

霞ヶ浦周辺に発生した魚類のカビ病について

熊 丸 敦 郎

1 は し が き

この魚病は、昭和46年5月にヒガイ、チチブ、ボラ等で発生し、8月には一時おさまったかに思われたが、9月～10月に再び大発生した。その後衰え翌47年も罹病率は46年に比べて低いけれども6月～7月、10～11月にみられた。このような魚病は今までに類を見ないものであり、過去2年間にわたって霞ヶ浦、北浦、濁沼川等の各地でいろいろな魚種に発生して、今後もひき続いて発生するおそれもある。そこで、この魚病の発生状況の調査、病原菌の分離、同定等を行ない、現在までに判明したことについてここに報告する。

なお、調査の進め方について東北大学農学部教授狩谷貞二博士、病原菌の分離同定等について東京大学農学部教授江草周三博士の御指導をいただいた。ここに深く感謝いたします。

2 症 状

(1) 外 観

病魚の外観は、軽症と思われるものでは表皮に出血斑が見られ、重症のものでは表皮から筋肉にかけて糜爛しており、高水温時には表皮に水生菌の菌糸が伸出して綿をかぶった様になっているものも見られた。

患部の位置は、ハゼ、ヒガイ、フナ、ワカサギ、タモロコでは腹部側面に、フナ、ブルーギル、ドジョウでは尾鰭基部に、カムルチー、ボラでは頭部に多く見られたが一定していないと見る方が正しいようである(写真1, 2, 3, 4, 5)。

病魚は罹病してもすぐには斃死しないようで、水面をふらふら泳いでいるものがしばしば見られる。特にカムルチー、ボラ等では、骨が露出するまで患部が糜爛しているにもかかわらず、生存しているものもあった。

(2) 解剖結果

内臓は、患部筋肉の内側であっても異状は認められなかったが、特に重症なものでは消化管と腹腔を離すと糸をひくものがあった。

この糸は後述の検鏡の結果、カビ菌糸であることが判明した。病魚の多くは腎臓の肥大がみられる。また消化管内は空のものが多く胆嚢も濃い緑色をしていて摂餌が行なわれていないことを示していた。病巣部をとり出し、その少量をスライドグラスにのせ、押しつぶすようにしてカバーグラスをかけて検鏡すると、数種類のバクテリアとともにカビ菌糸がたくさん見られる(写真5)。

また、組織切片の観察では、患部組織は小さな空洞が数多くできており、空洞の中に菌糸の断面が認められる。その周辺には組織に異物が侵入した時にできる巨細胞が形成されており、

重症部では細胞の壊死がみられた(写真6)。

これらの組織学的所見については宮崎・江草(1972)¹⁾によって詳しい説明がなされている。

3 カビ病の発生状況

昭和46年10月15日, 同年11月5日, 昭和47年7月7日, 同年11月10日の4回にわたって主として張網およびわかさぎ曳網にて漁獲された魚類等を第1図137頁に示す湖岸10地点において採集し, 魚種別に羅病率を調べた。病魚の判定に際しスレ等の傷とカビ病との区別がしにくい場合はすべて除いた。また病魚の判定はすべて現場で行なった。これらの結果は表1, 2, 3, 4に示すとおりで

