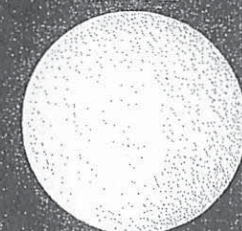


えこ & ぴーす

2012

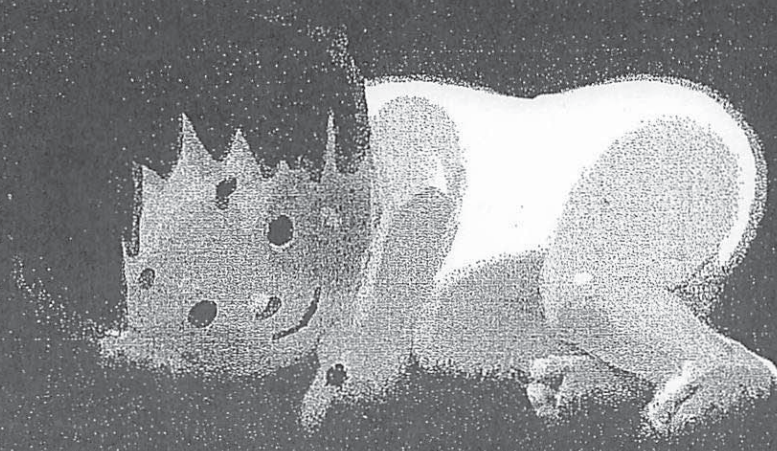
Actio



定価 525 円 (税込)

甲第
98
号証

地震と原発



岡村眞 南海地震の想定震源域は従来の2倍に
伊方原発はM9クラスの地震と津波に耐えられるのか？

池田安隆 下北半島沖の大陸棚外縁断層を無視する原子力安全委員会
六ヶ所再処理工場や東通原発の耐震性は大丈夫？

南海地震の想定震源域は 従来の2倍に 伊方原発はM9クラスの 地震と津波に耐えられるのか？

昨年3月11日に起きた東日本太平洋沖地震は、マグニチュード9・0。4つの震源域が連動し、従来の予測を超えた規模となった。これを踏まえ内閣府有識者会議では、東海・東南海・南海地震の規模などの見直しに着手。その委員を務める高知大学・岡村眞教授に南海地震について話を聞いた。

(聞き手＝温井立央)



プロフィール▶おかむら・まこと

高知大学理学部応用理学科災害科学分野・教授。
高知大学南海地震防災支援センター長。海底活
断層と津波堆積物のコア試料の採取・分析を通
して規則性を明らかにし、地震の長期予測を行
う研究を続けている。1996年、伊予灘の海
底活断層がほぼ2000年周期で地震を起こし
ていることを音波探査で突き止めた。

