

リモートセンシングのSDGsへの貢献と 日本リモートセンシング学会の取組み

伊東 明彦*

The Contribution to SDGs of the Remote Sensing and the Approach of the Remote Sensing Society of Japan

Akihiko ITO*

Abstract— This document introduces the earth observation and relations with SDGs. In the remote sensing field, there is GEOSS which unified the earth observation and ground observation ahead of SDGs. We explain the contribution to SDGs of GEOSS. We examined the target which remote sensing could contribute to 17 aims of adopted SDGs and 169 targets in 2030 agendas. Finally we introduce the possibility that the remote sensing society of Japan can contribute to SDGs.

Keywords— SDGs, GEO, GEOSS, RemoteSensing

1. はじめに

2015年9月25日～27日に、ニューヨーク国連本部において、「国連持続可能な開発サミット」が開催され、150を超える加盟国首脳に参加のもと、その成果文書として、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。特に、宇宙からの観測技術であるリモートセンシングは、主として情報を迅速に制約なく取得できること、あるいは伝送できることに大きな強みがあり、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, 以降SDGsと言う）の達成に向けて活動する様々な事業を効果的に支援できる技術として認識されている。2030アジェンダの採択に際しては、地球観測データをSDGs実施の進捗確認に活用することが我が国からの提案により明記された。また、令和元年（2019年）12月のSDGs推進本部で改定された「SDGs実施指針」や「SDGsアクションプラン」には、地球観測関連事業が盛り込まれており、SDGsの達成に向けて地球観測の役割が位置づけられている。

これらの背景として、地球観測分野では、SDGsに先駆けて、全球地球観測システム（Global Earth Observation System of Systems, 以降GEOSSと言う）[1]が、人工衛星観測および現場観測（地上観測）を統合した複数の

観測システムからなる包括的な地球観測のシステムとして取り組まれていたことにある。

本稿では、GEOSSの内容を紹介し、SDGsへの貢献などを説明する。さらに、本稿では、2030アジェンダで採択されたSDGsの17の目標と169のターゲット項目[2]の中から衛星による地球観測の宇宙技術が活用できるターゲットを検討した。また、文部科学省科学・技術学術審議会における地球観測分野のSDGsへの位置づけを紹介し政策的な背景を紹介する。最後に、日本リモートセンシング学会の体制や活動内容を紹介し、SDGsへの貢献の可能性について、紹介する。

2. GEOSSについて

GEOSSは、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）や2003年のG8エビアンサミットなどにおける全球的な地球観測の重要性の高まりを受けて始まった活動であり、2017年の時点で、104カ国、欧州委員会、世界気象機関（WMO）、国際連合教育科学文化機関（UNESCO）、国連環境計画（UNEP）、国連海洋学委員会（IOC）、地球観測衛星委員会（CEOS）、国連食糧農業機関（FAO）等の106の国際機関が参加している。

また、GEOSSの活動やその推進については、地球観測に関する政府間会合（Group on Earth Observation, 以降GEOと言う）[3]が実施しており、100カ国以上の政府、関連機関が参加している。

GEOSSは、地球温暖化などの諸問題に対して持続可

*一般社団法人日本リモートセンシング学会（学会支援機構内）
東京都文京区大塚 5-3-13 ユニゾ小石川アーバン 4F

*The Remote Sensing Society of Japan (RSSJ), 5-3-13 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo

Received: 1 September 2021, Accepted: 18 September 2021.

Table 1: Nine fields of public profit of GEOSS.

分野	説明
災害 (Disasters)	幅広い環境情報へのアクセスによる、自然災害や人為起源の災害から人命や財産の損失の低減
健康 (Health)	公害、オゾン減少、栄養と他の要素に関する幅広い量のデータ、情報による、人の健康や幸福に影響を与える環境要因の理解
エネルギー (Energy)	エネルギー資源管理の改善
気候 (Climate)	気候変動と変化の理解、評価、予測、軽減及び適応
水 (Water)	水循環のより良い理解を通じた、水資源管理の向上
気象 (Weather)	気象情報、予報及び警報の向上
生態系 (Ecosystems)	陸域、沿岸及び海洋生態系の管理及び保護の向上
農業 (Agriculture)	持続可能な農業及び砂漠化防止の支援
生物多様性 (Biodiversity)	生物多様性の理解、監視、保全

