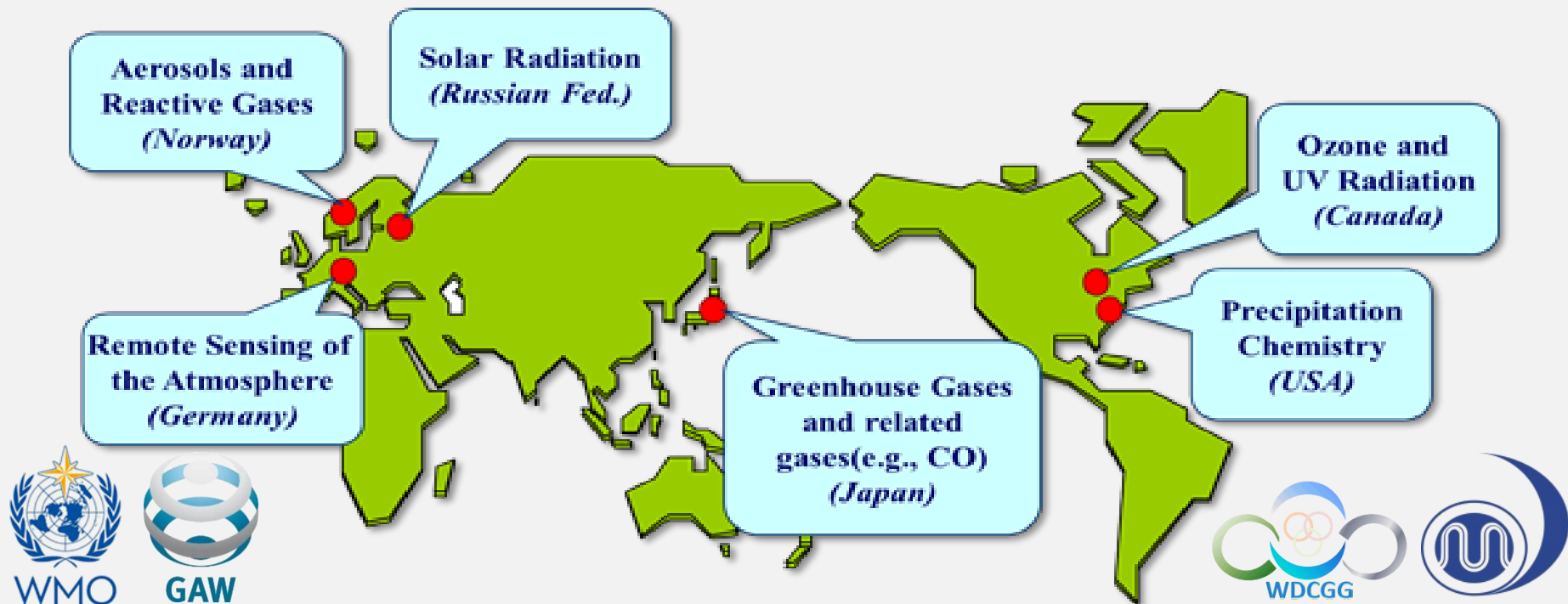


# 温室効果ガス世界資料センター（WDCGG） におけるDOI登録について

温室効果ガス世界資料センター  
（気象庁 大気海洋部 環境・海洋気象課）  
大久保 沙貴

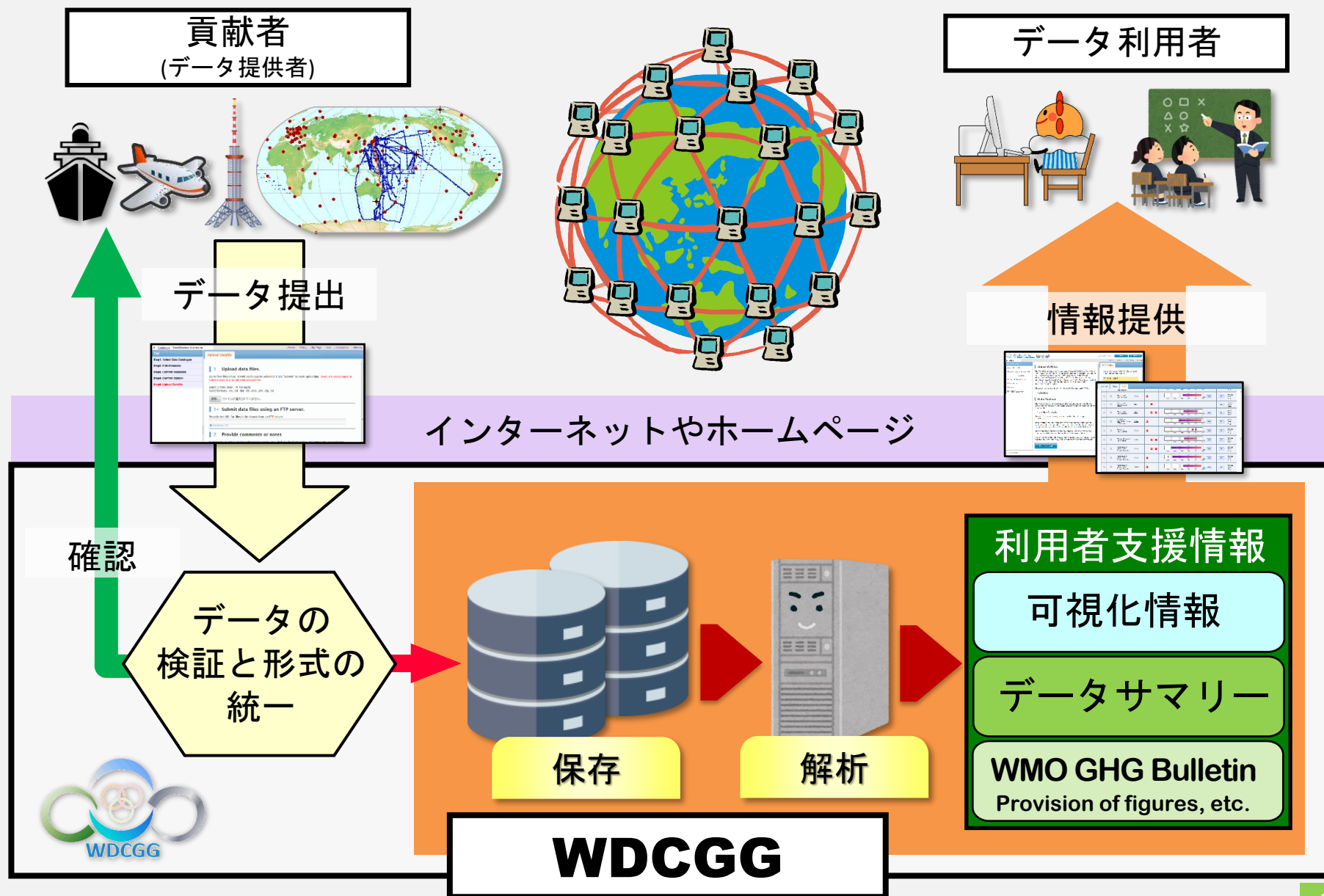
# WMO/GAW 世界資料センターとは？



気象庁は、国連の世界気象機関（WMO）が行っている全球大気監視（GAW）計画のもと、温室効果ガスの収集・提供を行う「世界資料センター」業務を担っている。

| 観測項目      | 資料センター名                       | 運営機関                 |
|-----------|-------------------------------|----------------------|
| 太陽放射      | 世界放射資料センター（WRDC）              | ロシア中央地球物理観測所         |
| 温室効果ガス    | 温室効果ガス世界資料センター（WDCGG）         | 気象庁（日本）              |
| オゾン・紫外線   | 世界オゾン・紫外線資料センター（WOUDC）        | カナダ気象局               |
| 降水化学成分    | 降水化学世界資料センター（WDCPC）           | 米国海洋大気庁（NOAA）大気資源研究所 |
| エアロゾル     | エアロゾル世界資料センター（WDCA）           | ノルウェー大気研究所           |
| リモートセンシング | 大気リモートセンシング世界資料センター（WDC-RSAT） | ドイツ航空宇宙研究センター        |
| 反応性ガス     | 反応性ガス世界資料センター（WDCRG）          | ノルウェー大気研究所           |

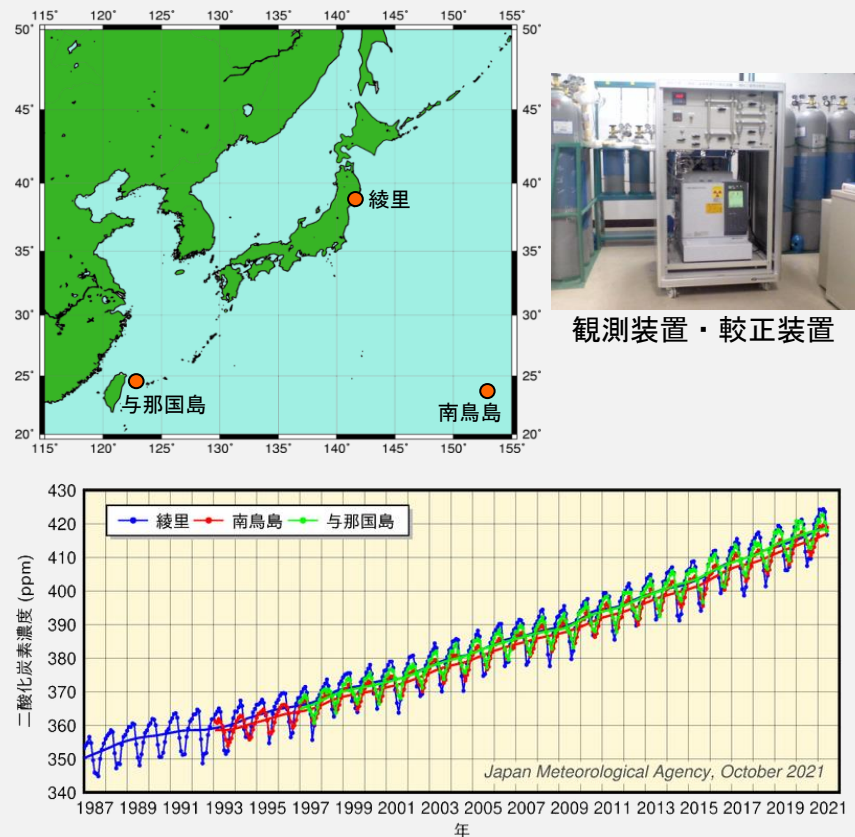
# WDCGGの機能とデータの流れ



# 温室効果ガス観測濃度データ

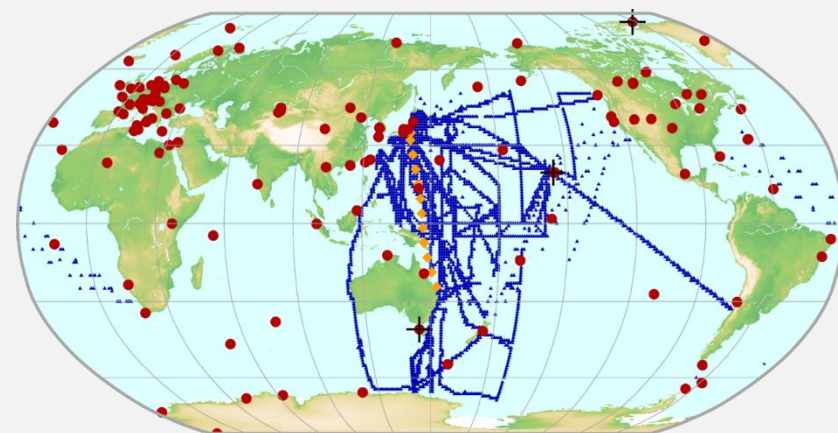
温室効果ガスとは地球温暖化をもたらすガス（二酸化炭素、メタンガスなど）のことで、世界各国の気象機関や研究機関等が、様々な場所、プラットフォーム、観測手法で観測しています。

## 例）気象庁のCO<sub>2</sub>濃度観測（地上観測点）



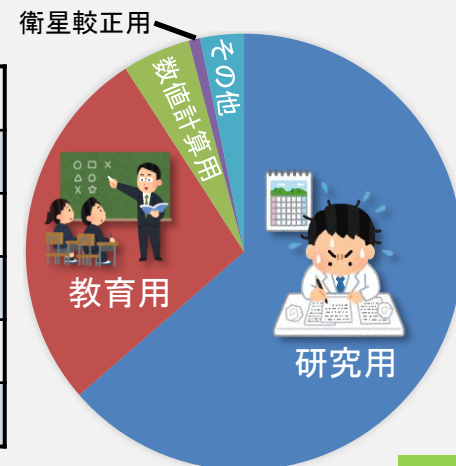
➤ 地上観測のほか、船舶による観測、航空機による観測も行なっています。CO<sub>2</sub>以外のガス種の観測もあります。

## 世界中の観測地点とデータの利活用



プラットフォーム：●地上観測、◆航空機、▲船舶

| 2021/10/19 現在 | Total |
|---------------|-------|
| データ提供者        | 132   |
| 地上観測点         | 178   |
| 移動観測点         | 33    |
| ガス種(報告済み)     | 59    |
| 国と地域(報告済み)    | 56    |



注) 本スライドでは、講演時質問への説明を加筆している

# 提供する観測データセットの概要

## 観測データに関するメタデータ（ヘッダ部）

```
# header_lines : 187
# Data_Set_Name : co2_mnm_surface-insitu_1_9999-9999_monthly
# Data_Set_Version : 0001-2029-1001-01-0T-9999_2021-09-13-0301
# Data_Set_Fair_Use : For Scientific purposes, access to these data is unlimited and provided without
# Data_Set_DOI : 10.50849/WDCGG_0001-2029-1001-01-01-9999
# Data_Set_Citation_Format : SAITO Kazuyuki (JMA), Atmospheric CO2 at Minamitorishima by Japan Meteor
# Data_Set_Citation_Format : * As the reference date, please indicate the date you downloaded the file

# GLOBAL ATTRIBUTES
#
# site_gaw_id : MNM
# site_gaw_type : GAW Global
# site_name : Minamitorishima
#
# site_country/territory : Japan
# site_wmo_region : REGION II (Asia)
# site_address1 : Minamitorishima
# site_address2 : Ogasawara-mura
# site_address3 : TOKYO, Japan ( post service not available )
# site_latitude : 24.2883
# site_longitude : 153.9833
# site_elevation : 7.1
# site_elevation_unit : m
# site_lst2utc : UTC+09:00
# site_climate_zone : Am
# site_climate_zone:comment : Equatorial monsoon
# dataset_creation_date : 2021-09-15
# dataset_parameter : co2
# dataset_parameter_large_class : Greenhouse Gas
# dataset_parameter_small_class :
# dataset_parameter_name_1 : CO2
# dataset_parameter_name_2 : carbon dioxide
# dataset_parameter_name_3 :
# dataset_parameter_name_4 :
# dataset_parameter_name_5 :
# dataset_project : surface-insitu
# dataset_platform : fixed station
# dataset_selection : All monthly data
# dataset_selection_tag : monthly
# dataset_time_zone : UTC+09:00
# dataset_start_date : 1993-01-01T00:00:00+09:00
# dataset_end_date : 2021-06-01T00:00:00+09:00
# dataset_statistic_code : 1
```

観測地点：南鳥島

観測要素：二酸化炭素

地表での常時観測

月別値



## 観測データ（データ行）

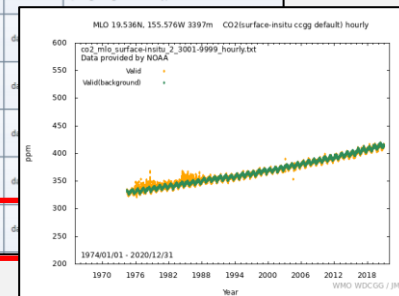
```
# VARIABLE ORDER
#
# site_gaw_id year month day hour minute second year month day hour minute second value value_unc nvalue
MNM 1993 01 01 00 00 00 -999 -9 -9 -9 -9 -9 -999.999 -999.999 0 24.2883 153.9833 27.1 7.1 20 -999.999 2
MNM 1993 02 01 00 00 00 -999 -9 -9 -9 -9 -9 -961.16 0 683 85 24.2883 153.9833 27.1 7.1 20 -999.999 3 1 1
MNM 1993 03 01 00 00 00 -999 -9 -9 -9 -9 -9 -960.75 0 822 571 24.2883 153.9833 27.1 7.1 20 -999.999 3 1 1
MNM 1993 04 01 00 00 00 -999 -9 -9 -9 -9 -9 -961.84 0 240 573 24.2883 153.9833 27.1 7.1 20 -999.999 3 1 1
```

年月日

観測値

| Version<br>(File format version)             | GAW ID<br>(Country) | Station/Mobile            | Gas Species<br>(unit: micro-mole/mole) | Platform | Sampling Type | Buffer | Organization                                                       |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------|----------|---------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| 0057-5016-1001-01-01-9999<br>2021-11-02-0151 | LAU                 | Lauder                    | CO2 met                                | surface  | insitu        | data1  | NIESA<br>(National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd.) |
| 0122-8009-1001-06-01-9999<br>2021-11-05-1116 | MMR                 | Mirai RV                  | CO2 met                                | ship     | insitu        | data1  | JAMSTEC<br>(Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)  |
| 0027-2034-1001-01-01-9999<br>2021-11-02-0127 | HKG                 | Hok Tsui / Cape d'Aguilar | CO2                                    | surface  | insitu        | data1  | 1952<br>(Hong Kong Observatory)                                    |
| 0027-2033-1001-01-01-9999<br>2021-11-02-0127 | HKG                 | King's Park               | CO2                                    | surface  | insitu        | d      |                                                                    |
| 0029-6042-1001-01-01-9999<br>2021-10-26-1420 | CMN                 | Monte Cimone              | CO2 met                                | surface  | insitu        | d      |                                                                    |
| 0029-6042-1002-01-01-9999<br>2021-10-26-1420 | CMN                 | Monte Cimone              | CH4 met                                | surface  | insitu        | d      |                                                                    |
| 0046-6003-1001-01-02-9999<br>2021-10-17-2320 | TER                 | Terberke                  | CO2 met                                | surface  | flask         | d      |                                                                    |
| 0046-6003-1002-01-02-9999<br>2021-10-17-2320 | TER                 | Terberke                  | CH4 met                                | surface  | flask         | d      |                                                                    |

1行が1つのデータセット



1つのデータセットとは？

- ✓ 地点（移動体も有）、観測機関、ガス種、プラットフォーム、観測手法、その他（タワー観測の高度など）により区別される1つの観測のこと。
- ✓ 時別値、日別値、月別値、イベント観測値、付随気象観測値の各ファイルが存在する。
- ✓ テキスト形式及びNetCDF形式のデータファイル。

データセットの内部構成は？

ヘッダ部：メタデータとして観測環境や処理手法、観測機関、担当者等の情報

データ行：温室効果ガス濃度のほか、緯度経度高度、使用測器、データ品質フラグ等の情報

# WDCGGでDOIを付与するまでの経緯

## ➤ データ利用者からの要望：

データ引用に際して、DOIで引用したいとの要望

## ➤ データ提供者からの要望：

データ引用ルールが守られない事例が多く存在（←提供者からのクレーム）

「提供したデータのDOIを取得できるか？」といった問い合わせ

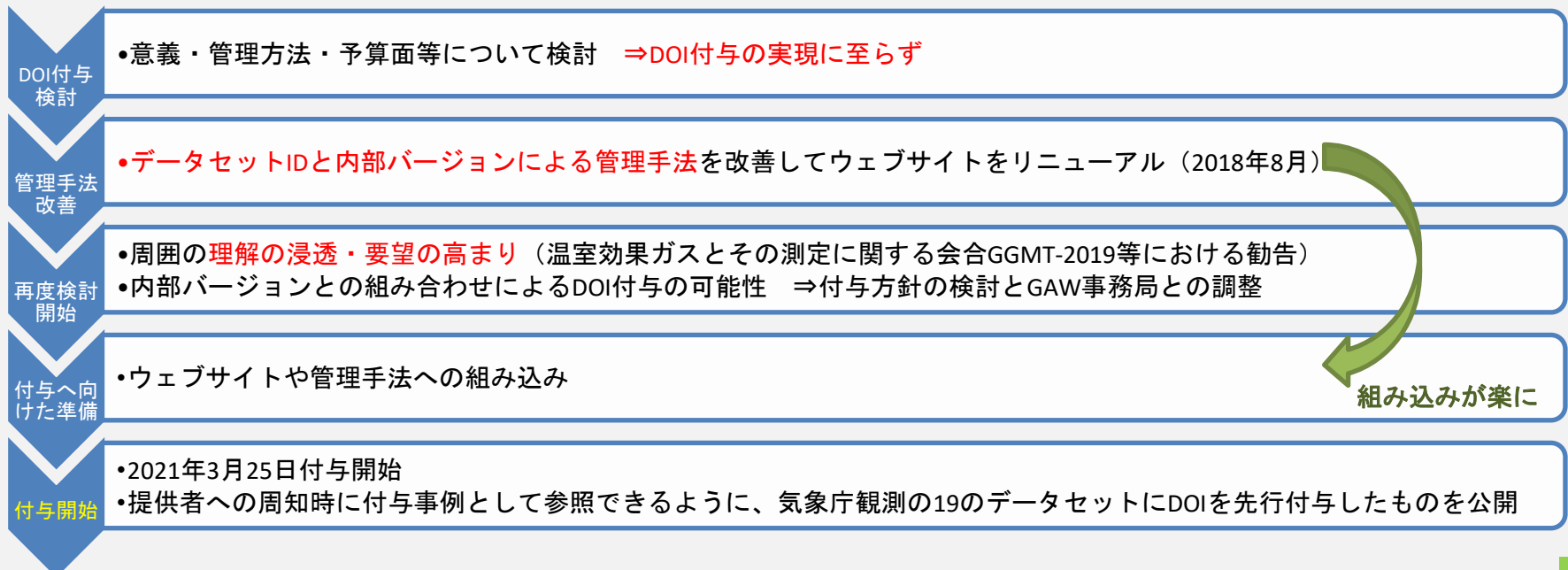
## ➤ GAW事務局やデータセンター専門家会合からの要請：

「DOI採用に向けた最善の努力を継続する」（GAW実施計画 2016-2023）

## ➤ データ公開拡大の流れ：

投稿にあたり、データ公開を条件とする論文誌の増加や、DOI利用の増加

A-DM-8. Continue to make best efforts towards programme-wide adoption of digital object identifiers (DOIs) for GAW datasets to facilitate proper recognition of the data contributors in scientific analyses and reports and it will also allow for better monitoring of the actual data use.



