

# なみふる



2020.5

日本地震学会  
広報紙

No.  
121

Contents

- 2 震災をもたらす揺れ  
—平成7年(1995年)兵庫県南部地震から四半世紀の間に観測された震源断層近傍強震動の共通点—
- 4 大型低温重力波望遠鏡 KAGRA と地殻ひずみ計
- 6 「深海魚出現は地震の前兆」は本当か?
- イベント案内
- 8 ・教員免許状更新講習のお知らせ  
・大学・研究所の一般公開イベント一覧



KAGRAと地殻ひずみ計。詳しくは4ページをご覧ください。▲



## 主な地震活動

2019年12月～2020年3月

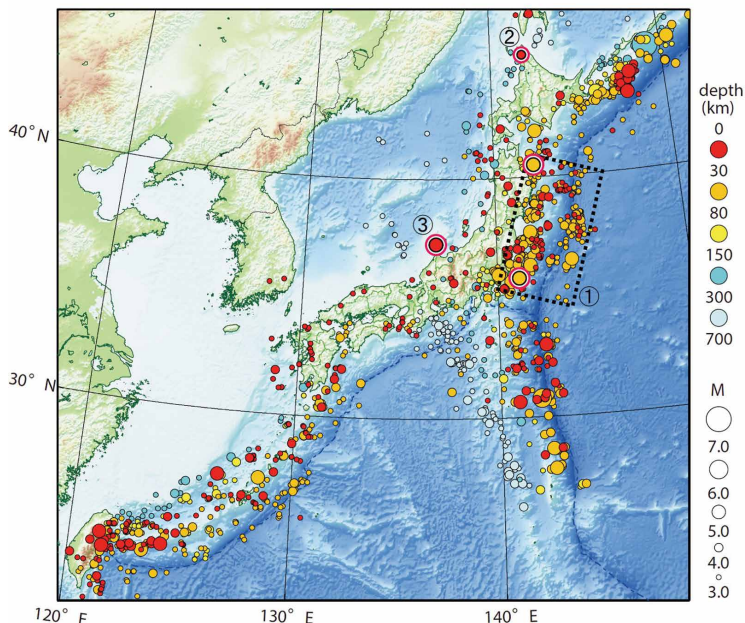
気象庁地震予知情報課  
草野 利夫

2019年12月～2020年3月に震度4以上を観測した地震は17回で、震度5弱以上を観測した地震は3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26回発生しました。

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震活動」、「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「平成23年(2011年)東北地方太平洋

2019年12月1日～2020年3月31日 M $\geq$ 3.0  
地震回数 = 1526



### 沖地震」の余震活動

余震域(図中の矩形内)では、M5.0以上の地震が7回発生しました。今期間内の最大は1月3日03時23分のM5.8の地震(最大震度4)です(千葉県東方沖、余震域内の印を付けた南側の地震)。また、12月19日15時21分の地震(M5.5、青森県東方沖、余震域内の印を付けた北側の地震)では、青森県階上町で震度5弱を観測しました。

### ②宗谷地方北部の地震

(2019/12/12 01:09 深さ7km M4.2)

地殻内の地震で、北海道豊富町で震度5弱を観測しました。

### ③石川県能登地方の地震

(2020/3/13 02:18 深さ12km M5.5)

地殻内の地震で、石川県輪島市で震度5強、石川県穴水町で震度5弱を観測しました。この地震で軽傷者2人の被害がありました(3/23現在、総務省消防庁による)。この地震の震央周辺では、過去には、2007年3月25日

に「平成19年(2007年)能登半島地震」(M6.9、最大震度6強)が発生しています。

## 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)

### ●キューバの地震

(2020/1/29 04:10 (日本時間) 深さ15km Mw7.7)

この地震の発震機構は西北西-東南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、北米プレートとカリブプレートの境界で発生しました。この地震により、ケイマン諸島で0.11mの津波が観測されました(アメリカ海洋大気庁(NOAA)による)。

### ●千島列島東方の地震

(2020/3/25 11:49 (日本時間) 深さ57km Mw7.5)

この地震は太平洋プレートの内部で発生しました。この地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型です。この地震により、北海道から東北地方太平洋側までの13市町村で震度1を観測しました。また、この地震により、バラムシル(幌筵)島で0.5m(目視)、カリフォルニア州クレセントシティで0.11mなど、津波が観測されました(アメリカ海洋大気庁(NOAA)による)。



# 震災をもたらす揺れ

## —平成7年（1995年）兵庫県南部地震から 四半世紀の間に観測された震源断層近傍強震動の共通点—

Report

1

京都大学防災研究所 松島 信一

平成7年（1995年）兵庫県南部地震によって阪神・淡路大震災が引き起こされました。10万棟以上の木造家屋が倒壊し、6,434名の死者を出す大震災となった原因は、ある特徴を持った強い揺れ（強震動）でした。四半世紀が経過し、震源断層近傍で観測される強震動はこの特徴を共通して持つことが分かってきました。

### 平成7年（1995年） 兵庫県南部地震

1995年1月17日の午前5時46分頃に明石海峡付近の深さ約16kmを破壊開始点とする気象庁マグニチュード（ $M$ ）7.3の地震が発生しました。この地震の震源断層は、六甲・淡路断層帯主部（図1）の六甲山地南縁-淡路島東岸区間（長さ約71km）のうち、西宮から明石海峡にかけての全長約30kmと淡路島西岸区間（長さ約23km）が組み合わさったもので、全長約50km、深さ方向の幅が約18kmでした。淡路島北部の野島断層では、約10kmにわたって1～2mの食い違いがみられた地表地震断層が生じました。これが、平成7年（1995年）兵庫県南部地震（以下、兵庫県南部地震）です。

