

# 多摩川河口干潟における底質とヤマトシジミの分布 (予報)

中川原 将之\* 渡辺 泰徳\*

キーワード：多摩川、干潟、ヤマトシジミ、河口環境

## 1. はじめに

河口域には上流から運ばれてきた砂泥が堆積し干潟が形成される。特に河川流路に近い水域では淡水と海水が混合し、あるいは干満作用によって交互に卓越して複雑な水質環境が形成される。干潟環境では上流から供給される栄養塩類が豊富に蓄積するに加えて、水深が浅いので、太陽エネルギーを有効に利用し附着藻類や海藻が一次生産者として多量の有機物を生産する。これらの有機物は直接あるいは間接的に汽水性の動物の餌となり、ゴカイなどの環形動物や貝類などの軟体動物さらにエビやカニなどの甲殻動物を含む多様な底生動物群を支えている。そのため干潟環境は沿岸性魚類の産卵場や水鳥類の採餌場としても重要な場所であると共に、それらに関連して人々の利用する水産物の生産場として、また、リクリエーションの場としても貴重な環境である。しかし近年河川改修が進み、上流からの土砂供給が減少し、あるいは沿岸域の水質汚染や港湾造成で干潟環境の悪化が懸念されている(西條ら1998、山室真澄1996)。

東京都・神奈川県境の多摩川河口に広がる干潟は千葉県沖の三番瀬干潟とともに東京湾に残る数少ない干潟の一つとして貴重な水域である(風呂田1997)。三番瀬がほぼ常時海水にさらされているのに対し、多摩川干潟は淡水と海水の交互作用を受ける特徴がある。多摩川河口の羽田干潟は、いわゆる江戸前の水産物の生産に重要な場所であると共に多様な生物のハビタットとして高い意義を持っている。また、大面積ではないが、散在するヨシ原と干潟は景観的に優れており、釣りや野鳥観察を目的とした来訪者も多く、大都市東京圏の人々にとって意義がきわめて大きい水域である。現在、東京湾内水路整備と羽田空港拡張によって、この干潟は大きな人為的改変を受けているが、多摩川本流域内の両岸に残る干潟は、河川管理において生態系保持空間として位置づけら

れて存続が図られている。この水域の管理者である国土交通省京浜河川事務所によって出現生物などの記録はとられているが、変化の激しい干潟環境の現在の状態についての研究報告は極めて限られている(京浜河川事務所2005)。

本研究は干潟の保全に寄与する基礎研究として、生物群集の観点から干潟生態系の解明を目的としている。今年はその基礎資料として多摩川河口部干潟における立地状況、底質組成および底生動物、特に、ベントスとして優占している汽水域に固有の二枚貝ヤマトシジミ、の分布を調査した。

## 2. 調査地

多摩川は山梨県塩山市の笠取山を水源とし、東京都の西部山間地と東京都・神奈川県境を西から東に流下し東京湾に流入する全長約138km、流域面積1240km<sup>2</sup>の中規模の河川である。上流部では山梨県側からの渓流水が小河内ダム(奥多摩湖)に貯水・放水されたのち東京都奥多摩域の渓流水と合流しながら浸食された青梅渓谷を急流として流下する。羽村堰に到達した河川水の大部分は水道用水として玉川上水に取水され、通常時は毎秒2トンのみが多摩川本流に流される。その後、秋川、浅川、大栗川などの支流を合流し、さらに数箇所の大規模な下水処理場からの放流処理水を加えて水量を増加させる。本流は礫河床の中流域を流下し市街地の下流部にいたる。河口から13km地点の丸子橋より下流が感潮区間となり、大師橋(5.0km)付近の区間では河床勾配が極めて緩く、河床は砂とシルトで構成されている。河口域の干潟は、大師橋下流の左右両岸とさらに東京湾よりの羽田空港沖に広がっているが、水路確保のための浚渫が盛んに行われており、自然状態で保持されてはいない。しかし、河川域の両岸は河川管理のうえで生態系保持空間として位

