

利根川水系におけるソウギョ・ハクレンの 未成魚の生態について

加瀬林成夫・加福竹一郎[※]・中野^{※※} 勇

目 次

緒 言	2
第1章 流下仔魚について	2
1. 産卵の状況	2
2. 流下仔魚の採集	5
(1) 1962年	5
(2) 1963年	7
(3) 1964年	8
3. 考 察	14
(1) 流下速度について	14
(2) 流下量について	15
(3) 成育水域への流入について	15
(4) ソウギョ・ハクレンの比率について	15
(5) 流下仔魚の Stage について	16
第2章 利根川河川敷における稚魚の分布について	16
1. 産卵確認前における採集調査	17
2. 産卵確認後における採集調査	18
3. 考 察	23
第3章 成育水域における稚魚および幼魚について	24
1. 与田浦水域	24
(1) 与田浦の概況	24
(2) 採集魚数の年変化	25
(3) 採集魚の大きさ	30
(4) ソウギョ・ハクレンの比率	32
2. 北浦南部水域	32
3. 考 察	34
結 論	35
摘 要	35
参考文献	37

※ 淡水区水産研究所

※※ 茨城県水産施設課

緒言

現在利根川水系において繁殖しているソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* (CUVIER et VALECIENNES)、ハクレン *Hypophthalmichthys molitrix* (CUVIER et VALECIENNES) [少数のアオウオ *Mylopharyngodon piceus* (RICHARDSON) およびコクレン *Aristichthys nobilis* (RICHARDSON) を含む] は、1943年および1945年にわたって、茨城県が霞ヶ浦・北浦および新利根川に合計約23,600尾を放流したのがもとになったものであり、その経過については、すでに丹下(1948)⁽¹⁾、中村(1949)⁽⁷⁾、稲葉(1950)⁽³⁾ および加瀬林・三浦(1957)⁽⁵⁾ 等によってくわしく報告されている。

またこれらの魚種の利根川における産卵場および産卵習性等については、1956年における最初の産卵確認から現在に至るまで、毎年埼玉県水産試験場から報告が出されており、また INABA, NOMURA and NAKAMURA(1957)⁽⁴⁾ による報告もみられる。しかし、流下仔魚の状態およびその後における成育状況等については、調査されたものがみられない。

現在、霞ヶ浦北浦を始めとして、利根川水系におけるソウギョ・ハクレンの漁獲は相当の量に上っており(霞ヶ浦北浦だけで年間50~140トン)、さらに埼玉県を中心とした種苗生産も盛んになってきている。これら新たに与えられた資源を今後有効に利用するためには、その天然における繁殖の実態を明らかにして、それに応じた適切な施策を講ずることが必要である。

筆者らは1958年から利根川水系に関するソウギョ類の調査に携ってきたが、1958年から1960年までは主として利根川下流周辺の稚魚(全長50mm以下)の分布調査を行い、1961年になって利根川本流の河川数にて多数の稚魚を採集し、次いで1962年から1964年に多数の流下仔魚を採集することができた。本稿においては、ソウギョ・ハクレン等の天然繁殖におけるいくつかの問題点を明らかにすることができた1961年から1964年にわたる流下仔魚および稚魚・幼魚の調査結果について報告する。その他1961年以前の調査結果については、別に報告する予定である。

本報告の記述に当っては、内容を3章に分け、第1章は流下仔魚について、第2章は利根川河川数における稚魚の分布について、第3章は成育水域における稚魚および幼魚について述べ、それぞれの章で調査結果から考察されることおよび推論されることを論じ、さらに最後に全体を通じての結論を述べることにした。

本文に入るに先立ち、調査に際して御配慮をいただいた東京水産大学黒沼勝造教授、東海区水産研究所日高武彦所長、淡水区水産研究所中村中六所長、茨城県開発部友野信次技佐および茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所佐久間今朝四所長、上流における産卵状況等の情報をその都度提供して下さった埼玉県水産試験場の方々、現場の調査に積極的に御協力下さった茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所の矢口正直・津田勉・清水当午の各氏、淡水区水産研究所の丸山為蔵・沢辺由松の両氏および香取水郷漁業協同組合の飯高栄氏に深く感謝の意を表す。

なお、本調査の一部は農林省淡水区水産研究所の委託によって行ったものであることを附記して関係者に対する謝意を代えたい。

第1章 流下仔魚について

1. 産卵の状況

ソウギョ・ハクレンの産卵状況については、埼玉県水産試験場が毎年継続して調査を行っているが、それによると、産卵は一般に6月上旬から8月上旬までの間に1乃至数回行われ、それも産卵の直前には必ず降雨による上流域の急激な増水が観察されている。一般的には以上のようなことで

あるが、これから述べる流下仔魚の調査と関連のある1961～1964年における産卵の概況について要約すると以下のとおりである。

1961年：産卵は6月28日の夕刻から7月1日にかけて行われ、この期間のものが本年度の最も大規模の産卵となった。この4日間にわたる産卵行動は、降雨の断続とそれに伴う水位の小巾な上下によるためか、産卵を継続しながらもいくつかの山がみられた。産卵は行田市酒巻を中心として(妻沼町葛和田～行田市須加地先)行われたが、降雨が激しくなると産卵行動は下火になり、降雨が止むと再び活発になる傾向がみられた。その後の産卵行動は7月6日・7月10日・7月12日および8月5日に行われたが、きわめて小規模かつ痕跡的なものであった。

1962年：5月下旬から6月上旬にかけての水位状況が良好であったため、親魚の湧河集結が順調に行われ、第1次の産卵が6月16日から17日にかけて、きわめて大規模に行われたようである。産卵場は流下卵の採集状態から、従来の産卵域からは大分下流の関宿閘門から約5km上流の茨城県猿島郡五穀村福田地先附近と推定された。第2次以降の産卵は、その後降雨増水の都度行われたようであるが、7月14日～15日のものを除いては、総て小規模痕跡的なものであった。

1963年：本年度の産卵は、6月下旬から7月上旬の間に3回にわたり行われたが、いずれも流下卵の採集によって確認されたもので、産卵現場の把握はなされていない。第1次の6月23日～24日の産卵は、流下卵の採集により確認されたもので、採集地点における水位はほぼ平水に近く、水も殆ど濁りのない清澈な状況下で、産卵環境としては異例に近いものであった。卵の流下および卵発生の進度等から、産卵は23日夜間開始され、産卵地点はかなり上流部の大里郡妻沼町地先で、産卵規模としては中級程度と推定された。第2次の7月3日～4日の産卵は、降雨の影響による急激な水位の上昇後に行われたもので、比較的大規模に羽生市川俣地先葛西用水取水口から下流、羽生市稲子附近を中心として行われたものと推定された。第3次の産卵は、前回と近似な地点で、7月12日の増水中に行われたが、小規模であったようである。

1964年：7月6日以降11日までの間、断続的に小規模な産卵が行われたが、事実上産卵が本格的となったのは、10日および11日で、とくに11日は未明から日没まで、羽生市稲子から栗橋町地先に至る利根川の随所で、はなやかな産卵行動が行われた。この本格的産卵を誘発したのは、7日から10日にかけての連続降雨のため、水位が一挙に2mも上昇したことによるものである。

2. 流下仔魚の採集

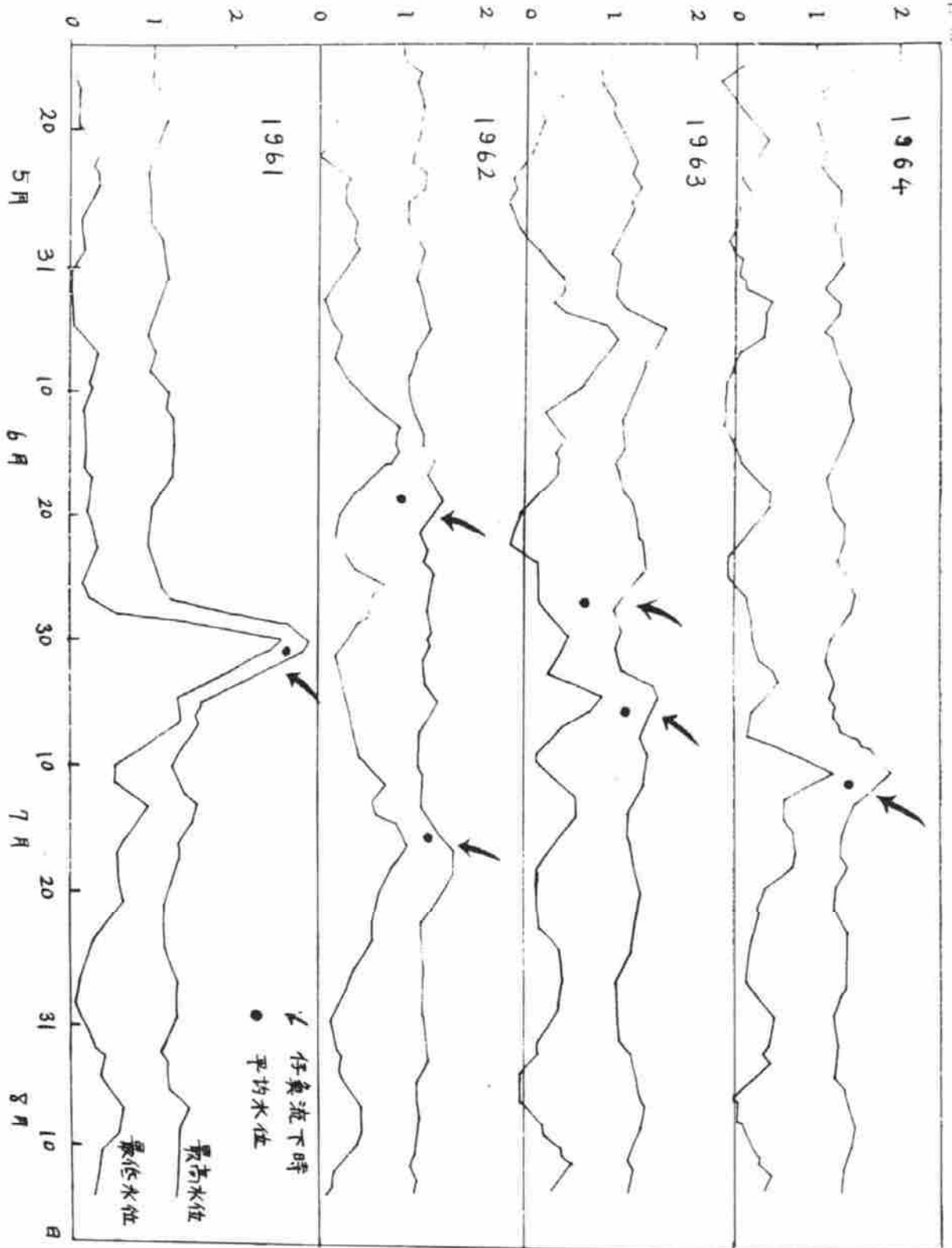
利根川上流において産卵されたソウギョ・ハクレンの卵は、河の流れに乗って流下し、その途中で孵化して下流に到達することは、INABA, NOMURA and NAKAMURA (1957) によって報告されている。彼らのうち INABA は 1954 年 7 月から 8 月初旬にかけて、東村(旧十余島村)六角地先利根川において、ソウギョの卵および仔魚若干を採集しているのので、筆者らはそれから約 9 Km 下流で与田浦への流入口に当る佐原市津宮地先(第 1 図参照)を選んで採集の基地とした。これはさき述べてきたこれまでの調査から流下仔魚の多くは与田浦に流入して成育するものと予測されたので、その実態を調査することを主な目的としたからである。

津宮地先(香取神宮鳥居河岸地先)は、河口から 35.3 Km あり、平水時の水位は平均 Y.P. 0.8~0.9 m で、潮汐の影響により順流および逆流が交互にくり返され、1 日の最高・最低で 1 m 前後の水位差がみられる。平水時の流巾は 600 m、主流の巾は 300 m 程度、水深は深部で 10 m である。利根川と与田浦との水の交流は、3 つの水門によって行われている(第 18 図参照)。平常それらの水門は開放されているが、増水時および逆流による塩害のおそれのある場合には閉鎖される。3 門のうち採集地点附近の 1 門(仲江間水門)は閘門式であるので、閉鎖中でも船の運航は可能である。ただし増水の大きい場合には閘門の操作を行わず、他の水門と同じく完全に閉鎖される。

以下に各年における採集の結果について述べる。

(1) 1961 年

埼玉県水産試験場から電報をもって、6 月 29 日の大増水時に行田市須賀地先の利根川において産卵が行われているとの通知を受けたのであるが、第 2 図によってもわかるように、利根川下流域は大増水のため、水位は平水から 2 m も上昇して濁水が奔流し、一部には洪水の危険がさらされる地域もみられる状態であったため、採集作業は不可能であった。勿論与田浦へ通じる水門は 7 月中旬に至るまで堅く閉され、与田浦水域への仔魚の流入は全く考えられない状態であった。



第2図 佐原市地先利根川における水位

(2) 1962年

6月18日の朝、埼玉県水産試験場から“6月17日8時から22時まで、江戸川において産卵後10～12時間を経過したソウギョ・ハクレンの卵が大量に採集され、栗橋の上流附近で産卵が行われたと推定される。”という連絡を受け、早速前記の採集地点に急行し採集を行った。

a. 現場の状況

仔魚の流下の中心となった6月19日における利根川の水位は、最高Y.P. 1.48m、最低Y.P. 0.34m、平均0.985mで、やや増水の状態であった。与田浦における水門は3門とも閉鎖されていたが、そのうち仲江門水門のみ舟の通航時に開閉されていた(1日約50回、1回の操作時間約2分間)。逆流時の利根川本流と与田浦内水路との水位差は30～50cmであった。

b. 採集方法

採集具は、受け網(ナイロン製マーキセット地30 meshの網口1m×1m、長さ2m)および口径6.0cmの稚魚ネットを用いた。利根川本流では、水深が深く受け網の操作に困難が多かったため、専ら稚魚ネットを用いて採集を行った。稚魚ネットは随時えい行する外、水中のネットを5分間停止して流下する稚魚を受け止めた。稚魚ネットの停止は中層としたが、別の表層、中層および底層ごとの比較採集も行った。また水路等においても同様にして稚魚ネットを用いたが、受け網も適宜設置して使用した。

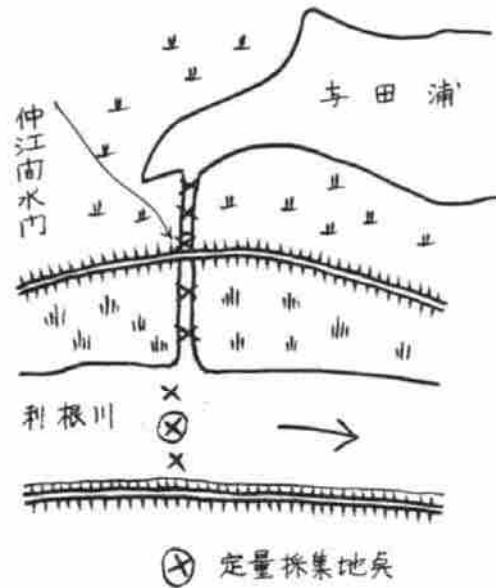
採集地点は第3図に示したとおりである。

c. 採集結果

6月18日は15時30分から19時まで、利根川本流および与田浦へ流入する水路等を約1時間おきに採集したが、ソウギョ・ハクレンの仔魚は採集できなかった。

翌19日10時頃、利根川において稚魚ネットをえい行したところ、ソウギョ・ハクレンの仔魚を多数採集できた。その後10時30分から18時まで、2時間間隔で4回の採集を行い、仔魚は継続して採集できたのであるが、夜間採集の準備がなかったためその日の採集を打ち切り、翌朝9時に再び採集を行ったところ、僅かの仔魚が採集できたに過ぎなかった。採集尾数等は第1表に示したとおりである。

この地点における仔魚の流下は、19日10時30分に多量に採集されていることからみて、それより大分以前に行われていたものと思われる。しかし前日の夕刻には未だ採集されなかったため、少なくとも18日の夜半から19日の早朝の間、この地点の流下が始まったものとみることができる。この年の第1次産卵は6月16日～17日に行われたと推定されているので、産卵場と推定される茨城県猿島郡五霞村福田地先から津宮地先まで、約9.2Kmの流程を約3昼夜かかって流下し、ほぼ1昼夜にわたってこの地点を流下し続けたわけである(下流域では逆流の時間があるので、厳密には常時流下し続けたわけではなく、ある時間は停滞し、もしくは逆に上流に流れる場合もあり得るわけである)。これを1時間当りの平均流下速度とすると約12.5Kmとなる。



第3図 1962年仔魚採集地点

仔魚の流下量については、稚魚ネットを5分間水中に停止して定量的な比較採集を行った。第1表にみられるように、多いときは20,000尾を越え、漸次減少していった。また逆流時の場合には、仔魚も流れに従って上流に流されることがわかった。

流下仔魚は河の中央部および左右両岸寄りの3地点においてほぼ等しく採集でき、また表層・

中層および低層にそれぞれネットを停止した場合に、いずれの層からでも採集できた。ただ水平的には流れのややゆるい左岸が、中央部および右岸部よりも少なく、垂直的には中・低層より表層がやや少なかった。

採集された仔魚は孵化後約2日程度のものと推定され(図版A参照)、INABA, NOMURA and NAKAMURA (1957)等によりMyotomesの数からソウギョ・ハクレンの比率をみるとソウギョが25%であった(各回の採集仔魚をほぼ一定量づつ混入し、その中から任意に抽出したものを109尾測定)。

なお、与田浦への流入はそれへ通じる水門が閉鎖されているため考えられないのであるが、仲江間水門の農業用作業船等の通航に伴う開閉によって、僅かでも流入したのものがあるかも知れないと思われたので、水門から続く与田浦側の水路および利根川に面した門扉の開放時に、閘門内の水路などにおいて採集したが、1尾も採集することができなかつた。ただ水門へ通じる利根川河川敷内の水路において、稚魚ネットのえい行により、数尾の仔魚が採集できただけであった。

(3) 1963年

本年の第1次産卵は、さきに述べたように6月23日の夜間にほぼ平水の状態において開始され、産卵地点は埼玉県大里郡妻沼地先利根川で、産卵規模は中級程度と推定されている。仔魚採集は6月25日午後から昨年と同じ地点を中心として開始したが、27日には神崎地先まで溯った。採集方法としては専ら稚魚ネットを使用した。仔魚流下の探知に魚探をも併用した。

a. 現場の状況

すでに述べたように本年はほぼ平水の状態で産卵が行われたので、仔魚が採集できた6月27日の利根川の水位は、最高Y. P. 1.14m、最低Y. P. 0.16m、平均0.727mで、順、逆流が1日に2回交互にみとめられ、河水は清澄であった。この前後は与田浦へ通じる水門は全部開放されており、仔魚の与田浦への流入には好条件が整っていた。

b. 採集結果

佐原市津宮地先利根川(St. 10-第4図-)において、6月24日13時30分から27日5時まで、主として順流時に稚魚ネットをえい行、または5分間停止して1~2時間おきに採集を行ったが、この間に仔魚は1尾も採集できなかった。採集時間および水温等は第2表のとおりである。しかし津宮地先における採集とは別、26日の午後河を溯り、16時30分頃神崎橋上(St. 1)から稚魚ネットを流して引いたところ、ソウギョ・ハクレンの仔魚を多数採集することができた。流速20cm/sec程度の順流時であったが、河岸から表層水をバケツですくい上げてても幾尾か

第1表 1962年仔魚採集

(稚魚ネット5分間停止)

月日	時間	採集尾数	流速	1m ² 中の数	備考
6.19	10.30	22,248	40	656	順流
	13.00	4,944	40	146	水温24℃
	15.30	411	15	32	
6.20	18.00	125	30	5	逆流
	9.00	50	30	2	順流

の仔魚が採集できるような状態であった。

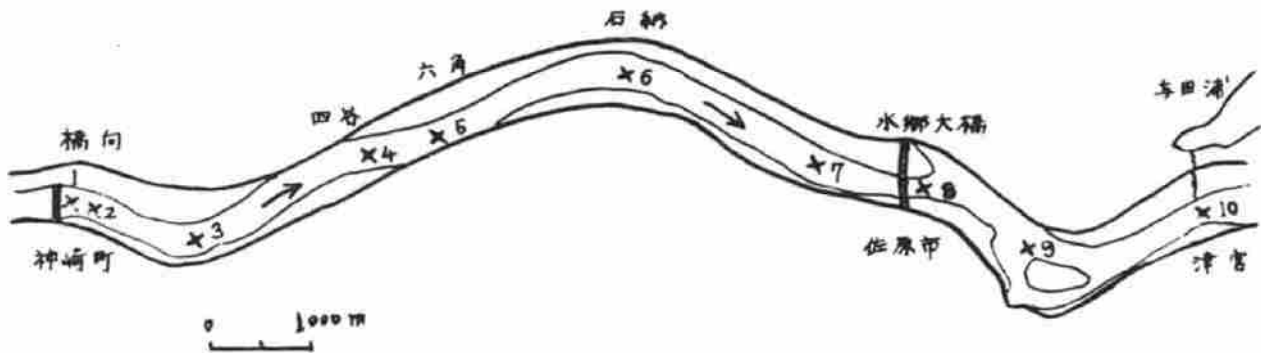
しかし第2表にみられるように、翌27日の朝になっても津宮地先では採集できなかったため、同地点から昨夕採集のできた神崎橋へ向って約500m間隔ごとで採集を行いながら河を溯ってみた(第4図参照)。ところが10時頃St.4で稚魚ネットのえい行より1回あて5~6尾の仔魚を採集することができ、さらにSt.3において多数採集することができた。さらに溯って、12時35分、St.2においても同様に多数の仔魚を採集した。それから魚探で仔魚の分布を確認しながら(第4図に示した各地点ごとには、稚魚ネットによって採集を行い仔魚の存在を確認した)、下流に向かって仔魚を追って行くと、17時45分St.8において少数の仔魚がみとめられたのを最後に、St.9においては1尾もみられなくなった。この間16時以降の水流は殆ど停滞の状態であった。調査日程の都合により本流の仔魚採集は、ここまでで打ち切らなければならなかった。

しかし、翌28日10時に仲江間水門から続く与田浦の水路において、稚魚ネットのえい行で1回あてに5~6尾のソウギョ・ハクレンの仔魚を採集することができたことから、27日夜間から28日早朝にかけて、流下仔魚は津宮地先を通過し、開放中の水門を通過して、相当量が与田浦内に流入したことがわかった。

第2表 1963年仔魚採集時間

(佐原市津宮地先利根川)

月日	時間	気温	水温	備考
6.25	13.30	-	26.0	順流(15.00で流れ止る) 採集魚なし
	15.00	-	26.0	
	23.50	21.5	25.5	水流停滞。採集魚なし
6.26	1.00	-	26.0	順流。採集魚なし
	1.45	-	-	ハゼ科稚魚1尾採集
	2.10	-	26.0	採集魚なし
	2.45	22.0	26.0	〃
	3.10	-	-	〃
	3.25	-	26.0	〃
	9.30 15.30	-	-	水流停滞 この間1時間おきで採集したが 採集魚なし、15.30逆流となる
6.27	1.30	-	-	順流
	3.00	-	-	各回シラウオ10尾前後採集
	4.00	-	-	
	5.00	-	-	順流止る



第4図 1963年仔魚採集地点

本年の産卵場と推定される妻沼町地先から津宮地先までの流程は約13.5Kmある。28日夜津宮地先へ到着したとして、産卵後約4昼夜を経ているわけで、平均して1時間当り約1.4Kmの速度で流下したことになる。ところが下流域では、前述のよう神崎の橋下で発見されてから水郷大橋まで約9Kmの流程を流下するのにほぼ1昼夜かかっているので、1時間当りの平均流下速度は0.4Kmとなる。これは本年のような平水時にあっては、下流域は潮汐の影響による逆流および河水の停滞が著しいことによるもので、流下仔魚も流水と相俟ってその流下速度がきわめて緩慢になることを物語っている。

なお、St.3 附近において、昨年と同様に稚魚ネットを5分間停止させて定量的採集を行った。結果は第3表に示したとおりであり、前年に比べると流下量は少ないようであった。

流下仔魚のソウギョ・ハクレンの比率はMyotomesの計数から分類すると、ソウギョが15%となる(103尾測定)。

第3表 1963年仔魚採集

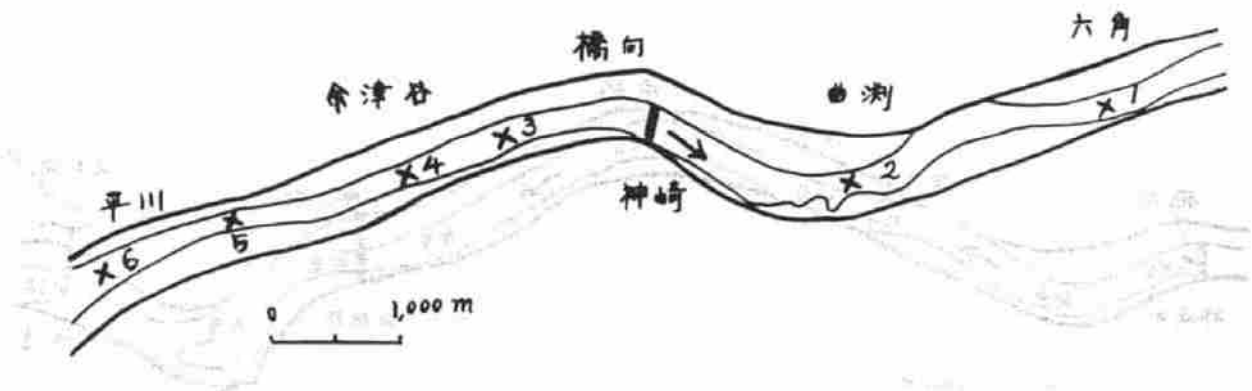
(神崎地先にて稚魚ネット5分間停止)

採集位置	水深 m	流速 cm/sec	採集尾数	1m ² 中の数	備考
中央部	10	40	3,560	106	採集時間11:30
左岸部	10	40	2,520	74	気温 26.0°C
右岸部	2	20	470	28	水温 26.0°C

(4) 1964年

本年の産卵は7月6日から11日にかけて断続的に行われたのであるが、6~9日まではきわめて小規模なもので、事実上本格的になったのは

10~11日であることは、流下卵の採集から埼玉県水産試験場において確かめられている。筆者らはそれら産卵の状況に応じて、前年までと同じような方法によって、下流における流下仔魚の採集を行った。ただし、前年までの採集地点であった佐原市津宮地先は、利根川の増水により与田浦へ通じる水門が完全に閉鎖されてしまったため、採集に必要な船が出せなかったため、代り東村六角地先を基点として採集を行った(第5図参照)。



第5図 1964年卵および仔魚採集地点

a. 現場の状況

第2図でみられるように、増水が始まったのは7月9日あたりからで、11日の最高水位Y. P. 1.89 m, 最低水位1.21 m, 平均水位1.56 mをピークとして、約1週間でほぼ平水にもどっている。11日の高水時には河川敷上は20~30cm水が乗り、濁りも甚だしく、1m/sec程度の流速がみられ、相当量のゴミが混っていた。平常より60~70cmの増水のため、与田浦へ通じる水門は全門閉鎖され、閘門式の仲江間水門も完全に閉鎖されて、船の運航時に際する開閉も行われなくなっていた。

12日午後には水位もやや低下し、流速も50cm/sec程度になり濁りもとれてきた。しかし増水の影響が大きいため、仔魚流下時においては、潮汐の影響が大きく左右されず、常時順流が続き、逆流の現象は全くみられなかった。

b. 採集結果

7月6日朝、野田市目吹大橋附近において流下卵が少数採集されたという情報が入ったので、翌7日の午後から8日の夕刻にかけて、六角地先において採集を行ったが、1尾も採集できなかった。利根川の水温は8日10時で26.3°Cであった。

続いて7月10日に、埼玉県水産試験場前の用水路および栗橋地先利根川において、流下卵が採集されたという情報が再び入ったので、翌11日朝から六角地先において、13時20分まで適宜採集を続けたが、仔魚および卵の採集はできなかった。上流へ溯りながら採集を行ったところ第5図に示す地点において、それぞれ少数の卵を採集することができた。採集卵数は第4表に示したとおりである。卵の発生は相当進んではいたが、孵化には未だ間があるStageであった。これらのことから採集された卵は、

10日朝8時頃栗橋附近において採集されたという卵が流下したと思われる。栗橋から六角までの流程は約9.05 Kmあるから平均80cm/sec.の速度で流下したことになり、河川の流速(約1m/sec.)等からみても、このことは裏づけられるように思われる。

さらに翌12日になると、11日の朝8時頃栗橋にて多量の流下卵が採集された情報

が入ったので、六角地先において採集を続けたところ、同日14時30分に、約500粒程の孵化直前の卵および孵化直後の仔魚(図版CおよびD参照)が採集された。それ以後3~4時間の間隔で採集を続けたところ、翌13日の正午にはきわめてわずかの採集がみられるだけになり、その後は全く採集されなくなった。それらの結果は第5表に示したとおりである。この一群の流下卵および仔魚は、11日未明から日没にかけて、羽生市稲子から栗橋附近にかけて産卵したものが流下したと考えられる。とすれば、六角地先まで40~50時間で流下したことになる。さき述べてように栗橋から六角までの流程は約9.05 Km, 栗橋から稲子までは約20 Kmである。主産卵場を栗

第4表 1964年7月11日卵採集
(稚魚ネット5分間停止)

St. No	地名	採集時間	採集卵数	備考
3	余津谷	14.20	10	流速0.7~1 m/sec
4	ク	14.40	10	水温21.5°C
5	平川	15.41	41	
6	ク	15.20	13	
2	曲淵	16.00	32	
1	六角	16.30	7	

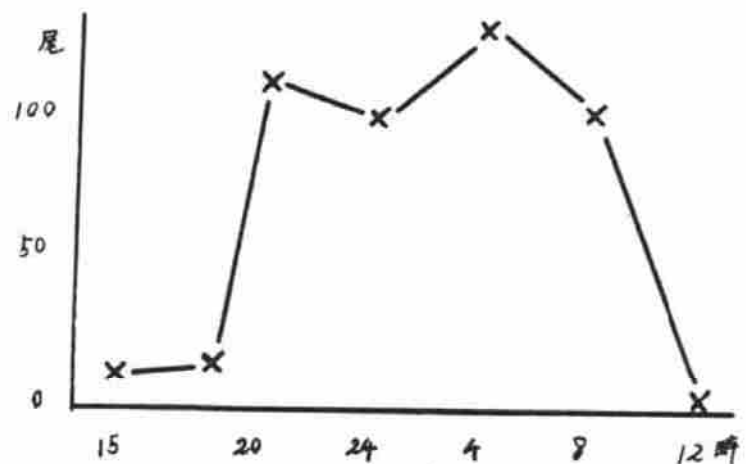
第5表 1964年時間別仔魚採集数

(六角地先で稚魚ネット5分間停止)

月日	時間	採集数			流速 cm/sec	1m ³ 中の 数	気温 °C	水温 °C	備考
		卵 粒	仔魚 尾	計					
7.12	14.30	224	254	478	50	11.4	29.0	23.5	順流
〃	17.40	307	194	501	40	14.7	-	23.4	〃
〃	20.00	15	2,890	2,905	30	116.2	-	-	〃
7.13	0.00	0	3,565	3,565	40	104.8	-	23.5	〃
〃	4.00	6	3,413	3,413	30	136.5	-	-	〃 水位高くなる
〃	8.00	0	1,832	1,832	20	107.7	-	-	〃 〃
〃	12.00	2	12	14	40	0.4	30.5	24.5	〃

橋と稲子との中間辺りを見るならば、六角までの平均流下速度は1時間当りで、2.8Kmとなる。

第5表および第6図にみられるように、流下仔魚の主群が流れたのは、12日の20時から翌朝8時までの12時間で、その前後はあまり多くなかった。卵の混入は、12日の17時40分の採集時までは、ほぼ半数程度みられたのが、20時になって仔魚が多量に採集されるようになる。きわめてわずかならなってきた。しかし、ごく少数ではあるが、卵の混入は最後までみられた。

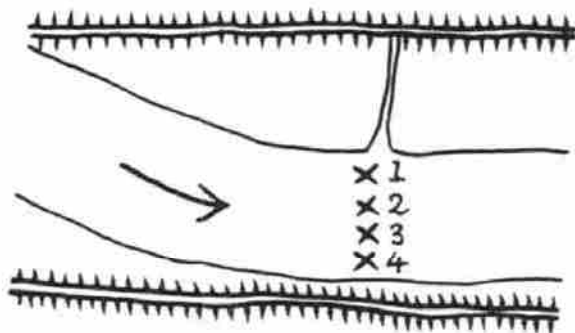


第6図 仔魚流下量の時間的变化(1m³中の尾数)(1964年)