### 阪神・淡路大震災

兵庫県南部地震は、神戸市を中心とする大

都市部のすぐ近傍の震源断層が活動した地震であったため、大都市部を非常に強い揺れ（強震動）が襲いました。史上初めて震度7が適用され、淡路島北部と神戸市須磨区から西宮市にかけてその領域が分布しました（図2）。特に、神戸市須磨区から西宮市にかけては、地表地震断層が生じなかったにもかかわらず、六甲・淡路断層帯の南側約1kmの盆地内の幅1km、長さ20kmの領域が震度7となり、帯状に分布したことから「震災の帯」と呼ばれました。当時の震度7は「激震」と呼ばれ、「家屋の倒壊が30%以上に及び、山くずれ、地割れ、断層などを生じる。」と判定された場合に適用されるようになっていました。ちなみに、現在使われている計測震度が翌年から導入されたため、この判定基準により震度7が適用された最初で最後の地震となりました。兵庫県南部地震による強震動により、全壊家屋10万棟以上となり、死者は6,434名（関連死含む）を数え、約30万人が避難を余儀なくされました。このような未曾有の大災害となったため、この災害は

「阪神・淡路大震災」と呼ぶことが閣議決定されました。

### 震災の帯の原因

震災の帯が生じた原因については、兵庫県南部地震直後は神戸市域直下の未知の断層が活動したなど、様々な仮説が唱えられました。しかしながら、10年以上に及ぶ研究の末、震源断層から放出された周期1秒前後（0.5～2.0秒）のやや短周期パルス波と呼ばれる波が、盆地の深い部分から地表まで伝播する間に増幅され、山地と盆地の境界部で回折して盆地内を伝わった表面波と重ね合わさって増幅したことが原因である事が明らかになりました。このやや短周期パルス波は、木造家屋や中低層の鉄筋コンクリート造建物に大きな被害を与えてしまう能力を持ちます。

### 震源近傍強震動に共通して 見られるやや短周期パルス波

兵庫県南部地震での経験から強震観測の重要性が認識され、兵庫県南部地震後に設立された地震調査研究推進本部が主導して、国立研究開発法人防災科学技術研究所が管理・運営する強震観測網（K-NET）と基盤強震観測網（KiK-net）が整備され、現在では全国約1,700箇所において強震観測が行われています。また、気象庁の強震観測網も増強され、この四半世紀で80箇所から約670箇所まで増えました。これらに自治体震度計などを加えた強震観測網が充実したことにより、兵庫県南部地震から四半世紀の間に、地震の震源断層近傍での強震動が観測されるようになりました。

例えば、平成12年（2000年）鳥取県西部地震（ $M7.3$ ）のKiK-net日野（TTRH02）観測点、平成16年（2004年）新潟県中越地震（ $M6.8$ ）の川口町役場（NIG65042）観測点、2005年福岡県西方沖の地震（ $M7.0$ ）

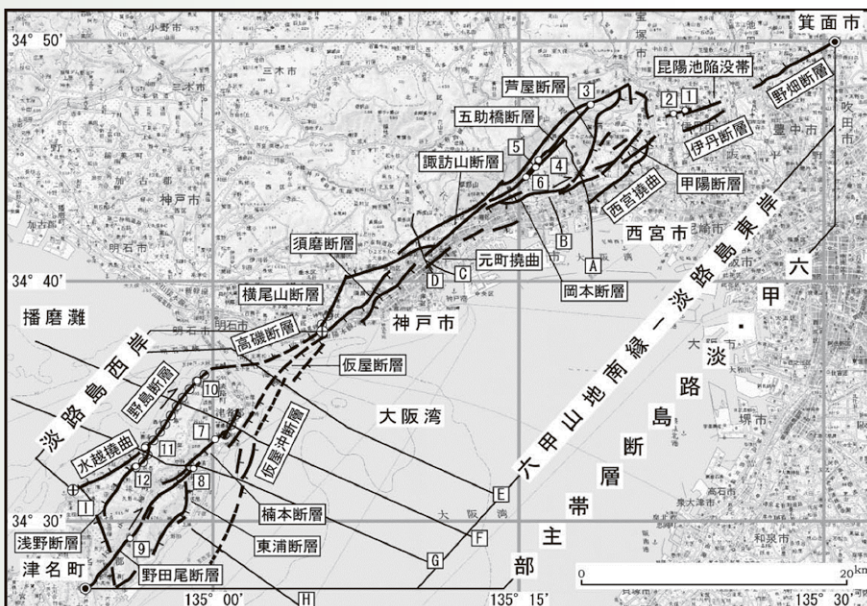


図1 六甲・淡路断層帯主部の位置（地震調査研究推進本部，2005）

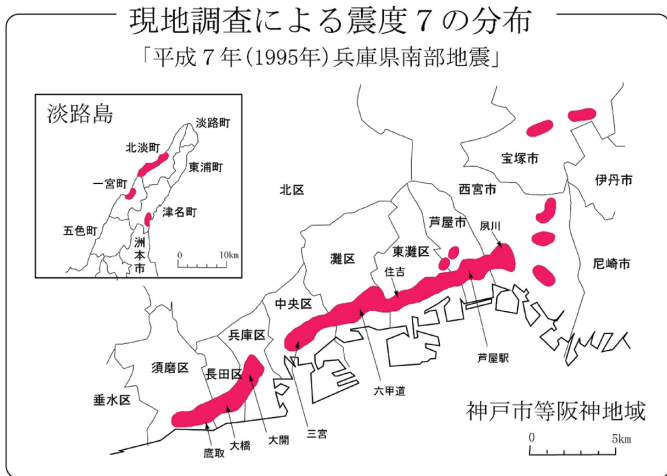


図2 平成7年(1995年)兵庫県南部地震の際の震度7の領域(気象庁, 2015)

