

台灣北部地區淡水養殖魚類常見之疾病

劉富光

Common Diseases of Fresh-Water Cultured Fishes Found in Northern Taiwan Fu-Kaung Liu

During the past few years, many kinds of fresh-water fish diseases were found. Among them, the most frequently occurred were Chytridiosis in grass carp, Lerneosis in silver carp and big-head, skin fluke in common carp, yellow grub in loach, *Glugea* disease in ayu and severely bacterial disease in catfish.

In this paper, both the disease symptoms and their treatments were described and the rates of disease occurrence were also discussed.

前 言

本省北部地區之養殖池，除鯪魚用集約方式以磚造或水泥築堤之池塘養殖外，其他大都是灌溉用之大型蓄水池，以養草魚 *Ctenopharyngodon idellus*，鯉魚 *Cyprinus carpio*，鱧魚（包括白鱧 *Hypthalmichthys molitrix*，黑鱧 *Aristichthys nobilis*），鮒魚 *Carassius carassius* 以及吳郭魚 (*Tilapia sp.*) 等魚類為主。過去只是象徵性「兼養」之粗放經營。近年來，由於政府當局之大力輔導與推廣，使得養殖方式漸漸變為半集約式，養殖產量因而提高，其病害問題也就自然而然日趨嚴重。

本報告乃根據過去數年間，臺灣北部地區淡水養殖魚類病害之調查、研究結果，加上今年一般淡水養殖魚類以及新興養殖魚類如：泥鰱 (*Misgurnus anguillicaudatus*)，非洲塘虱魚 (*Clarias sp.*)，香魚 (*Plecoglossus altivelis*) 等所發生之疾病，做一詳細之整理與分析，並概括描述各種疾病之症狀、發病季節及其防治方法，期使養殖業者對魚病有更深入的了解。

材料與方法

本試驗乃自1978年7月至1979年6月一年間，對本省北部地區所發生之淡水魚類病害，着手調查並採取樣本攜回實驗室內，進行細菌之培養與分離，寄生蟲之固定與解剖等工作。

(一)病原體之培養與分離：

培養細菌之培養基為普通平板培養基 (Poly peptone 15g Beef extract 7.5g, NaCl 1.5g dsit. water 1000ml PH 7.0~7.2 Agar 15g), Trptic soy Agar (Difco), R. S. Medium⁽³⁾ Cytophaga Medium, Mac Conkey Agar (Difco) 等。分離出之純菌株隨即做病原性試驗 (Pathogenicity Test)，各菌株於28°C培養24小時後，用0.85%生理食鹽水，調製波長530m μ ，透光度70%之活菌懸浮液（濃度約為10cells/ml）⁽²⁾，接種於供試泥鰱之肌肉內，每尾注射0.05cc，注射感染後，分別放養於玻璃缸內，每天觀察感染魚體是否出現壞死 (necrosis)，出血 (hemorrhage)，或潰瘍 (erosion) 等症狀。在觀察一週時間內，每天換水而不給餌。若觀察期間出現顯著病變或死亡者，則認定該菌株具有病原性。至於外觀無細菌性之症狀或感染細菌性之疾病同時亦有寄生蟲之侵襲者，詳細記載寄生情形、寄生部位並鏡檢觀察之。

(二)病原體之鑑定：

病原菌之鑑定，以常法進行生化特性之測定，並輔以API20E (Analytab products Inc. U. S. A.) 簡易而迅速之多項生化試驗。其結果根據 Gloriosoetal⁽⁶⁾，Bergey's manual⁽⁶⁾ 以及 Collins⁽⁷⁾ 之分類基準以鑑定種名。又，寄生蟲之鑑定，除原生動物 (Protozoan) 以甲基藍簡易染色觀察外。其他寄生蟲僅以新鮮標本鏡檢之。然後根據 Melitch⁽⁸⁾，佐野德夫⁽⁹⁾，江草周三⁽¹⁰⁾ 諸文獻，判別種屬。

此次試驗，特別着重於病魚外表症狀，諸如：出血、粘液、潰爛、缺損、泛白、腫脹、腹水、立鱗與脫鱗等現象，均有詳實記載，以為日後建立魚病診斷之基礎。另發病經過與池魚營養狀況以及魚池生態環境，也都一一記錄，以做為預防魚病之參考。

