

カイコの繭から糸を繰ってみよう！



一個体あたり、約2.2gの繭、繭糸長さ1300m、
1箱(2万頭)で33.8kgの繭生産

絹織物 1反(700g)作るには



桑葉
約 98kg



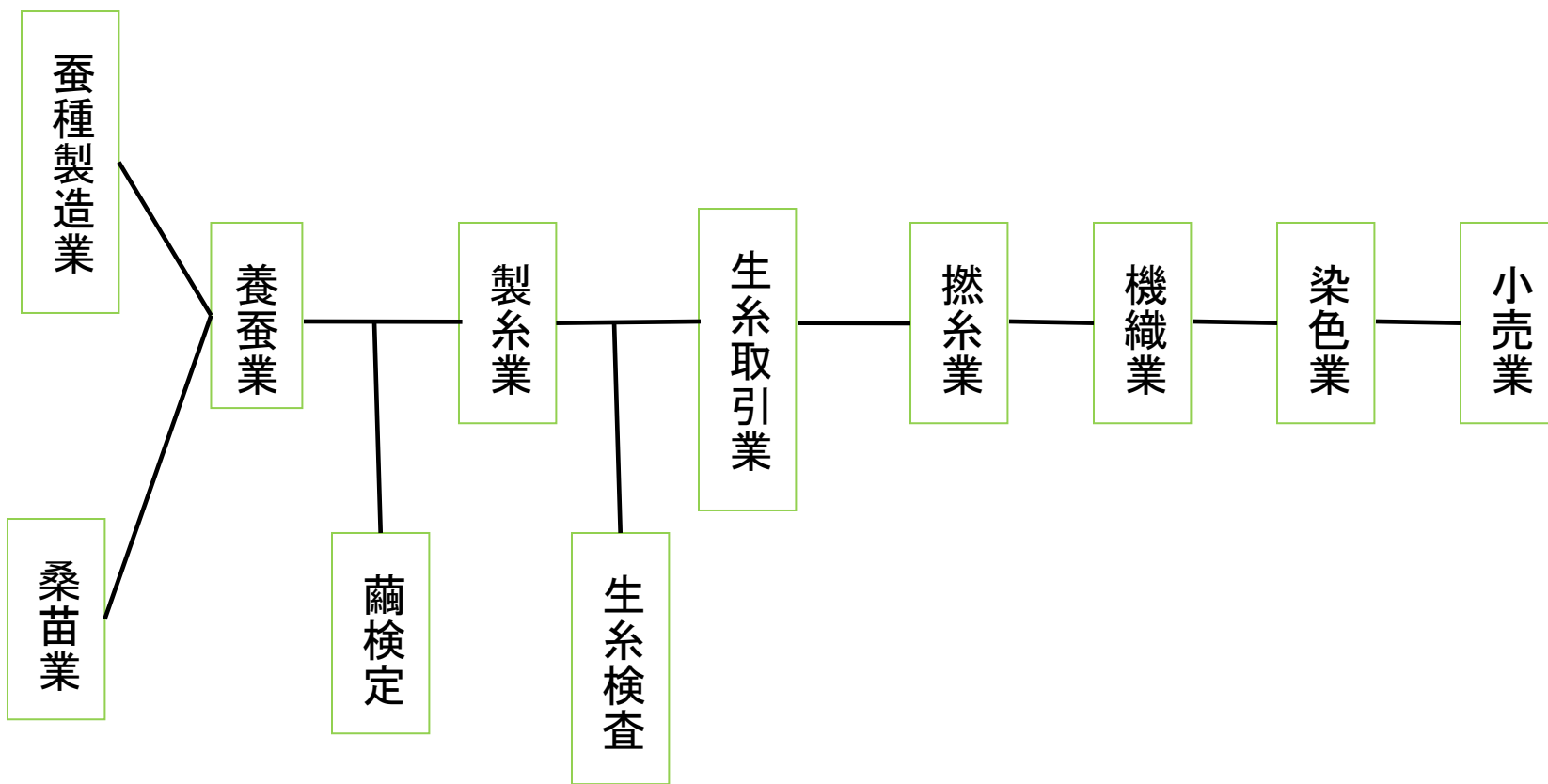
蚕
約2,700頭



繭
約4.9 kg
(2,600粒)



