

ブリの産卵および初期生活史

内田, 恵太郎
九州大学農学部水産学教室

道津, 喜衛
九州大学農学部水産学教室

水戸, 敏
九州大学農学部水産学教室

中原, 宮太郎
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21443>

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 16 (3), pp. 329–342, 1958-03. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：



ブリの産卵および初期生活史^{1,2)}

内田恵太郎・道津喜衛
水戸敏・中原官太郎

The spawning and early life history of "Buri",
Japanese yellow tail, *Seriola quinqueradiata*
Temminck et Schlegel

Keitaro Uchida, Yosie Dōtu, Satoshi Mito
and Kantaro Nakahara

I. 緒 言

農林省農林漁業試験研究補助金による「重要魚類の発生過程に関する研究」の一部として内田の計画および指導により、道津・水戸・中原は昭和29年4月14日から同年5月19日までの36日間、長崎県五島列島福江島の西南約40浬に位置する男女群島女島にある大洋漁業株式会社定置漁業部の女島共同漁場ブリ落網の漁場現場に滞在し、落網漁獲物の調査を主とし、それに次に述べる各種の調査方法も併せて用い、男女群島周辺水域の魚類調査を行つた。この調査期間中に採集した魚類は魚卵、仔・稚魚を包めて八十余種であつたが、本報告では調査の主目的であつたブリの産卵および初期生活史について、女島で得た資料と内田が旧朝鮮総督府水産試験場に在職していた時以来集積してきた資料とに基づいて述べる。

はじめに著者らの漁場現場における長期の滞在研究を快諾され、種々の貴重な未公表記録を提供していただき、調査の便宜を計つて下さった大洋漁業株式会社下関支社定置漁業部々長代理田中耕氏、同部の石津峻氏、漁場現場の調査にあたり御協力をいただいた当時の同社女島漁場主任中屋慎吾氏をはじめ漁場の方々、同漁場の共同経営者であつた西本正吉氏・福島弘造氏、調査計画に当つて便宜をいただいた当時の長崎県水産試験場星野退抜師（現鳥取県水産試験場長）の諸氏に対してこの機会に厚く御礼申し上げると共に、農林省の補助金関係の各位に敬意を表する。

II. 調 査 方 法

今回行つた魚類調査には次の8方法を用いた。

1) 九州大学農学部水産学教室業績。

2) 本研究の大部分は農林省農林漁業試験研究補助金による。

A ブリ落網で獲れた魚類の種類を調べ、各種類の漁獲量を記録し、また適宜に標本を採つて魚体精密調査を行つた。このため毎朝、落網の「網もち」作業に従事して（女島漁場では毎日の網揚げ作業「網もち」は「朝もち」1回のみであつた）、漁獲物として市場に出荷さされる魚と共に商品価値が無いため漁撈現場で捨てられる魚或は小型魚もできるだけ多數採集した。

B 「網もち」作業の終り頃に箱網魚獲（うおどり）部に集まり、水面に浮き上つてくる仔・稚魚を口径 25 cm のたも網（6×6本、120 目のもち網地と GG 38 の飾網地で作った2種類の手持たも網）を用いて採集調査した。

C 落網漁撈現場で、漁獲物の中から生殖巣の熟した魚を選んでその成熟生殖素を取つて人工授精を行い、受精卵の発生を観察し、附近水域で表層曳稚魚網を用いて採集した天然卵の種類検定の資料とした。

D 落網で獲れた魚を「開き身」にして塩蔵加工する作業現場および女島漁場の漁夫約五十名の食事に供する魚の調理現場にできるだけ立合い、また漁獲物の中で精密調査の必要があつた魚については特に魚体を指定して調理に使用してもらい、それら多数の魚について消化管内容物、生殖巣熟度、脊椎骨数など魚体内部諸点について調査を行つた。

E 口径 65 cm の円型表層曳稚魚採集網（6×6本、180 目のもち網地の底部に GG 38 の飾網地をつけたもの）を女島周辺海域で機会あるたびに曳いて、魚卵、仔・稚魚の採集調査を行つた。

F 女島東岸の岩礁性海岸にある「潮溜り」内の魚については、昼間には「かいぼり」によつて、夜間には集魚燈を用いて採集調査した。

G できるだけ機会をつくつて昼、夜に亘り「釣り」による沿岸魚の採集調査を行つた。

H 「網もち」作業の時に網に入つた魚が網内および船上で吐き出す半消化の糞を調べて漁獲物相互間の生態関係、例えば食物連鎖関係、落網各部における魚群の行動などを考察するための資料とした。

A～H の調査は魚類の生態・生活史研究のために互に関連を保ちながら行つたが、その研究結果の一部はすでに報告した（道津喜衛・水戸敏・中原寅太郎・庄島洋一 1956）。

なおこの外に気象、海況の観測も行つたが気象条件については女島燈台の観測記録を多く利用し、海況条件については漁場の水温、海水比重を測つた。

昭和 29 年度漁期中の女島漁場の表面水温は第 1 表に示す通りである。³⁾

III. ブリの産卵および初期生活史

(1) 女島漁場で獲れた産卵魚群

昭和 26 年から 28 年までの 3 漁期について、女島漁場漁業日誌によつてブリの漁況をみると、漁期は毎年 3 月初めから 5 月末までの約 3 ヶ月間で、これを九州西岸各地のブリ落網漁場の漁期と較べると短く、また漁期全体が約 1 ヶ月間にわたり、この短い漁期中に

3) 水温は毎朝の「網もち」作業時に漁場で採水して測つた。毎日の「網もち」の時間は一定せず、天候、潮流などの諸条件によつて変り、午前 7 時から 11 時までの間に適時行われた。従つて水温観測の時間も前記の時間範囲内で変つた。

第1表 昭和29年2月～5月における女島漁場表面水温.

月 旬	2月			3月			4月			5月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
旬別平均水温℃	17.4	17.7	17.1	16.6	16.7	17.2	17.9	18.1	18.6	19.2	20.9
観測日数	4	9	5	9	9	9	10	6	9	8	6

ブリ群が連続的に来游し、漁獲日数の多いことはこの漁場の一特徴であると考えられる。

漁獲されるブリについてみると、漁期初めの3月には体重3貫から2貫500匁の大型魚が主に獲れるが、4月には2貫500匁から2貫のブリが主となり、さらに5月には2貫から1貫500匁となり、漁期の推移とともに魚体が小さくなる傾向が目立ち、さらに漁期の終りに近づくに従つて体重1貫以下の小形ブリの漁獲が次第に増している。

この漁期の推移に従つて変る漁獲ブリの魚体の変化傾向は今後各地のブリ落網漁場の漁場性格について考える場合に取り上げるべき一つの問題点であると思う。

多年の間女島漁場で働いた数人の漁夫からの聴込み調査によつて「例年4月中旬以降になると漁獲ブリの中には船上に取り上げられた時に熟卵または精液を出す個体が混り、5月以降になると産卵後と思われる小数の痩せたブリが多数の産卵前と思われる肥えたブリに混つて獲れること」が確められた。

なお女島漁場のブリ漁況についてはすでに石津峻(1956)の興味深い報告がある。

今回の調査を行つた昭和29年度漁期の漁況は、漁業日誌および今回の調査資料によると、ブリの総漁獲尾数については昭和8年以降の最も不漁の年であり(昭和20年、21年は休漁)、先に述べたような漁期の推移につれて漁獲ブリの魚体が次第に小形になるという傾向は顕著にみられず、3月～4月を通じて体重2貫500匁前後のブリが主として獲れ、5月中旬以降になつて1貫500匁前後の魚が漁獲の主体となつたがその漁獲量は前者に較べて少なかつた。

(2) 産卵魚群の体重と全長との関係、最小成体、成熟生殖巣

調査期間中に測定した落網漁獲の成熟ブリ計100尾について全長(L, 単位 mm)と体重(W, 単位 g)との関係を求めるとき次の式で示される(Fig. 1).

$$W = 4.1 \times 10^{-7} L^{3.54}$$

これら測定したブリの大部分は腹部を指先で圧した時に生殖門から熟卵または精液が流れ出た個体であり、そうでない個体でも腹部を切り開いて調べた限では例外なく生殖巣は成熟状態にあつたから、上記の式はブリ群の生殖巣の成熟状態を示している一つの関係式であるといえよう。

成熟魚についてみても個々のブリの雌雄をその外観から判別することは出来なかつた。また調査したブリの中でその生殖巣の状態からみて産卵に与ると考えられた最小魚は雌全長710 mm, 体重2,700 g(750匁), 雄全長690 mm, 体重3,375 g(900匁)であつた。

成熟生殖巣の重量についての測定結果は第2表に示す通りであり、雌雄ともに生殖巣重量が体重の1割を越える個体があつた。

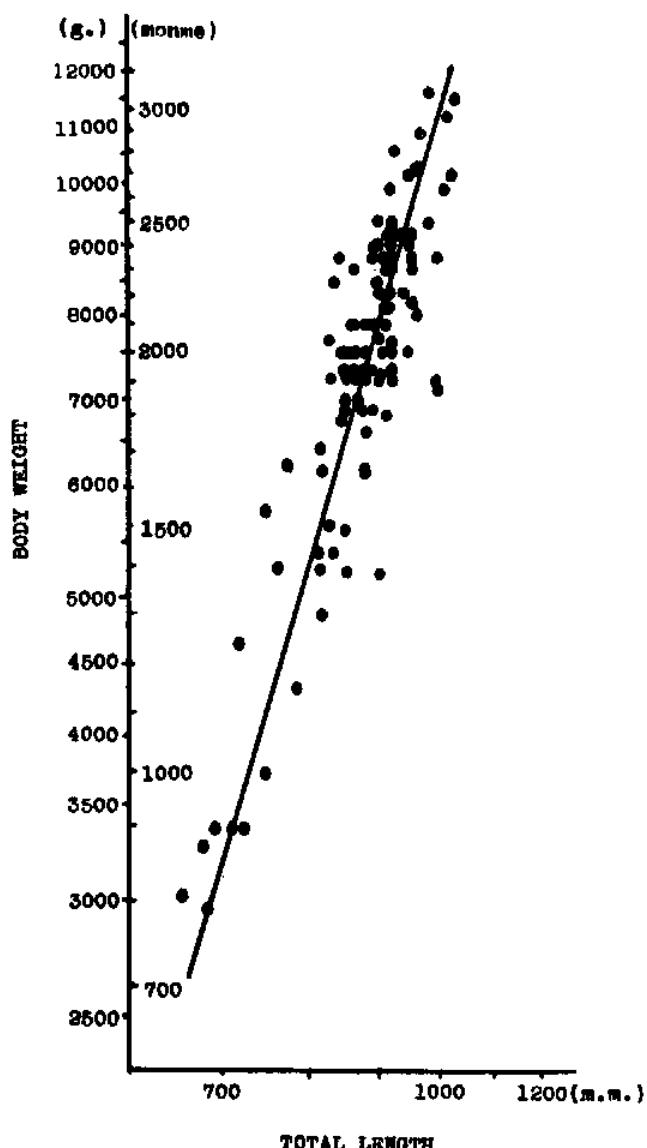
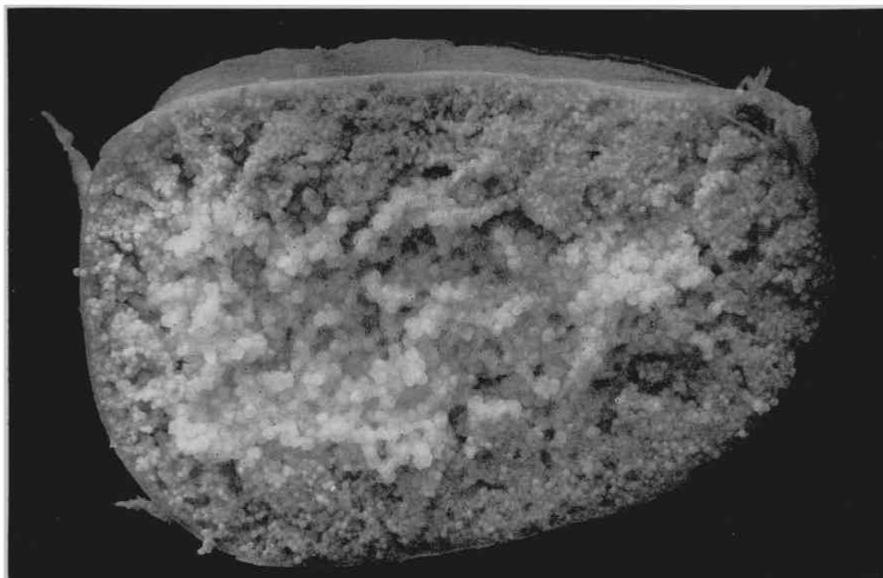


Fig. 1. Relation between the body weight and total length of the ripe "Buri".

