

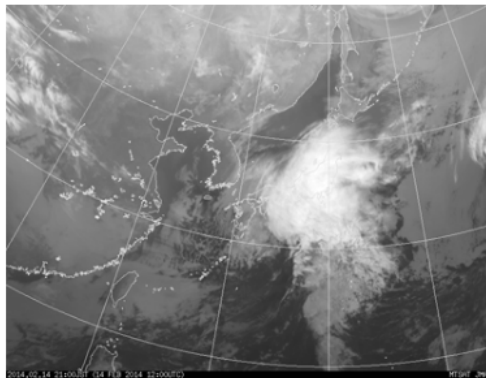
2014年2月の大雪時の 降雪種の特徴

山下克也、中井専人、本吉弘岐、石坂雅昭(防災科研・雪氷)
荒木健太郎、斎藤篤思、田尻拓也、村上正隆(気象研)

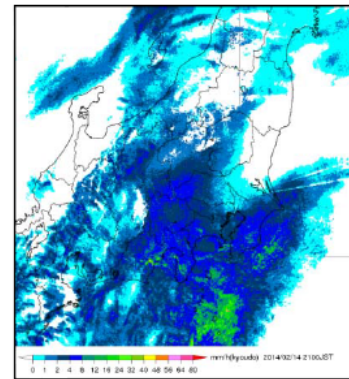
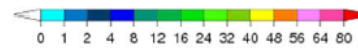
2014年2月の南岸低気圧時の新潟県 長岡市での降雪粒子観測結果

衛星画像

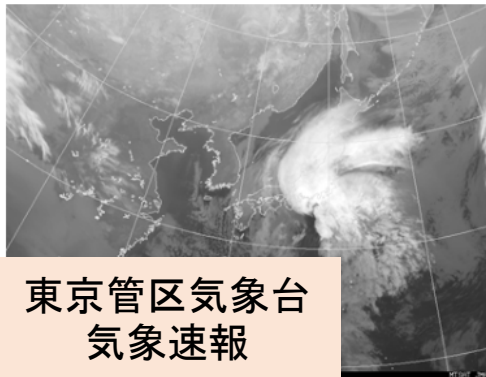
2月14日21時



レーダー画像



2月15日03時



東京管区气象台
気象速報

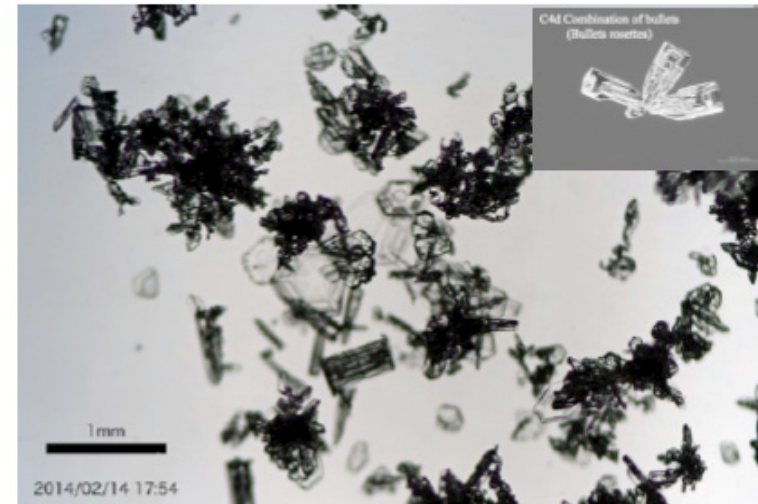
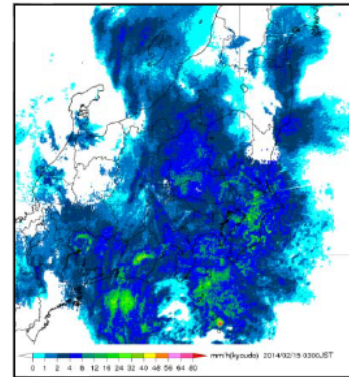


図1 2月14日に観測された降雪粒子の顕微鏡写真.

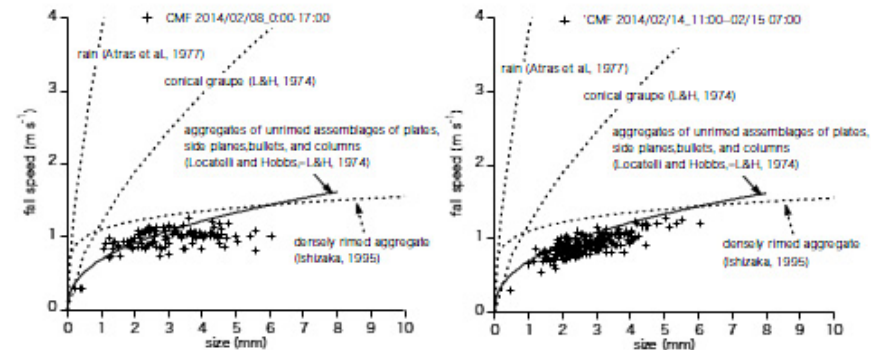


図2 2月8日(左)と2月14、15日(右)のCMF(5分間).

