

32 年ぶりの大寒波は温暖化の影響か？ ～北極海アラスカ沖に空いた海氷の巨大な穴が作る偏西風蛇行～ ～強い寒波と豪雪は今後も頻発する!?～

1. 日時等

- (1) 日 時：平成31年4月18日(木) 13:30～
 (2) 場 所：三重大学 総合研究棟Ⅱ2階 第1会議室
 (3) 発表者：大学院生物資源学研究科・共生環境学専攻
 地球環境学 気象・気候ダイナミクス
 立花 義裕 教授

2. 遠く離れた二つの地域の異常な気象現象

2017-18 冬(昨年の冬)は、西日本を中心として32年ぶりの記録的大寒波年となりました。福井県等の北陸地方において記録的豪雪もあり、平昌の冬季オリンピックも大寒波に悩まされました。一方、北極ではアラスカ沖の北極海の海水が観測史上最も少なく、「大穴」のように空いた海水が少ない場所の上空の気温が観測史上最高となりました(図参照)。これらの遠く離れた記録的な異常の間には密接な関係があることが分かりました。

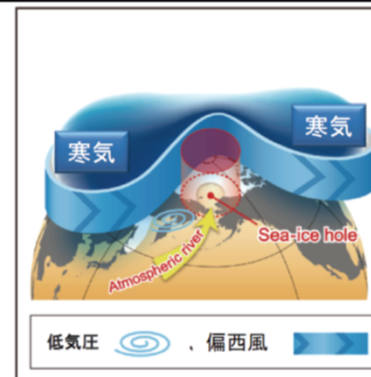
3. 新説

我々は、この「海水の巨大な穴」を、暖穴(warm hole)と命名しました。そしてこの暖穴が、遠く離れた日本の記録的寒波の遠因となる説を提唱しました(図参照)。暖穴は北極上空の気温上昇をもたらします。北極の寒気と中緯度の暖気の境界で吹く偏西風は、暖穴による北極域の昇温によって北へ迂回させられます。この偏西風の北極への進入は、それに伴う偏西風の南北への蛇行をもたらします。その結果、暖穴を中心とした東西に北極の寒気は押し出され、東アジアと北米の両地域に寒波をもたらすという説です。

4. 社会的意義と今後の見通し

地球温暖化に伴い、今後は暖穴が拡大することが予測されます。これは今後日本や北米に昨冬よりも強い寒波が襲来する可能性が強まる事を示唆しています。暖穴は、大寒波の一因となるため、今後異常気象の頻度は高まる可能性があります。今冬(2018-19)の北米の史上最強の寒波も、これが原因かもしれません。「温暖化」の単語に惑わされず、豪雪災害対策や寒波対策を強化すべきでしょう。

本研究成果は、英国ネイチャー・パブリッシング・グループの学術誌「サイエンティフィックレポート(Scientific Reports)」に2019年4月3日に掲載されました。



<お問い合わせ>

○発表内容について：三重大学大学院生物資源学研究科 立花 義裕
 電話 059-231-9539 E-mail tachi@bio.mie-u.ac.jp

32年ぶりの大寒波は温暖化の影響か？ ～北極海アラスカ沖に空いた海氷の巨大な穴が作る偏西風蛇行～ ～強い寒波と豪雪は今後も頻発する!?～

掲載論文名：

Warm hole in Pacific Arctic sea ice cover forced mid-latitude Northern Hemisphere cooling during winter 2017-18

