

## 高齢者の色彩弁別能力と関連する生活環境の改善に関する研究

川口, 順子

<https://doi.org/10.15017/459182>

---

出版情報 : Kyushu University, 2005, 博士 (芸術工学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :

## 第4章

### 高齢者の生活環境における

#### 色彩弁別能力および視力の影響

##### 4.1. はじめに

我々の身近な生活環境は、高齢者にとって必ずしもすべて適合しているとはいえず、段差の急な階段や点滅の早い信号機などは、利用しにくく不安を与えているのではないかと思われる。

ISO(国際標準化機構)は21世紀には高齢化がさらに進むとの認識から、高齢者・障害者配慮を最重点テーマの一つに掲げ、日本からの提案により2001年11月に第1版としてISO/IEC Guide 71を発行した。その内容を変更することなく2003年6月にJISとして制定された、JIS Z 8071「高齢者及び障害のある人々のニーズに対応した規格作成配慮指針」(日本工業規格 2003)は、配慮すべき要素として心身の機能・能力について詳細に記述している。それによると、人々のニーズ及び能力(心身の機能等)は年齢とともに変化し、同一年齢層であっても、個々人によって異なる。機能又は知覚における制約は、障害に応じて多様であると認識することが重要である。例え軽度とみなされる障害であっても、加齢等によってそれらが重複することで、非常に大きな問題となる場合があるとしている。これらのことから、高齢者の視覚特性に着目した場合、視覚にかかわる障害も年齢とともに深刻な問題となると思われる。具体的には、加齢とともに視力の低下、色知覚力の低下、水晶体の黄変化、明暗に順応する速度の低下などが考えられる。

高齢者の事故に関しては、2001年の交通事故に関する調査では、交通事故による死亡者は65歳以上が全体の39%を占め、交通事故により受傷した歩行者も59%と高い割合を占めていた。また、家庭における不慮の事故に関する調査においても、家庭内における不慮の事故死は65歳以上が全体の75%を占め、多い順に「浴室での不慮の溺死及び溺水」、「食

物の誤えんなど不慮の窒息」、「転落、転倒」と報告(厚生統計協会 2002)されている。高齢者の交通事故や入浴中の事故が多いことがわかる。

住宅内での事故を防ぐために、高齢者の身体的特性や温熱環境に対する生理・心理反応の特徴に着目し、高齢者の健康や安全性に及ぼす住宅温熱環境の影響などについて多くの研究がなされている(梁瀬ら 1992、長沢ら 1992、Tochihara *et al.* 1993、Ohnaka *et al.* 1993、菊沢ら 1993、徳田ら 1993)。その他、高齢者の生活圏域と環境条件に関する調査をまとめた高齢者問題総合調査報告書(1982)や、(財)長寿社会開発センターの高齢者の安全確保に関する調査研究報告書(1998、2000)などがある。しかし、高齢者の生活環境における視覚の現状について、視力や色彩弁別能力から分析した研究は少ない。そこで、本研究では高齢者の視覚に関連する生活状況について調査を行い、生活状況と視力ならびに 100 hue test による色彩弁別能力との関連について分析し、高齢者のための安全で快適な生活環境づくりに役立てたいと考えた。

## 4.2. 調査方法

### 4.2.1. 調査対象者、場所、時期

高齢者の生活における視覚環境について次の方法で、調査を実施した。

(1) 対象者ならびに調査場所：60～85 歳の高齢者 100 名(男性 15 名，女性 85 名，平均年齢 70.2 歳 (SD 5.2 歳)、視力 1.0 (SD 0.4))

高知市およびその周辺に在住し、自立して生活している高齢者である。

調査場所は高知県高知市にある大学および施設である。

(2) 調査時期：2003 年 6～8 月

### 4.2.2. 調査内容

調査は、次の内容について実施した。

視力、色彩弁別能力については、第 2 章の視力、100 hue test の結果を用いた。

(1) 質問紙調査内容

### 1) 対象者の概要についての質問

性別、年齢、疾病状況、眼疾患状況、社会活動参加状況、日常生活の不自由さ、外出頻度について

### 2) 視覚に関連する生活状況についての質問

高齢者が日常生活する上で視力はどの程度か、現在の矯正視力の状態について、「普通に見える」「大きな字がやっと見える程度」「1m位離れて顔が識別できる程度」「ほとんど見えない」の項目から一つ選択してもらった。視力の衰えを感じることがあるか、「ある」「時々ある」「ない」から一つ選択してもらった。目が見えにくいことによる生活上の支障について、「新聞の文字が読みにくい」「薬の説明書が読みにくい」「信号機の色が見えにくい」「標識の文字が小さくて読みにくい」「標識の色と背景の色の区別がつかず、読みにくい」の各項目から複数回答してもらった。なお、「信号機の色が見えにくい」「標識の文字が小さくて読みにくい」「標識の色と背景の色の区別がつかず、読みにくい」については、歩行者の立場で回答を求めた。

### 3) 視覚に関連する自動車の運転についての質問

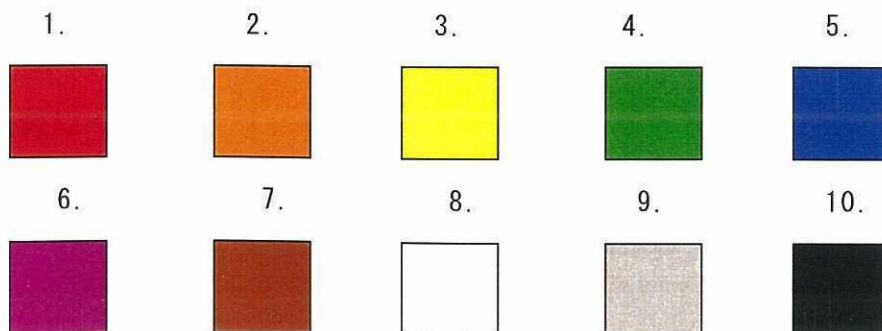
自動車はドアツードア性があり、歩くことが辛くなる高齢者にとって望ましい移動手段である。「アクティブシルバー」の増加に伴い、自分から積極的に外出する手段として、公共交通以上に自動車が重要な役割を果たしている。高齢ドライバーは高齢化の加速以上に増加しており、それとともに高齢ドライバーの関係する事故の増加も指摘されている（木戸、1998）。そこで、本調査対象者の居住する場所で、高齢者がどの程度自動車を運転しているか、自動車を運転する者について運転の頻度を、「ほとんど毎日」「週2～3回」「週1回」「月1回」から選択してもらった。運転中の「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の見えの程度について質問した。時間については朝～昼、夕～夜の2区分別に、天気については晴、曇、雨の3区分別に、「見える」「見えにくい」「見えない」から選択してもらった。

