



甲府盆地にもたらされた南岸低気圧に伴う 大雪の特徴と形成過程

佐野哲也¹・末次忠司¹・大石 哲²

1. 山梨大学大学院 国際流域環境研究センター

2. 神戸大学 都市安全研究センター

はじめに

冬季に日本列島の南海上から太平洋沿岸を東進する温帯低気圧(南岸低気圧)に伴い、しばしば降雪がもたらされる。

このような降雪の問題点

- ・積雪により、建物の損壊や交通障害が生じることがある。
- ・発達する南岸低気圧を通して、大量の水が雪としてもたらされる。

降雪が生じるときの気象場(関東地方の積雪事例の場合)

- ・高層気象観測より、館野での850 hPa の気温の平均値は -4.4°C であった。
- ・降水に伴う昇華または蒸発冷却による地上気温の急降下が生じた。

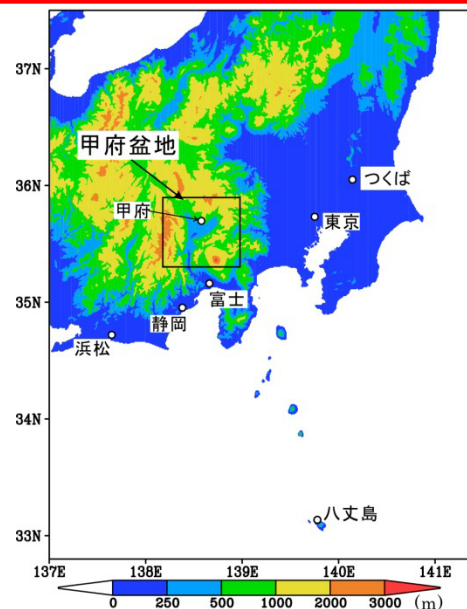
(気象庁予報部 2014, 富山 2001)

しかしながら、南岸低気圧の通過に伴い降雪が形成される過程については、十分に理解されているとは言えない。

南岸低気圧の通過に伴い生じる降雪の1つ対象地域

甲府盆地

- ・標高 250 ～ 500 mに位置する
- ・周囲を標高 1 ～ 3 kmの山地に囲まれる

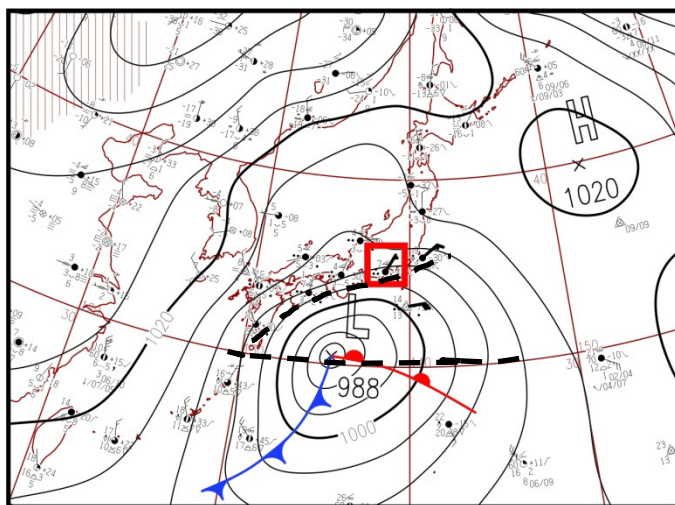


はじめに

気象庁気象官署甲府での南岸低気圧通過事例の天気概況

- ・冬季の南岸低気圧の通過:
低気圧の中心が30° N以北かつ
太平洋沿岸以南を東進

- ・1シーズン:
12月から翌年の3月まで



2013年1月14日9時

※: 雪(下段は最大積雪深) ☼: 霰 ●: 雨

2013						2014								
12/10	12/18	12/27	1/9	1/30	2/4	2/8	2/14	2/27	3/2	3/5	3/13	3/20	3/27	3/30
●	✱ 1cm	●	●	●	☼	✱ 43cm	✱ 114cm	●	●	✱ 2cm	●	●	●	●

初期積雪深
2cm

2012						2013									
12/4	12/6	12/8	12/22	12/28	12/30	1/14	1/22	2/2	2/4	2/6	2/13	2/18	2/27	3/18	3/20
●	●	●	✱ 1cm	✱ 5cm	●	✱ 10cm	●	●	●	●	✱ 2cm	✱ なし	●	●	●

2011			2012										
12/3	12/8	1/17	1/20	2/6	2/14	2/23	2/25	2/29	3/2	3/5	3/9	3/17	3/23
●	●	✱ 0cm	✱ 1cm	●	●	●	●	✱ 7cm	●	●	●	●	●

2010				2011						
12/3	12/7	12/13	12/22	2/9	2/11	2/14	2/18	2/28	3/7	3/21
●	●	●	●	●	✱ 6cm	✱ 5cm	●	●	✱ 0cm	●

初期積雪深
1cm

2009				2010										
12/3	12/11	12/26	12/28	1/12	1/28	2/1	2/11	2/18	2/27	3/4	3/6	3/9	3/16	3/24
●	●	●	●	✱ なし	●	✱ 1cm	●	✱ 0cm	●	●	●	✱ 11cm	●	●

南岸低気圧に伴う甲府盆地の降水、降雪の傾向

- ・南岸低気圧の通過に伴う降水事例のうち、1～3割で降雪となる。
- ・このような降雪事例は、毎年最低1回は生じる。
- ・甲府盆地の降雪のほとんどが、南岸低気圧に伴うものである。

