

CS-26

地震の正確な予知は不可能である

東京大学理学部 正会員 ロバート・グレー

1978年に施行された「大規模地震対策特別措置法」に基づき、いわゆる「東海地震」の実用的予知が行われている。気象庁が定常観測を行い、観測データがある条件を満たした場合、或は「地震防災対策強化地域判定会」（気象庁長官の私的諮問機関）の会長が必要と判断した場合、判定会が招集される。「黒」（東海地震が発生する恐れがある）と判定する場合、気象庁長官に報告し、同長官は内閣総理大臣へ報告し、閣議決定の上、総理は警戒宣言を発令する。

研究者の大半はこのシナリオ通りに実用的予知ができるとは考えていないであろう。にもかかわらず、毎年行われる防災の日の模擬訓練では、「2-3日以内、東海地震の発生のおそれがある」という警戒宣言が発表されている。これを受ける一般の人々が予知に対して過剰な期待を抱くのも当然である。また予知関係者はマスコミ等に対して、「実用地震予知は現在不可能である」とは言わず、「予知は大変困難である」と述べる。このような曖昧な表現は、予知研究が着々と進んでいるといった誤った印象を与えている。

予知計画は1962年に有志研究者グループによって出版されたいわゆるブループリント（正式題名：「地震予知一現状と推進計画」、世話人：坪井忠二、和達清夫、萩原尊礼）に基づいている。ブループリントでは以下のように述べられている。「本計画による数年間の観測資料蓄積によっても、目標とする地震の発生と観測された現象との関係を明らかにできる公算は大へん大いといえる。地震予知がいつ実用化するか、すなわち、いつ業務として地震警報が出されるようになるか、については現在では答えられない。しかし、本計画のすべてが今日スタートすれば、10年後にはこの間に十分な信頼性をもって答えることができるであろう。」ところが、あれからもう35年がたったが、実用的予知が可能かどうかという問に対して予知関係者はまだ答えていない。

ブループリントの基本的前提は、地殻変動、地震活動、地球電磁気等データさえ取れば明白な前兆現象を捉え予知ができる、というものである。しかし、具体的にデータをどのように解析するか等についての議論はほとんどみられない。当時の地震学の権威であったチャールズ・リヒター教授はこう述べている。「現在、地震予知の可能性は全くない。（中略）地震予知の試みは、地震に関する知識や理解の深化という点ではほとんど意味をもたない。」本来ならこの見解を受け、先行する予知研究が失敗に終わった理由を分析した上で、従来の研究との違い、成功すると考えられる論拠等について十分な議論が当然なされるべきであったが、ブループリントでは皆無であった。

予知計画の意思決定機関は測地学審議会（文部省の諮問機関）である。しかし、実質的意思決定は予知関係者が大多数を占めるその審議会の臨時作業委員会であり、本会議は実質的には承認機関にすぎない。外部の意見はこの審議にほとんど取り入れられていない。また全ての審議が非公開で行なわれている。すなわち、これまでの三十余年にわたる審議は全く形式的なものにすぎず、科学の観点からの本格的な審議は行われていない。（1997年春現在実施中のレビューはより本格的に行われているようであるが、報告書はまだ発表されていない。講演の際に最新情報について議論する。）

予知計画は6省庁にまたがるものであり、機関別の役割分担は分かり難く、責任の所在は不明である。この6省庁は必ずしも十分に連携せず、各々に研究及び事業を行っている。これを見ると、彼らが本当に地震の予知を目指しているのか、或は単に「予知」を予算を引き出す方便として利用しているだけなのかという疑問が出てくる。

地震が起きてから予知関係者は遡って様々なデータを再分析し、前兆現象があったかどうかを調べる。このような予知と似て非なる研究を「地震後知」と呼んでよい。本来、異常とされた現象はその地震との因果関係がある「前兆現象」であるか、或は偶然に一致した「前兆幻想」であるかを検証すべきである。しかし、予知関係者はどんな現象でも、地震と発生時刻がやや一致しさえすれば、「前兆現象」発見として発表しがちである。例えば、1994年の北海道東方沖地震の2週間半後、朝日新聞は「1200キロ先、静岡の井戸に前兆、北海道東方沖地震6日前、水位急上昇」という見出しで通産省の研究者の「観測成果」を取り上げた。しかし、水位変化が1200キロ離れた地震の前兆であることを裏付ける根拠は皆無であり、このような発表はすべきではない。

地震は高速道路の玉突き自動車事故のようなものにたとえられる。まず、きっかけがいつ起きるかは予測できない。しかも、ある二台の車が衝突したあと、何台の車が巻き込まれるかということは、後続の車の分布、

速度、ブレーキの調子そして路面状態等非常に細かい要因によって決まるので、最終的な事故の大きさを事前に予測できない。地震の発生も同じである。巨大地震も微小地震も起源は全く同じものであり、大地震に特有の前兆現象は存在しない。現在の観測網を何倍に増やしても無数の偶然に支配されて発生する地震を予知することは到底できない(Geller *et al.*, 1997 参照)。

当初「予知」は2、3日程度以内の予測という意味を持っていた。現在これを「短期的予知」と呼ぶ。もっと長い時間スケールの予測を「長期的予知」或は「中期的予知」と呼ぶ。しかし、長期的・中期的予知を裏づける科学的根拠も極めて薄く、人々に役立つ予知情報を発表するための信頼度は全く不足している。

最近、世界の研究者は予知について懐疑的な見解を持つ者が多い。1996年11月7-8日にロンドンで「地震予知法の評価」と題された会議が開かれた。会議では、決定論的短期予知という意味での「地震予知」は現時点で不可能であるというのが大多数の参加者の見解であった。また、地震の震源過程のカオス的な強い非線形性のために、予知は本質的に不可能であることについて参加者の多数が一致した。この会議に関するレポートとしては、Main (1997) や Geller (1997) があるので、参照して頂きたい。

大地震は数十ないし数百 km の断層上の滑りにより巨大なエネルギーを解放する。多くの地球科学者は、100年以上にわたり、大地震の前に観測可能かつ識別可能な前兆があることは明白であり、前兆現象を使って警報を出すことができると考えてきた。しかしながら、科学の歴史では、そうした「明白な」パラダイムが後に誤りであると分かることがしばしばあった。ロンドンの会議は、そうしたパラダイム転換の時期が既に訪れていることを示唆している：個々の地震の発生は本質的に予知不可能のようである。

これまでの予知研究の経験から学べべきことは、地震の予知というような素晴らしい目標があっても、その計画をスタートする前にその現実的可能性を冷静に検討すべきだ、ということである。ブループリントの失敗を再び繰り返すべきではない。

文献

Geller, R.J., Earthquakes: Thinking about the unpredictable, *Eos Trans. Am. Geophys. Un.*, **78**, 63-67, 1997. (和訳: 日本地震学会ニュースレター **8**, No. 6, 19-22, 1997)

Geller, R.J., D.D. Jackson, Y.Y. Kagan, and F. Mulargia, Earthquakes cannot be predicted, *Science*, **275**, 1616-1617, 1997.

Main, I.G., Long odds on prediction, *Nature*, **385**, 19-20, 1997.