掲載雑誌：サイエンティフィックレポート (Scientific Reports)
英国ネイチャー・パブリッシング・グループの学術誌

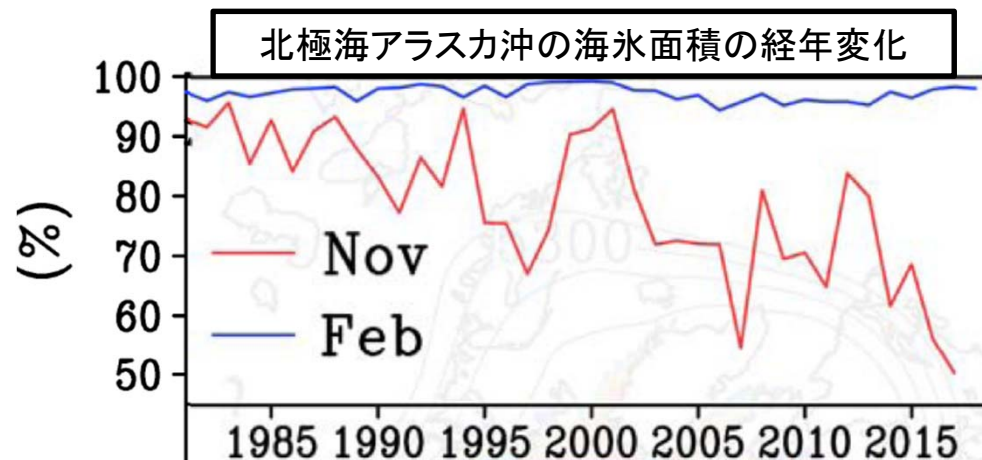
出版日：2019年4月3日(オンライン掲載)

著者

立花義裕教授・小松謙介研究員・安藤雄太大学院生 (三重大大学・大学院 生物資源学研究科 共生環境学専攻 地球環境学講座),
V. A. Alexeev・ L. Cai (アラスカ大学・国際北極研究センター)

昨冬11月下旬の海氷
(北極海アラスカ沖(チュクチ海)の
海氷に初めて大穴が空く)

図：気象庁より引用



本研究の一部は、北極域研究推進プロジェクト(ArCS)と文部科学省科学研究費補助金「挑戦的萌芽研究と基盤研究B(代表・立花義裕)」においてで実施されたものです。



研究背景

2017ー18年冬は32年ぶりの大寒波年

2017-18 冬は、西日本は32年ぶりの大寒波年でした(昭和61年豪雪以来)。
北陸(福井等)で記録的豪雪があり、平昌で開かれた冬季オリンピックも大寒波に悩まされました。地球温暖化にも関わらず記録的な寒波になりました。

