

鱧·鱮及鯢在阿公店水庫繁殖調查

第四報 自然產卵場及受精卵之人工孵化

一、前 言

本省現有淡水魚塭及可供養魚之池埤水庫，共約 11,000 公頃 (1)。此等水面每年所需放養的鱧、鱮及鯢苗，約為 15,000,000 至 20,000,000 尾。因為此等魚苗之供應，必須依賴進口，所以如何使此等魚類在本省大量繁殖，是水產養殖的一大課題，也是水產生物專家所需共同努力的目標之一。

臺灣省水產試驗所臺南分所自 1959 年在阿公店水庫魚類群族 (Fish Population) 初步調查，證實鱧、鱮及鯢在該水庫自然繁殖之後 (2) 及 (3)，繼之一九六〇年至一九六一年，對此等魚類的生殖習性及水庫水理狀況，曾作廣泛之調查 (5) 及 (6)。及至一九六二年七月二十四日，發現此等魚類產卵場並捕獲受精卵。此等受精卵並在試驗室孵化成功。至此，此等魚類在阿公店水庫的自然繁殖，才得到科學上確鑿證據。同時，對此等魚的繁殖習性及影響其生殖的環境條件，得到更進一步的瞭解。這是此等重要養殖魚類在中國大陸以外地區自然繁殖的第二次發現 (第一次在日本的利根川(7))，也是此等魚類在靜止水域 (Lentic environments or Standing-water series) 中繁殖的初次發現。

本年度之試驗，是按照原計劃之試驗程序，自一九六二年七月至十月，當本省南部雨季中，調查鱧、鱮及鯢之生殖習性及產卵場之環境狀況，以作此等魚類人工繁殖之基礎。在一九六三年二月至五月間，當多數鯉科魚類生殖時期，採取鯉、鱮及其他鯉科魚類之腦下腺 (Hypophysis or Pituitary gland)，備作本年雨季中，作此等魚類賀爾蒙處理，以促進其人工產卵。此項魚類腦下腺採取工作，現正在進行。其詳細處理經過及結果，待以後專題報告。

二、試 驗 方 法

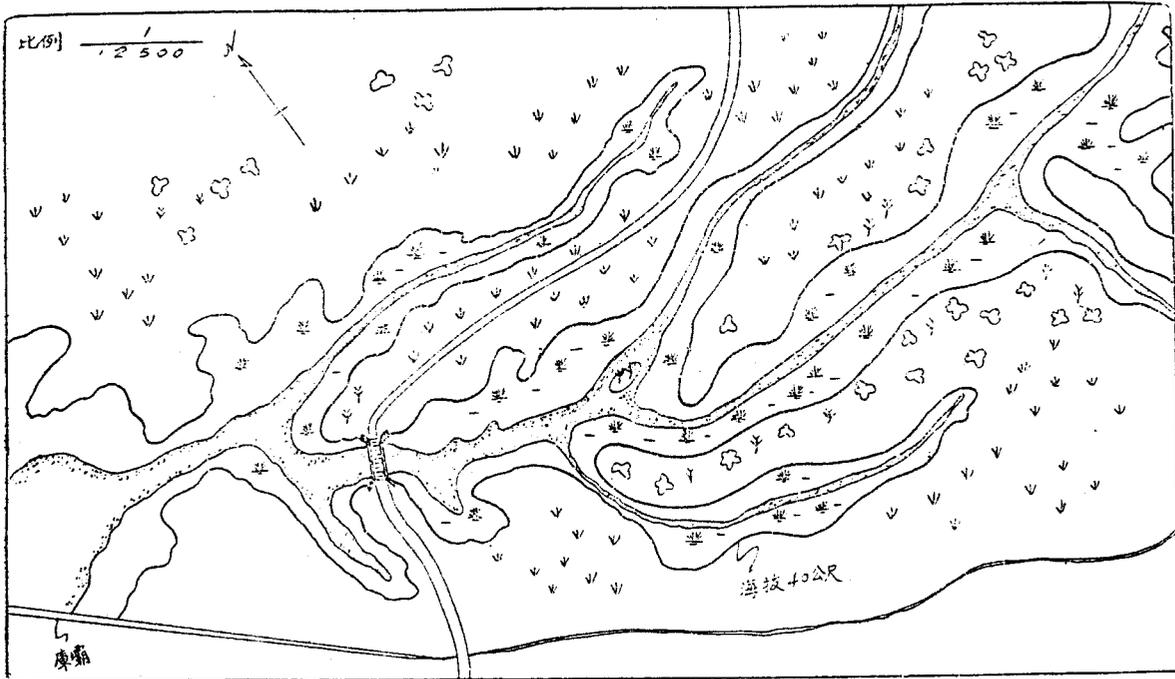
在流水中採集此等魚類之受精卵，是使用雙袖箱網；在靜止水中，則使用氣泡昇揚法。此二方法，已於前報 (4) 記述。流速之測定，是使用普來斯氏 (Price) 流速儀。採取庫水樣品，是使用凱莫爾氏 (Kemmere) 採水儀。水質分析，則是按一般通用之方法。

