

地下天気図®の見方

2018.5.1

地下天気図[®]とは？

- 地震活動を天気図の低気圧，高気圧になぞらえて視覚的に表現したもの
- 低気圧とは相対的に地震活動が**低下**（静穏化）している事（図上では**青色**で示される）
- 高気圧とは相対的に地震活動が**活発化**している事（図上では**赤色**で示される）
- 地震は静穏化領域の**周辺部ないしそのすぐ外側**で発生する事例が多い
- 一般に青色の部分が消えた後（静穏化が終了した後）に地震が発生する可能性が高い

↑ ここが重要！

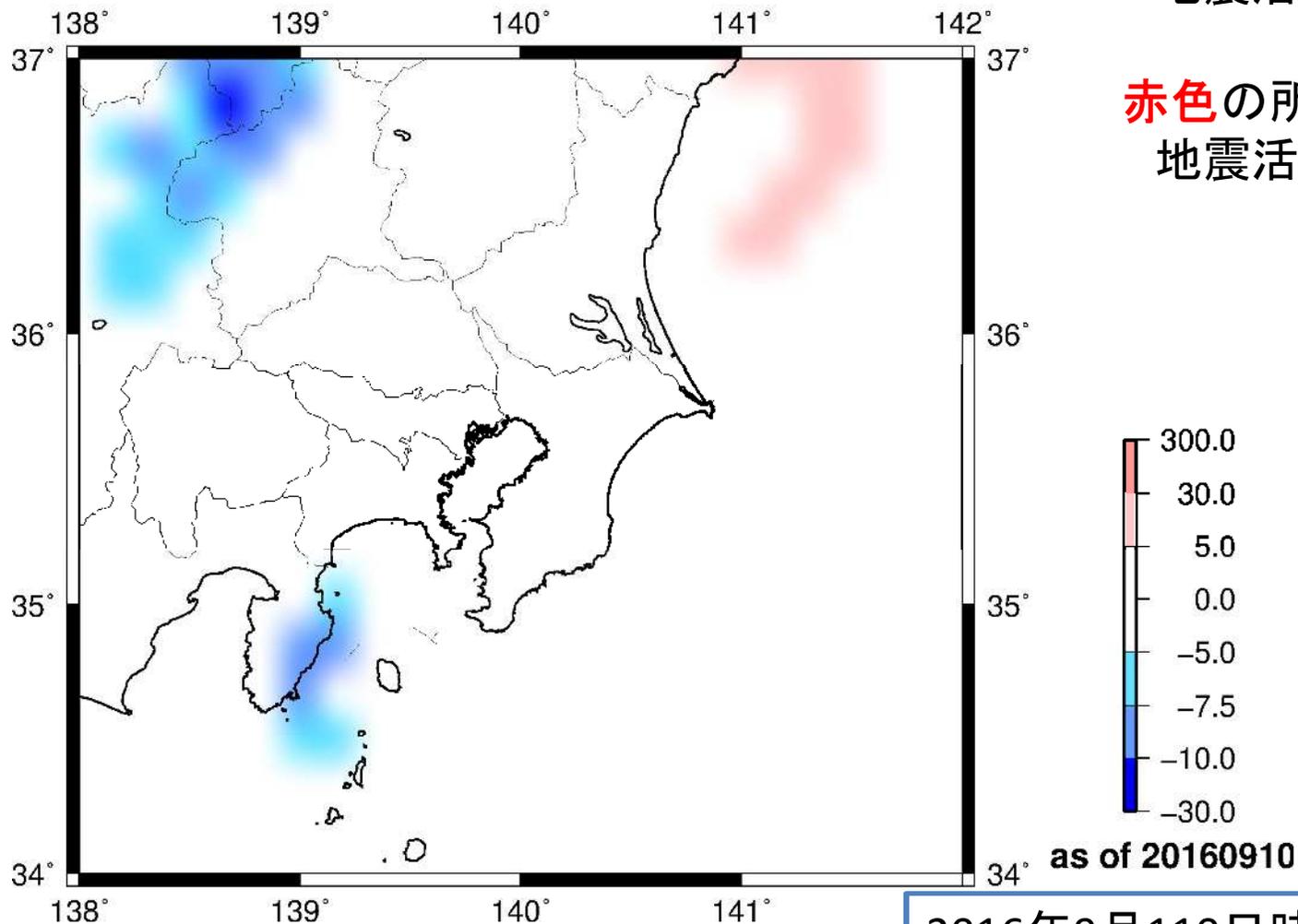
- また地震活動が活性化して発生する事もある

地下天気図[®]はRTM/RTL法という アルゴリズムを使用しています

- RTM法とは、東海大学が開発した新しい地震活動評価のためのアルゴリズム
- RTL法はその元となったロシアで開発されたアルゴリズム
- **R**は距離 (region) 、**T**は時間(time) 、**M**は地震の大きさ(magnitude)を表す
- RTMの値は**R**、**T**、**M**の積として定義される
- 解析対象地点の**近傍**で**最近大きな**地震が発生するとRTMの値が大きくなる
- 静穏化の異常とは、近くで最近地震が少ないね という事です。←これが**青い所**です

どのような図があるのか？

- 通常の地下天気図®



青色の所
地震活動が静穏化

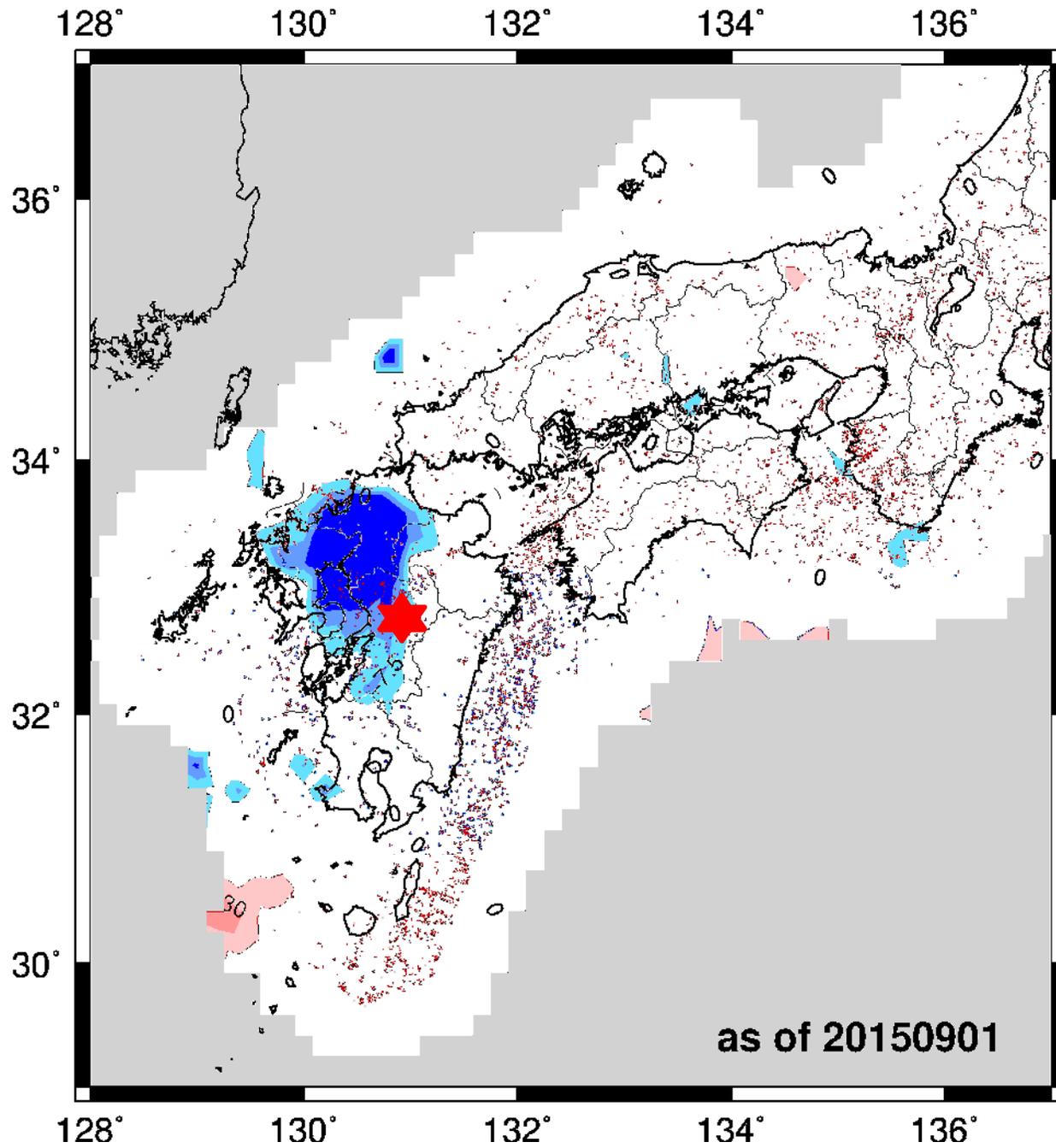
赤色の所
地震活動が活発化

2016年9月110日時点という意味

どれくらいの時間精度か？

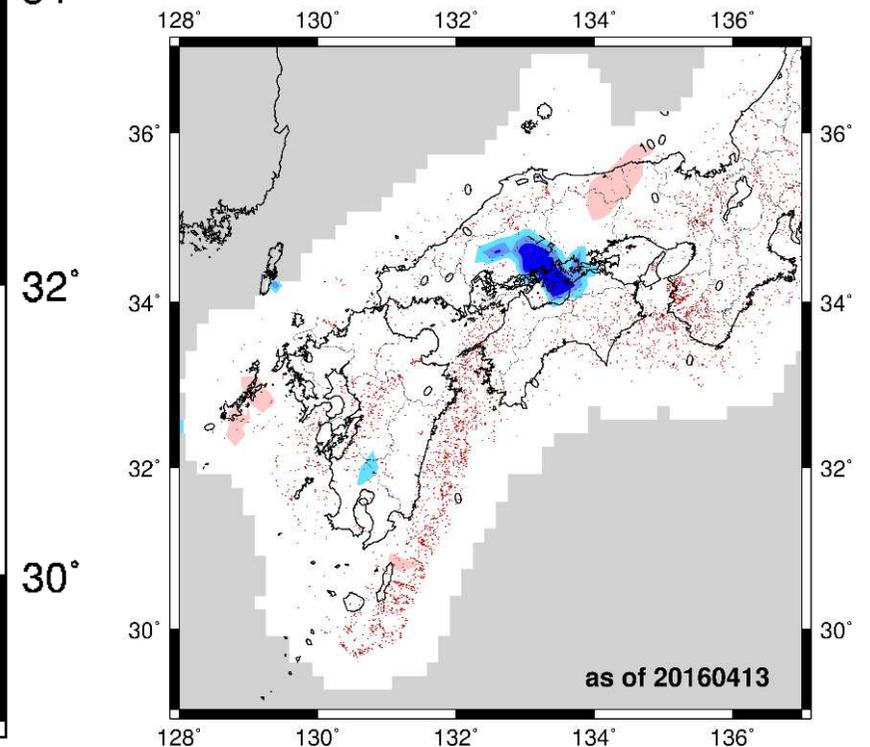
- 地下天気図だけでは、数日ー1週間の精度は難しい
(そのため東海大学では数日の精度がある電磁気学的な観測装置を開発しています)
- 1~2ヶ月から1年程度の発生時期の幅が存在する
- 発生する地震のマグニチュードが大きい場合は静穏化現象が長く続く傾向あり
- 地震発生は異常が消えてから発生するケースが多い
- 異常の中心ではなく、異常の周辺かそのすぐ外側の地域で発生したケースが多い
- 活性化して発生する場合は活性化の異常が続いている時に発生したケースが多い

例：熊本地震前の静穏化の異常のピーク (地震発生約半年前)



熊本地震は2016年4月に発生したが、静穏化のピークは、その約半年前であった

熊本地震発生の前日
(九州の異常は消失)



