

ドローンを用いた気象観測がもたらす 東日本における冷夏予測への寄与

宗形烈人 (福島大院・理工), 吉田龍平 (福島大・理工)

やませの予測精度

時間規模 ⇒ **約 5 日** 先まで予測可能
(Fukui et al., 2014)

空間規模
⇒ **課題あり @ 観測面**
(e.g. 観測船, ライダー)

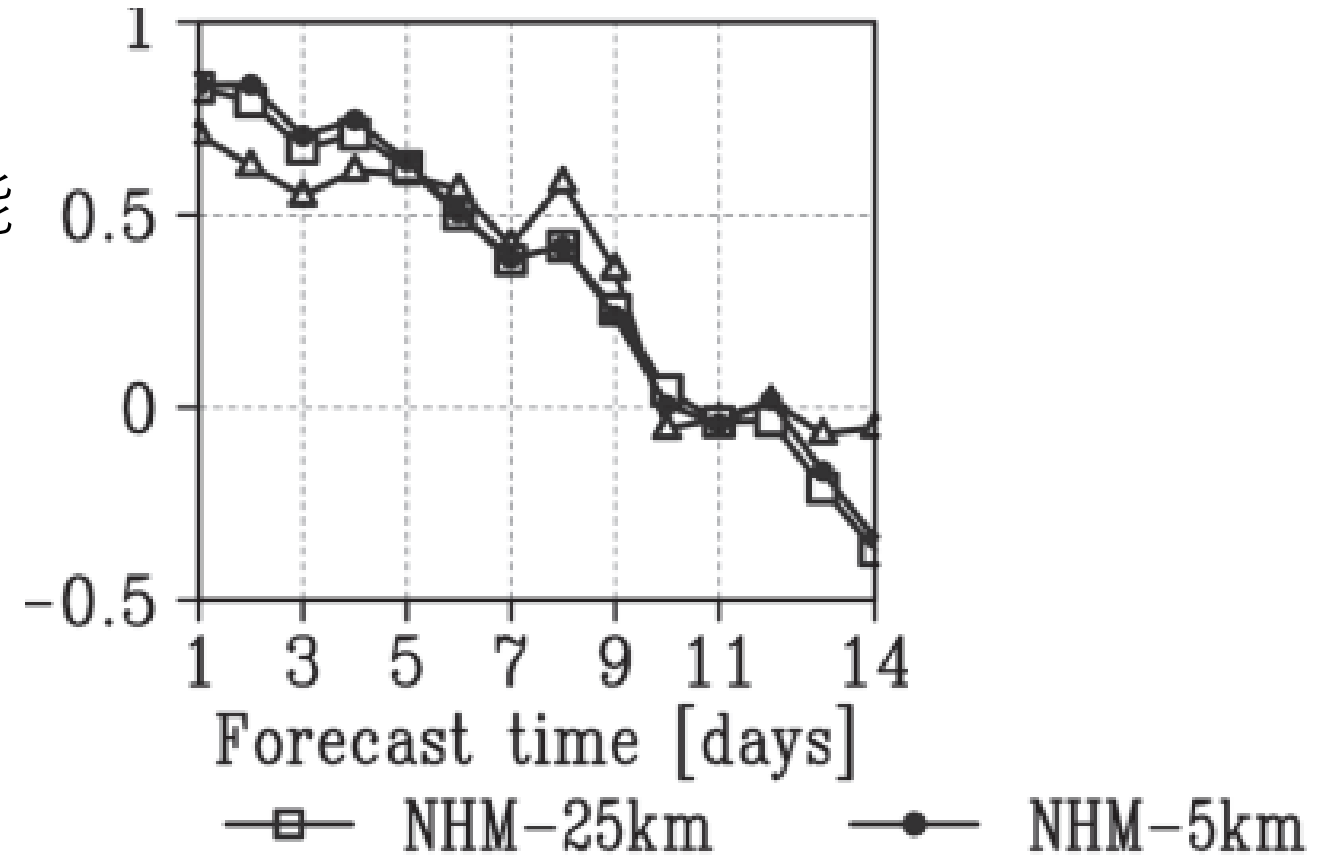


図 1 やませ時における非静力学モデルでのアンサンブル平均とアメダスの気温についての相関係数 (Fukui et al., 2014 より改変)

ドローン観測網への期待

ドローンによる観測@下層大気

⇒ **下層大気**の予測精度向上

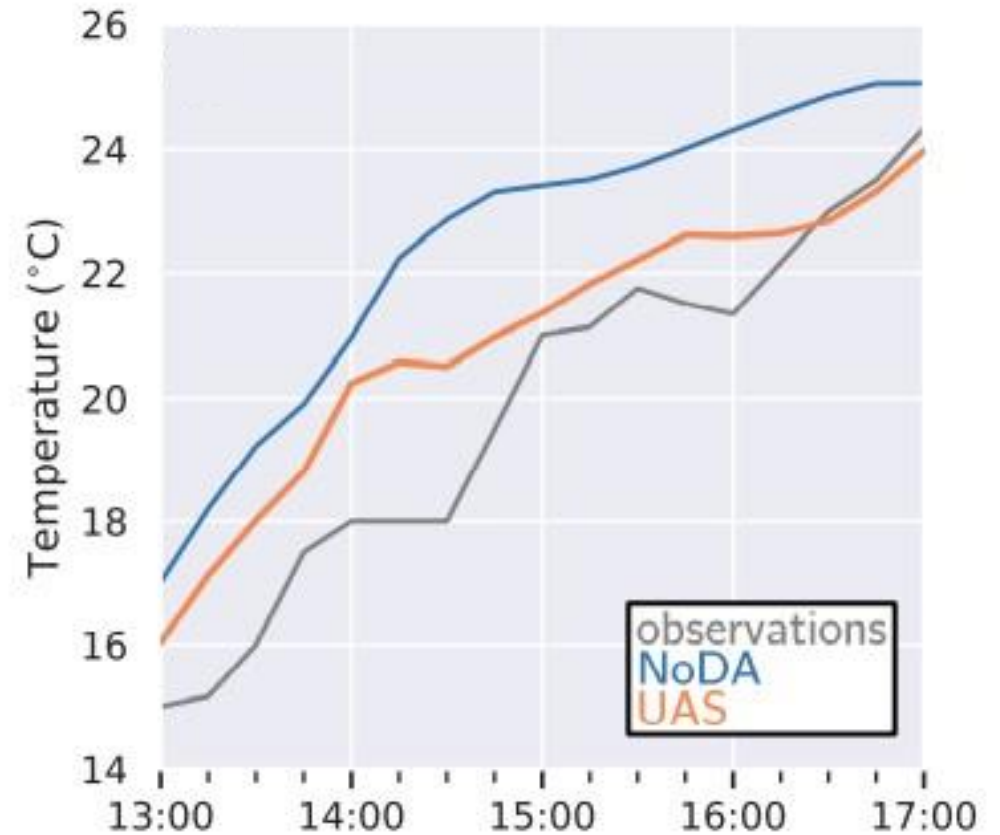
(Jensen et al., 2021)

