

# メタデータ活動と太陽地球系科学研究



1. NICTでのIUGONET活動報告
2. SGEPPSS将来構想／太陽地球系科学と  
データ問題

村山泰啓

情報通信研究機構

# SALMON・亜熱帯環境計測データネットワークシステム

## 北極域環境計測データネットワークシステム SALMON

System for ALaska (Arctic) Middle atmosphere Observation data Network

### →環境計測データネットワーク科学アプリケーションシステム

(Scientific AppLication system for Atmospheric MOnitoring data Network)

#### 【データ取得機能】

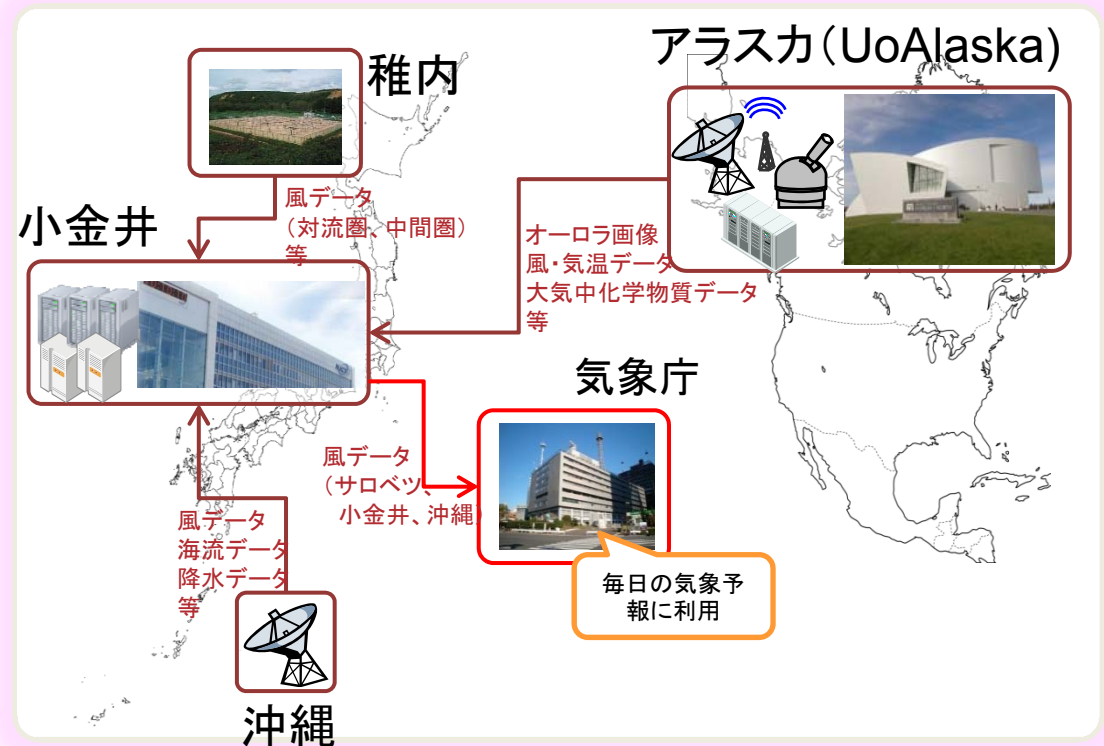
- 国内外サイトからの自動データ取得(アラスカ、沖縄、稚内、小金井)

#### 【データ表示・公開機能】

- Webの簡易解析表示機能

#### 【利活用】

- 風測定データ気象庁配信、毎日の気象予報に利用
- オーロラライブ  
(2007年文部科学大臣表彰受賞)



# 対象データの概要 (Datasets on SALMON)

(公開ポリシーはPIにより異なる。これまでは共同研究や申請ベースが多かった。  
⇒将来的にはフリーオープンの方角を目指したい。)

