

# オオセンチコガネにおける翅の構造と地域的な色の違いの理由

奈良県立奈良高等学校 第2学年 福島滯月、松山蓮奈

## 背景

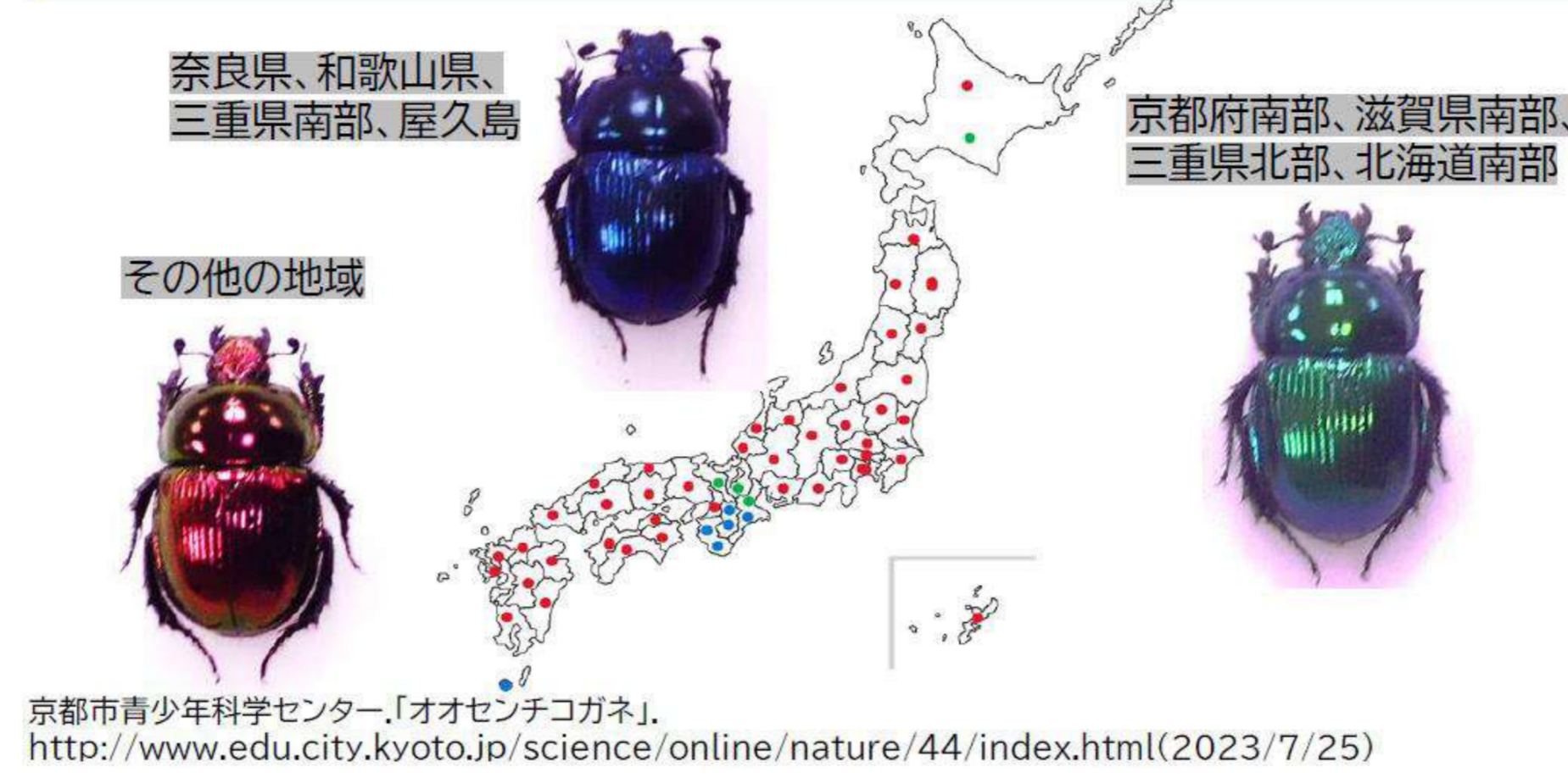
### オオセンチコガネ (*Phelotrupes auratus*)

- 食糞性コガネムシ
- 「糞虫」と呼ばれる
- 体長 2 cm 程度
- 東アジアに生息
- 平野部や山間部に生息する
- 地域によって主に赤・緑・青の3つの色を示す

