

環境・防災分野におけるオープンデータ・オープンソースへの アドバンスソフト株式会社の取り組み

高橋 邦生*

Initiatives for Open Data / Open Source in the Environmental and Disaster Reduction Field

Kunio Takahashi*

近年、オープンサイエンスが進展している。本稿ではオープンサイエンスについて主に国内の動向を概観し、特に環境・防災分野におけるオープンサイエンスのうち、オープンデータ・オープンソースについて紹介する。また、当社の取り組みについても述べる。

Keywords: オープンサイエンス、オープンデータ、オープンソース、環境、防災

1. はじめに

オープンサイエンスに関して、近年、多くの分野で様々な取り組みがなされている。これは、研究成果をオープンにすることで研究の発展が期待できるだけでなく、再現性を担保することで研究成果の検証に資するなどの研究面に加えて、社会的な要請としても求められているためである。また、研究成果を分かりやすく社会に共有するための活動（アウトリーチ活動）も研究資金の助成機関などにより求められている。当社の事業領域である計算科学においても、オープンソースの利用（例えば、汎用流体解析用ソフトウェアであるOpenFOAM）が拡大しているが、これもオープンサイエンスの取り組みの1つと言える。

本稿では、オープンサイエンスにおける国内の動向を概観し、特に環境・防災分野におけるオープンデータ・オープンソースと当社の取り組みについて紹介する。

2. オープンサイエンスにおける国内の動向

オープンサイエンスとは「あらゆる種類の科学的知識は、発見のプロセスにおいて実用的なできるだけ早い段階でオープンに共有されるべきであるという考え」であり、科学プロセスの各ステップとその結果を公開するための6つの原則を掲

げている[1]。

- Open Methodology（オープンな方法論）
- Open Source（オープンソース）
- Open Data（オープンデータ）
- Open Access（オープンアクセス）
- Open Peer Review（オープンな査読）
- Open Educational Resources（オープンな教材）

これら6つの原則により、科学界はもとより産業界及び社会一般から広く容易なアクセスと利用を可能にすることで、効果的な科学技術研究の推進やイノベーションの創出に繋げることを目指している。

オープンサイエンスの進展について、近年の国内の動向を見ると、2014年に内閣府において、「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」が発足し、世界的な議論の動向を的確に把握した上で、我が国としての基本姿勢を明らかにするとともに、早急に講ずべき施策及び中長期的観点から講ずべき施策等の検討が行われた[2]。2015年には「オープンサイエンス推進に関するフォローアップ検討会」も開催されている[3]。また、第5期科学技術基本計画(2016～2020年度)

では「第4章・科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」において、研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化、オープンサイエンスの推進体制の構築が掲げられた。現在の第6期科学技術基本計画(2021～2025年度)においても「Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策」として、「知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化」の中でオープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進が掲げられている。

オープンソースの利用については、2021年のユネスコの総会で採択された「オープンサイエンスに関する勧告」において、オープンソースの定義を定めている。オープンソースは、他の者が使用し、アクセスし、修正し、拡大し、研究し、派生作品を作成して共有する権利を与えるオープンライセンスに基づき、適時のかつ利用者に優しい方法、並びに人間可読及び機械可読の形式、並びに修正可能な形式で、ソースコードが公に利用可能なソフトウェアとされた。従って、ソースコードは、ソフトウェアリリースに含まれ、及びリポジトリ上で自由に入手可能とされなければならない。また、選択されたライセンスは、同等の又は相当する開かれた条件の下で修正され、並びに派生作品の作成及び共有を認めなければならない。また、オープンサイエンスの文脈では、オープンソースが研究過程の構成要素である場合には、その再利用及び複製を可能とするためにオープンソースが、オープンデータ及びそれを編集し及び実行するために必要な環境に関する開かれた仕様とする必要がある。我が国においては、第6期科学技術・イノベーション基本計画における実行計画である「統合イノベーション戦略」において、オープンソースの利用活用に向けた施策として、民間企業における実際の取り組み事例の紹介やパネルディスカッションを開催し、理解促進と普

及啓発を図るとともに、経営上の重要性(価値・リスク)についての意識向上に取り組むとされている。

3. 環境・防災分野におけるオープンデータ

2016～2020年度の第5次科学技術基本計画により、オープンサイエンスの推進体制の構築に呼応して、オープンデータに関する取り組みも大きく進展している。例えば、国土交通省・国土地理院では、平成28年(2016年)に利用規約の改定を実施した。これは、オープンデータへの対応として、国土地理院のウェブサイトに掲載されている各種コンテンツの利用のルールである「国土地理院コンテンツ利用規約」を改訂したものであるが、利用規約の改訂により出典を明記するなどの一定の条件の下であれば、複製・公衆送信・翻訳・変形等の翻案など、自由に利用して良いことになった(商用利用も可能)[4]。利用規約の改訂により、例えば「重ねるハザードマップ」[5]のデータをリアルタイムに読み込むウェブサイトやソフトウェア、アプリケーションの利用などが盛んになっている。

