

原子力発電所とピンポイント予知 Nuclear power plant and pinpoint earthquake prediction

猿渡 隆夫^{1*}
SARUWATARI, Takao^{1*}

¹ なし

¹ none

1. はじめに

地震の季節性が報告されているが、現代の科学でも解決できないナゾとされている。南海トラフの巨大地震が12月に多く3月から7月まで起きていないのは事実である。「事実に基づいて仮説をたててその仮説を検証していくことが科学の基本である」と言われている。言い換えれば、検証過程で矛盾があれば仮説が間違っているということである。

プレートテクトニクス理論はまだ仮説である。この仮説は地震の季節性という事実と矛盾するのでこの仮説は間違っているのである。しかし、仮説が変えられようとされていないのは、仮説が仮説であることを忘れられてしまっているかと思えない。まさかこの理論が間違っているなんて考えられたことも無いのだろうか。

科学の基本に戻って、マントル対流以外の原動力について研究した結果、この矛盾等を解決すると同時に地震を予知する方法を見出し、すでに日本地震学会およびJPGUにおいて発表している。残念ながら、この方法を含め地震予知それ自体がまだ地震学界に受け入れられていない。従って地震予知ができない前提でしかも間違った仮説に基づいて原子力発電所の安全が論じられている。

しかし、すでにこの地震予知は多くの実績もあり予知できるレベルにある。それをもとに原子力発電所の安全が論じられるべきである。以下に、科学的な地震予知方法を説明します。

2. 科学的な地震予知の方法

多くの大地震を解析した結果、台風から温帯低気圧になる時と低気圧が発達する時の下降気流の強風が地殻に衝突し、数か月後衝突地点で大地震が起こると推定された。この下降気流の強風は衛星画像においてドライスロット（雲のない領域）として見ることができる。そして、その先端（あるいは根本）が震央になっていると推定された。ドライスロットの先端の幅が震源域の大体の大きさを示す（Fig. 1 参照）。すなわち地震の大体の大きさを示す。顕著なドライスロットがある場合にはM 6.5以上、顕著なドライスロットがない場合にはM 6.5以下と推定される。大きい地震ほど確実性が高い。地震の発生時期は、1週間後から7か月後で平均的には3か月後である。

3. ピンポイント予知の導入による原発リスクの低減

福島第一原発事故では限度を超えた地震動・津波が原発を損壊し、放射能が外部に放出された。地震・津波対策として設備が強化されたといっても、稼働中に巨大地震が来れば耐えられるかどうか分からないので放射能汚染の不安がある。しかし稼働していなければ放射能汚染の不安がない。地震発生場所をピンポイントで予知する方法により大地震発生前に該当する原子力発電所のみを停止すれば、リスクの大幅な低減が可能である。もちろん、まだ完璧ではないので結果的として必要でない停止もあり得るが、原発の再稼働による放射能汚染の不安は大幅に消える。

参考文献

1. 猿渡隆夫, 2010, 最大瞬間風速からの地震予知 (5), 衛星画像の解析, 日本地震学会講演予稿集, D 31 - 03.
2. <http://www2.jpгу.org/meeting/2011/yokou/MIS036-P85.pdf>
3. <http://www2.jpгу.org/meeting/2013/session/PDF/S-SS30/SSS30-P02.pdf>

キーワード: 原子力発電所, 最大瞬間風速, 地震予知, ドライスロット, 衛星画像
Keywords: nuclear power plant, peak gust, earthquake prediction, dry slot, satellite image

