

超高分子よりさらに高分子である新規 L- γ -ポリグルタミン酸および製造方法

神戸大学

大学院科学技術イノベーション研究科

科学技術イノベーション専攻バイオ・環境講座

准教授 石川 周

2022年10月27日

γ-L-ポリグルタミン酸 (γ-L-PGA) とは

- グルタミン酸のみから構成されるホモポリマー。
- 天然のPGAはD型とL型のグルタミン酸からなる。
- 架橋効率や化学反応効率が高い。
- L型は、立体規則性、結晶性が高い。

⇒プラスチック原料として利用することで、新たな機能を持つバイオプラスチック素材の開発が期待できる。

従来技術とその問題点

L- γ -ポリグルタミン酸(L-PGA)製造法として、好塩古細菌(*Natrialba aegyptiaca*)により生産される分子量~500万のものが、既に実用化されている

(問題点)

- 酵母抽出液などの豊富な栄養源が必要
- 生産効率が低い(0.83 g/L/day)

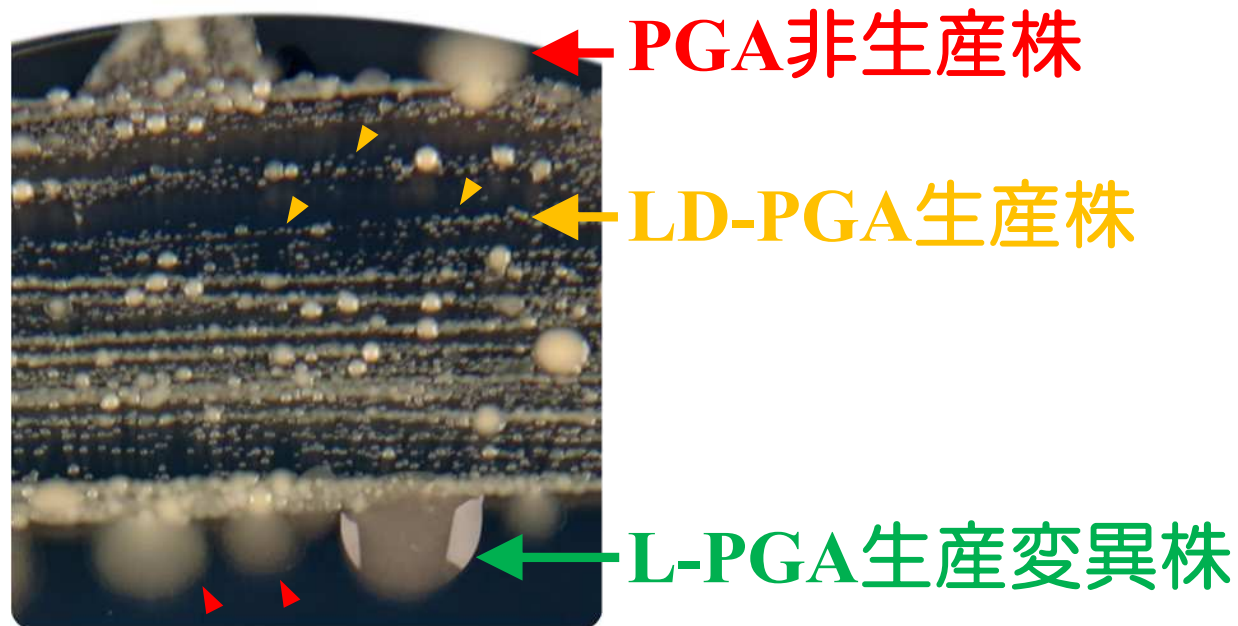
生産コストが高く、広く利用されるまでには至っていない

新技術の特徴・従来技術との比較

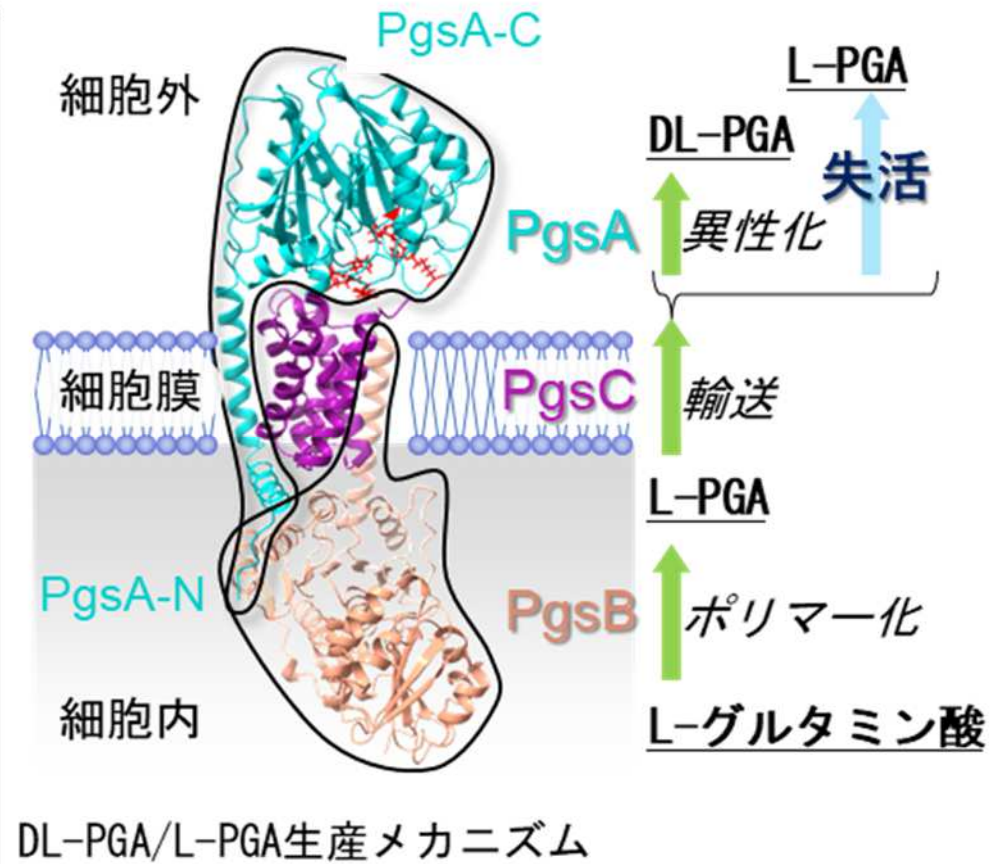
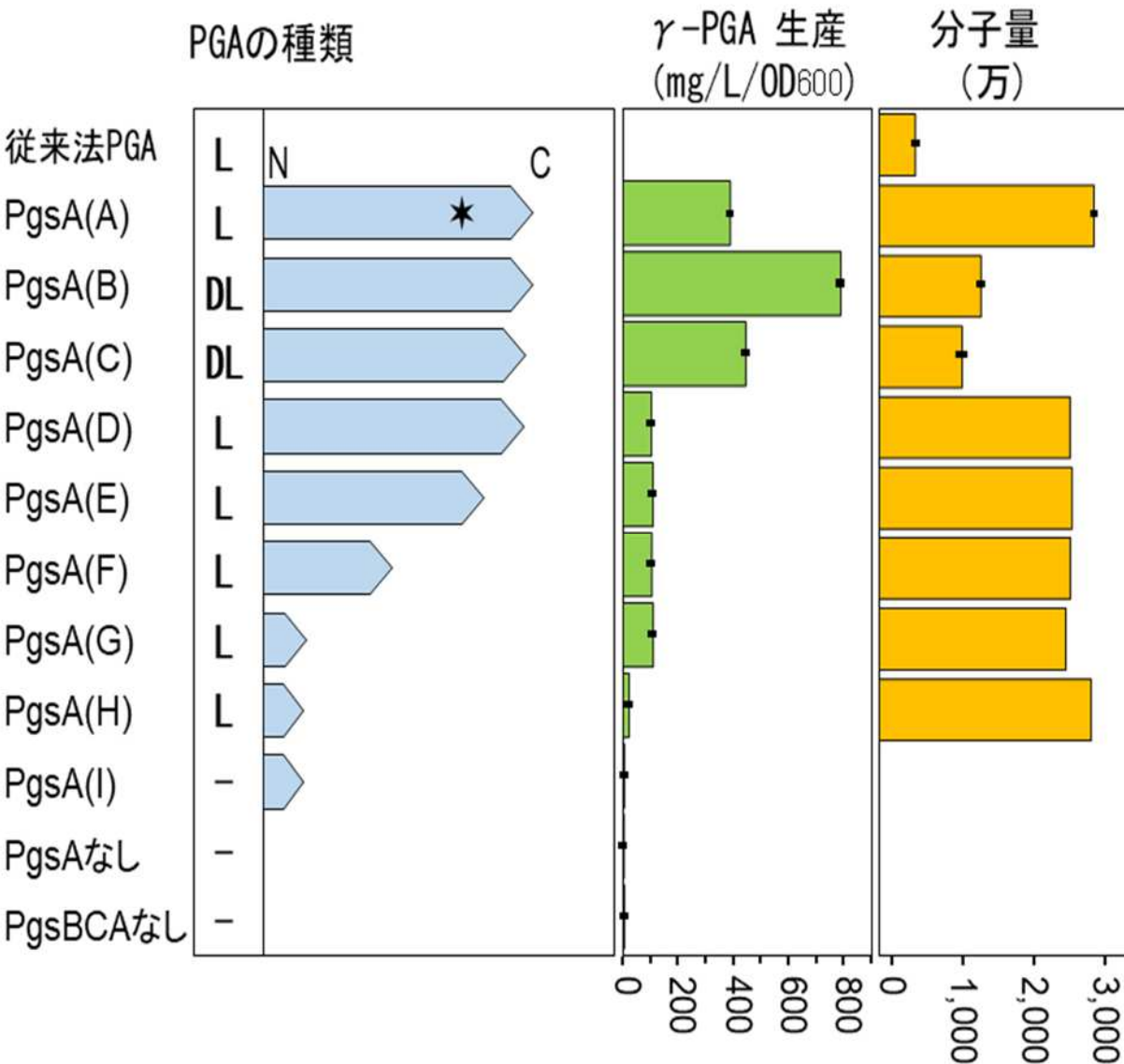
- 遺伝子改変が容易で、バイオプロダクションに汎用されている**枯草菌**を使用しているため、さらに高生産化、他の技術との併用が可能
- 高い生産性(2.6-12倍)と安価な培地(1/7倍)による生産
⇒ 従来法より**安価に生産**(概算で 1/18~1/80)
- **分子量2000万**以上(従来法の6倍)の新規な超高分子L-γ-ポリグルタミン酸(L-PGA)の生産(**高い光学純度**のL-PGA)

新技術の特徴①

L-PGA生産株のスクリーニング法の開発
⇒ DL-/L-PGA合成メカニズム



新技術の特徴② L-PGA生産変異株



他の技術との併用が可能

	生産性 (g/L/day)		培地コスト (円/L)		生産コスト
従来法(古細菌)	0.8	1	1,260	1	1
本発明(枯草菌)	2.1	2.6倍	186	1/7	1/17.8
本発明+遺伝子X	5.8	7.3倍	186	1/7	1/49.1
本発明+遺伝子X、Y	9.6	12.0倍	186	1/7	1/81.3

遺伝子X:細胞分化抑制による高生産化技術
 遺伝子Y:副産物(アセトイン)合成経路破壊

想定される用途

- 高い保湿性を活用した製品への利用（化粧品など）
- 高分子吸収ポリマー、プラスチックなどの原料
- 既知のDL-PGA用途：高い効果がある可能性も
 - 食品 サプリメント（カルシウム吸収促進）、ケーキの乳化安定性の向上、揚げ物の減油剤、増粘剤など
 - 医薬 金属キレート剤、ドラッグデリバリー、遺伝子ベクターなど
 - 他 保湿剤（化粧品など）、バイオプラスチック、抗菌剤、機能性膜など

実用化に向けた課題

- 普通のPGA (DL-PGA) で知られている様々な効用・利用法に関しては未検討
- 代謝改変、培養法など、生産性Up・低価格化につながる技術を検討中だが、未達成
- 今後、実際の製造 (スケールアップ) のための研究が必要

企業への期待

- 実際の製造技術、具体的な利用法のアイデアを持つ企業との共同研究を希望
- また、DL-PGAの分子量を活用した技術を保有、開発中あるいは導入を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 枯草菌を用いた超高分子のL-γ-ポリグルタミン酸の製造方法
- 出願番号 : 特願2022-159018
- 出願人 : 神戸大学
- 発明者 : 石川周、山本純也、
Chumsakul Onuma

産学連携の経歴

- 2010-2016年 大手化学メーカーと共同研究実施
- 2010-2016年 JST ALCA(先端的低炭素化技術開発)
に採択(分担)
「汎用的高効率バイオプロセス細胞の創製」
成果)安価合成培地でのPGA生産法など

お問い合わせ先

神戸大学

産官学連携本部 産学連携・知財部門

TEL 078 - 803 - 5945

FAX 078 - 803 - 5389

e-mail hicd-ccrd3@office.kobe-u.ac.jp