

# 「来るべき大地震への備え」

■ 第一部:日本における大地震のタイプと特徴

■ 第二部:過去の大地震での被害

■ 第三部:東京を襲う地震への備えと心構え

講師:NPO法人建築技術支援協会 小鹿紀英

主催:中央区耐震促進協議会

協力: NPO法人 建築技術支援協会(サーツ)



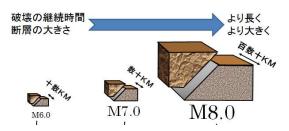
## 地震の発生メカニズム

◇地震: 地下の岩石に大きな力がかかり、岩石がずれるように破壊する現象。その岩石のずれから地震波が発生

◇断**戸**:岩石がずれることで、地下にできた食い違いが断層。地震が起こるとは、地下で断層が形成されるということ

◇マグニチュード(M): 断層が大きいほど、規模の大きい長時間の地震になる。この規模を表すのがマグニチュード(M)で、M7以上が大地震

◇震度:陸地の各地点での地面の揺れの大きさを表す指標



3



### 断層とマグニチュードMと震度の関係

- 断層の面積 ⇒大きいほど、大地震(マグニチュードMの大きな地震)になる
- 断層との距離 ⇒近い地点ほど大震度
  - ⇒遠い地点は小震度、ただし、平 野内の地点では長周期地震動が 卓越し、長く揺れ続ける
- 断層の深さ ⇒浅いほど、直上の地点は大震度
  - →深いと地表との距離が遠くなり、 直上の地点の震度小

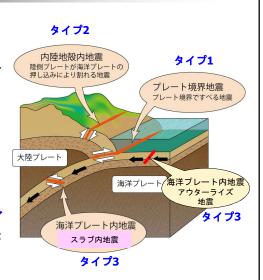


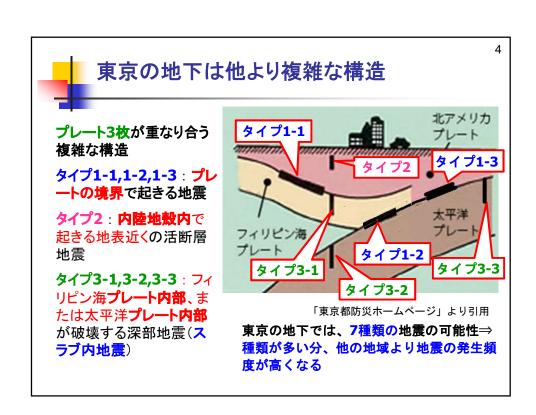
## 日本で起こる地震のタイプは3種類

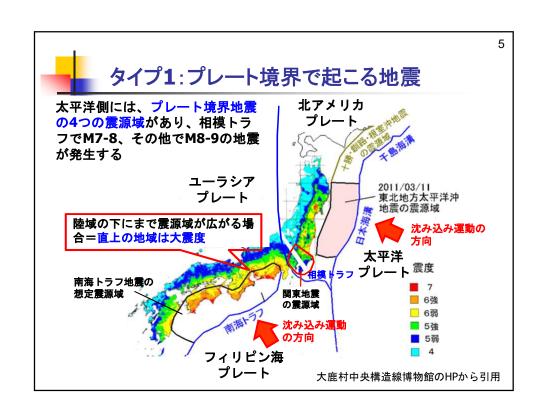
タイプ1:プレートの境界で起きる地震。プレート境界がすべって起こる地震で、最大級の大きさの断層が形成される。

タイプ2: 内陸地殻内で起きる 地震で、いわゆる内陸直下型 地震がこれにあたる。

タイプ3:海洋プレート内部で 起きる地震で、沈み込む前の プレート内の地震(アウターライ ズ地震)と沈み込んだ後の深発 地震(スラブ内地震)がある。







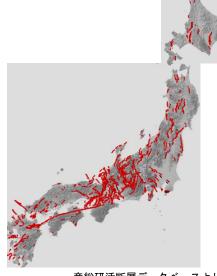
### タイプ2:内陸地殻内(活断層)の地震

◇活断層とは、千年から数 万年の間隔で繰返し活動す ると考えられる断層

◇現在、日本では陸域、海域併せて、2千以上もの活断層が見つかっている

#### ◇活断層の特徴

- ・きわめて長い活動間隔で 繰返し地震が発生
- いつも同じ向きにずれる
- 長い断層ほど大地震を起こす



産総研活断層データベースより転載

4

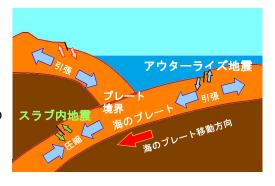
### タイプ3:プレート内部の地震

#### ◇アウターライズ地震

プレートが沈み込む前の、プレート境界より外側の部分で、プレートに何らかの力が働き、プレート自身が壊れることで起こる地震。陸地より離れた沖合で起こることが特徴。距離が離れているので陸地の震度はそれほど大きくはないが、大津波が発生する可能性が高い。

#### ◇スラブ内地震

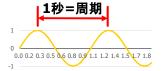
プレートが沈み込んだ部分で、プレートに何らかの力が働き、プレート自身が壊れて起こる地震。内陸地殻内地震に比べて深い場所(数十km以深)で起こることが特徴。Mの大きさの割には震度はそれほど大きくはならない。





### 断層から出る地震波の性質

◇地震波には色々な周期が含まれている。周期とは揺れ1往復にかかる時間。右図は周期1秒の波。



◇下記は周期による分類の例

#### 短周期地震動

周期1.5秒以下の波が顕著な地震動。木造家屋、非木造の中低層建物が揺れやすい地震動。兵庫県南部地震では神戸の直下でこの地震動が発生し、甚大な被害をもたらした。

#### やや長周期~長周期地震動

周期1.5秒以上の波が顕著な地震動。巨大なタンクや鉄塔、さらには高層建物や超高層建物、免震建物が揺れやすい地震動。



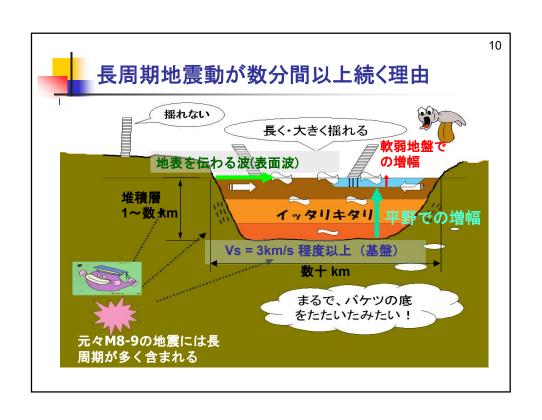
### 断層と発生する地震波との関係

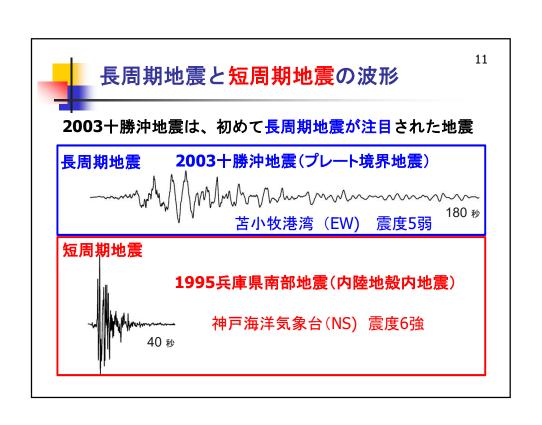
断層 位置	断層 長さ	マク・ニチュート・ M	卓越 周期	震度	継続 時間
内陸地殼内	数~数十km	7クラス	短周期	大震度	数十秒
プレート境界*	百~数百km	8-9クラス	短周期 ~長周期	大震度 は 限定的	数分以 上**

\*断層が陸域の直下にまで潜り込んでいる場合、直上の地域は短周期地震の影響を受け大震度になる。

一方、**距離が離れている地域**では短周期地震は伝播の途中で消滅し、 長周期地震のみが遠方まで到達する。大震度の領域は限定的。

\*\*数分以上揺れ続ける理由は次ページで説明します。







## 2003十勝沖地震による石油タンク火災

震源から200km離れた苫小牧で、長周期地震動に共振した石油タンクのスロッシング(スロッシング周期7秒)により、タンク火災2基、浮屋根沈没7基などの甚大な被害が発生

長周期地震動の存在がクローズアップされた地震→大都市圏 の超高層ビルへの影響が懸念された。







# 気象庁発表の震度と長周期地震動階級

■ 震度(計測震度)

0、1、2、3、4、5弱、5強、6弱、6強、7の10段階で表記 地面の短周期地震動の揺れの大きさを表したもので、 観測記録を用いて自動計算される

■ 長周期地震動階級

1、2、3、4の4段階で表記

1.5秒以上の長周期地震動を対象に、高さ60m以上の 超高層ビルの揺れの大きさを表したもの



### まとめ

- ◇地震は地下に断層ができてそこから発生、断層が大きいほどマグニチュードが大
- ◇地震のタイプ:プレート境界型、内陸地殻内、プレート内部の3種類、東京の地下はさらに複雑で種類も多い
- ◇地震動のタイプ

プレート境界地震: M8~9、長周期、長継続時間 内陸地殻内地震: M7クラス、短周期、継続時間は短い プレート内部地震: 深部または陸から離れた海洋

◇各タイプの特徴

遠方地震(プレート境界地震):断層面積が大きく、巨大地震になる可能性大

直下地震(内陸地殼内地震): M7クラスでも大震度の可能性