新潟県長岡市の降雪粒子は、角板、角柱、砲弾(集合)及びそれらが併合した雪片であった。
(石坂さん)

⇒雪崩が頻発した甲信地方でもこのような降雪粒子が降っていた可能性あり。

⇒関東甲信のデータで確認が必要。

観測サイト



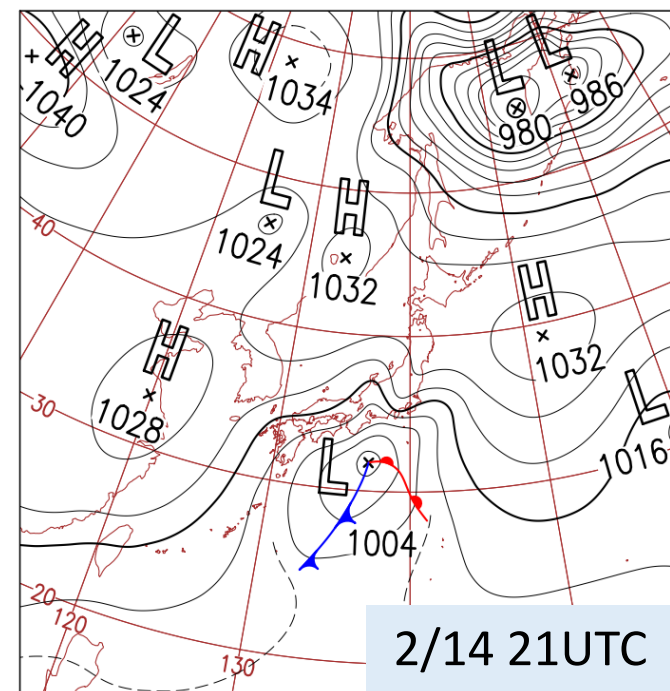
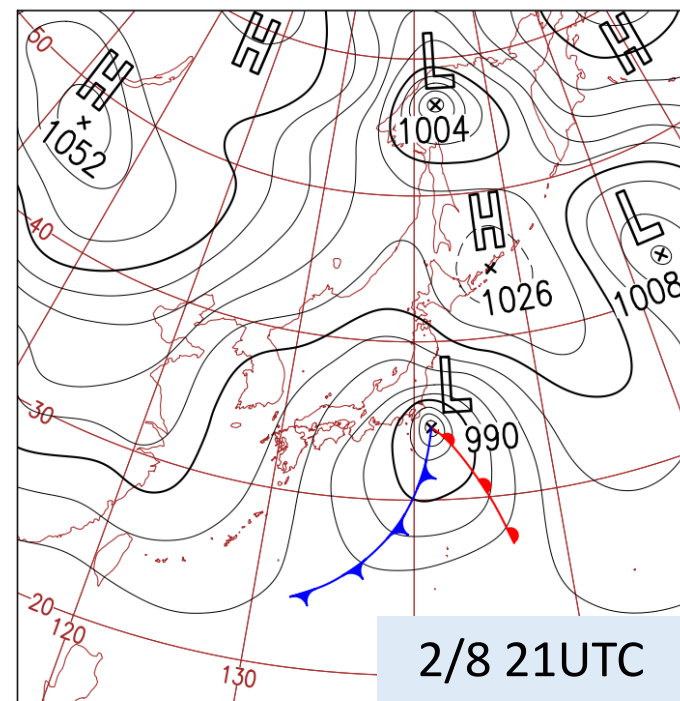
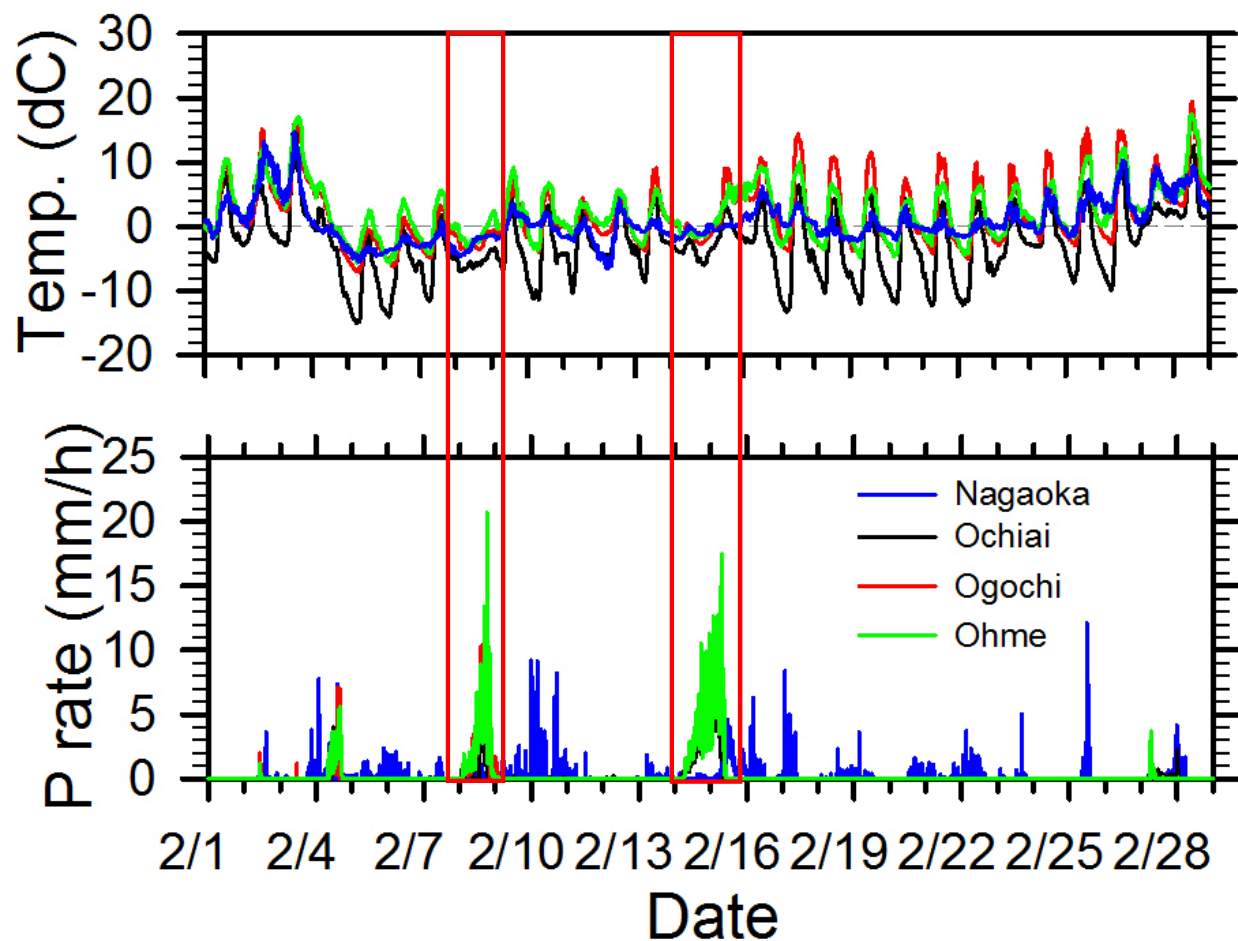
サイト名	緯度 (°)	経度 (°)	高度 (m)	PSVL type
落合 (山梨県甲州市)	35.80	138.83	1135	0
小河内 (東京都西奥多摩郡)	35.80	139.05	530	1
青梅 (東京都青梅市)	35.78	139.25	204	1
長岡 (新潟県長岡市)	37.43	138.88	97	1, 2