(JR 鷹取駅)はJR西日本の観測点における兵庫県南部地震の際の強震記録です。それぞれ水平2成分のうち最大値が大きい成分を示しています。異なる地域の地震で、観測点も異なるにも関わらず、同じような特徴を持つ揺れと分かっています。比較として、海溝型地震による揺れの例と

方、同じM7クラスの地震でも海溝型地震で震央距離が大きいMYG8A4の擬似速度応答スペクトルは他のものと特徴が異なります。

## やや短周期パルス波と建物被害

ここまで見てきたように、この四半世紀に日本国内の活断層で発生したM7クラスの被害地震の震源断層近傍では共通してやや短周期パルス波が観測されています。このため、今後発生するM7クラスでもやや短周期パルス波が観測され、木造家屋や中低層鉄筋コンクリート造建物が大きな被害を受ける可能性が考えられます。では、やや短周期パルス波はどうして建物に被害を与えられるのでしょうか？ 建物は通常、自重を支えられる(重力加速度に耐えられる)ように造られていますので、真っ直ぐ建っている限りは倒壊するようなことはありません。そのため、揺れが慣性力として横方向に作用することで横方向に変形させられても、元の真っ直ぐの状態に戻ることが出来れば、倒壊のような大きな被害にはなりません。しかしながら、横方向の変形が残った状態で止まってしまうと、絶えず作用している重力加速度によってやがて押しつぶされてしまいます。元の状態に戻れないほど変形するためには、まず大きな力を加える必要があります。

力は加速度に比例するため、大きな加速度が必要です。元に戻れないほど変形した建物は、もう小さな力でも更に大きく変形しますが、どこまで変形するかは作用する揺れのエネルギーの大きさに依存します。エネルギーは速度の二乗に比例するため、変形が大きくなるためには、大きな速度が必要です。つまり、建物に大きな被害を与えることが出来るのは加速度も速度も大きな揺れということになります。加速度も速度も大きくなるのは、周期1秒前後の揺れなのです。このため、周期1秒前後のやや短周期パルス波は建物に被害を与えることが出来るのです。紙面が尽きましたので、なぜ周期1秒前後だと加速度も速度も大きな揺れとなるかは、皆さんご自身で考えてみてください。ヒント：加速度に時間を掛けて足し合わせたものが速度です。

の福岡市中央区(FUK90003)観測点、平成28年(2016年)熊本地震の本震(2016年4月16日1時25分)(M7.3)の益城町役場(KUM93051)観測点、平成30年(2018年)北海道胆振東部地震(M6.7)のK-NET早来(HKD128)観測点など、Mが7前後の地震の震源断層近傍で強震動が観測されています。図3には、被害をもたらしたこれらの地震の震源近傍強震動の速度波形(地面が動く速度の時間変化)を示します。図3中のKBU(神戸大)とJMA(神戸海洋気象台)は関西地震観測研究協議会の観測点、TKT

として、2005年の宮城県沖の地震(M7.2)の涌谷町新町(MYG8A4)観測点(震央距離約109km)の速度波形を示します。他の波形と特徴が異なることが分かります。図4には、これらの強震記録によって、ある固有周期の建物がどれくらい揺らされるか(応答)を応答の最大値で表す擬似速度応答スペクトル(減衰5%)(※注)を示します。この図から、いずれのM7クラスの地震の震源近傍での強震記録も共通して周期1秒前後の応答が大きくなることが分かります。これらのような特徴を持つ強震動がやや短周期パルス波です。一

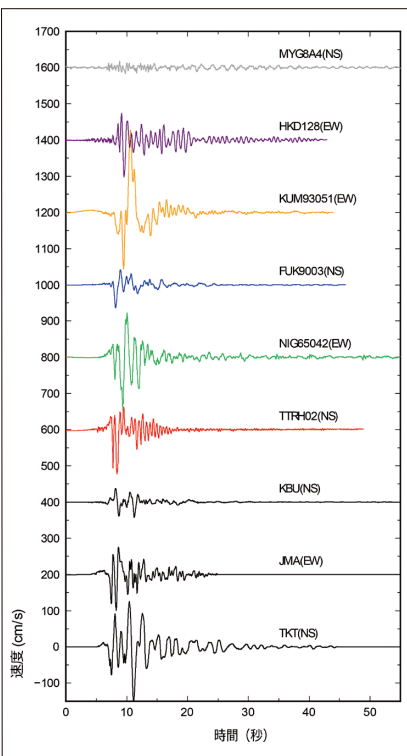


図3 M7クラスの被害地震の震源近傍とM7クラスの海溝型地震(震央距離約109km)(一番上)の強震動の速度波形。震源近傍では、海溝型地震の強震動のように小刻みに揺れるのではなく、比較的ゆったりと揺れる。

