HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Determinants of predator-prey interaction on salmonid fish species and their survival rate [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	宮本, 幸太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第13602号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/74304
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kouta_Miyamoto_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博　士（農学）　　氏名　宮　本　幸　太

審査担当者　主　査　教　授　荒木　仁志
副　査　教　授　秋元　信一
副　査　主任研究員　森田　健太郎（水産研究・教育機構）

学 位 論 文 題 名

Determinants of predator-prey interaction on salmonid fish species and their survival rate
（サケ科魚類の捕食・被食関係と生残率決定要因の解明）

本論文は英文 107 頁，図 15，表 10，4 章からなり，参考論文 2 編が付されている．

生態学において捕食・被食関係は生態系の主要な種間相互作用の一つと考えられ，古くから重要な研究課題とされてきた．またサケ科魚類は水産有用種であるばかりか生態系の物質循環においても核心的な役割を担っており，その生残を決定づける要因については生態学・水産学を含む多くの研究分野で注目を集めている．本学位論文ではサケ科魚類の捕食者との関わりについて，捕食・被食者双方の種類，形質や特徴，およびその環境を含めた包括的な観点から解明を試みた研究成果を取りまとめている．

第一章では同じサケ科である肉食魚イワナ（*Salvelinus leucomaenis*）を捕食者とし，被食者であるホンマス（*Oncorhynchus masou*）稚魚の捕食者との相対体長が捕食圧に与える影響について実験的に検証する内容となっている．大型飼育槽を用いて行われたこの実験では，被食者の体サイズが捕食者の体サイズの 40%を超えると捕食圧が著しく減少することが分かり，捕食･被食者の相対体長と捕食圧に強い関連があることが定量的に示されている．これは魚食性の魚が主な捕食者であるような環境においては，稚魚期初期に強い捕食圧がかかる一方，ホンマスの体サイズが一定以上になると急激に捕食圧が減少することを示唆する結果と言える．

第二章では陸棲の捕食者に関する検証を行うため，ヤマメ（*O. masou masou*）を用いた水槽実験，および屋外に設置された半自然河川（semi-natural stream）で赤外線カメラトラップを用いた 20 日間の自然捕食実験を行った結果が報告されている．これらの実験の結果，この河川ではアオサギ（*Ardea cinerea*）が主な捕食者となっており，午前 3 時から 9 時，午後 15 時から 21 時にかけての捕食圧が顕著に高まっているほか，10 センチ以下の小型のヤマメの生残率が 13.5 センチ以上の大型魚の生残率を有意に上回っている事が示されている．これはサケ科魚類の体サイズが各個体の生残に与える影響に捕食者依存性があり，しかもアオサギの体サイズ依存的な捕食の影響は第一章で議論したイワナを捕食者とするケースとは逆転していることを意味している．このことから，様々な捕食者の存在が想定される自然河川においてはどのような捕食者が何処にどれだけ存在しているかにより、捕食されにくい魚のサイズが全く異なる可能性も示唆されている．

第三章，第四章では同じく屋外実験施設，半自然河川とカメラトラップを用いてサケ科魚類の行動や河川内の水深・障害物の有無が陸棲捕食者に対する生残に与える影響を実験的に評価した内容となっている．第三章で議論される 56 日間に及ぶ半自然河川でのヤマメ生残実験の結果，この河川内でのヤマメの生残は，模倣された捕食シグナルに対する反応として「脅されてから警戒する」性質とは無関係な一方，「日ごろから用心深い」性質を持つ個体では生残率が高い傾向が認められた．この結果は実験時に飛来した捕食者がアオサギであり，待ち受け型の捕食者であったことと関連しているものと考えられる．

さらに第四章では人工的に河川内障害物を設置した場合とそうでない場合との比較や屋外飼育施設の水深についての実験を行い，アオサギによる捕食がこれらの環境パラメータにも強く依存していることを明らかにしている．このことから，第一～第三章までに議論した種間相互作用に基づくサケ科魚類への捕食圧の強さは，そのステージとなる河川環境の特性によっても大きく左右される可能性が示唆された．

これらの結果はサケ科魚類への捕食圧および彼らの生残率が捕食者・被食者双方の形質に大きく依存しており，またその種間相互作用の強さが環境依存的であることを示している．この研究は河川生態系における捕食・被食関係の理解に大きく貢献するばかりか，世界規模で行われているふ化放流事業の種苗性・放流効果の向上，といった実学面でも大きな意味を持つものと考えられる．

なお，第一章，第二章は国際誌 Fisheries Science，Marine and Freshwater Research にそれぞれ発表済で，第四章の内容は学位申請後に国際誌 Hydrobiologia より正式にアクセプトされ，in press となっている．更に第三章については現在，国際誌への投稿を行っている．

よって，審査員一同は，宮本幸太が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた．