

大目標:地震予知研究の基盤を強化する

提案: 中川 徹(大阪学院大学) 2023. 4. 1

はじめに

日本における地震被害の歴史/大きさと、現在の危機の逼迫、減災の必要

地震予知研究の意義と位置づけ

(従来の)地震学の立場。

地震学は、すでに起こった地震の解析をベースにしてきた。

地層・断層・堆積物などの分析により過去の地震に関する知識を集積する

地震計による地震波の解析から、震央・滑り方向・滑りの性質・エネルギー・津波の可能性などを知る。同時進行の分析と、後からの分析。

GPSなどで、土地の移動(水平・垂直方向)を測定し、広域・局所的解析、時間的変化の解析を行う。

プレートテクトニクス理論に基づく理解と予測。プレートの相互移動と歪の蓄積・開放を知る。

長期および中期の予測をもたらす。

現在の日本における地震研究、地震予知研究の体制

地震前後の異常現象の(事後)収集と解析も一部に行われている。

地震を起こす断層間のエネルギーの蓄積の時間(数千年~数十年)に比べて、断層間の破壊である地震の時間(数秒~数分)は極めて短いから、その破壊がいつ起こるかを予測することが、極めて困難である。

従来の地震学会が採用している現象では、明確な前兆現象を観測・予測するのは、極めて困難である(失敗してきた)。

地震学会は、兵庫県南部地震(1995年)以後、地震の短期・直前予測は困難(不可能)であるとして、その研究を放棄(忌避)した。

長期・中期の予想として分かっていること

南海トラフの地震の予想、被害の予想、防災(減災)の対策の状況

「地震警報」の価値と限界

地震が発生したことを、震央に近い位置の地震計で観測し、その情報を電信によって広域に伝えて警告し、地震波(揺れ)の到来までの数秒の時間差を利用して、社会に減災の備えをさせることが、行われている。「地震警報」

これは、地震が起こってからの、警報であり、起こる前の前兆現象の把握による警報ではない。

地震が起こってからの、警報だから、情報は確実であり、震源、マグニチュード、揺れの強度と地域などを、比較的高い信頼性で警告できるのが長所。

警告から、地震の揺れが襲うまでの時間は、震源からの距離に依存し、距離が近いと、極めて短時間(数秒)しかないのが短所。

交通機関をはじめ、人々が身構える(防備する)時間がえられ、安心に大きな寄与をしている。

作成: 中川 徹 2023. 2. 17

地震予知研究に非専門ですが、日本地震予知学会の一会員として、考えてきていることを書き出しました。学会の皆様を検討いただきたく、お願いします。

赤ラベルは見出し/要点です

追記: 中川 徹 2023. 3. 30
検討を要することを、今回追記し、青ラベルで示します。

皆様の意見/考察を、今後、緑ラベルで追記ください。

一部訂正しました。(2023. 5. 8 中川)

短期予知、直前前兆現象の把握の必要

「前兆現象と思われるもの」を、確かに「前兆現象である」というために必要な、科学的な一般プロセス

高い相関関係を実証する

前兆現象を捉える、分析する、理解するためには、予め(ある程度の)予想をして、長期間にわたり継続観察をする(実験する)ことが必要であり、それらを後に解析する必要がある。

これらの観測は、一箇所、一回限りのものではなく、多様な場所や条件において共通して観測されて初めて意味のあるデータになり、それを解析して新しい知識が得られる。

ある現象を地震の前兆であるというためには、多数の(同様な)地震において、同様な現象が(地震よりも、少し早い時間帯で)観測されたというデータが必要である。

一つの現象が、同一地震に対して、複数箇所でも観測されると、前兆現象としての蓋然性が高まり、多くの追加情報が得られる。

同一地震に対して、複数の現象が観測されると、前兆現象としての総合的な信頼性が高まる。

前兆現象を観測して、「地震が来るぞ」と予報するためには、その現象と(直後に予想される)地震との相関関係が十分高いことがわかっている必要がある。(多数回の観測が事前に必要である。)

