

農學叢書

法鯉養新竅

史公山編著

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003696257

正中書局印行


國立臺灣圖書館典藏
由國家圖書館數位化

437.85
1082
0.2

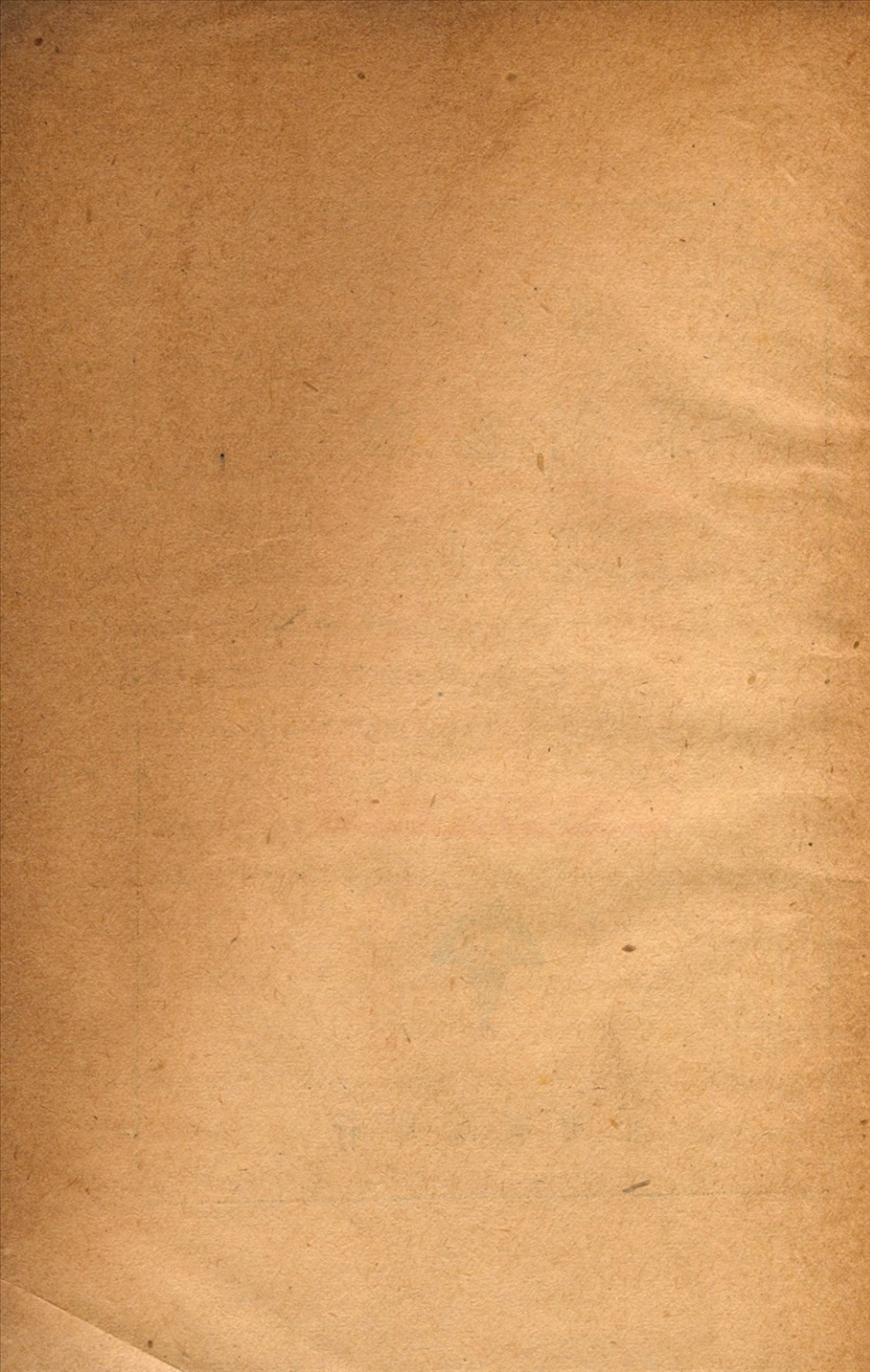
農學叢書

最新養鯉法

史公山著



正中書局印行



序

人類都要求食，然像現在這樣人口急激的增加着，食糧之不足，是不可逃避的事實。特別是號稱人口衆多，生育急激的我國，這從國力的增進上設想，或許是可喜的事；但隨之而起的便是生活資源的開發問題。苟不積極講求增加生產食糧之道，則國民生活永將受飢餓與貧窮之逼迫。我國近年食糧已時感不足，每年須賴海外大量供給 本年上半期雜糧及雜糧粉之輸入共計 35640000 元，除去輸出 6760000 元外，計入超 28880000 元，估計本年全年約需 50000000 元食糧的輸入，其中主要食糧的米穀不足額約 10147000 公擔，小麥不足額約 12460000 公擔。這恐慌狀態，將來益成重大的問題。

解決我國食糧問題的方法，當然很多，如可耕荒地的墾拓，豫防天災，改進種植方法，禁除浪費之田地（如烟田、坟墓等），收回已失之版圖等種種事項，均屬要圖，而水產物之增產一事，亦爲其中一種要務。有人說：“主食物不足時，可以副食物的水產物補足之。”採用滋養分豐富的副食物，對於主食物的攝取量自然可以減少。我國人患胃腸病者

特多，其原因是由於人體所不可缺少之蛋白質含有量，以魚、鳥、獸肉等為多，穀物中僅有少量，且比較的劣等，如少食前者而多食後者，則因醣類之過剩，結果必使胃腸過勞，遂致損傷消化器。所以多食蛋白質含有量豐富的魚介類，米穀之量自然就可減少，且可避免胃腸病之危險。

嘗有識者曰：“我國民衆——尤其是占大多數的農民之營養狀態，甚為不良，從一般的保健上觀之，殊覺可悲。”這就是說：國人過分粗食，對動物性蛋白質之攝取量極少之意。民有菜色，古之賢王均引以為憂，蓋營養之如何，實與國民之元氣有重大關係的。然而為什麼農民都如此粗食？考其故：最大原因為經濟的關係，不易獲得高價的魚肉；其次是因缺乏營養上之智識，不知採擇食物。所以要改善這粗食生活，除講求供給低廉的營養食品之方法外，還得圖謀營養常識之普及。或有人說：“農民粗食的原因，不在營養智識的缺乏，而在農村經濟的疲憊，苟能一掃農村之不景氣，以期生活之向上，始為上策。”但假使能一掃農村之疲憊，如無相當之營養常識，則勢之所歸，必趨向於現代華靡風氣之途，對於食品之改善是決無希望的。還有一般國民的採用滋養食品，如限於海產魚類，則決不能滿足其需要，所以我們於海洋漁業之外，還得努力設法，怎樣用人工方法使農村、山鄉均能容易得到價廉的魚介類。

魚介類之養殖事業，方法至為簡易，而經濟上的利益又極優厚確實，且需要壯年者的勞力之處甚少，使用適於耕種之土地或利用一向

遺棄着的土地及水面，均無不可，數畝之水田，一泓之小池，凡有水之處都適於魚之棲息，以適當的方法養之，不難有良好之成績。有此種種特徵，用充專業或副業，實均有利。

今試引述外國的事情以明其旨，當歐洲大戰後之歐、美諸國，對於水產物養殖業莫不突然重視起來，這現象的發生不是無因的：原來當歐洲戰亂之時，德國四面受敵，男子中的手腳健全者不論老幼均開赴戰線，國內之勞動能力，遂極減低，耕地荒蕪，收穫銳減，因此食糧的恐慌隨之而起，這是人人皆知的事。尤其感到困乏的，是蛋白質食糧與脂肪食糧，為此曾試行種種政策，均一無效果，最後始着眼於魚類。然當時海口受英國海軍嚴重的封鎖着，乃獎勵在國內水面之養魚事業，當時國帑雖極度窮乏，然仍支出莫大之獎金以提倡之。水產物養殖業遂為之驟然興盛，而直至現在。然觀戰亂終熄後之歐、美各國，亦莫不競相努力獎勵着水產之養殖，例如素稱食料品供給國的美國，亦投鉅額費用以獎勵之。考其故，實因平時雖無糧食不足之虞，但一旦與他國發生干戈，海口被人封鎖，而國內成為勞動中堅的壯年者，勢均服務戰場，此時因農產物之減收，海外食糧輸送線又告斷絕，必立即陷於食糧恐慌而告敗北。有了此種見解，遂作未雨綢繆之計，而如此準備的。由此可知這副食物的魚類與國際戰爭時候之關係的重要了。

今再就養殖魚介類的優點，加以說明：

第一供給吾人食用之動物中，以魚類之蕃殖率為最高。陸上動物中蕃殖力最高者，當推豬，然與魚來比較，則相距甚遠。例如雌鯉一尾，

至少能產二十萬粒之卵，其孵化率依 80% 計，則一腹所生之仔魚當爲十六萬尾。這仔魚經二年即爲成魚，其死亡率作 80% 計，成魚數當爲三萬二千尾。此成魚之中約雌雄各半，這半數之雌又可各產二十萬粒之卵。次以產卵數最少之公魚來說，其一尾之雌，小則二千粒，大則一萬二千粒，平均亦可產卵六、七千粒。我國古代陶朱公之養魚經，推養魚爲最上之致富術，便是以蕃殖率旺盛爲最大理由。

第二爲魚類之成長力及其對餌料之增肉率，均比任何食用動物爲高。今先就其成長迅速一點言之，鯉在夏季約經百日的給餌飼育，能比放養當初之種鯉增大二十倍至三十倍。就增肉率一點言之，陸上動物中增肉最多的爲豬，但與以馬鈴薯 20 仟克，始能增肉 1 仟克，在鯉如與乾燥蠶蛹 3.75 公斤，就能增肉 1.87 公斤至 3 公斤，在鰻亦能增肉 2.25 公斤，故始終是比不過魚類的。此爲生產業者最應考慮之點。我們與以一定量的餌料，所得生產物，陸上動物在二十分之一以下，魚類則在二分之一至五分之一以上，誰屬有利，不言自明。然魚類怎麼能得這樣大的增肉率的呢？此蓋因陸上動物之體溫多爲攝氏四十度內外之固有溫，要常維持這溫度，體內燃燒必盛，因此耗費莫大的能 (Energie)，魚類無固有體溫，常隨水溫而昇降其體溫，故維持體溫所必要的能，消耗甚少，因此營養分之大部分都得移用於成長的方面。

第三水面爲營養分之蓄積場。魚類之主要天然餌料爲水中之微細動植物，即所謂浮游生物 (Plankton)，這浮游生物之蕃殖的多寡，主因於水中溶解着的有機氮之量。水從高的方面流向低處，把田畝間的

肥料，土地固有的營養分，及溶解於雨雪中的養分，隨河川而下流，於是有機氮之分量漸次增加，那湖沼、池塘等遂成爲其貯藏庫。又海中之有機氮的大部分，都是由河川所流入，其例證，普通海水每一千立方釐米中僅含 0.2 至 0.3 毫克之有機氮，河口附近之海水中約可增十倍，即含有 2.0 毫克內外之有機氮。所以在河川之下流，魚類必多，海中的沿岸附近魚類亦較多。

第四是魚介類之養殖爲立體的。地面的利用，不論如何巧妙，終逃不出平面的範圍，而在水中卻可利用上、中、下、底部等數層。例如鯉、鰻、鱘等各異其棲息之水層，故可混養之。又介類則可養殖於底土。其單位面積的生產量，雖因水產養殖之種種條件而有甚大之差異，不能一概而論，但像流水式養殖那樣，每 36 方尺面積可產 562 公斤的鯉肉。

第五養魚與畜類之飼育不同，不一定要使用可以耕種之土地，那全然廢棄着的水面如湖沼、池塘、河川、溝渠、港灣、以及淺海等都可充分利用之。特別是像稻田養鯉那樣，可使田地有兩重之收益，而對於稻作並無何種惡影響。

第六異於他動物者，爲管理之容易。魚離了水即不能行向何處，故對於逃逸所施豫防設備，祇有與水路連絡部分。給餌雖有時要一日數次，亦頗輕便，即使休止一次亦不致引起大影響。又對於糞尿等，亦不像其他動物要加照料。除了捕魚及降雨排水之時以外，平常之管理，如給餌等事，都可由婦女老幼任之，需要壯年男子的勞力極少。又其對收納量所費勞力，概較他種產業爲少。

第七，以上均從經濟的觀點而論，今再就社會政策的立場來觀之，養魚實為農村的一種最好的娛樂，能給平淡的田園生活無限的安慰。近來農村青年男女之間，對都市集中之傾向日益濃厚了起來，一味追求物質文明之風氣亦日見其甚，這對於國家產業中心的田園，勢必漸趨荒廢、衰落之一途，考其所以致此的最大原因，即在農村間缺乏適應的娛樂與趣味之故。苟能於河川、湖沼、溪流、池塘等處養育活潑味美的魚族，使農民們於傍晚時弟妹相攜，垂釣於池畔河濱，以恢復一日之勞，及至晚餐，一家團聚，啖嘗那鮮美的肉味，或就自家的池中隨心所欲以求佳肴，與親戚知己交杯小酌，則今日之枯燥沈寂的農村，必能增添精神上不少潤澤，使對鄉土愛着之念的發生，定有相當的助力。

關於魚介類養殖業之有利方面的話，已如上述，計有七項。但魚介類之範圍極廣，吾人當經營之初，應有一個採擇，就中生活力最強、成長力最速、增肉率最高、蕃殖率最大、飼養法最易且肉味最美、價格最昂、銷路最廣者，當推鯉魚。本書所記述的，即是其養殖法。

養魚的經營，因當地之氣候、風土、土質、水質、餌料等之關係，必生許多異點，故要全般的加以說明，實頗困難；但解說其必要的基礎智識，以備實地經營者遇到疑問時的參考，這是可能的。本書就是本此原則而作，將鯉之習性及養魚池的土質、水質、肥料、人工餌料、以及其他種種技術加以親切而又平易的記述，讀者先將本書各章通讀一過，得到大體的觀念，然後各就所需擇要分讀，定有相當裨益的。

中華民國二十五年十月，著者識。



目次

第一章 鯉之養殖總說	1
第一節 一般習性	2
第二節 鯉之種類	3
第三節 關於鯉之記錄	5
第四節 鯉之分布	6
第五節 鯉魚體各部之名稱及諸器官	7
第六節 鯉卵之發生概略	12
第七節 鯉之天然餌料	15
1. 枝角類	2. 橈腳類
3. 擬脈翅類	4. 毛翅類
5. 雙翅類	6. 蜘蛛類
7. 介類	8. 蠕形動物
9. 間接餌料之動植物	
第二章 池中養殖法	26
第一節 位置的選定	27

第二節 池之種類及其構造	28
1 親魚池	2 產卵池
3 孵化池	4 飼養池
5 圍池	
第三節 養鯉上必要之器具	32
1 網類	2 桶類
3 簍及鐵絲網之類	4 鯉兒選別器
5 網箱或魚籠	6 其他器具
第四節 親鯉之選擇	35
第五節 親鯉之飼育	38
第六節 採卵及孵化	40
第七節 鯉兒養成法	44
附 霧塵子蕃殖法	
第八節 成鯉飼育法	48
1 粗放養成法	2 集約養成法
第九節 人工餌料之給與	55
1 人工餌料之種類及其使用法	2 人工餌料之效率
3 人工餌料給與量及給餌法	
第十節 捕魚法及其收納率	65
第三章 稻田養殖法	67
第一節 稻田養鯉之種類	67
第二節 養鯉稻田之選定	69
第三節 養鯉稻田之設備	70

1 畦畔	2 注排水口	
3 魚溜及水溝		
第四節 稻田孵化鯉卵並養成鯉兒法	...	71
第五節 當歲鯉稻田養成法	...	75
第六節 二齡鯉稻田飼育法	...	78
第七節 一、二齡鯉混合稻田養成法	...	81
第八節 稻田養鯉中之注意	...	81
第九節 養鯉稻田之肥料	...	82
第十節 石灰及驅蟲劑使用上之注意	...	83
第十一節 養鯉與稻作之關係	...	84
第四章 溜池養殖法	...	87
第一節 溜池養鯉之概念	...	87
第二節 養鯉溜池之適當條件	...	88
第三節 溜池之天然生產量	...	90
第四節 溜池天然生產量之人爲增加	...	92
1. 池底之冬季乾涸	2. 水中高等植物之除去	
3. 肥料之施與		
第五節 溜池養鯉之設備	...	96
第六節 種鯉	...	99
第七節 放養量	...	100
第八節 給餌量	...	101

第九節	管理	103
第十節	捕捉法	104
第十一節	收穫成績	105
第五章	流水式養殖法	107
第一節	羣馬式流水養殖	108
	1. 土地之選定	2. 流水池之設備
	3. 種鯉之放養	4. 給餌
	5. 捕捉	6. 收穫量
	7. 冬圍法	8. 魚病
第二節	半流水式流水養鯉	116
第六章	溫泉養鯉法	118
第一節	溫泉之成分與鯉魚	119
第二節	溫泉與氧量	120
第三節	池水溫度之調節	121
第四節	種鯉的放養	122
第五節	餌料	122
第六節	收納	122
第七節	溫泉養鯉之缺點及其補救法	123
第七章	利用冷水及湧泉之養鯉法	124
第一節	池下水位過高時之造池法	124
第二節	地下水位過低時之造池法	126
第二節	飼育上之注意	127

第八章 養魚池水質論·····	128
第一節 池水之氫游子濃度·····	128
第二節 池中之腐植質及酸性度·····	131
1. 腐植質之成因	2. 腐植質之成分
3. 腐植質之分解	4. 腐植質之利益
5. 腐植質之改良	6. 石灰之種類
第三節 水中氧量·····	138
1. 增減水中氧量的因子	
2. 綜合各因子時的水中氧之增減狀態與魚類之關係	
第四節 水質之變惡·····	144
第五節 礦毒及有毒成分·····	148
第六節 水之硬度·····	151
第九章 餌料與肉味·····	153
第一節 魚類之餌料成分·····	153
第二節 餌料脂肪與體脂肪及肉味·····	154
第十章 蓄養法·····	157
第十一章 冬圍法·····	159
第十二章 運搬法·····	161
第十三章 魚病及害敵·····	165
第一節 魚病總說·····	165
第二節 魚病豫防法·····	166
第三節 飼養魚之一般的治病法·····	169

第四節 鯉之主要疾病 170

- | | |
|---------|----------|
| 1. 傳染病 | 2. 皮膚病 |
| 3. 呼吸器病 | 4. 消化器病 |
| 5. 肝病 | 6. 鰓病 |
| 7. 泌尿器病 | 8. 生殖器病 |
| 9. 循環器病 | 10. 神經系病 |
| 11. 眼病 | 12. 畸形 |

第五節 害敵 180

- | | |
|-------|-----------|
| 1. 獸類 | 2. 鳥類 |
| 3. 魚類 | 4. 兩棲類 |
| 5. 蟲類 | 6. 水中高等植物 |



第一章 鯉之養殖總說

我國之養殖魚類中，鯉與鯖同樣為飼育容易，利益優厚的魚類。鯉之原產地尚無定說，有中國原產地說，又有中央亞細亞黑海注入河流域及歐洲在冰河時代以前已有棲息諸說，要之：舊大陸為最古，但渡向亞美利加則有歷史明示着。我國二千五、六百年前的往昔已知飼育於池沼中，被推為魚類中最鮮美之食品，故最為吾人所習知。其對於寒暑及水質的抵抗力較他種魚類為強，對於水土亦極易順應而習慣，所以活魚之運搬亦極容易，因此在很久以前即已移殖於世界各地，現今除極寒地帶之外，在無論何處幾都能適應其地之風土而甚行蕃殖的。

養殖鯉魚之優點至多，除上述者外，如採卵、育兒之容易，成長之迅速，攝取較少的餌料可增較多的肉量，山間之溪水與海岸之半鹹水均可飼育等等，均為養殖此魚之優點。再從供給吾人食用上講，肉味既鮮美纖膩，滋養分又頗豐富，不論怎樣調理均無不可，且價格亦較低廉，人都樂於購食，故此魚在養殖上，實為魚類中最有望之一種類。

第一節 一般習性

鯉好棲息於水勢弱或靜水中，不喜冷水而喜暖水，在攝氏三十度以上之溫水最爲適當。十分清澄的水中與稍濁的淺水面均頗適當，又鯉雖爲純粹的淡水魚，但稍稍混入海水，亦能生活。對於溫度的高下及其他刺激的抵抗力亦頗頑強，即在含有多少礦毒分的水面，亦能漸次馴服而飼育如常。其天然的餌料，動物則有貝類，小形之蝦類，其他之甲殼類，水棲之昆蟲，以及其他空中落下之昆蟲、蠕蟲類等；植物則有水草之新芽、穀類、藻類、以及野菜等。冬季寒冷之候，水溫降至攝氏七度以下時，即潛伏水底之凹所，不再攝取食物，宛如蛙、蛇一樣入於冬眠狀態而越年。

鯉魚普通雄者滿三年，雌者達四年，生殖器始告成熟而有生殖能力，其發育迅速者，成熟期約可縮短一年，即雄者滿二年，雌者滿三年即有生殖能力。一尾雌鯉所孕之卵數約自三、四十萬粒至七十萬粒左右，一年之產卵數則在十五萬粒至三十四、五萬粒左右。一年內之產卵次數，以營養及其他種種關係，有一回或數回之不同。其產卵期大抵須八日八夜前後，普通寒地比暖地爲遲。多於水溫達攝氏十七、八度至二十度之時，天候靜穩之日而行產卵。當產卵時，親魚非常活潑飛躍，雌魚先在水草上產卵，次由雄魚於水中放射精液，使卵受精。此即所謂“體外受精”。卵子富有黏沈性，產卵後即附着於水草。卵之發育，隨水溫而有遲速之差，大致在攝氏十八度上下，經七日即可孵化。孵化後之

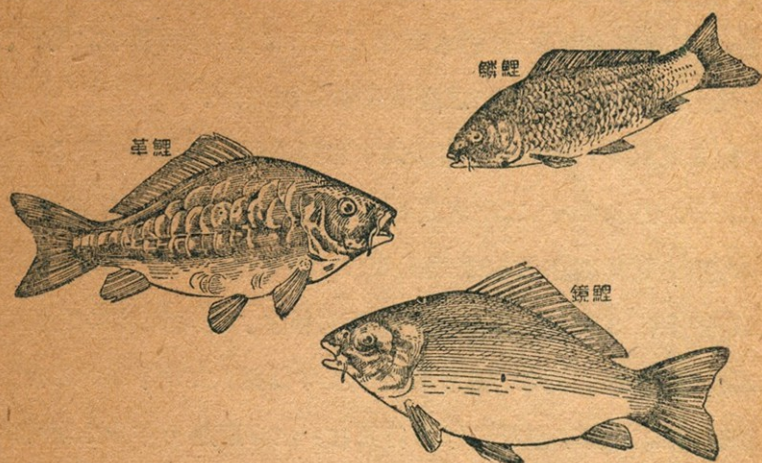
稚魚，具有腹部及臍囊，潛於水草間，二、三日之後，臍囊中之養分已供給無餘，始出水草而食微細之浮游生物以圖成長。

鯉之成長率，隨水溫與餌料之多寡而有很大的差異，普通一年約長二、三寸至五、六寸，二年者在北方寒地約重 0.375 公斤至 0.75 公斤，在南方暖地則在 0.562 公斤至 1.125 公斤左右，三年以後約重 1.125 公斤至 3.75 斤，以後成長即漸次緩慢。成長快者為雌魚，雄魚較為遲緩。又鯉之壽命，通常多在十五年前後，大致下等之冷血動物的生命，甚不規則，類都極早即行死亡，生存期越百年以上者殊為稀有。普通體重達 10 公斤者，已稱最大。惟長年棲息於湖沼及城壕等深水中，則屢有達 40 公斤者。

第二節 鯉之種類

鯉 [Carp(英), Karpfen(德), Carpe(法)] 在動物學上稱 *Cyprinus carpio* L., 其品種因飼養歷史之久遠，屢經棲息場所之變遷及人為淘汰之結果，遂從形態與色彩上發生許多殊異的種類。而大別之，可分為食用鯉、觀賞用鯉二大類，不消說食用鯉亦可供觀賞之用，觀賞用鯉亦未嘗不可充食用；不過在實際上食用鯉之色澤沒有觀賞用鯉來得美觀，而觀賞用鯉的肉味不及食用鯉那樣優美，這與金魚之不能供食用一般，遂成了一種習慣。

食用鯉有有鱗與無鱗二類，我國所產之鯉多為有鱗者，德國所產之鯉沒有鱗，稱為革鯉。我國有鱗之鯉，對氣候之變化，抵抗力頗強，且



第一圖 鯉的品種

成長極速。歐洲之普通養殖鯉，可區別為鱗鯉 (Scale carp, Schuppen Karpfen, 與中國鯉相同，全體被有鱗片)、鏡鯉 (Mirror carp, Spiegel Karpfen, 背鰭之近傍、側線之部分、及腹部有少數大形之鱗，其他部分則均裸出)、革鯉 (Leather carp, Leder Karpfen, 全體無鱗，皮膚如革) 等三種。而革鯉及鏡鯉與普通之鱗鯉同樣，因人為淘汰而發生許多變種。我國各地的鯉，從體型的長短及成長的遲速上，亦可分為數種。大致不論何種鯉，因天然餌料之不足，其成長必較緩慢，體型亦較細長；若與以充分的餌料，成長必速，體長與體高的比率亦極相稱。鯉之色澤，約可分黑及淺黃二種類。黑者之背部側面作蒼黑色，腹部稍帶橙黃色，其鱗堅而肉質緊密，對於寒氣及運搬的抵抗力極強；苟餌料豐富，則體高較淺黃者為高，惟成長則較劣，養殖於山間清冽之水中為宜。淺黃者之背部、側面均稍帶藍色，腹部於銀白中略帶幾分黃味而呈

乳白色，鱗頗軟，肉質亦不及黑者堅緊，對於寒氣及運搬之抵抗力亦較黑者為弱；但餌料豐富，則體高頗高，成長亦速，養殖於溫暖的靜水池及泥池中為最適宜。這體色的變化，與所棲息的水質有相當關係。例如長處於清澄的池水中，不論黑或淺黃，其體色必均增加黑味；居於黏土質的池內及乳白色的濁水中，兩者之體色亦隨之變淺。又在夏季營養盛時，觀賞用鯉與食用鯉之色澤多變淡，在冬期其色則較濃。

觀賞用鯉，我國古來名勝各地多好養殖之，其種類千變萬化，非常複雜，絕不固定。大別之，有緋鯉、白鯉、黃鯉、三色鯉、五色鯉、斑鯉、錦鯉、花鯉(Flower carp)等，計有數十種之多。各種又因其色彩、斑紋之位置等之變化，更有種種之雅名。此等觀賞用鯉均為鯉之子孫，因偶然變異而成功的，賴其遺傳之力，及人為的淘汰，遂產生種種新的品種。普通鯉所以能顯現此種鮮麗之色彩，是由於魚體表皮下之色素層內所分布之色素細胞的變化而起，其理論與金魚是相同的。

第三節 關於鯉之記錄

我國古來推稱鯉魚為魚類中之靈長，為人所珍重。相傳大禹所鑿龍門(在山西河津陝西韓城之間)，其水險急千仞，魚鼈之屬莫能上達，惟有為河魚之長的鯉能跳登龍門，上則成龍云(見三秦記)。故有“鯉魚跳龍門”之說。日本亦有鯉魚經年能登瀛化龍而達天的傳說，中、日均稱為出世之魚。陶弘景本草云：“鯉最為魚中之主，形既可愛，又能神變，乃至飛越山湖，所以琴高乘之。”酉陽雜俎云：“道書以鯉多為龍，故

不欲食。”對鯉之尊視，可見一斑。

又鯉頗覺溫順閑雅，故有君子之趣；世俗更視為祥瑞吉利之靈物，故畫家多好畫之，以示祝賀瑞兆之意。堪稱為“西洋之太公望”的阿着此庫滑爾登之名著中曾推賞鯉為“川之女王”。考鯉之人工養殖，實始於我國古代，如春秋時代自號陶朱公之范蠡即著有養魚經一書，認“種竹養魚千倍利”，大大的提倡養鯉，當時養殖技術之進步已可想見。其後，鯉始由我國輸出，東移殖於朝鮮、日本，西則經希臘、羅馬而移殖西洋諸國，先由德意志而入瑞典，更至十五世紀光景輸入英國，近年美國得其種，鯉之養殖事業遂大發達。在英國主用於舊教僧侶之食品，當時尚未發明鐵路，交通不便，海上之漁業亦未繁盛，故多飼育於僧院之池塘內，隨時捕捉以供食用。

我國昔日關於鯉之傳說頗多，最有名的為“琴高騎鯉”。琴高仙人產於趙，仕於宋之康王，善彈琴，行涓彭之術，浮游於冀州、涿郡之間凡二百餘年。後入涿水取龍子，與諸弟子相約，某日必歸某處。諸弟子如期齋戒設祀於水傍以待之，果見琴高乘鯉而來，觀者萬餘人。琴高留一月，復入水云。其乘大鯉之圖，為畫家好題材。

鯉之別名曰“六六魚”，蓋以其脊旁側線上共有六六三十六枚前後之鱗，故名。又側線鱗上皆有十字之文理，故用鯉字以名之云。

第四節 鯉之分布

我國江河池沼中，除西北高原外，幾無地不有天然產之鯉，北自黑

龍江，南至兩廣，均爲其繁殖之領域，黃河流域向爲鯉之名產地，惟其生產以南方爲多，北方較少，長江流域尤稱繁盛。又鯉之養殖業亦推長江流域爲最盛，江、浙之蘇杭一帶，池塘溝沼特多，更爲發達。惟養殖技術沿用舊法，且以副業性質爲多。

東隣之日本，亦遍及各地，南自九州，北迄北海道，均有出產，亦南方多於北地。人工養殖業尤爲旺盛，如奈良、京都、滋賀、岐阜、愛知、靜岡、長野、新潟諸府縣，均爲名產地。

鯉之分布幾遍及全世界，印度、意大利、法蘭西、奧地利亞、德意志、瑞典、挪威、丹麥、芬蘭等諸國，均爲其蕃殖地。特別是德、奧兩國爲最盛。有一大養魚場創業於西曆千三百六十七年，去今已有五百六、七十年之歷史，有數千畝之池十數處，規模之大可以想見。

第五節 鯉魚體各部之名稱及諸器官

鯉魚之身體，可區別爲頭部、軀幹、及尾部三部。頭部自吻端至鰓蓋之末端，軀幹自鰓蓋末端至肛門，尾部自肛門至脊椎骨之末端。頭部之眼窩前方特稱吻部，軀幹以橫隔膜之關係，更可區別爲胸部及腹部，尾部之末端卽爲尾鰭，臀鰭之終點至尾鰭之間的部分，特稱尾柄。

體長以自吻端至尾端卽脊椎骨之末端爲正當，亦有自吻端測至尾鰭之兩葉端想像線之中央者。實業家類都使用後者。故記載其體長，須附註“連尾鰭”“不連尾鰭”等字樣。體高是指體之背部測至腹部，那垂直的最大距離而言。頭長是指吻端至鰓蓋之後緣而言。吻長是指吻

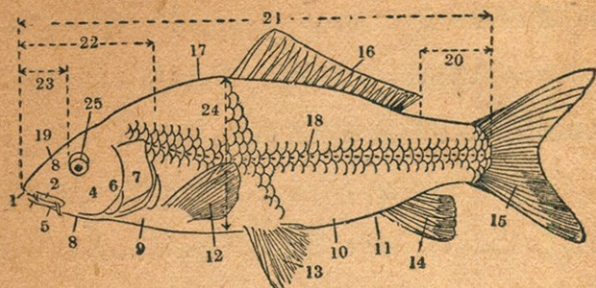
端至眼窩的前緣而言，眼徑即眼窩的橫徑。

鱗有五種，在背部者稱背鱗(亦稱脊鱗)，在尾部者稱尾鱗，在肛門之直後者稱臀鱗，此種鱗均為單一的

垂直的附着於體上。又胸部還有一對胸鱗，腹部則有一對腹鱗，此

等均水平的附着於體面。除尾鱗外，均由硬刺及軟刺二者混合構成，外被黏膜質。

鱗為真皮生成之表皮，其上布有黏液，作成角質透明的薄薄的許多環層。成長迅速者此環層較粗，成長遲鈍時則較密，故可視為年輪，以之計算年齡。在體之兩側面中央呈一線狀者，謂之側線，此側線之鱗稱側線鱗。魚類之分類，可從側線鱗之數上察之，普通計算鱗數之法自側線至背鱗之基部及自側線之前端至臀鱗之基部，一一計數。鯉的側線鱗之數為三十二個至三十九個，側線上方為五至六個，側線下方亦為五至六個。其記錄即 $32-39 \frac{5-6}{5-6}$ 。鱗及黏液之效用為保護身體，尤以黏液為最重要。側線鱗之中央有溝，為充滿黏液之處，其中分布神經



第二圖 鯉的外形

- | | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| 1. 前上頷骨 | 2. 主上頷骨 | 3. 下頷骨 | 4. 頰部 |
| 5. 峽部 | 6. 前鰓蓋骨 | 7. 主鰓蓋骨 | 8. 喉部 |
| 9. 胸 | 10. 腹 | 11. 肛門 | 12. 胸鱗 |
| 13. 腹鱗 | 14. 臀鱗 | 15. 尾鱗 | 16. 背鱗 |
| 17. 項 | 18. 側線 | 19. 鼻孔 | 20. 尾柄之長 |
| 21. 體長 | 22. 頭長 | 23. 吻長 | 24. 體高 |
| 25. 眼 | | | |

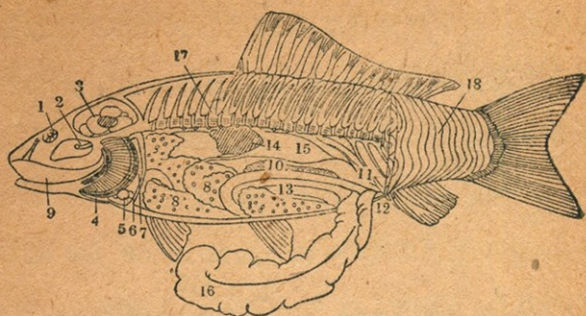
之末端。其作用極為明瞭，即用以感受水中之振動波以助耳之不足，並司溫度及其他之觸覺。鱗之表面的表皮下層，含存黑黃二種色素細胞，及分布魚體表面與以光澤之結晶體，魚體之呈各種色彩即由於此。

鯉與陸上動物之異點，為以鰓充呼吸器。其呼吸是由水中攝取氧分，普通養魚池之水中，每一公升中約含 6.0 至 7.5 立方公分之遊離氧，即約含空氣中二百分一之量。又潮水中約含 5.0 立方公分，溪流水中約含 8.0 至 12.0 立方公分之氧。鯉在含有 2.0 立方公分以上之氧的水中，生活即無障礙。但因魚之不斷呼吸，水中之氧即逐漸減少，故時有補給新鮮水的必要。鰓為魚之呼吸器，由肉質的薄片所造成，其內有無數細毛血管分布於一面。水由口部吸入而由鰓孔流出時，水必自然的流過鰓之各葉片的表面，此時毛細血管中循環不息的血液把自體內運來的碳酸氣排出，而自新鮮水內攝入氧分。

消化器始於口，至咽喉有五個大齒，此在鯉多少是能助食物之咀嚼的。咽喉之直後為短短的食管，食管之下部那膨脹着的部分，普通都以為是胃，實則非胃而是腸。故其食管直接與腸相連續，腸在腹腔內屈曲而達肛門向外開着。在食管與腸相接之一部略與他魚稍異，作 U 字形，其構造與其他腸部之異點，是在其組織發達之管狀。其周壁有稱為胃線的消化液分泌腺，即在此部分代營胃之作用。這司胃之事務的腸部直通着普通之腸，絕無何種區劃。普通之腸的前端通有膽囊及胰腺之導管，各有開口。腸為圓柱狀之管，其長約達體長之二倍，其內面生有許多小突起，使吸收營養物之面積增大。口腔之後部稱咽喉，其左右

有鰓孔以通外部，

肝與胰腺在一處，爲不規則形之褐色器官，其內含有多量的脂肪。兩者在外觀上幾難區別，惟其組織則不



第三圖 鯉魚的內部構造

- | | | | | |
|----------|----------|---------|--------|----------|
| 1. 嗅器 | 2. 眼神經 | 3. 腦 | 4. 鰓 | 5. 心臟 |
| 6. 橫隔膜 | 7. 食管之一部 | 8. 肝之一部 | | |
| 9. 口腔 | 10. 胰 | 11. 膀胱 | 12. 肛門 | 13. 腸之一部 |
| 14. 腎之一部 | 15. 鰾 | 16. 精囊 | 17. 脊骨 | 18. 肌節 |

同。肝之右側上方有卵圓形膽囊，以小管通達於肝。膽囊及胰腺之分泌物相混而成膽汁，由膽管注入腸內，以消化食物。

在肥大之鯉，其消化器之上，覆有極厚之脂肪腺，當剖開其腹時，頗難認出此等臟器；取去脂肪後，始能見之。

鰾在腹腔之背部及腎之下方，分前後二房；前房連接後房，後房之一端有小管與食管連絡。其作用是司體之浮沈與平衡，又能助耳之機能之不足。

腎在脊椎骨之直下，爲暗紫色之大形臟器，輸尿管由其左右通達膀胱，經短短之尿道而開口於外。

卵巢或睪丸各爲一對，存於腹腔之左右。卵巢之外觀爲黃黑之粒狀，睪丸爲白色葉狀，其輸卵管或輸精管均與尿道合併，外開於肛門之後。

心臟在圍心腔內。圍心腔在胸腔之前端，有橫隔膜區劃之。心臟由四部分而成，即大靜脈竇為若干靜脈之會集處，由此經心房、心室及動脈球而達大動脈，大動脈與鰓相連續，以司血液循環之作用。魚類之血液量較少，血行亦遲，其體溫差不多與水溫相同。

