

宮道悦男, 小瀬洋喜, 大竹正江 : 有機化合物の生化学的還元 (第2報)

変色細菌によるタール色素の変褪色 *

Etsuo Miyamichi, Yōki Ose and (Miss) Masae Ōtake : Biochemical Reduction
of Organic Compounds. II

Studies on the Fading of Tar-Dyestuff by Discoloring Bacteria,

1. 緒 言

¹⁾ 前報¹⁾において福神漬に使用する色素が変褪色する原因を考究してそれがあつた種の細菌の作用によることを認めて該原因菌を分離し、その生物学的性状を試験するとともに法定水溶性タール色素に対する作用を試験した。その結果それらの色素の中には変褪色の著しいものがある反面、堅牢度の極めて高いものや更には該菌の発育阻止作用をもつた色素をも認めて色素選択上の示唆を与えた。

この細菌が如何なる作用を行うものとしても、色素が変褪色を示すのはその色素が有する発色団又は助色団が何等かの化学変化を受けるのが原因である事は容易に推察される所である。従つて色素の化学構造と変褪色の関係を考察することによつて細菌の作用を受ける原子団を見出し得るものと考えられるが前報においては法定水溶性色素を用いたのみであつたので例数が少くそうした推定を行うことは困難であつた。そこで本法では更に多数の法定外色素についても変褪色試験を行い、総計約100種に上る色素の試験成績について考察を試みた、その結果硫化染料、塩基性染料、酸性トリフェニルメタン系色素、ピロン系色素、ヒドロオキシピラゾール系色素は変褪色が少いのに対して、ジアゾ系色素には変褪色が著しいのを認め、これはジアゾ基が還元されるからではないかと推定することができた。ニトロ化合物二種、インジゴイド色素一種においてもその変色が著しく、この際にはニトロ基、インドキシル基が還元されるのではないかと推定された。もつともこれらの被還元性基の存在する色素においても変褪色を受けぬ安定なものも認められたが、これはそれら化合物の酸化還元電位の差異によるものではないかと考えられる。

2. 試験方法

被褪色の作用が最も強いB株を用いた。試験方法は前報¹⁾に準じて行つた。試験に用いた色素は当時本学教授横山復次博士²⁾から御分与戴いたものである。

3. 試験結果

結果を Table 1 に示す。色素の No. は Rowe : Color Index の色素番号であり、構造式は横山、松原²⁾の本誌の報告に示されているので省略する。〔 〕内は製造所略名で横山、松原²⁾の報告に準ずる。考察の便宜上前報に報告した法定色素も再録した。

* 昭和30年11月第一回東海公衆衛生学会発表

1) 広瀬, 小瀬, 北村, 山中 : 本誌, 5, 66 (昭30)

2) 横山, 松原 : 本誌, 4, 55 (昭29)

