

地下水由来飼育水における重金属および窒素化合物特性の評価と改善処理効果の検討

要旨

本研究では、地下水由来飼育水の水質特性を評価し、重金属、窒素化合物および主要無機成分の観点から飼育適性を検討した。さらにカルシウム添加処理およびマイクロバブル処理による改善効果を評価した。その結果、地下水原水では重金属およびアンモニア態窒素が高濃度で存在し、主要無機成分のバランスにも特徴的な傾向が認められた。改善処理は窒素系成分に対して一定の効果を示したものの、重金属に対する改善は限定的であった。

緒言

陸上養殖において飼育水は生残率、成長速度および生理状態を左右する重要な環境要因である。特にクロアワビは環境変動に対する感受性が高く、水質条件の違いが長期的な成長や生残に影響することが知られている。本研究では地下水由来飼育水の特性を明らかにするとともに、改善処理の効果について検討した。陸上養殖において飼育水は生残率、成長速度および生理状態を左右する重要な環境要因である。特にクロアワビは環境変動に対する感受性が高く、水質条件の違いが長期的な成長や生残に影響することが知られている。本研究では地下水由来飼育水の特性を明らかにするとともに、改善処理の効果について検討した。陸上養殖において飼育水は生残率、成長速度および生理状態を左右する重要な環境要因である。特にクロアワビは環境変動に対する感受性が高く、水質条件の違いが長期的な成長や生残に影響することが知られている。本研究では地下水由来飼育水の特性を明らかにするとともに、改善処理の効果について検討した。

材料および方法

地下水原水および複数の比較施設について、水質基本項目、窒素化合物、重金属および主要無機成分を測定した。重金属分析にはICP-MS法を用いた。さらにカルシウム添加処理およびマイクロバブル処理を実施し、水質変化を比較した。地下水原水および複数の比較施設について、水質基本項目、窒素化合物、重金属および主要無機成分を測定した。重金属分析にはICP-MS法を用いた。さらにカルシウム添加処理およびマイクロバブル処理を実施し、水質変化を比較した。

結果

地下水原水では銅、ヒ素、鉛、水銀などの重金属が比較施設より高値を示した。またアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素も高濃度であった。ナトリウム、マグネシウムおよびカリウムは高値を示し、カルシウムは相対的に低かった。改善処理後は窒素系成分の低下が確認されたが、重金属に対する

明確な改善は認められなかった。地下水原水では銅、ヒ素、鉛、水銀などの重金属が比較施設より高値を示した。またアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素も高濃度であった。ナトリウム、マグネシウムおよびカリウムは高値を示し、カルシウムは相対的に低かった。改善処理後は窒素系成分の低下が確認されたが、重金属に対する明確な改善は認められなかった。地下水原水では銅、ヒ素、鉛、水銀などの重金属が比較施設より高値を示した。またアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素も高濃度であった。ナトリウム、マグネシウムおよびカリウムは高値を示し、カルシウムは相対的に低かった。改善処理後は窒素系成分の低下が確認されたが、重金属に対する明確な改善は認められなかった。地下水原水では銅、ヒ素、鉛、水銀などの重金属が比較施設より高値を示した。またアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素も高濃度であった。ナトリウム、マグネシウムおよびカリウムは高値を示し、カルシウムは相対的に低かった。改善処理後は窒素系成分の低下が確認されたが、重金属に対する明確な改善は認められなかった。地下水原水では銅、ヒ素、鉛、水銀などの重金属が比較施設より高値を示した。またアンモニア態窒素および亜硝酸態窒素も高濃度であった。ナトリウム、マグネシウムおよびカリウムは高値を示し、カルシウムは相対的に低かった。改善処理後は窒素系成分の低下が確認されたが、重金属に対する明確な改善は認められなかった。

考察

重金属のうち銅は特に高濃度で検出された。銅は必須微量元素である一方、高濃度では酸化ストレスや代謝異常を引き起こす可能性がある。本研究で確認された濃度差は飼育環境へ影響を与える可能性がある。

アンモニア態窒素についても高濃度が確認された。アンモニアは水産生物に対する代表的な環境負荷因子であり、慢性的な代謝負荷を引き起こす可能性がある。

主要無機成分ではナトリウム、マグネシウムおよびカリウムが高値を示した一方、カルシウムは相対的に低かった。これらのイオンバランスの差異は浸透圧調節や殻形成へ影響する可能性が考えられる。

マイクロバブル処理およびカルシウム添加処理は窒素系成分の改善に寄与したが、重金属除去効果は限定的であった。したがって単独処理ではなく、複数工程を組み合わせた総合的な水質管理が必要であると考えられる。重金属のうち銅は特に高濃度で検出された。銅は必須微量元素である一方、高濃度では酸化ストレスや代謝異常を引き起こす可能性がある。本研究で確認された濃度差は飼育環境へ影響を与える可能性がある。

アンモニア態窒素についても高濃度が確認された。アンモニアは水産生物に対する代表的な環境負荷因子であり、慢性的な代謝負荷を引き起こす可能性がある。

主要無機成分ではナトリウム、マグネシウムおよびカリウムが高値を示した一方、カルシウムは相対的に低かった。これらのイオンバランスの差異は浸透圧調節や殻形成へ影響する可能性が考えられる。

マイクロバブル処理およびカルシウム添加処理は窒素系成分の改善に寄与したが、重金属除去効果は限定的であった。したがって単独処理ではなく、複数工程を組み合わせた総合的な水質管理が必要であると考えられる。重金属のうち銅は特に高濃度で検出された。銅は必須微量元素である一方、高濃度では酸化ストレスや代謝異常を引き起こす可能性がある。本研究で確認された濃度差は

飼育環境へ影響を与える可能性がある。

アンモニア態窒素についても高濃度が確認された。アンモニアは水産生物に対する代表的な環境負荷因子であり、慢性的な代謝負荷を引き起こす可能性がある。

主要無機成分ではナトリウム、マグネシウムおよびカリウムが高値を示した一方、カルシウムは相対的に低かった。これらのイオンバランスの差異は浸透圧調節や殻形成へ影響する可能性が考えられる。

マイクロバブル処理およびカルシウム添加処理は窒素系成分の改善に寄与したが、重金属除去効果は限定的であった。したがって単独処理ではなく、複数工程を組み合わせた総合的な水質管理が必要であると考えられる。重金属のうち銅は特に高濃度で検出された。銅は必須微量元素である一方、高濃度では酸化ストレスや代謝異常を引き起こす可能性がある。本研究で確認された濃度差は飼育環境へ影響を与える可能性がある。

アンモニア態窒素についても高濃度が確認された。アンモニアは水産生物に対する代表的な環境負荷因子であり、慢性的な代謝負荷を引き起こす可能性がある。

主要無機成分ではナトリウム、マグネシウムおよびカリウムが高値を示した一方、カルシウムは相対的に低かった。これらのイオンバランスの差異は浸透圧調節や殻形成へ影響する可能性が考えられる。

マイクロバブル処理およびカルシウム添加処理は窒素系成分の改善に寄与したが、重金属除去効果は限定的であった。したがって単独処理ではなく、複数工程を組み合わせた総合的な水質管理が必要であると考えられる。

結論

地下水由来飼育水では重金属および窒素化合物の負荷が確認された。改善処理は一部項目で効果を示したが、重金属問題の解決には至らなかった。地下水利用型陸上養殖では包括的な水質管理が重要である。

表 1 主要重金属濃度比較

元素	地下水原水	比較施設
Cu	74.57	0.56
As	7.82	0.30
Pb	2.32	0.035
Hg	0.85	0.16