

鱈の發生 (南アフリカ産)

J. P. Matthews, M.Sc., and B. u. D. de Jager, M.Sc.,

遊佐多津雄 譯

(註) The development of
the Cape Stockfish (*Merluccius capensis*)

by

J. P. Matthews, M. Sc., and

B. u. D. de Jager, M. Sc.,

Union of South Africa, Department of Commerce and Industries, J1. (Cape Stockfish 南

アフリカ産の鱈、スケトウタラ

に似ていて下顎の先端に一本の

觸鬚なし)

緒言

水産學の研究に於て多數の困難な問題

を解決してゆく上に、魚卵や稚魚に

關する知識が貧弱乃至は排除している

事が常に問題を解決不可能にさせる根本

原因となつてゐる。この觀點に立て

ば Gilchrist ('04, '05, '16, '18) の研究

はさておき、南阿の魚類の發生に關す

る仕事はこれまでに比較的僅かしか

なされてゐないので吾が國(南アフリカ

連邦)は特に未開發である。それ故に本寄稿は、我國
トロール網漁獲種中最も重要な種類である(Cape Stock
-fish 即ち、別名 Hake (*Merluccius capensis*) の卵並
びに初期發生に關する知識の乏しさを補う最初の適切
な試みである。

方法

完熟状態の雌雄親魚を得るには非常な困難が伴つ
た。即ち、成功するためには大低の場合 Stock-fish 漁
場に操業する不釣合な程多數の Otter-trawl を必要と
した。生殖可能状態の魚を含んだ一漁獲物中では放精
雄魚の方が完熟卵を以つた雌魚よりも常に壓倒的に多
數であつた。更に船が烈しく揺れるため發生初期諸段
階を檢視したり、スケツチしたりする事は容易ならざ
る事であつた。又卵を含んだ海水はたちまち腐敗する
ので、卵は新鮮な海水へ移すように常に注意しなければ
ならなかつた。最後に、温度條件の調節といふことは
容易に解決し得ない新たな問題を提起したのである。
Stock-fish の漁獲は英船 Kアフリカーナ 號で行い、
大きい順序に完熟雌雄が見つかるまで開腹して、適當
な状態の魚を見つけた。

直徑一〇インチ、高さ五インチの圓いガラス容器に
新鮮な海水を深さ三インチ入れ、大きな口のビペット

(Tate 1939) で雌魚から二、〇〇〇の熟卵をこの海水の中に入れてから雄親魚から流動している精液を數ccこれに加へ、ガラス棒で靜かに攪拌した。

受精二時間後卵を時計皿ですくい上げて、新鮮な海水の入った同様の容器（一〇インチ×五インチ）に收容した。受精が行われた事が見届けられると、直ちに船は歸路に向つた。

卵の分割と分化を絶えず観察し各期のスケッチは三分ごとに行つた。

發生の時期の間に受精卵を種々の方法で處置して見た。例へば

(a) 卵は靜止海水の容器に入れ、海水は規則正しく各二時間ごとに換水した。

(b) 靜止海水を入れた容器を出来る丈一定温度に維持するために、その靜止海水を入れた容器を海水の流入するイケスに入れた。

(c) 空氣を吹込み、且殺菌した海水の入つた容器を海水の流入するイケスに入れた。又、

(d) 最後の方法は高い所に設置した容器から海水をサイホンで飼育容器に入れ氣泡が入らぬ様にした。若しも氣泡が入れば卵に害を與へるに違ひない。

最後の(d)の方法が最も良い結果を示すことがわ

かつた。又殺菌海水を使用する方法は完全に失敗であることが證明された。稚魚を飼育することゝろみは二日半の時期迄である。死んだ稚魚や孵化しない卵を生きている稚魚に有害な衝撃を與えずに取り除くことはかなりむづかしかつた、そして此の取り除くといふ必要缺くべからざる操作が恐らくは斃死の要因であろうと思はれる。

然しながら方法を改良すれば將來稚魚飼育の實驗で二日半以上の飼育に成功する望がある。

卵

Stockfishの卵は平均直徑1.033mmで眞圓透明である。卵は平均直徑0.16mmの1つの油球をもつている。Glickrist (16)の測定結果ではそれ等の直徑は0.95mm及び0.25mmであつた。卵膜は薄く硬化している。卵表層膜と繊細な卵黄を圍む卵膜との間には明瞭な圍卵腔がある。

胚盤

受精後約一時間半で胚盤の形成が開始される。原形質はじよじよに動物極に集積され、段々不透明と成り殆んど色は白くなる。

完成した胚盤はレンズ状である。そして胚盤は油球の浮力の爲に卵の下端にぶらさがつている。又胚盤の

周囲は次第に薄くなり卵黄球の表面に残っている。極めて薄い原形質の層で徐々に移行している。

卵割

受精後約二時間で卵割が起り、その結果二個の等大の(卵)割球が形成される。

然しながら二割球を分つ溝は胚盤を完全に切り通らないで、溝の両端に原形質の細い連絡を残している。そこで二割球は互ひに接合しており卵表面の原形質薄膜でつながっている。

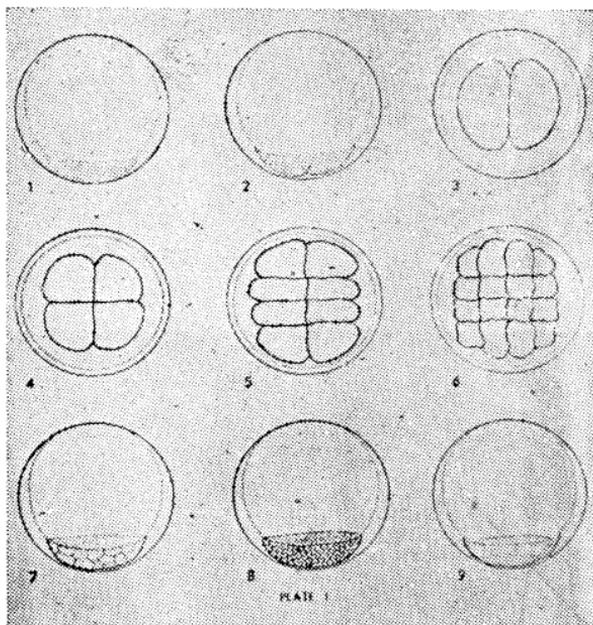
第二分割は第一分割溝は直角な他の分割溝に依つて

第一分割溝形成後半時間で起る。かようにして形成された四割球は平らで、略等しい大きさである。

受精後三時間で第三分割が起るが、これは第一分割面の両側にそれと平行の溝が二本同時に現はれることによつて行はれる。

此の分割の過程は一〇分間くらいで完了する。かよ

圖 版 I



うにして形成される八個の割球は四個宛二列に排列している。そして両側の二對に成つている細胞は内側の二對より大きい事に注意する事が大切である。此の時期迄は全ての割球は廣い原形質の橋で連絡されてい

- 第1圖 胚盤形成期 1 ½ 時間
- 第2圖 第一分割期 2 "
- 第3圖 二細胞期 2 "
- 第4圖 四細胞期 2 ½ "
- 第5圖 八細胞期 3 "
- 第6圖 一六細胞期 4 "
- 第7圖 桑 實 期 8 "
- 第8圖 囊 胚 期 13 "
- 第9圖 分割腔形成 14 "

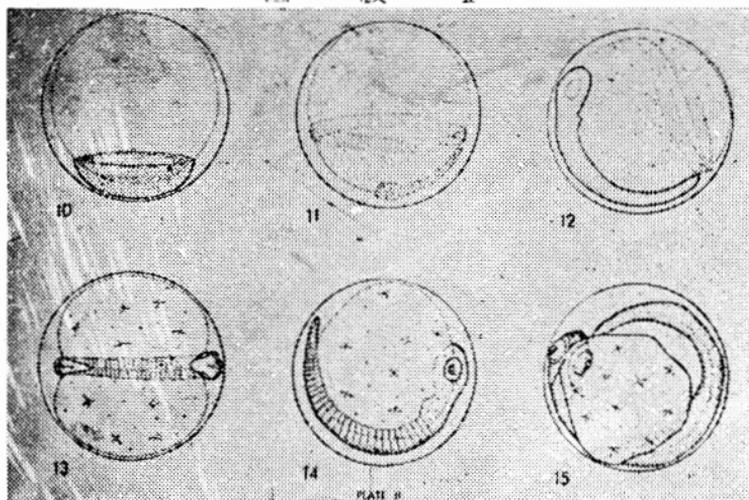
る。此の原形質の橋は前述の様に深部の細胞を連絡している。連続した基本的原形質とは別のものである。

第四分割は受精後四時間で起る。それは第二分割面に平行で且その兩側に現はれる二つの平行な分割溝の

結果である。此の極にして形成された二六の細胞は全部同じ大きさではなく卵黄に接して丸い帽子状をなす

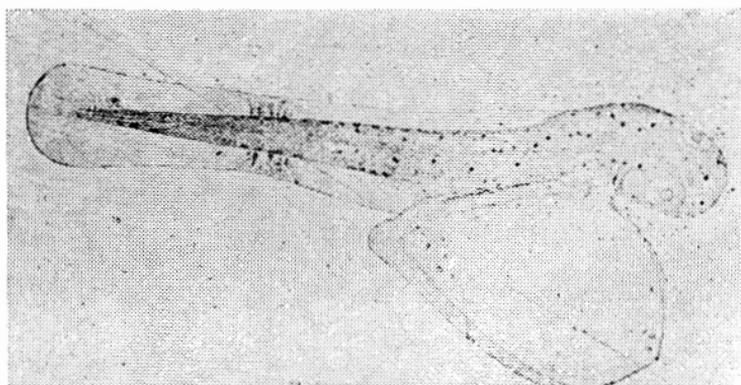
はいないから卵黄に接して細胞を細胞の基底で互ひに結びつける原形質の薄い層が残っている。この卵黄の

圖 版 II



第10圖	第11圖	第12圖	第13圖	第14圖	第15圖
胚環形成	胚循環形成	胚境の赤道面に達しているもの	原口閉鎖後の胚体	胚体の進んだ時間	卵孵化直前の胚体
18時間	23 "	36 "	42 "	45 "	58 "

圖 版 III



第16圖 孵化后數時間の稚魚

のである。

前述の様に卵の分割溝は胚盤をすっかり切り通つて

表面の薄い原形質の層は胚盤の縁に濃縮して、幾らか平たい堤を形成する。

西條の原形質の堤は一八八五年に agassiz & Whitman 氏等に依つて周縁質と稱せられた。(Kerr, 1919) 此の時期には多かれ少なかれ分割腔が形成される。これは内部の割球が中央の胚盤から脇に退いて行き、そのために小腔を形成してその小腔が急速に大きくなるため生ずるのである。

囊胚冠

第五分割及びそれ以後の卵割期は簡単に追つて行くことは出来ないが、その進行していることは、細胞の増加することによつても、又胚盤によく似たまん丸いドーム型の囊胚冠が形成されることによつても判定出来る。(Blastodermal cap と言ふ) 今や細胞は區別されない程小さく成る。第五分割期迄の経過は大變規則的であるという事に注意する事が大切である。従つて分割の休止期や分割されつゝある活動期の期間を観察することは六ヶ敷しい。分割腔が次第に大きく成る結果 Blastodermal cap は次第にながびくに成つて来る。(分割腔が大きく成る結果 Blastodermal cap は殻頭型に成ることである) 分割腔が大きくなるにつれて Blastodermal cap の中央の部分は(側面から Blastodermal cap を見ると) 薄くなり、一方胚環の實際にある場所を示す明瞭な溝がある。此の溝は卵表の内轉が起つて

いる線を示してをり、又その動物極側の唇(小割球の側面)は囊胚唇を示している。(此の細長く卵黄を取り巻いている丸い型をした隆起は胚環といふ)。胚環の出現に就いては胚環が形成を開始して細胞の広い部分が被覆して行く。

受精后二三時間で胚環の正中線に沿うて肥厚が見られ、この様に成ると胚体の「りんかく」がたやすく區別される様になる。

胚環の前端部分にある胚環は移動を始め遠心的な成長を始める(即ち卵黄を被覆して行く)。胚環は卵の赤道面を超へて擴がつて行き(卵黄を被覆して)受精后約三八時間で胚尾端に集まつて来る。

陥入の完成はそれと同時に起る原口の閉鎖によつて特徴づけられるのであるが、その陥入完成後には、瞳孔を未だ含まない眼が觀察される。すでにこのとき發達しつゝある脊索も筋節も、微かに識別することが出来る。体の後の部分は筋節の追加によつて急速に長さを増し、胚体は大きな卵囊の大部分を抱くが如く環となつているが、その卵囊の上には色素細胞が散在している。四八時間前後に頭部は丸く突き出した二つの眼をもつて平たい形になる。よく發達した心臓は鼓動を開始し胚体の斷續的な運動が見られる。

尾部が延長して卵囊を一巡する頃になると胚体の尾部後端は、卵囊から離れる。此の時分には腦の分化もかなり進み、又神經系の「原基」である神經管もたやすく認める事が出来る。胚体の背部に沿つて黒色素細胞が増加する。消化管の後方部や圓い褶になつて現はれてくる内耳や胸鰭の最初の徴候が識別される。

孵化

前項に述べたこの時期から孵化迄の間は胚体や既に發生した器官が大きくなるだけでその外には觀察出来る様な大きな變化は起らない。黒色素細胞は一層明瞭になり尾部の運動は非常に強くなる。此の尾部の運動が卵殻に附着してゐる頭部に迄傳へられる様に見える。此の様にして頭部が運動するため受精後約六〇時間ばかりで卵膜に龜裂が現れ、その一時間後に胚體は孵化して稚魚となる。

稚魚

卵黄と油球の爲に稚魚は水の表面にひつくり返へつて力なく浮んでゐる。尾部の運動によつて稚魚は泳ぎまわることが出来るが、その尾部の運動を停止すると稚魚は再び水の表面に浮んで来る。

稚魚は孵化后約七時間ですつかり動きまわることが出来る様になる。然し、普通は水面近く種々の深さの

所に靜止している。

稚魚の平均体長は 2.5mm である。三六時間までの稚魚では開口の徴候は見られなかつた。稚魚の体長は尾部に行くに従つて次第に細くなつていて、黒色素細胞は一般に眼、背部及び尾部に密集してゐる。卵形の卵黄嚢は吻の下から体中央の一寸後方にある直腸に向つて伸びている。油球は卵黄嚢の後方腹側部にある。鰭鬚は連續している。背鰭鬚は頭部の直后から始まり腹鰭は卵黄嚢に續いている。鰭鬚と體の後端は透明である。稚魚の内耳は明瞭に觀察され、胸鰭は非常に大きい。

孵化后三八時間で卵黄嚢は吸收される爲大變小さくなり直腸は直管となつて卵囊の上方後方に觀察される。胸鰭は非常に大きくなり尾鰭の第一鰭條は識別出来る様になる。

腦は十分發達し体長は 3.8mm となる。

摘要

(1) Cape Stockfish 別名 Hake (鱈の一種) (*Merluccius capensis*) の卵の受精は英船「アフリカーナ」號の船上で人工的に行ひ卵發生の稚魚の觀察は孵化后二日半の時期まで行つた。

(2) Stockfish の平均卵徑は 1.033mm で油球の直徑

は0.16mmである。

- (3) 胚盤の形成は受精后約一時間半で起る。
(4) 第一分割は受精后二時間で起り其の後引續き迅速に發生して行く。

(5) 第五分割期まではその経過は規則的な順序であつて、第五分割以後は卵割の休止期や分割されつゝある活動期の期間を観察することは六ヶ敷い。

- (6) 受精后二三時間で胚體の總体的な輪廓がたやすく識別される。

(7) 眼は陥入が完成した後に觀察され得るのだが、

＝ 文 獻 ＝

- Budd, P.L., 1940. "Development of the Eggs and Larvae of Six California Fishes," state of Calif., Div. Fish Bull, 56.
- Cunningham, J. T., 1894. "Experiments on the Rearing of Fish Larvae in the season of 1894," Journ. Mar. Biol. Assoc. of U. K., III, No. 3, pp. 206-07.
- Dannevig, G. M., 1908. "Apparatus and Methods employed at the Marine Fish Hatchery at Flodevig, Norway." Bull. Bur. of Fish., U.S.A., XXVIII. Pts. I and II, pp. 793-810.
- Fry, D. H., 1936. "A Description of the Eggs and Larvae of the Pacific Mackerel," Calif. Fish. and Game, 22, NO.1. pp. 28-30.
- Gilchrist, J.D.F., 1904. "The Development of South African Fishes," Pt. I, Mar. Invest. in S.A., II, pp. 181-201.

その陥入は原口の閉鎖と同時に起るから、原口の閉鎖によつて知ることが出来る。

- (8) 四五時間で主要内部器官が確認される。心臓の微かな膨出は頸の頸背のちようど後に現はれる。

(9) 心臓は四八時間後に鼓動を始め、体の運動は時々起る。

(10) 内耳と胸鱗は孵化直前に明瞭になる。

(11) 稚魚は受精後約六〇時間で頭部と尾部の力強い運動で孵出する。

(12) 孵化後稚魚の平均体長は2.5mmである。

- Gilchrist, J. D. F., 1905. "The Development of south African Fishes," pt. II, Mar. Invest. in S.A., III, pp. 131-167.
- Gilchrist, J. D. F., 1916. "Eggs and Larvae of cape Fishes," Mar. Biol. Rep., S.A., NO.3, pp. 1-26.
- Gilchrist, J. D. F., 1918. "The Eggs and Spawning Habits of the Pilot Fish (Naucrates ductor)." Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser.9. II.
- Holt, E. W. L., 1894. "The Reproduction of *Caranx trachurus*. Linn., the Scad or Horse-Mackel,' J-our. Mar. Biol. Assoc. of U.K., III, No. 3, pp. 190-194.
- Holt, E. W. L., 1897. "Preliminary Notes on the Roproduction of Teleostean Fishes in the South western District," Jour. Mar. Biol. Assoc. of U.K., V. No. I, pp. 41-50.
- Holt, E. W. L, and Byrne, L. W., 1898. "Notes on the Roproduction of Teleostean Fishes in the South Western District" Jour. Mar. Biel. Assoc. of U.K., V. No.3, pp. 333-340
- Just, E. E., 1939. "Basic Methods for Experiments on Eggs of Marine Animals," P. Blakistons Son and co. Ine., Philadelphia.
- Korr, J. G., 1919 "Textbook of Embryology" II, Mcmillan and Co., Ltd., London.
- Kunts, A., 1913. "The Embryology and Larval Development of Bairdiella Chrysura and Ancolvia Mitchilli," Bull.of Fish., U.S.A., XXXIII, pp.1-20.
- Kunts,A., 1914. "Notels on the Embryology and Larval Development of Five Species of Tele○ostean Fishes,," Bull. of Bur. of Fish., U.S.A., XXXIV'pp. 407-430.