

プラスチックの着色について

永井芳男・白沢謙

1. 序

街中到處で赤い公衆電話器が目につき、またデパートの各売場にもプラスチック製品のない箇所はないくらい、われわれの日常生活へのプラスチック製品の進出は目ざましく全く驚嘆のほかはない程である。

それは単に紙、木材、繊維、金属、ガラス、ゴムおよび皮革等の代用の範囲ではなく、それぞれの特性をもつてきているのである。

これら各種のプラスチック製品の大半は実用上または美的要求から着色されて使用されており、したがって着色の問題もプラスチック工業の発展と共に重要な問題となってきた。

非常に多岐に亘るプラスチックの着色については、それぞれの部門で極めて真剣な研究、検討がなされているので、ここではそれについての概要と若干の興味ある点に触れてみることにする。

2. プラスチックの着色法

プラスチックの着色法は大別して次の3通りが考えられる。

(1) 着色剤の微粉末をプラスチック原料に加え着色した後、成型する方法。

熔融紡糸の合成繊維のあるものおよび尿素樹脂製品はこの方法で着色される。

(2) 着色剤を適当な媒体中に分散混和せしめ、液状、ペースト状、またはチップ状としてプラスチック成型過程に加えて着色する方法。

セルロイド、塩化ビニール、ポリエチレン製品の着色および化繊類の原液着色等はこの例である。

(3) プラスチック成型後に染色または着色剤をコートする方法。

合成繊維類の染色、捺染もこの方法であるが、フタル酸系のような縮合性合成樹脂を水溶性蛍光色素で染着せしめた蛍光顔料等もこの例であろう。

着色剤としては染料と顔料であるが、堅牢性等のため顔料が主に使用され、その中でも着色濃度の関係から、特に有機顔料が重要な地位を占めてきた模様である。い

ずれの方法の場合でも着色剤の良好な分散を図るため表面処理等が必要となり、またプラスチック成型加工時に150~200°Cの加熱が行われるのが普通でその間変色の憂いのない着色剤の撰択が必要である。

3. 着色の堅牢性

日常生活に用いられるものが多く、使用中変褪色したり、その色で他のものを汚したりすることは好ましくなく一般に次の堅牢性が特に必要とされる。

(1) 耐光堅牢度

着色物の日光堅牢度は換言すればその光酸化性で、紫外線にも影響を受ける。

(2) 耐熱堅牢度

着色剤とプラスチックとの相関性が問題である。

(3) 耐ブリード性

耐水、耐酸および耐アルカリ、耐溶剤性が重要である。

これらの堅牢性は色素そのものにより左右されることが多く、したがって使用する着色剤の性状には十分考慮を払わねばならない。また特殊な安定剤を併用することによりプラスチック製品中では、著しく色素の堅牢性を増加することがあるので、かかる安定剤の発見使用にも大いに意を用いねばならないと思われる。

4. 着色の鮮明性

これは生活の向上と共に色彩感覚も発達して要求されてきたことであるが、製品の商品価値の重要な因子である。鮮明な着色剤の使用と着色工程における変褪色防止が必要であろう。

鮮明で堅牢な色素の出現を待つや切なるものがあると思う。

5. 電気絶縁性

電気スタンド、アイロンのコードに見受ける電線被覆用塩化ビニールの使用は年々増加の一途を辿っているが、これが着色にはその鮮明度、堅牢性よりはむしろ電気絶縁性が問題である。

普通、着色剤の添加により電気絶縁性は悪くなるのであるが、中にはかえって良くなるものもある。これは色素

自体の電荷と共に着色剤に含まれる水分、体質、表面処理剤、電解質その他夾雑物に影響されるのである。一般に色素の表面処理剤はほとんど悪影響を与える。現在は特に緑、青、赤等の色相に良好なものがない。何しろ 10^{14} オームのオーダーでうんぬんされねばならず、したがってその測定方法、装置等も十分な再現性の信頼を持ち得るまでの向上が望まれるわけである。

6. 帯電防止

着色有機ガラスの表面に塵が付き易いとか、合成繊維製シートの自動車でかなり揺られた後、ドアに手をかけたところ感電したというようなことを耳にするが、これはプラスチックの表面に生じた静電気のためで、前述の電気絶縁性とは逆の現象である。