Interview



●高知大学教授

岡村眞

Okamura Makoto

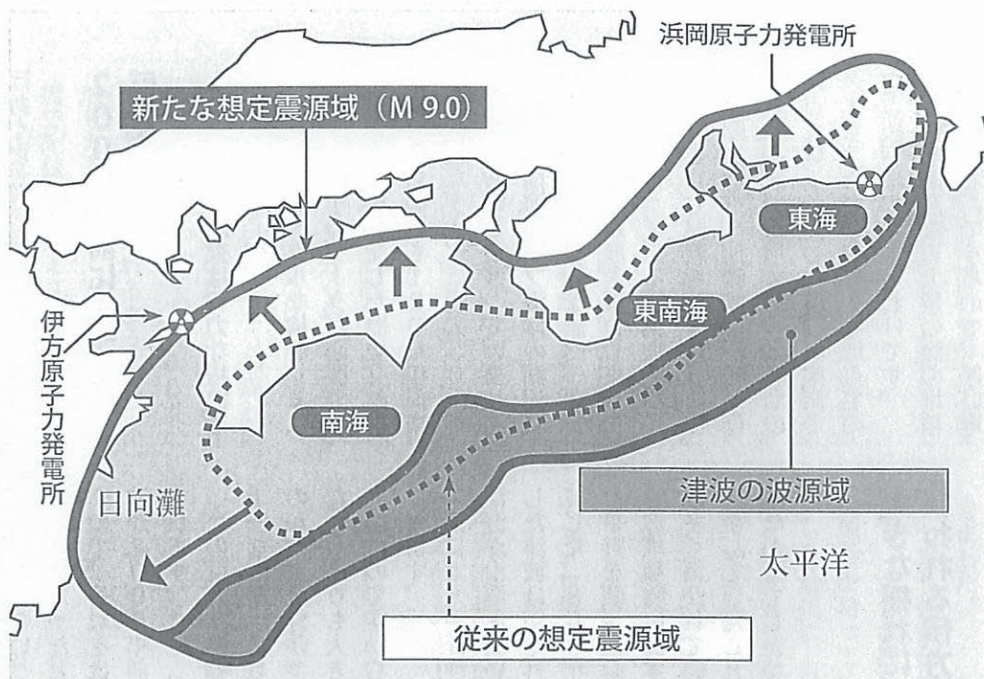
プレート型地震は
周期的に必ず起きる

―東海・東南海・南海の連動地震
が心配です

南海地震は、日本列島の南西・海側の「フィリピン海プレート」が、陸側の「ユーラシアプレート」の下に沈み込んで起きるプレート型地震です。沈み込む場所は水深の深い「南海トラフ」で、駿河湾から九州沖にかけて延びています。場所によって違いますが、フィリピン海プレートの沈み込みは平均年間5～6cmで、断層面が固着していれば付近の陸側のプレートがたわみ、100年で6mぐらい押し込まれます。それがある断層面で外れ、陸側が跳ね返って元に戻る時に大きな地振動を生じさせる。

ちなみに紀伊半島の南東沖の南海トラフ沿いで起こる地震は「東南海地震」、それよりも東の駿河湾から遠州灘の駿河トラフ沿いで起こる地震は「東海地震」と呼ばれます。

過去1300年間で9回の南海地震が起きたことが分かっています。最近では1498年の明応地震、1605年の慶長地震、1707年の宝永地震、1854年の安政地震、そして昭和の南海地震は1946年に起きました。つまり約100年ごとに起きてい



ますので、今世紀前半には必ず起こる宿命的な地震です。

南海地震は世界で一番長い1300年間に渡る歴史記録があり、特に最近の3回は詳細な被害の記録もあります。これを教訓にして次の地震が迫っていることを認識し、備えをすべきです。

ただ同じ南海地震でも規模や発

生の仕方は異なります。約300年前の宝永地震はマグニチュード8・6で、東海・東南海・南海という3つの地震領域がほぼ同時に動いたことが分かっています。安政地震は、東南海地震が起きて32時間後に南海地震が起きました。昭和の南海地震は、東南海地震が起きて2年後に起きました。

このように地震領域が連動したり時間差で起きるなど、色々な起き方を考える。最も注意しなければならないのは連動型です。同時にいくつもの地震領域が一斉に動く、巨大な津波が発生します。300年前の宝永地震では、西南日本の沿岸に最大15メートルの津波をもたらしました。ですから次の南海地震が連動型になるかどうかは極めて重

要な問題です。

「想定外」は二度と許されない

—南海地震の想定震源域が拡大されました

南海トラフの検討委員会では、東海・東南海・南海の3つの連動地震の震源域を従来の2倍にし、マグニチュード9・0を想定しました。

最初に踏まえるべきことは、昨年の東北日本太平洋沖地震の反省の上に立って「想定外」をなくすることです。これが全ての議論のスタートですから、現在分かっている最悪のケースを全部つなぎ合わせる必要があります。

その上で注目したのは、東日本太平洋沖地震では従来考えられていた震源域以外の海溝の深い部分でも、東南海に50メートルも動いたことです。しかも非常に急激に上に跳ね返るように動いたことで大津波が発生させた。

そこで次に起きる南海地震でも、従来震源域にしていなかったプレートの沈み込み部分から幅30kmぐらいの非常に柔らかい海底部分も動く想定し、そこを津波が発生する波源域として追加しました。

実際にボーリング調査船「ちきゅう」が南海トラフを掘削した結果、地震が起これないと思われ

ていた柔らかい堆積物のなかで断層が高速で動き、摩擦熱で高温になった痕跡が見つかっています。そこを波源域として認定したわけ

です。

さらに津波堆積物の分析によつて、過去に九州側でも10mを超える津波があったことが分かり、従来の地震想定域を西側、宮崎沖の日向灘まで拡大しました。

そして北側については、瀬戸内の真下まで想定震源域が大きく伸びました。これまで震源域は、プレートの沈み込み領域から深さ20〜25kmぐらいだと思われていました。しかし最近の地震計の発達によつて、非常に小さな地震までとらえられるようになり、ここ10年の研究で深さ40km地点でも深部微動と呼ばれる小さな地震が多発していることが分かってきた。それは瀬戸内海の真下ぐらいにあたります。

