

大地から学ぶ越路の

おいたち



令和7年度岩石加工講座（成出運動公園管理棟 2025.7.27）

【主な内容】

令和7年度大地の会総会記念講演会

- 2024～2025年冬季の天気・天候について 長岡技術科学大学 熊倉俊郎
令和7年度第15回岩石加工講座開催報告 大地の会 大谷晴男
令和7年度地学講座「火焰土器を生んだ信濃川流域の縄文とその思想」開催案内

大地の会令和7年度総会記念講演会
「2024～2025年冬季の天気・天候について」

長岡技術科学大学准教授 博士(工学)・気象予報士 熊倉俊郎

1. 2024年から2025年にかけての冬シーズンの寒波や降雪状況

アメダスが整備された1980年からの長岡地域における降雪の年々変動をしてみる。図1の上の黒線はその年の降雪量の累計であり、下の赤い線は最大積雪深、青い線は一日当たりの降雪深の最大値を示している。2025年は統計の終了期間内で正式発表がないので 〴〵示した。

このデータからは年々積雪量が少なくなっている傾向ではなく全体として少なくなってきた。2024～2025年(今冬)は前年に比べ強い寒波がありかなり降雪が多かった印象があるが降雪量、最大積雪深など特に多かったわけではない。

また、12月から4月の最大積雪深について過去のデータと比較してみると、今冬の冬は2月の前に雪が少なく2月上旬にいきなり積もったため大雪のイメージがあるがそれほど大きくはない(図2)。

長岡で見たとき、今冬2月は特に、ここ30～40年での気温の変化幅の低いところにあり寒い状況が続き、そこにたくさんの雪が降ったため寒い冬との印象が強まったものと考えている。

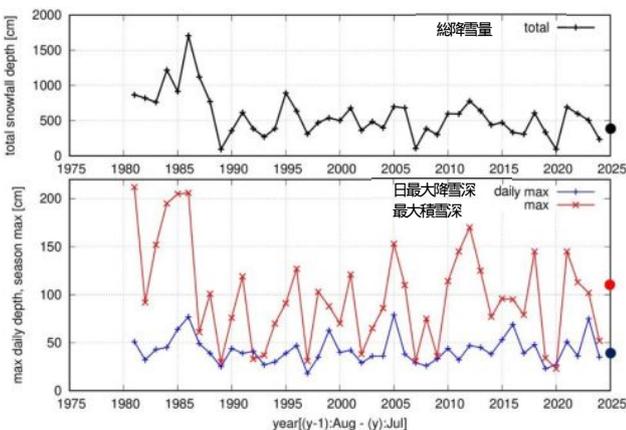


図1 長岡の冬季の積雪の年々変動

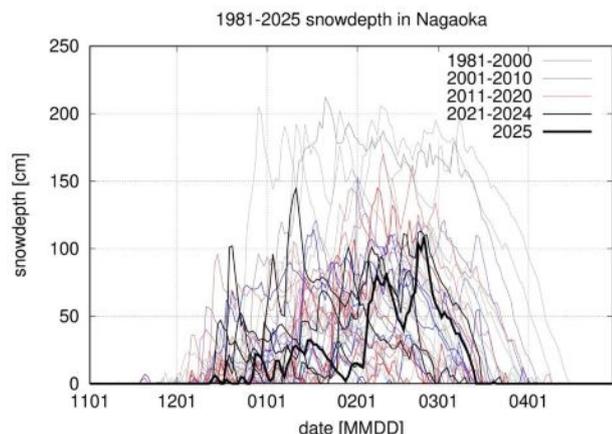


図2 長岡アメダスでの積雪深

2. 日本の降雪・積雪状況

気候変動と大気・海洋の諸要素の変化

気候変動の様子については文部科学省及び気象庁より「日本の気候変動2025」という報告書が出されている。海水温や気温の変化(上昇)により大気中に含まれる水蒸気量が増えると極端な大雨になったりする。雪に関しては、気温が上がることにより降雪・積雪は少なくなるが極端な大雪時の降雪量が増えるようなことが起ると報告されている(図3)。



出典:文部科学省及び気象庁「日本の気候変動2025 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書」

図3 気候変動と大気・海洋の諸要素の変化

日本の年降水量・最深積雪深の偏差

日本の年降水量には長期的な傾向はみられない。年降水量は雪を含む降水量全体であり、変化の傾向はみられない(図4)。降水量偏差の基準値は1991～2020年の30年平均値であり、青の折れ線グラフは偏差の5年移動平均値を示している。

1900年代から見てみると多い時期と少ない時期が繰り返されており、2010年頃からは多くなってきている傾向がみられる。

雪について、東日本日本海側の年最深積雪深の各年の偏差をみると明らかに減少していることがわかる(図5)。基準値は降水量と同様に1991年から2020年の30年間

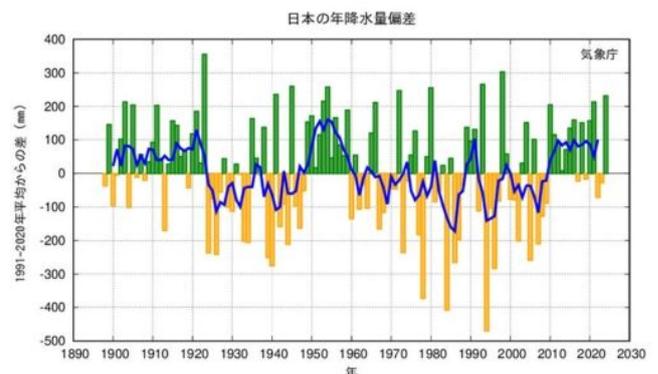


図4 日本の年降水量偏差

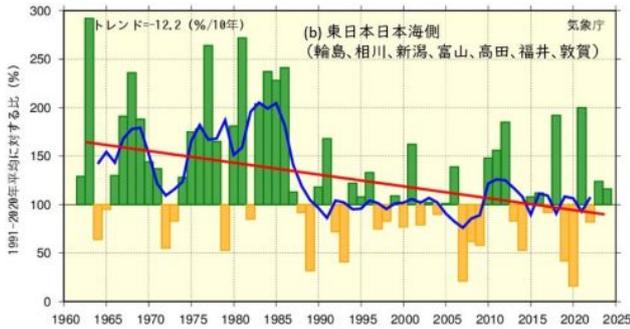


図5 年最深積雪深の偏差(東日本日本海側)

の平均値である。青のグラフは5年移動平均値、赤の直線が長期変化傾向を示す。

このデータは輪島や佐渡相川などのデータが含まれていることから直接長岡の積雪の傾向ではないが、図1に示した長岡の冬季の積雪の年々変動と同じような傾向を示している。

1日20cm以上の降雪のある日数についても共通して減少傾向を示しているが、標高300m以上の山岳域での最深積雪の経年変化をみると、明らかにトレンドが異なり減少傾向がみられない。

冬季の状況の分析

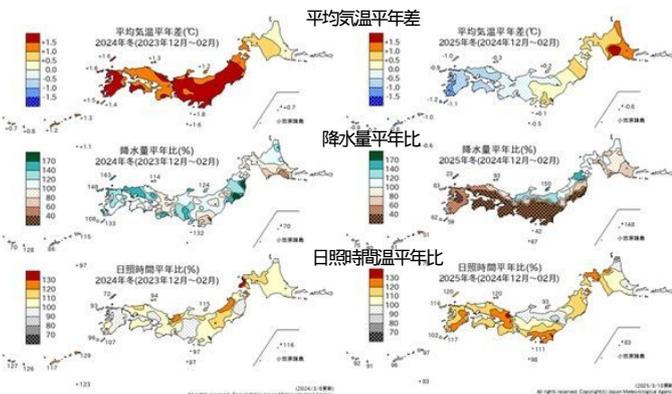
気温が上昇して0度を上回ると、積もった雪が融けやすくなり、雪から雨に変わる。したがって0近辺で推移している地域では気温の上昇により積雪は少なくなる。

最深積雪深の減少傾向は、気温の上昇と整合的であり、地球温暖化などで気温上昇が続く限り少雪の傾向は続くこととなる。しかし、最深積雪深は年々変動が大きく十分な観測結果が得られているとは言えない。

なお、標高が高く気温の低いところでは雪が雨に変わることがないので降っているベースが同じであれば変化がないこととなる。

3. 年々の冬季の気候

気象庁では毎年、冬(12月~2月)の天候について、平均気温年差(°C)、降水量年比(%),日照時間年比(%)をまとめて発表している(図6)。



2024年冬(2023年12月~2024年2月) 2025年冬(2024年12月~2025年2月)
図6 年平均気温年差,降水量年比,日照時間年比の分布

2001年からの傾向を見ると年々変動が結構大きい。今冬は、平均気温は北日本で高く、西日本では低く、東日本では平年並だった。

降水量は、東日本の日本海側ではかなり多かった。北日本日本海側では多く、その他の地域ではかなり少なかった。また、日照時間は、北日本・東日本太平洋側、西日本ではかなり多く、東日本の日本海側では少なかった(図6右)。

昨冬(2023~24年冬)は、平均気温は、北日本,東日本,西日本,沖縄・奄美ではかなり高かった。

降水量は、東日本・西日本の日本海側,西日本太平洋側では多く、沖縄・奄美では少なく北日本,東日本太平洋側では平年並だった。

日照時間は、北日本,東日本日本海側,沖縄・奄美では多く、東日本太平洋側,西日本では平年並だったことが図から読み取れる(図6左)。

長岡周辺で雪が多かった年(2005,2006,2010,2011,2012,2018,2021,2023,2025)の気温と降水量についてあまり連動していなく、それぞれのパターンは似通っていないように思われる。

