

虹鱒之引進 · 養成 · 繁殖試驗

郭 河

前 言

虹鱒 *Salmo gairdneri irideus* GIBBONS 係冷水性魚類之一種，原產北美洲之溪流中，歐美通稱為 Rainbow Trout，因其成魚體側有虹狀之色彩而被取名，虹鱒之名係由英名直譯。虹鱒為鱒魚類中最能耐高溫並易以人工繁殖，且成長較快者，性嗜食動物性餌料，惟在養殖上仍可混用部份植物餌料，因此歐美等行人工增殖盛甚。日本所養殖者，係由美國引進者，迄今已有八十六年之歷史，在本省則於民國四十六年，筆者奉派赴日本研修返臺之機，直接洽請日本長野縣水產指導所慨准撥贈受精卵三千粒帶返實驗以前，過去均未曾有移殖之紀錄，惟查本省大甲溪上流水域原來已有棲息一種陸封性鱒魚，至民國六年始為日人青木赴雄於環山（Salamao 社）大甲溪水域所發現，當時美國魚類專家喬丹（Jordan）仍不相信處於亞熱帶與熱帶地域的臺灣有如此奇蹟，嗣經大島正滿博士確切的分析研究始被認定，當初定名為，*Salmo Formosanus* Jordan & Oshima，後經再研究結果改為 *Onchorhynchus masou* (BREVOORT)，當時把它通稱為 Salamao 鱒，大甲鱒、次高鱒等並被認為一種珍貴之魚類，並被指定為天然紀念物，同時全面的禁止採捕予以保護。惜至本省光復後部份莠民非法捕獲，致影響其資源不少，正亟待謀求保護措施之際，筆者奉派赴日研修，乃引起引進虹鱒之動機，經過數次引進波折，本次繁殖者算為第四次，係於民國五十年一月二十八日仍由日本長野縣水產指導所引進虹鱒卵，於臺中縣和平鄉馬陵孵化飼養經約滿二年，經成熟而首次實驗人工繁殖已獲得初步的成功。茲將其引進養成繁殖經過情形報告於后：尙對於推行本試驗本所鄧所長火土不顧眼見數次引進之波折，又不管外界許多非議，為貫徹本計劃一再的致力洽請日本長野水產指導所慨准再予免費惠贈發眼卵，並安排由當時刻在日本受訓之劉建隆先生順便携回並囑筆者於現址繼續試驗，在僅有二個孵化槽之惡條件下克服一切困難重新開始，繼又能予大力的支持並一再的激勵指導，終能達到人工繁殖成功，特此由衷心表達謝意，同時對於日本長野水產指導所所長谷崎惠贈發眼卵之協力，以及中國農村復興聯合委員會及該會漁業組陳組長同白的協助支持，衷心表示謝忱。

1. 虹 鱒 引 進 經 過

虹鱒之引進，首次係於民國四十六年元月由筆者蒙派赴日研修之機，交涉日本長野縣水產指導所協助，當初蒙撥贈發眼卵五千粒並送到新宿火車站以便携回實驗，結果因與鐵路當局連絡不周，筆者回國之日仍無法接回而再送回該所，致未達成期望，返國後為要達成願望經再予函洽，並透過居住東京之妻舅張家算就近洽請日本農林省水產廳交涉，並再蒙長野水產指導所另撥贈發眼卵三千粒，同時洽請安排於當時在日本研修之陳溪河先生協助，於二月九返國之便携回，後分二千粒即轉携往臺中縣和平鄉佳陽於大甲溪底設置簡單之網箱待其孵化後浮上時放流於大甲溪，餘一千粒則於鹿港工作站利用砌磚水槽引水使其孵化並蓄養，後因水溫隨着氣候之轉暖而漸升至無法繼續蓄養，於二月廿一日獲得 3.5cm 大稚魚 488 尾，而留 58 尾為做標本及觀察外餘均撥給南投縣政府移往霧社繼續蓄養，至十月四日予以檢查結果存有 54 尾，體長長至 11cm 上下，初步證實虹鱒在本省仍可養殖。嗣後除留數尾做標本外全部放入萬大水庫，第二次則於四十八年臺灣省漁業管理處鑒於虹鱒在本省生存之事實經過，即正式由日本進口發眼卵 20 萬粒於南投縣仁愛鄉蘆山溫泉孵化設池蓄養，至四月間仍無法繼續養育而被迫分別草草放流於大甲溪及萬大水庫，但終未確認其成果，而第三次則於四十九年仍由漁

業管理處再向日本正式進口發眼卵 20 萬粒，撥給本站改在南投縣埔里鎮觀音瀧臨時使其孵化蓄養因當時只備有孵化槽並蓄養網箱外並無任何設施，結果至六月間遭受一次颱風，因該地區山洪暴發全部被沖失，斯時均已生長至 6cm 左右大，因此本計劃又告停頓，結果將情報請層峯並考慮將本計劃暫停，俟選定適妥之場地設施後再予辦理，本所鄧所長為貫徹本計劃仍不顧一切非議另再洽由日本長野水產指導所，於五十年一月廿八日特准惠贈發眼卵萬粒已算為第四次之引進，並改選在臺中縣和平鄉平等村馬陵（前稱做馬崙）現址仍在克難之惡環境中又再開始養成種魚以至實施人工繁殖。