こうして波源域は南へ拡大し、震源域が西側は日向灘まで、北側も四国をほとんどカバーするにまで拡大したのです。この結果、想定震源域は従来の約2倍の広さになりました。マグニチュードは9・0でエネルギーは従来の3倍、それが最悪のケースとして浮かび上がった。

今後さらに様々なデータを整理しなれば想定が変わることがありますので、昨年12月27日の発表



はあくまで暫定値です。

2000年前に起きた 巨大津波

—津波の痕跡調査は有力な根拠です
すね

巨大地震サイクルを検証するには過去数千年のデータが必要ですが、南海地震を記した歴史文献は最も古いものでも1300年前まで、詳細なデータは過去3000年間3回ぐらいしか残っていません。

そこで南海トラフ沿岸の湖沼に残された津波堆積物を調べ、過去の南海地震の履歴を調査しました。湖底に溜まっている堆積物にパイプを突きさし試料を抜き取ります。湖は陸に比べて比較的堆積物が保存されやすい環境であり、一つの地点で数千年間の堆積物を観測できます。つまり湖のある地点での定点観測に相当するわけです。

大きな津波なら大量の海の堆積物を運びこんでくるので、厚い堆積物が形成されます。小さな津波なら土砂の運ばれる量が少ないので、相対的に薄い堆積物になります。約30カ所を調査した結果、過去5000年ぐらいのデータを収集できました。

土佐湾の蟹ヶ池で採取したコア試料には、2000年前の層に50〜60cmぐらいの砂が溜まっています。同じ試料の宝永津波の堆積

物は15cmぐらい。宝永の時は約15mの津波だったと記録されていますので、それをはるかに超える津波が2000年前に起きたと考えられます。

この巨大津波の間隔は1万年に1回なのか、2000年に1回なのかはよく分かっていません。ただ宝永よりも大きな津波が過去にあったのですから、いずれ必ず起こります。

東日本太平洋沖地震でも巨大な津波が沿岸を襲いましたが、こうした津波は想定外ではありませんでした。869年に貞観津波が仙台平野を襲った記録があり、その津波堆積物に関する論文もすでに数多く書かれていました。それを無視してきたことが今回の災害につながってしまった。大変残念です。

大きな揺れに 襲われる伊方原発

—原発の安全性評価も見直しが必要

想定震源域が瀬戸内海にまで拡大しましたので、その中に建っている伊方原発の岩盤がどれぐらいの揺れになるか再検証が必要です。

東北日本太平洋沖地震では、女川原発、福島第一・第二原発で約600ガルを超える揺れを記録し

ています。ただ地震の規模に比して揺れは非常に小さかった。これに対し地震の発生領域が広がった次の南海地震では、揺れは相当大きくないと考えざるを得ません。

これまでの想定では、伊方原発は南海地震の震源域ではなかった。震源域から離れるに従い地震の揺れが小さくなる距離減衰の原理が働くと考えられていました。しかし瀬戸内側まで震源域に入ると、地震が原発の直下で起こる可能性が高く、より強い揺れが襲ってきます。

またマグニチュード9.0サイズの地震が起こり海底が動くとなると、津波の高さも今までの想定3メートルをはるかに超える相当大きなものになるでしょう。

さらに伊方原発の沖合6キロから8キロには、西日本最大の活断層である中央構造線が存在しています。4本活断層が走っています。そんな危険な場所に原発を作ってしまったわけです。

今から400年前、室町から江戸に移り変わる頃に、中央構造線が原因と考えられる慶長の地震群が発生しました。関西、徳島、別府で同時に、しかも慶長の東海・東南海・南海の連動型地震とほぼ同時期に起こっています。大きな地震が起こると中央構造線も活動する可能性があることを示しています。

ただ今のところ、中央構造線活断層系は2000年に1回ぐらいの割合で動いています。4000年前に動いていれば、近々に動く可能性はそれほど高くないといえます。宝永地震でも、1854年、1946年の地震でも中央構造線は動かず黙っていた。今後地震が起こる可能性はありますが、それほど確率は高くない、切迫はしていない。ただ非常に粗っぽい議論なので安心してはいけません。