第1表 昭和46年10月15日における羅病率

魚種	羅病率 (%)										平均 羅病率	調査 尾数
	土浦	木原	志戸崎	八木蒔	高崎	古渡	麻生	延方	宇崎	高田		
コイ	—	—	—	0	—	0	—	0	—	0	0	27
キンブナ	12.6	8.5	0	15.8	17.5	0	} 4.5	} 8.6	} 0	} 27.4	9.1	200
ギンブナ	12.0	7.6	0	12.5	—	3.2					7.1	327
ゲンゴロウブナ	0	33.5	0	—	—	15.4					9.8	89
ヒガイ	93.6	55.0	—	—	+	10.0	—	60.0	—	—	54.7	184
モツゴ	0	20.0	0	—	16.5	0	—	—	—	—	7.3	45
オイカワ	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	2
ウグイ	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	2
タモロコ	0	—	—	—	—	—	—	0	—	33.0	11.0	7
アオウオ	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	1
ハクレン	—	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0	114
ヤリタナゴ	41.7	50.0	—	—	—	0	11.0	77.8	—	100.0	46.7	63
タナゴ	—	—	0	—	82.5	—	—	—	0	—	27.5	6
バラタナゴ	—	0	—	—	+	0	—	—	—	0	+	23
ゼニタナゴ	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	2
ボラ	0	—	—	—	—	—	—	50.0	—	75.0	62.5	10
スズキ	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—	0	16
ウナギ	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	47
ワカサギ	—	4.8	1.5	0	—	—	4.0	3.2	6.2	25.0	6.4	579
シラウオ	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	0	55
アユ	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	0	1
クルマサヨリ	—	—	0	—	—	—	0	0	—	0	0	217
ナマズ	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	0	1
ドジョウ	—	—	—	0	0	0	—	7.5	2.0	11.0	2.3	228
カムルチー	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	2

魚種	羅病率 (%)										平均 羅病率	調査 尾数
	土浦	木原	志戸崎	八木蒔	高崎	古統	麻生	延方	宇崎	高田		
マハゼ	-	-	-	-	-	-	-	85.0	-	-	85.0	40
チチブ	16.6	54.8	37.2	34.7	61.3	-	7.5	73.0	57.2	43.8	43.0	734
ジュズカケハゼ	0	0	0	-	58.8	-	2.5	50.0	25.0	0	17.0	162
ウキゴリ	-	25.0	-	-	-	-	-	+	-	-	25.0	4
アシシロハゼ	-	-	0	-	-	-	9.0	-	0	0	9.0	16
テナガエビ	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	500

第2表 昭和46年11月5日における羅病率

魚種	羅病率 (%)										平均 羅病率	調査 尾数
	土浦	木原	志戸崎	八木蒔	高崎	麻生	延方	宇田	高田			
コイ	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	2
キンブナ	-	9.1	0	0	7.7	0	-	-	100	-	36.4	52
ギンブナ	1.5	0	0	0	0	0	0	0	38.9	-	5.8	57
ゲンゴロウブナ	-	-	0	-	-	-	-	-	100	-	50.0	12
ヒガイ	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	36
モツゴ	5.0	0	-	-	-	0	-	13.5	-	-	4.6	192
タモロコ	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	1
ハクレン	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	14
ヤリタナゴ	1.4	+	0	-	-	0	0	-	-	-	0.7	75
タナゴ	-	-	-	-	-	-	+	0	-	-	0	4
バラタナゴ	-	0	-	-	-	-	0	-	0	-	0	7
ワタカ	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	1
ウナギ	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	0	36
ワカサギ	1.4	-	0.8	0	-	4.0	11.1	0	-	-	2.9	560
シラウオ	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	0	358
クルマサヨリ	-	0	0	-	-	0	0	0	0	-	0	410
ナマズ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1
ドジョウ	0	20.0	2.0	-	2.0	6.7	-	0	3.3	-	5.0	427
カムルチー	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2
チチブ	-	7.5	1.0	1.0	-	-	14.4	10.4	-	-	6.8	495
ジュズカケハゼ	-	-	0	6.5	-	-	0	0	-	-	1.6	82
アシシロハゼ	-	-	0	-	-	-	0	0	-	-	0	20
サヨリ	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	2
ボラ	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	100	3
ウキゴリ	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	2
テナギエビ	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	362