気象観測システム構築にかかるコスト

⇒ **減少傾向** (Inoue et al., 2021)

⇒ **ドローン観測はやませの影響を予測できる？**

図2 気温における4時間予報の結果 (データ同化なし：青とデータ同化したもの：オレンジ) と観測値 (灰色) の時系列ごとの比較 (Jensen et al., 2021) .



実験設定（観測システムシミュレーション実験）

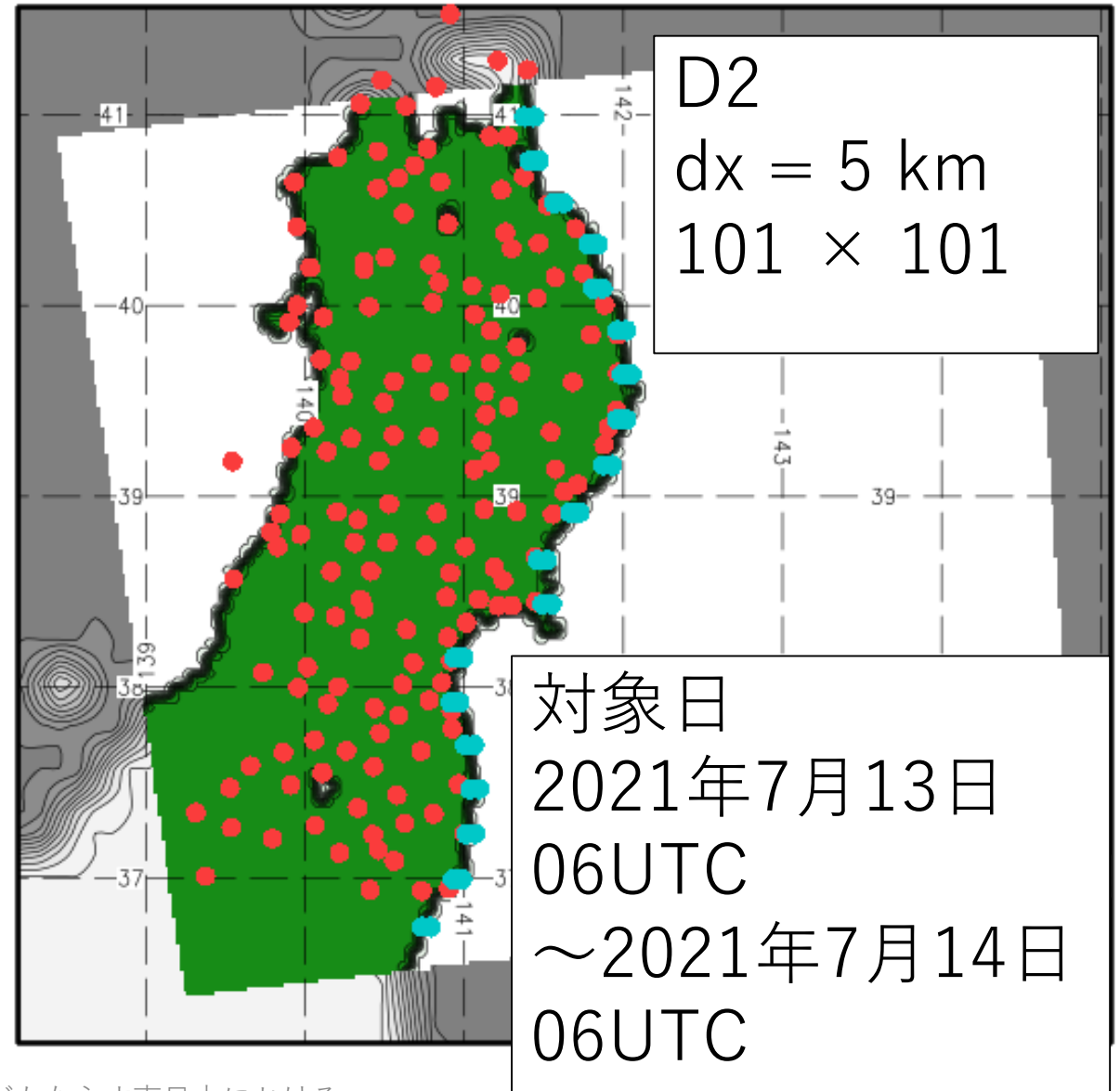
同化方法：4次元変分法

メンバー数：23

初期値：気象庁全球アンサンブル予報システム(GEPS)予報値

疑似観測値：気象庁メソ数値予報モデル(MSM)解析値

図3 本研究における計算領域。赤点はAMeDASを想定した観測地点、水色の点はドローンを想定した観測地点を表す。

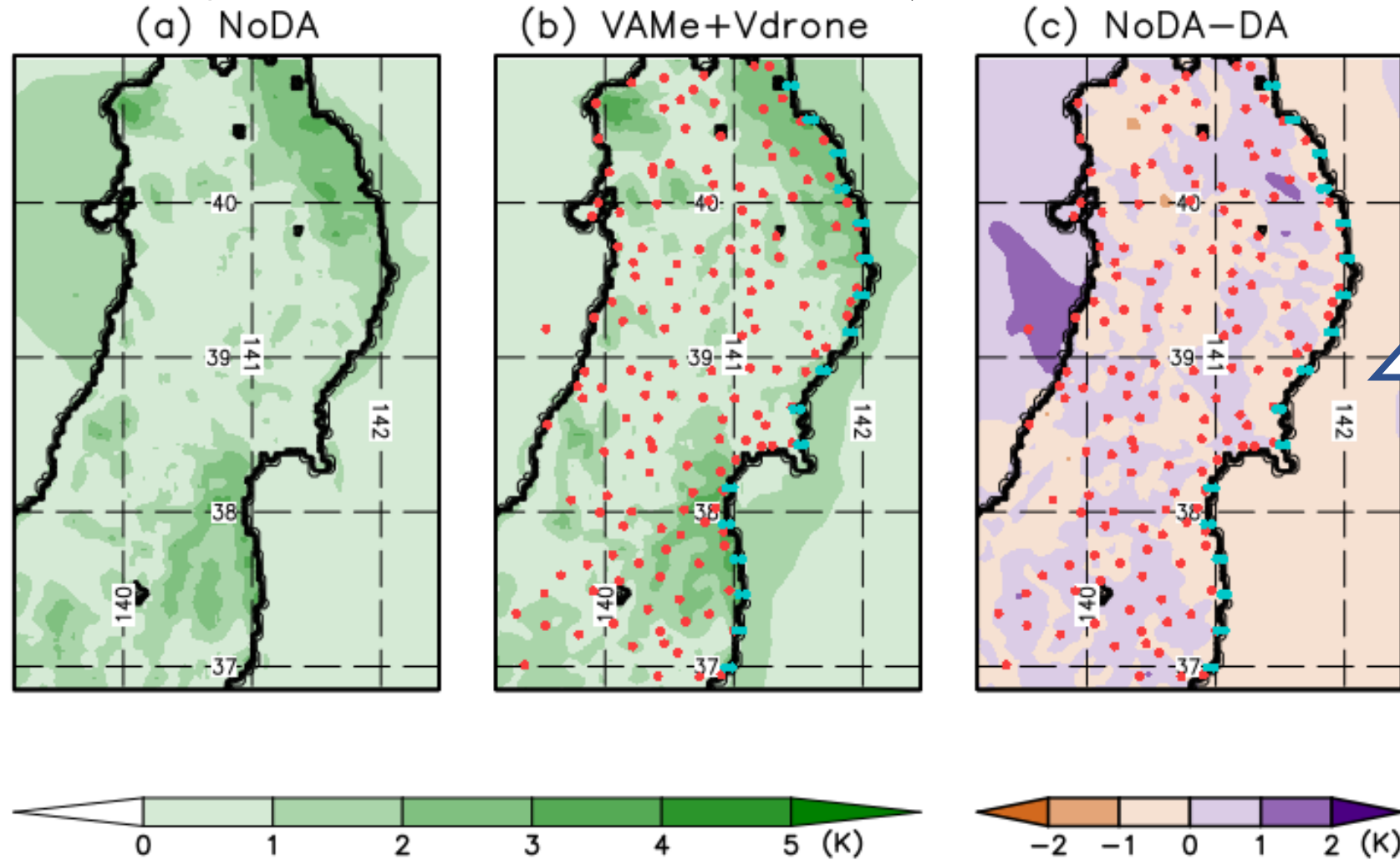


実験設定（観測システムシミュレーション実験）

表1 本実験における疑似観測の想定

	AMeDAS	ドローン
観測変数	AMeDASの観測変数 ⇒ 風, 相対湿度, 気温 気象官署の観測変数 ⇒ 風, 相対湿度, 気温, 気圧	風, 相対湿度 気温, 気圧
水平分布	実際のAMeDASおよび気象官署	東北地方沿岸部 25km間隔 沖合 5km
鉛直分布	地上のみ	50m, 500m, 1000m

