

近畿の地震をどう考えるか (60・5・18)

藤田 和夫 (昭16理乙)

藤田でございます。今日三高・京大を通じて六年間学びました京都市で、皆様にお話申し上げますのは私非常に光栄に存じます。

実は私は地震の専門家ではなく、本職は地質学なんです。ところが地質学と地震とは最近非常に結び付いて参りました、地震地質学というような名前まで出来ております。しかし、まだ緒についたばかりで日比野先生が言われましたように、近畿に地震が起るのか、起らないのか、何時起るかというような生々しい話を御期待頂くと非常に困る訳で、あらかじめ申し上げておきます。京都のみならず、近畿一円が地震に対しては感覚が鈍いのです。東京方面は、関東震災だとか、東海大地震だとか、いろいろ話がありまして、割合敏感なんですけれども、近畿地方では非常に感度が鈍い。この前もNHKのリポーターが市民に「京都に地震が起ると思いますか」と話しかけますと、「へえー京都にも地震が起るのですか」という話が返ってくるのが殆どですね。起る筈

が無いというふうに分合危機感がないのです。

考えてみますと、百数十年京都ないし近畿一円に大きな地震が起っておりません。百年以内だと大体おじいさん、おばあさんの話やら語り伝えがあるのですが、百数十年経ちますと、やっばり伝承が薄れてしまうという感じが致します。

今日は皆様を脅かすのではなく、実際京都にどのように地震が起って来たか、何故起るのか。最近いろいろそういう方面の学問が進歩して来まして、私もその一翼を担わして頂いているのですが、このような基本的な点について皆様に話を聞いて頂きたいと思えます。

京都で過去にどれくらい大きな地震が起っているかを「理科年表」に従って紹介しますと、京都近辺は昔から古い文化が栄えた所ですから、比較的地震の記録が多く、かなり沢山の記録があります。一番皆様の御存知なのは文禄五年すなわち慶長元年です。これは一五九六年ですから約四百年位前になるんですが、京都および畿内、三条より伏見の間最も被害大きく、伏見城天守大破、約六百人圧死、諸寺民家倒壊多く、大阪・神戸にても壊家多く、堺で死者六百人余、奈良・比叡山被害なしとあります。これは御存知のように伏見桃山城が倒壊した時の地震です。その時に、秀吉の勘気を蒙っていた加藤清正が真先に駆けつけて来たという地震加藤の芝居になった地震です。私達もその跡を調査しましたが、城が何故壊れたかということもかなりハッキリしてきました。

もう少し拾ってみますと、寛文二年、一六六二年、三百二十年前です。山城・大和・河内・和泉・摂津・丹後・若狭・近江・美濃・伊勢・駿河・三河・信濃と非常に広い範囲にわたって地震がありました。比良山の付近で被害が最も大きくて、唐崎で田畑八十五町歩湖中に没し、壊家千五百七十、大溝・彦根で壊家各千余、滋賀榎村で死者三百人といい、京都で町家倒壊一千という記事が出ております。

元禄七年には丹後で起っております。一番新しい所では文政十三年、一八三〇年ですから百五十年位前です。これは京都が直接被害を受けた最後の地震になりますが、この時は二条城が大きな損害を受けたことが歴史の記録に残っております。最近京都大学の阿武山観測所の所長の三木晴雄さんが『京都地震』という本の中で、その時の記録を克明に集めて、その状況、京都の市民がどういふ挙動をしたかということを詳しく書いておられますが、京都および隣国、御所・二条城諸寺壊損、京中の土蔵すべて壊れると書いてあります。これは大変なことであったと思います。が、民家の倒壊は言うに及ばず、京都で死者二百八十人、亀山・伏見・大津・伊丹などで被害、余震は翌年の一月まで六百回余続きました。その他奥丹後の地震とか、いろいろ新しいのを経験された方もあると思いますが、これらは京都では震動を感じただけで大きな被害を蒙った訳ではありません。