\* 立正大学地球環境科学部



図1 多摩川河口干潟の調査地域の位置

置づけられ大規模な改変は避けられている。本研究は大師橋下流約3～2km地点の右岸干潟を対象として行った（図1）。

### 3. 方法

現地調査は2006年5月から11月の間に、地形の記録、干潟の露出状態、水質および底生動物を観測記録した。図2に示したように、多摩川右岸に上流側からSt1～St5を設定し、その各々に護岸堤防寄りから流路に向かったライン上にA、B、C、Dの調査地点を設定した（図2）。水質調査：干潟付近の水質調査では、河川表層水をバケツで採水し、直後に水温（）、pH、電気伝導度（mS/m）、塩分濃度（ppt）、溶存酸素量（mg/L）および飽和度（%）を測定した。水温、pH、電気伝導度にはガラス電極pHメーター（D-24、堀場製作所）、塩分濃度は塩分計（YSI Model 63）、溶存酸素濃度は溶存酸素計（YSI Model 550A）で計測した。また、潮位は気象庁データを参考とした。

底質調査：各地点で表層の堆積物を採取し、乾燥して水分含量を求めた後、電気炉750で30分間しゃく熱し、冷却後秤量して有機物量（しゃく熱減量）を求めた。また、各地点の底質を約10g純水と共に試験管に入れて沈殿させた後、上澄みを捨て塩分を除去した。これを3回繰り返した後、過酸化水素溶液を加えて24時間静置し有機物を除去した。その底質を磁製蒸発皿に取り、乾燥機にて150～120分間乾燥し、秤量後、乳鉢で大きな塊を崩して試料としスライドガラス上に広げて光学顕微鏡下で画像を撮影し、scion image（フリーソフト）でピクセル数を求めて粒径組成を計測した。サイズ区分として極粗砂（粒径500mm～2mm）、中砂（250～500mm）、細砂（125mm～250mm）、極細砂（62.5mm～125mm）、

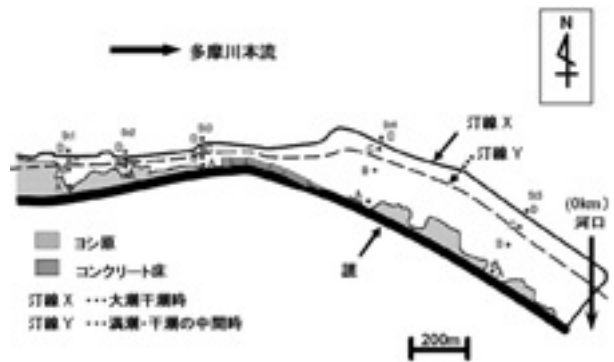


図2 多摩川河口部右岸干潟の露出状況と調査地点

粘土・シルト（～62.5mm）の5段階で記録した。

ヤマトシジミの調査はSt3、河口から2.0km付近の干潟において底質の違う6地点を対象に行った。6地点の底質はそれぞれ、粘土・粘土+砂・砂・砂+泥・泥・干潮線付近の泥に分けることができる地点を選んだ。各地点に、1×1mのコドラートを設け、表層から深さ10cmまでの堆積物をハンドスコップまたは素手で掬い、3mm格子のフルイで貝を採取した。採取した全個体のそれぞれの殻長の計測と、全個体の殻付湿重量を毎月測定した。10月にはSt1～St5内における水平分布を調べた。

### 4. 結果および考察

図2に示した調査区域では、大潮の満潮時に護岸堤防内側まで水没し、干潮時には幅50から250mの干潟が露出した。護岸堤防付近にはヨシ原が不規則に分布し、また、St3～4間の堤防側にはコンクリート床が露出していたが、その他の場所は堆積した砂質および泥質の河床底質であった。干潟内に露出している大きなコンクリートブロックにはフジツボ、ムラサキイガイ、カキ、などが付着していたが干潟堆積物ではゴカイ類、ヤマトシジミ、アサリなどの二枚貝類、およびカニ類が優占底生動物であった。アサリはSt5より河口側で多い傾向が認められた。堆積物の表層には微小な付着藻類がひろがっていたが、大型海藻類は見られなかった。