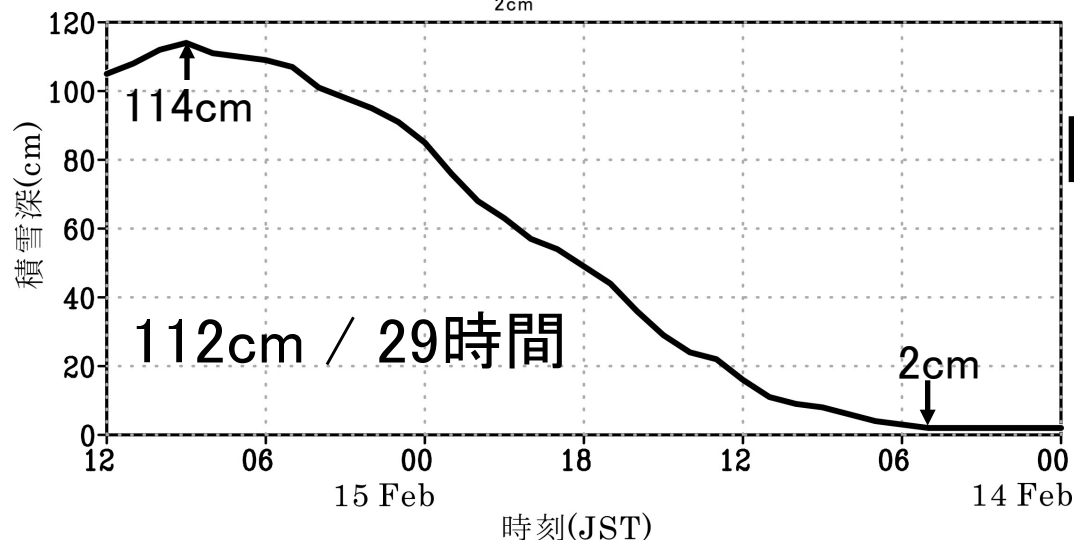
はじめに

2014年2月14～15日に、それぞれ南岸低気圧の通過に伴い、甲府盆地で大雪が生じた。

✱: 雪(下段は最大積雪深) ☼: 曇 ●: 雨

2013			2014											
12/10	12/18	12/27	1/9	1/30	2/4	2/8	2/14	2/27	3/2	3/5	3/13	3/20	3/27	3/30
●	✱ 1cm	●	●	●	☼	✱ 43cm	✱ 114cm	●	●	✱ 2cm	●	●	●	●

初期積雪深
2cm



南岸低気圧の通過に伴い
生じる降雪現象

→ 典型的な事例

降雪量、積雪深が他の事
例に比べて非常に大きい

→ 特異な事例

本研究では…

南岸低気圧の通過に伴う降雪の形成過程の例として、2014年2月14～15日の南岸低気圧の通過に伴い、甲府盆地にもたらされた大雪の特徴と形成過程を解析する。

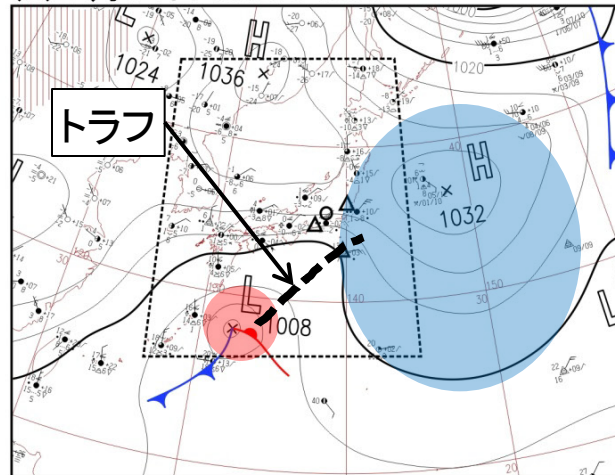
特に甲府盆地における降雪の長時間の維持に着目する。

南岸低気圧とそれに伴う降水システムの概要

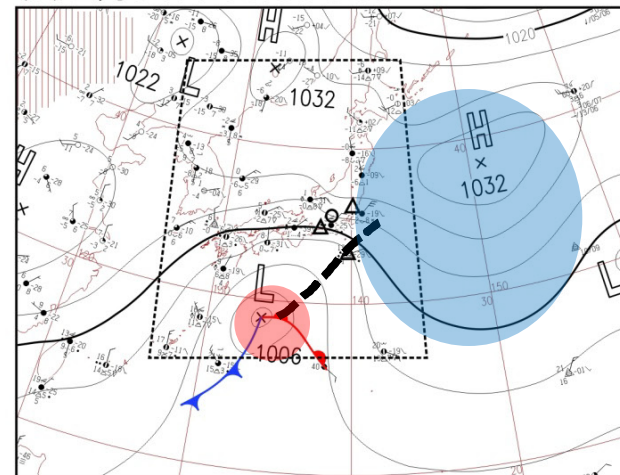
地上天気図の時間変化

- ・南海上を東進する南岸低気圧
- ・東海上で停滞する発達した高気圧
- ・低気圧と高気圧の間でのトラフの形成

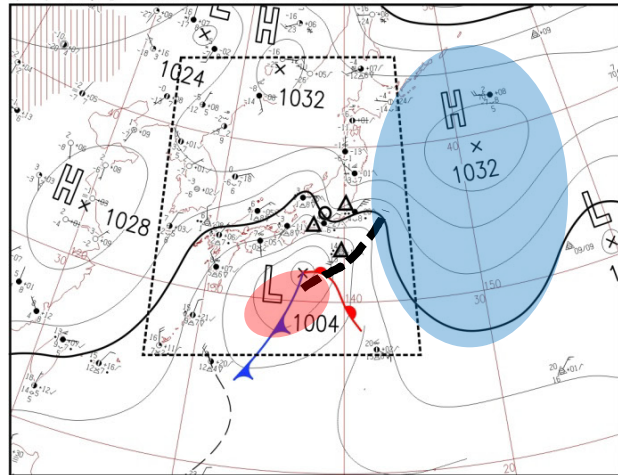
(a) 2月14日 09:00 JST



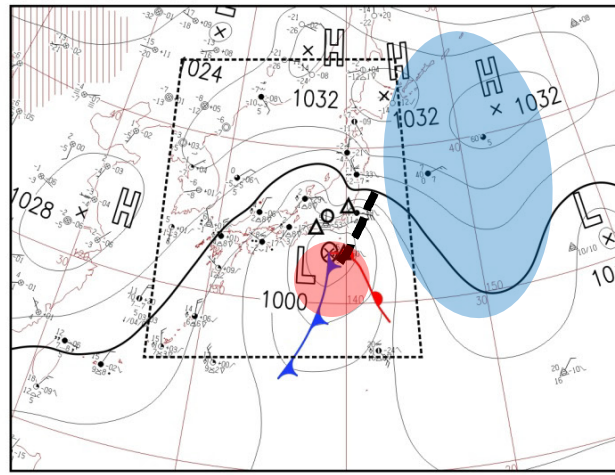
(b) 2月14日 15:00 JST



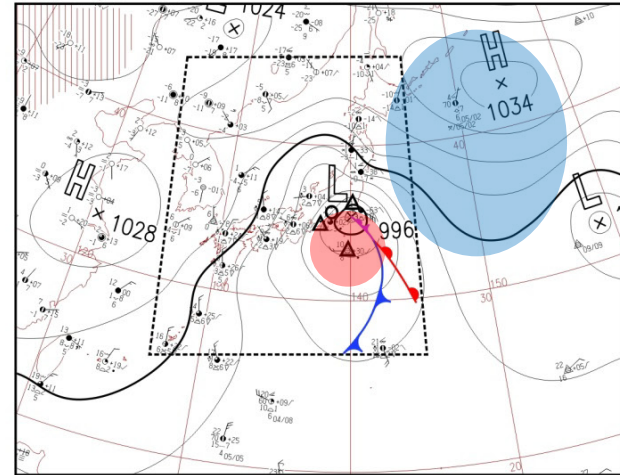
(c) 2月14日 21:00 JST



(d) 2月15日 03:00 JST

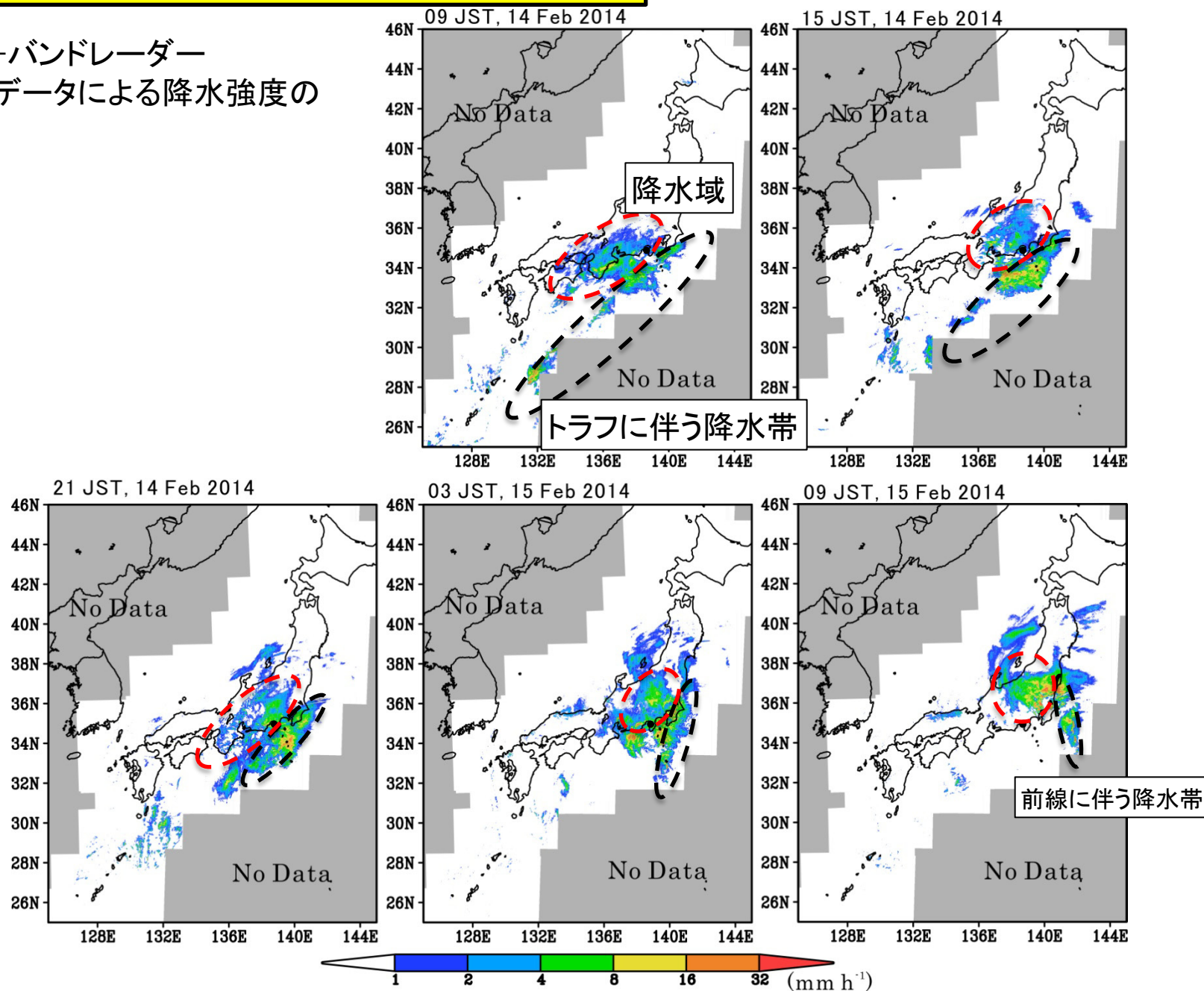


(e) 2月15日 09:00 JST



南岸低気圧とそれに伴う降水システムの概要

気象庁 C-バンドレーダー
全国合成データによる降水強度の
時間変化



南岸低気圧とそれに伴う降水システムの概要

気象庁 C-バンドレーダー全国合成
データで 1 mm h^{-1} の降水強度を観測し
た時間

(期間: 2014年2月14日00JST
～2014年2月15日12 JST)

