

2.1.5 プロダクトの提供と防災ユーザによる利用

2.1.5.1 プロダクトの提供

JAXA は「だいち」をはじめ国際災害チャータやセンチネルアジアから提供された衛星データをを用いて約 1700 プロダクト以上を作成し、防災関係省庁、地方自治体などの防災関連機関へ提供した。

また、だいち標準処理データも防災ユーザ自身による解析用として提供し、各機関にて活用された。

表 2.1-8 JAXA が提供した主な解析プロダクト

主な種類	内容	使用した衛星データ	提供形式
だいち防災マップ	だいち画像に地理情報を重畳・マップ化、各縮尺標準整備のだいち防災マップ	だいち（緊急観測データ） だいち（アーカイブ）	Geo PDF GeoTIFF JPEG（低解像度） JPEG（高解像度） PDF WEB による配信 シェープファイル パワーポイント 大判印刷物 エクセル（数値情報）
マップ化プロダクト	海外衛星画像に地理情報を重畳・マップ化、各縮尺	国際災害チャータ提供 センチネルアジア提供	
地域被害解析	ユーザ関心地域や画像取得地域の画像化 発災前後画像からの変化抽出 被災地の立体視画像 差分干渉解析	だいち（緊急観測データ） だいち（アーカイブ） 国際災害チャータ提供 センチネルアジア提供	
水害域の解析	津波による湛水エリアの時系列解析 湛水エリアの面積求積 液状化の判読	だいち（緊急観測データ） だいち（アーカイブ） 国際災害チャータ提供	
発電所	福島第 1 原子力発電所施設及び建屋画像 原発距離範囲図及び避難区域を重畳 原発施設及び建屋画像の発災前後比較画像 女川など他の発電所の発災前後比較画像	だいち（緊急観測データ） だいち（アーカイブ） 国際災害チャータ提供	
事象解析	海上がれき・漂流物の変化抽出・判読 火災（山火事、コンビナート火災）の判読 土砂災害の判読	だいち（緊急観測データ） だいち（アーカイブ） 国際災害チャータ提供 センチネルアジア提供	

2.1.5.2 防災ユーザによる利用

JAXA が提供したプロダクトの利用状況について、ユーザよりヒアリングした概要は以下の通りである。

(1) 内閣官房（安全保障・危機管理担当）

地震直後、政府初動対処時における官邸危機管理センターからの要請に対して、患者・物資等の輸送拠点となる航空自衛隊松島基地ならびに仙台空港周辺の発災前後比較や、福島第一原子力発電所敷地内における原子力施設建屋の変化ならびにこれを中心とする広域避難・屋内待避の範囲を、「だいち」画像や国際災害チャータを通じて提供された衛星データを用いたマップ化プロダクトとして提供した。また、避難者の一時帰宅範囲の策定のための資料として依頼を受け、津波による湛水域の衛星データ解析結果等を作成し提供した。特に、福島第一原子力発電所の敷地内については、3 月 15 日から当該施設の半径 30km 圏内が飛行禁止区域に設定され、航空機による上空からの現地状況の把握が容易に行えなくなったことから、国際災害チャータによる高分解能画像も含め、4 月 19 日までほぼ連日当

該施設周辺の光学画像の提供を行い、原子力施設建物の状況変化の把握に活用された。

これら「だいち」等による衛星画像は、震災直後の現地被害状況の全容把握が困難な中、直接的に現地状況を広域・一様に把握するための資料として、発災当初に最も早く届けられ、初動対処期を通じて最も活用された地理空間情報プロダクトであった。特に官邸内の多様なニーズに対して、それぞれの関心領域のスケール（建物～地域全体）に応じて範囲を柔軟に切り出し、比較的最近の前後比較画像として提示されるプロダクトは、その後に提供された航空写真と併用して頻繁に活用された。

