

ニーズに対応した宇宙開発利用について

～実効性のある国際社会への貢献と国民生活の質の向上～

平成21年3月6日
宇宙開発戦略本部事務局

総論 (1 / 2)

- これまでの専門調査会における議論等を踏まえ、実効性のある国際貢献と国民生活の質の向上というニーズに応える衛星の開発利用等、及び画像等のデータの利活用を推進し、我が国の直面する課題解決、活力ある社会の創造に貢献するとともに、世界に貢献していくことが重要。
- 人工衛星の広域性や耐災害性等に代表される宇宙開発利用の特性を活かし、以下の8項目にわたるニーズ及びそれに対応した宇宙開発利用の役割と、考えられる今後10年程度の目標について整理した。

【公共の安全の確保】

ニーズと役割

- ・世界有数の自然災害発生国である我が国において、災害時の情報把握を通じた地震や集中豪雨などへの的確な対応に貢献。また、海外の災害発生時の情報把握へ貢献
- ・地震や噴火などの災害発生予測への貢献
- ・日常生活に密着した気象予報への貢献
- ・不審船、海賊行為への対応 など

考えられる今後10年程度の目標

- ・災害発生後、タイムリーな初動対応等に必要な情報を提供。なお、海外の災害発生時にも情報提供
- ・地殻変動等の継続的な観測を通じた災害発生予測精度の向上
- ・気象観測の高精度化を通じた気象予報の予測精度向上
- ・海洋監視の強化 など

【国土保全・管理】

- ・国土の7割が山林で占められ、世界第6位の海岸線総延長を有し、数千の島からなる国土の最新の姿や変化を把握することを通じ国土の保全・管理に貢献 など

- ・国土全体の最新情報を排他的経済水域（EEZ）の確保などに資するよう継続的・定常的に観測し把握するとともに、国土の基本情報としてのデータを蓄積し、過去からの国土変化の把握等を可能とする など

【安全保障】

- ・専守防衛を旨とする我が国において、各種事態の兆候を早期に察知するための平素からの我が国周辺地域も含めた情報収集を通じた安全保障機能強化に貢献。また、グローバルな情報収集を通じた国外地域に係る自衛隊等の活動を支援 など

- ・関心地域の撮像に際し、より高い頻度、より高い画質（分解能や取得画像の明るさ等）による画像情報取得等のほか、情報収集機能の多様化 など

【食料・資源・エネルギーの確保】

- ・食料の約6割を輸入する我が国において、国内外の穀物の状況や漁場等の把握を通じた食料の安定的な確保への貢献
- ・鉱物資源等の探査を通じたエネルギー資源等の安定的な確保への貢献 など

- ・米等の品質や生育状況等の観測、海水温等の観測、世界の穀物の生育に関する状況等の観測の高度化を通じた穀物生育状況等や漁場の把握精度の向上
- ・物質の種類を特定し得る機能による資源探査方法の高度化 など

総論 (2/2)

【地球規模の環境問題（低炭素社会の実現）】

ニーズと役割

- ・ 温室効果ガスによる地球温暖化等の気候変動の監視や水循環メカニズムの解明、異常気象等の予測手段の確立等への貢献
- ・ 低炭素社会を実現する環境技術の高度化などへの貢献 など

考えられる今後10年程度の目標

- ・ 温室効果ガスの分布や、地球規模の降水、雲、エアロゾル等の分布等を継続的かつグローバルに把握することを通じて、気候変動の監視や水循環メカニズムの解明等への国際的な役割を果たす
- ・ 低炭素社会を実現する可能性を秘めた宇宙太陽光発電の研究開発の推進 など

【豊かな国民生活の質の向上（健康長寿や利便性向上など）】

- ・ 世界一の長寿国である我が国の健康長寿社会を支える、人にやさしい医療・介護サービス等の実現に貢献
- ・ 人の位置の正確な特定を可能とすること等により、新たな利用アプリケーションの創出による国民生活の利便性の向上への貢献 など

- ・ 高齢者医療等への宇宙医学研究成果の適用などの他、介護問題、創薬など、微小重力環境を活用した実用成果の創出
- ・ 高精度な測位衛星と地上システムが連携したシームレスなパーソナルナビゲーション等の利用アプリケーションの創出 など

