

## 愛媛県下の養殖海産魚における細菌性疾病発生の歴史 (1966-1992年)

松岡 学\*1・室賀 清邦\*2

\*1 愛媛県魚病指導センター, 宇和島市坂下津 798

\*2 広島大学生物生産学部, 東広島市 724

1993年10月19日 受付

**要 旨** 過去約25年間 (1966-1992年) における愛媛県下の海産養殖魚における細菌感染症の発生状況を, 主として愛媛県魚病指導センターでの診断件数に基づいてまとめた。各年の魚病診断件数のうち60~90%を細菌性疾病が占め, このうち生産量が最も多いブリにおいては, ビブリオ病 (*Vibrio anguillarum*, *Vibrio* spp.) が1966年から, 類結節症 (*Pasteurella piscicida*) が1968年から, 連鎖球菌症 (*Enterococcus seriolicida*, *Streptococcus* spp.) が1974年から発生している。更に最近ではこれらの主要な細菌性疾病の発生時期あるいは宿主範囲の広がりおよび原因菌の薬剤耐性化に加え, ブリを含む各魚種にエドワジエラ症, ノカルジア症, ミコプラズマ症などの新しい疾病が登場し, 海産養殖における魚病問題をより深刻なものにしている。

キーワード: 海産養殖魚, 細菌性疾病, 類結節症, 連鎖球菌症

### 緒 言

愛媛県の宇和海を中心とした海域ではその恵まれた立地条件を生かし, 1961年頃より海産魚養殖が始められ, 現在では愛媛県として年間25万トン (1990年) を生産するに至っている (松岡, 1993)。しかしこの海面魚類養殖の発展過程で種々の病気が発生し, 魚病問題にいかに対処するかが養殖経営を成功させる上で重要な鍵となっている。過去約25年間における生産量の増加や養殖魚種の多様化に伴い, 次々に新しい疾病が発生するようになり, 一部の疾病については研究結果や経験に基づく対策により被害を最小限に抑えられるようになってきているが, 多くの疾病については有効な対策が確立されないまま現在に至っている。我が国における魚病研究の歴史をふりかえってみると, 個々の疾病に関する基礎的研究については多くの論文が発表されているが, それらの疾病の推移を把握する上で参考となるような報告は殆ど見当たらない。今後これらの魚病問題を解決していくためには, これまでの病気発生の歴史を整理しておくことが必要と考えられる。愛媛県は西日本のほぼ中心に位置し, 海面養殖対象魚の代表種であるブリ *Seriola quinqueradiata*, マダイ *Pagrus major* およびヒラメ *Paralichthys olivaceus* のいずれにおいても全国一の生産量を誇っており, 愛媛県における魚病発生の経過を明らかにすることは西日本の海面養殖における魚病の発生の歴史を知る上で大いに役立つものと思われる。本報では, 過去約25年間に亘る愛媛県下の海産養殖魚における細菌感染症の発生状況と養殖現場における対応状況を, 主要な養殖魚種であるブリ, マダイおよびヒラメを中心に整理してみた。

### 1. 愛媛県の下海産養殖魚における細菌性疾病発生の概況

1981年に設置された愛媛県魚病指導センターでは毎年かなりの魚病診断を行ってきているが, その件数および内訳の変化をみるために過去12年間における各年の診断件数を原因別および主要魚種別に分けて Table 1 および 2 に示した。ここに示す診断の殆どは同センターに持ち込まれた病魚についてなされたものであり, 診断件数が県下の全養殖場あるいは養殖魚における病気の発生率を正確に示すものでないことは言うまでもない。しかしながら, それぞれの年の診断件数がある程度病気発生状況の指標になり得ると考えられ, またそれぞれの診断結果はその年の病気の内訳を知る指標になり得るものと考えられる。Table 1 に示されたように, 1981年から1992年にかけての12年間に総診断件数は約6倍に増加している。病因別にみると細菌性疾病が圧倒的に多く, 毎年全診断件数の60~90%を占めている。1991年にはマダイおよびブリなどにイリ

ドウイルス感染症が発生し、ウイルス病の診断件数が急増している。なお本症は1990年から発生していたが、当時はウイルス病であることがわからず、1990年には不明病として扱われた。寄生虫症では、1987年に錫系の漁網防汚剤の使用が禁止されて以来、ブリのはだむし症やえらむし症が増加しているほか、1988年頃からマダイやヒラメにピバギナ症やスクーチカ症の発生が増加している。

魚種別にみた診断件数の割合 (Table 2) はブリが最も多く、1989年までは常に55%以上を占めていた。その後、養殖魚種の多様化に伴って1990, 1991年には40~50%に低下したが、1992年には薬剤耐性株による類結節症および連鎖球菌症が蔓延し薬剤感受性検査依頼件数が増えたことにより増加している。また、マダ

Table 1. Number of disease cases of marine fin-fish diagnosed at Ehime Prefectural Fish Disease Control Center from 1981 to 1992.

