

# 地球環境変動観測ミッション(GCOM) 第1期 気候変動観測衛星 (GCOM-C1)プロジェクトについて

平成20年1月28日  
宇宙航空研究開発機構  
GCOMプロジェクトチーム  
プロジェクトマネージャ  
中川 敬三

# 目次

1. 目的
2. 背景及び位置付け
3. 目標
4. 開発方針
5. システム選定および基本設計要求
  - 5.1 GCOM-C1総合システム
  - 5.2 衛星システム(GCOM-C1)
  - 5.3 観測システム(SGLI)
  - 5.4 地上システム
6. 開発計画
  - 6.1 開発資金
  - 6.2 スケジュール
  - 6.3 実施体制
7. リスク管理

# 1. 目的

GCOM-W1と同じ目的



(GCOM-C1の役割を追記)

## GCOMミッションの目的

- (1) 地球規模での気候変動・水循環メカニズムを解明する上で有効な物理量(植生、雲・エアロゾル、海面水温、土壌水分等)の観測を全球規模で長期間(\*)継続的に見えるシステムを構築し、利用実証すること。

(\*) 気候変動は太陽からのエネルギー入力を主な駆動源としていることから太陽活動周期をカバーする10~15年程度

(GCOM-C1は、気候変動解明に有効な植生、雲・エアロゾル等の長期継続観測を行う)

- (2) 衛星により観測されたデータを、他の観測システムのデータやモデルデータなどと統合的に利用できる形態に加工し、利用者に提供すること。

- (3) 気候数値モデルを有するユーザ機関と協調した体制を確立することにより、国家の政策決定にかかわる、気候変動メカニズムに関するプロセス研究や気候数値モデルの改善による長期気候変動の予測精度の向上に貢献すること。

- (4) 気象予報、漁業情報提供、海路情報管理などを行う実利用機関に対するデータ配信を行い、災害をもたらす激しい気象の予測等の現業分野への貢献を行うこと。

(GCOM-C1は、漁場情報提供、海路情報管理等の実利用に貢献する)

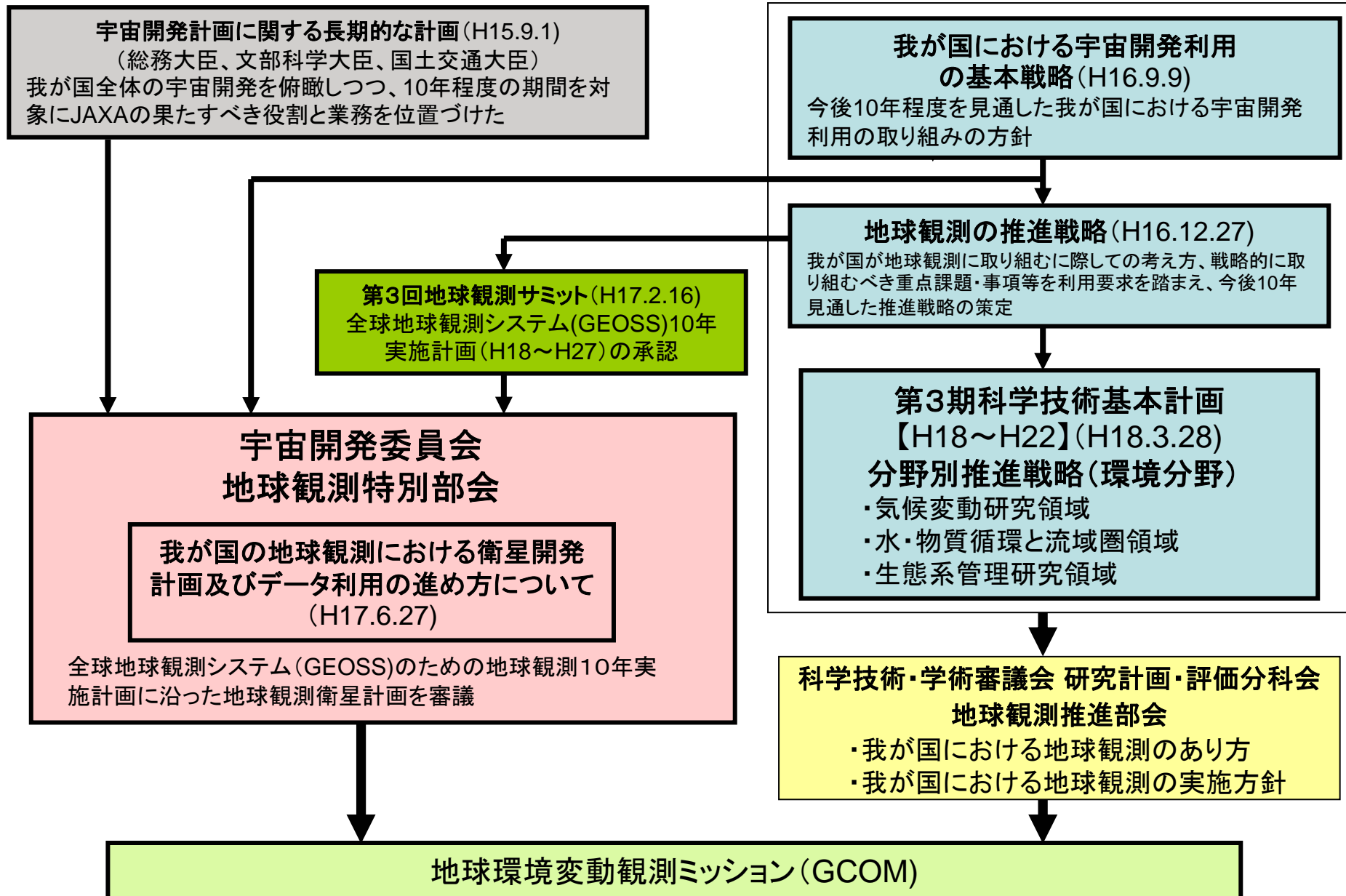
- (5) 現在の解析技術では実現困難なプロダクトではあるが、気候変動・水循環メカニズムの解明に有効なものを、新たに生成すること。

## 2. 背景及び位置づけ

GCOM-W1と同じ



総合科学技術会議

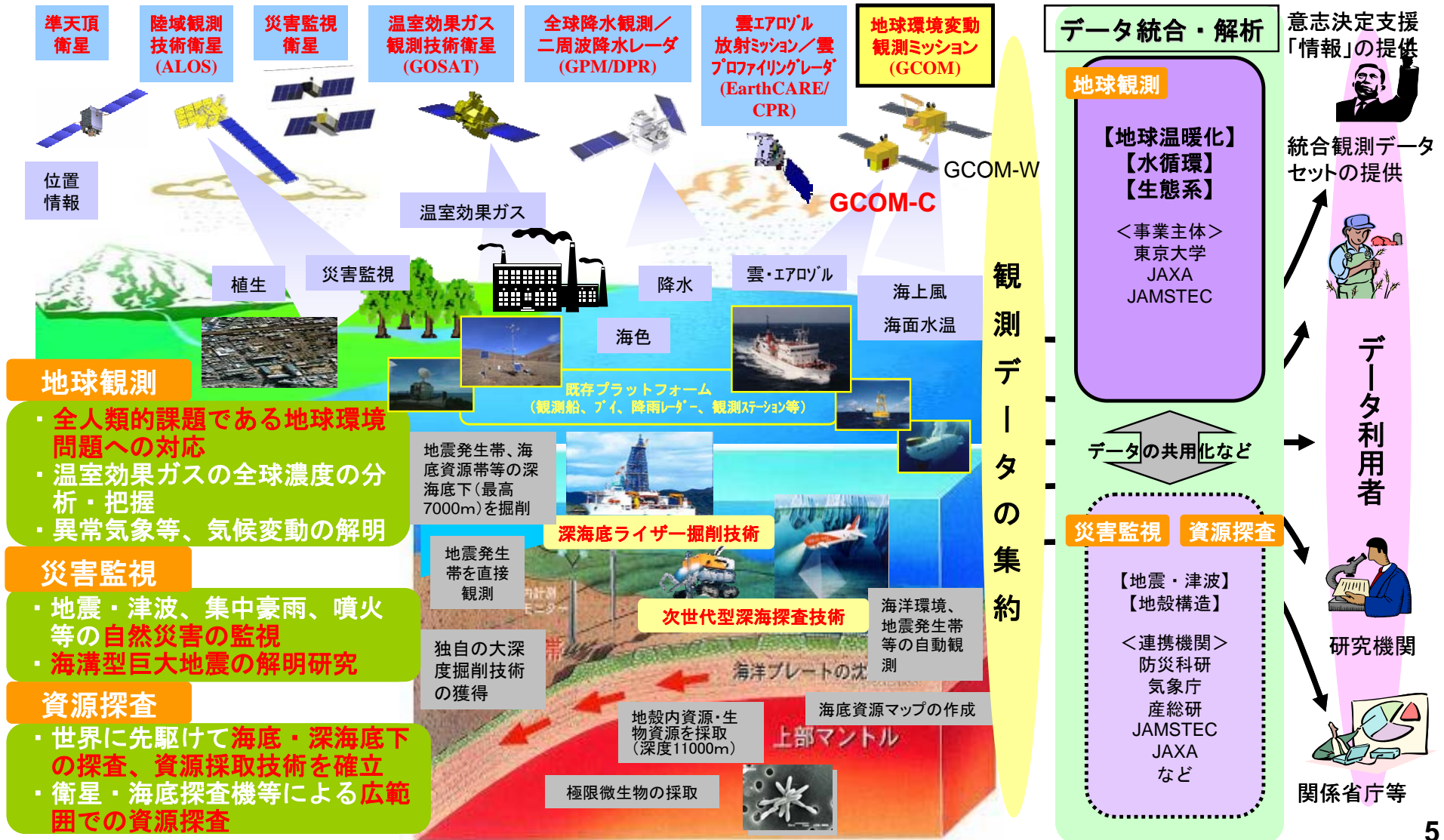


# 2. 背景及び位置づけ

GCOM-W1と同じ位置づけ



地球環境変動観測ミッション(GCOM:Global Change Observation Mission)は、第三期科学技術基本計画における**国家基幹技術の海洋地球観測探査システム**を構成するものである。

