

鰻病與養殖環境關係之研究

黃世鈴·劉志仁·余廷基

Studies on the Relationship of Eel Diseases and Cultural Environment

Hwang Shyh-Ling, Liu Gee-Ren and Yu Ting-Chi

1. After a long period of the eel cultivation, the nitrogen contain; such as ammonia nitrogen; nitrite nitrogen; in the eel ponds increased. Especially, the fluctuation of nitrite nitrogen is very complicated.
2. Gill parasite diseases; *Lernaea sp.*; *Myxidium sp.*; and Columnaris disease of eel easily occurred in a pond without cleaning for a long time.
3. Red fin disease; red spot disease; and paracolo disease of eel occurred severely from March to May.
4. Especially in low temperature period, *Saprolegnia sp.* occurred massly from February to May.

前 言

本省鰻魚養殖已趨向高密度的集約養殖型態，為求商業價值的提高，鰻魚養殖必須朝著穩定而快速長成的方式努力，減少病害發生的機會、研究病害發生因素，在「預防勝於治療」的先決條件下，先行控制水族環境，如溶氧、酸鹼度、水色、有機物沈積、氮化合物等等，惡化的水質環境將是病害發生的最主要壓迫（stress）因素之一。

本試驗的目的即在探討全年性的水質環境變化對病害發生的影響，藉以作為鰻魚養殖的參攷，期能達到高密度而高效率的養殖型態。

材料與方法

一試驗鰻場以鹿港及漢寶地區為主，定期檢查四個鰻魚養殖場之病魚，鑑定其病害發生原因並記錄之，同時作各項目的水質調查。

二病害檢查方式，先檢查病魚外觀，是否有受損、潰爛、發紅、水黴寄生等，然剪開鰓蓋，觀察鰓部是否發生缺損、潰爛、粘液分泌過多，附着污物、褪色或泛紅，並切取少許鰓絲，置於顯微鏡下檢查，觀察有無寄生蟲，若發現寄生蟲時記錄其種類，最後剖檢鰻魚內部器官，觀察各臟器的病變情形，必要時，將組織以10%福馬林固定，經酒精脫水，石臘包埋，最後製成切片，染色觀察。

三水質調查的項目包含：水溫、溶存氧量、酸鹼度、透明度、氨氮、亞硝酸氮、導電度及總硬度等。

四測定方法：pH值以CORNING pH meter 130 檢查DO以Delta Scientific Model 2110 測定氨氮之測定依Nessler 法，亞硝酸氮之測定依Griess-Romijn 法，吸光度以TURNER spectrophotometer model 380 測定，其他項目則以HACH DREL/5 測定。

表1 養殖場A之水質變化
Table 1 Changes of water quality in eel farm A

Date	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4 (ppb)	Item 5	Item 6 (cm)	Item 7	Item 8
Nov. 1	9.6	25.0	3.87	231	500	25	7.66	152
Nov. 15	8.6	25.0	4.23	352	520	30	7.83	192
Dec. 1	6.2	19.0	3.60	169	520	30	7.75	148
Dec. 15	7.5	16.0	3.87	238	500	35	7.77	150
Jan. 1	7.3	14.5	1.32	187	500	36	7.76	140
Jan. 15	8.5	18.2	1.35	270	450	50	7.85	133
Feb. 1	7.6	18.5	0.95	195	420	38	7.60	170
Feb. 15	5.6	15.5	0.88	352	450	25	7.75	150
Mar. 1	10.0	17.0	0.71	121	450	35	7.90	82
Mar. 15	9.8	16.3	0.34	253	480	40	7.88	140
Apr. 1	8.3	19.3	0.08	137	460	50	7.86	120
Apr. 15	7.5	25.0	2.98	391	560	55	7.60	98
May. 1	8.7	26.3	6.69	700	700	40	8.00	92
May. 15	10.3	25.8	3.43	564	400	50	8.25	81