2. 馬陵養鱒場之環境

本站馬陵養鱒場現址，位於臺中縣和平鄉平等村原為臺灣電力公司谷關工程處第三工務段舊址，該地為橫貫公路之站途，離谷關約為 8 公里，由東勢起約 42 公里，由臺中起約 70 公里，與從梨山相隔有 41 公里，距花蓮約為 180 公里，經橫貫公路宜蘭支線即約 160 公里可到達宜蘭，經橫貫公路霧社支線可通至南投縣，離本站約 110 公里，現有公路局之班車可直接到達該處，該地之海拔約為 1,030 公尺，氣候宜人，盛夏之最高氣溫不超過 30°C，頂面有馬陵溪合流入大甲溪，是唯一養鱒場可利用之水源，水溫整年在 4—20°C 之間，PH 為 6.8 堪稱極適宜虹鱒之養育。惟一美中不足者就是該地所能利用之馬崙溪水源的水量不定，在冬季水量通常銳減，屆時所有溪水均從溪流頂端滲透，結果無水源可流至養鱒場，因此本站在該處設有四英吋引水管 300 公尺屆時所有用水均需靠由頂面引導維持，現養鱒場已設有養成池 11 口面積約 700 平方公尺，並有房舍一棟 46 坪，現正致力逐予擴充養殖設施中，茲將該處之氣溫水溫紀錄按月旬別統計如下：

第 1 表 五十一年度觀測紀錄

旬 別 平 均	氣 溫				水 溫	
	最 高	最 低	上午八時	下午二時	上午八時	下午二時
元 月 上 旬	16.7	2.0	7.1	11.2	9.9	10.7
中 旬	18.8	4.0	7.9	13.6	10.6	11.4
下 旬	12.0	0.1	4.2	11.5	7.6	8.7
平 均	18.8	0.1	6.4	12.1	9.3	10.2
二 月 上 旬	19.8	4.3	6.3	10.8	8.2	9.3
中 旬	24.2	4.5	8.8	14.0	10.4	10.8
下 旬	22.2	7.1	9.9	16.6	10.7	11.8
平 均	24.2	4.3	7.9	15.8	10.2	10.9
三 月 上 旬	22.5	6.0	9.7	17.1	11.3	12.6
中 旬	23.9	8.9	13.0	20.7	13.0	14.8
下 旬	22.8	5.5	9.4	13.3	11.3	12.2
平 均	23.9	5.5	10.6	16.9	11.9	13.2
四 月 上 旬	25.0	7.5	13.6	19.8	13.1	15.6
中 旬	23.2	9.4	13.5	17.2	13.4	14.4
下 旬	25.2	9.5	14.7	19.1	13.3	16.9
平 均	25.2	7.5	13.9	18.9	13.3	14.9
五 月 上 旬	27.0	13.5	16.9	23.3	14.9	15.9
中 旬	28.3	15.5	17.5	26.1	15.7	17.5
下 旬	28.5	14.4	18.7	24.2	16.1	17.2
平 均	28.5	13.5	17.7	24.5	15.6	16.8

六 月	上 旬	29.8	17.0	19.4	26.0	17.2	18.8
	中 旬	27.7	16.5	19.2	23.9	16.7	18.1
	下 旬	28.5	16.0	19.5	25.8	16.8	17.9
	平 均	29.8	16.0	19.3	25.3	16.9	18.3
七 月	上 旬	28.5	15.8	19.3	25.2	17.2	18.6
	中 旬	28.2	17.3	19.3	25.6	17.9	19.2
	下 旬	27.1	16.5	18.1	22.8	16.7	18.4
	平 均	28.5	15.8	19.1	24.4	17.3	18.1
八 月	上 旬	27.8	17.0	18.9	24.8	16.9	18.5
	中 旬	28.0	16.0	17.7	25.2	16.1	18.0
	下 旬	29.3	19.2	18.8	26.4	16.7	18.2
	平 均	29.3	16.0	18.5	25.5	16.6	18.2
九 月	上 旬	26.7	16.0	18.0	26.7	16.5	18.2
	中 旬	25.4	16.0	17.0	24.2	16.0	18.0
	下 旬	25.6	15.2	17.1	24.6	15.8	17.6
	平 均	26.7	15.2	17.4	25.2	16.1	17.9
十 月	上 旬	25.2	16.0	17.6	22.8	16.4	17.7
	中 旬	23.6	13.0	16.2	22.6	15.5	16.9
	下 旬	23.2	8.5	12.1	19.5	13.5	14.9
	平 均	25.2	8.5	15.2	21.6	15.3	16.0
十 一 月	上 旬	23.2	9.0	14.4	19.4	13.6	14.9
	中 旬	21.2	9.0	12.7	18.6	13.6	15.0
	下 旬	22.0	9.2	12.3	19.2	12.9	14.0
	平 均	23.2	9.0	13.1	19.1	13.3	14.6
十 二 月	上 旬	17.8	3.0	6.3	14.1	11.0	11.8
	中 旬	19.2	5.0	9.7	16.0	10.9	11.9
	下 旬	18.7	5.3	7.1	15.4	9.7	10.9
	平 均	19.2	3.0	7.1	15.2	10.5	11.5
年 總 平 均		29.8	0.1	13.9	20.4	13.9	15.1