電気絶縁性を低下せしめれば防げるので、活性剤で表面処理した着色剤の使用はある程度の効果があると思う。このことは着色剤よりはむしろそのプラスチック自体の問題となるであろうが、アイソトープをうまく応用すれば帯電防止も可能となり、また絶縁性を高めることもできるようになると思う。

7. 着色剤の毒性

かつての森永粉ミルク事件とか、また日赤中央病院の産着スタンプによる乳児の中毒とかによって世間も大分この方面に常時関心をもつようになってきた。元来、色素はほんの僅かでも目立つので、特に食器用プラスチックの着色剤については、その毒性を検討しておく必要がある。

市販の色素類は特に食品用に製造されたものは極めて少なく、その多くは若干ながら毒性を有している。その毒性は色素自体の特性に基くものもあるが、時には製造工程中に有害毒物を夾雑する場合もある。主成分に有毒金属を有するものは一応有毒と考えねばならない。タール色素が人体に及ぼす中毒性は無機物質またはアルカロイドに比べればはるかに少ないのである。

毒性が問題となるようなプラスチック製品の着色にはできるだけブリードしないでしかも毒性少ない色素を選

定しなければならない。

色素の化学構造とそれの人体に及ぼす毒性の範囲の関係を、なるべく早急に正確に究明されることを望む次第である。

8. 着色の均一性

もし公衆電話器で受話器と台との赤い色相が僅かでも違っていたり、原液着色合成繊維の服地に色むらが生じたりするならば、それは着色剤の品質特に色相、着色力等が一定でないか、または着色工程操作が同一でなかったかに原因すると考えられる。最近、品質管理、工程管理が軌道に乗ってきたが、その徹底によるところ極めて大である。

“色” というものが人間の感覚によるものだけにそれを規定する要因が複雑で、なかなか定量的には解決し難いが、色彩心理物理を基にした種々な測定計器を武器として多角的に攻めて行けば、実用上支障ない程度には規正でき、その結果着色の均一性を得ることができるであろう。

なお、粒度と色相の関係については余り触れなかった。

9. 結 語

今後さらに開拓されて行くであろうプラスチックの着色では、適性の優れた色素の出現と着色方法の改良にまつところ大きく、これが研究成果に絶大な期待を寄せる次第である。

なお、参考のため顔料の堅牢度と用途の表(第1表)ならびに顔料の商品名と化学構造の表(第2表)を掲げておいた。プラスチックの種類と性質については著者の“住宅とプラスチック”本誌、4, 11号, 45頁を参照されたい。(1958.. 9. 3)

文 献

- Pratt, L.S.; The Chemistry & Physics of Organic Oiyments, (1947)
 Wolfe, H.J.; Printing & Litho Inks (1949)
 Matticlo, J.J.; Protective & Decorative Coatings vol. 1—III (1947)
 森 軒利; 有機顔料 (昭 29)

第 1 表 顔料の堅牢度ならびに用途
(A, B, C……の順に堅牢度減, A' はAより稍劣る)

