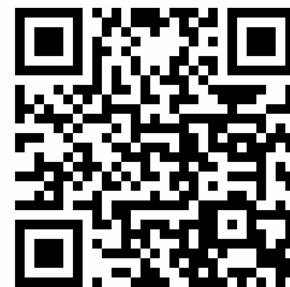


2024-25年冬季の大雪 イベントにおける積雪水量 多寡と積雪密度について

—大雪イベント時の雪はどのくらい重かったか?—

雪氷研究大会(2025・津) P2-17

本谷 研(秋田大学 教育文化学部)



はじめに

【2024-25年冬季の特徴】

「北日本では1月に寒気の影響が弱く、気温がかなり高かった半面、冬型の気圧配置が強まった時期(12月や翌2月下旬)には所により大雪となり、降水量も多かった。」²⁾。

➡ 一冬を通じて平均した気温は平年より高かったものの、降雪量は北日本日本海側では平年並みであった。

また、2024年12月～翌1月には三八地方を除く青森全県や秋田県北で大雪となったほか、2025年2月上旬には北海道の帯広で12時間降雪量が1mを超える豪雪となった。

しかし、定常的な積雪観測の大半は積雪深計のみによるもので、積雪重量の観測はごく少数に限られており、積雪密度の季節変化等を分布も含め観測的に得ることは難しい。



ルーチン気象データに基づいて積雪水量の変化を再現する診断型積雪分布モデルを援用し、2024-25年冬季の積雪水量の平年値との比較による多寡分布の再現や大雪となった地点の積雪密度の推定を試みたので報告する。

使用データ・診断型積雪分布モデル

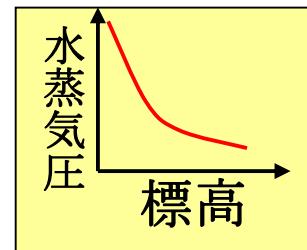
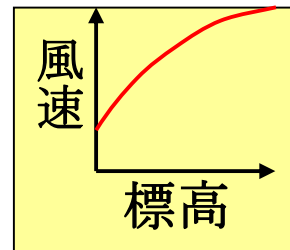
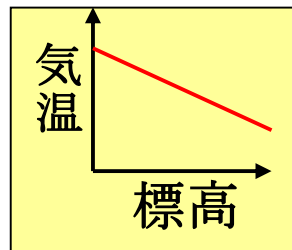
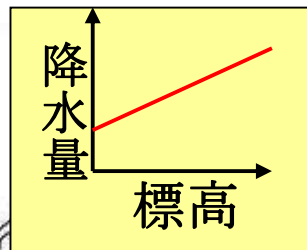
【使用データ】 日平均および最高・最低気温($^{\circ}\text{C}$), 日降水量(mm), 日平均風速(ms^{-1}), 水蒸気圧(hPa), 日照時間, 日平均気圧(hPa)などの気象要素の分布をアメダス(北海道内で約230地点、東北6県とその周辺で300地点以上)と気象官署(気象台や旧測候所、同約20~30地点)のルーチン気象データ¹⁾から推定. 空間的に離散した観測点のデータを元に, 観測点からの距離重み付き内挿と高度分布を仮定することによって面的な分布を作成した. 標高・土地利用などは国土地理院のデジタル数値地図(それぞれ50mおよび100m格子)から20万分の1地形図単位毎に与えた.

【診断型積雪水量分布モデル】 診断型積雪水量分布モデル^{4),5)}により北海道周辺および東北6県およびその周辺における, 東西南北約1km四方を代表する積雪水量を, その冬の11月から翌年4月まで, 1980~81年冬季から2024~25年冬季まで毎日(日単位で)計算した. ※1km四方毎の平均標高, 代表する地表面状態で一定と仮定して扱った.