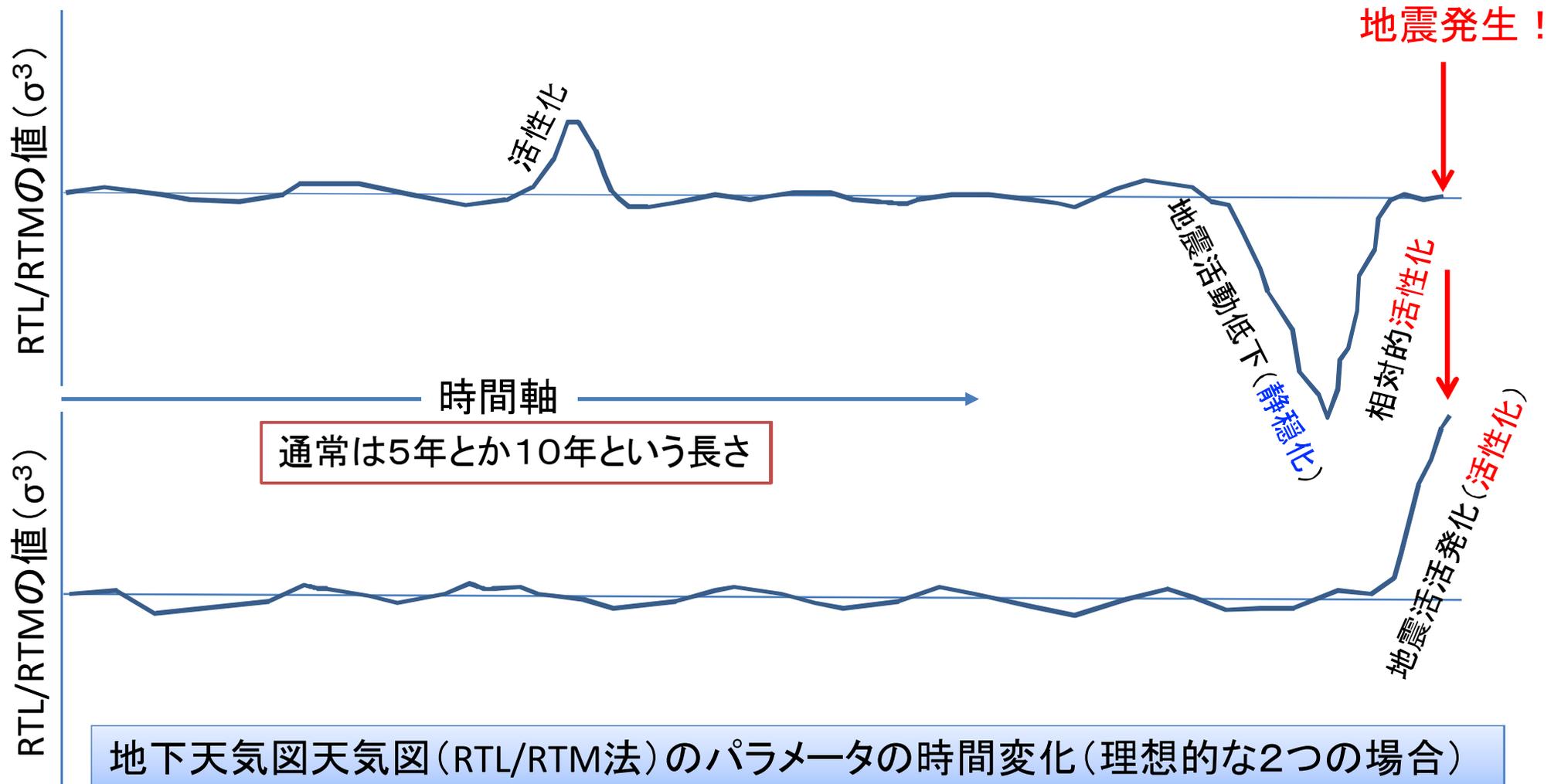
実はもう一つ重要なグラフがあります

- 地下天気図そのものは空間的な、ある日時における地震活動を表現していますが、どのような時間変化をしてきたかについての情報はありません。
- 毎月の図を見比べる事が出来れば、変遷がわかりますが、1枚の図を見ただけでは地震活動の変遷はわかりません(静穏化が開始しつつあるのか、あるいは終了しつつあるのか等)
- そのため、ある地点における**時系列変化**というのが重要となります(横軸が時間となる)

地下天気図の時系列とは？

- ある地点(たとえば東京, 京都, 名古屋など)における地震活動の静穏化や活発化の推移を表現したものです

RTMやRTLの値が”8”というのは、時間的にも 2σ 、空間的にも 2σ 、地震の大きさも 2σ の異常があった事を意味します(σ :シグマは標準偏差)