既存の説だけでは大寒波は説明できない

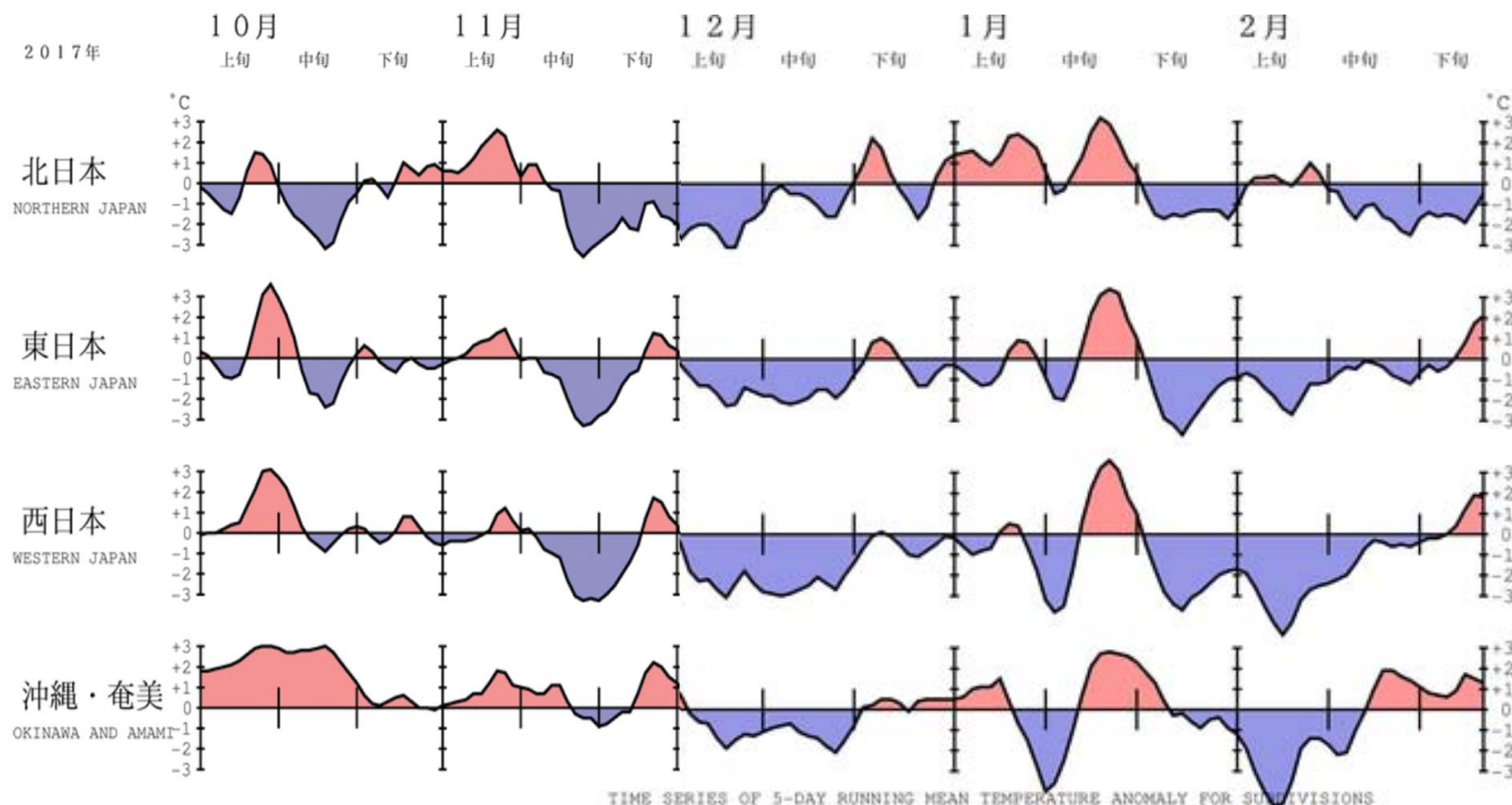
17-18年はラニーニャ年でした。ラニーニャ年は寒波が襲来しやすい傾向にあることも知られています。ラニーニャは4年に一度程度発生しますので、32年ぶりの大寒波は説明できません。大西洋北方のノルエー沖の海域の海水が少ないと、それが遠隔的に影響し、日本は寒くなるという研究があります。地球温暖化に伴いノルエー沖の海水減少は約15年前頃から始まっておりますが、17-18年のノルエー沖の海水は最近10年の中では、むしろ多い方でした。従って、この海域の海水でも、32年ぶりの大寒波を説明できません。