計算領域(観測網)と使用したモデル

観測点分布図

※北海道を例に示す



標高分布の
パラメタ化

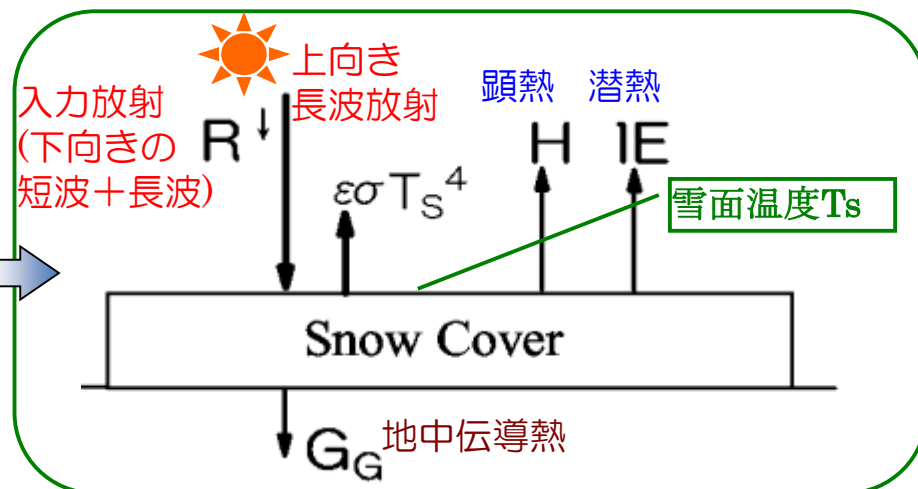
熱収支で
計算

+や○,○,○,○:
アメダス観測点
降水量,気温,風速,
日照時間
約230地点

■:地上気象
観測点
気圧,
水蒸気圧
約20地点

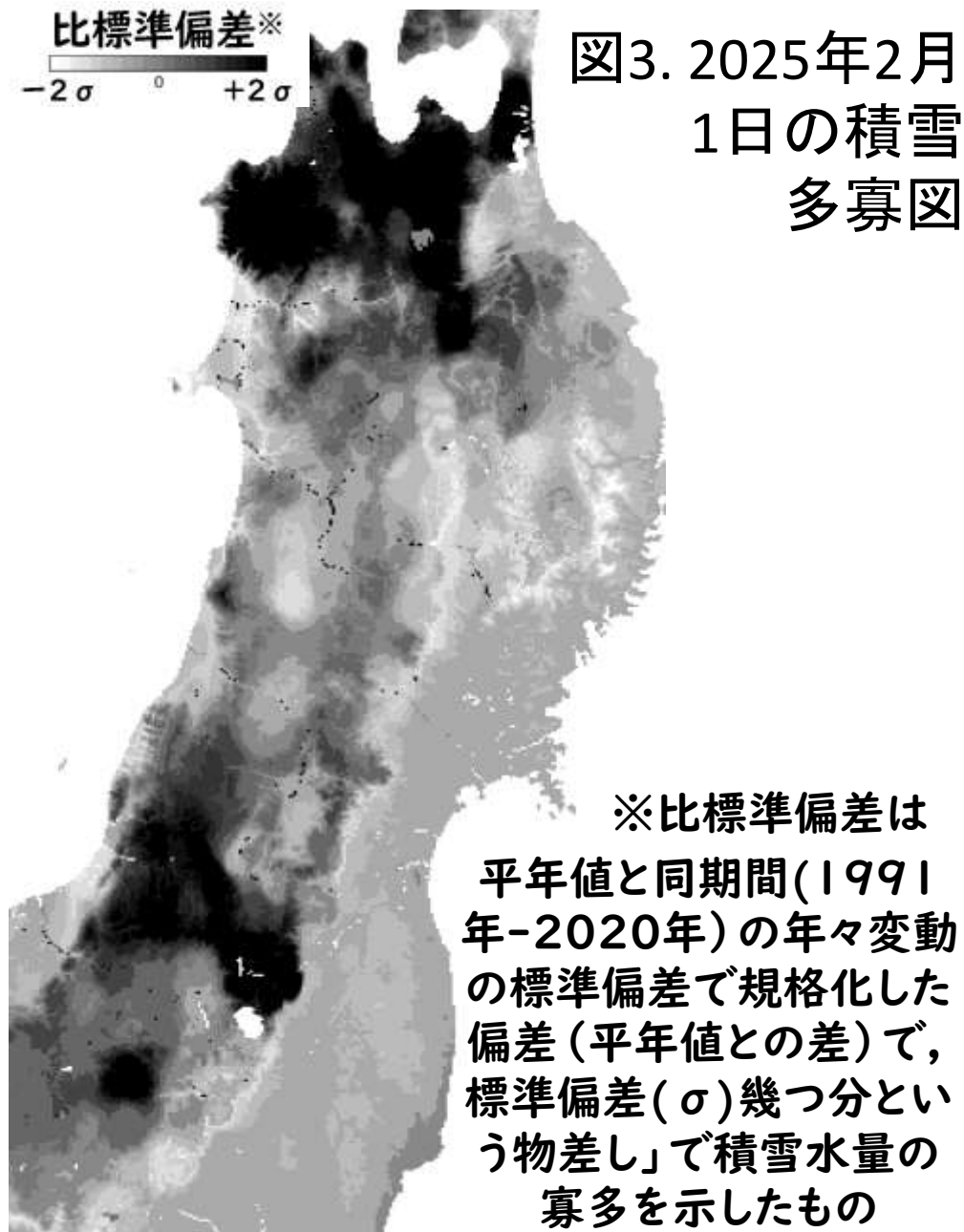
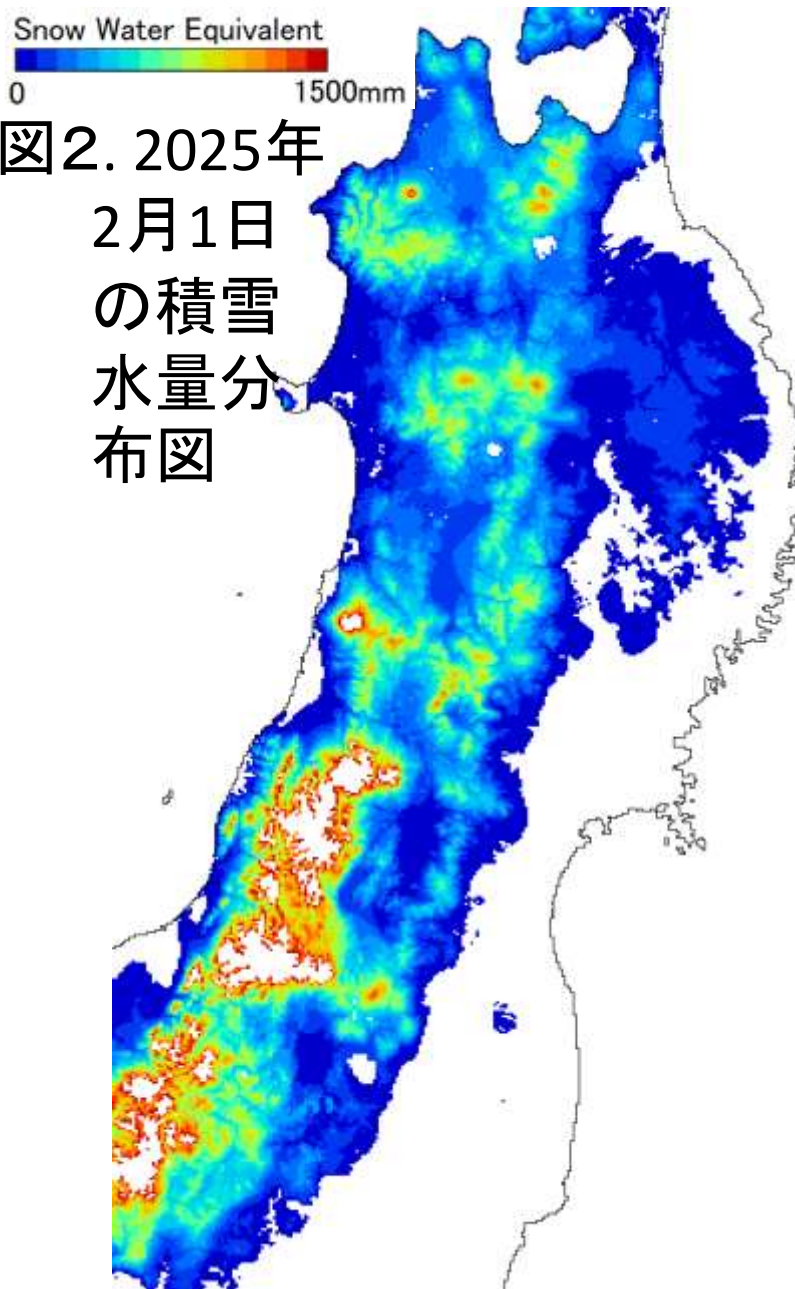
地上付近の
気象要素:
下向き短波放射,
長波放射,気温,
風速,水蒸気圧(
比湿),降水量

