

細胞内ガラクトース測定センサーの 開発と創薬への応用

理化学研究所 生命機能科学研究センター
チームディレクター Sa Kan Yoo

2025年6月3日

開発技術

細胞内のガラクトースの濃度を簡易的にハイスループットの実験系で測定可能な系を開発した

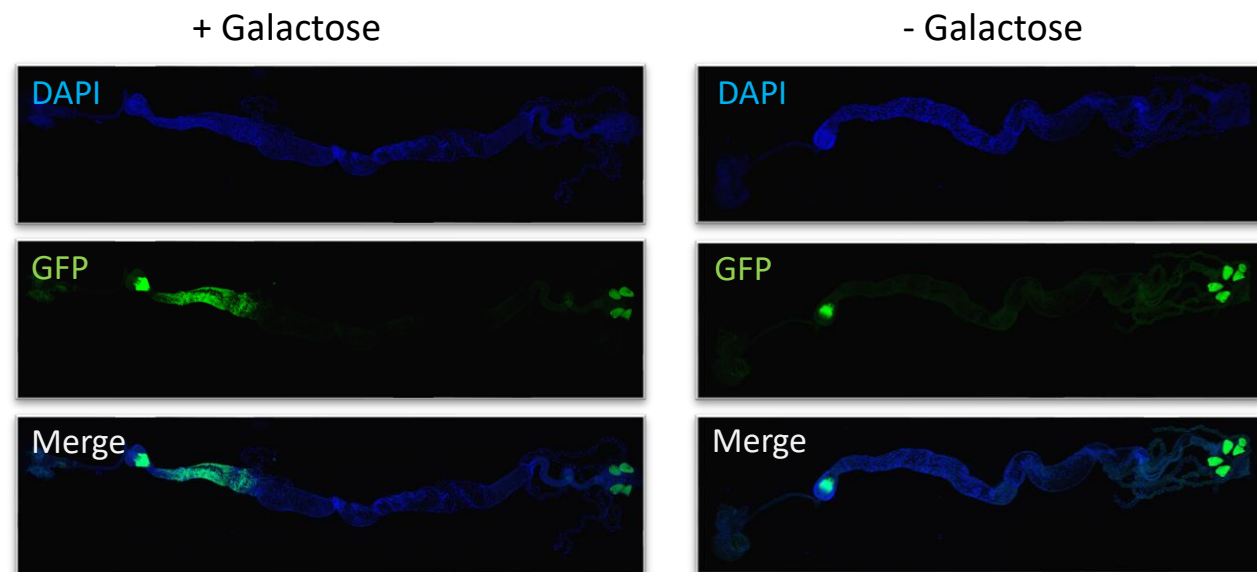
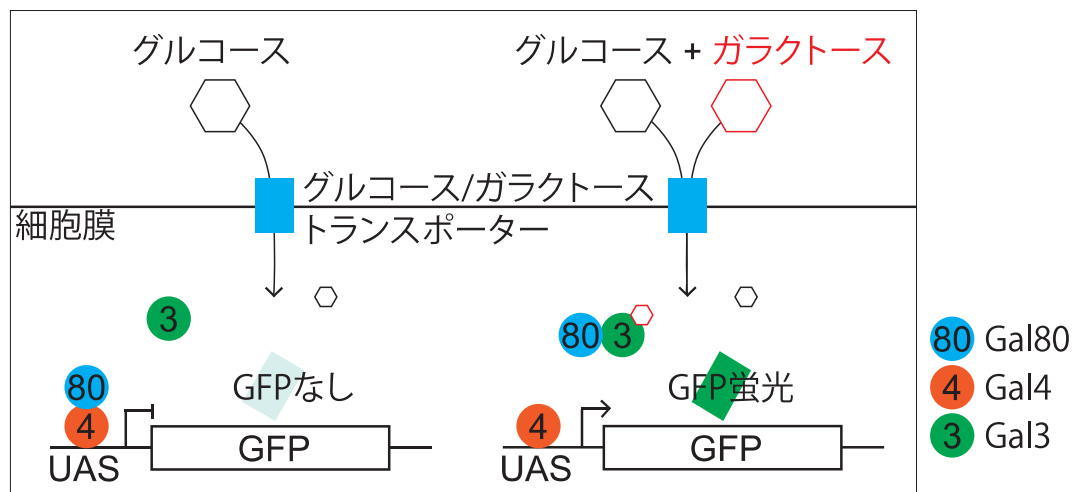
(Sakizli et al. Plos Biology 2024, 特許申請中)

