

高機能性ビタミンEを多く含む稲品種の開発

むらた かずまさ
村田 和優（農業研究所）

1 はじめに

我が国は本格的な長寿社会を迎えるなかで、若年層の生活習慣病や成人疾患も増加していることなどから、食と健康に対する関心はこれまでになく高まっています。日常の食事から健康を維持・向上させ疾患を予防する豊かな食生活を築き上げ、健康維持・増進に寄与する作物の開発が求められています。そこで、我々は本県農業の基幹作物であるイネについて、米ぬかに含まれるビタミンEの一種‘トコトリエノール’（高機能性ビタミンE）に注目し、これを強化した品種開発に取り組んでいます。ここに、これまでの研究成果を紹介します。

〈トコトリエノールとは〉

一般の米ぬかには、ビタミンEである‘トコフェロール’と‘トコトリエノール’の2種が含まれています。このうちトコトリエノールは、以下に示すような主に3つの機能性に優れることが最近の研究でわかり、「スーパービタミンE」とも呼ばれています。

- ① トコフェロールよりも30~40倍高い抗酸化性をもつ。
- ② コレステロール低下作用や中性脂肪の蓄積を抑えることにより動脈硬化を抑制する。
- ③ ガン腫瘍等が周囲組織から養分を取り込み増殖する際の血管新生を抑制する（図1）。

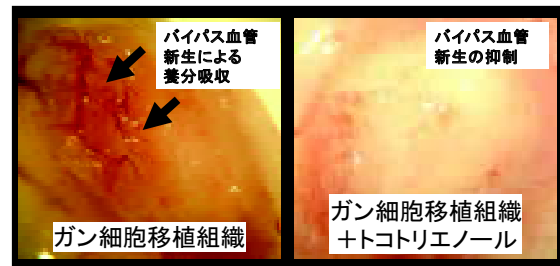


図1 トコトリエノールによるガン細胞増殖の抑制作用（東北大学より提供）

2 成果の内容

1) 米ぬかに含まれるビタミンEの品種間差異

米ぬかトコトリエノールを効率的に活用するために、250種以上の国内外品種の米ぬかビタミンE含量を分析し、その品種間差異を調査しました。その結果、米ぬか1gあたりのトコトリエノール量には約5倍の品種間差異があることを明らかにしました（図2）。

本県の主要栽培品種である「コシヒカリ」は、調査した品種の中でほぼ中間位にあり、トコトリエノール含量はそれほど高くはありませんでした。一方で、韓国の品種「密陽23号」の米ぬかには、「コシヒカリ」などの一般品種に比べ1.5倍以上のトコトリエノールが含まれていました。

その後、この高含量性は移植時期や収穫時期、施肥条件等の栽培方法の影響は受けにくく、安定したものであることがわかりました。

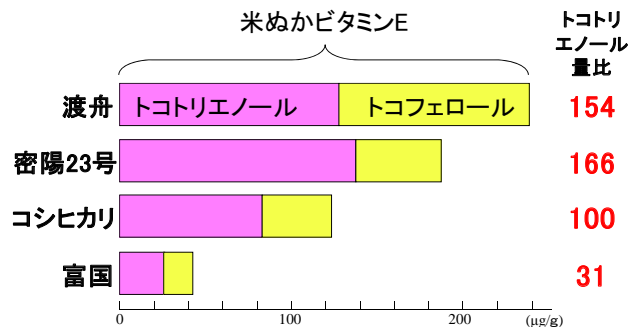


図2 米ぬかビタミンE含量と品種間差異（平成16, 17年度試験平均値）

2) トコトリエノール含量性は遺伝的な特性であり、複数の遺伝子の支配を受ける

「密陽23号」と「コシヒカリ」の雑種F₁世代の米ぬかトコトリエノール含量は、「コシヒカリ」よりも多くなりました。さらにF₂世代では、米ぬかトコトリエノール含量が「コシヒカリ」よりも少ない個体から、「密陽23号」よりも多い個体まで連続的に分布しました（図3）。このことから、米ぬかトコトリエノール含量は単一遺伝子により支配されるのではなく、複数の遺伝子により支配されるものと推察されました。

