

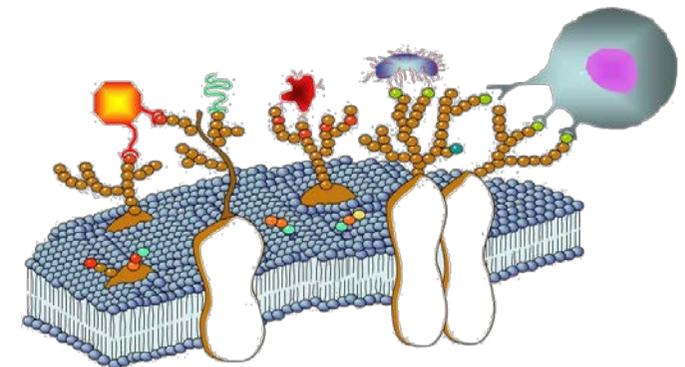
イネの品質を評価するための新手法

「イネの品質評価に向けた糖鎖構造解析の試み」

東洋大学

食環境科学部 食環境科学科
生命科学研究科 生命科学専攻
生命科学部 生命科学科

宮西 伸光
堀内 里紗
廣津 直樹



開発の背景

近年、世界的にイネの消費量は増加傾向にあり、イネの生産意欲が各国で高まっている。しかしながら現状においては、多くの地域で高温下におけるイネの登熟障害が原因とみられる作柄や品質の低下が報告されている。

イネの品質の指標に大きな影響を与える「優れた登熟」や「健康な発芽」、「環境に強い」などを評価・管理する優れたシステムの開発が急務である。

従来技術とその問題点

現在、イネの品質に関連する発芽前の評価システムはない。実用化されているものは、育種段階における系統情報のみである。

実際に育ちが良いのか

高温登熟でも質の良いものに育つのか

などの情報は殆ど無く、課題となっている。

新技術の特徴

- イネの各発生段階や部位別に「糖鎖」を解析し、「糖鎖情報地図」を作成する事により、イネの品質を評価する。

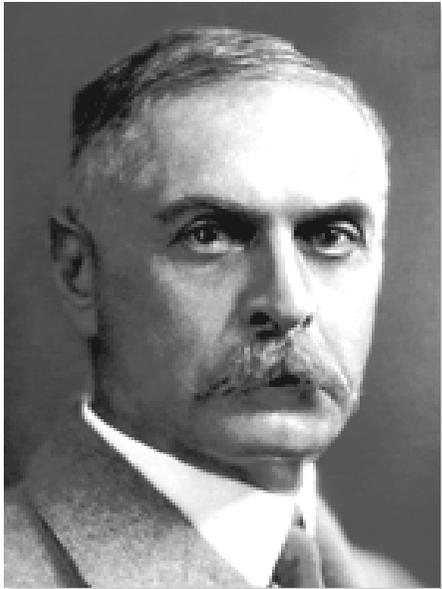
糖鎖とは



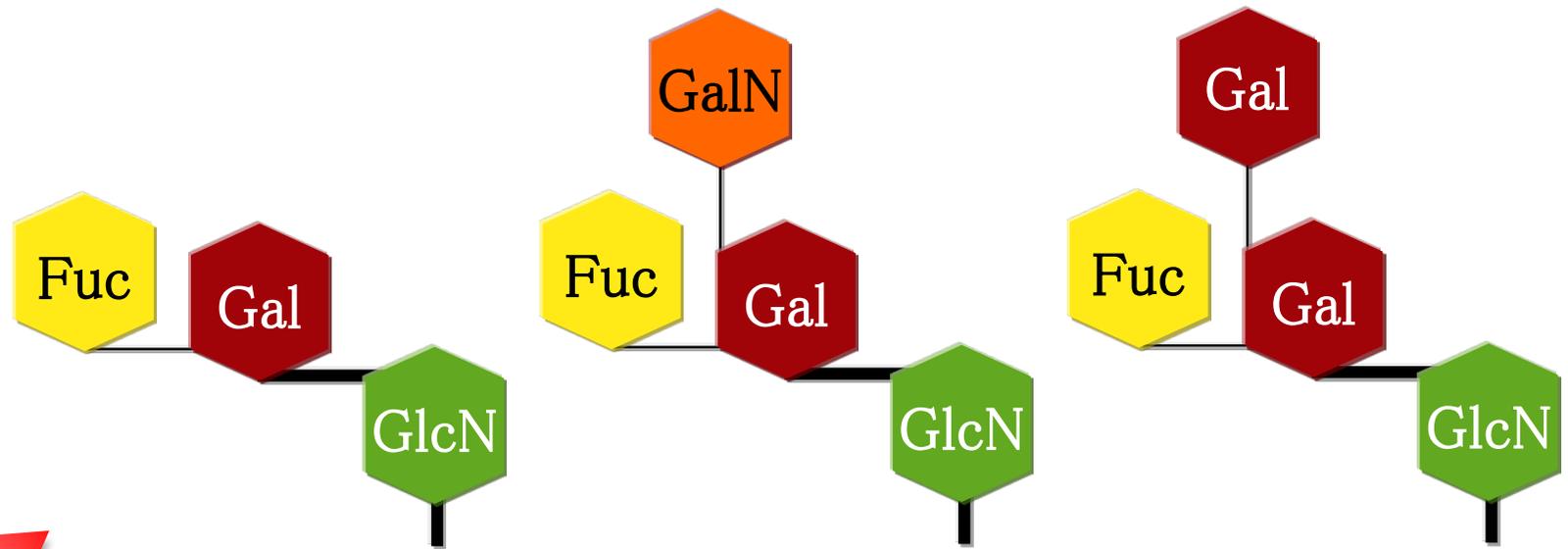
グルコースやマンノースと呼ばれる単糖が**数個から数十個つながった生体物質**。通常はタンパク質や脂質に結合しており、細胞認識、細胞接着といった生理機能にかかわっているが、結合しているタンパク質や脂質の機能調製もおこなっており、**生体内において重要な生理機能を持つ重要な分子として注目**されている。

