

東京湾盤洲干潟のアサリによる窒素摂取量の推定とその季節変動に係わる要因

海生研ニュース60号では、アサリの生理学的な温度特性を交えて、アサリの成長に及ぼす高温の影響についてご紹介しました。今回は、東京湾におけるアサリの濾水活動（海水を取り込んで浮遊する粒子を捕食する活動）が担う水質の浄化機能を推定しました。

はじめに

窒素・リン濃度が高レベルにある内湾域では、それらを利用して植物プランクトンが大量に増殖する、いわゆる富栄養化の状態が恒常的に存在します。それら植物プランクトンの多くが捕食されることなく海底に大量に堆積し、それらの分解過程で溶存酸素が消費されると、無酸素水や硫化水素を含む青潮を生じるようになり、漁業資源への被害が懸念されるようになります。富栄養化対策には、窒素・リンの排水規制のように発生源に対する措置の他に、海域における窒素・リンの直接的な除去があります。二枚貝は植物プランクトン等を摂取することから、富栄養化の低減に寄与していると考えられます。すなわち、アサリは濾水活動により植物プランクトンを摂取し、一部を同化した後に糞を好気的な環境へ沈積させるとともに、漁獲されることによって窒素・リンの海域からの除去に貢献しているものと考えられます。以下では、東京湾盤洲干潟1 m²あたりの、アサリによる窒素の摂取量を季節変動を考慮して見積もるとともに、その変動要因について検討した結果をご紹介します。

盤洲干潟のアサリによる窒素摂取量の見積もり

盤洲干潟は三番瀬と並んで東京湾に現存する数少ない大規模な干潟の一つで、アサリは現在でも年に約6000t前後漁獲されています。この干潟のアサリによる窒素摂取量は、アサリが濾過する海水に含まれる粒子全てを摂取すると仮定して、濾水量（単位時間に濾過する海水量）、海水に含まれる粒子の窒素量（懸濁態窒素濃度）とアサリ現存量との積から見積もりました。濾水量は盤洲干潟のアサリを用いて測定し、体サイズ（殻長）、温度および塩分が変化した場合の補正に関わる係数も求めました。懸濁態窒素濃度は、クロロフィルa濃度と単位クロロフィルa当たりの窒素含量をもとに推定しました。盤洲干潟における殻長別のアサリ現存量、温度、塩分、クロロフィルa濃度は図1に示された観測点の値について既存資料をもとに、月別に整理しました。

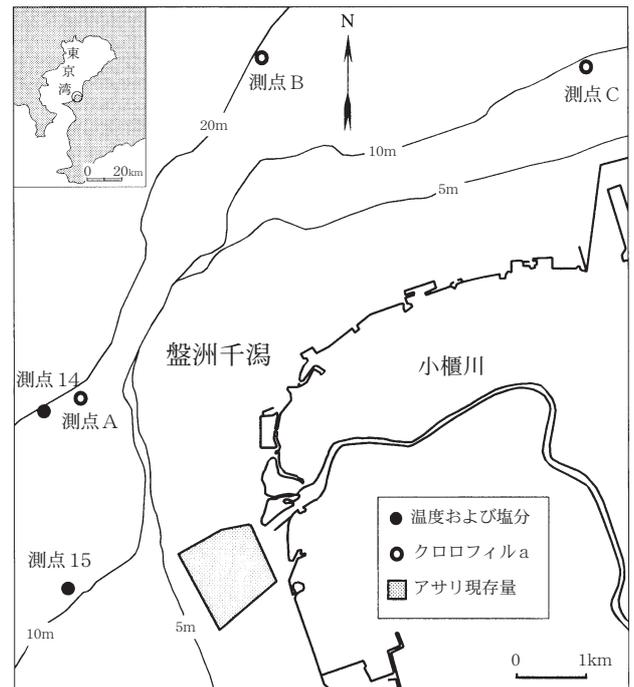


図1 盤洲干潟における観測地点

東京湾盤洲干潟に生息するアサリの1 m²あたりの窒素摂取量を推定し、図2に示しました。これは、温度、塩分、懸濁態窒素濃度およびアサリ現存量の季節変化を考慮して推定した量です。窒素摂取量は、8月に最大300mg-N・m²・h⁻¹、2月に最低の19mg-N・m²・h⁻¹でした。季節によって約15倍も変化しました。なお、参考までに記載すると、人は1日平均およそ15g（630mg-N・h⁻¹）の窒素を尿中に排泄します。

通常、動物の1日の摂餌量は体重当たりの割合（%）でも示されることから、推定されたアサリによる窒素摂取量を次のように検証しました。

アサリでは、濾水活動が不活発な休息期間が1日の役半分に達するという既往知見があり、1日の濾水時間を12時間と仮定し、アサリの窒素摂取量を見積もりました。この値と、アサリの現存量を窒素に換算して表1に示しました。この結果、干潟1 m²のアサリの

