

Grand Design by Japan

— With the 2011 Quake and Tsunami Project —

東日本大震災後の
日本のグランド・デザイン(14)

Newsletter

[講演録] 地震短期予測の可能性と防災

上田 誠也 日本学士院会員, 東京大学名誉教授

地震学会の混乱

2012年10月に札幌で開催された日本地震学会の総会で学会の内部組織である「地震予知検討委員会」を廃止する方針が提案され、地震学会は混乱に陥りました。「予知」の可能性と地震学の実力との差が大きいのに、まるで予知ができるかのような印象を社会に与える委員会の名称は不適切であるから委員会そのものを廃止するというのです。そこで私は本日、地震学会はなぜ混乱するのか、落ち着いて本題の本質を根本から素直に考えてみよう、という話をします。

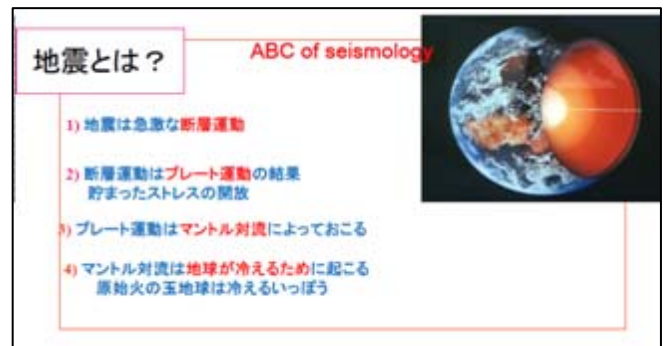
地震学会が何を見失っているかということ、それは簡単です。地震予知は短期予知をしなくては行けないと言われていました。短期とは数日ないし1カ月程度の、私たちが何かを決定することのできる短い時間のことです。「今後30年間に大地震が起きる確率は70%」などと言われてもどうしようもありませんから、「短期予知が地震予知の本命」なのです。地震学会はこの簡単明瞭なことを見失っているのです。

短期予知には「precursors (前兆現象)」が不可欠です。ところが従来の日本の地震予知計画では地震波の観測ばかりやってきて、その結果からprecursorsを探ろうという努力をやってこなかった。これでは、短期予知は不可能なのです。短期予知は“改革すれば必ずできる”とも言えませんが、恐らく可能だと思います。事実、可能となった例もあるのです。ところが、なぜそれを見失ってしまったのかも地震学会は見失ってしまっているようです。

地震学のABC

地震学のABCですが、「地震とは大地が突然揺れる」ことです。なぜ揺れるのかというと「断層が急激に動くから」で、これは地震学の教えです。最近、活断層という言葉をよく聞きますが、地震が起きたから断層ができたわけではなくて、断層が急激に動くとき地震が起きるのです。急激な断層運動は「プレート運動の結果たまったストレスの開放」です。プレートがそれぞれ運動するので、プレートの境界ではストレスがたまって、地震が起こるのです。日本の近くでは、海洋プレートの沈み込みが地震の主な原因です。日本の下には太平洋プレートやフィリピン海プレートが沈み込んでいます。

「震度(intensity)」と「マグニチュード(magnitude)」を混同している人がいますが、震度は揺れの激しさ、マグニチュード(M)は地震の規模(大きさ)を示します。揺れの激しさは場所によっていろいろ異なりますが、地震の規模はたった一つです。よく言われる例えに、明るさ(ルクス)と



[スライド] ABC of seismology

電球の強さ（ワット数）があります。何ワットという電球の強さがMに当たります。

Mが大きくなると発生頻度が約10分の1になりますが、エネルギーは約30倍になります。日本ではMが6や5ではほとんど被害は出ませんが、滅多に起こらないごく少数の大地震が大災害を起こすことになります。

これだけ地震のことがわかったのだから予知できるかという、そうはいきません。知ることと予知することは別物です。予知は、何か前兆がなければできません。

地震予知の本命

地震予知には長期・中期もあります。数年から10年以上の間に何%で起こるかもしれないなどということです。これは過去の地震の経験から推測するものですが、まずは検証不能です。例えば「これから20年の間に70%で起こります」と言ったとして、起これば「やはりあった」と言うかもしれませんが、起こらなかったら「あれは確率ですから」で終わりです。しかも、20年も待って検証する人などはいません。先ごろ、「20年後の何パーセント」という言い方で世の中を騒がせる事態があり、すぐ「何パーセントではなく70パーセント」などの意見も出ましたが、どれも意味のないことです。

長期予測といっても、過去1000年単位の長期の経験から地震活動を見るかというところではありません。せいぜい100年程度、つまり地震観測をするようになって以来のことしか見ていません。簡単に言うと、地震学者は地震計で測ったことしか情報として取り上げないようなのです。数百年まえに東北地方で大地震があったらしい証拠が地質学の方で見つかった

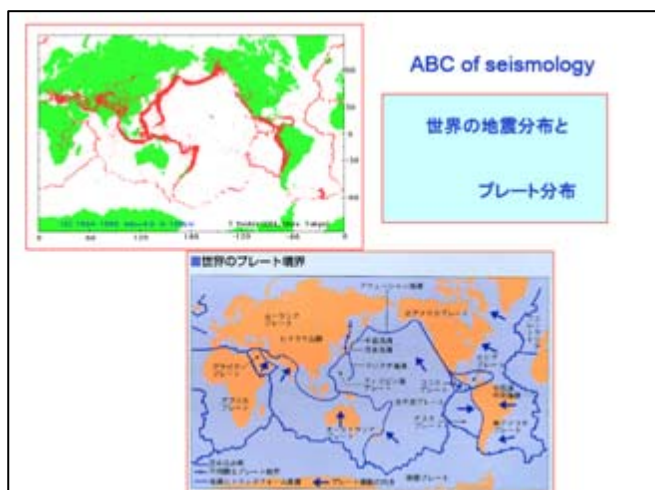
たといっても、震源地もハッキリわからないから、そういう記録は無視するようです。

短期予知（数カ月～数分）以外はほとんど意味が無いのです。繰り返しになりますが、短期予知には前兆（先行）現象の把握がどうしても必要です。世間でもそう思っているのではないのでしょうか。前兆現象には電磁気学的異常、地殻変動、地下水（地球化学）、宏観異常現象（動物の異常行動など）、地震活動度変化などがあります。ところが、これが地震予知だという簡単なことを、地震学者は見失っているのです。一体どうしてそうなったのかが、本日のテーマです。

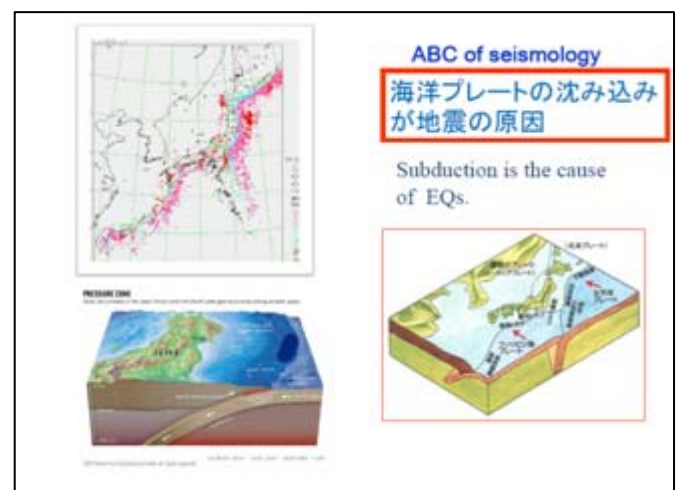
地震予知研究の歴史

地震予知の研究は1906年に起きたサンフランシスコ地震（M8.3）に始まったといえるでしょう。その時に米国の学者が「押し続けていくとしまいに割れる」という、今から考えると殆ど当たり前のことを言い出しました。この考えは弾性反発説と呼ばれ、その後の地震原因論の基本となりました。割り箸を曲げてゆくと、しまいに折れるということと同じです。しかし、いつかしまいにはでは予知は出来ません。ですから、その後、何十年も予知に結びつくような研究は殆ど全く進みませんでした。まともな研究者は地震予知などとてもできるはずがないと思っていたのです。

ところが、2次大戦後、1960～1970年代になると地震予知を目指す国家的プロジェクトがソ連（当時）、日本、中国、米国他でほぼ同時に始まりました。その理由は冷戦時に相手方の原子核地下爆実験を探知すべく、地震観測網が世界中で整備されことなどに関係があったでしょう。そして折角作っ



[スライド]世界の地震分布とプレート分布



[スライド]地震の原因

た観測網なのだから、なにかもって建設的な目的に役立てたくなつたのでしょうか。

1970年代初期は圧倒的に楽観論で、米国の学者が提示した dilatancy diffusion model (Scholz et al., 1973) は「いろいろな前兆現象が全部説明できる」というものでした。日本のある偉い地震学者がこれに感心し、「なぜこんなことに気が付かなかつたのか」と嘆いたのを覚えています。さらに中国では1975年に海城 (Haisheng) 地震の短期予知に成功したと報じられました。しかし、その日には朝から家の中にいられないくらい前震があつたそうです。ですからM7.3の地震がたまたま予知できたわけですが、滅多にある例ではありません。とても予知とは言えるものではなかつたとおもいます。事実、その後、前震がなかつた1976年のM7.8の唐山 (Tangshan) 地震は予知できませんでした。Scholz理論もその後の研究で否定され、1970年代末に楽観論は壊滅します。つまりまともな地震予知の成功例は世界的にひとつもなかつたのです。そのため地震学者の間ではその後、予知は禁句となり、悲観論 (不可能論) が支配するようになりました。現在でも「地震予知」を目的とするなど書いたら研究費はまづ通りません。

米国での長期・中期・短期予知の失敗例は有名です。米国の地震は太平洋岸のSan Andreas Fault (サンアンドレアス断層) で多発しています。その断層上のParkfieldでは1857年以後、ほぼ22年周期で規則的にM6クラス地震が起こっていたため、1985年に「5年以内にM6規模の地震が起こる」と発表されました。更に1992年11月16日には「72時間以内に起こる」という公式警報が出され、劇的なニュースが世界中に流れました。しかし何も起きませんでした。実際に起こつたのは12年後の2004年9月28日 (M6) で、22年という規則性すら破られました。長期、中期、短期のすべての予知に失敗したのです。

