

東海・東南海・南海地震は必ず起る

諏訪 兼位 (すわ かねのり)
(元 日本福祉大学 学長)

これは、「新ふくし特別講義Ⅲ（平成 23 年度学長講義 9 月 24 日）」の講演内容を日本福祉大学知多半島総合研究所が要約加筆し、掲載するものです。
尚、一部著作権の関係上、掲載されていない図表があります。

おはようございます。10 年前に、私は学長の職にありました。そのときいつも私を助けてくださったのが、当時副学長だった加藤先生です。この方はいずれきっと、学長になられる人だろうと思っていました。

さて、「学長講義」にお招きいただき最初は短歌の話をするようになっておりました。ところがその後、3 月 11 日に東日本では大変な大地震が起り、「短歌どころではない。地震と津波の話をしてください」ということになりました。

題目は「東海・東南海・南海地震は必ず起る」です。おそろしい題目ですが、気楽にお聞きください。津波のこと、液状化のことなど、いろいろと心配な話が出てきますので、講義が終わりましたら遠慮なくご質問ください。

A. 地震と鯨（なまず）

では最初に、「地震と鯨」の話をしたいと思います。

いまから 150 年前の江戸時代までは、「地下にいる鯨が暴れて地震が起る」と考えられていました。地震が起る原因については、昨今の研究者はわかったようなことを言うておりますが、本当のところどうなのでしょう。私自身も、マグニチュード（以下、M）9.0 という巨大な地震は起らないだろうと思っておりました。ところが、今回の東北地方の地震は、M9.0 という巨大なもので、研究者としては非常に恥ずかしい思いをしております。

(1) 鯨退治

安政の頃の日本は、大変な時代でした。井伊直弼大老の「安政の大獄」は中学生や小学生でも知っている歴史上の出来事ですが、地震についても大変なことが起った時代です。安政元年(1854)には、東海地震と東南海地震と、南海地震が三連動して大きな地震が起ったのです。それは M8.4 という非常に大きな地震で、静岡から四国まで大変な被害をもたらしました。

そして、その翌年の安政 2 年 (1855) には、江戸で直下型の地震が起きました。そのとき、江戸の 10 人ほどの浮世絵師が「鯨絵」を描いて、それを刷って、安い値段で販売したのです。約 1 万人が地震で死に、倒れた家が 1 万 4 千戸と言われています。鯨絵は、庶民の間でどんどん広まったのです。ここに示したのは、大きな鯨を「コンチクショウ」とばかりに皆で退治している鯨絵です (図 1)。

(2) 鹿島神宮の要石で鯨を押さえる

江戸から東へ約 85 キロメートルのところ、現在の茨城県の南東部に鹿嶋というところがあります。そこにある鹿島神宮には「要石(かなめいし)」なるものがあって、鹿島大明神がその要石で鯨を押さえつけているので地震は起らないというわけです。ただ、ときどき大明神が急な用事で出かけたり、あるいはウトウト居眠りなざったりすると、その隙に鯨が暴れて地震を起すと信じられていました。そのような、鹿島神宮の大明神と鯨と地震の関係を、江戸時代の終わりまで庶民はかたく信



図2：日本列島と4つのプレート(太平洋プレート・北アメリカプレート・ユーラシアプレート・フィリピン海プレート)と3つの海溝(日本海溝・相模トラフ・南海トラフ)(土井2005による)

そして、日本海溝と南海トラフをつないで、「相模トラフ」というのが東西に、房総半島の南の方にあります。

図2の東部に「太平洋プレート」、日本海溝と南海トラフの延長との間に「北アメリカプレート」、それから日本列島の西側の大部分を占めて「ユーラシアプレート」、南の方に「フィリピン海プレート」があります。

では、日本海溝とはいったいどういうものなのか。まず、太平洋プレートがアメリカ大陸の西の方から発達してきており、約1～2億年かけて日本海溝に潜り込んできます。なぜ潜り込むかという、太平洋プレートは重くて比重が3.0ぐらいあるのですが、北アメリカプレートは比重が2.6から2.8で軽いため、重い方が下へ潜り込むわけです。なお、太平洋プレートは、1年に10センチメートルのスピードで西へ進んで潜り込んできます。そのため、今回地震があった東北地方は、東から圧力を受けて毎年少しずつ西の方に移動しているのです。

一方、南のフィリピン海プレートは、1年に約

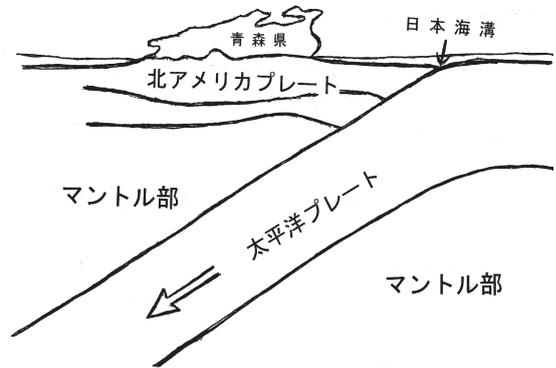


図3：東日本の東西断面(上田,1983による)

東方から西方へ進んでくる太平洋プレートは、日本海溝のところで北アメリカプレートの下に潜り込んでいる。ふたつのプレートが衝突する日本海溝や日本海溝西方域では、巨大な地震が多発する。太平洋プレートの上面付近で地震は発生する。西へゆくほど震源は深くなる。また、北アメリカプレートの表層部(地殻部)でも地震が多発する。

