

## 静止気象衛星 MTSAT-1R と FY-2C による雲の立体写真\*

板野 稔久\*\*・丸山 清志\*\*・江口 孝雄\*\*

同一の対象を視点をずらした2点から撮影し、得られた2枚の画像を平行に並べて左右それぞれの眼でみた場合、対象が浮かび上がって見える。これはいわゆる立体視とよばれるもので、われわれの脳が左右それぞれの目から見たわずかな風景の視差により立体を認識しているため生じる現象であるといわれている。第1図はこの原理を応用し、2機の静止気象衛星、即ち東経140°に位置する MTSAT-1R と東経105°に位置する FY-2C により撮影された画像を加工して作成した2006年台風13号の立体写真である。立体視をおこなうと、台風本体の背の高い雲域とそれから深く落ち込んだ眼、また、台風の北～北東側には秋雨前線が存在するが、これに伴う雲域が台風本体の雲域に較べて背の低い様子などが明らかである。一方、台風の東側では上層雲が下層雲と違う走行で立体的に交差している様子を見ることが出来る(第2図参照)。

米国では1980年前後より、GOES-E、GOES-W という2機の静止気象衛星を用いた立体視、および雲の高度の幾何学的な導出などが試みられてきた(Hasler, 1981)。しかしながら、東アジア域においては、長らく GMS (MTSAT の前身) の西隣がデータ非公開の INSAT であり、また、東隣の GOES-W とは中心角が85°以上も離れていたため、オーバーラップする観測領域がほとんど存在しなかった。そのような中、2004年12月、中国気象局により FY-2C が打ち上げられ、東経105°上での気象衛星観測が本格化したことで、東アジア域においても静止軌道上から雲を立体的に捉えることが可能となった。

この立体写真が作成可能となる範囲は第3図に示した MTSAT-1R と FY-2C の有効視野がオーバーラップする領域であり、中国、日本、東南アジア、およびオーストラリア近辺がその対象となる。但し、全球画像の観測時間が、MTSAT-1R は毎時32～55分、FY-2C は毎時0～26分とほぼ互い違いになっている

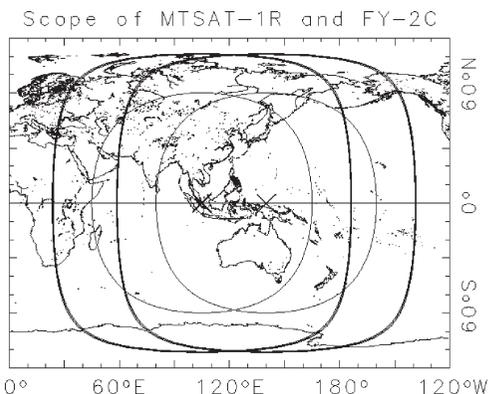
ため、南北両半球にわたる立体写真は1日4回しか作成できない。しかしながら、MTSAT-1R では0～12分に半球観測がおこなわれているため、北半球に限ればほぼ1時間間隔で作成することが可能である。また、MTSAT-1R と FY-2C は、赤外域に設けられた4つの観測波長帯(赤外1・2、水蒸気、近赤外)が一致するため、これらのチャンネルにおいても同様の立体写真を作成することが可能である。

### 謝辞

京都大学防災研究所の石川裕彦教授からは文献紹介等の便宜を図って頂きました。また、第2図の地上天気図は気象庁提供のものを使用しました。

### 参考文献

- Hasler, A. F., 1981: Stereographic observations from geosynchronous satellites: An important new tool for the atmospheric science, Bull. Amer. Meteor. Soc., 62, 194-212.