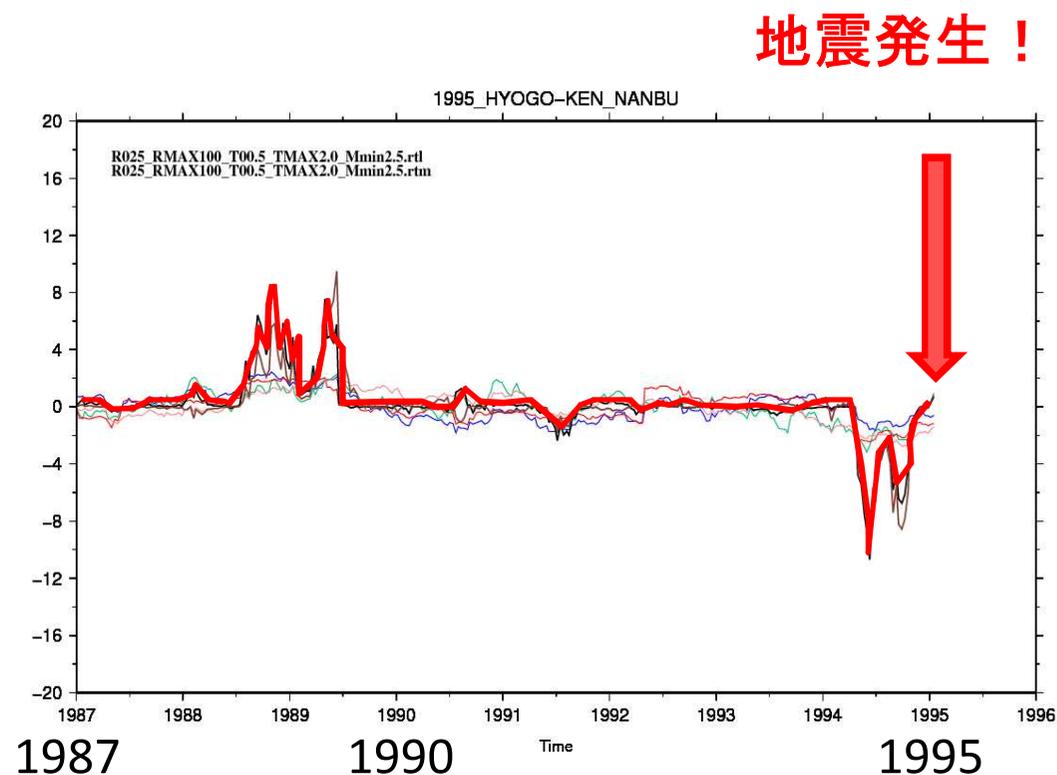
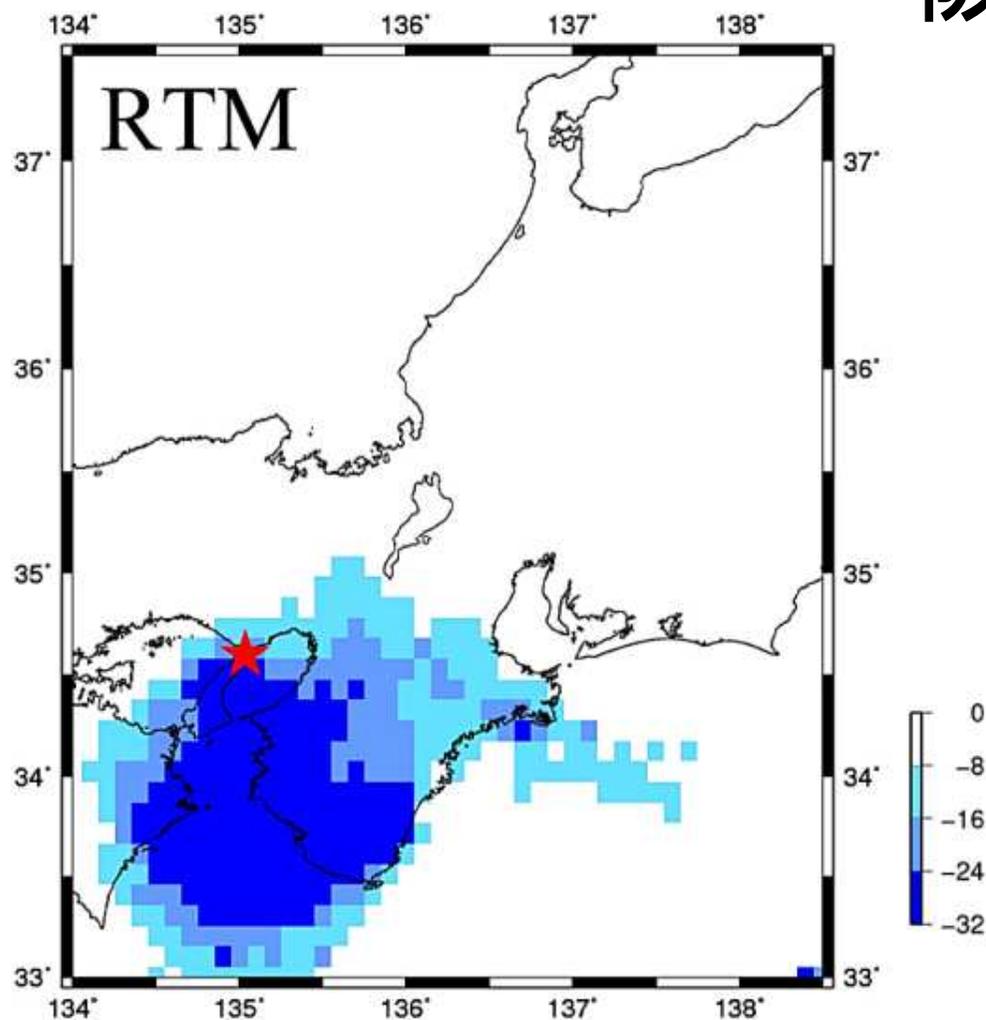


