

なみふる



2021.11

日本地震学会
広報紙

No.
127

Contents

- 2 「タダで」できる地震予測はどれくらい当たるか?
- 4 1771年八重山津波 どこまでわかったか
- 6 S-netの活用による震源データベースの改善
—よりよく見えてきた海底下の地震—
- 8
 - イベント 報告
地震学夏の学校2021開催報告
 - イベント案内
教員免許状更新講習のお知らせ
教員ウィンターミーティングのお知らせ



石垣島東岸、1771年の大津波で打ちあがったと伝えられる「津波石」。詳しくは4ページをご覧ください。▲



主な地震活動

2021年7月～2021年9月

気象庁地震火山部
草野 利夫

2021年7月～2021年9月に震度4以上を観測した地震は11回で、震度5弱以上を観測した地震は1回でした。図の範囲内でマグニチュード(M) 5.0以上の地震は35回発生しました。

「震度5弱以上」、「被害を伴ったもの(国内)」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震の概要は次のとおりです。

①石川県能登地方の地震

(2021/9/16 18:42 深さ13km M5.1)

地殻内で発生した地震で、石川県珠洲市で

震度5弱を観測しました。石川県能登地方の珠洲市周辺では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月からより活発になっています。2021年7月から2021年9月までに震度1以上を観測した地震は29回発生しました(震度5弱:1回、震度4:1回、震度3:3回、震度2:6回、震度1:18回)。

世界の地震

今期間、M7.5以上の地震、あるいは死者・

行方不明者50人以上の被害を伴った地震は以下のとおりです(時刻は日本時間、震源要素は米国地質調査所(USGS)、Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)。

●アメリカ、アラスカ半島の地震

(2021/7/29 15:15 (日本時間) 深さ32km M8.1)

この地震は、発震機構(気象庁によるCMT解)が北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと北米プレートの境界で発生しました。この地震により、米国アラスカ州コディアック島のオールドハーバーで0.21m、同じくアラスカ州サンドポイントで0.15mなどの津波を観測しました。(アメリカ海洋大気庁(NOAA)による)。

●サウスサンドウィッチ諸島の地震

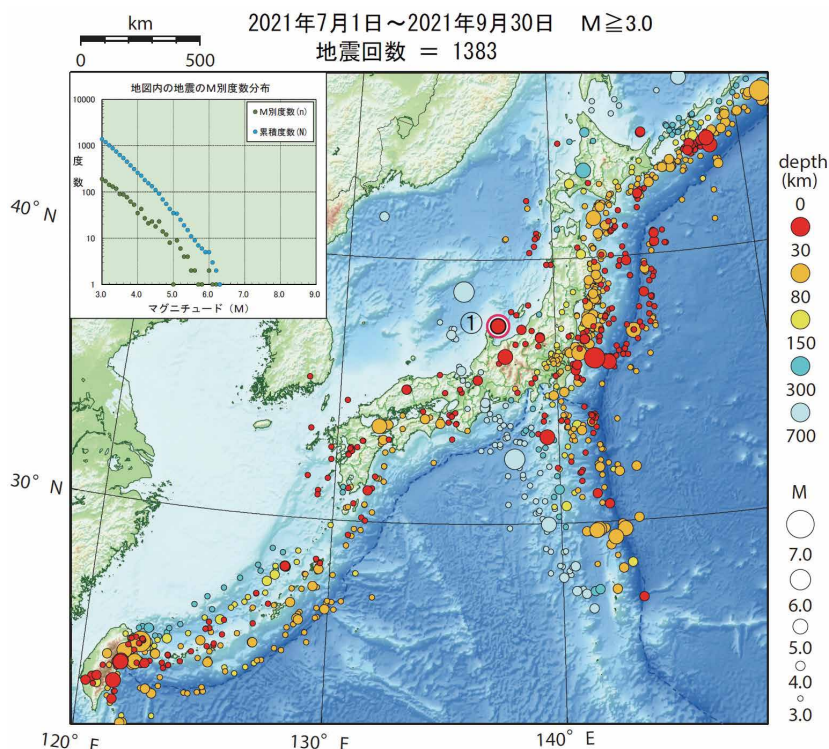
(2021/8/13 03:35 (日本時間) 深さ56km Mw7.9)

この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は北西-南東方向に圧力軸を持つ逆断層型でした。この地震により、この地震の震央から西西北西方向に約830km離れたサウスサンドウィッチ諸島のサウスジョージアで0.64mなどの津波を観測しました。また、この地震の発生の3分前の03時32分に、約60km北方でM7.5の地震(MはUSGSによる)が発生しています。

●ハイチの地震

(2021/8/14 21:29 (日本時間) 深さ10km Mw7.2)

この地震の発震機構(気象庁によるCMT解)は、北北東-南南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型でした。この地震により、ハイチのポルトープランスなどで微弱な津波を観測しています(アメリカ海洋大気庁(NOAA)による)。この地震により、死者2,240人以上、負傷者12,000人以上などの被害が生じました(2021年10月5日現在、国連人道問題調整事務所(OCHA)などによる)。



「タダで」できる地震予測は どれくらい当たるか？

Report

1

滋賀県立大学環境科学部 小泉 尚嗣

無料で公開されている気象庁震度データベースを用いて、個々の都道府県における地震の発生頻度を把握することで地震を予測する手法（なみふる109号（2017年4月発行）で紹介した「あなたにも「タダで」できる地震予測」）が、高確率で当たることを示します。

