

# 全球降水気候計画 (GPCP<sup>1</sup>) の経緯と現状

## Outline of the GPCP Strategy

操野年之<sup>1</sup>

Toshiyuki Kurino

### Abstract

MSC has been producing GMS infrared radiance statistics on an operational basis since March 1984 and has been providing those data to the GPCP on routine basis. This report describes the strategy of GPCP and role of MSC as one of the data processing centers of geostationary meteorological satellites.

#### 1. GPCP の目的

水蒸気の凝結によって放出される潜熱は、大気大循環の主たるエネルギー源である。従って、全球規模での降水の状況を知ることは、大気大循環の機構を理解するうえで、非常に重要である。GPCP は、このような認識の下で進められている全球降水データセット作成計画の一つで、降水の空間/時間平均量を全球規模で観測/推定することを目的としている。

その実行計画の骨子は次のとおりである。

(1) 静止気象衛星で取得した赤外画像データから月降水量を推定する。そのためのアルゴリズムは、対流雲による降水の推定のために開発された GOES 降水インデックスを用いる。

(2) 熱帯領域以外の前線性の降水は、極軌道衛星に搭載されたマイクロ波放射計により推定する。

(3) 大陸部については既存の雨量計の測定データを SYNOP 及び CLIMAT 通報式で収集する。

(4) 衛星による推定データの検証のために、基準となる降水の直接測定 (船舶雨量計、降雨レーダー等) を行う。

#### 2. GPCP の経緯

GPCP は以下の経緯に従って組織/推進されてき

た。

1984年5月2～5日：第2回 WCRP 合同科学委員会の気候変動と海洋に関する委員会 (JSC<sup>2</sup>/CCCO<sup>3</sup>) の熱帯海洋全球大気変動研究計画 (TOGA<sup>4</sup>) のための専門会議がベルギー Liege で開かれ、衛星による降水推定の専門家と衛星運用機関の代表者から構成されたワークショップを招集して、衛星から熱帯の降雨を推定する計画を推進することが提案された。

1984年6月29日～7月3日：第2回気候調査のための衛星観測システムについてのワーキンググループがオーストリア Vienna で開かれ、気候プロセスの解明のため全球的降水の測定の必要性が強調された。

1985年7月24日～26日：世界気候調査計画 (WCRP<sup>5</sup>) のための全球降水データセットについてのワークショップが米国 Camp Springs で開催され、GPCP の実施が提案された。

1986年3月12日～28日：WMO/国際学術連合会議 (ICSU<sup>6</sup>) の JSC の第7回会合がポルトガル Lisbon で開かれ、GPCP を1987年1月より実施すること及びデータ管理のためのワーキンググループを組織することが承認された。

