

Title	昆虫の蛹皮におけるアミノ酸組成と色素発現に関する 遺伝生化学的研究
Author(s)	福士, 靖江
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29092
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【 1 】

氏名・(本籍)	福 士 靖 江 ふく し やす え
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	第 985 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 6 月 15 日
学位授与の要件	理 学 研 究 科 生 理 学 専 攻 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
学位論文題目	昆 虫 の 蛹 皮 に お け る ア ミ ノ 酸 組 成 と 色 素 発 現 に 関 す る 遺 伝 生 化 学 的 研 究
論文審査委員	(主査) 教 授 吉 川 秀 男 (副査) 教 授 奥 貫 一 男 教 授 殿 村 雄 治

論 文 内 容 の 要 旨

昆虫の蛹皮の色は遺伝的に決定されているが、関(1962)によりカイコ・イエバエ・クロシヨウジヨウバエの野生型蛹皮には β -アラニンが相当量検出されるにもかかわらず黒蛹型蛹皮には検出されないという現象がはじめて見出された。本論文はこの事実を定量的な分析により確認し、さらに遺伝学的及び生化学的実験から昆虫の蛹皮色の発現と蛹皮中の β -アラニンの存否とは直接関連するものであることを確め、その因果関係を示唆するいくつかの事実を報告するものである。

(I) 昆虫蛹皮のアミノ酸分析

カイコ・イエバエ・クロシヨウジヨウバエの野生型及び黒蛹型蛹皮についてアミノ酸分析を行なった結果野生型蛹皮では β -アラニンは比較的少量に含まれるアミノ酸のひとつであるが黒蛹型蛹皮では全然検出されなかった。他のアミノ酸については差異が認められなかった。これらの昆虫の野生型は黒蛹型に対して優生であるが両者の交配型すなわち F_1 の蛹皮の β -アラニンの存否についても同様の関係を確認した。なおキイロシヨウジヨウバエには黒蛹型は存在しないが成虫の体色が黒い black 及び ebony という突然変異がある。分析の結果野生型の蛹皮には β -アラニンが存在するが ebony の蛹皮には存在しないことがわかった。またキイロシヨウジヨウバエ・イエバエについて野生型より成虫体色の黄色い突然変異の蛹皮には約2倍量の β -アラニンの存在することが見出された。なおイエバエの蛹皮を黒くさせる bp 遺伝子と成虫の体色をうすくさせる bwb 遺伝子を同時にもった二重劣性の蛹皮には野生型よりも少ないが β -アラニンが存在する。以上のことから蛹皮色及び成虫体色と蛹皮中の β -アラニンの存否の間には平行関係のあることが認められる。

(II) 黒蛹型から得られた野生型表現模写

イエバエの黒蛹型突然変異、すなわち bp の幼虫を β -アラニン含有飼料中で飼育すると野生型蛹皮色をもった個体を得ることができる。それらの蛹皮のアミノ酸分析を行なった結果野生型の蛹皮色

に近いものほど β -アラニンの量が増加している。なお bp の中に野生型蛹皮化しやすい系統としにくい系統があることを示唆する結果を得ているがまだ純系の分離には成功していない。他のアミノ酸及びチロシナーゼ阻害剤についても同様の添食実験を行なったが β -アラニンを少量検出できた程度で蛹皮色の変化は認められなかった。

(Ⅲ) β -アラニンの存在様式

カイコ及びイエバエの野生型蛹皮から環流及び酵素分解でリピド及び蛋白質を遊離させたがそのいずれの場合も 1%以上の β -アラニンを溶解させることができなかった。従って β -アラニンは蛹皮中のタンパク、もしくはリピドと存在場所を異にしているのではないかと思われる。

(Ⅳ) β -アラニンの代謝機構

その手がかりを得るためにイエバエの各発生時期の幼虫の体液のアミノ酸組成をしらべたところ、5日目幼虫まで体液中の β -アラニンの量は野生型・黒蛹型ともに痕跡程度であるが蛹になり始めると野生型の方だけ β -アラニンの量が急激に増加した。このことは体液中の β -アラニンと蛹皮のそれとの間に代謝的に何らかの関連性があるものと思われる。

論文の審査結果の要旨

富士君の論文はカイコ・イエバエ・ショウジョウバエなどの昆虫蛹皮に含まれている β -アラニンと蛹皮の色素の関係について詳細な研究を行なったものである。すでに1962年関はカイコの正常型の蛹皮(黄褐色)には β -アラニンが相当量含まれているにもかかわらず、黒蛹型の突然変異のそれには全くこのアミノ酸の存在しないことを paper chromatography によって認めていた。

富士君はこの関係をさらに詳細に調査するためカイコ・イエバエ・クロショウジョウバエの野生型および黒蛹型蛹皮についてアミノ酸の定量的分析を行なった結果、上記の関係を確認することができた。なお β -アラニン以外のアミノ酸については両者の間にはほとんど差異がなかった。さらにイエバエやショウジョウバエでは成虫の体色が野性型よりも一層黄色い突然変異が知られているが、それらの蛹皮には野性型よりも多量の β -アラニンが含まれているという新事実を発見し、昆虫の成虫体色とその蛹皮中の β -アラニンの間にも密接な関連のあることを明らかにした。

ついで同君はイエバエの黒蛹型突然変異の幼虫を β -アラニンを含む飼料で飼育したところ、種々の程度の野性型蛹皮色をもったいわゆる表現模写体 (phenocopy) を得ることに成功した。これらの個体についてアミノ酸の分析を行なったところ、野性型蛹皮色に近いものほど β -アラニンの量が増加していることを認めた。なお β -アラニン以外のアミノ酸やチロシナーゼ阻害物質を用いた添食実験では蛹皮の色には変化がなかった。

富士君はさらにカイコおよびイエバエの野性型蛹皮から灌流および酵素分解によってリピドと蛋白質を遊離させる試みを行なったが、何れの場合も 1%以上の β -アラニンを溶出させることはできなかった。このことは蛹皮中の β -アラニンはリピドあるいは蛋白質とはちがった存在様式をとるものと考えられる。さらにイエバエの幼虫について発生段階を追って、体液中のアミノ酸組成を定量したとこ

ろ、4日目頃までは野性型、黒蛹型共に β -アラニンの含量は痕跡的であるが、蛹化が始まる頃になると野性型のみが急激に増加した。このことは体液中の β -アラニンと蛹皮中のそれとの間に密接な関係のあることを示唆するものと思われる。

以上福士君の論文は、昆虫の蛹皮中の β -アラニンと蛹皮あるいは成虫体色の間密接な関係のあることをはじめて定量的に確認したもので、このような興味深い現象の発見は世界でもはじめてのことであり極めて独創的な研究といえる。この意味において同君の論文は理学博士の学位を受ける十分な価値を有するものと思われる。