また,長岡周辺で雪が少なかった年(2002,2007,2009,2019,2020)では気温が高い傾向にあるように感じられる。しかし共通点を見つけ出すことはかなり難しい。

北半球における4月の積雪域面積

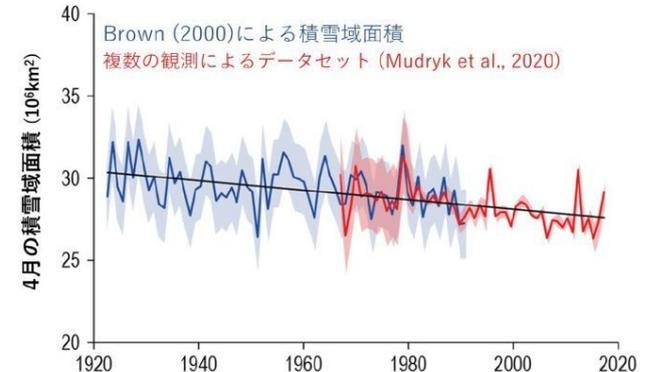


図7 北半球における4月の積雪域面積の経年変化(10⁶km²)

1922年から北半球における4月の積雪域面積の計測・解析が行われている。青・赤の実線は積雪域面積の推定値であり黒の直線は1922~2018年のトレンドを示している。

これによれば積雪域面積は減少しており、温暖化によるものと断言することは難しいかもしれないが、IPCCでは地球温暖化の結果と言い切っている(図7)。

4. JPCZ(日本海寒帯気団収束帯)について

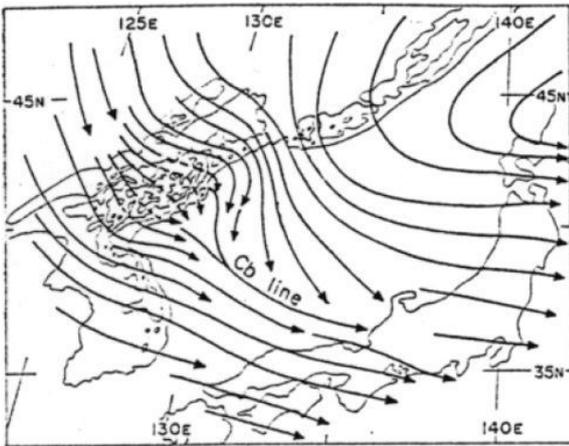
JPCZは、気象庁webによれば「冬に日本海で、寒気の吹き出しに伴って形成される。水平スケールが1000km程度の収束帯。この収束帯に伴う帯状の雲域を、「帯状雲」と呼ぶ。強い冬型の気圧配置や上空の寒気が

流れ込む時に、この収束帯付近で対流雲が組織的に発達し、本州日本海側の地域では局地的に大雪となることがある。」とある。

そもそも大雪が起きるときは、強い寒気がユーラシア大陸から日本海を経て日本に吹き付けるときで、その中でJPCZが発生するときも一因となっている。

2022年12月の新潟県での大雪や2018年2月の福井県での交通障害をもたらした大雪はJPCZの発生が原因と考えられている。

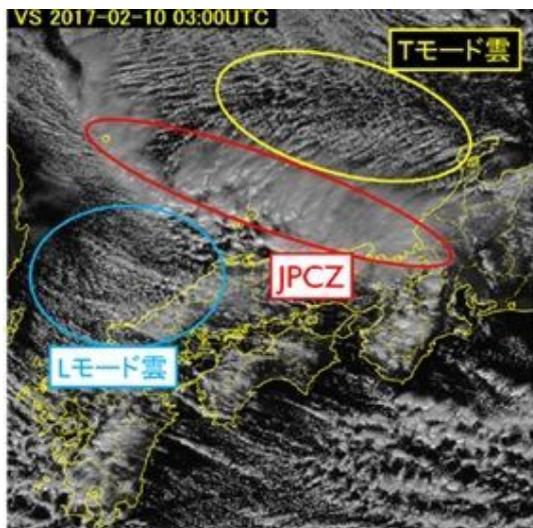
JPCZという命名は1988年であるが、従来から「寒帯対流雲」として危険性を認識されていた(図8)



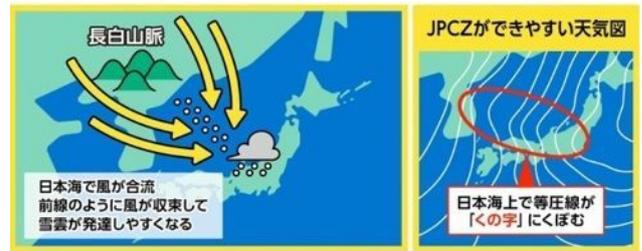
気象衛星センター「気象衛星画像の解析と利用 --航空気象編--」
図8 山岳のまわりの気流系とC Bライン(対流雲)の発生

