

〈総説〉

魚の病気 —現状と課題—

福井県立大学海洋生物資源学部名誉教授

宮台俊明

日本魚病学会が選定した魚病名 (2015)¹⁾ を病原別に分類すると、表1に示す通り、感染症ならびに寄生虫病が圧倒的に多いことがわかる。異なる病原体に対して同じ魚病名が付されている場合も多いが、表ではできるかぎり病原体別に分類した。海洋中の細菌数は1 mL中に約50万個存在する²⁾。ウイルス粒子はその数倍観察される。空気中の細菌数は約0.03個/mL³⁾であるから、海水中の細菌密度は空気中の実に1,600万倍にも達する。高濃度の微生物存在下で生息する魚介類が感染症の高いリスクにさらされていることはこの数値から十分に伺うことができる。

人が魚病の存在に気づく現場は、養殖場、水族館、観賞魚の水槽がほとんどである。これらの場に共通しているのは、人為が関わっていることである。養殖現場で魚病が発生する理由を、日本の養殖魚種の中で生産量が最も多いブリを例に説明する。自然界では、ブリは産卵場の東シナ海から北海道までを回遊して戻ってくる。ブリの生育適水温は16～21℃である。ところが、ブリの養殖場は鹿児島県、大分県など、比較的水温が高い地域に集中し

ている。そのような環境では養殖魚は感染症のリスクにさらされることになる。また、飼育密度、餌の質・量、ハンドリングストレスなど、養殖魚にとっては必ずしも快適な条件で生育しているわけではなく、免疫の低下を招き、感染症に罹患しやすくなる。また、生け簀内では病原体が流出しにくく、密度が上昇することもリスク要因となる。日本の養殖生産量は漁業全体の約1/4を占めている。世界的には水産物の約50%が養殖により生産されている。そのため、感染症をはじめとする魚類の疾病への対策は益々重要となる。

水族館では、養殖場に比較して水温・水質を管理することは容易である。しかし、循環水で飼育するなど、養殖生け簀より閉ざされた環境であることが疾病リスクを高めている。白点病は白点虫（繊毛虫の一種、海水では *Cryptocaryon irritans*、淡水では *Ichthyophthirius multifiliis*）による寄生虫病である。白点虫は魚類の体表粘液内に寄生して粘液・体表を食害する。しかも体表粘液に保護されているため、薬浴は奏功しない。しかし、生活環の中で魚体を離れる時期がある。離れた白点虫は

表1 日本魚病学会が認定した魚病名

病 因	病名数	疾病例
ウイルス	4 7	コイヘルペスウイルス病
細菌	3 6	ビブリオ病
原生生物 (単細胞)	2 8	白点病
蠕虫 (大型寄生虫)	1 5	ハダムシ症
真菌	6	ミズカビ
節足動物	6	イカリムシ症
貝類	1	グロキジウム症
生理学的疾病	5	メトヘモグロビン血症
原因不明	3 6	鰓腎炎

選定された魚病名 (2015年改訂)¹⁾ を改変

水底の泥などに移動して休眠状態となる。魚体を離れた瞬間、および休眠から醒めて水中に泳ぎ出す時期の個体は薬に直接接触れるため駆除することができる。水中の個体を駆除しても魚体表面と休眠中の個体は駆除できない。そのため、白点病が発生すると7日から10日に一度、数回に渡って薬浴を繰り返すのだが、結局は多くの魚が病死し、処分せざるを得ないことが多い。普段から水槽内を十分に掃除して、泥中に白点虫が蓄積するのを防ぐことが究極的な防除策である。

病気が発生するもうひとつの原因は、保菌魚が移送される場合である。その典型例がクルマエビのホワイトスポット病である。熊本県維和島はクルマエビ養殖発祥の地として知られている。1988年以降、中国からの稚エビの輸入が増大した。1993年に、維和島の1養殖場に中国産の稚エビが導入された。すると、エビの大量死が発生し、2ヶ月間で瞬く間に近隣の養殖場に被害が拡大した⁴⁾。その感染力の強さから、生きエビの他県への輸送は全国的に禁止された。本疾病はニマウイルス科のDNAウイルスであり、それまでは日本産クルマエビからは検出されていなかった。本ウイルス感染に耐性のなかったエビが外来のウイルスに感染し、死亡したものと推測された。

