

戦略的創造研究推進事業 CREST  
研究領域「持続可能な水利用を実現する革新的な  
技術とシステム」  
研究課題「ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの  
融合による革新的な水処理微生物制御技術の開  
発」

## 研究終了報告書

研究期間 平成22年10月～平成28年3月

研究代表者：池田 宰  
(宇都宮大学、理事・副学長)

## 目次

### § 1. 研究実施の概要

1. 実施概要
2. 顕著な成果
  - (1) 優れた基礎研究としての成果
  - (2) 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果

### § 2. 研究実施体制

1. 研究チームの体制について
2. 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

### § 3. 研究実施内容及び成果

1. 活性汚泥試料中やバイオフィルム中など、環境中における微生物コミュニケーションの探索、同定と機構解明 (宇都宮大学 池田グループ) 【研究項目1】
2. ナノテクノロジーを用いた微生物コミュニケーション抑制技術、および、抑制用ナノ素材の開発 (宇都宮大学 加藤グループ) 【研究項目2】
3. モデル評価系を用いた微生物コミュニケーション抑制技術の効果の検証 (宇都宮大学 池田グループ、宇都宮大学 加藤グループ) 【研究項目3】
4. ナノ素材や制御技術の実活性汚泥系に対する効果の検証 (筑波大学 野村グループ) 【研究項目4】
5. 水処理技術への微生物制御技術の適用確立 (全グループ) 【研究項目5】

### § 4. 成果発表等

1. 原著論文発表
2. その他の著作物 (総説、書籍など)
3. 国際学会発表及び主要な国内学会発表
  - (1) 招待講演
  - (2) 口頭発表
  - (3) ポスター発表
4. 知財出願
  - (1) 国内出願
  - (2) 海外出願
  - (3) プログラムの著作物
  - (4) データベースの著作物
5. 受賞・報道等
  - (1) 受賞
  - (2) マスコミ (新聞・TV等) 報道
  - (3) その他
6. 成果展開事例
  - (1) 実用化に向けての展開
  - (2) 社会還元的な展開活動
  - (3) 他分野への波及効果

### § 5. 研究期間中の活動

1. 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

### § 6. 最後に

## § 1. 研究実施の概要

### 1. 実施概要

革新的な水処理技術の開発をナノテクノロジーとバイオテクノロジーを融合させた技術開発により行うことを本チームの研究目的としている。

宇都宮大学の池田グループでは、栃木県内7箇所の浄化センターや企業工場内の活性汚泥システム及びその生物処理水から微生物コミュニケーション(Quorum Sensing: QS)に関連する細菌の単離と同定を行い、QSのシグナル物質であるアシル化ホモセリンラクトン(AHL)合成及び分解細菌の単離、同定に成功した。主要な AHL 合成細菌として単離した *Aeromonas* 属細菌は膜ファウリングの原因となるバイオフィーム形成を QS により制御していることを明らかとした。また、生物処理水の RO 膜処理システムの RO 膜内部に付着した膜ファウリング物質からアシル鎖長の長い AHL の検出に成功した。膜ファウリング物質中に AHL が存在することを示した報告は、本研究が初めてである。AHL 分解細菌として単離、同定した *Acinetobacter* 属細菌から、新規 AHL 分解遺伝子である *amiE* をクローニングすることに成功し、AHL 分解酵素である AmiE は AHL のアミド結合を切断して分解する AHL アシラーゼであることを明らかとした。さらに、モデル細菌である緑膿菌に AHL 分解遺伝子 *amiE* を導入することで QS によって制御される遺伝子発現を抑制可能であることを示した。

宇都宮大学の加藤グループでは、水処理微生物制御のためのナノ素材の開発を推進した。AHL をトラップする AHL 捕獲法、あるいは AHL を不活化する AHL 分解法に利用可能な素材を設計し、その機能性を評価した。AHL 捕獲法には、水溶液中で AHL のアシル鎖と複合体を形成するシクロデキストリン(CD)及び合成高分子を利用した。AHL 分解法には、池田グループが単離した AHL 分解細菌の利用を検討した。CD を固定化した高分子微粒子、AHL 分解細菌を包括固定した高分子微粒子を効率良く合成し、AHL 濃度依存性 QS が効果的に抑制されることを実証した。更に、AHL 分解細菌が生産する AHL 加水分解酵素を遺伝子工学的的手法により取得し、これを利用する QS 抑制技術を開発した。これら開発した素材のバイオフィーム形成阻害効果をモデル細菌として緑膿菌を用いて検討した結果、AHL 捕獲法、分解法共に、バイオフィーム形成抑制素材として有効であるとの知見を得た。

筑波大学の野村グループでは、活性汚泥中の硝化活性を細菌種ごとに測定できる SIP-D 法を開発し、実活性汚泥の脱窒活性または硝化活性に AHL 添加の効果があることを明らかとした。また、QS が活性汚泥の細菌叢に与える影響を種レベルで解析し、シグナル物質やナノ素材がどの細菌に効果的に作用するか予測可能とした。さらに、モデル細菌において脱窒能の調節に関わる新たなタンパク、及びそのメカニズムを同定した。また、シグナル物質のキャリアーとして有効なナノ小胞について、脱窒細菌に対して優れた付着性があることを明らかにした。一方、バイオフィームを非破壊、非修飾で可視化、観察可能とする共焦点反射顕微鏡法の連続的最適化技術(COCRM 法)を開発し、複合系バイオフィームの観察やモデル細菌のバイオフィーム構造に環境が与える影響を解析した。その結果、バイオフィーム形成に関わる新たなシグナル物質や剤(薬剤)を同定し、今後のバイオフィーム、バイオフィアウリング制御剤としての利用に繋がる成果が得られた。また、活性汚泥で優占化する細菌において、外から剤を加える事によってバイオフィーム形成を抑制出来ることが明らかとなった。さらに、実ファウリング RO 膜においてもこれらの剤の有効性が確認されている。

以上の全グループの知見のもと、企業、CREST 他チームなどとの連携研究を開始し、微生物コミュニケーションの制御技術を世界でもトップレベルで水処理技術へ応用展開を進めている。他では、唯一、韓国のグループがバイオフィアウリング対策への応用を展開しているが、我々のチームの強みは、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合という、複合領域技術を駆使し、数々の独自の技術開発に成功している点であり、例えば、シグナル物質捕獲法を利用して開発した制御素材は、世界で唯一、我々のチームのみが有している技術開発である。今後、我々が有するシーズを活用し、実用化、実装化を目指す。

## 2. 顕著な成果

(1) 優れた基礎研究としての成果

① Ochiai, S., Yasumoto, S., Morohoshi, T., and Ikeda, T. (2014) AmiE, a novel *N*-acylhomoserine lactone acylase belonging to the amidase family, from the activated sludge isolate *Acinetobacter* sp. Ooi24. *Applied and Environmental Microbiology*, 80, 6919-6925. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02190-14>)

概要: 栃木県大岩藤浄化センターの活性汚泥より単離した *Acinetobacter* sp. Ooi24 は、活性汚泥由来の AHL 分解細菌としては報告の無い AHL 分解細菌であり、AHL 分解酵素 AmiE を有し、長鎖の AHL を分解すること、また、AmiE はアミダーゼファミリーに属する新規な AHL アシラーゼであり、外部から転移してきた可能性があること、などを明らかにした。さらに、モデル微生物である緑膿菌の Quorum Sensing を強く抑制することから、バイオフィルム形成抑制、バイオフィアリング対策へ応用できることを明らかにした。

② Okano, C. and Kato, N. (2015) Inhibition and induction of quorum sensing using complexes between *N*-acylhomoserine lactone and self-assembled polymer micelles, *Chem. Lett.*, 44(11), 1544-1546. (DOI: 10.1246/cl.150729).

概要: グラム陰性細菌が生産するシグナル物質 AHL の濃度を人為的に制御することで Quorum Sensing を制御可能である。疎水性相互作用により自己組織化する機能性高分子が、効果的に AHL と複合体を形成することを示した。AHL のトラップ、放出が共に可能であるため Quorum Sensing の人為的な抑制、活性化が可能となり、高分子ナノ素材が、Quorum Sensing 制御下にあるバイオフィルム形成抑制などへ利用される可能性を示唆した。

③ Oura, H., Tashiro, Y., Toyofuku, M., Ueda, K., Kiyokawa, T., Ito, S., Takahashi, Y., Lee, S., Nojiri, H., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H., Futamata, H., and Nomura, N. (2015) Inhibition of *Pseudomonas aeruginosa* swarming motility by 1-naphthol and other bicyclic compounds bearing hydroxyl groups, *Appl Environ Microbiol*, 81(8), 2808-18. (DOI: 10.1128/AEM.04220-14)

概要: 微生物は栄養条件など環境が同じであれば、いつも同じ機能(活性)を有していると考えられている。しかし、微生物は同じ環境条件下でも微生物の振る舞いによって機能がことなることが明らかになってきた。たとえば微生物の運動性つまり、液体中での自由遊泳か何かしら個体に付着しそこで移動運動 (Swarming) しているかで種々の機能(活性)が大きく異なる。本論文は Swarming を制御する化合物の発見を報告した。本件は、活性汚泥中の微生物活性の制御に新たな糸口を与えるものである。

(2) 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果

① 発明の名称: クオラムセンシング制御用担体の製造方法、クオラムセンシング制御用担体、及びクオラムセンシングの制御方法、発明者: 加藤紀弘、奈須野恵理、岡野千草、諸星知広、池田宰、出願人: 国立大学法人宇都宮大学、出願日: 2015/5/19、出願番号: 2015-101665

概要: Quorum Sensing のシグナル物質をトラップ可能な Quorum Sensing 制御用高分子担体の製造方法を開発し、本担体を効果的に用いる Quorum Sensing 制御方法を明らかとした。

② Yamasaki, S., Nomura, N., Nakajima, T. and Uchiyama, H. (2012) Cultivation-independent identification of candidate dehalorespiring bacteria in tetrachloroethylene degradation, *Environ. Sci. Technol.*, 17:46(14):7709-7716. (doi: 10.1021/es301288y)

概要: 複合微生物系に対して何か処理をした場合に、どの微生物が応答したのかを検出する新規技術を開発し、SIP-D と名付けた。この技術は、微生物間コミュニケーションを利用した制御において、結果として集団中(活性汚泥・ファウリング BF 等)でどの微生物が制御されたかを直接的に解析可能となり、制御の効果が明確化できるものである。

③ Toda, K., Yawata, Y., Setoyama, E., Fukuda, J., Nomura, N. and Suzuki, H. (2011) Continuous monitoring of ammonia removal activity and observation of morphology of microbial complexes in a microdevice, *Appl. Environ. Microbiol.*, **77**(12), 4253-4255. (DOI: 10.1128/AEM.01246-10)

概要: マイクロデバイスを用いた活性汚泥によるアンモニア除去活性および汚泥の形態変化を連続的に測定する技術を開発した。本技術を活用することで、活性汚泥の活性に対する微生物制御の効果を的確に測定可能となり、技術の実用化に高く貢献するものである。

## § 2. 研究実施体制

### 1. 研究チームの体制について

#### (1)「池田」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
池田 幸	宇都宮大学	理事・副学長	H22.10～H28.3
諸星 知広	宇都宮大学工学研究科	准教授	H22.10～H28.3
伊藤 智志	同上	助教	H22.10～H28.3
澤田 勇生	同上	CREST研究員	H23.8～H27.12
Rumana Rashid	同上	D3	H23.4～H24.3
徐 芳芳	同上	CREST非常勤研究補助員	H24.6～H25.3
Rumana Rashid	同上	CREST非常勤研究補助員	H24.5～H25.3
加藤 太朗	同上	CREST非常勤研究補助員	H25.3～H28.3
及川 学	同上	M2	H22.10～H23.3
吉塚 泰丈	同上	M2	H22.10～H24.3
今井 拓也	同上	M2	H22.10～H24.3
鯉名 和代	同上	M2	H23.4～H25.3
Mabike Mamenzigou Uyanzindile	同上	D1～3	H23.4～H26.3
須藤 伴範	同上	M2	H24.4～H25.3
塩谷 駿介	同上	M1～2	H24.4～H26.3
斉藤 悠生	同上	M1～2	H24.4～H26.3
篠崎 匡広	同上	M2	H25.4～H26.3
藤村 侑司	同上	M1～2	H25.4～H27.3
大貫 俊	同上	M1～2	H25.4～H27.3
山田 和希	同上	M1～2	H25.4～H27.3
落合 聖史	同上	D2～3	H25.4～H27.3
秋山 直輝	同上	M1～2	H26.4～H28.3
上本 彩夏	同上	M1～2	H26.4～H28.3
安本 世良	同上	M1～2	H26.4～H28.3
我妻 隆樹	同上	M1	H27.4～H28.3
佐藤 隆亮	同上	M1	H27.4～H28.3
山口 貴人	同上	M1	H27.4～H28.3

研究項目

- 活性汚泥試料中やバイオフィルム中など、環境中における微生物コミュニケーションの探索、同定と機構解明
  - ・活性汚泥試料中の微生物コミュニケーションの探索と同定
- バイオフィルム中の微生物コミュニケーションの探索と同定
  - ・微生物コミュニケーション抑制物質の探索と同定
- モデル評価系を用いた微生物コミュニケーション抑制技術の効果の検証
  - ・評価系の構築
  - ・モデル評価系を用いた制御技術の効果の検証（加藤グループ）
- 水処理技術への微生物制御技術の適用確立

(2)「加藤」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
加藤 紀弘	宇都宮大学工学研究科	教授	H22.10～H28.3
飯村 兼一	同上	准教授	H22.10～H28.3
奈須野 恵理	同上	助教	H25.3～H28.3
奈須野 恵理	同上	CREST研究員	H24.4～H25.3
岡野 千草	同上	M1～2	H24.4～H25.3
大吉 茜	同上	M2	H24.4～H25.3
梅村 拓登	同上	B4～M2	H23.10～H26.3
高橋 悠太	同上	B4～M2	H23.10～H26.3
渡邊 真浩	同上	M1～2	H24.4～H26.3
大木 偉裕	同上	M1～2	H25.4～H27.3
高橋 尚之	同上	M1～2	H25.4～H27.3
高山 友理子	同上	M2～D1	H25.4～H28.3
高橋 雄也	同上	M1～2	H25.4～H27.3
保坂 弦矢	同上	M1～2	H25.4～H27.3
小林 愛雲	同上	M2	H22.10～H23.3
村井 隆将	同上	M2	H22.10～H23.3
新井 麻梨奈	同上	M1～2	H22.10～H24.3
上野 千裕	同上	M2	H23.10～H24.3
我妻 宏紀	同上	M2	H23.10～H24.3
小畑 佑貴	同上	B4	H23.10～H24.3
服部 由実子	同上	B4	H23.10～H24.3
遠藤 千晶	同上	M1～2	H26.4～H28.3
川上 玲	同上	M1～2	H26.4～H28.3
鈴木 良子	同上	M1～2	H26.4～H28.3
小曾根 秀樹	同上	M1	H27.4～H28.3
佐々 光	同上	M1	H27.4～H28.3
山内 俊	同上	M1	H27.4～H28.3

研究項目

- ナノテクノロジーを用いた微生物コミュニケーション制御技術、および、制御用ナノ素材の開発
  - ・微生物コミュニケーションシグナル物質捕獲法の開発
  - ・微生物コミュニケーションシグナル物質構造類似体・シグナル物質分解法の開発
  - ・バイオフィルム形成抑制素材の開発
- モデル評価系を用いた微生物コミュニケーション抑制技術の効果の検証
  - ・モデル評価系を用いた制御技術の効果の検証
- 水処理技術への微生物制御技術の適用確立

(3)「野村」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
内山 裕夫	筑波大学生命環境系	教授	H22.10～H25.3
野村 暢彦	同上	教授	H22.10～H28.3
八幡 穰	同上	CREST研究員	H22.10～H23.3
豊福 雅典	同上	助教	H26.4～H28.3

豊福 雅典	同上	特任研究員	H23.4～H26.3
呼 和	同上	CREST非常勤研究補助員	H24.4～H25.3
王 碩治	同上	CREST非常勤研究補助員	H23.10～H26.3
山本達也	同上	CREST研究員	H26.4～H28.3
濱田 将風	同上	CREST非常勤研究補助員	H26.4～H27.3
方 昊	同上	D3	H25.4～H26.3
濱田 将風	同上	M1～D2	H22.10～H26.3
稲葉 知大	同上	M2～D2	H23.4～H26.3
瀬戸山 恵理香	同上	M2	H22.10～H23.3
小林 祐子	同上	M2	H22.10～H23.3
大浦 啓	同上	M2	H23.4～H24.3
坂口 文音	同上	M1～2	H23.4～H25.3
市原 孝浩	同上	M1～2	H24.4～H26.3
塩島雄太郎	同上	M1～2	H24.4～H26.3
小野 佳織	同上	M1～2	H24.4～H26.3
加藤 加奈子	同上	M1～2	H24.4～H26.3
楊 佳約	同上	M1～2	H24.4～H26.3
清川 達則	同上	M1～2	H24.4～H26.3
伊藤 聡志	同上	M1～2	H25.4～H27.3
市橋 明大	同上	M1～2	H25.4～H27.3
河嶋 伊都子	同上	M2	H26.4～H27.3
森永 花菜	同上	M1～2	H26.4～H28.3
島村 裕子	同上	M1	H27.4～H28.3
遠矢 正城	同上	M1	H27.4～H28.3
井上 紗智	同上	B4	H27.4～H28.3
江橋 由夏	同上	B4	H27.4～H28.3
渡辺 宏紀	同上	B4	H27.4～H28.3
黒沢 正治	同上	M1～2	H26.4～H28.3

#### 研究項目

- ナノ素材や制御技術の実活性汚泥系に対する効果の検証
  - ・微生物コミュニケーションシグナル物質添加がおよぼす活性汚泥の脱窒能、硝化能への効果の測定
  - ・バイオフィルム、バイオフィアリングに関する解析と抑制効果の測定
- 水処理技術への微生物制御技術の適用確立

#### 2. 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

池田グループは複数の企業と、バイオフィアリング抑制技術の実用化へ向けた連携研究を進めている。

加藤グループは、CREST 都留チーム(広島大学)と連携し、都留チームの保有する膜ろ過フローセルシステムに、微生物コミュニケーション制御素材を適用し、バイオフィアリングの抑制に適した素材とその利用条件の最適化を進めている。

野村グループは複数の企業と、バイオフィルム形成観察とその除去技術の実用化へ向けた連携研究を進めている。



### § 3. 研究実施内容及び成果

1. 活性汚泥試料中やバイオフィーム中など、環境中における微生物コミュニケーションの探索、同定と機構解明 (宇都宮大学 池田グループ) **【研究項目 1】**

(1) 研究のねらい

QS(図1-1)を標的とした水処理微生物制御を行うにあたり、浄化センター等の実際の水処理現場において、シグナル物質を介した QS 機構を有する細菌の探索及びその機能解析を行う。具体的には、QS のシグナル物質である AHL を生産及び分解する細菌を単離し、膜ファウリングの原因となるバイオフィーム形成との関連性を調査する。

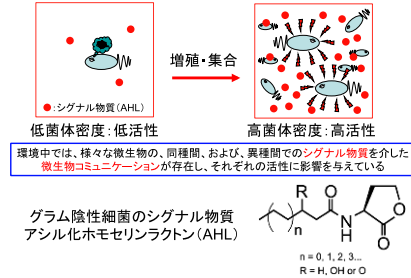


図1-1 微生物コミュニケーション (Quorum Sensing)

(2) 研究実施方法

栃木県内 7 箇所の浄化センター(図 1-2: 県央浄化センター、北那須浄化センター、鬼怒川上流浄化センター、巴波川浄化センター、秋山川浄化センター、思川浄化センター、大岩藤浄化センター)の活性汚泥処理施設の曝気槽よりサンプリングした活性汚泥より、LB 寒天培地(1/2LB 培地)を用いて AHL を生産する細菌と AHL を分解する細菌を、それぞれ単離、同定した。AHL の検出には、外部の AHL に応答して紫色色素(violacein)を生産するレポーター株である *Chromobacterium violaceum* CV026 株及び VIR07 株を用いた。CV026 株は、アシル鎖長が短い AHL(C4 から C8)に応答し、VIR07 株は、アシル鎖長が長い AHL(C10 から C18)に応答することから、両菌株を用いて広範囲の AHL の検出システムを構築した。AHL 合成細菌をスクリーニングするため、96 穴マイクロタイタープレートの各ウェル内部に作製した 1/2LB 培地に活性汚泥単離菌を植菌し、さらに同じウェル内に CV026 株及び VIR07 株を植菌し、30℃で一晩インキュベートし、AHL レポーター株の violacein 生産の誘導が見られた株を AHL 合成細菌として単離した。AHL 分解細菌をスクリーニングするためには、AHL を添加した LB 液体培地で活性汚泥単離菌を培養し、上清中に残存 AHL が見られない菌株を AHL 分解細菌として単離した。細菌種を同定するため、各菌株の 16S rRNA 塩基配列を決定してデータベース上の配列と比較することにより用いて近縁種を同定した。AHL 分解細菌の分解機構についても検討を行った。

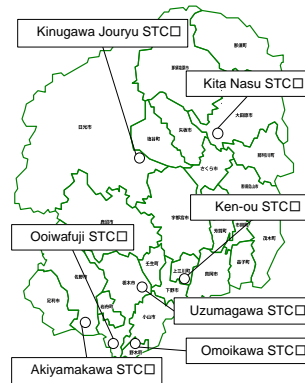


図1-2 活性汚泥のサンプリング地点である栃木県内7ヶ所の浄化センター

(3) 研究成果

(項目) (1)-1. 活性汚泥試料中の微生物コミュニケーションの探索と同定

栃木県内 7 箇所浄化センター由来の活性汚泥試料から、AHL を生産する細菌を 107 株、AHL を分解する細菌を 48 株、それぞれ単離、同定することに成功した。

AHL 合成細菌の 16S rRNA 塩基配列を決定し、細菌種の同定を行ったところ、大部分(95.3%)の 102 株が *Aeromonas* 属細菌で、その他は *Pseudomonas* 属細菌が 1 株、*Citrobacter* 属細菌が 2 株、*Enterobacter* 属細菌が 2 株であった(表 1-1)。活性汚泥内で AHL 合成細菌として優占種である *Aeromonas* 属細菌の種レベルでの系統解析を行なったとこ

