



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	噴火湾における底生魚類の生息環境に関する研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	稲垣, 祐太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第11320号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55351
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yuta_Inagaki_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：稲垣 祐太

	主査	教授	桜井	泰憲
審査委員	副査	教授	高津	哲也
	副査	准教授	中谷	敏邦

学位論文題目

噴火湾における底生魚類の生息環境に関する研究

【目的】

北海道噴火湾では、1980年代には湾内泥質域にベントスが高密度に分布していた。しかし、1995年から1997年に津軽暖流水の流入の遅れと累積的な有機物の堆積により、海盆部の広い範囲で貧酸素水（2 ml/l 未満）が発生した。また、2007年以降も2 ml/l 前後の水塊が8～9月に発生しており、ベントスや底生魚類の豊度や群集構造に影響を及ぼしている可能性が高い。そこで本研究は、噴火湾内での貧酸素水の発生がマクロベントスの分布密度に及ぼす影響、貧酸素水と異体類のヒレグロおよびアカガレイの摂餌強度・成長・栄養状態の関係、貧酸素水と底生魚類群集の密度・生物量の経年的な関係を明らかにした。さらに、富栄養化した環境下で底生魚類を持続的に利用する方法を検討した。

【材料と方法】

調査は1985～2013年に北海道大学水産学部附属練習船うしお丸を用いて行った。水温はCTDにより、溶存酸素濃度はWinkler法により測定し、強熱減量値は底泥の加熱前後の重量比として求めた。マクロベントスを捕食するヒレグロ、メガロベントスを捕食するアカガレイおよびその他の底生魚類は、オッター・トロール網の着底曳きにより採集した。マクロベントスは、Smith-McIntyre型採泥器により採集した。メガロベントスはソリネットにより採集した。マクロベントスは寿命が1年以上の長命種、寿命が1年未満の短命種、寿命が約1年で汚濁指標種であるシダレイトゴカイの3種類に区分して解析した。採集したヒレグロとアカガレイは生物学的測定と胃内容物解析（同定・計数・計測）に供した。湾内に稀に出現する種や季節的に分布する種を除いた常住性の底生魚種の全27種と環境パラメータを用いて、正準対応分析および重回帰分析を行った。

【結果と考察】

2007～2010年の噴火湾海盆部は、<2 ml/lの貧酸素水塊が発生し、強熱減量値は12%を

超える高い値を記録したことから、底質汚濁が進行した「無生物域直前」の状態と判断された。これは、津軽暖流水の流入の遅れによる低溶存酸素の長期化、と有機物の堆積量の増加によるものと考えられた。それに伴い、マクロベントス密度は低下していた。また、マクロベントス密度の長期的な変動パターンは寿命の長短など、その種の生活史特性によって異なり、長命種とシダレイトゴカイの密度は低下したが、短命種の密度はそれ以前から低密度が維持されていたことが明らかとなった。

貧酸素化が顕著であった2011年と2012年8月のヒレグロは、貧酸素環境でも比較的高い栄養状態を示した。また、溶存酸素濃度が2.5 ml/l未満の場合にヨコエビ亜目に対する摂餌強度が高かった。これらは貧酸素水によりヨコエビ亜目が堆積物中から海底表面に露出し、捕食されやすくなったことで、ヒレグロの餌利用度が向上したためと考えられた。しかし、近年のヒレグロの栄養状態は1980年代ほど良好ではなかった。近年溶存酸素濃度が低下していることから、湾内はヒレグロにとって不安定な生息環境であると考えられた。

1995～1997年の貧酸素を経験した1995年級群は、2～4歳時（およそ200 mm以下）に小型、低成長率で、肥満度も低かった。一方、2003～2008年級群は大型、高成長率で高い肥満度を示した。1995年級群の全長200 mm以下のアカガレイはアミ目を主に摂餌したが、2003～2008年級群は体盤径が9 mm未満の小型のクモヒトデ類 *Ophiura* spp. を主に摂餌した。環境中の小型 *Ophiura* spp. の密度は、2002、2003年よりも2007、2011年に高かったことから、小型 *Ophiura* spp. が加入に成功して高密度化したことにより、この餌を捕食しやすくなったためと推定した。

アカガレイを除く常住性の底生魚類の密度と生物量は、溶存酸素濃度が低いほど低下し、一旦貧酸素水が発生すると、これらの底生魚類の密度と生物量は数年間にわたって低いままであった。さらに、これらはアカガレイの密度が高いほど密度と生物量は低かったことから、アカガレイの豊度増加による抑制効果も働いていたと考えられた。アカガレイはタウエガジ科を捕食するため、アカガレイの豊度の増減は捕食を通じて、これらの種の豊度にも影響を及ぼす。さらに、餌をめぐる種間競争の激化も考えられた。近年の噴火湾は貧酸素水が発生し、アカガレイの豊度が高水準であるため、その他の底生魚類にとって密度、生物量を維持する上で十分な環境とはいえないものと判定した。さらに溶存酸素濃度が低下した場合、アカガレイやヒレグロも個体群を維持しにくくなるものと予想した。

噴火湾の魚類資源を持続的に利用していくためには、魚種による貧酸素水に対する耐性の相違を考慮した資源管理方策を検討する必要がある。さらに、漁業生産を高位に維持しつつ、貧酸素水が発生しにくい環境へ改善し、経済性に配慮した総合的な改善への指針および計画を早急に立案する必要があることを提言した。

本研究は、北海道噴火湾の重要な水産資源である底生魚類について、生物測定と環境計測の解析により、早急にその保全の必要性を提言したものであり、底生魚類の持続的利用に資する研究とした高く評価される。審査員一同は、申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。