4～5センチメートルのスピードで北へ進んでいますが、これも比重3.0ほどの重いプレートです。また、ユーラシアプレートは比重2.7ぐらいの軽いプレートで、この下にフィリピン海プレートが潜り込むわけです。

太平洋プレートと北アメリカプレートの境、それからフィリピン海プレートとユーラシアプレートの境のところでは非常に巨大な地震が起こることがわかってきました。大正12年(1923)に関東地方を襲った関東大震災は、フィリピン海プレートが相模トラフで北アメリカプレートの下に潜り込んだために起きた地震でした。

(2) 日本列島を取り巻く海溝とプレート②

いま申し上げたことを、別の2つの図で説明します。図3をごらん下さい。東日本の東西断面です。太平洋プレートが日本海溝のところで、35度ぐらいの傾斜で、北アメリカプレートの下に潜り込んでいます。二つのプレートが衝突する日本海溝や日本海溝西方域では巨大な地震が多発します。二つのプレートの境界部で発生する地震を、

私達はプレート型地震と呼んでいます。図3に示すように、太平洋プレートは1年に10センチメートルの速度で、北アメリカプレートの下のマントル部を潜っていきますから、太平洋プレートの上面とマントル部との境界にも地震が発生します。太平洋プレートは西へゆくほど深く潜ってゆきますから、地震の発生する震源の深さは、西へゆくほど深くなっていきます。震源の深い地震を深発地震と呼んでいます。また地震は、北アメリカプレートの表層部（地殻部）にも多発します。この地震は、陸地の直下で発生しますので、内陸直下型地震と呼んでいます。

図4をごらん下さい。東から押し寄せる太平洋プレートは日本海溝で日本列島の下に潜り込みます。日本海溝から西にゆけばゆくほど、すなわち朝鮮やロシアに近づけば近づくほど、より深いところで地震が起ることがよくわかります。太平洋プレートは、マントル部を700キロメートルの深さまで潜り込みます。フィリピン海プレートが南海トラフで日本列島の下に潜り込む場合も同様です。

(3) モデル

図5をごらん下さい。モデルにしたのは、四国の高知の南で、フィリピン海プレートが南海トラフで潜り込むところです。

フィリピン海プレートが潜り込むと、上盤側のユーラシアプレートが引きずられます。ところが、引きずられる限界に達すると、そこで反発が起り、ユーラシアプレートが跳ね上がります。このときに地震が起るわけですが、同時にユーラシアプレートが海底で盛り上がるので津波が引き起こされるのです。四国では、一番早い津波は地震が起って10分後ぐらいに押し寄せてきたという記録があります。

こういう具合に、重いプレートが潜り込むと、それに引きずられて軽いプレートが引きずりこまれるのですが、限界に達すると反発が起るわけです。これが、地震の一番大きな原因です。そういうことが、日本海溝や南海トラフで起っているのです。

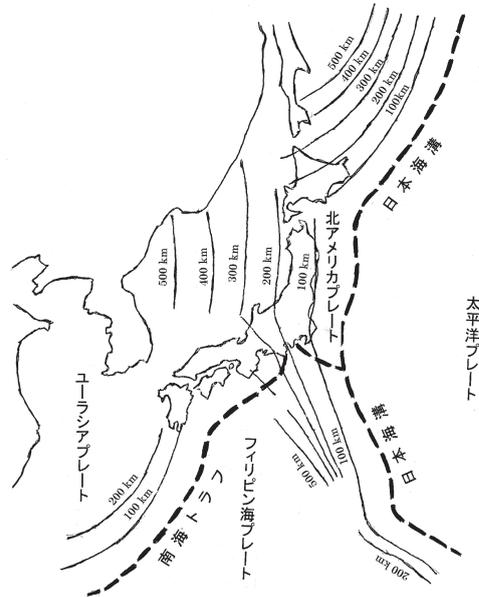


図4：日本列島の下地震の震源の深さ(上田,1983による) 日本海溝や南海トラフから、西にゆけばゆくほど、地震の震源は深くなる。

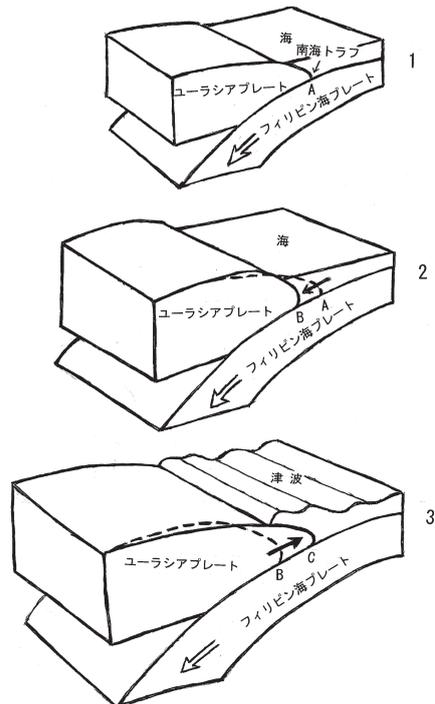


図5：プレート型地震発生メカニズム

1. フィリピン海プレートが、南海トラフ(A点)で、ユーラシアプレートの下に潜り込む。
2. フィリピン海プレートがユーラシアプレートの境界部分をA点からB点へ引きずり込むために、ひずみが蓄積される。
3. ひずみが限界に達すると、プレートの境界がB点からC点にはね上がり、巨大地震が発生する。海では津波が発生する。

