

# データへのDOI付与とデータ引用について： 超高層物理学分野における活動

能勢正仁<sup>1</sup>、小山幸伸<sup>2</sup>、村山泰啓<sup>3</sup>、木下武也<sup>3</sup>、  
西岡未知<sup>4</sup>、石井守<sup>4</sup>、家森俊彦<sup>1</sup>、國武学<sup>3</sup>、渡辺 堯<sup>3</sup>、  
田中良昌<sup>5</sup>、門倉昭<sup>5</sup>、篠原育<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 京都大学理学研究科地磁気世界資料センター

<sup>2</sup> 新領域融合研究センター

<sup>3</sup> 情報通信研究機構・世界資料システム国際プログラムオフィス

<sup>4</sup> 情報通信研究機構

<sup>5</sup> 国立極地研究所

<sup>6</sup> 宇宙航空研究開発機構

# 学術論文へのDOI識別子の付与

SPACE WEATHER, VOL. 10, S08002, doi:10.1029/2012SW000785, 2012

## Wp index: A new substorm index derived from high-resolution geomagnetic field data at low latitude

M. Nosé,<sup>1</sup> T. Iyemori,<sup>1</sup> L. Wang,<sup>2</sup> A. Hitchman,<sup>2</sup> J. Matzka,<sup>3</sup> M. Feller,<sup>4</sup> S. Egdorf,<sup>4</sup> S. Gilder,<sup>4</sup> N. Kumasaka,<sup>5</sup> K. Koga,<sup>6</sup> H. Matsumoto,<sup>6</sup> H. Koshiishi,<sup>6</sup> G. Cifuentes-Nava,<sup>7</sup> J. J. Curto,<sup>8</sup> A. Segarra,<sup>8</sup> and C. Çelik<sup>9</sup>

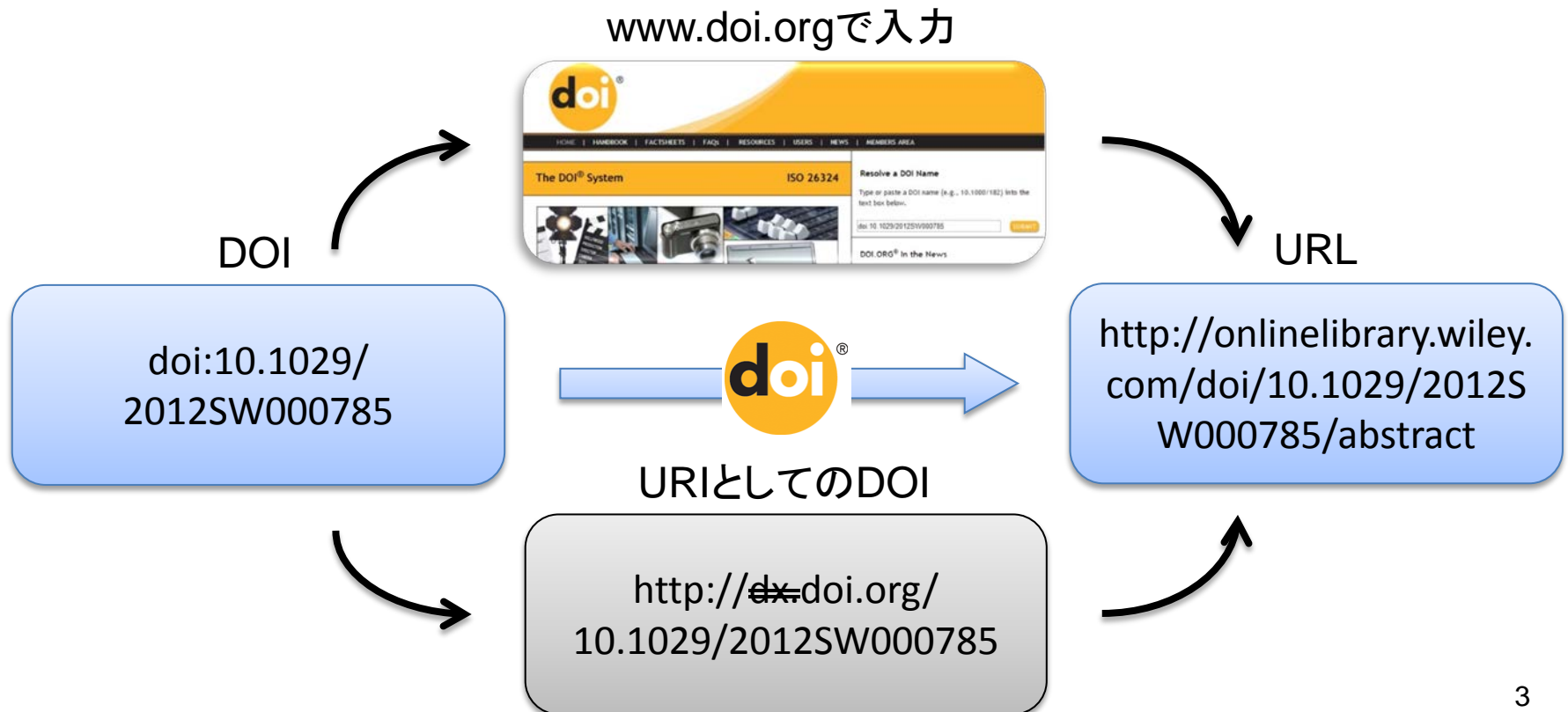
Received 27 February 2012; revised 6 June 2012; accepted 7 June 2012; published 1 August 2012.