Closest species	Group	Sites						
		Aki	Ken	Kin	Nas	Omo	Ooi	Uzu
<i>Aeromonas hydrophila</i> ATCC 7966 <sup>†</sup>	I	2	3		3	5	5	17
<i>Aeromonas media</i> ATCC 33907 <sup>†</sup>	II	8	2		2	1	1	2
<i>Aeromonas punctata</i> ATCC 15468 <sup>†</sup>	III	5	6	2	3	1	1	4
<i>Aeromonas sobria</i> NCIMB 12065 <sup>†</sup>	IV	2	1	1	1	3	11	6
<i>Aeromonas veronii</i> ATCC 35624 <sup>†</sup>	V		1			2	1	
<i>Aeromonas jandaei</i> ATCC 49568 <sup>†</sup>	VI		1					
<i>Pseudomonas oryzae</i> IAM 1568 <sup>†</sup>	-			1				
<i>Citrobacter farmeri</i> CDC 2991-81 <sup>†</sup>	-						1	
<i>Citrobacter murlinae</i> CDC 2970-59 <sup>†</sup>	-						1	
<i>Enterobacter ludwigii</i> EN-119 <sup>†</sup>	-	2						
Totals		17	15	4	9	12	21	29

表 1-1 活性汚泥から単離した AHL 合成細菌の構成

ろ、*A. hydrophila* 近縁種が 35 株(グループ I)、*A. media* 近縁種が 16 株(グループ II)、*A. punctata* 近縁種が 22 株(グループ III)、*A. sobria* 近縁種が 24 株(グループ IV)、*A. veronii* 近縁種が 4 株(グループ V)、*A. jandaei* 近縁種が 1 株(グループ VI)であり、6 つのグループに分類できることが明らかとなった。*Aeromonas* 属細菌の系統解析の結果は、各浄化センターで多少異なるが、最も存在割合の高い主要 4 グループ(グループ I、II、III および IV)は 6 ヶ所以上の浄化センターから単離されたことから、これらの 4 グループの *Aeromonas* 属細菌が活性汚泥内に高い割合で存在する可能性が示唆された。また、これら 4 グループの *Aeromonas* 属細菌の一部については生産される AHL の構造解析を行った。ほとんどが *N*-butyrylhomoserine lactone (C4-HSL)と *N*-hexanoyl homoserine lactone (C6-HSL)を生産することが明らかとなったことから、活性汚泥内 QS を制御するためにはこれらの AHL を使用することが望ましいとの指針を得ることができた。

AHL 分解細菌についての同定を行ったところ、*Acinetobacter* 属細菌が 21 株、*Pseudomonas* 属細菌が 6 株、*Klebsiella* 属細菌が 9 株、*Comamonas* 属細菌が 2 株、*Stenotrophomonas* 属細菌が 1 株、*Staphylococcus* 属細菌が 2 株、*Bacillus* 属細菌が 2 株、*Chryseobacterium* 属細菌が 3 株であり、*Acinetobacter* 属細菌が活性汚泥内で AHL 分解細菌として優占種であることが明らかとなった(表 1-2)。*Acinetobacter* 属細菌は古くから活性汚泥内に生息する細菌として知られており、活性汚泥のフロック形成に関係しているという報告も存在する。これまでに、AHL 合成細菌としての *Acinetobacter* 属細菌は多くの報告があるが、AHL 分解活性を有する *Acinetobacter* 属細菌の報告は少なく、活性汚泥内に AHL 分解性の *Acinetobacter* 属細菌が存在するという報告は本研究が初めてである。次に、*Acinetobacter* 属細菌の系統樹を作製したところ、6 つのグループに分類できることが明らかとなった(図 1-3)。AHL 分解細菌の中でも、最も主要な *Acinetobacter* 属細菌を用い、AHL 分解遺伝子のクローニングを試みた。その結果、大岩藤浄化センターより単離した *Acinetobacter* sp. Ooi24 株から、新規 AHL 分解遺伝子である *amiE* のクローニングに成功した。*AmiE* は AHL のアミド結合を切断して分解する AHL アシラーゼとして機能するが、これまでに AHL 分解酵素としての報告がないサブファミリー(アミダーゼファミリー)に属するものであることが明らかとなった。また、モデル細菌である緑膿菌に *AmiE* を導入することで、QS に制御される機能を抑制可能であることが示された。*AmiE* はアシル鎖長が長い AHL に対して特異的に分解活性を示すことから、長鎖 AHL を生産することで知られる活性汚泥中の脱窒細菌の活性に何らかの影響を及ぼす可能性が考えられる。

Bacterial species	Sites	Number of strains isolated	Total
<i>Acinetobacter</i> sp.	Ken-ou STC	3	21
	Kinugawa Jouryu STC	1	
	Kita Nasu STC	7	
	Omoikawa STC	2	
	Uzumagawa STC	3	
	Ooiwafuji STC	4	
<i>Pseudomonas</i> sp.	Ken-ou STC	3	6
	Ooiwafuji STC	3	
	Others	19	

表1-2 活性汚泥中のAHL分解細菌のスクリーニング結果

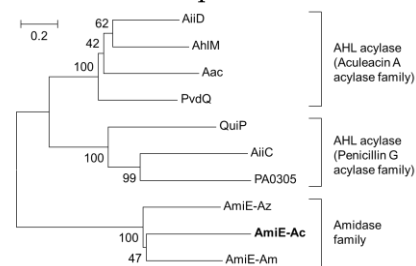


図1-3 AmiEの系統解析図

(項目) (1)-2. バイオフィルム中の微生物コミュニケーションの探索と同定

活性汚泥を用いた生物処理水をRO膜処理するモデル系を構築し、数週間運転させると膜ファウリングにより透過圧が上昇したため、RO膜ユニットを解体したところ、内部に大量の膜ファウリング物質が付着していることが明らかとなった。この膜ファウリング物質と合わせて、生物処理水、前処理フィルターに存在する細菌叢を 16S rRNA 塩基配列を基に解析したところ、Acidobacteriacea のよう

Species	number
<i>Acidobacteria</i> bacterium	22
<i>Neisseriaceae</i> bacterium	8
<i>Dehalococcoides</i> sp.	7
<i>Corynebacterium</i> sp.	5
Other bacteria	52
TOTAL	94

図1-4 ファウリングを起こしたRO膜の菌叢解析図

にファウリング物質で特異的に構成割合が増加する細菌の存在が明らかとなった(図 1-4)。さらに、膜ファウリング物質を約 10 g 取り、酢酸エチルを用いて AHL の抽出を行い、AHL レポーター株を用いて AHL の存在を確認したところ、微量ではあるが AHL の存在を示す紫色色素生産が現れた。膜ファウリング物質から直接 AHL の存在が示された例は本研究が初めてであり、QS 抑制がファウリング抑制技術に応用できる可能性が示された。

### (項目) (1)-3. 微生物コミュニケーション抑制物質の探索と同定

QS 阻害物質の設計、構築において、AHL と包接複合体を形成可能なシクロデキストリン(CD)に着目した。CD は AHL と包接複合体を形成し、グラム陰性細菌の QS を阻害可能であるが、CD は AHL に対する特異性が低いため、十分な QS 阻害効果を得るためには高濃度の CD を投与しなければならない。そこで、CD に様々な置換基を修飾し、QS 阻害効果を評価した。その結果、 $\beta$ -CD にオクチルアミノ基を修飾した修飾 CD が、QS 阻害効果の評価系として用いた *S. marcescens* AS-1 株の prodigiosin 生産に対して高い阻害効果を示すことが明らかとなった。この結果を基に、アルキル鎖長を 3 から 18 に変化させたアルキルアミノ化  $\beta$ -CD の QS 阻害効果を検討したところ、アシル鎖長が 7 以上のアルキルアミノ化  $\beta$ -CD が高い QS 阻害効果を有するが、アルキル鎖長 14 以上の修飾  $\beta$ -CD は水溶性の低下のため阻害効果が低下することが明らかとなった(図 1-5)。次に、CD のキャビティーサイズと QS 阻害効果の関係を調べるために、オクチルアミノ基を修飾した  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ -CD の QS 阻害効果を比較したが、大きな差は見られなかったことから、CD のキャビティーサイズに関わらず、アミノアルキル基の修飾は CD の QS 阻害効果を向上させることが明らかとなった。また、 $\beta$ -CD にオクチルアミノ基を 2 つ修飾したジオクチルアミノ化  $\beta$ -CD を合成し、QS 阻害効果を評価したところ、モノオクチルアミノ化  $\beta$ -CD よりさらに QS 阻害効果が向上することが明らかとなった。さらに、アルキルアミノ化  $\beta$ -CD が他のグラム陰性細菌の QS を阻害可能か検証するため、*C. violaceum* CV026 株の violacein 生産と *P. aeruginosa* PAO1 株のエラスターゼ活性に対するアルキルアミノ化  $\beta$ -CD の阻害効果を検証した。

その結果、CV026 株に対してはドデシルアミノ化  $\beta$ -CD が、PAO1 株に対してはジオクチルアミノ化  $\beta$ -CD がそれぞれ高い QS 阻害効果を示すことが明らかとなった(図 1-6、7)。

次に、アルキルアミノ化 CD と AHL との相互作用について明らかにするために、アルキルアミノ化  $\beta$ -CD の  $^1\text{H-NMR}$  を測定したところ、アルキル鎖長が長くなるに従ってアミノアルキル基のピークがシフトしていたことから、 $\beta$ -CD 内部に自己包接されていることが明らかとなり、AHL の包接能を向上させる可能性が示唆された(図 1-8)。また、アルキルアミノ化  $\beta$ -CD と C6-HSL の結合定数を測定したところ、アルキル鎖長 7 以上の修飾  $\beta$ -CD 及びジオクチルアミノ化  $\beta$ -CD は未置換の  $\beta$ -CD と比較して結合定数が大幅に向上することが明らかとなった。以上より、アルキ

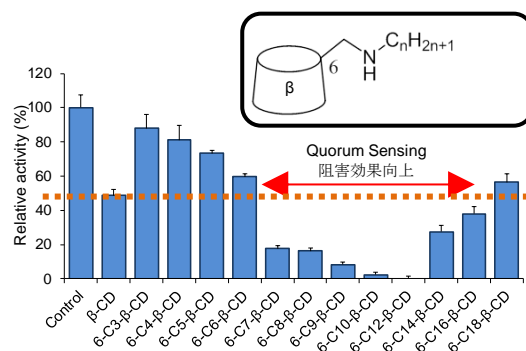


図 1-5 アルキルアミノ化  $\beta$ -CD による *S. marcescens* AS-1 株の QS 阻害

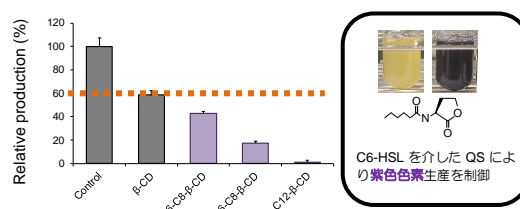


図 1-6 アルキルアミノ化  $\beta$ -CD による *C. violaceum* CV026 株の QS 阻害

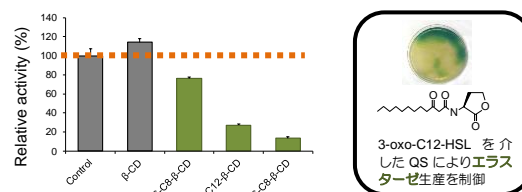


図 1-7 アルキルアミノ化  $\beta$ -CD による *P. aeruginosa* PAO1 株の QS 阻害

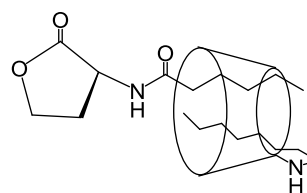


図 1-8 アルキルアミノ化  $\beta$ -CD の AHL 包接様式

ルアミノ化  $\beta$ -CD は、自己包接されたアミノアルキル基の影響で AHL に対する包接能が向上し、結果的に QS 阻害効果が向上する可能性が示唆された。

これら CD 及びその修飾体を用いて、実際に活性汚泥及び処理水から単離した細菌のバイオフィーム形成抑制試験を行った。企業の工場内に併設された活性汚泥システム及びその生物処理水から AHL 生産菌のスクリーニングを行ったところ、AHL 生産菌として *Aeromonas* 属細菌が大部分を占めることが明らかになった。これらの *Aeromonas* 属細菌の中から *A. hydrophila* R2 株をモデル細菌として選択し、AHL 合成遺伝子破壊株を作成してバイオフィーム形成の経時変化を測定したところ、*Aeromonas* 属細菌はバイオフィームの成熟及び脱離を QS により制御することが明らかとなった。次に、R2 株に各種 CD を添加してバイオフィーム形成能を調べたところ、使用したすべての CD を最終濃度 1 mM で添加した場合に、バイオフィーム形成量が大幅に低下することが明らかとなった。1 mM の CD 添加では R2 株の増殖阻害効果を示さなかったことから、CD が QS 抑制剤として働き、バイオフィーム形成を抑制したのではないかと考えられる。今後は、*Aeromonas* 属細菌以外の細菌に対する QS 抑制効果を検討することで、複合系におけるバイオフィーム形成抑制効果の実証に繋がるものと期待される。

## 2. ナノテクノロジーを用いた微生物コミュニケーション抑制技術、および、抑制用ナノ素材の開発 (宇都宮大学 加藤グループ) 【研究項目 2】

### (1) 研究のねらい

QS を標的とした水処理微生物抑制素材、および、抑制技術の開発を目的とする。ナノテクノロジーを活用した微生物コミュニケーション抑制においては、捕獲法、酵素分解法、構造類似体法の3通りの方法を進める(図 2-1)。種々のナノ素材を活用し、効果の高い抑制素材の開発を行う。また、膜素材上へのバイオフィーム形成抑制のための基盤技術の開発を行う。

### (2) 研究実施方法

シグナル物質 AHL を捕獲するナノ素材として、環状オリゴ糖であるシクロデキストリン(CD)、水素結合形成部位および疎水性部位を有する合成高分子が形成する自己組織化微粒子、親水部-疎水部-親水部の構造を有するトリブロックコポリマーの自己組織化ミセルを設計した。酵素分解法として、遺伝子工学的手法を用い AHL ラクトナーゼ(AiiA, AiiM)を大量取得し、固定化酵素試験に供した。池田グループが栃木県内7ヶ所の浄化センターから単離した AHL 分解細菌を利用した固定化微生物担体の大量合成手法を確立し、AHL 酵素分解法による微生物コミュニケーション制御法を確立した。構造類似体法として、AHL 類似体であるアシル鎖長の異なる *N*-アシルシクロペンチルアミド誘導体(Cn-CPA)を試験し、拮抗阻害効果を明らかにした。

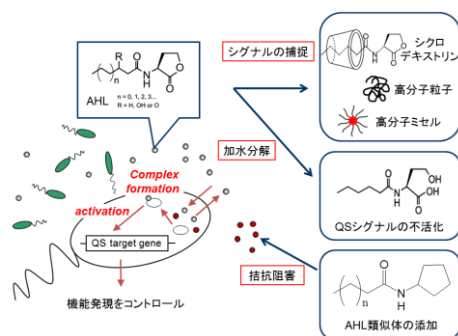


図 2-1 ナノテクノロジーを用いた QS 制御素材の設計

CD 固定化担体、AHL 分解酵素固定化担体としてヒドロゲルシート、高分子微粒子、電界紡糸法により調製した高分子ファイバー不織布を試験した。QS 抑制効果の検証は、池田グループの開発したモデル評価系を利用し、これらの開発素材が細胞間コミュニケーションを抑制可能であることを実証した。

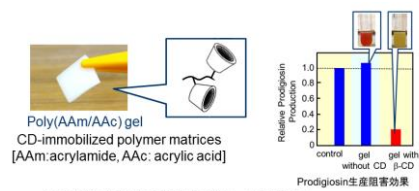
### (3) 研究成果

#### (項目) (2)-1. シグナル物質捕獲法の開発



$\alpha$ -CD および  $\beta$ -CD 誘導体が培養系において効果的に AHL を捕獲し QS の抑制に有効であることが水晶発振子マイクロバランス(QCM)法の解析から示された。CD 固定化電極を装備した QCM アドミッタンス解析により、*N*-ヘキサノイルホモセリンラクトンに対し  $\alpha$ -、 $\beta$ -CD が1対1の複合体を形成する安定度定数は  $K = 700 \sim 900 \text{ M}^{-1}$  であることが示され、CD を用いる AHL 捕獲法の有効性が示された。

*Serratia marcescens* AS-1 の AHL 依存性 prodigiosin 生産を指標に評価すると、CD 固定化ヒドロゲルシート、高分子微粒子、高分子ファイバー不織布は培養液中に浸漬するだけの操作で QS 活性を10~20%に抑制可能である(図 2-2)。更に、合成高分子が疎水性相互作用により集積した微粒子(10 nm~1  $\mu\text{m}$ )を用いて、QS 活性を3%以下まで抑制可能なことを示した。疎水性ユニットを導入したトリブロックコポリマーは培養液内で AHL を内包した自己組織化ミセルを形成可能である。構造制御し自己組織化粒子径を制御した高分子ミセルを用いて、AHL 捕獲法による QS 抑制、高分子ミセルの崩壊に伴う AHL 放出により QS を活性化する人為的制御が可能となることを実証した。

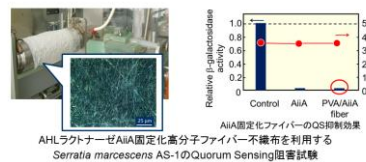


シクロデキストリン(CD)固定化ゲルシートを利用する *Serratia marcescens* AS-1のQuorum Sensing阻害試験  
図 2-2 固定化シクロデキストリン(CD)を用いる QS 制御

(項目)(2)-2. シグナル物質構造類似体・シグナル物質分解法の開発

遺伝子工学的手法を用い大量取得した AHL ラクトナーゼ(AiiA, AiiM)が AHL 分解活性を有することを示し、結晶性の高い高分子と水溶液中で混合した後に電界紡糸、化学架橋することで酵素の熱安定性が 10°C 以上改善され、*S. marcescens* AS-1 の QS 活性を5%以下まで抑制可能なことを示した(図 2-3)。

池田グループが単離した AHL 分解細菌の利用を図り、シグナル物質分解法を原理とする微生物コミュニケーション制御法を確立した。池田グループにより確立されたレポーター株を用いる手法により、AHL 分解細菌が生産する酵素を AHL ラクトナーゼと AHL アシラーゼに分類し、それぞれを生産する AHL 分解細菌の培養液を、アルギン酸ナトリウム水溶液に懸濁させた。AHL 分解細菌溶液の  $\text{Ca}^{2+}$ 水溶液への吐出法を検討し、1 時間当たり 7 万個程度のゲル微粒子(約 0.5~5 mm)の合成条件を確立した。モデル細菌である *S. marcescens* AS-1 で評価すると AHL 依存性 prodigiosin 生産を5%以下まで抑制可能であることを実証した。

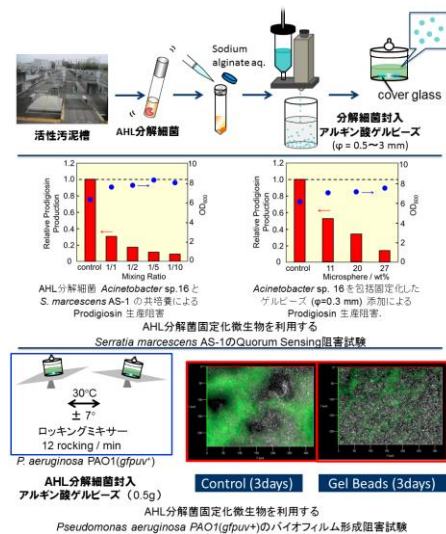


AHLラクトナーゼAiiA固定化高分子ファイバー不織布を利用する *Serratia marcescens* AS-1のQuorum Sensing阻害試験  
図 2-3 AHLラクトナーゼ固定化高分子ファイバー不織布を用いる QS 制御

アシル鎖長の異なる拮抗阻害剤として *N*-アシルシクロペンチルアミド誘導体をシリーズで合成し QS 抑制効果を評価すると、その効果には明瞭にアシル鎖長依存性が発現した。*S. marcescens* AS-1 に対しては *N*-ノナノイルシクロペンチルアミド(アシル鎖長 C9)の効果が顕著に高く QS 活性を 10%程度まで抑制可能であることを実証した。

(項目)(2)-3. バイオフィーム形成抑制素材の開発

(2)-1、(2)-2 で開発した QS 抑制効果の高い素材に関し、バイオフィーム形成の阻害効果を試験した。AHL 濃度依存性の QS 機構によりバイオフィーム形成が制御されている緑膿菌をモデル細菌として選択した。遺伝子工学的手法により、緑色蛍光タンパク質(GFP)を発現す



AHL分解細菌を固定した高分子微粒子を用いる Quorum Sensing 抑制試験、バイオフィーム形成阻害試験

る *P. aeruginosa* PAO1(*gfpuv+*)株を作製し、基板上でのバイオフィーム成長過程を蛍光顕微鏡観察、円偏光微分干渉観察、コンフォーカル観察により取得した 3 次元イメージから評価した。LB 液体培地で *P. aeruginosa* PAO1(*gfpuv+*)を培養し、そこへガラス基板などの担体を浸漬し、ゆるやかに振盪しながらバイオフィームの形成過程を追跡した。 $\alpha$ -CDあるいはヒドロキシプロピル(HP)- $\beta$ -CDを共存させることでバイオフィーム形成は有意に抑制されることを示した。AHL 分解細菌を包括固定したゲル微粒子を培養液に共存させた場合、あるいは AHL ラクトナーゼ AiiM を包括固定した高分子ファイバー不織布を培養液に浸漬した場合の *P. aeruginosa* のバイオフィーム形成抑制に関しても顕微鏡観察によりその効果を確認した(図 2-4)。

### 3. モデル評価系を用いた微生物コミュニケーション抑制技術の効果の検証 (宇都宮大学 池田グループ、宇都宮大学 加藤グループ) 【研究項目 3】

#### (1) 研究のねらい

研究項目1でスクリーニングした活性汚泥内やバイオフィーム内の AHL 合成細菌に対して、項目1で設計、合成した QS 抑制物質及び項目2で作成した水処理微生物抑制素材の効果調べるためのモデル評価系を構築し、阻害効果の評価を行なうことを目的とした。

#### (2) 研究実施方法

AHL を介した QS により赤色素 prodigiosin の生産を制御する *S. marcescens* AS-1 株、紫色色素 violacein の生産を制御する *C. violaceum* CV026 株、エラスターゼの生産を制御する *P. aeruginosa* PAO1 株の3種類をモデル微生物として用いることが有用であるという知見をこれまでに得たため、これらの菌株を用いた評価系を構築した。これらを用い、CD 固定化ヒドロゲル膜、AHL 構造類似体、AHL -ラクトナーゼ固定化高分子ファイバー不織布等、本研究で構築した各種抑制剤による QS 抑制効果の検討を行った。