応用

1. ガラクトースの生物学・医学に応用可能（ただ、これは汎用性が低い）
2. グルコース・ガラクトースの細胞内取り込み評価に使える。
グルコースのトランスポーターは糖尿病やがん、肥満の治療薬の対象であり、創薬のプラットフォームに使える。

酵母に本来備わっているGalシステムを、多細胞生物の細胞に導入。ショウジョウバエでの実験を論文発表した。哺乳類の細胞でも使用可能なことを確認済み。

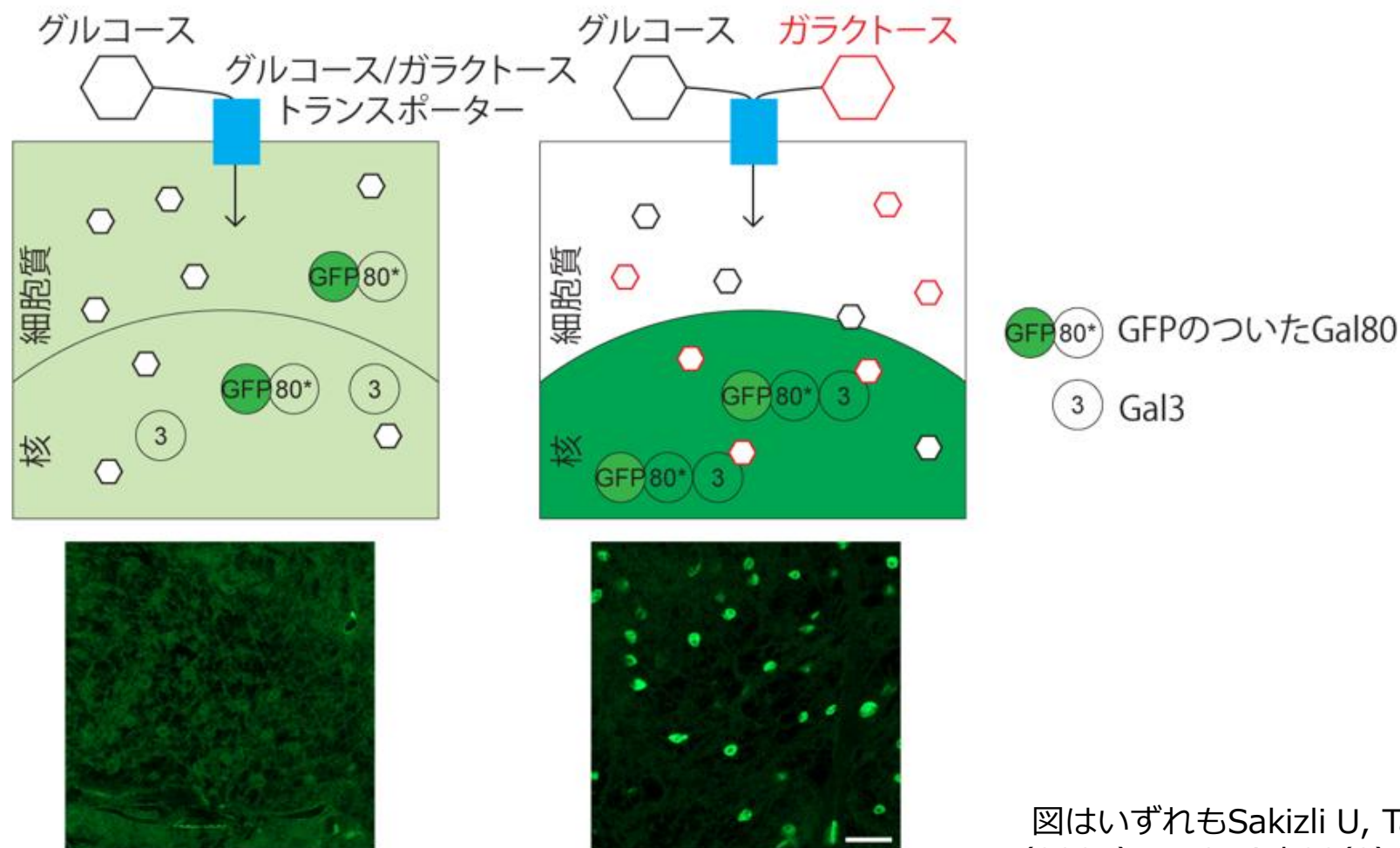
GALDAR 1/2