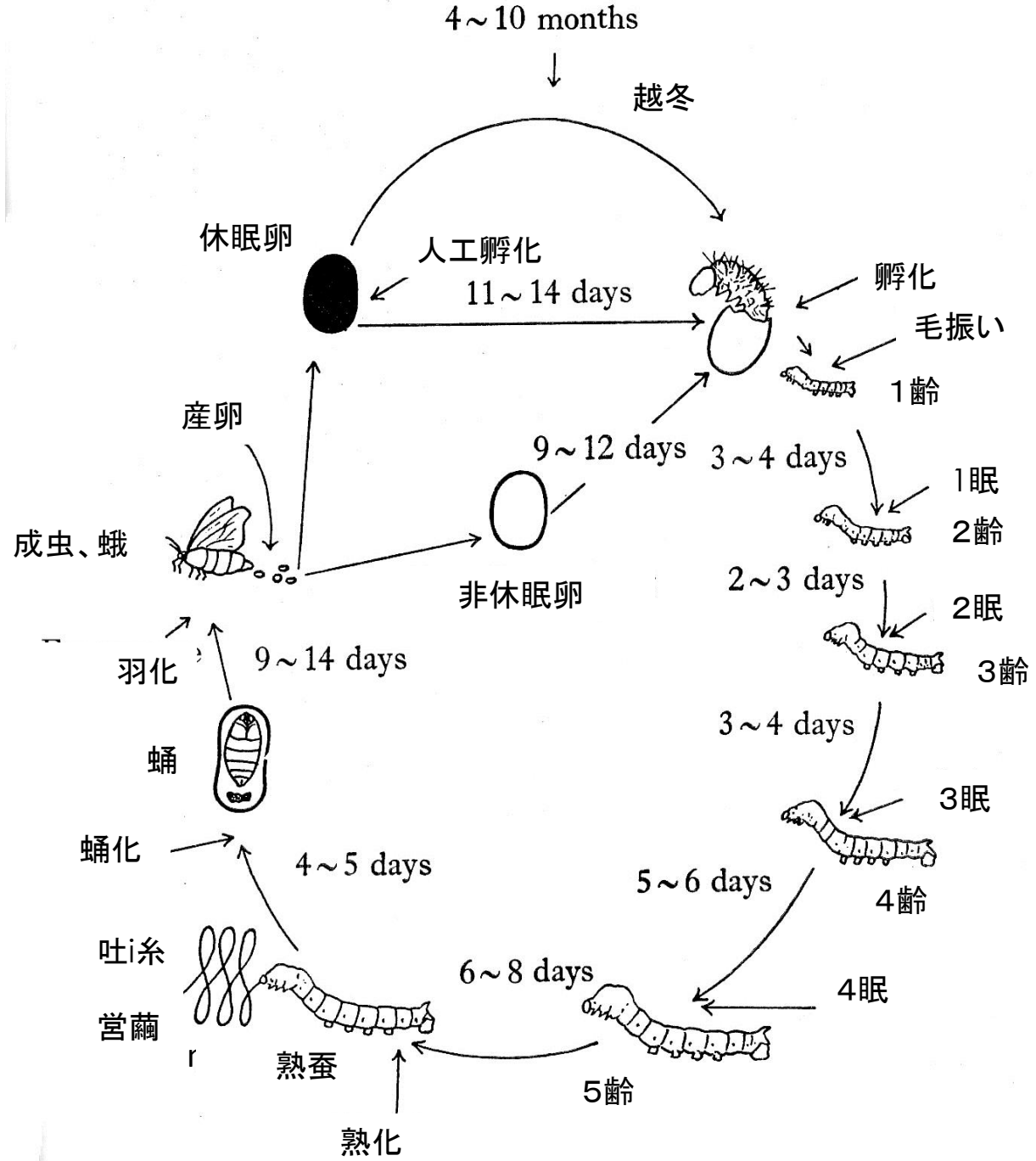
生糸
900g



蚕糸・絹業概要

分業化されている

カイコの生活環

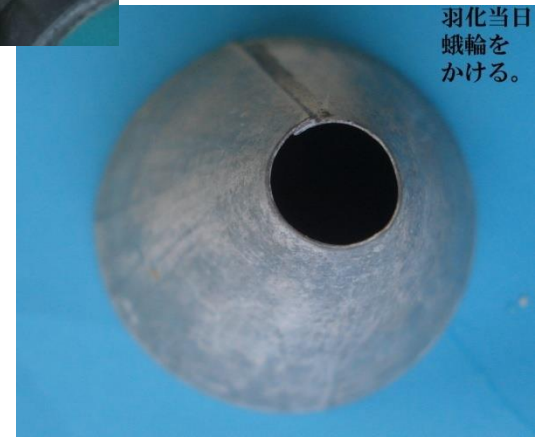


カイコの生活環



カイコは何故、丸く産卵するのか？

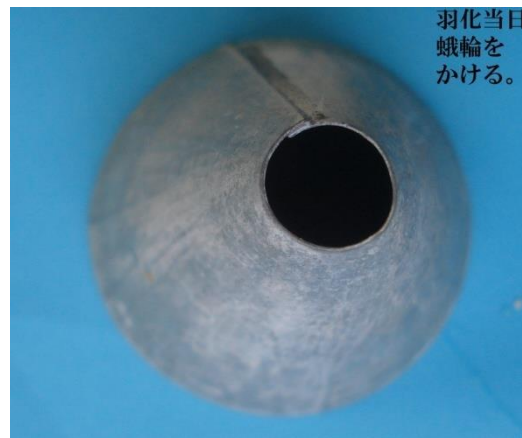
蛾輪に入れて産卵させている

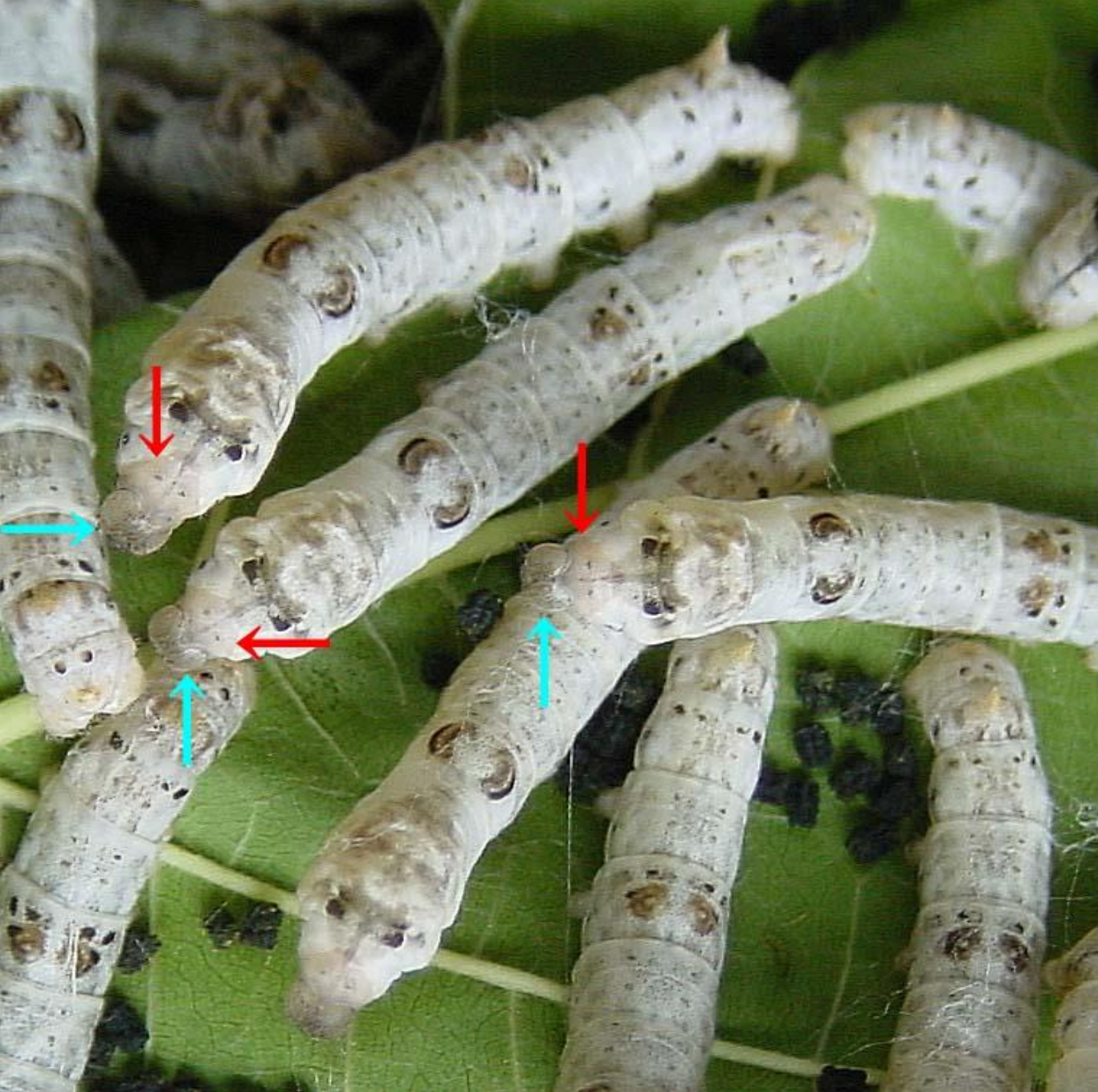


羽化当日
蛾輪を
かける。

羽化当日
交尾







脱皮

頭蓋(水色)の
後ろに三角の
部分が生じる。
この下に次の頭
蓋ができている。

幼虫の脱皮 molting, ecdysis, exuviation



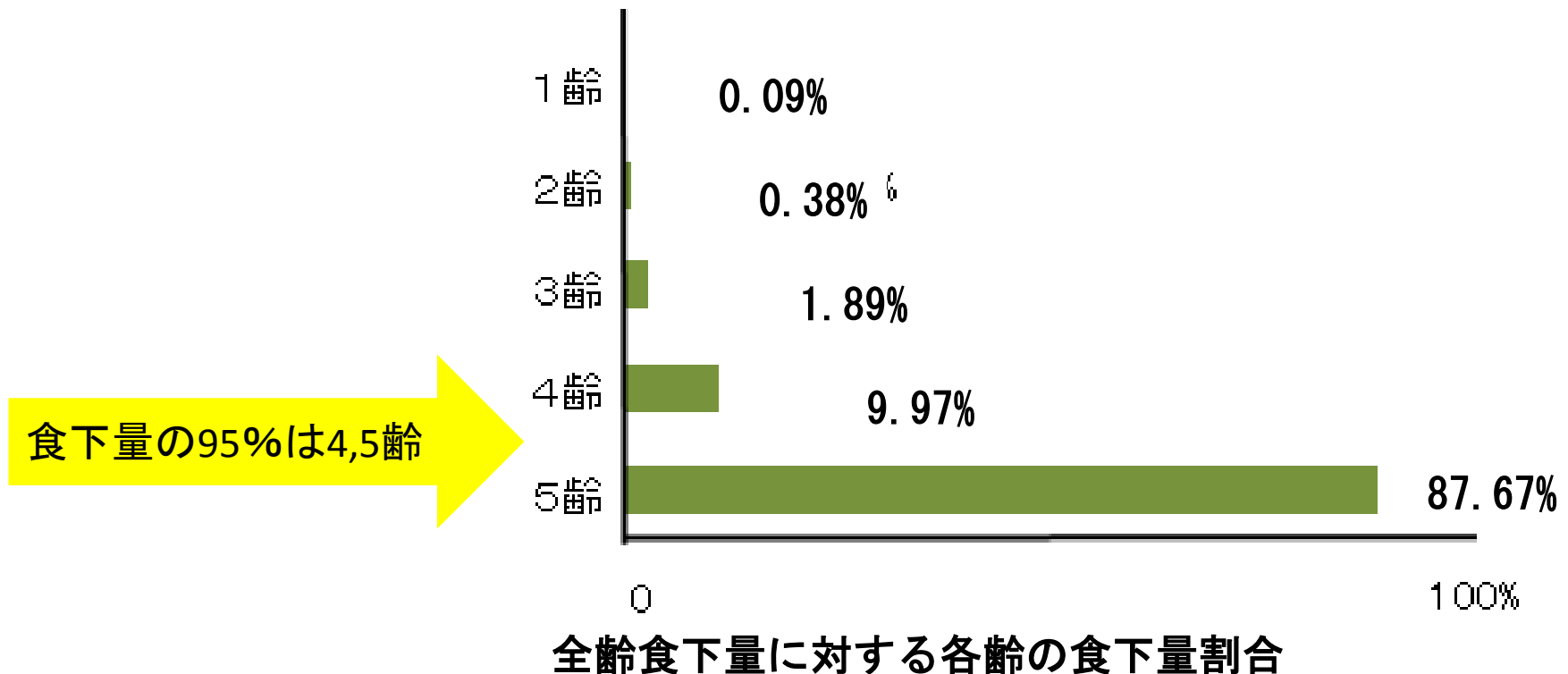