Table 1. Fading of Tar-Dyestuff by Discoloring Bacteria

No.	Name	Day			
		1 st	5 th	10th	20th
Basic Dyestuff					
R. 60	Chrysoidin powder [Nissen]	-	-	-	(+)
R. 657	Malachitgreen No.4 [Nissen]	-	-	-	-
R. 662	Malachitgreen G [prd. o.]	-	-	-	-
R. 658	Primocyanine 6 GX [Nissen]	-	-	-	-
R. 680	Methyl violet NR conc [Nissen]	+	+	+	+
R. 792	Acridine Orange NS conc [Nissen]	-	-	-	-
R. 749	Rhodamine G conc [Nissen] (D&C R#19)	-	-	-	-
R. 752	Rhodamine 6 GCP [Nissen]	-	-	-	-
R. 922	Methylen Blue [Nissen] Ext. (D&C B#1)	-	-	-	-
R. 815	Primoflavine 8 GOOD [Nissen]	-	-	-	-
Nitro Dyestuffs					
R. 10	Naphthol Yellows (FD & C. Y#1)(FD & C. Y#2)(J. Y#1)	+	+	+	+
R. 9	martius Yellow A	-	-	-	-
R. 7	Picric acid	+	+	+	+
Acidic Azo Dyestuffs					
R. 36	Sunchromine Yellow GG [Nissen]	-	-	-	-
R. 214	Lake Red D [prd o] (D&C R #14)	+	(+)	(+)	(+)
R. 98	Chrome Brown RH [Nissen]	(+)	(+)	(+)	(+)
R. 150	Orange I (J.O #1) (F. D&C.O#1)	-	+	+	+
.26	Crocein Orange [prd. o.]	-	-	-	(+)
R. 161	Orange R [prd. o.]	-	-	-	-
R. 78	Orange L [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 151	Solar Orange (J.O#2)	-	-	+	+
R. 170	Sonchromin Black P2B conc [Nissen]	+	+	+	+
R. 195	Sonchromine Yellow MD [Nissen]	-	-	(+)	(+)
R. 176	Roccelline NS conc (Et. D&C. R#8) [Nissen]	-	+	+	+
R. 87	Fast Red BT [prd. o.]	(+)	(+)	(+)	(+)
R. 202	Sunchromine Blue Black R [Nissen]	-	(+)	(+)	(+)
R. 249	Cloth Red G [prd. o.]	-	-	-	-
R. 261	Cloth Red [prd. o.]	-	-	-	-
R. 234	Solar Blown G [Nissen] (D&C.Br#1)	-	(+)	(+)	(+)
R. 299	Sunchromine Black F conc 120% [Nissen]	+	+	+	+
R. 143	Solar Orange IV [Nissen]	+	(+)	(+)	(+)
R. 235	Resorcine Dark Brown [Nissen]	+	+	+	+
R. 239	Fast Brown G [Nissen]	+	(+)	(+)	(+)
R. 77	Solar Fast Scarlet PA [Nissen]	-	-	(+)	(+)
R. 28	Ponceau G [prd. o.]	-	-	-	-
R. 27	Solar Light Orange GX [Nissen]	-	-	-	-

	Sunset Yellow FCF (J. Y#5) (FD&C. Y#6)	+	+	+	+
R. 39	Orang III [prd. o.]	-	+	+	+
R. 79	Ponceau R (J. R#101) (D&C.R#5)	+	+	+	+
R. 80	Ponceau 3R (J. R#1) (FD&C. R#1)	-	+	+	+
R. 216	Pigment Scarlet NA [prd. o.] (Ext. D&C.R#2)	-	-	-	-
R. 179	Solar Rubin extra (Ext. D&C R#10) [Nissen]	(+)	(+)	(+)	(+)
R. 88	Acid Bordeaux [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 183	Solar Scarlet 3XN [Nissen]	-	-	(+)	(+)
R. 253	Ponseau SS [prd. o.]	+	(+)	(+)	(+)
R. 264	Union Fast Claret [prd. o.]	-	-	-	-
R. 252	Brilliant Scarlet R double conc. (Ext. D&C R#13) [Nissen]	-	(+)	(+)	(+)
R. 276	Fast Scarlet B. [prd. o.]	+	(+)	(+)	(+)
R. 277	Crocein Scarlet [prd. o.]	-	-	(+)	(+)
R. 280	Crocein Scarlet 5R [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 286	Ponceau 6RB [prd. o.]	+	(+)	(+)	(+)
R. 285	Bordeaux [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 29	Chromotrope Blue 2R [prd. o.]	-	-	+	+
R. 53	Coomasie Violet AV [prd. o.]	-	+	+	+
R. 45	Chromotrope 2B [prd. o.]	+	+	+	+
R. 90	Chromotrope 10B [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 30	Solar Fast Red 3G [Nissen] (D&C. R#33)	-	-	-	(+)
R. 57	Solar Fast Red 6B [Nissen] (Ext. D&C. R#1)	-	-	-	(+)
R. 243	Naphthol Blue Black [prd. o.]	-	+	+	+
R. 241	Solar Black P4B conc. [Nissen]	(+)	(+)	(+)	(+)
R. 246	Solar Blue Black extra conc. [Nissen] (D&C. Bl. #1)	+	(+)	(+)	(+)
R. 288	Solar Cyanine GR extra [Nissen]	-	(+)	(+)	(+)
R. 289	Solar Cyanine 5R extra [Nissen]	-	(+)	(+)	(+)
R. 307	Solar Fast Black 8BX [Nissen] (Ext. D&C. Bl#1)	(+)	(+)	(+)	(+)
I. 53	Nippon Fast Violet BB conc [Nissen]	+	+	+	+
	Salfanilic acid→R acid [prd. o.]	-	-	-	-
R. 184	Amaranth (FD&CR#2) (J. R. #2)	-	+	+	+
R. 185	Neucoccine (J. R #102)	-	-	-	+
R. 188	Chromotrope 8B [prd. o.]	-	(+)	(+)	(+)
R. 186	Scarlet 6R(prd. o.)	-	(+)	(+)	(+)