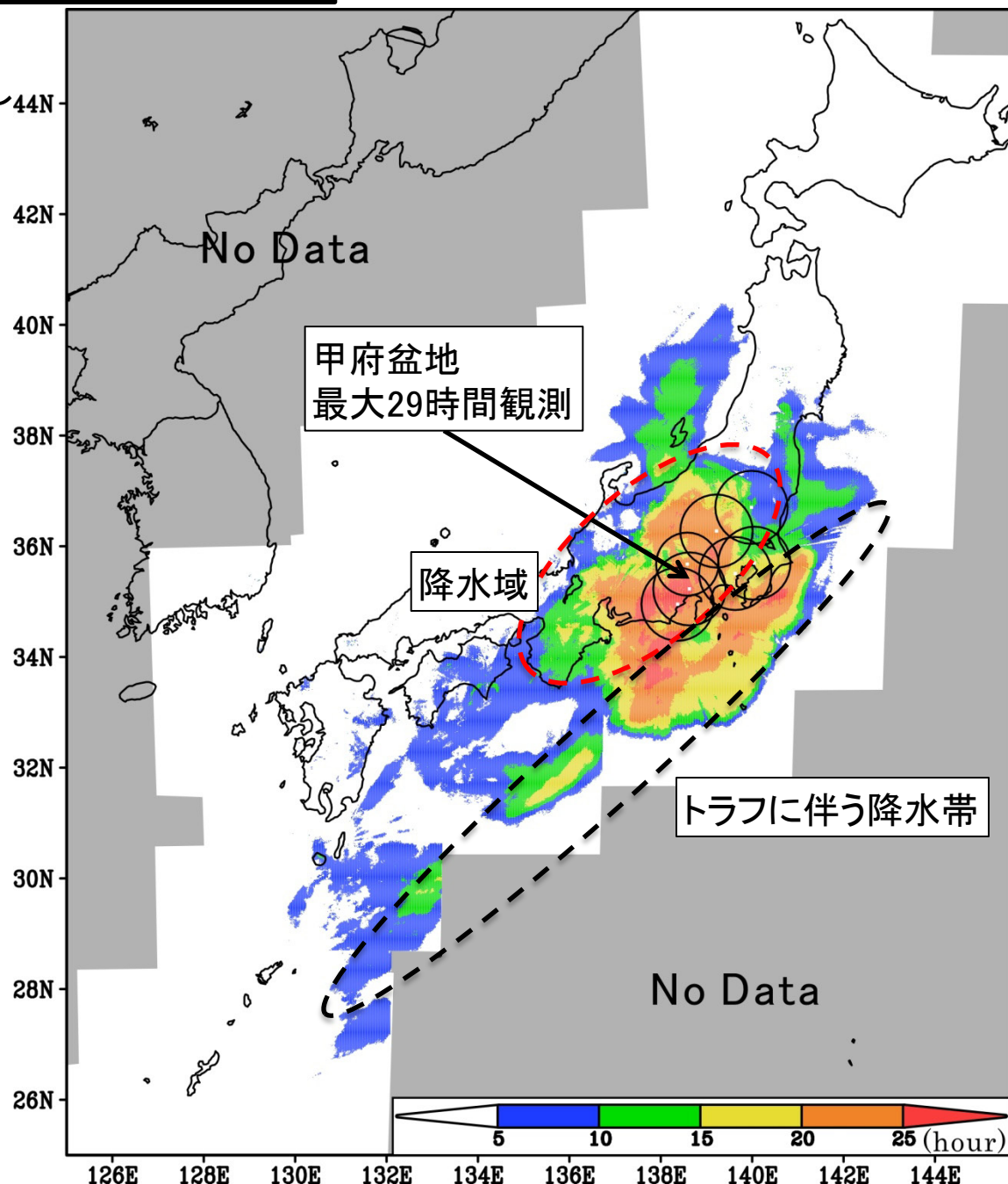
・甲府盆地は、南海上のトラフに伴う
降水帯の、北西に広がる降水域に、
非常に長い時間覆われていた。

甲府盆地を覆った降水域の降水構
造について、X-MPLレーダー群で観
測された結果を示す。

X-MPLレーダー群の解析について

- ・ 山梨大学X-MPLレーダー
- ・ 国土交通省XRAIN
(静岡北, 富士宮, 新横浜,
船橋, 八斗島, 氏家)
- ・ 反射強度(Z_H)とドップラー速度を利用
- ・ Velocity-Azimuth Display(VAD)法
による、各レーダー上空の風の推定を
行った。(半径15km以内のドップラー速
度データを利用)

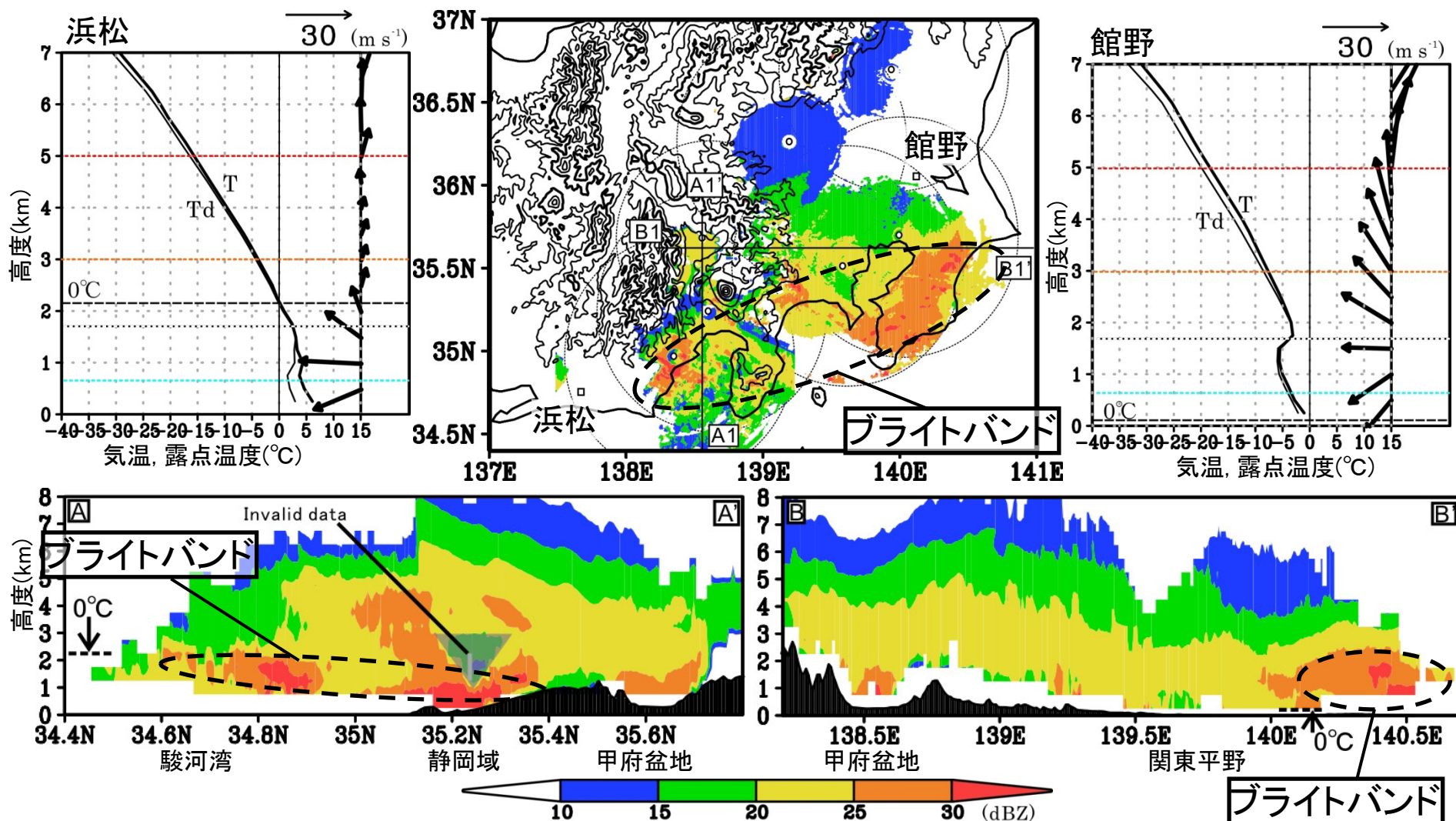
※ 国土交通省XRAINデータは、国土交通省X
バンドMPLレーダーに関する技術開発コンソー
シアムを通じて提供されました。