附註：該處水源水溫之月變化為 2°C 以內年變化為 16°C

3. 種 魚 飼 養 經 過 情 形

虹鱒之引進本省共有四次已如前述，這次養成種魚採卵成功者則為第四次引進者，係於民國五十年一月廿八日，以空運由日本引進經過受精後廿一日之發眼卵五萬粒，到臺後即於翌日轉運到臺中縣和平鄉馬陵現址，利用 Atkins 孵化槽，以塑膠管引水使其孵化後即借用馬陵派出所前用地臨時建造約 8 坪之養成池予收容。當時投給的飼料為豚肝、脫脂奶粉、麵粉、臺糖飼料等混合飼料，然因所需養鱒場地無法解決，一直拖至五十一年十二月才勉強造成養成池二口 260m² 移放，所以在此期間因面積狹小，且有時引水管發生毛病致而繼續發生斃死者甚多，結果至移放時（50 年 12 月 14 日）僅存有 2,500 尾共 188 公斤，平均每尾為 75.4g（即二台兩），後繼續分二池養至五十一年二月間再予中間捕獲測定結果最大者已生長至體長 27.0cm，體重 360g，最小者 12.6cm，35.0g，平均為 117.0g，一直繼續飼育至 6-7 月間部份斃死魚已有發現卵精巢體側漸有顯出虹彩帶，至十一月再予抽樣捕獲中間測定，結果最大者已生長至體長 38cm，1,200g，平均，31cm，500g，經過再飼育至五十二

年元月間漸有發現雄魚追逐雌魚，並且有發現雄魚相咬致傷斃死情形，所有成魚顯已成熟發情，故臨時準備採卵受精措施實施人工繁殖，茲將五十一年十二月移放後之飼育情形分析如下：

第2表 給餌飼養情形

項 目 月 份	麥 片	臺 糖 餌 料	魚 粉	魚 精	奶 粉	蠶 蛹	小 蝦	斃 死 魚		備 考
								尾 數	重 量	
50 年 12 月	22.9	22.3	20.8	9.1	—	—	—	22	4.88	
51 年 元 月	51.0	50.0	17.0	20.0	50.0	—	—	8	0.75	
2 月	54.0	48.0	—	22.0	—	—	38.0	10	1.72	
3 月	55.8	49.6	—	12.4	—	—	49.6	49	11.745	
4 月	96.2	74.4	—	22.2	15.0	—	39.4	23	3.78	
5 月	120.0	68.0	—	28.0	—	—	102.0	38	7.5	
6 月	167.0	72.0	—	43.2	29.1	36.0	72.0	38	5.957	
7 月	167.0	74.0	—	44.6	—	37.0	74.0	47	10.1	
8 月	167.0	74.0	—	44.6	—	37.0	74.0	91	21.53	
9 月	142.0	67.0	—	37.1	—	47.0	68.0	97	23.5	
10 月	18.0	64.0	—	8.5	—	76.7	85.0	108	31.0	
11 月	26.0	32.0	—	—	—	45.0	65.2	98	35.7	
12 月	110.0	22.0	—	18.6	—	46.5	46.5	6.0	26.0	
總 合 計	1,196.9	717.3	37.8	310.3	84.1	325.2	713.7	689	184,178	
百 分 比	35.2%	21.1%	1.1%	9.1%	2.8%	9.5%	21.2%	27.6%		

附註：1. 給餌方法係將各項餌料，除麥片予以煮熟後混合，以絞肉機絞碎壓成爲粒狀後，起先每日給餌四次漸而減至爲二次。

2. 給餌數量如上述外，在飼養期間並另有添加歐綠肥 4.0Kg 及蘿蔔 54.0Kg 未計述。

3. 在此期間內之斃死率爲 27.6%，包含試驗中做標本魚並捕獲測定之損失在內，查其斃死魚經解剖檢查結果大部分係患脂肪變性所引起之肝症外，仍有許多因誤食石塊、木片等不能消化排泄者。

4. 按照原放養數量 2,500 尾，188Kg 經過飼育約一年，結存數量爲 1,603 尾，每尾平均 433g 共有總魚重 791Kg，加上此間之斃死數量 689 尾，184,178g 在本試驗期間之增重量則爲 $(791\text{Kg} + 184\text{Kg}) - 188\text{Kg} = 787\text{Kg}$ 。

