

ひまわり雲プロダクト

2023 年 8 月 23 日

1. 提供データの内容

ひまわり 8・9 号のフルディスク赤外バンド観測から求めた雲（雲フラグ、雲頂高度、氷雲光学的厚さ）のプロダクト。CloudSat, CALIPSO, MODIS 等から求められた DARDAR 雲プロダクトを教師データにした機械学習により雲識別と雲特性推定をした (Wang et al., 2022)。

2. データフォーマット

プロダクトデータ：NetCDF 形式

可視化画像：PNG 形式

3. 解析領域

北緯 50 度～北緯 10 度（0.02 度間隔、2000 格子点）

東経 110 度～東経 150 度（0.02 度間隔、2000 格子点）

各画素の中心座標は、次のようになる。

緯度：49.99, 49.97, ..., 10.03, 10.01

経度：110.01, 110.03, ..., 149.97, 149.99

4. 解析期間

2018～2022 年各年の 5 月 1 日～10 月 31 日, 0000 UTC から 3 時間ごと。

5. 収録要素

雲フラグ、雲頂高度、氷雲光学的厚さが収録されている。例を図 1 に示す。

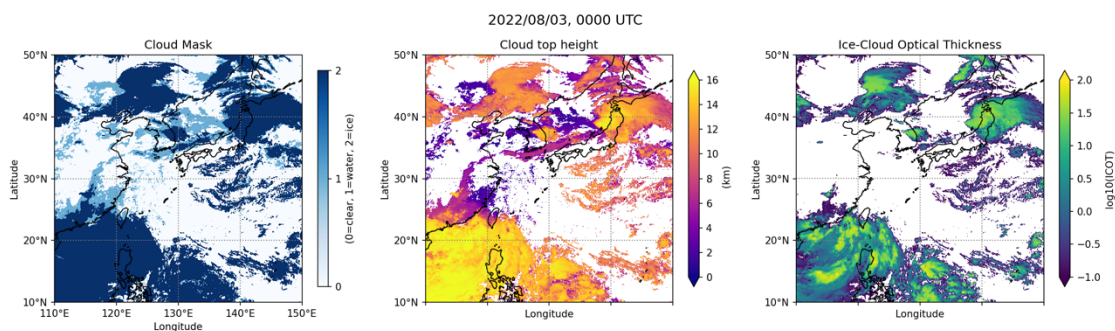


図 1. 雲プロダクトの例：2022 年 8 月 3 日 0000 UTC の時の、雲フラグ(左)、雲頂高度(中)、氷雲光学的厚さ（右）。

(1) 雲フラグ（32-bit integer）

晴天または雲の種別を判定したフラグ（整数値）。氷晶を含むかどうかによって水雲と氷雲

に分けた。雲フラグの値は、データが欠損している場合は-1, 晴天では 0, 水雲では 1, 氷雲では 2 となっている。雲フラグの値に応じて、次の表のように雲特性の値が収録されている。

表 1. 雲フラグと雲特性の対応関係.

雲フラグ	意味	雲頂高度	氷雲光学的厚さ
-1	欠損	0	0
0	晴天	0	0
1	水雲	> 0	0
2	氷雲	> 0	> 0

(2) 雲頂高度 (32-bit float)

雲フラグが 1 または 2 の場合の雲頂高度 (m)。それ以外の場合は値として 0 が入っている。

(3) 氷雲光学的厚さ (32-bit float)

雲フラグが 2 の場合の氷雲の光学的厚さ (無次元)。それ以外の場合は値として 0 が入っている。ここでの氷雲光学的厚さは、雲層内の氷晶の光学的厚さを示している。上部が氷晶で下部が水滴で構成される深い対流雲や雲頂部が過冷却水滴で下部が氷晶で構成される雲の場合には氷晶部分のみ (水滴部分は含まない) の光学的厚さに対応する。多層構造を持つ場合には、氷晶を含む雲層の氷晶で構成された部分の合計の光学的厚さを示す。光学的厚さの下限値は 0.02 である。

6. 既知の問題

陸上において晴天の夜間に放射冷却によって陸面温度が低くなった場合に、下層雲と誤って識別されることがある (詳細は付録 1 を参照)。これは機械学習モデルを作った際に、日中の DARDAR データのみを教師データにしたためである。海上ではこの問題は見られない。今後の改良を計画している。

7. ファイル名及びデータ量

一観測が一つのファイルに対応する。NetCDF 形式のデータと確認用の図を PNG 形式の画像にしたものが格納されている。

NetCDF ファイル (47 MB 程度)

サブディレクトリの例: HimCldV10_R2cld/202206/01/

ファイル名の例: HimCldV10_cld_T202206010000.nc

ファイル名形式: HimCldVvv_cld_TyyyyMMddhhmm.nc

PNG 画像ファイル (1 MB 程度)

サブディレクトリの例：HimCldV10_R2cld/figs/202206/

ファイル名の例：fig_202206130300.png

ファイル名形式：fig_yyyyMMhhmm.png

yyyyMMddhhmm は年月日時分を UTC（協定世界時）で表している。vv はバージョン番号を示している（V10 は version 1.0 を表す）。

8. 参考論文

Wang, X., H. Iwabuchi, T. Yamashita: Cloud identification and property retrieval from Himawari-8 infrared measurements via a deep neural network. *Remote Sensing of Environment*, **Volume 275**, 15 June 2022, 113026. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113026>

付録 1. 陸上の晴天夜間に雲を誤判別する問題

図 A1 に 2022 年 10 月 16 日 2100 UTC 及び 17 日 0000 UTC の例を示す。2100 UTC では中国大陸上で多くの下層雲が見られ、南部は水雲、北部は氷雲として判別されているが、3 時間後の 0000 UTC には晴天となっている。2100 UTC は中国大陸では早朝にあたり、晴天の夜間に放射冷却によって陸面温度が低くなったため、下層雲と誤って判別したものと考えられる。誤判別の原因は、機械学習モデルを作った際に、日中の DARDAR データのみを教師データにしたためである。誤判別の影響を低減するには、1) 陸上のデータを利用しない、2) 陸上においては「雲頂高度 < 地表面高度 + 閾値」の雲ピクセルを利用しない、等が考えられる。