第2表. ブリの成熟生殖巣.

魚体番号	漁獲年月日	全長 (mm)	体重 (g)	生殖巣重量 (g)	性別	体重に対する生殖巣重量の率(%)	生殖巣熟度
1	IV-19, 1954	920	9,825	1,046	♀	10.6	完熟, 一部放出
2	IV-27	910	8,250	638	♀	7.7	成熟
3	IV-27	910	8,813	713	♂	8.1	完熟, 一部放出
4	V-2	750	4,313	345	♀	8.0	成熟
5	V-10	885	6,365	675	♀	10.3	完熟
6	V-10	910	—	570	♂	—	完熟, 一部放出
7	V-10	920	7,875	630	♀	8.0	完熟
8	V-10	985	7,125	786	♂	11.0	完熟, 一部放出

完熟卵巣についてみると、個々に分離した透明大形の完熟卵は卵巣中央部に集まり、不透明の小形未熟卵は完熟卵群のまわりに密にかたまつていた。卵径は完熟卵で 1.18～1.34 mm (平均 1.25 mm), 未熟卵 0.21～0.88 mm (平均 0.62 mm)⁴⁾(Fig. 2).

Fig. 2. Cross section of the ripe ovary (left). $\times 1.5$

調査した完熟卵巣（約 100 例）の中には卵巣後部が他の部分と較べてぶよぶよして軟かく、一部放卵したと思われるものが 5 例あり、完熟精巣中にも一部放精したと思われ、精巣全体が柔くぶよぶよしたものを数例観察した。これらの精巣の横断面を見ると緻密な白色部に囲まれた中央部に多数の空洞が見られた。これらの完熟生殖巣の状態はブリが 1 産卵期に多數回産卵、放精することを示していると考えられるが、しかしやや長時間に亘

4) 測定した卵巣卵は 10% ホルマリン固定の卵巣から完熟部、未熟部それぞれ 50 個を取つて計つた。なおここでいう完熟生殖巣とは人工授精ができる程度に熟した生殖素のある状態のものである。

つて成熟ブリ群が狭い二重落内に閉じ込められた結果、異状の放卵、放精を起したのではないかという疑もないではない。

成熟卵巢の左右の卵巢間には大きさの差が見られた。調査した卵巢47組について比較した結果は第3表に示すように右卵巢が左卵巢より大きいもののが多かつた。

第3表. 成熟左右卵巢の大きさの比較。

大きさの比較	卵巢数(組)
左卵巢 < 右卵巢	3 2
左卵巢 = 右卵巢	4
左卵巢 > 右卵巢	1 1
合 計	4 7

(3) 卵巢内卵数

卵巢内卵数については小西芳太郎(1935)が卵径0.13mm以上の卵を数えて約500万個とし、最大卵は卵径1.47mm、卵黄表面に亀裂があるとしている。これらの記述からみるとその卵巢が成熟したものであることは十分に推察できるが、調査魚体の大きさおよび卵巢重量については記していない。三谷文夫(1956)は詳しい卵巢内卵の卵径測定を行い、体重2貫800匁(卵巢重量35匁)、体重2貫200匁(卵巢重量164.8匁)の2尾の卵巢内卵数をいずれも約400万個と測定している。筆者らは成熟卵巢3組について比重量、比容量の二方法によつて卵数を計えたが、両方法による測定値はほぼ等しい値を示し、その結果は第4表に示す通りである。

第4表. 卵巢内卵数。

魚番 魚 番 号	全長 (mm)	体重 (g)	卵巢重量 (g)	体重に対する 卵巢重量の率 (%)	卵巢内卵数 (単位: 万)
1	860	8,913	559	6.2	160
2	695	3,375	200	6.0	55
3	680	3,963	217	7.1	85

これらの卵巢はぶよぶよとして柔い部分がなく、全体が固くしまつていて、その一部の卵がすでに産み出されたとは考えられない成熟卵巢を選び、卵径0.4mm以上の卵数を計えた。上記の卵数を先に述べた小西、三谷両氏の計った卵数と較べるとかなり少ないが、この数の開きには計測した卵の大きさの下限、卵巢の採卵部位(著者らは卵巢中央部の表層部から採卵)、調査魚体の大小、或は個体差などの諸要因が考えられるが、今後の組織的なブリの産卵調査には生殖巣の成熟段階の詳しい規定と共に卵巢内卵数の測定方法も一定する必要があると思う。

(4) 人工授精および卵内発生(Plate 18)

完熟卵⁵⁾は球形分離浮性で、卵径1.19~1.27(平均1.25mm)、卵膜には特殊構造が見られず、卵膜腔ははなはだ狭い。卵黄は無色透明、卵黄表面にアジ科魚卵一般に見られる不

5) 完熟卵の卵径は固定前の卵20個について測定、5% フォルマリン固定後に70% アルコール中に約半年間保存した卵は卵黄の亀裂が固定前と較べてより明瞭になつた。

規則な胞状亀裂がある (Ehrenbaum, E. H. 1909; 神谷尚志 1916; Ahlstrom, E. H. and Ball, O. P. 1954). 卵黄内に淡黄色の油球 1 個があり、油球径 0.30~0.33 mm.

