

# 世界を変える STORY vol.8 GRA&GREEN

## 接ぎ木が育む次世代の農と食 植物の無限大の可能性を世界へ

下の根と葉はキク科のキク、上の葉と花はナス科のトマト。不可能とされてきた異科間の接ぎ木技術の事業化で注目を集めるのが、名古屋大学発ベンチャー企業のGRA&GREEN(愛知県名古屋市)だ。独自の先端技術で植物の秘めた能力を引き出し、種苗分野から真に持続可能な農業と食の創造に挑む。

### 常識を覆した偶然の発見 タバコ属で遠縁をつなぐ

古くから培われてきた農業手法である「接ぎ木」。病気や塩害に強い根を持つ植物(台木)に、味が良く収量が高い植物の葉や茎(穂木)を接ぐと、両方の長所を併せ持つ個体が得られる。野菜や果物を安定して生産できるので広く普及しているが、異なる科の植物では拒絶反応が起こるため、近縁の植物間に限られてきた。

その常識を覆したのが野田口さんだ。タバコ属の植物を介せば遠縁の植物でも接ぎ木できることを2013年に発見した。「葉で起こった現象がどのように根へ伝わるのかなど、植物体内の情報伝達を検証するために接ぎ木をしていました。研究室のいろいろな植物を試していたところ、モデル植物であるペンサミアナタバコで、ナス科とアブラナ科を接ぎ木することに偶然成功したのです」。

タバコ属の植物を利用して科が異なる

植物を接ぎ木する技術を「異科接木技術(iPAG)」と野田口さんは名付けた。「この技術を農業の現場に活用できないか」と起業を目指して実用化研究を開始し、京都大学農学部で同じ研究室だった後輩の丹羽さんと一緒に駆け出した。幼少の頃、丹羽さんは「農業を研究して社会に役立てたい」という思いを抱き、研究者を志した。当時は京都大学の助教になって1年目で、研究者への道を歩み出したばかりだった。「野田口さんの話を聞いて、その日のうちに研究チームへの参画を決断しました。新しい価値をもたらすと確信できる研究でしたから」と丹羽さんは力強く語る。

大学などで生み出された技術シーズの事業化を支援するSTARTプログラムには15年に採択された。「事業化の計画を立てるために必要となる市場の規模や性質の調査分析など、大学で研究してきた私たちにとっては重要な支援で、十分に起業の準備ができました」と野田口さんは振り返る。

STARTの最終年度となる17年、丹羽

さんと野田口さんはGRA&GREENを共同創業した。当初は事業家もチームに入れる予定だったが、農業分野で最先端技術を事業化させた経験を持つ人材が見つからず、「それならば自分がビジネス面を担いたい」と丹羽さんが手を挙げた。ベンチャー企業の舵取りは初めてだったが、全く迷いはなかったという。

### 迅速で自由自在な品種改良 ゲノム編集やMEMSも応用

農家の労働力不足を背景に、効率良く生産性を上げる接ぎ木苗の需要は高まっている。「日本で年間5億本、世界で見ると100億本で、国内外を合わせると7000億円の市場規模」と丹羽さんは説明する。しかし接ぎ木苗の多くは手作業で生産されており、供給が需要に追いついていない。GRA&GREENは、新しい品種を作るための技術開発と、接ぎ木苗の生産システム開発の2つを事業展開の柱に据えた。

人工交配や遺伝子組み換えによる品種

改良は十年単位の時間と労力がかかる。「既存の植物を利用する接ぎ木技術を活用すれば、企画から商品化まで最短2年です。iPAG技術が実用化されれば、自由自在に新しい種苗を作り出すことができます」と丹羽さん。より短期間で安価な品種改良を目指し、iPAGを応用したゲノム編集技術ツールの開発も進めている。接ぎ木した個体では、水や栄養だけでなく、RNAも台木から穂木へと送られる点に着目した。タバコ属植物にゲノム編集ツール自体を作らせ、接ぎ木を介して標的作物に送り込み、標的作物が種を作る前に遺伝子を編集し、目的の性質を持つ作物に改良する仕組みだ。

