



令和 5 年 12 月 21 日

日本ビール大麦の 150 年の改良の歴史を遺伝子で紐解く

◆発表のポイント

- ・ 文明開化で国産ビール醸造の機運が高まり欧米からビール大麦が導入され、栽培適地では無い日本の高温・多湿の過酷な環境に適応できるよう品種改良が始まりました。
- ・ ビール大麦新品種の開発に役立つ遺伝情報を得る目的で、種子で発現する遺伝子群やウイルス病抵抗性遺伝子を、現在の主力品種スカイゴールデンとサチホゴールデンで比較しました。
- ・ 日本ビール大麦は東アジア在来大麦の耐病性遺伝子を取り込みながら、150 年程の短期間で日本向けに姿を変えた品種改良の歴史が遺伝子の解析から明らかになりました。

日本のビール大麦は文明開化の約 150 年ほど前に導入された、いわば新参者です。それまでは約二千年前の弥生時代に朝鮮半島や中国を経由して伝来した六条オオムギのみで、それらはビールの濁りを引き起こすタンパク質含量が高く醸造原料には適さず食用に使われてきました。欧米からビール大麦品種のゴールデンメロンなどを導入して品種改良が始まりましたが、梅雨のある我が国の高温・多湿の厳しい環境や土壌中のウイルスで感染が広まる縞萎縮病に対して、欧米のビール大麦は耐性がなく品種改良は困難を極めました。

今回の研究では、東アジアの在来品種からウイルス病抵抗性遺伝子を取り込みながら、日本のビール大麦が高い品質と収量を兼ね備えるまでに改良が進められた過程を種子で発現する遺伝子群を大量に解析して明らかにしました。ウイルス病抵抗性を在来品種から導入する際に、醸造に悪影響を与える遺伝子を切り離す工夫がされたことが、遺伝子の解析からわかりました。得られた研究成果は日本のビール大麦を世界水準で高品質化するための指針となると考えられます。生産者とビール会社にとって理想の新品種の開発につながる知見が得られたとみています。

■発表内容

<現状>

地球温暖化は日本のオオムギの生産に悪影響を及ぼしつつあります。日本のビール大麦の生産者およびビール会社は多収・良質な醸造用新品種の開発を待望しています。

<研究成果の内容>

現在、日本で最高峰といわれるビール大麦 2 品種の違いを遺伝子部分に注目して比較しました。本成果はビール大麦生産量全国 4 位の岡山県のみに関与するローカルな知見にとどまることなく、日本ビール大麦の品質を世界水準で画期的に底上げする品種改良のポイントを遺伝情報とともに具体的に提示しました。これにより、短期的に画期的なビール大麦品種の開発に直結する成果と考えています。



PRESS RELEASE

<社会的な意義>

日本のビール大麦の最も重要な病害である土壌伝染するウイルス病（大麦縞萎縮病）は農薬防除が現実的でなく、抵抗性遺伝子の利用が唯一の解決法です。抵抗性遺伝子を在来品種から導入する際、醸造に悪影響を及ぼす遺伝子も一緒に導入され、育種家は劣悪な遺伝子を長い年月をかけて交配と選抜で取り除く必要がありました。一方、同じウイルス病抵抗性遺伝子を広く利用すると、変異型ウイルスが発生する危険性が高まります。本研究がウイルス病抵抗性遺伝子を複数組み合わせることで持続的な利用を可能にする、育種戦略を考案するための一助となればと考えています。



日本の優良ビール大麦 2 品種（中央の穂が平たい二条大麦）の若い穂。スカイゴールデンは岡山県で栽培が多い。土壌伝染するウイルス病（大麦縞萎縮病）に対する抵抗性遺伝子を提供した在来品種（左右の両端）。ともに六条大麦でビールの醸造には適さない。

木石港3 スカイゴールデン サチホゴールデン はがねむぎ



罹病した葉

健全な葉

罹病性品種の葉

抵抗性品種の葉

大麦縞萎縮病に感染すると春先に葉がモザイク状になり、黄色く枯れ上がります。収量や品質が大きく低下します。



PRESS RELEASE

■論文情報

論文名：Genomic traces of Japanese malting barley breeding in two modern high-quality cultivars, ‘Sukai Golden’ and ‘Sachiho Golden’.

掲載紙：Breeding Science

著者：Taketa, S., J-S. Kim, H. Takahashi, S. Yajima, Y. Koshiishi, T. Sotome, T. Kato and K. Mochida

DOI：10.1270/jsbbs.23031

URL：https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsbbs/advpub/0/advpub_23031/_pdf/-char/en

■研究資金

本研究の一部は、東京農業大学生物資源ゲノム解析センター拠点共同研究費（13-B6）、ビール酒造組合共同研究費、（公）八雲環境科学振興財団環境研究助成金および科学研究費（23H02184）の支援を受けて実施しました。本研究は東京農業大学、理化学研究所および栃木県農業試験場と共同で実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学 資源植物科学研究所

教授 武田 真

（電話番号）086-434-1237（直通）

（FAX）086-434-1249（代表）

（メール）staketa@rib.okayama-u.ac.jp



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。