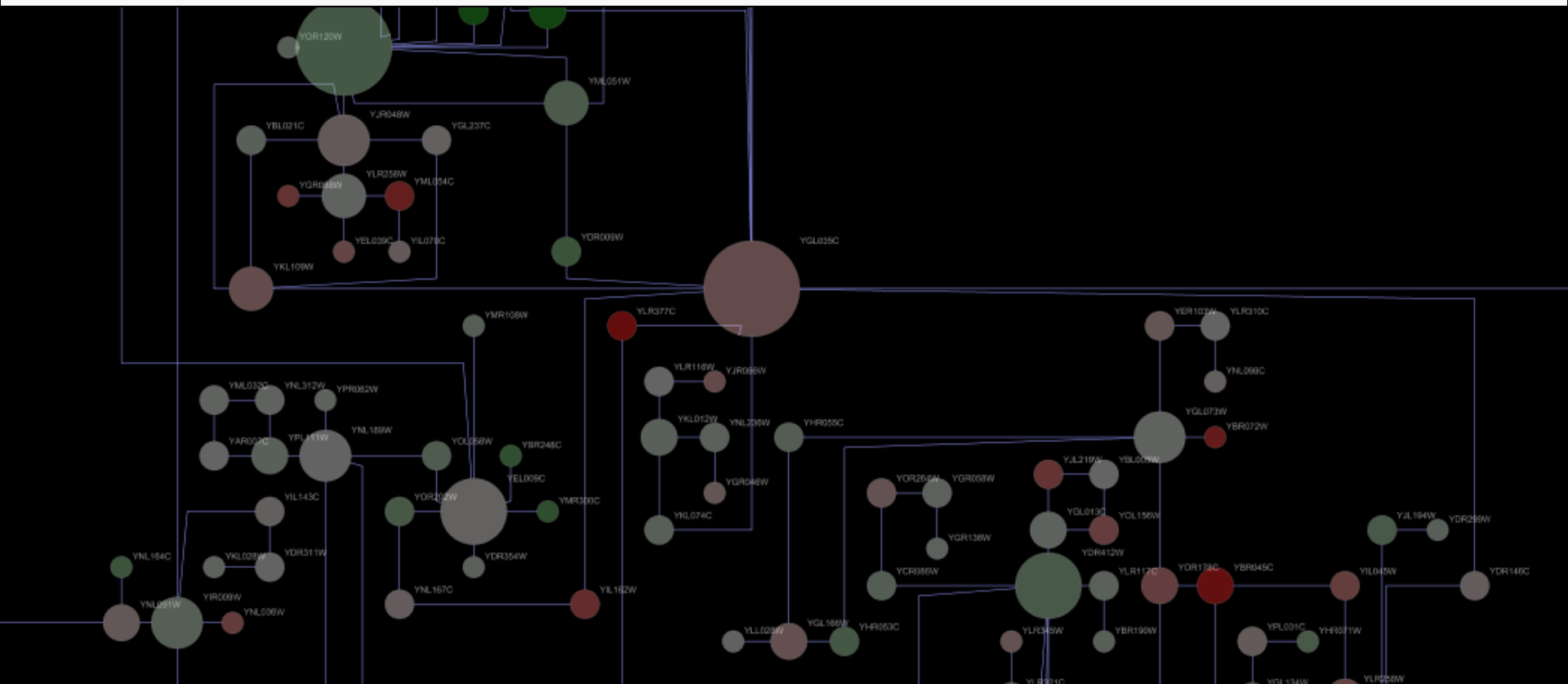


# 地球観測データの統融合のために重要な観測項目



東京大学 地球観測データ統融合連携研究機構  
小野雅史

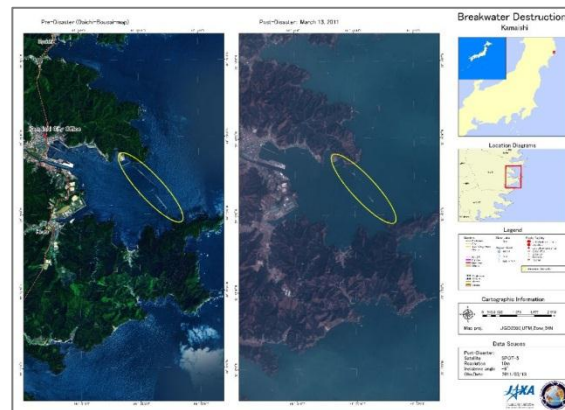
# 背景：地球観測データの有効利用

近年、大規模な災害が世界各国で発生しているが、少なくとも何が起きたのかを正確に把握し、原因を究明することができるようになった。

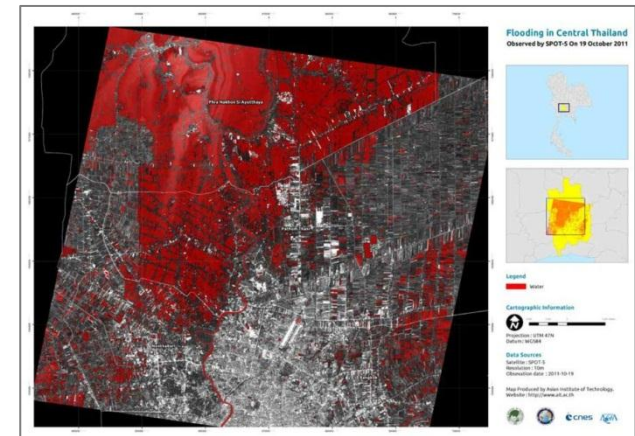
この背景には、観測技術の発達と、それにより生成される膨大な量の地球観測データを収集・解析し、有効利用できる環境が整ってきたことがある。



