

三番瀬の干潟環境の現状と課題

井上宏昭

— 要旨

本研究は東京湾最大の干潟である三番瀬において、GPS を利用いたベントス（メガベントス）採取により、ベントスの種類と生息分布から干潟環境の現状を把握し、課題を提起することを目的とした。干潟のほぼ全域で腐食連鎖の分解者であるアラムシロ (*Nassarius festivus*) や捕食者のヤミヨキセワタ (*Melanochlamys fukudai*) が多く採取されるなどベントスの個体数に偏りがみられた。また、水質浄化機能の高いゴカイ類 (*Hediste spp.*) などの環形動物類やアサリ (*Ruditapes philippinarum*) などの軟体動物類の二枚貝は、潮汐による海水が流入しやすい干潟前面での採取数が多いことがわかった。これらのことから種類による個体数の偏りと生息分布に傾向があることが判明した。しかし、この特徴が調査対象地域だけなのか三番瀬全体の特徴なのか、生物多様性の視点からも考察することが課題となった。

キーワード：ベントス 生息分布 生物多様性

I はじめに

干潟は満潮時には海面下、干潮時に陸地となる場所で、潮汐により海洋に酸素を供給する機能を有する。さらに、干潟に生息するベントス（底生生物）は水質浄化機能を有している。ベントスの生息状況を調査することは、干潟環境の現状把握につながると考えられる。そこで、東京湾最大の干潟である三番瀬を対象にベントスの生息状況を調査することで、三番瀬の干潟環境の現状と課題を明らかにしようとした。まずは、2023年7月3日10時の大潮の干潮時にベントスの生息状況について予備調査を行った。汀線より陸地側に約3m付近でサンプル採取を行ったが、ベントスの確認はできなかった。干潟には20cm程度の凹地（tide pool）、20cm程度の凸部があり、凹地にはアラムシロ (*Nassarius festivus*) の群生を確認、凸地にはベントスは確認できなかった。また、凹地と凸地の中間点にはコメツキガニ (*Scopimera globosa*) が目視できたことから、水分の多寡により棲み分けが生じていると考えられた。特に夏季は干潟表面の温度が上昇するため、ベントスが干潟

底部に潜ってしまい干潟表面での把握は困難である。これらのことから、ベントスの把握には一定範囲内の土壌を採取し、フルイを通して残ったベントスを確認することが最適であると考えられた。また、調査には干潮時間が長く、干潟の表面温度が高くなる大潮は適さないと考えられた。このことについては木村ほか（2001）は、地盤高別では、いずれの底質も地盤高が高くなるに伴い干出時間が長くなる等、生息環境が厳しくなるため種の多様性は減少する。そして貧酸素水塊の干潟内への侵入により、底生動物の種数は夏季に減少するものの、生息数は増加すると指摘している。干潟地形の凹凸は変化しやすいこと、ベントスは生息に適した環境を求め移動することなどから、調査の対象時期、潮位などを設定する必要があると考えられた。このことから、調査期間を8月後半から9月前半に設定し、潮位が20～70cmの中潮・長潮、汀線付近においてベントス採取を実施した。

II 地域概要

三番瀬は、東京湾奥に位置し、千葉県北西部（船橋市、習志野市、市川市、浦安市）の東京湾沿いに広がる約1,800haの干潟・浅海域である（図1）。調査対象域は、人工海浜と隣接した半自然干潟のふなばし三番瀬海浜公園の干潟域とした（図2）。

III 調査・採取手法

調査及びベントス採取は、計4回、26地点で実施した（図3）。調査日時は、2023年8月22日（13:25～14:57）、24日（12:35～14:55）、26日（6:22～7:30）、29日（9:49～11:24）の干潮時に実施した。この時期は潮干狩りのシーズンも終わり、ベントスの活性度

図1



図2



国土地理院 衛星画像より作成

が向上し、ベントス採取に適した時期と考えられた。特に三番瀬では潮干狩りのシーズン(4月～5月)前に、漁協がアサリ (*Ruditapes philippinarum*) の稚魚を散布し、育成する時期なので、ベントス採取は控えた。