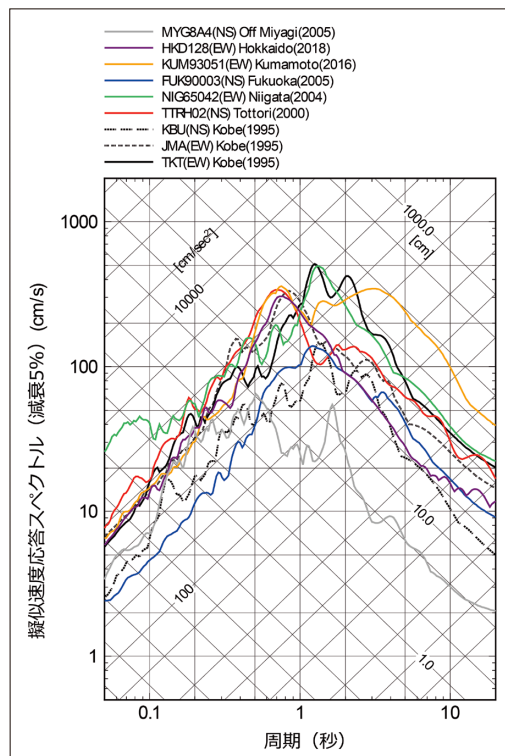


図4 M7クラスの被害地震の震源近傍とM7クラスの海溝型地震(震央距離約109km)の強震動の擬似速度応答スペクトル(減衰5%)。図3に示したそれぞれの地震波によってある固有周期の建物がどれくらい揺らされるか(応答)を応答の最大値で表す。横軸：建物の固有周期。縦軸：周期ごとの揺れの最大値。このような図はトリパタイト図あるいは3重応答スペクトルと呼ばれている(※注)。

脚注※ 応答スペクトルの詳細については、日本地震学会・強震動委員会編「新・強震動地震学基礎講座」(第4回) 応答スペクトル、[http://www.zisin.jp/kyosindo/shin\\_kisokoza/shinkisokoza03\\_04.pdf](http://www.zisin.jp/kyosindo/shin_kisokoza/shinkisokoza03_04.pdf)をご参照ください。



# 大型低温重力波望遠鏡

## かぐら KAGRA と地殻ひずみ計

Report

2

東京大学地震研究所 新谷 昌人

岐阜県飛騨市神岡町にある地下施設内の重力波望遠鏡 KAGRA が稼働を始めました。宇宙の彼方のブラックホールなどから発生する重力の波をレーザーを使って検出する装置です。とても微弱な波のため、測定に影響を与える地面の動きも高い精度で測る必要があります。宇宙と地中を見つめる神岡の2つの望遠鏡を紹介します。

### 重力波望遠鏡で宇宙を観測

2016年は物理学にとって歴史的な年になりました。アメリカのLIGO計画が「重力波」を直接観測することに成功し、それにより物理学の基本法則「一般相対論」がより確かなものと検証できたからです。それだけでなく、重力波を使ってブラックホールなどこれまで普通の望遠鏡で観測が難しかった天体を観測できるようになりました。それは私たちの宇宙がどうなっていて、どのような星があり、どうやってできたのか、これからどうなるのか、という様々な疑問を解く糸口になるかもしれません。

重力波は光の速さで伝わり、宇宙のいろいろな方向から来る重力波を捉えるためには、地球上でいくつかの重力波望遠鏡が必要で、観測された時間差から到来方向を知ることができます。ちょうど、複数の地震計で震源が決められるのと似ていますね。日本でも重力波望遠鏡 KAGRA が神岡に建設され、LIGOの2台、ヨーロッパのVIRGO計画の1台とともに観測を始めました。図1の

緑のL字型の部分がKAGRAで、地下約200mにあり、一辺が3kmもある大きな装置です。各辺の端の部分に鏡が吊るされており、直線部分の距離の変化をレーザーで測定して重力波を観測します。

最初に観測された重力波は、13.5億光年の彼方の2つのブラックホールの合体により発生し、地球に届いたときに重力波望遠鏡の鏡に100京分の4メートル（1京はゼロが16個並ぶ単位です）の振動を発生させました（図2）。ブラックホールはともに太陽の30倍ほどの質量があり、それが0.1秒くらいの間に合体したと推定されています。光ではそもそもブラックホールは見えないのでどのくらいの数が宇宙にあるのかよくわからず、当初は別の高密度天体（中性子星）の合体で発生する重力波が最初に観測されると考えられていました。宇宙でブラックホールの合体が起こりうることは理論的には示されていたものの、頻繁に起こっていてしかもかなり重いブラックホールの合体が最初に重力波望遠鏡で捉えられるとは予想外でした。今後、重力波を使った観測が進展し、先述の疑問がつつぎと明らかになることが期待されます。そのためには、いかに鏡の微弱な振動

を測るかが重要になります。

### レーザーで振動を測る

鏡の振動は図3のようにレーザー干渉の原理で測定します。レーザーからの光を2つに分けてそれぞれの光を各辺の端の鏡で往復させ、半透鏡で重ね合わせます。レーザーからの光はきれいに揃った波ですので、鏡の位置によって波が強め合ったり弱めあったりします。それが光の強弱となって現れ、光の波長（千分の1ミリメートル程度）くらいの鏡の微妙な位置の変化や振動（=装置の直線部分の距離の変化や振動）が測定できます。実際の重力波望遠鏡では、光を何度も折り返す共振器にしてさらに感度を高めています。

一方、地面の動きが装置に伝わってしまうと重力波の影響がかき消されてしまいます。鏡が地震などによって揺れてしまうのも困ります。そのため、鏡は何段階もの防振装置からワイヤーで吊るされています。地面振動は防振装置により減衰しますが、重力波は直接鏡に作用するため、吊るされた状態であれば防振と重力波検出が両立できます。ただ、防



図1 重力波望遠鏡 KAGRA (緑線) と地殻ひずみ計 (赤線)。(宇宙線研究所資料を改変)