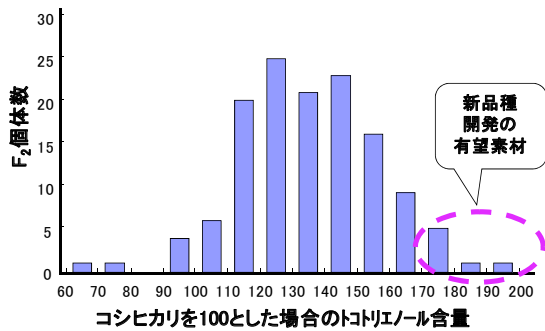


図3 「コシヒカリ」と「密陽23号」の雑種F₂世代のトコトリエノール含量分布

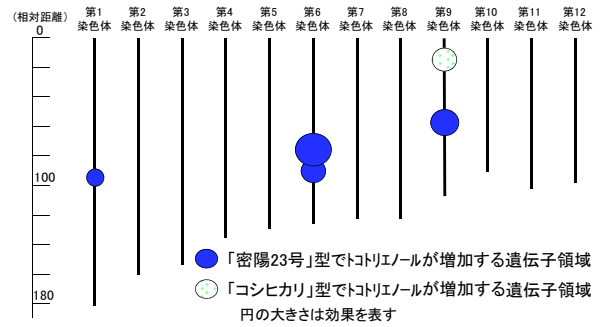


図4 トコトリエノール含量性にかかわる遺伝子領域

3) コシヒカリをベースとした新品種の開発

さらにDNA分析を進めた結果、トコトリエノール含量性にかかわる遺伝子領域を「密陽23号」の第1、第6、第9染色体上に、また「コシヒカリ」の第9染色体上に特定しました(図4)。また、それぞれの遺伝子領域にDNAマーカーを設計し、育種選抜ツールとして活用することが可能となりました。

米ぬかのビタミンE分析には収穫後の玄米を用いるため、分析結果から有望な系統を選抜しても翌年にしか交配できません。そのため従来は二年に一度の交配でしたが、これらのDNAマーカーを活用すれば、苗の段階で有望個体が選抜できます。毎年 of 交配・選抜により、育種期間が大幅に短縮されました(図5)。

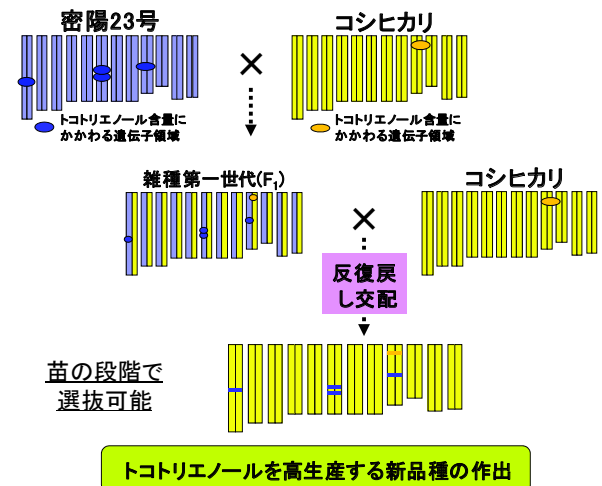


図5 DNAマーカーを用いた効率的選抜育種

現在までに、出穂期、稈長などの外観形質は「コシヒカリ」とほぼ同等であり、「コシヒカリ」の1.7倍の米ぬかトコトリエノール含量を持つ系統を選抜しています。

4) トコトリエノール含量の高い多収品種の開発

医薬原体や機能性食品素材としての活用を目的に、米ぬかトコトリエノールをより多く含む多収品種の開発も進めています。「密陽23号」と多収飼料イネ品種「ハバタキ」の雑種F₄世代では、「コシヒカリ」に対し1.6倍の米ぬかトコトリエノール含量をもち、さらに2.6倍の籾重収量を生産する個体を選抜しました(図6)。試算上、この個体では「コシヒカリ」の4.1倍(1.6x2.6)の米ぬかトコトリエノール生産量が期待できます。

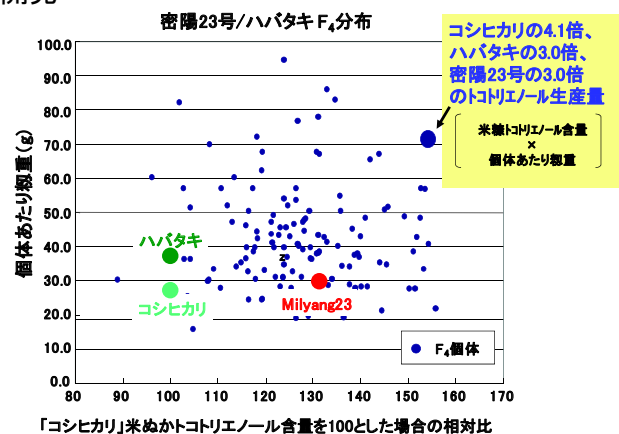


図6 トコトリエノール高含量多収系統の選抜

3 まとめ

‘トコトリエノール’は、今後さらに研究、活用が見込まれる新しい機能性成分です。我々は、‘トコトリエノール’の食品・医薬への実用化を目的とした異分野融合研究を行っています。本県には「くすりの富山」のブランドイメージが確立されており、このイメージにふさわしい、富山オリジナルの健康機能性強化品種の開発を進めていきます。