

北浦潮来地先における 1980 年頃と 2007 年の ワカサギとシラウオ産卵状況の比較

富永 敦

Distribution of eggs of *Hypomesus nipponensis* and *Salangichthys microdon* of Lake Kitaura in 1980 and 2007

Atsushi TOMINAGA

Key Words : *Hypomesus nipponensis* (ワカサギ), *Salangichthys microdon* (シラウオ), Spawning ground (産卵場)
Lake Kitaura (北浦)

はじめに

ワカサギ卵は、粘着性の膜によって砂粒に付着して水底に留まることや、卵に浮泥等が付着すると正常な発育ができないこと(熊丸, 1984)から、砂~砂礫底が産卵場の適地であるといわれる(加瀬林・中野, 1960)。霞ヶ浦北浦においてもワカサギ卵は湖岸や流入河川など各所で確認されるが、その大部分は水深1m前後の砂地である(加瀬林・中野, 1960; 富永・野内, 2006)。

霞ヶ浦北浦は、1970年頃から始まった霞ヶ浦開発事業の築堤等によって、1905年に88.5 haあった湖岸の砂浜が、2003年にはわずか4.9 haに縮小しており(沼澤・舟木, 2003)、このような湖岸の変化から、水深1m前後の砂地で産卵するワカサギやシラウオの産卵環境も全般的に悪化したと考えられている。しかし、湖内各地に散在する個別の産卵場で環境や産卵状況の変化を経年的に比較した研究はない。これは霞ヶ浦北浦の産卵場調査が1950年代から精力的に行われているものの(矢口, 1956; 加瀬林・中野, 1960)、その多くの知見で詳細な採集地点を記録して

いないことが要因の一つである。本研究は、1980年頃の調査で良好なワカサギ産卵場であると確認された北浦の潮来地先において、当時の採集地点の配置を参考とした調査を2007年に実施し、両年の底質や産卵状況を比較することを目的とした。

方 法

調査水域

調査は、北浦における潮来市大賀・水原地区の湖岸約4.5 kmの地先、距岸約250m以内の水深1~3mの水域で実施した。この水域では、1979~1981年の3年間にも産卵場調査が行われており、2007年の調査では1979~1981年とほぼ同じ調査点配置になるよう設定した(図1)。

この地先は1979~1981年調査時にはすでにコンクリート垂直護岸化され(高橋ら, 1980)、2007年においてもこの護岸や蛇籠製護岸が主な水際線構造となっており、ほとんど変わっていない。一方、水生植物帯については1979~1981年当時は小規模の群落が点在していたが(高橋ら,