C. 東日本大震災

では、実際に3月11日の東日本大震災ではどうなことが起ったのか、というお話をいたします。日本では近年にない、おそらく太平洋戦争が終わった1945年に匹敵するような大きな国難がいまだに続いています。

(1) 地震でどれほどのエネルギーが発生したか

東北地方ではこの10年ほどの間に、M7～8レベルの地震がわりとたくさん起っていました。それで、そういう地震の度に北アメリカプレートが反発してリバウンドするので、私は、ストレスはかなり解放されていると思っていました。ところが実際には、ストレスは解放されていなかったのです。

3月11日14時46分に起った「M9.0」の地震が、今回の東日本大震災における一番大きな地震であり本震です。その本震が起ってから40分以内に3つの大きな余震が起りました。北の方の、岩手県沖では3月11日の15時08分に「M7.4」の余震が、そしてその7分後の15時15分には南の方の茨城県沖で「M7.7」の余震が起りました。さらに15時25分には、本震よりもさらに東の方で「M7.5」という大きな余震が起りました。3月11日の東日本の地震は、その直後の40分間に3つの大きな余震を伴うような、非常に怖い地震だったのです。図6をごらん下さい。

ここで、M9.0というのはどのくらいの大きさかということをお話いたします。1995年1月17日の朝、阪神・淡路大震災が起りましたが、これはM6.9でした。それで、M6.9とM9.0がどれくらい違うかという、マグニチュードが0.1上がるだけで地震のエネルギーは1.4倍、マグニチュードが1.0違うと地震のエネルギーは32倍になります。だから、M6.9がM7.0になると、エネルギーは「 6.9×1.4 」倍になります。さらに、M7.0がM8.0になると「 $\times 32$ 」となり、さらにM8.0がM9.0になるとさらに「 $\times 32$ 」となるわけです。そうすると、阪神・淡路大震災のエネルギーを「1」とすると、東日本大震災のエネルギーは「 $1 \times 1.4 \times 32 \times 32$ 」ということで「1,434」とな

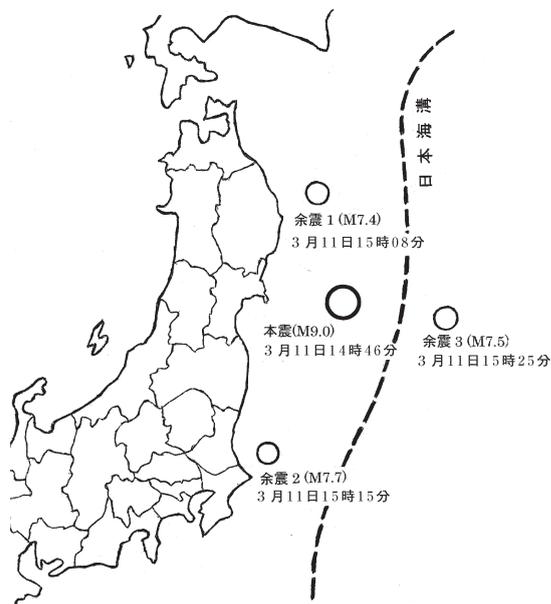


図6：東日本大震災の本震と直後に発生した3つの余震 (Newton 別冊, 2011 による)

ります。つまり、神戸の地震の1,400倍のエネルギーが東北地方で放出されたのです。

今回の東日本大震災では本震が起った後の余震がいまだに続いています。南北500キロメートル、東西幅が250キロメートルぐらいの範囲で破壊が起っていることがわかります。

(2) 日本列島は動いている

太平洋プレートが北アメリカプレートの下を1年に10センチメートルの速さで潜り込んでいますので、その圧力を受けて東北地方は西の方に1年に3センチメートルぐらいずつ静かに動いていました。ところが3月11日の地震では、14時46分の本震だけでいきなり北アメリカプレートがリバウンドしたため、最大で5.3メートルも東の方へ東北地方が動いたのです。東北地方全体が一瞬のうちに東の方向、つまり日本海溝に向かって動いたのです。これはGPS（全地球測位システム）で地球の動きを毎日測っているのわかります。

普段は1年に3センチメートルずつ西へ動いていたのが、今回は1回の地震（3分間）で東の方へ5.3メートル動いたわけです。それがどれくらいのスピードかを計算すると、約2,500万倍のスピードで揺り戻しがあったということです。これは大変なことです。さらに、東北地方の海岸部では数10センチメートル、ひどいところでは1メートルほどの地盤沈下が起きています。そういう大変な事態になっています。

(3) 津波の襲来、その他

現在までの測定結果では、北アメリカプレートが太平洋プレートの上に50メートルぐらいのし上がってきたので、海面が隆起して津波が起きました。津波は、高いところでは38.9メートルの高さに達したところもあります。津波のスピードは非常に速いのです。1秒間に10メートルの速さで襲ってきたのです。1秒間に10メートルというと、オリンピック選手並みのスピードということです。津波にさらわれていまだに行方不明の方が4千人、また津波で亡くなった方が1万5千人という痛ましい数字が出ていますが、津波というのは非常に恐ろしいものなのです。

しかも、今回の東北の場合は、津波が一番早いところで、地震の29分後に襲ってきています。しかも、3月11日にも3月12日にも、何回も何回も繰り返し襲ってきています。1回目と2回目の津波はそれほど高くなかったため、一旦家に帰って大事なものを取り出そうとしたところ、第3波に襲われて亡くなった方もいました。ですから、津波が一回来たら、もう絶対に海岸の方には近づいてはいけません。津波は、20時間、30時間、40時間も続いて襲ってきます。