#### (3) 研究成果

##### (項目) (3)-1. モデル評価系の構築

平成 26 年度までに構築したモデル評価系に加えて、新たに *Pseudomonas chlororaphis* subsp. *aurantiaca* StFRB508 株を用いた評価系も構築した。StFRB508 株は、QS 制御下において、特徴的なオレンジ色素であるフェナジン-1-カルボン酸 (PCA) を生産することから、これまで用いた *S. marcescens* AS-1 株や *C. violaceum* CV026 株と同様に視覚的に QS 抑制効果を確認できるだけでなく、PCA 生産は主に 3-hydroxy-C6-HSL により制御されていることから、これまでのモデル細菌に加えて 3-ヒドロキシル体 AHL をシグナル物質として用いる QS 機構に対する抑制効果を検証することが可能である。StFRB508 株を用いる場合は、各種抑制物質を添加した LB 液体培地で 30℃、20 時間培養し、菌体外に生産された PCA を波長 365 nm の吸光度を測定することにより PCA 生産量を比較する。StFRB508 株を用いると、これまでに行った抑制剤の効果と異なるケースが見られる場合があり、より詳細なモデル評価系として利用できる可能性が示された。

##### (項目) (3)-2. モデル評価系を用いた抑制技術の効果の検証

前項までに記載の手法を用いて微生物コミュニケーション制御ナノ素材の効果の評価し、その結果を元に新たな材料設計に資する素材開発を継続的に実施した。  
①CD および CD 固定化担体、②AHL との高い親和性を有するよう設計した合成高分子微粒子及び高分子ミセル、③遺伝子工学的手法で取得した AHL ラクトナーゼ及びその固定化酵素、④栃木県内の浄化センターから単離した AHL 分解細菌及びその固定化微生物、⑤シ

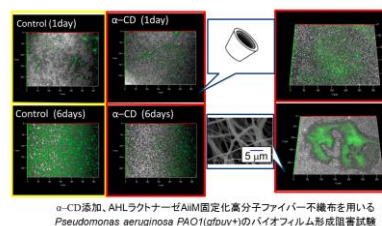


図 3-1 シクロデキストリン、AHL ラクトナーゼ固定化高分子ファイバー不織布を用いる *Pseudomonas aeruginosa* PAO1(*gfpuv+*)のバイオフィーム形成阻害試験

グナル物質AHL類似化合物として合成した *N*-アシルシクロペンチルアミド誘導体に関し QS 阻害効果を実証した(図 3-1)。

#### 4. ナノ素材や制御技術の実活性汚泥系に対する効果の検証 (筑波大学 野村グループ)

##### 【研究項目 4】

##### (1) 研究のねらい

QS を標的とした水処理微生物制御ナノ素材や制御技術の実活性汚泥系における効果を正確に検証可能な AFGAS システムを用いた評価系を構築し、その評価を行なうことを目的とする。小規模スケールの水処理微生物制御評価系の構築を行なうとともに、無処理で複合微生物バイオフィルムを観察かつ定量可能な COCRM 法を組み合わせた新規イメージング解析技術の適用を図る。

##### (2) 研究実施方法

これまでに、シグナル物質(AHL等)が硝化活性、脱窒活性を制御することが明らかとなってきた(図 4-1)。そこで、ナノ素材の活性汚泥の硝化能、脱窒能への効果の測定のため、各種ナノ素材を汚泥や汚泥によく生息する脱窒菌に加えて、その効果を定量した。具体的にはシグナル物質単体とナノ素材で包括したシグナル物質とで、シグナル物質の伝達性を蛍光レポーターによって測定した。

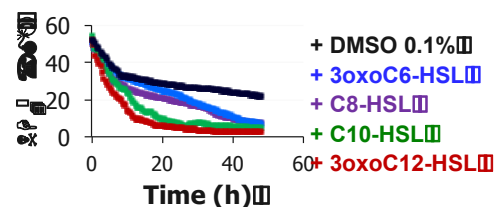


図4-1 硝化活性に対するAHLの添加効果

ナノ素材のバイオフィルム、バイオフィアリングへの効果を測定するために、バイオフィルム、バイオフィアリングを観察する新奇流体デバイスを開発した。また、ナノ素材で固定するために、バイオフィアリングの除去に効果的な酵素のスクリーニングを行った。

##### (3) 研究成果

##### (項目)(4)-1. 活性汚泥の脱窒能、硝化能への効果の測定

ナノ素材について、活性汚泥に生息する細菌にどれほど効果的にシグナル物質を伝達するのかを測定した結果、細菌種によってナノ素材の効果が異なることが明らかとなった。言い換えると、ナノ素材によってシグナル物質にある程度の細胞選択性が付与された(投稿準備中)。本成果により活性汚泥等、複合微生物系内で目的の細胞を効率的に制御するシステムの道筋が示された。今後、細胞選択性がどのような因子によって決定されるのかを解析することで、細胞ターゲティング技術の開発につながり、より効果的な水処理技術への応用への発展が期待される。

また、活性汚泥中の硝化活性を細菌種ごとに測定する技術である SIP-D 方を開発し、QS が活性汚泥の細菌叢に与える影響を種レベルで解析することに成功した(未発表)。この解析によって、シグナル物質、ひいてはナノ素材がどの細菌に効くのか予測できるようになった。また、QS に関する生態学的な知見が得られた。さらに、モデル細菌において脱窒能の調節を解析したところ、それに関わる新たなタンパク質、および、そのメカニズムの同定に成功した。当タンパク質は既存の転写調節因子とは全く異なるメカニズムを介して脱窒を調節しており、基礎生物学的に重要な知見が得られた。本成果により、更なる制御素材の開発に向けてターゲットとなりうる因子の幅を広げられた。また、シグナル物質のキャリアーとして有効なナノ小胞について、その付着性を脱窒細菌に対して検証した結果、優れた付着性のあることを明らかにすることができた。今後、付着性の良いナノ素材を選抜し、硝化、脱窒への影響を解析していくことにより、効果的な水処理技術への応



用への発展が期待される。

#### (項目)(4)-2. バイオフィーム、バイオフィウリングへの効果の測定

バイオフィームやバイオフィウリングの実環境サンプルを観察するために、AFGAS システムに連結できる新たなデバイスを開発した。本デバイスはファウリング膜を含め、様々な表面に接着させることが出来、その結果、COCRM によるバイオフィームの詳細な解析が可能となる(図 4-2)。本デバイスを利用して、バイオフィームの形成過程を観察した(投稿準備中)。また、バイオフィウリングの除去に効果的な酵素を探索した結果、細菌由来の酵素が非常に有効であるとの成果が得られた。本成果によって、バイオフィーム形成についての新たな知見が得られた。今後は、当該酵素を開発されたナノ素材に固定して、その特性を評価することにより、効果的な水処理技術への応用への発展が期待される。一方、バイオフィーム形成に関わる新たなシグナル物質や剤(薬剤)の同定に成功し、バイオフィーム抑制剤としての利用に繋がる成果が得られた。また、活性汚泥で優占化する細菌において、外から加えてバイオフィーム形成を抑制できる剤のスクリーニングに成功した。RO 膜においてもこれらの剤のファウリング抑制効果が確認された。

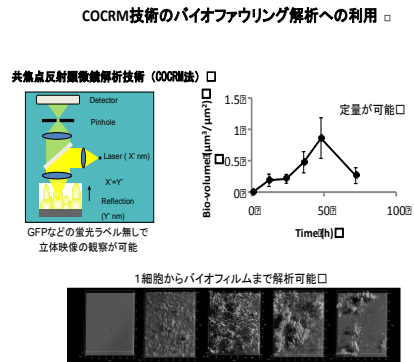


図 4-2 COCRM 法概略図

### 5. 水処理技術への微生物制御技術の適用確立 (全グループ) 【研究項目 5】

#### (1) 研究のねらい

活性汚泥中やバイオフィームにおける QS およびその抑制技術に関する知見を、関連する CREST 内の他チームや関連企業などと共有し、その実用化、社会実装化を目指す。

#### (2) 研究実施方法

これまでに、項目1~4にしたがって、水処理微生物制御に関する知見、技術が得られてきており、モデル系での評価においては、ある程度の効果が示されてきている。実系での応用展開を図るため、CREST 都留チームとの情報交換、共同研究を開始し、さらに、CREST 外の複数企業とそれぞれ連携して共同研究を進めている。

#### (3) 研究成果

CREST 都留チームと、連携研究を開始し、QS 抑制素材による RO 膜上のバイオフィーム形成阻害試験を GFP 発現モデル緑膿菌 *P. aeruginosa* PAO1 (*gfpuv+*)を用いて行った(図 5-1)。その結果、素材の厚みや直径などのサイズについての問題が明らかとなり、改良、検討を継続している。

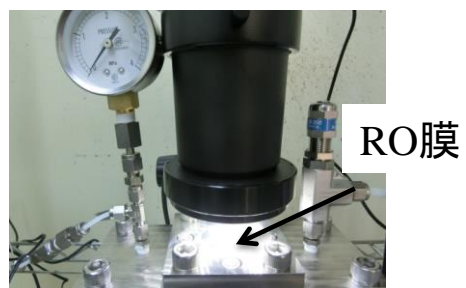


図5-1 RO膜上のバイオフィーム・バイオフィウリング抑制試験装置□



#### § 4. 成果発表等

##### 1. 原著論文発表 (国内(和文)誌 1件、国際(欧文)誌 41件)

〈国内〉

1. Yuanbai, P., Nomura, N., Nakajima, T., and Uchiyama, H. (2013) Comprehensive analysis of benzene-degrading microorganisms and functional genes under mesophilic aerobic conditions using modified and conventional stable-isotope probing methods. *J. Environ. Biotech.* 13, 2, 151–159. (DOI: なし)

〈国際〉

1. Toda, K., Yawata, Y., Setoyama, E., Fukuda, J., Nomura, N. and Suzuki, H. (2011) Continuous monitoring of ammonia removal activity and observation of morphology of microbial complexes in a microdevice, *Appl. Environ. Microbiol.*, **77**(12), 4253-4255. (DOI: 10.1128/AEM.01246-10)
2. Tashiro, Y., Inagaki, A., Shimizu, M., Ichikawa, S., Takaya, N., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H. and Nomura, N. (2011) Characterization of phospholipids in membrane vesicles derived from *Pseudomonas aeruginosa*, *Biosci., Biotech., Biochem.*, **75**(3), 605-607. (DOI: 10.1271/bbb.100754)
3. Morohoshi, T., Tokita, K., Ito, S., Saito, Y., Maeda, S., Kato, N. and Ikeda, T. (2013) Inhibition of quorum sensing in Gram-negative bacteria by alkylamine-modified cyclodextrins, *Journal of Bioscience and Bioengineering*. (in press; DOI: 10.1016/j.jbiosc.2013.01.022)
4. Okano, C., Arai, M., Nasuno, E., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T. and Kato, N. (2012)  $\beta$ -Cyclodextrin interaction with *N*-hexanoyl homoserine lactone as quorum sensing signal produced in gram-negative bacteria, *Transactions of the Material Research Society of Japan*, **37**, 315-318.
5. Nasuno, E., Umemura, T., Ogi, T., Okano, C., Kawanago, T., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T. and Kato, N. (2012) Inhibitory effects of quorum sensing in *Serratia marcescens* AS-1 by electrospun polyvinyl alcohol fibers immobilized with cyclodextrin, *Transactions of the Material Research Society of Japan*, **37**, 593-596.
6. Wang, S., Nomura, N., Nakajima, T. and Uchiyama, H. (2012) Case study of the relationship between fungi and bacteria associated with high-molecular-weight polycyclic aromatic hydrocarbon degradation, *Journal of Bioscience and Bioengineering*. **113**(5):624-630. (doi: 10.1016/j.jbiosc.2012.01.005)
7. Yamasaki, S., Nomura, N., Nakajima, T. and Uchiyama, H. (2012) Cultivation-independent identification of candidate dehalorespiring bacteria in tetrachloroethylene degradation, *Environ. Sci. Technol.*, **17**:46(14):7709-7716. (doi: 10.1021/es301288y)
8. Toyofuku, M., Roschitzki, B., Riedel, K. and Eberl, L. (2012) Identification of proteins associated with the *Pseudomonas aeruginosa* biofilm extracellular matrix, *J. Proteome Res.*, **5**:11(10):4906-4915. (doi: 10.1021/pr300395)
9. Takagi, R., Fukuda, J., Nagata, K., Yawata, Y., Nomura, N. and Suzuki, H. (2013) A microfluidic microbial culture device for rapid determination of the minimum inhibitory concentration of antibiotics, *Analyst*, **138**(4):1000-1003. (doi: 10.1039/c2an36323b)
10. Ochiai, S., Morohoshi, T., Kurabeishi, A., Shinozaki, M., Fujita, H., Sawada, I., and Ikeda, T. (2013) Production and degradation of *N*-acylhomoserine lactone quorum sensing signal molecules in bacteria isolated from activated sludge, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **77**, 2436-2440. (DOI: 10.1271/bbb.130553)
11. Inaba, T., Tokumoto, Y., Miyazaki, Y., Inoue, N., Maseda, H., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H., Nomura, N. (2013) Analysis of genes for succinoyl trehalose lipid production and increasing production in *Rhodococcus* sp. strain SD-74, *Appl.*

- Environ. Microbiol., 79, 7082-7090. (DOI: 10.1128/AEM.01664-13)
12. Fang, H., Toyofuku, M., Kiyokawa, T., Ichihashi, A., Tateda, K., Nomura, N. (2013) The impact of anaerobiosis on strain-dependent phenotypic variations in *Pseudomonas aeruginosa*, Biosci. Biotechnol. Biochem., 77, 1747-1752. (DOI: 10.1271/bbb.130309)
  13. Inaba, T., Ichihara, T., Yawata, Y., Toyofuku, M., Uchiyama, H., Nomura, N. (2013) Three-dimensional visualization of mixed species biofilm formation together with its substratum, Microbiol. Immunol., 57, 589-593. (doi: 10.1111/1348-0421.12064.)
  14. Zhang, W., Huhe, Pan, Y., Toyofuku, M., Nomura, N., Nakajima, T., Uchiyama, H. (2013) Dechlorination of chloral hydrate is influenced by the biofilm adhesin protein LapA in *Pseudomonas putida* LF54, Appl. Environ. Microbiol., 79, 4166-4169. (DOI: 10.1128/AEM.00804-13)
  15. Obana, N., Nomura, N., Nakamura, K. (2013) Structural requirement in *Clostridium perfringens* collagenase mRNA 5' leader sequence for translational induction through small RNA-mRNA base pairing, J. Bacteriol., 195, 2937-2946, (DOI: 10.1128/JB.00148-13)
  16. Zheng, Y. T., Toyofuku, M., Nomura, N., and Shigeto, S. (2013) Carotenoid accumulation correlates with aggregation and biofilm development in *Rhodococcus* sp. SD-74, Analytical Chemistry, 85, 7295-7301. (DOI: 10.1021/ac401188f. Epub 2013 Jul 10)
  17. Obana, N., Nakamura, K., Nomura, N. (2014) A sporulation factor is involved in the morphological change of *Clostridium perfringens* biofilms in response to temperature, J. Bacteriol., 196, 1540-50. (DOI: 10.1128/JB.01444-13)
  18. Yamamoto, T., Obana, N., Yee, L. M., Asai, K., Nomura, N., Nakamura, K. (2014) SP10 infectivity is aborted after bacteriophage SP10 infection induces nonA transcription on the prophage SP $\beta$  region of the *Bacillus subtilis* genome, J. Bacteriol., 196, 693-706. (DOI: 10.1128/JB.01240-13)
  19. Xu, F. F., Morohoshi, T., Wang, W. Z., Yamaguchi Y., Liang, Y., and Ikeda, T. (2014) Evaluation of the intraspecies interactions in biofilm formation by *Methylobacterium* species isolated from pink-pigmented household biofilms, Microbes and Environments, 29, 388-392. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1264/jsme2.ME14038>)
  20. Ochiai, S., Yasumoto, S., Morohoshi, T., and Ikeda, T. (2014) AmiE, a novel N-acylhomoserine lactone acylase belonging to the amidase family, from the activated sludge isolate *Acinetobacter* sp. Ooi24. Applied and Environmental Microbiology, 80, 6919-6925. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.02190-14>)
  21. Nasuno, E., Okano, C., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Kato, N. (2014) Quick detection of cell to cell communication in gram negative bacteria by colour change of polymer matrix entrapping reporter bacteria, Materials Research Innovations, 18, S4-879 – S4-883. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1179/1432891714Z.000000000795>)
  22. Takahashi, N., Nasuno, E., Matsunaga, Y. T., and Kato, N. (2014) Enzymatic quorum quenching using complex microbial system in polymer microcapsules fabricated by microfluidic device, Transactions of the Materials Research Society of Japan, 39, 401-405. (DOI: <http://dx.doi.org/10.14723/tmrsj.39.401>)
  23. Tashiro, Y., Inagaki, A., Ono, K., Inaba, T., Yawata, Y., Uchiyama, H., and Nomura, N. (2014) Low concentrations of ethanol stimulate biofilm and pellicle formation in *Pseudomonas aeruginosa*, Biosci. Biotechnol. and Biochem., 78(1) 178-181. (DOI: 10.1080/09168451.2014.877828)
  24. Wang, A., Toyofuku, M., Nomura, N., and Goto, H. (2014) Quorum sensing materials as new ligand for palladium catalyzed Migita-Kosugi-Stille polycondensation. International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy, 13(1), 62-70. (DOI: なし)
  25. Nakao, R., Kikushima, K., Higuchi, H., Obana, N., Nomura, N., Bai, D., Ohnishi, M.,

- and Senpuku, H. (2014) A novel approach for purification and selective capture of membrane vesicles of the periodontopathic bacterium, *Porphyromonas gingivalis*: membrane vesicles bind to magnetic beads coated with epoxy groups in a noncovalent, species-specific manner, PLoS One, 9(5), e95137. (DOI: 10.1371/journal.pone.0095137)
26. Taguchi, R., Tanaka, S., Joe, G.H., Maseda, H., Nomura, N., Ohnishi, J., Ishizuka, S., Shimizu, H., and Miyazaki, H. (2014) Mucin 3 is involved in intestinal epithelial cell apoptosis via N-(3-oxododecanoyl)-L-homoserine lactone-induced suppression of Akt phosphorylation, Am. J. Physiol., Cell Physiol., 307(2), 162-168. (DOI: 10.1152/ajpcell.00271.2013)
  27. Borjigin, H.S., Cheng, Y., Nomura, N., Nakajima, T., Nakamura, T., and Uchiyama, H. (2014) Effect of abandonment on diversity and abundance of free-living nitrogen-fixing bacteria and total bacteria in the cropland soils of hulun buir, inner mongolia, PLoS One, 9(9), e106714. (DOI: 10.1371/journal.pone.0106714)
  28. Hamada, M., Toyofuku, M., Miyano, T., and Nomura, N. (2014) Aerobic respiratory enzymes, cbb3-type cytochrome oxidases, impact the anaerobic life of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. J. Bacteriol., 196(22), 3881-3889. (DOI: 10.1128/JB.01978-14)
  29. Gi M., Jeong, J., Lee, K., Lee, K.M., Toyofuku, M., Yong, D.E., Yoon, S.S., and Choi, J.Y. (2014) A drug repositioning screening identified pentetic acid as a potential therapeutic agent for suppressing the elastase-mediated virulence of *Pseudomonas aeruginosa*, antimicrob. Agents Chemother., 58(12), 7205-7214. (DOI: 10.1128/AAC.03063-14)
  30. Line, L., Alhede, M., Kolpen, M., Köhl, M., Ciofu, O., Bjarnsholt, T., Moser, C., Toyofuku, M., Nomura, N., Høiby, N., and Jensen, P. Ø. (2014) Physiological levels of nitrate support anoxic growth by denitrification of *Pseudomonas aeruginosa* at growth rates reported in cystic fibrosis lungs and sputum, Front. Microbiol., 5, 554. (DOI: 10.3389/fmicb.2014.00554)
  31. Okutsu, N., Morohoshi, T., and Ikeda, T. (2015) Draft genome sequence of *Alicyclophilus* sp. B1, an N-acylhomoserine lactone-producing bacterium, isolated from activated sludge, Genome Announc. 3, e00424-15. (DOI: 10.1128/genomeA.00424-15).
  32. Oura, H., Tashiro, Y., Toyofuku, M., Ueda, K., Kiyokawa, T., Ito, S., Takahashi, Y., Lee, S., Nojiri, H., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H., Futamata, H., and Nomura, N. (2015) Inhibition of *Pseudomonas aeruginosa* swarming motility by 1-naphthol and other bicyclic compounds bearing hydroxyl groups, Appl Environ Microbiol, 81(8), 2808-18. (DOI: 10.1128/AEM.04220-14)
  33. Takayama, Y., Nasuno, E., Iimura, K., Morohoshi, T., Kato, N. (2015) Quartz crystal microbalance analyses of SpnR binding constants as a negative regulator of N-acylhomoserine lactone-dependent quorum sensing in *Serratia marcescens* AS-1, Chem. Lett., 44(7), 955-957. (DOI: 10.1246/cl.150294).
  34. Okano, C. and Kato, N. (2015) Inhibition and induction of quorum sensing using complexes between N-acylhomoserine lactone and self-assembled polymer micelles, Chem. Lett., 44(11), 1544-1546. (DOI: 10.1246/cl.150729).
  35. Inaba, T., Oura, H., Morinaga, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. (2015) The Pseudomonas Quinolone Signal Inhibits Biofilm Development of Streptococcus mutans, Microbes. Environ., 30(2), 189-191. (DOI: 10.1264/jsme2.ME14140)
  36. Inaba, T., Oura, H., Morinaga, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. (2015) The Pseudomonas Quinolone Signal Inhibits Biofilm Development of Streptococcus mutans, Microbes. Environ., 30(2), 189-191. (DOI: 10.1264/jsme2.ME14140)
  37. Okutsu, N., Morohoshi, T., Xie, X., Kato, N., and Ikeda, T. (2016) Characterization of N-acylhomoserine lactones produced by bacteria isolated from industrial cooling water systems, Sensors, 16(1), 44. (DOI: 10.3390/s16010044)
  38. Turnbull L, Toyofuku M\*, Hynen AL, Kurosawa M, Pessi G, Petty NK, Osvath SR,

- Cárcamo-Oyarce G, Gloag ES, Shimoni R, Omasits U, Ito S, Yap X, Monahan LG, Cavaliere R, Ahrens CH, Charles IG, Nomura N, Eberl L\* and Whitchurch CB\*. (2016) Explosive cell lysis is a novel mechanism for the biogenesis of membrane vesicles and biofilms, *Nature Communications*, 7, Article number: 11220.
39. Okano, C., Kato, N. (2016) Suppressive effects of self-associated triblock copolymers on quorum sensing-mediated phenazine antibiotic production, *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.*, 41(2), 163-168.
40. Okano, C., Nasuno, E., Iimura, K., and Kato, N. (2016) Cyclodextrin-immobilized microspheres for uptake of the quorum-sensing signaling molecule *N*-acylhomoserine lactone, *J. Appl. Polym. Sci.*, 133(12), 43198. (DOI: 10.1002/APP.43198).
41. Takayaka, Y. and Kato, N. (2016) *In vitro* analysis of essential binding sites on the promoter of the *Serratia marcescens* *spn* operon with the quorum-sensing receptor SpnR, *Bintechnol. Bioeng.* in press.

