

注射賀爾蒙促進烏魚產卵試驗[※]

唐 允 安

一、前 言

當每年十二月至一月間，大批烏魚 *Mugil cephalus* Linnaeus 由臺灣海峽分批群游至臺灣中部沿海，然後沿岸南下。據大島 (1921) 稱：此等烏魚群是為產卵，向臺灣南端溫暖之海域洄游，其產卵場，可能是在巴士海峽一帶黑潮水域中。根據童 (1959a 及 1959b) 之調查，洄游來臺灣沿海之烏魚，以四及五年級群，體長 42 至 45 公分者為主。此等魚之雄性已完全成熟，但雌性尚未達將要排卵之完全成熟階段。其卵徑平均為 0.67 至 0.69 公厘，呈淡黃色，不透明。

烏魚為臺灣重要養殖魚類之一，鹹水或淡水池塘，皆可放養。根據臺灣漁業年報 (1953 年版)，本省烏魚苗的年產量約六至七百萬尾。其魚苗皆由沿海漁民每年自十二月至三月間在西海岸鹹淡水相交之河口等處捕撈。為達成烏魚苗人工繁殖之目的，因之產生此項使用賀爾蒙促進烏魚產卵計劃。

魚苗之人工繁殖，不但可達到有計劃大量生產，且對池魚的寄生蟲及病害等，達到有效控制；養殖優良品種，得以選擇育成。所以人工育苗，將對池塘養殖予以革命性改進。

二、試 驗 方 法

烏魚種魚之採集，是由工作人員搭船在海上當烏魚圍網或巾着網正在捕魚之際，將活魚採放於活魚籠內然後將籠隨船拖引入港。此種魚在港內經賀爾蒙處理後，置放於 2×1×1 公尺之箱網內，然後將數個箱網連結，用錨固定於淺海中。烏魚腦下腺之採取、保存及注射液之抽取、以及雌雄性種魚成熟度之檢查等，皆如草鯪魚之賀爾蒙處理同一程序 (參考唐、劉及黃, 1963)。人工採取之卵及精子，使用乾導法人工受精，然後將受精卵置於玻璃水槽及用尼龍布製之孵化箱中，分別經氣泡動盪及靜止海水中孵化。孵化後之稚魚置於與孵化同一環境中飼育。

三、結 果 及 討 論

由 Pickford and Atz (1957) (註一) 對魚類腦下腺之生理及在養魚上之應用問題之文獻總述及討論，可知胎盤性刺激賀爾蒙 (Chorionic Gonadotropine 簡稱 CG) 對魚類之產卵促進，雖然有很多試驗結果呈正負不同的反應，但其效能究不可忽視 (詳細參考上記文獻第 201 頁及由 452 頁至 464 頁)。Witschi (1955, 上記文獻 202 頁) 稱：魚類腦下腺比較哺乳類及其他高等脊椎動物富於 LH (黃體刺激賀爾蒙)，但是 FSH (卵細胞刺激賀爾蒙) 較少。FSH 的含量，在脊椎動物系統中，顯示變動很大。鼠、馬及人類腦下腺，約為鱒魚的 200 倍、沙魚的 20 倍及鱈魚的 10 倍；但是 LH 的含量，則很少有大大於 10 倍以上變化。Witschi 在此報告中特別指出：腺體的大小，並不與賀爾蒙分泌量成正比例。魚類及兩棲類之腦下腺，似乎能保存較多量的 LH，但 FSH 僅是臨時分泌。由此等事實考察，魚類產卵所需性刺激賀爾蒙組成份子的比率可能較哺乳類等高等脊椎動物不同，這種不同是各種賀爾蒙組成份子的比率不同，而非賀爾蒙本身性質不同。為提高魚類腦下腺賀爾蒙的效力，達成魚類排卵所需性刺激賀爾蒙之 LH 因素及 FSH 因素的均衡，本試驗所使用之注射劑，是

※本試驗工作係由鄭枝修及侯英物 (省漁業管理處)、童逸修 (臺大漁業生物試驗所) 黃英武、丁雲源及筆者 (省水產試驗所) 所組成之烏魚人工繁殖研究隊所執行，上記人員對本試驗成果，貢獻均等。

