

特集 水産養殖研究の最前線—持続可能な養殖業を目指して—

養殖業の発展を脅かすもの——感染症

東京大学大学院農学生命科学研究科

良永知義

養殖においては魚介類を高密度で飼育するため天然状態では問題とならない病原体が大量死を引き起こす、あるいは、良好な飼育条件であれば問題のない病原体が飼育条件の悪化によって大量死を引き起こす、という古典的な考え方が水産分野では一般的である。また、新しい感染症（新興感染症）は新魚種の養殖や飼育技術の変化によって発生するという考えも依然として一般的である。しかし、天然魚介類が感染症によって大量死する例も多く、また、良好な状態で飼育されていた養殖魚介類が突然大量死しはじめるという例も多い。このような大量死には、国外から侵入した病原体がかかわっていることが多い。

たとえば、真珠生産に使用されるアコヤガイに 1996 年に発生した赤変病は、いまだに病原体は特定されていないが、中国からの輸入アコヤガイ種苗とともに侵入した感染症と考えられている。本病の侵入は真珠産業に大きな影響を与えた。生産額は 1990 年にピークを迎えたのち、1990 年代前半にはバブル景気の終了とともに減少し始めていたが、1995 年から 1999 年にかけて、生産額・生産量ともに半分以下に減少した（図 1）。2008 年のリーマンショックも真珠産業に大きく影響し、2008 年から 2009 年の間に生産額は約 4 割減少したが、生産量は微減にとどまった。このことから、赤変病の影響の大きさがわかる。

