

南海トラフ巨大地震 ーその地震像と予測可能性ー

京都大学

防災研究所 地震予知研究センター

准教授 伊藤喜宏

京都大学防災研究所 公開講座 [第31回]

2020年10月5日 和歌山県民文化会館小ホール

目次

- 地震像について
 - プレートテクトニクス
 - 地震の発生メカニズム
 - 地震の像を決める要素
 - 南海トラフの過去の地震の姿
 - 巨大分岐断層の役割
- 地震予測の可能性
 - 地震発生サイクル
 - 地震発生の長期評価
 - 天気予報と地震予測
 - スロー地震について
 - スロー地震の発生予測への応用可能性

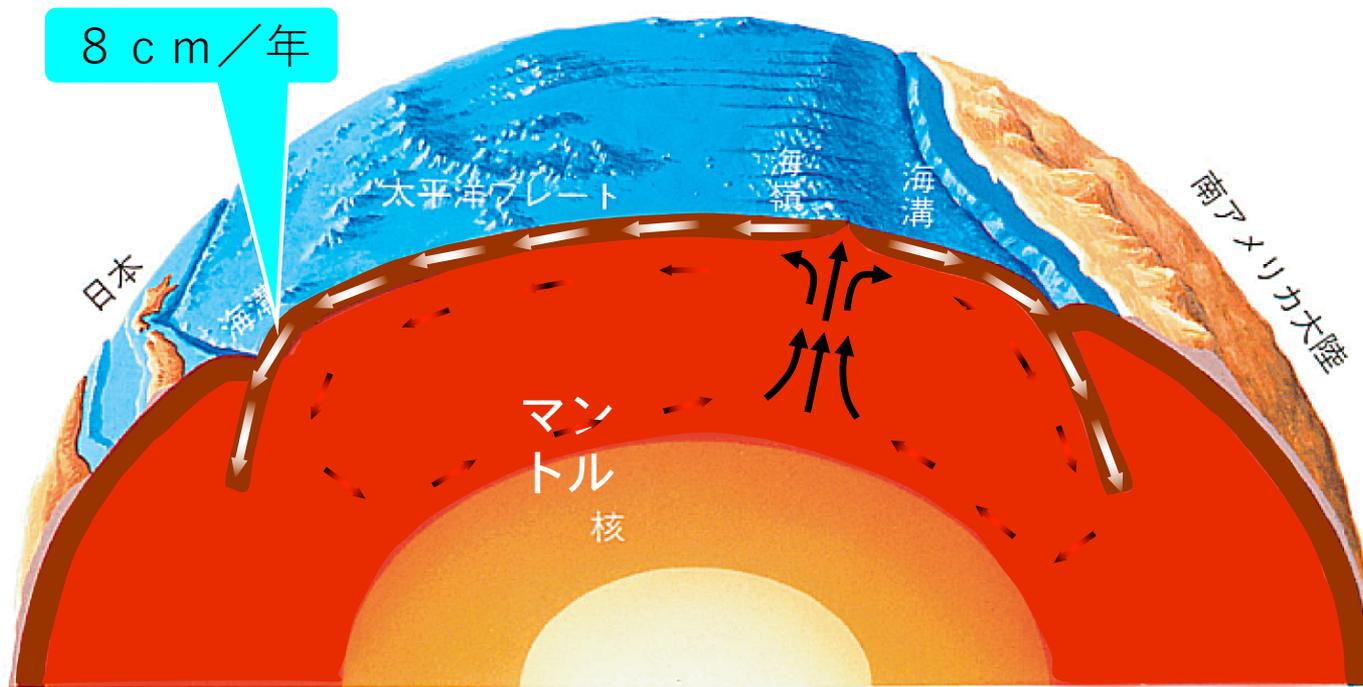


**地震像：
南海トラフで将来起こりうる
「地震の姿」**

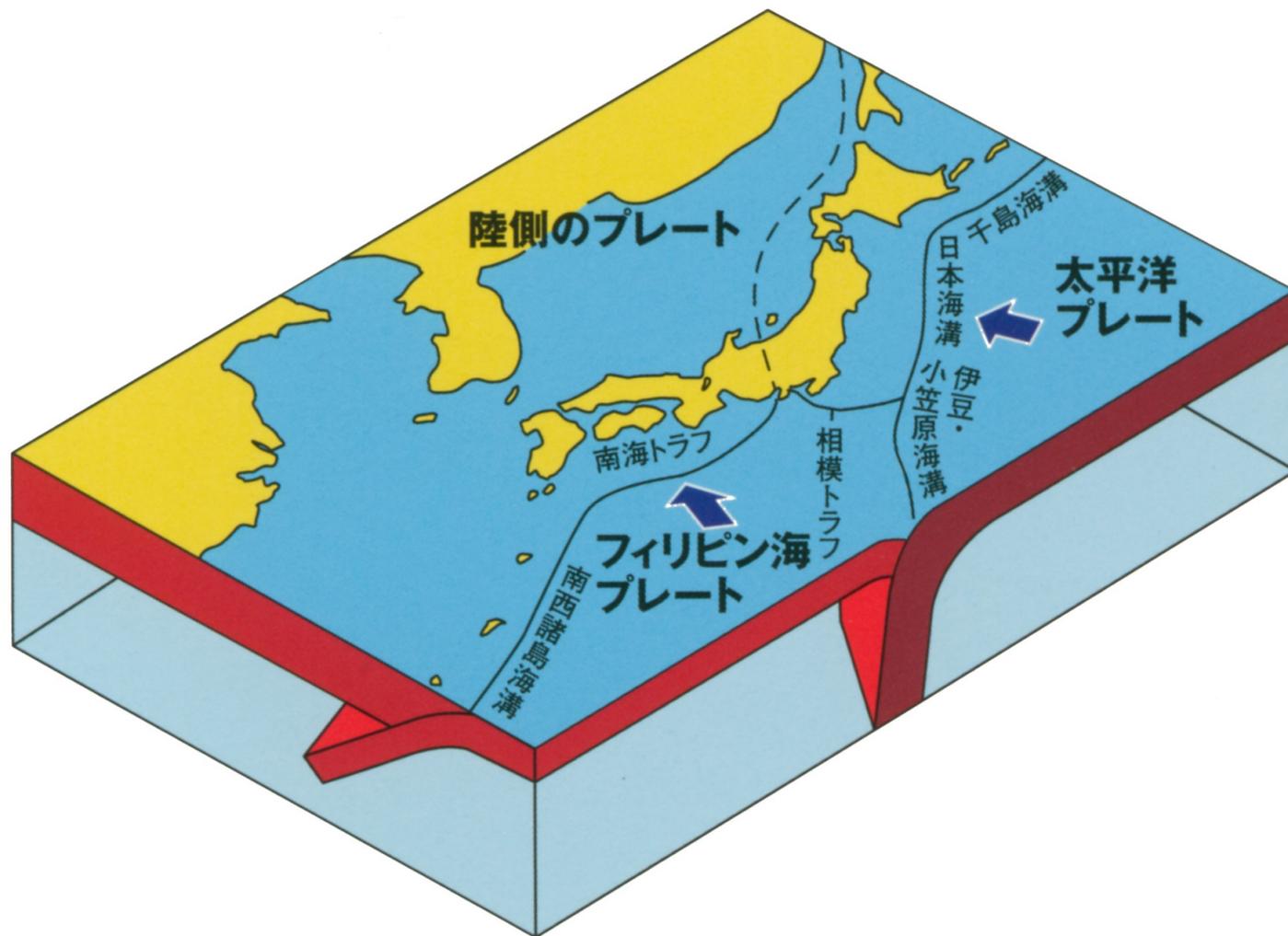


プレートテクトニクス

- ・海のプレートは海嶺(海底山脈)で生成される
- ・海嶺から両側に地球表面に沿ってゆっくりと移動する
- ・陸のプレートと衝突すると、海のプレートが海溝から沈み込む(沈み込み帯)