在腦下腺抽取液，混合不同量的 CG。

第一表為烏魚對各種賀爾蒙處理的反應。因為身體情形良好種魚的獲得比較困難，所以供試魚成熟度的選擇，未能按原設計方法進行。但就本試驗烏魚的成熟情形，其對賀爾蒙的反應，大約四至五歲魚（體長約為 42 至 45 公分），接受 2.5 至 3.0 個烏魚腦下腺（採自產卵前，與接受注射魚約同等體型者），混合 40 家兔單位的 CG，分作二次或二次以上注射（每隔 12 至 16 小時注射 1 次），在 20.4—24.8 之水温環境下，自第一次注射後，約經 40 至 48 小時，可以成功地達成排卵。這可能是促進烏魚排卵所需的最低量。至於烏魚腦下腺混合 CG，比較單使用烏魚腦下腺，其排卵促進究竟能够提高若干效能問題，因為試魚的成熟度，未能按原計劃標準選擇，及賀爾蒙的處理方法，也未能按原設計程序進行，故對此，本試驗結果無從評價。

本試驗中顯示一個嚴重事實，即按上記方法供應的試魚，無論是否接受賀爾蒙處理，其在箱網內蓄養時間，皆未能超過 86 小時即告死亡。在第一表中顯示：有數尾試魚，在接受適量的賀爾蒙處理後之 30 至 50 小時，雖已將達成或已經達到排卵，但因親魚已死，致排卵未成，或即使採取部份排卵，但此種卵，多乏受精能力，雖經人工受精，皆未成功。由此事實觀查，如果能够對烏魚種魚之獲取，活魚在海上之運送技術，以及經賀爾蒙處理後對種魚的蓄養環境等，加一研究改良，使種魚能够迅速適應蓄養環境，並能在蓄養期間，保持健康體力，相信烏魚對賀爾蒙的正反應率必能提高；同時，卵的受精率也可大獲改善。

在海上所捕獲之雄魚多已達完全成熟，稍壓腹部，精液即行流出。如此採取之精子，加水（含鹽分量約 25%，水温約 22.0°C）後，約繼續二至三分鐘之活力。

經使用賀爾蒙促進排卵的種魚，其腹部特別膨大，離水後，完全成熟的卵即自動由生殖孔流出。排出之卵為圓形，透明、不黏着，卵徑為 0.93 ± 0.032 公厘，胚盤稍帶黃色，具大油球一個，黃色，直徑 0.38 ± 0.020 公厘。此受精卵在比重 1.022（溫度 15°C）之靜止水中（玻璃容器），會徐徐沈下水底。但在經氣泡激動之水中，大部份卵會懸垂於水流中。由此推測，在海洋中之此等受精卵會懸垂於較高比重之海流或潮流中。

卵之受精率很低，根據四次採樣檢查，平均約 32%。此等受精卵，在 20.0~24.5°C 之水温環境，受精後約經 60 至 65 小時孵化。卵之孵化發育程序，記錄如第二表。據初步估計，卵之孵化率尚未達 10%。

初孵化之稚魚，體長為 2.2 公厘，鱗膜完整，油球約位於卵黃中央。黑色素密佈全身，體節數難以清楚辨認。此等稚魚身體之比重，約與受精卵相等。在含鹽分量較高之海中水，可能會倒懸（即帶油球之腹部向上，脊背向下）於海潮流。此等稚魚，飼育於與孵化相同之環境中，其飼育用水（溫度與含鹽分量，大致與孵化用水相同），每隔三至六小時更換一次，如此經 24 至 72 小時，大部份稚魚皆死亡（無論在經氣泡激動之水中或靜止之水中），僅有數尾在經氣泡激動之水槽中，保持生命至孵化後之第五日。孵化後之第三日，卵黃大部份已被吸收。