さらに、津波に加えて大規模な火災が起きました。また、ライフラインが機能しなくなりました。東北地方では、少なくとも440万戸が停電し、58万戸が断水しました。上水道も排水管も、またガス管も壊れました。さらに、東京都の交通機能も大きくマヒしました。千葉県浦安市では液化化現象が起きましたが、これも非常に恐ろしいものです。浦安市だけで全壊した家が654棟、半

壊の家が1,521棟で、とにかく2,000棟以上の住宅が壊されました。この液化化の被害は横浜にまで及んでいます。このように、相当な広域にわたって、さまざまな被害が起ったのです。

(4) 日本福祉大学の災害ボランティア活動

(4)－1. 2011年3月11日の東日本大震災の発生をうけて、3月31日に日本福祉大学災害ボランティアセンター（大学事務局責任者：水谷早人学生支援部長）が発足しました。まず4月29日～5月6日に、学生17名、教職員6名が、宮城県仙台圏域（仙台市・名取市）と石巻圏域（石巻市・東松島市など）に赴き、ボランティア活動を行いました。避難所での食事補助（準備、炊き出し協力、配膳など）、サロン参加者との対話、特別養護老人ホームの館内清掃、整理作業、子どもとのレクリエーション活動（読み聞かせなど）などが、ボランティア活動の内容です。

さらに、8月17日～8月30日の2週間、学生51名、教員5名、職員6名が、春の連休の時と同様に、仙台圏域と石巻圏域で、4クールに分かれて、ボランティア活動「萩の花プロジェクト」を行いました。

(4)－2. 夏季の災害ボランティア活動を展開した石巻市では、3月11日の巨大地震の・巨大津波発生から170日も経つというのに、巨大地震・巨大津波の痛ましい傷痕が、写真1・2・3に示すように生々しく残っていました。

石巻市の東端に牡鹿半島があります。3月11日の巨大地震は牡鹿半島の東方130キロメートルの海底で発生しました。地震・津波発生時の石巻市は人口約163,000人、61,000世帯でした。巨大地震・巨大津波で石巻市の家屋約28,000棟が全壊しました。石巻市では、3,280名の人々が地震・津波で亡くなられ、未だに579名の人々が行方不明です。

地震・津波発生1ヶ月後の4月11日には、15,170名の人々が避難所での生活を送っていましたが、2011年10月11日に、石巻市の避難所はすべて閉鎖されました。



写真1：「耐えきれず傾く家屋」
宮城県石巻市渡波（わたのは）地区
2011年8月25日撮影
写真提供：
日本福祉大学災害ボランティアセンター



写真2：「地面に埋まる建物」
宮城県石巻市渡波（わたのは）地区
2011年8月25日撮影
写真提供：
日本福祉大学災害ボランティアセンター



写真3：「崩れた地面」
宮城県石巻市渡波（わたのは）地区
2011年8月28日撮影
写真提供：
日本福祉大学災害ボランティアセンター

2011/08/28

(5) 福島第一原子力発電所の事故

福島第一原子力発電所の場合は、まず地震によって外部からの電力供給が遮断されました。次に、襲いかかってきた津波で、非常用のディーゼル発電機が故障しました。この非常用ディーゼル発電機の故障が、福島原発の最大の致命傷になったのです。

では、非常用ディーゼル発電機をどこに置いていたかという、1号機～4号機と同じレベルの高さのところですか。このことは、東京電力内でも地震の起こる数年前から「津波が来るといけないから、非常用ディーゼル発電機はもっと高い所に移しておくべきではないか」という議論があったようです。しかし、いまさら移すと、いかにも初期の設計が不安だから移したと思われるので、移すのは止めることになったそうです。アメリカのスリーマイル島の原発では、地震や津波に備えて、非常用ディーゼル発電機は安全なところに置いていたようです。福島第一原発ではそういうことを軽視していたわけです。また、アメリカ等の原子力発電所では、非常事態に備えていろいろな訓練を行っているようですが、東京電力の福島第一原発では、そのような訓練を一切行っていなかったということです。

1974年のことですが、アメリカのラスムッセンが「原子力発電所というのは、ここが故障したら、ここで防ぐ。ここが破れたら、ここで防ぐという多重防御を徹底的に積み重ねているから、重大事故の起こる確率は百万分の一だ」というレポートを提出しました。世界中に原発は1,000基ほどあるので、「原発の重大事故が起るのは千年に1度」と、一見科学的な、大論文においてラスムッセンは強調したのです。それに胡坐をかいていたわけです。専門家たちが「千年に1回」と豪語していたのとは裏腹に、実際にはスリーマイル島、チェルノブイリ、福島と、わずか32年の間に3回も重大事故は起きているのです。

そういう安全神話を胡坐をかいて、非常事態に対する備えを怠っていたために、今回は非常用の炉心冷却設備が壊れると、炉心溶融が始まってしまいました。そして、1号機、2号機、3号機で

は非常に危険な水素爆発が起きました。4号機でも火災が発生し、ここでも水素爆発が起ったと考えられています。

このように、3月11日から3月15日にかけての数日間には、このような大事故が起ったわけですが、それによって放出された放射性物質は、広島に投下された原子爆弾の20個分に相当するのです。それほどの放射能がばらまかれたため、福島県では米の出荷時期を迎えてセシウムの含有量などが非常に心配されています。福島の人たちは自分たちの住んでいた村を失い、また福島県の一部地域の土も非常に強い放射能で汚染されてしまいました。福島第一原発の事故は、大変な事態を招いてしまったのです。

