

(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	ドス・フサ・デニョン・セルジ				
審査委員	主査	鹿児島	大学	教授	越塩 俊介
	副査	鹿児島	大学	教授	石川 学
	副査	鹿児島	大学	教授	山本 淳
	副査	鹿児島	大学	准教授	竹内 裕
	副査	鹿児島	大学	准教授	吉崎由美子
審査協力者					
実施年月日	平成30年12月26日				
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。)					<input checked="" type="radio"/> 口答・筆答
<p>主査及び副査は、平成30年12月26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 ドス・フサ・デニョン・セルジ 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

ドス・フサ・デニョン・セルジ

[質問1] 免疫応答の指標として殺菌活性を測定しているが、殺菌活性は *E. coli* の cfu でなく *E. coli* の生残率もしくは死亡率で表記すべきである。また、試験魚が *E. coli* の抗体を生成していたか確認したか。

[回答1] 殺菌活性の表記については、再計算し修正する。抗体については確認していない。

[質問2] Yeast を用いて菜種粕発酵物を作製しているが、発酵終了時の Yeast の菌数を確認したか。タンパク質やスターチなどの共存下では発酵はうまく進まない。Yeast 発酵の時間が短いのではないかと思われる。また、使用した Yeast の酸性ホスファターゼ活性は測定したか。

[回答2] この研究では、発酵物のタンパク質含量や抗栄養因子量を基に発酵時間を判断した。発酵後の菌数や使用した Yeast の酸性ホスファターゼ活性は測定していない。

[質問3] 試験に使用した麴はどのようなものを使用したか。

[回答3] 今回使用した麴は、豆用（味噌用）の麴である。酒用麴では菜種粕の発酵がうまく進まなかった。

[質問4] 麴を用いた場合、発酵時間はもっと短くて良いのではないか。本研究での麴による発酵時間が長すぎるように思われる。最初に麴で発酵させたのち、Yeast を用いると菜種粕の栄養価を高めることができるのではないか。

[回答4] 過去に実施された植物性素材の研究例をもとに、発酵条件を設定した。今後検討したい。

[質問5] Yeast と麴を用いているが、両者を比較しようと考えたのはなぜか。

[回答5] 過去の研究例では、麴が使われている例が多いが、菜種粕については発酵に関する知見が少ないので、入手しやすい Yeast と麴を使用して比較を行った。

[質問6] Yeast と麴では、どちらの発酵物が海産魚の飼料素材として適していると考えるか。

[回答6] 麴処理の方が、低分子のタンパク質が多いため海産魚が利用しやすいと考える。

[質問7] 発酵物が、海産魚の成長、化学成分組成及び血液化学性状に与える影響について調べているが、体色、遊泳行動や味などについては検討していないのか。

[回答7] 試験魚の色調は測定していないが、試験区間では体色に大きな違いはみられなかった。また、魚の行動も測定していないが、違いはなかったように思われる。稚魚期であったため、味については検討していない。

[質問8] 発酵物摂取による試験魚の各種遺伝子発現への影響はどう考えるか。

[回答8] 発酵処理によりタンパク質の低分子化が確認されている。摂取した低分子のタンパク質が成長や免疫応答関連遺伝子の発現に影響すると予想される。今後検討したい。

学位申請者  
氏 名

ドス・フサ・デニョン・セルジ

[質問 9] 発酵処理により、発酵物中のフィチン酸含量は減少しているが、遊離リン含量の測定は行ったか。

[回答 9] フィチン酸含量は測定したが、遊離リン量は測定していない。リンの利用性については今後検討する必要がある。

[質問 10] 魚粉を菜種粕発酵物で代替した試験では、メチオニンやリジンは添加しているが、タウリンは添加していない。発酵物の代替率が高い試験区で成長が低いのはタウリンの影響が出ていないか。

[回答 10] 菜種発酵物のメチオニンとリジン含量が低いため、両者は添加した。魚粉を添加しているためタウリンは添加していない。

[質問 11] Yeastと麴の両方とも、発酵処理により海産魚に対する菜種粕の栄養価を高めることが確認されたが、どちらが養魚飼料に適していると考えるか。

[回答 11] 成長に関しては両者とも改善されたが、免疫応答に関しては麴の方が効果が高いと思われるため、麴による発酵処理が良いと考える。

[質問 12] 試験飼料のアミノ酸組成を示しているが、一部値が低いアミノ酸がある。

[回答 12] アミノ酸組成について分析結果を確認する。

[質問 13] 発酵物の粗タンパク含量をケルダール法で測定しているが、ケルダール法ではタンパク態以外の窒素も含まれる。タンパク質量を高め算出しているのではないか。

[回答 13] アミノ酸含量も測定しているので、そちらとも比較して確認したい。