また、この調査では自動車の運転中に見えやすい色、見えにくい色を判断するために、傘の色を取り上げた。傘の色としては、調査対象

者が判断しやすいような代表的な 10 色を想定した。サンプルは、日本色研の deep トーンの RED、YELLOW RED、YELLOW、GREEN YELLOW、PURPLE BLUE、RED PURPLE と無彩色の White、medium Gray、Black である。色相 YELLOW RED に関しては、deep トーンより明度および彩度を下げた dark トーンの YELLOW RED を加えた。使用したサンプルを表 4-1 に示した。アンケート用紙には 1.2×1.3 cm の四角の大きさにレーザープリンタ (EPSON LP-8300C) でカラー印刷して提示した。主観的ではあるが、対象者がどんな色の傘が見えやすいか、また見えにくいかについて複数回答してもらった。

表 4-1 調査に用いたカラーサンプル

NO	使用サンプル	マンセル表示 (Hue, Value, Chroma)
1	Deep RED	7.5R 4.0/14
2	Deep YELLOW RED	2.5YR 5.0/12
3	Deep YELLOW	5Y 7.0/10
4	Deep GREEN YELLOW	10GY 4.0/8
5	Deep PURPLE BLUE	7.5PB 2.0/8
6	Deep RED PURPLE	2.5RP 3.0/8
7	Dark YELLOW RED	2.5YR 3.0/6
8	White	N 8.5/-
9	Medium Gray	N 6.0/-
10	Black	N 2.0/-



### 4.2.3. 分析方法

- (1) 対象者の概要については単純集計を行った。
- (2) 視覚に関連する生活状況については、視力の程度、視力の衰え、生活上の支障について単純集計を行った。眼疾患と視力の程度、眼疾患と視力の衰え、眼疾患と生活上の支障のあり、なしのクロス集計に対して、 $\chi^2$  検定を行った。視力については、表 4-7 に示すように平均値±標準偏差(1.0±0.4)の範囲を平均群とし、平均群より高い群、平均群より低い群の 3 区分に分類した。同様に、色彩弁別能力を示す 100 hue test による総偏差点についても、3 区分に分類した。100 hue test の総偏差点は、点数が高いほど色彩弁別能力が低いことを示している。総偏差点の平均値±標準偏差(225.2±138.7)の範囲を平均群とし、平均群より総偏差点が高い群を色彩弁別能力が低い群、平均群より低い群を色彩弁別能力が高い群とした。それぞれの視力及び総偏差点と生活上の支障のあり、なしのクロス集計に対して、 $\chi^2$  検定を行った。
- (3) 自動車の運転状況では、自動車を運転する高齢者の概要について単純集計を行った。運転中の視界の状況については、「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の見えの程度について、時間別、天気別のクロス集計に対して、 $\chi^2$  検定を行った。さらに、各項目の見えの程度と視力および総偏差点の 3 区分とのクロス集計に対して、 $\chi^2$  検定を行った。見えやすい傘の色と見えにくい傘の色については、カラーサンプルの出現数と、その色を選択した人の視力および色彩弁別能力について、サンプル別に最小値、最大値、平均値、SD を示した。

## 4.3. 結果

### 4.3.1. 対象者について

調査対象者の性別ならびに年齢について表 4-2 に示した。全体の 16% が 60-64 歳、62% が前期高齢者(65 歳以上 75 歳未満)、22% が後期高齢者(75 歳以上)であった。

対象者の眼疾患以外の疾病状況ならびに眼疾患状況について表 4-3 に示した。現在かかっている病気については、「高血圧」が 27%、「糖尿病」が 14%、「骨粗しょう症」が 13%、「心臓病」が 10%と多く、「病気なし」と回答した者は 37%で、63%の者は何らかの病気を抱えていた。現在かかっている眼疾患については、「白内障」が最も多く全体の約 30%を占めていた。ほかに、「緑内障」が 5%、「黄斑変性症」が 2%、「糖尿病網膜症」が 1%であった。白内障の年齢層別内訳は前期高齢者が 69%、後期高齢者が 31%であった。

表 4-2 対象者の性別・年齢層別人数

性別	
男性	15 (15.0)
女性	85 (85.0)
年齢層別	
60-64歳	16 (16.0)
65-69歳	31 (31.0)
70-74歳	31 (31.0)
75-79歳	18 (18.0)
80-85歳	4 (4.0)
対象者総数	100名
平均年齢	70.2歳
SD	5.2
最高年齢	85歳
最低年齢	60歳

単位:人数(%)

表 4-3 対象者の疾病・眼疾患状況

疾病状況	
高血圧	27 (27.0)
糖尿病	14 (14.0)
骨粗しょう症	13 (13.0)
心臓病	10 (10.0)
脳卒中	3 (3.0)
その他	13 (13.0)
無回答	1 (1.0)
病気なし	37 (37.0)
眼疾患状況	
白内障	29 (29.0)
緑内障	5 (5.0)
黄斑変性症	2 (2.0)
糖尿病網膜症	1 (1.0)
その他	12 (12.0)
特になし	56 (56.0)

単位:人数(%)

表 4-4 社会活動の参加状況

参加している	66 (66.0)
時々参加	13 (13.0)
参加していない	21 (21.0)

単位:人数(%)