今回の調査は識別が容易な4mm以上のベントス(メガベントス)を対象に捕獲した。土壌用フルイ(縦45cm、横30cm、高さ7cm、 ϕ 4mm)、土壌採取用スコップ(深さ20cm、幅15cm)を用いた。サンプル採取は50cm×50cm方形枠を用い、採取地点を無作為に設定した。その方形枠内の干潟表面の砂質土壌をシャベルで20cm程度掘削し、フルイ(4mm×4mm)に通した。フルイに残ったベントスを白色のケースに入れて、撮影(抜粋した写真を図4・図5に示す)と同定を行った(表1)。三番瀬干潟におけるベントスの種類や個体数の実態把握が目的であるため、採取個体は撮影・同定後に干潟へ逃している。

また、採取場所の座標はIphoneアプリ(Altimeter)を用い、GPS(GNSS)による採取地点の座標観測を行った。浅海域の調査においては、陸側から基線を設定し、その基線上での採取が主流であるが、GPSを用いた観測は、ランダムな採取が可能であると同時に、空中写真や地図上での位置の把握も容易である(図3)。さらに、海浜地形が変化した場合や観測点の目印が欠損した場合においても継続した観測が可能となり、ベントスの生息場所など位置の把握と比較が容易となると思われた。

図3



国土地理院発行の空中写真をもとに作成(2019年3月撮影)

IV 結果および考察

a1～a6 は江戸川との境界堤防から干潟西側前面、b1～b8 は陸側の満潮時汀線付近、c1～c7 は干潟東側の前面から海老川堤防側、d1～d5 は満潮時汀線付近から海老川との境界堤防付近でベントス採取を行った。

表1 採取地点ごとのベントスの種類と個体数 () 内の数字は頭数

	軟体動物類 (Mollusca spp.)	環形動物類 (Annelida spp.)	節足動物類 (Arthropoda spp.)	刺胞動物類 (Cnidaria spp.)
a1	アラムシロ (7) (<i>Nassarius festivus</i>)		ユビナガスジエビ (11) (<i>Palaemon macrodactylus</i>)	
a2	アラムシロ (20) (<i>Nassarius festivus</i>)		ユビナガスジエビ (9) (<i>Palaemon macrodactylus</i>)	
a3	アラムシロ (3) (<i>Nassarius festivus</i>) シオフキ (3) (<i>Mactra quadrangularis</i>)			
a4	シオフキ (2) (<i>Mactra quadrangularis</i>) ヤミヨキセワタ (1) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	スゴカイイソメ (1) (<i>Diopatra sugokai</i>) チロリ類 (1) (<i>Glycera spp.</i>)		
a5	アラムシロ (10) (<i>Nassarius festivus</i>) ヤミヨキセワタ (1) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	チロリ類 (1) (<i>Glycera spp.</i>)		
a6	アサリ (1) (<i>Ruditapes philippinarum</i>) ヤミヨキセワタ (1) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	チロリ類 (1) (<i>Glycera spp.</i>)		ムシモドキ イソギンチャク (1) (<i>Edwardsiidae Andres</i>)
b1			コメツキガニ (5) (<i>Scopimera globosa</i>)	
b2	アラムシロ (1) (<i>Nassarius festivus</i>)	スゴカイイソメ (3) (<i>Diopatra sugokai</i>)		
b3			コメツキガニ (1) (<i>Scopimera globosa</i>)	
b4	ヤミヨキセワタ (3) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)		コメツキガニ (5) (<i>Scopimera globosa</i>)	
b5	採取ベントスなし			
b6			コメツキガニ (1) (<i>Scopimera globosa</i>)	
b7	アラムシロ (2) (<i>Nassarius festivus</i>)			
b8	採取ベントスなし			
c1	アラムシロ (1) (<i>Nassarius festivus</i>) シオフキ (1) (<i>Mactra quadrangularis</i>) マテガイ (3) (<i>Solen strictus</i>) ヤミヨキセワタ (2) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)			ムシモドキ イソギンチャク (1) (<i>Edwardsiidae Andres</i>)
c2	アサリ (1) (<i>Ruditapes philippinarum</i>) ヤミヨキセワタ (6) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)			

