

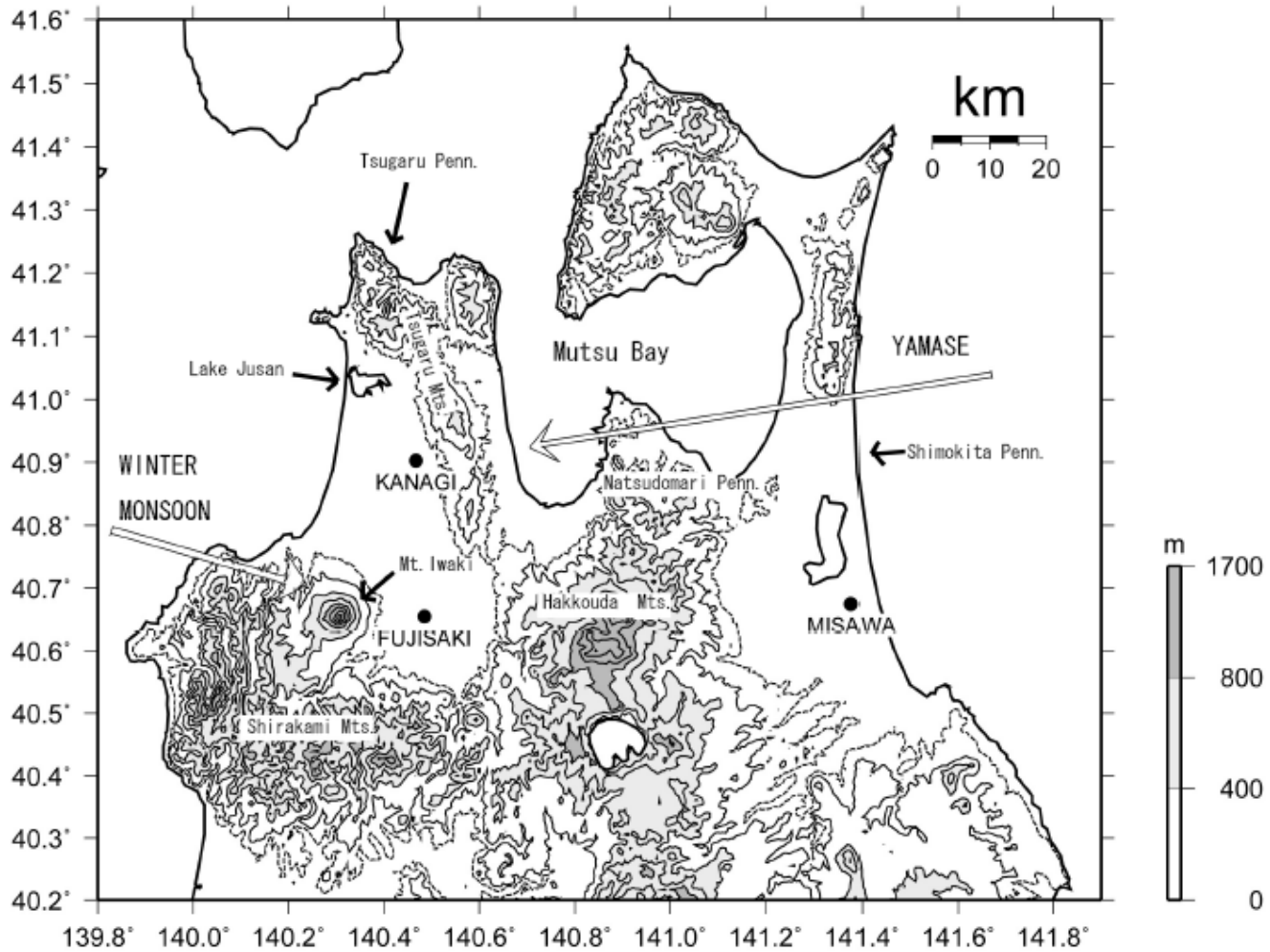
青森県六ヶ所村で行われたヤマセ の気象観測 -2012年7月の事例

児玉安正・塚本実奈・和田幸恵(弘前大理工)・
橋口浩之・古本淳一・東邦昭(京都大生存研)