鯉除血管系之外，亦有淋巴系。淋巴管由小管及毛細淋巴管而成，分布於體之各部分之結締組織中。

鯉之嗅覺器為鼻腔。此鼻腔與呼吸作用並無何種連絡。但其嗅覺十分銳敏，食物之可食與否，在遠方即能用此嗅覺區別之。

眼與陸上動物略異，其晶狀體作極度之凸形，而其視力甚為精巧，對於物體之輪廓，運動及其狀態之變化，均能辨別。

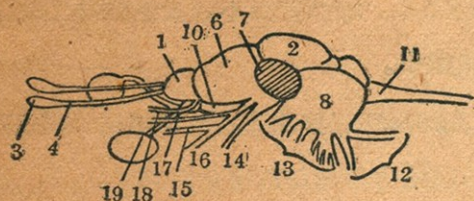
鯉之耳在眼窩稍後之頭骨內，全然不顯露於外面。聽管由二囊與三半規管而成，不像高等動物的那樣複雜。其三個耳石，二個較小，一個較大。此耳石與鱗相同可用以調查其年齡。鯉之耳與鰾有密接之關係，由此可察知體之平衡，又可感受音響。水之表面，對於聲波是極難傳達的，水中發生之聲傳向空中極少，反之，空中所起之聲亦難傳入水中。故魚除在近水面時能感受空中之聲外，深居水底時差不多不能感到。感到音響多由於震動波。耳之對於震動波，與側線鱗之神經相同亦能感受之。

關於鯉之有無味覺一事，至今尚為疑問，但從口蓋及咽喉部所分布之多數神經上觀之，多少是有感受性的。

鯉之大者，當捕獲時屢能發出一種聲音，此實非真正的發音，乃是

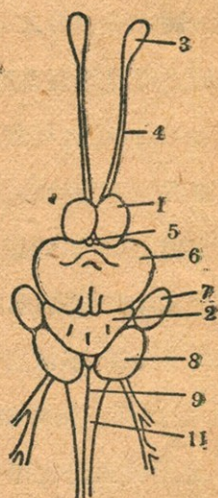
鰾之一部分透出空氣時，或其咽喉骨互相摩擦時，所發的不自然的聲音。

觸覺器在鯉較爲發達。上顎左右之兩對觸鬚，能用來搜索泥中之食物。側線之觸覺亦頗銳敏。



第四圖 鯉魚的神經中樞

- | | | | |
|-----------|--------|----------|----------|
| 1. 大腦 | 2. 小腦 | 3. 嗅葉 | 4. 嗅神經 |
| 5. 松果腺 | 6. 視葉 | 7. 內耳 | 8. 迷走神經葉 |
| 9. 菱溝 | 10. 間腦 | 11. 延髓 | 12. 迷走神經 |
| 13. 舌咽頭神經 | | 14. 顏面神經 | |
| 15. 外轉神經 | | 16. 三叉神經 | |
| 17. 動眼神經 | | 18. 滑車神經 | |
| 19. 視神經 | | | |



鯉之神經系亦稍完全，其中樞可區別爲大腦、間腦、小腦、視葉、迷走神經葉等。觀其大腦之小，可知其機能還很幼稚，運動、知覺等均由腦以下之神經中樞行之。觀其迷走神經葉之發達，即可想見反射運動之發達。

第六節 鯉卵之發生概略

鯉之親魚於春期水溫在十七、八度上，天氣靜穩之日始行產卵，已

如前述。其受精多行於體外，先由雌魚產卵於水草之上，次由雄魚注精液於其上。卵作圓形，直徑約達 1.2 公釐至 1.5 公釐，為沈性之黏着卵，卵膜極薄，甚為透明。卵黃為淡黃褐色，頗覺美麗。卵膜腔極大。

卵在水中和精液中的精子相結合，受精後即開始發育。孵化之日數，隨水之溫度而有顯著之不同，水寒則遲，水暖則早。日本農林省水產講習所之日暮教授及中井氏，曾於一九二五年五月中設一恆溫裝置（溫度一定而無變化之裝置）的水槽，從事鯉卵孵化適溫之試驗，其成績如次：

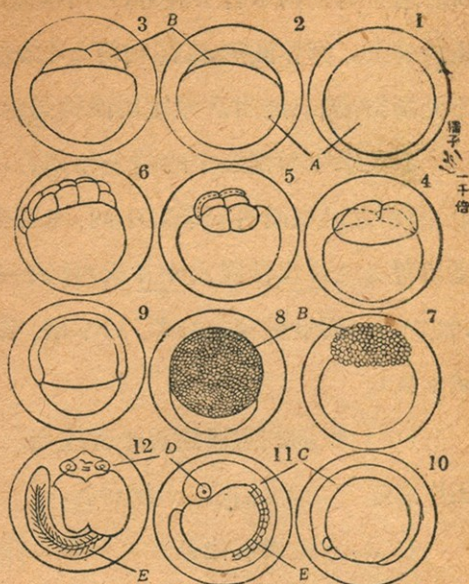
（一）鯉卵在水溫攝氏十五度至三十度之範圍內，孵化絕無妨礙。就中最適宜之水溫為二十度前後。

（二）水溫與孵化發生之日數，在前述之水溫範圍內之關係則如次：

水溫(攝氏)	十 五 度	二 十 度	二 十 五 度	三 十 度
孵 化 日 數	6.0	4.2	3.0	2.1

今再將在攝氏二十度前後之水中，受精卵之孵化過程加以一述。天然池的水溫，表面與底面懸殊，又因晝夜、天氣等之變化，發育狀態遂不一定，所以其孵化日數多少是與前表有些差異的。鯉卵之分裂，稱謂盤狀分裂。於受精後三十分鐘，動物極之一部分的胚盤即見隆起（圖 2），再經三十分（受精後一小時）開始第一分裂（圖 3），更經三十五分（受精後一時三十五分）行第二分裂（圖 4），受精後二小時半行第三分

裂，此時細胞之數為八個(圖5)。再經四五十分鐘行第五分裂，細胞數為十六個(圖6)。至受精後七小時，其細胞之數已甚多(圖7)。此胚盤因增厚而逐漸擴大，約至受精後十二、三小時左右，即越過卵之赤道而向植物極，其周圍漸次增厚而形成環隆(圖8)。不久，胚盤已達植物極，至受精後二十小時至二十五小時，即形成厚條，其頭部及大體部分亦隨之逐漸膨



第五圖 鯉卵發育順序

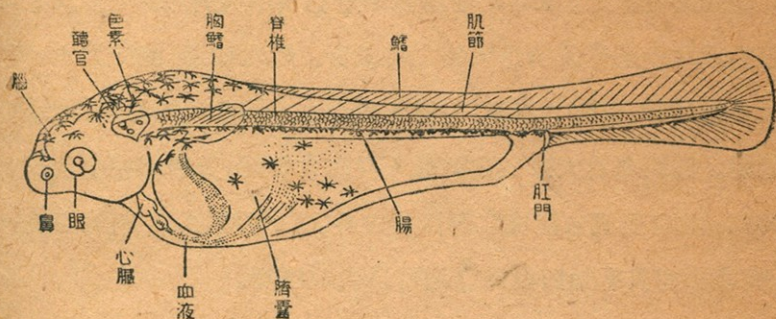
A. 卵黃 B. 胚盤 C. 魚體 D. 眼球 E. 肌節

大而明瞭(圖9, 10)。受精後三十小時，魚體之輪廓已極分明，肌節已經顯露，眼球亦已形成(圖11)。受精後四十小時，魚體益形延長，已可見其在卵膜內蠕動，眼球之透鏡(Lens)業已形成(圖12)。受精後五十二、三小時，眼已顯出光彩，聽官亦頗明瞭，體仍繼續延長，心臟之搏動極盛，並可見到血液之循環，嗅官已經出現，魚兒在卵膜內極為活動。這樣約於受精後六、七十小時，即行孵化。

孵化當時的魚兒，體長約五公釐左右，常隱於水草內。腹部之所謂臍囊，為貯有卵黃之囊，營養即取給於此，蓋此時消化器尙未完備。色

素，僅沿頭部及腹部之消化管等處，有一列大的黑色素。鰭，可見胸鰭，腹鰭尚未長出，背鰭、尾鰭、臀鰭等均相連一起。

鯉兒在孵化後經十八小時始長六公釐，四十五小時達七公釐。此時臍囊內之養分已消耗殆盡，消化器及口、鰭等已完備，色素亦已發達。至此時始游泳水中，開始攝取水中小形的浮游生物。但檢查其排泄物，有的消化，有的卻未消化，此時期的鯉兒，俗稱毛仔。



第六圖 剛孵化的鯉兒(約150倍)

毛仔漸次成長，當時鱗尚未長出，體內色素細胞亦未充分發達，外觀多半透明帶黃褐色。其鱗之長成，及變為普通的體色，約在孵化後十五六日前後，體長達七八分之時。在此半透明時期之鯉兒，俗稱青仔。

第七節 鯉之天然餌料

關於鯉之天然餌料，德國治司泰氏曾加以詳細之研究，於一八八八年發表其論著，其中有論及鯉之口的構造與食餌的關係一節如下：

鯉之唇及口內沒有他種肉食魚那樣銳利的齒。喉頭骨所有五齒

均爲臼齒。且口腔的內壁頗爲平滑，張開其脣，脣之前方有突出的圓形小孔，脣之緣稍帶骨質，形成一種軟骨，有此部分可使他物密着，又可用以鑽入泥土之中，於其內吸取可充餌料之物質。其口蓋部不像他魚那樣爲薄的黏膜，乃是柔輦而厚的肉質。此肉質的組織，既柔輦又有彈力，故能伸縮自如，以支持進入口內的食物，並便於將其送向後方，或排出口外，正如我們的舌的功用一樣。鯉之口不像他種肉食魚能捕大形之動物而咬碎之；又其鰓能抵擋小形物質不使排出鰓孔；又不像專食植物質之魚那樣能搗碎植物之纖維質。鰓之構造，能使與水一同進入的小形動物，受鰓的濾過；亦能使與泥土一同進入的餌料，加以適宜之選剔。假使遇有大形的食餌進入口內食管時，及有傷損消化器之虞的時候，其口蓋肌便使之排出於口外。又所進之餌，有的必須粉碎之，喉頭骨亦具有如臼齒的作用可以代爲咀嚼。

由以上的說明，可知鯉口是不適於捕食大的動物或食植物質的。治司泰氏曾將許多鯉的消化器之內容物加以調查，斷定鯉之主要食品爲小形動物即甲殼類、昆蟲類等。

但根據我們多年養殖之經驗，知鯉之食餌非常的廣汎。在天然池沼中，如棲息水中之動植物，空中落下的昆蟲等小動物，以及水邊植物之葉、芽、種子等等，均可充鯉之餌料，其量實意外的豐富。由此可見鯉乃是雜食性的魚類。所以在人工養殖上，可以給與種種廢物及人工餌料而無礙。不過剛孵化的鯉兒，當以屬於甲殼類中之枝角類爲其第一等餌料，其飼養成績之善惡，一以枝角類之繁殖的多寡爲斷。

今把普通淡水中所棲息或生長的動植物，可充鯉之天然餌料者，大約分列於後：

甲殼類 (Crustacea)

十足類 (Decapoda)

枝角類——其種類甚多，用肉眼注視，亦能識別出來。如水蚤 (Daphnia, Moina, Bosmina) 屬之。

橈腳類 (Copepoda)——其體長與前類相似。如劍水蚤 (Cyclops) 屬之。

介形類 (Ostracoda)——體制大約與前二者略同，恰如貝類那樣，左右有二枚貝殼。如貝水蚤 (Notodromas) 海螢 (Cypridina) 屬之。



第七圖

1. 赤子子 2. 蜉蝣 3. 水蚤類 4. 劍水蚤 5. 貝水蚤

昆蟲類 (Insecta)

擬脈翅類 (Pseudoneuroptera) —— 蜉蝣 (Ephemera) 之類。

毛翅類 (Neuroptera) —— 如流石蠶 (Phryganeidae) 之類。

雙翅類 (Diptera) —— 蠅、蚊等。

蜘蛛類 (Aracnoidea)

壁蝨類 (Acarina) —— 水棲蜘蛛之類。

軟體動物 (Mollusca)

瓣鰓類 (Lamellibranchiata) —— 蚌、蜆、田螺、椎實螺等。

蠕形動物 (Vermes)

蚯蚓類 (Oligochaeta) —— 水棲蚯蚓類。

以下將各種重要種類分別加以說明：

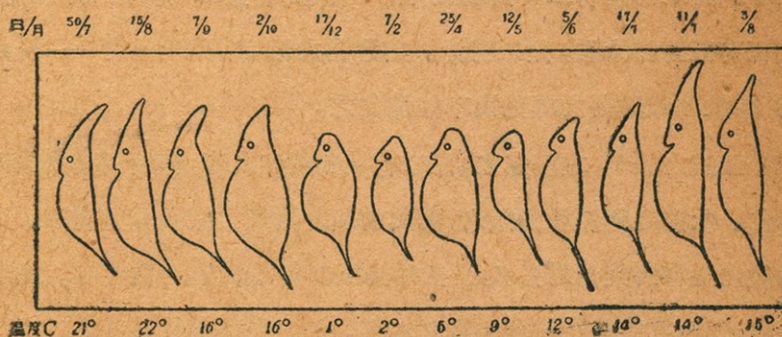
1. 枝角類

枝角類最適於充鯉兒之餌料，其代表的屬名約有七、八種之多，就中以水蚤 (Daphnia) 為最重要。此蟲體長自 1.5 公釐至 2.5 公釐，全體蔽以二枚之殼。近頭之前方處有一個複眼，口部具有一對大顎肢及頗退化之小顎肢，第一觸肢頗短小，第二觸肢較長，分為二肢，專供游泳之用，口之後方有五對櫛狀之腳，專供呼吸之用。其消化器管為單純之管，心臟位於背部。生殖器則在體側。

此蟲於四、五月間發生於養分豐富之池水中，隨水溫之升高而盛行蕃殖，入秋漸衰，交冬即遺厚膜之卵子而死亡。但在冬季如氣候溫和，亦能發生，不過很稀少。其生殖法分二種：一為單性生殖，他為兩性生

殖。春季發生之雌蟲，多為單性生殖之卵，謂之“夏卵”，始則處於母體背部之殼腔中，在此孵化成幼蟲而外出。一匹之雌每三日至五日間，可產五十至六十匹幼蟲。此幼蟲經八日至九日即長成。母蟲之生命可達九至十二週間，故其蕃殖力實頗旺盛。據德國拉馬德爾氏 (Ramrdorrs) 之計算，一匹母蟲自五月一日至六月末日間之蕃殖數，實達十二億九千五百三十七萬七十五匹之多云。但此計算還是依據一匹之蟲的成長日數為十日，一次之產出數為每三日各十五匹作標準的。

夏季中如前所述多為單性生殖，入秋以後，因水溫之降低及生活之不適當，其中即發生雄者而與雌者行交接，所產之卵即為兩性生殖之“冬季卵”。此種卵之卵膜頗厚，極耐寒氣，多沈於水底以越冬。而其母蟲則於產卵後即告死滅。春季發生之母蟲，便是泥土中之冬季卵所孵化成長者。又在夏季苟氣候較寒，或因缺乏食物，亦會產出冬季卵來的。



第八圖 水蚤之一種，示季節變形。

枝角類之體形，每隨季節而發生多少變化。試觀上圖，即可明白其頭及尻之突起的長度是隨季節而起變化的。在初夏，其頭及尻之突起為最短，其後隨時期之推進而逐漸增長，至晚夏為最長之時。自後經晚秋而入初冬，其長度又復漸次縮短，至晚春夏初之交，回復最短程度。此現象特稱“循環變形”(Cyclomorphose)，大抵枝角類都有此種變化現象。

枝角類喜食微細之動物及植物，如滴蟲類尤為愛食。枝角類多喜生活於停滯而養分多的水中，蓋此種水中之食物亦多。又枝角類為羣棲性質，其蕃殖旺盛時，水色為之呈顯赤褐色。在晴暖之日好羣集水面，遇風雨及寒天則沈於水底。

2. 橈腳類

屬於此類者亦有許多種類，均為鯉之極良好之天然餌料。今就代表的劍水蚤(Cyclops)加以說明：其體之構造與前者(水蚤)全異，細長而小。體之前端有二對長觸肢，第一對稍小，第二對較長，用以捕餌。胸部有五對游泳肢，用以游泳。其運動之活潑，確比前者——枝角類為優，故非稍成長之鯉兒決不能捕食之。

此蟲之雌者，在腹部之兩側，有一對藏卵之囊，卵於受精後數日即孵化。此屬之異於枝角類者，為其常須經雌雄之交接始能產卵。又其個體之生存時期甚為長久，至冬季他種蟲類死滅後，尚能生存。雖至水面結冰時，亦能保持生命使周年不絕。但在冬季蕃殖甚少。至春暖之際，漸次蕃殖，遂成大羣。卵在母蟲之囊內於六日至十日間即孵化而

出。據德國裘理耐氏(Jurine)之研究，一匹雌蟲在三個月內能產卵十次，每次產出四十匹幼蟲云。又據裘氏之計算，假令一匹雌蟲僅產卵八次，一年內傳至第四代時，其子孫當為四十四億四千二百十八萬九千一百二十尾云。

此蟲之餌，一如枝角類以滴蟲類、矽藻類為主，其他植物質之腐敗者亦好食之。

3. 擬脈翅類

此類亦有多種，其性狀大致相似，蜉蝣即為此類之代表。於七、八月間發生於水邊，其幼蟲有咬器以代口。幼蟲游泳水中非常活潑，能捕食各種微細之蟲類；並能以前肢及顎腳作巢於池邊之土中，而潛伏其中。巢之長，為五公分深的直穴，兩端通達外界，蟲可自由於一方入而從他方出。

此蟲之幼蟲時代甚為久長，大致自卵孵化後直至羽化而為飛翔空中之成蟲，其間約須有二、三年之久。反之，成蟲之壽命卻甚短，不過數小時，故有朝生暮死之說。幼蟲於出水之前，必先造一如前所述的巢而成繭。由繭中羽化出來的成蟲多羣飛於附近之水邊，並產卵水中而後死。一蟲之產卵數，約自三百至四百粒之間。此蟲在幼蟲時代所食之餌，多為動植物之腐敗物，在腐敗物豐富處蕃殖最盛。

此蟲多大羣的居於山間之池沼、溪流及水田、溝渠等處。每當六、七月間蕃殖旺時，其成蟲的死骸能掩蓋水面而成黑色。大約土質為腐植質軟泥，最適於其幼蟲之生活。其幼蟲與成蟲，均為鯉之重要餌料。

4. 毛翅類

屬於此類者亦頗有數種。其中如流石蠶於五月光景發生於繭內，至八月間為最多。母蟲在水中產卵於石下、草根等種種物體上。其卵多蔽有膠狀物質，排列極為整齊，於一、二日後發眼，然後孵化。其初孵化之幼蟲多居於膠質中，後始出而入水中。幼蟲在水中，多取種種物質例如沙粒、小石、稻草、木片、木葉等等，作成比身體稍長而和體形相似的巢，以為棲息之所。幼蟲成長後，即自巢中爬出，更作一個與身體大小相當之巢，及至長成，乃出巢而附着於水邊堅固的物體上，時時飛散於空中。此蟲與擬脈翅類之蜉蝣相同，甚好羣生，亦為鯉之優良餌料。

5. 雙翅類

雙翅類中蚊、蠅等之幼蟲，亦為鯉及金魚之重要餌料。此類幼蟲在停滯的水中非常之多。蚊之口器極適於刺吸動物之血液及植物之汁，常好羣棲於陰暗地方。母蟲多止於水上之木葉及其他物體上，用後腳交叉於體之後部產下多數之卵，卵有黏着性，相互連成一片，浮於水面，後即沈於水底，經一、二日孵化而成幼蟲，游泳於水中。幼蟲即孑孓，其體為圓筒狀，被有軟膜，口部有咬器，專食水中之細菌及動植物之腐敗者。

有一種蚊之幼蟲，其體之最後第二關節處有呼吸器，專取空中之氧以為生活，故游泳於水中時屢屢探出水面而行呼吸。又有一種之幼蟲，則以體之第一及最後之關節所附着之器官，呼吸水中之氧，故此類幼蟲無須浮出於水面。

蚊之幼蟲，必經三次之脫皮，始成蛹。蛹之頭後具有氣管，露出水面而行呼吸。這與幼蟲之露出尾端而呼吸適相反對。約經二、三日至一星期即羽化成蚊，離水而飛入空中。羽化後之蚊，約經四、五星期，再往水面產卵，卵數約三百粒至四百粒，一年間約可傳四代，最後一代，須越冬。

此類孑孓為鯉兒與金魚之良好餌料，特別是赤孑孓為上等。此種蚊之幼蟲，多發生於房屋、市街之陰溝污水內。

與蚊同屬於雙翅類的蠅之幼蟲——即蛆，亦為良好的鯉之餌料。養魚家每於池面造一簣臺，內裝動物之屍體或魚之內臟等物，令其生蛆，以供鯉之捕食。

此外，如屬於直翅類、脈翅類、甲蟲類等之昆蟲，在空中因風吹落水面而充鯉之餌料者亦頗不少。

6. 蜘蛛類

蜘蛛類中之水棲蜘蛛類，亦往往為魚類之餌料，嘗發見於鯉之胃中，惟其量較前者為少。

7. 介類

軟體動物具有堅硬之殼，其形體大者難於作鯉之餌料。但搗碎其介殼亦為鯉所最喜之餌。其種類計有蚌、蜆、田螺、椎實螺等。又陸上之蝸牛，鯉亦嗜食之。

8. 蠕形動物

在蠕形動物中主要者為蚯蚓類，惟產於陸地者，不能充鯉之餌，故

以水棲蚯蚓類中之絲蚯蚓科爲主。普通之絲蚯蚓中可分 *Limnodrilus* 及 *Tubifex* 二屬，均頗相似。前者其體生有硬毛，毛端成鈎；後者無鈎。兩種蚯蚓多棲息於水中之泥土內，在不潔的溜水中相集而成赤絲塊似的，多將頭部鑽入泥土中，而將尾部露出水中不住振動着。此蟲於八、九月間產卵，卵包於殼內，其數爲三個至五個。不久即孵化，子蟲由殼之一端的小孔中穿出。

此類蚯蚓，在川流的河泥中，在市街的陰溝污水中及肥料多的水田、秧田等處，蕃殖至夥。將其連同泥土掘起，俟其半乾，切成方塊，投入魚池，鯉兒頗喜食之。

9. 間接餌料之動植物

以上所述，均爲直接供給鯉之天然餌料，此外，池沼中還有一種天然的間接的餌料，亦頗重要。此類均爲顯微鏡下始能看見的微細動植物，總稱之曰“浮游生物”(Plankton)，若造文字以表之，則“浮”字爲最切當。蓋此種小形動植物，乃是浮游於水中，自身並無游泳力，全賴風勢或潮流而移動，無一定場所，然往往羣集而使水變色。且其發生地不限於淡水，在大洋海岸等處均產之，故可分爲大洋浮游生物、沿岸浮游生物、淡水浮游生物三大類。今舉其所屬主要種別於後：

植物：

藍藻類 (Schizophyceae)

矽藻類 (Diatomaceae)

綠藻類 (Chlorophyceae)

鞭藻類 (Flagellaceae)

動物：

原生動物 (Protozoa)

鞭毛蟲類 (Flagellata)

纖毛蟲類 (Ciliata)

輪蟲類 (Rotatoria)

以上種類之內，有的附着於池邊水底或木、石、水草等之上，有的則浮游於水中。此種下等動植物，均為可充魚之天然餌料的枝角類及其他蟲類之餌料，又以其有類化作用，可以氧分供給於魚池。這浮游生物之蕃殖，隨季節而有盛衰之差異，有的在夏季蕃殖最盛，有的則於春秋兩季盛行蕃殖。



第二章 池中養殖法

鯉之養成，以利用池沼、溜池、稻田等從來遺棄着的水面最爲經濟，假若利用此種水面以養鯉，便可省去一部分人工造的池。例如後章所述的稻田養鯉、溜池養鯉、流水養鯉等，那在養鯉場上占有最廣面積且極必要的飼育池，即可利用了此等水面，祇消另備採卵、鯉兒養成、越冬等的小面積已足，此種附屬設備，可於其水面之一部分或其他場所造一適於這種目的的池，即可。然池中養鯉要全部新設，悉隨吾人之理想的計畫造成之，始可稱爲最合理的養鯉。故在本書凡關於養鯉的全般事情，多於本章內述之，讀者於以後各章的各種養鯉法中遇有當然必要的事情而未詳述的，可參考本章。

池中養鯉即靜水養魚池的養鯉，所謂靜水，並非全然靜止的水，乃是比較有河水流入的流水池稍爲靜止的水，此種靜水池仍可與外界的水自由交換的。故普通稻田大抵都可改造使成靜水養魚池的。

在靜水養魚池中可以養殖的魚類，計有鯖、鯽(草魚)、鯪(白鯪)、鱮(花鯪)、鰱、鯉、鮰等等，而以養鯉尤稱適宜。

第一節 位置的選定

養魚並非不論在什麼地方的水中都可養得，所以對於位置的選定，實為決定本事業之生死的一大關鍵，故對於這重大問題非加以慎重的考慮不可。

鯉最好生活於溫暖的靜水中，但飼育於含有幾分鹹味的水中或帶有幾分溫泉似的礦毒分的水中或流動的水中，亦能使其習慣的，故在現今已有各色各樣的飼養法，今所述者為普通池中養鯉時選定最適場所的方法。茲列記其選擇上之要領如下：

(一)地質——凡礫土、沙土之地，以保水力薄弱，且用充天然餌料之微生物不易蕃殖，故不適用。腐植質土極易蕃殖微生物，惟其吸溼性過強，以作池底土，將使浮泥過於軟弱，此其缺點。壤土之土質，保水力極強，用為魚池最佳，池底能混入適量腐植質土尤妙。

(二)地形——以稍帶傾斜之處，排水及注水均極便利者為宜。方向以朝南為最適當，朝東，朝西次之，朝北最劣，有的且不適用。又在地勢上易受海嘯、洪水襲來之處，亦宜力避。

(三)光線——向陽通風之處，能減少鯉之疾病，並能增旺餌蟲之蕃殖而促其成長。

(四)通風——水面因風而起波浪，可與水中以氧分，凡注入水缺少之處或在夏季池水容易腐敗之處，以能通風為有利。惟有利必有弊，風浪能令水溫降低，這對於產卵孵化卻極有害。又在養成池風浪過大，

對於鯉之餌料亦有變惡之虞。

(五)水質——如前所述，混入多少海水之處，有溫泉流入之處，及在流動不息的河水中，鯉亦能習慣而養成之，惟最適當者莫如田水，水既暖和且富有養分。普通泉水及溪流之水，因嫌其過於寒冷，切宜禁忌。

(六)水溫——鯉之成長，以水溫在攝氏二十度以上為最宜，故養鯉池的水溫升降，以在春、夏兩季不逾二十至三十度之間為適當。

(七)交通——他如對於管理上之便否，餌料供給之便否，以及捕獲、販賣、運輸等之便否，亦應一一加以考慮。

第二節 池之種類及其構造

自採卵以至養成為可供食用之鯉，須有種種設備，例如親魚池、產卵池、孵化池、飼養池（可別為稚魚飼育池及食用鯉養成池二種）、圍池等的設置是不可少的。

1. 親魚池

此池之設置，專供飼養親鯉之用，與專以增肉為目的的自然飼育法全異，故其構造亦與他池不同。其位置以接近業者之住宅並向陽之處為佳，池之形態，為便於捕獲計，當造成長方形，面積約在七百二十方尺左右，池深約五、六尺左右，水深為三、四尺。周圍之堤防因恐鯉之穿鑽而發生崩壞，最好是用木板、石塊、磚瓦、水泥、三和土等圍築之。水門可設以口徑四、五寸之土管或一尺見方之箱筒，而於其上裝以鐵

絲網，以防池魚之脫出。惟排水口當較注入口廣一倍以上。這樣的池，約可放養二公斤上下重的親鯉三十尾以至六十尾。

2. 產 卵 池

此為在春季捕捉親鯉池的親鯉以備產卵之池，有時亦可兼供放養親鯉之用。如不特別設置，利用水田之一部分亦無不可。假使特別設置的時候，應選清靜之處，以免隣近之喧譁攪擾親鯉之產卵；又向陽、無風、注水自由，水溫易於昇高等等亦為選擇上必要條件。

池之面積，可隨收容之魚數而定，大致以在 144 方尺至 360 方尺內為最宜。水深自 1 尺 5 寸至 2 尺，堤防更須高出水面 1 尺至 1 尺 5 寸。水溫以常在攝氏二十度內外為適當。池側亦當圍以木板或三和土或石塊等材料。池底宜舖以細沙，以防產卵時弄濁。用水設備可於池之一方裝以口徑達三寸的土管或竹筒，以便注水或排水。

此池一次得放入雌雄十尾至二十五尾之親鯉，使之安全產卵。如親鯉之數過多，可分數次產卵，或造同樣之池數個以供應用亦可。此池於產卵終了後，可加減水深，改用為孵化池，或兼充養成稚魚之用。

3. 孵 化 池

此為放入鯉卵以備孵化的池，以接近產卵池並向陽無風之處為佳。

池之面積如過大，對於取除害蟲及藻類等頗感不便，故以 54 方尺至 104 方尺的為佳。水深自五、六寸至七、八寸，至深不得超過二尺。在 54 方尺至 72 方尺的孵化池中，孵化卵數約十萬粒至十五萬粒，即一

孕之數，但這是以前剛孵化之稚魚當其臍囊尚未吸收時立即移入他池時爲限。水溫當與產卵池同一，能稍增高一、二度尤佳。

所設孵化池較多時，爲防蛙類及其他害敵之侵入，當於池之外側距離 3 尺處圍以高 1 尺 5 寸左右之竹籬或木板，與地面取直角或稍向外面傾斜均可，那 3 尺的距離，是供工作上之通路用的。

注水與排水的水門，可用竹筒。

以養魚爲副業的農家，沒有特別建造孵化池之必要，借用水田之一角，即可從事孵化。其方法在第三章“稻田養鯉法”之第四節“利用稻田孵化鯉卵養成鯉兒法”中當有詳細之記述。

又鯉卵之孵化，有利用鯉之運搬盆者。大約普通的木盆一個可孵化一萬尾。用此法時，可將附有鯉卵的魚巢放入桶內，注水約三、四寸，置於日光中或暖和之處，入夜將桶搬入家中，以防隨了氣溫之下降而使水冷卻。此方法在養殖少數時，極爲適用。

4. 飼養池

此爲放養由卵孵化後之稚魚，使其成長以備將來販賣的養成池，應依魚之大小、年齡等區分爲大小數池而飼養之。大別之，可分爲稚魚飼育池、食用鯉養成池二類，今分述於下：

(1) 稚魚飼育池——此專爲放養孵化後之鯉兒的池。此時鯉兒的主餌料爲微塵子之類，故亦可稱之曰“微塵子池”或“餌蟲蕃殖池”。又微塵子可豫先蕃殖在本池，然後放入鯉兒。此種池亦當視魚之大小，區分爲許多的池。普通孵化池，此時亦可充稚魚飼育池之一。其面積，普

通都在1000方尺至3600方尺之間。池深自一尺至二尺左右，水深自八寸至一尺二、三寸，周圍亦當圍以木板或三和土。

又普通之稻田亦可借充稚魚養成池。此時，田的底部應先整理，畦畔之高為一尺至二尺，田岸要造得堅固，以強化其保水力。當鯉兒捕捉後，再恢復原形，從事稻作之插種。

(2) 食用鯉養成池——此為飼養體長一寸以上之一歲鯉及二歲鯉、三歲鯉等使長大至能供給市場之池。為便利計，宜造大小深淺各種之池數個，將一歲鯉、二歲鯉、三歲鯉等分別飼育之。池之大小與飼育之鯉數及其體長均有關係，一歲鯉之池，面積宜在1800至7200方尺之內，水深約1尺5寸前後；二歲鯉以7200至15000方尺之面積為宜，水深2尺至2尺5寸；三歲鯉以面積達15000至72000方尺，水深達三、四尺前後者，為最普通。防堤須高出水面1尺至2尺左右。注水及排水口須在四、五尺以上，其數可隨池之大小增造之。為防敵害之侵襲起見，池周當造高達2尺上下之圍牆。

5. 圍池

此為秋季飼育池，用途頗多，既可供冬季圍魚之用，又可將捕獲之魚暫時收容於其內，以待販賣，又可供消除鯉之泥土氣味及脂肪等之用。其數可視收容重量及種別而定，有時得建造數個。水深約在五、六尺以上，選水之流通場所為妙。又假使在不能得到流動之水的地方，可不造特別的圍池，而以養成池代用，惟收容尾數宜酌量減少。在冬圍時期中，遇水溫達攝氏十度以上時，可給與餌料，以免鯉肉之過分耗損。

又爲了防免結冰、降雪、吹雪以及堆雪等寒害，在池邊或池面上應有防雪的設備，或如後章蓄養及越冬法中所述，建築穴藏式冬圍池那樣的特殊的池亦可。

創設一個養鯉場，除建造前述各種之池外，他如防堤、餌料貯藏室、工作場等，在大規模的專業經營上亦爲不可或缺之設備，惟在副業養鯉之農家，則有許多設備大可省去，或利用水田、小溜池，或借用住宅之餘剩房屋，要之在實施上全恃各人之頭腦的活用，不必執一。

第三節 養鯉上必要之器具

器具沒有特別新製之必要，農家日常使用之桶、盆之類都可代用，但一度置備可耐永久使用，所以決意預備永久經營此業時，還是以特製一套新的爲較便利。

1. 網類

(1) 抄鯉網——抄取大量之鯉並作小距離之運搬時使用之。這是半月形之網，弦之長爲二尺二、三寸。弧狀的部分以直徑七、八分之柔輓的圓木彎曲而成，網用一分粗之棉線張成，此棉線由三支撚成，網眼爲一寸，計需二十一條線作成之。

(2) 大攏網——捕取親鯉所用。以直徑3分左右之鐵條或直徑五、六分之竹條彎曲成直徑一尺五、六寸的輪形網口，裝上長約3尺之木柄。網口上附以棉線所結成的網，網作囊形，網眼一寸見方。

(3) 手攏網——捕取鯉兒所用。取1分5釐粗的鉛絲作成直徑8

寸左右之圓形網口，裝以長 2 尺餘之木柄，網眼為 1 分。


(4) 吊攔網——於直徑二、三尺之網口上緣附以木棉一幅，其下部配以 3 分網眼之網，緣之三方附以細繩。鯉兒捕獲後，可暫時蓄養其中，頗覺便利。

(5) 角攔網——捕取孵化後之毛仔及稍長之青仔時使用之。取二分粗之鐵絲曲成前方廣一尺二、三寸的角形網棒，裝以長 3 尺許之木柄。網口張以龜甲形珠羅紗者，適於捕取青仔；張以細眼之寒冷紗者，適於捕取毛仔。

(6) 牽網——捕獲池中之親鯉及養成鯉多用之。其大小、長度、網眼以及囊之有無等，須隨池之面積及使用方法而定。亦稱曳地網。

2. 桶 類

(1) 運搬桶——運搬親魚及養成鯉多使用之，又可借此以作小規模的孵化之用，前節已說過。以杉木為之。形有圓形橢圓形，大小深淺無一定，普通直徑自 1 尺 6 寸至 2 尺，深約 6 寸至 8 寸，盆邊作四耳，穿以麻繩以備擔之而行。其數須視養魚場之規模酌量製備之。副業性質之養鯉家取日常所用腳盆代替之，即可。

(2) 金魚盆——主用於鯉苗之運搬，亦可用杉木製成，直徑 2 尺至 2 尺 2 寸左右，深約 7—8 寸，旁作把手或適當長度之提梁。其內配以  形鐵製的鉤，以備於其上擱置小盆。或造成上小下大之式樣，以便堆疊亦可。副業的農家，借用腳盆、面盆之類，亦無不可。

㊦ 餌盆——專供給餌之用。口徑一尺三、二寸，深約三、四寸。

3. 簍及鐵絲網之類

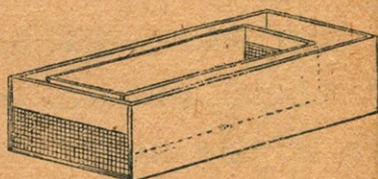
(1) 竹簍——以竹絲編織而成，名曰竹藩亦可。用以張於注水口及排水口，豫防蛙害，最稱便利。其眼之大，以不能使魚逃脫為度。為防蛙害起見，池之全周亦可繞以高 2 尺左右之竹簍。

(2) 草簍——改用蘆簍亦可。長一丈二、三尺，廣六尺左右，以麻繩編成。孵化池所收容之鯉卵，遇降雨等氣候之變動及每天日落時，都當用此覆於池上，以保護其卵。

(3) 鐵絲網——張於排水口及注水口之竹簍，亦可用鐵絲網代之。

4. 鯉兒選別器

此種鯉兒選別器是一種鐵絲箱，用以選別多數大小不一的鯉兒。箱為長方形，大小二個，尺寸可任意，外箱以細眼的鐵絲網張於兩端側面及底面，內箱以粗眼的鐵絲網同樣張之。



第九圖 鯉兒選別器

鐵絲網眼之選別，可依鯉兒之大小決定之。將此內箱套於外箱而當於流水中，水由側面之鐵絲網流過，選別時，鯉兒均逆水流而通過鐵絲網，其能向外箱之內游出的，均為不大的鯉兒。經過此種選別，即可使較大的鯉兒殘留於內箱之中，中等之鯉兒則留存於外箱。

5. 網箱或魚筲

兩物均暫時用以蓄養捕獲之鯉。前者即所謂“筲”，以木作一大小

任意之箱形框(普通長3尺,廣6尺,深1尺5寸),底面張板,側面用竹簧、鐵絲網或木格子作成,蓋可啓閉活動,其中即可收容鯉魚。

後者全體以細篾編成,如篾窠然,細頸,有蓋,功用與網箱同,我國魚民多用此蓄魚。

兩者均可浮於池汴水中,以繩繫於池邊,使其固定。又網箱之大,如造成6尺見方以上時,可以之充親鯉產卵之用,但須極為熟練,親鯉如產卵過遲,產卵之際每易負傷,此要注意。

6. 其他器具

除了以上列記各物之外,他如觀察氣溫、水溫用的溫度計,秤、尺、鍋子(煮熟餌料用之)、鉛桶等,均為養鯉上不可缺少之物,其中有的可借用於家庭,有的則非置備不可。

第四節 親鯉之選擇

選擇親鯉,要注意其成長力、形態、血統、產卵數、年齡等諸點。

成長之迅速,在種類選擇上最為必要。凡親魚之成長力強者,其所生鯉兒之發育亦速。而欲知其成長力之強弱,須從鯉兒養成過程中觀察之。在一尾親魚所生鯉兒之內,其強壯者必比他魚之消化力為強,因此所食餌料必多,成長亦速,一、二年後,其體形之大,即與他魚有顯著之差異。此即所謂“飛仔”。一般成長力強者,雌性約占八成之多,雄性則僅二成左右。

