

広域的海藻類調査手法の開発

【背景と目的】

近年、藻場が衰退する磯焼け現象が伊豆諸島で発生しており、テングサ等海藻類の漁獲量が減少している。そこで、漁場造成などの対策が行われているが、その効果判定には、漁場全体の海藻類分布状況を正確に把握、管理することが必要である。

しかし、従来の潜水による海藻類調査では、1漁場につき1点(1m²)しか定量的データを取得しておらず、漁場における広範囲な資源状況を正しく評価できていない可能性がある。そこでドローン搭載ハイパースペクトルセンサー及び植生探査ソナーを用いた海藻類調査手法を新たに開発することで、既存の手法の弱点を補い、目的に応じて複数の調査手法が選択できるようにする。また、双方の観測データを組み合わせた解析方法を開発することで、手法ごとにその特徴を整理するとともに、資源状況の推定精度の向上を図る。

【研究概要】

①植生探査ソナーによる海藻類調査

令和4年4月、大島二本松地先の150m×270mの約3.1ha範囲でソナー調査を行った。ソナーを取り付けた漁業調査指導船「かもめ」で海岸線と垂直方向に約15m間隔で航行することで、海底へ発射した音波が跳ね返ってくる音の強さを観測した。柔らかい海藻の反射音は弱く、固い海底の反射音は強いという特徴を利用し、調査海域全体の海藻長分布を推定したところ、海藻長は10cm～47cmの範囲にあり、平均値は21cmであると推定された。

②ハイパースペクトルセンサー搭載ドローンによる海藻類調査

令和2年7月、光を波長ごとに非常に細かく分解できるハイパースペクトルセンサーを搭載したドローンを飛行させ、大島カキハラ地先の120m×330mの約3.9ha範囲の海藻の繁茂状況に対応する光の波長の反射率を空から観測した。あわせて15地点で潜水調査を行い、海藻重量を測定した。

潜水調査の結果を基に、ドローンで観測した反射率を海藻重量に変換し、調査海域全体の海藻重量分布を推定した。海藻重量の平均値は358g/m²で、全体で合計すると14.3tの海藻が現存することを推定した。

③ハイパースペクトルセンサー搭載ドローンとの組み合わせの検討

同一の調査海域でソナー調査とドローン調査の両方を実施した。ソナー調査により求め

た海藻長と、ドローン調査により求めた海藻被度、そして底面積を掛けあわせることで、調査海域全体の海藻体積分布を推定した。体積の平均値は 0.37 m^3 で、合計すると 3600 m^3 の海藻群落が分布していると推定された。調査手法ごとの特徴を一覧にまとめ、条件に応じて最適な手法を選択するフローチャートを作成した。

(2) 多摩川支流におけるアユ等活用研究

背景と目的

内水面調査では、投網などの採集が主体で上流支流まで調査が行き届いているとはいえ、内水面資源の有効活用には、魚類の再生産に寄与している可能性の高い支流での魚類

相および資源動向の把握が必要である。

本研究では環境 DNA をツールとして、アユについては天然アユの遡上状況及び河口域での分布状況調査について、遡上数と環境 DNA との関係を調べるとともに、河口域や支流での動向を把握する。また、多摩川流域の支流において、環境 DNA メタバーコーディングによる検出魚種組成と直接採捕法による魚種組成の関係を把握し、マス類を始め内水面魚類の生息状況を把握し、内水面漁業振興や河川環境を有効利用するための基礎資料とする

研究概要

①アユ遡上量調査（遡上量調査）

定置網による遡上量調査により、令和 2 年は約 37 万尾、令和 3 年は約 32 万尾、令和 4 年は約 250 万尾と天然アユの遡上量を推定し、環境 DNA 濃度との比較を行った。しかし、定置網への入網数と環境 DNA 濃度の相関は認められなかった。

これは、採水地点より上流部に遡上した広い範囲でのアユの生息量を反映しているためであると考えられた。このことから、日別遡上量のような短期的かつ狭い範囲での生息量の調査ツールとしては、環境 DNA は不向きであると考えられた。

②アユ遡上量調査（河口域調査）

令和 2 年度および 3 年度、12 月～3 月に多摩川下流域 5 地点および内湾 2 地点の計 7 地点、令和 4 年度については、採水場所を変更し、河口域および内湾の 7 地点において、アユの環境 DNA 検出を行った。

しかし、仔魚由来の環境 DNA は検出されなかった。仔魚は放出する環境 DNA が極微量であり、検出されなかったものと考えられた。なお、令和 2 年度および 3 年度は 12 月にはアユの環境 DNA が検出されたが、親魚由来の DNA と仔魚由来の DNA を区別できないため、仔魚の生息量については評価できなかった。

③環境 DNA メタバーコーディングと直接採捕による検出魚種数の比較

令和 2 年は採捕調査を行った 15 地点のうち、DNA 検出種数と採捕種数が同じだったのは 5 地点、環境 DNA で検出種数の方が多かったのが 10 地点であった。採捕種数の方が多かった地点はなかった。

令和 3 年は採捕調査を行った 14 地点のうち、DNA 検出種数と採捕種数が同じだったのは 0 地点、環境 DNA での検出種数の方が多かったのが 13 地点であった。採捕魚種数が多かった調査地点が 1 地点あった。

令和 4 年は採捕調査を行った 6 地点のうち、DNA 検出種数と採捕種数が同じだったのは 0 地点、環境 DNA での検出種数の方が多かったのが 5 地点であった。また、採捕魚種数が多かった調査地点が 1 地点あった。3 年間を通してみると、DNA 検出種数と採捕種数が同じだったのは 6 地点、環境 DNA で検出種数の方が多かったのが 28 地点、採捕種数の方が多かったのは 1 地点であり、環境 DNA 網羅的解析の有効性が認められた。

④環境 DNA による多摩川支流魚類相調査

令和 2 年は、多摩川上流部の支流 9 河川の 15 地点、本流の 3 地点の計 18 地点でメタバーコーディングによる魚類相調査を行い、19 種(属までの査定 6 種含む)の DNA を検出した。

令和 3 年は、秋川水系、日原川水系、奥多摩湖流入河川および奥多摩湖の計 18 地点で調査を行い、34 種(属までの査定 7 種含む)の DNA を検出した。

令和 4 年は浅川水系をはじめとした多摩川中下流域の本流および支流計 21 地点で調査を行い、37 種(属までの査定 9 種、科までの査定 1 種含む)の DNA を検出した。

3 年間での検出魚は 54 種であり、これまで調査が及んでいなかった河川でのアユの分布が明らかとなった。また、近年別種として分類が見直されたカマツカおよびスナゴカマツカも種まで査定することができ、それぞれの生息域について情報が得られた。また、コク

チバスおよびブルーギルといった特定外来生物が多く分布する水域も明らかとなり、これらの駆除の効率化に繋がることが期待される。