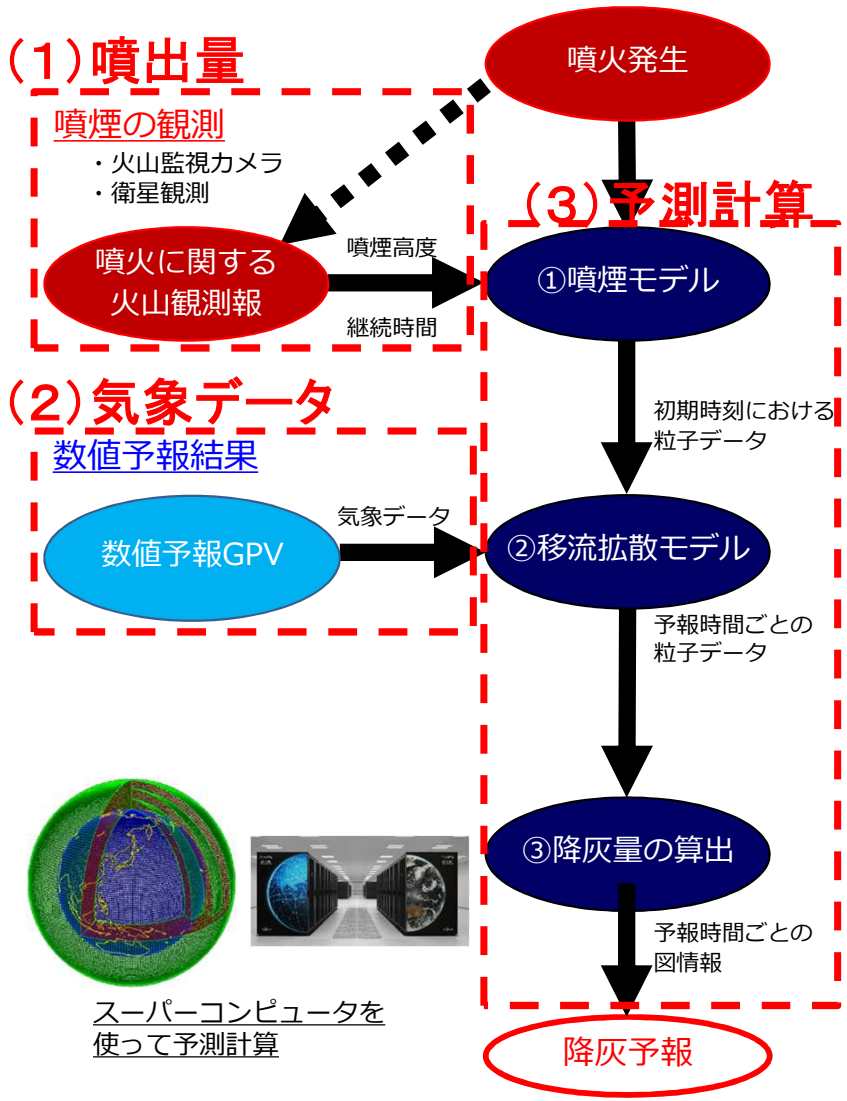
参考資料１

降灰予測計算の不確実性

降灰予測計算の不確実性について

第１回資料３から加筆修正



（１）噴出量による不確実性

- 気象庁では、噴煙高度や噴火継続時間から噴出量を見積もっている。
- 大規模噴火の開始前や噴火直後において、噴火規模や様式、活動推移を正確に予測することは現在の科学技術では困難であり、仮定の噴煙高度や噴火継続時間を用いることで不確実性が生じる。

  ⇒ **降灰予測計算への影響が最も大きいと考えられる**
- その他、監視カメラによる測定や衛星画像による高度推定等において誤差が生じる。

（２）気象の予測精度による誤差

- 気象データについては、局地モデル（2kmメッシュ）もしくはメソモデル（5kmメッシュ）の予測値を用いている。
- 一般的には、予測期間が長くなるほど誤差は大きくなる。

（３）予測計算による誤差

- 気象庁では、噴煙モデルや移流拡散モデルについて最新の研究成果を導入し、スーパーコンピュータを使って予測計算を行っている。
- 実際の現象や地形をモデル化して数値計算を行うことによって誤差が生じる。

