

## Argo 水温・塩分格子化データセット「MOAA GPV」

Ver.1.3 : 2022.8.25

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)

### ○はじめに

JAMSTEC で公開している格子化データセット MOAA GPV (Grid Point Value of the Monthly Objective Analysis using the Argo data) は、アルゴフロートデータをはじめとした、利用可能な水温・塩分データを用いて最適内挿法により補間した上で、格子点データセットを作成している。このデータセットはアルゴフロートの本格展開が始まった 2001 年から作成しており、そのプロダクトとして、各月の表層・亜表層・中層の水温・塩分（および平年値からの偏差）などの分布図を作成し、Web 上で公開している ([http://www.jamstec.go.jp/ARGO/J\\_ARGOj.html](http://www.jamstec.go.jp/ARGO/J_ARGOj.html))。この作成された図の元データとなっている月毎の全球等圧面解析による水温・塩分、およびそれらに基づき計算されるポテンシャル密度や力学高度を格子点値データセットとして提供する。本ドキュメントでは、データセットの解析範囲・使用データ・使用法などについて示す。

### ○解析範囲, 手法

MOAA GPV の作成のために採用している最適内挿法は、推定値を求める際に観測データをなるべく尊重する手法として広く用いられているものである。その特徴は、推定点と観測点との関係だけでなく、観測点同士の関係（相関）を考慮し、推定点付近の場の統計的な特徴を反映させることで、より内挿誤差の少ない客観的な推定値が求められる点にある。このことにより、観測点が比較的少ない海域でも、統計的に求められている場の変動特性に合致した適切な推定を行うことが可能となる。このデータセットは、あまり複雑なことをせず、等圧面上の 1 ヶ月間に得られたデータのみから月平均の海域場を推定したものである。Table 1 に、解析要素・解析範囲・解像度・解析期間と間隔などの仕様を示す。

最適内挿法による格子化は、海洋の気候値として広く用いられている World Ocean Atlas 2001 (WOA01) の月平均気候値 (1500dbar 以深では季節平均気候値) を第一推定値として各プロファイルデータから偏差を求め、その値を用いて解析を行っている。なお、アルゴフロートがまだ十分展開されていなかった期間 (2003 年より前) は、空間的にデータが存在していない海域も多く存在している。このデータセットでは、このようにデータが存在しないと殆ど気候値そのものの値になり、偏差も 0 になっていることに注意されたい。また、データの有無やその密度は、観測点分布や解析によって求められた推定誤差によっても検証でき、推定誤差が小さくなるほど、水温・塩分場の標準偏差 (WOA01 年平均標準偏差に基づく) が小さくなる傾向がある。

Table 1: 解析概要

手法	等圧面での 2 次元最適内挿法
解析要素	水温、塩分
解析範囲	<p>全球 (70.5° N~60.5° S、179.5° W~179.5° E)。ただし実際の解析は海盆ごとに行い、海盆間のデータの不一致がないようにしている。</p> <p>1. 太平洋: 70.5° N~60.5° S、109.5° E~69.5° W、鉛直 10dbar ~2000dbar。ただし、日本海、東・南シナ海、オホーツク海の縁辺海は除く。</p> <p>2. インド洋 30.5° N~60.5° S、19.5° E~120.5° E、鉛直 10dbar ~2000dbar。</p> <p>3. 大西洋 70.5° N~60.5° S、100.5° W~30.5° E、鉛直 10dbar ~2000dbar。ただし地中海等は除く。</p>
解像度	<p>水平 1° ×1°、鉛直 25 層で WOA01 の基準層に準じている。</p> <p>(10,20,30,50,75,100,125,150,200,250,300,400,500,600,700,800,900,1000,1100,1200,1300,1400,1500,1750,2000 dbar : 基準圧力面)</p>
解析期間と間隔	2001 年 1 月 ~ 現在、 1 ヶ月毎

