

複合的なアマモ場分布域調査手法の開発に関する研究 -葉山町森戸川流域沿岸部におけるアマモ場分布域調査をケーススタディとして-

田中 章研究室

0231006 新井 聖司

指導教授
承認印

第1章 研究の背景と目的

アマモ場は海域や汽水域の様々な動物の幼生や小型動物が生息し、地球上で最も生物種の豊富な場の1つである。このアマモ場を健全な状態で維持・管理することで、海域や汽水域の生態系を保全することができる。しかし、沿岸の浅海域に生育しているアマモ場は埋め立てや水質汚濁といった人為的影響を強く受けることで、累積的に減少し、現在、社会的な問題となっている。

沿岸生態系において重要な位置を占めるアマモ場の保全のため、その基本要素として、まずは、現存するアマモ場の分布域を調査し、出来る限り正確に把握することが必要である。

既存のアマモ場分布域調査は、潜水による目視観察、音響測深機による計測、衛星・航空写真の解析など多種多様な手法が存在する。しかし、その特徴はどれもが一長一短を持ち合わせており、このことから既存の調査手法を個別に用いて調査を行う場合、精度、効率、費用などの面においてその要件を全て満たしているとは言い難い。

そこで既存の調査手法における課題点を解決するため、複合的な調査手法を開発、考案することを本研究の目的とした。また、考案した調査手法を用いた現地調査を行い、現地におけるアマモ場分布域図を作成し、さらにその過程により考案した調査手法のメリット・デメリットを抽出した。

第2章 研究方法

本研究では文献調査とインタビュー調査により、既存のアマモ場分布域調査手法を調査・分析し、その結果を踏まえて複合的なアマモ場分布域調査手法を考案した。また、考案した調査手法を用いて神奈川県三浦郡葉山町の森戸川流域沿岸部において現地調査を行い、調査対象地内のアマモ場分布域図を作成した。さらに考案した手法のメリット・デメリットを抽出した。

第3章 研究結果

第1節 既存のアマモ場分布域調査手法の調査・分析

既存のアマモ場分布域調査手法は潜水者による目視観察、ラジコンヘリを用いた空中撮影など様々な手法が存在する。それらを調査・分析しメリット・デメリットを抽出した（表1）。

表1 既存のアマモ場分布域調査手法の概要とメリット、デメリット（一部参照）

調査項目	概要	メリット	デメリット
潜水による調査 (スクーバ潜水)	水中で調査対象を直接観察し、記載、採集する。スクーバ潜水による調査が主である。	・詳しい分布図や組成を調査できる（小範囲での調査は効果的）。	・ダイバーの潜水能力に左右される。 ・広域的な分布情報を得ることは不適である。
音響測深機を用いた調査	船舶に設置し、調査対象地を網目状に移動し、その音響反射像より判別する。	・広域的な分布情報を得ることができる。 ・海水の透明度に左右されない。 ・直接数値データを取得することが可能である。 ・ソナーに比べ、取り扱く安価である。	・組成や被度を知ることが多少困難である（藻・草体からの特徴的な音響反射像を得た場合は判別可能である）。
サイドスキャン、ナローマルチビームソナーを用いた調査	船舶に設置し調査を行う。特殊な超音波を用いて水路や港湾の海底の深度を広域に精密に調査することができる。	・広範囲に分布水深および対象を推定できる。 ・非常に効率的である。	・装置が高価である。 ・水深が浅い場所では効率が落ちるため不適である。 ・操作方法が困難である（専門企業や研究所への委託が主）。
ラジコンヘリによる空撮調査	ラジコンヘリにデジタルカメラを搭載し、空撮をする。	・広範囲の調査では非常に効率的である。 ・水深の浅い場所では非常に効果的である。 ・空撮のため詳細な分布域図を作成することができる。	・撮影対象がアマモとの確認が必要である（撮影対象の識別が難しい）。 ・雲や風などの気象条件、海水の透明度、水深に左右される。
バルーンによる空撮調査	バルーンにCCDカメラ、デジタルカメラ、GPSなどを搭載し、空撮する。	・広範囲の調査では非常に効率的である。 ・水深の浅い場所では非常に効果的である。 ・空撮のため詳細な分布域図を作成することができる。	・撮影対象がアマモとの確認が必要（撮影対象の識別が難しい）。 ・雲や風などの気象条件、海水の透明度、水深に左右される。 ・規模が大きいため予算がかかる（専門企業や研究所への委託が主）。
衛星画像・航空写真による調査	人工衛星の撮影画像から分布を判別する。平成14年度から3ヶ年計画で実施され、全国8地点で行われている。	・広範囲の調査では非常に効率的である。 ・水深の浅い場所では非常に効果的である。 ・空撮のため詳細な分布域図を作成することができる。	・撮影対象がアマモとの確認が必要である（撮影対象の識別が難しい）。 ・雲や風などの気象条件、海水の透明度、水深に左右される。

第2節 カヌーとバルーンを用いた複合的なアマモ場分布域調査手法の提案

本研究ではアマモ場分布域調査機器（音響測深機、箱メガネ）搭載カヌーとカメラステーション搭載バルーンによる2つの器具を用いた調査手法を考案した。次に調査器具と手法の概要を説明する。

