



日本気象学会

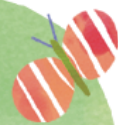
東北支部だより

第101号

〒983-0842 仙台市宮城野区五輪一丁目3番15号
仙台第3合同庁舎 仙台管区気象台内
(公社) 日本気象学会東北支部

2025年10月

<https://www.metsoc.jp/tohoku/>



支部長就任あいさつ

日本気象学会東北支部長

鎌谷 紀子



7月の東北支部第1回理事会において第34期支部長に選出いただきました、仙台管区気象台長の鎌谷紀子です。どうぞよろしくお願いします。

最初に、簡単に自己紹介させていただきます。福井県越前市出身で、東北大学理学部地学系への入学時、1985年に仙台に来ました。大学3年次に岩石鉱物鉱床学教室に進学し、実験岩石学に興味を持ち、大沼晃助先生や大谷栄治先生に師事して、1994年に博士論文「高温高圧実験に基づく火星の内部構造の研究」で博士（理学）を取得するまでの9年間、東北大学で学ばせていただきました。同年、気象庁に入ってから、主に地震火山部で地震活動解析や防災情報を担当しました。科学技術庁（当時）、外務省、東京大学地震研究所への出向を経て、2022年から2年間、津波警報・注意報の発表を最終判断する責務を負う地震火山部地震津波監視課長を務め、令和6年能登半島地震等に対応しました。2024年には、参事官（気象・地震火山防災担当）として気象庁全体の防災関連業務を担当し、2025年4月から、仙台管区気象台長として東北地方の気象官署の業務を統括しています。31年振りに仙台に戻り、自分のベースを作っていたいただいた東北地方のために働くことができるということで、嬉しく思っています。

上記のように、私は長年、中身が見えない固体系（内部構造や地震）を専門としてきました。そのような私から見た気象学は、「何が起きているのか」を直接気象衛星で見ることができ、方程式での予測が「当たる」羨ましい分野でした。しかし昨年、参事官として気象に関わる機会を得て、線状降水帯や台風の進路予測の難しさに直面し、社会の要請に応えるためには更なる気象学の発展が不可欠であると、認識を新たにしました。

昨年度を振り返ると、東北地方では、7月下旬に秋田県と山形県を中心に梅雨前線の影響で大雨となり、特に山形県に

は大雨特別警報を発表するなど、広い範囲に大きな被害が及びました。2月下旬には、岩手県大船渡市で発生した山林火災に伴い、市の面積の10%に相当するおよそ3,370ヘクタールを焼失する被害が発生しました。日本全国に目を向けても、近年、地球温暖化の影響が顕在化する中、例年大規模な極端現象が発生しており、今後も引き続きしっかり備える必要があります。

このような中で、国民の安心・安全のために、気象庁では、全国の管区気象台と地方気象台の組織体制を改めて、地方公共団体や防災関係機関と連携した地域防災への支援を一層強化しているところです。一方で、予測精度の向上に向けて、科学的に諸現象を深く解明する日本気象学会への期待もますます大きくなりつつあります。日本気象学会は気象庁との連携が強いことから、固体系等の他分野と比べ、気象学は学術界での成果を社会に還元しやすい分野と言えます。このような強みは維持すべきであり、かつ、継続的な学会運営をしていくことが重要と考えておりますので、日本気象学会第43期第9回理事会（2025.06.12）において設置が承認された企画調整委員会「学会運営の将来構想検討ワーキンググループ」へ、検討に資するデータ等を提供するなど、東北支部としても協力させていただいているところです。

東北支部の今年度の主な活動としては、例年通り、支部気象研究会を仙台管区気象台東北地方調査研究会との合同発表会の形式で開催予定です。これを通じ、研究部門と現業部門双方の問題意識や調査・研究の方向性についての相互理解を深めたいと思います。また、気象講演会については福島県で、サイエンス・カフェについては仙台近郊で開催予定です。