能な社会の実現を目指し、観測技術開発主導から利用ニーズ主導のシステムとして構築されている。国際的に共通な利用ニーズとして GEOSS では **Table 1** の 9 つの項目を公共的利益分野として設定している [4]。

日本は、農業、気候、水、生物多様性の 4 分野に注力する役割を担い、4 分野に対して **Table 2** に示す地球観測衛星のデータを提供している。また、横断分野的な連携・取組みとして、文部科学省・東京大学により、地球観測データの収集・保存・提供を行うデータ統合・解析システム (Data Integration and Analysis System, DIAS) [5] を開発し運用している。

なお、その後の平成 27 年 11 月に開催された GEO 第 12 回本会合では、「GEO 戦略計画 2016-2025」が策定され、閣僚級宣言「メキシコシティ宣言」が採択された。「メキシコシティ宣言」では、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」の実施を GEO 及び地球観測情報が支援することを確認するとしており、その戦略文書では、GEO が取り組むべき最優先課題の 1 つとして SDGs が明記されている。

「GEO 戦略計画 2016-2025」では、8 つの社会利益分野と横断的な「気候変動」が設定された。8 つの社会利益分野において、設定された具体的な活動計画と対応するフラグシップ・イニシアティブ活動を **Table 3** に示す [6]。これらの項目は、SDGs の 17 の目標と関連付けできることが分かり、これらの成果が SDGs の定量的な評価に有効であることが推測できる。

GEOSS のインフラは、地球観測衛星と地上のセンサによる観測システムと、地球観測データをインターネットで検索できる情報システムで構成されている。また、

Table 2: Satellite observation of the field of nine public profit of GEOSS in Japan.

分野	関連プロジェクト		
	実施機関	衛星	内容
災害 (Disasters)	JAXA	だいち (ALOS) だいち 2 (ALOS2)	GEO 災害サイトへのデータ提供
健康 (Health)	—	—	—
エネルギー (Energy)	—	—	—
気候 (Climate)	JAXA	だいち (ALOS) だいち 2 (ALOS2)	森林観測データの提供
	環境研・JAXA	いぶき (GOSAT)	全球炭素観測
水 (Water)	東京大学・JAXA	TRMM/PR Aqua/AMSR-E しずく (GCOM-W1) GPM/DPR EarthCARE/CPR	水循環の統合
気象 (Weather)	—	—	—
生態系 (Ecosystems)	—	—	—
農業 (Agriculture)	JAXA	TRMM/PR Aqua/AMSR-E しずく (GCOM-W1) GPM/DPR EarthCARE/CPR だいち (ALOS) だいち 2 (ALOS2)	全球農業観測
生物多様性 (Biodiversity)	—	—	—

データの処理解析では、統計モデルや観測結果を用いたシミュレーション等が行われ、横断的な技術を統合した成果となっている。横断型基幹科学技術研究団体連合の定義とも合致しており、多くの学際領域の協力が必要な活動と言える。

3. SDGs の目標とリモートセンシングが期待されるターゲット

SDGs の 17 の目標に対して、筆者のこれまでの研究活動や日本リモートセンシング学会の学術講演会における発表内容から、リモートセンシングが期待されるターゲットを **Table 4** に整理した。表中で網掛した項目は、リモートセンシングの利用が期待されるテーマであり、その具体的なターゲットを記載した。なお、それぞれのターゲットには、各ターゲットの進捗度を測定するものとして「指標」が指定されておりリモートセンシングはその指標の算出に活用が期待されている技術と考えている。目標 12 の「観光業」は、リモートセンシングとは異分野のように捉えられる可能性があるが、地球観測データから、VR のバーチャル空間を作り観光向けのコンテンツを制作すれば実用でき密接に関連する。これら以

Table 3: Eight social profit fields and flag ship initiative activities.

