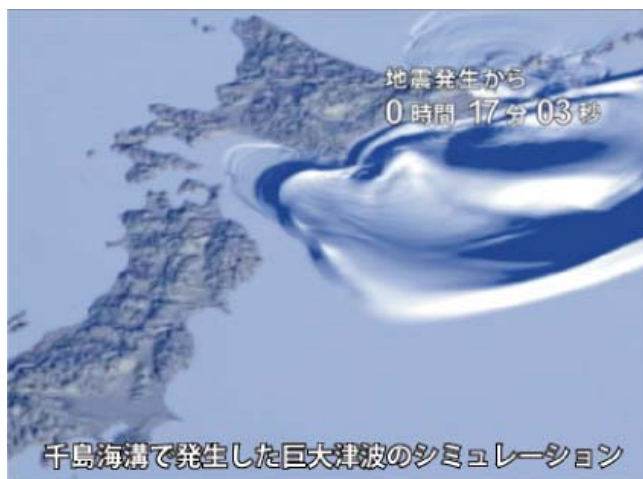


事例 33 過去の地震の痕跡から

『巨大地震の予測研究』 産業技術総合研究所



過去の巨大地震研究から 長期的視野での予測が可能に

「大地震はいつ、どこで、どれくらいの規模で起きるか？」地震多発国の日本にとっては切迫した問題であり、地震予知のための観測網が整備されて来たが、その直前の予測は依然として難しい。その一方、長期的視野（向こう30年以内等）での発生確率の予測は、ある程度可能になって来た。

津波堆積物や海岸地形の研究により、北海道や東北地方等の太平洋沿岸は、有史以前から数百年に一度の頻度で、スマトラ島沖大地震による大津波に匹敵する巨大な津波に襲われてきたことが明らかになった。津波堆積物の分布範囲や海底の地質構造を手掛かりとして、巨大な津波を発生させた断層をモデル化し津波の数値シミュレーションを行って、過去に起きた巨大津波の波高分布や浸水範囲を推定した。過去に繰り返してきた地震の発生場所と時期から、その場所での発生間隔が分かり、将来の発生時期をおおよそ予測することができる。

防災に役立つ地震予測地図やデータベースを整備

過去の巨大津波の波高や浸水範囲に関する研究成果は、来るべき巨大津波による被害の想定に利用されるとともに、被害を軽減するための防潮堤の高さの設定や沿岸自治体の防災対策の立案などに活用されている。

また内陸における巨大地震を引き起こす可能性のある大規模な活断層についても、国が自治体と協力して調査・研究を進め、「全国を概観した地震動予測地図」が公表されている。さらに、活断層に関する各種の情報を収集・整理し、地図情報や地理情報を電子化し統合した電子国土 Web システムやグーグルマップ上で検索可能な「活断層データベース」を構築・公開した。国民の防災意識の向上や地震防災対策への活用が期待される。

データ蓄積とモデル化による 短期予測の実現を目指す

今後は、主に地質、地形および考古学的な手法によるこれまでの巨大地震の研究に、地下水や地殻活動のモニタリング、モデリングなどの地球物理学的な研究を融合させる。そうすることによって、海溝型地震について、長期予測的時間スケール（過去1万年～数百年間）と中～短期予測的時間スケール（数十年間～数時間）の地殻変動を統一的に説明できる物理モデルを構築し、最終的には短期予測の実現を目指している。

また、海溝型巨大地震の発生前に多発することが知られている内陸の巨大地震についても、地質・地形学的な研究に地球物理学的な研究を融合させることにより、長期予測（規模予測、時期予測）を目指している。

【問い合わせ先】

独立行政法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター

事例 34 ゲリラ豪雨をいち早く

『マルチパラメータレーダを用いたゲリラ豪雨の発生予測に関する研究』
防災科学技術研究所



マルチパラメータレーダ

マルチパラメータレーダ (MP レーダ)でゲリラ豪雨や強風の監視が可能に

都市化が代表するように生活環境は年々大きく変化しており、都市型災害と呼ばれる新たな災害が社会的な問題となっている。例えば 2008 年の夏は、ゲリラ豪雨と呼ばれる局所的な豪雨が 3 大都市圏で多発し、人命が失われ、その対策に関心が高まっている。対策の 1 つとして、MP レーダを用いた「ゲリラ豪雨」の発生予測が研究されている。

