

VI 夜間海上色光に対する色弱者の誤認調査

目 次

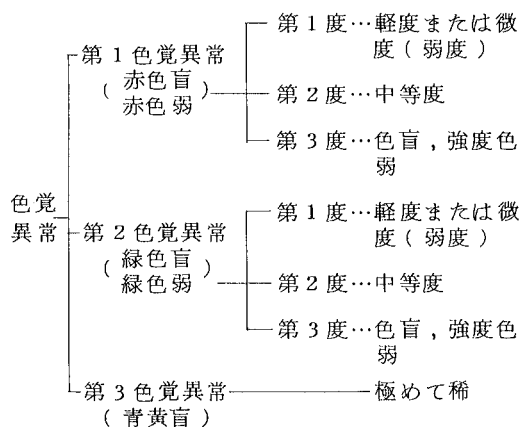
A. まえがき	77
B. 調査対象および方法	77
C. 実験結果	77
D. 考 察	78
E. ま と め	78

A まえがき

船長、航海士の職能で要求されることは、夜間の船舶灯、航路標識灯などの視認で色混同をおこさないことである。正常と色盲の間にある色弱の程度には巾があり、船長、航海士に必要な程度をどこにおけばよいかを検討する必要がある。

現在、海技試験で実施されている石原氏式の色覚検査表は、色覚異状を検出するためのスクリーニング用であり、色弱の程度は判定できない。したがって、石原氏式のみにはたよらず程度を判定することのできる大熊氏式色盲色弱度検査表が使用されている。

一般に色覚異常者の分類をつぎのように分類している。



第3色覚異常は極めて少ないものであり、わが国ではいまだ確実な報告例はない。したがって第1, 第2色覚異常が対象になるが、海技試験では第2度の中等度の色弱者も合格としている。はたしてこの程度の色弱者で船長、航海士の作業能力に支障を生じないであろうか。この点について検討するため、第1度の色弱軽度異常者を対象として、実際に海上にあって、夜間の色光をどの様に判断するのか、誤認調査を行った。

B 調査対象および方法

被検者は3名、両眼共に視力1.2で、各種の色覚検査により、第2色弱軽度(緑色弱軽度)と判定された男子。

調査の場所は下記の如くである。

昭和45年5月18日, 5月19日, 夜間,
瀬戸内海航路(関西汽船)

神戸 - 高松 - 別府間

往・ 天候bc, 風力1~2, 日没(明石)后
播磨灘→備讃瀬戸東部→西部

復・ 天候bc, 風力1, 日没(松山)后
伊予灘→釣島水道及び附近→来島海峡

実験方法は、船橋で検者が指摘した色光を、約10~20秒以内に読ませた。指摘した色光は海図、レータおよび灯台表により距離(海里)ならびに色光の種類を判別した。

灯光色の数は表VI-1の如く、黄80, 赤44, 緑28, 橙1, 白青2の計155を対象として検査を行なった。

C 実験結果

1. 灯光色数および誤認率

誤認率は表IV-1のとおりである。黄, 赤

緑はマスト灯、げん灯、灯台、灯浮標等の航路標識の灯火および航空標識灯である。黄は白灯であるが、黄色のかかった白であるために黄と呼称される場合が多かったため、白灯の灯色を黄とした。橙は製油所のウロパングス炎で、白青は海岸水銀灯である。

表Ⅳ-2は1被検者の成績の例である。白灯の呼称を黄色、緑を青と呼んでいる場合は正しいとした。このような成績をそれぞれの被検者について、神戸～別府航路の往航復航で求めた。これらの成績を色光別に誤認率をまとめたものが表Ⅳ-1となっている。

灯火色数の多い黄、赤、緑の平均誤認率は緑、黄、赤の順に誤認が多い。被検者は共通して第2色弱軽度であるが、個人差がみられる。特に被検者Sの場合、黄に対する誤認が少ない。これは主にマスト灯で、実際には被検者自身違った色にみえても、マスト灯、げん灯の位置から推定して黄と判定する要領を心得ているのではないかと考えられる。

2. 灯光色の種類および誤認率

灯光色の種類を分類してみると表Ⅵ-3のとおりである。これらを視認したときの距離は0.2海里より1.5海里までで、各色光距離における誤認の分布は各海里全般で認められた。また、特にどの種類の色光で誤りが多いとはいえないが、船舶灯のように動いている物体に対しては、色光の位置がたえず移動するため判定に多少時間がかかった。

D 考 察

誤認は色光の種類、距離に関係なく、色光の配列によっておこりやすいようである。船舶灯や灯台、灯浮標色光が、夜間の海上で単独に光

っている場合より、他の色光が近接して周辺にある場合の方が誤りが多い。これは色覚異常者にみられる現象で、色の混同がこゝでおこるためと考えられる。

これらの調査の結果では、色弱軽度の者でも誤認率が高い。色弱中等度の者では一層誤認が多いであろう。しかし、海技従事者であって色覚異常の程度が軽度または微度であれば、慣れによって船舶、灯台、灯浮標等の位置的關係で正しい色光を推定することが考えられる。

E ま と め

航海中の実船において第2色弱軽度の者3名で色光の誤認調査を実施した。この結果では、黄(白)20.8%、赤16.6%、緑29.7%の誤認があり、船長、航海士としては問題があるようである。したがって、船長、航海士に必要とされる程度が色弱微度または極微度の範囲にあることになり、色盲検査表(仮性同色表)での判定も、それぞれの検査表の特性から考えてますます困難となる。そのため海上でみる灯火の色光を中心とした色混同をおこしやすい色光の組合せによる色覚検査法が望ましい。この色光による検査法をlantern test といっている。

今回、従来のlantern式検査器は大型で持運びが不便であるので小型とし、海技従事者試験に適したlantern式色覚検査器を研究試作中である。実用段階までにはまだ実証的検討期間が必要であるが、今後の方向としてはこの検査器によることが望ましいと考える。

(神田寛、本研究は1970年海難防止協会委託研究費によるものである。-海事従事者の視力に関する研究-最終報告に所載されている

が、東京大学大島正光教授，東京医科大学松尾治亘教授，倉田，福田両先生のご協力を得た)

表Ⅵ-1. 灯光色数と第2色弱軽度の被検者による誤認率

灯光色数	誤認率	K (兄) %	K (弟) %	S %	平均 %
黄	80	25.0	23.7	13.7	20.8
赤	44	11.3	15.9	22.7	16.6
緑	28	32.1	42.8	14.2	29.7
橙	1	0	100.0	100.0	66.6
白青	2	50.0	50.0	0	33.3
計	155	22.5	25.8	16.7	21.5

表Ⅵ-2. 色光の種類と第2色弱軽度の被検者による誤認率

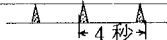
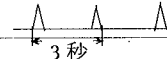
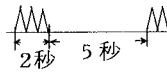
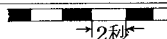
色光種類数	誤認	K (兄)		K (弟)		S		計平均	
		数	%	数	%	数	%	数	%
マスト灯黄	54	16	29.6%	12	22.2%	4	7.4%	32	19.7%
舷灯赤	22	1	4.5	3	13.6	3	13.6	7	10.5
緑	18	2	11.1	7	38.8	3	16.6	11	22.1
灯台赤	8	2	25.0	3	37.5	4	50.0	9	37.5
緑	6	3	50.0	2	33.3	1	16.6	6	33.3
黄	13	2	15.3	3	23.1	5	38.4	10	25.6
浮標赤	6	2	33.3	0		1	16.6	3	16.6
緑	2	2	100.0	1	50.0	0		3	50.0
黄	4	0		1	25.0	0		1	8.0
導標黄	2	0		0		0		0	
灯標赤	4	0		1	25.0	1	25.0	2	16.6
緑	1	1	100.0	1	100.0	0		2	66.6
黄	1	1	100.0	1	100.0	1	100.0	3	100.0
信号所灯赤	3	0		0		1	33.3	1	11.1
緑	1	1	100.0	1	100.0	0		2	66.6
不明灯黄	2	0		1	50.0	1	50.0	2	33.3
水銀灯白青	2	1	50.0	1	50.0	0		2	33.3
ガス灯橙	1	0		1	100.0	1	100.0	2	66.6
航空灯赤	1	0		0		0		0	
船窓黄	1	1	100.0	1	100.0	0		2	66.6
標識灯黄	3	0		0		0		0	
計	155	35	22.5	40	25.8	26	16.7	100	21.6

表Ⅴ-3 (a) 被検者Kの視認実験調査結果の例

5月18日 神戸 → 高松 → 別府航路 天候bc 風力1~2

(播磨灘 → 備讃瀬戸東部 → 備讃瀬戸西部)

被検者K(兄)

