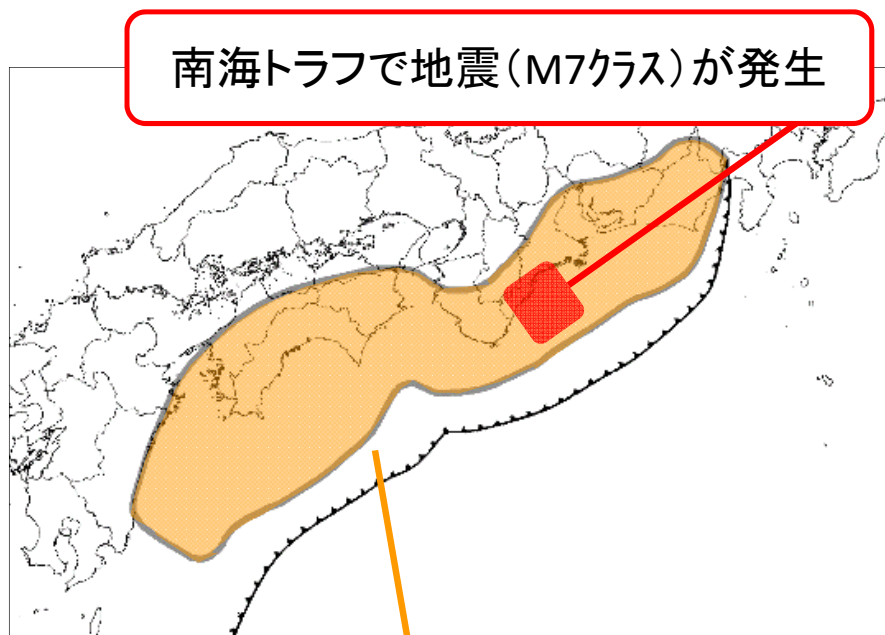


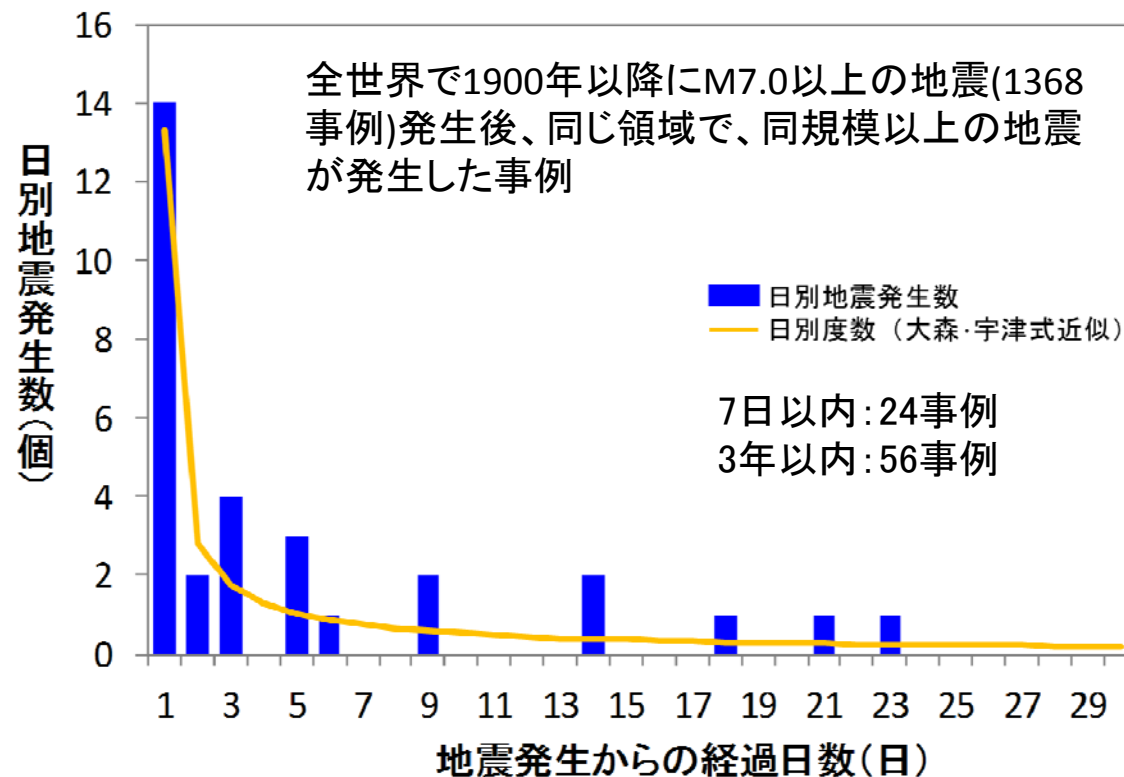
一部割れケース、ゆっくりすべりケースに
おける具体的な防災対応について

「一部割れケース」の概要

- 東北地方太平洋沖地震が発生した際は、その2日前にM7クラスの地震が発生。「一部割れ(前震可能性地震)／被害限定ケース」(以下、「一部割れケース」という)では、同様に南海トラフ沿いでM7クラスの地震が発生した場合を想定



