

科学と人間社会Ⅱ(地質・鉱物・環境と社会)

地球を測る(その1 地球を理解する)

地球についての理解がどのように進展してきたかを解説します。

- 1 紀元前のギリシャやエジプト
- 2 グローバルテクトニクス
- 3 くりかえす地震

- ・紀元前のエジプトで地球の大きさを測っていた
- ・ウェゲナーの大陸移動説は、プレートテクトニクスに発展し、地球上の現象を説明
- ・南海トラフでは100－200年間隔で大地震発生

1.古代エジプト

紀元前

エジプトでは地球の円周を知ることが試みられた。

エラステネスが地球の円周を求めた。エラステネスはどのようにして地球の円周を求めたか？

シエネ(アスワン)では、夏至には井戸の中まで太陽の光が入り、影ができない。つまり、そのとき太陽は天頂にある。

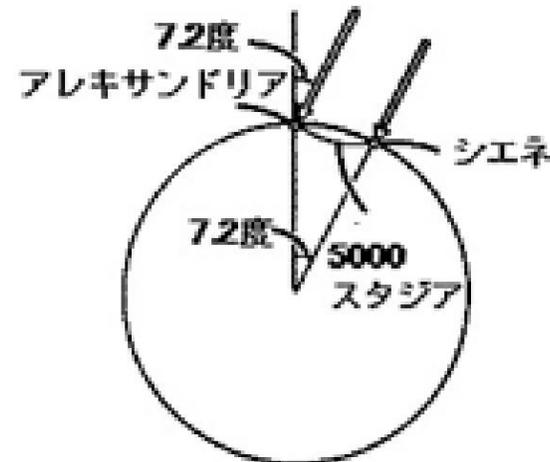
シエネの北にあるアレクサンドリアでは太陽の光は斜め(天頂より 7.2°)である。すなわち、太陽の南中高度の差が 7.2° である。

南中高度の差は 7.2° , アレクサンドリアとシエネ(アスワン)の南北の距離は925km。

地球一周は 360° そのうちの 7.2° が925kmということで円周を求める。₃

南中高度の差は 7.2° ，南北の距離は925km(5000スタジア)。

図解



二地点を通るように地球を輪切りすると断面は円で 360° ，そのうちの 7.2° が925km，そこで，地球の円周(全周)は， $925\text{km} \times 360/7.2=46000 \text{ km}$



