

## 3.2.2. 過去の地震活動

## (1) 業務の内容

## (a) 業務題目

「過去の地震活動などの調査」

## (b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人東北大学 大学院理学研究科附属 地震・噴火予知研究観測 センター	教授	海野徳仁	umino@aob.geophys.tohoku.ac.jp
国立大学法人東北大学 大学院理学研究科附属 地震・噴火予知研究観測 センター	助教	岡田知己	okada@aob.geophys.tohoku.ac.jp

## (c) 業務の目的

地震調査研究推進本部では、繰り返し発生する海溝型地震（東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震）について、過去の地震記録を用いた地震活動の調査を進め、長期評価・強震動評価等の精度向上が必要であるとしている。さらに、過去（明治時代以降）の地震記録（すず書き）について、観測点やセンサー特性も含めて体系的に整理し、情報を一元的に得ることができる仕組みが必要であるとしている。

本研究では、これらの方針に基づき、東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震を対象として、地震記録の保存方法、データベースシステムの構想、および、利用における協定等について十分な検討を行う。その上で、過去の地震記録について、機関の垣根を越えた、観測点情報、観測システムに関する情報および観測記録を一元的に取得できるデータベースシステムを開発する。ここで開発したデータベースシステムにより、過去に発生した東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震に関する調査が効率的・効果的に行うことが可能である。

さらに、東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震の長期評価・強震動評価等の精度向上を目標とし、上記データベースシステムの開発を踏まえ、過去の地震活動などの調査を行う。なお、調査については、アスペリティの位置や分布の把握、震源の再計算、繰り返し小地震の調査等が考えられるが、データベース開発の進捗を踏まえつつ効率的・効果的に実施する。

## 過去の地震記録

過去の地震記録は、紙に付着させたすずを地震計につなげた細い針で削り、残ったすずをニスで紙に固着させ地震の揺れを記録した。この手法をすず書きという。すず書

きの記録は、古くなると崩れてしまうものであり、古い重要な記録の散逸が危惧されている。

(d) 5カ年の年次実施計画

1) 平成16年度

全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を調査して、保管状況を把握すると共に、観測点データ、観測システムの特性等の情報を収集した。専門委員会を設置し、海溝型地震のうちデータベースの対象とする地震の考え方（期間、地震の大きさなど）、デジタル化手法、データベースの構想などを検討した。さらに、整理の進んでいる国立天文台（水沢緯度観測所）のすす書き記録、および、東京大学地震研究所筑波観測所のフィルム記録の一部の地震記録について、デジタル化を進めた。

2) 平成17年度

全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙、フィルム記録の在庫状況等を整理した。国立天文台（水沢緯度観測所）のすす書き記録、および、東京大学地震研究所筑波観測所のフィルム記録の一部の地震記録について、前年度から継続して、デジタル化を進めた。また、専門委員会において、海溝型地震の過去の地震記録に関するデータベースの構想・仕様などを検討した。

3) 平成18年度

国立天文台（水沢緯度観測所）のすす書き記録、および、東京大学地震研究所筑波観測所のフィルム記録の一部の地震記録について、前年度から継続して、デジタル化を進めた。また、京都大学防災研究所阿武山観測所のフィルム記録の一部の地震記録について、デジタル化を進めた。さらに、北海道大学浦河観測所のフィルム記録の一部の地震記録について、デジタル化を進めた。専門委員会を開催して、データベースシステムの仕様について検討した。

4) 平成19年度

これまでに蓄積された波形データを利用し、過去の地震活動について調査を実施する。

データベースシステムについては、試行版を製作するとともに、全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙から、対象となる記録紙を選択してデジタル化を進め、データの充実を図る。

5) 平成20年度

過去の地震活動についての調査を継続し、成果をまとめる。

全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙から、対象となる記録紙を選択してデジタル化を進め、データの充実を図る。また、データベースシステムを完成させる。

(e) 平成18年度業務目的

本研究は、東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震について、全国の大学等にある過去の地震記録を一元的に得ることができるデータベースシステムの開発を行い、さらに、開発したデータベースシステムを利用し、過去の地震活動に関する調査を行うものである。平成17年度においては、全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を整理して、保管状況を把握し、さらに、観測点データ、観測システムの特性等の情報収集を行う。

また、過去データの保存状況の把握、デジタル化およびデータベース化の検討を目的として、全国の大学等の関係者および有識者を構成員とする専門委員会を開催する。

さらに、保管・整理の進んでいる一部のすす書き記録やフィルム記録についてデジタル化を進める。

(2) 平成18年度の成果

(a) 業務の要約

東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震を対象として、過去の地震記録を用いた地震活動の調査を進め、長期評価・強震動評価等の精度向上を目的として、全国の大学等の過去（明治時代以降）の地震記録について、観測点やセンサー特性も含めて体系的に整理し、情報を一元的に得ることができるデータベースを開発することを目的とする。本研究の開始に当たって、全国の大学等の関係者および有識者を構成員とする専門委員会での検討を基に、すす書き原記録紙を大型カラーキャナーにより画像ファイル化する手法を確立して、旧水沢緯度観測所のすす書き記録のスキャン作業を実施した。また、フィルム記録は従来のようにフィルムキャナーにより画像ファイルを作成することとしたが、原記録が長大であるため、フィルムスキャンを2回に分けて行い、パソコン画面上でスキャンされた画像を合成して、原記録に忠実な画像ファイルを作成するという手法を確立した。この作業を、東京大学地震研究所筑波観測所、京都大学阿武山観測所、北海道大学浦河観測所のフィルム記録に適用して、記録整理を実施した。

(b) 業務の成果

1) 全国の大学等の関係者および有識者を構成員とする専門委員会を開催して、すす書き記録紙のデジタル化手法について検討した結果、原記録紙全体を大型カラーキャナーを用いて画像化する手法を確立した。また、フィルム記録については、従来のようにフィルムキャナーによる画像化を行った。

2) 上記の手法により、記録紙の保管・整理が整っている旧水沢緯度観測所の1920年から1935年までの期間に発生した地震のすす書き記録紙の中から必要な記録紙を選択して、それらの画像化を実施した。東京大学地震研究所筑波観測所の1973年から1978年までの期間に発生した地震のフィルム記録の中から必要な記録を選択し、それらの画像化を実施した。また、京都大学阿武山観測所の1929年から1956年までの期間に

発生した地震のフィルム記録の中から必要な記録を選択し、それらの画像化を実施した。さらに、北海道大学浦河観測所の1968年十勝沖地震の前後1ヶ月間に発生した地震のフィルム記録の中から必要な記録を選択し、それらの画像化を実施した。これらの画像ファイルはDVD-Rに保存した。

表1 スキャン作業の進捗状況(平成18年1月末現在)

年度	記録紙の種類	観測年	スキャン枚数
平成16年度	水沢観測所すす書き	1902-1910	2190
	筑波観測所フィルム	1961-1966	2700
平成17年度	水沢観測所すす書き	1911-1919	2190
	筑波観測所フィルム	1967-1972	2700
平成18年度	水沢観測所すす書き	1920-1935	3200
	筑波観測所フィルム	1973-1978	2100
	阿武山観測所フィルム	1929-1956	900
	浦河観測所フィルム	1968/5	120

3)全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を整理した。

4)水沢観測所および東北大学向山観測所のすす書き記録を調査して、1930年代に発生した宮城県沖の地震の震源分布の再検討を実施した。その結果、想定宮城県沖地震の震源域周辺には、少なくとも3つのアスペリティが存在している可能性が高いことが示された。1978年宮城県沖地震(M7.4)は、これら3つのアスペリティが同時にすべったことによるものと考えられる。また、これらのアスペリティのうちの1つが、2005年宮城県沖地震(M7.2)を引き起こした可能性が示された<sup>1)</sup>。さらに、1939年の宮城県沖地震(M6.9)の本震および余震の震源再決定を行って1981年宮城県沖の地震(M7.0)の震源分布と比較した結果、図1に示したように、これらの地震は同じアスペリティが繰り返しすべって発生した可能性があることを明らかにした<sup>2)</sup>。

