

Title	五感への刺激が循環器系に及ぼす影響：色彩環境と音環境の検討
Sub Title	The influence that stimulation to the five senses gives to a circulatory organ system : stimulation to sight and hearing
Author	板垣, 悦子 (Itagaki, Etsuko) 桜木, 真智子 (Sakuragi, Machiko) 高久田, 明 (Takakuda, Akira) 板垣, 和男 (Itagaki, Kazuo)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	2000
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.45 (2000.) ,p.1- 11
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	挿図
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000045-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

五感への刺激が循環器系に及ぼす影響
— 色彩環境と音環境の検討 —

板垣 悦子、桜木真智子*、高久田 明、板垣 和男**

共立薬科大学 保健体育学研究室 *文京女子大学 体育学研究室
**芝浦工業大学 体育学研究室

**The Influence that Stimulation to The Five Senses
gives to a Circulatory Organ System
— Stimulation to Sight and Hearing —**

Etsuko Itagaki, Machiko Sacragi*, Akira Takakuda and Kazuo Itagaki**

Laboratory of Health and Physical Education, Kyoritsu College of Pharmacy

*Laboratory of Physical Education, Bunkyo Women's College

**Laboratory of Physical Education, Shibaura Institute of Technology

A stimulation to receive from the five senses becomes a terrible key when we pursue agreeableness of life environment for us.

The stimulation that it receives from the five senses is for mental unrest by a personal image to give influence to a body.

In this study, we used six colors (red, blue, green, yellow, white, black) as stimulation to receive from sight.

As the next experiment, we played music in a color room and examined influence to blood pressure value and heart rate.

The purposes of our study are to examine "color environment" and "sound environment" to make better you life environment.

The consequences are as follows.

In stimulation only of color, "red" let systolic blood pressure increase, and "blue" did decrease it.

There were many things which such as "blood", "fight", "a sense of being oppressed" become exalted as for the image of "red" that blood pressure value let increase.

As for "the blue" that blood pressure value decreased, "the deep sea" "calms", and there were many things which had a feeling of relaxation of "sleepiness".

The images of "blue", "red" and "yellow" when they're added musics were so different compared with only the color.

"The red" that increased only from the color decreased, and, as for "the blue", dispersion was found in a value.

Yellow showed same conclusion.

In case of the stimulation only from color, the increase and decrease of systolic blood pressure during staying the room and after leaving were same tendencies.

But we moderated influence of color when we added music.

A person of stimulation of music received influence in systolic blood pressure than stimulation only of color more, and the person who did not hear music usually was inexpensive.

Width of change of heart rate was bigger when we added to music. And the values when he was in the room and he left there were perfectly opposite, and they never settled down. There were various kinds of the images that each people received from the five senses.

And blood pressure value and reaction of heart rate count depended on each people.

These things mean that it is dangerous to use color environment and sound environment uniformly at the public place.

It is not good to watch only from one side to have "better and healthy environment for body" ready.

And we must not ignore a characteristic of one person unique in the situation either.

In brief, it was thought that a study from wide fields such as psychology, physiology, medicine, human engineering was necessary.

I 緒 言

生活環境を快適にする上で、五感から受ける刺激は、大変重要なものとなる。複合的に刺激が捉えられ、各個人のイメージによる、精神的動揺が、身体へも影響を及ぼすからである。近年、新聞や雑誌などで「音楽によるリラククス効果」「香りの演出」「色彩の効用」などの題目を多く眼にするようになってきた。特に色彩については、何百色とある色の中で、眠りたい時には、この色が効果があるとか、食欲を増進させたい時には、この色の服を着た方がよいなどマニュアル数が非常に多く、日常生活に取り入れやすい具体的な内容となっているものが多い。これらは皆、五感への心地よい刺激剤であることを謳い、生活習慣の中に取り入れることにより、心身の健康の向上を目指すものである。