第3表 昭和47年6月26日における羅病率

魚種	羅病率 (%)						平均 羅病率	調査 尾数
	木原	志戸崎	高崎	延方	宇崎	高田		
コイ	0	—	0	—	—	0	0	55
キンブナ	—	—	0	—	—	—	0	100
ギンブナ	0	—	0	—	0	0	0	128
ゲンゴロウブナ	—	—	0	—	—	—	0	5
モツゴ	0	—	0	—	—	—	0	170
ヒガイ	2.5	—	0	—	—	—	2.5	25
タナゴ	0	—	0	—	—	—	0	5
バラタナゴ	0	—	0	—	0	5	5	60
ヤリタナゴ	0	—	—	—	—	10	10	40
ワカサギ	—	0	—	0	0	0	0	150
ウグイ	0	—	—	—	—	—	0	3
ハス	—	—	—	—	—	0	0	3
クルメサヨリ	0	—	—	—	—	0	0	50
ドジョウ	0	0	0	—	—	—	0	110
マハゼ	—	—	—	2.0	—	—	2.0	19
アシシロハゼ	3.0	2.0	0	—	0	0	0.7	830
チチブ	5.0	3.0	—	5.0	—	0	3.7	1,050
ジュスカケハゼ	0	2.0	0	0	0	—	2.0	1,300
ウロハゼ	—	—	—	1.0	—	—	1.0	10
オイカワ	—	—	—	—	0	0	0	30
テナガエビ	0	0	0	0	0	0	0	2,200

第4表 昭和47年11月10日における羅病率

魚種	羅病率 (%)								平均 羅病率	調査 尾数
	土浦	木原	高崎	古渡	麻生	延方	宇崎	高田		
コイ	—	—	—	—	—	—	0	—	0	2
ニゴイ	—	0	—	—	—	—	—	—	—	1
キンブナ	—	2.9	0	0	0	—	0	6.7	2.1	138
ギンブナ	0	0	—	0	—	6.7	0	—	3.5	57
ゲンゴロウブナ	—	0	—	0	—	—	—	—	0	16
ヒガイ	0	18.8	—	30.8	0	20.0	—	—	23.7	38
モツゴ	—	—	0	0	—	—	—	11.1	1.6	64
ハクレン	0	—	—	0	—	—	0	—	0	5
ヤリタナゴ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
タナゴ	—	—	0	13.5	0	—	—	—	11.9	42
バラタナゴ	—	—	0	0	0	—	—	4.8	3.9	78
ゼニタナゴ	—	0	—	—	—	—	—	—	0	1

魚種	羅病率 (%)								平均 羅病率	調査 尾数
	土浦	木原	高崎	古渡	麻生	延方	宇崎	高田		
ウナギ	—	—	0	—	0	—	0	—	0	7
ワカサギ	—	—	—	0	0	3.0	15.0	0	4.9	123
シラウオ	—	—	—	—	—	—	0	—	0	25
クルマサヨリ	0	0	—	0	0	0	—	—	0	94
ドジョウ	—	0	0	—	0	—	0	0	0	33
マハゼ	—	—	—	—	—	28.0	—	—	28.0	25
チチブ	0	4.3	3.2	11.5	18.6	—	22.1	3.8	8.9	459
アシシロハゼ	0	0	0	7.4	0	—	—	—	1.6	123
ヤマベ	—	—	—	—	—	—	—	0	0	10
クロダイ	—	—	—	0	—	—	—	—	0	1
テナガエビ	—	—	0	—	0	—	0	—	0	1,050

(1) 調査種類36種のうち20種に病状がみられた。

(2) 概して広い水面に面した地域(麻生, 志戸崎, 宇崎)より湾入部(土浦, 木原, 八木蒔, 延方, 高田)において, 羅病率, 羅病魚の種類数の大きい傾向がみられる。

(3) 各調査ごとの魚種別平均羅病率を出しその羅病率の高い魚種の順にまとめたものが第5表で

第5表 平均羅病率

	46.10.15	46.11.5	47.7.7	47.11.10		46.10.15	46.11.5	47.7.7	47.11.10
マハゼ	++++	—	+	++	アオウオ	r	—	—	—
ボラ	+++	r	—	—	コイ	0	0	0	0
ヒガイ	+++	+	+	+	オイカワ	0	—	0	—
ヤリタナゴ	++	r	+	—	ウグイ	0	—	0	—
チチブ	++	+	—	+	ハクレン	0	0	—	0
タナゴ	++	0	0	+	ゼニタナゴ	0	—	—	0
ウキゴリ	++	0	—	—	シラウオ	0	0	—	0
ジュズカケハゼ	+	+	+	—	ウナギ	0	0	—	0
タモロコ	+	0	—	—	アユ	0	—	—	—
ゲンゴロウブナ	+	+++	0	0	クルマサヨリ	0	0	0	0
キンブナ	+	++	0	+	ナマス	0	r	—	—
ギンブナ	+	+	0	+	スズキ	0	—	—	—
アシシロハゼ	+	0	+	+	サヨリ	0	0	—	—
モツゴ	+	+	0	+	ハス	0	—	0	—
ワカサギ	+	+	0	+	ニゴイ	0	—	—	0
ドジョウ	+	+	0	0	クロダイ	0	—	—	0
カムルチー	r	r	—	—	テナガエビ	0	0	0	0
バラタナゴ	r	0	+	+					

