

十 全 會 雜 誌

第39卷 第9號 (第348號)

昭和9年8月1日發行

原 著

細菌ノ生體染色ニ關スル研究

其3. 大腸菌ノ生體染色

金澤醫科大學病理學教室(杉山教授指導)

柴 田 國 光

(昭和9年1月13日受附)

目 次

緒 言	トノ關係
第1章 實驗材料及實驗方法	第3節 色素ノ擴散能ト大腸菌生體染色ト
第2章 實驗成績	ノ關係
第3章 實驗成績ノ總括	第4節 色素ノ色調ト大腸菌生體染色トノ
第4章 考 按	關係
第1節 色素ノ荷電性ト大腸菌生體染色ト	結 論
ノ關係	文 獻
第2節 色素ノ化學構造ト大腸菌生體染色	

緒 言

余ハ糞ニ葡萄狀球菌及ビ連鎖狀球菌生體染色ト色素ノ理化學的性狀トノ關係ヲ報告シタリ。本篇ニ於テハ大腸菌生體染色ニ就キテ報告セントス。

第1章 實驗材料及實驗方法

被驗細菌トシテ37°C, 24時間, 「ブイヨン」培養ヲ施セル大腸菌ヲ使用セル外ハ供試色素及ビ實驗方法等凡テ連鎖狀球菌生體染色ノ場合ニ同ジ。

第2章 實 驗 成 績

實驗成績ハ次表ニ示スガ如シ。

色 素 名	荷 電	染色度
A Künstliche organische Farbstoffe		
I Nitrosofarbstoffe		
1 Ehtgrün (Dinitrosoresorcin) n. Platner	—	—
2 Naphtolgrün n. Becher	—	—
II Nitrofarbstoffe		
3 Aurantia	—	+
4 Diamidonitrophenol	—	—
5 Dinitrophenol alpha	—	—
6 " beta	—	—
7 " gamma	—	—
8 Martiusgelb	—	—
9 Naphtolgelb S	—	—
10 Naphtylamingelb	—	—
11 Nitrophenol meta	—	—
12 " para	—	—
III Azofarbstoffe		
a) Monoazofarbstoffe		
13 Chrysoidin	+	++
14 Diazine Green	+	++
15 Indoinblau	+	+++
16 Janusgrün	+	++
17 Janus Green B	+	++
18 Azofuchsin B	—	—
19 " G	—	—
20 Azorubin	—	—
21 Azosäureblau B	—	—
22 Azoeosin	—	—
23 Bordeaux R n. Griesbach	—	—
24 Chromotrop n. Heidenhain	—	—
25 Curcumein extra	—	(+)
26 Echtgelb n. Griesbach	—	—
27 " "II" n. Unna	—	—
28 Echtrot n. Griesbach	—	—
29 Helianthin	—	—
30 Kresolrot	—	—

31	Mandarin	-	-
32	Metachromgelb	-	-
33	Metachromviolett	-	-
34	Metanilgelb	-	(+)
35	Methylorange	-	-
36	Naphtolrot	-	-
37	Naphtylaminbraun	-	-
38	Naphtylaminrot	-	-
39	Neucoccin	-	-
40	Orange G	-	-
41	" " krist.	-	-
42	Ponceau RR	-	-
43	Thiazinbraun	-	-
44	Thiazinrot	-	-
45	Tropaeolin O	-	-
46	" OO	-	-
47	" OOO	-	-
b) Disazofarbstaffe			
48	Bismarckbraun	+	++
49	Vesuvín	+	++
50	Anthracengelb C n. Becher	-	-
51	Azoblau	-	±
52	Benzoazurin	-	-
53	Benzoblau BB	-	-
54	" 3B	-	-
55	Benzopurpurin	-	-
56	Benzoreinblau conc.	-	-
57	"Bepi"-Pulver n. Unna	-	-
58	Biebricherscharlach n. Griesbach	-	-
59	Brillantschwarz	-	-
60	Chrysamin	-	-
61	Congocorinth	-	-
62	Congorot	-	-
63	Congorubin	-	-
64	Crocein n. Griesbach	-	-
65	Croceinscharlach	-	-
66	Deltapurpurin	-	-