糖鎖とは

血液型を決めているのは糖鎖



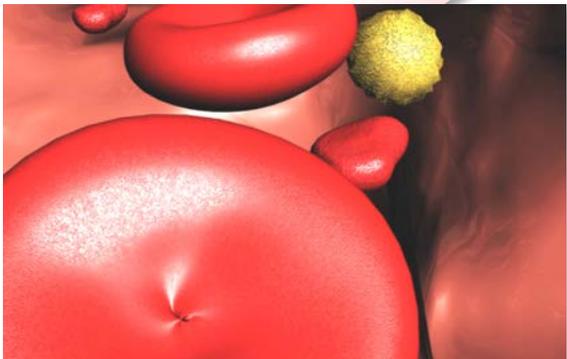
Karl Landsteiner



O型

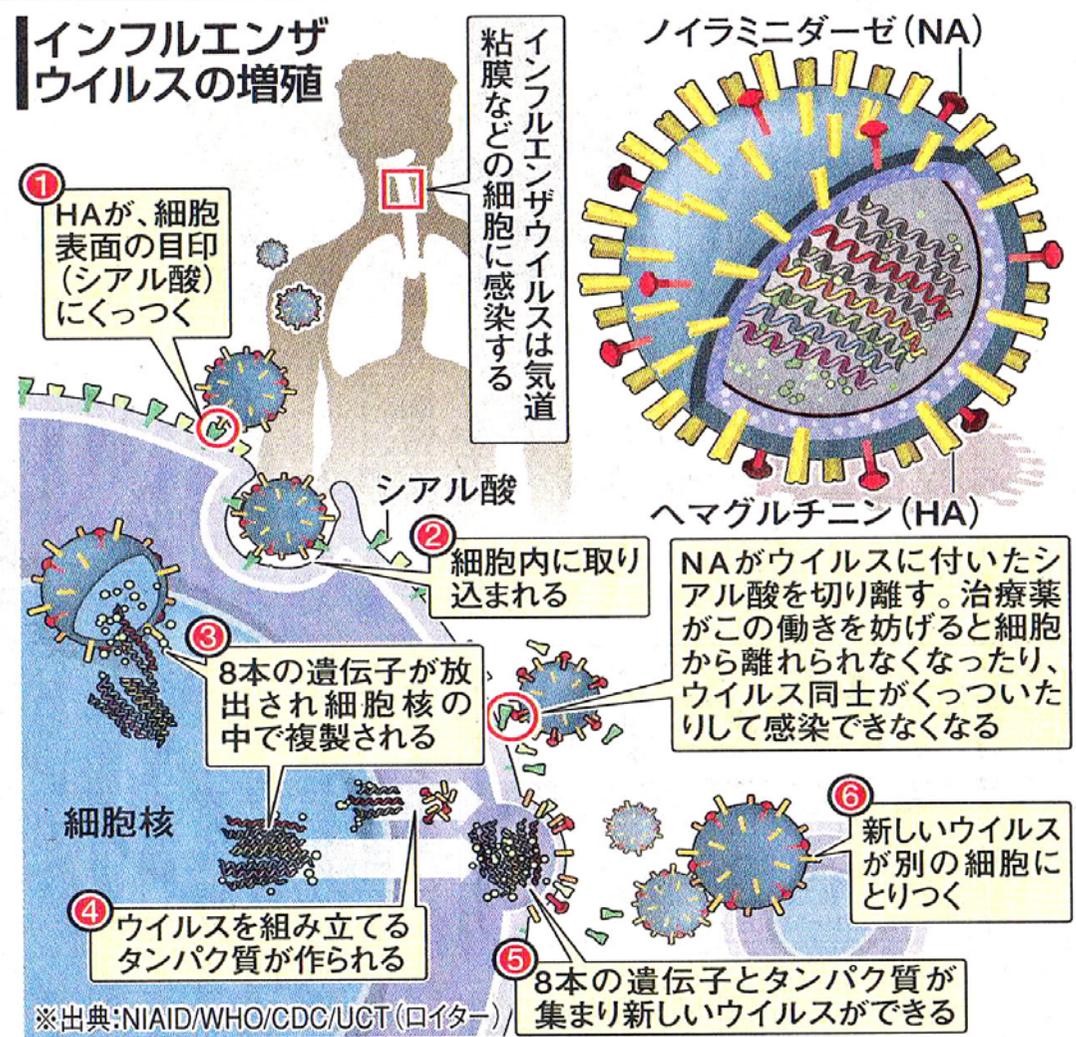
A型

B型



糖鎖とは

インフルエンザは細胞表面の糖鎖を狙って感染する。



名称「H1N1」とは

ウイルス表面

「かぎ」の種類

インフルエンザウイルスは、人や動物の細胞に入り込んで自分のコピーを大量に作り、再び出て行く。これを繰り返して急速に増殖する。人から人への感染は、せきやくしゃみ

感染源として豚が注目を集めているが、豚肉を食べて感染することはない。

A型インフルエンザウイルスの表面には、ヘマグルチニン(HA)とノイラミダーゼ(NA)という二種類のタンパク質がある。HAが細胞表面のシアル酸という目印にくっつくとき、細胞はそのウイルスを取り込んで感染が成立する。