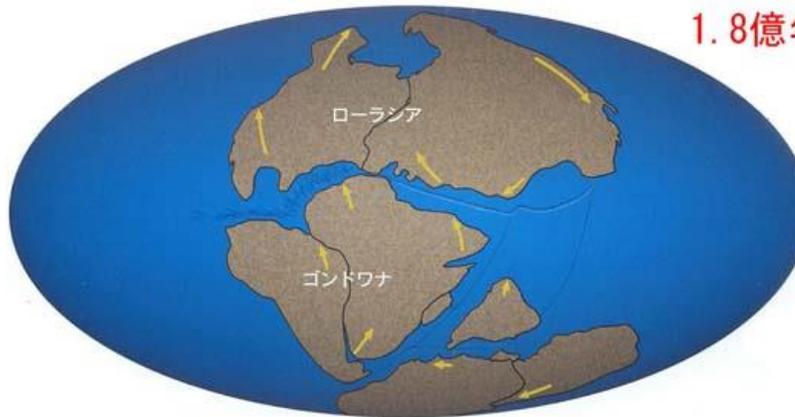
2. グローバルテクトニクスの導入

1915年ウエゲナー (Wegener, A.) が大陸移動説を提案した。地質現象を地球規模で考える。



2億年前

200 my ago



1.8億年前

180 my ago



現在

Present

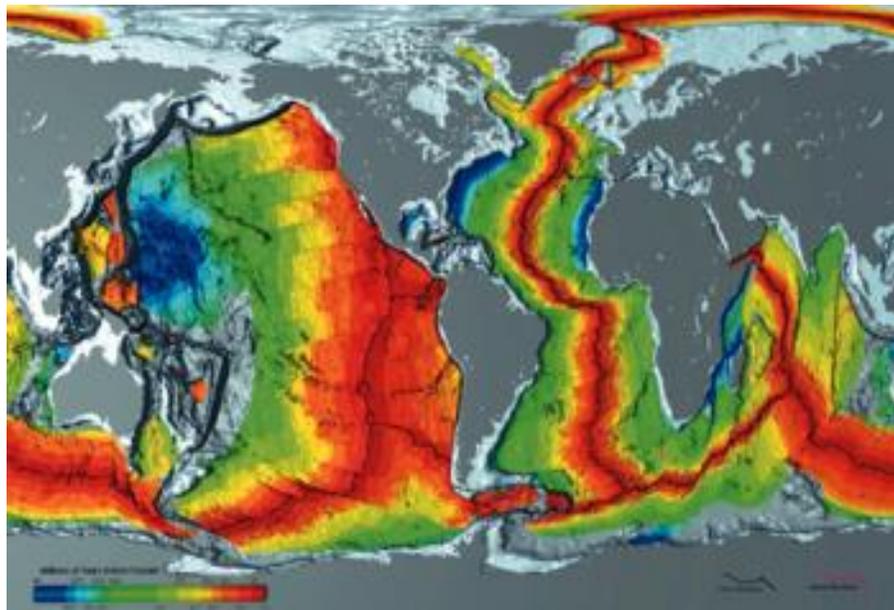
HP of Nishida, S.

1960年代に入り, 地球の見方が大きく変わる。

そしてウェゲナーの考えが再評価された。

1963, 1966 ヴァイン(Vine, F. J.); 海底の地磁気の記録の縞から海洋底が拡大していると提案。

1969 コックス(Cox, A.); 地球の表面はいくつかの板に分けられそれらが動くことで地震や火山活動が起きるプレートテクトニクスを提案した。



日本では大きな地震が多くなっている。

地質現象の説明はつくが、日時までの地震予測はできていない。

1995 兵庫県南部地震(阪神淡路大震災)

この震災を契機として活断層が専門家以外にも注目されるようになった。発電所立地などに活断層の評価が大きくとり入れられるようになった。

被災地支援のボランティア活動がこの震災から定着はじめる。

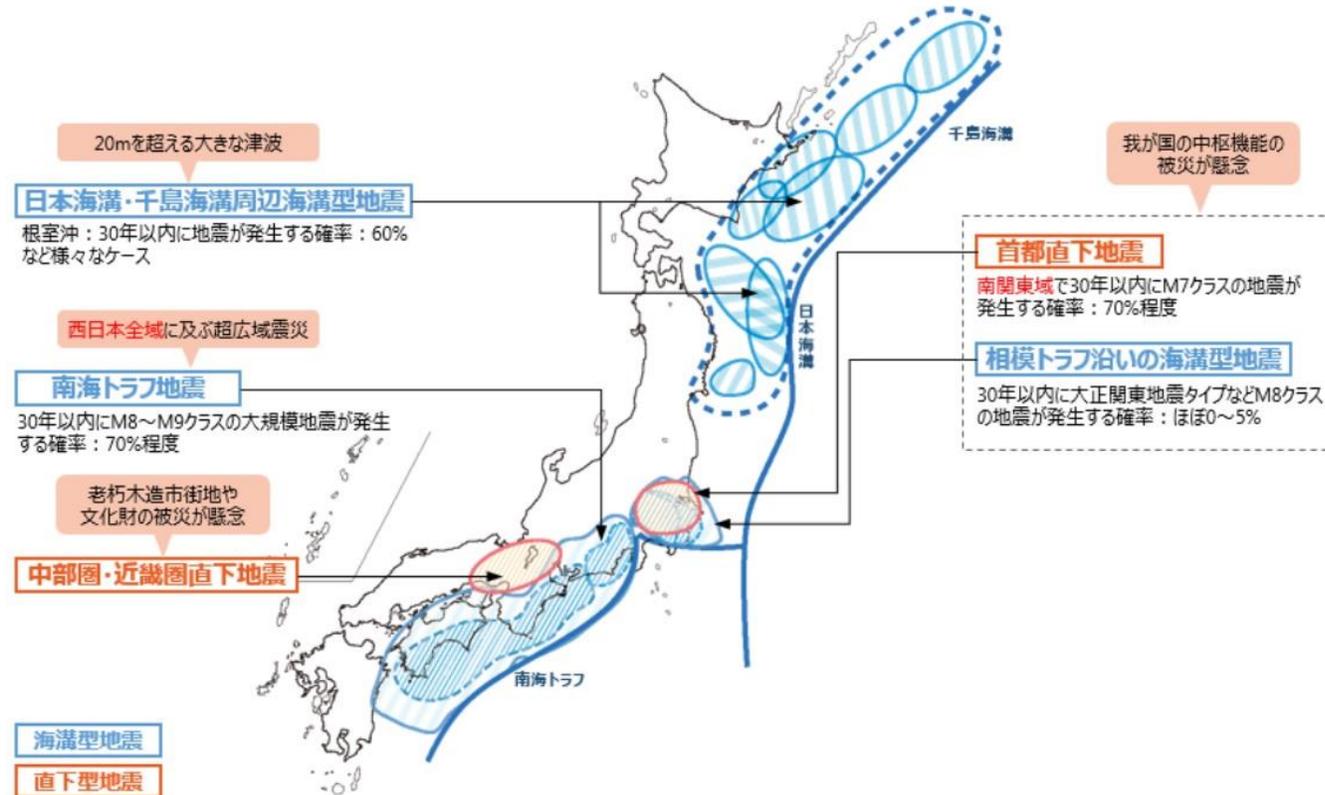
2011 東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)