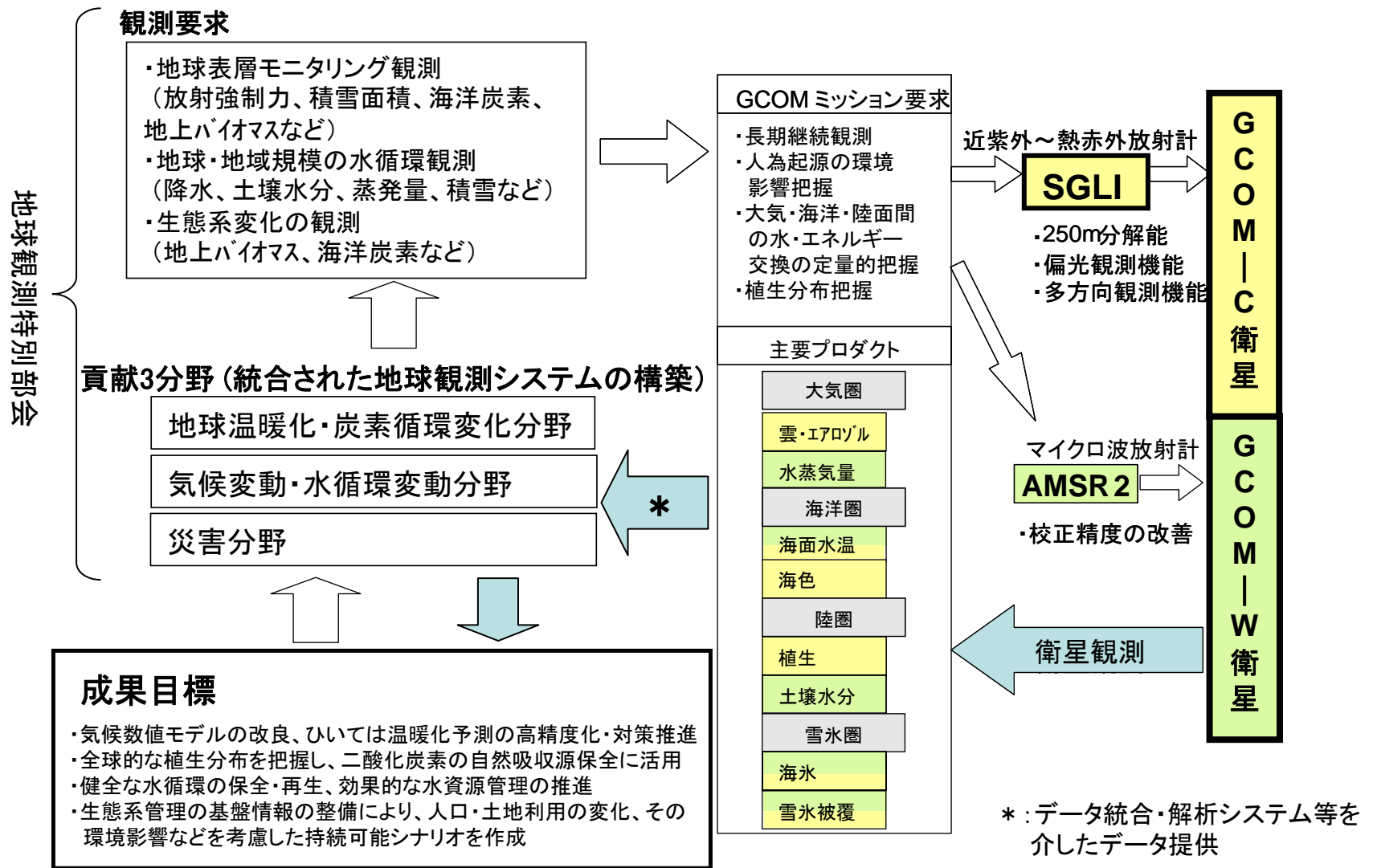




# 2. 背景及び位置づけ

## GCOM-C1の位置づけ

GCOM-W1と同じ

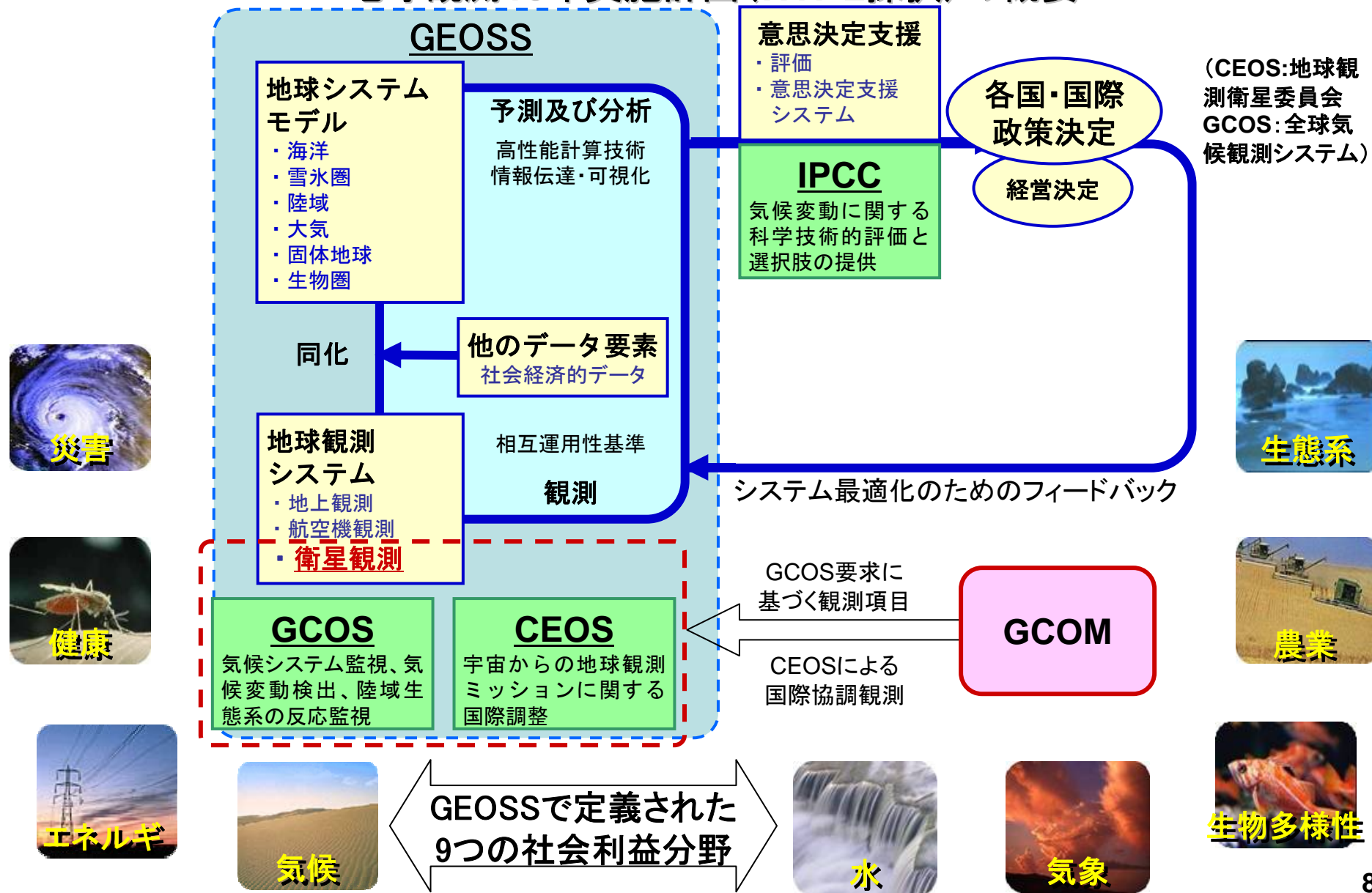


AMSR2: Advanced Microwave Scanning Radiometer 2、SGLI: Second Generation Global Imager