「コピー」された増えたウイルスが再び細胞から出る時、NAはHAを切り離す働きをする。治療薬のタミフルやリレンザは、NAの働きを妨げてウイルスの増殖を抑える。

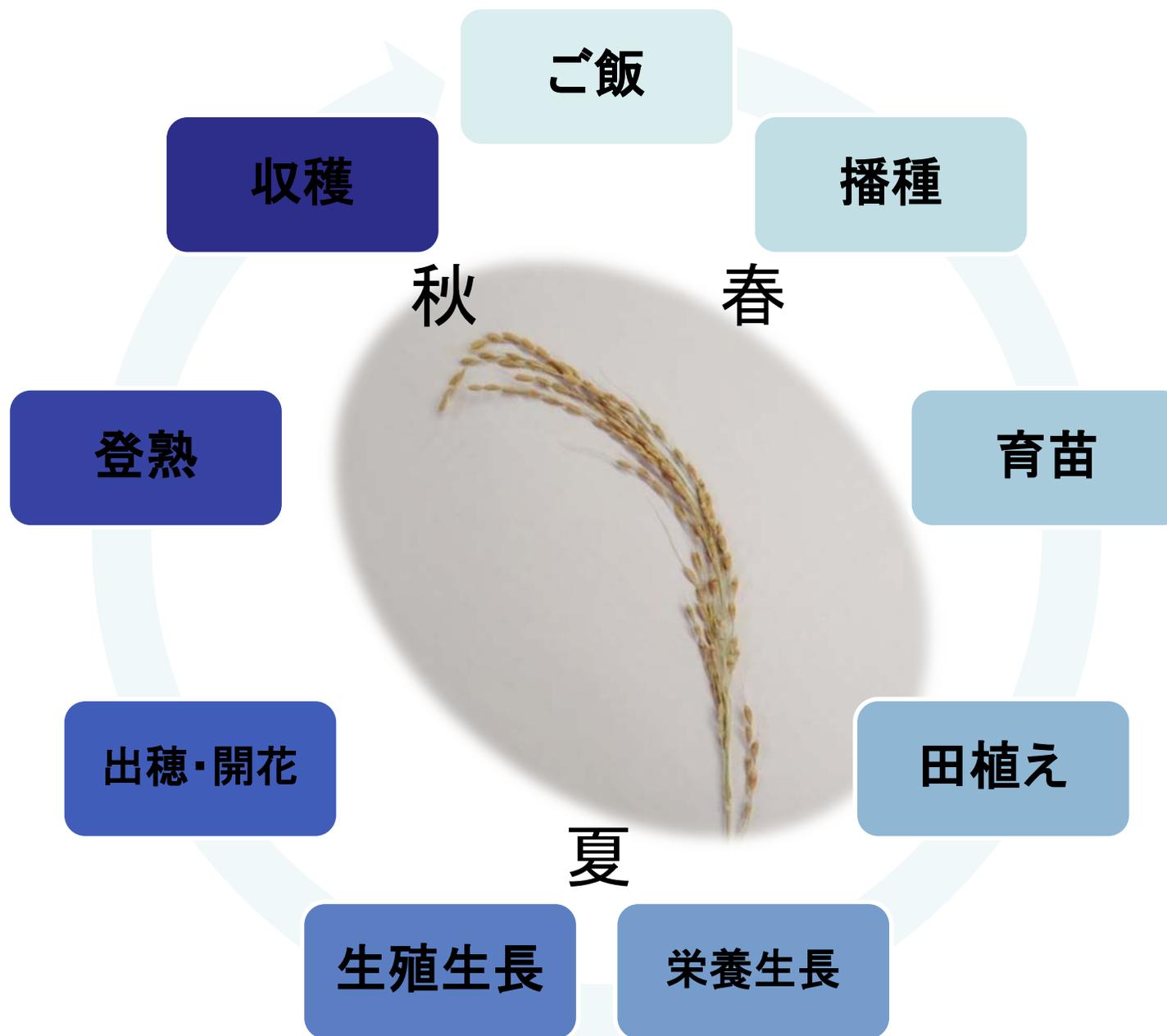
HAには十六種類、NAには九種類あり、それぞれの組み合わせで「H1N1」「H5N1」などと呼ばれる。

豚には豚インフルエンザのほかに、人インフルエンザと鳥インフルエンザのウイルスが感染することがある。豚の細胞内に入った各ウイルスはそれぞれ、遺伝子を放出、再び細胞外に出る時、たまに間違えて他種の遺伝子を取り込む。今回の新型インフルエンザウイルスは、豚と鳥と人のウイルスの遺伝子が混じったものとされる。

新技術の特徴

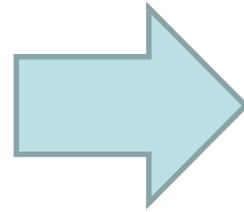
- イネの各発生段階や部位別に「糖鎖」を解析し、「糖鎖情報地図」を作成する事により、イネの品質を評価する。

糖鎖情報地図のアウトライン

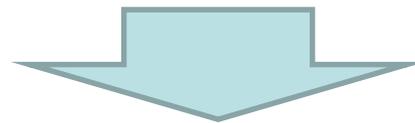


no germination
(発芽前)

Germination
(発芽後)