5. 本試驗期間之給餌總量爲 3,395.4Kg，增重量爲 787Kg，本試驗期間的餌料係數則爲 $\frac{3,395.4}{787} = 4.31$ 。

4. 虹 鱖 之 繁 殖 方 法

4—1 產卵前之準備

虹鱖之產卵期係自十二月至翌年四月間，期間雖很漫長惟其盛期即在二年前後，然其產卵時期仍能以人工略調節其較適當時期予以繁殖，按虹鱖仍會天然產卵，惟其產卵量只有數千粒而已，並且在產卵後至孵化需三十至四十天之漫長時間，因此通常在其孵化過程中極容易受到外界之障礙，終而能達到傳種之數確甚有限，所以需要大量增殖其資源，必需靠人工繁殖始能達到其目的。因此凡有增殖鱖魚之國家概以人工繁殖使其增殖。通常虹鱖略近產卵期時雄魚即開始追逐雌魚，而雄魚相遇則發生鬭爭，相咬等現象，所以最好在未有這種現象以前將雌雄適時分離，並特別注意飼育。同時應每隔數日捕獲檢查其成熟度以便適時以採卵繁殖，原來雄魚概較早成熟，故只要注意雌魚熟度，如視其腹部柔軟則可開始採卵，惟因本站本年度魚池設備均未充實，故直至二月才開始實施採卵。先將採卵種魚捕

獲選別蓄養於網箱中並予斷餌，因此在這成熟期間發覺許多雄魚相咬致傷，並有許多雌魚過熟無法採卵授精，茲將其種魚之雌雄差異述於后：雄魚口叉較深，通常分裂至眼徑後緣，吻端下顎稍有突出並向上彎曲，齒大，體色稍呈黑褐色，皮膚粘液較多，其斑點則較模糊，其魚體較為扁平而背部稍有隆起，腹部較堅而一受壓力則精液就會流出。雌魚口較淺，通常分裂至眼徑之前緣附近，吻端並無突出，齒小，魚體較雄魚為圓形，腹部膨出並甚柔軟，而體色較為鮮彩，其斑點甚為鮮明，表皮之粘液較雄魚為少。

4-2 人工採卵受精經過情形

查虹鱖最適於人工採卵受精成熟時期，為魚卵落入腹腔後之短暫時間，假如能在此時期採卵受精，當能獲得最好之受精率，惟此時期之存續與其當時之溫度即成反比例，即溫度高其存續時間愈短，然通常仍可維持二至三星期，然後在此最成熟時期過後其魚卵即會逐漸開始變化，而受精率降低，過熟後其腹內含有很多之卵巢液，卵粒較膨大而卵黃集於一端，卵膜軟化而容易破裂，斯時已全無受精之能力，本站於二月十九日首次實驗採卵結果已約有 25 % 過熟者不適採卵受精。人工採卵受精有乾濕兩法，本站實驗者仍採用乾導法，採卵盆係利用茶盆並備有量筒、羽毛、紗布、手套及林格爾 (Ringer) 液即可採卵。採卵時以二人，一人將雌魚之胸鰭部用兩手抓住，另一人則將尾部用左手稍予扳轉握緊，再用其右手將雌魚腹部向下方壓擠，將魚卵壓出於採卵盆上。在日本長野縣水產指導所為減少人力曾考案一種種魚支持臺，以此採卵則只需一人，即將種魚胸頭部予以挾上支持臺，並以左手將其種魚尾部握緊，以右手可壓擠魚卵，壓擠魚卵需輕輕的進行，儘量避免傷及種魚及潰卵之發生，如遇有擠出不潔之分泌物則應予剷除，否則不但對於採卵後之種魚斃死率會增高，對於整個受精率仍有莫大之影響，據查潰卵之發生如超過百分之二以上若無特別之處理所有魚卵就完全失去受精能力，故本站採卵後即用林格爾液（配方為 NaCl 0.85 %， CaCl_2 0.033 %， KCl 0.03 %，溶於 500 CC 之水溶液，然在日本有些地方另有採用等調液以 NaCl 50.05g， CaCl_2 3.14g， KCl 1.97g 溶解成 7,500—8,000cc 之水溶液係再用以 NaHCO_3 調節為 PH 7.0 者），將採得之魚卵洗滌二次，然後予以拌精液，或注入事先拌貯之精液，以羽毛輕輕的攪合後即予注入清水靜置數分鐘，然後即將其白濁液予以反覆洗淨，始完成其人工採卵受精工作。惟鱖魚精液通常壓擠於水中其活力只有一分鐘左右，而魚卵之受精則在拌精後瞬時，因此其採卵受精操作極需敏速進行，然如擠出後適予貯藏於熱水瓶卵冷藏其活力則略可維持約三天以上，對其受精率仍無甚影響，因此如需大批之採卵受精工作當可先將所需精液採貯後進行，如此不但能提高作業效率尚能節省甚多精液。完成上述受精工作後之魚中則需移置適宜之孵化盆使其孵化，屆時未受精卵即變為白濁不透明。茲將本站採卵受精部份實驗經過情形括列如下：

