

## 蚕とヒトの雌雄の話

東京農工大学農学部蚕学研究室

准教授 横山 岳

### 充電式<sup>せんでいはさみ</sup>剪定鋏

筆者は東京農工大学の生物生産学科というところに属している。昔の農学科と蚕糸生物学科（旧養蚕学科）がくっ付いて20年ほど前に出来た学科である。一学年が約65名、女子が3～4割で、学生は農学一般（作物、園芸、畜産、土壌・肥料、植物育種、農業経営など）を学んでいる。3年生後期になると研究室に所属して、それぞれの専門に取り組んでいる。研究室は16あり、そのうちの一つが筆者のいる「蚕学研究室」である。昔はあちこちの大学に養蚕研究室があったが、現在、「蚕」の字が入った研究室は日本中で筆者の研究室だけである。寂しい限りである。学生の研究室への所属は1教員3名で、学生の希望で所属される。とはいえ、人気の研究室に入らず、第二希望、第三希望の研究室に入る者もいる。これまで私が卒業論文、修士論文を指導した学生は約30名、その2/3は女子学生であった。意外にも女子学生の多い研究室のようである。蚕を飼う上で女子学生が多いと困っていたことが一つある。桑の剪定である。約3千株の桑を春と夏の2回で剪定する。その際、そこそこの太さの



図 1: 充電式剪定鋏で桑条を切る

桑条を切らねばならない。二十代前半の女子では普通の剪定鋏で切るにはちょっと無理があった。しかし、最近、性能の良い充電式の剪定鋏が安くなっているのを助かっている。充電式剪定鋏は親指位の太さの条なら簡単に切ってくれる（図1）。



図2：昭和20年代の棚飼いの蚕の世話の様子（熊谷元一（くまがいもといち）氏撮影）  
資料：株式会社岩波書店『かいこの村（31頁）：岩波写真文庫84（1953）』による。

たなが ひらが  
棚飼い・平飼いと桑摘み

昔は棚で蚕を飼っていたので（図2）、桑の葉を摘んでいた。図3は昭和20年代の桑摘みの様子であるが、このように昔は多くの女性が桑摘みをしていた。昭和30年代頃から桑の枝ごと給餌する「平飼い」（図4）に変わり、枝から葉を摘む作業が無くなったことにより、桑の収穫は男性の仕事になったようである。今後、電動の鋏が普及すると桑の収穫に男女差は無くなるのかもしれない。

虫嫌いは女の子か男の子か

さて、研究室の話に戻すと、米、作物、果実、畜産を研究している研究室では、自分の育てたものが食べられるし、花卉を研究している研究室では綺麗な花を眺められる。一方、我が蚕学研究室では蚕は食べられないし（もちろん食べようと思えば食べられるが）、虫なので綺麗とか可愛いからずいぶん離れている（中には「カイコ可愛



図3：昭和20年代の桑摘みの様子（熊谷元一氏撮影）  
資料：株式会社岩波書店『かいこの村（32～34頁）：岩波写真文庫84（1953）』による。



図4：平飼いの様子  
条桑育（桑の葉が付いた枝ごと給餌）

い！」という学生もいるが、、、)。何故、「蚕学」研究室を選んだのか学生に問うと、「織り」や「染め」が好きだからという学生が居る（私の講義が面白かったという話は聞かない、、、）。そういう学生は「織りもの体験」などに自主的に参加していて、「織り」「染め」などに興味を持つ女性が多いのに気が付かされる。一方、男子学生はといえば、「織り」「染め」などに余り興味は無さそうだ、、、。蚕学研究室であるが、虫が苦手な学生が結構入ってくる。まあ、学生の考えていることはわからないことが多い。研究室に入る前、1年生や2年生に「蚕」を使った実験実習を行っているが、虫嫌いな女子学生がおり、大変嫌な顔をされる。圃場にできれば虫だらけなのに大丈夫なのか心配になる。農学部を志望してきた学生でこれだけ虫嫌いが居るということは、世間ではどれ位の数の虫嫌いの方がいるのか。残念ながら虫嫌いの方が多いのだろう。

小学校3年生の「理科」や「総合的な学習の時間」で蚕が飼われることがあるので、筆者は時々、小学校に呼ばれて蚕の話をする。小学校3年生では女の子も虫嫌いはほとんどいない。むしろ男の子の方が怖がっていたりする。ところが小学校高学年になっていくと急に虫嫌いな女の子が激増するようである。それまで全く平気だったはずなのに。女性は成長と共に指向、思考、嗜好が大きく変わっていくのだろう。研究室の男子学生を見ていると男の子がそのまま大きくなっているだけの気もする。

## ヒトの男と女

ヒトは、「男」と「女」が居て、行動も差がある。では、何故、「男」と「女」が生じるのかと言えば、遺伝子が違うからである。男性はX染色体とY染色体の性染色体を持ち、女性はX染色体を2本持つ。卵子と精子が受精して人が生まれる。その際、精子がY染色体を持てば受精卵はXY型（男）になるし、精子がX染色体を持てば受精卵はXX型（女）になる。Y染色体にはSRY（sex-determining region Y: 性を決める領域）遺伝子があり、この遺伝子から男性になる「指令書（RNA：リボ核酸）」が出て、精巣（せいそう）が作られていく。遺伝子からの指令の次に性ホルモンによる指令がでる。このように男になるいくつかの指令に従って段々と男性になっていく。つまり、「指令」がなければ女性になるので、人間の基本型は「女」なのだろう。哺乳類はほぼすべて同じようなY染色体の有無と

