

## 巨大なジャポニカ米が秘める謎

高橋 圭

清酒は、年々その品質の向上と多様性が求められるようになってきている。原料となる米の平均精米歩合は低下を続け、2017年時点で64.0%である。そして純米吟醸酒や吟醸酒の平均精米歩合は、いよいよ50%を下回るようになってきた。実に、玄米重量の半分以上を削り取り、米の中心部を醸造に使用していることを意味する。米の外側を削る意義は、米の外側に多いタンパク質、脂質、ミネラルなどをなるべく少なくすることにあり、そのような高精白米を用いて吟醸酒を醸造するのは、香りが華やかで洗練された味わいを期待するからである。明治時代の昔から、玄米整粒1,000粒の重量（千粒重）がより重い米が酒米として重宝され、「雄町」や「山田錦」などが現在に残っている。

山田錦の千粒重は約27gと、コシヒカリなどの一般米の約22gと比べて大きい。そもそも米の体積は粒長・粒幅・粒厚に依るが、そのうち、粒幅と粒厚が千粒重に大きく寄与することが分かっている。2017年には、山田錦とコシヒカリを掛け合わせ、交配種の遺伝情報や米の形質を解析することで、山田錦型の千粒重・粒幅・粒厚に関するいくつかの量的形質遺伝子座（QTL）が同定された<sup>1)</sup>。イネゲノムは12本の染色体から成るが、第5染色体や第10染色体の一部の領域が、米の粒幅・粒厚、ひいては千粒重と関係し、その領域が山田錦型になると、米粒が大きくなることが示されている。同時に、交配種の千粒重増加の程度が限定的であることから、複数の遺伝子が山田錦型の米サイズに関わっており、さらに、出穂時期によりその形質が顕われない場合があることから、気象条件などの外部環境も山田錦型の米サイズに影響を及ぼすことが明らかにされている<sup>2)</sup>。

一方、たった一つの遺伝子の変異で千粒重がきわめて大きくなる例が知られている。ある中国の研究グループは、ジャポニカの大型米であるWY3と、細長いインディカ米を掛け合わせ、その交配集団を用いて米粒幅増加に寄与するQTLの特定を試みた。その結果、第2染色体上に存在するGW2遺伝子の変異が粒幅を増加させることが明らかとなった<sup>3)</sup>。GW2遺伝子は、細胞周期に関

係するタンパク質のユビキチン化に関わるE3リガーゼをコードするが、WY3型のGW2遺伝子の場合には、途中でストップコドンが入るため、この変異型GW2遺伝子産物はE3リガーゼとして機能しない。すると、イネ生育ステージの出穂前において、米粒の容れ物である穎（完熟すると籾殻と呼ばれる組織）を構成する細胞の数・長さが増える。その結果、米粒の中に詰まるデンプンが増え、胚乳細胞が大きくなることで、粒幅や千粒重の増加といった外観形質の変化が顕在化することが明らかとなった。下手な例えで恐縮だが、大きい弁当箱にはご飯がたくさん詰められるように、米粒の容れ物が大きければ米粒の構成成分がたくさん詰まるといったところだろうか。

酒造好適米の中には、山田錦より千粒重が大きい品種がいくつかある。農林8号から人為的に突然変異を誘発して育種された変異株I.M.106<sup>4)</sup>に由来する「おくほまれ」や「華吹雪」などが代表選手だ。この系統の品種は、千粒重が約30gもあり、粒幅が大きいのが特徴である。醸造特性としては、精米時にやや割れやすいという欠点はあるものの、今現在もお酒醸造に利用され、特に華吹雪は年間1,000トン以上が栽培されている。30年以上前に、育種元の青森県が発表した研究によると、おくほまれの粒幅および千粒重を大きくしている「大粒性主働遺伝子」は1つと考えられるとのことであった<sup>5)</sup>。現時点では、これら品種の千粒重を30gにもする原因遺伝子は特定されていないが、どのようなメカニズムで巨大ジャポニカ米となるのか興味深い。

ところで、一般米には、コシヒカリから自然突然変異により誕生した「いのちの壺」という品種がある。「龍の瞳」や「銀の胼」といった商品名で販売され、値段は張るが美味しいとのことである。この品種は驚くことに、上述したおくほまれや華吹雪と同程度の千粒重（約30g）を持つが、粒長があり、粒幅はややスリムで、おくほまれや華吹雪とは外観形質が異なっている（図1）。いのちの壺がコシヒカリと比べて大型化する理由についても、残念ながら明らかにはなっていない。今後の研究の進展により、巨大なジャポニカ米の遺伝的背景が解明される日が来ることを期待したい。

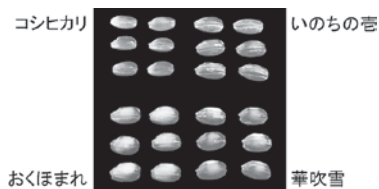


図1. 米粒外観の比較

- 1) Okada, S. et al.: *Theor. Appl. Genet.*, **130**, 2567 (2017).
- 2) Okada, S. et al.: *Breed. Sci.*, **68**, 210 (2018).
- 3) Song, X-J. et al.: *Nat. Genet.*, **39**, 5 (2007).
- 4) 池上 勝ら：兵庫県農技総セ研報, **56**, 39 (2008).
- 5) 有馬喜代史ら：青農試験報, **27**, 71 (1983).