【世界をリードする科学的成果の創出（知的資産の蓄積）】

- ・ 宇宙天文学や太陽系探査などにおける主導的役割を果たし、世界トップレベルの科学的成果を継続的に創出 など

- ・ 宇宙科学の枠を超えた他分野・異分野との連携も含め、大学等の優れた研究者の参画の促進による体制の強化も踏まえて宇宙科学を推進し、世界最先端の成果を継続的に創出 など

【持続的な産業の発展と雇用の創出】

- ・ 農業、漁業等の活性化と持続的発展への貢献
- ・ 新産業と雇用の創出への貢献
- ・ 宇宙開発利用を支える戦略的な産業として、宇宙産業基盤の維持・強化 など

- ・ 作業効率の向上等を通じた農林水産業の高度化・持続的発展
- ・ 衛星データ等の新しい利用開拓や宇宙科学等の最先端技術開発の推進を通じた新産業の創出
- ・ 技術力の強化、効率的な開発・生産の促進、国際市場の開拓等による宇宙産業の国際競争力強化 など

- 上記の目標を達成するためには、継続的に取得された衛星データを、過去のものから最新のものまで含め、異なる衛星からのデータを組み合わせ、ユーザが見やすい、利用しやすい画像等の形でオンラインで検索できるような仕組みを構築することが重要と考えられる。

主なニーズと衛星開発利用等の現状・考えられる目標（1 / 3）

主なニーズ	現状	考えられる今後10年程度の目標
【公共の安全の確保】		
災害時の情報把握	地震等の災害発生後、情報収集衛星、だいち等の画像等の情報を提供。ただし、だいちは、防災機関に情報提供できるまでに、早くても発災後1日程度かかっており、初動対応への活用は不十分。また、道路の車両通行可否を判断可能な画像解像度には至っていない。また、情報収集衛星は保全上画像の提供先が限定されていることもあり、ニーズの全てを満たすには制約がある。	被害想定域の把握、タイムリーな初動対応等のため、地震等の災害発生後3時間以内に被災現場の画像を撮影し、過去のアーカイブとして継続的に観測している最新の画像とともに、情報を防災機関に提供する。 その後、数日に亘って、詳細被害状況、二次災害危険状況、復旧・復興状況の把握のために、画像情報や地殻変動の情報等を提供する。 被災地域を広域に把握するとともに、道路等の詳細状況の把握も可能とする。 なお、海外の災害発生時においても速やかに情報を提供する。
地震・噴火等の予測、監視	山間部の多い我が国の地殻変動の様子について、植生を透過して地表面の状況を定期的（年に数回程度）に観測。地震や地盤変動災害については、その発生メカニズムの解明、火山活動については噴火活動の把握に向けた実証を行っている。地殻変動のモニタは、15年程前から実施してきたが、衛星の寿命により数年間観測できない期間があった。	地震や地殻変動、火山活動のメカニズムの把握や異常検出に必要な、我が国の地表面の情報を、広域に、かつ長期間に亘り継続的に取得し、災害発生予測精度の向上に資する。
精度の高い気象予報	必要な雲や水蒸気などの分布を観測し、気象予報に活用。また、降水分布や海面温度などの観測データも活用し、気象予報や台風の進路・強度予測のためのシミュレーションに活用。ただし、現在は局地的な大雨や集中豪雨の予測などは困難な場合がある。	日々の気象予報に必要なデータを継続的に取得するとともに、さらに局地的な予測精度向上のため、雲、水蒸気等の分布を、より高頻度、高分解能で把握するとともに、降水分布等のデータを高精度に取得し、気象予報の予測精度向上に資する。
災害発生時の通信手段の確保	災害発生時の災害情報伝達や連絡等のために商業通信衛星を政府・地方公共団体等が利用しているが、衛星専用の地上局が必要。	地上の携帯電話端末により衛星と通信が可能で、地上の携帯電話システムと共用が可能な技術開発を通じ地上と衛星の連携高度化を図る。
海洋監視	我が国周辺海域における不審船の進入、中東からマラッカ・シンガポール海峡を経由して我が国周辺に至る海域を含む海洋輸送路における海賊行為の懸念が問題となっている。	衛星を活用した海洋監視手法を研究開発する。