墓石が飛び 加速度には耐えられない

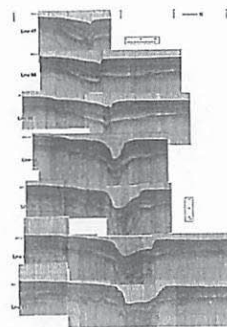
—新しい活断層も次々と見つかっています

伊方原発1、2号機の建設時は、活断層を探す技術が未熟でした。漁師さんは沖合の海底に溝があると指摘していましたが、それが活断層だと証明する手段がなかったのです。

その後3号機を作った時の調査では、四国電力もとおりあえず活断層の存在を認めました。しかしその断層の長さを7〜8キロにブツ切りにして、「マグニチュード6クラスの地震しか起こさない」ととんでもない査定をした専門家がいた。

地表活断層の長さから起こりうる地震の規模を推定する「松田式」という計算式があります。この計

伊方沖活断層の音波探査断面
(4本の大きなずれを伴う活断層) →



算式はマグニチュード7クラス以上の地震には使えないのですが、その意向を無視して地震の規模を過小評価した。その結果3号機が作られたのです。

その後、ブツ切りに評価された断層は一連の断層だと分り、四国電力も巨大地震が起ることは認めざるを得なくなつた。それでも想定している3倍くらいの揺れまでは大丈夫、耐震裕度があると強弁してきました。

この伊方原発の基準地震動は570ガルです。建設当時日本には、地震の大きな揺れを記録できる地震計がほとんどなかったため、こんな低いレベルでも「安全」と言えたのです。

しかし阪神淡路大震災以降、防災科学研究所は強震計システムKネットを作りました。全国1300カ所ぐらいから始まり、機械計測信号で震度予想を出すようになった。今では市町村に1個ずつ強震計を設置しているので、地震発生から3分くらいで震度が表示されるようになりました。

こうして世界に冠たる強震計の記録が整つてからわずか10年程度で、2000ガル、4000ガルの揺れが観測されるようになった。最も大きいのは、岩手宮城内陸地震で記録された4017ガルです。これは地震が強くなったわけでは

なく、観測技術が大きな地震まで記録できるようになったが故です。そもそも昔から大地震の揺れで墓石が空中に飛ぶのが目撃され、釧路沖地震では地中に埋めてあった石が飛び出ています。1000ガルを超えるような地震があることは経験的には分かっていたのですが、電力会社は頑として認めず、科学的データはないと突っぱねてきました。

つまり強震動地震学の分野が未熟で、大きな揺れがどのくらいの加速度を持つているのか分からなかった時代に、日本の原子力発電所は建設されたのです。地震が未知の領域なら、本来原発を作つてはいけませんが、逆にデータがないことを逆手にとって作つた。そこがすべての不幸の始まりです。自然を甘く見たのです。

原発耐震設計指針の根本的見直しを

—ストレステストは有効とは思えません

東日本太平洋沖地震を超えるもつと大きな地震があるかもしれないのに、国は根本的な見直しに動いていない。むしろコンピュータでシミュレーションしたストレステストだけで原発を再稼働しようとしている。これは大問題だと思います。福島原発の調査さえ

不十分な段階であるのに。

まず根本的な耐震設計指針の見直しが必要です。そして審査は、独立した研究機関が行うべきです。電力会社の報告を官僚が評価しても意味がない。原子力安全・保安院は原子力「推進」保安院ですから、根底から組織を変えないとダメです。

当然評価する人もすべて変えないといけない。なぜ原子力安全委員会にいまだに斑目さんが居座っているのか全く理解できません。その人たちの進言でストレステストを評価するなんてあり得ません。そもそも誰も今回の原発事故の責任をとっていない。11万人が家に帰れない状態ですよ。普通の民間会社の社長なら即逮捕です。なんで東京電力が許されているのか理解できません。

そもそも電力という社会的なインフラベースを、一民間会社に任せるべきではない。地域毎の一社独占体制で全然競争もないからおかしくなる。国の管理で全てやるべきだとは思いませんが、やはり原発をめぐる全てのシステムに問題があったことが、今回の事故ではつきりました。