日本海寒帯気団収束帯 (Japan sea Polar air mass Convergence Zone) は、西方向からの季節風が朝鮮半島北部の白頭山や長白山脈で強制的に分割され、再び日本海上で合流することによって形成される収束帯である。

発達したバンド状の対流雲と北西風に直交する筋状雲で形成されており、積乱雲(Cb)などを伴って顕著な降雪・雷・突風などを引き起こすことがある。衛星画像では帯状に広がる発達した雲域として現れる(図9)



気象庁「量的予報技術資料」より
図9 JPCZの発生(2017年2月10日12時)



☑ JPCZが形成されると平地にも大雪が降りやすくなる
図10 JPCZのメカニズム(NHKwebサイト)

JPCZは南西から北東の走行を持った筋状雲(Tモード雲)と北西から南東の走行を持った筋状雲(Lモード雲)に挟まれたところに行けるのが一般的である。

NHKのwebサイトにはJPCZのメカニズムが簡単に掲載されている(図10)

また、気象庁ではJPCZの重要性から、現象把握に役立つように気象衛星のデータを使って図11のようなものを作成するなど対策に役立っている。

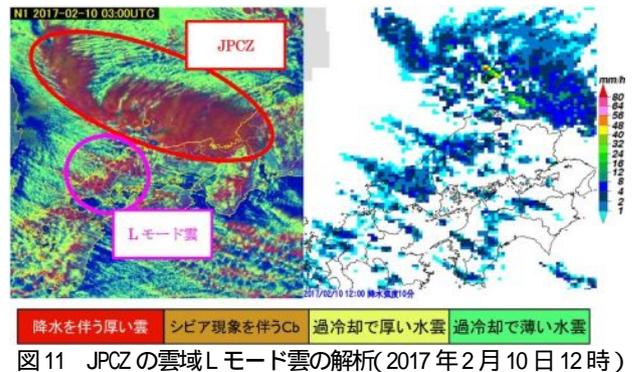


図11 JPCZの雲域Lモード雲の解析(2017年2月10日12時)

降雪とJPCZ

図12は長岡で大雪となった2025年2月4日から7日のひまわりの衛星画像である。長岡での降雪は4日26cm、5日29cm、6日7cm、7日16cmであった。この時の画像ではJPCZの発生が確認されている。

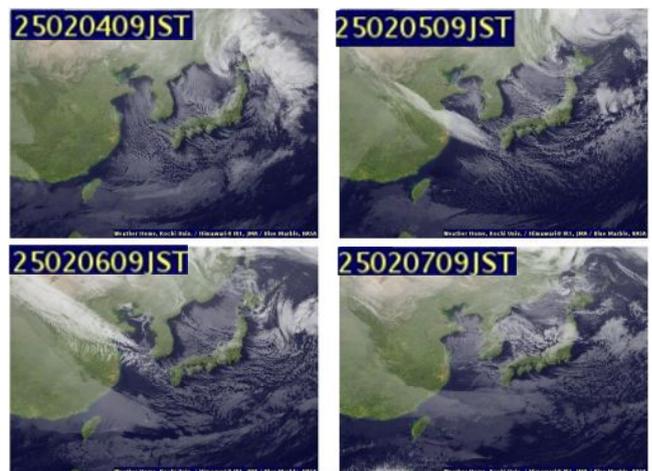
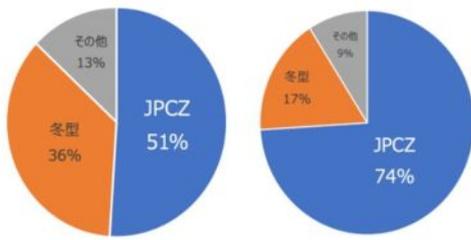


図12 2025年2月4日・5日・6日・7日の衛星画像

本陸自動車道で2016年1月から2018年2月における降雪発生要因の調査が行われている。この調査結果によれば、時間2cm以上の雪をもたらす気圧配置の74%、時間5cm以上の雪をもたらす51%がJPCZとのことで



右：時間2cm以上の雪をもたらす気圧配置
左：時間5cm以上の雪をもたらす気圧配置
(2016年1月～2018年2月)

図13 北陸自動車道(朝日IC～三条燕IC)における降雪要因
ある(図13)。強い降雪をもたらす気圧配置はまず強い寒気の吹き出しにあるものと考えられる。JPCZが必ずしも大雪に結びついているわけではないことを理解しておく必要がある。

5. 今後の降雪・積雪の予測

気候システムと地球のエネルギー収支

今後の変動を予測するための気候システムを構成する要素とその変動要因は多岐にわたる(図14)。

地球のエネルギー収支をみると、太陽からの340W/m²の入射が、雲や地表面で反射されうち100W/m²が宇宙へ戻っていく。一方、長波放射で地球は冷却し239W/m²が宇宙に出ていく。地表面(海面も含む)での収支を見ると、地表まで届く太陽放射のうち160W/m²が地表面で吸