環境・防災分野と関連深い地理空間情報については、2016年に社会基盤情報流通推進協議会が産官学の様々な地理空間情報の流通とビジネス創出を目的とする「G空間情報センター」[6]の運用を開始し、2024年4月現在で14000を超える数の多種多様な国、地方公共団体、大学、民間等が保有するデータ(有償または無償のデータ)の利用が可能となっている。東京都については、独自の取り組みとして、「TOKYO OPEN DATA」[7]を立ち上げ、東京都とその各自治体が保有するデータを、広く一般に公開し、企業や個人が手続きなしで自由に利活用できるようにしている。ファイル形式も通常の情報公開でよく用いられるPDF形式ではなく、データの加工・利用のしやすいファイル形式とすることで、企業のシステムでの利用が容易となっている。

特定の分野に特化したオープンデータとしては、例えば、「水防災オープンデータ」(配信は河川情報センターが実施)[8]やDIAS(データ統合・

*アドバンスソフト株式会社 熱流動エンジニアリングセンター

Thermal Hydraulics Engineering Center, AdvanceSoft Corporation

解析システム) が提供するデータセット[9]の1つである「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)」[10]、生物多様性調査に関するオープンデータの公開基盤である「生物多様性に関する地図化プロジェクト」[11]などがある。

4. 環境・防災分野におけるオープンソース

当社の事業領域である計算科学では、近年オープンソースの利用が活発に行われているが、環境・防災分野に関しては、古くからオープンソースの利用が進んでいる。例えば、オープンソースの気象モデルとして広く利用されている WRF (Weather Research and Forecasting) の前身である MM5 (Fifth-Generation Penn State/NCAR Mesoscale Model) は、1994 年にソースコードの詳細なドキュメント[12]が公開された。このドキュメントは、プログラムの設計や構造から物理的な支配方程式、パラメータ化、数値アルゴリズムなどについて詳細な記述がされており、自身の研究のためにユーザーがソースコードを変更できるようになることを目的に書かれている。このようにして公開されたモデルは、コミュニティモデル (共用モデル) と呼ばれている。気象モデルの他にも海洋モデル (例えば、MRI.COM や FVCOM) や気候モデル (例えば、CCSM)、氷床モデル (例えば、CISM) など多くの共有モデルを名乗るオープンソースのモデルが存在する。これらは主に大学や国立の研究機関により開発されているが、専門の研究者向けに留まらず、特に気象モデルは民間企業でも多く利用されている。我が国の国立研究開発法人においても、例えば、土木研究所の RRI モデル (降雨流出氾濫モデル) [13]や海洋研究開発機構と気象研究所などが共同で開発する津波伝搬・浸水計算コード (JAGURS) [14]など多数のオープンソースが存在する。これらは、計算科学の3つの要素 (前処理、ソルバー処理、後処理) で言うと、ソルバー処理に関するものであるが、前処理や後処理においても、オープンソースのソフトウェアが利用されている。例えば、地理空間情報データの閲覧、編集、分析機能を有するクロスプラ

ットフォームのオープンソースのソフトウェアとして QGIS[15]があるが、QGIS に対応した気象モデル WRF の前処理・後処理プラグイン[16]なども存在する。

5. アドバンスソフト株式会社の取り組み

本稿ではオープンサイエンスの国内の動向を概観し、特に環境・防災分野におけるオープンデータ・オープンソースについて紹介したが、最後に当社の取り組みについても述べる。まず、オープンデータについては、ユーザー様の課題に対して、利用可能なオープンデータの紹介、利用上の注意事項 (利用条件、適用範囲など) を踏まえた利用方法の提案などのコンサルティングサービスを提供している。また、データを加工・処理 (統計解析など) するためのソフトウェアやライブラリの受託開発などを実施している。環境・防災分野で主に取り扱っているオープンデータは、

- 日本・米国・欧州の気象機関が提供する予報データ・再解析データ
- 基盤地図情報 (数値標高モデル) [17]
- 気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT) における気候シナリオデータ[18]
- 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d4PDF)
- 水文水質データベース[19]
- 3D 都市モデル (PLATEAU プロジェクト) [20,21]