調査対象地域の多くの地点でアラムシロ (*Nassarius festivus*) やヤミヨキセワタ (*Melanochlamys fukudai*) の生息が確認できた (表1)。アラムシロ (*Nassarius festivus*) は魚類などの死骸を食べる貝類で、他の貝類に比べ移動が速く、小型のため潮汐によって広範囲な移動をしていると考えられる。このことが、アラムシロ (*Nassarius festivus*) が干潟内で広域に分布している理由と考えられるが、食料となる生物等の死骸および種数が豊富な地域とも考えられる。

	軟体動物類 (<i>Mollusca spp.</i>)	環形動物類 (<i>Annelida spp.</i>)	節足動物類 (<i>Arthropoda spp.</i>)	刺胞動物類 (<i>Cnidaria spp.</i>)
c3	アサリ (1) (<i>Ruditapes philippinarum</i>) アラムシロ (5) (<i>Nassarius festivus</i>) ヤミヨキセワタ (7) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	ゴカイ類 (1) (<i>Hediste spp.</i>) ミズヒキゴカイ類 (1) (<i>Cirriiformia spp.</i>) チロリ類 (1) (<i>Glycera spp.</i>)		
c4	アサリ (1) (<i>Ruditapes philippinarum</i>) ヤミヨキセワタ (6) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)			
c5	シオフキ (1) (<i>Mactra quadrangularis</i>) ヤミヨキセワタ (2) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	スゴカイイソメ (1) (<i>Diopatra sugokai</i>) ゴカイ類 (2) (<i>Hediste spp.</i>) チロリ類 (3) (<i>Glycera spp.</i>)	ヤドカリ類 (1) (<i>Paguroidea spp.</i>)	
c6	アラムシロ (2) (<i>Nassarius festivus</i>) チョウセンハマグリ (1) (<i>Meretrix lamarckii Deshayes</i>)	チロリ類 (1) (<i>Glycera spp.</i>)		
c7	アラムシロ (2) (<i>Nassarius festivus</i>) シオフキ (2) (<i>Mactra quadrangularis</i>) マテガイ (1) (<i>Solen strictus</i>)	ゴカイ類 (1) (<i>Hediste spp.</i>) チロリ類 (2) (<i>Glycera spp.</i>)		
d1	アラムシロ (4) (<i>Nassarius festivus</i>)		ヤドカリ類 (1) (<i>Paguroidea spp.</i>)	
d2	アラムシロ (1) (<i>Nassarius festivus</i>) オキシジミ (1) (<i>Cyclina sinensis</i>) シオフキ (1) (<i>Mactra quadrangularis</i>)	ミズヒキゴカイ類 (1) (<i>Cirriiformia spp.</i>)		
d3	アラムシロ (2) (<i>Nassarius festivus</i>) ヤミヨキセワタ (1) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)	スゴカイイソメ (1) (<i>Diopatra sugokai</i>) ミズヒキゴカイ類 (1) (<i>Cirriiformia spp.</i>)		
d4	アラムシロ (1) (<i>Nassarius festivus</i>) チョウセンハマグリ (1) (<i>Meretrix lamarckii Deshayes</i>)		ヤドカリ類 (1) (<i>Paguroidea spp.</i>)	
d5	アラムシロ (1) (<i>Nassarius festivus</i>) マテガイ (1) (<i>Solen strictus</i>) ヤミヨキセワタ (2) (<i>Melanochlamys fukudai</i>)			