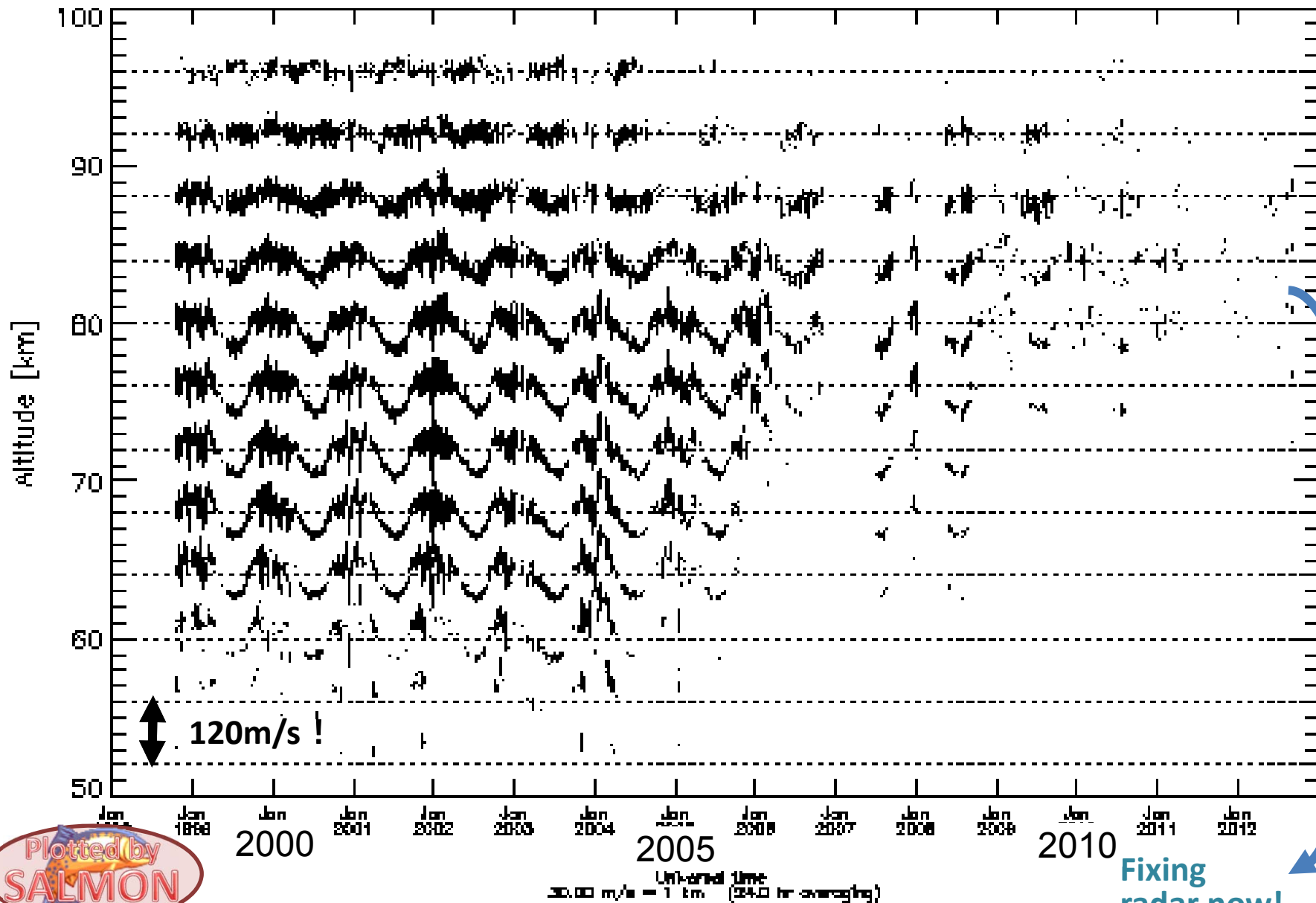
観測地	観測装置名	観測期間	
アラスカ	イメージング・リオメータ	1995 ~ 1999	超
	ミリ波ラジオメータ	1999, 2003 ~ 2006	成
	レイリーデータ	1997 ~ 2005	成
	多波長ライダー	2003 ~ 2006	対
	ファブリ・ペロー干渉計	2000 ~ 2009	超
	分反射レーダ (FCAWind / METWind / DAE※1)	1998 ~ 現在	中
	FTIR	2007 ~ 2011	対 成
	大気光イメージャー	2000 ~ 2007	超
	オーロラウェブカメラ	2004 ~ 現在	超
稚内	HFレーダ	2004 ~ 2007	超
	分反射レーダ (FCAWind / DAE※1)	1996 ~ 現在	中
	VHF	2001 ~ 現在	対
山川	分反射レーダ (FCAWind / DAE※1)	1998 ~ 2008	中

観測地	観測装置名	観測期間	
沖縄 (亜熱帯)	400MHzWPR	2003 ~ 現在	対
	遠距離海洋レーダ (LROR)	2002 ~ 2010	海
	地上気象測器 (MOS)	2003 ~ 現在	対
	偏波降雨レーダ (COBRA)	2003 ~ 2004	対
	ドップラソータ (DS)	2001	対
小金井 (都市環境)	シーロメータ	2003 ~ 現在	対
	水蒸気ラジオメータ	2004 ~ 2008	対
	1.3GHz ウィンドプロファイラ	1993 ~ 2006	対
	1.3GHz ウィンドプロファイラ (LQ-4)	2011 ~ 現在	対
	UV放射計	2003 ~ 2008	対
	地上気象測器	2007 ~ 2011	対
	全天カメラ	2010 ~ 現在	対
	放射収支計	2010 ~ 現在	対
	気象観測装置 (鉄塔上段)	2010 ~ 現在	対
	気象観測装置 (鉄塔中段)	2010 ~ 現在	対
	気象観測装置 (鉄塔下段)	2010 ~ 現在	対
超音波風速計	2010 ~ 現在	対	

メタデータ登録件数: 169万件強 (2014年8月)  
→ 今秋には205万件予定。

# DB example: Poker Flat MF radar zonal winds (daily mean)

Poker Flat MFR eastward wind 19980101–20121231



# QL plot sample of MF radar winds on SALMON system

分反射レーダ FCA 風速 時間高度断面プロット

・プロットに必要なパラメータを入力して、“確認”ボタンを押してください。  
**注意** パラメータは、半角英数字で左詰めに入力し、空白は入力しないでください。

