



動物プランクトン画像解析による過去の海洋生態系構造の解明

研究者所属・職名 :
水産科学研究院・准教授

ふりがな やまぐち あつし

氏名 : 山口 篤

主な採択課題 :

- [基盤研究\(A\)「画像イメージングによるベーリング海陸棚域における動物プランクトン経年変動解析」\(2017-2021\)](#)
- [基盤研究\(A\)「光学プランクトン観測システムによる動物プランクトン生産力の定量評価」\(2012-2016\)](#)
- [国際共同研究加速基金\(国際共同研究強化\)「光学プランクトン観測システムによる動物プランクトン生産力の定量評価\(国際共同研究強化\)」\(2016-2018\)](#)
- [若手研究\(B\)「動物プランクトン鉛直移動によるアクティブフラックスの推定」\(2009-2011\)](#)

分野 : 生物海洋学、プランクトン生態学

キーワード : 動物プランクトン、画像解析、海洋生態系、過去環境解析、歴史的試料、おしよる丸

課題

●なぜこの研究をおこなったのか？(研究の背景・目的)

現在、気候変動に伴う海洋生態系の変化が問題となっている。海洋生態系において動物プランクトンは魚類など高次生物の餌になり、世代時間も短いことから、気候変動が海洋生態系に及ぼす経年的な影響を評価する上で、非常に良い指標となっている。北海道大学水産学部では、附属練習船おしよる丸の実習航海で、同一の方法(NORPAC net)で採集された歴史的動物プランクトン試料コレクションが1954年からある。この試料を画像解析装置(ZooScan)にてスキャンして現存量と分類群の解析を行い、気候変動が海洋低次生態系にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることを目的として、この研究を行った。

●研究するにあたっての苦労や工夫(研究の手法)

動物プランクトン液浸試料はホルマリン固定され、半永久的に保存でき、解析が可能であるが、現存量と分類群の解析には膨大な時間を要する。ZooScanを導入することにより、画像データに基づく、AIによる種判別が可能になり、作業時間の大幅な短縮に繋がった。

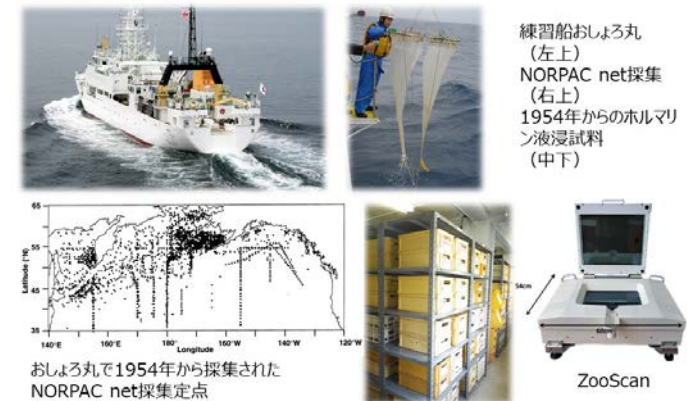


図1 本研究の試料採集と画像解析装置



動物プランクトン画像解析による過去の海洋生態系構造の解明

研究成果

●どんな成果がでたか？どんな発見があったか？

・おしよ丸が過去に採集した試料が経年的に最もよく揃っている海域の、ベーリング海南東部陸棚域において、1955年～2013年にかけて採集された動物プランクトンの現存量には、気候指標に対応した変化が検出された。気候指標のうち、北太平洋指数（NPI）には、動物プランクトン現存量と正の関係が検出され、これは気候変動が海表面水温を介して、動物プランクトンの生産量と現存量に影響を及ぼした結果と考えられた。

・長期間に渡り採集された動物プランクトン試料の現存量及び分類群解析において、ZooScanによる画像データ取得と、画像データに基づくAIによる種判別は有用であった。

・地理的に広範囲な海域で採集された動物プランクトンの試料解析によって、特定の海域（例えばアリューシャン列島ウニマック水道）において、特定の分類群（翼足類やオキアミ類）が他海域では見られないほどの高密度（他海域の10-1000倍の高密度）を形成することが明らかになった。この特定の分類群による高密度分布は「生物学的ホットスポット」となっており、高次生物の索餌に重要な役割を果たしていると考えられる。

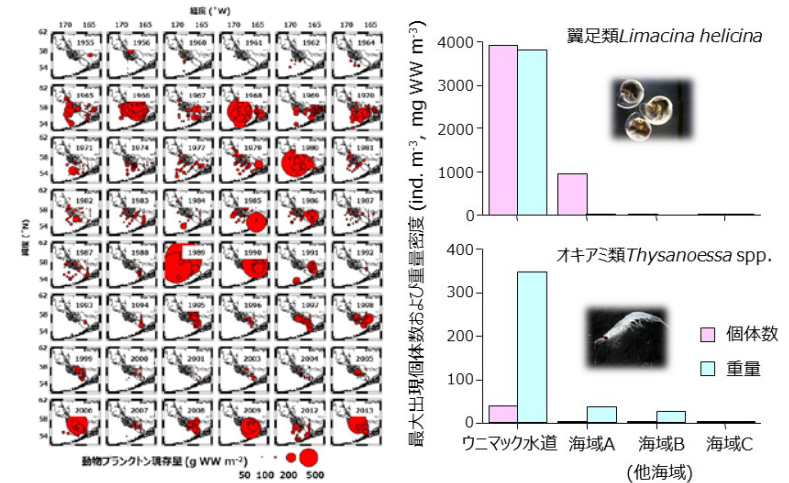


図2 ベーリング海南東部における動物プランクトン現存量の経年変化（左）翼足類とオキアミ類の高密度分布（右）

今後の展望

●今後の展望・期待される効果

動物プランクトンは従来、プランクトンネットによる採集が行われて来たが、どうしても水深方向の鉛直的な解像度が粗く、現場における微細分布を正確に把握できていなかった。この弱点を克服する機器として、曳航することにより微細スケールでの動物プランクトン画像データを取得できる、「野外曳航型画像解析装置」は有用であると考えられる。ベーリング海など「北洋」では、夏季に動物プランクトンが高密度分布を形成する「生物学的ホットスポット」が形成され、海鳥や鯨類の良好な索餌場となっている。アリューシャン列島のウニマック水道もその一つで、同海域における生物の蝟集現象は「アリューシャンマジック」と呼称されている。今後の展開として、北海道大学水産学部附属練習船おしよ丸の実習航海にて、野外曳航型画像解析装置を用いて、これら夏季のアリューシャン列島に形成される生物蝟集現象を定量評価し、その形成メカニズムと機能を明らかにすることが挙げられる。



図3 アリューシャンマジックの写真