32年ぶりの大寒波が起こった理由は謎

用語解説:「ラニーニャ」:エルニーニョ現象の反対の現象で、東部熱帯太平洋の海水温が低い現象。ラニーニャ年は世界各地に異常気象をもたらす。



2017-18年冬を振り返る



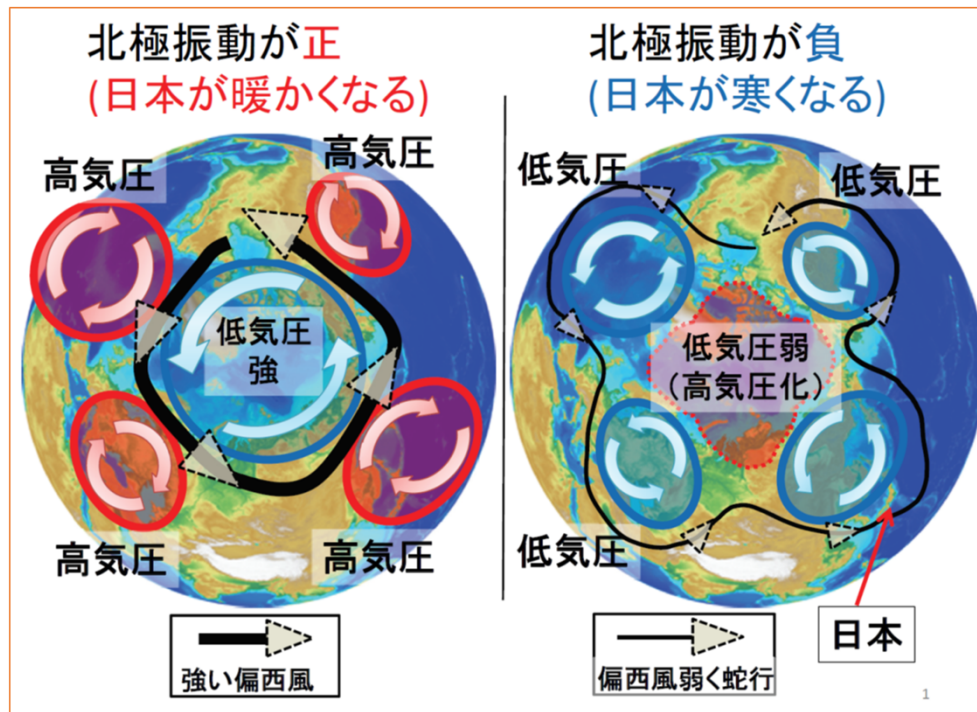
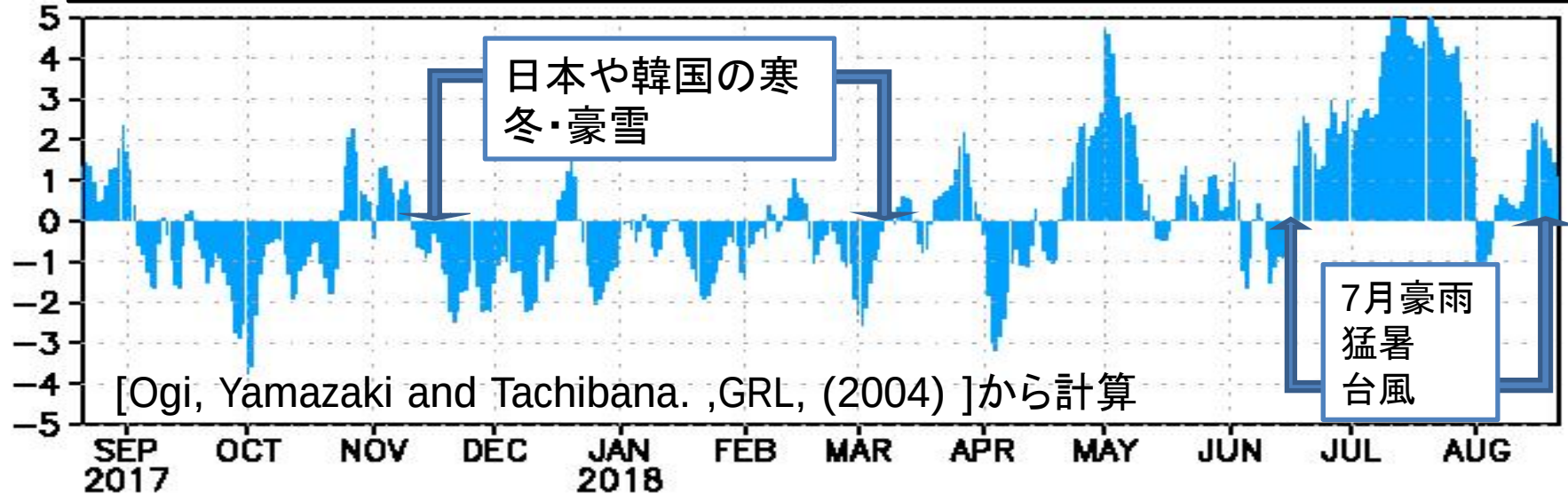
地域平均気温平年差の5日移動平均時系列

更新日：2018年3月9日

気象庁資料からの引用



北極振動指数と、よく一致している



北極振動が負とは？
北極上空が高温で
高気圧となること。

何故、17-18年冬は
北極振動が冬を通し
て負となったのか？
(答えは次頁)



