

「普通のカイコとは？」 「カイコの繭色は白？」

東京農工大学農学部蚕学研究室

准教授 横山 岳

「普通のカイコの繭は何色？」と問えば、誰もが「白色」と答えるだろう。しかし、白い繭色のカイコは普通のカイコだろうか？ 現在、農家で飼育しているカイコの繭は確かに白色がほとんどである。しかし、「農家で飼っているカイコ」は育種の粋（すい）を集めた特殊なカイコである。実は大正時代までは普通に色付きの繭のカイコを飼っていたし、世界的には色付きの繭を作るカイコの方が多い。東南アジア、インドでは黄繭を使っており、名高いタイシルクも黄色の繭から作られている。

何故か理由はわからないが、昭和期以降、日本の農家では白い繭を作るカイコしか飼育しなくなったので、日本人はカイコの繭は白と思い込んでいる。外国では黄色などの色付きの繭に違和感は全くないようである。大正期の蚕品種の約1/4は黄色や肉色の繭であり、その頃までの日本人は色付き繭を普通に飼育していたので、色付きの繭に違和感はなかったのであろう。

図1は研究室で飼育しているカイコの繭である。実に様々な繭色があり、様々な繭型がある。多くの人は色付きの繭を見る



図1 様々な色、形の蚕の繭

と不思議そうに「桑以外を食べたのですか？」 「繭に色を付けたのですか？」と感想疑問を投げかける。カイコは桑以外の葉を食べることはまずないし、わざわざ色を付けたわけでもない。普通に桑を食べて育て、普通に繭を作ったカイコである。紅色の繭を作るカイコはいつでも紅色の繭を作るし、黄色の繭を作るカイコはいつでも黄色の繭を作る。もちろん、白い繭を作るカイコは白い繭をいつでも作る。それぞれ遺伝的に何色の繭を作るか決まっている。



図2 蚕の体内の模式図

左の蚕は消化管から色素●が絹糸腺に移動するので繭糸に色素が付き黄色になる。

右の蚕は消化管から色素●が絹糸腺に移動できないので繭糸に色が付かない。

色付きの繭の色は桑葉に含まれる色素が繭糸に付いたものである。黄色や紅色の繭色は桑葉中のカロチノイド、薄い黄緑色はフラボノイドが繭糸についたものである。カイコが桑葉を食べると、桑葉の色素は消化管の膜を透過し、体液を経て、繭糸を作る絹糸腺に辿りつき、繭に色が付くことになる。桑葉のカロチノイドやフラボノイドの色素は多くの種類があり、どの色素が付くかによって繭色は決まってくる。白色の繭は桑葉の色素がまったく繭糸まで辿りつか

なかったものである。消化管や絹糸腺の膜を通過することが出来なくなると色素が繭糸に辿りつかず、色が付かなくなる(図2)。これは、突然変異が起きたためである。白色繭は突然変異の結果なのである。

カイコの祖先はもともと野生であり、現在、桑畑にいるクワコに近いもので、野生のものが5千~1万年前の中国で家畜化されてカイコになったと考えられている。クワコの繭は薄黄色をしている。蚕の繭も元々このような薄黄色をしており、突然変

