

審査の結果の要旨

氏名 水野 紫津葉

海面を浮遊する大型藻類や海草の塊は流れ藻と呼ばれる。北東アジア温帯域の流れ藻では、ホンダワラ類海藻が優占し、数か月間、海面を浮遊し、サンマなどの産卵基質や稚魚が随伴する基質となるなど、外洋域において重要な独自の生態系をつくっている。しかし、1-2月からマアジやブリが産卵し、流れ藻に随伴するそれら稚魚が出現する東シナ海沖合域の2-3月期の流れ藻の分布については調べられていなかった。そこで、本論文では、1) 2-3月期の東シナ海沖合域の流れ藻の分布の把握、2) 数値シミュレーションを用いた流れ藻の起源推定、3) 2-3月の東シナ海沖合域の流れ藻の輸送、4) 流れ藻の推定された起源からの鹿児島県海域への流れ藻の輸送、の4つの課題に取り組んだ。

学術研究船淡青丸を用いて、2010年2-3月のKT10-1次および2011年2月のKT11-1次研究航海を行い、東シナ海沖合の流れ藻分布を調べた。観測定線を、大陸棚から黒潮流軸に向けて、等深線および黒潮流軸に直交するように設定し、分布目視観測と採集を行った。その結果、2-3月期の東シナ海沖合の大陸棚縁辺から大陸棚上には流れ藻が大量に分布し、黒潮上やその東側の海域には分布せず、採集された流れ藻はすべてアカモク(*Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh)のみであった。

流れ藻目視観測では、流れ藻発見時に、研究船舷側からの正横距離、流れ藻塊の面積を円に近似した等価円直径(以降、直径と略す)、時間を記録し、観測終了後に時間をもとに船の位置を流れ藻の位置とした。各観測定線について、Distance Sampling法により、舷側近くで見逃した流れ藻と舷側から遠くで発見した流れ藻の個数が等しくなる正横距離を求め、有効探索幅とした。KT10-1次、KT11-1次の研究航海で採集した流れ藻塊の直径と湿重量のデータから、直径と湿重量の関係式を得た。この式をもとに、流れ藻目視観測で得た流れ藻直径データから、流れ藻の湿重量を推定した。有効探索幅をもとに、流れ藻塊数の分布密度(個数 km^{-2})と単位面積あたりの湿重量の分布量(kg WW km^{-2})を求めた。石垣島北部の黒潮フロントより大陸側の北緯26-30度、東経124-128度の大陸棚縁辺部から大陸棚上(東シナ海中南部海域)で多く、アカモク湿重量は、2010年3月に 100.4 kg km^{-2} 、2011年2月に 504.1 kg km^{-2} であることがわかった。

九州大学応用力学研究所で開発された高時空間分解能海流シミュレーション（東西方向 1/12 度、南北方向 1/15 度）を用い、時間を遡って流れ藻に見立てた粒子(以降、粒子と略す)を追跡する逆追跡実験によって、流れ藻の起源を推定した。拡散係数を $100\text{m}^2/\text{s}$ とし、KT10-1 次および KT11-1 次航海で流れ藻を採集した点に粒子を各 1000 個配置し、先行研究による成熟前のアカモク流れ藻の寿命を参考に、各航海前年の 11 月 1 日まで時間を遡る粒子逆追跡実験を行った。その結果、ほとんどの粒子は、台湾および中国の海岸に漂着した。アカモクの生育が確認されているところは、浙江省、福建省沿岸で、起源と推定された。浙江省と福建省の沿岸のそれぞれ 8 点、6 点から各 1000 個の粒子を放流し、時間に沿う粒子順追跡実験を行った。計算期間は、アカモクが浮力を生じる器官を形成し始める 2009 年および 2010 年 11 月上旬から、各年の流れ藻採集日の 2 月中旬までとし、得られた粒子の分布と、実際の流れ藻の分布域とを比較した。その結果、11-12 月に浙江省と福建省の沿岸から放流した粒子は 2-3 月東シナ海中南部海域に輸送された。この結果は、東シナ海沖合域に 2-3 月に分布するアカモク流れ藻の起源が、11-12 月の浙江省・福建省のアカモク藻場であること、中国沿岸の水温の季節変動とアカモクの生長の関係を考慮すると、中国浙江省北部の島嶼がこの時期の流れ藻の供給源として重要であることを示した。

東シナ海沖合域で採集した流れ藻の fate を粒子順追跡実験および KT11-1 次航海で放流した 3 台の衛星通信型 GPS ブイの流跡から調べた。その結果、黒潮フロントに近い粒子は太平洋側に、陸棚上で大陸に近い採集点の粒子は日本海側に、輸送される時期は、それぞれ、4 月上旬、4 月下旬であった。

東シナ海と太平洋に面する鹿児島県海域において、毎年 3-4 月にブリ稚魚(モジャコ)漁業解禁日設定の流れ藻調査時に、採集された流れ藻の種を同定したところアカモクがほとんどであった。そこで、11-12 月に中国沿岸で発生したアカモク流れ藻が、春季に鹿児島周辺海域に輸送されるか、粒子順追跡実験により調べたところ、3-5 月に輸送された。このことは、浙江省と福建省沿岸のアカモク藻場が日本の漁業にとって重要であることを示している。

以上、本研究は、2-3 月期の東シナ海沖合域における流れ藻分布、起源、輸送について新しい知見をもたらしたものであり、水産資源学上、応用上大きく貢献するものである。よって、審査委員一同は本論文が博士(農学)の学位論文として価値あるものと認めた。