

神沼克伊・平田光司 監修

# 地震予知と社会

神沼克伊・溝上 恵・島村英紀・杉原英和・泊 次郎・平田光司 著

古今書院

## 緒言

総合研究大学院大学（通称：総研大）は神奈川県葉山町湘南国際村に本部を置き、高エネルギー加速器研究機構、国立民族学博物館、国立天文台、国立極地研究所など文部科学省直轄の16の研究機関を基盤機関とする博士課程後期みの大学である。天文学から地球科学、高エネルギー物理学から生命科学まで、その学問領域は広範囲にわたる。その特性を生かすために設けられているのが共同研究で、複数の分野の専攻にわたる学際的研究が推進されている。

「地動説」を唱えたガリレオ・ガリレイが宗教裁判にかけられたような例はあるにしても、19世紀までの科学は人類にとっては意義あるものと信じられ、進歩、発展を遂げてきた。知的好奇心を原動力とする自然法則の解明は人類の基本的欲求を満足させるものであり、科学は目覚しく前進した。同時に多種多用の技術を生み、人類の生活環境は大きく向上した。

20世紀に入ると科学の進歩が必ずしも人類にとって幸福をもたらすとは限らない現象が出現し始めた。A. アインシュタインによる原子爆弾製造への不同意は、その初期の現れと言えよう。20世紀後半になると原子力利用は事故や廃棄物で深刻な問題を生み出し、地球温暖化やオゾン層破壊などに代表される環境破壊は発達・進歩を遂げた科学・技術がもたらした結果である。21世紀にはクローン、ヒトゲノム解読など、さらに人類の生存にかかわる問題が生み出されている。

このような科学の進歩の結果、もたらされた負の側面は反科学的な風潮を生じさせている。科学の正・負両側面の評価は科学者だけにゆだねておくべき課題ではない。科学者は当事者であり、その評価は世の中がなすべき事柄である。その代表としていわゆる科学ジャーナリズムにその期待が集まる。

しかし日本では、科学(者)、一般市民、科学ジャーナリズムのバランスは、必ずしもとれているとは言えない。科学者の知識・言動はすべて正しいとの風潮が支配し、それを批判する科学ジャーナリズムはほとんど見受けられなかった。この現状に危機感を抱いた科学者たちは「科学」がになう役割を再検討すべく活動を始めた。総研大では共同研究の一つのテーマとしてこの問題を検討すべく、「科学と社会」をとりあげた。

「科学と社会」というテーマに対しては疑問も提出された。科学も社会の構成要素の一つであり、特に「科学と社会」としてとりあげる意義はあるのだろうか、たとえば音楽も社会の構成要素であるが「音楽と社会」のようなテーマが考えられるだろうか、というような疑問である。

私はこの意見を聞いた時、確かにそうだなという印象をもった。しかしよく考えてみると音楽には人類に対し負の側面は見当たらない。もしあったとしても人類の滅亡に結びつくような事態にはならないだろう。ところが科学では人類の滅亡にもつながる現象が生じているのである。やはり「科学と社会」というようなテーマは重要な検討課題となるであろうと考える。

「科学と社会」というテーマを設定した時、「地震予知」は多くの人に理解されやすく、しかも早急に検討すべき課題である。1995年に阪神・淡路大震災が発生するまで「地震予知」は研究者の間ではいろいろな研究テーマを包括していた。地球科学の分野としては多額の研究費が「地震予知」の名のもとに各研究者に配分されていた。ところが大震災が予知できなかったという批判から、世の中の「地震予知研究」への風当たりは強く、一時は「予知」と名のつく研究は世の中から消え去ったかときえ思える状況が続いた。しかし大震災から数年後には、研究者の間から予知研究の重要性を指摘する声が強く出されるようになった。

「地震予知」は原子力やゲノムのような負の側面は少ないが、それでも不正確な予知情報にふりまわされる例は少なくない。その多くの責任は科学者側にあるが、マスメディアの責任も無視できない。科学ジャーナリズムの重要性が改めて認識される。

そこで「科学と社会」のテーマの一つとして「地震予知」をとりあげた。3回行ったミニワークショップの成果として、「社会における地震予知」を

世の中に提言できる程度の方向性を得ることができたと考える。もちろん成果は完全ではないし、この問題が完全に解決するとしてもかなり先のこととなろうが、ここにその成果を出版して世に問うことにした。

現代地震学による地震予知研究は、1965年の地震予知研究計画の発足で始まったといえる。この計画では、文部省（当時）を中心に、国土地理院や気象庁などの関係機関が参加し、10年を目途に地震予知の可否を探るというものだった。しかし、地震現象はそれほど単純でなく、計画は5年ごとに見直されながら第二次計画、第三次計画と進み、第六次計画を実行中の1995年、兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生した。一部の人々に信じられていた「関西には地震は起こらない」という迷信と、そこで起こった大きな被害の相乗効果で、世論はあたかもその地震が地震学者の怠慢から発生したかの如くとらえ、地震予知は批判された。その批判は地震学界内部でも起こり、それまであまり地震予知研究に関与してこなかった研究者は力を得て、地震予知研究の無意味さを論じた。

地震予知研究計画が発足した後の1970年前後から東海地震発生の可能性が指摘され、1978年「大規模地震対策特別措置法」（大震法）が制定された。これは東海地域で起こる大地震をその発生前（希望的には数日前）に予知し対策を講じるという法律で、大地震の予知を前提とした世界に類のない法律である。兵庫県南部地震発生後の世論や学界の風潮から、現在ではとても成立すると思われぬ法律ではあるが、とにかく日本にはそのような法律が存在している。気象庁の観測データに異常が現れれば、地震の前兆の有無を判定するため「地震対策強化地域判定会」（通称判定会）が召集される。このように気象庁を中心に、東海地震を予知する努力は続けられている。

地震予知や火山噴火予知は天気予報とともに「現象の予測が求められている」ことで、地球科学の学問分野では最も人間社会にとって関係の深いものである。大地震は地震国の日本人ですら、一生に一度遭遇するかどうかという珍しい現象ではある。しかし、ひとたび発生すれば兵庫県下にみられたように広い地域が壊滅的な打撃を受ける。それだけに世論は学問に期待するのである。地震予知は「科学と社会」を考える重要なテーマの一つと言える。

そこで、計画されたワークショップでは次の視点で現状を考え、その結果を各章にまとめた。

第1章では、私（神沼克伊）が地震予知と火山噴火予知に関し社会に対する科学者の役割を述べた。これにより読者にも地震や火山噴火予知に関する基本事項が理解され、次章以下をスムーズに読み進んでいただけたと考えた。

第2章は、東海地震予知の現状について詳述されている。東海地震に関しては、予知技術が確立されていないにもかかわらず、大規模地震対策特別措置法により大地震発生の可能性の情報を出さねばならない。判定会会長としてその予知情報を発しなければならない重責にある溝上恵（東京大学名誉教授）により臨場感あふれる説明がなされている。

私は個人的には、ある観測事実に基づいて東海地震の予知情報が出された時、その観測事実について別の解釈をし、世の中に発表する研究者が出ることを危惧していた。地震学界の予知に関する風潮はその可能性が大で、その場合は地震発生の信憑性をめぐって、社会に混乱が起きるのではないかと、心配していた（たとえば拙著「地震学者の個人的地震対策」三五館）。溝上さんの話はこの心配が杞憂になるであろうことを示している。

第3章は、多くの著書で地震予知の困難さを指摘している北海道大学の島村英紀教授により、現代地震学における地震予知の現状認識が述べられている。読者は地震予知が学問的に未完成の分野であるばかりでなく、研究体制や情報を発する体制にも多くの問題があることが理解されるだろう。

結果的に、この2人の内容で地震予知の現状の骨子は語られたと考える。

第4章では、日頃から地方の地震対策や地震防災に努力されている神奈川県防災局の杉原英和さんが、行政面からみた地震予知の現状を述べ、現場での問題点を指摘している。「地震予知への行政の成熟の必要性」の指摘は重要である。

第5章では、科学ジャーナリズムの視点で朝日新聞編集委員の泊次郎さんが、巷に流布される多くの地震情報に惑わされないことが重要と指摘し、地震予知に関する成熟した社会のあり方を述べている。学校での理科教育、地震教育の必要性の指摘を見逃さないでほしい。

泊さんの指摘にあるように、もし、世の中の期待どおりに大地震の予知ができたとする。その結果、人命の損傷は激減する可能性は高いが、建造物などの損壊はほとんど変わりが無いはずである。地震予知ができる、できないとは関係なく、震災対策は必要なのである。自治体も一般市民も地震予知に関する正しい知識を身につけることが、地震に関する成熟した社会であり、大地震発生に際しても混乱を最小限に食い止めることになるであろうことが理解されよう。

ワークショップでは講演ごとに真摯な討論が行われた。その中で第2章から第5章までの討論をまとめて第6章に示した。著者以外の討論参加者は皆地震の専門家ではない。

第7章では、「科学と社会」の共同研究を総括している総合研究大学院大学の平田光司教授が、本テーマについてまとめている。私たちはここでの提言は第一歩であり、今後さらに議論を深め「大地震に対する成熟した社会」の形成に役立てたいと考えている。

総合研究大学院大学名誉教授  
神沼克伊

# 目次

|                      |      |
|----------------------|------|
| 緒言                   | 神沼克伊 |
| 1 地震予知と火山噴火予知の研究者の役割 | 神沼克伊 |
| 1.1 はしがき             | 1    |
| 1.2 地震・火山と研究者の役割     | 2    |
| 1.3 研究成果の発表の場        | 3    |
| 1.4 有珠山と三宅島の噴火活動     | 4    |
| 1.4.1 有珠山の噴火活動の経過    | 4    |
| 1.4.2 筆者がみる反省点       | 5    |
| 1.4.3 三宅島の噴火活動の経過    | 6    |
| 1.4.4 筆者がみる反省点       | 7    |
| 1.5 問題点のまとめ          | 9    |
| 1.5.1 防災対応           | 9    |
| 1.5.2 地元への顔          | 9    |
| 1.5.3 予知連への意見統一      | 10   |
| 1.5.4 噴火活動中の発言       | 10   |
| 1.5.5 学会活動の発表        | 11   |
| 1.5.6 筆者の主張のまとめ      | 12   |
| 1.6 討論               | 13   |
| 1.6.1 地震予知はできるとの誤解   | 13   |
| 1.6.2 情報は多いほうがよい     | 13   |
| 1.6.3 社会の成熟度         | 14   |
| 1.6.4 予知の専門家はいない     | 14   |

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 1.6.5 | タイムスケール        | 14 |
| 1.6.6 | 真実に対するジレンマ     | 15 |
| 1.7   | 追補 地震予知と火山噴火予知 | 16 |
|       | 文献             | 18 |

## 2 地震予知と社会

溝上 恵

|       |                                  |    |
|-------|----------------------------------|----|
| 2.1   | 地震情報に関するいろいろな問題                  | 19 |
| 2.1.1 | 複雑な問題をはらむ「地震予知」                  | 19 |
| 2.1.2 | 地震情報を社会に還元する時につきまとう問題とは          | 21 |
| 2.2   | 地震防災                             | 22 |
| 2.2.1 | 「大地震はいつどこで起きるかわからない」を前提にした地震防災計画 | 22 |
| 2.2.2 | 先進的な地震学者、今村明恒の業績                 | 24 |
| 2.2.3 | 巨大地震の切迫性を想定した防災計画                | 26 |
| 2.3   | 東海地震                             | 33 |
| 2.3.1 | 東海地震の直前短期予知と「いわゆる予知」との違い         | 33 |
| 2.3.2 | 「前兆滑り」に伴う地殻変動の早期検知               | 34 |
| 2.3.3 | GPS、歪み計による異常検出から判定会召集までのシナリオ     | 36 |
| 2.3.4 | 東海地方およびその周辺における最近の異常変動           | 40 |
| 2.4   | まとめ                              | 45 |

