

(学位第9号様式)

No. 1

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	Kumbukani Mzengereza <span style="float: right;">1008</span>
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 石川 学
	副査 鹿児島大学 教授 小谷 知也
	副査 鹿児島大学 教授 ミゲル A バスケス
	副査 鹿児島大学 教授 遠城 道雄
	副査 鹿児島大学 教授 安樂 和彦
審査協力者	印
実施年月日	令和 4年 1月13日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <span style="float: right;">(口答)・筆答</span>	
<p>主査及び副査は、令和4年1月13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 Kumbukani Mzengereza 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	Kumbukani Mzengereza 1008
<p>[質問1] カメリナミール添加量が増加するとマダイの成長が低下している。原因は何だと考えられるか。</p> <p>[回答1] カメリナミールは、トリプシンインヒビターやフィチンなどの抗栄養因子を含有している。抗栄養因子がマダイの栄養素の吸収に影響していると考えている。</p> <p>[質問2] 発酵処理などによる抗栄養因子の低減は可能か。</p> <p>[回答2] 菜種粕等で麩を用いた発酵処理が植物性素材の利用性改善に効果がある。今回は時間がなく確認できなかったが、発酵カメリナミールの作製は行っている。</p> <p>[質問3] カメリナ油を添加した試験区では、肝臓のSOD活性が低下している。この原因は何か。</p> <p>[回答3] 肝脂肪酸組成は、飼料の脂肪酸組成の影響を強く受けていたため、カメリナ油中のn-6系脂肪酸がSOD活性に影響したと考えている。</p> <p>[質問4] 日本でカメリナは入手可能であるのか。また、母国のマラウイではどうか。</p> <p>[回答4] 気温の低い地域で栽培されるため、日本では北海道で栽培されている。ただ、生産量は少ないため北米などから入手することになると考えている。マラウイは熱帯域に属するのでカメリナの生育には適していない。アフリカでは南アフリカの一部地域が栽培に適している様である。マラウイでは、他の地域で栽培されたものを入手する形になる。</p> <p>[質問5] カメリナの栄養価改善には、どのような手法が考えられるか。</p> <p>[回答5] まず、発酵処理により抗栄養因子を低減することが考えられる。さらにプロバイオティックや免疫賦活物質などの機能性物質を添加することで改善できると考えている。</p> <p>[質問6] マダイの飼育試験では、1.8gや6.4gの稚魚を使用しているが、なぜこのサイズの稚魚を使用したのか。成魚でも同様の結果が得られると考えているか。</p> <p>[回答6] この時期の稚魚は成長が早く、飼料による影響を評価しやすいため、この時期の稚魚を使用した。成魚でも同様の結果が得られると考えているが、飼育試験での確認は必要である。</p> <p>[質問7] マダイでは、魚粉の30%をカメリナミールで代替可能であったが、他の魚種ではどうか。</p>	

学位申請者  
氏名

Kumbukani Mzengereza

1008

[回答7] 海産魚では同様の結果となると考えているが、淡水魚や雑食性魚では異なる可能性がある。

[質問8] カメリナ油及びカメリナミールは、どのように製造されているのか。

[回答8] 少量生産の場合は、カメリナ種子から圧搾法で脂質を取出し、粕を乾燥させてカメリナミールを作製する。多量に生産する場合は溶媒抽出法を用いている。

[質問9] 大豆粕などの他の植物性素材と比較した場合、カメリナの優位性はどこにあるのか。

[回答9] カメリナミールに関しては、本研究で比較したように大豆粕と同等の栄養価であると考えている。カメリナ油に関しては、植物油脂の中でもn-3系脂肪酸を多く含有するため、リノレン酸を必須脂肪酸とする淡水魚などでは脂質源として優れていると考えている。

[質問10] 本研究では飼育期間を56日もしくは60日としているが、この期間は飼料素材の栄養評価に適切な日数であるのか。

[回答10] 4週間ほどで成長に影響がみられ、8週間で成長に統計的に有意差がみられたため、使用したサイズのマダイ稚魚では適切と考えている。成魚では2か月以上の飼育試験が必要と考えている。