人工孵化烏魚之稚魚期大批死亡的原因，應歸咎於飼養環境及飼料之不適合，特別是水温的急劇變化，予此等微弱的生命極大威脅。因為淺海河口的水受氣象影響變化很大，其晝夜間之差有時會達攝氏四、五度之巨，此對稚魚，將難忍受。其次，飼料也可能是致死的重要原因之一。因為據實驗得知，多數海產動物當稚魚期皆需攝取適當的飼料，特別是當稚魚生長達後期的前稚魚期，這種需要非常迫切。故今後對烏魚苗人工培育，應特對此方面加強試驗研究。

（註 1）二氏曾將 1957 年以前世界所有關於魚類腦下腺生理問題的文献予以總述討論，全書 613 頁。所有對魚類腦下腺生理及其在養魚上之應用問題有興趣者均應一讀。

第一表、烏魚對各種賀爾蒙的反應

(試驗期間水温：20.4°—24.8°)

試魚	注 封 量 (每隔 12 至 16 小時注射一次)				結 果
	第 一 次	第 二 次	第 三 次	第 四 次	
1 ♀	1.01.0P ¹⁾	—	—	—	處理後經36小時死亡。
1 ♀	1.0P	1.0P	—	—	處理後經22小時死亡。
1 ♀	0.5P+20RUC/G ²⁾	—	—	—	處理後經21小時死亡。
2 ♀ ♀	1.0P+20RU/CG	—	—	—	處理後分別經12及84小時死亡。
2 ♀ ♀	0.5P+20RU/CG	0.5P+20RU/CG	0.5P+20RU/CG	—	處理後皆經48小時死亡；卵巢增大，部份卵粒已分離並透明。
2 ♀ ♀	10P+20RU/CG	1.0P+20RU/CG	1.0P+20RU/CG	—	處理後分別經48及50小時死亡；卵巢增大，部份卵粒分離並透明。
1 ♀	1.0P	1.0P	1.0P+20RU/CG	1.0P+20RU/CG	處理後經45小時死亡；卵巢增大，大部卵粒分離並透明。
2 ♀ ♀	1.5P+20RU/CG	1.0P+20RU/CG	—	—	處理後1尾經40小時排卵；另1尾經24小時死亡，卵巢增大。
2 ♀ ♀	1.5P+20RU/CG	1.5P+20RU/CG	—	—	處理後1尾經40小時排卵；另1尾經36小時死亡，卵巢增大。
1 ♀	1.0P+125IU/CG ³⁾	1.0P+20RU/CG	—	—	處理後經24小時死亡。
1 ♀	3.0P+250IU/CG	1.0P+40RU/CG	1.0P+40RU/CG	—	處理後經43小時死亡。
3 ♀ ♀	—	—	—	—	移放箱網後經60小時死2尾，餘1尾於78小時死亡。
2 ♀ ♀	0.5P+10RU/CG	—	—	—	處理後經62小時死亡。
2 ♀ ♀	0.5P+20RU/CG	—	—	—	處理後1尾經24小時死亡；另1尾逃逸。
21 ♀ ♀	—	—	—	—	移放箱網後經48小時死亡14尾，餘7尾於86小時之內死亡。

1) P: 腦下腺，採自與試魚約相等體型之烏魚。

2) RU/CG: 家兔單位胎盤性刺激賀爾蒙 - CG 係採用 Synahorin (Teikoku Zoki Mfg. Co.)。

3) IU/CG: 國際單位胎盤性刺激賀爾蒙，CG 係採用 Puberogen (Tomoda Pharm. Mfg. Co.)。

四、摘 要

1. 當 1963 年，烏魚群作產卵洄游路經臺灣南部近海時，由圍網或巾着網漁法所採捕之活烏魚，經施行賀爾蒙處理，已成功地促進產卵。

2. 用上記方法所捕之雌性烏魚，接受注射 2.5 至 3.0 個魚類腦下腺（採自與接受注射魚體型約相等之烏魚），並混合 40 家兔單位之胎盤性刺激賀爾蒙，是達成此等魚類排卵的最低量。雄性種魚，多不需要賀爾蒙處理，其所採取之精液，皆可與完全成熟之排出卵受精。

