

シリーズ論説

地震予知学は将来的に確立されうるのか？

正会員 織原 義明
(東海大学海洋研究所特任准教授)

1. はじめに

上田 (1998) は、地震学とは異なる学問として地震波が発生する前の状態や過程を問題にした地震“前”学ともいえる研究を、学際的な学問として地震予知学へと発展させるべきであると説いた¹⁾。学際的な学問とは多くの学問領域の協業によって体系づけられた知識と研究方法である。地震予知学を学際的な学問として捉えた場合、関連する学問は地震学や地質学、測地学、火山学、地球化学などの地学に関する学問だけではなく、電磁気学や大気物理学など、直接地震とは関係のない学問も含まれてくる。一方、日本地震学会の山岡耕春会長は2019年4月に行われた産経新聞のインタビューのなかで、「確実な予知は将来もできないのではないかと悲観的な意見を述べている²⁾。確かに、時間と場所と地震のマグニチュードを限定した決定論的な予知は将来的にも不可能かもしれない。そうなること、地震予知学が学問として確立されることは将来的にもないのであろうか。本稿では、地震予知に対する厳しい現実を受け止め、将来的に地震予知学を確立するために地震予知研究はどこへ向かえば良いのかを考察する。

2. 地震予知学は未科学か？

未科学とは字のままに読めば、未だ科学になっていないことを指している。では科学とは何であるか。あらためて辞書を引くと「自然や社会など世界の特定領域に関する法則的認識を目指す合理的知識の体系または探究の営み」とある³⁾。特徴としては、実験や観察に基づく経験的実証性と論理的推論に基づく体系的整合性があげられ、自然科学・社会科学・人文科学などに分類される。あらためて、未科学とは何かを考えてみた場合、果たして未だ科学になっていない研究分野は全て未科学と呼んでもいいのかといった疑問が生じる。未だ科学になっていないということは、将来的には科学になることを目指しているという方向性が暗に含まれているのではないかと。森 (1995) は、漢方や鍼灸など東洋医学を説明する際に、東洋医学は科学になりうる医学 (未科学の医学) と説明している⁴⁾。



この説明には、未科学としての東洋医学は将来的には西洋医学と同様に科学になりうるという方向性が含まれている。地震予知学も将来的に地震学や火山学などと同様に科学になることを目指しているのであれば (そのような方向に向かっていれば)、未科学と言うことができる。

未科学に似た言葉に「疑似科学」や「非科学」「ニセ科学」などがある。疑似科学 (pseudoscience) と非科学はしばしば似た意味合いで使われ、いずれも科学的としているが科学的でないもの、論理的・客観的・実証的ではないもの、再現性がない (検証できない) ものなどと説明される。しかし、非科学は「科学に非らず」である。そうすると、科学を自然科学に限定した場合、文学や法学、経済学なども非科学になってしまう。そこで、本稿では誤解を避けるため「非科学」は用いないこととする。ニセ科学は、菊池誠 (2011) によれば、科学を装っているが科学ではないもの、と疑似科学と同様の扱いをしている⁵⁾。ここでは悪意は想定していない。一方、菊池聡 (2012) はニセ科学を「だますために科学を装っているもの」と、悪意のあるものとしている⁶⁾。科学が疑似科学か、その線引きはあいまいであり、また、「ニセ科学」のように意味が研究者によって異なる場合もある。そこで、本稿では疑似科学とニセ科学はいずれも、科学を装っているもの、論理的・客観的・実証的ではないもの、再現性がない (検証できない) ものとする。そして、こうした疑似科学・ニセ科学の性質に加え、他人をだ

ますために科学を装っているもの（悪意のあるもの）を、新たにサギ（詐欺）科学と呼ぶことにする。

3. 地震予知研究と疑似科学（ニセ科学）

地震予知研究は、大学などの公的研究機関に属するプロの研究者だけでなく、民間のアマチュア研究者も多数いる研究分野である。科学的な研究か、それとも疑似科学的かは、プロかアマチュアかで区別できるものではない。どのような研究姿勢であるかが問題になってくる。

明治大学科学コミュニケーション研究所は、疑似科学とされるものの科学性評価サイトを開設している⁷⁾。ここでは、世間で注目されているサプリメントや不思議現象などについての科学性を評価している。そして、科学として望ましい10の条件として、①理論の論理性、②理論の体系性、③理論の普遍性、④データの再現性、⑤データの客観性、⑥データ収集の理論的妥当性、⑦理論によるデータ予測性、⑧社会での公共性、⑨議論の歴史性、⑩社会への応用性を挙げている。④データの再現性は、第三者による評価が行なわれていること（行うことが可能になっていること）が含まれる。本稿で定義した疑似科学・ニセ科学は再現性がない（検証できない）と合致する。第三者による評価・検証が可能かどうかについては、⑧社会での公共性や⑩社会への応用性も関係してくる。⑧社会での公共性では、理論やデータを評価するための社会的にオープンな仕組みが設けられていない場合、それは疑似科学・ニセ科学と判定される。また、⑩社会への応用性には、実際は効果がないのに誤解のうへで利用される恐れはないか、といったチェック項目が含まれる。実際は偶然の確率と何ら変わりのない予知情報であっても、情報発信者の巧みな表現によって情報の受け手が「当たっている」と誤解することも考えられる。しかし、第三者による検証ができない状態では、そのことを指摘することができない。疑似科学と判定されないためには、第三者による検証が可能な社会的にオープンな仕組みになっていることが重要である。

日本には予知情報を有料で配信している個人や団体がある。なお、こうした個人・団体のなかには「予知」ではなく「予測」を用いている場合がある。しかし、実際は予知情報に相当するので本稿では「予知」に統一する。さて、有料でこうした予知情報を買う購読者は、これから先の事が知りたいからその情報を買うと考えられる。過去の情報は購読者にとっては価値のないものである。したがって、情報を配信する個人や団体が、科学的な研究姿勢であるのか、それとも疑似科学的な姿勢であるのかは、第三者による過去データの検証を可能にしているかどうかで判断できる。自らの予知情報が当たっ

ていると宣伝しているにもかかわらず、予知情報としての価値がない一定期間を経過した情報（原本）を公開していない個人・団体は、上記の「疑似科学とされるものの科学性評価サイト」に従えば、疑似科学と判断されることになる。

4. その情報は地震予言に過ぎないのか

次に、有料で予知情報を購入している人が、その情報が科学的なものなのか、それとも占いや予言と同類なのかを判断できる簡単な方法を述べる。織原（2019）では「地震に関する専門知識がなくても可能な方法」として紹介している⁸⁾。菊池（1998）によれば、予言を的中させる方法として、1)できるだけ多くの予言をする、2)できるだけ曖昧な予言をする、の2つを挙げている⁹⁾。なお、菊池（1998）によれば、予言とは「現在の科学的常識や法則からは信用できない情報を根拠とした未来の明言」としている。1)については、その予知情報がどれだけの面積を地震が起こる可能性がある警戒エリアとしているのか、また、どれだけの期間をその対象にしているかを見ればよい。日本地図で考えたとき、日本全体の何割が警戒エリアになっているか、広ければ広いほど、また対象期間が長ければ長いほど「できるだけ多くの予言」をしていることになる。対象期間中に警戒エリアで地震があった場合は、地震がなかったエリアがどれだけあったのかに着目することが重要である。仮に、予知が当たりとなる地震があった場合でも、ハズレのエリアがそれより多ければ「下手な鉄砲数打ちや当たる」に過ぎず、「できるだけ多くの予言」をただけであることに気づく。大切なことは、当たったことより、はずれたことに注意を払うことである。次に、2)できるだけ曖昧な予言をする、については、当たったのか、はずれたのかの判断が人によって異なってしまふ表現がこれに相当する。一例として、次の3つの表現を比べてみよう。「危険度1：震度5以上の地震が発生する可能性がある」、「危険度2：震度5以上の地震が発生する可能性が高い」、「危険度3：震度5以上の地震が発生する可能性が非常に高い」。さて、危険度2と危険度3となったエリアでは地震はなく、危険度1のエリアでのみ地震が発生したとしよう。この場合、この予知情報は当たったと言えるであろうか。「とにかく危険としたエリアで地震があったのだから、この予知は当たっている」と考える人もいれば、「1よりも危険度が高い2と3で地震が起きていないのだから、この予知はハズレである」と考える人もいるであろう。はたして、3つの危険度のどこで地震があっても当たりとするならば、そもそも危険度を場合分けする必要があるのかといった疑問が生じてくる。Geller（2011）は政府が発表する確率論的地震動予測

地図について、1979年以降に10人以上の死者をもたらした地震はリスクが低い地域で起きていたことを示した¹⁰⁾。そして、確率論的地震動予測地図はハズレマップなどと揶揄している。やはり、危険度の高い場所で地震が発生していなければ、危険度の低い場所で発生したとしても、その予知はハズレと考えるのが妥当であろう。したがって、危険度の評価の仕方を明確にしないまま情報を提供している場合も、2)できるだけ曖昧な予言をする、に相当する。また、はずれたことに注意を払えば、これは、1)できるだけ多くの予言をする、にも当てはまっていることがわかる。ちなみに、この例について情報の発信者が科学的な姿勢を持っているならば、危険度の場合分けの根拠となった仮説が誤っていた可能性がある、と自らの仮説を再検証するであろう。そして、危険度のレベルと実際に発生した地震とのあいだに相関が見出せないことがわかったなら、それまでの仮説を放棄して観測事実に見合う新たな仮説を打ち立てるを試みるであろう。

5. 地震予知学の現在位置

世間にはさまざまな地震予知に関する情報がある。インターネットを検索すると、いつ・どこで・マグニチュードいくつの地震が起きるといった「地震予言」をすぐに見つけることができる。これは、拡散目的のいたずらや占い師などによる予言、さらには科学的な根拠があるように見せかけた疑似科学的なもの、そして商売目的のサギ科学に当てはまるものまでである。

このような地震予知情報は科学的な研究とは区別すべきであるが、例えば公的なデータ（気象庁一元化震源データや国土地理院のGNSSデータなど）を用いたり、もっともらしい理論を示したり、社会的に信用のある肩書きの人がそれを行っていたりすると、疑似科学であっても科学的と思ってしまう人がいるかもしれない。また、研究成果が著名な学術査読誌に掲載されるものもあれば、学術的な発表はなく週刊誌や自著等でのみ成果を公表するものもある。仮に学術的な発表がなくても、もっともらしい理論で社会的に信用のある肩書きの人がそれを行えば、科学的な研究と誤って思ってしまう人もいよう。また、世間一般の人は学術誌を目にすることはほとんどないが、週刊誌は容易に目にする事ができる。そして、こうした週刊誌は疑似科学的なものであっても好意的に書くため、読者が科学的な研究と勘違いしてしまうことも考えられる。そのようなことから、科学的な研究も疑似科学的なものも世間からは同じ「地震予知研究」として捉えられているのではないだろうか。したがって、現時点における地震予知学は未科学になるのか、それとも疑似科学・ニセ科学になるのか、どちらともいえない状態であると考えられる（図1）。地震予知学が将来的に確立されるためには、まずは未科学として世間に認められることがその第一歩である。研究コミュニティのベクトルの総和が未科学の方向へ向くのか、それとも疑似科学へ向かってしまうのかは、これからの予知研究者ひとりひとりの姿勢にかかっている。

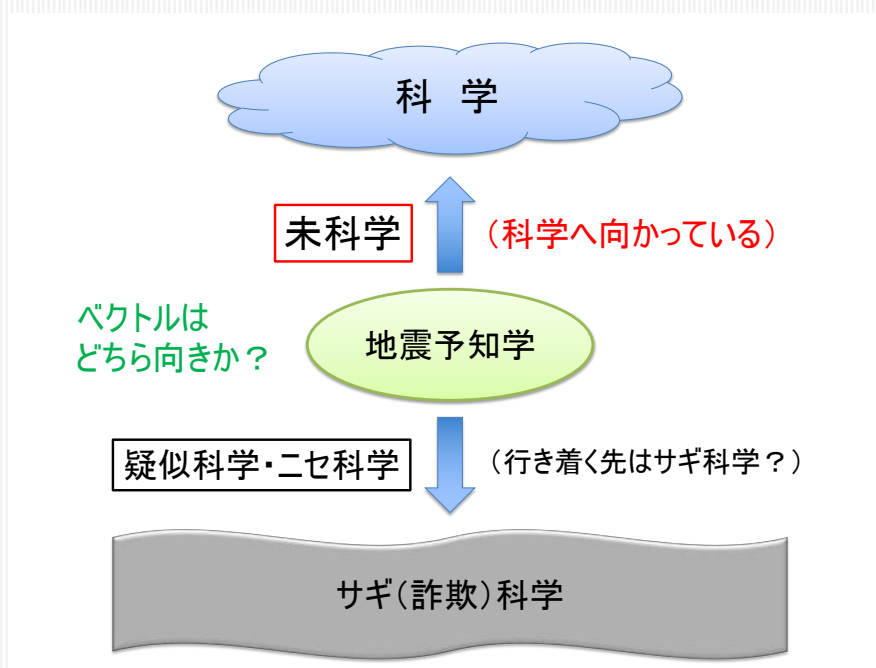


図1 地震予知研究の現在の立ち位置

6. おわりに

地震予知学が将来的に確立されるためには、科学的な手法によって地震に先行する現象が前兆現象であることを示す必要がある。地震に先行して起こる現象が地震の前兆であることを示すには、少なくとも統計的に有意であることを示す必要がある。地震予知に関する先行研究からいえることは、例えばマグニチュード6以上の地震について、地震がない期間には全く見られず地震の前にだけ必ず見られるといった現象はない。この事実は決定論的な予知ができないことを示唆している。もちろん、決定論的な予知につながる現象を探すことも予知研究ではあるが、現実的に考えれば、予知研究であっても確率論的に結果を示すことが必要であろう。地震に先行して起こるある現象が地震前兆現象であることを統計的に示すことができれば、複数の前兆現象を重ね合わせることにより、発生確率の確からしさを高めることに貢献できるかもしれない¹¹⁾。まずは、第三者の厳しい検証に耐えうる前兆現象を見出すことである。地震予知研究推進の気運は、1995年兵庫県南部地震を契機に一気にしぼんでしまったが、それ以前ですら前兆現象の研究、特に地下水やラドンガス、電磁気といった非地震学分野への国の研究サポートは十分にされてこなかった¹²⁾。そうなると、特に非地震学的な前兆現象研究は今もなお、未開拓な部分が残っていると考えられる。近年注目されている衛星データなどを用いた新しい手法だけでなく、昔から地震前兆ではないかといわれてきた現象のなかにも真の前兆現象があるかもしれない。

参考文献

- 1) 上田誠也：地震予知について：科学における楽観論と悲観論，学士会会報，819，pp.46-53，1998年。
- 2) 産経新聞 THE SANKEI NEWS：【平成の科学（3）】「確実な地震予知は将来もできない」山岡耕春・日本地震学会会長，<https://www.sankei.com/life/news/190419/lif1904190058-n1.html>，（2019/5/23閲覧）。
- 3) コトバンク：<https://kotobank.jp/word/%E7%A7%91%E5%AD%A6-43288>，（2019/5/23閲覧）。
- 4) 森和：鍼灸医学への科学的アプローチ，日本東洋医学雑誌，45(4)，pp.791-809，1995年。
- 5) 菊池誠：もうダメされないための「科学」講義：科学と科学ではないもの，pp.15-64，光文社，2011年。
- 6) 菊池聡：なぜ疑似科学を信じるのか，pp.37-39，化学同人，2012年。
- 7) 明治大学科学コミュニケーション研究所：疑似科学とされるものの科学性評価サイト，<http://www.sciencecomlabo.jp/>，（2019/5/23閲覧）。
- 8) 織原義明：一般市民のための地震予測情報リテラシーに関する一考察，東海大学海洋研究所研究報告，40，pp.37-44，2019年。
- 9) 菊池聡：予言の心理学，KKベストセラーズ，286p，1998年。
- 10) Robert J. Geller: Shake-up time for Japanese seismology, Nature, 472, pp.407-409, doi:10.1038/nature10105, 2011.
- 11) 宇津徳治：地震予知の適中率の計算（伊豆大島近海地震を例として），地震予知連絡会会報，21，pp.164-166，1979年。
- 12) Seiya Uyeda: On Earthquake Prediction in Japan, Proc. Jpn. Acad., Ser. B89(9), pp.391-400, 2013.

編集者からの追記

本第8号は巻頭のシリーズ論説として織原准教授（東海大学）に執筆をお願いしました。この企画は昨年12月に開催された第5回学術講演会での同准教授による招待講演を受けた継続議論の側面を有します。企画を進めた編集者の立場から、論説で展開される議論の理解を深めるためにも本号の論説とともに同准教授による下記の著書が参考になると考えます。ここに紹介しておきます（編集担当理事：神山）。

織原義明・長尾年恭 共著
「地震前兆現象を科学する」
祥伝社新書 2015年12月刊行

行事開催報告

日本地震予知学会第5回学術講演会

日時:2018年(平成30年)
 12月25日(火) 9:50~16:55
 12月26日(水) 9:30~15:10
 会場:東海大学高輪キャンパス4号館 2階 4201室
 共催:東海大学海洋研究所

本学会の第5回学術講演会が例年と同じ時期に開催された。今回は従来の電気通信大学(東京, 調布市)から会場を移して東海大学高輪キャンパスでの開催となった。これまでの学術講演会での発表件数の推移は表1の通りである。発表された講演の総数は26編で昨年と同数であり, 講演形式の変更を考慮すると既往の学術講演会と同規模の講演数となった。今回は従来の「グループ活動講演」と「一般講演」のジャンル分けが廃され, 「一般講演」に統一された。

今回も多彩な招待講演, 一般講演の発表がなされ, 活発な質疑応答が展開された。両日とも80名前後の参加者があり, マスコミなど周辺分野での非会員の参加

者が多くみられた。初日の夕刻には懇親会も行われ, 約40名の参加者があり盛況であった。

今回の招待講演は以下の通りで, 多岐にわたる専門分野からの話題提供がなされるとともに, 各話題についてフロアからの活発な質疑応答があった。

- 織原義明 氏 (東海大学)
「地震予知学が未科学として認められるには」
- 岩田大地 氏 (東北大学)
「地震に先行する大気中ラドン濃度変動: 特異スペクトル変換法による異常検知法」
- 野田洋一 氏 (テラテクニカ)
「ナマズと地震について」

表1 学術講演会の発表件数推移

分類	招待講演	グループ活動講演	一般講演	特別セッション	総数
第1回(2014年)	3	7	10		20
第2回(2015年)	4	4	25		33
第3回(2016年)	3	5	20	5	33
第4回(2017年)	2	13	11		26
第5回(2018年)	3	0	23		26

報告者:本会理事 神山 真

理事会からの案内

一般社団法人日本地震予知学会
 会員各位

一般社団法人日本地震予知学会
 理事会

オープンジャーナル「sustainability」の特集号について

各種の学術分野における国際オープンジャーナルを発行しているMDPI(Basel, Switzerland)の発行誌「sustainability」の特集号:Earthquake Prediction and Rock Mechanics toward a Sustainable Future(持続可能な未来を目指した地震予知と岩盤力学)が藤井義明教授(北海道大学大学院工学研究院岩盤力学研究室)をゲストエディターとして企画されている旨の情報と同誌への投稿案内が同氏から本学会の長尾会長宛てに寄せられました。理事会として本学会会員への有益な情報と考え, ここに周知案内をいたします。詳細は下記に直接お問い合わせ願います。

問い合わせ先: fujii6299@frontier.hokudai.ac.jp

行事開催報告

第7回社員総会

日時: 2018年(平成30年)
12月26日(水) 15:20~16:20
会場: 東海大学高輪キャンパス
4201号室

総会次第

- ①定足数の確認
- ②議長選出
- ③議事録署名人選出
- ④議事
 1. JpGUでの学会主催セッション
 2. 総会の開催(時期、JpGU開催地)
 3. 次期理事の選出と理事会の開催(新代表理事の選出など)
 4. ニュースレターの出版
 5. 学会活動の活性化
 - (1) 学術講演会での発表論文の出版(特集号)
 - (2) 地震予知に関する本の出版
 - (3) 学術講演会での新企画
- ⑤その他
- ⑥閉会の辞

第7回社員総会が2018年度の第5回学術講演会の終了後、同じ会場で開催された。これは、昨年度と同じく、総会の補完、および多くの会員の出席が期待できるものとして、「ミニ総会」の意味合いで開催されたものである。

正会員は出席16票、委任状28票、法人会員については出席15票、委任状3票で、定款の規定する必要な定員数52票の過半数を超えていることが事務局から報告され、議事に入った。次第経過の概要は以下の通り。

議長選出: 長尾会長の選出

議事録証明人名選出: 長尾副会長、服部理事、児玉理事

議事経過の概要は以下の通り。

1. JpGU(日本地球惑星科学連合大会)でのセッションの件

日本地震予知学会が中心となる国内セッションと国際セッションを提案することが提案のうえ了承された。

2. 会費の効率的な徴収について
コンビニで支払い可能なシステムの検討が了承された。

3. ニュースレター発行の件

担当理事から年2回のペースの発行と発行内容などが報告された。

4. 学会活動の活性化の件

一般向け講演会、地震予知に関する啓発本の出版、予算獲得の方法、ウェブページの更新、メーリングリストの作成など、について意見開陳と質疑応答があった。

報告者: 本会理事 神山 眞

行事開催報告

第8回社員総会

日時: 2019年(令和1年)
5月30日(木) 12:30~13:30
会場: JpGU(日本惑星科学連合)2018(千葉幕張メッセ
国際会議場)101会議室

総会次第

- ①定足数の確認
- ②議長選出
- ③議事録署名人選出
- ④議事
 1. 第5期事業報告書承認の件
 2. 第5期決算報告書承認の件
 3. ニュースレターの発行
 4. 2019年度方針/今後の戦略
- ⑤その他
- ⑥閉会の辞

正会員は出席10名、委任状57票、合計67票(正会員81人に対して)、法人会員は出席16票(16口)、委任状7票(7口)、合計23票(全票数(全口数)27票に対して)で、定款の規定する必要な定員数108票の過半数を超えていることを確認後、開会を宣言し、議事に入った。

議長選出: 長尾会長の選出

議事録証明人名選出: 長尾副会長、服部理事、児玉理事

議事経過の概要は以下の通り。

1. 第5期事業報告書承認の件

長尾会長からプロジェクトへの資料内容の投影、説明により報告され、承認された。

2. 第5期決算報告書承認の件

会計担当の藤縄理事の代理として長尾会長からプロジェクトへの資料内容の投影により、貸借対照表、資産と負債について説明報告され、承認された。併せて、古宇田監事から監査報告がなされ、承認された。この中で会費未納への早急な対処の必要性が言及された。

3. ニュースレターの発行の件

神山理事から2018年度の発行と2019年度の予定、および2020年度の第10号を目処とした総括と今後の課題が説明され、承認された。

4. 2019年度方針/今後の戦略

学術講演会の開催は2019年度も前年度通りの要領が提案、承認された。2019年3月にIUGGのEMSEV議長として長尾会長が就任の報告がなされ、これに伴い本学会もEMSEVに深く関与していくことが承認された。社会へのアピールの手段として地震予知の啓発本の経過が報告承認された。会費徴収の方法がニュースレタ郵送によるコンビニ決済の振込用紙方式とすることが報告承認された。

5. その他

関西サイエンスフォーラム開催予定の地震予知関連研究会を共催する予定の報告、種々の用途に供する学会ロゴの制定、学会ホームページの広報手段としての活用とスマートフォン対応の必要性、などについて議論があった。

報告者: 本会理事 神山 眞

シリーズ・研究訪問

地球観測データと地震電磁気観測データのデジタルアースでの統合を目指して

井筒 潤(正会員、中部大学中部高等
学術研究所国際GISセンター准教授、
メールアドレス：
izutsu@isc.chubu.ac.jp)

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震およびそれに伴う津波による広域複合災害、いわゆる東日本大震災は人的被害・社会的被害だけでなく、エネルギー問題・環境問題など様々な観点から社会の持続可能性を脅かす問題複合体であったといえます。中部大学中部高等学術研究所国際GISセンターはこのような環境、災害等の問題複合体の研究に取り組み、持続可能な社会を構築することを目的として平成24年度に設立されました(図1)。平成26年度より文部科学省「問題複合体を対象とするデジタルアース共同利用・共同研究拠点」として認定を受け、情報科学、リモートセンシング、GIS(地理情報システム)、社会学等に関する多くの大学・研究機関の研究者との共同利用・共同研究を通じて、サイバースペース上に構築される多次元・多解像度の地球(デジタルアース)の研究開発、およびその活用手法について研究を行っています。

現在、確度の高い地震の予測は非常に困難であると考えられていますが、日本国内では様々な地球物理学的観測が世界でも類を見ないほど稠密に行われています。2011年東北地方太平洋沖地震でも様々な前兆現象の可能性がある現象がその観測網でとらえられていました(Nagao et al., 2014)。これらの現象を中部大学のデジタルアースサーバ上で常時モニタリングするサービスを開発し、地下の様子を知り、地震発生の危険性を把握し、その危険性を地域で共有することを井筒研究室で行っています。

2. 地球観測データのデジタルアースへの適用

基本的にすべての地球物理学的な様々な観測データは、位置データ・時間データを含む地理空間情報データであり、GISなどのデジタルアース技術はその解析結果を表現するのに適しています。現在、気象庁および防災科学技術研究所で観測されている地震震源データ、および国土地理院のGNSS観測点データを用いて、2011年東北地方太平洋沖地震でも前兆的な変動が確認された b 値の時空間分布解析、および地殻変動(2観測点間の距離および3観測点を頂点とした三角形の面積の変化等)をモニタリングしています。データおよび解析結果はweb上でテスト公開(<http://strain.isc.chubu.ac.jp/>)しています。 b 値は地震集団の性質を示す重要なパラメータであり、地震のマグニチュード別の発生頻度分布を片対数グラフで示したときの直線の傾きの絶対値に相当します。このマグニチュードと発生頻度分布の関係性をグーテンベルグ・リヒター則と呼び、これは世界中の大地震から局所的な小地震や微小地震に至るまでほぼ成り立っていると考えられます。 b 値は通常1前後の値をとることが多く、このことよりマグニチュードが1大きくなると地震の発生数はおよそ10分の1になることが



図1 国際GISセンターデジタルアースルーム

いえます。大地震の前には b 値が小さくなるものが指摘されており、地震の前兆現象の1つとして注目されています(Utsu, 1974, Nanjo et al., 2012)。

図2に解析を行った内陸の活断層450区間とプレート境界領域20領域の b 値解析結果の一部を示しています。各断層はすべて地表面に投影されており、断層全体の b 値によって色付けされています。 b 値が1の断層は緑色、1よりも低い b 値の断層は赤系統の色で、1よりも高い b 値の断層は青系統の色で表示されています。地図上で断層をクリックすることで情報ウィンドウが開き各断層の解析結果を見ることができるようになっています。地震断層面上の b 値分布は図2のように地図上に投影することも可能で、南海トラフの領域の b 値分布に着目すると四国周辺に低 b 値領域(赤色)がみられ、これはフィリピン海プレートのすべり欠損値の大きい領域(Yokota et al., 2016)と調和的であり、 b 値モニタリングによってプレート境界領域の応力の状態をモニタリングできる可能性を示しています(Nanjo and Yoshida, 2018)。

3. 中部大学における地震電磁気観測網

中部大学では1998年より電磁気現象の観測を通じて地震などの地殻活動のモニタリングを行うための研究を行っており、東海地方を中心としてULF帯・ELF帯地震電磁気観測ネットワークを展開しています(図3)。

中部大学の電磁波観測システムでは地震前兆の可能性のある現象として、1999年台湾地震、2004年新潟県中越地震、2007年能登半島地震においてシューマン共振周波数帯に特殊な共振が励起される現象が観測されています(図4, 井筒ほか, 2011)。また、2004年スマトラ地震および2011年東北地方太平洋沖地震においてはULF帯において地震前に震源域方向から到来していると考えられる電磁波が観測されています。しかしながら、観測された電磁気異常が地震の前兆であると断言することはできず、現状では中部大学の地震電磁気観測ネットワークのデータからのみで地震を予測することは非常に難しいと考えています。

4. おわりに

今後、地震予知学会をはじめとした様々な研究者と協働し、様々な地震に対して、様々な電磁波観測、様々な解析手法でもって観測事例を増やし、そしてその解析結果を地球観測データなどの地学的な解析結果とデジタルアース上で突き合せて比較・検討すること

によって、地震の準備段階から発生に至るまでの過程を電磁気学的にも地学的にも説明できるような「地震発生シナリオ」を協力して作成していく必要があると考えています。そうすることによってそのシナリオに沿った地震の予測がはじめて可能になると考えています。

参考文献

- 1) Nagao, T., Y. Orihara, and M. Kamogawa : Precursory Phenomena Possibly Related to the 2011 M9.0 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, Journal of Disaster Research, Vol.9, No.3, pp. 303-310, 2014.
- 2) Utsu, T. : SPACE-TIME PATTERN OF LARGE EARTHQUAKES OCCURRING OFF THE PACIFIC COAST OF THE JAPANESE ISLANDS, Journal of Physics of the Earth, Vol. 22, No. 3, pp. 325-342, 1974.
- 3) Nanjo, K. Z., J. Izutsu, Y. Orihara, N. Furuse, S. Togo, N. Nitta, T. Okada, R. Tanaka, M. Kamogawa, T. Nagao : Seismicity prior to the 2016 Kumamoto earthquakes, Earth, Planets and Space, 68:187, doi:10.1186/s40623-016-0558-2, 2016.
- 4) Yokota, Y., T. Ishikawa, S. Watanabe, T. Tashiro and A. Asada : Seafloor geodetic constraints on interplate coupling of the Nankai Trough megathrust zone, nature, Vol. 534, pp. 374-377, 2016.
- 5) Nanjo, K. Z. and A. Yoshida : A b map implying the first eastern rupture of the Nankai Trough earthquakes, Nature communications, Vol.9, 1117, doi:10.1038/s41467-018-03514-3, 2018.
- 6) 井筒潤、太田健次、塩澤俊之、馬場清英、小林正樹、畑雅恭、藤井隆司：中部大学地球ウォッチ・市民安全センターにおける地殻電磁環境の観測と解析，中部大学工学部紀要，第46巻，9-18，2011.

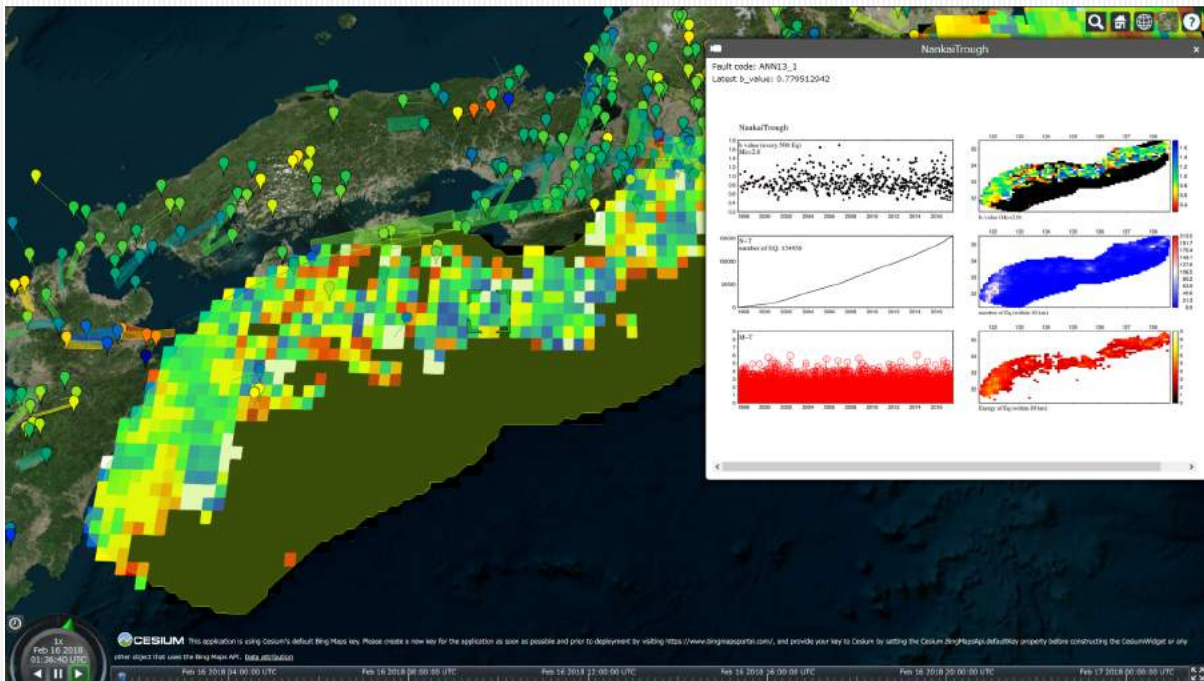


図2 内陸の活断層およびプレート境界領域でのb値マッピング

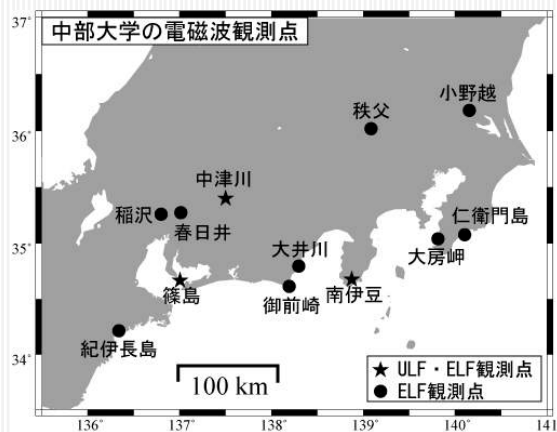


図3 中部大学ULF帯/ELF帯地震電磁波観測ネットワーク

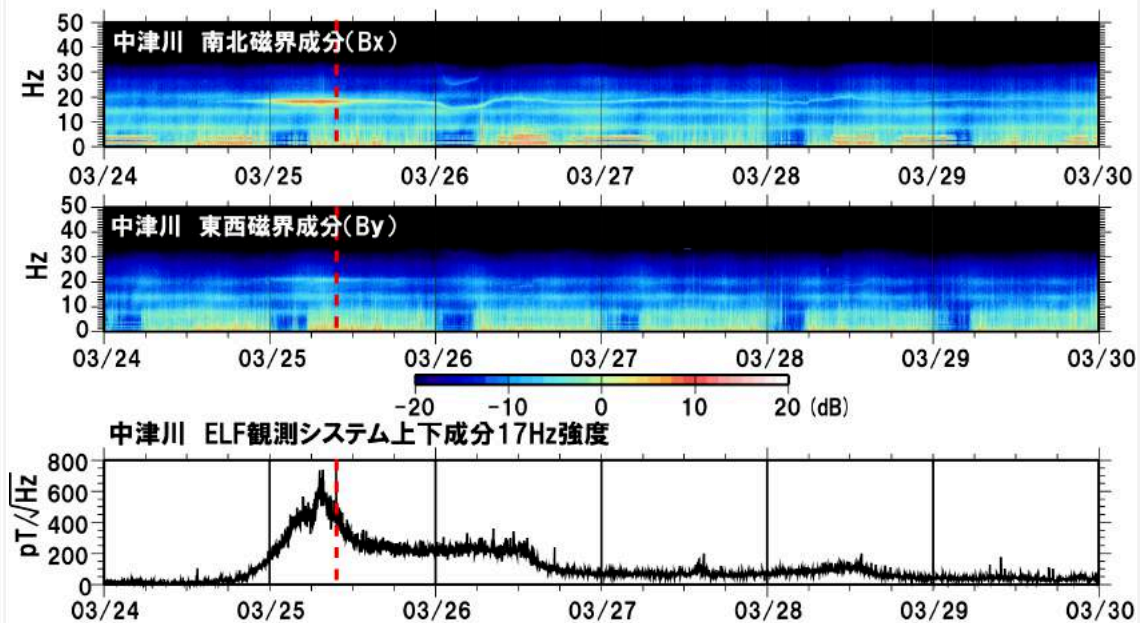


図4 中津川観測点のULF帯・ELF帯観測システムで同時に観測されたシューマン共振周波数帯付近の電磁気異常。赤点線は2007年能登半島地震の発生時刻。

会告

一般社団法人日本地震予知学会
会員各位

一般社団法人日本地震予知学会
理事会

第6回(2019年度)学術講演会の開催概要の決定について

本学会の最大行事の第6回(2019年度)学術講演会の開催概要が下記の通り決定いたしました。発表講演の募集などの詳細は追って学会ホームページにより案内いたします。

開催日: 2019年12月25日(水), 26日(木)

会場: 東海大学高輪校舎(最寄り駅: 東京メトロ南北線・都営地下鉄三田線「白金高輪駅」, JR品川駅)

開催内容: 招待講演, 一般講演, 懇親会など

予定スケジュール: 一般講演募集開始: 2019年9月下旬

一般講演募集締め切り(講演アブストラクト原稿提出締め切り): 2019年11月初旬

招待講演の講演数は例年の通り2~3編を予定。会員からの招待講演者の候補, 希望などの提出を歓迎します。その他に, 学術講演会に関する要望などを学会メールアドレスまでお寄せください。

学会メールアドレス: office@eqpsj.jp

EPSJ CALENDER (本会および関連学協会の行事予定)

- 日本地球惑星科学連合2020年大会
JpGU-AGU Joint Meeting 2020
・日程：2020年5月24日(日)～5月28日(木) 5日間
・場所：千葉県 幕張メッセ 国際会議場, 国際展示場/
東京ベイ幕張ホール
・詳細：http://www.jpгу.org/
- 日本地震予知学会第6回学術講演会
日本地震予知学会
・日時：2019年12月25日(水)～26日(木)
・場所：東海大学高輪校舎
・詳細：http://www.eqpsj.jp