67	Diaminblau	-	-
68	Diaminschwarz BH	-	-
69	Dianilblau R	-	-
70	Echtbeizengelb GI n. Becher	-	-
71	Naphtalinrot	-	-
72	Naphtolschwarz	-	-
73	Orseillin BB	-	-
74	Ponceau S	-	-
75	Resorcinbraun	-	-
76	Rosazurin B	-	-
77	" G	-	-
78	Säurebraun	-	-
79	Trypanblau	-	-
80	Trypanrot	-	-
81	Trypanviolett	-	-
82	Vitalrot	-	-
83	Vitalneurot	-	-
84	Vitalneugelb	-	-
85	Vitalscharlach VIII n. Dr. Röthig	-	-
86	Wollschwarz	-	-
c) Trisazofarbstoffe			
87	Columbiaschwarz	-	-
88	Congobraun	-	-
89	Diamingrün	-	-
IV Stilbenfarbstoff			
90	Curcumin S	-	-
V Pylazonfarbstoff			
91	Tartrazin	-	-
VI Diphenylmethanfarbstoff			
92	Auramin	+	+
VII Triphenylmethan-u. Diphenylnaphtylmethanfarbstoffe			
93	Anilingrün	+	++

94	Bleu de nuit	+	##
95	Brillantgrün	+	++
96	Carbolfuchsin sicc.	+	##
97	Carbolgentianaviolett sicc.	+	##
98	Chinagrün	+	##
99	Crystalviolett n. Holzer	+	##
100	Dahlia	+	##
101	Diamantfuchsin kleine Krist.	+	##
102	Fuchselin n. B. Fischer-Weigert	+	++
103	Fuchsin	+	##
104	Gentianaviolett	+	##
105	Hafmanns Violett	+	##
106	Kresofuchsin sicc.	+	##
107	Magentarot	+	##
108	Malachitgrün	+	##
109	" Ia	+	##
110	" krist.	+	##
111	Methylgrün	+	+
112	" rein	+	+
113	Methylviolett	+	##
114	" 6 B	+	##
115	Nachtblau wasserlöslich	+	##
116	Parafuchsin	+	##
117	Resorcinfuchsin sicc. n. Weigert	+	++
118	Rosanilin-Chlorhydrat	+	++
119	Rosanilinviolett n. Hanstein	+	##
120	Smaragdgrün	+	##
121	Solidgrün krist.	+	##
122	Vektoriblauf B n. Schumacher	+	##
123	" 4 R n. Lustgarten	+	##
124	Anilinblau wasserlöslich	-	-
125	Anilinblue-black	-	(+)
126	Baumwollblau (Cottonblue)	-	-
127	Bleu de Lyon O wasserlöslich	-	-
128	Brillantblau grünlich	-	-
129	Brillanreinblau 8 G extra	-	-
130	Chinablau	-	-

131	Cyanin B	—	—
132	Erioglaucin	—	—
133	Eriovirdin	—	—
134	Fuchsin S (Säurefuchsin)	—	—
135	Guineagrün	—	—
136	Lichtgrün FS n. Benda u. anderen	—	—
137	Marineblau la	—	—
138	Methylblau	—	—
139	Opalblau	—	—
140	Para-Baumwollblau	—	—
141	Patentblau	—	—
142	Patentsäurerubin n. Kultschitzky	—	—
143	Pyrrolblau	—	±
144	Reinblau la	—	—
145	Rubin S	—	—
146	Säuregrün	—	—
147	Säureviolett	—	±
148	Triphenylrosanilintrisulfonsäurer Kalk	—	—
149	Wasserblau n. Unna	—	—
150	" 2 B	—	—
VIII Xanthenfarbstoffe			
151	Acridinrot	+	+
152	Irisamin G	+	++
153	Pyronin	+	++
154	Rhodamin	+	+
155	" S	+	+
156	Bengal-Rosa	—	(+)
157	Bromkresolpurpur	—	—
158	Bromphenolblau	—	—
159	Bromthymolblau	—	—
160	Coerulein A	—	—
161	" S	—	—
162	Cyanosin wasserlöslich	—	(+)
163	Eosin AG extra	—	(+)
164	" bläulich	—	(+)
165	" gelblich wasserlöslich	—	(+)
166	Eosinorange sicc. n. Pappenheim	—	(+)

167	Erythrosin	-	+
168	Fluorescein	-	-
169	" Kalium	-	-
170	Gallein sicc.	-	-
171	Jodeosin wasserlöslich	-	+
172	Methyleosin	-	(+)
173	Phenolblau	-	-
174	Phenolrot	-	-
175	Phloxin	-	+
176	Phloxinrot	-	(+)
177	Rose bengale	-	(+)
178	Uranin	-	-
IX Acridinfarbstoffe			
179	Acridinorange	+	++
X Indazin			
180	Bindschedlers Grün	+	+
XI Azinfarbstoffe			
181	Amethystviolett	+	++
182	Giroflé n. Martinotti	+	++
183	Indaminblau	+	+
184	Indazin	+	##
185	Indulinscharlach	+	++
186	Injektionsrot n. Griesbach	+	++
187	Magdalarot-Ersatz H	+	##
188	Methylenviolett (Dimethylsafranin)	+	++
189	Neutralrot	+	++
190	Phenosafranin rein	+	++
191	Safranelin sicc. n. B. Fischer	+	++
192	Safranin n. Curtis	+	++
193	" rein	+	++
194	" O wasserlöslich	+	++
195	Azocarmin B	-	-
196	" G in Teig	-	-
197	Indulin grünlich n. Rawitz	-	-

198	Indulin wasserlöslich	—	—
199	Nigrosin wasserlöslich	—	—
XII Oxazinfarbstoffe			
200	Brillantkresylblau	+	++
201	Capriblau	+	++
202	Coelestinblau	+	+
203	Cresylechtviolett B	+	++
204	" R	+	++
205	Meldolablauf	+	++
206	Naphtolblau B	+	++
207	" R	+	++
208	Naphtylenblau R	+	++
209	Nilblau-Chlorhydrat	+	++
210	Nilblau-Sulfat	+	++
211	Gallaminblau in Teig n. Becher	—	—
212	Gallocyanin n. Becher	—	—
XIII Thiazinfarbstoffe			
213	Azur I nach Giemsa	+	++
214	Borax-Methylenblau sicc.	+	++
215	" " Manson	+	++
216	Lithion-Toluidinblau	+	++
217	Methylenblau	+	++
218	" n. Löfler	+	++
219	" medicinale	+	++
220	" rectif n. Ehrlich	+	++
221	Methylengrün	+	++
222	Polychromes Methylenblau	+	++
223	" " n. Unna	+	++
224	Thionin	+	++
225	Toluidinblau	+	++
XIV Chinon- u. Ketonfarbstoffe (Anhang Oxylactonfarbstoffe)			
226	Alizarin sicc.	—	—
227	Alizarinastrol n. Becher	—	—
228	Alizarinblau S	—	—
229	Alizarin-Bordeaux n. Becher	—	—

230	Alizarincyanin G extra n. Becher	—	—
231	Alizarincyaningrün n. Becher	—	—
232	Alizarindirektblau n. Becher	—	—
233	Alizarindirektviolett n. Becher	—	—
234	Alizarindunkelgrün n. Becher	—	—
235	Alizaringelb n. Becher	—	—
236	Alizarinrot S	—	—
237	Alizarinsulfonsäures Natron	—	—
238	Alizarinvirdin n. Becher	—	—
239	Anthracenblau SWX n. Becher	—	±
240	„ WR extra in Teig n. Becher	—	—
241	Anthrachinonviolett n. Becher	—	±
242	Chromogen	—	—
243	Naphtoazurin n. Becher	—	—
244	Naphtopurpurin sicc. n. Becher	—	—
245	Säurealizarinblau	—	—
246	Säurealizaringrün	—	—
XV Indigofarbstoffe			
247	Indigocarmin	—	—
248	„ la	—	—
B Natürliche Farbstoffe und Farblacke aus Naturfarbstoffen			
249	Acidum carminicum	—	—
250	Alaunkarmin	—	—
251	Ammoniakkarmin sicc. n. Hoyer	—	—
252	Boraxkarmin	—	—
253	Brasilin	—	—
254	Carmalaun	—	—
255	Carmin nacarat	—	—
256	Carminum rubr. opt.	—	—
257	Carminsäures Natron (Natroncarmin)	—	—
258	Cochenille la	—	—
259	Haemalaun	—	—
260	Haematein	—	—
261	„ Ammon n. P. Mayer	—	—
262	Haematoxylin van Gieson	—	—
263	„ dunkel	—	—

