがたっているが、意外なようだが、残された処女地は海洋地域である。各国の様々な機関により大方の海洋はくまなく調査済みの印象を受けるが、前述の5km間隔のグリット仕様を満たすデータは米国海軍のものを除いて存在しないらしい。そこで、

第3表 WG V-9: Magnetic Anomalies (Land and Sea)の議題

- (1) 前回会議の議事録の承認
- (2) グループ長報告
(VNIIOkeangeologia, Sergei Maschenkov)
- (3) IAGAのホームページの編集について
(AGSO, David Clark)
- (4) デジタル世界地磁気異常図の編集について
(ITC, Colin Reeves)
- (5) 1999年IUGGにおけるシンポジウムについて
(元英国南極調査所, Ash Johnson)
- (6) 決議案

第4表 WG V-9: Magnetic Anomalies (Land and Sea)の次回IUGGでのセッション(案)。

- (1) Contribution of rock magnetism to anomaly interpretations (with Div I)
- (2) Secular variational effects (with Div. I)
- (3) Polar geophysics (Union)
- (4) Structure of continental and oceanic lithosphere
- (5) Standard satellite magnetic anomaly map
- (6) World magnetic anomaly map
- (7) Integrated geophysical interpretation methods

いかに米国海軍に協力を求めデータを提供してもらうかに、本プロジェクトの成功がかかっているが、この種のデータはある種の国家機密に相当する場合もあり、どうなるか余談を許さない。また、もう一つ大きな問題なのが本作業部会の活動とは別に英国のLeeds大学の関連会社による地磁気および重力異常のデータバンキングおよび成果品の販売である。この会社の社員による学会発表の際にも、同社の活動および発表に関し、この種のデータによって経済活動をしていることと学会を宣伝の場に行っていることへの痛烈な批判が飛び出した。同社は石油会社等から資金提供を受け、それを基に地球物理学的データを所有する機関からデータを入手し、バンキングを行いデータベースを作成し販売している。公的な機関が莫大な予算と経費および時間をかけて観測した貴重なデータが、公開という名のもとに回り回って一企業の経済活動に利用されているとの認識に基づく発言のようだった。

次回のIUGGの際の開催セッションのテーマも重要な議題であり、活発な議論が行われた(第4表)。AGSO(オーストラリア地質調査所連合)の研究者が口火を切って発言し、「地磁気異常の解析・解釈と岩石磁気学的研究の融合に関するセッション」の

第5表 Subcommittee on Magnetic Anomalies of the Polar Regionの議題.

- (1) グループ長報告
(NASA, Patric Taylor)
- (2) 南極での活動報告
(元英国南極調査所, Ash Johnson)
- (3) 北極での活動報告
(フィンランド地質調査所, Juha Korhone)
- (4) 1999年 IUGGにおけるシンポジウムについて
- (5) 決議案
- (6) その他

提案を行った。ノルウェー地質調査所の女性研究者が積極的にこの提案を支持し、セッションコンピュータを買って来て、他の出席者からその他のセッションと合併してできないかとの対抗案が出るが、猛烈な大反論が功を奏して最初の提案通りになった。

教訓3：先に発言したものが勝ちである。

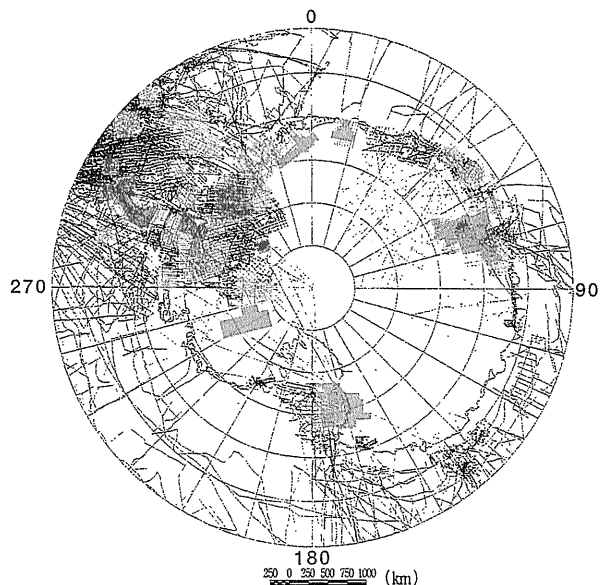
地磁気異常図の編集に関するセッションの提案(第4表)もなされ、東アジアの地磁気異常図を完成させた地質調査所海洋地質部の石原丈実氏がコンピュータに指名された。ご活躍を期待したい。

次に著者は「Subcommittee on Magnetic Anomalies of the Polar Region(極地域の地磁気異常に関する分科会)」の分科会の会議にも参加した(第5表)。この分科会では極地域(北極および南極)の地磁気異常図の編集を専門に扱う分科会であり、先の作業部会会議で北極海での編集作業は終了した旨の報告がなされていたので、主に南極大陸での進捗状況に関する報告および意見交換となった。

南極大陸では、各国および国際共同プロジェクトにより、多くの磁気探査が実施され様々な成果をあげてきた(例えば Damaske & Bosum, 1993)。南極大陸では露岩が少なくその多くが厚く氷床に覆われているため、氷床下の基盤の姿を直接目で見ることはできない。しかし、最近の電子技術の発達により「アイスレーダー」を用いて基盤の起伏と氷床の厚さを測定できるようになってきた。しかし、基盤の地質についての情報は得られないため、このような情報を取得できる探査が必要となる。磁気探査(空中磁気探査)は、地下の磁気的情報を抽出できる調査法であり、氷床下の火山の存在なども推定できる(Beherendt *et al.*, 1993)。日本