羅病率: 75%以上++++, 50%~74%+++ , 25%~49%++ , 24%以下+, 非常に稀なものをrで表わす。

あるが、比較的罹病率が高い魚種は、マハゼ、ボラ、ヒガイ、ヤリタナゴ、チチブ等で、最も被害の大きかった昭和46年10月においては、それらの罹病率は50%前後にもなっている。

(4) 昭和46年に比べ、47年における罹病率はどの魚種についても少なくなっているが、過去2年間にひき続いて同じ魚病が発生していることは憂慮すべきことである。

4 病原菌の分離と同定

この魚病については、宮崎ら(1972)¹⁾によって真菌性肉芽腫症つまり、魚を死に至らしめる直接原因はカビであるとされている。筆者はカビだけでなく、細菌の分離についても行なったのでその結果を述べておくことにする。

(1) 細菌の分離・同定

細菌の分離に使用した魚種は、ボラ、カムルチー、ブルーギル、チチブ、タモロコ、ゲンゴロウブナ等である。

分離の方法は、患部、腎臓、肝臓、消化管等をきりとり、無菌の生理食塩水で洗い、生理食塩水20℃中で解きほぐし、その上清み液の一白金耳をとり普通寒天培地に接種した。

室温で数日培養した結果、患部については、数種類のコロニーが検出されたもの二例をのぞいては一種類のコロニーのみが検出された。これらは総て病巣部から採取されたため比較的優先種だけが移殖されたものと思われる。腎臓においては、患部におけると同様のコロニーが一例検出されたが他はすべて細菌は検出されなかった。肝臓からはすべて細菌が検出されず、消化管からは患部におけると同様のコロニーは検出されなかった。患部から検出されたコロニーを3回普通寒天培地に移殖し、純粋培養として同定のための試験に供した。同定のための試験は、常法により、第6表の通り行ない、*Aeromonas* 菌の一種と同定された。*Aeromonas* 菌には数多くの菌株があり、SCHUBERT(1964)²⁾、江草(1967)³⁾、郭(1971)⁴⁾によれば、ガス産生(+), V-P 反応(-)の菌株は比較的毒性の少ない菌株であり、今回分離された菌株はこれに属するものであることが判明した。

第6表 分離菌の生化学的性状
一次試験

	ボラ	カムルチー	ブルーギル	チチブ	タモロコ	ゲンゴロウブナ
グラム染色	-	-	-	-	-	-
形	短桿	短桿	短桿	短桿	短桿	短桿
運動性	+	+	-	+	+	+
空気中での発育	+	+	-	+	+	+
カタラーゼ	+	+	-	+	+	+
オキシダーゼ	+	+	-	+	+	+
ブドウ糖から酸産	+	+	-	+	+	+
O-F 試験	発酵	発酵	発酵	発酵	発酵	発酵

二次試験

	ボラ	カルムチー	ブルーギル	チチブ	タモロコ	ゲンゴロブナ
ゼラチンの液化	+	d	+	+	+	+
牛乳の凝固	+	+	+	+	+	+
糖類の分解						
単糖類	キシロース	-	-	-	+	-
	ラムノース	-	-	-	+	-
	グルコース	+	+	+	+	+
	ガラクトース	+	+	+	+	+
	マンノース	+	+	+	+	+
二糖	サッカロース	+	+	+	+	+
	ラクトース	-	-	-	-	-
アルコール多価	マンニット	+	+	+	+	+
	イノシット	-	-	-	-	-
M. R. 試験	+	+	+	+	+	+
V - P 反応	-	-	-	-	-	-

(2) 水生菌の分離・同定

前述のように、羅病魚の患部組織を顕微鏡で見ると、表皮は勿論のこと筋肉深部にも水生菌の菌糸が多数見られる。菌糸は表皮の外側に出ているものよりも筋肉深部に侵入しているものが多く、菌糸の太さも筋肉内部のものの方がいくぶん太く、増殖が盛んであることを示している。普通より見られる水生菌は、魚が傷つきそこに水生菌が繁殖し外観的にも水生菌の附着がわかるのであるが、今回の水生菌は体表面よりもむしろ筋肉内で増殖し、患部がもりあがり—真菌性肉芽腫を形成し—その部分が糜爛して脱落してくるものである。

水生菌の分離は次のように行なった。病魚の表面を流水でよく洗い、患部の表皮を取り除き、滅菌したピンセットで患部のできるだけ深部から筋肉の少量をかき取り、SABOURAUD寒天平板培地に移殖、バクテリアの繁殖をおさえるためにストレプトマイシン(動物用として市販)の粉末を移殖部にふりかけ、シャーレの蓋を上にしたまま、室温(15~20℃)に放置した。水生菌は2日~3日で増殖が見られた。最初の移殖では、数種のカビ類や、ストレプトマイシン耐性菌が繁殖したが、次の手法によって純粋培養を得た。すなわち、水生菌は游走子をつくるが、気性カビのように胞子をつくらない特性や、病原カビが培地に沿って水平に伸びて繁殖する特性を利用して、抗菌剤を撒布した培地で移殖を繰り返すというものである。

この分離培養に用いた魚種は、霞ヶ浦の張網でとれたチチブ、タモロコ、ワカサギ、ヒガイ、タナゴ、濁沼産のマハゼ、養殖種ではキンギョ等である。これから分離されたカビはいずれも糸状で菌糸に隔壁がないことから藻菌類に分類され、さらに無性生殖、有性生殖を観察し、これらが卵菌類に属するものと判明した。卵菌類ではAchylya, Saprolegnia, Aphanomycesが代表的なものであるが、それらは無性生殖における游走子の游走子囊からの出

かたと、游走子囊の形から見分けられる。

今回分離された水生菌は大部分が *Saprolegnia* の類であったが、*Achlya*, *Aphanomyces* も数例見られた。

5 病魚の診断

前項において、病魚から分離されたバクテリアと水生菌について述べてきたが、これらは病魚のほとんどすべてから同時に検出され、そのうちいずれかが主要な役割を果たしているものと思われる。宮崎ら(1972)¹⁾の組織学的研究によれば『このカビ病が肉芽腫を形成することにおいて、従来の「ワタカブリ病」とは異なり、病気の主因はカビの寄生によるものである。』ことが述べられている。確かにこれを裏付けるような現象がいくつか見られたのでここに書き添えておく。

(1) 病魚に対する、サルファ剤、抗生物質等の薬治効果について

当試験場で飼育していたゲンゴロウブナと一般養魚池のキンギョで、霞ヶ浦等の天然水域において発生したカビ病と同じ病気にかかったものが確認され、これらを用いて薬治効果についての試験を若干行なった。

フラン剤での薬浴、サルファ剤の経口投与、抗生物質の筋肉注射等を施したがいずれも効果が見られず、むしろ病状が悪化したように思われた。また、一般養魚場においても薬治効果があったという例は認められていない。

一般に、細菌性疾病に対してはこれらの薬治で十分な効果があるとされているが、今回の病魚に対しては全然その効果が認められなかったことは、この魚病が細菌性疾患であることの可能性を否定するものである。

(2) 病気発生後の経過について

一般に細菌やウイルスによる病魚は発病から斃死に至る経過が非常に早いのが特徴的であるが、今回の病魚の場合には外見上きわめて重症に見える魚でも急死せず、ふらふらと岸辺や池の縁の水面近くを游泳しているのが特徴的である。これは水生菌自体が有毒物質を産生しないことを示唆しており、筋肉等組織中のカビ菌糸の繁殖、組織の破壊、浸等圧の調整不能といった一連の因果関係の結果によるものと推定される。