人工授精は落網で獲れたブリを用いて (調査方法 C による) 乾導法により、昭和 29 年 (1954 年) 4 月 14 日と同年 5 月 10 日の 2 回行つた。⁶⁾

受精卵は漁場の海水を満した 5 l 入りの丸型硝子水槽 2 個に分けて入れ、室内に置き、海水を 1 日に 2, 3 回換えた。卵の飼育海水は温度調節或は攪拌などを行わなかつた。卵発生中の飼育海水の温度変化の範囲は 18~24 °C で、室温の変化に従つて上下した。また飼育海水比重は一定し、 $23.5 = \sigma_{15}$ を示した。

人工授精に用いたブリはその入網、漁獲の状況からみて、入網後 1~3 日間狭い二重落内に他の多数のブリと共に閉じ込められていたと考えられる魚であつたが、漁獲された時には吻、体側、尾鰭などの各部に摩擦傷と思われる外傷が目立つてゐた。これら親ブリから得た人工授精卵は天然卵を採集飼育したものと較べて卵発生途中で斃死する率が高く (特に卵発生初期の Morula 期までに殆ど斃死した), 敷千個の授精卵の中で僅かに 2 個だけが発生を遂げて孵化したに過ぎなかつた。これは人工授精に用いた親ブリの卵巣卵の熟度が十分でなかつたのかも知れないが、上に述べたような親ブリのおかれた異状な状態が卵に影響を与えたのかも知れない。

人工授精卵および女島附近水域で採集した天然卵について観察した卵発生過程は一般硬骨魚の浮性卵と較べて大差なく、第 5 表および第 18 図版に図示説明した通りであるが、なお 1, 2 の点を附記する。

第 5 表. ブリ卵の発生経過

授精後の 経過時間	飼 水 温	卵 発 生 の 状 態	Plate 18 の Fig.
hr. min.	°C		
0	21.3	授精	A
1 05	18.0	胚盤隆起	B
1 35	18.2	2 細胞期	—
2 50	—	8 細胞期	—
3 25	19.8	16 細胞期	E
3 55	19.8	32 細胞期	F
5 10	19.8	Morula 期	G
6 50	18.0	Blastula 初期	—
8 50	18.5	Gastrulation 開始	—
12 20	18.0	Germ ring 形成	H
16 30	19.0	Blastoderm が卵黄の約 2/3 を蔽う	I
23 35	23.0	Blastoderm が卵黄の約 3/4 を蔽う	—
25 30	22.5	胚孔閉ず、胚体の筋肉節数 6	J
26 15	22.5	眼胞出現、筋肉節数 7	K
30 40	23.0	眼球形成、Kupffer 氏胞および黒色胞出現	L
38 55	21.5	耳胞出現	M
48 10	24.5	胚体が卵黄表面の約 3/4 に達する	N
50 50	24.0	孵化直前	O

6) 5 月 10 日の人工授精に用いた親ブリは雌全長 860 mm, 体重 7,400 g, および全長 810 mm, 体重 5,600 g の 2 尾、雄は全長 900 mm 前後の数個体であつた。

授精後 30~32 時間で胚体に眼球が形成され Kupffer 氏胞が現われ、体側筋肉節数 20 を数えるが、この発生段階になると胚体上に黒色胞とともに黄黃色胞も現われる。この両色胞の現われ方には卵によつて 2 様式があつた。第 1 の様式では両色素胞が始めから油球上に現われていて、卵発生が進むに従つてその数と大きさとを増す。第 2 の様式ではまず卵黄上に現われた両色素胞がその後次第に油球上に移つてゆく。前者が大多数の卵に見られる様式であつた。

授精後約 40 時間で胚心臓の鼓動と胚体の運動が認められた。49 時間後に胚体の緒膜上に黄色胞が現われ、約 51 時間で孵化した。

(5) 天然卵の出現状態および産卵調査についての考察

表層曳稚魚採集網（調査方法 E）によつて昭和 29 年 4 月 23 日から同年 5 月 26 日までの間に男女群島周辺水域および長崎県五島列島福江島玉の浦町沿岸水域で採集したブリの天然卵およびそれと同時にとれた他の魚卵についての概要は第 6 表に示す通りである。

この結果からしてこれらの水域でブリが産卵していることが確実となつた。ブリ卵が採集された当時のそれら水域の表面水温は 19.0~22.0°C、海水比重は $\sigma_{15} = 23.5$ であつた。

第 6 表. 天然ブリ卵の出現状態（表層曳稚魚網採集）。

採集年月日	採集場所	採集場所の表面水温 (°C)	採集魚卵全数	採集魚卵種類数	採集ブリ卵数	ブリ卵数 × 100 魚卵全数
IV-23, 1954	女島東方沿岸水域	19.0	23	4	13	57
26	同 上	19.0	12	7	6	50
30	同 上	—	2	2	0	0
V- 2	同 上	20.0	65	7	22	24
5	女島西方沿岸水域	21.0	96	5	90	94
19	男島西方沿岸水域	22.0	129	—	46	36
〃	男島東北方 7.5 浬	22.0	286	—	173	60
〃	男島東北方 15 浬	21.0	256	1	0	0
22	玉の浦沿岸水域	19.6	52	9	32	62
26	同 上	20.0	37	8	26	70
VI- 1	同 上	—	8	7	0	0

宮崎広三 (1928)、木村喜之助 (1941, '49) 両氏の行つた生殖巢熟度調査、小西芳太郎 (1935) の相模湾ブリ稚魚調査、および内田 (1954, '55) が先に報告した対馬暖流系水域に現われるブリの仔・稚魚調査などの諸結果を総合して考えると、ブリの産卵期は 1 月から 6 月までの約半年間に亘り、産卵場は日本西南部海域の広い範囲を占めることが推察される (道津喜衛・庄島洋一・竹下貢二 1957)。したがつてこの広い範囲についての全般的な産卵調査が必要であるが、今回の調査で表層曳稚魚網によつて卵発生初期から末期までの各段階の天然卵が多数獲れたこと、および先に述べたように受精卵が飼育水槽内で海水表面に浮んだままで全発生過程を遂げて、例えばマボラ *Mugil cephalus* Linné の卵のように、ある発生段階で沈下する現象は見られなかつた (Bromhall, J. D. 1954) などの点から

みると、産卵水域が特に変わった海況条件にない限り、天然卵の採集方法としては従来使用されてきた表層曳稚魚網で十分であると考えられる。⁷⁾

しかし、今回の産卵水域で曳いた表層曳稚魚網では仔魚前期のブリが1尾も採集されなかつたので仔魚調査には別の採集方法が必要であると思う。

男女群島周辺のブリ産卵場で観測した環境条件のうち水温(19.0~22.0°C)は中・南部日本各地のブリ定置漁場でブリ成魚群の来游適水温とされている水温(14~17°C)(松下友成 1953)よりもかなり高く、これは産卵場の海況の1条件を示すものと考えられる。