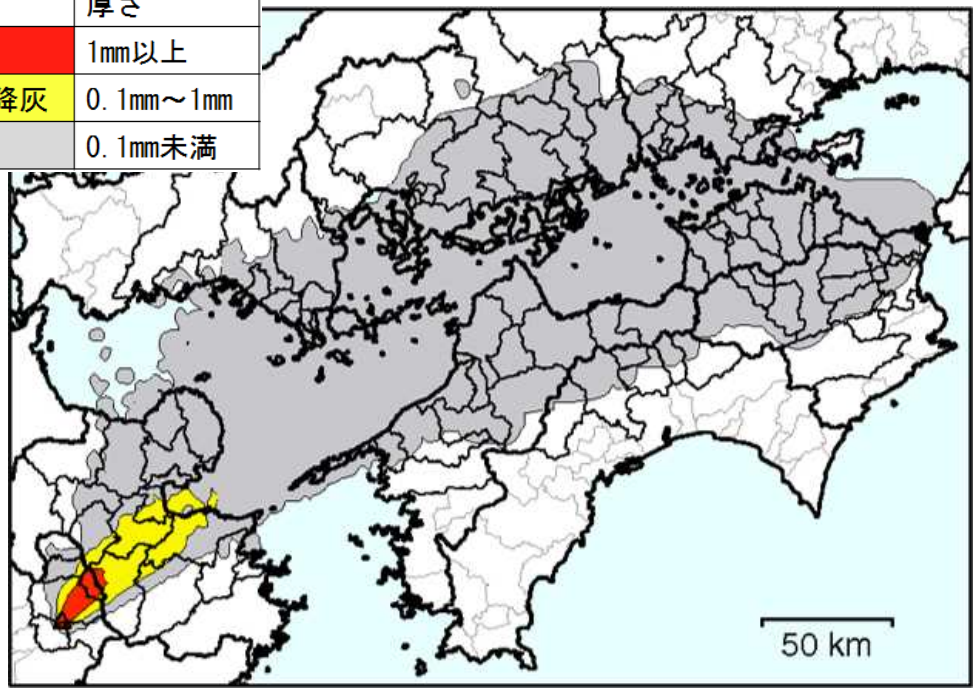
以降のスライドでは、以下について確認する。
①実際の事例（単発噴火）における降灰予報と観測の誤差
②気象データの違いによる降灰予報の誤差
③大規模噴火における噴煙量（噴煙高度・噴火継続時間）の設定の違いによる誤差