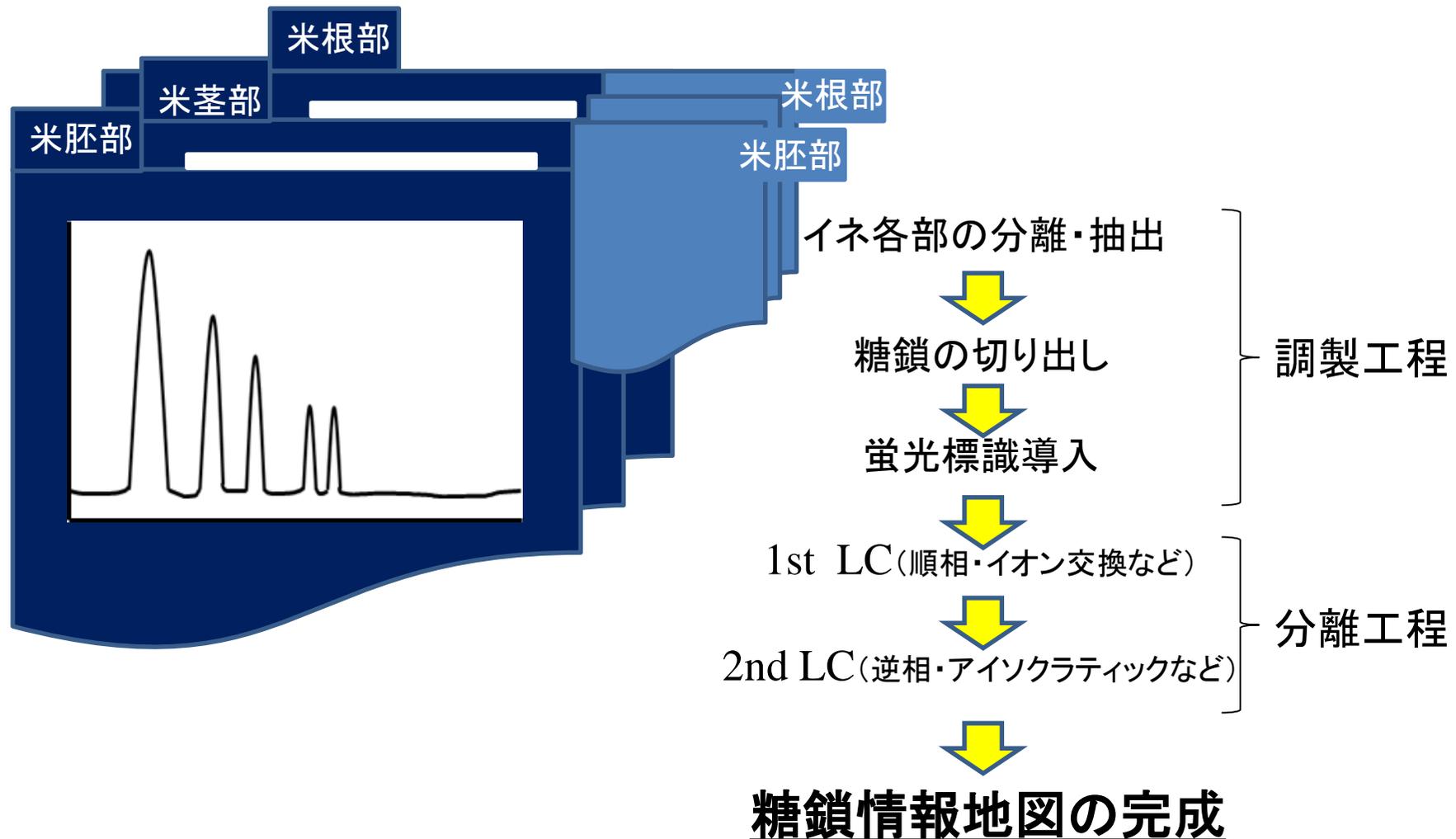


イネの各ステージにおけるN-結合型糖鎖の全糖鎖構造解析は、これまで行われていなかった。



イネの胚部におけるN-結合型糖鎖の全糖鎖構造解析を行った。
また、発芽後の全糖鎖構造解析を行った。

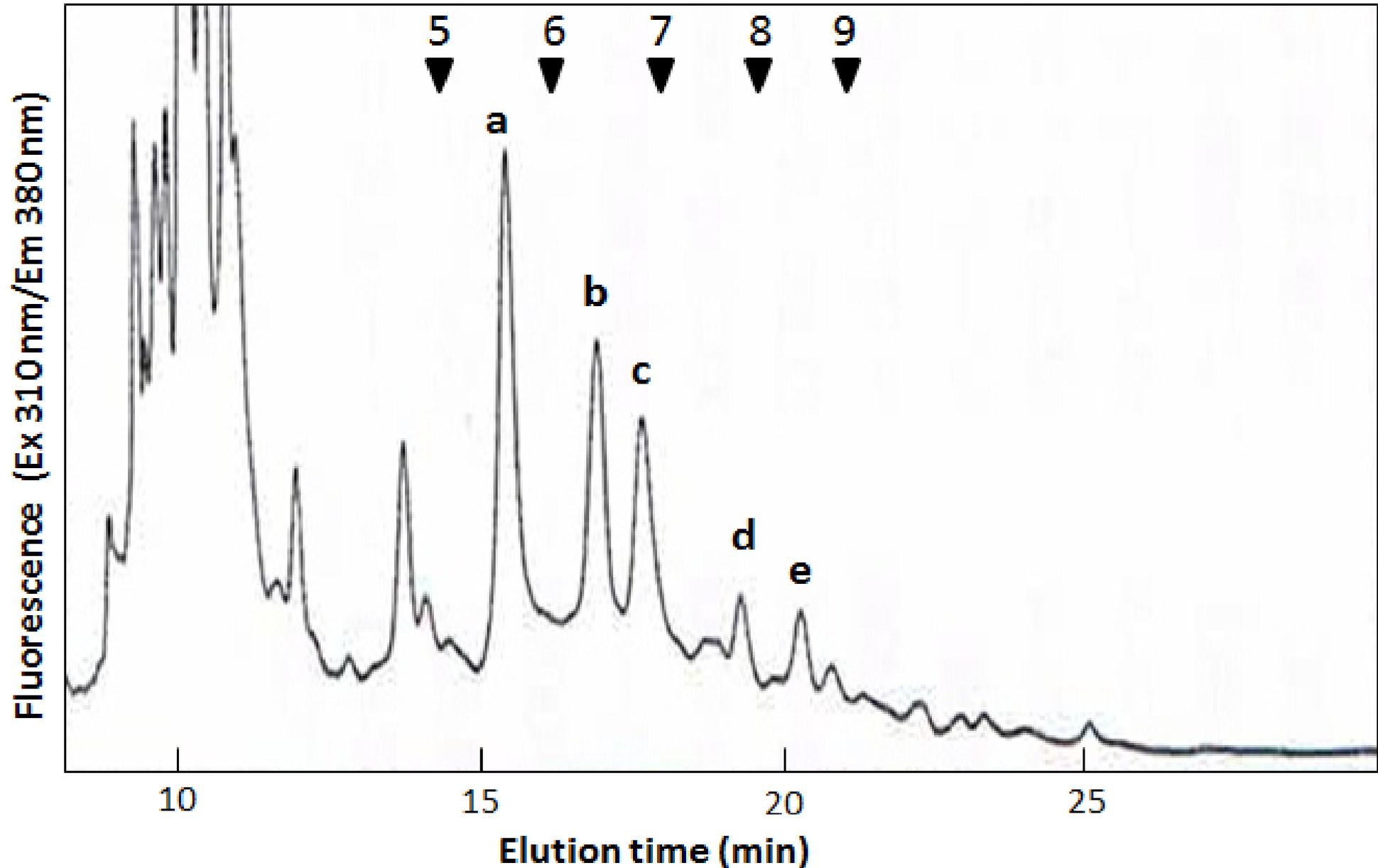