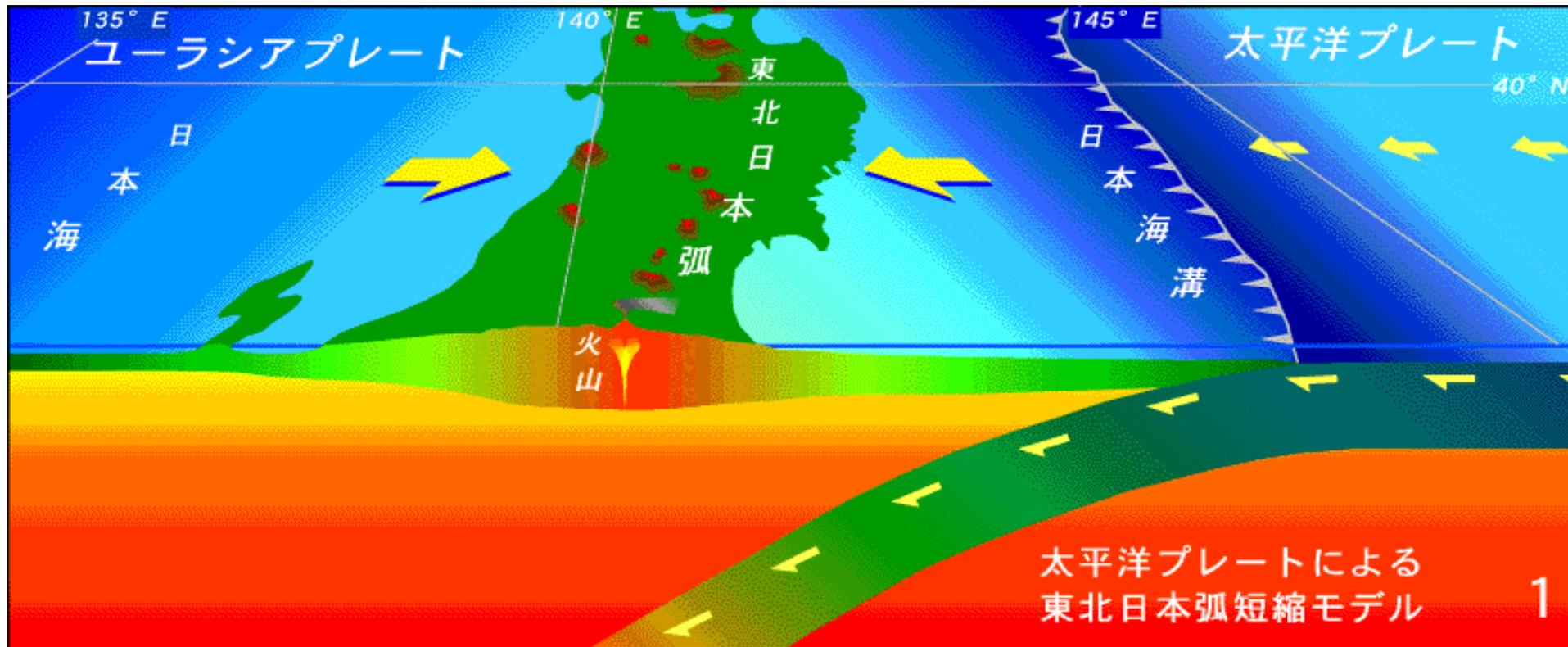


日本付近のプレートとその沈み込み

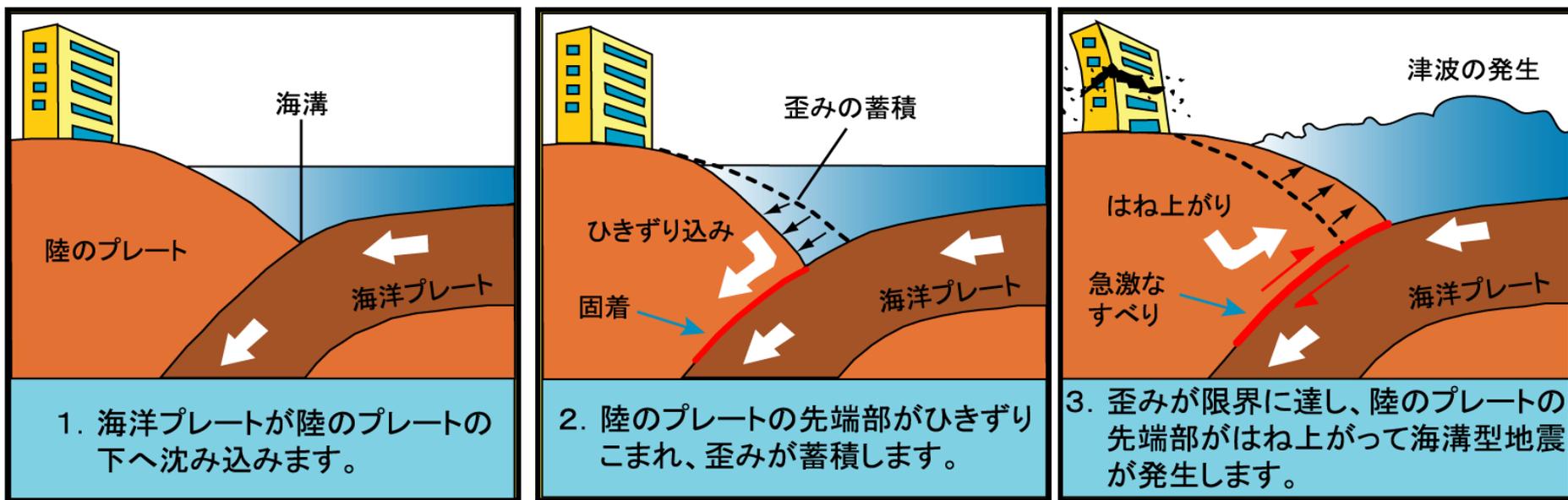


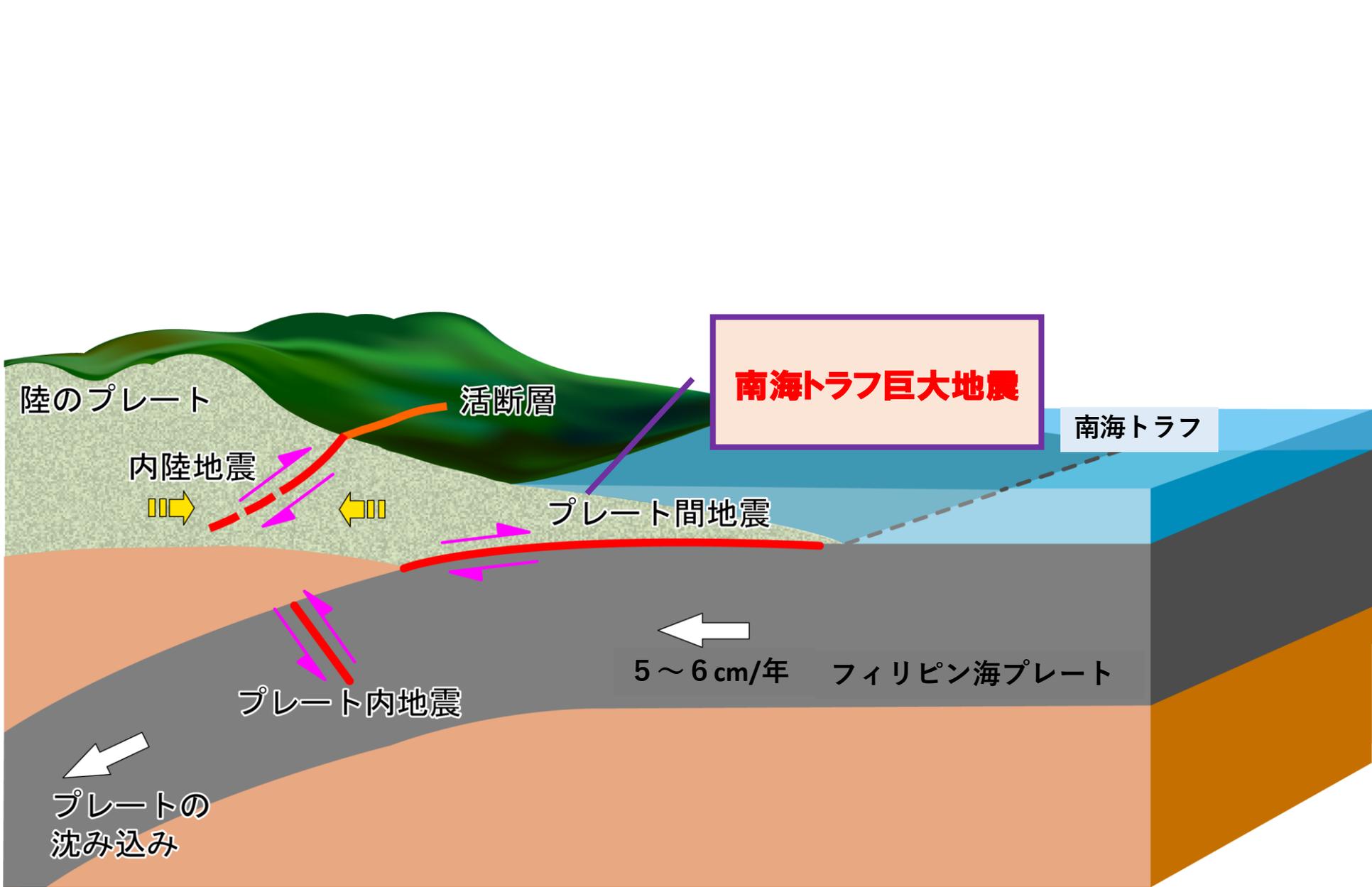
出典:「日本の地震活動」(地震調査研究推進本部)