2006年 ジャワ島メラピ火山の噴火

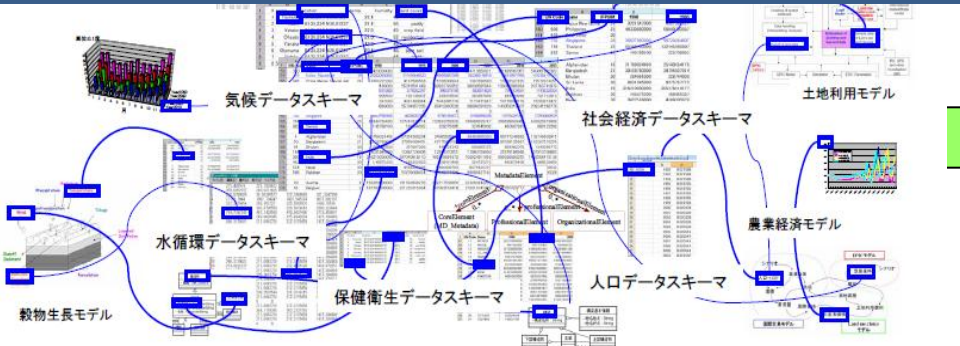
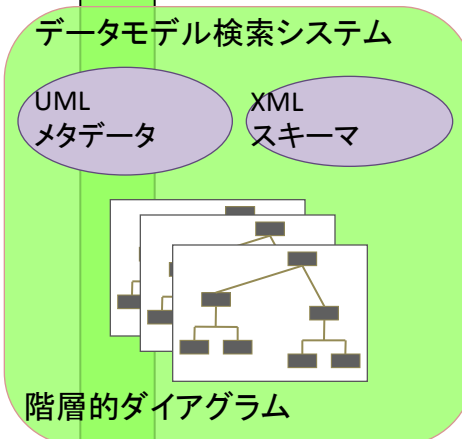
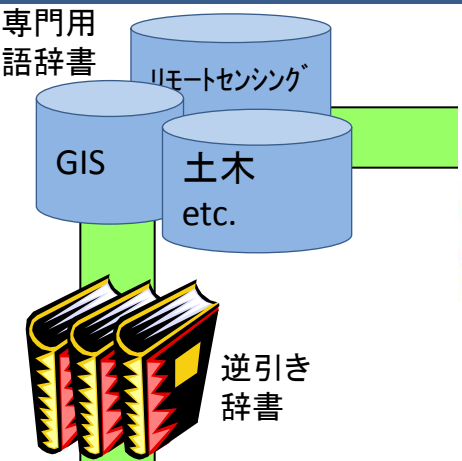


2011年 東日本大震災

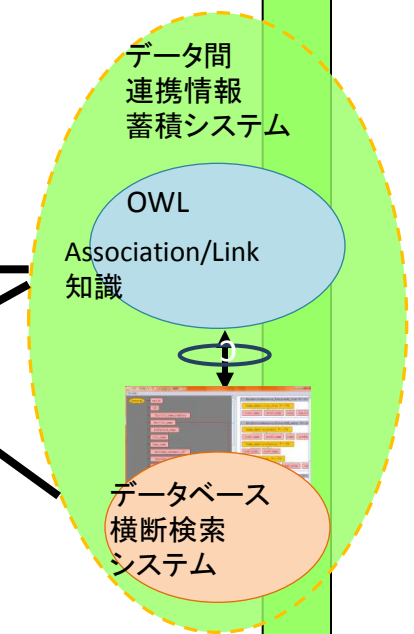
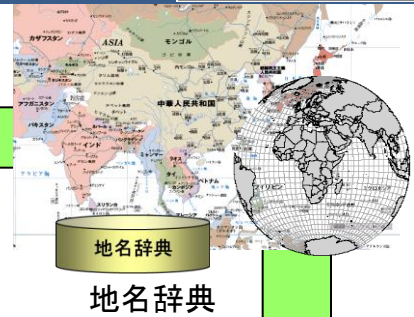


2011年 タイ洪水

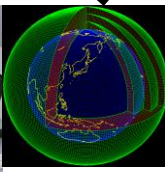
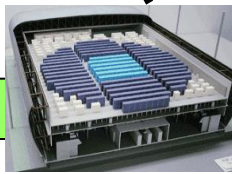
# 地球環境情報統融合プログラムによる「データ統合・解析システム」の開発



データ・情報の超多様性・複雑な関連性



様々な情報源からの超大容量データ

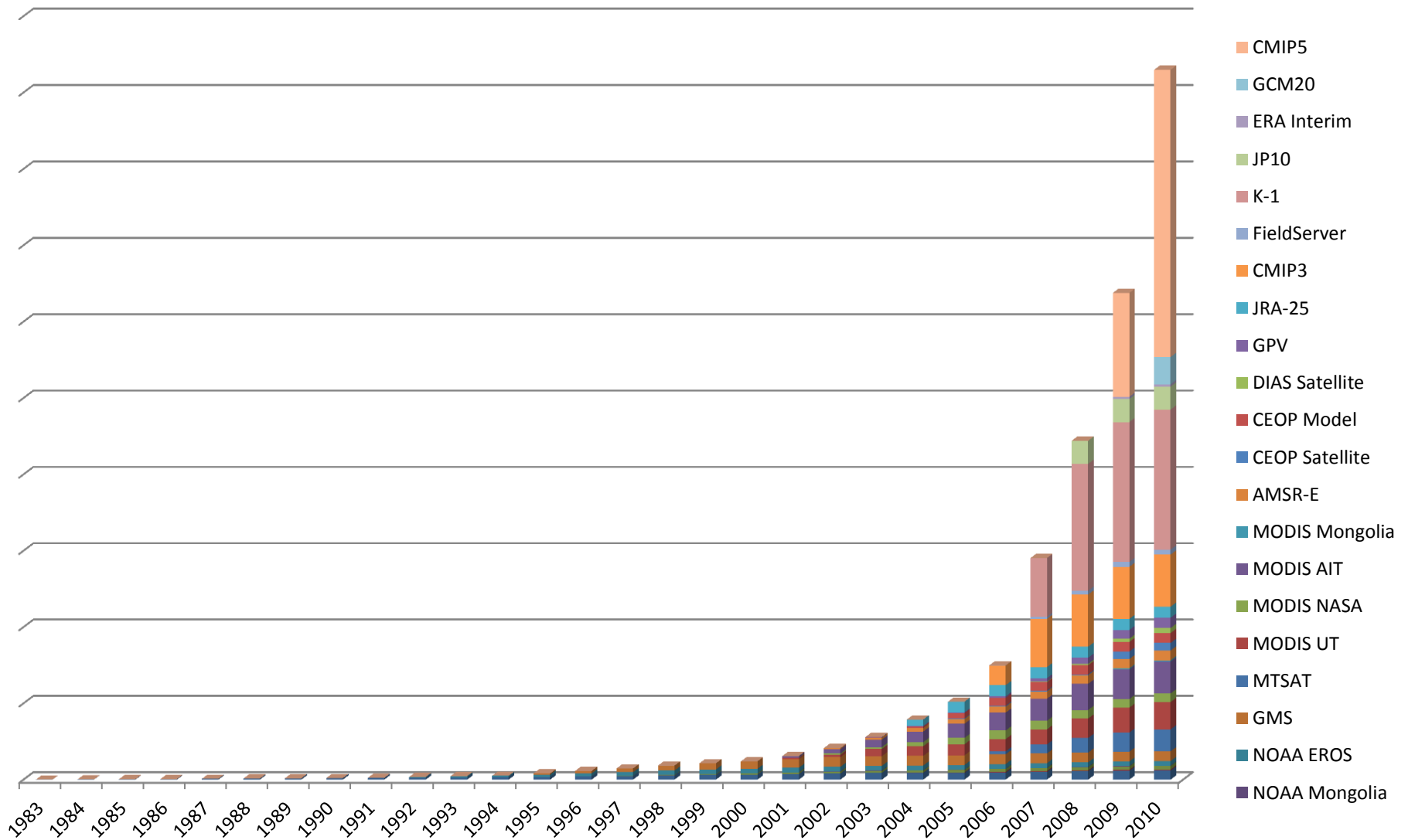


# DIAS投入データの例

データ名称	提供機関	容量
CMIP3	ftp-esg.ucllnl.org	約34TB
K-1データ	JAMSTEC	約6.5TB
JP10データ	JAMSTEC	約15TB
CEOPモデルデータ	MPI, JMA	約4.9TB
CEOP衛星データ	JAXA	約4.9TB
CEOP地上観測データ	UCAR	約30KB
DIAS衛星データ	JAXA	約3.3TB
全球海洋再解析	JAMSTEC	約4.8GB
AWCI流域データ	アジア各国の専門家	約130KB
みらいCTDデータ	JAMSTEC	約650MB
トライトンブイデータ	JAMSTEC	約60MB
GPV	気象業務支援センター	約6TB
ERA Interim（インターネット版）	ECMWF	約1.4TB
GCM20	気象庁気象研究所	約17TB
CMIP5	JAMSTEC、気象庁気象研究所	約900TB（見込み）
JCDAS	気象庁	投入予定
...	...	...

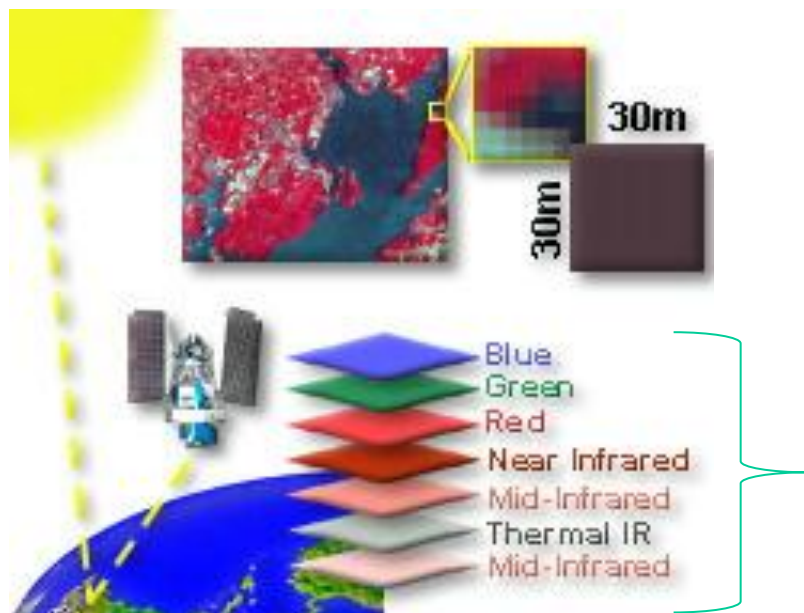
# データの総量

合計すると約2PBぐらい？





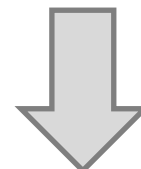
これだけの種類と量のデータを包括的に管理するのはとても大変。  
ただ、手がかりになる情報はある。



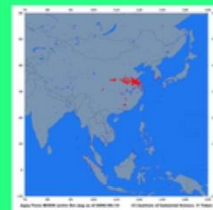
Landsat

バンド	波長帯域	波長名	用途	観測項目
1	0.45-0.52 $\mu$ m	可視光線	青波長	沿岸水
2	0.52-0.60 $\mu$ m	可視光線	緑波長	植物活性
3	0.63-0.69 $\mu$ m	可視光線	赤波長	クロロフィル吸収
4	0.76-0.90 $\mu$ m	近赤外	葉緑素など	バイオマス、水塊
5	1.55-1.75 $\mu$ m	中間赤外	水域や植物	植物水分、雪、雲区別
6	10.4-12.5 $\mu$ m	熱赤外	地表	熱水変質岩
7	2.08-2.35 $\mu$ m	中間赤外	資源等	地表面、海面温度