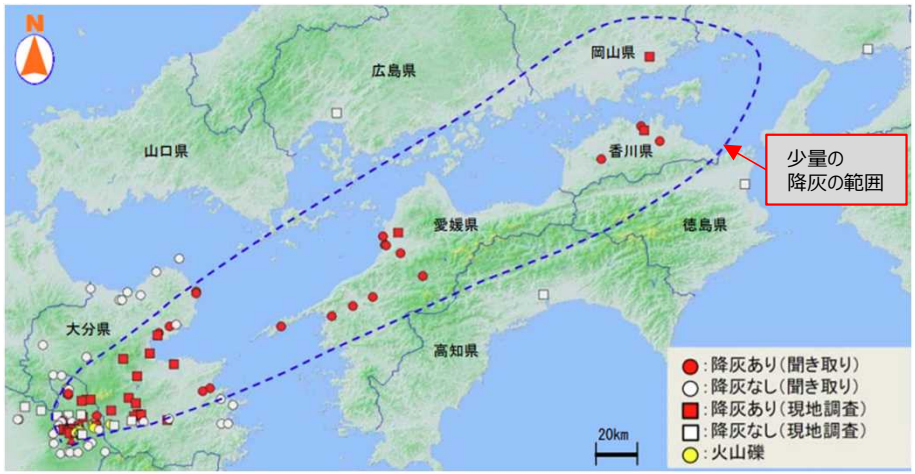
①実際の事例（単発噴火）における降灰予報と観測の誤差

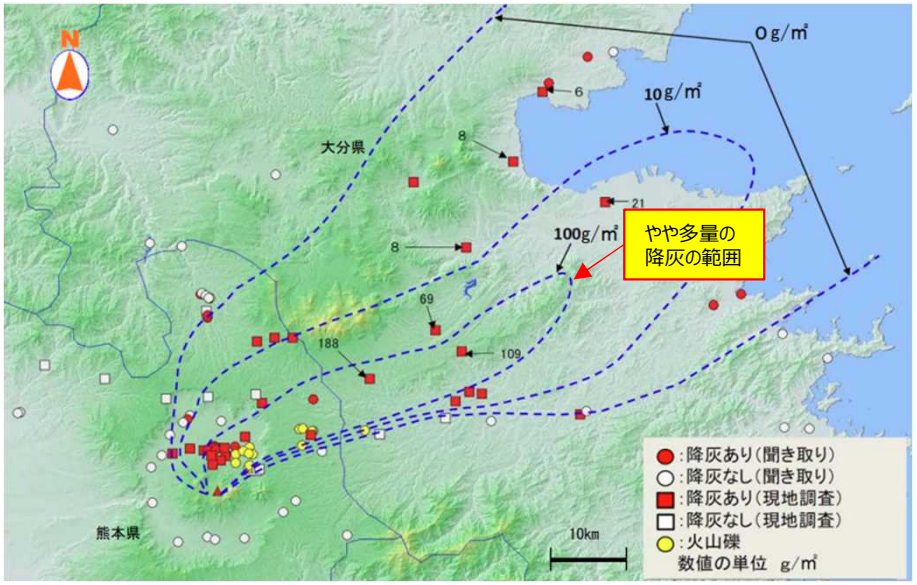
◆2016年10月8日　阿蘇山噴火の事例

・01時46分に噴火が発生。
・03時15分に噴煙高度11,000m（火口上）として降灰予報（詳細）を発表、噴火開始から08時までの予想降灰量分布は左下図のとおり。
・現地調査及び聞き取り調査による降灰の状況は右図のとおり。

	厚さ
多量の降灰	1mm以上
やや多量の降灰	0.1mm～1mm
少量の降灰	0.1mm未満







※国土地理院発行の『基盤地図情報』を使用

・発表した降灰予報は、「多量」「やや多量」の降灰量の予測領域が観測よりも広くなっており、火口に近い場所で降灰量の予測がやや過大であったが、火口から北東～東北東方向に降灰する範囲を概ね予測できている。
・事後、気象衛星の画像や地震波形による解析を基に、噴煙高度を約12,000m（火口上）、噴火継続時間を4分として再計算することで、観測された降灰分布が精度良く再現されることが分かった。