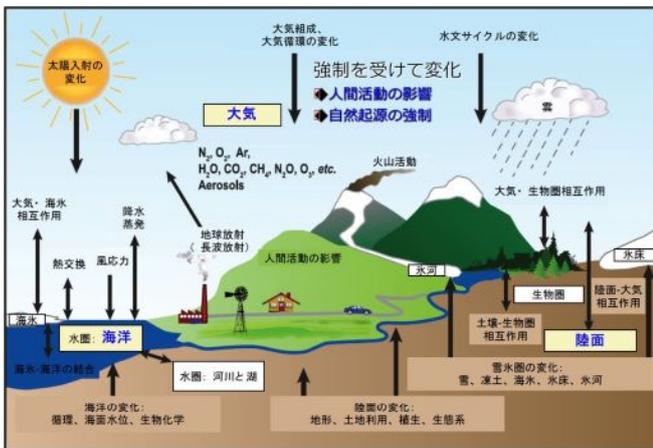


図14 気候システムと変動要因

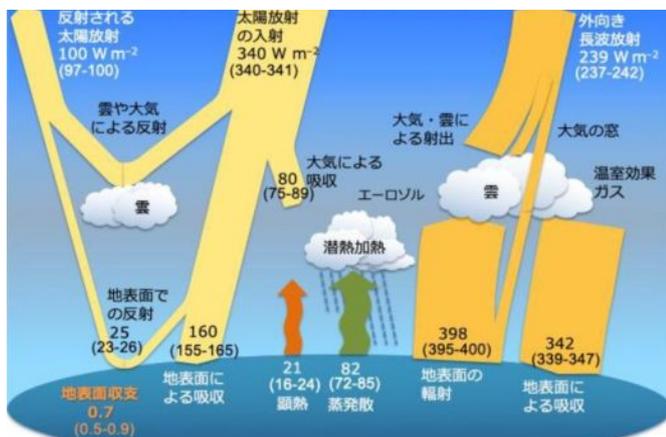


図15 地球のエネルギー収支

収される。地表面は長波放射で398W/m²を冷却しようとするが、大気の温室効果で342W/m²が戻ってくる。また、地表面は顕熱(21W/m²)や蒸発散(82W/m²)という形でも冷却されている。

これらの収支0.7W/m²が地表面(主に海洋)を温め続けることで地球温暖化が進行している(図15)。

気象庁の降雪予測の総括

気候システム及び変動要因などを化学的にモデル化してシミュレーションした気象庁の予測結果は以下となっている。

観測結果：1962年以降に観測された日本の年最深積雪は、日本海側の各地域とも減少傾向が表れている。1日に20cm以上の降雪が観測される日数も、各地で減少している。

将来予測：4 上昇シナリオの場合、21世紀末の日本の年最深積雪及び年降水量は20世紀末と比べて全国的に減少する。2 上昇シナリオの場合、本州以南の地域で減少する一方で、北海道では変化傾向が不明瞭である。

4 上昇シナリオの場合、降雪期間も短くなる可能性がある。

気温上昇に伴い平均的な降雪量が減少した場合であっても、本州の山間部や北海道の内陸部等の一部地域では、極端な大雪時の降雪量が増加する可能性はある。

地域別に年最深積雪の将来変化の予測を見ると、長岡が含まれる東日本日本海側では20世紀末に比べ2 上昇シナリオで約60%(青棒グラフ)、4 上昇シナリオでは20%以下となっている(図16)。

なお、これはあくまで平均的な予測と考えておく必要がある。

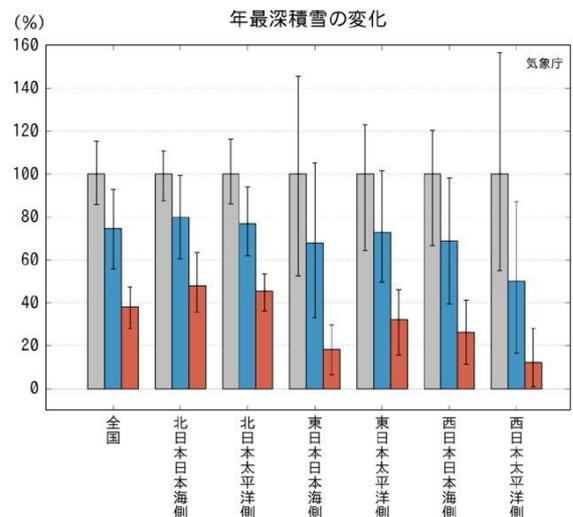


図16 全国及び地域別の年最深積雪の将来変化(%)

また、1月の合計積雪量の将来変化について、同様に20世紀末に対する21世紀末の変化量でみると2 上昇シナリオ、4 上昇シナリオともに北海道の内陸部で上昇するほかはすべての地域で減少しており、特に北

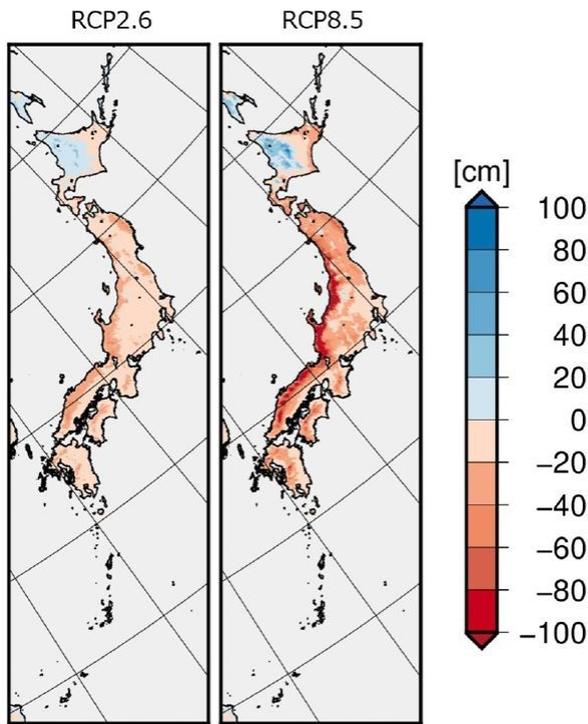


図17 1月の合計降雪量将来変化 (cm)
左:2 上昇シナリオ、右:4 上昇シナリオ

陸の平野部の減少が大きく予測されている (図17)。

極端な大雪などの降雪変化について

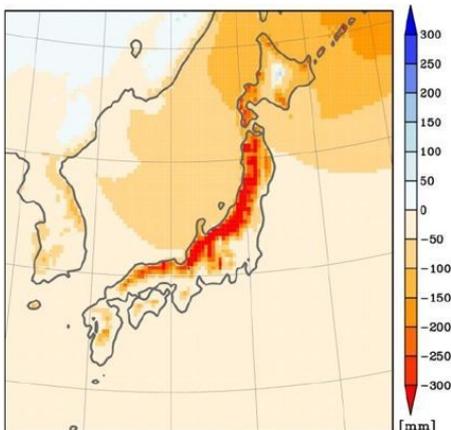
冬季間の総降雪量及び10年当たり一回の大雪(日降雪量)の将来変化を示したのが図18である。いずれも4 上昇シナリオで降雪量を水の量(mm)に換算した値で示してある。

右(b)の10年に一回の発生頻度の大雪の変化では本州の山岳部で増加しているという研究成果である。

これを踏まえると山間部では平野部とは異なる振る舞いとなることが考えられる。

極端な大雪などの降雪変化については、発生頻度が少ないので予測は困難であるが、以下のように考えている。
○厳冬期に0を超えない場所では、気温の上昇は含まれる水蒸気量が増加することから極端な大雪の頻度が増える可能性がある。

(a) 冬季総降雪量の変化



(b) 10年当たり一回の発生頻度の大雪の変化

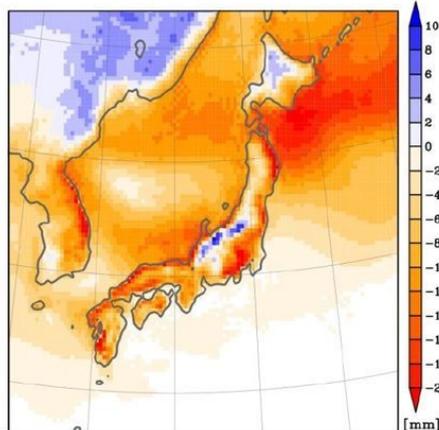


図18 冬季(11月~3月)総降雪量及び10年あたり一回の発生頻度の大雪(日降雪量)の将来変化

○降雪量には年々変動があることから、極端に雪が多い年は現在以上の大雪となり、極端に雪が少ない年は現在より少なくなる可能性がある。

○南岸低気圧性の雪は減る。

○2020年12月の山沿いの大雪の原因は、気温上昇(水蒸気量の増加)+海水温上昇(蒸発の増加)で0より低いところでの大雪と考えられる。

6. まとめ

○2024年から2025年にかけての冬シーズンの寒波や降雪状況

- ・全体的に見ると特別降雪が多い年ではないが、2月から急に降雪があったので多い印象が強い。

○現状の冬の降雪の様子

- ・長期的に見ると降雪量は温暖化に伴い減る傾向であるが標高の高い地域ではその傾向は弱い。

○JPCZについて

- ・他にも大雪の要因はあるものの、JPCZの行先で大雪になるという傾向は強い。しかし必ずしも大雪にはならないこともある。

○今後の予測

- ・温暖化が進んでも、0度程度で気温が推移する地域では積雪量は減るものの、大雪の頻度が高くなる可能性がある。
- ・温暖化が激しくなければ積雪期間はあまり変化しないが、そうでなければ積雪期間が短くなる可能性がある。