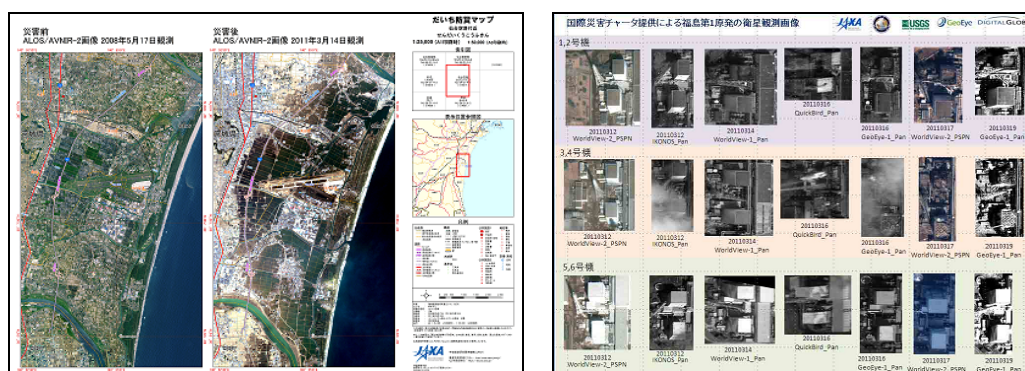


図 2.1-49 「だいち」による仙台空港災害前後画像（左図）と国際災害チャータ提供衛星画像による福島第1原子力発電所（右図）

(2) 内閣府（防災）

発災後、ただちに内閣府－JAXA 間で連絡体制を構築し、広域に亘る被災エリアからの観測地選定など緊急観測計画の立案や作成するプロダクトの詳細について内閣府内にて打合せを実施した。

震災直後は、「だいち」データの東北沿岸部を中心とした平時整備の「だいち防災マップ」57枚（縮尺5万分の1：46枚、20万分の1：11枚）を大判印刷し、都内交通網が停止のため内閣府内にハンドキャリアにて持ち込んだ。翌3月12日は、追加要望のあった19枚と合わせて、76枚の平時整備の「だいち防災マップ」を提供し、内閣府を通じて各県の現地対策本部に送付された。

引き続き、「だいち」緊急観測結果、及び発災前のアーカイブデータについて、標準処理データ形式のほか、GeoTIFFやオルソ補正形式も提供した。「だいち」データに各種地理情報を重畳したマップ化プロダクトを各種作成し、デジタルデータや大判印刷物形式で提供、首相官邸の危機管理センターなどにおいて利用された。

また、被災域全体の津波被害把握のため、北海道から千葉県までの湛水域の情報提供要請があり、他機関からも要請のあった東北・関東北部の湛水域とあわせ、全域の判読結果を公開した。このほか、国際災害チャータにより提供されたチャータプロダクトも随時提供した。