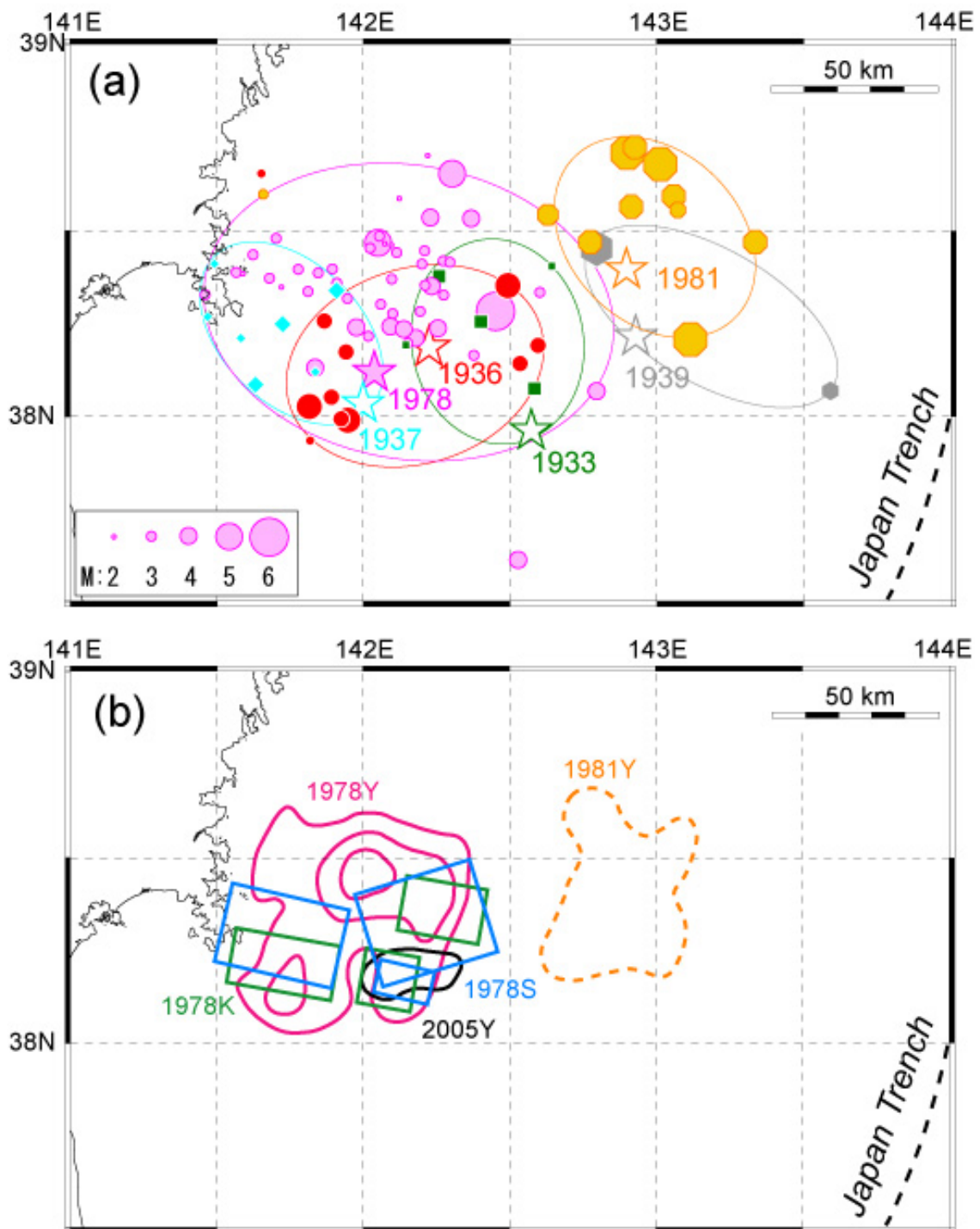


図1 (a)すず書き記録を調査して再決定した、1933年、1936年、1937年、1939年、1978年および1981年の宮城県沖の地震の震央分布  
 星印は本震の震央を、丸印は余震の震央をそれぞれ表す。  
 (b)宮城県沖の地震のすべり量分布