世界中こんな状況なのに我が国の地震予知計画は延々と継続されてきました。これは一体なぜでしょう。

わが国の地震予知研究：阪神・淡路大震災

わが国では1965年に地震予知計画が開始されましたが、一度も予知したことがありません。それは地震予知計画が終始、前兆現象把握に不向きな地震観測のみに集中してきたからです。予知計画が開始された時に地震計が多数設置されたことはいいことでした。それがなければ起こつた地震のことがわからないからです。しかしそれだけでは短期予知はできませ

ん。ところが、次の手を打たなかつた。どうしてでしょう。地震観測が産官学の既得権益となつてしまつたからです。そうすると、予知などしなくても予知計画は延々と続く事になるのです。

第2次5カ年計画から、地震予知研究計画は「研究」の字が取れ、「地震予知計画」となつてしまいました。実質は伴わないのに、次第に産官学の既得権益化した“地震予知村”には、毎年相当な資金がつくのです。ところが1995年の阪神・淡路大震災 (M7.3兵庫県南部地震) の発生でさすがの予知計画も非難を浴びました。神戸の地震を予知しなかつたからではなく、長年何も予知しない予知計画とは一体何かということが中央官庁でも問題視されたのです。非難の中、既得権益とは直接関係のない若い地震学者が集まつて「何が悪かつたのだらう」と一生懸命考えました。しかしその結果、非常に耳触りよく、「前兆現象は複雑なので、短期予知は諦め、まず地震現象そのものの基礎研究をやろう」と言い出しました。基礎研究をやることに反対する人は滅多にいません。

それまで地震予知計画を引っ張つて来た人々ではなく、ひと世代若い研究者達がなぜそのようなことを言つたのかというと、実際には前兆検知努力はしてこなかつたのに、建前上は努力をしてきたとして多額の国費を使ってきてしまつた既得権益の先輩たちを糾弾できなかつたのでしょうか。糾弾すれば、先輩達に睨まれるばかりでなく、資金源の予知計画そのものが切られることになるからです。書類上は前兆現象を調べてきたことになっていますから、今更「調べなかつた」などとは言えません。「相手が難しすぎる」ことにしたのです。「基礎研究重視」の美名のもとに肝心の短期予知だけを放棄したわけです。

こうして、その後、短期予知をほとんど考えに入れない「地震予知のための新たな観測研究計画」なるものが1999年に開始されるに至りました。資金源は温存されました。

現在、その3回目の5カ年計画が進行中ですが、同計画では短期予知研究はほぼ皆無です。その途中に2011・3・11の東日本大震災 (M9東北地方太平洋沖地震) が起きました。勿論予知は出来ませんでした。

余談ですが、既得権益の“予知村”は長期予測しかできません。過去の地震履歴をもとにした統計的予測で「何年後に何%」のことです。例えば「今後30年間に地震が発生する確率 東南海地震 (M8.4) 50% 南海地震 (M8.1) 40% 宮城県沖 (M7.5) 99%」などです。そして文部科学省地震調査推

進本部は「2010年以後30年以内に震度6弱以上の地震に見舞われる確率」の分布図を出しました。同本部による図表1:「全国を概観した地震動予測地図(2008年版)」、所謂ハザードマップです。図中、赤い部分は地震の発生確率が高いとされたところですが、しかしその後の大地震は赤い部分ではなく、赤くないところで起こっています。起こると言われている東海地震もまだ起こりません。「30年以内」ですから、まだこれから何が起こるか分からないからいいのかもしれませんが、よくないのは、こうしたリスク評価がさまざまな分野で利用されていたことです。例えばこのデータを基に、「福島県企業立地ガイド」(福島県, 2010年)には「福島県は強固な地盤で大きな地震が少ない。安心安全なビジネスステージである。どうぞみなさんいらっしゃい。」とあります。確かにハザードマップでは福島県は赤くありません。ここで何が起こったのかはみなさんご存知の通りです。

Comparative Subductology (比較沈み込み学)

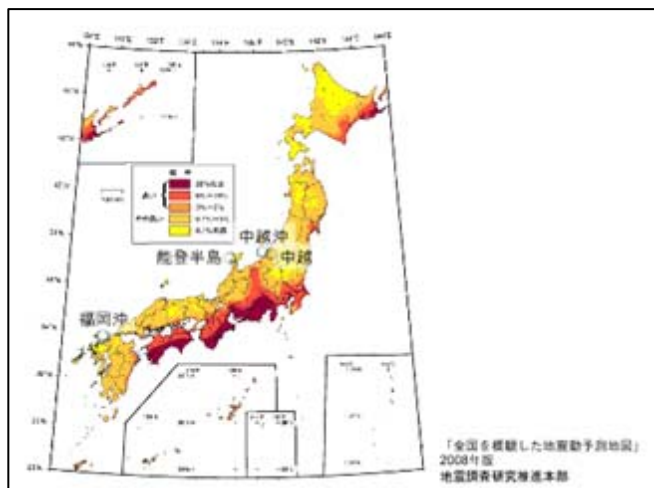
3. 1 1 大地震(M9東北地方太平洋沖地震)の当日、私はキルギス及びギリシャでの地震予知共同研究から帰国したのです。午前中に成田に着き、自宅で腰を下ろして、テレビをつけた途端にあの地震が起きました。実はちょうど、私が3. 1 1の前に書いた積年の所論「どうする!日本の地震予知」(中央公論, 2011年4月号)を成田で買って車中で読んでいました。発売は何と大地震の前日の3月10日でした。