Year <sup>c)</sup>	Number of cases due to					Total	
	Bacteria <sup>a)</sup>			Viruses	Parasites		Others <sup>b)</sup>
	P	S	O				
1981	59	140	71	1	60	110	441
82	132	254	88	5	40	134	653
83	174	206	61	21	30	111	603
84	187	206	103	11	44	159	710
85	443	176	116	7	34	149	925
86	734	275	190	17	39	139	1,394
87	844	432	161	10	75	95	1,617
88	724	492	260	8	151	184	1,819
89	756	339	300	21	155	225	1,796
90	606	267	288	7	168	370	1,706
91	346	265	430	248	167	324	1,780
92	959	424	413	272	142	330	2,540

<sup>a)</sup> : P=Pasteurellosis S=Streptococciosis O=Others

<sup>b)</sup> : Jaundice is included

<sup>c)</sup> : fiscal year

Table 2. Distribution in fish species of the cases diagnosed at Ehime Prefectural Fish Disease Control Center from 1981 to 1992.

Year <sup>a)</sup>	Fish species (%)				Total
	Yellowtail	Red sea bream	Flounder	Others	
1981	244 (55)	45 (10)	45 (10)	107 (24)	441
82	433 (66)	71 (11)	58 (9)	91 (14)	653
83	463 (77)	63 (10)	37 (6)	40 (7)	603
84	467 (66)	89 (13)	89 (13)	65 (9)	710
85	691 (75)	86 (9)	66 (7)	82 (9)	925
86	1,131 (81)	90 (6)	87 (6)	86 (6)	1,394
87	1,339 (83)	115 (7)	81 (5)	82 (5)	1,617
88	1,302 (72)	142 (8)	226 (12)	149 (8)	1,819
89	1,180 (66)	171 (10)	304 (17)	141 (8)	1,796
90	903 (53)	262 (15)	322 (19)	219 (13)	1,706
91	762 (43)	266 (15)	457 (26)	295 (17)	1,780
92	1,561 (61)	329 (13)	368 (14)	282 (11)	2,540

<sup>a)</sup> : fiscal year

イおよびヒラメの生産量の増加に伴い、1988年頃からそれら魚種の診断件数が増加している。

本県におけるブリ、マダイおよびヒラメでの主要な細菌性疾患の発生経過を Fig. 1 に示した。更に、それぞれの魚種における主要疾病診断件数の推移を Fig. 2~4 に示した。

ブリ (Fig. 2) では細菌性疾患の占める比率が他の魚種よりも大きく、0才魚の80~99%、1才魚以上の67~97%を細菌性疾患が占めている。このうち特に類結節症と連鎖球菌症による産業的被害が大きいが、近年はノカルジア症、ミコバクテリア症および細菌性溶血性黄疸が増加の傾向にある。

マダイ (Fig. 3) の年間診断件数に占める細菌性疾患の割合は18~48%であり、0才魚の滑走細菌症および1、2才魚のエドワジエラ症の発生頻度が高い。

ヒラメ (Fig. 4) の年間診断件数に占める細菌性疾患の割合は42~76%であり、幼魚の滑走細菌症および幼魚と成魚のいずれにもみられるエドワジエラ症と連鎖球菌症の発生頻度が高い。特に夏季の水温が高い年には、エドワジエラ症および連鎖球菌症が発生しやすいうえ、それらが同時に流行して被害が大きくなるこ

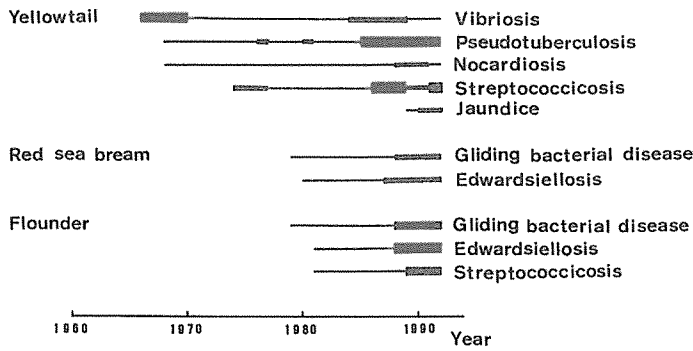


Fig. 1. Occurrence of major bacterial diseases of cultured marine finfish in Ehime Prefecture.

Thickness of the line roughly indicates the amount of losses.