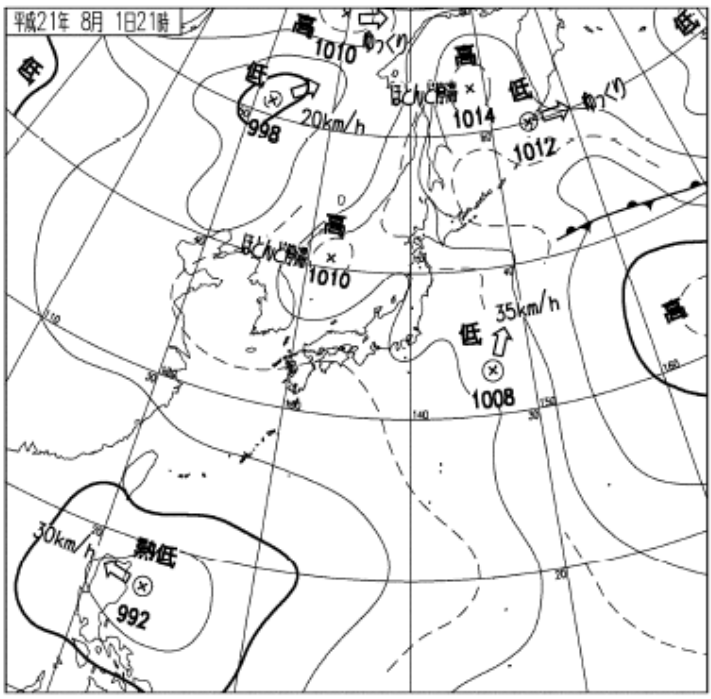
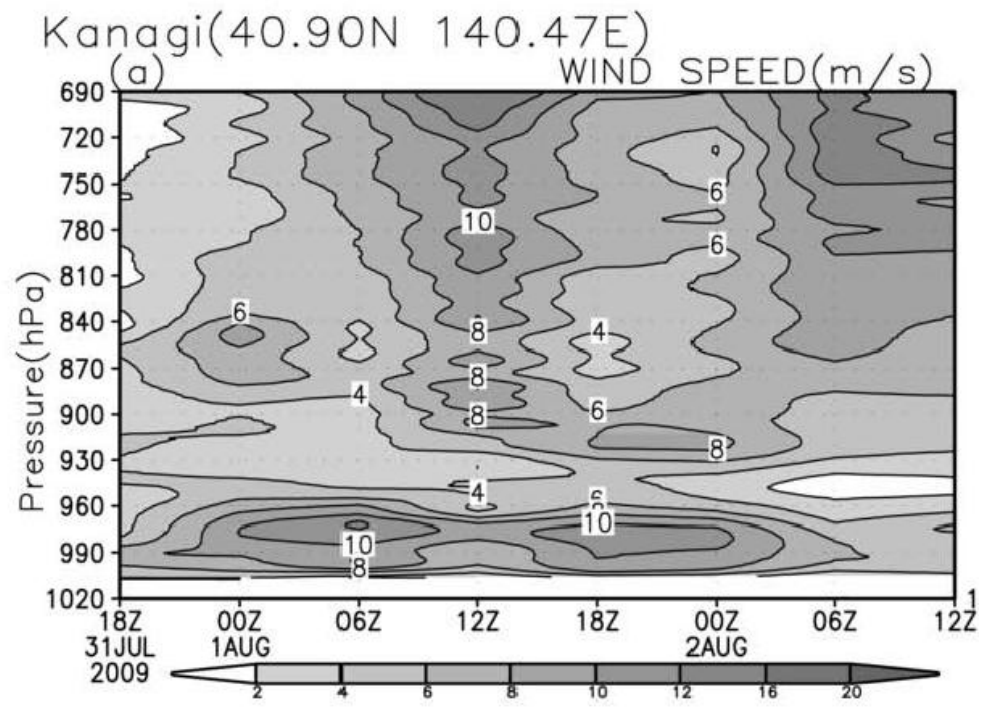
これまでの観測経過

- 2009年 青森県藤崎町(冬季), 五所川原市金木町(夏季)で集中観測(ゾンデ)実施 天気投稿中
- 2010年 (財)環境技術研(六ヶ所村)にウインドプロファイラー設置
- 2011年 六ヶ所村で集中観測実施(ゾンデ, ソーダー, ライダー)
RASSは騒音問題が発生. 観測中止
- 2012年3月 ウインドプロファイラーを日本原燃構内(六ヶ所村)に移動.
RASSの定常観測開始. 騒音問題が解決
- 2012年7月 日本原燃構内で集中観測(ゾンデ)実施

