

日本地震予知学会 会長あいさつ

日本地震予知学会ニュースレター10号を記念して

一般社団法人 日本地震予知学会・会長 長尾年恭
(東海大学 教授)

一般社団法人・日本地震予知学会が2014年7月に設立されてからほぼ丸6年が経過いたしました。本学会は初代会長、早川正士電気通信大学名誉教授の強いリーダーシップのもとに、賛同する仲間が集まり発足いたしました。これは2011年の東日本大震災の後に喧伝された地震予知不可能論を打破するには、地震予知、特に予知の本命である短期・直前予知研究を学際的に進めるべきと考えたのです。それには従来の地震学的、測地学的な手法に加え、電磁気学的な手法や地下水を含む地球化学的な手法、さらには臨界現象の物理学（統計物理学）や固体表面の物理学（トライボロジー）といった広い分野の研究者に参画してもらう事が肝要と考えました。

残念ながら、現在の日本地震予知学会は小さな所帯で、上に述べた多くの分野の研究者が会員として活躍するまでには至っていません。会員数の増加は今後の大きな課題です。

今回の会員の方からの寄稿でも、学会の今後について、大変ご心配をおかけしています事は学会執行部として、非常に心苦しい状況です。広い分野の研究者の方に地震予知研究に興味を持って頂く事と同時に、この本分野はまだ天文学のようにアマチュアの方が活躍できる余地のある分野と考えています。そのためには、標準となるデータ評価手法を学会として提案していく事が必要と考えています（観測された先行現象による予測が、偶然よりどれくらい性能が良いのか？評価のためにはどのようなデータを収録しておくべきか？他人に理解してもらうためには、どのようなグラフを書く必要があるのか等）。このためにもホームページの充実は避けて通れない課題です。また、今の世の中、かなりのアクセスがスマホからなされるようになりました。そのため、パソコン専用のウェブから、見る方の画面サイズによって自動的にホームページのレイアウトが変わるウェブ（レスポンシブサイトと呼ばれているようです）に今後変更していく必要性を感じており、この試みも学会員有志の方のご協力で開始しています。



話は変わりますが、現在は地震やそれに伴う津波は突然やってくると考えられています。そのため、他の自然災害（たとえば台風や豪雨災害）より、発災から避難までの時間の余裕がありません。特に地震は公式には“予測不可能”とされていますので、現在のような新型コロナウイルス流行時の避難所で、どのように同時に感染症対策をするのかという事に対するモデルはありません。

もし、短期・直前予知研究が進み、数日前（極端に言えば10分前）に確度の高い地震予知情報が出せる世の中になると、地震や津波に対する避難対策について、大きなパラダイムシフトが発生するはずですが、日本地震予知学会では、このような被害低減に大きくつながる確度の高い予測が広く認められるような技術開発を目指し、それらを中立な立場で科学的・統計的に検証していく事が学会設立の大きな意義と考えています。

現状では、想定津波浸水域にお住まいの場合は、感染症の危険はあっても、とにかく避難をする事です。また今後は「すべての人が避難所に避難する」という原則が変わってくると推察されます。津波の危険が無い場合には、自宅に留まるというのが大きな選択肢になってくると思われます。それにはお住まいのご自宅が十分

な耐震強度を持っている事が前提条件となる訳です。

次の図(図1)は、私が作りましたパンデミック下における避難に関する考えをまとめたものです(チェックリストになっています)。

2020年は東日本大震災から9年という年になります。過去の歴史に学びますと、21世紀は9世紀と良く似た状況とも考えられているのです。というのは、9世紀には富士山の噴火をきっかけに、前回の東日本大震災とも考えられる「貞観の地震」が発生し、その9年後に武蔵の国で大地震

(関東大震災に相当)、さらにその9年後に南海トラフで巨大地震が発生しています(仁和の地震, 図2参照)。東日本大震災発生前から日本ではこのような大きな被害を伴うような地震が統計的に9年から10年の周期で発生する可能性が指摘されていたのです。

南海トラフの巨大地震や首都直下地震は“想定されている”危機です。日本地震予知学会としましても、被害低減の一助となるよう、鋭意短期・直前地震予知研究の発展をサポートしていきたいと考えております。

● パンデミック下では、地震災害前からの“更なる”備えが重要
新型コロナウイルス(COVID19)感染下での、地震発生前からの避難場所の事前想定

指定避難所	『分散避難』		
☐	☐	☐	☐
指定避難所へ	親戚・友人の家へ	ホテル・テントへ	在宅避難など
☐ 複数のマスク ☐ 体温計 ☐ 消毒液 ☐ ビニール手袋 (使い捨てなど) ☐ 持病薬 ☒ 熱中症対策	☐ 地震対策・耐震補強 ☐ 断捨離 ☐ 簡易トイレ ☐ 風呂の水はり	☐ 水 ☐ 非常食 ☐ コンロ ☐ 乾電池 ☐ 懐中電灯 ☐ 持病薬備蓄	
避難する上での 必要な備え(熱中症対策を含む)			

☐ ☐ ☐ ☒ チェック・リスト
 ※ 必要な備えは上記の限りではございません。 © DuMA Inc. 2020

図1 パンデミック下のチェックリスト

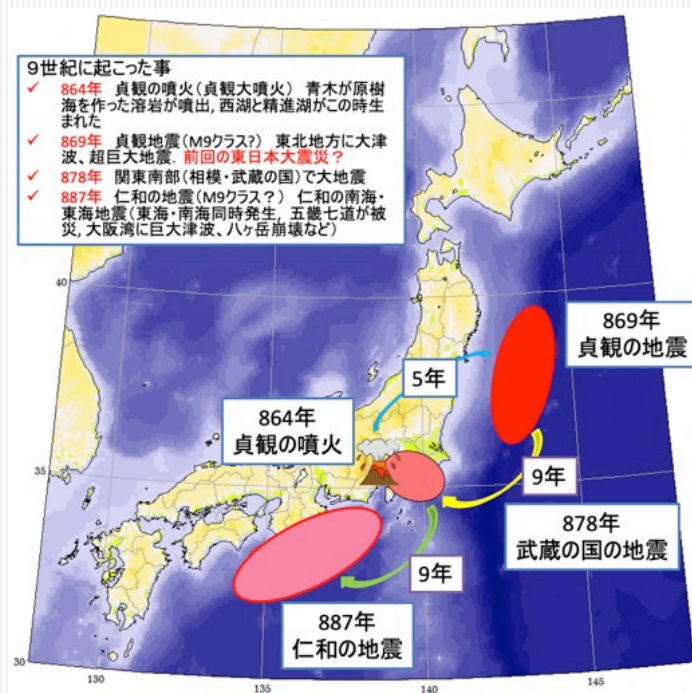


図2 9世紀の地震

会員からの声 (EPSJ NEWSLETTER 発行10号記念企画)