南海トラフの大規模地震の前震か？



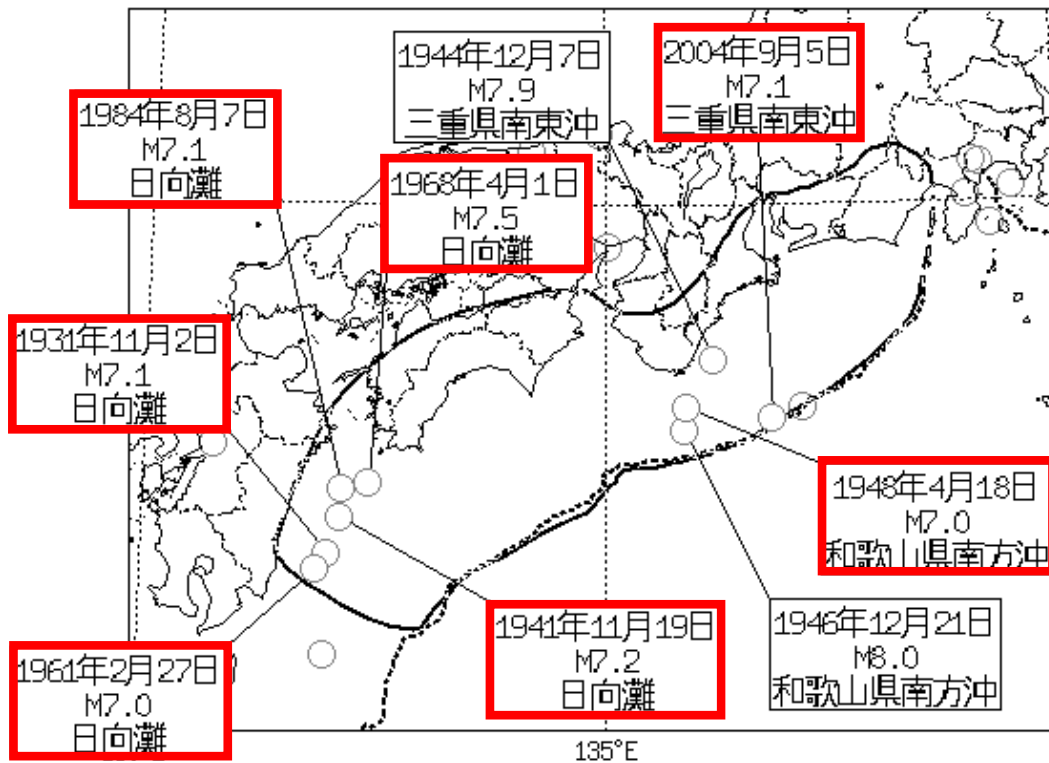
※昨年度の報告書より引用
⇒今回、「同規模以上の地震」ではなく、甚大な被害が発生しうる「M7.8以上の地震」に限った分析を実施(スライド3)

南海トラフにおける「一部割れケース」の過去の発生事例

- 南海トラフにおいて「一部割れケース」に相当する地震は、直近100年程度で7回(15年程度に1回の頻度で)発生。いずれの場合も「半割れケース」と比較して、大きな被害は出ていない
- これら7事例の後に、大規模地震が発生した事例はない

想定震源域内でM7.0以上の地震が発生した事例: 1923年以降の95年間で9回(昭和東南海地震、昭和南海地震を除くと7回)
 ※フィリピン海プレート及びユーラシアプレートの内部及びそれらのプレート境界の地震に限る。

 : 東南海、南海地震を除いた7事例



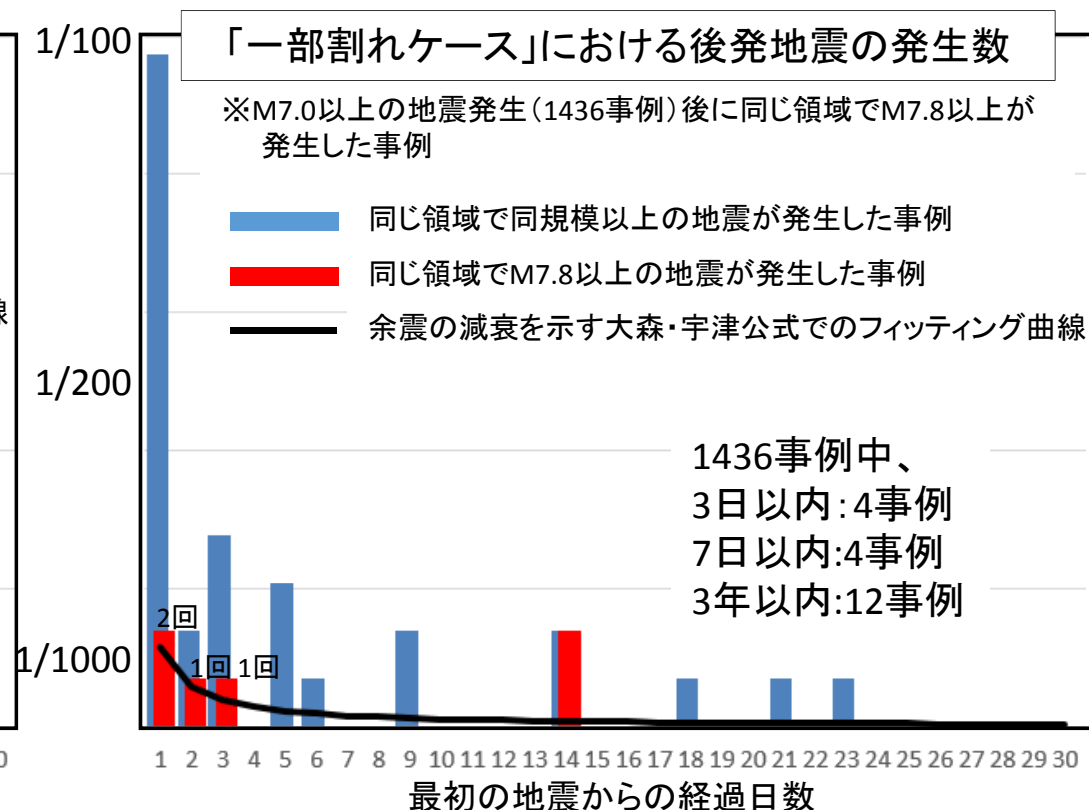
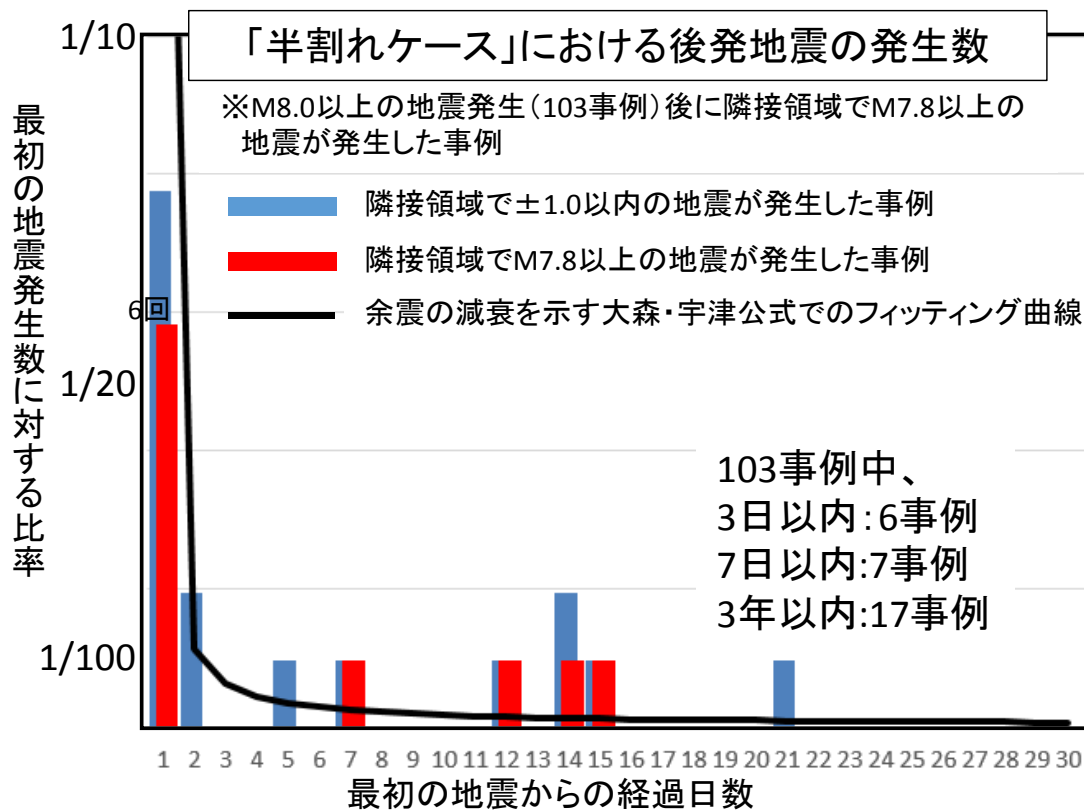
発生日	マグニチュード	最大震度	最大津波高	人的被害
1931/11/2	7.1	5	85cm※	死者1、負傷者29
1941/11/19	7.2	5	1m	死者2、負傷者18
1948/4/18	7.0	4	50cm以上	
1961/2/27	7.0	5	50cm	死者2、負傷者7
1968/4/1	7.5	5	240cm※	負傷者57
1984/8/7	7.1	4	18cm	負傷者9
2004/9/5	7.1	5弱	66cm	負傷者6