我々の前回までの報告^{1) 2)}では、一般的に言われている「何色がどうである」という以前に、色彩が心身にどのような影響を及ぼすのかを、血圧や心拍などの生理的面からと、色彩に対するイメージによる心理面、そして色彩別による作業能率の面から検討したが、以下に簡単に結果を記す。どの色彩であれ、血圧値に多少の影響を及ぼし、具体的には、赤と緑、黄と青、白と黒の反対色において、それらのSystolic Blood Pressure (SBP) とHeart Rate (H.R) の反応は、逆であった。

また、特徴的傾向として、「赤」は筋肉緊張を増大させ、SBPを上昇させ、「青」は筋肉を弛緩させ、SBPを下降させることが明らかになった。

また色彩に対するイメージがプラス思考であり、その色が好みの場合は、血圧や心拍を下げ、心身ともにリラククスさせたと思われ、逆にマイナス思考のイメージで嫌いな色彩は、「何色」に関わらず血圧や心拍を上げ、不安定になることが認められた。

作業能率に関しては、照度の高かった色彩が能率良く、低い色彩は能率が悪いなどの結果が得られた。

上記の報告の他、野村³⁾やK. goldstein⁴⁾、G. Smet⁵⁾の「赤」と「青」の血圧値の違い（我々の実験結果と同様であった。）や、暖色系と寒色系の体感温度の違い、すなわち、色の好き嫌いとは関係なく、暖色系を見ると、身体が暖まり体温が上昇し、逆に寒色系や薄暗いところでは、身体が寒く感じ、自律神経系への刺激もないので、体感温度は下がる。また暖色系の部屋の方が寒色系の部屋に居るよりも、時間が長く感じられる。ライト・トーマス測定値³⁾の色相の違いによる、筋肉の緊張度³⁾の違い、また、松岡⁶⁾や加藤⁷⁾は、人間に快適な環境を作る「色彩調節」と呼ばれる技術による色彩の上手な利用方法などを報告するなど、生理学的影響に関する報告も多い。

また色と心理に関しては、生理学的報告よりもさらに多く、古くから、実験がされており、中でも、Schaie, K,Wによれば、黒、白、無彩色を含む9種類の色の感性的意味を調べた12人の研究者の調査報告を一括表示し、かなりの高い一致が見られると彼の著書“Color and personality”の中で報告している⁸⁾。それによれば、「赤」は興奮的、刺激的、「黄」は陽気、嬉しい、「緑」くつろいだ感じ、穏やかな感じ、「青」はやさしい、心地よい、「黒」は力強さ、悲しみと各色彩の持つ意味を現している。上記の他、中谷⁹⁾デボラ¹⁰⁾末永¹¹⁾などの報告があり、色彩に関する実験者の良きアドバイザーとなっている。

本報では、前回行った色彩実験に、さらに音の刺激を加えることにより、マイナスのイメージの色彩においても、心地よい音楽の刺激が血圧や心拍などの生理面、また心理面に良い影響を及ぼすのかどうかを追求するために、視覚から受ける刺激として、6色の色彩（赤、青、緑、黄、白、黒）を使用、さらに聴覚から受ける刺激として、環境音楽を色彩部屋実験室にて使用して、血圧値及び心拍数などの循環機能への影響を見ることによって、「身体にとってより良い健康的な生活環境」を整備するための一助となる「色彩環境」と「音環境」を検討するための実験を行った。

音の刺激に関しては、板垣らの報告¹¹⁾において被験者自身がリラククス出来ると選んだ「音楽」及び交通量の多い交差点で録音した「騒音」を運動後に使用し、血圧や心拍などの生理機能にどのように影響を及ぼすのか

を検討したが、SBPの一般的な運動後の血圧の経過が「騒音」及び「テンポの早い音楽」使用時には認められず、陰性相に突入することなく¹²⁾ゆるやかに安静値レベルに回復することが認められた。

この実験において使用された「騒音」並びに精神を高揚に導くような「音」刺激は、運動後に往々にして起こる急激な血圧低下を防止するには、有効であると思われた。しかし、永田ら^{13) 14)}や村井の報告¹⁵⁾に見られるような音楽療法としては、被験者が健常者であり、かつ日常生活の中における各人の音環境が、深く関わっており、有効な効果が得られなかった。この為、本実験においては、一般的にリラックス出来ると思われる「環境音・音楽」(α 波が現れるであろう、リラックス音楽)を選び、実験時に使用した。

II 方 法

A 測定項目

測定は、SBP及びH.Rとする。また、使用する色彩は、赤、青、緑、黄、黒、白の6色とし、被験者の各色彩の色彩部屋内(以下実験室とする)での感想およびイメージしたことなどを記入させた。また、測定日のチェックとして、通学時間、起床時間、睡眠時間、朝食の有無、体調、気分の良し悪し、生理の有無、前日の過ごし方、天候なども参考のために記入させた。実験室に関しては、実験毎に照度、室温、湿度を測定した。Table1に、各被験者の年齢及び実験開始時刻を、またTable2に環境条件を示した。

Table 1 Determination initiation time of subject

Subject	Age	Determination initiation time	
		color(AM)	color+music(PM)
A	22	10:30	14:00
B	41	11:00	14:30
C	57	11:30	15:00

Table 2 Environment Condition

color	illumination	temperature	humidity	temperature	humidity
	lux	°C	%	(music) °C	(music) %
red	405	25	84	25	84
blue	408	26.3	84	25	86
green	377	26	84	26	76
yellow	486	26.7	78.7	25.7	76
black	359	27.7	74.7	28.5	70.3
white	610	27	77	27	77
MEAN	440.8	26.5	80.4	26.2	78.2
SD	93.6	0.9	4.1	1.3	5.8

Table 3 Impression to depend according

Color	Impression
Red (music)	Fruit , blood , fight , sense of being oppressed (headache)
	Happy , sleepiness , headache is reduced to half
Blue (music)	Dolphin , calm , the deep sea , sleepiness
	Wave , the beach , sleepiness
Green (music)	It is taken a walk through the woods , awakening , seaweed , the inside of a forest , sleepiness
	A grassy plain , scenery of the trees and plants , ease , outer space , sleepiness
Yellow (music)	sunflower , headache , white cloud , cold , Fatigue of an eye ,
	Flower bed , sea of a cloud , ease , feeling is good , chest beats(by Abnormality of music)
Black (music)	Dark cave , bat , darkness , calm down
	The autumn night , refreshing , cool , cave , calm down
White (music)	White cloud , refreshing , feeling is good , feeling is bright , entrance of heaven , awakening , refreshing , little sad
	Clean , refreshing coolly , white robe , calm down , birth of life , awakening , refreshing

B 測定条件

本研究室内に、高さ240cm、一辺の幅210cm×300cmのスペースをとり、四隅をロープでつなぎ、色彩布をロープにかけるようにして、天井と床を除き、色彩布で覆い、実験室を作製した。また、実験室内では、ロッキングチェア（以下イスとする）を使用し、被験者がリラックス出来るように座位姿勢をとらせた。実験は、午前中に視覚への刺激（色彩のみ）を行い、午後に視覚及び聴覚への刺激（色彩+音楽）を行った。また各被験者のサーカディアンリズムを考慮し、測定値の誤差を最小限にとどめるために、各被験者の実験開始時刻を、一定とした。

C 測定手順

1. 視覚への刺激（色彩）

- 1) 実験室内に背を向けた状態で被験者をイスに座らせ、15分間安静状態をとらせる。
- 2) H.Rがほぼ安定したところで、実験室入室前（以下入室前とする）の測定。
- 3) 入室前測定後、被験者をイスに乗せたまま、実験室内へ移動させる。
- 4) 実験室入室（以下入室中とする）5分後の測定。
- 5) 入室中測定の後、被験者を1)と同様の状態に戻し、5分間安静をとらせる。
- 6) 実験室退室（以下退室後とする）5分後に測定。測定は、入室前、入室中、退室後の計3回行う。