1.はじめに

近年、インターネット上では「地震予知」や「地震予測」をうたった有料・無料のさまざまな情報が提供されています。本論では、地震の統計的な性質と、一般に公開されている気象庁のデータを用いて、「あなたにも「タダで」できる地震予測」を試みた場合、それがどのくらい「当たるか」を検証してみます。なお、なみふる109号では、東京都と鹿児島県において、島嶼部とそうでない地域を区別していましたが、今回は区別していないことに注意し

てください。

以下、簡単に復習しておきます。気象庁震度データベース (<https://www.data.jma.go.jp/eqdb/data/shindo/>) を用いて、過去3年間の震度4以上の地震の発生回数を、都道府県ごとに数えます。それに基づいて、各都道府県の1年あたりの平均的な震度4以上の地震発生回数を計算します。例えば、ある都道府県で過去3年間に震度4以上の地震が6回発生すれば、年間平均発生回数は $6 \div 3$ で2となります。

前回は、この平均発生回数だけで議論

しましたが、今回は、一步進めて確率を計算します。まず、平均地震発生間隔T日を求めます。上記の例でいうと、3年間に6回ですから、 $3 \div 6$ で0.5年、すなわち約183日となります。この平均発生間隔T日でランダムに地震が起こるとします。平均発生間隔T日でランダムに地震が起こるというのがわかりにくいと思いますが、例えば、1秒間に1回サイコロを振ることを考えてください。平均すれば任意の目（ここでは「1」とします）が6回に1回出るのがサイコロですから、このケースだと、平均して6秒に1回「1」が出ることになります。ただし、1回ごとに出る目はランダムです。T個（例えば183個）の面からなるサイコロに1～T（183）の数字を与え、1日1回サイコロを振るとし、1が出た時に地震が起こると考えると、平均発生間隔T（183）日でランダムに地震が起こることになります。

このように地震の発生をモデル化すると、任意の予測期間t（例えば、1年間=365日間）の間に各都道府県で震度4以上の地震の発生確率を計算できます。詳細は省きますが、平均発生間隔がT日の場所でt日間に震度4以上の地震が1つ以上発生する確率は $1 - \exp(-t/T)$ という式になります。ここで、 $\exp(-t/T)$ とはe（自然対数の底 ≈ 2.718 ）の $(-t/T)$ 乗を意味します。先ほどの例（ $T=183$ 、 $t=365$ ）でいえば、 $t/T=2$ となるので、

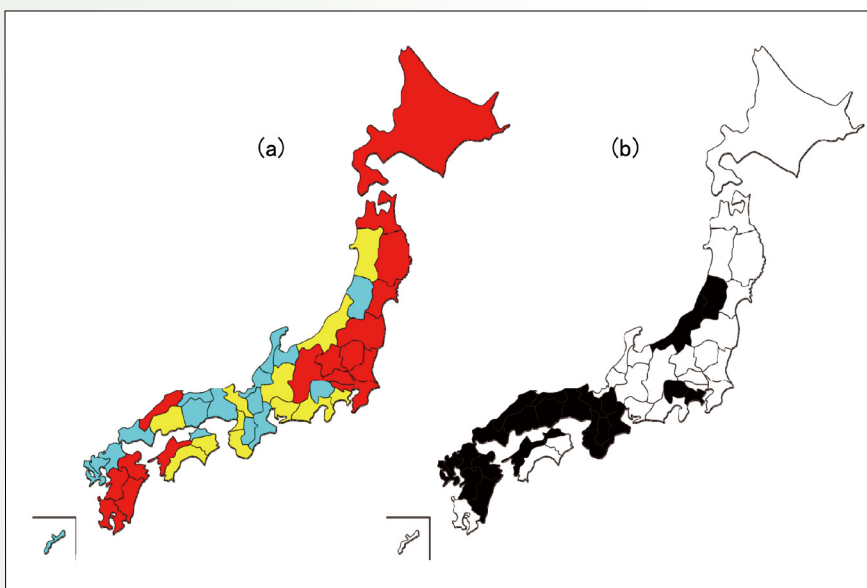


図1 (a): 2020年に「地震予報（地震発生確率70%以上）」を出せた都道府県を赤で示す。なお、黄色は地震発生確率が30～70%で青は地震発生確率30%未満の都道府県。
(b): 2020年に震度4以上の地震を記録した都道府県を白、記録しなかった都道府県を黒で示す。日本地図の作成については、白地図ぬりぬり（2021）というツールを利用した。

表1 2015～2020年の1年予報の評価

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 平均 |
|--------|------|------|------|------|------|------|----|
| 適中率(%) | 90 | 94 | 62 | 75 | 67 | 72 | 77 |
| 予知率(%) | 59 | 46 | 89 | 50 | 62 | 57 | 60 |

表2 2015～2020年の3ヵ月予報の評価

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 平均 |
|--------|------|------|------|------|------|------|----|
| 適中率(%) | 75 | 75 | 57 | 53 | 64 | 83 | 68 |
| 予知率(%) | 53 | 29 | 68 | 33 | 37 | 21 | 40 |

表1 2015年～2020年の1年予報の評価

表2 2015年～2020年の3ヵ月予報の評価

$1 - \exp(-t/T) = 1 - \exp(-2) = 1 - 1/2.718^2 = 0.865$ となり、地震の平均発生間隔が0.5年の場所で、1年間に1つ以上地震が発生する確率は86.5%と計算できます。数字がでてきたので難しそうに見えますが、「サイコロを12回振ったら、たいてい1度は1の目が出ます」というのと同様です。