このような外来魚介類がもたらす魚病の発生に対応するため、法整備が進んでいる。ひとつは検疫を法制化するための「水産資源保護法」であり、ひとつは養殖魚の病気に対処するための「持続的養殖生産確保法」である。前者では「輸入防疫対象疾病」、後者では「特定疾病」と称して、重大な被害をもたらすことが予測される24の疾病が指定されている。これらの法では、輸出入の許可証の発行、検疫、餌料転用の禁止、国内での監視、立ち入り検査、行政指導、発生した場合の届出・報告・公表の義務、移動制限命令などが定められ、違反した場合の罰則規定も付されている。既に日本に侵入した疾病は3種である。平成15年に発生したコイヘルペスウイルス病は日本各地に甚大な被害をもたらした。報道でも大々的にとりあげられた。幸いなことにコイが比較的速やかに耐性を獲得したとみられ、数年を経ずして被害を聞くことはなくなった。

以上のように水産魚を対象にした魚病法制は着々と整備が進んでいる。しかし、観賞魚の場合、ワシントン条約で輸出入が規制されている魚類以外、検疫の対象にすらされていない現状である。ペットとして飼育された海外の動物が野外に捨てられたり逃げたりする事例はあとをたたく、それは同時に病原体も放逐されているとみるのは決して大きなことではない。

魚病を研究している大学(校)は、獣医学系で3校、水産系で20校である。魚類防疫の専門家を養成する仕組みも整備されている。公益社団法人日本水産資源保護協会が魚病研修を行っており、都道府県の職員等がその研修を受けて修了した者ならびにそれと同等の資格を持つと認められた者が受験して合格すれば「魚類防疫士」として認定される。魚類防疫士は各都道府県で防疫員として持続的養殖生産確保法に定められた業務にあたる。通常の業務はサーベイランスであるが、魚病が発生した時には、診断にあたる。場合によってはさらに国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所の病理部診断グループに診断を依頼する。診断後、抗生剤が処方される場合は使用指導書を発行する。特に使用指導書を発行する理由は、抗生剤に対して耐性を獲得する細菌の出現が懸念されているためであり、抗生剤の使用に関しては用法・用量・対象魚種が厳密に定められている。しかし、養殖対象魚種が多い日本では、規定外の使用を希望する声が多方面から発せられていた。そのため、規定外使用を獣医師が認可できるよう、仕組みが整えられた。水産庁では病魚の診療ができる獣医師を募集している。

前述したように、魚類の疾病は感染症・寄生虫病が多く、医薬品の多くは抗生物質と駆虫剤である。水産用医薬品は食用魚を対象とするため、人体に害を及ぼす薬品の使用は規制されている。一方、観賞魚の場合、食用魚には適用されない薬剤、例えば抗真菌薬のマラカイトグリーンなどの使用が認められている。

近年、魚類免疫学分野の研究が発展し、ワクチンも多数開発され販売されている(表2)。魚類ワクチンは、不活化させた病原体であり、

表2 魚類ワクチン

病原体分類	対象疾病	学名	対象魚種
細菌	α 溶血性レンサ球菌症	<i>Lactococcus garvieae</i>	ブリ・カンパチ・カワハギ
	β 溶血性レンサ球菌症	<i>Streptococcus iniae</i>	マダイ・ヒラメ・カワハギ
	ストレプトコッカス・ジスガラクチエ感染症	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	カンパチ
	ストレプトコッカス・パラウベリス感染症	<i>Streptococcus parauberis</i>	ヒラメ
	J-O- 1型ビブリオ病	<i>Vibrio anguillarum</i>	サケ科
	J-O- 3型ビブリオ病	<i>Vibrio anguillarum</i>	ブリ・カンパチ
	ビブリオ病	<i>Vibrio anguillarum</i>	アユ
	類結節症	<i>Photobacterium damsela subsp. damsela</i>	ブリ・カンパチ
ウイルス	イリドウイルス病	<i>irido virus</i>	ブリ・カンパチ・マダイ
	ウイルス性神経壊死症 (血清型C型)	<i>nervous necrosis virus</i>	マハタ・クエ