Item 1. Dissolved oxygen (mg/l) Item 5. Conductivity (micromhos/cm)
 Item 2. Water temperature (°C) Item 6. Transparency (CM)
 Item 3. Ammonia-Nitrogen (mg/l) Item 7. pH value
 Item 4. Nitrite-Nitrogen (ppb) Item 8. Total hardness (mg/l)

表2 養殖場B之水質變化
Table 2 Changes of water quality in pond B

Date	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4 (ppb)	Item 5	Item 6 (cm)	Item 7	Item 8
Nov. 1	9.5	25.0	0.26	185	800	35	7.98	256
Nov. 15	9.0	25.0	0.10	139	560	40	8.10	200
Dec. 1	5.9	19.0	0.90	216	1060	33	7.99	271
Dec. 15	8.3	16.0	2.15	203	1000	30	7.98	275
Jan. 1	9.0	14.2	2.36	156	840	32	7.98	268
Jan. 15	8.6	17.2	3.80	81	920	33	7.98	274
Feb. 1	5.5	18.9	3.80	215	780	25	7.50	253
Feb. 15	4.3	16.5	3.28	371	720	25	8.92	261
Mar. 1	10.2	17.2	2.30	287	850	25	7.77	144
Mar. 15	9.2	16.5	2.21	211	820	35	8.10	130
Apr. 1	9.1	19.2	0.08	7	900	60	8.30	134
Apr. 15	6.8	25.2	0.38	182	900	58	8.35	135
May. 1	8.5	26.2	0.55	22	1000	50	8.48	132
May. 15	9.6	25.9	3.92	332	1350	45	8.38	141

Item 1. Dissolved oxygen (mg/l) Item 5. Conductivity (micromhos/CM)
 Item 2. Water temperature (°C) Item 6. Transparency (CM)
 Item 3. Ammonia-Nitrogen (mg/l) Item 7. pH value
 Item 4. Nitrite-Nitrogen (ppb) Item 8. Total hardness (mg/l)

表3 養殖場C之水質變化
Table 3 Change of water quality in pond C

Date	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4 (ppb)	Item 5	Item 6 (cm)	Item 7	Item 8
Nov. 1	8.5	25.0	0.53	212	950	45	8.23	238
Nov. 15	8.3	25.0	0.71	381	1000	38	8.03	310
Dec. 1	5.6	18.3	0.75	56	500	42	7.91	146
Dec. 15	8.5	15.6	0.38	124	410	48	7.63	148
Jan. 1	9.5	13.6	0.27	268	520	40	8.23	152
Jan. 15	6.6	18.3	0.25	238	490	45	8.50	146
Feb. 1	6.5	19.3	0.20	72	450	38	8.15	153
Feb. 15	5.1	15.5	0.65	339	480	50	8.45	159
Mar. 1	9.8	17.1	0.20	81	350	30	8.04	88
Mar. 15	9.3	16.2	0.25	162	400	40	8.05	96
Apr. 1	10.0	19.2	0.08	13	450	35	7.97	105
Apr. 15	7.6	25.2	0.26	37	520	40	7.96	108
May. 1	9.8	26.2	0.39	145	700	30	8.23	84
May. 15	9.8	25.8	1.61	35	350	55	8.10	68

Item 1. Dissolved oxygen (mg/l) Item 5. Conductivity (micromhos/CM)
 Item 2. Water temperature (°C) Item 6. Transparency (CM)
 Item 3. Ammonia-Nitrogen (mg/l) Item 7. pH value
 Item 4. Nitrite-Nitrogen (ppb) Item 8. Total hardness (mg/l)

表4 養殖場D之水質變化
Table 4 Change of water quality in pond D.