# DOI登録開始 (2021/3/25)

DOIの付与はユーザーの利便性を考慮し、2種類の粒度のDOIを用意した。

各ガス種別

データセット別



CO<sub>2</sub> : 二酸化炭素

doi:10.50849/WDCGG\_CO2\_ALL\_YYYY

JMA RYO co2 surface insitu data1

JMA YON co2 surface insitu data1

⋮

CH<sub>4</sub> : メタンガス

doi:10.50849/WDCGG\_CH4\_ALL\_YYYY

JMA RYO ch4 surface insitu data1

JMA YON ch4 surface insitu data1

⋮

N<sub>2</sub>O : 一酸化二窒素

doi:10.50849/WDCGG\_N2O\_ALL\_YYYY

JMA RYO n2o surface insitu data1

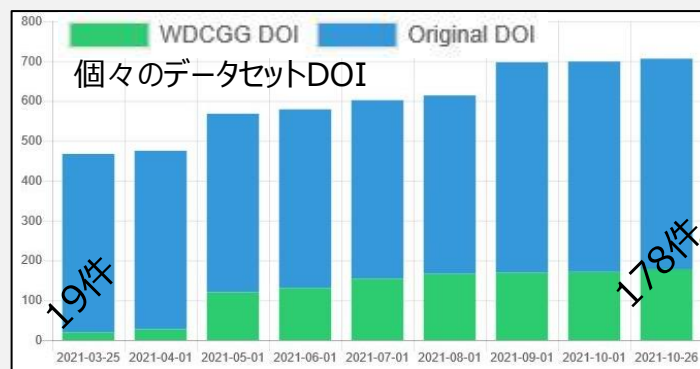
JMA AOA n2o surface insitu data1

⋮

...

25 Mar. 2021

This website has started providing NetCDF format data files and issuance of DOI. Please see the following page for the details: [WDCGG DOI Policy](#)



- データ提供者が希望する場合、個々のデータセット毎にDOIを付与する。
- 2021年11月現在の個々のデータセットのDOI登録数は約180件。

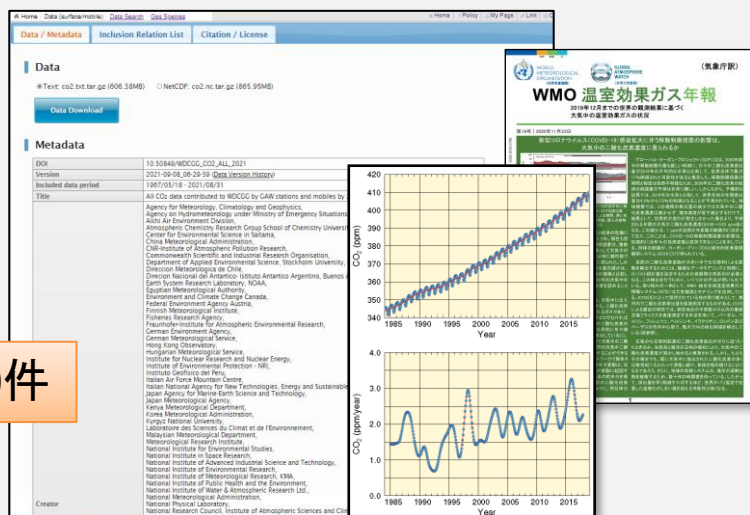
| 国/領域               | DOI数 |
|--------------------|------|
| Australia          | 82   |
| Italy              | 31   |
| Japan              | 31   |
| Canada             | 12   |
| Russian Federation | 4    |
| Chile              | 3    |
| Kenya              | 3    |
| Kyrgyzstan         | 3    |
| Switzerland        | 3    |
| Viet Nam           | 3    |
| Finland            | 2    |
| South Africa       | 1    |
| 合計                 | 178  |

# DOI登録体制や工夫

## 各ガス種別（年別に1つ）

✓ 年に一度の解析に使われた元データとして活用

- 毎年発行するWDCGGデータサマリーや、WMO温室効果ガス年報の解析に使用されたデータセット群に対応したDOIを**年1回新規付与**。
- 特定ガス種の全地点のデータの一括取得・利用のニーズに対応。
- 特定時点での使用データセットの引用（再現性等のニーズ）に対応。
- データセット群に含まれる個々のデータセットについて、バージョンや個別DOI等の包含関係をリストで掲載。