などがある。また、自社開発の Web ベースのプラットフォーム[22]やオープンソースの気象モデルや河川モデルを利用したシミュレーションシステム[23,24,25]の提供を行っている。これらのシミュレーションシステムでは、独自の機能追加 (ただし、ソースコードの利用はそれぞれのオープンソースのライセンスに基づく) はもちろん、ユーザーの利用が容易になるように前処理・後処理ツールや利用のためのノウハウの提供も行っている。最後にそれぞれについて最近の事例を図 1,2 に示す。今後もより多くのユーザー様にご利用いただけるように鋭意改良を進めて行く。

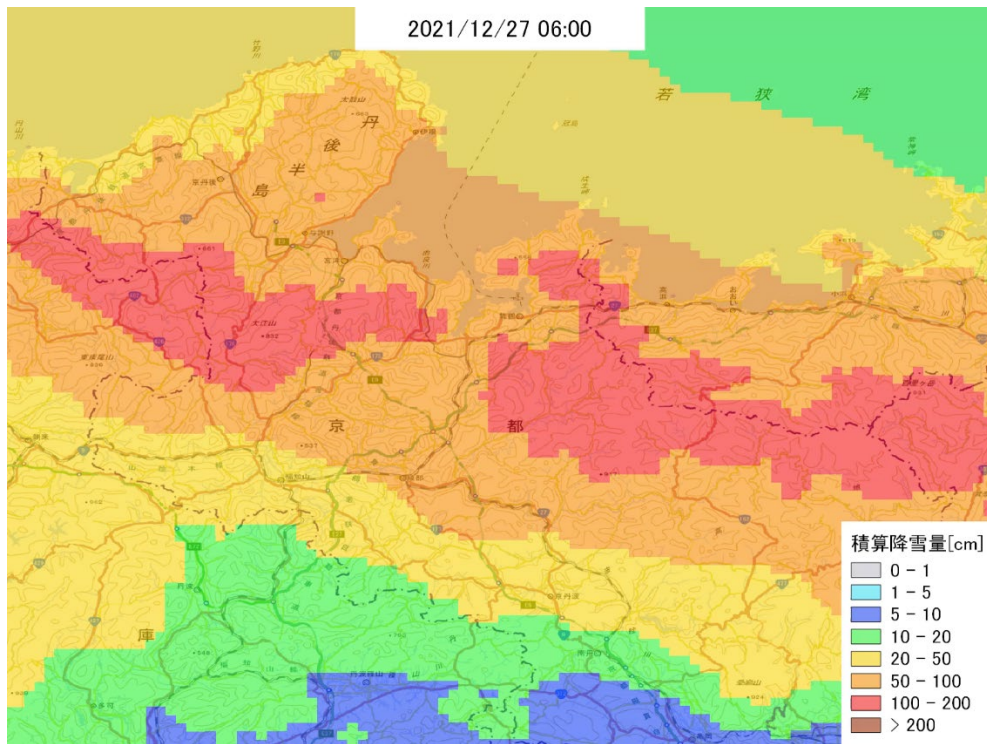


図 1. オープンデータ・オープンソースを用いた豪雪イベント解析（力学的ダウンスケール）

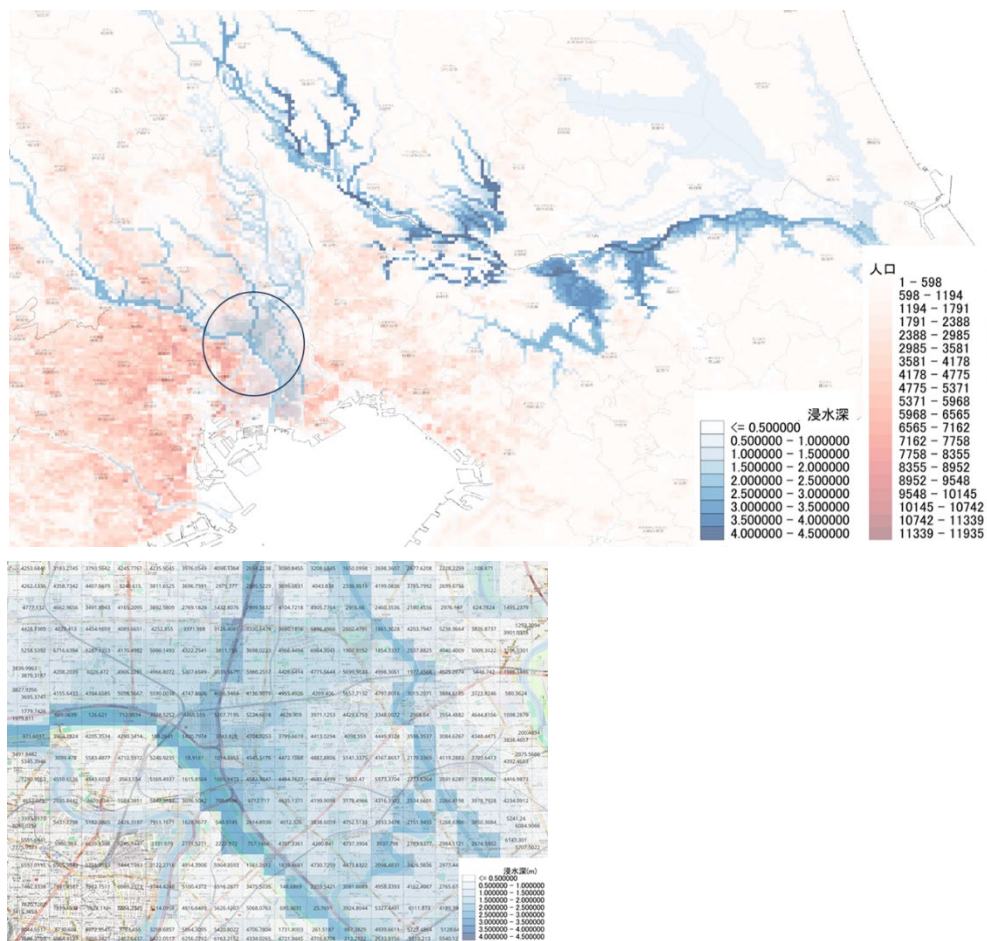


図 2. オープンデータ・オープンソースを用いた河川氾濫解析（浸水深と 500m メッシュ人口データ）

下図は下流域（上図の円内）の拡大図で各グリッドの数値はグリッド内の人口を示す

6. まとめ

オープンサイエンスに関する国内の動向と環境・防災分野におけるオープンデータ・オープンソースについて当社の取り組みを含めて、簡単に紹介させていただいた。特にオープンデータについては量的にも質的にも発展が著しく、オープンソースの利用も相まって、環境・防災分野における計算科学の裾野が広がって行くことが期待される。当社においても、このような背景を強く意識し、付加価値の高いソリューションを提供したいと考えている。

参考文献

- [1] <http://openscienceasap.org/open-science/>
- [2] <https://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/>
- [3] <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/opnscflwup/>
- [4] <https://www.gsi.go.jp/kikakuchousei/kikakuchousei40182.html>
- [5] <https://disaportal.gsi.go.jp/maps/>
- [6] <https://front.geospatial.jp/>
- [7] <https://portal.data.metro.tokyo.lg.jp/>
- [8] <https://www.river.or.jp/koeki/opendata/index.html>
- [9] <https://search.diasjp.net/ja/list>