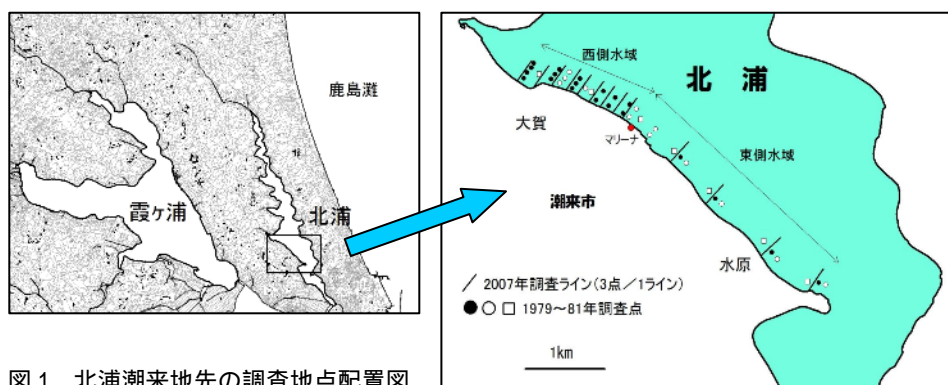


図1. 北浦潮来地先の調査地点配置図

1980), 2007年にはほとんど消失している。以下, 調査水域はマリーナを境にして西側を「西側水域」, 東側を「東側水域」と呼ぶ。

調査方法

ワカサギとシラウオの産卵期にあたる2, 3月に, 底質を採取して粒度組成と産卵状況を調査した。1979~1981年のデータは, 茨城県内水面水産試験場(以後, 茨城内水試という)に保管されていた高橋ら(1980)の調査野帳データを使用した。採集器具と調査点数は, 1979~1981年は港研式採泥器(0.0540 m²)を使用して3年間で延べ39地点を採集し, 2007年にはエクマンバージ採泥器(0.0225 m²)を用いて39地点で採集した。1調査点では2回採泥し, 1回分はタイラーの標準ふるい法で行う粒度組成分析に供し, もう1回分を産卵状況の調査に供した。

産卵状況用の底泥は, 採取直後にホルマリン10%水溶液で固定し, 後日卵を選別した。ワカサギ卵とシラウオ卵の判別は, 卵サイズや砂粒に付着するための粘着膜や粘着系の有無によった。調査結果から卵採集率(=卵採集地点数/調査点数×100)と1 m²あたりの平均採集密度を算出して比較した。

結 果

底質

1979~1981年における各調査点の平均粒度組成は, 西側水域で中砂(49.4%)と細砂(32.3%)が主体で, 東側水域でも中砂(45.2%)と細砂(48.7%)が主体だった(図2)。2007年は西側水域で中砂(55.7%)と粗砂(30.4%)が主体で, 東側水域でも中砂(67.2%)と粗砂(21.8%)が主体であり, 両時期ともに中砂が主体だったが2007年の方がやや粗かった。平均中央粒径で比較すると, 1979~1981年が0.36 mm, 2007年は0.52 mmで2007年の方が有意に粗かった(t検定 $P < 0.05$)。東西の水域を比較すると, 1979~1981年, 2007年ともに西側水域の方がやや粗かった。

霞ヶ浦北浦においてワカサギやシラウオ卵が良く見られる底質は粗砂~細砂の範囲であることから(加瀬林・中野, 1960; 高橋ら, 1980; 富永・野内, 2006), 潮来地先は, 若干粗くなっているものの, 27年を経た現在でもワカサギやシラウオの産卵に適した砂地が維持されていることが示唆された。

産卵状況

1979~1981年の調査では, 西側, 東側のほぼ全域で産卵があり, 39調査点のうち31点, 卵採集率79%でワカサギ卵が確認された(図3)。2007年の調査では, 産卵は西側に偏り, 東側では砂嘴の先端に限られていた。ワカサギ卵が確認されたのは, 39調査点のうち19点で卵採集率49%だった。1 m²あたりのワカサギ卵の平均採集密度は,

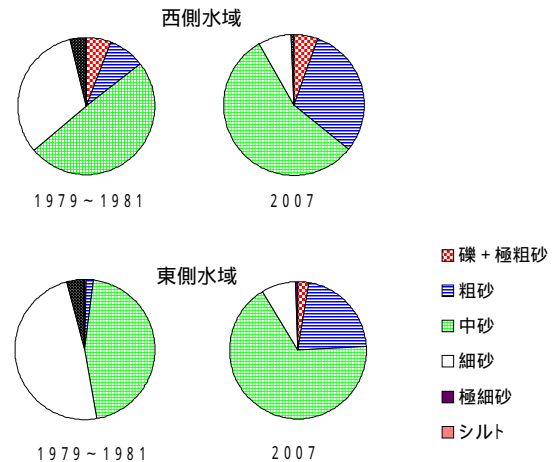


図2. 北浦潮来地先における底質調査結果

1979~1981年の804粒 / m²に対し, 2007年は126粒 / m²と1/6程度に減少していた。

次にシラウオの産卵状況は, 1979~1981年の調査では, 中央のマリーナ周辺では卵が少なく, 西側と東側の端で多い傾向があった。39調査点のうち27点, 卵採集率69%でシラウオ卵が確認された(図3)。一方, 2007年の調査では, 卵はほぼ全域で見られ, 39調査点のうち34点, 卵採集率87%でシラウオ卵が採集された。1 m²あたりのシラウオ卵の平均採集密度は, 1979~1981年の199粒 / m²に対し, 2007年は1,827粒 / m²と約10倍に増加していた。以上から, 1979~1981年と比較した2007年の産卵状況は, ワカサギ卵の減少, シラウオ卵の増加という結果となった。

