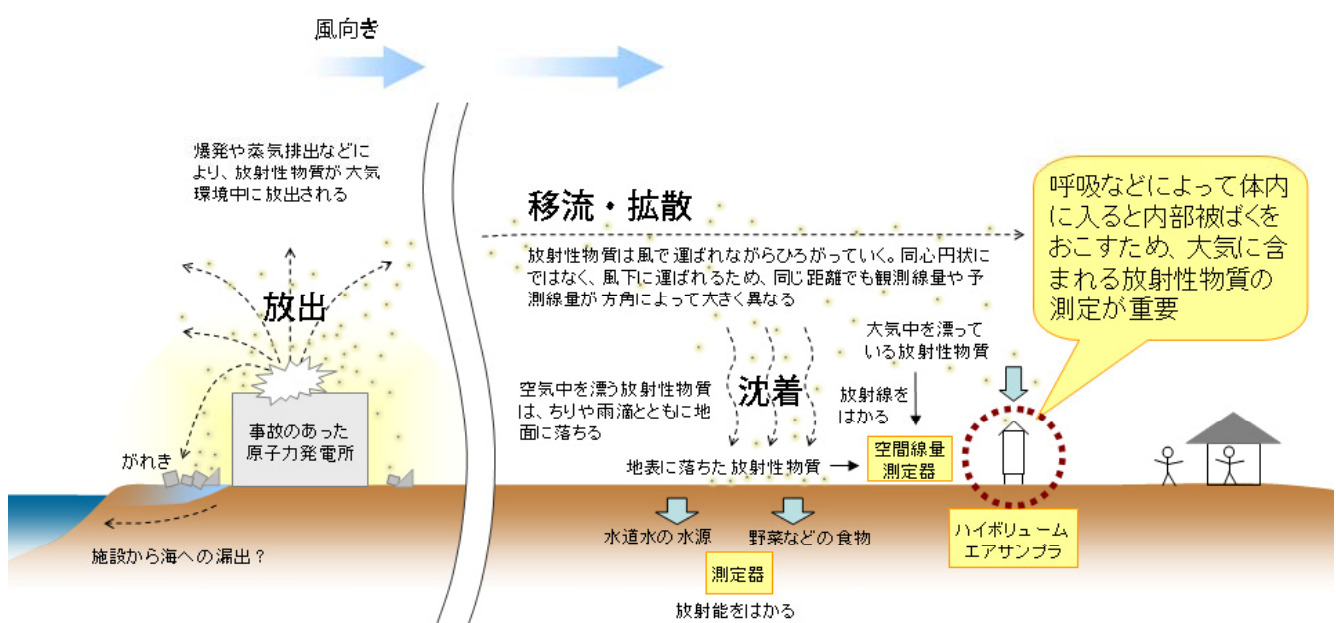


福島第一原発からの放射性物質 の大気中の挙動

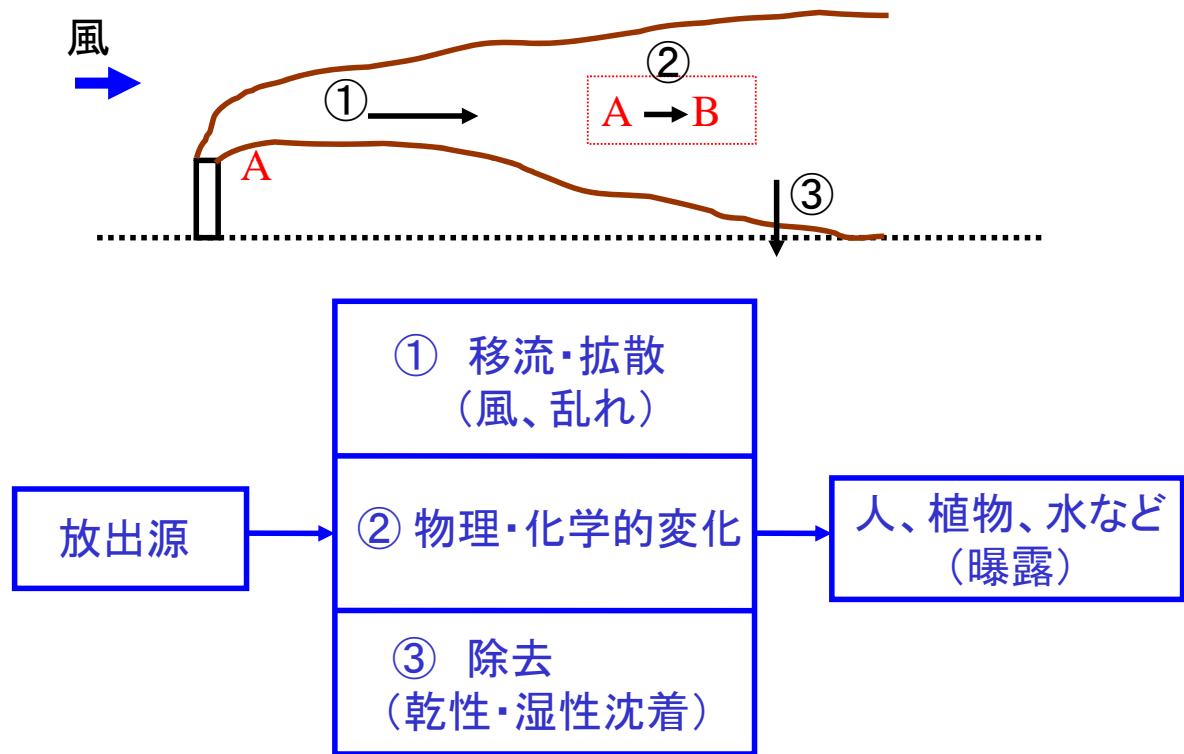
独立行政法人 国立環境研究所
大原利眞
tohara@nies.go.jp

1

原子力発電所から放出された放射性物質の 環境中における挙動（模式図）



放射性物質の大気中での挙動



3

大気中での移流・拡散のファクター

風向・風速 (移流に影響)