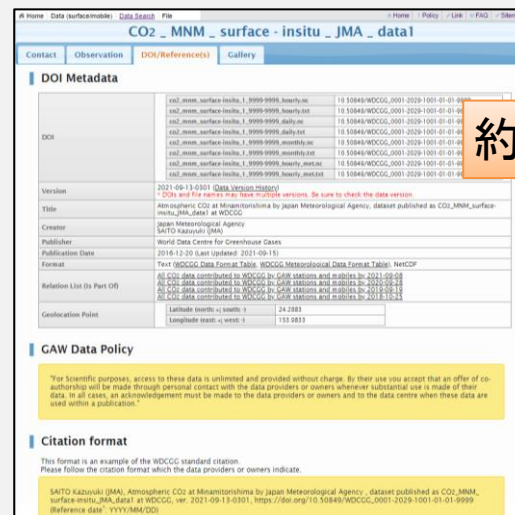
約210件

## データセット別（セットに1つ）

✓ 個々のデータの存在を保証するものとして活用

- 個々のデータセットに1つずつ。
- 随時更新され最新バージョンが掲載されるため、**バージョンが更新されても同じDOIを使用し、バージョン履歴を掲載**。
- 引用時にはDOIとともにバージョンを併記するように案内。
- 個々のデータセットそのものについて引用するためのDOIとして用意。

（この分野ではバージョンが異なっても同一DOIを使う例あり）



約180件

注) 本スライドでは、講演時質問への説明を加筆している

# DOI登録体制や工夫

DOI登録に先立って付与方針を説明。通常データ提供の流れの中でリクエスト。

## WDCGG DOI付与方針の告知

- 個々のデータセットへの付与を希望する提供者には、事前に付与方針をよく確認するように案内。
- また、一度付与したDOIは削除不可となることを説明し、ご了承いただいたうえで付与作業を実施。

**DOI**  
Digital Object Identifiers (DOIs) are permanent labels supporting research data accessibility, citation, reuse and verification, thereby facilitating progress from previous work, new research and avoidance of research duplication.

**WDCGG DOI Policy**  
WDCGG registers DOIs for archived data in relation to:  
- Individual datasets  
- Yearly fixed datasets for individual gas species  
Users cite DOIs based on the relevant data.

**Individual datasets**  
WDCGG issues DOIs for individual datasets as requested by contributors. DOIs are not issued for datasets that already have original identifiers issued by contributors, which are posted as-is on the WDCGG website. Contributors can request WDCGG DOI issuance upon data submission. As DOIs remain constant even when data are updated, users should cite the DOI with the relevant data version. Refer to the citation format on the relevant dataset page.

**Yearly fixed datasets for individual gas species**  
Unique DOIs are issued for individual gas species datasets used for WMO GHC Bulletins and WDCGG Data Summaries every year (yearly fixed datasets). These sets contain all data contributed by GAW stations and mobile stations regardless of DOI status. Data may be updated or added after a DOI is issued for the yearly fixed dataset. For the latest version of data from all stations and mobile platforms, refer to individual DOIs for the updated data in addition to the latest DOI for the yearly fixed dataset.

## 付与リクエスト

- データ提供時のメタデータ編集画面に、DOI付与リクエストを選択できるフォームを追加。

**1 Select an item from the drop-down list.**  
Select the DOI status. For "Original DOI already present," specify the original DOI in the subsequent box. Once issued, a WDCGG DOI cannot be deleted or reissued by the user.

select...  
select...  
Request for WDCGG DOI issuance  
Original DOI already present  
Undecided

Bulk and individual updates can be made dependent on the number of check marks placed. Click "Update"

| Ryofu Maru, R/V(RYF-JMA) |                                          |                               |           |                                |
|--------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-----------|--------------------------------|
| GAWID                    | Gas Species                              | Platform/Sampling Type/Buffer | Current   | Update                         |
| RYF                      | <input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> | ship/insitu/air-sampling      | Undecided | Request for WDCGG DOI issuance |
| RYF                      | <input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> | ship/insitu/sea-sampling      | Undecided | Request for WDCGG DOI issuance |

# DOI登録体制や工夫

## メタデータはデータベース管理

- 従前から観測に付随するメタデータを収集し、データベースにてバージョン管理
- DOIメタデータとして必要な項目を、収集済みメタデータから抽出して使用
- 提供者に新たなメタデータ収集の手間をかけず、可能な範囲で登録
- ウェブサイトの表示も同じ内容のデータベースから読みだして掲載（DOI登録情報との整合）

## 引用フォーマットにバージョンを自動記載

- 引用フォーマットを一例としてウェブサイトおよびデータファイルヘッダに掲載し、最新バージョンを自動的に入れ込むことで、利用者の引用の際の手間を軽減

### Citation format

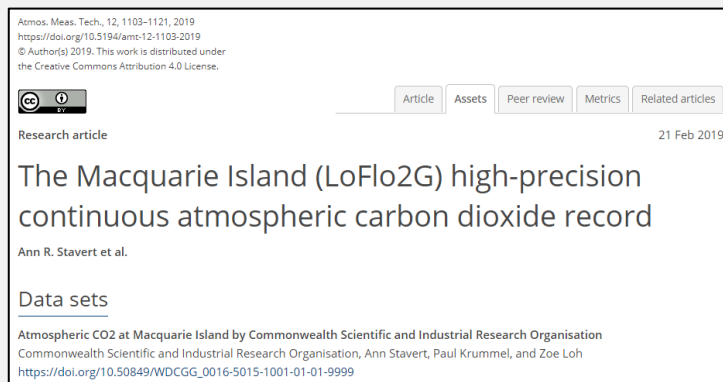
This format is an example of the WDCGG standard citation.  
Please follow the citation format which the data providers or owners indicate.