D. 中央日本の地震

では最後に、東京、静岡、愛知県、紀伊半島も含めた近畿地方、そして四国、中国、九州の東の方まで、この中央日本においてはどんな地震が起るかということをお話いたします。これは切実な問題です。

(1) 東海地震・東南海地震・南海地震

図7をごらん下さい。東海地震というのは、南海トラフが静岡に上陸するわけですが、その付近を震源とする地震です。そのちょうど真ん中に、いま運転を中止している浜岡原子力発電所が



図7：東海地震・東南海地震・南海地震の震源域。
M9のような巨大地震の場合には、震源域はさらに北方へひろがる

あります。また、その少し西の方、渥美半島、知多半島、紀伊半島あたりを震源とするのが東南海地震です。そしてさらに西の方、紀伊半島、四国を震源とするのが南海地震です。

安政元年(1854)に起った「安政の大地震」では、まず安政元年12月23日に東海地震と東南海地震が連動して起りました。そして、その32時間後に、南海地震が連動して起ったのです。この安政の東海地震はM8.4で、伊豆半島の下田では非常に大きな津波が起き、2千～3千人が亡くなりました。そして、その32時間後に起きた南海地震では、高知の方をやはり非常に高い津波が襲い、数千人の方が亡くなったということです。安政元年には東海地震、東南海地震、南海地震が連動しました。

お年を召した方は経験されたと思いますが、この地域で起った巨大な、一番新しい地震は、昭和19年(1944)12月7日の東南海地震です。その翌日の12月8日は、当時は大東亜戦争の開戦記念日(1941年12月8日に開戦)で、大詔奉戴日と称し「勝ちぬくぞ!」と氣勢をあげていたものです。その大詔奉戴日の前日にM7.9の東南海地震が起ったわけで、半田の中島飛行機でも赤レンガが崩れ、たくさんの学徒が亡くなりました。

当時東大の名誉教授だった今村明恒先生は、「地震の前には必ず地殻変動が起るにちがいない」と主張していました。当時は陸軍の陸地測量部が観測を続けており、記録はきれいに残っていました。地震後ではありますが、御前崎のあたりが東南海地震の直前にゆっくりと上昇を続けていたという記録が出てきました。このことが、「地殻の変動を詳しく観測していれば大きな地震の予知ができる」という学説の一つの基礎になっています。

それから2年後の昭和21年(1946)12月21日には、昭和南海地震が起りました。これはM8.0の地震で、四国地方では約1,350の方が亡くなりました。

(2) 中央日本のブロック構造

図8をごらん下さい。中央日本の東部には、糸魚川-静岡構造線があります。この構造線は、

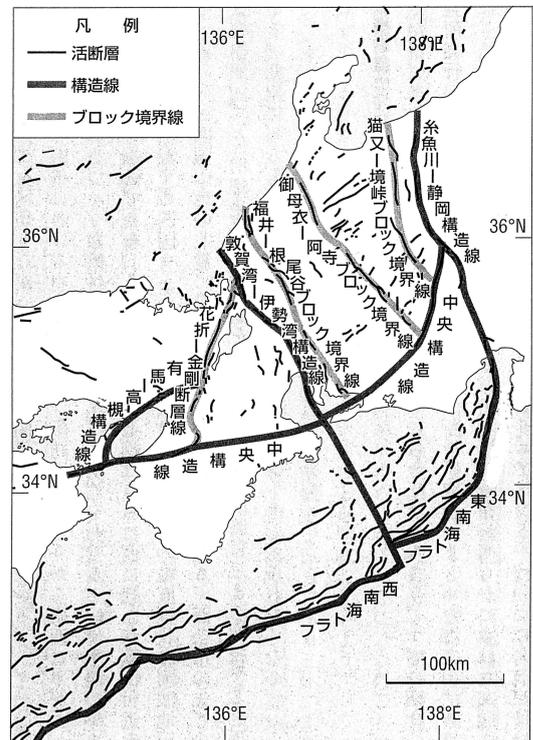


図8：中央日本のブロック構造。活断層を結ぶと構造線が見えてくる(金折,1995による)

日本海に面する糸魚川から始まり、松本盆地の西縁から諏訪湖を通り、甲府盆地西縁を区切りながら南下し、静岡まで伸びます。そして南海トラフに連なります。

また、西南日本を外帯と内帯にわけると中央構造線は、諏訪湖のあたりから南西に下がり、豊橋付近まで伸びます。伊勢湾をわたると、紀伊半島の中央部をほぼ東西に直線状に伸び、和歌山付近を通過し、淡路島の南部をかすめ四国に入り、吉野川に沿って直線状に伸び、四国山地の北麓に沿って西條市付近まで連続し、さらに佐田岬半島沖の海底を半島に平行に、別府湾付近まで連続します。そして、中部地方と近畿地方の境界のあたりを通る、日本列島のくびれの部分に沿って、ほとんど切れ目なく活断層が続いています。これが敦賀湾-伊勢湾構造線です。