## 2. その他の著作物(総説、書籍など)

1. 加藤紀弘、感染症を予防する高分子ゲル、ナノファイバー、バイオマテリアル—生体材料—、29, 287-291, 2011.
2. 大浦啓、田代陽介、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、ナフトレン誘導体による運動性抑制を介した緑膿菌ハイオフィルムの制御、環境バイオテクノロジー学会誌、No. 11, No. 1・2, 61-67, 2011.
3. Tashiro, Y., Yawata, Y., Toyofuku, M., Uchiyama, H. and Nomura, N. (2013) Interspecies Interaction between *Pseudomonas aeruginosa* and Other Microorganisms, *Microbes Environ.*, **28**(1):13-24 (<http://dx.doi.org/10.1264/jsme2.ME12167>).
4. 豊福雅典、野村暢彦(分担)「微生物も会話するってほんと?」ひらく、ひらく「バイオの世界」-14歳からの生物学入門、(株)化学同人 (2012)
5. 豊福雅典、田代陽介、野村暢彦「微生物コミュニティにおける細胞間シグナル伝達機構」バイオサイエンスとインダストリー、**70**:263-266, (2012).
6. 清川達則、八幡穰、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦「嫌気脱窒環境下における緑膿菌の Biofilm 形成メカニズムの解析」環境バイオテクノロジー学会誌
7. 池田宰、加藤紀弘、諸星知広、伊藤智志、奈須野恵理、微生物コミュニケーション(Quorum Sensing)制御への応用、シクロデキストリンの科学と技術 シーエムシー出版、98-105、2013
8. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山路恵子、野村暢彦、重金属汚染環境下における植物と微生物の相互作用、環境バイオテクノロジー学会誌、Vol. 13, No. 2, 141-144, 2014
9. 河嶋 伊都子、小林 祐子、豊福 雅典、橋本 庸平、稲葉 英樹、内山 裕夫、野村 暢彦、活性汚泥中の硝化菌に対する微生物細胞間シグナルの影響、環境バイオテクノロジー学会誌、Vol. 13, No. 2, 135-139, 2014
10. 池田宰、諸星知広 (分担)、食品分野における微生物制御技術の最前線、第1編第2章「微生物の Quorum Sensing」、シーエムシー出版 (2014)
11. 加藤紀弘、奈須野恵理 (分担)、ゲルテクノロジーハンドブック、細菌感染症を予防するクオラムセンシング制御ヒドロゲルの開発、エヌ・ティー・エス、682-686、2014.
12. 加藤紀弘、動的ゲル化法を用いるヒドロゲルの構造制御と束状ゲルファイバーの創製、化学工学、78(7)、480-482、2014.
13. 豊福雅典、野村暢彦 (分担)、環境と微生物の辞典、日本微生物生態学会編、朝倉書店、2014
14. Toyofuku, M., O' Toole, G. A., Nomura, N., *Pseudomonas* (Juan-Luis Ramos Ed.), 99-127, 2014.
15. 稲葉知大、清川達則、尾花望、豊福雅典、八幡穰、野村暢彦、化学と生物、52(9)、594-601、2014.

16. 池田宰, Quorum Sensing 制御を利用した MBR におけるバイオフィーム形成抑制技術の開発、膜、40(6)、318-322、2015.
17. 豊福雅典, 黒沢正治, 野村暢彦. (2015) バクテリアが生産する膜小胞, メンブランベシクル, Journal of Environmental Biotechnology, 14, 107-111.
18. Toyofuku, M., Inaba, T., Kiyokawa, T., Obana, N., Yawata, Y., and Nomura, N. (2015) Environmental factors that shape biofilm formation, Biosci. Biotechnol. Biochem., 1-6. (DOI: 0.1080/09168451.2015.1058701)
19. Toyofuku, M., Tashiro, Y., Hasegawa, Y., Kurosawa, M., and Nomura, N. (2015) Bacterial membrane vesicles, an overlooked environmental colloid: Biology, environmental perspectives and applications, Adv. Colloid. Interface. Sci. (DOI: 10.1016/j.cis.2015.08.013)

### 3. 国際学会発表及び主要な国内学会発表

(1) 招待講演 (国内会議 30 件、国際会議 10 件)

〈国内〉

1. 池田宰, Quorum Sensing 制御に基づくバイオフィーム・バイオフィーム形成制御への取り組み、先端膜工学研究推進機構 23 年度秋季膜工学サロン、神戸大学、2011 年 9 月 21 日
2. 池田宰、微生物間の会話を水処理技術へ応用する、産学交流連携フォーラム、栃木県産業振興センター、2011 年 11 月 2 日
3. 池田宰、微生物コミュニケーション機構における医・農・工・大学間連携応用研究、医工連携セミナー、新都心ビジネス交流プラザ、2012 年 3 月 13 日
4. 野村暢彦、バイオフィームの基礎研究臨床への展開へ、小林宏行先生メモリアルセミナー「病原微生物のバイオフィームと疫病の関わりー基礎と臨床展望ー」第 60 回同学会、ホテルメトロポリタン山形、2011 年 10 月
5. 野村暢彦、微生物集合体バイオフィーム内の細胞外 DNA の役割、細胞外核酸の動態: 医科学・環境科学での新しい観点からの研究・応用展開、第 84 回日本生化学会大会、国立京都国際会館、2011 年 9 月
6. 野村暢彦、マイクロデバイス技術と新規イメージング技術の融合による新しい微生物解析技術の開発ー微生物のありのままの非破壊・非侵襲的かつ継時的な解析、ゲノム微生物学会ワークショップーゲノムで繋がる微生物研究の新展開ー、2011 年度ゲノム微生物学会大会、東北大学、2011 年 8 月
7. 池田宰、諸星知広、伊藤智志、澤田勇生、加藤紀弘、飯村兼一、奈須野恵理、内山裕夫、野村暢彦、豊福雅典: Quorum Sensing 制御による水処理微生物の革新的制御手法の開発、第 28 回日本微生物生態学会大会、豊橋科学技術大学、2012 年 9 月 19-22 日
8. 池田宰、諸星知広: Quorum Sensing 制御に基づくバイオフィーム形成制御、第 59 回日本化学療法学会東日本支部総会/第 61 回日本感染症学会東日本地方学術集会合同学会/第 95 回日本細菌学会関東支部総会、ホテル日航東京、2012 年 10 月 10-12 日
9. 野村暢彦: 細菌生態学からのバイオフィーム研究、第 59 回日本化学療法学会東日本支部総会/第 61 回日本感染症学会東日本地方学術集会合同学会/第 95 回日本細菌学会関東支部総会、ホテル日航東京、2012 年 10 月 10-12 日
10. 野村 暢彦、豊福雅典、尾花望、中村幸治: 環境科学領域におけるバイオフィームとその制御法の開発、第 86 回日本細菌学会総会、幕張メッセ、2013 年 3 月 19 日
11. 野村 暢彦、八幡 穰: ビジュアル系マイクロバイオロジーの展開: 付着から脱離までのバイオフィーム時空間解析、日本農芸化学会 2013 年度大会、東北大学、2013 年 3 月 27 日
12. 池田宰、加藤紀弘、諸星知広、飯村兼一、伊藤智志、奈須野恵理、澤田勇生、豊福雅典、野村暢彦、廃水処理技術への Quorum Sensing 制御手法の応用、INCHEM TOKYO 2013 産学官マッチングフォーラム、東京ビッグサイト、2013 年 11 月 1 日
13. 池田宰、廃水処理技術への Quorum Sensing 制御手法の応用、化学工学会第 45 回秋季大会、岡山大学、2013 年 9 月 16~18 日

14. 池田幸、バクテリアのコミュニケーション機構制御によるバイオフィルム・バイオフィアリング対策技術の開発、化学工学会第 45 回秋季大会、岡山大学、2013 年 9 月 16～18 日
15. 豊福雅典、Leo Eberl、野村暢彦、細菌間メンブランチラフィック、細菌学若手コロッセウム、ホテルニセコいこいの村(北海道)、2014 年 8 月 6 日～8 日
16. 豊福雅典、Leo Eberl、野村暢彦、メンブランチラフィックから見える新たな微生物間コミュニケーション、バイオフィルム像、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～10 日
17. 宮野泰征、稲葉知大、篠田修和、野村暢彦、共焦点反射顕微鏡法を利用したステンレス鋼溶部における微生物付着挙動観察、材料の組織と特性部会 自主フォーラム シンポジウム「微生物が促進する鉄鋼材料の腐食」、名古屋大学、2014 年 9 月 25 日
18. 野村暢彦、稲葉知大、尾花望、豊福雅典、光学顕微鏡でバイオフィルムの生き様を見る、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
19. 豊福雅典、稲葉知大、尾花望、野村暢彦、微生物細胞間シグナルの利用による革新的な水処理技術への挑戦、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
20. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、舘田一博、野村暢彦、緑膿菌バイオフィルム中のムコイド変異株の挙動解析、第 49 回緑膿菌感染症研究会、昭和大学旗の台キャンパス、2015 年 2 月 6 日(みのるメモリアル賞 受賞講演)
21. 豊福雅典、Leo Eberl、野村暢彦、細菌が能動的に生産する膜小胞、メンブランチラフィック、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日～29 日
22. 尾花望、中尾龍馬、中村幸治、泉福英信、野村暢彦、グラム陽性細菌のメンブランチラフィックと動物細胞への作用、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日～29 日
23. 宮野泰征、稲葉知大、野村暢彦、金属微細組織と微生物付着の相互作用の可視化に関する検討～微生物腐食を誘導する金属学的因子の影響解明にむけて～、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日～29 日
24. 池田幸、伊藤智志、奈須野恵里、諸星知広、加藤紀弘、緑膿菌バイオフィルム形成に対する Quorum Sensing 阻害剤としてのシクロデキストリンの効果、第 50 回緑膿菌感染症研究会、ヒルトン東京お台場、2016 年 2 月 4 日～6 日
25. 諸星知広、アシル化ホモセリンラクトンをシグナル物質としたクオラムセンシング機構の解明と植物防除技術への応用、第 89 回日本細菌学会総会、大阪国際交流センター、2016 年 3 月 23 日～25 日
26. 豊福雅典、Membrane vesicle release through explosive cell lysis、第 50 回 緑膿菌感染症研究会学術集会、ヒルトン東京お台場、2016 年 2 月 4 日-2 月 6 日
27. 諸星知広、池田幸、Quorum Sensing 阻害技術の開発と微生物制御への応用、日本農芸化学会 2015 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日～30 日
28. 野村暢彦、豊福雅典、尾花望、細菌の集団形成と社会性の創発、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
29. 豊福雅典、諸星知広、池田幸、野村暢彦、複合微生物系における細胞間シグナル伝達とその応用、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
30. 尾花望、Immunoactive membrane vesicles are actively produced by the Gram-positive clostridial pathogen、第 89 回日本細菌学会総会、大阪国際交流センター、2016 年 3 月 23 日-25 日

〈国際〉

1. \*Tsukasa Ikeda, "Development of quorum sensing inhibition methods in gram-negative bacteria using synthetic AHL analogues and cyclodextrins", 8th

- International Union of Microbiological Societies (IUMS), Sapporo, Japan, September 6-10, 2011.
2. \*Tsukasa Ikeda, Tomohiro Morohoshi, Satoshi Ito, Ken-ichi Iimura, and Norihiro Kato, "Inhibition of bacterial communication using cyclodextrins", The 6th Asian Cyclodextrin Conference (ACC2011), Canberra, Australia, August 28-31, 2011.
  3. \*Masanori Toyofuku, Hiroo Uchiyama, and Nobuhiko Nomura, "Intercellular events in bacteria, 8th International Union of Microbiological Societies (IUMS), Sapporo, Japan, September 6-10, 2011.
  4. Toyofuku, M., Social behaviors in bacteria, 2013 International Symposium on New Frontiers in Microbiology and Biotechnology, Jiangnan, China, March, 2013.
  5. Toyofuku, M., Uchiyama, H., Nomura, N., Fine Tuning of electron flow by cell to cell communication, The 4<sup>th</sup> Japan-Korea International Symposium on Microbiology Ecology, Toyohashi, Japan, September, 2012.
  6. \*Ikeda, T., Toyofuku, M., Morohoshi, T., Ito, S., Nasuno, E., Iimura, K., Nomura, N., Kato, N., Development of quorum sensing control techniques in gram-negative bacteria for wastewater treatment, Joint International Workshop "MBR for the Next Generation and Waste-to-Energy Conversion", Gunsan, Korea, February 12-14, 2014.
  7. \*Kato, N., Okano, C., Takayama, Y., Iimura, K., and Nasuno, E., Blocking cell-cell communication using cyclodextrins embedded in polymer gel membranes, The 7th Asian Cyclodextrin Symposium (ACC2013), Bangkok, Thailand, 27-29 Nov. 2014.
  8. Inaba, T., Ichihara, T., Yawata, Y., Toyofuku, M., Uchiyama, H. and Nomura, N., Three-dimensional visualization of microbial biofilms by confocal refraction microscopy, 2014 International Symposium on New Frontiers in Microbiology and Biotechnology, Wuxi, China, March 14, 2014.
  9. Toyofuku, M., and Nomura, N., Membrane vesicle production in *Pseudomonas aeruginosa*, 2014 International Symposium on New Frontiers in Microbiology and Biotechnology, Jiangnan University China, March 14, 2014.
  10. Ikeda, T., Morohoshi, T., Ito, S., Nasuno, E., Iimura, K., Nomura, N., Toyofuku, M., Kato, N., Quorum quenching using modified cyclodextrin, Workshop on MBR/QQ-MBR, Seoul, Korea, Nov. 19, 2015.

(2) 口頭発表 (国内会議 84 件、国際会議 12 件)  
 〈国内〉

1. 池田幸、諸星知広、今井拓也、神山拓也、鮫名和代、永山勇樹、伊藤智志、加藤紀弘、グラム陰性細菌の Quorum Sensing 制御のための修飾シクロデキストリンの開発、化学工学会第 77 回年会、工学院大学、2012 年 3 月 15-17 日
2. 新井麻梨奈、諸星知広、飯村兼一、池田幸、加藤紀弘、バクテリアの細胞間情報伝達機構を遮断するヒドロゲルの開発、日本機械学会東北支部第 47 秋季講演会、山形大、2011 年 9 月 22 日
3. 服部由実子、新井麻梨奈、岡野千草、飯村兼一、諸星知広、池田 幸、加藤紀弘、シクロデキストリン固定化ヒドロゲルを用いた AHL 濃度依存性 Quorum Sensing の抑制、第 21 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜開港記念館、2011 年 12 月 19-21 日
4. 新井麻梨奈、岡野千草、梅村拓登、諸星知広、池田 幸、加藤紀弘、*Serratia marcescens* AS-1 のクォーラムセンシングレセプターとシグナル分子のバイオアフィニティ解析、第 21 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜開港記念館、2011 年 12 月 19-21 日
5. 岡野千草、新井麻梨奈、梅村拓登、飯村兼一、池田 幸、加藤紀弘、Quorum Sensing の人工レセプターシクロデキストリンと細胞間情報伝達物質の分子間相互作用、第 21 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜開港記念館、2011 年 12 月 19-21 日
6. 齊藤悠生、諸星知広、加藤紀弘、池田幸、大庭亨、伊藤智志、Quorum Sensing 阻害効果の向上を目指したシクロデキストリン誘導体の合成、日本化学会第 92 春季年会、慶應義塾大学、

2012年3月25-28日

7. 豊福雅典、大浦啓、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌が生産する細胞間情報伝達物質への鉄の影響、日本農芸化学会 2012 年度大会、京都女子大学、2012 年 3 月 22-26 日
8. 尾花望、野村暢彦、中村幸治、ウェルシュ菌バイオフィーム形成における Spo0A 及び AbrB の機能解析、日本農芸化学会 2012 年度大会、京都女子大学、2012 年 3 月 22-26 日。
9. 濱田将風、酒井亮祐、楊佳約、豊福雅典、清川達則、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、脱窒が緑膿菌ムコイド株と非ムコイド株の複合バイオフィーム形成に与える影響、日本農芸化学会 2012 年度大会、京都女子大学、2012 年 3 月 22-26 日
10. 稲葉知大、菊子拓真、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* 属細菌における二成分制御系を介した Succinoyl Treharose Lipid 生産制御機構の解析、第 63 回 日本生物工学会大会、東京農工大学小金井キャンパス、2011 年 9 月 26-28 日
11. 菊子拓真、稲葉知大、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* sp. SD-74 株における細胞外 DNA を介した凝集形態の解析、第 63 回 日本生物工学会大会、東京農工大学小金井キャンパス、2011 年 9 月 26-28 日
12. 諸星知広、斉藤悠生、伊藤智志、加藤紀弘、池田宰、アルキルアミノ化シクロデキストリンを用いたグラム陰性細菌の Quorum Sensing 阻害、第 29 回シクロデキストリンシンポジウム、星薬科大学、2012 年 9 月 6-7 日
13. 諸星知広、徐芳芳、山口友香、王文昭、池田宰、水回りに発生するピンクぬめり構成細菌によるバイオフィーム形成の解析、日本農芸化学会 2013 年度大会、東北大学、2013 年 3 月 24-28 日
14. 梅村拓登、大木偉裕、奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田宰、加藤紀弘、エレクトロスピンニング法を用いて調製した高分子ファイバーによるバクテリアの細胞間情報伝達機構の抑制、第 22 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜、2012 年 9 月 22-26 日
15. 奈須野恵理、岡野千草、梅村拓登、大木偉裕、飯村兼一、加藤紀弘、オートインデューサートラップ法を用いた細菌感染症予防材料の開発、第 22 回インテリジェント材料/システムシンポジウム、東京女子医科大学、2013 年 1 月 8 日
16. 清川 達則、八幡 穰、豊福 雅典、内山 裕夫、野村 暢彦、嫌気環境下における緑膿菌 Biofilm の形成メカニズムの解析、第 26 回 Bacterial adherence & Biofilm、大阪、2012 年 7 月 13 日
17. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌温度依存的なバイオフィーム形態変化機構の解析、第 26 回 Bacterial adherence & Biofilm、大阪、2012 年 7 月 13 日
18. 清川 達則、八幡 穰、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、新規培養装置を用いた嫌気環境下における緑膿菌 Biofilm の経時的三次元構造の解析、第 64 回日本生物工学会大会、神戸、2012 年 10 月 23-26 日
19. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、複合バイオフィーム中におけるムコイド変異株優占化のメカニズム解析、第 64 回日本生物工学会大会、神戸、2012 年 10 月 23-26 日
20. 豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌が分泌するナノマシン（メンブランベシクル）の解析、第 64 回日本生物工学会大会、神戸、2012 年 10 月 23-26 日
21. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、*Clostridium* 属細菌の温度に応答したバイオフィーム形態変化の解析、第 64 回日本生物工学会大会、神戸、2012 年 10 月 23-26 日
22. 清川達則、豊福雅典、八幡穰、内山裕夫、野村暢彦、嫌気環境下における緑膿菌の Biofilm 形成メカニズムの解析、日本農芸化学会 2013 年度大会、仙台、2013 年 3 月 24-28 日
23. 伊藤聡志、柿原健祐、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌バイオフィームにおける細胞間シグナル物質による脱離の誘導機構の解析、日本農芸化学会 2013 年度大会、仙台、2013 年 3 月 24-28 日
24. 豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、微生物が分泌するメンブランベシクル（膜小胞体）の解析、日本農芸化学会 2013 年度大会、仙台、2013 年 3 月 24-28 日



25. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、毒素産生及び孢子形成に関与するグローバルな転写因子はウェルシュ菌バイオフィーム形成を制御する、日本農芸化学会 2013 年度大会、仙台、2013 年 3 月 24-28 日
26. 諸星知広、富永良昭、池田幸、好熱性 *Thermaerobacter* 属細菌由来アシル化ホモセリンラクトン分解遺伝子の機能解析、日本農芸化学会 2014 年度大会、明治大学、2014 年 3 月 27~30 日
27. 大木偉裕、梅村拓登、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、グラム陰性細菌の細胞間情報伝達機構を制御するオートインデューサートラップ材料、京都国際会館、第 62 回高分子学会年次大会、2013 年 5 月 29-31 日
28. 奈須野恵理、高山友理子、梅村拓斗、飯村兼一、諸星知広、池田 幸、加藤紀弘、水晶発振子マイクロバランス法を用いたクオラムセンシングレセプターの結合配列、シグナル分子のバイオアフィニティ解析、第 23 回日本 MRS 年次大会、横浜開港記念館、2013 年 12 月 9-11 日、
29. 豊福雅典、橋本庸平、稲葉英樹、野村暢彦、メンブランベシクルによる微生物細胞間シグナル物質の伝達、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
30. 伊藤聡志、柿原健佑、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞内シグナル物質 c-di-GMP が細胞間コミュニケーションに与える影響、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
31. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山地恵子、野村暢彦、植物内生細菌による宿主の重金属耐性及び蓄積能獲得メカニズムの解析、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年3月 27-30 日
32. 上田考撰、大浦啓、李昇ウク、野尻秀昭、田代陽介、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌の運動性を制御する新規転写因子の機能解析、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
33. 河嶋伊都子、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、小山二花、細谷幸一、徳田一、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* におけるコロニー形態とバイオフィーム形成の関係性、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
34. 黒沢正治、豊福雅典、野村暢彦、ストレス応答を介した緑膿菌の新奇メンブランベシクル形成機構、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 27-30 日
35. 小山二花、柿原健祐、尾花望、清川達則、河嶋伊都子、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* における表層タンパク質の機能解析、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年3月 27-30 日
36. 長田啓司、稲葉知大、上田考撰、豊福雅典、野村暢彦、共焦点反射顕微鏡法を用いた逆浸透膜上バイオフィームの画像解析手法の確立および応用、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
37. 森永花菜、稲葉知大、大浦啓、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌の生産する細胞間コミュニケーションシグナル物質は異種細菌のバイオフィーム形成を抑制する、日本農芸化学会 2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
38. 山根由子、尾花望、中村幸治、野村暢彦、温度にตอบสนองした *Clostridium perfringens* のバイオフィーム形態変化に関与する遺伝子の探索、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
39. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、細谷幸一、湯井幸治、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌のバイオフィーム形成及び芽胞形成、日本農芸化学会2014年度、明治大学生田キャンパス、2014 年 3 月 27-30 日
40. 稲葉知大、野村暢彦、共焦点反射顕微鏡法を用いたバイオフィーム三次元構造とその付着基質の経時的観察技術の開発と利用、微生物腐食研究若手会 第 1 回セミナー、兵庫、2013 年 12 月 3 日
41. 楊佳約、豊福雅典、酒井亮祐、舘田一博、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞外マトリクスの細菌間コミュニケーションへの関与、第 65 回日本生物工学会大会、広島国際会議場、2013 年 9 月 18-20 日