## (c) 結論ならびに今後の課題

全国の大学等の関係者および有識者を構成員とする専門委員会による検討の結果、過去のすず書き地震記録紙のデジタル化の手法としては、現時点では、原記録紙の全体を大型スキャナーでスキャンする方法が最も優れていることがわかった。また、フィルム記録については、従来のようにフィルムスキャナーによる画像ファイルの作成方法を用いることで、本研究の目的を達成することができることが確認された。これらの手法を用いて、旧水沢緯度観測所のすず書き記録紙および東京大学地震研究所筑波観測所のフィルム記録の一部については、画像化の作業を開始して、それらの画像ファイルをDVD-Rに保存した。

来年度以降は、全国の大学等にある明治時代以降のすず書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を整理して、それらの情報を基に、専門委員会において、データベースの構想・仕様などを検討する。また、旧水沢緯度観測所の東北大学向山観測所のすず書き記録紙および東京大学地震研究所筑波観測所、京都大学阿武山観測所、北海道大学浦河観測所のフィルム記録のスキャン作業を継続する。

## (d) 引用文献

- 1) Revisiting the three M-7 Miyagi-oki earthquakes in the 1930s: Possible rupturing of asperities that caused the 1978 M7.4 Miyagi-oki earthquake, N. Umino, T. Kono, T. Okada, J. Nakajima, T. Matsuzawa, N. Uchida, A. Hasegawa, Y. Tamura and G. Aoki, Earth, Planets and Space, 58, 1587-1592, 2006.
- 2) 1930年代に発生したM7クラスの宮城県沖地震の震源再決定 - 1978年宮城県沖地震のアスペリティでのくりかえしすべりだったのか? - , 地震2, 第59巻, 325-337, 2007.

## (e) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
Umino, N., T.Kono, T.Okada, J.Nakajima, T. Matsuzawa, N.Uchida, A.Hasegaw, Y. Tamura and G. Aoki	Revisiting the three M-7 Miyagi-oki earthquakes in the 1930s: Possible rupturing of asperities that caused the 1978 M7.4 Miyagi-oki earthquake	Earth, Planets and Space	2006
海野徳仁・河野俊夫・岡田知己・中島淳一・松澤 暢・内田直希	1930年代に発生したM7クラスの宮城県沖地震の震源再決定 - 1978年宮城県	地震第2輯	2007

### 3.2.2. 過去の地震活動などの調査

長谷川昭・田村良明・ 青木 元	沖地震のアスペリティでの くりかえしすべりだったの か？ -		
--------------------	--------------------------------------	--	--

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1)特許出願

なし。

2)ソフトウェア開発

なし。

3)仕様・標準等の策定

なし。

### (3) 平成19年度業務計画案

東南海・南海地震および日本海溝・千島海溝の海溝型地震の長期評価・強震動評価等の精度向上を目的として、全国の大学等の過去の地震記録の情報を一元的に得ることができるデータベースを開発することを目的として、以下の研究を実施する。

- 1) 東京大学地震研究所筑波観測所の1979年(昭和54年)以降のフィルム記録のスキャン作業を実施する。原記録が長大であるためスキャン作業を2回に分けて行い、パソコン上でファイル接合し、ひとつの画像ファイルに編集する。また、スキャンしたフィルム記録ファイルをDVD-Rに焼き付ける。
- 2) 国立天文台(旧水沢緯度観測所)に保管されている1936年(昭和11年)以降のすす書き記録紙のスキャン作業を実施する。また、スキャンしたすす書き記録ファイルをDVD-Rに焼き付ける。
- 3) 京都大学阿武山観測所の1957年(昭和32年)以降のウィーヘルト地震計すす書き記録フィルムのスキャン作業を実施する。また、スキャンしたフィルム記録ファイルをDVD-Rに焼き付ける。
- 4) 北海道大学浦河観測所のMES型地震計による1973年根室半島沖地震(M7.4)の本震および余震の波形フィルム記録の作業を実施する。また、スキャンしたフィルム記録ファイルをDVD-Rに焼き付ける。
- 5) 東北大学向山観象所の1914年(大正3年)以降のすす書き記録紙のスキャン作業を実施する。また、スキャンしたすす書き記録ファイルをDVD-Rに焼き付ける。
- 6) 専門委員会において、スキャンした地震波形記録を利用するためのデータベースの仕様などを検討して、試行版の製作を試みる。