

## シンポジウム報告

### 日本地球惑星科学連合 2007 年大会参加報告

坂井亜規子, 八久保晶弘, 紺屋恵子, 鈴木和良, 倉元隆之  
力石國男, 中井専人, 三宅隆之, 植村 立

#### はじめに

2007 年日本地球惑星科学連合大会は 5 月 19 日 (土)~5 月 24 日 (木) にかけて例年通り幕張メッセで行われた。大会全体のセッション数はここ数年増加の一途をたどっており、今年は全体で 130 のセッションがあった (ちなみには 2005 年は 109 セッション, 2006 年は 114 セッション)。

日本雪氷学会がこの連合大会に参加しはじめた 2005 年当時は雪氷学会関係者主催のセッションが 1 つのみ (「コアが拓く地球環境変動史」) だったが、今年は「雪氷学」「雪氷圏と気候」「2005/06 冬季における大気・雪氷の顕著現象」「コアが拓く地球環境変動史」と 4 つものセッションが開かれた。

以下が雪氷関係者が参加発表したセッション (口頭発表) のスケジュールである。

- 5 月 19 日 (土) 「環境リモートセンシング」  
「ガスハイドレート」  
「地球惑星科学の明日を考えるー  
男女共同参画の視点からー」
- 5 月 20 日 (日) 「教育とアウトリーチ」
- 5 月 21 日 (月) 「北極域の科学  
(ユニオンセッション)」  
「雪氷学」
- 5 月 22 日 (火) 「雪氷圏と気候」  
「2005/06 冬季における大気・雪  
氷の顕著現象」  
「コアが拓く地球環境変動史」
- 5 月 24 日 (木) 「同位体水文学 2007」  
「太陽ー地球気候結合」

ポスター発表は基本的に口頭発表と同じ日に行われているが、一部口頭発表と異なる日に行われ

ているものもある。21 日 (月) には本学会の総会も行われた。以下各セッションの報告である。

#### 「ガスハイドレート」

八久保晶弘 (北見工業大学)

本セッションは、松本良氏 (東大) が 2005 年に「ガスハイドレート、メタン湧水、およびこれらと関連する海底の諸現象」セッションを立ち上げて以来、毎年開催されているガスハイドレート関連セッションの一環であり、今年も東大をはじめとして、産総研、JOGMEC (独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)、石油資源開発 (株)、北見工大などの顔ぶれが揃っていた。講演は全 20 件 (口頭発表 12 件, ポスター発表 8 件)、参加者数は 50 人程度と小規模ではあったが、日本近海における最近の天然ガスハイドレート調査の動向について、地球惑星科学の切り口から見ることのできる貴重な機会となった。口頭発表では、南海トラフ域 (4 件)、上越市沖 (4 件)、バイカル湖 (3 件)、オホーツク海 (1 件) などにおける野外調査とその研究の進展状況が報告され、ポスターではこれらに加えて実験的研究の成果もいくつか紹介された。特に注目すべき成果は、東大グループが数年前から精力的に調査を実施している上越市沖の海底表層ガスハイドレート研究の進展であろう。上越市沖では海底に露出した天然ガスハイドレート鉱床が 2005 年に発見され、報道されたことは記憶に新しい。昨年調査では海底から噴出するメタンガスの様子が無人潜水探査船によって撮影され、しかもその泡を捕集した結果、ハイドレート皮膜に覆われた気泡であることが明らかにされた。海底下では塊状、層状以外に球殻状のガスハイ

ドレート構造が報告されており (Bohrmann *et al.*, 1998), 水中へのガス気泡の供給が球殻状ガスハイドレートを作るとは実験室研究でも確認されていた (Shoji *et al.*, 2002; Kataoka *et al.*, 2005). 松本氏らの調査では, 天然環境でのハイドレート気泡の形成過程がカメラに収められただけでなく, これらのハイドレート気泡が水深 285 m で解離し始める様子まで捉えることに成功しており, ガスハイドレートは「海水中」にも普遍的に存在する可能性を示唆している. 一方, 北見工大が中心となって野外調査が進められているオホーツク海やバイカル湖でも, 上越市沖と同じ水底表層型ガスハイドレートが主な研究対象であり, 海底下数百 m の深部に存在する南海トラフ域とは異なるタイプのハイドレート形成過程に関する調査が急速に進展していくものと思われる. なお, 惑星科学の視点から見た水素ハイドレート中の分子拡散に関する研究や, 遠隔探査の視点から見たハイドレート物理探査手法に関する研究などが翌日の別セッションで発表されていた. その参加者はまた違った顔ぶれだったこともあり, 惑星科学が多面的であることをあらためて思い知らされた次第である.