このようにして、平均発生間隔T日が計算できている47都道府県すべてにおいて、任意の期間t日以内の地震発生確率を計算できます。ここでは単純にtとして365日(1年)とします。確率70%以上で「1年以内に震度4以上の地震あり」という地震予報を出すとして。実際は、平均発生間隔Tが期間tの1/1.2以下だと確率は70%を越えます。すなわち1年予報(t=365日)なら平均発生間隔Tが365/1.2=304日以下の都道府県に上記の地震予報が出せます。計算はともかく、原理的には非常に単純なものと思ってください。

このようにして、2017年～2019年の地震活動から求めた2020年の1年間の各都道府県の地震予報を示したのが図1(a)で、実際の地震発生状況を示したのが図1(b)です。

2. 地震予報の当たり具合とその評価

2020年の1年間で震度4以上の地震が発生するという「地震予報」を出せたのは18都道府県で(図1(a))、そのうち

13都道府県で実際に震度4以上の地震が1回以上発生しました(図1(b))。

このような地震予報の評価手法としては、適中率(予報通りに地震が起きた数/予報数)と予知率(予報通りに地震が起きた数/実際に起きた地震数)があります。適中率と予知率は、1977年に地震学者の宇津が提唱した地震予報の評価の指標です(宇津, 1977)。予報をたくさん出すと予知率は上がりますが、適中率は下がります。絶対確実と思われる時だけ予報を出して当てると、適中率は上がりますが、予知率は下がります。地震予報が有効かどうかは、適中率と予知率の両方を見なくてははいけません。

2020年の予報に対して、適中率は13/18=0.72(72%)で、予知率は13/23=0.57(57%)でした。予測期間tは任意に設定できるので、tを1年ではなく3ヵ月としたときの予報(2020年1～3月(t=91日)、4～6月(t=91日)、7～9月(t=92日)、10～12月(t=92日)の各3ヵ月予報)も評価しました。詳細は省略しますが、適中率:10/12=0.83(83%)、予知率:10/47=0.21(21%)でした。

3. 2015～2020年の各予報の評価

2015年から2019年まで、同様にして過去3年の地震活動で翌年の地震を予測してみました。2020年の結果と合わせて、適中率と予知率の推移を表1～2に示します。過去5年間で平均して1年予報で

適中率が77%、予知率が60%となり、3ヵ月予報で適中率が68%で予知率が40%となっています

このように高い確率で当たるのは、平均発生間隔より長い期間(約1.2倍の期間)について予報を出しているからです。一般に、地震予報が難しいとされるのは、海溝型の巨大地震(平均発生間隔Tは概ね100年程度)や内陸活断層で発生する最大級の地震(Tは概ね数千年)を、Tより遙かに短い期間t(地震調査研究推進本部が行う長期予測でも30年)で予測しようとするからです。地震学者が「地震予報は困難」という場合、このような予測のことを指していることに注意して下さい。

4. まとめ

気象庁震度データベースを用いてタダで地震を予測する手法がどの程度当たるのかを2015年～2020年について調べました。「地震予知」や「地震予測」をうたった有料・無料の情報が提供されていますが、過去の平均的な地震発生頻度を把握するだけで、各都道府県で起こる震度4以上の地震を、1年予報と3ヵ月予報ではかなりの確率で予測できることがわかりただけでしようか。なるふる109号でも述べましたが、自分が住む地域の地震発生頻度を把握することで、地震に対して適切に備えて下さい。

参考文献

- ・白地図めぐりめぐり, 2021, <http://n.freemap.jp/>, 2021年8月確認.
- ・宇津徳治(1977), 地震2, 30, 179-185.

1771年八重山津波

どこまでわかったか

Report

2

名古屋大学名誉教授 安藤 雅孝

今から250年前、沖縄県の石垣島や宮古島を大津波が襲いました。この津波災害は八重山津波と呼ばれ、1万人を超える人々が犠牲になりました。ここでは、被害の様子、震源はどこか、地震の間隔、民話に残された古い地震、などについて考えてみます。

被害の様子

1771年4月24日の朝8時頃、石垣島や宮古島の沖合に大地震（八重山地震）が発生し、これらの島々を津波が襲いました。この八重山津波により、石垣島および周辺の八重山諸島では全人口の1/3にあたる約9000名が亡くなりました。特に、石垣島の被害は大きく、島民の49%が犠牲になりました。津波は東側の宮古列島にも押し寄せ、多良間島、伊良部島、宮古島で約2000名の死者を出しました。しかし、更に東の沖縄本島での津波被害は記録されていません。また、石垣島以外の八重山諸島の島々では、サンゴ礁が津波を防ぎ、被害は比較的小さなものでした。石垣島や宮古島などの被害の様子は、いくつかの古文書に残されています。石垣島の津波の高さは、最大28丈2尺（85m）と古文書には記録されていましたが、近年の調査から最大30m程度とされました。図1に

示すように、津波は島の南東側で高く、北西側では低く¹、死亡率も同様であることがわかります（図1）。この分布は、南東沖から津波が押し寄せて来たとの島民の証言とも一致します。石垣島には、この津波により運び込まれた岩塊が今でも残っています（写真1）。

一方これだけ大きな津波を引き起こした八重山地震ですが、震源に一番近い石垣島に揺れの被害の記録が残っていません。このため、「ゆっくり地震」^{*}ではないかとの意見もありました^{*}。しかし最近、石垣島で、地震の強い揺れにより生じた地割れが2か所で発見されました。このことから、石垣島の震度は5以上と推定され、「通常の地震」であることがわかりました²。揺れの被害の報告が残らなかったのは、津波の被害が大きく、揺れの被害に注意が向かなかったのと、当時の家屋が草葺きのため揺れに強かったのも原因かもしれません。

地震後、石垣島をはじめとする島々は、地震前の干ばつに加え、津波のため多くの働き手が亡くなり、食料も流され、農耕用の多くの牛馬が死に、さらに農地の塩害、疫病もはやり、島民の生活は困難を極めました。この状況は長く続き、1880年の調査では、人口は地震直後より減っていました。

震源はどこか

フィリピン海プレートは南西諸島（琉球）海溝からユーラシアプレートの下に沈み込みます。この沈み込みに伴い、数多くの地震が発生しています。八重山地震はこのプレート境界に発生し、その断層は津波の高さの分布から、図1の「1771」の位置と推定されました³。津波は、この断層の動きにより引き起こされました。

ところで、GNSS^{*}による観測では、琉球の島々は、太平洋側に向かって動いています。これは日本海溝や南海トラフ沿いの地域で見られる沈み込む海のプレートに陸のプレートがひきずり込まれる動きとは反対の方向です。琉球のプレート境界では、海陸の二つのプレートが強くくっついていない可能性があります。実際、琉球海溝は長さ1200kmにおよびますが、過去250年間にM8クラスの地震は2つしか起きていません²。そうすると、プレート同士が強くくっついているところは、この海溝沿いの一部分だけなのかもしれません。南海トラフのような典型的な巨大地震を発生させるプレート境界とは違うようです。ではなぜ巨大地震が起きるのでしょうか。じつは、これこそが今後解明すべき大きな問題なのです。このためには、詳しい海底地殻変動観測^{*}が必要です。

八重山地震の間隔

津波は、海水だけでなく海底の砂や礫なども一緒に陸に運び込みます。これらの砂や礫の層が陸上に堆積し、その後陸の堆積物に覆われると、津波の層として保存されます。写真2は、石垣島で観察された津波の地層の断面です²。点線で囲った白っぽい地層が、津波が運んできた貝殻やサンゴの破片の層です。写真中では3層見られます。これらの貝殻の放射性炭素を用いて分

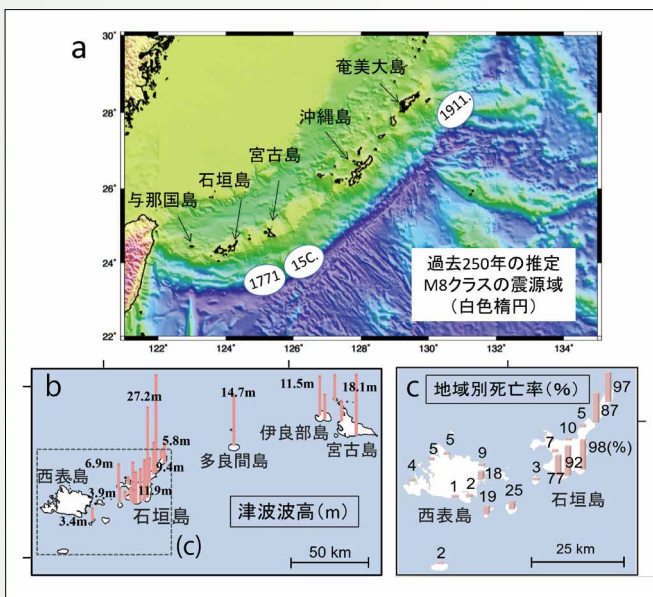


図1 琉球海溝と八重山津波の被害 a. 琉球海溝と南西諸島。b. 八重山津波の遡上高の分布。c. 八重山津波による住民の死亡率。



写真1 八重山津波により内陸に打ちあがった津波石。石垣島伊野田。地震後に書かれた「大波之時各村之形行書（おおなみのときかくむらのなりゆきしよ）」には「300mほど沖合にあったものが、津波で根元から引き動かされ、浜から約200mの陸地に打ちあがった」と描写されている。



写真2 石垣島東岸で掘削した地層断面。石垣市伊原間。海岸線から250m。

析した結果、過去2500年間におおよそ600年の間隔で津波が繰り返されたことがわかりました。じつは、この間隔は、GNSS観測に基づき推定される間隔200年よりはるかに長くなります。海陸プレートの相対運動のほとんどは巨大地震ではなく、規模の小さな地震やゆっくりとしたプレート間のすべりで解消されているのかもしれない。

民話が教える古い地震

八重山地震の周辺では似たような地震が起きるでしょうか？じつは、これを調べるには民話が役に立ちます。琉球列島の津波に関する民話⁴のうち、99話は津波が襲った場所がわかっています。これは、日本の他の津波被害地域と比べると、飛び抜けて多い数です。これらの民話の分布を図2に示します。興味深いことに、津波民話は、人口の9割以上を占める沖縄本島や奄美大島付近よりも、宮古島、伊良部島や石垣島付近の方がはるかに多いのです。じつは、この

ような西に偏った分布は、津波石の分布でも見られます⁵。過去に、巨大な津波に襲われた地域に、津波石も民話も多く残されたからでしょう。

さらに詳しく見ると、八重山津波で被害の大きかった石垣島より宮古島の方が、津波の民話が多く残されています。じつは、八重山津波以前に、琉球王朝が宮古島の民話を集めました。そこに津波の民話が4編ありました。この4編に類似した民話が宮古島周辺に多数残されています。八重山津波以前から、津波について語りつがれていたのです。この津波は、15世紀頃に宮古島周辺を襲ったようです⁶。宮古島周辺では、この古い津波と八重山津波の二つの津波に襲われたため、多くの津波の民話が残された、と考えられます。実際、宮古島には、八重山津波以前に運び込まれた津波石も数多く見つかっています。これらを考慮すると、この15世紀の津波発生域は図1の「15C」の位置と推定されます。

津波に備える

地震の間隔は、津波堆積物からおおよそ600年となっていますが、それほど規則的なものでなく、かつ小規模な津波はもっと頻繁に起きるはずで。石垣島や宮古島などは海岸付近に住宅街や観光地も広がっているため、常に津波への備えが必要でしょう。

謝辞：南山大学後藤明教授に津波民話についてご教示いただきました。記して謝意を表します。

- a 津波の大きさに比べ地震動の小さい地震で、「津波地震」とも呼ばれます。断層上のスリップがゆっくりとしている地震で、1896年明治三陸地震、2010年にスマトラ島沖で生じたメンタワイ地震も津波地震と言われています。
- b このほかのモデルとして、中規模地震により誘発された大規模海底地すべりにより津波が発生したとの説もあります。
- c 米国のGPSや日本の準天頂衛星システム(QZSS)に代表される衛星測位システムの総称。
- d プレートの動きを捉えるために、GNSSと音波を用いた海底での測地測量法。

参考文献

- 1 Goto, et al. (2010). Historical and geological evidence of boulders deposited by tsunamis, southern Ryukyu Islands, Japan. *Earth-Science Reviews*, **102**, 77-99.
- 2 Ando et al.(2018) Source of high tsunamis along the southernmost Ryukyu trench inferred from tsunami stratigraphy, *Tectonophysics*, **733**:265-276
- 3 Nakamura(2009). Fault model of the 1771 Yaeyama earthquake along the Ryukyu Trench estimated from the devastating tsunami. *Geophys. Res. Lett.* **36**, L19307
- 4 沖縄伝承話資料センター、津波伝説110話
- 5 後藤和久（2017）、琉球海溝沿いの古津波堆積物の研究、地質学雑誌、**123**:843-855.
- 6 下地和宏（2007）あまれ村と伝説の津波について、宮古島博物館紀要 **11**:1-11

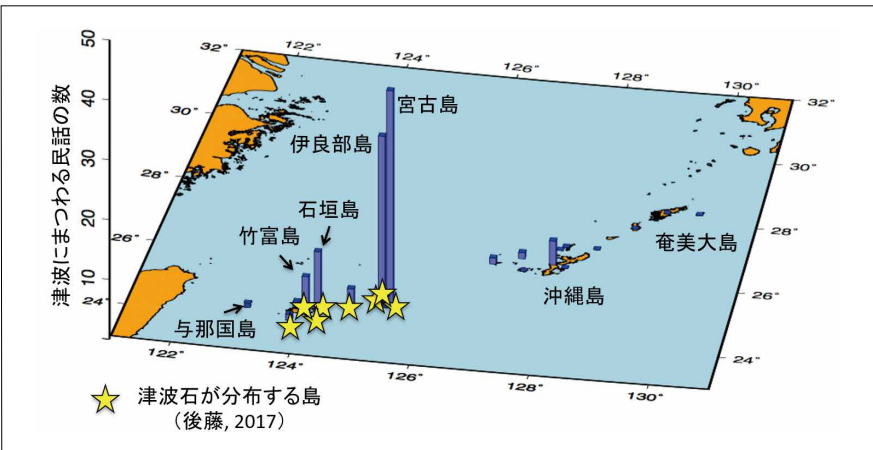


図2 津波にまつわる民話の数と、津波石の分布。民話データは沖縄伝承話資料センターによる。

S-netの活用による 震源データベースの改善 —よりよく見えてきた海底下の地震—

Report
3

気象庁地震火山部 森脇 健

大学や研究機関の観測のデータを気象庁に一元化して震源などを決定するシステムに、2020年9月から日本海溝海底地震津波観測網（S-net）のデータが加わりました。これにより、日本海溝から千島海溝域に至る東日本太平洋沖での、地震検知力が向上すると共に、震源を高い精度で決定できるようになりました。S-netを活用開始して約1年が経過し、データが蓄積したことから、ここではS-netを活用することにより地震のデータベース「一元化カタログ」がどのように改善したかについて紹介します。

はじめに

気象庁は、文部科学省と協力して、自らの地震計に加えて大学や国立研究開発法人防災科学技術研究所（防災科研）等の関係機関から地震観測データを収集し、1997年10月から震源決定等の処理を一元的に行っています（一元化処理）。この一元化処理の成果は、地震のデータベース（一元化カタログ）として公開しており、地震活動の現状評価や長期評価ならびに研究等の基礎資料として広く活用されています。

近年、防災科研により東日本太平洋沖にS-netが整備されました。S-netとは、日本海溝から千島海溝海域に至る東日本太平洋沖の海底で発生する地震や津波をリアルタイムで観測する世界にも類を見ない大規模な観測網です。地震計と水圧計が一体となった観測装置を東日本太平洋沖の海底に150カ所設置し（図1の黄色の四角を参照）、24時間連続で観測データを取得しています。

気象庁ではこのS-netで得られたデータを2020年9月より一元化処理に活用し始めました。S-netの活用開始以降、この海域で発生する地震の震源近傍で収録した観測データを解析に使用することが可能となったことから、従前より多くの精度の高い震源、及び発震機構解（発震機構）については、なるふる118号コラム参照）を決定しています。

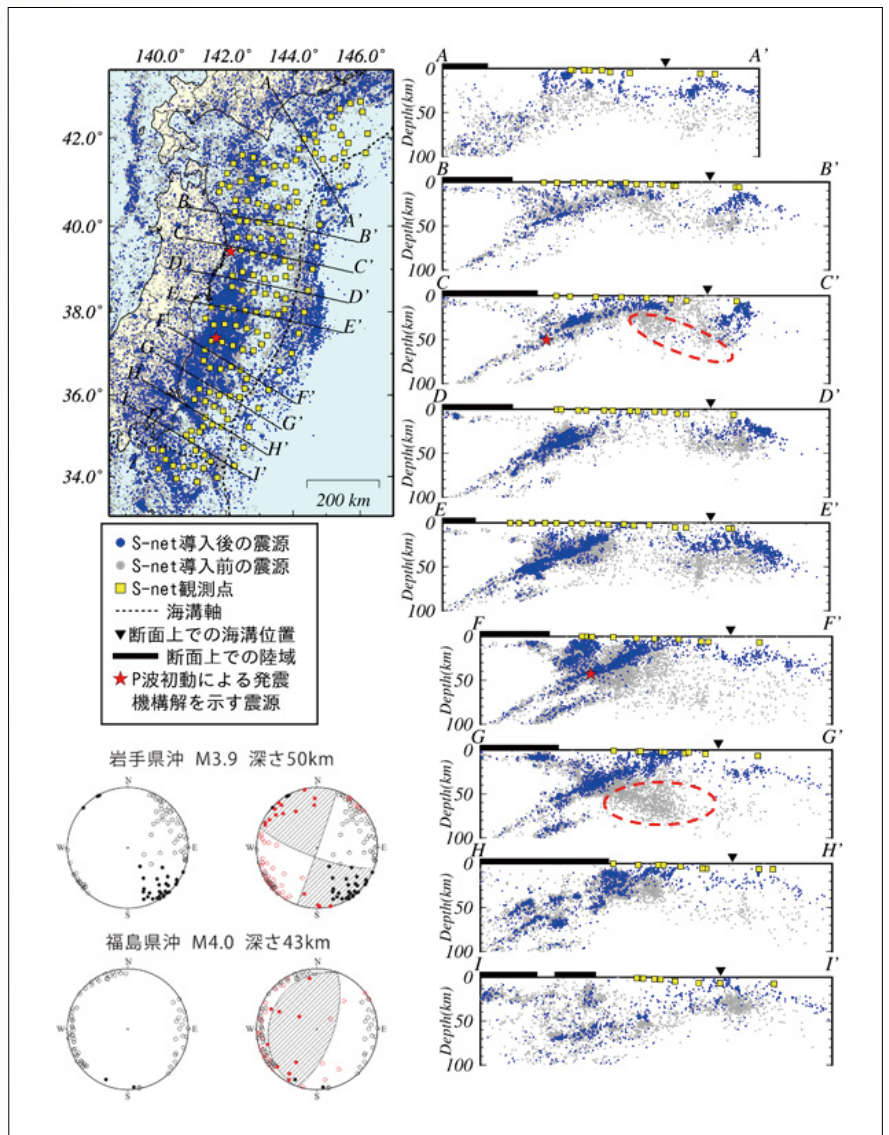


図1 S-net導入前後での震源の比較（導入前：2016年4月～2020年8月、導入後：2020年9月～2021年7月）。マグニチュードが1.5以上の地震の震源を表示している。断面図では震央分布図上の直線から±40kmの範囲の震源、観測点を表示している。左下の図は、初動発震機構のP波極性分布列。左：S-net無し、右：S-net有り。赤丸はS-netの各観測点のP波初動極性を示す。震央分布図に各地震の場所を赤星印で示す。