図はいずれもSakizli U, Takano T, Yoo SK (2024) PLoS Biol 22(3): e3002549から引用

酵母に本来備わっているGalシステムを、多細胞生物の細胞に導入。ショウジョウバエでの実験を論文発表したが、哺乳類の細胞でも使用可能なことを確認済み。

GALDAR 3



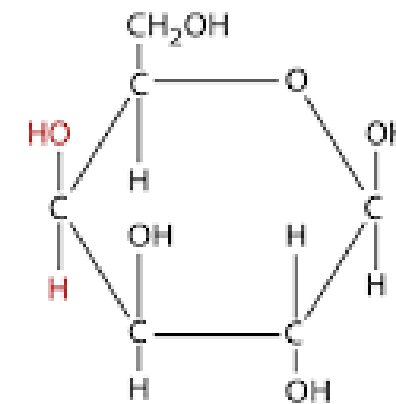
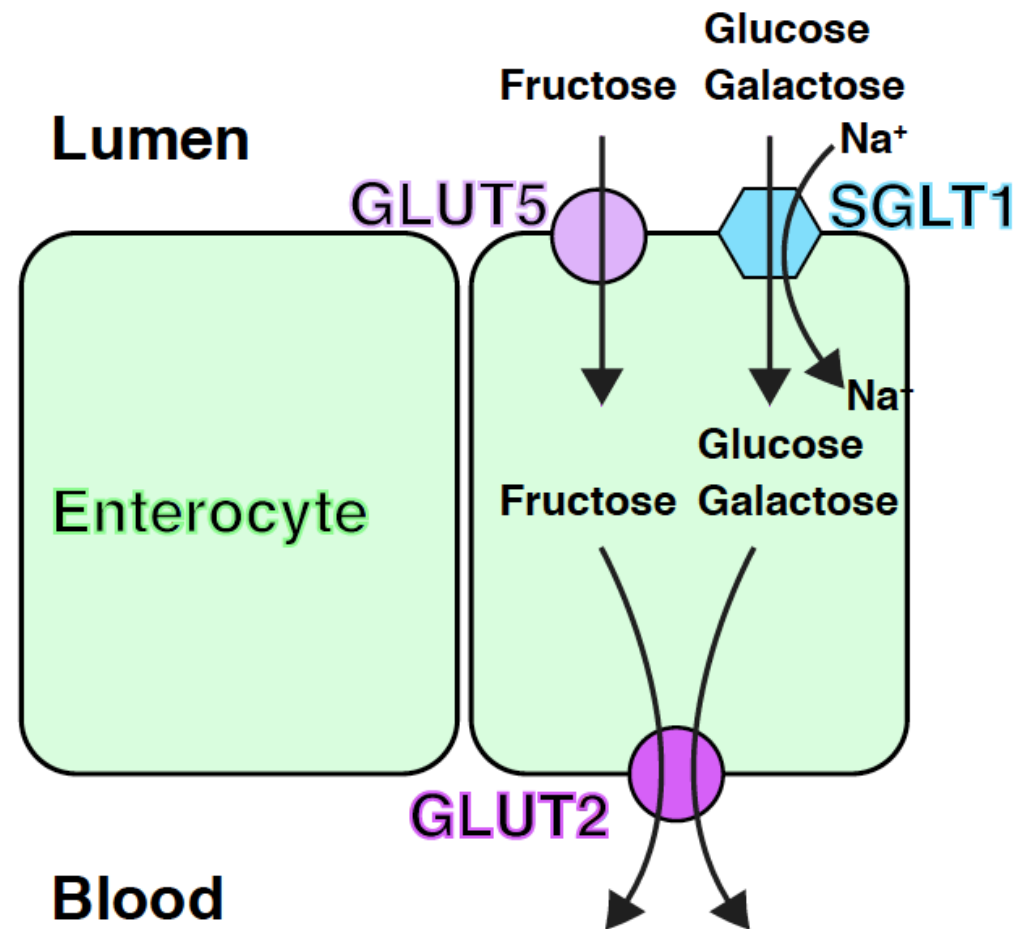
図はいずれもSakizli U, Takano T, Yoo SK
(2024) PLoS Biol 22(3): e3002549から引用