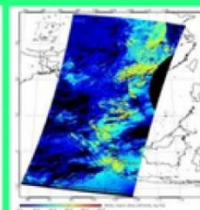
何を観測対象とするかによって、観測技術、解析手法、データの性質が異なる



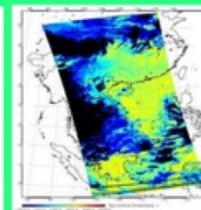
観測データによる主題図作成



火災分布



湿潤度分布



雲分布

# 観測項目

- 例えば、「Precipitation(降水量)」や「Soil Moisture(土壌水分)」など。
- 観測技術やセンサー等を使って、こういった物理現象を計測しているか、を示す。
- 地球観測データの分類・整理や、データ検索の際に、よく使われる情報。

# 地球観測グループ(GEO)

 **GROUP ON  
EARTH OBSERVATIONS**

Home > GEOSS

Home | About GEO & GEOSS | Communications | GEO Work Plan | GEO Community | Meetings & Events | Documents | Archive | Contact

**GEO Portal**

  
**Browse Earth observation  
data and services**

**Products & Information**

**INFRASTRUCTURE**

 Architecture ▸

 Data Management ▸

**INSTITUTIONS AND DEVELOPMENT**

 Capacity Building ▸

 Science & Technology ▸

 User Engagement ▸

**INFORMATION FOR SOCIETAL BENEFITS**

 Disasters ▸

 Health ▸

**What is GEOSS?: The Global Earth Observation System of Systems**

**THE GLOBAL EARTH OBSERVATION  
SYSTEM OF SYSTEMS**



*Click on Societal Benefit Area icons to go to the relevant page*

**ACCESS. CONNECTING. USERS.**

The Global Earth Observation System of Systems will provide decision-support tools to a wide variety of users. As with the Internet, GEOSS will be a global and flexible network of content providers allowing decision makers to access an extraordinary range of information at their desk.

This 'system of systems' will proactively link together existing and planned observing systems around the



**Latest News**

**GEO-IX Plenary in Brazil**

Brazil, through the National Institute for Space Research (INPE) will be hosting the GEO-IX Plenary in the city of Foz do Iguaçu, on 22-23 November 2012. Detailed information on the modalities of the meeting can be found on the [GEO-IX web page](#)

**Fourth Evaluation of GEOSS Implementation**

The Group on Earth Observations wishes to announce the start of work of the Fourth Evaluation of implementation of the Global Earth Observation System of Systems. This evaluation will encompass the Societal Benefit Areas (SBAs) Disasters, Energy and Health. The full announcement can be downloaded [here](#).

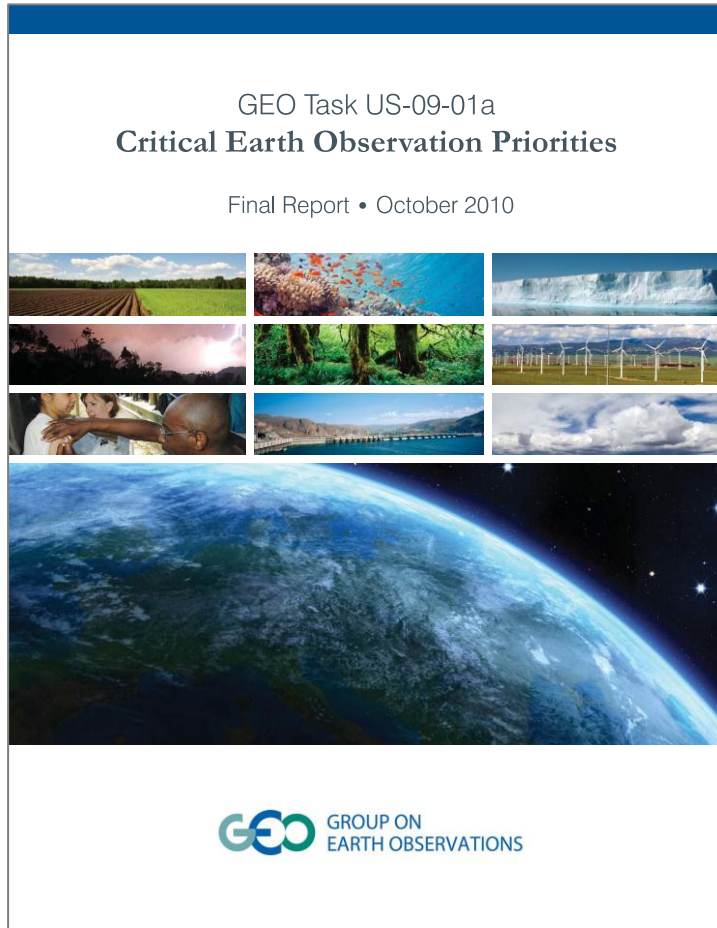
**CEOS & GEO: a vital partnership for Earth observation**

The willingness and ability of CEOS to engage in the GEO Work Plan Tasks has been critical to the advances we have made so far in building GEOSS. The



# 利用側から見て重要な146の地球観測項目

## Critical Earth Observation Priorities, Earth Observation Parameter by GEO UIC(ユーザインターフェイス委員会)



1,700以上の各国のドキュメント、レポート、論文を分析して、ユーザの立場から、観測項目のプライオリティを評価

Earth Observation Parameter	GEO Societal Benefits Areas*							
	Agriculture	Climate	Disasters	Ecosystems	Energy	Health	Water	Weather
Precipitation								
Soil Moisture								
Surface Air Temperature								
Surface Wind Speed								
Land Cover								
Surface Humidity								
Vegetation Cover								
Surface Wind Direction								
Normalized Difference Vegetation Index								
Sea Surface Temperature								
Urbanization								
Vegetation Type								
Land Surface Temperature								
Surface Atmospheric Pressure								
Leaf Area Index								
Glacier/Ice Sheet Extent								
Upper Level Humidity								
Elevation								