## 文 献

- Bohrmann, G., Greinert, J., Suess, E. and Torres, M., 1998: Authigenic carbonates from the Cascadia subduction zone and their relation to gas hydrate stability. *Geology*, **26**, 647-650.
- Kataoka, S., Kitamura, O., Hyakutake, K., Abe, K., Hachikubo, A. and Shoji, H., 2005: Formation experiments of CO<sub>2</sub> hydrate chimney in a pressure cell. *Polar Meteorol. Glaciol.*, **19**, 42-49.
- Shoji, H., Hachikubo, A., Miyamoto, A., Hyakutake, K., Abe, K., Bohrmann, G. and Kipfstuhl, S., 2002: Construction of pressure cell for visual observations on formation processes of globular gas hydrate. *Proceedings of the Fourth International Conference on Gas Hydrates*, 19-23 May 2002, Yokohama, 839-843.

### 「地球惑星科学の明日を考える

#### 一男女共同参画の視点から一

紺屋恵子 (独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター)

第一日目に本セッションが開催され, 女性の問

題に限らず, 様々な討論が行われた. 地球惑星科学連合の男女共同参画委員会は 2006 年 3 月に発足し, 現在は 21 の学会が加盟し委員を登録している. 日本雪氷学会は昨年度秋から男女共同参画委員会に加盟した.

セッションは口頭発表とポスター発表が行われ, 日本雪氷学会はアンケート (06 年 12 月-07 年 1 月実施) の結果をポスター報告した (この内容については別に報告する予定). その他のポスター発表は, 他学会や研究所単位での男女共同参画の取り組みや地球惑星科学連合大会の託児所設置の経緯について等があった.

本稿では口頭発表の内容について報告する. 口頭発表は以下のように三部構成で行われ, ここではその一部について紹介する.

#### 第一部 男女共同参画に関する学术界での一般的な流れについて

- 1.1 男女共同参画学協会連絡会の活動
- 1.2 動き始めた女性研究者支援策 (日本学術振興会 RPD 研究員制度について)
- 1.3 お茶の水女子大学における女性支援活動の現状

#### 第二部 地球惑星科学連合加盟学会による報告

- 2.1 産業技術総合研究所における取り組み
- 2.2 地球電磁気学会による有期限雇用研究職のアンケート調査報告
- 2.3 日本地震学会男女共同参画推進の取り組み

#### 第三部 総合討論

##### 1.1 男女共同参画 学協会 連絡会

昨年度まで「男女共同参画 学協会 連絡会」の会長をしていた東北大学教授の大隅典子氏が, 男女共同参画の概要について解説した. (地球惑星科学連合が「連絡会」に参加しているため, 雪氷学会も間接的に参加している. 連絡会についての詳細はホームページをご参照下さい. 「連絡会」と Google 検索すると二つ目に現れます. (7/17 現在))

大隅氏の話は「世界のトップに数多くの女性が就任しているにも関わらず日本では少ない」という話に始まり, その理由として女性の大学進学率が低いことを挙げられた.

また一般的な問題として女性の年齢別労働人口の割合が紹介された。欧米では逆 U 字型（つまり 30-40 代の労働人口が多い）のに対し、日本は M 字型（30 代付近で少なく、その前後で多い）であることは、国の統計データとして公開されている。M 字カーブが影響するのは生涯所得であり、日本では一度仕事をやめると復帰した際に昇給システムがリセットされるのが一般的であり問題になっている。

学術界においては、2004 年の男女共同参画学協会連絡会で実施したアンケートにより明らかになった女性研究者の実態について報告があった。アンケートで明らかになったことは、女性研究者の数が少ないことに加え、女性研究者の地位が低い・子供の数が少ない・部下の数が少ない・研究費が少ないという問題であった。この結果は“連絡会”のホームページからダウンロードできる。また研究者数の調査結果から“ガラスの天井”について指摘された。これは女子学生の学会員数は多いが、一般会員となると減少し、女性が職を得てなおかつ研究を続けていくには厳しい環境であることを指している。大隅氏は「ハードルをがんばって越えた人だけが生きるばかりでない社会にしたい」と締めくくった。

## 1.2 学振 RPD

日本学術振興会では 2005 年から新たに RPD 研究員の募集を開始した。RPD 研究員とは、出産・育児により研究を中断した研究者が研究に復帰するための制度である。男女ともに応募でき応募条件は以下のようなものである。（詳細は学術振興会のホームページをご覧ください）

- ・ 出産・育児で 3 か月以上研究から離れた者
- ・ 開始時期は年 4 回から選択
- ・ 2 次審査のための面接は 2 回実施（個人の事情をより詳細に把握するため）
- ・ 年齢制限なし
- ・ 採用期間は 2 年
- ・ 出身研究室の選択も可

今回のセッションでは、RPD 制度の策定に中心的に関わって来た日本学術振興会の久保氏が、出産・育児等で仕事を辞めた場合はフルタイムとして復帰するのは難しいという現状と環境整備の必要性について話した。

研究職としては、(任期付きなど)産休・育休を認められるケースが少ないため、研究を中断するケースが多く、少数の競争的資金では産休を考慮してあるものの、まだまだ復帰は簡単ではないという点が指摘された。RPD 制度は研究職に復帰できる方の支援を行うものではあるが、この制度の整備がゴールではなく、あくまで復帰支援のための補助的機能であり、研究職を中断しないことが大事であると強調した。