流下仔魚の水平的分布をみる

ため、第7図に示した地点において、稚魚ネットを5分間ずつ停止して、比較採集を行ってみた結果が第6表に示したものである。地点によっての差はみられるが、流巾一帯にわたって卵および仔魚が流下していることがわかった。このことについては、1962年における津宮地先の例でも同じ結果がみられている。採集地点の相異によって仔魚と卵の混入比率に大きな差がみられるのは、河の地形および流速等の相異によるものであらうと思われる(継続的に定時採集を行ったのはこのうちのSt. 2である)。

本年はさらに流下仔魚を追って、13日の15時30分から16時15分の間、霞ヶ浦・北浦の続く常陸川との合流点附近において採集を行った。採集地点は第8図、採集結果は第7表のとおりである。利根川(St.1)では稚魚ネットを5分間停止して約1,300尾の仔魚を採集できたが、

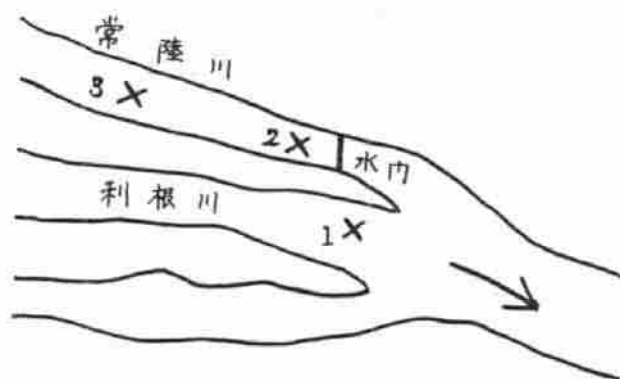


第7図 六角地先採集地点

第6表 流下仔魚の水平分布

(1964年六角地先にて稚魚ネット5分間停止)

St. No.	採集時間	採 集 数			1m ³ 中の数	備 考
		卵 粒	仔 魚 尾	計		
1	15. 00	349	255	604	17.7	水温23.5°C
2	15. 15	194	702	896	26.3	
3	15. 25	418	53	471	13.8	
4	15. 35	38	1080	1118	32.8	
平 均		250	523	772	22.6	



第8図 合流点附近採地点

第7表 合流点附近における
仔魚採集(1964年7月13日)
(稚魚ネット5分間停止)

St. No.	採集時間	採集尾数	水温 °C	流速 cm/sec
1	15.30	1,307	24.0	40
2	16.00	0	}25.3	}70
3	16.15	0		

常陸川の部分 (St. 2~3) では 1 尾も採集できなかった。これは霞ヶ浦・北浦が増水のため水位が高く、利根川から常陸川への逆流がみられなければ当然のことであって、本年のような環境条件では、この地域を通じて霞ヶ浦・北浦水域への仔魚の流入は全く考えられないことである。

合流地点から河口までは 1 8.5 Km であるので、合流点附近の利根川および常陸川の流速 (第 7 表参照) を基準とし、さらに河口附近における潮汐の影響を考えに入れても合流点附近まで到達した仔魚は、それから約 1 2 ~ 1 3 時間足らずで海へ流出してしまふ計算になる。従って本年のような状態の場合には、流下仔魚の大半は成育する場を得られず、死滅してしまふものと考えられることができる。

なお、本年の流下仔魚を前年と同様に Myotomes の計数からソウギョ・ハクレンの比率を調べると、ソウギョが 1 9 % となる (1 1 8 尾測定)。

3. 考 察

(1) 流下速度

1 9 5 2 年から 1 9 5 4 年の 3 年間について、利根川下流における仔魚採集の結果を述べてきたが、そのうち産卵場および産卵日時については、いずれも流下卵の採集結果から埼玉県水産試験場の推定によるものであるため、筆者らが下流において仔魚を採集した地点および日時から、流下の流程および時間を計算した場合、詳細にわたってその実態を明らかにすることは困難であるが、概略の状況を論ずるには支障はないように思われる。

各年の仔魚の流下速度は前項においてそれぞれ述べたが、要約すると第 8 表のようになる。流下速度が早かったのは 1 9 6 4 年であるが、それは増水が大きかったために、河の流速が早かったことと、下流域において潮汐の影響による逆流が起らなかったことによるものである。おそらく 1 9 6 1 年の場合には、これよりさらに早い速度で流下したものと思われる。1 9 6 2 年および 1 9 6 3 年は殆ど同じ速度であるが、増水の度合および仔魚流下時の流速等からみると、1 9 6 3 年の場合には相当おそくともよいように思われるが、この年は上流域における流下の流程が長いこと (栗橋辺から上流は佐原近辺からみると約 2 倍流速が早いといわれる) が原因していると考えられる。

1 9 6 3 年における卵および仔魚の流下速度を、その流程をいくつか区別して 1 時間当りの流下速度を概算してみると、産卵場の妻沼地先から野田地先までは、埼玉県水産試験場による流下卵採集の状況からみて 3.0 Km の速度で流れており、そこから神崎までは 1.4 Km、さらに神崎から津宮までは 0.4 Km と減速して

第 8 表 仔魚の流下速度

年次	産卵場	産卵月日	仔魚採集地点	採集日時	流下距離 Km	流下時間 時間	1時間当り 流下速度 Km	備考
1962	五霞村福田地先	6月16 ~17日	佐原市津宮地先	6月19日 10.30 ~6月20日 9.00	90	72	1.3	佐原市津宮 までの距離 流下卵採集
1963	妻沼町地先	6月23 ~24日	神崎町一 佐原市	6月26日 4.30 ~6月27日 17.40	135	96	1.4	
1964	栗橋地先	7月10日	東村六角地先	7月11日 16.30	90	33	2.7	
1964	羽生市一 栗橋	7月11日	〃	7月12日 14.30 ~7月13日 12.00	110	40	2.8	

いる。これは下流へくるに従って、河川の傾斜が低くなることおよび潮汐による逆流の影響を受けることによるものであろう。

いずれにしても、産卵場から、仔魚が定着して棲息する与田浦近辺の地点まで流下するのは、約100km前後の流程を2日～4日間かかっており、多くの場合はその途中において孵化が終了するようである。

(2) 流下量について

各年における仔魚採集中、それぞれ最多量時の採集量を、稚魚ネットろ過水1 m^3 中の尾数に換算して示したのが第9表である。1962年が圧倒的に多く、他の2年はほぼ同数である。1962年は、上流における流下卵採集の結果からも、きわめて大規模な産卵であったことが報告されているので、仔魚の流下量からもそのことが確認されたこととなる。また1963年は上流における流下卵採集の状況からは、中規模の産卵といわれているが、仔魚の流下量からみてもうなずけるわけである。

第9表 年次別仔魚最多量採集時の比較

年次	採集日	時間	採集尾数	流速	1 m^3 中の数
1962	6.19	10.30	22,248	$\frac{cm}{sec}$ 40	656
1963	6.27	11.30	3,560	40	106
1964	7.13	4.00	3,413	30	136

今、きわめて概算ではあるが、第5表から1 m^3 当たり約100尾の仔魚流下がみられた12時間の流下量を利根川の年間平均流出量(布川地先における値)⁽⁸⁾400 m^3/sec を基準として計算すると約17億尾となる。これは中規模程度の産卵とみなされるので、規模の大きな場合はこの何倍かの量となり、さらに年間を通じて数回の産卵が行われた年の流下量は驚異的なものとなるであろう。

(3) 成育水域への流入について

今回の調査範囲で与田浦への仔魚の流入が確認されたのは、1963年の1年だけであった。採集調査の対象としたのは、その年の第1次産卵時のみであったが、1961年は6月28日～7月1日にかけての大増水時の産卵の他は、4回程産卵がみられたが、いずれも痕跡的なものであったといわれ、繁殖には大きな影響がないと思われる。1962年の第2次産卵は7月14日～15日に行われているが、佐原附近にこの産卵による仔魚が流下すると想定される日の水位は、平均Y.P. 1.35 m 前後を示し、第1次産卵時よりも相当高水位であった。第1次産卵の際でも、成育水域への流入の機会がなかったのであるから、この年の仔魚の成育適地への流入は殆ど望めなかったと考えてよい。1963年の第2次産卵は、比較的大規模に行われたようであるが、水位は高く(平均水位Y.P. 1.17 m)仔魚が流入できる条件は整っていなかったように思われる。1964年は仔魚採集調査に関係した産卵以外に確認されたものはない。

このようにみえてくると、流下した仔魚が正常にその成育場を得る機会はきわめて少ないようである。ただ1959年および1960年においては、埼玉県水産試験場における産卵確認の記録からみて、比較的水位の低いときに流下したことになるので、おそらくこの年あたりは水門の閉鎖もなく、与田浦等への仔魚の流入が行われたのではないかと考えられる。しかしながら、もともとソウギョ類の産卵が、河川の増水時に行われる特徴をもっている限り、近年における河川改修および土地改良事業等の発達に伴い、用水の管理のために、多少の増水時にも水門の操作が行われるようになると、仔魚の成育適地への流入は、ますます困難なことが多くなるものと予想される。

(4) ソウギョ・ハクレンの比率について

流下仔魚におけるソウギョ・ハクレンの比率は、各年ともソウギョが少なく、1962年の25%、1963年が15%、1964年が19%となっている。埼玉県水産試験場が流下卵から飼育した種苗では、年次は異なるが1960年が9.4%、1961年が12.85%でソウギョが非常に少ないことは同様である。産卵親魚の比率は確かめられていないが、おそらく産卵する親魚が少ないことによるものと思われる。

(5) 流下仔魚のStageについて

採集された仔魚は、各年ともそれぞれ条件の相違によって、産卵後採集されるまでの経過時間が異なり、また水温も各年とも違いがあるため、Stageにも大きな違いがみられた。第10表の中

第10表 ハクレン発育速度と水温の関係

(中国淡水魚類養殖学1961)

孵化平均水温°C	20	22	23	24	25	26	26.5	27	29.5	30	30.5
孵化時数	50	38	33	31	24	21	20	19.5	17	16	15.5

国淡水魚類養殖学(2)によるハクレンの孵化時間数と水温の関係とを示したが、これによって、産卵推定時間から採集時間までの経過時間(流下時間)および当時の水温から孵化時間を推定し、さらに採集時におけるStageを推定すると、1962年の採集仔魚(図版A)は孵化後約40時間、1963年の採集仔魚(図版B)は孵化後50~70時間、1964年の採集仔魚(図版D)は孵化直後とみることができる。

1964年における調査で、7月11日に東村六角地先等において採集された卵は孵化にまだ間があるStageであることを述べたが、当日の採集卵は産卵から約33時間後のものと推定される(第8表参照)ので、当時の水温21.5°Cでは孵化に40時間以上を要することになるから、当然のこととなすことができる。またその後の7月12日~13日における孵化直前の卵および、孵化直後の仔魚の採集も、流下時間約40時間、水温23.4~23.5°Cという条件からみると、丁度孵化時間に相当することになる。これらのことから、逆に埼玉県水産試験場における産卵場の推定が正しいことが立証される。

流下仔魚の大きさは第11表に示した。1964年の孵化直後のものは平均全長571mm、平均体重2.89mg、1962年の孵化後40時間と推定される仔魚は平均全長7.07mm、平均体重2.75mg、1963年の孵化後50~70時間と

第11表 流下仔魚の大きさ

年次	測定数	全長			平均体重 mg
		平均値 mm	範囲 mm	標準偏差	
1962	100	7.07	6.4~8.1	0.33	2.75
1963	105	8.02	7.0~8.9	0.35	3.25
1964	105	5.71	4.8~6.4	0.29	2.89

推定される仔魚は平均全長8.02mm、平均体重3.25mgである。1963年の仔魚が流下時間に比してStageが進んでおり、魚体も大きいのは、当時の水温が26°Cという高温のため孵化時間も早く、その後の発育も良好であったことによるものと思われる。

第2章 利根川河川[※]における稚魚の分布について

増水時に産卵されたソウギョ・ハクレンの流下仔魚は、減水後河川敷内の水溜り、湿田または水

路等に残って成育することが考えられたので、1961年の6月から7月にかけて、利根川下流の河川敷における稚魚の採集を2回に分けて行った。第1回目の調査は6月18、19日の両日で、上流域におけるその年の産卵は未だ確認されない時に、第2回目の調査は産卵が確認された後の7月25～27日に実施した。

1. 産卵確認前における採集調査

(※堤防の下部に続く平地で、平水時は河水が流れない部分を示す。)

6月18～19日に行った第1回目の調査は、与田浦での採集調査に重点をおいた。与田浦周辺の水田は湿田のため水田と水田の間に船の通路となる水路が発達しているため、この水路の12地点において大型タモ網およびピンドウを用いて採集を行った。採集物の組成は殆どがメダカ、タナゴ類、モツゴで、ソウギョ・ハクレンの稚魚は1尾も採集されなかった。

19日後半は萩原水門のある河川敷から下流の部分について調査を行った。同河川敷は利根川寄りには構築された堤防により、常陸川側と、利根川側に2分されているので、調査の結果を分けて述べると次のようになる。

常陸川に面する河川敷は広く、大半は水田と化している。そのため灌漑用としての巾約2mの水路が堤防沿いにつくられているので、与田浦と同じような採集法を用いて調査を行った。採集物の組成は与田浦の場合と大差なく、ソウギョ・ハクレンの稚魚は1尾も採集されなかった。

利根川寄りの河川敷は狭く、草原で水辺にはアシが密生している。稀に水辺近くの水田がつけられているが規模は小さく200～500㎡程度である。萩原水門から約1,000m下流の水田(約300㎡)では、本流から直角に水路をつくり水を取り入れているが、巾約10mの水路の大半は干上り、水田に沿った部分に約2m×5mの水溜りができていた(第9図)。そしてこの中に多数のハクレンが棲息しているのが観察された。またこの水田の近くに散在し、本流と全く連絡のない20～50㎡の水溜りにも、多数のハクレンが棲息するのがみられた。大型タモ網で採集したハクレンの稚魚は第12表のとおりである。

1961年のソウギョ・ハクレンの天然産卵の状況については、第1章と重複するので概要のみを述べると、1961年は5月末から6月下旬にかけて深刻な渇水が続き、6月26～30日の5日間215.2mm(前橋地方気象台調べ)の雨量を示し、7月初旬までこの状態が持続された。その結果の増水によって6月28日から7月1日の間に大規模な産卵が行われたことが観察されたと埼玉県水産試験場より記録されている。

したがって第1回調査は確認された産卵以前のもので、このときに採集された稚魚は、はたして本年産卵された卵から孵化したものであるか否かは不明である。しかしながら、稚魚の分布状態からみて、増水とともに河川敷が冠水した結果によることが想像されるので、確認された産卵場所および時期以外で産卵が行われることがあり得るとすれば、今年に孵化した稚魚であることも考えられる。そこで、採集地点の冠水の記録をしらべてみたが同地は無入地帯で冠水の有無については確かめることができなかった。



第9図 萩原水門附近利根川側河川敷内の水溜り

以上のようなことがあったので、第2回調査は6月28日から7月1日にかけてわたってソウギョ・ハクレンの産卵が行われた増水後、したがって河川敷が冠水した後の7月25日から27日、利根の右岸、左岸について、河川敷の水溜り、および水路の一斉採集調査を行った。