ブリはその漁法、漁場位置、漁期などの関係から産卵魚群が多量に漁獲される機会が少ないので、海中の天然卵の調査はその産卵調査に大きな役割を果すものと思う。

(6) 仔魚・稚魚(Plate 19)

孵化直後の仔魚は全長3.45~3.48 mm(10尾について生時測定)、卵黄は長楕円球形で長径1.19~1.27 mm、卵黄表面には不規則な胞状亀裂が残り、卵黄前端に油球が1個ある。油球径0.31 mm。肛門は体の中央部よりやや後方の第16体側筋肉節下に開く。体の周縁部には膜鱗があり、膜鱗全体に顆粒構造が見られる。胸、腹両鰭はまだ形成されていない。体側筋肉節数16+10=26(成魚の脊椎骨数12+13=25)。多数の樹枝状黒色胞が頭部背面、体の背腹両正中線上および油球後半部表面に現われている。黒色胞は頭部、体部および油球上とも黒色胞とほぼ同位置に現われ、また仔魚膜鱗上にも外濠部と後部を除いた全面に見られる。

飼育水槽内では孵化直後の仔魚は表面に浮んでいたが、孵化後1~2時間経つと水層の中層または水槽底に沈んで静止し、時々ふらふらと泳ぐこともあつた。静止していた時の仔魚は頭部を上に向ける個体もあり、下に向ける個体もあつて、その姿勢は一定していなかつた。

孵化後約18時間の仔魚には胸鰭が認められ、眼には黒色胞が現れていた。

孵化後約1日の仔魚は全長4.21 mm。卵黄は小さく、胸鰭下にある。油球は卵黄の前端にあり、油球径0.21 mm。頭部はたかまり、胸鰭は円形、口はまだ開いていない。体各部の黒色胞は増加し、頭部前端にも黒色胞が現われている。油球上の黒色胞は、C. L. Orton(1953)も他の硬骨魚の仔魚で述べているように、その前半部にも挿があり、卵黄上にも移っている。

孵化後3日の仔魚は全長3.85 mm、卵黄は上記の仔魚よりさらに小さくなり、卵黄長径0.47 mm、油球径0.19 mm。頭部の前下方に口が開き、鰓孔も開いている。眼球にはグアニンが沈着し始めている。

以上の仔魚の記載はすべて生きた標本によつたが、孵化後3日の仔魚は2日後の仔魚と較べてその全長が小さい。このブリ仔魚に見られる魚体の縮小現象は成長とともに生じるものか、あるいは飼育条件下における病理的なものか、または孵化時の仔魚の大きさ

7)ここではブリ卵の定性的な調査についていつていうのであつて、定量的な採集方法は別に考える必要がある。

中井基二郎、他(Nakai, Z., Hattori, S., Honjo, K., Watanabe, K., Ohta, H., Kidachi, T., Okutani, T., Umeda, K. and Kudoh, S. 1957)は本州の南方黒潮流域で採集した *Seriola* sp. の卵について報告している。

の個体差によるものかはつきりしない (Oppenheimer, C. H. 1955).⁸⁾

上に述べた前期仔魚と全長 5.08 mm の大きさの後期仔魚との中間の仔魚はまだ採集されていない。昭和 29 年 5 月 21 日 (第 6 表), 男女群島男島東北方約 15 浬の採集点で, 表層曳稚魚網 (調査方法 E) によって採集した全長 5.08 mm の後期仔魚においては, 卵黄はすでに吸収され, 頭部は大きく, 肛門は体のほぼ中央部に開く。口は斜位, 上顎主骨後端は眼窓前縁の直下まで達している。鰓蓋前骨には 2 棘列があり, 前列 1 棘, 後列 4 棘。後列棘は鰓蓋前骨後縁に並ぶ。胸鰭は発達して団扇状をなすが鰭条はまだ現われていない。体の周縁には仔魚膜鰭があり, 尾部下縁の膜鰭には尾鰭鰭条原基と思われる肥厚部が現われている。黒色胞は体の背腹両正中線上に並び, 体側中央部の筋内列境界線上にも 9 個の黒色胞が縱に一列をなして点在する。

全長 7.52 mm の仔魚は体高の体長に対する割合は前記の仔魚より増し, 鰓蓋前骨棘は前列 2 個, 後列 5 個。鰭膜には背, 脊両鰭の鰭条原基が現われている。脊索後端は上方に彎曲し, その下方に尾下軸骨の形成が認められる。尾鰭鰭条が発達し, 尾鰭後縁は半円形。胸鰭下に腹鰭の原基が認められる。黒色胞は増加して体表面全体に拡がっている。

全長 9.50 mm の仔魚では胸鰭々条が現われ, 尾鰭後縁は截形, 鰓蓋前骨棘は前列 4 本, 後列 6 本。体表面の黒色胞は前記の仔魚より密になつていて, 体色は黒褐色となるが, 尾, 胸両鰭の基部および眼前部には黒色胞の現われていない部分がある。

全長 15.0 mm の仔魚, 背鰭 VI,⁹⁾ I+30. 脊鰭 II+19. 尾鰭後縁中央部は陷入し, 尾鰭々条には分節が認められる。

肛門前方にはわずかに仔魚膜鰭が残り, 第 1, 第 2 背鰭はまだ分離せず, その境界の辺がやや低くなり始めている。体表には一面に黒色胞が現われているが, 各鰭には黒色胞の現われていない部分が多い。

全長 21.5 mm の稚魚では体形は未成魚に似ている。第 1, 第 2 背鰭の境界部は欠刻をなす。脊鰭前部の 2 棘は軟条部より離れ, 尾鰭後縁は深い叉入をなす。鰓蓋前骨の前列棘は縮小してわずかにその痕跡を留めるのみであり, 後列棘は小さな 4 棘が隅角部に残っている。生時の体色はやや青味を帯びた黄褐色である。