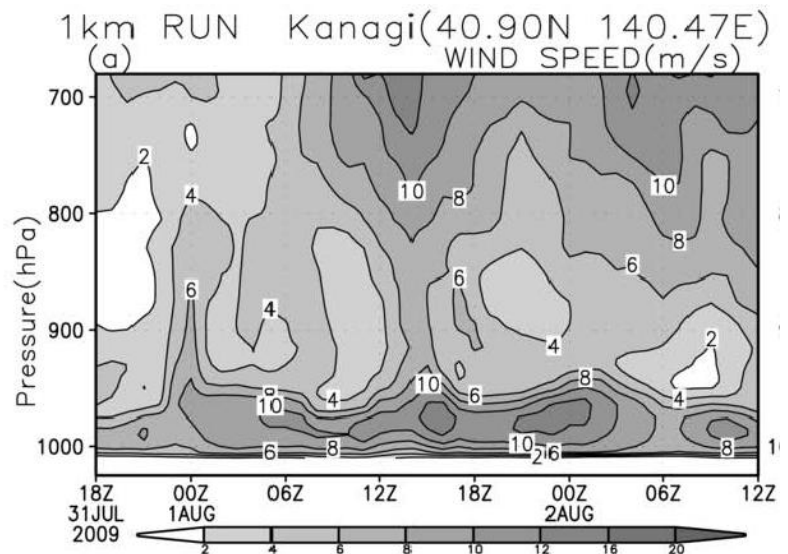
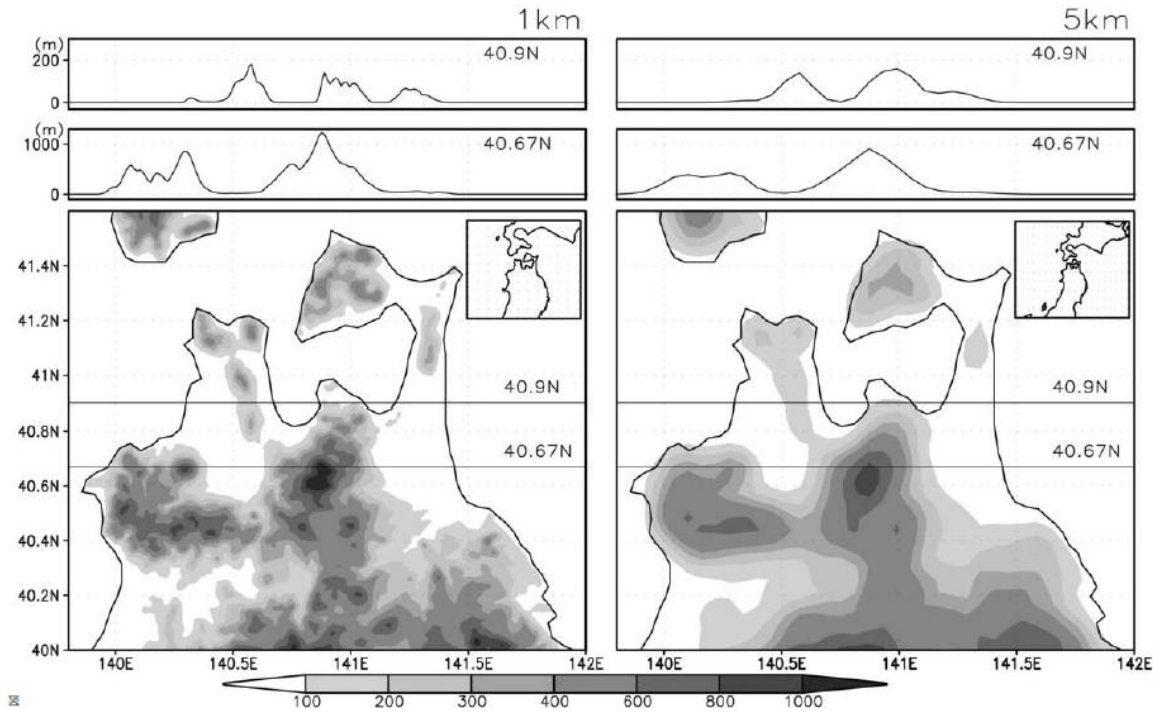
なぜ 金木か？



2009年8月1~2日
 金木にて6時間間隔に放球

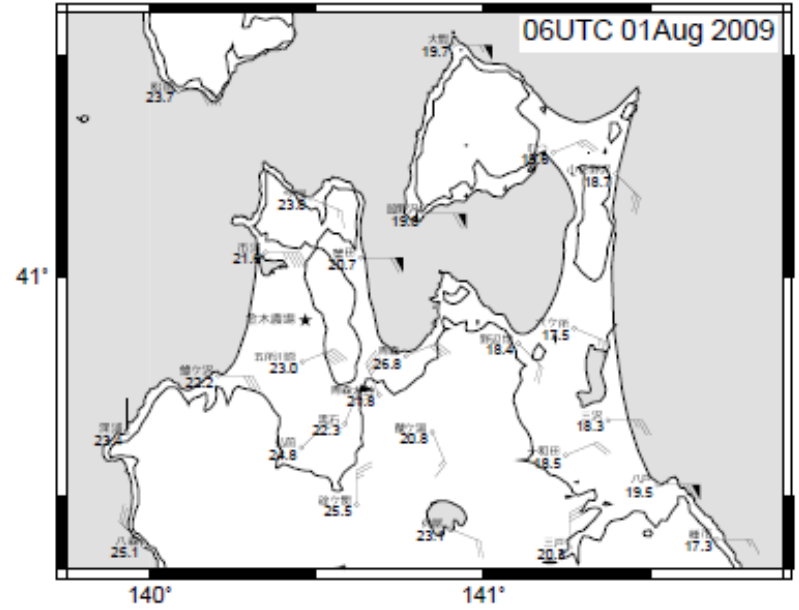


気象庁MSMでダウンスケーリング予報実験 瀬古さん



金木の強風はおろし風であった(MSM結果)