2. 産卵確認後における採集調査

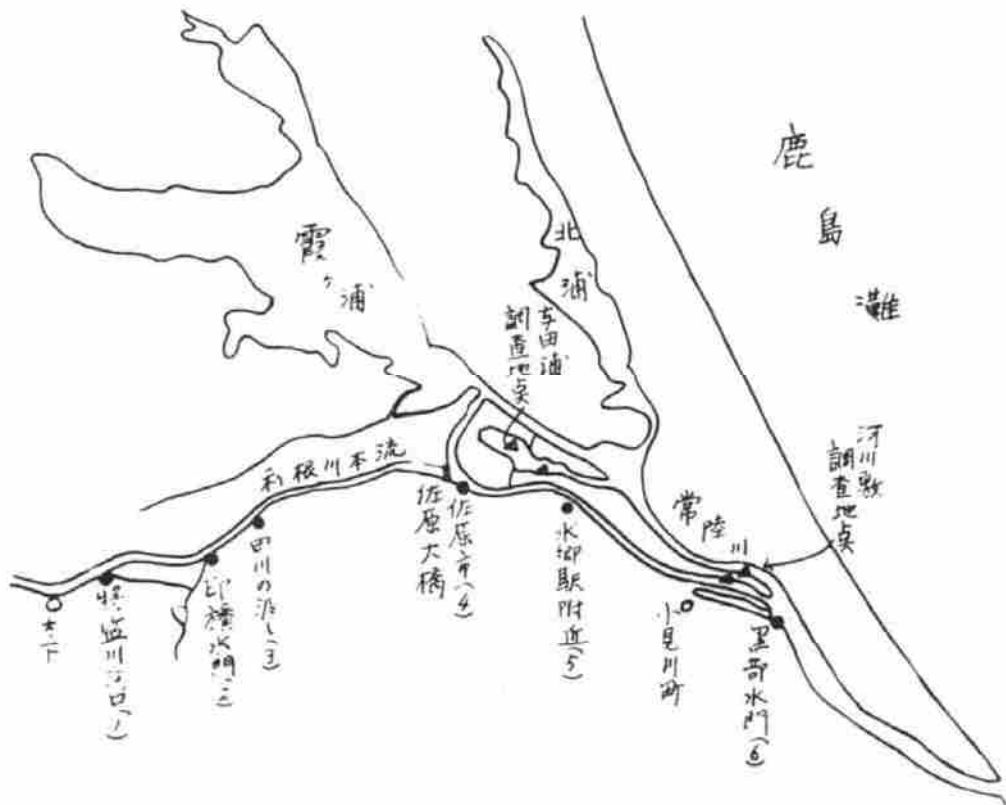
第1日目の7月25日には利根川右岸の木下附近から黒部までの6点を調査し、第2日目、第3日目の26、27日には右岸、左岸の河川敷での採集調査を行った。調査の範囲は、下流は利根川河口から1.4kmの宮原、上流は4.5km上流の四谷附近までである。記述の便宜上、第1日目の概要、次いで第2、第3日目の結果を総合して左岸および右岸の結果をのべると次のようになる。

(1) 第1日目の調査結果

7月25日は、利根川右岸を木下附近から下流に向けて調査を進め、第10図に示す次の6点、すなわち(1)印旛沼から利根川本流に流入する将監川河口附近

第12表 萩原水門附近河川敷の水溜りにおいて採集されたソウギョ・ハクレン

全長	種類	ソウギョ	ハクレン
1.6~2.0mm			2
2.1~2.5		2	1.8
2.6~3.0			3
計		2	2.3
体重	ソウギョ	1.17~1.44g	
	ハクレン	6.6~22.2g	



第10図 河川敷における稚魚採集地点(第1回調査および第2回調査前半)

- (2) 須賀の印旛水門
- (3) 田川の対岸

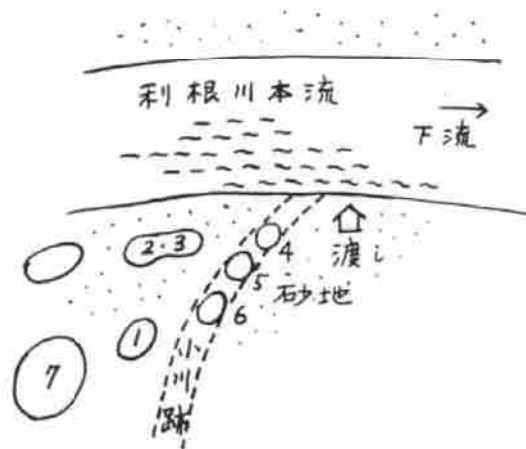
- (4) 佐原市利根川下流工事事務所附近の湿地帯
- (5) 国鉄成田線水郷駅附近の水田周辺の水路
- (6) 黒部水門

について採集を行った。

上記6地点のうち、(5)の水郷駅附近の水田を除いては、すべて堤防外の主として河川敷内にある水路、水溜りを対象として採集を行ったが(2)および(4)の調査地点は、水溜りの地形および障害物の関係で、採集は殆どできなかつた。ソウギョ、ハクレンの稚魚は(6)地点以外では採集できなかつたので、地形・採集物については(6)地点と、さらに代表的な調査地点として田川の渡しの結果をのべることにする。

a. 田川の渡し

田川の渡し附近の河川敷は堤防から、利根本流まで約250mあり、本流に面する部分は砂地で速浅である。渡船場附近には巾約1.5mの細い流水が流入したあとがあるが、殆ど濁水で水はなく、小川の跡の最も深い場所の3ヶ所、約5m²程度の止水がみられたのみである。旧小川の附近には約5.0～6.0m²の水溜りが5ヶ所見られたので、11図に示す7点で投網、タモによる採集調査を行った。採集物は第13表のとおりタモロコ、ツチフキ、バラタナゴ、モソゴ、フナ、カムルチー、ニゴイ、コイ、ナマス、シマドジョウ、オタマジャクシでソウギョ、ハクレンの稚魚は全くとれなかつた。



第11図 田川の渡し附近河川敷

第13表 田川の渡し附近の水溜りの採集魚

全長	種類	ツチフキ	タモロコ	バラタナゴ	モソゴ	コイ	ニゴイ	フナ	カムルチー	ナマス	ドジョウ	オタマジャクシ
0～5 mm							1					
6～10						1			1		1	3
11～15										2		
16～20								1				
21～25								3				
26～30				2				3				
31～35				6				3				
36～40		2		1	2			3				
41～45		2			4			5				
46～50		2			1			2				
51～55		2	2					2				
56～60		1	2					5				
61～65								2				
計		9	4	9	7	1	1	23	1	2	1	3

b. 黒部水門

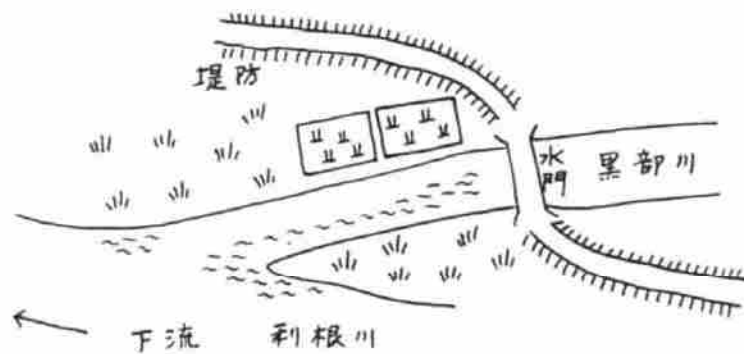
黒部水門は第12図に示すように、旧黒部川の川口に位置し、塩害防止のため現在では、水門によって本流と分かれている。利根川河口から約1.8km上流に位置するため、潮汐の影響が激しく、水門の外側右岸にある少数の水田は、塩害に加え湿田の傾向が強く、稲の成育はきわめて悪い。この水田およびそれらを取りまく水路には多数のハクレンが棲息していたので、手網で採集を行った。採集したハクレンの全長は第14表に示したとおりである。

(2) 第2, 第3日目の調査結果

第2, 第3日目である7月26・27日は両日わたり、右岸、左岸の採集調査を行ったが総合して結果をのべると次のようになる。

a. 右岸

右岸は利根川河口から約1.1kmの下森戸附近から、約3.8km上流の佐原大橋までの堤防外の河川敷を調査



第12図 黒部水門附近図

した。なお、右岸の堤防は黒部水門から4km下流の地点で終り、それより下流では下総豊里、下森戸の2点を調査地点として選んだが、この範囲決定は、次の理由による。すなわち、下森戸附近では、潮汐の影響が強く、親魚の捕獲は稀であるという漁業者からの聞きこみおよび1959年の稚魚分布調査(未発表)で、対岸の川尻までが稚魚の分布の下限であったことなどである。また佐原大橋を上流の限界とした理由は大橋から上流には河川敷が殆どみられないことおよび第1日目の右岸調査の結果では佐原大橋から上流では全く採集されなかったことなどである。

調査地点は第13図に示したように、下流から(1)下森戸(2)下総豊里(3)宮原(4)今泉浜と宮原の間(5)石出(6)黒部水門(7)孤敷水門(8)小見川水門附近(9)豊(10)の分目(11)大倉(12)大倉～津宮とした。津宮から上流は河川敷の発達が悪いこと、佐原大橋附近の湿地帯は第1日目の経験で、採集の方法がないことから割愛した。

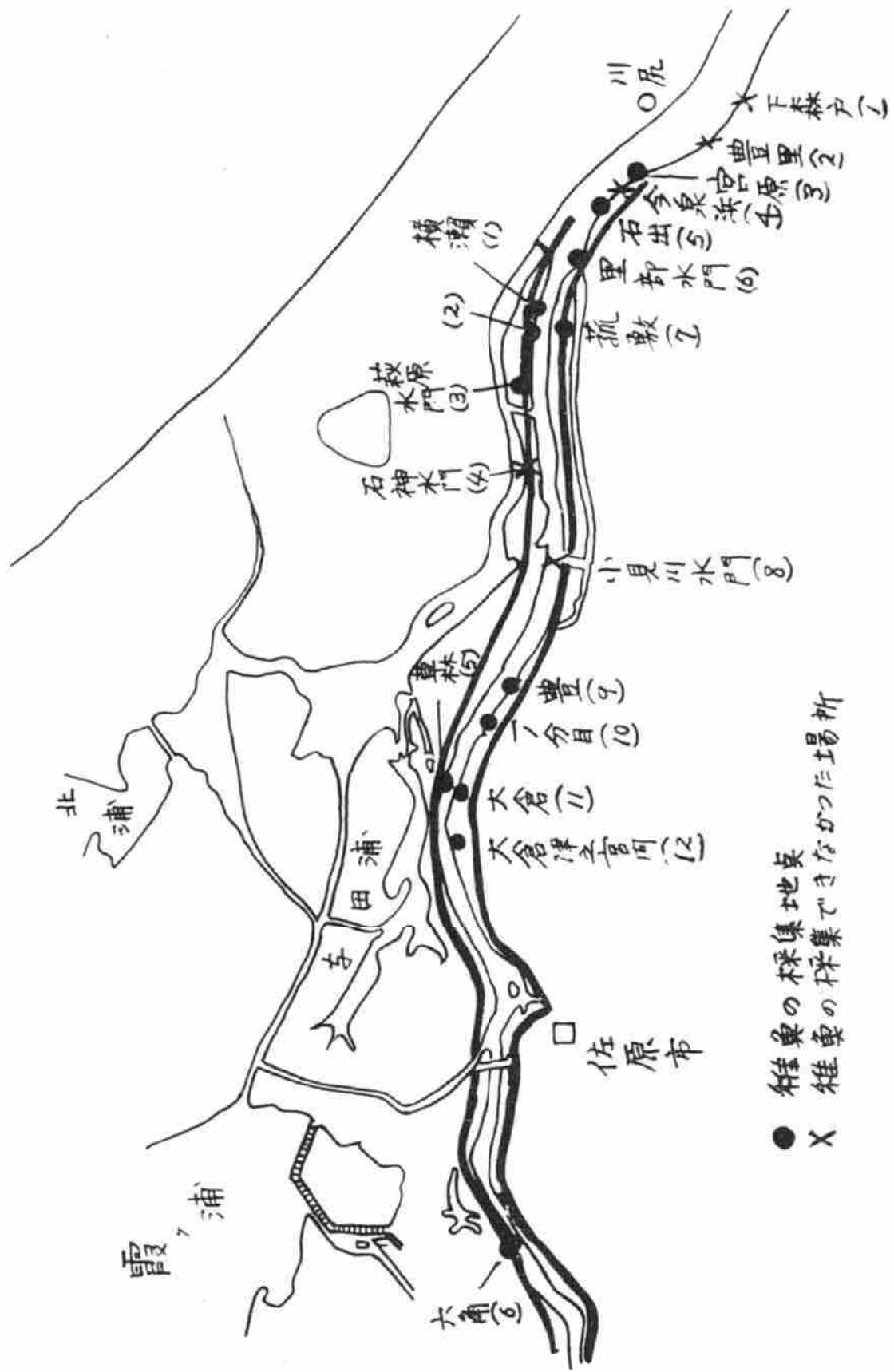
以上の調査地点で全く採集ができなかった地点はさきに述べた(1)および(2)地点であるが、これはおそらく潮汐の影響によるものと考えられる。その他(4)および(8)地点でも障害物、地形、漁具の関係から採集ができなかった。全体の調査地点を通じて特記すべきこととしては、次のようなことがあげられる。

すなわち、黒部水門附近の湿田では第2日目、再度調査を行ったが、たまたまその日が大潮に当り、前日観察された稚魚の群は四散し1尾もとれなかったこと。小見川水門と黒部の間にある孤敷水門附近では水田の周辺を調査したが、濁水のため水路および水田には殆ど水がなく、水田および水路の一部には多数の雑魚および稚魚の死骸がみられ、干上って平板状になっているため、魚種の判定は困難であったが、中に明らかハクレンの稚魚と判定のつくものが数尾みられたこと。大倉

第14表 黒部水門附近の湿田内において採集されたハクレン

全長	尾数
18 ^{mm}	1
20	1
22	1
24	2
26	1
27	2
28	2
計	10

第13図 河川敷における稚魚採集地点(第2回調査後半)



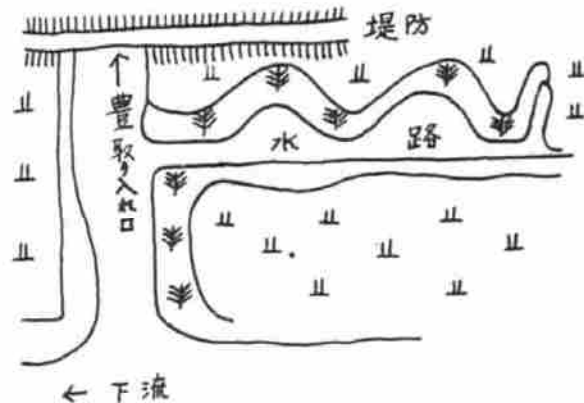
● 稚魚の採集地矣
 X 稚魚の採集できなかつた場所

附近の河川敷では毒流しを行った形跡があり、水溜りに多数の腐敗した雑魚がみられたことなどである。

以上が右岸の採集調査の概況であるが、1例として、豊の調査地点、および採集物を示すと第14図および第15表である。左岸の下小堀と高田の間にある豊附近の河川敷は、堤防から本流まで20~30mあり、右岸中央に巾約2mの水路が堤防に平行して約30m続き、その先端は水田で終わっている。水路の途中には2ヶ所の大きな溜りが見られ、また水路の周囲はアシが密生しており、水路をとりまくようなアシの内側に水田が散在している。採集は水路全体にわたって行ったが、採集されたのは、水田に続く水路の末端のみであった。採集方法がタモ網のみであったため一概に断言できないが、ハクレンの稚魚は水路の奥まった止水中に多数分布するよう観察された。

b. 左岸

左岸の上流は佐原大橋から6km上流の東村六角地先の湿田を限界とし、下流は利根本流と常陸川の境となる堤防附近までを調査した。調査地点は下流から(1)横瀬水門附近(2)横瀬水門から500m上流(3)萩原水門下流300m(4)石神水門附近(5)草林水門附近(6)東村六角地先の湿田の6点である(第13図参照)。右岸同様、河川敷内の湿田、或は水溜りであるが濁水のため殆ど水のない場所、あるいは毒流しのため調査不能の場所があったのは右岸と変りがない。右岸とちがい左岸は交通不便なため十分な調査を行うことができなかった。このうち、(4)石神水門近くには、相当大きな湿地帯があったが、水が殆どなく、仮に稚魚がいても外敵に捕られる可能性のあるところで、採集は全然できなかった。左岸で特に右岸と変ったことは、東村六角地先の河川敷の湿田にソウギョ・ハクレンの稚魚が多数群をなしているのがみられた点である。同地は堤防から河川敷の端まで約300mで、湿田には殆ど稲が成育せず約50mの水面がみられた。ソウギョの数は第1章でのべたように、ハクレンと比べると非常に少なく、その上ハクレンに比し行動が活発なため、漁具の関係もあり全くとれなかった。採集したハクレンの全長は16表に示したとおりである。また左岸の代表として横瀬水門附近の地形、ならびに採集物について述べると、同地