表 4-5 日常生活の不自由さ

普通にできる	90 (90.0)
少し不自由	6 (6.0)
度々不自由	3 (3.0)
不自由	1 (1.0)

単位:人数(%)

表 4-6 外出頻度

ほとんど毎日	60 (60.0)
週2~3回	34 (34.0)
週1回程度	6 (6.0)

単位:人数(%)

表 4-7 対象者の視力および総偏差点

項目	両眼視力 (矯正)	総偏差点 (100hue test)
平均値	1.0	225.2
SD	0.4	138.7
最高値	2.0	652.0
最低値	0.3	48.0

ボランティア活動など社会活動への参加状況を表 4-4 に示した。「参加している」が 66%、「時々参加している」が 13%で、約 80%が何らかの社会活動に参加していた。

日常生活を営む上での不自由さの程度を表 4-5 に示した。90%が普通に行動できていたが、「少し不自由」が 6%、「たびたび不自由」が 3%であった。

外出する頻度について表 4-6 に示した。「ほとんど毎日」が 60%、「週に 2~3 回」が 34%、「週 1 回程度」が 6%であった。

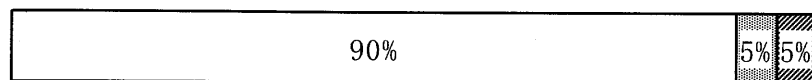
第 2 章で調査した対象者の視力ならびに 100hue test の総偏差点を表 4-7 に示した。視力の平均値は 1.0 (SD 0.4) であった。100 hue test による総偏差点の平均値は 225.2 点 (SD 138.7 点) であった。視力と総偏差点との間には有意な相関 ( $p < 0.01$ ) がみられた。視力が悪くなるほど総偏差点は高く、色彩弁別能力が低かった。

#### 4.3.2. 視覚に関連する生活状況における視力と色彩弁別能力の影響

現在、矯正でどの程度の見え方であるかについて質問した結果を図 4-1 に示した。全体の 90%は「普通に見える」が、「大きな字がやっと見える程度」は 5%、「1m 位離れて顔が識別できる程度」は 5%であった。

最近視力の衰えを感じることもあるか質問した結果を図 4-2 に示した。「ある」が 39%、「時々ある」が 44%で、両方を合わせると 83%が視力の衰えを感じていた。

視力の程度

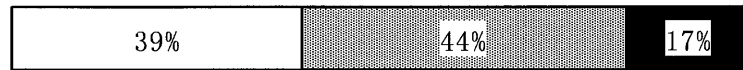


- ふつうに見える
- ▨ 大きな活字がやっと見える
- ▩ 1m位離れて顔が識別できる
- ほとんど見えない

図 4-1 視力の程度



視力の衰え



□ある ■時々ある ■ない

図 4-2 視力の衰え

生活上の支障

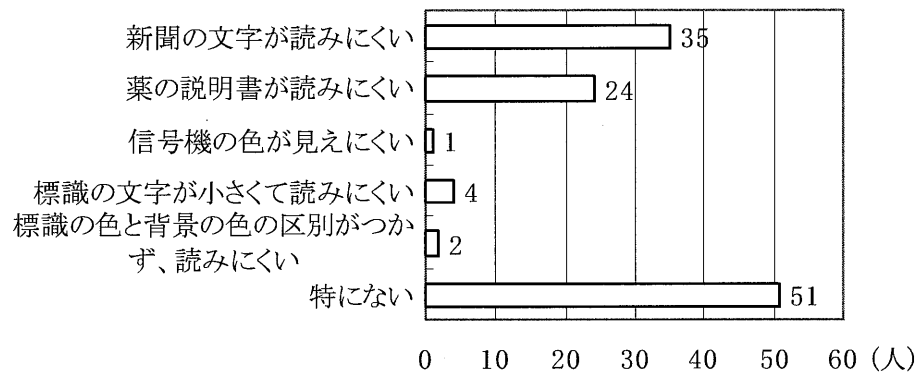


図 4-3 生活上の支障

目が見えにくいことによる生活上の支障について各項目から複数回答してもらった結果を図 4-3 に示した。

「新聞の文字が読みにくい」が 35%、「薬の説明書が読みにくい」が 24% で両項目の回答が他の項目より多かった。「標識の文字が小さくて読みにくい」は 4%、「標識の色と背景の色の区別がつかず、読みにくい」は 2%、「信号機の色が見えにくい」は 1%であった。

視力の程度、視力の衰え、生活上の支障の各項目と眼疾患とのクロス集計結果に対して  $\chi^2$  検定を行った結果を表 4-8 に示した。視力の程度と眼疾患、視力の衰えと眼疾患の間に関連はみられなかったが、生活上の支障と眼疾患の間に関連 ( $p < 0.001$ ) がみられた。白内障患者ほど新聞の文字や薬の説明書が見えにくいことが明らかになった。

表 4-8 視力に関する生活状況と眼疾患との関連

項目		白内障	緑内障	糖尿病網膜症	黄斑変性症	その他	特 に な い	$\chi^2$ 検定
		29	5	2	1	12	56	
視力の程度	見える	23 (21.9)	5 (4.8)	1 (0.9)	2 (1.9)	10 (9.5)	53 (50.5)	$\chi^2=9.25$ p=0.51
	大きな字が やっと見える	3 (2.9)	0	0	0	2 (1.9)	1 (0.9)	
	1m位離れて 顔の認識	3 (2.9)	0	0	0	0	2 (1.9)	
視力の衰え	感じることもある	17 (16.2)	2 (1.9)	1 (0.9)	2 (1.9)	6 (5.7)	16 (15.2)	$\chi^2=16.37$ p=0.09
	感じるこ とがある 時々ある	9 (8.6)	1 (0.9)	0	0	6 (5.7)	28 (26.7)	
	感じるこ とはない	3 (2.9)	2 (1.9)	0	0	0	12 (11.4)	
生活上の支障	新聞の文字	15 (12.1)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	7 (5.6)	14 (11.3)	$\chi^2=54.98$ p<0.001
	薬の説明書	10 (8.1)	3 (2.4)	0	0	3 (2.4)	9 (7.3)	
	信号機の色	0	0	0	0	0	1 (0.8)	
	標識等の文字	0	0	0	2 (1.6)	2 (1.6)	1 (0.8)	
	標識の色 背景色の区別	0	0	0	0	0	2 (1.6)	
	特 に な い	9 (7.3)	2 (1.6)	0	0	4 (3.2)	37 (29.8)	