大雪をもたらした降水域の降水構造

X-MPLレーダー群で観測された高度1.25kmの Z_H

2014年2月14日21JST



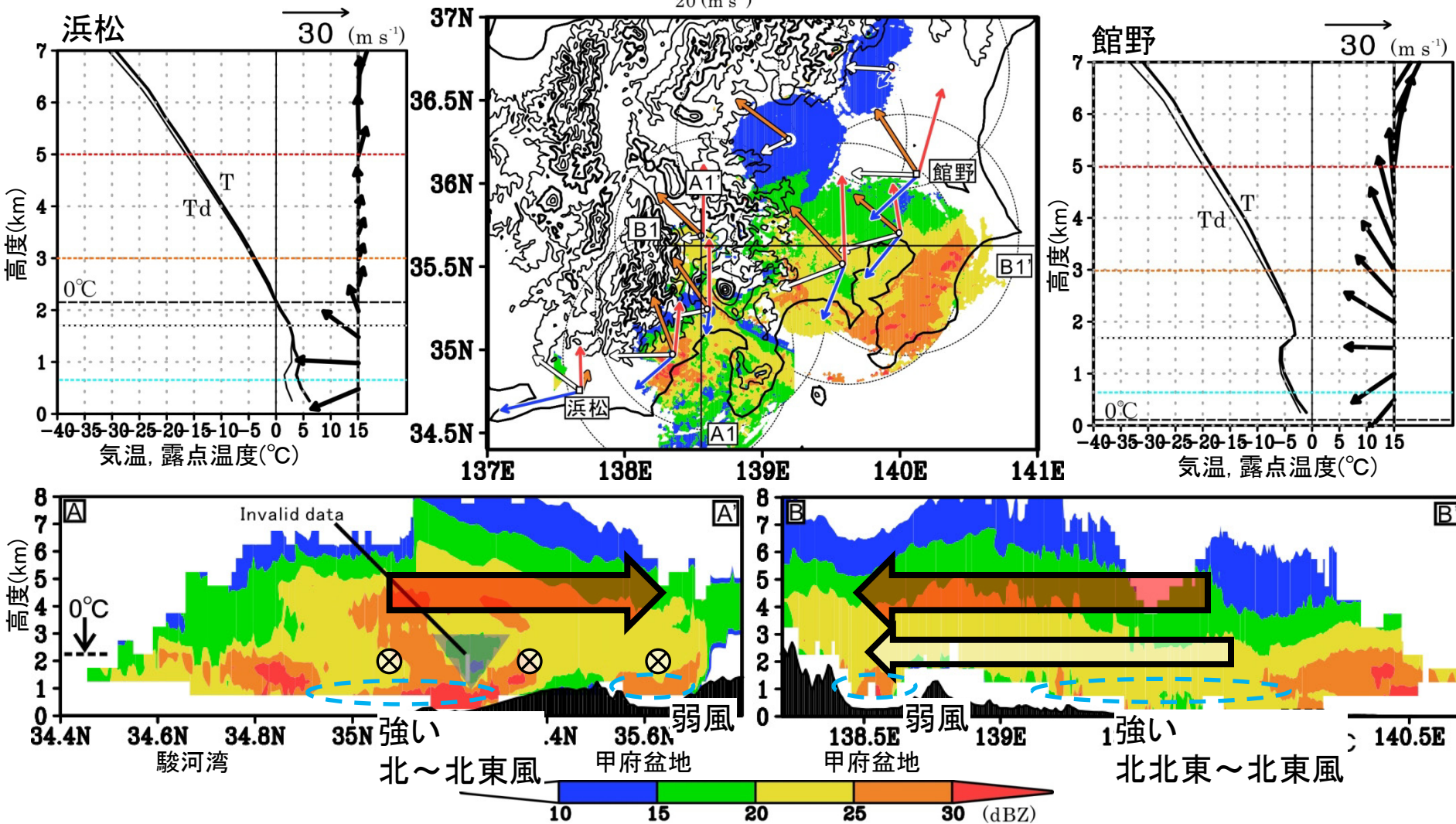
- ・降水域は層状性降水の特徴をもつ構造をした。
- ・ブライトバンドより上層の降水が、甲府盆地に向かい、入り込んでいた。