(3) 分離された *Aeromonas* 菌株について

罹病魚のほとんどすべてからガス産生(+), V-P反応(-)の *Aeromonas* 菌が分離されたが、前述のように菌株は比較的毒性の弱いものである。普通 *Aeromonas* 菌によって発病した魚では消化管において出血、カタル症状を呈し、患部からだけでなく、消化管、腎臓、肝臓、担囊、脾臓等からも病原菌が分離されるが、今回の病魚では消化管に異常が見られず、*Aeromonas* 菌も数例腎臓から分離されたものを除いては、患部だけから分離された。

このことは、*Saprolegnia* や *Achlya* 等の水生菌が何らかの原因で筋肉組織に入りこみ異常に増殖し、その部分の組織をこわし、その部位に二次的に *Aeromonas* 菌が附着増

殖しているものと考えられる。したがって前述のように、サルファ剤や、抗生物質が何等の効果をも示さなかったと見られる。

(4) 病魚の発生時期と水生菌の増殖適温

現地での聞きこみ調査や、サンプリング調査等によると、この魚病は昭和46年において4月～5月に発生し、夏季の高温時には病魚の数が減り、台風時の大雨後水温が徐々に低下してくる9月になって再び大発生をし、11月以降衰微している。この点については、水生菌の游走子放出量と水温の関係から説明することができる。水生菌の、魚から魚への伝播は菌につくられた游走子嚢から水中に放出される游走子によってなされる。そこで水温と游走子の放出量との関係について調べてみた。

病魚から分離後純粋培養された *Saprolegnia* sp. 菌株をもちい、湿重量の一定量(約20mg)を試験管にとり10CCの滅菌水を加え、0℃、5℃、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃、35℃の各一定水温で放出する游走子数を1日毎に測定した。その結果は、第2図に示す様に、5℃以下および35℃以上では游走子が形成されず、20℃において游走子の放出量をもっとも多いことが明らかになった。

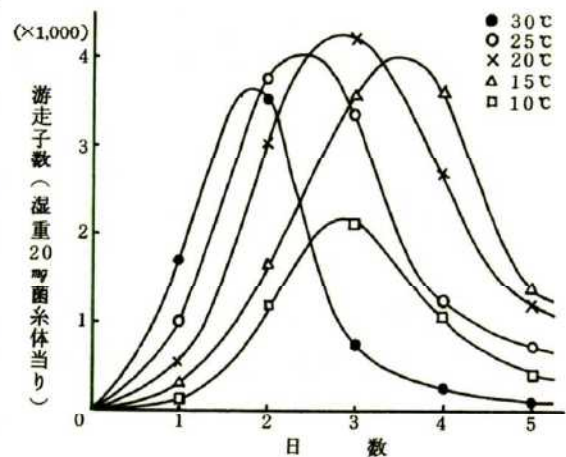
したがって、春期に病魚が発生し、夏季に一時病魚の数が減少し、秋季に再び猛威をふるったのは、水生菌の游走子の放出量と密接に関係があると見て差支えない。反面、バクテリア類の増殖は高温時の方が良好であり、この点からも *Aeromonas* 菌と水生菌との関係において今回の魚病に果している *Saprolegnia* をはじめとする水生菌の役割が大きいものと言うことができる。

次に、カビ菌糸の生長速度について、先と同じ *Saprolegnia* の菌をもちいて調べてみた。純粋培養した菌糸体を一辺が約5mmの正方形に切り取り、分離培養と同様に SABOU-RAUD 寒天平板培地に移殖し、抗菌財を添加して0℃、5℃、10℃……35℃の各温度の恒温器中で培養し、一日に増殖してきた菌糸体の面積を測って生長速度をみた。その結果は第3図のようになり、30℃で最も成長が速く、30℃を超えると急に生長がおそくなって

第1図 調査地点



第2図 水温と *Saprolegnia* sp. の游走子放出量



る。このことは、游走子が一たん魚に寄生すると 30℃ ぐらいの高水温時には菌糸の増殖がはやく、従って感染して斃死に至るまでの時間が比較的短くなることが予想される。

