

衛星リモートセンシングによるインドネシア・ジャカルタ近海のサンゴ礁調査

長崎大学工学部	正会員	後藤恵之輔
長崎大学大学院	学生員	○木村 拓
インドネシア国立海洋研究所		サム・ウサト・セブン
長崎大学水産学部		石坂 丞二

1. はじめに

サンゴ礁は、我々の生活になくてはならないものであり、また生態系の要でもある。サンゴが死滅すればサンゴ礁が崩壊し、そこに生息する魚類等生き物も死滅することになる。東南アジアにおいて、フィリピンからインドネシアにかけての海域は、「海のアマゾン」と呼ばれ、300 種を超えるサンゴが知られており、約 2500 種、全海洋魚種の 4 分の 1 が生息する、世界で最も豊かな海である¹⁾。

しかし、この海域では近年、サンゴ礁が死滅しつつある。その原因は、都市排水、埋め立て、水質汚染などのほかに、毒物や爆薬を使った破壊的漁法が挙げられる。この漁法は当然違法であるが、漁業資源の枯渇と共に東南アジアで急速に広まり、サンゴそしてサンゴ礁は各地で致命的な打撃を被っている。

そこで、本研究では衛星リモートセンシングを用いて、サンゴ礁死滅の分布と程度を調査しようというものである。

2. 調査対象地域

サンゴ礁は海洋環境の状態を知るバロメータであることから、上記した東南アジアのサンゴ礁死滅の現状を調査することは、漁業資源を獲るためにも肝要である。

そこで、調査対象地域であるが、サンゴ礁被害海域が極めて広域に及ぶことから、対象海域を上記海域の中のインドネシアのジャカルタ近海とした(図-2 参照)。このインドネシアでは、現在 50%のサンゴ礁が死滅またはその寸前にある。

3. 調査方法

サンゴ礁の死滅状況を調査するには、通常海上から調査するか、海に潜るか、陸地から眺望するか的手段がとられる。これらの既存の調査方法では、直接サンゴ礁の死滅状況を目視できるなど有用ではあるが、調査範囲が限定されたり、調査者の主観が含まれたりするため、広域調査や経年変化の解析には不向きである。

これに対して、衛星データを用いたリモートセンシングは、直接対象物に触れることなく広範囲を解析することができ、数値で結果を表すことができる。また、精度がその調査範囲内で同一であることも大きな特徴である。このリモートセンシングの技術を用いれば、今回のような島全体のサンゴ礁調査を効率よく定性的に行うことができる。

今回の解析では、LANDSAT/TM 昼間データ(1997 年 9 月 14 日) 1 シーンを用いた。解析方法は図-1 にフローチャートで示した。

まず、人工衛星データから対象地域を切出す。人工衛星データから海底情報を解析するためには、前処理としてデータ補正が必要である。ここでは、幾何補正と大気補正を行う。

次に、生息しているサンゴ、死滅しているサンゴ、陸地などの反射特性データを用いて、教師付き分類を行う。ここで、教師付き分類法とは、ある既知のデータをもとに分類していく方法である²⁾。すなわち、調査対象地域の中で

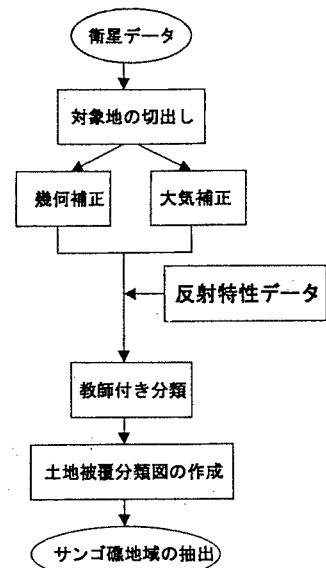


図-1 解析方法のフローチャート

確実に陸地、死滅サンゴ、生息サンゴなどと分かっている場所（教師）を選んでおき、その LANDSAT/TM データ上での特性を調べ、教師以外の場所のデータをこの教師データと比較して、その場所がどの教師カテゴリーに属するかを決定する方法である。

