

論文の内容の要旨

水圏生物科学専攻

令和元年度博士課程入学

氏名 半沢 祐大

指導教員 山川 卓

論文題目 水産資源管理におけるステークホルダーの効果的な関与のための研究

第1章 緒論

生産から加工流通、消費に至るまで幅広い人々が関わる漁業において、利害関係者＝ステークホルダーstakeholder（以下、SH）の関与の重要性が増している。特に現代の水産資源管理においては、幅広いSHを包摂しながら意思決定を行うことが求められ、調整すべき利害はますます多様化している。一方で、これらの意思決定の場面では、最大持続生産量Maximum Sustainable Yield（以下、MSY）をはじめとする専門的な概念や用語が頻出することに加えて、扱われるモデルが不確実性を取り込むことで高度に複雑化しており、SHが議論の全貌を把握することが極めて難しくなっている。そのため、資源評価や資源管理の各過程で合意形成を円滑に進めるためには、SHがいかにその内容を理解し納得することができるかが重要である。SHの関与は、単に市民の権利であるだけでなく、科学者や管理者がSHと双方向的な意見交換や学びを通じて超学際的transdisciplinaryな知識を創造する契機でもある。SHの関与の促進によって、従来データ不足のために考慮できなかった不確実性や問題に対処できる可能性がある。したがって、政策決定や科学的な議論の場において、「どのようなSHの関与が可能で、望ましいか」という問いに、今こそ真摯に向き合うべきである。

我が国では、2018 年末の改正漁業法の成立以降、MSY に基づく新たな資源管理が推進されている。水産庁が示した「新たな資源管理の流れ」の模式図においては、SH に「説明」「意見を聴く」ことの必要性が明記されており、誰でも参加し発言できる場として資源管理方針に関する検討会（以下、SH 会合）が新たに設けられた。今後、改正漁業法に基づき「新たな資源管理の流れ」の一連の過程が魚種ごとに繰り返される（あるいは新たに開始される）ことから、SH の関与の改善に向けた知見の蓄積が必要である。我が国の資源管理に着目し、欧米諸国の先行事例を参考にしつつ、SH の関与のあり方を具体的に検討することで、共同管理の基盤を持つ我が国ならではの創意工夫を提示できる可能性がある。

本研究では、水産資源管理における SH の関与の現状を概観した上で、その課題と可能性を検討し、SH の効果的な関与に向けた実践的な提案を行うことを目的とした。

第 2 章 国内外の水産資源管理における参加型モデリングへの SH の関与

昨今の水産資源管理において、モデリングの一部あるいは全ての過程に SH が関与する「参加型モデリング participatory modeling」が普及しつつあることを述べた上で、文献調査を実施し、EU、米国、そして我が国の資源管理における参加型モデリングへの SH の関与の状況と、参加型モデリングの実施事例を概観した。続いて、これらの事例を比較した上で、我が国の新たな資源管理における SH の関与の可能性について議論した。

各事例の概観を踏まえて、参加型モデリングを通じた適切な SH の関与は、信頼関係の構築、SH の知識の活用、SH の参加や理解の促進等によって実現されることが示唆された。一方で、国際情勢や資源変動の不確実性によって、漁業者を中心とした多くの SH にとって関心の高い漁獲可能量（以下、TAC）もまた、大きな不確実性を有することが伺えた。これらの問題は、SH 会合を中心とする参加型モデリングの過程では解決できない可能性があり、その後の過程も含めて実用的な手段を併用することで解決するべきである。

第 3 章 漁獲可能量（TAC）の配分シェア算出方法における配分量の過不足リスクの評価と問題点の抽出

我が国の TAC 管理対象魚種（特定水産資源）であるさば類、まいわし、まあじを対象に、数量管理を実施している大臣管理漁業および各都道府県（以下、管理区分）の月別漁獲量データを用いて、TAC の各管理区分への配分割合（以下、配分シェア）と漁獲実績割合（漁獲シェア）を算出し可視化した。次に、同データを用いて各管理区分の月別漁獲量を再現する状態空間モデルを作成し、配分シェアの算出根拠となる過去の漁獲実績に異常値が見られるかどうかを異常検知により評価した。続いて、上記の状態空間モデルを用いたシミュレーション平滑化により推定消化率の信頼区間を算出し、各管理区分の配分量の潜在的な過不足リスクを評価した。結果を踏まえて、現行の配分シェア算出方法が抱える問題について議論した。

分析の結果、推定消化率の 95%信頼区間はさば類やまあじで比較的狭く、まいわしでは

比較的広がった。管理区分や漁期年によっては、信頼区間の上限が100%を超過する、あるいは大きく下回る場合が確認され、現行の配分シェアの算定方法の下では、配分量の潜在的な過不足リスクが小さくなかったことが示唆された。異常検知の結果、近年（2018-2020 漁期年）の配分シェアの算出根拠となった2014-2016 漁期年の漁獲実績においても複数の管理区分で異常値が検出された。当該時点の漁獲量を漁獲実績として算入することの妥当性について、SHとともに議論する必要がある。