※全振幅での値

出典
 震源、マグニチュード、震度 気象庁
 被害、津波高 1948年:日本被害津波総覧、2004年:気象庁ホームページ、それ以外:日本被害地震総覧599-2012

地震が発生する頻度

- 各ケースにおいて、甚大な被害が発生しうる大規模地震(M7.8以上)が後発する頻度は、半割れケースの十数回に1回程度に比べ、一部割れケースが数百回に1回程度で、一桁低い
- いずれのケースも最初の地震発生直後ほど、後発の地震が多く発生
- 南海トラフは、直近6事例の大規模地震で見ると、ほぼ同時に全ての領域を破壊する地震が発生、もしくは半割れケースの地震発生後、残る領域を破壊する地震が必ず発生する特徴的な領域



南海トラフにおける大規模地震の発生間隔について

東側と西側がほぼ同時:2事例
2日差程度:2事例
2年差程度:2事例

※西暦1000年以降のうち慶長を除く6事例
※古い時代の地震については、確度が低く異説もある

使用したデータ:

- ・「南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応のあり方について(報告)」ではISC-GEMの震源カタログ(Version 4.0)を使用。
- ・今回はその後公表された最新のVersion 5.0の1904年~2014年のデータを使用。

※「隣接領域」:最初の地震の震源から50km以上500km以内
※「同じ領域」:最初の地震の震源から50km以内

(参考)M8以上の地震が発生した後に、隣接領域でM7.8以上の地震が発生した事例

M8.0以上の地震が発生した後に、3年以内に隣接領域でM7.8以上の地震が発生した、1904年以降の17事例を以下に示す

最初の地震の発生日	最初の地震の規模	時間差	後発の地震の規模	最初の地震の発生領域等
2011/3/11	M9.1	29分後	M7.9	東北地方太平洋沖地震
2012/4/11	M8.6	2時間後	M8.3	スマトラ島沖
2000/11/16	M8.0	3時間後	M7.8	パプアニューギニア島沖
1968/5/16	M8.2	10時間後	M7.9	十勝沖
2007/9/12	M8.5	13時間後	M7.9	スマトラ島沖
1923/9/1	M8.1	1日後	M7.8	大正関東地震
1963/10/13	M8.5	7日後	M7.8	択捉島沖
1971/7/14	M8.0	12日後	M8.1	パプアニューギニア島沖
1905/7/9	M8.0	14日後	M8.3	モンゴル
1932/6/3	M8.1	15日後	M7.8	メキシコ
2006/11/15	M8.3	59日後	M8.1	千島列島
2004/12/26	M9.0	92日後	M8.6	スマトラ島沖
1919/5/6	M8.2	272日後	M7.8	オセアニア
1994/10/4	M8.3	425日後	M7.9	色丹島沖
1917/6/26	M8.0	673日後	M8.1	ペルー沖
1931/3/9	M8.0	724日後	M8.5	三陸沖北部(後発の地震が昭和三陸地震)
1944/12/7	M8.1	743日後	M8.3	昭和東南海地震(後発の地震が昭和南海地震)