Date	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4 (ppb)	Item 5	Item 6 (cm)	Item 7	Item 8
Nov. 1	8.6	25.0	0.26	352	860	40	8.31	367
Nov. 15	8.6	25.0	0.10	58	1580	35	8.10	489
Dec. 1	7.2	17.8	0.90	145	1570	30	8.37	420
Dec. 15	8.0	15.5	0.52	286	1590	35	8.16	430
Jan. 1	8.3	13.3	0.38	432	1600	42	8.25	390
Jan. 15	7.6	16.5	0.75	645	1230	45	8.10	380
Feb. 1	6.5	18.1	0.25	36	500	35	8.05	346
Feb. 15	4.1	16.6	0.58	215	960	58	8.62	350
Mar. 1	10.0	17.3	0.79	205	1200	50	7.90	191
Mar. 15	9.5	16.2	0.68	368	1200	55	8.10	200
Apr. 1	8.7	19.3	0.60	1622	1100	45	8.25	202
Apr. 15	7.8	25.1	0.58	323	1200	60	8.13	205
May. 1	9.6	26.2	3.87	129	1500	80	8.37	207
May. 15	9.5	25.9	4.51	445	2200	65	8.27	74

Item 1. Dissolved oxygen (mg/l) Item 5. Conductivity (micromhos/CM)
 Item 2. Water temperature (°C) Item 6. Transparency (CM)
 Item 3. Ammonia-Nitrogen (mg/l) Item 7. pH value
 Item 4. Nitrite-Nitrogen (ppb) Item 8. Total hardness (mg/l)

結 果

表 1 至表 4 為四個養殖場在測量期間測量項目的變化。日期為 1 號者代表當月上旬，15 號者代表中旬。

表 5 結果顯示 DO 平均值：A 場為 8.25 ± 1.40 ppm，B 場為 8.11 ± 1.77 ppm，C 場為 8.21 ± 1.67 ppm，D 場為 8.14 ± 1.53 ppm。四個養殖場的溶存氧量都在鰻魚適合活存的限度以內，但是從 12 月到 2 月 DO 有稍低的現象，可能在低溫期不啟動水車或減少啟動水車的原因有關。

表 5 各養殖場溶氧量變化情形

Table 5 Changes of Dissolved oxygen in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond C
Nov. 1	9.6	9.5	8.5	8.6
Nov. 15	8.6	9.0	8.3	8.6
Dec. 1	6.2	5.9	5.6	7.2
Dec. 15	7.5	8.3	8.5	8.0
Jan. 1	7.3	9.0	9.5	8.3
Jan. 15	8.5	8.6	6.6	7.6
Feb. 1	7.6	5.5	6.5	6.5
Feb. 15	5.6	4.3	5.1	4.1
Mar. 1	10.0	10.2	9.8	10.0
Mar. 15	9.8	9.2	9.3	9.5
Apr. 1	8.3	9.1	10.0	8.7
Apr. 15	7.5	6.8	7.6	7.8
May. 1	8.7	8.5	9.8	9.6
May. 15	10.3	9.6	9.8	9.5

Unit = mg/l

表 6 為 11 月至 5 月間水溫測量的結果。顯示本省中部地區的水溫變化，從 11 月底就急驟下降。如 A 場 11 月中旬 25°C ，12 月上旬 19°C ，12 月中旬降為 16°C ，1 月上旬則降為 14.5°C ，而且低溫期（ 20°C 以下）相當長，由 11 月底至 4 月中旬，約有 5 個月是處於 20°C 以下的低水溫期。由於長久處於低溫時期，鰻魚久不攝食或減少攝餌，身體較為虛弱，體表皮膚容易損傷，損傷後極容易感染水黴病。如表 13 ~ 表 16 結果顯現，C 場於 1 月間已開始出現水黴病，A 場、B 場及 D 場亦於 2 月間即已出現病症。而且隨著時間的延長有愈來愈嚴重的趨勢，直到 4 月下旬水溫回昇以後，病況才慢慢減輕。