RPD への昨年度の応募は約 350 件あり、採用予定数が約 30 名であることを考えると、高い競争率であることがわかる。

### ○補足：第三部の総合討論にて議論された内容

制度の拡充はまだ発展途上であるので、研究者側が自ら切り開いていく意識が未だ必要な段階である。またこのような制度の狭間に置かれた方もあり、潜在的に不便を被っている方々が多く存在することを認識すべきである。

### 1.3 お茶の水女子大学

文部科学省は「女性研究者支援モデル採択 10 大学」を選定し、各大学の取り組みを支援している。その一つとしてお茶の水女子大学で実施された例を以下に挙げる。

- ・ 学内保育所の利用について：学生が利用する場合、保育料の半額を奨学金として返還した。
- ・ 育休：教員に対して育休の積極的取得を勧め、育休を取得しない場合に半年で 2 コマまでの授業軽減を図った。さらに授業代替制度について検討した。
- ・ 勤務時間：9 時-5 時を徹底した。
- ・ コミュニティサイト (ocha-cosmos.com) を設置した。

### 2.1 産業総合研究所

産総研の以下のような取り組みについて紹介があった。

- ・ 男女共同参画宣言：ホームページにて男女共同参画宣言をうたっている。
- ・ ダイバシティ・マネジメント：職員の多様性を拡充するため、男女比を理工系大学の学生と同比率にする取り組みがなされている。
- ・ 託児所、育児休暇制度の充実：一般的な託児所は子供が熱を出すと預けられないが、休園を必要とする熱の温度を高め設定するなどの努力

がされている。育児休暇制度については、充実してはいるものの取得する人は少ないとのことで、取得前に上司に相談するという手順が取りにくくしている要因ではないか、とも考えられている。

## 2.2 地球電磁気学会

雪氷学会とほぼ同時期に学会員へのアンケート調査が実施された。全会員対象の、web を利用した詳細なアンケートで、内容は「ポストドク問題について」であった。ポストドクの時期は、結婚・出産・育児などと重なる重要な時期であり、このような時期に任期付き研究員であることの問題について意識調査が実施された。セッションでは、結果について以下のように報告された。

- ・常勤職員のポストドク経験者は43%いたが、ポストドク“雇用”経験者は30%未満だった。
- ・不採用情報を収集したい
- ・多様なキャリアパスの参考としてロールモデルを紹介してほしい
- ・キャリアに関する教育が必要

○補足：第三部の総合討論にて議論された内容

- ・女性研究者の比率変化について、正確な実態把握が望まれる
- ・男性に対しては、収入の不安定化により結婚が困難になるという問題が浮上している。
- ・男性の育休取得例が少ないことの理由として、家庭内で男女どちらが育休を取得するかという段になると、女性が取得した方が経済的に優位な場合が多いことが挙げられる。

今回のセッションでは直接的・間接的に男女共同参画に関わる様々な問題が取り上げられていた。その中には、顕著なものだけでなく潜在的な問題も数多くあった。これらの問題の多くは早急に解決することが難しいが、まず広くアンテナを張り、情報を収集することが必要なのではないかと思う。

## 「北極域の科学」

鈴木和良（独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター）

今回初めて日本地球惑星科学連合大会に参加し、ユニオンセッションの一つであった「北極域の科学」のセッションに参加する機会を得たので

報告したい。

「北極域の科学」は、北極域をキーワードとして、様々な分野の研究者が、分野横断的な研究を紹介する場としての新しい試みである。セッションの背景としては、近年の地球温暖化に伴う気候変動が、自然界のフィードバックを介して最も顕著に現れると言われているのが、北極圏、およびその周辺地域である。北極域の観測網を整備し、そこに内在するさまざまなフィードバック過程を包括的に理解し、地球温暖化の将来予測に役立てるためには、複数の専門分野や学界が北極域という共通のキーワードの下に集結し、密な情報交換により相互理解を深めることが重要課題であると認識する。このような背景を踏まえて、北極域の温暖化、水循環、生態系、という3つのサブセッションに分けて、北極域で生起する諸現象を包括的に探求し、先端研究の最新情報を共有することで、北極域科学の総合的議論を深めることを目的とする、と謳われている。この趣旨に賛同した研究者が多かったのか、口頭発表25件、ポスター発表15件、全体で40件の発表が行われ、かなりの盛況ぶりであった。

午前中には、生態系と温暖化のセッションが開催された。生態系のセッションでは、北極域の温暖化とそれに伴う生態系の変化や環境動態研究の新展開、ツンドラ・北方林の森林火災および海洋生態系の感受性と物質循環などの発表があった。続いて、温暖化のセッションでは、北極域での温暖化の実態と数値モデルによる将来予測、北極振動の力学的解明とそれに関連する大気海洋相互作用、海氷の長周期変動などの発表があった。午後の水循環のセッションでは、北ユーラシアおよび周辺地域を中心に、水循環・炭素循環や海洋における淡水収支に関する発表があった。全体を通して、口頭発表は、各7分+質疑応答3分の合計10分と短かったためか、議論を深めるといっても、自身の論文紹介や研究紹介といった発表が多かったように思う。

