

# 週刊新潮

7月2日号  
440円



※ 週刊新潮2020年7月2日号に地震予測システム「S-CAST」が掲載されました。

地震予測システム「S-CAST」 お申込み・お問合せ先



富士防災警備株式会社

〒162-0832 東京都新宿区岩戸町11番地 清風ビル3階

TEL: 03-5206-5171 FAX:03-5206-5166

Email: eigyou@fuji-b-k.co.jp

URL: <http://www.fuji-b-k.co.jp>

## コロナ禍を襲う「メガ地震」に備えよ!

### 予知を可能にする

# 電離層前兆予測

特集

東大地震研は惨敗の歴史でも  
京大教授が新機軸で断言「M6以上は1日前に予測」  
東日本大震災で「予知断念」は早すぎた!  
カギは「地震学」ではなく「物理学」

「我々の研究はすでに実用可能に近い段階にきています。現在までの研究成果だけでなく、マグニチュード(M)6以上の地震は、1日もしくは数時間前に予測することができそうです」  
梅野教授の研究成果を指標の一つとして用いた地震予測システム「S-CAST」はすでに会員への情報告知サービスを始めている。その「実績」については後で触れるとして、まずは予測の方法を梅野教授に解説してもらおう。

緊急事態宣言発令中だった5月上旬、関東地方では1週間に3度も緊急地震速報が出された。

「大地震の前兆かもしれない」と不安になった方も多いでしょう」  
日本地震予知学会会長で東海大学教授の長尾年恭氏

「コロナ禍」の最中、「メガ地震」に見舞われ

たら……。グラツとくる度、そんな悪夢が頭をよぎる、という方も多いのではないかし、希望はある。研究の進展により、巨大地震を発生直前に予測できる可能性が高まっているのだが、そこには「壁」も存在する。

「実際に検証すると、極端に地震の数が増えたわけではありませんが、「最近地震が多い」という印象を持つことは重要だと思います。この点も、過去、大地震の前には比較的大きな地震が何度も起こるという傾向はそう話す。

「東大地震研は惨敗の歴史でも京大教授が新機軸で断言「M6以上は1日前に予測」東日本大震災で「予知断念」は早すぎた!カギは「地震学」ではなく「物理学」

が確認されています。大地震の前には地下の弱い所からひずみに耐えきれなくなり、地震が多発するのです」  
目下、発生が懸念されている巨大地震の一つが南海トラフ大地震である。これが実際に起こると、被害は地震や津液によるものだけに留まらない可能性があるという。連動して富士山が噴火するかもしれないのだ。

「過去、南海地方に巨大大地震が起こった後、ほぼ2年以内に富士山が噴火しています。1707年の宝永の噴火で言えば、大地震の49日後に噴火が起こっています」(同)

コロナ禍の中、南海トラフ大地震が起こり、富士山を迎えるのは間違いないが、地震を事前に予測できれば話は違ってくる。ただし、「最近地震が多い」という感覚があっても、すぐに大地震が起こるということでは決してありません。あくまで大地震が起こった後に検証し、発生からさかのぼって10年くらいの間に比較的大きな地震が多発していたことが分かる、という

予測できれば人的被害は激減する程度です」(同)

95年の阪神・淡路大震災、11年の東日本大震災は共に事前に予知できなかった。それ故、地震予知は不可能と考えている方が多いかもしれないが、京都大学大学院情報科学研究科の梅野健教授はこう断言するのだ。

ある。

「電離層の変化と大地震の関連について研究し始めたのは、東日本大震災がきっかけ。震災が起こる前の電離層のデータを分析すると、地震発生の約1時間前に電子数が異常に増加していることが分かったのです」と、梅野教授は語る。

「震災前のこうした変化は、八ヶ岳南麓天文台長でアマチュア天文家の申田嘉男さんも観測しています。彼は、本来聞こえるはずのない地域で仙台のFM放送の電波を受信したと発表しました。AM放送より高周波で、限られた地域でしか聞くことのできないFM放送が震災前に離れた場所でも聞こえたということは、仙台上空付近の電離層に変化があった可能性を示唆しています」

「電離層は電波を反射する性質を持っており、テレビやラジオなど電波を用いた通信は電離層のこの性質を利用してしています。震災前に離れた場所でも仙台のFM放送が聞こえたのは、仙台上空と八ヶ岳を結ぶ中