第 3 表 人工採卵授精紀錄

項 次 數	雌魚 尾	雄魚 尾	採卵數 粒	使用採 卵盆別	授精法	受精率 %	發眼數率	孵化數率	備 考
No, 1	3	2	3,600	噴黑褐色茶盆	林格爾洗滌，乾導法	90.0	約45,500粒 68.0 %	約12,000尾 26.0 %	因採卵盆有反射光線受精率較差
No, 2	3	2	2,800	同上	〃	99.0			
No, 3	3	2	2,400	鑲白磁色茶盆	〃	75.0			
No, 4	9	2	2,800	同上	〃	70.0			
No, 5	4	2	3,000	噴黑褐色茶盆	〃	92.0			同上
No, 6	3	2	3,000	同上	〃	84.0			
No, 7	2	2	3,500	同上	〃	99.0			
No, 8	4	3	2,900	同上	〃	57.0			

No, 9	2	2	3,150	同上	◇	94.0	} 約12,500 粒 57.0 %	} 約 1,000 尾 8.0 %	混有許多過熟卵 因此影響其受精 率
No, 10	25	19	20,550	同上	◇	86.0			
No, 11	41	29	32,050	同上	◇	71.0			
No, 12	28	20	23,750	同上	◇	67.0			
No, 13	11	7	7,000	同上	◇	80.0			
總計	132	93	110,500			80.5	約58,000 粒 65.0 %	約13,000 尾 22.0 %	

附註：1. 採卵數係以量筒採以比量法計出，卵徑小自 0.32cm 起至 0.52cm 大小相差甚多，本站以最普遍 0.45~0.48cm 徑之魚卵做標準計出 100c.c 爲 1,064.0 粒，卵重爲 85g。

2. 表中之受精率仍以比量法檢除計出，發眼率係由受精卵數之大約估計，孵化率亦由發眼數之大約估計稍缺正確。

4-3 授精卵孵化經過情形

採卵授精後之魚卵即移於孵化器，孵化器型式甚多，各有得失，本站所採用者係在各國較普遍使用之 Atkins 式孵化槽，爲一長約 1.8 公尺、寬 0.33 公尺、深 0.3 公尺之 3 公分厚檜木板製之孵化槽，此孵化槽隔爲二大隔，每隔可容裝二個孵化框共可放裝四個，而每個孵化框則各能裝置 10 枚 0.3 公尺四方釘有 0.3×0.9cm 鉛線網之孵化盆爲一組，如此每枚孵化盆則略能容納 2,500—3,000 粒。而每箱略可收容孵化受精卵 10—12 萬粒之多，惟此種孵化器孵化用水係水平的流通，雖有堰板考慮其上下之轉流仍無法均整的流通全部孵化盆，致有些部份魚卵因此受到影響。故孵化時應隨時注意至少每秒鐘需有 270cc 以上之水量流通。孵化用水係以塑膠管引入，每秒鐘約以 300—500cc 之流量不斷的使其流通，惟經過數日仍發現少數死卵，且因現場人員檢卵時不諳其要領，又檢死卵愈多。致而後又發生水生菌影響到其他健康卵，雖囑用孔雀綠 (Malachite Green) 30 萬分之 1 溶液消毒 30 分鐘以上之措施，然現場人員因不懂藥性，爲安全計而以一百萬分之一溶液消毒三十分鐘以內，結果雖有減少其水生菌之發生，惟仍無法完全阻止其繁殖，且又恐再檢陸續生斃死亦不敢輕舉檢卵，致使後來水生菌之繁殖相當厲害，而影響到其發眼率，結果二月間採卵授精者約 68.0%，三月間採卵授精者約爲 57.0%，至發眼的時間前者其孵化水溫在 6.8—12.4°C 略需 20 日，後者水溫在 9.5—13.0°C 約需 18 日，至發眼後仍有許多發眼卵仍因此被水生菌包住繼續的斃死，至完全孵化時二月間採卵授精者約存有 12,000 尾，三月間採卵授精者只有約一千餘尾，孵化所需時間：前者在水溫 6.8—13.0°C 略經過 31 天就開始孵化，顯以水溫愈高孵化時間愈快，孵化後之稚魚均擁有甚大之臍囊 (Yolk sack) 而毫無游泳能力，密集橫臥於孵化槽底邊緣，以後即隨着時日吸收其臍囊，經過約一星期後體色則逐漸顯出黑彩，約經過二星期臍囊略可吸收完畢逐漸浮上開始索餌活動，因此爲使其誘致索餌人工餌料，在此開始索餌以前就可給予適餌飼育。本站本年度係首次實驗未設施稚苗池，且孵化數量也不多，就利用原孵化槽中予以飼育，當初以豬肝磨漿飼育至四月二十七日，[已長至約有公分長，而應臺灣省漁業管理處洽撥首批鱒苗三千尾運往北部實驗養殖外，餘保留正在繼續實驗飼育觀察中，經過情形容後續誌。

