生体毒性の低い
非ベンゼン系の有機蛍光物質の生産と応用

日本大学 生物資源科学部 バイオサイエンス学科 准教授 岩淵 範之　食品開発学科 教授 松藤 寛

研究背景・目的

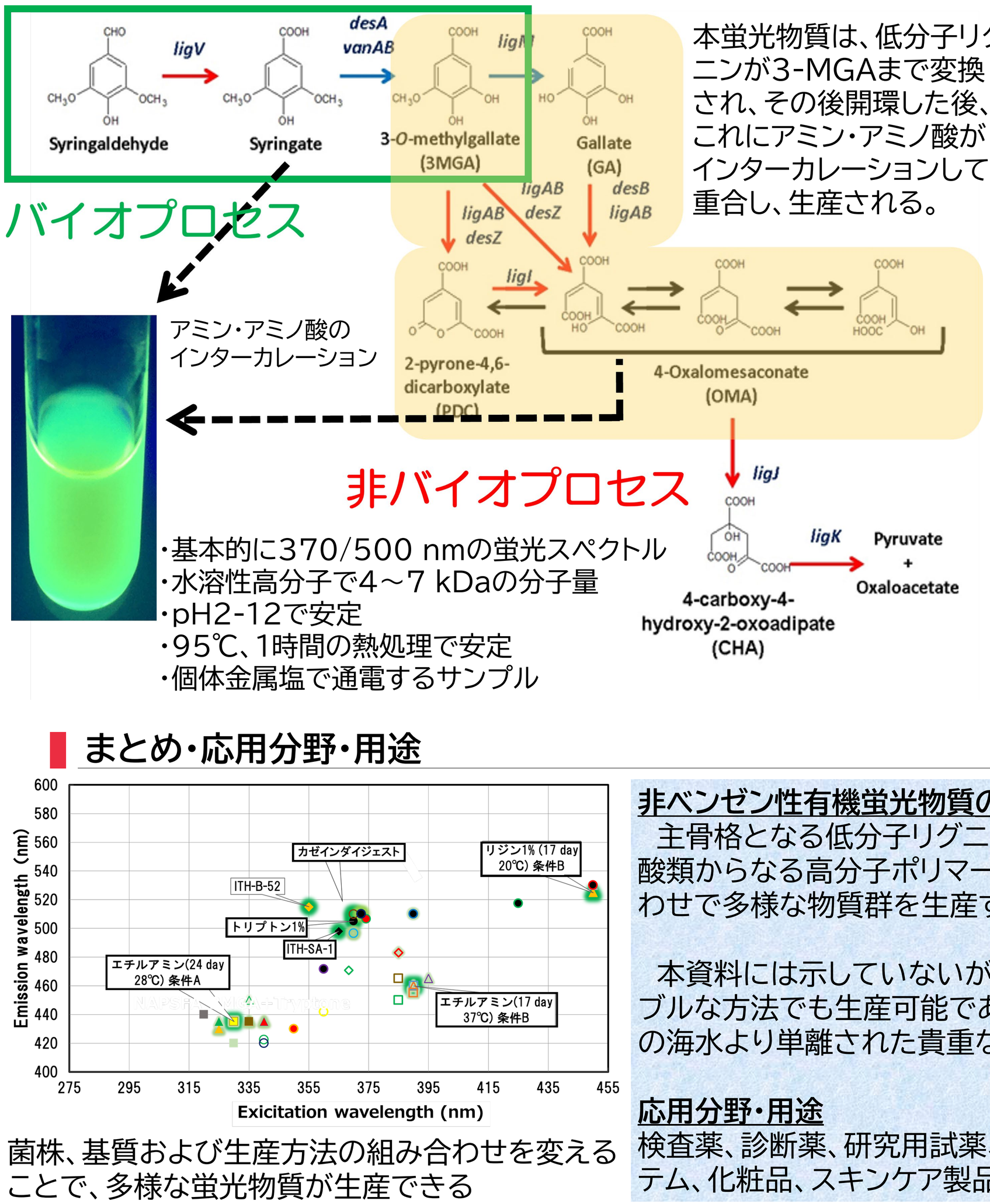
有機蛍光色素は染料や顔料、印刷インクなど、最近では、有機エレクトロニクスなどに利用される重要な機能性色素である。その中の有機蛍光物質は、蛍光を発するため、共役電子の由来としてベンゼン環を有し、それらが平面上に連なった構造を示す場合が多い。