表 7、表 8 結果顯示，氨氮與亞硝酸氮在養殖場環境中，並沒有一定的相關關係存在，但由表 7 可以很明顯的顯現，養殖期間愈長，即久未清理之鰻池，氨氮有升高的趨勢。A 場 12 月底換池，換池以前氨氮值都相當高，達 3 ppm 以上。換池以後則迅速降低 1 ppm 以下，直到 4 月底，氨氮值才又開始急速上升。B 池於 10 月清池，清池以後氨氮值都維持在 1 ppm 以下，但至 12 月底以後則顯著的增加。3 月底抽掉池中污泥以後，氨氮值又顯著下降，直到 5 月底再度升高。C 池與 D 池則一直維持在 1

ppm以下，直到5月才有大量升高的現象，養殖場氮素的來源可能為殘存餌料、鰻魚屍骸、浮油生物死亡以後有機氮化合物分解而來。

表6 各養殖場水溫變動情形
Table 6 Changes of water temperature in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	25.0	25.0	25.0	25.0
Nov. 15	25.0	25.0	25.0	25.0
Dec. 1	19.0	19.0	18.3	17.8
Dec. 15	16.0	16.0	15.6	15.5
Jan. 1	14.5	14.2	13.6	13.3
Jan. 15	18.2	17.2	18.3	16.5
Feb. 1	18.5	18.9	19.3	18.1
Feb. 15	15.5	16.5	15.5	16.6
Mar. 1	17.0	17.2	17.1	17.3
Mar. 15	16.3	16.5	16.2	16.2
Apr. 1	19.3	19.2	19.2	19.3
Apr. 15	25.0	25.2	25.2	25.1
May. 1	26.3	26.2	26.2	26.2
May. 15	25.8	25.9	25.8	25.9

Unit = Degree cecil

表7 各養殖場氨-氮變化分析
Table 7 Changes of ammonia-Nitrogen in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	3.87	0.26	0.53	0.26
Nov. 15	4.23	0.10	0.71	0.10
Dec. 1	3.60	0.90	0.75	0.90
Dec. 15	3.87	2.15	0.38	0.52
Jan. 1	1.52	2.36	0.27	0.38
Jan. 15	1.35	3.80	0.25	0.75
Feb. 1	0.95	3.80	0.20	0.25
Feb. 15	0.88	3.28	0.65	0.58
Mar. 1	0.71	2.30	0.20	0.79
Mar. 15	0.34	2.21	0.25	0.68
Apr. 1	0.08	0.08	0.08	0.60
Apr. 15	2.98	0.38	0.26	0.58
May. 1	6.69	0.55	0.39	3.87
May. 15	3.43	3.92	1.61	4.51

Unit = mg/l

表 8 各養殖場亞硝酸—氮變化分析

Table 8 Changes of Nitrite-Nitrogen in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	231	185	212	352
Nov. 15	352	139	381	58
Dec. 1	169	216	56	145
Dec. 15	238	203	124	286
Jan. 1	187	156	28	432
Jan. 15	270	81	238	645
Feb. 1	195	215	72	36
Feb. 15	352	371	339	215
Mar. 1	121	287	81	205
Mar. 15	253	211	162	368
Apr. 1	137	7	13	1622
Apr. 15	391	182	37	323
May. 1	700	22	145	129
May. 15	564	332	35	445

Unit = ppb.

表 9 各養殖場導電度變化情形

Table 9 Changes of conductivity in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	500	800	950	860
Nov. 15	520	560	1000	1580
Dec. 1	520	1060	500	1570
Dec. 15	500	1000	510	1590
Jan. 1	500	840	520	1600
Jan. 15	450	920	490	1230
Feb. 1	420	780	450	500
Feb. 15	450	720	480	960
Mar. 1	450	850	350	1200
Mar. 15	480	820	400	1200
Apr. 1	460	900	450	1100
Apr. 15	560	900	520	1200
May. 1	700	1000	700	1500
May. 15	400	1350	350	2200