St1～5（ABCD）の各地点で採取した底質材料の粒度組成を図3に示した。St1Aでの主な底質材料は粗砂であり、流路側のC地点では細砂、干潮線付近のD地点はシルトであった。全体的には、St1～4で護岸側から流路に向かうにつれて粒径が細くなる傾向が認められた。しかし、St5ではAでは極細砂、B、C、D、では細砂で占められており、流路よりも岸側の粒度が小さかつ

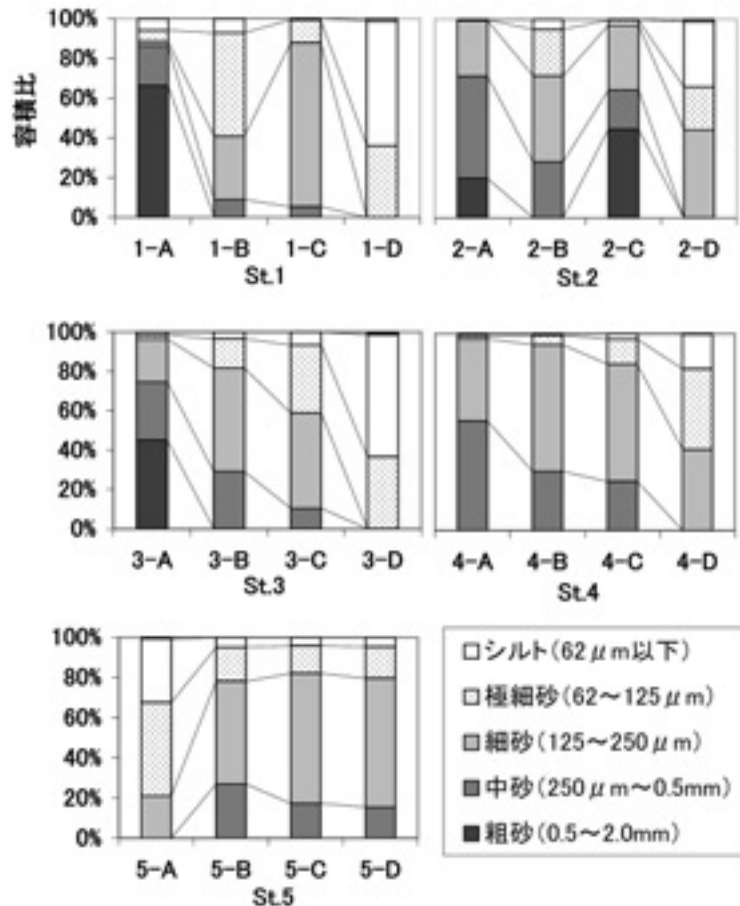


図3 多摩川河口干潟調査地点における底質材料の粒度組成

た。St5が河口に近く、干満による海からの潮流の複雑な動きの影響が考えられるが、明確な因果関係は不明である。

各調査地点で採取した底質の水分および有機物含量を表1に示した。上流側のSt1から、河道屈曲部の内側であるSt3に向かうにつれて粒度組成が小さく、水分含量が高くなる傾向があった。全体として、粒径が小さい底質の地点では水分含量が高く、また、有機物含量が高い傾向にあった。岸際から流路（粘土質から泥質）に向かうにつれて水分含量が大きくなる傾向が見られた。干潟の中で比高がやや高く、粘土質の底質である護岸側にはヨシ原が発達している地点に近い場所では有機物量が多く、植物からの供給が寄与していると推測できる。

干潟の流路を流れる河川水は、干潮時には上流から下流に一方向的に向かっていたが、満潮時には逆方向に流れるか、非常に遅く、あるいは停滞していた。大潮に当たる9月8日の干潟における潮位の変化とその時刻に採取した表流水の水質を図4と表2に示す。潮位変動は5時30分の満潮時が295cm（東京湾観測基準面比）、干潮時（12時30分）が92cmでその変動差は2mであった（小