SCG56-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 18:15-19:30

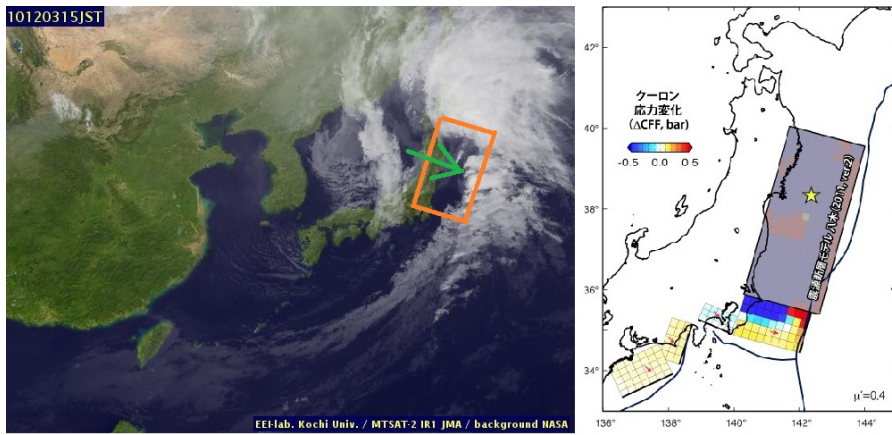


Fig.1. 2010年12月3日15時の衛星画像と3.11東北沖の震源域

東北沖地震による原子力施設周辺の津波シミュレーションから示唆される被害想定
の不確定性及び防災と地球科学研究の関連について
Uncertainty evaluated from tsunami simulation of Tohoku earthquake around Nuclear
Power Stations among Different Tsunami

藤原了^{1*}; 是永真理子¹; 橋本紀彦¹; 田宮貴弘¹
FUJIHARA, Satoru^{1*}; KORENAGA, Mariko¹; HASHIMOTO, Norihiko¹; TAMIYA, Takahiro¹

¹ 伊藤忠テクノソリューションズ 原子力・エンジニアリング部
¹ CTC Itochu Techno-Solutions, Nuclear & Engineering Department

筆者達は過去の対外発表において、2011年東北地方太平洋沖地震の複数の既往津波波源モデルを用いて福島第一原子力発電所・福島第二原子力発電所・福島県相馬市相馬港周辺域の広域津波シミュレーション解析を実施し、津波波源モデル間の性質の差異が、陸域に作用する津波波圧値に有意な差異を生じさせることを示した。本稿では、上記の対外発表などから、福島第一原子力発電所・福島第二原子力発電所における津波波圧評価の内容について触れ、東北沖地震の津波波源モデル間の性質の差異が、福島第一原子力発電所・福島第二原子力発電所に到来する津波による被害想定に及ぼす不確定性を示し、また防災の視点から、地震津波火山関連の知見やデータ活用および運用と地球科学研究がどのように関連すべきかについての私見を述べる。

(引用文献)

藤原了, 田宮貴洋, 是永真理子, 秋山伸一, 國司晴夫, 2013, 津波波源モデルの違いによる津波挙動の差異の評価, 日本地球惑星科学連合大会 2013年大会.

藤原了, 田宮貴洋, 是永真理子, 橋本紀彦, 2013, 津波波源モデルの違いによる津波波力の差異の評価, 日本地震学会 2013年度秋季大会.

Satoru. Fujihara, Takahiro. Tamiya, Mariko. Korenaga, Norihiko. Hashimoto, 2013, Evaluation of Difference in Tsunami Wave Pressure among Different Tsunami Source Models, Proc, the 11th SEGJ International Symposium 2013, 547-550. doi: 10.1190/segj112013-137.

キーワード: 2011年東北沖地震, 津波波圧, 福島第一第二原子力発電所, 津波波源
Keywords: Tohoku-Okai Earthquake, Tsunami wave force, Fukushima Nuclear, 1F, 1F 2F

福島第一原子力発電所周辺の強震動と SPGA の関係について Strong ground motions around the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and the SPGA model

野津 厚^{1*}
NOZU, Atsushi^{1*}

¹ 港湾空港技術研究所

¹ Port and Airport Research Institute

福島第一原子力発電所の事故を受けて、今後の原子力発電所の安全性を検討するにあたり、まずは、事故の全体像を説明することが必須であるが、その中には、発電所周辺の強震動がどのように生成されたかの説明も含まれなければならない。東北地方太平洋沖地震の際に観測された強震動のうち、特に震源特性と関連が深いと考えられる震源に近い位置での強震動は、明瞭なパルス（強震動パルス）によって特徴付けられている（野津, 2012a; 野津他, 2012）。著者は、宮城県沖から茨城県沖にかけて9つの SPGA（Strong-motion Pulse Generation Area, 強震動パルス生成域）からなる震源モデルにより、これらのパルスを含む強震動が説明できることを示している（野津, 2012a; 野津他, 2012; 野津, 2012b）。ただし、これらの震源モデルの作成時においては、福島第一原子力発電所に近い K-NET 大熊（FKS007）と KiK-net 浪江（FKSH20）の記録は未回収であったため、使用していなかった。その後、防災科学技術研究所の尽力によりこれらの記録が回収・公開されたため、これを利用して、福島第一原子力発電所周辺の強震動と SPGA との関係を検証した。その結果によると、福島第一原子力発電所周辺の強震動と SPGA の関係について次のように整理できる。まず、14時43分43秒から14時47分26秒にかけて宮城県沖で4つの SPGA が破壊し、特に SPGA4 は9つの SPGA の中で最も強い地震波を励起したが、宮城県沖の SPGA から福島第一原子力発電所までかなり距離があったため、これらはさほど強い地震動をもたらさなかった。続いて14時47分57秒から14時48分15秒にかけて福島県沖で3つの SPGA（SPGA5～SPGA7）が破壊した。これらの SPGA は先述の SPGA4 ほど強いものではなかったが、距離が小さかったため、福島第一原子力発電所周辺に比較的強い地震動をもたらした。福島県沖の SPGA の中では SPGA7 が相対的に強かったため、福島第一原子力発電所周辺の強震動の最大振幅は SPGA7 の破壊によってもたらされた。14時48分25秒から30秒にかけてはさらに茨城県沖で2つの SPGA が破壊したが、これらは距離が大きいため、福島第一原子力発電所周辺の強震動への寄与は小さかった。