間点の電離層の電子数が増加していたため、FMの電波がより遠くまで届いたのではないかと考えられるのです」と(同)

ではなぜ地震発生前上空の電離層が変化するか。「電離層の電子数はフレア(太陽表面での爆発)などの太陽の変化に大きな影響を受けるといふ特徴がありますが、同様に地球のエネルギーの変化にも影響を受けると分かっています」

「大地震とは、簡単に言うか、電離層がフレアなど太陽の影響を強く受けることは前述した。電離層の変化がフレアによるものなのか地震エネルギーの解放によるものなのかをどう判別するのか。」

「我々が19年に発表した研究では、16年に発生したM6.4の台湾南部地震を取り上げました。その中で、地震が起こる前の複数の人工衛星のデータを解析する

と、震源地付近をある特定の入射角で通る人工衛星のみが電離層の電子数の変化を捉えていたことが分かったのです」と(同)

これにより、震源地上空の電離層の電子数の変化は、他の要因ではなく地震の前兆現象であることが明確になった。なぜなら、「フレアではその影響が広範囲に及ぶため、震源地付近を通る特定の入射角の人

工衛星だけではなく、別の人工衛星でも電子数の変化が捉えられているはずだからです」と(同)

現在は京都大学の花山天文台や神戸の観測所、華天頂衛星システムの「みちびき」やイオノゾンデという観測レーダーを使ってデータの収集をしているという梅野教授。さらに多くのデータを集められれば、より精度の高い地震予測を実現できるという。

この梅野教授と共同研究を行っているのが、先述した地震予測システム「S-CAST」。そもそもこのシステムの根幹をなす理論を編み出したのは、日本地震予知学会の初代会長で電氣通信大学名誉教授の早川正士氏である。

「電離層の変化は、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

そう話すのは、「富士防災予知学会」の担当者である。「S-CAST」では週2回メールでレポートを定期配信しており、M7.0以上の巨大地震規模の前兆現象を解析した際には警戒レベルの「赤色」を、それに至らない規模の前兆現象を解析した際には注意レベルの「黄色」を発表します

役割が分かれている」と(同) また、台湾では電離層の変化と地震予知に関する研究を17年から国家プロジェクトとしてスタートさせている。国からの研究費がびた一文もない日本とは雲泥の差である。

先の梅野教授は、「地震予測を行うには、リアルタイムのデータを集める必要がある。全国に1300カ所ある電子基準点の測位衛星データを利用することができれば予測の精度が格段に上がると思えます」として、こう訴える。

「国土地理院はこのリアルタイムデータを1カ所あたり月2万円程度で有償提供しています。1カ月で2600万円ほどかかるこの費用を、我々の研究費から捻出するとは難しい。地震予測という多くの国民の人命を救う研究なので、せめてこのデータを無償で使わせてもらえたら、と思わずにいられます」

この声我が国の中枢に届くのはいつの日か。

「30年以内に70%の確率で南海トラフ地震が起こるといった長期予測は今後も出されます」と(同) では、日本以外の国はどうなのか。世界を見渡せば、短期予測に関する研究が進んでいる国もあるという。

「中国やロシアはアプローチが異なります。中長期予測は地震学者が、短期予測は物理学者が担う、と

解析に使うのはVLF(超長波)/LF(長波)電波である。電離層に電波を反射する性質があることは前述したが、早川氏の研究チームはVLF/LF電波の送信局と受信局を複数用意し、ある地点からある地点までの電波が届く時間を調べる。電波が届く時間が通常より短くなっていれば、電離層が下がっている。機

「この方法を使えば、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

「この方法を使えば、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

「この方法を使えば、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

と、プレートがずれる動きによって岩盤に蓄積されたひずみを解放するために、岩盤が破壊される動きによって起こります。ひずみが蓄積される間、つまり地震発生前にもその地震エネルギーは少しずつ解放されます。それは、熱エネルギーや電気エネルギーに変換されて解放されますが、その際、電磁波が発生する。上空の電離層は、その電磁波の影響を受けて電子数に変化が起こると推測されているのです」

「これにより、震源地上空の電離層の電子数の変化は、他の要因ではなく地震の前兆現象であることが明確になった。なぜなら、「フレアではその影響が広範囲に及ぶため、震源地付近を通る特定の入射角の人

工衛星だけではなく、別の人工衛星でも電子数の変化が捉えられているはずだからです」と(同)