ですから京都に地震がなかったということは絶対ないんで、寧ろ非常に多かった。ところがこ

の百数十年、地震がチットモ起っていないという非常に有難い御時世に住んでいる訳なんです。今迄に京都を中心に近畿地方で起った被害地震、かなり大きな被害を与えた地震のうち、地震の規模を表わすのにマグニチュード(M)という言葉がありますが、次の図はM6以上の地震の分布でございませう。丸が地震の震央です。震源とは地下の深い所で地震の起った場所をいい、それを地表へ持つて来た所を震央と言います。丸の大きさは地震の大きさを表わしています。ここに6.4と書いてありますのが先程言いました二条城の地震で、6.7が伏見桃山の地震です。ここに7.9とありますのは最大級の地震で、明治二十四年の濃尾地震です。この時には大きな断層が出来ました。

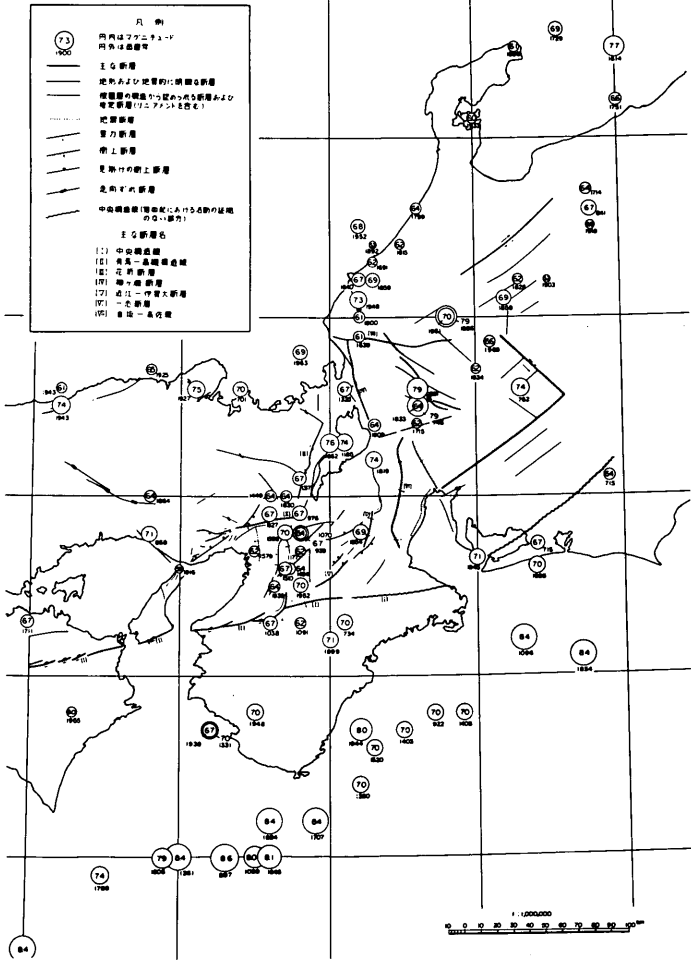
こういうように関東方面ばかりでなく、関西にもかなり大きな地震があつたことがお判り戴けると思いますが、ここに非常にハッキリした特徴があります。先ずそれを頭に入れておいて戴きたいのですが、大きく分けまして南側にM8以上の地震がズーツと並んでいる。M8以上の地震といえますと非常に大きなものでして、新聞などではこの系列を巨大地震と呼んでおりますが、我々はこれを海洋型地震、海の中で起る地震であると言っております。これは非常に規模が大きいけれど距離が遠いので、振動は伝わりませんが、直接被害を及ぼすことは比較的少ないのです。しかしこれは津波を発生します。終戦の直前直後に南海の大地震あるいは東南海の大地震が起つて、紀伊半島一帯は津波の被害を受けたのですが、あまり大きく報道はされなかつたので

す。しかし津波は大阪までは来ますけれども、京都へは来ない。それだけ京都は有利だと言える訳です。

それから陸地内に群がっておりますのは、新聞などでは直下型地震と呼んでいるものです。これも学術用語ではありませんで、普通は内陸型の地震と言っております。これには8以上の大きいのはほとんど無いんです。大部分M6から7位の地震ですが、非常に浅い所で起る。大体地表から一〇〜一五キロ位の所でガタガツとやるのです。これが上に伝わって来て我々の家を壊す訳ですけれども、浅い所で起るから、その地震の直上の建物等は非常に大きな損害を受ける。ですから規模は小さいけれども被害の大きいのはこの型の地震です。