単位:人数(%)

表 4-9 生活上の支障と視力との関連

項目	視力			$\chi^2$ 検定
	0.6未満 (n=16)	0.6~1.5未満 (n=68)	1.5以上 (n=16)	
新聞の文字が読みにくい	10 (62.5)	22 (32.4)	3 (18.8)	$\chi^2=7.39$ p=0.03
薬の説明書が読みにくい	3 (18.8)	17 (25.0)	4 (25.0)	$\chi^2=0.29$ p=0.87
信号機の色が見えにくい	0	1 (1.5)	0	$\chi^2=3.88$ p=0.14
標識の文字が小さくて読みにくい	0	2 (2.9)	2 (12.5)	$\chi^2=3.88$ p=0.14
標識の色と背景色の区別がつかず読みにくい	0	1 (1.5)	1 (6.3)	$\chi^2=1.90$ p=0.39
特にない	5 (31.3)	37 (54.4)	9 (56.3)	$\chi^2=2.99$ p=0.22

単位:人数(%)

次に、視力を平均群より低い群(視力:0.6 未満)、平均群(視力:0.6~1.5 未満)、平均群より高い群(視力:1.5 以上)に3区分したものと生活上の支障との関係を表4-9に示した。視力と「新聞の文字が読みにくい」の間に関連(p<0.05)がみられた。視力が低いほど新聞の文字が見えにくいことが明らかになった。

表 4-10 生活上の支障と総偏差点との関連

項目	100hue testの総偏差点			$\chi^2$ 検定
	365以上 (n=15)	87~365未満 (n=78)	87未満 (n=7)	
新聞の文字が読みにくい	4 (26.7)	28 (35.9)	3 (42.9)	$\chi^2=0.68$ p=0.71
薬の説明書が読みにくい	5 (33.3)	17 (21.8)	2 (28.6)	$\chi^2=1.01$ p=0.61
信号機の色が見えにくい	0	1 (1.3)	0	$\chi^2=0.29$ p=0.87
標識の文字が小さくて読みにくい	0	4 (5.1)	0	$\chi^2=1.18$ p=0.56
標識の色と背景色の区別がつかず読みにくい	0	2 (2.6)	0	$\chi^2=0.58$ p=0.75
特にない	8 (53.3)	39 (50.0)	4 (57.1)	$\chi^2=0.17$ p=0.92

単位:人数(%)

さらに、100hue test の総偏差点を平均群より高い群(総偏差点:365以上)、平均群(総偏差点:87~365 未満)、平均群より低い群(総偏差点:87未満)に3区分したものと生活上の支障との関係を表4-10に示した。総偏差点と生活上の支障の項目には関連はみられなかった。

#### 4.3.3. 自動車の運転時における視力と色彩弁別能力の影響

自動車を運転する高齢者は調査対象者の28%であった。運転者の性別ならびに年齢層別人数を表4-11に示した。性別では男性14人、女性14人と同数であった。全調査対象者に占める運転者の割合は、男性93%、女性16%で男性が多かった。運転者の平均年齢は68.2歳(SD 5.1歳)であった。

表 4-11 運転者の性別・年齢層別人数

性別		
男性	14	(50.0)
女性	14	(50.0)
年齢層別		
60-64歳	7	(25.0)
65-69歳	12	(42.8)
70-74歳	5	(17.9)
75-79歳	3	(10.7)
80-85歳	1	(3.6)
対象者総数	28名	
SD	5.1	
最高年齢	80歳	
最低年齢	60歳	

単位:人数(%)

表 4-12 運転者の眼疾患状況

白内障	6	(21.4)
緑内障	3	(10.7)
黄斑変性症	1	(3.6)
その他	1	(3.6)
特にない	19	(67.9)

単位:人数(%)

表 4-13 自動車の運転頻度

ほとんど毎日	17	(60.7)
週2~3回	7	(25.0)
週1回程度	3	(10.7)
月1回程度	1	(3.6)

単位:人数(%)

年齢層別では、65-69歳が42.9%で最も多く、次いで60-64歳が25%、70-74歳は17.9%であった。後期高齢者の75-79歳は10.7%、80-85歳は3.6%であった。

運転者の自己申告による眼疾患状況について表4-12に示した。白内障が21.4%、緑内障が10.7%と何らかの眼疾患者は約32%であった。

自動車の運転頻度について表4-13に示した。「ほとんど毎日」と答えた人は61%であった。「週に2~3回」は25%、「週1回程度」は11%、「月1回程度」は3%であった。

運転中の視界の状況について、「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の見える程度と天気との関係について、朝から昼の時間帯の場合を表4-14、夕方から夜の時間帯の場合を表4-15に示した。

朝から昼の時間帯においては、見える程度と天気との間には関連はみられなかった(表4-14)。

表 4-14 運転中の見えの程度と天気との関連（朝～昼）

項目		天気			$\chi^2$ 検定
		晴	曇	雨	
信号の色	見える	27 (96.4)	25 (89.3)	23 (82.1)	$\chi^2=3.32$ p=0.51
	見えにくい	0 (0)	1 (3.5)	2 (7.1)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	無回答	1 (3.5)	2 (7.1)	3 (10.7)	
標識の色	見える	27 (96.4)	25 (89.3)	20 (71.4)	$\chi^2=9.08$ p=0.06
	見えにくい	0 (0)	1 (3.5)	5 (17.9)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	無回答	1 (3.5)	2 (7.1)	3 (10.7)	
歩行者の姿	見える	27 (96.4)	24 (85.7)	21 (75.0)	$\chi^2=3.32$ p=0.22
	見えにくい	0 (0)	2 (7.1)	4 (14.3)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
	無回答	1 (3.5)	2 (7.1)	3 (10.7)	