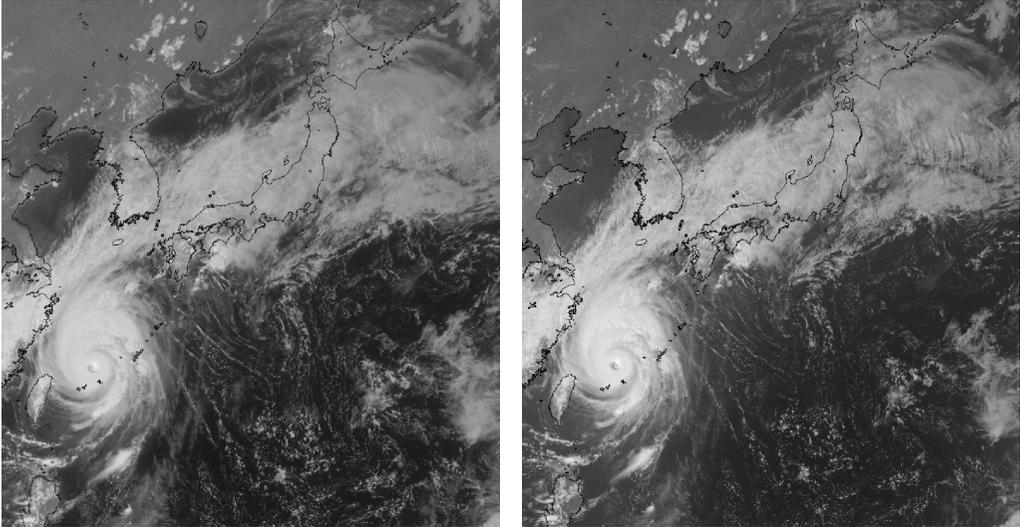


第3図 MTSAT-1R と FY-2C の観測範囲。太線は各衛星の観測できる最大範囲(限界視野)、細線は衛星直下点との中心角が60°以内の範囲(有効視野: これを超えると画像の歪みが大きくなり解析が困難となる)、×は衛星直下点を示す。

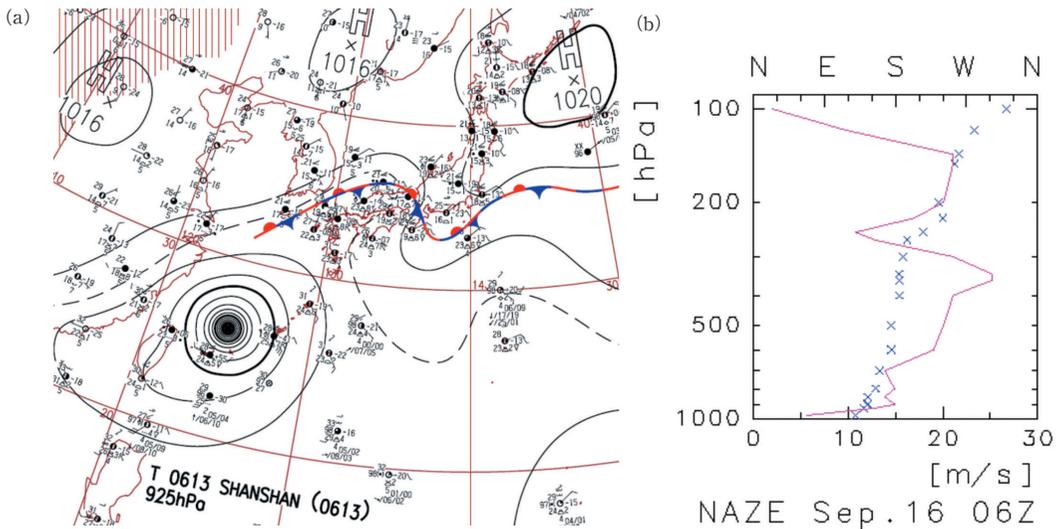
\* Stereoscopic photography using two geostationary satellites of MTSAT-1R and FY-2C.

\*\* Toshihisa ITANO, Kiyoshi MARUYAMA, Takao EGUCHI 防衛大学校地球海洋学科.

© 2007 日本気象学会



第1図 静止気象衛星 MTSAT-1R と FY-2C の可視画像より作成した2006年台風13号の立体写真 (2006年9月16日14時4~10分)。各衛星から得られた画像をメルカトル図法で投影し、MTSAT-1R のものを右側、FY-2C のものを左側にそれぞれ配置している。両衛星間の撮影時刻の差は1分以内であるが、階調の割り付け方等に違いがあるため2枚の画像間に若干の濃淡の違いが生じている。立体視は平行法と呼ばれる方法でおこない、左目で左側 (FY-2C)、右目で右側 (MTSAT-1R) の画像を見て、焦点を遠方に合わせることで可能となる。なお、市販の実体鏡を用いるとより容易に立体視をおこなうことができる。



第2図 地上天気図 (a) と奄美大島名瀬における高層データ (b) (2006年9月16日15時)。後者においては、風速 (赤の実線) および風向 (青の×印) の鉛直分布を気圧高度の関数として示している。地上天気図によると、台風の周りには低気圧性の循環が卓越しているが、名瀬の高層データでは、上層の風向が下層とは正反対になっている様子が観測されている。立体写真ではこのような状況を反映し、台風の東側において上層雲と下層雲の走行に顕著な違いが見られる。