応用

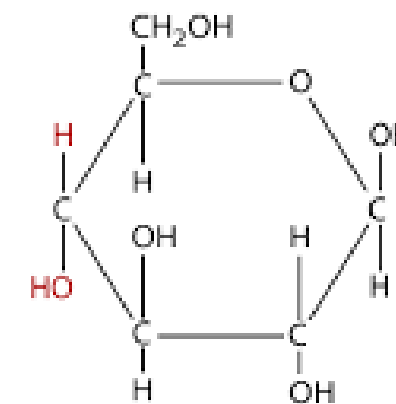
1. ガラクトースの生物学・医学に応用可能（ただ、これは汎用性が低い）
2. グルコース・ガラクトースの細胞内取り込み評価に使える。
グルコースのトランスポーターは糖尿病やがん、肥満の治療薬の対象であり、創薬のプラットフォームに使える。

ガラクトースとグルコースは同一のトランスポーター（GLUT, SGLT）で細胞内にとりこまれる。

このことから、GALDARは、グルコース/ガラクトースの取り込み評価に使える



Galactose



Glucose

グルコース・ガラクトースの取り込み評価に使える。

グルコースのトランスポーター(GLUTやSGLT)は糖尿病、がん、肥満の治療薬の対象であり、創薬のプラットフォームに使える。

SGLT2阻害薬（糖尿病、腎臓病）：承認薬10種以上

Empagliflozin（ベーリンガー、イーライリリー）、Dapagliflozin（アストラゼネカ）、Canagliflozin（JJ）、Ertugliflozin（メルク）、Ipragliflozin（アステラス）、Tofogliflozin（三和化学、日本化薬）

GLUT阻害薬（主にがん）：前臨床段階

Bay-876(Bayer、前臨床), WZB117（研究用）、Glutor（研究用）

従来技術とその問題点と新技術の特徴

従来、ガラクトースやグルコースの細胞内への取り込みを測定するには、放射性グルコースや蛍光グルコースアナログを使う。放射性グルコースは安全性の面、蛍光グルコースは価格・特異性の問題点

GALDARは、非放射的に、簡便かつ特異的に生きた細胞からガラクトース・グルコースの取り込み評価をできる。

想定される用途

- ガラクトースの生物医学研究
- GLUT/SGLT阻害薬は糖尿病・がん・肥満治療に着目されているため、その創薬プラットフォームに使用可能

実用化に向けて

- すでに、哺乳類培養細胞でGALDARが使用可能であることを検証済み。
- 哺乳類培養細胞にGALDARを発現させる必要があるが、一度培養細胞系を確立すれば、半永続的に使用可能
- 任意のGLUT, SGLTを発現させることで、トランスポーターの特異性解析が可能

企業への期待

- 単糖の細胞内への取り込みや、糖尿病・がん・肥満治療薬開発を目指す企業において、本技術の導入が有効
- また、GALDARシステムを、研究ツールとして生物・医学研究者に販売することも期待

企業への貢献、PRポイント

- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能。
- 本格導入にあたっての技術指導等

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ガラクトース検出用キット、細胞及び形質転換体
- 出願番号 : 特願2025-040166
- 出願人 : 国立研究開発法人理化学研究所
- 発明者 : Yoo Sa Kan、Sakizli Ugurcan

お問い合わせ先

株式会社理研イノベーション

新技術説明会事務局

Email: license-contact@innovation-riken.jp