

構造色について

【本社】

〒329-2711

栃木県那須塩原市石林157

0287-36-0084

【赤田工場】

〒3292741

栃木県那須塩原市北赤田1576-6

0287-53-7601

2017.11.16

有限会社

赤田工場長

小貫光学工業所

猿田 大輔

1. 会社概要

- ・各工場の業務内容
(本社工場、乃木工場、赤田工場)
- ・薄膜業務について

2. バイオミメティクス

- ・バイオミメティクスとは
- ・バイオミメティクスの応用例

3. 色について

- ・可視光
- ・色素色と構造色

4. タمامシについて

- ・角度別の見え方
- ・タمامシから製品化まで

5. まとめ

1. 会社概要

1. 会社概要

1. 会社概要

会社概要

・有限会社 小貫光学工業所

創立:1966年

社員:55名

住所:栃木県那須塩原市石林157

西那須野塩原IC

③赤田工場

②乃木工場

西那須野駅

①本社工場



	① 本社工場	② 乃木工場	③ 赤田工場
工場			
業務内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラスレンズ研磨,コート ・加飾膜(アルコバレーノ) ・NDフィルター ・撥水・親水コート 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規装置開発 ・治工具製作、加工 ・ボール盤、フライス盤 ・旋盤 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規装置開発 ・金属成膜(TiN,Cu,SUS) ・機能膜開発
	 ガラスレンズ  アルコバレーノ  NDフィルター  撥水コート	 ボール盤  フライス盤  旋盤  溶接	 HCD装置  AIP  TiNドリル  電極板

1. 会社概要

● レンズ加工の工程

材料→曲面加工→荒削り→研磨→芯取り→洗浄→ **成膜** →検査→出荷

● 薄膜について



① 反射防止膜

効果: 表面の反射を**抑える**

⇒ 透過率が上がり鮮明に見える

② 増反射膜

効果: 表面の反射を**上げる**

⇒ 光路を変更するのに用いられる

③ 構造色(多層膜)

効果: 加飾用途

⇒ 角度を変えることで色が変わる

2. バイオミメティクス

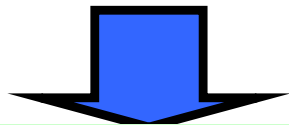
2. バイオミメティクス

2. バイオミメティクス

オナモミ(植物)



先端のきりかき構造

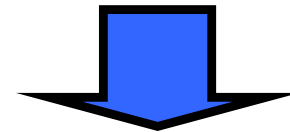


粘着の原理

カワセミ(鳥)

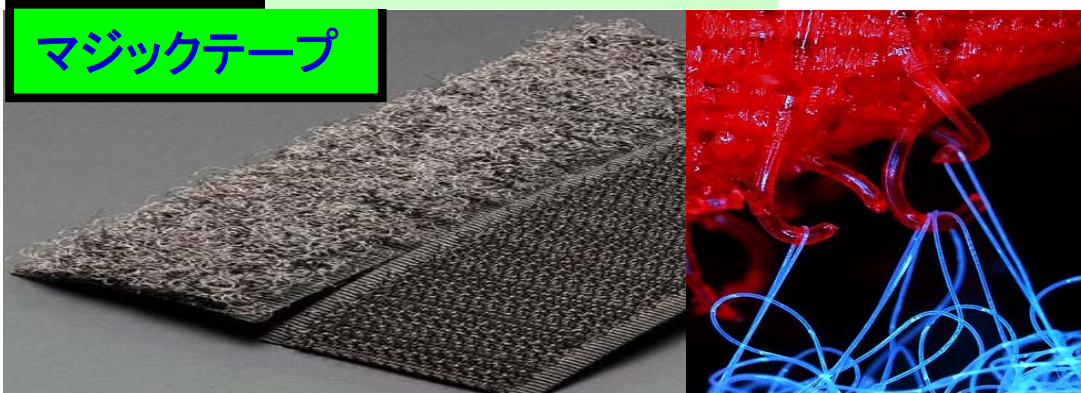


くちばしの形



空気抵抗改善

マジックテープ



新幹線500系



2. バイオミメティクス

バイオミメティクス

生物の優れた構造や機能などを解析して、そこに潜む原理を解明し、そこから新たな製品技術を生み出す取り組み

【Biomimetics】

Bio … 生物
Mime … パントマイム(表現)
Mimi … 模倣(マネ)

を組み合わせた造語

生物の分析

- ・構造を分析
- ・現象を分析
- ・成分を分析

原理の考察

- ・構造を考察
- ・現象を考察
- ・成分を考察

人の技術に応用

- ・製品化
(コスト削減、生産性向上)

