

氏名 中垣雅雄・八森章

目的別テーマ：

新規バイオフィバーの産生

15年度研究テーマ

15-2-3：蚕に蜘蛛の糸を吐かせる研究

ABSTRACT

We have been achieved a germline transformation in the silkworm *Bombyx mori* using *piggyBac*, a transposon discovered in the lepidopteran *Trichoplusia ni*. The transformation constructs consist of the *piggyBac* inverted terminal repeats flanking a fusion of the spider flagelleform silk gene and the red fluorescent protein (DsRed) gene. A nonautonomous helper plasmid encodes the *piggyBac* transposase. These constructs were coinjected into preblastoderm eggs of *B. mori*.

研究目的

蚕に蜘蛛糸を吐かせること。蜘蛛糸は、魅力的な繊維であるのに、量産が難しく利用されていない。量産出来ない主な理由は、蜘蛛が肉食で、生きた餌しか食べず、共食いするので、大量飼育が困難なためである。また、1匹から連続して採れる蜘蛛糸の量は多くなく、どの蜘蛛糸を出糸するかは蜘蛛の都合によるので、特定の糸だけの量産が難しいためである。ところで、蜘蛛や蚕は、室温で省エネ的に繊維を作る。即ち、蜘蛛や蚕の体内の液状絹タンパク質が体外に排出される時、引張り応力により不可逆的に不溶性固体のシルクに変わる。蚕に蜘蛛の糸を吐かせると、人為的な糸引き操作が不要になる。この研究の目的は、蚕に蜘蛛糸を吐かせることである。

一年間の研究内容と成果

トランスポゾンを用いた方法で実験を進めてきた。遺伝子を蚕絹糸腺で発現させるために、蚕フィブロインのプロモーター領域の後に遺伝子長が 1.35kb または 8.1kb の蜘蛛の横糸遺伝子を連結した。先日、この連結配列を挿入したトランスポゾンを作成し、このトランスポゾン蚕の卵に注射した。現在、孵化した幼虫を飼育している。このトランスポゾン内の蜘蛛糸遺伝子は蚕の染色体 DNA に転移するので、現在飼育中の幼虫の中には、蜘蛛糸遺伝子が生殖細胞の染色体 DNA に転移した蚕が存在する。そのような蚕では、蜘蛛糸遺伝子が世代を越えて子孫に遺伝する。飼育中の幼虫が産下する卵から、蜘蛛糸遺伝子が導入された次世代蚕を選抜した。今後のスケジュールとして、その次世代蚕がつくる「蜘蛛糸入りの繭」を収穫する予定である。

展望

絹糸中に何%の蜘蛛糸が含まれるかの調査し、蜘蛛糸含量を高める工夫をする予定である。蜘蛛の糸を吐く蚕の作出のめどが、見えてきたので、実験規模を拡大して、実用に耐えうる「蜘蛛糸入りの繭」を作っていきたい。

現存の絹糸とはひと味違った風合いをもつ絹の創出。すなわち蜘蛛、クスサン、ウスタビガ、天蚕などのフィブロイン遺伝子をカイコで発現させて造った新しい絹の創出、及びそれら昆虫のフィブロインとカイコのフィブロインなどが融合タンパクとなった新しい絹の創出。