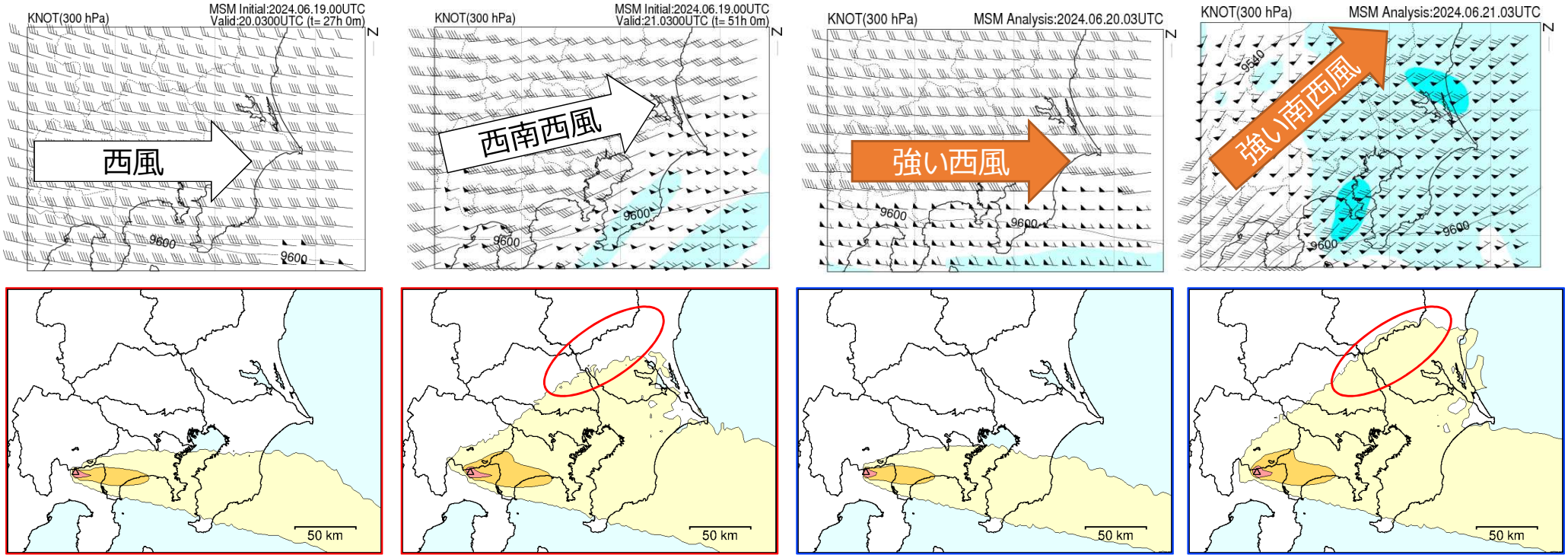
②気象データの違いによる降灰予報の誤差

気象場として、①予報値を用いた場合と、②解析値（観測値を基に事後に解析した値）を用いた場合とで、降灰予測にどの程度の誤差が生じるか検証を行った。

・噴煙高度は10600mが継続すると仮定
・気象場はメソモデル（5kmメッシュ）とし、期間は2024年6月19日12時（JST）から２日間（21日頃に通過する低気圧・前線の影響により、予報値と解析値に差が生じた事例）

①予報値（上段）を用いた降灰予測結果（下段）
24時間後　48時間後

②解析値（上段）を用いた降灰予測結果（下段）
24時間後　48時間後



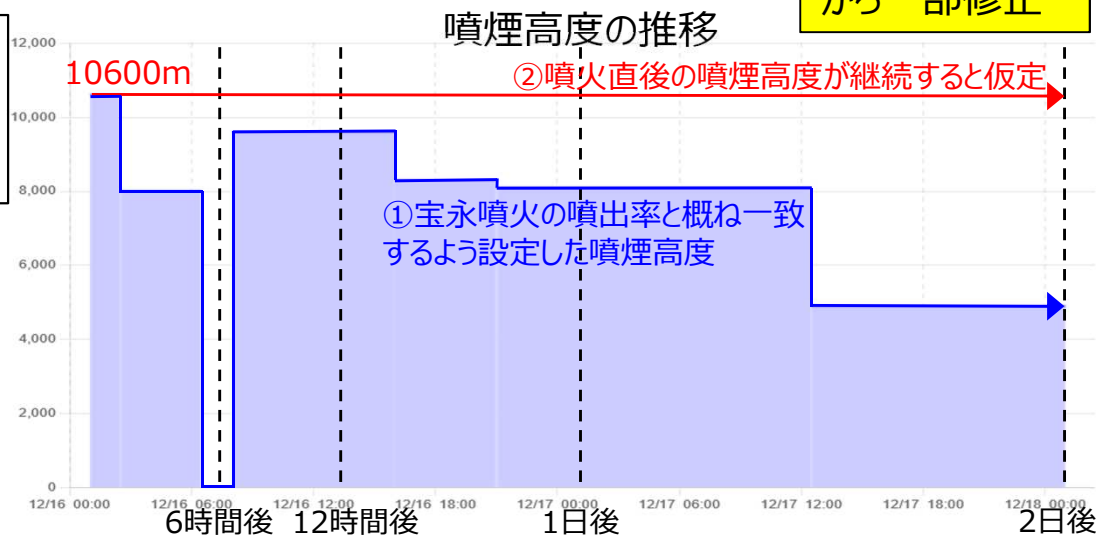
遠方に広がる降灰範囲の予測に多少の差が生じたが（図中の赤枠の範囲）、**全体的な傾向（特に、降灰量の多い範囲）は大きく変わらなかった**。