2. バイオミメティクス

バイオミメステックスの応用例

- ①オナモミ ⇒マジックテープ
- ②カワセミ ⇒新幹線500系
- ③ミイデラゴミムシ ⇒ジェット機等の噴射
- ④蓮の葉 ⇒塗装セルフクリーニング
- ⑤ヤモリの手 ⇒粘着剤
- ⑥昆虫の目 ⇒無反射フィルム
- ⑦サメ肌 ⇒競泳水着 (現在使用禁止)
- ⑧タマムシ ⇒加飾品



タマムシ



アルコバレーノ(釣り具)

【生物】

【製品】



3. 色について

3. 色について

3. 色について

可視光

人の目に見える色(波長)
色素色や構造色の反射により見える

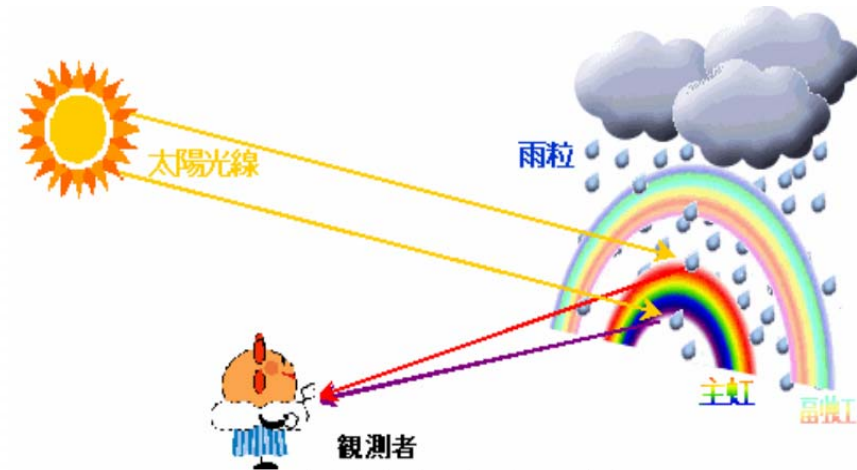
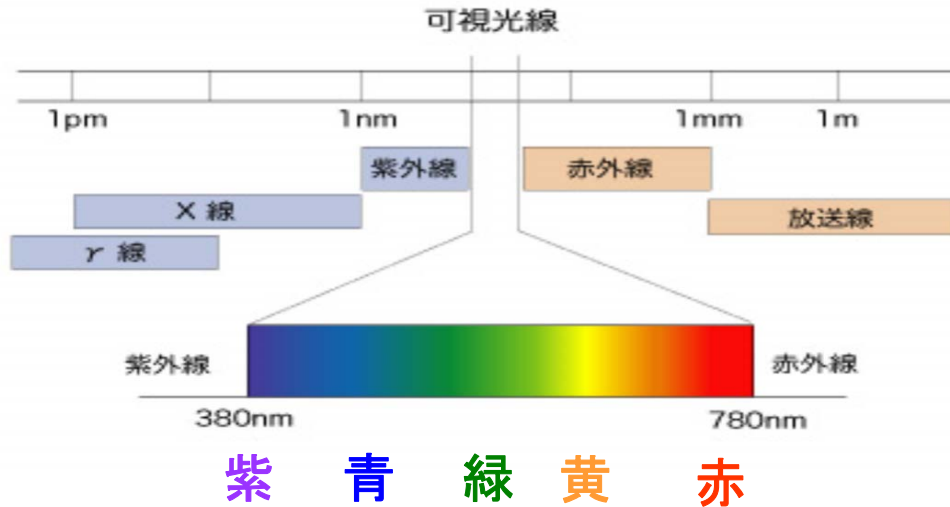