[1] Geomagnetic field data with high time resolution (typically 1 s) have recently become more commonly acquired by ground stations. Such high time resolution data enable identifying Pi2 pulsations which have periods of 40–150 s and irregular (damped) waveforms. It is well-known that pulsations of this type are clearly observed at mid- and low-latitude ground stations on the nightside at substorm onset. Therefore, with 1-s data from multiple stations distributed in longitude around the Earth's circumference, substorm onset can be regularly monitored. In the present study we propose a new substorm index,

**Citation:** Nosé, M., et al. (2012), Wp index: A new substorm index derived from high-resolution geomagnetic field data at low latitude, *Space Weather*, 10, S08002, doi:10.1029/2012SW000785

# DOI (Digital Object Identifier)

- 識別子を、オブジェクトが存在するURLに変換するサービス
  - doi:10.1029/2012SW000785
    - <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract>
  - 変換されたURLページでは、論文のアブストラクトやPDFファイルなどを取得できる。
- 元々は出版社が識別子を共有するために作った制度で、International DOI Foundation (IDF, 国際DOI財団)が運営している。



# DOIの働きと仕組み (1)



(5) デジタルオブジェクト

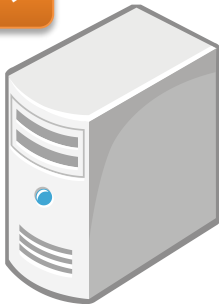


(1) ~~http://dx.doi.org/10.1029/2012SW000785~~

(4) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract>

(3) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract>

DOIシステム



サーバーA

onlinelibrary.wiley.com



DOI-URL対応の登録

(2) 変換テーブル

DOI name	URL
10.1029/2012SW000785	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract">onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract</a>

# DOIの働きと仕組み (2)



(5) デジタルオブジェクト

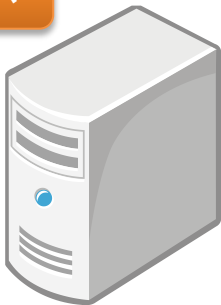


(1) ~~http://dx.doi.org/10.1029/2012SW000785~~

(4) <http://newpublisher.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract>

(3) <http://newpublisher.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract>

DOIシステム



~~サーバーA~~

~~onlinelibrary.wiley.com~~



サーバーB

newpublisher.com



DOI-URL対応の登録

新しいDOI-URL対応の登録

(2) 変換テーブル

DOI name	URL
10.1029/2012SW000785	<del>onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract</del>
	newpublisher.com/doi/10.1029/2012SW000785/abstract

# データベースにDOIを付与する重要性・メリット

- DOIは1990年代後半から出版物に付与されはじめ、現在では5000以上の団体(出版社・データセンター・映画作成会社)が参加している。
- **ここ数年でデータに対してDOIを付与する重要性が議論されはじめ、すでに実際に付与・公開されはじめています。**

## Data Publication

- データ作成、データベース管理が一つの“Publication”という認識がなされる。
- 研究論文のReferenceとして、データベースのDOIを表示できる。