Hydroxy Pyrazol Dyestuffs

R. 639	Solar Milling Yellow HR double conc. [Nissen]	(+)	(+)	(+)	(+)
R. 640	Tartrazine (J. Y#4)	-	+	+	+
R. 652	Chrome Red B [Nissen]	+	(+)	(+)	(+)

Indigoid Dyestuff

R. 1180	Indigo carmine (J. B#2) (FD&C. B#2)	(+)	(+)	(+)	(+)
---------	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----

Acidic Triphenylmethane dyestuffs

R. 666	Ginea-Green B (J. G#1) (FD&C. G#1)	-	+	+	+
R. 667	Brilliant Milling Green NS [Nissen]	-	(+)	(+)	(+)
R. 670	Light Green CF Yellowish [prd. o.] (J. G#2) (D&C. G#4) (FD&C) (G#2)	-	+	+	+

R. 697	Wool Violet 5BW (prd. o.) [D&C. V#1]	-	-	-	-
R. 698	Acid Violet 5BN [prd. o.]	-	-	-	-
R. 735	Solar Brilliant Grene J [Nissen]	-	-	(+)	-
	Brillant Blue FCF (J. B#1)	-	-	-	+
R. 697	Acid Violet 6B (J. V. #1)	-	-	-	+

Pyron Dyestuffs

R. 768	Eosin GF conc. [Nissen]	-	-	-	-
R. 778	Phloxin B (D&C. R#28) (J. R#104)	-	-	-	-
R. 773	Erythrosin (J. R. #3) [FD&CR#3]	-	+	+	+
R. 777	Rose Benzale (J. R#105) (Ext. D&CR#5)	-	-	-	-

Sulfid Dyestuffs

	Scarlet Base NRC	-	-	-	-
	Scarlet Base NSP	-	-	-	-
	Red Salt 3GL	-	-	-	-
	Garnet Base NGBC	-	-	-	-

- ; no change. + ; slightly change. † ; considerably change.

‡ ; remerkably change. (+) ; discoloring.

4. 総括

1. 色素の細菌による変褪色の原因を知るために約100種の色素について化学構造とその変褪色性との関係を考察した。

2. 変褪色はジアゾ化合物に最も広く且つ強く認められた。

3. ニトロ化合物, インデゴイド色素も変褪色が強く認められたが, ピロン系, 酸性トリフェニルメタン系, ヒドロオキシピラゾール系色素は安定であつた。また硫化染料, 塩基性染料は共に安定であつた。

4. 変褪色は被還元性を有するものに強く認められるので何等かの還元反応だと考えられ, この還元反応に与るべき酵素の存在が予想される。

5. 被還元性を有するものにも安定なものがあるが, これは酸化還元電位に関係があるものと考えられる。

本研究に当り色素の御分与を賜りまた研究に御助言を賜つた当時本学教授現大防薬科大学教授横山復次博士並びに研究に御助言を賜つた岐阜県衛生研究所長兼本学講師栗本珍彦博士に心から御礼申上げる。