※ 国土交通省XRAINデータは、国土交通省XバンドMPLレーダーに関する技術開発コンソーシアムを通じて提供されました。

大雪をもたらした降水域の降水構造

各レーダー観測点でのVAD法で推定された風向風速

2014年2月14日21JST



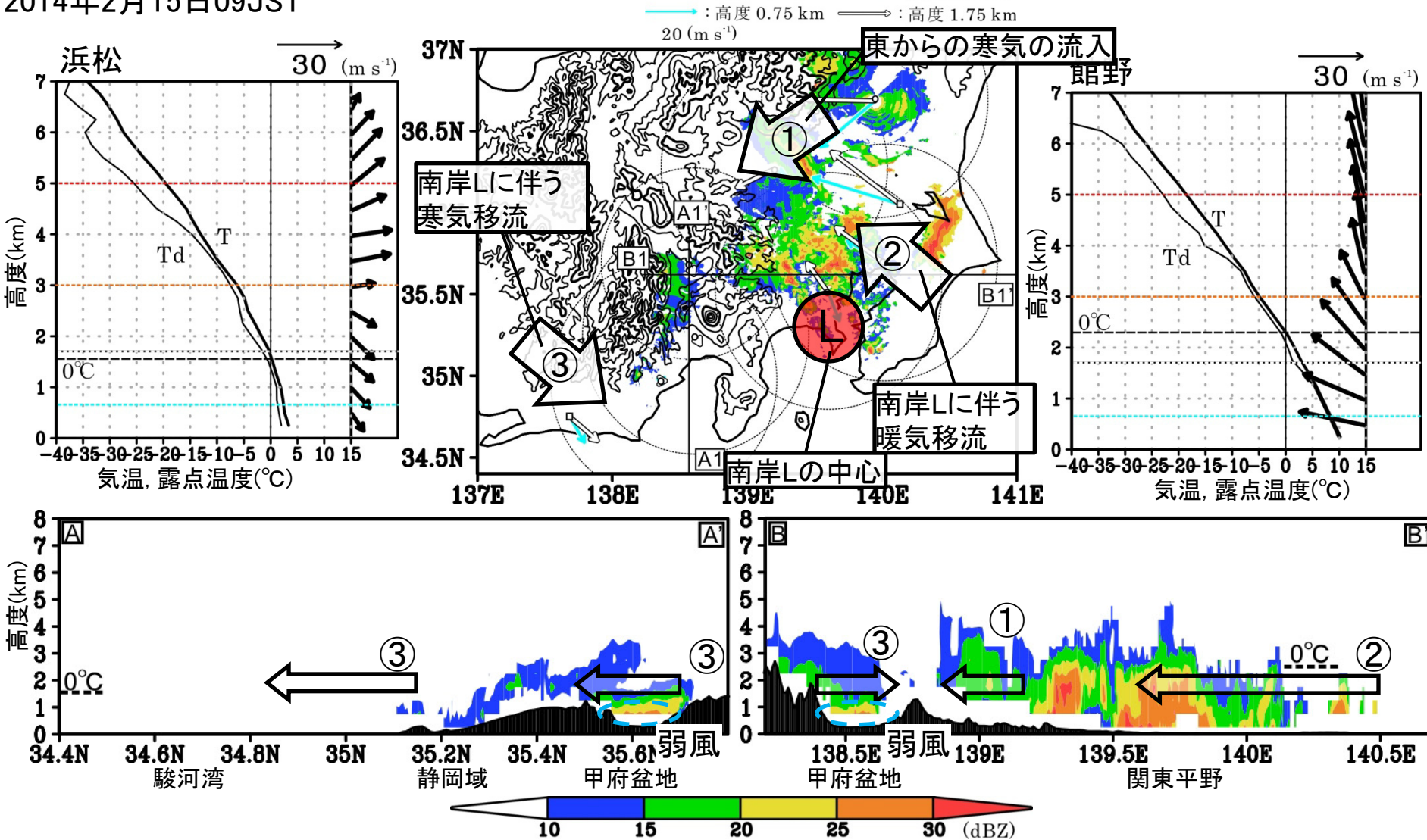
- ・高度3 ～ 5 km : 南～南東からの高湿な空気を伴う暖気移流
- ・高度 1.5 km 付近 : 寒冷かつ高湿な空気を伴った東風
- ・甲府盆地内 : 弱風 (関東平野、静岡域では強い北風または北東風)