3. 使用賀爾蒙促進烏魚所排之卵，經乾導法人工受精後，在水温 20.0°~24.5°C，經 60 至 65 小時孵化。卵之受精率及孵化皆很低。

4. 初孵化之稚魚，可能是因為飼料或飼養環境不適，多在孵化後之三日內死亡。所有稚魚，皆未能夠飼養超過孵化後之第五日，其生長過程未超過後稚魚期。

五、謝 辭

第二表 烏魚卵發育程序

(孵化水溫：20.0°—24.5°C)

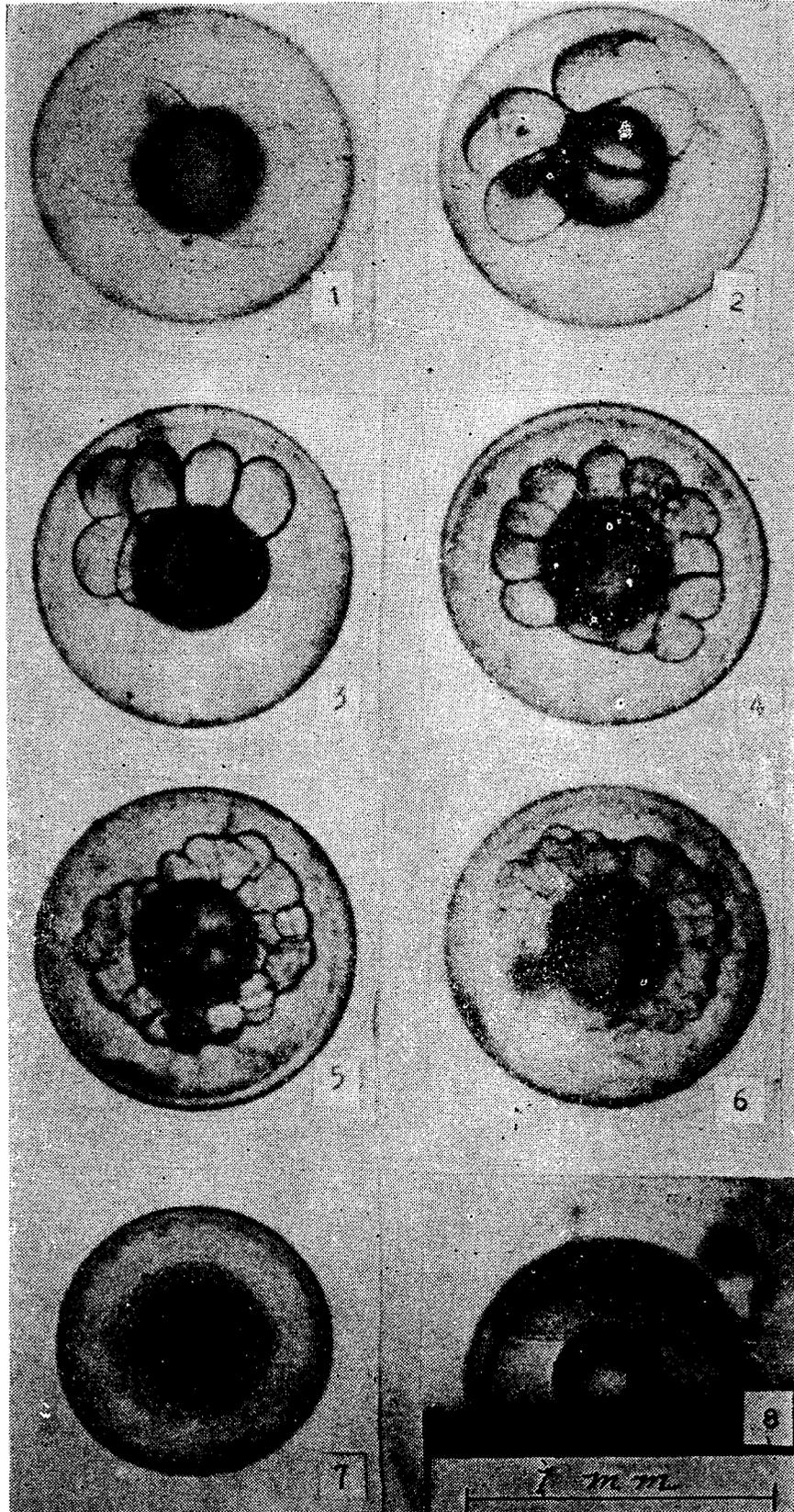
發 育 期	受精後經過時間	圖 號 及 備 註
二細胞期	1 小時 30 分	圖 I, 1.
四細胞期	1 小時 50 分	圖 I, 2.
八細胞期	2 小時 10 分	圖 I, 3.
十六細胞期	2 小時 30 分	圖 I, 4.
三十二細胞期	2 小時 50 分	圖 I, 5.
後期分裂期	3 小時 50 分	圖 I, 6. 胚盤 (Blastodisc) 已形成三層分割球 (Blastomere)。
桑實期 (Morula stage)	6 小時 10 分	圖 I, 7. 邊緣細胞與周緣層 (Periblast) 已相連接。
胞胚期 (Blastula stage)	8 小時	圖 I, 8. 周緣層已分明, 胚盤開始向卵黃包圍。因為未作切片, Blastocoel 並未觀察到。