図で御覧のように大体線上に震央が並んでいますね。何か群っている。滅茶苦茶に、アトランダムに地震が起る訳では無い。これは一体何故なのかということをお話申上げたいのです。これは今から百四十年前の安政元年、幕末の井伊大老の頃です。その頃は政治の面だけでなく、地震の上でもいろいろ大きな変動が起りました。それも人心の動揺を齎したのではないかと思えます。安政元年、一八六四年ですが、夏に大地震が起り、また冬にも大地震が起りました。一年に二回近畿地方がやられたのです。夏には伊賀上野を中心に大きな地震が起りまして、今でも地滑りの跡が残っております。その時の被害がこういう線上に並んでいる。伊賀上野が一番ひどかったのですが、奈良をへて大阪の柏原まで被害が及んでいます。この線上に被害が並んでいるん

近畿地区地震記録 (資料年表 S.52 より)



です。そしてその年の十二月二十四日に海の中で巨大地震が起りました。そのとき津波が大阪湾に入って来まして、大阪の港区から上町台地の辺りまで津波の大きな被害を受けた。実は二十四日が南海道津波で、その前の日の二十三日に東海地方の御前崎から名古屋にかけて大きな津波が起りました。伊豆半島から九州にかけて二日間に亘って津波の害を受けるといふ非常に大規模な地震が起った訳です。

ここで見て戴きたいのは、この被害地域がこの一つの線上に乗っておる、決して震央が中心になって円形になってない。これはいったい何故かと考えて見ると、地震は断層というものと非常に密接な関係があることを物語っているのです。そして今日お話ししたい中心テーマは、断層と地震がどんな関係があるのかという問題なのです。

この図は最近の十年間に起った地震の分布ですが、これだけの地震が起っていることを皆さんは御存知ない。これは微小地震と言って、M3以下で人体に全くと言ってよいほど感じないので、我々は安心して毎日暮している訳です。去年の五月三十日に姫路の奥の山崎やまざきに地震が起り、M5.6で大阪の方もかなり揺れました。京都は大したことは無かったと思いますが、姫路から神戸辺りではまさかと思っている所にガタガタッと来て非常にショックを与えたようです。最近では京都の大山崎の辺で地震が起り、M4でしたが京都はかなり揺れました。この二つだけであとは感じて無いです。だけどやはり地震は起っている。地下でミシミシやっているのです。これからは

地震は無くなるんだという希望的観測は駄目だということを知らせているのです。

これは山崎地震に関する神戸新聞ですが、姫路で震度4、震源地は山崎、これ位ショックを与えた訳でして、山崎断層に関係があるんだという非常にハッキリした証拠をこの地震は与えてくれたのです。実はこの山崎断層を発見し、調査しているのが私共のグループで、現在地震の予知のテストフィールドに指定され研究中です。

これから本論に入る訳ですが、これは近畿地方の地形図です。ただ高さだけで分けてある。この一番高い茶色の所が四〇〇メートル以上、緑が二〇〇から三〇〇メートル位で、白い所が一〇〇メートル以下です。京都盆地はこの白い部分に入ります。京都盆地、奈良盆地などといいますとお盆の丸い底みたいなものを想像する。しかし実はそうではなくて、奈良盆地などが典型的なものです。盆地の両側が山と平野の間がスパツと切れたようになっていて、周りがこのように切れて菱型みたいな格好をしている。京都もそうです。東山では南北に切れ、西山の方も切れている。北の方だけが切れないでポヤツとしているんです。大阪盆地の北側も真直ぐ直線的に切れておりまして、それが山崎の所を通じて伏見の方へ入って参ります。

山と平野の境が刀で切ったようになっていてというのが、このあたりの地形の特徴でございます。して、万葉の山の辺の道だとか京都の東山が非常に綺麗に直線的なのはこれからお話ししようとする断層があるからです。断層が平野と山とを境しているのです。それでは断層とは一体何なのか。

言葉では誰でも知っておりますけれども、断層の実態を知っている人は案外少ない。我々専門でやっていますでも断層の大きなものを実際見ることは滅多に無いのです。私は三十年ばかりの間かなりいろんな所で断層の実物を見ることに努め、また世界各国の断層の実物を見る機会を与えられましたので、漸く断層とは何ぞやと言うことが判つて来たような気がしている次第です。