No.	標準名	堅 牢 度											用 途						
		耐 光 性	耐 熱 性	耐 水 性	耐 溶 剤 性					耐 油 性	耐 酸 性	耐 アルカリ 性	水 性 彩 繪 具	油 性 塗 料	合 成 樹 脂	印 刷 イ ン キ	ゴ ム	ビ ニ ー ル 製 品	ユ リ ア
					可 塑 剤 (D.O.P)	酢 酸 エ チ ル	メ タ ノ ー ル	ベ ン ゾ ー ル	ア セ ト ン										
1	Brilliant Carmine 6B	B	B	A	A	A	B	A	B	A	C	B	○	○	○	○	○	○	
2	Brilliant Carmine 3B	C	B	A	A	A	B	A	B	B	C	C	○	○	○	○	○	○	
3	Brilliant Carmine BS	B	C	A	C	D	D	D	D	A	A	B	○	○	○	○	○	○	
4	Brilliant Scarlet G	B	D	A	A'	C	C	B	C	E	C	B	○	○	○	○	○	○	
5	Brilliant Fast Scarlet	B	A~D	A	C	D	D	C	D	A'	A	A	○	○	○	○	○	○	
6	Lake Red C	C	B	A	A	A	A	A	A	A	A'	A	○	○	○	○	○	○	
7	Lake Red D	C	B	A	A	B	A'	A'	A'	A	B	B	○	○	○	○	○	○	
8	Lake Red 4R	A	B	A	C	D	C	D	D	B	A	A	○	○	○	○	○	○	
9	Lithol Red R	C	B	A	B	B'	B	B	B'	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
10	Permanent Red GG	B'	B'	A	B	C	C	B'	C	B	B	B	○	○	○	○	○	○	
11	Permanent Red R	B	B	A	C	D	C	D	C	B	A	B	○	○	○	○	○	○	
12	Para Red	C	C	A	C	D	D	D	D	C	A'	B	○	○	○	○	○	○	
13	Vulcan Orange	B'	A	A	B	B'	B	B	B	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
14	Pyrazolone Red	B'	B	A	A	A'	A	B	C	A	A	B	○	○	○	○	○	○	
15	Watching Red	A'	B	A	A	A	B	A	A	A	B	B	○	○	○	○	○	○	
16	Pyrazolon Orange	B	B	A'	A	C	B'	B	C	A	A'	A	○	○	○	○	○	○	
17	Naphthol Orange	C'	C	A'	B'	C	C	C	C'	A'	B'	C	○	○	○	○	○	○	
18	Fast Orange	A	B	A	C	C	B	C	B	A	A	B	○	○	○	○	○	○	
19	Fast Yellow 10G	A	B	A	B	B'	B	B'	B	A'	A	A'	○	○	○	○	○	○	
20	Fast Yellow G	A	B'	A	B	B'	B	B'	B	A'	A	A'	○	○	○	○	○	○	
21-1	Benzidine Yellow G	B	A	A	A	A'	B	A'	A	A	A	A'	○	○	○	○	○	○	
21-2	Benzidine Yellow GR	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
22	Pigment Green B	A'	C	A	B	B	C'	C'	C'	A'	B'	A'	○	○	○	○	○	○	
23	Phthalocyanine Green	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
24-1	Phthalocyanine Blue B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
24-2	Phthalocyanine Blue non cryst	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	○	○	○	○	○	○	
25	Fast Sky Blue	B	B	B'	A	A	B'	A	B'	B	B	C	○	○	○	○	○	○	
26	Lake Bordeaux 10B	B	B	A	A	A'	B	A'	B	A	C	B	○	○	○	○	○	○	
27	Bordeaux 5B	B~D	C	A	C'	D	D	D	D	D	B'	B	○	○	○	○	○	○	
28	Lake Bordeaux 2R	B	B	A	A	A'	B	A'	B	A	C	B	○	○	○	○	○	○	
29	Bon Maroon M	A'	B	A	A	A'	C	A'	B	A	A'	C	○	○	○	○	○	○	
30	Diamond Black	B	B	B	A	A	C	A	A	A	A'	A'	○	○	○	○	○	○	
31	Fanal Magent	B	B	B	B	D	D	B	D	A	A	D	○	○	○	○	○	○	
32	Ultra Fast Violet R	C	C	A	B	D	D	A	D	A	A	D	○	○	○	○	○	○	
33	Dainichi Fast Pink G Toner, GX	C	B	B	B	C	C	B	C	A	A	B	○	○	○	○	○	○	
34	Ultra Fast Blue B	C	B	A	C	D	D	C	D	B	A'	B	○	○	○	○	○	○	
35	Dainichi Fast Blue Bo Toner, BO, X	C	B	A	B	D	D	C	D	B	A	B	○	○	○	○	○	○	
36	Green Lake	B	B	A	B	D	D	A	D	A	A	B	○	○	○	○	○	○	
37	Alkali Blue Toner	C	B	A	D	D	D	B	D	A	A	B	○	○	○	○	○	○	