主なニーズと衛星開発利用等の現状・考えられる目標（2/3）

主なニーズ	現状	考えられる今後10年程度の目標
【国土保全・管理】		
国土情報の蓄積(地図作成、国土変化の把握等)	国土の7割が山林で占められ、また、世界第6位の海岸線総延長を有し、数千の島からなる海洋国家である我が国の国土の姿について、これまで複数の衛星によりデータ蓄積してきているものの、連続的かつ統合的に利用しやすいデータとして提供されていない。また、海外の森林伐採や世界遺産監視などの情報を提供している。	排他的経済水域(EEZ)の確保などに資するように、国土情報を広範囲、長期間に亘り継続的に観測し、国土の最新情報を定期的に把握するとともに、国土の基本情報としてデータを蓄積し、海岸浸食等過去からの国土変化の把握等を可能とする。また、海外での利用の拡大を図る。
【安全保障】		
情報収集・警戒監視	地球上の特定地点について、情報収集衛星の所期の目標である、光学衛星とレーダ衛星のそれぞれで1日1回以上の画像情報取得に必要な体制が確立していない。また、画像以外の情報を衛星により収集できていない。	関心地域の撮像機会の増加、高画質、情報提供までの時間の短縮、画像情報以外の電波情報、弾道ミサイル発射情報等の収集等を行う。
【食料・資源・エネルギーの確保】		
穀物等の生育状況や品質等の把握	国内の耕地面積や水稲作付面積を把握するための準備作業に活用を開始した段階。米の生育状況の把握について実用化され始めた段階。その他の作物の品質や生育状況などの把握に利用するためには、作物や品種毎の検証などにより推測精度を高めることが必要。	我が国の米等の生育状況や品質を含め、世界中の穀物生産に関する状況等を観測し、作物の品質や生育状況などの把握精度の向上に資する。
漁場の把握	海水温、海流、海色等の観測により、気象衛星や海上データなどと統合し、漁海況情報を提供。	より精度の高い観測を継続的・高頻度を実施し、精度の高い漁場情報の提供に資する。
地上及び海底の鉱物資源等の調査	地上の資源探査には活用しているものの、分析能力は十分でない。海底資源についてはオイルスリック(海底から湧出する油が海表面上で油膜となる)のモニタ等が行われているが限定的。	物質の特定機能の向上等、衛星を活用した資源探査方法の高度化を図る。

主なニーズと衛星開発利用等の現状・考えられる目標（3 / 3）

主なニーズ	現状	考えられる今後10年程度の目標
【地球規模の環境問題（低炭素社会の実現）】		
二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスに関する全球の吸収排出量の把握	温室効果ガスの濃度分布や吸収排出については、地上に限られた地点での計測が行われているのみであり、地球規模の網羅的な観測・解析を今後実施していく段階。	地球全体の温室効果ガスの吸収排出量の把握を通じた、炭素循環モデルの高度化等を図り、低炭素社会の実現に向けた国際的な取組に寄与する。
グローバルな水循環や気候変動等の把握	国際的枠組みの中で、水循環に係る降水分布等、海外衛星による気候変動に係る雲やエアロゾルの分布等について、グローバルな観測を実施中であるが、今後も継続的な観測が必要。	地球規模の降水・雲・エアロゾル等の分布等を継続的かつグローバルに把握することを通じて、気候変動や水循環メカニズムの解明と予測手段の確立等へ国際的な役割を果たす。
低炭素社会を支えるエネルギーの実現	地上で原子力発電や自然エネルギー（太陽光、風力、地熱等）を利用した発電に取り組まれているが、前者は廃棄物処理の課題、後者は安定性などの課題がある。	原子力発電等を補完する基幹電源システムとして、地政学的な影響を受けず、安定的でクリーンなエネルギーを利用可能な宇宙における太陽光発電の研究開発を推進する。
【豊かな国民生活の質の向上（健康長寿や利便性向上など）】		
健康長寿社会の実現	高齢者医療等への宇宙医学研究成果等の適用により、骨粗鬆症、尿路結石などの対策研究や、宇宙での高品質蛋白質結晶化による創薬への応用などが開始されているが、まだ実用化にまでは至っていない。	高齢者医療、介護問題、創薬など、国民の生活に密着した課題等、地上社会の課題解決にフォーカスした微小重力環境利用による実用成果の創出。
高精度な測位の実現	測位衛星を利用したカーナビゲーションなどのサービスが広く普及し、測位衛星利用も拡大しているが、人の位置を正確に特定するまでには至っていない。	高精度な測位衛星と地上システムが連携した、シームレスなパーソナルナビゲーション等の新たな利用アプリケーションの創出による利便性向上。
【世界をリードする科学的成果の創出（知的資産の蓄積）】		
世界トップレベルの科学研究成果の継続的な創出	宇宙天文学や太陽系探査などの宇宙科学で世界を先導する成果を上げている。	宇宙科学の枠を超えた他分野・異分野との連携も含め、大学等の優れた研究者の参画の促進による体制の強化も踏まえて宇宙科学を推進し、世界最先端の成果を継続的に創出する。
【持続的な産業の発展と雇用の創出】		
農業、漁業等の活性化	農業、漁業等に関連する陸域、海域のモニタリングによる情報の集約や状況の把握等に活用が広がりつつある。	穀物生育状況把握や漁場把握等による作業効率の向上等を通じて、農林水産業の高度化・持続的発展に資する。
新産業と雇用の創出	宇宙機器産業のみならず、利用産業など幅広い産業の裾野の拡大が必要。	衛星データ等の新しい利用開拓や宇宙科学等の最先端技術開発の推進を通じて新産業の創出に資する。
宇宙産業基盤の維持・強化	宇宙産業の国際競争力は十分ではなく、我が国の宇宙開発利用を支える戦略的産業として、競争力の向上が必要。	技術力の強化、効率的な開発・生産の促進、国際市場の開拓等による宇宙産業の国際競争力強化