264	Lithionkarmin	—	—
265	Muchaematein sicc. n. P. Mayer	—	+
266	Mucicarmin sicc. n. P. Mayer	—	+
267	Orcein	—	—
268	" pur. n. Unna	—	—
269	" -Ersatz "H"	+	+
270	Orseille-Extrakt	—	—
271	Oxyorcein n. Savini	—	—
C Anorganische Farbstoffe (Erd-u. Mineralfarben)			
272	Berlinerblau	—	—
273	" la leicht löslich	—	—
274	Kernschwarz	—	—
275	Metachrombeize	—	—
D Mischfarbstoffe			
276	Anilinblau-Orange-Oxalsäure n. Mallory	(+)	
277	Azur II nach Giemsa	++	
278	" -Eosin nach Giemsa	++	
279	Biondi-Ehrlich-Heidenhains Dreifarbgemisch	—	
280	Cyanochin sicc. n. Eisenberg	+	
281	Dahlia-Methylgrün n. Roux	++	
282	Ehrlichs Indulin-Aurantia-Eosin sicc.	—	
283	" Triacid	—	
284	Eosin-Methylenblau n. Wright	++	
285	Erythrosin-Tolnidinblau	++	
286	Jenner stain	—	
287	Methylgrün-Dahlia sicc.	++	
288	" Fuchsin sicc.	+	
289	" Pyronin sicc.	++	
290	Neutralrot-Methylviolett sicc.	++	
291	Neutralviolett n. Unna	++	
292	Orcein-Säurefuchsin n. Unna	—	
293	" Wasserblau n. Unna	—	
294	Phloxin-Rhodamin S n. Breslau	±	
295	Pianeses Farbgemisch I	++	
296	" " II	++	
297	Picroanilinblau sicc.	+	

298	Picrocarmin n. Cucatti	—
299	" H I	—
300	" H II	—
301	Picrofuchsin sicc.	+
302	Picroindigocarmin trocken	—
303	Picro-Lithioncarmin	—
304	Piconigrosin sicc.	—
305	Rosanilin Pikrat	+
306	Säurefuchsin-Methylenblau	—
307	" Orange sicc. n. Unna	—
308	Triacidgemisch Ehrlich	—
309	" "H"	—

第3章 實驗成績ノ總括

實驗成績ヲ總括シテ表示スレバ次ノ如シ。

染色度 色素性	≡	≡	+	(+)	±	—	計
鹽基性	34	41	10	0	0	0	85
酸性	0	0	6	12	5	167	190
混合	4	7	5	1	1	16	34
計	38	48	21	13	6	183	309