(性質の異なる)前兆現象(と想定される現象)が、短時間に相前後して観測されれば、「地震が来るぞ」と言える蓋然性が高まる。

前兆現象(と思われる)ものは、すでにいろいろ観測されているが、その科学的な理解はまだ極めて不十分である。

因果関係やメカニズムを理解する／実証する

相関関係以上に、因果関係やメカニズムを理解する／実証することは、さらに科学的な研究・解明を要する。

前兆現象に関しては、そのメカニズムや因果関係が不明のことが多いから、理屈の前に、観測・実験を優先させる必要がある。

第一にするべきことは、今までの多数の地震において、地震の直前(最中も)に起こった諸現象の観測記録を集積し、検討することである。

その中で、頻度が高いもの、相関関係が高いものを、前兆現象の可能性のあるものとして取り上げ、さらに積極的な観測・測定を行っていく。

モデルを用いた室内／野外実験も必要であり、有効だろう。

さらにその実験結果の理論的な理解と裏付けが必要である。

目標：前兆現象の理解、実験的・理論的知識の獲得を行い、将来の地震に対して事前に前兆現象を捉え、社会に広報して、減災することを目指す。

地震そのものの多様性を認識した考察が必要

地震の性格・特徴は地域によって違うことが知られている。しかしその違いが何に依るのかは明確でない。

同じ地域でも、いつも同じような形態・規模の地震が起こるわけではない。

地震の性格の違いによって、観測される(観測されやすい)現象の種類や時間帯などが異なるであろう。

このことは、前兆現象の相関性や因果関係を考える(結論する)ときにさまざまな不確定性(曖昧性)を引き起こす。

地震そのものの多様性を十分想定して、実験・考察することが必要である。

このことから、一つの条件や方法に固執するのではなく、いろいろな仮説をベースに予測して、いろいろ試してみる(実験してみる)ことが必要である。

「前兆現象」を使って「予知・予報したい」事柄

前兆現象をリアルタイムに捉え、相関関係(できれば因果関係も)の知識をベースにして、「地震が来るぞ」と、地震が実際に起こる前に警告・広報することが望まれる。

単に「地震が来るぞ」というのではなく、いつ頃(何日、何時間、何分後くらいに)、どのあたりを震源として、どのような規模の、どのような性質の地震が来る(可能性が高い)かを、予報することが望まれる。

さらに、その地震による、震度(の地域的分布)や、予想される危険(津波、土砂崩れ、ダム等の被害)、建造物／交通機関などの被害、人的被害などの予測が速やかに、発表されることが望まれる。

このような予報が、特に規模の大きな地震に対して、信頼性高く行われることが、望まれる。

ただし、大規模地震が起こる頻度はずっと少ないから、中規模程度の地震に対する知見を集積して、より規模の大きな地震に対しても予測できるようにする必要がある。

「前兆現象による地震予知」の警報が社会に受け入れられて有効になる条件を整える必要がある

これらの直前予報(予想)に対して、社会全体での対応のしかたが、予め準備されていて、社会が適切に対処できることが、望まれる。

研究者が「地震を予知した」場合に、どのレベルの蓋然性を確信したときに、どのようなプロセス/ルートで、どのように広報・警告を出すかの、指針・ルールを創る必要がある。

この種の警報は、(特に初期には)当たるとは限らず、空振りや見逃しのことがいろいろあろう。社会を巻き込んだ実験試行にならざるを得ない。

予知の警報を出したときに、社会がどのように対応するべきかは、予知研究の範囲を超えた、大きな社会課題である。

このためには、社会全体としての、試行錯誤が必要になる。一朝一夕ではできない大きな課題である。

中規模地震での予知/警報の実績をできるだけ積んで、大規模地震が起こる前に、社会的な信頼を得ておくことがぜひ望まれる。

地震の短期・直前予知は、結局、このような予報をすることにより、社会全体が適切に対応して、物的・人的被害をできるだけ抑制できるようにすること(「減災」)が、その目標である。

