

ベンゼン環を含まない 新規有機蛍光物質 ～リグニンの利活用～

有機蛍光物質は幅広い用途で活用されているが、多くはベンゼン環を有する。
我々は植物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／基材と反応させて分解、重合することでベンゼン環フリーの新規有機蛍光物質を得ることに成功した。

日本大学
生物資源科学部
バイオサイエンス学科

岩淵 範之



微生物機能を利用したグリーンイノベーション、SDGsに関する研究に取り組んでいます。

【主な研究テーマ】

- 複合微生物系のデザイン化技術の開発と石油汚染環境の浄化への応用
- 高度有機溶媒耐性菌の有機溶媒耐性機構の解明と次世代バイオプロセスへの応用
- 有用微生物群の探索と次世代バイオエネルギー、物質生産への応用

ポイント

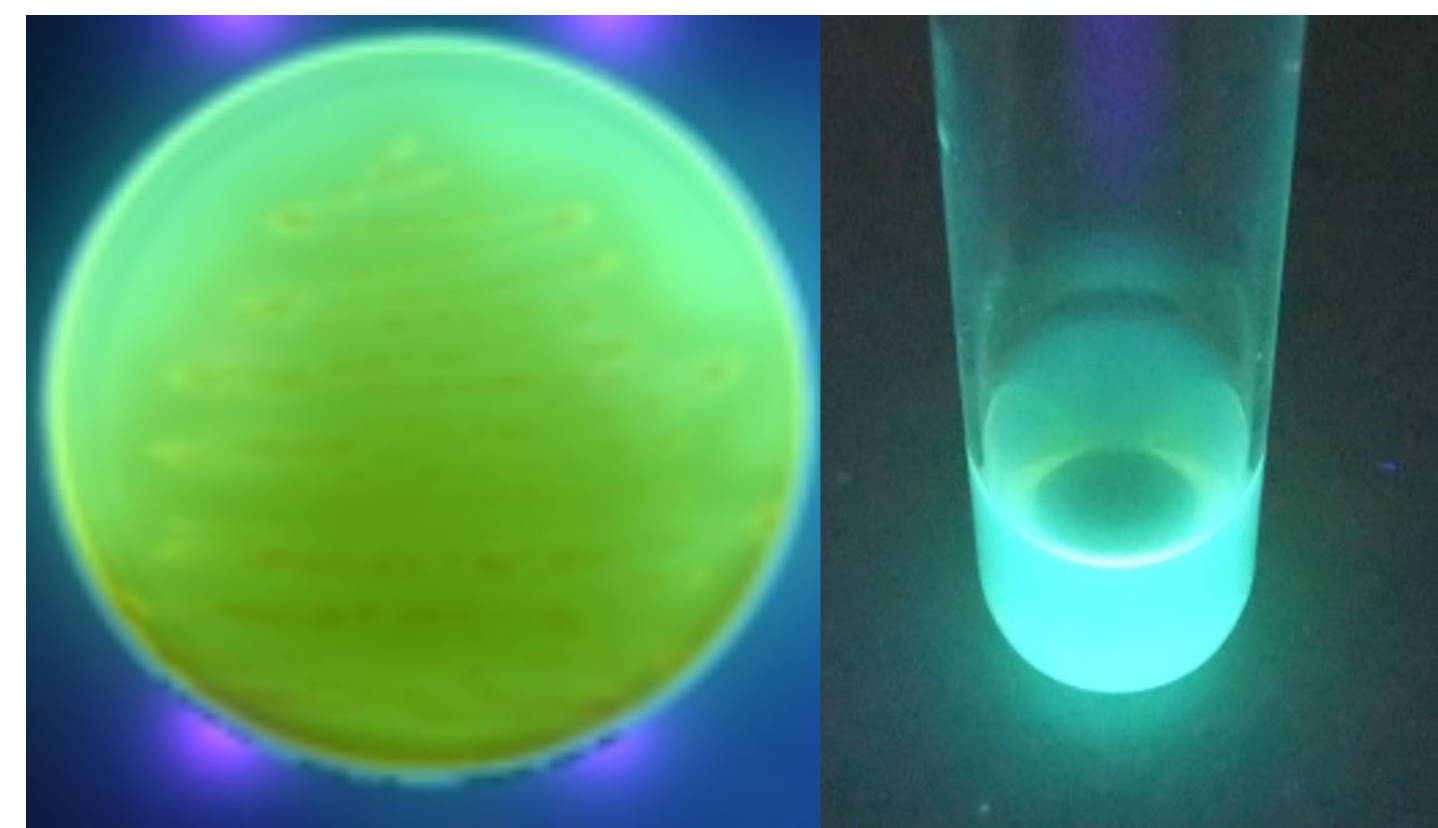
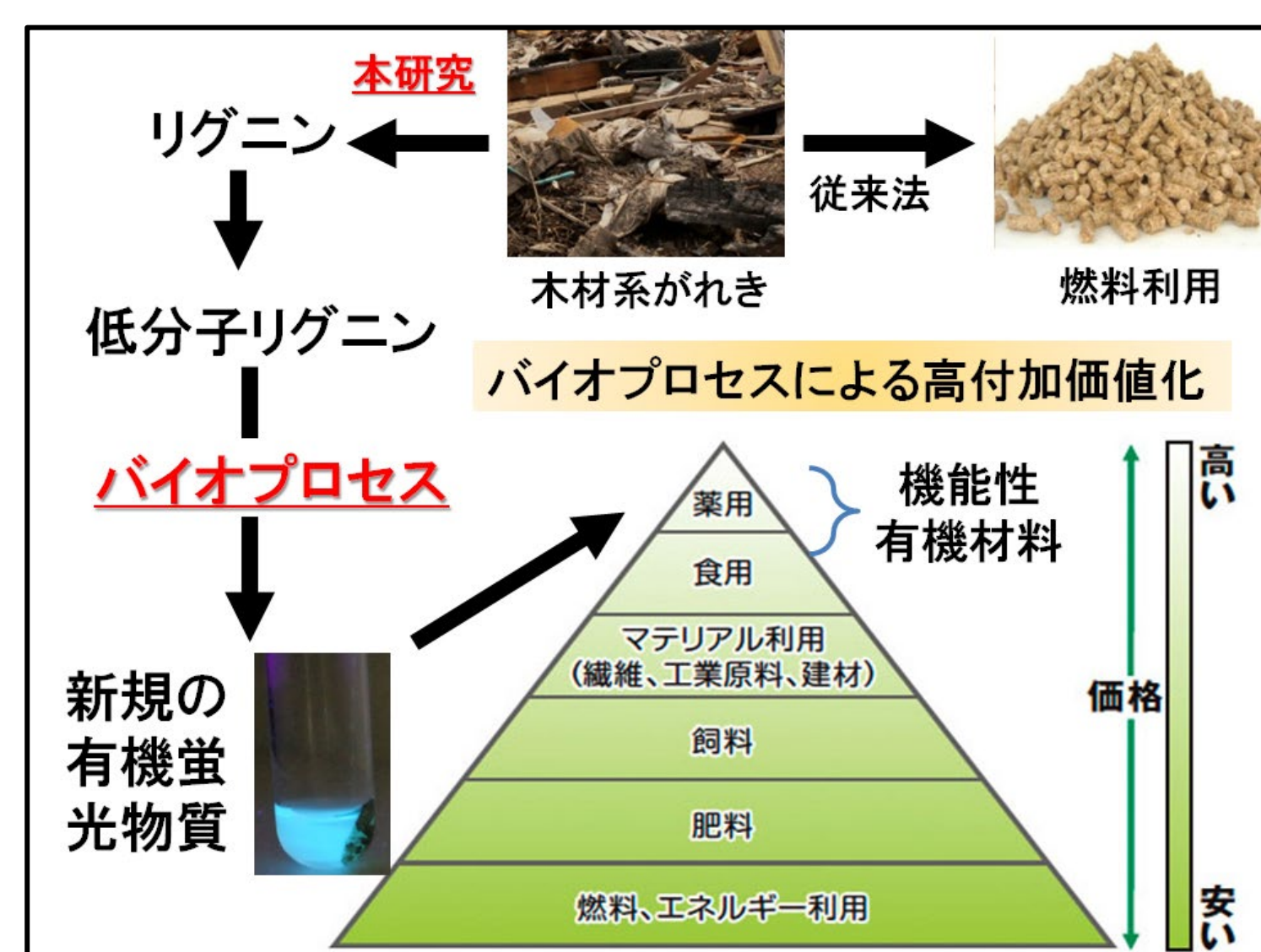
- 未利用木質バイオマスであるリグニンの高付加価値な物質への転換に成功
- 転換プロセスは低環境負荷
- 生産された新規有機蛍光物質はベンゼン環フリー

