

災害対応における リモートセンシング技術の活用

出席者：

きたはら としお
北原 敏夫 国土交通省国土地理院地理調査部防災地理課 課長

ほそかわ まさふみ
細川 直史 総務省消防庁予防課消防技術政策室 主任研究官／博士（工学）

まつおか まさし
松岡 昌志 独立行政法人産業技術総合研究所グリッド研究センター 招聘研究員
(GEO Grid 担当)／博士（工学）

もりやま たかし
森山 隆 宇宙航空研究開発機構（JAXA）フェロー／工学博士

司会：

やまざき ふみお
山崎 文雄 千葉大学工学部 教授／本誌編集委員

人工衛星や航空機から地表の状況を観測するリモートセンシング技術、また、得られたデータを利用目的に沿って加工する画像処理技術は、飛躍的に進化しつつある。

最初は、植生や氷河などの消長を監視することを主目的として開発された技術であるが、今は防災、特に減災への利用に大きな期待が寄せられている。

このリモートセンシングの技術や利用に関して、専門家の立場から、現状、可能性、課題、将来展望などについて話し合った。予防時報の編集方針に合わせて、話題の中心はもちろん防災、減災への利用である。読者諸氏のこの分野の理解が少しでも深められれば幸いである。（山崎）

（この座談会は2007年9月19日に行われました）

リモートセンシングとのかかわり

司会（山崎） 最初に自己紹介を兼ねて、今日のテーマと自分とのかかわりをお話してください。森山さんからお願いいたします。

森山 JAXAの森山です。地球観測研究センターで科学研究を、衛星利用推進センターでは防災危機管理プログラムを担当しています。

特に防災危機管理プログラムは人工衛星「だいち*」を使った実証実験を関係省庁と行っていて、今日も先ほどまで、内閣府、防衛省など参加機関5団体と会議をしていました。内閣府が整備している被害の早期把握システム（RAS*）の試験運用が間もなく始まりますが、「だいち」の画像を使って、関係省庁にデータを出して評価してもらいます。

用語解説

アーカイブ……記録を保存しておく場所や保存しておいた記録。

クイックバード (QuickBird) ……アメリカのデジタルグローブ社の高分解能衛星。空間解像度は60cm。

グリッド技術……世界中のITインフラを全く意識することなく、便利に安全に使えるようにするための基盤技術。

http://www.gtrc.aist.go.jp/center_about

合成開口レーダー (SAR: Synthetic Aperture Radar) ……航空機や人工衛星に搭載し、移動させることによって仮想的に大きな開口面(レーダーの直径)として働く電波レーダー。

スポット (SPOT) ……フランスの商業地球観測衛星で、光学センサーで地表面を観測する。

だいち (ALOS: Advanced Land Observing Satellite) ……JAXAが打ち上げた日本の陸域観測技術衛星。PRISM、AVNIR-2、PALSARの3つの地球観測センサーを搭載している。

http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/about/about_jindex.htm

電子国土……数値化された国土に関するさまざまな地理情報を位置情報に基づいて統合し、コンピュータ上で再現するサイバー国土。

<http://cyberjapan.jp/>

プラットフォーム……コンピュータやシステムの基礎部分。通常、ハードウェアやオペレーティング・システムを指す。ここではセンサーを搭載する人工衛星や航空機のこと。

分解能……地表面のどの程度のものが識別できるかの

能力。

レーダーサット (RADARSAT) ……カナダの商業地球観測衛星で、マイクロ波合成開口レーダーを搭載している。

AVNIR-2 (アブニール2) ……高性能可視近赤外放射計2型。可視・近赤外域の観測波長を用いて、主に陸域、沿岸域を観測するセンサー。災害状況の把握のために衛星進行と直行する方向に観測領域を変更するポインティング機能($\pm 44^\circ$)を持っている。