敦賀湾-伊勢湾構造線の敦賀付近から、琵琶湖西岸を通り、京都市の地下を通過し、南に伸びる活断層をつなぐ構造線が認められます。これが花

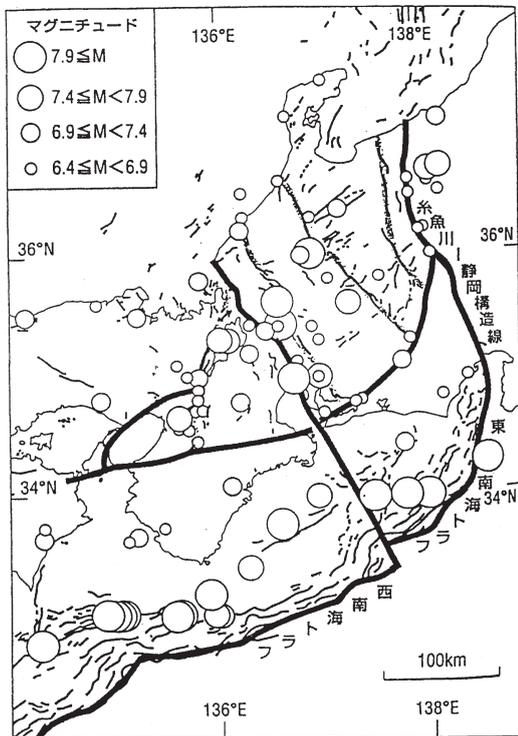


図9：中央日本に被害を及ぼした歴史地震の震央とブロック構造 (金折,1995 による)

折一金剛断層線です。また、丹波高地と大阪平野の北縁を明瞭に分ける有馬－高槻構造線は、六甲山麓や淡路島の活断層群とつながっています。

さらに、三本のブロック境界線があります。東から西へ、猫又－境峠ブロック境界線、御母衣－阿寺ブロック境界線、および福井－根尾谷ブロック境界線です。これらのブロック境界線に沿って活断層が分布します。明治24年(1891)の濃尾地震(M8.0)は福井－根尾谷ブロック境界線で起りました。

(3) 中央日本の地震

図9をごらん下さい。中央日本に被害を与えてきたM6.4以上の歴史地震の震央を、図8(中央日本のブロック構造図)に重ねあわせたのが図9です。これまで、数多くの地震が、中央日本を襲ったことがよくわかります。図9には、南海トラフ沿いのプレート型地震(海洋底巨大地震)も描いてあります。そして、内陸の被害地震に注

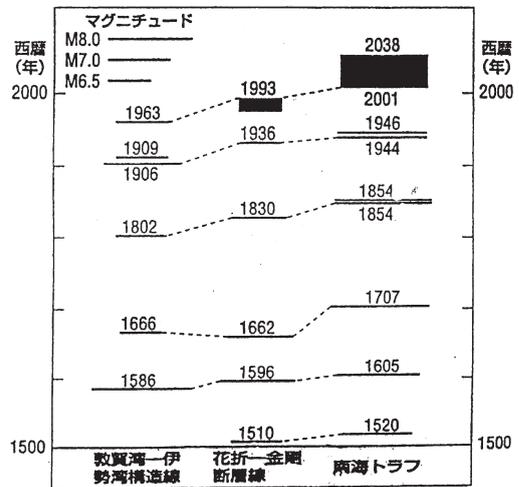


図10：中央日本では、敦賀湾－伊勢湾構造線で直下型地震が起こると、約30年後に花折－金剛断層線や有馬－高槻構造線で直下型地震が起り、約10～45年後に南海トラフでプレート型地震が起ることを示す図(金折,1995 による)

目すると、震央のほとんどが、ブロック境界線や構造線に沿って起っています。

敦賀湾－伊勢湾構造線については、現在、福井県敦賀にある原子力発電所との関係が、非常に心配されています。

余談ですが、中部国際空港を建設する際に常滑市の方々が私を訪ねてこられ、「飛行機の騒音が激しいので、もう少し空港を西の方に移すための運動をしようと思っているけれど、どう思われますか」とおっしゃいました。私は、「中部国際空港は予定されている場所がぎりぎり、西に移せば大きな活断層にぶつかって大変です」と申し上げました。そしたら、「ほう、そういうものですか・・・」と半分不満そうな顔をしてお帰りになりました。とにかく陸上に住んでいると、海中にはどういう断層が走っているかわからないわけです。本日私の講義をお聞きになった方は、しっかり覚えておいていただければと思います。

金折裕司さんは、図9に示した被害地震がどのような順序で起ってきたかを、丹念に追跡しました。図10は金折さんが1990年頃まとめた追跡の結果です。

昭和38年(1963)に「敦賀湾－伊勢湾構造線」

を震源とした地震がありました。これはさほど大きくなかったと思いますが、それから30年ほど経つと、京都から神戸にかけて走っている「花折－金剛断層線」や「有馬－高槻構造線」が疼いてくるわけです。1990年頃の研究の予想では「1993年に花折－金剛断層線が動くだろう」ということでしたが、実際に動いたのは1995年でした。2年ほどの誤差があります。花折－金剛断層線で地震が起ると、次には、眠っていた南海海溝が動くというパターンになっているのです。これも1990年頃の研究における予想ですが、「2001年から2038年のいずれかの時期に動くだろう」ということです。現在は2011年なので、最初の10年間は無事に済みましたが、これから2038年までに私は必ず地震は起ると思っています。

起った場合の規模もM8.5ぐらいでとどまってくればいいのですが、東日本で起ったようなM9.0レベルのものが起る可能性も無視できません。ということで、現在は地震学者を中心にいろいろな準備が進んでいます。