1986年11月12日～14日：GPCP ワーキンググループの第1回会合が米国 Washington, D.C. で開かれた。

1986年11月17日～21日：衛星から推定した降水の検証方法についてのワークショップが米国 Washington, D.C. で開かれた。

1987年9月9日～11日：GPCP ワーキンググループの第2回会合が米国 Madison で開かれた。

\*気象衛星センターシステム管理課  
Meteorological Satellite Center

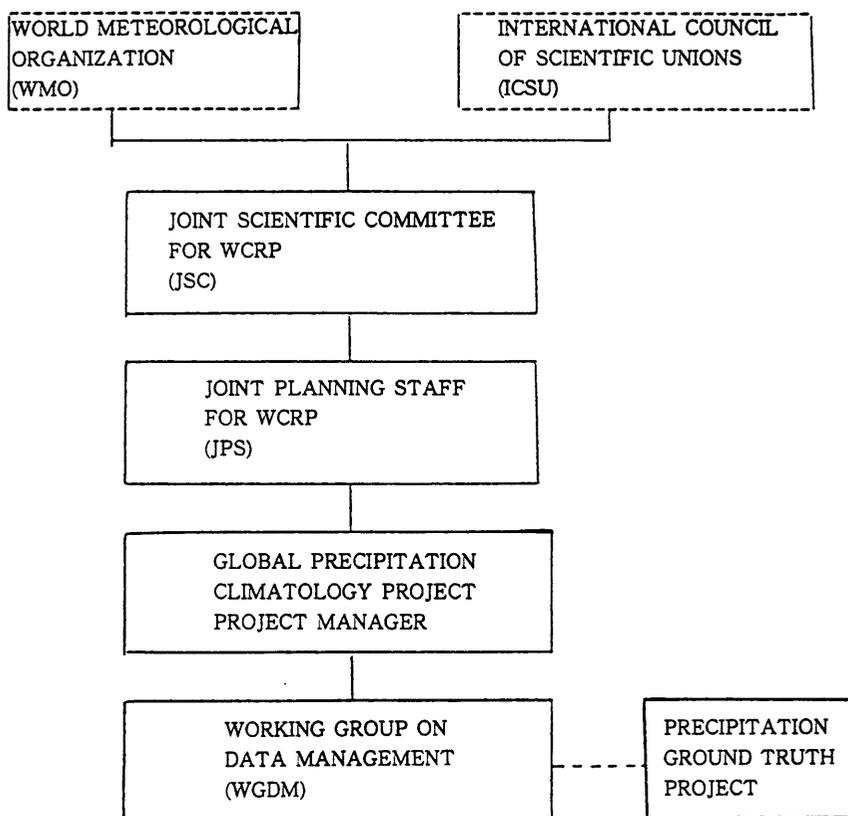


Fig. 1 Organizational Structure for the Planning and Implementing of the Global Precipitation Climatology Project

第1図にGPCPの組織を示す。

### 3. 気象庁としてのGPCPへの取り組み

上記のような状況のもとで、気象庁は以下のようにGPCPに取り組んできた。

1985年2月：WMO事務局長より、WCRPのための全球降水データセットについてのワークショップ（1985年7月開催）に我が国からの専門家の参加を要請された。

（加藤一靖気象衛星センター、システム管理課長の出席を回答）

1986年5月：WCRPに関する非公式計画会議（関口理郎気象研究所長出席）において、日本からもGPCPに必要な赤外ヒストグラムデータの提供が可能であることを表明。

1986年5月：NOAA/CACのP.アーキン博士（G-

PCPプロジェクトマネジャー）がGPCPの概要説明、および日本の赤外ヒストグラムデータの詳細について調査するために来日した。

1986年7月：WMO事務局長より、1987～1995年の9年間（可能ならば1986年から）、GMSデータに対する“静止衛星データ処理センター”機能を引き受けることおよび“GPCPのデータ管理のためのワーキンググループ”への専門家登録についての要請があった（中村和信気象衛星センター、システム管理課調査官を登録）。

1986年11月：GPCPワーキンググループの第1回会合に中村和信気象衛星センター、システム管理課調査官が出席した。

1986年11月：衛星から推定した降水の検証方法についてのワークショップに松原廣司気象庁、測候課調査官が出席した。

1987年2月：GPCPについての気象庁の対処方針が

庁議で決定された。

1987年9月：GPCP ワーキンググループの第2回会合に操野年之気象衛星センター、システム管理課技術主任が出席した。

#### 4. GPCP のデータ処理と管理

第2図はGPCPにおける全球降水データの流れである。図中の各センターの機能は次のとおりである。

##### (1) 静止衛星データ処理センター (GSDPC)

米国のGOES、欧州宇宙機構のMETEOSAT、日本のGMS、及びインドのINSATの運用機関から構成される(インドは正式な参加をまだ表明していない。)

各GSDPCは、それぞれの静止衛星について以下の作業を行う。

(i) キャリブレーション済の赤外放射データを衛星直下点から緯度で $\pm 40^\circ$ 、経度で $\pm 50^\circ$ の範囲で、一日8回(00、03、06、09、12、15、18、21 UT)取得する。

(ii) 取得したデータに対して、 $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ の緯経度格子領域毎に、次の統計値を計算する。

統計項目：16階級の温度ヒストグラム、平均温度および分散

(iii) 上記の統計量の、各時間毎の半旬統計データセットを作成する。

(iv) 18半旬(3ヵ月)分のデータセットを磁気テープに累積し、画像取得状況やデータ作成状況等の情報と共にGSDPC<sup>8</sup>に3ヵ月毎に送付する。