<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/about/javnir2.htm>

DIS (Disaster Information Systems) ……内閣府の防災情報システム。

<http://www.cao.go.jp/kanbou/dis-s.html>

GIS (Geographic Information System) ……コンピュータを活用した地理情報システム。

<http://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>

PALSAR (パルサー) ……昼夜・天候によらず陸地の観測が可能なフェーズドアレイ方式のLバンド合成開口レーダー。

<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/about/jpalsar.htm>

PRISM (プリズム) ……パナクロマチック立体視センサー。可視域を観測する光学センサーで、地表を2.5mの分解能で観測することができる。

<http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/about/jprism.htm>

RAS (Real-damage-information Analysis System) ……実被害情報分析システム

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) ……スペースシャトルに搭載される合成開口レーダーを用いて、地表のレーダー画像を取得する装置。

http://iss.jaxa.jp/shuttle/flight/sts99/mis_srtm.html

Web-GIS……インターネット上のGIS。

局地的な風水害、特に洪水関係は、中小河川で破堤することが多く、国としては扱いつらいのですが、三条市、見附市、あるいは四万十市などと協定を結び、実際に災害情報を必要とする現場で衛星データがどのように使えるか、実証実験を計画しています。

北原 国土地理院地理調査部防災地理課長の北原です。防災地理課の業務は、防災対応よりも減災のためのいろいろな地理情報の整備が主業務になります。例えば、土地条件図、火山土地条件図や火山基本図、あるいは都市圏活断層図など、減災のための主題図を作成しています。

国土地理院は、「災害対策基本法」に基づく「指

定行政機関」になっていますので、災害があった場合は災害情報を速やかに提供しなければなりません。我々も「だいち」を使っていますが、例えば夜中に災害が起こった場合は、従来どおり現地に行って調べる以外に方法がありません。したがって、常に短時間で災害状況を発信できる体制には、まだ達していないのが現実です。

2004年新潟県中越地震は夕方に取りましたが、そのときは、当初、山古志村が大きな被害を受けたことを把握できませんでした。発災の時間によって、被災状況の把握が難しいというのが現実です。皆さんの技術や提案を利用させていただきたいと考えています。



北原敏夫氏

細川 総務省消防庁消防技術政策室の細川です。私はもともと研究職で、独立行政法人消防研究所で仕事をしていたのですが、行政改革により消防研究所はなくなり、新たに消防研究センターができています。消防研究所では、画像処理やパターン認識の研究をしてきましたが、その関係でリモートセンシングの防災利用についても研究を行っています。それ以外にも、防災情報システム関連の研究開発、特に地震被害想定システムなどを研究してきました。

2003年から消防庁の防災課で消防行政の実務を2年間担当して、自治体の災害システムの整備につとめました。2004年新潟県中越地震のときは、災害対応に携わりましたが、大災害での対応の大変さを痛感したこともあって、新しいセンサーの仕組みに大いに期待しています。

現在は消防防災分野の研究の推進に取り組むなど、事務的な仕事なども行っています。

松岡 産業技術総合研究所グリッド研究センターの松岡です。もともと私の専門は建築あるいは土木工学系ですが、その中でも地震防災、地震工学を専門としています。

1995年の阪神・淡路大震災のときに、被害情報が集まらないで、状況がわからないということ

を経験して、当時は理化学研究所、現在は防災科学技術研究所の中に地震防災フロンティア研究センターができました。その中で航空機やヘリコプター、人工衛星などによるリモートセンシング技術で何とか被害の状況を把握しようと、主に画像処理を使って被害を抽出する可能性について研究開発をしてきました。2007年の4月から産業技術総合研究所のグリッド研究センターに移って、大容量データを扱うグリッド技術*を活用して、衛星画像やGIS*情報をハンドリングする研究プロジェクトに携わっています。

コンピュータ技術と画像処理技術、あるいはGIS技術を活用した、災害対応におけるリモートセンシングについて、今までの経験等を踏まえていろいろご紹介できればと考えています。

地震とリモートセンシング

司会 このところ日本及び世界各地で非常に多くの地震が起きていますが、まず新潟県中越沖地震でリモートセンシングがどのように使われたかという話から始めたいと思います。

森山 2007年新潟県中越沖地震が起きたのは休日で、私はたまたまテレビを見ていました。地震直後のテレビ映像からは、非常に古い家屋が崩壊していましたが、せいぜい1、2棟ぐらいかと思っていました。ところが時間が経つうちにいろいろな情報が出始めました。

大地震で官邸対応になれば、JAXAも職員を出動させて緊急体制を敷くルールになっています。官邸対策室ができたのが、1時間半ぐらい経ってからだと思いますが、我々は30分後ぐらいには職員を出動させて、発災前の最新の衛星画像を出せるように体制を整えました。

