

海水を電極として利用した魚のための生体電気計測

背景

近年、タンパク質危機が叫ばれ、食糧問題は人類が解決しなければならない緊急の課題となっている。この課題において、地政学的に海に囲まれた日本の漁業分野での役割は大きい。養殖業では、魚の健康状態を把握するために、海中で心電図等の生体電気計測を行いたいという要望がある。しかし、海中で生体電気計測を行うには、海水による電氣的な短絡を避けるために、生体電極を開腹手術等により体内に装着しなければならず、計測者および魚にとって大きな負荷となっている。そこで、海中での簡便な生体電気計測手法を提案し、その実証実験を水産技術センター及び大阪府立大学と共同で行った¹⁾。

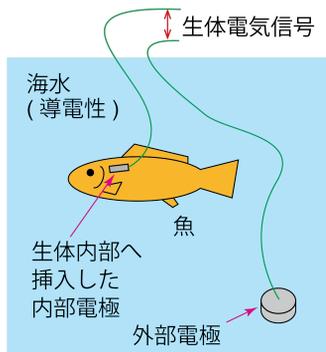
1) T. Saiki et al., Scientific Reports; 10.1038/s41598-020-73485-3 (2020).

研究内容

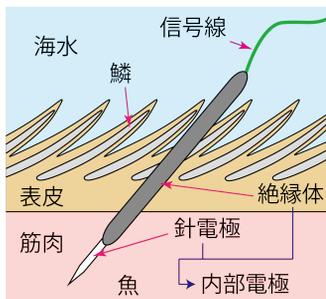
提案する生体電気計測手法では、図1に示すように、海水中に外部電極を沈めて魚を覆う海水の導電性を利用する。このため、本提案手法は、従来法のように測定対象部に生体電極を2つずつ装着する必要がなく、魚には海水と隔離した針状の内部電極1つを外部から挿入すれば良いという画期的な特徴を有する。

図2に実証実験で用いた生体電気計測システム等の写真を示す。実験では、タライに海水（導電率: 5.0 S/m）を満たし、ネジとナットで構成した外部電極を沈める。一方、魚には針状の内部電極をエラ上部に挿入する。そして、これら内部と外部電極間で検出された生体電気信号を生体アンプ（TEAC製、BA1008）で1000倍に増幅し、これに接続されたオシロスコープで計測する。

上記の方法で、供試魚としてキュウセン（15～20 cm）3個体を選び、生体電気計測を行った。その結果、全ての個体において、規則的な心電図の波形が観測され、本提案手法によって海中で簡単に生体電気計測が行えることが明らかになった。今後、本生体電気計測システムを小型化し、クロマグロ養殖で有名な近畿大学と協力して養殖場での魚の生体電気計測を行う予定である。



(a) 全体図



(b) 内部電極の魚への挿入部

図1 海水を利用した新規生体電気計測手法

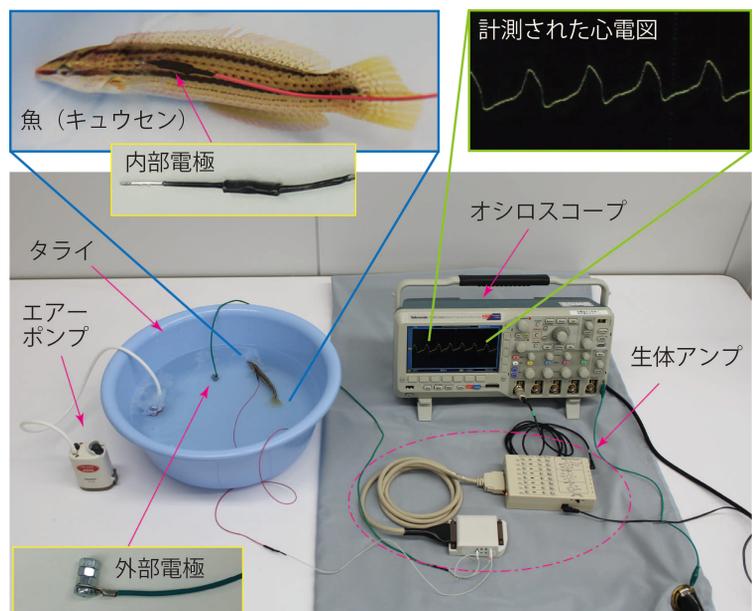


図2 実証実験に用いた生体電気計測システム等

材料・分析技術部 無機材料グループ 才木常正