第14図 豊附近水路

第15表 豊樋附近水路における採集魚

全長	種類	ハクレン	フナ	メダカ
11~15	mm		2	1
16~20		1	1	1
21~25		1		3
26~30		2		10
計		4	3	15

第16表 東村六角地先の湿田内において採集されたハクレン

全長	尾数
26~30	5
31~35	8
35~40	2
計	15

域は利根川河口から約1.9 Km上流に位置し、河川敷の広さは堤防から約100 mの広さを持つ。堤防から続く草原は、本流から約20 m手前で挺水植物の湿地帯に変わり、本流の波打ち際まで続く。中央に水田があるが、湿地帯も水田も湧水のため殆ど水がなく、挺水植物群落の中のところどころに面積5 m²位の水溜りができ、そこに魚が密集しているのがみられた。なお水温は33.7°Cであった。採集作業は困難であったが採集した魚類の全長組成は第17表のとおりであった。横瀬水門附近の河川敷の断面図を示すと、第15図のとおりで、河川敷には多少の傾斜がみられるが、水路がないため、湧水時には、水溜りの一部を残して干上り、多数の雑魚および稚魚が死滅する公算が大きい。そして実際にもそう

いう場所が見られた。

第17表 横瀬水門附近の河川敷水帯での採集魚

全長	種類	ソウギョ	ハクレン	コイ	フナ	ニゴイ	バラタナゴ	モツゴ	ヒリンコ
11~15									1
16~20				25				2	1
21~25			1	59				2	
26~30			9	15	1		1		
31~35		1	75	1					
36~40		1	47		1	1			
41~45			7						
計		2	139	100	2	1	1	4	2

以上、左右兩岸の採集調査の結果を総合的にみると、さきで示した第13図の印をもってプロットした地点はソウギョまたはハクレンの稚魚が採集されたところであり、地形や採集方法の関係等からソウギョ、ハクレンが採集できなかった調査地点も数点あったが、河川敷の水溜りには全面的に分布し、特に草林から黒部水門の間の河川敷には密度が濃い感を受けた。

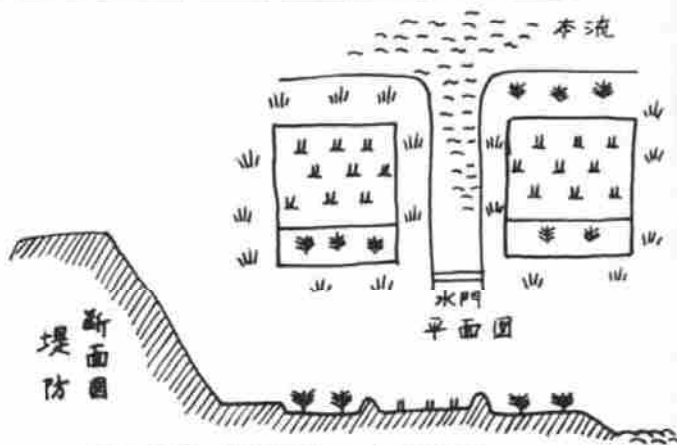
3. 考察

1961年の2回にわたる利根川河川敷での採集調査の結果からいえることは、ハクレンの稚魚の分布は、上流限としては利根川河口から約4.5 Km上流の東村六角地先、下流限としては同じく河口から1.4 Km上流の宮原附近までの左右兩岸の河川敷にみられることが明らかである。分布のみられる水溜りは、必ずしも利根川と連絡ある場所とは限らず、河川敷に掘られた穴の場合もある(大倉附近では約10 mの完全に水路と分離した場所で2尾を採集している)。

また今回の採集調査で、ソウギョの採集はきわめて少なかったが、これはソウギョがハクレンより活発で、使用した採集具(タモ網、手網等)では捕獲が困難であったことも理由の一つであるが、それより第1章において述べたように(さらに第3章においても同じ結果が述べられる)ソウギョはハクレンに比し著しく少ないことが主な原因となっているものと思われる。

従って、ハクレンのみならずソウギョも同じく河川敷の水路ならびに水溜りに分布するものといえよう。

この河川敷の水溜りに稚魚が分布する理由については、次のようなことが考えられる。急激な増水により産卵が誘発されると、卵は下流域まで流下し、ここで孵化することは、INABA等(19



第15図 横瀬水門附近の河川敷

57)ならびに、第1章の事実から明らかである。この際、多くの場合は、河川敷は冠水する。したがって、冠水した河川敷上を流下する卵は、減水とともに河川敷の草原に止まり、やがて河川敷内の湿地、或は湿地帯、水溜りに集まり、何割かが成育するものであろう。第2回調査前には、冠水の事実があるので、採集された稚魚は明らかに本年産卵のものであるといえるが、第1回調査の稚魚については、確認された上流での産卵以前の採集であるため、本年の産卵による稚魚であるか否かについては断言できない。

しかしながら、異常増水の年には、例年の産卵場以外で産卵行動が見られるという聞きこみがあること、また河川敷の冠水の事実は第1回調査地点が無人地帯なので確認できなかったが、第2回調査で観察したように潮汐による影響では冠水する可能性があることから、今後検討を要する問題と思われる。

このような流下卵を産むコイ科について考察してみると、一般に東南アジア地方の雨期の増水期の産卵する *Barbus*, *Puntius* には、このような卵を産むものが多い。そして流下卵ならびに仔魚は下流域の遊水地帯に運ばれ、そこで育つ習性がある。遊水地帯で育った幼魚がどのようにして再び本流にもどるかについての報告はないが、今回の調査結果によって、河川敷内の水溜りは、枯草等が多く、多量の動物プランクトンの棲息が観察され、餌科生物も豊富なので、稚魚の成育の場所としては、最もすぐれた場所であると考えられる。また7月25日行った黒部水門附近の湿地ならびに萩原水門附近の河川敷では多数のハクレンの稚魚を採集したが、翌日同じ場所で再び調査した時には、既に冠水後で(7月27日が大潮)、稚魚は四散し、1尾も採集できなかった。おそらく、流下卵を産む魚種は、このような生態をもつものであろう。以上のような類推から、さらに、この種の魚種の保護増殖を考えると

- (1) 河川改修工事の完備した現在では、増水量の多い年には、流下卵は殆ど河口から流出し、かつての遊水地帯である与田浦に仔魚が流れこみ成育する期待はもてない。
- (2) 増水がはげしくない年は、与田浦に通じる水門が閉ざされないため、仔魚が与田浦に流入する。そして与田浦は稚魚の成育場として最適な場所を与えることが予想される。
- (3) 河川の改修工事により河岸が整備されることは、この種の魚種によらず稚魚の成育場を少なくし、魚の生産に影響をおよぼすことが考えられる。

(1)に関連してなお附言すると河川敷は一般に本流に対しV字状にいくらか傾斜を持つべきであろうが、実際には水田の冠水をさけるため、河川に近い部分が高くなっている場所がみられた。このような場所では増水時に成育した稚魚が逃避不可能で死滅の公算が大である。

また今回の河川敷の採集物中に多数の野生ゴイの稚魚がみられたことは、これまで想像されていたゴイの産卵からは考えられないことで、河川資源の保持の立場から注目すべき現象と思われる。

第3章 成育水域における稚魚および幼魚について※

1. 与田浦水域

(1) 与田浦の概況

第1図でみられるように、与田浦は利根川と北利根川との間にはさまれて位置する小さな沼であって、行政区画としては千葉県佐原市に所属している。東西に長く約7Km、南北は短かく広いところでも800m程度である。

水面積は約3.5Km²、水深はきわめて浅く最深部でも3mに満たない。岸边にはアシおよびマコモ

※ 稚魚および幼魚の呼称については、明確な定義づけがみられないが、本稿においては便宜的に、孵化後1ヶ月前後で全長50mm以下を稚魚、それ以上の当年魚(全長200mm以下)を幼魚と呼んだ。

が密生し、沼にはササバモおよびコウガイモ等が一面に繁茂し、夏季には中央部まで及ぶことがある。

沼の周辺は水田地帯であり、巾2~10mの水路が水田の間を縦横に縫って沼に通じている。これらの水路の水面積は約0.1Km²といわれる(佐原市役所)。利根川との連絡は水路を通じて、3ヶ所の水門によって行われていることは、第1章においてすでに述べたとおりであり、北利根川とも2ヶ所で同様な方法で連絡している。

水温は、冬季には4~5℃、夏季高温時には33~34℃に達する。塩素量は30~100mg/lが普通である。

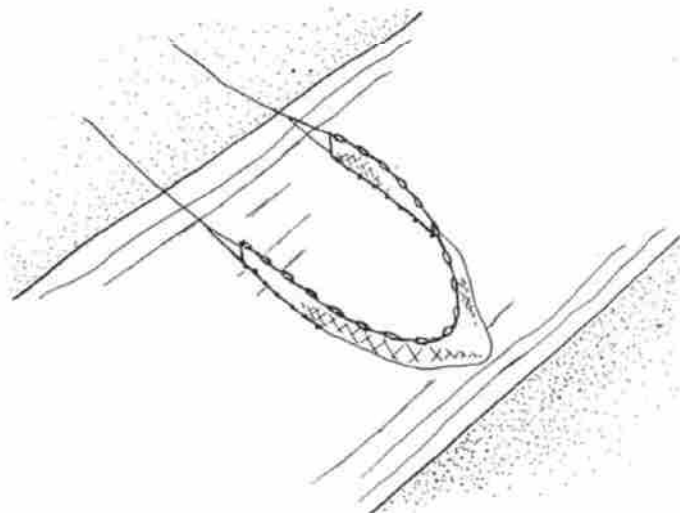
棲息魚種はバラタナゴ・ヤリタナゴ・タモロコ・モツゴ・ワカサギおよびフナなど小形の淡水魚が主であるが、スズキ・ボラ・サヨリなどの汽水性の魚もみられ、今回の調査時に確認されたものだけで、14科37種が数えられた。

漁業は、張網・はえなわ・おだ・せん類などが主なもので、殆どが農業兼業もしくは遊漁程度で行われているものである。

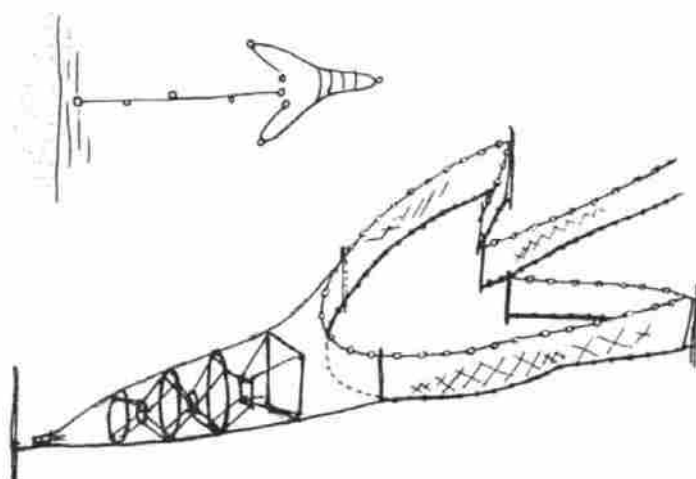
(2) 採集魚数の年変化

毎年原則的に産卵後約1ヶ月を経た時期に第1回目の採集を行い、主として第16図に示したようなひき網(翼網部約15m、ふくろ網部約8m)および第17図に示した張網—いずれもふくろ網部は2×2mm目—(写真3F参照)を用いて、与田浦内および周辺の水路等において採集を行ったが、場合によってはタモ網によるすくい取りおよび追い出し漁法(写真3E参照)なども用いた。その後秋から冬季にかけて、張網およびおだ(第18図)等を利用して2回の採集調査を行った。各年を通じての主な採集地点は第19図に示したとおりであり、採集の結果は第18表に示したとおりである。またその表から各年別の当年魚の採集数をまとめて示すと第19表のようになる。

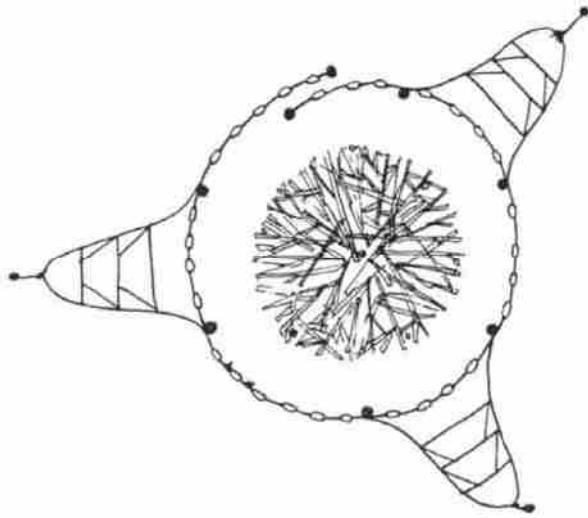
4年間の採集結果を概観すると、ソウギョおよびハクレン共に1963年が圧倒的に多く、他の3年はきわめて少数であり、



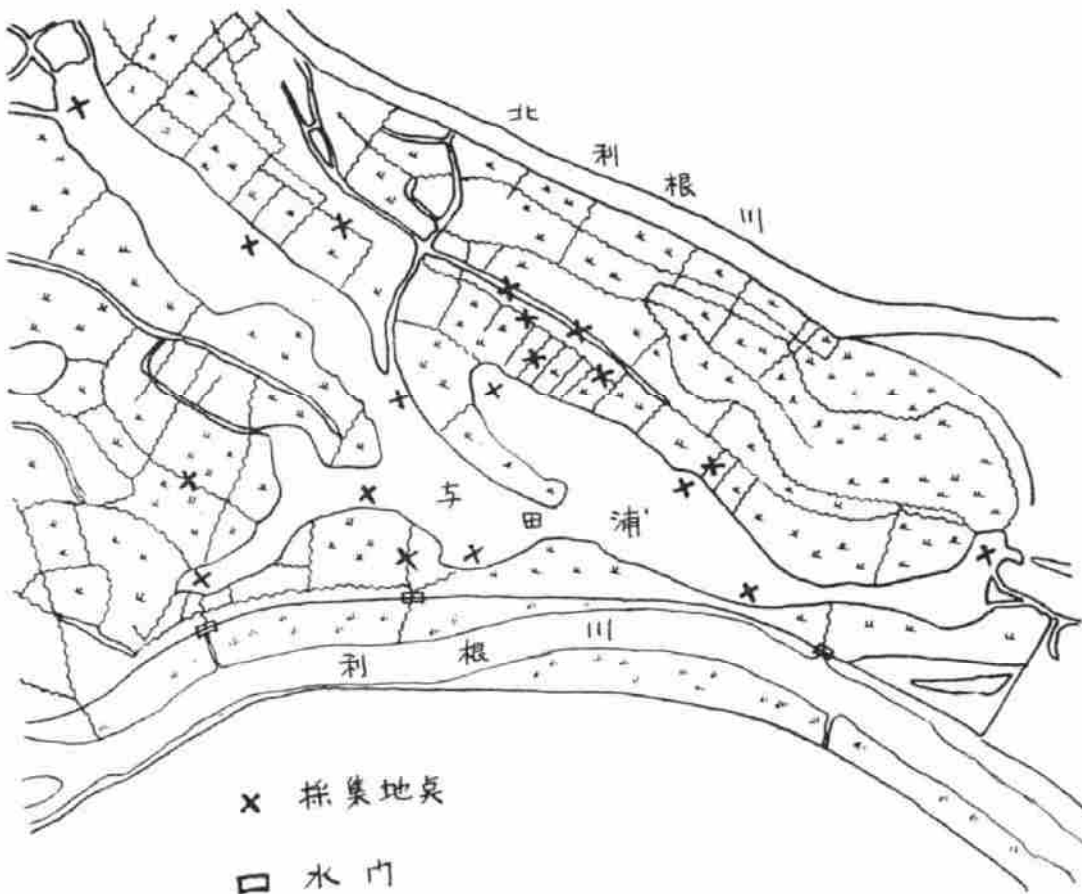
第16図 ひき網



第17図 張網



第18図 鱈 魚



x 採集地魚

□ 水門

第19図 稚魚および幼魚の採集地点

第18表 与田浦及びその附近における採集結果

年次	月日	採集場所	採集方法	採集回数	採集総量	ソウギョ		ハクレン		備考
						尾数	全長範囲	尾数	全長範囲	
1961	7.27	与田浦	ひき網	6	6.8 Kg	1	985 ^{mm}	0	- ^{mm}	水温 32.5°C 6.8Kg=3,848尾
	〃	〃	張網	1	1.5	0	-	0	-	
	7.28	〃	〃	1	4.0	0	-	0	-	水温 29.5°C
1962	〃	外浪逆浦	ひき網及び張網	2	3.0	0	-	0	-	水温 31.5°C
	2.10	水路	おだ	1	110.0	0	-	25	50.0~170.0	おだ面積 50m ²
	7.16	与田浦	ひき網	5	2.0	0	-	0	-	
	7.17	〃	張網	2	2.0	0	-	0	-	
	〃	水路	ひき網	3	1.0	0	-	0	-	
	〃	〃	すくい網	10	0.5	0	-	0	-	
	9.27	〃	追出し網	85	14.0	0	-	0	-	
	〃	与田浦	張網	2	3.4	0	-	0	-	
	10.19	〃	〃	5	7.5	0	-	0	-	水温 18°C
	〃	水路	〃	3	5.5	0	-	0	-	
	〃	〃	追出し網	10	1.5	0	-	1	95.0	
	11.19	与田浦	張網	2	1.5	0	-	0	-	水温 14.0°C
	2. 8	水路	おだ	1	47.5	1	128.0	11	90.0~141.0	おだ面積 30m ²
	2. 9	〃	〃	1	33.0	1	104.0	1	110.0	〃
	2.10	〃	〃	1	48.5	6	98.0~138.0	8	87.0~150.0	〃
	2.12	〃	〃	1	137.0	10	90.0~165.0	4	95.0~125.0	〃
	7.13	〃	すくい網	1	-	0	-	8	14.5~18.7	
	7.29	〃	ひき網	1	0.13	1	28.8	0	-	
	〃	〃	〃	1	0.3	42	21.9~36.9	25	21.5~44.4	水温 40.0°C 水路巾 2m
7.30	与田浦	張網	1	3.0	66	28.5~54.8	29	21.2~37.9		
〃	水路	〃	1	2.5	10	32.0~49.9	26	19.9~51.5		
〃	与田浦	ひき網	2	1.2	27	30.2~46.7	0	-		
〃	水路	〃	1	3.1	0	-	957	21.4~37.6		
10.23	与田浦	張網	8	21.0	5	72.3~90.1	126	74.1~176.4	コクレン 3(146.5~192.6) アオウオ 3(151.2~191.0)	
12.16	水路	おだ	1	15.8	48	69.0~160.0	1,112	64.0~109.8	おだ面積 20m ²	
1964	1.11	〃	〃	1	93.8	17	101.9~166.0	147	72.8~134.8	アオウオ 2(112.8~199.0)
	〃	〃	〃	1	108.1	204	-	1,250	-	
11.13	与田浦	張網	7	3.8	0	-	2	250.5~300.0		
1965	1.14	〃	〃	2	2.6	0	-	13	301.0~405.0	
	〃	水路	おだ	1	13.0	9	74.5~148.9	40	63.3~135.9	おだ面積 40m ²
1.30	〃	〃	1	20.2	1	125.8	0	-	おだ面積 30m ²	