## 2. 背景及び位置付け

### 全球地球観測システム(GEOSS)

#### 地球観測10年実施計画(H17.2採択)の概要





## 2. 背景及び位置付け

GCOM-W1と同じ



### 全球気候観測システム(GCOS)要求と我が国の地球観測における衛星開発計画及びデータ利用の進め方についての要求とGCOM観測項目

分野	GCOS要求事項	我が国の地球観測における衛星開発計画及びデータ利用の進め方についての要求	GCOM観測項目		備考
大気	降水量、地球放射収支(太陽照度含む)、上層気温(MSU輝度温度含む)、風向・風速(特に海洋上)、水蒸気量、雲特性、二酸化炭素、オゾン、エアロゾル特性	降水量、風速、水蒸気量、エアロゾル、雲とエアロゾルの光学的厚さ・粒径	<b>GCOM-W</b> 降水量、風速(海洋上)、水蒸気量	<b>GCOM-C</b> 地球放射収支(地表)、雲とエアロゾルの光学的厚さ・粒径	GPM: 降水量、風速、水蒸気 GOSAT: 上層気温、二酸化炭素、オゾン、雲とエアロゾルの光学的厚さ・粒径*1
海洋	海面水温、海面高度、海水、海色(生物活動)	海面温度、基礎生産力、海面風速	海面水温、海水、海面風速	海面水温、海水、海色(生物活動)、基礎生産力	GPM: 海面水温 ALOS: 海水
陸域	積雪、氷河・氷冠、アルベド、地表面被覆(植生タイプ含む)、光合成有効放射吸収率、火災	土壌水分量、地表面温度、降灰域、可燃性バイオマスの賦存量、災害前後のスペクトル変化、雪氷被覆率、積雪深度、土地利用、植生指標	土壌水分量、積雪深度	積雪(分布)、地表面温度、氷河・氷冠、アルベド、地表面被覆(植生タイプ、降灰域、土地利用を含む)、可燃性バイオマスの賦存量(バイオマス・水ストレス)、光合成有効放射吸収率、火災、雪氷被覆率、植生指標	ALOS: 積雪(分布)、氷河・氷冠、地表面被覆(植生タイプ降灰域、土地利用を含む)、可燃性バイオマスの賦存量、災害前後のスペクトル変化、植生指標*2

(GPM: 全球降水観測計画、GOSAT: 温室効果ガス観測技術衛星、ALOS: 陸域観測技術衛星「だいち」)

\*1 GOSATはCO<sub>2</sub>検出の補正情報として観測。GCOM-Cはより多くのチャンネルと偏光によって高精度に雲・エアロゾルの特性を観測。

\*2 ALOSは数~10mの高解像度観測。GCOM-Cは16~20倍の広い観測幅で全球の植物の成長や海洋の渦などの変動を捉える。

## 2. 背景及び位置づけ

### IPCCへの貢献と全球森林炭素量の監視

#### (1) IPCC※1からの期待

IPCCは、二酸化炭素等の温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化の科学的・技術的および、社会・経済的評価を行い、得られた知見を政策決定者はじめ、広く一般に利用されることを目的としており、世界の温室効果ガス排出量規制に対し強い影響力を有する機関である。

GCOM-Cの雲・エアロゾルや植生の観測は、IPCCで取り上げている気候数値モデルの高精度化への貢献が期待されている。

(※1 IPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)との協力の下に1988年設立。2007年、ノーベル平和賞を受賞。IPCC統合報告書(平成19年11月)で「地球温暖化は明白であり、人為起源温室効果ガスが原因である可能性が高い」と指摘。G8(平成19年6月)における「2050年までに温室効果ガス半減またはそれ以上削減するための長期的目標の策定が必要」という合意等から、気候変動への対応が世界的な政策課題として浮上。)

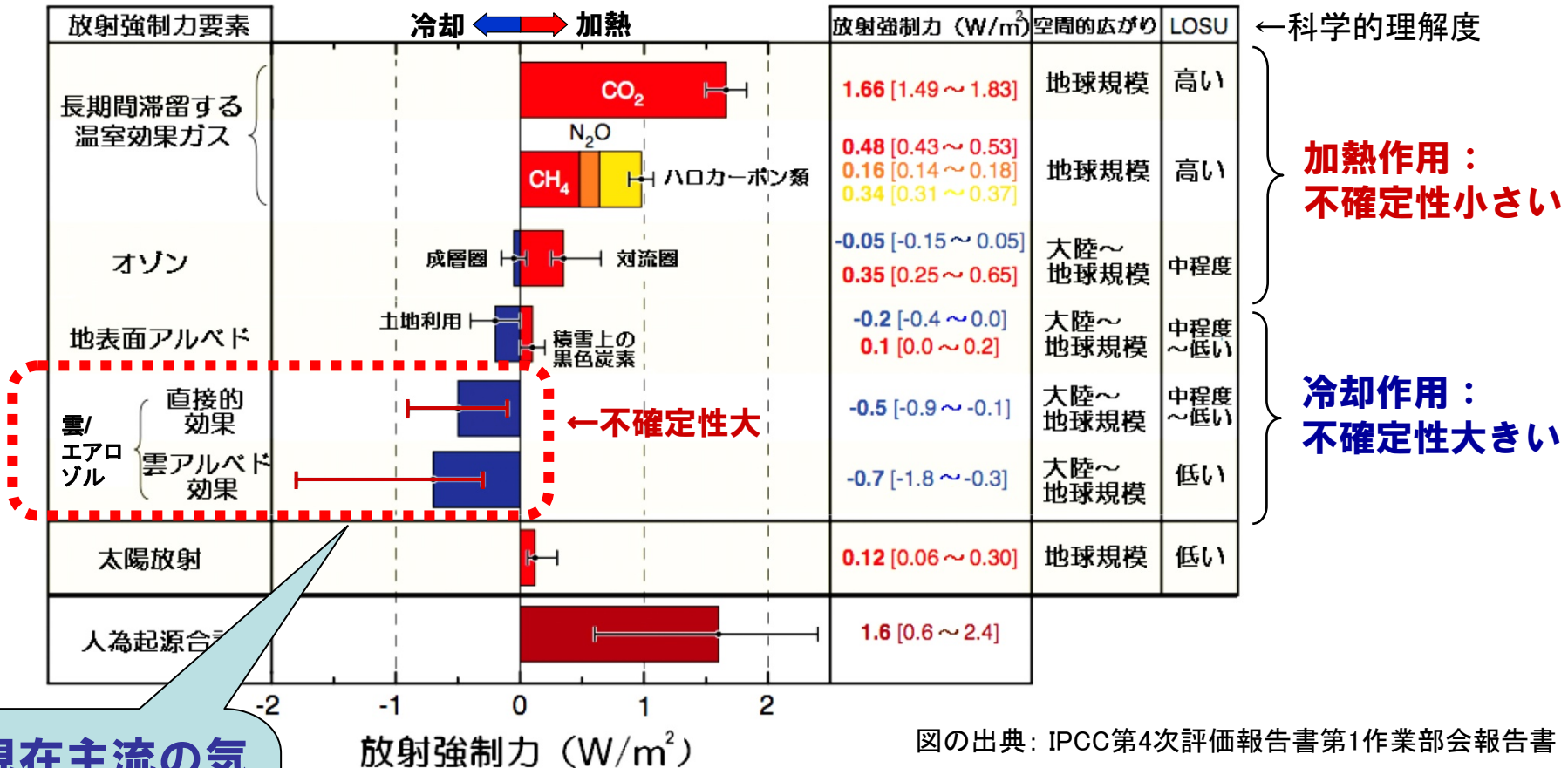
#### (2) 全球森林炭素量の監視

現状の京都議定書におけるCDM(クリーン開発メカニズム)では、CO<sub>2</sub>吸収増大プロジェクトは、新規植林・再植林プロジェクトに限定されている。一方、森林減少に伴う大規模なCO<sub>2</sub>排出が現在も続いており、CO<sub>2</sub>総排出量の20%にも上ることから、国連気候変動枠組条約締結国会議などでは、「森林減少・劣化に起因する温暖化ガスの排出とその抑制方策」(Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: REDD)の議論が進んでいる。

REDDを実現するためには、森林減少の防止によって得られるCO<sub>2</sub>排出削減を定量的に評価する方法についての検討が必要であり、GCOM-Cの行なう植生観測の貢献が期待されている。