我々は、木質バイオマスから得られた低分子リグニンを微生物を用いて分解、重合することで、有機蛍光物質でありながら、ベンゼン環構造を有しない新しいタイプの有機蛍光物質が生産できることを見出した。*(Iwabuchi et al., ACS Sustainable Chem. Eng., 3: 2678-2685, 2015, ACS Sus Chem Eng., 4, 4411-4416, 2016,*特許*6736081*号,特許第*6813885*号*)*

この非ベンゼン系の有機蛍光物質群は、刺激性、変異原性などが無いことが示されており、従来のベンゼン系の有機蛍光物質よりも大幅に生態毒性が軽減されていると示唆された。

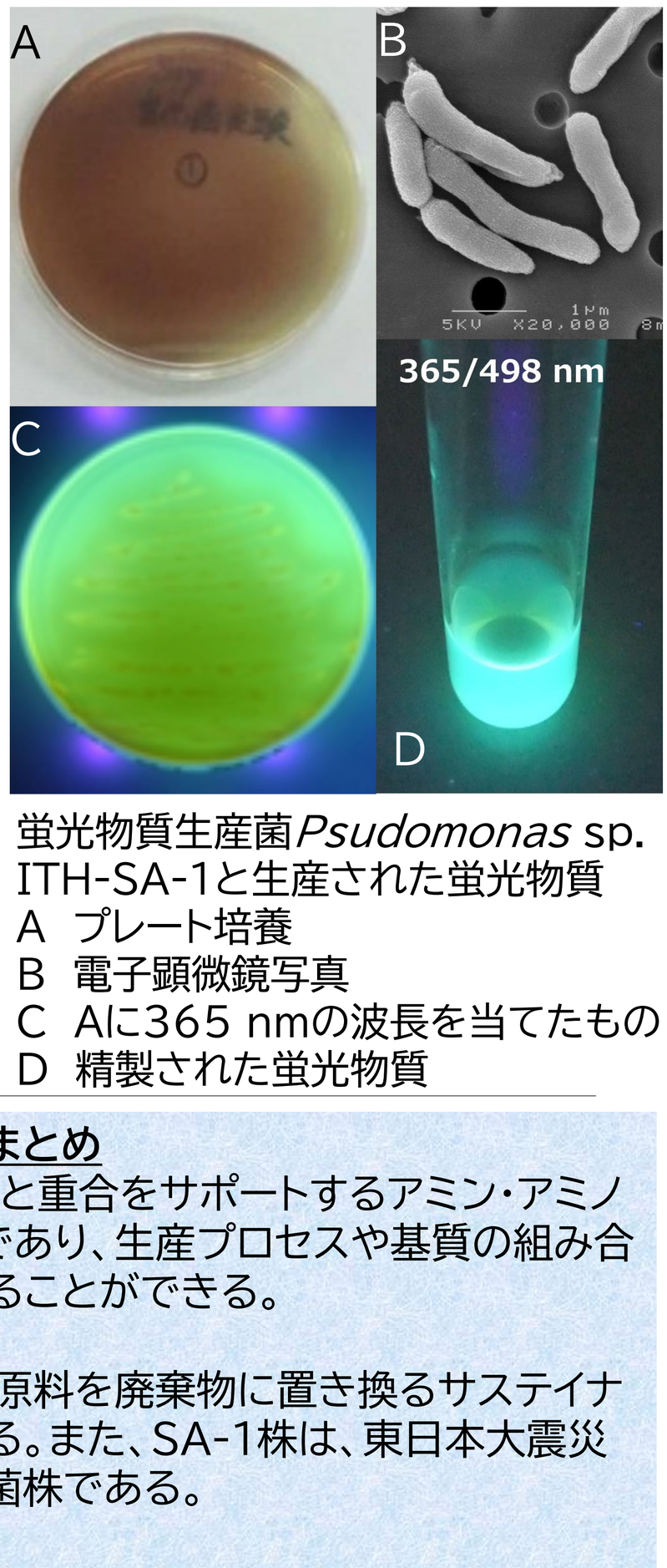
製造法、化学的性質、そのバリエーションなどを示すことにより、非ベンゼン系の有機蛍光物質の可能性を検討したいと考えている。