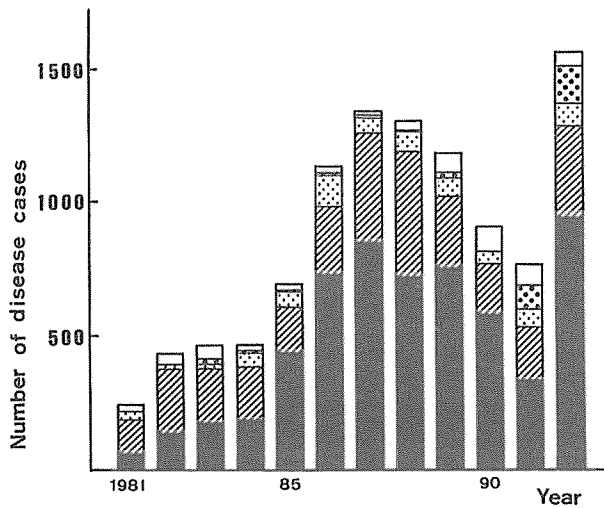
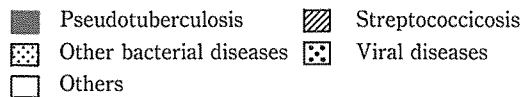


Fig. 2. Number of disease cases in yellowtail diagnosed in 1981-1992.



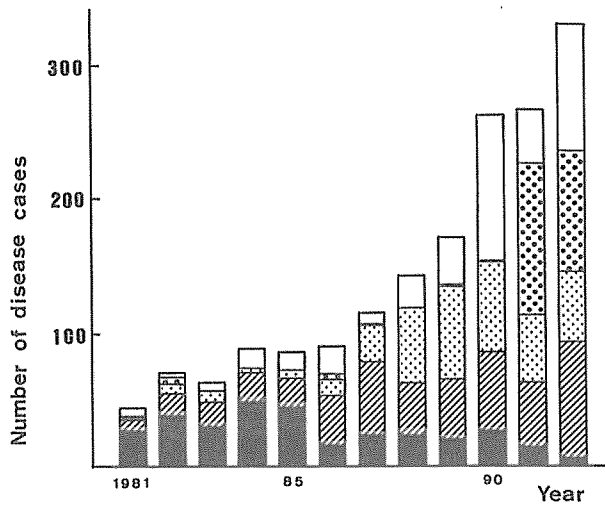


Fig. 3. Number of disease cases in red sea bream diagnosed in 1981-1992.

- Dietary
- Bacterial diseases
- Parasitoses
- Viral diseases
- Others

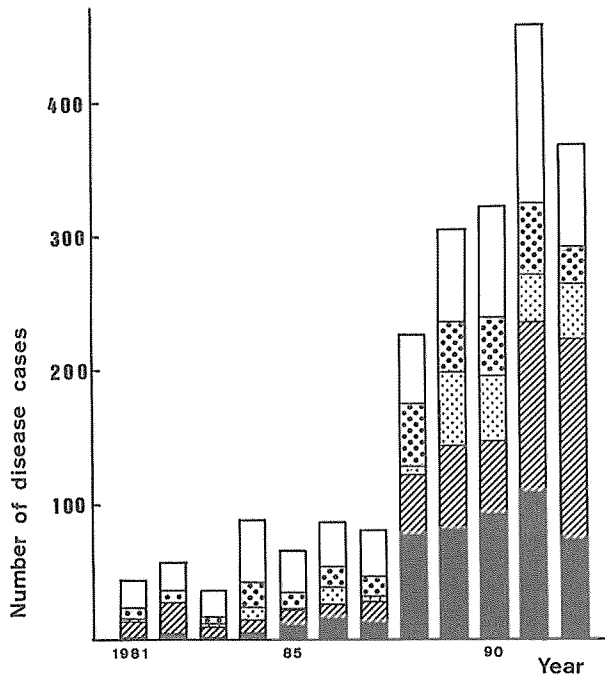


Fig. 4. Number of disease cases in flounder diagnosed in 1981-1992.

- Gliding bacterial disease
- Edwardsiellosis
- Streptococciosis
- Parasitoses
- Others

とがある。

## 2. 主要な細菌性疾患の発生状況

### (1) ビブリオ病

1966年の5～9月にブリ幼魚に体表の潰瘍を主徴とする細菌性疾患が発生し、これが愛媛県における細菌性疾患の最初の発生記録と思われる。本病により0才魚(410万尾)の66%が死亡したとされ、病魚の臓器から数種のビブリオ属細菌が分離されたが、種の同定はなされなかった。その後1970年までビブリオ病による大量の被害が続き、1970年にカンパチ *Seriola dumerili* から分離された1株が高知大学の楠田理一教授により *Vibrio anguillarum* と同定された\*。本病の発生は1971年以降減少したが、その理由として、サルファ剤等の抗菌剤の使用および本病の感染誘因の一つとされる(江草, 1978a)はだむし *Benedenia seriolae* 症が淡水浴や漁網防汚剤の普及によって減少したことが考えられる。本病は最近では餌付け期の幼魚(主に10g以下)に時々発生する程度であるが(ブリ0才魚診断件数に占めるビブリオ病の割合は3～6%)、前述の如く1987年以後はだむし症が再び増加する傾向にあり、今後二次感染としてのビブリオ病の増加が懸念される。