最後に、分類されたデータをもとに土地被覆分類図を作成し、そこからサンゴ礁地域の抽出を行う。

4. 解析経過

現在、LANDSAT/TM の反射特性データをもとに、教師付き分類を行っている途中である。図-3 は、インドネシア・ジャカルタ近海のフォールスカラー画像である。

今後、この地域における土地被覆分類図の作成とサンゴ礁地域の抽出を行う予定である。

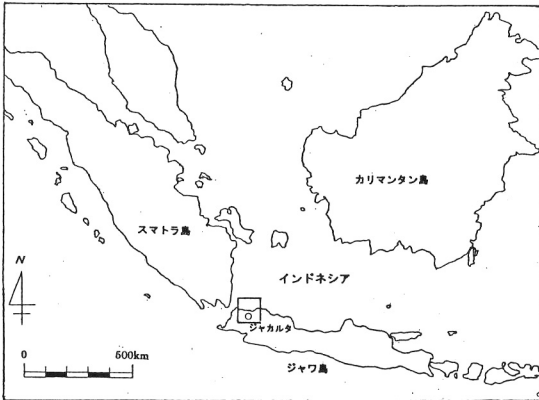


図-2 インドネシアの地図

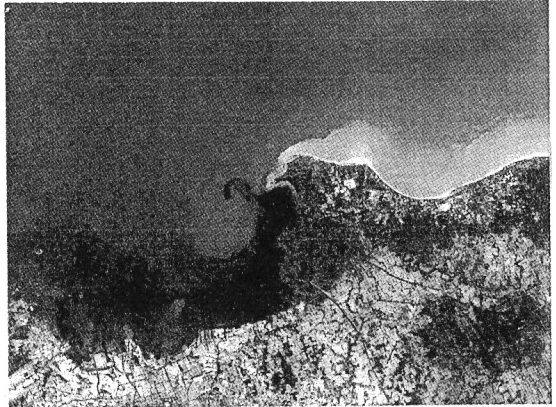


図-3 調査対象地域のフォールスカラー画像

5. まとめ

本研究では、インドネシア・ジャカルタ近海のサンゴ礁調査を、文献調査と現地情報を交えながら、衛星リモートセンシング調査を行うものである。衛星リモートセンシングによるこの調査は、破壊的漁法によるサンゴ礁死滅の現状を明らかにすることに役立つとともに、サンゴ礁死滅が今後どのように進行するかを監視することにも役立てられる。

世界銀行の調査では、世界で約5億人が、サンゴ礁の100キロ以内に住んでいるという。図-3からも分かるように、サンゴ礁が分布している海岸地域には、都市が広がっており人口も多い。サンゴ礁は、観光や水産資源保護など、人間に利益をもたらしてくれる一方、防波堤の役割も果たしている。人口が多くなれば、破壊的漁法や環境破壊が進み、このサンゴ礁を形成するサンゴが死滅してしまう。これにより、波を防ぎきれなくなって海岸線が侵食される。

このように、サンゴ礁は我々に多くの益をもたらしていることが分かる。そこで、サンゴ礁死滅の進行を食い止めるためにも、今回のような衛星リモートセンシングを用いた、広い視野からの調査と保護の啓発が必要である。

今回使用した LANDSAT/TM データは1シーンのみ、ということもあり、過去のデータとの比較を行うことができず、サンゴ礁死滅の進行性を見出すことはできなかった。今後は、今回使用したデータよりも古い LANDSAT/MSS データも用いて、サンゴ礁の死滅の進行状況を調査していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 石 弘之：地球環境報告II、岩波新書、pp.138-147、1998.
- 2) 後藤恵之輔、サム・ウクトゥゼン、湯藤義文、草野和郎：開発に伴う赤土流出によるサンゴ礁破壊のリモートセンシング調査、第37回土質工学シンポジウム－土質工学と環境問題－発表論文集、土質工学会、pp.39-46、1992.