第19表 与田浦およびその附近の水路における当年魚の採集数

年次	採集方法	採集回数	総採集量	ソウギョ	ハクレン	アオウオ	コクレン	備考
			Kg	尾	尾	尾	尾	
1961	ひき網	6	6.8	0	0	0	0	6.8Kg=3,848尾
	張網	2	5.5	0	0	0	0	
	おだ	1	110.0	0	25	0	0	
	計	9	122.3	0	25	0	0	
1962	ひき網	8	3.0	0	0	0	0	
	張網	6	6.9	0	0	0	0	
	追い出し網	3	15.5	0	1	0	0	
	おだ	4	266.0	18	25	0	0	
	計	21	293.4	18	26	0	0	
1963	ひき網	5	4.7	30	982	0	0	4.7Kg=2,427尾
	張網	10	26.5	81	181	3	3	
	おだ	3	217.7	269	2,509	12	0	
	計	18	250.3	380	3,672	15	3	
1964	張網	7	3.8	0	0	0	0	
	おだ	2	33.2	10	40	0	0	
	計	9	37.0	10	40	0	0	

1963年に比べるとソウギョで2.5~4.7%、ハクレンでは1%前後になっている。とくに1963年を除く他の3年においては、冬季のおだ漁による採集を除くと、当年魚と思われるものは、1962年10月19日に追い出し網によって1尾のハクレンが採集できただけであった。以下の採集時期および採集方法ごとの結果についてくわしく説明する。

まず、第1回目の採集調査は、産卵後約1ヶ月を経過した頃を見計らって、与田浦の岸辺近くの水域および与田浦に通じる水路等においてひき網および張網を用いて実施した。与田浦における採集場所は水深0.5~1.5mで、底質は泥または砂泥であり、ササバモ、エビモ、ホザキノフサモおよびコウガイモなどが繁茂していた。ひき網は5~6人によって行い漁船から水中に網を廻し、岸近くに船を固定して船中にひき上げたが、場合によっては水中に入って網を岸辺までひき上げたこともあった。1回におけるひき網の水面積はほぼ100m²前後である。張網は設置してから1晩おいて翌朝取り揚げを行った。また水路の部分では、巾2~3m、水深30~50cmで底質が殆ど泥であるところを1回約15mをひき網した。1961年および1962年はいずれの方法によっても、ソウギョおよびハクレン等の当年魚と思われるものは1尾も採集できなかった。ただ1961年7月27日の与田浦におけるひき網によって、全長985mmの大形のソウギョ1尾が採集できただけであった(1964年は第1回目に関する採集を行わなかった)。

それひきかえて、1963年は7月29~30日における採集調査によって、与田浦および水路のどちらにおいても、ひき網および張網の両方法によって相当数を採集することができた。とくに1.5m巾の水路を15m程ひき網したところ、1回の操作でメダカと混じって1,000尾近いハクレンの稚魚が採集されたことは、いかに多くの稚魚がこれらの狭い水路の中に棲息しているかが

うかがえる。これは、この採集の先だって約半月前、同じような水路において小形魚の群れているのをみつけて、径20cm程のタモ網ですくい取ったところ、全長15mm前後の稚魚が8尾採集され、それが全部ハクレンであることがわかったが、このことから相当小さなときから水路内に入ってきていることがわかる。ちなみに採集地点の水路は利根川から直線にして約3Km離れている。

また興味深いことは、採集場所によって、ソウギョとハクレンの採集尾数の相違が大きいことである。前記のハクレンの稚魚の採集地点においても、957尾のハクレンに対してソウギョは1尾もみられなかったし、他の水路の場合にも、ハクレンが25尾に対してソウギョ1尾だけであり、別の水路では逆にソウギョが多く42尾に対してハクレンは25尾であった。与田浦におけるひき網の採集ではソウギョだけが27尾とれて、ハクレンは1尾もみられなかった。張網の場合でも、与田浦ではソウギョ66尾に対してハクレンはその半数以下の29尾、水路部分ではソウギョ10尾に対してハクレンはその2倍以上の26尾というように差が大きかった。

第2回目の採集調査は、1961年を除いて(同年は2回目当る採集を実施しなかった)秋季に張網を用いて行った。しかし、1962年には小さな水路における採集に追い出し網を併用した。1963年の採集では10月23日に、ソウギョ5尾、ハクレン126尾の他にアオウオ3尾およびコクレン3尾を採集したが、1962年では9月から11月にかけて6回わたる張網と追い出し網による採集で、水路内において追い出し網よりハクレン1尾が採集されたに過ぎなかった。1964年にはソウギョおよびハクレン共に採集魚はみられなかった。

第3回目は、冬季に取り揚げを行うおだの漁獲物の中に、ソウギョおよびハクレン等が混入しているのを調査したもので、筆者らが直接採集作業は行わず、漁業者が漁獲物(フナが主でコイ・タナゴ・タモロコ等)を取り揚げのを待って、その中から選びだしたものである。おだ漁は12月から翌年の2月頃にかけて行われるのであるが、1月および2月は操業された場合でも、採集されたソウギョ・ハクレンは前年に産卵されたものが成長したものであるため、第19表では当年魚として前年の年次の欄にまとめて示した。また1つのおだの漁獲物の取り揚げは、2~3日わたり、数回行われるのであるが、それらの全採集数をまとめて1統分として表示した。年次別1統当りの採集数を示すと第20表のとおりである。

おだの場合もソウギョ・ハクレン等の採集は1963年が圧倒的に多いが、前回の例とは異なり他の年においても少数ながら採集魚がみられた。くわしくは後述するが、全般的にハクレンがきわめて多かった。また1963年にはアオウオが12尾採集されている。

第20表 おだ1統当りのソウギョ及びハクレンの年次別採集数

年次	調査統数	総漁獲量	ソウギョ	ハクレン
1961	1	110.0 ^{Kg}	0 ^尾	25 ^尾
1962	4	66.5	5	6
1963	3	72.6	89	836
1964	2	26.6	5	20

なお、同年次においても採集数に大きな違いがみられるのは、おだの施設内に入れてある材料の相違によるものであり、小枝の多いおだにはソウギョ・ハクレンが多かった。

以上の外に筆者らが実際には採集の場に立ち合わなかったが、張網を操業する漁業者に委託して、1961年から1963年までの3ケ年、張網の操業盛期である10月から12月にかけて、操業日ごとの総漁獲量、ソウギョ・ハクレンの混入尾数およびその大きさを記録させたものを、月ごとまとめて示したのが第21表である。この結果も今まで述べてきたと同じように、1963年が圧倒的に多くの採集がみられ、他の年はソウギョ・ハクレン共に1963年の1%以下の採集

数であった。

第21表 張網による採集記録(与田浦)

使用網数 5~8統

(3) 採集魚の大きさ

採集時ごとのソウギョ・ハクレンの大きさについては、すでに第18表においてその全長範囲を示しておいたが、さらに採集数の多かった1963年を1例として詳述することとする。

年次	月	採集日数	総漁獲量 Kg	ソウギョ		ハクレン	
				尾数	全長範囲 mm	尾数	全長範囲 mm
1961	11	17	213	1	723	13	57~275
	12	14	72	2	475~753	15	85~185
	計	31	286	3		28	
1962	10	14	65	0	-	10	142~162
	11	11	93	0	-	9	105~350
	計	25	158	0		19	
1963	10	26	323	296	53~683	2,785	55~223
	11	22	276	170	52~225	4,011	45~196
	計	48	599	466		6,796	

ソウギョ・ハク

レンの全長と体重についての平均値および標準偏差を、それぞれ、第22~23表に示した。また第20~21図にはソウギョ・ハクレンの全長組成を示した。

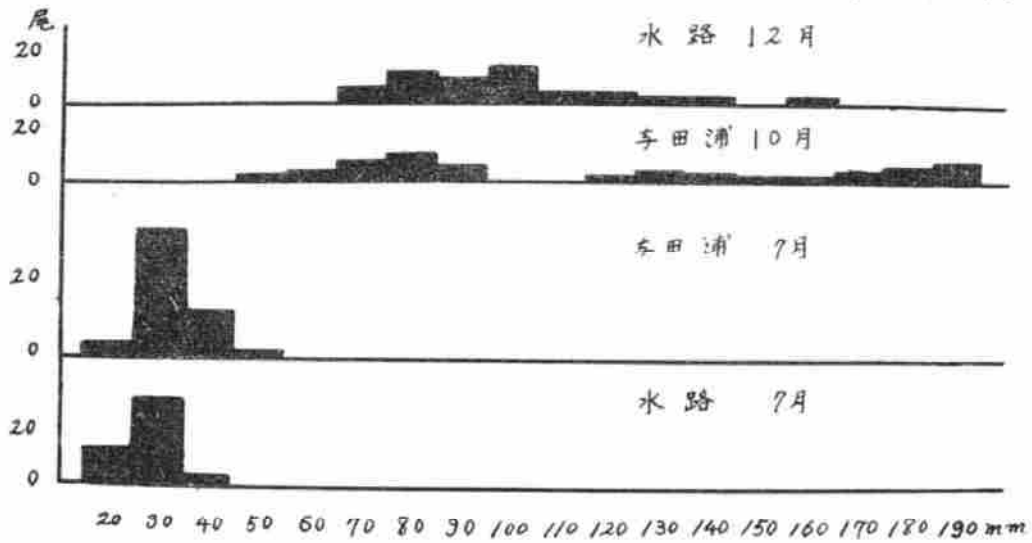
第22表 与田浦におけるソウギョ当年魚の大きさ

年月日	場所	採集方法	尾数	全長			体重		
				平均値 mm	範囲 mm	標準偏差	平均値 gr	範囲 gr	標準偏差
38.7.29	水路	ひき網	42	31.24	21.5~37.5	3.31	0.34	0.12~0.65	0.12
7.30	〃	張網	10	39.80	32.5~49.5	4.48	0.67	0.34~1.36	0.27
〃	与田浦	〃	66	37.30	26.0~54.0	5.57	-	-	-
〃	〃	ひき網	10	40.00	30.5~46.5	5.17	-	-	-
10.23	〃	張網	5	77.92	72.3~90.1	-	5.30	4.5~8.0	-
12.16	水路	おだ	48	97.92	67.5~162.5	20.49	12.69	4.5~55.5	9.25

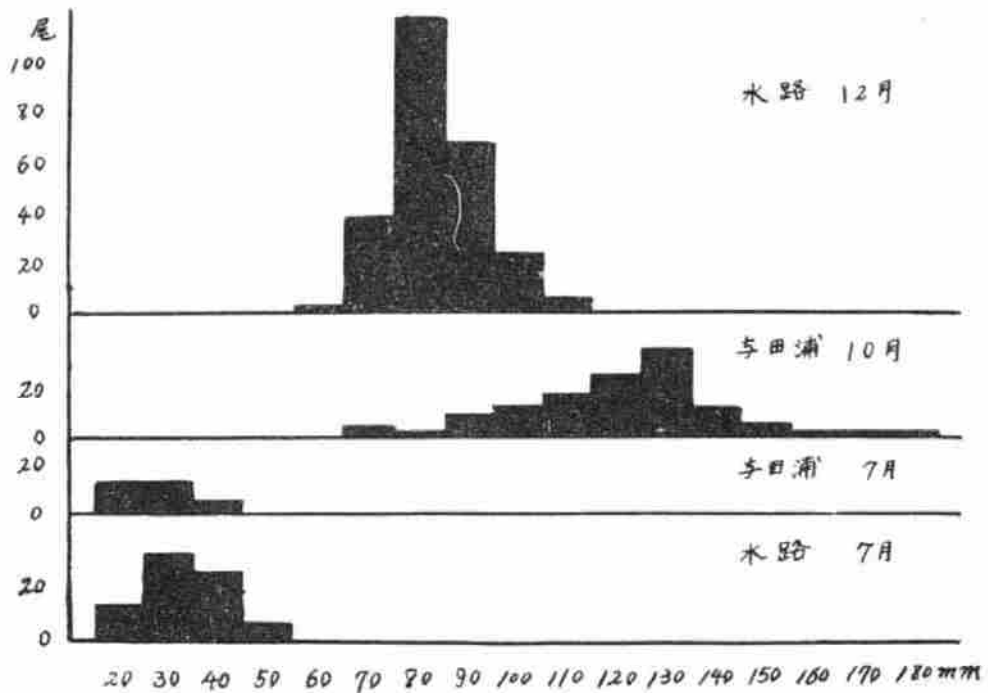
第23表 与田浦水域におけるハクレン当年魚の大きさ

年月日	場所	採集方法	尾数	全長			体重		
				平均値 mm	範囲 mm	標準偏差	平均値 gr	範囲 gr	標準偏差
38.7.13	水路	すくい網	8	16.20	14.7~18.7	1.50	0.034	0.020~0.054	0.011
7.29	〃	ひき網	25	36.24	21.7~47.7	5.68	0.51	0.13~1.03	0.21
7.30	〃	〃	30	28.13	21.5~37.5	3.80	-	-	-
〃	〃	〃	26	35.46	19.0~51.0	9.54	0.44	0.09~1.35	0.33
〃	与田浦	張網	29	27.88	19.5~37.5	6.14	-	-	-
10.23	〃	〃	126	120.29	72.0~174.0	19.54	18.79	4.5~52.5	8.56
12.16	水路	おだ	248	83.59	59.5~113.5	9.05	5.64	2.5~13.5	1.85
39.1.11	〃	〃	38	102.58	73.0~133.0	14.47	10.29	3.5~14.5	4.24

第20図 与田浦およびその附近の水路におけるソウギの全長組成
(1963年)



第21図 与田浦およびその附近におけるハクレンの全長組成
(1963年)



まずソウギについてみると、産卵後1ヶ月を経た7月下旬に採集されたものの大きさは、平均全長31.24mm、平均体重0.34~0.67gで、与田浦で採集したものは水路のものよりも全長が大きく、また標準偏差も大きい傾向がみられる。12月になると全長67.5~162.5mm(平均97.92mm)、体重4.5~55.5g(平均12.69g)となり、7月からでは全長で約3倍、体重で20~30倍となっている。

ハクレンでは、7月13日に採集された全長14.7~18.7mm(平均16.20mm)、体重0.020

～0.054g(平均0.030g)が最小のもので、7月29～30日には平均全長27.88～36.24mm、平均体重3.80～9.54gに成長している。10月には全長72.0～174.0mm(平均120.29mm)、体重4.5～52.5g(平均18.79g)となり、ソウギョに比してやや成長が早いようである。

ただ、12月の採集魚が10月のそれより目だって小形であり、標準偏差も小さいのは、水路内のおだによって採集したものによるもので、一般に冬季水路内に棲息するハクレンは与田浦のものより小形である傾向がみられる。

(4) ソウギョ・ハクレンの比率

ソウギョ・ハクレンの年次別採集比率を第24表に示した。いずれの年もソウギョが少なく、5.4～29.0%となっている。これを流下仔魚の比率と比較してみると、ほぼ同じ値を示している。

(1961年は流下仔魚の調査を行わなかったため不明) また1963年にはアオウオ・コクレンも少数ながら採集されている。

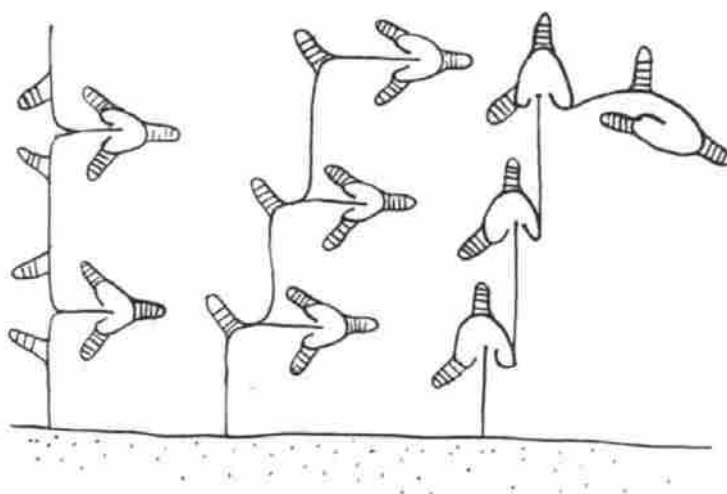
第24表 与田浦附近におけるソウギョ及びハクレンの採集比率

年次	採集方法	ソウギョ		ハクレン		備考
		尾数	%	尾数	%	
1961	張網	3	9.7	28	90.3	漁獲記録資料
	おだ	0	0	25	100.0	
	計	3	5.4	53	94.6	
1962	張網	0	0	19	100.0	漁獲記録資料
	おだ	18	41.9	25	58.1	
	計	18	29.0	44	71.0	
1963	ひき網	30	3.0	982	97.0	アオウオ3 コクレン3 漁獲記録資料
	張網	81	31.9	181	69.1	
	おだ	466	6.4	6,796	93.6	
	計	269	9.5	2,509	90.5	
1964	おだ	846	7.5	10,468	92.5	
合計		10	20.0	40	80.0	
合計		877	7.6	10,605	92.4	

2. 北浦南部水域

霞ヶ浦、北浦のうちで、比較的ソウギョ・ハクレンの多い水域は北浦の南部であるので、その水域におけるソウギョ・ハクレンの状況を知るために、与田浦において行ったと同じように、潮来町延方地先の漁業者に委託して、1961年から1963年に至る間、網代(張網と殆ど同じ構造であるが、規模と設置方法が異なる。

— 第22図参照)による漁獲物の混獲されるソ



第22図 網代

ウギョ・ハクレンの尾数および全長を操業日ごとに記録させた。

調査対象とした網代の設置されている水域は、北浦の最南端部に近く、水深は最深部で5m、底質は湖岸寄りには砂、中央部附近は泥である。潮汐の影響によって湖水は日々南北に流動し、塩素量は年間を通じて150~500mg/Lの範囲を示す。

ソウギョ・ハクレンの採集記録は第25表に示したとおりで、1963年が1961年および1962年に比して圧倒的多数を示し、与田浦水域と同じような傾向を示したが、1963年に対する他の年の比率がソウギョで2.2~15%、ハクレンで4.3~7.5%となり、与田浦よりはいくらか差が小さい。

第25表 網代による採集記録(北浦)

使用網数 10統

年次	月	採集 日数	総漁獲量	ソウギョ		ハクレン		備 考
				尾数	全長範囲	尾 数	全長範囲	
1961	10	24	1,351 ^{Kg}	2	130~320 ^{mm}	51	103~255 ^{mm}	
	11	28	863	0	-	102	73~263	
	12	15	336	0	-	45	95~270	
	計	67	2,550	2		198		
1962	7	11	550	3	130~250	11	57~450	
	8	14	581	2	83~530	19	30~450	
	9	18	872	2	110~415	40	60~170	
	10	29	1,261	6	95~210	158	97~337	
	11	28	719	2	133~170	101	75~233	
	12	15	230	1	310	30	85~240	
	計	115	3,763	13		348		
1963	5	10	349	0	-	17	190~280	
	6	11	220	3	290~310	27	103~304	
	8	12	419	11	56~81	282	27~135	
	10	28	924	48	97~250	2,551	65~295	コクレン3 210~220mm
	11	30	496	12	70~210	861	50~310	コクレン1 76mm
	12	31	472	0	-	436	57~295	コクレン3 117.5~142.8mm
	計	122	2,880	74		4,224		

採集された魚の全長組成をくわしく測定値の整っている1962年のハクレンについて図示すると第23図のようになる。

7月に採集された全長250mm以上のものは、すべて前年もしくはそれ以前のもので、この月にはまだ当年魚の採集はみられない。この年の産卵は6月16~17日に行われているのであるから、7月中~下旬には全長30~40mmには成長していることとなる。採集に用いた網代は、魚捕部に細目網を用いてあるので、それら小形の魚も充分止るようになっているから、魚の洄游がみられるならば採集される筈である。

当年魚が採集されるようになるのは8月に入ってからで、全長30~170mmのものが採集され始める。10月までは前年産のものと思われるのが若干採集されるが、11月および12月には殆

ど当年魚のみとなる。12月に採集された当年魚の中で最小形は全長7.5mm, 最大のものは235mmで、与田浦の場合と同じように偏差がきわめて大きい。500mm以上の大形のソウギョ・ハクレンは、定置網である網代ではきわめて稀にしか採集することができない。

この水域におけるソウギョ・ハクレンの比率は、第26表にみられるとおりであり与田浦よりもさらにソウギョが少なく、1.0~3.7%となっている。

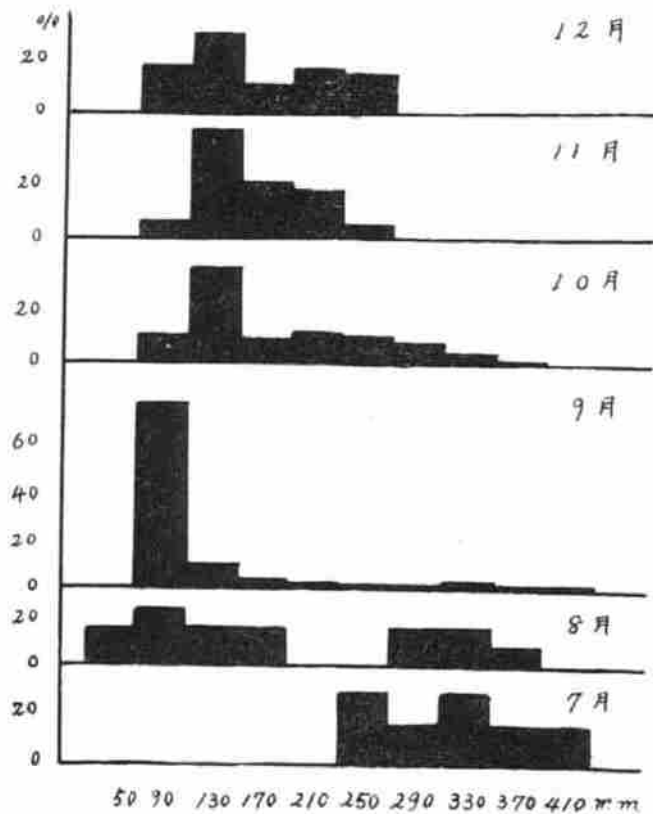
なお、1963年にはコクレンが7尾採集されている。

3. 考察

1961年から1964年にかけて与田浦およびその附近の水路と北浦の南部とにおいて、ソウギョ・ハクレンの採集調査の結果、両水域とも1963年を除いてはきわめてわずかにしか採集できなかったことは、1963年以外の年は流下仔魚の与田浦等への流入が全く行われなかったことと一致している。従って仔魚流下の際に利根川が増水し、下流附近の利根川に通じる水路および池沼等の水門が閉鎖されるような条件の年には、ソウギョ・ハクレンの繁殖は著しく阻害されることがわかる。しかし1963年以外の年でも、少数のソウギョ・ハクレンが採集されているのは、第2章においてくわしく述べたように、増水中の流下時でも仔魚が河川敷内の水溜り等に残存し、その後成育場へ廻游したものである。

順調に仔魚が成育場に流入した場合には、比較的早い期間に広い範囲に分散して成長するようであり、稚魚期はとくに水路や沼の岸辺近くの水藻の繁茂している水域等に棲みつく傾向がみられる。また水路内等における採集魚の組成等からみて、少なくとも孵化後1ヶ月前後からは、ソウギョとハクレンの間には明らかな棲み分けが行われているものと思われる。

ソウギョ・ハクレンの比率では、ソウギョがきわめて少ないことはすべてに共通した事実である



第23図 北浦におけるハクレンの月別全長組成(1962年)

第26表 北浦におけるソウギョ及びハクレンの採集比率(網代による漁獲記録から)

年次	ソウギョ		ハクレン		備考
	尾数	%	尾数	%	
1961	2	1.0	198	99.0	
1962	13	3.6	348	96.4	
1963	74	1.7	4,224	98.3	コクレン7
計	89	1.8	4,770	98.2	

が、与田浦およびその附近の水路においては、流下時の組成と近い値を示すのに対して、北浦の場合にはソウギョの比率が極端に小さくなっている。とくにこれを説明する資料は現在のところ見当たらないが、ソウギョの稚魚または幼魚の成育に、北浦よりは与田浦水域が好条件を備えていることによるものと思われる。

ソウギョ・ハクレンの外にアオウオ・コクレンの当年魚が少数ながら採集されていることは、これらの魚種も前者の2種と共に引き続いて繁殖していることを物語っている。

結 論

利根川水系におけるソウギョ・ハクレンの産卵は6月上旬から8月上旬にかけて、埼玉県妻沼町地先から栗橋に至る利根川において、降雨の影響によって水位が上昇したときに行われるのであるが、稀には比較的平水に近い状態において産卵される場合もみられる。1961～1964年の4ヶ年わたる本調査期間中においては、平水に近い状態において産卵が行われたのは、1963年の1ヶ年のみであった。産卵された卵は流下中に孵化するが、産卵場の位置および産卵時の流速等によって、孵化する地点は相違する。しかしいずれの場合においても佐原地先まで流下してくる間には孵化が終了するようである。孵化した仔魚は水位が高くなければ、1963年の例のように、佐原を中心とした下流域の利根川に通じる水路および池沼等（主として与田浦）に流入して成育する。そのような年は当然のことながら、それらの水域において稚魚・幼魚期のものが多数採集される。

しかし近年は、治水面での河川改修工事、農業面での耕地の土地改良工事等が進み、利根川に通じる水路などに水門が完備されて、増水時にはそれが閉鎖されることが多くなってきた。従ってソウギョ等の産卵習性の特性である増水時の産卵では、仔魚流下時に下流域のそれらの水門が閉鎖される機会と合致することが多く、その場合に流下仔魚の殆どは成育の場を得られず、海まで流失してしまふ。ただ河川敷内の水溜り等に残存したわずかの稚魚が、秋季の増水時期等にそこから出て成育水域に洄遊し、その年の資源補充量となっているが、量的にはきわめて少ない。

もしこのような状態の年が続いたとしたなら、—そしてそれはさきふれたようにソウギョ等の産卵習性の特徴として避けられないことである—利根川水系におけるソウギョ・ハクレンの資源を従来のように維持して行くのが困難となるのではなからうか。ソウギョ・ハクレンが今後利用されるべき有用な資源であるとするならば、現状において何らかの必要な措置が講ぜられなければならないと考えられる。

摘 要

1. 1961～1964年の4年間にわたり、利根川下流域を中心として、ソウギョ・ハクレン等の流下仔魚および成育水域に流入した稚魚・幼魚の実態について調査した。
2. 1961年の流下仔魚については、増水が著しかったために採集できなかったが、他の年については孵化直後から孵化後70時間を経過した流下仔魚を多数採集することができた。採集地点は神崎地先から佐原地先であり、産卵地点からの流下時間は33～96時間で、各年とも採集地点をほぼ1昼夜にわたって流下し続けた。
3. 1963年は平水に近い状態において、産卵および仔魚流下が行われたので、与田浦等の成育水域に仔魚が流入して、稚魚および幼魚期のソウギョ・ハクレンが多数採集できたが、他の年は増水のために利根川に通じる水門が閉鎖されて、流下仔魚は成育場へ流入する機会がなく、その大

半は海へ流出してしまつたものと思われる。

4. 流下仔魚におけるソウギョ・ハクレンの比率はソウギョがきわめて少なく、15～25%である。

5. 増水中に流下した仔魚の一部は、減水後河川敷内にてきた水溜り、湿田等に残存し、次期の増水の機会等にて成育場等に洄遊して、その年の資源補充量となるが、量的にはあまり多くはない。

6. 1963年には成育場である与田浦に仔魚が流入したので、同浦を中心とした水域において当年魚のソウギョ・ハクレンが夏季から冬季にわたって多数採集された。しかし他の年には冬季になってからわずかの当年魚が採集されたに過ぎず、仔魚流下時期に成育場への水門の閉鎖がソウギョ・ハクレン繁殖に大きな障害となっていることが明らかになった。

7. 北浦の南部水域においても、ソウギョ・ハクレンの漁獲を記録した結果、当年魚については与田浦の場合と同様の結果がみられた。

8. 当年魚のソウギョ・ハクレンの比率は与田浦水域では、ソウギョが5.4～29.0%、北浦では1.0～3.6%であった。

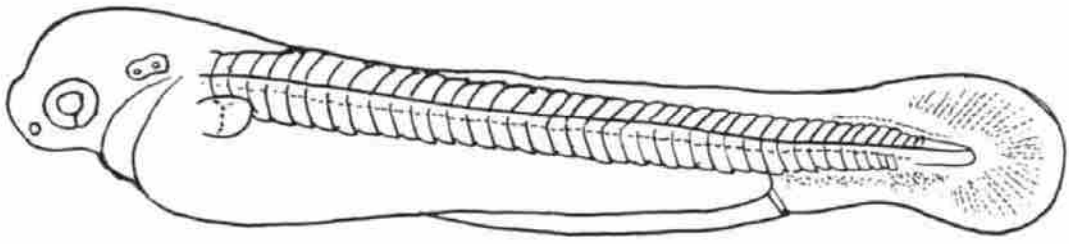
9. ソウギョ・ハクレンの当年魚に混じって、アオウオ・コクレンの当年魚も少数であるが採集されているので、これらの種類も引き続いて繁殖していることが明らかになった。

10. 結論としていえることは、ソウギョ・ハクレン等の産卵習性が、河川の増水時に産卵する以上、近年における河川改修および土地改良等の事業の進歩と相俟って、今後の資源維持の問題があると思われるので、その資源を今後とも利用して行くには、何等かの対策を講じる必要があるといふことである。