東京都と山梨県の観測は、気象研と東京都水道局の共同研究である「東京都水道局人工降雨施設更新に伴う調査研究」の一環として行われた。

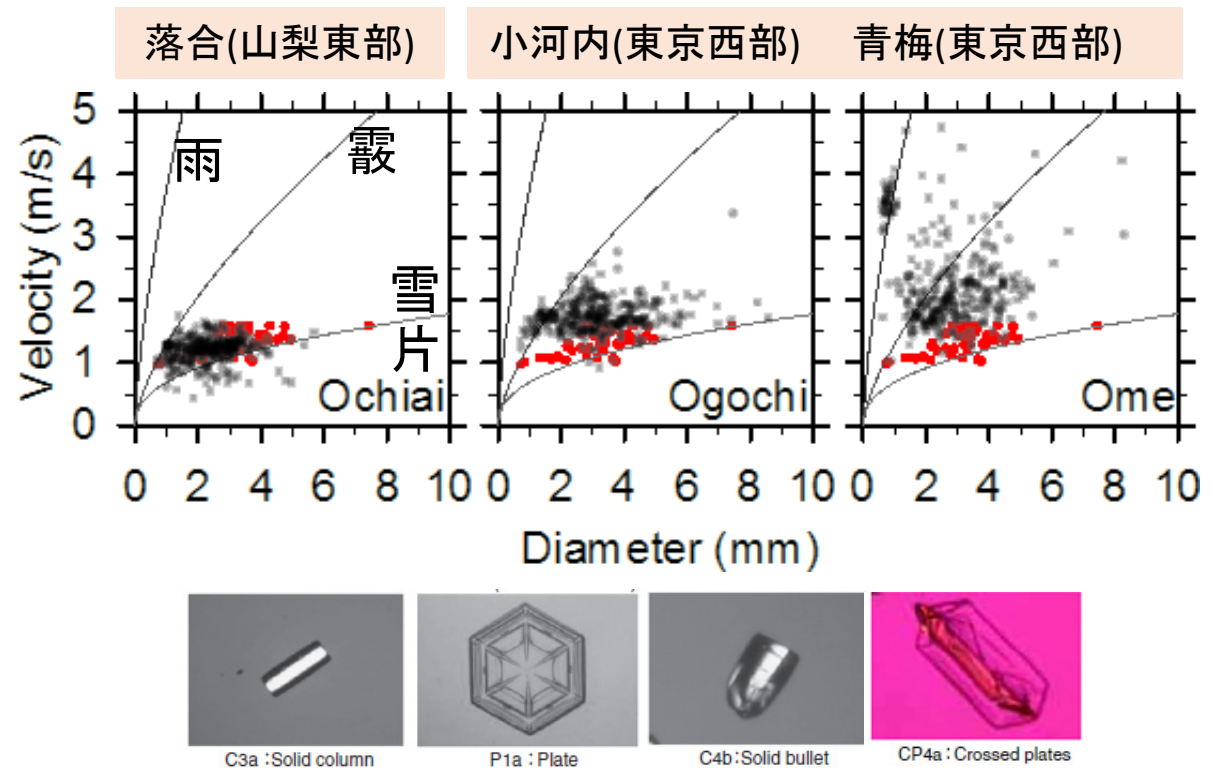
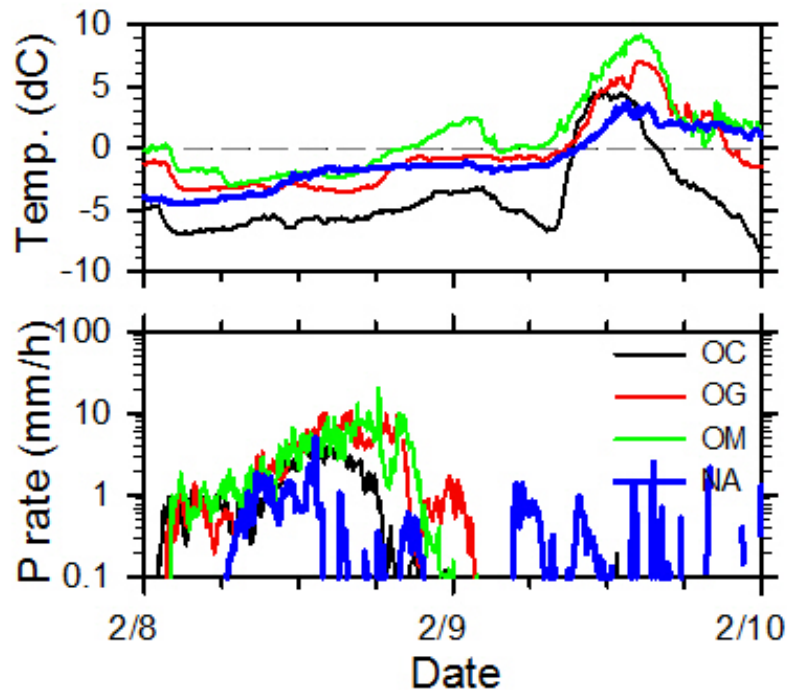
観測装置

