

# 紀伊半島における土地傾斜ブロマイド記録の デジタルアーカイブ構築

加納靖之\*†

## Digital Archiving of Bromide Paper Records of Ground Tilt Observed in Kii Peninsula, Japan

Yasuyuki KANO\*†

### はじめに

過去の地殻変動連続観測の記録には、ブロマイド紙（感光紙）に記録されたものがある。京都大学の紀州観測点（三重県熊野市）と由良観測点（和歌山県日高郡由良町）では、1974 年頃までは土地傾斜の観測記録にブロマイド紙が用いられていた。紀州観測点のブロマイド記録を用いて、スロースリップイベントの可能性のある傾斜変化について検討がなされた（Kano and Kano, 2019）。この研究は、過去に取得された記録について、当時は知られていなかった現象をみつける試みであり、過去の記録が保全されていれば、最新の知見を適用することができることを示している。

現時点での記録の保全は、何らかの形でデジタル化することであろう。記録紙は時間の経過とともに劣化して読み取ることができなくなる。マイクロフィルムについても同様である。劣化を防ぐ、あるいは遅らせることもできるが、多大な手間と費用がかかる。また、物理的な大きさをもつため、保管場所の確保も必要である。デジタル化についても保存するフォーマットやメディアの永続性の問題はつきまとうが、保管や利用のコストを低減することができる。

地震の紙記録については、マイクロフィルム化やデジタル画像化が実施され、アーカイブやデータベースとして公開されてきている（例えば Satake *et al.*, 2020）。

地殻変動連続観測の記録紙については、デジタル画像化が遅れている。今回扱う記録紙は、観測所の片隅に放置されていたのを整理し、デジタル画像化を行ったものである。

本報告では、京都大学の紀州観測点と由良観測点の土地

傾斜記録のデジタルアーカイブについて、その内容と構築方法についてまとめる。構築にあたっては、オープンソースソフトウェアである Omeka を用いた。なお「地殻変動ブロマイド記録」（図 1）としてインターネット上で公開している（<https://www.dheq.org/repo/s/bromide/page/timeline>）。

### ブロマイド記録

今回デジタルアーカイブの構築の対象としたのは、紀伊半島の紀州観測点（三重県熊野市）と由良観測点（和歌山県日高郡由良町）である。これら 2 か所の観測点での観測は主として京都大学防災研究所によって実施されたものである。紀州観測点と由良観測点では、1974 年頃までは土地傾斜の観測記録にブロマイド紙（感光紙）が用いられていた。現在は、このブロマイド記録は京都大学阿武山観測所で保管されている。

紀州観測点では 1947 年に水平振子型の傾斜計が設置された。1951 年に異なる鉞区に移設されているが、これは現在の水管傾斜計の設置地点のごく近傍である。1974 年までは横 30 cm、縦 8.5 cm のブロマイド紙に記録されている。紙送りの速度は時期によって変更されているが、1970 年代には約 0.2 cm/h に設定されていた（田中, 1981）。

各ブロマイド紙の裏面には、記録番号、記録期間、振り子の固有周期、紙送り速度、期間中に発生した地震に関するメモが残されている。記録は観測点ごとに、適当な観測期間ごとに束にまとめて保存されている。

これらのブロマイド記録を利用する際の利便性向上のため、順次記録を撮影し、デジタル画像を作成してきている。デジタル画像の作成のため、記録紙の両面をデジタルカメラにより撮影した。また合わせて、両面に残されたメモを

2020 年 10 月 1 日受付, 2020 年 12 月 10 日受理.

† ykano@eri.u-tokyo.ac.jp

\* 東京大学地震研究所地震予知研究センター

\* Earthquake Prediction Research Center, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo.