MP レーダ技術の開発により、降水に関する様々な情報が得られるようになった。従来手法は、雨量計による補正が必要なために、数分程度で急激に発達するゲリラ豪雨を捉えることが困難であったが、MP レーダが開発され、1 分毎に 500m メッシュでの豪雨監視が可能になった。さらに複数台の MP レーダからなるレーダネットワーク (X-NET) により、雨に加えて風の 3 次元的な分布情報をリアルタイムで得ることができるようになった。今後は X-NET の情報を雲解像度数値モデルと同化することにより、局所的に発生するゲリラ豪雨や強風の発生機構の解明や予測精度の向上が期待されている。

世界初の大都市先端レーダネットワーク

先ごろ MP レーダネットワーク (X-NET) により都市型水害をもたらすゲリラ豪雨を捕らえることに成功した。この成功がきっかけとなり、国土交通省は 3 大都市圏 (関東、中部、関西) と金沢・富山に MP レーダネットワークを整備し、3 年間の試験運用を経て 2013 年度からの運用を計画している。

大都市を対象とした先端的なレーダネットワークは世界的にも初めての試みであり、国内外の防災研究機関、地方公共団体、民間気象会社などから大きな関心を持たれている。

民間サービスも活用した風水害対策への活用期待

MP レーダを用いた高精度予測システム等には、ゲリラ豪雨の予測に加えて、浸水や土砂災害の精密な予測も可能になると期待されている。これらの予測情報を、被害状況等のデータと合わせて自治体等の現場の情報システムで統合し、効果的な災害対策に活かす取り組みも進展している。これにより、風水害時の安全な避難や、家財等の資産被害軽減、効果的な排水や浸水防止対策等への活用が期待される。

また、民間気象会社との共同研究により、強風のノウハウ技術の開発がなされている。今後、陸上交通や建設業への新たな気象情報サービスへの利用により、事故軽減や高所作業の安全確保が期待される。

本研究開発成果は、風水害の被害を最小限に押さえる安全な社会の構築に向けて、大きな一歩と言える。

【問い合わせ先】

独立行政法人防災科学技術研究所 企画部 広報普及課
成果普及係

事例 35 大きな揺れが来る前に

『緊急地震速報の実用化と進展』 気象庁気象研究所



地震の発生から伝達まで

地震観測データを解析し 主要な揺れが来る前に警報

地震災害を軽減するために、強い揺れが来る前に警報を発することが実用化された。地震波には伝わる速度が速いP波と（これが初期微動となる）、伝わる速度は遅いが振幅の大きいS波がある（これが主要な揺れとなる）。緊急地震速報は、全国に配置された地震観測網を利用し、地震発生時、最初に震源の近くの地震計で観測されるP波を瞬時に解析して、地震の震源及び規模を推定し、S波以降の強い揺れが各地に到達する前にその揺れを予測し、発表するものである。但し、震源に近いところでは情報の提供が強い揺れに間に合わない場合もある。

緊急地震速報は、地震災害を軽減する新たな技術であり、気象庁と鉄道総合技術研究所や、防災科学技術研究所において技術開発が行われてきた。気象研究所は気象庁の研究機関としてその開発に寄与してきている。

2008年岩手・宮城内陸地震でも被害軽減に貢献

緊急地震速報による情報を利用して、列車やエレベーターをすばやく制御させて危険を回避したり、工場、オフィス、家庭などで避難行動をとることによって被害を軽減させたりすることが期待される。

実際に、2008年6月に発生した岩手・宮城内陸地震（M7.2）で発表された緊急地震速報では、例えば仙台市では強い揺れ（震度5強を観測）の約15秒前であり、宮城県内の工場では事前にガスの遮断を行った。猶予時間を活用して適切な行動を取ることができた。仙台空港では緊急地震速報の表示を参考に管制官が航空機に対して上空で待機するよう指示した。などの多くの報告がある。

