

蜂ろう入りのクレヨン

後北 峰之

平成2年(1990)11月10日に開館した伊丹市昆虫館の館内には、体長で200倍、体積で800万倍になるミツバチの大型模型、通称“ビッグビー”があり、来館した子供達がミツバチの体を学習するのに役立っている。その巨大なミツバチの腹部からは、蜂ろう (beeswax) のもとになるろう片が顔を覗かせている。

一度でも、ミツバチの飼育を経験した者であれば、働き蜂がこのろう片を使って、六角形の巣を作っていくことは理解できるのだが、ミツバチの話の初めて聞く人にとっては、想像を超えたミツバチの離れ業をなかなか理解することはできない。それが子供であればなおさらである。そこでミツバチの世界について解説を行う前に、まず対象昆虫に興味を持ってもらうことが大切であると考え、子供達が使う機会が多くて親しみのあるクレヨン作りに挑戦してみることにした。

かつては、蜂ろうを原料として作られたクレヨンも、今ではコスト面から、石油化学系のろうを主体に造られている。しかし、蜂ろう入りのクレヨンは、描き書き味が滑らかで紙への付着が良いとされており、画材店で見かける輸入品の蜂ろう入りクレヨンは通常のクレヨンより

高い値段で販売されている。以下に、蜂ろう入りクレヨンの製作について報告したい。

I. クレヨンの原料

直径10mm長さ80mmの円筒形のクレヨン10本を作るのに必要な原料を表1に示した。原料は顔料を除き、透明ないし白色をしており(図1)、クレヨンの滑らかな描き味と、紙への付着性を保ち、なおかつ子供が万が一誤って口に入れても危険性が少ないように考えられた。各原料の特性等を示すと、流動パラフィンは無色・無臭の透明な油状の液体で、クレヨンの密着性を保つ。

牛脂肪極度硬化油は、牛の脂肪中に含まれる液状の不飽和脂肪酸に水素を添加して飽和脂肪酸に変え、固形脂肪としたもので、主に材料を固める役割を果たす。

顔料はクレヨンの色を現し、今回、赤・青・黄・緑・白の5色を用意した。白は、天然鉱石を精製した二酸化チタンによる無機顔料であるが、他の色は、原油抽出留分(ナフトール系)から反応・合成された有機顔料である。



図1 蜂ろう入りクレヨンの材料
〔「みつろう」は蜂ろうのこと〕

表1 クレヨン10本分の原料と量

グループ	材料名	量 (g)	クレヨン製作上の役割	使用材料の主な用途
1	流動パラフィン	14	密着性	食パンの離型剤、牛乳パック内側のコーティング
	牛脂肪極度硬化油	14	材料を固める	マーガリンの原料
	顔料	5	色を出す	化粧品の原料
2	蜂ろう (低酸)	14	密着性と滑り性	化粧品の原料、和菓子のつや出し
	パラフィン	20	密着性、材料を固める	食パンの離型剤
	ステアリン酸	20	滑り性	化粧クリームの原料
3	タルク	14	滑り性	ベビーパウダーの原料

表2 クレヨン製作に必要な備品類

工程	備品	使用目的	備考
計量	秤量器	材料を秤量する	g 単位
材料の混合	ビーカー, 鍋	材料を溶解, 混合する	色毎に準備
	電熱器	材料を加熱し, 融解する	熱量の切換ができるもの
	温度計	加熱時間の目安とする	
	割り箸	材料を攪拌する	色毎に準備
成型	クレヨンの鋳型	クレヨンの形を決める	ステンレス製で色毎に準備
	セロファンテープ	鋳型の底を止め溶解した材料が漏れないようにする	
	試験管立て	鋳型に入れた材料が固まるまで静置する	
	押し出し棒	鋳型からクレヨンを押し出す	色毎に準備
揃え	スケール	クレヨンを一定の長さに揃える	
	カッターナイフ	一定の長さに切る	色毎に準備
	お湯	カッターナイフを温める	
包装	葉包紙, 硫酸紙	クレヨンを包装する	
	糊	包装紙(巻紙)を止める	
共通	軍手	熱さと汚れを防ぐ	色毎に準備
	タオル	器具の汚れをふき取る	色毎に準備
	ティッシュペーパー	器具の汚れをふき取る	

無機顔料を用いる場合は、有機顔料の1.5倍から3倍に顔料を増量すること、溶解した材料を鋳型に流し込む際に、よく攪拌し均等に顔料が混ざるようにしなければならない。クレヨン使用時の安全面を重視する場合、赤色2号などの食紅も顔料に使用できるが、退色することは免れない。

蜂ろうを生産するミツバチは、大きくセイウミツバチとトウヨウミツバチに分けられ、それぞれ高酸価(酸価17~24)と低酸価(酸価5~9)の蜂ろうを分泌する。低酸価のろうは、高酸価のろうにない粘じん性を持っており、クレヨン作りにはこちらの方が適しているとされる。今回用いたろうは、酸価8.5の低酸蜜蠟で、融点は64.8℃を示す。蜂ろうは紙への付着力を増し、滑らかな描き味を保つ役割を果たす。