観測機器	波長	観測モード	主な観測対象	設置場所
X-bandドップラーレーダー	3.1cm	天頂	降水雲	小河内
Ka-bandドップラーレーダー	8.6mm	天頂	非降水雲・降水雲	小河内
マイクロインレーダー	1.3cm	天頂	降水雲	小河内、落合、千野、青梅
多波長マイクロ波放射計	O ₂ and H ₂ O absorption (35ch)	天頂、仰角15°	気温、湿度、雲水量 鉛直積算雲水量 鉛直積算水蒸気量 雲底高度	小河内
2波長マイクロ波放射計	H ₂ O absorption (2ch)	天頂、仰角15°	鉛直積算雲水量 鉛直積算水蒸気量	落合、千野、青梅
ウィンドプロファイラー	#km	天頂	風	小河内
光学式ディストロメーター	650nm	直接観測	降水粒子粒径分布、落下速度	小河内、落合、千野、青梅
気象計(気温、気圧、湿度)	—	直接観測	気温、気圧、湿度	小河内、落合、千野、青梅
降水量計	—	直接観測	降水量	小河内、落合、千野、青梅

2014年2月の気象概況



2014年2月8、9日の結果



Lacatelli and Hobbs (1974)のAggregates of unrimed side planes, assemblages of plates, bullets and columnsの粒径一落下速度の式

CMF直径一落下速度の関係

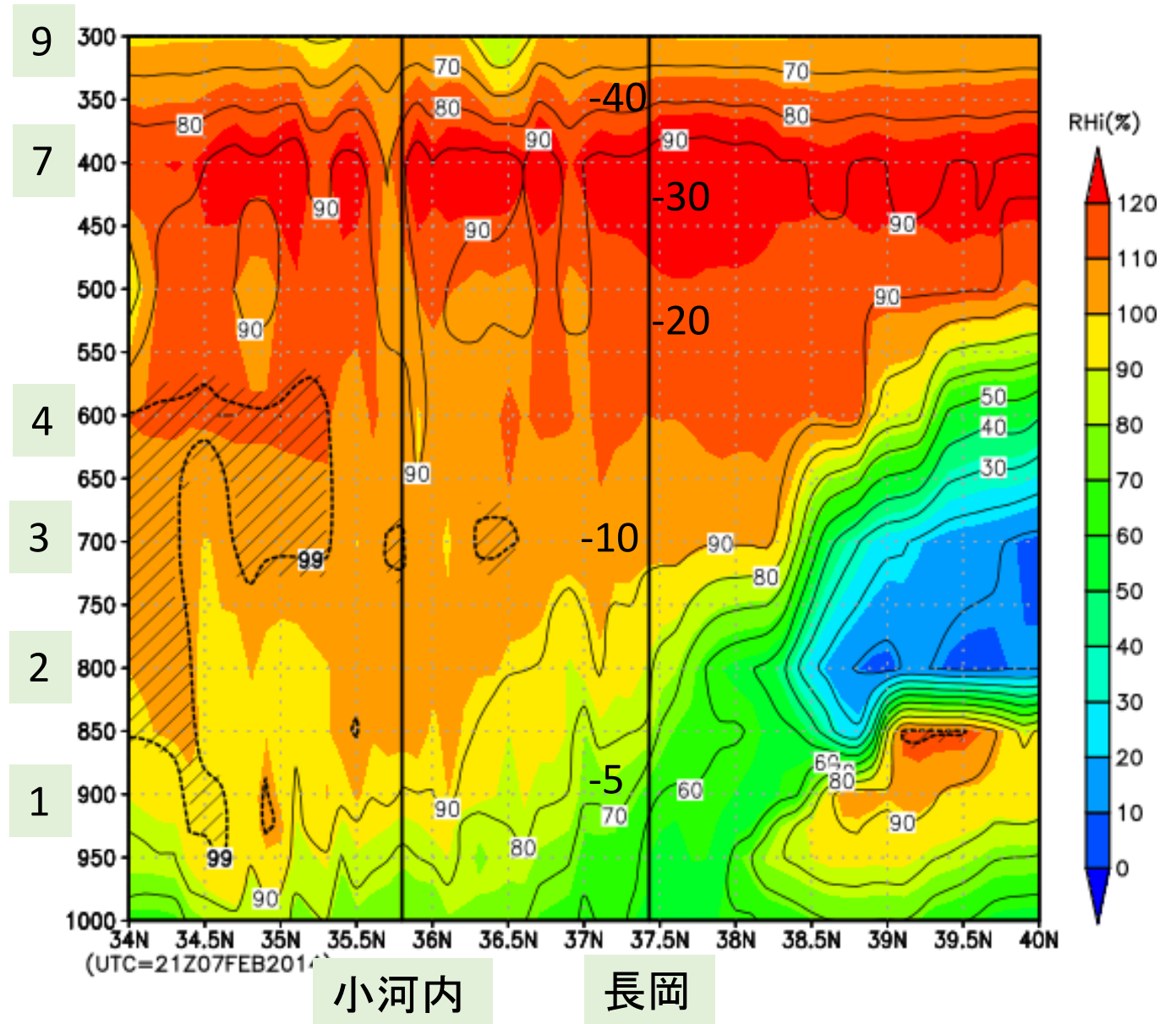
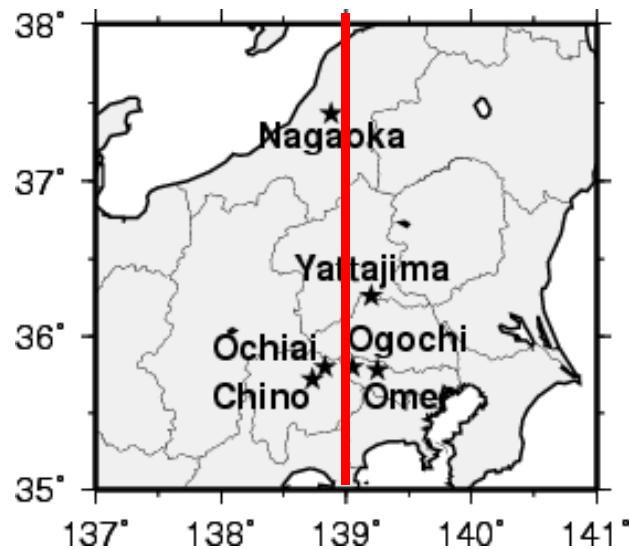
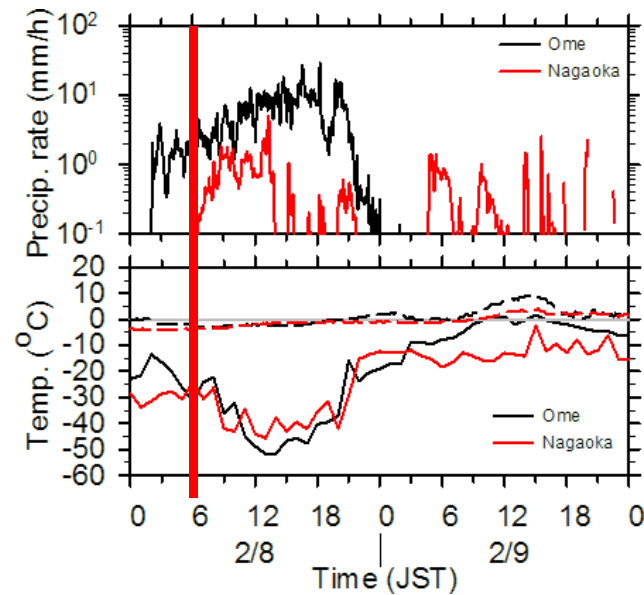
●山梨東部(落合) : 長岡とほぼ同じ

=> 同じ結晶群から構成される雪片の可能性あり

●東京西部(小河内): 長岡よりやや落下速度大きい => 雲粒付着の可能性あり

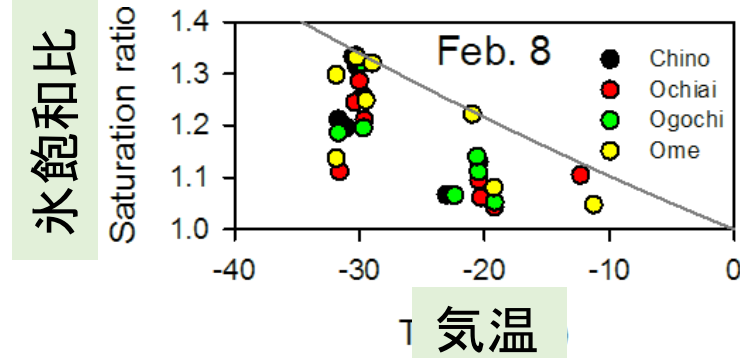
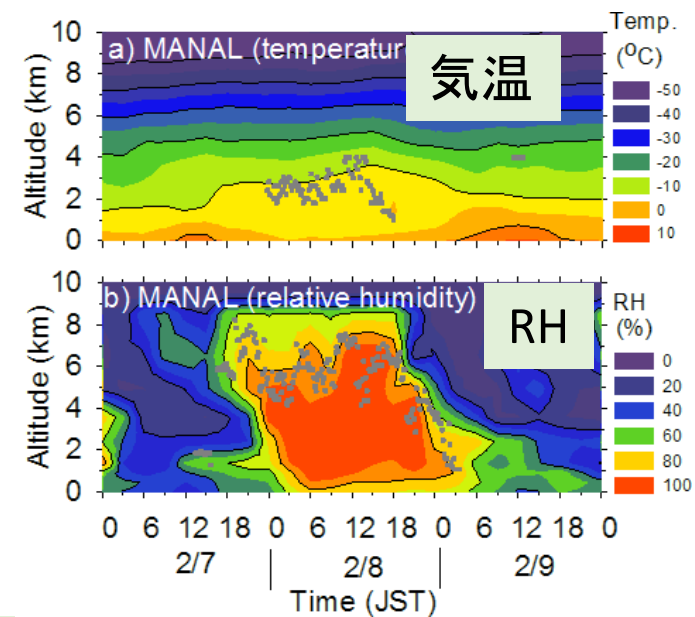
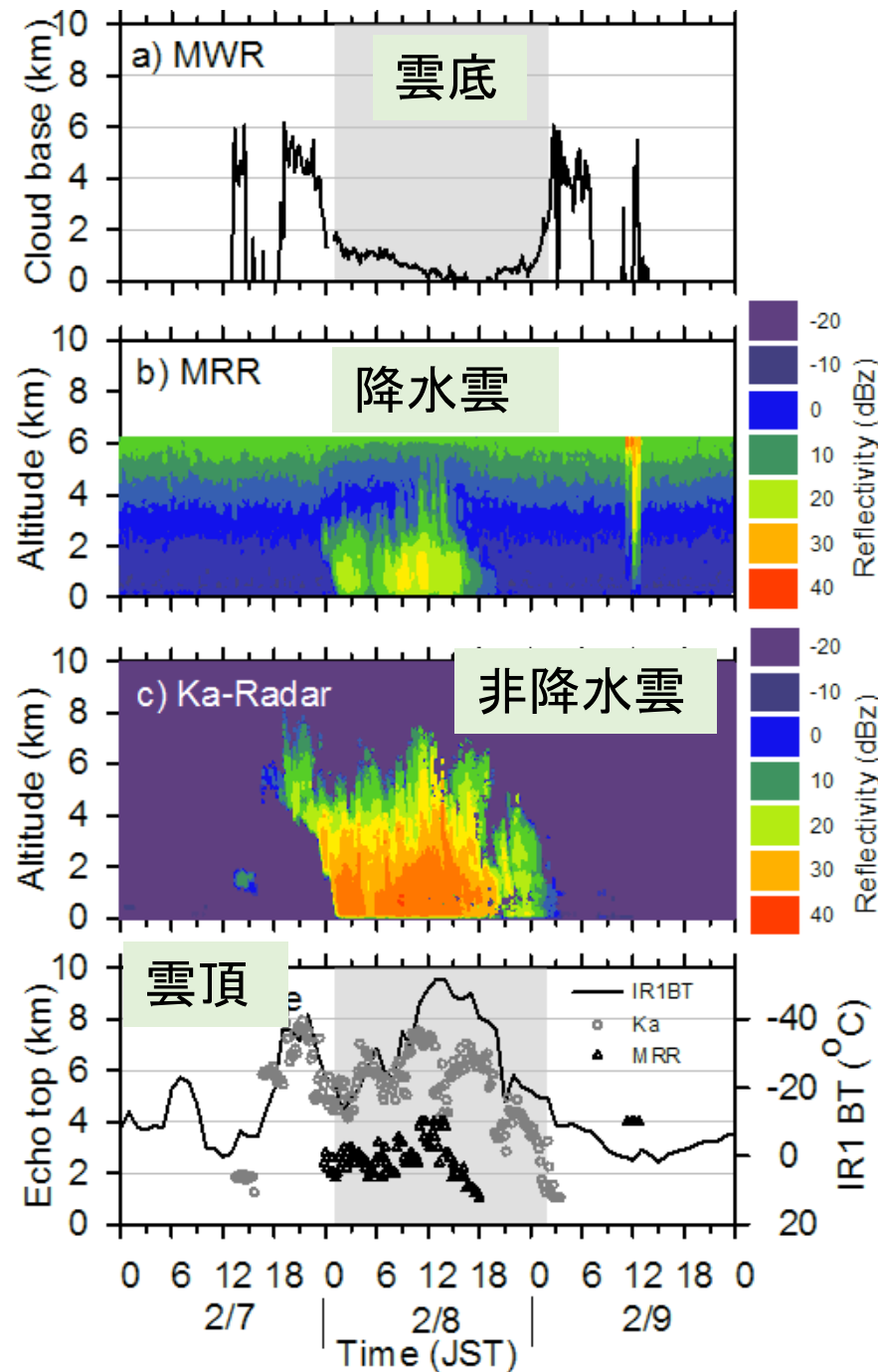
●東京西部(青梅) : 長岡より落下速度大きい => 雲粒付着か融解の可能性あり

東経139度のRHiの緯度-気圧断面(MANAL)