又假使以天然產之鯉為親鯉的時候,倘欲知其成長之速否,可從

年齡上考知之。鯉之年齡，由其鱗、耳石、骨片等諸方面加以鑑別，即能明瞭。惟要從耳石及骨片上作精確的觀察，工作頗為煩重。若從鱗上觀察其年齡則較容易，一般無經驗者亦能識別之。此方法初由德國人發見，後經各國許多學者詳細研究，始認為確實可靠。試輕輕揭起鯉體中央部特別是側線部之鱗而觀之，便可見被覆於前方鱗下之部分為半透明，後方露出之部分則為不透明，在透明部分更可見鱗之中心有多數輪環狀的平行線。此輪環狀平行線所呈狀態，有的部分頗為密接，有的部分則頗粗疏。其粗疏的部分為夏季營養豐富時之成長線，細密部分乃冬季營養缺乏時所長之線。吾人根據這粗細成長線之數目即可推知其年齡。

鯉之形態，各產地不同，即在同一地方因餌料之多寡，亦有非常的差異。生於餌料豐富的池中則頗肥滿，餌料缺少的池中則形瘦瘠。而經過久長之年代之後，此體質遺傳給子孫，遂成一種特質。食用鯉以肉之部分多而骨及肉臟少者為貴，鯉之肉以背部為多，故自然肥滿者，背肉必頗豐厚，而其體高亦隨之增高。普通魚商及一般購買者都愛細長之鯉，此實為謬見。鯉之體高與體長（連同尾鰭）之比例，最肥滿之德國鯉為1與2之比，我國大致為1與3之比率。又最瘦瘠者為1與3.6之比。所以親鯉應選近於1與3之比率者為佳。又鯉之頭應比較的尖小，頭與胴之間應急激的增高，這在鯉兒亦能辨出的。

鯉體之素質每能傳給子孫，故親鯉宜選血統純正者，亦甚為必要。其親及其祖父母等祖先，苟成長力強，形態完美，血統純正且非緋鯉所

出者，其成長必甚優良，惟這種鑑定頗為困難，吾人以向飼育有年之養魚家購求親鯉，最稱安全。

親鯉當選產卵數多者，此亦為一大條件。此點單從雌鯉加以考察即可。經過一度之產卵，大致就可判定其優劣。若就雌體鑑定時，凡下腹膨脹，胸鰭與腹鰭間之中央部的肉極薄，以手指輕壓而有柔軔感覺者，其產卵數必多。此外，若從產卵之遲早上亦能辨別之，大致像前述那樣產卵率大的雌，其產卵必較早。

親鯉之年齡，雄者應選四、五年以至十二、三年的，體重須 0.6 公斤至 2 公斤的，雌者應選四、五年以至十四、五年的，體重須 1.7 公斤至 3.4 公斤的。普通鯉之雄者，三年者之體長達一尺二、三寸，雌者四年者之體長達一尺三、四寸以上時，即已成熟。其發育速者，雄二年雌三年即能成熟。倘親鯉年齡過幼，所產卵子之形體必頗小，其受精率與孵化率亦少，且孵化後之鯉兒極為虛弱；老年之雌所產卵子，形大而孵化率惡，且產卵數亦減少。又幼稚者產卵較遲，過老者則有早的傾向。親鯉形體過大，則處理及產卵之時極易負傷，以致產卵動作不能敏捷，從以上諸點加以考察，雌以七、八年者，雄以二、三年者為最安全。

此外，鯉有習慣於暖地或寒地之別，又有祇能養育於溫泉水或湧泉或純淡水或瀉水 (Brackish water 即海水與淡水之混交水) 等之習慣，凡此種種均當一一加以考慮，應就土地之氣候、風土、水質等，而選適當之親鯉。

鯉至產卵時期，從形態上極易鑑別其雌雄。凡下腹膨脹，且極柔軔

黏滑者爲雌；凡背肉豐厚，下腹不膨大，且皮膚粗糙者爲雄。此雄鯉之皮膚的粗糙，是因生殖時期在體之表面特別是頭部及腹部的鱗上及胸鰭、腹鰭等處發生多數小疣狀突起(Breeding tubercles)所致，此現象在鯽魚更爲顯著。又在產卵期，雌鯉的生殖孔必異常大，腫張而成赤色，用指頭壓其腹部，卽有蛋黃色的卵子迸出；雄者之生殖孔狹而帶赤，以指壓之，則容易排出白色精液，這是不論誰都能判別的。在產卵期以外若要鑑別雌雄，則較困難。大致在頭部雄大而雌小，其體高雄較雌爲低，背部的肉，雄少而雌多，下腹部則雄扁平而硬，雌圓渾而膨大，雄之腹鰭的前針甚硬，雌之胴部全體帶圓味，在肛門雄凹而雌不凹，特別是胸鰭與腹鰭中間的下腹部，雌比雄來得黏滑而柔軟。又成長速者，其鰭比較的小，老年鯉的鰭則頗大，在同年齡的鰭，雄大而雌小。倘能從這些上注意觀察，雌雄之區別自然可以判明了。

親鯉之雌雄配合比例，普通多以雌鯉一尾配以雄鯉二、三尾或四、五尾，雄體比雌小時，雄之尾數應稍酌增。

第五節 親鯉之飼育

飼養親鯉之目的不在增肉，而在使生殖腺卽卵與精子之成熟。飼料以富有脂肪質及澱粉質者爲佳。惟此種濃厚餌料不應給與過多；否則，脂肪積聚過量，停滯下腹，影響產卵數及產卵時期頗大。普通親鯉之餌料，以富含蛋白質之天然餌料爲最上乘，夏季如以蠶蛹、麥、豆粕、碎米等穀類的廢棄物與少量之介類、生魚之內臟或鹽魚等混和煮熟，與

以少量，最合理想。在秋季九月末至十月末，仍可取蠶蛹、麥、豆粕、碎米等與少量生魚之內臟、鹽魚及菜屑混合煮熟，此時給與量可比較多些。餌之分量，因氣候之寒暖，難有一定之量。產卵前二十日間，給與量宜稍增加，以圖生殖素之成熟。產卵後至八月間，應給與極少量之餌，決不可飽食。九、十月中給與量可稍增，秋季十一月中給餌宜少，冬季終止給餌，為防止受冰雪之害，應令其入特別的圍池，或於飼育池上蓋以保溫物，以待春暖。

入於冬季休眠狀態的親鯉，至四月上旬水溫稍稍上昇時，即能恢復元氣而從池底泥中鑽出活動。此時水必溷濁，給餌亦即開始，其量宜少，餌用介類、田螺及生魚之內臟等與麥及碎米混合煮熟，與之最宜。當春季給餌之時，雌雄即應分別飼育。

產卵期約在三月下旬至六月中旬之間，隨當地之氣候及水溫而有先後。產卵期將近之際，雌鯉多於水溫在攝氏十八度前後天氣晴朗之日，尾鰭呈顯橙色或黃色，並將尾在水面上擾動，或沿池邊周游，狂跳狂泳，現出不安焦躁之狀。此時的雄者亦作同樣的舉動。此皆產卵期將近的明證，可於此時將雌雄鯉放入產卵池以待產卵。

產卵終了後之親鯉，再放回親鯉池，與以滋養豐富之生餌，使其回復因產卵而受到的傷及疲勞。又親鯉之產卵，每有一次不能完全產盡而須行第二次或第三次之產卵者。遇到此種不充分產卵時，應充分給與生餌，以促孕卵之成熟。

第六節 採卵及孵化

一經發現親鯉產卵期特有現象後，即應觀察氣象，如能預測有四、五日以上連續之晴天，乃擇晴快溫暖之日，將雌雄親鯉移入產卵池。雌雄之比率前已說過，即通常雌一尾配以雄二尾至五尾，如雄過大，則其尾數宜減少。不過在這裏要注意，放入親鯉前應先將產卵池的水全部排出，使池底受日光直射，以吸收其溫熱，然後注入清潔之水，使鯉在這溫暖的水中產卵順利，蓋鯉在不潔的濁水中頗不容易產卵的。還有當把親鯉移入產卵池時，對於雌的處理決不可手腳粗暴，若不小心時，每易負傷而使產卵困難，甚致發生斃命的事，此宜注意。

移入產卵池後之天氣如何，與產卵孵化之成績大有關係，倘遇天氣惡劣而寒冷之際，其產卵即頗困難，縱令產出，其卵亦將不能孵化而全部腐敗。故遇到天氣不良的時候，應暫時安定而靜待之。大抵延至六月下旬毫無問題，但過遲，則產卵孵化後之鯉兒必頗孱弱，且成長遲緩，殊非得策。機敏的熟練家每於四月中即行孵化，當他人尚未從事產卵之前，彼之鯉兒已達適當之大，如此則所獲利益自可倍增；惟在此時期天氣變化不定，寒暖之差太大，易招危險，不可不慎。又寒冷地方之養鯉家，亦有於產卵池旁施以簡單的防風裝置，使日光直射淺池，以增高水溫，夜間於池面覆以蘆蓆之類，防止池水溫度之放散而提早產卵者。

當將親鯉放入產卵池之前，應取易使鯉卵附着之材料，作成魚巢，

裝置於池中。魚巢材料當擇枝條纖維十分細密柔軟，卵之附着部極多



第十圖 人造魚巢

者，如狐尾藻（或稱金魚藻、梅花藻）、芝草、石松、棕櫚皮、以及楊柳之根鬚等均頗適用。就中推金魚藻為最。其使用法，於採集後加以

洗滌，切除其根，集數莖為一束，再將其一一插入草繩或棕櫚繩之各處，結於竹竿上，浮於池中水面。楊柳根鬚必先洗去所附泥土，放入沸水中煮之，乾燥後以數本為一束，然後照上法插入繩中。芝草、棕櫚皮之用法，與柳根相同，必經煮沸消毒而後可用。他如石松、杉之生枝等亦可利用之。此石松及柳根、棕櫚皮等能耐數次使用，尤為經濟。

現將雌鯉一尾所需魚巢之數量及其製法開示於下：

魚巢種類	長 度	一束之數	小繩上之數	一 魚 巢 數	一尾雌鯉之魚巢數	同上總數
金 魚 藻	1尺5寸 —2尺	10枝	15束	150枝	3巢	450枝
楊柳根鬚	1尺5寸 —2尺	2枝	15束	30枝	6巢	180枝
石 松	1尺5寸 —2尺	5枝	15束	75枝	4巢	300枝
櫻 櫚 皮	1尺5寸 —2尺	5張	15束	30張	6巢	180張

將雌雄親鯉放養於如前述那樣注有新水的池中，並置入魚巢後，在三、四日內必能產卵。親鯉在產卵時之動作異常活潑，其產卵現象常為數尾雄鯉緊追於一尾雌鯉之後，迴游於池之周圍近水面處，並時時探近魚巢，雌先飛躍產出其卵，隨後雄即追蹤射出精液，此現象即所謂“體外受精”。產出後之卵富有黏質，故能附着於魚巢之上。

產卵多開始於早晨，停止於正午，分數度行之，大抵午後及夜間均休息。如一日內未能產出孕卵之全部，則於翌朝續產之，故類多連互數日始能產畢。產卵時間中最忌驚擾親鯉，或遇氣象之變化等，均能中止其產卵，此應注意。又產卵開始後，時時要悄悄的提起魚巢而檢查之，以觀卵之附着狀態。如附着已多，從速輕輕取起而移入孵化池，如親鯉尚有產卵模樣，應隨即放入新魚巢。倘忽視此點，一任其產卵，則越出卵之附着密度，粒粒相壓，易致破壞腐敗，且有被親鯉所食之虞。但在產出後三十分鐘內之卵，尚軟弱未能密着魚巢，所以此時尚不宜移動，以免破裂或脫落，須俟產卵後經三、四小時，然後可以移動。

親鯉移入產卵池後，每有因天氣變化，池水污濁，或水溫水質之不適宜，或雌之生殖腺尚未充分成熟，以致不能在短期間內產卵者，此時應酌量換水，並給與充分之餌料，如此在數日之後定能產卵。如仍不產卵，可移換別池，或以他池已產有魚卵之魚巢移置本池注水口之上流，以誘發其生殖機能。如遇天氣變寒，類多不會產卵，倘使產卵，則鯉卵定不起孵化作用，犧牲了殊為可惜，故遇天氣轉劣時，應設法延遲其產卵日期，其法甚多，如令雌雄暫時分居，或不注入新水，或以蘆蓆等物覆蓋池上，使不入魚巢，均能操縱其產卵日期。

在小規模養鯉時，如不設置特別的產卵池，可臨時以水田代用；或借用養成池之一部或溜池之一部，以竹簍或鐵絲網隔離，以充產卵之用；或造一大網箱，於其中放入親鯉、魚巢，令其產卵亦可；又如將親鯉池換入新水，與以魚巢，亦可產卵。

產卵開始的同時，一方即應洗滌孵化池，注滿新水，再將附着鯉卵之魚巢從產卵池攜來輕輕放入水面，使之依舊展開，浮列池中。此時處置魚巢，最要謹慎，以免卵粒脫落。鯉卵不能多觸空氣與日光，故魚巢之運搬，若為近距離，不妨直接提過，如欲運至較遠處，便當置入水桶搬運之，以求安全。

鯉卵之孵化，其適當之水温為攝氏 18—19 度，但在 16 度至 24 度之間均無妨礙。在攝氏 18 度之水中，自產卵後三、四日即發眼，再經七、八日即孵化。溫度較高，孵化日數更少，過低則須延長，其比例適相反。但孵化日數過短與過長，所發生之魚兒其體質均較弱，故以 18 度至 20 度之間為最妥善。

在孵化期中最難措置的是氣候之激變，孵化後如氣候驟寒，更易招致魚兒之死滅。故當寒風來襲時，應設屏障；遇降雨之際，在孵化池上可覆以蘆蓆或玻璃棚等障隔物。又孵化當時之鯉兒，如遇驟雨之際而有濁水流入池中，亦易死滅，均應注意之。

孵化池有每日注意檢查之必要，須驅除害蟲與害鳥，並注意卵之發育狀況。孵化成績之佳者，自最初發見孵化起，再經一兩日即可全部孵化終了，此時就當把魚巢好好的取出孵化池，並將池水緩緩的稍事交換，惟新水之水温須與舊水相同。氣候較寒時，自孵化開始至終了常延長至四、五日以上，又常能發見永不孵化之死卵，及雖經開眼而終歸死於卵中的未孵化卵，此種卵極易腐敗，而使水質變惡，又能助長病害蟲之發生，大有害於鯉魚之生長，故應隨時注意取去之。

卵之孵化率約為採卵數之70—80%左右。初孵化之鯉兒長約1分5釐至2分，全體透明，下腹部有膨大之臍囊，此為蓄有充分養料之囊，故無需另給餌料；惟經過三、四日，臍囊中之養分已耗損，如見鯉兒浮游於水面覓食，即為養分將盡之明證。俟全部鯉兒之臍囊消失後，就應運搬至稚魚飼育池。我們特名此時期之鯉兒曰“毛仔”。

鯉卵之孵化，如缺乏特別建造之孵化池，亦可利用水田行之。副業養鯉之農民採用此法尤稱便利。關於這點，容後一章詳述之。

此外，又可借用運搬食用鯉的木桶來充孵化之用。這時候一腹所產的魚巢，約須使用木桶五個至十一個。桶內先注入溫暖而清潔的池水約七、八分，然後放進有鯉卵附着之魚巢，在日間可置於有光線直射之處，以取溫暖，傍晚則移進屋內，將桶積疊，其上覆以蓆類，以保溫度。俟卵全部孵化後，取出魚巢，再將魚兒與水同時放入鯉兒飼育池或微塵子池內。此法，在小規模養鯉家行之最宜。

第七節 鯉兒養成法

(附 微塵子蕃殖法)

孵化後之鯉兒，最初多與以蛋黃、豆腐、琴蟲、鹽蟲、糠、麩、以及乾燥蠶蛹粉等人工餌料，惟終不及微塵子之為佳。

如用微塵子飼育時，當將親鯉移入產卵池作產卵之準備的同時，就須培養微塵子，如此則鯉兒在消失臍囊之際，就有充分的餌料供其攝取了。

微塵子的蕃殖法，各地各人不同，今述二、三方法於下：

第一種方法，於產卵期二週前排除微塵子池的積水，在池之注水部附近之一隅闢一大小適中之鯉卵孵化池，圍以幅五、六寸之板，其池底應較微塵子池的池底高出四、五寸左右，並將泥土耙平，上部鋪沙，以期清潔。而在微塵子池部分則於池之四周作成幅三、四尺許深三、四寸之溝，池之中央部耙平，撒布生石灰以消毒，次施以人糞尿以及糞肥、堆肥等腐熟肥料，任其曬乾。但在施肥之際，應注意切勿將肥料注入孵化池內。此池在產卵期前，不必注水，令其乾裂，至親鯉開始產卵時，乃可注水，孵化池水深四、五寸，微塵子池之周圍溝內約二、三寸深即可。當產卵終了將魚巢放入孵化池而發生鯉兒的時候，微塵子池的溝內亦已有少量微塵子發生了。一俟孵化池有注下新水之必要的同時，可將孵化池之堤上作成許多缺口，魚兒就能向微塵子池的溝中水溜部流出。這樣每日注以少量清水，使微塵子池的水深增加，微塵子隨了鯉兒之成長逐漸蕃殖着，鯉兒所需微塵子就能源源不絕。此時，水之加減最要熟練，大致當孵化池的鯉兒向微塵子池放出時，其周圍溝內水以平滿為度，孵化後一週間中央部水深二寸左右，其後之一週間中央部之水深為五、六寸，最下一週內，中央部水深八、九寸左右。但在此時期中，因天氣及其他之關係而使水質變惡時，有換水之必要。用此方法，在清澄的池水中，微塵子之蕃殖甚盛；若水質變惡，則甚少。

第二種方法是於排除池水後，經二、三日晴天之曬乾，再撒布生石灰，以收消毒及中和酸性、分解肥料等之效果，次以人糞尿混入少許腐

熟堆肥及廐肥施於其上，再注入水四、五寸左右，在二、三日一星期內即有無數微塵子發生。但此方法之缺點，為微塵子的蕃殖比較的缺乏持續力。如要補救此弊，可於池中闢一深六、七寸至一尺廣約36方尺（須視池之面積而定大小）之地盤，底及側壁以水門汀造成，於其中堆積廐肥、堆肥等，每日灌水一次，使肥料汁從四周流入池中。但遇降雨之日，肥料汁自能流出，可以不必灌水。又池水之變化應時時注意，為免變惡，應不時灌水。

第三種方法，是將池曝乾，約經二、三日，撒布適度之生石灰以消毒，次以豆粕粉末、醬油粕與稀薄的人糞尿混和成肥料，撒布池面，再注水入池，深約一尺，暫時停止水之交換，在十日內外，水色即變成褐色。此為微塵子發生之證據。

第四種方法，有的地方多於四月上旬，在水深一尺二、三寸的池中，投入重量適中之稻草，約經一星期池水即呈醬油色，更灌以適度之人糞尿，至四月下旬就有微塵子盛行蕃殖了。此法之缺點，為微塵子的發生較遲，但其發生極旺，持續力亦久，此其優點。

微塵子池當施肥後，如遇天氣驟寒，或風雨連綿時，其蕃殖即遲或發生較少。如施肥之分量過少時，結果亦不良好，故有時得以人糞尿作補肥。又普通之水中，類都含有微塵子的種子，惟有的地方或極稀少，遇到此種情形，須設法移殖其種子。大致用久的池，池底土壤酸性極強，這對於微塵子的蕃殖及鯉兒之成長，均將受到惡影響，且易發生害蟲與病菌。此種池應即加以改造，法將池底乾涸，經過較長時間之日曬

與冰凍，再以生石灰消毒，以中和其酸性，生產力就可恢復。關於此事，在本書第四章溜池養鯉及第八章養魚池水質各部分有較詳之敘述。

微塵子盛行蕃殖後，將其掬取給與鯉兒，或放鯉兒入池就食，均無不可。如將鯉兒放入微塵子池中時，應注入適量之新水。例如池水原為五、六寸，此時應再注入新水三、四寸，又舊池水為1尺，可再注入新水2寸。

但微塵子的蕃殖無論怎樣旺盛，鯉兒在一、二週間之後終必食盡之，此時就需賴人工餌料以補其不足了。鯉兒之最初用人工餌料，以蛋黃為最佳，又豆腐、琴蟲、鹽蟲、絲蚯蚓、乾燥蠶蛹粉……亦可用。蛋黃是用雞蛋煮熟，單取其黃而粉碎之，納入紗布袋內，入池水中，用手在水中壓出之。豆腐可與蛋黃同樣方法投與之。琴蟲、鹽蟲等可研成細粉撒布之。絲蚯蚓當混以少許泥土，置木板上以刀切細，盛入瓦盆內，而懸於池邊的水中，入水三、四寸為度，鯉兒自能前來爭食。乾蠶蛹粉未富有蛋白質，可與麥粉各半混和與之。麥粉亦可單用，調成糊狀後撒布全池面。此外如田螺及鮮魚、鳥獸之內臟等，如取少量與麥粉、蠶蛹粉等混和煮熟，更加入少許青菜，盛入瓦盆，吊於池水中，亦為良好餌料。人工餌料給與回數，最初三、四日內為一、二回，以後一日一回。

關於微塵子之蕃殖及以人工餌料等養成鯉兒之法，大致已如上述。以此種餌料經二、三星期之飼育，鯉兒體長已達五、六分，此時可以蠶蛹粉（煮熟）、琴蟲、鹽蟲、絲蚯蚓及麥麩、米糠等，每日投與一、二回。當鯉兒長達七、八分左右，鱗之色素已顯露，與成魚無異。在七、八分以

下全體作半透明之時代，特稱“青仔”。在青仔之末期，體質極強，活潑異常，對於運搬等事，亦無影響。在1寸以上之鯉兒，可以蠶蛹粉為主餌料。

鯉兒飼育池之面積與放養稚魚之比率，隨水質、土質、氣候及各人之飼育方針而生極大之差別。在水利稱便之處，大概以下列標準為宜：

放 養 之 月 日	每 36 方 尺 之 放 養 數	放 養 魚 之 成 長 度
孵 化 後 至 30 日	1000 尾 以 內	約 7 分 至 1 寸
孵 化 後 至 60 日	100 尾 以 內	1 寸 5 分 至 1 寸 8 分
孵 化 後 至 90 日	40 尾 以 內	2 寸 至 3 寸
孵 化 後 至 150 日	15 尾 以 內	4 寸 至 5 寸

鯉兒雖為同一親鯉所產出之卵子，並用同一方法所育成，然因天稟上的關係，體質上仍不免有強弱之分，其強壯者及孵化早者，所食餌料必多，成長亦隨之加速；體質弱者及孵化遲者，所食餌料較少，成長亦遲。在此種長幼不齊的情形下，如遇池中餌料不足時，遂演出互相吞食之慘劇，這弱肉強食之結果，必致尾數逐漸減少。所以鯉兒之飼育，當時時選別其大小，各別飼育之。選別回數宜勤；否則，成績亦難優良。

第八節 成鯉飼育法

鯉之養成貴能以人工增進池中的天然餌料，並且特別的給與人工餌料，使魚之成長加速，以節約時間，且增加其在一定面積內之生產

量。

鯉之成長度，隨了池之廣狹、流入水量、日光之多寡、水溫、及人工餌料之供給如何而有非常的差異。例如在餌料缺乏之池中，或在小池中放養多數鯉兒的時候，一年內至多不過長一、二寸；若給與充分餌料，或在廣大面積飼養少數時，一年內定能長達1尺以上。

養鯉家之志望，既欲在短時日內養成食用鯉，及在小面積內有多量生產，所以一定要加以人工方法使其年月及面積短縮，如自然放任之，其成長的年月與面積之比例必因之而增大。

養成法計分粗放的及集約的二種，其方法各異，今分別說明於下：

1. 粗放養成法

本方法主用於地價低廉之處，大都利用天然之池塘或河川，鯉之成長亦以天然餌料為主，人力及費用均頗節省，實為最原始的個人事業，惟其生產量極為有限。關於此方法，預備在第四章溜池養鯉法內加以詳述。

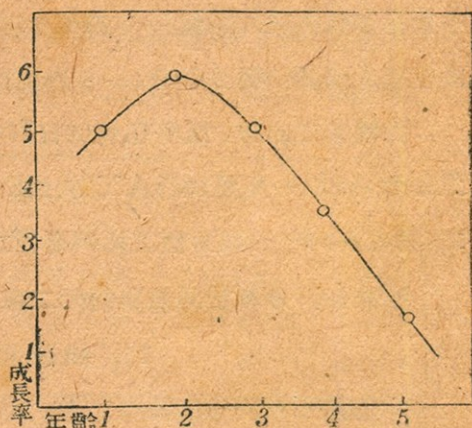
2. 集約養成法

此方法最為普通，能在小面積內並於短時期間達到大量生產之目的。其放養尾數當然要比粗放的時候增多數倍，人工餌料亦是要充分給與的。其生產量可比專賴天然餌料所養成者至少增高十倍，甚至二千倍；惟所謂二千倍是限於流水養鯉那樣的特殊方法而言，關於這點，容在第五章流水養鯉法之處詳述。

而在集約養成法之內，又有一年收納法、二年收納法、三年收納法

之別。但鯉之成長，在一歲及二歲時代為速，在三歲、四歲、五歲時代，則因生殖腺的成熟，能 (Energie) 之消費過多，故其成長亦較遲鈍。鯉之年齡與成長率之關係，法國曾有學者加以研究，其結論如次：

第一年	4.5—5.0
第二年	5.5—6.0
第三年	5.5—5.2
第四年	3.2—3.5
第五年	0.9—1.6



第十一圖 鯉之年齡與成長曲線

如根據前記結論，依了年齡將成長率用曲線表出之，便如圖面所示。因此即可考知鯉養育至第二年最為得策，在

第三年上成長已顯遲鈍，第四年以後，飼養之價值更為低微。這即是說我們養鯉家以滿二足年體重在 0.7 公斤以上之鯉向市場販賣最為得計，其不滿 0.7 公斤者，始可留養至第三年或第四年。

(1) 一年收納法(種鯉養成法)——一年收納養鯉者，是將本年孵化發生之鯉兒，在秋季至翌年產卵期前即行販賣終了，此種當歲鯉與其說牠“食用鯉”，無寧說是“種鯉”為妥。此種養鯉法應包含在鯉兒養成業之內，專門經營鯉兒孵化及毛仔、青仔、種鯉養成等販賣事業，此種業者可稱之曰鯉兒養成家。

一年收納法是以種鯉作生產販賣為主目的，故不在鯉之成長的重

量，而在尾數之多上。其成長祇要體長達二、三寸至四、五寸，重量在六、七公分至五公錢內即可。但現今各國已盛行稻田養鯉，可以極經濟的養成種鯉，故近來此種事業已漸減少。

一年收納法在飼育中應換池數次，選別其大小，在同一池內將同大之鯉兒放入，使尾數之減耗可以稍輕。而飼養尾數之決定，應先考慮預備育成多少重量之種鯉以供販賣一事。然種鯉之大小，隨用途而稍異，大致以育成 7 公分至 6 公錢為宜。今假如在 36000 方尺的池中充分給與人工餌料，使其成長，則此池每 36 方尺內的極限容量為 1.5 公斤，36000 方尺內則為 1500 公斤。今將鯉之放養尾數與養鯉池面積之關係開示於次：

漁獲時之每尾重量	36 方 尺 內 之 放 養 尾 數	36000 方 尺 內 之 放 養 尾 數	漁獲時 36000 方尺 池中之總魚量
75 (公釐)	200 (尾)	20000 (尾)	1500 (公斤)
187	80	8000	1500
375	40	4000	1500
750	20	2000	1500

看了前表就可知道當年孵化的鯉兒至年底，販賣 375 公釐重者可得四萬尾，販賣 750 公釐重者則得二萬尾。今假令鯉兒之成長度，在六月末為 75 公釐，七月末為 187 公釐，八月末為 375 公釐，九月末為 750 公釐，常以極限容量放養於 36000 方尺之池中，則如次表所示：

時 期	一尾之 重 量	36 方 尺 之 放 養 尾 數	36000 方 尺 內 之 放 養 尾 數	36000 方 尺 內 之 總 容 量	備 考
六 月 末	(公 釐) 75	(尾) 200	(尾) 200000	(公 斤) 1500	
七 月 末	187	80	80000	1500	於七月中揀取 112—150 公釐者 12 萬尾販賣之
八 月 末	375	40	40000	1500	於八月中揀取 225—262 公釐者 4 萬尾販賣之
九 月 末	750	20	20000	1500	於九月中揀取 525—562 公釐者 2 萬尾販賣之

即最初放養二十萬尾之鯉兒，經七、八、九月中數次揀取出賣，將總生產鯉兒中之 150 公釐以下者十二萬尾，262 公釐以下者四萬尾，562 公釐者二萬尾盡行於夏季出賣了，至九月末尙剩有 750 公釐大之種鯉二萬尾。

如分養於數池時，可以一池充販賣用種鯉養成池，每月在此池作出豫定大之鯉，將其出賣後，以其他各池所蓄養之鯉兒揀其大者順次補足之。今所舉之例分甲、乙、丙三池，甲池爲 3600 方尺，乙池爲 10800 方尺，丙池爲 21600 方尺。丙池所養鯉兒，於七、八、九各月之末，必將 112 公釐之種鯉出賣，如次表所示：

	池 之 種 類	甲 池 (3600 方尺)	乙 池 (10800 方尺)	丙 池 (21600 方尺)	合 計 尾 數
六 月 末	每 36 方 尺 之 尾 數	600(尾)	400(尾)	100(尾)	
	全 池 之 尾 數	60,000	120,000	60,000	240,000(尾)
七 月 末	每 36 方 尺 之 尾 數	300(尾)	300	100(尾)	
	全 池 之 尾 數	30,000	90,000	60,000	180,000(尾)
	出 賣 尾 數			60,000	

	每 36 方尺之尾數	150(尾)	150(尾)	100(尾)	
八月末	全池之尾數	15,000	45,000	60,000	120,000(尾)
	出賣尾數			60,000	
	每 36 方尺之尾數			100(尾)	
九月末	全池之尾數			60,000	60,000(尾)
	出賣尾數			60,000	

此方法是將五月中旬發生之魚兒經數次的選別大小，至六月末將其中之大者放養丙池，以每 36 方尺百尾之比率計算，其總數為六萬尾，次將中等大者以每 36 方尺四百尾之比率放養於乙池，其總數為十二萬尾，再將最小者以每 36 方尺六百尾之比率放養於甲池，其總數為六萬尾。其後經一月之飼育，至七月末，各池鯉兒均成長不少，尤以丙池因放養尾數較少，成長更速，平均當在一公錢以上。此時即可將丙池全部六萬尾鯉兒捕獲出賣，而揀乙池所有鯉兒中之大者六萬尾移養丙池，仍依照先前每 36 方尺百尾之比率。此時乙池只剩六萬尾，可揀甲池所有鯉兒中之大者三萬尾移入，使成總數為九萬尾，每 36 方尺為三百尾。甲池殘存魚僅三萬尾，每 36 方尺以三百尾計算。如此飼育至八月末，再將丙池所有鯉兒盡行出賣，而以乙池之鯉兒補充之，乙池之缺額則以甲池鯉兒來補足，方法一如七月末。至九月末也以同樣方法處理之，及至十月初，所有殘留的鯉兒全部均已集合丙池，十月末即可悉數出賣。依此計算，合計三萬六千方尺面積之池滿一個年可收納一公錢以上之種鯉二十四萬尾。

研究了以上所示一例後，如欲養成稍大之種鯉時，可將丙池之放養尾數酌量減少，即達目的。但在實際上，養鯉之收納方法因池之安排及資金、勞力、需要者等的關係而有千差萬別，無一定方法之可言，故非賴各人自己的能力去立計畫不可。

要之，一年收納法之目的，是在養成種鯉，而不在肥大，所以收納尾數以多為貴，但至來年產卵時期，有將前年度之種鯉全部賣卻使池空虛，以備春季親鯉產卵之必要。

(2) 二年收納法(食用鯉養成法)——採用池中養鯉法來養成食用鯉，以此方法為最佳。前已說過鯉在第一、二年上成長最速，第三年成長稍遲，第四、五年殆已失養成之價值。本方法即是以本年孵化發生的鯉兒，飼養至第二年秋季或第三年之春季產卵時期，始行出賣。其飼育年限為二年內外，魚之重量平均在 75 公錢以上，這情形與溜池養鯉那樣帶有幾分粗放的時候稍異，在第一年度之秋，鯉兒之成長至少達 11 公錢以上，至第二年度此 11 公錢之種鯉極力成長，入秋而為食用鯉時即能達 75 公錢左右。

雖然如此說，實際上要使飼育魚之全部很劃一的達到 75 公錢以上，非常不易，當第二年度秋漁獲之際，每能發見大至 1 公斤以上及小至一、二公兩者。

大多數之鯉至第二足年後即能產卵，故採用二年收納法的時候，至遲於第三年度春季產卵期前須賣盡之。倘有 45 公錢以下之鯉發見的時候，應暫時飼育於別的養魚池，稍稍延長其時日，俟其增長至 56 公錢

或 75 公錢重量時，已可充普通食用，約於初夏至九月間賣盡之。其中若有小至一公兩前後之鯉，體長與第二年度種鯉略同，可與之混合飼育之。

二年收納法之養魚池與放養尾數之比率，因通水量、土地之生產力以及各人之技術等的不同而有顯著的差別。其大概的標準，為當歲鯉每 36 方尺放養十尾至二十尾，第二年鯉每 36 方尺則為二尾左右。因之各養鯉池之面積比率，當歲鯉池如為 3600 方尺，二齡鯉池當為 18000 方尺。

(3) 三年至五年收納法（食用鯉及親魚養成法）——此方法是經過三年至五年的長時期飼育以養成食用鯉的方法。但永久飼養於池中，費用豪大而收益卻少，故此法行於北方那樣的寒地或山間冷涼的溪流以及其他育魚困難的特殊場所，始覺適宜。關於此種場所之養鯉法，擬於第七章內詳述之。

又如以養成親鯉而供販賣為目的，亦當行四、五年收納法。其需要十分廣大，且生產之親鯉價格亦頗高昂，以專業經營之，最為相宜。

第九節 人工餌料之給與

關於養鯉之目的，前已屢屢記述過，要在一定之水面並於短時日內能生產多量的食用鯉，始覺可貴。然而無論何種水中，其天然餌料終極有限，因此放養於此種水內的鯉，其成長定要較長的時日。所以在池中飼育鯉兒，需要價廉而易得的餌料，作人為的補給以助天然之不足。

這人爲的餌料，謂之“人工餌料”。關於天然餌料已在總說中述過，今再將人工餌料加以解說。

1. 人工餌料之種類及其使用法

鯉之天性極好動物性餌料，在人爲的飼育時則成了雜食性，不論動物質或植物質，都可用得。選擇人工餌料的時候，其最重要的條件是：比較價廉，運搬便利，貯藏耐久，增肉率高，鯉所嗜食，不致使鯉發生疾病，給與簡便，不使池水污損……，今舉我國可以使用者如次：

生蠶蛹——蠶蛹以從絲廠取來充養魚餌料爲最普通。以此種生蠶蛹所含營養分最豐富，故極易使鯉肥育，鯉亦最嗜食之，惟極易腐敗且不耐貯藏，此其缺點。故在絲廠附近之養鯉場使用極便，距絲廠過遠就難獲得了。又用之過多，往往使水質變惡，易生病魚，如與野菜或其他植物性餌料混用，方覺安全。生蠶蛹之中有鮮繭所出及貯藏繭所出二種，前者遠比後者優良。普通多將生者投與之，煮熟與之亦可，特別是有腐臭的，尤有煮熟之必要。

圓乾蠶蛹——此爲特製的養魚餌料，將生蠶蛹壓榨成丸子於日光下或乾燥器內乾燥而成。極耐保存，養分亦多。是比生蠶蛹稍次的鯉之嗜食品，亦有肥育的功用。在乾燥前業已腐敗者不可用，應取新鮮的爲佳。製品成赤色，新鮮而有光澤者爲上等品。其給與法與生蠶蛹相同。

壓榨乾蠶蛹——壓榨生蠶蛹，除去脂肪及水分而乾燥之，即成。極耐貯藏，鯉對之亦頗嗜食，且病魚發生極少，故近來養鯉家樂用之。投餌法可與麥粉、蕎麥粉、大豆粕等植物性餌料混和煮熟與之。

凡蠶蛹最易有絲屑附着，投餌時滯留池中大有礙於鯉之運動及捕食，遂成殘餌過多的原因，此應注意。

魚糧——將鮭、鰵、鰈、鱈等劣等的生魚壓榨乾燥使成粉末，可與鯉兒及食用鯉之植物質餌料即麥粉、米糠等混和煮熟與之。

鹽鹹魚——當魚價低廉時，大批購入鱈、鯖、鰵、黃魚等用食鹽鹹漬之，或使用吾人不堪食用的殘剩鹹魚，尤為合算。這對於鯉亦頗嗜食，且易達肥育目的，病魚發生亦少。若與蠶蛹、穀類等作成混合餌料，亦可。

大豆粕——此原為我國產量最大之肥料，用充鯉餌亦頗適當。普通多與馬鈴薯、甘薯等澱粉質餌料混合給與之。

大麥——可充主餌，亦可與蠶蛹作成混合餌料。作為主餌的時候，必以動物質之混合餌料為副。給與時應先煮熟。鯉頗嗜食，能令肥育。

醬油粕——為二齡以上之鯉的良好飼料，遇池水變惡、病魚發生時用之，尤顯效果。普通與麥粉拌合成塊投與之。又可為微塵子的蕃殖肥料。

貝類——田貝、田螺、蜆、蛤、蚬、潮吹等之生鮮者，鯉均喜食之。如用碎貝器搗碎之，可充鯉兒之主餌，又為養成鯉之春季餌料及夏季之混合餌料。其養分極為豐富。

蚯蚓類——多發生於污水流過的溝渠及肥料多的秧田內。養分極富，鯉甚好食之，且能助長發育。將其切細，作為鯉兒養成之主餌，或充養成鯉之春季餌料，均頗適當。惟單用過多，魚肉易染泥土臭氣，以與

他種飼料混合投與爲佳。

子子——污水中發生最多。可用紗袋掬取直接投與鯉兒。

穀類之殘屑——如碎米、糠、小麥、麥麩等以及米行粉店地面掃集的廢物，均可充魚餌，應先煮熟成粥，並與動物質餌料及野菜——特別是切細的青菜——相混合而後投與之。他如豆腐渣亦可作餌。對於鯉兒及養成鯉均頗適用。

殘飯——這在軍營及學校、工場等之寄宿舍內，每日必有多量殘剩，其混有殘肴者尤佳。養鯉場如接近此等地方，可與之特約以充養鯉餌料。但在夏季極易腐敗，如過度給與之，有使水質變惡之虞，此要注意。