単位:人数(%)

夕方から夜の時間帯においては、「歩行者の姿」の見えの程度と天気との間に関連(p<0.05)がみられた。天気が悪いほど「歩行者の姿」が見えにくくなっており、特に雨天においては見えにくい傾向が高くなっていた(表 4-15)。

表 4-15 運転中の見えの程度と天気との関連(夕～夜)

項目		天気			$\chi^2$ 検定
		晴	曇	雨	
信号の色	見える	20 (71.4)	17 (60.7)	17 (60.7)	$\chi^2=5.41$ p=0.49
	見えにくい	4 (14.3)	6 (21.4)	4 (14.3)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	2 (7.1)	
	無回答	4 (14.3)	5 (17.9)	5 (17.9)	
標識の色	見える	20 (71.4)	13 (46.4)	11 (39.3)	$\chi^2=11.88$ p=0.07
	見えにくい	4 (14.3)	10 (35.7)	9 (32.1)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	3 (10.7)	
	無回答	4 (14.3)	5 (17.9)	5 (17.9)	
歩行者の姿	見える	19 (67.9)	14 (50.0)	7 (25.0)	$\chi^2=16.44$ p=0.01
	見えにくい	5 (17.9)	9 (32.1)	12 (42.9)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	4 (14.3)	
	無回答	4 (14.3)	5 (17.9)	5 (17.9)	

単位:人数(%)

次に、「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の見えの程度と時間との関係について、晴の場合を表 4-16、曇の場合を表 4-17、雨の場合を表 4-18 に示した。

晴の場合においては、「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」の見えの程度と時間との間に関連(p<0.05)がみられた。夕方から夜の時間帯ほど「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」が見えにくくなっていた(表 4-16)。

表 4-16 運転中の見えの程度と時間との関連(晴)

項目		時間		$\chi^2$ 検定
		朝～昼	夕～夜	
信号の色	見える	27 (96.4)	20 (71.4)	$\chi^2=6.84$ $p=0.03$
	見えにくい	0 (0)	4 (14.3)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	1 (3.59)	4 (14.3)	
標識の色	見える	27 (96.4)	20 (71.4)	$\chi^2=6.84$ $p=0.03$
	見えにくい	0 (0)	4 (14.3)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	1 (3.5)	4 (14.3)	
歩行者の姿	見える	27 (96.4)	19 (67.9)	$\chi^2=8.19$ $p=0.02$
	見えにくい	0 (0)	5 (17.9)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	0 (0)	4 (14.3)	

単位:人数(%)

表 4-17 運転中の見えの程度と時間との関連(曇)

項目		時間		$\chi^2$ 検定
		朝～昼	夕～夜	
信号の色	見える	25 (89.3)	17 (60.7)	$\chi^2=6.38$ $p=0.04$
	見えにくい	1 (3.5)	6 (21.4)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	2 (7.1)	5 (17.9)	
標識の色	見える	25 (89.3)	13 (46.4)	$\chi^2=12.44$ $p=0.02$
	見えにくい	1 (3.5)	10 (35.7)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	2 (7.1)	5 (17.9)	
歩行者の姿	見える	24 (85.7)	14 (50.0)	$\chi^2=8.37$ $p=0.02$
	見えにくい	2 (3.5)	9 (32.1)	
	見えない	0 (0)	0 (0)	
	無回答	2 (3.5)	5 (17.9)	

単位:人数(%)



表 4-18 運転中の見えの程度と時間との関連(雨)

項目		時間		$\chi^2$ 検定
		朝～昼	夕～夜	
信号の色	見える	23 (82.1)	17 (60.7)	$\chi^2=4.07$ $p=0.25$
	見えにくい	2 (7.1)	4 (14.3)	
	見えない	0 (0)	2 (7.1)	
	無回答	3 (10.7)	5 (17.9)	
標識の色	見える	20 (71.4)	11 (39.3)	$\chi^2=7.26$ $p=0.06$
	見えにくい	5 (17.9)	9 (32.1)	
	見えない	0 (0)	3 (10.7)	
	無回答	3 (10.7)	5 (17.9)	
歩行者の姿	見える	21 (75.0)	7 (25.0)	$\chi^2=15.5$ $p=0.01$
	見えにくい	4 (14.3)	12 (42.9)	
	見えない	0 (0)	4 (14.3)	
	無回答	3 (10.7)	5 (17.9)	

単位:人数(%)

曇の場合においては、晴の場合と同様、「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」の見えの程度と時間との間に関連 ( $p < 0.05$ ) がみられた。夕方から夜の時間帯ほど「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」が見えにくくなっていた(表 4-17)。

雨の場合においては、「信号の色」、「標識の色」の見えの程度と時間との間には関連がみられなかったが、「歩行者の姿」の項目に関連 ( $p < 0.05$ ) がみられた。夕方から夜の時間帯ほど「歩行者の姿」が見えにくくなっていた(表 4-18)。

さらに、「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の運転中の見えの程度と視力および総偏差点を 3 区分したものの  $\chi^2$  検定結果を表 4-19～表 4-24 に示した。

表 4-19 見えの程度と視力との関連 (信号の色)

項目			視力			$\chi^2$ 検定	
			0.6未満	0.6~1.5未満	1.5以上		
			(n=2)	(n=18)	(n=8)		
信号の色	朝 昼	晴	見える	2	17	8	$\chi^2=0.58$ p=0.75
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
		曇	見える	2	15	8	$\chi^2=1.87$ p=0.76
			見えにくい	0	1	0	
	見えない		0	0	0		
	無回答		0	2	0		
	雨	見える	1	14	8	$\chi^2=5.46$ p=0.24	
		見えにくい	0	2	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	0		
夕 夜	晴	見える	1	12	7	$\chi^2=3.85$ p=0.43	
		見えにくい	0	3	1		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	3	0		
	曇	見える	1	10	6	$\chi^2=3.65$ p=0.46	
		見えにくい	0	4	2		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	4	0		
	雨	見える	1	10	6	$\chi^2=4.07$ p=0.67	
		見えにくい	0	3	1		
		見えない	0	1	1		
		無回答	1	4	0		

