

Short Report

大学発ベンチャー企業の設立

藤田直子^{1, 2}, 中村保典^{1, 2}¹ 秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科² 株式会社スターチテック

我々は、秋田県立大学設立以来、イネの澱粉生合成メカニズムの解明研究を行ってきた。その過程で、通常の米とは違うユニークな澱粉を蓄積する変異体米を作り出し、それらを詳細に調べることで、通常米との違い、特性、ユニークな澱粉を貯めるメカニズムを明らかにしてきた。その後、変異体米の実用化を目指して、優良品種との戻し交配による品種改良に取り組み、品種登録申請にこぎつけた。これらの品種の普及を目指すため、我々自身で秋田県立大学発ベンチャー「株式会社スターチテック (Starch Technologies Co., Ltd.)」を設立した (2019年2月)。本稿では、起業までの経緯、起業化のモチベーション、企業形態、役割、将来展望について述べる。

キーワード： 起業、米品種、機能性米

わが国では、多数の米品種が農研機構や各県の農業試験場で開発されてきた。最近では、良食味米が各研究機関からプレミアム米として多数デビューしている (図1)。一方で、米の需要 (現在、約750万トン/年) は、50年前から半減しており、毎年、大潟村

約1つ分の水田 (11,200 ha) が減少しているといわれており、需要低下に歯止めがかけられないでいる。その原因は、日本人の食の西洋化、多様化に加え、糖質制限によるダイエットブームで、「米は食べると太る」というイメージが根付いてしまったことも一因であろう。糖尿病治療や肥満抑制に、適度な糖質制限は有効であるが、極端な糖質制限は、決して健康に良くないことは言うまでもない。我々は本学で育成した新品種米の普及のため、平成31年2月5日に自ら大学発ベンチャー会社「株式会社スターチテック」を設立した。本稿では、起業までの経緯、モチベーションおよび企業形態・役割と将来展望について述べる。



図1 全国の良食味米の開発とそれらの特徴

起業の経緯・モチベーション

我々は、本学開学以前から、イネの澱粉生合成メカニズムの解明研究を行ってきた。その過程で、我々が米飯として食べている通常の米とは、澱粉の性質が全く異なる変異体米を作り出し、それらを詳細に

調べることで、ユニークな澱粉を米に蓄積するメカニズムを解明してきた。以上の基礎研究と並行して、ユニークな澱粉を米に蓄積する変異体米を実用化するための応用研究も行ってきた。最初の試みは、平成 24 年度の自主研究で、澱粉生合成に重要な酵素であるスターチシンターゼ (SS) IIIa の欠損変異体「e1」を用いて、生物生産科学科の 13 期生 3 人と 14 期生 1 人による「美味しく食べよう！突然変異体米」であった。e1 は、レトロトランスポゾンである *Tos17* (Hirochika, 2001) が *SSIIIa* 遺伝子に挿入されたことで生じた突然変異体で、3 期生、4 期生が卒論テーマとして取り組み、その詳細の解析は植物分野の一流紙にも掲載された (Fujita ら, 2007)。e1 の米は、アミロース含量が通常米より 10% 程度高く、アミロペクチンの長鎖が少ない、また、糊化澱粉の粘度が低いという特徴があった。白米として食べると、パラパラしていて、通常米と比べると決しておいしいとは言えないと当時は感じていた。これを、米飯ではなく、別の調理法で美味しく食べられないか、というのが、この自主研究のテーマであった。学生たちが自主的に、チャーハン、リゾット、せんべいを作り、その官能試験を行った結果、水分含量の少ない調理法、即ち、チャーハンやせんべいでは、「あきたこまち」で調理するよりもむしろ好評であった (立木ら, 2013)。これらの結果は、平成 25 年度サイエンスインカレでもポスター発表された。学生とともに体験したこの自主研の結果は、通常米とは違う食感を示す米を開発すれば、通常米とは違う市場が生まれるのではないかと、という現時点の考え方のスタートとなった。

平成 23 年ごろから、秋田県農業試験場と国際農林水産業研究センターにご協力いただきながら、優良品種との戻し交配による品種改良を開始した。e1 を「あきたこまち」と戻し交配した品種が「あきたばらり」(品種登録出願第 33353 号)、超多収米である「秋田 63 号」と戻し交配した品種が「あきたさらり」(品種登録出願第 33352 号) である。いずれも、平成 30 年度に品種登録申請し、翌年 1 月に出願公表された。

我々は、自ら開発した米を使った加工食品等が開発できないか、様々な企業等にアプローチしたり、

県内外の学会や講演会で発表したりした。また、マスコミも取り上げてくれたおかげで幸いなことに、これらの品種に興味を持ち、栽培したいあるいはこれらの米を用いて新しい食品を開発したい、という問い合わせが多数寄せられるようになった。

我々は、これらの米を生産 (川上) し、米自体や加工食品を消費者 (川下) に流通するバリューチェーンを構築する必要があると考え始めた。その役割を担うために起業が必要であった。しかし、起業は、誰がやるのか、という疑問も同時に生じた。研究者が起業すると、まず失敗する、ということも耳に入ってきた。しかし、我々の代わりに起業してくれるような人はなかなかおらず、我々が育成した品種のことを最もよくわかっているのは、我々自身であることも確かな事実であった。従って、我々自身で大

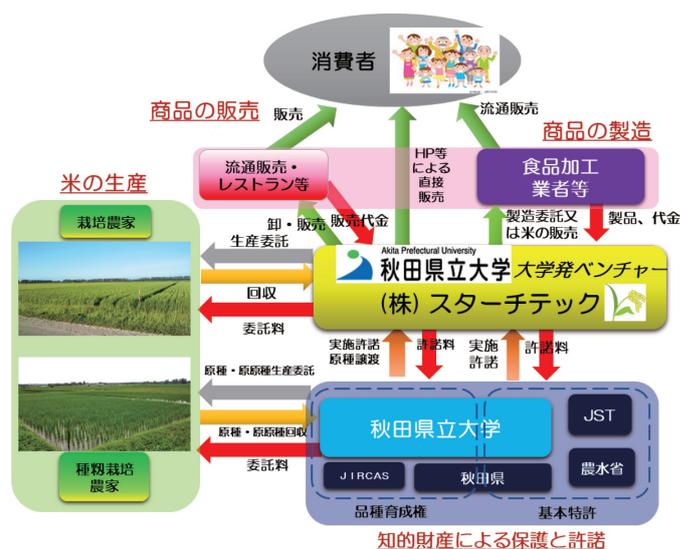


図2 (株)スターチテックの企業形態の流れ

学発ベンチャー会社を設立する決心をした。

企業形態・役割

ベンチャー会社 (株) スターチテックが販売する商品は新品種米の精米および米を加工した食品等である。それらの販売に関連する企業形態の流れを図 2 に示す。秋田県立大学で開発した新品種米は、元変異体の澱粉性質に関する基本特許 (特許第 4711762 号) と品種の育成権という 2 つの知的財産権が関連している。(株) スターチテックは、米を販

売す際、それらの知的財産を出願人や発明者等から許諾を受ける必要がある。また、(株)スターチテックは、筆頭育成者である秋田県立大学と協力して、新品種の新種・原原種（遺伝的に変異体や品種の性質を維持した保存用の種子が原原種であり、原種は農家に配布あるいは販売し、繁殖するための種籾のこと）の生産・維持を行う。原種・原原種の栽培も農家に委託して実施し、それらの保管は秋田県立大学で行う。栽培を担当する農家に原種を配布し、栽培委託し、収穫物を(株)スターチテックが回収し、消費者に直接あるいは、レストラン等の外食産業や

- 秋田県立大学が開発した材料の新規性・優位性をもって商品開発をめざす
- 秋田県立大学 大学発ベンチャー
- ・ 県立大オリジナル（他が持たない）の新素材
 - ・ 通常の米とは澱粉の性質が全く異なる
 - ・ 科学的裏付けが明確な材料
 - ・ 遺伝子組換え体ではない→一般農地で栽培可
 - ・ 機能性米の実現をめざし、商品化（一部の機能性は検証済み）
 - ・ 続々品種登録した系統を許諾→実用化
- 澱粉を使用する企業や人への技術支援、社会貢献
- ・ 澱粉科学研究の世界的な拠点からの社会貢献

