

トウガラシの辛味レベルを変化させる遺伝子変異を発見  
 —激辛・中辛・辛くないを作り分ける—

京都大学大学院農学研究科 田中義行 准教授、岡山大学、城西大学の共同研究グループは、トウガラシの辛味レベルを変化させる遺伝子変異を同定しました。

トウガラシの辛味の強弱は、辛味成分カプサイシノイドの含量によって決まっています。トウガラシには様々な系統 品種があり、カプサイシノイド含量について大きな系統間差が認められますが、その含量の違いを決定している分子メカニズムはほとんど分かっていません。そのため、トウガラシ類の育種において、辛味レベルを調整することは困難でした。今回、本研究グループは、辛味成分合成経路の一遺伝子 **putative aminotransferase pAMT** のトランスポゾン挿入位置の僅かな違いが、辛味レベルを変化させることを明らかにしました。**pAMT** はカプサイシノイドの生合成量を決める蛇口のような遺伝子であり、トランスポゾンの位置でその蛇口の締め具合が変わることがわかりました。見つかった様々な変異型 **pAMT** が、トウガラシの辛味レベルを自在に調整する育種に活用されることが期待されます。

本研究成果は、2019年7月19日に、国際学術誌「The Plant Journal」のオンライン版に掲載されました。

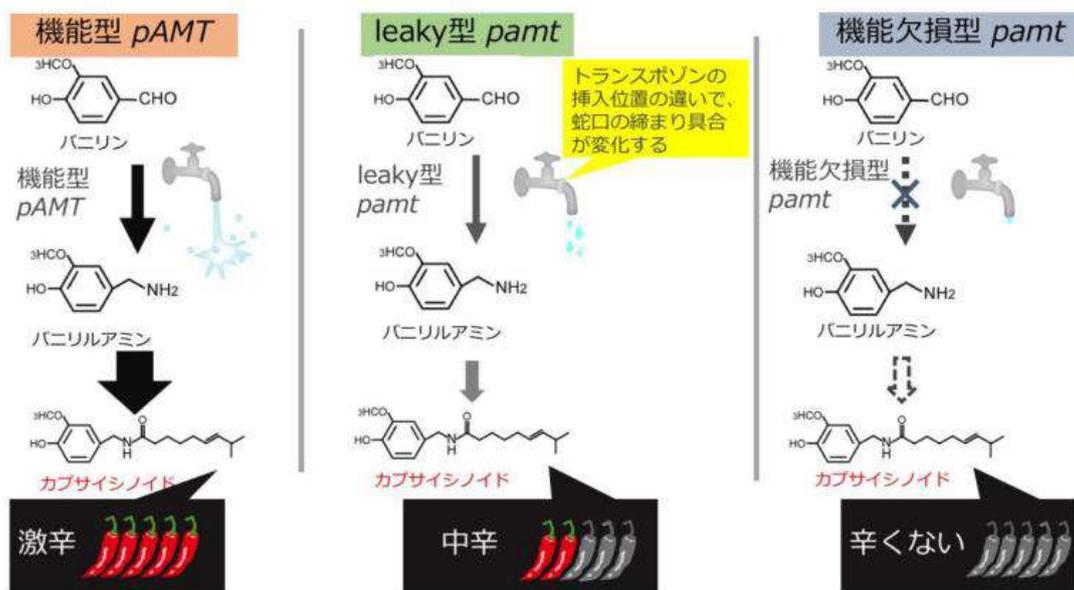


図 様々な変異型 **pAMT** によるトウガラシの辛味レベルの調整

トウガラシ果実における辛味の強弱は、辛味成分カプサイシノイドの含量で決まっていま

す。トウガラシには様々な系統 品種があり、カプサイシノイド含量について大きな系統間差が認められますが、その含量の違いを決定している分子メカニズムはほとんど分かっていません。

今回、機能型 pAMT と機能欠損型 pamt の中間的な CAP /CST 比率を示す変異型 pamt を 2種類見つけ、pamtL1 と pamtL2 と名付けました(pamtL1-2 の L は、蛇口が閉まらず“漏れている”=leaky という意味です)。トウガラシ果実における pAMT 酵素活性を調査したところ、機能型 pAMT > pamtL1 > pamtL2 の順に低下し、機能欠損型 pamt では活性は全く認められませんでした。また交雑集団を用いた遺伝解析により、pamtL1、pamtL2、機能欠損型 pamt は、カプサイシノイド含量をそれぞれ機能型 pAMT の約 50%、10%、1%未満に低下させる効果があることが明らかになりました。

続いて、「なぜ pamtL1 と pamtL2 では活性低下程度が異なるのか？」ということ明らかにするために、遺伝子の解析を行いました。pamtL1 と pamtL2 とともに3番目のイントロンにトランスポゾンが挿入していましたが、興味深いことにその挿入位置が僅かに異なっていました。RNA-seq という転写産物を網羅的に調査する方法で解析を行ったところ、トランスポゾン挿入がある第3イントロン部でスプライシングが変化し、機能型 mRNA とトランスポゾンの部分配列を含む非機能型 mRNA が共存していることが明らかになりました。非機能型 mRNA は、pamtL1 と比べて pamtL2 でより優占的に発現していました。

以上より、pamtL1 と pamtL2 の機能低下程度の違いは、イントロンにおけるトランスポゾン挿入位置の違いがスプライシング効率を変化させることによるものであり、それにより異なる程度の pAMT 酵素活性およびカプサイシノイド含量の低下が起きると考えられました。

イントロン領域にトランスポゾンが挿入することで遺伝子のスプライシングが変化することは知られていますが、今回、挿入位置の僅かな違いでトウガラシの辛味レベルが変化しているという興味深い事例を見つけることができました。

日文新聞发布全文 <https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/files/2019/8/22/190822-1.pdf>

文：JST 客观日本编辑部翻译整理