表1 アサリの窒素摂取量と窒素換算した現存量との比較

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
窒素摂取量 (g-N/m ² /12h)	0.64	1.04	1.81	2.03	3.55	3.02	1.45	0.54	0.30	0.40	0.23	0.33
アサリ現存量 (g-N/m ²)	2.3	2.4	2.6	3.2	3.8	3.6	3.5	3.3	3.2	2.8	2.4	2.3
窒素摂取量/アサリ現存量 (%)	28	43	70	64	94	83	42	16	9	14	10	14

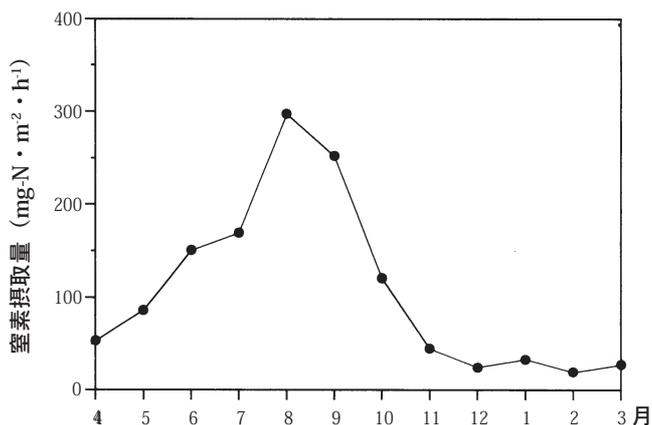


図2 盤洲干潟のアサリによる窒素摂取量の推定値

1日あたりの摂餌量は、季節によっても大きく変化し、軟体部重量の約9～94%と推定されました。二枚貝の1日当たりの摂餌量は体サイズの増加に伴って減少し、体重の約20%～数%であることから、ここでの窒素摂取量は過大に推定されている可能性があります。今回は、アサリが海水中の全ての懸濁物を摂取するという仮定のもとに窒素摂取量を推定しましたが、今後実際にアサリが懸濁態窒素を摂取する機構について明らかになれば推定精度が向上すると考えられます。

アサリの窒素摂取量の季節変動におよぼす要因

図2に示された窒素摂取量の季節変動に及ぼす要因(温度、塩分、懸濁態窒素濃度およびアサリの現存量やサイズ分布の変化)について、これらの影響の比較を次のように行いました。各要因について1年の平均値をそれぞれ当てはめた場合の窒素摂取量を算出し(図3)、それらを図2の結果と比較することで、変差の著しい要因ほど影響が大きいと考えました。図3の結果によりますと、盤洲干潟では温度および懸濁態窒素濃度の季節変動が大きいことからこれらの影響が大きく、塩分の変動は小さいことから塩分はほとんど影響しないものと推察されました。なお、東京湾の懸濁態窒素は、主に植物プランクトンで構成され、これらの増殖速度は春から夏の温度上昇期に最も高くなる傾

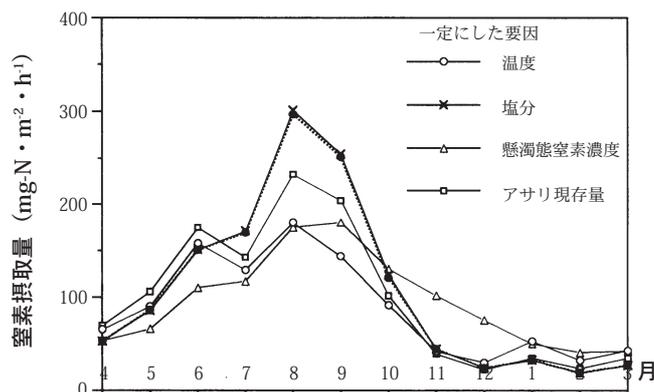


図3 各要因を一定(一年の平均値)にした場合のアサリの窒素摂取量の推定値
図2の値を点線で結んだ黒丸で示した。

向を示すことから、温度は、アサリの窒素摂取量の季節変動に及ぼす最も重要な要因の一つと考えられます。

おわりに

以上ご紹介したことは、アサリにしてみれば海水中の粒子を単に摂取しているだけで、このことを人である私どもがアサリによる水質浄化能と定義して利用しているに過ぎないかもしれません。アサリはこんな人間のご都合にはお構いなしに、今日まで繁殖してきました。しかし、アサリの生息基盤である干潟は、1世紀にも満たない間に、東京湾の場合、1936年に136km²余りだったものが、1990年にはわずか10km²にまで減少してしまいました。近年は、干潟の開発あるいは保全について様々な議論が取りざたされるようになっております。この号が発刊される頃は、潮干狩りのシーズンとされますが、出かけた折りにアサリをとりまく環境について思いをめぐらせて頂ければ幸甚に思います。

(中央研究所 研究員 磯野良介)

*本研究の成果は、水環境学会誌 第21巻 第11号 (751 - 756 1998) に掲載されています。