プレートの沈み込みに伴う陸側プレートの変形



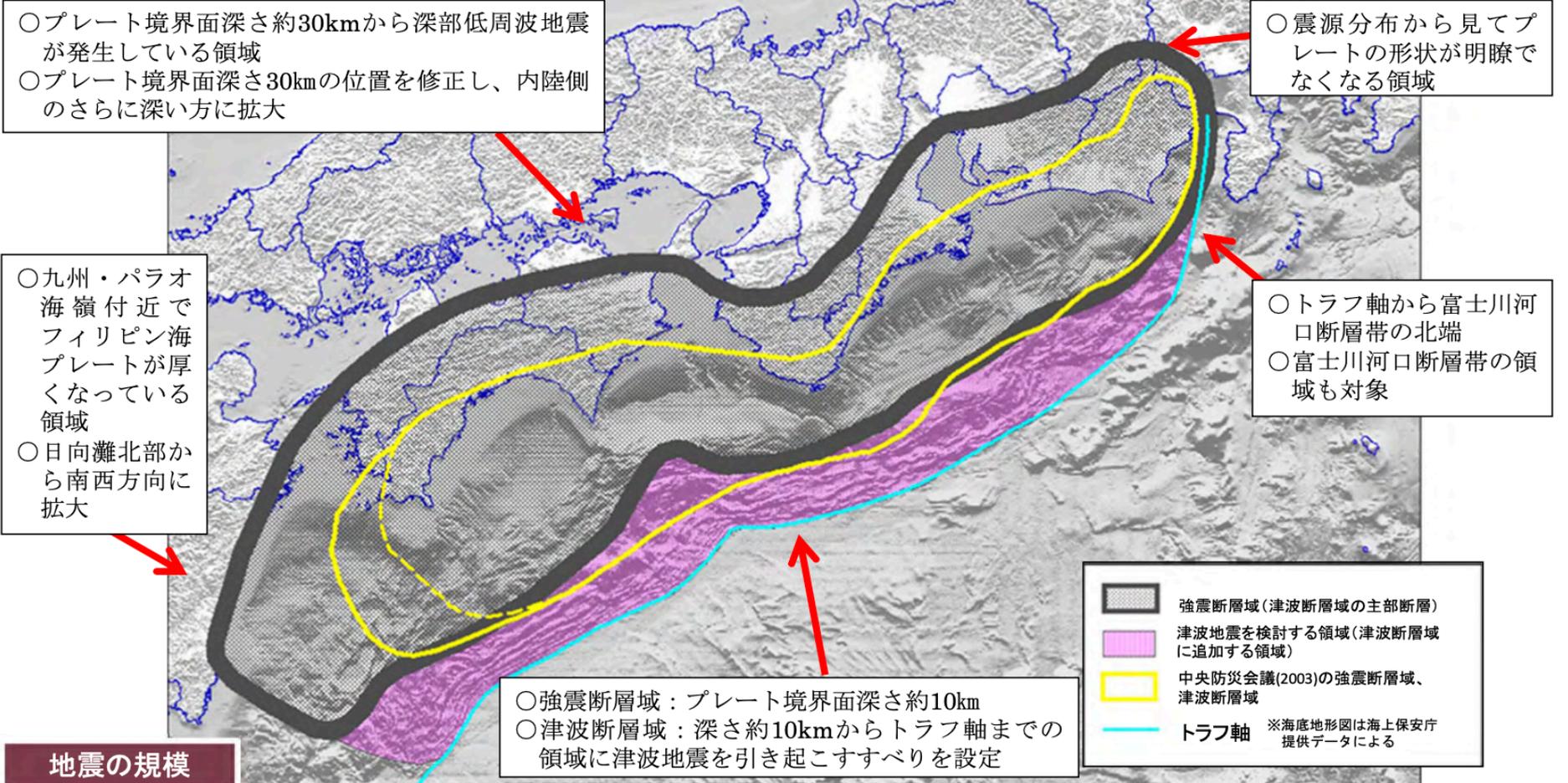
プレートの沈み込みによる地震の発生モデル





南海トラフの巨大地震の想定震源断層域

資料1-1



地震の規模

	南海トラフの巨大地震		参考			
	(津波断層モデル)	(強震断層モデル)	2011年 東北地方太平洋沖地震	2004年 スマトラ島沖地震	2010年 チリ中部地震	中央防災会議(2003) 強震断層域
面積	約14万km ²	約11万km ²	約10万km ² (約500km×約200km)	約18万km ² (約1200km×約150km)	約6万km ² (約400km×約140km)	約6.1万km ²
モーメント マグニチュード Mw	9.1	9.0	9.0 (気象庁)	9.1 (Ammon et al., 2005) [9.0 (理科年表)]	8.7 (Pulido et al., in press) [8.8 (理科年表)]	8.7

たんじゅん？

南海トラフの巨大地震とは
プレート間地震.....

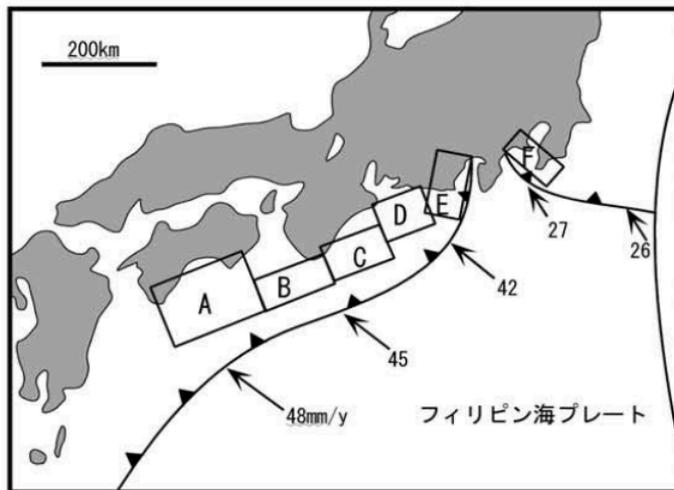


地震の「姿と形」を決めるのは：

- ・どこがずれ動くか？（断層の広がり）
- ・どのようにずれ動くか？（断層の壊れ方）

地震学者は、観測された地震波形や津波波形から、過去の地震（歴史地震）は、古文書や遺跡から地震像を知る。

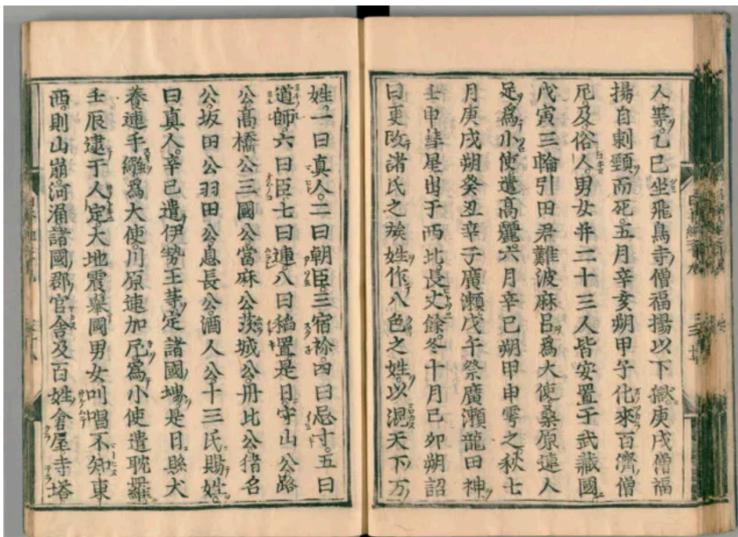




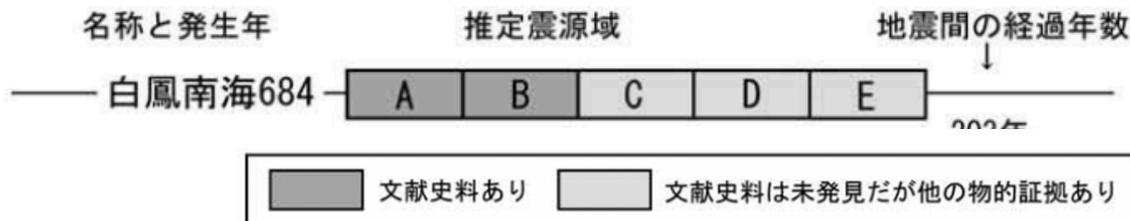
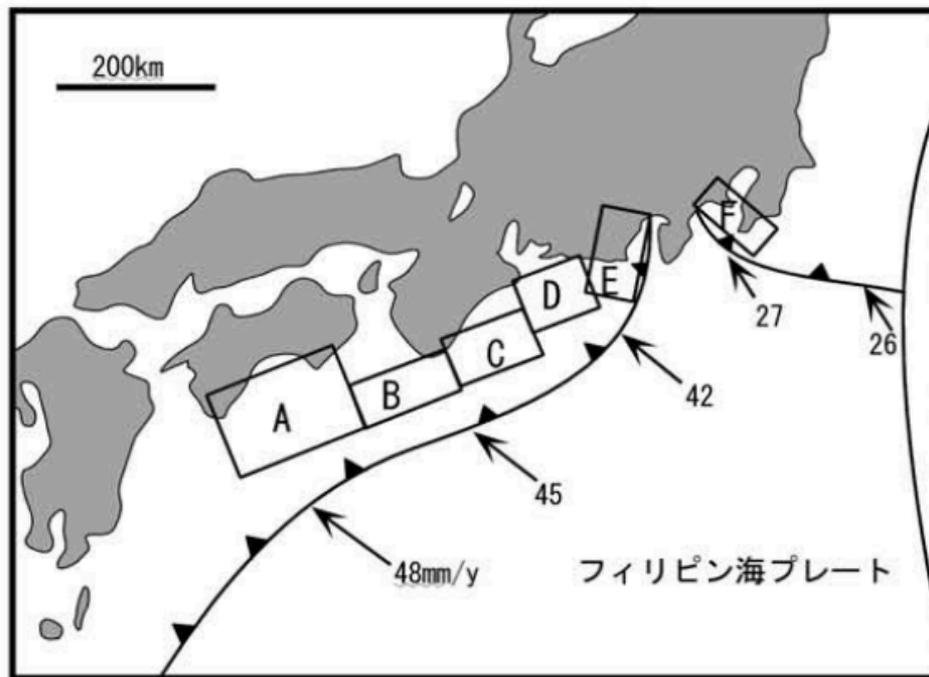
名称と発生年	推定震源域	地震間の経過年数
白鳳南海684	A B C D E	203年
五畿七道887	A B C D E	100年程度?
----- 10世紀	? B ? ? ?	100年程度?
永長東海1096	C D ?	2年2ヶ月
康和南海1099	A B	150年程度?
----- 13世紀	? B C D E	100年程度?
康安東海1361	C D ?	2または3日
康安南海1361	A B	137年
明応東海南海1498	A B C D E	107年
慶長東海南海1605	A B C D	102年
宝永東海南海1707	A B C D E	147年
安政東海1854	C D E	32時間
安政南海1854	A B	90年
昭和東南海1944	C D	2年
昭和南海1946	A B	すでに60年

文献史料あり
 文献史料は未発見だが他の物的証拠あり

日本最古の南海トラフ地震の記載：684年白鳳地震



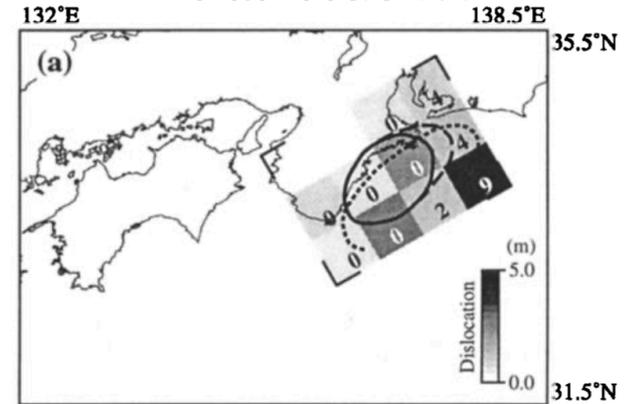
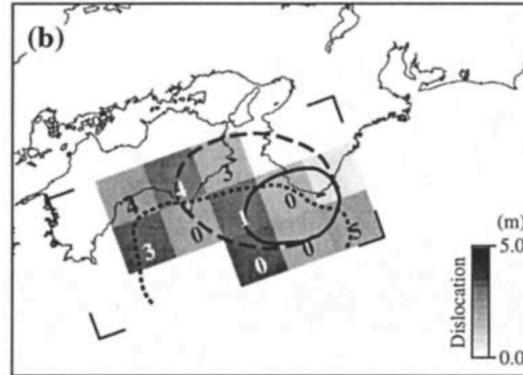
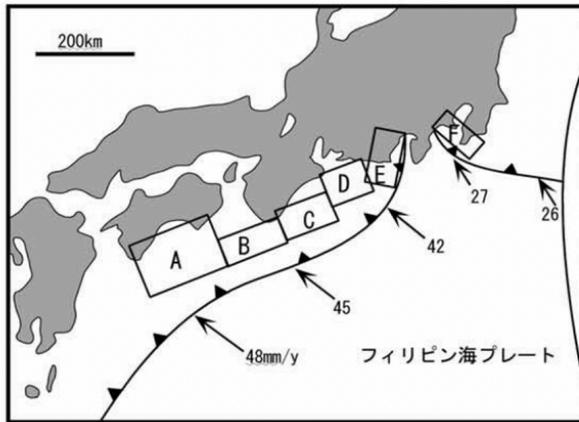
白鳳地震（684年）について記述した「日本書紀」の一部（国立国会図書館提供）
日経新聞2016年3月10日



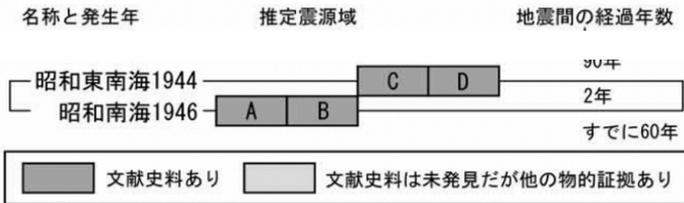
昭和東南海(1944)・南海地震(1946)の地震像

1946年昭和南海地震

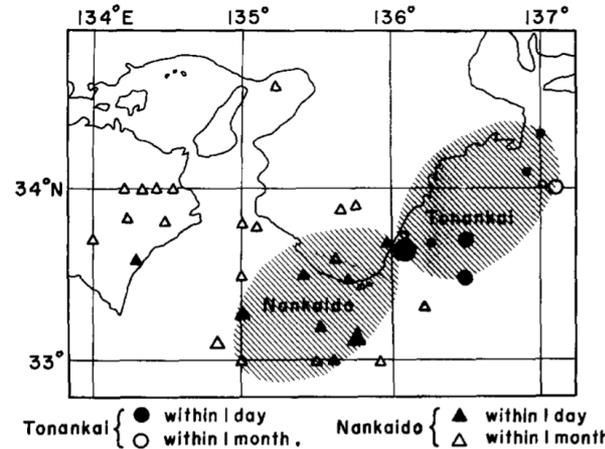
1944年昭和東南海地震



Kato & Ando (1997)

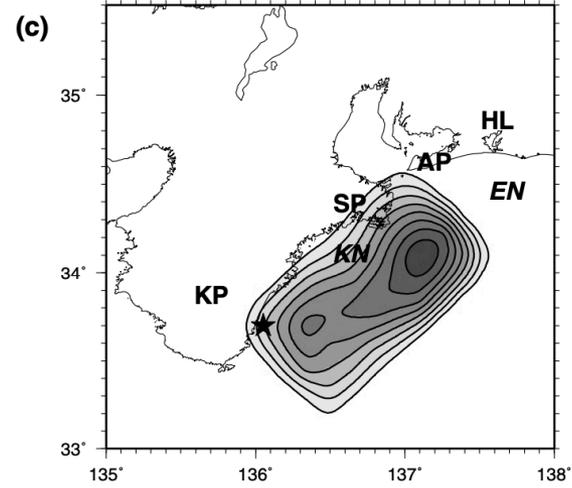
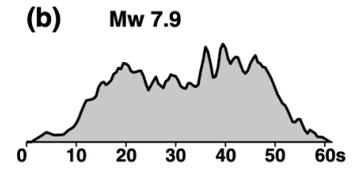
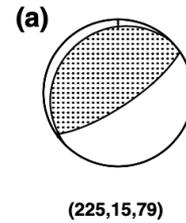
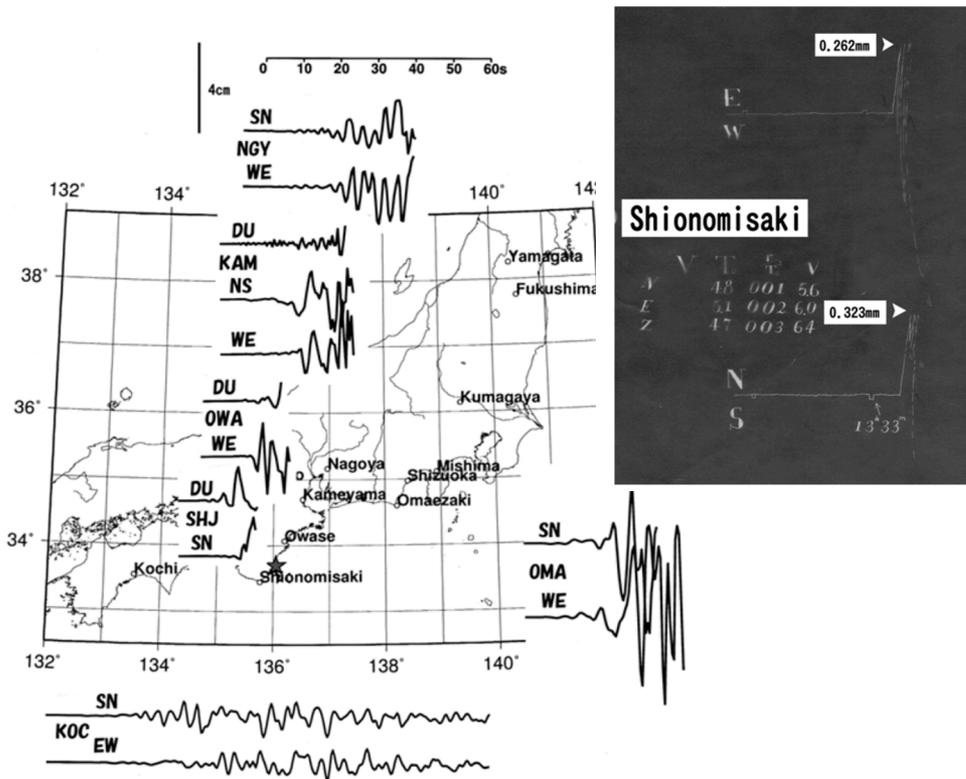


小山 2008



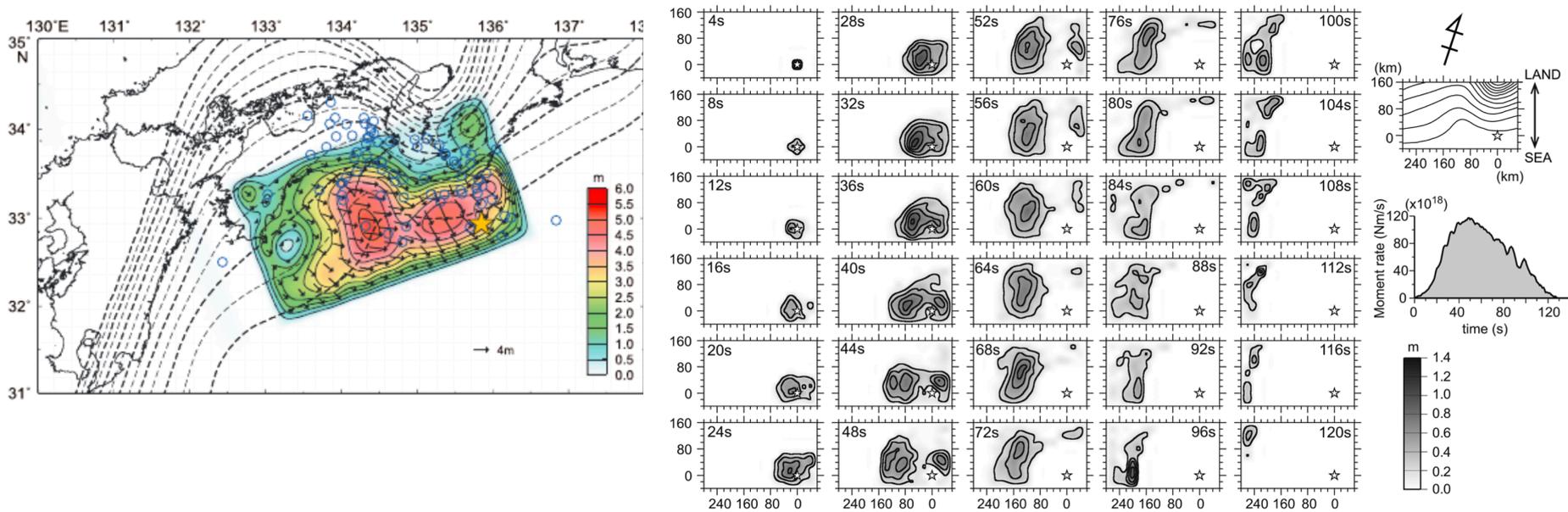
Kanamori (1972)

昭和東南海地震(1944)の地震像 (地震波形の解析)