内陸部で風が強い



風の予報に対する需要

ヤマセのダシ雲

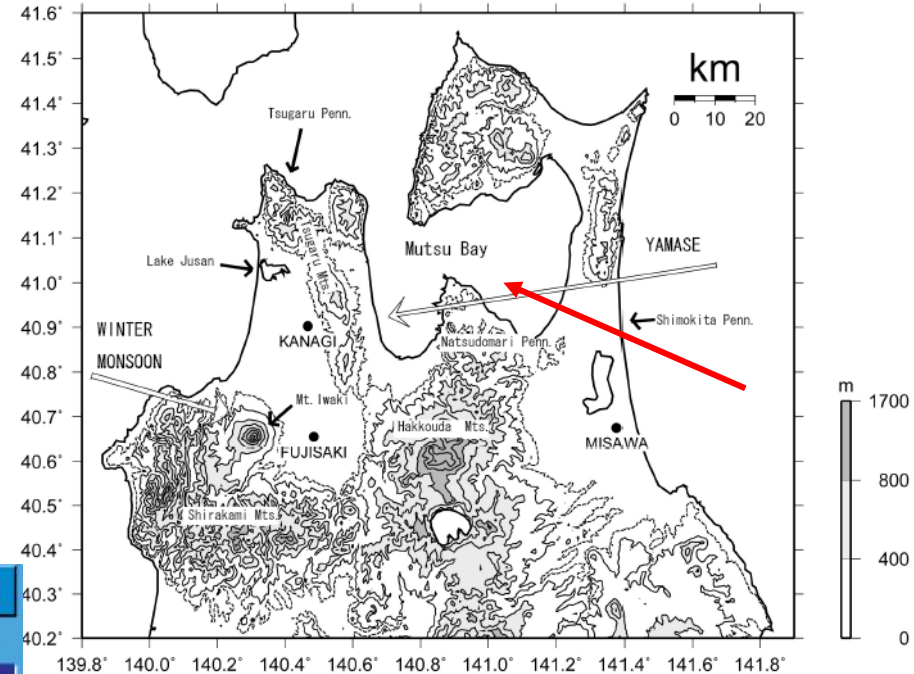


これまでの観測経過

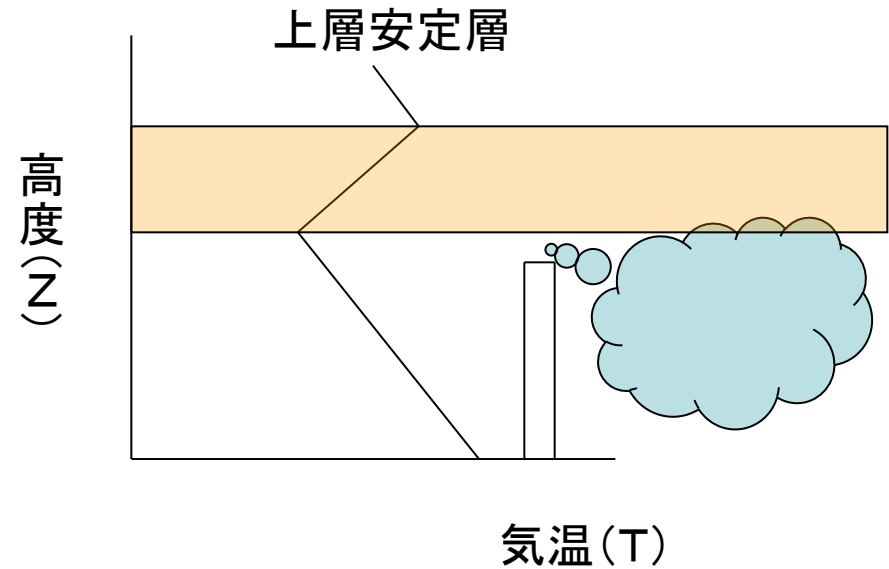
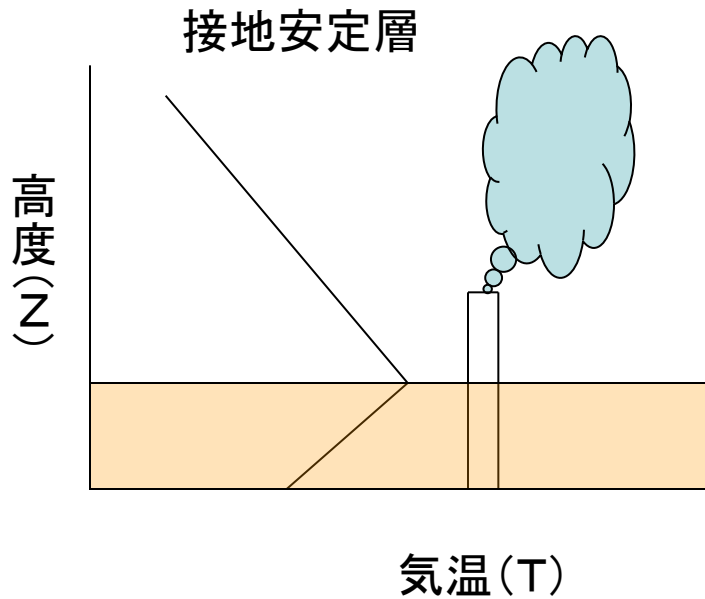
- 2009年 青森県藤崎町(冬季), 五所川原市金木町(夏季)で集中観測(ゾンデ)実施 天気投稿中
- 2010年 (財)環境技術研(六ヶ所村)にウインドプロファイラー設置
- 2011年 六ヶ所村で集中観測実施(ゾンデ, ソーダー, ライダー)
RASSは騒音問題が発生. 観測中止
- 2012年3月 ウインドプロファイラーを日本原燃構内(六ヶ所村)に移動.
RASSの定常観測開始. 騒音問題が解決
- 2012年7月 日本原燃構内で集中観測(ゾンデ)実施