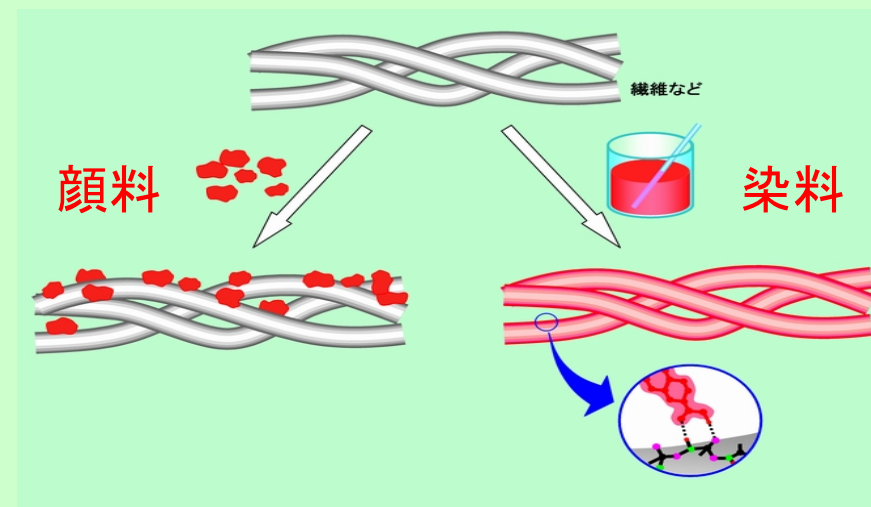
図1 観測者から虹を見ることのできる配置

色素色

可視光の吸収や放出により
物体に色を与える物質の総称

<例>

- ・顔料(水や油に溶けない)
- ・染料(水や油に溶ける)