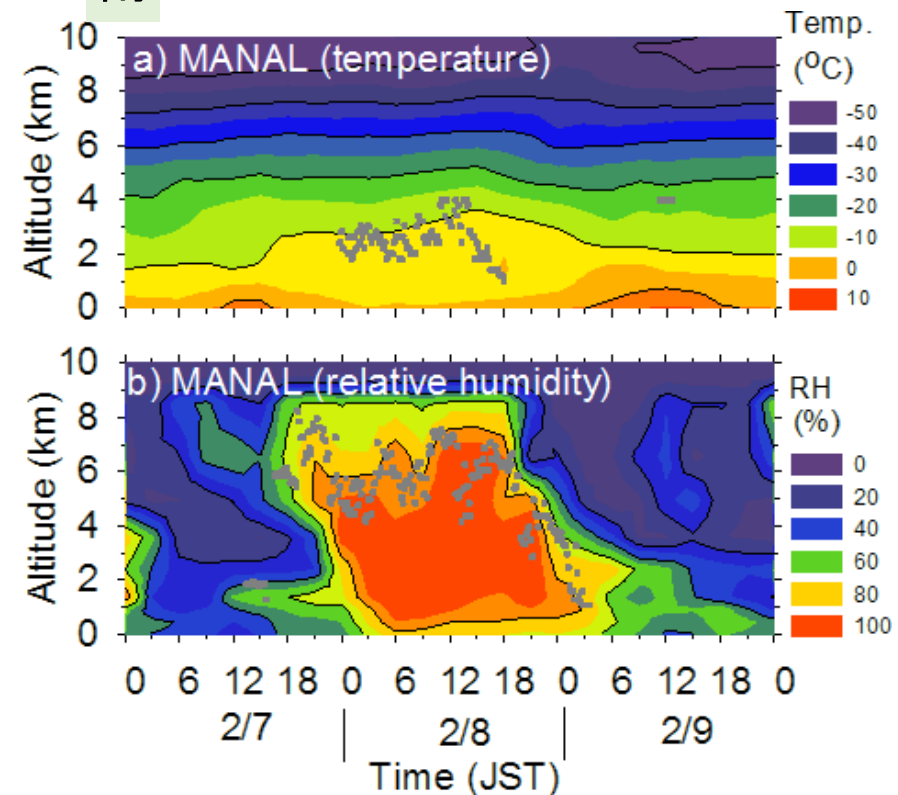
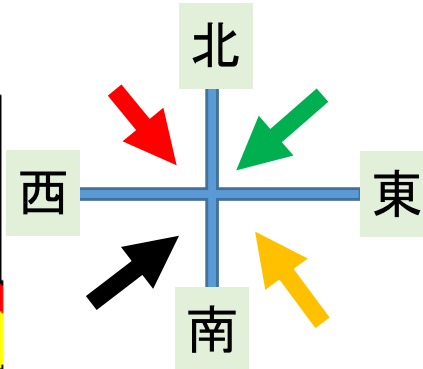
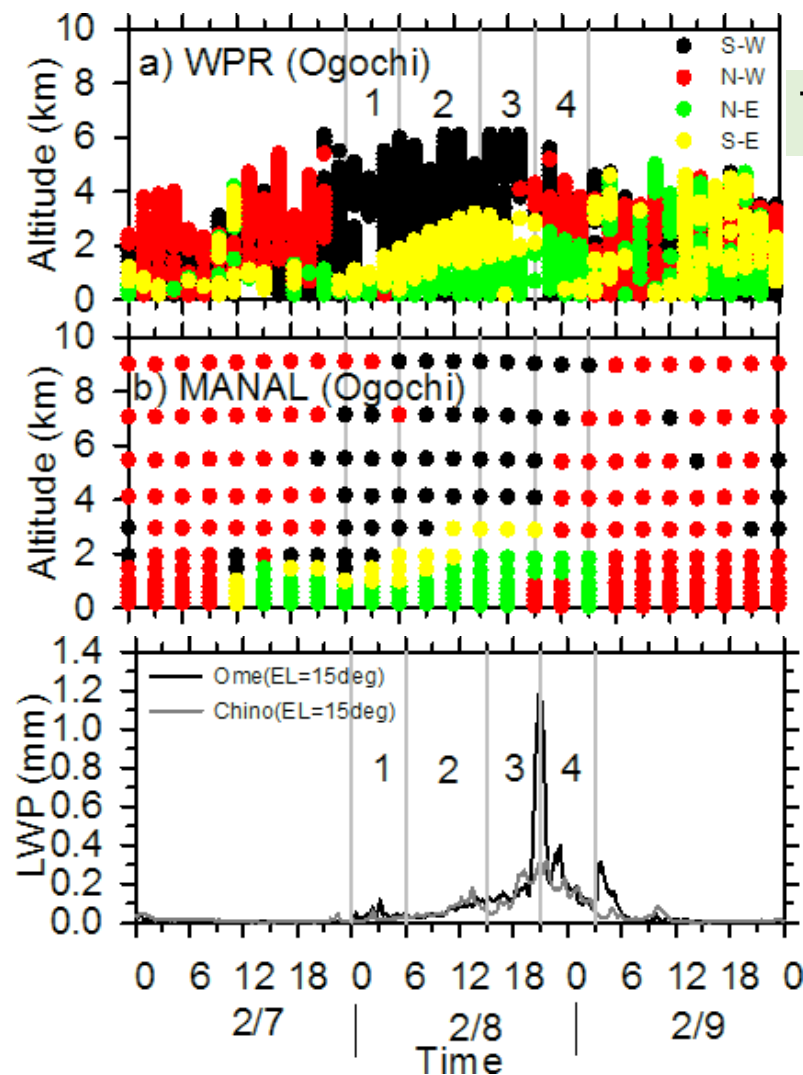
—20 以下で成長する角柱、角板、交差角板、砲弾などの低温型雪結晶からなる雪片(石坂ら2015)