司会 それはこういった衛星の画像なのでしょうか。

森山 「だいち」のアーカイブ*データから、中越沖地震の被災地域を取り出しました。



細川直史氏

司会 光学画像ですか。

森山 光学と合成開口レーダー（SAR）*の両方です。たまたまこの地域は、発災前にPRISM*とAVNIR-2*でかなり良い画像が撮れていて、それを提供しました。

あとは余裕があれば、PRISMとAVNIR-2のデータを特殊加工して、より判読性の高い衛星地形図を作ります。さらにその上に国土地理院の1/25,000の地形図から採った、道路や県境、あるいは主要な地名など必要なデータを上書きして提供します。ちょっと時間がかかりますが、3時間以内には提供できるようになりました。

都市部で震度5強、地方はケースバイケースですが、そのくらいを目安に緊急体制に入って、衛星地形図を提供できるようにしています。

北原 国土地理院は、地震の場合は震度6、東京の場合は震度5強で災害対策本部が設置され、緊急招集になります。そして現地の災害概況の速報をまず出します。

災害状況については、初期は情報がなかなか入手できないので、本省等からの情報とメディアの情報によって、1/500,000とか、かなり小縮尺の図面に、パワーポイント上に絵を張り込むような感じのものを作ります。その後、詳細な情報が入

ってきた時点で1/25,000に被災状況を作成します。時間経過によって、縮尺が大きいものになっていきます。

一番の問題は一次情報が収集しにくいということで、我々は震度6以上の場合は、緊急現地調査班を現地に派遣します。今は現地の災害復旧が意外と早く、道路は使える場合が多いので、夜中でも現場に向かいます。

そして余震の範囲を見て、被害地域を想定し、必要に応じてその地域の1/25,000災害対策用図を関係機関に配付します。

森山 JAXAは、もっと詳細なものが欲しいという場合、事後になりますが1/5,000ぐらいのスケールまで拡大処理して提供できます。

司会 消防関係では、リモートセンシングをどのように使っていますか。

細川 2007年能登半島地震のとき、私は2日後に現地に入りましたが、広域消防本部の作戦本部には国土地理院から配付された、航空写真に上書きした画像が既に張っており、非常にすばらしい対応だと思いました。

消防関係では今はまだ、衛星データを災害対応業務に十分な活用をしていないので、今後の課題として、さまざまな利用のシチュエーションを見出ししていかなければいけないと思っています。

今は消防防災ヘリコプターから撮った空中ライブ映像、例えば火災のときに、火炎や煙の状況などを動画で見るのが主流です。しかし、夜間飛行ができる航空隊が今はまだ少なく、2004年新潟県中越地震のときは、防災無線の不具合もあって、夜間の情報収集はうまくいきませんでした。

夜間でも、広域的な被害情報を集められるようにしたいというのが、我々の希望です。

北原 航空写真は、天気の良い日には当然ながら撮れないので、2007年新潟県中越沖地震のときも情報提供に数日かかりました。

我々は1/25,000がベースで、その上にいろいろ書き込みます。課題として、例えば液状化の地域などは写真の縮尺がかなり大きくないと、判読

が難しいということがあります。建物についても同様で、撮影高度を高くすると詳細なものはわかりません。液状化を判読するには、写真縮尺で1/6,000ぐらいが必要です。2005年3月の福岡県西方沖を震源とする地震では、液状化が顕著に見られましたが、1/10,000で撮ったものは使えませんでした。

災害対応では、被災地域と被害の種類をいかに早く把握するかということが大事ですが、航空写真や衛星データだけでは難しいので、現地で情報収集します。しかし災害対応は時間との勝負ですから、災害状況図は遅くとも3日程度で出すことが必要となっています。どういう手法を使って、現地の状況を押さえるかが非常に大事です。

また、国レベルで欲しい情報と、市町村レベルで欲しい情報は大きく違います。我々がベースとしている1/25,000が、災害のどの場面が必要となるか、使いやすさも含めニーズの把握が求められています。

司会 阪神・淡路大地震のあと、非常にたくさん地震計が置かれるようになって、例えば震度6弱以上の地域がすぐわかるようになりました。これをどう活用するか、松岡さん、いかがでしょう。