SAITO Kazuyuki (JMA), Atmospheric CO<sub>2</sub> at Minamitorishima by Japan Meteorological Agency , dataset published as CO<sub>2</sub>\_MNM\_surface-insitu\_JMA\_data1 at WDCGG, ver. 2021-09-13-0301, [https://doi.org/10.50849/WDCGG\\_0001-2029-1001-01-01-9999](https://doi.org/10.50849/WDCGG_0001-2029-1001-01-01-9999)  
(Reference date\*: YYYY/MM/DD)

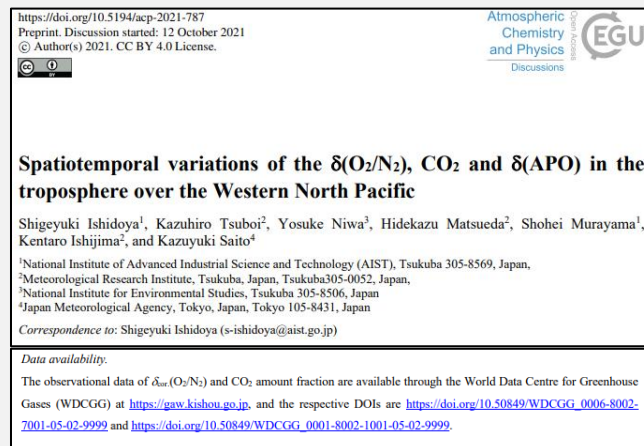
\* As the reference date, please indicate the date you downloaded the files.

# DOI登録の意義・反応

## 論文等への引用（データ提供者・データ利用者のメリット）



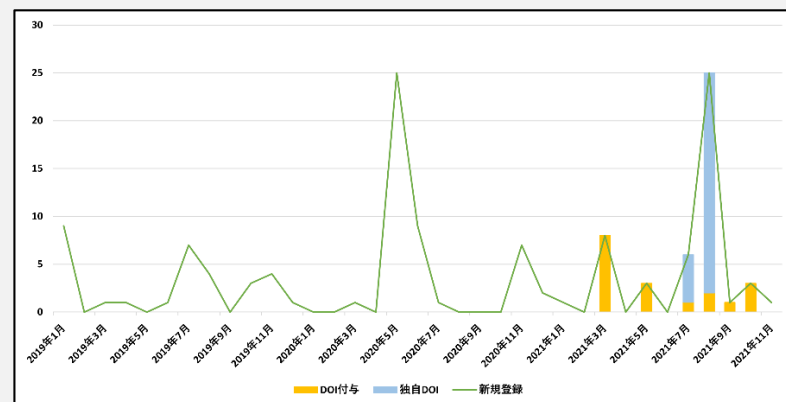
Atmos. Meas. Tech., 12, 1103–1121, 2019  
<https://doi.org/10.5194/acp-2021-787>  
© Ann R. Stavert et al. 2019.



<https://doi.org/10.5194/acp-2021-787>  
© Shigeyuki Ishidoya et al. 2021.

## WDCGGのデータ利活用の増大（WDCGG自身も含む最大のメリット）

- WDCGGへデータ登録するとDOIが取得可能
  - ✓ 新規データ提供者の増加
  - ✓ データ利用者も使用可能データが増加
- DOIを辿ってWDCGGウェブサイトを訪問
  - ✓ 新規データ利用者の増加
  - ✓ 関連する他のデータの利用拡大



# 今後の課題

## 引用状況の還元

課題：データ提供者へデータがDOIで引用された情報を還元。

解法：検討中。

## メタデータの充実

課題：DOI登録する際の情報を充実させる。データ提供者からの収集が不可欠。

解法：データ提供者全体への説明と依頼。

## 自動処理の拡大

課題：doi.orgへのDOI反映は現時点では朝、夜の2回（9時台、21時台）であり、担当者によっては確認・公開作業が勤務時間外対応となる。

解法：現在のXML手動アップロードによるDOI登録作業から、API等を用いた自動アップロードへの変更を検討する。  
（可能であれば、doi.orgへの反映定時処理について日中の時間帯の追加も希望）

懸案：処理内容のチェック不足。

# 引き続きよろしく申し上げます。

（WDCGGウェブサイト：<https://gaw.kishou.go.jp/>）