総観気象、地形、地表面の状態、
海面温度、高度 . . .

大気安定度 (拡散に影響)

風速と気温の鉛直分布

放出高度 (移流・拡散に影響)

放出物質の温度、放出速度

4

主な大気中の放射性物質

- 放射性ヨウ素
ヨウ素131
など

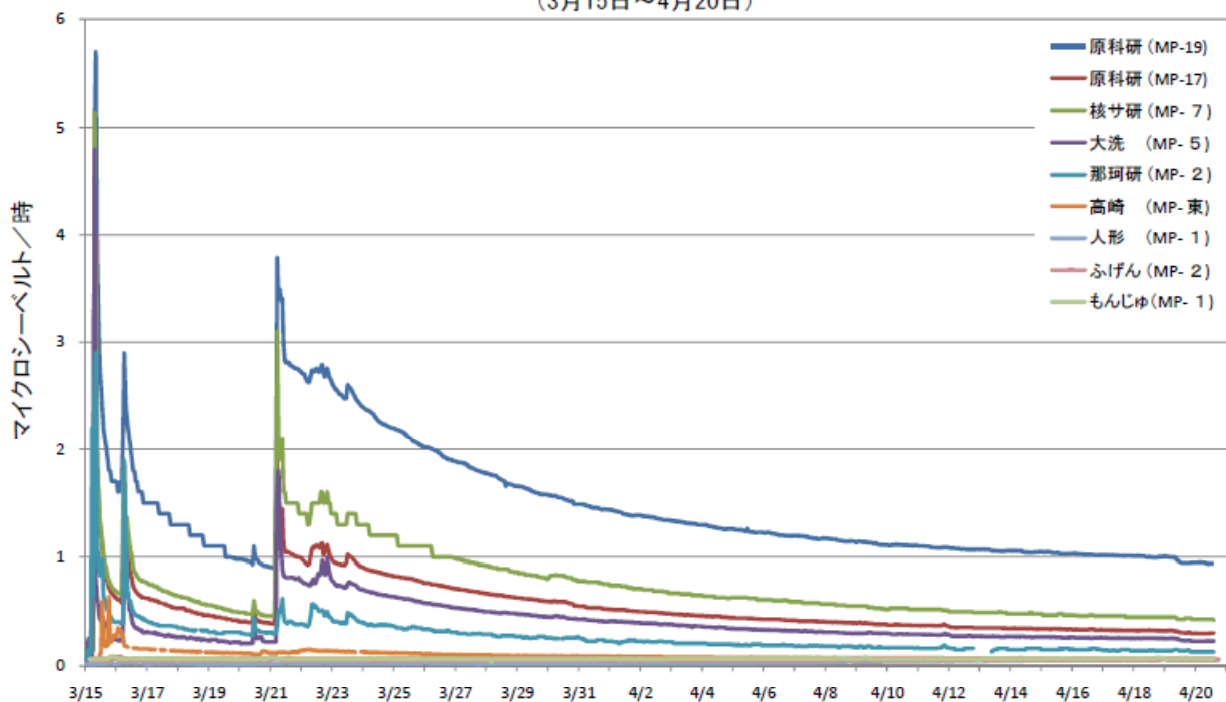
ガス	粒子
5.9E-3	1.1E-3 (Bq cm ⁻³)
- 放射性セシウム
セシウム134
セシウム137
など