※ 国土交通省XRAINデータは、国土交通省XバンドMPレーダーに関する技術開発コンソーシアムを通じて提供されました。

大雪をもたらした降水域の降水構造

各レーダー観測点でのVAD法で推定された風向風速

2014年2月15日09JST

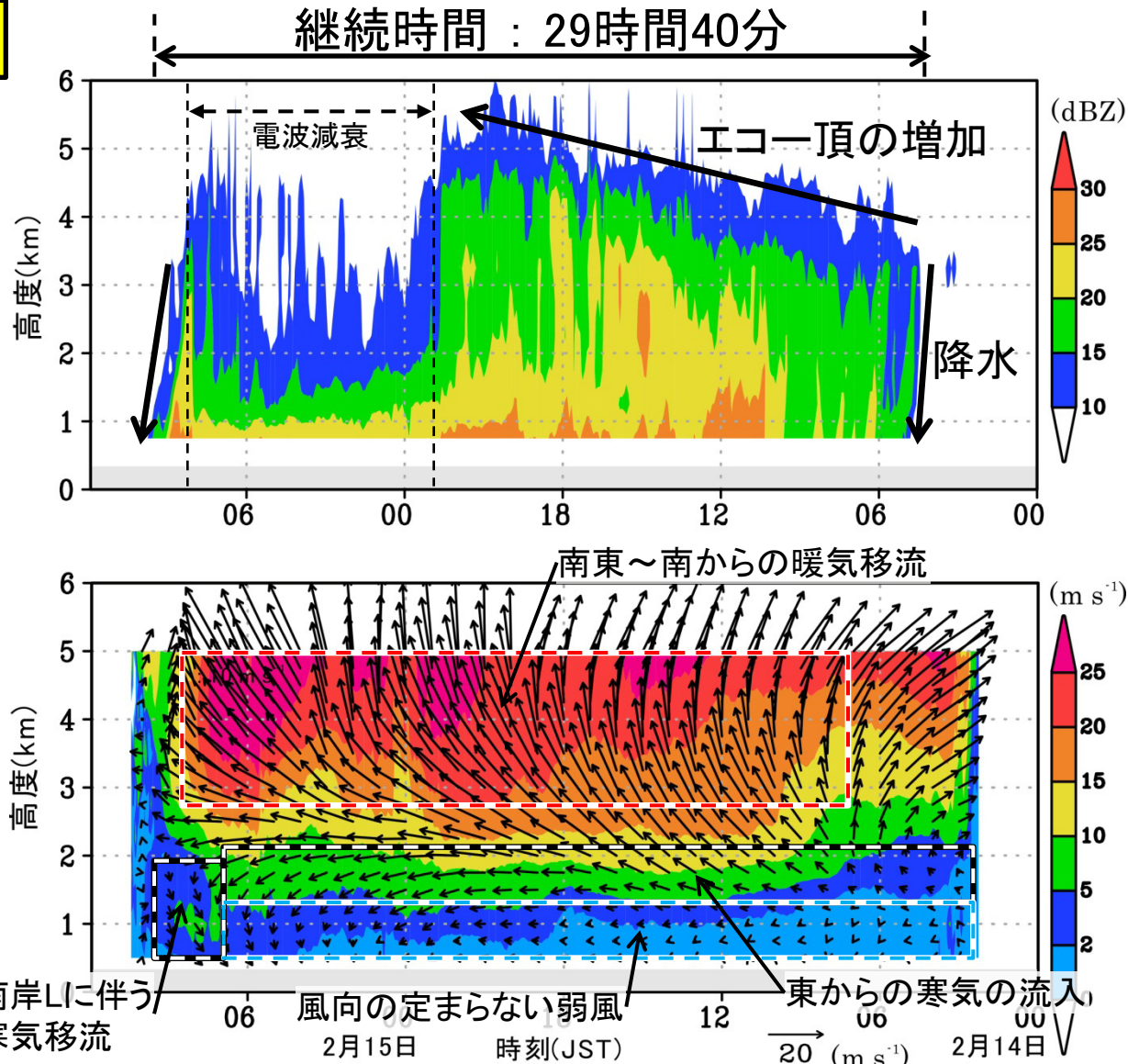
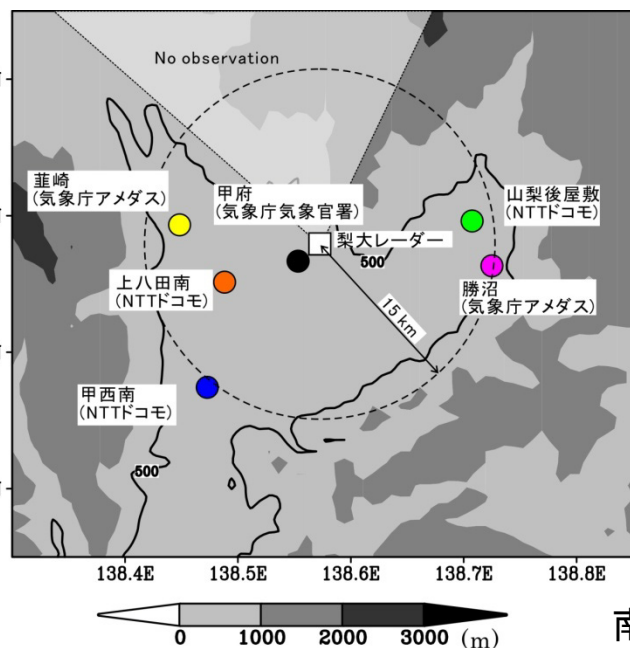