衛星データの利活用の促進について

衛星が取扱うデータは、形態面から、「画像データ」、「測位データ」、「通信データ」、「その他計測データ（環境、科学目的など）」に区分できる。現在、例えば全国の耕地面積の把握に衛星画像の活用を始める等、政府や地方自治体の様々な業務において「画像データ」の利用が拡大中であるため、以下の基本的な考え方にに基づき、我が国の衛星の「画像データ」を利用者が一層容易に扱える環境を整備することが重要。（なお、安全保障用途に係る画像データは対象としない）

【衛星データへの効率的アクセス】 アクセス先がバラバラ → ワンストップ・アクセス化

- ・現在は衛星毎・センサー毎にデータが管理されているため、利用者はどこにアクセスすれば必要なデータが入手できるか分かりづらい。
- ・異なる衛星データに一度でアクセス可能とし、組み合わせでオンライン検索できる仕組みが必要ではないか。

【衛星データの利用者拡大】 一部の専門家のみ利用 → 一般の実務ユーザーへも利用拡大

- ・現在は、研究者等の一部のプロ・ユーザーにより衛星データが使われることが多く、政府や地方自治体の行政実務ではようやく画像データを中心に利用が進み始めたところ。
- ・行政に限らず民間も含め、現場の実務者にも使いやすいよう、衛星データをわかりやすく「見える化」する仕組みが必要ではないか。

【標準的なデータポリシーの作成】 データ利用のルールや料金などの考え方を標準化

- ・現在は、研究段階では無償でデータを利用できても、実利用段階に入ると有償。また、知的財産権関係の考え方（配布や二次利用等）がデータ配布機関ごとに異なる。
- ・利用料金の考え方（有償・無償）も含め、標準的なデータポリシー（利用規約）の作成が必要ではないか。その際、商業化の動向、利用の拡大等に充分留意することが必要。
- ・データに関する情報の整備やデータベースのセキュリティ等にも十分な配慮が必要。

これらを踏まえ、①国の衛星が取得したデータ（当面は「画像データ」のみを対象。）が継続的にアーカイブされ、②利用者がいくつかのデータをワンストップで組み合わせるようアクセス可能で、③常に最新の状態に更新された衛星画像により国土の現況が見える等の機能を持つ仕組みを構築すべきではないか。

參考資料

公共の安全の確保

地震・火山噴火や気象予報等への対応

ニーズ

- 地震の予測を実現して欲しい
- 火山噴火の予測を実現して欲しい
- 精度の高い気象予報を実現して欲しい
- 局地予測の精度向上を実現して欲しい (台風進路、局地的な大雨等の予測)