なお、ブリに発生するビブリオ病の原因菌には *V. anguillarum* 以外の *Vibrio* 属細菌が含まれているが、それらの分離菌の分類学的位置づけは本県ではなされていない。またこれらの *Vibrio* 属細菌による感染症は、マダイ(12～2月)およびヒラメ(5～7月)の0才魚に比較的高頻度に発生するが、投薬等の処置が適切に行われれば被害は比較的軽微である。

### (2) *Pasteurella piscicida* 感染症

*P. piscicida* を原因菌とするブリの類結節症は1968年に愛媛県下の一地域でブリ幼魚に発生したことに始まり(窪田ら, 1970)、その翌年には愛媛県下のほぼ全域でブリ幼魚に発生した。これらはいずれも6～8月の間における単発的な発生であったが、1970年には11月にも発生し、1972年以降は5～12月の長期間に亘って同一群で何度も発生がみられるようになった。更に、1971年以降は1才魚での発生も確認されている。1969年にはもっぱら県外産種苗で本病が発生していたが、1970年以降は地元採捕魚にも発生している。発病生簀における一流行期間(3か月程度)の本症による累積死亡率は、1968年には0.05%位であったが、最近では流行期間が長くなったためもあり10～30%と高くなっており、ブリ0才魚診断依頼の60～70%が類結節症で占められている。

本症に対しては、発生当初より抗生物質や合成抗菌剤の経口投与が行われている。主に使われてきた薬剤は、ニフルスチレン酸ナトリウム(1974年～)、オキソリン酸(1975年～)、アンピシリン(1976年～)およびフロルフェニコール(1990年～)である。1985年頃からモイストペレットが普及し、それ以前の魚肉ミンチ使用時に比べ魚体内への薬剤の取り込み効率は良くなっているが、いずれの薬剤に対しても耐性菌株が出現し、本症による被害は減少していない。

類結節症は、水温20～25℃で、海水の比重が低下した時に発生しやすいとされているが(若林, 1988)、最近では水温25～28℃で比重も高い7～8月に多発する傾向がある。また、10月頃に韓国などからブリの中間種苗を導入するようになった1982年頃から発生期間の長期化が顕著になっている。1992年12月2日に県内に導入した0オブリ(日本海で採捕されたものを1か月程度石川県で餌付けしたもの。魚体重700g)に翌年1月上旬(水温18℃程度)に本症が発生し、1月末に終息するまでに約20%の累積死亡率を記録するという事例もみられた。

愛媛県魚病指導センターにおいては、検査対象魚の痩せ具合、粘液および鱗の脱落といった外観症状、脾臓、腎臓における小白点の形成といった内部症状、および腎臓からトリプトソーヤ寒天培地(ニッスイ、食塩濃度2%、以下単にTSAと略す)を用いて分離した細菌のコロニーの形態および日本水産資源保護協会配布の *P. piscicida* K-III抗血清(化血研作製)を用いたスライド凝集反応に基づき *P. piscicida* 感染症と診断している。

愛媛県ではブリのほか、カンパチ、ヒラマサ *S. lalandi*、キジハタ *Epinephelus akaara*、シマアジ

\* 昭和42,43年度 愛媛県水産試験場事業報告

*Pseudocaranx dentex*, マアジ *Trachurus japonicus*, マダイ, イシダイ *Oplegnathus fasciatus*, イシガキダイ *O. punctatus*, スズキ *Lateolabrax japonicus*, ヒラメおよびアユ *Plecoglossus altivelis* に本菌感染症がみられている。これらはいずれも0才魚での発生例であるが、カンパチ, ヒラマサ, マダイおよびマアジでは1才魚, スズキでは1および2才魚でも発生がみられている。また, これらの魚種のうち脾臓または腎臓にブリで見られるような結節が肉眼で確認できたのは, カンパチ, ヒラマサ, マダイ, キジハタ, シマアジ, イシダイ, イシガキダイおよびスズキであった。なお, 1988年には伊予灘海域で本菌による天然ウマヅラハギ *Thamnaconus modestus* の大量死が観察されている。

伊予灘海域で1982年から1992年にかけて行われた各種天然魚の保菌検査では, ウマヅラハギ1尾とブリ1尾から本菌が分離されている。また, 1984年にブリ養殖施設周辺で採取した天然魚9魚種99尾および周囲に全く養殖施設のない伊予灘海域で釣獲した天然魚8魚種計60尾について, *P. piscicida* ホルマリン不活化抗原に対する血中抗体価を測定したところ, マイワシ *Sardinops melanostictus*, ウマヅラハギ, カサゴ *Sebastes marmoratus* およびメバル *Sebastes inermis* などに1:16~32の比較的高い抗体価を示すものがみられた(松岡ら, 1993)。

