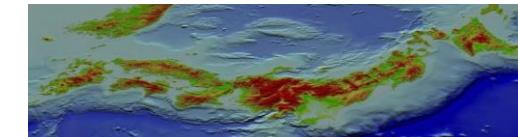


## 衛星による地球観測技術を用いたパイロットプロジェクトの事例分析

2020年 7月

とりまとめ：地球観測データ利用コミュニティ（BizEarth）



\*\*\*\*\*

### <問題提起>

- ・パイロットプロジェクトは過去多数実施されては来たが、実用化(この定義必要)された事例は少ない。なぜか？ボトルネックはどこか？
- ・政府初め行政での実利用はどこがラスト1マイルとなるか？また、ボトルネックは何か？
- ・新たなパイロットプロジェクトを立ち上げる際、実用化につなげるには何が必要か？

### <抽出された課題>

- ・ユーザサイドが新しい技術を積極的に利用しようという意識が不足している。
- ・ユーザサイドに積極的な担当者がいても担当者交代(1年から2年)で終わってしまう。
- ・技術的に無理な/不適当なことにトライしてしまう(敢えて不要な高分解能画像を使う、あるいは頻度や分解能不足画像を使うなどで、結果欲しい回答が出てこない)
- ・官公庁での利用については、既存の業務プロセスの中に、衛星を利用した業務フローを入れ込む必要がある。その為の業務プロセスの見直しや実施マニュアルの構築を合わせて行う必要がある。

### <成功した(実用につながった)パイロットプロジェクト例>

- ・JAXAの流氷監視 → 海保実利用
- ・SIP防災→インフラ施設維持管理→国交省NATIS登録→SIP第二期で実装へ
- ・JICA-JAXA:熱帯雨林の違法伐採監視及び森林火災抽出モニタリング<JJ-FASTシリーズ>の各国への実装

衛星による地球観測技術を用いたパイロットプロジェクトの事例

No.	件名	発動元	期間	概要	成果	コメント	現状（2020年時点）
1	日本酒の酒米のタンパク含有量の調査	JA	2012年	日本酒の酒米のタンパク含有量の調査結果を元に酒米を選出、高品質な酒米にこだわったお酒として商品PRする。	取り組みとしては成果があつたが、以下の課題があつた。 - 観測頻度の不足(1日1回) - 確実性の不足(光学センサは雲があると観測できない)	この時代の衛星は、大型衛星中心で毎日の観測は不可能	現在は毎日観測できる衛星システムが増え、多様化の時代を迎えており、この問題は解消している
2	衛星画像を活用した損害評価方法の確立事業	農林水産省	2008～2013年度	水稻共済の損害評価について、衛星画像を活用した損害評価方法を確立し、農業共済の適切かつ安定的な運営を確保する	衛星画像を利用し、水稻損害評価が実施できる見込みが出来た。但し、実施期間内に大規模被害が少なかつたため、引き続き検討が必要。	検見で実施している現行方法に対して、同程度の精度が確認できたが、より高い推計精度が算出できないか研究的な視点が入ってしまった。また、民主党政権の事業仕分けにより減額され、推進力が低下した。	損害評価の制度としては衛星画像を利用することも可能とした。現在、限られた地域で利用されている。
3	水稻作付面積調査における衛星画像活用事業	農林水産省	2009～2010年度	現地確認作業の省力化など水稻作付面積調査をめぐる課題に対応するため、複数の衛星画像データとG I Sデータの重ね合わせにより、科学的かつ効率的に水稻作付面積を求積する手法を開発する。 衛星データとしては、水面の識別が容易なSARデータを使い、光学センサも補助として利用。	SAR画像、光学画像を用いた求積手法として概ね実用に耐えられる手法が構築できた。 圃場単位の正答率で、条件の良い圃場では95%を超える精度が得られた。	平成23年度の事業仕分けで指摘を受け、その後の推進力の低下を招いた。 従来は地上での標本調査による統計的手法が確立されており、その精度は99.9%以上、衛星データによる調査でも、地上の統計手法と同程度の精度が期待された。	新しく農水省内に「農林水産分野への衛星データの活用に関する研究会」が発足。中山間地支払い制度評価向を始めに、圃場内の作付把握を衛星を利用して実装する事で研究を開始。 以前のSARなどの精度は出ず、費用対効果としてどの手法がいいのか検討中。
4	SIP次世代農林水産業創造技術（アグリイノベーション創出）	農林水産省	2014～2018度	研究の一部として、衛星等のリモートセンシング技術の開発により、スマート農業モデルの実現を目指すテーマが設定されていた。	衛星画像を利用し、スマート農業を支援する情報が得られることが分かったが、高分解能衛星の画像取得が出来なかつた事例があり、3年目から研究テーマから外れた。	農業関係機関の要望から、高分解能の衛星データを利用したが、実利用推進を考えれば、観測頻度が高い衛星を選択すべきでなかつたか。	平成31年度から「スマート農業加速化実証事業」が開始し、ドローンを利用した実証事業が推奨されている。採択された案件の一部で衛星画像が利用されいるものがある。
5	自治体パワットプロジェクト	NASDA		衛星データを自治体の行政の中に取り込むためのパワットプロジェクトをNASDAと自治体が協力して実施する。	パイロットプロジェクトの結果、衛星データが自治体においても活用出来る事を確認した？	パイロットプロジェクト終了後は、期待に反して、自治体での衛星データの利用はあまり定着していないと思われる。 理由としては、自治体の担当者が人事異動で頻繁に交替すること、自治体レベルの解像度が得られないことなどが考えられる。	積み重ねた努力によりその後、和歌山県、岐阜県、新潟県、高知県、三重県、徳島県等との協定による衛星データの防災利用実証実験へと繋がつていつた。
6	地図作成	国土地理院	ALOSの打ち上げは2006年	ALOSのPRISMおよびAVNIR-2を使って1/50,000の地図を作成することとなつた。	離島の地図作成に活用された。また、地図の更新時の修正が必要な部分の把握に活用された？	地図作成の中心的なデータソースとしては利用されなかつた。その他のデータソースが十分であつたため？	

7	災害時における衛星利用 (衛星総プロ)	国総研 国土地理院 土木研究所 建築研究所	1999~2002	国土交通省内で利活用できる衛星情報の利用について、各方面（道路・河川・土砂・火山・水域等）の専門家が集まり検討した。 衛星は、ALOSや高解像度のIKONOSなども検討に加え、従来よりも高精度で高頻度な衛星システムを利用したモデルを構築。	国土交通省内の、研究部門では利活用の事例も入れて、成果利用に一定の評価ができたものの、国土交通省内での現場での実装がうまく進まなかつた。	総プロは、3年ほどかけて多くの研究者や民間企業が集まり成果を上げることができたが、どうしても実務者の業務遂行手段を変更してまで実装することができなかつた。 何故、できなかつたのかは業者側では不明。	第二期SIP防災で衛星を利用した洪水及び土砂災害等の早期把握を研究として開発中。国土交通省や内閣府・全国の地方自治体での利活用を前提に、社会実装の協議を開始。
8	衛星干渉SAR解析によるダムの変形計測	国総研 土木研究所	2014~2017	国土交通省管内のフィルダムにおける変状を衛星のInSAR技術を使って計測し、ダムの安全管理及び災害時の変状計測を行う。	技術的には、可能とされているが、中々実装にいたらず、現在も研究業務を実施中。	国総研・土木研究所では、FSを重ねて結果が出ていることから実装を目指したいが、中々本省やダム管理事務所で採用とならない。理由は不明。	SIP防災第一期での成果も含め、国土交通省での利活用の検討が開始、現在20のダムでの実証を通じて、本格導入への社会実装待ちの状況。
9	植生図作成	環境省 生物多様性センター	2011~2013	環境省1/25,000植生図作成に当たり、従来の航空写真及び現地調査から衛星画像を主体とした調査手法に変更する案を、FS調査及び環境省・学識経験者で協議を実施したが結果的に変更とはならなかつた。	衛星画像（ALOS）を利用した手法検討は概ね好評だったものの、植生専門家の学識経験者からはNGとされ、採用にはいたらなかつた。	リモートセンシング及び環境の学識経験者からは、衛星画像での更新手法でOKとなつたが、先の通り植生学者からはNGとなつてしまつた。	近年、改めて衛星画像が高解像度かつ高頻度となつた事から、大学の研究者と検討を開始した。
10	自治体プロジェクト －新潟県との雪プロジェクト－	NASDA	1.5年 1994年度	衛星データ（当時はLANDSAT、MOS-1、JERS等の利用を想定）、DEM（国土数値情報）、新潟県及び気象庁の水門データ等を利用した新潟県内の積雪、融雪状況を把握するためのモデルを構築し、新潟県と実証実験を行い、良好であれば、社会システムとして組み込むことを検討していた。  自治体事業としては、積雪量が面的に、また体積量についても推定でき、水門計画、雪ダム計画、除雪計画等に活用できる。また、農家においては、融雪予測をもとに水田の耕作・水入れ計画等に利用でき、期待されていた。	新潟県への報告会において、積雪面積、積雪深、積雪量の推定及び融雪状況の面的な予報と気象情報、水門情報等による評価について報告した。その結果として、県側としても各部署の事業における利用を検討することになった。最終的にはプロジェクト打ち切り。	担当者間(含む実施担当)で成果の評価について認識の差異が大きかつた。自治体側では利用検討を進める方向で前向きであったが、NASDA側担当者の認識不足があつた。	その後、国交省総プロ、農水省の作付け・収穫量予測等といった各省での衛星データ利用実証プロジェクトへと方向を変換していった。
11	石油設備能力維持のための地盤変動把握技術と応用支援	一財) JCCP 国際石油・ガス協力機関	2009-2012年度	JCCPの基盤整備・共同研究事業「石油設備能力維持のための地盤変動把握技術と応用支援」という名称でサウジアラビアで、インターフェロメトリックSARを含む実証試験プロジェクトを計2回実施している。  その後半の4年間の成果報告は、 <a href="http://www.jccp.or.jp/country/docs/Saudi_Ground%20DeformationJ.pdf">http://www.jccp.or.jp/country/docs/Saudi_Ground%20DeformationJ.pdf</a> にあり。	この4年間の実証試験の前段に、合成開口レーダー波(cバンド)を用いてInSAR処理を行い、地盤変動の把握を試み、数ミリ以内の精度で変動を観測できることを確認している。その成果を受けて、新たに4年間の地盤変動構造の把握実証プロジェクトの企画提案が可能になつた。	前半の地盤変動把握の成果については、JCCPのHPでは公表されていない。中東産油国は石油生産量の把握に繋がる情報には神経質であるので、それに配慮したものと思われる。	
12	アマゾン森林保全・違法伐採防止のためのALOS衛星画像の利用プロジェクト	JICA	2009-2012年度	日本が打ち上げた衛星ALOS（Advanced Land Observing Satellite）には全天候型のレーダーセンサーが搭載されており、その利用がアマゾンの違法伐採に有効であり、衛星の管理者である宇宙航空研究開発機構（JAXA）から画像の提供が始まっている。本協力は、その画像の利用により効率的・効果的な監視システムを構築し、それに関わる人材を育成することを目的とする。	ALOS/PARSAR画像を利用して森林伐採地及びその可能性のある場所が発見できるようになった。  衛星モニタリングにおける連邦警察、IBAMAの情報共有・情報伝達が改善された。  違法伐採の発見・同定にかかる連邦警察、IBAMAの人材の能力が向上した。	<a href="https://www.jica.go.jp/project/brazil/001/index.html">https://www.jica.go.jp/project/brazil/001/index.html</a>	JJ-FASTに引き継がれ全球熱帯域に展開されている。JJ-FASTはALOS2のSCAN-SARを用いているため、解像度があまり詳細ではなく、各国の担当者では次期ALOSもしくはEUの衛星システムでの監視に期待が集まっている。