データ同化サイクルは有効@地上

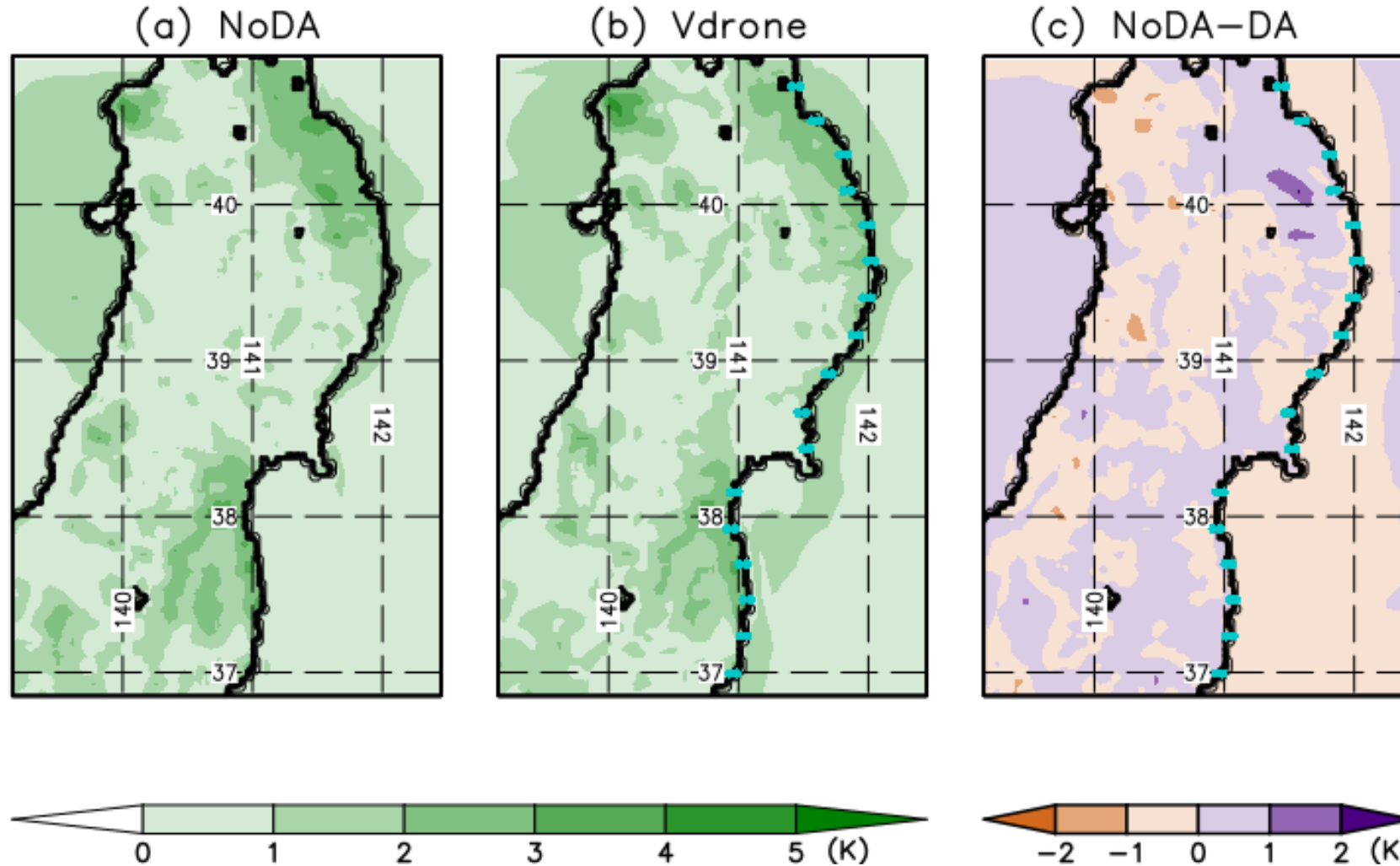


最大
1.4 K
修正

@AMeDAs
地点付近

図4 2021年7月14日00UTC-06UTCにおける地上気温のRMSE(a: データ同化無し, b: データ同化を行ったもの) とその差分 (c:a-b) 赤点は AMeDAS地点を, 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す.

ドローン単体でも有効@地上



最大
2.1 K
修正

図5 2021年7月14日00UTC-06UTCにおける地上気温のRMSE(a: データ同化無し, b: データ同化を行ったもの) とその差分 (c:a-b) 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す。

データ同化サイクルは有効@高度500 m

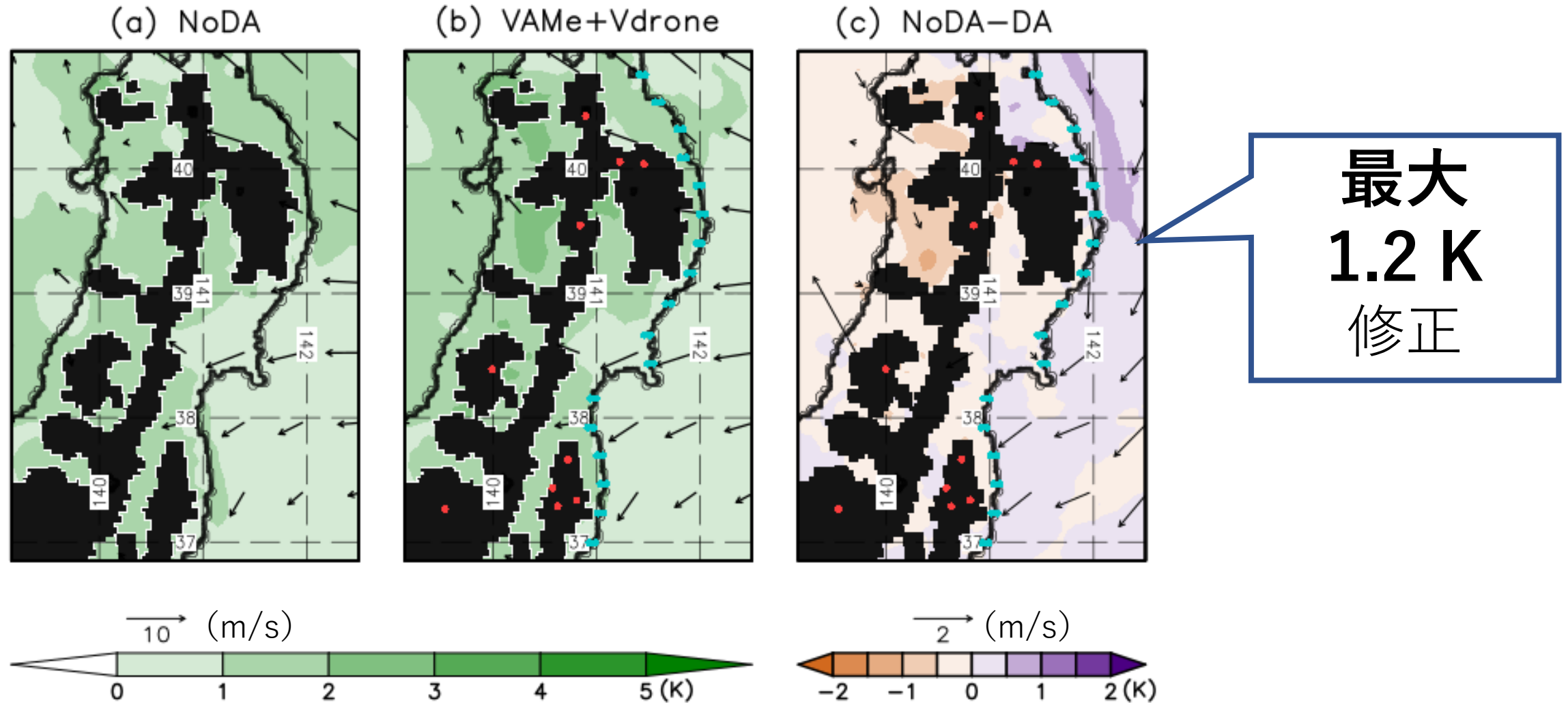


図6 2021年7月14日00UTC-06UTCにおける500 m気温のRMSEと500m風速(a : データ同化無し, b : データ同化を行ったもの) およびその差分 (c:a-b) 赤点は AMeDAS地点を, 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す。

