

# 論文審査の結果の要旨

氏名 ナゼイル ムハンマド アブドルワヒード アルアブシ

世界の 5100 万人の漁業者のうち、98%が従事する小規模漁業は世界の漁業生産を支えている。小規模漁業の多くは発展途上国で行われ、施設や能力の不足、小規模漁業の多様性のために資源研究は進まず、資源管理も行われていない。そこで、GPS、GIS、リモートセンシングデータを用いた小規模漁業をモニタリングする新しいアプローチを開発した。発展途上国の典型としてイエメン漁業を取り上げ、現状分析の後、この方法を同国紅海の小規模漁業であるグルクマまき網漁業とコウイカ釣漁業に適用し、検討した。論文の骨子は次の通りである。

## 1. イエメン漁業の問題点と資源管理のための小規模漁業モニタリングの必要性

分析の結果、漁船および漁業者の増大と、小規模漁業の現状が不明であることが持続的な漁業の発展の障害となっていた。沿岸の漁業資源と生態系を保全するには、科学的な漁業資源調査に基づいた資源管理が必須であり、小規模漁業の漁獲努力、資源や漁場の利用特性を研究することが必要であると指摘した。

## 2. GPS、GIS、リモートセンシングを用いた新しい小規模漁業モニタリング

小規模漁業の漁獲努力量および単位努力量当たりの漁獲量(CPUE)の時空間分布とそれらの空間分布に及ぼす環境の影響を知るために、携帯型 GPS で得られる漁船位置情報、漁獲量データ、底深や衛星リモートセンシングにより得られる海洋環境データと、それらを統合して解析する地理情報システム (GIS)を用い、小規模漁業をモニタリングする新しいアプローチを開発した。

漁船の位置情報については、携帯型 GPS を協力漁船に渡し、航海終了後に港で GPS から位置情報をダウンロードし、その際に漁獲物組成と漁獲量の情報も取得した。海洋環境情報として、緯経度 1 分の地形データ ETOPO1、MODIS による海面水温(SST)および海面クロロフィル *a* の衛星データを web からダウンロードした。これらの情報を、GIS ソフトウェア(ArcGIS 10.0, ESRI)を用いて統合解析した。

## 3. グルクマまき網漁業

グルクマ(*Rastrelliger kanagurta*)を対象としたまき網漁業に、本アプローチを適用した。GPS を 5 秒間隔で漁船の位置と速度を取得する設定にし、8 ヶ月間 20 隻の協力漁船の位置を記録した。漁船の全長は 12-15m、まき網は、平均で長さ 407m、網丈 16.3m であった。航海は 1 夜以内で、操業は夜間に限られ、満月前後の期間は通常休漁した。1 日の平均操業回数は、 $2.65 \pm 1.4$  回/日で、まき網の投網後、約 1 分以内で環締し、漂流しながら揚網し、選別を海上で行った。環境情報と操業位置とを比較したところ、漁獲位置は、高クロロフィル *a* の海域に含まれ、SST のフロントに沿って漁場が形成されていた。10

月には、漁期を通じて全操業海域中で、クロロフィル *a* 濃度が年最高値を示した半閉鎖的な 2 つの湾内でグルクマが多量に漁獲された。この集中的漁獲は本種の産卵と関係していることが示唆された。

#### 4. コウイカ釣漁業

コウイカの一つ(*Sepia pharaonis*)を対象とした釣漁業に、本アプローチを適用した。GPS を 1 分間隔で漁船の位置と速度を取得する設定にし、2011 年 6 月から 2014 年 5 月まで 40 隻の協力漁船の合計 2000 航海の位置を記録した。漁船の全長はおよそ 7m、漁具は疑似餌をつけた釣り漁具であった。1 回の航海での操業は、1 日から 3 日間であった。操業時は漂流していることから操業場所を船の速度から抽出し、港で得た漁獲量データを操業時間に応じて配分し、地理的な CPUE の毎月の分布を求めた。その結果、1 月中旬から 5 月の期間で 3-4 月に峰をもつ漁期と、7 月から 9 月の期間で 8-9 月に峰をもつ漁期の 2 季の漁期があることが分かった。漁場は、20m 以浅の浅い海域にほぼ限られており、春季と夏季に沿岸にコホートの異なるコウイカが産卵に来ていると考えられた。

#### 5. 本アプローチの有用性

底深分布やリモートセンシングによる環境情報を組み合わせ、GIS で統合的に解析する本アプローチを用いることで、小規模漁業の漁場形成、CPUE の時空間変動、漁獲対象生物の分布生態とそれに及ぼす環境影響、漁場形成に及ぼす環境影響などを、安価に調査できることが示された。これらの知見をもとにして、資源維持のための産卵群の保護や、生息場の保全といった資源管理も可能になる。

以上、本研究の成果は発展途上国だけでなく、先進国においても今後の小規模漁業の監視に有用であり、環境学の研究として価値あるものである。なお、本論文第 2 章の一部は、小松輝久との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。

以上 1983 字