

学 位 論 文 要 旨

気候変動下におけるウミガメの性比に関する保全生理生態学的研究 Conservation Eco-Physiological Study on the Sex Ratio of Sea Turtles Under Climate Change

生物生産科学専攻
動物生産科学大講座
小林翔平

ウミガメは海生の爬虫類であり、孵卵温度が高温でメス、低温でオスが産生される温度依存性決定様式(TSD: Temperature-dependent sex determination)を持つ。このような性決定様式を有するため、気候変動による性比の極度な歪曲化が予測されており、保全策の考案が急務となっている。

実際、性比の歪曲化を防ぐため、人為的に孵卵温度を下げる保全策が考案されている。しかしながら、この保全策を実施するためには考慮すべき点がある。近年 TSD を有する爬虫類において、性別だけではなく、胚の死亡率や孵化日数、幼体の運動性や成長率等に対する孵卵温度の影響が報告されている。これらはウミガメ生活史初期の生存率と密接に関係することから、生存率の雌雄差の存在が示唆される。このことは、同一個体群内において成長個体と幼体の性比を比較すると、成長個体の性比の方がメスへの偏りが弱くなることから支持されている。つまり、人為的に孵卵温度を変化させてしまうと、本来存在する生存率の雌雄差を変化させ、結果的に成体の性比を歪曲させる懸念がある。したがって、性比に関わる保全策を実施するためには、ウミガメの生存率に関わる項目に孵卵温度が与える影響の事前理解が重要であるが、その理解は十分に及んでいない。

そこで、自然環境下において孵卵温度がアカウミガメ(*Caretta caretta*)胚及び幼体に与える影響を検証した。その結果、メス産生温度孵卵群と比較して、オス産生温度孵卵群では有意に低い初期胚の死亡率、及び有意に高い幼体の陸での運動性が認められた。次に、アカウミガメの産卵巣を2分し、孵卵器を用いてそれぞれ低温(自然下の平均オス産生温度)と高温(自然下の平均メス産生温

度)で孵卵した。そしてこの2群間の泳力や成長率等を比較し、分散期の生存率に関わる項目に孵卵温度が与える影響を検証した。加えて、孵卵温度を変化させると孵化日数も変化するため、孵卵温度低下策を実施すると、分散期において幼体は本来と異なる水温を経験することが想定される。そこで、遊泳温度が泳力に与える影響も併せて検証した。その結果、低温孵卵群では高い泳力持続能が認められた。また、高水温下では幼体の泳力が有意に向上した。さらに、飽食下において分散期初期の成長率は低温孵卵群で有意に高い値を示した。

その他の生存率低下に関わる項目として、鱗板配列奇形が挙げられる。性決定期間と鱗板配列決定期間が同時期なため、配列奇形率の雌雄差を観察することで、孵卵温度の配列奇形への関与について調査可能である。そこで、アオウミガメ(*Chelonia mydas*)成体の配列奇形率の雌雄差を分析した結果、メスの配列奇形率が有意に高く、高温孵卵が配列奇形誘発の一因である可能性を示唆した。次に、孵卵器を用いてアカウミガメの卵を孵卵し、ある一定の時期に1日だけ高温処理(34℃)を行ったところ、胚ステージ21-22が配列奇形に関わる時期であることが判明し、配列奇形誘発に対する孵卵温度の関与が実験的にも証明された。以上の結果より、ウミガメにおいて生存率に関わる項目である胚死亡率や幼体の運動性、成長率、配列奇形率は孵卵温度や遊泳温度の影響を受けることを明らかにした。これらの結果は、自然界における生存率の雌雄差の存在を支持するとともに、現在考案されている孵卵温度の人為的な管理に警鐘を鳴らすものである。

また、その他の保全策として、性比を基にした重点的保全海域の選定が挙げられる。亜成体及び成体に対しては、幼体と異なり性別を変えることができないため、性比の歪曲化を防ぐ直接的な保全策実施は不可能である。しかし、個体群内の複数地域の性比を算定し、特にオスが来遊する地域を重点的保全海域化することで、性比のメスへの歪曲化を間接的に軽減する効果が期待される。そこで、岩手県三陸沿岸域と高知県土佐湾に来遊するアカウミガメの外部形態、血中テストステロン濃度、血中中性脂肪濃度を測定し、それぞれの地域の性比を算定した。その結果、岩手県三陸沿岸域はオスに偏った性比を示したのに対し、高知県土佐湾はメスに偏った性比を示した。さらに、岩手県三陸沿岸域では大型メスの来遊数が少なく、ほとんどの成体メスが高緯度まで来遊しないと推察された。またその一因として、産卵後の時期における三陸沿岸域の水温低下が考えられた。加えて、小型個体においても地域間で性比に差異が認められ、亜成体における回遊生態の雌雄差の存在が示唆された。以上の結果より、オスに偏る性比を示す岩手県三陸沿岸域が気候変動下の重点的保全海域の候補として挙げられた。今後、世界の各地域でも回遊個体の性比算定の実施が望まれる。

本研究では生理生態学的手法を用い、ウミガメの生存率に関わる項目に孵卵温度や遊泳温度等の外環境が与える影響の解析、及びアカウミガメ太平洋北部個体群の性比算定を行った。本研究結果はウミガメの性比に関する保全策の提案に重要な貢献をするものである。