ガス	粒子
ND	2.2E-5 (Bq cm ⁻³)
ND	2.4E-5
- 希ガス
キセノン133、クリプトン85など

(注) 数値は3月19日12時の福島第一原発事務本館北側での環境測定結果
地上風：W 4.7 m/s (東京電力3/25発表資料より)

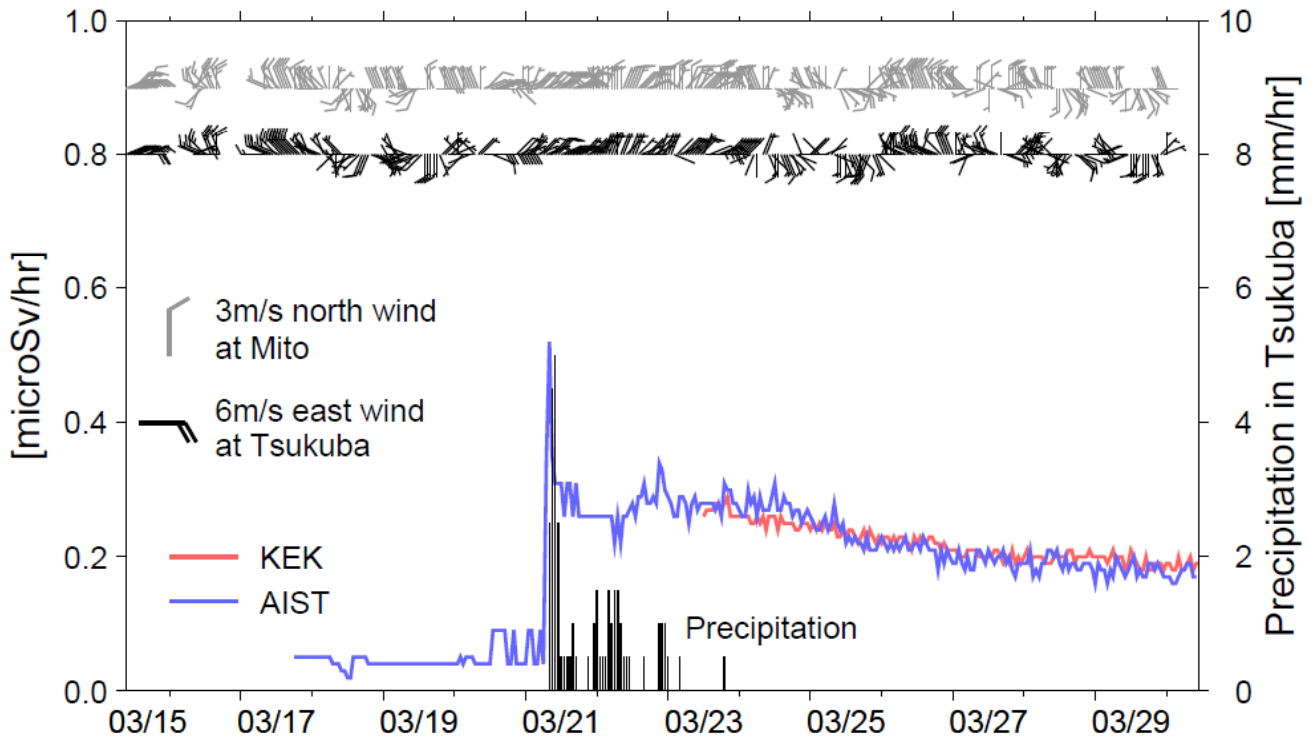
空間線量の時間変化(北関東など)

原子力機構各拠点のモニタリングポスト(代表点)における線量率の推移
(3月15日～4月20日)