表1 多摩川河口干潟調査地点の底質の水分含量と有機物含量

地点	水分含量 (%)	乾物中の有機物含量 (%)
1 - A	32.1	4.3
1 - B	32.5	3.5
1 - C	24.6	2.3
1 - D	37.3	4.1
2 - A	25.1	2.1
2 - B	32.2	3.5
2 - C	30.8	3.6
2 - D	39.3	4.8
3 - A	36.9	7.2
3 - B	31.2	4.2
3 - C	34.3	4.3
3 - D	39.4	5.3
4 - A	24.9	2.4
4 - B	27.9	2.3
4 - C	28.7	2.7
4 - D	34.5	4.1
5 - A	27.5	3.1
5 - B	27.2	3.3
5 - C	25.1	2.8
5 - D	24.8	3.4

表2 多摩川河口干潟調査地域表流水の水質 (2006年9月8日)

time	Water temperature ( )	pH	EC (mS/m)	salinity (ppt)	dissolved oxygen (DO) (mg/L)	DO saturation (%)
5:20	26.0	7.43	0.246	14.9	4.25	51.8
6:00	26.0	7.42	0.232	14.4	3.88	48.0
7:00	26.0	7.45	0.210	12.5	3.88	47.6
8:00	26.0	7.26	0.200	12.2	3.85	46.8
9:00	25.8	7.28	0.168	9.6	4.42	53.7
10:00	25.0	7.45	0.166	9.5	6.45	78.9
11:00	25.0	7.56	0.164	9.6	6.22	76.4
12:00	25.0	7.68	0.172	10.2	5.66	70.1
13:00	25.0	7.81	0.196	11.2	5.25	65.7
14:00	25.0	7.87	0.215	12.6	5.14	63.7
15:00	26.0	7.99	0.240	14.4	5.82	73.8

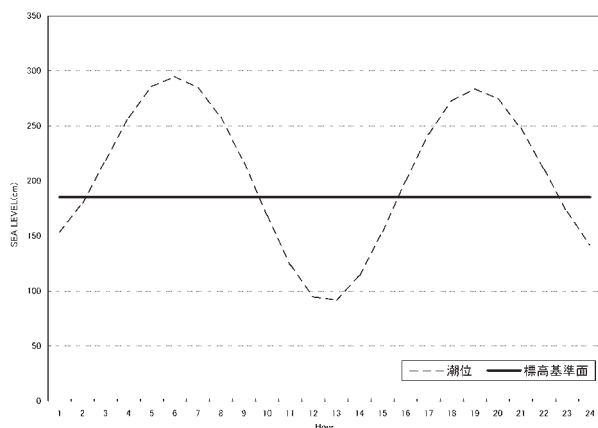


図4 多摩川河口干潟調査地域における潮位変動 (2006年9月8日)  
潮位は観測基準面からの高さ (東京湾平均海面を185.6cmとする)。

潮時には差が約120cmとなる)。塩分濃度は満潮時は約15ppt、干潮時は約9.5pptの範囲で変動があった。電気伝導度も同様に干満の影響から予測されるように変動したが、水温とpHは潮位と対応する変動が見られなかった。溶存酸素濃度は朝の満潮時にやや低く干潮に向かって増加した。しかし、夜間の満潮時には朝ほど低下しなかった。これは、海水と河川水の混合と共に、両者とも日中の光合成による溶存酸素の増加の影響が複雑に関係した結果と思われる。なお、データは示さないが、調査前に多くの降水があり、河川流量が多かった場合、大潮の満潮時でも、塩分濃度が1～4pptの低い範囲にとどまっていた。これらの結果は、調査区域の干潟は海水よりも河川水の影響が大きい場であることを示している。

St1～St5におけるヤマトシジミの密度と現存量(殻含湿重)を表3に、また、5月から10月までのSt3内のさまざまな底質の場におけるヤマトシジミの密度を表4に示した。