(v) 作成期間は1987年から1995年までである。

##### (2) 静止衛星降水データセンター (GSPDC)

米国海洋大気庁<sup>9</sup>(NOAA)の気候解析センター(CAC<sup>10</sup>)が担当する。

各GSDPCより送られる統計値を総合し北緯 $40^\circ$ から南緯 $40^\circ$ までの範囲の全球の月降水量を $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ の緯経度格子領域毎に算出する。

##### (3) 極軌道衛星データ処理センター (PSDPC<sup>11</sup>)

米国NOAAの環境衛星データ情報局(NESDIS<sup>12</sup>)が担当する予定である。米国の軍事気象衛星計画(D-MSP<sup>13</sup>)の極軌道衛星に搭載されたマイクロ波放射計SSM/I<sup>14</sup>のデータを編集、累積する。

##### (4) 極軌道衛星降水データセンター (PSPDC<sup>15</sup>)

米国NASA<sup>16</sup>のGSFC<sup>17</sup>が担当する。SSM/Iの輝度温度データから月降水量を推定するアルゴリズムを開発/テスト中である。

##### (5) 全球降水気候センター (GPCC<sup>18</sup>)

担当機関は調整中である(西ドイツが候補となっている)。

陸上の雨量計観測によるデータをSYNOF及びCLIMAT報により収集し、それらの陸上データとGSPDC及びPSPDCからの衛星データとを合わせて解析することにより最終的に全球の降水データセットを作成する。

##### (6) 地上基準データセンター (SRDC<sup>19</sup>)

担当機関は調整中である(米国NOAA/NESDISのNCDC<sup>20</sup>が候補となっている)。衛星データを較正/検証するための地上基準データ(雨量計で較正されたレーダ等の直接測定データ)を収集し、GSPDCおよびPSPDCに提供する。

#### 5. GPCP の進行状況

1987年9月の第2回ワーキンググループ会合の時点でのGPCPの進行状況は以下のとおりである。

##### (1) 静止衛星のデータ

GOES、GMS、METEOSATに対する各GSDPCは、提供データのフォーマット及び磁気テープ(CCT<sup>21</sup>)のサンプルを既にGSPDCに送付し承認され、今後定常的にデータを提供する体制が整った。しかしINSATのデータ提供については未だ調整中であり、最悪の場合INSATの観測領域のデータを米国の軌道衛星NOAAのデータから算出した外向長波長放射量(OLR<sup>22</sup>)データで代替することを検討している。

##### (2) 極軌道衛星のデータ

米国空軍および海軍によって収集/処理されたSSM/IのデータはNOAA/NESDISが累積する準備をしている。しかし運営資金面の問題が残されている。

##### (3) 較正/検証データの取得

1986年11月に開かれた、衛星から推定した降水の検証方法についてのワークショップの答申を受けて、GPCPにおける衛星データの較正/検証のプロジェクトを組織し加える予定である(正式な答申は1988年末までになされる予定)。

これとは別に、1987年9月に開かれた、第2回GPCPワーキンググループの会合では、次のようなことが決定された。

1) 衛星データの較正/検証のための地上基準データを取得するために以下の地域を候補として選出する。これらは、デジタル化されたレーダと雨量計のネット

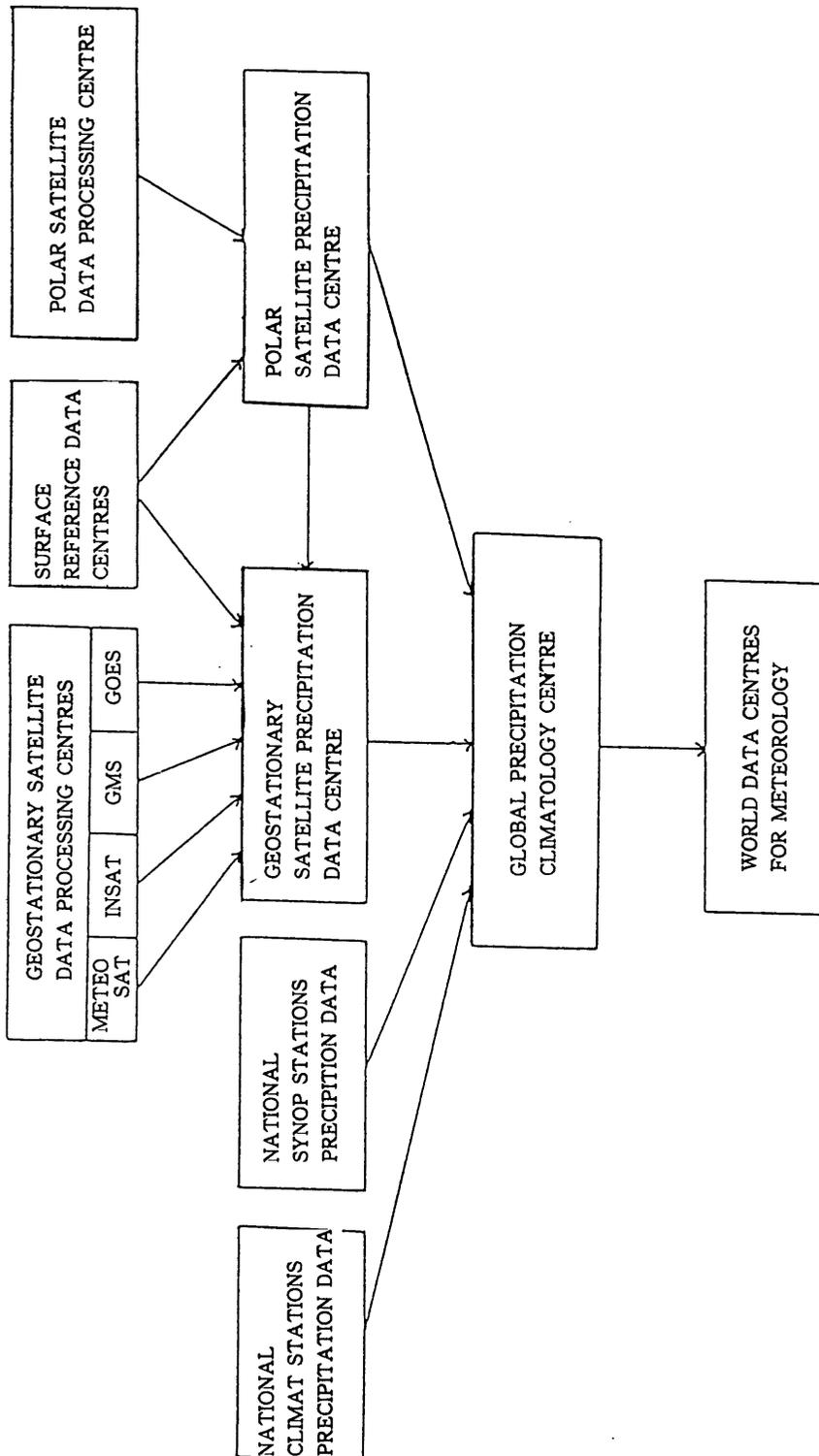


Fig. 2 Global precipitation Data Flow

ワークが展開されておりデータの取得/提供が容易と思われる地域である。

#### GOES の観測範囲

- (i)ケネディ宇宙センター (米国)
- (ii)オクラホマシティ (米国)
- (iii)カリブ海沿岸 (但しデジタル化されたレーダの展開が必要である)
- (iv)米国南西部の砂漠地帯

#### GMS の観測範囲

- (i)マーシャル諸島 Kwajalein 環礁 (米国)
- (ii)日本中部
- (iii)オーストラリア北部

#### METEOSAT の観測範囲

- (i)英国
- (ii)イスラエル
- (iii)スペイン

各 GSDPC は上記の観測範囲について、地上基準データとの較正/検証のために特別な期間を設定し、対応する領域の静止衛星の赤外輝度温度のデータセットをオリジナルの解像度 (ピクセル単位) で、ヒストグラムデータとは別に作成/提供する。

但し GMS については、気象衛星センターが既に作成/累積している0.25度の緯度/経度単位のヒストグラムデータで代替することを提案し、検討中である。

2)米国フロリダ州のケネディ宇宙センターにある基礎較正検証施設 (BCVF<sup>23</sup>) を、降水測定機器及び方法の開発/評価のためのワールドセンターとする。ここでは、デジタル化レーダ及び高密度の各種雨量計の観測網があり、地理的にも海の近くに位置していることから、最適であると考えられている。