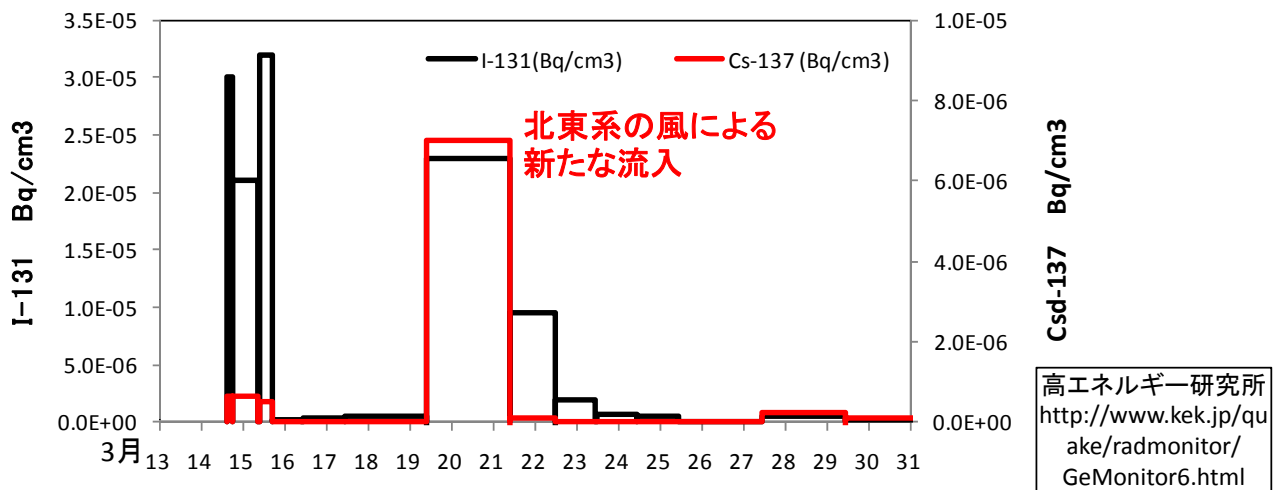
注) マイクログレイ/時=マイクロシーベルト/時として表示している。

筑波での空間線量、雨量、風

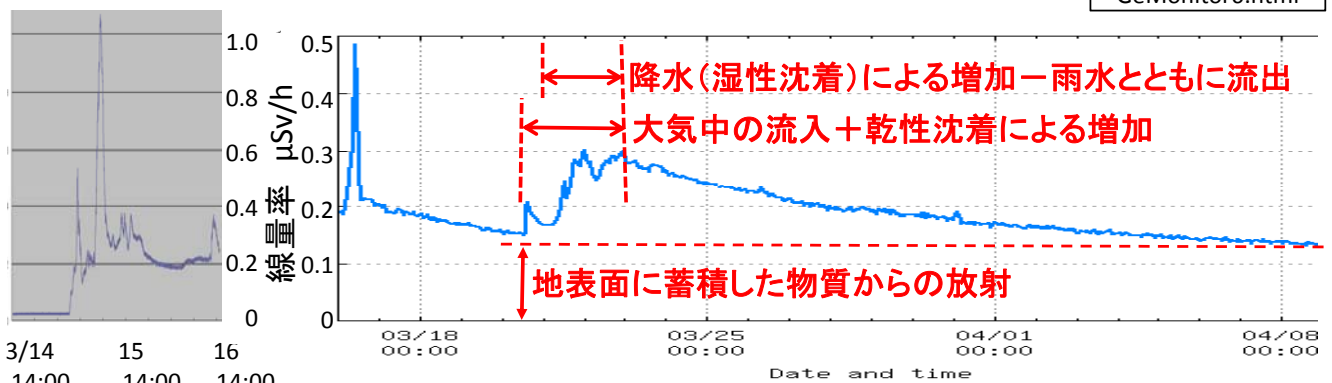


(線量率) 高エネルギー研究所 (KEK) <http://rcwww.kek.jp/norm/>
 産業技術総合研究所 (AIST) <http://www.aist.go.jp/taisaku/ja/measurement/index.html>
 (風向・風速、雨量) 気象庁