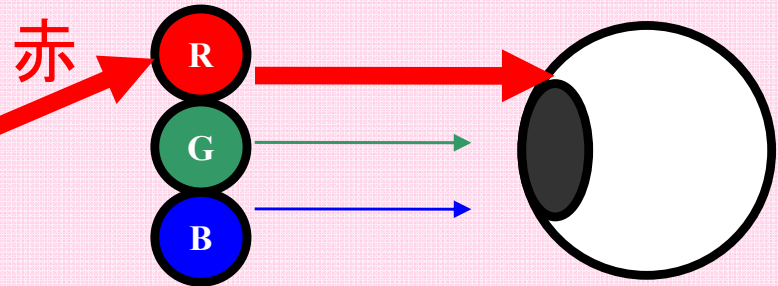


3. 色について

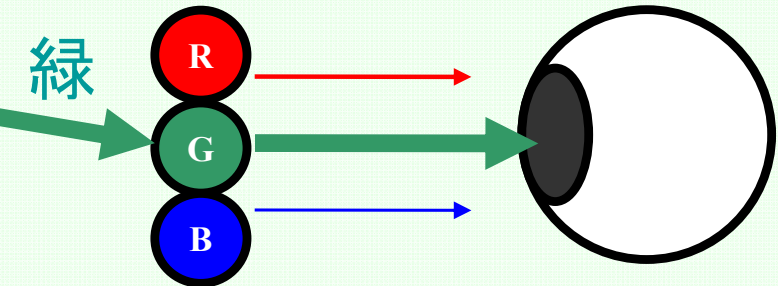
色素色

光が当たった時の各色素の見え方

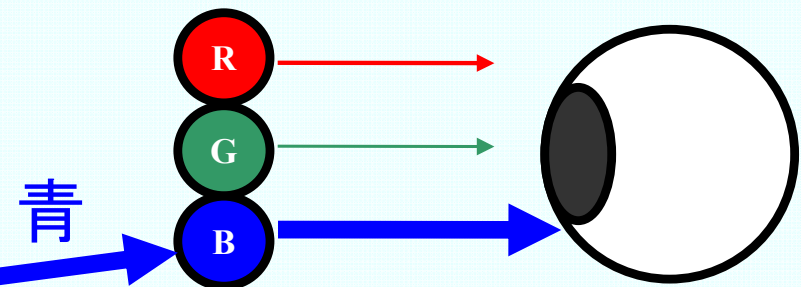
①リコピン(赤)
赤色以外を吸収



②葉緑体(緑)
緑色以外を吸収



③インディゴ(青)
青色以外を吸収



3. 色について

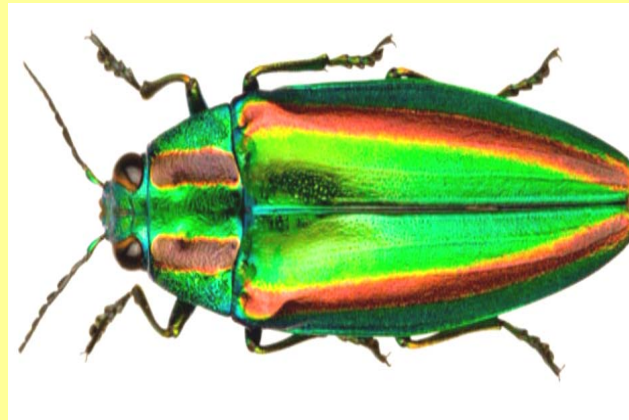
構造色

色素によるものではなく、微細構造により作り出される色 特徴として、光沢感と角度により色が変わる傾向がある

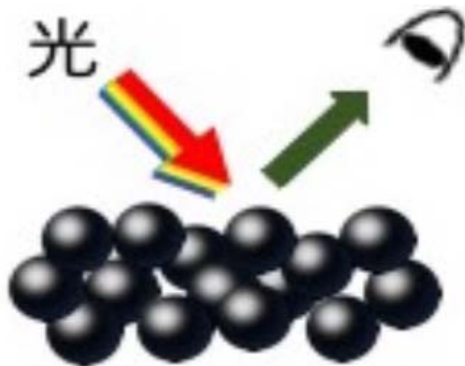