社会利益分野 (SBA)	フラグシップ・イニシアチブ活動
生物多様性と生態系の持続可能性	GEO Biodiversity Observation Network (GEO BON) Global Forest Observation Initiative (GFOI) GEO Global Ecosystem Initiative (GEO ECO) GEO Global Network for Observation and Information in Mountain Environments (GEO-GNOME) Earth Observations for Ecosystem Accounting (EO4EA) GEO Wetlands Initiative
災害強靱性	Geohazard Supersites and Natural Laboratories (GSNL) Global Wildfire Information System (GWIS) Data Access for Risk Management (GEO-DARMA)
エネルギー・鉱物資源管理	GEO Vision for Energy (GEO VENER)
食料安全保障・持続可能な農業	GEO Global Agricultural Monitoring (GEO-GLAM)
インフラ・交通管理	—
公衆衛生監視	Global Observation System for Mercury (GOS4M) Global Observation System for Persistent Organic Pollutants (GOS4POPS)
持続可能な都市開発	Global Urban Observation and Information GEO Human Planet Initiative: Spatial Modeling of Impact, Exposure And Access to Resources
水資源管理	GDIS (Global Drought Information System) GEOCRI (Information Systems for Cold Regions) GEOGLOWS (GEO Global Water Sustainability)

外にも、他の横断的な技術の統合により SDGs に寄与できる可能性もある。

4. 地球観測推進部会における議論

文部科学省 科学・技術学術審議会 研究計画・評価分科会 地球観測推進部会では、SDGs への衛星リモートセンシングの貢献が議論されており、直近の 2021 年 6 月に開催された第 9 期地球観測推進部会 [7] においても、SDGs への取組みが議題に上がっている。第 9 期地球観測推進部会では、以下の具体例な指標での利用において期待されていることが紹介された。

- (1) 目標 6：全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する
 - 6.3.2 良質な水質を持つ水域の割合
 - 6.6.1 水関連生態系範囲の経時変化
- (2) 目標 11：包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する
 - 11.3.1 人口増加率と土地利用率の比率
 - 11.6.2 都市部における微粒子物質の年平均レベル

- 11.7.1 各都市部の建物密集区域における公共スペースの割合の平均（性別、年齢、障害者別）
- (3) 目標 14：持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する
 - 14.1.1 (a) 沿岸富栄養化の指標、(b) プラスチックごみの密度
 - 14.3.1 承認された代表標本抽出地点で測定された海洋酸性度 (pH) の平均値
 - 14.4.1 生物学的に持続可能なレベルの水産資源の割合
- (4) 目標 15：陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、並びに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する
 - 15.1.1 土地全体に対する森林の割合
 - 15.3.1 土地全体のうち劣化した土地の割合
 - 15.4.2 山地グリーンカバー指数

上記の中で、「15.4.2 山地グリーンカバー指数」は JAXA が既に算出を終えており、公表を予定している。これらの指標に対しては、算出・検出方法が確定していない項目もあり更なる検討が必要となっている。

5. 日本リモートセンシング学会における貢献

日本リモートセンシング学会では、SDGs への具体的な取組みや体制が整っていないが、GEOSS には多くの会員が関わっており、SDGs への貢献に向けて人材としての素地がある。また、当学会には、以下に示す 7 つの研究会があり、研究活動の内容が SDGs に貢献できるものが多い。特に、評価・標準化研究会における手法の標準化、問題生態系計測研究会における計測・評価研究、雪氷リモートセンシング研究会、海洋・湖沼リモートセンシング研究会のように具体的な研究領域における事例蓄積の成果は、SDGs への貢献が期待できる。研究会の多くの活動は、学会会員を対象としたものが多いが、国土防災リモートセンシング研究会では、研究会の成果をオープンに報告するワークショップ等も企画しており、学会員以外も参加可能である。

- (1) 国土防災リモートセンシング研究会

国土マネジメント、国土防災の観点からリモートセンシングの利用活用法について幅広い研究活動を行う。
- (2) 評価・標準化研究会

カテゴリー分類とカテゴリー分解の性能評価と評価の標準化、評価データの標準化、スペクトロメータによる実測スペクトルの標準化および画像処理アルゴリズムの標準化についての研究を行う。

Table 4: Target of SDGs where remote sensing is expected.