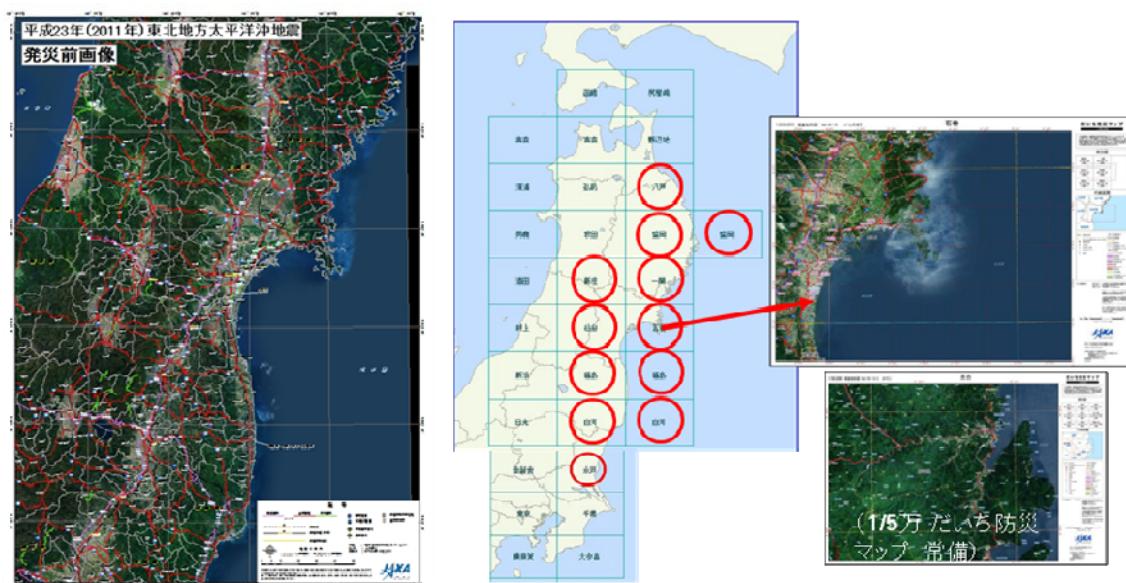


図 2.1-50 1/40 万 「だいち防災マップ」特注版（左図）と
1/20 万 「だいち防災マップ」常備版（右図）

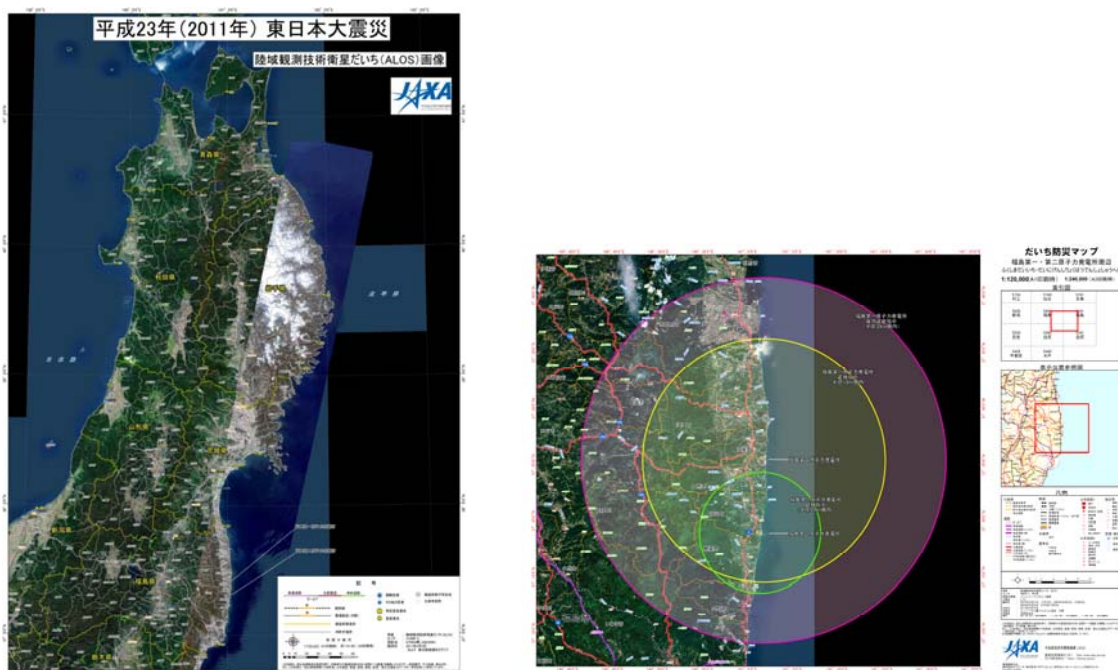


図 2.1-51 災害前「だいち」画像に発災後の「だいち」画像を重畳した「だいち防災マップ」（左図）と災害前「だいち」画像に福島第1原発距離範囲を重畳した「だいち防災マップ」（右図）

(3) 警察庁

「だいち防災 WEB」に掲載した観測画像を警察庁にてダウンロードし、各種プロダクト作成の上、各県現地対策本部へ大判印刷出力を送付した。

(4) 国土交通省

(a) 河川局、都市地域整備局、住宅局、関東地方整備局、近畿地方整備局

震災直後より、「だいち」緊急観測の情報提供の依頼があり、東北沿岸部の観測計画、及び AVNIR-2 画像の被雲状況について情報提供を実施した。次いで、津波の被害が広域に及ぶにあたり、津波被害エリアの湛水状況に関わる情報提供の要請に基づき、3 月 21 日～4 月 22 日まで PALSAR、及び AVNIR-2 による湛水域の判読及び面積求積結果を提供した。それら結果は、他情報との比較検証に使用された。