№	答(色名)	色光の種類	距離	検者答	備考
①	みどり	} 船 げん灯R マスト灯W	0.8	R	19.15
②	赤 黄			W	
3	あ か	鹿ノ瀬戸浮標F1.R.4sec.-5M	1.0	R	
④	きみどり	船(小型漁船)マスト灯W	0.6	W	19.20
⑤	あ か	} 船 マスト灯W マスト灯W	20	W	19.30
6	きいろ			W	
7	きいろ	播磨灘航路6号灯浮標F1,W,3sec.5M	0.6	W	
8	あ か	} 船 げん灯R マスト灯W	2.2	R	19.40
⑨	みどり			W	
10	きいろ	播磨灘航路4号灯浮標I.Qk.F1.W.7sec.7M	2.5	W	5秒を隔て2秒間に急閃
11	きいろ	} 船 マスト灯W マスト灯W げん灯R	1.6	W	
12	きいろ			W	
13	あ か			R	
14	きいろ	大角鼻灯台Occ.W.4sec.明2秒暗2秒.20M	15.0	W	
⑮	あ お	} 船 マスト灯W マスト灯W げん灯R	2.8	W	
16	きいろ			W	
17	あ か			R	
18	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.6	W	
19	あ お			G	
20	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.5	W	
21	あ お			G	
22	あ お	} 船 げん灯G マスト灯W	0.5	G	
23	きいろ			W	
⑳	あ か	} 船 マスト灯W げん灯R	0.6	W	
25	あ か			R	
26	あ か	船 げん灯R	0.6	R	
27	あ か	船 げん灯R	0.6	R	
28	きいろ	} 船 マスト灯W マスト灯W	1.0	W	
29	きいろ			W	

№	答(色名)	色光の種類	距離	検者答	備考
30	あ お	げん灯 G		G	
31	き いろ	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 R	1.3	W	
③2	あ お			W	
33	あ か			R	
34	き いろ	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 G	0.5	W	
35	き いろ			W	
36	あ お			G	
③7	あ お	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 G	0.6	W	
38	き いろ			W	
39	あ お			G	
40	き いろ	地藏崎灯台 Gp. F1(2).W.6sec.21M	7.0	W	
41	き いろ	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 R	1.0	W	
42	き いろ			W	
43	あ か			R	
44	き いろ	} 船 マスト灯 W げん灯 G	0.3	W	
45	あ お			G	
46	き いろ	馬ヶ鼻灯台 F1.W.10sec.20M	5.5	W	
④7	あ お	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 G	1.0	W	
④8	あ か			W	
④9	き いろ			G	
50	あ か	津田航空灯台 Alt. F1.W.R.10sec	6.8	R	
51	あ か	カナワ岩灯標 Occ. R. 4Sec. 明2秒暗2秒6M	4.0	R	
52	あ お	船 げん灯 G	1.5	G	
⑤3	あ お	船 マスト灯 W	3.8	W	
⑤4	き いろ	女木港一文字防波堤灯台 Occ. R. 6Sec. 11M	4.3	R	
55	あ か	高松東航路1号灯浮標 F1.R. 3Sec. 4M	1.2	R	
56	あ か	カマ瀬東州灯浮標 F1.R. 2Sec. 4M	0.3	R	
57	あ か	カマ瀬灯浮標 Gp. F1.r(2).5Sec. 5M	1.2	R	
58	あ か	} 船 げん灯 R マスト灯 W	0.3	R	
59	き いろ			W	
60	き いろ	} 船 マスト灯 W マスト灯 W げん灯 R	0.6	W	
61	き いろ			W	
62	あ か			R	

№	答(色名)	色光の種類	距離	検者答	備考
63	きいろ	船 マスト灯W マスト灯W げん灯G げん灯R	0.4	W	
64	きいろ			W	
65	あお			G	
66	あか			R	
67	あか	ナベ島灯台 Alt. R. G. 16Sec. 紅8秒緑8秒15M	5.0	R	
68	みどり		3.5	G	
69	あお	船 マスト灯W マスト灯W げん灯R	0.5	W	
70	きいろ			W	
71	あか			R	
72	あか	ナベ島灯台 Alt. R. G. 16Sec. 15M	1.7	R	
73	あお白			G	
74	白	海岸水銀灯W	2.0	白	
75	あか			うすあお	
76	きいろ	泊灯標(本島)G	2.0	G	
77	あか	牛島灯標 Occ. R. 4Sec. 明2秒暗2秒. 6M	1.5	R	
78	きいろ	黒鼻ノ磯灯浮標 Fl. W. 2Sec. 5M	0.5	W	
79	あお白	波節岩灯標 Gp. Flw(2). 4Sec. 7M	2.0	W	
80	あか	沖ノ州灯浮標 Fl. R. 3Sec. 4M	0.7	R	
81	あか	多度津港内港西防波堤灯台 F. R. 11M	4.5	R	
82	きいろ	多度津港外港東防波堤灯台 Occ. W. 5Sec. 明3秒暗2秒11M		W	
83	きいろ	板持鼻灯台 Gp. Occ. W(2). 8Sec. 11M	2.5	W	
84	きいろ	船 マスト灯W マスト灯W げん灯G げん灯R	1.0	W	
85	きいろ			W	
86	あお			G	
87	あか			R	
88	あか	二面島灯標 IQk. Fl. R. 8sec. 10M	2.0	R	5秒を隔て3秒に急閃
89	あお白	船 (フェリー) マスト灯W マスト灯W げん灯R げん灯G	1.5	W	白灯に照らされて白に見える 白灯に照らされて白に見える
90	あお白			W	
91	きいろ			W	
92	あお			W	