日本地震予知学会ニュースレター10号記念として「会員からの声」を募集掲載することが企画されました。その趣旨は、広く一般会員の方々から「地震予知の話題全般」に関わる意見・感想・展望などをお寄せ頂いて、今後の学会の方向性を探るよすがとすることです。この観点から、話題は「地震予知」に関わることなら何でも可として、お寄せ頂いた原稿をそのまま編集して掲載することを原則としました。投稿をお願いする候補として、本学会の理事を除く一般の会員を対象として乱数発生によりランダムに14名の方々を選ばせていただき、投稿依頼を行いました。原稿は100字以上、2000字程度までの本文と関連写真・図などといったしました。その結果、6名の会員から投稿をいただきました。話題は多岐にわたり、容量も多様でした。大幅に容量オーバーの原稿については趣旨に則り投稿者と編集者との調整が行われました。以下、お寄せいただいた声を掲載いたします。掲載順序は著者氏名のアイウエオ順とします。これらの声を含めて、会員からの忌憚のない声により本学会の更なる進展が期待されます（編集者）。

科学的地震予知研究の加速と社会的認識改善のために

正会員 入江健二

(人と防災未来センター, IPCC地震予知研究会)

1. はじめに

筆者は、阪神淡路大震災の震度7に遭いながら被害を免れましたが、その経験と教訓を伝えようと上記センターで解説員を勤めています。一方、その幸運はたまたま備えのできた自宅にいたからに過ぎないの思いから、地震短期予知の必要性を強く感じ、上田誠也先生らの講演会を企画・実施した縁で、専門外ながら当学会の基礎となったSEMS研究会に加入し、以来地震学者やアマチュアを含む研究者の議論に参加してきました。

しかし、センター来館者、特に南海トラフ巨大地震の被災想定域に住む人々に、早期避難の重要性を説明するたび、「津波がすぐ来るのに、避難など無理」という言葉を聞きながら、大きな救いであるはずの短期予知の実現性を説得力ある形で説く事が出来ず、もどかしい思いをしております。

この思いは、地震活動期となったこの四半世紀の地震予知研究の進展を筆者なりに理解しつつ、一方でその歩みの必ずしも早いとは言えない事、また正しい社会的認識の進まない状況を実感しているからです。そこで、一般市民と研究者の間をつなぐ立場から、研究の促進と認識の改善に向けて、学会として何かしたら良い事はないだろうかとの主旨で本稿を書いてみます。

2. 地震予知研究分野のトピックスと社会の状況

上田誠也先生が、VANによるギリシャでの地震直前予知の成功(1993)に注目して、地球電磁気学的方法による地震の短期予知研究を国内で始められて以来、関連分野の研究の進展に関して特にインパクトがあったと思われるトピックスを、筆者の独断で挙げてみます。

- ①阪神淡路大地震の先行宏观現象の収集刊行¹⁾
- ②「地震国際フロンティア研究」(電磁気現象を中心とした地震予知研究)中間評価²⁾の前向き内容に反した中止(金森博雄先生聴取一筆者)
- ③大地震前のFM波等の電波伝播の変化³⁾、大気イオン濃度の異常⁴⁾、潮位の異常⁵⁾等の発見
- ④人工衛星からのマルチセンサ観測による東日本大震災の前兆現象報告⁶⁾
- ⑤巨大地震直前の電離圏全電子数(TEC)異常の発見⁷⁾
- ⑥VAN法による「神津島の地震に先行する地電位差異常変化」論文⁸⁾の米国科学アカデミー紀要巻頭記事採用
- ⑦VAN法のVarotsos教授、ギリシャ大統領賞受賞(2016.12)⁹⁾
- ⑧中国の地震前兆観測用人工衛星打上げ(2018.2)¹⁰⁾

トピックの①～⑥は、素直に見れば地震の前兆現象の存在とそのメカニズムを示唆するもので、その検出事例¹¹⁾も増えており、地震予知学が学問として十分成立する事を確かに示していると思います。

しかし、これらの事実は東日本大震災直後の短期間を除くと、国内では地震学会(2012年秋)での一方的な議論の結果が喧伝されたせいもあって、全くと言ってよいほど報道されていません。その結果、地震短期予知の実現性どころか、「予知」という言葉の使用から「正確な予知は難しい、だから研究も無駄」といった研究自体まで否定するような、科学本来の在り方からかけ離れた論調が圧倒的となり、今に至っています。そして、地震予知研究に公的な予算も人も殆ど付かない状況が続いているばかりか、南海トラフや首都直下地震切迫の危険が強調される中、逆に人々の抑圧された予知実現願望と結びつい

て、ネット上の非科学的で根拠曖昧なものも多い予知情報の氾濫を招いていると、言えるのではないかと思います。

3. 研究の促進と予知情報リテラシー向上のために

以上のような、謂わば閉塞・混迷状況を改善する道はないでしょうか。筆者は今の状況の一因に、失礼ながら、旧来の地震学に対する新しい「地震予知学」自体の進め方、および情報の発信・啓発の両面で、研究者と学会の在り方自体にも問題があったのではないかと感じています。

地震予知学の進め方については自身研究者ではないので簡単にしますが、まず種々の方法で観測した物理・化学的現象を地震の前兆現象と認める基準と発表方法が、現在は統計学の利用等個々の研究者に任されているようですが、本来は学会として十分議論して共通化しておく必要を感じます。

その上で、観測された個々の現象を、学会内で相互に、また地震学的観測による地震現象と、事後でも良いので時間的・空間的に照合するべきだと思います。心配なのは、個々の観測結果をもとにした予知情報がネット上にビジネスとして流され、検証なしに終わっている事で、これでは予知学の社会的信用は確立しません。少なくとも被害地震の発生時には、上記照合結果を学会としてまとめて検討し一部、地震毎の一覧表の作成も行われています¹¹⁾一、可能な範囲で公表すべきと考えます。勿論将来的には、地震発生前の予知情報の発出が目標ですが、後出しであってもこれを継続する事により、受け手の理解力「リテラシー」も徐々に向上し、研究の認知にもつながると思います。

次は、地震予知学の基本的知識の一般市民への情報提供、教育方法についてです。あらゆる情報がインターネット上で検索される現在、「地震予知」をキーワードとしてヒットする情報は、殆どが科学的予知を否定するものか、科学的とはいえないものです。また、日本地震学会のホームページ（HP）¹²⁾と当学会のHP¹³⁾を見比べると、発信力の差に驚きます。これでは社会の認識は改善のしようがなく、一般の人々に予知学の正しい知識を持ってもらうために、インターネットの活用、学会HPの改善・強化は必須です。

①地震予知学の基礎（概念・歴史・方法・成果・成功例・課題、等）について、検索でヒットしやすく、

（特に地震学的アプローチとの違い、優位性等を）分かりやすく解説した、一般向けページを設ける。

②過去の著作・総説・論文等から選んで（著作権に留意）、「アーカイブス」を構築、公開する— SEMS研究会のHP¹⁴⁾が基礎として利用できよう。

③FAQ（問答集）を作成すると共に、（地震学会の「なみふる」メーリングリストのような）学会員相互および一般市民との意見交換の場を設ける。

当学会にはアマチュアも含め、種々の専門性、特にITの知識と技術を持った人がおられます。ITを活用して研究を加速すると共に、適切な情報戦略により予知情報に対する人々の「リテラシー」を育んで、将来的には地震予報が天気予報のように当たり前に利用される日の来るのを待ちたいと思います。

参考文献

- 1) 弘原海清編著：前兆証言 1519！、東京出版、pp. 1-265, 1995.
- 2) 金森博雄(評価委員長)ら：地震国際フロンティア研究(IFREQ) 中間評価報告書、理化学研究所、2000.
- 3) 串田嘉男：地震予報に挑む、PHP新書、pp. 1-254, 2000.
- 4) 大気イオン地震予測研究会HP：<http://www.e-pisco.com/>
- 5) Eqtide 潮位変化監視・評価・研究システムHP：<http://www.eqtide.com/strace.php>
- 6) D.P.Ouzounov：地震予知研究国際フォーラム報告書 p. 55、関西サイエンスフォーラム、2012.
- 7) 日置幸介：<https://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/geodesy/top/recent/recent07.html>
- 8) 織原義明ら：Proc.Nat.Acad.Sci., 109(47), p. 19125, 2012.
- 9) 長尾年恭：EPSJ News Letter, Vol.4, p. 5, 2017.
- 10) XinhuaNet HP：http://xinhuanet.com/english/2018-02/02/c_136945188.htm
- 11) 長尾年恭：ETT(創業支援推進機構)電子ニュースレター, 53, p. 1, 2012.
- 12) 日本地震学会 HP：<https://www.zisin.jp/>
- 13) 日本地震予知学会 HP：<http://www.eqpsj.jp/>
- 14) SEMS 研究会 HP：<http://www.sems-tokaiuniv.jp/semsweb/>

地震予知（学会）と私

正会員 上島 照幸

（元宮城大学教授）

1. はじめに

私は本学会の会員ですが、地震予知について、残念ながら語るべきことを殆ど持っていません。NL第10号への投稿依頼を受け取ったとき、お引き受けすべきか、逡巡がありました。（私は）学会大会で発言することは殆どありませんので、会員の皆さんの多くは私のことをご存じないことと思います。そこで、ここでは自己紹介的な記載を含めることとし、「地震予知（学会）」周辺のことなどについて記させて頂こうと思います。

2. 地震工学分野の研究職となって

私は修士課程では地震工学分野の研究室に所属しました。が、修士論文のテーマは地震予知とは全く関係しないものでした。

続いて、首都圏にある研究機関に勤務し、大規模構造物などの強制振動試験とその解析を行うプロジェクトなどに長く従事してきました。長い研究生生活の中で、数多い現地強制振動試験の経験を生かして、米国西海岸に本部がある研究機関に Visiting Research Engineer として、1年半に亘って駐在し、研究生生活を送る機会に恵まれました。当時、米国や台湾の諸機関により実施されていた「軟質地盤上に建設された建屋模型の強制振動試験・地震観測とその解析を行うプロジェクト」に参加し、強制振動試験・解析の経験を活かす事が出来たことは幸運でした。米国西海岸にはSan Andreas断層があり、専門家の案内などで、その露頭を幾つか見学できました。

私の職業生活の最後の10年ほどは、大学で教鞭を執る、というものでした。その間、研究としては「ダムの振動観測（長期継続観測、地震動から常時微動まで）」を行いました。

このように、私は長く研究職、或いは、教育・研究職に就いてきましたが、その間に行ってきた研究は地震工学に関係する分野ではあっても、地震予知とは殆ど関係しない分野の研究でした。わずかに、確か1990年代だったかと記憶していますが、VAN法に興味を持ち、文献を収集して、読んだりしたことがありましたが、実際にそうした研究に踏み込むということはありませんでした。所属する研究機関の性格から言っても所属部署から言ってもそうした研究を行うことには無理があったものと思います。

3. 神山先生とジオネット解析のこと、首都直下地震のこと

神山先生とは、学会の委員会などでご一緒させて頂きまして、（私の側から言えば）かなり以前から面識があった積もりですが、大学で教鞭を執っていた期間には仙台在住となりまして、それ以前と比べればより多く交流させて頂いたものと思います。仙台在住の期間中に、先生から「地震工学の立場からの地震予知へのアプローチは試みられて然るべき」とのお考えを伺った、と記憶しています。

先生は今日、ジオネット解析研究を実施しております。本学会の年次講演会でも年々発表しております。そのご発表は参加者の注目を集めているように

私には映ります。先生のジオネット解析に係わりましては、私は、かなり以前の段階から先生のご講演などを聴講する機会が何度ありまして、その手法ともたらされる結果とに、期待感を抱くようになりました。可能ならば手伝わさせて頂きたいと申し出たことがあります。残念ながら、経緯あり、頓挫しました。それでも、今でも可能ならば手伝わさせて頂きたいと思っています。尤も、されば、戦力になるかと問われれば、定かなる返答をする自信は必ずしもありませんが・・・。

首都圏には家族を含め、友人、知人が多く暮らしていますので、首都直下地震のことには当然ながらの関心を寄せています。その被害規模は甚大なものとなるのではないかと危惧してもあります・・・。されど首都直下地震に関連する研究で、私自身が如何なる貢献が出来るか、という話になると、肯定的な返事は出来そうにない状況です・・・。〔矛盾するようですが、一方では次のような思いもあります。私の居住地区は千葉県北西部で、その周辺を震源とする地震が多く発生しているように思えます。過去には被害地震もありました。ジオネット解析グループ（というグループがあるならば）に加えて頂き、同手法を用いた首都直下地震に係わる研究の一端を担わせて頂けないか・・・。但しこの場合、改めて色々ご指導頂かねばなりません・・・。〕

4. この頃では・・・

私は既に定年で退いていますが、日本地震予知学会には残り、議論に参加し続けたいと思っています。近頃では、「日本地球惑星科学連合（JpGU）」の学会大会に年々参加してしまっていて、そうした場で行われている地震、或いは、地震工学に係わるセッションなどに参加したりしています。

新型コロナ危機（第1波）に際しては、怖い思いをして過ごしてきました（基礎疾患あり）が、今後に再び訪れるであろう第2波（以降）を無事きり抜け、地震予知学会にもJpGUにも再び出席出来るようになれば幸い、と思うこの頃です。

なお、少し話は変わりまして、TVで視聴した話を少々。（以下は記憶に基づく話で、不正確なところがあるかもしれませんがご容赦下さい。）NHKスペシャルで放映されたものだったと思いますが、「大規模地震」直前に「スロースリップ」が（幾つか経時的に）発生していたこと、その震源が転々と移動して行き、「大規模地震」の震源に近付いたところで大規模地震が発生していたこと、などの内容を報じていまして、驚いた記憶があります。この移動を追えば予知は可能ではないかと思わせられました。私には手が届かない研究分野かと思いますが、斯界の研究者には是非頑張ってくださいと思う次第です。

「投稿依頼」文を読み返してみますと、本投稿はNL第10号の企画の趣旨からは離れてしまっているかもしれませんが、このまま投稿させて頂きます。所定の字数をオーバーしているかと思うので、この辺りで筆を置かせて頂きます。

13年間にわたる中性点電流観測から感じたこと

正会員 植竹 富一

(東京電力ホールディングス株式会社)

1. はじめに

私は、電力会社に勤めていますが電気技術者ではありません。大学で地震学を学び、会社では重要構造物の耐震設計のための地震動評価・研究を主な生業としてきました¹⁾。そんな私ですが、地震予知研究を目的に、超高圧変電所での中性点電流観測を2002年3月から2015年5月の13年間にわたり実施してきた経験があります²⁾。

事の発端は、関西電力の研究者から、「変電所で中性点電流を測っていたところ、近くで発生した地震に先行した異常が見られた」という報告があったことです³⁾。この報告については異論もあったそうですが、既存の電力網を観測装置として使えるなら、社会貢献にもなるし、新規ビジネスにもつながると考えた方がいたようで、電気学会の中に委員会を立ち上げ、他電力に協力を仰ぎ検証を図ることに。当初、社内では、地震と関連した電波ノイズと落雷の関係検討に協力していた雷・絶縁技術グループ（当時）に話があったのですが、変電所での観測については、なぜか、地震のことを研究している（地震観測をしている）ということで、私の所属する耐震技術グループ（当時）に話が持ち込まれました。グループミッション（地震の揺れや構造物の耐震性の研究）と異なるため、当時のマネージャーは乗り気ではなかったようですが、結局、引き受けて中性点電流の観測を始めることになりました。なお、私自身は、新しい観測が出来るということでワクワクした記憶があります。

2. 超高圧変電所での中性点電流観測

関西電力の事例検証が大きな目的だったため、地震活動が活発でマグニチュード(M)5クラスの地震が度々発生している神奈川県西部/山梨県東部エリアをターゲットに選び、周辺に立地する超高圧変電所である新秦野変電所(神奈川県)、新富士変電所(静岡県)、東山梨変電所(山梨県)で観測を実施することにしました⁴⁾。この3変電所は、新秦野と新富士、新富士と東山梨が、それぞれ500kVの送電線で結ばれています。位置関係は図1を参照してください。

電力は、3本一組の送電線のそれぞれに120度づつ位相をずらした正弦波で電圧を掛ける、という方式で送られています。3本の結節点は、正弦波の合成値となるため常に電圧は0となり中性点と呼ばれます。この中性点には接地線が設けられており、落雷や送電線事故時には大電流が流れることが想定されています。そういった電流とは別に、この中性点接地線に流れる電流（中性点電流）には、送電線がアンテナとなって励起する電流や、送電線を回路の一部として流れる地電流が含まれているというのが、観測理屈です。ただし、この接地線が直接接地されているのは、超高圧送電線の変圧器のみです。低圧の送電線や配電線における中性点は避雷器を介した間接接地となっており、落雷などによる高電圧がかかる場合以外は電流は流れないので、通常の電流変動は計測出来ません。

最初、接地線にクランプ電流計をかませて観測するだけと簡単に考えていましたが、接地線にはいざというとき大電流が流れ、危険という指摘があり、電流計の取り付けや取り外しの作業は、変圧器が点検、電力系統から切り離された状態にあるときに制限されました。観測を実施した13年間には、2007年新潟県中越沖地震、2011年東北地方太平洋沖地震と東京電力に大被害を与えた被害地震が発生しています。成果のすぐ出ない研究は即終了という判断の下で、観測を継続できたのは、設備の点検間隔が長くなり、観測装置を取り外す機会が得られなかった事が大きな理由でした。

3. 観測された中性点電流について

中性点電流の変化には、様々な情報が含まれていると考えられましたので、解析実績のある東海大学の協力を得て解析を進めました⁵⁾。地磁気の日変化や突発的な磁気嵐に伴う変動は、中性点電流に明瞭に現れていました。送電線のトリップ事故などのパルス状の大電流変化も明瞭に確認できました。また、短周期の変動には明らかに人間活動の影響が見られ、昼間と夜間で明確に変動量が異なる日変化が見られます。特に、東山梨変電所では、中央本線のダイヤ通りの中性点電流変化が見られました。

観測期間中に対象地域で発生したM5以上の地震は、2011年3月15日の静岡県東部の地震(M6.4)、2012年1月28日の山梨県東部の地震(M5.4)（図1参照）。地震発生日を含む3年間の新富士変電所で観測された中性点電流を図2に示します。線の引いていない期間は欠測です。中性点電流には年間を通しての緩やかなトレンド変化、日々の変動、ランダムなパルスなどは認められますが、2つの地震に先行する大きな基線ずれなど、特徴的な変動は認められませんでした。

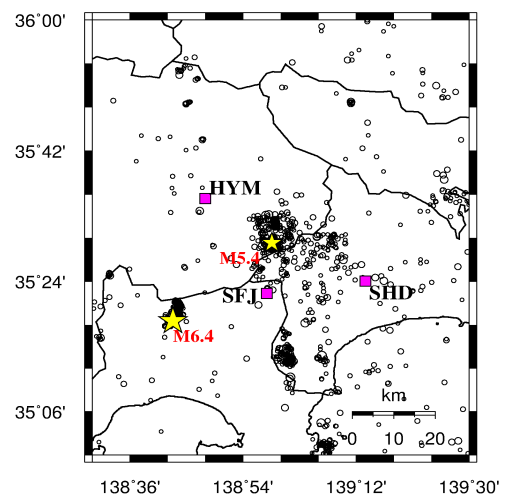


図1 観測点の位置と観測期間中に発生した地震の震央、
□：変電所(SFJ：新富士、SHD：新秦野、HYM：東山梨)、
☆：主な地震

4. おわりに

地震に先行する中性点電流の異常変化の検証を目的に、13年間にわたり超高圧変電所で中性点電流観測を実施しました。中性点電流の変化と自然現象、人為的現象の関係について様々な知見の蓄積が出来たと考えていますが、地震に先行する電流変化の検出には至りませんでした。関西電力による報告も1例だけなので、報告された事象が、再現性のある現象であったかどうかは疑わしいという感想を持っています。

一般に短期間で目的にかなうデータを得ることは難しい、13年間で対象地域で発生したM5を超す地震は、わずか2例しかありませんでした。長年にわたりデータを取り続けることは重要です。また、いろいろな制約からオフライン観測にせざるを得なかったため、データカードの回収遅れや、計測装置（クランプメータ）の不調による欠測期間が、度々、発生しました。結果的に十分なデータが得られなかった可能性も否定できません。観測者として不十分な観測であったとの思いもあります。今後IoTが進展し、データを取ることにハードルが下がり、データが蓄積されていけば、ノイズの中から新たな情報が抽出されてくるのではないかと期待しています。

参考文献

- 1) 植竹富一：原子力発電所の地震動評価研究：私の履歴書，日本地震学会モノグラフNo. 3日本の原子力発電と地球科学，pp. 45-49，2015年3月。

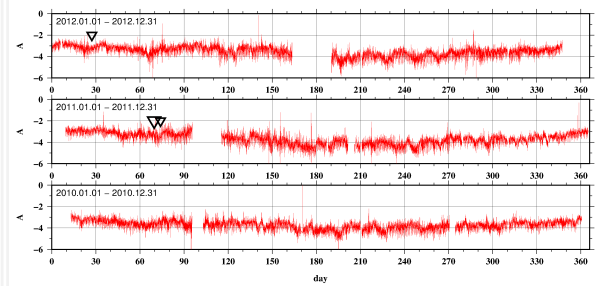


図2 新富士変電所における中性点電流（1分間平均値）
▽は、2011年東北地方太平洋沖地震、静岡県東部の地震、山梨県東部の地震の発生時刻

- 2) 植竹富一：中性点電流変化と自然現象－超高圧変電所における13年間の観測結果－，平成27年電気学会基礎・材料・共通部門大会講演論文集，pp. 18-23，2015。
- 3) 樋口武光：変電所中性点接地線からの地電流測定結果，電気学会研究会資料 高電圧研究会，HV-00-5，pp. 25-33，2000。
- 4) 植竹富一、野口厚子：神奈川県西部の地震活動域周辺での優勢点電流観測，電気学会研究会資料，電磁環境研究，EMC-03-8，pp. 43-46，2003。
- 5) 井筒潤、原田誠、寺山武志、植竹富一、長尾年恭：超高圧変電所の中性点接地線を用いた電磁気連続モニタリングの試みー序報ー，地震研究所彙報，Vol. 83，pp. 265-272，2008。

「地震予知」に向かう「地震予報」前段階の 「地震予感・予兆」把握への取り組み

正会員 荻原 洋聡

((株) エヌ・ワイ・ケイ(日本容器工業))

1. はじめに (変わるものと変わらないもの)

日本地震予知学会ニュースレター第10号発刊を迎えられることをお慶び申し上げ、投稿機会をいただき感謝いたします。

さて、4月7日発令、5月25日に解除された新型コロナウイルスを巡る非常事態宣言下の4月21日「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会（内閣府）」から、最大クラスの津波被害想定が発表されました。誰もが肺炎罹患の脅威に恐れる精神状態でその意味を理解し、その衝撃がどこまで響いているか疑問です。新型コロナ後は、特に「三密」回避を基本行動態様とする生活・行動・社会構造変革の惹起が予想されます。特に諸制約下でも毎年恒例の多様な自然災害は発生するものとして、避難拠点・避難所対応の見直しも慌ただしく進んでいるようです。

このように目まぐるしい変化に対応すべきものがある一方で、我々が対象とする地震現象は地殻運動、すなわち地球という流体的生命体の成長活動由来の現象であり、概ね45億年とされる地球年齢スケールと腹を据えて向き合うべきものと思います。

私は2011年東日本大震災を海上自衛隊施設幹部として勤務中の青森県・八戸航空基地で被災し、現地津波被災現場の瓦礫処理等の災害派遣業務に従事しました。実は2日前の3月9日から三陸沖で突如発生開始した群発地震に違和感・胸騒ぎを覚えながら、オオカミオヤジと言われても構わないから周囲にそれを騒ぎ伝えるべきではなかったか？という後悔・懺悔・無力感がより増すばかりでした。

このような緊迫する状況の中、派遣する隊員の安全確保のせめてもの一参考情報として、地震発生状況をエクセル表上にプロットして可視化する作業を始めました。

日本気象協会の地震情報(ネット)とPCのみの器材しかなく、災害派遣任務中のスキマ時間ではそれが精一杯だったからです。しかしそのプロット図中に、三陸沖で大きな地震が起きると、1～2日後にフォッサマグナ沿い地域で地震が発生するパターンがあるような直感(観)を覚えました。それは一時的なのか？それとも定性的なのか？もし、繰り返しの規則性・パターンが過去にもあったのではないのか？もし、それが過去に遡って見出せるなら、今後発生し得る事象をある程度見積もることができるのでは？その単純な疑問・問いとその結果を知りたいだけの想いで作業を促進しました。スキマ時間で継続し、延べ9年近くをかけ、阪神淡路大震災の前年1994年から、2020年5月27日(本稿締切)までの25ヵ年分が繋がりました。