全長 34.0 mm の稚魚では体形は未成魚にはほぼ等しく, 胸鰭先端は尖り, 鰓蓋前骨の前列棘はみな退化消失し, 後列棘も小さな 3 棘が残るのみである。体側には 7 ~ 9 条の濃褐色の横縞が同色の地色の中に目立つて見える。体腹側部は銀白色に輝く。¹⁰⁾

以上の仔, 稚魚の記載はすべて 10 % ホルマリン固定後, 70 % アルコールに保存中の標本によつた。

(7) 女島沿岸で採集した仔, 稚魚

8) L. Sanzo (1933) は *Seriola dumerilli* Riso の孵化後 7 日の仔魚が卵黄を吸収しつくす時にわずかに体が縮小することを認めている。

9) ブリの第 1 背鰭は 5 棘であるが, 発育初期には 6 棘現われて, のち全長 300 mm 前後のときに最後の第 6 棘が皮下にかくれて見えなくなるのである。

10) ブリの稚魚は流藻の下につく習性を示し, この流藻下の稚魚の体色は黄褐色が特に強い。ここで記載説明に用いた稚魚標本はすべて落網箱網部で調査方法 B によって得たものであるが, ただ全長 34.0 mm の稚魚だけは 1950 年 5 月, 長崎港外で夜間に集魚燈下に集つたのを採集した標本によつた。

今回の産卵調査期間に女島沿岸で採集したブリの仔、稚魚は（調査方法 Bによる）第7表に示した30尾であつたが、これらの仔、稚魚はその大きさ、採集場所、時期などからみて女島より南の水域でより早い時期に産み出された卵から孵化したものが海流に運ばれて女島水域に来たもので（これらの仔、稚魚を生後1～2月と推定している）、女島附近で産み出された卵から孵化したものではないと考えている。また女島附近で4～5月に産み出された卵から孵化した仔、稚魚は女島より北の水域（例えば長崎、佐賀、福岡、山口各県の沿岸）により遅い時期（5～7月）に現われ、それらの水域より北の水域における当戻魚の供給源となるのであろうと考えている（内田 1954, '55）。¹⁰

第7表. 女島漁場で採集したブリの仔、稚魚。

採集年月日	採集尾数	採集仔、稚魚の全長範囲(m.m.)
IV-15, 1954	10	11～21
22	1	16
23	3	16～21
24	2	16～19
25	1	16
29	1	14
V-11	2	8, 11
15	8	10～22
16	2	10, 12
計	30	8～22

先に述べた女島附近のブリ産卵場において観測した表面水温（19.0～22.0°C）、比重 ($\sigma_{15} = 23.5$) の2条件をそなえる海域をブリの産卵期と考えられる1～6月に日本の西南水域に求めてみると、ブリの産卵場の時間的な、また地理的な推移を知るうえに一つの指標になると考えられる。¹²

IV. 参考文献

- Ahlstrom, E. H. and Ball, C. F., 1953. Description of eggs of Jack Mackerel (*Trachurus symmetricus*) and distribution and abundance of larval in 1950 and 1951. Bull. Fish. Wildlife. Serv., (56): 207～247.
- Bromhall, J. D., 1954. A note on the reproduction of Grey Mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus. Hong Kong Univ. Fish. J., (1): 19～34.
- 道津喜衛・水戸敏・中原官太郎・庄島洋一, 1956. ブリ落網で獲れる魚類についての一、二の考察。水産庁対馬暖流開発調査第4回シンポジウム発表論文, 13～423。
- 道津喜衛・庄島洋一・竹下貢二, 1957. 対馬で獲れた特大ブリについて。ていち, (13): 19～32.
- 11) 下村敏正・深瀬弘 (Shimomura, T. and Fukataki, H. 1957) の両氏は 1953～1956 年の間に行われた水産庁対馬暖流水域開発調査の表層曳稚魚網採集の結果から、対馬暖流水域におけるブリの産卵場・産卵期などについて詳しい報告を行っている。
- 12) 服部茂昌・他 (Hattori, S., Watanabe, T. and Okutani, T. 1957) は本州南方黒潮流域で採集したブリおよび *Seriola* sp. の稚魚について報告している。

- Ehrenbaum, E., 1909. Eier und Larven von Fischen, 2. Nordisches Plankton, 413 S.
- Hildebrand S. F. and Cable, L. E., 1930. Development and life history of fourteen teleostean fishes at Beaufort, N. C. Bull. Bur. Fish. U. S., (46): 488~583.
- Hattori, S., Watanabe, T. and Okutani, T., 1957. Fish larvae and eggs in "Kuroshio" area, south of Honshu, May 1955. Rec. Oceanogr. Work. Jap., spec. numb., (new ser.), 143 ~158.
- 石津 岐, 1956. 女島漁場回遊鱈の特性に就いて. ていち, (8): 31~38.
- 神谷尚志, 1916. 鶴山湾に於ける浮性魚卵並に稚兒. 水産講習所報告, 11 (5): 1~92, 5 pls.
- 木村喜之助, 1940. 「ぶり」の産卵に関する研究. 農林時報, 1 (16): 23~24.
- 木村喜之助, 1949. ブリの産卵場, 産卵期に関する卵巣の調査. 東北水研報告, (1): 54~62.
- 小西芳太郎, 1935. 相模湾における「ブリ」稚魚の調査. 定置漁業界, (25): 260~266.
- 宮崎広三, 1928. 鯛産卵期及び産卵場確定に関する参考資料. 定置漁業界, (3): 37~39.
- 松下友成, 1953. ブリとその漁業. 水産庁調査研究部漁業科学叢書, (6): 1~34.
- 三谷文夫, 1956. ブリの生殖巣について. ブリは1回にどれだけ卵を産むか. ていち, (10): 158~161.
- 中村秀也, 1935. 小瀬附近に現われる磯魚の幼期, その 11. 培殖会誌, 5 (9~10): 159~164.
- 長崎海洋気象台, 1954. 西日本海況旬報.
- Nakai, Z., Hattori, S., Honjo, K., Watanabe, T., Ohta, H., Kidachi, T., Okutani, T., Umeda, K. and Kudoh, S., 1957. A preliminary report on the biological survey in the "Kuroshio" area, south of Honshu, June~July 1955. Rec. Oceanogr. Work. Jap., spec. numb., (new ser.), 159~195.
- Orton, G. L., 1953. Development and migration of pigment cell in some teleost fishes. J. Morph., 93 (1): 69~89, 5 pls.
- Oppenheimer, C. H., 1955. The effect of marine bacteria on the development and hatching of pelagic fish eggs, and the control of such bacteria by antibiotics. Copeia, (1955), (2): 1~12, 1 pl.
- Sanzo, L., 1933. Uova larva e stadi giovanili di *Seriola dumerillii* Risso. R. Comitato Tassografico Italiano, (205): 1~12, 1 pl.
- Shimomura, T. and Fukataki, H., 1957. On the year round occurrence and ecology of eggs and larvae of the principal fishes in the Japan Sea - I. 日本海区水研報告, (6): 155~290.
- 東海区水研海洋部, 1954. 海洋図.
- 内田憲太郎, 1954. 対馬暖流海域の浮游魚卵, 仔魚稚仔. 附ホンサバ, マアジ, ブリの卵乃至稚魚について. 水産庁対馬暖流開発調査研究報告, (1): 111~115.
- 内田憲太郎, 1955. 対馬暖流海域における重要魚類稚仔の分布と出現期. 水産庁対馬暖流開発調査第3回シンポジウム発表論文, 海況漁況篇, 333~335.