(b)

5月19日 別府 → 松山 → 今治 → 神戸航路 天候bc 風力1

(伊予灘 → 釣島水道及び付近 → 来島海峡)

被検者K(兄)

№	答(色光)	色光の種類	距離	検者答	備考
1	きいろ	襖鼻灯台 Fl.W.10Sec.20M	9.6	W	1905 
2	きいろ	青島灯台 Gp.Fl(2).W.8Sec.17M	9.5	W	1930 
③	きいろ	長浜港北防波堤灯台 Occ.r.5Sec. ^{明3秒} _{暗2秒} 11M	8.2	R	1940 
4	きいろ	小水無瀬島灯台 Fl.W.4Sec.8M	4.0	W	1940 
5	あか	長浜港北防波堤灯台 Occ.r.5Sec. ^{明3秒} _{暗2秒} 11M	8.0	R	1945 
6	みどり	長浜港東防波堤灯台 Occ.g.5Sec. ^{明3秒} _{暗2秒} 11M		G	
△7	あお白	} 船 マスト灯W げん灯R	2.4	W	
8	きいろ			W	
9	あか			R	
10	きいろ	} 釣島灯台 Alt.Gp.Fl.w.r(3)40Sec.20M	13.0	W	1955 2.5秒を隔て1.5秒間に白紅 白各1閃
11	あか			R	
△12	あお白			W	
△13	あお白	} 船 マスト灯W げん灯R	2.0	W	
14	きいろ			W	
15	あか			R	
16	あか	} 船 げん灯R げん灯G	0.5	R	
17	みどり			G	
△18	あお白	由利島灯台 I.Qk.Fl.w.8Sec.8M	4.0	W	
①9	きいろ	ワグリ島灯浮標 Fl.R.3Sec.4M	5.5	R	
②0	きいろ	松山港外沈船浮標 G	0.3	G	
21	あか	岩小山航空障害灯R	5.0	R	
22	白	} 船 マスト灯W マスト灯W げん灯R	0.5	W	
23	白			W	
24	あか			R	
25	きいろ	松山市製油所ラロパングス炎	1.5	YR	
△26	あお白	松山港九十九島南西仮設灯浮標 Fl.g.3Sec.4M	0.2	G	
27	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.2	W	
28	みどり			G	
29	きいろ	安芸灘南航路2号灯浮標 Fl.W.2Sec.5M	0.2	W	

No	答(色光)	色光の種類	距離	検者答	備考
30	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯R	0.9	W	
31	きいろ			W	
32	あか			R	
33	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.8	W	
34	きいろ			W	
35	みどり			G	
36	きいろ	} 船 マスト灯W マスト灯W げん灯G げん灯W	0.7	W	
37	きいろ			W	
38	みどり			G	
③9	あか			W	
40	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯R	1.5	W	
41	あか			R	
42	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.8	W	
43	みどり			G	
44	きいろ	大下島灯台 F1.w.5Sec.17M	8.0	W	
45	きいろ	} 船(曳船) 標識灯W 標識灯W 標識灯W げん灯R	0.3	W	
46	きいろ			W	
47	きいろ			W	
48	あか			R	
49	きいろ	来島梶取鼻灯台Gp.F1.w(2).10Sec.20M	2.8	W	7秒を隔て3秒間に2閃
50	あか	来島西浦沖灯標 F1.r.5Sec.7M	6.0	R	
⑤1	白	} 津島潮流信号所 Gp.F1.g(3).20Sec. F1.r.10Sec.	5.0	G	南流終期 AAAA
52	あか		4.0	R	北流期 A A 20秒 A A
53	きいろ	} ヒナイ鼻導標 前灯Occ.w.6Sec.17M 後灯Occ.w.6Sec.17M	4.0	W	
54	きいろ			W	
55	あか	中渡島潮流信号所 F1.r.10Sec.	2.0	R	北流期 10秒 A A
56	白			W	
⑤7	白	小浦崎灯台 F1.g.3Sec.8M	1.5	G	
58	きいろ	ウス鼻灯台 I.Qk.F1.W.8Sec.8M	1.2	W	5秒を隔て3秒間に急閃
59	きいろ	大浜湖流信号所 F1.r.10Sec.	1.5	W	
60	あか			R	
⑥1	白	今治港防波堤灯台 Occ.g.6Sec.11M	2.0	G	
62	きいろ	} 船 マスト灯W げん灯G	0.4	W	
63	みどり			G	