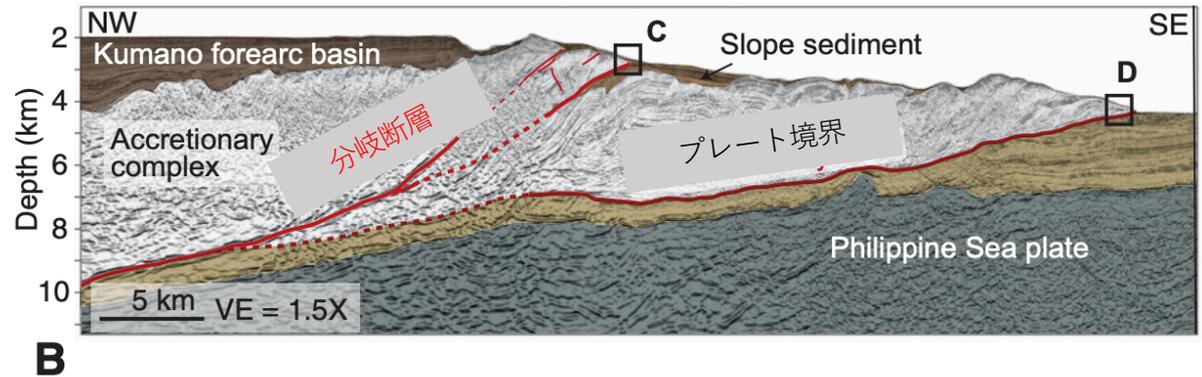
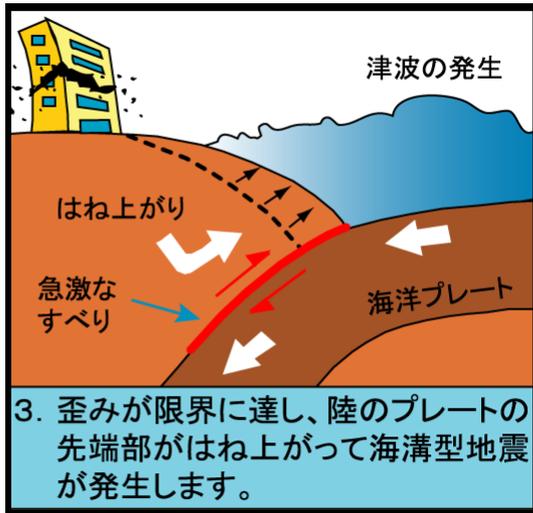
Kikuchi et al. (2003)

昭和南海地震(1946)の地震像 (地震波形の解析)



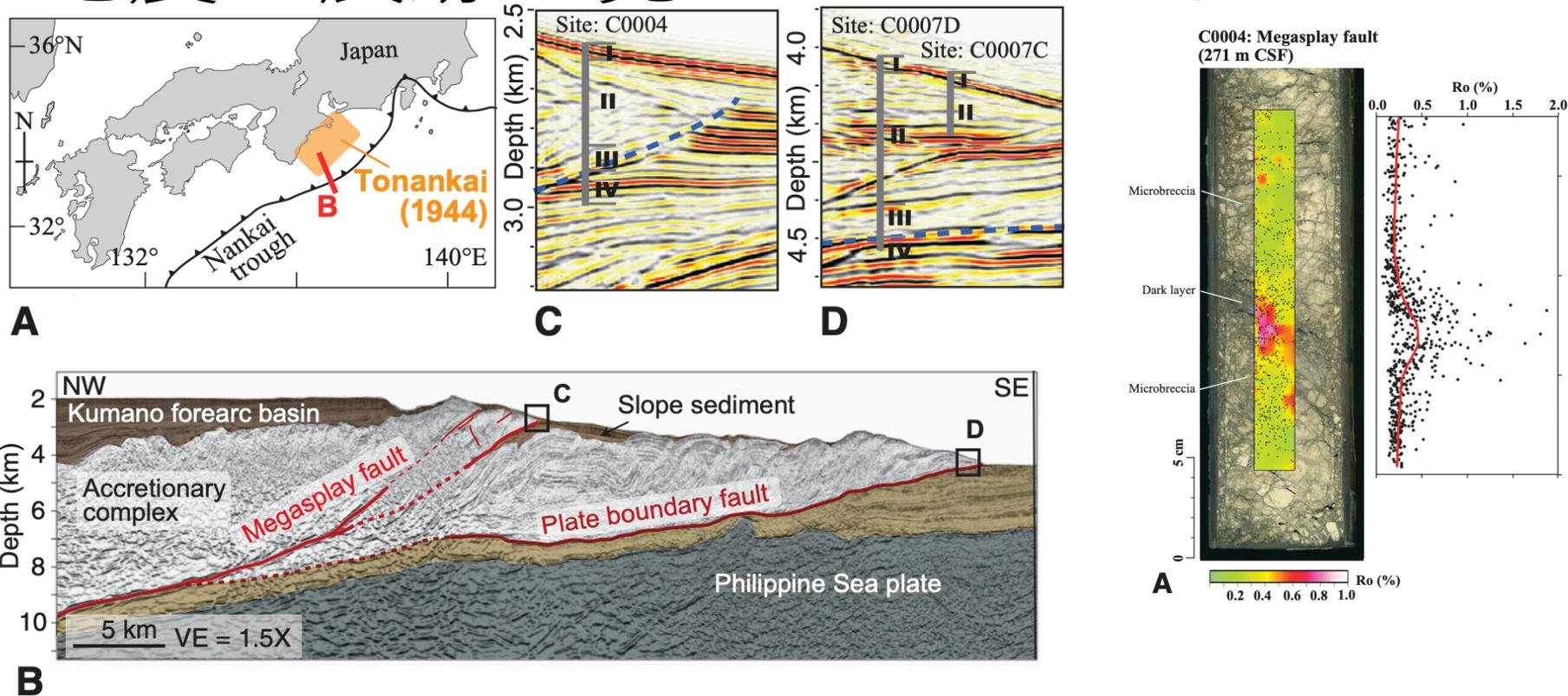
Murotani et al. (2016)

プレート境界地震か。。。 それとも分岐断層の地震？



Sakaguchi et al, 2011

分岐断層とプレート境界の両方に地震の痕跡が見つかっている



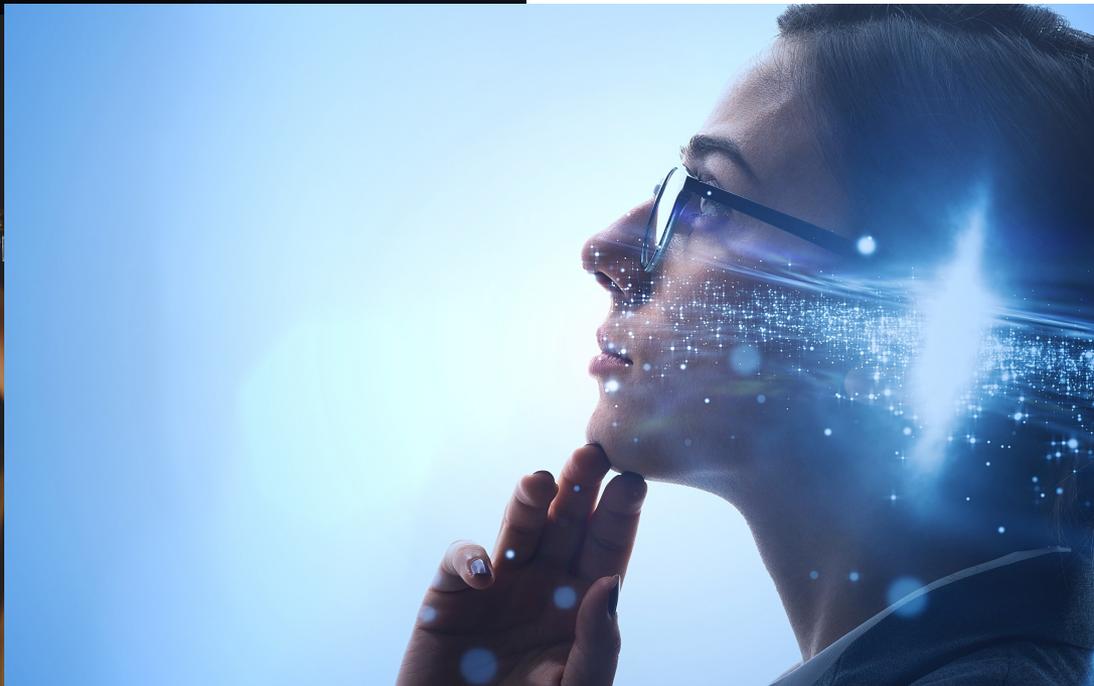
Sakaguchi et al, 2011

目次

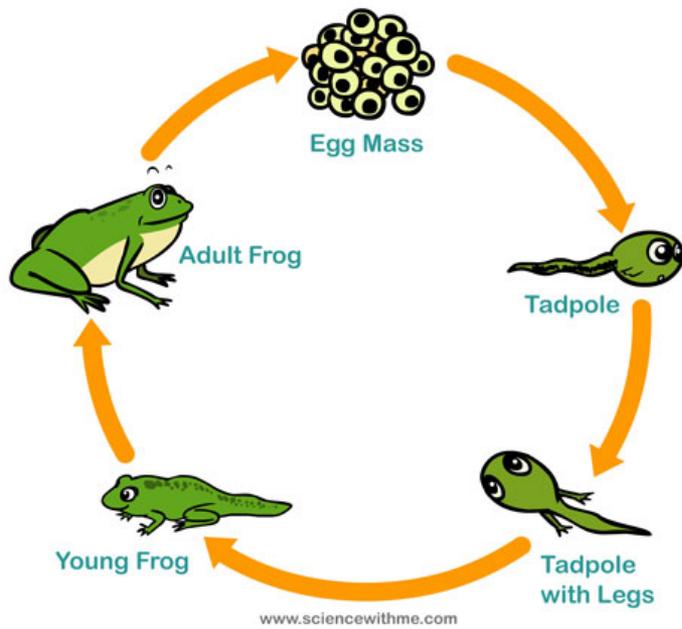
- 地震像について
 - プレートテクトニクス
 - 地震の発生メカニズム
 - 地震の像を決める要素
 - 南海トラフの過去の地震の姿
 - 巨大分岐断層の役割
- 地震予測の可能性
 - 地震発生サイクル
 - 地震発生の長期評価
 - 天気予報と地震予測
 - スロー地震について
 - スロー地震の発生予測への応用可能性



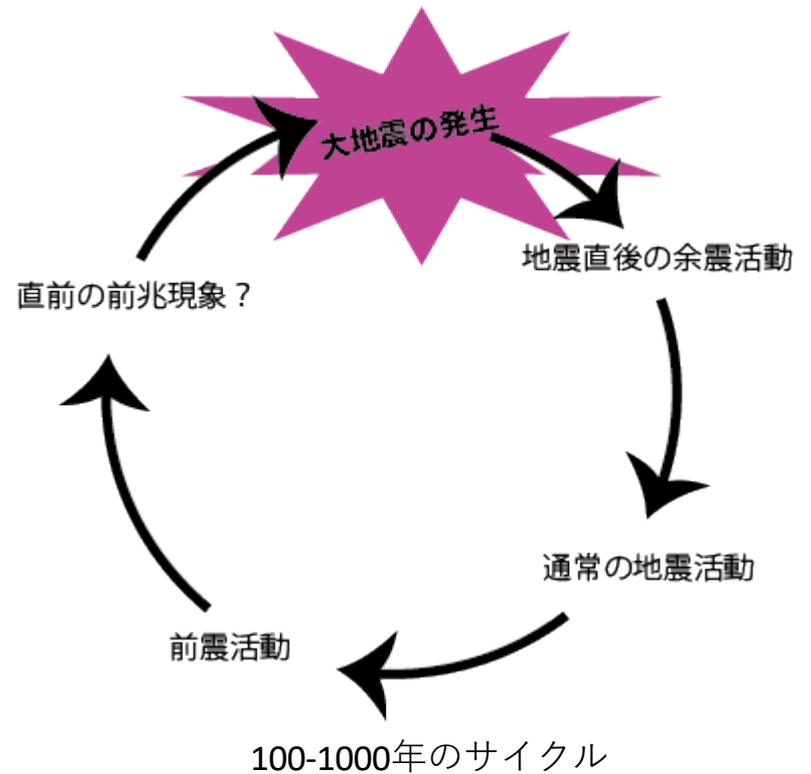
地震予測の 可能性



地震の発生サイクル



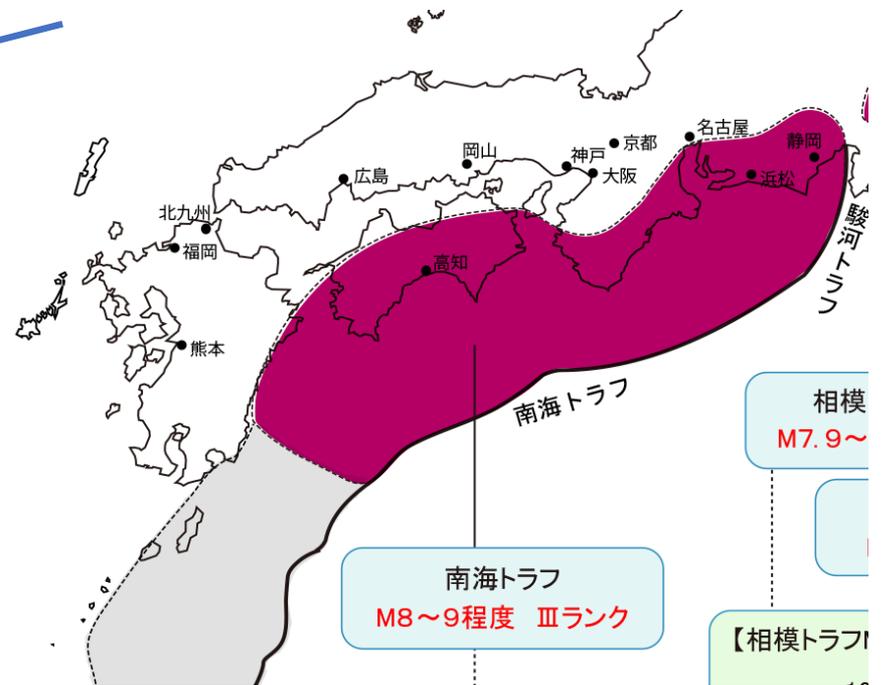
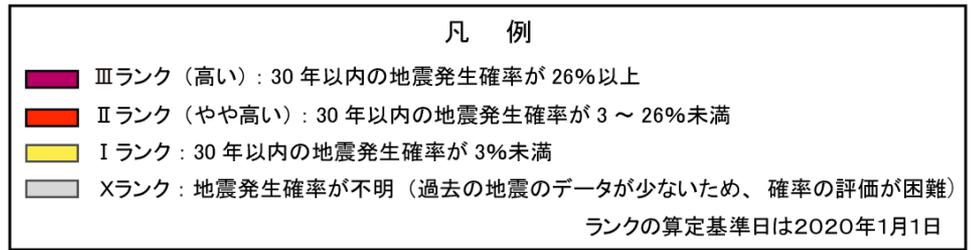
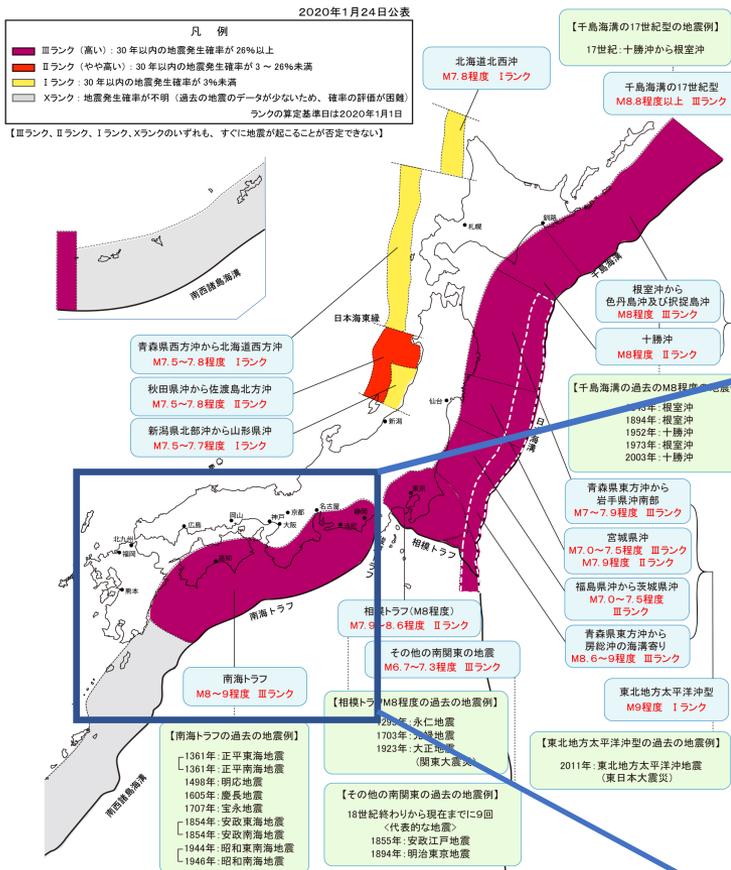
カエルのライフサイクル