原腸胚期 (Gastrula stage)	9 小時 30 分	圖 I, 9. 胚盤繼續擴大並向卵黃包圍, 由動物極觀察, 卵黃已被包圍約 $\frac{1}{4}$ 。
	12 小時	圖 I, 10. 胚盤包圍卵黃之 $\frac{1}{2}$
	14 小時	圖 I, 11. 胚盤包圍卵黃之 $\frac{4}{5}$
胚體形成期	14 小時 35 分	圖 I, 12. 胚體前端已明白出現, 後端尚未分明。
眼胞及體節分裂期	16 小時 15 分	圖 I, 13. 體節 8—4 節, 原口已開。
耳胞形成期	17 小時 10 分	圖 I, 14. 體節 6—7 節。
	30 小時	圖 I, 15. 體側及油球出現黑色素。
腦分化及心臟搏動開始期	33 小時 40 分	圖 I, 16. 前、中及後腦形成, 眼球出現, 心臟開始搏動。其尾部已與卵黃脫離。體節數為 14—16 節。
	48 小時	圖 I, 17. 胚體包圍卵黃之 $\frac{2}{3}$, 胚體周期運動。
膜鱗形成期	50 小時	圖 I, 18. 胚體包圍卵黃之 $\frac{9}{10}$, 其尾部離開卵黃之部份, 膜鱗已出現。
	54 小時	圖 I, 19. 胚體尾端已達眼部
孵化期	59 小時 10 分	圖 I, 20. 尾端先由卵殼脫出, 孵出後之稚魚體即行伸直。