E-mailアドレス  
  
 ※ E-mailアドレスをお持ちでない方は、氏名を入力してください。  
 ※ 氏名を入力する場合は全角で入力してください。  
 ※ 入力して頂いた E-mail アドレスおよび氏名は、利用状況調査以外の目的では一切使用いたしません。

開始日[UT] 1999 年 2 月 18 日 参照  
 終了日[UT] 1999 年 2 月 23 日 参照

期間が3日以下の場合、  
 開始日の0時から終了日の0時までのプロットが描かれます。  
 期間が4日以上の場合、  
 開始日の0時から終了日の24時までのプロットが描かれます。

使用する平均済みデータ

プロットの種類  
 ラインプロット  カラーコンター

フィルターカットオフ周期 (両方に0を指定)

周期	低周波数側	高周波数側
2日	2.5	1.5
5日	6	4
16日	17	14

低周波数側  日  
 高周波数側  日

入力パラメータ

開始日[UT] 1999年02月18日  
 終了日[UT] 1999年02月23日  
 使用した平均済みデータの種類 30分平均データ  
 フィルターカットオフ周期:低周波数側[日]0.4  
 フィルターカットオフ周期:高周波数側[日]0.2

ダウンロード: [ポストスクリプトファイル\(1990 KB\)](#)

Poker Flat MFR eastward wind 19990218-19990223

Poker Flat MFR northward wind 19990218-19990223

Velocity [m/s]

IUGONET

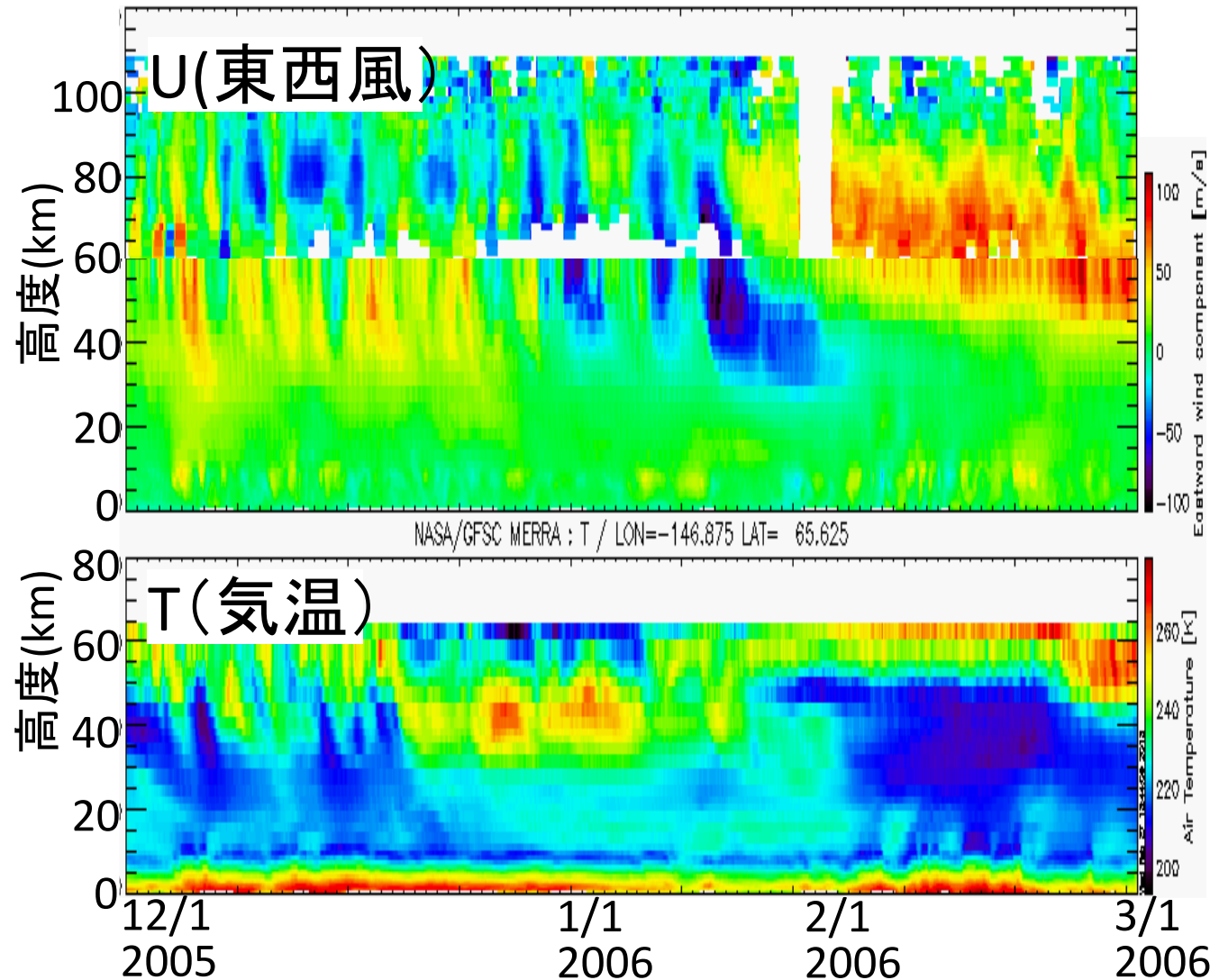
e.g.,  
GWs

Atmos. wave QLs  
with built-in  
band-pass filter

# UDASでプロット： 超高層大気観測と全球気象データ

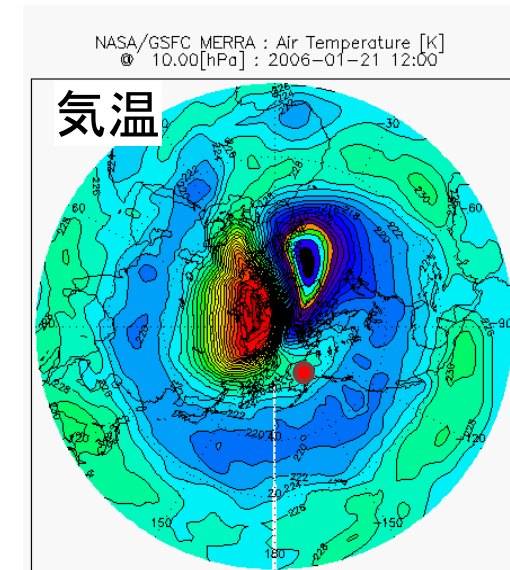
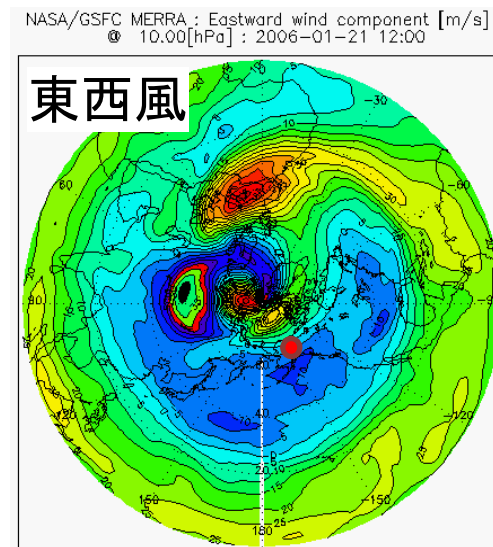
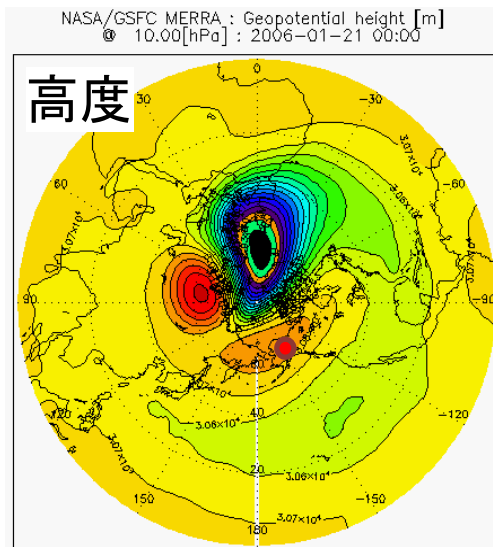
ホーカーフラットMFLレーダー

+ MERRA (Modern-era Retrospective Analysis For Research And Applications)