地震予知研究の方向性

従来の地震予知研究の方向

地震は、第一義的には、地殻変動に伴う力学的現象であるから、従来の研究の基本は力学的な観点からのものである。

地殻変動のGPSなどによる測定とその分析の現状の理解。測定体制、分析体制

変動、歪、応力、物性、など。地域分布からの地震予測。

地震学会、政府の現在の体制と認識

(公益財団法人)地震予知総合研究振興会の活動と実績。
(従来の力学的観点を主とした予知研究をしてきた。必ずしも発展していない。)

日本地震予知学会の取り組みの方向

種々の取り組みをサーベイする必要がある。

電磁気的現象への注目

従来、地震は、第一義的には、地殻変動に伴う力学的現象であると捉えられてきたから、電磁気的な現象とはあまり関係付けられて来なかった。そのため、因果関係やメカニズムなどの科学的理解はほとんど進んでいない。

現代の科学技術一般は、電磁気的な現象の活用によって、顕著に発展している。地震に伴う現象を電磁気的な面から捉えようとするのは、科学技術の進歩の過程からみて、大いに有望な発展可能性のある方向である。

地震の直前(前兆)、最中、直後の電磁気的現象とその仕組みは、まだよく解明されていない。(研究の必要がある)

電磁気的現象は、あらゆる場所で、多様な周波数で、時間的に継続して(また高い時間分解能で)、高感度で精密に観測が可能であり、それを記録し、瞬時に(同時的にも)広範囲に伝達でき、また多様なデータを総合的に表示・分析できる。これらが、大きな長所である。

現在の地震予知研究では、多様な電磁気的な現象を観測し、研究するアプローチが、いろいろあり、有望な成果を生み出しつつある。

地震予知学会での電磁気的現象に関する諸研究をサーベイして、有望な方向を抽出し、注力することが望ましい。

電磁気的現象が研究の本命であると考えますが、その他の種々の現象をも平行して観測することが必要である。

地震予知研究を推進する役割

現在の日本では、地震学会(および政府)が短期予知の研究に本腰を入れない(忌避している)という状況である。

この中で、日本地震予知学会が、地震の短期・直前予測の研究推進を主目的として結成された。

地震の短期・直前予測は、科学的に未解明で(研究を必要とし)、成功すれば膨大な国家的利益(減損)が得られ、かつ緊急を要する大テーマである。

日本地震予知学会は、いわば、孤軍奮闘の状況であるが、それゆえにこそ、最大限の努力をし、研究の成果を挙げて行くことが、望まれる。

現在の日本地震予知学会は、学会の趣旨に賛同する研究者(大学や国立研究機関など)と(いわば民間の)意識を持った人々の集まりであり、それぞれの比較的小規模な研究基盤を持って集まっている。(国や民間企業からの資金が少ない)

通常の研究費(大学や機関の公費、科研費などの競争的資金)の獲得が困難であり、各研究グループも小規模である。

通常の研究費(大学や機関の公費、科研費などの競争的資金)の現在の状況とそれを獲得するための努力について、私はあまり知らない。地震予知学会の中心の先生たちはご存知で、奮闘されていることと思います。

「地震の短期・直前予知ができればよい」と考える人々は随分多い。「どうしてその研究をもっとしないのだ」、と考えている人たちは多くいる。

孤軍奮闘というのは、ある意味では、地震学会や政府が作った歪んだ状況であり、国民の本来の願いは、地震の短期・直前予測を強く希求している。

この点で、地震予知学会は、国民(民間や一般)の期待を吸収・統合する方向に努力することが望まれ、それが研究推進の原動力になると考える。

そこで、観点を変えて、広範な国民の中で当学会の趣旨に賛同する人々(一般人、民間企業、地方公共団体など)の支援を集めて、研究を活性化させ、研究グループを拡大することが、必要であり、有効であると考えます。