地下天気図天気図(RTL/RTM法)のパラメータの時間変化(理想的な2つの場合)

時間変化の具体例(阪神大震災)

— 静穏化終了後に地震が発生 —

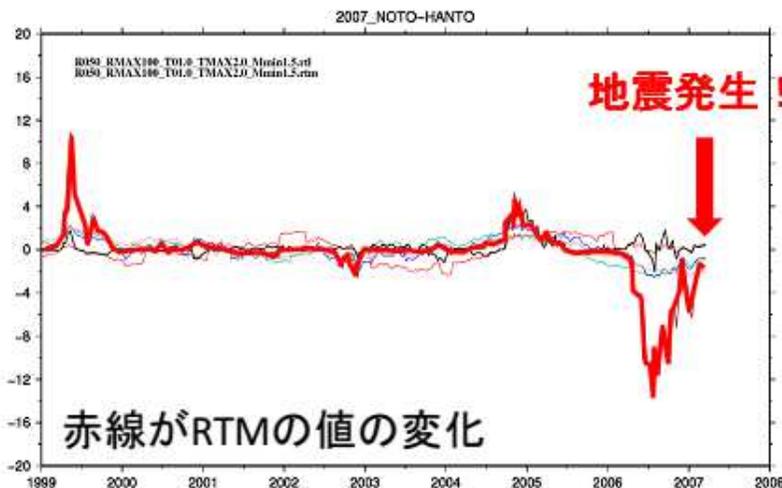
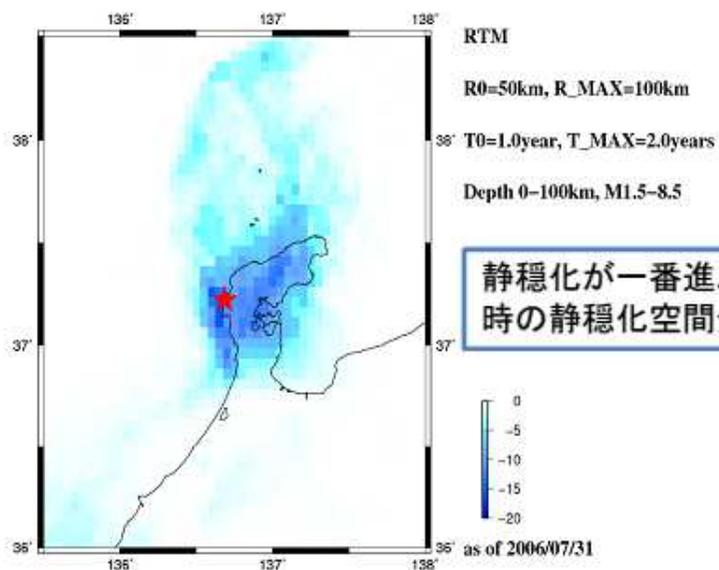
阪神大震災(1995)前の RTM値の時間変化