最後に、総合討論で、今回のセッション全体の感想を、セッションの主催者であった筑波大の田中博教授、副主催者の極地研究所の神田啓史教授、名古屋大の太田岳史教授が述べられた。また、来年以降のセッションについても議論がなされ、

参加者から「北極域」に限定するのはどうかなどの意見が出されたが、来年度についても今回同様の趣旨で開催する方向になりそうである。また、ポスター発表は、セッション終了後に行われたが、このセッションに参加した多くの研究者が訪れ、活発な議論が展開されていたように感じた。

## 「雪氷学」

倉元隆之 (信州大学)

本セッションでは、口頭発表 5 件、ポスター発表 3 件が行われた。個々の発表タイトルを見ると、降雪・積雪・雪崩・融雪に関するものから、南極の湖での観測、ガスハイドレート、氷クレーターの形成まで幅広い分野のキーワードが含まれていた。雪氷学セッションの目的は「地球のみならず惑星までも含めた雪氷圏での様々な分野での研究成果を扱う総合的なセッションであり、分野の枠を超えた議論を行う」と示されており、文字通り地球から惑星までの雪氷学に含まれる様々な分野の発表が行われた。

口頭発表は 5 月 21 日の午後に行われ、各発表に対して、活発な議論が行われた。参加者は約 40 人で、参加者数に対する部屋の大きさはちょうど良かったと思う。本セッションの中で私が特に面白く感じた発表は、ガスハイドレートと氷クレーターに関する発表であった。雪氷化学の分野で研究する私にとって、この 2 題の研究分野は雪氷学の中で自分の分野と特にかげ離れた分野である。そのため新しく学ぶことや驚くことが多くあった。高原直也氏は、メタン・エタン混合系ハイドレートの高圧下での相変化と占有率変化について発表を行った。高圧になるに従い相変化がおき、占有率も変化するという説明があったが、圧力と組成の組み合わせによって、得られる結果が複雑に変化する事が特に興味深かった。荒川政彦氏は、氷クレーターの形成時に発生する衝突残留熱についての発表を行った。衝突熱の測定に赤外線カメラを用い、衝突速度によってクレーター周囲の温度分布の時間変化が異なる様子を示していたが、明瞭な違いを見ることができて面白かった。

ポスター発表のコアタイムは、口頭発表終了後に設けられ、会場の特に広いコンベンションホールにおいて行われた。多数のセッションのポス

ターが掲示されていた中で、雪氷学の発表件数が 3 件のみのため、割り当てられたスペースは広くなかったが、関連分野である「雪氷圏と気候」、「コア研究が拓く地球環境変動史」と同時に開催されたこともあり、全体としては参加者も多かった。各ポスターで活発な議論と意見交換が行われ、発表者、参加者にとって有意義な時間であったと思う。

## 「雪氷圏と気候」

力石國男 (弘前大学)

最近マスコミで報じられる地球環境変化の中で、積雪・氷河・氷床・海水などの雪氷圏の衰退ないし衰退傾向が際立っている。これらは大気循環の変調、地球温暖化、大気環境(大気成分、エアロゾルなど)の変化に関連していることは疑いようがない。健全な地球環境を保全するためには、雪氷圏変化のメカニズムを解明してその対策を講じなければならない。これまで積雪・氷河・氷床・海水の変動は独立に研究されることが多かったが、それらが連動している可能性が高いことを考えると、これからはそれぞれの問題を同じ土俵に上げて地球環境変化の全体像を把握し、背後に隠されている物理・化学過程を解き明かすことが望まれる。

このような背景のもとに、昨年度から日本地球惑星科学連合大会で「雪氷圏と気候」セッションが開かれていることは時宜を得た企画であるといえる。今年度(コンビーナ:東北大学,山崎剛氏)の発表論文の標題(簡略化)と発表者は、「アリュージョン/アイスランド低気圧の消長と北日本の豪雪」(力石)、「東シベリアにおける消雪日変動と大気状態との関係」(飯島)、「チベット高原における積雪大気相互作用」(広瀬)、「東シベリア山地における氷河および気候の観測」(高橋)、「宇宙線照射生成核種を用いたリュッツホルム湾における氷床変動の復元」(山根)(以上、口頭発表)、「北日本の豪雪とオホーツク海の海水の負の相関」(力石)、「温暖化に敏感なヒマラヤ・チベット高原地域の氷河」(松田)、「GPS 測量によって明らかになったクンプ氷河の変動量」(縫村)、「南極における衛星重力観測に現れた経年変動の解釈」(山本)、「昭和基地・ドームふじ基地への水蒸気

輸送」(鈴木)(以上、ポスター発表)などであった。(ほかに発表取り消し論文1件あり。)

