

( 1 ) 実施機関名：

東京大学地震研究所

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

地震活動・火山現象のモニタリングシステムの高度化

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

( 1 ) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ア．日本列島域

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

( 1 ) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

イ．地震発生・火山噴火の可能性の高い地域

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

各大学との共同研究を進めて、日本列島域を対象とした地震活動・火山現象のモニタリングシステムを高度化する。具体的には、地震だけでなく火山観測点のデータ流通を推進し、基盤的調査観測網や気象庁、大学等の地震・火山観測点の波形データのデータ流通ネットワークを構築する。また、それから得られる震源位置やメカニズム解などの震源情報をモニタリングし地殻活動ならびに火山現象の状況を概観できるシステムを開発する。地震や火山の長周期波動場のモニタリングのための手法、即時的震源情報の提供とそれによる地殻活動・火山現象モニタリング手法等を開発する。火山においては表面現象観測などの地震以外の観測に基づく火山固有のデータによるモニタリング手法を開発する。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

本計画では 5 年間を通して、各大学と共同で以下のテーマについての研究を行う。

- ・高速広域ネットワーク上での地震データ相互交換システムを、より安定かつ高度なものに改良するとともに、多項目観測に対応するデータ交換システムを開発する。(H21-25)
- ・日本列島規模の地震・火山データ流通網から得られる震源位置やメカニズム解などの震源情報をモニタリングし、火山活動を含む地殻活動の状況を概観できるシステムを開発する。(H21-25)
- ・地震や火山の長周期波動場のモニタリングのための手法の開発。(H21-25)
- ・即時的震源情報の提供とそれによる地殻活動・火山現象モニタリング手法の開発。(H21-25)
- ・火山における表面現象観測など、地震以外の観測に基づく火山固有のデータによるモニタリング手法の開発。(H21-25)
- ・衛星テレメタリングシステムの更新による地震・火山機動観測の高度化およびデータ流通の強化。(H21)

( 7 ) 平成 23 年度成果の概要：

観測データ流通のための高速広域ネットワーク JDXnet 上のデータ相互交換システム改良および多項目観測化に関する成果は次の通りである。まず東北地方太平洋沖地震に伴う震災によって、東北大学の地震データ相互交換システムは、データ流通網側、観測点側の双方に接続断の影響があった(図1)。根本的な対策は難しいが、システムの安定化のため、観測点側、センター側の耐障害性の向上に努めた。具体的には、センター側は被災した建物から主要な機器を安全な建物に移した。これにより、機器の耐震化及びネットワーク経路の単純化による障害発生頻度の軽減が見込まれる。観測点側は、現地でのデータ蓄積機能を持った観測装置への交換、重要観測点(金華山)の伝送経路の2重化、被災地での衛星回線・携帯電話等によるデータ伝送の復旧、蓄電池・UPSによる停電対策などを行った。高速広域網 JDXnet 自体に関しては、それを構成する SINET3 と JGN2plus から、それぞれ次世代網である SINET4 と JGN-X への移行を完了した。北大を中心とするグループは一昨年度開始した JDXnet における地殻変動連続観測等データの試験流通試験を本年度も継続し、データベースソフトの改良を進め、ユーザーインターフェースにいくつかの新機能を追加した。九大では IPv4 アドレスの枯渇問題に対応して、WIN システムの IPv6 対応を行い、JDXnet 上における動作検証実験を開始した。このような全国データ流通基盤を利用した個別の観測研究として、たとえば金沢大学では 2011 年 4~7 月の石川県南部の群発地震データを収録し、群発地震の震源が長さ約 1.8 km × 幅約 0.5 km の矩形面上に分布し、それと調和的な北西 - 南東方向に主圧力軸を持つ右横ずれ型のメカニズム解をもつことを精密な解析により示した。このほか、JDXnet に関する情報交換やさらなる利用促進のため、2012 年 3 月に「データ流通ワークショップ」を東大地震研で開催した。

日本列島規模の地震・火山データ流通網から得られる震源位置やメカニズム解などの震源情報をモニタリングし、火山活動を含む地殻活動の状況を概観できるシステムを開発することに関連して、地震研では昨年度に引き続き、リアルタイムで流通する高感度地震観測連続データの有効活用を図り、地殻活動の現況のモニタリングを行うための WEB 閲覧システムの構築を進めている。具体的には、観測点毎の連続波形画像、準リアルタイム波形画像、深部低周波微動モニタリング用エンベロープ画像、広帯域マルチトレース、近地地震・遠地地震波形画像等の各種波形画像に加え、地震活動の状況把握のための震源分布、地震活動時系列に関する画像の自動作成・閲覧に関する試験運用を行っている。

地震や火山の長周期波動場のモニタリングのための手法の開発、あるいは即時的震源情報の提供とそれによる地殻活動・火山現象モニタリング手法の開発に関連して、東大地震研では引き続き GRiD MT の改良を進めた。GRiD MT は、モニタリング対象領域を 10km 間隔のメッシュに分割し、分割されたメッシュを仮想震源としてその点での MT 解を常時(1秒ごとに)決定し、得られた MT 解から理論波形と観測波形の Variance Reduction (VR) をモニタリングすることによって、地震の発生・位置・メカニズム(モーメントテンソル)解を完全自動で決定するシステムである。地震活動の高い群発地震活動や余震活動の地震のメカニズム決定に威力を発揮する。図2は、2011年にこのシステムにより決定されたメカニズムである。ただし、モニター周期が 20-50sec のため、東北地方太平洋沖地震は検知できなかった。そこで、W-phase を用いることによって MT 解を決定した(図3)。

- (8)平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：  
植平賢司・卜部 卓・鶴岡 弘・中川茂樹, WIN システムの IPv6 通信への対応, 日本地震学会 2011 年秋季大会, 2011.10.12.  
平松良浩, 石川県南部の 2011 年の群発地震活動, 日本地震学会 2011 年度秋季大会, 2011.10.12.

(9)平成 24 年度実施計画の概要：

- ・高速広域ネットワーク上での地震データ相互交換システムを、より安定かつ高度なものに改良するとともに、多項目観測に対応するデータ交換システムを開発する。(H21-25)
- ・日本列島規模の地震・火山データ流通網から得られる震源位置やメカニズム解などの震源情報をモニタリングし、火山活動を含む地殻活動の状況を概観できるシステムを開発する。(H21-25)
- ・地震や火山の長周期波動場のモニタリングのための手法の開発。(H21-25)

- ・即時的震源情報の提供とそれによる地殻活動・火山現象モニタリング手法の開発。(H21-25)
- ・火山における表面現象観測など、地震以外の観測に基づく火山固有のデータによるモニタリング手法の開発。(H21-25)

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

ト部 卓・鶴岡 弘・中川茂樹・鷹野 澄・平田 直・大湊隆雄・金子隆之  
 他機関との共同研究の有無：有  
 北海道大学・高橋浩晃・勝俣 啓  
 弘前大学・小菅正裕  
 東北大学・内田直希  
 名古屋大学・山中佳子・中道治久  
 京都大学防災研究所・加納靖之・大見士朗  
 高知大学・久保篤規  
 九州大学・植平賢司・松島 健  
 鹿児島大学・八木原 寛

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学地震研究所  
 電話：03-5841-5790  
 e-mail：urabe@eri.u-tokyo.ac.jp  
 URL：http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：ト部卓  
 所属：東京大学地震研究所

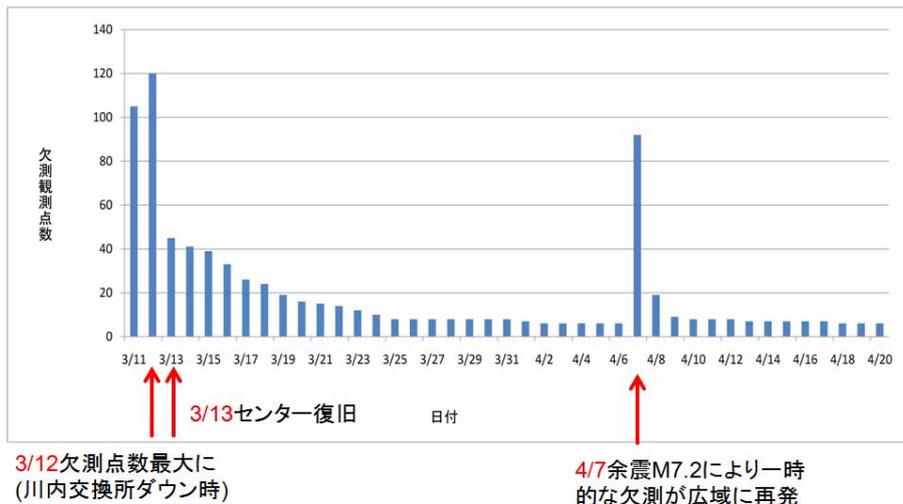


図 1

東北大学の観測点の欠測数の推移。観測点の停電，電話回線の切断，学内施設の停電等の影響により欠測が生じた。図で最後まで欠測の点は，被害が大きく依然回線が回復していない点などである。