## Data Citation

### データ利用者のメリット

- データにアクセスしやすくなる。
- 結果の検証が行いやすくなる。研究の新たな発展・トレーサビリティが期待される。

### データ提供者のメリット

- DOIに対応するURLに、データに関連した情報(メタデータ)を表示しておける。
- データの作成者、データセンターの寄与を明らかにし、注目度や地位を上げることができる。
- 引用DOI数を統計処理することにより、客観的な評価が可能になる。  
(研究者にとっての被論文数と同様の意義)

# データ出版・引用

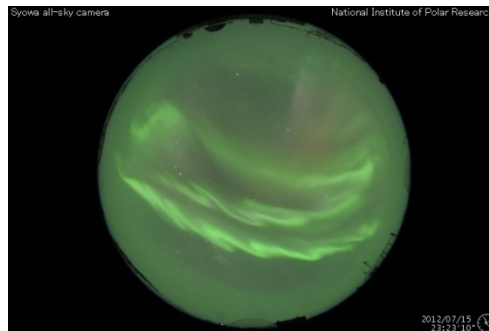
## Building a Culture of Data Citation



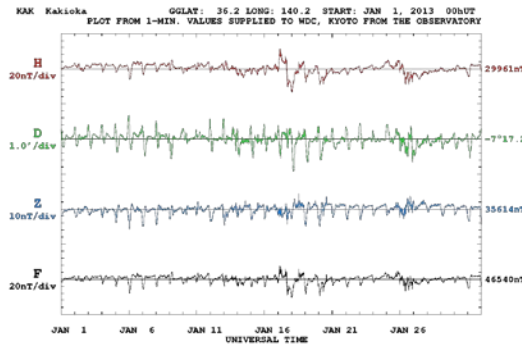
# 超高層物理学分野のデータセンターにおけるデータへのDOI付与

- データベースにDOIを付与する重要性・メリットを踏まえ、超高層物理学分野でデータセンターとして活動してきた関係機関で、科学データへのDOI付与について2013年8月より話し合いを行ってきた。
  - 統合データシステム研究開発室 (情報通信研究機構)
  - World Data Center for Aurora (国立極地研究所)
  - World Data Center for Geomagnetism (京都大学)
  - World Data Center for Ionosphere and Space Weather (情報通信研究機構)
  - World Data Center for Space Science Satellites (航空宇宙開発研究機構)

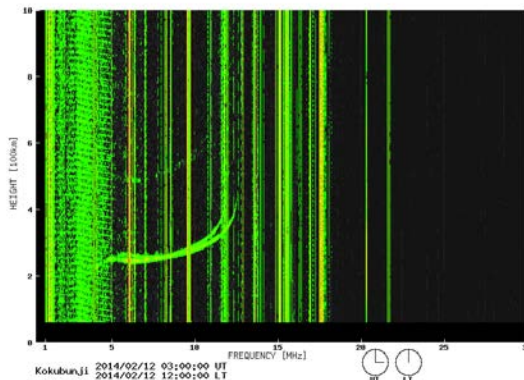
オーロラ全天カメラデータ  
(WDC for Aurora)



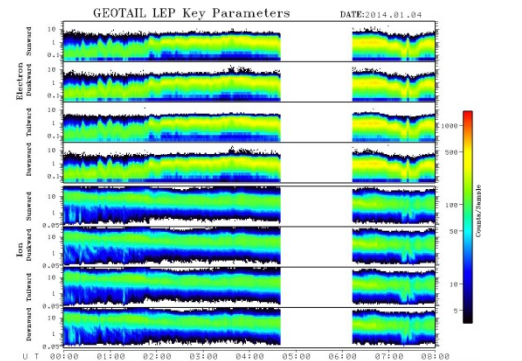
マグネトグラムデータ  
(WDC for Geomagnetism)



イオノグラムデータ  
(WDC for Ionosphere and Space Weather)



人工衛星粒子データ  
(WDC for Space Science Satellite)



# Japan Link Centerを通してのDOI付与

- DOIの登録は、IDFから認定を受けたRegistry Agencyに対して申請する。
  - Registry Agencyは現在9機関。(各々の得意分野がある。)
- Japan Link Centerによる**研究データへのDOI登録実験プロジェクト**に参加。
- Japan Link Centerから、DOI prefixの割り当てをもらう。DOI suffixは各データセンターが与える。