ヤマトシジミは全体的に見ると、上流側と下流側で密

表3 多摩川河口干潟調査地におけるヤマトシジミ個体密度と現存量 (密度は1m<sup>2</sup>あたり個体数、現存量は殻含湿重)

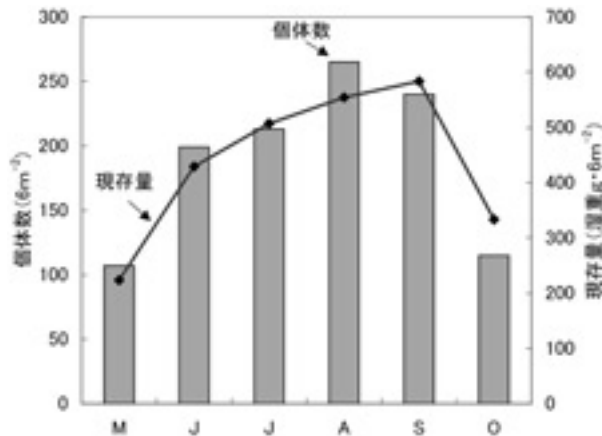
地点	密度	現存量 (g)	1個体当たり湿重量 (g)
1 - A	0	0.0	0.0
1 - B	2	4.2	2.1
1 - C	5	12.0	2.4
1 - D	1	2.2	2.2
2 - A	3	6.0	2.0
2 - B	19	49.9	2.6
2 - C	17	35.4	2.1
2 - D	14	29.0	2.1
3 - A	1	2.1	2.1
3 - B	6	14.0	2.3
3 - C	68	136.3	2.0
3 - D	32	63.1	2.0
4 - A	8	23.1	2.9
4 - B	126	201.4	1.6
4 - C	109	172.4	1.6
4 - D	41	85.8	2.1
5 - A	1	2.0	2.0
5 - B	1	2.4	2.4
5 - C	3	6.7	2.2
5 - D	1	2.5	2.5

度が低く、また、護岸側と流路側の中間息で高密度であった。もっとも高密度であったSt4では殻長1.5～2cmの個体が多く、成熟しているサイズと考えられた。St3全域での密度は5月から8、9月に向かって増加したが10月には急激に減少した。底質別の密度を比較すると、砂+泥および泥の底質において高密度であり、粘土質で硬くしまっている地点で最も低い密度であった。この結果はこれまでに報告されているヤマトシジミの生態的な特性と一致する (中村2000、丸ら2005)

表4に示したSt3内の6コドラート分を総計したヤマトシジミの個体数と現存量の季節変化を図5に示す。密

表4 多摩川河口干潟調査地 (St3) 内の底質条件が異なるコドラート (1 m<sup>2</sup>) 内のヤマトシジミ密度の月別変化 (2006年)

地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月
粘土	1	10	6	10	2	1
粘土+砂	20	26	30	37	37	6
砂	15	17	17	21	21	23
砂+泥	41	59	67	81	78	36
泥(軟)	20	66	69	80	69	25
泥(軟)	10	21	24	36	33	24

図5 多摩川河口干潟調査地点 (St3) 内の底質条件が異なる6 m<sup>2</sup>内のヤマトシジミ個体数と現存量の季節変化

度と現存量はともに5月から8月にかけて約2.5倍増加し、1 m<sup>2</sup>あたり、45個体、90gに達した。9月には個体数がわずかに低下し、10月には個体数、現存量とも急激に減少した。調査期間を通じて殻長1~2 cmの個体が最も多く、2 cm以上の個体は8月以降わずかに増加した。また、殻長1 cm未満の個体は、5,6月に個体数の15%程度で、8月以降は減少した。3 cmを超える個体は9月以降極めて少数見られただけであった。

