

## ラピッドスキャン

太 原 芳 彦\*・毛 利 浩 樹\*\*

静止気象衛星が狭い領域を短い時間間隔で繰り返し行う観測のことを「ラピッドスキャン」と言う。日本が運用する気象衛星「ひまわり」などの静止気象衛星は、赤道上空約35,800 kmにある静止軌道上を地球の自転と共に周回するため、地球上の同じ領域を繰り返し観測することができる。静止気象衛星搭載のカメラ(可視・赤外放射計やイメージャと呼ばれる)は、デジタルカメラのように一瞬で地球全体を撮像するのではなく、北から南へ順に走査しながら時間をかけて撮像する。現在運用中の気象衛星「ひまわり7号」は、衛星から見える地球全範囲の撮像に約27分かかるため、全球と北半球の観測を30分間隔で交互に行っている。短い時間間隔で繰り返し観測するラピッドスキャンは、カメラの走査速度は変えることはできないため、観測範囲を狭めることで実現する観測で、「小領域観測」や「高頻度観測」とも呼ばれる。なお、ラピッドスキャンによる観測の波長帯ならびにその空間解像度は、通常の観測と変わらない(第1表)。

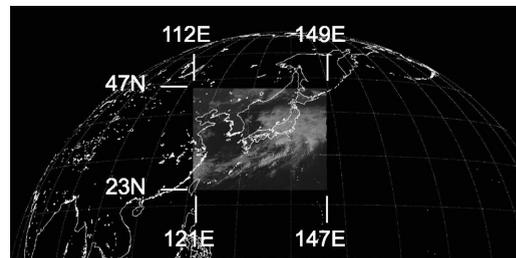
気象庁は、2010年7月1日に通常観測の運用を終了し現在待機中の「ひまわり6号」を利用して、熱雷に代表される積乱雲あるいは発達過程にある積雲の監視に資する雲画像を航空会社等に提供することを目的に、日本付近のラピッドスキャンを夏季の日中限定で2011年から実施している。このラピッドスキャンの撮像範囲は第1図に示すとおり北海道から南西諸島をカバーする領域で、撮像時間間隔は5分である。

ラピッドスキャンで撮像された画像は、従来の30分

第1表 「ひまわり6号」の観測波長帯及び衛星直下点での空間解像度。

チャンネル	波長 (μm)	解像度 (km)
可視	0.55 - 0.90	1
赤外チャンネル1	10.3 - 12.5	4
赤外チャンネル2	11.5 - 12.5	4
赤外チャンネル3	6.5 - 7.0	4
赤外チャンネル4	3.5 - 4.0	4

間隔の画像の間を埋め、短時間に变化する現象を明瞭に捉える。第2図は、2012年8月6日に新潟で突風被害をもたらした積乱雲の動きをラピッドスキャンで捉えた画像である。通常の30分ごとの「ひまわり7号」による観測では捉えることができなかった積乱雲の変化を、「ひまわり6号」によるラピッドスキャンの画像では、はっきりと確認することができる。10時35分(日本時間)に佐渡島付近にある発達した積乱雲は、その後佐渡島の南東海上へ移動し、勢力は衰えないまま新潟市付近に接近した。11時21分以降積乱雲南西側が盛り上がりさらに発達しているように見え、この後新潟市や三条市において突風被害が発生した。新潟地