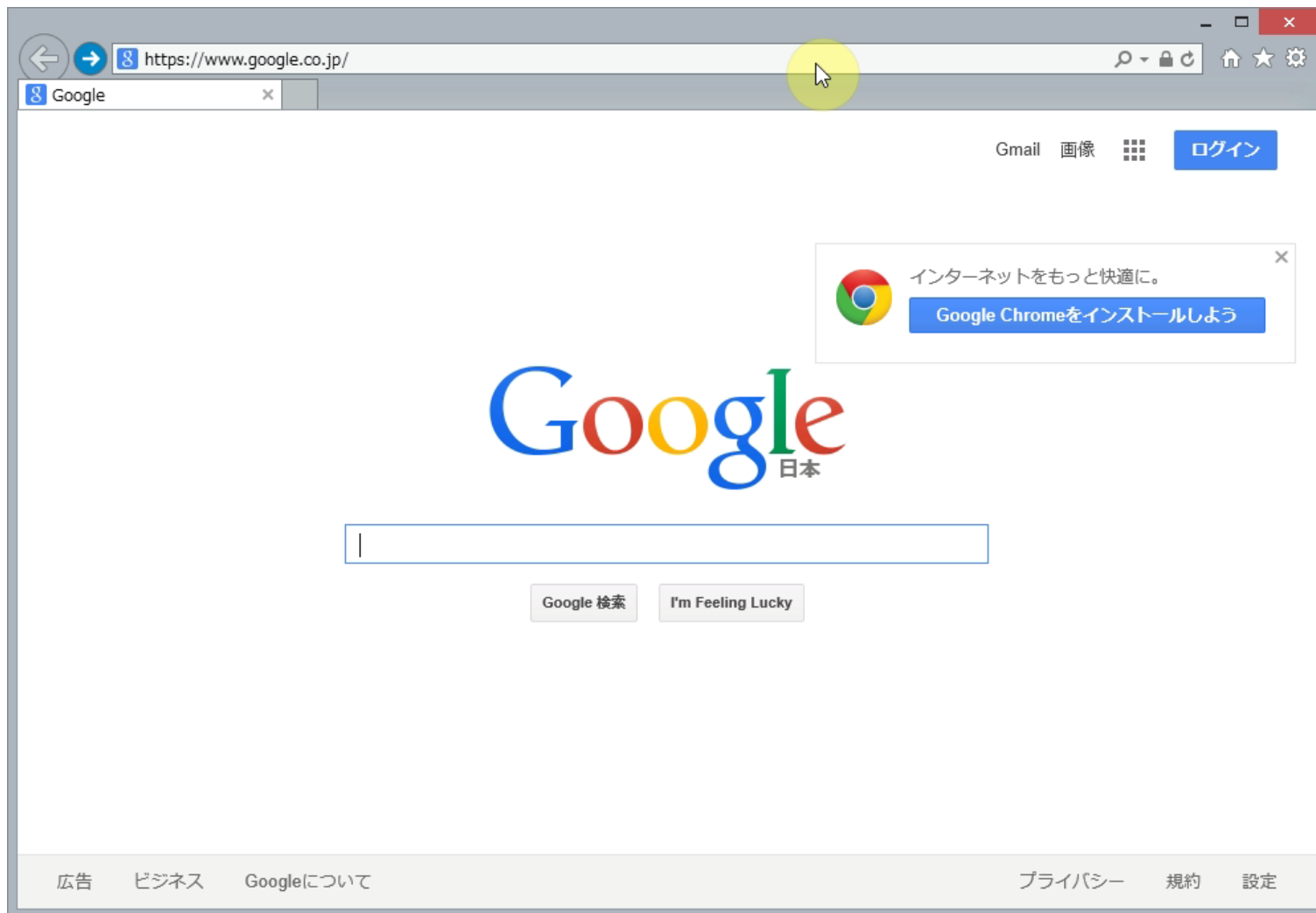
doi:10.12345/abcdefghijkl987  
prefix                  suffix

- 各データセンターは、DOI-URL対応情報を含めたメタデータの作成と登録・管理をする。JaLCとのデータのやり取りは、独自開発の共通登録サーバーを介する。



# デモンストレーション

- 実験プロジェクトで登録したDOIのリゾルブ(URLへの変換)  
(1) doi.org/10.14977/06.550ea56ddb03b → (2) ランディングページ(URL)  
→ (3) データページ



# 日本初のデータDOIとデータ引用の実例

- 本登録を2015年7月6日に行い、**日本初のデータDOI**を生成した。
  - doi:10.17591/55838dbd6c0ad
  - 中身は、Mesospheric wind velocity data (30min. mean) observed with MF radar at Poker Flat, Alaska。
- このDOIは、Acknowledgmentsにデータを利用したことを明記する形で学術論文に引用されており、**日本初のデータ引用**の実例にもなっている。
  - Kinoshita, T., Y. Murayama, and S. Kawamura (2015), Tidal modulations of mesospheric gravity wave kinetic energy observed with MF radar at Poker Flat Research Range, Alaska, *J. Geophys. Res.*, 120, doi:10.1002/2014JD022647.