今回の調査の方法では殻長0.4 cm以下の個体の採取が困難であったので、稚貝の成長に関して明確な解析は出来ないが、1 cm以下の個体が極めて少なかったことから、本調査地とは別の場所で初期成長をしている可能性は否定できない。汽水域の固有種であるヤマトシジミは卵が受精して孵化し浮遊幼生となった後に干潟に着底し、そこで変態して稚貝として底生生活に入り成長する。多摩川河口での本種個体群とそのリクルートを解析した研究例はこれまで行われていない。関口・木村(1999)が指摘しているように、ヤマトシジミの個体群の動態を知る上で浮遊幼生から稚貝までの過程を明らかにすることが本種の保全を考える上で重要であり、今後定着後の稚貝を含めた定量採取によって、幼生加入過程や成長速度、

時空間分布を明らかにすることが必要である。多摩川河口干潟で潮干狩りなどの目的のため、本種を水産業者が散布しているとの報告はないが、貝類を掘り取っている人々がいることも考慮する必要がある。ヤマトシジミを含む底生動物の多くは有機物粒子に富む感潮域に生息する懸濁物食者として、増殖する植物プランクトンや細菌、微小動物、をとりこんで成長し、自身は鳥や人間などの大型の動物に食べられて物質循環に大きな役割を果たしている。この食物連鎖を通じて栄養塩である窒素やリンが干潟生態系から除去され東京湾域への負荷の減少に寄与していると思われる。この過程の量的な解析が今後重要な課題である。本研究で明らかにされたように、底生動物のハビタットは底質の性状と密接な関係がある。上流から運搬される土砂の堆積過程と生物分布の関係解析は河川生態学の興味深い課題である。多摩川河口では現在、羽田空港拡張に伴う大規模な埋め立てが計画されている。この工事によって、河口域の流れの状況が変更されると底質の堆積が変化してヤマトシジミを含む底生生物の生育に大きな影響が出る可能性がある。工事の実施に当たっては干潟生態系の改変影響を出来るだけ少なくする方法を検討する必要がある。

多摩川河口干潟は、都市化が進んだ地域では、身近に残された数少ない自然であり、人々の生活における憩いの場として重要な場所になっている。これまで、散歩、潮干狩り、魚釣り、バードウォッチングなど様々な形で利用され、最近では、環境学習の場としても特に注目をされている。今後も干潟の現状調査を基にした干潟生態系の解析を通して、保全策を検討する努力を続けることが大切である。

## 5. 参考文献

- 京浜河川事務所 (2005) : 平成16年度多摩川河口域環境調査報告、国土交通省関東地方整備局、京浜河川事務所  
 風呂田利夫 (1997) : 東京湾の生態系と環境の現状、pp. 2 - 23、

『東京湾の生物誌』沼田眞・風呂田利夫編、築地書館  
丸邦義・山崎真・丸井純子 (2005) : ヤマトシジミの種々の底質に対する行動特性、水産増殖、53 (3)、257 - 262  
中村幹雄 (2000) : ヤマトシジミの生態的特性、日本のシジミ漁業とその現状と問題点、たたら書房  
西條八束・奥田節夫・村上哲生 (1998) : 河口堰の環境アセスメントとモニタリング調査に対する提言、(財) 日本自然保

護協会  
関口秀夫・木村妙子 (1999) : 初期生活史二枚貝類、軟体動物概説 (下巻) (波部忠重・奥谷喬司・西脇三郎編)、サイエンステイスト社  
山室真澄 (1996) : 『河川感潮域 - その自然と変貌』西條八束・奥田節夫編著、pp.151 - 172、名古屋大出版会

## Distribution of tidal-bed materials and a brackishwater mussel, *Corbicula japonica* in the tidal flat of the Tama River

Masayuki NAKAGAWARA, Yasunori WATANABE  
Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

Abstract: Distribution of a brackishwater mussel, *Corbicula japonica*, was studied in the river mouth area of the Tama River, Tokyo/Kanagawa Prefecture with reference to the benthic structures of the tidal flat. *Corbicula japonica* distributed mainly in the area where the flat floor was muddy or sandy/muddy. The population density of the mussel increased from May to August, whereas the standing stock reached its maximum in September. The importance of the tidal flat environment was discussed from the aspects of biodiversity and the social recreational purposes.

Keywords: The Tama River, tidal flat, brackishwater mussel, river mouth environment