### ○解析に用いているデータ

本解析では、データの品質が管理された以下の水温・塩分プロファイルデータを使用している。

#### (1) Argo データ

GDAC から公開されているアルゴフロートのプロファイルデータを用いている。ただし、アルゴフロートのデータは、即時品質管理 (rQC) を行ったのち遅延品質管理 (dQC) が 6 ヶ月以内に行われ、配信される。このため、解析に用いたデータを取得した時点で両者が混在している。再解析を行う際には、より多くの dQC データを採用するようにしている。ただし、rQC データも、Preliminary な品質管理は行われているため、解析結果に対してその品質の違いが問題になることは少ないと思われる。なお、データの品質が良いデータ (Flag=1) のみを採用している。

#### (2) TRITON データ

トライトンデータ管理システム(TDMS; TRITON Data Management System)より公開されている1時間毎の準リアルタイムデータ、またはブイデータがリアルタイムで取得できず欠損が生じた場合には回収時に得られたデータを用いている。これらのデータをブイごとに1ヶ月間の月平均値に再計算して使用した。

### (3) CTD データ

気象庁・海上保安庁・水産庁および各大学・JAMSTEC のプロジェクトによって実施された船舶 CTD 観測、および NODC から提供されている World Ocean Database 2005 (WOD2005)に収録されている CTD 観測データを用いている。各機関からの CTD データは、全て観測実施者による塩分検定補正済みである。こちらで収集したデータ NODC のデータセットとは多少の重複があったため、この重複データを取り除いている。なお、解析後に収集された CTD データは、再解析の際に採用している。

### ○プロフィール処理

以上のプロフィール中から、Table 2 の条件を満足するプロフィールデータを抽出して用いている。なお、トライトンブイデータについては、深度の関数として得られているため、圧力へのデータ変換を行っている。月毎に客観解析に用いる観測データは、1ヶ月ごとにまとめて用いた。たとえば11月の解析には、11月1日から30日までのデータを集め、それらが時間的なラグなしで得られていると仮定して用いた。また、各プロフィールは、Akima 法によって鉛直方向に補間を行っている。

Table 2: 観測プロフィールの採用条件

プロフィールの最下層	900 dbar 以上の深度のデータまで含む
プロフィールの最上層	10 dbar より浅い深度のデータも含む
プロフィールの層数	観測層が 10 層以上
観測層の間隔	データ間隔が 50 dbar 以内(400 dbar 以浅), 100 dbar 以内(1000 dbar 以浅) および 300 dbar 以内 (1000~2000 dbar)
観測値の偏差の大きさ	気候値からの偏差が標準偏差の 3 倍以内 ( $3\sigma$ )

### ○公開データの形式と使用法

#### (1) 公開データ

格子化データセットとして、解析された水温・塩分のほかに、それらのデータに基づいて計算された以下のパラメーターについても公開している。なお、力学高度は求められた水温・塩分格子化データより、2000dbar を基準面として求めた。水温・塩分については、

推定誤差・標準偏差気候値も公開している。解析に用いられている観測点の位置を確認できるように、これらの位置情報も公開している。なお、データセットとして、rQC 済みデータを用いた Near Real Time (以下 NRT) と、時間をおいて dQC を施されたデータを用いた Deleyed Mode (以下 DM) を作成している。どちらも同一ファイル名で提供されるが、NetCDF ファイル内にどちらのバージョンか記載されている。

(i) 水温, 塩分, ポテンシャル密度, 力学的高度データ

ファイル名 : [TS/RG]\_[yyyyymm]\_GLB.nc、

TS : 水温 (°C, ITS90), 塩分 (psu),

RG : ポテンシャル密度 (kg m<sup>-3</sup>), geopotential height (m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup>)

yyyy : 年, mm : 月

データ期間 : 2001 年 1 月～

ファイル名 : [OBSPT]\_[yyyyymm]\_GLB.dat、

使用したプロファイルデータの位置情報 (Lat, Lon)

yyyy : 年, mm : 月

データ期間 : 2001 年 1 月～

(ii) (i) の気候値データ

ファイル名 : Clim/[RG/TS]\_MON\_CLIM\_[mm]\_GLB.nc

TS : 水温 (°C, ITS90), 塩分 (psu),

RG : ポテンシャル密度 (kg m<sup>-3</sup>), geopotential height (m<sup>2</sup> s<sup>-2</sup>)

mm : 月

データ期間 : 1 月～12 月

(2) 格子化データセット形式と保存先

格子化データセットの形式は COARDS 規約に基づいた Network Common Data Form (NetCDF)とした。本データは、NetCDF ユーティリティ ncdump による Ascii 変換のほか、GrADS、Ocean Data View (ODV)などのソフトウェアを用いて読み込むことも可能である。読み込む方法については別掲のドキュメントを参照されたい。

データセットは下記の通りであり、下記サイトよりダウンロードできる。

【ダウンロードサイト URL】

[https://www.jamstec.go.jp/argo\\_research/moaagpv/index\\_dataset.html](https://www.jamstec.go.jp/argo_research/moaagpv/index_dataset.html)

【データセット内容】

(i) monthly

(i)-1 Delayed Mode (更新頻度 : 年に 1 回, 更新対象 : 全期間)

更新時点で最新の全期間 (2001 年 1 月～) の Argo プロファイルデータを利用し

て計算したもの。

(i)-2 Near Real Time (作成頻度：月に1回)

更新時点で最新の直近の1か月間のArgoプロファイルデータを利用して計算したもの。

※(i)-1 および(i)-2 はデータファイル名は同じであるが、下記にあるようにDATASET\_TYPEに判別できる内容を格納している。そのため、利用時にはDATASET\_TYPEを確認していただきたい。

(ii) 気候値：第1推定値

(i)のファイルヘッダー情報(NetCDF header)は以下のとおりである。

```
netcdf TS_200707_GLB {
dimensions:
    LONGITUDE = 360 ;
    LATITUDE = 132 ;
    PRES = 25 ;
variables:
    float LONGITUDE(LONGITUDE) ;
        LONGITUDE:name = "LONGITUDE" ;
        LONGITUDE:units = "degrees_east" ;
    float LATITUDE(LATITUDE) ;
        LATITUDE:name = "LATITUDE" ;
        LATITUDE:units = "degrees_north" ;
    float PRES(PRES) ;
        PRES:name = "PRES" ;
        PRES:long_name = "Pressure" ;
        PRES:positive = "down" ;
        PRES:units = "decibar" ;
    float TOI(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ;
        TOI:name = "TOI" ;
        TOI:long_name = "Temperature.(ITS90)" ;
        TOI:_FillValue = 99999.f ;
        TOI:units = "degree_Celsius" ;
    float TOI_ERR(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ;
        TOI_ERR:name = "TOI_ERR" ;
```

```

        TOI_ERR:long_name = "Temperature Interpolation Error." ;
        TOI_ERR:_FillValue = 99999.f ;
        TOI_ERR:units = "degree_Celsius" ;
float SOI(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ;
        SOI:name = "SOI" ;
        SOI:long_name = "Salinity.(PSS-78)" ;
        SOI:_FillValue = 99999.f ;
        SOI:units = "psu" ;
float SOI_ERR(PRES, LATITUDE, LONGITUDE) ;
        SOI_ERR:name = "SOI_ERR" ;
        SOI_ERR:long_name = "Salinity Interpolation Error." ;
        SOI_ERR:_FillValue = 99999.f ;
        SOI_ERR:units = "psu" ;
char DATE_GDAC_DOWNLOAD(STRING8) ;
        DATE_GDAC_DOWNLOAD:name = "DATE_GDAC_DOWNLOAD" ;
        DATE_GDAC_DOWNLOAD:long_name = "Date of GDAC data." ;
        DATE_GDAC_DOWNLOAD:units = "YYYYMMDD(UTC)" ;
        DATE_GDAC_DOWNLOAD:_FillValue = 99999.f ;
char DATE_UPDATE(STRING8) ;
        DATE_UPDATE:name = "DATE_UPDATE" ;
        DATE_UPDATE:long_name = "Date of MOAA." ;
        DATE_UPDATE:units = "YYYYMMDD(UTC)" ;
        DATE_UPDATE:_FillValue = 99999.f ;
char DATASET_TYPE(STRING4) ;
        DATASET_TYPE:name = "DATASET_TYPE" ;
        DATASET_TYPE:long_name = "Dataset type." ;
        DATASET_TYPE:_FillValue = 99999.f ;

// global attributes:
        :Conventions = "COARDS" ;
        :Title = "Argo OI TS 2007JUL Global ocean" ;
        :Version = "Created Aug.22,2007 by JAMSTEC/IORGC/ArgoGroup" ;
}