The screenshot shows a web browser window with the URL [www2.nict.go.jp/isd/doi-landingpage/wds/10.17591\\_55838dbd6c0ad.html](http://www2.nict.go.jp/isd/doi-landingpage/wds/10.17591_55838dbd6c0ad.html). The page title is "Mesospheric wind velocity data (30min. mean) observed with MF radar at Poker Flat, Alaska". The main text describes the data source and provides a data citation: "Alaska Project of NICT (CRL)-GI/UAJ, Mesospheric wind velocity data (30min. mean) observed with MF radar at Poker Flat, Alaska, doi:10.17591/55838dbd6c0ad". It also lists general characteristics such as parameters (Mesospheric horizontal wind velocity), processing level, and start/end dates.

日本初のデータDOIに対応する  
ランディングページ

The screenshot shows the AGU Publications page for the article "Tidal modulations of mesospheric gravity wave kinetic energy observed with MF radar at Poker Flat Research Range, Alaska" by Takenari Kinoshita, Yasuhiro Murayama, and Seiji Kawamura. The page includes the journal title "Journal of Geophysical Research: Atmospheres", the article type "RESEARCH ARTICLE", and the DOI "10.1002/2014JD022647". It features a key points section, a correspondence to T. Kinoshita, and an abstract that discusses the interactions between gravity waves and atmospheric tidal waves.

日本初のデータ引用論文

The screenshot shows the Acknowledgments section of the article. It states that the Poker Flat MF radar is operated jointly by National Institute of Information and Communications Technology and Geophysical Institute of University of Alaska, Fairbanks. It also mentions that the data of MF radar is available at SALMON (System for Arctic middle/upper atmosphere Observation data network) of National Institute of Information and Communications Technology, Japan. The text includes the sentence: "The dataset can be referred as doi:10.17591/55838dbd6c0ad." and mentions that MERRA data are available from NASA. It concludes with thanks to Kaoru Sato and Ulrike Langematz for their constructive comments.

