

黒色付き糊の作製に関する研究

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

現在、文房具店をはじめ様々な種類の糊が販売されている。その中でもスティック糊は、ケースや糊自体の色が、とてもカラフルなものがたくさんある。しかしながら、かわいらしいカラフルな色付き糊はお店で見たことはあるが、男らしい黒色の色付き糊を見たことはない。そこで本研究では、初期段階として糊の中で最も構造が単純なチューブ糊である“でんぷん糊”に着目し、黒色付きでんぷん糊の作製方法の確立を目的とした。

■ 活動内容

1. でんぷん糊の作製

本実験では初期段階として、でんぷん糊に着目した。生でんぷん“ β -でんぷん”に含まれるアミロースとアミロペクチンが分子間水素結合することでミセルが形成される。そのミセルが加水・加熱により崩壊し糊化でんぷん“ α -でんぷん”ができ、でんぷん糊が形成される。

水に馬鈴薯、コーンスターチ、白玉粉、上新粉、葛粉、タピオカの6種類のでんぷんを加え、数分間加熱・攪拌したものを自然冷却させ、それにエタノールを加えてでんぷん糊を作製した。見た目・硬さ・接着時間を市販のチューブ糊と比較し評価した結果を表に示した。結果として、市販のチューブ糊に最も近いでんぷん糊はコーンスターチを原料としたものが適当であった。

表1 チューブ糊と6種類のでんぷんから作製したでんぷん

	チューブ糊	馬鈴薯	コーンスターチ	白玉粉	上新粉	葛粉	タピオカ
糊の色							
硬さ [%]	100	104	91	108	95	104	108
接着時間 [分]	36	38	39	41	40	42	39

2. 黒色付きでんぷん糊の作製

色が消える糊には塩基性の物質とpH指示薬が含まれている。糊に含まれる塩基性の物質と空気中の二酸化炭素とが中和反応を起こし、pH変化により指示薬が有色から無色に変化するために色が消失する。

色料の三原色である赤色・青色・黄色の三色を混合すれば黒色ができる。それぞれの色のpH指示薬を混合し、白色のでんぷん糊に加え、黒色付きでんぷん糊を作製しようと考えた。赤色は、フェノールフタレイン、青色はチモールフタレインとそれぞれ適した指示薬があったが黄色の指示薬が無かった。色相環の補色の関係から、橙色と青色が補色の関係にあることが分かった。そこで、橙色として1,3,5-トリニトロベンゼンを用い、青色と橙色の二色で黒色付きでんぷん糊を作製した。今回用いた二つの指示薬の変色域は、それぞれ、チモールフタレインがpH 8.4～10.6、1,3,5-トリニトロベンゼンはpH 12.0～14.0であったので1.0mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加え、糊のpHを12.8に調整した。加えるpH指示薬の物質量をそれぞれ変化させると、チモールフタレインと1,3,5-トリニトロベンゼンが1:6の物質量(モル)比になったとき黒色になることが分かった。そこで、このモル比を保ったままpH指示薬の量を増やして、適切な色の濃さを決定した。



図1 作製された黒色付きでんぷん糊

■ まとめ

初期段階として既製のチューブ糊に近い性質を持ったでんぷん糊の組成を決定できた。黒色はチモールフタレイン:1,3,5-トリニトロベンゼン=1:6のモル比でできることが分かった。結果として、本研究から黒色付きでんぷん糊を作製することができた。

次回は黒色付き固体糊について作製方法を評価、確立したい。

■キーワード: (1) 糊化
(2) pH指示薬
(3) 黒色付きでんぷん糊

代表発表者 遠田 雄大 (おんだ ゆうだい)
所 属 茨城県立水戸第一高等学校
問合せ先 〒310-0011 茨城県水戸市三の丸 3-10-1
TEL: 029-224-2254 FAX: 029-225-5694
ymgtstr@gmail.com