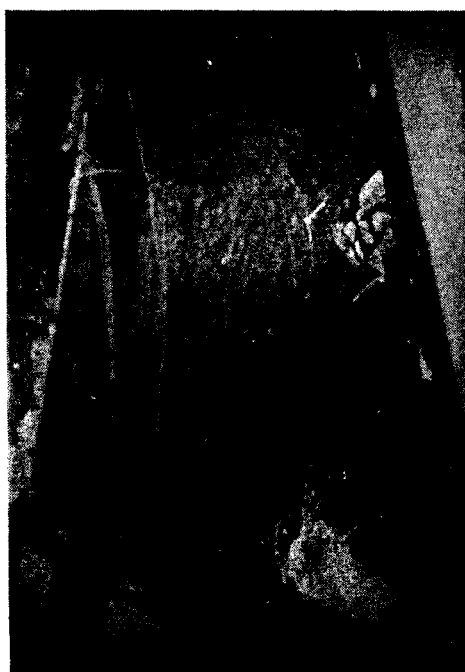
50年12月後首次完成之養成池



養成中所發生之病魚



50年12月以前之臨時蓄養池



新近擴充完成之養成池



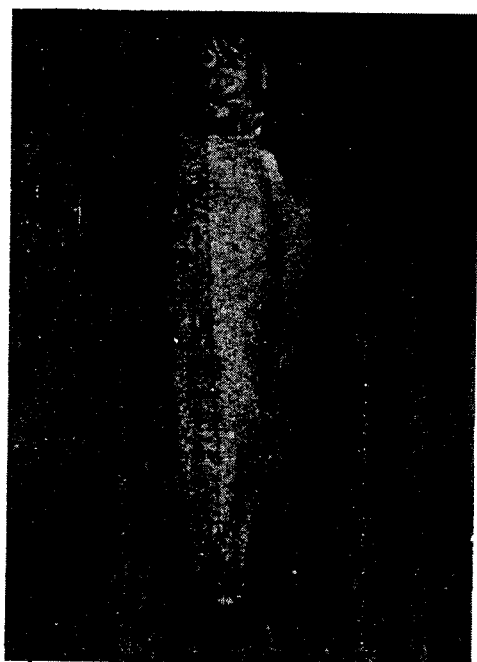
雄
魚
種



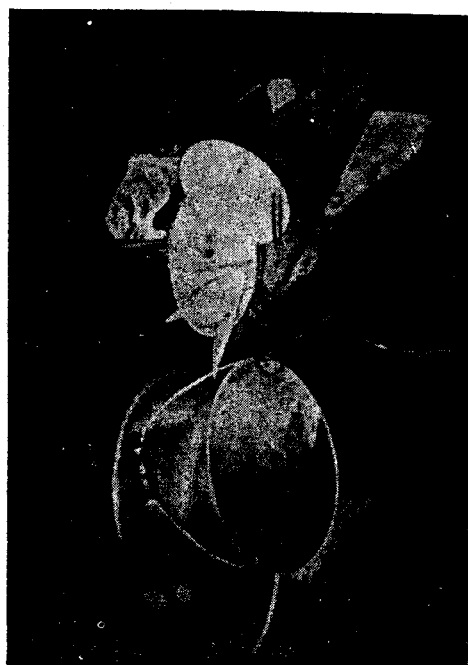
卵
採
工
人



雌
魚
種



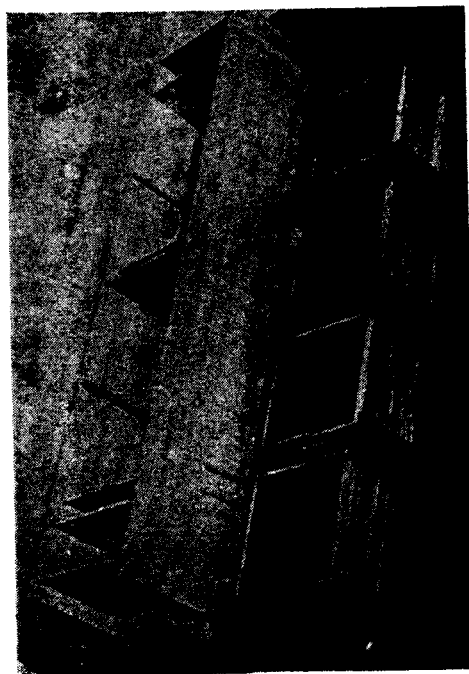
具
用
卵
採
工
人



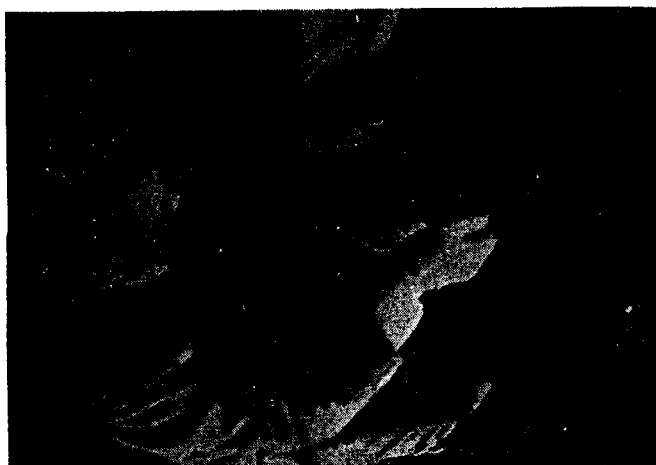
於孵化槽孵化後之稚魚蓄養



Atkins 孵化槽及孵化魚

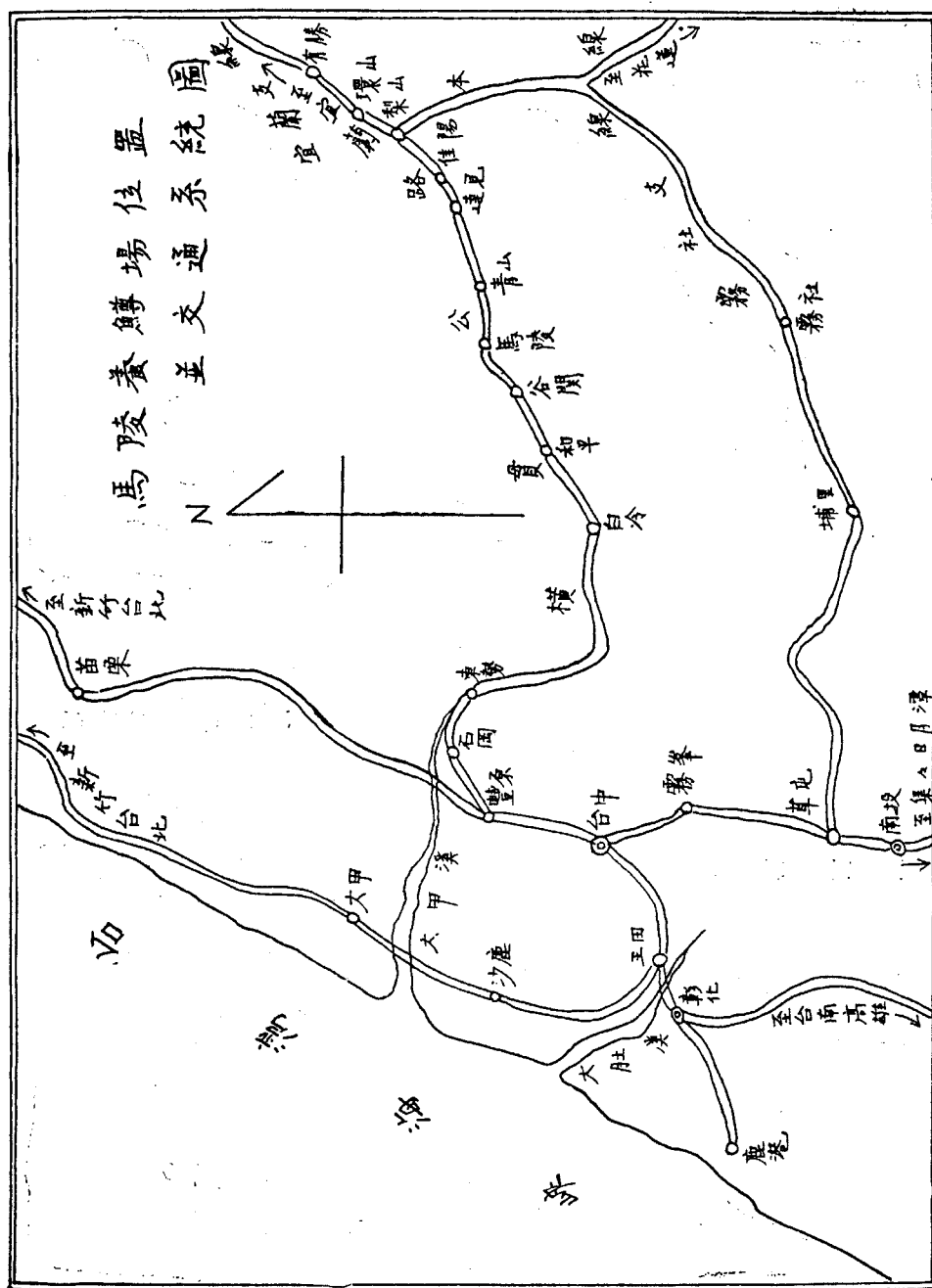


人工授精



人工採精





5. 考 察

1. 按本省雖屬亞熱帶地域，惟至海拔 1,000m 附近以上之高山地區氣候普遍寒冷，如有泉水充裕之處，其水温都有可能在 20°C 左右以下的環境。根據本站現馬陵養鱒場海拔為 1,030 公尺，經過觀測紀錄，周年水温在盛夏最高仍不超過 20°C，在冬冷最低仍在 4°C 以上。惟查虹鱒最適宜之水温為 10—20°C，證實尚能適合其增殖，故在本省海拔 1,000 公尺以上之高山地區當不難尋出其增殖環境。

2. 查本省開發山地剛剛開始，現交通尚不便，對於適宜環境之選擇尚感不易，在目前經營增殖所需維持費當然較大，對於餌料之又不能調配的理想，因此養成成本尚高，目前似應從謀求增殖天然水面之資源進行，待將來山地開發交通便利始可逐步擇地計劃推廣增殖。