(参考)M7以上の地震が発生した後に、同じ領域でM7.8以上の地震が発生した事例

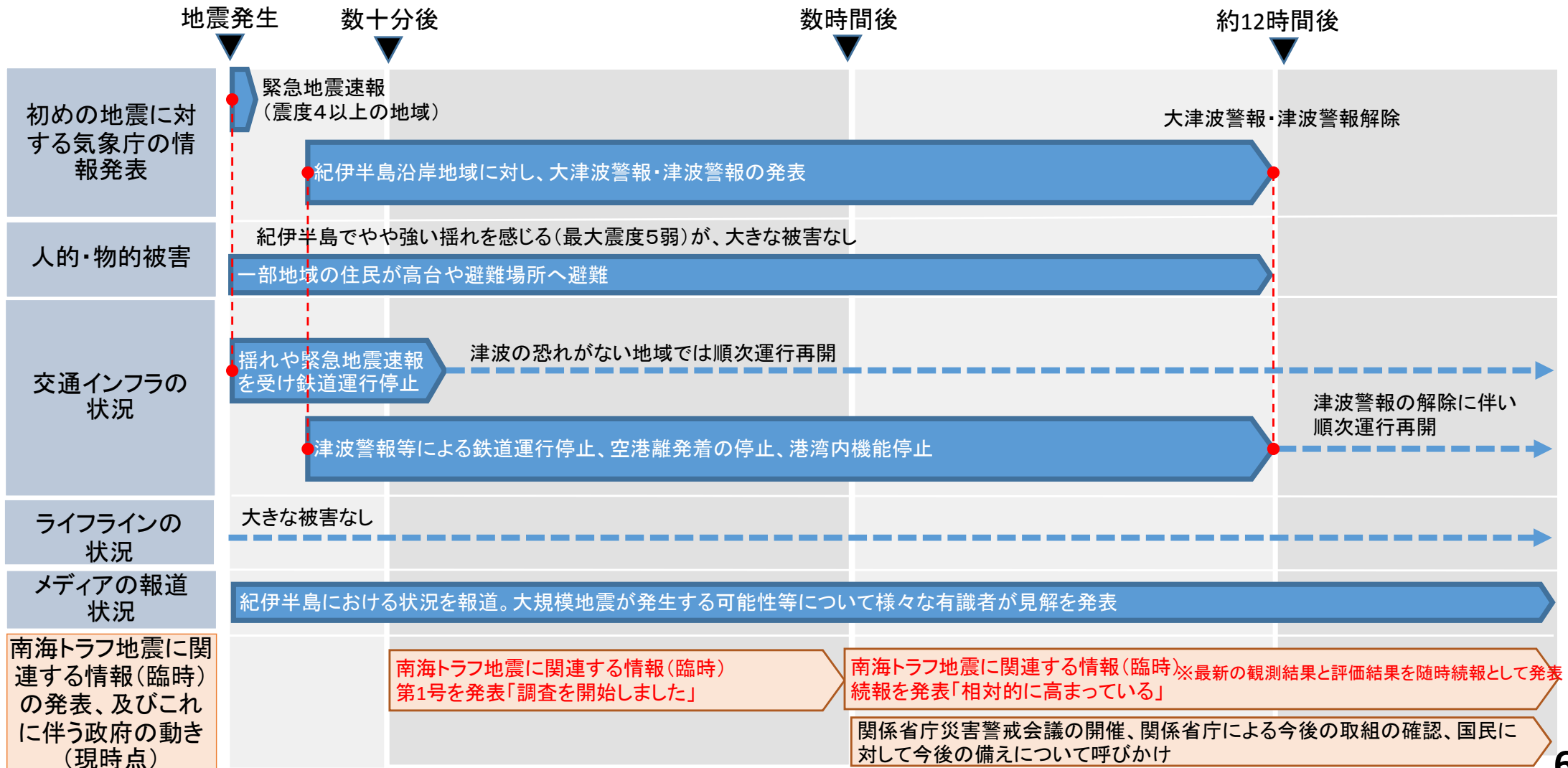
M7.0以上の地震が発生した後に、3年以内に同じ領域で最初の地震より大きく、かつM7.8以上の地震が発生した、1904年以降の12事例を以下に示す

最初の地震の発生日	最初の地震の規模	時間差	後発の地震の規模	発生領域等
2009/10/7	M7.6	15分後	M8.0	オセアニア
1963/10/12	M7.0	18時間後	M8.5	択捉島沖
1960/5/21	M8.1	33時間後	M8.6	チリ(さらに15分後にM9.6のチリ地震発生)
2011/3/9	M7.3	2日後	M9.1	東北地方太平洋沖地震
1987/11/17	M7.2	13日後	M7.9	アラスカ沖
1976/1/1	M7.3	14日後	M7.9	オセアニア
1951/10/21	M7.5	34日後	M7.8	台湾沖
1974/10/3	M8.1	37日後	M7.8	ペルー沖
1918/9/7	M8.1	61日後	M7.8	千島列島
2012/1/10	M7.2	92日後	M8.6	スマトラ島沖(2004年M9.0とは別の地震)
1961/9/8	M7.1	991日後	M7.8	南大西洋
1970/1/10	M7.2	1057日後	M8.0	フィリピン沖

想定される社会の状況 ～「一部割れケース」～

- M7クラスの地震により、緊急地震速報・津波警報等が発表され、震源付近では大きな揺れを感じるとともに、一部の沿岸地域では避難が行われる
- 「半割れケース」と比較して、大きな被害は発生しない