13	太平洋地域における気候変動影響評価等支援業務	環境省		平成26年9月の国連気候サミットでは安倍総理から、我が国の途上国に対する適応支援を約束した「適応イニシアティブ」が発表された。これは適応計画策定支援、適応対策実施支援、小島嶼国特有の脆弱性に対応する支援、防災支援を行うこととしており…（中略）…、本業務ではこの「適応イニシアティブ」の下、適応計画策定支援の一部として、中規模、大規模諸国と同様の気候変動の影響評価手法が通さない小島嶼国を対象とし、脆弱性を科学的に評価するための方法論の開発することを目的とする。バヌアツ、フィジー、サモアを対象とする。	3次元ハザードマップシステムおよびコンテンツ（広域高潮・高波リスクシミュレーション）を試作。当初計画では、地域ワークショップ（フィジー）で現地ニーズとのFIT/GAPを確認すると同時に、フィジー・スバ沿岸域を現地調査～SDB精度検証および沿岸域での詳細な高波・高潮シミュレーションを実施。		継続実施中
14	瀬戸内海における藻場・干潟分布状況調査	環境省	2009-2012年度	瀬戸内海の環境保全については、瀬戸内海環境保全特別措置法等に基づく取組の結果、その水質は全体として改善傾向にある。一方で、「豊かな海」の観点から、生物多様性・生物生産性の確保等の重要性が指摘されている。•そのため、瀬戸内海環境保全基本計画の変更（平成27年2月）、瀬戸内海環境保全特別措置法の改正（平成27年10月）において、藻場、干潟その他の沿岸域の良好な環境の保全、再生及び創出等の取組の推進が盛り込まれた。•藻場、干潟の現在の分布域は不明。そのため、近年、技術向上が進んでいる衛星画像の解析手法を用いて、瀬戸内海全域における藻場・干潟分布域を客観的に把握する調査が平成27年度より開始された。	衛星画像を用いることによって、広範囲の海域を一律に解析でき、解析精度は藻場で70.7～81.0%、干潟で85.3～90.3%と良好な結果を得ている	<a href="http://www.env.go.jp/water/sea/survey/result_setonaikai.html">http://www.env.go.jp/water/sea/survey/result_setonaikai.html</a>	継続実施中
15	地盤沈下に関わるinSAR技術の利活用	環境省	2016～2018	現在、日本の沖積平野を中心に地盤沈下を起こしている箇所は数多く存在している。多くの原因は著河水の食い上げによるものであるが、中には天然ガスの採掘等由来もある。地方自治体では法律によって地盤沈下の推移を計測する必要があり、その対策や規制に関する指導を行っている。従来は水準測量を実施しているが、財源の問題もあり面的に地盤沈下の賢首をとらえることは難しい課題がある。その課題解決のために、inSAR技術を利用した面的な地盤沈下計測に期待されている。法律の問題もありすべての計測をinSARに置き換えることはできないが、水準測量の補完としてinSARを導入する事で、水準測量を減らして同じコストでinSARを導入する事が可能となり、環境省ではガイドラインを作成したところである。	環境省のガイドラインは終了し、現在は地方自治体に資料が配布されているものの、中々実業務の中にすぐに組み込む自治体は少ない。今後の導入に期待されている。	都道府県担当者での理解は進んできているものの、実際に導入する自治体はまだ少ない。今後自治体側で利用する事で、コストをかけずより詳細な観測が期待されている。	一部施行。多くの都道府県や市町村での活用はこれからとなる。