# 観測項目リストへの定義・外部情報の追加

専門家と協議して、146の観測項目リストに対して、著名な機関による定義や外部情報を追加。



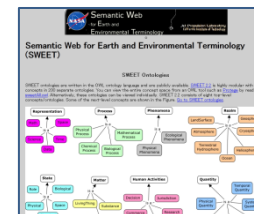
GCMDのサイエンス・キーワード



UNESCOの用語集



GEMETのシソーラス



SWEET オントロジー

Earth Observation Parameter	GEO Societal Benefits Areas*							
	Agriculture	Climate	Disasters	Ecosystems	Energy	Health	Water	Weather
Precipitation								
Soil Moisture								
Surface Air Temperature								
Surface Wind Speed								
Land Cover								
Surface Humidity								
Vegetation Cover								
Surface Wind Direction								
Normalized Difference Vegetation Index								
Sea Surface Temperature								
Urbanization								
Vegetation Type								
Land Surface Temperature								
Surface Atmospheric Pressure								
Leaf Area Index								
Glacier/Ice Sheet Extent								
Upper Level Humidity								
Elevation								

GEO UICの観測項目のリスト

# 地球観測語彙

## (Earth Observation Vocabulary)

No.	Critical	SBA	GCMD scientific keywords		Associated Parameter Names in existing vocabulary				
	Observation Parameter	Yellow: exact match Blue: partial match Blank: no match	GCMD topic	GCMD terms	Parameter names	Source	Definition	URL	type
	1	1 or more	0 or more		1 or more				
1	Precipitation	Agriculture	ATMOSPHERE	PRECIPITATION	Atmospheric precipitation	GEMET	The settling out of water from cloud in the form of dew, rain, hail, snow, etc. (Source: ALL)	<a href="http://www.eionet.europa.eu/gemet/concept?cp=637&amp;langcode=en&amp;ns=1">http://www.eionet.europa.eu/gemet/concept?cp=637&amp;langcode=en&amp;ns=1</a>	closeMatch
x	x	Climate	x	x	Precipitation (chemical)	GEMET	The process of producing a separable solid phase within a liquid medium; represents the formation of a new condensed phase, such as a vapour or gas condensing to liquid droplets; a new solid phase gradually precipitates within a solid alloy as a result of slow, inner chemical reaction; in analytical chemistry, precipitation is used to separate a solid phase in an aqueous solution. (Source: MGH)	<a href="http://www.eionet.europa.eu/gemet/concept?cp=6570&amp;langcode=en&amp;ns=1">http://www.eionet.europa.eu/gemet/concept?cp=6570&amp;langcode=en&amp;ns=1</a>	exactMatch
x	x	Disasters	x	x	Precipitation	UNESCO	1) Liquid or solid products of the condensation of water vapour falling from clouds or deposited from air on the ground.(2) Amount of precipitation (as defined under (1)) on a unit of horizontal surface per unit time.	<a href="http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/EN/GF0933EN.HTM">http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/EN/GF0933EN.HTM</a>	exactMatch
x	x	Health	x	x	Precipitation	GCMD	Any or all of the forms of water particles, whether liquid or solid, that fall from clouds and reach the ground.	<a href="http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html">http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html</a>	Top page
x	x	Water	x	x	x	x	x	x	x
x	x	Weather	x	x	x	x	x	x	x
x	x	Ecosystems	x	x	x	x	x	x	x
x	x	Energy	x	x	x	x	x	x	x

# 地球観測語彙 RDF/SKOS版

```
-<skos:Concept rdf:about="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/surface%20air%20temperature">
  <skos:prefLabel>Surface Air Temperature</skos:prefLabel>
  -<skos:definition>
    The temperature of the atmosphere which represents the average kinetic energy of the molecular motion in a small region and is defined in terms of a standard thermal equilibrium with the air. (Source: MGH)
  </skos:definition>
  <skos:scopeNote>GEMET</skos:scopeNote>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/atmospheric%20temperature"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://cf-pcmdi.llnl.gov/documents/cf-standard-names/standard-name-table/17/cf-standard-name-table.html"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary"/>
</skos:Concept>
-<skos:Concept rdf:about="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/surface%20wind%20speed">
  <skos:prefLabel>Surface Wind Speed</skos:prefLabel>
  -<skos:definition>
    The motion of air relative to the earth's surface; usually means horizontal air motion, as distinguished from vertical motion. (Source: MGH)
  </skos:definition>
  <skos:scopeNote>GEMET</skos:scopeNote>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/atmospheric%20winds"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/ocean%20winds"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary"/>
</skos:Concept>
-<skos:Concept rdf:about="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/land%20cover">
  <skos:prefLabel>Land Cover</skos:prefLabel>
  -<skos:definition>
    Land cover is the physical state of the land surface. It is the combination of vegetation, soil, rock, water and human-made structures, which make up the interface between the earth's crust and the atmosphere, influencing the exchange of energy and matter in the climatic system and biogeochemical cycle.
  </skos:definition>
  <skos:scopeNote>GEMET</skos:scopeNote>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/land%20use%20and%20cover"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary/land%20use%20and%20cover"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://gcmd.nasa.gov/Resources/valids/archives/keyword_list.html"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.earthobservations.org/GEOSS/EO_Vocabulary"/>
</skos:Concept>
```

観測項目に関する情報が記載されている

## 作成されたドキュメント・メタデータ例

## HTML

PDF

ISO19139 XML

[illegible]

http://dlas-dme.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/doc/mp/2009-06-11\_20-00-44\_DIAS.pdf

ファイル名 拡張子 移動先 お気に入り ヘルプ

お気に入り http://dlas-dme.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/doc/mp/2009-06-11\_20-00-44\_DIAS.pdf

1 (1/4) 56.4%

ツール

DIAS

## SRB SW Release 3.0

DIASデータセットダウンロード  
2009-06-11

### 1. タイトル

名称	DIASデータセットダウンロード : SRB SW Release 3.0
型	
名称	DIASデータセット :
メタデータID	2009-06-11_20-00-44_DIAS.pdf