第4章 考 按

第1節 色素ノ荷電狀ト大腸菌生體染色トノ關係

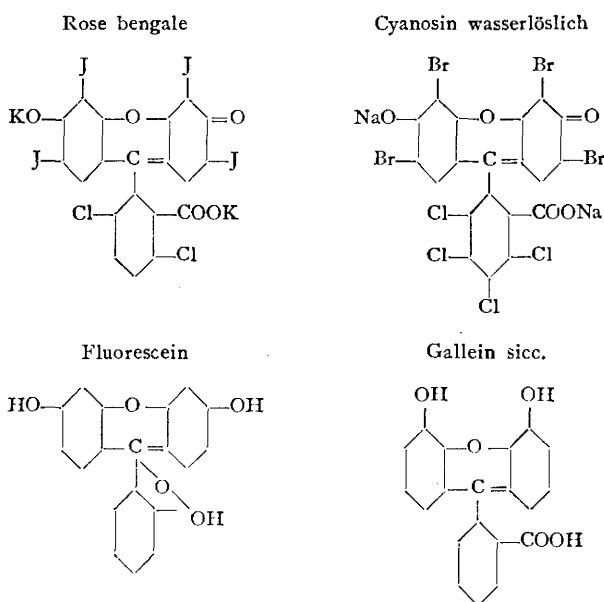
第3章ニ述ベタル所ニ依リテ既ニ明ナル如ク、鹽基性色素ニ於テハ盡ク大腸菌生體染色陽性ニシテ、且ツ其ノ染色度強キモ、酸性色素ニ於テハ殆ンド凡テ該染色陰性ニシテ、該染色陽性色素ハ極メテ少數ニ限ラレタリ。而シテ該染色陽性ナル酸性色素ニ於テモ、其ノ染色度ハ鹽基性色ノソレニ比シテ極メテ弱シ。

第2節 色素ノ化學構造ト大腸菌生體染色

鹽基性色素ニ於テハ鹽基性 Chromophor (NH_2) ノ數ヲ増加スルニ伴ヒテ其ノ染色性ヲ高ムルモ、之ニ酸性 Chromophor (OH) 或ハ鹽成生群ヲ混ズル時ハ其ノ染色性ヲ減ズ。

酸性色素ニ於テ染色度強キ色素ノ多クハ Xanthen 色素ニ屬ス。之等ノ色素ハ凡テ「カルボン酸ニシテ側鎖トシテ OH , COOH ヲ含ミ、 HSO_3 群ハ含マズ。且ツ陽性色素ハ凡テ「ハロゲン」ヲ有シ、之ヲ含マザルモノハ凡テ該染色陰性ナリ。例ヘバ Rose bengale, Cyanosin wasserlöslich 等ハ「ハロゲン」(Br , J , Cl 等) ヲ有シ該染色陽性ナルニ反シ, Fluorescein,

Gallein sicc. 等ハスル「ハロゲン」ヲ有セズシテ該染色陰性ナリ。之等色素ノ化學構造ヲ示セバ次ノ如シ。



HSO_3 群ヲ有スル色素ハ一般ニ染色性ニ乏シ。Curcunein extra, Metanilgelb 等ハ HSO_3 群ヲ有スルニ拘ラズ該染色陽性ナルモ、 HSO_3 群ノ數ハ僅1個ニシテ且ツ同時ニ $\text{NH}\cdot\text{C}_6\text{H}_5$ 群ヲ有セリ。斯ク HSO_3 群ヲ有スル色素ガ同時ニ NH_2 群ヲ含有スル時ハ其ノ染色性ヲ高ムルモノナリ。

第3節 色素ノ擴散能ト大腸菌生體染色トノ關係

擴散能ト染色度トノ關係ハ次表ノ如シ。但シ次表ニ於ケル擴散距離ハ野手氏ノ實驗成績ニ據レリ。依ツテコハ野手氏ノ使用セル色素ノミニヨル成績ナリトス。

色素性 染色度 擴散距離	鹽基性色素				酸性色素				
	卅	卅	+	卅:卅+	+	(+)	±	—	+(+):±—
0—1.0	4	1		4:1				4	0:1
1.1—2.0	6	5	1	1:1				9	0:1
2.1—3.0	3	3	1	0.8:1			1	9	0:1
3.1—4.0	2	5		0.4:1				17	0:1
4.1—5.0	2	5	2	0.3:1			1	24	0:1
5.1—6.0	6	9		0.7:1		2	1	20	0.12:1
6.1—7.0	1	4	2	0.2:1	3	6	0	14	0.64:1

鹽基性色素ニ於テハ強陽性色素ト中等度及ビ弱陽性色素トノ比ヲ見ルニ、其ノ値ハ一般ニ擴散距離ノ大トナルニ從ヒテ小トナル。即チ擴散能小ナル色素ニ於テハ染色度強キ色素多ク、擴散能大ナル色素ニ於テハ染色度弱キ色素多シ。酸性色素ニ於テハ該染色陽性ナル色素