等々

【宇宙分野からの貢献】

- 地殻変動の監視
- 火山活動の監視
- 日々の気象予報のためのデータ取得
- 台風の進路予測など詳細な気象予測に必要なデータの取得

等々

ニーズ

- 被災地の状況を早く知りたい
- 居住者の安否を確認したい

等々

被害が発生した場合の対応

【宇宙分野からの貢献例】

- 被災地の状況把握や二次災害危険状況 (ダム湖、土砂災害等) の把握
- 通信手段の確保
- 海外の災害発生時の情報提供

等々

不審船・海賊船等への対応

ニーズ

- 不審船や海賊行為に対処して欲しい

等々

【宇宙分野からの貢献】

- 海洋監視の強化

等々



遭難



洪水



台風



暴風



噴火

地震



タンカー

海洋監視

国土保全・管理

我が国の国土保全・管理

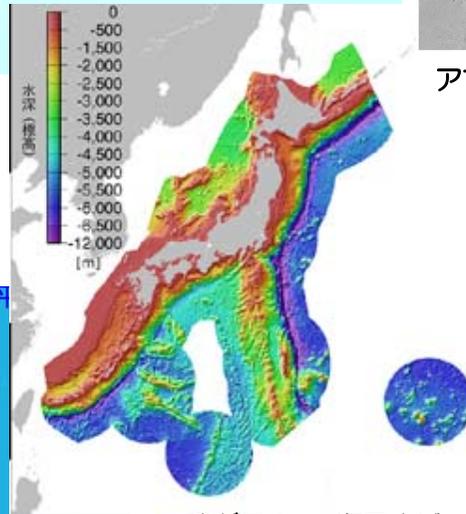
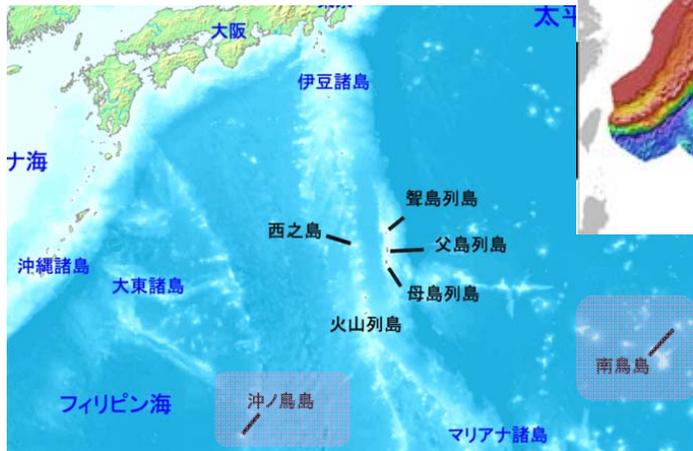
ニーズ

- 国土管理は、国としての責務であり、国土の最新情報を把握したい。
 - EEZの確保などを見据え、離島や無人島の監視を行いたい。
- 等々

【宇宙分野からの貢献】

- 最新国土情報の蓄積
- 離島等の定常的監視

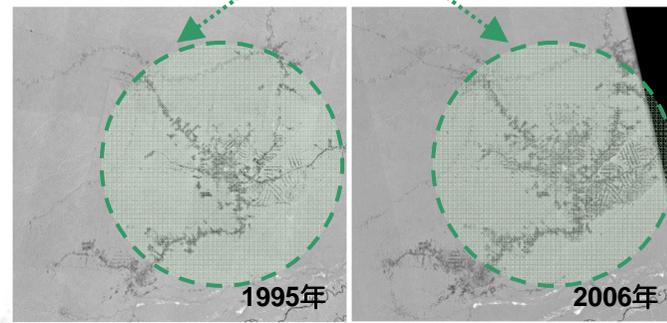
我が国の200海里水域を踏まえれば、
離島や無人島の管理は必要不可欠。



我が国の200海里水域
(海洋政策研究財団HPより)



現在の状況、過去からの経年
変化等が明白に。



アマゾン ロンドニア地区の森林伐採状況 (JAXA HPより)



桜島の緑地の状況
(2006年、JAXA HPより)

海外の国土保全・管理への貢献

ニーズ

- 森林伐採の状況を把握し、その対策に役立てたい。
 - 世界遺産の状況を把握し、保護活動に役立てたい。
- 等々

【宇宙分野からの貢献】

- 森林伐採状況の把握
(経年変化を含め、どこでどれだけ
の森林が減少したか把握)
- 世界遺産の状況の把握 (経年変化を含め把握)