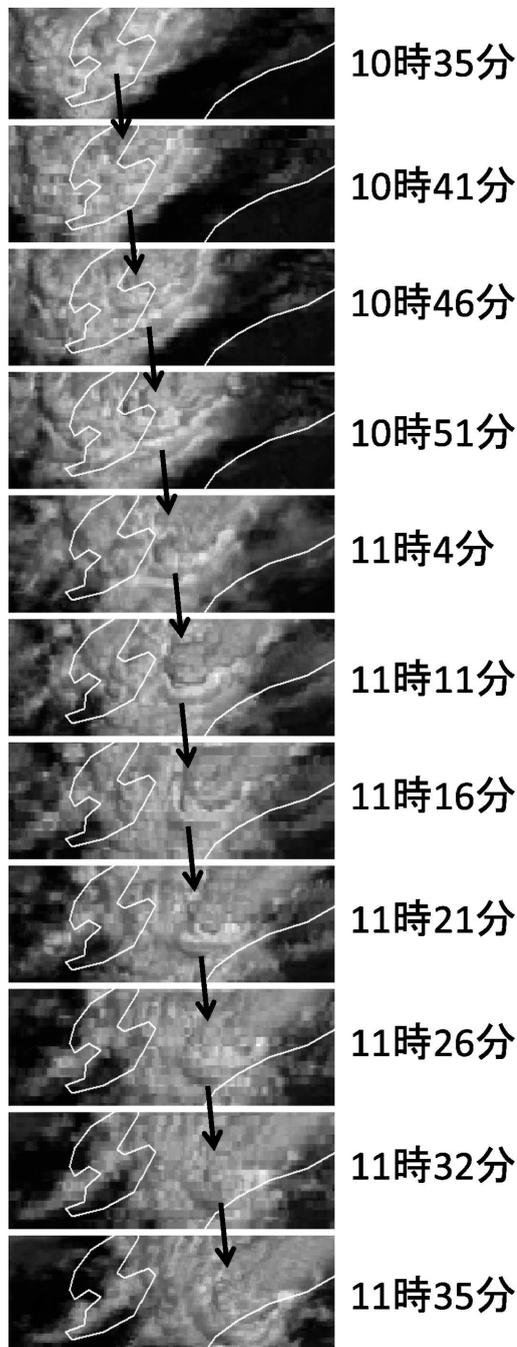
第1図 「ひまわり6号」によるラピッドスキャンの撮像範囲。撮像時間間隔は5分である。

\* (連絡責任著者) Yoshihiko TAHARA, 気象庁気象衛星センター (現: 気象庁観測部).

y-tahara@met.kishou.go.jp

\*\* Kouki MOURI, 気象庁気象衛星センター.

© 2013 日本気象学会



第2図 2012年8月6日の佐渡海峡付近における積乱雲の動き。10時35分及び11時35分は「ひまわり7号」の通常観測で撮像した画像、それ以外はすべて「ひまわり6号」によるラピッドスキャンの画像である。矢印は、注目する積乱雲の動きを示す。時刻はカメラが新潟市付近を走査した時刻を表す。

方気象台の現地災害調査速報（新潟地方気象台 2012）では、積乱雲によるガストフロントが原因であるとの報告がなされている。この事例でも分かるとおり、積乱雲の盛衰や移動を詳細に調べるうえで、ラピッドスキャンの画像は有効な資料となる。

気象庁では、ラピッドスキャンから得られる観測情報として、このような雲画像だけでなく、急発達している積雲やオーバーシューティングトップを捕捉することによって積乱雲を分かりやすく示した「積乱雲情報」（第3図）プロダクトを航空会社等に提供し、航空機の安全で効率的な運航を支援している。そのほかラピッドスキャンで得られた雲の動きから風向風速を算出し（第4図）、それを数値予報モデルの入力データとして用い、数値予報の精度向上を目指す試みも行っている。

このようにラピッドスキャンからは、これまでにない新しい観測情報（例えば、以下の①～④）が得られることが期待されている。

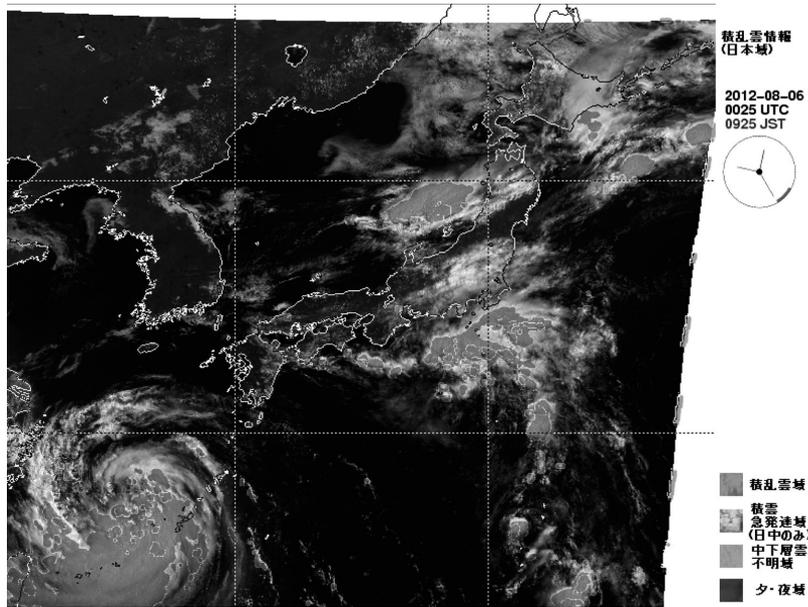
- ① 変化の早い現象やライフサイクルの短い現象の推移。（例：対流雲の盛衰）
- ② 現象の時間的変化量。（例：雲の移動ベクトル）
- ③ 突発的現象の発生。（例：火山の噴火）
- ④ 現象の継続時間やのべ時間。（例：日照時間）