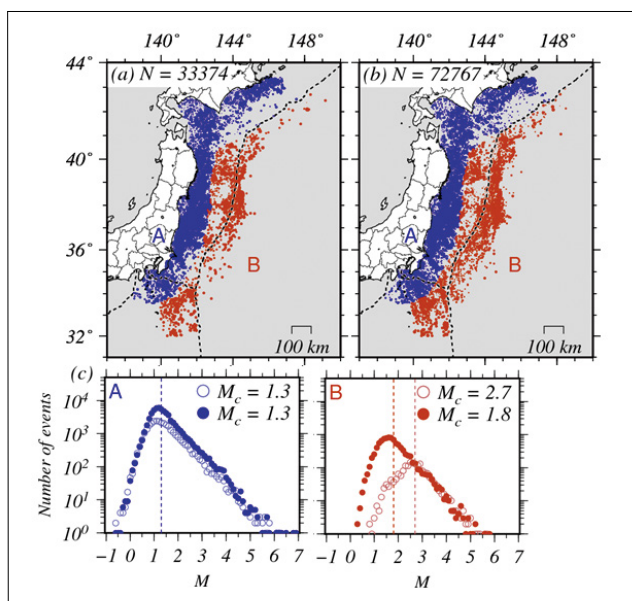


図2 S-net導入前後での震央分布図とマグニチュード (M) 別度数分布図。青丸が陸寄り、赤丸が海溝付近の地震を示す。(a) S-net導入前の2019年10月1日～2020年8月31日の震央分布図。(b) S-net導入後の2020年9月1日～2021年7月31日の震央分布図。各震央分布図の左上のNは地震の総数を示す。(c) 陸寄り (A) と海溝軸付近 (B) の地震のM別度数分布図。白抜き丸はS-net導入前の地震、中塗り丸はS-net導入後の地震を示す。M_cはカタログ上で地震を漏れなく検知できているマグニチュードの下限値である。

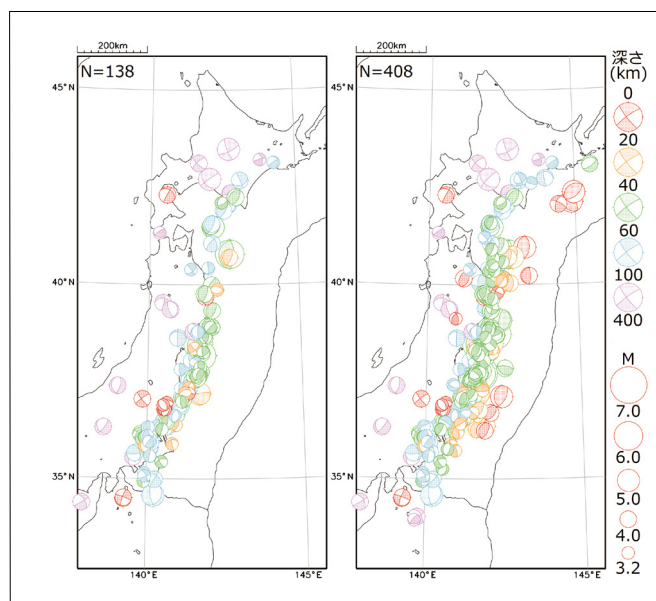


図3 S-netの有無による初動発震機構の比較。左：S-net無し、右：S-net有り。対象は2020年9月1日～2021年7月31日に発生した地震のうち、S-netのデータを1観測点以上含む地震。左図は、右図の地震からS-netの初動極性のデータを削除して、発震機構を再計算・再評価したもの。各図の左上のNは地震の総数を示す。

S-netを活用するための準備

これまででは、一元化処理に用いる地震観測点は陸域の観測点を中心であったため、陸域で発生する地震については精度の高い震源が得られていました。一方で、海域で発生する地震については、陸域の観測網から離れるほど、震源決定の精度が良くありませんでした。S-netの整備によって海域の地震についても震源決定の精度が向上することが期待されますが、陸域の観測点をターゲットとしていた従前の処理方法のままでは精度の高い震源やマグニチュードを決定することができません。それは、S-netの多数の地震計が、海溝軸を挟んだ両側の深海底に設置されているためです。そこで、震源計算で観測点の標高（水深）を考慮するようにしました。また、海溝軸を境に地下構造が大きく変化するため、二種類の地震波速度構造モデルを用いるようにしました。これにより、観測点の水深や地下構造の違いによって震源決定の精度が低下することを回避しています。さらに、マグニチュード計算でも、陸域の観測点であれば上下動1成分のみ

を用いるところ、S-netのセンサーや設置状況が異なることを考慮して速度型地震計の最大振幅の3成分合成値をデータとして使用することとしました。

S-netの導入により得られた成果

S-net導入後の2020年9月1日～2021年7月31日の11カ月の間にその設置海域で決定した精度の良い震源の分布を図1に示します。従前の一元化震源では、観測点のある陸から沖合に離れるほど震源が深く決まり、プレートの沈み込み方向の深さ断面図では震源分布が垂れ下がるなどしていました（図1断面図のC-C'、G-G'の赤点線の部分）。S-net導入後は設置海域の全域にわたって海溝軸付近で従前より震源が浅く決まり、震源分布の垂れ下がりも解消され、沈み込むプレートの形状としてもっともらしい分布となっています。P波の初動極性を用いた初動発震機構解についても、S-netを活用することで、観測点の偏りが少なくなり、決定精度が向上しています（図1）。

さらに、地震カタログの充実の観点から

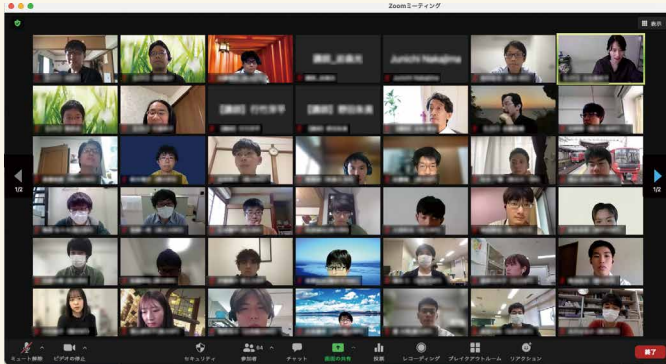
みると、S-net導入後11カ月の間に東日本太平洋沖で約72,000個の震源を決定しています。地震の発生状況が異なるので単純に比較はできませんが、S-net開始前の直近11カ月の期間と比較して2倍以上の震源を決定しています。特に海溝付近において、もれなく検知できている下限のマグニチュード（なみふる108号コラム参照）が、M_c=2.7から1.8へと大幅に向上していることがわかります（図2）。初動発震機構解についても、S-netの活用によって約3倍（活用有り:408個、活用無し:138個）の解が決まっています（図3）。このように地震の検知力向上及び決定数の増加といった観点で、S-netは大きな役割を果たしています。