42. 小野佳織、坂口文音、岡理恵、豊福雅典、吉田志央美、野村暢彦、緑膿菌バイオフィーム形成に cAMP が与える影響の解明、第 27 回 Bacterial Adherence & Biofilm 学術集会、東京ガーデンパレス、2013 年 7 月 12 日
43. 濱田将風、豊福雅典、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、Cbb3 型酸素呼吸酵素が嫌気環境下における緑膿菌バイオフィーム形成に関与する、第 27 回 Bacterial Adherence & Biofilm 学術集会、東京ガーデンパレス、2013 年 7 月 12 日
44. 清川達則、豊福雅典、八幡穰、内山裕夫、野村暢彦、嫌気環境下で変化する緑膿菌 Biofilm の解析、環境バイオテクノロジー学会 2013 年度大会、北九州国際会議場、2013 年 5 月 30 日-6 月 1 日
45. 諸星知広、富永良昭、池田宰、好熱性 *Thermaerobacter* 属細菌由来アシル化ホモセリンラクトン分解遺伝子の機能解析、日本農芸化学会 2014 年度大会、明治大学、2014 年 3 月 27~30 日
46. 諸星知広、池田宰、Quorum Sensing シグナル物質分解遺伝子の多様性と応用、第 66 回日本生物工学会大会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9~11 日
47. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、舘田一博、野村暢彦、緑膿菌バイオフィーム中のムコイド変異株の挙動解析、第 48 回緑膿菌感染症研究会、長崎医師会館、2014 年 1 月 24 日~25 日
48. 楊佳約、濱田将風、豊福雅典、舘田一博、野村暢彦、バイオフィーム中の突然変異株を追跡せよ！、Bacterial Adherence & Biofilm、都市センターホテル、2014 年 7 月 9 日
49. 黒沢正治、豊福雅典、野村暢彦、バクテリアが生産する膜小胞体 Membrane Vesicle Production in Bacteria、サマースクール「土・水・生命環境とコロイド界面現象」2014、筑波大学 大会会館 特別会議室、2014 年 8 月 1 日~2 日
50. 楊佳約、濱田将風、豊福雅典、舘田一博、野村暢彦、微生物集団中で突然変異株はどのように振る舞うのか、細菌学若手コロッセウム、ホテルニセコいこいの村(北海道)、2014 年 8 月 6 日~8 日
51. 山根由子、尾花望、中村幸治、野村暢彦、*Clostridium perfringens* の温度によるバイオフィーム形態変化に関与する遺伝子の探索、細菌学若手コロッセウム、ホテルニセコいこいの村(北海道)、2014 年 8 月 6 日-8 月 8 日
52. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌必須エンドリボヌクレアーゼ Y による病原性因子の制御、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日-9 月 5 日
53. 野村暢彦、尾花望、豊福雅典、ビジュアル系 Microbiology のすすめ~百聞は一見にしかず~、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日-9 月 5 日
54. 山本達也、尾花望、野村暢彦、中村幸治、枯草菌の SP10 フェージ不稔感染遺伝子 *nonA* の機能解析、第 5 回フェージ研究会、三重大学、2014 年 9 月 4 日-9 月 5 日
55. 山本達也、尾花望、野村暢彦、中村幸治、枯草菌 *nonA* 遺伝子による不稔感染機構の解析、日本農芸化学会関東支部 2014 年度支部大会、埼玉大学、2014 年 10 月 18 日
56. 尾花望、山根由子、中村幸治、野村暢彦、外界の温度に対するウェルシュ菌のバイオフィーム形態応答、日本農芸化学会関東支部 2014 年度支部大会、埼玉大学、2014 年 10 月 18 日
57. 稲葉知大、野村暢彦、金属表面に形成されるバイオフィームの新たな観察手法、第 2 回「微生物が促進する鉄鋼材料の腐食」、秋田大学、2014 年 12 月(基調論文)
58. 遠矢正城、豊福雅典、木暮一啓、野村暢彦、自然環境中の緑膿菌における QS システムの多様性、第 49 回緑膿菌感染症研究会、昭和大学旗の台キャンパス、2015 年 2 月 6 日
59. 楊佳約、舘田一博、野村暢彦、微生物集団中に出現する突然変異株の振る舞い、第 88 回日本細菌学会総会、長良川国際会議場、2015 年 3 月 26 日-3 月 28 日
60. 山本達也、中村幸治、野村暢彦、枯草菌バイオフィームを分解するフェージタンパク質の同定と解析、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
61. 吉田圭太郎、豊福雅典、野村暢彦、非運動性グラム陰性細菌によるバイオフィーム形成機構の解析、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月

- 26日-3月29日
62. 黒沢正治、豊福雅典、野村暢彦、Holin-Endolysin システムを介した緑膿菌のメンブランベシクル形成、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  63. 森永花菜、豊福雅典、野村暢彦、凝集体形成における細胞間コミュニケーションの新たな役割、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  64. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、横畑綾治、湯井幸治、豊福雅典、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌の集団内における芽胞形成、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  65. 勝亦雄太、豊福雅典、小川和義、野村暢彦、温度応答性高分子を用いた微生物代謝新規制御法の開発、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  66. 諸星知広、菊池沙緒里、染谷信孝、池田幸、*Lysinibacillus* 属細菌由来新規アシル化ホモセリンラクトン分解遺伝子の機能解析、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  67. 島村裕子、豊福雅典、諸星知広、池田幸、野村暢彦、多様な AHL に応答する *Chromobacterium violaceum* のクオラムセンシングメカニズムの解析、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  68. 遠矢正城、豊福雅典、木暮一啓、野村暢彦、緑膿菌環境単離株における QS システムの多様性、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  69. 茂木亮介、長田啓司、稲葉知大、中島敏明、内山裕夫、豊福雅典、野村暢彦、非リボソームペプチド(NRP)によるロドコッカス属細菌の自己凝集制御の可能性、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  70. 李昇ウク、水口(鈴木)千穂、清川達則、野村暢彦、岡田憲典、野尻秀昭、混合バイオフィーム中でのプラスミドの挙動、日本農芸化学会 2015 年度大会、ホテルグランヴィア岡山、岡山大学、2015 年 3 月 26 日-3 月 29 日
  71. 渡辺宏紀、稲葉知大、遠矢正城、茂木亮介、宮野泰征、野村暢彦、反射顕微鏡法を用いた微生物腐食の新規観察手法の確立、腐食防食学会 材料と環境 2015 講演大会、東京電機大学、2015 年 5 月 18-20 日
  72. 豊福雅典、森永花菜、橋本庸平、稲葉英樹、野村暢彦、メンブランベシクルの微生物間コミュニケーションへの関与、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
  73. 清川達則、豊福雅典、八幡 穰、野村暢彦、EPS に制御される嫌気環境下の緑膿菌バイオフィーム、第 29 回日本バイオフィーム学会学術集会、ホテル竹島、2015 年 7 月 10-11 日
  74. 尾花 望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌における外界の環境に応答したバイオフィーム形態制御、第 29 回日本バイオフィーム学会学術集会、ホテル竹島、2015 年 7 月 10-11 日
  75. 野村暢彦、バイオフィーム研究の新展開、マクロライド新作用研究会、飯田橋レインボービル、2015 年 7 月 17-18 日
  76. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌バイオフィームマトリクスとして機能する細胞外自己重合タンパク質、グラム陽性菌ゲノム機能会議、おごと温泉 雄山荘、2015 年 8 月 27-28 日
  77. 山本達也、中村幸治、野村暢彦、枯草菌バイオフィームを分解するファージタンパク質の解析、グラム陽性菌ゲノム機能会議、おごと温泉 雄山荘、2015 年 8 月 27-28 日
  78. 高山友理子、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、水晶振動子マイクロバランス法を用いた SpnR 分子間相互作用の解析と *Serratia marcescens* AS-1 のクオラムセンシング抑制へ

- の応用、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜、2015 年 12 月 8-10 日
79. 楊佳約、豊福雅典、酒井亮祐、館田一博、野村暢彦、緑膿菌細胞外多糖アルギン酸生合成によるクォラムセンシングの選択的阻害作用、第 50 回 緑膿菌感染症研究会学術集会、ヒルトン東京お台場、2016 年 2 月 4 日-2 月 6 日
  80. 伊藤聡志、勝亦雄太、豊福雅典、柿原健裕、野村暢彦、クォラムセンシングが緑膿菌バイオフィルムの脱離を誘導する、第 50 回 緑膿菌感染症研究会学術集会、ヒルトン東京お台場、2016 年 2 月 4 日-2 月 6 日
  81. 遠矢正城、豊福雅典、木暮一啓、野村暢彦、自然環境中の緑膿菌における QS システムの多様性、第 49 回緑膿菌感染症研究会、昭和大学 50 年記念館、2015 年 2 月 6 日-7 日
  82. 森永花菜、豊福雅典、野村暢彦、活性汚泥の効率的制御を目指した細胞間コミュニケーションモニタリング技術の開発、第 50 回日本水環境学会年会、アスティとくしま、2016 年 3 月 16 日-18 日
  83. 清川達則、豊福雅典、八幡穰、尾花望、野村暢彦、反射顕微鏡法を用いた固液界面上での微生物バイオフィルムの解析、鉄鋼協会 第 171 回春季講演大会 材料と組織と特性部会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016 年 3 月 23 日-25 日
  84. 渡辺宏紀、稲葉知大、尾花望、宮野泰征、野村暢彦、反射顕微鏡法による生物腐食とバイオフィルムの新規観察手法、鉄鋼協会 第 171 回春季講演大会 材料と組織と特性部会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016 年 3 月 23 日-25 日

〈国際〉

1. Norihiro Kato, Marina Arai, Takuto Umemura, Chigusa Okano, Tomohiro Morohoshi, and Tsukasa Ikeda, "Interaction of bacterial communication signals with immobilized receptors on polymer matrices", 12th IUMRS-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2011), Taipei, Republic of China, September 19-22, 2011.
2. Masanori Toyofuku and Nobuhiko Nomura, "Controlling bacterial behaviors with signaling molecules, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
3. Kato, N., Nasuno, E., Okano, C., Iimura, K., Morohoshi, T. and Ikeda, T., Development of autoinducer recognition polymers for inhibition of bacterial cell-cell communication and virulence, The 4<sup>th</sup> Japan-Korea International Symposium on Microbial Ecology (2012), Toyohashi, 19-22 September, 2012.
4. Kato, N., Okano, C., Takayama, Y., Nasuno, E. and Iimura, K., Autoinducer recognition polymers as preventive materials for bacterial infection, GelSympo2012, Tsukuba, 9-12 October, 2012.
5. Nasuno, E., Okano, C., Umemura, T., Ogi, T., Iimura, K. and Kato, N., Electrospun polymer fibers immobilized with cyclodextrins that trap diffusible signals for bacterial cell-to-cell communication, 9<sup>th</sup> SPSJ International Conference (IPC2012), Kobe, 11-14 December, 2012.
6. N. Kato, E. Nasuno, K. Iimura, C. Okano, Inhibition of bacterial cell-cell communication in pathogens using cyclodextrin immobilized hydrogel membranes, *12th IUMRS Int. Conf. Adv. Mater. (IUMRS-ICAM2013)*, Qingdao China, 22-28 Sept. 2013.
7. C. Okano, E. Nasuno, T. Morohoshi, K. Iimura, T. Ikeda, N. Kato, Regulation of gene expression in opportunistic human pathogens using core/shell polymeric microspheres, *12th IUMRS Int. Conf. Adv. Mater. (IUMRS-ICAM2013)*, 22-28 Sept. 2013.
8. E. Nasuno, T. Ogi, T. Umemura, K. Iimura, N. Kato, Cyclodextrin-immobilized, electrospun fibers for trapping bacterial communication signals, *12th IUMRS Int. Conf. Adv. Mater. (IUMRS-ICAM2013)*, 22-28 Sept. 2013.

9. Okano, C., Nasuno, E., Morohoshi, T., Iimura, K., Ikeda, T., and Kato, N. Cyclodextrin-immobilized core/shell microspheres to block bacterial quorum sensing, International Union of Materials Research Societies-International Conference in Asia (IUMRS-ICA2014), Fukuoka Univ., 24-28 Aug. 2014. (<http://www.iumrs-ica2014.org/>)
10. Takahashi, N., Nasuno, E., Matsunaga, Y.T., and Kato, N. Suppression of bacterial cell-cell communication in microcapsules prepared by co-axial microfluidic device, International Union of Materials Research Societies- International Conference in Asia (IUMRS-ICA2014), Fukuoka Univ., 24-28 Aug. 2014.
11. Nasuno, E., Iimura, K., and Kato, N. Preparation of macroporous electrospun polymer fiber mats followed by enzymatic degradation of embedded colloidal chitin, International Union of Materials Research Societies- 2<sup>nd</sup> International Conference of Young Researchers on Advanced Materials (IUMRS-ICYRAM 2014), Hainan International Convention & Exposition Center, China 24-29 Oct. 2014.
12. Yang, J., Toyofuku, M., Sakai, R., Tateda, K., and Nomura, N. Selective signaling inhibition by extracellular polysaccharide alginate, 4th European Congress on Microbial Biofilms Conference (EUROBIOFILMS 2015), Brno, Czech Republic, 23-26 Jun. 2015.

(3)ポスター発表 (国内会議 167 件、国際会議 105 件)

〈国内〉

1. 鮫名和代、諸星知広、加藤紀弘、池田幸、アミノ化シクロデキストリンのアシル化ホモセリンラクトン包接能の解析、第 28 回シクロデキストリンシンポジウム、秋田ビューホテル、2011 年 9 月 8-9 日
2. 神山拓也、諸星知広、加藤紀弘、池田幸、アシル化ホモセリンラクトン分解能を有する修飾シクロデキストリンの合成、第 28 回シクロデキストリンシンポジウム、秋田ビューホテル、2011 年 9 月 8-9 日
3. 今井拓也、諸星知広、加藤紀弘、池田幸、グラム陰性細菌の Quorum Sensing 阻害を目標としたアミノ酸修飾シクロデキストリンの合成とその機能解析、第 28 回シクロデキストリンシンポジウム、秋田ビューホテル、2011 年 9 月 8-9 日
4. Rumana Rashid, Ayane Kurabeishi, Tomohiro Morohoshi, Tsukasa Ikeda, “N-acylhomoserine lactone-producing or -degrading bacteria isolated from the activated sludge”, 第 27 回日本微生物生態学会大会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
5. 斉藤悠生、諸星知広、加藤紀弘、池田幸、大庭亨、伊藤智志、クオラムセンシング阻害効果を有するシクロデキストリン誘導体の合成、第 4 回臭素化学懇話会年会、宇都宮大学、2011 年 11 月 25 日
6. 上野千裕、梅村拓登、飯村兼一、諸星知広、池田 幸、加藤紀弘、シクロデキストリン固定化ヒドロゲルシートにおける N-アシルホモセリンラクトンの物質移動速度、第 21 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜開港記念館、2011 年 12 月 19-21 日
7. 梅村拓登、飯村兼一、諸星知広、池田 幸、加藤紀弘、エレクトロスピンニングにより調製したシクロデキストリン固定化不織布を用いる Quorum Sensing の抑制、第 21 回日本 MRS 学術シンポジウム、横浜開港記念館、2011 年 12 月 19-21 日
8. 大嶋俊介、長田賢志、加藤大輔、山路恵子、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、- Endophyte capture Zn - effect Zn accumulation in root of *Cicuta virosa*、第 59 回日本生態学会・第 5 回東アジア生態学会連合大会、龍谷大学瀬田キャンパス、2012 年 3 月 17-21 日
9. 小野佳織、豊福雅典、濱田将風、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、Analysis of *Pseudomonas aeruginosa* aerobic growth inhibition mechanism by intercellular signals、第 85 回日本細菌学会、長崎ブリックホール・長崎新聞文化ホール、2012 年 3 月 27-29 日
10. 大字沙織、豊福雅典、田代陽介、大浦啓、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、How outer

- membrane vesicles contribute to cell-to-cell communication in bacteria、第 85 回日本細菌学会、長崎ブリックホール・長崎新聞文化ホール、2012 年 3 月 27-29 日
11. 濱田将風、豊福雅典、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、New function of terminal oxidase *cbb3* -Positive induction of *Pseudomonas aeruginosa* cell death-、第 85 回日本細菌学会、長崎ブリックホール・長崎新聞文化ホール、2012 年 3 月 27-29 日
  12. 清川達則、八幡穰、濱田将風、大浦啓、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、Analysis of the biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa* under anaerobic condition、第 85 回日本細菌学会、長崎ブリックホール・長崎新聞文化ホール、2012 年 3 月 27-29 日
  13. 濱田将風、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、末端酸化酵素 *cbb3* による緑膿菌の嫌気環境下における細胞死誘導機構の解析、環境バイオテクノロジー学会第 44 回シンポジウム、東京大学弥生講堂、2011 年 6 月 20-21 日
  14. 坂口文音、濱田将風、岡理栄、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌の cAMP シグナル伝達経路がバイオフィーム形成に与える影響、環境バイオテクノロジー学会第 44 回シンポジウム、東京大学弥生講堂、2011 年 6 月 20-21 日
  15. 大浦啓、田代陽介、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、ナフトレン誘導体による緑膿菌の運動抑制、環境バイオテクノロジー学会第 44 回シンポジウム、東京大学弥生講堂、2011 年 6 月 20-21 日
  16. 塩島雄太郎、小谷理乃、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌のバイオフィーム内における自然突然変異株の挙動解析、環境バイオテクノロジー学会第 44 回シンポジウム、東京大学弥生講堂、2011 年 6 月 20-21 日
  17. 柿原健佑、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞間シグナル伝達物質による緑膿菌バイオフィームの脱離制御環境バイオテクノロジー学会第 44 回シンポジウム、東京大学弥生講堂、2011 年 6 月 20-21 日
  18. 稲葉知大、菊子拓真、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* 属細菌の生産する機能性トレハロース脂質の生産制御機構の解析、第 5 回バイオ関連化学シンポジウム、つくば国際会議場、2011 年 9 月 12-14 日
  19. 菊子拓真、稲葉知大、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、DNA の殺菌活性、第 5 回バイオ関連化学シンポジウム、つくば国際会議場、2011 年 9 月 12-14 日
  20. 濱田将風、豊福雅典、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、呼吸鎖末端酸化酵素 *cbb3* による嫌気環境下における緑膿菌の細胞死誘導機構の解析、第 84 回日本生化学会、京都国際会館、2011 年 9 月 21-24 日
  21. 濱田将風、豊福雅典、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、呼吸鎖末端酸化酵素 *cbb3* による嫌気環境下における緑膿菌の細胞死誘導機構の解析、第 27 回日本微生物生態学会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
  22. 大嶋俊介、長田賢志、加藤大輔、山路恵子、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、日立鉦山に自生するドクゼリ根部の内生細菌の多様性解析と細根部の亜鉛蓄積に与える影響について、第 27 回日本微生物生態学会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
  23. 柿原健佑、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌バイオフィームにおける細胞間シグナル伝達物質による脱離の制御、第 27 回日本微生物生態学会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
  24. 坂口文音、岡理栄、吉田志央美、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞レベルの代謝調節機構 cAMP シグナルシグナル伝達がバイオフィーム形成に及ぼす影響、第 27 回日本微生物生態学会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
  25. 大浦啓、豊福雅典、田代陽介、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、大腸菌 vs. 緑膿菌: 異種微生物間相互作用は環境条件によって変化する、第 27 回日本微生物生態学会、京都大学、2011 年 10 月 8-10 日
  26. 清川達則、柿原健佑、久保田浩美、三谷あさこ、人見潤、内山裕夫、野村暢彦、バイオフィーム形成が引き起こす乳酸菌のストレス耐性向上メカニズムの解析、第 27 回日本微生物生態学