	目標	リモートセンシングがターゲット
目標1	あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ	—
目標2	飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する	農業生産性・所得 農業被害、食糧安全保障、収量管理、農業保険
目標3	あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する	伝染病・感染症 大気・水質及び土壌の汚染
目標4	すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し、生涯学習の機会を促進する	—
目標5	ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る	—
目標6	すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する	飲料水へのアクセス、水資源管理、水に関連する生態系保護・回復
目標7	すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する	再生可能エネルギーの割合拡大と（太陽光発電、バイオマス、中水力発電）
目標8	すべての人々のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワークを推進する	—
目標9	レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る	インフラ開発 インターネットアクセス
目標10	国内および国家間の不平等を是正する	政府開発援助
目標11	都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする	自然遺産の保護 災害に対する政策及び計画 災害リスク管理
目標12	持続可能な消費と生産のパターンを確保する	観光業
目標13	気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る	自然災害への対応 気候変動対策
目標14	海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する	海洋汚染、生態系回復 海洋資源 海洋安全保障/MDA
目標15	陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る	生態系の保全・回復・持続可能な利用 森林減少の阻止・回復 砂漠化への対処・回復
目標16	持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある包摂的な制度を構築する	—
目標17	持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化させる	—

- (3) 高分解能衛星リモートセンシング研究会
高分解能衛星リモートセンシングに関する情報・調査・応用研究を行う。
- (4) 問題生態系計測研究会
各種の問題生態系を対象としたリモートセンシング等空間情報技術による計測・評価研究に関する情報交換、研究連携、学術的提言を進める。
- (5) 雪氷リモートセンシング研究会
雪氷を主な研究対象とし、リモートセンシング等の空間情報技術の活用を通じた、分野横断的な情報の交換ならびに研究連携、学術的提言の促進を進める。
- (6) 海洋・湖沼リモートセンシング研究会
海洋・湖沼のリモートセンシングに関する研究・教育を幅広く行う。衛星だけでなく、UAVや航空機等のプラットフォームを使った藻場やサンゴ礁のモニタリングなども対象とする。

- (7) ドローン・リモートセンシング研究会
農林水産業、防災分野を中心として、ドローン技術に関する研究、情報交換、関連機関との研究連携の推進・支援と研究提言を行うことを目的とする。これにより、ドローンを利用した近接リモートセンシング技術の発展・普及と応用分野の拡大を目指す。

今後、当学会としてSDGsへの取り組み方針を検討していくと共に、横断的基幹科学技術研究団体連合内に組織したワーキングチームの活動で貢献していく等、SDGsに寄与していくことを狙う。

参考文献

- [1] GEOSS <http://www.earthobservations.org/index.php> (参照 2021-8-31)
- [2] 持続可能な開発のための2030アジェンダファクトシート http://www.unic.or.jp/news_press/

features_backgrounders/15775/ (参照 2021-8-31)

- [3] GEO http://www.earthobservations.org/geo_community.php (参照 2021-8-31)
- [4] GEOSS 社会利益分野 http://www.mext.go.jp/a_menu/kaihatu/kankyousuishin/detail/1285011.htm (参照 2021-8-31)
- [5] DIAS <http://www.diasjp.net/> (参照 2021-8-31)
- [6] 今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/021-5/houkoku/1362066.htm (参照 2021-8-31)
- [7] 第 9 期地球観測推進部会 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/097/shiryo/1421375_00007.htm (参照 2021-8-31)

[jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/097/shiryo/1421375_00007.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/097/shiryo/1421375_00007.htm) (参照 2021-8-31)

伊東 明彦



1974 年 4 月 27 日生。1999 年東京理科大学大学院理工学研究科土木工学修了。1999 年宇宙技術開発株式会社入社。2011 年千葉大学大学院自然科学研究科地球生命圏科学専攻修了、理学 (博士)。現在に至る。地球観測データの環境、農業、防災分野を対象とした研究開発・実証事業に従事。日本リモートセンシング学会、日本ドローンコンソーシアムなどの会員。