太平洋側に改善が集中@高度500 m

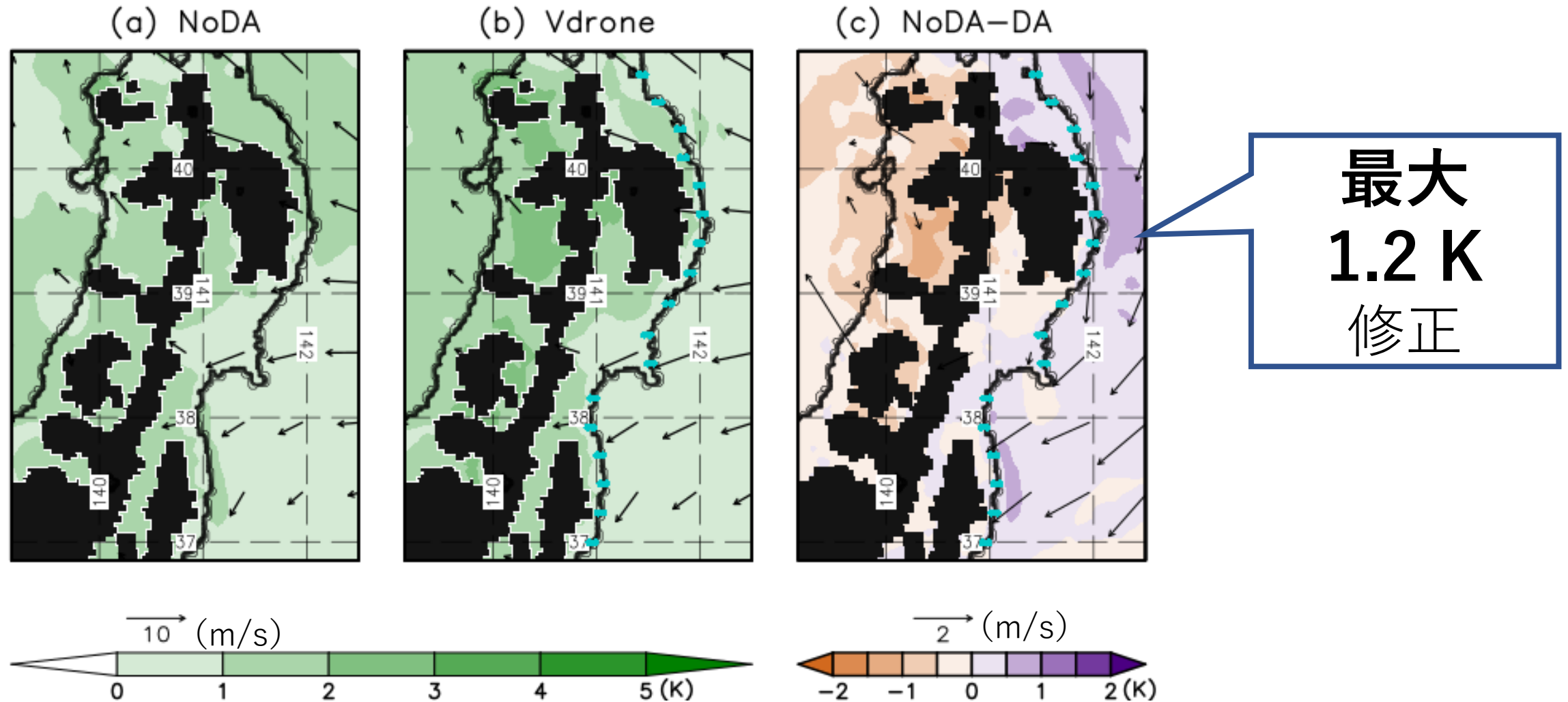


図7 2021年7月14日00UTC-06UTCにおける500 m気温のRMSEと500m風速(a: データ同化無し, b: データ同化を行ったもの) およびその差分 (c:a-b) 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す.