微力ではありますが、皆様のご協力をいただきながら活動計画を進めていく所存ですので、どうぞよろしくお願いいたします。

気候変動による雲の変化：温暖化を強めるか？

岩淵 弘信（東北大学大学院理学研究科 大気海洋変動観測研究センター 教授）

1.はじめに

地球のエネルギー収支は太陽から来る日射（太陽放射）と地球から出ていく赤外線（地球放射）の収支で支配的に決まっています。地球のエネルギー収支を決める中心的な役割を担っているのが雲です。雲は日射を遮って地球を冷却する日傘効果と、地表から出た地球放射を吸収して地球を温める温室効果を持っています。地球全体で平均すると冷却効果の方が上回っていて、平均的に見れば雲は地球を冷やす効果があると言えます。

実際には、雲の効果は雲の種類で大きく異なります。下層の雲は日傘効果の方が強いですが、巻雲など上層の薄い雲は温室効果の方が強いのです。このことから、どのような種類の雲が増えるか減るかによって、地球を温めることも冷やすこともあり得ると言えます。例えば、下層雲が減れば冷却効果が弱まりますし、薄い上層雲が増えれば温室効果が強まります。では、地球温暖化によって、どのような雲が増えるのでしょうか、あるいは減るのでしょうか。雲の変化によって、温暖化は強められる可能性もあり、弱められる可能性もあります。

気候変動によって雲がどのように変化するのか、実はよくわかっていません。気候変化によって雲が変化すると、その雲の変化が地球のエネルギー収支を変化させて気候の変化にプラスまたはマイナスのフィードバック作用を及ぼします。この雲と気候のフィードバック過程は不明な点が多く、気候変動予測における最大の不確実性の要因となっています。温暖化した地球では、上層雲はより高くなり、中緯度の雲降水域はより高緯度側にシフトするなどの仮説がありますが、不確実性が大きいと考えられています。

雲の変化は、気象・気候の数値モデルを主に使用して研究が行われています。雲をモデルで表現するには、大気の大気熱力学的な状態に加えて、雲微物理過程のモデル化が必要となります。雲微物理モデルでは、雲粒の核形成から成長、降水に至るまでの過程を物理法則と経験則によって定式化しています。核形成時の雲粒の数は、雲粒を作るエアロゾルの数で決まり、核形成後の過程においても支配的な役割を果たしているので、エアロゾルも重要となることがわかります。モデルは近年大幅に進歩してきていますが、モデルにおける雲の表現はまだまだ不明な点が多く、モデル間で雲の再現性に違いがあり、観測と一致しないことが多い状況です。観測事実によってモデルを検証し、雲の表現を改良していく必要があります。

2.雲の衛星観測

雲の長期的広域監視と気象・気候モデルの検証のために衛星観測が使われています。雲の広域の特徴として最も基本となるのは雲量、すなわち雲で覆われた面積の割合です。雲の種類によって気候影響が違うので、雲の種類別の雲量が関心の的です。雲は水滴でできた水雲と氷晶でできた氷雲に分けられますが、図1は7月の水雲の雲量の分布になります。水雲の多くは下層の雲です。北半球の夏には太平洋北部は広く水雲で覆われていることが知られており、図1においても雲量が70%以上であることがわかります。その他にもカリフォルニア沖、ペルー沖、アフリカ大陸南部西岸沖などの海域では水雲が多いことがわかります。

図2は宇宙航空研究開発機構（JAXA）の気候変動観測衛星「しきさい」（GCOM-C）から求められた水雲の雲粒サイズです。ペルー沖の層積雲の事例になります。南東部の雲は隙間が多く9 μ m以下の小さな雲粒で構成されており、ここでは凝結成長で雲が生成している過程にあると考えられます。北側の雲は比較的均質に覆っており、雲粒サイズは一律に13 μ m程度を示しています。南西側では大きな雲粒の場所と小さな雲粒の場所が混在しており、雲の隙間も見えています。30 μ m以上の非常に大きな雲粒となっている場所もあり、ここでは雲粒が衝突併合によって成長して霧雨が降っていると考えられます。また、隙間もあることから、南西側では霧雨が降りながら雲粒は蒸発して雲が消えていっていると考えられます。