以上の通り、S-netの活用により東日本太平洋沖では精度の高い震源及び初動発震機構解を多数決定しています。今後さらなるデータ蓄積により、一元化カタログの内容がより充実していくことが期待されます。

地震学夏の学校2021開催報告

地震学夏の学校2021 実行臨時委員会

2021年9月6日(月)～2021年9月8日(水)の3日間、「地震学夏の学校2021」をオンラインにて開催しました。今年は「沈み込み帯地震学 A to Z」と題し、関連する5名の研究者より沈み込み帯のダイナミクス、地下構造、火山、巨大地震準備過程、地震波伝播と幅広く講演していただきました。物理空間にとらわれないというオンラインの利点を活かし、募集定員を取り払いました。結果、例年の約2倍の58名(うち学部生22名)の参加がありました。多くの学部生に参加してもらえたのは、参加費が無料であった効果もあるかもしれません。講演、懇親会、参加者による研究発表、総合討論、SpatialChatを利用した相談会で議論・交流を深めました。対面の通り・宿泊形式と比べると交流の難しさはあるものの、講演や発表などはスムーズに行うことができ、活発な議論が行われました。総合討論での参加者の様子を見てみると、講演や議論を通して刺激を受け、それぞれの「沈み込み帯地震学」が形成されたように感じました。



謝辞

- ・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、公益財団法人地震予知総合研究振興会、青森県、東京都、静岡県、神奈川県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、岐阜県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、新潟県、秋田県、山形県、福島県、宮城県、岩手県、青森県、北海道、東北地方、関東地方、中部地方、近畿地方、中国地方、四国地方、九州地方のデータを引用しています。
- ・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たって、地形データは米国国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。
- ・「主な地震活動」に描画した地震の震源要素等について、2021年10月8日現在、2021年4月19日以降の地震について、暫定的に震源精査の基準を変更しているため、その前後の期間と比較して微小な地震での震源決定数の変化(増減)がみられます。なお、地震の震源要素等は、再調査後、修正することがあります。

広報紙「なるふる」購読申込のご案内

日本地震学会は広報紙「なるふる」を、3か月に1回(年間4号)発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ウェブサイトでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

■年間購読料(送料、税込)

日本地震学会会員 600円
非会員 800円

■振替口座

00120-0-11918 「日本地震学会」
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙
「なるふる」第127号

2021年11月1日発行
定価150円(税込、送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会
〒113-0033
東京都文京区本郷6-26-12
東京RSビル8F
TEL.03-5803-9570
FAX.03-5803-9577
(執務日:月～金)
ホームページ
<https://www.zisin.jp/>
E-mail
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会
佐藤 利典(委員長)
桑野 修(編集長)
生田 領野(副編集長)
土井 一生(副編集長)
石川 有三、入江 さやか、小泉 尚嗣、
迫田 浩司、篠原 雅尚、白濱 吉起、
武村 雅之、田中 聡、田所 敬一、
津村 紀子、野田 朱美、松澤 孝紀、
松島 信一、矢部 康男
印刷 レタープレス(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。

イベント案内

教員免許状更新講習のお知らせ

日本地震学会では、教員免許状更新講習を日本各地で開講する予定でしたが、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大により一部の講習が中止となっています。そこで、新たにオンラインでの講習を企画しました。詳細(講師、実施方法や申込方法等)は、日本地震学会のウェブページ<https://www.zisin.jp/event/tc-renewal2021.html>をご参照ください。なお、修了試験の他は下記の教員ウインターミーティングと同プログラムでの開催となります。

2021年12月27日(月) 9:30～16:30 / インターネット / 6時間

【選択】地震学の最新の話と社会との関わり

教員ウインターミーティングのお知らせ

地震学会学校教育委員会では、地震の研究者と小・中・高等学校教員との連携と、地震教育の現状に即した知識普及活動の実現を目指して、教員ウインターミーティングをオンラインで開催いたします。

今回は、スロー地震や建物ヘルスマニタリングなど、地震学や地震工学の最先端の研究成果を児童生徒に分かるように伝える方法や、緊急地震速報など実用化されている技術などをテーマとします。

講師による講義(下記参照)のあと、小グループに分かれ、講義内容や関連する事項について、講師をまじえたディスカッションをおこないます。地震に関する専門知識は必要ありません。

詳細は、<https://www.zisin.jp/event/zisin-school2021/> をご覧ください。

開催日時

2021年12月27日(月) 9:30～16:30

場所

オンライン (Zoomミーティングの予定)

プログラム(予定)

8:30～ 受付
9:30～11:00 講義1～3
<休憩>
11:10～12:30 ディスカッション1
<昼休み>
13:30～15:00 講義4～6
<休憩>
15:10～16:30 ディスカッション2

講義の演題(予定)

「スロー地震の発見とその意義」
「地震と耐震設計の歴史」
「緊急地震速報について」
「地震・津波災害と防災情報」