## 2. 背景及び位置づけ

### エアロゾル・雲の地球温暖化への影響



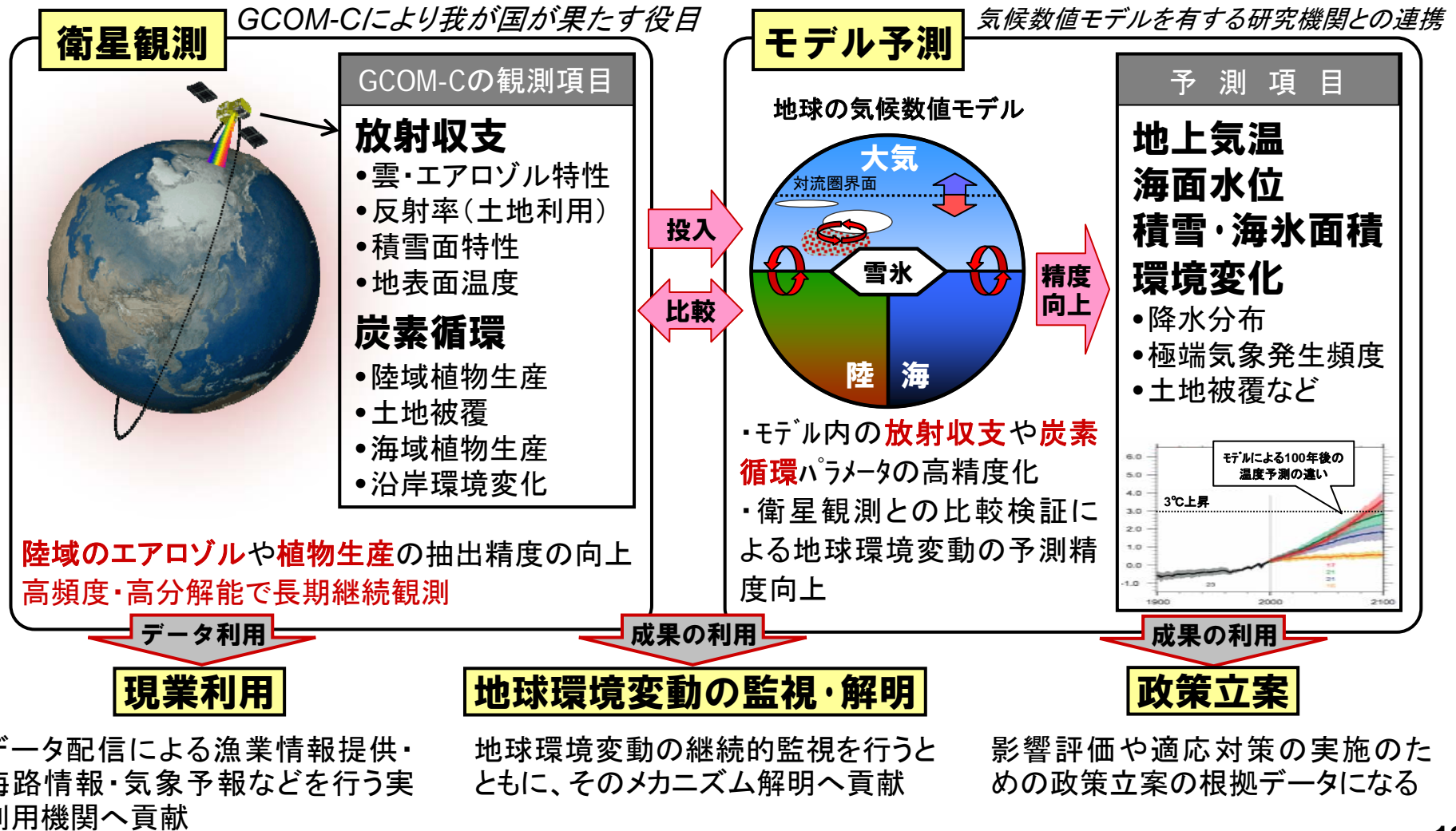
現在主流の気候モデルに内在する最大の不確定要因

直接・間接的な雲・エアロゾルの効果は、温暖化を和らげる効果を持つが、その大きさが不確定

## 2. 背景及び位置づけ

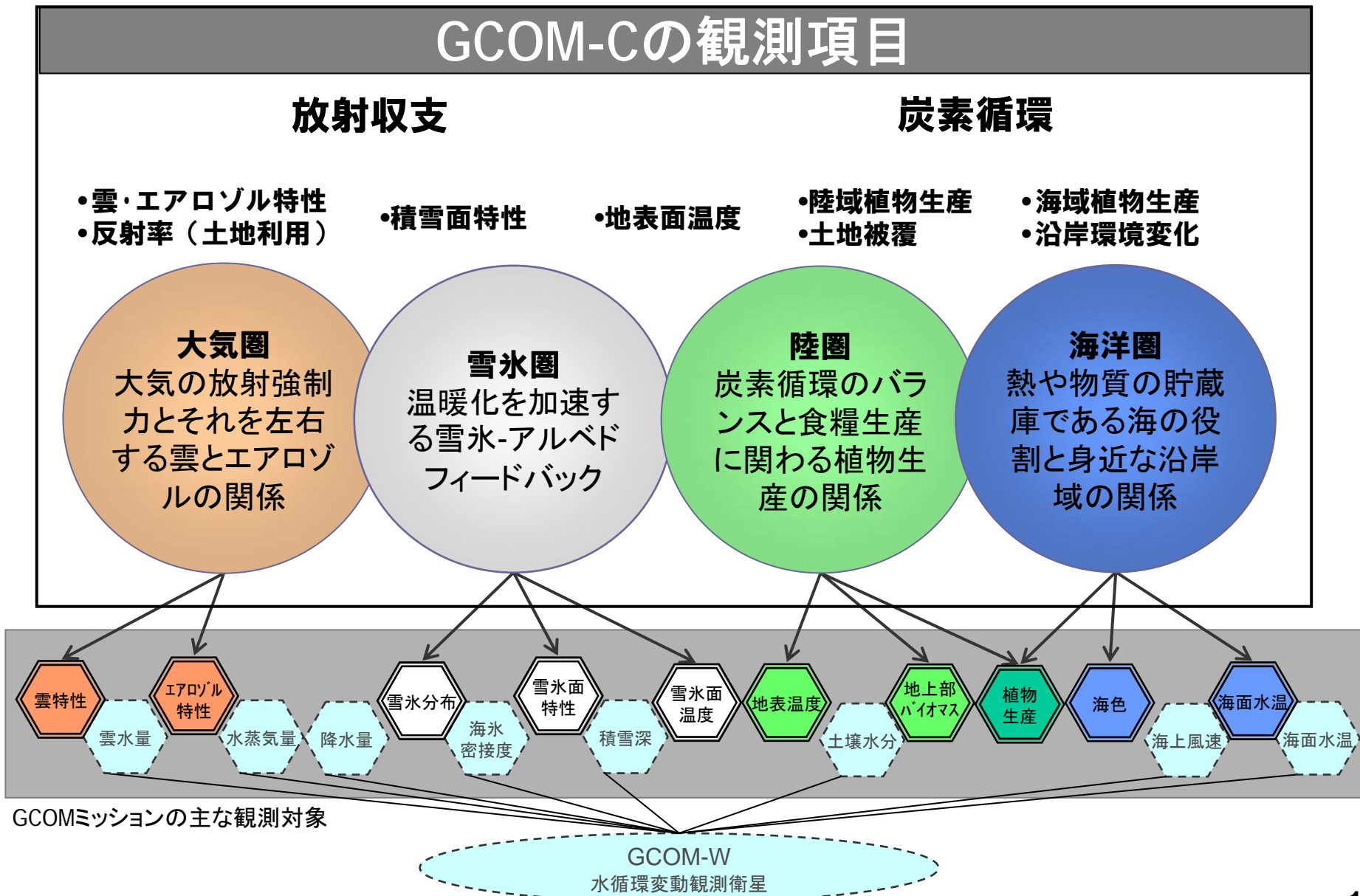
### 温暖化予測への貢献

- 気温上昇量の正確な予測に必要な**放射収支**および**炭素循環**のメカニズム解明のため、**全球規模での長期継続観測を行うとともに、気候数値モデルによる気温上昇量の予測誤差低減と環境変化予測の高精度化に貢献**



## 2. 背景及び位置づけ

### 温暖化予測への貢献：GCOM-Cの観測項目

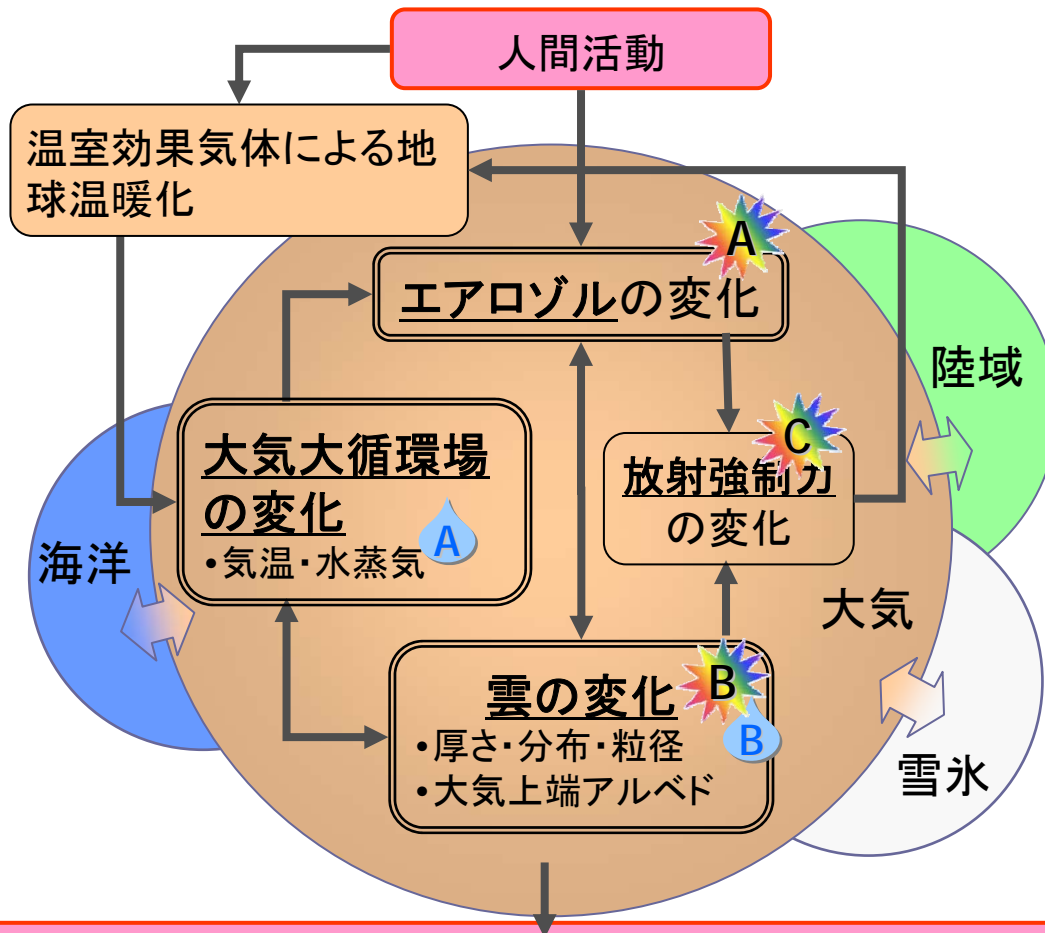


## 2. 背景及び位置づけ

気候変動予測と衛星観測項目との関係(1/4)