松岡 今は気象庁あるいは防災関係の研究所、自治体などがたくさん地震計を置いていますので、その地震計から収集される地震動情報から、どの地域がどの程度の強震を受けたか、すぐ推定できるようになってきました。ですから、被害の程度もおおむね推定できますので、そういうところを重点的に観測するという予測システムを作れます。

森山 内閣府のRASは、DIS*というシステムが推定した震度や被害の分布を防災共有プラットフォーム*に載せます。防災共有プラットフォームは、中央防災無線で関係各省と結んであります。大規模倒壊情報や震度情報が衛星データの上に載って、それが中央防災無線経由で関係各省に配付される計画です。その実験が特定省庁との間で近々開始されると聞いています。

情報収集にGPS携帯を活用したい

司会 最近の国内の被害地震は、たまたま地方で起きたので、ある程度低い解像度であっても、対応が可能だったと思いますが、都市の災害の場合は、より高い解像度での災害把握が必要かと思っています。

阪神・淡路大震災のころと比べると雲泥の差があって、クイックバード*などのデータがすぐ手に入るようになりました。あのころに比べて、10年間で大分変化したのではないのでしょうか。

北原 国土地理院では、当時も災害状況図を作っていました。神戸などの1/2,500の都市計画図のデータをベースにして、家一軒ずつの被災状況を上書きしたのですが、紙ベースの作業でかなり時間がかかりました。2004年新潟県中越地震では、約1週間で印刷までできるようになっています。

国土地理院では電子国土*上で災害状況図を作成して、直接印刷までできるようになっています。ただ問題は、先ほども言いましたが、現地の情報がなかなか入ってこないことです。最初に位置情報が欲しいのですが、〇〇市〇〇町というような文字情報しか入ってきません。位置がダイレクトに入ってくるような仕組みができると、システムは飛躍的に変わるので、

現在は、GPS携帯で撮った写真をそのまま電子国土に張りつけられる仕組みになっています。したがって発災後の初期段階で、自治体の担当者が被災地を巡回した際などにGPS携帯をうまく使ってくれれば、夜でもある程度の災害状況がわかるようになります。この仕組みは、国だけでは限界があるので、自治体が現場でどこまでフォローしてくれるかがポイントだと思います。

松岡 あるプロバイダーが会員に呼びかけて、災害時にGPS携帯等で撮った位置付きの画像を配信する実験をするということが、たしか新聞に載っていました。災害が起きたときに、そういう情報を多くの人がどんどん出そうという意識にな



松岡昌志氏

れば、調査員が現地に行かなくても、短時間で地上の災害情報が集まる時代が来ると思います。

ただ、それは点の情報に過ぎないので、航空写真や人工衛星の画像を使って、点の情報と上から見る面の情報を融合した上で、被害の範囲や量を推定するような利用の仕方になっていくと思います。

司会 消防では火災の発生位置の情報を得るのに、位置の情報は非常に重要でしょう。

細川 重要ですね。火災や救急の場合は電話で119に通報します。このとき、固定電話だと発信地を表示する仕組みがあります。司令室で緊急性に応じて操作をするとパッと発信地の地図が出ます。それが消防車に直接ファックスで伝えられるシステムもあります。

これは今、特に都市域に関してはなくてはならないシステムになっています。携帯電話からの通報でも、発信場所が出るような仕組みが、今徐々に導入されつつあります。

リモートセンシングと国際貢献

司会 国際貢献とリモートセンシングという話

題を取り上げたいと思います。森山さんから口火を切ってください。

森山 衛星を使って災害を観測し、データを提供するスキームが二つあります。一つは「国際災害チャーター」で、2007年7月に中国も参加し、全部で10カ国が加盟しています。地球観測衛星は20基ほどありますが、例えばスポット*やレーダーサット*など、世界中の有名な衛星はほとんど入っています。「だいち」ももちろん登録しています。

これはどういうスキームかというと、災害が発生したときに、ボランティアで被災地を観測し、画像処理をして、被災地の災害機関が画像データを利用できるようにしてあげます。UNOSAT（衛星利用に関する国連プログラム）という国連機関では、ほかのいろいろな情報と合成をしてGISのような形にして、ウェブサイトで公開します。そういう世界的なスキームです。

もう一つはJAXAが中心になって進めている「センチネル・アジア」というシステムです。アジアの20カ国、51機関、8つの国際機関が加盟していて、アジア地域で災害が起きたときに、「だいち」の緊急観測を発動できるスキームです。