ハ凡テ大ナル 擴散距離ヲ示シ、擴散距離小ナル 色素中ニハ 該染色陽性ナルモノハ認メラレズ。

第4節 色素ノ色調ト大腸菌生體染色トノ關係

鹽基性色素ニ於テハ最モ染色性ニ富ム色素ハ凡テ紫色、堇色、青色ヲ呈ス。例ヘバ強陽性色素中特ニ染色力強キ Methylviolett, Nachtblau, Rosanilinviolett, Viktoriablau 等ハ凡テ之等ノ色調ヲ呈ス。而シテ黃色、褐色、赤色等ヲ呈スル色素ニ於テハ染色力ニ乏シ。例ヘバ Auramin, Vesuvin, Chrysoidin 等ニ於ケルガ如シ。

酸性色素ニ於テハ之ニ反シ、該染色陽性ナル 色素ハ多ク、黃色乃至赤色ヲ呈ス。例ヘバ Aurantia, Cyanosin, Eosin, Rose bengale, Phloxin 等ニ於ケルガ如シ。

結 論

1. 鹽基性色素ハ凡テ 大腸菌生體染色陽性ナリ。然ルニ酸性色素ハ殆ンド凡テ該染色陰性ニシテ、該染色陽性ナルモノハ極メテ少數ニ限ラレタリ。而シテ該染色陽性ナル酸性色素ニ於テモ其ノ染色度ハ鹽基性色素ノソレニ比シテ遙ニ弱シ。

2. 一般ニ鹽基性色素ハ側鎖トシテ鹽基性 NH_2 群ヲ増加スルニ從ヒテ 其ノ染色性ヲ増加スルモ、之ニ酸性群ヲ混ズル時ハ其ノ染色性ヲ減少ス。酸性色素ニ於テハ HSO_3 群ヲ有スル色素ハ一般ニ染色性ニ乏シキモ、同時ニ NH_2 群ヲ有スル時ハ其ノ染色性ヲ増ス。「ハロゲン」ノ存在ハ該色素ノ染色性ヲ高ムルモノナリ。

3. 鹽基性色素ニ於テハ一般ニ擴散能小ナル 色素中ニハ染色度強キ 色素多ク、擴散能大ナルニ從ヒテ染色度弱キ色素ヲ増ス。酸性色素ニ於テハ該染色陽性ナル色素ハ凡テ擴散能大ナリ。

4. 鹽基性色素ニ於テハ紫色、堇色、青色等ヲ呈スルモノニ於テ最モ染色力強ク、黃色、褐色等ヲ呈スルモノニ於テ染色力弱シ。酸性色素ニ於テハ之ニ反シ大腸菌生體染色陽性ナル色素ノ多クハ黃色乃至赤色ヲ呈ス。

文 獻

- 1) Churchmann, 細菌ノ染色反應(抄), 實驗醫學雜誌, 12卷, 1463頁.
- 2) Eisenberg, Artikel "Theorie der Bakterienfärbung" in der Handbuch d. Mikrobiol. Technik von Kraus u. Uhlenthuth. Bd. 1, S. 161, 1923.
- 3) 江島眞平, 細菌生體染色補遺, 日本微生物病理學雜誌, 22卷.
- 4) Green, Asystematic survey of the organic coloring matters. London, 1908.
- 5) 清野謙次, 杉山繁輝, 生體染色綜説, 總論, 昭和8年.
- 6) Krause, Enzyklopaedie der Mikroskop. Technik. Berlin u. Wien, 1927.
- 7) 野平雅信, 色素ノ擴散能ニ就テ, 十全會雜誌, 35卷, 2817頁.
- 8) Pappenheim, Grundriss d. Farbenchemie. 1901.
- 9) 柴田國光, 細菌ノ生體染色ニ關スル研究, 其1, 葡萄狀球菌ノ生體染色. 其2, 連鎖狀球菌ノ生體染色, 十全會雜誌, 39卷, 1010頁, 1865頁.
- 10) Schultz, Farbstofftabellen. 7 Aufl., 1931.
- 11) 竹内松次郎, 近世細菌學及免疫學, 後篇, 大正15年.
- 12) Zsigmondy, Kolloidchemie. Leipzig, 1922.