③大規模噴火における噴煙量（噴煙高度・噴火継続時間）の設定の違いによる差異

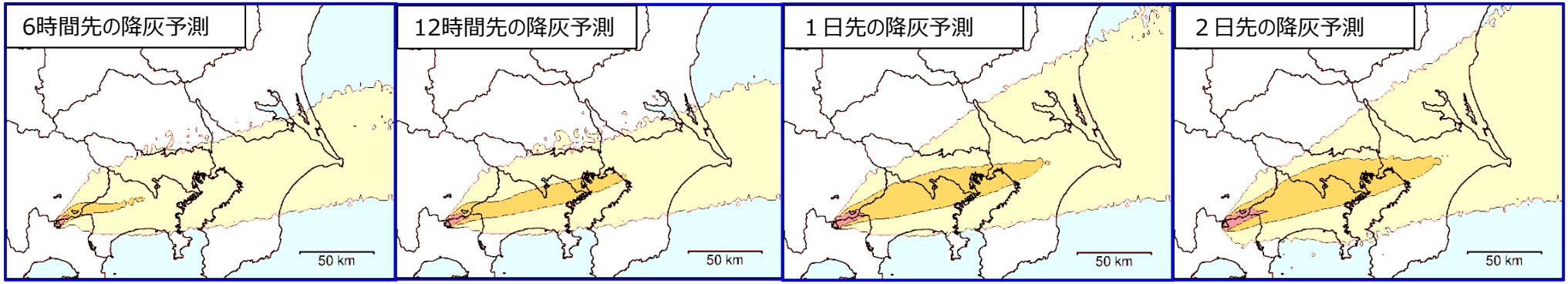
第１回資料３から一部修正

噴火の推移の予測が困難な状況において、噴煙高度（噴煙レート）を一定（噴火直後の噴煙高度が継続）と仮定した予測計算では、どの程度の差異が生じるか検証を行った。

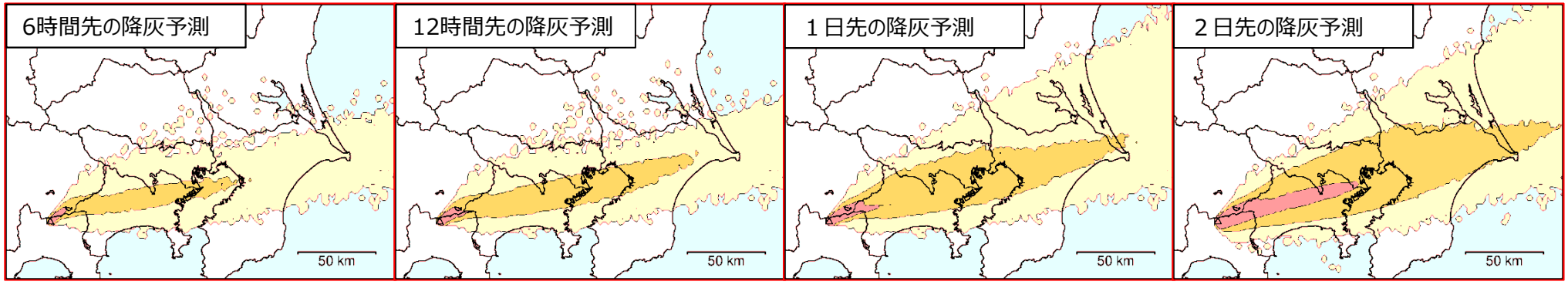
・噴煙高度は、以下の２つのケースを利用（右図参照）
　①Miyaji et al. (2011)による宝永噴火の噴出率と概ね一致するよう、NIKS-1D（本シミュレーションにて使用したモデル）で設定した噴煙高度（噴火直後から２日後まで）
　②噴火直後の噴煙高度（10600m）が２日間継続すると仮定
・気象場は、平成30年12月16日～2日間のメソ解析値を利用



①宝永噴火の噴出率と概ね一致するよう設定した噴煙高度を用いた予測結果



②噴火直後の噴煙高度が継続すると仮定した場合の予測結果



⇒仮定の噴煙高度・噴火継続時間を用いる場合、**予測時間が長くなる程、差異が大きく**なる。