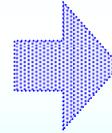
安全保障

我が国の安全保障機能の強化

ニーズ

- 我が国周辺地域を含めたグローバルな最新の情報を収集したい。

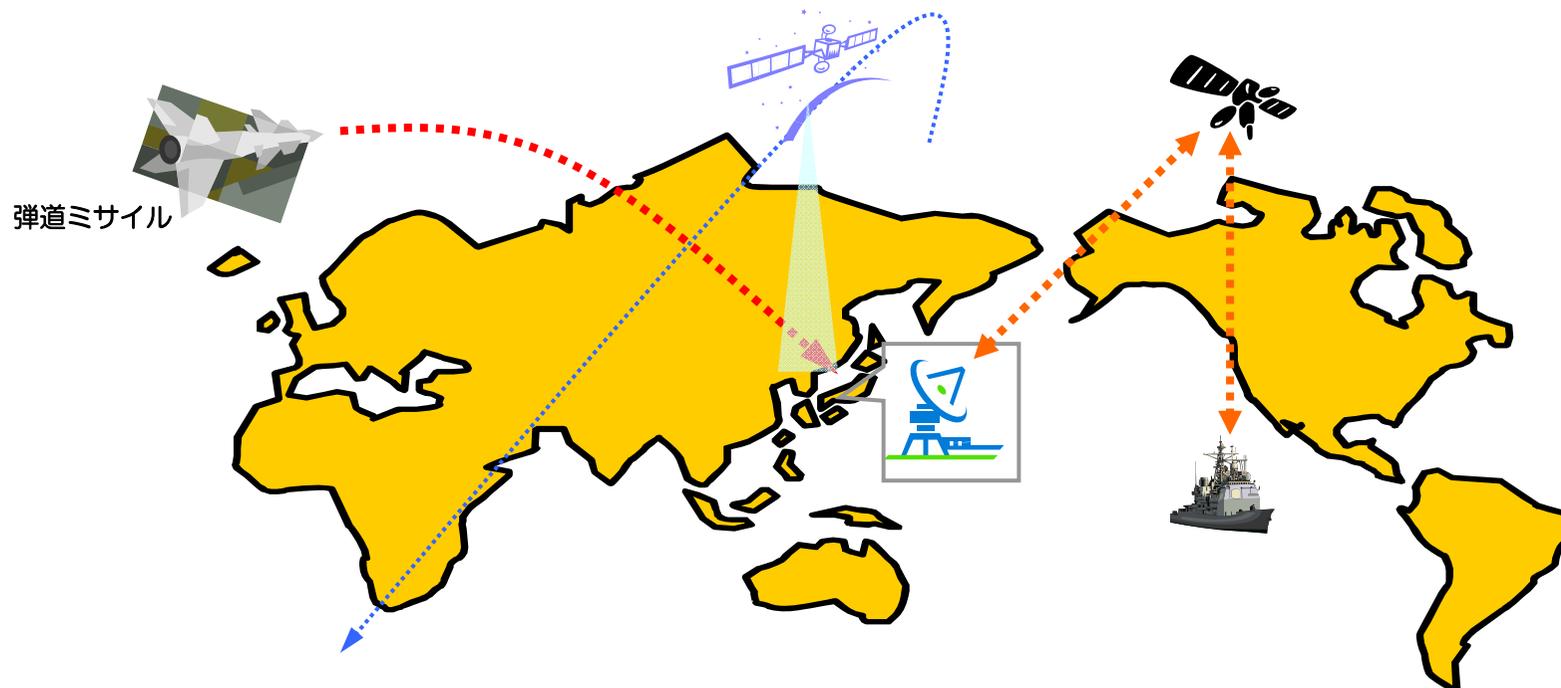
等々



【宇宙分野からの貢献】

- 関心地域のより高い頻度・分解能等による画像情報収集
- 電波情報や弾道ミサイル発射情報等の収集

等々



食料・資源・エネルギーの確保

穀物等の確保への対応

ニーズ

- 我が国や世界の穀物等の生育状況や品質等を把握したい。

等々



【宇宙分野からの貢献】

- 我が国の米の生育状況や品質等の把握
- 世界の穀物生育に関する状況把握

等々

漁業資源の確保への対応

ニーズ

- 精度の高い漁場の情報が欲しい。

等々



【宇宙分野からの貢献】

- より精度の高い漁場情報の提供に必要な海水温、海流、海色等のデータの取得

等々

鉱物資源等の確保への対応

ニーズ