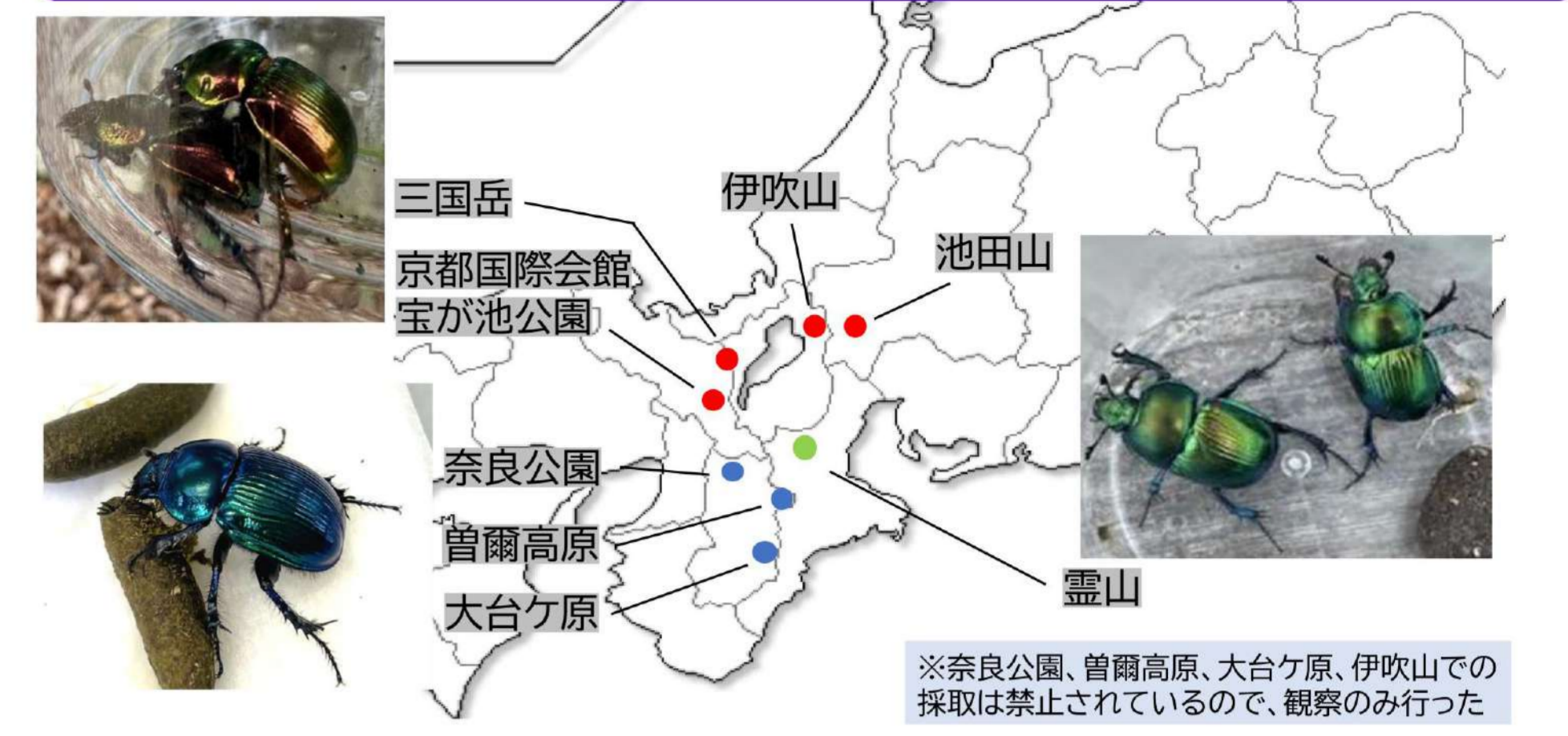


2023年6月 若草山にて

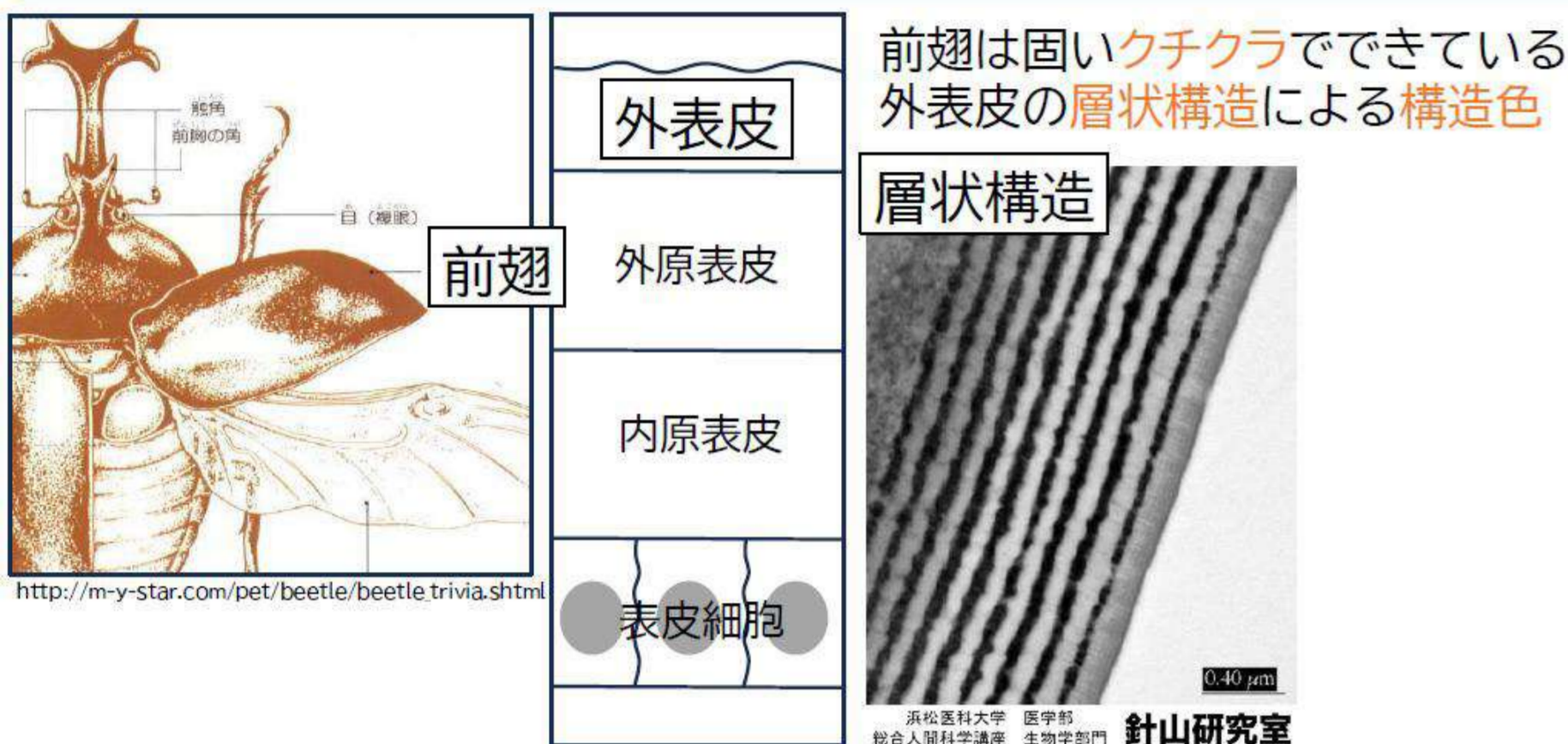
### オオセンチコガネの色の分布