Unit = micromhos/cm

表 8，亞硝酸氮的變化很不規則，B 場、C 場及 D 場亞硝酸氮有相當大的變化，D 池於 4 月上旬曾高達 1622 ppb。A 場的亞硝酸氮都維持相當高的濃度，亞硝酸氮平均值為：A 場 297.14 ± 165.15 ppb，B 場 186.21 ± 104.32 ppb，C 場 154.50 ± 117.51 ppb，D 場 279.92 ± 243.92 ppb 濃度大小依次為 A 場 > D 場 > B 場 > C 場，而病害發生的頻度亦為 A 場 > D 場 > C 場 > B 場，尤其是寄生蟲性疾病發生之頻度，A 場全年都患有較嚴重的鰓部寄生蟲，並導致鰓部潰爛的情形。B 場及 C 場鰓部寄生蟲的發生較為緩和，症狀也較輕。比較四個養殖場的情形，似乎可考慮疾病發生之頻度亦有隨著亞硝酸氮之濃度升高而增加的趨勢，尤其長期處於較高濃度的池塘，罹病率及罹病程度較高。

表 10，為透明度的變化，影響透明度的因素有水中懸浮游物質，泥沙、植物性浮游生物。尤其以植物性浮游生物為最重要。植物性浮游生物與水色的關係大致為：剛放養之池塘水質清澈，僅含少量的植物性浮游生物→綠藻量較高的淺綠→深綠，深綠色大致可維持一段時間→濃綠，發現濃綠色池塘，則須要迅速處理，此時常可在下風處看到水面有一層油狀的藻類屍骸，若不處理，可能變成淺綠色或水質變得清澈，水質變惡以後，極易罹病，鰻魚不食餌或食餌量減少→混濁，即水質摻合懸浮泥沙的混濁→較為淺綠或變褐色，在水質變化的前段，新水→淺綠→深綠的階段，鰻魚攝食有愈來愈活潑及減少疾病發生的情形。但在後段，濃綠→清澈→混濁，易罹患寄生蟲病、爛尾病、爛鰓病及一般性腸炎，鰻魚較合適的透明度約在 30 cm ~ 50 cm，2 月至 5 月的透明度有顯著升高的傾向，可能因為長久處於低水溫環境中，植物性浮游生物的繁殖速率較慢，不像高水溫環境中有暴發性的繁殖。

表 10 各養殖場透明度變化情形

Table 10 Change of Transparency in fish farm.

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	25	35	45	40
Nov. 15	30	40	38	35
Dec. 1	30	33	42	30
Dec. 15	35	30	48	35
Jan. 1	36	32	40	42
Jan. 15	50	33	45	45
Feb. 1	38	25	38	35
Feb. 15	25	25	50	50
Mar. 1	35	25	30	50
Mar. 15	40	35	40	55
Apr. 1	50	60	35	45
Apr. 15	55	58	40	60
May. 1	40	50	30	80
May. 15	50	45	35	65

Unit = CM

表 11 為 pH 值的變化情形，測量期間 pH 平均值 A 場為 7.82 ± 0.17 ，B 場為 8.13 ± 0.34 ，C 場為 8.11 ± 0.22 ，D 場為 8.21 ± 0.18 ，四個養殖場 pH 值依次為 D 場 > B 場 > C 場 > A 場，惟四場 pH

值的變化都在鰻魚適合的適度生長範圍內，對於鰻魚的生長，可能並沒有太大的影響，A場 pH 值較低，可能係因鰻魚換池後，池塘並未完全清理有關。

表 11 各養殖場 pH 值變化情形
Table 11 Changes of pH value in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	7.66	7.98	8.23	8.31
Nov. 15	7.83	8.10	8.03	8.10
Dec. 1	7.75	7.99	7.91	8.37
Dec. 15	7.77	7.98	7.63	8.16
Jan. 1	7.76	7.98	8.23	8.25
Jan. 15	7.85	7.98	8.50	8.10
Feb. 1	7.60	7.50	8.15	8.05
Feb. 15	7.75	8.92	8.45	8.62
Mar. 1	7.90	7.77	8.04	7.90
Mar. 15	7.88	8.10	8.05	8.10
Apr. 1	7.86	8.30	7.97	8.25
Apr. 15	7.60	8.35	7.96	8.13
May. 1	8.00	8.48	8.23	8.37
May. 15	8.25	8.38	8.10	8.27

Unit = mg/l.