東北地方の地震活動は世界的にも最もよく調べられているもののひとつで、詳しくわかっていました。東北沖には大小のアスペリティーがあり、動かないところと動くところがあ

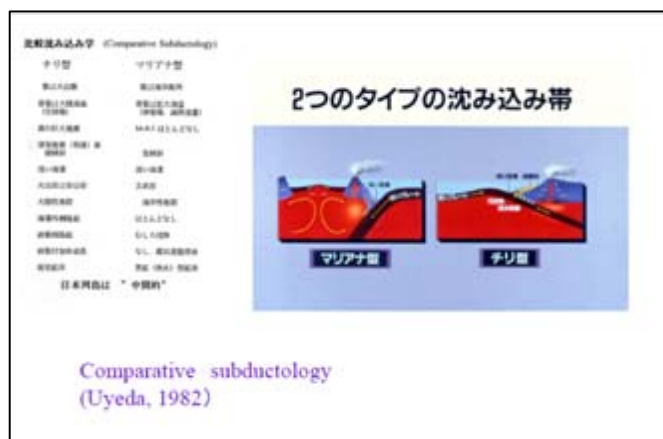
るためにストレスがたまります。地震学者たちは「大アスペリティーはM7~8クラスの地震を起こす」というアスペリティーモデルはほぼ確立したとっていました。M8以上にはならないというのが大方の予想だったのですが、これが崩れたわけです。

そこで地震学者たちは自信喪失しました。一方、ある地質学者は「貞観11年(869年)の貞観津波による堆積物の分布から考えられる浸水域と今回の浸水域とがほぼ一致するので、1000年単位で見ればM9クラスの地震も起きたのだ」と言いましたが、地震学者は「当時は地震計がなかったからそうは言えない」という態度でした。

こういうことの根拠とされた考えの1つとしてComparative Subductology(比較沈み込み学)があります。海のプレートが沈み込むと地震が起こるということは既知です。同じ沈み込みにしても南米チリの沈み込み(チリ型)と太平洋のマリアナでの沈み込み(マリアナ型)とは大きく異なります。チリ型では海のプレートはやや浅い角度で斜めに入っていて、沈み込んだ先がアンデス山脈という世界でも指折りの高い山脈です。マリアナ型では急な角度で沈み込んでおり、その先は山ではなくて海です。ですから「沈み込みをチリ型かマリアナ型かの2つで区別をすべき」というのが金森博雄さんや私の提言でした。ある地震学者たちは、「Comparative Subductologyが日本はマリアナ型だと言っていたので誤った。」と私達を非難しました。実際には私達は論文で、日本を中間型としていたのです。日本の場合、日本海ができたのは1500万年前です。その頃は、日本は確かにマリアナ型でした。しかし、ここ数百万年は、日本アルプスは高くなりつつあります。ですからアンデス山脈ができるのと同じで、「日本はチリ型」なのです。沈み込みの型は地質学的時間では変



[図表1]全国を概観した地震動予測地図(2008年版)



[スライド] Comparative Subductology

わるのですが、このことをもっとハッキリ書かないで中間型などといったのは失敗だったかもしれません。

日本の地震予知：3. 1 1 大地震

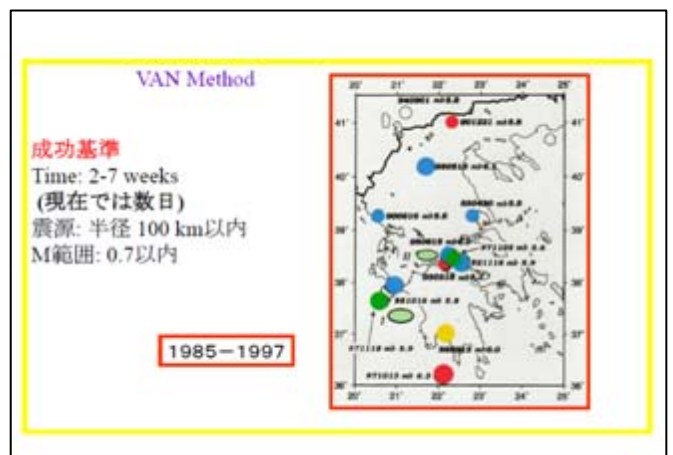
3. 1 1 大地震 (M9東北地方太平洋沖地震) は日本列島に未曾有の変化をもたらしました。遠田晋次教授 (東北大学) の「東北地方太平洋沖地震後に活発化した内陸の地震活動」によると、それまではなかったような所で地震が活発に起こり出しました。(図表2：3. 1 1 地震前256日、地震後256日での日本の地震活動に大変化) M9地震後は地震活動が富士山や東京近辺、房総半島など関東地方で有意義に増えました。しかも地震後、日本は東の方に5mもずれ、1m沈みました。いまだかつて観測されたことがないことです。