大気圏  
プロダクト

大気の放射強制力とそれを左右する雲とエアロゾルの関係



SGLI大気プロダクト

A エアロゾル特性	海洋上エアロゾル
	陸上エアロゾル(近紫外)
	陸上エアロゾル(偏光)
B 雲特性	雲フラグ・タイプ
	雲種別雲量
	雲頂温度・高度
	水雲光学的厚さ・粒径
C 放射収支	氷晶雲光学的厚さ
	水雲幾何学的厚さ
	地表面長波放射フラックス
	地表面短波放射フラックス

AMSR-2プロダクト

A	積算水蒸気量
B	積算雲水量

気候システムの各要素と、そのモニタリング・解明に貢献するプロダクトの対応を記号で示す。

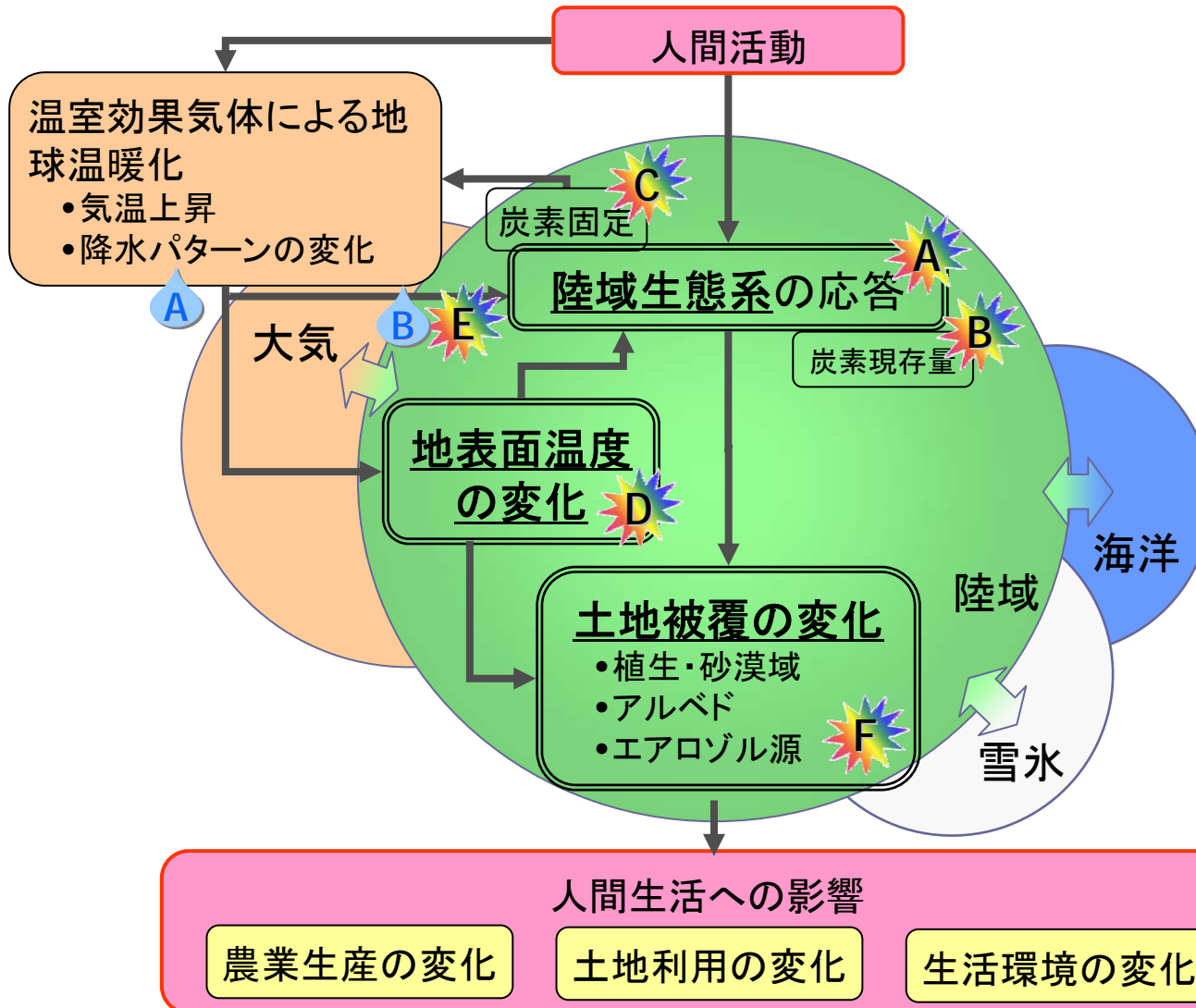
標準プロダクトは上表の水色。

# 2. 背景及び位置づけ

気候変動予測と衛星観測項目との関係(2/4)

陸圏  
プロダクト

炭素循環のバランスと食糧生産に関わる植物生産の関係



SGLI陸域プロダクト

陸域基礎	精密幾何補正済放射輝度 大気補正済陸域反射率
A 植生	植生指数
B バイオマス	地上部バイオマス 植生ラフネス指数 カゲ指数
C 炭素固定	光合成有効放射吸収率 葉面積指数 純一次生産量
D 温度	地表面温度
E 水	水ストレス傾向
F 応用	火災検知 土地被覆分類 陸域アルベド

AMSR-2プロダクト

A	降水量
B	土壌水分

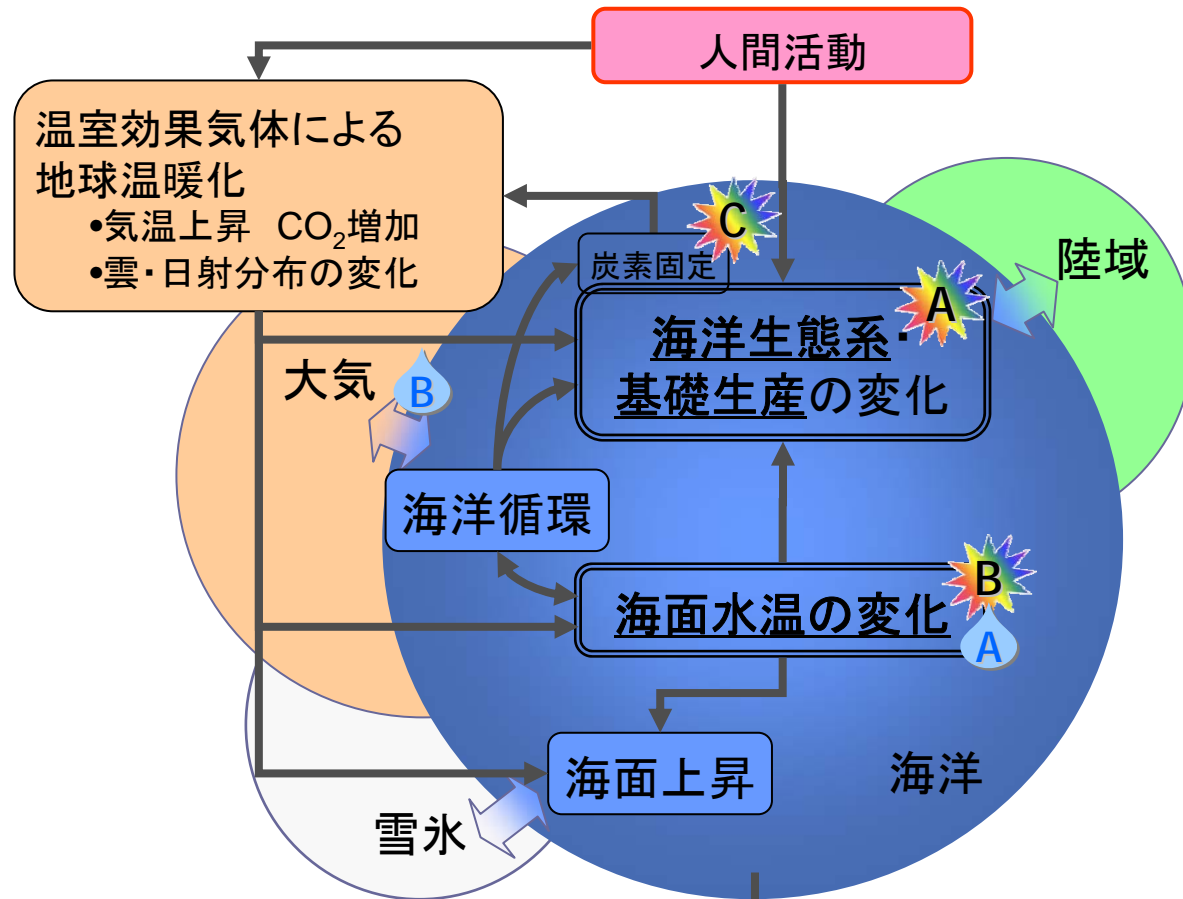
気候システムの各要素と、そのモニタリング・解明に貢献するプロダクトの対応を記号で示す。標準プロダクトは上表の水色。

# 2. 背景及び位置づけ

気候変動予測と衛星観測項目との関係(3/4)

海洋圏  
プロダクト

熱や物質の貯蔵庫である海<sup>の</sup>役割と身近な沿岸域<sup>の</sup>関係



SGLI海洋プロダクト

A	海色	正規化海水射出放射輝度
		大気補正パラメータ
		クロロフィルa濃度
		懸濁物質濃度
		有色溶存有機物吸光係数
		海水固有の光学特性
B	温度	海面水温
		光合成有効放射量
		炭素固定
C	炭素固定	有光層深度
		海洋純基礎生産力
		植物プランクトン機能別分類
D	応用	赤潮
		多センサ複合海色
		多センサ複合海面水温

AMSR-2プロダクト

A	海面水温
B	海上風速

気候システムの各要素と、そのモニタリング・解明に貢献するプロダクトの対応を記号で示す。標準プロダクトは上表の水色。

人間生活への影響

水産資源の変化    赤潮・沿岸環境の変化    極端気象の増加

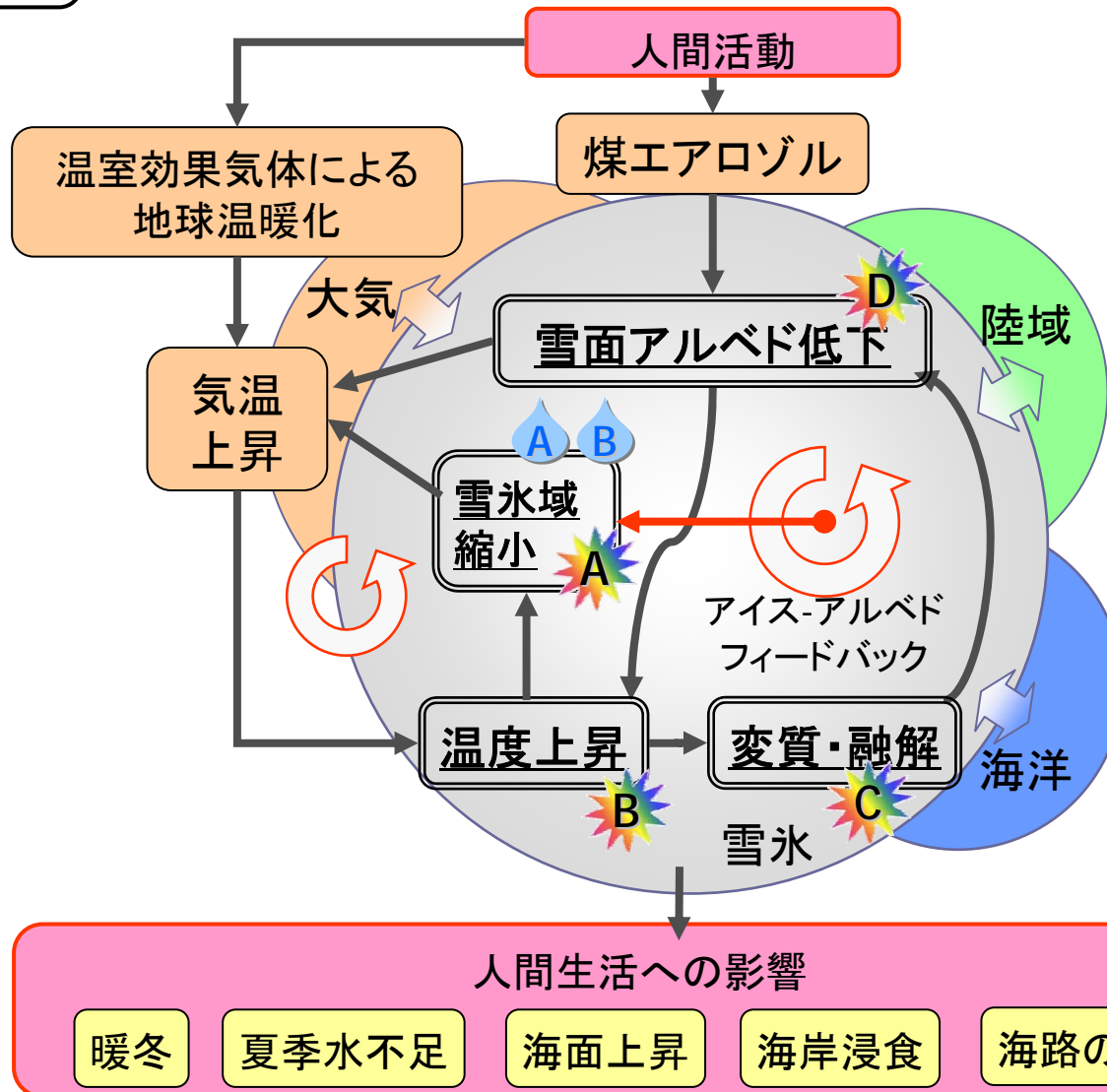


# 2. 背景及び位置づけ

気候変動予測と衛星観測項目との関係(4/4)

雪氷圏  
プロダクト

温暖化を加速する**雪氷-アルベドフィードバック**



SGLI雪氷プロダクト

A	雪氷分布	積雪・海氷分布
		オホーツク海海氷分布
		積雪・海氷分類
		森林・山岳域積雪分布
B	温度	氷床縁監視
		雪氷面温度
		浅層積雪粒径
C	雪氷面特性	準表層積雪粒径
		表面積雪粒径
		積雪不純物
		氷床表面ラフネス
D	放射収支	雪氷面アルベド

AMSR-2プロダクト

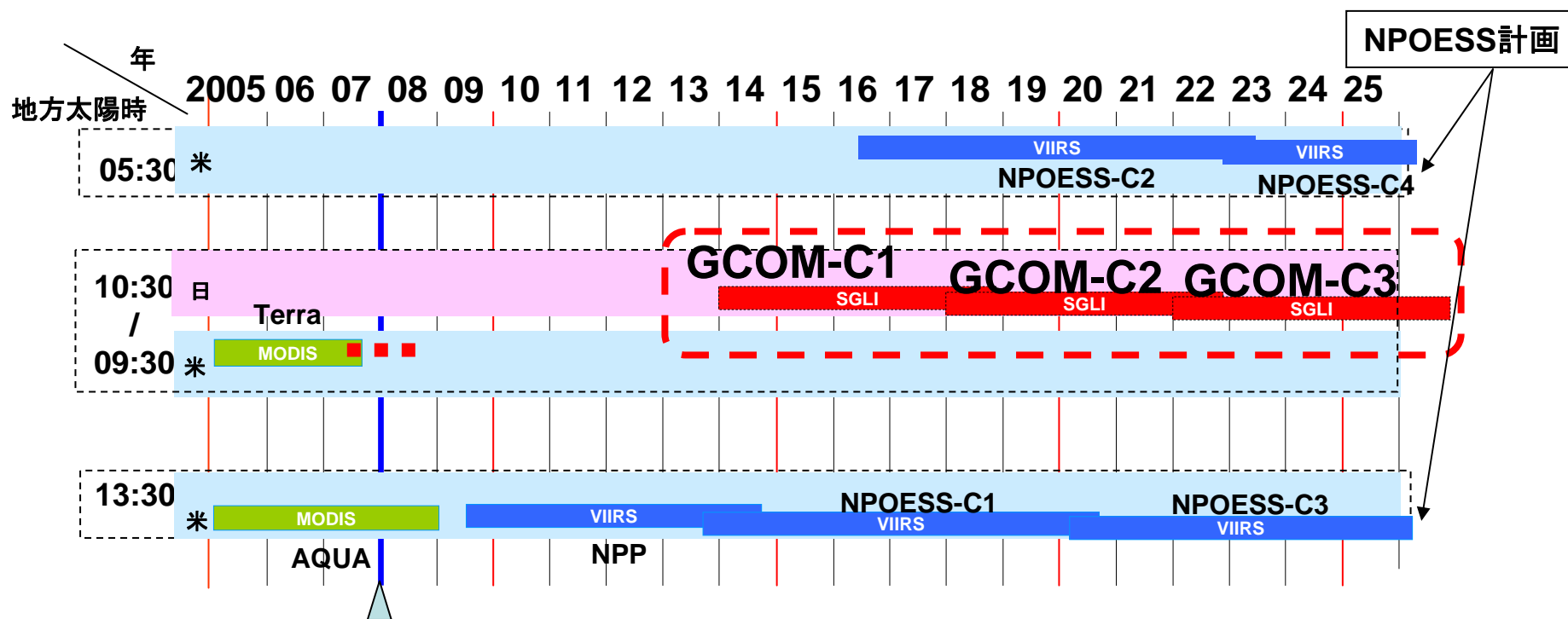
A	海氷密接度
B	積雪深

気候システムの各要素と、そのモニタリング・解明に貢献するプロダクトの対応を記号で示す。  
標準プロダクトは上表の水色。

## 2. 背景及び位置づけ

### 国際的な観測協調体制と観測運用計画

- SGLIは米NPOESS計画(極軌道環境衛星システム)のVIIRSと同等の性能を持つ先端型のセンサであり、米・欧の計画では不足している午前軌道の観測を補うとともに、VIIRSにはない偏光による陸域エアロゾルの観測機能および250m観測機能を持つ。
- NPOESSを開発中の米国NOAAとGCOMとの協力に関して協議を進めており、平成19年11月開催のGEO閣僚会議において、本協力が早期成果として登録された。