パラフィン融点は45~65℃の白色半透明のろう状の固体で、石ろうとも呼ばれるように、常温では非常に固く、所定分量を計量するため細かく砕くには、のみと金槌が必要となる。石油を分留して重油の留分を冷やすと、凝固したパラフィンが得られ、これを圧搾・濾過し得られる。主に密着性を高め、材料を固める役目を果たす。

ステアリン酸は、融点70.1℃の飽和脂肪酸で



図2 クレヨン作りに用いる道具類

化粧クリームなどの原料に使われるように、クレヨン中では滑り性を保たせる。

タルクはベビーパウダーの原料に多く使われており、滑り性を保たせる。無機顔料と同じく他の材料に溶けないので、材料を混合する際によく攪拌することが必要となる。ただしタルクには、発がん性のあるアスベストを含んでいるものもあり、原料入手時のチェックと長期間クレヨン作りに従事する場合には、換気に心がける等、十分な注意が必要である。代用材料として、炭酸カルシウム・クレーなどが挙げられる。タルクを使わない場合は、滑り性を保つ他の材料の分量を増すとよい。

このように、クレヨンに密着性と滑り性という相反する性質を保たせるためには、それぞれ

違う性質を持つ原材料を適量に配分し、なおかつクレヨンが固まり、折れにくい物に仕上げる工夫が求められる。

II. クレヨンの製作過程

表2にクレヨン製作の各工程に必要な備品類を示した(図2)。クレヨンは、予め計量した材料を溶かした後、型に入れ、冷めて固まったら棒で押し出し完成する。

1. 鋳型の準備

鋳型には、表面がつるつるした材質で、膨張率の小さいものが適している。ここでは、内径10mm 長さ110mmのステンレス製の円筒を用いた。鉄製のパイプは安価で入手し易いが、筒の内側にサビが生じた場合に、鋳型からの抜き取り作業が大変困難になる。耐熱性のガラス管は、表面が滑らかで中の様子がよくわかるが、鋳型からの抜き取り作業の際に力を加えるので、破損する危険性がある。加工しやすい硬質塩ビパイプは鋳型として代用できるかもしれない。

次に、鋳型の底に幅広のセロハンテープ(20mm)で蓋をして、円筒形のコップを作っておく。テープは一重でも十分底蓋の役割を果たす

が、何本もクレヨンを作るために繰り返し使っていると、徐々にテープの付着が悪くなり、材料が突然漏れ出すことがあるので、クレヨンを1回作るたびに、鋳型に付着したろうをタオル等で良く拭き取る必要があるとなる。

2. 材料の計量と溶解

まず計量したグループ1の材料をビーカーに入れ、電熱器にかけて(湯せんにして溶かす方がより安全)約80℃で軽く攪拌しながら溶解する。次にグループ2の材料をその容器に加え、80℃位になるまで軽く攪拌しながら溶解する。慣れるまでは、温度計でチェックしながら溶解する。最後にタルクを加え、すばやくしっかりとかき混ぜる。

3. 成型

溶かした材料は、タルク等不溶性の物質が沈殿しないうちにすばやく鋳型に流し込み(図3)、常温で約20分間静置する。表1の分量で10本の鋳型を一杯に満たすが、蠟は固まるときに体積が減少する性質があるので、冷めるとクレヨンの体積が縮小し、抜き取り作業は、よりすみやかになる。

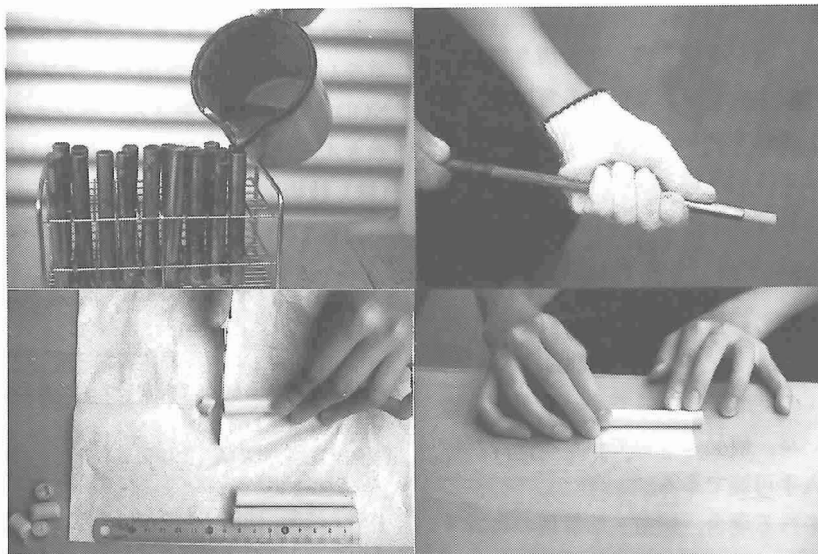


図3 セロファンテープで底蓋をした鋳型に溶かした材料を流し込む(左上)

図5 押し出したクレヨンの長さを一定に揃える(左下)

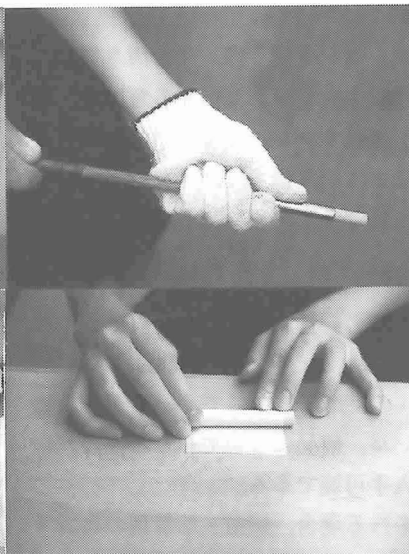


図4 固まったクレヨンを鋳型から棒を使って押し出す(右上)

図6 糊付けして紙を巻く(右下)

4. クレヨンを押し出す

クレヨンを流し込んだ鋳型の温度が、人肌ぐらいに下がると、ちょうど押し出し作業に適した状態になっている。鋳型の上部を見ると、固まって縮小したクレヨンは、漏斗状に窪んでいる。

まず鋳型の底に貼ってあるテープをはがし、押し出し棒でクレヨンを押し出す(図4)。棒のサイズは直径8mm長さ300mmの木製である。状態が良いと、鋳型を軽く下に振っただけでもクレヨンがストンと落ちてくる。しかし、顔料の種類、パイプの状態によっては、力一杯押さないと抜け落ちてこないで、安全を保つために、押し出し棒にはガムテープを巻いてストッパーをつけておき、作業は必ず軍手をはめて行うようにする。

5. 長さを揃える

次に、クレヨン上部の窪んだ部分を切り落とすと同時に、一定の長さに切り揃える。この時、お湯で刃を温めたカッターナイフを使うと滑らかに、きれいに切ることができる(図5)。鋳型の長さは11cmだが、クレヨンの長さは8cm程度になる。カットした切れ端は再度溶かして使ったり、他の色と混ぜて新しい色のクレヨンを作る材料となる。

6. 紙巻き

最後に、クレヨンを使う際、手を汚さないためと、ある程度クレヨンを補強する意味で、包装をする。硫酸紙やトレーシングペーパーなどを一定の大きさに切り揃え(6cm×6.5cm)、それを糊付けしてでき上がる(図6)。

7. その他

材料は、専門の会社に発注しないと入手困難なものもあり、たとえ発注できたとしても10~20kgという販売単位なので、誰もが作れるものではないが、備品についてはほとんど日曜大工の店で入手可能である。

複数の色を作る場合、鋳型・溶解用の容器・押し出し棒・かき混ぜ棒・軍手などは、色毎に準備しなければならず、結構大掛かりになる。

急いで作る必要がない場合は、1色作り終わ

るたびに、キシレンに30分程浸した後、洗濯用石鹼に熱湯を注いで洗浄し、違う色のクレヨンを作ればよいが、流しにろうを流すと排水パイプが詰まったり、川や下水を汚す原因となるので、色毎に鋳型や鍋を準備し、タオルやティッシュペーパーで汚れをきちんとぬぐう方がよいと思われる。

電熱器のコイル上にろうが落ちると、燃え上がるし、溶解中のろうの温度も上昇しすぎると危険なので、湯せんで溶解するか、作業中は絶対に目を離さないよう細心の注意が必要となる。

おわりに

ちなみに、顔料を除いた蜂ろう入りクレヨンの原価計算の結果(ただし原材料費は卸価格)、1本(10g)あたり7.5円になるが、他の材料費や備品購入費、この製作に要する人件費をオンすると、とても採算のあうものではない。

しかし、目の前でミツバチの巣が入ったクレヨンが次々とでき上がってくるのを見ていた子供たち(大人も含めて)に対する学習効果は大変高く、できたてはやほやのクレヨンで悪戯書きをさせた後に解説を行うと、ミツバチに対する興味が高まってくる様子がうかがえた。

謝辞

蜂ろう入りのクレヨンを作るにあたり、ご助言をいただいた(株)野田ワックス(現セラルカNODA)の田中秀憲さん、ペンテル(株)の遊馬一幸さん、顔料を提供していただいた住化カラー(株)技術開発本部の浜田澄郎さんに深く感謝いたします。

(〒661-0951 尼崎市田能3-6-32)

参考文献

- 府瀬川健蔵(監修). 1983. ワックスの性質と応用. 幸書房. 288 pp.
- (株)セラルカNODA. 1995. ミツバチ科学. 16 (4): 163-166.
- 小池千代恵. 1988. ロウでつくる. 大月書店. 74 pp.
- 玉川大学ミツバチ科学研究施設. 1996. ミツバチ科学. 17 (1): 43-45.
- 吉田忠晴, 佐々木正巳. 1995. ミツバチ科学. 16 (4): 167-174.