現在は京都大学の花山天文台や神戸の観測所、華天頂衛星システムの「みちびき」やイオノゾンデという観測レーダーを使ってデータの収集をしているという梅野教授。さらに多くのデータを集められれば、より精度の高い地震予測を実現できるという。

この梅野教授と共同研究を行っているのが、先述した地震予測システム「S-CAST」。そもそもこのシステムの根幹をなす理論を編み出したのは、日本地震予知学会の初代会長で電氣通信大学名誉教授の早川正士氏である。

「電離層の変化から地震の発生を電磁気学的に見るという方法は我々と共通していますが、早川さんらは「電子が下に降りる力が発生し、電離層の位置が下がる」という地震の前兆現象を捉えています」

短期予測から長期予測に転じたきっかけは阪神・淡路大震災です」と、長尾氏が続けて語る。「日本では1923年の関東大震災以降、本格的な地震研究が続けられてきました。にもかかわらずその地震の発生を予測できなかった。このことは地震研にとっても相当ショックだったようです。地震現象には未解明な部分が多いためと考え、予知より発生メカニズムの解明など基礎研究重視に舵を切ったのです」とはいえ地震予測という考え自体を捨てたわけではなく、

「30年以内に70%の確率で南海トラフ地震が起こるといった長期予測は今後も出されます」と(同) では、日本以外の国はどうなのか。世界を見渡せば、短期予測に関する研究が進んでいる国もあるという。

「中国やロシアはアプローチが異なります。中長期予測は地震学者が、短期予測は物理学者が担う、と

解析に使うのはVLF(超長波)/LF(長波)電波である。電離層に電波を反射する性質があることは前述したが、早川氏の研究チームはVLF/LF電波の送信局と受信局を複数用意し、ある地点からある地点までの電波が届く時間を調べる。電波が届く時間が通常より短くなっていれば、電離層が下がっている。機

「この方法を使えば、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

「この方法を使えば、理論的には、起こる地震のマグニチュードと、地震の震源地を100°から200°ほどの範囲で予測することができます」

### 「赤」を当てる

「赤」を当てること、無難に「赤」を当てることこそが「S-CAST」に課せられた絶対的使命。このサービスの「南海トラフ地震対策ユニット」を今年4月に導入した和歌山南漁協の担当者によると、「S-CAST」の担当者には、赤が出て避けたが外れだったとなつたらどうするんだ、と聞いたことがあります。すると、外れたら地震予知のビジネスは止めます、と言っていたのもあり、信用しました」

「赤」を当てることこそが「S-CAST」に課せられた絶対的使命。このサービスの「南海トラフ地震対策ユニット」を今年4月に導入した和歌山南漁協の担当者によると、「S-CAST」の担当者には、赤が出て避けたが外れだったとなつたらどうするんだ、と聞いたことがあります。すると、外れたら地震予知のビジネスは止めます、と言っていたのもあり、信用しました」

## 台湾では国家プロジェクト

その将来性に期待を抱かせる「電離層前兆予測」。

ただ、そこには難もある。この予測方法は国の支援を全く受けられない中で研究が続けられているのだ。

「東日本大震災は地震研究に大きな変化をもたらしました。まず、あの震災を全く予測できなかった国の地震予知研究に厳しい評価が

なされました」

と、先の長尾氏は言う。「それを受け、13年の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループの下に設置された調査部会で「現在の科学的知見からは、確度の高い地震の予測は難しい」との見解を発表。さらに、17年の内閣府・中央防災会議に設置されたワー

キンググループでも同様の結論を発表しました。つまり、国は南海トラフをはじめとする巨大地震は、予測不可能だと結論付けたのです」

その一方、東日本大震災後、地震学者だけでなく分野の専門家が予測に関する研究に参入するようになった。その一人が梅野教授だ。

「東日本大震災は、発生の40分前から電離層に兆候があったことが明らかになっています。つまり、電離層の変化を観測し続ければ今後大地震の直前予測が可能になるかもしれないと判明したのです。しかしながら梅野教授らの研究内容が発表されたのは15年頃。国が地震の予測は不可能だと、負けを認めてしまった後のことでした」と(同)

地震研究の「総本山」である東大地震研究所は、もとより短期予測の研究に熱心ではなかったというが、「それでも30年以上前には短期予測に取り組み研究者も今よりは多くいました」