第4章 太平洋くろまぐろ漁業における配分量の融通のネットワーク分析

我が国で配分量の融通制度が初めて適用された太平洋くろまぐろを対象に、3つのステップから成るネットワーク分析 network analysis（ネットワーク構造の可視化、漁業全体あるいは管理区分ごとのネットワーク諸指標の算出、指数ランダムグラフモデル exponential random graph model を用いた統計的ネットワーク分析）を実施し、実際にどのような条件の下で融通が成立し、どのように発展しつつあるのか、実態の解明を試みた。

ネットワーク構造の可視化と諸指標の算出結果から、既に相当な数やパターンの配分量の融通が実施され制度として定着しつつあることが確認された。また、統計的ネットワーク分析の結果、前年度に配分量を譲渡（譲受）した管理区分とは、今年度も同様に配分量を譲渡（譲受）する傾向や、配分量の融通は相互的＝交換である傾向が見られた。さらに、盛漁期が早い管理区分から遅い管理区分に、大型魚（小型魚）では定置（漁船）漁業を主漁法とする管理区分から漁船（定置）漁業を主漁法とする管理区分に、一方的に配分量の融通が行われる傾向が見られた。配分量の融通は、配分量の過不足の調整のための重要な手段であるものの、漁期や漁業種類の違いによる配分量の不均衡を生む可能性があるため注意が必要である。一方で、配分量の融通を促進し更なる配分量の有効利用を進めるためには、漁獲量の予測精度の向上や、配分量の譲渡におけるインセンティブの付与等が有効であることが示唆された。

第5章 漁獲可能量（TAC）による管理における配分量の設定・調整にかかる各施策の性能比較

第3章の状態空間モデルを用いて、配分シェアの新たな算出方法を導入した。また、漁期中の各施策（留保枠の再配分、配分量の融通）をエージェントモデルとして記述した。これらの施策の組み合わせでシナリオを作成し、特定水産資源のさば類・まいわし・まあじを対象とした各管理区分の配分量・漁獲量の将来予測シミュレーションを行うことによって、各施策の性能を比較し、特徴（強みと弱み）を明らかにするとともに、配分シェアの新たな算出方法の実用性について議論した。

シミュレーション結果より、配分シェアの新たな算出方法を導入することで、従来の算出方法に比べて操業停止リスクが低減し、留保枠の再配分や配分量の融通の実施回数の削減に繋がったことから、従来の算出方法の代替案としての実用性が確認された。一方で、漁期

中に留保枠の再配分と配分量の融通を実施することで、来遊の不確実性の高い資源であっても配分量の過不足が解消された。留保枠の再配分は、事前に定められたルールに基づき自動的に実施されることから、合意形成を必要しないという強みを持つが、漁期の早い管理区分に再配分が偏る結果が見られ、対策の必要性が示唆された。一方で、配分量の融通は各管理区分の配分量の消化率に関わらず配分量の調整を可能とするが、合意形成を必要とするため実現しない場合が見られ、施策自体の不確実性が示唆された。

第6章 総合考察

本研究を踏まえて、我が国の「新たな資源管理の流れ」全体を改めて俯瞰すると、資源評価と中長期的な管理目標の策定にかかる過程において解決困難な TAC の過不足等の課題は、その後の過程で各施策の運用を工夫することによって部分的に解決される可能性があるものの、実際には実現していない、という実態が浮かび上がる。特に、漁獲枠配分および操業にかかる過程においては、SH 会合のように討論形式の公開の議論の場が設けられていないことから、第 3-5 章で扱った各施策に関する科学的な議論は（本博士論文の執筆時点では）ほとんど行われておらず、配分や融通に関する各施策に対して SH がどのような意見・要望を持っているかについて把握が困難な状況である。第 5 章で明らかにしたように、各施策は相互に影響しており、資源や漁業の特徴に応じて施策の組み合わせを工夫することで配分量の過不足を解消し有効活用につながることを期待される。

以上を踏まえると、我が国の資源管理における SH の関与は、「新たな資源管理の流れ」の全体において相互補完的・連続的に達成されるべきであり、そのためには各過程において管理者・科学者・SH が共に議論できる場を設けることが先ず重要である。

各章において、主な分析対象は我が国漁業であった。ただし、配分量の過不足を目的とした我が国独自の各施策は、欧米で主流である ITQ 方式や quota swapping を導入しておらず、配分量と金銭のやり取りが認められていない国ならではの工夫であると言える。したがって、本研究で行った我が国漁業を対象とした評価の一部は、同様の特徴を持つ国々にも示唆をもたらす可能性がある。