これら10編の論文は南極3、チベット高原3、シベリア3、極東アジア3と広い地域をカバーしており、また研究手法も現地観測、気象観測データの解析、大気モデル計算に加えて、衛星観測、GPS測量、重力観測、宇宙線照射生成核種などの多岐にわたっていた。発表者(共著者)は連合学会ならではの顔ぶれであり、極めて新鮮であった。「雪氷圏と気候」は誕生間もない複合分野の学問であるので、研究内容の相互理解が十分でない部分があったかも知れないが、雪氷圏の広範な問題を大局的な視野に立って考えることができ、また様々なアプローチを知ることができたという点で、有益であった。「雪氷と気候」は生まれたばかりの複合領域の学問分野であるので、来年以降も同様なセッションが企画されて、この分野が着実に成長・発展してゆくことが期待される。

## 「2005/06 冬季における大気・雪氷の顕著現象」

中井専人(防災科学技術研究所  
雪氷防災研究センター)

2005/06 冬季は、『平成18年豪雪』と命名された20年ぶりの全国的な豪雪、強い寒気の連続的な南下、通常と異なる雪質、異常に少ない海水など大気、雪氷、海洋にまたがる様々な現象に顕著な変動や異常が見られた。本セッションでは2005/06 冬季大気-雪氷-海洋系の変動とその影響について、13件の口頭発表とともに活発な討論が行われた。

最初の講演は海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターの二宮洸三上席研究員による招待講演で、日本海豪雪の冬には月平均場でも明瞭なほど強い寒気の南下があること、その中で何回かの総観規模もしくはメソスケールの降雪イベントが見られることなどが解説された。さらに、どのような降水系がどれくらいの降水をもたらすかが明らかでない、大気大循環モデルでは豪雪のような極端な現象は出にくいなどの点が指摘された。

冬季の北西太平洋域周辺には爆弾低気圧(explosive cyclone; 非常に急激な発達をする低気圧)がよく発生する。琉球大学の遊馬芳雄教授に

よると2005/06年冬季の発生数は特異ではなかったが、発達率が日本周辺でやや強かった。また、その発達メカニズムは北寄りほど渦度移流の効果が卓越し、南寄りほど非断熱加熱の効果が現れてくるとのことであった。

海洋研究開発機構地球環境観測研究センターの猪上淳研究員は、2005年の夏に北極海における海水の流出が2000年以降で最速であり、海面気圧の分布から海水を流出させやすい風が吹いていたことを示した。海水の流出は過去最小の海水面積を2005年秋にもたらし、さらに翌年の表層塩分濃度にも影響が及ぶことを指摘した。これに関連して、北極海、特にバレンツ海~カラ海(以下BK海)の夏季の低密度度とそれに続く冬季日本の低温は有意に関係することを海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターの本田明治研究員が指摘した。BK海のみならず海水の多寡を設定したアンサンブル感度実験から、この海水面積異常は日本付近の低温偏差を1°C程度説明することが示された。

冬季東アジアモンスーンをもたらすシベリア高気圧には上層ブロッキングが関係する。海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターの高谷康太郎研究員によると、その形成メカニズムには波列がヨーロッパから伝播してくる「波束伝播型」とアラスカ高気圧の西への張り出しに伴う「太平洋型」がある。前者は2005年12月中旬、後者は2005年11月下旬の寒気吹き出し時に見られたとのことである。

気象庁気候情報課の前田修平予報官によれば、2005年12月は北に偏ったシベリア高気圧と南に寄ったアリューシャン低気圧がともに非常に強く、北極や高緯度の寒気が中緯度に流れ込みやすい状況であった。さらに、熱帯の積雲対流活動に伴う対流圏上層の発散風が定常ロスビー波を励起し、ジェット気流の南への蛇行と日本付近の寒気を持続させた。低温と強い北よりの風のため、日本海西部を中心に海面からの潜熱フラックスは平年に比べ非常に多く、100年以上の観測がある地点でも月平均低温や月最深積雪の記録を更新するほどの異常気象となった。

防災科学技術研究所雪氷防災研究センターの佐藤篤司センター長は、平成18年豪雪と雪害につ

いて、統計と写真を用いてその実態をリアルに伝える発表を行った。雪による道路障害、自然落雪屋根から落ちない雪、雪崩災害、着雪停電が次々と紹介され、さらに、普段雪の降らない地域でも死者がでたこと、犠牲者に中高年が多かったこと、それが過疎と結びついて集落の消滅を現実にもたらしていることなどが指摘された。雪崩の危険による通行止めと解除に関しては、防災科学技術研究所雪氷防災研究センターの平島寛行特別研究員が国道 405 号周辺の積雪安定度分布に基づく雪崩危険度の予測実験結果を述べた。表層雪崩による災害の発生した 12 月 24 日には雪崩が起こりやすい傾向がよく再現され、このような雪崩は予測可能であることが示唆された。