このようにスナップショットとしても衛星観測から雲の微物理過程が考察できますが、より直接的には時間的な変化を見たいところです。気象衛星ひまわりは16個のチャンネルでアジア・オセアニア・太平洋地域全体を10分間隔、日本付近を2.5分間隔で観測しており、ほぼ連続的に雲の時間変化を捉えることができるようになっています。このことを利用して、雲降水系の生成から消滅までの過程や日変化の研究が行われています。

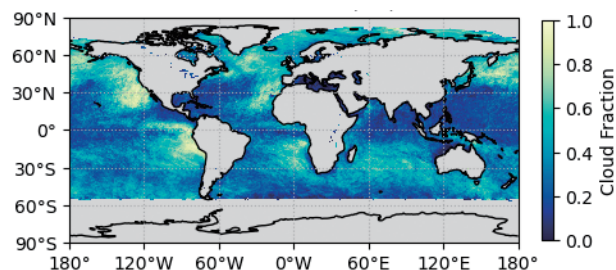


図1. 「しきさい」衛星から求められた2020年7月の水雲の雲量。

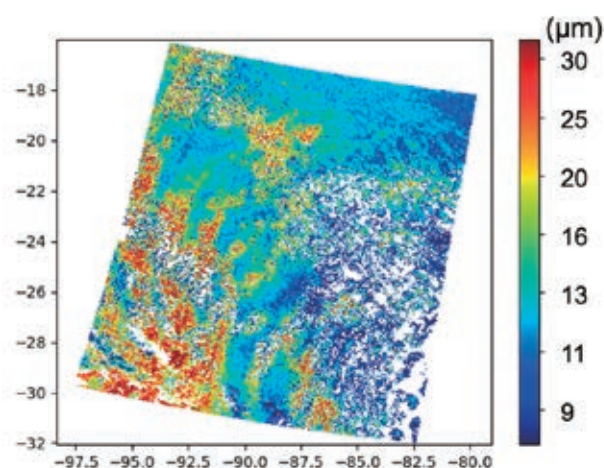


図2. ペルー沖の層積雲の観測事例：雲粒サイズ（ミクロン）。

3. 飛行機雲の気候影響

飛行機雲は人間活動によって作られる人工的な雲です。高度約8～12kmの対流圏上部で発生し、飛行機からの排気が寒冷かつ湿潤な周囲の空気と混合して氷晶が生成して雲ができます。多くの場合には、飛行機雲は20分以内で消えますが、上空が非常に湿っている場合には数時間も持続して広がっていき、自然の雲と見分けがつかなくなることがあります。飛行機雲は温室効果を持ち、人間活動によって温室効果を作り出している一例となっています。地球全体で平均すれば飛行機雲が空を覆っている割合はごくわずかですから、地球全体で平均すると温室効果は小さいです。しかし、航空機の利用が盛んな欧州や米国などの地域では無視できない気候影響があるようで、航空業界などを中心として国際的に活発な議論が行われています。

アジア域では近年航空機の利用が急速に増大しており、特に中国、インド、日本などの主要経済圏では航空便の増加が顕著です。国際航空運送協会（IATA）の報告によれば、アジア太平洋地域の航空旅客数は世界全体の40%以上を占めており、今後も増加が予測されています。モデルを使った研究によると、アジア地域における飛行機雲は欧州や米国の飛行機雲と比べると異なる特徴を持っており、温室効果が弱いことが示されています。その理由は欧米よりも低緯度に位置しているため気象条件が異なること、短距離の飛行が多いため高高度を飛んでいる時間が比較的に短いことなどが挙げられますが、実態は不明のままです。

図3は日本海上空に飛行機雲が大量発生した事例です。多数の線状の雲が飛行機由来の巻雲です。気象衛星ひまわり画像の時系列変化を見ていると、飛行機の航行によって飛行機雲が細い線として突然現れ、その後風に流されて移動しながら幅が広がり、形が崩れていく様子が見えます。ここで見える個々の飛行機由来の巻雲の幅は10km以上、長さは500km以上にもなります。東京から盛岡までが約500kmですから、1回の飛行機の飛行がとても長大な雲を作っている