- 安全工学シンポジウム2019
日本学術会議総合工学委員会
・日時：2019年7月3日(水)～5日(金)
・場所：日本学術会議・講堂および会議室
・詳細：https://www.anzen.org/
- 第17回世界地震工学会議
17th World Conference on Earthquake Engineering
公益社団法人日本地震工学会ほか
・日時：2020年9月13日(日)～18日(金)
・場所：仙台国際センター(宮城県仙台市青葉区)
・詳細：http://www.17wcee.jp/

会員の皆様へ 一会費納入法の変更について

本学会は会員の皆様からの会費で運営が成り立っております。毎年度初めに事務局から会費納入(年5,000円)の案内をさせていただいておりますが、本年度から従来方式と異なり、コンビニエンスストアで納入手続き可能な用紙を送付する方式に変更することを計画しております。送付された用紙で簡単にコンビニ窓口で納付が可能となるよう検討中です。

ニュースレター 記事募集

会員の皆様からのニュースレター記事を募集します。
地震予知に関する意見、感想、地震予知に関する研究ノート、書籍紹介、地震予知に関するイベントの案内・開催報告、等々地震予知に関する様々な話題をお寄せ下さい。
投稿記事のフォーマットや様式は任意で。
下記の学会メールアドレスまでメール添付ファイルとしてお寄せ下さい。
E-mail: office@eqpsj.jp

編集後記

日本地震予知学会のニュースレター第8号をお届け致します。
第8号は巻頭のシリーズ論説の執筆を織原先生(東海大学)にお願いしました。昨年の第5回学術講演会での大変な好評を博した招待講演の内容を改めてお寄せいただきました。シリーズ研究訪問では井筒先生(中部大学)に研究グループの研究内容の紹介をいただきました。両先生にはお忙しい中、玉稿をご執筆いただき感謝申し上げます(編集担当理事：神山)。

一般社団法人 日本地震予知学会

〒162-0832 東京都新宿区岩戸町11番地 清風ビル3階
TEL、FAX: 03-5579-8470
E-mail: office@eqpsj.jp
Website: http://www.eqpsj.jp
<本ニュースレターの内容を許可なく転載することを禁じます。>