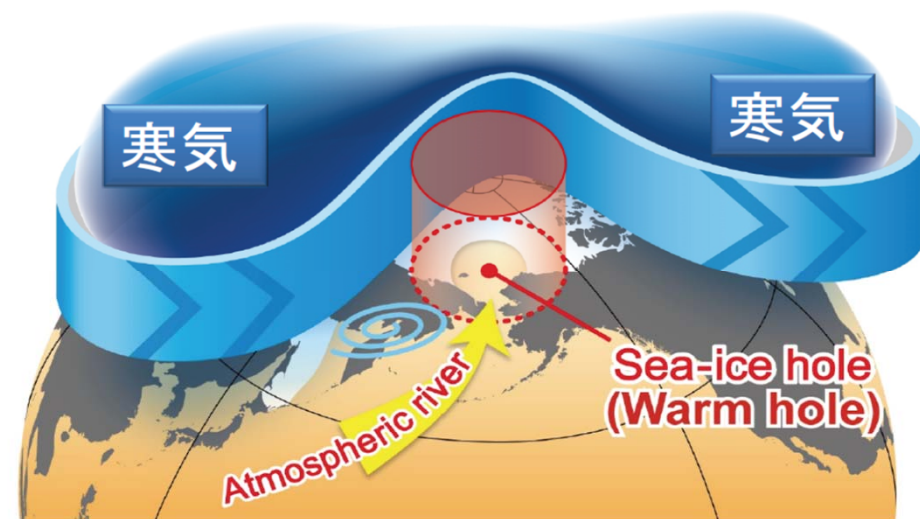
北32年ぶりの大寒波は温暖化の影響か？ ～北極海アラスカ沖に空いた海氷の巨大な穴が作る偏西風蛇行～ ～強い寒波と豪雪は今後も頻発する!?～

新説

2017-18年は、アラスカ沖の北極海の海氷が観測史上最も少なく、「大穴」のように海氷が空きました。我々は、「海氷の大穴」を暖穴(warm hole)と命名し、この暖穴が遠隔的に日本に影響し、記録的寒波をもたらしたとする説を提唱しました(図参照)。

暖穴は北極上空の気温上昇をもたらします。北極の寒気と中緯度の暖気の境界で吹く偏西風は、暖穴による北極域の昇温によって北へ迂回させられます。この偏西風の北極への進入が、北極に存在する寒気を東西に引き裂いて、偏西風の南北への蛇行をもたらします。この蛇行により東アジアと北米方向に寒気が押し出され、日本を含む東アジアと北米に寒波をもたらすという新説を見いだしました。

アラスカ沖北極海上空の大気は観測史上最高の気温を記録。これが北極振動が負(北極上空が高気圧)となった一因。



低気圧

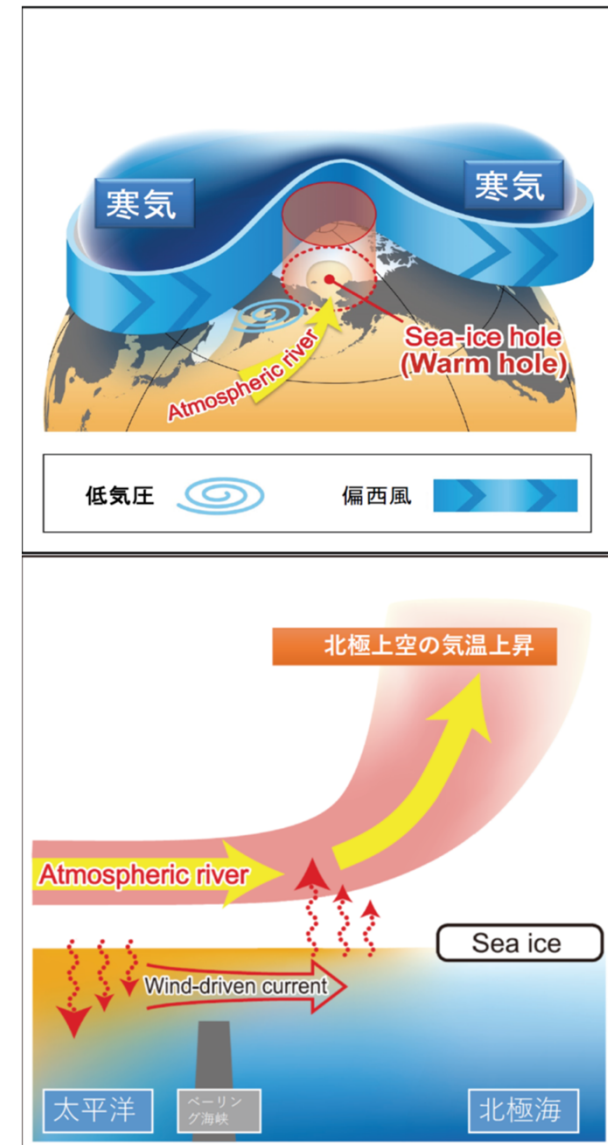


偏西風



海氷の大穴による北極の暖気が日本に寒波をもたらすプロセス(詳細)

- 1)北極の海氷に穴(暖穴: sea-ice hole/warm hole)が開き, そのためにアラスカの北の上空の大気は異常に暖くなりました(上図の赤の円柱部分).
- 2)偏西風(青い帯)は中緯度の暖かい空気と北極の寒気の間を流れることから, 偏西風は, 暖かい赤い円柱部を避けるように迂回させられ, 北極点近くまで侵入しました.
- 3)偏西風の北極への侵入の反動で, 北極に存在する寒気を東西に引き裂いて, 偏西風の南北への蛇行をもたらします. この蛇行により東アジアと北米方向に寒気が押し出され, 日本を含む東アジアと北米に寒波をもたらしました. 北極上空の寒気が東アジアと北米に分裂したのです. それが日本の寒波の原因です. **歯磨き粉のチューブを真ん中で握ると中身がムニュッと両サイドへ分かれるイメージ**です.
- 4)海氷に穴が開いたので, 太平洋から暖穴に向かって「**大気の河川 (atmospheric river)**」が流れ込み易くなります(下図の黄色の矢印). この「大気の河川」は暖湿なので, **北極上空をさらに暖めます**(下図黄色の矢印).
- 5)「大気の河川」の風が海水を北に流し, 暖かい**太平洋の海水も北極へ流入**します(下図の下部の右向き赤矢印). 海氷も暖水によって融け, 且つ暖かい南風に流され北へ北へと後退します. これらより, 暖穴は維持され, 暖穴から大気に熱が出続け, **北極上空の暖気**(上図の赤の円柱)が**維持**されます. その暖気が維持されるので (2)や(3)のムニュッと両サイドへ分かれる偏西風の蛇行も維持され, **東アジアや北米への寒波も維持**されます.



今後の寒波の見通しと、社会的意義

温暖化時代でも、今後も寒波や豪雪が増える可能性が強まった。
冬の豪雪対策を強化すべき

近年の北極の海氷は、日本から遠い大西洋セクターを中心に激減していたため、日本への影響ははっきりしていませんでした。しかし、ついに海氷減少は太平洋セクターにも及び始めました。2017-18年冬は太平洋セクターの海氷が史上最少となり、そこに大穴(暖穴:warm hole)が開いてしまいました。

地球温暖化に伴い、**今後は暖穴が拡大**することが予測されます。これは**今後日本や北米に昨冬よりも強い寒波が襲来**する可能性が強まる事を示唆しています。暖穴は、大寒波の一因となるため、今後異常気象の頻度は高まる可能性があります。**今冬(2018-19)の北米の史上最強の寒波や、今年の日本の3月下旬～4月上旬の寒波も**これが原因かもしれません。「温暖化」の単語に惑わされず、豪雪災害対策や寒波対策を強化すべきでしょう。温暖化自体は進行してますので、寒暖の激しい時代に突入した可能性があります。つまり異常気象の頻発時代に突入したと言い換えられます。気候変動適応法(温暖化適応法)が昨年制定されましたが、豪雪や寒波の対策も温暖化適応策の一つとすべきです。

地球温暖化問題と社会的意義

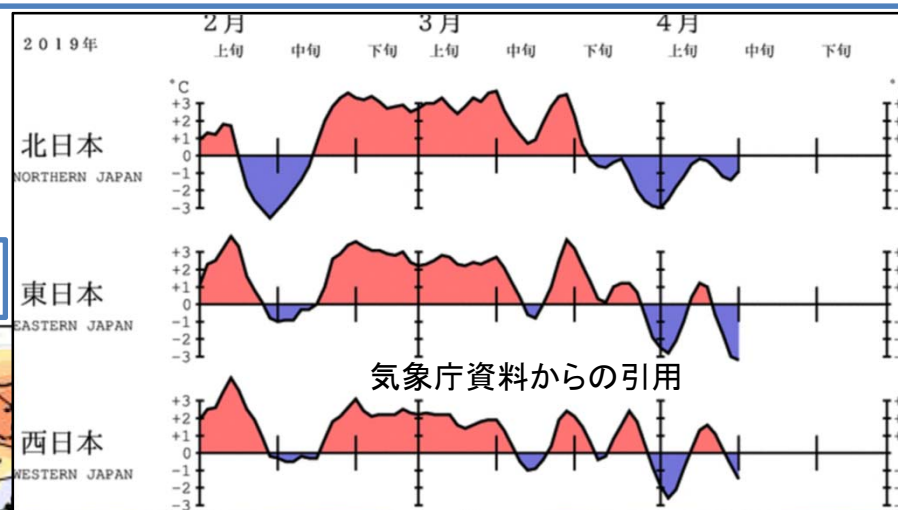
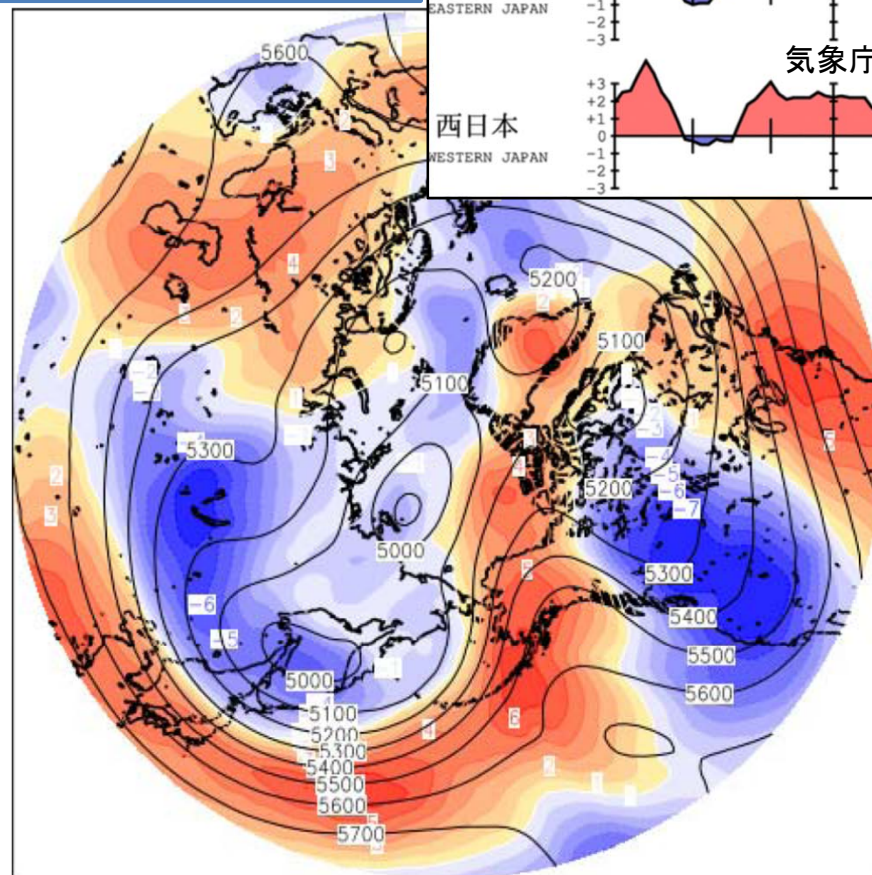
温暖化懐疑論は間違っていることが明確となった
日本に強い寒波が来るたびに、地球は温暖化していない
という温暖化懐疑論が出てきますが、それは間違いである
ことが、この研究でも明確になりました。温暖化によって北
極が極度に暖かくなることの反動で、北極の寒気が分裂し
日本や北米にピンポイントで流れやすくなることが、強い寒
波襲来の原因の一つです。地理的に寒波襲来を受けやす
い場所に日本が位置しているだけで、地球全体の温度は
確実に上がっていますし、これからも上がり続けます。異
常気象頻発時代への突入を回避するためにも、温室効果
ガス排出削減は急務です。