Résumé

From the 14th of April to the 19th of May, 1954, the authors expect Uchida stayed at the fishing-ground of the "Otosi-ami", a kind of trap-nets, on the coast of Mesima Island, one of the Danjyo Islands, some 90 nautical miles southwest of Nagasaki City with the main purpose of researching for the spawning and early life history of "Buri", or Japanese yellow tail, *Seriola quinqueradiata* Temminck et Schlegel, together with other fishes.

The ripe "Buri" caught there during that period ranged from 4 to 12 kg in body-weight. No difference was found in external features between female and male of the ripe "Buri". From the examination of the ripe gonads of both sexes, the ripe "Buri" seems to spawn several times in one spawning-season (Fig. 2). The weight of the ripe gonad exceeds 10 % of the body-weight. The number of ovarian eggs was enumerated as from 550,000 to 1,600,000.

The artificial insemination was executed. The fertilized egg is buoyant and spherical in shape, measuring 1.19 to 1.27 mm in diameter, with an oil-globule. Faint alveolar structure appears in the yolk. The development of the egg is figured in Plate 18. The incubation period was about 50 hours at the temperature changing from 18.0 to 24.0 °C.

During the staying period, 408 eggs of "Buri" were collected from the vicinity of the Danjyo Islands with the surface tow-net. The water-temperature there ranged from 19.0 to 22.0 °C, and the specific gravity of sea water was $23.5 = \sigma_{15}$.

The newly hatched larvae ranged from 3.42 to 3.48 mm in total length (Pl. 18, P). The larvae were kept in a glass-jar for three days, and grew to 3.85 mm in total length and nearly consumed the yolk (Pl. 18, R). Later growing stages up to 34.0 mm in total length, are figured in Plate 19.

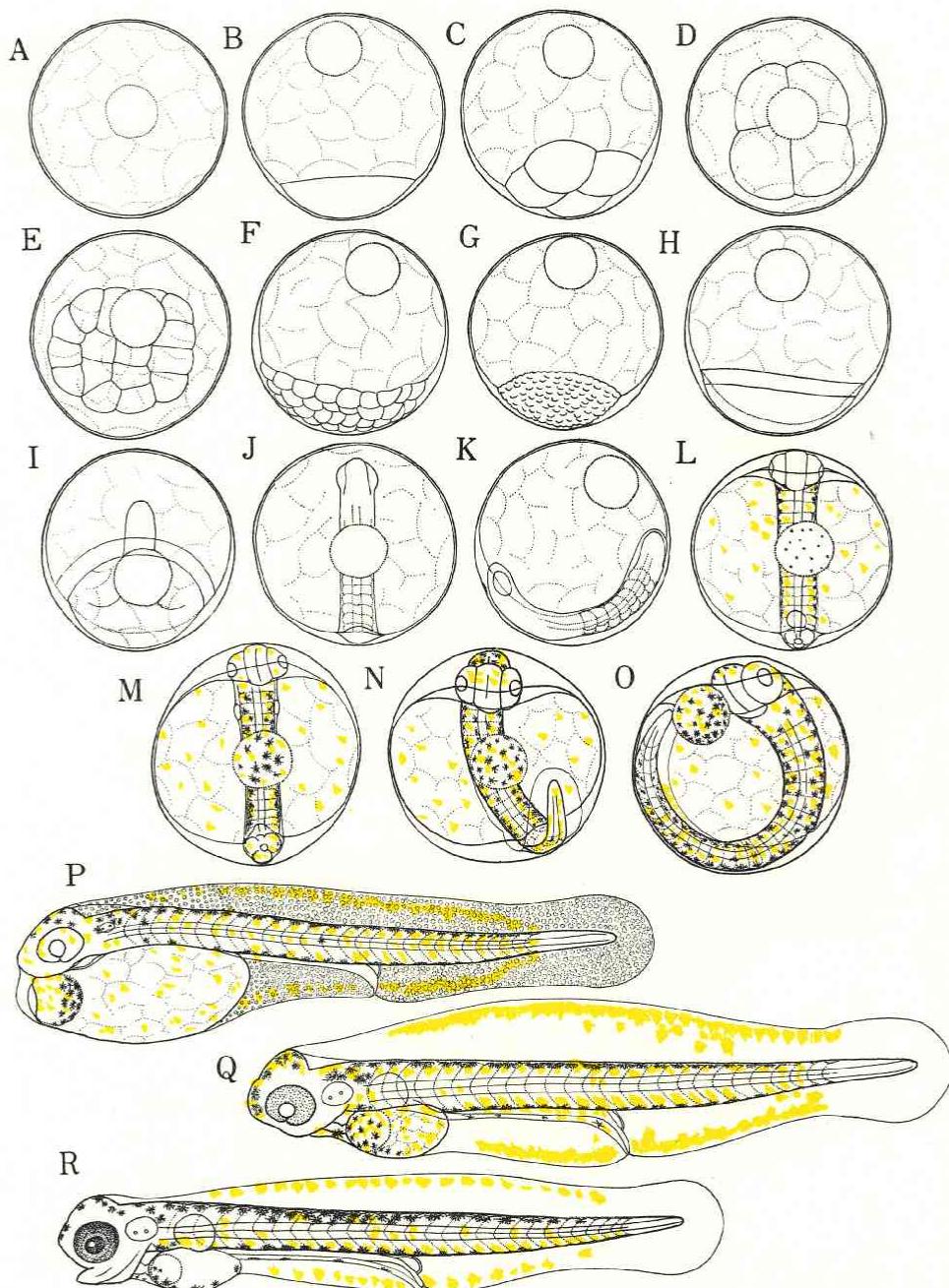
Fisheries Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University

