



植物細胞壁の機能解明と果樹産業への応用

Keywords: 植物細胞壁, 糖加水分解酵素, 貯蔵技術

● 研究概要

果実は成熟に伴い軟化し、可食可能になります。これは、細胞壁の酵素的分解によるものと考えられており、この細胞壁を分解する糖加水分解酵素は、バイオエタノールや食品分野に広く利用されています。

さらに、ゲノム解析を行い、新たな付加価値を付与した果樹生産を行い、果樹産業への応用を目指します。

● 研究テーマ

・糖加水分解酵素の分子構造基盤研究

果実の軟化は、植物ホルモンの作用等により成熟過程および収穫後に細胞壁分解酵素の作用によって、細胞壁の分解/再構成が起こる。トマト果実の成熟過程における果実軟化は、β-ガラクトシダーゼという細胞壁分解酵素の一つが重要な役割を担っていると考えられています。この酵素は、食品産業ではよく知られているが、植物由来のこの酵素の機能は知られていません。

我々は、このトマト由来のβ-ガラクトシダーゼ(図2)をX線結晶構造解析によって三次構造および基質認識機構を明らかにしました。さらに、モモ果実およびブドウ果実の軟化に関与していると考えられるエキスペンシンについても、加水分解活性を有することを明らかにし、機能と構造解析を進めています。

今後、食品・医薬品分野での応用について検討をおこなっていきます。

・モモゲノム解析と分子育種技術の開発

モモは、2013年にゲノムが解読され、様々な研究が進められている。しかし、ゲノム解読された欧米のモモ果実と日本産モモ果実では、肉質など食品の品質構成要素である嗜好要素が大きく異なる。日本産モモ果実は生食用としての品質が高いが、近年の環境変化に伴う台風や病害などの影響を受けやすく、大きな経済的損失が生じている。

そこで、環境変化に対応した成熟期の調節や病害抵抗性および新機能を付与した新たな果実形質の育種の作出が望まれている。

現在までに‘白鳳’のゲノム解読

(<http://zenigoke.sakura.ne.jp/momo/>)を完了し、一部限定公開している。また、その他の品種についてもゲノム解析を進めている。

・果実の長期貯蔵技術の開発

ブルーベリー果実、モモ果実などのような収穫後の日持ちの悪い果実について、その原因解明と長期貯蔵の技術開発を目指しています。



所属 食品安全工学科
食品保全学研究室

教授

氏名 石丸 恵

Ishimaru Megumi

ishimaru@waka.kindai.ac.jp

URL:<http://www.waka.kindai.ac.jp>

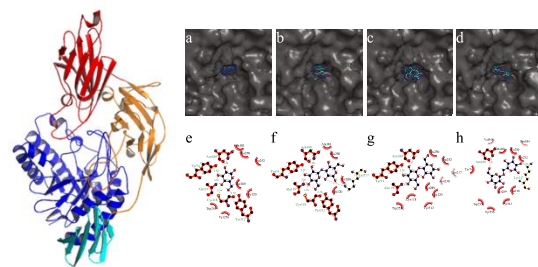


図1. トマトβ-ガラクトシダーゼ4のX線結晶構造と基質認識機構



● 論文, 特許等

【論文】

1. Substrate-recognition mechanism of tomato β -galactosidase 4 using X-ray crystallography and docking simulation. *Planta* (2020)
2. Characterization of three GH35 β -galactosidases, enzymes able to shave galactosyl residues linked to rhamnogalacturonan in pectin, from *Penicillium chrysogenum* 31B *Appl. Micro. Biotech.* 104: 1135-1148
3. Structural and functional analysis of tomato β -galactosidase 4: insight into the substrate specificity of the fruit softening-related enzyme. *The Plant J.* 86: 300-307 (2016)
4. Expression, purification, crystallization and preliminary X-ray crystallographic analysis of tomato β -galactosidase 4. *Acta Cryst. F71*, 153-156 (2015)