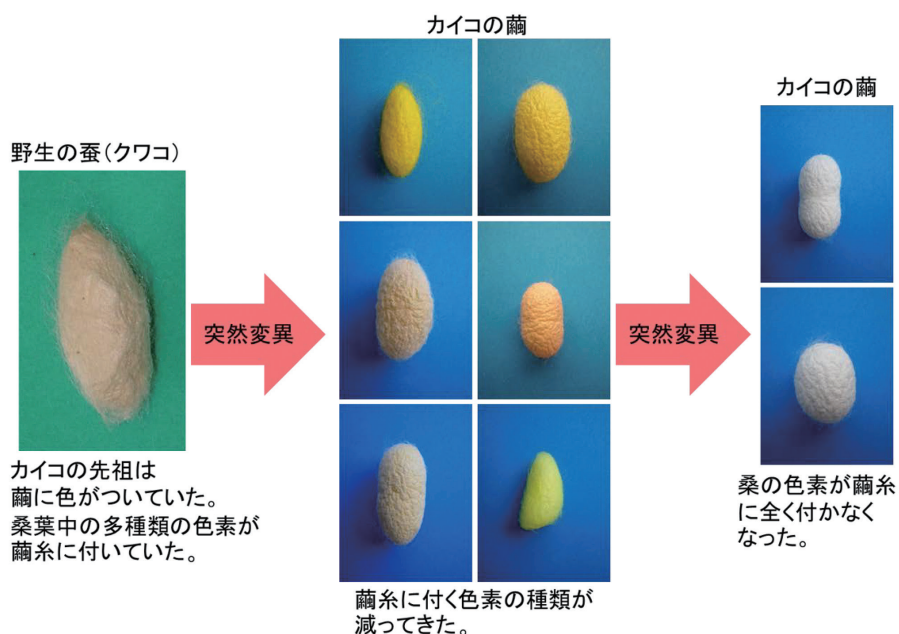


図3 カイコの繭色の変遷

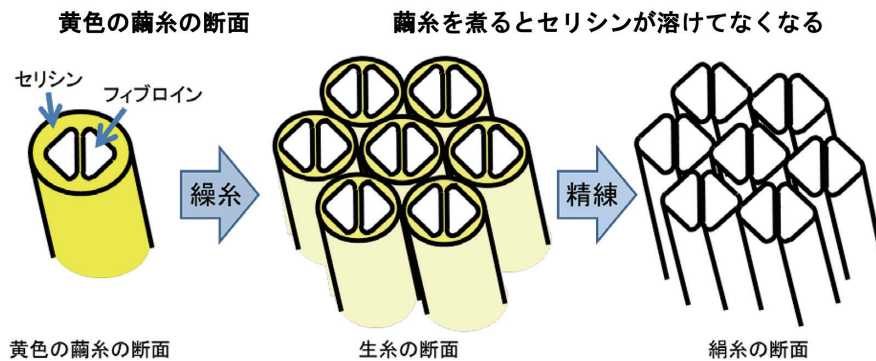


図4 黄色の繭糸、生糸、絹糸の断面

異の結果、いくつかの色素が消化管や絹糸腺の膜を透過できなくなり、独特の繭色となっていったのだろう。そして、まったく色素が透過できなくなったのが、白繭である(図3)。記録が残っておらず、残念ながら、いつ、誰が様々な色の繭を作るカイコを作ったのかは不明である。

色付きの繭を見て「色付きの糸になるの?」との疑問も多い。紅色の繭から紅色の絹糸ができれば楽しいが、残念ながら色付きの絹糸にはならない。繭糸に付いている色素はセリシンという部分に付いている。繭糸は熱水で溶けるセリシンと溶けないフィブロインというタンパク質から成っている。

セリシンは糊状(膠質)のタンパク質で、カイコが糸を吐く際、繭糸をべたべたとくっ付いて繭を作ることができる。繭を煮ると、このセリシンがお湯に溶け、繭糸がほどけて束にすると生糸となる。生糸の段階ではまだセリシンが残っているが、さらにアルカリで煮るなどの精練をするとセリシンが完全に除かれ、フィブロインがむき出しとなり、絹糸となる(図4)。

現在、白繭以外にも1~2%であるが、色付きの繭のカイコが日本で飼育されている。フラボノイドの付いた薄緑繭の品種の「いろどり」、カロチノイドが付いた黄繭の品種の「ぐんま黄金」などである。昔の絹はセリシンを多く残したので、色付きの繭からの絹糸にも色が付いていたようだが、現在の絹糸はほとんどセリシンを取り除いているので絹糸にはほぼ色が残らない。また、色は桑葉由来のカロチノイドやフラボノイドの色なので、これらの色は時間とともに退色してしまう。このため、セリシンに付いた色を活かした絹糸の利用は難しい。しかし、フラボノイドは紫外線の透過を阻害する作用や活性酸素を消去する活性があり、セリシンの機能を活かした絹糸の利用が望まれる。また、江戸時代までの絹糸はセリシンが残っていたことから、セリシンを含んだ絹糸を使うと伝統的な和服の再現ができるのかもしれない。今でも洋装に使われるオーガンジーという、薄手の織物ではあるがセリシンを残した特徴ある織物もある。