

## 最終試験結果の要旨

学位申請者  
氏名

Villiame Pita Waqalevu

審査委員

主査 鹿児島大学 教授 小谷 知也

副査 鹿児島大学 教授 山本 淳

副査 鹿児島大学 准教授 塩崎 一弘

副査 鹿児島大学 教授 本村 浩之

副査 鹿児島大学 教授 石川 学

審査協力者

印

実施年月日

令和元年 7月26日

試験方法 (該当のものを○で囲むこと。)

 口答  筆答

主査及び副査は、令和元年7月26日の公開審査会において学位審査者に対して、学位審査論文の内容について説明を求め、関連事項について諮問を行った。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出来た。

以上の結果から、審査委員会は申請者 Villiame Pita Waqalevu 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。

学位申請者  
氏名

Villiame Pita Waqalevu

[質問1] トリプシン活性だけを分析したのはなぜか？

[回答1] リパーゼ活性については仔魚体組織中のものを分析するのは難しく、ペプシンおよびキモトリプシン活性は成長初期段階では現れないため、リパーゼ活性のみを分析した。

[質問2] 単なるタンパク質ではなく、可溶性タンパク質に着目したのは何故か？

[回答2] 生物餌料は豊富に可溶性タンパク質を含んでおり、消化器官の発達していない仔魚にとって簡単にタンパク質を取り込むという観点から考えると、粗タンパク質よりも、可溶性画分が有用であると考えたため。

[質問3] 可溶性タンパク質として主要な候補はあるか？

[回答3] タンパク種やタイプについては検討しなかった。

[質問4] 筋子はどこ由来のものであるのか？環境によって、脂肪酸組成は変わるはず。

[回答4] 市販品であるので、どこのサケ由来のものであるかは分からない。

[質問5] 天然では、仔魚はクロレラを利用できるのか？

[回答5] クロレラ自体は市販品であるため、天然での利用は考えにくい。それに、ワムシは僅かにしか高度不飽和脂肪酸を合成できない。

[質問6] 今回の研究でワムシの個体群増殖について検討する必要はあったのか？

[回答6] 各栄養強化剤は市販品であるため、品質について考慮に入れた場合、検討する必要があった。

[質問7] 強化剤としての油の使用を最短期間での使用とはしなかったのか？

[回答7] 重要な点ではあるし、同様のことは使用量にも言える。しかし、今回は条件を出来るだけ同一にするために強化時間については検討しなかった。

[質問8] 今回の試験では、何故生残率が低かったのか？

[回答8] 30Lという小さな規模で行ったため、生物学的というより、非生物学的条件に影響されて、技術的に難しかった。

[質問9] スジコ乳化油とクロレラの併用とその配合率については検討してみたか？

[回答9] 今回は、混合はしてみたが、同時に強化したのではなく、別々に仕様書に基づいて強化したので、配合率までは検討しなかった。

[質問10] 今回、栄養強化剤の濃度が様々であるが、濃度はどうやって決めたのか？

[回答10] 過去の研究では、何種類かの濃度を使った。種苗生産機関などにどの濃度が最適であるか尋ね、実情に近いものを設定した。

[質問11] 濃度が異なれば違う反応や結果が得られたかもしれないが、なぜ単一の濃度としたのか？

[回答1 1] 栄養価を評価するために、何種類かの濃度で試験を行ったが成長や生残、栄養組成を考慮すると、今回の濃度が最適であると判断した。

[質問1 2] 栄養強化剤の違いやワムシの状態が総アミノ酸量に影響を及ぼすことは分かったが、可用性タンパク質の量も、栄養強化の条件によって異なる。このメカニズムについてはどう考えるか？

[回答1 2] 各ワムシ種の各種可溶性タンパクに着目していたわけではなく、そのため違いについて推定できるようなメカニズムにも着目してこなかった。しかし、クロレラの可溶性タンパクに関する研究例によると、クロレラは高度に可溶性タンパクを含んでおり、ワムシのバイオカプセル化によって可溶性タンパク含量が増えているのかもしれない。一方で、ワムシ2種の間の違いについては、可溶性タンパクはL型よりSS型で多いとも報告している。各種栄養強化での可溶性タンパク分について研究することは良い考えだと思うが、私は等量の栄養強化剤を用いた場合の可溶性タンパク分に着目しており、摂餌行動を評価するための最初の選択肢であった。可溶性タンパク質の効果やメカニズムをモデル化しなかったので、詳細に述べることは難しい。

[質問1 3] マダイおよびヒラメ仔魚の飼育成績は強化クロレラ+すじこ乳化油の試験区で悪く、特にヒラメの消化管内容物が少なかったのは、ヒラメ仔魚の摂餌嗜好性が低くなったためか、消化管通過速度が悪かったためかどうか？

[回答1 3] 消化管内容物は摂餌反応の最も重要な指標である。今回、クロレラを給餌したワムシをより多く摂餌しており、仔魚にとって餌を捕獲するための一助になっている。油脂の強化は脂肪摂取と水分交換の意味合いを包含しており、ワムシが十分に強化されていなかったら栄養価や水分含量に影響を及ぼすものと考えられる。仔魚は等しい環境条件下に有ったが、摂餌能力によって摂餌を止めなかったものの、少なくなった可能性はある。さらに、トリプシン活性が変動しており、さらなる考察に役立てられる。結果として、2種の栄養強化剤を混合した試験区の仔魚の摂餌が少なかった。

[質問1 4] この研究ではワムシ2種の違いについて言及しているが、そもそも、本来の由来地の環境的違いに基づく性質ではないのか？

[回答1 4] 同じ種で異なる株を比較した研究例を見てみたが、形態的な類似性が強いために、ワムシの種分類は難しく、そうしたことについて言及するのは現在のところ難しい。