

野生動物における身体的ストレスおよび心理的幸福度の評価法に関する研究（II）

鹿児島大学 共同獣医学部 臨床病理学分野 教授 大和 修

[researchmap ID: 1000200110](#); [ORCID: 0000-0002-4430-5645](#)

【概要】 本研究では、各種野生動物について、身体的ストレスマーカーとして炎症マーカーである血清アミロイド A (SAA)、心理的幸福度マーカーとしてオキシトシン、ならびに筋肉マーカー等を測定し、展示動物では水族館・動物園でのアニマル・ウェルフェア (AW) や臓器の機能障害、一方で狩猟動物では狩猟方法による身体的・心理的ダメージを評価した。これらのデータに基づいて、野生動物の AW の追求に役立てる目的で研究を継続している。それらの研究成果の中から、今回は水族館のイルカの調査結果、特に新たな筋肉マーカーと炎症マーカーについて中心に解説する。



【背景】 イルカは、卓越した遊泳力と潜水力を維持するために、大量の筋肉組織を有している。その筋肉が保持する大量のミオグロビン（筋色素）が酸素を保持できるため、長い潜水や激しい運動を可能にしている。したがって、イルカの筋肉損傷の評価はとても重要である。一方 SAA は、炎症誘発性の危険因子（感染、組織損傷、酸化、ストレス等）の刺激により産生される炎症性サイトカイン（IL-1、TNF- α 、IL-6 等）で発現増強される急性相蛋白のひとつであり、筋肉損傷など各種疾患のモニター、予後判定、ならびに診断スクリーニングに利用される。今回、アクシデントの激突により横紋筋融解症を発症したハンドウイルカにおいて、筋肉の損傷を評価する血液生化学項目である CK と AST に加えて、新たな筋肉マーカーのイミダゾールジペプチド (IDP) を測定し、IDP の有用性と SAA の変化との関連性について評価した。

【成果】 炎症マーカーの SAA および筋肉マーカーの IDP は、横紋筋融解症の進行に関連して変動した。IDP については、CK や AST よりも早期に上昇したため、より感度の高い筋肉マーカーと考えられた。また SAA は、筋肉マーカーと連動して変化したため、損傷した筋肉の炎症を反映していた。このため、IDP と SAA は、イルカの筋肉疾患の診断やモニターに有用なマーカーであることが判明した。後日、同じくアクシデントの激突を起こしたイルカに対して、筋肉保護成分である IDP（そのひとつのアンセリン）の他、炎症の原因となっている酸化障害を抑制する抗酸化剤（ビタミン E と C）を大量に投与し、その後に予測される横紋筋融解症の発症を阻止することに成功した。このことにより、IDP は筋肉損傷の治療薬にも利用できることが示唆された。

【結論と展望】 SAA や IDP などのバイオマーカーは、野生動物の AW 向上に応用できる有用なバイオマーカーであった。今後、各種野生動物の域外保全ならびに狩猟動物の苦痛軽減などに具体的に利用していくために、さらなる調査・研究が推進されるべきである。なお、横紋筋融解症の発症や進行を抑制すると考えられる IDP は、自然界で起こっているイルカの座礁（ストランディング）において、ストランディングで誘発された重大な筋肉損傷を軽減し、イルカの生還率を上げることができる可能性を秘めている。そのため、将来的に、IDP や抗酸化剤の投与をストランディングしたイルカに試行する研究に繋げたいと考えている。

【文献】 Arakawa N, Otsuka M, Hamano T, Kumagai M, Kato S, Hirai T, Yabuki A, Yamato O. Serum concentrations of imidazole dipeptides and serum amyloid A in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) with rhabdomyolysis: potential biomarkers for muscular damage. *Animals* 15(13), 1950, 2025.