#### 6. 気象衛星センターにおける GPCP の進行状況および予定

現在、気象衛星センターでの GPCP の進行状況は以下のとおりである。

- (i) GMS の赤外輝度温度データの半旬統計値
  - (i)1986年第1半旬～1987年第12半旬のデータセット：既に作成/送付。現在 GSPDC で確認中。
  - (ii)1987年第19半旬～1987年第36半旬のデータセット：既に作成/送付。GSPDC で確認済。
  - (iii)1987年第13半旬～第18半旬、及び第37半旬～第55半旬のデータセット：既に作成/送付済。現在 GSPDC で確認中。

(iv)1987年第56半旬～1987年第73半旬のデータセット及びそれ以降の18半旬毎のデータセット：1988年1月より3ヵ月毎にルーチン業務として GSPDC に送付する予定。

#### (2) オリジナル解像度の較正/検証データ

地上基準データの取得地域が決定され、GSDPC に作成要請があった時点で対処する。0.25度の緯度/経度単位のヒストグラムデータで代替可能ならば、現在のソフトウェアの一部改造で対応できるが、あくまでもオリジナルの解像度 (ピクセル単位) のデータが要求されるならば、新たにソフトウェアの開発が必要である。

#### 7. GPCP に伴うデータ提供の業務

GPCPに係る新規業務は以下のとおりである。

##### (1) データ作成

作成データ：

GMS の赤外輝度温度データの半旬統計値 (2.5°×2.5°の緯経度格子毎)

作成媒体：

2400 feet (フルサイズ) の磁気テープ

3ヵ月分 (18半旬分) を1本の磁気テープに格納

##### (2) データ提供

提供頻度：

3ヵ月に1度

提供方法：

3ヵ月に1度、画像取得状況やデータ作成状況等のドキュメントと共に航空便で郵送する。(同時に発送の告知を TELEX で行う)

提供先：

米国 NOAA の CAC が担当する GSPDC

(3) 実施期間：(定常業務としては以下の期間に実施する)

自：1988年1月15日 (1987年第56半旬～第73半旬のデータを作成/送付)

至：1996年1月15日 (1995年第56半旬～第73半旬のデータを作成/送付)

#### 謝 辞

この報告の作成にあたっては、解析課中村和信先任主任技術専門官の御教示をいただきました。

METEOROLOGICAL SATELLITE CENTER TECHNICAL NOTE No.16 MARCH 1988

ABBREVIATION

- |                                                                |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <sup>1</sup> The Global Precipitation Climatology Project      | <sup>12</sup> Defence Meteorological Satellite Project                       |
| <sup>2</sup> Joint Scientific Committee for WCRP               | <sup>13</sup> Special Sensor Microwave Imager                                |
| <sup>3</sup> Committee on Climatic Changes and Ocean           | <sup>14</sup> National Environmental Satellite, Data and Information Service |
| <sup>4</sup> Tropical Ocean and Global Atmosphere Programme    | <sup>15</sup> Polar Satellite Precipitation Data Center                      |
| <sup>5</sup> World Climate Research Programme                  | <sup>16</sup> National Aeronautics and Space Administration                  |
| <sup>6</sup> International Council of Scientific Unions        | <sup>17</sup> Goddard Space Flight Center                                    |
| <sup>7</sup> Geostationary Satellite Data Processing Center    | <sup>18</sup> Global Precipitation Climatology Center                        |
| <sup>8</sup> Geostationary Satellite Precipitation Data Center | <sup>19</sup> Surface Reference Data Centre                                  |
| <sup>9</sup> National Ocean and Atmospheric Administration     | <sup>20</sup> National Climatic Data Center                                  |
| <sup>10</sup> Climate Analysis Center                          | <sup>21</sup> Computer compatible tape                                       |
| <sup>11</sup> Polar Satellite Data Processing Center           | <sup>22</sup> Outgoing longwave radiation                                    |
|                                                                | <sup>23</sup> Basic Calibration and Validation Facility                      |