以前から地震予知に反対していた米国人の地震学者Robert Geller 教授 (東京大学) は科学雑誌『Nature』 (472, 407-409, 28 April 2011) に早速、「日本政府は、欠陥手法を用いた確率論的地震動予測も、仮想にすぎない東海地震に基づく不毛な短期的地震予知も、即刻やめるべきだ」「今こそ、地震予知が不可能であることを率直に国民に伝え、東海地震予知体制を廃止して、大震法を撤廃する時である」と発表しました。

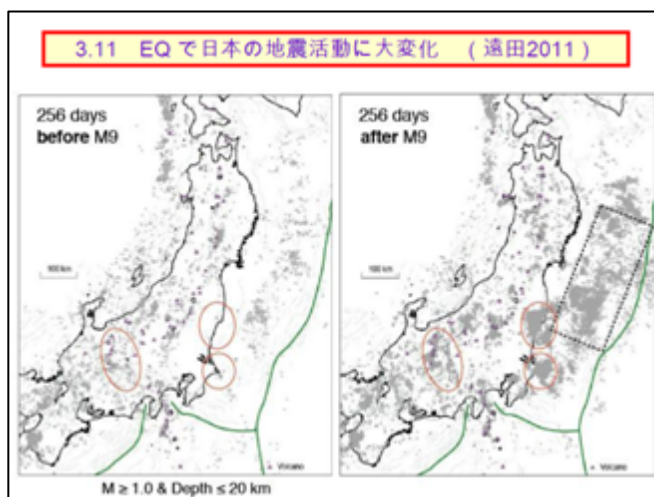
私は「現在の予知計画では短期予知も長期予知もできない」の論旨には大賛成です。しかし、「だから予知の研究をすべてやめる」というのには断固反対です。地震学ではできなくても、地震予知学でできるからです。今がそれを開始する好機だと思います。

VAN法

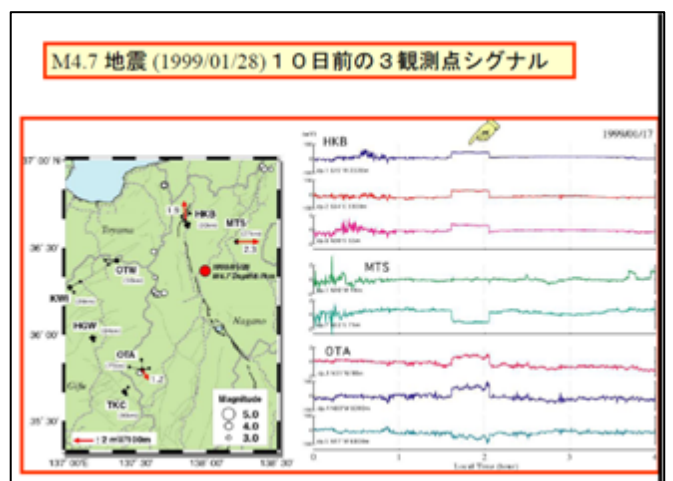
私が地震予知、特に短期予知に興味を持ったのはギリシャのVarotsos (バロストス) 教授 (アテネ大学) の研究に触れたからです。彼らは1980年代から一貫して地電流の常時観測によって、ギリシャでの短期予知に成功してきています。彼らの最初の論文は1984年に国際学術誌に投稿されましたが、「あたりすぎで信用できない」というわけでなかなか掲載されませんでした。丁度その頃に私はその学術誌の編集長に就任したのですが、その論文を読んでみて「あたりすぎるから」では拒否の理由にはならないと考えて、掲載をきめたのです。著者たちは大いに感謝してくれました。当然、この論文の正否をめぐっては国際的論争が起きました。前出のGeller教授は反対論の急先鋒でした。が、私は私の判断は正しかったと思います。Geller教授の理解力を超えていたのだと思います。我が国では『少年サンデー』の「地震は予知できる!」というマンガにも登場しました。



[スライド] VAN Method



[図表2] 3. 1 1 地震前256日、地震後256日での日本の地震活動に大変化



[図表3]長野県の3観測点シグナル

実は、3月11日に日本に帰国する直前の3月8日に、私達はアテネで Varotsos 教授の業績の30周年記念「30 year anniversary of VAN Method (VAN法)」の祝杯を挙げたばかりでした。VAN法は、ギリシャにおいて、M5.5程度以上の地震はほとんどすべて短期予知に成功しているのです。VAN法は理論的にも非常にしっかりしており、成功し続けている方法としては私の知る限り世界で唯一です。それでも彼の国でも、地震学者の大部分はVAN法嫌いです。Varotsos教授は物理学者なのです。

