

遺伝子組換え技術を利用した 物質生産

江面浩、福田直也、棚瀬京子

組換えトマトを利用したミラクリン製造技術の開発

ミラクルフルーツ(右図)に含まれるミラクリンは酸味を甘味に感じさせる甘味誘導作用をもつ糖タンパク質です。

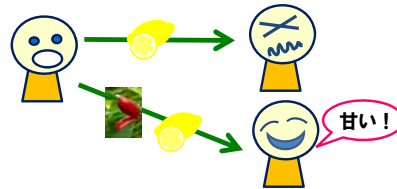
このミラクリンは飲料や食事に添加することで、無理なく糖分の摂取を抑えることができ、糖尿病などでカロリー制限を余儀なくされている方のための治療やメタボリックシンドロームの予防にも貢献できると期待されています。

しかし、ミラクルフルーツは国内での栽培が難しく、日持ちもしないため国外からの輸送にも高いコストがかかり、国内での安定供給は困難とされています。そこで、国内での栽培が比較的容易で収量の多いトマトに、**遺伝子組換え技術**を利用して、

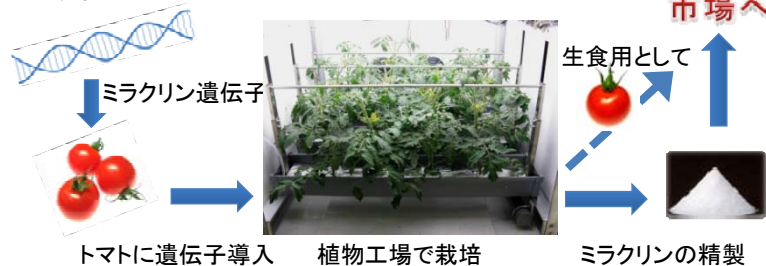
ミラクリンを効率よく生産させるための技術開発を行っています。また、**閉鎖型植物工場**でのトマト高収量栽培技術の開発、植物工場に適した組換えトマトの開発、および組換えトマトからの効率的なミラクリン精製法に関する研究を行っています。将来的にはトマトから精製したミラクリンを市場で販売していきたいと考えてます。



ミラクルフルーツ



《ミラクリンの甘味誘導作用》



ミラクリンを高生産する遺伝子組換えトマトの作出

トマトにミラクリンを高生産させるため、トマトに導入する遺伝子の構造について検討しています。検討している遺伝子構造の有効性については、実際に組換えトマトを作出して検証しています。また、**ミラクリン**はトマトの外果皮に多く蓄積することが明らかとなったため(右図)、果実あたりの外果皮の比率が高い品種を組換えを行う品種として検討しています。

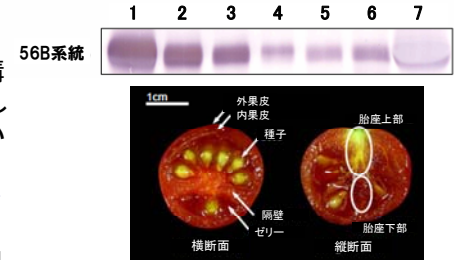


図. ミラクリン発現トマトの果実組織別のミラクリン蓄積量の変化
1:外果皮, 2:中果皮, 3:隔壁, 4:胎座上部, 5:胎座下部, 6:ゼリー, 7:種子

閉鎖型植物工場によるミラクリン生産トマトの栽培



二段式栽培装置

栽培は、組換えトマトに導入しているミラクリン遺伝子の拡散防止や安定した栽培環境下でミラクリンを安定して蓄積させるため閉鎖系の植物工場の利用を検討しています。現時点でトマトを閉鎖系植物工場(左図)において大量生産した事例はありませんが、既に当研究室では閉鎖系内においても**安定的にトマト生産が可能であることを実証**しています。また、周年栽培した場合の試算では栽培面積10a当り年間約45tの生産を達成しています(露地栽培では年2作で24t/10a)。

植物工場に適した組換えトマトの開発

閉鎖系でトマト高収量栽培を行うためには、草丈が小さく収量の多い品種が適しています。そこで、草丈の高い現有の組換えトマト(品種 Money maker)と矮性小型トマトである Micro-Tom を交配し、草丈が小型で果実収量の多い優良系統を選抜し、固定化を行っています(右図)。

cv. Micro-Tom



- ・矮性
- ・ライフサイクルが短い
- ・心止まり形質
- ・外果皮の割合が高い

組換えトマト

cv. Money maker



優良系統の選抜・世代促進による固定化