筑波での大気濃度、空間線量の時間変化

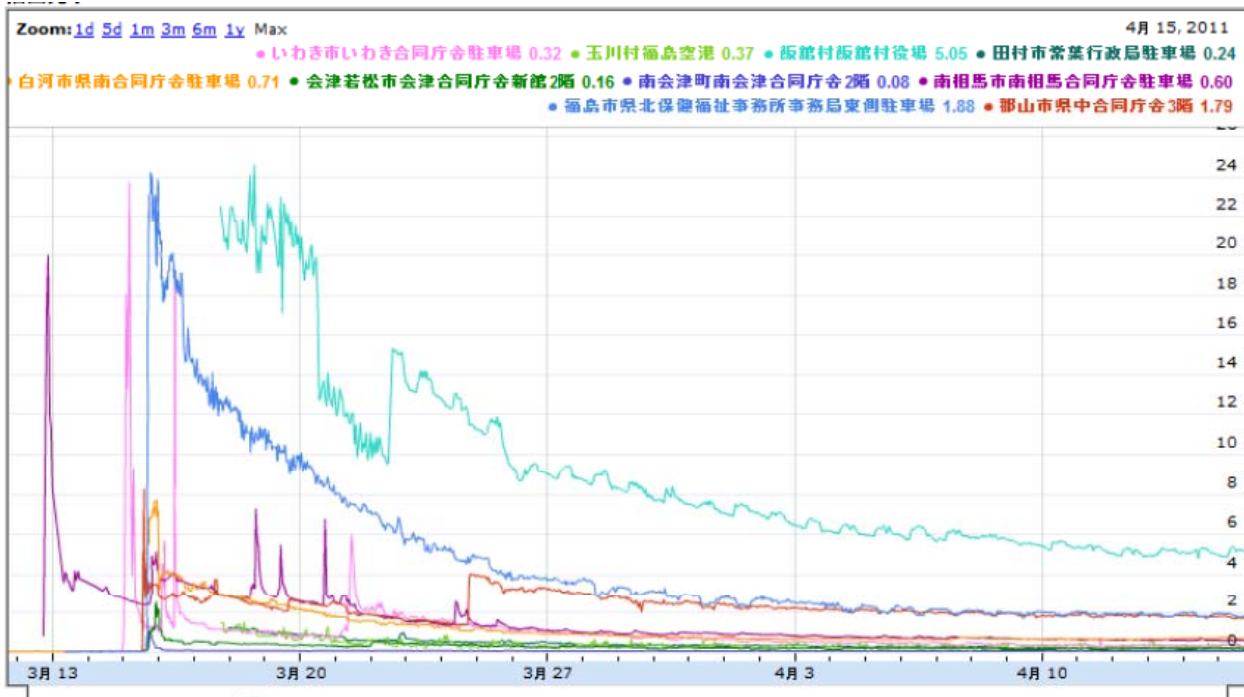


高エネルギー研究所
<http://www.kek.jp/quake/radmonitor/GeMonitor6.html>



高エネルギー研究所 <http://rcwww.kek.jp/norm/>

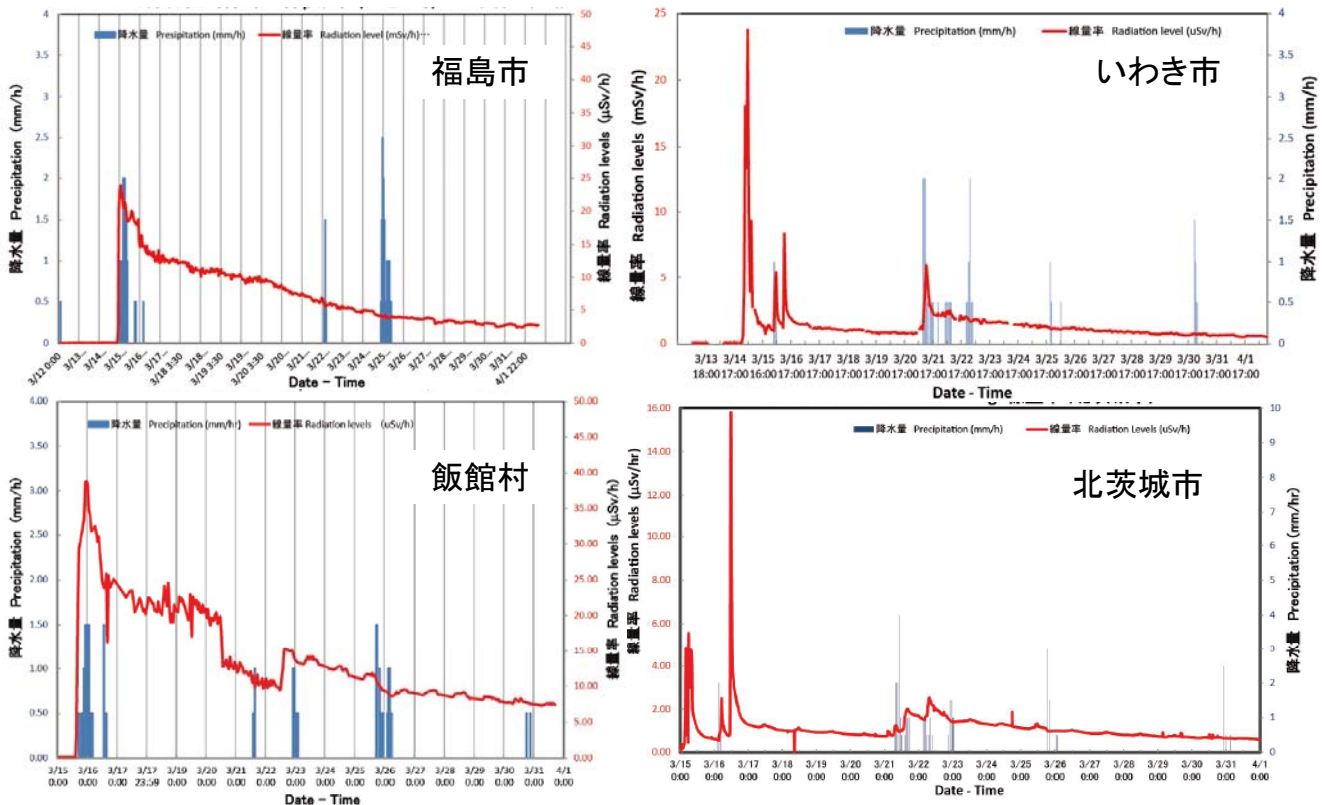
空間線量の時間変化（福島県）