図1



観測点のデータを元に内外挿、標高に合わせて気象条件を補正、降水量を入力して積雪量を計算。地形の影響が考慮された分布傾向となる。単純(積雪は単層)で計算が速い⁴。

2025年2月初めの東北6県の積雪水量分布



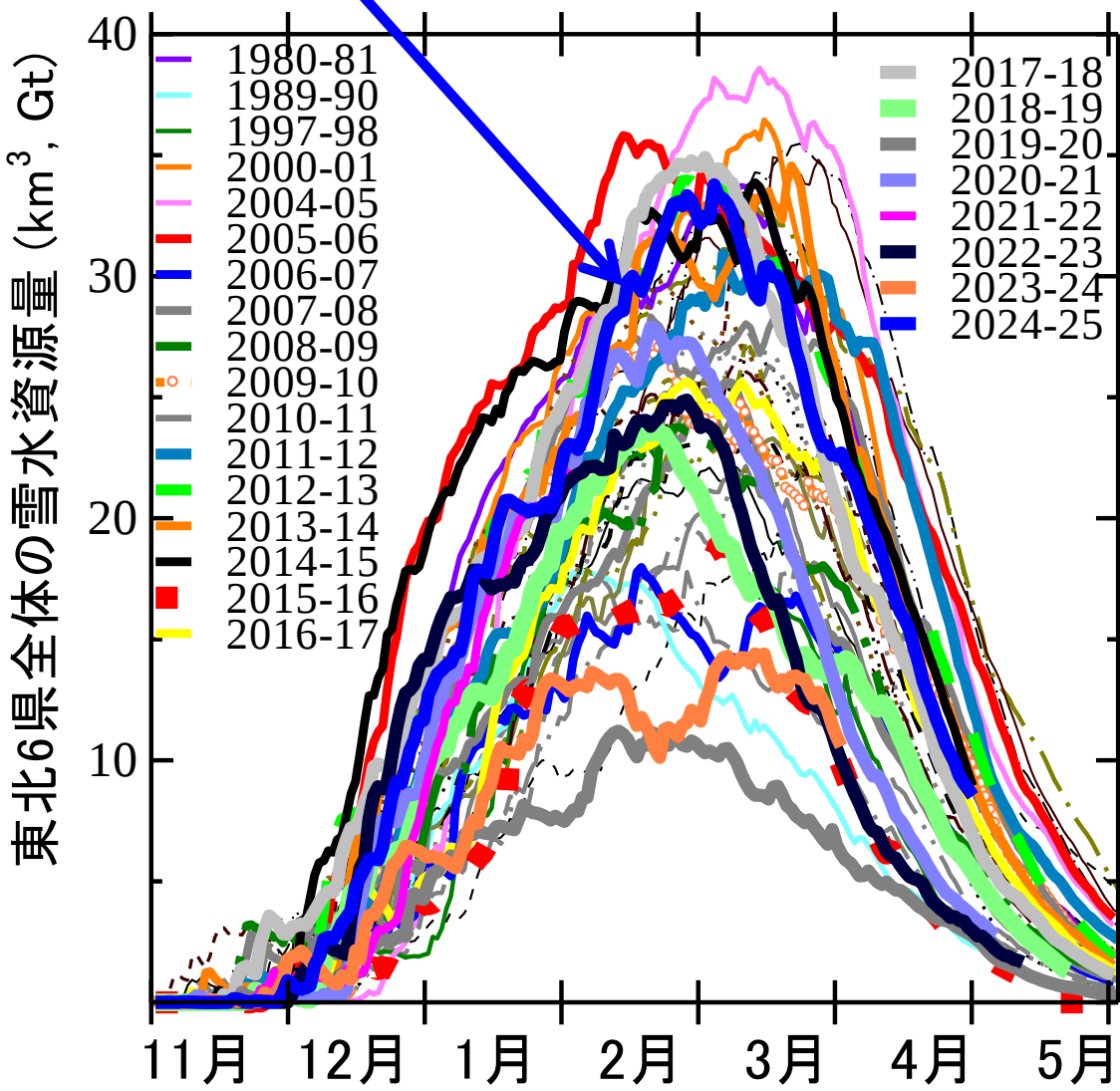
(c)秋田大本谷研

2024-25年冬季の東北6県全体の積雪傾向



2024-25
年冬季

図5 東北6県全体の積雪水量季節変化



モデルから推定した積雪密度(青森)