糖鎖情報地図のアウトライン



no germination

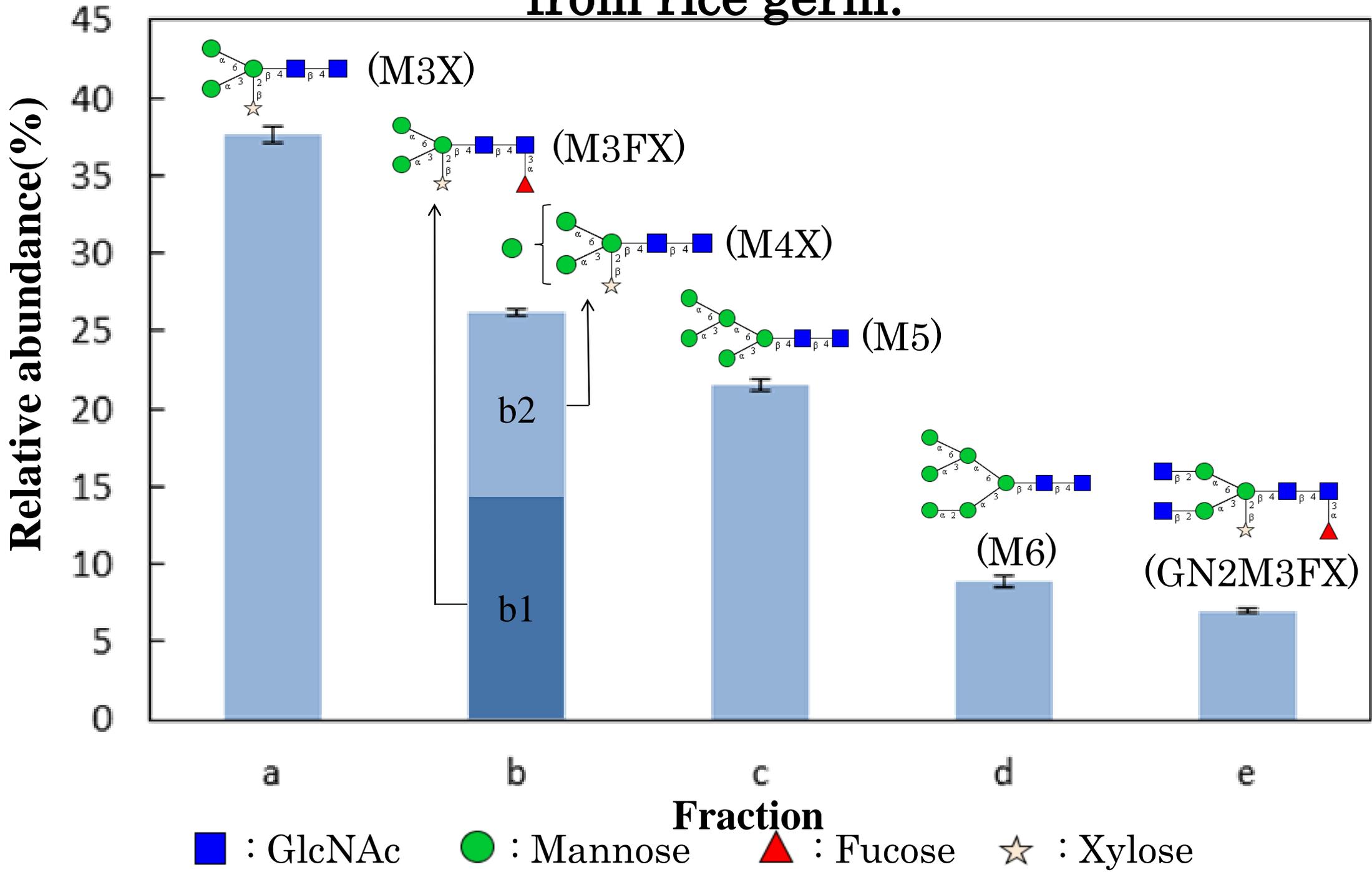
Size-fractionation HPLC of PA-sugars obtained from rice germ (0 h).