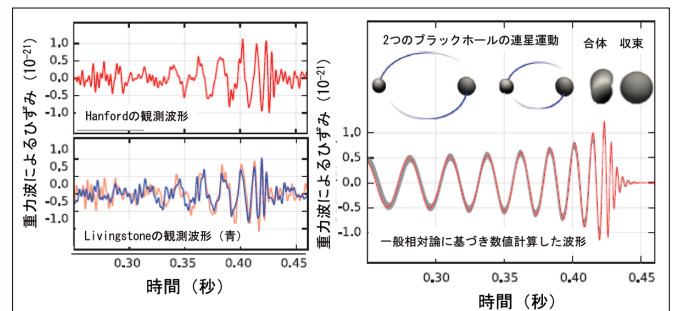


図2 LIGOの2つの観測所(HanfordとLivingstone)で観測された重力波の波形(左)とブラックホール合体の推定図(右)。(Abbott他,PRL,116,061102,2016の図を改変)

左下の図のピンクの波形は重力波の伝播時間と望遠鏡の方向を考慮し、Hanfordの波形の時間をずらし反転させたもの。

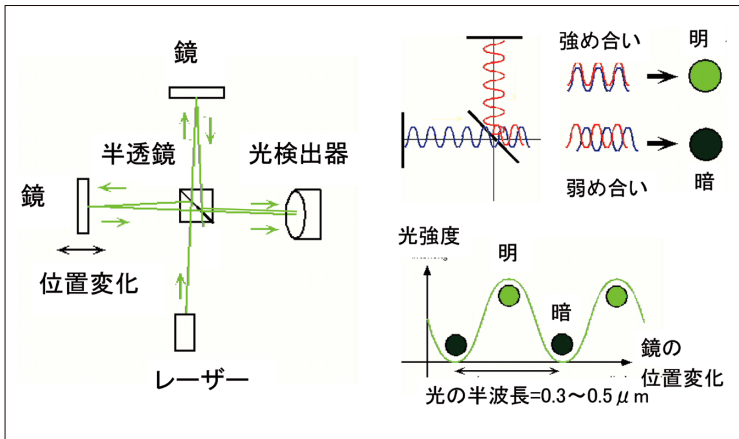


図3 レーザー干渉計のしくみ

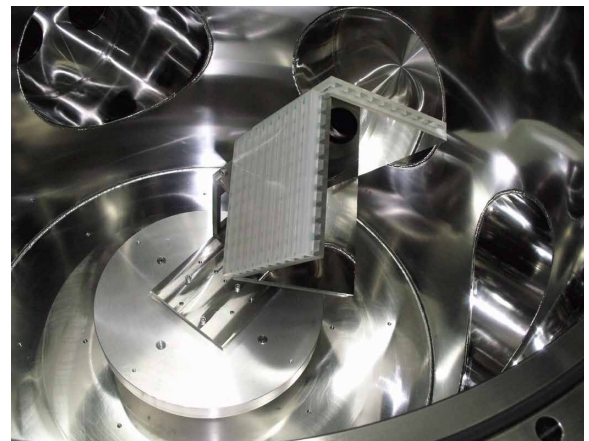


図4 地殻ひずみ計で使用されている合わせ鏡（コーナーリフレクター）

振装置はゆっくりとした地面の動きに対しては鏡を含め装置全体が動いてしまうため、十分な防振ができません。そこで、KAGRAには地殻ひずみ計（図1赤線）が併設されており、地面のゆっくりとした動きを観測し、KAGRAの動作を安定させ補正ができるようになっています。さらに、吊るされた鏡の熱的な振動（熱揺らぎ）を抑えるため、鏡の部分はマイナス250度程度に冷却され、これはKAGRA望遠鏡の特徴になっています。

## 地殻ひずみ計による地球の観測

地殻ひずみ計の計測原理は図3と同じで長さは1.5kmあります。ただし、端の鏡は吊るされておらず、地面の動きを捉えられるよう地面に固定されています。また、図4のように、3枚の合わせ鏡になっており、光が3回反射して必ず元の方向に戻るようになっています。KAGRAのように光共振器にしくなくても地面の動きが正確に捉えられ、光の調整が容易になるため合わせ鏡（コーナーリ

フレクター）を使っています。地面のゆっくりとした動きとして、月や太陽の引力で地球が変形する地球潮汐現象があります。1日に2回の干満を繰り返す海面の潮汐と同じように、岩盤も周期的に変形します。その結果、1.5kmの距離が0.04mm程度6時間くらいかけて変化します。図5はその波形の一例で、大きな波のように見えるのが地球潮汐です。フィジーで発生したM（マグニチュード）8.2およびインドネシアで発生したM6.9の地震も捉えられています。

地球潮汐は、月や太陽の引力による地球の変形なので、地球の内部構造（硬さなど）を仮定して理論計算を行い、その結果と観測を比較することによって、地球の内部構造を推定（モデル化）することができます。また、そのように推定された計算値を観測値から差し引くことで、地球潮汐以外の微妙な地面の動きも調べることができます。たとえば、遠くで地震が起こったときの断層の動きで生じたわずかな地殻変動を捉えることができるので、これまでの地震観測と違う方法で断層の動きを推定し、スロー地震など地震波をあまり発生しない現象のメカニズムの解明など

につながるのではないかと考えています。長さが数十メートルのひずみ計では地下水等の環境変動の影響を受けやすく、地球潮汐が理論と合わないことや地殻変動が見えないこともあるため、この1.5kmひずみ計でこれほど明瞭に見えていて地球潮汐の計算値と観測波形が一致していることは予想外でした。