【孔雀の羽】



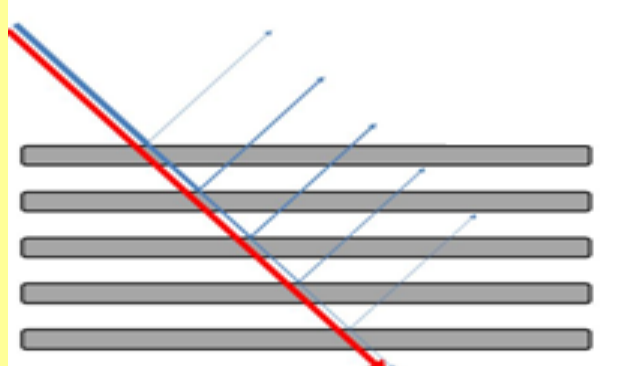
【タマムシ】



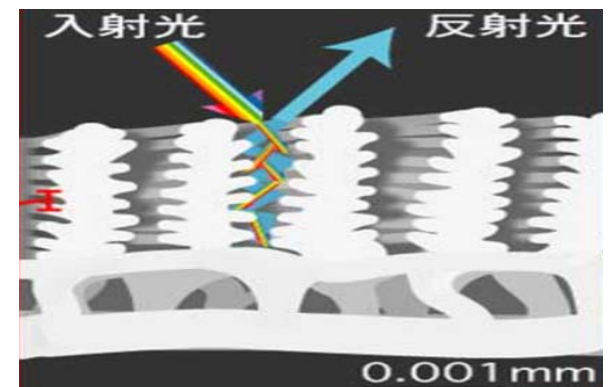
【モルフォ蝶】



微粒子の配列による散乱



表角皮の多層膜による干渉



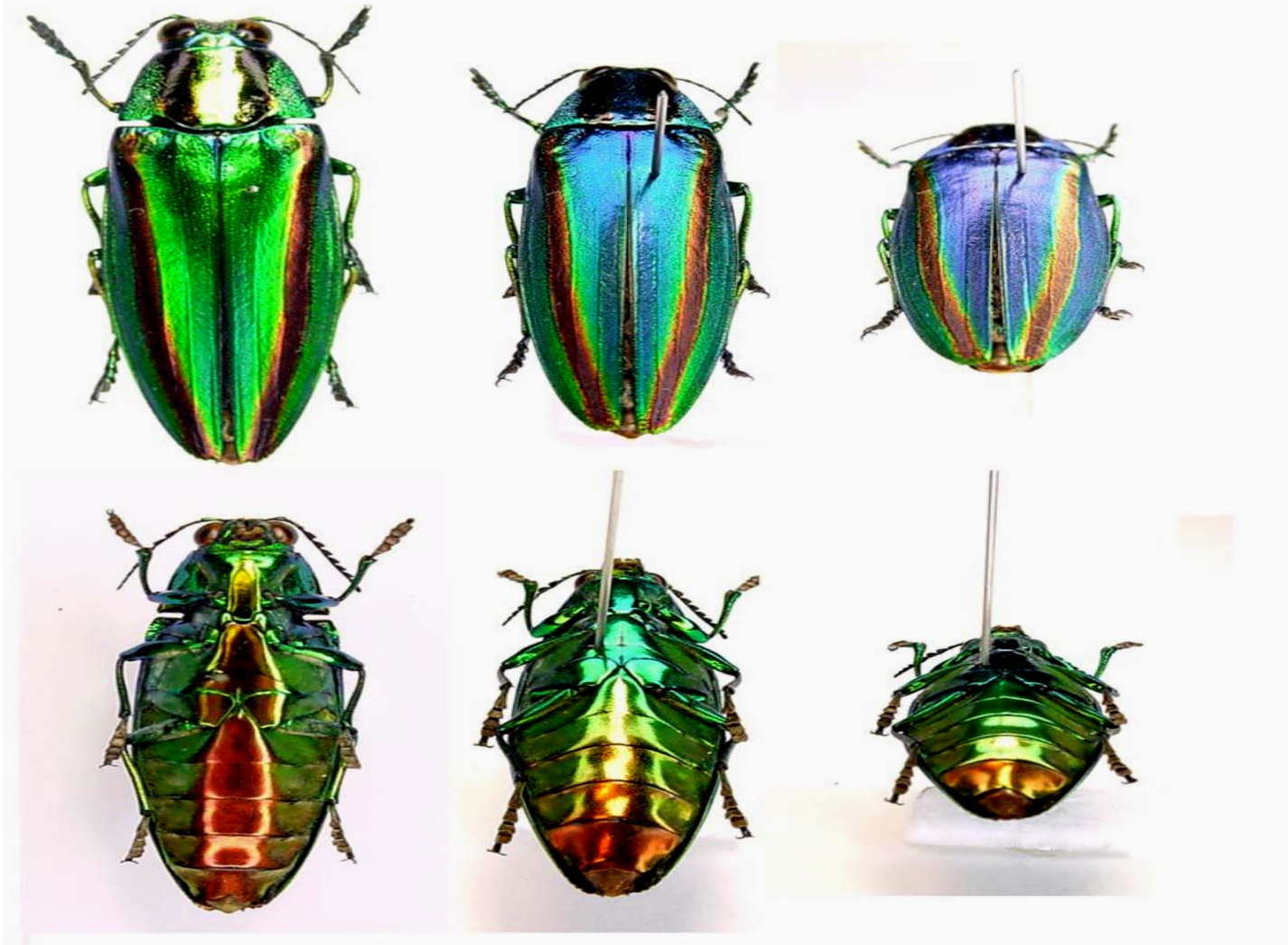
微細な溝や突起による干渉

4. タマムシについて

4. タマムシについて

4. タマムシについて

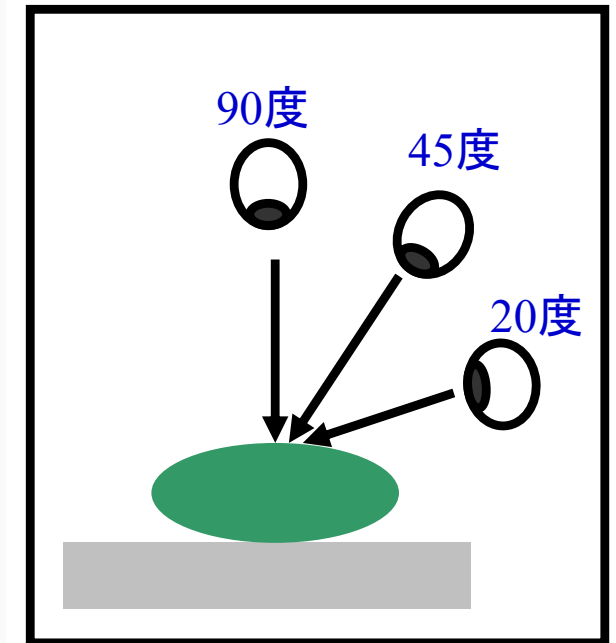
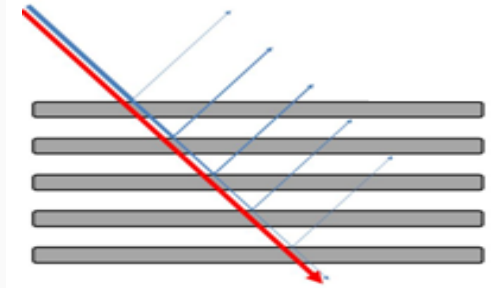
角度別の見え方



90度(正面)