また、東日本太平洋沿岸の被害状況や山火事の発生状況を把握するため、衛星による情報提供の要請があり、岩手県三陸沿岸の「だいち」画像や、千葉県液状化エリアの国際災害チャータ提供の衛星画像から判読した情報を提供した。

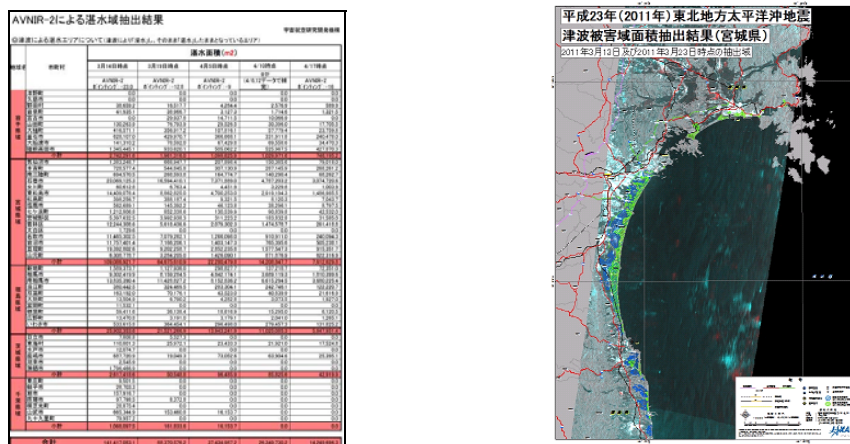


図 2.1-52 AVNIR-2 による湛水域抽出結果（面積）の一覧表示（左図）と

PALSAR による湛水域抽出画像（右図）



図 2.1-53 AVNIR-2 による湛水域抽出画像（左図）、液状化エリアの判読結果（中図）、

山火事判読結果（岩手県大槌町）判読結果（右図）

(b) 国土技術政策総合研究所

震度 5 強が発生したエリア約 40,000 平方キロメートルでは土砂災害の発生の可能性が高く、大規模な崩壊があると余震・降雨により二次的な土砂災害が発生する恐れがあるため迅速に調査する必要があった。JAXA では国総研の依頼を受け、「だいち」による緊急観測を実施し、データを国総研に提供した。国総研は「だいち」画像（AVNIR-2、PRISM パンシャープン、前方視）を用いて、専門家の判読及び崩壊地自動抽出により、約 200 個の土砂崩壊とその可能性のある箇所を発見し、かつ崩壊による大規模な河道閉塞は発生していないことと、崩壊等の集中的な発生がないことが確認された。

ヘリの目視調査のみでは、隙間無く災害発生確認調査は出来ず、また、原発 30km 圏内の飛行禁止区域（当時）では衛星でしか判読する以外の手段が無かったため、「だいち」画像は非常に有効に利用された。