ことがわかります。地上からよく見る飛行機雲は幅が高々500m程度ですが、幅10kmにもなると地上から見たら空の大半を覆うほどの大きさです。衛星から見える飛行機雲は、このようにとても大きいです。そして、気候影響が大きいのは、このような長時間持続する大きな飛行機雲です。図3のような大量発生事例では上空が非常に湿っていると考えられ、このような事例は1ヶ月に1、2回程度見られます。

東北大学の私たちの研究室では、アジア地域の飛行機雲の気候影響に関する研究を株式会社IHIと共同で進めています。人工知能（AI）による飛行機雲の自動検出技術を開発しており、気象衛星ひまわりや米国の静止気象衛星GOESの衛星画像から飛行機雲を検出し、その分布や時間変化の実態を明らかにしようとしています。将来的には、飛行機雲の監視システムを構築し前述のような大量発生事例を事前予測できれば飛行機雲の気候影響を制御できる可能性があり、研究と議論が行われています。

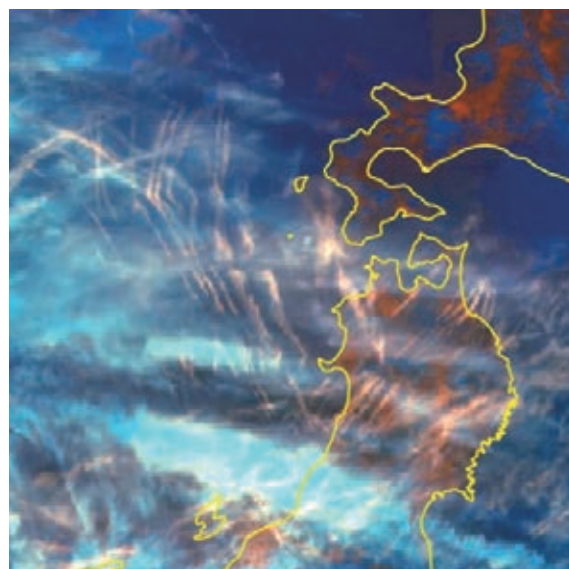


図3. 日本海上空に大量発生した飛行機由来の巻雲。2019年6月9日、日本時間11:50。

4. おわりに

気候変動予測をより確かなものにするためには、雲の変化を正しく予測できるようモデルの表現を改良することが望まれます。また、下層雲、上層雲それぞれが近年すでに変化している可能性があり、その変化を検知することも課題となっています。気候の監視には長期の観測が必要です。米国NASAのAqua衛星やTerra衛星に搭載された中分解能撮像分光放射計（MODIS）が2000年頃から25年以上の高品質な雲観測データを提供し続けてきましたが、もうすぐその役目を終えます。今後は代替衛星による継続的な観測体制を維持することが望まれます。

2024年度日本気象学会東北支部第2回理事会

日時：2025年3月4日（火）10時00分～11時10分（オンライン開催）

議題4 2025年度事業計画案

- 1) 東北支部理事会の開催
 - ・日本気象学会東北支部発表賞を選定するための臨時理事会を定例理事会とする。
- 2) 東北支部だより発行
 - ・2025年度から印刷媒体での発行を廃止し、PDFファイルでの発行とする。
- 6) 日本気象学会小倉奨励賞などへの推薦
 - ・雑誌「天気」のWeb化に伴い、募集に気づきにくい場合があるため、メーリングリストを活用して周知する。

議題6 支部長会議の報告と検討事項

- 1) 支部長会議の報告
 - ・2031年度秋季大会を東北支部で開催予定である。適切な時期に大会実行委員会を立ち上げる必要がある。
- 2) 支部事務局業務の一部業者委託について
 - ・業者委託に向けて打ち合わせを進めるとともに、東北支部会員の中で業務を請け負える会員を探すことも検討する。