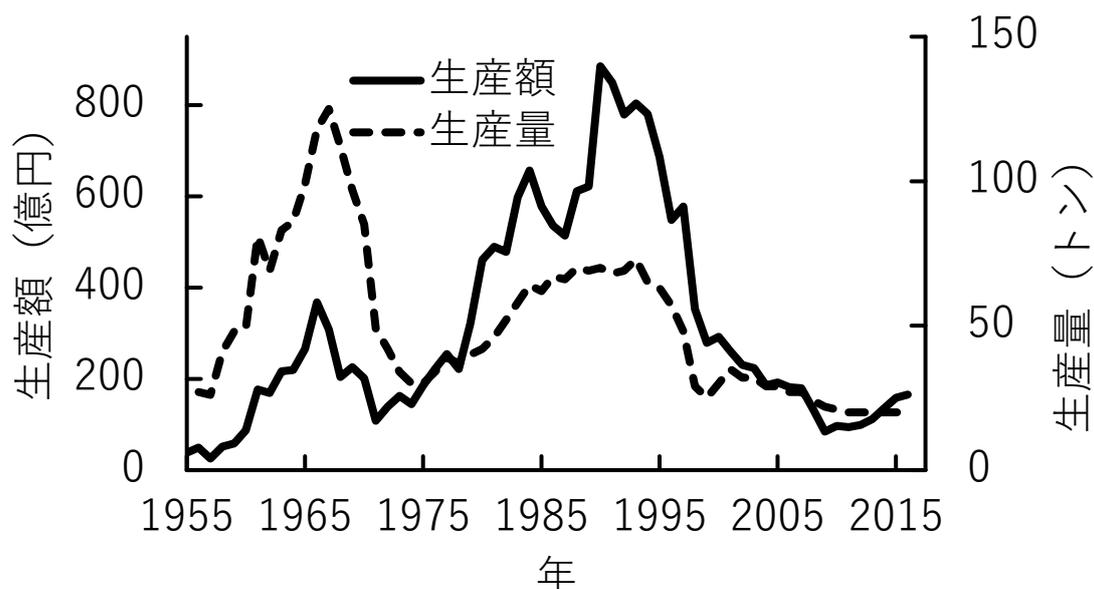


図 1 アコヤガイの赤変病の発生（1996 年）とアコヤガイの生産額・生産量の推移

さらに、赤変病の影響は、養殖経営体数の減少や雇用の縮小にもつながった。また、日本水産業の主要輸出品の一つである真珠は、現在では、輸入量が輸出量を上回るようになった(図2)。現在は、本病に抵抗性のある中国産アコヤガイと日本産アコヤガイの交雑貝の使用によって、養殖現場で本病の発生はほとんどなくなっているが、一度縮小した産業の復活は難しいようで、生産量の回復にはなかなかつなげられていない。なお、1960年代半ばから1970年代前半にも真珠生産量・生産額の大きな減少があったが、これは、生産過剰とそれに伴う真珠の品質の低下によるもので、「真珠養殖等調整暫定措置法」(1969年施行)の制定もあり、1975年以降に回復した。

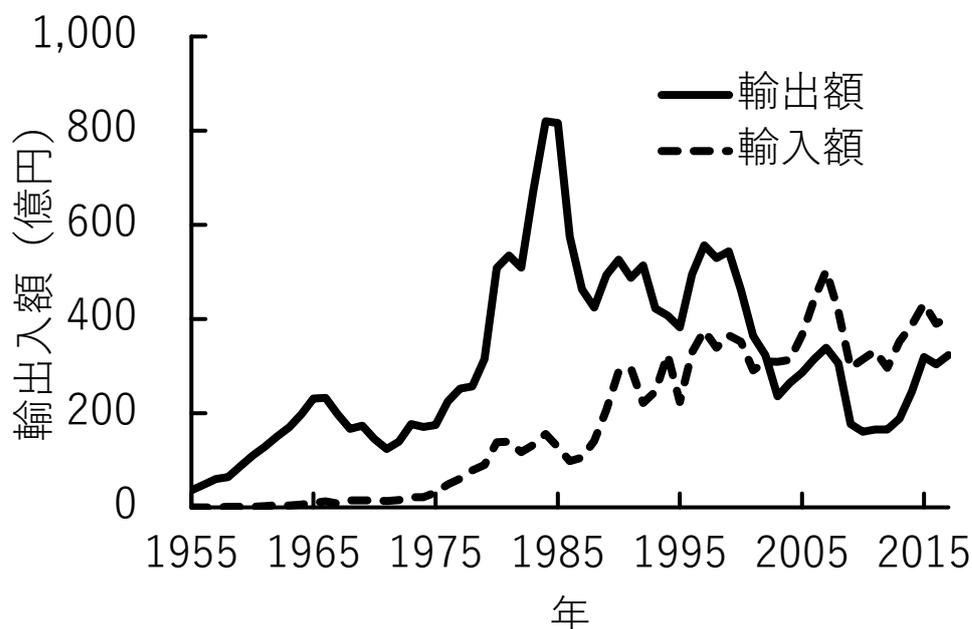


図2 真珠の輸出額・輸入額の推移

2003年に侵入したコイヘルペスウイルス病は、養殖場だけでなく天然域にも広く蔓延し、大きな被害を与えた。本病は1990年代末以降にイスラエル、北米アメリカ、インドネシアやヨーロッパ各地で発生した。日本では、2003年6月より、輸入防疫ならびに侵入した場合の国内防疫の対象となる特定疾病にされた。しかし、2003年11月には霞ヶ浦の食用コイに本病による大量死が発生した。また、その後の調査で、2003年5月には岡山県の天然コイも本病による死亡が発生していたことが分かった。侵入経路は特定されていないが、2003年に特定疾病に指定されたものの、輸入防疫の対象になっていたのは養殖用の卵と種苗のみであった。輸出入が盛んな錦鯉が防疫対象外であったことから、錦鯉とともに持ち込まれた可能性が高いと思われる。霞ヶ浦で本病の蔓延防止策がとられたが、約1年後の2004年末までに、ほぼすべての都道府県の河川、湖沼、養殖場に蔓延し、本病が発生した。すでに、免疫して抵抗性を付与する手法が開発されているが、ウイルスのキャリアとなっているコイの輸出はで