- UDAS上でのMFLレーダー、気象データの処理モジュールを開発
- 気象客観解析データのようなライセンス問題のあるデータをどう扱うか？

# IUGONET/UDAS上での客観解析データ(MERRA)の 極座標プロット例

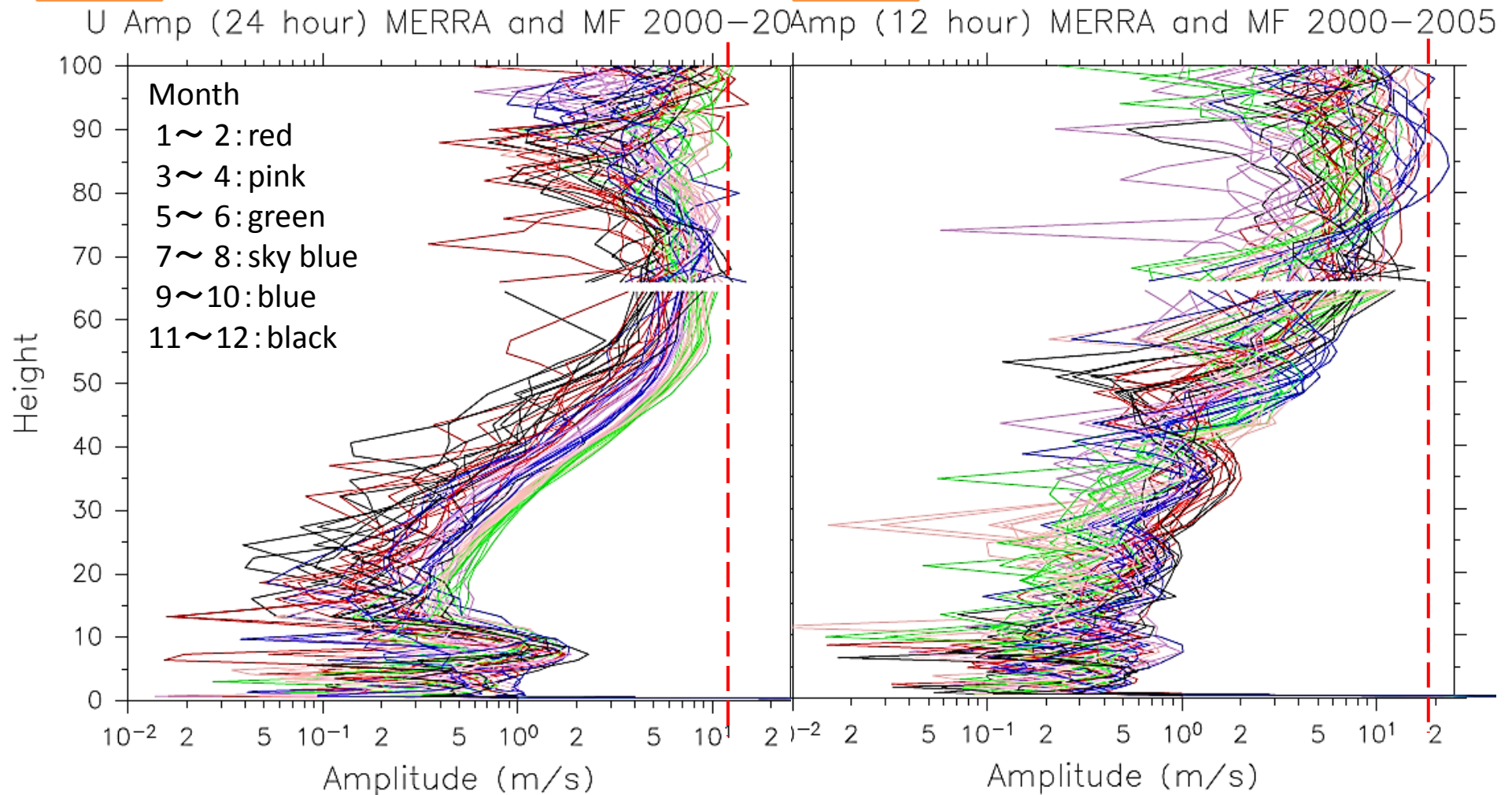


# Vertical Profiles of Monthly 24-hr/12-hr Amps.

- Zonal wind: MF radar ( $> 66\text{km}$ ) & MERRA ( $< 64\text{km}$ )
- Tropo-&Stratosphere:  $\sim 0.1\text{-}1\text{m/s}$ , Mesosphere  $\sim 1\text{-}10\text{m/s} \leq 20\text{m/s}$ !

24hr

12hr





# SGEPSS将来構想における「データ」(1)

- 平成3年「地球電磁気学の発展的将来」、全67ページ。  
(全67ページ;日本学術会議地球電磁気研究連絡委員会)
  - データネットワークのセクションを設けて、提言。
- 平成17年「21世紀の地球電磁気学」全14ページ。(日本学術会議地球電磁気研究連絡委員会)
  - データのセクションはないが、DB重要性の記述が各分野に埋め込まれていた。

第5章 研究推進のために必要な施策 ……………

1 宇宙空間科学および中層・超高層大気科学 ……

1. 1 惑星研究の推進 ……………

1. 2 国際協力の推進 ……………

1. 3 海外拠点観測所 ……………

1. 4 航空機観測体制の確立 ……………

1. 5 理論・シミュレーション ……………

1. 6 データネットワーク・総合解析 ……

1. 7 研究・教育体制 ……………

(地球電磁気学の発展的将来、1991)

# SGEPSS将来構想における「データ」(2)

---

- 平成25年「地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と将来」
  - 節「4.3 データシステム」を記載。将来のデータセンター構想などを議論

4 研究推進に必要な技術開発・環境整備.....	102
4.1 観測技術開発.....	102
4.1.1 太陽地球系科学分野の機器開発.....	102
4.1.2 固体地球研究分野の観測・分析機器開発.....	122
4.2 計算機シミュレーション・モデリング.....	125
4.2.1 技術開発要素.....	125
4.2.2 環境整備.....	134
4.3 データシステム.....	136
4.4 情報数理技術.....	140
4.4.1 データマイニング技術.....	140
4.4.2 データ同化技術.....	142

# H25年SGEPSS将来構想の引用

- ・他分野の人が見る場所へ積極的に出しているところ。  
(環境学・防災・人間科学、図書館情報学、学術全体、など)

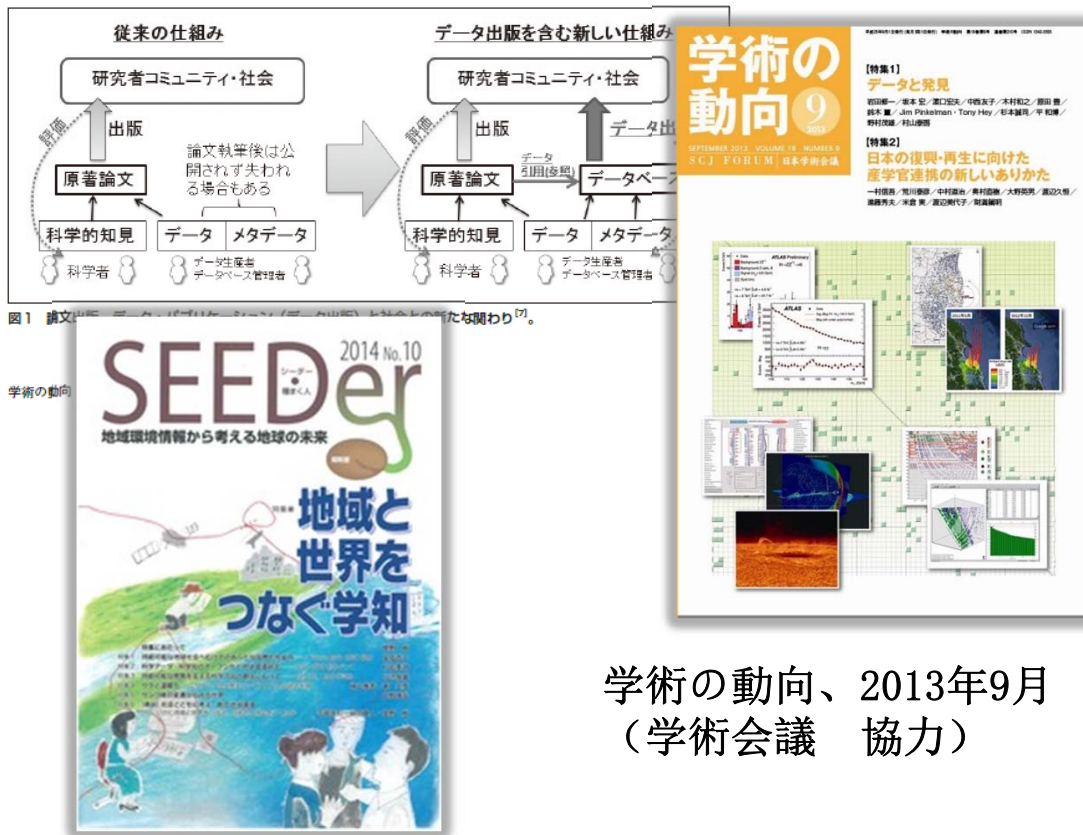


図1 論文執筆後の公開されず失われる場合もある

学術の動向

学術の動向、2013年9月  
(学術会議 協力)

SEEDer (シーダー) 10号(2014年4月)  
特集: 地域と世界をつなぐ学知  
(総合地球学研究所・昭和堂)

国立国会図書館月報  
639号 2014.6



図1 データ出版の仕組み (地球電磁気・地球惑星圏学会・地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と将来.2013.1,p.136) [http://www.sgepss.org/sgepss/shorai/SGEPPSS\\_syorai\\_Jan2013.pdf](http://www.sgepss.org/sgepss/shorai/SGEPPSS_syorai_Jan2013.pdf)

# 研究データのオープン化

---

- 科学技術研究におけるデータ公開：  
2つの文脈
  - 研究成果の再検証担保
    - ⇒ 先行して制度やツールの基本実証段階（出版社など）
    - ・ やることそのものは、国際的に否定できない
  - 自由なデータアクセス・情報処理ツールによる新たな研究創出
    - ⇒ 目指すはデータ中心科学？等。
    - ブレークスルーへの努力中。
- 研究者はどのていどデータをオープンにするのか。
  - 欧米先行（EISCAT3D、[www.openradar.org](http://www.openradar.org)（MIT Haystack）...）。
  - 国・機関としての情報資産：  
保有・占有？ 公開利用・オープンサイエンス？
  - 国内：途上。  
いまなら太陽地球系科学は先行例になれるのでは？

# サイエンスの展開とデータ・情報

- 太陽地球系科学分野での過去のブレークスルー
  - 宇宙技術 ⇔ 衛星・ロケットによる宇宙空間観測、宇宙からの地球観測
    - 背景: 東西冷戦構造、宇宙開発競争、など
  - 電子技術 ⇔ MUレーダー等による大気・超高層大気観測
    - 背景: 高度経済成長、電子工学・電波工学の発達、「レーダー大気科学」...
- いま: 情報技術は、新しい科学のブレークスルーになりうるのか?
- ビッグデータ? オープンデータ?
  - 巨大な情報量からこれまでにないサイエンスが可能か?
    - サイエンスデータと一般のビジネス・ゲノム等ビッグデータは特徴が異なる。
  - 科学者は保有するデータを100%生かしているか?
    - 世界中のデータを相互利用したい: 形式、権利・許可、技術?

## 注意点:

宇宙技術も、MUレーダーも、「最先端の工学(学術)研究」というより、「最先端の応用技術」であった。いま情報・データについて必要な研究・技術は何か?