省漁管處林茂春組長曾對本計劃之實施積急策劃；高雄縣汕尾區漁會前任理事長蔡燕國先生及該漁會各位同仁，對本試驗工作之進行曾予莫大協助，茲謹誌此，藉表本隊對上記各位先生之謝忱。

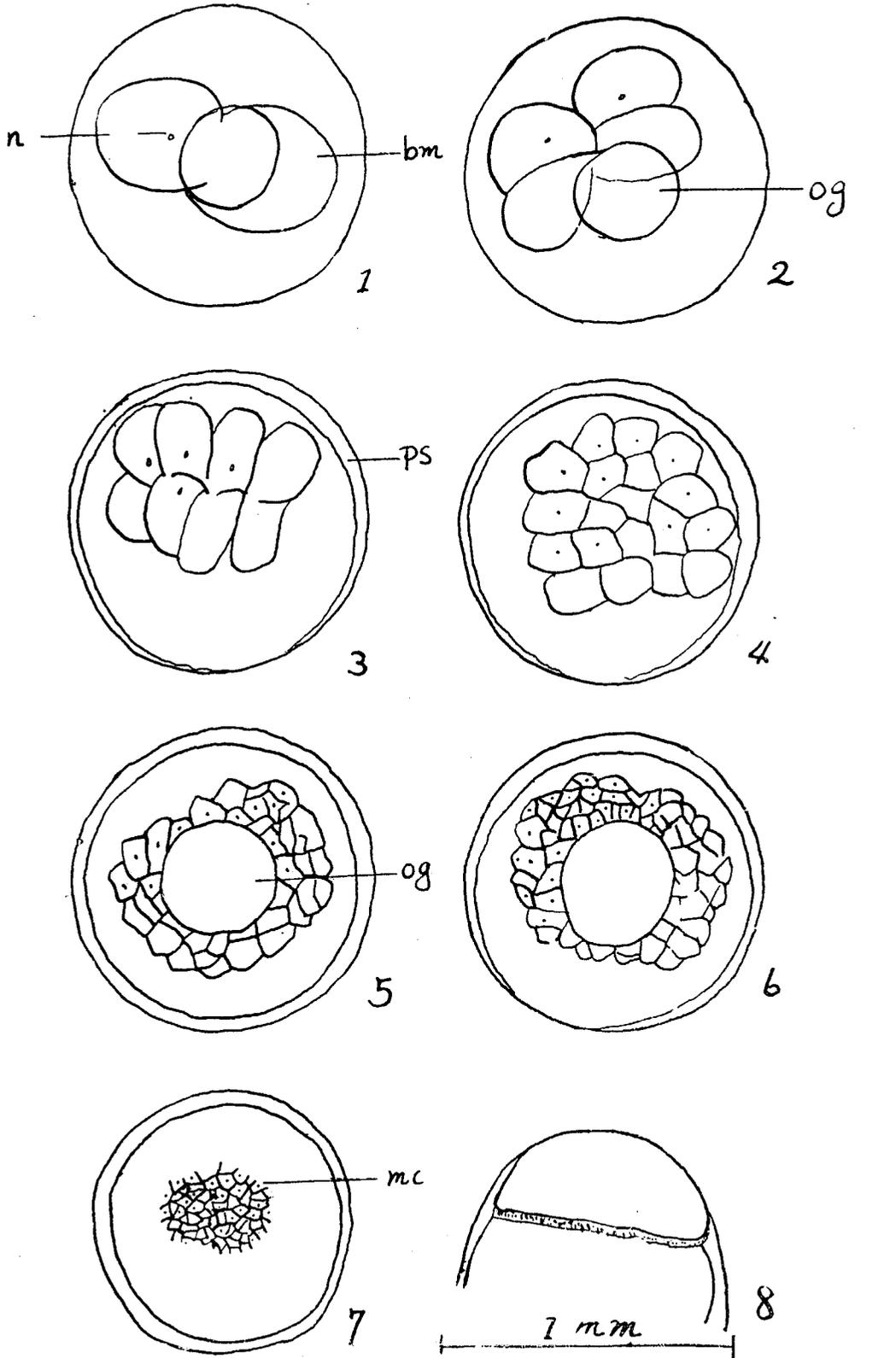
六、引用文獻

- 大島正滿。1921 臺灣で産するカラスミ鰻に就いて。動物學雜 Vol.33. No.398。
- 童逸修。1959a 鰻魚之年齡查定。中國水產 第 80 期 2—10 頁。
- 童逸修。1959b 鰻魚之洄游與漁況，中國水產 第 84 期 13—31 頁。
- 唐允安、劉嘉剛及黃英武。注射腦下腺賀爾蒙促進中國鰻產卵初步報告，中國水產第 129 期 5—9 頁。
- Pickford, G. E. and J. W. Atz, 1957. The Physiology of the Pituitary Gland of Fish. New York Zoological Society, 613 pp.
- Witschi, E. 1955. Vertebrate Ganadotropins, Mem. Soc. Endocrinol., 4: 149-165.