結 果

1977-1979年間臺灣北部地區，除鯽魚、吳郭魚很少發病，不予記載外，其他發生之淡水魚病分述於下：

(一)草魚

1. 細菌性腸炎 (enteritis) :

草魚較易感染細菌性腸炎，在每年5—7月與9—10月份感染率最高，罹病魚通常在肛門及腹部有發紅現象，體側亦有紅斑，且部份鱗片脫落。鰓絲缺損而分泌大量粘液。解剖魚體，可發現腸管有紅色充血跡象。在病變部位，雖可分離出不同的菌種如：*Pseudomonas* sp. *Aeromonas* sp. 等，但多因未具病原性 (pathogenicity) 而無法確定其真正病原菌。一般防治法乃用磺胺劑藥 (Sulpha drugs) 如泰滅淨，以每Kg魚0.1g之劑量，摻入餌料中餵食。

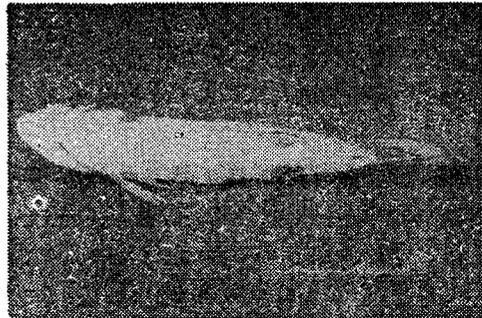


Fig 1. Enteritis in grass carp. the reded anal and swollen belly are shown.

2. 白點病 (Ichthyophthiriasis)

草魚苗易於感染白點病，但是在成魚則不易發生。每年以10—3月發病率較高。感染白點病之魚苗身上，到處可見白色或灰色小點。此小點即為病原蟲一屬於纖毛蟲類之白點蟲 (*Ichthyophthirius multifillii*)。魚苗往往因白點蟲之衍生而分泌大量黏液。嚴重感染時，不過數日，即相繼死亡。至於防治方法，目前除了提高水溫達25°C以上，維持數天以制止病原蟲之繁殖外，尚可用福馬林 (Formalin) 以20—30ppm之濃度藥浴。

3. 車輪蟲病 (Cyclochaetiasis) :

車輪蟲通常也僅寄生在草魚苗身上，成魚寄生機會較少，且因成魚的抵抗力強，故對成魚之危害性不大。然而，却能帶給魚體極大的威脅。罹病魚在鰓、皮膚，尤其是鰓上，可鏡檢出病原蟲一車輪蟲 (*Trichodina* sp.) 之大量寄生，影響魚苗正常之呼吸功能而致死。有時因體表及鰓部分泌黏液，使魚體衰弱，病原菌即乘虛而入，而造成二次感染 (Secondary infection) 導致魚苗大量死亡。防治的方法，一般用formalin 20—30ppm藥浴，或以0.7%之鹽水浸浴。

Table 1 Common Diseases of grass carp found from 1977 to 1979

Disease	Prevalent Period	Symptoms	Cause	Treatment
Enteritis	MAY -JUL. SEP.-OCT.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anal belly and intestine are red. 2. Inside the intestine a bloody pus-like liquid is usually present. 3. Gill torn and slimy excrements are appeared. 	Unknown, but May be the bacterial invasion by <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Aeromonas</i> spp.	Sulfamonomethoxinen 0.1gm/1kg fish/day in feed, may be partially effective.
Ichth-yopth-iriasis (white spot disease)	OCT.-MAR.	Appearance of quite numbers of spots of a white or greyish colour on the fins and the skin of the fish.	Protozoan <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> .	<ol style="list-style-type: none"> 1. To Keep water temperature higher than 25°C for at least 2 days. 2. Formalin baths at 20-30ppm.
Cycloch-aetiasis	All year round.	Slimy Secretion found on the gills and the skin. The fins are folded up. Fsh colour usually looked dark.	Ciliata, <i>Cylochaeta</i> sp. (<i>Trichodina</i> sp.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formalin baths at 20-30ppm. 2. 0.7% salt water baths.
<i>Aeromonas</i> disease	All year round	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evidence of hemorrhaging in the gills, skin, intestine and the base of the fin. 3. Scale protrusion. 3. Sometimes belly swollen (dropsy) 	Infection by the bacterium, <i>Aeromonas hydrophila</i>	Sulfuguanidine: 1gm/10kg fish/day for 6days.