接ぎ木は双葉が開いた段階で行うが、トマトの双葉の茎の直径はわずか2ミリメートルで、熟練者の経験と技が求められる作業である。「モデル植物のシロイヌナズナの場合、発芽して間もない茎の直径は0.2ミリメートルほどです。顕微鏡で観察しながら接ぎ木するのは実に困難です」と野田口さんは語る。そこで台木と穂木を接いだ状態で固定できる「接木チップ®」を開発した(図1)。微細加工技術(MEMS)に基づき設計され、植物の成長に合わせてマイクロチップの樹脂が変形するため安定して作業できる。

接木チップは研究ツールとして開発した。接木チップによって、2000年以上の歴史がありながら、まだ十分に解明されていない接ぎ木メカニズムの研究が進展することを期待している。接木チップを育苗に転用したのが、今年7月に販売を開始した「接木カセット®」である(図2)。接木カセットを用いることで、熟練者でなくとも1時間当たり約250本の接ぎ木苗を生産できる。将来は接木カセットを接ぎ木装置に組み込むことで、手作業の8倍の速さを実現し、接ぎ木を自動化することを目指す。

乾燥や塩分に強い台木  
農業不適地でも食糧生産を

地球規模の気候変動や人口増加、耕作適地の減少により、世界では安定した食糧生産が難しくなっている。iPAGを

はじめとした接ぎ木技術を発展させて、乾燥や塩分に強い植物を台木にすれば、砂漠や塩害地など、農業に適していない土地でも食糧を生産できるでしょう」と野田口さんは期待を込める。

「例えば高原野菜の圃場は高度が上昇して、もはや圃場を移動させるだけでは対応できません」と丹羽さんが続ける。「野菜自身を暑さに強くするなど、作物の能力を上げていくことが求められます。環境の劇的な変化にいかに対応していくか、GRA&GREENの技術の見せ所です」。生産費用や労力がかかる地場野菜も育てやすく品質改良すれば、地域の伝統的な農産物や食を守ることにもつながっていく。

「偉大な植物」とも読める社名は、接ぎ木を意味する「グラフト」と植物の「グリーン」を「アンド」で接いだ。「植物の無限大の可能性を先端技術で最大限に引き出し、世界へ幸せを届けたい」という創業の思いを原点に、GRA&GREENは新たな食糧の未来を描き出そうとしている。

GRA&GREEN 取締役 / 名古屋大学  
大学院生物機能開発利用研究センター 准教授  
のたぐち みちたか  
野田口 理孝

GRA&GREEN  
代表取締役  
にわ ますき  
丹羽 優喜

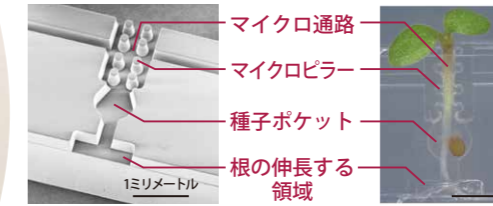


図1 接木チップ上では、マイクロ通路に並ぶマイクロピラーが台木と穂木の位置を保ち、安定した接ぎ木を可能にする。



図2 接木カセットで台木と穂木の接合面に圧力をかけ、接ぎ木を行う装置と組み合わせる。



図3 細胞の癒合を促し「接着剤」として働く酵素を特定し、キク科のキクを台木に、タバコ属植物を介して、ナス科のトマトを接ぎ木することに成功した。

## HISTORY

### 2013年

留学中、モデル植物であるタバコに接ぎ木したところ、遠縁の植物とつながることに成功。

### 2016年

野田口さんが丹羽さんと学会で再会。iPAGの実用化を目指し研究チームを結成。

### 2017年

GRA&GREEN設立。



(写真は現在のメンバー)



開発した技術への期待、業界での位置付けを冷静に見極めることが成果につながっていきます。

### 2020年

4月に接木チップ開発、7月には接木カセットの販売開始、8月には接着剤として働くタバコ属の酵素の発見(図3)など、次々に成果を発表。



### ~2022年

全く新しい形質を持つ種苗を2022年までに上市することを目指し、チーム一丸となって研究開発中。

先端技術の事業化には、苗業者や農家と連携して、技術が使われる現場を理解するローカルな視点が必要です。