予測精度の向上と より早期の情報提供への取り組み

上記の実用化以降も揺れの予測の精度向上等が課題となっており、今でも関係機関による研究、技術開発が進められている。

気象研究所では、海底地震計を解析に取り込む技術や過去の震度観測記録を用いて揺れの予測精度向上を図る手法について、2008年までに概ね技術的な目処をつけた。また大地震の後に立て続けに発生し、強い揺れをもたらす余震に対する緊急地震速報の適切な発表が困難な状況にあることから、余震等地震が連発する場合であっても地震を個別に分離して緊急地震速報を組み立てるための研究開発も進めている。

これらの技術の実用化により、海溝型巨大地震であり、甚大な被害が見込まれている東海地震、南海地震、南海地震の発生海域に設置されるケーブル式海底地震計で観測されるP波を緊急地震速報に的確に活用し、これら巨大地震やその余震の時にいっそう早期に適切な緊急地震速報が発表されることで、適切な危険回避行動につながるものと期待される。

さらに、海溝型巨大地震の発生前に多発することが知られている内陸の巨大または大地震についても、地質・地形学的な研究に地球物理学的な研究を融合させることにより、長期予測（規模予測、時期予測）を目指している。

【問い合わせ先】
気象庁気象研究所 企画室 研究評価官

事例 36 執念のマグロ養殖

『クロマグロ養殖産業の確立と資源保護』 近畿大学



完全養殖のマグロ

32年の忍耐で世界初のマグロ完全養殖に成功

近畿大学水産研究所では、1970年から、クロマグロの養殖実験を本格的に開始し、32年の年月を経た2002年に世界初の完全養殖に成功した。完全養殖とは、天然マグロの稚魚を成魚にし、その成魚を親として産卵・養殖を続けるというシステムである。マグロの一生を完全に人為下で管理することとなり、自然への負荷が小さい。

現在、世界中の人がマグロを食べるようになり、マグロ資源の確保・保護が世界的な課題になっている。天然の稚魚から育てる従来の養殖では、天然資源への負荷が大きく、完全養殖に大きな期待が寄せられている。

「産卵停止」、「衝突死」、さまざまな困難を克服

研究を続ける中で、11年（1983～1993）にわたり、産卵のない期間があった。その間、マダイの稚魚の生

産事業（全国で養殖される稚魚の1/3を占める）から得られた研究費で、研究を継続した。近畿大学総長の「生き物とはそういうものである。簡単に行くはずがない。気を長く持ち、長い目でやりなさい。」という意思決定も研究継続の大きな後押しとなった。

1995年から少ないながらも人工孵化仔稚魚を成魚にまで飼育することが可能になった。しかし、量産のためには越えなくてはならない大きな三段階の減耗期が存在することが明確になった。それは、一般魚類にもみられる初期減耗期、稚魚期までの共喰いによる減耗期、マグロ類に特有のパニック遊泳による衝突死が著しく多発する、稚魚後期から若魚期における減耗期である。水産研究所では、マダイ・ハマチ・ヒラメなど多種の完全養殖に成功しており、初期減耗期・共喰いについては、それらの知見を応用して解決した。また、パニック遊泳については、いけすの大きさを変えることや、稚魚の沖出し後1ヶ月程夜間照明をすることなどによりクリアした。

世界初、完全養殖クロマグロ養殖用稚魚を出荷

2007年12月、大島実験場で人口孵化させ飼育していた第3世代クロマグロの稚魚1,500尾を、養殖用種苗として、国内養殖業者に初出荷した。また共同研究のため、韓国国立水産科学院の沖合養殖施設にも運搬・収容している。さらに、養殖クロマグロの水銀含量を低く抑える飼養技術を確立し、食品としての安心・安全を高めることにも成功した。

今後は、太平洋クロマグロだけでなく、危機的な資源状況にある大西洋クロマグロやミナミマグロの種苗量産技術を確立し、すべての養殖用種苗を人工種苗で賄うとともに、安心・安全な成魚の市場流通を促進して、これら重要なマグロ資源の回復に貢献する。また、自然環境との共存を目指した持続的養殖生産方法を探り、良質な食糧・タンパク質源を増産し、流通を促し、世界的規模で養殖産業をバックアップすることを目指していく。

【問い合わせ先】

近畿大学 水産研究所 浦神実験場