普通の蚕は幼虫期に4回脱皮する。
脱皮時、頭蓋や気管も新しくなる。

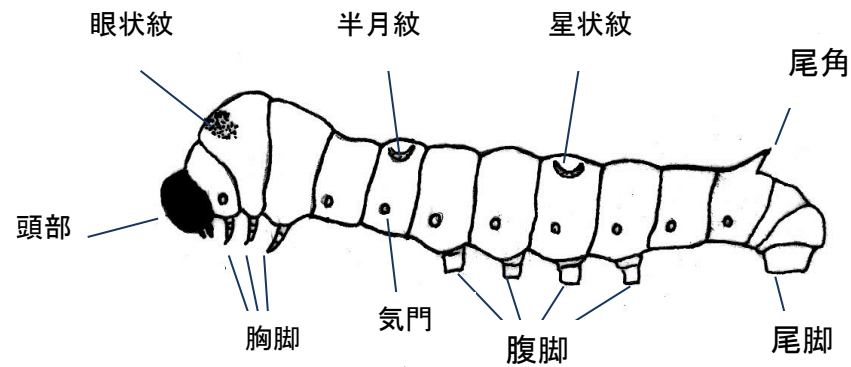
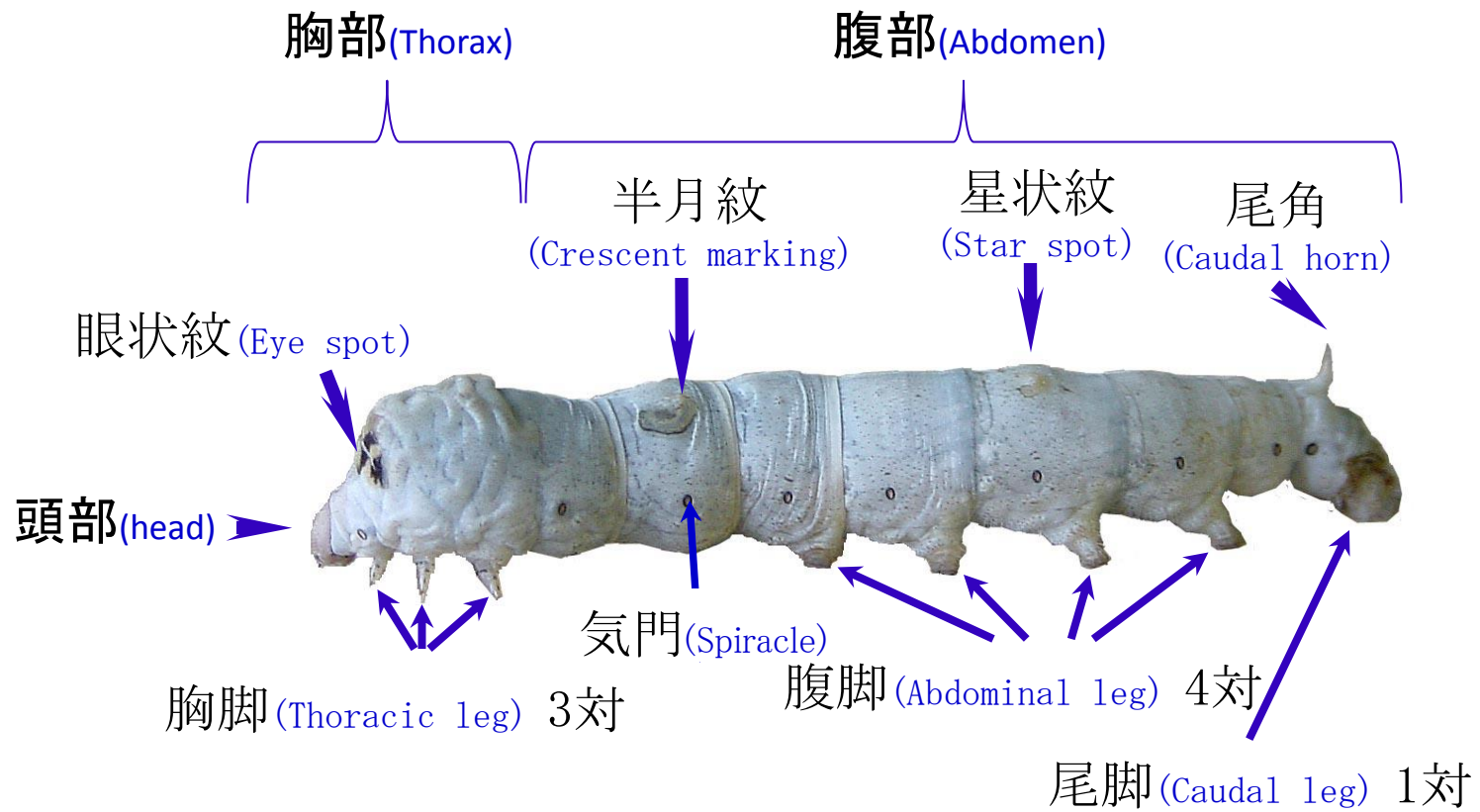
- ← 古い頭蓋
- ↙ 新しい頭蓋

1000頭のカイコの各齢桑葉食下量

齢別	給桑量g	食下量g	食下率(%)	全齢食下量に対する各齢割合(%)
1	77.5	18.52	23.9	0.09
2	313.6	82.45	26.3	0.38
3	965.0	418.81	43.4	1.89
4	4183.0	2250.45	53.8	9.97
5	28800.0	18023.75	62.6	87.67
合計	34239.1	20793.98	60.7	100.00

日115号 × 中108号





第1圖 幼虫

吐糸 (とし spinning)