図3 (株)スターチテックの特色

食品加工業者等に販売する（図2）。

(株)スターチテックの特色を図3に示す。我々は、秋田県立大学で開発した材料の新規性・優位性を基に商品開発とその販売を目指す。取り扱う米が通常の米とは澱粉の性質が全く異なり、他にはないジャポニカ米をベースとする新素材であること、また、その科学的裏付けが明確であること、遺伝子組み換えやゲノム編集の手法を用いずに育成した品種であることが主な特徴である。また、我々がこれまで積み重ねてきた澱粉科学の知識や技術を企業や公設試、大学の研究者、技術者等に還元し（技術相談や依頼分析など）、社会貢献することも目指す（図3）。

将来展望

先に述べた、試験場等が開発したプレミアム米は、それぞれ特徴があるとはいえ、それらの炊飯米を食べたときに明確に区別することはかなり困難である

秋田県立大学が開発した新しい米です！
長年の研究成果が結り、ようやく品種になります。

特許第4711762号、品種登録出願第33353号

純ジャポニカ米由来高アミロース米「あきたばらり」

純ジャポニカ米由来！これまでの高アミロース米はインディカ米の量が入っていますが、「あきたばらり」は純ジャポニカ米で、日本人好みます。

パラパラ食感でリゾット、カレー、ピラフ、チャーハン等の外食産業、冷凍食品に最適！

水分を多くして調理すれば、10-20%カロリーオフ！レジスタントスターチが通常米の約2倍！満腹感があり、ダイエット効果も。

油との相性が良く、インディカ米のように粉っぽくない

平成30年品種登録申請済み令和元年秋以降、本格販売！

ジャポニカ米由来多収高アミロース米「あきたさらり」

特許第4711762号、品種登録出願第33352号

ジャポニカ米由来！これまでの高アミロース米はインディカ米の量が入っていますが、「あきたさらり」はジャポニカ米由来で、日本人好みます。

超多収米品種「秋田63号」を戻し交配したので多収で大粒！米粉にして麺・菓子・パン用に最適！

レジスタントスターチ*が通常米の約3倍！満腹感があり、ダイエット効果も。

麺に混ぜるとつるつる食感、パンに混ぜるとパンらしいパンに！

平成30年品種登録申請済み令和元年秋以降、本格販売！

*レジスタントスターチとは：消化しにくく、食物繊維に似た機能性を持つ澱粉です。血糖値上昇抑制作用や腸内環境の改善に貢献する成分です。

お問い合わせ：秋田県立大学発ベンチャー（株）スターチテック 018-872-1705. nakayn@silver.plata.or.jp

図4 新品種の特徴を示したパンフレット

う。これに対し、我々の米は、これらとはかなり食感が異なる。例えば、「あきたばらり」を使ったピラフやチャーハンは、通常米でつくったものより、パラパラしていることが、試食会や県庁食堂でのテスト販売で明らかになった。さらに、「あきたばらり」は水を多めで炊飯すれば、より多くの水分を含むがおかゆのようにはならず粒感があり、炊き増えるため、10~20%の低カロリー化が実現できること、難消化性澱粉（RS）が通常の米より約2倍多く、満腹感が強い特徴がある（図4）。

「あきたさらり」の米粉を一部配合した米粉麺は、小麦100%の通常の麺と比べてつるつる感が強く、歯切れがよく、上品なコシがあり、茹でて水でさらしてざるで水切りしたのち、時間がたっても麺同士がくっつきにくいなどの特徴がある（図4）。また、「あきたさらり」をパンに用いると、通常の米で作る米粉パンより、べたつきが少なく、パンらしい食感が得られることもわかってきた。さらに、米ゲルの性質も、従来のインディカ米をベースとした高アミロース品種とは全く異質のものであり、粘度が低く、取り扱い安いことが平成30年度の自主研究から

明らかになった（駒木根ら，2019）。以上のように，通常の米とは異なる食感の食品を開発することが可能である。令和元年には，次の新たな品種「A6」を品種登録申請する予定である。「A6」は，「あきたぱらり」や「あきたさらり」よりも RS をより多く含んでおり，既に元変異体で炊飯米と米菓で血糖値上昇抑制作用が確認され，機能性米として期待されている。ただし，RS を多く含み，より高アミロースであるため，食味がより低下する傾向があり，今後，機能性を維持しながら食味を向上させるレシピ開発や食品加工法の検討が必要である。さらに，秋田県立大学の我々のグループでは，もっと RS を多く含む米や特徴のある澱粉を蓄積する多数の新品種を開発中であり，順次，品種登録していく予定である。さまざまな食品企業と共同研究を通して商品開発を行い，秋田発の新しい米産業を構築できれば，と考えている。