(当日の講演内容と配布資料から記述、文責は 大地の会)

令和7年度 第15回岩石加工講座

新潟県越路大地の会副会長 大谷晴男

本年度の岩石加工講座は7月27日(日)9時から成出管理棟で開催しました。暑い日が続く中でしたが小学1年生 2年生 4年生 5年生と合わせて13名そして会員4名の参加がありました。講座は竹越顧問・飯川顧問・高橋学芸員・鈴井教諭の皆様より進めていただきました。

加工する岩石は化石を含む石灰岩を使用しました、岩石中に含まれる化石はフズリナです。加工岩石の産地は新潟県糸魚川市青海(おうみ)と栃木県佐野市葛生(くずう)で採集したものです。



今日の工程の説明

初めに今日の岩石の出来た年代がおよそ3億年前の海中で出来たこと、その時の海中で生息していたフズリナという生物が化石として残っていることを学びました。化石を見つけるための行程と機械の使い方、石を磨く方法の説明を聞きました。テキストの順に

1.石を切る

選んだ石を切断機で希望の大きさに切ります、大きな石は屋外の切断機で切ります。切断機に石をしっかりと固定しハンドルを回しながら切ります、危険なので必ず大人と一緒に作業します。



大きな石を希望の大きさに切断

2.石を磨く

- ・研磨機 #80～#180のみがき砂と水
- ・鉄板 #320～#800のみがき砂と水
- ・ガラス板 #1500～#2000のみがき砂と水

注意 番号の違う磨き砂に移るときは石板の両方を必ずきれいに洗う=ツルツルになる



ガラス板で磨きます

3.ツルツルの面をピカピカにする

- ・フェルト布にピカールを少しつける
- ・磨いた面がピカピカになるまで磨く
- ・水できれいに洗って完成

4.磨いた面の化石を観察する

- ・顕微鏡で化石の形を観察
- ・丸型や楕円形の断面の違いを観察



フズリナの化石

フズリナの拡大写真

- ・顕微鏡は倍率が大いので少しずつ標本を動かすと目的の化石を見つけやすい



顕微鏡で観察

5.実験

- ・薬品を使って岩石の変化をみる
- ・二種類の岩石に薬品をかける
- ・結果の違いを観察



サンポール（希塩酸）をかける



○の中が発生した二酸化炭素

石灰石の主成分は炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）の堆積岩です。主成分はサンゴや貝類など、海の生物の骨や殻に由来する化石を多く含む岩石です。希塩酸は塩化水素（ HCl ）を水に溶かした水溶液（サンポール）です。



今日のまとめ

6.まとめ

参加者の1人で自分の集めたきれいな色の石をかわいい箱に並べて整理した物を持参してくれました。講師の先生に質問をして思っていたことを聞き取ってくれた子供もいました。

早く終わって二個目に挑戦した子供もいました。参加した保護者も石と一緒に磨き上げてピカピカに磨き上げ、化石（フズリナ）の入った

岩石を子供たちと帰ってもらいました。

硝子板による研磨は保護者の方もつい力が入り懸命にみがいておられました。

最後の研磨はツルツルになって石を持ち上げると、硝子板が持ち上がるほどに磨き上げて素晴らしい仕上がりとなりました。

帰ってから子供たちと出来栄や作業の様子を皆さんで話し合う機会が出来たなら「大地の会」が目指す役割も果たせたのではないかと思います。

今年にはたくさんの参加者（子供13人）があり会場一杯になり保護者の方々の休憩場所がないほどでした。定員はしっかり守らねばと思う今回でした。昨年に引き続き高橋会員・鈴井会員の協力を得られたことは「大地の会」の今後に大きな力になることを確信しました。



最後に参加者全員で器具の片づけと掃除をして今年度の岩石講座を終了しました。猛暑の中参加協力いただきました会員の皆様ご苦労様でした。

子供たちや保護者から、自宅の庭や、近くから採取した岩石の名前を知りたいとの要望がたくさんありました。来年はあらかじめ、「岩石の名前をつけてみよう」コーナーもあるといいかなと感じました（竹越）。

令和7年度地学講座開催案内 ご参加をお願いします

令和7年度「新潟県越路大地の会」地学講座

火焰土器を生んだ信濃川流域の縄文とその思想



藤橋遺跡・長岡市(日本遺産 火焰型土器 HP)



火焰土器(長岡市提供)



笹山遺跡・十日町市(十日町市博物館 HP)