表 12 各養殖場總硬度變化情形
Table 12 Changes of Total Hardness in fish farm

Date	pond A	pond B	pond C	pond D
Nov. 1	152	256	238	367
Nov. 15	192	200	310	489
Dec. 1	148	271	146	420
Dec. 15	150	275	148	430
Jan. 1	140	268	152	390
Jan. 15	133	274	146	380
Feb. 1	170	253	153	346
Feb. 15	150	261	159	350
Mar. 1	82	144	88	191
Mar. 15	140	130	96	200
Apr. 1	120	134	105	202
Apr. 15	98	135	108	205
May 1	92	132	84	207
May 15	81	141	68	74

Unit = mg/l.

表 13 ~ 表 16 為四個養殖場全年性主要疾病發生表，鰓部寄生蟲性疾病、車輪蟲 (*Trichodina sp.*)、指環蟲 (*Dactylogyrus sp.*)、三代蟲 (*Gyrodactylus sp.*)、舌杯蟲 (*Apiosoma*) 等全年各月份皆可發現，以車輪蟲發生的頻率為最高，指環蟲次之，池塘養殖期間過久，池底堆積大量污泥的池塘，及水質惡變的池塘最容易導致鰓部寄生蟲性疾病，寄生蟲寄生於鰓部後，如未加以迅速處理，則很容易導致爛鰓病，而且愈長時間未加以清除污泥的池塘與水質惡變程度愈嚴重的池塘，藥物處理愈是困難。此外不良的水質環境也容易產生爛尾病 (*caudal fin rot disease*) 及氣泡病 (*gas disease*)，氣泡病最初僅可由顯微鏡觀察鰓絲血管內堆積氣泡，隨著病情發展，可導致氣泡大量堆積於鰓部，並且頭部也有微凸 (氣泡聚積部位)，氣泡如久未消除，則聚集之部位可造成潰爛。

表 13 養殖場 A 鰻魚全年疾病發生表

Table 13 Occurrence of Diseases in fish farm A in whole year round.

		八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
寄生 蟲 疾 病	車輪蟲	++	++		+	+		+	+	+	+
	指環蟲	++	+	+		+	+			++	
	三代蟲			+					+		
	舌杯蟲				++	+					
	錨蟲									+	
孢子 蟲 病	粘液孢子蟲										+
	微孢子蟲										
細 菌 性 疾 病	爛鰓病		++	+					+	+	
	爛尾病							+	+++	+	
	一般性腸炎	+		+						+	+
	赤鰓病										
	赤點病										
	潰瘍病										
微 菌 病	鰓黴病										
	水黴病							++	+++	++	+
其 他	氣泡病	+						+	+	+	

+ : 輕微感染

++ : 中度感染

+++ : 嚴重感染

表 14 養殖場B 鰻魚全年疾病發生表

Table 14 Occurrence of Giseages in fish farm B in whole year round.

		八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
寄生蟲病	車輪蟲		+			+		+	+	+	
	指環蟲	+	+					++	+	+	
	三代蟲										
	舌杯蟲	+									+
	錨蟲							+			+
孢子病	粘液孢子蟲								+		
	微孢子蟲										
細菌性疾病	爛鰓病		+					+			
	爛尾病							+	+	+	
	一般性腸炎		+								+
	赤鰭病										
	赤點病										
	潰瘍病										
黴菌病	鰓黴病										
	水黴病							+	+	+	
其他	氣泡病	+									+

+ : 輕微感染

++ : 中度感染

+++ : 嚴重感染

表 15 養殖場C 鰻魚全年疾病發生表

Table 15 Occurrence of Giseages in fish farm C in whole year round.