PL. I



PL. I



n: nucleus 核

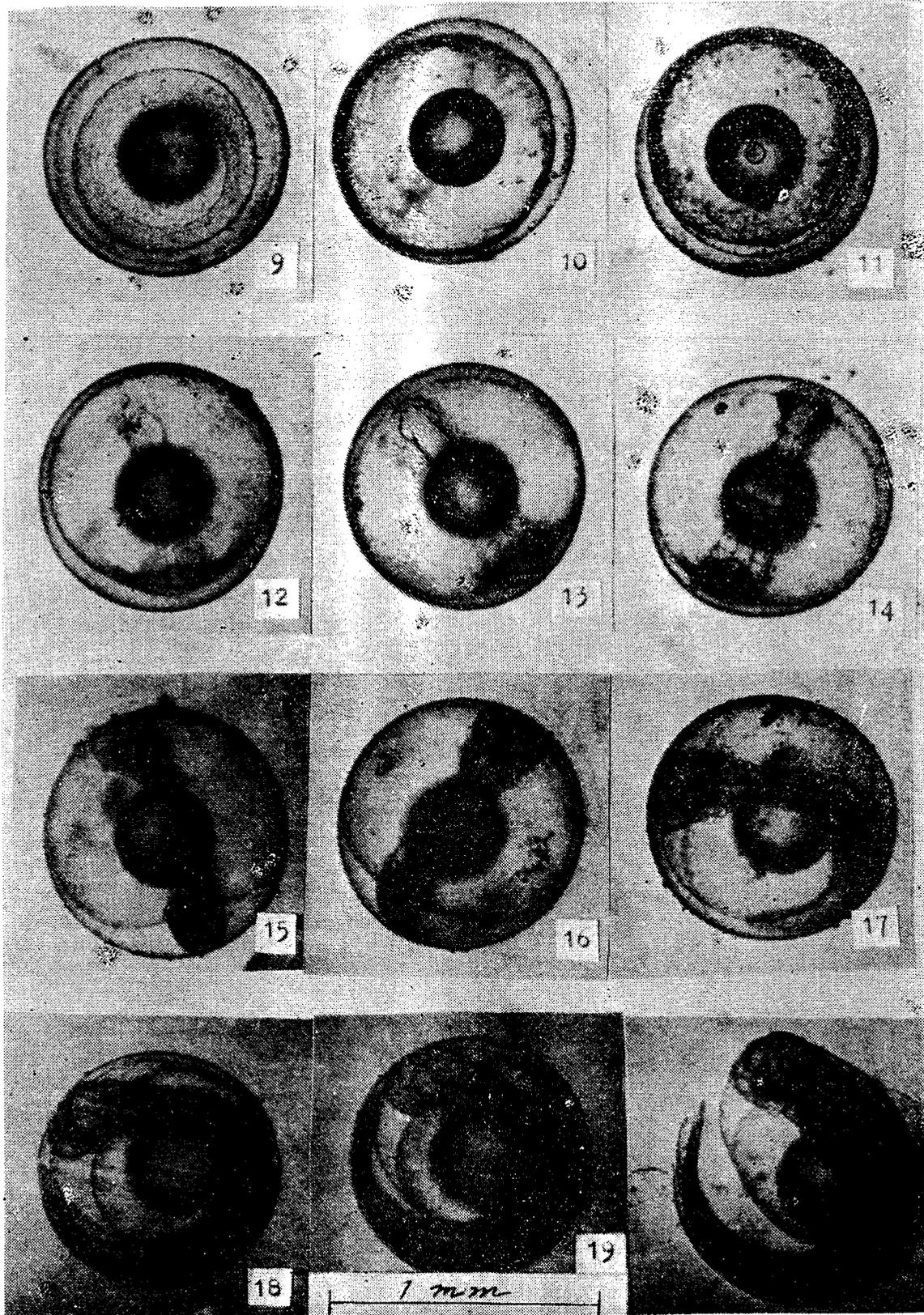
bm: blastomere 分割球

ps: perivitelline space 圍卵腔

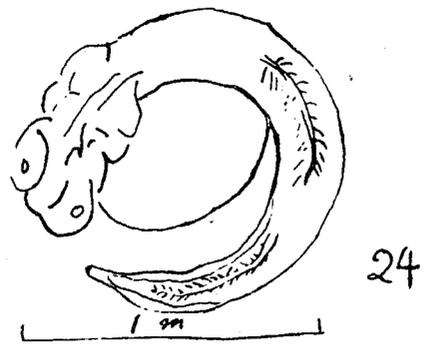
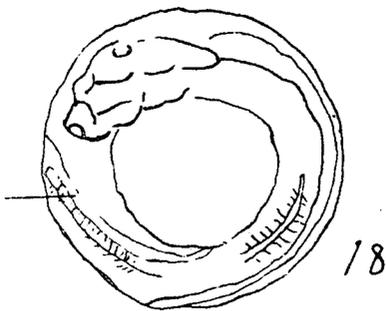
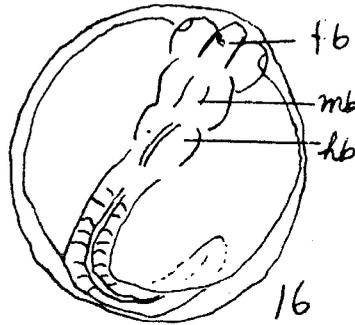
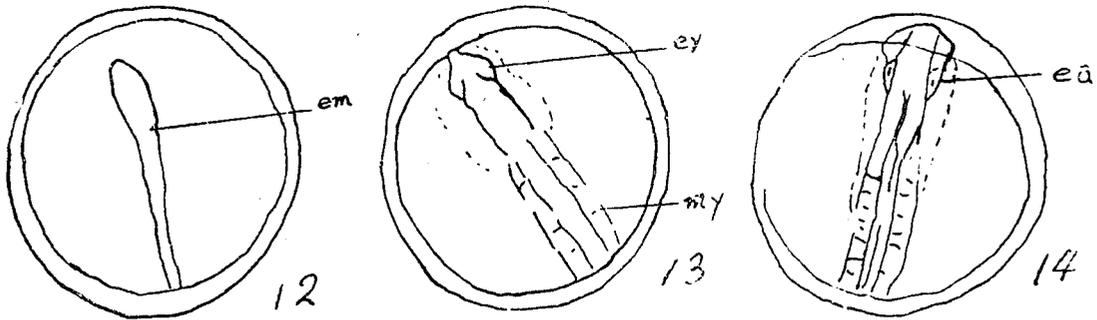