SGLIと同種の先端型光学センサの計画

# 3. 目標

GCOM-W1と同じ



長期にわたるミッションであるため、最終的な研究開発目標を設定し、その内、計画期間中(第1期)における研究開発目標を示す。

## ● ミッション目的の達成目標

ミッション目的	最終的な目標	GCOM第1期の目標
1. 地球規模での気候変動・水循環メカニズムを解明する上で有効な物理量(海面水温、土壌水分等)の観測を全球規模で長期間(*)継続的に実行するシステムを構築し、利用実証すること。	継続観測システムの構築と13年間の長期データセットの作成により、衛星による地球環境モニタリングシステムが、気候変動・水循環メカニズムを解明する上で不可欠な社会インフラとなることを実証すること。	① 多くの気候変動重要要素(ECVs)を含む標準プロダクトを生成し、提供すること
2. 衛星により観測されたデータを、他の観測システムのデータやモデルデータなどと統合的に利用できる形態に加工し、利用者に提供すること。	衛星による観測データを、利用者が必要とする形態で提供できるシステムを構築し、国際的な貢献を行うこと。	② 標準プロダクトを他の観測システムのデータと統合的に利用できるような形態に加工し、データ統合・解析システム等へ提供できるシステムを構築すること
3. 気候数値モデルを有するユーザ機関と協調した体制を確立することにより、国家の政策決定にかかわる、気候変動メカニズムに関するプロセス研究や気候数値モデルの改善による長期気候変動の予測精度の向上に貢献すること。	データ統合・解析システム等と協調した体制の下で、気候数値モデルを有する研究機関が、IPCC三次レポート時点の長期気候変動モデル精度(2度弱:100年後全球平均気温のモデル間差分)を半分(1度以下)程度に精度向上すること等により、気候変動に関する我が国としての政策立案に貢献すること。	③ データ同化による短期の予測精度向上を通じてGCOMデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示すこと。 また、気候変動に敏感な北極域雪氷域、エルニーニョ/ラニーニャ等の変動が把握できることを示すことで、GCOMの全球規模観測データが気候数値モデルの検証に有効であることを実証すること。
4. 気象予報、漁業情報提供、海路情報管理などを行う実利用機関に対するデータ配信を行い、災害をもたらす激しい気象の予測等の現業分野への貢献を行うこと。	気象庁、海上保安庁、漁業情報サービスセンター、その他現業機関への長期継続的なデータ配信により、台風などを含む気象予報精度の向上、航路安全の確保、漁業管理向上を実現し、豊かで安全安心な社会に貢献すること。	④ 気象庁、海上保安庁、漁業情報サービスセンターへ設定された時間内にデータを配信し、データの有効性を利用実証すること。
5. 現在の解析技術では実現困難なプロダクトではあるが、気候変動・水循環メカニズムの解明に有効なものを、新たに生成すること。	科学の進歩を積極的に取り入れ、他の観測システムのデータとの融合も考慮し、気候変動・水循環メカニズムの解明に有効な新規プロダクトを生成することにより、GCOMのプロダクトを拡充すること。	⑤ 研究利用機関と協力して、新規プロダクトを生成すること。

# 3. 目標

## GCOM-C1の目標

GCOM第1期の目標	GCOM-C1の目標	GCOM-W1の目標(参考)
① 多くの気候変動重要要素(ECVs)を含む標準プロダクトを生成し、提供すること	衛星観測放射輝度、陸圏9プロダクト、大気圏8プロダクト、海洋圏7プロダクト、雪氷圏4プロダクトを作成、提供する。	衛星観測放射輝度、陸圏2プロダクト、大気圏3プロダクト、海洋圏2プロダクト、雪氷圏1プロダクトを作成、提供する。
② 標準プロダクトを他の観測システムのデータと統合的に利用できるような形態に加工し、データ統合・解析システム等へ提供できるシステムを構築すること	東京大学、海洋開発研究機構(JAMSTEC)、JAXAが構築するデータ統合・解析システムへデータを加工し提供する。	東京大学、海洋開発研究機構(JAMSTEC)、JAXAが構築するデータ統合・解析システムへデータを加工し提供する。
③ データ同化による短期の予測精度向上を通じてGCOMデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示すこと。 また、気候変動に敏感な北極域雪氷域、エルニーニョ/ラニーニャ等の変動が把握できることを示すことで、GCOMの全球規模観測データが気候数値モデルの検証に有効であることを実証すること。	研究利用機関と協力して、放射輝度、エアロゾル、植生指数などをデータ同化することで、気候変動の予測精度を向上させる。これにより、GCOMデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示す。 雪氷域における雪氷面温度、積雪粒径などの観測、海洋域のクロロフィルa濃度などの観測により、気候変動に対する地球環境の応答予測に貢献する。	研究利用機関と協力して、輝度温度、水蒸気、降水、海面水温などをデータ同化することで、短期の予測精度を向上させる。これにより、GCOMデータの良好な品質を確認し、長期気候変動の予測精度向上に貢献できることを示す。 雪氷域における海氷密接度、積雪量の観測、海洋域の海面水温の観測により、気候変動に対する地球環境の応答予測に貢献する。
④ 気象庁、海上保安庁、漁業情報センターへ設定された時間内にデータを配信し、データの有効性を利用実証すること。	漁業情報サービスセンターへ時間内にデータ配信を行い、漁業管理向上を実現する。	気象庁、漁業情報サービスセンターへ設定された時間内にデータを配信し、台風などを含む気象予報精度の向上や漁業管理向上を実現する。
⑤ 研究利用機関と協力して、新規プロダクトを生成すること。	研究利用機関と協力して、陸圏5プロダクト、大気圏3プロダクト、海洋圏7プロダクト、雪氷圏8プロダクトを生成予定。	研究利用機関と協力して、新規研究プロダクトやデータ同化プロダクトを生成予定。

ECVs: Essential climate variables

# 3. 目標

## GCOM-C1のサクセスクライテリア

GCOMはGCOSなどで要求されるなるべく多くの物理量で総合的に気候変動解明に貢献するミッションであるため、多くのプロダクトの達成度から総合的に判断する。

サクセスレベル		ミニマムサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
評価条件				
プロダクト生成に関する評価	標準プロダクト*1 (リリース基準精度／標準精度／目標精度)	打上げ後約1年間で、校正検証フェーズを終了し、外部にプロダクトリリースを実施すること。その時、20個以上の標準プロダクトがリリース基準精度*2を達成していること。*3	打上げ後5年間で、すべての標準プロダクトが標準精度を達成すること。	打上げ後5年間で、目標精度を達成するものがあること。
	研究プロダクト*1 (目標精度)	—	—	打上げ後5年間で、目標精度を達成すること。気候変動に重要な新たなプロダクトを追加出来ること。
データ提供に関する評価	実時間性	リリース基準精度達成時に、目標配信時間内に配信できることを確認する。	リリース基準精度達成後、打上げ後5年経過時点までの間、稼働期間中に目標配信時間内配信を継続していること。	—
	連続観測	リリース基準精度達成時に、連続的に観測し*4、データを提供できることを確認する。	リリース基準精度達成後、打上げ後5年経過時点までの間、連続的に観測し*4、データを提供していること。	—

\*1 標準プロダクトは、ミッション目的の実現に対して特に重要で、ADEOS-IIなどの実績で実現性が十分確認されており、データの提供形態としても計画的な提供を行なうべきプロダクトを指す(研究利用機関・実利用機関とGCOM委員会で協議の上決定した)。研究プロダクトは、開発や利用の面で研究段階にある、あるいは計画的な提供形態にそぐわないプロダクト。

\*2 リリース基準精度: 気候変動解析に貢献しうるデータとしてリリースできる最低精度。

\*3 GCOM-C1については、標準プロダクトの中でADEOS-II搭載GLIの標準プロダクトに相当するものの数(20個)以上がリリース基準精度を達成することをミニマムサクセスとする。