謝辞

本研究は，本学平成 30 年度部局提案型共同研究推進事業の支援で応用研究用の米の委託栽培や多数の食品企業との共同研究が行われた。委託栽培農家，共同研究先の皆様および米の管理及び保管に関していつも親切にご対応いただいている鮫川運送飯島倉庫様にお礼申し上げます。また，起業化にあたり，本学の関係者及び知研センターのコーディネーター，秋田県庁農林水産部農林政策課研究推進班の皆様には，県庁食堂のテスト販売やホテルでの試食会で多大なご協力を頂いた。ここに感謝申し上げます。

文献

Hirochika, H. (2001) Contribution of the *Tos17* retrotransposon to rice functional genomics. *Current Opinion of Plant Biology* 4, 118-122.

藤田直子 (2011). 「イネを用いた澱粉生合成関連酵素の機能解明とユニークな澱粉の開発 (総説)」『応用糖質科学』1, 58-64.

Fujita, N. (2014). Starch biosynthesis in rice

endosperm. *Agri-Bioscience Monographs* 4, 1-18.

藤田直子, 中村保典, 吉田真由美, 齋藤かほり, 廣近洋彦, 宮尾安藝雄. 「スターチシンターゼ IIIa 型の機能解明と新規デンプン作出」特許第 4711762 号 (平成 23 年 4 月 1 日) (出願人: 国立研究開発法人科学技術振興機構, 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)

Fujita, N., Yoshida, M., Kondo, T., Saito, K., Utsumi, Y., Tokunaga, T., Nishi, A., Satoh, H., Park, J.-H., Jane, J.-L., Miyao, A., Hirochika, H. & Nakamura, Y. (2007) Characterization of SSIIIa-deficient mutants of rice (*Oryza sativa* L.); the function of SSIIIa and pleiotropic effects by SSIIIa deficiency in the rice endosperm. *Plant Physiology* 144, 2009-2023.

駒木根里菜, 伊藤実樹, 浪岡瞳 「新規高アミロース米品種の米ゲルを使ったレシピ開発」平成 30 年度秋田県立大学自主研究

中村直子, クロフツ尚子, 藤田那緒子, 小玉郁子, 川本朋彦, 加藤和直, 柴田智, 高橋竜一, 佐藤健介, 伏見力. 「あきたさらり」 品種登録出願第 33352 号 (平成 31 年 1 月 21 日出願公表) (出願人: 公立大学法人秋田県立大学, 秋田県, 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター)

中村直子, クロフツ尚子, 藤田那緒子, 小玉郁子, 川本朋彦, 加藤和直, 柴田智, 高橋竜一, 佐藤健介, 伏見力. 「あきたぱらり」 品種登録出願第 33353 号 (平成 31 年 1 月 21 日出願公表) (出願人: 公立大学法人秋田県立大学, 秋田県, 国立研究開発法人国際農林水産業研究センター)

立木芳, 中村桃子, 渡辺未来, 鈴木裕尊 「美味しく食べよう! 突然変異体米」平成 24 年度秋田県立大学自主研究

〔 2019 年 6 月 30 日受付
2019 年 7 月 9 日受理 〕

Establishment of Venture Company at Akita Prefectural University

Naoko Fujita^{1,2}, Yasunori Nakamura^{1,2}

¹ *Department of Biological Production, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University*

² *Starch Technologies Co., Ltd.*

We have studied the starch biosynthetic process in rice endosperm since 1999, when Akita Prefectural University was established. Throughout this process, we have tried to identify isolated rice mutant lines with unique endosperm starches, and resolved their biosynthetic mechanisms through a detailed comparison of the mutant lines with their wild types. Next, we tried to improve the agricultural traits of the mutant lines by back-crossing with elite cultivars for practical uses. We recently developed two new rice cultivars and registered them in 2018. To develop the business using the new cultivars, we built a venture company, Starch Technologies Co., Ltd. at Akita Prefectural University. This paper describes the establishment of the company, our motivation, the flow of products and business, the role and future scope of our company.

Keywords: Establishment of company, rice cultivars, functional rice