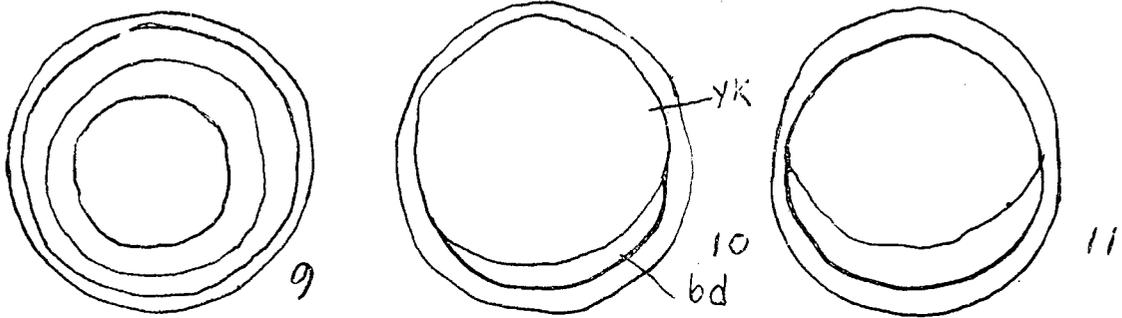
og: oil globule 油球

mc: marginal cell 周緣細胞

PL. II



PL. II



bd : blastodisc 胚盤
 ey : eye vesicle 眼泡
 ea : ear vesicle 耳泡
 fb : forebrain 前腦

mf : membranous fin 膜鱗
 yk : yolk 卵黃
 mb : midbrain 中腦

em : embryo 胚
 my : myotome 體節
 hb : hindbrain 後腦