三、產卵場之環境狀況

按一九六〇年至一九六一年調查結果 (3) (4) 及 (5)，推測此等魚類在該水庫產卵場之環境條件：(一)庫水水位驟增，其蓄集雨水量突然增達原有水量之三至五倍；(二)庫水溫度在攝氏二十五度至二十八度之間；(三)庫水位在海拔 30.2 公尺範圍之水域。以此為根據，當庫水之水理狀況具備類似於此種條件時，盡力追尋此等魚類之產卵場並試捕其受精魚卵。

在一九六三年七月二十四日晨六句鐘左右所發現此等魚類之產卵場，是在濁水溪下游吊橋東南方約 500 至 900 公尺一帶水域。其範圍長約 400 至 500 公尺，寬約 15 至 40 公尺 (參考第一圖)。水深約 0.3 至 2.0 公尺。產卵場之河床，全為淤積黏土。此與林書顏 (8) 及 (9) 所報告，在大陸西江產卵

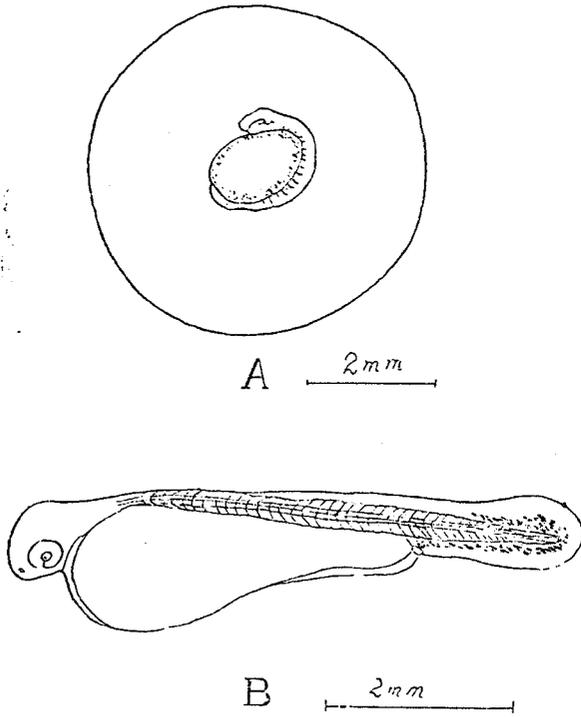
第一圖 1962年7月24日鱧·鰻及鮠產卵場水域



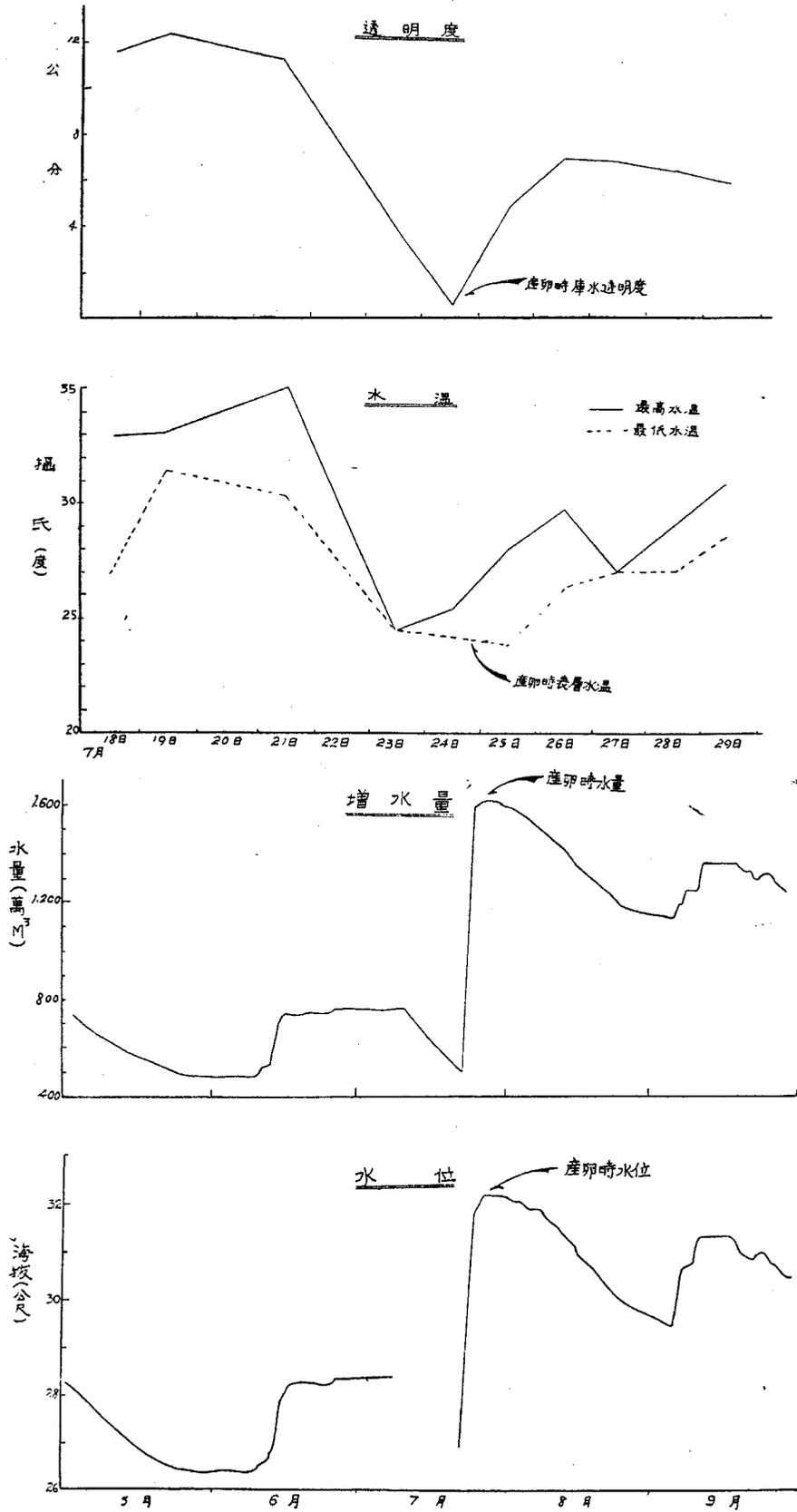