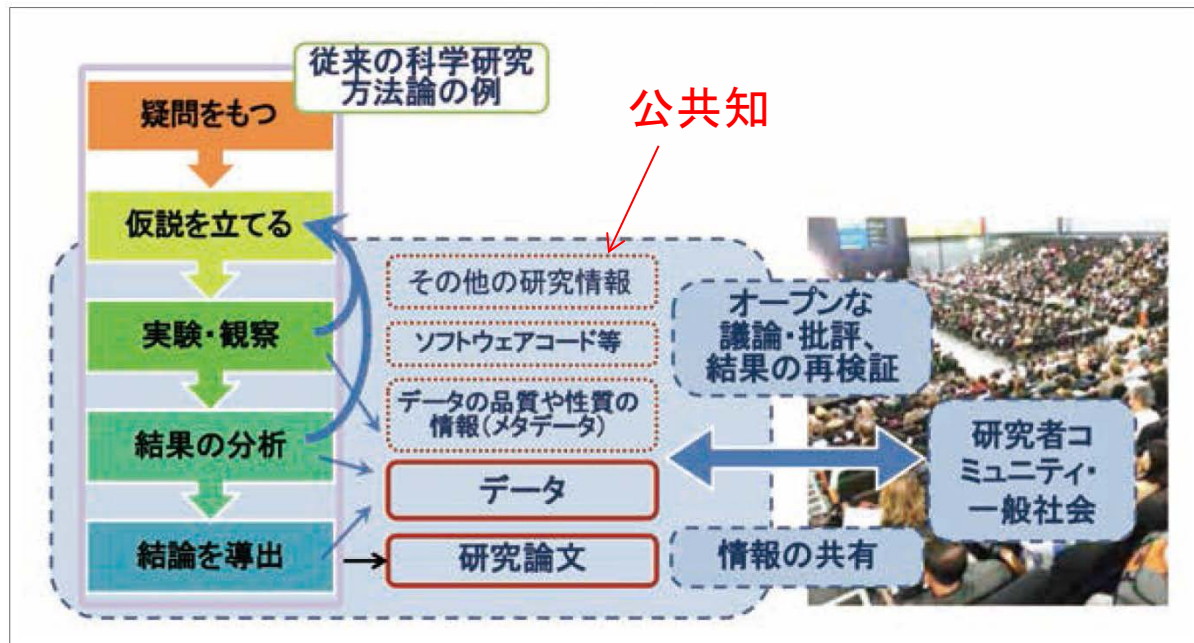
その中のデータ引用部分

# ここまでのまとめ

- 超高層物理学分野でデータセンターとして活動してきた関係機関で、2013年夏から、科学データへのDOI付与について活動を継続している。
  - 統合データシステム研究開発室 (情報通信研究機構)
  - World Data Center for Aurora (国立極地研究所)
  - World Data Center for Geomagnetism (京都大学)
  - World Data Center for Ionosphere and Space Weather (情報通信研究機構)
  - World Data Center for Space Science Satellites (航空宇宙開発研究機構)
- Japan Link Centerによる研究データへのDOI登録実験プロジェクトに参加した。
  - 共通登録サーバーを独自開発した。
  - 各データセンターからDOIを登録する手順を確立した。
- 本登録を2015年7月6日に行い、日本初のデータDOIを生成した。
- 日本初のデータ引用も実現した。
- データDOIの登録を継続していく。・・・地磁気データ、電離層データ
- 上記機関以外から、人工衛星データへのDOI付与について問い合わせを受けている。

# オープンサイエンスとは?

- オープンサイエンスとは、
  - 公的研究資金を用いた研究成果(論文、**観測データ**)に対し、
  - 専門分野・産業界・社会一般から広く容易なアクセスを可能にし、
  - 効果的に科学技術研究を推進する、とともに
  - 追試験・再検証により研究結果の再現・検証が可能となるようなサイエンスの進め方のこと。



# オープンサイエンスの世界的動向

- G8科学大臣会合共同声明
  - 2013年6月、ロンドン
  - 研究データのオープン化
  - 論文のオープンアクセス化
  - 日本からは内閣府・総合科学技術・イノベーション会議の原山優子委員が調印。
- RDA (Research Data Alliance)
  - 2013年3月に発足
  - 研究データの共有を可能にする社会的・技術的仕組みを構築していくことを目的とする。
  - 年に2回全体会議が開かれており、次回は2015年9月にパリで第6回会議が開催される。
  - Working Group, Interest Group, (Birds of a Feather)・・・WGは12-18か月で具体的な成果(コード、ツール、規格など)が求められる。



**G8 UK**  
UNITED KINGDOM 2013

G8 Science Ministers Statement London UK, 12 June 2013

### 3. Open Scientific Research Data

Open enquiry is at the heart of scientific endeavour, and rapid technological change has profound implications for the way that science is both conducted and its results communicated. It can provide society with the necessary information to solve global challenges. We are committed to openness in scientific research data to speed up the progress of scientific discovery, create innovation, ensure that the results of scientific research are as widely available as practical, enable transparency in science and engage the public in the scientific process. We have decided to support the set of principles for open scientific research data outlined below as a basis for further discussions.

- To the greatest extent and with the fewest constraints possible publicly funded scientific research data should be open, while at the same time respecting concerns in relation to privacy, safety, security and commercial interests, whilst acknowledging the legitimate concerns of private partners.
- Open scientific research data should be easily discoverable, accessible, assessable, intelligible, useable, and wherever possible interoperable to specific quality standards.
- To maximise the value that can be realised from data, the mechanisms for delivering open scientific research data should be efficient and cost effective, and consistent with the potential benefits.
- To ensure successful adoption by scientific communities, open scientific research data principles will need to be underpinned by an appropriate policy environment, including recognition of researchers fulfilling these principles, and appropriate digital infrastructure.

We decide to build on the existing work to coordinate and enable international data collaboration.