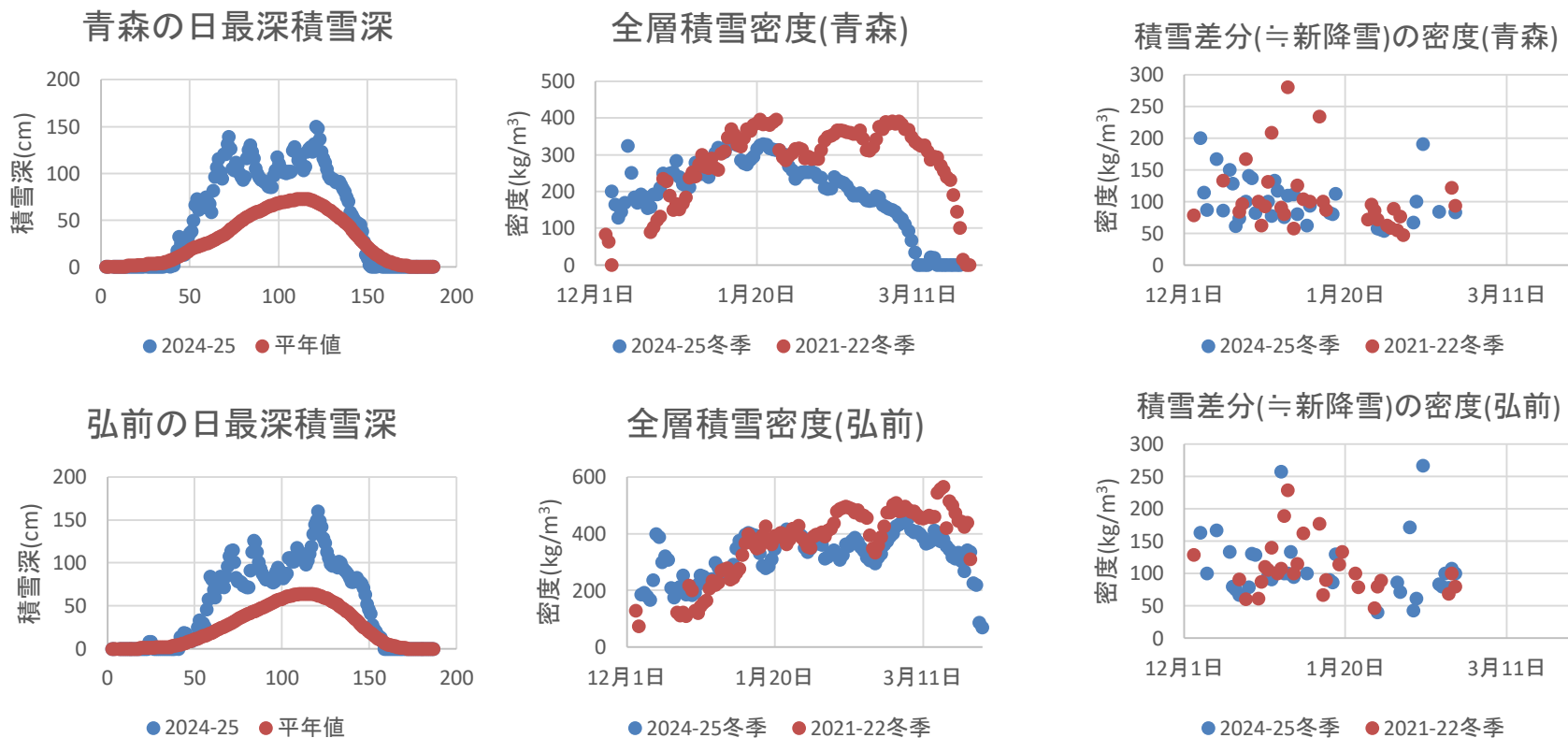


図6 . 青森(上段),弘前(下段)における日最深積雪深(左)、全層積雪密度(中央)、積雪差分の密度(右)の季節変化.

冬の初め(12月～1月初め)において、青森・弘前の両アメダスでは、推定した全層積雪密度と積雪日増分の密度の双方で2024-25冬季が2021-22冬季を上回っている(密度が高く、重い雪)傾向が見て取れる

モデルから推定した積雪密度(秋田)