場之河床全係砂礫質完全不同。產卵場岸邊水緣之際，很少有植物繁生，因為在此高度的水位，尚未達草木繁生之庫岸。產卵種魚是隨漲水而游集於產卵場。當時雖未目睹此等魚類之產卵行動，有若林

西書顏(8)在江所調查報告者，即種魚猛烈躍出水面，常使水絮濺飛。但鱧之背鰭及脊部露出水面而疾游，則時有所見。

產卵當日，恰值颶風過境，天氣陰時陣雨，氣溫為攝氏20至22度。當時庫水之表層溫度，最低為攝氏23.8度，最高為24.0度。此產卵場之水温，較日本利根川之攝氏20.9度至21.9度(10)為高，但較大陸西江之攝氏26度至30度(8)為低。產卵場水域之透明度為0.5至6.5公分，遠較日本利根川產卵場為低(10)。產卵場之表層水流速，最低為每秒0.05公尺，最高為每秒1.7公尺(參考第三圖)，此與大陸西江產卵場之流速(8)，頗有出入。因為流速每秒0.05公尺，是在流動極為緩慢之水中，但據悉在日本利根川，曾發現有在類似此流速種情形之下產卵。產卵當日庫水水位海拔31.7公尺，較前一日驟增4.8公尺。蓄水量突然增加為前一日之3.2倍(參考第四圖)。七月三十日分析產卵場一帶水質如第一表。