絹糸腺で合成蓄積していた絹タンパク質を吐糸口から吐き出すこと

吐糸直前

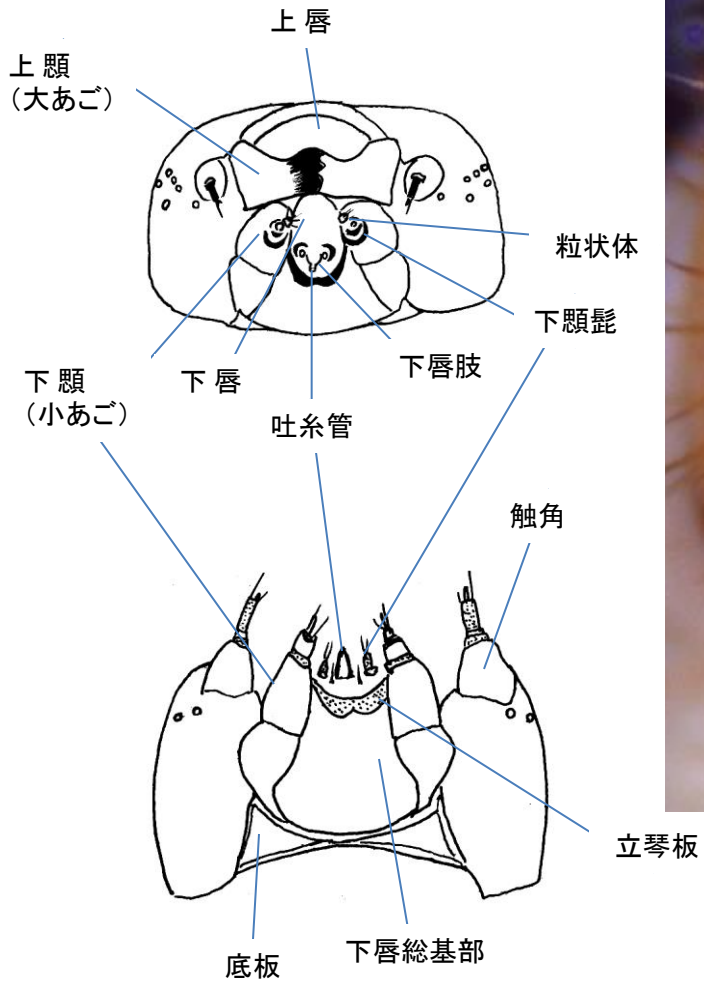
熟化 ripening 体が透き通って縮む

熟蚕 mature larva, matured silkworm

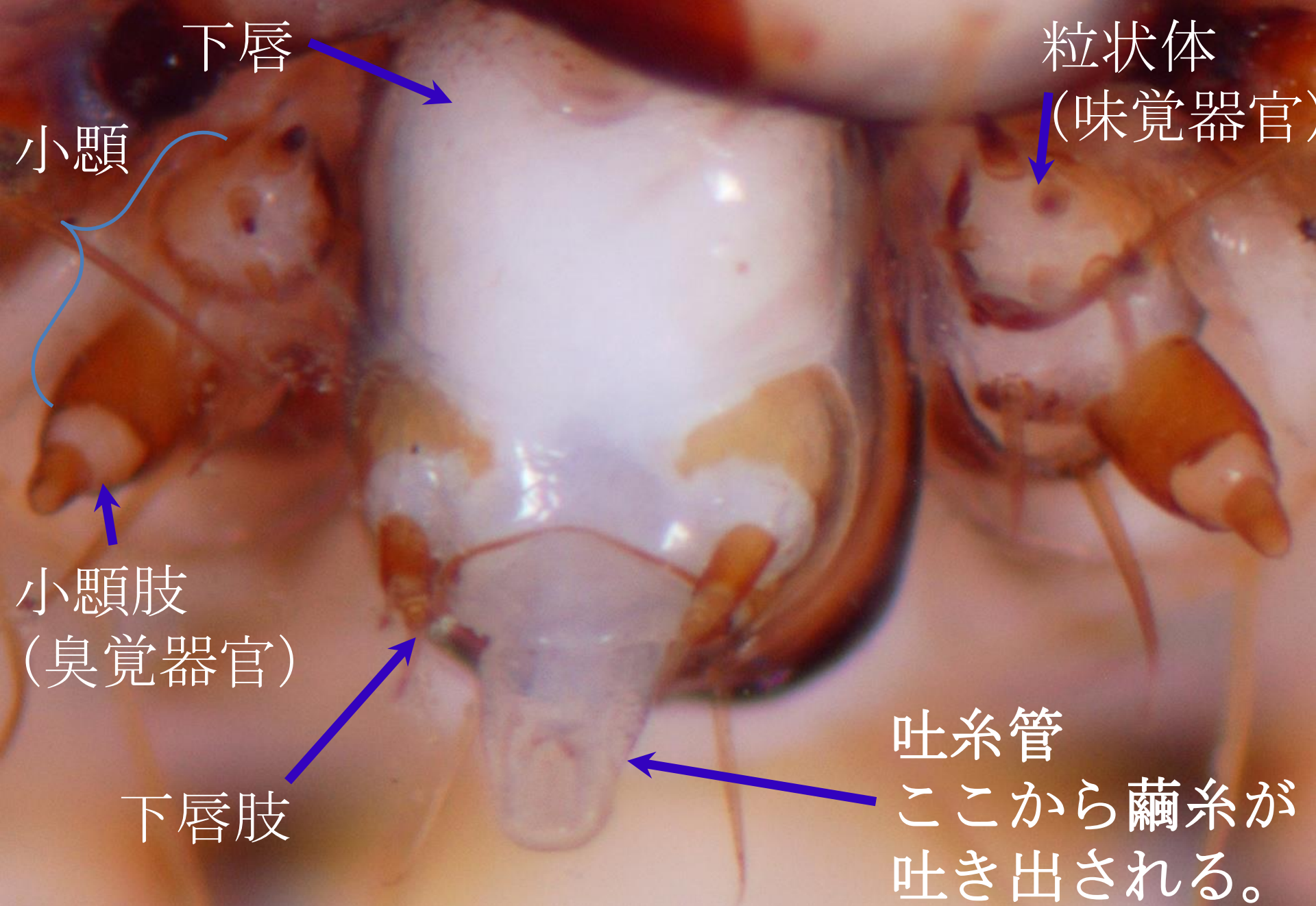
営繭を始める時期に達した蚕

繭を作るところを探して動き回る wandering





第11図 頭部前面



下唇

粒状体
(味覚器官)