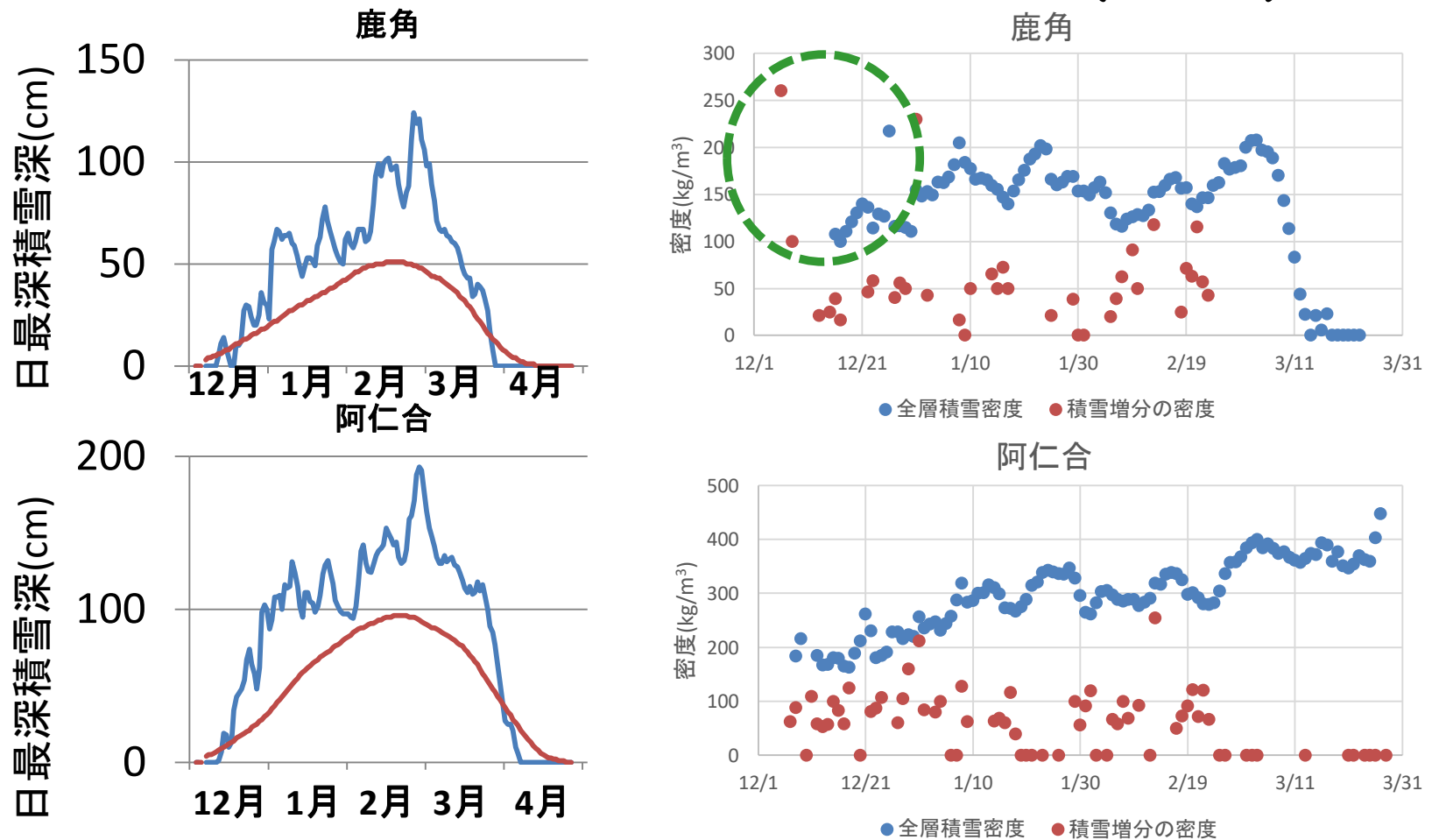


図7 . 鹿角(上段),阿仁合(下段)における日最深積雪深(左)、全層積雪密度および積雪差分の密度(右)の季節変化.

冬の初め(12月～1月初め)において、秋田県北の鹿角では推定した積雪日増分の密度がやや高い様にも見えるが、阿仁合ではそうでもない

2024年2月初めの北海道全体の積雪水量分布

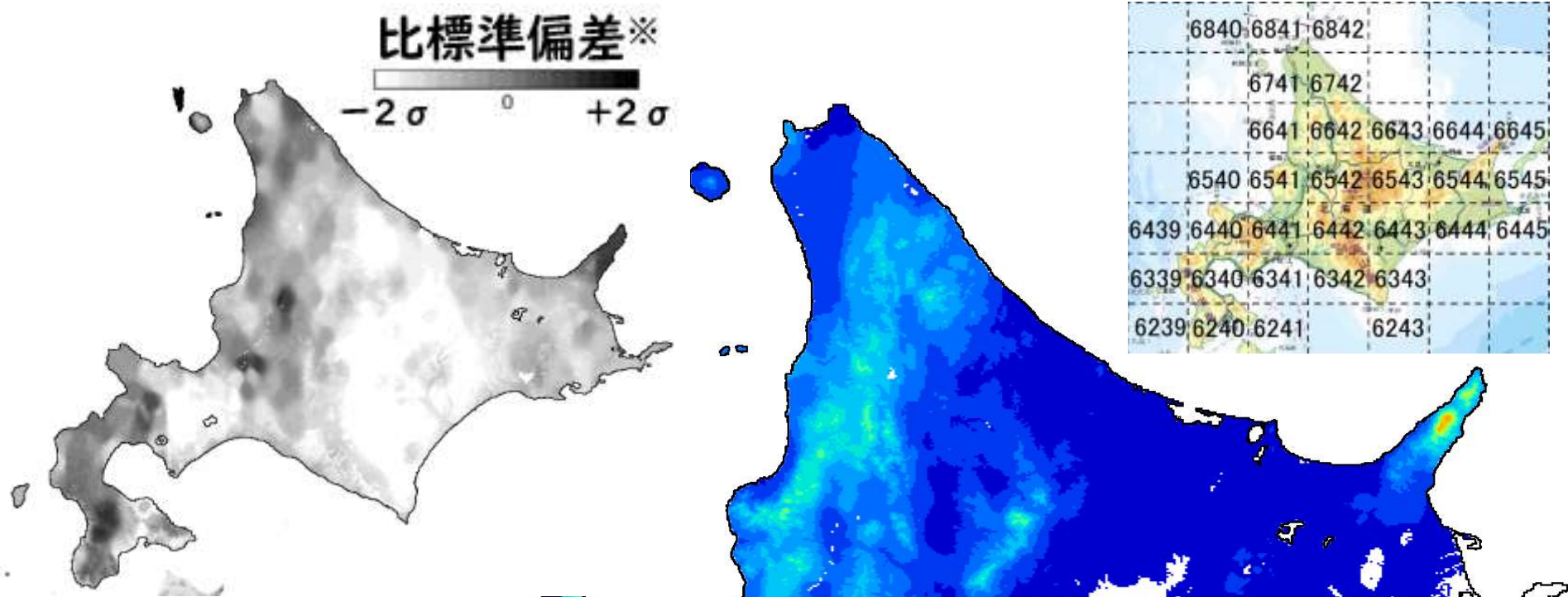
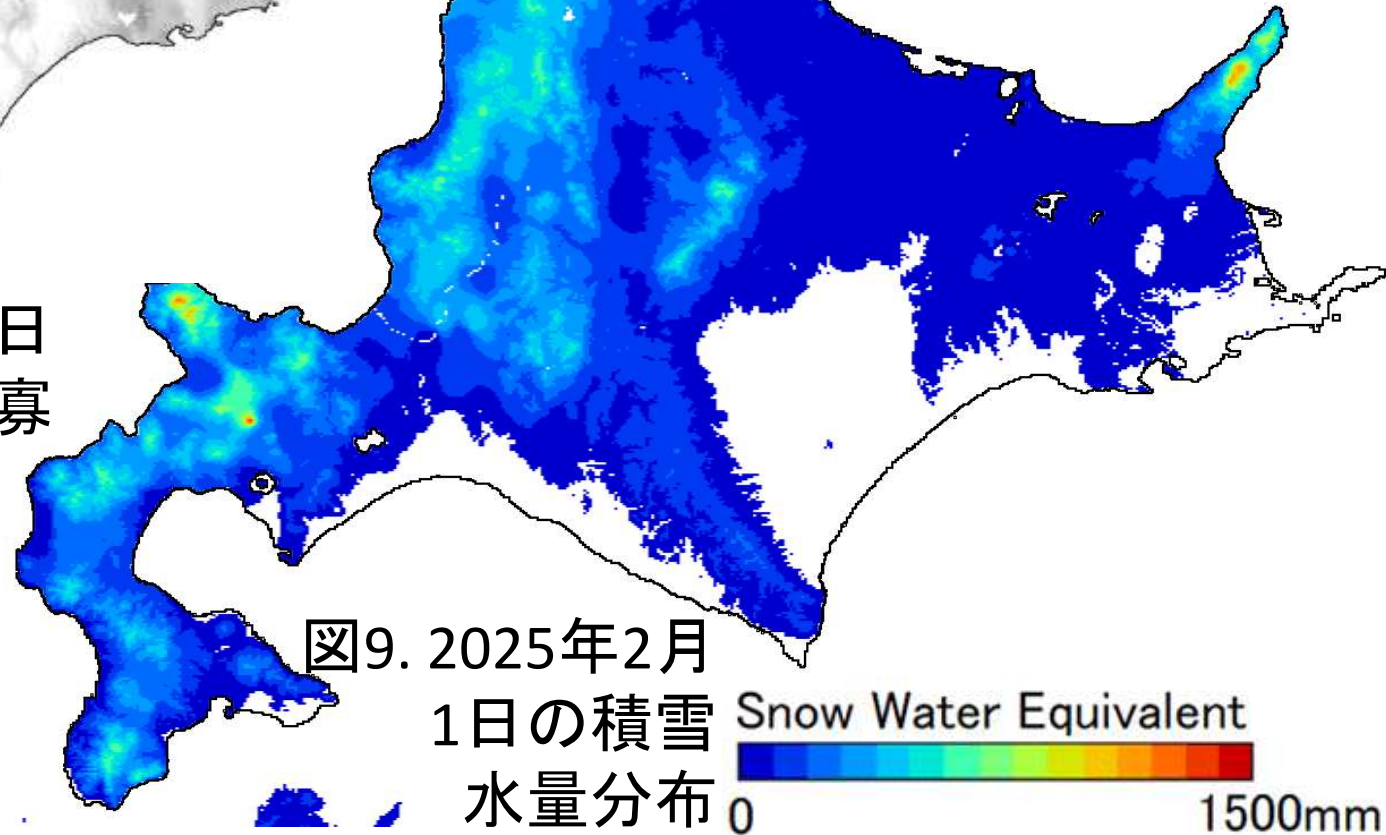


図8. 2025年2月1日の積雪水量多寡



2025年2月十勝豪雪時の積雪水量分布

(c)秋田大本谷研

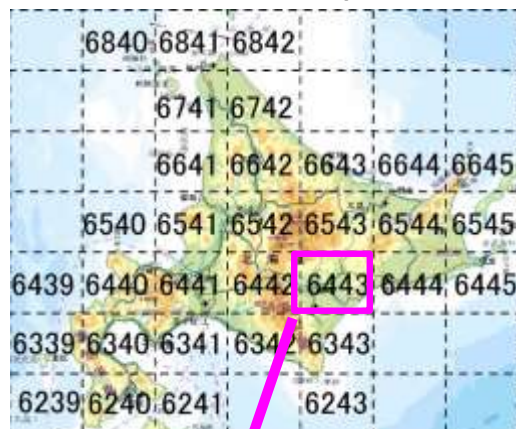
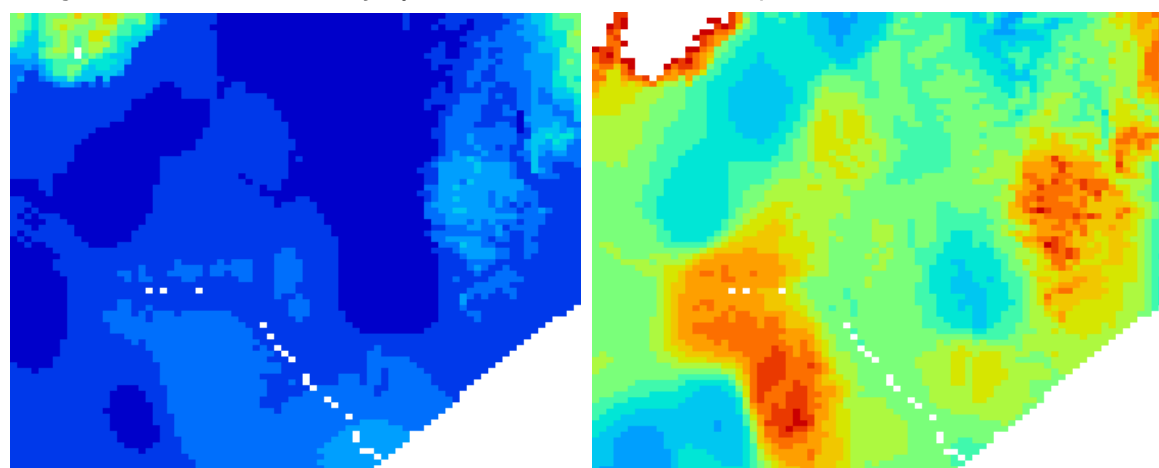


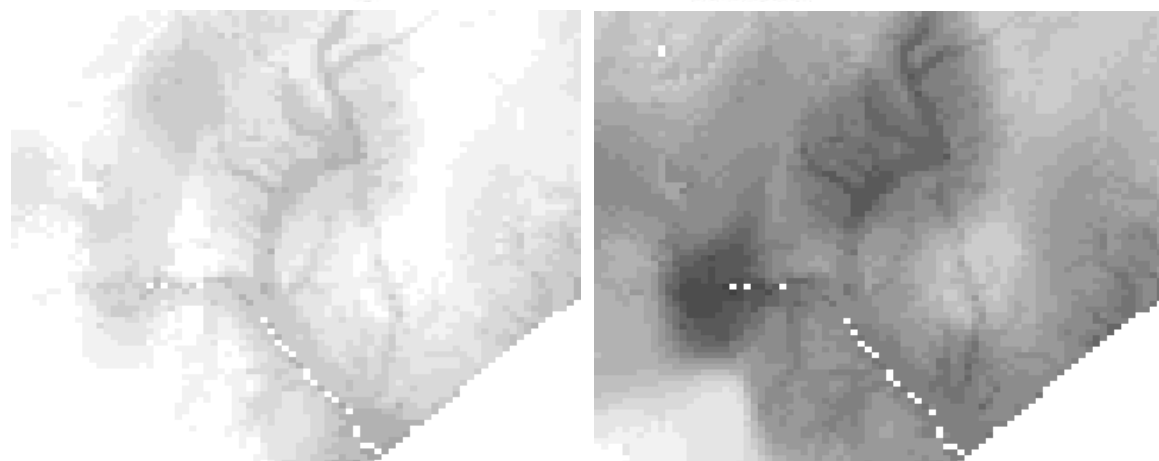
図10. 帯広周辺の積雪水量分布とその比標準偏差

2月4日の大雪時、12時間降雪深は120cmとなるも積雪水量では100mm (平年比+ σ)程度。帯広、本別の東向斜面手前に局在傾向。2/3以前は領域全体で積雪(水量)が少ない傾向。



2025/2/3 2025/2/4

Snow Water Equivalent
0 150 mm

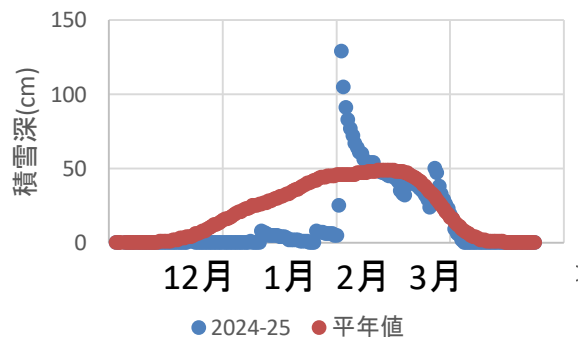


-2 σ $\uparrow$ 0(平年) +2 σ
比標準偏差

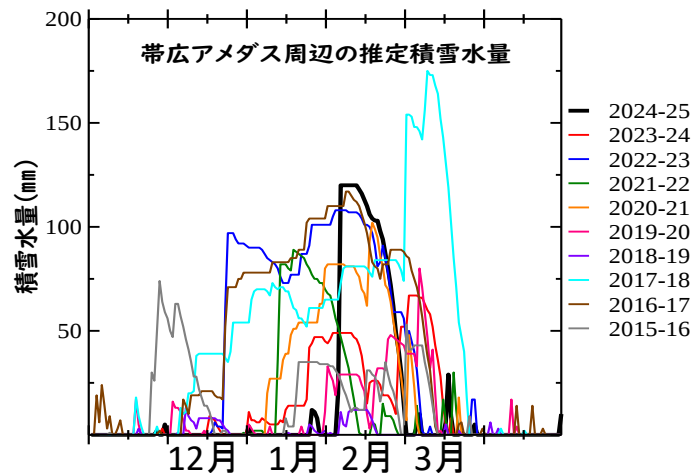
-2 σ $\uparrow$ 0(平年) +2 σ
比標準偏差

モデルから推定した積雪密度(帯広)

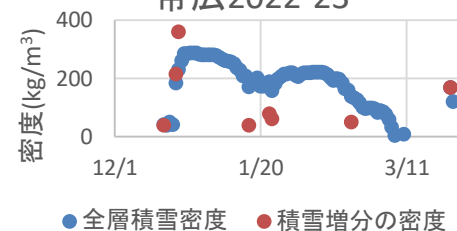
帯広の日最深積雪深(2024-25)



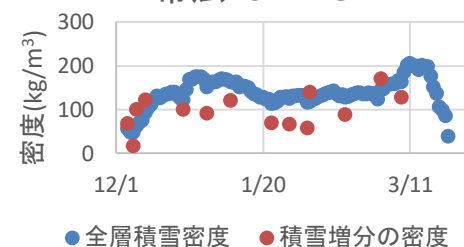
帯広アメダス周辺の推定積雪水量



帯広2022-23



帯広2017-18



帯広2016-17

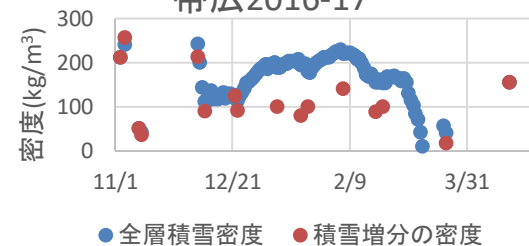


図12 帯広アメダス周辺の積雪水量
季節変化(計算値)

帯広2024-25

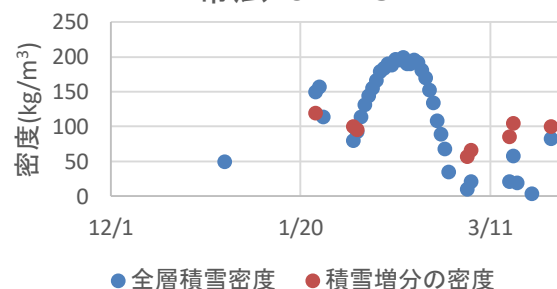


図13a 帯広アメダスの推定積雪密度 図13b aに同じ但し異なる冬季(年)

SSDMで推定した帯広アメダス周辺の積雪水量を日最大積雪深および日降雪深の観測値で除すことで全層積雪密度および積雪増分の密度を推定した!(右のグラフ群)

帯広アメダスでは, 推定した全層積雪密度と積雪日増分の密度の双方とも2024-25冬季も他の冬との大きな違いはないようだ・・・
→冬型ではなく低気圧に伴う降雪により時折大雪になる特徴アリ