第二圖 A 受精卵、發育已達胚體初期
B 初孵化之稚魚



第三及四圖 產卵場之水溫、透明度、水位及水量變動情形

第一表 產卵場之水質狀況

成 分	含 量
PH	7.8
Total hardness	90—106 PPM
Ammonia-N	0.03—0.04 PPM
Nitrate-N	0.07—0.12 PPM
Phosphates	0.02—0.07 PPM

上述產卵場之範圍及環境狀況，特別是流速、水深、及透明度，每時每刻皆有不同之變化。因為此水之來源，是集聚附近流域的雨水，其量的多寡、水位的高低、以及淤積泥沙的情形等，隨時隨地皆會使上述產卵場之環境狀況完全改觀。此與大陸及日較大河川之產卵場截然不同。即此水庫產卵場的環境狀況是不穩定，其變化是依庫水水位的高低與集聚雨量的多寡有所不同。

四、受精卵及其採捕與孵化

七月二十四日晨六句鐘左右，在水庫濁水溪下游距離吊橋東南約 300 公尺，河流急緩相間之處，首次使用曳網捕獲此等魚類受精卵十三粒。繼之至七月二十五日，受精卵之採捕情形如第二表。

第二表 受精卵之採捕情形

日期及時間	使用網具	採捕次數	捕獲魚卵數	地點
廿四日 6.00—11.00	小型雙袖箱網	5	119 粒	吊橋東南 500 公尺以下
廿四日 14.00—18.00	同 右	3	3,320 粒	同 右 500—300公尺
廿五日 6.00—11.00	同 右	6	1,260 粒	同 右 300—200公尺
廿五日 14.00—18.00	同 右	5	34 粒	同 右 500—400公尺

七月二十六日，雖經採捕數次，並未有所獲。但該日在較靜止水中，捕獲帶有臍囊之稚魚九九尾。此次產卵為數極少，此事實，除由其受精卵為數極少可以得知外，後來魚苗捕撈承包商人僅捕到數百尾魚苗，也足資左證。

此等受精卵，如林(8)所記述，為半沈性卵(Bathypelagic egg)，但置於靜正水中，則沉於水底。卵徑約 3.5 至 6.0 毫米，大小相差很多。卵之發育程度不一，發育較早者，已形成胚體(Embryo 參考第二圖)，發育較遲者，已達桑實初期(Early blastoderm)。據推測，受精後約徑二至八小時。受精卵無色透明，在水中很難辨認。但如置於白色容器仔細觀察之，則可見其卵黃體(Yolk sac)，稍帶青黃。

因為水流中漂浮各種雜物，如樹枝、草葉以及其他各種拉雜物等特別多，所捕獲之受精卵，必須由此堆積的雜物中擇出，如此不但使捕卵工作消耗時間，且又有損傷卵之虞。

捕獲後之受精卵，皆盛於木桶中，運至臺南本分所淡水養殖場鯉魚孵化。運輸約需一小時。桶水溫度約在攝氏 24 度左右。25 日晨所採捕之卵，有者在運搬途中即孵化。當 7 月 24 日晨所捕之卵約 50 粒，曾在現場盛於玻璃質之容器中，每隔 2.3 小時使用庫水更換一次，至 25 日下午，水溫在攝氏 22 至 24 度，全部孵化。其孵化率達 100%。但是在 24 日下午及 25 日上午在較靜止中所捕獲之卵，經在臺南之