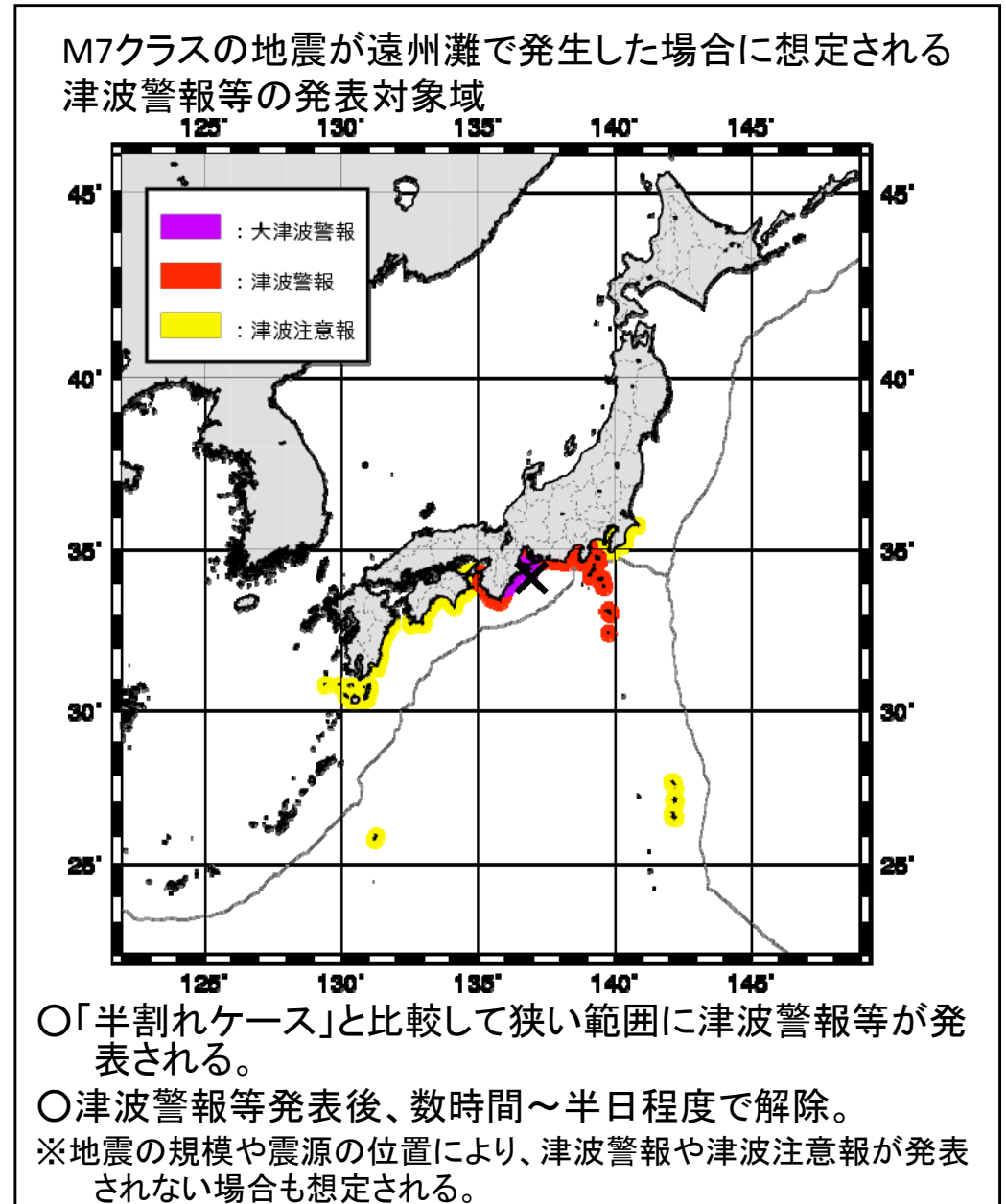
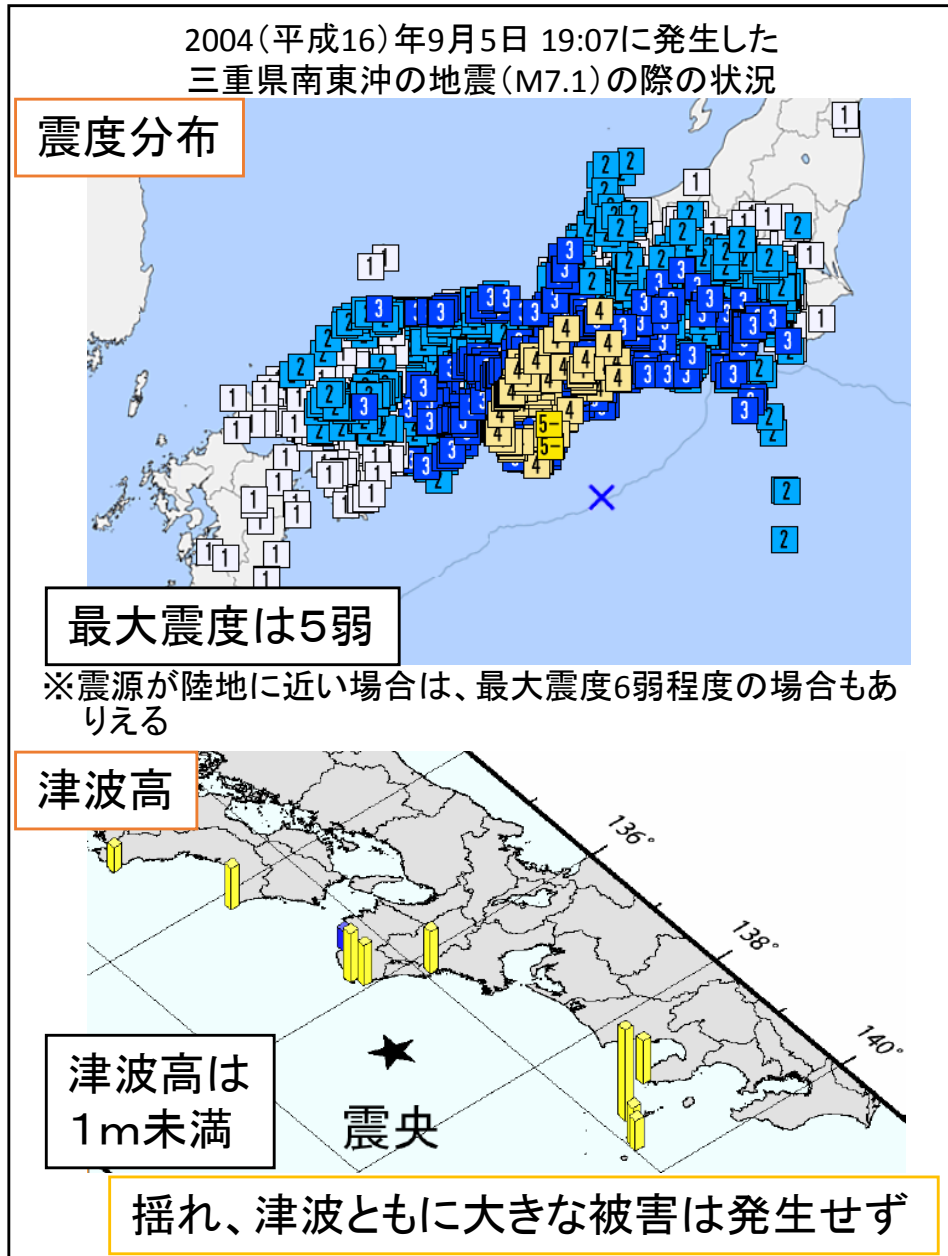
紀伊半島沖でM7クラスの地震が発生した場合に想定される社会の状況



