

アグリビジネス創出フェア in 東海 Web展示

あいち産業科学技術総合センター 食品工業技術センター

人工シデロフォア技術を用いた大腸菌群検出技術
・装置の開発
～お待たせしません！ 大腸菌群を迅速検査～

- ① 開発内容／目標
- ② 成果（令和6年9月末時点）



人工シデロフォア技術を用いた大腸菌群 検出技術・装置の開発



名古屋工業大学
教授 猪股 智彦

～お待たせしません！ 大腸菌群を迅速検査～

研究リーダー：名古屋工業大学 教授 猪股 智彦

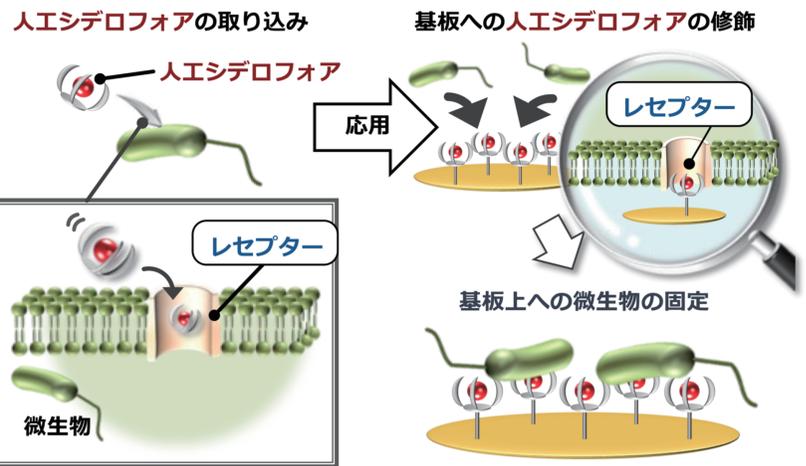
事業化リーダー：(株)榎屋 池田 幸治

参画機関：名古屋工業大学、あいち産業科学技術総合センター、北村マテリアルリサーチ、ケイ・アイ化成(株)、(株)榎屋

食品衛生法の改正により、国際標準となっているHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）に準拠した、あるいはその考えを取り入れた衛生管理がすべての食品製造関連業者に義務化された。そのため迅速かつ高感度、安価に大腸菌群を検出できる検査システムに対する市場ニーズが非常に高まっている。現状では大腸菌の培養操作が必要なく、かつ異なる複数の大腸菌を含む大腸菌群をまとめて検出する技術は確立されていない。そこで本プロジェクトでは、上記の技術を確認するために人工シデロフォアを利用し、簡便・迅速・高感度・安価の4つを満足する大腸菌群検出技術・装置を開発する。

開発内容／目標

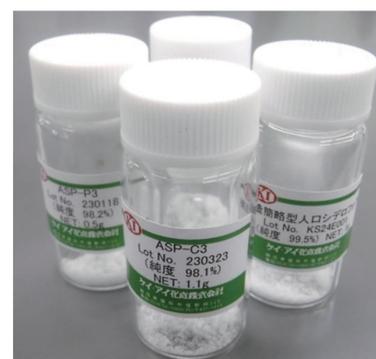
本プロジェクトでは、シデロフォアと呼ばれる微生物が産出する小分子の機能（ほとんどの微生物にとって必須である鉄イオンの捕捉・取込）を模倣した人工シデロフォアを利用する。鉄イオンと結合した人工シデロフォアは微生物にとって人工の餌となる。この人工シデロフォアを電極やセンサなどの表面に修飾し、大腸菌群を選択的に表面に吸着可能な材料となる。また、人工シデロフォアを蛍光分子と結合することで、選択的に大腸菌群を標識可能な材料となる。これらの人工シデロフォア材料を利用し、大腸菌群を選択的に検出可能な技術および検出装置を開発する。人工シデロフォア材料の開発を名工大、検出技術の実用化（検査装置の開発）を(株)榎屋、人工シデロフォア分子の合成をケイ・アイ化成(株)、微生物取扱を食品工業技術センター（あいち産業技術総合センター）、微生物検査や市場ニーズ調査を北村マテリアルリサーチが担当し、各参画機関の強みを融合して、簡便・迅速・高感度・安価な大腸菌群検査装置の開発を目指す。



人工シデロフォア修飾基板による選択的な微生物の固定化

成果（令和6年9月末時点）

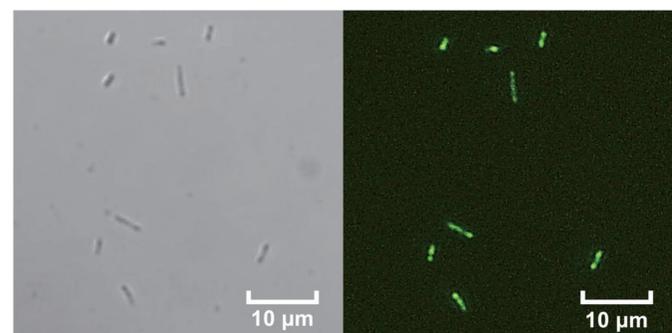
名工大が設計・開発した各人工シデロフォア材料に関しては、ケイ・アイ化成(株)が合成し、中・大量合成に向けた合成ルートの改良および人工シデロフォア材料設計へのフィードバックを行っている。(株)榎屋では、合成された人工シデロフォア材料を修飾した電極を利用した大腸菌群検査装置の開発を行っている。この装置は電極上への大腸菌群の吸着により変化する電極の抵抗を観測することで、選択的な大腸菌群の検出を行うことが可能である。また名工大では蛍光材料に結合した人工シデロフォア材料を開発し、選択的な大腸菌への取込による標識にも成功している。この材料は10分程度で大腸菌の標識が可能である。あいち産業科学技術総合センター（食品工業技術センター）では、実際の食品サンプルなどから開発中の技術および装置の評価に利用する大腸菌群の分離・培養を行っている。北村マテリアルリサーチは開発中の装置の評価を行う機関との接触や本技術の応用可能な分野の開拓（魚病の検出など）を行っている。



合成された人工シデロフォア



本件技術を応用した
大腸菌群カウンター試作品



蛍光物質を結合した人工シデロフォアによる大腸菌の標識
(左)明視野画像 (右)蛍光顕微鏡画像