こんな研究や開発ニーズに

- リグニンの高付加価値物質への転換
- 低環境負荷な有機蛍光物質の開発

共同研究先を
募集中

MTA契約も応相談



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 応用生物科学科 岩淵 範之 食品生命学科 松藤 寛

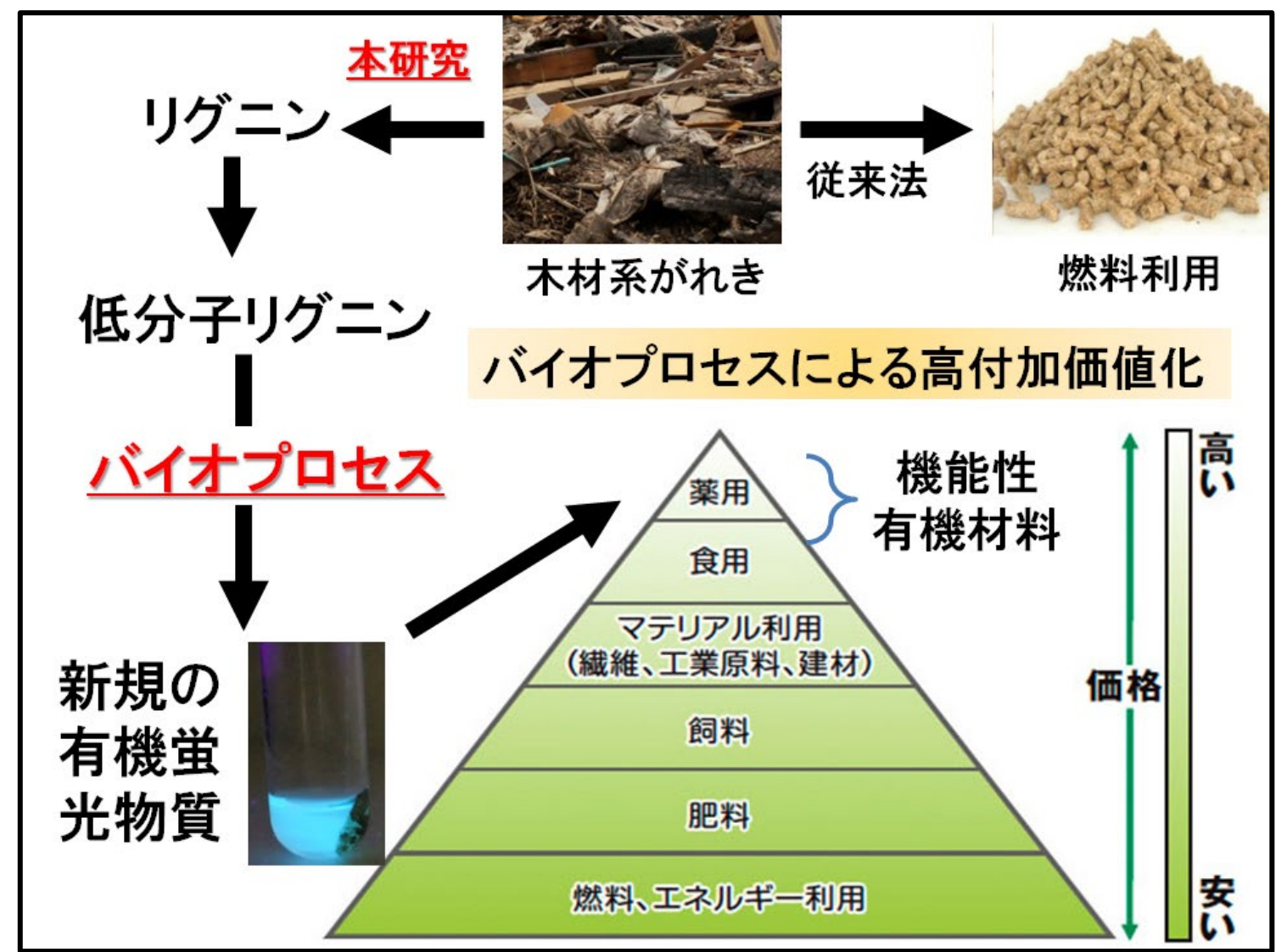
概要

有機蛍光色素は、多彩で鮮やかな発色性、優れた加工性に加え、検出感度が高く、分子設計により種々の機能付加が可能であることから優れた化学素材として期待されている。用途は照明、発光素子、蛍光塗料、トレーサー、診断薬、試薬等、種々の分野への利用が見込まれる。

多くの有機蛍光物質は、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。

リグニンは、植物細胞壁の15～30%を占める主要な成分であり、複雑な構造を有し、未利用バイオマスの一つである。

微生物機能を利用して、リグニンを有用性の高い物質に変換する方法の開発は、未利用バイオマスの有効利用という観点から非常に重要である。



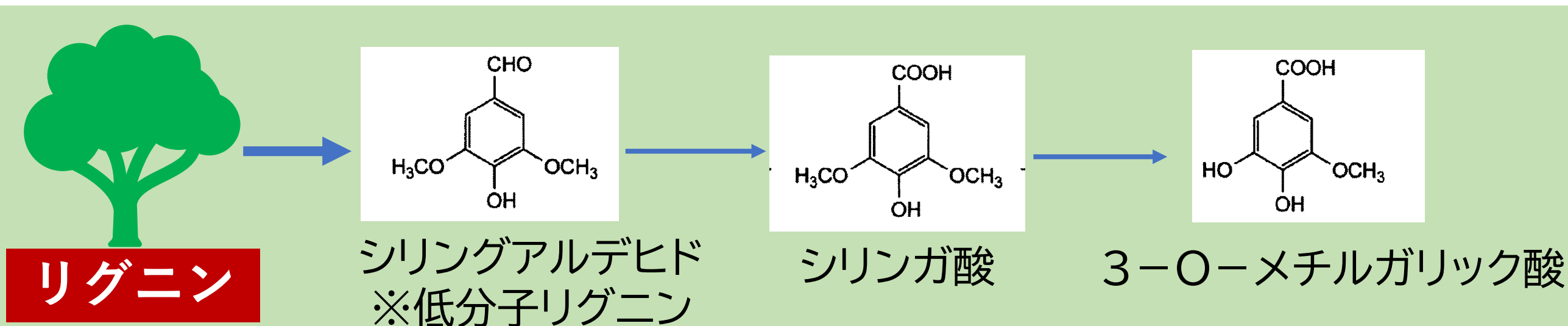
研究背景・目的

我々は植物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。

非ベンゼン系の有機蛍光物質群は、各種毒性試験の結果から刺激性、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。そのため、検査薬、診断薬、化粧品素材等への応用が期待される。

原理・方法

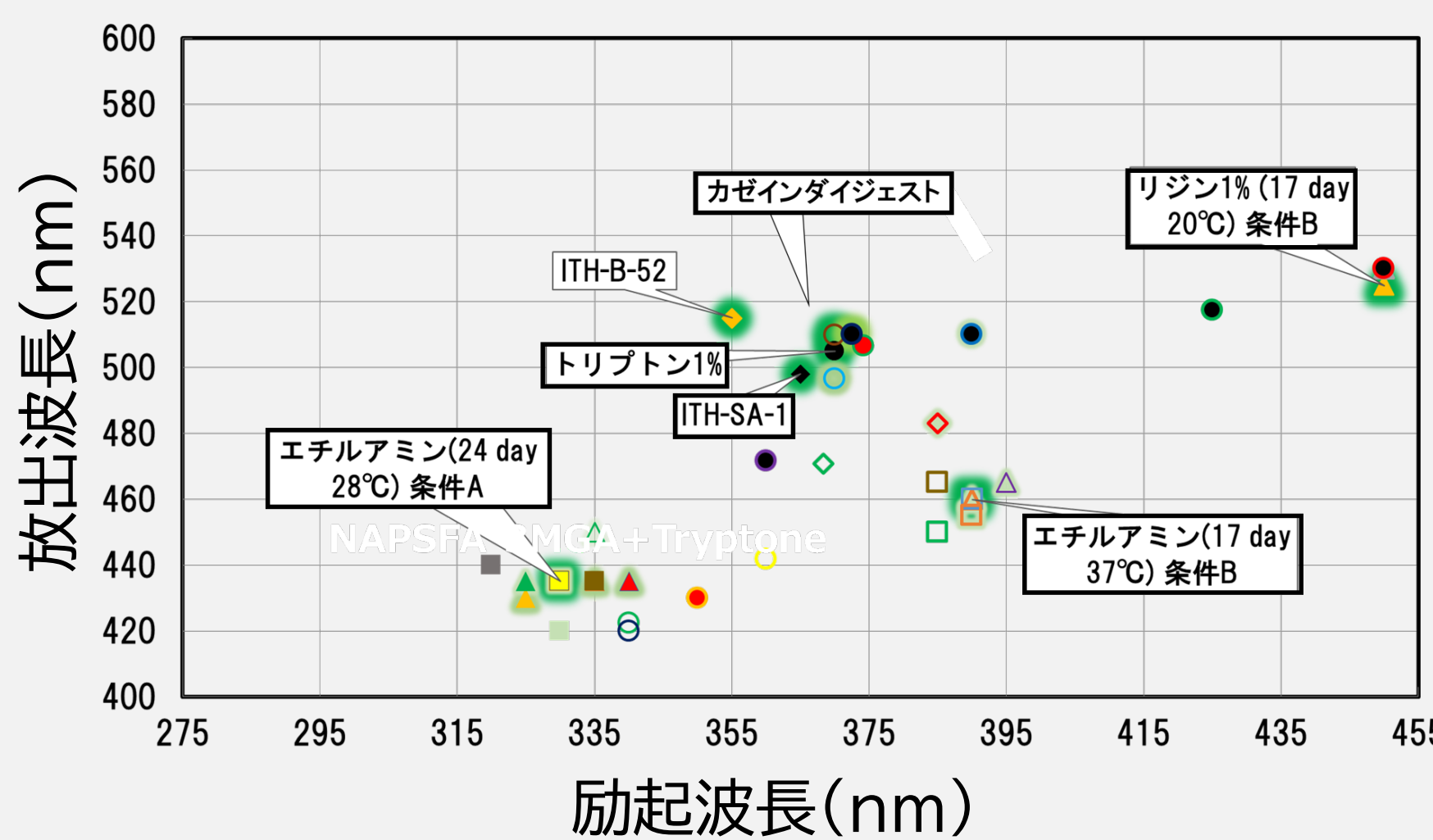
リグニン類化合物からバイオプロセスによってベンゼン環構造を含まない新規有機蛍光物質の生産が可能