		八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
寄生蟲疾病	車輪蟲				+			+		+	+
	指環蟲			+	+			+	+		+
	三代蟲										
	舌杯蟲			+		+					+
	錨蟲									+	++
孢子病	粘液孢子蟲							+			
	微孢子蟲										
細菌性疾病	爛鰓病	++							+		
	爛尾病	+					+	++	+++	++	+
	一般性腸炎			+							
	赤鰭病									++	++
	赤點病										
	潰瘍病								+++		
黴菌病	鰓黴病										
	水黴病						+	++	+++	++	+
其他	氣泡病				+				+	+	

+ : 輕微感染

++ : 中度感染

+++ : 嚴重感染

表 16. 養殖場 D 鰻魚全年疾病發生表
Table 16 Occurrence of Giseages in fish farm D in whole year round.

		八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月
寄生 蟲 疾 病	車輪蟲	+		+	+	+		+	+	++	++
	指環蟲				+					+	+
	三代蟲			+							+
	舌杯蟲									+	+
	錨蟲										
孢子 蟲 病	粘液孢子蟲										
	微孢子蟲									+	+
細菌 性 疾 病	爛鰓病							+	+	+	+
	爛尾病	+		+							
	一般性腸炎									++	++
	赤鰓病										
	赤點病									++	++
黴菌 病	潰瘍病										
	水黴病							+	+	+	+
其他	氣泡病						+			++	

+ : 輕微感染

++ : 中度感染

+++ : 嚴重感染

錨蟲病又名針蟲病 (*Lernaea cyprinus.*)，寄生部位主要在鰻魚口腔內，其次為鰓基部，本省中部全年可見，但以 2 月~5 月低溫期較為嚴重，可能係因為漫長冬季，鰻魚體弱，又加上久未清池，錨蟲在池塘內不繼繁殖，致使錨蟲數量無限量的增加所致。

此外粘液孢子蟲病 (*Mysidium sp.*) 也是全年可見，但亦在冷溫期末期較為嚴重 (3 月~7 月)。

赤點病 (red spot disease)、赤鰓病 (red fin disease) 及潰瘍病 (ulcer disease)，也主要發生在 2 月~5 月的低水溫期，在本試驗中只發現赤鰓病與潰瘍病，發生之原因可能如下：

1. 低水溫期鰻魚體弱。
2. 池底堆積大量微生物，為微生物繁殖之溫床，造成細菌大量增殖。
3. 氣溫驟升驟降，氣溫升高後，鰻魚攝食活潑，如大量給餌後，氣溫突變，溫度急降，攝食後之餌料即會在鰻魚消化道中積存一段時間，在這段期間內，容易造成細菌大量增殖，如 *A. hydrophila* 優勢則罹患赤鰓病，如 *E. tarda* 優勢則罹患潰瘍病。

討 論

影響養殖鰻魚健康的水質因素，可能為水中各成份要素 (如水溫、溶存氧量、pH 值、硬度、硝

化作用、微生物等量) 互相錯綜複雜的影響所致，水中某種要素的改變可能導致其他各種類要素成份量的改變，同時也將影響到養殖鰻魚的健康。

水溫為各種水質因素之首要，溫度的變化可影響水中溶存氧量，有機物或無機物分解速率、生物代謝速率、浮游生物量、鰻魚最適溫度範圍約為 $23^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 、溶氧量為 $5 \text{ ppm} \sim 10 \text{ ppm}$ ，pH 值為 $8 \sim 8.5$ ，透明度為 $30 \text{ cm} \sim 50 \text{ cm}$ ，太高或太低的量值都將造成鰻魚的不適。

氨氮值在養殖場的變化有隨著養殖期間的延長而升高的趨勢，升高的原因可能為隨著養殖期間的延長，有積物沉積增多，而含 N 有機物大量分解所致，而亞硝酸氮值變化則較為複雜，剛注入新水，由於底土中已分解的亞硝酸氮大量溶於水中，且溶入的亞硝酸氮尚未被植物性浮游生物利用，此時水中亞硝酸值升高，然後隨著植物性浮游生物的生長，水色變綠，亞硝酸值迅速減低，養殖中段，水質惡變，水色變清澈以後，亞硝酸氮值又將大量升高，待水色變綠後，亞硝酸氮值又將一度降低，亞硝酸氮值也有隨著養殖期間的延長而升高的趨勢。於水質惡變以後及養殖後期(清池前) 鰻魚較容易罹患鰓部寄生蟲疾病、爛鰓病、爛尾病、腸炎等。