この趣旨で、研究資金を集め、人材・学生をあつめ、近い将来にしっかりした研究組織を創る、研究成果を挙げるための、研究基盤を構築していくことを、提案したい。

誇大宣伝や非科学ではなく、きちんとした観測・実験・解析・推論をベースにした、科学的立場を堅持する必要がある。

このような科学的な研究成果を地道に積み上げないと、無用な批判を招き、社会や学会、政府などからの反発・妨害を受けることになる。

まだ画に描いただけの、(非専門の)一学会員の発案ですが、日本地震予知学会が真剣に検討くださることを希望します。

具体的な組織づくりと活動の素案

民間(国民一般、民間企業など)から、研究資金を募る。

具体的な方策の第一は、民間(国民一般、民間企業など)から、研究資金を募る。このための体制を創ることである。

国民一般として、個人で相応の寄付をしてもらうことができる。(ある程度ゆとりのある高齢者や実業家などが期待できる。)

また、具体的なテーマ(実験設備、解析装置、など)で、民間企業の協力(資金提供、装置の制作、共同研究・開発、広報など)を求めることもできる。

多くの地方公共団体からも賛同を得て、研究への補助を得ることも重要である。

研究活動の目的と方向を示した「趣意書」の作成が大事である。

研究資金の受け皿として、公益法人「日本地震予知研究基金」(仮称)を創る。

寄付に対する税制優遇を受けるために、これを公益法人とする。

日本地震予知学会がこの公益法人「日本地震予知研究基金」の設立と運営に主要な責任を負う。

「基金」は、プロジェクトの選定および運営のために、常設の役員を置く。その主たるメンバーは地震予知学会の役員を当てる。また、選定のためには、随時、適切な学会員あるいは外部識者を追加任命する。

「基金」の運営のためには、研究者だけでなく、事業・経営の実績を持つ人をも役員として加える必要がある。

「基金」を公益法人として認可を受けるには、組織のしかた、運営者の構成、人材の選定など、多くの課題がある。見識と実績のある推進者を得ることが必要である。

「公益法人」ではなく、当初は「非営利型一般財団法人」とするのが、適当のようです。「一般財団法人」の設立には、理事3人、評議員3人、監事1人の登記と300万円以上の財産拠出が必要です。検討・準備すべきことが多々ありそうです。(2013. 5. 8 中川)

「基金」はその研究資金の募集・獲得にあたって、「寄付」や「補助金」の形態を基本とし、「融資」「出資」の形態を(少なくとも当面)採用しない。

上記は、地震予知研究が(近い将来に)成功するかどうかを保証できないだけでなく、研究の成果を(特定の資金提供者でなく)国民全体に還元することを趣旨とするからである。

資金の募集にあたって、いわゆるクラウドファンディングのやり方を採用するかどうかは、今後検討する。多数の人から寄付を得られる可能性があるが、地震予知研究の困難さなどを知らずに寄付をし、後日がつかりする、マスコミなどの批判の種になる恐れがあると考えられる。

基金の募集に当たっては、可能性がある人々・組織などに積極的に働き掛ける。実情と趣旨をよく理解してもらって、寄付や補助金を得るように努める。

趣旨、状況、研究内容、研究成果、基金の運営などを積極的に広報するためのホームページの作成・運営が必要である。

「基金」のPR/説得のしかた

「基金」は、近い将来に可能性がある地震の切迫度や被害の甚大さを特別に強調することは避けるのがよい。それらのことは、すでに多く語られていて、国民は周知のことである。

ただ、いつ来るかが分からない状況では対処できないている。

地震の短期/直前予知がもしできた場合の、社会の「減災」の大きな可能性について、(よく検討した上で)広く伝えるのがよい。それが地震予知研究の目的であることを、しっかり広報/主張する。

地震予知研究が新しい観点の方法を必要としていること、その研究が一朝一夕ではできない大きな課題であることを伝える。

多くの個人も社会全体も、地震が起きたときの被害額に備えて「地震保険」を掛け、あるいは貯蓄をしています。「地震予知研究によって減災する」ことはもっと積極的な意味での、日本全国民のための「保険」であると思います。

このような趣旨の「地震予知研究」のために基金の提供を呼びかけています。

この後ろに2頁重複があり、削除。(2013. 5. 8 中川)