この結果は国土交通省砂防部に報告され、緊急点検結果として発表された。

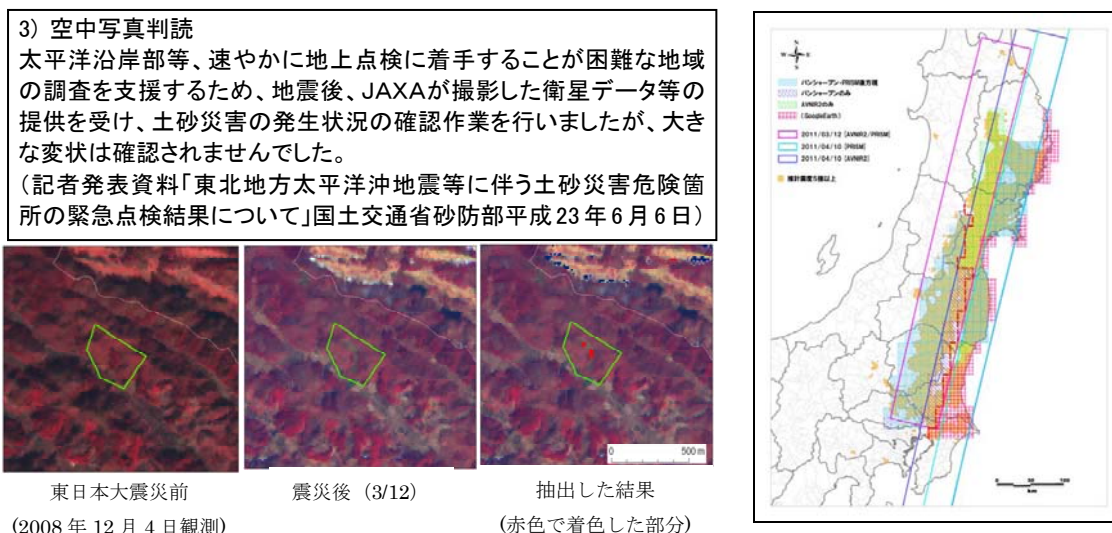


図 2.1-54 判読に使用した衛星画像

(5) 農林水産省

津波被害エリアにおける農地の被害状況把握を迅速に行うため、農林水産省より JAXA へ「だいち」データによる情報提供の依頼。これを受け、JAXA では PALSAR など衛星データによる津波湛水解析を実施し農林水産省へ情報提供を実施した。これら湛水解析結果は、津波により被災した農地情報として活用された。また、その後の情報と共に農地復旧工法検討の材料としても活用された。

この他、農林水産省自ら「だいち防災 WEB」より「だいち」画像をダウンロードし、ベースマップとして活用したほか、福島第 1 原発より 20km 圏内にあるため調査不能な状況下の農業用の大柿ダムについては、被害有無や現状の確認のために周辺の「だいち」画像が利用された。

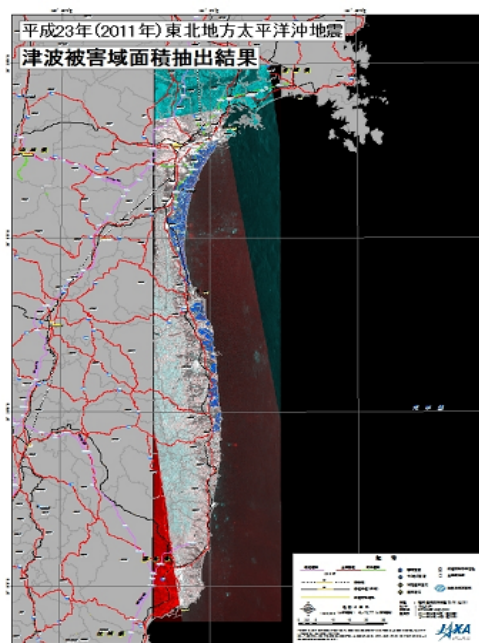


図 2.1-55 農林水産省へ提供した PALSAR による湛水解析結果

(6) 水産庁

水産庁栽培養殖課へ養殖いかだの被害状況把握の参考情報として岩手県山田湾、及び宮城県気仙沼市沿岸の「だいち」画像を提供した。

また、資源管理課において漁船の搜索の参考情報としないか確認したが、提供時期に時宜を逸していたため、十分な情報とはならなかった。



図 2.1-56 水産庁へ提供した「だいち」画像による海上漂流物

(7) 海上保安庁

海上保安庁交通部安全課（航行指導室）より宮城県沖の海上漂流物の広域把握情報として活用するため、情報提供要請があった。4月18日観測の「だいち」データ解析結果を提供し、その後も継続的に提供する予定だったが、「だいち」観測停止に伴い継続提供に至らなかった。また、同庁警備救難部にも参考情報として提供した。

(8) 環境省

三陸沿岸の海上漂流物分布について環境省より衛星データ解析の要請あり、発災前後観測データ（2010年11月6日、及び2011年3月14日観測）による変化抽出を実施したところ、陸前高田周辺のみで約56万平方メートルに亘る漂流物の存在を確認した。この結果は、環境省側の検討結果とほぼ同等であり、立ち入りが難しい海岸、量の測定が困難な沿岸域・海岸等における漂流物・漂着物の量把握に有用な手段となる可能性があった。本結果は海上保安庁にも併せて提供した。