以上の分析からわかることは、東北地方太平洋沖地震の際に福島第一原子力発電所周辺で観測された地震動は、けして worst case scenario と呼べるようなものではなかったという点である。東北地方太平洋沖地震の際に最も強い地震波を励起した SPGA4 は、震央より西側であったとは言え、仙台市から見ても150kmも沖合であった。福島県沖の陸域に近い場所でも SPGA の破壊は見られたが、それらは相対的に弱いものであった。すなわち、東北地方太平洋沖地震においては、強い SPGA の破壊は比較的沖合で、相対的に弱い SPGA の破壊は陸域の近傍で生じたことになるが、このような SPGA の配置となったことは幸運な偶然と言うほか無い。なぜなら、SPGA4 のような強い SPGA の破壊が比較的沖合で生じ陸域の近傍で生じなかった理由を現代の地震学では説明できないからである。

福島第一原子力発電所の事故を受けて、今後の原子力発電所の安全性を検討するにあたり、東北地方太平洋沖地震の教訓から学ぶことが求められているが、地震動についていえば、東北地方太平洋沖地震において我々が幸運な偶然に恵まれたということがその教訓の最たるものである。原子力発電所のように、一旦事故が起これば国民生活全般を脅かしかねない重要施設の耐震性の検討のために、大規模なプレート境界地震を対象として基準地震動を策定する場合においては、東北地方太平洋沖地震の SPGA4 に相当するような強い SPGA の破壊が対象施設の近傍で生じるような条件を考慮することが必要である。別の言い方をすれば、SMGA の中で局所的に応力降下量の高い部分（例えば Kurahashi and Irikura, 2013）が対象施設の近傍に存在するケースを考慮すべきである。しかしながら、現時点で原子力規制委員会が作成している審査ガイド（案）（原子力規制委員会, 2013）においては、アスペリティ（SMGA に相当）の位置や応力降下量の不確かさには言及されているが、SPGA（もしくは SMGA の中で局所的に応力降下量の高い部分）の位置や応力降下量の不確かさには言及されていない。これでは、上述のような東北地方太平洋沖地震の教訓を反映した審査ガイドであるとは言えない。本稿で述べたような観点からの審査ガイドの改訂が望まれる。

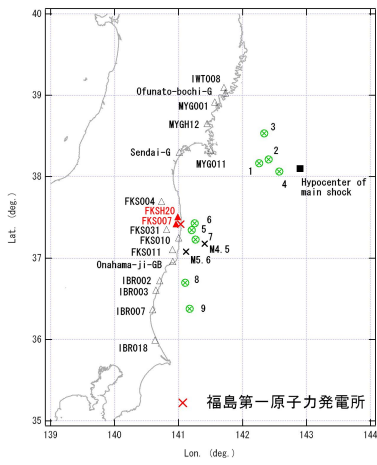
キーワード: 原子力発電所, 強震動, SPGA

Keywords: nuclear power plant, strong ground motion, SPGA

SCG56-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 18:15-19:30



地震の最大規模推定に関する研究のレビュー Review of studies on estimates of the maximum magnitude of earthquakes

橋本 学^{1*}
HASHIMOTO, Manabu^{1*}

¹ 京都大学防災研究所
¹ Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

10万年ともいわれる放射性廃棄物処理の問題を考える上で、日本列島で発生しうる地震の最大規模の推定は重要な問題である。最近、地震の最大規模推定に関する研究を調べたことがあり、このまとめを議論の材料として提供することが有効であると考えた。