### (3) 連鎖球菌症

1974年に, 愛媛県下ほぼ全域の0~2才養殖ブリに連鎖球菌症が初めて発生し, 0.1~10%の被害がみられた。1975年以降は, 高水温期を中心に周年, 魚齢を問わず発生しており, 本症による累積死亡率は毎年5~15%となっている。0才魚に対し春から秋にかけてモイストペレットやドライペレットを使用し, 冬季に生餌に切り替える養殖形態では, 切替時期である10~11月に本症が多発する。当初は本症に対する有効な治療薬がなく, 餌止めや給餌量の制限などの措置しかとれなかった。1981年になり3種類の抗生物質が製造承認され, 連鎖球菌症の治療対策として投薬が行われるようになった。1992年の時点では, マクロライド系を中心に9成分が連鎖球菌症治療薬として承認されているが, 薬剤耐性化が進んで治療が困難な場合も増加しており, 本県ではブリの魚病のうちで最も被害額の大きい疾病となっている。ブリの連鎖球菌症の原因菌としては $\alpha$ 溶血型(楠田ら, 1976),  $\beta$ 溶血型(=*Streptococcus equisimilis*, 見奈美ら, 1979)および非溶血型(飯田ら, 1986)が報告されており,  $\alpha$ 溶血型の連鎖球菌は最近になり *Enterococcus seriolicida* と命名されているが(KUSUDA *et al.*, 1991), 本県のブリで見られるのは殆どが *E. seriolicida* である。なお, 当魚病指導センターにおいては, ブリでは外観および内部症状の観察とTSAを用いた腎臓からの連鎖球菌の分離に基づいて本症を診断しており, コロニーの形状が通常と異なる場合には日本水産資源保護協会配布の抗血清( $\alpha$ および $\beta$ 溶血型)を用いてスライド凝集試験を行っている。ブリ以外の魚種では, 分離された菌に対して前述の抗血清を用いたスライド凝集試験を行っている。

本県においてブリ以外で連鎖球菌症がみられた養殖魚種としては, マダイ( $\alpha$ 溶血型), イシダイ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), イシガキダイ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), マアジ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), カンパチ( $\alpha$ ), ヒラマサ( $\alpha$ ), シマアジ( $\alpha$ ), スズキ( $\beta$ ), メジナ *Girella punctata* ( $\beta$ ), イサキ *Parapristipoma trilineatum* ( $\beta$ ), メバル( $\beta$ ), クロソイ *Sebastes schlegelii* ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), ヒラメ( $\alpha$ ,  $\beta$ ), トラフグ *Takifugu rubripes* (いずれにも凝集せず), カワハギ *Stephanolepis cirrhifer* ( $\beta$ ) およびウマヅラハギ( $\beta$ )がある。このうちヒラメにおいては $\beta$ 溶血型の連鎖球菌症が1981年頃からみられており, 現在でも $\beta$ 型が主流ではあるが, ブリと同一漁場の海面小割飼育のヒラメに *E. seriolicida* 感染症がみられることがあり, これらの一部ではマクロライド系抗生物質等への薬剤耐性化が問題となっている。さらに, 伊予灘では1981, 1986, 1989および1990年に前述の天然魚保菌検査で $\beta$ 溶血型連鎖球菌が分離されており, このうち1981年および1989年には広い範囲で本菌による各種天然魚の死亡が確認された\*。

### (4) *Edwardsiella tarda* 感染症

本県では, 外観および内臓諸器官の症状とSS寒天培地(ニッスイ)における周囲が透明で中心部が黒色のコロニーの発育および分離菌(TSA)の抗血清(日本水産資源保護協会配布)に対するスライド凝集試験により本症を診断している。本県では1980年にマダイで, 1981年にチダイ *Evyynniss japonica* およびヒラメ

\* 楠田理一・川合研一・北村憲一(1982): 1981年秋に三崎半島伊予灘海域で大量死した病魚から分離した連鎖球菌の性状。昭和57年度日本魚病学会春季大会講演要旨, P. 5.

で初めて本菌感染症が認められた。このうちマダイでは、発生当初は香港産種苗を1年以上養成した魚での発生が殆どであったが、ここ数年国内産人工種苗でも発生するようになった。いずれも高水温期にみられ、発生海域は宇和海南部海域に限られている。ヒラメにおいては発生頻度が高いこと、薬剤による治療効果が上がりにくいことから最も重要な疾病となっている。高水温期の成魚に発生が多いが、ここ数年は幼魚養成施設において成長を早める目的で加温するため、4～5 cmの種苗での発病例もみられる。主な症状は中津川（1983）の報告にあるような腹水の貯留や脱腸および内臓諸器官の病変であるが、最近は特に成魚において腹水貯留や脱腸の症状を示さず、眼球周辺や背鰭基部筋肉内に膿瘍を形成するタイプが目立つようになっている。

#### (5) ノカルジア症およびミコバクテリア症

1968年に3か所の漁場で本県では初めてブリのノカルジア症が発生したが、それ以降も発生地区は限られており、他地区への伝播は殆ど見られていない。原因菌である *Nocardia kampachi* (*N. seriolae*) の発育のための至適食塩濃度は0～0.5%とされ（楠田・滝，1973）、本菌は陸上あるいは陸水由来の細菌であるとする説があるが（江草，1978b）、前述の発生地域では淡水の流入の影響を受けにくい沖合いの養殖場でも毎年本症が発生することから、本菌は既にその海域に定着していると考えられる。本症は10月から翌年2月にかけて主として1年魚に多発するが、1987年以降は毎年0才魚でも確認されている。カンパチでは、1989年以降本症が毎年発生しているほか、1990および1991年にシマアジで、1991年にはヒラメでも *N. kampachi* 様の糸状菌による感染症が発生している。なお本病の診断は、患部塗抹標本をメチレンブルーで染色し、糸状細菌の存在を確認するという推定診断に基づいている。

本県におけるミコバクテリア症の最初の発生は、1986年9～11月に、宿毛湾に隣接する県内南部の漁場の1オブリに見られた。その後0才魚でも発生し、発生期間も長期化する傾向にあり、1991年には6～12月および3月にも発生した。なお、*Mycobacterium* 属細菌は培養に時間を要するため、当魚病指導センターでは症状および臓器塗抹標本におけるチール・ネルセン染色による *Mycobacteria* 様糸状菌の確認により本症の推定診断を行っており、原因菌が楠田ら（1987）の報告している種と同一であるか否かは検討していない。近年は、ブリにおいてノカルジア症およびミコバクテリア症が連鎖球菌症等と同時流行する例が増加している。

#### (6) 滑走細菌症

本症に関しては、その原因菌 (*Flexibacter maritimus*) が体表患部で増殖するために純培養が難しいこともあり、本魚病センターでは鰓腐れや尾腐れといった症状および患部の生標本の鏡検による長桿菌の確認のみに基づき推定診断を行っている。本症は1979年頃からブリ、マダイ、ヒラメのほか多くの魚種で見られ、特にヒラメでは幼魚期の最も重要な疾病となっている。症状としては体表や鱗のびらんおよび欠損が典型的であるが、吻端（特に下顎）、頭部、鰓蓋に発赤を伴う患部を形成するものもある。全長約5 cm以下の幼魚で鰓での感染が顕著な場合に、脳まで滑走細菌が侵入していることがある。いずれの魚種でも魚体が小さい時期で水温が18～20℃の時期に発生すると被害が大きい。15℃以下での発生は少ないが、発生した場合にはニフルスチレン酸ナトリウムによる薬浴効果が低く、発生期間が長期化することがある。鰓や体表患部にみられる滑走細菌は、光学顕微鏡下では大きさや運動性が異なるものが見られる。魚種や環境条件等の違いにより異なる滑走細菌が感染している可能性もあり、最近増加しているブリ、シマアジ、スズキなどにみられる滑走細菌を含めて詳細な検討が必要と思われる。

#### (7) 細菌性溶血性黄疸

本病は、1985年頃から九州および四国のブリ養殖場で体色黄化および脾臓の肥大を主徴とする疾病として認められ（和田ら，1989）、原因として過酸化脂質の関与も挙げられたが（SAKAI *et al.*, 1989）、最近になり赤血球の融解を引き起こす種の長桿菌が原因菌として分離され、細菌性溶血性黄疸なる病名が提唱されている（反町ら，1993）。

本県では1989年にブリ1才魚で最初に本病が確認され、1991年からは0才魚にも発生しているが、体色の黄化や脾臓の腫大を症状とする死亡はそれ以前からみられていた。1989年以降の当魚病指導センターにおける診断基準は、体色の黄化および脾臓の著しい腫大としているが、1992年には反町らの発表した長桿菌の存在をギムザ染色を施した血液塗抹標本により確認した。現在のところ本症による被害はさほど大きくない。

が、年々発生件数が増加する傾向があるうえ、4月から発生が見られるなど発生期間が長期化する傾向がある。また、対策として行われているマクロライド系抗生物質の投与にはある程度の治療効果がみられているが、再発までの期間が短くなってきている。

