

## 最終試験結果の要旨

学位申請者 氏名	姜 京範		
審査委員	主査	鹿児島大学 教授	西 隆一郎
	副査	鹿児島大学 准教授	江幡 恵吾
	副査	鹿児島大学 教授	バスケス A. ミゲル
	副査	鹿児島大学 教授	重廣 律男
	副査	鹿児島大学 教授	地頭菌 隆
審査協力者	印		
実施年月日	平成30年1月25日		
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="radio"/> 口答 <input type="radio"/> 筆答			
<p>主査および副査は、平成30年1月25日の公開審査会において学位申請者に対して、学位申請論文の内容について説明を求め、関連事項について試問を行った。具体的には別紙のような質疑応答がなされ、いずれも満足できる回答を得ることができた。</p> <p>以上の結果から、審査委員会は申請者が博士（水産学）の学位を受けるに必要な十分の学力ならびに識見を有すると認めた。</p>			

学位申請者  
氏名

姜 京範

[質問1] かごの流体力測定実験の結果で、かごの空隙率が大きくなるにつれて抗力係数が増加する。特に丸棒で覆ったかごでは空隙率が52%から70%に、網地で覆ったかごでは空隙率が88%から96%になると抗力係数が極端に大きくなっているが、なぜそのような現象がみられたのか？

[回答1] 空隙率が小さい時にはかごの投影面積が大きいいため、定常流下においてかごは前面で流れを受けると、かご内部の流速は設定流速よりも小さくなる。一方、空隙率が大きくなるとかごの投影面積が小さくなるため、かご内部の流速は設定流速に近づく。本研究ではかごの抗力係数をかご前面の投影面積をもとにして算出している。かご内部の流速が設定流速に近づくにつれて、かご後面に作用する抗力が大きくなるため、空隙率が大きくなると、抗力係数が大きくなったと考えられる。

[質問2] かごの側面を覆う材質として、丸棒と網地の2種類を検討しているが、実用上はどちらが適していると考えるか？

[回答2] 材質のコストを考えると、安価である網地の方が適していると考えられる。

[質問3] 空隙率が同じでも、丸棒と網地では網地の流体抵抗の方が小さくなる結果が得られているが、その理由は何か？

[回答3] 丸棒は剛体であるため、流れのある環境下でその形状が変化することはないが、網地は流れによって形状が変化し、それに伴って流れに対する投影面積も変化するため、丸棒よりも網地の流体抵抗の方が小さくなったと考えられる。

[質問4] かごを海底に設置する時に、かごの入口を流れの方向と平行にするのは難しいと思われるが、それについてどのように考えているのか？

[回答4] かご漁業を行っている漁業者は通常、操業時に海中の流れの状況を判断しながら、かごの設置作業を行っている。かごの入口を潮流方向と平行にすることは容易なことではないが、実際の操業での作業も踏まえて検討していく必要があると考えている。

[質問5] オイカワの行動実験の結果から判断して、かごの操業は昼間、夜間のどちらに行った方が良いと考えるか？

[回答5] 明環境、暗環境の2つの条件で行った行動実験から、オイカワは視覚によってかごを認識していると考えられた。そのため、明るい時の方が暗い時よりもかごに入りやすくなり、それに伴って漁獲が増えることが予想され、昼間の操業の方が適していると考えられる。

[質問6] かごの後流域の流速分布について、魚類を漁獲する上で理想的な状態を考えた時に、流速の小さい領域を多く作った方が良いのか？それとも渦の少ない整流状態を多くした方が良いのか、どちらが良いと考えるか？

[回答6] かごの後流域の流速測定結果から、例えば丸棒で覆った角柱型かごで、空隙率を28%とした時にかごの後流域で流速が大きく減少し、渦流が発生していると考えられるのに対して、空隙率が55%よりも大きくなるにつれて、かごの後流域は整流に近い状態になっていると思われる。流れの状態を認識して魚類がかごに接近するには、かごの後方の流速を小さくするだけでなく、渦のない整流に近い状態にすることが望ましいと考えている。

[質問7] 本論文の結論で、かごの空隙率を70%以下とした方が望ましいと考えた根拠は何か？

[回答7] かごの空隙率が70%よりも大きくなると、かごの後流域の流速分布は設定流速とほぼ同じような状態になる。流れのある環境下にかごを設置して、流速が減少する領域を形成させて、その流速の変化から魚類がかごの位置を認識することを考えると、かごの後流域の流速分布を変化させることが重要であり、その結果、空隙率を70%以下にすることが望ましいと考えた。

[質問8] かごの入口を流れと平行にした方が良いとの提案があったが、海洋と河川では状況が異なる。河川の方が流れ方向にした状態でかごを設置しやすいと思うが、海の中でも同じ現象であると考えられることができるか？

[回答8] 河川では流れ方向がほぼ決まっているのに対して、海中では様々な影響を受けて流れ方向が変化している。そのため、かごの入口方向を流れと平行にすることは河川と海中では同様と考えるのは難しく、かごの操業が行われる海域の流れの状況を判断しながら検討することが必要であると考えている。

[質問9] 本研究の成果を韓国の水産業に応用することを考えた時に、具体的にどのような魚類を漁獲しているかご漁業が対象となるのか？

[回答9] 一般に、かご漁業では餌料を使用して魚類を誘引するものと、餌料を使わないでシェルターとしての機能で魚類をかごの中に入れて漁獲する2種類に分けられる。本研究では、後者のかごを対象として考えており、かごを設置したことによって、海中の流れの状態を変化させて、魚類を誘引することを考えている。このようなかごを考えた時に、韓国ではカワハギを主な漁獲対象としたかご漁業が該当する。また、従来は餌料によって魚類を誘引していたかご漁業を、餌料を使用しないかご漁業に転換することで、コスト削減を図り、海中環境に対して負荷の少ない新たなかご漁業を提案したいと考えている。