鰓部寄生蟲疾病，全年都已發現，但以水質惡變及養殖期間較長(久未清池)之鰻池較容易發生，而且罹病以後，藥物的處理也較不容物，發生寄生蟲性疾病以後如拖延時日或未予有效處理，則形成爛鰓病，此外養殖期間較長之鰻池也容易產生爛尾病，可能與鰻魚長久處於毒性環境(氨氮、亞硝酸氮、硫化氫)等環境中，皮膚對於外界的抵抗力較弱有關。

透明度較高，水質較清澈的池塘，鰻魚有不食餌或減少餌食的現象，如果長時間處於透明度較高的池塘，鰻魚容易感染鰓部寄生蟲疾病及爛鰓病。

粘液性孢子蟲病、錨蟲病、氣泡病等也在養殖期間較長的池塘較為容易發生，尤其在 3 月~5 月長久處於低溫環境中，鰻魚體弱，養殖池約 4 個月到 5 個月未予清理，此時粘液孢子蟲、錨蟲病及氣泡病也最嚴重。

赤點病、赤鰭病、潰瘍病主要發生在 3 月~5 月低水溫且氣候較不穩定時期，發生原因可能如下述：

1. 低水溫期
 2. 養殖期間過長，池塘久未清理，有機物大量堆積於池底，為微生物增殖之溫床，導致微生物量的大量增加。
 3. 氣候不穩定，氣溫驟升驟降，業者每於氣溫升高，鰻魚攝餌活潑時，大量給餌，遇氣候突變，氣溫驟降，食物可能會積存於消化道內一段時間，在這段時間內細菌大量增殖，如 *Pseudomonas*；強勢則成赤點病，*A. hydrophila* 強勢則引成赤鰭病，*E. tarda* 強勢造成潰瘍病。
- 水黴病主要發生於低水溫期(2 月~5 月)，尤其在 3 月~5 月較嚴重，可能與養殖期間過長，鰻魚容易造成爛尾病，更加重水黴病的滋長。

摘 要

1. 養殖場氨氮值有隨著養殖期間的延長而增加的趨勢，亞硝酸值的變化較為複雜，則注水的池塘、亞硝酸值較高，養殖中段，水質惡變水色變清澈以後，亞硝酸值又一度升高，此外，亞硝酸值也有隨著養殖期間的延長而增加的趨勢。

2. 鰓部寄生蟲病、錨蟲病、粘液孢子蟲病、爛鰓病及爛尾病又久未清池的池塘較易發生。

3. 赤鰭病、赤點病、潰瘍病主要發生於 3 月至 5 月。

4. 水黴病感染主要發生於 2 月至 5 月低水溫時期。

謝 辭

本試驗承蒙李所長燦然博士之指導與鼓勵，陳嘉樂先生及本分所同仁之大力幫忙，使本試驗得以

順利完成，在此一併致謝。

參考文獻

1. 江草周三 (1977). 魚の感染症 恒星社厚生閣 pp 554.
2. 魚病診斷指針 (1973). エイ, ウナギ, ハマチ 編。新水産新聞社, 160 pp.
3. 魚病診斷指針 (1974). サケ, マス類, アユ, タイ編。新水産新聞社 159 pp.
4. 魚病診斷指針 (追補篇). (1975). 金魚, 車エビ, スシボンその他。新水産新聞社, 133 pp.
5. 陳建初 (1981). 水質分析, 九大圖書公司, 1-104.
6. 陳建初 (1983). 水質管理, 九大圖書公司, pp. 234.