

S001-04  
Zoom meeting A : 11/2 AM2 (10:45-12:30)  
10:45-11:15

## オープンデータと地震学

#加納 靖之  
東大地震研

## Open data for seismology

#Yasuyuki Kano  
ERI, UTokyo

The open data movement have become popular in seismology. A special session "Open data for seismology" was included in the 2019 Seismological Society of Japan (SSJ) fall meeting, in which extensive discussion was made to share the situations in and around academia and ideas related to open data. The session consisted of 17 oral presentations including 3 invited presentation and 4 poster presentations. The discussions are classified in 3 major subjects: and academic and political background, practice of data publication, development of tools to utilize published data and public engagement.

The 1995 Kobe earthquake was a point of departure of open data movement in seismology in Japan. "Fundamental Seismic Survey and Observation Plan" published on August 1997 by Headquarters for Earthquake Research Promotion (HERP) stated that the results of the observations based on the plan were opened in principle and were tried to be distributed smoothly. There have been efforts of publishing data by universities and institutes. "The Promotion of Earthquake Research -Basic comprehensive policy for the promotion of earthquake observation, measurement, surveys and research- (Third Period)" published on May 2019 follows the spirit of "Fundamental Seismic Survey and Observation Plan" explicitly used the word "open data" in issues to work on in 10 years.

The organizations are required to show necessity and value of data to maintain extensive observation network and its data publication. Many journals require or encourage authors to make data available to reproduce their results. In 2019, DOI (Digital Object Identifier) has been minted to each MOWLAS (Monitoring of Waves on Land and Seafloor) observation network operated by NIED. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) and National Institute of Polar Research (NIPR) has already be publishing data with DOI. Global organization in seismology such as the International Federation of Digital Seismograph Networks (FDSN) and the International Seismological Centre (ISC) have already adopted DOI for publication of data. ISC have launched Dataset Repository that allows individual researchers or groups to submit seismological datasets. Some authors have published data via data journal and data repository. There have been a variety of database related to seismology opened for the public constructed by universities, institutes, and research projects.

There are some projects adopting open collaboration in seismology. "Analogue Seismogram Digitization: High School Project" ([http://www.seismology.harvard.edu/research/DigitSeisJapan/index\\_en.html](http://www.seismology.harvard.edu/research/DigitSeisJapan/index_en.html)) and "Minna de Honoku" (<https://honoku.org>; a transcription of historical earthquake documents) collaborating with students, citizens or non-experts are good example. Development of tools both for experts and non-experts are important to utilize the published data or understand the significance of the seismological data.

Although publishing open data will activate seismological research, there are problems to be solved: standardization of data format and protocol for data exchange, costs to develop and maintain hardware for data publication, securing and training of human resources for acquisition, storage and publication of data. We hope to promote open data movement in seismology with cooperating with geoscience community.

近年、地震学においてもオープンデータの取り組みが活発になってきた。公益財団法人日本地震学会 2019 年度秋季大会では、「オープンデータと地震学」と題する特別セッションを開催し、現状把握や、学术界を取りまくオープンデータの状況、個別の取り組みについて広く情報交換を行なった。招待講演 3 件を含む口頭発表 17 件、ポスター発表 4 件があり、学術面あるいは政策面での背景、データ公開の実践、データ利用や社会への還元などが報告や議論の対象となった。

1995 年に発生した阪神・淡路大震災が、国内の地震学分野におけるデータのオープン化の起点となった。この地震の発生を契機として政府に設置された地震調査研究推進本部は、1997 年 8 月、地震や地殻変動の観測を含む基盤的調査観測の基本的な考えをまとめた計画（地震に関する基盤的調査観測計画）を公表した。この計画では、基盤的調査観測の結果を公開することを原則とし、円滑な流通を図るよう努めることが定められており、大学・研究機関において、データの共有や公開のための取り組みがなされてきた。2019 年 5 月に策定された「地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策（第 3 期）―」でも、当面 10 年間に取り組むべき地震調査研究の項目のなかに、データの「オープン化」が明示的に表現されている。

大規模な観測システムを将来にわたって維持し、データ公開を継続するためには、データの必要性や有用性を客観的に示す必要がある。また、学術雑誌等において、解析に使用したデータを第三者の検証用に容易に参照可能とすることを求める傾向が強くなっている。このような要望に対応することを目的として、防災科学技術研究所 MOWLAS の観測波形データに対し、DOI (Digital Object Identifiers; デジタルオブジェクト識別子) の付与された。海洋研究開発機構、国立極地研究所でも既に DOI を付与した多様かつ大量のデータの公開がなされている。FDSN や ISC という

った国際的な組織においても、既に DOI を付与したデータ公開が実施されている。ISC は個別の研究者や研究グループがデータを公開できるデータリポジトリの運用を開始した。また、データジャーナルやデータリポジトリでデータを公開する例も増えてきた。一般にも公開されている多数のデータベースやデータセットが大学や研究機関、研究プロジェクトによって構築されてきている。

研究成果（論文等）の公開（オープンアクセス）、データの公開（オープンデータ）だけでなく、研究の過程もオープンにする取り組み（オープンコラボレーション）も実施されている。例えば、観測記録や地震史料を市民参加により研究に利用可能なデータに変換したり（「Analogue Seismogram Digitization: High School Project」や「みんなで翻刻」など）、地震観測に市民が参加する（「満点計画」など）などの試みである。これらは研究データを充実させるとともに、研究成果を普及し、「等身大の地震学」を伝えるためにも有効であると考えられる。さらに、データをオープンにした場合、研究者コミュニティの外でも有効活用されるために必要となるツールの整備や、データの意味を正確に伝えるための工夫も必要となってくる。

データのオープン化は今後ますます進むと考えられ、多様なデータのオープン化が地震研究を活性化することは疑いない。一方で、効率的にデータ公開を進めるためのデータフォーマットや公開手段の標準化、公開のためのハードウェアの構築や維持にかかるコストの確保、観測などのデータの生成から公開までの担い手の育成、など課題も多い。学会内での議論はもちろんのこと、関連の学協会や学術コミュニティとの連携をはかりつつ、地球惑星科学分野のオープンデータの進展を追求したい。