# SGEPSSからの提言

- 定常的・連続的観測データの品質管理、維持・保全の重要性
- 「連携データセンター」が学会として重要
- 共通データ解析ツールの開発・供給
- データ維持・管理体制の強化の必要性（各機関）
- 国際的潮流に対して、積極的に参加していくべき。（データサイテーション等）

[SGEPSS将来構想セッション、2012年10月]  
を加筆修正

# 「連携データセンター」の発想

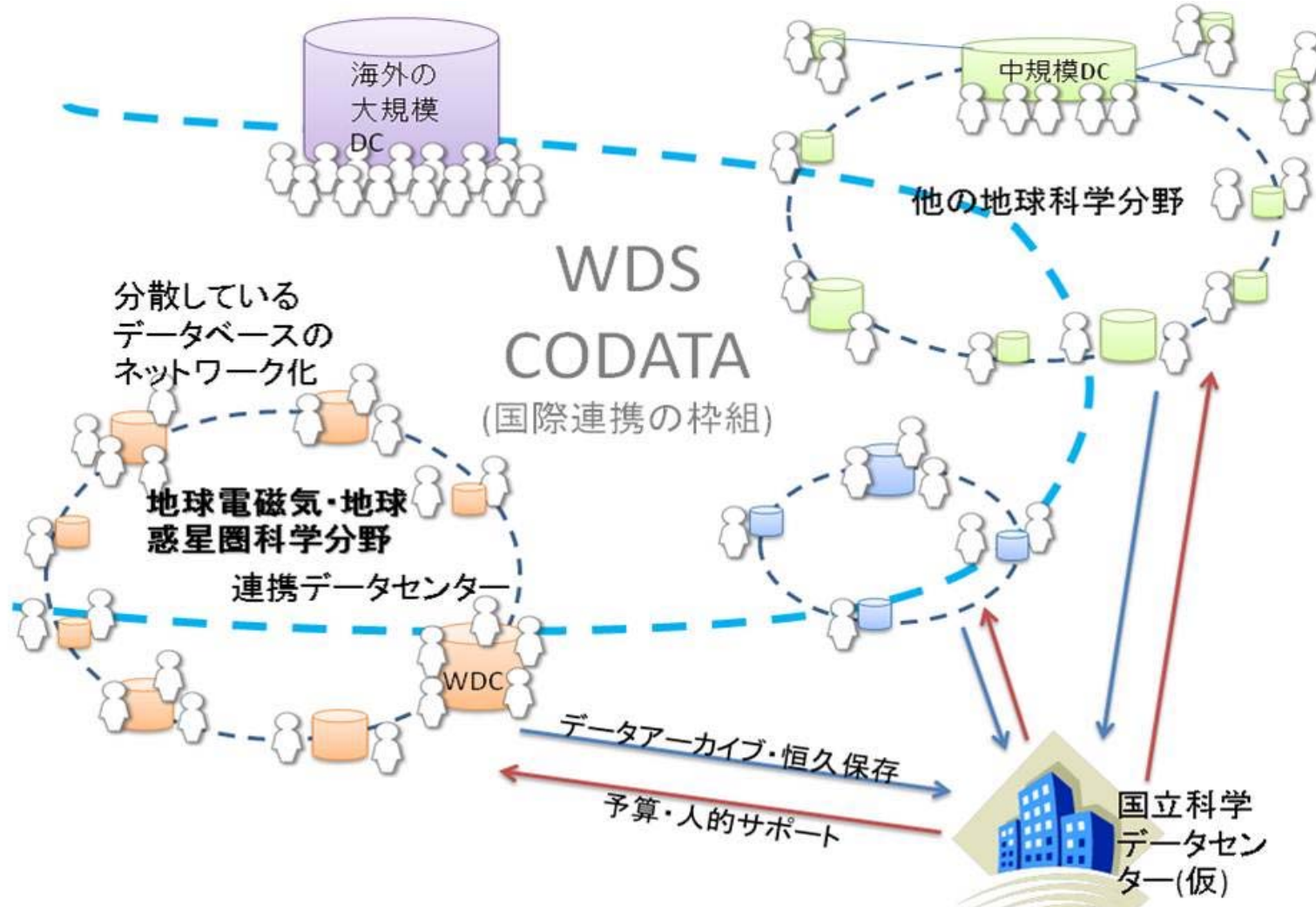


図4.3.1 連携データセンターと国立科学データセンターによる科学データサポート体制

# 展望、アイデア(1)

- どうしたら成功と言えるのか？
  - 普及する、コミュニティの標準システム・標準ツールになる？
    - (「自分が標準になる」の落とし穴に注意)
  - 論文数を増やす
    - ⇒ユーザ数の拡大必要。教育研究のインフラ・ツールになる戦略など？
    - 「誰が書いた」論文か⇒より広くとらえる
    - データサイテーションをセットに普及させる
  - そのシステムでないとできない新しいサイエンスをめざす
    - MURレーダーや衛星・ロケット観測と同様に、なくてはならない手法になれるか？
    - まだまだそこまで至っていないのが実情。
    - コミュニティのサイエンス方向性と整合させる？(cf. VarSITIなど)