```

## ○GPV データの使用について

格子化データおよび Web に掲載されている水温・塩分等のマップ情報の使用は、原則自由であるが、発表等で引用を行う際は、リファレンスとともに、「JAMSTEC で公開されている格子化データを用いた」等、必ず出典名を明示すること。格子化データを無断で転載・再配布・改変・商業的利用等を行わないこと。格子化データセットは、採用するプロファイルデータの品質管理の状態および CTD データの収集状況によって、不定期に再解析を行う可能性があるため、更新日時に留意されたい。なお、月毎の Near Real Time の GPV データは翌月中旬更新を目処に作成している。

リファレンス：[Hosoda, S., T. Ohira, T. Nakamura, 2008: A monthly mean dataset of global oceanic temperature and salinity derived from Argo float observations. JAMSTEC Rep. Res. Dev., Vol. 8, 47-59.](#)

## ○本ドキュメントについて

ドキュメントの不備、新しい設定・パラメーターの採用など、不定期にドキュメントに修正が加えられる場合があるため、ドキュメントのバージョンには注意されたい。

## ○参考文献

- 細田滋毅・湊信也 (2003): アルゴフロート・トライトンブイデータを用いた太平洋の水温・塩分客観解析” , 海洋科学技術センター試験研究報告, 48, 67-84.
- 水野恵介 (1995): “太陽規模の海況解析と最適内挿法”, 海の研究, 4 (3), 187-208.
- Akima, H. (1970): A new method for interpolation and smooth curve fitting based on local procedures, *J. Assoc. Comput. Mech.*, 17, 589-602.
- Boyer, T. P., C. Stephens, J. I. Antonov, M. E. Conkright, R. A. Locarnini, T. D. O'Brien, and H. E. Garcia (2002): World Ocean Atlas 2001, vol. 2: Salinity, NOAA Atlas NESDIS 50, U.S. Gov. Print. Off., Washington, D. C., 165pp.
- Hosoda, S., T. Ohira, and T. Nakamura (2008): A monthly mean dataset of global oceanic temperature and salinity derived from Argo float observations. JAMSTEC Rep. Res. Dev., Vol. 8, 47-59.
- Stephens, C., J. I. Antonov, T. P. Boyer, M. E. Conkright, R. A. Locarnini, T. D. O'Brien, and H. E. Garcia (2002), World Ocean Atlas 2001, vol. 1: Temperature, NOAA Atlas NESDIS 49, U.S. Gov. Print. Off., Washington, D. C., 167 pp.

○付録

使用したプロファイルデータの位置情報（ファイル名：[OBSPT] [yyyymm] GLB.dat）

のフォーマット

10dbar 経度

10dbar 緯度

20dbar 経度

20dbar 緯度

...

...

～省略～

...

...

2000dbar 経度

2000dbar 緯度

10,20,30,50,75,100,125,150,200,250,300,400,500,600,700,800,900,1000,1100,1200,1300,1400,1500,1750,2000 dbar の基準圧力面毎に経度緯度の順番で1 行ずつ繰り返す。各値はカンマで区切った Ascii フォーマット。