表 4-20 見えの程度と総偏差点との関連 (信号の色)

項目			100 hue testの総偏差点			$\chi^2$ 検定	
			365以上	87~365未満	87未満		
			(n=2)	(n=24)	(n=2)		
信号の色	朝 昼	晴	見える	2	23	2	$\chi^2=0.17$ p=0.92
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
		曇	見える	2	21	2	$\chi^2=0.56$ p=0.97
			見えにくい	0	1	0	
	見えない		0	0	0		
	無回答		0	2	0		
	雨	見える	1	20	2	$\chi^2=3.89$ p=0.42	
		見えにくい	0	2	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	0		
夕 夜	晴	見える	0	19	1	$\chi^2=8.05$ p=0.09	
		見えにくい	1	3	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	1		
	曇	見える	0	16	1	$\chi^2=12.33$ p=0.02	
		見えにくい	0	6	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	2	2	1		
	雨	見える	0	17	0	$\chi^2=15.23$ p=0.02	
		見えにくい	0	3	1		
		見えない	0	2	0		
		無回答	2	2	1		

表 4-21 見えの程度と視力との関連 (標識の色)

項目			視力			$\chi^2$ 検定	
			0.6未満	0.6~1.5未満	1.5以上		
			(n=2)	(n=18)	(n=8)		
標識の色	朝 昼	晴	見える	2	17	8	$\chi^2=0.58$ p=0.75
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
		曇	見える	2	15	8	$\chi^2=1.87$ p=0.76
			見えにくい	0	1	0	
	見えない		0	0	0		
	無回答		0	2	0		
	雨	見える	1	12	7	$\chi^2=4.89$ p=0.29	
		見えにくい	0	4	1		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	0		
夕 夜	晴	見える	1	12	7	$\chi^2=3.85$ p=0.43	
		見えにくい	0	3	1		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	3	0		
	曇	見える	0	8	5	$\chi^2=4.32$ p=0.37	
		見えにくい	1	6	3		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	4	0		
	雨	見える	0	6	5	$\chi^2=8.42$ p=0.21	
		見えにくい	1	7	1		
		見えない	0	1	2		
		無回答	1	4	0		

表 4-22 見えの程度と総偏差点との関連 (標識の色)

項目			100 hue testの総偏差点			$\chi^2$ 検定	
			365以上	87~365未満	87未満		
			(n=2)	(n=24)	(n=2)		
標識の色	朝 昼	晴	見える	2	23	2	$\chi^2=0.17$ p=0.62
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
		曇	見える	1	22	2	$\chi^2=6.13$ p=0.19
			見えにくい	0	1	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	1	1	0	
		雨	見える	1	17	2	$\chi^2=4.41$ p=0.35
	見えにくい		0	5	0		
	見えない		0	0	0		
	無回答		1	2	0		
夕 夜	晴	見える	0	19	1	$\chi^2=8.05$ p=0.09	
		見えにくい	1	3	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	1		
	曇	見える	0	12	1	$\chi^2=12.60$ p=0.01	
		見えにくい	0	10	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	2	2	1		
	雨	見える	0	10	1	$\chi^2=12.81$ p=0.04	
見えにくい		0	9	0			
見えない		0	3	0			
無回答		2	2	1			

表 4-23 見えの程度と視力との関連 (歩行者の姿)

項目				視力			$\chi^2$ 検定
				0.6未満	0.6~1.5未満	1.5以上	
				(n=2)	(n=18)	(n=8)	
歩行者の姿	朝 昼	晴	見える	2	17	8	$\chi^2=0.58$ p=0.75
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
		曇	見える	2	14	8	$\chi^2=2.59$ p=0.63
			見えにくい	0	2	0	
	見えない		0	0	0		
	無回答		0	2	0		
	雨	見える	1	12	8	$\chi^2=6.96$ p=0.14	
		見えにくい	0	4	0		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	2	0		
夕 夜	晴	見える	1	11	7	$\chi^2=4.35$ p=0.36	
		見えにくい	0	4	1		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	3	0		
	曇	見える	0	9	5	$\chi^2=4.40$ p=0.35	
		見えにくい	1	5	3		
		見えない	0	0	0		
		無回答	1	4	0		
	雨	見える	0	3	4	$\chi^2=12.46$ p=0.05	
		見えにくい	1	10	1		
		見えない	0	1	3		
		無回答	1	4	0		

表 4-24 見えの程度と総偏差点との関連 (歩行者の姿)

項目				100 hue testの総偏差点			$\chi^2$ 検定
				365以上	87~365未満	87未満	
				(n=2)	(n=24)	(n=2)	
歩行者の姿	朝 昼	晴	見える	2	23	2	$\chi^2=0.17$ p=0.92
			見えにくい	0	0	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	1	0	
	曇	曇	見える	2	20	2	$\chi^2=0.78$ p=0.94
			見えにくい	0	2	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	0	2	0	
	雨	雨	見える	1	18	2	$\chi^2=4.22$ p=0.38
			見えにくい	0	4	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	1	2	0	
夕 夜	晴	晴	見える	1	17	1	$\chi^2=5.22$ p=0.27
			見えにくい	0	5	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	1	2	1	
	曇	曇	見える	0	13	1	$\chi^2=12.52$ p=0.01
			見えにくい	0	9	0	
			見えない	0	0	0	
			無回答	2	2	1	
	雨	雨	見える	0	7	0	$\chi^2=12.70$ p=0.04
			見えにくい	0	11	1	
			見えない	0	4	0	
			無回答	2	2	1	

視力と「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目の運転中の見えの程度には関連はみられなかった。100 hue test の総偏差点との関係では、夕方から夜の時間帯で、曇と雨の場合において「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」の見えの程度に関連 ( $p < 0.05$ ) がみられた。総偏差点が高く、色彩弁別能力の低い者ほど見えにくかった。