「ひまわり6号」のラピッドスキャン画像データは、気象研究コンソーシアム（<http://www.mri-jma.go.jp/Project/cons/index.html>, 2013.3.14閲覧）を通じて研究者へ提供されている。興味がある方は是非参加申請を行い、研究・開発に利用していただきたい。

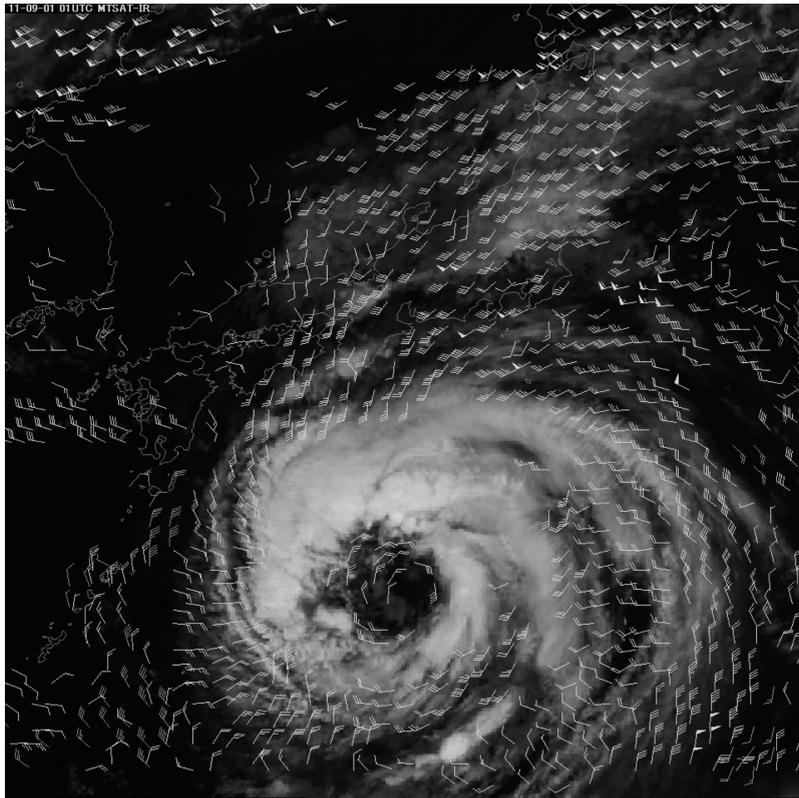
気象庁は、次期気象衛星である「ひまわり8・9号」をそれぞれ2014年度と2016年に打ち上げる予定で、2015年度から「ひまわり8号」の運用を開始する予定である。この衛星に搭載されるカメラ（Advanced Himawari Imager, AHI）は、全球を10分間隔で撮像するほか、並行して常時日本付近の小領域を2.5分で撮像するラピッドスキャン機能が追加される。画像の種類（チャンネル）の増加と解像度の向上も予定しており、「ひまわり8・9号」の観測画像は、防災そして気候・環境の監視での利用強化が期待される。

#### 参考文献

新潟地方気象台, 2012:平成24年8月6日に新潟県新潟市, 五泉市で発生した突風について(気象庁機動調査班による現地調査の報告). <http://www.jma-net.go.jp/niigata/data/jmamot20120807.pdf> (2013.3.14閲覧).



第3図 積乱雲情報プロダクト。原図では積雲急発達域は緑色、積乱雲域は赤色及び中下層雲不明域は水色に色付けされている。



第4図 ラピッドスキャンの画像から算出した、2011年台風第12号周辺の大気追跡風。長い矢羽根が10 kt (1 kt=5.1 m/s)、旗が50 kt。