森林総合研究所十日町試験地の竹内由香里主任研究員によれば、2005 年 12 月～2006 年 1 月初旬の積雪初期には過去の豪雪年にもなかった硬度の急増が見られ、最近 20 年ではみられない大きな値になった。これは、低温と連続した強い降雪により積雪の含水率が小さいまま圧密が進んだためであることが確かめられた。防災科学技術研究所雪氷防災研究センターの山口悟研究員は、山地積雪の観測点維持や Web 配信などの活動を紹介し、得られたデータを用いて、2005/2006 冬季は初冬の積雪増加が非常に顕著であったことを指摘した。また他の年に比べて、最大積雪深は中部日本の山地で顕著に多く、それ以外の地域では特異的に多くはなかったことを示した。北海道農業研究センターの広田知良主任研究員の発表によると、北海道・十勝地方における年最大土壌凍結深は減少傾向にあるが、その原因は気温上昇ではなく初冬の積雪深増加による土壌断熱時期の早まりと考えられる。2005/06 冬季は低気圧の雲による降水のため凍結が浅くなったとのことであった。

気象研究所の加藤輝之主任研究官は、2005 年 12 月の豪雪について、LNB (level of neutral buoyancy: 積乱雲の発達高度のめやす) を用いた解析結果を発表した。2005 年 12 月は LNB が平均的に高く、積乱雲がより発達できうる環境であった。地表付近の相当温位は低かったが、上空の強い寒気移流が中下層の大気の安定度を低下させ、LNB を高くさせる役割を果たしていた。海上の LNB は 600～700 hPa より上空で出現頻度が

非常に高く、同様な分布は陸上の雲頂高度出現頻度にも見られた。海上で発生した雪雲が陸上で発達して豪雪をもたらしたとのことである。筆者の解析では、2005/06 冬季はいくつかの地域に集中した多雪が見られるとともに、山形・宮城両県以南においては内陸部で多くなる傾向が見られた。全体に線状降雪雲が多く見られ、寒気の南下の著しかった期間には渦状降雪雲の比率が増加した。北信越地方において降雪分布に最も寄与したのは山沿いから内陸地域に集中する降雪をもたらした線状降雪雲であった。

本セッションは筆者が代表コンピーナーとなっているが、寒冷域を専門とする気鋭の気象、気候学者である本田明治、猪上淳、高谷康太郎の 3 氏の発案による。「やろう」と決まったのは、猪上さんが日本気象学会の 2006 年度山本・正野論文賞を受賞した祝賀会の居酒屋においてであった。2005/2006 冬季一平成 18 年豪雪をきっかけに様々な分野でいくつもの研究集會が持たれ、冬の科学の体系化、埋もれつつある積雪観測データの掘り起こしの必要性など、多くのことが指摘された。本セッションに関連する書籍としては、気象研究ノート「2005/06 年 日本の寒冬・豪雪」(日本気象学会発行)が近く刊行予定である。豪雪によって我々研究者の目も覚まさせられた面があるように思う。

雪氷防災研究センターの図書室にある昔の『雪氷』を見てみると、かつては『雪氷』の編集委員長を気象庁の方が務めるほど、気象学会と雪氷学会のつながりは強かったようである。いつのまに没交渉になったのかと思うが、双方にとってこれほどもったいないことはない。2005/2006 冬季というインパクトをバネに、雪と冬季の科学のさらなる進展を目指して、今後もこのセッションのような機会を作っていきたいと考えている。

## 「コア研究が拓く地球環境変動史」

三宅隆之 (国立極地研究所)

本セッションの口頭発表は 22 日(火) 午前後半から午後いっぱい行われ講演数は計 18 件、一方ポスター発表は 21 日(月) に計 4 件の発表がそれぞれ行われた。本セッションは雪氷学のセッションではあるが、いわゆるアイスコア研究だけな

く、海底堆積物コアやモデル計算なども含まれている。研究発表はドームふじコア関連や海底堆積物コア関連が多いため、セッションとしては数万～数十万年スケールの氷期-間氷期サイクルにおける地球環境変動の研究のイメージが強く感じられた。

口頭発表では、南極ドームふじ氷床コア関連の発表が口頭発表で 9 件と半分を占め、2007 年 1 月に深さ 3035.22 m までの掘削が終了したばかりでもあり、タイムリーな発表となった。ドームふじ関連では、プログラム冒頭で以下の 3 つの総括的な発表が行われた。本山秀明氏（極地研）による今冬の最深部の掘削報告、藤田秀二氏（極地研）による最深部の年代、東久美子氏（極地研）による第 2 期掘削コアを含めた気候・環境変動復元について、それぞれ報告された。

川村賢二氏（極地研）は、10 万年の氷期サイクルのペースメーカーについて発表を行った。南極ドームふじとヴォストークのコアにおいて  $O_2/N_2$  比に基づいた従来よりも正確なコアの年代決定により、氷期-間氷期の移行（ターミネーション）との位相を統計的に検討し、地球の自転軸の傾斜角変動、歳差運動のうち歳差運動が氷期・間氷期サイクルとより調和的であるとのことだった。この結果はこれまでの北半球の夏期日射量変動が更新世後期における氷期・間氷期サイクルの主要なペースメーカーであるとの説と整合が取れているとのことであり、氷期-間氷期サイクルの発現メカニズムの解明に迫る興味深い内容だった。