私達は1980年代末には日本にVAN法を導入しました。例えば長野県で起こった地震では3点で地電流異常が観測され、地震はその真ん中当りで予測通り起きました。(図表3:長野県の3観測点シグナル)。伊豆諸島の神津島でも数多く短期予知が当たっています(図表4:神津島)。2000年の伊豆の群発地震では新島で2カ月ぐらい前からシグナルが出だしました。最近、アメリカ国立科学財団の雑誌に私たちの研究がトップ記事として掲載されました。このようにVAN法は日本でも働くことは

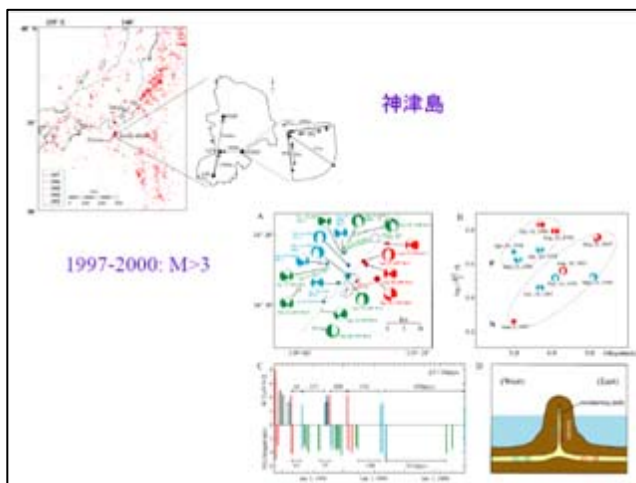
証明されたのですが、日本における最大の敵は電車です。電車が走ると地中に電流がながれて、記録がめちゃめちゃになってしまうのです。国内で電車が走っていないところは限られています。伊豆諸島では記録が取れますが、他ではなかなかうまく記録がとれません。そういう意味で、原理的には正しくても、VAN法は日本では実用的ではなさそうです。

2001年(H13年)の段階でのわれわれの観測点は図表の通りです。(図表5:平成13年5月における観測点)1995阪神・淡路大震災の直後、科学技術庁(当時)は地震総合フロンティア研究を開始しました。翌1996年には同庁傘下の(独)理化学研究所も地震国際フロンティア研究(実際の研究は東海大学地震予知研究センターで私共が実施)に参加しました。これは地電流(VAN法)、地磁気観測を中心とした電磁気学的な地震前兆現象の研究で約10億円が出ました。さらに宇宙開発事業団(現JAXA)でも「地震リモートセンシングフロンティア研究」が始まりました。大気圏、電離圏で観測される電磁気学的な地震前兆現象の研究、衛星を用いた地震前兆現象の研究で、電気通信大学名誉教授の早川正士氏らが進めたものです。

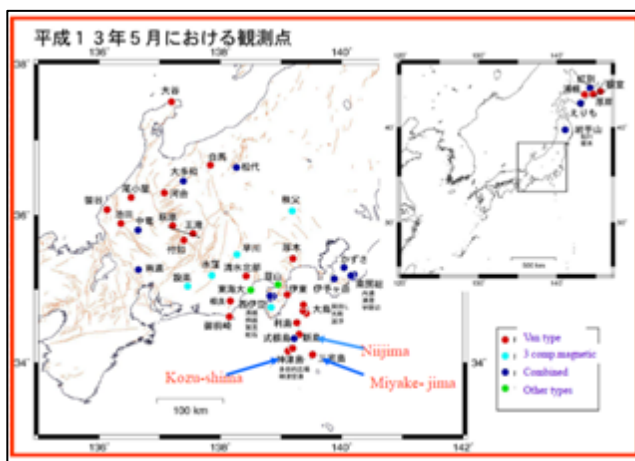
観測態勢も整い、いよいよこれから結果が出てくるぞと大きな期待が生まれた丁度その頃に、前述のように日本では短期予知放棄の方針が決まり、研究は2002年に停止になりました。私たちは涙を飲んで、研究グループを解散し、あらゆるステーションを撤収しました。政治が科学を潰したのです。

短期予知は放棄という国家的方針

実は、1995年の阪神・淡路大震災の直前にはいろいろな周波数帯(DC~VHF)での電磁的前兆現象が出ていたのです。それまでは電磁気的前兆現象の研究をしていた研究者は極少数の変り者で、相互の連絡もありませんでしたが、「みんなで何とかやろうじゃないか」という雰囲気盛り上がりました。それが前述の地震総合フロンティア研究などに結実したのですが、これは既述のとおり、「短期予知はやらない」というお国の方針のために切り捨てられたのです。しかし、それにもめげず、これで盛り上がった機運が、榎本祐嗣(富山工技センター)、早川正士(電通大)、長尾年恭(東海大)、服部克己(千葉大)、鴨川仁(東京学芸大)、児玉哲哉(JAXA)氏らの現在の研究陣を支えているのです。支えているのみならず、2001年には国際測地学・地球物理学連合(IUGG)に電磁気的観測手法を用いた地圏・大気圏・電離圏における先行現象研究を促進するために、国際作業委員会



[図表4]神津島



[図表5]平成13年5月における観測点

(EMSEV: Electromagnetic Studies of Earthquakes and Volcanoes)を設置し、国際的研究活動の中心となっています。

