琉球大学学術リポジトリ

タテハチョウの翅における生体内リアルタイム・イメ ージングと鱗粉分布様式の分析

メタデータ	言語: English
	出版者: 琉球大学
	公開日: 2016-10-06
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 岩田, 大生, Iwata, Masaki
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/35387

（様式第５－２号）課程博士

平成 28 年　8 月　9 日

琉球大学大学院
理工学研究科長　殿

論文審査委員
主査　氏　名　大瀧　丈二　印
副査　氏　名　中村　宗一　印
副査　氏　名　池田　譲　印

学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し，学位論文の審査及び最終試験を終了したので，下記のとおり報告します。

記

申　請　者	専攻名　海洋環境学　　氏名 岩田　大生　学籍番号 128601D	
指　導　教　員　名	大瀧　丈二	
成　績　評　価	学位論文　(合格)　不合格	最終試験　(合格)　不合格
論　文　題　目	Real-time *in vivo* imaging and scale distribution analysis in nymphalid butterfly wings （タテハチョウの翅における生体内リアルタイム・イメージングと鱗粉分布様式の分析）	

審査要旨（２０００字以内）

本研究は、タテハチョウ科のチョウ（アオタテハモドキ *Junonia orithya*、タテハモドキ *Junonia almana* など）を用いて、翅の色模様形成のメカニズムを探ることを目的とした研究である。チョウの色模様の中でも眼状紋の形成メカニズムについてはこれまでにも研究されてきたとはいえ、詳細は不明のままである。眼状紋は同心円状のリングを持つため、理論的にはモルフォゲンの濃度勾配モデルで説明されてきた。

（次頁へ続く）

審査要旨（続き）

しかしながら、濃度勾配モデルはチョウの眼状紋の説明には不向きであるとの指摘がなされている。濃度勾配モデルの妥当性の問題は、チョウの眼状紋のみならず、発生生物学全体にとって重要問題である。それでは、濃度勾配モデルの妥当性は何らかの方法で検証できないものだろうか。このような視点から、濃度勾配モデルの妥当性を独自の方法で検証したのが本研究である。

本研究では、主に二つの方法論でこの問題に取り組んでいる。一つ目は、実際に眼状紋の形成過程を *in vivo* で観察してみることである。そのような方法はこれまでには知られていなかったため、その方法論を開発することから研究が始まっている。蛹に手術を施し、リアルタイム動画を撮影し分析するという斬新な手法は、ここ数年ですでに広く本分野でその価値が認められている。分析の結果、眼状紋はパッチ状に色が発生すること、また、色の上書き現象が起こっていることが判明した。これらの結果は、旧来の濃度勾配モデルでは説明されにくい。この研究は国際誌 *PLoS ONE* に掲載されている。

二つ目の方法として、鱗粉のサイズ分布を計測することで、色模様情報とサイズ情報の関係を調べることが行われている。色模様情報は鱗翅のサイズとは一見何の関係もなさそうに思われてきたが、実はこの二つは相関していることが明確となった。モルフォゲン・シグナルは濃度勾配を形成するのではなく、黒い部分を指定する波として伝播されると考えたほうがより妥当であると思われる。この研究は本分野で重要な論文を掲載する国際誌 *Journal of Insect Physiology* に掲載されている。

さらに、*Calisto tasajera*と呼ばれる特殊な色模様を持つチョウの色模様分析を行い、眼状紋の中心に位置する白領域は他の眼状紋とは独立に行動することが明確に示された。これによって、濃度勾配モデルの不適切性がさらに明確化したことになる。この研究は、国際誌 *SpringerPlus* に近日掲載される予定である。

本研究だけでは濃度勾配モデルを否定することはできないが、本研究が起爆剤となり、濃度勾配モデルではなく、その代替モデルの探索が本分野において促進されたように思われる。実際、現在ではチョウの眼状紋形成のメカニズムとして濃度勾配モデルを全面的に主張する研究者は少なくなってきた。その意味で、本研究はすでにチョウの眼状紋形成の発生生物学の分野において高く評価されていると言えよう。

博士論文発表は、平成28年8月9日、琉球大学理系複合棟102号室において、午前9：00から10：00まで（質疑応答含む）1時間にわたって行われた。発表については、研究内容のまとめが分かりにくかったこと、本研究でわかったこと・わからなかったことがあまり明確に打ち出されていなかったことなど、多少の問題点は残ったものの、全体としては論理的背景の説明から、実験内容の説明、その解釈まで明確に行われ、多数の質問にも的確に返答できていた。その後、同日14：00から主査・副査の3名で理学部棟530号室にて審査会が行われた。論文の内容は学術的に重要なものであり、提出された学位論文は博士の学位論文に十分相当するものと全会一致で判断した。また、3編の第一著者論文を国際誌に発表しているため、理工学研究科博士後期課程修了の要件を満たしていることが確認された。

以上のことから、専門分野および関連分野の知識を十分有していることが確認され、琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程修了者として十分な研究能力を有していると全会一致で判断した。よって、学位論文の審査および最終試験をどちらも合格とする。