水産用医薬品の使用について第35報を改変

有効成分は病原体の表面タンパク質である。コロナウイルスワクチンとして利用される mRNA ワクチンは、タンパク質ではなく、タンパク質を作り出すための設計図である。魚類対象の mRNA ワクチンは未開発であるが、DNA ワクチンはカナダだけで使用されている。DNA の場合、細胞のゲノム内に組み込まれる可能性を排除できないことが普及を阻む原因と言われている。日本の魚類ワクチンは表2で示す通り、連鎖球菌類、ビブリオ類、フォトバクテリアなどの細菌、ウイルスではイリドウイルスと神経壊死症ウイルスの2種類が認可されている。魚種としてはブリ類など、数種類が対象とされている。

魚類ワクチンはノルウェーが先行して開発した。ノルウェーで養殖されている魚はタイセイヨウサケのほぼ一種類である。日本同様、種々の感染症に悩まされたノルウェーであったが、ワクチンの筋肉注射が1990年代以降急速に普及すると、タイセイヨウサケ生産量は1987年の約5万トンから2003年には約60万トンへと増大した。抗生剤の投与はワクチン接種と反比例するように激減したのはいうまでもない。ちなみに、ノルウェー政府は増産したサケの輸出先として日本をターゲットに徹底的なマーケティングを行い、寿司をはじめと

するサケの生食を定着させた。

人為的な環境で育つ魚介類はワクチンや医薬品に頼らざるを得ない状況にあることは否めない。しかし、筆者はトラフグを中心に、ニジマス、サバ、などの魚病および免疫の研究に従事してきた経験から、人為的であるからこそ飼育環境を整えることによって病気の発生を抑える工夫をすることが可能であり、魚病対策の究極的な解決法であると考えている。

文献

- 1) 日本魚病学会ホームページ <https://www.fish-pathology.com/sentei/>
- 2) 今井亜紀, 柴田晃, 菊池智彦, 戸田龍樹, 田口哲. 海洋における細菌計数法の比較～4' 6-diamidino-2-phenylindole (DAPI) 計数法 versus SYBR Green I 計数法～. *Actina* 2001; 14: 31-36.
- 3) 橋本奨. 空气中細菌密度の簡易測定法. *日本衛生学雑誌* 1958; 13: 257-260.
- 4) 中野平二, 河邊博, 梅沢敏, 桃山和夫, 平岡三登里, 井上潔, 迫典久. 1993年に西日本で発生した養殖クルマエビの大量死: 発生状況および感染実験. *魚病研究* 1994; 29: 135-139.

Fish diseases: Current status and issues

Professor Emeritus, Faculty of Marine Science and Technology, Fukui Prefectural University

Toshiaki Miyadai

Summary Cultured fish are often exposed to a stressful environment, such as inadequate water temperatures, and overcrowding, which increase the risks of fish diseases. The major causative agents of fish diseases are viruses, bacteria, and parasites. These pathogens can be introduced by live fish or shrimp imported from abroad. For example, virus-infected kuruma shrimps have been imported from China, and the disease has spread from the farms where they were introduced. Although quarantine and surveillance systems are established to prevent the importation of pathogens, it is of concern that they do not cover ornamental fish. The competent local authorities prescribe medications against fish diseases. However, antibiotics and vaccine need to be prescribed by a veterinarian. Viral and bacterial vaccines have effectively controlled disease outbreaks and have contributed to increased production of farmed fish. In order to prevent fish diseases, it is very important to have a good understanding of the physiology and ecosystem of fish and to carry out proper rearing.

Key words: infectious disease of fish; quarantine and surveillance system; medications; vaccines; proper rearing.