## 3 地震予知の可能性・現実性

島村英紀

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| 3.1   | 地震予知の可能性              | 47 |
| 3.1.1 | 地震はなぜくり返す             | 47 |
| 3.1.2 | パークフィールドでの教訓          | 48 |
| 3.1.3 | 物理学としての地震予知ができる条件と現状  | 52 |
| 3.2   | 地震の前兆現象               | 54 |
| 3.2.1 | 前兆への希求が数々の報告を生む       | 54 |
| 3.2.2 | 報告された前兆に客観性があるかどうかの問題 | 58 |



|       |                           |    |      |
|-------|---------------------------|----|------|
| 3.3   | 地震予知研究とその体制               | 61 |      |
| 3.3.1 | 破壊現象としての地震の解明は非常に困難       | 61 |      |
| 3.3.2 | 国家プロジェクトとなった「予知大国」日本の研究体制 | 64 |      |
| 3.3.3 | 阪神・淡路大震災以後の体制変化           | 66 |      |
| 3.3.4 | 縄張り意識がもたらした伊東沖噴火時の対応      | 69 |      |
| 3.4   | 備えあれば災害は減る                | 72 |      |
|       | 参考文献                      | 74 |      |
| 4     | 地方自治体から見た地震予知と地震防災対策      |    | 杉原英和 |
| 4.1   | 地震対策の目標とする地震              | 75 |      |
| 4.2   | 地震対策の目標と地震予知              | 78 |      |
| 4.3   | 地方防災から見た地震予知の今昔と対策        | 79 |      |
| 4.3.1 | 昭和40年代                    | 79 |      |
| 4.3.2 | 昭和50年代                    | 81 |      |
| 4.3.3 | 昭和60年代                    | 81 |      |
| 4.3.4 | 阪神・淡路大震災以降                | 82 |      |
| 4.4   | 短期的予知情報への混乱               | 82 |      |
| 5     | 地震予知と「成熟した社会」             |    | 泊 次郎 |
| 5.1   | なぜ、いい加減な地震予知情報が出回るのか      | 86 |      |
| 5.1.1 | 地震予知情報の実例                 | 86 |      |
| 5.1.2 | 地震予知に高まる期待                | 86 |      |
| 5.1.3 | 地震学者の責任                   | 87 |      |
| 5.1.4 | ジャーナリズムの責任                | 88 |      |
| 5.1.5 | 防災リテラシー、合理的・科学的思考の不足      | 89 |      |
| 5.2   | 地震予知にどれだけのメリットがあるか        | 90 |      |
| 5.2.1 | 地震予知についての科学的検証の必要性        | 90 |      |
| 5.2.2 | 地震予知の不確実性                 | 91 |      |
| 5.2.3 | 前兆と警戒宣言                   | 91 |      |
| 5.2.4 | 地震予知ができた場合のメリット           | 92 |      |