自動車の運転中の見えやすい傘の色と見えにくい傘の色については、サンプルを選択した人の人数と、その色を選択した人の視力および色彩弁別能力について、サンプル別に最小値、最大値、平均値、SD を表 4-25、表 4-26、に示した。

表 4-25 運転中の見えやすい傘の色

サンプル	人数	割合(%)	視力			
			最小値	最大値	平均値	SD
deep-RED	18	25.4	0.3	2.0	1.1	0.4
deep-YELLOW RED	9	12.7	0.7	2.0	1.1	0.4
deep-YELLOW	22	31.0	0.3	2.0	1.1	0.4
deep-GREEN YELLOW	4	5.6	1.0	1.5	1.2	0.2
deep-PURPLE BLUE	4	5.6	1.0	1.5	1.2	0.2
deep-RED PURPLE	1	1.4	1.5	1.5	1.5	-
dark-YELLOW RED	2	2.8	0.6	1.0	0.8	0.3
Black	2	2.8	1.0	1.5	1.3	0.4
medium Gray	0	0	-	-	-	-
White	9	12.7	0.6	2.0	1.2	0.4

サンプル	人数	割合(%)	100hue testの総偏差点			
			最小値	最大値	平均値	SD
deep-RED	18	25.4	88	416	170.7	91.8
deep-YELLOW RED	9	12.7	88	172	124.0	27.6
deep-YELLOW	22	31.0	84	416	171.1	97.9
deep-GREEN YELLOW	4	5.6	88	136	107.0	20.5
deep-PURPLE BLUE	4	5.6	100	136	116.0	16.9
deep-RED PURPLE	1	1.4	104	104	104.0	-
dark-YELLOW RED	2	2.8	136	284	210.0	104.7
Black	2	2.8	136	192	164.0	39.6
medium Gray	0	0	-	-	-	-
White	9	12.7	88	284	141.3	61.6



表 4-26 運転中の見えにくい傘の色

サンプル	人数	割合(%)	視力			
			最小値	最大値	平均値	SD
deep-RED	0	0	-	-	-	-
deep-YELLOW RED	2	3.1	0.9	1.5	1.2	0.4
deep-YELLOW	0	0	-	-	-	-
deep-GREEN YELLOW	4	6.3	0.6	2.0	1.3	0.6
deep-PURPLE BLUE	6	9.4	0.6	2.0	1.2	0.5
deep-RED PURPLE	5	7.8	1.0	2.0	1.3	0.4
dark-YELLOW RED	7	10.9	0.3	2.0	1.2	0.5
Black	14	21.9	0.3	2.0	1.0	0.4
medium Gray	19	29.7	0.3	2.0	1.1	0.4
White	7	10.9	1.0	1.2	1.1	0.1

サンプル	人数	割合(%)	100hue testの総偏差点			
			最小値	最大値	平均値	SD
deep-RED	0	0	-	-	-	-
deep-YELLOW RED	2	3.1	92	192	142.0	70.7
deep-YELLOW	0	0	-	-	-	-
deep-GREEN YELLOW	4	6.3	112	284	178.0	78.9
deep-PURPLE BLUE	6	9.4	88	284	159.3	71.0
deep-RED PURPLE	5	7.8	88	192	128.0	40.5
dark-YELLOW RED	7	10.9	88	416	162.3	116.9
Black	14	21.9	88	416	153.4	90.8
medium Gray	19	29.7	84	384	152.4	81.4
White	7	10.9	100	384	208.6	114.0

見えやすい傘の色は、「deep-YELLOW」(31.0%) > 「deep-RED」(25.4%) > 「deep-YELLOW RED」と「White」(12.7%) > 「deep-GREEN YELLOW」と「deep-PURPLE BLUE」(5.6%)の順であった。見えにくい傘の色は「medium Gray」(29.7%) > 「Black」(21.9%) > 「dark-YELLOW RED」と「White」(10.9%) > 「deep-PURPLE BLUE」(9.4%) > 「deep-RED PURPLE」(7.8%) > 「deep-GREEN YELLOW」(6.3%)の順であった。「White」、「deep-GREEN

YELLOW]、「deep-PURPLE BLUE」のサンプルは見えやすい傘の色としても、また、見えにくい傘の色としても挙げられていた。運転中の見えやすい色としてあげられた「deep-YELLOW」と「deep-RED」に着目すると、視力が0.3と低い人の場合も見えやすい色にあげていた。さらに、総偏差点が416と高く色彩弁別能力が低い人も「deep-YELLOW」と「deep-RED」は見えやすいことが明らかとなった。「deep-YELLOW」と「deep-RED」の次に見えやすい色としてあげられた「deep-YELLOW RED」、「deep-GREEN YELLOW」、「deep-PURPLE BLUE」の色相については、比較的視力が高い人で、しかも総偏差点が低く色彩弁別能力が高い人が見えやすい色としてあげていた。

同じ色相 YELLOW RED の「deep-YELLOW RED」「dark-YELLOW RED」を比較すると、明度および彩度の高い「deep-YELLOW RED」の方が「dark-YELLOW RED」より見えやすいことが明らかになった。

運転中の見えにくい色としてあげられた「medium Gray」と「Black」は、特に視力が低い人が見えにくい色であった。また、これらの色を選択した人の総偏差点も高く色彩弁別能力が低い人が見えにくいことが明らかとなった。「medium Gray」と「Black」の次に見えにくい色としてあげられた「White」、「dark-YELLOW RED」、「deep-PURPLE BLUE」は比較的視力が高い人が見えにくい色としてあげていた。またこれらの色を選択した人の総偏差点は「medium Gray」や「Black」よりは高く、色彩弁別能力の低い人が見えにくい色としてあげていた。

#### 4.4. 考察

本調査の視覚に関連する生活状況については、視力の衰えを感じている者が83%を占めていた。高齢者の安全確保に関する調査報告書(2000)の屋外における安全確保に関する全国調査の結果、感覚機能低下と転倒との関連では、視力が転倒の発生と密接に関連しており、特に、1mくらい離れていてその人が誰だかわかる程度の視力低下者の転倒発生は高率であったと報告している。また、新野ら(1995)は白内障を有する者