3. 本試驗在五十年十二月以前之飼育，並無適宜之養殖設備，而在極不自然之環境下好像蓄養式的飼養下來，因此難得分析其成果。惟照五十年十二月後移放飼養一年，則等二年之飼育結果給與麥片 35.2%，臺糖餌料 21.1%，魚粉 1.1%，魚精 9.1%，奶粉 2.8%，蠶蛹 9.5%，小蝦皮 21.2% 之混合餌料總重 3,395.4 Kg，而此間之增重量為 787.0 Kg，其餌料係數則為 4.31，照目前之各項時價計算每增重一公斤所需餌料費當在 30 元左右，所以如將來山地開發交通發達其他維持經費負擔比重不大時，似為一可經濟經營之新企事業。

4. 經過實驗飼育至種魚繁殖在本省僅需滿二年，惟在飼育種魚過程中發生斃死率達 27.6%，斃死魚除部份供實驗測定以及標本者外，大部份係因備用乾燥餌料，而缺乏新鮮餌料，致使營養不調配而引起脂肪變性之肝臟障害者為其主要原因，此種現象容後對給餌方面研究調配較新鮮之適合餌料似可減低。

5. 養成種魚將近成熟雄魚就先發情併命的追逐求偶，並相關致發生咬傷而死者很多，因此養成種魚需在年底以前事先予以分別隔離飼育，才能避免相關致死之損失。

6. 虹鱒在本省實驗飼育經過略滿二年，最大者可成長至 1.5Kg，平均 0.5 公斤以上，概能成熟可供採卵，經過採卵結果 1.2Kg 者每尾略能採得 2,000 粒以上，0.5Kg 之種魚最多每尾有採得 1,400 餘粒之多，本年度共採卵 132 尾之平均每尾採得 830 餘粒，所採魚卵為 3.2—5.2mm，通常在 4.5 mm 左右者為多（種魚愈大不但採卵也多，其魚卵粒也大），每 100cc 之魚卵都在 1,000 粒以上，重量約為 85g。

7. 經過採卵後之魚卵極嫌忌光線之刺激，所以人工採卵授精應在蔭處，同時採卵授精用器應採用黑暗色者始可避免其魚卵之斃死，影響其授精成績。

8. 經過採卵授精結果最適熟度之魚卵的授精率最高可達 99%，故種魚成熟後應予不斷的檢查其熟度使能適時予以採卵授精，而過熟卵則完全喪失授精能力，且擁有過熟卵之種魚在混凝土池很少有自然排卵之跡象，因此終而引起脹卵致死者不少，如此過熟卵仍需予以搾出當可減免其損失，至採卵後之種魚甚為空虛極需給予較富有營養且容易消化之餌料，如搾出過熟卵即為產後最佳之營養補給之一。

9. 人工採卵中潰卵過多時則會影響其授精率，因此採卵應予小心，同時儘可利用生理食鹽水予以洗淨後再行授精，且採卵授精工作亦需迅速，不然對於採卵後種魚之斃死以及授精成果仍有密接之影響。

10. 授精後之魚卵在孵化中仍甚嫌忌光線，因此孵化槽仍應安置於蔭處同時並上蓋，檢卵時需避免光線之照射始可減免死卵之發生，尤其在孵化當中之魚卵未發眼前甚為脆弱極忌衝動刺激，故在檢卵時應特別細心行之，最好能够用孔雀綠予以消毒防止水生菌之繁殖，儘可能減省檢卵操作就可防止死卵之續發，惜本年度係首次臨時之實驗，因現場人員不諳魚卵之孵化管理要領，致續發死卵不已，

確影響整個孵化成績，有需待研究加強管理之必要，惟至發眼後之魚卵就有相當之抵抗力，較能耐搬動，因此魚卵之運搬宜在此發眼後辦理。

11. 在本省於 2—3 月間採卵孵化結果，至發眼時間約 18 天至 20 天，至孵化所需時間約需 28—31 天，在虹鱒繁殖過程中尚屬正常。

6. 摘 要

1. 本試驗對於虹鱒引進於本省之環境條件下實驗養成及繁殖經過情形予以分析檢討。

2. 按經過飼育觀測紀錄於本省臺中縣馬陵（海拔 1,030 公尺）之環境最高氣溫在盛夏不超過 30°C，溪流水源水溫整年在 4—20°C 之範圍，對於虹鱒之養成以及繁殖並無發現不良之影響，尚可適宜其增殖。

3. 屬於亞熱帶之本省地域可適宜歐美等各民族所嗜食之冷水魚虹鱒，將來對於發展本省觀光事業，不但可引起觀光客之興趣，同時開發高山地唯一可以配合之增殖的特殊水產資源實值得繼續研究計劃增殖之工作。

參 考 文 獻

稻葉傳三郎：美國に於ける最近の養鱒技術，同魚病編，淡水增殖學。

川尻 稔：內水面增殖，マスの養殖

田村 正：水產增殖學

長野縣水產指導所：にじます月刊誌各期及各項報告資料

北海道さけ，ます孵化場：魚ヒ卵各期，Salmon

日 暮忠：水產養殖大成。

水產增殖談話會：水產增殖 4—2，5—4，9—3 殖及臨時號 2 號。

中國水產：第 52，59，72 各期。