|        |                          |     |  |
|--------|--------------------------|-----|--|
| 5.2.5  | 地震予知のマイナス効果              | 93  |  |
| 5.3    | リスクと「成熟した社会」             | 94  |  |
| 5.3.1  | 自然災害防止の新しい流れ             | 94  |  |
| 5.3.2  | 危険情報は生かされているか            | 98  |  |
| 5.3.3  | 「成熟した社会」をめざすには           | 99  |  |
| <br>   |                          |     |  |
| 6      | 全体討論                     |     |  |
| <br>   |                          |     |  |
| 6.1    | 地震予知の現状をめぐって             |     | 神沼克伊・合庭 淳・溝上 恵・<br>保坂直紀・高岩義信・井口春和・<br>平田光司・磯部琇三・柴崎文一・<br>永山國昭・島村英紀 |
| 6.1.1  | 予知と予測の使い分けはあるのか          | 100 |  |
| 6.1.2  | 東海地震の判定会の流れ              | 102 |  |
| 6.1.3  | 「直前予知」の段階で情報が発信される       | 106 |  |
| 6.1.4  | 判定の最終責任者と行政責任            | 108 |  |
| 6.1.5  | 判定会の判断が与える社会への影響         | 110 |  |
| 6.1.6  | 天気予報のデータ開示体制を地震に应用する可能性  | 111 |  |
| 6.1.7  | 歪み計の観測体制とコスト             | 114 |  |
| 6.1.8  | 前兆現象と地震の物理学              | 116 |  |
| 6.1.9  | 地震の物理学とデータとの関係           | 119 |  |
| 6.1.10 | 必要なのは、研究体制、人員、予算の拡充か     | 121 |  |
| 6.1.11 | 曖昧な領域を扱う社会科学             | 123 |  |
| 6.1.12 | 地震予知に関する基本的なバックグラウンドとは   | 125 |  |
| 6.2    | 確率と地震対策                  |     | 神沼克伊・平田光司・泊 次郎・<br>井口春和・林 衛・高岩義信                                   |
| 6.2.1  | なぜ地域の実情に応じた地震対策がとれないのか   | 129 |  |
| 6.2.2  | 地震確率の根拠は、地形学・地質学         | 131 |  |
| 6.3    | 成熟した社会での地震予知             |     | 神沼克伊・高岩義信・泊 次郎・<br>平田光司・林 衛・井口春和・<br>今井直子・杉原英和・中橋徹也・<br>福島佐紀子      |
| 6.3.1  | 地震予知の実現可能性をめぐる意識         | 133 |  |
| 6.3.2  | 成熟した社会における科学者と社会の関係      | 135 |  |
| 6.3.3  | 保険料率、危険度など地域の実情に応じた情報発信を | 138 |  |

6.3.4 耐震・耐久性の高い住宅で社会全体の防災コストを低減 141

7 「地震予知と社会」へのとりくみ 平田光司

7.1 総合研究大学院大学の共同研究 144

7.2 「地震予知と社会」のまとめ 145

監修者

神沼克伊 総合研究大学院大学名誉教授

平田光司 総合研究大学院大学教授

著者

神沼克伊 かみぬまかつただ 1937年生まれ 総合研究大学院大学名誉教授  
地球物理学が専門

溝上 恵 みぞうえめぐみ 1936年生まれ 東京大学名誉教授 地震学が専門

島村英紀 しむらひでき 1941年生まれ 北海道大学大学院理学研究科教授  
海底地震学、海底地球物理学、地震学一般が専門

杉原英和 すぎはらひでかず 1958年生まれ 神奈川県防災局防災消防課  
地震防災対策が専門

泊 次郎 とまりじろう 1944年生まれ 朝日新聞編集委員 自然災害、地球科学などを担当

平田光司 ひらたこうじ 1951年生まれ 総合研究大学院大学教授  
ビーム物理学、科学論が専門

書名

地震予知と社会

コード

ISBN 4-7722-4046-2 C 1044

発行日

2003年3月20日初版第1刷発行

監修者

神沼克伊・平田光司

発行者

Copyright © 2003 Kaminuma, K. and Hirata, K.

印刷所

株式会社古今書院 橋本寿資

製本所

三美印刷株式会社

発行所

三美印刷株式会社

電話

古今書院 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-10

F A X

03-3291-2757

振替

03-3233-0303

ホームページ

00100-8-35340

<http://www.kokon.co.jp>

検印省略・Printed in Japan