

人工衛星で漁船の動きを知る

研究推進部 わたなべ 渡邊 ともお 朝生



まえがき

2010年頃から東シナ海で外国漁船による強い集魚灯を用いた漁業が急速に広がり、漁業現場で水産資源への影響が懸念されています。この動きは他の海域にも広がりつつあり、漁業実態の把握と対策が求められています。その一環として水産研究・教育機構が実施している、気象衛星による漁業実態把握技術の開発状況を紹介します。

集魚灯を利用した漁業の観測

世界の三大漁場のひとつである日本周辺海域では、様々な漁法により漁業が行われています。イカ釣り漁業やサンマ棒受網漁業では、夜間に集魚灯を利用した漁獲が行われますが、これらの漁船の集魚灯の消費電力は、数隻で野球場のナイター設備と同等になります。このため、集魚灯を用いる漁船が集まる漁場では、洋上にいくつもの野球場並の光が出現することとなり、宇宙からもその様子がわかります。

宇宙からの夜間光のモニタリングは、米国による気象衛星DMSPの運用を契機として開始されました。同衛星には夜間の雲の状態を観測するための可視光観測用高感度センサーが搭載され、地表面からの夜間光も観測されます。そして、そのデータを活用し、夜間光の背景にある人間活動を定量化しようという研究も行われるようになりました。海上での漁業活動もその対象となり、日本周辺の漁船の活動状況を把握することを目的とした研究により、夜間光観測データが集魚灯を利用した漁業の実態把握に有効であることが確認されています。

そこで、水産研究・教育機構では、DMSP衛星データにより日本周辺海域の集魚灯を利用した漁業の変化を確認するとともに、新しい気象衛星S-NPPによる

光の観測データを用いた漁業実態把握のための技術開発を開始しました。

衛星から見た集魚灯を利用した漁業の変化

DMSP衛星は、地球を南北に周回する軌道を取り、軌道下の約3000km幅の夜間光を2.77kmの分解能で観測しています。この観測に基づき整備されたデータによる地球表面の夜間光分布マップが1992年から2013年までの各年について公開されています。2013年のマップ(図1)から、海上では対馬海峡周辺および日本海西部に強い光が分布すること、道東の沖合海域に光が散在することなどが分かります。これらは毎年見られる特徴で、特に、日本海西部洋上の強い光の集中は世界的に見ても目立つものです。一方、東シナ海中央部の日中中間水域内の東側境界及び日中暫定水域北東端の付近(図1のB海域)も、強い光が分布する海域であることがわかります。この海域の

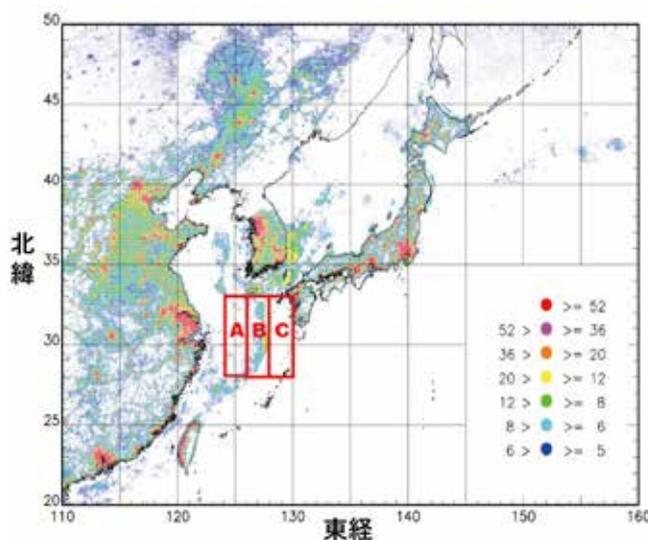


図1. DMSP衛星により観測された2013年の平均的な夜間光の分布。暖色系ほど強度が強いことを示す。米国NOAAが公開しているデータ(<http://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>)による。

光は、中国の虎網漁船等の強力な集魚灯を利用する漁業によるものです。同海域の2000年代後半からの光の強さの変化を見ると(図2)、2010年～2011年頃から強くなり始めたことがわかります。