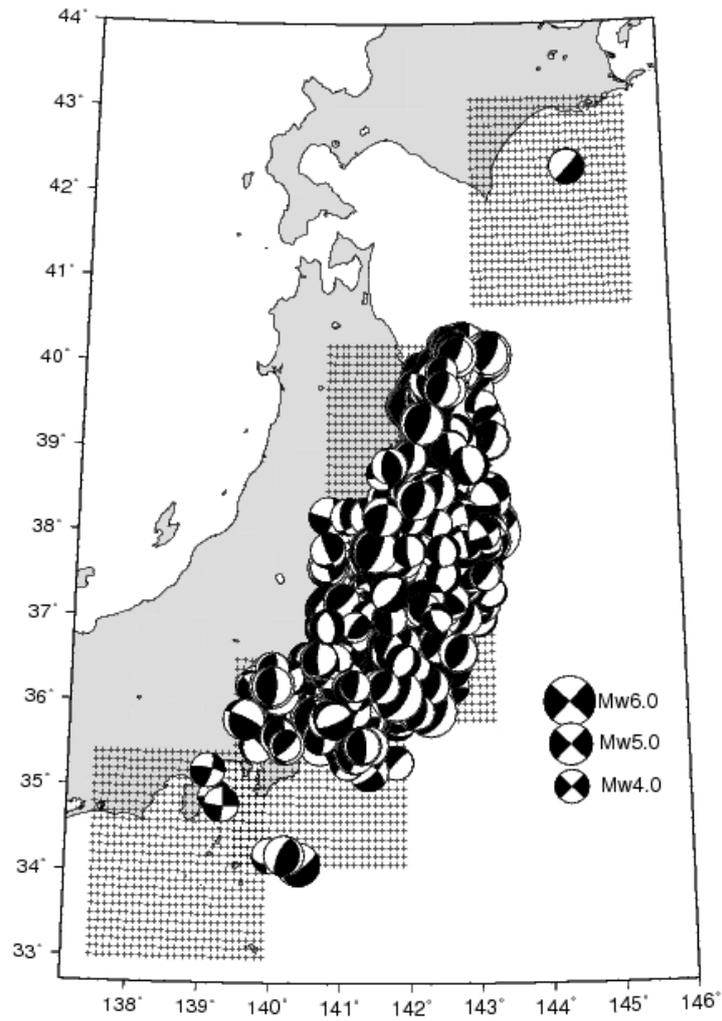


図 2  
GRiD MT のモニタリング領域と 2011 年の解析結果 .

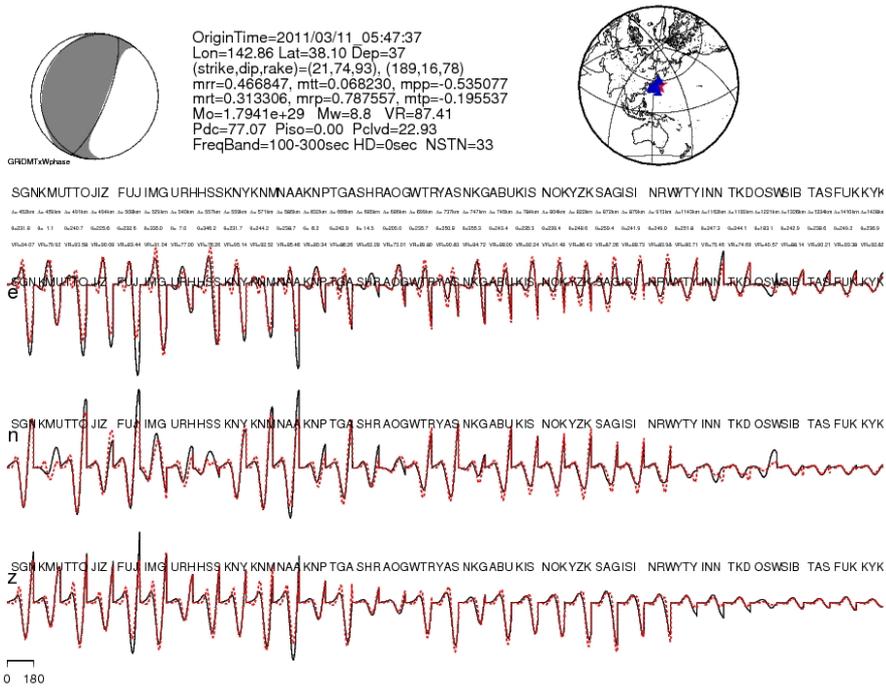


図 3

W-phase により決定した東北地方太平洋沖の MT 解.