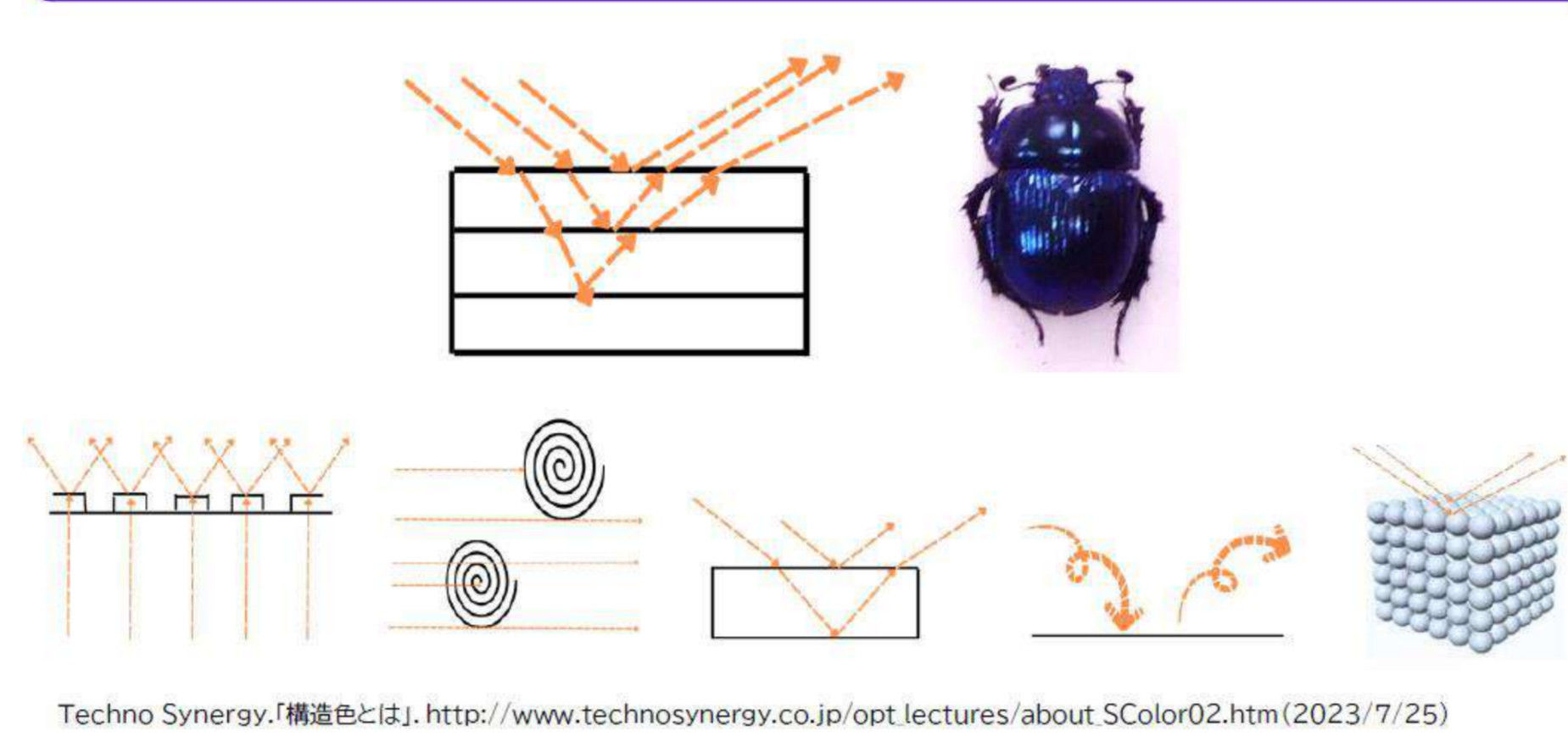
### 近畿におけるオオセンチコガネの色の分布



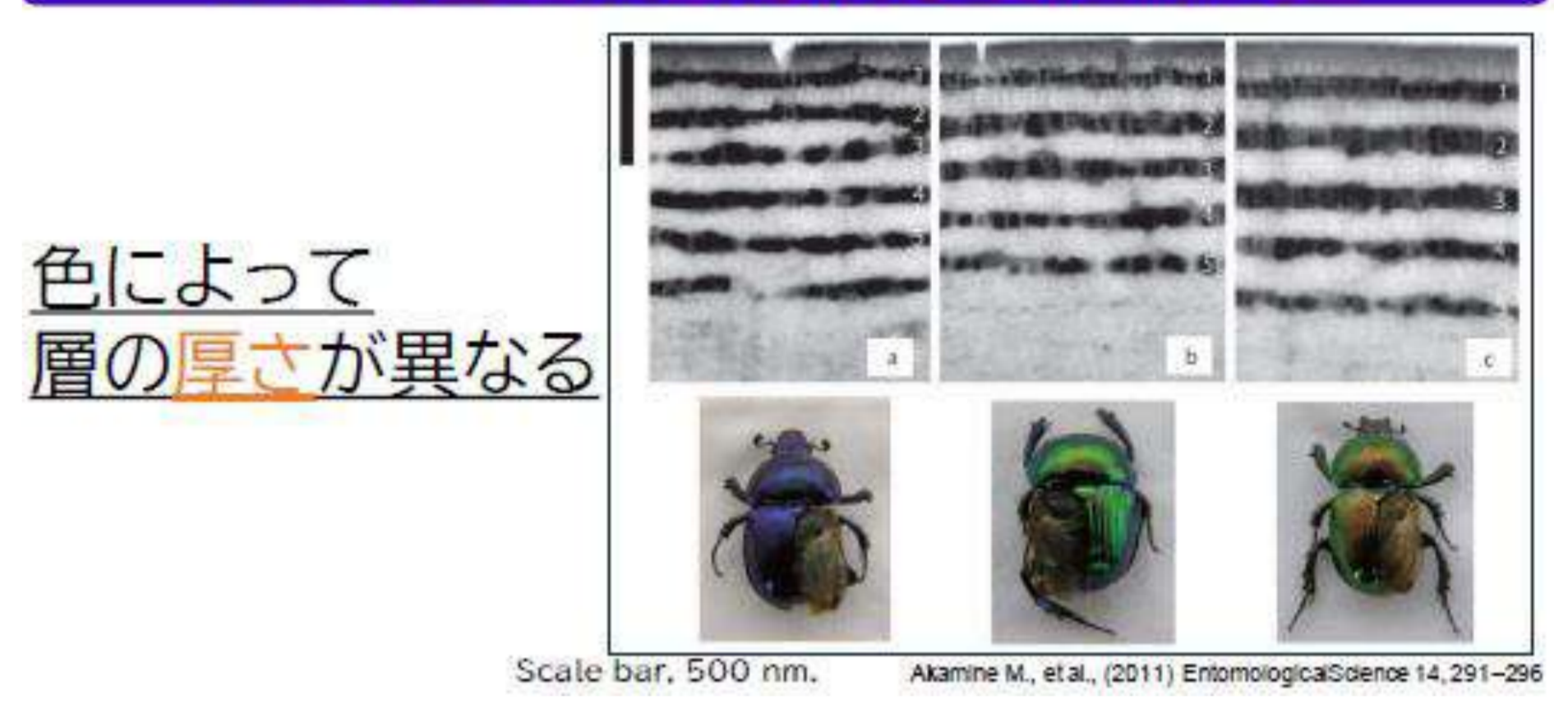
### 甲虫類における翅の構造と発色



### 構造色



### 3つの型における前翅の微細構造



## 研究目的

地域によってなぜ色が異なるのか？

オオセンチコガネ 赤・緑・青  
それぞれの発色のしくみとその違いの解明

## SEMによる観察

### 走査型電子顕微鏡による前翅断面の観察

オオセンチコガネ(青色)  
↓  
前翅  
↓  
液体窒素による凍結処理  
↓  
前翅を切断する  
↓  
走査型電子顕微鏡による観察  
(日立ハイテックTM4000PlusII)