このように長い年月を掛けて作成している解析図の一例を図1に示します。図1はサイスミシティの時・空間・地震発生分布を三次元図として示したものです。時間軸は2016年までに留めています。ここに、X軸は北海道から沖縄の南北方向での主要な震源域、Y軸は1994年から2016年までの各年単位の時間軸、Z軸は有感地震発生累積回数です。

図1のような三次元図からサイスミシティに関する多くのヒントが得られるものと筆者は考えており、このような考察を粘り強く継続しています。

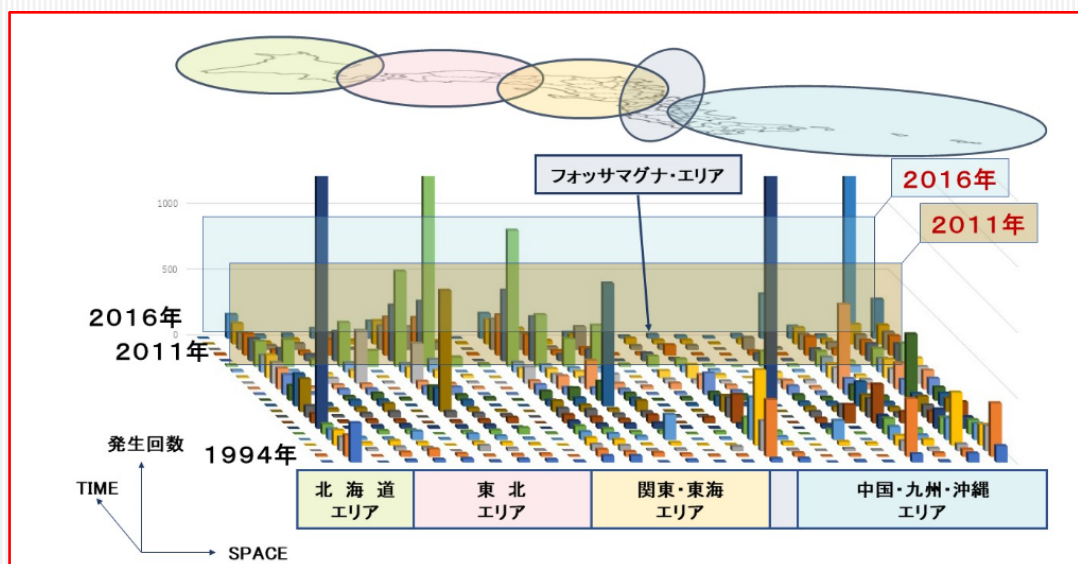


図1 1994年～2016年の日本全国における地震発生状況の時空間分布

2. 今後目指していること

私の地震プロットは原始的な手法ですが、一次データによる記録（地震記録絵巻）として継続し、次世代に伝えたいと考えています。また、弊社（エヌ・ワイ・ケイ）は、これまでの自然災害で破損したことの無い鋼板製一体型貯水槽のメーカーです。そこで日頃から、特異（得意）技（Know-HOW）を有する各企業等が、その理念を介して、イザというときにどのように、誰に繋ぐ（Know-WHO）仕組み構築を目的として、「NPO法人 貯水タンク防災ネットワーク：貯ネット→Chonet」を設立しました。私は「ユスフ大佐の防災・応災・減災セミナー」の出前講座を担当し、一般公開に向けて工事中です。日本地震予知学会での発表内容、東日本大震災体験等をベースに、日本地震予知学会の活動の周知・普及に寄与したいと考えています。

参考文献

- 1) 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について（概要報告）2020年4月21日内閣府（防災担当）
http://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/pdf/honbun.pdf
- 2) 「新型コロナウイルス 避難生活お役立ちサポートブック」、NPO法人「全国災害ボランティア支援団体ネットワーク（JVOAD）」
- 3) 東海大学海洋研究所 地震予知・火山津波研究部門 地下天気図（R）プロジェクト ホーム・ページ
<http://www.sems-tokaiuniv.jp/tenkizu/>
- 4) 関西大学社会安全学部 新着情報ホーム・ページ
http://www.kansai-u.ac.jp/Fc_ss/news/index.html
関西大学社会安全学部・産経新聞社、オンラインセミナー「危機の時代 新型コロナウイルスが突き付けたクライシス」2020年5月22日

地震予知について － アマチュア的観測方法による地震関連現象の観測経験から － 正会員 中野 裕 (JYAN研究会)

1. はじめに

私が地震に興味を持ったのは、現在の場所に移り住んで間もない頃に遭遇した地鳴りと10数秒後の揺れを伴う地震現象の経験に始まります（この後日、我が家が断層上に在ることを知りました）。その後、当時発行されていた「ポピュラーサイエンス」と云う科学雑誌に掲載された「ねむの木の電流を測る」方法に触発され、地震現象に関わると考えられる各種の観測を手探りで開始しました。

暗中模索の中、米軍放出品を売るお店でペンレーダーを購入して観測を始めましたが、途中から本業が多忙となり、一時中断せざるを得なくなりました。この間、2011年3月11日の東北地方沖太平洋沖地震の発生があり、その悲惨な被害を海外赴任先にて知ることになり、この衝撃に刺激され、帰国後、観測を復活させて、本格的に取り組むことになりました。しかし、観測を始めて1年程の経験から、単独で観察をしていたのでは限界があることを悟りました。そこで、JYAN研究会の活動に参加するとともに、本学会にも入会させて頂き現在に至っています。

周知のように、インターネットで「地震予知」と検索すると、沢山のアマチュア地震観測に関する内容を検出できます。しかし、実際に科学的手法の観測をしている人は多くなく、さらには長期に渡る観測活動を継続しているアマチュア地震観測者は数人しかいません。本稿では地震予知に係る筆者の観測経験を幾つか紹介して、アマチュア地震現象観測者としての筆者なりの地震予知への感想を述べてみたいと思います。