なぜ六ヶ所村か？

- 陸上のヤマセの観測適地：
ヤマセの通り道：太平洋→陸奥湾
- 原子燃料サイクル施設：
再処理工場から放出される気体状放射性物質の拡散評価



安定層と物質拡散



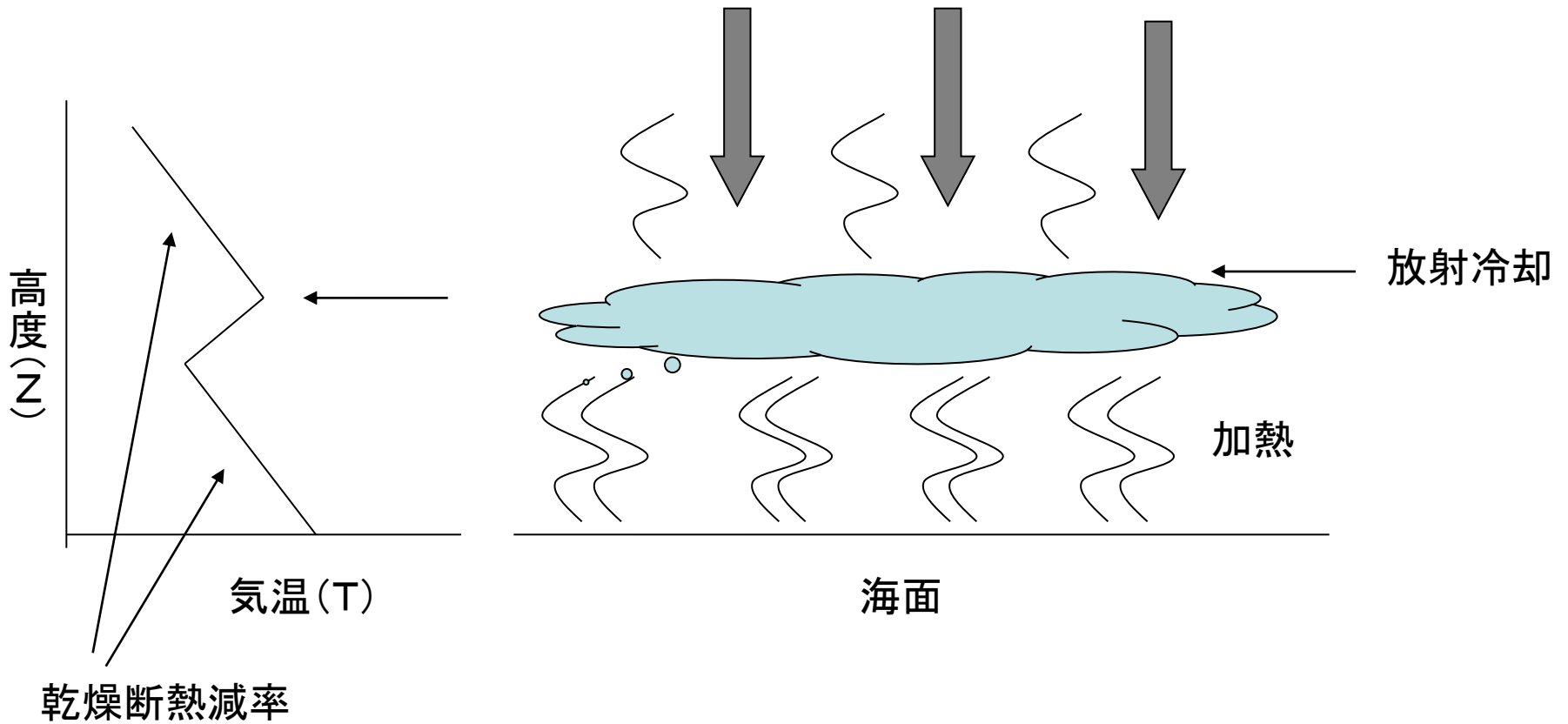
安定層より上方に放出口を作れば、上方に拡散希釈されていく。

安定層が蓋となり、上方に拡散希釈されにくい

**原子力施設に義務付けられた通常気象観測は、
上層安定層に対応していない
→ WP+RASSによるモニタリング**

ヤマセと上方安定層

下降流による断熱昇温



原子力施設に義務づけられた気象観測

常時実施 → 表1 通常観測

観測項目	気象測器	測定の種類	測定値の最小位数	観測高度等
風向	風向計又はドップラーソーダ	16方位	1	(1) 敷地を代表する地上風の風向及び風速は、原則として地上約10mの高さで測定し、その測器としては、風向計及び風速計を使用する。 (2) 排気筒放出に係る高所の風の風向及び風速は、それを代表する高さで測定し、その測器としては、風向計及び風速計又はドップラーソーダを使用する。 なお、風向計及び風速計として風車型風向風速計を使用する場合には、微風向計及び微風速計を併せて使用することとする。
風速	風速計又はドップラーソーダ	m/s	1/10	
日射量	日射計	kW/m ²	1/100	原則として、露場の地上約1.5mの高さ
放射収支量	放射収支計	kW/m ²	1/500	露場の地上約1.5mの高さ

接地安定層に対応

[出典] 内閣府原子力安全委員会事務局:改訂12版 原子力安全委員会指針集、大成出版社(2008年)