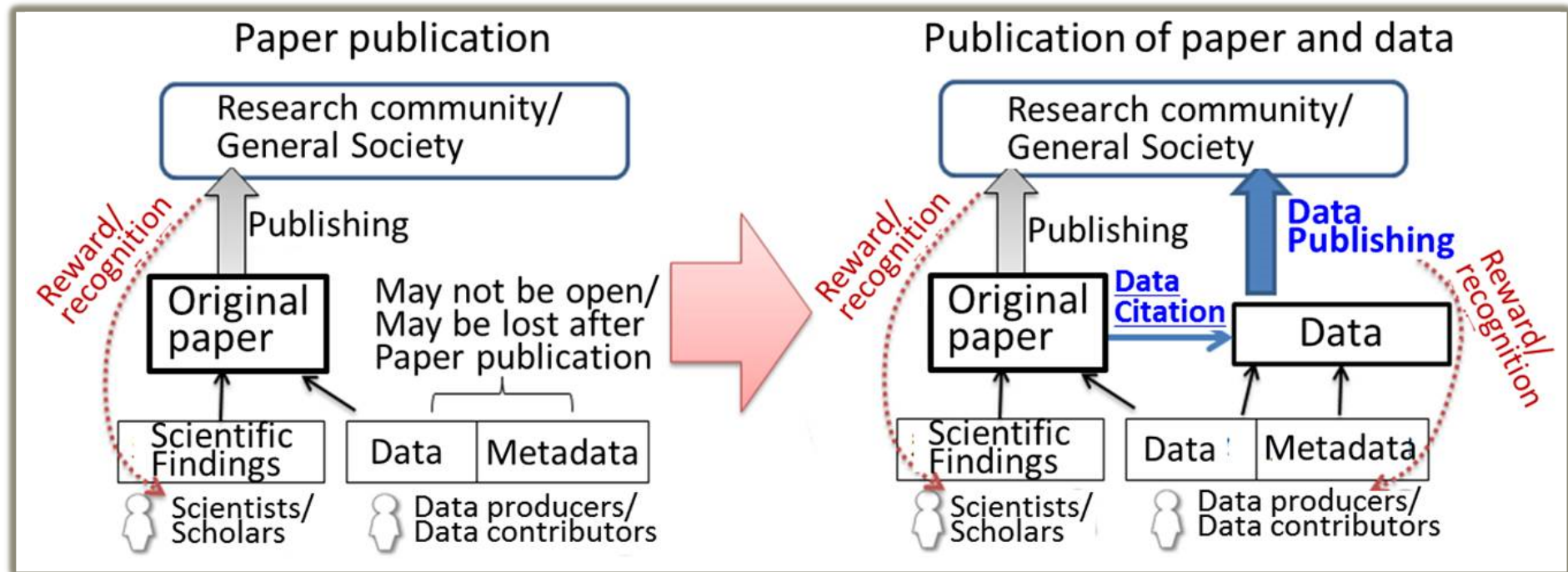
# 展望、アイデア(2)

- 連携のありかた
  - 予算要求組織(コアG)と、利用者組織(ボランティア参加)は違ってもよいのでは。
  - コミュニティ形成
    - 現状:  
IUGONET機関(コアG) + ツール利用者(使うだけ)
    - 層の拡大を狙う案:  
コアG + データ・メタデータ提供者・機関 + ツール利用者
  - 学会のような、コミュニティとして参加する(メタデータ交換や技術交流をする)のも案?
  - 標準策定・基礎設計グループと開発グループの分化も?
    - Cf. GISコミュニティ(OGC(標準化)とOSGeo(オープンソース開発)のコミュニティがそれぞれ国際的にコンソーシアム化)

## 展望、アイデア(3)

- 国際的に共通プラットフォームで開発・利用ができるのが理想
  - RDA(やG8のWG)、WDSが目指すところ。

# “Data Publication” and “Data Citation”



[Society of Geomagnetism, Earth, Planetary and Space Sciences, 2013]

## ■ Data Publications

cf. journal publication: review, fix (print), publish with DOI..., metrics (citation index etc.)

## ■ Data Citation

–ID of dataset (“DOI” is OK?), citation standards? metrics?...

## ■ More outputs from scientists to Society

# Building a Culture of Data Citation



Illustration by Australian National Data Services (ANDS)

<http://www.ands.org.au/cite-data/index.html>

# Steps by Major scientific publishers encouraging data deposition

---

- **Wiley/AGU** publication policy:  
”...in AGU’s journals, all data necessary to understand, evaluate, replicate, and build upon the reported research **must be made available and accessible whenever possible...**”
- **SpringerOpen/**”Earth, Planets and Space”, “Geoscience Letters” ...  
“...Electronic archiving of data enables readers to replicate, verify and build upon the conclusions published in papers in the journal. **It is recommended that all data** which are not directly attached to a publication as electronic supplementary files **be deposited...**”
- **Elsevier/JASTP**:  
“...Elsevier encourages **authors to deposit raw experimental data sets** underpinning their research publication in data repositories, and to enable interlinking of articles and data...”