これは地質図といひまして、地上の植生だとか土壌を削ぎ取つて、岩の性質によつて色分けしてあるのですが、この実線を見て戴きたいのです。これが断層線と言われるものです。京都で一番ハッキリしていますのは比良山の西側から大原を越えて入ってくるこの線です。丁度比良と丹波の高原の間の線で、花折断層と言う名前でも知られておりますが、京都の市内に入り、京大の中を通過して吉田山と東山の間に入つて参ります。何故あそこに吉田山が孤立してあるのかというのも、実は断層と非常に関係がある訳です。この線が南の方へ切れ切れに奈良の方へ続いている。先程の地震の分布を見ても、この上に非常に沢山乗つておるといふことが判ります。また亀岡の方からもこういう断層が入つて来て、この二つに両側を限られて、京都盆地が凹んでいるという格好になっています。

大阪の方では先程言つた北側の断層がズバツと京都の南まで入つて来て、男山八幡の南側を通過しております。これは私が「有馬―高槻構造線」と名前を付けたものですが、この間に非常に多くの断層線があります。北摂の山地と千里丘陵と間が少し凹んでいますね。西国街道がその間を

通って、山越しをしないで西国へ行けたのもこういう地盤の構造から来ている訳でございます。先程の図は複雑なので、ハッキリ断層だけを抜き出してスケッチ風にしたものがこれです。一番上が京都で、それから生駒、和泉山地がありまして、濃く黒く塗ったところが断層で、山と平野を境しておる。

それでは断層とは何でしょうか。A—Bのこの線で切って見ます。ここが生駒山で、これが奈良です。その間に何本も断層が走っていますが、これが一番大きくて生駒断層と呼ばれているものです。先日ここにトンネルを掘っていたところトンネルの上が八〇メートルほど抜けまして、穴がズボンとあいちゃった。私もトンネルの中に入って断層の様子を見て参りましたが、明らかにやっぱり断層の弱い所に沿って陥没しています。

断層というのは岩盤の切断面でグサグサになっている所です。そして両方の岩盤に高さの差が付いてしまった。西側が大阪、東側が奈良で、その間に生駒断層がある。黒い線が同じ地層です。大阪で地下五、六〇メートルの深い所にある地層が奈良では殆ど地表に近い所に出ている。生駒断層を境にして岩盤に約四、五〇〇メートルの高低差が付いている。この低い所を土や礫が埋めて、平になったのが大阪平野で、我々はそこで住んでいます。

こういう風に岩盤に大きな差を付ける運動が断層なんです。断層と言うと地層が食違っているものだと思う方が多い。教科書にはそういう図が出ていますが、実際はそれだけではあ

りません。一言で言うくと、地球の表面の、大体一〇―一五キロ位の深さの所までにできた地球の表層部の大きな割目です。そして割目に沿ってズレが出て来た。それが断層なんです。表面で割れるだけではなくて、地下の深い所で岩盤が割れる。割れる時には何でも音が出ます。地球の中で起ると音は波になって、それが地表へ伝わって来てガタガツとやる訳ですね。それが地震なんです。断層は地球の表面の割目であって、割れる時に発生する波が地上へ伝わって来て地震を起すんだということの、ハッキリした証拠がこの二十年ばかりの間にいろいろ出て参りました。

それ迄は地震が起るのは何故か、火山の下にマグマというドロドロのものがあってそれが動く時に起るんだとか、断層が発生したから地震が起ったんだとか、いやいや地震が起るから断層が出来たんだとか、いろいろの説があつて、そんなことは専門家が言うのは止めておこうと言う気運になって地震の原因論はすたれていたといえます。しかし最近では地震と断層とは同じものなんだ、ただ片方では地震と言う波で歪エネルギーを発散する、片一方はベリツと地殻が割れることによつて行ふ。割目が地表に伝わって来て地表の表面を食違わせるのが断層であることが非常にハッキリして参りました。鶏と卵の関係です。それで結局、断層と地震とは同じ物なんだと言う所から、我々地質学をやっている者が地震と取組むことになつた訳です。

ここで断層とはどう言うものか御覧に入りたいと思います。断層にはいろいろの種類がありますが、近畿で一番多いのは大体この型です。斜めに断層の線がありまして、これは両方からギユ

