

総合討論より

司会 (堀之内)：この時間は、最初に個別のご講演に関する質問を受け、その後、講演者相互の質疑応答も交え、総合的に討論したい。

Q：庭野さんへ。グリーンランド氷床の流出、融解が大きくモデル間の差異が大きいという話があった。だとすると、次のIPCCでの大きな不確実性の要素となると思われるが、研究コミュニティではどのようにとらえられているか。

庭野：それは問題として認識されている。モデル相互比較を、個々のプロセスに立ち入って行い、討議して、結果を相互比較計画に反映するということが行われている。

Q：庭野さんへ。2012年7月12日の大規模融解イベントでの総観場の特徴は？融解を左右するプロセスについて、観測サイトによって違いはあるか？

庭野：グリーンランド全体が高気圧に覆われ、西側で暖気が供給される状況だった。我々の観測サイトと同様に雲の放射が重要だったサイトもあるが、離れたところではそうでないサイトもあるので、グリーンランド全体で一様ではなかったようだ。

Q：檜山さんへ。シベリアで降水が多い時にモンゴルで少なかったという話があったが、総観場の特徴を知りたい。

檜山：2005年から2008年の間の夏は、北に低気圧偏差、南に高気圧偏差となっていた。両者の間のところで西風が強化されており、運ばれた水蒸気がレナ川流域で収束してそうだった。

Q：庭野さんが紹介した2012年の大規模表面融解イベントと、大島さんが紹介した2012年夏に海面面積が極小になったというのは関連があるか。

庭野：関係はあるかもしれない。ただ、前者は1日のイベントなので単純には結び付かないことは要注意。

大島：この年は大規模場の特異性が報告されているので、関連はあるかもしれない。

中村：海水分布が大気場に与える影響を考えると、(一方は短時間の事例であるとはいえ) 関連がありそうに思う。

司会：ちょうど複数の演者にお答えいただく質問が出たところで、徐々に総合的な討論に入りたい。

Q：中村さんへ。ご講演に揺らぎの増加に関する話があった。北極の温暖化によって今後の北海道の冬の寒波がどのように変化するか、例えば今後変化の振れ幅が大きくなるのか、それとも一定の傾向に変化するのかわかりたい。

中村：平均的には温暖化により温まるのは他の地域と同じだろうが、一方で突発的な寒気も増えるだろうと考えている。突発的な変動の傾向を指標化する研究が現在進んでいる。

Q：グリーンランド氷床の変動と北極海水の変動は同じような位相で進行したりするのか。

庭野：今、回答は持ち合わせてないが、そのような視点で調べるのは有益と考える。

Q (コメント)：今後の大きな方向性についてコメントしたい。今後の数値モデリングによる気候変動予測において、雪氷上の微生物の効果を入れる必要があるように思う。そのような重要な過程をモデルに組み込むことで、不確実性を下げる努力をする必要があるだろう。

司会：討論のため、司会のほうから質問したい。北極温暖化増幅など、変動の理解には、それをもたら

す要因の切り分け方も重要だろう。本シンポジウムにおいても、たとえば氷アルベドフィードバックを夏だけで狭義に定義するか、海にたまった熱が冬に放出する分までを含めて捉えるか、異なりそう。極域の温暖化をもたらす要素をどのように切り分けると、理解の上で生産的か、コメント頂きたい。

吉森：(氷アルベドフィードバックの捉え方の)違いについては、遷移過程を時間発展的にみているか、変化の後のエネルギーバランスの変化をみているかという、違いが背景にある(それによって適切な見方も変わる)のではないか。

大島：(司会の質問に対する) 答えというよりは、質問になるが、この話題に関連して、吉森さんが示した効果が分析結果において秋に変化が大きくなるのは、その時期に海水の偏差が大きいために効いてないか。

吉森：海水面積の偏差が大きいのには確かに9月だが、熱が出やすいのは11月ごろと理解している。

庭野：大島さんへ。陸上でも熱収支解析は難しい。海水上の熱収支を見積もるうえで、どのような点が難しいかについて教えてほしい。

大島：海水上の熱収支の見積もりは、様々な経験式と

衛星情報等を総合して行う。見積もりが難しくなる例をあげると、表面が融けてできるメルトポンドがあるかどうかで見積もり方が変わることがある。それがどの時期にできるかといったことや、メルトポンドの有無によるアルベドの違いを衛星データ処理に取り入れることで、対処している。様々な経験式は、現場観測等で検証しているが、本講演で見せた図でも、示した不確実性の幅は広い。まだまだ多く改良の余地がある。

司会：時間がなくなりましたが、会場から何かあれば。

Q：気候モデルは、南極の温暖化の進行を過大評価気味だが、北極では逆に現実の変化のほうが速く進行している。これについて現場観測の立場からモデラーにコメントがあればいただきたい。

大島：例えば南極の海水が若干広がっているという観測結果についての解釈は、自然変動であるとの説明や、温暖化による水循環の変化によるという説明があり、よくわかってない。ご指摘の点は今後の重要な研究テーマであると考えて。今回の一連の講演を聞いて、温暖化において水循環がどのように変化するかが重要であることを再認識した。そのための観測の充実も必要だろう。