

## 3.2.2. 過去の地震活動などの調査

## (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
	助手	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（スス書き）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、紙に付着させたススを地震計につながつた細い針で削り、残ったススをニスで紙に固着させ地震の揺れを記録した。この手法をスス書きという。スス書きの記録は、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) 研究計画 1 年目

全国の大学等にある明治時代以降のスス書き記録紙、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) 研究計画 2 年目

全国の大学等にある明治時代以降のスス書き記録紙、フィルム記録の在庫状況等を整理する。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、デジタル化を進める。また、専門委員会に置いて、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・仕様などを検討する。

3) 研究計画 3 年目

全国の大学等にある明治時代以降のスス書き記録紙から、対象となる記録紙を選択して、デジタル化を進める。データベースシステムを仮構築してシステムの再検討を実施する。

4) 研究計画 4 年目

これまでに構築されたデータベースシステムを利用し、過去の地震活動の調査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、全国の大学等にある明治時代以降のスス書き記録紙から、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) 研究計画 5 年目

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スス書き記録紙から、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 16 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。研究計画の初年度においては、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調査して、保管状況を把握し、さら

### 3.2.2. 過去の地震活動などの調査

に、観測点データ、観測システムの特徴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設置する。

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 16 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を設置して、原記録紙を大型スキャナーにより画像ファイル化する手法が最適である、との結論を得た。この結論に基づいて、旧水沢緯度観測所のすず書き記録のスキャン作業を開始した。また、フィルム記録は従来のようにフィルムスキャナーにより画像ファイルを作成することとして、東京大学地震研究所筑波観測所の記録整理を開始した。

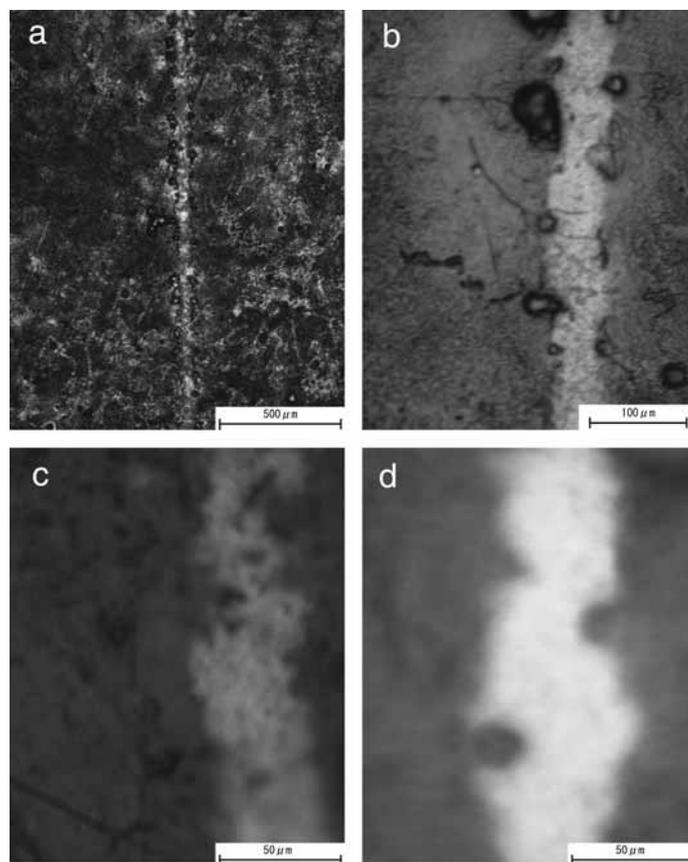


図 1 すず書き記録紙の線の太さ

顕微鏡ですず書き記録紙を観察した結果、線の太さは、約 50 ミクロン程度であった。400DPI のスキャナーの分解能は、63.5 ミクロンであることから、本研究では市販の 400 DPI のスキャナーでスキャンする方法を採用した。

(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設置して、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、特定の地震記象のみを画像化するのではなく、原記録紙の全体像がわかるような画像として保存すべきである、との結論を得た。そのためには、従来のマイクロフィルムに撮影する手法では、光学系の持つ画像ひずみ、撮影時の光量調整、など問題点があることが指摘された。専門委員会での議論や、その後のメーリングリストによる議論の結果、現時点では、原記録紙全体を大型スキャナーを用いて画像化する手法が最適である、との結論を得た。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化を行うこととなった。

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 1902 年から 1910 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。また、東京大学地震研究所筑波観測所の 1961 年から 1966 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。これらの画像ファイルは DVD-R に保存した。

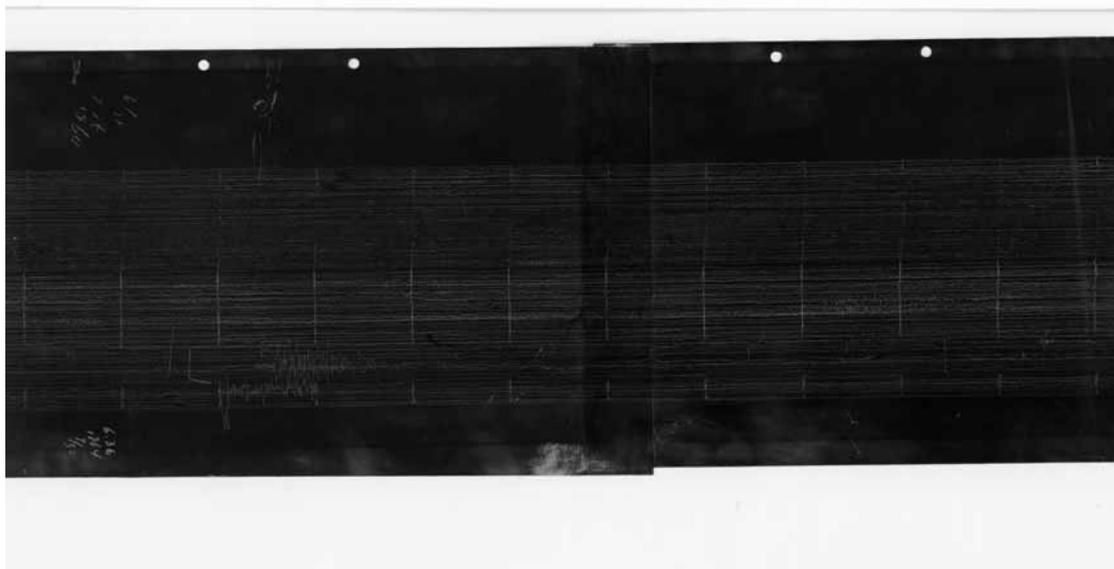


図2 400DPI のスキャナーでスキャンしたすす書き記録紙の例。幅約 400mm、長さ約 750mm の大きさの原記録紙を 1 回のスキャン作業で取り込み、画像ファイルとして保存することができる。

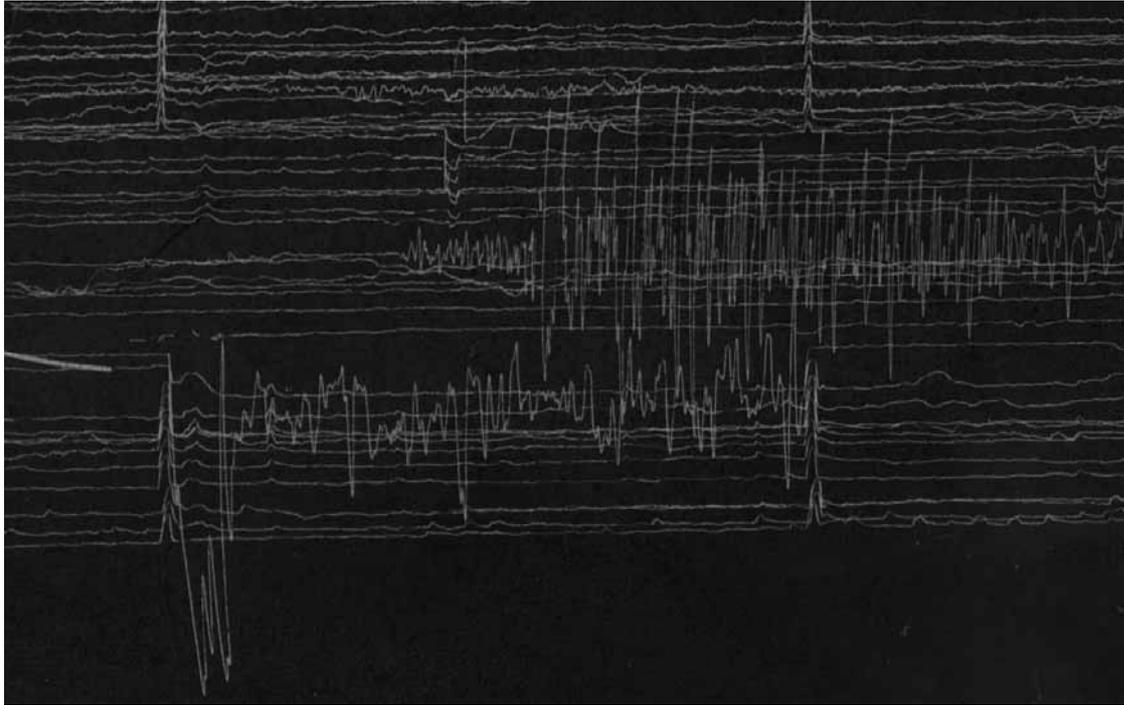


図3 図2の左下部分を拡大したもの。

3) 全国の大学等にある明治時代以降のスズ書き記録紙、フィルム記録の在庫状況を調査した。

(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、専門委員会において、全国の大学等にある明治時代以降のスズ書き記録紙、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、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スキャン作業を継続する。

(d) 引用文献

無し。

### 3.2.2. 過去の地震活動などの調査

(e) 成果の論文発表・口頭発表等

現在はまだ無し。

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

無し。

(3) 平成 17 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。

(a) 東京大学地震研究所筑波観測所の 1968 年以降のフィルム記録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。

(b) 国立天文台（旧水沢緯度観測所）に保管されている 1905 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。

(c) 全国の大学等にある明治時代以降のすす書き記録紙、インク書き記録紙、フィルム記録の在庫状況等を整理する。

(d) 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・仕様などを検討する。