### 2. 問い合わせ先

名称	Atmospheric Release Data Center User Services
組織名	NASA Langley Research Center
住所	U.S.A., 2008-2189, Virginia, Hampton, Mail Stop 107B, 2 South Wright Street
電子メールアドレス	lara at arc dot nasa dot gov
名称	DIAS事務局
組織名	東京大学地球惑星データ統合高度研究機構
住所	日本, 113-0033, 東京都, 文京区, 本郷7-3-1
電話番号	+81-3-5841-6132
ファクシムリ番号	+81-3-5841-6130
電子メールアドレス	dlas-office at editoria dot u-tokyo dot ac dot jp

### 3. ドキュメント作成者

名称	渡辺 修一
組織名	東京大学地球惑星データ統合高度研究機構
電子メールアドレス	seiji at jaster dot go dot jp

### 4. データ作成者

名称	Strickhouse, Paul W. Jr., Dr.
組織名	NASA Langley Research Center
電子メールアドレス	Paul dot W dot Strickhouse at nasa dot gov

### 5. ドキュメント作成年月日

2009-06-11

### 6. データ作成年月日

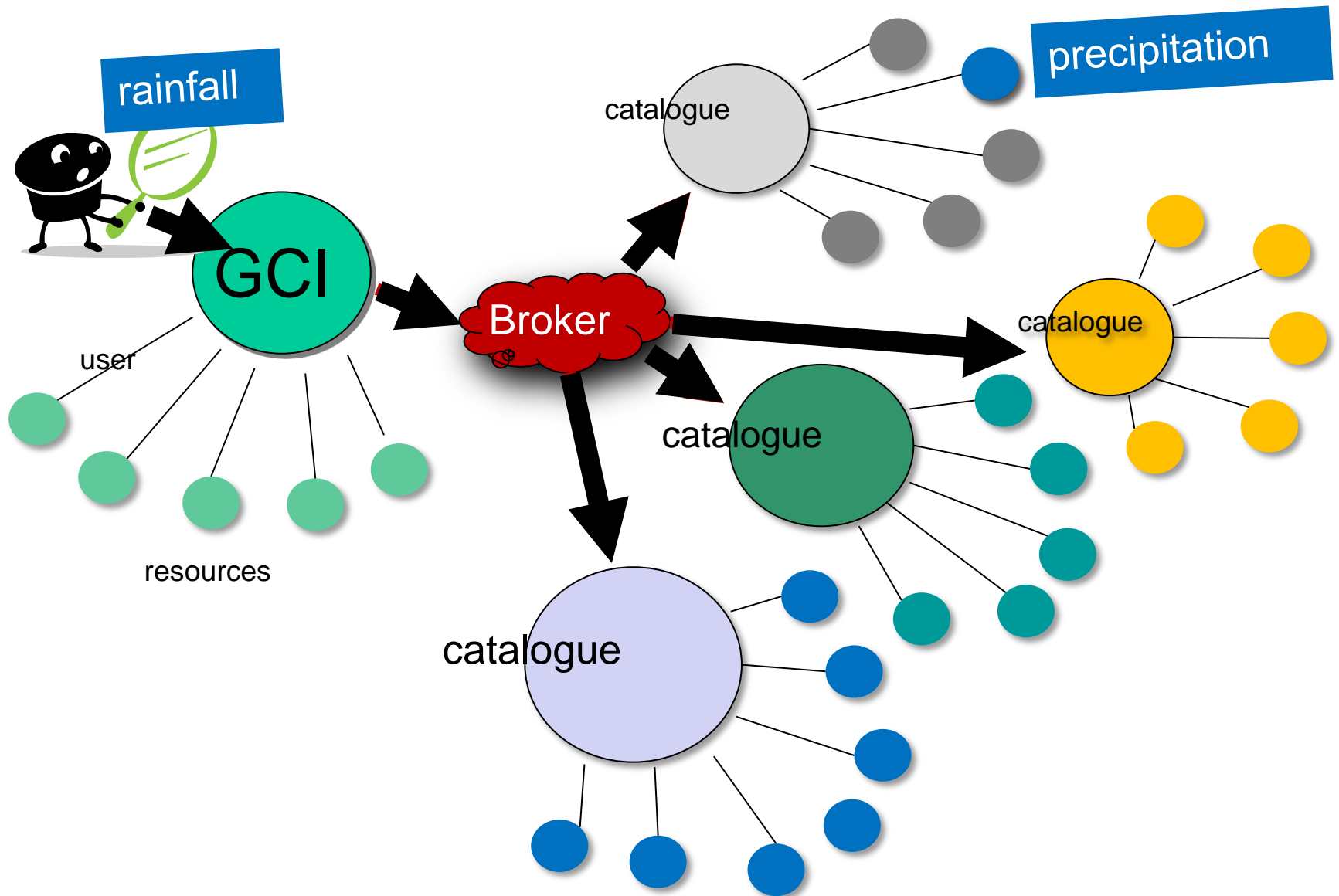
```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <gmd:MD_Metadata xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:gsr="http://www.isotc211.org/2005/gsr"
  xmlns:gss="http://www.isotc211.org/2005/gss"
  xmlns:gts="http://www.isotc211.org/2005/gts"
  xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xdt="http://www.w3.org/2005/02/xpath-datatypes"
  xmlns:fn="http://www.w3.org/2005/02/xpath-functions"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd
    http://www.isotc211.org/2005/gmd/gmd.xsd">
- <gmd:fileIdentifier>
  <gco:CharacterString>2009-06-11_20-08-44_DIAS.xml</gco:CharacterString>
- <gmd:language>
  <gco:CharacterString>Japanese</gco:CharacterString>
+ <gmd:characterSet>
- <gmd:contact>
  - <gmd:CL_Responsibility>
    - <gmd:individualName>
      <gco:CharacterString>増田 翔一</gco:CharacterString>
    - <gmd:individualName>
      <gco:CharacterString></gco:CharacterString>
    - <gmd:organisationName>
      <gco:CharacterString>海洋研究開発機構</gco:CharacterString>
      <gmd:organisationName>
    + <gmd:contactInfo>
    + <gmd:role>
    </gmd:CL_Responsibility>
  </gmd:contact>
- <gmd:dateStamp>
  <gco:Date>2009-06-11</gco:Date>
  </gmd:dateStamp>
- <gmd:metadataStandardName>
  <gco:CharacterString>DIAS Core Metadata Profile (based-on ISO
    19115:2003/19139)</gco:CharacterString>
  </gmd:metadataStandardName>
+ <gmd:metadataStandardVersion>
- <gmd:spatialRepresentationInfo>
- <gmd:identificationInfo>
  - <gmd:MD_DataIdentification>
    - <gmd:citation>
      - <gmd:CL_Citation>
        - <gmd:title>
          <gco:CharacterString>DIASデータセット説明書 : SRB SW Release
            3.0</gco:CharacterString>
          </gmd:title>

```



# データのアクセシビリティの向上



# Webサイト

- <http://dias.csis.u-tokyo.ac.jp/eov/lodc2012/index.html>

## Earth Observation Vocabulary

[Topに戻る](#) [概要](#) [利用方法](#) [ダウンロード](#) [連絡先](#)

## "世界の地球環境情報統融合のために重要な観測項目"

地球観測に関連する研究分野は気象・生物・水文・農業といった主題分類で整理されますが、地球観測データは「Precipitation(降水量)」や「Soil Moisture(土壌水分)」といった観測項目で分類・整理されることが多く、専門的な情報やデータにアクセスする際にとっても重要になります。

### 概要

地球観測語彙集は、「データ統合・解析システム(DIAS)」というプロジェクトで、東京大学と国際組織である地球観測グループ(GEO)のタスクチームが協力して作成した、観測項目の用語集です。



[Read more](#)

### 利用方法

提供リソースには、146の観測項目とその定義などが含まれています。  
基本的に非営利での利用を想定していますが、公  
共利用であれば商用でも応相談です。

No	Name	Definition
1	Precipitation	The settling out of water from cloud.
2	Soil Moisture	"moisture" means water in all phases.
3	Surface Air Temperature	The temperature of the atmosphere.
4	Surface Wind Speed	The motion of air relative to the earth.
5	Land Cover	The term land use deals with the spot.
6	Surface Humidity	A measurable quantity of the moisture.
7	Vegetation Cover	Number of plants growing on a certain.
8	Surface Wind Direction	The motion of air relative to the earth.
9	Normalized Difference Vegeta	Normalized difference vegetation ind
10	Sea Surface Temperature	Sea surface temperature is usually ab

[Read more](#)

### ダウンロード


提供リソースの配布フォーマットは、RDF/SKOS形式に対応しています。各種ドキュメントもダウンロード可能です。



[Read more](#)

# DIASの一般公開データ

- <http://www.editoria.u-tokyo.ac.jp/dias/>



**DIAS**  
Data Integration & Analysis System  
データ統合・解析システム

MAPS My Atlas and Plot Service データ提供実証中!

Seiyoh Jisho セイヨウ情勢

DIASデータ公開

ニュース・イベント DIASとは プロジェクト メンバー 会議・シンポジウム リンク

### データ統合・解析システム

Data Integration & Analysis System (DIAS)

国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の基幹要素として、地球規模観測や各地域での観測で得られたデータを収集、永続的な蓄積、統合、解析するとともに、社会経済情報などとの融合を行い、地球規模の環境問題や大規模自然災害等の脅威に対する危機管理に有益な情報へと交換して、国内外に提供することにより、我が国の総合的な安全保障や国民の安全・

### プロジェクト連携機関

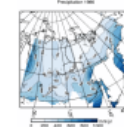
- 東京大学 / ● 海洋研究開発機構 / ● 宇宙航空
- 京都大学 / ● 国立情報学研究所 / ● 慶應義
- 農業環境技術研究所 / ● 農業・食品産業技術

### What's New

**NEW** 第2回 DIAS-GRENE環境情報統合フォーラム(2012 案内・参加登録フォーム [ここをクリック](#))

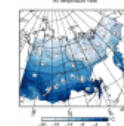
- 平成24年5月9日(水)、喜連川機構長が世界データシ
- プログラムオフィス開所式にて特別記念講演

## 1986-2004年の年降水量の空間分布(サンプル版)



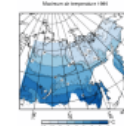
- GEOSS社会利益領域：気候
- GCMDサイエンスキーワード：大気, 地表
- GCMDプラットフォーム：地上プラットフォーム

## 1986-2004年の年平均気温の空間分布(サンプル版)



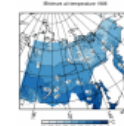
- GEOSS社会利益領域：気候
- GCMDサイエンスキーワード：大気, 地表
- GCMDプラットフォーム：地上プラットフォーム

## 1986-2004年の年平均最高気温の空間分布(サンプル版)



- GEOSS社会利益領域：気候
- GCMDサイエンスキーワード：大気, 地表
- GCMDプラットフォーム：地上プラットフォーム

## 1986-2004年の年平均最低気温の空間分布(サンプル版)



- GEOSS社会利益領域：気候
- GCMDサイエンスキーワード：大気, 地表
- GCMDプラットフォーム：地上プラットフォーム

## 西スマトラレーダー・雨量計統合降水量データ第1.1版



- GEOSS社会利益領域：水, 気象
- GCMDサイエンスキーワード：大気, 地球水圏
- GCMDプラットフォーム：地上プラットフォーム

# LODとの接点

# 「情報処理」Vol.52 No.3 (2011年3月発行)の 特集:リンクするデータ(Linked Data)-広がり始めたデータのクラウド- でDIASのLOD化について言及されていました



清水 昇 (株)サイバーエッジ  
三島和恵 (株)建設技術研究所  
山口章平 (株)建設技術研究所  
津田 宏 (株)富士通研究所  
桑 照宣 (株)富士通研究所