\*4 地表面観測の計画期間中(稼働期間中)に連続したデータを取得することを意味する。

# 3. 目標

## GCOM-C1標準プロダクト(輝度・陸圏)

圏	種類	標準プロダクト	対象領域	分解能	リリース基準精度	標準精度	目標精度
共通	輝度	衛星観測放射輝度 <sup>注2</sup>	TIRと陸域の 2.2μmチャンネル:全日 上記以外:地上 日照域(特殊運用を除く)	TIR以外: 陸沿岸: 250m 外洋: 1km 偏光:1km TIR: 沿岸: 500m 外洋: 1km	5% (絶対 <sup>注3</sup> ) 幾何精度<1pixel	TIR以外: 5% (絶対 <sup>注3</sup> ) 1% (相対 <sup>注3</sup> ) TIR: 0.5K (@300K) 幾何精度<0.5pixel	TIR以外: 3% (絶対 <sup>注3</sup> ) 0.5% (相対 <sup>注3</sup> ) TIR: 0.5K (@300K) 幾何精度<TBDpixel
			陸域基礎	精密幾何補正済放射輝度	全日	250m	<1pixel <sup>注4</sup>
陸圏	植生・炭素循環	大気補正済陸域反射率 (雲検知含む)	地上日照域	250m	0.3 (<=443nm), 0.2 (>443nm) <sup>注5</sup>	0.1 (<=443nm), 0.05 (>443nm) <sup>注5</sup>	0.05 (<=443nm), 0.025 (>443nm) <sup>注5</sup>
		植生指数		250m	草原:25%, 森林:20%	草原:20%, 森林:15%	草原:10%, 森林:10%
		地上部バイオマス		1km	草原:50%, 森林:100%	草原:30%, 森林:50%	草原:10%, 森林:20%
		植生ラフネス指数		1km	草原・森林:40%	草原・森林:20%	草原・森林:10%
		カゲ指数		250m, 1km	草原・森林:30%	草原・森林:20%	草原・森林:10%
		植物生産		250m	草原:50%, 森林:50%	草原:30%, 森林:20%	草原:20%, 森林:10%
		葉面積指数		250m	草原:50%, 森林:50%	草原:30%, 森林:30%	草原:20%, 森林:20%
		熱環境		地表面温度	全日	500m	3.0K 以下

### 共通の注

注1: 精度値は特に示さない限り二乗平均平方根誤差(RMSE)で表している

### 放射輝度の注

注2: 衛星観測放射輝度は、センサ生データ出力を最も基本的な観測量であるセンサ入射輝度に変換したものであり、それ以外のプロダクトは、変換アルゴリズムを介して輝度温度を地球物理量へ換算したものである。

注3: 相対精度はチャンネル間等の相対的な誤差で定義。

### 陸圏の注

注4: 地上評価点(GCP)との比較による。標高補正も含んだ評価値。

注5: 地表面反射率の推定精度は、太陽天頂角30度以下の反射率0.2程度の水平な地表面での値として設定。

リリース基準精度は500nmでのエアロゾル光学的厚さ0.25以下の領域における値。

TIR : Thermal InfraRed

# 3. 目標

## GCOM-C1標準プロダクト(大気圏、海洋圏、雪氷圏)

圏	種類	標準プロダクト	対象領域	分解能	リリース基準精度	標準精度	目標精度
大気圏	雲	雲フラグ・タイプ	全日	1km	10% (全天カメラとの2値比較)	下記雲量として評価	下記雲量として評価
		雲種別雲量	地上日照域	シーン1km, 全球0.1度	20% (日射量換算) 注7	15% (日射量換算) 注7	10% (日射量換算) 注7
		雲頂温度・高度	全日		1K 注8	3K/2km (雲頂温度/高度) 注8	1.5K/1km (雲頂温度/高度) 注8
		水雲光学的厚さ・粒径	地上日照域		10%/30% (光学的厚さ/粒径) 注9	100% (雲水量換算) 注10	50% 注9 / 20% (雲水量換算) 注10
	氷晶雲光学的厚さ	30% 注9			70% 注9	20% (雲水量換算) 注9	
	エアロゾル	海洋上エアロゾル	地上日照域	0.1(月平均の670,865nm光学的厚さ)	0.1(670,865nm光学的厚さ)	0.05(670,865nm光学的厚さ)	
		陸上エアロゾル(近紫外)		0.15(月平均の380nm光学的厚さ)	0.15(380nm光学的厚さ)	0.1(380nm光学的厚さ)	
		陸上エアロゾル(偏光)		0.15(月平均の670,865nm光学的厚さ)	0.15(670,865nm光学的厚さ)	0.1(670,865nm光学的厚さ)	
海洋圏	海色基礎	正規化海水射出放射輝度(雲検知含む)	地上日照域	沿岸250m 外洋1km 全球4~9km	60% (443~565nm)	50% (<600nm) 0.5W/m <sup>2</sup> /str/um (>600nm)	30% (<600nm) 0.25W/m <sup>2</sup> /str/um (>600nm)
					80% (865nmエアロゾル光学的厚さ)	50% (865nmエアロゾル光学的厚さ)	30% (865nmエアロゾル光学的厚さ)
					20% (10km/月)	15% (10km/月)	10% (10km/月)
	水中物質	クロロフィルa濃度	-60~+150% (外洋)	-60~+150%	-35~+50% (外洋) -50~+100% (沿岸)		
		懸濁物質濃度	-60~+150% (外洋)	-60~+150%	-50~+100%		
		有色溶存有機物吸光係数	-60~+150% (外洋)	-60~+150%	-50~+100%		
	熱環境	海面水温 (雲検知含む)	全日	沿岸: 500m 他同上	0.8K (評価対象は日中のみ)	0.8K (全日で評価)	0.6K (全日で評価)
雪氷圏	面積分布	積雪・海氷分布 (雲検知含む)	地上日照域	シーン: 250m, 全球: 1km	10% (他衛星を用いた代替検証)	7%	5%
		オホーツク海海氷分布		250m	10% (他衛星を用いた代替検証)	5%	3%
	表面物理	雪氷面温度	シーン: 500m, 全球: 1km	5K (他衛星, 気象値を用いた代替検証)	2K	1K	
		浅層積雪粒径	100%(温度・粒径の関係 (気候値)を用いた代替検証)	50%	30%		

### 大気圏の注

注7: 雲種別雲量の精度は、全球月平均の0.1度格子平均で日射量換算した値と現場観測日射量との比較で定義。(GLIの海洋PARの実績により設定)

注8: 雲頂温度の精度は、リリース基準では海面温度などの精度により代替検証と客観解析データと矛盾しないことを確認(日照域、海洋上)。標準精度では航空機などの観測値との比較で定義。中程度の光学的厚さをもつ均質な水雲を対象とする。

注9: 雲の光学的厚さは、リリース基準では他衛星を用いた代替検証値で定義(中低緯度全球月平均値)。標準精度では地上の放射計(スカイラジオメーター)による観測値との比較で定義。(GLIやMODISの結果を参考に設定)

注10: 水雲の粒径と光学的厚さから雲水量に換算できる。水雲の光学的厚さと粒径の精度は、この換算値と地上マイクロ波放射計観測による雲水量との比較で評価する。

### 3. 目標

## GCOM-C1研究プロダクト(陸圏、大気圏、海洋圏、雪氷圏)

圏	種類	研究プロダクト	対象領域	分解能	目標精度	
陸圏	応用プロダクト	純一次生産量	N/A	1km	TBD	
		水ストレス傾向	N/A	500m	10%	
		火災検知	全日 <sup>注11</sup>	500m	TBD	
		土地被覆分類	地上日照域	250m	20%	
		陸域アルベド		1km	10%	
大気圏	雲	水雲幾何学的厚さ	地上日照域	シーン1km, 全球0.1度	0.5km	
	放射収支	地表面長波放射フラックス			TBD	
		地表面短波放射フラックス			TBD	
海洋圏	海色基礎	有光層深度	地上日照域	沿岸250m、外洋1km 全球4~9km	30%(TBD)	
	水中物質	海水固有の光学特性			TBD	
	応用プロダクト	海洋正純基礎生産力		沿岸: 500m、他同上	TBD	
		植物プランクトン機能別分類		沿岸: 250m、他同上	TBD	
		赤潮			TBD	
		多センサ複合海色		沿岸: 250m、外洋: 1km	-35~+50% (外洋), -50~+100% (沿岸)	
		多センサ複合海面水温		全日	沿岸: 500m、外洋: 1km	0.8K
	雪氷圏	面積分布		積雪・海氷分類	N/A	1km
森林・山岳域積雪分布			地上日照域	250m	30%	
表面物理		準表層積雪粒径		1km	50%	
		表面積雪粒径		シーン: 250m, 全球: 1km	50%	
		雪氷面アルベド		1km	7%	
		積雪不純物		シーン: 250m, 全球: 1km	50%	
		氷床表面ラフネス		N/A	1km	TBD
境界線		氷床縁監視		N/A	250m	500m以下

#### 共通の注

注1: 精度値は特に示さない限り二乗平均平方根誤差 (RMSE) で表している

#### 研究プロダクトの注

注11: 夜間の特殊運用要求時における1.6μmチャンネルを用いたプロダクトがある。



# 3. 目標

- GCOM-C1のデータ 配信時間目標
  - 観測時刻+3時間までに配信
    - 対象データ:海面水温、クロロフィルa濃度、正規化海水射出放射輝度
    - 対象範囲:日本周辺のデータ
    - 対象機関:漁業情報サービスセンター