16	第二期SIP防災事業	内閣府	2018-2022年度	第二期SIP事業として、逃げ遅れ0を目指し、内閣府および国交省始め中央省庁・各都道府県さらに各市町村に対して、洪水・土砂災害・地震等の災害時に、衛星データ取得後2時間を目途に災害発生個所の状況把握マップを提供する事を目的にチームを構成している。実際の災害時には発災以前からの状況予測技術に加えて、洪水や土砂災害等の発災時の状況把握に衛星画像(光学・SAR)を利用し、AIを使った自動解析・自動被災エリアの抽出等を行うとともに、リアルタイムハザードマップへの情報配信とさらなる洪水予測シミュレーションへの情報提供を行う事で、発災前→発災後→災害予測を準リアルタイムに行うシステムを産官学で構築中。2022年度末以降の本格稼働に向けて各省庁と協議を実施。	衛星画像を用いることによって、広範囲の被災エリアを一度に解析する事ができ、実際の災害対策本部での活動や国及び地方自治体での住民避難やポンプ車の適正配置等に役に立つと考えている。		継続実施中
17	第二期SIP防災事業 (2019補正：衛星データの平時利用検証)	内閣府	2019年度	SIP第2期「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」の補正予算として、平時における衛星データの利用実証が実施された。複数の企業が参画し、農業、観光、インフラメンテナンス等への利用について、検討された。	過去に事例が無い新たな利用用途として、野菜の機能性評価、観光分野での利用等、幾つかの新たな事例が蓄積された。	補正予算の単年度の事業であったため、今後の継続的な検討・実施が望まれる。	補正予算で実施した内容について、その後、継続して検討を行う動きがある。