に転倒の発生が高率に見られることも指摘している。

生活上の支障については、新聞の文字の読みの支障と視力との間に関連はみられたが、他の支障と視力との間ならびに生活上の支障と色彩弁別能力との間に関連がみられなかった。このことから生活上の支障は、色彩弁別能力よりやや視力の影響をうけていると推察された。小さい活字を読むためだけであれば、高齢者は若齢者の3.5倍程度の明るさが必要であるが、日常生活はそうした作業ばかりではないし、紙面の明るさが適切と感じられる照度は、年齢によりあまり変化しないので、タスクライトによる照度確保が必要である。

自動車の運転状況については、60歳以上の自動車を運転する者は28%であった。内閣府(2001)の「高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査」による高齢者(60歳以上)の外出手段は「自分で運転する自動車」が、33.5%となっている。都市規模別では大都市22.7%、中都市30.9%、小都市36.6%と都市規模が小さくなるほど運転の割合が高くなっている。高知市内における本調査の結果は全国平均をやや下回っていた。同調査の運転頻度は、「ほとんど毎日運転する」が64.8%と過半数を占め、「週2,3回は運転する」が25.0%となっている。運転する高齢者の約90%が週に2,3回以上は運転している状況であった。本調査もほぼ同様の傾向であった。高知県における2004年度の65歳以上の高齢者の関与する交通事故は1,444件発生、39人が亡くなり、高齢死者は全体の約半数を占めていた。事故発生件数は前年度より51件減少しているが、死者は11人増加している。交通死亡事故の特徴は、死者のうち25人(64.1%)が歩行者・自転車乗用中で、左右の安全不確認、横断禁止場所・横断歩道外の横断などの交通違反があったと報告(高知県警察統計2004)している。高齢者は一般的に身体的機能の低下が認められるが、この機能の変化を必ずしも自覚しないまま行動することが、高齢者による事故の一因となっていると考えられる。

運転中の視界の状況を「信号の色」「標識の色」「歩行者の姿」の各項目について時間別、天気別に見えの程度を判断してもらった結果、見えの程度と天気との関係では、朝から昼の時間帯では関連がみられなかった。

夕方から夜の時間帯において、「歩行者の姿」の見えの程度と天気との間に関連がみられ、曇と雨で見えにくいことが明らかになった。したがって、曇と雨の場合は、夕方から夜間に特に注意が必要である。見えの程度と時間の関係では、晴と曇においては、「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」の見えの程度と時間との間に関連がみられ、夕方から夜間になるほど見えにくいことが判明した。しかし、雨の場合は「信号の色」、「標識の色」とも見えの程度と時間との間に関連はみられないことから、朝から昼の時間帯、夕方から夜の時間帯ともに注意が必要であると考えられる。

運転中の見えの程度と視力との間には関連はみられなかった。100 hue test の総偏差点との関係では、夕方から夜の時間帯で曇と雨の場合に、見えの程度と総偏差点との間に関連はみられたが、他の時間帯と総偏差点との間に関連はみられなかった。このことから、夕方から夜の時間帯で曇と雨の場合の自動車の運転中の「信号の色」、「標識の色」、「歩行者の姿」は色彩弁別能力の影響を受けていると推察される。

運転中の見えやすい色、見えにくい色を判断するために傘の色について質問した結果、見えやすい色としては「deep-YELLOW」と「deep-RED」が多く選ばれた。「deep-YELLOW」、「deep-RED」は、視力が低く色彩弁別能力が低い人にも見えやすいことが明らかになったことから、歩行者に推奨したい傘の色相と考えられる。この結果は傘だけでなく、衣服や装備品に応用すれば、近年、急増している高齢者の歩行中・自転車乗用中の事故防止に繋がると考えられる。

同じ色相 YELLOW RED の「deep-YELLOW RED」と「dark-YELLOW RED」では、明度および彩度の高い「deep-YELLOW RED」が見えやすい色として多く選ばれたことから、他の色相においても明度および彩度が見えやすさに影響していると考えられる。

運転中の見えにくい色としては「medium Gray」と「Black」が多く選ばれた。「medium Gray」、「Black」は視力が高く色彩弁別能力が高い人にも見えにくいことから、これらの色を利用する場合には十分な注意が必要であると考えられる。「medium Gray」、「Black」に次いで見えにくい色とし

て、「dark-YELLOW RED」、「White」、「deep-PURPLE BLUE」、「deep-RED PURPLE」、「deep-GREEN YELLOW」などがあげられ、これらの色は比較的視力が高い人が見えにくい色であった。「White」、「deep-GREEN YELLOW」、「dark-YELLOW RED」の色を選んだ人の総偏差点は高く、色彩弁別能力は低かった。「White」、「deep-GREEN YELLOW」は色彩弁別能力が低い人が見えにくい。「White」は明度が高く見やすい色のように思われるが、水晶体の黄変化や白内障による水晶体の白濁により色に変化して見えるためではないかと推察される。これらの結果は傘だけでなく、居住環境の色彩計画において配慮する必要がある。

第2章の結果では、100色相別の弁別しやすい色相は、黄赤および青紫領域であり、逆に弁別しにくい色相は赤紫および青緑領域であった。本調査で見えやすい色として選ばれた「deep-YELLOW」と「deep-RED」は弁別しやすい色相と一致していた。

以上のことから、現在運転免許資格の更新の際、視力検査がなされているが、今後は、視力検査だけでなく色彩弁別能力も配慮する必要があるのではないかとと思われる。

本調査は、アンケートにより見えの程度を質問しているため、今後は、実際の生活場面において、天気、時間別に見えの程度を測定し検証する必要があると考えている。

今後は、急激な高齢者層の増加が予想され、高齢運転者の問題も社会的対策が急がれる。高齢者の加齢にともなう視力や色彩弁別能力の低下を考慮すると、視力矯正だけでなく色彩弁別を矯正する眼鏡などの開発も望まれる。