1. アマモ場調査機器搭載カヌーによる調査手法

2人乗りカヌーに音響測深機、箱メガネを搭載し、探査コース及び探査位置をGPSで測地しながら、対象範囲を網目状に調査する。調査中は音響測深機を随時監視し、音響反射像にアマモの可能性があれば、その場で箱メガネを用いた目視観察を行い、音響反射像に映った対象の判別をする。カヌーの全体像、箱メガネ、カヌーに音響測深機を設置した画像をそれぞれ図1.2.3に載せる。

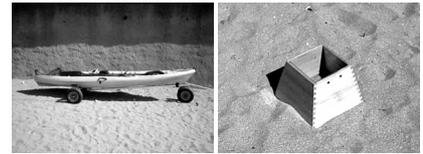


図1 カヌーの全体像 図2 箱メガネ



図3 音響測深機設置後 図4 バルーンの全体像



図5 カメラステーション 図6 バルーンの打ち上げ風景

2. カメラステーション搭載バルーンによる空撮調査手法

約3.5m×1.5mの飛行船型バルーン(図4)にCCDカメラ、デジタルカメラ、GPSを搭載したカメラステーション(図5)を取り付け、ヘリウムガスを入れ、調査地上空50mに打ち上げる(図6)。バルーンは取り付けた2本の係留用ロープにより行い、CCDカメラから送られる映像を随時監視し、それを参考にデジタルカメラのシャッターを押し、対象地上空からアマモ場の分布域を空撮する。

第3節 考案した調査手法を用いた神奈川県三浦郡葉山町森戸川流域沿岸部におけるアマモ場分布域調査結果

次に2つの器具を用いた現地調査結果を説明する。

1. アマモ場調査機器搭載カヌーによる調査結果

カヌーによる調査は安価で簡易的であり、また、音響測深機を用いることで調査日の海水の透明度に関係なくアマモ場の分布域を把握した(図7)。

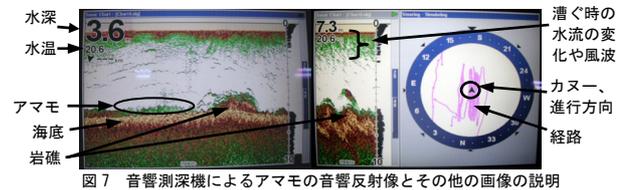


図7 音響測深機によるアマモの音響反射像とその他の画像の説明

2. カメラステーション搭載バルーンによる空撮調査結果

空撮による調査は広範囲を一度に撮影し、アマモ場の分布域を把握した。調査によって捉えた対象地のアマモ場分布域の画像の一部をそれぞれ図8.9に載せる。



図8 空撮によって確認したアマモ場① 図9 空撮によって確認したアマモ場②

3. 神奈川県三浦郡葉山町森戸川流域沿岸部におけるアマモ場分布域図の作成

2つの器具を用いた合計16回の複合的な調査手法により、真名瀬漁港、葉山マリーナ内の2箇所にアマモ場の分布域を確認した。図10に調査対象地におけるアマモ場分布域図を載せる。

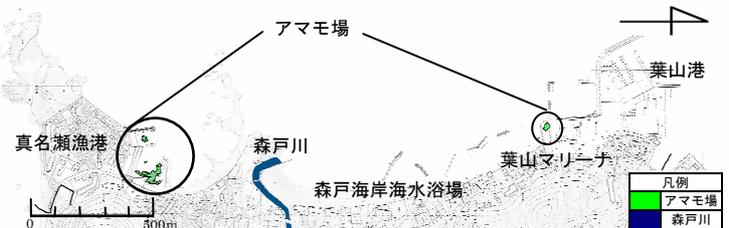


図10 神奈川県三浦郡葉山町森戸川流域沿岸部におけるアマモ場分布域図

第4章 結論

既存のアマモ場分布域調査手法を調査・分析し、複合的かつ新しい調査手法を提案し、また、考案した調査手法を用いて現地調査を行い、調査対象地におけるアマモ場分布域図を作成した。さらにその過程により考案した調査手法のメリット・デメリットを抽出した(表2)。

表2 考案した調査手法のメリット・デメリット(一部参照)

調査項目	メリット	デメリット
アマモ場調査機器搭載カヌーによる調査	<ul style="list-style-type: none"> 干潮時に水深の著しく浅くなる場所も調査することが可能である。 広範囲、小範囲に関わらず対応できる。 海水の透明度、うねり、風など気象条件に左右されにくい。 費用が安価である。 カヌー、音響測深機、箱メガネのどれも操作方法が簡易的である。 	<ul style="list-style-type: none"> 手動のため、広範囲を調査するためには労力が必要である。 音響測深機のみを用いた場合、音響反射像のみでアマモの識別をすることは多少困難である。
カメラステーション搭載バルーンによる空撮調査	<ul style="list-style-type: none"> 効率が非常によい。特に水深の浅い場所では効率的。 採取したデータを解析することが可能である。 上空からの撮影のため、対象の水平分布域を割り出しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 海上の風や海水の透明度などの気象条件に左右されやすい。 撮影対象がアマモとの事前確認が必要である。

第5章 考察

本研究で考案した調査手法はアマモ場及びその他の海藻類を調査している自然環境調査機関やNPO、さらには環境教育など様々な機関や場面にて使用することが可能なのではないかと考えられる。

【主要引用文献】

市村康, 松原雄平 (2005) “沿岸域のマッピング手法の開発に関する研究.” 海岸工学論文集 第52巻, p. 1436-1440.