

環境刺激によるモンシロチョウ *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) の蛹色決定 —前蛹期における蛹化基質の影響— (昆虫綱・鱗翅目・シロチョウ科)

井垣 就・福井 眞生子

Shu IGAKI and Makiko FUKUI: Environmental Factors Influencing Pupal Colour
Determination in *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Lepidoptera, Pieridae)*

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, Bunkyo 2-5, Matsuyama, Ehime, 790-8577, Japan
E-mail: igakki811@outlook.jp (SI)

鱗翅目は、成熟後の幼虫が蛹のステージを経ることでより成虫へ変態する、完全変態を行う。中でも、チョウ類を含む Rhopalocera の多くは営繭をせず、植物体などの基質に蛹を直接固定する。このうち、アゲハチョウ上科の一部のアゲハチョウ科、同上科のシロチョウ科モンシロチョウ属、タテハチョウ科では、同種内でも個体によって蛹の色彩が異なる「蛹色多型」による隠ぺい型擬態が知られ (Hazel, 1977; Smith, 1980; Koch and Bückmann, 1984; Starnecker and Hazel, 1999)、アゲハチョウ科のナミアゲハ *Papilio xuthus* Linnaeus, 1767 では、前蛹期の蛹化環境により蛹色が決定することが指摘されている (Hiraga, 2006)。環境要因の中でも、特に重要とされるのが光条件、湿度、および前蛹と接する基質面の表面構造である。本研究の材料であるモンシロチョウ *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) においてもナミアゲハと同様に蛹色多型が知られるが、光条件および湿度による蛹色決定のみが報告され、蛹化基質による影響は検証されていない (Smith, 1980)。また、先行研究においては蛹色の定量的な評価や、形態学的検討も十分に行われてこなかった。以上の背景から、モンシロチョウの蛹色決定における蛹化基質による影響を検証するとともに、蛹色の定量的な評価法の確立と蛹色変化の形態学的理解を行うことを目的に研究を開始した。今回はその第一歩として明所および暗所における粗・滑面での蛹化実験を行った。

詳細な観察の結果、モンシロチョウの蛹色は1) 蛹の地の色、2) 蛹全体に分布する大黒点の配置パターン、3) 蛹全体に分布する小黒点の数、により決定づけられることが明らかとなった。そこで本研究においては、これらの基準により蛹色の評価を行うこととした。

明所において、粗面蛹化個体群は、滑面蛹化個体群に比べ有意に暗い色を呈し、大小の黒点は有意に増加した。暗所条件下での蛹化において、粗面・滑面それぞれで蛹化した個体群間でクチクラの地の色の明暗および大黒点

の数に有意差はみられなかった。一方、小黒点の数は滑面蛹化個体群において有意に増加した。以上の結果から、モンシロチョウにおいては明・暗所間で蛹化基質が蛹色に及ぼす影響が異なることが示唆された。

蛹表面の形態学的観察により、小黒点は、クチクラ表面に分布する剛毛のソケット部がメラニン化したものであり、大黒点はその集合により形成されることが明らかとなった。一方、緑・褐色蛹間において、クチクラの表面構造や厚さに相違はみられなかった。体表の剛毛およびソケット部の色素沈着による黒化はカイコガ科のカイコ *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) 幼虫においても知られており、黒点による色彩変化が鱗翅目の後胚発生過程でしばしば起こる可能性を示すものかもしれない。今後、鱗翅目内におけるさらなる知見の蓄積が期待される。

引用文献

- Hazel, W.N. (1977) The genetic basis of pupal color dimorphism and its maintenance by natural selection in *Papilio polyxenes* (Lepidoptera: Papilionidae). *Heredity*, **38**, 227-236.
- Hiraga, S. (2006) Interactions of environmental factors influencing pupal coloration in swallowtail butterfly *Papilio xuthus*. *Journal of Insect Physiology*, **52**, 826-838.
- Koch, P.B. and D. Bückmann (1984) Vergleichende untersuchung der farbmuster und der farbanpassung von nymphalidenpuppen (Lepidoptera). *Bonner Zoologische Beiträge*, **28**, 369-401.
- Smith, A. (1980) Environmental factors influencing pupal color determination in Lepidoptera II. Experiments with *Pieris rapae*, *Pieris napi*, and *Pieris brassicae*. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, **207**, 163-186.
- Starnecker, G. and W.N. Hazel (1999) Convergent evolution of neuroendocrine control of phenotypic plasticity in pupal color in butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*, **266**, 2409-2412.

* Abstract of paper read at the 53rd Annual Meeting of the Arthropodan Embryological Society of Japan, May 26-27, 2017 (Gamagori, Aichi).