まとめ

- 2024-25冬季について診断型積雪分布モデルとルーチン気象データにより北海道および東北地方における1kmメッシュ平均の積雪水量分布を推定した。平年値相当の30冬季平均値や年々変動標準偏差を見積もった。
- 東北日本海側北部(三八地方を除く青森と秋田県北)の大雪に伴う積雪水量の局所的増加(平年+2 σ 程度以上となる所も見られた)を再現できた。
- モデルと観測積雪深・降雪深で推定した東北日本海側北部の積雪密度は高め傾向で現地調査の結果¹⁾と調和的だった。
- 2月初めの北海道帯広付近の大雪の再現では、一度の降雪イベントで平年よりかなり寡雪の状態から平年比+ σ 程度(積雪水量にして100mm程度の増加)になったことが確かめられた。
- 帯広の大雪時の積雪密度推定値(全層積雪密度と積雪増分の密度)は2016-17冬, 2017-18冬, 2021-22冬と同程度であったものと推察された。

【参考文献・URL】

- 1) 荒川逸人, 中村一樹, 石田祐宣, 平島寛行, 安達 聖, 根本征樹, 田村健太, 山口 悟(2025): 2024/2025 年冬季の大雪による青森県雪氷災害調査 ―その2 広域積雪水量調査―, 東北の雪と生活, 40, (印刷中).
- 2) 気象庁(2025a): 冬(12~2月)の天候,
<https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/seasonal/202502/202502s.html> (2025年9月4日確認).
- 3) 気象庁(2025b): 気象庁ホームページ, <http://www.jma.go.jp/> (2025年9月4日確認).
- 4) 本谷 研(2008): 東北地方における積雪水量の27年平均値と豪雪・寡雪, 雪氷, 70(6), 561-570.
- 5) Motoya, K., T. Yamazaki and N. Yasuda (2001): Evaluating the Spatial and Temporal Distribution of Snow Accumulation, Snowmelts and Discharge in a Multi basin Scale: An Application to the Tohoku Region, Japan, Hydrol. Process. 15, 2101-2129.

(2024～25年冬季) 気温・降水・日照の特徴

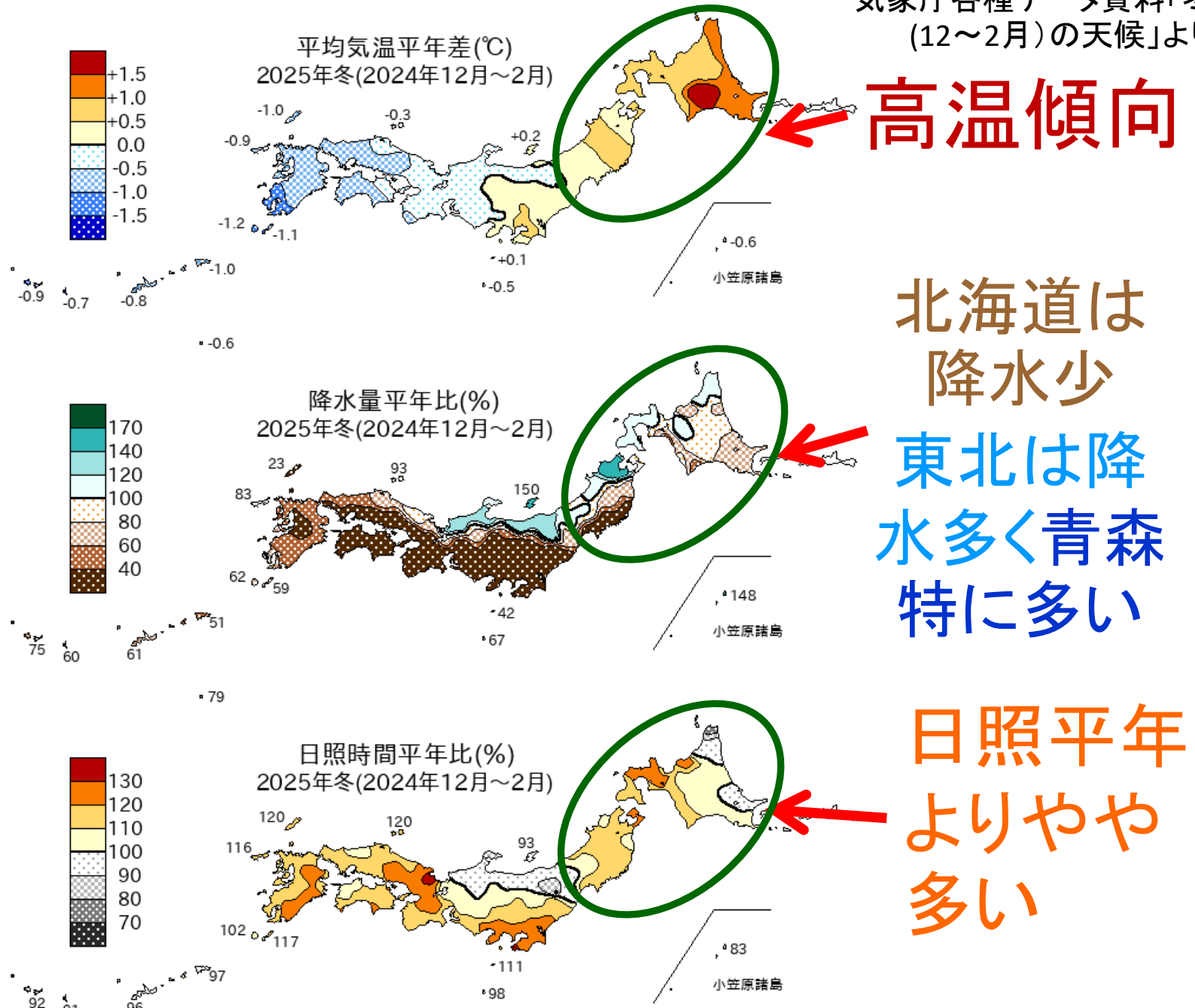


図1

※気象傾向に注目した北日本付近を緑丸で示した

(c)秋田大本谷研

秋田県内各地における積雪深の推移 (2024年12月～翌4月)

図II

秋田県北の積雪
深観測アメダスで
積雪が平年より
多い傾向!!!!

