

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 白樫 正

ヒラメは日本の沿岸漁業並びに養殖業にとって重要な魚種であるが、近年、一部の海域で漁獲量の急減が深刻な問題となっている。それに伴って単生類 *Neoheterobothrium hirame* (以下、本虫) の寄生によって貧血を呈したヒラメが目立ち始めた。天然ヒラメにおける寄生率も高いことから、本虫の寄生がヒラメ資源減少の原因ではないかと疑われている。しかし一方、本虫の寄生によってヒラメが死亡する例はほとんどみられず、寄生の有無と各海域での漁獲量減少が必ずしも一致しないことから、本虫と資源減少の関係は少ないとの見方もある。そこで、本研究はこの因果関係を明らかにすることを目的として、海域別の本虫の寄生動態調査を実施した。さらに、本虫がヒラメ稚魚の間接的死亡原因になり得るかを検証するため、実験的に感染させたヒラメの行動、捕食者による被食、および他の感染症に対する感受性の変化を調べた。

まず、ヒラメ漁獲が減少している福井県小浜湾と比較的安定している岩手県宮古湾でヒラメ稚魚における本虫の寄生動態を比較した。その結果、寄生は秋から冬に増加し、夏に減少する、冬高夏低の傾向がみられた。寄生率は両海域で差はなかったが、寄生数は小浜湾の方が顕著に多かったことから、漁獲量の減少が寄生強度と関連することが示唆された。

海域間の寄生数の違いは宮古湾における長期の低水温が原因ではないかと考え、実験を行った。低水温下における本虫の感染力を調べるため 5℃、10℃、20℃においてヒラメ鰓片への孵化幼生の着定を比較したところ、着定数は水温の低下とともに減少し、5℃では20℃の30%程度にとどまった。また、8℃と20℃で飼育したヒラメ上での虫体の発育を定期的に観察した結果、8℃では著しい成長の遅れと未成熟虫の減少がみられ、本虫がその間に死亡又は脱落したと推察された。これらの結果から、低水温は寄生の阻害要因となることが示唆され、宮古湾における低寄生数は冬季の低水温によるものだと考えられた。

次に本虫の寄生によりヒラメ稚魚が被食されやすくなる、という仮説を検証する実験を行った。感染魚の潜砂率ならびに遊泳個体数を1時間毎に25時間観察した結果、感染魚は潜砂能力が低下し、活動リズムも非感染魚と異なっていることが分かった。さらに、遊泳能力については持続遊泳時間の低下がみられた。また、感染および非感染ヒラメ稚魚を水槽内で大型のヒラメ(捕食者)と同居飼育したところ、感染稚魚の被食率がより高いことが分かった。以上の結果から、本虫がヒラメ稚魚の行動に影響を与え、被食率を高めることが明らかになり、天然の海でも本虫の寄生によってヒラメ稚魚の死亡が高まることが推察された。

さらに本虫の寄生が、ヒラメ稚魚の摂餌能力および飢餓への耐性に及ぼす影響を検証した。実験では感染魚と非感染魚を同時に入れた水槽に生きたイサザアミを投与し、摂食したアミ数を比較したが、両者の間に差はみられなかった。しかし、感染魚では摂食したアミの数と寄生数に負の相関関係が認められた。ビデオ撮影により摂食行動を比較した結果、感染魚は摂食行動中の離底時間が長く、迷走型の遊泳が多い傾向にあることから、捕食者からの攻撃をより受けやすいと考えられた。

本虫の寄生によるウイルス病への感受性に対する影響を調べるために、本虫と VHSV（ウイルス性出血性敗血症ウイルス）の混合感染実験を実施した。その結果、両病原体に感染している区の死亡が最も多かった。しかし、死亡魚からのウイルス検出率が低かったため、本虫の寄生が VHSV の感受性を高めるか否かは不明瞭であった。また、VHSV を筋肉注射後に生存した魚に本虫を感染させ（混合感染区）、本虫のみ感染魚、ウイルスのみ感染魚、非感染魚との間の死亡を比較したところ、混合感染区で最も死亡が多かった。しかし、死亡魚からウイルスは検出されず、死因の特定には至らなかった。

本研究では天然調査と室内実験から、ヒラメ漁獲量が急減している海域では本虫の寄生数が多く、その傾向は水温に依存すること、本虫の寄生はヒラメ稚魚の行動に影響を与え、感染魚は被食されやすくなること、また VHSV と本虫の混合感染はヒラメの死亡を高めることを明らかにし、本虫とヒラメ資源減少の因果関係を示唆する知見を得た。近年の海外からの輸入水生動物の増大に伴い、それらに付随する病原体による天然資源への影響が懸念されるケースが増えている。本虫は外国から持ち込まれた寄生虫と考えられている。本研究の結果は移入病原体による天然資源への影響を把握するモデルケースとして重要な知見を提供するもので、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。