3 ま と め

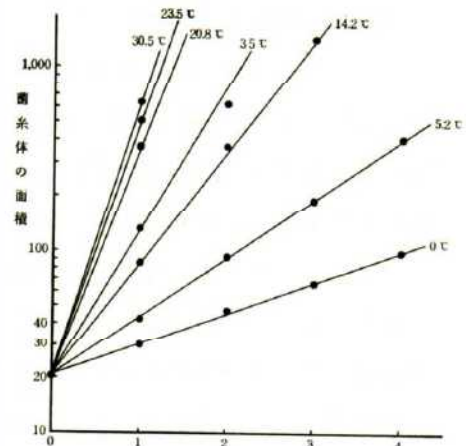
今回の魚病はカビ病であると診断したわけであるが、感染実験にまだ成功し得ないために、このカビの魚類への寄生機構については推測の域を出ない。

カビ病の伝播が游走子によることは、すでに述べた。従って游走子が魚体内に侵入し得る条件が、この魚病の大発生と関係がありそうに思える。

宮崎ら(1972)¹⁾は組織学的な検討の結果、外部寄生や捕獲時の網ズレ等による傷害、その他何らかの原因による上皮の傷害が、その侵入門となる、と述べている。霞ヶ浦周辺において発生したカビ病の場合、検鏡した限りにおいては病魚に外部寄生はごくまれにしか認められなかった。また、羅病状況で示したように、いろいろな魚種に同様なカビ病がみられ、その羅病率は魚種によって異なっており、とくにコイのように今までに同様なカビ病にかかっているものが認められていないものもある。しかもコイとキンギョを混養している一般養魚池において、キンギョにカビ病が発生したが、コイには異常が認められなかった例もある。

このように魚種によってカビ病にかかりやすいものとかかりにくいものがあることから、これら魚種の間におけるちがいを調べることはカビ寄生機構の解明の上からも有意義であると思う。たとえば、魚類にと安て外部寄生体の侵入から身を守る最初の防禦壁は粘液および粘液細胞であるが、これらについても今後究明することを考えている。

第3図 温度と *Saprolegnia* sp 菌糸の生長



文 献

- 1) 宮崎照雄・江草周三, 1972: 淡水魚の真菌性肉芽腫症に関する研究-I, キンギョに流行した真菌性肉芽腫症, 魚病研究, 7(1), 15~25
- 2) SCHUBERT, R.H.W. 1964a: Zur Taxonomie der anaerogenen Aeromonaden. Zbl. f. Bakt. Abt. I, Orig, 193, 343~352
1964b: Zur Taxonomie der Voges-Prochauer-negative "hydrophila-analichen" Aeromonaden. Ibid. 193, 482~490.

- 3) 江草周三, 1967; 運動性エロモナス菌について, 魚病研究, 2(1), 36~49
- 4) 郭光雄, 1971; 魚類の病原菌 *Aeromonas liquefaciens* の生態及び病原性についての研究 (学位論文・東大)

写真の説明

- 写真1. チチブ(×1)・患部は腹部にあり、真皮が脱落して筋肉組織が露出している。この状態でカビ菌糸は体全体の約 $\frac{1}{3}$ まで広がっている。
- 写真2. ゲンゴロウブナ(× $\frac{1}{2}$)、患部は腹部で、脱鱗、出血斑が認められる。
- 写真3. ワカサギ(× $\frac{3}{5}$)
- 写真4. ドジョウ(× $\frac{1}{2}$)、患部は尾鰭基部近くにあり、著しく膨隆している。
- 写真5. カムルチーの頭部(× $\frac{1}{2}$)
- 写真6. 患部筋肉深部のカビ菌糸、(生標本)
- 写真7. チチブ腹部断面組織、菌糸(矢印a)は筋肉のかなり深部まで伸出しており、周囲に肉芽腫(矢印b)が発達している。SUSA固定、ヘマトキシリン、エオジン染色
- 写真8. 病魚から分離したカビの游走子嚢からの游走子放出。