▼: PA-isomalto oligosaccharides (DP 5-9)



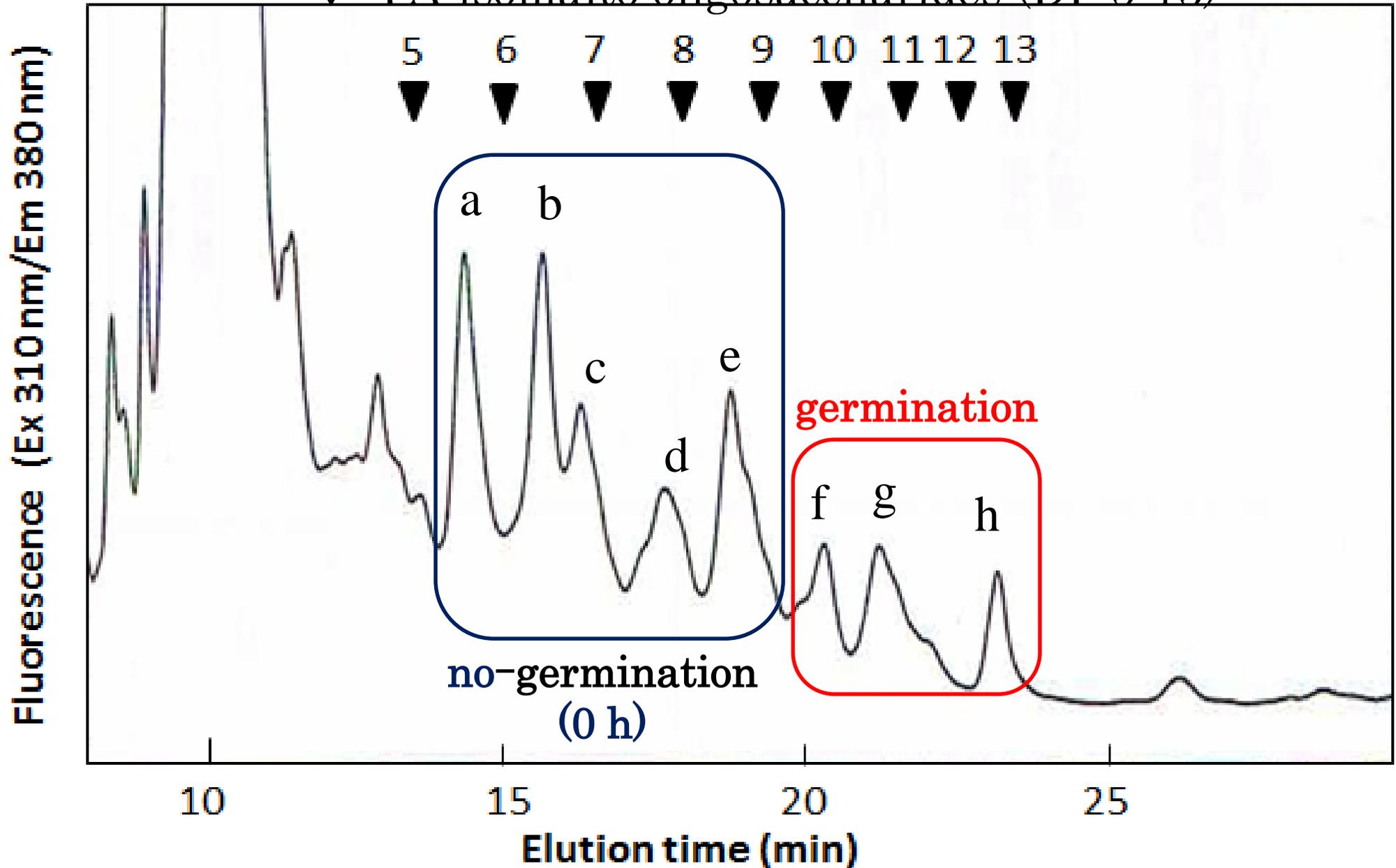
no germination

Summary of *N*-glycan patterns from rice germ.



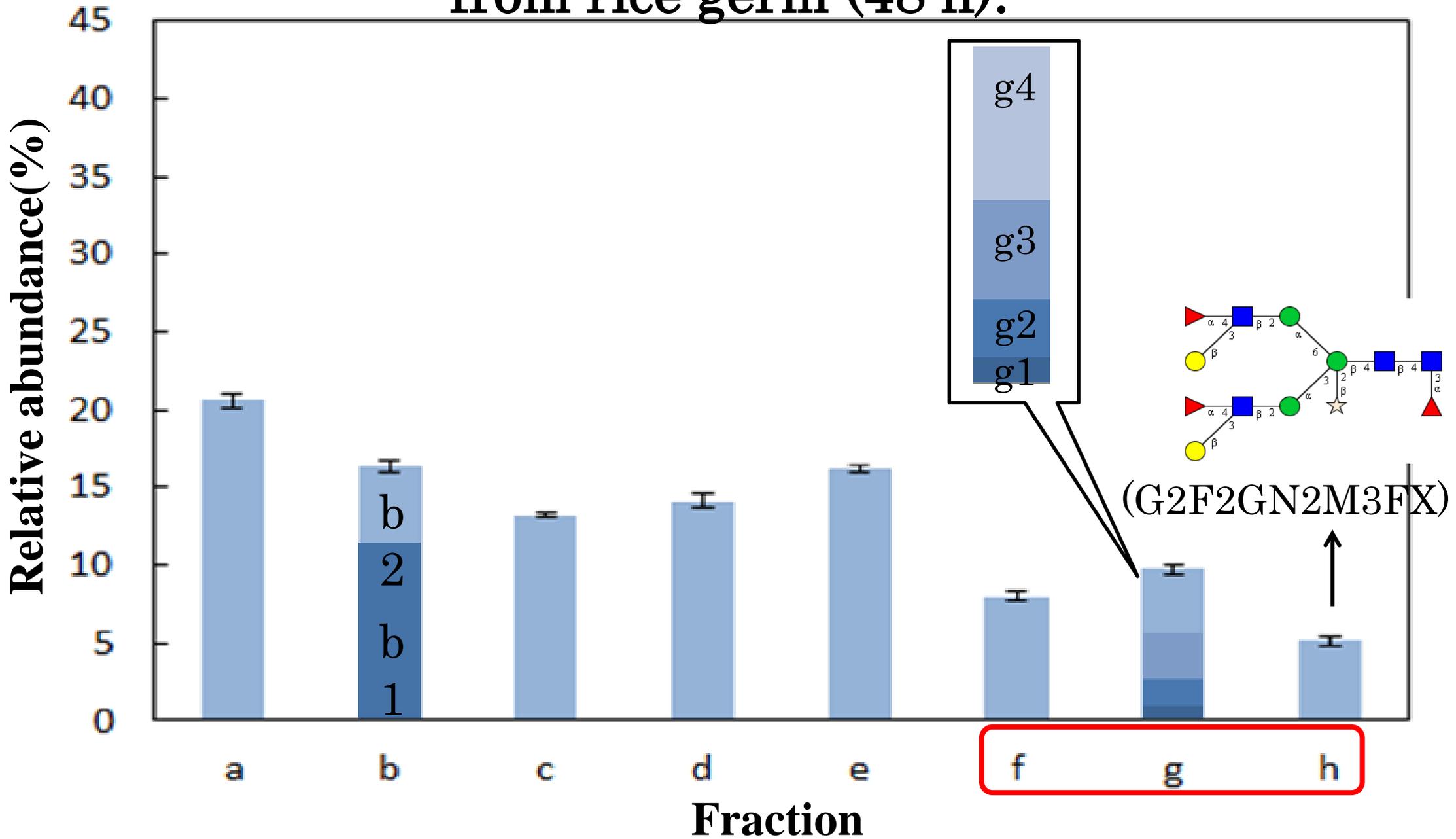
germination Size-fractionation HPLC of PA-sugars obtained from rice germ.