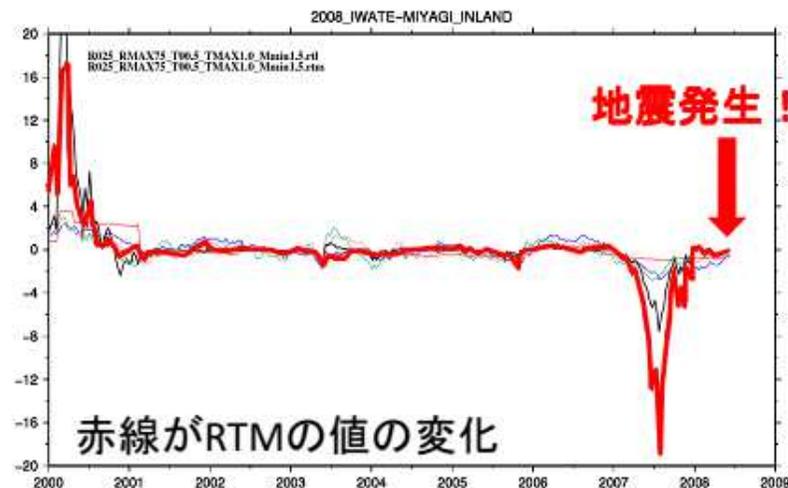
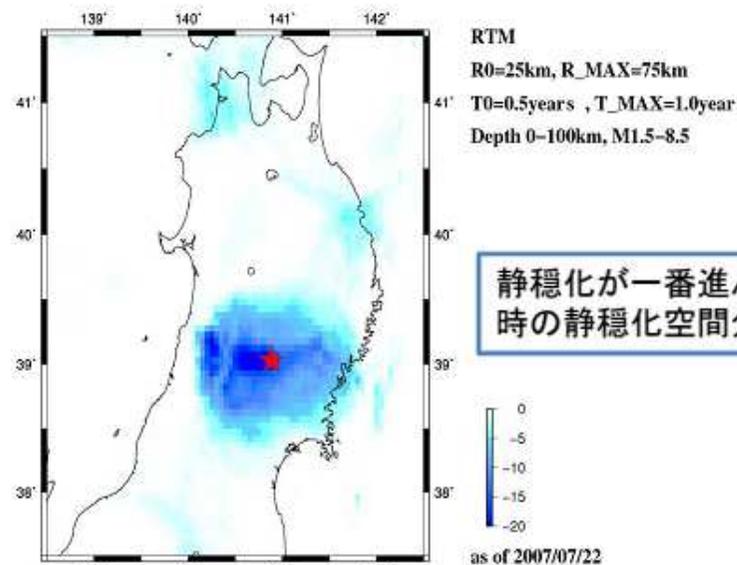
時間変化の具体的な例

— 静穏化終了後に地震が発生！ —

2007年, 能登半島の地震
(M:6.9)



2008年, 岩手宮城内陸地震
(M:7.2)