- [10] <https://www.miroc-gcm.jp/d4PDF/about.html>
- [11] <https://biodiversity-map.thinknature-japan.com>
- [12] <https://opensky.ucar.edu/islandora/object/technotes:158>
- [13] https://www.pwri.go.jp/icharm/research/rri/index_j.html
- [14] <https://github.com/jagurs-admin/jagurs>
- [15] <https://www.qgis.org/>
- [16] <https://github.com/GIS4WRF/gis4wrf>
- [17] <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>
- [18] <https://ccca-scenario.nies.go.jp/>
- [19] <http://www1.river.go.jp/>
- [20] <https://www.mlit.go.jp/plateau/>
- [21] 徳永健一、田之上文彦「当社における国土交通省 PLATEAU プロジェクト活用の取り

組み—PLATEAU Platform の開発計画について—」アドバンスシミュレーション Vol.30, 2023.7.

- [22] 富永直利、中井祐希、北川リサ、松尾深景、森越彩楓、富塚 孝之「Web ベースのシミュレーションプラットフォーム Advance/Websimulation - CAE / GIS」アドバンスシミュレーション Vol.31, 2024.7.
- [23] 高橋邦生、山下貴志、長谷美宏幸、松澤邦裕「大気拡散影響予測システム Advance/Emerg の機能」アドバンスシミュレーション Vol.27, 2019.12.
- [24] 高橋邦生、富塚孝之、富永直利「河川氾濫シミュレーションシステム Advance/RiverFlow の紹介」アドバンスシミュレーション Vol.29, 2022.4.
- [25] 高橋邦生、富塚孝之「河川氾濫シミュレーションシステム Advance/RiverFlow を利用した洪水リスク評価」アドバンスシミュレーション Vol.30, 2023.7.

※ 技術情報誌アドバンスシミュレーションは、アドバンスソフト株式会社 ホームページのシミュレーション図書館から、PDF ファイル（カラー版）がダウンロードできます。（ダウンロードしていただくには、アドバンス/シミュレーションフォーラム会員登録が必要です。）