▼: PA-isomalto oligosaccharides (DP 5-13)



germination

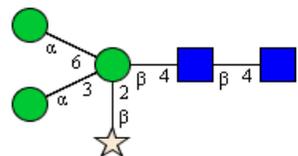
Comparison of *N*-glycan patterns from rice germ (48 h).



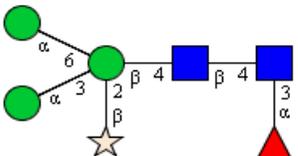
■ : GlcNAc
 ● : Mannose
 ▲ : Fucose
 ☆ : Xylose
 ● : Galactose

発芽前と後の糖鎖構造のちがい

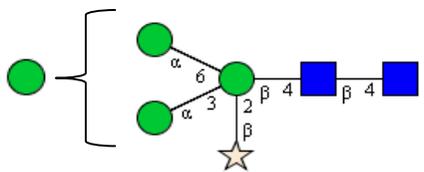
Peak a
(20.6%)



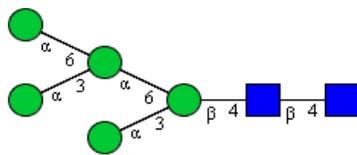
Peak b1
(11.2%)



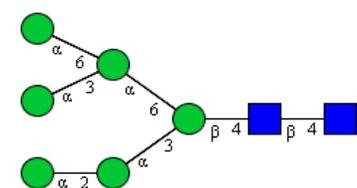
Peak b2
(5.1%)



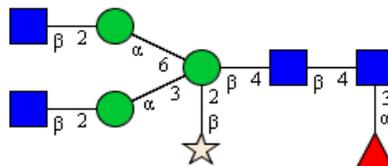
Peak c
(13.2%)



Peak d
(14.1%)



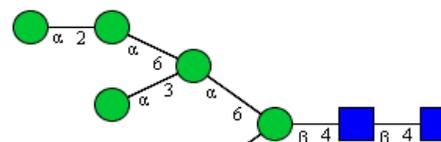
Peak e
(16.3%)



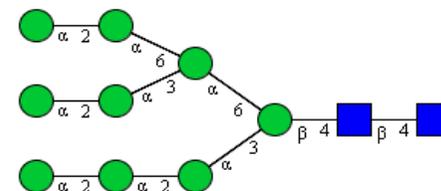
■ : GlcNAc ● : Mannose

▲ : Fucose ☆ : Xylose ● : Galactose

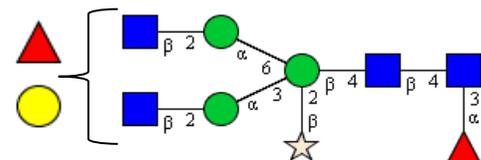
Peak g1
(0.8%)



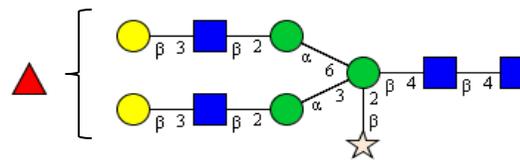
Peak g2
(1.7%)



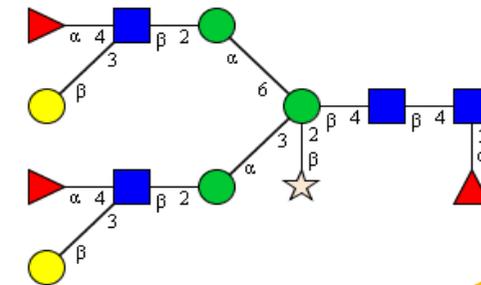
Peak g3
(2.9%)



Peak g4
(4.4%)



Peak h
(5.2%)