芋藷類——如芋、馬鈴薯、番薯等及其殘屑物，富含澱粉質，煮熟與之，鯉亦喜食之。

蔬菜類——凡蔬類之殘碎及廢棄物，均可煮以供食。特別是青菜、白菜、南瓜的瓢等，生者尤爲嗜食。又鯉兒養成上及養成鯉之春秋兩季均可於主餌中混入青菜等。

鳥獸之內臟——鳥獸之內臟、殘骨、血液等廢物，可於養魚池上以竹簣造棚，將此放置其上，任其腐敗生蛆，落入池中以充鯉餌。又如將內臟與穀類、蠶蛹、野菜等一起煮成混合餌料而與之，能促進魚之食慾。

魚之殘屑物——魚行及菜館所丟棄的殘屑，亦可與鳥獸類之內臟同樣給與之。

糠蝦——爲我國各處海岸、湖沼、川流中產量極豐之小甲殼類，在漁獲物中每有許多小魚混入之。價格甚爲低廉，將其曬乾或徑用生鮮者，均無不可。有時亦可與少量麥粉煉合成塊給與之。

以上所舉均爲可充我國現在養魚用的人工餌料，此外我們可依據各自之研究選當地價廉而易得之物投與之，如酒粕、蕎麥粉、各種豆類、高粱以及生鮮的小蟹等，均可採用。德國養鯉家多以肉粉、魚粉、牛馬之血液、豆類、玉蜀黍、牛馬之肝臟、麥酒粕、馬鈴薯、砂糖、黍之滓粕等投與之。

2. 人工餌料之效率

養魚家投與池魚的人工餌料中，必有極微量爲水所浸而溶解而流去，或助長水中微細植物及天然餌蟲之蕃殖，其大部分多爲鯉魚所食，小部分沈於池底，遂因腐敗而使水質變惡。爲鯉所食的人工餌料之一部分成了專營運動、消化等之生活機能的能 (Energie)，其大部分則成了增肉的能。本節所講便是這人工餌料增加體重之效率。

茲將日本調查東京附近之養魚場使用同重量的各種普通人工餌料所得效率——即鯉之增肉量，摘錄於下：

餌 料 種 類	給 與 餌 料 之 重 量	同 上 之 增 肉 量
鮮 蠶 蛹	3.75 (公斤)	0.6750 (公斤)
圓 乾 蠶 蛹	3.75	2.2425
榨 乾 蠶 蛹	3.75	2.7337
乾 燥 糠 蝦	3.75	—
魚 糧	3.75	—

餌料種類	給與餌料之重量	同上之增肉量
大豆粕	3.75	1.6875
大麥	3.75	1.4325
蕎麥	3.75	—
蕎麥粉	3.75	—
蟲粉	3.75	—
中國產高粱	3.75	—

前記結果，以調查次數太少，且對於鯉之嗜好狀況及病魚發生比率等重要問題之研究均未注意，故不甚可靠，惟給餌效率之大勢，於此已可看出。

這人工餌料之效率，與投餌技術之巧拙有重大的關係。大概在池之狀態良好者，如主用人工餌料促其成長時，若要增加鯉肉一百斤，在普通之人約須給與圓乾蠶蛹百八十斤；在最熟練之人僅須百五六十斤就可增肉百斤，且其生產魚極少大小不一致的現象；而在技術低下之人要耗費二百二、三十斤蠶蛹始得增肉百斤，且其生產魚有大小不同的缺點。

今摘錄德國治司答氏 (Susta) 研究餌料量與增肉量之結果於下：

人工餌料之種類	增肉一公斤所需餌料量
粉碎牛肉	1.99 - 2.02 (公斤)
乾燥血液	1.51 - 1.65
新鮮血液	4.23
Supine 豆	2.02 - 2.13

人 工 餌 料 之 種 類		增 肉 一 公 斤 所 需 餌 料 量
豌	豆	2.73—2.79
玉	蜀 黍	4.64—5.00
小	麥 粉	6.13—7.32
Beer	麥	26.30—26.57
馬	鈴 薯	32.86—35.83

最後將主要人工餌料的成分分析表之一例揭示於下，以供參考：

餌 料	水 分	蛋 白 質	脂 肪	灰 分	無 氮 質
乾燥蠶蛹	12.721	45.981	27.454	7.053	6.791
糠 蝦	33.307	34.987	6.973	19.023	5.211
醬 油 粕	18.792	21.158	—	9.410	24.235
大 豆 粕	19.248	33.668	6.517	5.565	35.002
豆 腐 渣	14.188	20.641	6.008	5.980	53.347

3. 人工餌料給與量及給餌法

人工餌料之給與量，因池中之天然餌料的多寡、水質的良否、流通的如何以及水溫、氣候、放養尾數的多少等問題，殊難言定。要得一正確之量，非親臨實地操作，從經驗上決定之不可。

鯉之體溫較之水溫要高幾分，大致是隨水溫而昇降。因此鯉之生活機能是受水溫之變化——也即是體溫之變化所左右。前已說過，產卵期之水溫以攝氏十八度至二十度內為適，而營養作用最適宜之水溫則為攝氏二十四、五度。池水之溫度並不一致，平常表面總比內部為

高，例如表面水溫若為二十七、八度時，實際上其內部的水溫還只二十五、六度。水溫達二十八度以上，鯉之呼吸必甚激，體內之燃燒作用亦轉盛，而於營養卻不適當。又二十四度以下之水溫，消化器的機能必漸次衰退，降至十五度時，對於餌料之攝取量即甚低微。據學者之研究：鯉在七度之水溫中，殆無消化食物之力，在十四度始能攝取少量食物云云；但據我們的經驗：將鯉永久飼育於水溫十度之湧水中而不與餌料，亦不甚瘦，投與少量餌料，即能增肉，以此推之，恐在六、七度左右亦能攝取餌料的。在五度以下的水溫中，如不與以特別的刺激，鯉類多不游泳而靜止池底；但池水流動，或受到刺激時，則發生運動。

一般魚類在水溫適宜的時候，其消化力非常強烈，遠非陸上動物所能比，這從夏季鯉的攝食慾之旺盛現象上可以充分了解之。但如在此時絕食，因體內燃燒運動甚盛，勢必顯著的減輕體重。反之，冬季水溫在十二、三度以下時，因生活機能之衰退，消化力亦隨之微弱，至六、七度以下則全然絕食，消化器亦形空虛，遂入於冬眠狀態。

池中所養之鯉，於春四月中旬開始給餌，漸次增加分量，自七月十日至九月十日間可多量給與，至九月十日再開始減少餌量，十一月中旬完全停止給餌。給餌上最要注意的，是春季的開始與秋季的終止。在冬季的鯉，並非永久冬眠，全不攝餌，是仍不斷消耗着自體所蓄之養分的，故在春初最易感染疾病。例如多量給與不易消化的濃厚的蠶蛹，每易罹病。鯉在三月下旬尚無給餌必要，蓋此時晴天雖頗和暖，然時有急激的冷氣襲來，且在高山附近每有雪水流入池中，影響其生活機能。四

月中旬始可投以少量餌料，入五月再增加幾分。六月爲梅雨期，鯉餌之增加分量不可過大，至七月十日以後已可放心投以多量餌料。春季給餌除注意分量外，對於其種類亦應加考慮，如濃厚之蠶蛹決非所宜，可取大麥、大豆粕等與天然餌料的田螺、蚯蚓、糠蝦、鹹魚等混合，並加入少量青菜及食鹽而給與之。又在此時鯉體極小，應切碎與之。這春初給餌方法惡劣或過量，至八、九月間必發生病魚而受重大之耗損。六月間投與蠶蛹不可過多，至七月十日始可與以多量，及至九月十日又應加以節制。此時晝間頗暖，夜間卻轉冷，鯉在此時已過肥膩期，而入了越冬準備期，與春季同樣有漸次節減餌量之必要。十月初旬以後應力避濃厚餌料，專用淡泊的天然餌料爲宜。夏、秋兩季如給餌不得當，在冬圍期中極易斃命，縱令能夠越冬，亦將於春季開始給餌時斃命，對於運搬尤無抵抗力。

池中養鯉之給餌分量，隨各人之技術及池中之天然生產量與流水量等而有極大差異，故無定法可言。今聊舉一例以供參考：在 36000 方尺之池中放養種鯉 225 公斤，秋季漁獲量爲 1875 公斤，其一年間之投餌總量約需圓乾蠶蛹 3000 公斤。又同樣爲 36000 方尺之池，如放養種鯉 375 公斤，秋季漁獲 2437 公斤，約需投與同餌料 3375 至 3750 公斤。

上例僅算出其在一年間之總投餌量，至其各個月之投餌量，因寒暖之變化而有顯著差異，今將日本福島縣養鯉實際家目黑辰美氏之給餌標準一覽表，稍經著者之修正，揭示於次：

月別	一個月間之給餌率		主要餌料		一日之給餌次數		一次給餌所費時間	
	二歲	三歲	二歲	三歲	二歲	三歲	二歲	三歲
一月	0%		休 餌					
二月	0%		休 餌					
三月	0%		休 餌					
四月	1%		麥、田螺、蠶蛹、醬油粕、蚯蚓、米糠、豆、粕		最初隔日一次，稍後每日一次。		一小時內外	
五月	4%		青菜等混合餌料		初一次，後二三次。		三十分鐘內外	
六月	15%		以蠶蛹為主餌而與他種混用		三四次	五六次		
七月	20%				四五次	六七次	十五分鐘內外	二十分鐘內外
八月	30%		蠶 蛹		五六次	八九次		
九月	20%				五六次	六七次		
十月	9%		主用蠶蛹與麥、豆粕、其他動物質及青菜等多量混合給與之		二三次	四五次		
十一月	1%				初一次，後隔日一次。		三十分鐘內外	
十二月	0%		休 餌					

注意：同一餌料有次數之差別，同一次數有分量之差別。

十二月至翌年三月為休餌期，寒地有於十月即應終止給餌者。

看了上表所示大概的標準以後，各人即可實地考察自己的養鯉池的個性而自定一個計劃。大致各期間的給餌分量，在同一月內之月初與月末，其分量均有變遷。即漸趨於暖時，月初少而月末多；漸趨於寒時，月初多而月末少，這是很明顯的道理。還有鯉在一季節，因氣候及自身之健康狀態等之不同，每天食慾亦起變化。即天氣晴朗溫暖之日，食餌必多；遇天氣險惡寒冷或有風雨之日，食量即形減少。大致在3萬6千方尺之池中放養375公斤之種鯉的時候，當夏季伏天前後而氣候

合宜之日，一日所食生鮮蠶蛹可裝五火油箱（其重量約 131 公斤，其乾燥量約 37 公斤內外）。給餌法是撒布於池面全體，3 萬 6 千方尺之池如分二、三處時，應均分給與之。

在夏季流水量缺乏時，應暫時休餌而以少量琴蟲、鹽蟲、鹹魚等給與之。又有時如覺放養尾數過多恐發生斃命之事時，可捕獲其一部分而出賣之。在夏季如池水流通，水必呈青色，如呈赤色，鯉即發生危險，此時應從速設法使水流通。關於此事，在本書第八章養魚池水質之部有詳細的說明。

以上所述人工餌料給與方法，都根據普通之水温而言，若利用溫泉或使用湧水的時候，則其給餌方法全然不同了，關於這點容在第六、七章分述之。

最後再就餌料給與之時刻來一說，在水温升高之時，不論朝晝晚各時都可給與之，假使在水温降低之時，則以午後二、三時前後給與為宜。流水養鯉，因給餌回數極多，常在夜間於池邊用電燈照着而行給餌，但在普通之池中養殖時，卻沒有在夜間給餌之必要。

第十節 捕魚法及其收納率

鯉之池中養殖，在一年收納即種鯉養成的時候，何時需要即應於何時出賣，此時之捕獲以不使池乾涸為最妥善，故祇能將池中之種鯉的一部分加以捕獲，用具可用投網、曳網等。

二年以上收納的時候，於七月間即可將成長達四至七公兩之鯉，

在飼育中捕獲出售以應市場之需要。要在飼育中的池內加以捕捉，最好常於一定場所給餌，養成集合於此處的習慣，當捕獲時，預先於投餌處放下大型的四角網，投餌其上，俟鯉集中時，立即靜靜的起網，將其中之最大者取出而運之市場，餘仍放入池中。又有時亦可用地曳網、投網捕之。但池中之鯉時時捕捉時，勢將引起餘魚之畏懼，對於餌料亦生厭惡，遂致成長遲緩，所以捕捉次數不應頻繁。

秋季為捕獲全池鯉魚之時期，可排除池水而捕獲之。但在容易乾涸之池，應以地曳網分數次捕獲之。當捕魚時，手腳最要謹慎小心，辦理粗忽，往往易使鯉魚負傷，甚而致死。

池中養鯉之收納率，大致在池水之流通無何種不便之處，3萬6千方尺面積約可收穫1500公斤至2250公斤。

捕獲之鯉，可暫時收容於蓄養池內，視市場的狀況，隨時出賣之。關於蓄養法及冬圍法容在本書第十一章，運搬法在第十二章，疾病及害敵在第十三章敘述之。

第三章 稻田養殖法

如名之所示，此為與稻作同時將鯉兒飼育於水田的方法。鯉為魚類中飼育最容易者，故大可利用此種水面來養殖之。於春季五、六月間，當稻田插秧之前，即將鯉兒放養之，至秋季九月初就可捕獲出賣。稻田本以產米為目的，今同時用充鯉魚養成池，無需特別的資本與特別的勞力，而可坐得兩重之利益。從養鯉方面講，稻田養鯉之管理手續比他種養鯉法為簡，餌料之給與亦頗省；再從稻作方面講，可減少病害而促進其繁榮。故從土地經濟、資金、勞力以及稻作、養魚各方面觀察，均無害而有大利，用充農家之副業，其利益之優厚，實無他種副業能出其右。今順次記述其方法於下。

第一節 稻田養鯉之種類

稻田養成鯉魚的方法，因其土地之狀況而有不同，大致可區別為下列四種：

- (1) 稻田孵化鯉卵養成鯉兒法——當五月初旬將親鯉產卵於別

池或稻田之一隅，移其卵入稻田而行孵化，至插秧前已養成體長五分至七分之青仔。當插秧時，應將鯉兒暫時全部捕起，至插秧後重新放養於原地，亦可單將一部分鯉兒放入，依第二種“當歲鯉之稻田養成法”使其經一年之飼育。又如遇產卵較遲的時候，可於插秧後的田內放入鯉卵而行孵化。

(2) 當歲鯉之稻田養成法——此最爲普通。將當年孵化體長一寸左右之鯉兒，於插秧後放養之，至當年秋季落水期而捕起之。此時鯉兒成長已達3寸至7寸(即1公錢至1公兩上下)，尙未可供食用，出賣嫌其過小，故還得再飼育一年。其處置法，可放入溜池，越冬後，再放養於稻田。惟此種鯉極可充湖沼、河流、溜池的放養魚苗及養魚池飼育用魚苗，故在有的地方亦可不必再自己繼續飼育，而有相當販路的。

當歲鯉稻田養成法內，還可於稻田插秧後，以少數青仔放養之，與以豐富餌料，至七月末、八月中旬時，成長可達1寸5分至2寸左右而收捕之。

(3) 二齡鯉之稻田飼育法——這在現在有二種方法：其一是將二齡鯉中成長最遲而短小者放養於稻田的方法；其二是將二齡鯉中成長中等者放養於稻田之法。前者是將去年當歲鯉稻田飼育法所捕獲之鯉中，揀其成長遲，體長二、三寸者，於插秧後放養於稻田，1畝6分約可容五、六百尾，至秋季落水期長達八、九寸，重約2公兩上下。後者是將去年當歲鯉飼育中之成長較遲體長四、五寸至六、七寸之普通二齡鯉，在插秧後之稻田每1畝6分約可放養300尾左右，成長至當年落水

期，每尾約重 37 公錢至 45 公錢。凡在養育二齡鯉之稻田，鯉有衝倒所插秧苗之虞，故稻秧要插得根深蒂固，插秧後須俟秧根充分盤錯牢靠後，再放入鯉魚。

(4) 一、二齡鯉混合稻田養成法——在稻田養二齡鯉的時候，同時如欲得到次年有二齡鯉以充稻田養鯉的種鯉之目的，可以青仔混養之。此法在十年前始行於日本長野縣地方，現已有漸見廣行之傾向。

上述種種，均為稻田養鯉的方法，我們應隨各地方的情形充分研究，選定適合於自己的土地之方針而後進行之。

第二節 養鯉稻田之選定

稻田養鯉並非凡屬稻田都可飼養。今將其應有的適當條件，分述於下：

- (一) 田水豐富，注水排水均極便利之處。
- (二) 霖雨漲水之際，不致潰堤發生水災而使鯉逃逸之處。
- (三) 亢旱之際，用水要無乾涸之虞。
- (四) 可以充分受到日光之處。
- (五) 須黏土質而富有保水力之處。
- (六) 地勢以稍傾斜為最佳。
- (七) 用水須溫暖方可，湧水對於鯉之育成頗惡。
- (八) 接近住宅，便於給餌、管理之處。

為易使讀者了解計，今再將養鯉稻田不適當之條件列舉於下：

(一)直接引用泉水及潮水等冷水的稻田，以水溫過低不適鯉之成長；但雖為冷水，卻經較長的河川或小溝流過，因多觸外氣而使水溫增高，並溶解有空氣中的氧，引用此種水的稻田，尚可適用。

(二)水源時有乾涸之虞的灘田。

(三)四周有樹木或建築物等遮斷陽光之稻田。

(四)易遭水旱之災的稻田。

養鯉稻田之選擇標準，大致如上所述。要之，選擇的主眼，當着重在能使鯉之成長優良（水之交換便利，天然餌料豐富），鯉之逃逸、死亡之憂頗少，以及飼育上十分安全諸點。凡用水過冷或易受水旱災害之處，用充稻田尚嫌不良，用以養鯉，當然更不適當。

第三節 養鯉稻田之設備

選定了具備前述養鯉條件的稻田後，將施以何種設備，亦屬先決問題。今將其主要的各項列記如下：

1. 畦畔

田的畦畔，高約一尺二、三寸，闊一尺餘，即頗充分。這樣於增加水量時，鯉即不致逃脫。稻田用水之深，2寸至6寸之增減，均可無礙。又田鼠、水鼠每於畦中穿穴，以致使水洩漏，應時時注意修理之。

飼養二齡鯉的時候，為防其鑽掘畦畔，可取稻草、蘆簾等物隔離之，以免畦畔之崩壞。又大鯉每易發生飛越畦畔的事，可於畦畔之上豎立高1尺許之竹籬以防止之。

2. 注排水口

注水口可埋入口徑 2 寸至 5 寸之竹筒或土管，以限制一定水量以上之注入。在注水口之內外，張以鐵絲網或竹絲編成二、三分孔眼的網，以防鯉之逃逸。又注水口之兩側的畦畔極易破壞，可以磚石等物保護之。

排水口，一畝有設二處之必要，以備驟雨漲水時可得急速排除之。其護岸設備與注水口相同。

3. 魚溜及水溝

不論飼育當歲或二齡鯉，於接近注水口之處，或中央部的田面，掘一深 1 尺餘，廣約 70 至 100 方尺的魚溜，其周圍可圍以木板，以防土崩，圍板之上端與田底齊平。魚溜之面積如過大，則鯉將常集於此，不喜游泳於其他淺而廣的稻田中了。

魚溜與排水部之間，以一條小溝接通之，再沿着畦畔於田之周圍造一條水溝。兩溝的深、廣，約一鋤大小。溝之附近，當插秧時，應豫將苗之間隔稍稍擴大。

這溜池與水溝，可以說是鯉之臨時避難所，當施肥、除草、落水之際，鯉可逃避而集合於此，當田用水過淺，夏季水溫極高時，此處亦成了安全地帶；又在此處捕魚，亦頗便利。

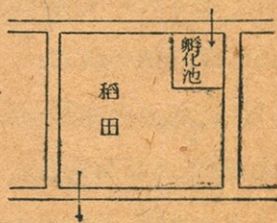
第四節 稻田孵化鯉卵並養成鯉兒法

此為利用稻田來孵化鯉卵並養成鯉兒，而於插秧前捕獲鯉兒的方

法，或將已孵化的鯉兒，當插秧後放養於稻田的方法。五月初旬即行產卵者，可行前法；遲到五月下旬始行產卵時，可用後法。

採用前法時，親鯉之產卵，以另闢產卵池行之為妥，但也可利用稻田來產卵。法於稻田的注水口附近，掘一面積 36 至 70 方尺，水深一尺許之地盤，周圍造成寬 2 尺，高出水面七、八寸之畦，為防內壁崩潰起見，應充分塗固，其注排水口可用直徑一寸餘之竹筒，以充臨時的產卵池。將產卵池中之卵移入孵化池，次將孵化的鯉兒放養於稻田，稻田均須選擇向陽，且有水利之便，並能避去西北之寒風的為佳。鯉之產卵，大概最早在五月上旬。要促進其產卵，對於飼養方法須力求得宜，在春季放養於新潔暖和水中的，定能提早其產卵期，此在前文已經述過。而在產卵期之二星期以前必先將兩事準備好，即孵化池之築造與微塵子之蕃殖。

孵化池如圖所示，於稻田之注水部附近造一深七、八寸廣 3 尺至 6 尺之臨時孵化池。四周圍以木板，水深五、六寸上下。池底鋪一層細沙，約二、三寸厚，以免池底水變濁。注水口與排水口用竹筒埋入，以使用水之交換。此池每 36 方尺，可放入魚巢十束，其鯉卵數約為十萬粒。此孵化池既為臨時性質，故當鯉卵孵化，毛仔的臍囊消失，而放養於稻田後，這棄而不用的池即可耕平，使與田面一樣。



第十二圖

稻田中的臨時孵化池

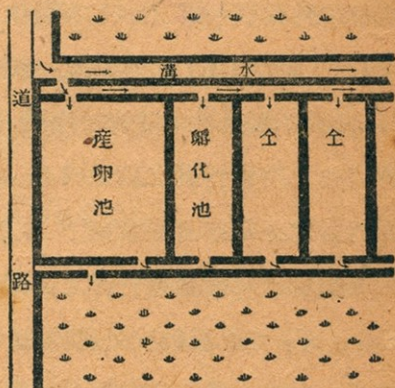
造孵化池的田內其餘部分，可用以蕃殖微塵子。其方法，先將稻田

放水，經二、三日太陽之曝曬，田內底土乾燥後，施以適量的人糞尿，更經一日的曬乾，進水 5 寸深，五、六日後水色即變褐色，此為微塵子發生之徵。若為紫雲英田，可刈取青草，與插秧前同樣耕耘整地並施肥，而後注水。其施肥法及肥料的種類與普通無異，只要分量稍多。在此類田中微塵子粒極易蕃殖，如遇陰雨及寒天，其發生或將稍遲，或蕃殖較少。如在一星期後尚不見其發生，此為肥料分量不足，有於水中施以補肥的必要。

以上兩事準備完畢後，即可靜待親鯉之產卵。將附着鯉卵之魚巢移入前述的臨時孵化池，注意池水之加減與水溫，大抵一星期內即可孵化。孵化後之稚魚，經二、三日，臍囊之養分已吸收盡而浮游於水面，此時將臨時孵化池之畦畔各處開掘缺口，任其自然的向有微塵子的稻田內游去。

這時候，孵化池若與有微塵子的稻田不相連續時，可將預先置備的細眼紗網小心取毛仔，放入容器，運至微塵子田內而放養之。

這毛仔的放養尾數之比率，須視微塵子的蕃殖程度而定，大致每 36 方尺約可放養百尾至五百尾，即雌鯉一孕所產之毛仔，約需 3600 方尺之放養面積。

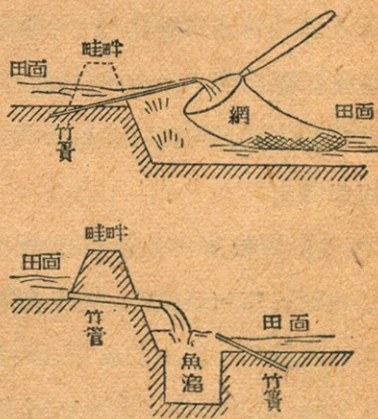


第十三圖 產卵池及孵化池利用較完備的稻田改造而成

放養於水田內的毛仔，以微塵子為餌，至二星期後，大概已成長至體長四、五分，此時如發見微塵子已被食盡，可給以乾蠶蛹粉、米糠、田螺、蚯蚓、琴蟲或煮熟之豆粉。更飼育二星期，成長至7分至1寸。此時之尾數或已減少五、六成，即每36方尺僅存五十尾至二百五十尾之青仔。但如微塵子的蕃殖旺盛，其死亡率定可減輕，且其成長亦速；反之，微塵子蕃殖不旺，則青仔之因飢餓而死滅者必多，所生存者亦類多瘠弱，體色多呈黑色。

插秧前之捕捉鯉兒，因魚體短小，須有相當之技術。降雨時，鯉兒多下降，故當選晴暖之日從事捕捉，

開始於早晨，至午前十一時即應終了。捕法計分兩步驟，先於水田排水部之外側掘一溝（以不害稻作為度），再如圖（上）所示斜立一細眼（以青仔不能通過為度）的竹簍，使排出的水得由竹簍之細眼內流過，而竹簍之上端亦有相當落下為度。如此則青仔定能超過竹簍之上端而落下，其下配置囊網或竹籠作收捕



第十四圖 稻田內的毛仔捕捉法

(上) 排水部的捕魚

(下) 注水部的捕魚

之具。此時如覺青仔有鑽進竹簍孔眼之虞時，可將竹簍基部以泥土閉塞之。

排水口之捕魚，以不使水全部乾涸即止，再於午後二時往注水口

捕捉之。先在注水竹筒之直下，埋一高 2 尺左右之木桶以充魚溜，並於其外側如圖(下)所示製置竹簍，上部竹筒落下清水時，溯流而上的鯉兒自能落入魚溜中，如此定能將大部分之鯉兒會集於魚溜。倘尚有少數鯉兒殘存田中，可用前兩法反覆行之，至全部捕盡為止。

如為遲至插秧期始行產卵，而將鯉卵移入稻田內孵化並養成的時候，則其每畝飼養尾數可較前法為多。1 畝 6 分面積約可養成三萬至五萬尾，即雌鯉一孕之尾數。其方法是於稻田注水口附近，造一與前法同樣的臨時孵化池，面積約 36 方尺至 70 方尺。次將五月下旬產卵的魚巢移入其中以俟孵化。一方施充分肥料於秧田內，使微塵子天然發生。然後將孵化池畦畔開洞，令魚兒游向田內。惟微塵子的發生比前法為少，故人工餌料在一星期後即當給與之。鯉兒放養入秧田後，廢棄之孵化池可改造為稻田養鯉之魚溜，或植以秧苗。此方法因田中有稻，故捕魚須至六月或七月中旬鯉兒長達 1 寸以上時方易捕獲。又如不全部捕獲，而剩留一小部依當歲鯉稻田養成法飼育之，亦無不可。

第五節 當歲鯉稻田養成法

稻田放養之當歲鯉，以長達六、七分至一寸二、三分之青仔為佳。這種鯉的來源，可用前述“稻田孵化鯉卵養成鯉兒法”得來，或自他處購入之。青仔當選較大而健全者，於同一時日內放養之，如分數次放入，則因大小不同，成績必不能佳。放養當於插秧後一星期前後，擇陰天的午時前後行之。如從遠方運來，因須經數日之蓄養，勢必減瘦，放

養後，定有許多斃命。稻田中之水温如十分高時，可將稻田水徐徐注入鯉兒的容器中，使容器中的水温與稻田的水温相等，然後放養之。

放養尾數因土地之狀況及各人處理之如何而無一定。大致每一畝六分，少則四、五百尾，多則三、四千尾為適當。稻田的水深，須隨魚之成長逐漸加深，平均約為三、四寸，有時還須觀察天氣及魚之狀態酌量增減之，其增減約在2寸至6寸之間。

放養之初，因稻田內施有肥料，微塵子、絲蚯蚓等天然餌料定有相當發生，故人工餌料之投與量可較少。至七月上、中旬，就當每日一次至二、三次給與乾蠶蛹、米糠、麥麩、醬油粕、豆腐粕、田螺、田貝等易得且價廉的餌料，就中以蠶蛹為最通用。所有餌料，均應切細或粉碎之而後給與。其分量當視鯉兒之大小及食慾而加減。大致1寸前後之鯉兒，在一畝六分面積放養一千尾的時候，乾燥蠶蛹的給與量當如下表所示：

時 期	一 日 給 餌 量	備 考
放 養 當 時	1.8 (公升)	研碎與之
放養後 10 日以後	2.7	研碎與之
放養後 20 日以後	3.6	研碎與之
放養後 30 日以後	5.4	切細與之
放養後 40 日以後	7.2	切細與之
放養後 50 日以後	9.0	切細與之
放養後 60 日以後	10.8	切細與之
放養後 70 日以後	12.6	切細與之，直至捕魚，永與此量。

一寸長鯉兒之給餌量已如前述，一寸以上之給餌量約須比一寸者增加一半或一倍。又給餌量還須視天氣及魚之狀況而加減。蓋鯉在水溫低時或非常增高時，食慾必減退；在水溫適度時，食慾即旺盛。

在飼育中，管理人應不絕的在養鯉稻田周圍巡查，對於注排水口、畦畔的缺落、塵埃的除去、害敵的豫防、田水的調節等，絕不可忽視。這樣經過九十日，至九月上中旬之間，當普通稻之落水期到來時，乃開始排水而捕魚。惟有時因收容場所之關係，得延至十月上旬始行捕獲。不過延長過久，一方有害稻作，一方鯉處於繁茂的稻作下，不通日光，成長遂遲，故非所宜。

捕魚可選陰天無風之日，於清晨着手進行，先設數處落水口，從速除去田水。在水口，不消說是應設置竹簍的，如見有鯉游來，即以手捕取之。落水開始後，當田水漸淺時，應不絕巡視田之周圍，防備害敵之侵入。水流盡後，乃攜手桶或鉛桶之類入水田，途中注意踏壞稻作，先捕會集於魚溜中的鯉，後即搜索田面，一一用擋網捕取而納入容器。倘遇落水困難時，可於有水潭處從稻株間開小溝以導之。假使踏入尙未充分排盡的水田，則鯉隱匿於吾人腳跡中，搜索頗感不便。如一日間未能捕盡時，可再灌水入田，翌日再進行之。捕魚一事，以早速為妙，至午前十時即應停止工作。時間過長，死魚發生必多。又在藻類發生較多的水田，搜索時當隨手取去之。魚之捕捉，應十分小心，如傷及鱗片，日後必有斃命之虞。

所捕之鯉，應即蓄養於別池以越冬，到來年作為二齡鯉稻田養成

之種苗，或充流水養魚池之種鯉，即行出賣，亦無不可。

當歲鯉稻田養成之收量，因稻田之肥瘠及飼育中管理之如何，而生極大之差異。如採用不給與人工餌料的方法（此在二齡鯉絕對不可能）時，每一畝六分放養一千尾青仔，約可得體長 1 寸至 3 寸之鯉總重量 8 公斤至 18 公斤，尾數約減三、四成，即六、七千尾，如給以人工餌料而飼育的時候，普通體長 3 寸至五、六寸（放養數過多則體小，少則大），1 畝 6 分約可得 26 公斤至 75 公斤，尾數約可保留六成至八成。

第六節 二齡鯉稻田飼育法

這第二年鯉魚之稻田養殖方法，大致與前述之當歲鯉大同小異。惟其技術更要熟練些。此時在畦畔應如“稻田之設備”項中所述，建立竹籬，以防鯉之逸出；畦畔之側壁為免崩潰，亦當鋪以稻草。種鯉之放養，須俟稻秧根部充分堅牢之後。

二齡鯉稻田養殖之種鯉，可用前述稻田養成之當歲鯉，惟其成長已有顯著的差異，宜分別其大小而飼育之。倘使將大小不同之鯉混養一起，成績決不能佳。蓋其體力既不相等，索餌亦不平均，大者能充分攝取餌料，小者則以體弱不能充分攝餌，遂發生疾病。故在同一田中，以飼育同等大小且同一系統者為得計。

（一）飼養發育最遲最短小（即二、三寸大）之二齡鯉，每 1 畝 6 分之稻田放養三百至五百尾為度。此時人工餌料之給與標準應依下表加減之。

時 期	乾燥蠶蛹給與量 (一日分)	備 考
放 養 當 時	0.750 (公斤)	切細,每日給與一次。
放養後 10 日以後	1.125	切細,每日給與一次。
放養後 20 日以後	1.500	切細,每日給與二次。
放養後 30 日以後	2.250	切細,每日給與二次。
放養後 40 日以後	2.625	粗切,每日給與三次。
放養後 50 日以後	3.000	粗切,每日給與三次。
放養後 60 日以後	3.750	不必再切,每日給與三次,直至捕魚均依此分量。

依此飼育法行之,至秋季稻田之落水期(九月上旬),體長約達 7 寸至 9 寸,體重在 2 至 3 公兩,每 1 畝 6 分約可收穫 37 至 70 公斤內外。

(二)如飼育普通成長之二齡鯉,即四、五寸至六、七寸者,每 1 畝 6 分之稻田可放養三百尾內外。在此時之給餌分量,可以下表作準而稍加減之。

時 期	乾燥蠶蛹給與量 (一日分)	備 考
放 養 當 時	1.125 (公斤)	細切,每日給與一次。
放養後 10 日以後	1.500	細切,每日給與一次。
放養後 20 日以後	1.875	細切,每日給與二次。
放養後 30 日以後	2.625	細切,每日給與二次。
放養後 40 日以後	3.375	粗切,每日給與三次。
放養後 50 日以後	3.750	粗切,每日給與三次。
放養後 60 日以後	4.500	不必切碎,每日給與三次。
放養後 70 日以後	5.625	不必切碎,以後均依此分量。

此飼育田，至秋季九月上旬落水捕魚期，體重可達四至五、六公斤，1畝6分能捕獲115公斤內外。

二齡鯉之稻田飼育，對於管理最要加以注意，方能收極好之成績。今將飼養手續上應注意各要點述於下：

(一)放養種鯉入稻田，宜於清早日未出前或薄暮行之。

(二)種鯉中每百尾混以三尾緋鯉，觀察其生活狀態較為便利。

(三)放養二齡鯉之稻田，雜草發生極少，故不必如普通稻田要時行除草。

(四)用水可於傍晚至翌朝之間交流一次。但在夏季稻田水溫上昇時，鯉多失去常態而浮於水面，可於晝間徐徐以冷水交換，以圖復活。夜間用水交換之程度，大致114000方尺之稻田，以1寸徑水筒所流入之水量，自晚上至翌朝緩緩注入為度。

(五)稻田之水深，當種鯉小時為四、五寸，大時保持六、七寸程度為宜。

(六)倘有病鯉發見時，應隨時除去之，同時注意水之交換。

(七)秋季九月上旬落水期之捕魚法，大概與當歲鯉飼育的時候同樣，當捕捉前二日，先將魚溜至排水口之間，開掘小溝數條接通之，再閉塞注水口而後排水，此時鯉必漸次集合於小溝、排水口及魚溜等處，乃以攏網抄捕之。後再灌水入池，用同法反復行之，至全部之魚捕盡為止。

此收獲得的二齡鯉，可擇其大者即行出賣，小者留養池中而越冬，

至次年夏季再捕起之，以應市場之需要，似較合算。

第七節 一、二齡鯉混合稻田養成法

前述之二齡鯉稻田養成，因其利益之大，故在近年來其方法亦有很速之進步，素以養魚業發達著稱的日本長野縣佐久地方，能於1畝6分之稻田收穫150至262公斤之鯉，這真是一個驚人的紀錄。稻田之養鯉原以副產品為目的，但其收穫量竟能與主作物之米穀的收穫相匹敵，以故在該地之稻田養鯉者，類都飼養二齡鯉，單以養成當歲鯉之稻田已逐漸減少。彼等均將當歲鯉混養於二齡鯉之養成田內，以充來年度二齡鯉稻田養鯉之種鯉，其成績亦頗不惡。

其方法，是於二齡鯉之養成田內，將體長七、八分之當歲鯉（孵化後三星期之青仔），於六月下旬至七月上旬之間，每1畝6分以六百尾至二千尾內外之比率而放養之。這樣努力注意人工餌料之供給，水深之加減，逃逸之防止等，至秋季九月下旬着手採捕。應用此法時，對於二齡鯉之成長或許稍受影響，然當歲鯉定可獲相當之收益，其體重約在一至二公兩之間，損益相較，仍極合算。惟此種當歲鯉比較單養的時候，其尾數不免要減少幾分，其收納尾數約為放養尾數之五、六成。

第八節 稻田養鯉中之注意

稻田養殖鯉魚時，管理上最不可怠忽的是巡視一事。對於害敵及盜竊等之防止，可不消多說，畦畔如遇蛇類、野鼠、蟹等穿穴，此處即將

漏水，甚致亡失鯉魚，有時還能崩壞畦畔。凡此種種，都當於巡視時發見後，隨時修理之，水口所張竹簍或鐵絲網，如有水草塵芥閉塞其孔眼，以致水之排注不利時，亦當立即取除之。遇亢旱之時，應注意水的涸竭；遇暴風雨或淫雨不止時，應注意水之溢出畦畔；如遇水量驟然增高時，可於各處多設落水口，使降低至適度的水深為止。又投餌分量如過度，殘餌腐敗後，有使鯉斃命之虞，故投餌後應注意其是否食盡。

除草一事，在養鯉田殆無必要，惟爲了拔除水稗，在七月上、中旬之間，當施行一次。

第九節 養鯉稻田之肥料

稻田之肥料，須視其土質及施肥之種類與其配合量而後決定。養鯉稻田當力避氮肥料之過多，施以多量之磷酸及鉀肥料則無礙。

人糞尿及廐肥、堆肥等分解迅速，能使微塵子的發生提早，對於鯉兒之成績亦佳。大豆粕、米糠、乾蠶蛹等稻田肥料，均可直接或間接充鯉之餌料，日本長野縣佐久地方之稻田施肥，大抵都加用石灰。即普通田 1 畝 6 分施以廐肥 1125 公斤，加用生石灰 93 公斤；在養鯉田 1 畝 6 分施以廐肥 1500 公斤，加用生石灰 150 公斤。如此，微塵子之發生即可較早。

如用化學肥料，於施肥後一星期，對於鯉體即可無礙。今將長野縣佐久地方最近通行之養鯉田肥料配合比率摘錄於下，以供參考。水田 1 畝 6 分，以廐肥或堆肥約 1125 公斤與此種配合肥料 75 至 112 公斤