図10をみてみましょう。敦賀湾－伊勢湾構造

線のところで1906～1909年の間に地震が起ると、昭和11年(1936)には花折－金剛断層線のところで地震が起っています。そのときには、10年を経ずして8～10年で東南海地震と南海地震が起っています。そのときは東南海地震がM7.9、南海地震はM8.0でした。

もっと以前には、享和2年(1802)に敦賀湾－伊勢湾構造線で地震が起ると、天保元年(1830)には花折－金剛断層線で起り、それから24年経って安政元年(1854)には南海トラフで地震が起っています。阪神大震災の起った1995年から24年後というとならば2019年です。あと8年ぐらいの間に南海トラフを震源に地震が起る可能性があるということです。本日は、皆さんを脅かすために私は講義をしております。

(4) 東海湖の変遷

図11をごらん下さい。今から200万年前あるいは300万年前に、この地域には「東海湖」という非常に大きな湖がありました。何故そういうことがわかるのか。それは、その湖に堆積した地

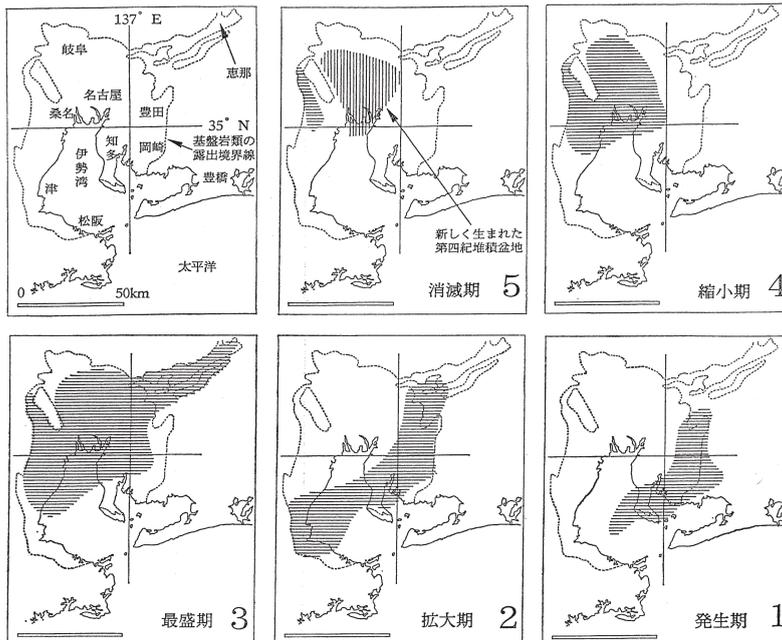


図11：東海湖堆積盆地(横線部)のひろがりの変遷(牧野内・諏訪,1993による)

1. 発生期:650万年～500万年前
2. 拡大期:500万年～300万年前
3. 最盛期:300万年～200万年前
4. 縮小期:200万年～150万年前
5. 消滅期:150万年～80万年前

層が残っているからです。300万年～200万年前の東海湖の最盛期には、その面積は少なくとも現在の琵琶湖の5倍はあったと思われます。それぐらい広い湖だったのです。

湖というものについて少しお話しします。琵琶湖は当初、伊賀上野に小さな湖として発生したのです。これがどんどん北上して現在のところに来たわけですが、あと50万年ほど経てば、琵琶湖はすべて日本海の方に抜けていくはずですが、湖は誕生してから消滅するまで数百万年間も続くものなのです。

東海湖は最初どこらへんに発生したかというところ、ちょうどこの日本福祉大学のあるあたりです。650万年～550万年前、このあたりに琵琶湖程度の湖として誕生し、それがだんだん拡張していくわけです。ちなみに、常滑の中部国際空港が大阪の関西国際空港よりも優れている点は、数百万年前の地層の上にあるので地盤沈下が起らないことです。一方、関西国際空港はずぶずぶの新しい地層の上にあるので、毎年地盤沈下しています。東海湖は今から200万年～150万年前になると三重県の方に移り、最後の80万年前には三重県の桑名の西の方に残骸を残して消えていきます。そして、新しい第四紀の地層が名古屋を中心に溜まっていきます。

図12をごらん下さい。東海湖に堆積したものは一番深いところで1,000メートル、そして数百メートルと、とにかく湖の底では静かに静かに

堆積を続けたわけで、そうしてできた地層を「東海層群」と言います。東海層群は、名古屋の東の方ではそのまま地表に露出していますが、そういうところは地盤が固いわけです。東海層群の上に、「海部・弥富累層」が重なり、そしてその上に「熱田層」が重なります。そして地震に一番弱い「沖積層」が熱田層の上に重なり、名古屋の西の方に広がっています。この沖積層の上にセントラルタワーやミッドランドスクエアなどの高層ビルが建ち並んでいるわけですが、このことは地震学的には非常に怖いことです。地震への対策として、かなり深く根をおろしてビルを建てているとは思いますが、とにかく名古屋は西の方ほど地盤が弱いのです。

(5) 名古屋市での震度・液状化・被害の予想

さて、東海・東南海連動地震が起った場合、名古屋で予想される「液状化」について述べたいと思います。名東区のあたりの地表には東海層群が顔を出しています。この地層は百万年、2百万年という時間をかけて自然に存在した地層なので固いのです。名古屋城から金山駅あたりより東の方には熱田層、熱田台地が広がっています。これは洪積層です。しかし、西の方には沖積層が広がっています。これは液状化の危険性が非常に高い地層です。名古屋は西の方ほど用心が必要なのです。