## Linked Dataと 地理空間情報



### 特集 リンクするデータ(Linked Data) ～広がり始めたデータのクラウド～

また、オープンソーシヤな地理空間情報の統合的な利用を実現するための技術開発として、DIAS (Data Integration & Analysis System: データ統合・解析システム) がある。DIAS は地球観測データの収集・蓄積・統合・解析によって、環境問題、自然災害や安全保障、国民の安全・安心に寄与することを目的とした取り組みである。

この取り組みは、総合科学技術会議の2011年科学・技術重要施策アクションプラン(2010年7月8日)において2011年度に特に実施すべき事項として挙げられており、後述するGEOSS (Group on Earth Observation System of Systems) に対する日本における取り組みの1つである。

この取り組みはプロトタイプ開発の実施期間が2006～2010年の5年間とされており、2010年秋にDIASのデータが公開された<sup>☆3</sup>。このシステムは多様で大容量データの分野・国境を越えた共有知の形成を目的としている。このシステムでは統合的な検索を可能とするために各データに対してメタデータ(XML形式)が付与されており、将来的にLinked Data化の対象候補になり得る可能性がある。

観測や地上観測等の包括的な観測システムを構築する取り組みであり、対象分野としては以下の9つを設けている。

- 災害: 自然・人為災害の低減
- 健康: 公害, オゾン, その他環境要因の把握
- エネルギー: 資源管理
- 気候: 気候変動の予測・評価・軽減対策
- 水: 水循環・水資源管理
- 気象: 気象予測の向上
- 生態系: 陸域, 沿岸, 海洋生態系の管理・保護
- 農業: 持続可能な農業の促進
- 生物多様性: 生物多様性の理解, 保護

欧州においては、GEOSSの欧州版ともいえる、GMES (Global Monitoring for Environment and Security) という、欧州における気候変動、自然災害や人災、安全保障等に関連する6分野(海洋、陸上、大気、緊急、安全、気候変動)の地球観測(衛星・地上観測データからなる)データ、および当該データを用いたサービスの提供を目的とした取り組みがある。

また、欧州では、環境保護や気候変動に対応するため、「環境情報への公衆アクセスに関する指令」



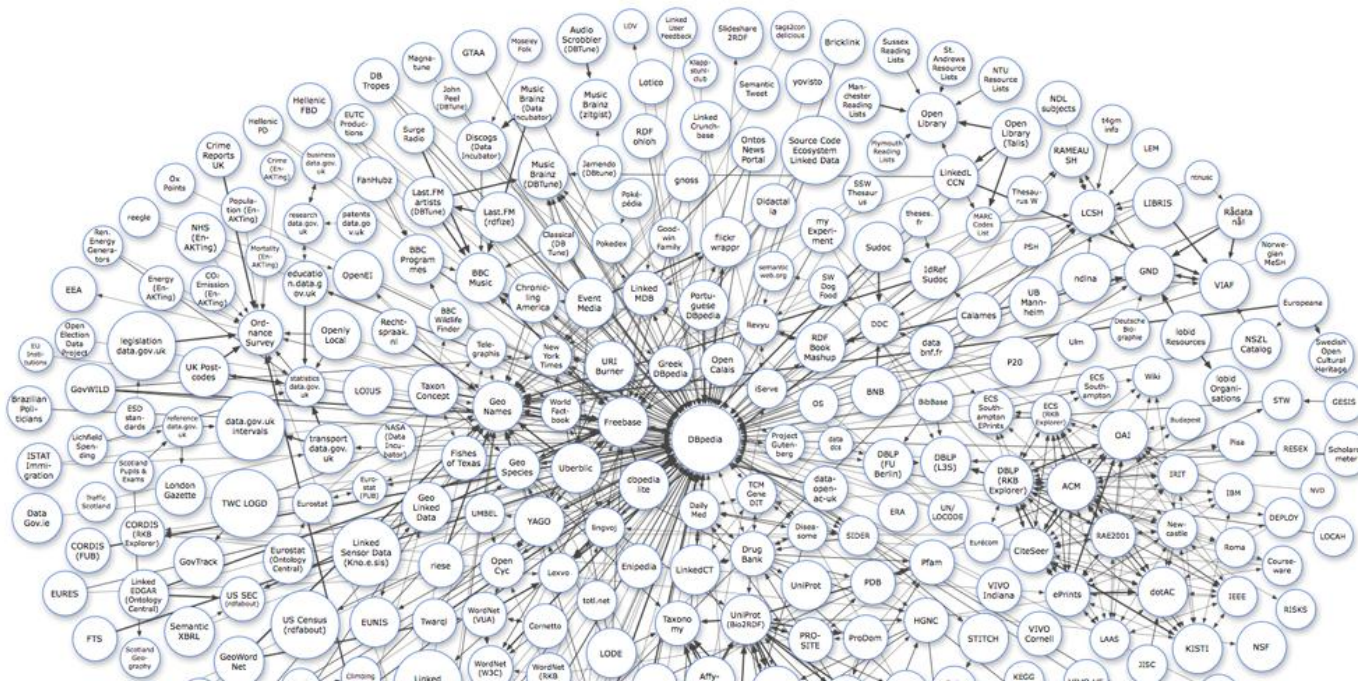
# LODクラウドの管理者にコンタクトを試みるが...

## The Linking Open Data cloud diagram

This web page is the home of the *LOD cloud diagram*. This image shows datasets that have been published in *Linked Data* format, by contributors to the *Linking Open Data* community project and other individuals and organisations. It is based on metadata collected and curated by contributors to the *CKAN* directory. Clicking the image will take you to an image map, where each dataset is a hyperlink to its homepage.

The diagram is maintained by **Richard Cyganiak** (DERI, NUI Galway) and **Anja Jentzsch** (Freie Universität Berlin). For any questions and comments, please email [richard@cyganiak.de](mailto:richard@cyganiak.de) and [mail@anjajentzsch.de](mailto:mail@anjajentzsch.de).

Last updated: 2011-09-19



ご清聴ありがとうございました。