きないため、輸出の多い錦鯉にはこの手法は用いることができない。そのため、ほぼ全国に蔓延した現在も特定疾病として輸入・国内防疫の対象となっており食用コイの流通は規制されているとともに、錦鯉養殖場では極めて厳格な防疫体制が敷かれている。

日本を含む極東から海外に侵入して、海外の水産生物に被害を与えた感染症もある。たとえば、アメリカ東岸では、1950 年頃には年間 2 万トンのアメリカガキが漁獲されていたが 1940 年代にメキシコ湾で発生した *Perkinsus marinus* と 1957 年に東海岸のデラウェア湾で発生した *Haplosporidium nelsoni* という 2 種の侵入原虫による被害によって大きく減少し、現在では 2 万トン以下にとどまっている (図 3)。後者の *Haplosporidium nelsoni* の自然宿主はマガキであり、マガキに対する病害性はほとんどない。しかし、本種は、極東、特に日本から盛んに輸出されていたマガキ種苗とともにアメリカ西海岸に持ち込まれたのち、東海岸に持ち込まれてアメリカガキに宿主転換し、アメリカガキに高い病原性を示したと考えられている。

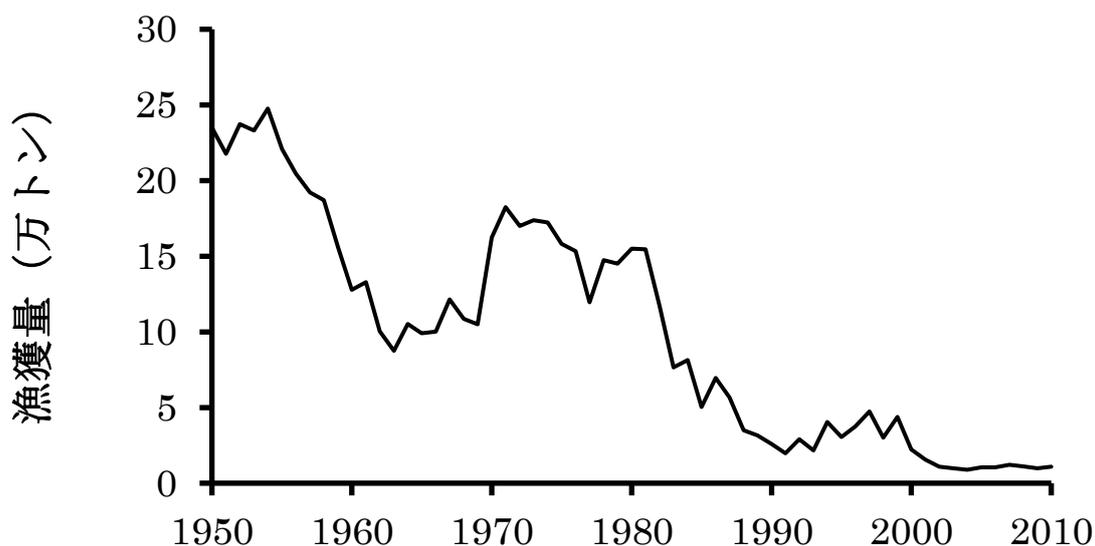


図 3 米国東海岸におけるアメリカガキ生産量の推移

ウナギの鰓に寄生する *Anguilicolides crassus* の自然宿主はニホンウナギであり、本虫のニホンウナギへの病害性は非常に低い。しかし、1969 年から 1970 年代前半に、ヨーロッパウナギの種苗が日本に持ち込まれた際、本虫はヨーロッパウナギに宿主転換し、高い病原性を示した。本虫はヨーロッパウナギの養殖が日本に定着しなかった原因の一つになっている。このことから、本虫がヨーロッパに持ち込まれると大きな被害が生じることが懸念されることを、東京大学の江草周三教授は国際学会の発表や国際誌の論文で警告した。しかし、残念ながら 1980 年代に輸入されたニホンウナギ種苗・活魚とともにヨーロッパに侵入し、ほぼ 10 年間でヨーロッパ中に蔓延し、ヨーロッパ各地で大量死亡を引き起こした。遊泳にとって重要な働きをもつ鰓に寄生し、傷害することから、本虫に寄生されたヨーロッパウナギは西大