原理・方法・結果



本蛍光物質は、低分子リグニンが3-MGAまで変換され、その後開環した後、これにアミン・アミノ酸がインターカレーションして重合し、生産される。

- 基本的に370/500 nmの蛍光スペクトル
- 水溶性高分子で4～7 kDaの分子量
- pH2-12で安定
- 95℃、1時間の熱処理で安定
- 個体金属塩で通電するサンプル



蛍光物質生産菌*Psudomonas* sp. ITH-SA-1と生産された蛍光物質
A　プレート培養
B　電子顕微鏡写真
C　Aに365 nmの波長を当てたもの
D　精製された蛍光物質

まとめ・応用分野・用途

菌株、基質および生産方法の組み合わせを変えることで、多様な蛍光物質が生産できる

非ベンゼン性有機蛍光物質のまとめ

主骨格となる低分子リグニンと重合をサポートするアミン・アミノ酸類からなる高分子ポリマーであり、生産プロセスや基質の組み合わせで多様な物質群を生産することができる。

本資料には示していないが、原料を廃棄物に置き換えるサステイナブルな方法でも生産可能である。また、SA-1株は、東日本大震災の海水より単離された貴重な菌株である。

応用分野・用途

検査薬、診断薬、研究用試薬、臨床用試薬、ドラッグデリバリーシステム、化粧品、スキンケア製品など

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY

日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）

E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp

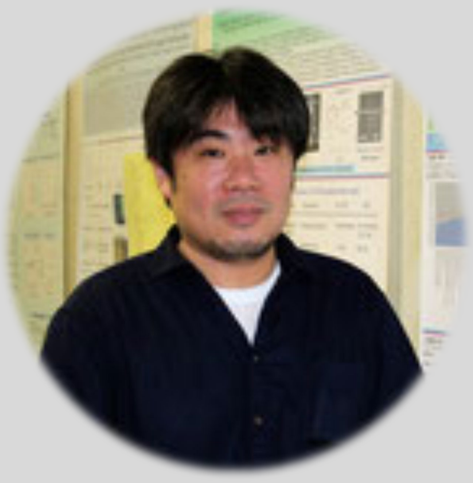
木質バイオマスから有機蛍光物質を生産

非ベンゼン系有機蛍光物質

木質バイオマスから得られた低分子リグニンを微生物を用いて分解，重合することで，ベンゼン環を有しない有機蛍光物質が生産できることを発見。検査薬，診断薬，化粧品素材等への活用を想定しています。

日本大学
生物資源科学部
バイオサイエンス学科

准教授
岩淵 範之



自然界に存在する99%以上の微生物は寒天培地上で生育させることのできない難培養性微生物であり、その性能が分かっていないため、すぐには利用できません。しかしこのことは、まだ見ぬ微生物に今日の99倍の可能性があることを意味しています。私たちは、この、まだ見ぬ微生物の素晴らしい能力を「見つけ」、「引き出し」、「応用する」ために、日々研究を重ねています。

ポイント

- 木質バイオマスと微生物を利用して**ベンゼン環を持たない有機蛍光物質**を生産
  - ➡従来のベンゼン系有機蛍光物質よりも**生体毒性が低い**

こんな研究や開発ニーズに

- 研究用試薬，臨床用試薬，ドラッグデリバリーシステム，スキンケア用品，家庭紙，蛍光塗料，インクなどを**安全な有機蛍光物質**を使って生産したい
- **サステナブル**な方法で有機蛍光物質を生産したい

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY

日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）
E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp