

氏名	うち だ けい いち 内 田 圭 一
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学位記番号	情 博 第 174 号
学位授与の日付	平 成 17 年 9 月 26 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	情 報 学 研 究 科 社 会 情 報 学 専 攻
学位論文題目	GPS/RFID による漁船操業の自動モニタリングシステムの開発とその 応用に関する研究 ——東京湾のあなご筒漁業をモデルケースとして——
論文調査委員	(主 査) 教 授 守 屋 和 幸 教 授 片 井 修 助 教 授 荒 井 修 亮

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、これまで人の手によって行われてきた漁船による漁業資源調査を、全地球測位システム (GPS) と無線方式自動認識システム (RFID) を組み合わせることで、自動的に操業をモニタリングするシステム (漁船操業自動モニタリングシステム) の構築とその応用についてまとめたものである。本論文は、全6章から構成されている。

まず序章では、昨今の日本の沿岸漁業の現状について、資源回復を目的とした管理型漁業というものが重要となってきたことを述べる。そして、それを実践するためには、正確な資源状況の把握と適正な漁獲努力量配分が重要であること、そのために必要な情報を得るための問題点について説明している。そして、本研究ではその問題点を解決するために、多数の漁具を一度に使う延縄式漁業を対象とした漁業調査の自動化を目指す。本章では、自動化に使用した機器である、GPS と RFID についても概説されている。

第1章では、本研究で構築を試みた漁船漁業自動モニタリングシステムの構築の目的、構成機器とそれぞれの役割、取得データと取得までの流れなどその概要について述べる。また、本研究で実際に導入を試みた、東京湾のあなご筒漁業をモデルケースとして、具体的に使用した機材と取得を目指したデータについて紹介している。

第2章では、RFID の漁船上での利用や海中に投入する漁具に IC タグを付けるといった前例がないことから、実際に漁業現場で RFID を使用したときに想定される影響や事象に対して様々な実験を研究室内で行いその性能評価を行っている。実験の結果、海水や RFID のリーダアンテナと IC タグの相対角度が、リーダアンテナと IC タグの交信距離に影響があることを明らかにした。

第3章では、基礎実験の結果を踏まえて行った、海上での漁船操業自動モニタリングシステムの実装実験とその結果について述べている。実装実験では、個々の漁具の投入、回収、漁獲物取り出しの各作業工程で、漁具に付けた IC タグの読み取りを行い、そのときの位置情報と時刻情報、漁具の ID の記録を試みている。その結果、漁具の投入時と漁獲物取出し時の読み取り率はほぼ100%であったのに対して、漁具回収時は海水や船の揺れ等の影響により最も良いときで約30%という結果であった。基本的に、海中に投入されたあなご筒漁具は海底に着底後、回収までの間動かない。そこで、本研究ではあなご筒漁具投入位置を漁場における漁具の位置として、マアナゴ資源分布の推定を行った。その結果、漁獲のあった漁具の位置を正確にモニタリングする事が示され、その一部では資源分布の偏りを明確に示しているものもあった。

第4章では、より詳細なマアナゴの分布様式を調べるために、開発したシステムで得られたデータに漁獲尾数のデータを合わせて解析を進めた。その結果、マアナゴは常に最適な生息環境を求めて移動し、ある特定の水深帯に集中的に分布する傾向があることが示された。また、操業を行う上で採算の合う操業が期待される漁場は限られており、現在の漁獲努力量が過剰であることが試算された。

第5章では、まとめとして本研究で開発したシステムの有効性と、漁業調査以外への応用の可能性について言及している。

論文審査の結果の要旨

1) 本研究は、漁業資源を継続的に利用していくために必要となる、資源分布や漁獲努力量の配分、さらには努力量に対する効果といった情報を、多数の漁具を使用する延縄式漁業から自動的にモニタリングするシステムの開発を行った。開発したシステムは、最近様々な分野で注目されている情報技術である RFID を中核装置としている。この RFID は本来陸上での利用を前提としているもので、今回のように海上で作業を行う漁船上での利用や、その情報媒体である IC タグを海中に投入する漁具に付けるという使い方は、これまでに無い全く新しい利用方法である。

2) 本研究にて開発した漁船操業自動モニタリングシステムは、多数の漁具に IC タグをつけることで個々を識別し、RFID の非接触による自動認識に技術により、漁業者が普段どおりの作業を行う中から、必要とする操業情報（漁場における各漁具の設置位置、各漁具の漁獲の成否）を取得していくという、これまでの漁業調査にない新しい手法となる。

3) 基礎実験の結果を踏まえて行ったあなご筒漁船での実験結果から、個々の漁具の位置と漁獲の情報といった詳細な操業情報を、通常の操業を行う漁船から取得できることを明らかにした。これまで、このような詳細な操業情報は、調査船のように人員に余裕の有る場合でなければ行う事が出来なかったが、今回構築したシステムにより、実操業船から詳細な操業データを自動的に取得する方法が確立された。

4) 本研究では、開発したシステムの実装実験をあなご筒漁船にて行い、その評価をおこなっている。実装実験で得られたデータから、マアナゴの資源状況と、漁獲努力量の配分を調べたところ、マアナゴ資源は広い漁場の中でもある特定の場所に集中的に分布すること、漁業者が長年の経験を基にその場所を推定しながら、漁獲努力量を投入している事が明確に示された。これまでも、漁業資源の調査はマアナゴだけでなく、様々な魚種を対象に行われてきているが、今回のように個々の漁具の位置の情報を基にした資源分布調査はあまり行われていなかった。その理由として、多数の漁具を個別に管理することの難しさや煩わしさが上げられる。しかし、延縄漁具のように、多数の漁具を広い範囲に設置する漁具では、その一つ一つの漁獲情報を管理することで、資源の詳細な分布を把握する事が可能になる。こうしたことから、延縄式漁業による調査を自動化するという事は、漁業調査において革新的な開発である。

5) これまでも、漁獲努力量の規制というのは様々な漁法で行われており、延縄式漁具でも使用漁具数の規制などが行われてきた。しかし、漁具数の規制といった努力量の調整は、それまでの操業実態や現状、漁業者の経験則などを基準としたもので、科学的裏づけによるものではなかった。しかし、今回開発したシステムから得られる情報を基にすれば、実際に使用されている漁場が明らかになるとともに、その範囲に対する適正な漁獲努力量というものの試算も可能になる。

6) 本研究によって開発した漁船操業自動モニタリングシステムは、これからの管理型漁業には必要不可欠なシステムになるといえる。また、同システムは近年問題になっているゴーストフィッシング対策や環境モニタリングシステム、トレーサビリティなど様々な方面での応用の可能性がある。

以上、本研究で開発したシステムは学術的な面だけでなく、その実用性は水産分野において極めて有意義であるといえる。よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成17年8月11日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。