操業前等に実施 → 表2 特別観測

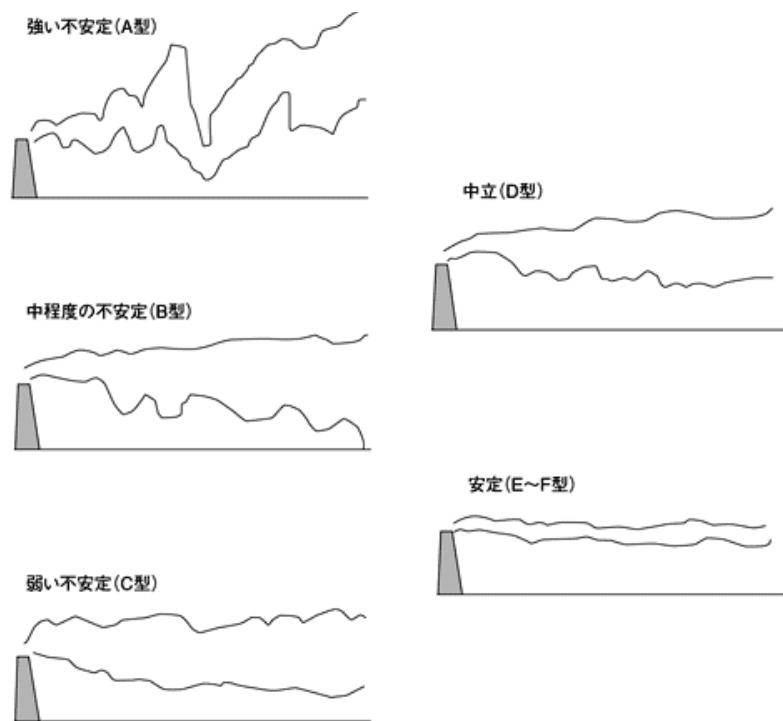
観測項目	気象測器	測定の種類	測定値の最小位数	観測高度等
風向	風向計	16方位	1	地上10m以上で建造物、樹木等の影響を受けない高さ
風速	風速計	m/s	1/10	
上層風	パイロット・バルーン等	—	—	敷地上空(約1 km以下)
気温差	温度差計又は温度計	℃	1/10	敷地上空(約1 km以下)

[出典] 内閣府原子力安全委員会事務局:改訂12版 原子力安全委員会指針集、大成出版社(2008年)

表 1-2 パスキル安定度分類表 (原安協報告-40、1973)

風速(u) m/s	日射量(T) kJ/m ² ·h				放射収支量(Q) kJ/m ² ·h		
	T ≥ 2093	2093 > T ≥ 1042	1042 > T ≥ 521	521 > T	Q > -75	-75 ≥ Q > -150	-150 ≥ Q
u < 2	A	A - B	B	D	D	G	G
2 ≤ u < 3	A - B	B	C	D	D	E	F
3 ≤ u < 4	B	B - C	C	D	D	D	E
4 ≤ u < 6	C	C - D	D	D	D	D	D
6 ≤ u	C	D	D	D	D	D	D

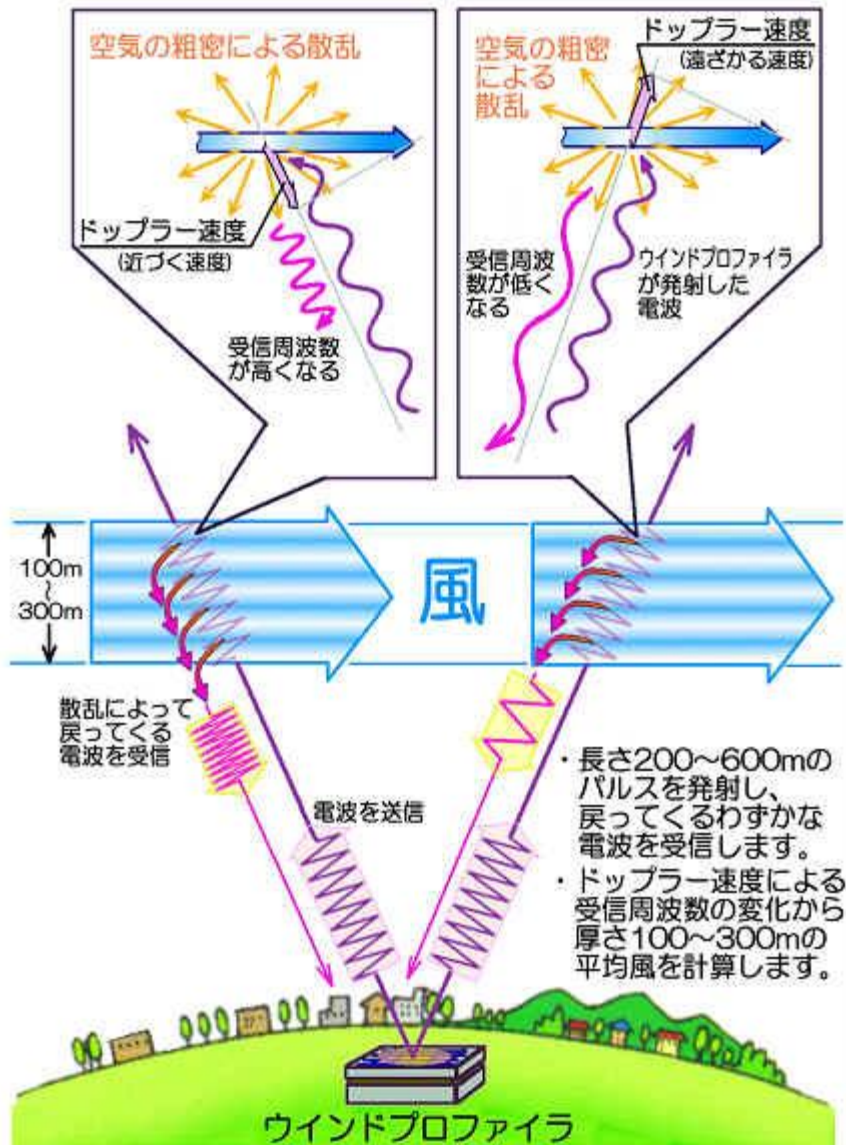
- 備考) 1. 本表は、原安協報告-40、1973 のパスکیل安定度分類表をもとに、日射量、放射収支量の単位を kJ に換算したものである。
 2. 放射収支量は地面から上方へ向かう量を負とする。
 3. 日射量、放射収支量とも観測時前 10 分間の平均値をとる。
 4. 日中 (日の出～日の入り) は日射量を用い、夜間 (日の入り～日の出) は放射収支量を用いる。
 5. 風速区分はパスکیل法 (日本式) による。