(Hex)₂

▲ × 2

☆ × 1

(Sulph)₁

or

(Phos)₁

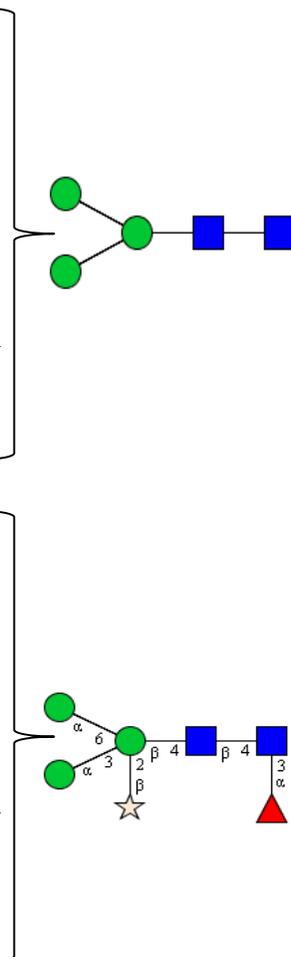
■ × 1

☆ × 2

(Sulph)₁

or

(Phos)₁



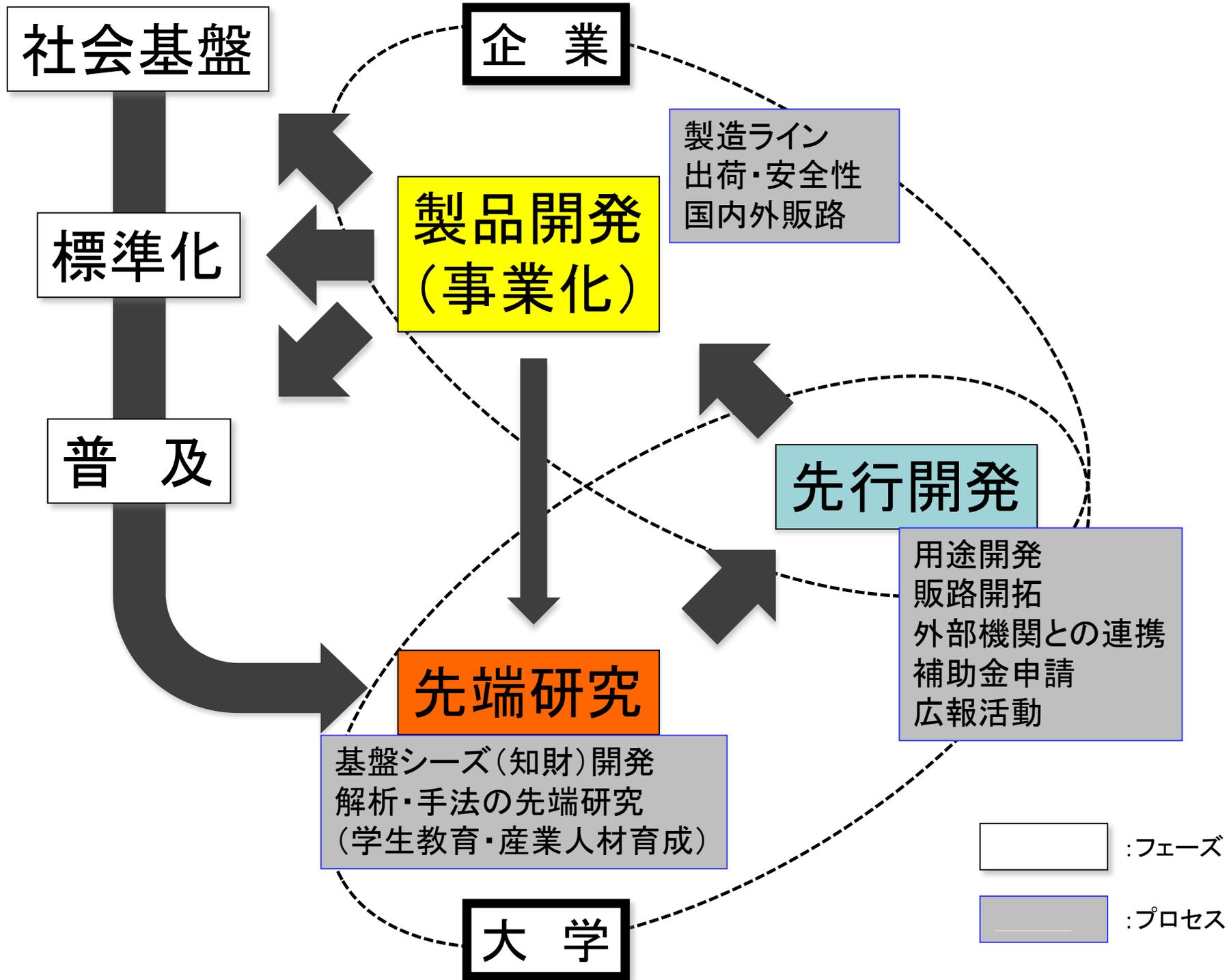
想定される用途

- 従来は育種前の段階では、その情報は限られており、生長途中の段階での評価ができなかった。
- 本技術により、早期にイネの状況を知り、対策を立てる事ができるため、収穫時期や収穫量を見積もる事ができ、生産効率が向上する。
- 輸入米や生産地域、生長を見込んだ品種判断などを明確にする事ができる。

実用化に向けた課題

- 現在、コメの状態、発芽状態における糖鎖情報地図は既に完成している。生長途中の糖鎖情報の網羅的解析が進行途中である。
- 今後、生長途中や外来品種の糖鎖情報について網羅的に解析を進めて行く予定である。
- 実用化に向けて、糖鎖情報地図の精度を向上させる。

実用化に向けた共同研究体制の構築



企業への期待

- 未解析の糖鎖情報地図については、分析装置の強化により克服できる。
- 分析の技術を持つ企業との共同研究を希望。
- また、食物の新しい品質管理手法や技術を開発中の企業、農作物・食品分野への展開を考えている企業との共同研究を希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 :
糖鎖構造によるイネの品質評価
- 出願番号 :
特願2013-185250
- 出願人 :
学校法人東洋大学
- 発明者 :
宮西伸光、廣津直樹、堀内里紗

お問い合わせ先

東洋大学

知財財産・産学連携推進センター

TEL 03-3945-7564

FAX 03-3945-7906

e-mail ml-chizai@toyo.jp



ご清聴ありがとうございました。