最短で5時間、最長で48時間ほどかかりますが、JAXAは緊急観測に対応して、画像処理をしてWeb-GIS*の形で出すか、あるいはインターネットの環境があまり良くないところにはJPEG圧縮やpdfなどにして情報を提供します。

これまで、アジアで起きた11件の災害でJAXAに緊急観測要請がありました。そのうちの10件について、緊急観測をしてデータを出しました。国際災害チャーターも入れると、これまでに70件ぐらいの災害に対応しました。

司会 その画像を使える機関はたしか限られていますね。

森山 基本的には全部ウェブサイトで公開されますから、誰でも画像は見られますが、データのダウンロードには制限があります。国際災害チャーターでは、宇宙機関は緊急観測を発動でき

ません。各国で認定された防災機関のユーザーになります。

司会 日本では内閣府ですか。

森山 日本では、国際災害チャーターを発動できる権限を持っているのは、唯一内閣府です。ですから、例えば国土交通省や消防庁が日本の衛星だけでなく、世界の衛星の画像が欲しいという場合は、内閣府に依頼して、内閣府の防災担当が発動するというスキームになっています。

司会 2006年のジャワ島の地震のとき、私も松岡さんと現地調査に行きましたが、調査に行く前はかなり立派な衛星画像による地図があって、情報が非常に早く得られるようになったと実感しました。

松岡さん、どうですか。天候が悪いと光学センサーの画像はなかなか得られませんか。

松岡 ジャワ島の地域は雲がかかることがよくありますから、クイックバードのような高分解能*で撮っても、雲がかかっていると被害がよくわかりません。

しかし、合成開口レーダーなら、雲を透過して被災地を見ることができますので、「だいち」がPALSAR*というセンサーで撮った画像を見ることによって、被害の集中しているところはおおむねわかります。雲がかりやすい熱帯雨林地域では、合成開口レーダーは非常に有効だと思います。

司会 消防の緊急援助隊もそういうデータを利用しているのでしょうか。

細川 緊急援助隊の海外派遣では、そういう事例はまだありません。レイテ島の大規模斜面崩壊に調査隊を派遣したときは、消防研究所の研究員がSRTM*の地形データと、ランドサットの衛星データ、それからヘリから撮った写真などをうまく3次元で加工して、公開されている地図と組み合わせ、調査隊に渡しました。現地の自治体担当者がそれを見て、「どこでその地図を手に入れたんだ」「くれないか」と言ったぐらい、評判だったそうです。

緊急援助隊にも、そういう地図を渡すようなス

キームを作ることを今考えています。

被害の把握が難しい日本の水害

司会 チャーターの発動数は、地震などより水害の方が多いいのではないですか。

森山 水害が多いです。先ほどのアジアでの発動11件のうち6件が水害です。世界的に見ても水害、地震、火山の順です。ところが日本の場合、水害の被害把握がなかなか難しいのです。被害を受けるのは大体住宅地なので、衛星から見ても建物による影響との区別がつきにくく、正しい冠水状況の把握には、まだ研究が必要です。

北原 水害は難しいですね。2004年の新潟豪雨のように、平らなところなら、浸水域もある程度把握ができます。しかし、福井でも水害がありました。斜面があったこともあり、浸水域の把握が困難な地域もありました。

また、鹿児島県川内川などで被害が出た平成18年(2006年)7月豪雨では、緊急現地調査をしましたが、自治体等の調査と調整する必要がありました。

災害後ある時間が過ぎると、被害の補償という話になりますが、そうすると1/25,000の地図上に記した被災地域周辺の住民から、「私の家は実は水に浸っていた」というような話が出ることもあり得るのです。

また、災害を把握する段階では、個人情報保護の問題もありますので、かなり慎重にしなければなりません。

司会 松岡さん、建築の研究者の立場から、いかがですか。

松岡 個人の所有物にかかわる被害の状況を判定するツールとしては、上から撮ったりリモートセンシングの画像に限界があるというのは、そのとおりだと思います。

最近はデジタル情報になっていますから、例えば1/25,000の地図で作ったとしても、その画像が



森山 隆氏

デジタルであれば、みんなズームインして拡大して見ますから、この家が被災区域に入っている、入っていないなどと言えてしまいます。以前の紙ベースの情報であれば、そういうことはなかったわけです。ズームインして、縮尺の持っている精度を変えてしまうわけですが、デジタル化することによって、そういう問題も発生していると思います。

ですから、建物一つ一つの被害がどうかという使い方ではなく、その地域にどの程度被害が出て、その結果、がれきりがどの程度発生するかを予測して、それを災害復旧に役立てるといような利用の仕方が望まれると思います。

また、建物の場合は上からの画像だけでは、側面の情報はわかりませんし、まして建物内の情報は把握しようもありません。津波や洪水も同じで、屋根が残っていて上からは何の被害もないように見えても、中の家財や柱とか壁が被害を受けているということがあります。したがって、上から見えて得られる情報の限界を知った上で、地上の情報とうまく組み合わせて、的確な判断をするべきだろうと思います。

地球環境問題とリモートセンシング

司会 リモートセンシングはもともとは地球環境を見るのに役立つ技術として発展したのですが、途上国などでは日本の技術にどんな期待をしているのでしょうか。

森山 大きく二つあると思います。一つはあまり聞きなれない言葉かも知れませんが、環境災害という観点で、衛星データに関心が高まっています。地震や火山噴火など自然災害は突発的に起こりますが、環境災害はもっと長い時間でボディーブローのように効いてきます。

例えばヒマラヤの氷河湖は、融けてどんどん形が変わってきています。いつの日か湖が決壊して流出したら、チベットやブータンは大変なことになると心配されています。また、地球温暖化に伴う生物多様性の変化のように、環境の変化を把握するためには、長期的かつ継続的な観測が必要で、それが可能な衛星観測に対する期待は、非常に高くなってきています。

もう一つは、「だいち」も観測していますが、全世界の北方林や熱帯林の消長を把握することです。これは地球全体のバイオマス量を測ることが直接の目的ではありません。地球温暖化対策として、CO₂ 排出権の売買が実際にもう行われていますが、地球全体として植生が光合成でCO₂ を固定して吸収できる能力を見積もることが目的です。

一般のドイツのハイリゲンダムでのサミットでは2050年までにCO₂ 排出量を半減するという緩和策を採択していますが、一方で温暖化は予想よりも早く進行しており、それに対応する適応策(予測・予防)が必要になります。そのためのグローバルな情報収集手段として、衛星が非常に注目されているわけです。

司会 今は「だいち」が飛んでいますが、次の衛星の計画はもうあるのでしょうか。

森山 総合科学技術会議などでも、社会の安全・安心が重点課題とされており、この一環として衛星による災害監視計画が議論されています。

司会 産業総合研究所のアスターはどうか。

松岡 経済産業省のミッションとしては、資源やその環境をモニタリングするというので、アスターというセンサーを開発して、NASAの衛星に搭載して観測しています。もう7年ぐらい観測し続けています。より高度化したセンサー開発の取り組みが既に始まっていますから、地球環境のモニタリングは継続していくと思います。

リモートセンシングの将来展望

司会 いろいろお話しいただきましたが、最後にリモートセンシング技術の課題、今後の展望などについて、それぞれのお立場でコメントいただきたいと思います。

細川 消防の現場では、衛星データをまだ十分に活用していないので、今後、どのように使うのが消防の課題だと思います。

消防活動は発災後の初動が勝負です。初動で火を消して、しかも人を助けるという活動の中で5時間、6時間、7時間と経過すると、現場では初動対応がある程度収束しつつあるような状況になります。そういう状況で画像データを入手した場合に、それをどう使うかというのは、なかなか難しい課題です。状況ごとに違うと思いますが、ポイントはいかに早くデータを手にできるかということでしょう。

2004年新潟県中越地震のときには、通信の回線がうまく使えませんでした。そういう通信が途絶した場合には、衛星データが現地の情報を得る有力な手段になると思います。また、緊急援助隊が海外に行くときに、現地までの移動時間中に、現地の被害情報がわかれば、現場での調査時間が省けて、それだけ有効に活動ができます。

場面ごとに情報の有効性が違いますので、活動の場面と有効性を整理しておくことが大切だと思います。

松岡 今後、位置情報を持った情報が使える時代になると思います。そういう位置情報を持った大量の情報をうまくハンドリングし、使い得るようなインフラ、IT環境を整備させることが必要だと思います。今は、災害対応の現場でパソコンを開いて情報を入手するのが難しい状況です。しかし今後、デジタル情報を使うのが当たり前の若者たちが、災害対応現場でも指揮を取るようになるとインフラも成熟してくると思いますので、リモートセンシングの画像の価値も見いだしてくれるのではないかと期待しています。そのときに活用しやすいように、画像処理の技術を後世に残せるように作り上げておく必要があるだろうと考えています。

画像処理の上でも処理速度の向上などの進歩が今後あると思いますから、デジタル機器、社会インフラの高度化が進んで、かつそれを利用する世代が出てくることによって、災害対応現場でもリモートセンシングが活用されるのではないかと期待しています。

北原 我々は衛星画像を積極的に使うというスタンスで、特に災害のときは活用しています。しかし、基本図の修正などに使うには、画像の解像度をもっと高くする必要があります。したがって2012年に次期衛星が打ち上げられるということですが、ぜひ解像度を上げてもらいたいと期待しています。

それから、日本は基盤データとして自由に使えるデータが少ないことが気になります。自治体が持っている1/2,500、1/1,000、あるいは1/500の地図は、自治体ごとに修正の時期などがバラバラで、接合すると合いません。日本国内で継ぎ目なくそろえられるのは、国土地理院の1/25,000地形図以外にありません。そういう基盤データの整備が急がれます。

話はやや逸れますが、国土地理院では本省の河川局、港湾局、都市・地域整備局と一緒に、ハザードマップポータルサイトを公開しています。現在、全国の市区町村で洪水や内水氾濫あるいは津波な



山崎文雄氏

ど、いろいろなハザードマップを作っていますが、それを一元的に見る仕組みがないということで、今年の4月から全国のハザードマップを一元的に見ることができるポータルサイトを公開しています。ただし印刷物のハザードマップが多いので、全体の約4割程度しか見られません。

また、ハザードマップを知らない住民も多くいますので、検索サイトで「ハザードポータルサイト」と打てば、全国のハザードマップが見られますので利用してもらいたいと思います。

司会 ハザードは、洪水、内水、津波のほかになにがありますか。

北原 高潮、土砂災害、火山、宅地ハザードマップの7種類です。地震危険度マップも今度追加する予定です。

台風9号のときには、ハザードマップポータルサイトを見た人が結構いました。来年度はさらに高度化して、広域的なハザードマップを入れる仕組みを整備していきたいと考えています。

例えば「荒川区の隣に、橋を渡れば近くに避難場所があるのに、荒川区のハザードマップを見ても区域外だから出ていない」というような話をよく聞きます。広域的なハザードマップによって住民にわかりやすくアナウンスできれば、避難がス

ムーズにできるということで、今いろいろ検討しているところです。

司会 最後になりましたが、森山さん、まとめをお願いします。

森山 衛星リモートセンシングがもっともっと災害に使えるようになるためには、四つのキーワードがあると思います。

まずは「全天候」、雨が降っていても曇っていても見られること。さらに「夜間」も見られるということ。それから「常時監視」、静止気象衛星のように15分とか30分間隔で常時監視ができること。もう一つは「高分解能」です。この四つの要素がそろえば天下無敵です。これはなかなか難しいのですが、究極のゴールとしてこの2年間検討してきました。

検討中の災害監視衛星（光学）は分解能1mで、50km四方ぐらいの広域観測ができるように考えています。しかも4基体制で3時間ごとの観測を目指します。

それから災害時に衛星リモートセンシングを効果的に使うためには、それぞれの利用機関が常時使っているシステムに衛星データを自ら入力して、災害時にも容易に使えるようにしておくことが、大切です。そのためにはいろいろな災害関係機関と連携して、成功事例を作ることが必要だと思います。

また、衛星はお金がかかりますから、いつも言われるのが経済効果です。4基整備して1,000億円かかりますと言ったときに、それで一体どのくらいの経済効果があるのかと問われます。社会インフラの損壊をどのくらい防げるか、人は何人助けられるか、ということに対して、明快な答が出せれば理想的なのですが、前提の置き方で一桁、二桁は簡単に違ってしまう世界です。それでも投資に見合う利用が期待いただけることを示していくのがJAXAの責任と考えています。

司会 今日は長時間にわたりどうもありがとうございました。