ツと押した所です。こちらのブロックがこちらの上に乗って来る。突き上げて来る。こちらが山になって、こちらが平野になるという姿ですが、その時上に上った方が崩れます。そしてその上にある建物が壊れると言うスタイルが典型的な近畿地方の断層でして、こういう物を逆断層と言います。逆断層は押されて縮んでいる型です。近畿地方は縮んでいるんです。そう言うことを頭に入れておいて戴きます。

断層の实物を御覧に入りたいのですが、日本ではすぐ木が生えてしまったりして判らなくなるので、新しい物はありません。そこでアラスカのアリューシャン列島の東の端で、アラスカ大地震というのが起った時の断層をお目にかけます。その震源は北極航路で御存知のアンカレッジの近くです。M8.5という世界最大級の地震で、あの辺一帯は大被害を受けた訳です。その時にアリューシャン列島の東の端のモンテギユ島という小さい無人島に、地震とともに大きな断層が現れました。それについて非常に詳しい報告書をブラフカという人が書いています。私はブラフカの世話でセスナをチャーターして島に飛び、それらの断層を撮影することが出来ました。

これがアリューシャン列島で、この辺がモンテギユ島です。その両側に地震とともに断層が現れました。我々に非常に参考になるのは、断層と地震のコンビネーションなんです。実はこれが地震の起る前です。地震とともにこの湾をまるで封鎖する防波堤のようなものが盛上がって来まして、約五メートルに達しました。

次にその反対側の状態を見えます。そこにも大きな断層が出来まして、パットンベイ断層と呼ばれています。これは海底に約百四十キロも追跡出来る非常に規模の大きな断層です。それは近畿地方とよく似た山と平野の間に入ったのです。アラスカのことと日本とは違うという人の為に、同じ縮尺でモンテーギユ島と大阪近辺と比較してみました。これは生駒山地ですが断層の巾とか、規模が殆ど同じで、断層の性質も非常によく似ているのです。そこでモンテーギユ島の例は我々に示唆する所が多いんじゃないかと思ってお見せした次第です。

こういう風に断層と地震とは密接な関係があります。日本では地震も多く断層も多いので、その関係が何だか判らないという感じもあるのですが、中国では非常にハッキリ判ります。中国で地震を予知した最初の例は海城ですが、「中国に地震があるのか」と吃驚した日本の地震学者がいた位で、「中国は大陸だから地震なんて無いんだ、日本は地殻変動が激しくて地震国だ」というイメージが強いのですが、世界で最大の地震が起ったのは実は中国の西安の華県という所で、八十三万人が死ぬという被害地震が起っております。この凶は中国の地震の分布を表わしているんですが、全部M6以上の被害地震です。これで見ますと中国にも非常に沢山の地震が起っていることが判ります。この黒い線が断層です。断層に沿って地震が密集していることもお判りだと思います。ここが長安で、これが雲南です。一九七七年に地震学会の訪中使節団に私も加えて戴いて、昆明から南へ、ベトナムの国境近くまで行きまして、この辺の地震予知の実状もよく見て来まし

た。チベットから天山山脈に至るまで、断層が幾つもありまして、そういう所に大地震が発生しておる。これは全部直下型です。非常に浅いんです。深い地震は中国には殆ど起っていない。これは地震と断層の結び付きを示す為にお見せしました。

断層が何故出来るのかを考えて見ます。岩盤が割れるためには、それに何らかの力が加わっていなきやならない。力というよりもストレスです。それが無いと歪まない。ストレスが集中して来ますと段々歪が溜って来て、ジワッと岩盤が撓みだす。固い岩盤でも、地球では何千年、何万年、何十年という間にユックリと力が掛って来るものですから、表面が波打つようになって来る。これは規模が大きいのでなかなか判らない。現在でも進行しているけれども判らない。しかしある所まで来ると、この曲り目の所に歪が集中してここからベリッと割れます。割れたら同時にその面に沿ってグッと片一方が持上がる。これが断層です。こういう所が持上がって山になり、こういう低い所に砂や泥が溜りまして平野になっていく。生駒なんかはこの型です。これを逆断層といいます。

もう一つは十文字に切れるんです。水平に力が働くと十文字に割れる。実験的に石の円筒に垂直に力を加えて行くと、あるところでベリッと割れます。その時に割れ目は十文字に出来る。これは力学的に簡単に証明出来ませんが、割れ目は二つ出来て、それに沿ってズレができる。

