

## 理科おじさんの部屋：第72回

---

●第72回は11月29日(水)でした。

### ★ツマグロヒョウモンが蛹になりました。

先週U君が来た日の朝に前蛹が蛹になり、その蛹を見てもらいました。(第71回。11月22日。)

その時点でもう一匹幼虫がいました。この幼虫が、先週の蛹の隣で蛹になりました、

11・28(火)

写真1を見て下さい。先週蛹化した蛹と、前蛹が並んでいます。輝く点が見えています。写真2は拡大写真です。蛹の表皮の透明な部分が輝いています。透明な膜の向こう側は「空気層」なのではないか、と感じられるような色合い・輝き方です。



写真1

写真2

11・29(水)

写真3：並んで蛹になりました。以前からの蛹の光点と、なりたての蛹の光点の違いを見て下さい。



写真 3

↓こちらが蛹になって約1週間の方。キラキラ感があります。屈折率の大きい膜の両側が空気、という感じ。それと、中心が尖って立ち上がる凹な曲面のせいだと思いますが照明の光が、強い光点となって輝いているのが分かると思います。



写真 4

写真 5

↓こちらは蛹になりたて。膜の向こう側に「肉質」なものがくっついているような感じがします。尖ったでっばりの内部に何かが「詰まっている」感じだと思います。

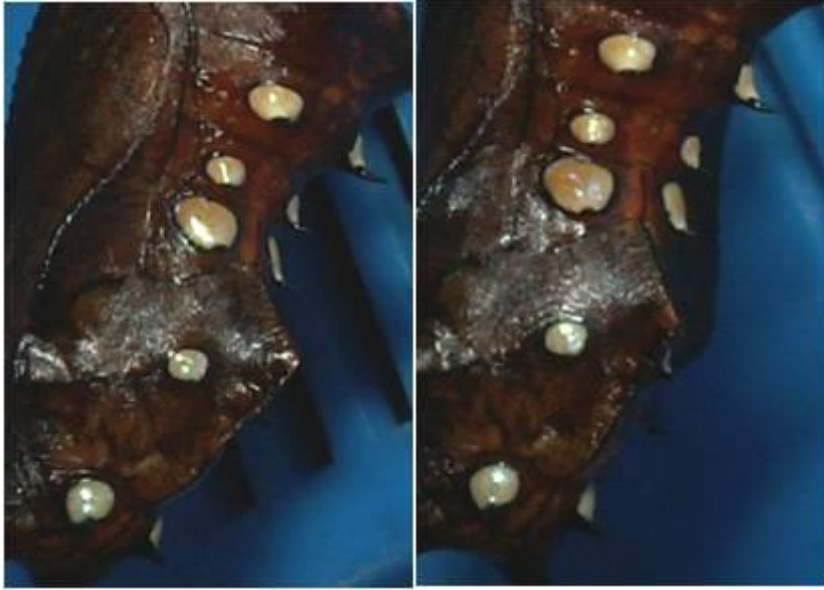
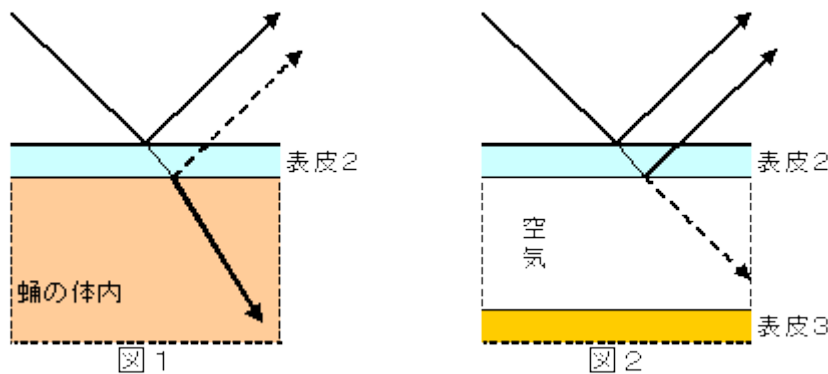


写真 6

写真 7

- さて、このことから私が推測することは次のようなことです。（わが家の仲間たち：36で述べた仮説を詳しくしてみました。）
- 終齢幼虫が蛹になる直前の表皮は二重である。外側は幼虫の表皮（表皮1とします）、内側は蛹の表皮（表皮2とします）であって、その内側は「体内」である。
- 終齢幼虫から前蛹になり、表皮1を脱皮して蛹になったとき、蛹の表皮は表皮2のみである。
- 表皮2には「透明な窓」が存在し、この窓から見えるのは蛹の体内である。  
写真6、7で透明な窓の中に見える「肉質」なものは、まさしく蛹の体内なのではないでしょうか。
- このとき蛹の体内の組織は透明な窓の内側にくっついていて。（体の皮なので当然だと思います。）
- やがて、蛹は体内を再編成して成虫の体をつくり始めるが、そのとき、蛹の表皮2の内側に成虫の表皮「表皮3」をつくる。
- 表皮3は表皮2からはがれて（剥離して）、表皮2と3の間にはすきまができて、そのすきまには空気が入る。



●図1が蛹になりたてのときのイメージです。表皮2も蛹の体内も「生体組織」ですから屈折率に大きな差はないと考えて大間違いではないと思います。(表皮2の内側は濡れている、と考えてもいいと思います。)

すると、表皮2と蛹の体内の境界面で屈折率の差が小さいため、この境界面での反射光は弱いものになります。

●蛹になりたてのころ、光点の反射光は弱く、透明な膜を通して見えているのは蛹の体内である、というのが写真6, 7だと思うのです。

●一方、蛹の内部で成虫の表皮3が形成され、表皮2と表皮3の間にすきまができて空気が入った、というイメージが図2です。

●表皮2の内外両側は空気になります。透明な窓をつくる膜と空気の屈折率の差は大きなものでしょう。すると、表皮2の内面・外面、両面での反射が強くなります。外から入射した光のかなりの部分が反射されて返ってくるとすれば、輝きはとても強くなります。さらに、先端が尖った凹面という独特な形状が「輝点」をつくるでしょう。(ひょっとしてシャボン膜の干渉のような、膜の内外の反射光の干渉による構造色が発生する可能性もあります。)

●写真2, 4, 5などに見える、ギラついた感じの強い輝きは、このようにして生じるのではないのでしょうか。

●ツマグロヒョウモンは黄色いチョウです。成虫の表皮3は完成に近づくと黄色くなるはずです。その黄色が透明な窓から見えるようになり、その色と、強い反射光が重なって「金色に輝く」のではないかと考えます。第68回で「キラキラ金の粒のように光ります」と書いたのはこの状態なのではないのでしょうか。

この蛹たちの観察をさらに続けて、色合いに変化が起きるかどうかみていきましょう。(蛹で冬越しでしょうから、時間がかかるので、忘れそうな気もします。この頃のUおじさんはひどく忘れっぽくなりました。)

(昆虫生理学者だったら蛹を解剖してみたりするのもかもしれませんが、「昆虫飼育者」であるUおじさんにはそんなことはできません。想像をたくましくするだけです。)