上方安定層のモニタリング

- ・再処理工場からは、常時気体状放射性物質が放出される
- ・六ヶ所村は、ヤマセ地帯であり、上方安定層が頻出する。上方安定層が大気拡散に与える影響を考慮すべきである。
- ・通常観測として、ゾンデ観測は無理がある、地上からのリモートセンシングが適する
- ・WP+RASSの有効性が確認できれば、上方安定層のモニタリングが実現できるだろう

ウインドプロファイラーの原理



青森県六ヶ所村に設置された
ウインドプロファイラー

大分地方気象台」HPより

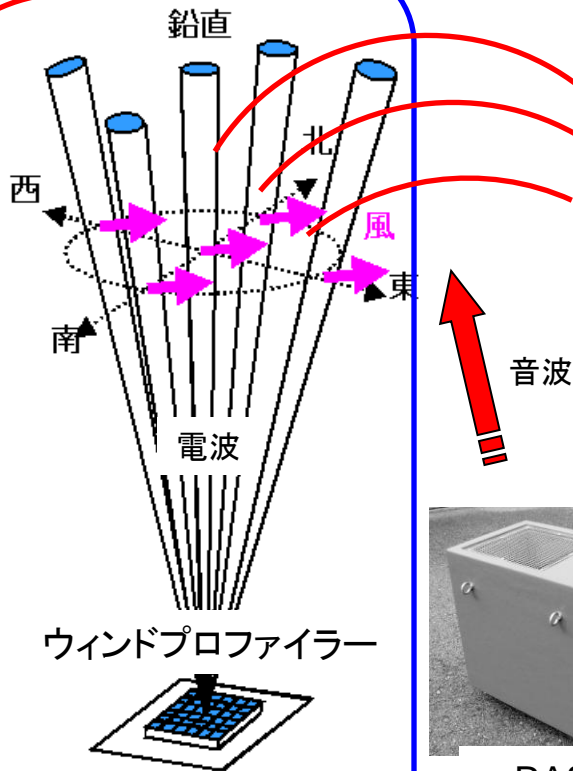
平成22年と23年の観測

(環境科学技術研究所, 六ヶ所村二又夢はぐ館)

予算: 青森における特徴的大気現象の精密測定と物質循環(京都大学)

平成22年度

平成23年度



ウィンドプロファイラーによる風向・風速の鉛直分布観測



RASS
RASS*1による
気温*1の鉛直
分布観測



ライダーによる
水蒸気及び
エアゾルの
鉛直分布観測*1

*2: 夜間(特に新月時)は、緑の光線が視認可能



GPSゾンデ観測*3
(気圧・気温・湿度・風速
の鉛直分布)

*1: 夏季3週間程度の集中観測

*3: *1期間の土日のみ

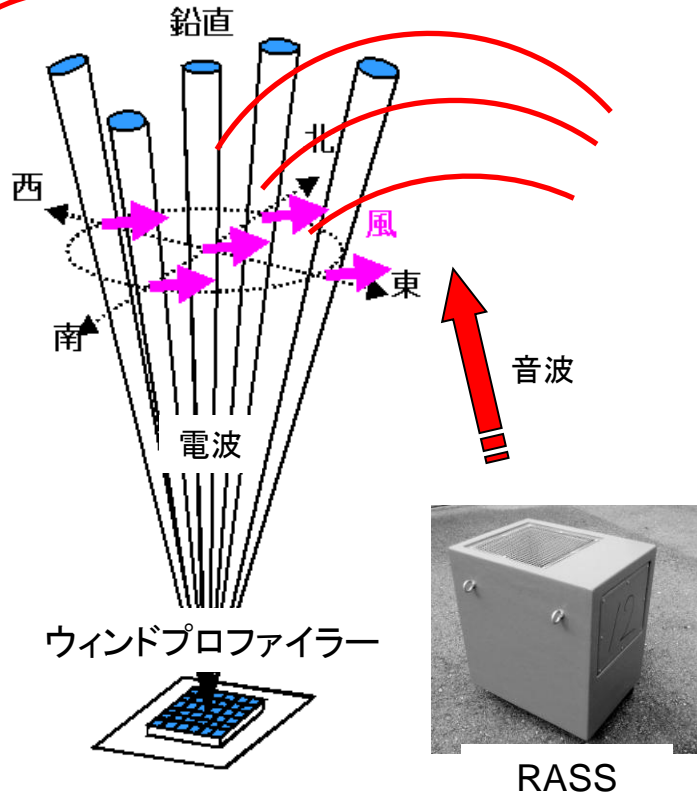
平成24年夏の観測 日本原燃(株)構内

予算：東北地域のヤマセと冬季モンスーンの先進的ダウンスケール研究(東北大学)