## 宇宙と地中を見つめる2つの望遠鏡

地球潮汐によって生じる地面の動きは微小でゆっくりとしたものですが、KAGRAのような大型装置には影響を与えます。今後のKAGRAの観測では、地殻ひずみ計のデータを使って運転を安定させたり観測結果を補正したりすることが検討されています。KAGRAと地殻ひずみ計はそれぞれ宇宙と地中を観測するための装置ですが、ともに精度の高いレーザー干渉計を使った究極の2つの望遠鏡ともいえます。地殻ひずみ計は、地中の微小な変動を観測し地球科学現象を解明すると同時に、そのデータをKAGRAの宇宙の観測に役立てます。一方で日々進歩するKAGRAのレーザー計測技術は地殻ひずみ計に活かされています。

KAGRAは地球規模の国際重力波観測網の一員として運転を始め、地殻ひずみ計については、愛知県犬山市および静岡県浜松市天竜船明にも同様の装置が観測網として整備されました。今まさに2つの望遠鏡が宇宙と地中の観測を開始したところです。今後それぞれの観測でどのような新しい現象が見えてくるのか、良い意味で予想が裏切られることを期待しています。

### 参考リンク

- ・ KAGRA大型低温重力波望遠鏡 (<https://gwcenter.icrr.u-tokyo.ac.jp/>)
- ・ 地震研究所ニュースレター「地殻変動観測の限界を超える」 ([http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2016/04/ERI-nl-plus\\_No25-web-A4.pdf](http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2016/04/ERI-nl-plus_No25-web-A4.pdf))

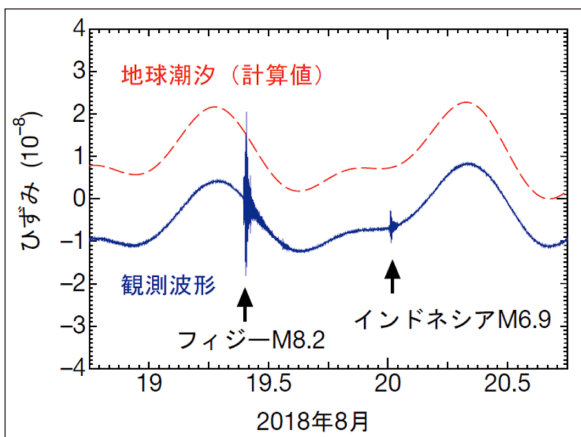


図5 地殻ひずみ計で観測された地球潮汐および2つの地震（フィジーの地震M8.2、インドネシアの地震M6.9。いずれも2018年8月19日に発生）。2日間の記録



# 「深海魚出現は地震の前兆」 は本当か？

Report

3

東京学芸大学教育学部 織原 義明

日本には「深海魚が出現すると地震が起きる」といった言い伝えがあります。果たして本当なのでしょうか？もし本当であれば、地震発生前に要援護者の避難を促すなど防災に役立つ情報になる可能性があります。そこでこの言い伝えを検証してみました。

## 防災に役立つ情報

「深海魚出現は地震の前兆」とする言い伝えはどこからきたのでしょうか？文献を調べると、1743年（寛保3年）に出版された菊岡沾涼（キクオカセンリョウ）著の『諸国里人談（ショコクリジندان）』にたどりつきます。若狭国（今の福井県南部）の海岸に人魚が現れ、その人魚を殺してしまったら30日後に大地震が起きてひとつの村がまるごと地中に呑み込

まれたとあります。この人魚の姿が深海魚リュウグウノツカイを連想させることから、深海魚と地震とを結びつけた物語と考えられています。この話では深海魚が出現した場所で30日後に大きな被害を伴う地震が発生しています。このように、深海魚出現の後にその近傍で地震災害が頻繁に起きていたなら、深海魚出現は防災に役立つ情報になり得ます。

## 深海魚出現と地震との比較

深海魚出現と地震との関連を議論するには、両者の時間・場所・規模を明らかにする必要があります。地震データは気象庁一元化震源カタログにより、1923年まで遡ることができました。一方、深海魚出現については地震のようなカタログがそもそも存在しません。しかし、珍しい出来事であることから、特に地方においてしばしば新聞報道されます。そこで、学術文献、新聞記事、水族館等の公開情報を調べて、出現日と場所が特定できた情報から深海魚出現カタログを作成しました。そして、リュウグウノツカイやサケガシラなど地震前兆の深海魚といわれている8魚種について地震との関連を調べました。震源データがある1923年以降で最も古い報告は、1928年11月26日の高知県土佐奈半利（なはり）海岸に漂着したリュウグウノツカイ1匹でした。そして、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震（マグニチュード：M9.0）までに計336件となりました。なお、ほとんどの報告は1件につき1匹になります。次に、この336件の深海魚出現をどのような地震と比較すべきかが問題になります。日本の歴史地震における地震前の動物の異常行動は、マグニチュードが6を超えると異常出現率が高くなると主張する研究があります（弘原海, 1995）。また、M8クラスの地震であっても魚類の地震先行異常は、その大半が震源から100km