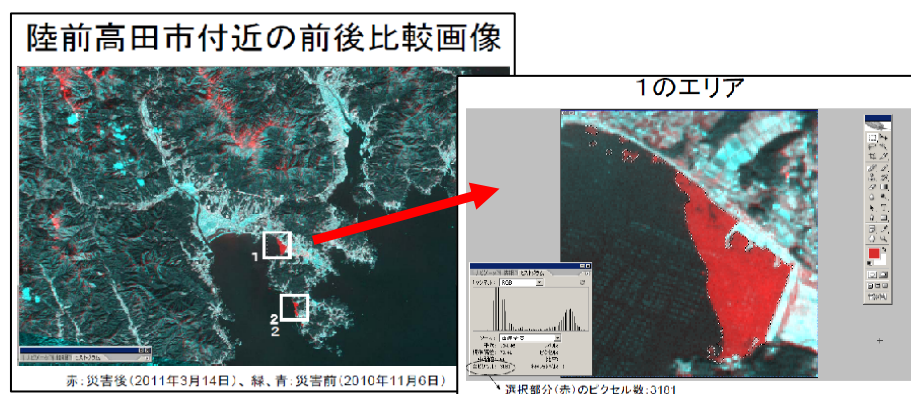


図 2.1-57 「だいち」による沿岸部漂着物解析画像

(9) 文部科学省

文部科学省研究開発局原子力損害賠償対策室からの要請により、「だいち」画像に福島第1原子力発電所からの距離や避難区域を重畳した「福島第1原子力発電所距離範囲図」等の各種原発関係のプロダクトを作成し、大判印刷物として提供した。



図 2.1-58 福島第 1 原子力発電所距離範囲図

(10) 防災科学技術研究所

(独) 防災科学技術研究所の災害リスク研究ユニットより「だいち」画像公開の要請があり、東北、新潟県及び長野県の「だいち」画像を提供した。提供した「だいち」画像は、地理空間情報の国際標準の流通方式の一つである WMS (ISO-19128) に基づき、防災科研より緊急配信が行われた。配信画像は、「ALL311: 東日本大震災協働情報プラットフォーム」を通じて、被災地の災害ボランティアセンターなどにでも活用され、被災地の災害対応や復旧・復興に役立つ情報として発信された。



図 2.1-59 「だいち」画像の配信案内ウェブページ (左図)、「だいち」画像の WMS 配信 (右図)

(<http://bosai-drip.jp/alos/wms.htm>)

(11) 国土地理院、地震ワーキンググループ

発災前後の「だいち」データを使用し、国土地理院、及び地震ワーキンググループにおいて SAR 干渉解析を実施し、結果を公表した。解析結果により、牡鹿半島付近で最大 4m の変動を検出され、GPS 連続観測の結果（東南東方向に約 5.3m の移動、約 1.2m の沈下）とも整合した。また、3 月 11 日の本震（M9.0）の後に内陸で生じた誘発地震に伴う局所的な地殻変動が複数捉えられていた。