池原実氏（高知大）は南大洋の海底表層堆積物とコアから、古海洋と気候の変動を明らかにした。氷期-間氷期サイクルで炭酸カルシウムや漂流岩屑（IRD: Ice rifted debris）などの増減から、氷山北限が前進と後退を繰り返していたことが分かった。またこの発表では、南極のヴォストークコアとの気温変動の比較を行っており、他のプロキシーにおいて南極氷床コアの重要性を再確認された。

竹内望氏（千葉大）は、中国祁連山のアイスコア分析から明らかになった、近年の乾燥域の環境変動について発表を行った。祁連山脈のドゥンデ氷帽アイスコアから、過去約 150 年間にわたる気温と降水量を復元した。いずれも最近数十年では

顕著な変化は見られず、下流域にあたる黒河流域で起こっている近年の乾燥化は少なくとも山岳域の環境変動が原因ではないと考えられた。地域的な環境変動の解析にアイスコアを用いる手法によって人間活動の寄与を推定しており、極域アイスコアよりも人間活動の寄与の大きい山岳コアの特長を生かした研究の好例と言えるだろう。

そのほかの発表は、ドームふじコア関連の発表では、金属元素分析や筆者によるダスト濃度変動、宇宙線生成核種による年代推定や太陽活動変動、ドームふじ基地での積雪変化に関する研究が発表された。そのほかにはロシア、アラスカ、カムチャツカそれぞれの山岳コア解析、塩微粒子検出を目指したルミネッセンス法の開発や微量金属分析のための予備的研究といった新規分析法の開発、海底堆積物（コア）による古海洋変動の研究、氷期-間氷期サイクルの感度実験や最終氷期でのダストの全球分布のシミュレーションといったモデル研究という、盛りだくさんの内容であった。

今回のセッションではドームふじ氷床コア関連の発表が多かったのに比べ、山岳アイスコアの口頭発表は 3 件と少なかった。上述したように人間活動の場に近く、タイムスケールも極域コアより短い山岳アイスコアの研究は、こういう他分野の研究者も多く参加する学会ではもっと存在感を示してもよいと感じた。またポスター発表は口頭発表の前日にあり、筆者は見ることができなかった。大会のプログラム編成上、やむを得ないことと思われるができれば今後は同一日に行ってほしいものである。今後本セッションでは、アイスコアの伝統的な解析だけでなく、海底堆積物や年輪など他のプロキシーに関するものや新規な分析法の研究発表が多くなることを予感された。

## 「同位体水文学 2007」

植村 立（国立極地研究所）

本セッションは、大半が地下水に関する研究発表であった。全 11 件の発表のうち、地下水の組成や滞留時間に関する発表が 7 件、河川が 2 件、降水・降雪と水蒸気が 2 件であった。実は、降水の水安定同位体比に関する発表がもっと多いと予想していたのだが、それらは「水環境・水循環」のセッションに流れたようである。なお、降雪と水



蒸気にかかわる 2 件の発表は、遠山和夫氏と筆者によるもので、共に雪氷学会員であった。

国内学会では何処かで面識のある聴衆が多いのだが、本セッションは大半が面識のない人であった。複数学会の交流を図ることが合同大会の趣旨の一つであるとすれば、親戚の異分野で発表することは良い機会であったと思う。以下、印象に残った発表の概略と感想を記す。

“西穂高岳積雪中の 3 冬季の酸性汚染物質とその起源” 遠山和夫ら、北アルプス西穂高岳の積雪を採取し水の同位体比と主要化学成分、硫酸イオンの硫黄同位体比などを調査した結果である。硫黄同位体組成からは冬季に中国起源と思われる値になっていることなどが報告された。本研究は、3 年間の観測がいったん終了している。個人的には、これから 10 年間程度、中国・ロシアの工業活動の発展が日本の降雪にどのような影響をあたえるのかを連続的に観測することが重要であると思った。

“What does the multi-isotope approach bring to the knowledge of sources and processes affecting the  $\text{NO}_3$  budget in ground water?” by David Widory. 地下水の硝酸汚染について、安定同位体を用いてその汚染源の特定を行うという研究計画の報告であった。硝酸の  $^{15}\text{N}$ 、 $^{18}\text{O}$  に加えて、地下水中の  $^{11}\text{B}$  (ホウ素) を測定することが研究の独自性である。同位体比が 3 種類になることで原理としては連立方程式が一つ増えるという概念を説明していた。同一の試料から複数の安定同位体比を測定するという手法は、安定同位体地球化学の潮流に乗っている。分析技術の進歩に伴う当然の方向性ではあるが、こういった研究から汚染源の寄与率が定量的に明らかになることを期待したい。

## アンケート結果

坂井亜規子 (名古屋大学)