日本では、垣見・ほか(2003)に代表されるような、活断層や活構造に着目した研究が主であった。しかし、世界の研究者はこのような地形・地質学的な観点とは異なる観点で最大規模の推定を行っている。これらのいくつかを紹介する。

実は世界では、少なくとも1980年代以前より、主として工学的な要請(おそらく原子力関連プラント等の建設)に基づいて行われてきた。Wheeler(2009)のまとめでは、10以上の手法が提案されているが、それぞれ一長一短がある。大きく分けて、(1)既往の観測最大地震の規模を用いるもの、(2)地震活動度に基づく推定やG-R則の外挿などの統計的手法に基づくもの、(3)テクトニクスに基づくもの、(4)物理的な原理に基づく推定、(5)地震波(Lg波) Coda Qからの推定、などである。最近の研究は、地震カタログと統計モデルに基づいた研究が多い。McCaffrey(2008)は、沈み込み帯のセグメント全体が破壊するとした場合の地震の規模を推定した。日本海溝ではM9.0としている。Kagan, Jackson, BirdらやZöllerらの研究は、地震活動データにTaperedまたはTruncated G-R則をフィッティングするもので、コーナーあるいは打ち切りマグニチュードをM9~10に設定せざるを得ないとしている。上記の研究者らが共通して主張していることは、データの期間長が長くないと推定ができず、またデータの期間が長くなれば推定される最大規模も大きくなることである。

地震科学としては、発生しうる地震の最大規模を推定することについては、科学的妥当性がない。今、最大クラスの地震の推定が求められている状況において、地震科学として何をどのように社会に発信するべきか、真摯な議論が不可欠だ。

キーワード: 最大規模地震, テクトニクス, G-R 則, 地体構造
Keywords: maximum sized earthquake, tectonics, Gutenberg-Richter's law, seismotectonic province

「臨床の学術」としての地震学・火山学 Seismology, volcanology as "academic clinical"

川勝 均^{1*}
KAWAKATSU, Hitoshi^{1*}

¹ 東京大学地震研究所

¹Earthquake Research Institute, University of Tokyo

地震や火山噴火による災害がしばしば発生する我が国における地震学・火山学のありようは、災害を引き起こす自然現象を純粋な研究対象として客体化できる欧米などでの学術のありようとは自ずから異なったものとなるのかもしれない。このような観点から学術のあり方を鑑みると、近代における科学・技術は、「対象」と「主体」を切り分けることにより飛躍的に発展したとみなすことができるかもしれない。しかしながら、対象と主体が明確に切り離せない場合、すなわち災害科学のように対象にひとが直接かかわる場合に、いわゆる科学・技術的なアプローチに適応の限界・綻びが目立つようになっているといえるかも知れない。中村雄二郎による「臨床の知」(岩波新書)とは、そのような状況への反省として提出された枠組みと考えられ、対象と主体が“かかわること”から生みだされる問題の個別的・根元的な理解と解決を目指す科学的問題解決態度と理解できる。そこには「病床に寄り添いともに考える」といったことば本来の意味合いがあり、我が国のような特殊な地学的環境に置かれた場での地震学・火山学のありようを考える上でキーワードになり得ないであろうか？

私たちは、学術のあり方を「理学と工学」または「基礎と応用」というような二項分類で分けることに慣れ親しんでいる。一方医療分野では、「基礎と臨床」という二項分類がしばしば使われる。我が国のような地震・火山大国における、関連の学術のありようを考えるとき、後者の二項分類により学術を考えてみてはどうだろうか。例えば地震学についていえば、地球深部の構造推定などは当然「基礎」に分類されるが、「地震予知」などの項目も「基礎」に分類されるであろう。一方、地震発生直後のデータ解析・現地観測などは、医療における診断のための検査・検診などと比較すると、「臨床」に分類されるかもしれない。我が国における地震学・火山学の学術活動の中で、社会との関わりが重要になる分野では多くのものが「臨床」という括りで考えると見通しがつきやすくなるということはないだろうか？ このような「臨床の学術」に於いては、社会とのコミュニケーションは不可欠と考えられ、トランスサイエンス的様々な問題が共有可能かも知れない。講演では、このような「臨床の学術」といった観点から「日本の原子力発電と地球科学」を考察してみたい。

キーワード: 地震学, 火山学, 臨床の学術

Keywords: seismology, volcanology, academic clinical