2000年代における他地先の産卵状況との比較

本研究の潮来地先におけるワカサギとシラウオの産卵状況と, 茨城内水試が2000年代に入って調査した北浦の各地先別の産卵状況とを比較した(表1)。ワカサギでは, 2007年の潮来地先は, ほかの10地先と比べて卵採集確率が2位, 密度が3位といずれの指標も上位に位置している。シラウオについても2007年の潮来地先は卵採集確率が2位で密度が1位に位置している。以上から, 現在の北浦において, 潮来地先は重要な産卵場であるといえる。

考 察

潮来地先の産卵場としての評価

潮来地先の西側水域は, 1979~1981年当時, 水深4m以浅の砂地が最大550m沖に張り出していることから「大生原大洲」と呼ばれ, 東側水域は水深4m以浅の砂地の張り出しが最大250mと小さいことから「水原湖棚」と呼ばれていた(高橋ら, 1980)。そして, 東西両方の水域を北浦の中で重要な産卵場と位置づけながらも, 特に大生原大洲の水深1.3~1.7mの場所がワカサギ産卵場の好適地で

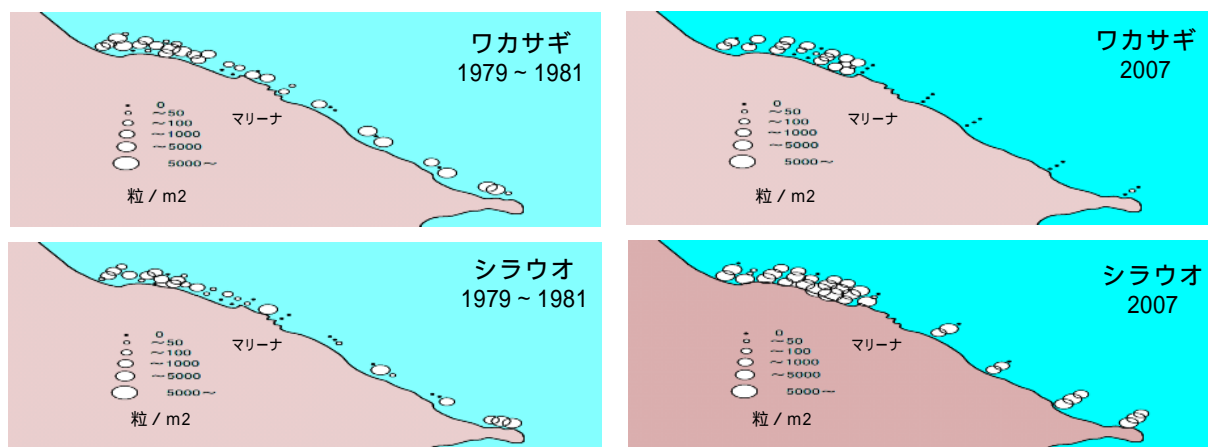


図3. 北浦潮来地先におけるワカサギとシラウオの産卵調査結果

表1. 北浦における2000年以降のワカサギ・シラウオ産卵場調査結果. 地先別一覧表

単位: 採集確率 (%), 産卵密度 (粒 / m²)

調査年	調査水域	調査地点数	ワカサギ		シラウオ	
			採集確率	産卵密度	採集確率	産卵密度
1979～1981	潮来市大生・水原	39	79	804	69	199
2007	潮来市大生・水原	39	49	126	87	1827
2007	鹿嶋市中里川河口	10	0	0	60	93
2007	鹿嶋市棚木	14	36	89	64	991
2005	行方市山田	18	6	5	6	7
2004	鹿嶋市居合	14	79	155	93	413
2004	行方市繁昌	12	8	4	0	0
2003	行方市白浜	24	8	13	33	87
2003	行方市穴瀬	26	4	2	0	0
2002	行方市天掛	31	0	0	0	0
2002	行方市鶴ヶ居	21	5	13	0	0
2001	行方市吉川	14	21	378	7	6