ヤミヨキセワタ (*Melanochlamys fukudai*) は、軟体動物門 腹足綱 真後鰓目 頭楯亜目 カノコキセワタ科に属する巻貝の仲間である (図4)。環境省の第4次レッドリストには「情報不足」として掲載され、北海道から本州にかけての砂泥質干潟や低潮帯泥底に分布し、東京湾周辺では三浦半島周辺・小櫃川河口、三番瀬などでの生息が確認されている。存在はわかっていたものの、約10年前に同定されたベントスである。食性はアラムシロ (*Nassarius festivus*) とほぼ同様のため、その個体数が多いことや広範囲に分布する点での共通点を持つ。

その他の貝類として、アサリ (*Ruditapes philippinarum*)、シオフキ (*Macra quadrangularis*)、チョウセンハマグリ (*Meretrix lamarckii* Deshayes)、マテガイ (*Solen strictus*) などの二枚貝類が、a3~a4 や a6、c1~c7、d2 や d4~d5 と河川の影響が少なく、潮汐による海水循環が良好な干潟前面に多く分布していることがわかった。d2 地点で採取したオキシジミ (*Cyclina sinensis*) (4.5cm×4.0cm) を最大とし、ほとんどが長径 2cm未満の稚貝であった。

環形動物としては、スゴカイイソメ (*Diopatra sugokai*) やチロリ類 (*Glycera spp.*)、ゴカイ類 (*Hediste spp.*) など a4~a6 地点、b2、c3 や c5~c7 地点、d2~d3 地点と、軟体動物類の二枚貝の分布域よりは狭いが、酷似している。

節足動物 (*Arthropoda spp.*) としては、江戸川との境界堤防付近の a1 と a2 地点でユビナガスジエビ (*Palaemon macrodactylus*) の生息が確認できた。本来は水面を跳ねながら逃げるとされており、たまたま干潟の底砂中で身を潜めた個体を採取したと思われる。b1、b3~b4、b6 地点などの陸地に近い干潟では、コメツキガニ (*Scopimera globosa*) が確認でき、水分の少ない場所を好む傾向があるように思われた。c5、d1、d4 地点などの海老川との境界堤防付近の干潟では、ヤドカリ類 (*Paguroidea spp.*) が確認できた。刺胞動物類としてムシモドキイソギンチャク (*Edwardsiidae* Andres) が a6 と c1 の干潟前面でみられた。

これらのことから、ベントスの種類とその生息分布には傾向があることがわかった。淡

図4 c4で採取したベントスの同定

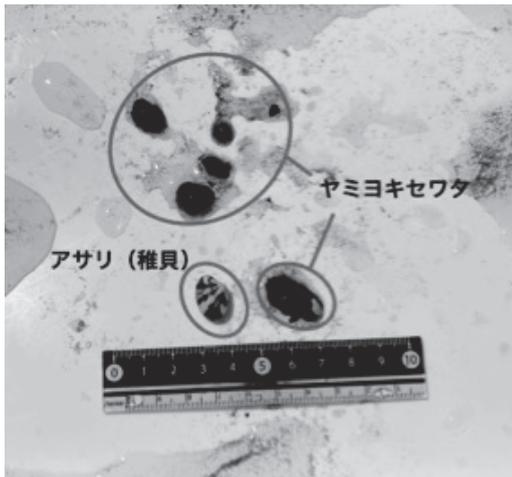
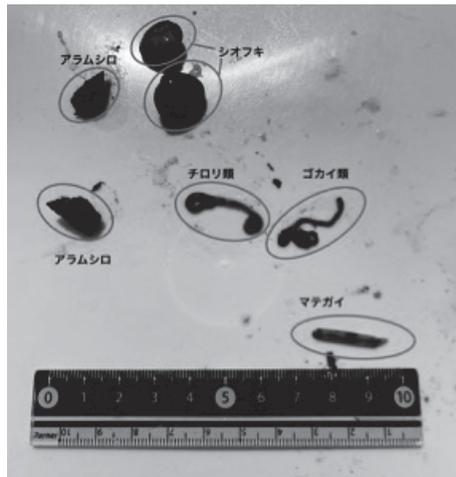