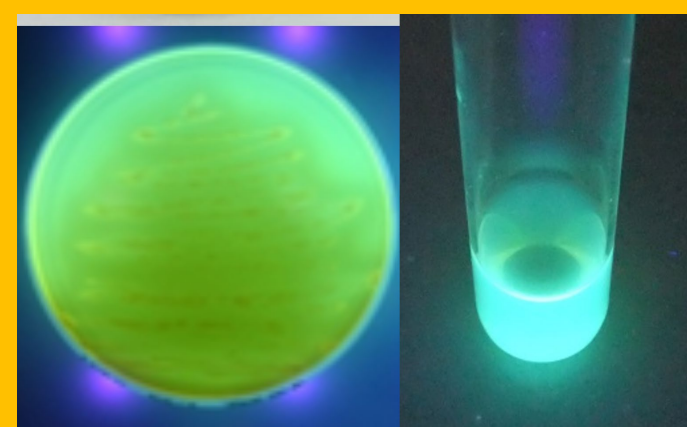
原料(いずれもリグニン由来)	菌株／基質	ベンゼン環	固体状態での蛍光
シリングアルデヒド	ITH-SA-1株	N.D.	×
シリングアルデヒド	ITH-B52株	N.D.	○
シリンガ酸	ITH-B52株	N.D.	○
3-O-メチルガリク酸	トリプトン	N.D.	○
3-O-メチルガリク酸	カゼインダイジェスト	N.D.	×
3-O-メチルガリク酸	塩基性アミノ酸	N.T.	×
3-O-メチルガリク酸	アミン類	N.T.	×

N.D., not detected; N.T., not tested.

菌株はいずれも*Pseudomonas* sp. 岩手県釜石市湾内海水より単離



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



左: シリングアルデヒド存在下で ITH-SA-1 を培養して生産した蛍光物質に 365 nm の波長を照射
右: 精製された蛍光物質

一般に炭化水素からなる蛍光物質には、ベンゼン環構造が含まれている場合が多いが、本蛍光物質にはベンゼン環構造を検出することは出来なかったことから、構造的に新規性が高いと考えられた。また、本蛍光物質は、強酸性、強アルカリ性環境下でも蛍光活性は衰えず、さらに、優れた耐熱性も有している。リグニン類化合物からバイオプロセスによって生産されたベンゼン環構造を含まない炭化水素からなる新規有機蛍光物質を提供する。

応用分野・用途・今後の展開

研究用試薬、臨床用試薬、ドラッグデリバリーシステム、スキンケア製品、家庭紙、蛍光塗料、インクなど