この研究の学術的意義

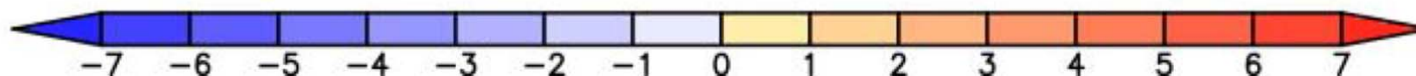
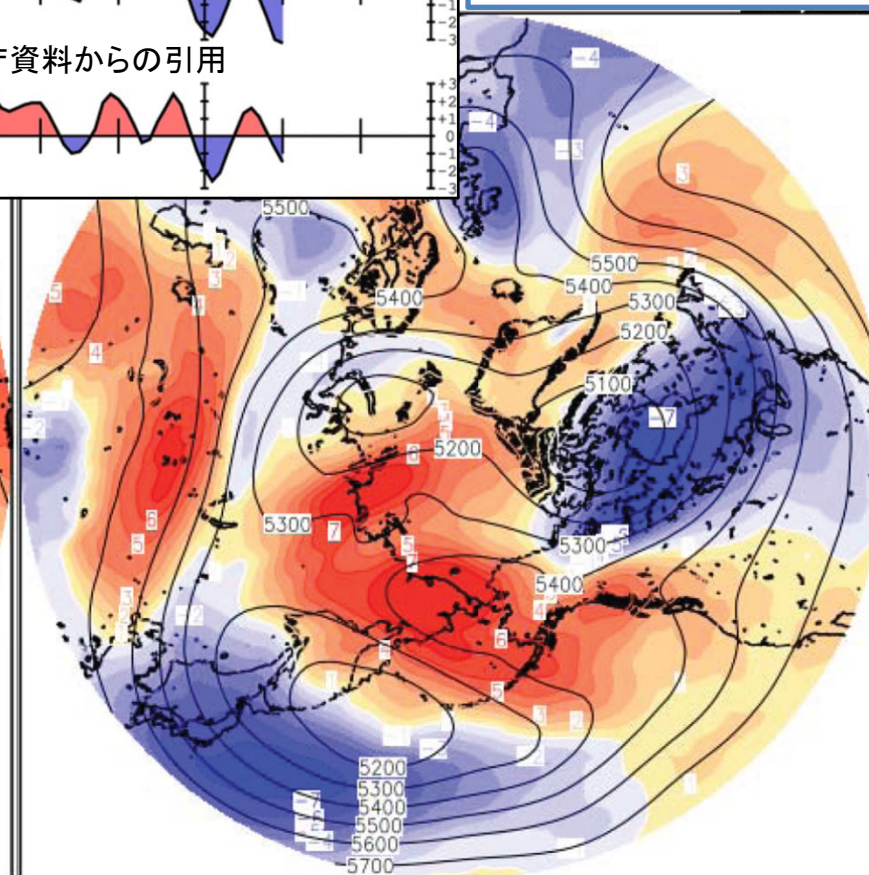
- 1) 北極海アラスカ沖の海氷激減が、中緯度の異常気象をもたらす可能性を示した世界初の論文
- 2) 北極海アラスカ沖の大気過程と海洋過程の相互のフィードバック作用により、海氷の暖穴が維持されることを示した点。(暖穴の自己維持機構self-sustainability)。
- 3) 異常気象の解釈を気象学からだけで説明することは不十分で、気象と相互作用する高緯度の海洋・海氷がactiveに関わっていることを示した。つまり、気象学と海洋学の融合研究の重要性を示した点。

今年も北極寒気の分裂が一時的に起こり寒波発生

2月上旬の気温と気流



4月上旬の気温と気流





ご質問などのお問い合わせ

三重大学大学院 生物資源学研究科

共生環境学専攻 地球環境学講座

気象・気候ダイナミクス研究室

教授 立花 義裕

電話 059-231-9539(研究室直通)

電話 090-9177-5890 (携帯電話)

E-mail tachi@bio.mie-u.ac.jp

研究室不在が多いので, なるべく電子メール
でお願いします