- ・甲府盆地内では降水が残っている
- ・甲府盆地上空(高度 1.5 km 付近): 寒冷かつ高湿な空気がもたらされる場
- ・甲府盆地内: 弱風

※ 国土交通省XRAINデータは、国土交通省XバンドMPレーダーに関する技術開発コンソーシアムを通じて提供されました。

甲府盆地の降雪時の気象場

- ・梨大レーダーで観測された、
盆地上空の Z_H の時間高度断面図
- ・VAD法により推定された
梨大レーダー上空の風

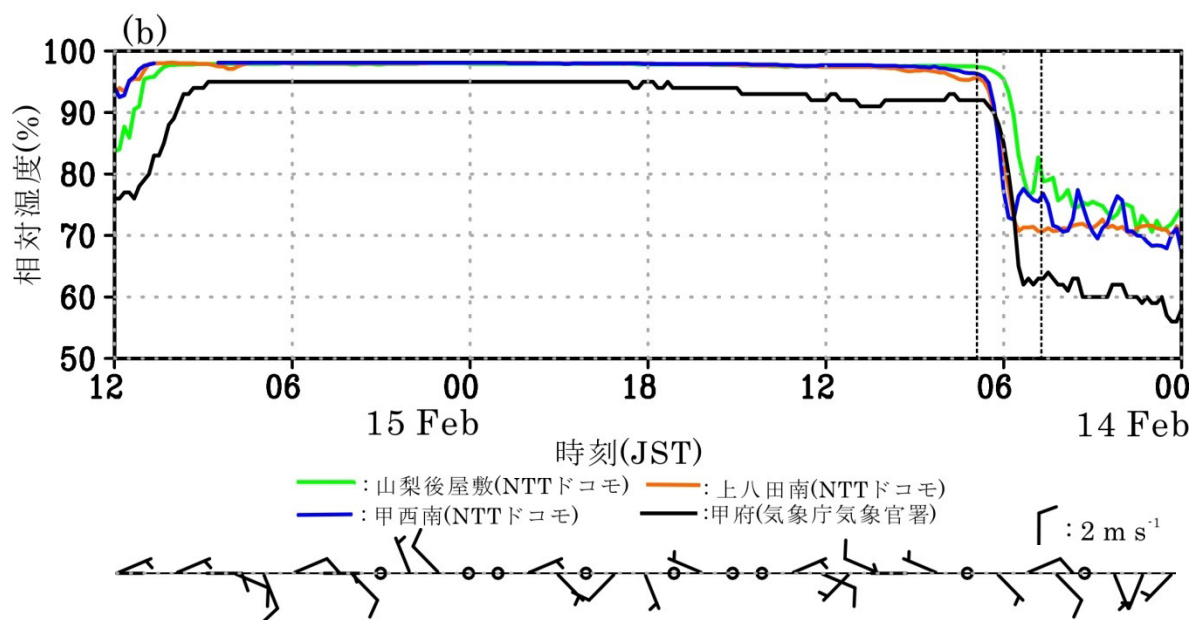
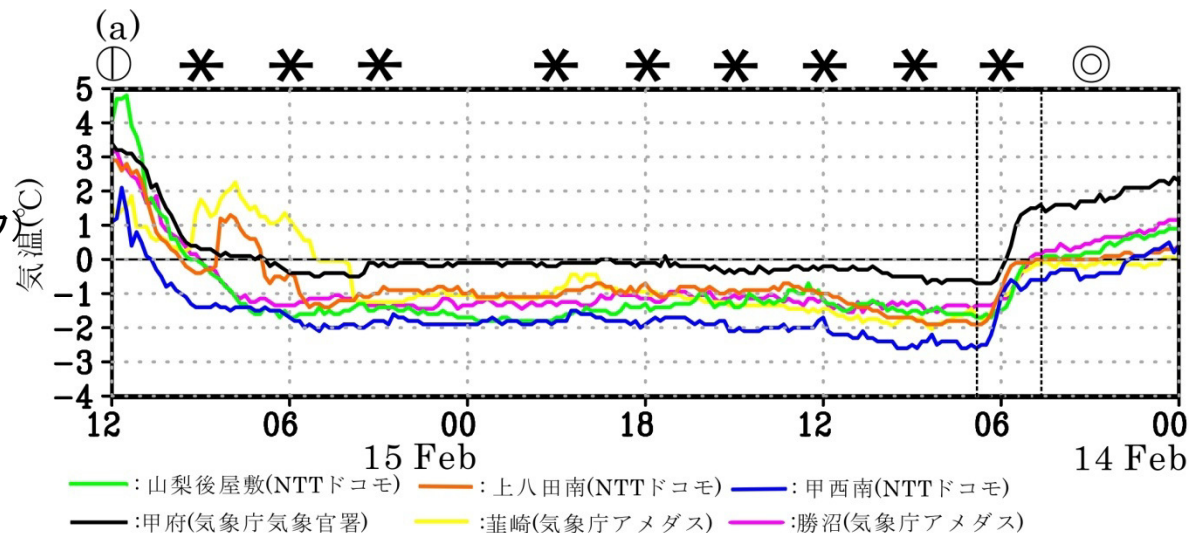
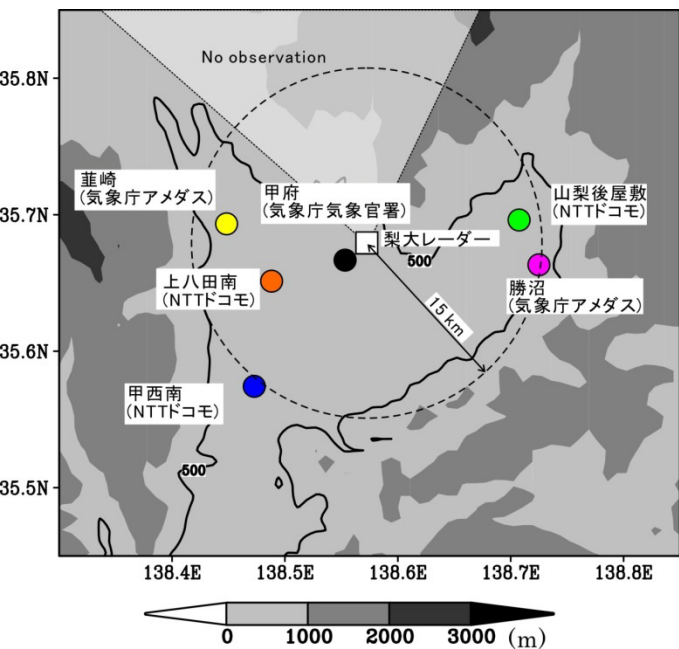


- ・継続した周囲の山岳を越えてくる層状性降水の流入と盆地内への落下
- ・上層の暖気移流、高度1.5km付近の寒気の流入の長時間の維持
- ・盆地内(高度1.5km以下)での風向の定まらない弱風の継続

※ NTTドコモ環境センターネットワークの地上気象観測データは、NTTドコモより提供されました。

甲府盆地の降雪時の気象場

- 地上気象観測（気温、相対湿度）
（気象庁，NTTドコモ環境センターネットワーク）
- 気象官署甲府の気象概況と
風向風速



- 降雪開始時の盆地内での気温の急降下と相対湿度の急増
- 降雪時の盆地内の低温・高湿場の維持

※ NTTドコモ環境センターネットワークの地上気象観測データは，NTTドコモより提供されました。

まとめ

2014年2月14～15日の南岸低気圧の通過に伴い、
甲府盆地にもたらされた大雪の特徴と形成過程を解析した。

甲府盆地の降雪の形成について

- ・ 層状性降水域内の融解層より上層の雪などの固体粒子が甲府盆地に運ばれた。
- ・ 運ばれた雪などの固体粒子は、融解せずその形態を維持して盆地内を落下した。
- ・ 雪など固体粒子が盆地内を落下する間、その昇華蒸発冷却により、盆地内の大気場は寒冷かつ高湿に変化した。
- ・ 周囲の山岳により、下層での外からの風の流入がないため、盆地内で寒冷かつ高湿な空気が滞留した。

→ 雪など固体粒子は、その形態を維持して盆地内を落下し、地表へ到達できた。
その結果、甲府盆地内で降雪が形成した。

本事例の大雪の形成について

- ・ 南岸低気圧に伴う層状性降水域に約29時間覆われたことにより、甲府盆地へ大量の雪などの固体粒子(すなわち水)が供給され続けた。
- ・ 南岸低気圧に伴う高度1.5km付近の寒気の流入が長時間継続したことにより、雪などの固体粒子は、融解せずその形態を維持して盆地内を落下できる状態が続いた。

→ 甲府盆地における降雪の形成が長時間維持され、結果として降雪が長時間続き、積雪深が大きくなった。

大規模場スケールでの大気の状態や変化によって、甲府盆地スケールで生じる降雪の形成が長時間維持できたことにより、大雪となったと言える。