電磁気以外にも前兆現象がありました。例えば大気中のRadon濃度が神戸で上昇していたことを安岡由美氏(神戸薬科大学)らが報告しています。彼らは空気中のRadonの濃度を12年間ほど測定してきたところ、地震の直前に異常上昇したのです。しかし「薬科大学は地震研究をやるところではない」というわけでラドン観測は予算切れの段階で終わってしまったそうです。これも残念です。

かくして、「前兆検知すなわち短期予知は正統的方法(つまり地震学)では不可能、ゆえに他の方法(非正統的方法)でも不可能。ゆえにその研究は無意味」という“地震予知村”体制が確立しました。短期予知は免責され、しかもいつか予知に役立つであろう基礎研究にはお金がかかるというので、旧に倍する予算のプログラムが出来ました。地震国日本の政府としてはそういう予算要求を退けるわけにはいきません。予知をしないから、失敗もしません。一般市民はこのような実情を全く知らず、「短期予知のための研究も進められるに違いない」と思っているでしょう。恐るべき現実といわざるをえません。

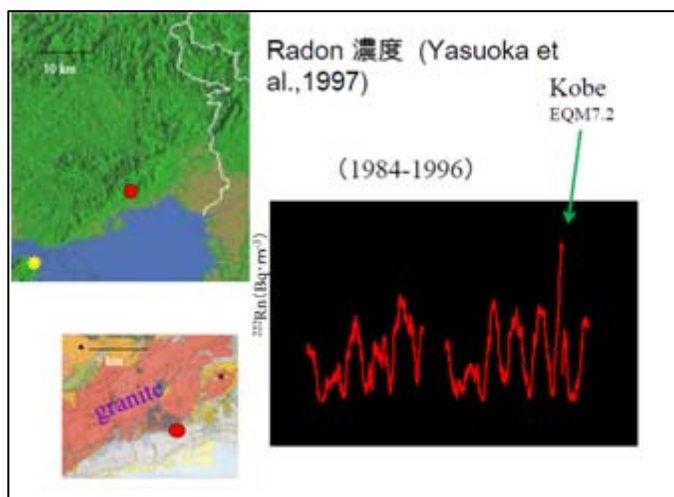
東海地震について

世の中は「次はいよいよ東海地震だ」となっています。東海地震は1976年に発表された石橋克彦氏(東京大学:当時)の「駿河湾地震説」に端を発します。それまで東海地方の地震は50~100年おきに規則的に起こっていました。最後に起こったのが1944年の東南海地震ですから、もうすぐ次が起

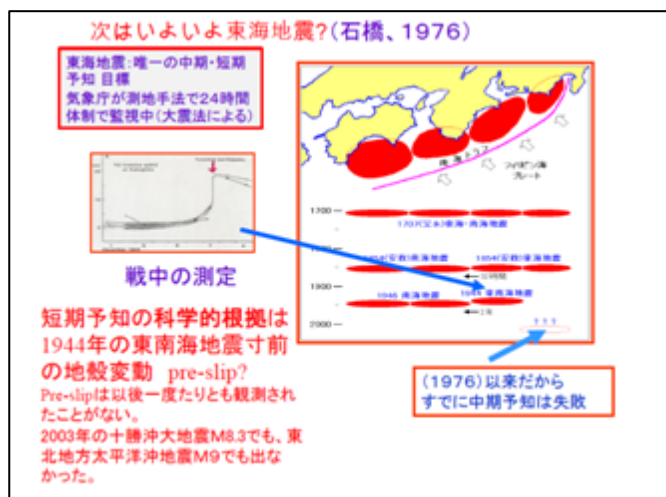
るだろうと言われたわけです。

しかしいろいろと問題があります。1976年以來の予知ですから、少なくとも中期予知は失敗していることになります。中期予知は10年ぐらいが目安ですから。また、短期予知の科学的根拠は東南海地震寸前の地殻変動で、御前崎(静岡県)が上昇したという観測結果です。ところが1944年は戦時末期であり、その時の観測は信頼度が低いと見るのが最近の傾向です。地震の前のスリップをPre-slip(プレスリップ)と言いますが、東南海地震の直前の地殻変動はPre-slipだったとされています。しかし、プレスリップという名称はあるものの、そんなものは世界中で一度も観測されたことがないので、2003年の十勝沖大地震M8.3でも、今回の東北地方太平洋沖地震M9でも出ませんでした。そのようなものはないと言ってもおかしくないとして、Geller氏は前述のように「仮想にすぎない東海地震に基づく不毛な短期的地震予知も、即刻やめるべきだ」と主張するのでしょう。

ところが今や東海・東南海・南海連鎖地震が声高に唱えられています。東北はもう起ったのだから今度はこっちだろうということで、かなり広範な領域での地震が起こるかもしれないと言われているわけです。この連動性については急に声が高まっていますが、歴史的にはその可能性は以前から言われていたことです。「連動しない」方がむしろ例外です。ごく最近ですが、東大地震研の瀬野徹三教授は100~150年周期という歴史的経過に対しても、M9クラスの大地震の可能性に対しても疑問を呈しています。



[スライド] Radon 濃度(Yasuoka et al.,1997)



[スライド] 東海地震について

結論

繰り返しになりますが、「短期予知」が本命です。そして短期予知には、前兆現象が絶対に必要です。日本では50年近く国家プロジェクトとして「地震予知計画」を実施してきましたが、いまだ一度も成功せず、予知もしていません。そして、今や同計画では短期予知は「不可能だからやらないし、その研究すらしない」ことになっているのです。しかも、国民はそんなことは知りません。

現在までの地震観測を主体とする予知計画では起きた地震のことしかわかりませんから、確かに予知は「不可能」ですが、通常の科学のステップを踏めば、地震予知は十分可能なのです。折角の予知計画で日本には卓抜な地震観測システムができていますので、これを活用すれば、先行現象が捕まえられる可能性すら浮かび上がってきています。今こそ新たな視点での真の地震予知研究をスタートすべきです。地震学 (Seismology) と地震予知学 (EQ Predictology) は異なる学問なのです。今回は時間の関係から、地震予知学の現状などについて、技術的な面は殆どお話しできませんでしたが、ごく最近には、早川名誉教授が中心になって、「日本地震予知学会」創立の動きもあることを申し添えます。

結論

地震予知では、**短期予知**が本命
短期予知には、地震発生前の情報：**前兆現象**が絶対に必要

日本では50年近く国家プロジェクトとして「地震予知計画」実施してきたがいまだ一度も公式**成功せず、予知もせず**

「予知計画」では**短期予知は不可能**となっており、国民はそれを知らない

通常科学のステップを踏めば、**地震予知は十分可能**

今こそ新たな視点での**真の予知研究**をスタートすべきではないか

地震学と地震予知学は違う

地震予知学樹立には**一定の予算・人員(現在はほとんど皆無)**が絶対必要

[スライド]結論

最後にもうひとつ重要なメッセージがあります。前兆現象というのは、次第に高まるストレスによって破壊寸前、つまり地震が起こる前に発生さえすればよいのです。極言すれば「地震が起こりそうになった時にカエルがみな飛び出して来る」でもよいし、「蛇が出て来る」でもいい。とにかく地震の前に起こればよいわけです。それがストレスに関係なく起こったら困りますが、そのストレスの影響として何かが起こればよいのです。つまり、それが観測されれば、地震そのものの発生メカニズムが解明されなくとも地震短期予知は可能なのです。

しかも前兆現象は地震を起こす要因でなくても良い。つまり、キジが鳴いたから地震が起こるわけではありません。地震が起こりそうになったからキジが鳴くというのが前兆現象です。

地震がどうして起こるかを調べるのが地震学ですから、短期予知は地震学の主目的足り得えず、地震学者が前兆現象に興味を持たないのはごく当然です。短期予知ができないとって反省する必要もないし、地震学会は混乱する必要ありません。短期予知は本気でそれを行うグループに任せて、予知の名目での国費の独占するのだけをやめればそれでよいのです。

地震予知学の樹立にも一定の資金・人員が絶対必要です。現在はほとんど皆無だし、今後もあてにはできません。予知村は、「不可能論」では、さすがにもう予算は取れないからと、これからは「防災」で行こうとっています。次期”予知研究“計画のタイトルからは「予知」という言葉すら消えてしまい「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」となりました。私はもはや、地震予知はお国をあてにはせず、私的企業として進めてゆくのがいいのではないかとおもいます。事実、前述の早川正士電通大名誉教授のグループも、長尾年恭東海大教授のグループもその線で進んでいるようです。

質疑応答

(Q1) 先述のprecursors (前兆現象) について、電波伝播異常はVLF (超長波) とVHF (超短波) のいずれでも見られますか。どのあたりの周波数がどういうところから電磁波として出て来るのでしょうか。

(A) ここで言う電波は自然現象ではなく、放送電波です。放送電波が来るべき震源の上を通ると伝搬異常がおこるということです。その異常を観測すると、電波源 (放送局) と観測点を結ぶ地帯のどこかが震源だろうということになります。複数の放送局—観測点のpairがあれば、それらの交点から、震源が推定できるのです。VLFは周波数3~30kHz (キロヘルツ)、VHFは周波数80MHz (メガヘルツ) 程度です。現在はVLFは電通大、VHFは八ヶ岳南麓天文台、北大などで盛んに観測が行われています。

(Q2) 既存の放送波が地震を予知しながら少しmodulateされるということですか。

(A) まあ そうですね。

(Q3) 脳の検査時などで用いるような100Hz以下の非常に低い周波数の信号も出るのですね。地磁気の変化をモニタリングすることもあります。それらからは見て取れませんか。

(A) 地磁気の数ヘルツぐらいの変動からも前兆現象は見られるようです。千葉大が頑張っています。

(Q4) 先述の早川氏はさまざまな周波数の電波を使って研究を進め、地震解析ラボ (運営: インフォメーションシステムズ (株)) を立ち上げ、情報発信サービスを始めています。

(A) そうですね。既存の“予知村”とは別の組織を作る必要性は私も明確に感じています。国に何かやってもらう時代ではないと思います。

映像記録

この講演については、右記にて視聴いただけます。

[<http://www.ustream.tv/channel/keio-grand-design>]
[<http://www.ustream.tv/recorded/29046499>]