<http://book.daa.jp/radiationgraph.html> データ: 福島県災害対策本部

9

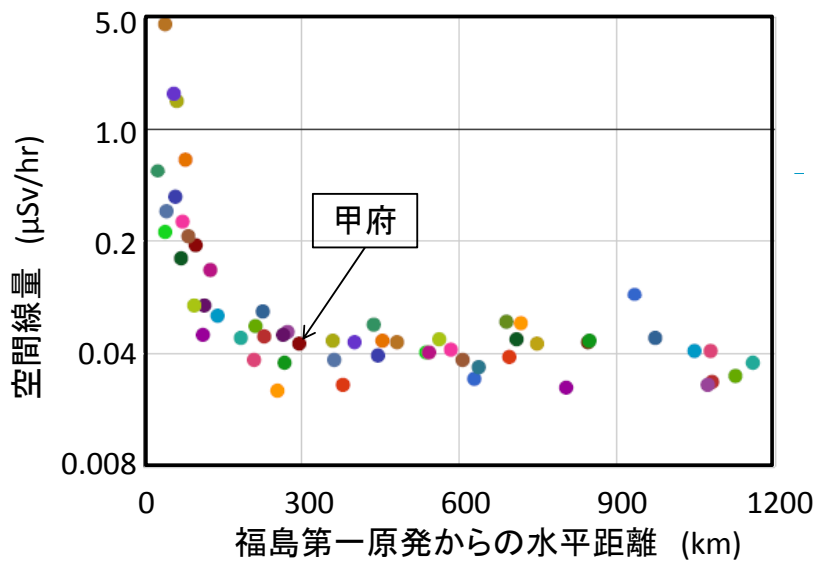
空間線量と降水量の関係



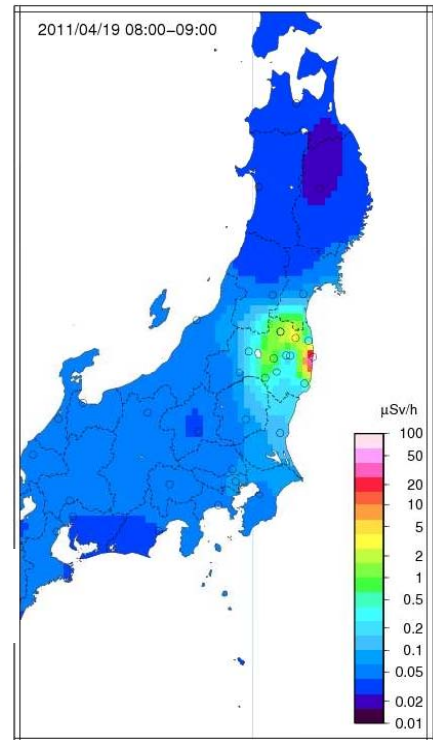
佐野雅己氏(東京大学)が、線量率(福島県災害対策本部)と降水量(気象庁アメダス)をもとに作成 <http://daisy.phys.s.u-tokyo.ac.jp/npp/>

10

放射性物質の広がり(4/19 9時)