#### (8) エピテリオシスチス症

本県では、1985年以降、4～5月に全長約4～8 cmの香港産マダイ幼魚が種苗として導入されており、これら種苗の鰓には高率にエピテリオシスチス細胞がみられるが、死亡を伴う事例はあまり多くない。本病は香港の蓄養場で餌付け中に感染すると考えられており(乙竹・松里, 1987)、香港からの輸入量が増加した1986および1987年には発生件数が増加したが、その後は国内産人工種苗の品質向上による香港産種苗の需要低下により発生件数も減少している。死亡事例は輸送直後の小さな魚体サイズ(3～10 g)に集中しており、本症単独による死亡というよりも輸送によるスレやそれに起因するピブリオ病等の細菌の二次感染を併発していることが多い。なお、本症の発生はマダイの成長につれて減少し、概ね100 g以上のマダイではエピテリオシスチス細胞がみられても死亡に至ることは殆ど無い。エピテリオシスチス細胞は鰓にのみ形成されることが殆どであるが、ごく稀に体表に形成されることもあり、この場合には体表の著しい出血を伴う。

なお、国内産の天然および人工種苗にはみられなかった鰓弁内のエピテリオシスチス細胞が、1990年頃からは国内産人工種苗の鰓にもみられるようになり、かなり多数の細胞が観察されることがある。マダイでは、水平感染が実験により証明されているが(乙竹, 1987)、現在のところ国内産人工種苗がエピテリオシスチス症で死亡した事例はみられていない。また、マダイ以外で鰓に形態の同じ像がみられた例としては、1992年のトラフグおよびカンパチがあるが、これらについても死亡事例はみられていない。

### 3. ま と め

病原細菌は一般に絶対性病原菌と条件性病原菌に分類される。海産魚の病原細菌の内では、*P. piscicida*が絶対性病原菌に比較的近いと考えられ、特にブリにおいては0才魚を中心に毎年必ず一定の時期になると本菌感染症が発生し、適切な化学療法が行われないと死亡率は数十%に及ぶ。このため、1992年末現在10成分に及ぶ抗生物質や合成抗菌剤が類結節症治療薬として製造承認を受け販売されている。しかし、本病の発生期間の長期化に伴い投薬回数が増加する傾向にあること、餌料形態がモイストペレットやドライペレットに変わったことによって投薬が簡単になり安易に投薬治療に頼る傾向があることなどから、いずれの抗菌剤に対しても数年のうちに薬剤耐性菌株が出現しており、使用する薬剤の選択が養殖業者の最も関心のあるところとなっているのが現状である。医薬品の濫用は、経営上の負担のみならず食品としての生産物に対する安全性からも大きな問題を含んでいる。このため、抗菌剤による対応にはおのずから限界があり、ワクチン等の開発が望まれており、水産庁の委託事業などにより各方面からの研究、検討が進められている。なお、絶対性病原菌としての性格が強い*P. piscicida*による類結節症においても、ストレスの関与が発病に影響することが実験的に証明されており(若林ら, 1977)、現場においても養殖業者の管理の違いによると思われる発病頻度や死亡率の差が認められている。

一方、連鎖球菌症、ピブリオ病および滑走細菌症などの病原菌は条件性病原体の性格が強く、飼育条件が発病を大きく左右すると言われる。特に連鎖球菌症では水温や溶存酸素量といった飼育環境の変化や、放養尾数や餌の種類、摂餌量の違いおよび死魚の取り上げ等の飼育管理技術の差によって発病率に差が出てくることが知られている(谷口, 1982; 岩田, 1982)。海産養殖魚における魚病の治療が困難である理由の一つに、陸上施設に比べて魚の観察がしにくいために早期発見が難しく、病死魚の取り上げや適切な治療対策が遅れがちになることが挙げられるが、飼育施設や餌料形態の改善と並んで、各漁場における適正飼育条件および管理方法を再検討することにより、魚の抵抗力を維持・向上させひいては発病率を低下させることが可能と考えられる。

更に、最近新しい細菌性疾病が発生するようになり、それらが従来から大きな被害をもたらしてきた類結節症や連鎖球菌症と同時期に流行することから、現場での対応が複雑で困難なものになっている。魚病の発生を防ぐためには、伝播経路を遮断することが重要であるが、病原体の生態などについては殆ど不明であり、餌料や飼育魚および周辺の天然魚を含めた詳細な調査、研究が必要と思われる。また今後、魚病の発生状況等を正確に把握するためには、個々の病気の診断をより信頼性の高い診断方法に基づいて行うことや、病気



の発生率を正確に把握するための調査を実施することが必要と考えられる。

謝辞 本稿の投稿を許された愛媛県魚病指導センター鎌田誠二所長に感謝いたします。また、原稿を読み種々の有益な助言を下された本学生物生産学部の中井敏博助教授に感謝します。