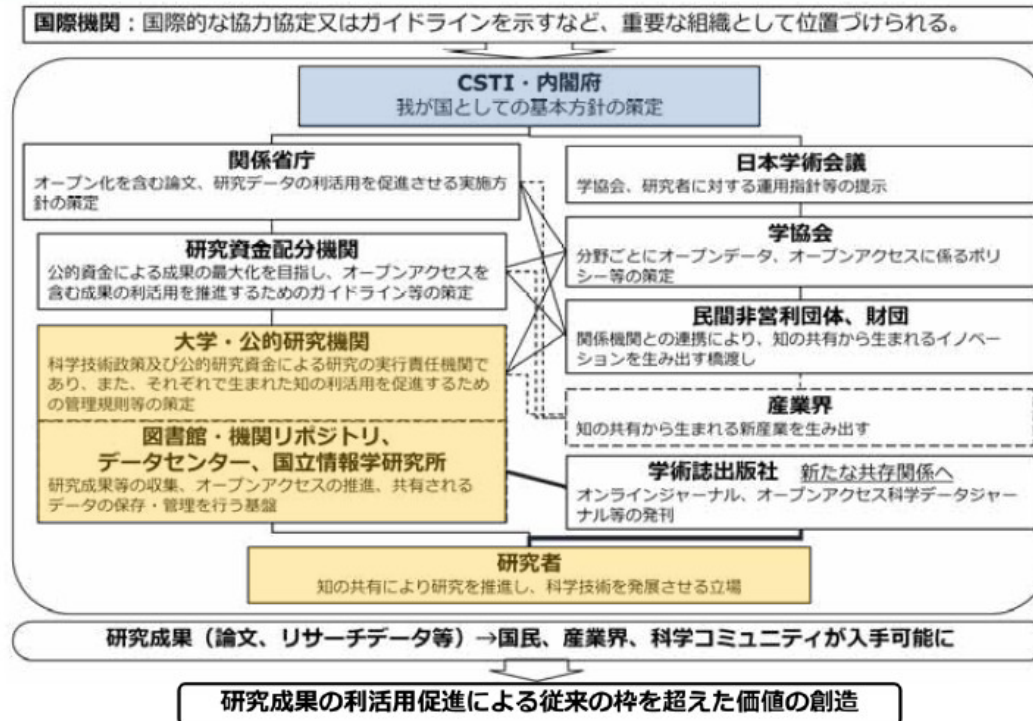
### 4. Expanding Access to Scientific Research Results

We recognise that effective global scientific research and public understanding of science and commercial innovation by enterprises is supported by free and rapid public access to published, publicly funded research. The generation, sharing and exploitation of scientific knowledge are integral to the creation of wealth and the

# 日本での動向

- 2014年12月-2015年3月:「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(計6回)」(内閣府・総合科学技術・イノベーション会議(CSTI))
  - 2015年3月に**最終報告書「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について」**が公開された。
  - 包括的な政策の方向性・基本方針が示されている。
  - 第5期科学技術基本計画(2016年度-2020年度)へ反映

## 政策立案及び実施における相関図 (イメージ)



最終報告書より

# 最終報告書のうちデータ引用に関わる記述

- オープン研究データに関する5原則 (8-9ページ)
  1. 容易に探せること
  2. 容易にアクセスできること  
→「研究データの引用としてDOI(Digital Object Identifier)のような世界標準仕様に沿ったデータの同定と所在地(Landing Page)を特定する用意が必要である。」
  3. 容易に理解できること
  4. 容易に管理できること
  5. 人材の確保  
→「・・・数多くのデータセットやプロトコルに精通した専門人材が必要となる。また、研究データ管理に関して、研究コミュニティの文化を変えなければならない。」
- オープンサイエンス推進の基本的考え方 (15-16ページ)
  - 公的研究資金を用いた研究を実施する機関の責務  
→「保存すべき研究成果及び研究資源の全てに永続性のあるデジタル識別子(Persistent Object Identifier)を付与し、管理する仕組みを確立する必要がある。」
- オープンサイエンスを推進する際の留意点 (20ページ)
  - 研究者及び科学コミュニティに対するインセンティブ  
→「これまでデータを作成し、他の研究者に提供・利用できるようにする活動は、論文投稿に比して、十分に評価されてこなかった分野も多い。このため、政策誘導として、研究者及び科学コミュニティに対するインセンティブを高め、オープン化に対する努力を評価することが重要である。」