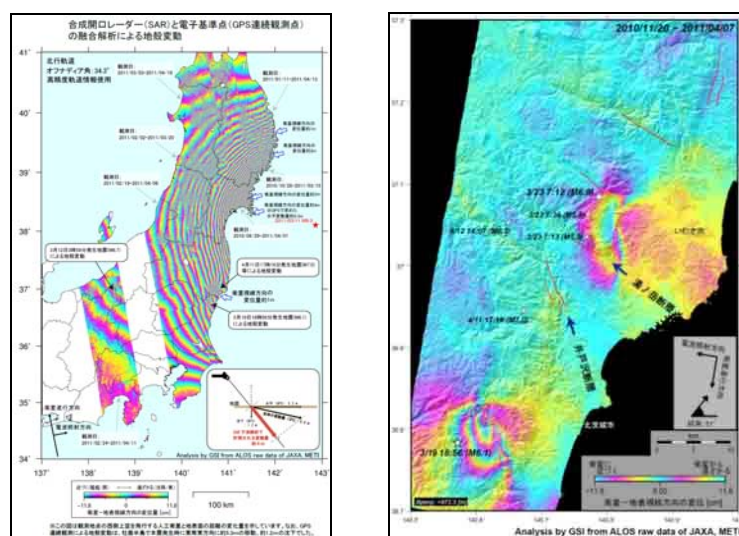


図 2.1-60 本震による地殻変動解析（左図）と余震による地殻変動検出（右図）

(12) 岩手県及び福島県災害対策本部、現地災害派遣部隊、省庁地方部局・事務所等

岩手大学リモートセンシング実利用技術開発室横山教授との連携のもと、JAXA 提供の「だいち」データを岩手大学が解析及び長尺の印刷物としてプロダクトを作成し、横山教授自ら足を運ぶことによって岩手県などの現地各機関に配布した。被災直後においては、通信線の遮断、ガソリン不足による行動制約から、現地関係機関では被災状況の把握に困難を極めていたところ、「だいち」画像は対応にあたる現地機関より様々に活用された。

(a) 作成した「だいち」画像プロダクトリスト

- ① 2011/3/14 観測の AVNIR-2 画像
- ② 2011/3/24 観測のパンシャープン（PS）画像
- ③ 2011/4/10 観測の PS 画像、及び PS 立体視画像
- ④ 被災前の PS 画像

(b) 主な提供先

- ① 岩手県災害対策本部、岩手県防災航空隊

-
- 岩手県沿岸域の 1;30,000 のだいち画像、被災前後の 2 時期、長さ 7m の印刷物
 - 被害域の全体把握できるとして司令室に掲示され関係者に情報提供された。
- ② 陸上自衛隊の岩手県、及び宮城県災害派遣本部
- 現場で救出活動をおこなっている陸上自衛隊から、県対策本部に掲示されている同プロダクトの要望があり提供した。
- 岩手県沿岸域の 1;30,000 のだいち画像、被災前後の 2 時期、長さ 7m の印刷物
 - 宮城県沿岸域の 1;30,000 のだいち画像、被災前後の 2 時期、長さ 6m の印刷物
- ③ 福島県災害対策本部
- 福島県沿岸の 1;30,000 の PS 立体視画像、2011/4/10 観測
 - 被害域の全体把握できるとして司令室に掲示され関係者に情報提供された。
- ⑤ (社)東北建設協会
- 青森県八戸市から福島県いわき市に至る沿岸域の 1;30,000 のだいち画像、被災前後の 2 時期、長さ 17.5m の印刷物。
- ⑥ 国土交通省東北地方整備局 ((社)東北建設協会を通じて提供)
- 青森県八戸市から福島県いわき市に至る沿岸域の 1;30,000 のだいち画像、被災前後の 2 時期、長さ 17.5m の印刷物。
- ⑦ 農林水産省東北農政局
- 被災前の PS 画像 (青森県八戸市～福島県いわき市)、1;25,000 に印刷
 - 被災後の AVNIR-2 画像 (2011/3/14 観測、青森県八戸市～福島県いわき市))、1;25,000 に印刷。
 - 2011/4/10 の福島県沿岸の PS 立体視画像、1;30,000 に印刷。
 - 2011/3/14 の AVNIR-2 画像の利用結果
 - 東北管内の津波被害域を判読し、初期段階の情報として被災状況を把握。空中写真がない地域の状況も AVNIR-2 画像で判読できた。他の浸水地図ではこの部分を認識していないものが多かった。
 - 画像及び判読結果は、局内での情報共有や視察者の説明にも活用された。
 - 2011/4/10 の PS 立体視画像の利用結果
 - 地震後の空中写真が入手できなかった福島県沿岸部において大規模な土砂災害の発生の有無を衛星画像から確認した。
 - いわき市内、及びその周辺における地すべり地の現地踏査や、4 月 11 日の余震の際にいわき市内で生じた地震断層の調査を行なうに当たって、地形・植生などを衛星画像により把握した。
 - 広域の地形状況の把握に有効である。



図 2.1-61 被災地域の PS 立体視画像（横山教授作成）

⑧ 環境省 東北地方環境事務所

青森県八戸市から福島県いわき市に至る太平洋沿岸域の 6 時期の被災後のだいち 画像と被災前のだいち画像について提供した。（詳細は 3.2.1.2 項に記載）。

⑨ 岩手県山田町

津波によって全て流された山田湾の養殖施設の復旧のため、震災前における養殖施設、特に養殖施設の設置許可線の確認に使用したいとの依頼により、2006/9/10 観測のだいちパンスシャープン画像を提供した。

⑩ 青森県八戸市

八戸市域のだいち防災マップ（平成 22 年度青森県・岩手県国民保護共同訓練にて提供）に浸水域の書き込みや住民説明資料として、大いに役に立ったとの市担当者からコメントを頂いた。

(13) 和歌山県

和歌山県は、JAXA との防災利用実験に関わる協定のもと、平時より実証活動を進めている。今回の震災においては、関西広域連合の活動として岩手県に職員を派遣するにあたり、派遣先の土地勘や被災現況が不明であることから、派遣職員の安全性確保、及び状況把握について対策検討する必要があった。JAXA は 3 月 14 日に情報提供協力要請を和歌山県から受け、緊急観測対応を行うと共に岩手県の被災前の「だいち防災マップ」、及び被災後のプロダクト等を提供した。4 月末の職員派遣時に和歌山県側でプロダクトを大量に大判印刷し、CD-R と共に岩手県へ運搬、進入ルート確認や被災状況把握に利用された。CD-R は和歌山県から東北地方整備局にも提供された。

和歌山県を通じた岩手県への支援活動は、大規模、かつ広域災害時における地域間連携、広域連携に非常に重要な事例となり、和歌山県にとっても JAXA を介して他県情報を利活

用できた点は、平時からの和歌山県と JAXA との防災実証への取り組みの成果でもある。

(14) 宮城県

3 月 19 日、国際災害チャータに加盟の USGS（米国）からの情報により、宮城県女川市女川町運動公園上に「SOS」メッセージがあることが衛星画像から確認された。ただちに宮城県に情報提供したところ、数時間後に既に把握されている避難地であることが分かり、孤立集落の疑いは杞憂に終わった。



図 2.1-62 衛星観測画像により捉えられた SOS メッセージ

(15) 京都大学防災研究所

緊急地図作成プロジェクト（EMT）を立ち上げ。JAXA への協力要請に基づき、だいち画像を提供し、地図作成に活用された。（詳細は 3.2.1.1 に記載）

(16) その他機関

AVNIR-2、及び PALSAR を用いて作成した湛水解析結果（岩手県、宮城県、福島県、茨城県の 4 県）を防衛省に提供し、福島第 1 原発警戒区域内における行方不明者の搜索活動等を行うための見積・計画作成などに活用された。

2.1.5.3 WEB からの情報提供

(1) だいち防災 WEB (<https://bousai.jaxa.jp/>)

防災ユーザへ迅速な情報提供を行うため「だいち防災 WEB」において、東日本大震災のページを設け、「だいち」緊急観測計画及び観測結果、「だいち」データを用いた JAXA 作成の各種プロダクト、及び国際災害チャータやセンチネルアジアなど海外機関が作成したプロダクトを掲載した。ユーザが自ら昼夜を問わずに情報を入手することができるツールとして活用され、中央省庁・地方自治体等からのアクセス数は延べ 1500 件を超え、これまでの最大となった。



図 2.1-63 「だいち」防災 WEB 「東日本大震災」ページ

(2) EORC ALOS Web サイト (http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/index_j.htm)

JAXA 地球観測研究センター (EORC) の衛星データ解析結果を随時 Web サイトに掲載したところ、アクセス数は発災後 1 日に約 2 万件のアクセスがあった。月平均では、平時は 10 万件台のアクセス数であるが、地震発生後の 3 月、4 月はそれぞれ 55 万件、34 万件であった。解析結果を閲覧した被災地の方から観測画像の問合せや被災領域で船舶を航行する関係者の方々から海上漂流物についての情報を随時掲載して欲しいという要望を頂いた。



図 2.1-64 EORC ALOS Web サイト