近畿地方から中部地方にかけて、そう言う横にズレる断層が沢山出て来まして、微小地震を伴

っているものが多い。これらの発見から地震と断層との関係、そして断層を動かしている力がどういうものであるかというような方面の学問が急激に発達して来ました。断層というのは垂直にズレるとばかり思っていたのが、これらの断層は矢印の方向に横にズレて行く。そして全部の断層系が綺麗なパターンを作っておりまして、北東—南西方向の断層と北西—南東方向の断層とは反対方向に動いておる。それは丁度今実験でお見せしました二十文字の割れ目に沿う運動と同じ動きをしています。近畿から中部地方にかけましては丁度あのテストピースの岩と同じだといえます。この大きな岩盤が水平に圧縮されてこういう割れ目を発生した。この断層のパターンから見ますと、この断層を発生させた力が東西に水平にはたらき、圧縮され、堪え切れなくなった岩盤に断層という割れ目が出来てきた。そしてその割れ目に沿ってピチピチピチ小さな地震が起っているのですが、大部分は我々には感じないで済んでいる。時々その歪が溜って来ますと、仕方が無いから大きく割れる。そう言うのが大地震になって建物を壊すんだ。こう言うメカニズムがハッキリして来た訳です。

それでは日本列島をこういう風に締付けているものは何かと言う問題が出て参りますが、その前にもう少し詳しく断層と地震の関係を見てみましょう。断層がどういう具合に動いてきたかという一種のカルテを作る調査が今進行中です。この断層がどれ位前に動いたか、動いてないかということが判ると、この断層に沿って将来地震が起る可能性があるか、無いかということの判断

資料になる訳です。今後地震予知を研究する場合には、どういふ断層に眼を着けて研究すれば良いかという非常に基礎的な資料を与えることになる。

そこで断層にトレンチといわれる溝を切り、断層の断面から地震の履歴書を作ろうという仕事
が現在進行しております、つい最近も伊豆半島の根元の丹那断層のトレンチ調査が行われま
した。ここでは在来の東海道線のトンネル工事中に約二メートル、断層に沿ってトンネルがズレた
ことがあります。工事中だから良かったのですが、列車が走っている時にズレたら大変なことに
なる。しかしそういうことが起り得ないという保証は何も無いのです。さてトレンチことを幾つ
かやって日本の断層の履歴が段々判りかけて来ました。その中の一つの跡津川断層は、中部地方
の北部を立山の方から白山の方へズーツと抜けている非常に綺麗な真直に延びている断層です。
立山の傍の有峰高原、これは中川与一の『天の夕顔』で我々年輩の者は読んだことがある名前で
すし、片方の白山に近い方は天生峠と言って、泉鏡花の『高野聖』に出て来る、この二つの峠を
結ぶ断層です。それにはやはり微小地震が集中しておる。この図は断層に沿って溝を掘った所で
これが断層の面です。この白い部分が花崗岩、こちら側が非常に新しい現在の川の砂ないし泥が
溜ったいわゆる沖積層です。これが断層に近づきますと全部ズーツとこういう風に伸び上がって
いる。一番下の玉石が入っている礫層に突当ってズーツとこの面に沿って伸び上って行って、こ
の上に出て来る。ですからもともとこれとあの上の礫層とは同じレベルにあったものが、断層が

動いたために食違つて来たということを、これは誰が見ても納得出来るようにハッキリと示してくれた例です。実際掘つて見て判つた例でして、普通の露頭や自然の状態ではなかなかこういうのは見られません。

そう言う断層を抜き出して書いて見ますと、こう言うパターンになります。近畿のこの辺りは一寸他所と変つていまして、小さな断層が密集しております。それが綺麗な盆地と山が配列し、奈良盆地あり、生駒山地あり、また大阪平野があつて六甲山がある、京都には東山、その向うには叡山から比良山がある、と言う近畿特有の美しい風景を造つた原動力が断層運動であるということになります。こういう断層が時々動いて地震を起しているんだと見て戴いて宜しいのですが、それが何時動くかということになるとなかなか難しい。しかしながら将来ピタツと止つて動かなくなるということも証明することも出来ないというのが正直なところです。