※南海トラフで発生する地震には多様性があり、本資料はあくまで一つの例を示したものである。

津波警報等の発表イメージ ～「一部割れケース」～

○ 「半割れケース」と比較して狭い範囲に数時間～半日程度、津波警報等が発表



※南海トラフで発生する地震には多様性があり、本資料はあくまで一つの例を示したものである。

南海トラフ地震情報 ～「一部割れケース」～

- 地震後概ね30分程度で、調査を開始する旨の情報(第1号)が発表
- 南海トラフ地震発生の可能性が相対的に高まっている等の調査結果が、最短2時間程度で続報として発表

地震発生

数秒～十数秒後

緊急地震速報

1.5分～2分後

津波警報・津波注意報
(第1報)

震度速報
(震度3以上を観測した地域名)

津波情報(津波到達予想時刻・予想される津波の高さに関する情報)

2～3分後

津波情報(各地の満潮時刻・津波到達予想時刻に関する情報)

約5分後

震源・震度に関する情報
(震度3以上を観測した地域名、市町村名)

津波情報
津波の観測に関する情報
沖合の津波観測に関する情報

約30分後

南海トラフ地震に関連する
情報(臨時)第1号

地震解説資料・報道発表資料
地震活動の見通し

1時間～2時間後

津波警報・津波注意報
(一部解除)

南海トラフ地震に関連する
情報(臨時)続報

津波警報・津波注意報
(全解除)

津波予報 若干の海面変動

平成○年○月○日○時○分

気象庁地震火山部

南海トラフ地震に関連する情報(臨時)(第1号)

本日(○日)○時○分頃に三重県南東沖でM7.3(速報値)の地震が発生しました。気象庁では、今回発生した地震と南海トラフで想定されている大規模地震との関連性についての調査を開始しました。

平成○年○月○日○時○分

気象庁地震火山部

南海トラフ地震に関連する情報(臨時)(第X号)

本日(○日)○時○分に三重県南東沖で発生したM7.3の地震は、想定される南海トラフの大規模地震の想定震源域の一部で発生したと考えられます。このため、(今回の地震から1週間程度、)南海トラフの大規模地震の発生可能性が平常時に比べて相対的に高まっていると考えられます。

※本資料はあくまで一例として掲載したイメージです。実際の情報内容は、その時の状況や「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」における評価結果を踏まえた内容になります。

- 具体的な防災対応の検討にあたっては、大規模地震発生の可能性の程度や社会の状況等を考慮する必要があるのではないか

地震発生の可能性

- ・南海トラフでM7.0以上の地震は、平均すると約15年に1回程度発生 (M8クラスを除く)
- ・最初のM7クラス地震発生後は、大規模地震の発生可能性が平常時に比べて相対的に高い
- ・大規模地震(M7.8以上)につながる可能性は「半割れケース」と比較して、一桁低い

<1週間以内に大規模地震(M7.8以上)が発生する頻度>

「一部割れ」: 数百回に1回程度 (4/ 1,436事例)、 「半割れ」: 十数回に1回程度 (7/103事例)

※ 南海トラフで「30年以内に70~80%」という発生確率: 1週間以内でみると千回に1回程度

社会の状況

- ・震源付近の地域では揺れを感じるものの、甚大な被害は発生していない可能性が高い

「一部割れケース」における具体的な防災対応の考え方

- 大規模地震の発生可能性等を踏まえ、住民や企業は全体として警戒レベルを上げることとし、個々の状況に応じて、実施する防災対応をあらかじめ検討することを基本とすべきではないか（必要に応じて自主避難等を実施）
- 国や地方公共団体は、地震への備えを確認するとともに、住民に対し適切な情報提供を行うべきではないか

住民・企業の対応

- 全体としては、日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる
- 警戒レベルを上げる内容については、住民や企業が個々の状況に応じて、被害の程度や対策の実施状況等を確認した上で、実施する防災対応をあらかじめ検討（必要に応じて自主避難）

行政の対応

- 国や地方公共団体は、大規模地震発生後の災害応急対策等を確認するとともに、住民等に対し日頃からの地震の備えの再確認を促すための呼びかけを行う
- 地域の状況に応じて自主避難等を行う住民がいる場合には、避難先の確保等、必要な対応を実施

※ 地方公共団体や住民、企業が、想定される被害の程度や対策の実施状況等を確認し、必要な防災対応を検討することができるよう、国は検討手順等をガイドラインとして提示することが重要

日頃からの地震への備えの再確認の例

【住民】

- ・家具の固定の確認
 - ・避難場所・避難経路の確認
 - ・家族との安否確認手段の確認
 - ・家庭における備蓄の確認
- など

【企業】

- ・従業員等の安否確認手段の確認
 - ・利用者の避難誘導や従業員の避難経路等の確認
 - ・施設や設備の点検
 - ・什器・設備の固定の確認
- など

個々の状況に応じた防災対応の例

【住民】

- ・すぐに避難できる準備(非常持出袋等)
 - ・親戚・知人宅への自主避難
 - ・転倒、落下物等のない安全な部屋で過ごす
- など

【企業】

- ・天井物の落下が懸念されるスペースの使用抑制
 - ・海沿いの道路利用の抑制
 - ・電子データや重要書類のバックアップ、保管
 - ・部品の在庫増加
- など