- 地上及び海底の鉱物資源や石油などがどこに、どれくらい、何があるのか知りたい。

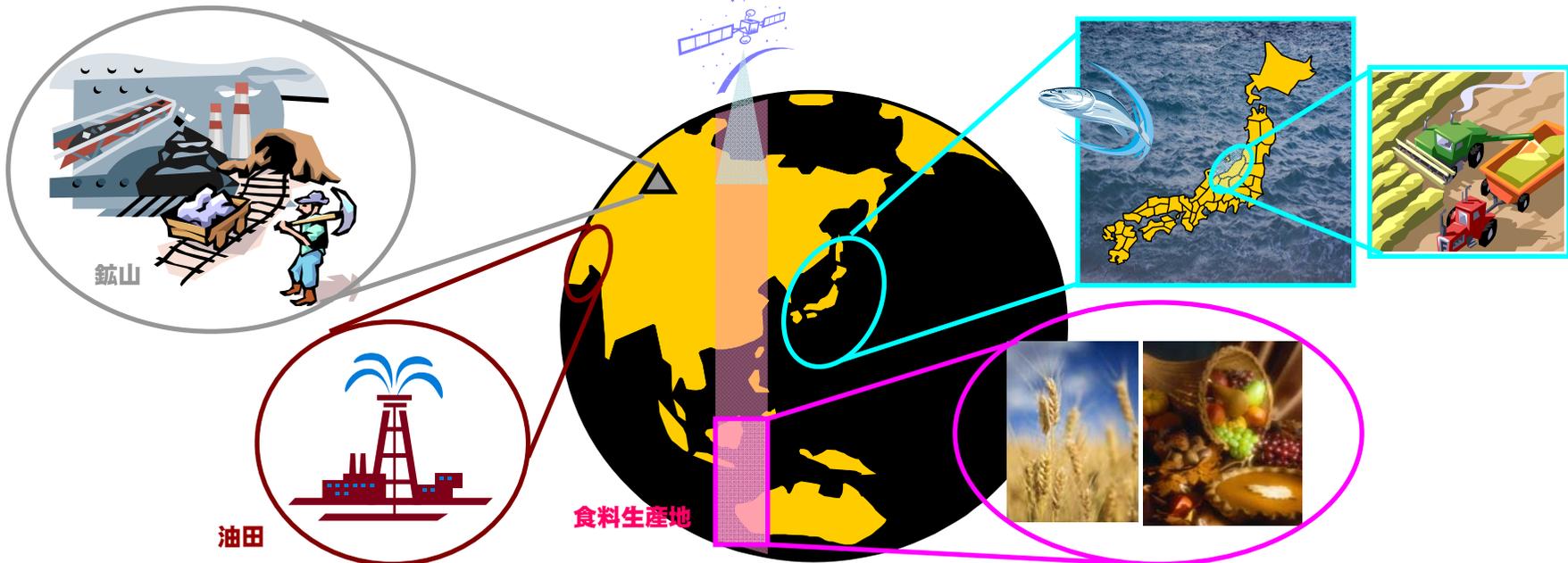
等々



【宇宙分野からの貢献】

- 物質の特定機能の向上等、衛星を活用した資源探査方法の高度化

等々



地球規模の環境問題 (低炭素社会の実現)

環境問題の解明／低炭素社会の実現

ニーズ

- CO2などの温室効果ガスによる地球温暖化の仕組みを明らかにして、進行を止めたい。
- 大雨や干ばつなどの異常気象等の気象問題はなぜ起こるのか、仕組みを明らかにして予測に役立てたい
- CO2排出削減策につながる技術を開発したい。

等々

【宇宙分野からの貢献】

- 温室効果ガスの分布や吸収排出量をグローバルに把握して、炭素循環モデルを高度化し、低炭素社会実現に向けた国際的な取組に寄与
- 降水、雲、エアロゾル等の分布等をグローバルに把握して、メカニズムの解明と予測手段の確立に国際的役割を果たす
- 低炭素社会を実現する可能性を秘めた宇宙太陽光発電の研究開発の推進

等々