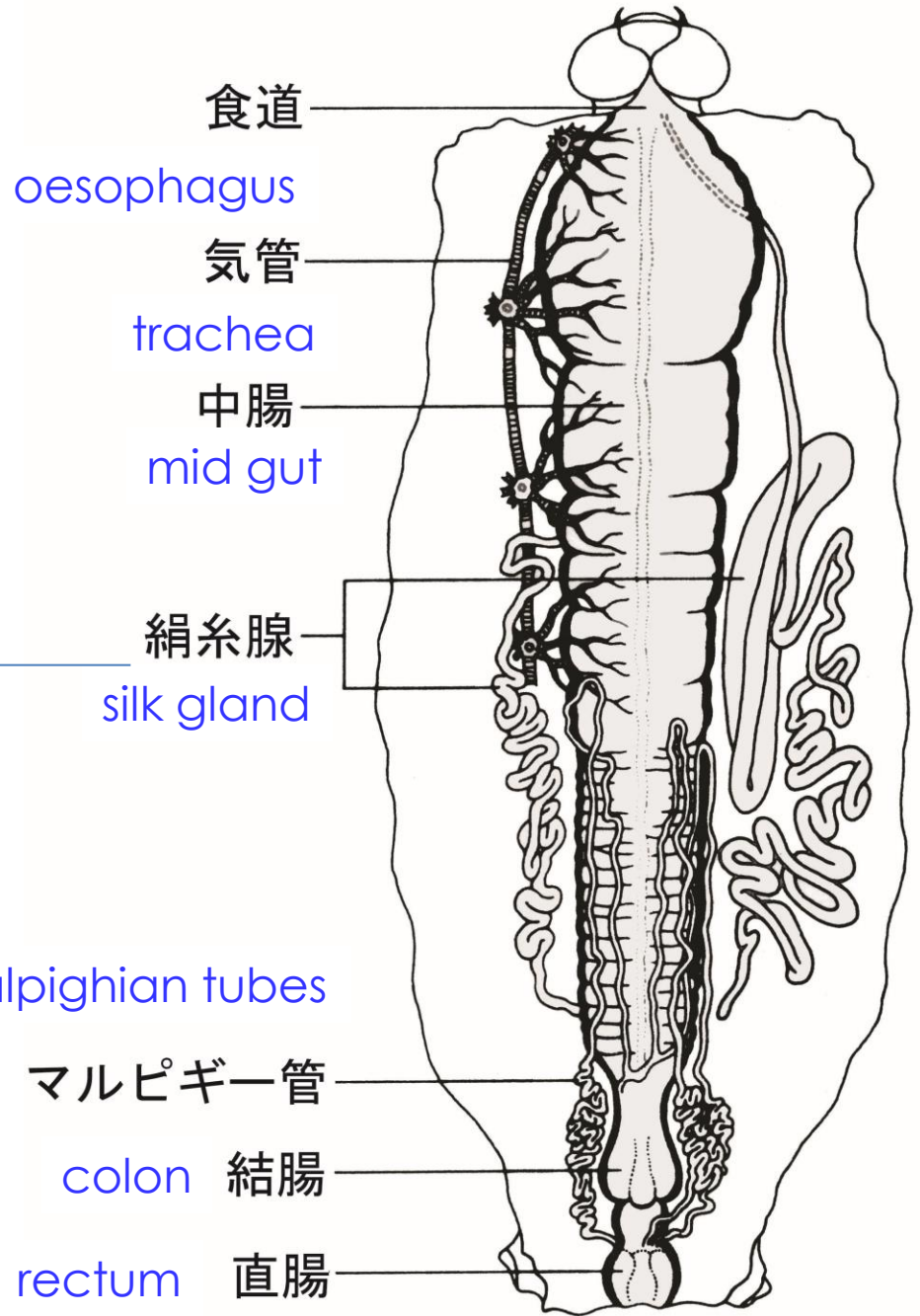
小顎

小顎肢
(臭覚器官)

下唇肢

吐糸管
ここから繭糸が
吐き出される。

絹糸腺 (silk gland)



malpighian tubes

マルピギー管

colon 結腸

rectum 直腸

絹糸腺 (silk gland)

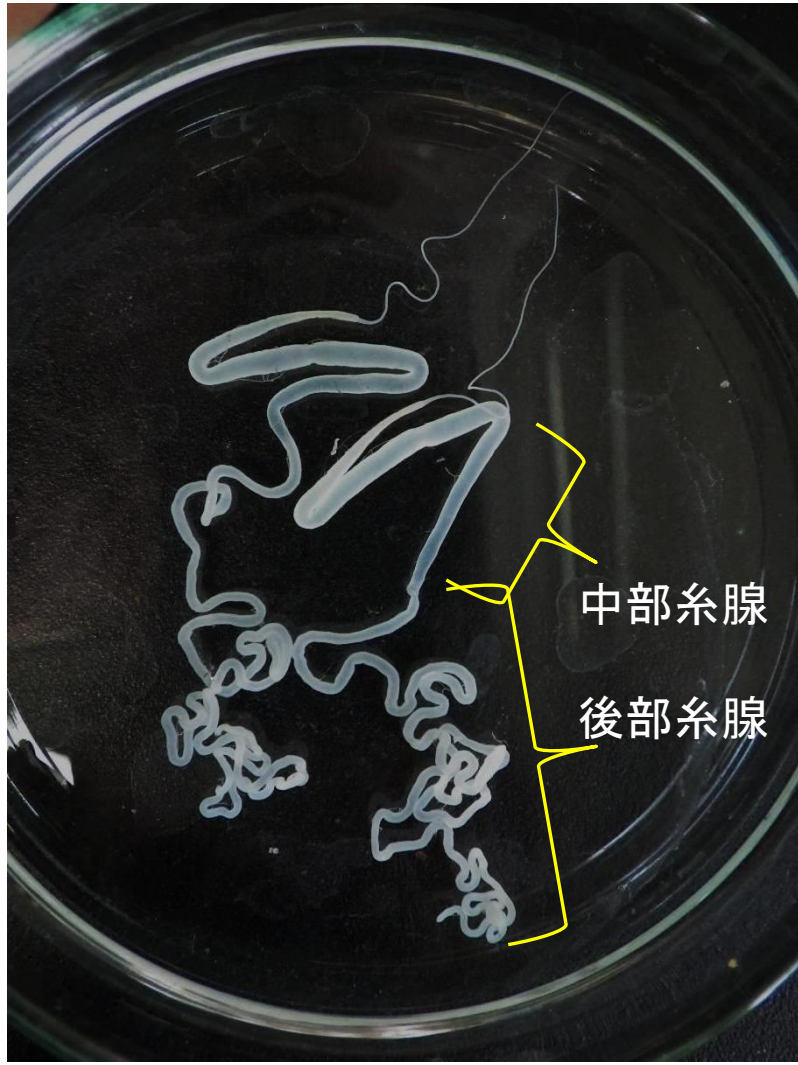
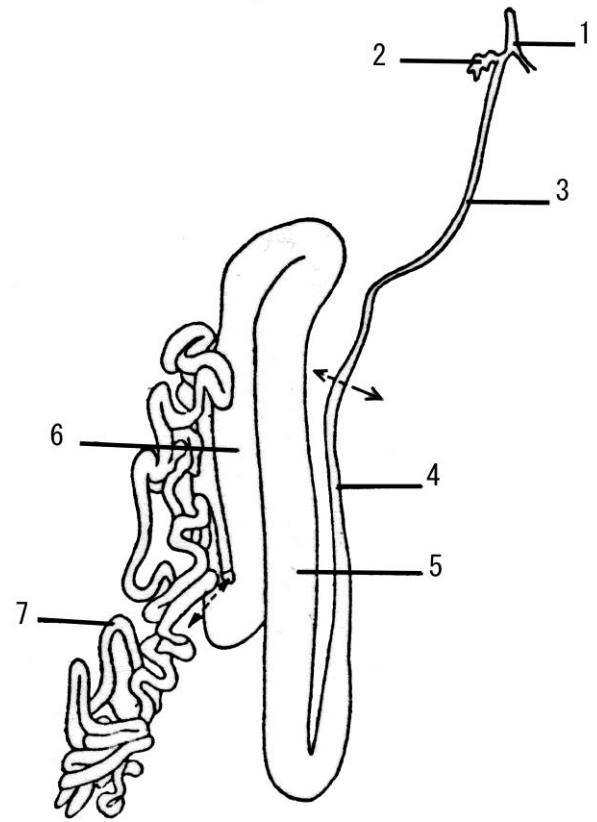


図3. 絹糸腺

1. 吐糸部 2. フィリップ腺

3 前部糸腺 anterior silk gland

4 中部糸腺前区 anterior division of middle silk gland

5 中部糸腺中区 middle division of middle silk gland

6 中部糸腺後区 posterior division of middle silk gland

7 後部糸腺 posterior silk gland

蚕の繭の色はいろいろあるのか？



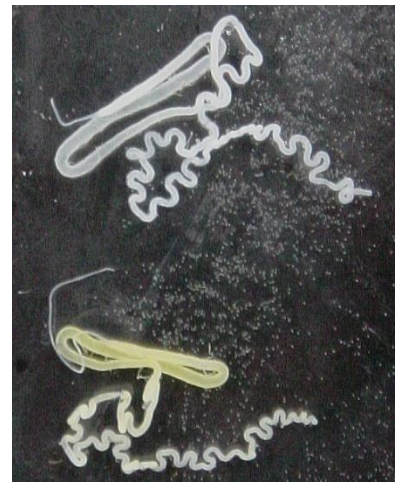


様々な色の繭

桑の葉の色素が体液を通過して繭の糸につく。



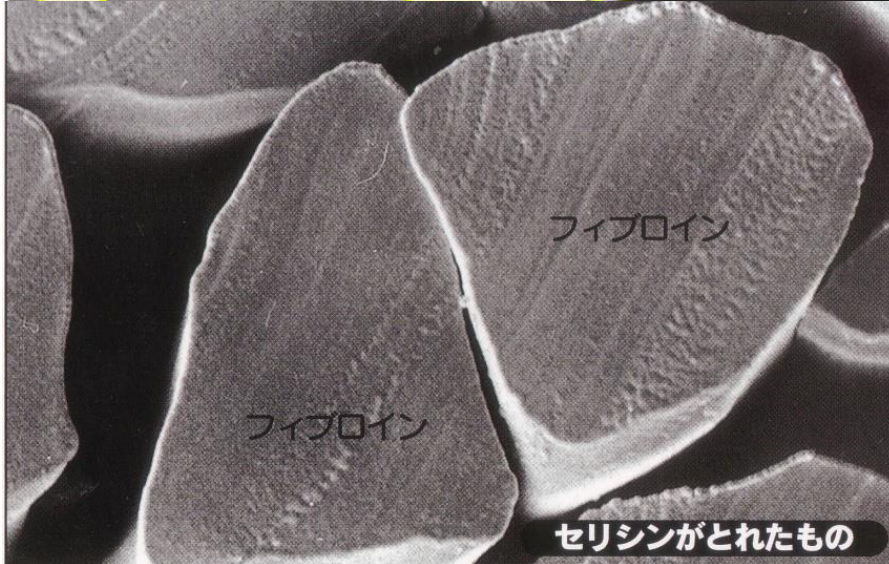
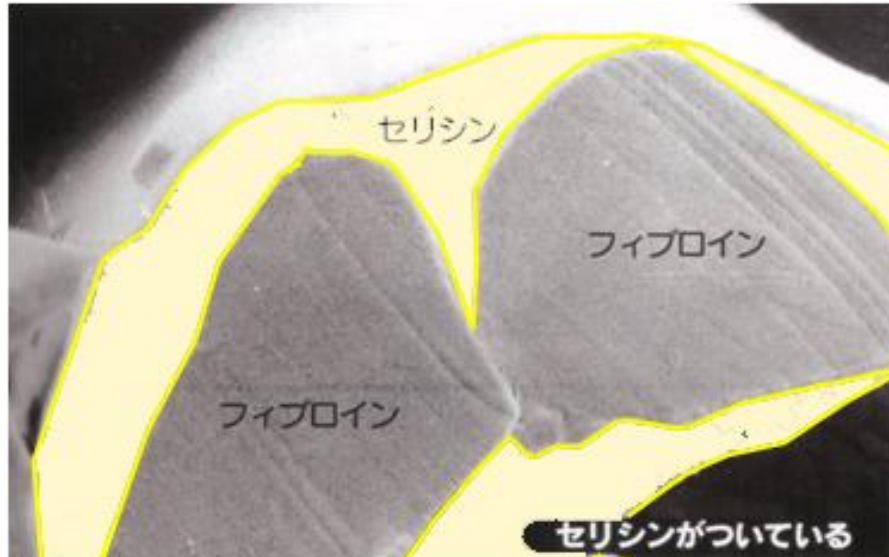
上 透明な体液(白血)
下 黄色い体液(黄血)



上 透明な絹糸腺
下 黄色い絹糸腺

絹糸の断面

黄繭の絹糸は色付きのセリシン



色がつくのはセリシンの部分
ここは糸を引く時にお湯に溶けしまう
ので生糸にはほとんど色につかない。

繭の構成

蛹 pupa

繭層 cocoon shell(layer)



脱皮殻 exuvium

羽化 うか eclosion, emergence
成虫化 imagination



蚕の世界/古川茂樹より

カイコの成虫 飛びません



メス

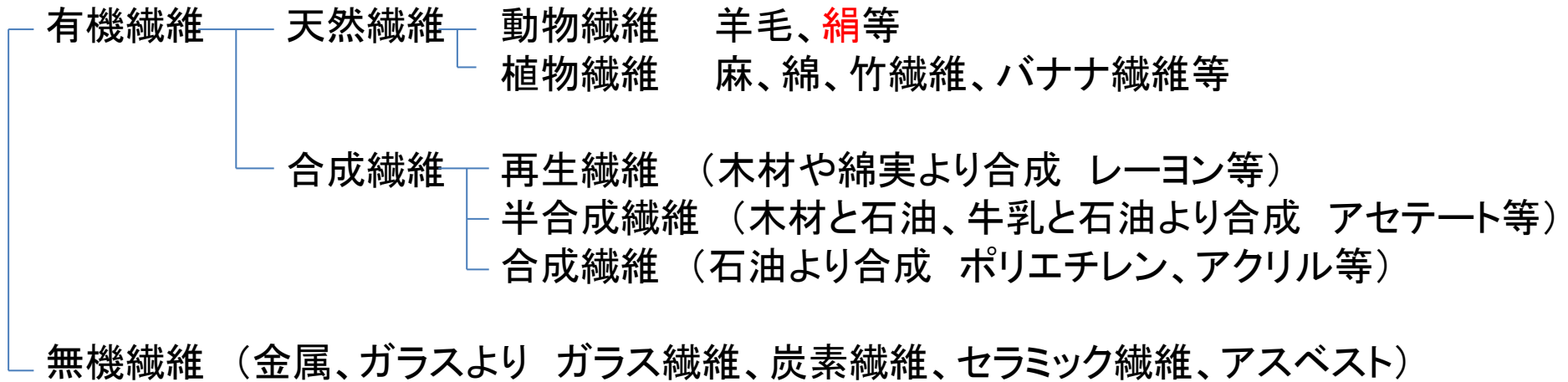


オス

繊維

細く長いものを繊維と呼ぶ

繊維の種類



短繊維と長繊維

羊毛や綿のように数センチの繊維を短繊維

絹のようにその長さで織物や編物を作ることができる長く連続した繊維を長繊維と呼ぶ

シルク 家蚕糸を指し、野蚕の吐糸した糸は野蚕糸として区別される

繭生産を目的として飼育されている絹糸昆虫

カイコ

サクサン、エリサン、テンサン、タサールサン、
ムガサン、ヨナクニサン

ハチ (hornet silk)

クモ絹 (Spider silk)

目・上科・	科	和名	生息地
チョウ目		カイコ	中国原産
	カイコガ科	クワコ	中国、日本
カイコ上科	Bombycidae	ウスバクワコ	中国、朝鮮半島
Bombycoidea		インドクワコ	ヒマラヤ
	ヤママユガ科	テンサン	日本、朝鮮半島、中国東北部、台湾
	Saturniidae	サクサン	中国
		タサールサン	インド
		ムガサン	インド
		シンジュサン	日本、中国、インド
		エリサン	インド、ベトナム、中国
		テグスサン	中国南部、東南アジア
		クスサン	日本、中国北部
		クリキュラ	インドネシア
		ヨナグニサン	沖縄、中国南部、東南アジア、インド
		ロスチャイルドヤママユガ	南アメリカ、メキシコ
		セクロピアサン	北アメリカ



クワコ、樟蚕、柞蚕、天蚕、カイコ

天蚕 (テンサン)



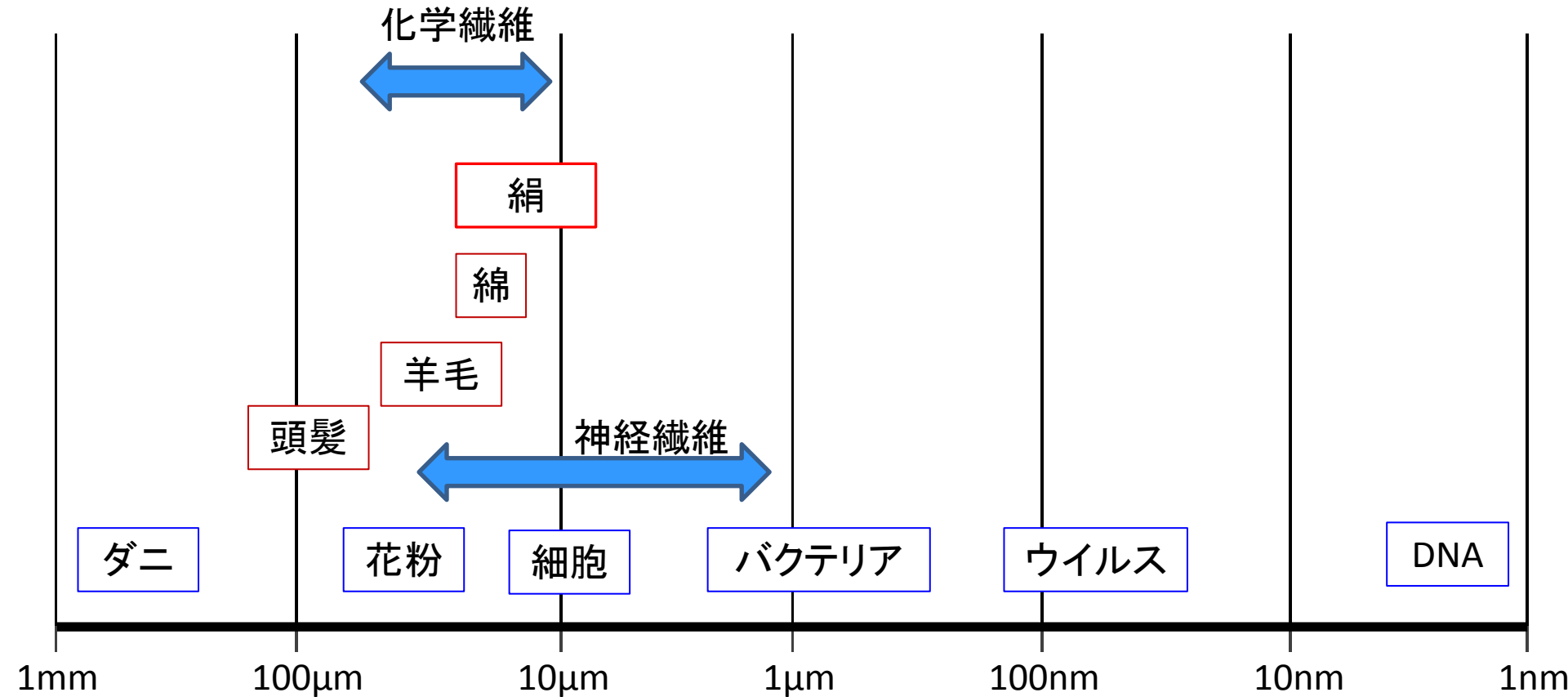
天蚕の繭 蚕の繭

絹の特性

- ①こしがある。
- ②吸湿性がよい
- ③染色性が良い
- ④熱を伝えにくく、保温性の良い生地を作れる。
- ⑤光沢、風合いが良い、深みのあるつやがある。

繊維の太さ

絹糸では単位d(デニール)を用いる 9000mで1gの糸を1dとする。
農家で飼っているカイコの糸はだいたい3d位

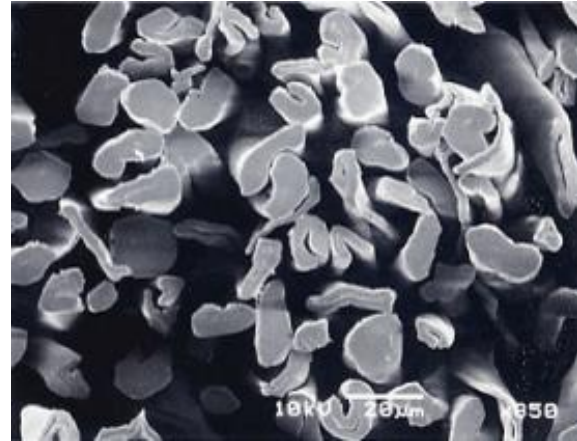
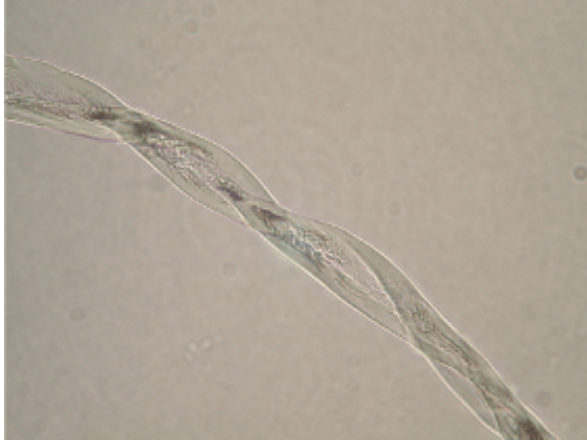


繊維の側面と断面

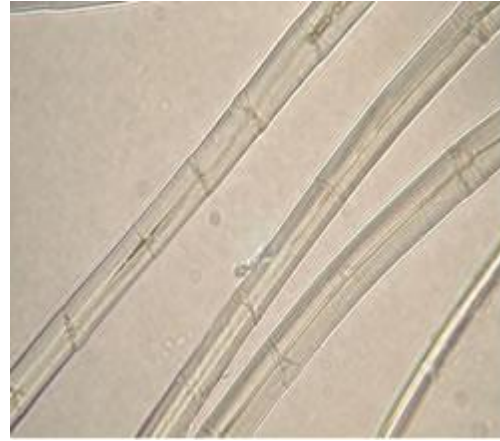
側面

断面

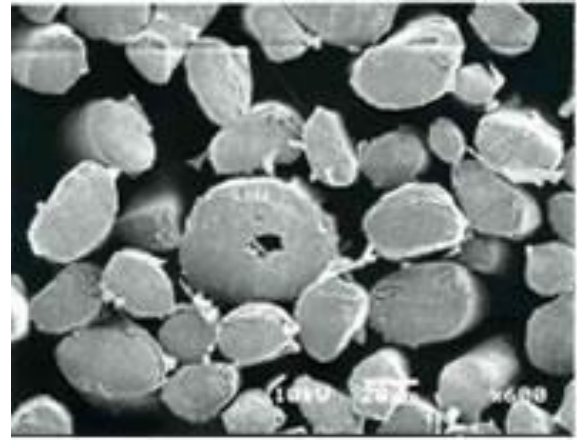
綿

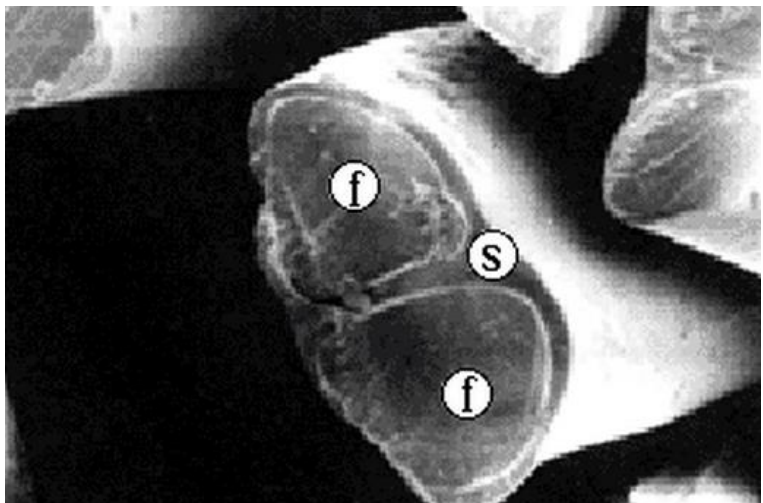


ラミー
(苧麻)