まとめ

- AMeDASおよびドローンによって
最大1.4 K改善@地上
最大1.2 K改善@高度500 m

—主に地上はAMeDAs付近，高度500mはドローン付近で改善

—ドローン単体では太平洋側に修正が偏る

※疑似観測値≡初期値

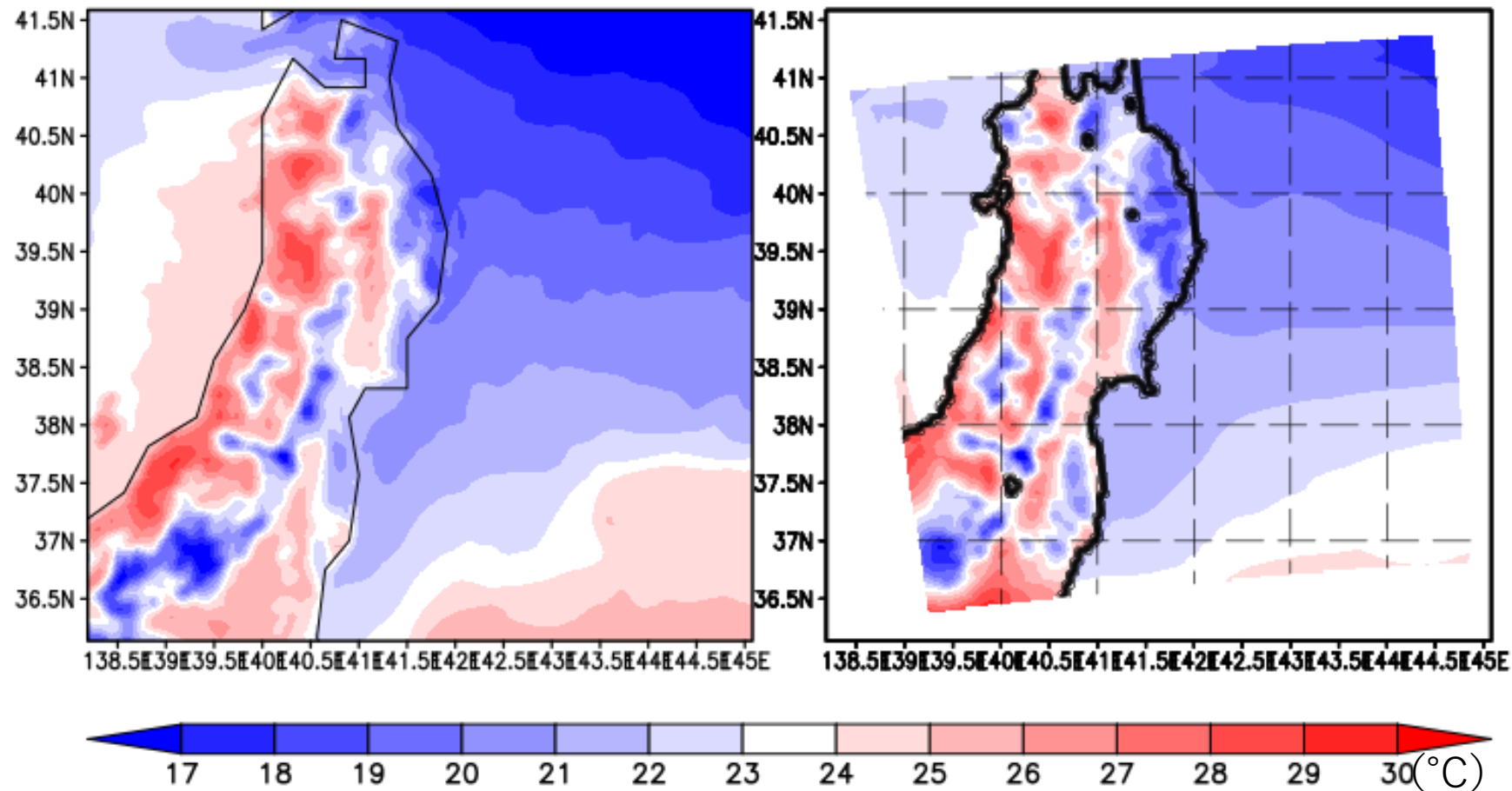
※あくまでも1例のみ