読み取り表にまとめている。

### Omeka を用いたデジタルアーカイブの構築

今回のデジタルアーカイブの構築には、Omeka (<https://omeka.org/>) を用いた。Omeka は、デジタルコレクションを共有するための Web 上での出版プラットフォームで、多くの博物館、美術館、図書館、文書館、あるいは研究プロジェクトなどのデジタルアーカイブに用いられている。オープンソースソフトウェアである Omeka を用いることで、デジタルアーカイブ構築にかかる費用や技術的要求を大幅に減らすことが可能になった。Omeka には Omeka Classic と Omeka S のふたつの版があるが、ここでは Omeka S を用いた。

プロマイド紙のデジタル写真とメタデータ（ここでは、記録紙裏面の情報および観測者・観測点に関する情報）を Omeka に登録した。記録の検索を容易にするため、メタデータ中の観測点と観測期間に関する情報を各画像に結びつけた。

Omeka では資料のひとつひとつをアイテムとして管理する。今回は、記録紙 1 枚を 1 アイテムとし、表裏の各 1

枚の画像をメディアとして登録した（図 2）。また、それぞれのアイテムにメタデータ（タイトル、日付、識別子、空間的範囲、作成日、タイプ、ライセンス、公開者）を登録した。識別子として、記録紙に書かれた番号を採用した。

メディアとしての画像の登録には、ブラウザからのアップロードのほか、参照できる URL からの登録や、International Image Interoperability Framework (IIIF) 画像などを利用することができる。ここでは同じ Web サーバーに一時的に画像ファイルを置き、URL で参照する形で画像を登録した。

資料を 1 点ずつアイテムやメディアとして登録することもできるが、多数の資料がある場合は手間である。このような場合には CSV Import モジュールを利用すればよい。アイテムまたはメディアとして登録したい情報を csv ファイルにまとめれば、多数の資料をまとめてインポートできる。

Omeka の Timeline モジュールを用いると、アイテムを時系列、あるいは、年表上に表示できる。記録紙にはそれぞれの記録期間があるので、年表風に表示し、これをトップページに用いることで、記録紙へのアクセスを容易にす

## 地殻変動プロマイド記録

記録期間による一覧 記録について 阿武山観測所

### 記録期間による一覧

観測期間をクリックすると、記録紙画像へのリンクが表示されます。

		紀州_00353_19610121	紀州_00360_19610309	紀州_00368_19610424	紀州_00375_19610605	紀州_00382_19610718	紀州_003			
	紀州_00349_19601227	紀州_00356_19610208	紀州_00364_19610330	紀州_00371_19610513	紀州_00379_19610628	紀州_00386_196108				
		紀州_00355_19610203	紀州_00361_19610320	紀州_00369_19610502	紀州_00377_19610617	紀州_00384_19610729	紀			
	紀州_00352_19610114	紀州_00359_19610302	紀州_00367_19610418	紀州_00374_19610530	紀州_00381_19610713	紀州_00388				
	紀州_00351_19610109	紀州_00358_19610223	紀州_00366_19610411	紀州_00376_19610610	紀州_00383_19610724	紀州				
		紀州_00354_19610127	紀州_00363_19610325	紀州_00370_19610508	紀州_00378_19610622	紀州_00385_19610805				
	紀州_00350_19610104	紀州_00357_19610217	紀州_00365_19610405	紀州_00372_19610519	紀州_00380_19610705	紀州_00387_196				
			紀州_00362_19610314		紀州_00373_19610525					
Nov	Dec	1961	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
		1959	1960		1961	1962		1963		

京都大学防災研究所・東京大学地震研究所 / Powered by Omeka S

図 1. デジタルアーカイブ「地殻変動プロマイド記録」のトップページ

ると同時に、記録のある期間を視覚的にあわらした(図1)。

OmekaのIIIF Serverモジュールを用いると、画像をIIIFに準拠して公開することができる。これを利用して、閲覧者はIIIFに対応した好みの画像ビューアでプロマイド記録を表示することができる。また、将来的には、IIIFを利用して、オンラインでプロマイド紙記録を画像処理し、以後の分析を実施するような仕組みを構築できる可能性がある。

Omekaでは、一般的なCMS(Content Management System)と同様に固定ページを作成することもできる。今回のデジタルアーカイブでは、「記録について」というページを設け、前節で述べたような地殻変動観測のプロマイド記録や観測の歴史、記録の見方について解説した(図3)。

## まとめ

紀伊半島の2か所の観測点の土地傾斜の記録について、デジタルアーカイブを構築した。これらの観測は主として京都大学防災研究所によって実施されたものである。紀州観測点と由良観測点では、1974年頃までは土地傾斜の観測記録にプロマイド紙(感光紙)が用いられていた。現在

