

水生生物の呼吸生理に関する研究 ―魚介類の好適増養殖環境―

メタデータ	言語: Japanese
	出版者: 水産大学校
	公開日: 2025-01-14
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 半田, 岳志
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2012605

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



水生生物の呼吸生理に関する研究

Respiratory Physiology of Aquatic animals

— 魚介類の好適増養殖環境 —

- The evaluation of the suitable environment of the fish and shellfish aquaculture -

生物生産学科 半田 岳志

Department of Applied Aquabiology Takeshi Handa



研究の目的 Purpose

我々は、水生生物の呼吸生理機能を明らかにするために、クロアワビ、アコヤガイ、クロチョウガイ、コイ、ヒラメなどの水産重要種を対象に、環境水の高温化、低酸素化、酸性化、高二酸化炭素化、高濁度化による呼吸循環機能への影響、特に酸素摂取量、酸素利用率、炭酸動態、血液性状、心拍数および血圧に及ぼす影響とそれらの関係について研究しています。

We research the relation of the O_2 uptake, O_2 utilization, CO_2 discharge, blood properties, heart rate and blood pressure under various water qualities in the vertebrate (common carp, Japanese flounder) and the invertebrate (disk abalone, akoya and black-lip pearl oyster) for elucidation of the cardiovascular-respiratory physiology of the aquatic animals..

研究の成果と水産業等への貢献の期待 Expected Contribution to Fisheries

水生生物の呼吸生理機能におよぼす環境水の高温化、低酸素化、酸性化、高二酸化炭素化、高濁度化の影響を明らかにした事で、水産重要種が生育可能な環境や死に至る環境などの詳細がわかりました。これらの実験は「生きている動物」を用いていますので、増養殖における育成環境の設定が出来るとともに、効率的な輸送方法などの技術開発に利用できます。また、自然水域の環境評価指標に採用可能です。

Using the results of the effect of hypoxia, hypercapnia, acidification and high-turbidity water conditions on the respiration physiological function in the aquatic animals, we clarified the environment of growth and potentially fatal process. It is available for setting of the optimum environment in the aquaculture and in the efficient transportation of live organisms. Those properties of respiratory physiology are also applied to the index to the environmental assessment of the hydrosphere.

コイの動脈血性状に及ぼすアルミニウムを含む酸性水の影響

Arterial blood properties of carp before 1h and after 48h exposure to acid/aluminium water (pH 4.2, 0.8ppm Al)

Arterial blood properties	Before Exposure		After exposure	
	Mean	SD	Mean	SD
pH	7.763 ± 0.02	*	7.416 ± 0.11	*
Hematocrit (%)	24.1 ± 1.8		27.3 ± 2.7	*
Hemoglobin (g/100ml)	7.2 ± 0.7		8.2 ± 1.1	*
O_2 content (ml/100ml)	7.2 ± 0.8		6.1 ± 2.1	
O_2 partial pressure (mmHg)	30.9 ± 6.7	*	23.8 ± 2.7	
O_2 saturation (%)	70.1 ± 7.3	*	52.7 ± 15.9	
Total CO_2 (mM/l)	11.1 ± 1.0		10.8 ± 0.9	
CO_2 partial pressure (mmHg)	4.3 ± 0.4		10.5 ± 2.8	
Total protein (g/100ml)	2.8 ± 0.3		3.2 ± 0.5	*
Na^+ (mEq/l)	131.1 ± 1.8	*	120.6 ± 6.0	
K^+ (mEq/l)	3.3 ± 0.4		3.1 ± 0.4	
Cl^- (mEq/l)	108.8 ± 2.1	*	101.1 ± 5.6	
Ca^{2+} (mEq/l)	4.5 ± 0.7	*	4.2 ± 0.7	
Moisture content (%)	86.4 ± 1.1		84.2 ± 2.6	

The value with asterisk of each blood property is significantly higher than the other.

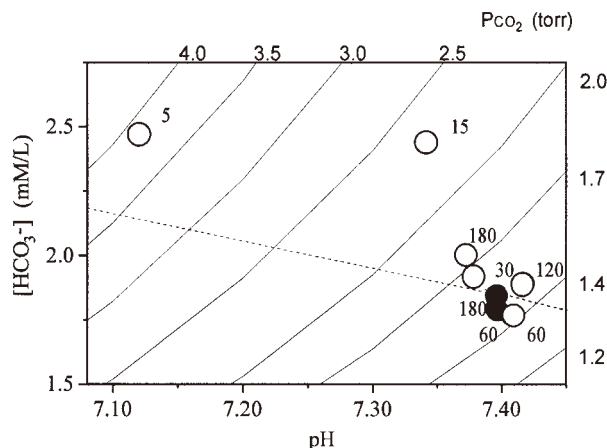


図1) アコヤガイのヘモリン液における pH、重炭酸イオン、二酸化炭素分圧の関係

白丸：連続採血、黒丸：1 回採血、図中の数値：経過時間

The diagram summarizing the changes in hemolymph pH, bicarbonate concentration ($[HCO_3^-]$), and CO_2 partial pressure (PCO_2) in the pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*, at 28 °C under normoxic condition. The open circles are the mean values in the multiple blood collection. The numbers alongside each point show the elapsed time (min: minutes). The curved lines are PCO_2 isopleths. The dashed straight line is the non-bicarbonate buffer line.

【参考文献】

- 1) Handa Takeshi and Ken-ichi Yamamoto : Blood and cardiovascular-respiratory properties of the common carp *Cyprinus carpio* under resting conditions. *J. Nat. Fish. Univ.*, 19-29.62 (2013)
- 2) 山元憲一, 半田岳志, 津野地達也 : クロアワビの酸素摂取に及ぼす水温の影響. 水産増殖, 60, 389-392 (2012)
- 3) Handa Takeshi and Ken-ichi Yamamoto : The acid-base balance of the hemolymph in the pearl oyster *Pinctada fucata martensii* under normoxic conditions. *Aquaculture Sci.*, 60, 113-117 (2012)
- 4) Handa Takeshi and Ken-ichi Yamamoto : The blood acid-base balance in the pearl oyster *Pinctada fucata martensii* after surgery. *J. Nat. Fish. Univ.*, 60, 57-60 (2011)
- 5) Kawana, K, Iwata N, Handa T, Baba Y, Uematsu K, Namba K: Blood properties of the Japanese flounder exposed to smectite suspended in seawater. *Aquaculture Sci.*, 59, 207-214 (2011)
- 6) 難波憲二, 半田岳志, ミヅ尻孝文, 岩田仲弘 : アルミニウムを含む酸性水がコイの血液性状に及ぼす影響, 生態工学, 21, 153-159 (2009)