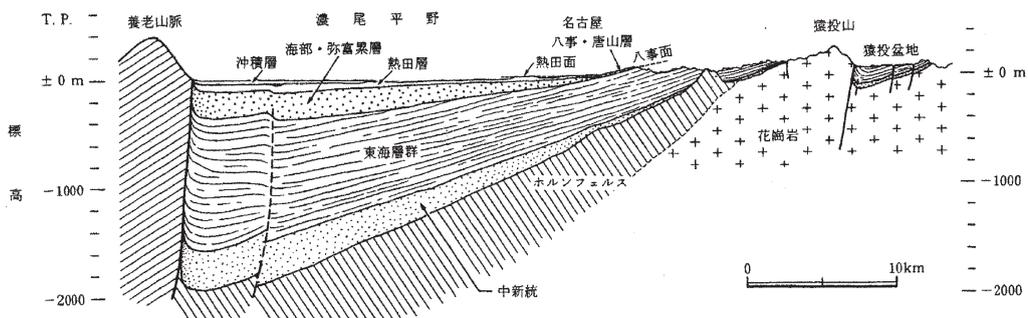


図12：濃尾平野の東西地質断面図（桑原,1968による）

東海湖に堆積した地層を東海層群と呼ぶ。

この図の左上の「T.P.」はTokyo Planeの略で、東京湾の平均海面、すなわち標高のことである。

(6) 知多半島では「液状化」と「津波」に注意が必要

知多半島は、一般的には地震に強いです。師崎のあたりはだいたい1,500万年前の地層です。深さ600メートルぐらいの海に棲んでいた深海魚の化石がたくさん出ています。また、野間のあたりも1,500万年前の地層が残っているし、また650万年前の東海層群の最初の地層も残っています。ですから、「知多半島は地震に強い」と私は思っています。しかし、海に面した沖積層が広がる場所では、液状化の被害が、名古屋西部と同じように起る危険性があります。注意しなければなりません。そして、M9.0といった巨大地震が起ると、津波にも注意しなければなりません。皆さんのお住まいの地域の高台などを、常日頃から確認して、避難訓練を実施して、備えを怠らないことが大切です。

南海トラフ沿いの巨大地震については、内閣府が設けた「南海トラフの巨大地震モデル検討会」（座長：阿部勝征東京大学名誉教授）において、鋭意検討が進められてきました。2012年3月31日に、この検討会は、南海トラフ沿いの巨大地震について、新しい想定を公表しました。この検討会では、地震の規模を示すマグニチュードを、東日本大震災なみの9.1に設定しました。

今回の想定は、東日本大震災が「想定外」の被害をもたらしたことを教訓に、様々な仮定に基づく複数の試算から、最悪の結果をつなぎ合わせて算出されています。つまり、科学的に考える最大の震度と津波の高さです。

津波の高さについては、プレートの動き方を変えて、11のパターンをシミュレーションし、すべてのパターンを通じた最大値を示しています。これまでの想定は、2003年の中央防災会議の想定でした。今回の想定は2003年を大きく上回るものとなりました。

知多半島では、南から北へ次のような津波の高さが示されました。なお、括弧の数値は2003年の想定値です。

南知多町 10.0m (3.6m)、美浜町 5.9m (3.1m)、武豊町 3.5 m (3.0m)、常滑市 5.0m (3.4m)、半田市 3.8m (3.3m)、知多市 3.4m (2.7m)、

東海市 3.4m (2.8m)。

また、静岡県・愛知県・三重県の3県で、10の市町村で、20.0mを上回る津波の高さが示されました。なお、括弧の数値は2003年の想定値です。

静岡県：

下田市 25.3m (7.5m)、南伊豆町 25.3m (6.1m)、松崎町 20.7m (6.5m)、御前崎市 21.0m (7.1m)

愛知県：

豊橋市 20.5m (6.6m)、田原市 20.0m (7.9m)

三重県：

鳥羽市 24.9m (8.2m)、志摩市 24.0m (9.2m)、南伊勢町 21.8m (7.4m)、尾鷲市 24.5m (8.0m)。

加藤先生から「講義は80分ぐらいにして、皆さんの質問をうけて下さい。」と言われております。ご清聴いただき、ありがとうございました。

【参考文献】

朝日新聞社・朝日新聞出版（2011）：東日本大震災（報道写真全記録2011.3.11－4.11）．朝日新聞出版，159頁．

土井恵治監修（2005）：地震のすべてがわかる本．成美堂出版，223頁．

金折裕司（1995）：足元に活断層．ASAHI NEWS SHOP（阪神大震災緊急発刊），007，朝日新聞社，190頁．

桑原 徹（1968）：濃尾盆地と傾動運動．第四紀研究，第7巻，第4号，235頁－247頁．

牧野内 猛・諏訪兼位（1993）：知多半島の地質と地史－日本福祉大キャンパス周辺の地質を含めて－．知多半島の歴史と現在（日本福祉大学知多半島総合研究所編），第5号，219頁－259頁．

宮田 登・高田 衛 監修（1995）：鯨絵－震災と日本文化．里文出版，369頁．

Newton 別冊（2011）：次にひかえるM9超巨大地震．ニュートンプレス，159頁．

上田誠也（1983）：生きている地球（岩波グラフィックスII）．岩波書店，80頁．