4. 赤斑病 (*Aeromonas* disease)

草魚赤斑病亦常發生，罹病魚在體表、鰓、鰭基等地方有明顯血斑，並有立鱗與脫鱗現象，偶亦有腹水 (dropsy) 其病菌經鑑定等 *Aeromonas hydrophila*。此病終年可發生，尤其在水溫高之夏季，感染率更高，用磺胺劇或呋喃劇等藥以每天每kg魚1.0g之劑量投飼，連續投給6天。

草魚常見之疾病如表1。

(一) 鱧魚 (包括白鱧與黑鱧)

1. 針虫病 (Lerneosis) :

每年3—10月間，鱧魚常發生針虫病，在罹病魚體表肉眼可見針虫 (*Lernaea cypricaea*) 大量寄生，其寄虫部位有出血、紅腫現象，且為水中病原菌入侵之最佳門徑，往往造成多重性疾病，魚體漸漸衰弱，終至不治死亡。針虫病之治療，大都用地特松 (或三氯松) 以1—2 ppm之濃度，每週施藥一水，連續5週藥浴，可殺滅幼虫，而收防治效果。

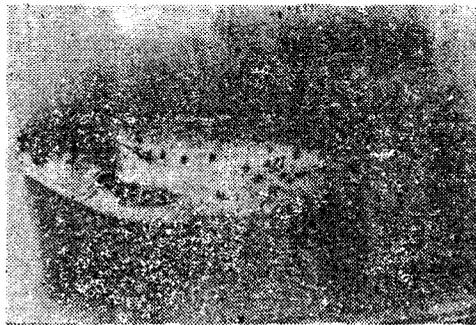


Fig2. Silver carp with Anchor worm parasites

2. 車輪虫病 (Cyclochaetiasis) :

鱧魚幼苗也常發生車輪虫病，其病原虫及病徵與寄生在草魚苗之情形完全相同。

3. 碘孢子虫病 (*Myxobolus* disease) :

鱧魚有時感碘孢子虫病，在罹病魚之體表，常有圓腫瘤狀之隆起，大小不一，在其患部做抹片檢查，可見無數個細小的病原虫—碘孢子虫 (*Myxobolus* sp.)。因其感染機構 (Mechanism) 尚未明瞭，故目前並無適切的治療方法。但是，在清池時之消毒工作，却不失為一預防措施。

鱧魚常見之疾病如表2。

(二) 鯉魚 :

1. 蛭虫病 (Skin fluke) :

罹患蛭虫病鯉魚，其體表，鰭及鰓部分泌大量黏液，體色變淡，魚有氣無力的在水面浮遊。在鰓部可鏡檢出病原虫為屬於單殖吸虫類之指環虫 (*Dactylogyrus*)，在鰭及皮膚可鏡檢出病原虫亦為單



Fig3. Common carp attacked by skin fluke are shown moreslimy than normal.

Table 2 Common disease of silver carp and big-head found from 1977 to 1979

Disease	Prevalent period	Symptoms	Cause	Treatment
Lerneosis	MAR.-OCT.	Parasite Penetrates into the skin of the fish, gradually, the fish becomes badly injured.	Parasitic copepod, <i>Lernaea Cyprinacea</i> .	Trichlorphone baths at 1-2ppm once a week for 5weeks
Cyclothae- tiasis	All year round	The same as table 2.		
Sporozoan infection (Myxobolus disease)	All year round	There are large knots or boils appearing in different parts of the infected fish body.	Sporozoan, <i>Myxobolus</i> SP.	None.

Table 3 Common diseases of common carp found from 1977 to 1979

Disease	Prevalent period	Symptoms	Cause	Treatment
Skin-fluke	APR. SEP.	The victim grows pale, then the fins fold and become torn while the skin becomes more slimy than normal and shows small blood spots.	Monogenetic trematode, <i>Dactylogyrus</i> & <i>Gyrodactylus</i>	1. Trichlorphone baths at 0.2-0.3 ppm. 2. Formalin baths at 20-30ppm.
Sporozoan infection (<i>myxobolus</i> disease)	All year round	Parasite Cysts grossly visible in the gills, the skin and the belly.	Sporozoan, <i>Myxobolus</i> sp.	Not reported, but furazolidone may have some effect.
Fish louse	All year round	The fish louse penetrates into the skin with its proboscis Infected fish secret large quantity of sliminess.	Parasitic crustacea, <i>Argulus japonica</i>	Trichlorphone baths at 1-2 ppm once a week for 5 weeks.
Cycloch aetiasis	All year round	The same as table 2.		

殖吸虫類之三代虫 (Gyrodactylus)。通常感染的季節約在4—9月間。其防方法為：(1)用地特松以0.2—0.3ppm濃度藥浴。(2)用Formalin 20—30ppm濃度藥浴，若用250PPm則藥浴30mins.即可。

2. 孢子虫病 (Myxobolus disease) :

一般鯉魚之孢子虫病均發生在1—2齡魚，且大部寄生在鰓部，使得寄生部位隆起如腫瘤，有時腫瘤愈來愈大，常將鰓蓋撐開，魚體因呼吸困難而窒息死亡。防治方法目前尚無良策。然而，保持水溫在20°C以下，却可防止病況的加深⁽¹¹⁾。還有，清池時的消毒工作亦很重要。罹病魚同試用呋喃劑：Furazolidone，或許有效⁽¹²⁾。

3. 魚虱 (Fish louse) :

魚虱也常感染鯉科魚類，其病原虫為魚虱 (*Argulus japonica*)。被寄生之魚體，在其體表及各鰭間，均有魚虱之吸附，利用其獨特的刺狀吸着構造，刺穿體表，吸食魚體內之血液以營寄生生活。體表因受到刺激而分泌大量黏液。嚴重寄生時，在寄生部位有血跡出現。防治的方法與針虫相同。

4. 車輪虫 (Cyclochaetiasis) :

鯉魚苗同樣地感染車輪虫病，其病原虫，病徵及防治方法均與草魚之車輪虫病相同。

鯉魚常見之疾病如表3。

鱖泥鰍：

1. 黃孢病 (Yellow grub) :

養殖泥鰍最常感染黃孢病，其病原虫屬於複殖吸虫 (*Clinostomum cnpplanatum*)。外觀罹病泥鰍體表，可見多數乳黃色之胞囊 (Cysts)，每個胞囊內，均含有一個幼虫 (Metacercaria)。曾發現一尾嚴重感染之泥鰍，竟寄生達75個胞囊，一旦到這種程度，魚體大都瘦弱，並在寄生部位開始潰瘍，糜爛而穿孔出血，不久便告不治。到目前為止，還找不到治療藥劑。所幸，此類寄生虫以鳥類為第一宿主而以水中之螺絲為第二宿主，吾人只要防止鳥類接近魚池而吞食泥鰍以及殺滅螺絲，自可達到預防的目的。

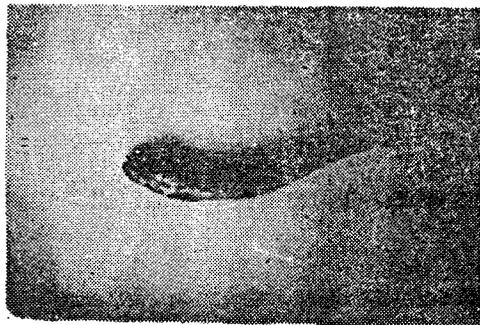


Fig4. Loach infected with yellow grub.

2. 曲骨症 (Crooked Spines) :

泥鰍之曲骨症亦常發生。患曲骨症之泥鰍，軀體瘦弱，左右側彎成凹凸狀。其病因至今未明，可能係缺少Vitamin C⁽¹³⁾或不正常的胚胎發育或其他遺傳的因素。因此，其防治方法只有從產卵、孵化、育苗等階段中、力求最適環境以降低感染率。

3. 氣泡病 (Gas bubble disease) :

泥鰍在孵化後三十天之內之幼苗，很容易罹患氣泡病，罹患泥鰍在體腔，尤其是腸道內常有氣體堆積成氣泡。其致病原因，迄今尚未清楚，可能係營養不均衡，消化不良或飼育環境溶入過多的氧氣或氮氣等⁽¹⁴⁾。所以，吾人只得從預防方法：(1)防止養殖池溶入過多的氧氣與氮氣。(2)給予適當而均衡之

Table 4 Common diseases of culture loach found from 1977-to 1979.

Disease	Prevalent period	Symptoms	Cause	Treatment
Yellow grub	All year round	Occurrence of many small cream coloured cysts all over the body of the infected loach.	Digenea, <i>Clinostomum Complanatum</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keep birds away from the pond. 2. Snails should be removed from the pond. 3. No specific cures for infected loach.
Crooked spines	All year round	Abnormal body structure especially crooked spines are shown.	Unknown, may be lack of vitamin c or be due to hereditary factors.	None, but stable and optimum environmental factors during spawning, hatching and early rearing may be considered.
Gas bubble disease	All year round	Accumulation of gas in the swim bladder, the belly cavity, particularly, in the intestine, producing considerable buoyancy so as to lift the fish up to the surface.	The real causes are not clear may be due to incorrect feeding, or be the feeding water over saturated with oxygen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keep the concentration of oxygen not to be over-saturated. 2. Giving fishes a suitably mixed diet. 3. Avoid the sun shining directly into the water during the hot day.

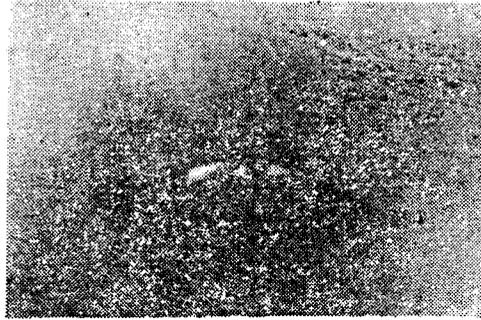


Fig5. Loach heavily infected by yellow grub

餌料。(3)在大熱天時，避免陽光直接射入育苗池。

泥鰍常見之疾病如表 4。

(五)香魚：

1. 孢子虫病 (*Glugea* disease)：

養殖香魚常感染孢子虫病，每年之死亡率很大。罹病香魚體表到處可見白色顆粒狀之孢囊，在孢囊內有成千上萬的游動孢子 (Spores)，屬於 *Glugea* sp.。解剖病魚，在其生殖腺，體腔，肌肉處，亦有孢囊發生，常使得魚體呈現畸形。寄生孢子虫繁殖迅速，嚴重感染的魚，很快的死去，但有時輕微感染的魚，却可自行痊癒，其致病的機構，尚待研究。目前尚無有效的治療方法，除了清池消毒預防工作外，對感染之病魚，不妨用呋喃劑藥如 *Furazolidone* 一試。

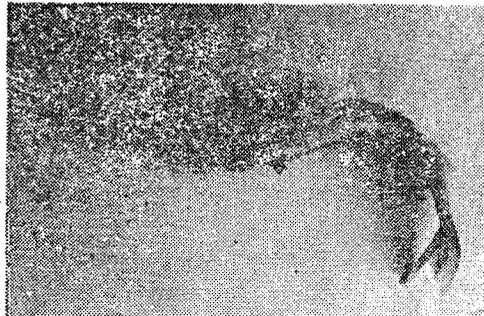


Fig6. Ayu showing cysts, following infected by *Glugea*

2. 弧菌病 (*Vibriosis*)：

香魚在每年 3—8 月間，較易感染弧菌病，其病原菌為 *Vibrio anguillarum*⁽¹⁵⁾ 感染之病魚，體側，腹部及胸鰭、鰭臀之基部充血或出現淤血之腫瘍，有時肛門紅腫，腸及肝臟有出血性炎症。弧菌病的治療法，可用呋喃劑，*Nitrofurazone* 以每天每 Kg 魚摻入 5 g 之劑量於餌料中投飼。另外，抗生素如氯黴素 (*Chloramphenicol*) 以每天每 kg 魚用 0.04—0.08g 之劑量投飼，連續 7—10 天⁽¹⁶⁾。

(六)非洲塘虱魚：

養殖非洲塘虱魚，近來常發現一種細菌性疾病，其病徵大體而言，表皮先隆起，腫大而後潰爛，病灶周圍並有血斑；各鰭亦發生糜爛，缺損情形，更嚴重者，病灶深陷使肌肉裸露。有時在靠近尾柄處斷損脫落，魚體宛如殘廢之肢體，狀極恐怖。自罹病魚體，可分離出病原菌等 *Pseudomonas* sp.。感染之病魚，可用呋喃劑：*Furanace* 以 1ppm 之濃度藥浴，或用氯黴素，土黴素藥浴之。

香魚及非洲塘虱魚之一般疾病如表 5。

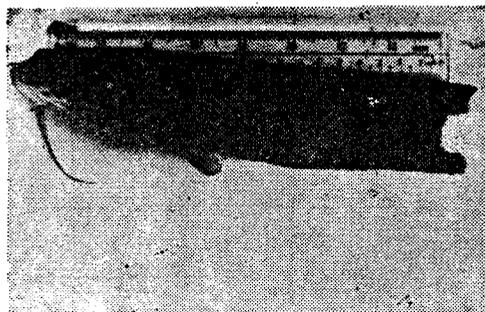
將每年所勘察之淡水魚類疾病，加以統計、分析、發現淡水魚類中，以草魚發病率最高，餘依序為鱧、鯉、泥鰍、香魚 Table 6。在發生之各種魚病中，以草魚之細菌性腸炎，鱧魚之針虫病，鯉魚之

Table 5 Common disease of Ayu and Catfish found from 1977 to 1979

Fish Species	Disease	Prevalent period	symptoms	Cause	Treatment
Ayu	Sporozoan infection (<i>Glugea</i> disease)	All year round	Knots are produced in the skin, the muscle, the belly, the testicle and the ovaries.	Sporozoan, <i>Glugea</i> sp.	None, Furazolidone may be tried.
	Vibriosis	MAR.-AUG.	Red necrotic lesions are found on a abdominal musculature and anal. Hemorrhaging in the skin and at the bases of fins.	Infection by the bacterium, <i>Vibrio anguillarum</i> .	1. Nitrofurazone: 56mg/Kg fish/pa 2. Chloramphenicol 0.04 to 0.08 gm/Kg fish/day for 7-10 day.
Cat-fish	<i>Pseudomonas</i> disease	OCT.-MAY	Fin necrosis, skin erosion, hemorrhages and ulcers.	Bacterial invasion by <i>Pseudomonas</i> sp.	Furanace baths at 1ppm/day.

Table 6 The rates of each specise of sick fish occurred during 1977-1979 (%)

Year	Grass carp	Silver carp & big-head	Common Carp	loach	Ayu	Catfish	others
JUL. 1977- JUN. 1978	51	19	10	8	7	2	3
JUL. 1978- JUN-1979	45	17	12	10	9	6	1
Average	48	18	11	9	8	4	2

Plate 7 Catfish with bacterial invasion by *Pseudomonas* sp.

蛭虫病以及今年新興養殖魚類泥鰍之黃疸病與非洲塘虱魚的細菌性疾病等發病率最高。又，發病季節以每年4—9月居高，10—12月次之，1—2月則最低

Table 7 Frequency of disease occurrence in each month (%)

Year	Month											
	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1977-1978	0	0	3.0	7.0	13.0	20.6	25.4	21.0	8.0	1.5	0.5	0
1978-1979	0	0	3.8	8.2	15.5	19.0	21.2	20.4	7.2	1.5	1.0	0
Average	0	0	3.4	7.6	14.3	19.8	23.3	20.7	7.6	1.8	1	0.5

討 論

觀察歷年來各種魚類病症，加以，歸納並敘述外部病變之特徵，以建立魚病外觀初步診斷之基礎

環境的突變壓力 (Stress) 乃是魚類發生病害之主因。水溫的激烈變化，會影響水中溶氧量，化學物毒性，細菌以及寄生蟲體之繁衍等^(17,18)。因而，極易引起疾病之發生。本省淡水魚常在4—5月天氣變換很大的季節發病，即可證實。因此，具備正確的養殖技術，對養殖環境如水質，水溫予以適當的控制；明瞭預防勝於治療之重要性，加強養殖池之清池、晒坪、消毒與殺菌工作，才能有效的抑制池魚罹病率。

一般養殖業者均有病急亂投藥之消極觀念，往往因無法對症下藥，而難收治療效果。這對養殖事業而言，無疑是一種很大的打擊。因此，水產研究機構之輔導養殖業者利用正確的藥劑以及適切的劑量與施藥方法，乃是刻不容緩之事。

據估計每年大約有 $\frac{1}{4}$ 之養殖池發生病害，其危害之程度可想而知。面臨此一嚴重之問題，政府有關當局實應及早成立魚病防治體系，以提供養殖戶適確的預防措施，一旦遭遇病害，亦應提供迅速而有效的診斷與治療方法，期使養殖損失降到最低程度，以建立其養殖信心，加速養殖事業之蓬勃發展

摘 要

本省北部地區淡水養殖魚類常見之疾病很多，其中最常發現的有：草魚的細菌性腸炎病，鱧魚的針虫病、鯉魚的蛭虫病、泥鰍的黃疸病、香魚的孢子虫病以及非洲塘虱魚的細菌性腐爛病等。

本報告記載各種疾病的症狀、病原體、發病率、流行季節及其防治方法。

謝 辭

本報告承省水產試驗所李所長燦然之關懷與鼓勵、竹北分所劉分所長嘉剛之指導與支持，謹此敬申謝忱。又，本試驗得農復會編號79 (ARDP) —3.3—0—194計劃經費支持，在此一併致謝。

參考文獻

1. 蕭世民、陳孝馮 (1977) 臺灣地區牛蛙 (*Rana Catesbiana*) 淡水長腳大蝦 (*Macrobrachium rosenbergii*) 及淡水養殖魚類發現之細菌及寄生虫病 JCR: Fisheries series 29 13-21
2. 蕭世民 (1978) 臺灣北部地區一般淡水養殖池魚病發生情形調查 臺灣省水產試驗所試驗報告第30號, P435-438。
3. E. B. SHOOTS and RIMKER (1973) Medium for isolation of *Aeromonas hydrophila* Applied Microbiology, 26 (4), 550-553
4. D. V. LIGHTNER and D. H. LEWIS (1975) Aspicemic Bacterial Diseases Syndrome of penaeid shrimp Marine Fisheries Review 37 (5-6), 25-28.
5. J. C. GLORIOSO, R. L. AMBORSKI, T. M. LARKIN, C. T. F. AMBORSKI and D. C. CULLEY (1974) Laboratory Identification of Bacterial Pathogens of Aquatic Animals. Am. J Vet. Res. 35 (3) 447-450
6. R. E. BUCHANAN and N. E. GIBBONS (1974) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (8th Edition) Waverly press, Inc. U.S.A.
7. C. H. Collins (1967) M. I. BIOL. F. I. M. L. T. Microbiological Methods 180-185
8. P. A. MEGLITSCH (1967) Invertebrate zoology.
9. 江草周三等 (1974) 魚病診斷指針コイ・ウナギ・ハマチ (1975) 魚病診斷指針サケ・マエ類・アエ・タイ (1976) 魚病診斷指針 (追補篇) 金魚・車コビスツボン, その他日本水産資源保護協會。
10. 佐野徳夫 (譯) (1968) 魚類寄生虫 (原生動物篇)。
11. 富永正雄、山崎隆義、西尾和民、高橋耿之介 (1977) 淡水魚の病氣。P 51
12. C. Van Duijn, Jnr (1967) Diseases of fishes P 130
13. 石田・修 (1971) ドジョウの病氣と治療法, 魚の病氣と治療法 P 32-33.
14. 江草周三 (1959) 溶存窒素過剰に因爲ガスについて廣島大學水産記要。
15. 郭上卿・鍾虎雲、郭光雄 (1976) 淡水養殖香魚之 *Vibrio* 病原菌 *Vibrio anguillarum* 之分離。臺灣水產協會刊, 4(2) 21-24.
16. SINDERMANN, C. J. (ed) (1974). "Diagnosis and Control of Mariculture, Diseases in United States Middle Atlantic Coastal Fisheries Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce, Highland, N.J, Technical Series. Report [No. 2 P. 204.
17. MEYER, F. P. (1970) Season fluctuations in the incidence of disease on fish farm Am. Fish. soc. symp special publication 5, 21-29.
18. ROBERT, R. T. The effect of temperature on diseases and their histopathologic Manifestations in fish. In Symposium fish pathology (Eds. [Ribel in. W. E. and Migaki, G.] Madison: University of Wisconsin press.