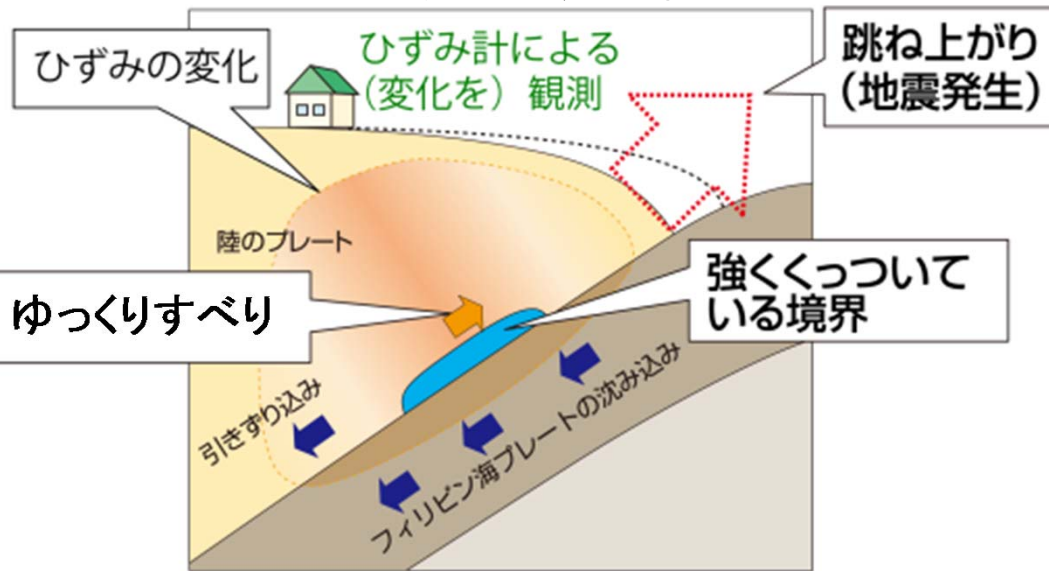
※ 南海トラフ地震情報時の防災対応をあらかじめ検討し必要な対策を講じておくことが、突発地震にも有効

例えば、企業において、地震動や津波等に対する建物・設備の安全性、地震発生後の主要業務の継続性、関連企業との取引の継続性、停電や断水等に対する備え等をあらかじめ検討し、南海トラフ地震情報発表時に備えて、できる限り必要な対策を講じておくことが、突発地震に対する備えの強化にも繋がる。

「ゆっくりすべりケース」の概要

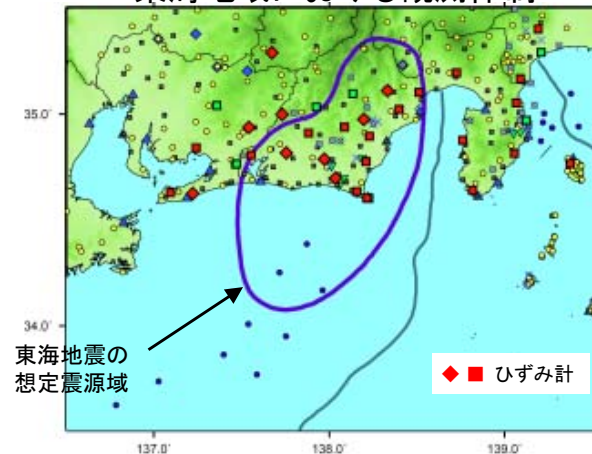
- 「ゆっくりすべり／被害なしケース」(以下、「ゆっくりすべりケース」という)については、
 - これまでの東海地震予知情報の判定基準とされたようなプレート境界面でのすべりや、これまで観測されたことがないような大きなゆっくりすべりが観測された場合を想定
 - 前例のない事例として学術的に注目され、社会的にも関心を集めている状況
 - 現在の科学的知見からは、地震発生の可能性が相対的に高まっているといった評価はできるが、大規模地震の発生の可能性の程度を定量的に評価する手法や基準はない
(大規模地震の発生可能性が「半割れケース」や「一部割れケース」より、高いか、低いかわからない)

プレート境界での地震発生模式図



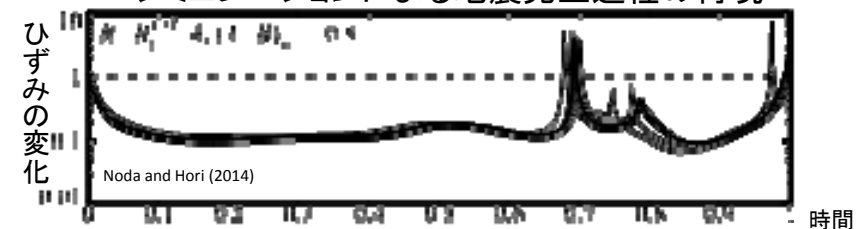
ゆっくりすべり: プレート境界面等の断層面で発生するすべり現象のうち、ガタガタという地面の揺れをもたらすような短周期の地震波を発生させる地震性すべりではなく、短周期の地震波をあまり発生させないゆっくりとした非地震性すべりのこと

東海地域における観測体制



ひずみ計等を用いて、東海地域の地殻活動、地震活動等を監視

シミュレーションによる地震発生過程の再現



シミュレーションでは、地震発生前にゆっくりすべりを伴う場合、伴わない場合等、大地震発生に至る多様性が示されている

想定される社会の状況 ~「ゆっくりすべりケース」~

- 地震動を感じることなく、また津波も発生しない
- 交通インフラやライフライン等は通常通りである中で、南海トラフ地震情報が発表
- 前例のない事例として学術的に注目され、社会的にも関心を集めている