No. 31 以下標準名がないので、適宜商品名を用いた。

No	標準名	外国商品名	構造式	国内商品名別	No	標準名	外国商品名	構造式	国内商品名別
1	Brilliant Carmine 6B	Litholrubin BK(B) Permanent Red F&R(B) Pubes Toner 413(IC1) Duo Carmine (Dup)		Carmine 6B (DPI) Brilliant Carmine 6B (TOYO) 6B Deep, 6B Toner Lithol Rubine BKZ Toner (TOYO) Dainichi Brilliant Carmine 6B 6B Toner (DAINICHI) Sanyo Brilliant Carmine 6B (SCW)	10	Permanent Red GG	Hansa Orange R (MLB) Mamille fast Red GG(IC1) Dianthroniline Orange (Dup)		Permanent Red GG (DPI) Dainichi Permanent Red GG (DAINICHI)
2	Brilliant Carmine 3B	Pigment-Scharlach 3B (MLB) Lake Scarlet 3B (IC1)		Brilliant Carmine 3B (TOYO) Dainichi Pigment Scarlet 3B (DAINICHI)	11	Permanent Red R	Permanent Red R (MLB) Rubber Orange R (Dup)		Permanent Red R Toner (TOYO) Dainichi Permanent Red RX (DAINICHI)
3	Brilliant Carmine BS			Carmine BS (DPI) Carmine BS (TOYO) Dainichi Brilliant Carmine BS (DAINICHI) Sanyo Brilliant Carmine BS (SCW)	12	Para Red	Parasol (MLB) Pigment rot. B (MLB) Anatel Red RZ (B) Para Red (Dup)		Para Red (DPI) " " (TOYO) Dainichi Para Red Toner (DAINICHI)
4	Brilliant Scarlet G	Brilliant Lake Red R (AAP)		Brilliant Scarlet G (DPI) " " G (TOYO) Dainichi Brilliant Scarlet G, RG (DAINICHI) Sanyo Brilliant Scarlet G (SCW)	13	Volcan Orange	Volcan Orange GR (MLB)		Volcan Orange (DPI) Dianisidine Orange (TOYO) Dainichi Fast Orange GR (DAINICHI)
5	Brilliant Fast Scarlet	Fast Scarlet G (GYE)		Brilliant Fast Scarlet (DPI) Oriental Red Conc (TOYO) Dainichi Fast Scarlet G (DAINICHI) Sanyo Brilliant Scarlet (SCW)	14	Pyrazolone Red B	Valconochtol B (MLB)		Pyrazolone Red B (DPI) Benzidine Red (TOYO) Dainichi Fast Red BD " " BL (DAINICHI)
6	Lake Red C	Pigment Lake rot LC (MLB) Helioecht rot B (B) Bronze-Scarlet (IC1)		Lake Red C (DPI) Lake Red CT (") Lake Red C conc. (TOYO) New, No. 1, No. 1S No. 2, No. 2 New Dainichi Lake Red C (DAINICHI) Sanyo Lake Red C (SCW)	15	Watching Red	Permanent rot. F5R(BD) Watching Red (Dup) Rubber Toner 2B (IC1)		Neothol Red 2B (DPI) Lionel Red 2B New (TOYO) Dainichi Watching Red Toner 2B, DD, BG (DAINICHI) Sanyo Tea Ring Red (SCW) ⊕ Sanyo Signal Red (SCW) ⊕
7	Lake Red D	Lake rot D (MLB)		Lake Red D (DPI) " " D (TOYO) Carmosine D conc. (TOYO) Dainichi Lake Red D (DAINICHI)	16	Pyrazolon Orange	Permanent Orange G (MLB)		Pyrazolon Orange (DPI) Benzidine Orange (TOYO) Dainichi Fast Orange P.R. (DAINICHI) Sanyo Benzidine Orange (SCW)
8	Lake Red 4R	Helioechtrot R (B) Hansa rot B (MLB) Mamille fast Scarlet (IC1) Toluidine Red (Dup)		Scarlet 4R (DPI) Hansa Red B (DPI) Lake Red 4R (Y) (TOYO) " " (R) (TOYO) Dainichi Permanent Red 4R (DAINICHI) Sanyo Toluidine Red 4R (SCW)	17	Naphthal Orange	Gold Orange (By)		Orange Lake #3 (DPI) " " (TOYO) Dainichi Naphthal Orange (DAINICHI)
9	Lithol Red R	Litholrot R(S)(B)		Lithol Red R (DPI) " " Toner (TOYO) " " 2R (TOYO) Dainichi Lithol Red R (DAINICHI) Sanyo Caeser Red RN ⊕ (SCW)	18	Fast Orange			Fast Orange (DPI) Oriental Orange (TOYO)
					19	Fast Yellow 10G	Hansagelb 10G (MLB) Mamille fast Yellow 10G (S) (IC1) Lithol fast Yellow HL (Dup)		Hansa Yellow 10G (DPI) Hansa Yellow 10G Toner (TOYO) Dainichi fast Yellow 10G (SCW)
					20	Fast Yellow G	Hansagelb G (MLB) Mamille fast Yellow (S) (IC1) Lithol fast Yellow HL (Dup)		Hansa Yellow G (DPI) Hansa Yellow G Toner (TOYO) Dainichi Fast Yellow G (DAINICHI) Sanyo Fast Yellow G (SCW)