- 会、京都大学、2011年10月8-10日
27. 市原孝浩、八幡穰、根元圭美、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌バイオフィルムの酸素環境の変化による脱離機構の解析、緑膿菌バイオフィルムの酸素環境の変化による脱離機構の解析第27回日本微生物生態学会、京都大学、2011年10月8-10日
  28. 塩島雄太郎、小谷理乃、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌のバイオフィルム内における自然突然変異株の挙動解析、第27回日本微生物生態学会、京都大学、2011年10月8-10日
  29. 大嶋俊介、長田賢志、加藤大輔、山路恵子、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細菌由来の多糖によるZnの吸着とその特性について、2011年材料技術研究協会討論会、東京理科大学、2011年12月2-3日
  30. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、複合バイオフィルム中におけるムコイド株の優占化、2011年材料技術研究協会討論会、東京理科大学、2011年12月2-3日
  31. 諸星知広、篠崎匡広、藤田華嘉、双石彩音、澤田勇生、池田幸、活性汚泥からのアシル化ホモセリンラクトン合成及び分解細菌の単離と機能解析、環境バイオテクノロジー学会2012年度大会、京都大学、2012年6月25-26日
  32. 高山友理子、梅村拓登、奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田幸、加藤紀弘、QCM-A法を用いたグラム陰性細菌の細胞間情報伝達分子とシクロデキストリンの相互作用解析、第29回シクロデキストリンシンポジウム、星薬科大学、2012年9月6-7日
  33. 奈須野恵理、梅村拓登、大木偉裕、岡野千草、飯村兼一、諸星知広、池田幸、加藤紀弘、エレクトロスピンニング法で調製したシクロデキストリン固定化高分子ファイバーによるバクテリアのQuorum Sensing機構の遮断、第29回シクロデキストリンシンポジウム、星薬科大学、2012年9月6-7日
  34. 加藤紀弘、奈須野恵理、シクロデキストリンの細菌間コミュニケーション阻害効果、第22回日本MRS学術シンポジウム、横浜、2012年9月22-26日
  35. 清川達則、八幡穰、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、嫌気脱窒環境下における緑膿菌のBiofilm形成目メカニズムの解析、環境バイオテクノロジー学会2012年度大会、京都、2012年6月25-26日
  36. 小野佳織、大浦啓、豊福雅典、濱田将風、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、複合系における微生物間相互作用の変化：大腸菌と緑膿菌の共培養において、環境バイオテクノロジー学会2012年度大会、京都、2012年6月25-26日
  37. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、クロストリジウム属細菌の温度依存的バイオフィルム形態変化機構の解析、環境バイオテクノロジー学会2012年度大会、京都、2012年6月25-26日
  38. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、突然変異株による微生物バイオフィルムの環境適応への貢献 ～ムコイド変異株の場合～、環境バイオテクノロジー学会2012年度大会、京都、2012年6月25-26日
  39. 小野佳織、大浦啓、豊福雅典、濱田将風、内山裕夫、野村暢彦、複合系における微生物間相互作用の変化、第28回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012年9月19-22日
  40. 濱田将風、豊福雅典、宮野知樹、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、好気呼吸において機能するCbb3型シトクロムcオキシダーゼが嫌気脱窒環境下における緑膿菌の増殖及びバイオフィルム様凝集体形成を制御する、第28回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012年9月19-22日
  41. 清川達則、八幡穰、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、嫌気脱窒環境下における緑膿菌のBiofilm形成メカニズムの解析、第28回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012年9月19-22日
  42. 市原孝浩、八幡穰、根本圭美、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、酸素条件の変化が誘導する緑膿菌バイオフィルムの脱離、第28回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012年9月19-22日
  43. 楊佳約、酒井亮祐、濱田将風、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、緑膿菌バイ

- オフィーム中におけるムコイド変異株と野生株の環境による優占菌株の変化、第 28 回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012 年 9 月 19-22 日
44. Sakaguchi, A., Oka, R., Toyofuku, M., Yoshida, S., Uchiyama, H. and Nomura, N., Effects of cAMP signaling pathway on biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa*, 第 28 回日本微生物生態学会大会、豊橋、2012 年 9 月 19-22 日
  45. 清川達則、野村暢彦、緑膿菌の嫌気環境下における Biofilm 形成メカニズムの解析、第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  46. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、Temperature-dependent morphological changes of biofilms in *Clostridium perfringens*, 第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  47. 伊藤聡志、野村暢彦、緑膿菌バイオフィームにおける細胞間シグナル物質による脱離の誘導機構の解析、第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  48. 小野佳織、環境変化がバイオフィームにおける微生物間相互作用に与える影響の解析、第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  49. 濱田将風、野村暢彦、好気呼吸における末端酸化酵素 Cbb3 が緑膿菌の嫌気脱窒環境下における生育を制御する、第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  50. 楊佳約、濱田将風、野村暢彦、緑膿菌ムコイド株:バイオフィームのどこに出現し、どのように優占化するのか、第 86 回日本細菌学会総会、幕張、2013 年 3 月 18-20 日
  51. 落合聖史、山田和希、飯田栞、石塚美和、諸星知広、池田宰、活性汚泥処理システムに存在する *Aeromonas* 属細菌における Quorum Sensing 及びバイオフィーム形成の解析、鹿児島大学、第 29 回日本微生物生態学会大会、2013 年 11 月 23~25 日
  52. 塩谷駿介、諸星知広、池田宰、Quorum Sensing 阻害剤によるバイオフィーム形成阻害機構の解析、鹿児島大学、第 29 回日本微生物生態学会大会、2013 年 11 月 23~25 日
  53. 篠崎匡広、落合聖史、安本世良、諸星知広、池田宰、活性汚泥から単離した *Acinetobacter* 属細菌によるアシル化ホモセリンラクトン分解機構の解析、鹿児島大学、第 29 回日本微生物生態学会大会、2013 年 11 月 23~25 日
  54. 藤村侑司、諸星知広、池田宰、グラム陰性細菌中の Quorum Sensing 阻害する修飾シクロデキストリンの合成と機能解析、広島国際会議場、第 65 回日本生物工学会大会、2013 年 9 月 18~20 日
  55. 山田和希、篠崎匡広、落合聖史、澤田勇生、諸星知広、池田宰、活性汚泥から単離したアシル化ホモセリンラクトン合成及び分解細菌の機能解析、広島国際会議場、第 65 回日本生物工学会大会、2013 年 9 月 18~20 日
  56. 村侑司、諸星知広、加藤紀弘、池田宰、グラム陰性細菌の Quorum Sensing を阻害する修飾シクロデキストリンの合成と機能解析、第 30 回シクロデキストリンシンポジウム、くまもと県民交流館パレア、2013 年 9 月 12~13 日
  57. 諸星知広、加藤紀弘、池田博、池田宰、アミノ基導入シクロデキストリンのアシル化ホモセリンラクトン包接能および分解能の解析、第 30 回シクロデキストリンシンポジウム、くまもと県民交流館パレア、2013 年 9 月 12~13 日
  58. 齊藤悠生、伊藤智志、諸星知広、加藤紀弘、池田宰、アルキルアミン修飾シクロデキストリンを用いたグラム陰性菌のクオラムセンシング阻害、第 24 回基礎有機化学討論会、学習院大学、2013 年 9 月 5~7 日
  59. 高山友理子、梅村拓登、奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田宰、加藤紀弘、QCM アドミットダンス法を用いた細菌間情報伝達シグナル拮抗阻害剤とシクロデキストリンの相互作用解析、第 30 回シクロデキストリンシンポジウム、くまもと県民交流館パレア、2013 年 9 月 12-13 日
  60. 常松悠香、岡野千草、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、非接触ジェットディスペンサーを用いたシクロデキストリン固定化ゲル微粒子の大量合成とクオラムセンシング抑制効果、第 30 回シクロデキストリンシンポジウム、くまもと県民交流館パレア、2013 年 9 月 12-13 日
  61. 奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田宰、加藤紀弘、フランチ型拡散セルを用いた短鎖アシル化ホモセリンラクトン検出法の検討、第 29 回日本微生物生態学会、鹿



- 児島大学、2013年11月23-25日
62. 加藤紀弘、奈須野恵理、グラム陰性細菌のクオラムセンシングに対するシクロデキストリン固定化高分子ヒドロゲルの抑制効果、第23回日本MRS年次大会、横浜開港記念館、2013年12月9-11日
  63. 川上 玲、高橋尚之、奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田宰、加藤紀弘、AHL加水分解酵素を生産する固定化微生物を利用するクオラムセンシングの抑制効果、第23回日本MRS年次大会、横浜開港記念館、2013年12月9-11日
  64. 遠藤千晶、岡野千草、奈須野恵理、飯村兼一、諸星知広、池田 宰、加藤紀弘、クオラムセンシングシグナル分子を捕捉するシクロデキストリン固定化コアシェル型マイクロスフェアの調製、第23回日本MRS年次大会、横浜開港記念館、2013年12月9-11日
  65. 稲葉 知大、八幡 穰、泉福 英信、野村 暢彦、Sucroesによって分泌促進される細胞外 DNAは *Streptococcus mutans* のバイオフィーム構造を強化する、第87回日本細菌学会総会、タワーホール船堀、2014年3月26-28日
  66. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、孢子形成因子とヒスチジンキナーゼによる温度依存的ウェルシュ菌バイオフィーム形態変化の制御、第87回日本細菌学会総会、タワーホール船堀、2014年3月26-28日
  67. 清川達則、野村暢彦、嫌気環境下で変化する緑膿菌のバイオフィーム形成メカニズムの解析、第87回日本細菌学会総会、タワーホール船堀、2014年3月26-28日
  68. 楊佳約、豊福雅典、松澤淳、酒井亮祐、野尻秀昭、舘田一博、野村暢彦、細胞外多糖アルギン酸が緑膿菌キノロン系クオラムセンシングを抑制する、第87回日本細菌学会総会、タワーホール船堀、2014年3月26-28日
  69. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌 RNase Yによる病原性因子の発現制御、第8回日本ゲノム微生物学会年会、東京農業大学世田谷キャンパス、2014年3月7-9日
  70. 黒沢正治、豊福雅典、野村暢彦、環境に応じた緑膿菌のメンブランベシクル形成、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  71. 河嶋伊都子、豊福雅典、小林祐子、稲葉英樹、橋本康平、内山裕夫、野村暢彦、シグナル物質を介した硝化汚泥活性化のメカニズム解析、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  72. 加藤加奈子、豊福雅典、小林祐子、稲葉英樹、橋本康平、内山裕夫、野村暢彦、環境が複合微生物系のシグナル物質の効果に与える影響、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  73. 小山二花、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、河嶋伊都子、細谷幸一、hitomi jun、徳田一、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* のバイオフィーム形成への pH と表層タンパク質の影響、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  74. 上田孝撰、大浦啓、李昇ウク、野尻秀昭、田代陽介、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、環境に応答して緑膿菌の集団行動を司る推定転写因子の解析、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  75. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山路恵子、野村暢彦、植物内生細菌による宿主の重金属耐性及び吸着能の獲得、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  76. 潘遠白、野村暢彦、中島敏明、内山裕夫、ベンゼン分解に関わる菌叢の安定同位体プローブ法による解析、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  77. 小野佳織、坂口文音、岡理栄、豊福雅典、吉田志央美、野村暢彦、環境応答セカンドメッセンジャーcAMPが緑膿菌の基質への付着に及ぼす影響、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日
  78. 伊藤聡志、柿原健佑、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞間コミュニケーションがバイオフィームの脱離にも関与する、第29回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013年11月23-25日

79. 清川達則、八幡穰、豊福雅典、内山裕夫、野村暢彦、生育環境によるバイオフィルム構造の変化～嫌気環境下と好気環境下の違い～、第 29 回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013 年 11 月 23-25 日
80. 佐々文洋、清川達則、濱田将風、稲葉知大、尾花望、豊福雅典、鈴木博章、野村暢彦、微生物スクリーニングを目的とした高密度単離培養マイクロゲルアレイ、第 29 回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013 年 11 月 23-25 日
81. 楊佳約、豊福雅典、酒井亮祐、舘田一博、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、微生物細胞間コミュニケーションを遮断する突然変異株の出現、第 29 回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013 年 11 月 23-25 日
82. Yuanbai Pan, Nobuhiko Nomura, Toshiaki Nakajima, and Hiroo Uchiyama, Comprehensive analysis of benzene-degrading microorganisms and functional genes under mesophilic aerobic conditions using modified and conventional stable-isotope probing methods, 第 29 回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013 年 11 月 23-25 日
83. 豊福雅典、橋本庸平、稲葉英樹、野村暢彦、メンブランベシクルによる活性汚泥中での微生物細胞間シグナル物質の伝達、第 29 回日本微生物生態学会大会、鹿児島大学、2013 年 11 月 23-25 日
84. 佐々文洋、清川達則、濱田将風、稲葉知大、尾花望、横川雅俊、豊福雅典、鈴木博章、野村暢彦、ゲル充填マイクロ孔アレイによる微生物の高密度単離培養、第 30 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム、仙台国際センター、2013 年 11 月 5-7 日
85. 長田 啓司、菊子 拓真、稲葉 知大、中島 敏明、内山 裕夫、野村 暢彦、*Rhodococcus* 属細菌における凝集形態の解析、第 65 回日本生物工学会大会、広島国際会議場、2013 年 9 月 18-20
86. 稲葉 知大、菊子 拓真、中島 敏明、内山 裕夫、野村 暢彦、*Rhodococcus* 属細菌のトレハロース脂質生産は二成分制御系により制御される、第 65 回日本生物工学会大会、広島国際会議場、2013 年 9 月 18-20 日
87. 楊佳約、豊福雅典、酒井亮祐、舘田一博、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、細胞外マトリクスの細菌間コミュニケーションへの関与、第 65 回日本生物工学会大会、広島国際会議場、2013 年 9 月 18-20 日
88. 上田孝撰、大浦啓、李昇ウク、野尻秀昭、田代陽介、豊福雅典、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、ナフタレン誘導体による緑膿菌の運動性抑制メカニズムの解析、環境バイオテクノロジー学会 2013 年度大会、北九州国際会議場、2013 年 5 月 30 日-6 月 1 日
89. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山路恵子、野村暢彦、セリ科植物ドクゼリの重金属耐性能獲得には内生細菌が関与する、環境バイオテクノロジー学会 2013 年度大会、北九州国際会議場、2013 年 5 月 30 日-6 月 1 日
90. 河嶋伊都子、豊福雅典、小林裕子、稲葉英樹、橋本庸平、内山裕夫、野村暢彦、シグナル物質を介した硝化活性汚泥のメカニズム解析、環境バイオテクノロジー学会 2013 年度大会、北九州国際会議場、2013 年 5 月 30 日-6 月 1 日
91. Yuanbai Pan, Nobuhiko Nomura, Toshiaki Nakajima, and Hiroo Uchiyama, Comprehensive analysis of benzene-degrading microorganisms and functional genes under mesophilic aerobic conditions using modified and conventional stable-isotope probing methods, 環境バイオテクノロジー学会 2013 年度大会、北九州国際会議場、2013 年 5 月 30 日-6 月 1 日
92. 藤村侑司、池田宰、諸星知広、グラム陰性細菌中の Quorum Sensing を阻害する修飾シクロデキストリンの合成と機能解析、環境微生物系学会合同大会 2014、浜松アクトシティコンgresセンター、2014 年 10 月 21~24 日
93. 落合聖史、山田和希、我妻隆樹、石塚美和、諸星知広、池田宰、活性汚泥処理システムに存在する *Aeromonas hydrophila* による Quorum Sensing 及びバイオフィルム形成の解析、第 66 回日本生物工学会大会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9~11 日
94. 安本世良、落合聖史、諸星知広、池田宰、活性汚泥由来 *Acinetobacter* 属細菌における新

- 規アシル化ホモセリンラクトン分解遺伝子の機能解析、第 66 回日本生物工学会大会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9～11 日
95. 秋山直輝、石塚美和、諸星知広、池田幸、活性汚泥システムと膜ファウリングにおける細菌叢及び Quorum Sensing の解析、第 66 回日本生物工学会大会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9～11 日
  96. 佐々光、梅村拓登、高山友理子、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、日和見感染を細胞密度に依存して発症する *Serratia marcescens* の病原性遺伝子—レセプター間相互作用の解析、第8回 QCM 研究会、東京機械振興会館、2014 年 8 月 22 日
  97. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山路恵子、野村暢彦、重金属汚染環境下における *Paenibacillus* 属細菌の機能、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  98. 小山二花、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、河嶋伊都子、八城勢造、湯井幸治、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* の表層タンパク質は BF 形成に関与する、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  99. 河嶋伊都子、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、小山二花、八城勢造、湯井幸治、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* におけるコロニー形態の変化とバイオフィルムの関連について、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  100. 山根由子、尾花望、中村幸治、野村暢彦、*Clostridium perringtonense* の温度に応答したバイオフィルム形態変化に関与する細胞外マトリクスをコードする遺伝子の解析、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  101. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、横畑綾治、湯井幸治、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌のバイオフィルム中における芽胞形成と芽胞の性質、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  102. 永山恭子、尾花望、中尾龍馬、泉福英信、中村 治、野村暢彦、ウェルシュ菌のメンブランベシクルを介した微生物宿主間相互作用、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  103. 茂木亮介、長田啓司、稲葉知大、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* sp. SD-74 株の凝集形態の解析、グラム陽性菌ゲノム機能会議、いこいの村 庄内、2014 年 9 月 3 日～5 日
  104. 清川達則、豊福雅典、八幡穰、内山裕夫、野村暢彦、生育環境で構造が変化する緑膿菌バイオフィルムの解析、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～9 月 11 日
  105. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、横畑綾治、湯井幸治、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌におけるバイオフィルム及び浮遊菌から形成される芽胞の解析、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～11 日
  106. 吉田圭太郎、豊福雅典、野村暢彦、非運動性グラム陰性脱窒細菌におけるバイオフィルム形成の制御因子の探索、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～11 日
  107. 稲葉知大、長田啓司、上田考撰、豊福 雅典、野村 暢彦、反射顕微鏡法を用いた新規な水処理膜解析手法の確立、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～11 日
  108. 河嶋伊都子、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、小山二花、八城勢造、湯井幸治、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* におけるコロニー形態の多様性とバイオフィルム形成の関連、生物工学会、札幌コンベンションセンター、2014 年 9 月 9 日～11 日
  109. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、横畑綾治、湯井幸治、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌のバイオフィルム中に形成される芽胞の性質、第 41 回日本防菌防黴学会、きゅりあん(品川区総合区民会館)、2014 年 9 月 24 日～25 日
  110. 山本達也、尾花望、野村暢彦、中村幸治、枯草菌のファージ不稔感染遺伝子 *nonA* の機能解析、第8回 日本ゲノム微生物学会若手の会、ろうきん研修所富士センター、2014 年 9 月

28～29 日

111. 吉田圭太郎、豊福雅典、野村暢彦、非運動性グラム陰性細菌によるバイオフィーム形成、日本農芸化学会関東支部 2014 年度支部大会、埼玉大学、2014 年 10 月 18 日
112. 茂木亮介、長田啓司、稲葉知大、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* 属細菌の凝集体ライフサイクルについての解析、日本農芸化学会関東支部 2014 年度支部大会、埼玉大学、2014 年 10 月 18 日
113. 尾花望、山根由子、中村幸治、野村暢彦、芽胞形成細菌における環境中の温度に応答したバイオフィーム形態変化、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
114. 稲葉知大、八幡穰、泉福英信、野村 暢彦、砂糖は *Streptococcus mutans* の細胞死を誘発する、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
115. 清川達則、豊福雅典、八幡穰、内山裕夫、野村暢彦、微生物の衣替え～生育環境の違いによるバイオフィームマトリクスの変化～、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
116. 吉田圭太郎、豊福雅典、野村暢彦、微生物間コミュニケーションが *Chromobacterium violaceum* の脱室に及ぼす影響、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
117. 市橋明大、大嶋俊介、長田賢志、山路恵子、野村暢彦、植物二次代謝産物による植物内生細菌の重金属吸着能の調節、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
118. 上田考撰、大浦啓、李昇ウク、野尻秀昭、田代陽介、豊福雅典、野村 暢彦、緑膿菌の集団行動を制御する新規転写因子の機能解析、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
119. 河嶋伊都子、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、小山二花、八城勢造、湯井幸治、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* におけるコロニー形態の多様性とバイオフィーム形成の関連、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
120. 小山二花、柿原健佑、尾花望、久保田浩美、清川達則、河嶋伊都子、八城勢造、湯井幸治、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* におけるバイオフィーム形成に関与する表層タンパク質の解析、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
121. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、横畑綾治、湯井幸治、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌のバイオフィーム中に形成される芽胞と浮遊菌由来の芽胞は異なる性質を有する、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
122. 森永花菜、稲葉知大、大浦啓、豊福雅典、内山裕夫、野村 暢彦、緑膿菌の Quorum Sensing が口腔バイオフィームを制御する?、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
123. 島村裕子、豊福雅典、諸星知広、池田宰、野村暢彦、マルチリンガルへの道～*Chromobacterium violaceum*はどのように多様な言語(AHL)に応答するのか?～、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
124. 遠矢正城、豊福雅典、木暮一啓、野村暢彦、緑膿菌の Quorum Sensing システムは生息地によって異なる、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
125. 永山恭子、尾花望、中尾龍馬、泉福英信、中村幸治、野村暢彦、クロストリジウム属細菌が産生するメンブランベシクルは宿主細胞と相互作用する、環境微生物系学会合同大会 2014、アクトシティ浜松、2014 年 10 月 21 日～24 日
126. 稲葉知大、菊子拓真、中島敏明、内山裕夫、野村暢彦、*Rhodococcus* 属細菌におけるトレハロース脂質生産制御機構の解析、第 9 回日本ゲノム微生物学会、神戸大学、2015 年 3 月 6 日～8 日

127. 山本達也、尾花望、兼崎友、大竹留未、吉川博文、野村暢彦、中村幸治、枯草菌 NonA によるファージ不稔感染に関する遺伝子の探策と解析、第 9 回日本ゲノム微生物学会、神戸大学、2015 年 3 月 6 日～8 日
128. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌バイオフィルムマトリクスオペロンの同定、第 9 回日本ゲノム微生物学会、神戸大学、2015 年 3 月 6 日～8 日
129. 尾花望、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌バイオフィルム構造形成に必要な細胞外マトリクス タンパク質、第 88 回日本細菌学会総会、長良川国際会議場、2015 年 3 月 26 日～28 日
130. 清川達則、野村暢彦、細胞外多糖によって制御される緑膿菌バイオフィルムの構造変化、第 88 回日本細菌学会総会、長良川国際会議場、2015 年 3 月 26 日～28 日
131. 楊佳約、舘田一博、野村暢彦、微生物集団中に出現する突然変異株の振る舞い、第 88 回日本細菌学会総会、長良川国際会議場、2015 年 3 月 26 日～28 日
132. 永山恭子、尾花望、中尾龍馬、泉福英信、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌が産生するメンブランベシクルは宿主の免疫応答を誘導する、第 88 回日本細菌学会総会、長良川国際会議場、2015 年 3 月 26 日～28 日
133. 佐藤裕香、岡野千草、高山友理子、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、ポリメタクリル酸メチルモノリスを用いるグラム陰性細菌の細胞間情報伝達機構抑制、第 64 回高分子討論会、東北大学、2015 年 9 月 15 日～17 日
134. 高山友理子、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、*Serratia marcescens* AS-1 のクオラムセンシングを制御する AHL レセプター SpnR の作用機構解明と AHL トラップ法への応用、第 64 回高分子討論会、東北大学、2015 年 9 月 15 日～17 日
135. 小曾根秀樹、岡野千草、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、シグナル分子の濃度制御によるクオラムセンシング阻害、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜、2015 年 12 月 8-10 日
136. 山内 俊、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、電界紡糸法で調製した固定化酵素を用いた UF 膜のバイオフィウリング抑制効果、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜、2015 年 12 月 8-10 日
137. 鈴木良子、岡野千草、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、N-アシルホモセリンラクトン加水分解酵素の高分子ファイバーへの固定化と細菌間情報伝達機構制御への応用、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜、2015 年 12 月 8-10 日
138. 原野いずみ、奈須野恵理、飯村兼一、加藤紀弘、熱感受性ゲルに包括したポリジアセチレン粒子のサーモクロミック特性、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜、2015 年 12 月 8-10 日
139. 我妻隆樹、諸星知広、石塚美和、池田宰、活性汚泥処理水に存在するバイオフィルム形成細菌の単離と機能解析、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
140. 吉田圭太郎、豊福雅典、野村暢彦、非運動性グラム陰性細菌 *Paracoccus denitrificans* によるバイオフィルム形成因子の解析、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
141. 森永花菜、豊福雅典、野村暢彦、活性汚泥(複合微生物系)における細胞間コミュニケーションのモニタリング系の構築、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
142. 島村裕子、豊福雅典、諸星知広、池田宰、野村暢彦、多様な AHL への応答に関与するセンサーキナーゼの同定、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
143. 勝亦雄太、豊福雅典、小川和義、野村暢彦、温度応答性高分子を用いた新規微生物制御法の開発、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日
144. 渡辺宏紀、稲葉知大、遠矢正城、茂木亮介、豊福雅典、宮野泰征、野村暢彦、反射顕微鏡法を用いた微生物腐食の新規観察手法の確立、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学 弥生講堂 一条ホール、2015 年 6 月 29-30 日

145. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、富山大輔、蓮見基充、野村暢彦、*Paenibacillus* 属細菌のバイオフィルム中に形成される芽胞は浮遊菌由来の芽胞と異なる性質を有する、日本防菌防黴学会 第 42 回年次大会、千里ライフサイエンスセンター、2015 年 9 月 1-2 日
146. 奥津徳也、秋山直輝、諸星知広、加藤紀弘、池田宰、半導体工場廃水処理汚泥における細菌叢及び Quorum Sensing の解析、第 67 回日本生物工学会大会、城山観光ホテル、2015 年 10 月 26-28 日
147. 我妻隆樹、諸星知広、石塚美和、池田宰、活性汚泥処理水に存在するバイオフィルム形成細菌の単離と機能解析、環境バイオテクノロジー学会 2015 年度大会、東京大学、2015 年 6 月 29-30 日
148. 我妻隆樹、石塚美和、池田宰、諸星知広、活性汚泥処理水に存在するバイオフィルム形成細菌における Quorum Sensing 機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27-30 日
149. 佐藤隆亮、池田宰、諸星知広、植物病原菌 *Pantoea ananatis* の病原性遺伝子領域の発現制御における Quorum Sensing 機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27-30 日
150. 山口貴人、一村奈々瀬、染谷信孝、池田宰、諸星知広、植物由来 *Pseudomonas chlororaphis* の抗菌物質生産における Quorum Sensing 機構の多重制御機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27-30 日
151. 井上紗智、稲葉知大、尾花望、八幡穰、泉福英信、野村暢彦、*Streptococcus mutans* のスクロース依存的な細胞外 DNA 放出メカニズムの解析、第 10 回日本ゲノム微生物学会年会、東京工業大学、2016 年 3 月 4 日-5 日
152. 清川達則、野村暢彦、嫌気脱窒条件下における緑膿菌のバイオフィルム構造は細胞外 DNA によって維持される、第 89 回日本細菌学会総会、大阪国際交流センター、2016 年 3 月 23 日-25 日
153. 中西康大、山本達也、尾花望、豊福雅典、金子明寛、野村暢彦、新規顕微鏡技術を用いたう蝕原性菌が形成する複合系口腔内バイオフィルムの 3 次元構造解析、第 89 回日本細菌学会総会、大阪国際交流センター、2016 年 3 月 23 日-25 日
154. 楊佳約、豊福雅典、酒井亮祐、館田一博、野村暢彦、細胞外多糖アルギン酸生産による細胞間コミュニケーションの選択的阻害性、第 89 回日本細菌学会総会、大阪国際交流センター、2016 年 3 月 23 日-25 日
155. 山本達也、野村暢彦、枯草菌バイオフィルムを分解するフェージタンパク質の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
156. 吉田圭太郎、豊福雅典、尾花望、野村暢彦、非運動性グラム陰性細菌 *Paracoccus denitrificans* における付着因子とバイオフィルム形成の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
157. 黒沢正治、豊福雅典、野村暢彦、細菌が放出するナノ膜小胞メンブランベシクルの形成機構解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
158. 森永花菜、豊福雅典、野村暢彦、QS によって制御される *Paracoccus denitrificans* の凝集体形成因子の探索、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
159. 横山佳奈、尾花望、久保田浩美、富山大輔、蓮見基充、野村暢彦、バイオフィルム中に形成される芽胞は浮遊細胞由来芽胞とは異なる耐性を有する、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
160. 勝亦雄太、豊福雅典、小川和義、野村暢彦、温度応答性高分子を用いた新規微生物制御法の開発、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日

161. 島村裕子、豊福雅典、諸星知広、池田宰、野村暢彦、長鎖 AHL に応答する *Chromobacterium violaceum* のクオラムセンシング機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
162. 遠矢正城、豊福雅典、木暮一啓、野村暢彦、生息環境で異なる緑膿菌の微生物間コミュニケーション、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
163. 永山恭子、尾花望、中尾龍馬、泉福英信、中村幸治、野村暢彦、ウェルシュ菌はメンブレンベシクルを介して宿主免疫応答を誘導する、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
164. 茂木亮介、長田啓司、菊子拓真、稲葉知大、尾花望、豊福雅典、野村暢彦、ロドコッカス属細菌の凝集形態は Nonribosomal peptide synthetase によって制御される、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
165. 井上紗智、稲葉知大、尾花望、八幡穰、泉福英信、野村暢彦、*Streptococcus mutans* のスクロースに応答した eDNA 放出機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
166. 江橋由夏、河嶋伊都子、尾花望、久保田浩美、清川達則、八城勢造、柿原健佑、小山二花、蓮見基充、野村暢彦、*Lactobacillus plantarum* 環境単離株集団中におけるムコイド型コロニーの出現機構の解析、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日
167. 渡辺宏紀、稲葉知大、豊福雅典、宮野泰征、野村暢彦、反射顕微鏡法による微生物腐食の新規観察手法、日本農芸化学会 2016 年度大会、札幌コンベンションセンター、2016 年 3 月 27 日-30 日

〈国際〉

1. Masayo Ebina, Tomohiro Morohoshi, Norihiro Kato, and Tsukasa Ikeda, "Synthesis of amino modified cyclodextrin for quorum sensing inhibition", The 6th Asian Cyclodextrin Conference (ACC2011), Canberra, Australia, August 28-31, 2011.
2. Takuya Imai, Tomohiro Morohoshi, Norihiro Kato, and Tsukasa Ikeda, "Inhibition of quorum sensing in gram-negative bacteria by amino acid-modified cyclodextrins", The 6th Asian Cyclodextrin Conference (ACC2011), Canberra, Australia, August 28-31, 2011.
3. Uyanzindile Mabike Mamenzigou, Tomohiro Morohoshi, Satoshi Ito, Norihiro Kato, and Tsukasa Ikeda, "Cyclodextrin complexation of bacterial communication signal compounds", The 6th Asian Cyclodextrin Conference (ACC2011), Canberra, Australia, August 28-31, 2011.
4. Tsukasa Ikeda, Masanori Toyofuku, Tomohiro Morohoshi, Satoshi Ito, Ken-ichi Iimura, Nobuhiko Nomura, Hiroo Uchiyama, and Norihiro Kato, "Development of innovative regulatory techniques of bacteria for wastewater treatment by control of bacterial communication system", The 4th IWA-ASPIRE Conference and Exhibition, Tokyo, Japan, October 2-6, 2011.
5. Takuya Imai, Tomohiro Morohoshi, Satoshi Ito, Norihiro Kato, Tsukasa Ikeda, "Inhibition of quorum sensing in gram-negative bacteria by modified cyclodextrin derivatives", 4th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, Miami, USA, November 6-9, 2011.
6. Tsukasa Ikeda, Tomohiro Morohoshi, "Inhibition of biofilm formation and virulence factor expression via control of quorum sensing in pathogenic bacteria", The XVIIth International Symposium on Gnotobiology, Yokohama, Japan, November 20-23, 2011.
7. Chigusa Okano, Azumi Kobayashi, Marina Arai, Tomohiro Morohoshi, Tsukasa Ikeda, and Norihiro Kato, "Blocking quorum sensing in gram-negative bacteria using cyclodextrin-conjugated hydrogel sheets", 12th IUMRS-International

- Conference in Asia (IUMRS-ICA 2011), Taipei, Republic of China, September 19-22, 2011.
8. Chihiro Ueno, Takuto Umemura, Ken-ichi Iimura, Tomohiro Morohoshi, Tsukasa Ikeda, and Norihiro Kato, "Mass transfer rate of bacterial cell-to-cell communication signals through the hydrogel membrane immobilized with cyclodextrin", 12th IUMRS-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2011), Taipei, Republic of China, September 19-22, 2011.
  9. Takahiro Ichihara, Yutaka Yawata, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Dispersal of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm at a change of oxygen partial pressure", EUROBIOPILMS 2011, Copenhagen, Denmark, July 5-8, 2011.
  10. Masakaze Hamada, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Effects of terminal oxidase cbb3 on *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation under anaerobic environments", EUROBIOPILMS 2011, Copenhagen, Denmark, July 5-8, 2011.
  11. Ayane Sakaguchi, Masakaze Hamada, Rie Oka, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Effects of cAMP signaling pathway on biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa*", EUROBIOPILMS 2011, Copenhagen, Denmark, July 5-8, 2011.
  12. Yutaro Shiojima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Behavior analysis spontaneous mutant in *Pseudomonas aeruginosa* biofilm", EUROBIOPILMS 2011, Copenhagen, Denmark, July 5-8, 2011.
  13. Masakaze Hamada, Masanori Toyofuku, Tomoki Miyano, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Analysis of terminal oxidase cbb3 induced cell death in *Pseudomonas aeruginosa* under anaerobic environments", The 13th International Conference on *Pseudomonas*, Sydney, Australia, September 4-7, 2011.
  14. Kei Oura, Yosuke Tashiro, Masanori Toyofuku, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Inhibition of swarming motility of *Pseudomonas aeruginosa* by naphthalene derivatives", The 13th International Conference on *Pseudomonas*, Sydney, Australia, September 4-7, 2011.
  15. Takuma Kikiko, Tomohiro Inaba, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Analysis of biofilm and aggregation in *Rhodococcus* sp. SD-74", 8th International Union of Microbiological Societies (IUMS), Sapporo, Japan, September 6-10, 2011.
  16. Tomohiro Inaba, Takuma Kikiko, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Analysis of regulatory mechanism of trehalose lipids production in *Rhodococcus* sp. SD-74", 8th International Union of Microbiological Societies (IUMS), Sapporo, Japan, September 6-10, 2011.
  17. Kensuke Kakihara, Masanori Toyofuku, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Induce of dispersion by a cell-to-cell communication signal on *Pseudomonas aeruginosa* biofilm", 4th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, Miami, USA, November 6-9, 2011.
  18. Masanori Toyofuku, Kei Oura, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "*Pseudomonas* quinolone signal (PQS) attenuation by iron in gram-negative bacteria", 4th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, Miami, USA, November 6-9, 2011.
  19. Yutaro Shiojima, Ayano Kotani, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Interaction between wildtype and spontaneous mutant in *Pseudomonas aeruginosa* biofilms", 4th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, Miami, USA, November 6-9, 2011.
  20. Yutaro Shiojima, Ayano Kotani, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, "Behavior analysis of spontaneous mutant in *Pseudomonas aeruginosa* biofilm", Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
  21. Takahiro Ichihara, Yutaka Yawata, Tamami Nemoto, Toshiaki Nakajima, Hiroo



- Uchiyama, Nobuhiko Nomura, “Migration of *Pseudomonas aeruginosa* biofilms at oxygen level change”, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
22. Tomohiro Inaba, Takuma Kikiko, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, “Analysis of regulatory mechanism of trehalose lipids production in *Rhodococcus* sp.”, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
  23. Kei Oura, Yosuke Tashiro, Masanori Toyofuku, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, “Inhibition of swarming motility by naphthalene derivatives in *Pseudomonas aeruginosa*”, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
  24. Masakaze Hamada, Masanori Toyofuku, Tomoki Miyano, Toshiaki Nakajima, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, “Effects of terminal oxidase *cbb3* on *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation under anaerobic environments”, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
  25. Ayane Sakaguchi, Masakaze Hamada, Rie Oka, Hiroo Uchiyama, Nobuhiko Nomura, “Effects of cAMP signaling pathway on biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa*”, Tsukuba International Workshop on Science and Patents 2011, Tsukuba, Japan, October 20, 2011.
  26. Kato, N., Okano, C., Arai, M., Iimura K., Ito, S., Morohoshi, T. and Ikeda, T., A QCM Analysis of the Interaction between Cyclodextrins and Quorum Sensing Signals Produced by Gram-Negative Bacteria, The 16<sup>th</sup> International Cyclodextrin Symposium (ICS16), Nankai Univ., Tianjin (P. R. China), 6-10 May, 2012.
  27. Ogi, T., Umemura, T., Okano, C., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T. and Kato, N., Inhibition of Quorum Sensing in Gram-Negative Bacteria Using Electrospun Non-Woven Fiber Mats Immobilized with Cyclodextrins, The 16<sup>th</sup> International Cyclodextrin Symposium (ICS16), Nankai Univ., Tianjin (P. R. China), 6-10 May, 2012.
  28. Okano, C., Arai, M., Morohoshi, T., Iimura, K., Ikeda, T. and Kato, N., Inhibition of Quorum Sensing in *Serratia marcescens* by Forming Cyclodextrin-autoinducer Complex, International Conference of Young Researchers on Advanced Materials (ICYRAM 2012), Singapore, 1-6 July, 2012.
  29. Okano, C., Tanaka, T., Nasuno, E., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T. and Kato, N., Prevention of bacterial infectious diseases due to autoinducer recognition in polymer microspheres, GelSympo2012, Tsukuba, 9-12 October, 2012.
  30. Nasuno, E., Umemura, T., Ogi, T., Okano, C., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T. and Kato, N., Electrospun non-woven fiber mats for inhibition of bacterial quorum sensing involved in extracellular matrix production, GelSympo2012, Tsukuba, 9-12 October, 2012.
  31. Hamada, M., Toyofuku, M., Uchiyama, H. and Nomura, N., Regulation of *Pseudomonas aeruginosa* cell filamentation and cell death via cytochrome *c*-type terminal oxidase *cbb3* under anaerobic denitrifying environments, Electron transfer at the microbe-mineral interface, Norwich, April, 2012.
  32. Ono, K., Oura, H., Toyofuku, M., Hamada, M., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H. and Nomura, N., Environment shift the interaction between *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, ISME14, Copenhagen, August, 2012.
  33. Toyofuku, M., Uchiyama, H. and Nomura, N., Membrane vesicle production under anaerobic conditions in *Pseudomonas aeruginosa*, ISME14, Copenhagen, August, 2012.
  34. Hamada, M., Toyofuku, M., Miyano, T., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H. and Nomura, N., Cbb3-type cytochrome *c* oxidase in aerobic respiration regulates biofilm-like aggregate formation of *Pseudomonas aeruginosa* under anaerobic

- denitrifying environments, 6<sup>th</sup> ASM Conference on Biofilms, Miami, September, 2012.
35. Kiyokawa, T., Yawata, Y., Toyofuku, M., Uchiyama, H. and Nomura, N., Analysis of the mechanism of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation under anaerobic conditions by using AFGAS method and COCRM technique, 6<sup>th</sup> ASM Conference on Biofilms, Miami, September, 2012.
  36. Takayama, Y., Nasuno, E., Umemura, T., Okano, C., Iimura, K., Kato, N., Biomimetic surfaces for blocking cell-cell communication, *7th Int. Conf. on Materials for Advanced Technologies (ICMAT2013)*, Singapore, 30 June-5 July, 2013.
  37. Okano, C., Nasuno, E., Morohoshi, T., Iimura, K., Ikeda, T., Kato, N., Suppression of gene expression by artificial receptor that interacts with a signal for bacterial cell-cell communication, *Tsukuba International Conference on Materials Science-Summer School on Biomaterials Science*, Tsukuba, Japan, 29-30 Aug. 2013.
  38. Okano, C., Nasuno, E., Morohoshi, T., Iimura, K., Ikeda, T., Kato, N., Designing the polymer gel sheets for suppression of bacterial communication systems and investigation of mechanisms, *12th IUMRS Int. Conf. Adv. Mater. (IUMRS-ICAM2013)*, Qingdao China, 22-28 Sept. 2013.
  39. Nasuno, E., Morohoshi, T., Iimura, K., Ikeda, T., Kato, N., Biosensors for bacterial cell-to-cell communication due to color changes of polymer matrix immobilized with reporter bacteria, *12th IUMRS Int. Conf. Adv. Mater. (IUMRS-ICAM2013)*, Qingdao China, 22-28 Sept. 2013.
  40. Jiayue, Y., Sakai, R., Hamada, M., Toyofuku, M., Nakajima-Kambe, T., Uchiyama, H., Nomura, N., Spontaneous mutants emerge in biofilms and become the main population by environmental selection. The 5th Taiwan-Korea-Japan International Symposium on Microbial Ecology, Jhongli, Taiwan, October 31-November 2, 2013
  41. Hamada M, Toyofuku M, Miyano T, Nakajima-Kambe T, Uchiyama H, Nomura N, Aerobic Cbb3-type Cytochrome c Oxidase Promotes Aggregate Formation of *Pseudomonas aeruginosa* under Anaerobic Denitrifying Environments, via Nitric Oxide Signal, EUROBIOLMS 2013, Ghent, Belgium, September 9-12, 2013
  42. Koyama N, Kakihara K, Obana N, Kiyokawa T, Kawashima I, Nomura N, Effect of pH and surface proteins on biofilm formation of *Lactobacillus plantarum*, EUROBIOLMS 2013, Ghent, Belgium, September 9-12, 2013
  43. Ito, S., Kakihara, K., Toyofuku, M., Nakajima, T., Uchiyama, H., Nomura, N., Dispersion Induced by Cell-to-Cell Communication Signaling Molecule in *Pseudomonas aeruginosa* Biofilm, EUROBIOLMS 2013, Ghent, Belgium, September 9-12, 2013
  44. Kawashima, I., Kobayashi, Y., Toyofuku, M., Hashimoto, Y., Inaba, H., Uchiyama, H. and Nomura, N., Effects of bacterial signaling molecules on the nitrification activity of an activated sludge, 3rd International Conference on Nitrification, Tokyo, Japan, September 2-5, 2013.
  45. Kato, K., Toyofuku, M., Kobayashi, Y., Inaba, H., Hashimoto, Y., Uchiyama, H. and Nomura, N., The effect of social networking in a nitrifying activated sludge, 3rd International Conference on Nitrification, Tokyo, Japan, September 2-5, 2013.
  46. Toyofuku, M. and Nomura, N., Nitric oxide induce membrane vesicle production under denitrifying conditions in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1, 3rd International Conference on Nitrification, Tokyo, Japan 2-5, September, 2013.
  47. Yang, J., Toyofuku, M., Sakai, R., Takeda, K., Nakajima, T., Uchiyama, H. and Nomura, N., Mucoid variant of *Pseudomonas aeruginosa* has low *Pseudomonas* quinolone signaling ability, 14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PSEUDOMONAS, Lausanne, Switzerland, September 7-11, 2013.
  48. Ueda, K., Oura, H., Lee, S., Nojiri, H., Tashiro, Y., Toyofuku, M., Nakajima, T., Uchiyama, H. and Nomura, N., Putative transcriptional regulators that affect

- swarming motility but not swimming or twitching motilities in *Pseudomonas aeruginosa*, 14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PSEUDOMONAS, Lausanne, Switzerland, September 7-11, 2013.
49. Ono, K., Sakaguchi, A., Oka, R., Toyofuku, M., Yoshida, S. and Nomura, N., Effects of cAMP signaling on biofilm formation in *Pseudomonas aeruginosa*, 14th International Conference on Pseudomonas, Lausanne, Switzerland, September 7-11, 2013.
  50. Kiyokawa, T., Toyofuku, M., Yawata, Y., Uchiyama, H. and Nomura, N., Differential distribution of the EPS in *Pseudomonas aeruginosa* biofilms under denitrifying conditions, 14th International Conference on Pseudomonas, Lausanne, Switzerland, September 7-11, 2013.
  51. Obana N, Nakamura K, Nomura N, Temperature-dependent morphological changes of biofilms in *Clostridium perfringens*, 7th International Conference of Gram-positive Microorganisms, Montecatini Terme Tuscany, Palazzo dei Congressi, Italy, June 23-27, 2013
  52. Ochiai, S., Yamada, K., Azuma, T., Ishizuka, M., Morohoshi, T. and Ikeda, T. Quorum sensing and biofilm formation of *Aeromonas hydrophila* isolated from activated sludge treatment system, 11th International Symposium on Southeast Asian Water Environment (SEAWE), Bangkok, Thailand, November 26-28, 2014.
  53. Morohoshi, T., Sato, R., Yamaguchi, T., Someya, N. and Ikeda, T. Identification and characterization of the *N*-acylhomoserine lactone-degrading gene from the coagulase-negative staphylococci (CNS), 5th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio, USA, October 18-21, 2014.
  54. Ochiai, S., Yasumoto, S., Ikeda, T. and Morohoshi, T. AmiE, a novel *N*-acylhomoserine lactone acylase belonging to the amidase family, from the activated sludge isolate *Acinetobacter* sp. Ooi24, 5th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio, USA, October 18-21, 2014.
  55. Ishizuka, M., Morohoshi, T. and Ikeda, T. Identification of signal molecules in bacterial quorum sensing related to foulant production resulting in biofouling, IWA Specialist Conference on Advances in Particle Science and Separation, Hokkaido Univ., Japan, June 15-18, 2014.
  56. Kato, N., Umemura, T., Arai, M., Okano, C., Iimura, K., and Nasuno, E. Control of bacterial intercellular communication due to the interaction between cyclodextrins and signaling molecules, The 17th International Cyclodextrin Symposium (ICS17), Saarland Univ., Germany, 29-31 May, 2014.
  57. Okano, C., Nasuno, E., Tsunematsu, Y., Kawakami, R., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Kato, N. Cyclodextrin-immobilized microspheres for uptake of *N*-acylhomoserine lactone as the quorum sensing signal, The 17th International Cyclodextrin Symposium (ICS17), Saarland Univ., Germany, 29-31 May, 2014.
  58. Kato, N., Okano, C., Takayama, Y., Kawakami, R., Iimura, K., and Nasuno, E. Regulation of quorum sensing in gram-negative bacteria due to uptake of signaling molecules onto the artificial receptors, XIV International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, International Union of Microbiological Societies (IUMS2014), Montreal, Canada, 27 July-1 Aug., 2014.
  59. Takayama, Y., Nasuno, E., Umemura, T., Okano, C., Saito, Y., Ito, S., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Kato, N. Interaction analysis between quorum sensing receptor SpnR and its signaling molecule on a quartz crystal microbalance, XIV International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, International Union of Microbiological Societies (IUMS2014), Montreal, Canada, 27 July-1 Aug., 2014.
  60. Kawakami, R., Nasuno, E., Takahashi, N., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Kato, N. Inhibitory control of quorum sensing due to enzymatic degradation of autoinducers by encapsulated bacteria, XIV International Congress of Bacteriology