は、このプロマイド記録は京都大学阿武山観測所で保管されている。

過去に取得された記録のなかには、観測所内になかば放置されているような状態の場合もある。観測の主体であった研究者の退職等により、どのような記録であったか、あるいは記録の所在自体も忘れられてしまうこともある。このような記録を保全し、活用するためには、記録に関するデジタルアーカイブを構築、公開し、広く人々の目に触れるようにするのがひとつの方法であろう。このようなデジタルアーカイブの構築には、Omekaのようなソフトウェアが有用である。

謝辞：記録紙の撮影、および、このサイトの構築は、文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」・「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」および「京都大学防災研究所共同研究」の支援を受けて実施しました。プロマイド記録に関しては、元京都大学防災研究所の細善信さん、尾上謙介さんにご教示いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

The screenshot displays the Omeka 5 user interface for a public view of an item. The top navigation bar includes 'Public view' and 'アイテムを編集' (Edit Item). The main content area is divided into two tabs: 'メタデータ' (Metadata) and 'リンクしたリソース' (Linked Resources). The 'メタデータ' tab is active, showing the following information:

メタデータ	リンクしたリソース
<b>タイトル</b>	紀州_01036_19740318
<b>日付</b>	1974-03-18T13:02+09:00/1974-03-26T13:10+09:00
<b>資源識別子 / Identifier</b>	kis01036
<b>空間的範囲 / Spatial Coverage</b>	三重県熊野市紀和町
<b>作成日 / Date Created</b>	March 26, 1974 13:10 +09:00
<b>タイプ</b>	<a href="http://purl.org/dc/dcmitype/Image">http://purl.org/dc/dcmitype/Image</a>
<b>ライセンス</b>	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>
<b>公開者 / Publisher</b>	京都大学防災研究所・東京大学地震研究所

The right-hand panel shows a thumbnail of the item, a '可視性' (Visibility) section set to '公開' (Public), an 'アイテムセット' (Item Set) named '紀州プロマイド記録', a '作成済' (Completed) date of '2020/03/18', and an '所有者' (Owner) named 'kano'. Below this, a 'メディア' (Media) section displays two image thumbnails: '01036\_f.jpg' and '01036\_b.jpg'.

At the bottom of the page, the footer text reads: 'Omeka 5 version 2.1.0 システム情報 ユーザーマニュアル サポートフォーラム'.

図 2. Omeka に登録済のアイテムの画面

# 地殻変動プロマイド記録

記録期間による一覧 記録について 阿武山観測所

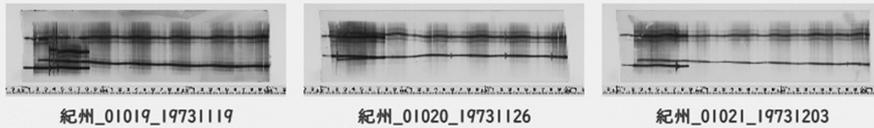
検索

## 記録について

このサイトでは、京都大学によって1940年代から観測がはじまった紀州観測点の傾斜観測のうち、1960年以降の記録を公開しています。

紀州観測点の傾斜観測では、傾斜計として水平振子型が用いられていました。光学でこによって拡大し、記録紙（プロマイド紙＝印画紙）に記録されていました。これらの記録紙は京都大学阿武山観測所に保管されています。

観測・記録方法については、田中（1981）を、活用事例については、Kano and Kano（2019）を参照してください。なお、Kano and Kano（2019）で分析の中心になった記録は以下の3点です。土地傾斜の2成分が1枚あたりおよそ1週間記録されています。



## 利用について

図 3. 「記録について」ページ

## 文 献

Kano, M. and Y. Kano, 2019. Possible slow slip event beneath the Kii Peninsula, southwest Japan, inferred from historical tilt records in 1973 *Earth Planets Space*, **71**: 95, <https://doi.org/10.1186/s40623-019-1076-9>.

Satake K., H. Tsuruoka, S. Murotani. and K. Tsumura, 2020. Analog Seismogram Archives at the Earthquake Research Institute, the University of Tokyo, *Seismol. Res. Let.*, **91**, 3, 1384–1393, <https://doi.org/10.1785/0220190281>.

田中寅男, 1981, 紀州鉾山における土地傾斜観測, 測地学会誌, **27**, 1–10, <https://doi.org/10.11366/sokuchi1954.27.1>.