混用為較有效。

一號肥料

肥料名	配合量 (公斤)	成分		
		氮	磷	酸 鉀
大豆粕	112.50	1.950	0.450	0.600
蛹粉	75.00	1.800	0.274	0.094
硫酸銨	48.75	2.600	—	—
過磷酸鈣	90.00	—	4.670	—
硫酸鉀	48.75	—	—	6.240
計	375.00	6.350	5.394	6.924

二號肥料

肥料名	配合量 (公斤)	成分		
		氮	磷	酸 鉀
大豆粕	92.75	1.625	0.375	0.500
蛹粉	75.00	1.910	0.274	0.094
硫酸銨	45.00	2.400	—	—
過磷酸鈣	108.75	—	5.510	—
硫酸鉀	52.50	—	—	6.700
計	375.00	5.945	6.519	7.314

第十節 石灰及驅蟲劑使用上之注意

石灰為消毒劑又為間接肥料，能分解土中之有機物，滅絕有礙鯉之運動的藻類，以及害蟲雜草等蕃殖，惟施用過多，則將發生地力減退，天然餌料絕跡等害，故其施用量大須注意。

石灰的使用，可於插秧前與基肥同時撒布入田，放養鯉兒應在水質清澄之後。如以石灰為追肥的時候，須暫時將鯉捕起，或使之集合於魚溜內，或移於他池，然後撒布之，直至石灰分消失後，放回原田，為最妥當。蓋石灰對於鯉體亦是有害的。其為害的時間，因石灰之撒布量而有長短，大致如次：

一畝六分面積之石灰撒布量	同上撒布後對於鯉體有害程度之經過時間
56.25 (公斤)	5 小時至 12 小時
84.37	9 小時至 24 小時
168.75	4 晝夜
187.50	5 晝夜

養有鯉兒的稻田施與石灰方法，除前述者外，還有一簡便之法，可先估定注水口與排水口之間的境界線，不論左方或右方，先於一方撒布之，任鯉逃向他方，經過數日石灰分已消失後，再撒布於他一方面，如此鯉有避讓之餘地，即頗安全。

使用驅蟲劑時，可停止水之注排，令鯉集合於魚溜後撒布之。待驅蟲之目的達到後，先行排水，使有害成分盡行流出，次注入新水。驅蟲劑可用石油、石油乳劑、及鯨油等，每 1 畝 6 分約用 5 公升餘即可，過多有害。

第十一節 養鯉與稻作之關係

經營稻田之養鯉，對於如何遂能成為有利之事業，與最緊要之稻作

有無惡影響諸點，在事前均應充分加以考慮。倘能注意下列各點，且技術十分熟練，則非特對於稻作沒有害處，且能使米的收量增多。

(一) 稻之水量要淺，而鯉卻喜深；即稻以五分至一寸的水深為適度，當歲鯉則以二寸以上，二歲鯉以四寸以上為適度。

(二) 養鯉稻田比普通稻田少受二化螟蟲之害，蓋鯉最喜捕食螟蟲。

(三) 熟諳稻田養鯉法及肥料成分之配合後，於其給與鯉之餌料上，即可節約稻田之補肥。

(四) 倘留意下列諸點，米之收穫量定可比普通田增加。

(1) 稻宜選抵抗力強之品種。

(2) 秧苗應選剛強者。

(3) 細植不如密植。

(4) 肥料之配合，宜避氮之過多，磷酸鉀宜多用。

(5) 鯉魚放養中之補肥，須用腐熟者。

(6) 給與鯉之餌料的種類及其分量，應視補肥之分配而加減之。

(7) 田水宜淺，以不妨礙鯉之生存為限，即當歲鯉 2 寸，二齡鯉四、五寸。

(8) 施行除草及補肥之際，必須排水，故應設魚溜以充鯉之臨時集合地。

關於稻田養鯉之能增加稻之生產，並非空事宣傳，今將日本長野縣野澤町之實情略述於下，以作事實上之證明。

該地養鯉事業已有數十年之歷史，收穫量年有增加，現在年產額已超日衡七萬七千貫，其價格達日金十五萬圓，約當該地米產額之半額。賴地勢、水利等之天惠，及產業團體之餌料共同購入，資金之融通等人為的努力，其效果益大，但其最大原因，畢竟還是在稻田養鯉事業對於稻作與以好影響一事上。蓋稻田養鯉，對於米之收穫減少及米質之變惡等，我們決用不着杞憂的，合理的養殖，非特毫不損米質，卻能增加米之收穫的。在該地全稻田平均之米的收量，近十餘年逐年祇有增加，米質亦漸次向上，這事實全當歸功於稻田養鯉的效果。

該地養鯉稻田之米質的優良及多收的具體的左證，我們從該地農會於一九二二年所發表的試驗成績表可以窺見之：

	糙米收量		糙米 1.8 公升之重 量	稻穀收量		稻穀 1.8 公升之重 量	碾磨率	米價
	容 量	重 量		容 量	重 量			
無放養區	(公石) 6.001908	(公斤) 467.86125	(公斤) 1.40625	(公石) 10.313468	(公斤) 595.950	1.04250	5.82	3元上
當歲鯉放養區	6.370928	490.06500	1.38750	11.004400	624.525	1.02375	5.78	3元上
二歲鯉放養區	6.676604	510.73875	1.38000	11.756688	664.800	1.02000	5.68	3
混養區	6.303176	497.55000	1.37150	11.235312	624.800	1.00125	5.61	3

備考：上表依日本一反步(約合我國一畝六分一釐四毛)計算。養鯉稻田比無放養稻田，米之收穫量，至少可增收 2.706 公斗以上，7.216 公斗以內，米質亦有顯著的差異。

第四章 溜池養殖法

所謂溜池，是指普通的池、塘、溝、沼而言。這池、塘、溝、沼大致均屬稻田灌溉用水之貯溜池，農村如能利用此種廢棄的水面，經營粗放的或集約的養鯉事業，利益實多，且具有最易普及的性質。我國江、浙諸省溜池養鯉尚稱發達，惜飼養方法類都原始，任其自然成長，不加人工管理，故生產極為有限；苟能應用進步的飼養法，定能增加生產量，裨益農村經濟實非淺鮮。

溜池的養鯉方法，可以池中養鯉法為基準，惟池中之天然生產力較大，因此有了多少異點，容在本章內分述之。

又各地之城壕，大可利用養鯉，在此種壕溝內，大致除了腐植質較多、底土酸性較強、水質易於變惡之外，差不多與溜池無異，故不再另設專章，而附於本章內記述之。

第一節 溜池養鯉之概念

普通溜池既大部分為灌溉用水之貯溜池，如利用之經營養鯉，至夏

季鯉正激急成長之時，適當稻田灌溉時期，池水遂受大量的排出而枯竭。此在水源豐富之處，大可不必憂慮；如無水源，卻須先事籌劃。最妥善之法，是由養鯉業者與池周農戶之有水利關係者接洽，訂立契約，以至用水時期保留幾尺池水為條件。在實際上溜池的水量，上部一、二尺面積最廣，水量亦最豐富，底部二、三尺處之面積極小，水量亦甚有限，對於灌溉亦無大裨益。但遇乾旱之際，雖屬少量之水，水利關係者亦必全部利用之，為了顧及此點，故有預先與之訂約的必要。特別是溜池的養鯉，池水之流通善惡，實為養鯉事業之死活問題。又接近人家的地方，萬一發生火災時，用水之供給，在情理上是不能禁絕的，但須殘留不致使鯉魚達於死亡程度之水量，實頗必要。

溜池養鯉家多於秋九月上旬至十月中旬之間，買集稻田養鯉業者所生產之三、四公錢內外之種鯉而放養之，或於溜池準備完成時，以自家養成之種鯉移養之。至來春四月中旬前後開始給餌，入夏後，捕其大者出賣之，在秋十月下旬至十一月下旬之間，以地曳網掃數捕起，或將溜池乾枯而後捕獲，擇其體重三、四公兩者賣出之，三、四公兩以內者可與新放入之當歲鯉共同飼育，至次年夏季再行出售。

第二節 養鯉溜池之適當條件

溜池並非都極適於養鯉，考察其適用不適用，實為養鯉經營上最重要之先決問題。

(一)溜池的位置——凡山谷間之谿澗，水温多嫌過低，且極少與耕

地通連，故流入的水中肥料分頗少，因之天然餌蟲之蕃殖亦少，鯉之成長亦隨之受到影響。平原地帶之池塘則反是，肥料分流入極多，且日光之透射極足，水溫因此較高，天然餌蟲發生必多，成績自然較優。

(二)水利之便否——溜池養鯉最重要之事為水利問題，溜池的貯溜水，須充稻田灌溉之用，勢不能全然為養鯉設想，且其注排，在農戶有自由之權，在此種情形之下，極應考察其水源及地勢之如何，而定取去。又有的地方，降雨過多時有汎濫之虞，或亢旱之時不留一滴之水，如在此種地方研究不出適當的措置，亦不合條件。大致凡排水注水均極自由，且溜水全部之落水十分容易之處，最為適用。

(三)池底的土質——如底土混有過多之腐敗有機物，輒泥必形深厚，這對於捕魚頗感不便，且當夏季水溫上昇之際，水質易於變惡。又肥料分豐富，天然餌蟲蕃殖必旺；反是，則病原性的微生物發生必多，生產能力隨之降低。又水底如為沙礫質，天然餌料發生必少，鯉之成長亦受影響。最好為沙3分真土7分之壤土，輒泥厚七、八分之處。

(四)水深與水溫——過深則水溫之上昇必遲，鯉之成長將受影響；過淺則夏季水溫太高，冬季寒氣易於透入，均對鯉體不利，甚至有斃命的危險。故水深以7尺為限，如有廣大的二、三尺之淺處尤妙，又池中必須有一最深之處，以供鯉之越冬。

(五)水源與放養數——水源最好為溫暖的河水或稻田排出的水，如係泉水或谿流，則以性質過寒，不大相宜，然經過相當距離的流動，受過充足之日光者，尚免強可用。在流入水量豐富之處，並能投與多量

餌料的時候，種鯉放養尾數可增多；如無流入之水，全賴山雨蓄存之池，種鯉之放養尾數宜少。

(六)溜池之面積——面積過小，有礙鯉之成長，過大則捕魚、管理均感不便。以在五、六畝以上，一、二頃以內為宜。如以一、二畝或六、七頃面積之溜池來養鯉，在實際上，前者近於池中養鯉，後者則頗似湖沼養鯉了。

(七)池中之有害植物——在池面及池邊最好不要有蘆、葦、蓮、河骨、菱、萍等高等植物，蓋均為益少而害多。在利益方面可以蕃殖昆蟲類、蠕蟲類等以充鯉之天然餌料，又可充雜魚類之產卵場；而其有害之點，則為有礙日光之透入水中致水溫不能上昇，水中之氧消耗過多，而使水質變惡，底土及水中之肥料均被其吸收，其枯葉及莖、根等將增加池中之腐植質，池邊的挺水植物能安定此類腐植質及底土中之根部而起池之埋沒作用……。凡此種種，均與養魚以極大之損害。故如有此類植物，應先從事澈底之剷除，以期絕滅方可。

第三節 溜池之天然生產量

試於春季將種鯉放入溜池而不給與人工餌料，至秋末漁獲之，必有相當之成長。此成長全賴溜池的天然生產力，鯉攝取水中發生的天然餌料及由空中落下或上游流入的餌而成長，這餌料量之多寡，鯉之成長量亦隨之而大有差異。不論何種水面，必含有多少之天然餌料的動植物，惟其量均隨土壤水質及氣候而異。故其生產力是各池不同的，即

在同一池中亦不免隨年月而有多少差異。但在同一溜池內，如無氣候及其他氣象以及土質上之變動而又不加人力時，大致其生產力每年略能維持其一定之程度。故不論怎樣增多種鯉之放養數，如不以人力來使生產力增進或限制餌料之給與，其生產量是決不能超過此限度的。例如在一定面積之水中放養百尾，任其攝取天然餌料，一年後收穫之總重量，假定其增加百公兩（每尾體重增一公兩）；今若改養二百尾於原池，仍不給與人工餌料，則一年後捕獲之增加量，仍為百公兩（每尾體重增五公錢），決不能逾此限度。

如上所述，水面之天然生產量是有定限的，這與農業上土地之生產力的定限是同樣的道理，土地因肥瘠而使收穫有豐歉之差，水面亦有肥瘠之別，其天然的生產力，因各地各水面及餌育魚之種類而生異同。以故經營養魚事業，對於豫先考知各水面之天然生產力一事，實頗必要；否則，放養種鯉尾數之加減，無從確定。據德國滑爾台兒氏之實驗，養鯉池的天然生產量，普通 16 畝在 50 至 100 公斤之間，最上等之池達 370 公斤左右云。又愛克司丁氏將池沼分為如下之六等以區別其生產量之多寡：

等	級	16 畝面積之生產量
一	等池	400—800 (公斤)
二	等池	300—400
三	等池	200—300
四	等池	120—200
五	等池	80—120
六	等池	80 以下

由此可見池之天然生產量甚有差別，主因於水中發生之天然餌料之多寡，而這餌料生物之多寡，則與(一)底土，(二)水質及水量，(三)水中高等植物之多少，(四)底質的酸度，(五)池之年齡等頗有關係。池之年齡與生產量之關係極大，凡新造之溜池，初年之生產量必大，以後逐年減少。其理由是池底土壤中所存的養分不絕的溶解於池水中，為微細植物所吸收，而這微細植物則成微細動物之餌，於是天然餌料遂蕃殖極盛，在長年月中如無特別的補充，池中養分遂漸次減少。這事實恰好與農業上以同一作物於同一土地內連作數年時，漸次使收穫量減退是同一情形。

第四節 溜池天然生產量之人為增加

溜池的天然生產量以種種條件而生極大差異，已如前述，但若講求人為的適當的方法，定可使其增進起來。現在將天然生產力不高或已減退而使之恢復的方法分述於次：

- (一)於冬季將池底乾涸之。
- (二)除去水中所生之高等植物。
- (三)池底施以肥料。

1. 池底之冬季乾涸

於冬季乾涸池底的效果，諸學者均一致承認，施行後之池，至春夏之際，天然餌料之發生必較多，對於鯉之成長亦頗相宜。冬季排水後，池底土壤受霜、雪、冰凍、及日光之影響，底土遂成碎粉，而空氣亦頗

流通，因此中和了土壤中的腐植酸，而生成有效的肥料分，同時對於魚類有害的寄生性微生物之種子亦被凍死，於是生產力得以增加。

2. 水中高等植物之除去

水中所生之高等植物，如蘆、葦、菱、萍之類，均對於養魚上有相當之害，在本章第二節已解說過，將其除去後，生產量定可提高。

3. 肥料之施與

池底施以肥料，可使荒廢的水面之生產力復活，又可維持池中原有的相當生產力。其效果，吾人從鯉兒養成之際，於微塵子池施以適當肥料即有極夥的餌蟲蕃殖出來而觀之，就可證明。溜池的天然生產力之大小，多基因於可充鯉餌之天然餌料即微塵子之蕃殖的多寡，而此類天然餌料之蕃殖則都隨水中微細的單細胞植物之蕃殖如何而定。單細胞植物之蕃殖與陸上農作物同樣，由溶化水中之肥料分而來，這肥料成分之一種或全部不足，則單細胞植物之蕃殖亦少，天然餌蟲因此減退，生產力亦隨之變弱。

單細胞植物之營養方法與陸上農作物略同，養魚池中必要之肥料成分，大致亦與陸上耕土的時候相同，人為的施肥需要氮、鉀、磷酸、石灰等。惟“池中與陸地所異者，時常須換水，磷酸、石灰分每嫌不足，故其量應較陸上多施些”。此為倍林開爾氏等之說。又據真蘇氏之試驗：“含有智利硝石（硝酸鈉）、硫酸銨、硫酸鐵、動物之糞、草之浸出液等氮及鐵的水中，最適於小形動植物之蕃殖”云，又據滑爾台兒氏之實驗：“下等生物之蕃殖，需要氮、石灰、鉀、及溶解性之磷酸，如缺乏此類物

質，池之生產隨之減少”云。

以上諸成分之天然給源，在溜池底質土壤所含存的肥料分，雨水中所含之肥料分，及溶解於注入水中所流入的肥料分等。土壤中含有植物所需要的氮、磷酸、鉀、石灰、鎂、硫酸、鐵、氯、錳、及矽酸等，特別是氮、磷酸、鉀、石灰、鎂、硫酸、及鐵等七成分為植物生活上不可或缺者。但氮、磷酸、鉀、石灰以外之成分，通常土壤中含有極多，植物所需要之分量亦少。要之，養魚用水中之肥料成分，由底質土壤中得來者為多，其次則為雨、雪等溶解空中所含氮、硝酸及亞硝酸等而落於地上者。空中之氮，以地上之含氮有機物之腐敗所生者為多，他如火山噴出的氣體及其他原因亦能產生一部分。又硝酸及亞硝酸，空中放電能產生少許。大致工廠多的大都市附近之上空所含氮量較多，農業地帶則頗少。

流入溜池的河川水中亦有多量的肥料分，溶解於河水中最多者為碳酸鈣，其次為硫酸鈣、食鹽、碳酸鎂、矽酸、氮、亞硝酸、及硝酸性氮等，惟各河流之含有成分及量各不相同。灌溉用水路之水中所含肥料分量亦頗豐富，其成分因水源及流路之狀況而起差異。

此類肥料分之消費原因，大半被水中浮游生物及其他之動植物所吸收，或因排水而流失。故時須以人為的適當肥料施於池底，因這補給即能維持池的生產量。其施與時期，在夏季易令池水變惡，故以春、秋、冬三季為佳。能於注水前施行尤佳。所施肥料須具有氮、磷酸、鉀、石灰等四成分，其各種成分之必要量，因各池的狀態而不一樣。或需較多的氮，或需較多的磷酸及鉀。故其用量，除就各池作實地的試驗以取得

經驗外，別無他法。但在大體上，水中與陸上無稍異，溶解性磷酸與石灰有特多之必要。而各種成分之肥料不可以一定比率施與，將某種之分量特別多施些，方見效果，在這裏，農業上之所謂“最少養分律”，水產養殖上亦頗適用。因施肥所增加之生產量並無一定之限度，如將施肥量濫行增加，並不能正比例的增加生產量，肥料量過多，反易使水質變惡，甚致有使魚類死亡的事，關於此點極要注意。

肥料之種類，在歐美主用石灰、智利硝石、廐肥、人牛馬的糞尿等。在我國除前數種之外，還可施用大豆粕、蠶蛹、糠、堆肥等。化學肥料多施於冬季或初春，而於夏季將堆肥、廐肥及牛馬糞等堆積池邊，使肥料分隨雨水而流入池中。

養鯉溜池之處理法，外國多於秋季收納之時期，排除池水，將魚悉數漁獲而販賣之，或移入冬圍池亦可。次將池底沈澱的泥濘起，並將植物悉數除去，使池底乾枯，冬期結冰。此時浚起的軟泥及植物，可堆積於堤防上，以石灰、糞尿與之混合攪拌，任其放置經二、三年再移入池底，以圖天然餌料之蕃殖。又池中之高等植物過夥過茂，刈除發生困難時，可將池乾涸，至次年把池底作為乾田，種植燕麥之類。如此則以前之植物，即能死滅，至後年再以為池時，因肥料分豐富，天然餌料之蕃殖定頗旺盛。在德國多如此將養魚與農作行隔年交代的辦法，或繼續二、三年養魚後再繼續二、三年之農作，或於夏季用作養魚而於冬季改行麥作。在我國有許多地方亦可依法仿行，如在不能施行此法之處，則可照前述養魚池生產量增加之方法為之。

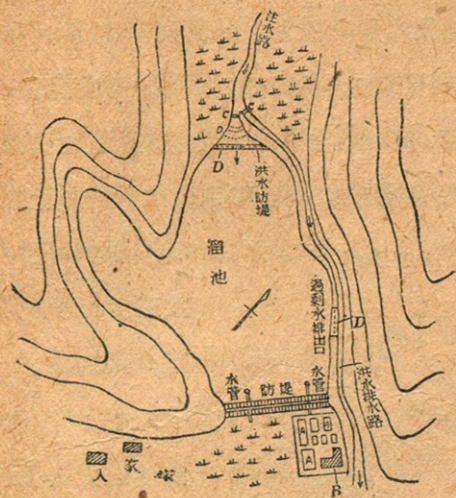
以上關於溜池生產量之人爲增加已有很長的敘述，主用天然餌料而行養鯉的時候；對於此點實頗重要，若給與人工餌料時，則比較的不甚重要。此蓋因所施肥料，要使其變爲天然餌料，然後再成爲鯉肉，這過程中能 (Energie) 變形之損失達二、三重；人工餌料卻是直接給與鯉魚，其損失僅一次，經濟上自然合算得多。但將人工餌料直接令鯉捕食的時候，如爲對於鯉體有礙的餌，易生營養障害，及關於消化器的疾病，而天然餌料卻無此弊，從此方面設想，就可知由施肥法使天然生產力增高之較爲可貴了。所以現今溜池養鯉類多利用施肥法以增進其生產力，人工餌料之投與，僅在補充天然餌料之不足爲目的。

第五節 溜池養鯉之設備

養魚上最重要的事，是防魚之逃出。然魚之逃出過多的時候，多由於生活上之迫害，在狹小的水面放養多量的種鯉，給與不自然的餌料，均爲招致其逃亡的原因。特別是種鯉之大小不同而墜於弱肉強食之慘狀下，或注入水量不豐富之處而給餌過多使水質變惡的時候，鯉最易從些細的隙間逃逸，故飼育管理上應抱定親切謹慎之旨，時時體察其生活狀態而後可。尤其是當初春至盛夏八月間——即氣溫上昇時期內，鯉每於天氣不良、降雨、出水之際溯流而上，至九月以後——即氣溫下降期內，每喜順流而下，在此時期，均得特別注意，善事處理之。

在溜池養鯉最可畏的是洪水暴發時池水的汎濫。其防止之法，在普通的溜池，可於防堤之適當地方造一豫備之水路，其間裝置 2 分眼

至5分眼的竹簍，以充餘剩水路(或稱過剩水排出路)。惟在大洪水時，



第十五圖 養鯉溜池之設備

- A. 養成池兼圍池 B. 事務所
C. 水門 D. 竹簍

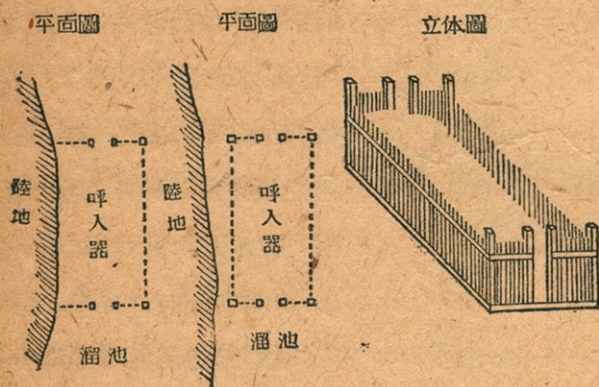
此排出路之力量尚嫌不足，飼育魚之大部分易因汎濫而亡失，可如圖所示於注水路旁造一洪水排出路直通下流部，平時將注水路分歧點之水門關閉，使水由注水路流入，當溜池的注水不必要時，將溜池的水門關閉，而開啓排出路之水門，使水改由洪水排出路流動，即頗安全。注水路的溜池入口部分，應如圖那樣建立幾

重竹簍，以防除塵埃，兼防鯉魚之逸出。又為避免洪水時有多量之樹葉及塵芥等由上游流來擠倒此竹簍之事，應如圖所示築一高度適當之防堤，平常於其中部設水門以備注水，洪水時關閉水門，並於防堤上張以竹簍，以免水由其上溢流。

其次的設備為給餌設備，此有二種：一為餌梓(或稱給餌器)，取闊七、八寸，長6尺，厚約6分之杉板四塊，裝釘成方形的梓，板的間隔約能使蠶蛹一粒落下為度，採每十六、七畝一個之比率，擇池中之適當場所(使鯉易於集合之處)，建木樁二根以支之，使梓浮於水面而不移動。給餌時將餌撒布梓內，如此可使餌料不致受一次風浪之打擊而變為烏

有，又可養成鯉之常常同集於此的習慣，以便觀察鯉之舉動。

其二為呼入器，此為給餌兼捕魚之用的設備。如圖所示，於傍近岸邊或稍離岸之處圍以竹簍或木格子，其左右各設廣3尺許之鯉魚通路，平常給餌必在其中，遇要捕魚之際，俟鯉集合爭食的當兒，急閉左右出入口之竹簍門，即可以攬網掬捕呼入器中之鯉。呼入器之大，普通沿



第十六圖 呼入器略圖

着陸地者，長一丈五、六尺內外，寬9尺左右。呼入器之數，依溜池之大小而定，大致三十畝面積一個即可。

又呼入器之構造，有時得隨地形改作如網箱那樣。例如池水急而深或水位之變化過烈以致安排不易的地方，可如圖那樣作成廣9尺，長丈6尺，深6—7尺左右之箱形，於箱底張板，周圍與前者同樣圍以竹簍或木格子，左右設3尺寬之鯉魚通路。又在呼入器旁，為便於投餌捕魚計，最好架設木板，以備站立之用。

此外，在大規模之溜池養鯉，還有設置哨棚（看守室）、藏餌室（兼調製用）、事務所、鯉兒養成池、捕獲魚蓄養池、及工作船等之必要。

第六節 種 鯉

放養之種鯉，以當歲鯉之秋季體重 112 公釐至 1120 公釐，或二齡鯉之 375 公分以內者為宜。此種種鯉可用自己養成者，如無養成設備時，可向種魚養成家或種魚商人買來。然稻田養鯉之捕魚期是在九月上旬，此時當歲鯉之大者為 1 公兩許，小者為 1.5 錢左右，購入時應選別其大小而後可。

種鯉之選別，除體長須求一律外，其發育也應擇良好者。一般發育良好之種鯉，頭與鰭均頗小，體高較高，身體亦頗肥滿。發育不佳者則反是，非常瘦瘠，不易越冬，對於春季運搬之抵抗力亦弱，給餌後且易發生病魚，即使能漸漸回復健康，成長亦多遲緩，飼育頗多困難。又大小選別不一律時，勢必演出強者壓迫弱者的紛擾現象，成長因此萎縮，結局決無好成績出來。

仔鯉之養成，雖為同一親鯉同孕之所出，並且是在同池中注意飼育之，但至年末其大小必發生極大之差異，二、三年後其體重必有數倍之相差。其發育良好者多屬於雌，雄僅占二、三成；發育遲緩者以雄為多，僅有二、三成之雌。由此考之，鯉之成長率雌優於雄，大致是無錯誤的。但雌之中亦有成長惡者，雄之中亦有反是者，考其原因，大致是由於各個體之先天的體質有強弱之差，如消化器機能旺盛者，攝取餌料必多，其發育遂比他魚有了顯著的不同。所以我們養鯉業者對於購入種鯉時之選別一事，實頗重要。但其發育不佳者，苟能飼育於天然

生產力豐富的池中，並由養成技術高妙之人管理，亦能得到相當之成績的。

溜池養鯉以養成食用鯉為目的，很少有飼養色鯉（觀賞用鯉）者。但於溜池中混入少許色鯉，以觀察鯉之動靜，實頗便利。不過最易受鳥害者，為色鯉。

可以在溜池養殖的魚，不獨鯉魚一種，如鯽、鰻、公魚、鼈……之類都可飼育之。不過從其成長率上、需要上、販賣上觀察之，鯉終比其他魚類為有利。將鯉放養時，如以鯽、鰻、公魚、鱖、鮠、蝦類等混養之，使其拾取鯉所殘剩而易令水質變惡的餌料粉末等，定可獲得在豫算之外的相當利益，這對於本事業經營上實甚為有利。

第七節 放養量

溜池的放養量，有先考慮種鯉的大小及飼養的方法等之必要。採用粗放養鯉法，即專賴天然餌料，全不與人工餌料的時候，其種鯉放養量宜少，放養 2 公兩以上至 4 公兩以下之中等種鯉，一年內能成長 75 公兩以上，就頗合於理想。給與人工餌料時之種鯉放養量，應視經營者之粗密方針及溜池的生產力、面積的廣狹、水利之便否、種鯉之大小等而定。放養數少，其成長速，每尾之增肉量亦多，總收入量亦大；反之，放養數多，則成長亦遲，一尾之增肉量必少，總收納量亦隨之而小。例如十六、七畝內放養 187 公斤種鯉，一年後可得 1870 公斤，約為十倍；如在同樣面積內放養 1870 公斤，則一年後可收 11250 公斤，約增

五、六倍。

由此觀之，放養數殆無一定之標準可言，今就極普通之情形，依每1畝6分之比率，定一例於下，以供參考：

(一)給與餌料飼育時：

每尾體長五、六寸，體重56公分至112公分內外者，放養數至少為90尾，至多三百六、七十尾。

(二)專賴天然餌料飼育時：

每尾體長，同前，體重112公分內外者，放養數最多50尾。

第八節 給餌量

溜池養鯉之人工餌料，要不外乎動物質與植物質二者，這在農家作副業經營的時候，貴能以低價而易得多量為上策，所以在溜池養鯉上要達此目的，依然是用蠶蛹作主餌為宜。

溜池養鯉多於每年十一月至次年一月之間放入種鯉，至秋季十一月中漁獲之。秋季放入種鯉後即行越冬，至春四月中旬開始給餌，漸次增加餌量，七月十日至九月十日之間為給餌量最大的時期，而至九月十日以後再開始減少給餌，十月中旬停止給餌。那春季的開始給餌與秋季的終止給餌均要十分注意，完全與池中養殖的時候相同，前第二章第九節中已有詳細的述說，此處概從省略。惟溜池養鯉在給餌之前，應先有餌粹或呼入器之設備。

溜池養鯉之給餌量，隨各人之技術、溜池的天然生產力、及流入水

之量等而異。今試舉一例以明之：於 16 畝面積內放養種鯉 187 公斤，如欲至秋季有 1870 公斤之收成，則其一年的總給餌量約須與以 3375 公斤；又如 16 畝的池內放養種鯉 1125 公斤，要望秋季有 7500 公斤的收穫，則乾燥蠶蛹之給與量約需 13125 公斤而後可。這給與量，大體與池中養鯉的時候相似。今將一年之總給餌量用百分率按月表示如下：

月	別	一年之總給餌量用百分率依其月份分配之量	備	考
一	月	0%	休	餌
二	月	0%	休	餌
三	月	0%	休	餌
四	月	1%	以大麥、豆粕、蠶蛹、米糠、田螺、琴虫、鹽虫等之混合餌料於中旬前後每日一次午後三時投與之。	
五	月	4%	繼續給與前述之餌	
六	月	15%	以蠶蛹為主餌，混入少量副餌，分午前十時，午後三時兩次給與。	
七	月	20%	單以蠶蛹，每日分三次至五次給與。	
八	月	30%	同	
九	月	20%	以蠶蛹，每日分三次給與。	
十	月	10%	大麥、豆粕、蠶蛹、田螺、琴虫、鹽虫等混合餌料於傍晚給與一次。	
十一	月	0%	於本月中將池乾涸捕魚終了後，池底應有一星期以上至一個月以內之曝乾。	
十二	月	0%	溜池整理終了後，再貯水放養種鯉。	

吾人從上表大致已可明白各時期之分量，惟在同月之中給餌量亦有差別，即漸趨於暑，則月初宜少，月末宜多；漸趨於寒，則適相反，此與前述之池中養殖全然相同。

給與蠶蛹時，不論乾蠶蛹或鮮蠶蛹，均應煮熟而後與之。惟給餌之際不可撒布池面，應放入餌梓或呼入器任其取食，以免殘餌在池底腐敗而生病魚。煮熟後，須俟冷卻後給與之；如急欲取用，應放入冷水中促其全部冷卻。又在捕獲出賣前十日，不宜給與蠶蛹；否則，魚肉必帶臭氣。其他關於投餌方面應注意的事項，可參閱第二章第九章。

第九節 管理

溜池養鯉之管理，在十六、七畝以上面積之溜池，行比較的集約養殖的時候，就應於池畔設看守室並兼充餌料貯藏室、調製室，配置人夫，使其專心努力於業務。又附近如有人家，可懇託其主人負監視之責，自己於給餌之際前往觀望，亦頗適當。總之：每日投餌之時應巡視溜池周圍，細心注意水之注排、竹簍之穩固否、害敵之有無、養殖魚之狀態以及盜竊等等。特別是在暴雨出水之際，尤應嚴重巡視注排水部之漏水、溢水及防堤之安否等。此時應不分晝夜勤往巡視。又在大旱之時，池中水位減退，鯉必大受危險，故平常雖些許之水亦不可空耗，乘降雨之際努力貯水。此外，鳥獸之害，亦須時時驅除之。

當冬期池面結冰之時，應防止附近兒童投擲磚石雜物，尤應防止兒童在其上作滑冰 (Skating) 等遊戲，蓋因冰面受到激動，鯉必受驚而奔竄，來春必將發見多數死魚。此為德國富礙爾氏所說，其事實亦時可開到。

又魚類在夜間類多入於睡眠狀態，此為羅蜜氏所說，故在夜間最

好沒有巨響發生於池之附近，免其受驚而狂奔。

第十節 捕捉法

前年秋季放入溜池的 375 公分以下的二歲鯉，至本年夏季已達 1 公斤上下，又同時放入的 37 公分至 112 公分之當歲鯉，到夏季亦已重達 375 公分以上，養鯉者可視市場需要狀況，於七、八月下旬隨時捕獲出賣之。此時之捕獲方法可用釣獲法或呼入法。前法頗費時間，不能於短時間內獲得多量之鯉。後法即給餌於前述之呼入器內，俟鯉充分集合時，放下出入口之竹簣門以防其逸出，以攔網掬取其中之鯉，取其大者，而將小者放回池中。但這呼入法不能屢屢施行，否則，受驚後的鯉，多因畏懼不敢前來食餌了，故一個月至多限行一、二次。

爲了溜池用水上的關係及販賣上的關係，可於夏季開始陸續收捕之，已如前述，及至秋末，十月下旬至十一月下旬之間，然後掃數捕起。此時可用曳地網或乾涸法。捕獲之日，如天氣過暖，魚在網中易因騷動而受傷，如天氣過寒，魚雖不易活動，可是吾人操作頗感困難，對於此點大有斟酌之必要。捕獲後之魚，可暫時放入蓄養池內，以待出賣。

今將乾涸捕魚的方法述於下：先將溜池的水排出，使池底四周較淺的部分露出爲止，如有蝦類棲息的池，可於此時先行漁獲。蝦類當春、秋二季多好棲息於水路及水邊，以蝦簣捕之即得，故當排減池水之際，當露出底面較淺部分時，以蝦簣的方法，或於夜間以攔網掬捕的方法，均可捕獲之。蓋此時蝦多集於水邊的淺處，極易收穫的。有許多

養鯉家對於像蝦一類雜魚都置之不顧，殊不知積少成多，在普通養鯉溜池，每十六、七畝面積即可收穫二、三石左右，這副收入對於進益上是不無小補的。當蝦之捕獲終了後，更行落水，至溜池底面露出約一半至三分之二時，取曳地網捕捉鯉魚。此際所用曳地網之網眼不可極細者，如此可使雜魚由網眼中脫出，以省選別操作的麻煩，大抵使用二寸眼左右之網地為適。牽網手段高妙者，第一次即能捕獲池中鯉全體的三分之一以上或二分之一。其後再繼續落水，經數次曳捕，捕獲數已達九成以上。然後更將水面縮小，開始捕捉鯽及其他雜魚，以七、八分至一寸網眼的曳地網曳捕數次。又當使用鯉之曳地網之初，公魚及其他雜魚類多爭向排水部降下，故在此處可設小魚欄，不分晝夜的以攔網掬捕之。雜魚捕獲終了後，池已乾涸，此時定還有一部分鯽及其他雜魚集合於池之心部，躲藏於軟泥中，經久必致死亡，故須再注入上流之新水，同時將溯流而上的魚以攔網掬取之，俟達適度之水量時，更以地曳網曳捕之。如此，全部池魚差不多已捕盡，次將殘留於泥土中之雜魚用叉手網掬取，如有鰻及鼈潛入泥土中，可用手探捕或以鉛桶輕輕挖掘，務求捕盡為止。

第十一節 收穫成績

關於溜池的收納成績，已如放養量及給餌量各節所述，每 16 畝放養 37 公斤內外，如不與人工餌料時，一年後可約得 112 公斤至 300 公斤；其收納率至少可得放養量之二、三倍，如給與人工餌料，則成績更

爲可觀。即 16 畝放養 190 公斤種魚，投與 3375 公斤乾燥蠶蛹，可獲 1900 公斤；每 16 畝放養 1125 公斤種鯉，與以 13125 公斤之乾燥蠶蛹，能收到 7500 公斤之鯉。而不論放養怎樣優良之種鯉，經一年之飼育必生大小不同等事亦已如前所述，大致 0.4 公斤以下之鯉，約占收納魚之百分之五左右，二年鯉之最大者可達 2.5 公斤上下，平均當在 0.75 公斤至 0.94 公斤之內。

給餌量對於增肉量之比率，依技術之巧拙、溜池之狀態、及氣候等而異，普通 3750 公斤之乾燥蠶蛹可增加 1875 公斤之鯉肉；成績最良好者，3750 公斤之乾燥蠶蛹可增 2625 公斤之鯉肉。搾乾蠶蛹之增肉量較前者（圓乾蠶蛹）稍大，大麥則較低。

鯉之外，尚有鯽、鰻、蝦、鱻、鱖、諸子、公魚等雜魚之副收入，其量約爲鯉收納量之一成至二成。例如雜魚中之公魚，最初以五萬粒至十萬粒卵子移植於 16 畝面積的溜池，每年在同面積內約可得 100 公斤上下之副收入。而移植一次卵子後，殘留少數親魚於溜池，可任其天然產卵而行蕃殖。

第五章 流水式養殖法

在靜水池內的氧量，如第八章養魚池水質之部所述，水溫愈高，則其飽和溶解量愈減，幸在日中因水中植物之同化作用而達過飽和之狀態，惟至夜間經水中動植物之呼吸及腐植質之分解等，至天明時甚為減少。加之魚類的氧分消費量，水溫每高攝氏十度約須增加二倍之量，故魚之放養量應有相當制限，每36方尺面積至多收容2公斤。

然養魚池的水如為流動的狀態，或竟為激急的交流時，其單位面積之收容量卻可增加至數公斤甚至百數十公斤。普通一般人或將以為急流中之氧量必極豐富，但據分析的結果並不這樣多，僅達過飽和之狀態而已，實際上反較靜水池內日中含有之氧量為少。不過在急流中，氧之飽和是不絕的，魚類棲息其間，可以不起氧量減少之恐慌的。

根據上述之理由，遂有所謂流水式養魚的密集養鯉法。現在此種方法大別之約有二種，其一為最進步之羣馬式，那小養魚池全成河川的狀態，每36方尺約可收納百餘公斤至五百餘公斤；其二為半流水式，小養魚池的注水量不甚多，每36方尺約可收納20公斤至百餘公斤。

今將其說明於下。

第一節 羣馬式流水養殖

如前所述：此為利用河川的自然狀態使池水能不絕的注排而行養鯉的方法。在此池內供給對於魚類呼吸最緊要的氧的分量頗多，故能在極小面積中放養比靜水池為多的種鯉，惟其給餌量亦當較靜水池增多，一日須給與數十次。因此每單位面積，所產魚量之大，實無他法能與並比。且不單養魚上有此優點，即在土地之經濟上亦最合算。

1. 土地之選定

羣馬式流水養鯉，對於利用土地，雖有上述之優點，不過並非任何土地都可實行。其場地的選擇上，應考慮者約有下列數條：

(一)要有河川小溝可得引水之便，且其引水量須極豐富。

(二)地形須相當傾斜，如沿此河川小溝鑿造360方尺至1000方尺的狹長養魚池時，對於注排水均頗順利纔好。

(三)注入池中的水流須自然的，中途不受阻擾的，並須永無人為的斷絕。故凡為了灌田等關係須暫時斷水之處，均非適地。

(四)為魚池水源的河川小溝，其上流須無有害物質流入。

(五)餌料在春季可利用價廉的大麥、小麥等，在生長旺盛的夏季，得加用蠶蛹、子子、絲蚯蚓以及魚鳥獸之內臟等動物性餌料，故魚池應擇容易得到此類餌料之處。

當選定土地之初，應留意以上所述各條；此外，在養鯉開始之前，

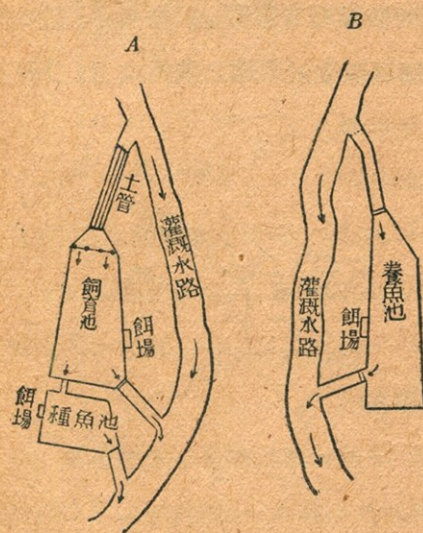
還得豫先考慮下列二點：

(一)放養於流水池的種鯉，體重須在七、八公錢內外者。此種鯉可由自己在稻田或池中養成，或向他方購入，故場地應擇運搬便利之處。

(二)距離市場不可過遠，以求推銷之便利。

2. 流水池之設備

流水養魚池的設備，與他種養魚池全然不同，今舉一例以示之。



第十七圖 飼育池

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 面積 32 方尺 | 池深 6 尺 2 寸 |
| 水深 4 尺 5 寸 | 種魚池面積 126 方尺 |
| B. 面積 324 方尺 | 池深 4 尺 5 寸 |
| 水深 3 尺 5 寸 | |

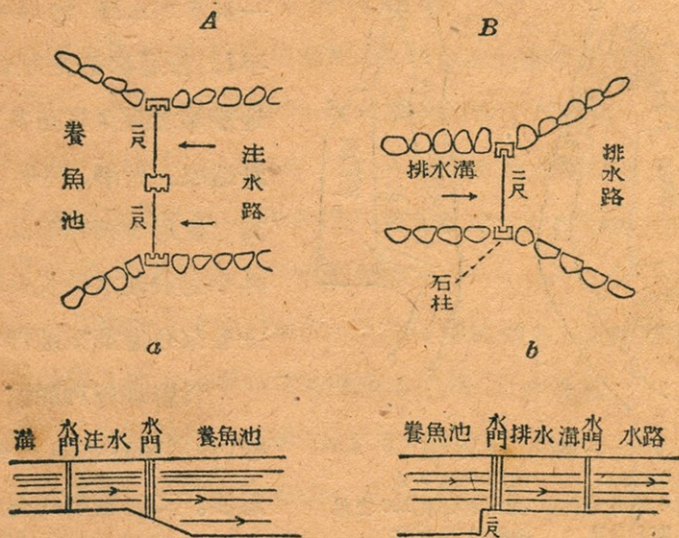
水路以土管或導水溝引水入池，更以同樣的裝置作一排水之水路，池與水路相平行，普通都造長方形，但因地形等之關係可隨各自之設計造成三角形、圓形、菱形、翼之板形等種種形態，要不外乎對於池水的交換能使池之各部分徹底流通即可。

為管理便利的關係上設想，池以造在宅地內或附近為妙。又從密集的養魚經營之便宜上設想，池之大不可

超出一千方尺。池之深，普通為六尺內外，其水深為四尺五、六寸。池之內壁圍以木板或水泥，或以石塊築造而於隙間密塗泥灰，務使側壁

不為流水所崩壞。

注水口與排水口之構造，約略相同，惟注水口要比排水口約大一倍。排水口過大，水勢必弱，其排出力不足，有時或將發生倒流的現象。注水口之寬度，大約在 360 方尺之池為 2 尺至 3 尺，在 720 方尺者為 4 尺至 6 尺，其深為 4 尺，注入水之深普通為 3 尺內外。其引進與排出之水量約為春季一個半（一秒鐘流過 1 立方尺之水時，稱一個）、夏季五個、秋季二個的比率。水門的裝置極為簡單，以方 3 寸、長 5 尺內外之石柱三條，依普通 2 尺之間隔豎立於水路之適當地方，分隔成



第十八圖 水門之構造

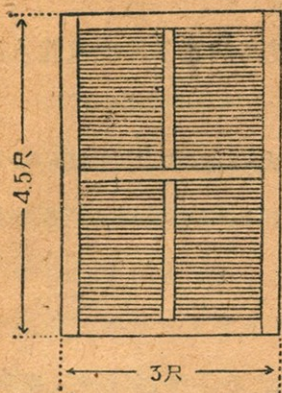
A. 注水部構造

B. 排水部構造

a. A 之斷面圖

b. B 之斷面圖

二道門路，外側插入鐵絲網門，內側插入板門。鐵絲網門是以橫 2 尺 1



第十九圖 鐵絲網門

寸、縱 4 尺 5 寸之木框張上十號粗之鐵絲的方眼網而成，其網眼須備 6 分至 1 寸 2 分等七種，隨了鯉之成長順次取用孔眼大者。板門用橫長 2 尺 1 寸、縱 1 尺內外之板條數枚重疊而成，專用以調節池水的深淺。

水路當為引水而作注水溝，注水溝當視水路的情形擇一適當地點而設注入口；又排水溝之排出口，亦須視水路之如何擇

定地點，均屬重要之問題。要之，不可使土沙塵埃隨水沖入養魚池，並不可使其堆積在注入口及排出口。最好於注入口設置竹簍、鐵柵，以阻住塵埃等物。

3. 種鯉之放養

羣馬式流水養鯉之種鯉須用二齡鯉。在水流速度差不多與河川同樣的流水池中，要想以人為的方法積極的以圖增肉，如要像稻田養鯉、池中養鯉那樣以當歲的青仔作為種苗，實屬不可能。此二齡的種鯉可由自家於稻田或池中或溜池養成之，或由他方購入之。

種鯉之二齡者，一尾之體重約在 56 公分至 150 公分之內，體長三、四寸左右，就中以 75 公分內外者為最適當。其購入的時期，當為放養前年之十、十一月頃，先將其蓄養於冬圍池，待至春暖時再放養於流

水池，如此放養後，成績可較優，其死亡率必較少。關於選擇放養種鯉的方法，與他處完全相同。

蓄養之種鯉，至次年四月中旬，擇氣溫較高的正午前放養入流水池。凡陰雨及大風之日，均宜力避進行。

其放養量因池之性質而起極大之差異。大概每36方尺面積，少則7.5公斤（約140尾），至多37.5公斤（約425尾），但普通以18.75公斤至30公斤為最適度。

4. 給 餌

餌料可以動物性與植物性混用之，如麥類、赤子子、絲蚯蚓、麥麩、蠶蛹、芋類、牛之內臟等均可用得，當視各地物產擇價廉而易得者與之。但像赤子子、絲蚯蚓等對於營養保健上及增肉成長上能收極大之效果，故絕不可稍缺。

給餌時期通常開始於五月上旬，終止於十一月末，在最初之七星期內即六月中旬以前，當以煮熟之麥類為主餌，以後即可混飼前述的各種餌料。如以魚糧、魚鳥獸之內臟等混和煮熟與之，尤有成績。有時還得視鯉之狀況，酌量加減餌料之種類，關於此點，吾人定能從經驗上漸漸會得其要領的。

給餌的方法，可擇池中水流最緩和之處設置餌梓，其給餌量及給餌次數，因視季節、天氣、水溫、水量、以及水質之清濁而加減之。關於這些問題的決定點，全要視流水養鯉的技術之巧拙了，在這裏要作詳細的記述殊感困難，今將大體的標準開示於次：

月 別	給 餌 的 時 刻	一 日 給 餌 次 數
五 月 至 六 月	每一小時至二小時	6 次
七 月 至 九 月	每三十分鐘	12 次
十 月 至 十 一 月	每二小時	6 次

在夏季的午前十時至午後三時之間，水溫非常高，食慾必稍減退，特別於水溫達三十二度以上時，給餌幾須中止。此時應擇水溫低下之時，多多給餌。業者間有於夏季夜間九時以電燈照射池邊而給與餌料，繼續施行達十餘日者，此蓋因夏季為鯉體成長肥滿增肉的最旺盛期，故在此時期內令其多多攝餌，其成績定頗良好。如遇降雨及池水污濁等等，給餌必須細心注意。

給與餌料之分量，本無一定，今示一例以供參考：

放養種鯉 375 公斤之給餌量

種 類	一 年 之 給 與 總 量	一 日 之 平 均 給 餌 量
鮮 蠶 蛹	10995 公斤	28 公斤
麥 類	146 公斤	6 公斤
赤 子 子 絲 蚯 蚓 等	338 箱	54 公斗
雜 物	300 箱	

上表中之麥類，於五月二十日至六月中旬間給與之，鮮蠶蛹於六月中旬至十一月間給與之，赤子子、絲蚯蚓等副餌料之給與，在麥餌時代為三分之一，在蠶蛹時代為三分之二，依此比例給與之，每隔二日給與一次。

5. 捕 捉

流水養鯉之捕捉出賣，常於十一月下旬至十二月上旬之間行之。

捕捉前先行排水，使水深減低 2 尺內外，然後以網捕之。在每 36 方尺收容 375 公斤內外的二齡鯉之池中，此排水工作要徐徐行之，網捕也得細心注意；否則，鯉因恐怖發生擾動，結果損傷鯉體，販賣之際，死魚必多，長途運搬將感困難；尤其是預備度冬以待來年賣出的時候，所受死鯉的耗損更夥。故捕獲時最要注意及之。

6. 收穫量

流水養鯉之收穫率，普通為放養量之十倍，技術高妙者有達三十五倍的。收穫尾數約比放養時減少一成至一成半。此收納及減耗之良否，除注意流水養鯉飼育中之給餌管理等等外，對於種鯉時代之處理亦有至大之關係，例如以稻田養成種鯉時，在缺少經驗之人，其收捕方法拙劣，每將鯉為泥所醉，或經長距離的不適當的運搬，均能使其在飼育期中之死亡率增大。由遠地購入種鯉的時候，務須於放養流水池的前年之秋，豫先購入而蓄養於冬圍池，使漸服水性，對於各事都能緻密周到的用全部心力去幹，成績定可優良的。

7. 冬圍法

捕獲後之鯉，如不即時出清生產品，而欲藏至次年以待善價的時候，定須放入冬圍池以越冬。關於普通的冬圍法，容在後章詳述之，這裏所說是流水養鯉上特殊的冬圍法。

此冬圍池除蓄養越冬的販賣用魚外，亦可充放養前年購入的種鯉之冬圍池。大體上以普通的冬圍法為基礎，但須應各地之氣溫，施以適當的防寒設備。冬圍池的面積普通多為 100 方尺左右，深約 6—7 尺。

池面的保温裝置，是以草蓆下支竹竿，浮置於水面。池水的交換應極緩慢，以防水温的低下而結冰。其收容量，不論是種鯉，抑是販賣用鯉，每36方尺均當依250公斤以上之比例收容之。但在冬圍期中，自秋季捕獲時至次年三月之間，其體重約減輕一成半至二成。又在冬圍期中，最易發生盜竊、鼬、以及他種害患，應特別注意之。

8. 魚病

關於鯉魚一般的疾病，當俟後章詳述，此處是將流水養鯉時候特有的疾病加以說述。

流水養鯉與池中、稻田、溜池等養鯉全異，水之交換十分流爽，故比較不易發生疾病。凡不健康的鯉，必脫離魚羣而擇水流緩慢之處浮游於水之上層，又凡患消化器病之鯉，排出之糞多是白色，與索麩一般，所以罹病魚是極容易發見的。惟一經罹病，要想治愈卻頗困難，應立即將其捕起而隔離之，以防傳染，加倍注意水之流通，及餌料之加減，多多給與赤子子、絲蚯蚓、及其他新鮮的生餌，疾病或許有恢復之望。在積有豐富經驗後，祇稍稍觀魚之輕微動作，就能察知其有無疾病的。

在流水池如以蠶蛹為養鯉主餌時，其發生之魚病頗可確定之，此病之症狀多見於頭部、背部(近尾處)表面之黏膜呈白濁狀，後即於此部分發生潰爛，試捕起病魚而以指頭壓之，此部分之鱗易起剝落。更稍進，則此處之皮膚發生充血，或滿貯水漿，最後可發見細菌之寄生。患此者頭部如被覆泥土，故稱覆泥病。此病之死亡期間極短，在水温二

十度內外，發病後五、六日即斃，且極難望其恢復。此病之發生與魚之年齡大小極少關係，成長旺盛時期發生反多。據齋藤光雄氏之研究：蠶蛹中缺乏維他命 A，以此為鯉之主餌，因鯉體缺少維他命 A，遂致減弱了對於細菌的抵抗力，而易使細菌侵入云。所以在流水養鯉以赤子、絲蚯蚓等混食，實頗必要。

第二節 半流水式流水養鯉

前述之羣馬式流水養鯉為最進步的集約養鯉法，營業上之利益亦最大，對於土地選擇上之困難點亦較少。這裏所說半流水式，是適用於山鄉的一種流水養鯉法。凡山谷間水源豐富，而土地面積狹隘之處，都可應用本法。此法在日本福島、山梨、長野等各縣山嶺地帶極為廣行，尤以岐阜縣為最盛，故日人有名此半流水式曰岐阜式者。

其方法各地略有不同，然類都大同而小異。今將該國岐阜縣明知町地方所通行的方法介紹於下：

在半流水式之養鯉，應造大形之池一個，小形之池數個，依種鯉之大小及年齡分別飼育之。各池之大應視地方而異，普通有小至二百方尺大至千五百方尺者，但以三百五、六十至七百餘方尺為最多。水之注排以在夏季無缺點為最緊要。池之周圍以石塊或木板造成，池深五、六尺，水深 2 尺 5 寸至 4 尺。池之中央底部更挖深 1 尺 5 寸，其內側為防止土砂之崩壞，以磚石或木板圍固之。此處用以充冬季鯉之越冬處，遇天氣過寒時，其上當圍草蓆或板，能蓋以保溫物尤佳。池之

形狀隨地形而變化，最多者為長方形，要不外乎使水之注排流動十分順利而已。注水部設置廣1尺深6—7寸大小之木筒，以防急湍的水流直接衝入池中。排水處之構造與羣馬式流水養鯉池相同。

此池放養的種鯉，凡當歲鯉在秋季體重37公分至112公分以內者都可用得，惟須分別其大小而分池飼育之。種鯉之放養量，隨池水之注排量及土地之狀況而異，普通每36方尺能收容2公斤至15公斤，但以3—4公斤為最適中。這樣至秋季每36方尺約可得15公斤至110公斤之收穫量。而這種鯉的放養量及收穫量之多寡，與其說因池之面積而決定，無寧說是因注排水量及其他之條件而決定。

在此種養鯉池內，給與人工餌料的方法，完全與羣馬式的時候相同，為避說明之重複，請參閱前文。

第六章 溫泉養鯉法

鯉之體溫類都隨水溫而昇降，體溫過低則生活機能即行衰弱，在攝氏 25 度時最爲旺盛，此爲多數學者意見一致之處。故在夏季水溫上昇期間，成長甚速，水溫在二十度以下的秋季十月末至次年五月中旬之間，殆無成長可言。所以在實際上鯉在年中之成長日期頗少，僅有二百日左右，而二百日內前後之四、五十日，成長亦極遲，成長較爲顯著之日數，實則僅有百日至百二十日左右。因此若能用人工使水始終保持攝氏 25 度前後，放養魚之成長即可不致停止，在天然水中，一年僅有百日至百五十日間之成長，而在此人爲的水中則有三百六十五日之成長，其成長率之大，不言明甚。然要以人工製造始終在攝氏 25 度前後的水而使永有一定之流量，須有莫大的費用，故在事實上到底辦不到。且人爲的加熱的水，對於魚之呼吸所必需的氧，放散必多，這在養魚上是不適當的。此種最經濟的理想的水，還是從自然界求之。在自然界中之水，除溫泉外，別無可求。惟在各種溫泉中含有多種多樣的化學成分，鯉魚每能受其害毒。但此害毒隨溫泉之性質而異，又

鯉驟然放養於溶解物質多的溫泉中必立即斃命，若徐徐使其習慣，則其抵抗力就能比較強些而可安然飼養。故利用溫泉養鯉，非不可能。

第一節 溫泉之成分與鯉魚

溫泉中所含有的化學成分有種種，悟理游倍氏就其主成分將溫泉大別為下列八種：

(一)單純礦泉——含有極少之固形物及氣體。

(二)單純碳酸泉——或稱酸泉，含有少量之固形物及多量之碳酸。

(三)單純鹼泉——含有多量之鹼。

(四)苦味泉——或稱苦泉，含有多量的鎂或鈉的化合物。

(五)食鹽泉——含有多量之食鹽。

(六)土類泉——或稱石灰泉，含有碳酸鈣或硫酸鐵。

(七)鐵泉——含有鐵鹽類，特別是碳酸鐵或硫酸鐵。

(八)硫黃泉——含有硫黃化合物，特別是硫化氫及硫化鐵。

最近之礦泉分類法，有許多學者們依各礦泉所含有的特殊的游子

(Ion)為標準，定出如下之六種：

(一)鹼泉

(二)土類泉

(三)苦泉

(四)鹽酸泉

(五)鹽類泉

(六)硫黃泉

於以上之分類中，更依礦泉的溫度而分之，攝氏 20 度以下者稱冷泉，以上者稱溫泉，其含有遊離碳酸者曰碳酸泉，又含有一定量以上之鐵游子者曰鐵泉，含有氫硫基游子者曰硫黃泉，又混合物極少者則稱單純冷泉及單純溫泉。

利用溫泉來養鯉時，與各溫泉之游子狀態關係至大，故依後述的最近諸學者之分類法來判別為最妥，惟在我國尚未能將各地溫泉作充分之調查研究，實為一大遺憾。關於養鯉用水中含有何種成分過多始為有害的問題，容待後章“礦毒及有毒成分”一節中述之；又關於水中酸性游子與鹼性游子之量過多時為有害，若成中性反應而含極微弱之鹼性則最適於養鯉等事，亦待後章“池水之氫游子濃度”中說明之。大抵溫泉縱令有害，如經人入浴而溶入多量有機質，再接觸空氣並經相當時間，其有害成分已起變化，且使鯉徐徐習慣之，對於各種化學成分的抵抗力亦漸增強，所以溫泉之水在大體上是可以養鯉的。倘使為了調節其高溫，而以普通之天然水、河水等混和使用時，更可增進養魚的可能性。不過由溫泉所育成的鯉，肉質多膨軟，且帶有少許異臭，雖可應用後述那樣的蓄養法以改正之，手續似覺煩瑣，此實為其大缺點。

第二節 溫泉與氧量

魚之呼吸所必需的氧量，在普通河水等一升中約含 7 至 8 立方釐

米，但在溫泉中一升中僅含 4 至 5 立方釐米，以故生活其中的魚類，呼吸恐感困難，其單位面積的放養量遂不得不減少。然也有補救的對策，例如溫泉的溫度過高而欲使其適度時，以河水混用之，則水中所含氧量，定可增加；又如使溫泉如瀑布似的排注於池面，或作成噴泉式，均能增加其氧量的。

第三節 池水溫度之調節

天然溫泉的溫度，最高在攝氏 90 度前後，最普通為 60—70 度，低至 20 度亦有之。其最高之水温是可以煮熟雞卵等食物，當然不適於沐浴。吾人沐浴最適當之溫度為攝氏 43 度上下，在高溫的溫泉，應以冷水混合，或待其冷卻而後入浴；在低溫之溫泉，則非用燃料或電氣等加熱，決不能供浴用。吾人如利用此等溫泉浴場之排出水及溫泉的過剩水來養魚時，雖到達養魚池時已冷卻了幾分，然在鯉尤嫌其溫度過高的。所以在養魚池應以溪流或河水與溫泉混用，使水温之調節可得自由，甚為必要。

鯉之飼育最適當的水温已如前述，即攝氏 25 度，養魚池的水温以近於此溫度為佳。但急激的水温變化，屢能與鯉魚以危險，宜注意之。水温降至 20 度以下時，鯉之營養即不能旺盛；在 15 度以下之水温，其成長即甚遲緩，降至 10 度以下，差不多不能增肉，及至 7 度以下，雖與以餌亦不取食。這些都是調節池水之溫度上應注意的常識。

第四節 種鯉的放養

利用溫泉養鯉之設備，差不多與普通之養鯉的時候相同。鯉兒與成鯉，都可利用溫泉養成之。但在溶解物質含有量過多的時候，對於鯉兒養成上似乎頗多障害。

種鯉之放養量，是受水中氧量所左右，如以純粹的溫泉來放養時，應酌量減少其總量；如以普通河水與溫泉水混用時，則不妨稍增。種鯉如為溫泉育成者，自無何種問題；如以一向飼育於普通水中之種鯉，忽然放養於純溫泉水中時，其受害必非常之大。其補救方法，當放養之初，先於普通水中逐漸加入溫泉水，使其抵抗力漸次增強，即能成為習慣而安然無患的。

第五節 餌料

溫泉的水溫，是四季無大變化的，故利用其養鯉時，須週年繼續給餌。其分量可隨鯉之成長依累進率而增加。平時應常常注意觀察鯉之舉動，如發見池中有殘餌，應即酌減給餌量；如見給餌後立即食盡，則應酌加餌量。餌料的種類，大致與流水養鯉相同，可以蠶蛹為主餌，但勿忘了與其他新鮮生餌相混用。

第六節 收納

利用溫泉養鯉，因水溫永久不變，鯉之成長亦終年不停，當歲鯉至

次年春季，即可供人食用，吾人可應市場之需要，隨時釣獲或網捕之，以備出賣。其收納成績之實例，雖尚無從調查，但大約的加以估量，其收納量約達放養量之四、五十倍，是可以斷言的。

第七節 溫泉養鯉之缺點及其補救法

以溫泉養鯉法所養成的鯉，因其成長極速，遂致肌肉膨脹而多含水分，關於這點，容待後章“餌料與肉味”之題下所揭滑伊斯博士之言以闡明之。除肉質膨脹外，有時還帶有一種臭氣，如徑以此供食用，當然難合吾人的口味。據試食過的人謂，由溫泉育成的魚類，鯽與鯉同樣有此缺點，而鰻的味道則與普通養成者毫無差異云。

爲了除去此種缺點，不得不講求肉的緊縮及脫脂的方法。法將育成備賣的鯉捕起，移入河川、溪流等清冽的池水中，經過一時的蓄養，此時的水溫如稍高，可與以煮過的麥類等淡泊餌料；如水溫較低時，不妨停止給餌。這樣約經十日以上，其肉味就能漸次變爲良好。惟將鯉移養於水質、水溫全異之處時，應特別注意。先長於水溫較高的溫泉中之鯉，一旦移入水溫極低的水時，決不可急激的放養，應極慢的注入新水，使其漸成習慣，這與當初將種鯉移入溫泉時的經過手續，是同一原理。

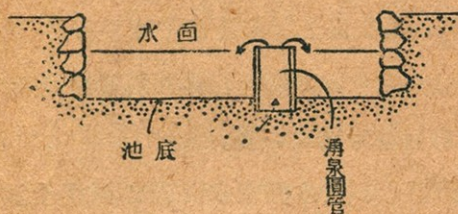
第七章 利用冷水及湧泉之養鯉法

鯉、鯽、鰻等均屬溫水性的魚類，其養魚池的水也必求溫暖方可。但土地之狀況各地不同，此種溫水不能於各地都能求得，像在山野只有溪流之處，及地下有湧泉之處，其水源都為冷水，如於此種地方設養魚池，倘不運用特別方法使水溫增高，養鯉決不能成功。

在此種地方的養鯉池，第一要努力的是水溫的上昇。欲其上昇，可使水經過一度水田的引用而後使用，或將其蓄於貯水池受日光的照射變暖後再取用之。初注入池中的水，溫度必較低，故其注排量應有相當限制，池亦宜淺，使水溫易於上昇。以上所云，對於山間的溪流水頗能收效，對於地底湧泉，卻成效極少。蓋在湧泉多的地方，底土多為沙礫質，其地下水位過高時，池中多有泉水湧出；水位過低時，池水每被池底浸透吸收而去，如引用之水量有限，勢必發生乾涸之虞。因此其造池法大須考究之。

第一節 池下水位過高時之造池法

地下水水位過高的時候，即養魚池中處處有湧泉的時候，造池上須有特別的設備。在這樣的地方愈向下掘，湧出的冷泉水必愈多，池水亦



第二十圖 有圓管的湧泉養鯉池(斷面圖)

必愈加寒冷，所以池之深度，與其深，無寧淺。普通池深2尺5寸，水深1尺5寸內外為佳。其底部應散布石灰，並鋪入黏土。

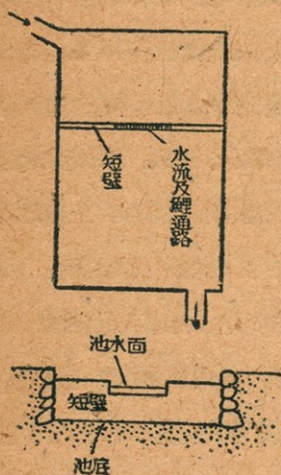
石灰是有減少沙質之透水性的效果的。周圍的池壁，可以岩石、水泥、木板等造成，以防土沙的崩壞，及池水的浸透。次於池中擇定湧泉最多的部分，如上圖所示，裝置水泥製的圓管，其內部底土，要比池底面更掘深七、八寸，如此可令周圍的湧泉都能透集於此處。圓管的高要比池水面高出幾分，使湧泉的全部由此圓管內湧出，越過其上緣而流溢於池中。此種設備之作用，是因水為熱之不良導體，全賴對流作用而傳播溫度。池底有湧泉的時候，雖在夏季能令水溫增高，但僅屬池水之表面，其下層因有冷泉不斷的湧出而停滯着，上下水溫之相差必甚顯著，全池水溫勢難調和。若有圓管的裝置，使水起對流作用，即可免去此弊。

但此池如欲兼充鯉之冬圍池時，可於臨時加深池水，使池水面高出湧泉部所設圓管之上緣三、四寸以上。這樣，在溫暖天氣，鯉多游泳池中，一旦轉寒時就能密集於圓管內而越冬。但圓管內的水溫達攝氏10度以上時，雖在冬期亦應與以少量煮熟的麥類。

第二節 地下水位過低時之造池法

地下水位過低的時候，池水易被底土所浸透而向地下逸去，因此有不斷的注水之必要。而此注入之水，如頗溫暖，當然無礙養鯉；若在二十二、三度以下的時候，就有相當考慮之必要。

在這樣的時候，池之周圍應以岩石、水泥或木板造成，防免土沙之崩壞及池水的浸透，池深三尺，水深二尺內外。而池底應以石灰及黏土



第二十一圖 有短壁的養鯉池
上. 平面圖 下. 斷面圖

填入，並須堅固，以增進其保水力。另於池的注水部方面全面積約三分之一或四分之一的場所，設一水泥的短壁以隔開之，壁之高約2尺5寸左右，將養鯉池區分為二部。更於此短壁的上方中央部，作一廣約全長2分之1或3分之1，低約1尺的缺口，使上游部的水得向下游流去，而使鯉魚也能自由出入於兩部之間。這樣的構造，可使池水的溫度上下一致，所受寒冷的注入水之影響必較少。一旦注水部附近之部分停滯時，其內較溫之水必浮於上

方，而從短壁的凹處向下游的池中流出。故池水在上游注水口附近部分多較冷，在下游排水口附近部分則較溫暖。鯉魚在溫暖之日必喜游泳於下流暖水部，攝取餌料，一旦天氣變寒時，就能羣奔短壁之凹處而

入上流部，以避危險。

第三節 飼育上之注意

運用以上的方法來養鯉，池中水溫尚比普通池為低，故春季的開始給餌時期當較普通養鯉稍遲。當五、六月間，因池水較淺，水溫的變動極大，此時如投與多量的濃厚餌料，極易發生病魚。疾病的種類，大致與流水式養鯉相似。所以在此時期與以少量的大麥、豆粕等煮熟餌料，並時時以田螺、赤子子、絲蚯蚓、野菜等混食之，為宜。至夏季，在此池中的鯉多較普通養魚池的鯉嗜食蠶蛹，至秋季九月中旬以後，其攝餌量卻比普通池增加，故給與量稍多，決不妨礙，此或許是由於地熱的關係。總之，在夏、秋兩季不妨多多給餌，但一至降雪時期，就應中止。

此種養鯉池的成長率，不消說當比普通池為劣，惟其肉質卻極優良，此其特點。又放養量不妨比普通池稍多，行三年收納法為妥。

鯉魚在此池中越冬時，水溫如在攝氏10度以上，決不可絕食；否則，到春季必甚羸瘦。故須照前所述，與以少量的煮熟麥類，甚為必要。這樣，在冬季定可增肉少許的。

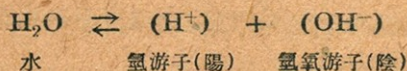
此外，在山村等地方還可以通水架引山水到適宜地方，造一小池，亦可養鯉，大致以本方法的心得去飼育，定可成功。

第八章 養魚池水質論

第一節 池水之氫游子濃度

水之氫游子濃度(即酸性度)對於養魚實頗重要,特別是像溜池等富有腐植質的場所,酸性度過強,魚之受害實頗不小。此蓋因氫游子濃度與魚之呼吸及水中之天然餌料的蕃殖有至大的關係。今稍加說明於下:

純粹的水爲氧與氫的化合物,通常均不解離,但如嚴密的解離其極微量,則得如下之游子狀態:



而在攝氏 25 度時,其解離常數爲 10^{-14} , 純粹之水中的氫游子量與氫氧游子量相等時,則爲 $(\text{H}^+) = (\text{OH}^-) = 10^{-7}$ 。即純水一公升中,含有氫游子量 0.0000001 克。但氫游子及氫氧游子之濃度,如欲造圖以表示之,頗爲不便,茲將理林欣氏以其逆數之對數的表示提出。即在

時，非特有礙天然餌蟲之蕃殖，魚亦將直接受到酸及鹼之害而致斃命。在自然水中之氫游子濃度，降至 pH 5.0 以下，或昇至 pH 9.0 以上的，頗為稀少。但在天然池沼中 pH 值之高低卻極顯著，有低至 pH 2.8，以及高至 pH 10.6 左右者。

養魚用水以 pH 6.8 至 pH 8.0 為最適當，在 pH 9.0 以上或 pH 5.0 以下則不適宜。今將養魚用水之反應、pH 值、氫游子含量等、以及其對於魚類的生存狀態等之關係，以圖表明白的顯示於下。

氫游子濃度與魚之關係圖式

魚之狀態	pH 值	水一萬公升中之 H^+ OH^- 含量(公絲)	定性的反應
死亡			
危險	10	H^+ 0.001 OH^- 17000.0	甚強鹼性
	9.5		強鹼性
注意	9	H^+ 0.01 OH^- 1700.0	稍強鹼性
	8.5		鹼性
安全	8		
最適	7.5	H^+ 0.1 OH^- 170.0	弱鹼性
	7	$H^+ = OH^-$ H^+ 1.0	微弱鹼性
安全	6.5		微弱酸性
	6	H^+ 1.00	弱酸性
注意	5.5		酸性
	5	H^+ 100.0	稍強酸性
危險	4.5		強酸性
	4	H^+ 1000.0	甚強酸性
死亡			

從上表可以明白氫游子濃度對於魚類之一般狀態，可為天然餌料的動植物，大致亦與之起同樣的關係。不消說魚類及天然餌料（生物），因其種類及個體之不同，其對於氫游子濃度的抵抗力亦有多少差異，但大體則如前表。

然在養魚池，尤其是在溜池的水中，其氫游子濃度，類都為水中之有機的因子，即土壤中之腐植質及餌料之殘渣、水中動植物死體等的發酵、腐敗、分解所左右，今將此繼續說明於下。

第二節 池中之腐植質及酸性度

養魚池水如極流通時，通常均甚富有有機物。此有機物的來源，（1）因土壤中含有腐植質，（2）因餌料之殘渣，（3）因流入水帶來有機質，（4）因池底所施肥料分之一部，（5）因水中動植物之廢泄物及死體等等關係，均能於空氣不充分的水中，起複雜的化學反應，遂形成多量的腐植質。所以腐植質可說是動植物體腐敗的副產物，這對於養魚水的酸性度（即氫游子濃度）及水中微生物之蕃殖實有至大的關係，水質亦常為其所左右。而這水中腐植質，與普通耕土中所含腐植質亦有異點，常呈一層不安定之狀態，不絕起化學作用。

1. 腐植質之成因

普通土壤含有多量腐植質的時候，而其分量在10%以上、20%以下時，即謂之“腐植質土壤”，含量更多時，則稱“腐植土”或“泥炭土”。此為膨脹的物質，普通呈暗色或暗褐色或暗黑色，更於種種分解的程

度上而成多種有機化合物的混合體。在自然界中的土壤之有腐植質的原因，大致如下：土壤原為岩石風化而成，其中含有植物生育上必需的磷酸、鉀鹽等礦物質，而缺乏氮的化合物，故高等植物絕不能在其上生育的。祇有地衣及蘚苔類等等，能在此種純屬無機質的岩石的表面蕃殖，牠們的營養僅賴硝酸菌或空氣及雨露中的氮化合物即能滿足的，有了此類生物之發生，及其死後，其死體腐敗之結果，亦成氮分，因此繼續發生的生物，其所仰賴以營養的有機物，除雨露之外又增加了前期生物之遺骸等氮化合物，蕃殖必勝如前代。這樣，生物由第一代而第二代、第三代的次第增進其蕃殖度，有機物之量亦因是漸次增加，遂開始有高等植物及動物蕃殖出來。如此生育的動植物體，當其腐朽之時，又必生成諸種的化合物，至氧的供給充分時，碳素即變為二氧化碳，氫則變為水，氮亦變化而成氨，有機物之一部分含有礦物質，成暗色的固體物，即所謂腐植質。此腐植質在水分多，溫度低而氧的供給不充分之處，其生成量必多。所以在熱帶地方腐植質較少，寒帶地方則較多。

在水中之腐植質，或由土壤而來，或直接由水中動植物的遺骸所生成。凡水中的氧少，水分多，腐植質的生成量必極多，且其特徵都作黑色，常呈極強的酸性反應。

在養魚池因底土所含腐植質及餌料之殘渣，流入水帶來的有機質，地底所存肥料之一部分，水中生物的遺骸等，徐徐分解，其一部分的形質及成分即起變化而成所謂腐植質，其成分多為不安定狀態，且常受新加入的餌料等有機物的補給，遂成極易腐敗的性質。

2. 腐植質之成分

腐植質因動植物質之種種程度而生分解，混有種種化合物，故在實際上極為複雜；尤其是養魚池中的腐植質含氮物極多，又常有新的物質加入，且水中微生物又多賴以營養，故其消長更為複雜，其成分的變化亦甚明瞭。膜爾達氏(Mulder)曾就土壤中之腐植質加以研究，分離起來得六種之化合物，今揭示如次，以供研究水中腐植質成分上的參考：

(一) 榆皮素(Ulmin)——呈褐色，能溶解於氨水中，但在鹼液中則為不溶性。

(二) 榆皮酸(Ulmic acid)——呈褐色，在鹼液中為溶解性。

(三) 腐土質(Humin)——呈黑色，能溶解於氨水中，在鹼液中為不溶性。

(四) 腐土酸(Humic acid)——呈黑色，在鹼液中為溶解性。

(五) 黴酸(Crenic acid)——無色，溶解於鹼液後，即變化為無機物。

(六) 類黴酸(Apocrenic acid)——呈黃色或褐色，溶解於鹼液後變為無機物。

土壤中有機物分解之際，先變褐色而生榆皮素及榆皮酸；有機物之分解進一步，則變為褐色或黑色，由榆皮素及榆皮酸而生腐土質及腐土酸；從腐土質及腐土酸更行分解時，即生黴酸及類黴酸；倘更從此分解，即成無機物。

腐植質均含有氮，其氮之一部有氨之形態存在，他部分即成蛋白

質及蛋白質之種種分解物——即氨基酸(Amino-acid)。

3. 腐植質之分解

從來有機物的分解作用，約可分為發酵作用、腐朽作用、分解作用等三種。惟欲將其意義明確的區別出來，殊感困難，通常發酵作用由於微生物之作用而成無氮有機物之生化學的分解，腐朽及分解作用亦由於微生物之作用而成含氮有機物之生化學的分解。而腐朽作用如在缺乏空氣的供給或在空氣的限制狀態下，即依所謂嫌氣性細菌 (Anaerobic bacteria) 之作用而分解，分解作用如在空氣的供給極充分的狀態下，即依所謂好氣性細菌 (Aerobic bacteria) 之作用而分解。在水中不論起何種作用，均與陸上略異，特別是含氮有機物之分解，如水中氧分過少，多起腐朽作用，於攝氏 25 度至 30 度之間為最盛。分解作用至 30 度以上始見盛。

在養魚池水中的腐植質，亦與陸上土壤中者稍異，含氮有機物極富，且在投餌期間中有不絕的多量的新有機物之餌料補給之，故其成分甚為複雜，且有顯著的變化，這在前文業已述過。腐植質分解的原因，是由於水中的細菌四季存在，在寒冷的冬期，其蕃殖稍少，分解作用亦較微弱。至春季，細菌的發育與蕃殖隨氣溫而漸增，至夏季而達於絕頂，入秋又再漸次衰退。夏季水溫在 25 度以上 30 度左右時，於天氣靜穩之日，此類細菌以極猛烈之勢而蕃殖，有機質之分解亦極盛，因此發生惡氣體，其臭氣每發散於池邊，令人難堪。而有機物的分解如有肥料分生成時，水中微生物之蕃殖益盛，水每為之變色，其猛烈之

蕃殖，遂破自然界之平衡，而生急激的死滅，其死體又成了腐植質的原料。這樣，腐植質與生物質輪迴不休，遂呈益加複雜的現象。

4. 腐植質之利益

今就腐植質對於養魚的利害得失一言之，直捷的說，實害甚多而利極少。

在新設的養魚池內，池之生產量必大，但經營數年之後，其生產量即漸次遞減。其原因究在何處？如前文肥料項中所述，是由於土壤中所含肥料成分漸減，又自地面時常灌水，使底土的腐植質逐漸堆積，池水底土均成酸性，肥料的氮、磷酸、鉀鹽等之效力受其抑制之故。在這樣的池中，必發生以下種種現象：（一）使魚陷於不健康狀態，對於疾病的抵抗力減少；（二）魚之健康既受障礙，餌料的攝取亦不充分，因此入秋後的收穫量必受影響；（三）水中之氧量不相當，使魚易墜於呼吸困難；（四）酸度過強，減殺了肥料成分的效力，阻害餌料生物之蕃殖，反之，病原性微生物的蕃殖，卻極增旺；（五）酸度能使腐植質的分解過分，至夏季流入水量減少，水溫上昇，天氣靜穩之日，起急激的分解，同時發生極多惡氣體，一面旺盛了水中微生物之蕃殖，水色爲之變惡，又因其死滅腐敗，益使水質變惡，池中魚類有全滅之虞。

腐植質之害，已如上述，今試一述其利益。腐植質適度分解時，其一部分能增加池中之有效肥料分，結果能令天然餌蟲之蕃殖增旺。但此一種利益與以上諸損害相比，實不可以道里計。故在給與多量人工餌料的池中，更不合算。然腐植質果如後章所述加用石灰，可令中性

無毒，變成多量有效肥料，這樣，卻一變而為有利了。

如前所述，養魚池底質常堆積多量腐植質時，其酸性反應即漸強，水中動植物並不全部一樣的受着酸性度之影響，某種對之，其抵抗力較強，某種則較弱。大致魚類及許多天然微生物，在中性或微弱鹼性的時候最易發育；病原性的微生物，在幾分酸性的時候，能依舊發育的。所以從養魚方面觀之，池水以中性或微弱鹼性為佳。

5. 腐植質之改良

此腐植質之酸度，乃氫游子濃度之進展，怎樣使其回復？此實為養魚家之大問題。在現今其回復約有下列種種方法：

- (一)於冬季排除池水，使底土凍結。
- (二)於春夏季日光強烈時，排除池水，使底土受充分之曬乾。
- (三)於秋季排出池水，同時攪拌底土腐植質，使其隨水流失。
- (四)排除池水後，撒布石灰，以中和腐植酸。

(一)關於冬季排除池水使底土凍結一事，在第四章“天然生產量之人為增加”中業已說過，土壤受日光之直射，因空氣之流通，能分解腐植酸使成中性，同時能令寄生性微生物之種子凍死，故甚為有效。

(二)春夏季日光強烈時排除池水使底土曬乾之法，應用於普通養魚法上，毫無問題；若在溜池，因池水受灌溉稻田之牽制，勢難辦到。底土因曬乾而生龜裂，土壤中得空氣之流通，且日光透射土中，可增高地溫，結果促進了有機質之分解，而中和了酸度，同時肥料成分亦得增加，其效果實與冬季使底土凍結約略相同。

(三)於秋季排除池水的，同時以鋤攪拌底土腐植質，使其隨水流出，這樣過剩的有機質得以排除，經過這耕耘土壤的結果，定可減少腐植質之害。

(四)排除池水以石灰撒布於池底，其效果最稱宏大。不特殺滅病原性微生物的效力極為確實，且可使有害的酸性腐植質即有機膠狀複合體的陽游子，變為無害有益的中性腐植質，更能提出其中之有效肥料成分，以援助餌料性微生物之蕃殖，此外還能改良底土的物理的性質。

但要於一時內以石灰改良池底土質之酸性，所施石灰分量宜多，大約每1畝6分面積每年需用75公斤至250—260公斤，數年後酸性增強時，用量還得增加。次將所施用的石灰之種類及其效率加以一述。

6. 石灰之種類

普通所稱石灰，約有(一)生石灰(氧化鈣 CaO) (二)消石灰(氫氧化鈣 Ca(OH)_2) (三)碳酸石灰(碳酸鈣 CaCO_3) 等三種，普通供肥料用的多為消石灰(俗稱熟石灰)。生石灰是煅燒石灰岩，驅逐其中之碳酸氣而得之物。富有吸水性，如吸收空氣中之濕氣，即徐徐變化為消石灰，注以水即起急激的化合而發熱，遂變化成消石灰。消石灰能吸收空氣中之碳酸氣，故能徐徐變為碳酸石灰。供肥料用的石灰，在實際上除消石灰之外，實混有幾分碳酸石灰的。煅燒純碳酸石灰百分，即生石灰五十六分，再水化這生石灰，即得消石灰七十四分，又消石灰七十四

分，吸收碳酸氣後，即得碳酸石灰百分。又生石灰百分，使吸收水分，可得消石灰百三十二分，更使其吸收碳酸氣，即得碳酸石灰百七十九分。

以上三種石灰中，對於養魚池腐植質殺菌及中和之用上，以生石灰為最有效果，消石灰次之，碳酸石灰最劣。

第三節 水中氧量

養魚池水中所含氧量，實為重要之問題，這是誰都知道的。在空氣中大約有千分之二百以上的氧分，流動自在，殆不稍變；普通養魚池水中一升約含五至十立方釐米，夏季在晝間一升中約增至十五立方釐米以上，在夜間——尤其是在天明時，一升中僅存一立方釐米左右，又水中與空中所異者，即其補充須要相當的時間，幸虧魚類之呼吸所需氧量，比陸上動物為少，故陷於呼吸困難的事較少。今再將池中氧量的增減情形說明於下：

1. 增減水中氧量的因子

在不大流通的天然水中之氧量的增減因子，大致如下所記：

- (一)日光的照射
- (二)風
- (三)雨水
- (四)氣壓
- (五)空氣的溼度
- (六)水面與空氣接觸面的廣狹

(七) 水溫

(八) 水中的動植物

(九) 腐植質

今再就各項增減氧的狀況，一一說明之。

(1) 日光的照射——日光的照射並不直接與水中氧量發生關係，乃是受了水溫的昇降，及水中植物之同化作用等的支配而生間接影響的。在日光照射充足的晝間，因水中植物的同化作用而增加了氧；及至夜間，同化作用停止，而呼吸作用依舊如故，氧量遂形減少。又以冬季陽光較弱，水溫的上昇不高，水中微生物隨之減少；夏季因日光極強，水溫上昇極為顯著，水中微生物蕃殖亦盛。又陰晴與風雨，亦有極大的差異，其狀況如次。

(2) 風——風與水中的氧量有至大的關係。水中氧量之多寡，主由於空氣的接觸面而來，因水中植物的同化、呼吸等作用，及有機物的分解，氧隨之消耗。風吹水面而生波浪，空氣的接觸面增大，同時摩擦力亦強，水中之氧必能增加不少。

(3) 雨水——雨水亦能將氧溶解於水中。雨滴自身即含有多量的氧，當高空落下之際，又因衝激空氣而得多量氧。據學者說，水滴由空中降落時所吸收之氧，其飽和量，一秒鐘為 70%，二秒鐘 90%，由此可以想像雨所帶入水中的氧量了。

(4) 氣壓——氣壓的高低，對於水面上空氣摩擦力之強弱的關係，及氧之溶解量的關係，亦不難加以想像。據鈴木秀策氏的實驗，“在自

然界中因氣壓之高低，水中氧量所受影響，大致與晴雨表的水銀柱之升降成正比例的增減。”通常氣壓之高低差不出三、四十公釐，故所受影響並不怎樣大。

(5) 空氣的溼度——空中的濕度大時，空氣中的水蒸氣張力亦大，而水中氧的溶解卻少；反之，濕度小，水蒸氣張力亦小，氧溶解卻多。其影響與空氣的壓力相同。

(6) 水面與空氣之接觸面的廣狹——水中之氧以來自水面為多，已如前述。所以其接觸面的廣狹，能直接影響氧之溶解量。我們飼育金魚於水槽的時候，飼育魚數之決定，多須與水面的大小成正比例，就是為了此緣故。

(7) 水溫——水溫之昇降給與水中氧量的影響亦頗大。氧量，如不混雜其他一切因子的時候，在水溫與氧量的純粹關係上，常為反比例的現象，即水溫昇高時，氧量則減，水溫下降時，氧量則增。今以近於標準氣壓的自來水，於水中沒有有機物存在的時候，根據路那爾氏及中島氏之實驗研究的結果，將各水溫與氧飽和溶解量立表如右。

從此表可看出隨了水溫的上升，其氧的飽和溶解量之減少，30 度時比 2 度時約減一半。

水溫 (攝氏)	水一升中之 氧飽和量 (立方釐米)
2.0	9.708
2.5	9.620
3.0	9.460
4.5	9.100
5.0	8.950
6.0	8.570
7.0	8.450
8.0	8.300
9.0	8.270
10.0	7.960
11.0	7.860
12.0	7.540
15.0	7.150
20.0	6.501
25.0	5.960
30.0	5.480

但在實際上，像在夏季池水中的氧氣與水溫的昇降，卻多不成反比例，這是因水中植物的同化作用所增加的氧氣，超過由水中動植物之呼吸作用及有機物之分解所減耗的氧氣，遂打消了其他素因之故。

(8) 水中的動植物——養魚池水中的微細動植物及高等水中植物、魚介類、蝦蟹類等生物，與水中氧氣之增加消耗有至大之關係。特別是在水溫增高的夏季，此等生物的蕃殖與營養旺盛之時，所受影響為尤甚，冬季則較小。池中存在極多的下等單細胞植物及水中高等植物，於晝間攝取水中溶解着的碳酸氣，得日光之助而營同化作用，以增加水中之氧，這與陸上植物在空氣中是同一情形。其結果是使水中的氧氣達於過飽和的狀態，在水中溶解不得的氧微粒子，懸垂於水中，或附着於塵埃微生物等上，徐徐放散於空氣中。然在夜間，因無日光，同化作用遂告終止，因此等植物及水中微細動物、魚介類、蝦、蟹等之呼吸作用及腐植質的分解作用，將水中之氧消耗極多，至日出時必甚減少。但至水溫下降的秋冬時期，植物的蕃殖及營養均較衰退，氧的增減量亦隨之遞減。

(9) 腐植質——水中的有機質，如前所述是由腐植質、餌料的殘渣、生物的廢泄物及死體等而來，此類廢物在水中所經發酵、腐敗，而起分解作用諸點，約略相同，故難嚴格的加以區別，所以這裏所說腐植質，是帶有廣義的意味，包括其全部而言。

腐植質在水中由發酵而腐敗而分解，情形頗為複雜，大抵於低溫之時，作用較衰，至攝氏 20 度以上始漸盛，於 25 度以上則更旺盛。

而腐植質之分解，是由於細菌的作用，並須消耗多量的氧，其生成物能與水中以二氧化碳、二氧化硫、硫化氫、氨、甲烷等有毒氣體，又如前述，其 PH 值亦降低，水質亦多變惡。

2. 綜合各因子時的水中氧之增減狀態與魚類之關係

關於養魚池中氧量的增減，川村正雄氏及大島信夫氏曾有詳細的報告，今將其結論摘錄於次：

川村氏之結論云：

“浮游生物之蕃殖，常為水溫之高低所左右（著者曰：受肥料分之支配為多），而成比例的狀態，當其量最大的夏季，氧量亦起顯著的增減，於冬季水溫 5 度內外缺乏浮游生物之際，氧量則受水溫所左右而增減，且其高低差極少，又風、雨及水之流動亦均為增減的因子。”

次將大島氏研究靜水式養魚池所得結論摘錄於下：

“養魚池水中的氧量，因季節而起的變化非常顯著（夏季多冬季少）。其變化在清澄的水中時，多依有機的因子而起，其他物理的增減因子全歸隱沒。在有機的因子方面，植物性微生物的同化作用，實為氧量增加的主因；其減少的原因，則在水中微生物的呼吸作用及腐植質有機質的分解作用上。但氧之消費量，以在分解作用方面為大，呼吸作用方面則居第二位。在一日中氧量必有一次高低變化，最低在日出後一小時內外（各季節均同），最高在午後二時至五時之間，當水溫極高的夏季，必能迅速的達於最高點。水中氧量達於最高

點時，超出清澄水之氧飽和量以上者頗多，甚至有達於其倍量以上者，亦每有終日保持其狀態的時候。此時由微細植物所放散的氧之微粒子，附着於微生物及塵埃，或懸垂於水中。雖在同一季節，每日之氧量亦有顯著的不同，主因於日光照射的強弱所起植物之同化作用的盛否。植物的同化作用之強弱如與他種條件同一的時候，全與日光之照射及水溫成正比例，陰天勝於雨天，而晴天又勝於陰天，又晝間發生作用，夜間則入休止狀態，午前比午後為劣。而微生物的蕃殖營養旺盛的水溫，則為 20 度以上，生物的呼吸及有機物的分解，其減量以夏季為顯著，植物的同化作用之增量，則於秋季為大。水溫在 20 度以下時，微生物不能多量發生，同化作用、呼吸作用、及分解作用亦不旺盛，氧量之高低差極少。”

據大島氏觀測的結果，養魚池水之氧量，於夏秋兩季日出後一小時前後之時，一升中約減少至 1.5 至 7.0 立方釐米，午後二時至六時間，約增加至 7.0 至 16.0 立方釐米左右，在冬季日出時為 7.0 至 8.0 立方釐米，午後二時至五時間為 8.0 至 9.0 立方釐米。但據德國普玲博士云：“養魚池當夏季水中植物之同化作用強烈時，於其水溫中之氧飽和量達三倍之大，氧之微粒子多懸垂於水中，徐徐向空中放散。”依此觀之，一升中恐有昇達 20.0 立方釐米的地方。

水中氧量與魚類之關係，因魚種及水溫等而有不同，假使在普通靜水式池中為鯉、鯽、鰻等溫水性魚類，其氫游子濃度（即 PH 值）在最適當的 PH 7.0 前後之時，大致如下所示：

水中氧量與魚之關係圖式

池水一升中之氧 量(立方厘米)	魚類之狀態
13.0	安 全
12.0	
11.0	
10.0	
9.0	
8.0	好 適
7.0	
6.0	
5.0	安 全
4.0	
3.0	注 意
2.0	
1.0	危 險
	死 亡

還有水中氧量如含存過量，據普玲博士說，魚將發生氣溜病 (Gaskrankheit) 云。

第四節 水質之變惡

這裏之所謂“水質變惡”是狹義的，是未將礦山及工場等之排水，即來自他方的原因包括在內，關於這些容於下節“礦毒及有毒成分”之題下述之，在此僅將魚池自身的水質之變惡加以說明。

在無流入水或僅有極少量的池中，當夏季至初秋水溫上昇之際，池水每能變惡而呈種種色彩，並發惡臭，飼育其中的魚類皆出口吻於水面作噁喘狀，最後必由苦

悶而死。其未死者亦不易回復健康，攝取餌量必大減少，影響於秋季的收穫頗大。這對於養鯉家實為大須警戒的問題。

池魚的發生此種現象，是由於呼吸困難，呼吸困難的主因，是水中氧量之減少，此外，如水之酸性度過強(即 pH 值過低)，水中二氧化碳、二氧化硫、硫化氫、氨、甲烷等有毒氣體之增加，亦均為其原因。魚當墜入呼吸困難的時候，必張口於水面而行呼吸，吸空氣於口腔，俟與水溶解後，再送到鰓部而達呼吸之目的。

池水變惡的直接原因：(一)因氣象的及營養分的間接原因，使急激蕃殖着的水中微細動植物之呼吸作用，消耗水中巨量的氧；(二)因水中有機質(即腐植質、殘餌、廢泄物、死體等)發生細菌之生化學的發酵、腐敗、分解等作用，消耗多量的氧；(三)因當其分解之際，發生前述的有毒氣體及水之pH值降低等事而助長之。

池水變惡的時候，水中微生物能使水色變成綠、褐、赤、灰黑、乳白等色，或其中間色，其濃淡也不一致，有時甲色能變化為乙色。此種色相多由於水中微生物的蕃殖所致，猛烈之時，水面能顯出條紋模樣，或皮膜的樣子，水且帶有黏稠性。其惡臭亦有腥氣、油臭、腐敗蛋臭、腐泥臭等。

一般池水本來之色，都因底質而異，腐植質多的時候，作黃色或黃褐、黑褐等色，黏土多的時候，則作黃、橙、乳白、蒼藍等色。這養魚池固有的色，每因微生物之蕃殖而起前述那樣各種的變化。微生物之大羣現於水面而改變水色時，湖沼學者謂之“水華”(Seeblüte)。所生水華因生物而異，例如藍藻類、綠藻類、鞭毛蟲類、……等作綠色的水華，細菌、矽藻、……等作黃色的水華，硫黃細菌等則作赤色，此外還有形成黑色之水華者。這微生物之蕃殖達於絕頂時，遂有一部分死亡，及至他部分死亡時，差不多一朝之間即能使池水腐敗。

如上所述，自夏至秋水溫上昇之時，乘氣象的原因及水中營養分的機會均相宜之際，水中微生物以非常之勢蕃殖着，同時，水中有機物亦盛行分解，供給水中以營養分。其結果是在晝間水中植物之同化作

用甚盛，水中氧量達飽和容量二倍以上；至夜間及日光的照射斷絕之時，同化作用全行休止，而水中動植物的呼吸及細菌之有機質分解作用仍盛，遂急激的消耗水中氧量，日出後一時前後達於最低度，一升中不過含 1.0 至 3.0 立方釐米。以致魚之呼吸所必需的氧量感到缺乏，呼吸困難乃是必然的結果。加之魚的體溫大致是與水溫同升降的，水溫低時，呼吸數少，所需氧量亦不多；水溫高時，運動增劇，呼吸氧量必多，而此時的氧量反形缺少，兩相反背，益促其死亡。尤其是當連日陰晦而天氣溫暖靜穩之時，此時植物的同化作用不盛，而呼吸、分解卻頗旺，如無風雨等物理的補給水中之氧時，則其有限的氧量必將耗盡，使魚苦悶而死。

若要豫知因養魚池水質之變惡而危及飼育魚類的事實，從水中氧及碳酸氣之定量、PH 值之測定、有毒成分之分析等方面，作精密之學術的調查，定能正確的判明之。但在事實上要一一實行，未免太為煩瑣。普通較易實行者，是常常注意水色之變化，及魚、小動物(如蝦類)之舉動，即得。水質變惡時，最早受苦的是小蝦之類，其次感到苦悶的是公魚之類小魚。蝦類苦悶時，多匍於堤側的水際，或浮出水面作苦狀；魚類苦悶時，則多張口浮於水面作呼吸狀。至水色的變化，實為最重要之事，惟因池的個性及氣象狀態，水中營養分之組成與分量等的關係，不能同樣的斷定，除各自就各池獲得經驗外無別法。大概熟練後，定能豫知出來的。

池水變惡之際，有時可賴天然的原因(即風及雨)，而行自淨作用。

風強時所起之波浪，可使空氣之接觸面擴大，摩擦力增加，雨含有極多的氧量，其衝擊亦能增加池水之氧。又前曾說過，池水中的微生物十分蕃殖後，與生物同樣因呼吸困難及其他原因，使其循環不息的死滅、發生，其死體引起腐敗，遂致池中全體的生物都被殺滅，俟全部腐敗後，池水始能回復清澄。故自淨作用適在水質變惡之初，始有援救希望；至池魚發生死亡時即無效力可言。

池水變惡時，人爲的手段之第一策是池水的交換。引水不便之處，有時可利用雨水。但在這裏要注意，交換池水，不可將新水急激的流入變惡極甚的池中。何以故，池水的變惡，是自然的推移，在這徐徐的變遷中伴着有機質的分解等複雜的化學作用，除前述的有毒氣體之外，還含着各種元素的化合體之游子。然不論何種魚類，必隨了水質之變惡，其體內定起生理的變化，以耐抵抗。吾人如以多量良水急激的流入這惡水中時，使魚回歸以前棲息於良水時那樣的生理狀態，因過於急激，反要害及健康。尤其是在用水不便之處，而引用雨水的時候，雨水含有異狀的成分，落於久旱的地面時，溶解了土壤所含種種鹽類，且水質必極污濁，又受地面溫度的影響，與池水溫度之差必多，以此大量的直接注入池中，當然是愚魯的事。在稚魚養成池，更應切忌。交換池水之初，應緩緩行之，俟魚馴服後，然後可稍急。若用雨水，能暫時貯溜使經相當時間，再引用之，尤佳。

池水變惡的對策，除了水之交換以外，要望以人工的方法收莫大的效果，則果斷的處理必勝如姑息的方法。激起人工波浪，便是果斷處

理法之一。其方法可各自設計，採用便利之法。例如浮小舟於池面而動蕩之，爲一法，以木條攪動池水表面使起人工波浪，又爲一法。其次如人工雨，亦爲果斷處理法之一，法以唧筒抽水噴於池面，或用長柄的木杓挹取池水而飛灑之，亦可。此外，尚有以食鹽三升溶解於一斗的水中，用木杓灑布於一畝的水面，據云亦有相當效果；但恐微細生物之蕃殖雖得一時的阻止，而呼吸作用所需氧量，或將因是而減少。又有人於池水變惡之際，投煤煙於水中，此法亦能一時的阻止分解細菌的蕃殖，然亦難免氧量之激減。

要防養魚池水之變惡於未然，第一要事是注意成爲其最大原因的水中腐植質有機分之過多。平時不使餌料殘留積於池底，其他腐植質有機分，可於池水乾涸之際努力除去之，並用撒布石灰等手段，以期酸性之中和。至其方法，前已述過，茲不贅述。

第五節 礦毒及有毒成分

現代因礦山業及諸工業發達之結果，其所排出的水中，含有種種有毒物質，再加上陸上耕地所施肥料分及豫防病害蟲所使用之藥劑等，使排出水的有毒成分益加複雜。此種含有毒質的水流入池中，往往要害及魚類之生活。歐美諸國近來對於此問題正在努力研究着，就中以德國諸學者研究最爲詳細。該國威礙爾德氏曾說：“遊離氯、亞硫酸、硫化氫、及硫化金屬等最害魚類，其次如氨、苛性鹼及遊離酸類亦有害，此外金屬鹽類隨其分量，或有害或無害，沒有何種物質爲絕對無害，皆

因其物質溶解於水中之量的多寡而定。”

德國赫賽爾霍甫(Haselhoff)氏曾試驗研究過各種有毒成分及於魚類之害的關係，並依水一升中之含有量定出一般的限界量。今擇其要者摘錄於下，以供參考：

(一)氧—— O_2 ，氧量減至一升中 2.8 立方釐米，魚類即不能呼吸如常。

(二)硫化氫—— H_2S ，8 至 12 毫克。

(三)二氧化碳——190 至 200 毫克。

(四)遊離氨——小魚為 17 毫克，大魚為 30 毫克。

(五)碳酸銨—— $(NH_4)_2CO_3 + 2NH_4HCO_3$ ，170 至 180 毫克。

(六)氯化銨——0.8 至 1.0 克。

(七)硫酸銨——0.8 至 1.0 克。

(八)氯化鈉——15 克。

(九)碳酸鈉——5 克。

(十)氯化鈣——8 克。

(十一)氯化鎂——7 至 8 克。

(十二)氯化鋇——無一定，有時 20 毫克即呈有害作用，有時 500 毫克尚覺無害。故須視反應而定。

(十三)硫酸鋅—— $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ，110 毫克，鋅的化合物中氫氧化鋅對於鯉的害毒甚烈。

(十四)硫酸銅—— $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ，8 毫克。

(十五) 硫酸亞鐵——40 至 50 毫克有害。

(十六) 硫酸鐵——15 至 30 毫克有害。

(十七) 石灰—— CaO , 23 毫克。

(十八) 三氧化硫—— SO_3 , 35 至 50 毫克。

(十九) 二氧化硫—— SO_2 , 20 至 30 毫克。

(二十) 鹽酸—— HCl , 50 毫克。

(二十一) 鉀礬—— $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, 300 毫克。

(二十二) 鉻礬—— $\text{Cr}_2\text{K}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, 230 毫克。

(二十三) 氯化鉀——1.8 毫克。

礦山及工場等所排棄的水中之有毒物質及其含有量，隨其種類而有顯著的差異，不能一一枚舉，今舉數例如次，以供參考。

(一) 石灰礦山——氯化鈉、氯化鈣、氯化鋇、硫酸亞鐵、硫酸鐵、及硫三氧化等。

(二) 褐炭礦山——褐炭泥，有時含有砷、銅等。

(三) 銅礦山——硫酸鈣、硫酸鈉、硫酸鎂、氯化鉀等。

(四) 鐵礦山——硫化鈣、硫化鉀等。

(五) 磷酸肥料工場——三氧化硫、氯化鈣等。

(六) 染色工場——各色素之外，尚含有鋅、錫、鉛、銅、鉻、銻、砷等化合物，均隨媒染劑而異。

(七) 瓦斯工場——硫酸鈣、硫酸鉍、煤焦油 (Coaltar)、硫氰化鈣或氮、石炭酸等。

(八)製紙工場——鹽酸、氯化鐵、氯化鎂、氯化鈣、其他之金屬化合物、植物質之分解物、乳酸、草酸等之有機酸。

(九)酸類工場——各種之遊離酸及其化合物。

(十)紡織工場——因浸水而起腐敗，遂生種種分解物、遊離石灰等，成分無一定。

(十一)羊毛工場——脂肪、石鹼水，時或有砷化合物。

(十二)鞣革工場——硫酸鈉、砷、其他之有機物。

(十三)漂白工場——氯化鈣及其他下級氯酸鈣。

(十四)農產物製造工場——以有機物為主，樹膠質、澱粉、糖分及其他腐敗物，比較的無害。

此外，在木材之內亦含有少許有害成分。例如含有多量鞣質的栗及櫟，以其使用於養魚池則有害；又如池中如有多量鋸屑之類，其樹脂及其他成分亦多少是有害的，特別是在水中腐敗時最害魚類。

第六節 水之硬度

天然之水有軟水 (Soft water) 與硬水 (Hard water) 之別。軟水無礦物溶解其中，而硬水則因流經石灰石、石膏等所在之處，水中之石灰及鎂鹽的溶解量極多，其硬度即指此溶解量而言。

養魚池水與吾人飲料用水相同，多須用軟水，其引用源泉亦不可為硬水。蓋在硬水中，一般生物之蕃殖，均感困難，故以之養魚亦不適當。

其硬度之計算，各國不同。德國依含存水中的石灰之量以生石灰 (CaO) 計算之，其量在水中如爲十萬分之一時定爲 1 度。法國以十萬分之碳酸鈣 (CaCO₃) 爲單位，故其 1 度約當德國 1 度之 0.56 度。又英國以一加倫 (4.54 公升強) 之水中含一克冷 (Grain) 之碳酸鈣爲 1 度。故德、法是以水一百立方釐米中之生石灰或碳酸鈣之毫克量來表示硬度，而英國則對水七十分來計算，德國 硬度一度當爲法國 硬度之 1.7857 度，又爲英國 硬度之 1.25 度。

又其硬度有一時硬度 (Temporary hardness) 及永久硬度 (Permanent hardness) 二種。將硬水經過一度煮沸，放入少量碳酸鈉，其硬度即能減者，謂之一時硬水 (簡稱暫硬水)，其硬度即一時硬度。煮沸後不發生變化者，謂之永久硬水 (簡稱永硬水)，其硬度即永久硬度。合一時的、永久的硬度，則謂之全硬度 (Total hardness)。

第九章 餌料與肉味

第一節 魚類之餌料成分

凡欲維持動物的生命，應不絕的供給各種的營養物質。食物入其體內，一部分費於維持其體的生活機能，其餘部分則蓄積體內用以成長或增重。前者謂之保重餌料，後者則稱增重餌料(或稱增肉餌料)。

魚類攝取餌料而入消化器內消化之，成爲體中主成分者，爲餌料成分中的蛋白質、脂肪、醣類、纖維素(其化學的組織與醣類相同)等，此外亦吸收礦物質及維他命。蛋白質被消化器中之氨基酸(Amino-acid)所分解吸收而入體內，再漸形成合於自體的蛋白質。又蛋白質之一部分常變爲脂肪及醣類。凱爾耐兒(Kellner)氏曾就牛研究之結果云：“由飼料中吸收之蛋白質，百克中有二十三、五克形成體脂肪。”脂肪經過一度脂肪酸及甘油(Glycerine)所分解而吸收，再成體脂肪，其一小部分，常爲微粒子所吸收。又醣類亦能變成蛋白質或脂肪，惟由醣類合成的脂肪爲固形脂肪，其碘價較少。蛋白質爲成肉素，脂肪及

醣類爲體溫及運動之能源，卽所謂發溫素。發溫素，脂肪優於醣類，凱爾耐兒氏曾云前者之發溫效力，高出後者二倍以上。在給餌上，對於此類營養之配合宜加注意。

在餌料物質之中含有豐富的蛋白質者，其價格概較高昂，故應測其必需之量加以相當的節約，如給與過量，亦徒分解消耗，既不經濟，且屬無益，成肉素之蛋白質與發溫素之脂肪及醣類的比率，謂之營養率，這營養率是隨魚之年齡而異，幼時需要較多者爲蛋白質灰分等，隨其成長逐漸增加脂肪及醣類。庫努鐵氏曾就研究鯉之結果云：“在鯉兒，對蛋白質 1，脂肪、醣類爲 0.4 至 0.5；在當歲鯉，蛋白質 1，脂肪、醣類爲 0.7 至 0.8；在二齡鯉，蛋白質 1，脂肪、醣類增至 1.0 至 1.25 始覺適當；在成鯉，脂肪需要更多。”（著者曰：在親鯉的生殖腺之形成上，蛋白質的需要頗大。）又溫度與鯉之餌料成分亦有關係，據該氏之研究：“同年齡的鯉，在水溫高時蛋白質之代謝作用極盛，因此有多與之必要；秋季溫度低下時，脂肪的要求較多”云。

魚類與一般動物相同，維他命亦甚需要。辣富蓓爾礙兒 (Laufberger) 氏以 *Amyurus vulgaris* 魚實驗所得結果云：“與以缺乏維他命 A 及 C 的餌料時，則增重爲餌料量的 13%，與以含有之者時，則爲 19%。”第五章魚病節中所述單以蠶蛹育鯉之易生疾病，據云就是因維他命缺乏之故，於此更可明瞭其重要。

第二節 餌料脂肪與體脂肪及肉味

鯉、鰻的肉味，一般老饕家多云，天然產者鮮美，人工養成者惡劣。養成鯉因成長迅速，脂肪的蓄積過多，帶有幾分所給餌料之臭氣，此為事實。但如暫時將其蓄養於清水，停止給餌，則重量雖較減輕，而肉味卻能變為優美。

養成鯉與天然鯉之大小及其成長度有極大之懸隔，其原因當於細胞組織之不同上求之，魯德華博士 (Dr. Ludwig) 曾以德國 Wielenbach 養魚場所養 Schwarzenfelder 系統之鯉與理賽爾湖 (Risser See) 所產之天然鯉作比較之研究，其後滑伊斯博士 (Dr. O. Weisz) 就其結果發表如下之結論：

(一) 鯉之成長與其細胞數之增加、細胞自身之擴大及體長、肌束數均成正比例。

(二) 養成鯉之細胞比天然鯉為大。

(三) 成長迅速的養成鯉之細胞，疎大而多水分，脂肪蓄積亦多，天然鯉則反是。

(四) 因養成鯉之成長迅速而起急激的細胞分裂，細胞自身亦隨之擴大。

因此天然鯉的肉質遂成緻密，養成鯉則成疎軟。

多數動物的肉味，都帶有所食飼料之味，這是誰都知道的事實。例如多食海魚之水禽，亦多帶有魚油之臭氣，這亦與鵝豚等家禽、家畜因所與飼料而有異樣的肉味是同一情形，在魚類當然亦不免有此傾向。這肉味多受餌料中的脂肪的影響，魚類的餌料豐富而成長加速時，其

過剩的營養分中之脂肪多蓄積體內，肉味即近似這餌料脂肪。而與以脂肪多的餌料，體脂肪之蓄積亦多；反之，與以脂肪少的餌料，其體脂肪之堆積亦少。

關於這體脂肪之蓄積與肉味的關係，曾有許多學者加以實驗。齋藤光雄氏嘗以平均一尾九公錢大之種鯉與鰻同養於流水池，餌以生蠶蛹，四個月後得體重 37 公錢餘之鯉；又以同大的種鯉放養於稻田，用天然餌料經四月之放養而得同體重之鯉，兩相比較，遂得如下結論：

“以生蠶蛹育成之鯉的外形，身長較短而肥大，腹部膨大着，肉質帶赤色，脂肪極多，內臟周圍堆積脂肪尤多；天然餌料育成之鯉，外形細長而腹小，肉呈淡赤色，脂肪不多，內臟差不多無脂肪之堆積。”

綜觀各家之試驗研究的結果，不外鯉之肉味因餌料之種類發生差異，在實際的養鯉上如以脂肪含量多的蠶蛹投與時，以麥、豆粕、青菜以及其他餌料混用之，為較得計。若生產之魚肉有臭氣時，將其捕獲而改養於清水中，經一星期至十日的絕食，使鯉體內之脂肪的性質，因代謝消耗作用而起變化，至其重量約減一成左右，肉味即能變佳。大致水溫高時的脂肪代謝作用為最盛，體脂肪的性質變化當更加速，其絕食減瘦的時間亦可縮短；水溫低時，則反是。

第十章 蓄養法

此為將鯉捕獲後暫時加以蓄養的方法。這蓄養的效果，可除去鯉肉的惡臭，使過多的脂肪達於適度，以達改良肉味之目的，關於這點，前已幾次說過。經過一度蓄養後之鯉，對於運搬的抵抗力極能增強。新從養魚池捕起之鯉，因消化器內貯藏多量餌料，其對運搬之抵抗力多較前者為弱。

蓄養雖有以上之效果，惟行之不免要減耗其體重，這在水溫高時為尤甚。所以當蓄養池中高溫之時，應投以少量煮熟之麥類及田螺等淡薄的餌料，以防體重之過分減耗，當運搬前二、三日再行絕食，為妥。普通於秋季十月中旬至十一月中施行絕食蓄養，經十日，約減輕一成之體重，其後之減耗即甚緩慢。

蓄養的方法有種種，像小魚販及菜館等如剩餘多數鮮鯉而欲暫時蓄養的時候，可造一前述之網箱或魚籬，裝置於河流之沿岸，引用活水而蓄養之，這樣每 36 方尺，約可容納數十公斤。但流水量多而水溫高時，魚極易因是而負傷。

在養魚場如欲蓄養多數之鯉，應特造一深五、六尺，面積約千方尺之小池，周圍圍以石塊或水泥或木板，底鋪細沙或小石，而引用多量之流水。這樣的池約可收容數百公斤。但在此池中應特別注意注入水與排出水。如注水口過小，則注入多量的水於池中時，水勢必大，鯉因競集注水口，吻端及皮膚極易受傷，故注入部以擇接近池底之處或取擴散水勢的方法為宜。又排水部的鉛絲網，每易被塵埃死魚等所閉塞，易致池水汎濫，故其面積應比注水部擴大二倍以上。

又蓄養少數之鯉，可以木製的網箱浮於池中以容鯉，或於養魚池或河湖之一角用竹簍區劃之，亦可從事蓄養。

還有不設蓄養池，而利用冬圍池的，亦無不可。

第十一章 冬圍法

前已說明過，鯉當冬季水溫降低時差不多入於冬眠狀態，亦不攝餌，專消耗自己體內所蓄積之營養分以維持生命。因此均潛伏而不運動。然當冬季降雪一時過多，落雪之時的雪水必下沈於池底，又在春季融雪之際，上游必有急激的寒冷之水流入池中，又在冬季的淺池，池面最易結冰極厚，在以上種種情形下，所蓄養之鯉必易受凍傷，而犯感冒，對於春季運搬的抵抗力極弱，又開始春餌後，六、七月間必發生多數的死魚。

倘用湧泉等行冬圍時，鯉定較為安全。這湧泉的水溫多在攝氏10度以上，如仍絕食，則體重減耗甚大，此其缺點。普通最適當的冬圍，自秋季放入時起至春季三月止，其體重之減耗僅為一成半至二成二、三分，用湧泉行絕食越冬的時候，在蓄養期間多減耗達三成以上。故在湧泉越冬的時候，應不時投與少量的煮熟麥類始可。

在降雪較少之處，或比較的暖和地方，利用前章所述千方尺的蓄養池來收容多數之鯉，倘流水豐富，其池面蔽以草蓆，或浮柴草於池水

面，以防水面結冰，即可安全越冬。

在降雪極多的地方，吾人所憂懼者，倒不是水面的結冰，卻是因雪水而使水溫激變一事。在此種地方的安全越冬法，是於飼育池中再造一地穴式的避寒所。法於池之中央或近注水部的一隅，更掘深池底，使成一深五、六尺、面積百方尺之坑穴，周圍用木板、水泥、石塊等造成，底鋪沙粒，坑穴上方支以橫木，與池底成水平，其上鋪蓋蘆蓆之類，用石或泥鎮壓着，使坑穴的大部分被其掩蓋，而留一出入口以備魚之進出。池底造有這樣的地穴後，在此池中越冬的鯉，當無寒氣時，可游泳於池中，一旦遇有寒氣襲來，就能躲入這地穴式避寒所而密集的潛伏着，至開春始再游出。故冰雪絕不能侵犯之。

冬圍池中的水之流通，要相當自由，但宜避去雪水之類。池面全部結冰時，越冬期間，應禁忌在其上作滑冰遊戲等運動，以免魚受驚而狂奔，致來春發生多數死魚，此在前文均已詳述過，不再贅言。

第十二章 運搬法

運搬鯉之卵子，在近距離的時候，祇消以產卵後的魚巢，放入盛有水温適度之水的木桶中，上覆以物，即可運送。若為長距離的運輸，就當用特製的運搬器。鯉卵運搬器是以五分角的木條作成木棗，上張木棉布片，其中放置附有卵子的魚巢，於其上覆以布片，將此種棗數枚一同納入運搬箱，四周圍以溼潤的水苔，上部戴以冰塊，封蓋妥當，即可用繩擔之而發送。

運搬鯉兒、食用鯉、親鯉的時候，最要注意，當捕獲後，必經二、三日之蓄養，使其腹中的食物盡行消化，然後發送。但在營養不良之鯉，運搬上頗感困難；又親鯉中之近產卵期的雌魚，差不多不能運搬。

鯉兒因搬運而發生斃命的事，原因甚多：第一是氧之缺乏，第二是溫度之變化，第三是外傷，第四是眩暈等。今一一分述於下：

(一) 氧之缺乏——運搬器內之水量過少，為缺乏氧之普通原因。氧缺乏後，魚體之色多顯淡薄，極易辨別之，當這樣的時候應即注入新水。又在水温高的水中，氧量必少，而魚之呼吸所需氧量卻多，此時如

以冰塊放入運搬水中，使水溫轉冷，甚為有效。但冰塊浮於水面，易使魚受傷，此應注意。又如水中應用壓搾氧的注入法，尤稱妥善。

(二)溫度之變化——運搬器中之水溫應與飼育池中之水溫相同，這是不消說的；但運搬器中之水量極少，極易隨外氣之溫度而昇降，這又是必然之理。對溫度之漸次降低，魚是有相當抵抗力的，故無大礙；對於溫度之上升，處理上卻有些困難了。用冰塊來改變水溫之法，已如前述，雖有相當效力，在調節上卻不免煩瑣，對於炎暑天氣之運搬，仍覺困難。最妥善之法，是將豫備運搬之鯉，先放入淺池，經十數日，並行絕食，就能慣於高溫，然後運搬之。關於此事，羅勃(Loeb)威斯德納(Wasteney)兩氏曾以丁斑魚詳細研究過，曾有“經數日間馴致於高溫之水中的魚，對溫熱必帶有免疫性……”等語。日本新潟縣古志郡養鯉家於夏季多應用此法以運搬色鯉，結果良好。

(三)外傷——運搬所受之傷，或為皮膚受損，或為黏液脫離，運搬後放養於池中不久即斃，縱然不死，其成長亦遲。運搬大鯉最易發生吻端與容器衝撞之事，這在用汽車搬運時，因動搖之劇烈，更易發生。此事大須注意，蓋其吻端受了衝撞，最易死亡。

(四)眩暈——這在大鯉極易認出，鯉兒則反是。其現象多橫轉或翻倒於水中，作苦悶狀，劇者多吐出消化器之內容物。

吾人應根據上述事實，各自注意研究，以謀妥善之處理。今更將現在通行的方法述於下：

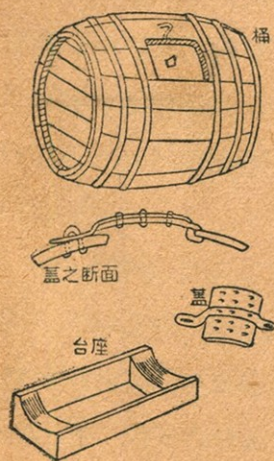
運搬二、三寸以下之鯉兒，普通都用稱謂金魚桶的圓形木桶。以此

桶五個相重疊而為一組，合二組成一擔。其構造在第二章第三節養鯉器具條下業已述過。此桶一擔（即十個）約可運搬體長七、八分者，三、四萬尾，二寸內外者三、四千尾，一寸五分者五、六千尾。運搬時，對於運搬中之鯉兒健全與否，極應注意之。器中之鯉兒，如全體朝同一方向排列而周迴游泳着，此為健全之證；鯉兒散亂奔竄無一定趨向，或頻來水面作噏喙狀，或體色變淡，均為缺乏氧而陷於苦悶中之現象，應從速換水。

食用鯉之運搬，普通都用特製的運搬桶，在養鯉器具條中亦已說明。此桶一擔即為二個，其容納鯉魚之重量，夏季為 25 公斤上下，冬季為 45 公斤上下。但在夏季要經四、五小時以上之運搬，殊感困難。

所用之水要十分清冽，注入量過多，卻易招致死亡，以齊及魚眼即半浸水中為度。以此桶運搬時，運搬之前日晚上即應放入鯉魚，蓋與桶之間留着幾分間隙，以通空氣，切勿蓋緊，桶之底部應浸入清冽的水中，至翌晨再運搬之，這即所謂“伏桶”，目的是使鯉能習慣於狹小的容器中。

上述之運搬桶，用腳夫擔之而行，最稱輕便安全。如以汽車搬運時，因此桶的桶口過大，水易受震動而溢出，如改用上



第二十二圖 德國式運魚器

圖那樣的橢圓形桶，最覺相宜。此種式樣之桶，普通都用以盛貯麥酒等

流質商品，吾人利用其舊貨，加以改造即可。胴部開小口，上設有孔之蓋，蓋之裏側附一小函，運魚時以冰塊納函中，以調節水溫。桶底應設臺基，以免翻倒。此桶之注入水量，以全容積的三分之二為度。

親鯉之運搬，宜避產卵期，桶亦當造得更大些，以有寬舒之餘地為合理想。途中適度的緩和的動搖，可使桶水波動而增氧，但動搖不止，每使鯉發生暈眩，動搖過劇，鯉之吻端極易撞傷，如欲防其撞傷，桶之內側可塗以漆，以求柔和。

運搬之時期，以秋冬及早春為最安全，晚春及夏季最感困難。在冬季，用稻草或新聞紙包裹之，經五、六小時，甚至十五小時，尚能生活的。

第十三章 魚病及害敵

第一節 魚病總說

魚類亦與其他動物一般能發生種種疾病，與養魚者以極大損失，這是誰都知道的。德國曾因養魚池發生過多種疾病，使養魚家大受打擊，終於創設魚病研究所，集各地之病魚，從事調查其原因徵候等，自此以後，研究之者始漸多。

魚病的原因極多，大別之則有：(一)因水質、水溫及其他種種外界狀態之變化，(二)因餌料的不適當，(三)因他種生物之寄生等三種重要原因。

疾病之種類，計有傳染病、皮膚病、鰓病、消化器病、鰾病、腎臟病、膀胱病、生殖器病、循環器病、脾臟病、神經系病、肌肉病、眼病、聽官病、肉腫、骨骼病、以及畸形等等。傳染病不必多說，即其他諸病亦不免有流行性。這是什麼緣故？飼育於同一養魚池中的魚類，體質比較弱的一部分必先罹病，其他大部分魚類如久處於同樣狀態之下，健康

狀態必受其惡影響，結果必染上同樣的病症而後已。而一旦池中發生病魚後，其損失不止病魚，其他魚類因健康受其影響，餌料之攝取量必大減，幸能於數日之後恢復了健康，秋季之增肉量亦將大形減少。

魚類一旦為疾病所困後，其治療絕不像陸上動物那樣容易。假令以完全的治療法，施之於每尾鯉體上，在實際上除了那貴重的親魚或觀賞用魚類之外，手續未免太覺煩瑣，從經濟的立場觀之，因這徒勞所受損失卻頗大。

然則，一般對於魚之病患究採何種辦法呢？第一是着重豫防法，第二是施以全般的治療法。其方法，大致如次所述。

第二節 魚病豫防法

養鯉上能注意其病害發生之原因，平時努力講究其豫防法為最得策，今將豫防方法的徑途一一分述於下：

第一要注意的是種鯉的合格不合格。當歲鯉時代如飼育不良，則終生極易發生疾病，這是必然之理。故此時代的飼養，天然餌料之攝取宜多，投與人工餌料時，除蠶蛹外，應與魚、鳥、獸之廢物（內臟為佳）及青菜等混食，或以大麥、豆粕等植物性餌料為副餌，赤子子、絲蚯蚓等尤不可缺。對於大小強弱之選別，亦須時時行之，各個體之餌料攝取量須求均等，以期成長良好，如此始能得健全的鯉兒。若當歲鯉時代之飼育不良，或營養不充分，或因秋、冬季捕獲受傷而治愈較遲，或於冬圍期中瘦瘠過甚，則至次年春季體重之減少必大，對運搬及其他處

理的抵抗力亦減弱，六、七月間因生病而死亡的必甚多。

還有種鯉與其親鯉有至大之關係，故對於種鯉之選擇上，嚴格注意其系統的優良及年齡的適當等，亦是不容忽視的事。

第二要注意的是飼育魚之大小強弱之不同。一尾雌鯉雖能產生二、三十萬尾魚兒，然決不能全部成育，生活於天然淡水界的鯉，數年之中因各種之障害，必致大部分死亡，僅有一小部分健全者留有生命，如此始能保持自然界之平衡。然用人工養殖的時候，因能防禦自然界之障害，故能成育相當多數之鯉兒，惟養成鯉之強弱混淆是難免的。在飼育中倘不就其大小強弱作數次之選別，則強者攝取餌料多而成長速，弱者因過分萎縮，不能充分的攝餌，遂成瘦瘠衰弱之體質而易罹疾病。當這一部分罹病魚發生後，遂成引起其他健康魚染病的原因。

第三要注意的是魚之處理法。當捕獲及放養之際，如不小心，最易使魚受外傷。這外傷為寄生生物的最好蕃殖地，疾病最易因是而發生。又當捕捉及運搬之際，如發見外傷及黏液脫離等事，應即加以察看，倘受傷程度尚輕，則無大礙，倘黏液剝離極大，則甚易罹病，應即除去或別池飼育之。此種受傷之病魚，縱能治癒，成長上亦必受其影響。

又養鯉者在平常管理上，應始終以懇切親善之旨對之。人之懇切溫情在無心之魚雖不能感受，但常以溫情待之，易使鯉對人親近而安心攝取餌料，成長自必順利；不然，鯉魚見人即起畏懼之念，或竟逃竄不敢前來就食，此種膽怯不前之鯉，因攝餌不足，成長決難望其良好，多呈疲瘠羸瘦之狀，對疾病的抵抗力亦必減弱。

第四應注意的事是種鯉之蓄養或冬圍應求完善。蓄養方法惡劣，易使魚體之黏液及鱗片剝離，而受外傷。冬圍法不完善，易罹凍傷或感冒，至春季必多死亡。殘存之魚亦陷於不健康，春季開始給餌時，疾病極易發生，入六、七月或八月死亡必多。尤其是在降雪極多的地方，如任雪水落入池中，其受害之烈，更不可忽視。

第五要注意的是人工餌料之配合及分量。要使人工餌料之配合成爲極適合的鯉餌，實頗困難，蓋其成分最易偏於一方，或蛋白質不足，或脂肪過剩，尤其是維他命易嫌不足，又消化不良之事，亦易發生，所以對於各種成分含有量之適度，最應深加考慮。但池中之天然餌料如極豐富，較易免除此弊。不過在天然餌料極少之處，例如流水式養鯉時候，應勿忘與以近於天然餌料之人工餌料——如生鮮的介類、甲殼類、赤子子、絲蚯蚓、魚、鳥、獸之內臟、及野菜等之混食。

當給與餌料之際不可忘記的，就是飼育魚全體攝取餌料之均等一事。不論怎樣選別種鯉之大小，使其劃一，終難免要發生俊敏者攝餌多而遲鈍者攝餌少一類的現象。對於此事，吾人應努力觀察池中之魚是否全體在捕食，如有遲鈍者，宜隨時設法使其充分攝餌。

還有殘餌留存池底，腐敗後，易使池水變惡，並將增旺細菌之發育，故亦當努力注意之。

第六應注意的是水溫與水質的激變。池水的性質常無一定，若爲緩緩的變化，魚是能漸漸習慣的，故無問題；但對於急激的變化，卻甚少抵抗力，易陷於不健康，甚至發病而死。尤其對於有毒質之流入等，

應加注意。

第七應注意的是池中腐植質之除去。此種有機質之分解，一方面可與水中以肥料分，對於餌料生物之蕃殖亦有相當貢獻；但有多量積存時，其腐敗易令水質變惡，害及魚之健康，且能助長菌之增殖，魚病發生必多。所以每年必清除一次，或用次述方法從事消毒。

第八應注意的是池的消毒。古老的魚池必有大量的腐植質有機物堆積着，細菌及寄生性生物之量亦多，已如前述。這種病原性生物的殺滅方法，可將池底曬乾，或於冬季使底土凍結，或撒布石灰。其方法在第八章養魚池水質之部已有詳細敘述，今從省略。行過此類消毒法後，除殺滅病原性生物及其種苗外，還能促進底土之有機物的分解，增加池中肥料分，因此餌料生物之量必豐，魚之健康亦可維持。所以養魚池每年至少要行一次此類消毒法。

第三節 飼養魚之一般的治病法

當養魚池內已經蔓延了病魚的時候，要確實奏效的治療法，可說沒有。惟有採用次記方法，或許有相當效果。

第一是以良質的水使其流通良好。魚類之罹病，類多因池水之變惡，使細菌及寄生生物數量增加之故，如以良質的水流入後，頗有相當效果。這恰與人類當不健康時或患病時而行轉地療養是一樣的。

第二應考慮的是餌料的配合一事。病魚發生後，如仍給與不自然的入工餌料，健康是不容易回復的。反之，給與近似天然餌料的介類、

甲殼類、赤子子、絲蚯蚓、野菜等之新鮮者，魚極嗜食之，隨之健康即可回復。這與人類生病時行營養療法而收大效是同樣的。

第三是病魚的隔離。魚之疾病，非傳染病即流行病。病魚發生後，其所寄生的細菌、微生物之種苗，經水之媒介，極易移殖於其他健康魚體上。所以對病魚的立即隔離一事，是勢所必行的。

行隔離時，將病魚放入流動的清水中，其患處時時以2至10%食鹽液，2至3%高錳酸鉀液，2%過氧化氫液及石灰水等洗滌或入浴，治愈後，即可歸入原池。

第四為池中之消毒。池中消毒可乾涸行之，亦可就池水中行之。乾涸消毒法與預防法相同，有日光曬乾、石灰消毒等。關於石灰消毒之後，要經過幾日對於放養之鯉魚始覺無害一事，前在稻田養鯉法中業已述過。

直接於池水中消毒一事，現在已有少數學者在研究着，大致是用硫酸銅液之類，其使用以不害及魚類而能絕滅病原性生物為目的，其分量還待研究，故尚未達實行時期。普通都以食鹽撒布池面，亦有相當成效，在目前惟有採用此法。

次將鯉所發生的種種主要疾病，加以說明於下：

第四節 鯉之主要疾病

1. 傳染病

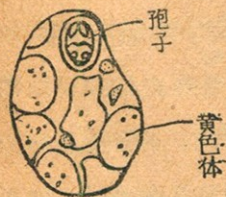
魚本有預防細菌侵入之力量，惟當其不健康時，或水質惡劣時，或

魚體負傷時，或其他種種原因而衰弱時，抵抗細菌之力即行薄弱，終必因是而罹疾病。

(1) 磷豎病(或稱松皮病)——此病在金魚最易發生，鯉亦能發生之。其症狀，魚鱗多豎立如松皮狀，故體之外觀較平常膨大，原因是鱗囊中充滿了水樣液，鱗受擠壓，遂脫空而呈半豎立狀。最初有一部分鱗豎立時，經二、三星期即遍及全身，處處出血而生赤斑，遂致死亡。病原是因桿狀細菌等浸入血液中所致。鱗囊中之發生水樣液的理由，尙未明白。此病多因不潔之水或負傷時所起。豫防法，除慎防魚之負傷外，隨時注意池水之清潔。病魚發生後，可行隔離法。

(2) 赤斑病——此病曾流行於德國。草鯉、鏡鯉發生特別多。其徵候，體側面腹部及鰭等部分的皮下血管發生充血，或出血而生赤斑，或腸及鰓起焮腫。病魚多呈體質衰弱、運動遲鈍之象，終必橫臥而斃。其病源是由於細菌之侵入。此病於不潔的及面積狹小的水中最易發生，故在豫防上對於池水之清潔及殘餌等，應大加注意。既有病魚後，應即隔離使入清淨的急流中，自能漸愈。

(3) 疱瘡病——流行於德國各地，常為養魚家所惱。其徵候，處處現乳白色之斑點，漸次增加其數，並擴大面積，而達頭部、鰭部，終必全身為無數白斑所覆滿。白斑點初則隆起，達一定之大時，自能脫離而再生新者。這樣經數次之脫離，遂處處生孔，鯉即衰弱，終至於死。但病勢不甚而營養旺盛時，較易治癒。



第二十三圖
疱瘡病之孢子蟲

其病原據德國霍黑爾氏之研究，現出於皮膚之主因，是由於腎臟中寄生着一種孢子蟲，機能為其所妨，體內堆積排泄物質之故。此病有傳染性，其孢子常混入病魚之糞尿中，落於池底，時能隨同餌料移入他魚體內。治療法差不多沒有，病魚可行隔離法。其豫防，可於冬季凍結池底，撒布石灰，使種子全滅。

(4) 瘍腫——其徵候是於皮膚上生許多之隆起，次即腫脹，終則流出膿狀液，同時鱗片脫落，出血而呈赤色。魚體漸次瘦瘠，運動變鈍，橫臥水面而死。此病因皮膚及肌肉中宿有孢子蟲而起，此孢子出於水中或水底，與餌料同入魚體。疾病之輕者，可行隔離法。

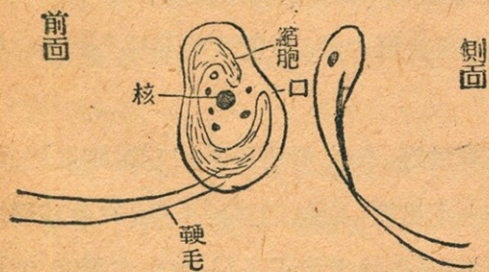
2. 皮膚病

鯉之皮膚由表皮與真皮而成，真皮中有鱗，表皮外面分泌黏液，以保護身體。又血液中含有強有力的細菌豫防物質，以防止其侵入。因此魚病之中以皮膚病為最多，其原因是外界狀態之變化及下等生物之寄生。鯉對於有毒成分最易陷於危險，此在前文“礦毒及有毒成分”條下已述過。

(1) 感冒——由於水溫之激變而起。魚類因表皮之構造簡單，對於外部之刺激，僅賴表皮之黏液分泌以保護之。故對於水溫之激變，殆無調節自己體溫之力：因是遂生感冒。其徵候，體之外表黏液呈白濁色，甚至表皮及真皮之部分剝落而露出肌肉。豫防法，不消說是應力避水溫之激變。若察覺似有呈白濁的樣子，應立即移入原水中，即可治愈。

(2) Achlya 病——此為魚之疾病中最多見者，體之外傷部有 Saprolegnia 菌及 Achlya 菌之蕃殖所致。這在養魚池不必說，就是天然水面之魚，亦不拘寒暑均能發見，特別是放入多數鯉魚之圍池及污濁的靜水中為多，清水中則較少。溫度高則傳染速，健全之魚亦能傳染而斃命。此類水生菌多作許多菌絲狀態，菌絲之一部分入魚之皮膚中，上部叢生於水中，相纏如毛絨然。呈白或灰色，蒙泥則成泥色。又死卵必生此菌。罹此病之魚，最初無異狀，及至菌絲蔓延全身，魚每就水底之石或水草摩擦其體，衰弱過甚即死亡，自傳染至死亡僅經三日至七日。此菌之孢子在水中，極難絕滅。療法可以 10% 之食鹽水洗滌之，以除去其菌，或用千倍的昇汞水、硫酸氧化鎂水、硫酸鋅水、硫酸銅水以代食鹽，或以硼酸、水楊酸、高錳酸鉀亦可。

(3) 鞭毛蟲病——鯉、金魚、鱒等最易發生此病。其徵候，在魚之



第二十四圖 鞭毛蟲之一種

表皮各處生有不規則之白濁色斑點，漸次蔓延，食慾為之大減。所現出之白斑，是因表皮附着無數鞭毛蟲之一種所致，其刺激過大，魚之皮膚即出黏液，甚之衰弱而死。此在

幼魚為最易發生。治療法以 2.0 至 2.5% 之食鹽水浴之，每次浴三十分鐘，二、三日間反覆行三、四次，即可殺死寄生蟲。

(4) 白點病——此病在鯉、金魚、鼈及其他魚類最多發生，因纖毛



第二十五圖 纖毛蟲之一種

蟲之一種寄生所致。罹此之魚多於體之一面現出小白點，漸次增加其數，甚至表皮剝離而現出鱗條，遂至於死。據藤田經信氏之研究，可名之曰疥癬病。鯉兒發生此病，肉眼亦能見之。此蟲能自由游泳於水中而蕃殖，使多數鯉兒受其害。如將罹此病之魚放入流水之中，蟲就能隨水流去云。

其根本的防治法，是悉將池水排盡，於池底撒布 1 % 之石灰水，其種子即能絕滅。

(5) 黑點病——此病多見於鯉及其他淡水魚，體面、鰭、尾等處現有無數小黑點，有時眼之角膜及口腔等處亦有之。在黑點之中央部，可以看見蠕動着的白色小蟲。此蟲為一種吸蟲的幼蟲。此蟲之成蟲尚未明瞭，據霍海爾氏說，是寄生於水禽類之腸中，其卵子隨糞排出而落水中，遂傳達於魚體云。此病之輕症無大害，惟劇者能蔓延全身而破壞皮膚組織。療法尚屬不明。

(6) 魚蛭病——魚蛭吸着於鯉、鱒之類的皮膚、口腔、鰓之附近，遂成局部的受傷。其數少時尚不足慮，過甚則蔓延全身，使魚不能忍受，遂發狂而死。此蟲種類極多，最普通者作子子狀，有許多環節。驅除法是用 2.5 % 之食鹽水，以病魚入其中，魚蛭初則狂暴，五分至十分鐘後即靜止，經一小時即死。但在此水時，應注意空氣之供給，以免魚之窒息。

(7) 錨蟲病——病因是橈腳類之錨蟲的寄生，日本愛知縣的養成鰻曾受其大害，使淡水養魚家感到極大威脅。此蟲形如錨狀，其發育過程屢經變態，作一時的浮游生活後即附着於魚體，在攝氏20至30度的水溫中蕃殖最旺，水中氧分缺乏時，即脫離魚體。其成蟲之雌者，多寄生於鰻、鯉、金魚等養殖魚之體內，鱖、鯽、鱠、沙魚、鮎等野生淡水魚亦有寄生，而在鰻、鱧多好寄生於口腔內，在其他魚類則多寄生於皮膚，引起疲勞，受害狀態雖較鰻、鱧為輕，然亦有漸次瘦瘠而死者。被害期均在六月上旬至十月上旬之間。此蟲對食鹽之抵抗力極弱，故治療法可應用適度之食鹽水或海水。又當春季水溫14度內外時，不拘蟲害之有無，將池水消毒，亦可撲滅其孵化之幼蟲。

(8) 魚虱病——此蟲亦稱鯉蝨，多寄生於鯉、金魚、及其他淡水魚之皮膚，肉眼都能見之。此蟲於春、夏之交產卵於水中之植物或石塊、木柵上，每塊約百餘粒，經四星期而孵化，初則游泳水中，時時吸着魚體吸收血液，約五、六星期而成親蟲。此蟲之附着於鯉及金魚為最普通之事，其數如僅一、二匹則不呈何種異狀，如數過多，魚就感到異常痛癢，勢必就水中之木石而摩擦其體，由是皮膚受傷，遂成他病進入之原因。故當鯉呈如此狀態時，應即捕起之，用竹篋剝取之。同時還得講求豫防法，像使池水帶鹽分，或與以鹹魚等餌料，或將池乾涸而以石灰消毒底土均無不可。對於其卵之驅除，可用塗黑之木板空懸水中，親蟲好於其上產卵，時時取出使受日光之直射，就能絕滅。

(9) 金線蟲病——秋季每有金線蟲寄生於鱗之裏面，而使鱗片剝

落。驅除法，可用爪或竹筴取去之，或以較濃之食鹽水塗布之。

(10)覆泥病——此為脂肪質餌料給與過度時所起之疾病。關於此病前在流水養鯉之魚病中已有說明，今從省略。

(11)氣胞病——此為魚體表面處處發生氣胞的病症，其原因多起於水中氧氣過多之時。

3. 呼吸器病

(1) 因器械的受傷所致之病——凡過度污濁之水，有害呼吸作用，這在魚兒尤多發生此弊。又礦山、工場所排出的水，亦能器械的破壞鯉之組織，而阻止其作用，甚至有時立告斃命。關於此點，本書第八章第五節已經說明。

(2) 因氧不足所致之病——水中氧氣不足時，魚亦能因呼吸困難，苦悶而死，此在養魚池水質項下亦已述過。

(3) 因碳酸氣的中毒所致之病——碳酸氣有害魚類，在水中因動植物之呼吸及有機物之分解，必有多少存在。魚之中毒症狀，在初期呈不安之象，在水中往來游泳，或飛出水面，次即呼吸頻繁，進而入於眩暈狀態，終必橫臥或翻倒，最後入於無感覺狀態而死。死魚之口多閉緊，此為氧分缺乏而死之特異現象。據德國魯意斯 (Hans Reuss) 氏之實驗：“鯉在攝氏 15 度水溫之水一升中碳酸氣含量為 18.0 至 36.0 毫克時，呈不安狀態；在 55.0 至 73.0 毫克時，呼吸已感困難；在 202 毫克時，作眩暈症狀；至 239 毫克時，已橫臥翻側；達 257 毫克之時，即告永久橫眠”云。

(4) 因化學的障害所致之病——由工場所排出含有毒質的水，往往侵害鰓部。防免之法，是不使此種水流入池內。

(5) 因生物的寄生所致之病——魚之鰓與皮膚相同常須與水接觸，故寄生生物之侵入極易。其寄生生物之種類比皮膚病還多，其主要的種類計有 *Saprolegnia* 菌、孢子蟲類、鞭毛蟲類、纖毛蟲類、吸蟲類、圓蟲類、魚蛭類、甲殼類等。

4. 消化器病

(1) 腸管炎——其徵候，腸之毛細管充血，外壁起水腫，分泌異常之黏液，腸管內充滿着血膿狀之液。呈此狀之魚，多遠離魚羣，游泳遲緩而顯苦悶之狀，終則起痙攣而死。原因來自餌料之不適當，故其豫防的方法，當與以新鮮的餌料，避用腐敗者，多與近似天然餌料之成分者。

(2) 食鹽中毒——與以鹽分多之餌料的時候，每能引起腸加答兒，故鹽分給與量要適可。

(3) 腸內寄生蟲——能寄生於腸內的，有孢子蟲類、鞭毛蟲類、吸蟲類、條蟲類(由絲蚯蚓帶入腸內)、線蟲類中之金線蟲、鈎頭類中之鈎頭蟲等多種，許多天然餌料中之甲殼類、昆蟲類之幼蟲，亦能進入鯉體。

5. 肝病

(1) 黃疸病——因鯉之肝臟有生物寄生所致，外觀無何種異狀，肌肉及內臟等均呈黃色。其所寄生生物的種名，不詳。

除上述者外，孢子蟲、條蟲類等亦能寄生於肝臟，妨礙膽汁的分泌，以致消化不良。

6. 鰾病

能寄生於魚之鰾中者，有孢子蟲、線蟲類等。有一種孢子蟲，能破壞鰾的結締組織。

7. 泌尿器病

泌尿器之病，以傳染病項中所述疱疹病為最著，其他寄生於腎臟、膀胱中的孢子蟲、吸蟲類亦甚多。

8. 生殖器病

(1) 卵巢硬化症——當產卵期中蓄養於狹小的網箱內的鯉，最易發生此病。此為卵巢膜甚覺厚化，卵子萎縮而不發育之症。

(2) 卵及精子之萎縮——此是因親魚之餌料及飼育池之不適合而發生的疾病，卵及精子的受精力發育力均已喪失。特別是給與脂肪過多的餌料時，最易發生此病象。

能寄生於生殖器的動物，有孢子蟲、線蟲、條蟲之類。

9. 循環器病

(1) 心臟肥大病——心臟中堆積多量的脂肪時，即顯肥大，故投與脂肪過多的餌料時最易發生。

(2) 圍心腔水腫病——此為圍心腔蓄積多量水樣液之症，患此者多死亡。其原因尚未明瞭。

(3) 心臟寄生蟲——寄生於此臟器者，有孢子蟲、蠕蟲類，惟至現

在爲止，尙未有充分研究之者。

(4) 貧血症——因鰓及血液中有寄生蟲而發病，患此病之魚，多漸衰弱而死。其症狀，內臟器官帶蒼白色，肝臟則呈黃色，心臟內僅有數滴之血液。

(5) 睡眠病——此病曾發生於德國南方地帶之養魚池，多數鯉魚因是而死。其徵候，魚體呈極疲勞之狀，體多橫臥，呼吸微弱，而成睡眠之狀，如此約經一星期即死。冬季尤易發生。其原因是由於血液中寄生着稱爲睡病蟲的鞭毛蟲所致，其怎樣進入魚體，尙難明瞭。

10. 神經系病

神經之組織中寄生着一種孢子蟲，精神遂呈錯亂狀，又如侵入視神經，即成盲目。又神經組織中，常能發見吸蟲之幼蟲。

11. 眼病

(1) 出眼病——罹此病者，眼球突出於外。雖難治愈，然亦不致死亡，對於發育亦無大影響。其病原，由於池水不充分更換，餌料殘存過多所致。幼鯉最易發生，二齡以上者極少。

(2) 盲目——眼球之角膜有細菌蕃殖，或於晶狀體及其被膜之間有一種孢子蟲、吸蟲類之寄生，均能招致盲目。

12. 畸形

(1) 畸形兒——鯉當幼時，每能發生種種的畸形兒。或體形彎曲，或生雙頭，或生雙尾。但畸形過甚者，類都不育而死，然亦有可望成育者。

(2) 骨骼異狀——畸形兒之發育各部都不能均等，其骨骼遂呈異狀，或脊椎骨向左右屈曲，或脊椎骨短縮而成僵僕狀，或頭部、口器作種種之變態。魚類之體形本極左右相稱，其形成異狀者，必有一處有了缺點。

骨骼之呈異狀，屬於先天性的頗少，類都為後天的病態，例如水質、餌料等不良時，每能生成種種異樣的體形，各處鰭部之形狀尤易變異。

(3) 肉腫——魚類之頭部或體軀各處生有肉質的隆起。此部分都由結締組織所形成，如富有血管及色素細胞時，其內都充滿着水樣液。

第五節 害 敵

魚類的害敵，種類甚多，計有獸類、鳥類、蟲類等。獸類常潛伏於水邊，以俟魚來而捕食之，像獺更能潛入水中捕之。鳥類則或潛入水中或於水面捕魚，其為害尤烈。蟲類中有終生棲息水中者，有幼蟲時代居留水中者，均為魚兒之大害。因此養魚家對於其驅除是不可忽視的。

1. 獸 類

(1) 獺——獺屬食肉類中鼬科之獸類。趾間有蹼，能在水中自由游泳。其穴多營於水邊樹根之下，上通陸地，下通水中，晝伏而夜出，捕食魚、蛙、蝦、昆蟲等。其捕食較大之魚，但飲其血而棄其肉，故一夜動輒殺害十百尾之多。其捕殺法，可用虎挾或鳥鎗等。其往來必有一定之路徑，故亦可察其腳跡追尋其巢穴而捕獲之。

(2) 狐——此獸亦時能害魚，特別是冬季結冰之時，於冰面的缺損部捕食尤多。此在北方產狐地帶大須注意。

(3) 貓——此亦為魚之害敵。吾人常以魚類飼之，故貓常喜伏於水邊捕食魚類。犬亦有此情形。養魚池注水口附近為魚最喜會集之處，尤應注意防其來襲。水淺之時，亦應注意。

(4) 水鼠——此為鼯鼠類之獸，與普通之野鼠略異，常於池邊穿穴而棲息其內，時時入水中而捕魚、蝦、蟹、昆蟲為食。趾有蹼，故游泳水中十分靈活，能捕比自體稍大之魚，亦與養魚池一大害。可用捕鼠器裝置魚肉而捕殺之。

(5) 鼬——俗稱黃鼠狼。體極細長，頭小肢短，行動屈曲均極自由，故能出入垣壁穴隙一如蛇類，又能於水中自由游泳。性好捕食魚類，在冬季之圍池為害尤大。捕獲法，可用鳥鎗。

2. 鳥類

(1) 鷺——鷺有白鷺、青鷺等數種，均能於傍晚來池邊涉淺水中而捕食小魚，對於魚兒為害尤大。防除之法，可於池邊淺水處張網，或裝置鷺挾，或用鎗射，均無不可。

(2) 翠雀——此鳥在晝間多棲息於水邊的樹枝或水中之木樁等處，如發見附近有魚游動時，即飛垂而捕食之。性極貪食，為養魚池之大敵。捕捉法，可於其平常憩息之處塗以鳥糞。如有生擒之鳥時，用細線穿其鼻孔，使飛翔於池邊，即可誘致他鳥，而鎗殺之。

(3) 鷹——此鳥盤旋於高高的空中，瞥見水中有魚影時，就急急

落水面攫魚而去，體重一公斤餘之鯉亦能抓之高飛遠揚。除鎗殺之外無他法。

此外，如鳶、鷺、鶻、鷗、以及其他鳥類，亦均能爲害魚類，可用鳥鎗殺之。又鵝、鴨、鴛鴦等等水禽類，其排出之糞，每爲寄生物之媒介，宜禁絕其接近養魚池。

3. 魚類

魚類於生存競爭上亦能相互爲害，即弱小之魚常被強大之魚所害，他如鰻、鮎之類亦能爲害鯉魚。因此對於水質、餌料之多寡等以及放養魚之種類及其尾數，均應大加考慮。

4. 兩棲類

兩棲類中之蛙，當其出水後，對鯉本無害，惟其幼蟲時代之蝌蚪，卻成鯉兒之害敵。對於此事，前在鯉之產卵及孵化各項中均已附帶述及。吾人除隨時發見隨時捕殺之外，對於其產於水中之卵更當努力去除之，這是春季最不可怠忽的事。

5. 蟲類

昆蟲類中成爲魚類之害敵者亦甚多，屬於甲蟲類及水棲半翅類者爲尤多。其中有終生棲息水中者，有僅於幼蟲時代居水中而成長後即向空中飛去者。大概當幼蟲時代爲害魚兒最大，成長後，假令仍在水中亦無大害。昆蟲類之幼蟲具有鈎狀之肢及口之咬器，以捕食魚類，又有口部爲刺器，用以刺入魚體而吸其血液者。均於春季產卵期間蕃殖於水中，與鯉兒以大害。

昆蟲類大都是由水源流入或從空中飛來，故要盡行驅除之，事實上殊感困難。然其生殖必在水中，故除乘此時期阻止其蕃殖外，無別法。其方法：(一)除去池中之水草。蓋水草繁茂之處，均為害蟲之產卵場或隱匿地，實直接或間接助其蕃殖的。(二)於冬季乾涸池底。害蟲到了冬季，不論幼蟲或成蟲，都潛居於水底或溼地的水苔等等之中，如

於冬季乾涸池底，蟲可凍死。然那可充魚類食餌的甲殼類之卵，同樣沈於池底，雖有較厚的卵膜包裹着，行此方法時亦不免隨之凍死。今將主要害蟲說明如下：



第二十六圖 松藻蟲

深黑條紋。後肢之脛節及跗節多為扁平狀，其緣邊生有細毛，以利游泳。常於稚魚之後方，以口吻刺入魚體而食之。

(2) 水斧蟲——此蟲，體極細長，形與陸上之螳螂相似。前肢如鐮刀狀，極適於捕捉魚兒，口器亦適於刺入魚體。體為暗黃色。後方有二本長尾。專游泳水中，捕捉魚兒，而吸收其血液。時或飛行於空中。



第二十八圖 紅娘華



第二十七圖 水斧蟲

(3) 紅娘華——此蟲體扁平，作黑褐色，有二本長尾毛，前肢形成大的鐮刀狀，賴此以捕魚兒。



第二十九圖 田鼈

(4) 田鼈——形與前者頗相似，惟尾毛甚短。體呈暗褐色。專捕小魚吸收其血液而斃之。此蟲春季產卵於水中之木片或板柵上，親蟲時當飛行空際而移入他處水中。

(5) 龍蟲——此蟲為甲蟲類，種類甚多，約有二十餘種，最普通者體呈黑褐色，略帶綠色之光澤，

翅鞘有短毛，後肢具有一爪。有一種名榜娘者，全體呈黑綠色，周緣呈濃黃色，後肢有二爪。還有一種名錦龍蟲，形體極小，色黑而有光澤，翅鞘上有黃條斑紋。均棲息水中，潛身於水草之間，捕食小形的介類、昆蟲、魚兒等。此蟲多在冬季作巢於池邊的泥中，冬眠而越年，至



第三十圖 龍蟲及其幼蟲

開春後再出水中而活動。其呼吸方法全賴空中之空氣，故不能永居水中，時時須用體之後端的呼吸管出水面而行呼吸。又每於夜間高飛空中而入他處水中。故縱能捕殺之，亦難望其絕滅。



第三十一圖 牙蟲及其幼蟲

(6) 牙蟲(或稱蜆)——形體與龍蟲甚相似，種類有十餘種。其成蟲專食植物性物質，故對於魚無直接之害。其幼蟲分十節，至尾漸細，有強壯之大頭一對，短

腳三對，亦棲息水中，喜食動物性物質，常捕食小魚。

(7) 鼓蟲(一名鼓母蟲，又名鼓豆蟲)——此蟲之幼蟲時代，亦能害及魚兒。

(8) 水蜘蛛——於水中草幹之間作鐘形的巢，而棲息其中，亦常能捕食小魚而吸其血。惟其類頗少，故無大害。

(9) 蛭類——此類中之馬蛭，每附着於魚體，吸收血液，至其死亡而後離去。此在活潑之魚，則不易附着；惟當交換池水之際，因池水排出後，魚伏居池底失卻自由，其附着的機會較多，受害亦大。其他身體衰弱之魚，最易被其吸死。更有一種魚蛭，比一般水蛭還厲害。

6. 水中高等植物

關於水中高等植物的害多而利少的事，前在溜池養鯉一章中詳述過了，因其能遮去日光而為害蟲類最好的隱匿場所，故亦當努力滅絕之。

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003696257

中華民國捌拾陸年陸月拾柒日



65查3

6393

24504

u7.2

最新養鯉法

登記號數 24504

類 碼 6393

卷 數 u7.2

備 註

不出
音

注意

- 1 借閱圖書以二星期為限
- 2 請勿圈點、評註、污損、折角
- 3 設有缺頁情事時請即通知出納員

臺灣省立臺北圖書館