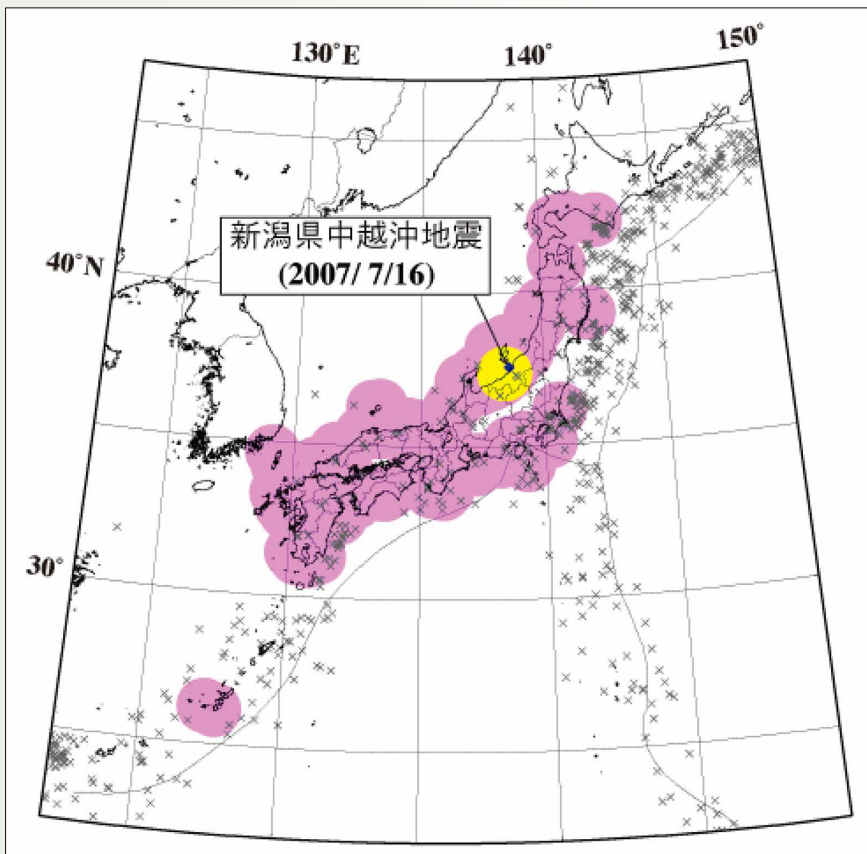


図1 日本周辺で発生したM $\geq$ 6.0（深さ100km以浅）の地震（余震除く）と深海魚出現場所から半径100kmのアラート範囲（期間：1928/11/26～2011/3/11）

圏内でみられ、地震発生の1～3日前ごろに出現のピークがあるとされています(力武, 1998)。これらのことから、対象とする地震は深海魚出現場所から半径100km以内に発生したマグニチュード6.0以上(100km以浅)の地震としました。これらの地震から余震を除いたところ、対象となる地震は221個となりました。異常のアラート有効期間については地震発生1～3日前では短すぎるので、『諸国里人談』と同じ深海魚出現から30日後までとしました。図1のピンクと黄色の領域が深海魚出現場所からそれぞれ半径100kmの範囲を示すアラート領域です。地震はグレーの×印と青色のひし形で示されています。そして、深海魚の出現報告336件と地震221個の関連を調べたところ、この条件に合致したケースは、2007年6月19日新潟県柏崎市米山海岸沖で混獲されたサケガシラ1匹(図1の黄色の円がそのアラート領域)と、27日後(7月16日)の新潟県中越沖地震(M6.8)の1例のみでした(青色のひし形)。この結果からいえることは、深海魚出現は防災に役立つ情報ではなかった、ということです。