<http://book.daa.jp/radiationgraph.html>



<http://book.daa.jp/radiationgraph.html>

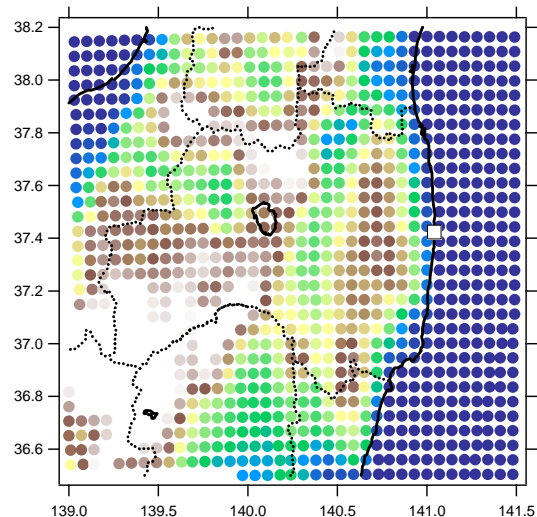
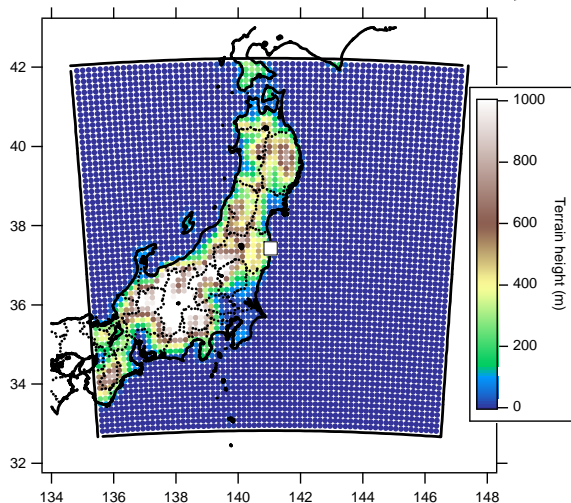
空間線量データ: 文部科学省、全国の地方自治体

11

大気シミュレーションモデル(1)

モデル : (気象モデル) WRF v3.1
 (化学輸送モデル) CMAQ v4.6
 グリッド : 117x117x34
 水平分解能: 6km

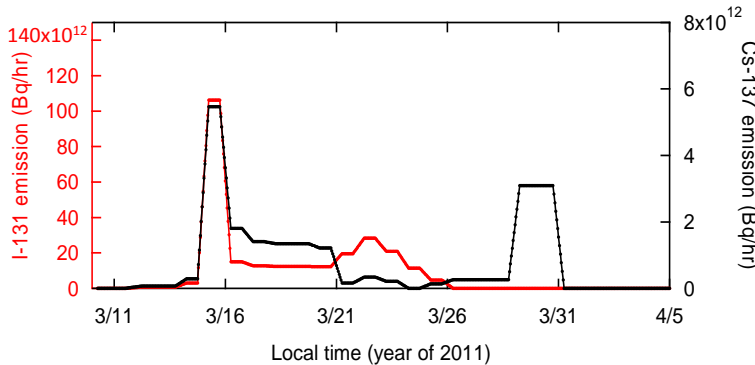
計算領域



12

大気シミュレーションモデル(2)

計算条件	I-131	Cs-137
放出量	下図	
乾性沈着	SO ₂ と同等	NO ₂ と同等
湿性沈着	(Sportisse, 2007など)	蓄積モード粒子と同等
壊変	半減期8.02日を基に計算 (0.361%/hrの減衰率)	なし



モデルの不確実性

- ・放出条件
(量、時間変動、高度)
- ・気流と拡散
(特に放出点近傍)
- ・降雨の再現性
- ・沈着パラメータ

原子力安全委員会4/12発表資料をもとにデータ化
<http://www.nsc.go.jp/info/20110412.pdf>

SPEEDIとの違い

SPEEDI(緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム)

- ・ 25Km × 25km地域(250mメッシュ)を対象とした放射性物質予測用モデル
- ・ 大気拡散モデル(ラグランジュモデル) + 被爆線量評価モデル
- ・ 緊急時に短時間で予測できる