平成9年～平成16年茨城内水試保護水面調査報告書より
2000年代の調査は全てエクマンバージ採泥器を使用

あるとした(高橋ら, 1980)。

霞ヶ浦北浦では砂浜や湖棚に発達していた沿岸砂州は減少・消失しているとされるが(沼澤・舟木, 2003; 平井, 2006), この潮来地先では, 砂の中央粒径が粗くなるという変化が示唆されたものの, 27年を経過した2007年においても依然として広範囲で砂地が維持され, ワカサギやシラウオの産卵場となっていた。この潮来地先の西側水域では, 現在, 禁漁区が設定されているが, 今後も重要な産卵場として保護すべき水域と考える。なお, 本調査の結果では2007年の中央粒径は1979～1981年よりも粗くなっていたが, 霞ヶ浦の砂浜の砂位は季節変動するので(春日, 2006), 2回分のデータで結論づけるのは早急である。今後, さらに調査を進め注視していく必要がある。

砂地が維持されてきた要因

ここでは, 砂浜や沿岸砂州が減少傾向にある霞ヶ浦北

浦の中で, 潮来地先の砂地が27年間維持されてきた理由について考察する。沼澤・舟木(2003)は, 霞ヶ浦における砂浜減少の原因として次の5項目をあげている。

- 霞ヶ浦開発事業による護岸堤の建設
- 流入河川が運搬する砂の量の変化
- 河川改修による流入河川河口部の変化
- 骨材採取業による砂や砂利の採取
- 霞ヶ浦の水質悪化と砂浜のヨシ原化

まず, の砂や砂利の採取については, 霞ヶ浦に比べて北浦では砂利採集量も少なく潮来沖でもほとんど行われてこなかったため, 砂地が維持される要因だった可能性がある。しかし については, 潮来地先は1979年にはすでに護岸化されていたことから, 砂地が維持されてきた理由として該当しないし, や についても潮来地先には該当

しない。については潮来地先の上流側に雁通川が流入しているが、流量が小さいことから多くの川砂を運ぶとは考えにくい。そのため、砂地維持の要因としては弱い。よって、これら5項目以外に要因が存在する可能性が高い。

筆者は、潮来地先で砂地が維持されてきた要因の一つに地形的特性があるのではないかと考える。なぜなら、砂浜が減少している霞ヶ浦でも、馬掛や浮島地先では現在も天然の砂浜が残っているが、潮来地先の地形はこの馬掛や浮島地先の地形とよく似ているからである(図4)。具体的には、5 km近い直線的な湖岸線が北西-南東方向に伸びていること、下流側に砂嘴地形があること、沖合に比較的広い水域が広がっていることが共通している。

一般的に自然状態の海岸や湖岸では、波や沿岸流によって堆積物が浸食、移動、堆積を行いつつ、全体として物質収支のバランスが均衡しており(中村・天野, 2005)、堆積物が動的均衡状態にあることで砂浜や浅瀬、沿岸砂州などの地形が形成・維持される(平井, 2006)。霞ヶ浦南岸の馬掛周辺の観測では、風速4 m/s以上の風向頻度の季節変化と砂浜の砂位の季節変化が一致することが知られている(春日, 2006)。霞ヶ浦北浦でも風の周期的変化が波や流れの周期的変化を生み、長い湖岸線沿いを砂が往来することで、動的均衡状態が維持されているのではないだろうか。沖合の広い水域は、風の長い吹送距離を保證することで沿岸流の発生に關与しているのかもしれない。この仮説の真偽は今後の研究に委ねる。

霞ヶ浦北浦では、現在、ワカサギ資源の回復を目指し人工採卵や自主的な漁獲規制など様々な取り組みが行われているが、今後、重要な産卵場を早急に把握すること、各産卵場で砂地が維持されるメカニズムを解明するなどの取り組みも必要であろう。