図2. DMSP衛星により観測された東シナ海中央部の夜間光の経年変化。図1中のA, B, C海区について、各年の平均値を示す。

S-NPP衛星データの活用

S-NPP衛星は、米国が2011年に打ち上げた最新の気象衛星で、気象衛星NOAAとDMSPの機能を引き継いでいます。夜間光については軌道下の約3000km幅を0.74kmの空間分解能で観測する能力を持ち、DMSPに比べ数倍高い分解能のデータが得られます。さらに、光の強さに加え、雲の分布や海面水温、海色等も観測できることから、漁船の活動状況をより定量的に解析することが可能です。また、同衛星による観測データは地球を周回する毎にノルウェーのスパールバル諸島にある受信局を経由して米国に送信され、観測から数時間の後には処理された夜間光データがインターネットで公開されます。これにより、準リアルタイムでの状況把握が可能となっています。

当機構では、外国漁船の操業実態を把握することを目的としたS-NPP衛星データを利用する解析システムの構築を進め、日本時間の午前0時から4時ごろまでの間に観測された日本周辺の夜間光データを入力、解析し、当日の午後には結果を発信する体制を整えました。現在、このシステムにより外国漁船のモニタリングを継続して行っています。解析事例を図3に示します。分解能の高いデータを利用することにより、それぞれの光点が一隻の漁船に相当する様子もわかります。

漁船操業の定量的把握に向けて

衛星観測データについて定量的な解析を行い、漁獲努力量推定の基礎となる情報を抽出することが重要な課題です。このため、洋上の光点数から操業漁船数を推定する手法の高度化や漁業現場におけるレーダー画像や目視による情報と衛星光画像との整合性を把握し漁業種を把握する手法の開発にも取り組んでいます。さらに、自動船舶識別システム(AIS)により収集される漁船位置情報データを併用し、多面的に外国漁船の操業実態を把握する手法の開発も進めています。

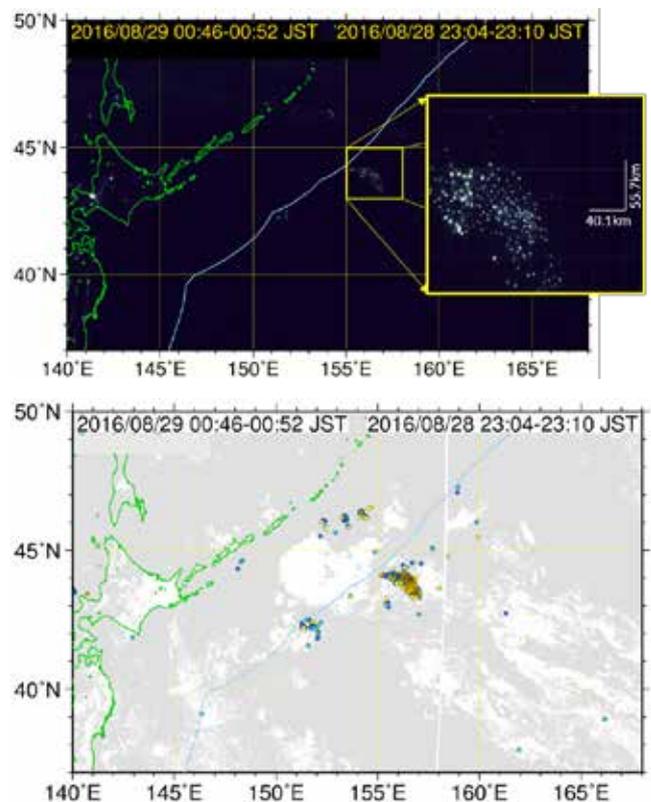


図3. S-NPP衛星による日本の東方海域における夜間光の例。

上は今年の8月28日～29日夜の光点の観測結果。下は光点位置の解析結果(暖色系ほど光が強い)。データは、ウィスコンシン州立大学のftpサイト(ftp://sips.ssec.wisc.edu/viirs/snpp/)から入手。