大津波とそれによる原子力発電所の事故が起きた。

再生可能エネルギー（太陽光や風力発電）を本格的に導入するきっかけとなる。

想定外とされるが、この程度の地震は千年に1回くらい起きている。

- 2011年3月11日の東日本大震災以来，日本では地震が頻繁に発生するようになった。火山の噴火も増えている。
- 想定される大規模地震と活断層位置図(内閣府，防災情報)



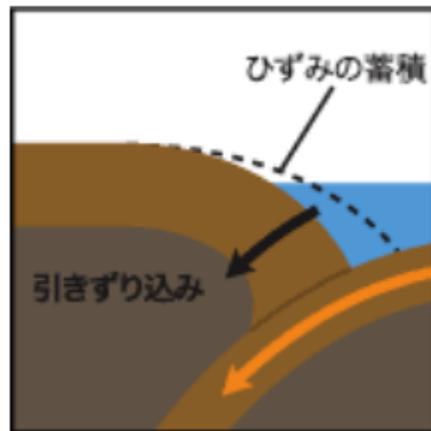
マグニチュード7から9の想定される大規模地震

海溝型地震

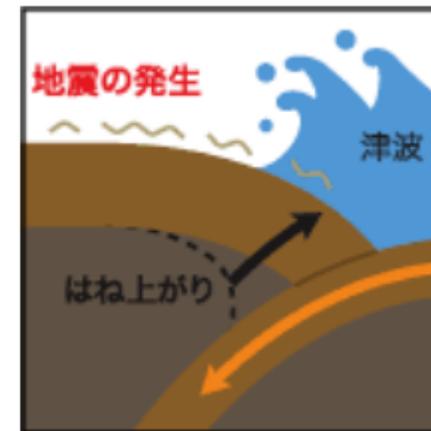
太平洋側の海底にはプレートと呼ばれる厚い岩板があり、太平洋側から日本列島に押し寄せてくる。日本列島に直接ぶつからず斜め下に沈む。日本列島のほうも引きずられて沈む。

しばらく力に耐えながら沈むが沈むのにも限界があり、もとに戻ろうとはねかえる。このはねかえりが地震のしくみ、海溝型地震という。

海溝型地震が起こるしくみ（タイプ1）



陸のプレートの先端が引きずり込まれ、ひずみが蓄積する

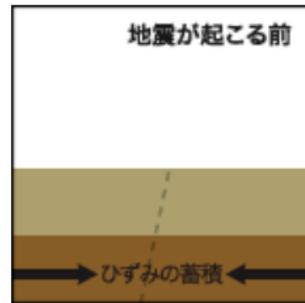


ひずみが元に戻ろうとして地震が発生。津波を伴う場合もある

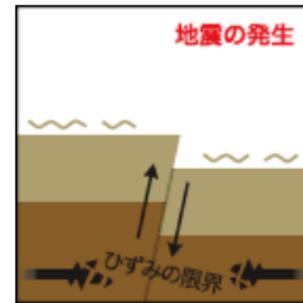
直下型地震（活断層地震）

断層が動くことで発生する。何年かの周期で繰り返し動いている。
今も活動している「活(い)きた断層」ということで活断層という。

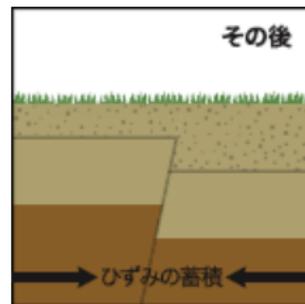
地震で地表に現れる活断層（タイプ2）



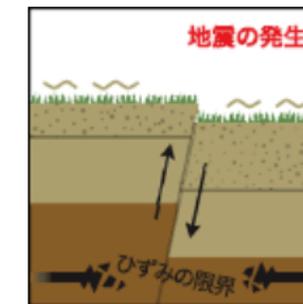
プレートの動きによる圧力がかかり、岩盤の弱い所にひずみが蓄積



ひずみが限界に達すると弱い所がずれて、地震が発生



長い年月をかけて別の地層が堆積し、断層のずれが分からなくなる

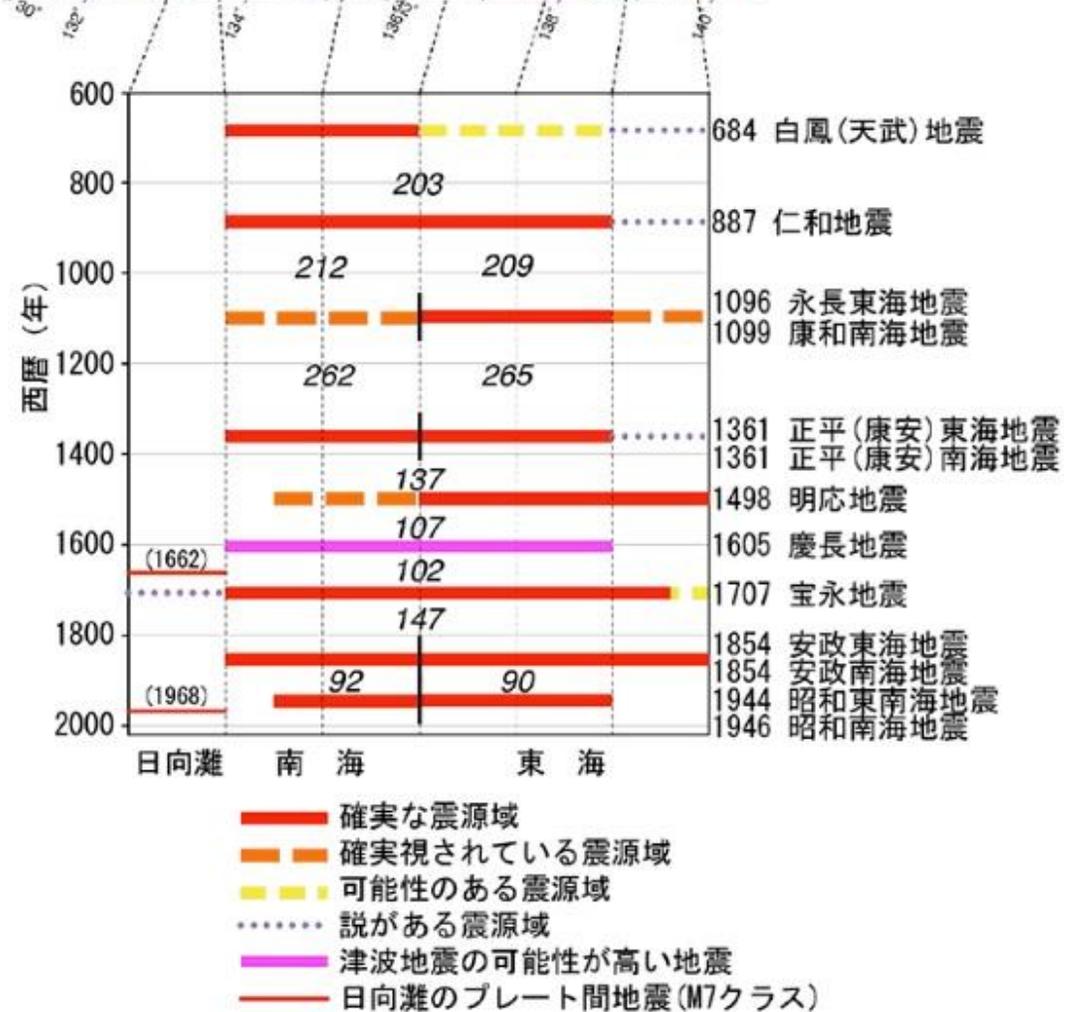
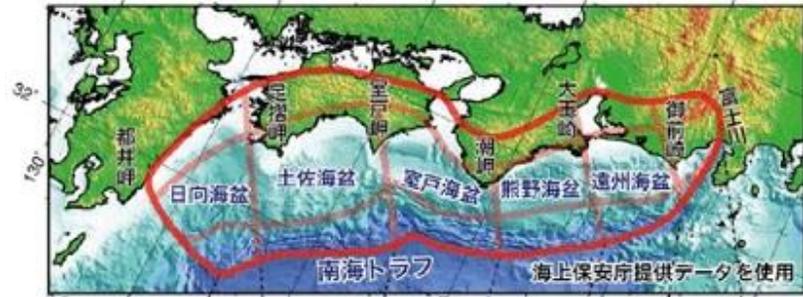