最後に、本研究で採集された卵の種組成が1980年当時のワカサギ主体から2007年はシラウオ主体になったことは興味深い現象である。今回のとりまとめに際し、この原因を資源水準(漁獲量)の差、砂質がやや粗くなったこと等の面から検討したが、考察に値する知見が得られなかった。この現象の解明については、今後の研究に期待したい。

要 約

- (1) 1979~1981年の調査で良好なワカサギ産卵場であると確認された北浦の潮来地先において、2007年に同様の調査を実施し、両年の底質や産卵状況を比較した。
- (2) 底質は、若干粗くなったものの、前回調査から27年を経過した2007年においても依然として広範囲に砂地が広がっていた。
- (3) 卵採集確率と密度の指標値を用いて2007年の潮来地先と2000年代に調査された他の北浦10地先とで比較すると、潮来地先はワカサギ、シラウオともに高いレベルにあり、北浦における重要な産卵場であること

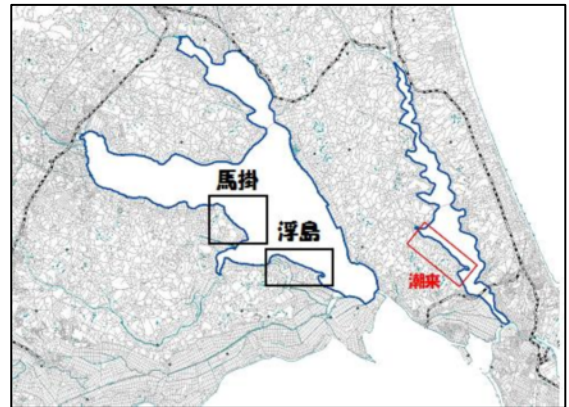


図4. 潮来地先の地形とよく似た霞ヶ浦馬掛や浮島地区の地形

が示された。

- (4) 潮来地先は、霞ヶ浦で現在でも天然砂浜が残っている馬掛や浮島の地形と比較して5 km近い直線的な湖岸線が北西-南東方向に伸びている、下流側に砂嘴形状が存在する、沖合に広い水域が存在する等の点で共通していることから、27年間砂地が維持された要因の一つに地形的特性があると考えられた。

謝 辞

2007年に行った調査の標本処理とデータ整理では、茨城内水試湖沼部の羽生幸代さんに多大な協力をいただいた。ここに深く御礼申し上げます。

文 献

- 平井幸弘(2006): 霞ヶ浦の沿岸帯における地形の特徴とその変容. 霞ヶ浦研究会報, 9: 1-11.
- 茨城県内水面水産試験場(1997~2004) 保護水面管理事業報告書
- 加瀬林成夫・中野勇(1960): 霞ヶ浦におけるワカサギの漁業生物学的研究 - 茨城県霞ヶ浦北浦水産振興場調査研究報告, 6: 1-48.
- 春日清一(2006): 砂浜は動く. 霞ヶ浦研究会報, 9: 19-22.
- 熊丸敦郎(1984): ワカサギ卵の人工ふ化管理方法について. 茨城県内水面水産試験場研究報告, 21: 11-30.
- 中村圭吾・天野邦彦(2005): 湖沼沿岸帯の自然再生. 土木技術資料, 47(9): 40-45.
- 沼澤 篤・舟木賢徳(2003): 霞ヶ浦における砂浜の変遷 - 明治期陸軍迅速測図等と現地調査による比較から - . 霞ヶ浦研究, 14: 30-45.
- 高橋 惇・位田俊臣・中村 誠・鈴木健二(1980): 北浦

におけるワカサギ産卵場の堆積物の粒度特性について．ミチューリン生物学研究，16（1・2）：91-107．

富永 敦・野内孝則（2006）：霞ヶ浦の流入河川におけるワカサギの産卵．茨城県内水面水産試験場研究報告，40: 23-27．

矢口 正直（1956）：霞ヶ浦におけるワカサギの漁業生物学的研究 - ワカサギの産卵場について．茨城県霞ヶ浦北浦水産振興場調査研究報告，1: 29-32．