# 最近の動向

- 2015年3月24日:  
第1回第8期学術情報委員会 (文部科学省)
- 2015年4月13日:  
第1回オープンサイエンスの取組に関する検討会 (日本学術会議)
- 2015年5月7日:  
第2回第8期学術情報委員会 (文部科学省)
- 2015年5月21日:  
第2回オープンサイエンスの取組に関する検討会 (日本学術会議)
- 2015年5月28日:  
「わが国におけるデータシェアリングのあり方に関する提言」(科学美術振興機構)
- 2015年5月28日:  
第5期科学技術基本計画中間取りまとめ (内閣府・総合科学技術・イノベーション会議)
- 2015年6月15日:  
第3回オープンサイエンスの取組に関する検討会 (日本学術会議)
- 2015年6月21日:  
第3回第8期学術情報委員会 (文部科学省)
- 2015年7月17日:  
第1回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(内閣府・総合科学技術・イノベーション会議)
- 2015年7月21日:  
第4回オープンサイエンスの取組に関する検討会 (日本学術会議)
- 2015年7月31日:  
第4回第8期学術情報委員会 (文部科学省)
- 2015年9月11日:  
第5回第8期学術情報委員会 (文部科学省)
- 2015年9月11日:  
第2回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(内閣府・総合科学技術・イノベーション会議)

# オープンサイエンス実現へ

## 論文と研究データは原則公開

論文と研究データの公開は、オープンサイエンスの重要な要素の一つである。政府は、論文と研究データの原則公開を推進し、オープンサイエンスの実現を目指す。この取り組みは、国際的な動向と一致しており、日本の競争力を高めることに貢献する。政府は、論文と研究データの公開を促進するための施策を打ち出し、研究者の協力を得ることを目指している。

オープンサイエンスとは、研究の成果を誰でも自由にアクセスできるようにすることを目指す。これには、論文と研究データの公開が不可欠である。政府は、論文と研究データの原則公開を推進し、オープンサイエンスの実現を目指す。この取り組みは、国際的な動向と一致しており、日本の競争力を高めることに貢献する。政府は、論文と研究データの公開を促進するための施策を打ち出し、研究者の協力を得ることを目指している。

論文と研究データの公開は、オープンサイエンスの重要な要素の一つである。政府は、論文と研究データの原則公開を推進し、オープンサイエンスの実現を目指す。この取り組みは、国際的な動向と一致しており、日本の競争力を高めることに貢献する。政府は、論文と研究データの公開を促進するための施策を打ち出し、研究者の協力を得ることを目指している。

オープンサイエンスとは、研究の成果を誰でも自由にアクセスできるようにすることを目指す。これには、論文と研究データの公開が不可欠である。政府は、論文と研究データの原則公開を推進し、オープンサイエンスの実現を目指す。この取り組みは、国際的な動向と一致しており、日本の競争力を高めることに貢献する。政府は、論文と研究データの公開を促進するための施策を打ち出し、研究者の協力を得ることを目指している。

# 科学新聞

週刊 科学新聞社  
発行所 科学新聞社  
本社 〒105-0013  
東京都港区新橋1-2-13  
電話 03-5434-3741  
FAX 03-5434-3745  
mail: edit@sci-news.co.jp  
総機 00170-8-33592  
販売料 1ヵ月  
2,160円 (消費税別)

東京工業大学  
情報生命理工学  
学術振興会賞授賞式 6面

科学新聞社  
〒105-0013  
東京都港区新橋1-2-13  
電話 03-5434-3741  
FAX 03-5434-3745  
mail: edit@sci-news.co.jp  
総機 00170-8-33592  
販売料 1ヵ月  
2,160円 (消費税別)

# まとめ

- 国際的なオープンサイエンスの議論・動向に対応して、2014年12月-2015年3月に内閣府・総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)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」が開催された。
- 2015年3月に**最終報告書「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について」**が公開された。
- この最終報告書に基づき、**関係省庁・日本学術会議・研究資金配分機関において、オープンサイエンス推進の具体的な実施方針の検討が進行している。**
- オープンサイエンスの駆動源の一つは、「**データ出版・引用**」である。
- Japan Link Centerによる研究データへのDOI登録実験プロジェクトをきっかけとして、超高層物理学分野では、データ出版・引用は端緒に就いたところであるが、継続的な進展が見込まれている。
- 第5期科学技術基本計画や関係省庁・日本学術会議・研究資金配分機関からの提言・実施計画を背景に、今後はデータ出版・引用が推進されると考えられる。
- **研究者と図書館・機関リポジトリ・データセンターの相互連携**が必要。