➡現実の環境では，どの程度改善が見込めるか

補足 疑似観測データと
シミュレーションデータ

疑似観測として
使用したデータ

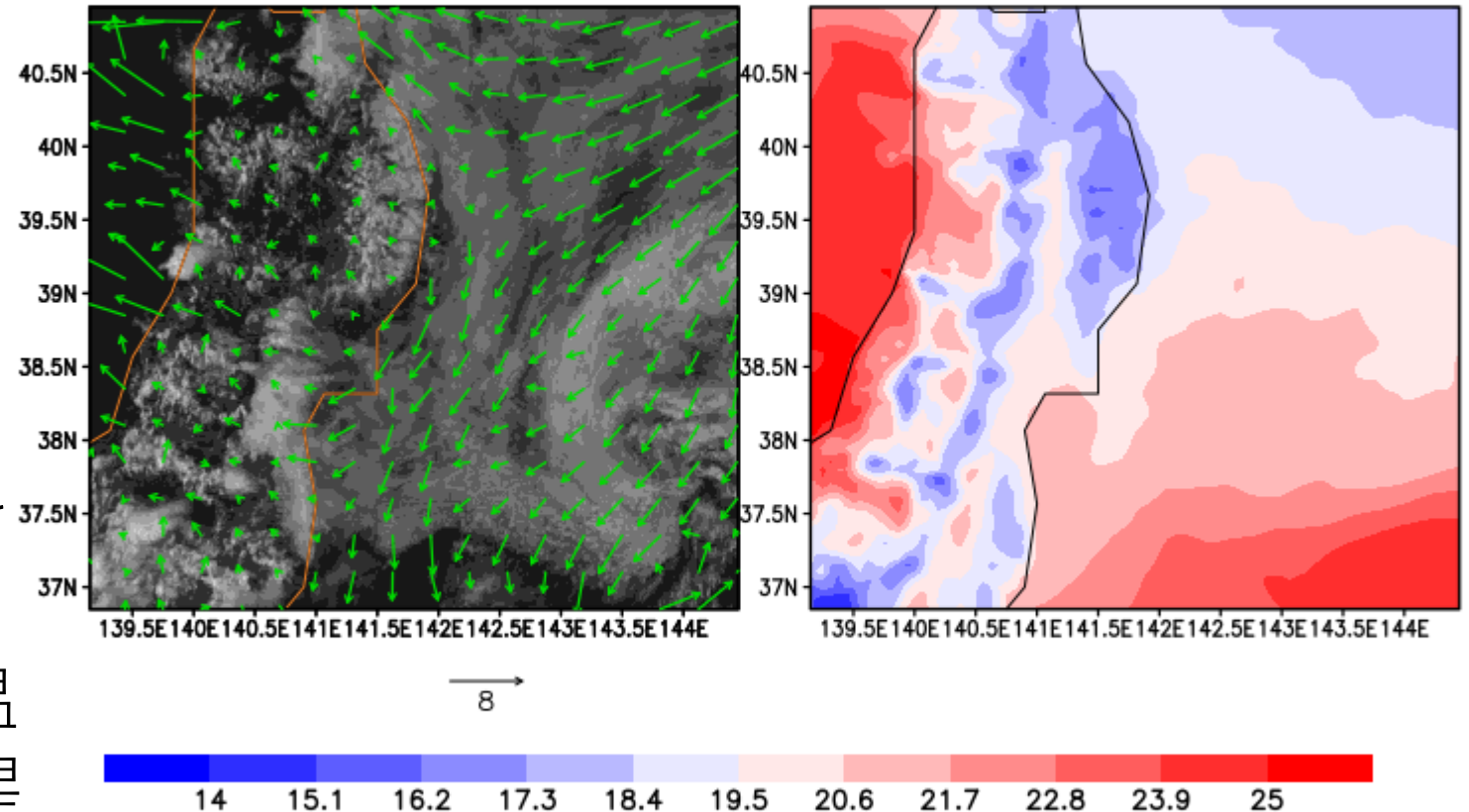
ダウンスケーリング
結果



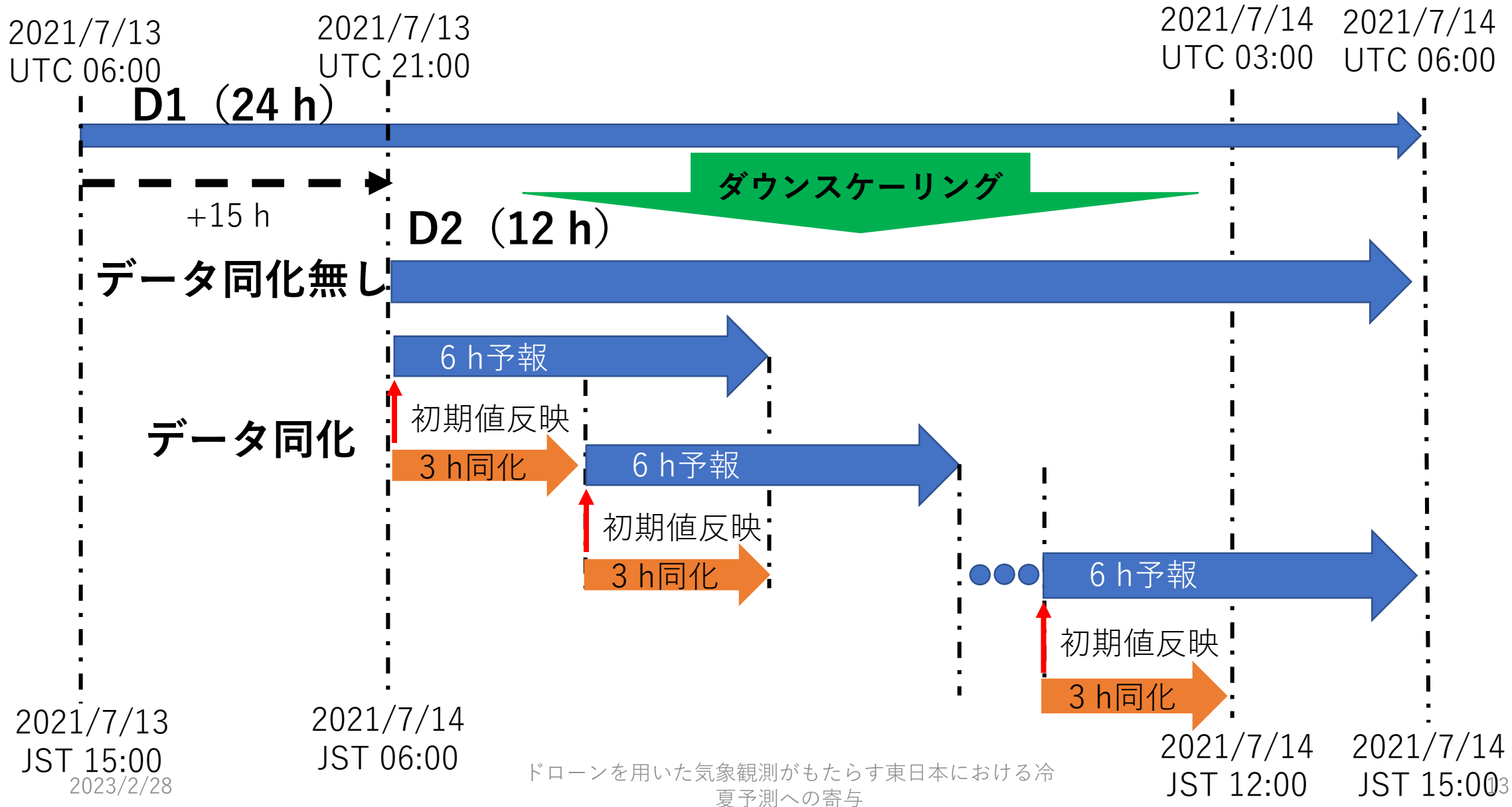
補足図1 疑似観測と
して使用したデータ