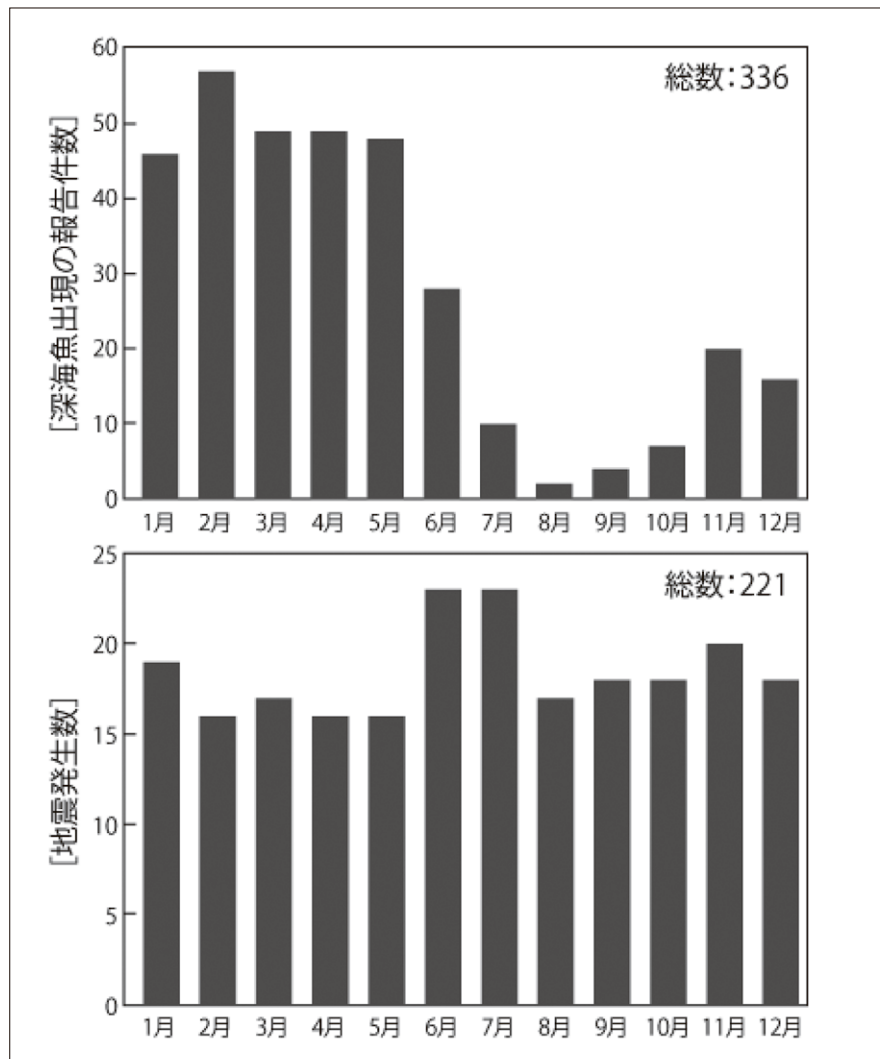


図2 深海魚出現報告と地震の月別件数

## 言い伝えは正しいのか？

実際に地域で伝承されている災害予知の言い伝えもあるようです。愛知県の旧足助町には「海底の魚が、浮き上がるは、地震の前兆」という言い伝えがあります。小さな地震や、大きくても出現場所から遠距離の地震、出現後からの日数がかなり経過した地震まで対象にすれば、確かにその通りになるかもしれません。しかし、それでは子孫へ伝えるべき知恵や戒めにはなりません。そもそも、言い伝えは真実を伝えていると信じることで自体が思い込みの可能性があります。本研究が示したことは、言い伝えは真実を伝えているという仮説を検証した結果、「深海魚出現は地震の前兆」とする言い伝えについてはそうではなかった、言い換えるなら迷信だったということです。

では、深海魚出現の主たる原因は何

でしょうか。残念ながら今のところはっきりしたことはわかっていません。図2は図1に示した深海魚出現336件と地震221個の月別の発生件数になります。これを見ると、深海魚出現は夏場が非常に少なく冬から春にかけて多いことがわかります。一方、地震は毎月同じくらいの数が発生しています。また、深海魚の出現場所は圧倒的に日本海側が多くなっています。片や地震は太平洋側の海溝周辺で多く発生しています。こうした違いから、深海魚出現の主たる原因は少なくとも地震ではないといえるでしょう。それでも、深海魚が地震に先行する何らかのシグナルを捉えて浮かび上がることが全くないとはいえない、といった批判があるかもしれません。しかし、大地震の直前にその震源付近で頻繁に深海魚が出現し

ていた事実はありませんでした。したがって、深海魚出現が事前避難を促せるような防災情報にならないことは明らかになったといえます。

### 参考文献

- Orihara, Y., et al., 2019, Is Japanese folklore concerning deep-sea fish appearance a real precursor of earthquakes?, Bull. Seismol. Soc. Am., <https://doi.org/10.1785/0120190014>.
- 力武常次, 1998, 予知と前兆, 近未来社, 244pp.
- 総務省消防庁, 2019, 防災に関わる「言い伝え」, [https://www.fdma.go.jp/publication/database/item/database009\\_02\\_02.pdf](https://www.fdma.go.jp/publication/database/item/database009_02_02.pdf). (2020/1/25 閲覧)
- 弘原海清, 1995, 阪神淡路大震災 前兆現象 1519!, 東京出版, 265pp.

## 教員免許状更新講習のお知らせ

日本地震学会では、2020年度も教員免許状更新講習を日本各地で開講する予定です(下表)。そのひとつは、12月26日(土)・27日(日)に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催します。地震に関係する様々な教材を実際に作成して、実験・実習を行います。なおこの講習は、2020年度教員ウィンターミーティングとの同時開催となります。各講習の詳細(実施内容や申込方法等)は、日本地震学会のウェブページ <http://www.zisin.jp/event/KK2020> をご参照下さい。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)への対応、講習予定の変更は上記webサイトへ随時掲示いたします。



- 2020年7月5日(日) / 宇都宮大学 / 6時間  
【選択】地震の科学と地震防災—学校教育を通して子どもたちに教えたいこと—

---

- 2020年7月30日(木) / 鳥取大学 / 6時間  
【選択】地震のしくみを知ろう・教えよう

---

- 2020年8月1日(土) / 白山市民交流センター / 6時間  
【選択】ジオパークで学ぶ自然災害

---

- 2020年8月3日(月) / 北海道大学 / 6時間  
【選択】北海道の地震・津波災害と防災対策

---

- 2020年8月18日(火)～19日(水) / 東京大学地震研究所 / 12時間  
【選択】地震・火山研究の最前線—地震研究所で学ぶ

---

- 2020年8月19日(水) / 滋賀県立大学 / 6時間  
【選択】地震の予測と建物のしくみを知ろう、伝えよう

---

- 2020年8月21日(金) / 京都大学防災研究所 / 6時間  
【選択】地震と災害について考えよう・広めよう—阪神・淡路大震災から25年を経て—

---

- 2020年12月25日(金) / 京都大学阿武山観測所 / 6時間  
【選択】地震観測所を体験しよう

---

- 2020年12月26日(土)～27日(日) / 立命館大学 / 12時間  
【選択】地震などの実験・実習教材の作成と授業での活用方法



富樫断層が作る断層地形の観察(白山市小柳町)  
(2019年度講習「ジオパークで学ぶ自然災害」)

## 大学・研究所の 一般公開イベント一覧

大学や研究所では主に夏休みに一般公開イベントやオープンキャンパスを開催しています。日本地震学会ウェブページ <http://www.zisin.jp/event/openhouse> ではこれらのイベント一覧を掲載していますのでご覧ください。



### 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、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成しています。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点(河原、熊野座)、米国大学間地震学術連合(IRIS)の観測点(台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東)のデータを利用しています。
- ・「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。

## 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カ月に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121号  
2020年5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  
<http://www.zisin.jp/>  
E-mail  
[zisin-koho@tokyo.email.ne.jp](mailto: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)  
土井 一生(副編集長)  
生田 領野(副編集長)  
石川 有三、伊藤 忍、内田 直希、  
桶田 敦、小泉 尚嗣、迫田 浩司、  
白濱 吉起、武村 雅之、田所 敬一、  
田中 聡、溜淵 功史、津村 紀子、  
松澤 孝紀、松島 信一、松原 誠、  
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。