は、ご存知のように南極やまとも山脈近くに昭和基地等の観測施設を設置し種々の観測・調査を実施しているが、意外なことに当該の磁気異常図の編集に提供できるようなデータを観測しておらず、この分野に関しては国際貢献しているとは言い難い。南極大陸は広大であり、まだ処女地も多く残されている(第2図)ので、日本独自というよりは関連諸国と共同で空中磁気探査を実施し、南極大陸の地下構造の解明に貢献していくことが期待される。著者らは、関連各機関とともに、今後の展開を検討していきたいと考えている。

会議の最後に紛糾したのは決議案についてである。決議案はそれなりの拘束力を持つため、その表現は非常に重要になってくるらしい。決議案をもとにプロジェクトを実施することもあるからであり、今後の担当研究者の仕事内容を左右しかねない。今回問題になったのは、南極地域での空中磁気探査の未調査地域で人口衛星地磁気異常データの利用を含めるよう国際的に要求する部分であった。米国の研究者が猛烈に反対意見を述べた。彼によれば、重要なのは空中磁気探査による新データの観測であり、人口衛星データを用いてデータを補足することは無理であり今回の決議案はとうてい受け入れられないとのことである。確かに空中磁気探査や船舶による磁気探査データと人工衛星地磁気



第2図 南極地域の磁気探査測線図 (Johnson *et al.*, 1997)。

異常データとでは見えるものが全く異なる。海洋の地磁気縞模様などの地殻上部起源の地磁気異常は人工衛星地磁気異常データでは全く見えない。それは、人工衛星地磁気異常データがおもに地殻下部起源の地磁気異常を表しているためである。彼は何回か反論し、最後には席を立ってしまった。これが功を奏したかどうか分からないが、結局、決議案はその場では承認されず委員長預かりとなり、後日の全体会議への継続課題となった。

教訓4：たまには席を立つ勇氣(演技)も必要である。

以上のような継続課題の結末を知るべく、8月11日に開催予定のDivision VのBusiness Meeting(全体会議)にも出席したかったが、出張予定が許さなかった。これに出席された石原丈実氏によれば、次回のIUGGでの開催セッションについて活発な意見が交わされたらしい。なお、Division Vの委員長であるColin Reeves氏に学会後確認したところ、決議案は採択されておらず、また原稿の執筆時点(平成9年9月9日)においては次回のIUGGで開催されるセッションも正式には決定されていないとのことである。

4. おわりに

今回初めて、ヨーロッパで開催された国際学会に参加する機会を頂いた。外国といえば、米国の一部ぐらいしか知らない著者にとって今回の出席により多くの経験をさせて頂いた。学会の発表はもとより、作業部会の会議にも積極的に参加することにより、IAGAの一端に迫ろうと努めた。その結果、国際学会を学会発表だけでは異なった角度から見る事ができた。著者にとっては非常に有益だったが、本文が読者の参考にもなれば幸いである。

本文ではなるべく正確な記述に努めたが、著者

の記憶違いなどにより、事実と異なっている部分もあるかもしれない。その際は、ご容赦頂きたい。

最後に、今回の学会では神戸大学 藤田清士、神戸商科大学大学院生 山本 香、地質調査所海洋地質部 石原丈実、同地殻物理部 小川康雄、高倉伸一の各氏をはじめ多くの方々に大変お世話になった。また石原丈実氏には地質ニュースの原稿執筆に関して貴重な情報を提供して頂いたばかりでなく、本文の査読もして頂いた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- Behrendt J.C., Damaske D., and Fritsch J. (1993): Geophysical Characteristics of the West Antarctic Rift System, *Geologisches Jahrbuch, Reihe E*, 47, 39-48.
- Damaske D. and Bosum W. (1993): Interpretation of the Aeromagnetic Anomalies above the lower Rennick Glacier and the Adjacent Polar Plateau West of the USARP Mountains, *Geologisches Jahrbuch, Reihe E*, 47, 139-152.
- Geological Survey of Japan (GSJ) and Committee for Co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources in Asian Offshore Area (CCOP) (1994): Magnetic Anomaly Map of East Asia, 1: 4,000,000, 2 sheets, Miscellaneous Map Series, 32, Geological Survey of Japan.
- Johnson A.C., von Frese, R. R. B. and the ADMAP Working Group (1997): Magnetic Map Will Define Antarctica's Structure, *EOS*, 78, 185.
- Korhonen J. V., Saavuori H. and Kivekas L. (1997): Petrophysics in the Crustal Model Program of Finland, *Geological Survey of Finland Special Paper*, 23, 157-173.
- Okuma S. (1997): Magnetic Constraints on the Subsurface Structure of Akita-Yakeyama Volcano, Northeast Japan, *IAGA 97 Abstract Book*, 504.
- 大熊茂雄・牧野雅彦・森尻理恵・中塚 正 (1997): 空中磁気探査の最前線-高分解能空中磁気探査-, *地質ニュース*, no.512, 40-50.
- Phillips J.D., Duval J. S. and Ambroziak R. A. (1993): National Geophysical Data Grids: Gamma-Ray, Gravity, Magnetic, and Topographic Data for the Conterminous United States, *U.S. Geological Survey Digital Data Series DDS-9*, USGS.

OKUMA Shigeo (1997): Report of the IAGA 1997 Meeting.

<受付: 1997年9月11日>