なお、本稿では紙数の関係から概要を述べ、可能であれば、別途詳細を紹介する機会が訪れることを念願しております。

2. 観測対象としている項目とその概要

現在までに取り組んだ観測、あるいは観測継続している取り組みの概要を以下に紹介します。

(1) DC帯域での地電圧・地電流観測
これはN-S極・E-W極間の電圧、電流、電極間抵抗、ノイズ周波数を確認するものです。これまで、日本では人工ノイズが多く、実用は困難との報告もありますが、個人的な確認を兼ねて、直径48mm、長さ2100mmの電極を2方向（N-S及びE-W方向）に各20m間隔に設置して電極間に生じる現象の定時観測を実施しています。さらに、E-W方向に並走する形にてS-W電極も設置し、方位角による差異も観測しています。

これまでの観測から、異常値及び異常変動現象が発生した後に、地震の発震が起きる状況が確認されています。異常変動、すなわち電圧・電流の不安定現象発生が現れた場合、直後から数時間後に地震の発生する頻度が高いことを確認しております。また、電圧・電流の異常値が単発でパルス的に検出された場合、検出後の6時間～72時間の時間範囲で地震が起きる頻度が高いことも確認しております。これらの観測結果は地震震源位置、地震規模などの詳細な地震情報に基づいた詳しい定量的な解析が今後の課題と考えていますが、これまでの地電圧・地電流の継続観測経験からその異常発生と地震発生には何らかの相関が存在するものと思っています。

その他、地電圧・地電流の異常発生は太陽活動（コロナホール・フレア等）に伴う磁気現象などと関係している様相も経験的に把握しております。また、地電圧・地電流の異常発生と宇宙天気予報、地磁気観測情報、自前気象観測装置による降雨量、古井戸による地下水状況などとの関係も追跡の対象として観測を継続しています。

(2)SELF帯（0～1.0 Hz）での地中内ノイズ観測

これはPC3～PC1帯域における地中内ノイズ観測を目的に、古井戸（深さ13m）を利用して、その地表および地中に張った75mのワイヤーを利用した地中内ノイズ観測用のアンテナの展開により地中内ノイズ（0～1Hz）の観測を試みるものです。記録は上記帯域内のスペクトラム画像を3時間毎に収録する形で実施しています。何らかの外部からの擾乱による異常は特定周波数帯域のノイズ信号として出現します。これまでの観測から、60分を超える持続性のノイズ信号波形が出現すると地震規模M4クラスの地震の発生頻度が高まり、持続時間により地震規模が大きくなる様相がみられます。これらの観測結果も詳細な地震情報に基づいた詳しい定量的解析が今後の課題と考えています。

(3)ELF帯（0～30 Hz）での地震発生時における磁気変動観測

これはELF帯に於ける地震発生時の磁気変動現象を確認することを目的とした観測です。地震発生時の磁気変動とその特性が観測されれば、それ以前に発生した磁気変化との比較から地震発生予知の判定に応用できるとの発想によるものです。成果として観測範囲160Km圏（関東平野）にて発生した500個以上の地震について発生と同時に磁気変動の検出ができました。加えて、気象庁発表の発生時刻以前より微細な磁気変動信号が立ち上がる例があることを確認できました。これには、磁気変動が伴わない地震もある一方で、防災科研のHi-Netの観測データで微細なノイズ振動の地震発生に合わせて磁気変動が認められる場合もありました。これらの観測データは統計解析による定量的な考察が必要と考えています。図1に観測用センサー設置状況の写真を示します。



図1 観測用センサー設置状況

(4)その他の観測

以下に、上記で概要紹介した以外の他の観測を箇条書きします。

- ・VHF帯（76～90 MHz）のFM電波直接波伝搬観測による地震予知検証（JYAN研究会の連携活動）
- ・地球潮汐歪観測
- ・方位コンパスの並列による指針ブレ異常を利用した簡易磁気観測、およびその他の方式による簡易磁気観測

3. 地震予知への感想

アマチュアとして試みている筆者独自の観測例とその結果概要を紹介しました。経験から、個人としての試みに限界を感じると同時に他者との連携の重要性を学びました。また、地震発生現象と電磁気現象との相関把握には複数の観測（複合観測検証）が必要不可欠であることも理解できました。これらの経験から、地震発生の先行現象として電磁気変動の観測とその利用は地震予知の進展に重要な貢献をするものと確信しております。その意味から、地震予知（予知）の観測等に関して、まだまだアマチュアの活躍できる場があると思います。今後とも、微力ながら地震予知（予知）の実現に向けて貢献できればと念じております。

追記：本稿は筆者の投稿原稿を基にニュースレター編集者と筆者との調整編集でまとめられたものです。

日本地震予知学会の今後について

正会員 吉田 佳一
(元(株)静岡朝日テレビ)

1. はじめに

私は42年前に会社に入社し、入社して数年経過した頃、東海地震予知連絡会ができて、明日にも東海地震が発生するかもしれない、予知できると言われ発災に備えていろいろな設備投資をしました。その当時、東海地震対策といえば何でも設備費が決裁されるような状況でした。

しかしあれから30年以上経過したが、全く起きない（良いことです）。予想もしていなかった東日本大震災が発生してしまいました。

何とか地震を予知できないものかと考えていた時、2011年12月にSSKセミナー主催の早川先生の講演を拝聴し、地震は予知できるんだ、できそうなんだと知りました。

2. その後の経過

日本地震予知学会が2014年7月に設立され、毎年年末に開催される学術講演会に参加させていただいています。

諸先生方が研究されている内容の発表は大変興味深く拝聴しています。私には難しい部分がたくさん

ありますが、分かりやすく説明してくれるので大変面白いです。また招待講演はその発表者の経験談や開発経緯とかもあり、大変面白く拝聴できて、これからも続けてほしいと思います。

この学術講演会はこれからも続けてほしいと思いますが、講演会後の会員による打ち合わせでは会員希望者増加の伸び悩みや財政の厳しさ等のお話が理事会の方々からありました。どこの学協会も財源の確保と運営は種々の課題があるかと思いますが、折角設立された日本地震予知学会の先行きに不安を覚えます。何とか、知恵を絞って学会の発展をと、願うばかりです。

私は神山先生と同様の専門専攻されている村井先生が立ち上げたJESEA（地震科学探査機構）の購読会員にも入ってまして、JESEAが年1回開催する講演会にも参加しています。

村井先生は電子基準点のデータを一般の人々に分かり易いようにデータを作り替え、月額216円で「週刊MEGA地震予測」を配信しています。

国土地理院の電子基準点データは速報解データでも2日後、正確な最終解データでは2週間後に配信されるので非常に遅いということからご自身の電子基準点を全国に配置してリアルタイムにデータを収集処理しているようです。