Explanation of Plate 18

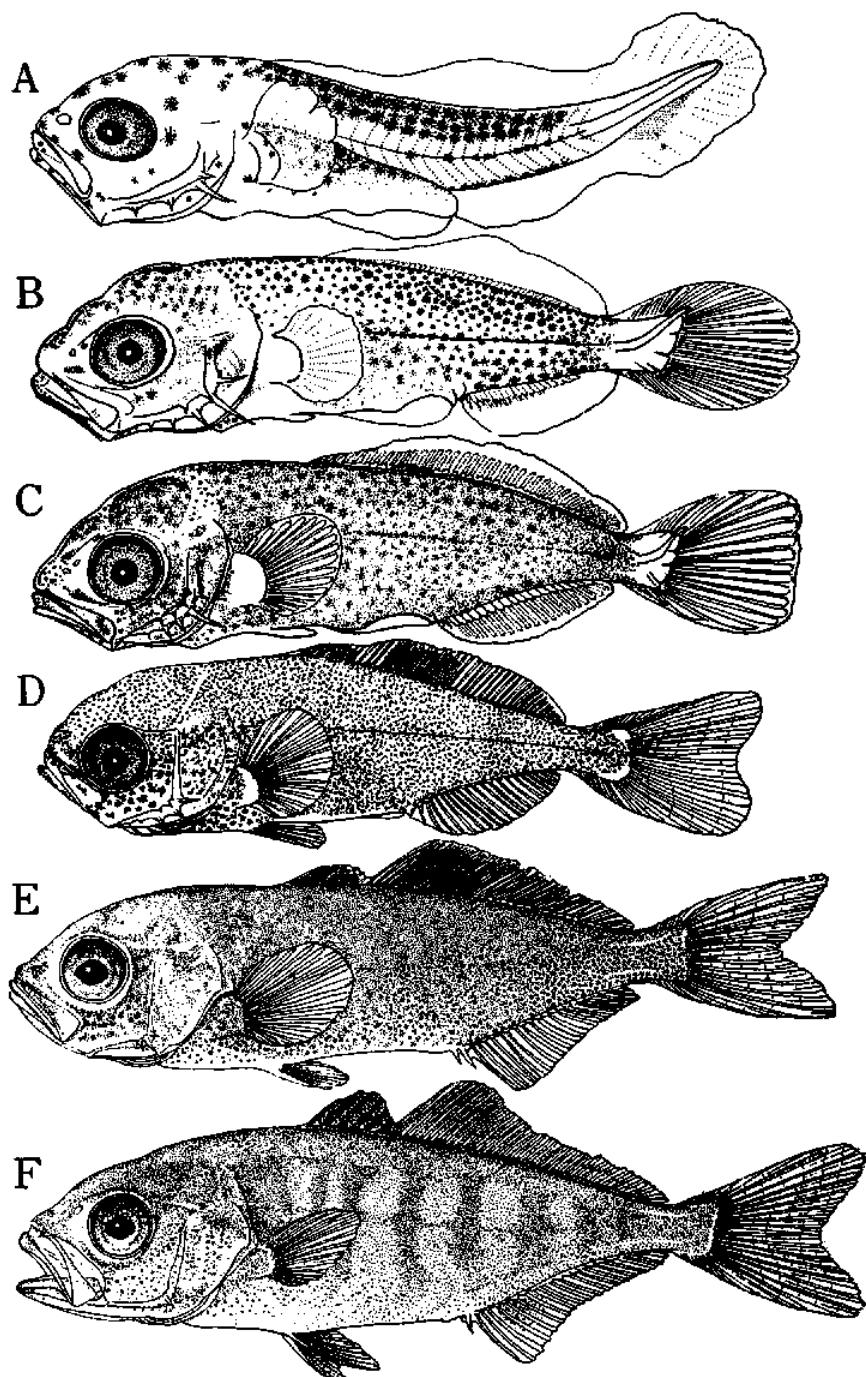
- A : Unfertilized egg, 1.25 mm in diameter.
 B : Formation of blastodisc, 1 hour and 5 minutes
 after insemination.
 C and D : 4-cell stage, 2 hr. 5 min.
 E : 16-cell stage, 3 hr. 25 min.
 F : 32-cell stage, 3 hr. 55 min.
 G : Morula stage, 5 hr. 10 min.
 H : Formation of germ ring, 12 hr. 20 min.
 I : Embryonic shield appears, 16 hr. 30 min.
 J : Blastopore closed, 6 myotomes.
 K : Optic vesicles appear, 26 hr. 15 min.
 L : Kupffer's vesicle, eye-balls and chromatophores
 appear, 30 hr. 40 min.
 M : Otocysts appear, 38 hr. 55 min.
 N : 20-myotome stage, 48 hr. 10 min.
 O : Just before hatching, 50 hr. 50 min.
 P : Newly hatched larva, 3.45 mm in total length.
 Q : Larva about 1 day old, 4.21 mm.
 R : Larva about 3 days old, 3.85 mm.
 The water temperature during incubation 18~24 °C.

Explanation of Plate 19

- A : Postlarva, 5.08 mm in total length.
 B : Postlarva, 7.52 mm.
 C : Postlarva, 9.50 mm.
 D : Postlarva, 15.0mm.
 E : Juvenile, 21.5 mm.
 F : Juvenile, 34.0 mm.
 All figures drawn from preserved specimens.



ブリの産卵および初期生活史



ブリの産卵および初期生活史