東京西部小河内の降雪雲の鉛直分布



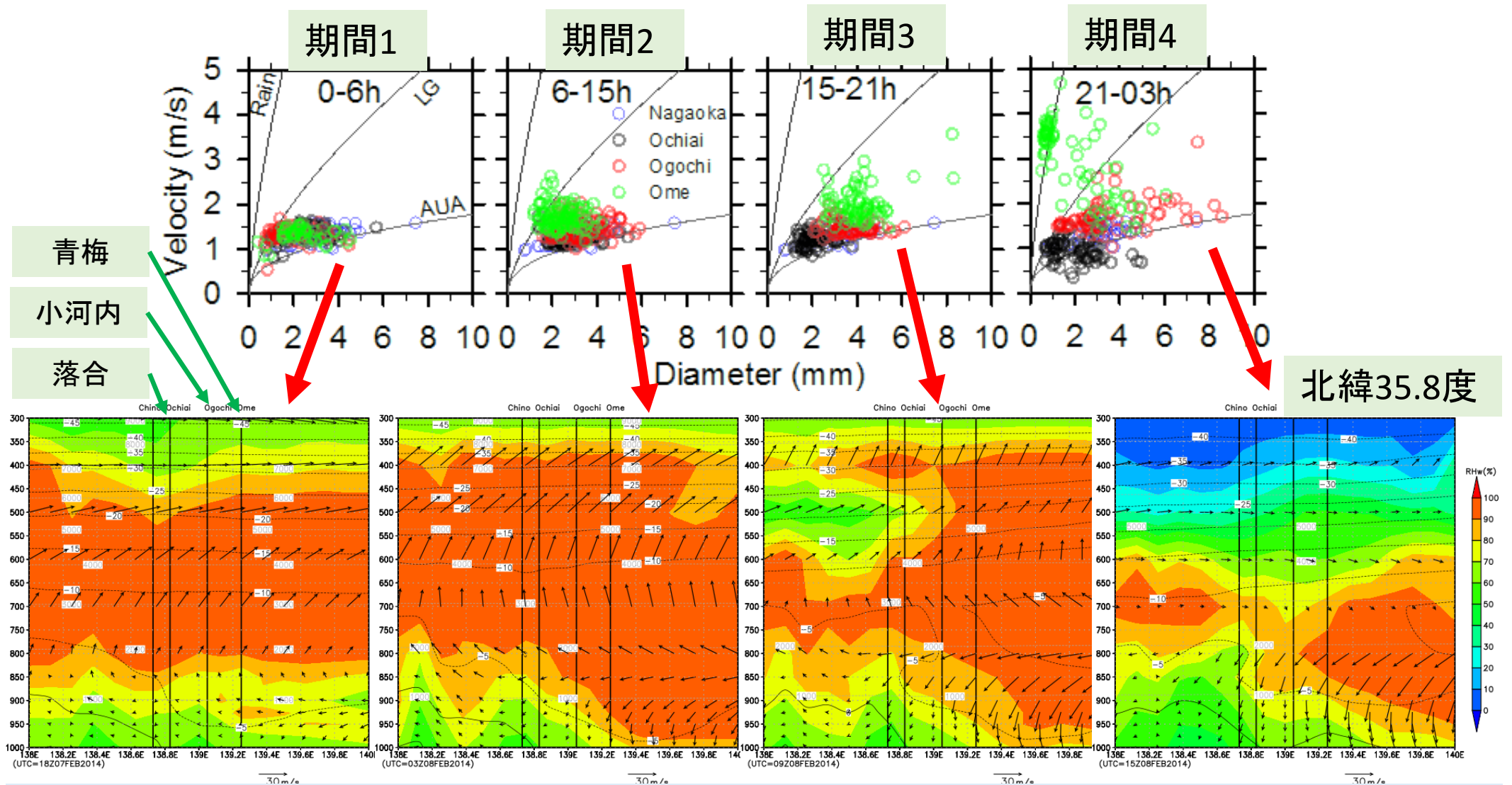
雲底	: 2km以下
降雪粒子	: 3~4km付近から出現
雲・氷晶粒子	: 4~7kmに存在
雲頂温度	: -20~-40
雲頂	: 5~7km(氷過飽和)
雲頂相対湿度	: 約80%

小河内上空の風向の鉛直分布



- 降水期間中は流れの違う気流が3層存在
- 鉛直積算雲水量と北東気流の層の増大傾向が同じ
=> 下層の前線面付近に水雲の存在を示唆
- 水雲の存在高度は氷点下=> 水雲は過冷却水滴=> ライミングの可能性

時間帯ごとの粒径-落下速度と北緯35.8度のRHwの経度-気圧断面



- 期間1: 高湿度層下部高度800hPa(2km)。=>雲粒付着なしの雪片
- 期間2,3,4: 高湿度層下部高度は東ほど低い。=>東ほど過冷却水滴雲厚い。ライミング寄与大。

まとめ

- 2014年2月8、9日の南岸低気圧による大雪時の降雪種を調査
 - 新潟県長岡市：
 - -20 以下で生成する角柱、角板、交差角板、砲弾などの低温型雪結晶からなる雲粒付着無し雪片(石坂ら2015)
 - 山梨県東部(落合):
 - 粒径落下速度の関係は、長岡とほぼ同じ。
 - 角板、角柱、砲弾などの結晶及び氷過飽和度環境で凝結成長した樹枝状、鼓状結晶などから構成される雲粒付着の無い雪片の可能性(雲頂付近の湿度と氷過飽和領域から推定)
 - 降雪中盤からわずかに雲粒付着している可能性あり(地上付近と上層の2層の雲が存在していた可能性より)
 - 東京都西部(小河内、落合):
 - 粒径落下速度の関係は、長岡より落下速度が大きい。
 - 降雪序盤は、山梨県東部の落合と同様の雪片の可能性
 - 降雪中盤から雲粒付着による落下速度増加の可能性
 - 降雪終盤には落合の降雪は地上付近の気温が正になり融解。落下速度増加の可能性