この自前の電子基準点はNTTドコモの協力で設置し、データ伝送もやっているようです。

これが実現したのはテレビ放送のおかげのようです。フジテレビのミスターサンデーのディレクターとあるところで知り合いとなり、番組で村井先生の取り組みを紹介し、ある地域での地震予測をしたところ、数週間後に的中した。これをまたミスターサンデーの番組で紹介し、一般の方々に広まり、その後も同様なことが何回もあり、結構な数の会員が集まったようです。今ではGPS等の衛星からの電波が電離層通過時の影響による変化を地震予測に応用する手法の特許まで取得しているようです。

本学会の先生方もそれぞれ独自に地震予知データを会員を募って配信され、会費を研究費等に充てていると思いますが、学会として日々のデータを元に地震の有無、どの地方にどれ位の規模の地震がいつごろ発生しそうかといったデータを配信してはどうでしょうか。

学会は学問の追究、発展向上のためと主張されると思いますが、一般人が支持してその成果を利用してきて研究内容が活かされるものと思われます。

学会で行うのがだめならば学会の下部組織のようなものを設けてそこから発信するようなことではどうでしょうか。とにかく会員、会費を募らなければ学会が存続できないのではないかと不安も感じています。

3. おわりに

今後の学会の活躍、発展を期待します

EPSJ NEWSLETTER 10号記念を企画して

冒頭のように、今後の学会の方向性を探るよすがとする企画として会員からの声を募集しました。広く意見を募る観点から、話題は「地震予知」に関わることなら何でも可として、お寄せ頂いた原稿を素直に掲載する方向で臨みました。14名のお声がけに対して6名の方々から原稿を頂戴しました。予想通り、いただいた原稿は様々な内容となりました。容量は2,000字程度以内と目安を設けましたが、「地震予知全般」という話題設定を広くしたことにより、原稿模様は多岐に亘りました。内容は、概ね「学会への提言」、「研究紹介」、「地震予知への感想」に分類できるようでした。

産声を上げたばかりの小さな所帯の本学会としては伝統と歴史のある大学会に比較して、まだまだ暗中模索たる側面が多いように感じられます。そのような中、いただいた原稿には今後の学会の方向を展望する上で大いに参考になると考えられる貴重な提言が随所に散見されるように思われます。その意味から、今回の企画をバネにさらに学会のステップが高まることが期待されます（編集者）。



行事開催報告

日本地震予知学会第6回学術講演会

日時: 2019年(令和元年)

12月25日(水) 9:40~17:20

12月26日(木) 9:30~16:40

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, 関西サイエンス・フォーラム

本学会の第6回学術講演会が例年と同じ時期に開催された。今回は昨年に続き、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31編で、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。今回も従来の「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。

前回の第5回学術講演会では会員が比較的多く参集する機会として講演会終了後に臨時総会の意味の社員総会が開催されてきたが、今年度は定款の解釈から、この方式を変更して、「意見交換会」が第2日目の学術講演会終了後の16:00~16:40の時間帯で開催された。

この場で長尾会長から学会活動の近況報告と学会としての今後の課題などが述べられ、参加会員から各種の意見が寄せられた。今後、これらの意見を踏まえて、学会としての活動を展開する旨が会長から表明され、学術講演会全体の散会となった。

今回の招待講演では初めて海外研究者による英語による講演があった。招待講演は以下の4氏によるもので講演内容への活発な質疑が交わされた。

○中島 孝 氏 (東海大学)

「人工衛星を用いた大気観測」

○楠城一嘉 氏 (静岡県立大学)

「地震活動度研究の最前線」

○金井龍一 氏 (University College London)

「地震先行現象としてのVLF帯電磁波強度の減少に関する統計的分析」

○Qinghua Huang 氏 (Peking University)

「China Seismic Experimental Site」

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
第6回(2019年)	4	0	27		31

報告者: 本会理事 神山 真

総会の中止について

日本地震予知学会 理事会

本学会の社員総会は例年、日本地球惑星科学連合大会(JpGU-AGU Joint Meeting)に合わせて同大会が開催される千葉県 幕張メッセ 国際会議場で開催期間中に開催することとなっています。今年度予定された第9回社員総会は新型コロナウイルスの騒動により同大会が通常形での開催中止になったことを受けて、通常開催を中止といたしました。現在、これに代わる形式での社員総会を準備中です。会員宛のメール連絡で詳細を案内する予定です。

EPSJ CALENDAR

(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2021年大会

JpGU-AGU Joint Meeting 2021

- ・日程：2021年5月30日(日)～6月3日(木) 5日間
- ・場所：神奈川県横浜市 パシフィコ横浜ノース
- ・詳細：<http://www.jpгу.org/>

○日本地震予知学会第7回学術講演会

(新型コロナウイルスの影響で詳細を検討中)

日本地震予知学会

- ・日時：2020年12月末
- ・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2020 - Web講演会形式 -

日本学術会議総合工学委員会

- ・日時：2020年7月1日(水)～2日(木)
- ・場所：Web講演会形式
- ・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

(新型コロナウイルスの影響で当初計画を約1年間延期)

- ・日時：2021年9月頃
- ・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/>

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10号をお届け致します。

今号は第10号記念として通常号とは異なるスタイルでの発行となりました。原稿募集に6名の会員の方に応募していただきました。お忙しい中、原稿をお寄せいただいた皆様に改めては謝意を表します。

このニュースレターは年2回の発行を基本に年間スケジュールをタイムラインで明確に定めて、その計画に沿って工程管理を行いながら一連の作業を進めております。周知のように、この度、この工程に影響する予期せぬ事象が発生いたしました。すなわち、新型コロナウイルスによる災禍です。

「パンデミック」は「地震」やその他の災害を含めて8種類の地球大災害の一つとされており、これを科学的に予測できるか否かは人類にとっての大きな課題と位置付けられております(参照：フロリン・ディアク著、「科学は大災害を予測できるか」、本学会のニュースレター、第1号で紹介)。その視点から、今回の新型コロナウイルスによるパンデミックは地震の予知・予測を第一テーマとする本学会にとっても大変に身近な問題と言えるかと思えます。これまでの経過と今後の成り行きは、事象発生と事象伝播の予知・予測の観点、防災・減災への対策立案の観点、および事象発生後の対応の観点、といった諸点から注意深く見つめていく必要があります(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

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。>