

特徴のある蚕品種繭の作出とその利用

農業生物資源研究所 新蚕糸技術研究チーム長 間瀬 啓介

細繊度繭、色繭、玉繭など様々な繭の特徴を持った蚕品種が作出されてきたが、近年シルクたんぱく質の一つセリシン（フィブロイン纖維を接着させている糊状タンパク質）のみを生産する蚕品種「セリシンホープ」の開発に成功し、カイコ品種としては初めて特許品種として登録された（特許第3374177号）。セリシンには保湿性だけでなく生体適合性や細胞増殖作用など、様々な機能性があることが報告され、とりわけ化粧品や医療素材としての応用開発が期待されている。しかしながら、セリシンは一般に、高濃度のアルカリ剤を用いて、あるいは高温条件下で普通繭から抽出されることから、本来の高分子が相当分解・変性している。一方、この「セリシンホープ」を用いれば、繭を直接セリシン素材として活用できるだけでなく、まったく変性等していない完全に天然なままの高分子セリシン素材として使用することが可能である。実際、この天然高分子セリシンは、分解・変性により低分子化したセリシンと比べて、常温下においても低濃度でゲル化し、また、油分を混合すると乳化するため、クリームや乳液、ムースなどの化粧品素材に容易に作り変えることができた。

緑色繭は桑由来天然色素であるフラボノイドを含んでおり、その機能として、抗菌性や抗酸化性、血压降下作用があることが知られ、健康食品としての地位を確立している。この天然色素を含む繭を生産する蚕品種はすでに育成されており、その繭の機能性も報告されている。そこで、交雑育種法により緑繭品種の持つフラボノイドを「セリシンホープ」に取り込んだ新しいセリシン蚕品種「セリシンフラボ」を育成し、機能性をさらに高めた天然高分子セリシンを効率よく生産できるようにした。この「セリシンフラボ」からは、安定してフラボノイドを含むセリシン繭のみがつくられた。この繭のセリシンには紫外線遮蔽効果があり、「セリシンホープ」と比較して、特に地上に最も多く照射される紫外線UV-Aに対する遮蔽効果が大きく、多くが大気圏で吸収されて、その一部が地球に到達するUV-Bに対する遮蔽効果も認められた。また、抗酸化作用や抗菌作用が増進し、機能性が大幅に向上した。さらに、この品種のセリシンとフラボノイドの分泌性は、いずれも優性遺伝子に支配されているので、普通品種との交配で雑種強勢が働き、虫質は強健かつ揃いも良く飼育しやすく、両形質の分泌量はカイコ一頭当たり15%程度高まった。

「セリシンフラボ」のセリシンは、薬剤による抽出が必要ないためアルカリ性物質が混入することもなく、天然由来の成分のみからなる水性ゲルを容易に作ることができる。このため、人体に対する安全性が高く、質の高い新機能性材料としての利用が期待される。実際これらのゲルは、「セリシンホープ」の場合と同様にそのまま乳化剤として利用できるので、現在クリームや乳液等の化粧料への応用開発が進行中である。