

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	Sharon Nonato Nuñal
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 前田 広人
	副査 鹿児島大学 教授 小山 次朗
	副査 鹿児島大学 准教授 吉川 毅
	副査 鹿児島大学 教授 野呂 忠秀
	副査 鹿児島大学 教授 境 雅夫
審査協力者	
実施年月日	平成26年1月15日
試験方法（該当のものを○で囲むこと。） <input type="checkbox"/> 口答・ <input checked="" type="checkbox"/> 筆答	
<p>主査及び副査は、平成26年1月15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	Sharon Nonato Nuñal
	<p>[質問 1] 用いた固定化用生物資材の形状はどのようなものか。微生物はそれら生物資材にどのように固定化したのか。また、石油汚染の生じた現場海域に投与した固定化微生物が散逸しないよう現場にとどめるための方策はあるのか。</p> <p>[回答 1] 現場海域ではたしかに固定化微生物が潮汐や波の作用により散逸する可能性がある。たとえば、固定化資材をネットに収容して投入することも考えられるが、今後の課題である。</p> <p>[質問 2] 多環芳香族炭化水素（PAH）の微生物分解において、高分子化合物はより難分解性であることが知られている。発表では、固定化微生物がこれら高分子の PAH について 20%の分解性を持つことを示していたが、実際にはどのようなプロセスが働いていたと考えられるか。</p> <p>[回答 2] ミクロコスム実験では、添加した重油の分解能ではなく減少率を評価している。減少率には光酸化や固定化資材への重油の吸着などの要因も含まれることから、純粋な分解能とは言えない。</p> <p>[質問 3] では、コントロールでの重油の減少率はどうか。ベンゼンやピレンは 40%の減少率を示しているが、微生物分解は確認されているか。</p> <p>[回答 3] この減少は微生物分解によるものではないと考えている。前述のとおり、他の要因による減少と思われる。</p> <p>[質問 4] 重油の「減少率」と「微生物分解」を明確に区別して示すべきではないか。</p> <p>[回答 4] そのようにしたい。</p> <p>[質問 5] 生物資材への石油分解細菌の固定化のためのインキュベート期間はどの程度か。またその期間は至適と言えるか。</p> <p>[質問 5] インキュベート期間は 4 日間である。細菌を 24 時間栄養培地で培養し、十分な細菌数を得た上で固定化に供している。また、電子顕微鏡で観察すると、生物資材表面に明確な微生物層が形成されていることから、インキュベート期間は十分であると考えられる。</p> <p>[質問 6] 4 種類の石油分解細菌をコンソーシアムとして固定化に供しているが、その細菌数の割合はどのようになっているのか。</p> <p>[回答 6] 細菌数の割合の決定は困難であることから、その細胞数比は得ていない。</p>

[質問 7] アルギン酸ナトリウムに細菌コンソーシアムを包埋する場合、アルギン酸ナトリウムの融点、40～50℃以上に加熱する必要がある。このような高温条件に細菌をさらすことの影響はないのか。

[回答 7] 他の固定化資材に比べてアルギン酸ナトリウムでの石油減少率が低いのは、高温条件下での細菌数の減少が影響しているかもしれない。ただし、他の報告ではアルギン酸ナトリウム固定化細菌の高い分解率が示されている。なぜ本研究で高い減少率が得られなかったかについては、今後検討が必要である。

[質問 8] ミクロコスム実験において利用した山川湾 2 地点の底泥は、その性状が一方はドロ状、他方は砂状と大きく異なる。このような底泥の性状の違いが微生物の石油分解に影響を与えている可能性はないか。

[回答 8] ミクロコスム実験では両者の底泥を混合して用いたので、底泥の性状の違いの影響は不明であるが、何らかの影響をもたらすことは考えられる。

[質問 9] DGGE に基づく微生物群集組成の推移から、インキュベート 15 日目から 30 日目の間では大きな変化はない。その理由としてどのようなことが考えられるか。

[回答 9] 石油成分の減少率から、微生物による石油分解やその副産物のおもに初めの 15 日間で生じていると考えられる。したがって、微生物群集の変化もその期間に顕著に観察されると思われる。

[質問 10] ミクロコスム実験で石油生物の微生物分解を評価する際に、容器としてガラス器具を用いたのか。その場合、石油成分はどのように回収したのか。

[回答 10] ミクロコスム実験にはガラス製の三角フラスコを用い、その全体から石油成分を回収したが、ガラス表面に付着した石油成分は回収されていないおそれがある。

[質問 11] 今回分離した石油分解細菌の中に、バイオサーファクタント生産菌はいるのか。

[回答 11] バイオサーファクタントの生産性については確認していない。

[質問 12] 本研究で紹介した固定化石油分解細菌の実用化、産業化についての考えを聞かせてほしい。

[回答 12] その方向性で考えていきたい。