再びひずみが限界に達して断層がずれ、地震が発生する

予想される南海トラフ巨大地震 (2035年±5年)

周期性からの予測

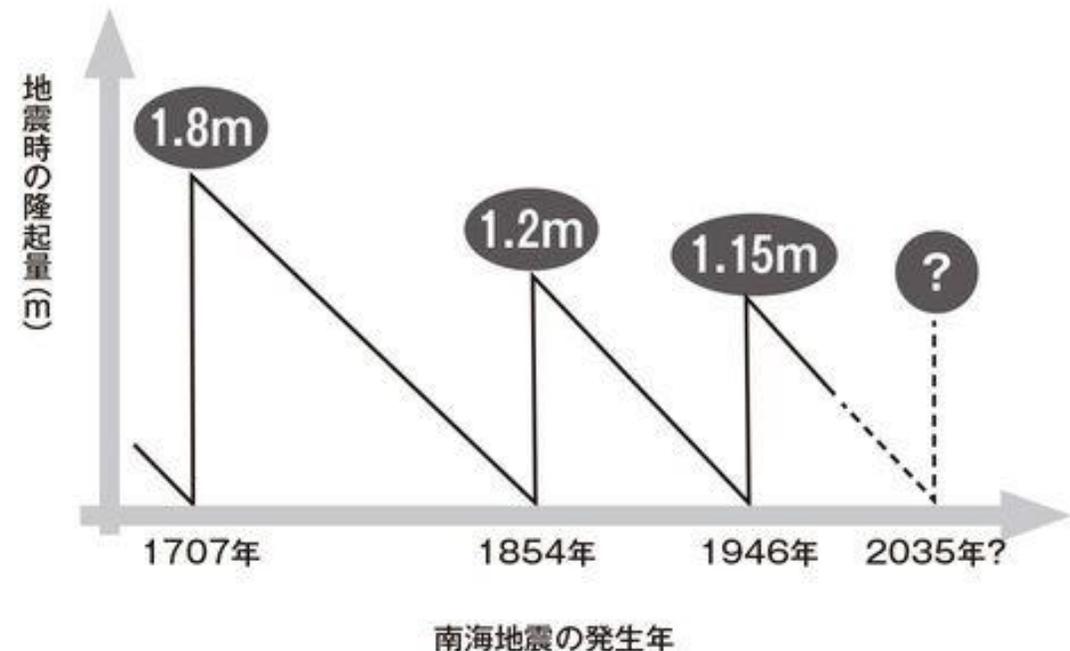
- 南海トラフでは約100～200年の間隔で蓄積されたひずみを解放する大地震が発生している。
- 684, 887, 1096, 1099, 1361, 1498, 1605, 1707, 1854, 1944, 1946年に地震が起きている。
- 地震活動の統計モデルから予測すると次の大地震の発生は2038年ごろとなる。



予想される南海トラフ巨大地震(2035年±5年) 土地の隆起からの予測

- 地震がおきると土地が隆起する, 地震後には地盤沈下がゆっくり始まる。隆起前の土地にもどると次の地震の発生が予測される。
- 室津港の隆起量: 宝永(1707年)1.8m, 安政(1854年)1.2m, 昭和(1946年)1.15m隆起

図表3 室津港の地震隆起



(右図 President Online)

補足 E-book, 青空文庫, 動画

名経大 E-Book

理科のおさらい-天文- 29地球の公転と自転

青空文庫: 寺田寅彦の短編 「震災日記より」

https://www.aozora.gr.jp/cards/000042/files/4671_13525.html

動画: 大陸移動説(NHK)59秒

https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005400838_00000

動画: プレートテクトニクスの始まり 4分18秒

<https://www.youtube.com/watch?v=Bv5GZgmiAp8>