No	標準名	外国商品名	構造式	国内商品名別	No	標準名	外国商品名	構造式	国内商品名別
21-1	Benzidine Yellow G	Manilfast Yellow GT (s) (ICI) Benzidine Yellow (Dup)		Benzidine Yellow G (DPI) G Toner New, GTP Dainichi Benzidine Yellow G, GS, GR, GT, GTR, (DAINICHI) Sanyo Benzidine Yellow G (SCW)	1				Fanal Magent (DPI) Ultra Fast Rose 3B (TOYO) Dainichi Fast Rose B Toner BX (DAINICHI)
21-2	Benzidine Yellow GR			Benzidine Yellow GR (DPI)	2				Fanal Violet (DPI) Ultra Fast Violet R (TOYO) Dainichi Fast Violet M Toner MX (DAINICHI)
22	Pigment Green B	Pigment grün B (B) Manilfast Green BNS (ICI) Pigment Green B (Dup)		Pigment Green B (DPI) " " (TOYO) Dainichi Pigment Green B (DAINICHI)	3				Fanal Rose (DPI) Ultra Fast Rose R (TOYO) Dainichi Fast Pink G Toner GX (DAINICHI)
23	Phthalocyanine Green	Hellogrün G (B) Manilfast Green G (ICI) (Dup)	塩素置換 - 銅-フタロシアニン (Co-Phthalocyanine)	Cyanine Green B (DPI) Lionel Green Toner (TOYO) " " New (TOYO) Dainichi Cyanine Green FG, FGH, (DAINICHI) Sanyo Phthalocyanine Green (SCW)	4				Blue Lake Ultra Fast Blue B (TOYO) Dainichi Fast Blue B Toner BX (DAINICHI)
24-1	Phthalocyanine Blue B	Hellogrün blau B (B) Manilfast Blue B (s) (ICI) (Dup)	銅-フタロシアニン	Cyanine Blue B (DPI) Lionel Blue B2T12 (TOYO) " " BN (TOYO) Dainichi Cyanine Blue B, BX (β型) PG, FPG (α型) (DAINICHI) Sanyo Cyanine Blue B5, B5N, (SCW)	5				Dainichi Fast Blue B Toner, BB, X (DAINICHI)
24-2	Phthalocyanine Blue non Cryst.		塩素化 Cu-Phthalocyanine B of non-crystal PHthalocyanine (大日本イニキ)	Cyanine Blue EP63, SG (DPI) Lionel Blue NCB (TOYO)	6				Green Lake (DPI) Ultra Fast Green B (TOYO) Dainichi Fast Green BG Toner " " - BG, X (DAINICHI)
25	Fast Sky Blue		Cu-Phthalocyanine 2 (SO2) Ba	Fast Sky Blue (DPI) Lionel Blue GH, GG (TOYO) Dainichi Fast Sky Blue A, G, BB (DAINICHI)	7	Alkali Blue Toner			
26	Lake Bordeaux 10B	Bordo Toner R (B)		Bordeaux 10B (DPI) Brilliant Bordeaux (TOYO) Dainichi Lake Bordeaux 10B (DAINICHI)					
27	Bordeaux 5B	Naphthylamine bordeaux (MLB) Pigment Bordo L (MLD)		Fast Red 10B Dainichi Naphthylamine Bordeaux 5B (DAINICHI)					
28	Lake Bordeaux 2R			Brilliant Bordeaux 2R (TOYO) Dainichi Lake Bordeaux 2R (DAINICHI)					
29	Bon Maroon M	Maroon Toner BB (B)		Bon Maroon M (DPI) Dainichi Maroon eP Light Pale (DAINICHI)					
30	Diamond Black	Pigment schwarz konz. (B)		Aniline Black (TOYO)					