---

---

性ホルモンの分泌という仕組みでオスとメスが生じる。ところが、XY型の受精卵でもごく稀に「男性になる指令」がうまくこなされない場合がある。そうすると男性の体にならずに、基本型である女性の体になることがある。遺伝的には男だが、体は女性となってしまう、不妊となる。運動競技などで行われるセックス・チェックなどで時々そういう女性が見つかることがある。残念ながら現在の技術では原因が分かっているてもどうすることもできない。

### 蚕のオスとメス

では、蚕の性、オスとメスはどのように決まるかといえば、もっと単純である。蚕のメスはZ染色体とW染色体の性染色体を持ち（メス：ZW型）、オスはZ染色体を2本持つ（オス：ZZ型）。蚕ではオスが同じ性染色体を2本持ち、メスが違った性染色体を持つ。人間とは逆である。W染色体を持てばその個体はメスになる。昆虫ではヒトとは違い性ホルモンが無い。蚕は遺伝的に性が決まる。「雌を決める遺伝子(Fem)」がW染色体上にあることが1933（昭和8）年に橋本春雄博士<sup>はしもとはるお</sup>によって見出されている（「蚕に於けるW染色体の性決定に対する役割」/ 遺伝学雑誌、第8巻、245-247頁）。これは生物の性決定の研究としては先駆的なものである。残念ながら日本の生物の教科書には橋本春雄博士の名前を見ることはほとんどないが、外国の教科書には載っていたりする。

### 蚕の性の決まり方

W染色体上の「雌を決める遺伝子(Fem)」によって性が決まることが蚕では1933年から知られていたが、では、その遺伝子は何か？何故メスになるのか？については昨今まで全く分からなかった。

橋本春雄博士の発見から80年後、東京大学大学院勝間進<sup>かつますすむ</sup>准教授が蚕の性の決まり方を明らかにした。蚕の卵子と精子が受精すると、その受精卵の中に「オスの体を作る指令書(RNA)」がでてくる。そのままだとオスになってしまう。この時、W染色体を持つ個体ではその染色体上の「雌決定遺伝子(Fem)」から「小さな指令書(小分子RNA)」が作られ、「オスの体を作る指令書(RNA)」をパチンと切ってしまう。そうすると「オスの体を作る指令書(RNA)」は無効になって、オスにならずにメスになっていく。ヒト(哺乳類)はほっておくと女になっていくが、蚕では逆にオスになっていく。性の決まり方は生き物によって様々あるが、小さな指令書(小分子RNA)で性が決まる生き物があることは勝間進准教授によって蚕で初めて見つけられた。

蚕の性の決まり方が何故、80年も分からなかったのか。「遺伝子(DNA：デオキシリボ核酸)からRNAが作られ、RNAの情報からタンパク質が作られる」ことから、20世紀の研究では「メスにするタンパク質」を探したり、「メスなるための遺伝子(DNA)」の情報を探したりしていた。その時代時代の最先端のアプローチをしていたのだが、何のことはない、性を決める要因

---

---

がそこには無かっただけなのである。「小さな指令書（小分子RNA）」の研究は近年になって始まったため、蚕の性の決まり方が分かるまで80年もかかってしまった。別に蚕の研究者のやり方が拙か<sup>つたな</sup>ったわけではなく、調べる術<sup>すべ</sup>がなかったのである。

### 性転換は可能か

このように蚕とヒト（哺乳類）で性の決まり方は異なっている。蚕とヒトだけでなく、生き物によってそれぞれ異なっている。また、決まり方だけでなく、その後も違っている。

蚕は一旦オスになるかメスになるか性が決まったら変更はできない。ヒト（哺乳類）もだいたい同じだが、男性に女性ホルモンを投与すると胸が大きくなったり、ヒゲが薄くなったりする。女性に男性ホルモンを投与すればヒゲや体毛が濃くなったり、筋肉がついたりする。ヒトは性ホルモンによって若干の変更がきくが、精巣が<sup>らんそう</sup>卵巣になったり、卵巣が精巣になったりすることは無い。

ところが、生き物では根本的に性が変わるものがある。メスからオスに変わる魚（ベラ科、ブダイ科、ハタ科、モンガラカワハギ科、ハゼ科）やその逆にオスからメスに変わる魚（クマノミ類）がいる。さらに、オスになったり、メスになったり性を行き来する魚がいる（ダルマハゼ、オキナワベニハゼ、ホンソメワケベラ、アカハラヤッコ）。エビや貝でもこのように性が変わるものがある。蚕やヒトを見ていると「性」は変わらないものと思いがちだが、生き物の「性」は意外にいい加減なもののようなのである。

### ■横山 岳（ヨコヤマ・タケシ）の紹介

東京農工大学農学部

生物生産学科蚕学研究室

〒183-8509：東京都府中市幸町3-5-8

TEL：042-367-5681

E-mail：ty.kaiko@cc.tuat.ac.jp

HP：http://www.tuat.ac.jp/~kaiko