縄文時代は自然と深く結びついた暮らしがありました。縄文時代が営まれた約1万年間、人々は信濃川流域の台地にムラをつくり独自の文化を育ててきました。

縄文時代草創期は氷河時代の終わりの寒冷な気候で、その後縄文海進と呼ばれる温暖期となるなど1万年間には幾度の気候変動が繰り返あったと考えられます。その中で信濃川流域では世界が注目する「火焰土器」が生み出されました。流域の遺跡を巡り、火焰土器を生み出した背景などから縄文の思想と精神性を学びます。

■第1回 令和7年10月5日(日) 8:30~17:00 マイクロバスによる巡検

野外観察会「信濃川流域の縄文大遺跡を巡る」

- ★沖ノ原遺跡(津南町・縄文中期)、★笹山遺跡(十日町市・中期~後期)、★十日町市博物館、★藤橋遺跡(長岡市・晩期)、★馬高・三十稲場遺跡(長岡市・中期~後期) など

案内：新潟県立歴史博物館 宮尾 亨氏、長岡市立科学博物館 新田康則氏ほか

- 参加費：3,000円(バス代、資料代など) ●定員：40名(先着順)
- 集合：長岡市越路支所 駐車場(案内図) ●昼食をご持参ください。

■第2回 令和7年10月18日(土) 14:00~16:20

●地学講座

★講演①「信濃川流域の縄文遺跡からみえること」 長岡市立科学博物館 主査 新田康則氏

★講演②「火焰型土器がみせる縄文の思想」 新潟県立歴史博物館 学芸課長 宮尾 亨氏

会場：長岡市越路総合福祉センター3階(長岡市来迎寺 3697番地 Tel: 0258-92-4656)

参加費(資料代等)：会員 500円 一般 1,000円

- 懇親会 16:30~18:00 同じ会場で行います。
- 会費：3,000円

- 申込み：9月19日(金)までに Tel, Fax または Mail で。
電話：0258-92-5910
Fax：0258-92-3333 (長岡市越路支所)
Mail：koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp (大地の会)



主催：新潟県越路大地の会 / 長岡市越路公民館

南アルプス(中央構造線エリア)ジオパーク巡検

令和5年度の大地の会設立30周年記念県外巡検として行った「ジオパーク秩父・浅間山北麓ジオパーク巡検」が好評であったことから、昨年度よりジオパーク巡検を年間事業として取り組んでいるものです。

昨年は「白山手取川ユネスコジオパーク」でした。今年度は下記の日程・行程で「南アルプス(中央構造線エリア)ジオパーク巡検」としました。

日時：9月27日(土)～28日(日) 長岡市越路支所 7:00 出発

宿泊：長野県大鹿村 鹿湯温泉「山塩館」

主な観察地と行程(予定)

9/27(土) 越路支所集合・出発 == (北陸道・上信越道・長野道等) == 大鹿村中央構造線博物館 == 大鹿村周辺の地質観察(夕立神パノラマ公園・大磧神社・大西公園・塩川河床) == 山塩館

9/28(日) 山塩館 == 北川露頭 == (分杭峠) == 溝口露頭 == 杖突峠 == 諏訪神社前宮 == 神長官守矢史料館 == 諏訪神社上社本宮 == 諏訪IC == 越路支所

巡検内容・結果についてはおいたちの次号で報告します。

令和7年度総会開催報告

2025(R7)年度総会・記念講演会を下記により開催しました。予定した議案は原案のとおり議決されました。

日時：令和7年7月5日(土) 16:00～

会場：長岡市社会福祉センター「トモシア」
多目的ホール

総会出席者

会場出席者 36名 委任状49名 計85名
(会員総数116名)

記念講演会参加者 会員36名一般8名 計44名

交流懇親会参加者 21名

総会議案

- ・第1号議案 令和6年度活動報告
- ・第2号議案 令和6年度決算報告・監査報告
- ・第3号議案 令和7年度活動計画案
- ・第4号議案 令和7年度予算案
- ・第5号議案 役員改選

新役員は次のとおりです。

会長：小川幸雄 副会長：大谷晴男 幹事長：佐藤 隆

会計：松井直子 監事：平澤 聡 内山 隆

総会記念講演会 16:30～18:00

「2024-2025年冬季の天気・天候について」

講師：長岡技術科学大学准教授 熊倉俊郎 氏

交流懇親会 18:15～20:00 会費：3,000円



賛助会員紹介

株式会社INPEX JAPAN 長岡鉱場
朝日酒造株式会社
有限会社越路地計
株式会社エコロジーサイエンス
大原技術株式会社
高橋調査設計株式会社
オムニ技研株式会社
エヌシーイー株式会社 (順不同)

新潟県越路 大地の会会報 おいたち 121号

2025.9.10 発行

大地の会連絡先

〒940-0096 長岡市春日 1-2-10 (佐藤 隆)

e-mail: koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp

URL: <http://daichinokai.sakura.ne.jp/>

問合せ先

新潟県越路 大地の会

幹事長：佐藤 隆 090-2980-4446