西洋の産卵場に到達できない可能性が高い。ヨーロッパウナギも資源量が減少し絶滅危惧種に指定されているが、本虫は、ヨーロッパにおけるウナギ漁獲量減少の一因になったとされている。

感染症の侵入を防ぐためには、何といたっても防疫が重要である。水産動物の感染症を防疫の観点からみると、①経水感染するため伝搬しやすい、②天然集団が存在するため、天然に広がった感染症は制御がほぼ不可能であり、天然と養殖の間で感染環ができてしまうととも、天然集団そのものの減耗要因にもなり得る、③水産動物は生きた状態での移動が容易であり、病原体も移動しやすい、④水産動物には多様な種が存在するため、病原体も多様であり、宿主転換が生じやすく、新興感染症も発生しやすい、⑤貝やエビなどの無脊椎動物には獲得免疫がなくワクチン開発は不可能であり、植物プランクトン食性の二枚貝類への投薬は困難である、⑥飼育に水が必要であるため着地検疫や隔離飼育が難しい、などの特徴がある。

日本における水産動物の防疫は 1990 年代半ばに法制度化され、水産資源保護法による侵入防止と持続的養殖生産確保法による蔓延防止によって構成されている。以前は、輸入防疫の対象となっていたのはコイ科魚類、サケ科魚類の稚魚・魚卵、エビ類の稚エビのみで、魚種も少なく、また、発育段階も限られており、対象感染症も 11 疾病にとどまっていた。海外に存在することが知られている重大な感染症が防疫対象となっておらず、これらの感染症の侵入が危惧されていた。しかし、2016 年に水産防疫にリスク評価が導入され、関連規則が改正された。その結果、貝類を含む多くの水産動物の全発達段階に加えて、公共水面に直接排水されている施設で蓄養される活魚・活貝、死んだ動物であっても餌として養殖場に直接投下されるものも防疫対象となり、対象疾病も 24 に増えた。

このように水産防疫体制は強化されたが、いまだ不十分な点も多い。新興感染症の頻発に対応するためには、情報の収集とリスク評価の実施が不可欠であるが、そのための国の取り組みは弱い。リスク評価を行うための水産防疫専門家会議は 2015 年 8 月以降開催されていない。また、新興感染症の発生時は、リスク評価に必要な科学的知見・情報が不十分であることが多い。このような新興疾病に対応するためには、リスク評価が十分でなくても、万が一のことを想定して、予防原則に基づく防疫措置の導入も必要である。予防原則に基づく防疫措置は、定期的に見直す必要はあるが、国際的にも認められた権利である。しかし、日本の水産防疫には予防原則に基づく防疫措置は導入されていない。さらに、新興疾病が国内外で発生した場合の具体的な緊急措置計画 (contingency plan) が定められておらず、迅速な対応が難しい。さらに、アメリカガキ、ヨーロッパウナギの例にみられるように、天然水産動物でも感染症が大きな問題となる。日本でも、カイヤドリウミグモの発生と蔓延によって近年アサリ資源が著しく減少している。天然水産資源のための国内防疫措置も未整備である。以上のような問題に対処するためには、法改正によるさらなる水産防疫制度の強化が必要である。また一方、未知の病気の存在や宿主転換を考えると、水産業界全体が感染症のリスクを理解し、安易な種苗輸入の自粛など自発的な活動をおこなうことも重要である。また、風評被害を恐れて感染症の発生情報を隠すという体質も改める必要がある。

侵入感染症による被害は、多くの場合、一過性の被害にとどまらず永く影響が残り、地域経済にもダメージを与える。安定した養殖業、責任ある養殖業の実現のため、防疫の強化は喫緊の課題である。