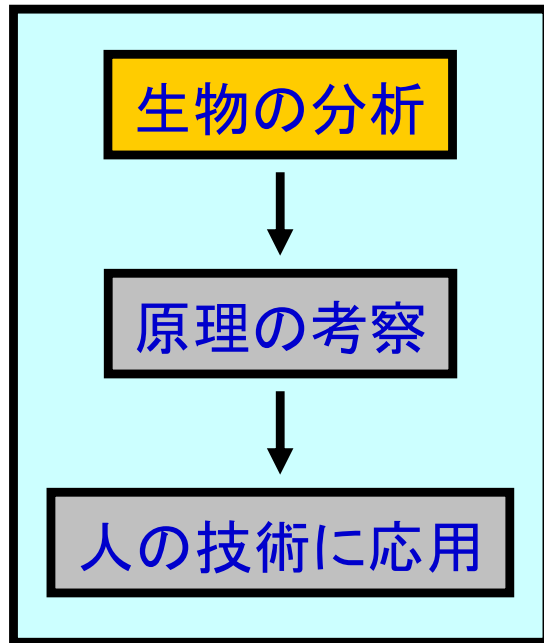
約45度

約20度

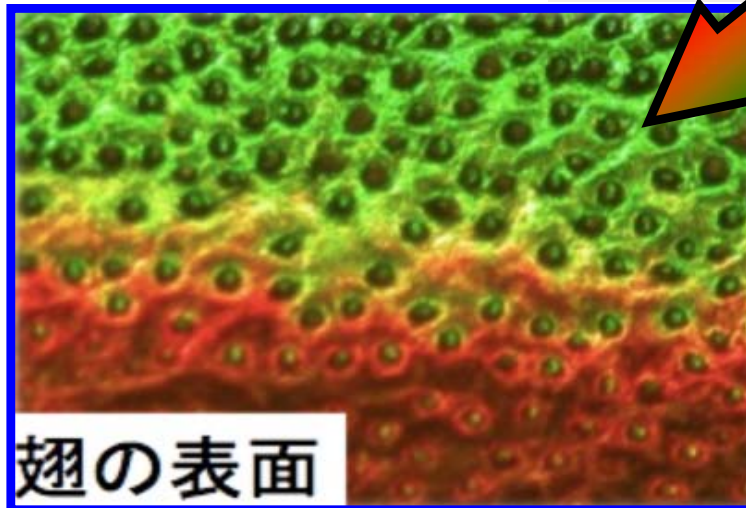


観察イメージ図

4. タマムシについて

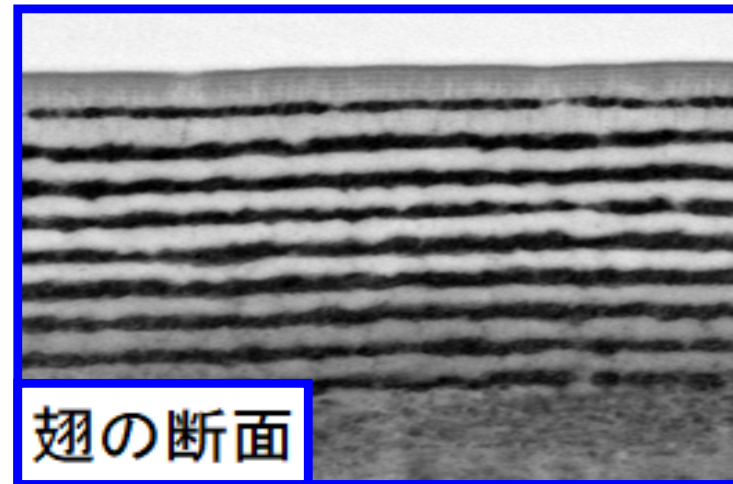


①タマムシの表面を観察



翅の表面

表面に微細な穴がある

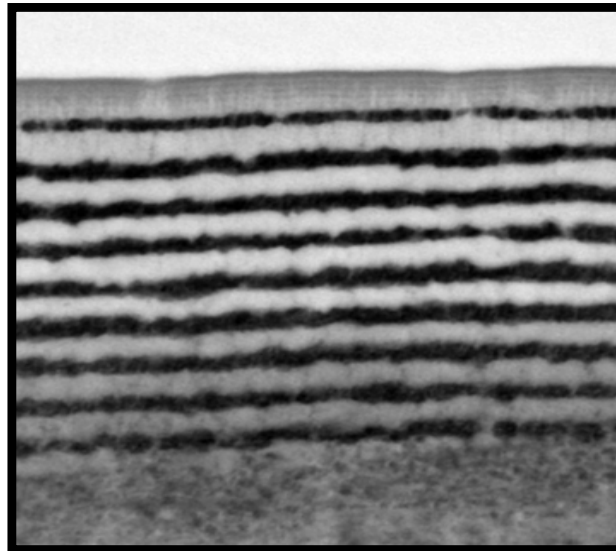
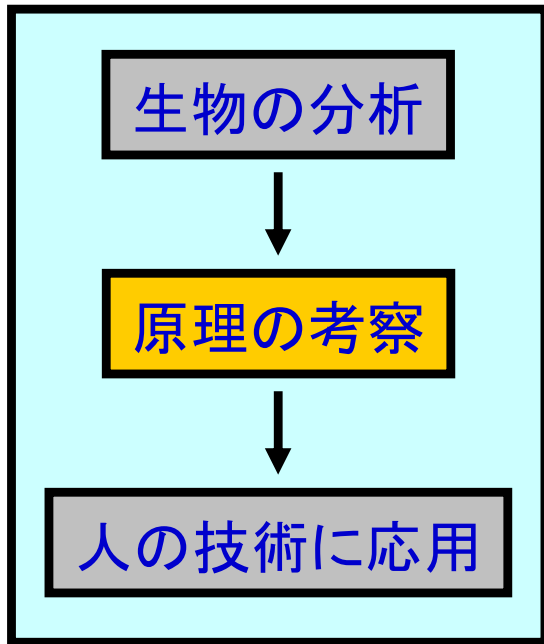