(左) とダウンスケー
リング結果 (右)

補足 7月14日の妥当性

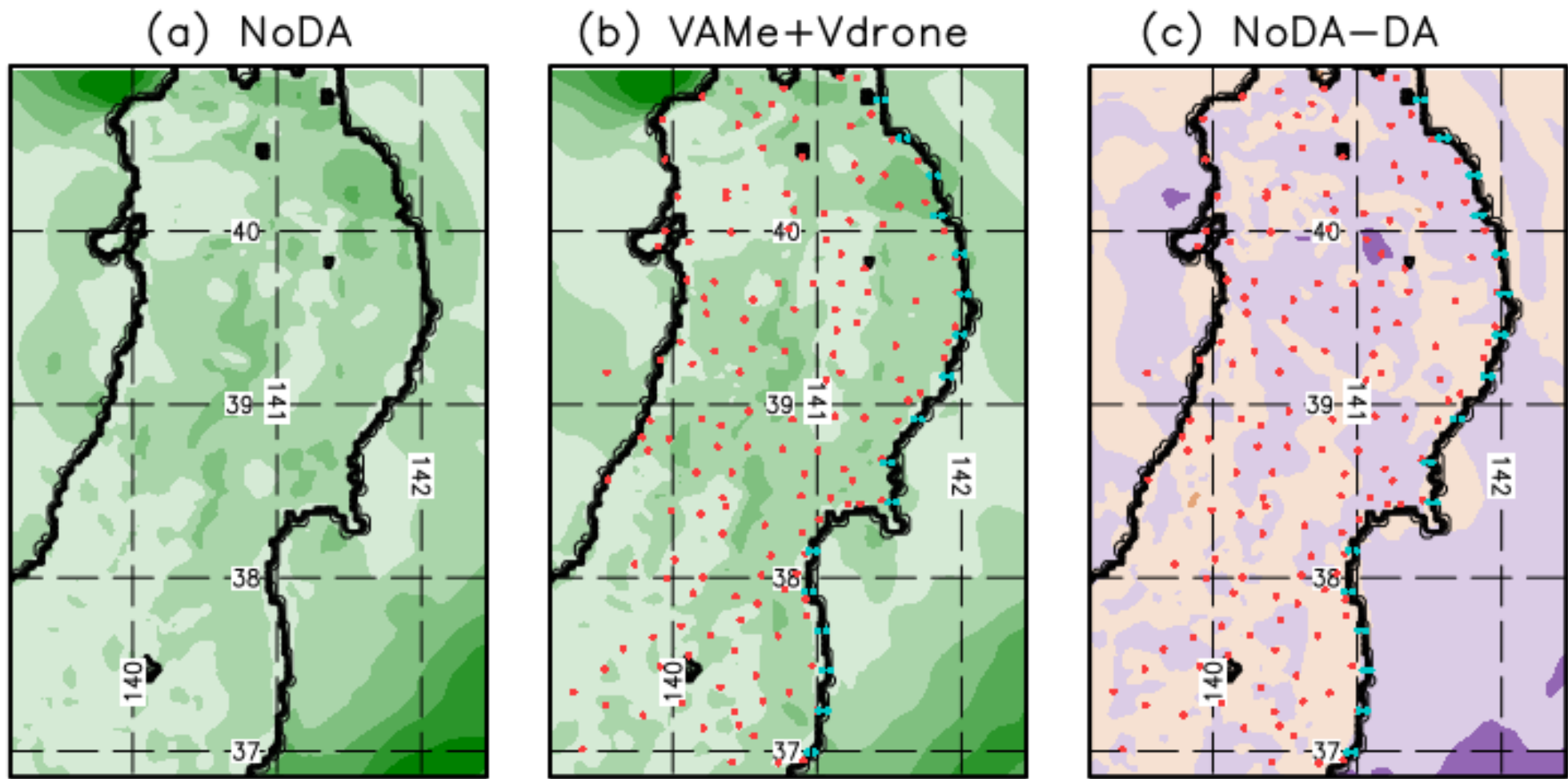
補足図2 2021年7月14日
0300UTC-0600UTCにおける可視画像と地上風（ベクトル,m/s）および地上気温（シェード,°C）左図は衛星画像，右図は地上気温のシェードを表す。



補足 解析予報サイクル

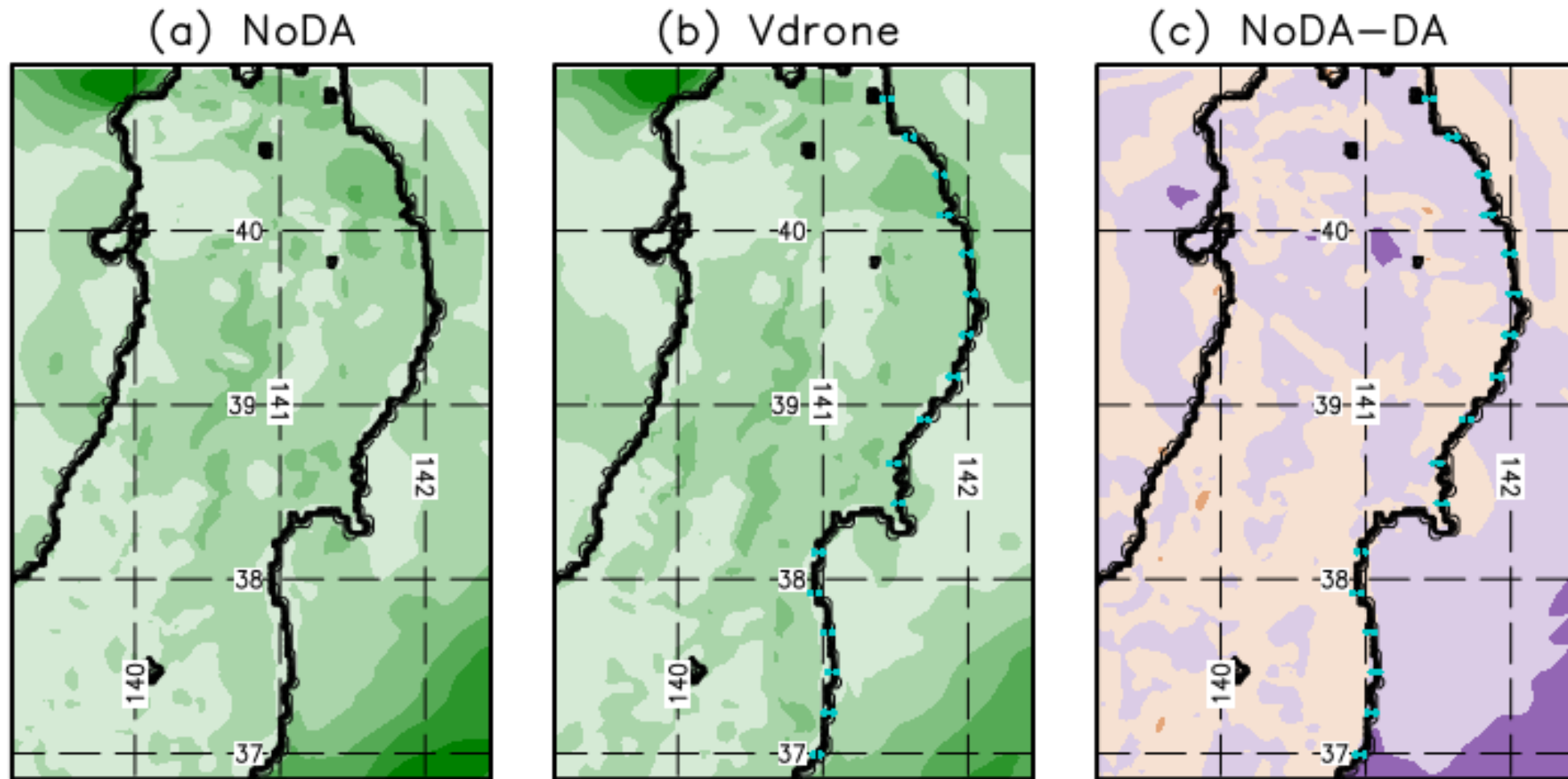


補足 風向
における
RMSE
について



補足図3 2021年7月14日01UTC-06UTCにおける風のRMSE(a:データ同化無し, b:データ同化を行ったもの)とその差分(c:a-b) 赤点はAMeDAS地点を, 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す.

補足 風向
における
RMSE
について



補足図4 2021年7月14日01UTC-06UTCにおける風のRMSE(a: データ同化無し, b: データ同化を行ったもの) とその差分 (c:a-b) 水色の点はドローンを想定した観測地点を表す。