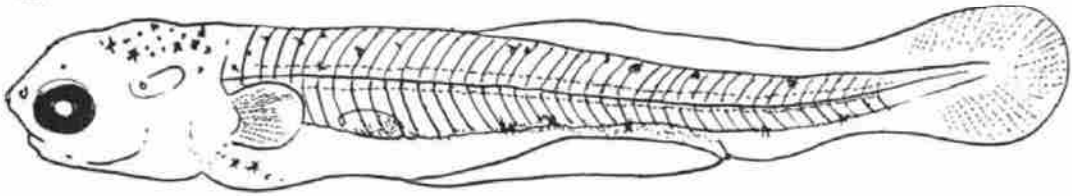
参 考 文 献

- (1) A. David (1959): Observations on some spawning grounds of the gangetic major carps with a note on carp seed resources in India. Indian Journal of Fisheries, Vol. 6 No. 2.
- (2) 中国淡水養魚経験総結委員会編(1961): 中国淡水魚類養殖学
- (3) 稲葉伝三郎(1950): 利根川水系における草魚・レンギョの繁殖について。日本水産学会東北支部会報
- (4) Inaba Densaburo, Nomura Minoru and Nakamura Morizumi 1957: Preliminary report on the spawning of grass-carp and silver-carp in the Tone River, Japan and the development of their eggs. The Tokyo University of Fisheries, Vol. 43. No. 1.
- (5) 加瀬林成夫(1957): 霞ヶ浦北浦に移植された水族の記録およびその経過について。茨城県水産振興場調査研究報告第2号。
- (6) ———。三浦紀人(1956): 霞ヶ浦にて漁獲された小形のアオウオ *Mylopharyngodon piceus* (RICHARDSON) について。茨城県水産振興場調査研究報告第2号。
- (7) 中村守純(1949): 渡良川流域で漁獲された小形のソウギョ及びハクレンに就て。資源科学研究所彙報第14号。
- (8) 水利科学研究所編(1962): 水利河川学第2巻。
- (9) 鈴木清蔵・土屋 実・渡辺国夫・玉河道徳(1962): ソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* (CUVIER et VALENCIENNES) の人工採苗に関する研究(第6報)

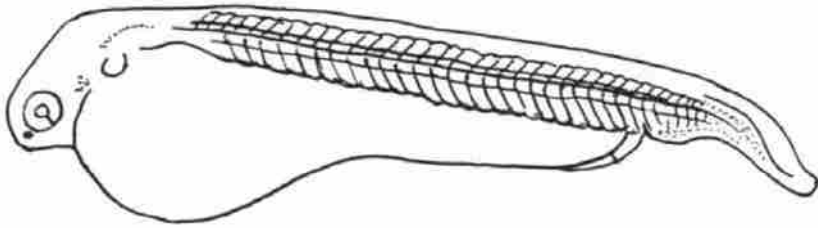
A



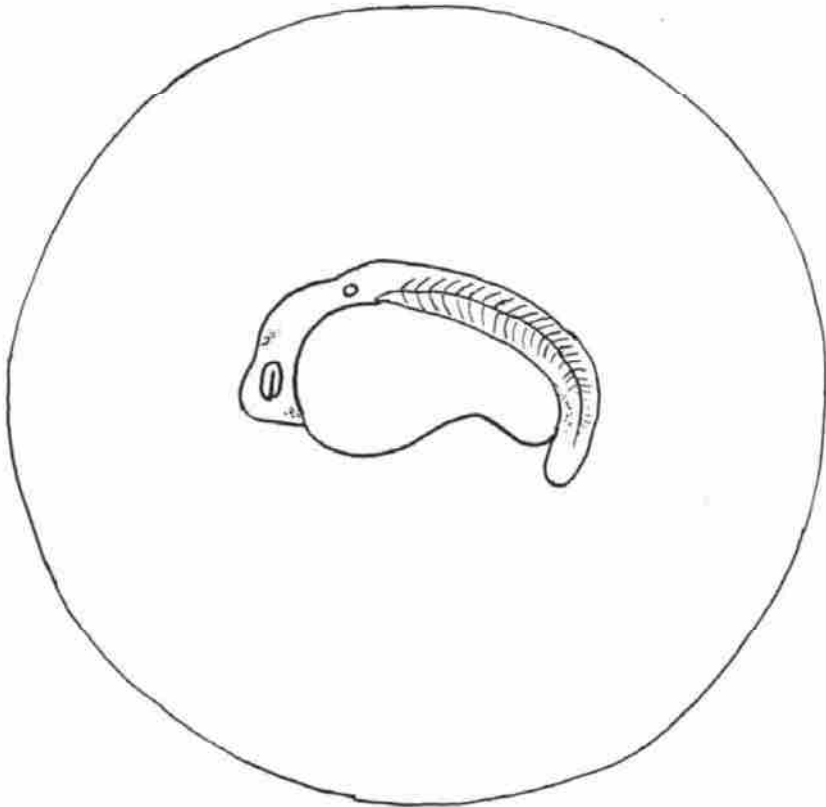
B

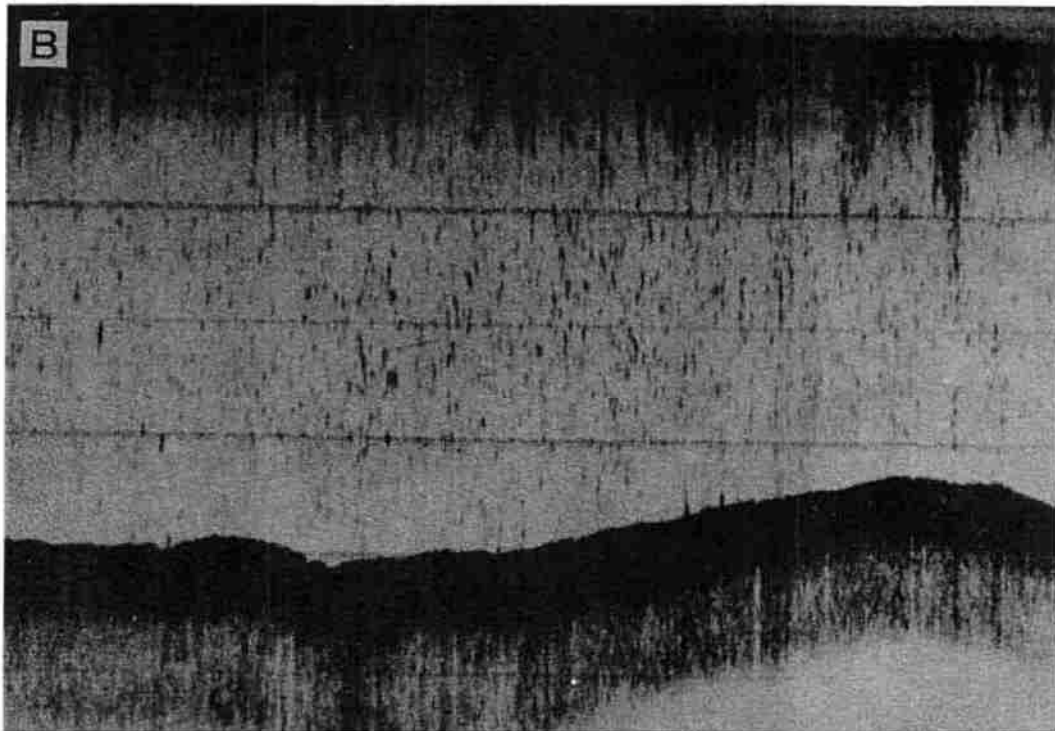
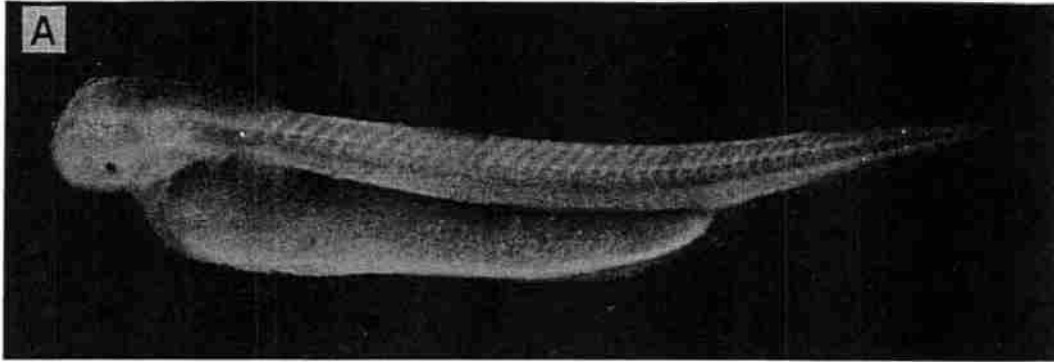


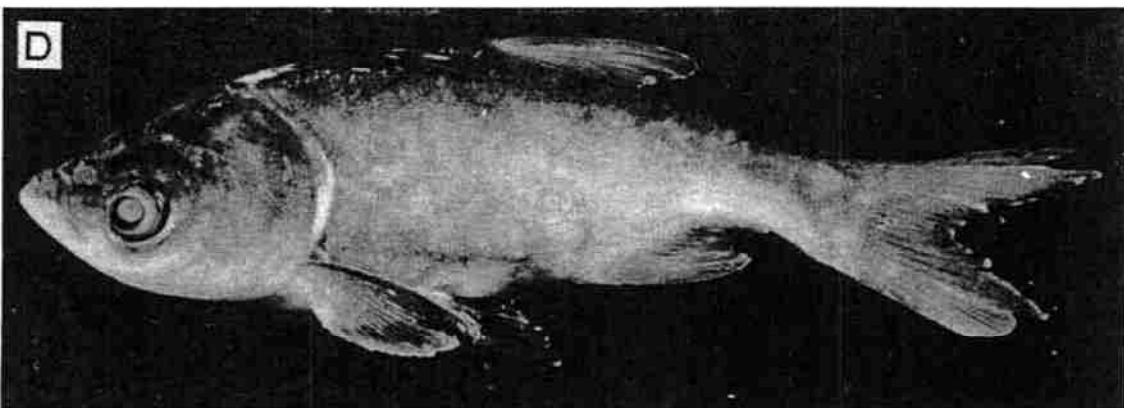
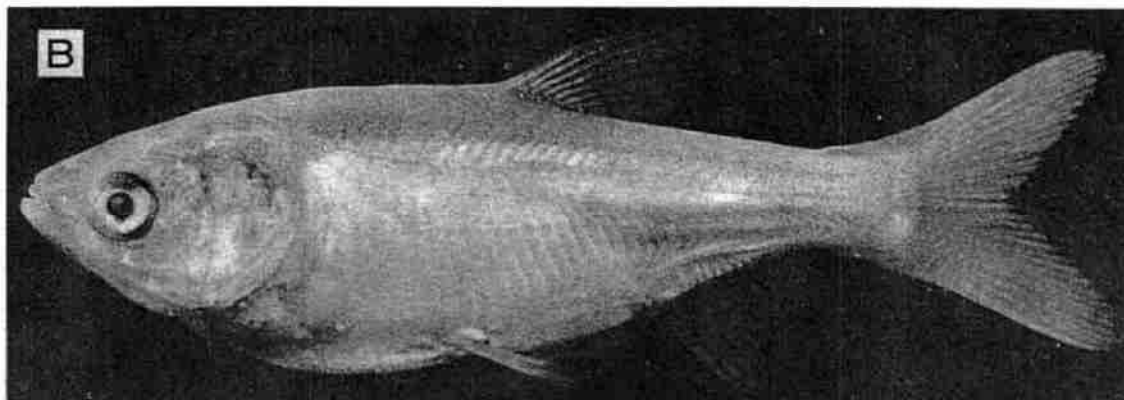
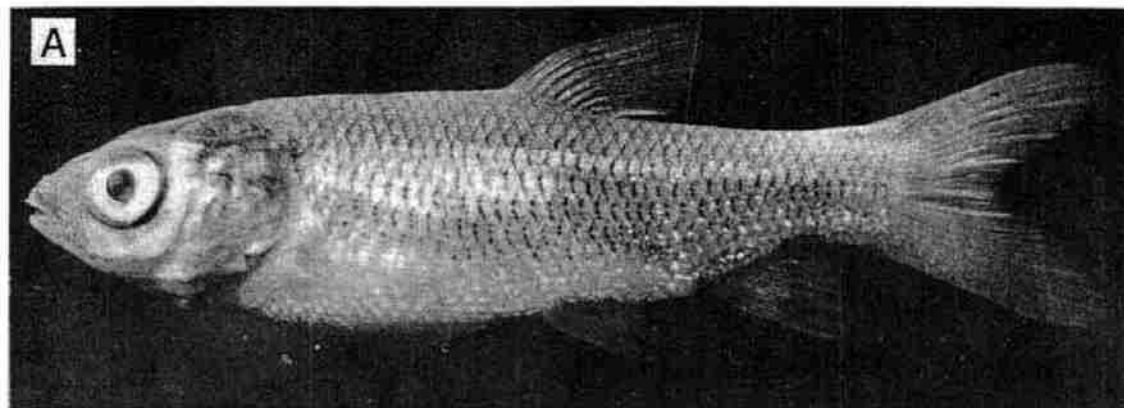
C

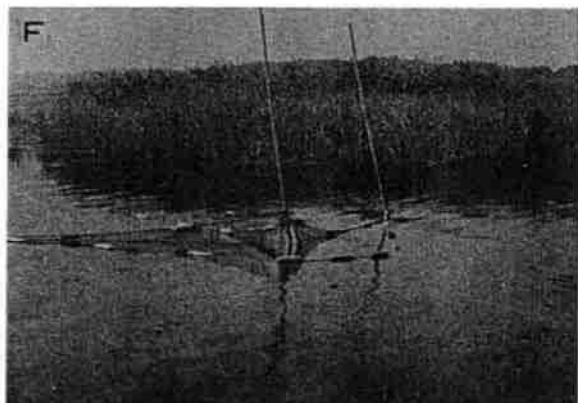
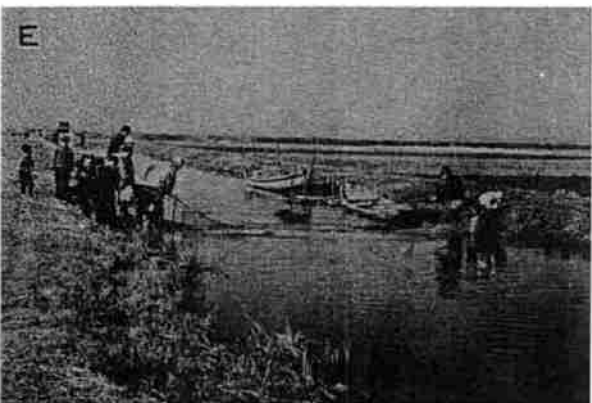
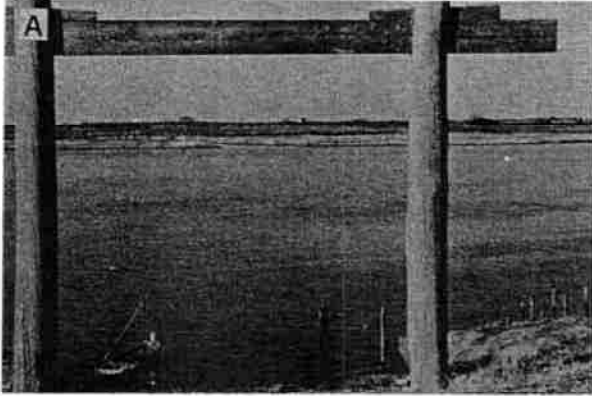


D









- (10) _____ (1963): 全上 (第7報)
 (11) _____・原吾一 (1964) 全上 (第8報)
 (12) _____・福田実 (1950) 全上 (第9報)
 (13) 丹下孚 (1949): 霞ヶ浦北浦附近における草魚及び白魚連の繁殖に就て 第12号

図版

- A. 1962年6月19日 佐原市津宮地先において採集された流下仔魚(ソウギョ)。全長6.5mm。孵化後約40時間。
 B. 1963年6月27日 神崎町地先において採集された流下仔魚(ソウギョ)。全長7.6mm。孵化後約70時間。
 C. 1964年7月12日 東村六角地先において採集した流下仔魚(ソウギョ)。全長4.9mm。まだ卵殻が附着していたので、孵化直前
 D. 1964年7月12日 東村六角地先において採集した流下卵。卵径5.1mm。

写真 1

- A. ハクレン仔魚, 全長6.8mm 1962年6月19日 津宮地先利根川において採集。
 B. ハクレン仔魚 全長8.2mm 1963年7月13日 神崎地先利根川において採集。
 C. 流下仔魚の魚探記録紙, 1963年7月13日 神崎地先利根川において調査。

写真 2

- A. ソウギョ稚魚, 全長35.0mm
 1963年7月30日 与田浦にてひき網により採集のもの。
 B. ハクレン稚魚, 全長45.0mm
 1963年7月30日 与田浦にてひき網により採集のもの。
 C. アオウオ幼魚, 全長117.5mm
 1963年12月 北浦において網代により採集のもの。
 D. コクレン幼魚 全長139.2mm
 1964年1月11日 北浦において網代により採集のもの。

写真 3

- A. 流下仔魚採集現場。佐原市津宮地先利根川。
 B. 仲江間水門。
 C. 与田浦附近の水路。
 D. 与田浦附近の水路にあるふた。
 E. 追い出し網によるソウギョ・ハクレンの採集。
 F. 与田浦におけるソウギョ・ハクレン採集に使用した張網。