翅の断面

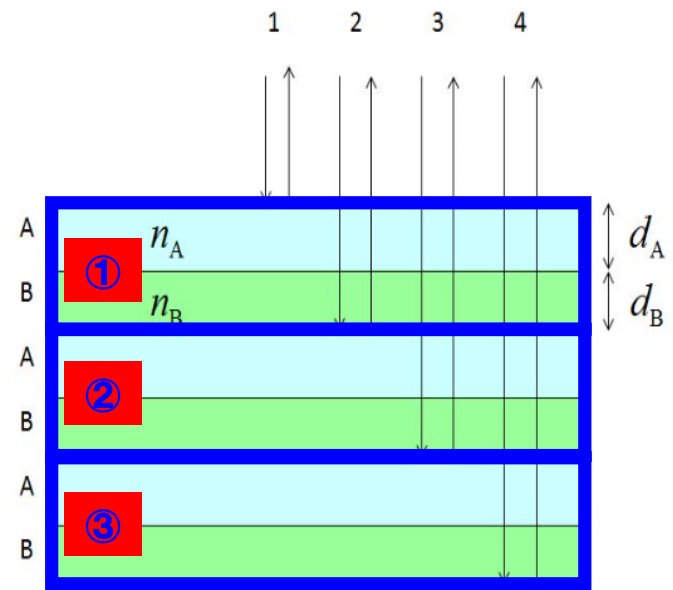
クチクラ層が交互に約20層
(100nm~200nmの交互層)

※クチクラ層: 甲殻類ではキチン質という多糖類が主成分で蠟など

4. タマムシについて



翅の断面



光学イメージ図

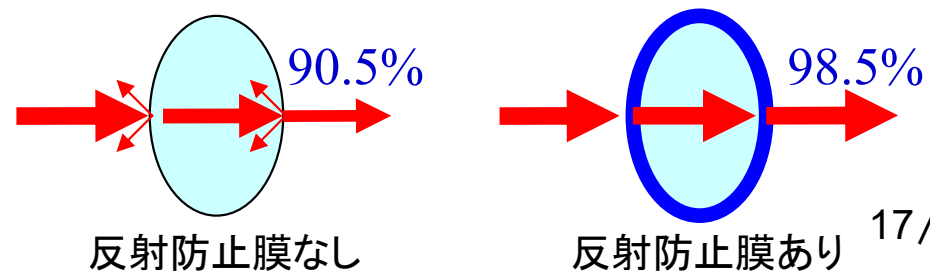
【反射光の光路長】

$$2 \times (n_A \times d_A + n_B \times d_B) \quad \text{※整数倍の光}$$

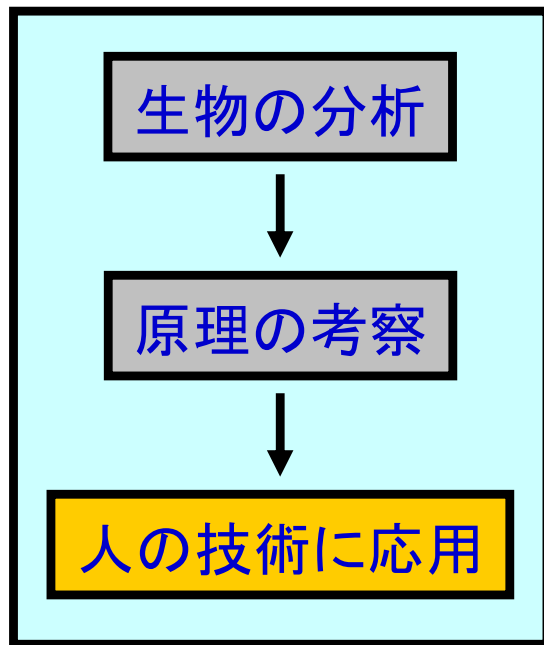
波長

強め合う
(反射が高まる)

打ち消し合う
(反射しなくなる)



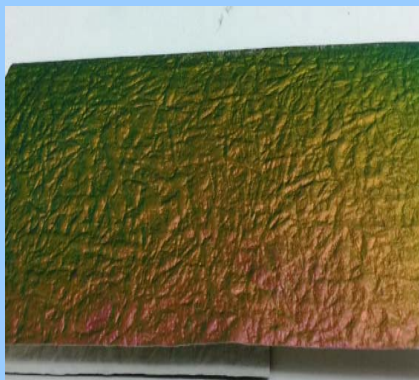
4. タマムシについて



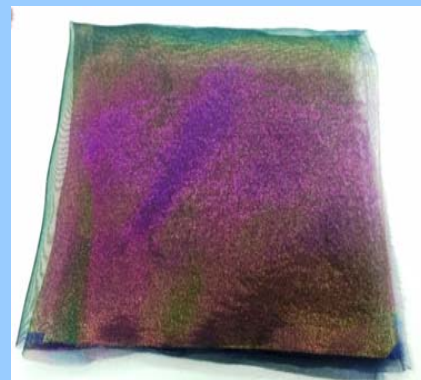
製品名: *Arcobaleno*
登録日: 2014.4.18



その他試作品



和紙



布



ステンレス板

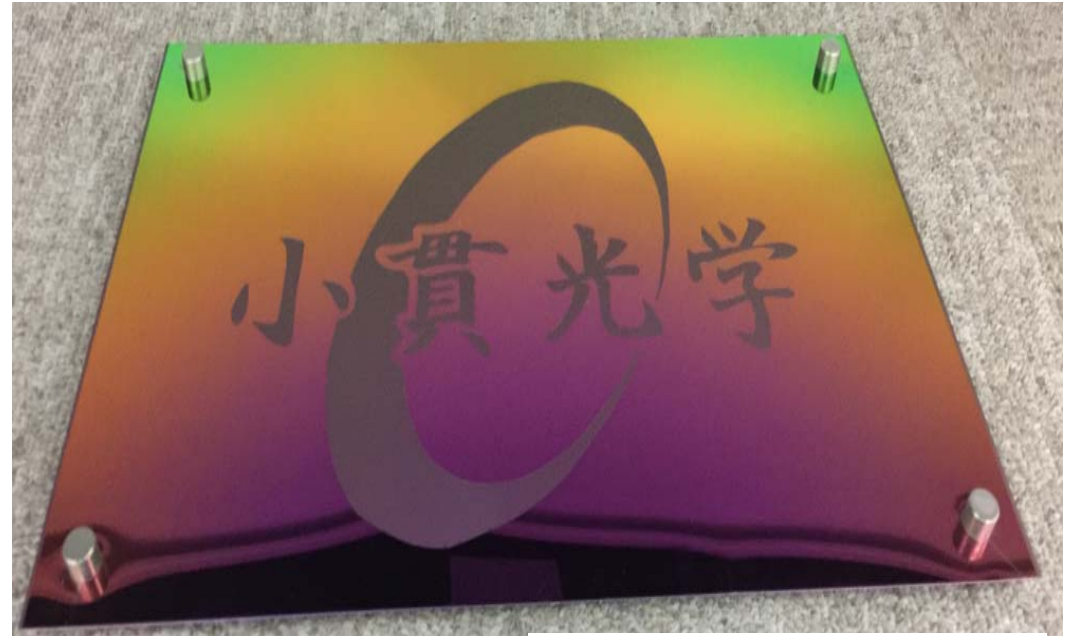


アルミ箔

5. まとめ

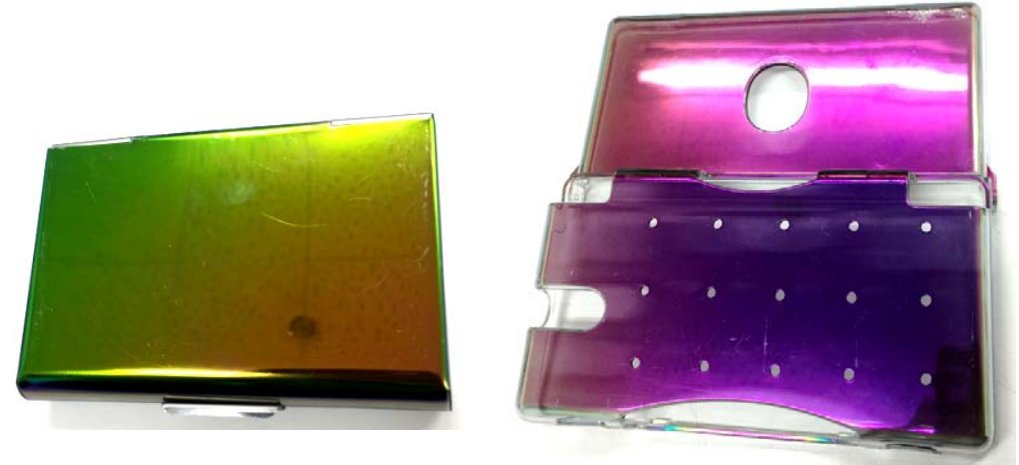
【構造色の利点】

- ①金属調の色合いが出る
- ②角度により色が変わる
※変わりにくいものあり



【構造色の用途】

- ・装飾(時計、車、アクセサリ)
- ・釣り具
- ・布(ドレス、洋服)
- ・偽造防止用のホログラム
- ・パネル・タイル(製品ロゴ、建材)
- ・プラスチック容器



試作依頼受け付け中

ご清聴ありがとうございました

