

■キーワード

細胞障害性タンパク質 カイコ セリシン 細胞培養

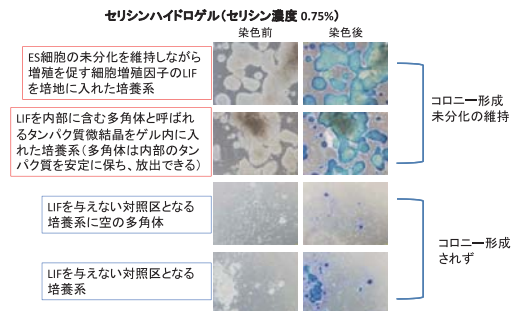
■研究の概要

モンシロチョウ蛹の血液では、変態によって生じた不要組織の効率的な排除に役立つと考えられる細胞障害性タンパク質が大量に作られます。この細胞障害性タンパク質であるピエリシンタンパク質ファミリーは、染色体 DNA の ADP- リボシル化を触媒する酵素活性を示し、細胞にアポトーシスを起こさせる性質を持っています。しかし、そのあまりにも強い細胞障害性から、微生物も含めてあらゆる生きた細胞で発現させることがこれまで困難であったため、ピエリシンファミリーのバイオテクノロジー利用は進んでいませんでした。最近、ピエリシンファミリーの中で、低い活性を持つホモログであるピエリシン-1 A (P1A) が、モンシロチョウで見つかりました。このほど、京都工芸繊維大学では、生糸タンパク質のフィブロインを作る絹糸産生組織の一部、すなわち後部絹糸腺の中で P1A を発現するカイコの作出に成功しました。この遺伝子組換えカイコは、後部絹糸腺でフィブロインを作ることができず、このため、中部絹糸腺で作られるセリシンだけでできた繭、つまりセリシン繭を作ることがわかりました。このセリシン繭から、高分子に包まれた可溶性セリシン（生セリシン）が調製できること、生セリシンをゲル化させることも可能であることがわかりました。さらに、このゲルを基材として用いて、マウスの ES 細胞を増殖させたり、未分化状態を維持させることも可能であることがわかりました。このように、P1A を用いてカイコの糸を作る性質を改変することで、得られる繭は組織工学等で応用できる新しいバイオマテリアルとして利用可能になると期待されます。

■研究技術のプロセス／研究事例

遺伝子組換えカイコの繭には、フィブロインがほとんど含まれていないことがわかりました。これまでに繭をアルカリ性条件において高温で処理する精練の行程で得られるセリシンは、激しく分解を受けているため、ゲル化しません。一方、本研究で得られるセリシン繭からの生セリシンを用いると水溶性ゲルが作れます。さらに、このゲルから凍結乾燥でスポンジを作ることでも、風乾によりゲルシートも作れることがわかっています。このように、セリシン素材は自在に様々な形状に加工することもできます。さらに、このゲルは細胞培養にも応用できるのみならず、ES 細胞を効率よく心筋へと分化させるのにも効果を発揮することが考えられます。また、その保湿性を活かして、化粧品素材としても利用できるものと期待されます。

セリシンハイドロゲルを用いたマウスES細胞の培養

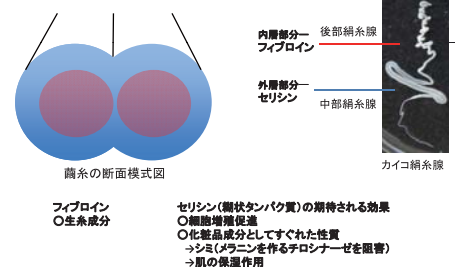


セリシンゲル上で細胞培養が可能である（細胞の足場になる）。
ES細胞は未分化を維持した → セリシンゲルから細胞増殖因子の放出が起った。

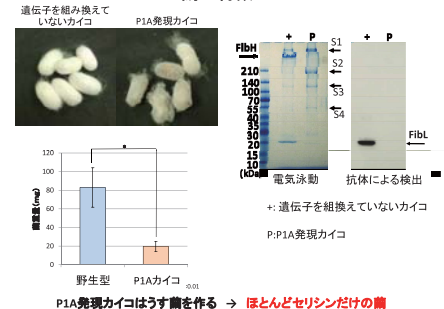
■セールスポイント

生セリシンを用いることで、従来のセリシンとは異なり、セリシン本来が持つ機能を活かすことができますと考えられます。この性質を活かすことで、細胞培養への応用法や化粧品等への利用法の発展に期待が持てます。

繭糸の構造(二層タンパク質構造)



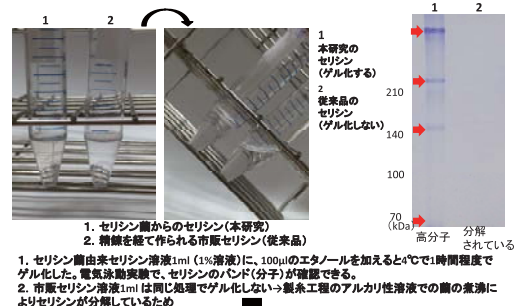
繭の特徴



セリシン繭の利用法



精練を経た市販セリシンとの比較(ゲル化および電気泳動)



セリシン繭からはゲルが作れる
(保湿性にすぐれた新しい化粧品素材として期待)

遺伝子組換えカイコによる細胞培養基材開発

遺伝子組換えカイコが作るセリシン繭