

(様式第3号)

学 位 論 文 要 旨

氏名:松田 烈至

題目: ヤマトシジミをモデル生物とした汽水湖における生態リスク評価
(Ecological risk assessments of brackish-water lakes using *Corbicula japonica*)

淡水域や汽水域、海域に形成される水圏生態系は、自然由来や人為的な由来のリスクにさらされている。これらの水圏生態系に対するリスク評価手法の一つとして、生態リスク評価があり、淡水域や海域において数多く行われている。一方で、汽水域における生態リスク評価は、底質中の重金属濃度に焦点を当てた研究が多く、環境水中の生態リスク評価はほとんどない。これは、汽水域では大きな塩分変動が常時起こっていることが関係していると考えられる。そこで、本研究では、モデルフィールドを河口汽水域と比較して塩分変動の小さい汽水湖、モデル生物を北海道から九州の広い緯度範囲に生息し、広い塩分範囲に生息するヤマトシジミ *Corbicula japonica* を対象とした。ヤマトシジミは、日本の広い緯度範囲に生息していることから、それぞれの生息地によって水温などの環境が異なることが予想される。そのため、ヤマトシジミをモデル生物とする場合は、環境が大きく異なる生息地の個体を用いて環境耐性について検討し、評価を行う必要がある。そこで本研究では、汽水域における生態リスク評価手法を確立するために、気候が大きく異なる北海道オホーツク並びに島根県東部の5つの汽水湖において野外調査を行い、ヤマトシジミに対する生態リスクの推定を行った。その後、推定された生態リスクに対する生態毒性試験は、北海道網走湖及び島根県宍道湖産ヤマトシジミを用いて行い、生態リスクに対する応答と地理的な違いについて検討した。以上の野外調査と生態毒性試験に基づき、推定された生態リスクがそれぞれの汽水湖においてどの程度の生態リスクであるかについて評価を行い、ヤマトシジミに対する生態リスクとその地理的な違いについて明らかにした。

第1章では、北海道網走湖、藻琴湖、シブノツナイ湖において水質、底質、ヤマトシジミの分布について野外調査を行い、それぞれの湖が抱えている生態リスクについて推定した。その結果、それぞれの湖におけるヤマトシジミに対する生態リスクとしては、網走湖が塩分躍層の形成に伴う底層の高塩分や貧酸素、塩分躍層の下層の湖水の湧昇に伴う TAN や UIA 濃度の上昇、泥分含量、強熱減量が推定された。また、藻琴湖における生態リスクとしては、

底層の高塩分化やその長期化、流域由来物質が推定された。シブノツナイ湖における生態リスクとしては、低塩分やその長期化、流域由来物質、泥分含量、強熱減量が推定された。

第2章では、島根県東部に位置する宍道湖及び神西湖において水質、底質、ヤマトシジミの分布について野外調査を行い、それぞれの湖が抱えている生態リスクについて推定した。その結果、宍道湖における生態リスクとしては、夏季の高水温、大雨や出水に伴う低塩分化、底層水の高塩分化や貧酸素化、流域由来物質、泥分含量、強熱減量が推定された。また、神西湖における生態リスクとしては、夏季の高水温、底層水の高塩分化や貧酸素化、流域由来物質、泥分含量、強熱減量が推定された。

第3章では、第1章、第2章において推定された生態リスクに対するヤマトシジミの応答について明らかにするために室内実験を行った。まず、第1節では、6つの流域由来物質(TAN, 亜硝酸態窒素, 硝酸態窒素, 銅, マンガン, 亜鉛)に対するヤマトシジミの耐性について北海道網走湖産の成員を用いて明らかにした。その結果、ヤマトシジミは他の水生生物と比較して流域由来物質に対する耐性が高いことが明らかになった。第2節では、窒素化合物の中で最も毒性の高いTANに焦点を当て、網走湖産の成長段階の異なる個体を用いた生態毒性試験、宍道湖産の成員を用いた生態毒性試験を実施し、成長段階と生息地の違いによるTAN耐性の違いについて比較した。その結果、成長段階別の生態毒性試験より、浮遊幼生は最もTAN耐性が低く、着底後は成長に伴ってTAN耐性が低下した。また、網走湖産と宍道湖産のTAN耐性は、大きな違いは認められず、流域由来物質に対する耐性は、全国的に概ね同程度であると推察された。第3節では、高水温や高低塩分がヤマトシジミの生残や鰓組織に及ぼす影響について明らかにした。その結果、網走湖に生息する個体は、宍道湖と比較して早期に鰓組織の縮小が起こっており、高水温への適応性が低いと考えられた。また、高低塩分耐性実験では、ヤマトシジミは高塩分環境においてOFの長さを延伸することにより、環境に適応していると可能性が示された。

第4章では、以上の結果に基づき総合的に考察し、それぞれの漁場において推定された生態リスクがそれぞれの汽水湖においてどの程度の生態リスクであるかについて評価し、ヤマトシジミの生態リスクとその地理的な違いについて明らかにした。その結果、それぞれの地域特有の生態リスクは、北海道オホーツクでTAN並びにUIA、島根県東部では夏季の高水温、大雨及び出水や同時に起こる強風であった。また、それぞれの汽水湖において共通した生態リスクは高低塩分、泥分含量、強熱減量や有機物分解に伴う貧酸素環境であった。以上のことから、本研究では、日本の汽水湖におけるヤマトシジミの生態リスクの概要とその地理的な違いが明らかとなった。