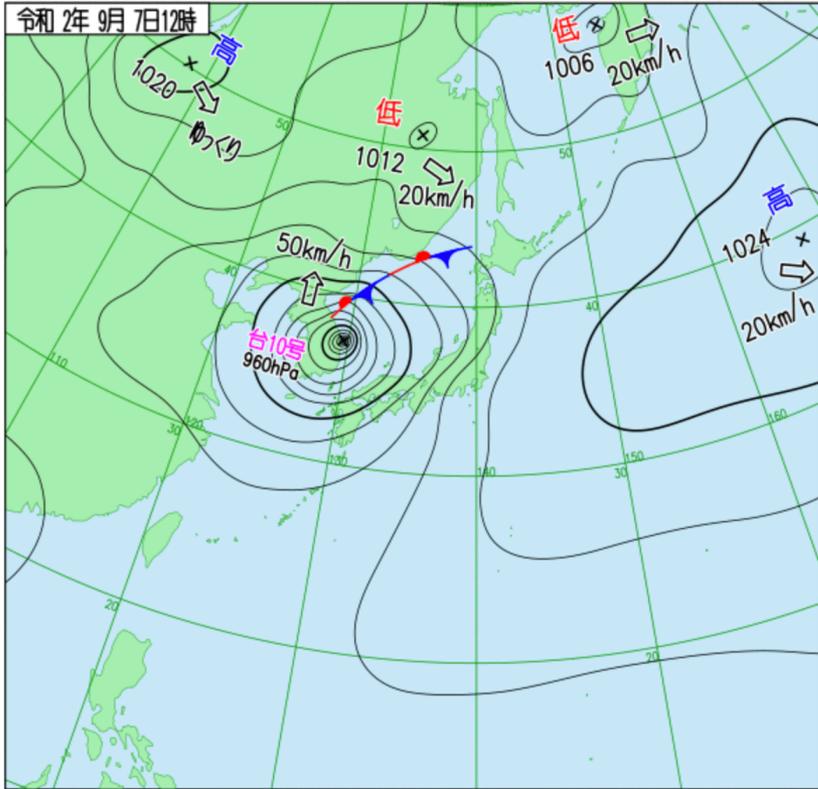
「地震発生可能性の長期評価」

● 地震の規模や一定期間内に地震が発生する確率を予測したもの（地震調査研究推進本部）

2020年1月24日公表



○ ランク分けに関わらず、日本ではどの場所においても、地震による強い揺れに見舞われるおそれがあります。

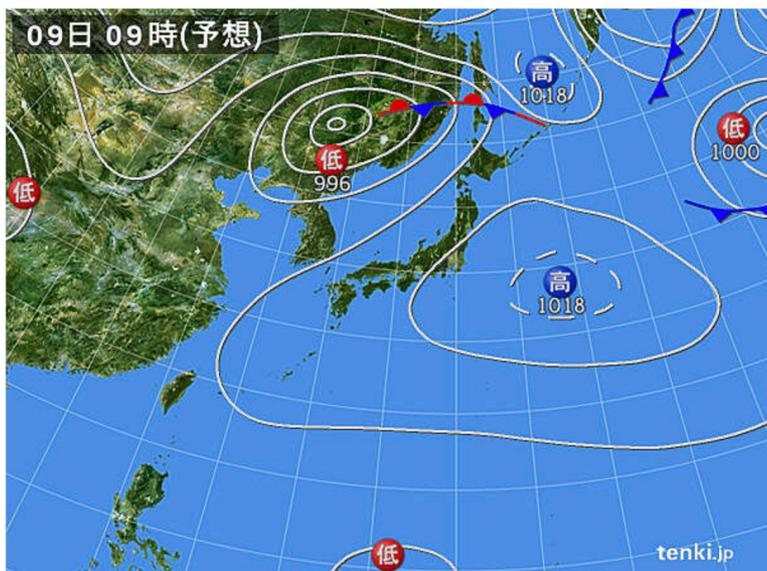


気象庁



日本気象協会

予想天気図



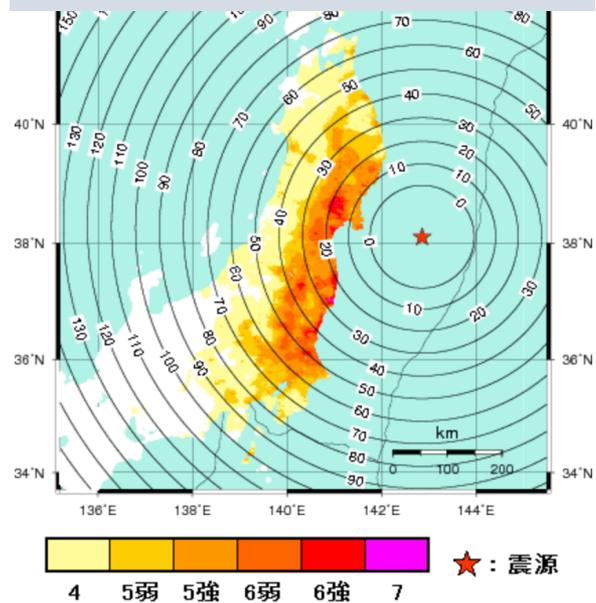
短期地震予測 ?



雨雲レーダー (予報)



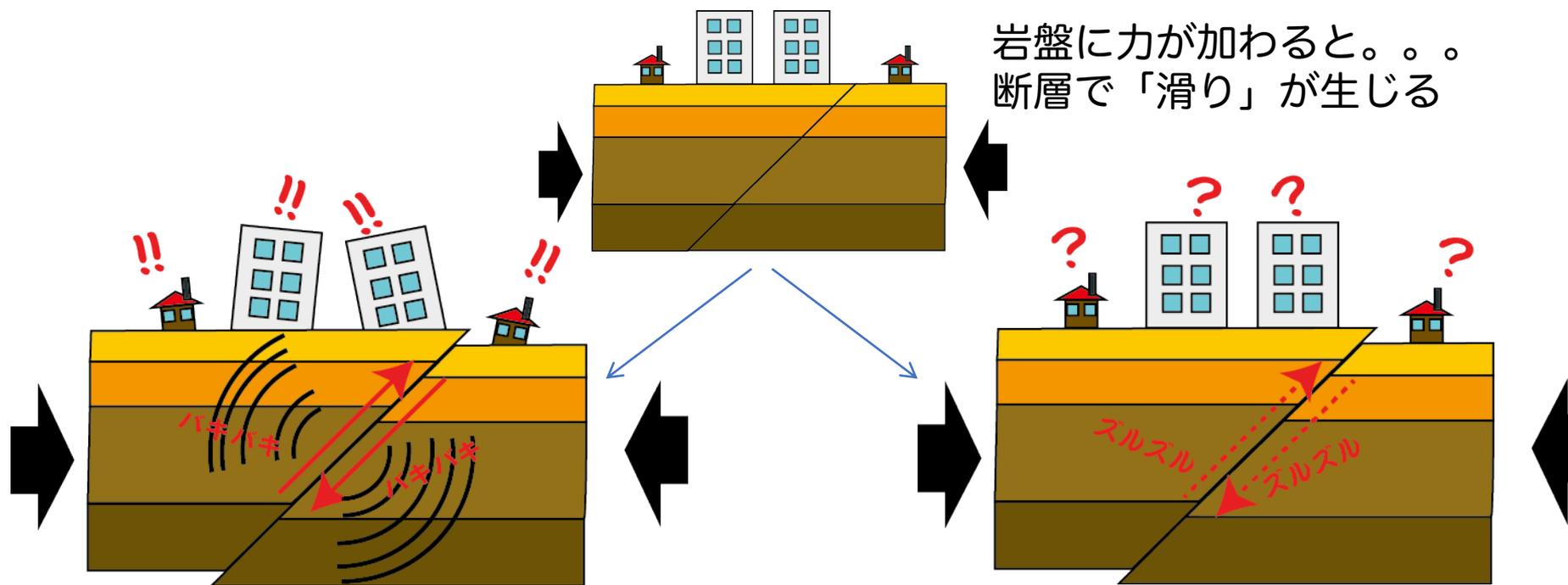
緊急地震速報



Slip

スロージ震

スロー地震（ゆっくりり地震）とは？



通常地震

地震動を生じながら
高速で破壊が伝播

おおよそ10秒程度で「滑り」が終了

おおよそ0.1秒で「滑り」が終了

特徴

マグニチュード7相当

マグニチュード2相当

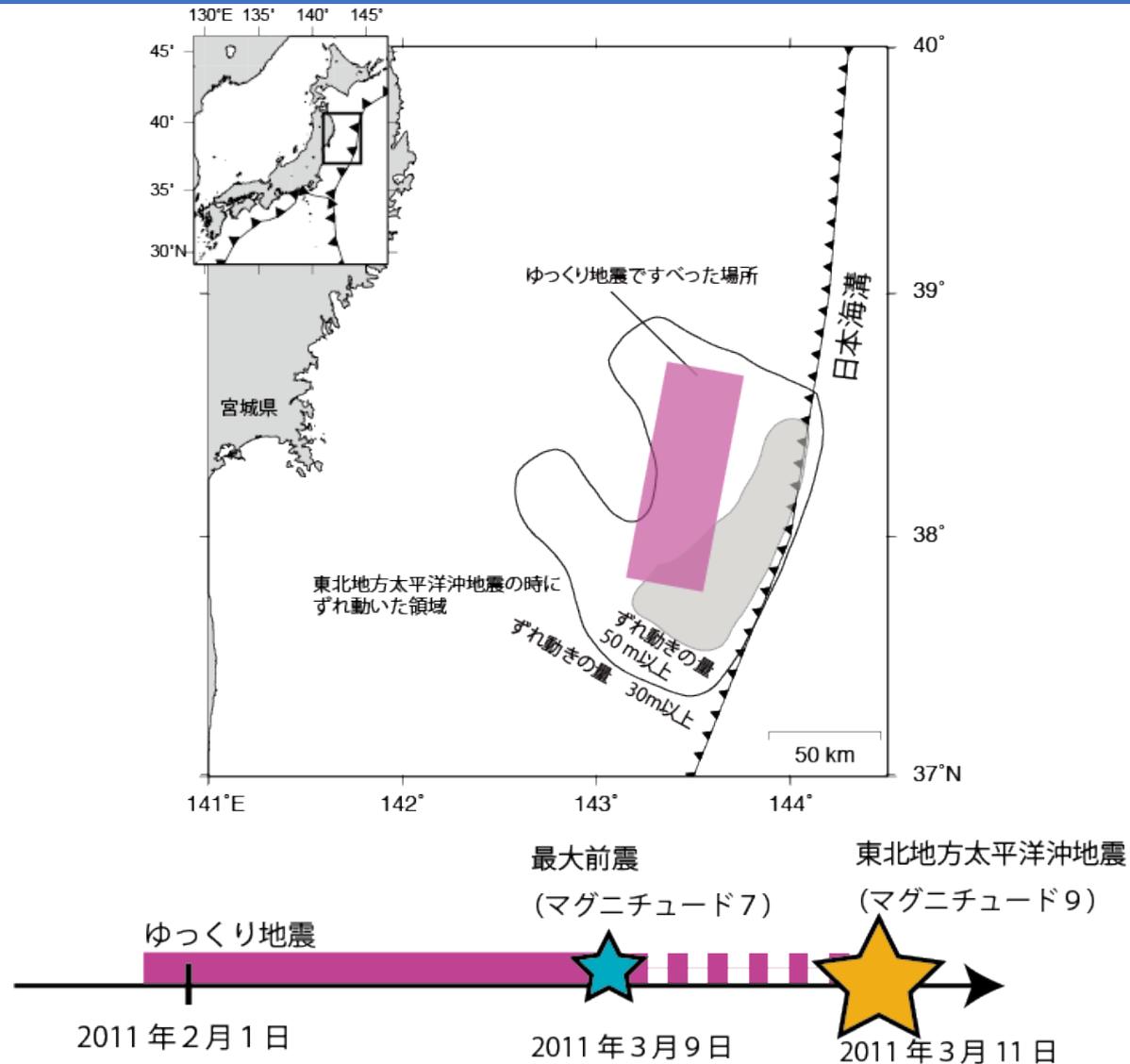
ゆっくり地震

地震動なしで（もしくは微弱）
ゆっくりと破壊が伝播

おおよそ1ヶ月「滑り」が継続
[スロースリップ(SSE)]

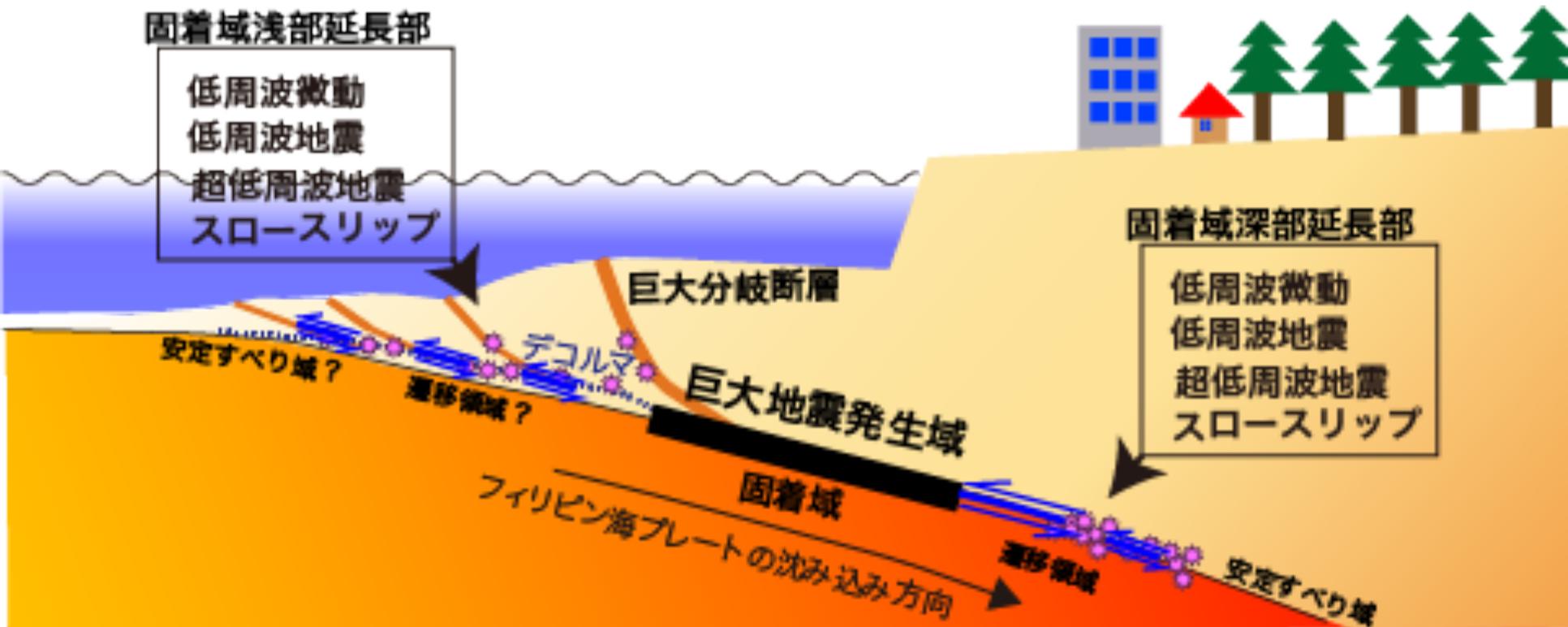
おおよそ1秒で「滑り」が継続
[低周波地震・微動]

東北地方太平洋沖地震前に観測された ゆっくり地震



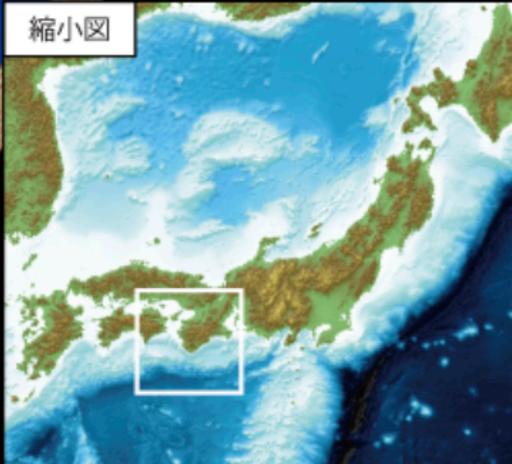
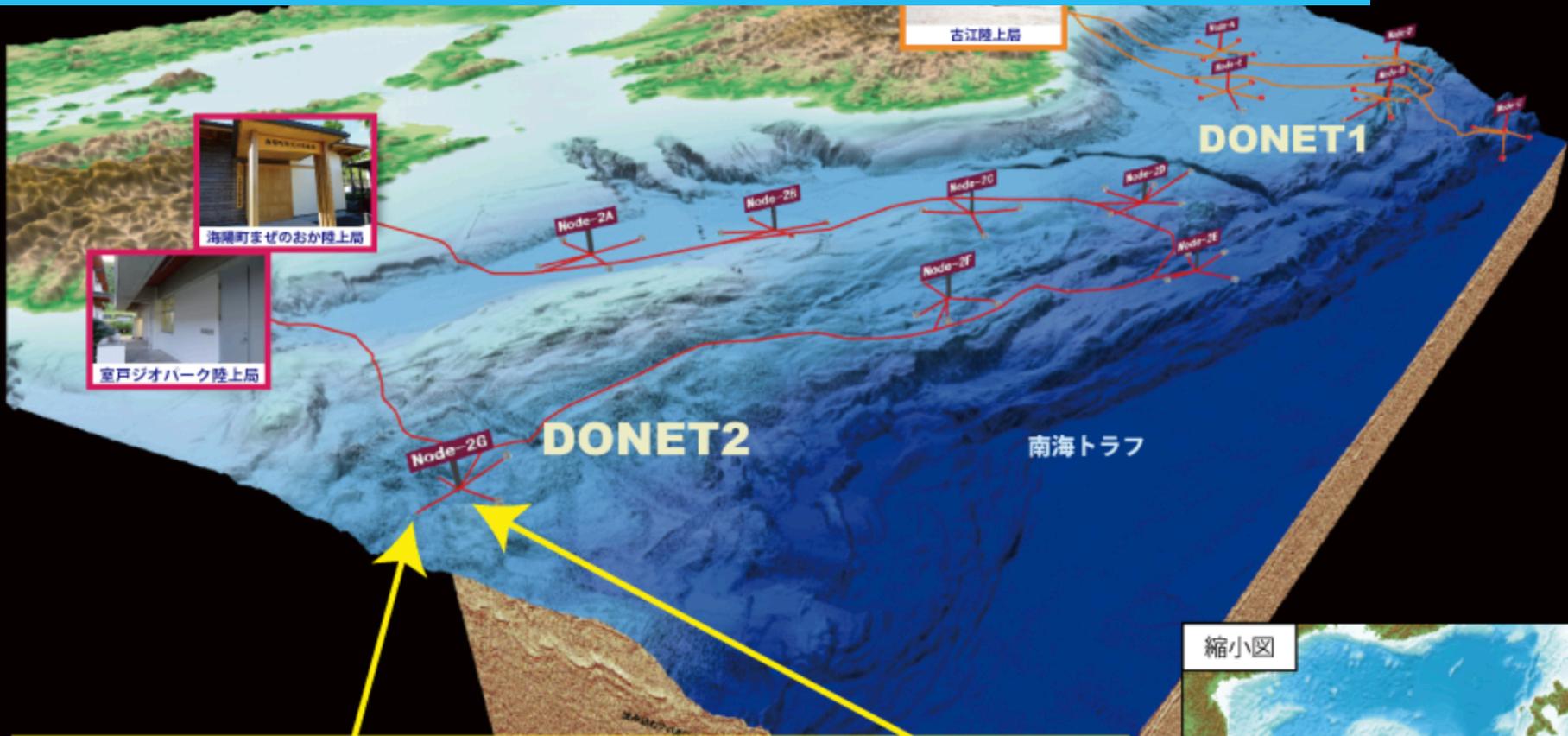
本震発生までの時間の流れ

西南日本のスロースリップ



伊藤 (2018)

海底地震津波観測網

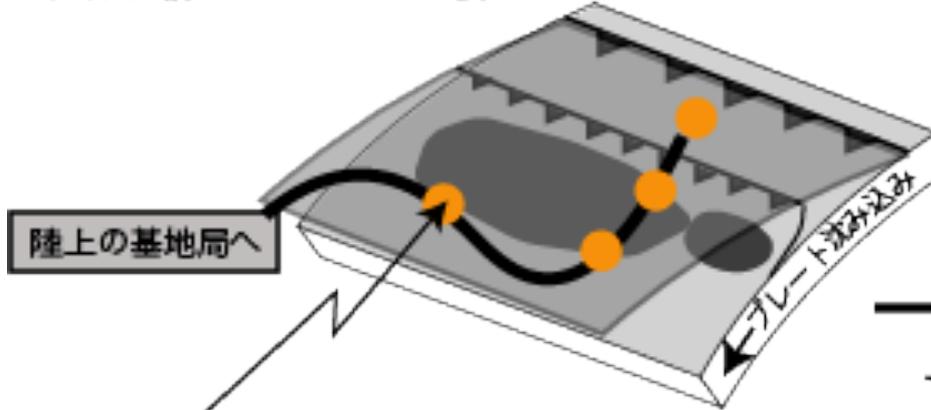


地動センサーシステム	圧力センサーシステム	ノード
		

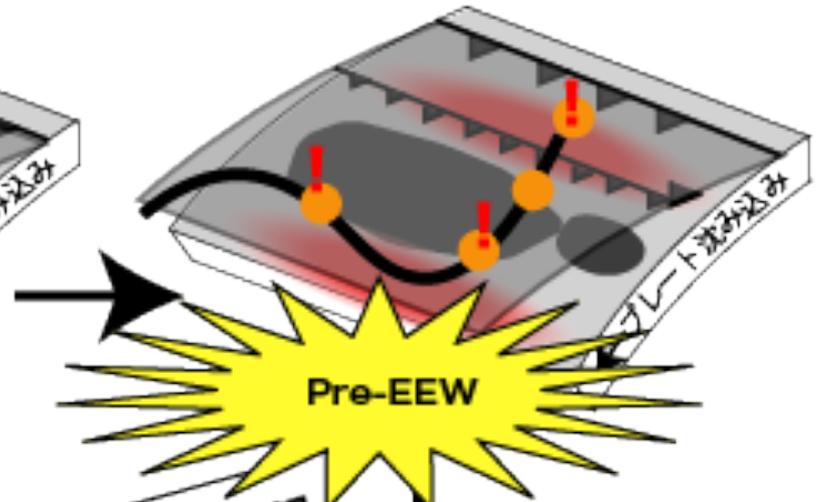
The bottom section contains three detailed inset images showing the components of the observation system. The first image, titled '地動センサーシステム' (Seismic sensor system), shows a sensor head and associated cables. The second image, titled '圧力センサーシステム' (Pressure sensor system), shows a pressure sensor head and associated cables. The third image, titled 'ノード' (Node), shows the complete observation node structure, including the sensor heads, pressure sensor, and supporting frame.

スロー地震に基づく南海トラフ臨時情報

海底観測網によるスロー地震のモニタリング



海底観測網でスロー地震の発生を検出



地震注意報・警報



海底観測網で巨大地震の発生を検出