日本地球惑星科学連合の大会では地球から宇宙まで網羅した多数の分野のセッションがあり、内容も専門的なものから一般向け、また研究発表だけでなく地球惑星科学の方向性の講演等も行われる。そこで大会に参加した雪氷学会員がどのようなセッションに関心を持っているのか、とくに雪

氷関係「以外」ということに重点を置いてアンケートを行った。

<アンケート質問内容要約>

『「雪氷学」「雪氷圏と気候」「コアが拓く地球環境変動史」「2005/2006 冬期の大気と雪氷」以外のセッションに興味のあるセッションは？面白かったところ、興味のある理由等のコメントもお願いします。』(複数回答)

<アンケート結果>

回答者数は 16 名であった。コメントをセッション名以下箇条書きで示す。

### ① 北極域の科学 (7 票)

- ・自分の研究に関連、参考にするため
- ・植生・大気・雪氷の異分野が集合
- ・海洋や大気との相互作用に関心があるため
- ・北極域のキーワードに異分野が集合

### ② 進むべき道 (4 票)

- ・様々な立場の科学者の考え方の違い意見の衝突がみられたところが面白かった
- ・地球科学を俯瞰したかった
- ・教育再生会議に対する批判が興味深かった

### ③ キッチン科学 (3 票)

- ・コンセプトが面白い
- ・地球規模の現象が小さなスケールで可視化されるのが面白い

### ④ 水循環・水環境 (2 票)

### ④ 太陽—地球気候結合 (2 票)

### ④ 古気候・古環境 (2 票)

- ・すべての発表が面白い。アイスコアとのコラボレーションを進めてほしい

- ・発表が「ものがたり」になっていて面白い

その他の投票数一票のみのセッションについては紙面の都合上割愛させていただく。

<まとめ>

アンケートの記入内容を見ていると、うらやましいほどに多数のセッション参加を楽しんでいる方々が見受けられた。

投票結果について「北極域の科学」セッションに票が集中したのは、北極域では雪氷の役割が重要ということのみならず、地球惑星科学連合という場を生かして「北極域」をキーワードに異分野が集合でき、多くの研究者の興味を引きつけたからと考えられる。

またアンケート配布・収集を機会に比較的多くの人と会話することができたが、複数の人と得た共通の結論は「連合大会は多種の分野の人が集まる絶好の機会なのだから、テーマのない分野名でくくられたレギュラーセッションよりも、地球惑星連合という場を生かし、キーワードをもとに異分野が集まるセッションが面白い」である。今後セッション立ち上げやレギュラーセッションの継続等を考える際に参考にしていれば幸いである。

<最後に>

お忙しい中アンケートに答えていただいた方、またアンケート配布・収集に時間を割いていただいた方、本当にありがとうございました。今回は直前の思いつきではじめたこともあり、質問の内容も吟味しておらずわかりにくいものとなっていました。この場をかりてお詫び申し上げます。

(2007年7月31日受付)

## アジア CliC ワークショップ—アジア雪氷圏の広域水文気象—報告

海洋研究開発機構 地球環境観測研究センター 大畑 哲夫  
杉浦幸之助

### 1. 目的と概要

海洋研究開発機構地球環境観測研究センター、WCRP (世界気候研究計画)—CliC (気候と雪氷圏) 科学推進委員会、日本 CliC 委員会及び中国 CliC 委員会のもとで、2007年5月17日から19日まで、海洋研究開発機構横浜研究所において、アジア CliC ワークショップ (Asia CliC Workshop—Large-scale hydrometeorology of Asian Cryosphere—) を開催した。

本ワークショップの主な目的は、アジア CliC の活動を推進するために、下記の科学的課題についてさらに議論を深め、実施すべき研究課題と、それらを実施するための方策について検討することである。昨年4月に開催した第1回アジア CliC シンポジウム (大畑ら、2006) において、衛星やモデルグループの一部を含む積雪/水文、凍土、雪氷—大気相互作用に関する作業部会で、多くの研究者から詳細な議論が必要であると示唆された課題を、継続して検討することである。

本ワークショップは基本的に議論とそのとりまとめが中心であることから、当該分野でその国を

代表する研究者のみを集めた非公開会議として開催され、CliC 国際事務局長の Victoria Lytle 氏、WCRP-CliC 科学推進委員会の Terry Prowse 氏をはじめとして、アメリカ、インド、カナダ、中国、日本、ノルウェー、パキスタン、モンゴル、ロシアの9か国から40名が出席した。

ワークショップでの課題は以下の通りである。

- 1) 凍土、積雪、固体降水量などに関する広域雪氷圏変動
- 2) 雪氷圏と大気との広域相互作用
- 3) アジアの大流域 (レナ川、エニセイ川、アムール川など) の水循環プロセス、事例、将来
- 4) 雪氷圏と植生との相互作用
- 5) アジアにおけるグローバル気候と雪氷圏
- 6) 観測の必要性和データに関する問題点
- 7) 実施戦略の展開

初日と2日目の前半は、各課題に関する31件の発表があり、後半は各課題に関する議論が行われた。

なお CliC に関しては、大畑ら (2006)、及び