

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Isolation and characterization of nitrate-reducing bacteria which enhance souring and steel corrosion in crude oil well environment
著者(和文)	YUKSokunsreiroat
Author(English)	Sokunsreiroat Yuk
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11485号, 授与年月日:2020年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:丹治 保典,福居 俊昭,堤 浩,八波 利恵,朝倉 則行
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11485号, Conferred date:2020/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		YUK Sokunsreiroat	
論文審査 審査員		氏 名		職 名			
	主査	丹治 保典		教授		朝倉 則行	講師
	審査員	福居 俊昭		教授			
		八波 利恵		准教授			
		堤 浩		准教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は英文で書かれ、「Isolation and characterization of nitrate-reducing bacteria which enhance souring and steel corrosion in crude oil well environment」と題し、6 章より構成されている。

第 1 章「General introduction」では、原油の回収率を向上させるために海水の圧入が一般的に行われるが、海水圧入が硫酸塩還元菌（SRB）の増殖を促し硫化水素が生成されるサワー化が問題であると述べている。サワー化の回避には圧入海水に硝酸を添加することが一般的に行われるが硝酸を添加することで硝酸塩還元菌（NRB）の増殖が促され、NRB がサワー化および微生物腐食 Microbiologically influenced corrosion (MIC))に与える影響を解析することが重要であると述べ、本研究の意義を示している。

第 2 章「Isolation and genomic analysis of isolated NRB」では、秋田の八橋原油生産井由来の原油同伴水から硝酸添加により集積培養した NRB をロールチューブ法により分離し、分離した菌体の全ゲノム解析を次世代シーケンサー（NGS）により行ったと述べ、菌体の 16S rRNA をコードする遺伝子配列が *Marinobacter hydrocarbonoclasticus* と高い相同性を示したことから、分離した菌体も *Marinobacter* 属であり、*Marinobacter* YB03 と命名したと述べている。YB03 のドラフトゲノムサイズは 4,300,401bp であり、その中に硝酸、および硫酸還元酵素をコードする遺伝子を見出したことから YB03 は硝酸/硫酸還元細菌であると述べている。

第 3 章「Characterization of nitrate reducing bacteria, *Marinobacter* YB03」培養実験により YB03 の基質レンジを解析したところ、揮発性脂肪酸および芳香族炭化水素を好んで代謝し、原油を基質に用いた培養では原油に含まれるトルエンを選択的に消費したことから、実環境ではトルエンを主な基質として増殖すると述べている。

第 4 章「Contribution of YB03 to biological souring」では、硝酸添加が YB03 による硫化水素の生成（サワー化）に及ぼす影響を解析したと述べ、YB03 の培養液に硝酸塩を海水中の硫酸イオン濃度と同じ 27mg/L 添加したところ、硝酸イオンの濃度減少とともに硫酸イオンの濃度減少と硫化物イオン（S²⁻）濃度の上昇が認められたことから YB03 に対し硝酸添加がサワー化抑制に寄与しないと述べている。一方、以前の研究で単離された硫酸塩還元菌である YB01 は硝酸の添加により S²⁻の生成が抑制されたことから硝酸添加がサワー化抑制に効果的であると述べている。一方、YB01 と YB03 が共存する環境に硝酸を添加すると YB01 の増殖が抑制されることから YB03 によるサワー化が生じたと述べている。

第 5 章「Microbiologically influenced corrosion (MIC) of carbon steel by YB03」では、硝酸添加が YB03 に起因する MIC に対する影響を評価したと述べている。炭素鋼片を嫌氣的条件下で 90 日間浸漬したところ、無菌条件下で硝酸の添加は炭素鋼の腐食を促進しないが、YB03 が存在する条件では腐食を促進したことから硝酸添加が YB03 に起因する MIC を抑制できないと述べている。浸漬実験後の炭素鋼の表面荒さを測定したところ多数の孔食が認められたと述べている。

第 6 章「Conclusions」では、第 2 章、第 3 章、第 4 章および第 5 章の結果を総括するとともに、本研究の残された問題点を整理し、得られた知見の応用について展望を示している。

以上を要するに、本論文は原油の回収率向上を目的に生産井に海水を圧入する際、サワー化防止のために硝酸を添加することが硝酸塩還元菌の増殖を促すことによるサワー化および微生物腐食に及ぼす影響を解析したものであり、工学上ならびに工業上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があると認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。