羊毛





繭糸の断面 f; **フィブロイン**、s; **セリシン**

マユ糸の構造

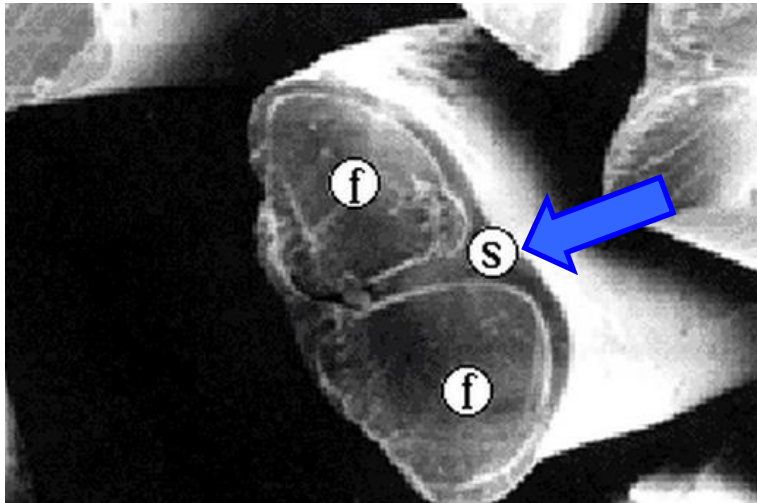
カイコが吐く絹糸は、わずか0.02mmという細さである。その糸の断面は、三角おにぎりを2つつなげたような形をしている。この**三角の部分**が**フィブロイン**、**フィブロイン**を**接着**して**1本の糸**にしているのが、**セリシン**と呼ばれる物質である。一対の絹糸腺でつくられた2本のフィブロインが、吐糸管から吐きだされるときにまとめられて1本になるため、このような形となるのだ。

カイコはマユをつくるために、2日以上もこの糸を吐き続け、その長さは約1,500mにもなる



絹(生糸)の断面 セリシンを解かし、**数本の繭糸**をより合わせて**1本の生糸**にする。

日 137 号×支 146 号



繭糸の断面 f; フィブロイン、s; セリシン

セリシン: カイコ幼虫の中部絹糸腺で合成される。親水性基を多く含むため熱水やアルカリ水中で溶解する。
溶解性の相違によりセリシン I ~ IV の4種類に分けられる。

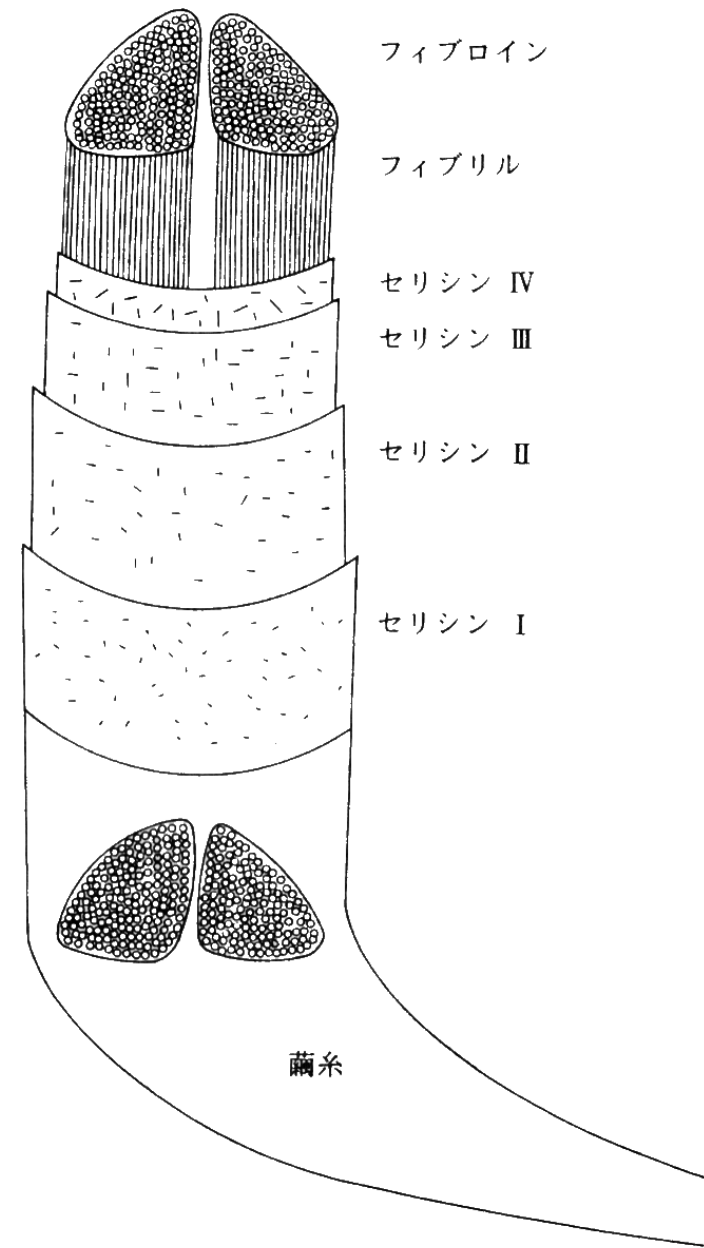
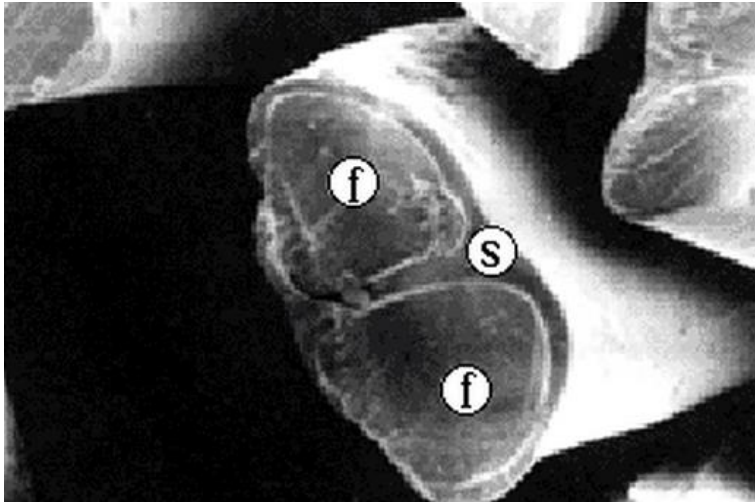


図10. 1 繭糸の層状構造



繭層から繭糸1本を引き出すには、繭層の繭糸を膠着しているセリシンを熱水や化学薬剤などによって膨潤軟化させる。

煮る条件によって違うが若干セリシンが残ったフィブロインが引き出される。

繭糸の断面 f; フィブロイン、s; セリシン

通常、繭を熱水に浸し、セリシンを溶解させて繭から糸を繰る