2025年度日本気象学会東北支部第1回理事会

日時：2025年7月1日（火）15時30分～17時30分（対面及びオンライン併用）

議題1 新支部長の互選及び理事・幹事の補充

- ・支部規則及び支部細則に基づき理事・幹事の欠員を補充し、理事の互選により支部長を決定した。
- (理事の補充)
- 仙台管区気象台 加藤 孝志 氏の後任として、仙台管区気象台 鎌谷 紀子 氏を補充。
 - 仙台管区気象台 塚本 尚樹 氏の後任として、仙台管区気象台 岩村 公太 氏を補充。
 - 山形地方気象台 有賀 孝幸 氏の後任として、福島地方気象台 平野 喜芳 氏を補充。
- (幹事の補充)
- 仙台管区気象台 蒔苗 仁 氏の後任として、仙台管区気象台 丹野 咲里 氏を補充。
 - 仙台管区気象台 中川 憲一 氏の後任として、仙台管区気象台 間野 正美 氏を補充。
- (支部長の互選)
- 鎌谷 紀子 理事を支部長に選任した。

議題3 2024年度事業報告

- 4) 東北支部気象研究会
 - ・発表賞の名称に関する議論があり、日本気象学会東北支部優秀発表賞に変更することを決定した。

議題6 2025年度事業計画案

- 4) 東北支部気象研究会
 - ・東北支部会員以外で東北地方の気象研究に取り組んでいる会員の研究会への参加の可否について質疑があった。今後、合同開催先である仙台管区気象台と調整しつつ、臨時理事会による書面審議で方針を決定する。

議題7 2025年度予算案

- ・東北支部研究会で発表する場合の交通費について、予算の補填の上限等について質問があり、発表者数も踏まえて柔軟に対応する旨事務局から回答があった。

議題8 検討事項

- 1) 支部事務局雑務の業者委託について
 - ・学会本部において将来構想検討ワーキンググループ（WG）が設置され、支部の事務業務を含む外部委託の在り方を議論する予定であることが共有された。学会本部の動向を注視しながら、東北支部での対応について、事務局を中心に検討を進めていく。
- 2) 2031年度の秋季大会について
 - ・本部における大会の在り方に関する検討結果として、2027年度以降の春季大会はJpGU大会との共催セッションとし、年1回の秋季大会を開催する方針が共有された。
 - ・2031年度秋季大会については、会場・日程を検討する時期にあり、本部事務局と調整を図りながら準備を進めることとなった。

2025年度気象講演会のご案内

日本気象学会東北支部では、福島地方気象台と共催で気象講演会を開催します。多数の皆様のご参加をお待ちしております。

- 日 時 令和7年11月29日（土）14時00分～16時00分（開場13時30分）
- 会 場 キョウワグループ・テルサホール（福島テルサ） 3階会議室「あぶくま」
〒960-8101 福島県福島市上町4-25
- テ ー マ 「気候変動とこれからの私たちの暮らし」
講演1「地球温暖化が近年の高温・大雨・大雪に与えた影響～イベント・アトリビューションによる評価～」
講師：川瀬 宏明 氏（気象庁 気象研究所 応用気象研究部 第一研究室 室長）
講演2「気候変動への適応と脱炭素社会で地域はどう変わるか」
講師：五味 馨 氏（国立研究開発法人 国立環境研究所 福島地域協働研究拠点 地域環境創生研究室 室長）
- 入 場 料 無料（対面開催、事前申込による登録制（定員80名））
- 問合せ先 日本気象学会東北支部事務局（仙台管区気象台内） 担当：丹野
TEL：022-297-8162 E-mail：tohoku-admin@tohoku.metsoc.jp

※今回の気象講演会について、聴講申込方法、後援機関等が確定しましたら、気象学会東北支部ホームページ（<https://www.metsoc.jp/tohoku/>）および東北支部の個人会員登録電子メールアドレス宛メールによりお知らせします。

第13回気象サイエンスカフェ東北の開催について

日本気象学会東北支部では、今年度も日本気象予報士会東北支部との共催で、気象サイエンスカフェ東北を開催する予定です。この催しは、一般の方とテーブルを囲み、専門の人を交え、ざっくばらんに議論したり、意見を交換したりするものです。

今回の気象サイエンスカフェ東北について、開催日時、会場、テーマや申込方法等が決まりましたら、気象学会東北支部ホームページ（<https://www.metsoc.jp/tohoku/>）および東北支部の個人会員登録電子メールアドレス宛メールによりお知らせします。

日本気象学会東北支部の皆様にも、ぜひご参加頂きますよう、お願いいたします。

- 問い合わせ先 日本気象学会東北支部事務局（仙台管区気象台内） 担当：丹野
TEL：022-297-8162 E-mail：tohoku-admin@tohoku.metsoc.jp

東北支部「気象研究会」の開催案内と講演募集

日本気象学会東北支部は、仙台管区气象台と共催で2025年度東北支部気象研究会を次のとおり開催する予定です。発表を希望される方は期限までに申し込んでください。なお、例年同様に、優れた研究発表は、日本気象学会東北支部優秀発表賞により表彰します。

- 開催日時 2025年12月16日（火）午後（予定）
※発表題数により、時間帯が変更になる可能性があります。
 - 会場 仙台第3合同庁舎 2階大会議室 仙台市宮城野区五輪1-3-15
<https://www.data.jma.go.jp/sendai/about/map/map.html>
 - 発表形式等 会場での口頭発表。オンライン配信を実施予定。発表時間は質疑応答を含み1題15分程度。
 - 参加費 無料
 - 講演申し込み方法 題目、発表者名（連名の場合は講演者に○印を付ける）、所属機関名、代表者の連絡先（住所、電話、E-mail）、200字以内の要旨をメールまたは郵送で送付願います（メールによるお申し込みに対しては1週間以内に返信メールを差し上げます）。
なお、発表者が東北支部会員であり、日本気象学会東北支部優秀発表賞の受賞対象となることを希望する場合は、お申し込みの際に事務局までお知らせください。
また、発表者（東北支部会員に限る）には東北支部から交通費の一部を補助できる場合がありますので、希望者はお申し込みの際に事務局までご相談ください。学部生・大学院生の会員も補助対象とします。
 - 講演申し込み期限 2025年11月5日（水）
 - 講演申し込み及び問い合わせ先 日本気象学会東北支部事務局 〒983-0842 仙台市宮城野区五輪1-3-15 仙台第3合同庁舎
仙台管区気象台気象防災部地域防災推進課内 日本気象学会東北支部事務局 担当：丹野
TEL：022-297-8162 E-mail：tohoku-admin@tohoku.metsoc.jp
 - 講演資料の提出期限 2025年11月21日（金）
講演資料は、用紙A4 2枚まで メールまたは郵送で送付願います。
- その他、ご不明の点は事務局までお問い合わせください。

事務局からのお知らせ

- 東北支部だよりのペーパーレス化について
東北支部だよりについて、今年度から電子ファイル版を東北支部ホームページ（<https://www.metsoc.jp/tohoku/letters/letter.html>）に掲載し、会員の皆様には東北支部メーリングリストを使用してお知らせすることになりました。郵送はなくなりま
すので、ご了承くださいませようお願いいたします。
- 個人会員の電子メールアドレス登録のお願い
気象学会では、会員の皆様に登録いただいた電子メールアドレスを積極的に活用し、学会活動の推進を図っております。
東北支部では今後、支部だよりの発行、講演会等の支部からのご案内を電子メールで配信してまいりますので、まだ登録されて
いない会員の方は、会員氏名・番号、電子メールアドレスをぜひご登録いただくようお願いします。
登録は、住所変更届と同様に、気象学会本部ページの「入会案内・日本気象学会会員について」ページ（トップページ上のバナー「入
会のご案内」をクリック）において「会員登録情報の変更」の画面に入り（<https://www.metsoc.jp/membership-2/update>）、
必要事項を記入・確認の上、送信ボタンを押して完了です。
ご不明な点がありましたら事務局へお尋ねください。

日本気象学会東北支部事務局

〒983-0842 仙台市宮城野区五輪1-3-15 仙台第3合同庁舎（仙台管区気象台内） 担当：丹野
TEL：022-297-8162 E-mail：tohoku-admin@tohoku.metsoc.jp

編集後記

ご多忙の中、ご執筆頂いた鎌谷支部長と岩淵先生に感謝致します。

今年の夏の東北地方はさらに厳しい暑さとなりましたが、本誌をご覧いただく頃には過ごしやすい季節となっていることと存じます。どうぞ夏のお疲れが出ませんようご自愛ください。（SM）