- and Applied Microbiology, International Union of Microbiological Societies (IUMS2014), Montreal, Canada, 27 July-1 Aug., 2014.
61. Kato, N., Okano, C., Takayama, Y., Ogi, T., Endo, C., Iimura, K., and Nasuno, E. Remote-control of gene expression due to artificial inhibition of bacterial cell-cell communication, International Union of Materials Research Societies- International Conference in Asia (IUMRS-ICA2014), Fukuoka Univ., 24-28 Aug. 2014.
  62. Endo, C., Okano, C., Umemura, T., Ogi, T., Takayama, Y., Nasuno, E., Iimura, K., and Kato, N. Biomimetic surfaces for suppressing bacterial quorum sensing, International Union of Materials Research Societies- International Conference in Asia (IUMRS-ICA2014), Fukuoka Univ., 24-28 Aug. 2014.
  63. Nasuno, E., Umemura, T., Takayama, Y., Sasa, H., Iimura, K., and Kato, N. Bioaffinity analysis of quorum sensing receptor SpnR with *spn* box in *Serratia marcescens* using a quartz crystal microbalance technique, ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio, USA, 18-21 Oct. 2014.
  64. Tsunematsu, Y., Nasuno, E., Iimura, K., and Kato, N. Suppressive effect of immobilized hydrolase for the quorum sensing signal using polymer fibers fabricated by microfluidic device, International Union of Materials Research Societies-2<sup>nd</sup> International Conference of Young Researchers on Advanced materials (IUMRS-ICYRAM 2014), Hainan International Convention & Exposition Center, China, 24-29 Oct. 2014.
  65. Kawakami, R., Nasuno, E., Iimura, K., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Kato, N. Hydrolysis of signal molecules for bacterial cell-cell communication using encapsulated quorum quenching bacteria, The 10th SPSJ International Polymer Conference (IPC 2014), Tsukuba, 2-5 Dec., 2014.
  66. Endo, C., Nasuno, E., Okano, C., Ogi, T., Iimura, K., and Kato, N. Inhibition of bacterial cell-cell communication using non-woven cyclodextrin-immobilized fiber mats prepared by electrospinning, The 10th SPSJ International Polymer Conference (IPC 2014), Tsukuba, 2-5 Dec., 2014.
  67. Yang, J., Toyofuku, M., Sakai, R., Hamada, M., and Nomura, N. Where do spontaneous mutants emerge in biofilms and how do they act in community? International Society for Microbial Ecology, Seoul, Korea, August 24-29, 2014.
  68. Yoshida, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. How do non-motile Gram-negative bacteria form biofilms?, International Society for Microbial Ecology, Seoul, Korea, August 24-29, 2014.
  69. Katsumata, Y., Kato, K., Kobayashi, Y., Toyofuku, M., and Nomura, N. The effect of signaling molecules in wastewater treatment, International Workshop on Science and Patents 2014, University of Tsukuba, Japan, September 5, 2014.
  70. Shimamura, H., Toyofuku, M., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Nomura, N. How does bacteria distinguish different languages?, International Workshop on Science and Patents 2014, University of Tsukuba, Japan, September 5, 2014
  71. Kurosawa, M., Toyofuku, M., and Nomura, N. Membrane vesicle formation via "Holin-Endolysin" system in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1, 5th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio Marriott Rivercenter, San Antonio, Texas, October 18-21, 2014
  72. Toyofuku, M., Hashimoto, Y., Inaba, H., and Nomura, N. Membrane vesicle trafficking of a long-chain acyl-homoserine lactone, C16-HSL, 5th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio Marriott Rivercenter, San Antonio, Texas, October 18-21, 2014
  73. Ito, S., Kakihara, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. The interference of the intracellular signaling molecule c-di-GMP on cell-to-cell communication, 5th ASM Conference on Cell-Cell Communication in Bacteria, San Antonio Marriott Rivercenter, San Antonio, Texas, October 18-21, 2014
  74. Okano, C., Nasuno, E., Tsunematsu, Y., Kawakami, R., Iimura, K., Morohoshi, T.,

- Ikeda, T., Kato, N. Cyclodextrin-immobilized microspheres for uptake of N-acylhomoserine lactone as the quorum sensing signal, Joint Conference of 8<sup>th</sup> Asian Cyclodextrin Conference and 32<sup>nd</sup> Cyclodextrin Symposium, Kumamoto, May 14-16, 2015
75. Morohoshi, T., Shiogai, S., Ochiai, S., Azuma, T., Ishizuka, M., Ikeda, T. Inhibition of biofilm formation of Gram-negative bacteria using quorum-quenching compounds, International Symposium on Quorum Sensing Inhibition, Santiago de Compostela, Spain, June 3-5, 2015
  76. Sato, R., Yamaguchi, T., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T. Analysis of N-acylhomoserine lactone-degrading mechanism in the coagulase-negative staphylococci, International Symposium on Quorum Sensing Inhibition, Santiago de Compostela, Spain, June 3-5, 2015
  77. Takayama, Y., Kato, N., Sequential interactions of autoinducer receptor SpnR produced in *Serratia marcescens* AS-1 as a negative regulator of quorum sensing operon, The 6<sup>th</sup> EMBO Meeting, Bermingham, UK, Sept. 5-8, 2015
  78. Takayama, Y., Okano, C., Kato, N., Disruption of quorum sensing in gram-negative bacteria due to autoinducer removal, The 6<sup>th</sup> EMBO Meeting, Bermingham, UK, Sept. 5-8, 2015
  79. Yokoyama, K., Obana, N., Kubota, H., Yokohata, R., Yui, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. Sporulation of Paenibacillus Species in Biofilms, International Association for Food Protection 2015 (IAFP 2015), Oregon Convention Center, USA, 25-28 Jul. 2015.
  80. Yoshida, K., Toyofuku, M., Inaba, T., and Nomura, N. Biofilm formation and visualization using non-model bacteria and environmental samples, IWA Specialized Conference Biofilms in Drinking Water Systems (IWA BIOFILM 2015), Arosa, Switzerland, 23-26 Aug. 2015.
  81. Morinaga, K., Toyofuku, M., and Nomura, N. Monitoring of cell to cell communication in polymicrobial community, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  82. Shimamura, H., Toyofuku, M., Morohoshi, T., Ikeda, T., and Nomura, N. How do bacteria recognize different signaling compounds and its concentrations?, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  83. Nagayama, K., Obana, N., Nakao, R., Senpuku, H., Nakamura, K., and Nomura, N. Functional analysis of membrane vesicles produced by gram-positive intestinal bacteria, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  84. Inoue, S., Inaba, T., Obana, N., Yawata, Y., Senpuku, H., and Nomura, N. Sucrose induces extracellular DNA release in Streptococcus mutans, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  85. Ehashi, Y., Kawashima, I., Obana, N., Kubota, H., Kiyokawa, T., Yashiro, S., Kakihara, K., Koyama, N., and Nomura, N. Colony morphology and biofilm formation by lactic acid bacterium Lactobacillus plantarum, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  86. Watanabe, H., Inaba, T., Toyofuku, M., Miyano, Y., and Nomura, N. Visualization of microbiologically influenced corrosion by using continuous optimizing confocal reflection microscopy, Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015), University of Tukuba, Japan, 4 Sep. 2015.
  87. Yang, J., Toyofuku, M., Sakai, R., Tateda, K., and Nomura, N. Selective Signaling Interference in A Mucoïd Strain, American Society for Microbiology's Conference on Pseudomonas (ASM CONFERENCE ON PSEUDOMONAS 2015), Omni Shoreham

- Hotel, USA, 8-12 Sep. 2015.
88. Kurosawa, M., Toyofuku, M., Pessi, G., Eberl, L., and Nomura, N. Membrane Vesicle Formation Induced by "Holin-Endolysin" System in *Pseudomonas aeruginosa* PAO1., American Society for Microbiology's Conference on *Pseudomonas* (ASM CONFERENCE ON PSEUDOMONAS 2015), Omni Shoreham Hotel, USA, 8-12 Sep. 2015.
  89. Toya, M., Toyofuku, M., Kogure, K., and Nomura, N. Analysis of System Diversity in Environmental Isolates of *Pseudomonas aeruginosa*., American Society for Microbiology's Conference on *Pseudomonas* (ASM CONFERENCE ON PSEUDOMONAS 2015), Omni Shoreham Hotel, USA, 8-12 Sep. 2015.
  90. Sato Y., Kawakami R., Iimura K., Nasuno E., Kato N., Suppressive effects of cyclodextrins in biofilm formation of *Pseudomonas aeruginosa*, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  91. Kawakami R., Takayama Y., Sato Y., Iimura K., Nasuno E., Kato N., Prevention of biofilm formation due to enzymatic inactivation of quorum sensing signal, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  92. Sasa H., Takayama Y., Iimura K., Nasuno E., Kato N., Quartz crystal microbalance analysis of the complex formation of bacterial intercellular signaling molecules with receptors, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  93. Kato N., Kawakami R., Okano C., Takayama Y., Ozone H., Iimura K., Nasuno E., Autoinducer trapping polymers that inhibit bacterial cell-to-cell communication, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  94. Sachuronggui, Morohoshi, T., Kato, N., Ikeda, T., Quorum quenching activities of anionic moiety modified cyclodextrins against gram negative bacteria, 8th AsiaCyclodextrin Conference, Kumamoto, Japan, May 14-16, 2015.
  95. Morohoshi, T., Shiogai, S., Ochiai, S., Azuma, T., Ishizuka, M., Ikeda, T., Inhibition of biofilm formation of Gram-negative bacteria using quorum-quenching compounds, International Symposium on Quorum Sensing Inhibition, Santiago de Compostela, Spain, June 3-5, 2015.
  96. Sato, R., Yamaguchi, T., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T., Analysis of N-acylhomoserine lactone-degrading mechanism in the coagulase-negative staphylococci, International Symposium on Quorum Sensing Inhibition, Santiago de Compostela, Spain, June 3-5, 2015.
  97. Ikeda, T., Morohoshi, T., Kato, N., Ito, S., Quorum quenching techniques using modified cyclodextrins, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  98. Morohoshi, T., Someya, N., Ikeda, T., Biosynthesis and characterization of the antibiotic phenazine-1-carboxylate produced by plant-associated *Pseudomonas chlororaphis* subsp. *aurantiaca*, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  99. Akiyama, N., Nara, K., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T., Synthetic plant activator affect production of antifungal compounds by fluorescent pseudomonads as biocontrol agent, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  100. A. Kamimoto, S. Ito, N. Kato, T. Ikeda, T. Morohoshi, Anti-quorum sensing properties of inclusion complex of N-acylhomoserine lactone with alkylaminemodified cyclodextrins, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
  101. Yasumoto, S., Ochiai, S., Ikeda, T., Morohoshi, T., Identification and characterization of a novel N-acylhomoserine lactone acylase from activated sludge isolates, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.

102. Azuma, T., Ochiai, S., Ikeda, T., Morohoshi, T., Anti-biofilm properties of inclusion complex of N-acylhomoserine lactone with cyclodextrin and its derivatives, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
103. Sato, R., Yamaguchi, T., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T., Identification and characterization of a novel N-acylhomoserine lactonase from coagulase-negative staphylococci, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
104. Yamaguchi, T., Kikuchi, S., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T., Identification and characterization of a novel N-acylhomoserine lactonase from plant-associated bacteria, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.
105. Ichimura, N., Yamaguchi, T., Yokotsuka, T., Someya, N., Ikeda, T., Morohoshi, T., Biosynthesis and characterization of the polyketide antibiotic 2,4-diacetylphloroglucinol produced by plant-associated pseudomonads, Int. Chem. Congress of Pacific Basin Societies 2015, Honolulu, USA, 15-20 Dec., 2015.

#### 4. 知財出願

##### (1) 国内出願 (2 件)

① 発明の名称: クオラムセンシング制御用樹脂粒子、及びクオラムセンシングの制御方法、発明者: 加藤紀弘、岡野千草、出願人: 国立大学法人宇都宮大学、出願日: 2015/3/27、出願番号: 2015-067491

② 発明の名称: クオラムセンシング制御用担体の製造方法、クオラムセンシング制御用担体、及びクオラムセンシングの制御方法、発明者: 加藤紀弘、奈須野恵理、岡野千草、諸星知広、池田宰、出願人: 国立大学法人宇都宮大学、出願日: 2015/5/19、出願番号: 2015-101665

##### (2) 海外出願 (0 件)

なし

##### (3) プログラムの著作物

なし

##### (4) データベースの著作物

なし

#### 5. 受賞・報道等

##### (1) 受賞

\*1. The 6th Asian Cyclodextrin Conference (ACC2011) Early Career Researcher Award for Best Oral Presentation Silver Award, Takuya Imai, Tomohiro Morohoshi, Norihiro Kato, Tsukasa Ikeda, August 28-31, 2011.

\*2. 12th IUMRS-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2011) Excellent Poster Award, Chihiro Ueno, Takuto Umemura, Ken-ichi Iimura, Tomohiro Morohoshi, Tsukasa Ikeda, Norihiro Kato, September 19-22, 2011.

\*3. 第 22 回日本 MRS 学術シンポジウム奨励賞、梅村拓登、2012 年 10 月 15 日

4. 環境バイオテクノロジー学会 2012 年度大会優秀ポスター賞、清川達則、2012 年 6 月 25 日

5. 第 26 回 Bacterial adherence & Biofilm 優秀賞、清川達則、2012 年 7 月 13 日

6. 第 26 回 Bacterial adherence & Biofilm 優秀賞、尾花望、2012 年 7 月 13 日

7. 第 86 回日本細菌学会総会優秀発表賞、清川達則、2013 年 3 月 20 日

8. 第59回日本化学療法学会東日本支部総会・第61回日本感染症学会東日本地方学術集会合同学会・第95回日本細菌学会関東支部総会 ベストプレゼンテーション賞・最優秀賞、楊佳約、2012年10月11日
- \*9. Excellent Paper Award of Symposium D6, *12<sup>th</sup> IUMRS International Conference on Advanced Materials*, E. Nasuno, T. Morohoshi, K. Iimura, T. Ikeda, N. Kato, Biosensors for bacterial cell-to-cell communication due to color changes of polymer matrix immobilized with reporter bacteria, 22-28 Sept. 2013
10. Excellent Poster Award, *12<sup>th</sup> IUMRS International Conference on Advanced Materials*, C. Okano, E. Nasuno, T. Morohoshi, K. Iimura, T. Ikeda, N. Kato, Designing the polymer gel sheets for suppression of bacterial communication systems and investigation of mechanisms, 22-28 Sept. 2013
11. 第87回日本細菌学会総会優秀発表賞、楊佳約、2014年3月28日
12. 筑波大学生命環境科学研究科生物資源科学専攻研究科長表彰、清川達則、2014年3月25日
13. 筑波大学生命環境科学研究科生物資源科学専攻専攻長表彰、小野佳織、2014年3月25日
14. EUROBIOFILMS 2013, Satoshi Ito, Poster Award 1<sup>st</sup> Prize, 12<sup>th</sup> September 9-12, 2013
15. 環境バイオテクノロジー学会 2013年度大会優秀ポスター賞、河嶋伊都子、2013年5月30日
16. 環境バイオテクノロジー学会 2013年度大会優秀ポスター賞、市橋明大、2013年5月30日
17. 細菌学若手コロッセウム 若手奨励賞、楊佳約、2014年8月8日
18. 日本農芸化学会関東支部2014年度支部大会 若手優秀発表賞、尾花望、2014年10月18日
19. 環境バイオテクノロジー学会 奨励賞、豊福雅典、2014年10月23日
20. 環境微生物系学会合同大会 2014 優秀ポスター賞、河嶋伊都子、2014年10月24日
21. 第49回 緑膿菌感染症研究会 みのるメモリアル賞、楊佳約、2014年2月7日
22. 筑波大学生物資源科学専攻 学長表彰、市橋明大、2014年3月25日
23. 筑波大学生物資源科学専攻 専攻長賞、伊藤聡志、2014年3月25日
24. 筑波大学生物資源科学専攻 研究科長賞、河嶋伊都子、2014年3月25日
25. 4<sup>th</sup> European Congress on Microbial Biofilms Conference (EUROBIOFILMS 2015) travel grant 取得、楊佳約、2015年6月23-26日
26. 環境バイオテクノロジー学会 2015年度大会 ポスター賞、渡辺宏紀、2015年6月29-30日
27. Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015) IWP2015 Prize、島村裕子、2015年9月4日
28. Interdisciplinary Workshop on Science and Patents 2015 (IWP 2015) IWP2015 Prize、永山恭子、2015年9月4日

(2) マスコミ(新聞・TV等)報道

- ・研究採択プレス発表
  - 読売新聞栃木版 H22年11月20日
  - 下野新聞 H22年11月20日
  - 栃木テレビニュース H22年11月23日
  - NHK-FM 栃木ラジオニュース H22年11月26日
  - 茨城新聞 H22年12月31日
- ・水道産業新聞、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合による革新的な水処理微生物制御技術の開発、H23年9月29日



- 日本水道新聞、JST CREST 革新的水利用の創出へ(連載第9回)、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合による革新的な水処理微生物制御技術の開発、H23年9月29日
- 日本水道新聞、「水の未来 50年後の姿」持続可能な水利用を実現する革新的な技術創出へ、H25年1月24日

(3)その他

## 6. 成果展開事例

(1)実用化に向けての展開

- セミナーなどで、研究者に対し本研究で野村グループが開発した COCRM 法について紹介・指導を行っている。

(2)社会還元的な展開活動

- 得られた微生物コミュニケーション制御技術の成果について、アカデミックフォーラムに出展し、観客 50 名を集めた。

(3)他分野への波及効果

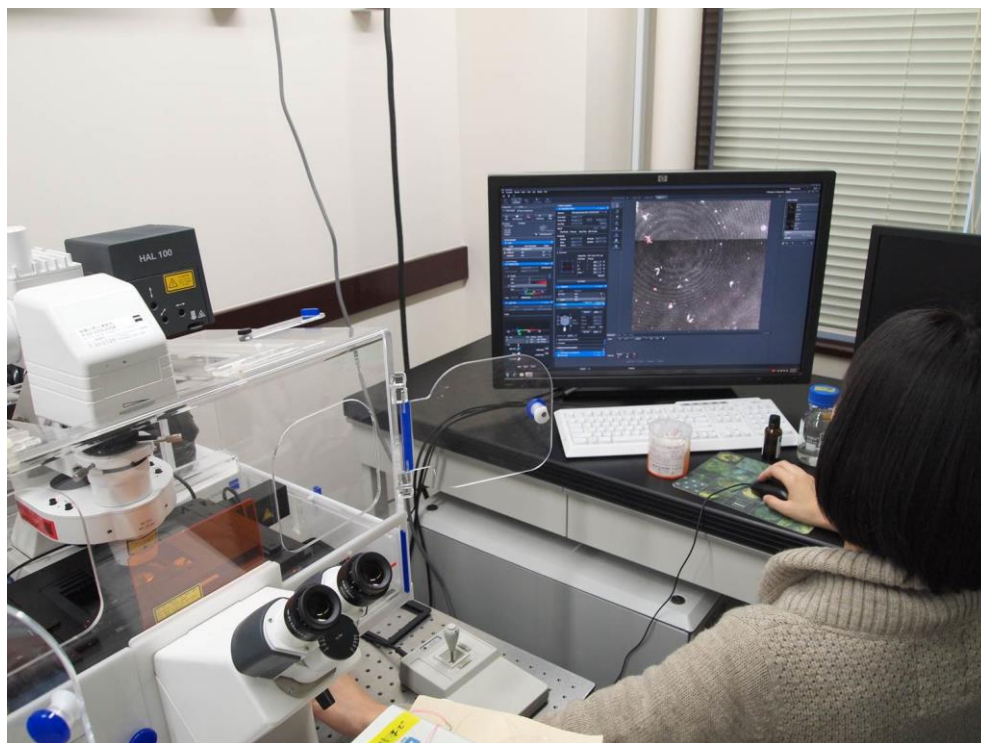
特になし

## § 5. 研究期間中の活動

### 1. 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
H22年4月 - H23年2月	栃木県立宇都宮女子高等学校 SSH(科学研究1)	宇都宮大学 宇都宮女子高等学校	3人	ナノテクノロジーに関する研究・学習
H22年11月～ H23年1月	國學院大学栃木高等学校 SPP	國學院大学 栃木高等学校	93人	高校生への実験講座
H23年4月～ H24年2月	栃木県立宇都宮女子高等学校 SSH(科学研究1)	宇都宮大学 宇都宮女子高等学校	3人	高校生への実験講座
H24年4月～ H25年2月	栃木県立宇都宮女子高等学校 SSH(科学研究1)	宇都宮大学 宇都宮女子高等学校	6人	高校生への実験講座
H25年5月～ H26年3月	栃木県立宇都宮女子高等学校 SSH(科学研究1)	宇都宮大学	3人	高校生への実験講座
H25年5月 ～10月	作新学院高等学校 スーパーサイエンス ハイスクール(SSH)	宇都宮大学	5人	高校生への実験講座
H27年3月9日	合同シンポジウム	アルカディア 市ヶ谷 (私学会館)	70人	中尾チーム・都留チームとの 合同シンポジウム
H26年4月～ H27年3月	栃木県立宇都宮女子高等学校 SSH(科学研究1)	宇都宮大学	3人	高校生への実験講座
H26年5月～10 月	作新学院高等学校 スーパーサイエンス ハイスクール(SSH)	宇都宮大学	3人	高校生への実験講座
H27年4月～ H28年3月	白鷗大学足利高等学校 スーパーサイエンス ハイスクール(SSH)	宇都宮大学	8人	高校生への実験講座
H27年5月～10 月	作新学院高等学校 スーパーサイエンス ハイスクール(SSH)	宇都宮大学	5人	高校生への実験講座

## § 6. 最後に



COCRM 解析を行う野村グループ(筑波大)所属の学生