プレート境界面のすべりが発生した場合に想定される社会の状況

	ひずみ計の変化が 気象庁の調査開始 の基準に達する	数十分後	数時間後
人的・物的被害	影響なし		
交通インフラの 状況	通常通り		
ライフラインの 状況	影響なし		
メディアの報道 状況		前例のない事例として学術的に注目され、様々な有識者が見解を発表	
南海トラフ地震に関 連する情報(臨時) の発表、及びこれ に伴う政府の動き (現時点)		南海トラフ地震に関連する情報(臨時) 第1号を発表「調査を開始しました」	南海トラフ地震に関連する情報(臨時) 続報を発表「相対的に高まっている」 ※最新の観測結果と評価結果を 随時続報として発表 関係省庁災害警戒会議の開催、関係省庁による今後の取組の確認、国 民に対して今後の備えについて呼びかけ

※南海トラフで発生する地震には多様性があり、本資料はあくまで一つの例を示したものである。
 ※ゆっくりすべりの起きている周辺で何らかの地震活動が起き、地震動を感じる場合も考えられる。

南海トラフ地震情報 ～「ゆっくりすべりケース」～

- ひずみ観測点で有意な変化を観測後、概ね30分程度で調査を開始する旨の情報(第1号)が発表
- 南海トラフ地震発生の可能性が相対的に高まっている等の調査結果が、最短2時間程度で続報として発表

変化を観測

※事前に、地震や津波に関する情報は発表されない

約30分後

南海トラフ地震に関連する
情報(臨時)第1号

南海トラフ地震に関連する
情報(臨時)続報

平成○年○月○日○時○分
気象庁地震火山部

南海トラフ地震に関連する情報(臨時)(第1号)

東海地域のひずみ観測点で有意な変化を観測しており、変化が大きくなっています。
気象庁では観測されている現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連するかどうかの調査を開始しました。

平成○年○月○日○時○分
気象庁地震火山部

南海トラフ地震に関連する情報(臨時)(第X号)

東海地域の複数のひずみ観測点で有意な変化を観測しており、変化が大きくなっています。
これらの変化は、想定される南海トラフの大規模地震の震源域内でのプレート境界面のすべりに伴うものであると推定され、南海トラフの大規模地震発生の可能性が平常時に比べて相対的に高まっていると考えられます。

※本資料はあくまで一例として掲載したイメージです。実際の情報内容は、その時の状況や「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」における評価結果を踏まえた内容になります。

「ゆっくりすべりケース」における具体的な防災対応の考え方

- 大規模地震の発生可能性等を踏まえ、住民や企業は全体として警戒レベルを上げることとし、個々の状況に応じて、実施する防災対応をあらかじめ検討することを基本とすべきではないか
- 国や地方公共団体は、地震への備えを確認するとともに、住民に対し適切な情報提供を行うべきではないか

- ・ 「ゆっくりすべりケース」は、異常なひずみ観測直後に地震発生の可能性が最も高いとは限らず、一定の期間を対象に防災対応を強化することが困難
- ・ 定量的な地震発生の可能性の評価ができないため、住民等に避難を促す等、社会全体で具体的防災対応をとることは難しい

住民・企業の対応



- ・ 全体としては、日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる
- ・ 警戒レベルを上げる内容については、住民や企業が個々の状況に応じて、被害の程度や対策の実施状況等を確認した上で、実施する防災対応をあらかじめ検討するとともに、住民や企業は気象庁の地震活動や地殻変動に関する情報に注意を払う

行政の対応

- ・ 国や地方公共団体は、大規模地震発生に備えた対応を確認するとともに、住民等に対し日頃からの地震の備えの再確認を促すための呼びかけを行う
- ・ 過去に経験のない事例であり、社会が混乱する可能性があるため、国は、気象庁の評価検討会において評価された結果を丁寧に周知する必要がある

各ケースの防災対応の考え方(案)

	半割れケース	一部割れケース	ゆっくりすべりケース
特性	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100～150年程度に1度の頻度で発生 ○ 1週間以内にM7.8以上の地震が発生する頻度は十数回に1回程度 ○ 直近6事例の大規模地震で見ると、ほぼ同時に全ての領域を破壊する地震が発生、もしくは「半割れケース」の地震発生後、残る領域を破壊する地震が必ず発生する 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 15年程度に1度の頻度で発生 ○ 1週間以内にM7.8以上の地震が発生する頻度は数百回に1回程度 ○ 直近7事例の後に、大規模地震が発生した事例はない 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前例のない事例 ○ 現時点において大規模地震の発生の可能性の程度を定量的に評価する手法や基準はない
社会の状況	<ul style="list-style-type: none"> ○ 被災地域では、応急対策活動が行われる ○ 被災地域以外では、地震動による大きな被害は発生しないものの、沿岸地域では大津波警報・津波警報が発表され、住民は避難 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 震源付近では大きな揺れを感じるとともに、一部の沿岸地域では避難 ○ 「半割れケース」と比較して、大きな被害は発生しない 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前例のない事例として学術的に注目され、社会的にも関心を集めている
住民の対応	<ul style="list-style-type: none"> ○ 津波到達までに明らかに避難が完了できない地域 ⇒全住民は避難 ○ 地震発生後の避難では間に合わない可能性がある地域 ⇒要配慮者は避難。それ以外の者は、避難の準備を整え、個人の状況等に応じて自発的に避難 ○ それ以外の地域 ⇒日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる(必要に応じて自主避難) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる
企業の対応	<ul style="list-style-type: none"> ○ 不特定多数が利用する等の特定業種の企業 ⇒施設点検等の確実な実施 ○ 明らかに従業員等の生命に危険が及ぶ場合 ⇒危険を回避する措置を実施 ○ その他の企業 ⇒日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる <p>※トータルとして被害軽減・早期復旧できる措置を可能な限り実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる <p>※トータルとして被害軽減・早期復旧できる措置を可能な限り実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 日頃からの地震の備えを再確認する等警戒レベルを上げる <p>※トータルとして被害軽減・早期復旧できる措置を可能な限り実施</p>
防災対応の実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ○ 防災対応を実施する期間は1週間程度を基本 ○ 期間終了後に全国一斉で対応をやめるということではなく、警戒レベルを一つ落とす概念とし、警戒レベルを一つ落とした対応としては「一部割れケース」の防災対応を標準 	—	—

※ 上記は基本を示したものであり、個々の状況に応じて、防災対応は変わるものである **16**