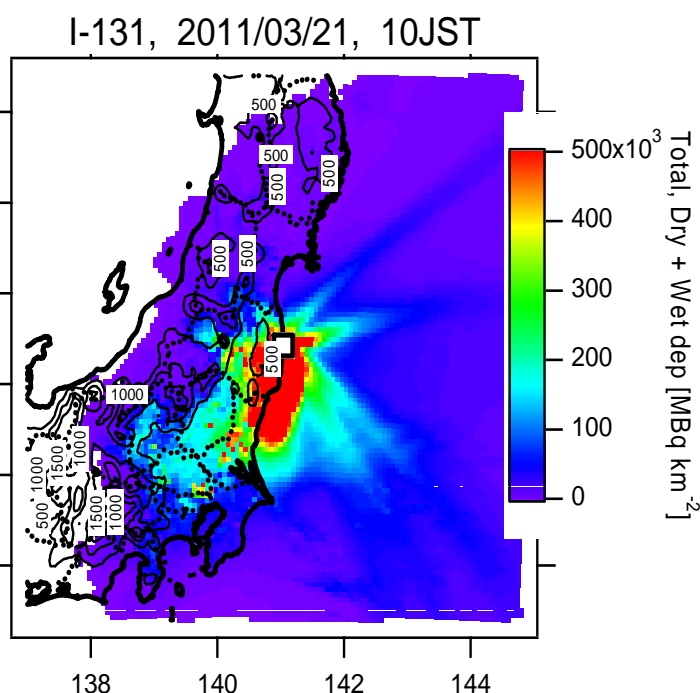
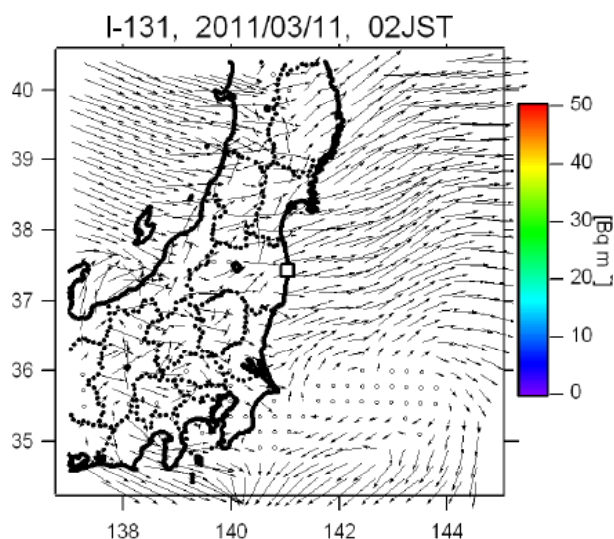
CMAQ(US-EPAで開発された大気汚染シミュレーションモデル)

- ・ 広域スケール(100~5000km程度)の大気汚染予測用モデル
- ・ 大気拡散モデル(オイラーモデル) + 化学反応・粒子生成モデル
- ・ 放射性物質を対象としたモデルではない

シミュレーション結果

地上付近の大気濃度のアニメーション
(3/11-3/31の期間)

3月21日10時までの累積沈着量



15

原発事故発生から現在までの放射性物質の大気中の挙動に関するまとめ

■ 関東

- 大きなイベントは3回 (3/15AM, 16AM, 21)
- 3/15,16に原発から直接流入 (北北東の風)。一部は、乾性沈着によって蓄積。(17-20日は降雨なし、弱風)
- 3/21に原発から新たな流入 (北北東の風)。まとまった降雨。

→ 3/22-23付近の水道水中の濃度ピーク

[降水時の湿性沈着+降水前に乾性沈着]によって地表に降下した放射性物質が、雨水とともに短期間に河川に流出したと推測される。

■ 福島県

- 事故発生後の約1週間 (特に3/15PM)、原発から流入。
- 一部は乾性沈着により蓄積。降雨時には湿性沈着。

→ 3/17-24の降雨後の水道水中の濃度ピーク

■ 3月24日以降

- 空間線量、降水量は単調減少。降雨時の変化も小さい。
- 大気中の放射性物質は事故後に比べて大幅に減少。

16

今後実施すべき取組

(Step1) 原発の放出情報、周辺の空間線量モニタリング情報を収集。

(Step2) 万が一、原発からの大規模な放出があった場合には以下の取組が必要。

- ・風・降水データを解析して要注意地域を判断
 - (風) 原発周辺モニタリングサイト、アメダス、そらまめ君
北～北東系 → 関東への流入に注意
東～南系、弱風 → 福島県に注意
 - (降水) アメダス、気象レーダー(気象庁、国交省)
- ・要注意地域では、空間線量、降水、風の時間変化を注意深く監視するとともに、水道水モニタリングを強化

* 次なるステップ: 大気・土壌・水結合モデルによる短期予報システムの構築・適用