次に何故こう言う断層が出来たのかという、断層を動かした原動力を考えて見たいと思います。よく新聞で御覧になりますと、太平洋プレートが日本列島の下に潜りこんで日本を押して時々地震を起すんだということが書いてある。このことは読みはするけれども、実感を持つて理解されている方は少ないと思います。実は我々も初めは半信半疑だったのです。そこで実際どうなっているのかを最後に一寸御覧に入れます。

今迄の話は近畿地方なんです、日本の活断層——比較的新しい時期に活動して、また将来も

活動しうる可能性のある断層と考えて宜しい——そういうものを日本列島全体、さらに海底も含めて一九七五年から七八年まで、文部省の災害特別研究費を貰って約四十人の研究者を動員して調べました。その結果を集約したのがこの図です。この点々を打った帯状の所が非常に活断層が多くて地震も多い所です。それは東北地方では全部日本海溝と並行しています。西南日本にもそういうものがあって、こちらは全部南海トラフに並行です。トラフというのは実は西部劇に出てくる飼槽なのです。丸木を半分に切ってくりぬいて水を入れ、馬に飲ませるあれです。日本海溝の方は底が非常にシャープに切れこんでおりますが、南海トラフの方は丸みを帯びていろんな物が溜っている、ただその違いを言ったので、本質的にはそれ程変わったものではありません。それが実にハッキリと駿河湾の中へ入って参ります。片一方日本海溝から伸びた枝が相模湾の中へ入って行く。その会合点の辺りに富士山が聳えている。だから日本列島のこの辺がやはり一番新しい地殻変動の象徴だといいたいところです。この姿が日本列島全体に歪がどういふ具合に掛っているかを示しております。同時に片一方は日本海溝、片一方は南海トラフに大体並行に並んでいるということは何等か此所に力を与えているものがある筈です。それがプレートテクトニクスという、太平洋の岩盤が日本海溝に沿って日本の陸地の下へ潜りこんでいるという話になって来る訳です。

最近コンピューターを使いましていろいろ海底地形その他を非常にシャープに映し出すことが

出来るようになりました。これはそれによって海を含めて日本列島の姿を描き出したもので、これが陸地です。これが日本海溝で、切ったように非常に深くなっている。ここが一寸丸味を帯びていますのが南海トラフです。これに並行して断層が一杯あります。

簡単に書けばこういうメカニズムになっておるのではないか。すなわち太平洋の岩盤がこう日本列島の下に沈みこんで行きます。それに沿って地震が起つておる。もう一つこれはフィリッピン海プレートというのが近畿地方の下に潜りこんでいる。この二つが及ぼす影響が京都にどういうような形で現れて来ているか。それがおそらく京都に地震を起す原動力だと考えて宜しいと思います。

これは東大の地震研究所の茂木清夫さんの論文から取ったものですが、非常に簡単に要領よく書いてある。この線が日本海溝に直角です。これは南海トラフに直角なんです。この線の伸びがその影響の与えている範囲を示しています。京都・大阪がこの辺になります。先程のように十文字の割れ目が出来ておりますね。近畿は両方の影響を受けますが、京都付近はむしろ太平洋プレートの影響の方が大きいんじゃないかと言ふことを示しております。私もこの説には賛成でございます。我田引水のように恐縮ですが、六月二十日に発売される岩波新書の『変動する日本列島』に、今日のお話の骨子は書いておりますので、興味のある方は読んで戴きたいと思ひます。「プレートが潜りこんでいるなんてそりゃ空想だろう。海の底が見える筈がないから、そりゃ

「仮説だろう」と仰る方も多いし、また無理も無いことだと思えます。ところが最近海の底を探る技術や深海観測技術が非常に発達して、海底油田なども殆どその方法で開発されて来ています。海底の状況は目で見る訳には行かないけれど、音波探査という技術を使って記録されるのです。その方法は海面の船から、周波数が千サイクル前後の耳に聞こえる程度の低い音波に強烈なエネルギーを与えて海底へ発射する。そうすると海底面で反射するものもあるけれども、中へ潜って組織の異なる面で反射して来るものもある。その波をキャッチして記録を取る。そのまま見てもなかなか判らないが、コンピューターで処理しますと非常に綺麗な海底の断面の形が出て来る訳です。

これが日本海溝の海底の状態で、ここが水深七〇〇メートル位の所です。明らかに太平洋側が日本列島の中に入って行く姿が出ております。時間があればもっといろいろ御覧に入れることが出来るのですけれども、これらを解析しますと、太平洋側の部分は比重の重い、固い岩石で出来ており、列島側の部分は比重の軽い、軟らかい岩で出来ている。太平洋の真中には殆ど地震は起らない。そう言う固い太平洋を構成している岩盤が日本列島の下へズツと潜りこんでいる。この面に沿って地震が起るのですが、それがハッキリしたこういう形で段々掴まえられるようになって来た訳です。ですから仮説からどうも真実ではないかという段階に移って来た。そして日本列島に歪を起す元凶も判って来たし、速度も大体判って来ております。人工衛星を使って列島が

動く速度を出そうというのも最近試みられております。

地下の歪が日本列島を揺さぶっている、メリメリとやっている。ですから今後地震が起らないと言ふことは絶対出来ない。しかし明日起るのか、千年先に起るかと言ふことは今の所ハッキリ言えないというのも残念ながら現状です。ただ京都付近では直下型、内陸型の地震だということも申上げられる。今までに十五ばかりトレンチ調査をやりましたが、地層によってはその中から出た植物質のものを放射性炭素で年代を測定する、あるいは場所によっては出て来た土器を考古学的に考えるなど、いろいろデータを集めて見ますと、そういう大きな断層が動く間隔は大体千年程度ではないかという資料がふえて来ています。一千年間位ジーツとしていて、そして急に動く。先程の山崎断層が動いたのは丁度一千百年目でした。ですから一度動くときまあ一千年位大丈夫だろうと言ふことも逆にはいえそうですけれども、ものによっては二千年、三千年大丈夫なのもあるかも知れません。南の方の巨大地震は二百年か三百年おきにガタガタやっている。京都にも断層が沢山ありますから決して地震が起らないとは言えないのですけれども、断層の性質がハッキリして来ますと、この断層は今後数百年は大丈夫だろうというようなことも言えるようになるかも知れません。千年インターバルがあるから、俺が死ぬまで絶対大丈夫と思われるかも知れませんが、これから先十年目が千年目か、あるいは明日が千年目か、その辺が残念ながら判らない。しかしそれを判るようになる方法はあると思います。やはり断層は動く時、あるいは

新しい断層が出来る時には、割れ目ですから割れる時には必ず前兆現象があります。それは例えばピチピチ、ピチピチ小さい地震が起るとか、大きな鳴動がおこるとか、あるいは火山が噴火するとか、いろんなことがある訳でして、その前兆現象のうちの何を掴まえて行けば地震の予知に繋るかを知りたいのです。その為に機械も今入れつつあるのですが、先程の山崎断層などはその例です。あれだけの断層全部に機械を入れる訳には行かないので、いろいろカルテを作つてこの断層こそと言うのに段々セットして行きたい。それらを中央でコントロール出来るようになれば、ある程度地震予知が実効的になるかも知れません。中国では今まで人海戦術でやって来たのを近代機械に切り替えたい、日本にも大いに一緒にやつて欲しいと言つておりまして、日中共同の事業も既に始まつております。

時間を取りまして申し訳ございませんけれども、現在の地震に対する考え方を私の研究を通して申し上げて、地震も起るべくして起るもので、決してやたらに起る訳では無い。起らないからと言つて安心もしてられないし、起るぞ起るぞと言つてビクビクする必要も無い。やはりある心構えはしなければならぬ。どういふ振動が起るかということもある程度判るようになっております。家を建てるにしても断層の真上にお建てることは決して良いことでは無い。一寸どつちかへよけることによつても大きな違いがあります。しかし個人の問題よりも、今はむしろ原子力発電所だとか、大きなダムだとか、巨大構造物が沢山出来る世の中でして、それには千年位

の耐用年限を考えなきやいけない。そうするとやはりこの断層と地震と言う問題は避けて通れない問題であって、非常に社会的な関心と呼びつつあるのが現状でございます。

どうも纏りのない話で申し訳なかつたと思いますが長い間御清聴有難うございました。

(帝塚山大学教養学部教授
大阪市立大学名誉教授)