

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	Tran Nguyen Duy Khoa
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 石川 学
	副査 鹿児島大学 准教授 塩崎 一弘
	副査 鹿児島大学 准教授 久米 元
	副査 鹿児島大学 准教授 井尻 大地
審査協力者	印
実施年月日	令和 2 年 6 月 2 4 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>主査及び副査は、令和 2 年 6 月 2 4 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 Tran Nguyen Duy Khoa 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	Tran Nguyen Duy Khoa
-------------	----------------------

[質問1] 発表の中では、各魚種仔魚の生残や成長にトリプシンは重要な働きがあると言っていたが、キモトリプシンやペプシンはそんなに重要ではない？

[回答1] 自分の研究ではその通りだし、他にもキモトリプシンは貢献度が低いという報告がある。ペプシンの活性が探知されるまでは、トリプシンは重要。

[質問2] 焼酎粕の添加は、餌料中のタンパク質、炭水化物および高度不飽和脂肪酸の含有量を向上させ、結果として生残率を改善する効果があったが、成長ではなく、生残が改善する効果となったメカニズムは何？

[回答2] 発表中で報告した初期の餌料生物中の化学組成の変化が、エネルギーの蓄積状況を改善したために生残が改善したと考える。

[質問3] 各種魚類の仔魚でアミラーゼの活性と遺伝子発現レベルが食い違っているが、この違いの原因に何か考えはあるか？

[回答3] 2つ考えがあって、1つはアイソフォームによって、当初は活性がなかったものが、活性が表れるようになった、というものと、2つめは成長によってタイムラグが生じ、後に表現されるようになったというもの。

[質問4] ほとんどの仔魚は、餌料を生物餌料に依存しているが、なぜ、こうした仔魚は人工配合飼料を効果的に消化できないのか？

[回答4] 成長初期はペプシンの活性が探知されていなかったが、生物餌料と配合飼料のどちらも給餌する試験区では、ペプシンの発現が観察されるようになってから、配合飼料を利用できるようになっている。

[質問5] マダイやヒラメでは、酵素活性が不十分であった時に大量斃死が発生しているが、なぜそのような現象が起きたのか？

[回答5] 両魚種とも変態時に大量斃死が発生しており、変態時のエネルギーの余剰がなかったため、大量斃死したと考えられる。

[質問6] 配合飼料と生物餌料とでは、それらを給餌した際に遺伝子発現や酵素活性が異なるが、どのような栄養素がこういったことに関与していると考えられるか？

[回答6] 栄養となる物質の分子量が重要であると考えている。

[質問7] 仔魚と餌料生物である海産ツボワムシ類（以下ワムシ）の窒素代謝について説明して欲しい。

[回答7] 自分の研究ではワムシの窒素代謝については調べていない。しかし、使用

している栄養強化剤は炭素化合物に関するもので、あまり窒素代謝を気にしなくても良いと考えるが。

[質問8] 知りたいのはワムシがタンパク質分解を行った後に、アンモニアを排出するために、どのように窒素を取り扱っているかということ。第5章で、焼酎粕を添加した際に、グルタミン酸が増えているが、グルタミン酸やアスパラギン酸はアンモニア排出を向上させる。そのため、ワムシの窒素代謝がどのようになっているかを知りたい。

[回答8] 焼酎粕添加で様々な現象が見られたが、要因が複雑でハッキリしたことが分からないし、窒素代謝について調べていない。焼酎粕添加によって、細菌叢が変わったために、今回発表した現象が見られたと考えている。

[質問9] ふ化直後からリパーゼの活性が非常に高いが？

[回答9] ふ化直後は、まだ卵黄を抱えているため、この卵黄を消化するのにリパーゼの活性が高いものと考えられる。

[質問10] 仔魚の酵素活性と、外的に取り込んだ酵素活性の比を表しているが、どのように計算した？

[回答10] 生物餌料の1個体当たりの酵素活性を測定し、仔魚の消化管内の生物餌料数を計数して、それらから外的に取り込んだ酵素の活性を見積もって、比を計算した。

[質問11] 焼酎粕には多くの酸が含まれているため、pHがかなり低くなって、悪影響が考えられるが。

[回答11] 確かに遠心分離した時の上澄みには、そうした酸が多く含まれ、栄養強化時にワムシに悪影響を与えるが、上澄みを取り除いた沈殿物を使っており、しかも栄養強化にはごく僅かな量しか使わなかったため、悪影響はなかった。

[質問12] スマの仔魚が飼育実験中には大量に斃死してしまい、発表中ではその原因は不明と語っていたが、なにか原因で考えはあるか？

[回答12] スマ仔魚は初期は鰾が開いておらず、十分な浮力がなくて、沈んでしまった結果、死んだものと考えられる。他の報告では、酵素活性の低調さと斃死状況の関係が述べられているが、自分の研究では酵素活性は低くはなかった。なので、栄養的な問題も否定は出来ないが、いくつかある要因の1つであると考えます。