私たちはもつと厳しく、自然をきちんと理解することが必要だと思います。今回の東日本地震に対して、私たちも研究者も深く反省しているのですが、それだけでは

専門家以外の方は非常に戸惑うと思います。地震の研究者が「申し訳ございません」としか言わないと困る。「じゃあこれからどうするのか」を積極的に発言しないといけない。

たとえば多くの専門家はこれまで、「既往最大の津波」「既往最大の洪水」という言葉を使ってきました。この「既往最大」とは、今までに起こった最大のものという非常に便利な言葉です。

しかし人によって時間スケールは全く違う。私たち地質学の専門家が既往最大と言えば、少なくとも1万年、数千年のスケールを考えます。ところがダムや堤防を作る人は100年、地震研究者は300年を想定している。それぞれの分野で既往最大は全然違う時間スケールだったのです。

その結果、既往最大を超えたから想定外だったと、体の良い逃げ口上に使われている。もうこんな都合の良い言葉は使わないほうがいいと思います。

日本列島は地震と火山噴火で隆起した島です。それを前提にどういう技術が妥当で、どういう技術は妥当ではないか、どのくらいまで我々はリスクを引き受けるのか、引き受けられないのかを議論していく必要があります。そうした根本的な議論をしなければ、また都合の良い想定が出てきます。

明日の電気を変えるため、 自分の電気を換えよう!

「えねぱそ」は「原発じゃない電気を選びたい!」という、たくさんの人の声に応えるべく誕生しました。個人向けのグリーン電力証書「エナジーグリーンパーソナル」の略称です。



注1:「環境価値」とは、きれいな環境と地球を将来に残す力です。
①環境を汚さない。②CO2を排出しない。③燃料が枯渇しない・・・などの力を持っています。
これまでは、その価値にお金が払われていませんでした。



えねぱそ

Energy Green Personal

「えねぱそ」は
世界初?の個人向けグリーン電力証書。
自宅の電気を自然エネルギーに換える。
いつどこで生まれた電気かわかる。
自然エネルギーによる発電所を増やす。
市民が選ぶ新しいエネルギー社会を創る。

「えねぱそ」は、電力自由化を実質的に先取りする仕組みです。

- ◆これまで企業向けに販売されていた「グリーン電力証書」を500kWh(200円から)を1回に小口化し、個人がお求めやすくなったのが「えねぱそ」です。
- ◆その運用は、第三者機関であるグリーンエネルギー認証センターが厳正に審査し信頼性が保たれており、政府も推奨し、企業で10年以上の実績があります。
- ◆電力会社からの電気は、自然エネルギーの「環境価値」をプラスすることで、自分の選んだ自然エネルギーの電気を使っていることになります。
- ◆日本だけでなく、電力が自由化されている国でも、一度送電線に入った電気は発電所別に分けられません。そのため、契約や証書などにより、発電所別を明らかにするのです。
- ◆「えねぱそ」に払った料金は、その発電所に還元され、自然エネルギーの維持・拡大のために使われます。
- ◆「えねぱそ」も、どこでどうやって発電したかわかる「顔が見える電気」で、電力自由化を実質的に先取りする仕組みなのです。
- ◆「えねぱそ」利用者には、選んだ発電所別に、発電量1kWh毎にシリアル番号がついた証書を発行します。

「えねぱそ」は、以下の4つの発電所からお選びいただけます。



太陽光発電 市民出資による発電所。
総量は1200kW。
長野県飯田市
おひさま発電所
年間140kWhの電気をつくる分散型メガワットソーラーです。



小水力発電 さいたま市水道局と東京発電が共同で設置した発電所。
配水場の流れを使い、東京発電が運転を担当しています。
埼玉県さいたま市
大宮発電所
設備容量は50kWで、40万kWhの電気を毎年生み出し、さいたま市の市民に水を供給するために働いています。



風力発電 市民出資による発電所。
出力1500kW、年間400万kWhの電気をつくる。
北海道石狩市
かぜのちゃん
日本で最初の市民出資風車です。



バイオマス発電 木質チップを使ってダンボールを造っている工場でその一部が燃料となり電気となります。
兵庫県丹波市
兵庫パルプ発電所
出力18000kW、年間1億3000万kWhを発電し、そのうち1600万kWhがグリーン電力になっています。

「えねぱそ」事務局

MAIL: info@ene-paso.net
FAX: 020-4666-4343 (通じない場合はFAX: 03-5369-7970に)
ホームページ: <http://ene-paso.net/>



9784904892329

ISBN4-904892-32-9

C9402 ¥500E



1929402005002