## 引用文献

- 江草周三 (1978 a) : ビブリオ病, 「魚の感染症」恒星社厚生閣, 東京, p. 101-128.
- 江草周三 (1978 b) : ブリ・カンパチのノカルジア症, 「魚の感染症」恒星社厚生閣, 東京, p. 239-245.
- 飯田貴次・古川 清・酒井正博・若林久嗣 (1986) : 脊椎変形ブリの脳から分離された非溶血性連鎖球菌. 魚病研究, 21, 33-38.
- 岩田一夫 (1982) : 宮崎県下における被害実態と予防対策. 魚病研究, 17, 61-65.
- 窪田三朗・木村正雄・江草周三 (1970) : 養殖ブリ稚魚の細菌性類結節症の研究-I. 病徴学及び病理組織学. 魚病研究, 4, 111-118.
- 楠田理一・滝 秀雄 (1973) : 養殖ハマチのノカルディア症に関する研究-I. 病原菌の形態学的ならびに生化学的性状について. 日水誌, 39, 937-943.
- 楠田理一・川合研児・豊嶋利雄・小松 功 (1976) : 養殖ハマチから分離された *Streptococcus* 属の新魚病細菌について. 日水誌, 42, 1345-1352.
- 楠田理一・川上宏一・川合研児 (1987) : 養殖ブリから分離された魚類病原性 *Mycobacterium* sp. について. 日水誌, 53, 1797-1804.
- KUSUDA, R., K. KAWAI, F. SALATI, C. R. BANNER, and J. L. FRYER (1991) : *Enterococcus seriolicida* sp. nov., a fish pathogen. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 41, 406-409.
- 松岡 学 (1993) : 愛媛県における海産魚養殖の歴史と現状. 水産増殖, 41, 265-271.
- 松岡 学・和田有二・高木修作 (1993) : 養殖ブリおよび天然魚血清の *Pasteurella piscicida* に対する凝集抗体価. 魚病研究, (印刷中)
- 見奈美輝彦・中村正夫・池田弥生・尾崎久雄 (1979) : 養殖ハマチから分離されたβ溶血レンサ球菌. 魚病研究, 14, 33-38.
- 中津川俊雄 (1983) : ヒラメ幼魚から分離された *Edwardsiella tarda*. 魚病研究, 18, 99-101.
- 乙竹 充 (1987) : クラミジア様微生物感染症, マダイ. 魚病研究, 22, 55-57.
- 乙竹 充・松里寿彦 (1987) : 輸入したタイ稚魚のエピテリオシスチス病. 養殖研報, No. 11, 51-59.
- SAKAI, T., H. MURATA, M. ENDO, K. YAMAUCHI, N. TABATA, and M. FUKUDOME (1989) : 2-Thioburbituric acid values and contents of α-tocopherol and bile pigment in the liver and muscle of jaundiced yellowtail, *Seriola quinqueradiata*. *Agric. Biol. Chem.*, 53, 1739-1740.
- 反町 稔・前野幸男・井上 潔・乾 靖夫 (1993) : 養殖ブリ”黄疸症”の原因. 魚病研究, 28, 119-124.
- 谷口道子 (1982) : 高知県下における養殖ブリの連鎖球菌症の発病要因と予防対策. 魚病研究, 17, 55-59.
- 和田新平・畑井喜司雄・窪田三朗 (1989) : 体色黄化を特徴とする養殖ブリの光学顕微鏡所見. 魚病研究, 24, 211-218.
- 若林久嗣・豊田 宏・江草周三 (1977) : 胃内投与法による *Pasteurella piscicida* のハマチに対する人為感染について. 魚病研究, 11, 207-211.
- 若林久嗣 (1988) : ブリの類結節症, 「改訂増補魚病学 (感染症・寄生虫病篇)」, 江草周三編, 恒星社厚生閣, 東京, p. 111-117.

## Bacterial Diseases of Cultured Marine Fin-fish in Ehime Prefecture : A Review 1966-1992.

SATORU MATSUOKA\*<sup>1</sup> and KIYOKUNI MUROGA\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup> Ehime Prefectural Fish Disease Control Center, Sakashizu, Uwajima 798, Japan

\*<sup>2</sup> Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 724, Japan

A review is made for the occurrence of bacterial diseases in cultured fin-fish in Ehime Prefecture from 1966 to 1992. In these 25 years, the production of marine fin-fish such as yellowtail *Seriola quinqueradiata*, red sea bream *Pagrus major* and Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* has considerably increased in Ehime Prefecture. However, various kinds of diseases have occurred in these fish species, causing significant losses. About 60 ~ 90% of the disease cases of marine fin-fish diagnosed at Ehime Prefectural Fish Disease Control Center have been due to bacterial infections and major bacterial pathogens included *Pasteurella piscicida* (pseudotuberculosis) and *Enterococcus seriolicida* (streptococciosis). Although chemotherapy with various antibiotics has been extensively applied to these two bacterial diseases, the amount of losses due to these diseases has not been reduced. The production efficiency of mariculture has become worse due to the expansion of prevalent period and host range in the two diseases and appearance of some new bacterial diseases.

**Key words:** Bacterial diseases, Mariculture, Pseudotuberculosis, Streptococciosis