図5 c7で採取したベントスの同定



水が流入する河口からの距離、潮汐による新鮮な海水が流入する干潟前面などベントスの生息分布に影響していると考えられる。また、佐々ほか (2009) は、潜穴、巣穴形成、潜砂等の住活動の形態や生物個体の大きさ・重さの違いに依らず、生物住活動の適合場と限界場の両者が生物種ごとに存在すること明らかにしており、節足・環形・軟体動物の各動物門において、生物種に応じた成長段階の違いによって生物住活動の最適性能が現れることを見出している。このような研究からも、ベントスの種類による生息分布には傾向があることがわかる。さらに、干潟環境を計るベントスの指標としては、軟体動物類の二枚貝や環形動物類などが適していることもわかった。

V おわりに

今回の調査でベントスの生息環境は、潮汐による海水の流入状況及び干潟の地形勾配が影響していることが裏付けられた。しかしながら、地形勾配の計測を実施していないため、その因果関係を明確にすることができていない。今回の調査で地形勾配と潮汐を組み合わせた基図とベントス採取を実施することで、立体的な干潟環境の把握が可能になると確信した。さらに、地形勾配の観測には、観測時の潮位・汀線の観測を複数回行うことで、トランシットや光波測距儀またはレベルなどの測量機器を用いず、広範囲に10cm程度の高線が描くことが可能であると考えられる。これにより、ベントスの種ごとの生息分布の把握、検討が容易になると思われる。

調査対象地域であるふなばし三番瀬海浜公園の干潟は、江戸川と海老川の境界堤防により、閉鎖的な水域となっていることから、夏季の海水の貧酸素化が生じやすいと推察できる。また、4月～5月は潮干狩り客により、アサリ (*Ruditapes philippinarum*) などの軟体動物類の二枚貝が大量に捕獲されることで水質浄化能力も低下すると考えられる。しかし、ベントスの個体数が一定数維持されていることを鑑みると、潮干狩りにより干潟堆積物の攪拌が夏期の貧酸素化した干潟表面に酸素を供給している可能性がある。要するに、潮干狩り客により干潟表面の砂質土壌が掘り返されることで、貧酸素状態の還元層が攪拌され、干潟表面に酸素が供給されているのではなかろうかという仮説が生まれた。このことは、都市化などにより浅海生態系への悪影響が問われるなか、人間活動による生態系維持がなされていることにはならないであろうか。まさに干潟環境が人間生活の一部となっており、干潟と人間は互いに影響し合う環境システム (互いを動かすことができない系) を構築しているとも考えられる。このような点にも着目しつつ、干潟環境を考察する必要があると思われる。

三番瀬のような後背地に大都市を抱える半自然干潟では、潮干狩りという行動が、環境システムに組み込まれており、自然と人間との共存を形成していると考えられる。しかしながら、アラムシロ (*Nassarius festivus*) やヤミヨキセワタ (*Melanochlamys fukudai*) といった特定種の個体数の多さからは、干潟環境の状態悪化や生物多様性の低下も懸念される。

今後、調査対象域を三番瀬全体に広げ、三番瀬が有する生物多様性という観点から、継続的な調査・観測、検証をしたいと考えている。

—— 文献

木村賢史・今野淳・安藤晴夫・山崎正夫・斎藤愛『小規模人工干潟における水質浄化機能及び生物実態の推移に関する検討』東京都環境科学研究所年報 2001。

佐々真志・渡部要一・梁順普『多種多様な干潟底生生物の住活動性能と適合・限界場の相互関係 *Interspecific Comparison of Burrowing Capabilities of Benthic Fauna in Tidal Flats*』土木学会論文集 B2 (海岸工学) Vol. B2-65、No.1、2009、1226-1230

謝辞: ベントスの同体にあたり、ふなばし三番瀬環境学習館の小沢鷹弥氏の助言を頂いた。この場をかりて厚く御礼申し上げます。