ゾンデ(30発)とヘリウムガスを購入させて頂きました

生存圏研究所ミッション研究(京都大学)

平成24年度



ウインドプロファイラーによる風向・風速の鉛直分布観測

RASS*¹による
気温*¹の鉛直
分布観測



GPSゾンデ 観測*³
(気圧・気温・湿度・風速
の鉛直分布)

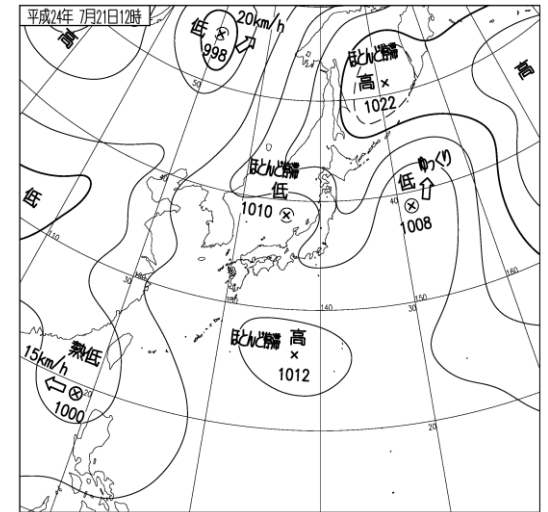
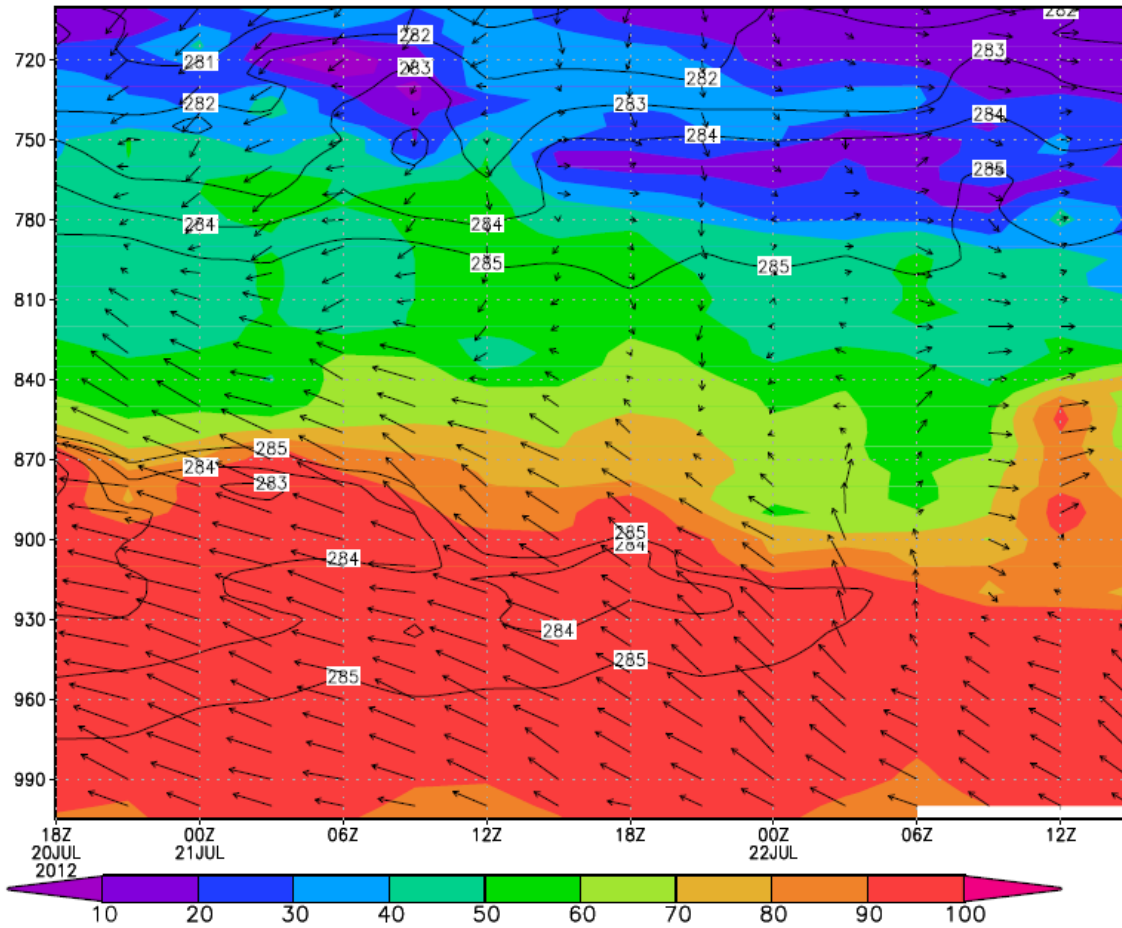
*¹: 夏季3週間程度の集中観測

*³: *¹期間の土日のみ

気温, 相对湿度, 風

2012年7月21日(3JST)~23(0JST)

Yamase 2012JUL20~22



まとめ

- 2009年, 2011年, 2012年と連続してヤマセの高層気象観測に成功
ダウンスケーリングモデルの検証にご利用ください
- RASS観測結果の検証
- 観測予算の獲得