### 走査型電子顕微鏡による前翅断面の観察

電子が翅に帯電したことで、白く見え、構造を観察することができなかった

## 今後の展望

透過型電子顕微鏡(JEM-2100F)で層の観察、元素分析

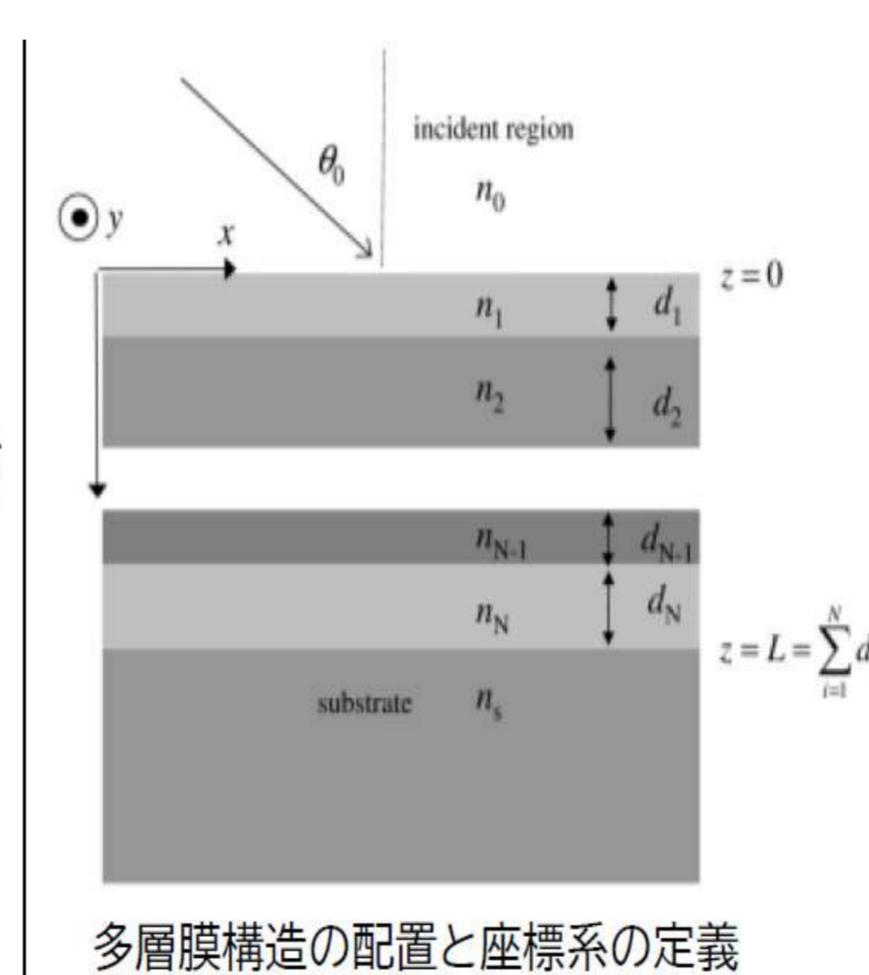
層の厚さが異なる  
→ 色によって層に含まれる元素の種類・数が異なるのでは？

さらに詳細に観察でき、元素分析も可能な透過型電子顕微鏡(JEM-2100F)の使用



### サンプル作成

ガラスやダイヤモンドのナイフとウルトラミクロームを用いて、材料を切削し、膜厚が数10nm以下の薄膜試料を得る。



実際に同じ構造を作る、又は計算で再現

何か身近な物で同様の多層膜構造を作成

本当に赤・緑・青のように見えるのか

転送行列による多層膜構造の反射スペクトル計算

反射スペクトルと各色のスペクトルが一致するかどうか

## 参考文献

- 京都市青少年科学センター「オオセンチコガネ」.
- <http://www.edu.city.kyoto.jp/science/online/nature/44/index.html>(2023/7/25)
- Techno Synergy「構造色とは」. [http://www.technosynergy.co.jp/opt/lectures/about\\_SColor02.html](http://www.technosynergy.co.jp/opt/lectures/about_SColor02.html) (2023/7/25)
- Mayumi AKAMINE, Ken ISHIKAWA, Kiyoto MAEKAWA, Masahiro KON.
- The physical mechanism of cuticular color in *Phelotrupes auratus* (Coleoptera, Geotrupidae). *Entomological Science* (2011) 14, 291-296
- HOGA「ミドリセンチコガネ(オオセンチコガネ)」([hoga-kyoto.com/midorisenchikogane.html](http://hoga-kyoto.com/midorisenchikogane.html))(2023/6/8)
- 姫路科学館「科学の眼」. [https://www.city.himeji.lg.jp/atom/research/manako/538\\_s.pdf](https://www.city.himeji.lg.jp/atom/research/manako/538_s.pdf)(2023/5/20)
- 転送行列による多層膜構造の反射スペクトル計算. <http://www.yoshiokaiab.com/document/opticalresponse/multilayer/transfemat.pdf> (2023/8/5)
- 吉岡伸也「薄膜干渉を繰り返し用いて多層膜反射スペクトルを計算する方法」. <http://syoshi-lab.sakura.ne.jp/excelde/principle.pdf> (2023/8/5)
- 中村圭一「たくましくて美しい 糞虫図鑑」. 創元社, 2021
- 藤野鴻「月刊たくましくさんのふしぎ うんに虫を追え」. 福音館書店, 2022.
- 川井信夫・藤繁久・河原正和・稲垣政志(コガネムシ研究会監修). 日本産コガネムシ上科図説 第一巻 食糞群. 昆虫文献 六本脚, 2008.

## 謝辞

ならまち糞虫館館長 中村圭一氏