「日本地震予知研究基金」における研究の進め方

「基金」内の活動の基本

公益法人「日本地震予知研究基金」は、得られた基金の主要部を、自らが選定した研究プロジェクトに資金提供し、地震予知研究の推進を図る。

研究プロジェクトは、地震予知学会の会員を主要メンバーとし、複数年にわたる研究計画を基金および学会に提出する。予算・決算は基金に提出する。

研究プロジェクトの趣旨および成果は地震予知学会で発表し、討論する。

研究プロジェクト内の資金の利用の原則は、改めて定めることにし、科研費の規定よりもやや広く、ゆるいものを想定する。

研究プロジェクトの選定、構成、活動

研究プロジェクトが確実に成果を挙げられるように、地震予知学会が尽力して体制をつくる。

研究プロジェクトは、提案者がすでにある程度の研究を先行させており、その意義や将来性に関して、地震予知学会内の複数のメンバーからの支持があることが望まれる。

提案者を中心にして、地震予知学会内に複数メンバー(複数グループ)からなるプロジェクトを作り、共同した研究活動をする。

研究プロジェクトに参加するメンバー(あるいはグループ)は、地震予知学会に加入するものとする。

基金の資金提供に際しては、寄付者が特定のプロジェクトを指定した場合にはそれを尊重し、特定の指定がない場合には、基金の判断によるものとする。

研究プロジェクトの提案方法、選定方法について、基本的なやり方の選定、実際の運用法について、今後検討が必要。

地震予知学会の活動のしかた

地震予知研究の進め方について、地震予知学会の中で、常に大局的な討議が進められるようにする。

地震予知学会の全体の(現行の)「学術研究会」の他に、研究プロジェクトごとの、あるいは研究プロジェクトを横断した研究会／検討会を、定期的あるいは不定期的に開催し、意思疎通と研究の充実を図る。

日本地震学会や、国の研究組織との意思疎通ももちろん強めていくべきこと。

国際的な研究動向にも注意を払い、海外から吸収すると共に、海外への発信と、共同研究を心がける。

地震予知学会としての研究の方向性を随時討論し明確に持っているのがよい。

研究プロジェクトのメンバーの母体組織との関係

研究プロジェクトが、各メンバーの母体(大学・研究機関・地方公共団体、民間企業など)と共同した活動ができるように努める。またそのための運用ルールにする。

さらに、上記のような組織と新しく連携を作り、共同研究ができるようにする。

将来的には、いくつもの、大学・研究機関・地方公共団体・民間企業などに、地震予知の研究を行うグループ(研究室など)を形成することを目指す。

複数の研究プロジェクトが成果を上げるようになれば、公的な研究費の獲得や、公的な組織での職場(人事)の獲得ができると期待される。

さらに将来には、「〇〇地震予知研究所」の設立を目指すのがよい。

社会への働きかけ

基金の獲得のための活動は、社会に対して趣旨説明をし、支持を獲得する活動であり、社会への働きかけの大きな場である。

周辺の個人に対する説得活動、講演活動、ホームページによる広報、執筆活動なども、地道に行っていく。

出版やマスコミを通じた報道などの活用も有効で大事であろう。

地震予知の的確な情報が、社会に公的に、速やかで広範に伝えられ、人々／社会が適切な避難・減災の対応を取ることが、地震予知研究の最終目標であることを意識し、そのための地ならし・社会の体制づくりを模索していく必要がある。

このためには、公益法人「日本地震予知研究基金」の枠よりもさらに大きな組織と活動が必要になることを認識して、その後の発展に備えていく必要がある。

そのためには、広い見識と実績を持った人々を獲得・吸収する必要があり、同時に現役の／若い人々を吸収し／育てていく必要がある。

地震学会をはじめとする、学术界を動かすことが必要。

地方自治体をはじめ、政府を動かすことが必要。

学界・産業界・マスコミなどの賛同を得て、社会一般の支持／信頼を得ることが必要。

地震予知学会が、その研究の実績を作りつつ、社会に働きかけて、社会に適切な影響を与え、「予知による減災」の成功をもたらすような、「目標達成のビジョン」を描き、共有する必要がある。