分所鯢魚孵化池中浮化，其孵化率僅達 9.6%。孵化率如此低之原因，可能是因為沉滯而未受精之卵，為數極多。且當運搬、換水以及數量之點算等處理，都影響到其孵化率。

五、稚魚之發育

初孵化的鱧及鯢稚魚，直至發育到後稚魚期 (Postlarval Stage)，其形態及發育過程實難於分辨(所有採集之受精卵經孵化魚苗 454 尾，其中並無鱖苗)。此兩者甫經孵化後之前稚魚期 (Prolarval stage) 之體長 (活時測量)，約在 5.3 至 5.8 毫米。孵化後經過 7 至 8 日，臍囊全消失，而發育至後稚期。此時之體長，約為 8.0 至 8.9 毫米。當此發育期，鱧鯢在形態上唯一可以辨認之點，為鯢自肛門以前之體節 (Myotomes) 數，較鱧多至 4 至 5 節，即前者之體節約為：28+12=40 而後者約為 24+12=36，鱧及鯢稚魚之發育，經測定如第三表。

第三表 鱧及鯢之發育

發 育 期	孵化後經過日數	體			長 (單位毫米)		
		鱧			鯢		
		最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
前 稚 魚 期	0	5.8	5.3	5.6	5.8	5.3	5.6
後 稚 魚 期	8—9	8.5	8.0	8.5	8.9	8.0	8.5
幼 魚 期	28	40.0	24.0	32.0	55.0	25.0	40.0
同 右	112	260.0	235.0	248.0	180.0	90.0	135.0

六、摘 要

1. 鱧、鱖及鯢在阿公店水庫產卵場之環境狀況為：(一)庫水水位驟然增高，其增加蓄集雨水量為原有水量之 3 至 5 倍；(二)水溫在攝氏 23 度至 24 度；(三)河床為淤泥質；(四)水深度為 0.3 至 2 公尺；(五)流速為每秒 0.05 至 1.65 公尺；(六)透明度為 4 至 6 公分。

2. 在阿公店水庫此等魚類之產卵場，是依水位之高低、蓄集雨水量之多寡以及河床淤積泥砂之情形而有所變動。

3. 本年此等魚類在阿公店水庫僅在七月二十四日產卵一次，因為適於其產卵之環境狀況為時極短，故其產卵數量極少。

4. 7 月 24 日至 25 日，在上記產卵場及其下游採捕此等魚類之受精卵 4,733 粒。其發育過程為在桑實初期至胚體出現之間。

5. 鱧及鯢初孵化之稚魚平均體長為 5.6 毫米。後稚魚期為孵化之第 7 至第 8 日體長平均為 8.5 毫米。孵化後經 28 日之幼魚，鱧平均體長為 32 毫米，鯢為 40 毫米。

6. 鱧與鯢在稚魚期形態上之顯著差異，為後者由肛門以前之體節數較前者多 4 至 5 條。

七、參 考 文 獻

- (1) 臺灣漁業年報，臺灣省政府農林廳漁業管理處出版，1961 年版。
- (2) 唐允安，1959 年。鱧及鯢在阿公店水庫繁殖的初步調查。中國水產第 78 期 1—3 頁。
- (3) 唐允安，1960 年 Reproduction of the Chinese Carps In A Reservoir In Taiwan, Jap. Jour. Ichthyo., Vol. VIII, nos, 1/2, pp. 1—2.
- (4) 唐允安，1961 年。鱧、鯢及鱖在阿公店水庫繁殖調查，第二報，中國水產第 96 期 1—8 頁。
- (5) 唐允安，1962 年。鱧、鱖及鯢在阿公店水庫繁殖調查，第三報，中國水產第 112 期 1—4 頁。

- (6) 唐允安, 1963年。The testicular development of silver carp in captivity in relation to repressive effects of wastes from fish. Jap. Jour. Ichthyol. Vol. X. No. 2.
- (7) TANGE, M. 1949. On the propagation of the Chinese Carps in the waters around lake Kasumi and Kita (in Japanese). Res. Material No. 12. Res Soc. Fish. Agency.
- (8) 林書顏, 1935年。Life history of waan Wa, *Ctenopbaryngoeon idellus* (C. D. V.) Liugn. Sci. Jour. 14 (1) and (2)
- (9) 唐允安, 1935年。中國魚苗誌。浙江水產試驗場水產彙報, 第1卷第4號。
- (10) INARA. D. et al, 1957. Preliminary report on the spawning of grass-carp and silver carp in the River Tone, Japan and the development of their eggs. Jour. Tokyo Uni. Fish. Vol. 43. No. 1. pp. 81—96.