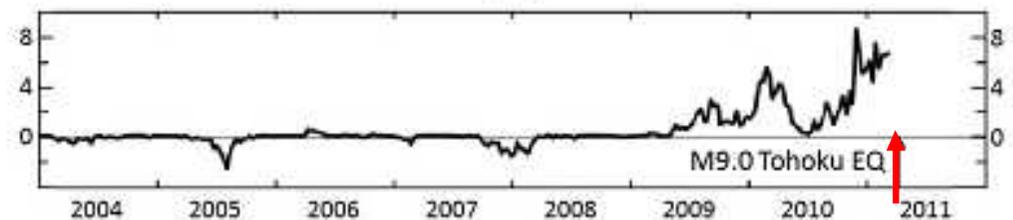
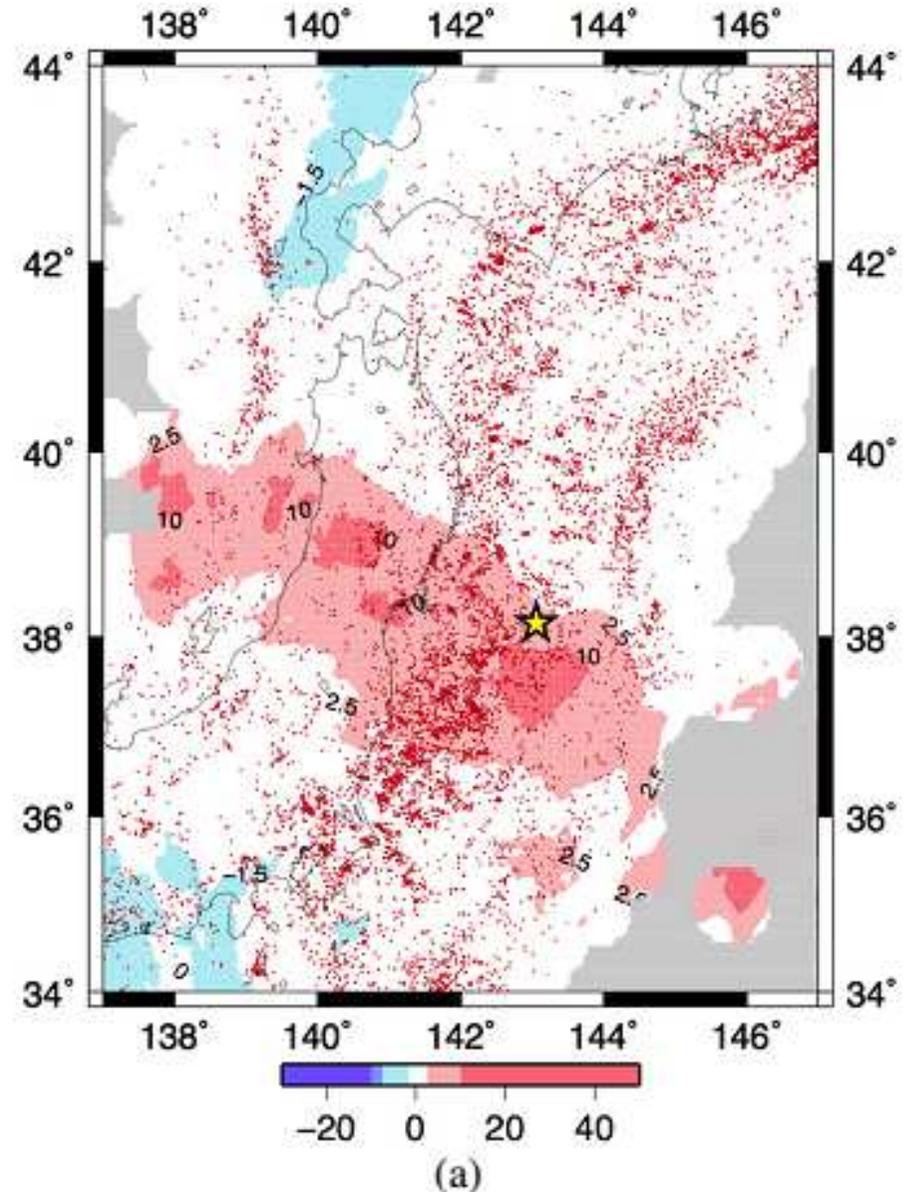
時間変化の例

—地震活動活性化中に発生！—

東日本大震災の前には東北地方に帯状に地震活動が活性化していた領域が現れていた。

地震活動活性化は2年ほど前に開始し、一度元に戻ってから、2度目の活性化の最中に発生した。

この活性化は太平洋プレートの沈み込みの方向と一致していた。



地下天気図を評価するには

- 空間的な地下天気図だけでなく、その時系列データ(時間変動)を同時に見ていく必要があります
- アニメーションも併用して、時間変化をより視覚的に表現する事も逐次行っていく予定です
- 将来的には、まずは全国の県庁所在地等のデータが一覧できるようなシステムを開発していきます