2. 視覚及び聴覚への刺激（色彩+音楽）

- 1) 視覚への刺激と同様に行うが、入室中は、各被験者が選んだ、好みの環境音楽をカセットデッキにて流す。（ボリュームは、被験者の好みで調節する。）

D 被験者

健常な成人男女3名で、被験者AとBは、音楽を好み、普段から慣れ親しんでいるが、被験者Cは音楽とは馴染みのない者である。着衣は、上半身のみ実験色と同色か、なければ白色の半袖Tシャツとしたが、下半身は自由とした。

Ⅲ 結 果

A 色彩の刺激のみと音楽をプラスした場合の特徴的傾向

1. 血圧値に及ぼす影響

Table3に各色彩毎のイメージ、感想を示した。またFig1には、色彩の刺激のみのSBPの変化を、Fig2には、音楽を加えた場合のSBPの変化を示した。

色彩のみと音楽を加えた場合のイメージ・感想が、全く違う印象として捉えられた色彩は、「赤」「黒」「黄」であった。音楽を聞くことにより、「赤」は昂揚的な印象が沈静的に、また「黒」は暗い印象が、さわやかな印象に、「黄」は頭痛、眼の疲れを訴えていたものから、お花畑、安らか、と気持ちの良い印象にイメージが変化している他は、音楽を加えてもイメージは、さほど変わらなかった。また音楽によるイメージ・感想の違いは、上記に挙げた「赤」と「青」、「黄」で見られたが、他の色彩（緑、黒、白）では違いが見られなかった。

板垣らは、前回の実験²⁾で、プラス思考のイメージや感想では、血圧値が下降し、マイナス思考のイメージや感想では血圧値が上昇するという報告をしたが、本実験においても「血」や「戦い」「圧迫感」などの精神を高ぶらせるようなマイナスのイメージを多く持っていた「赤」では、全被験者のSBPが上昇（4.9%・ $p>0.5$ ）また「穏やか」「深海」「眠気」などリラックスできるような感想が多く見られた「青」は、全員が下降（-7.0%・有意差は見られなかった。）し、「赤」と「青」に関しては、前回の報告²⁾と同様、イメージの違いが血圧値にはっきりと表れた。

「黄」に関しては、Fig1、Fig2でも明らかなように、特に被験者AとCにおいて、色彩のみで上昇したものが下降、下降したものが上昇しており、音楽を加えた時の測定値の違いが顕著であった。

また、「イメージ・感想」とは無関係に数値のみのSBPの変化では、各被験者の好みの「音楽」を加えた場合、色彩のみで全被験者が上昇した「赤」において特に上昇の著しかった被験者Bは、7.4%から1.7%、また被験者Cは5.4%から1.7%、全体では4.9%から2%へと（被験者Aは、ほぼ変わらず）、音楽の刺激が血圧値を下降させた。

また、色彩のみで、全員が下降した「青」においては、被験者Aは、上昇下降の変化なし、Bは、色彩のみと同様に下降したがその下降率は低く、またCにおいては、わずかに上昇と、各被験者間にばらつきが見られた。

「黄」においては、音楽を加えたことによって、全被験者のSBPが上昇した。また色彩のみの刺激では入室中に全く変化のなかった「黒」の被験者AとBは、音楽を加えた場合では、それぞれA 5.8%（全色の中で最高値）の上昇、B -0.9%の下降、また被験者Cにおいても、色彩のみの場合に下降したのに比べ、6.6%（全色の最高値）の上昇と、全被験者に音楽の影響が顕著に表れた。

「白」は、色彩のみにおいても、音楽を加えた場合においても著しい変化は見られなかったが、わずかながら、音楽の刺激を加えた場合の方が、上昇下降の変動の幅が押さえられた結果となった。

また、全体の傾向として、色彩のみの場合は、入室中と退室後のSBPの上昇、下降が同傾向であり、退室後も色彩の影響が見られたのに対し、音楽を加えた場合では、入室中、退室後の変化が各被験者ともに、ばらついた。すなわち、音楽の刺激によって、退室後は色彩の刺激が薄らいだ結果となった。

また、普段から音楽とは全く馴染みがない被験者Cは、入室中のSBPの上昇が著しく、全被験者の中、最も音楽の刺激の影響を受けた。

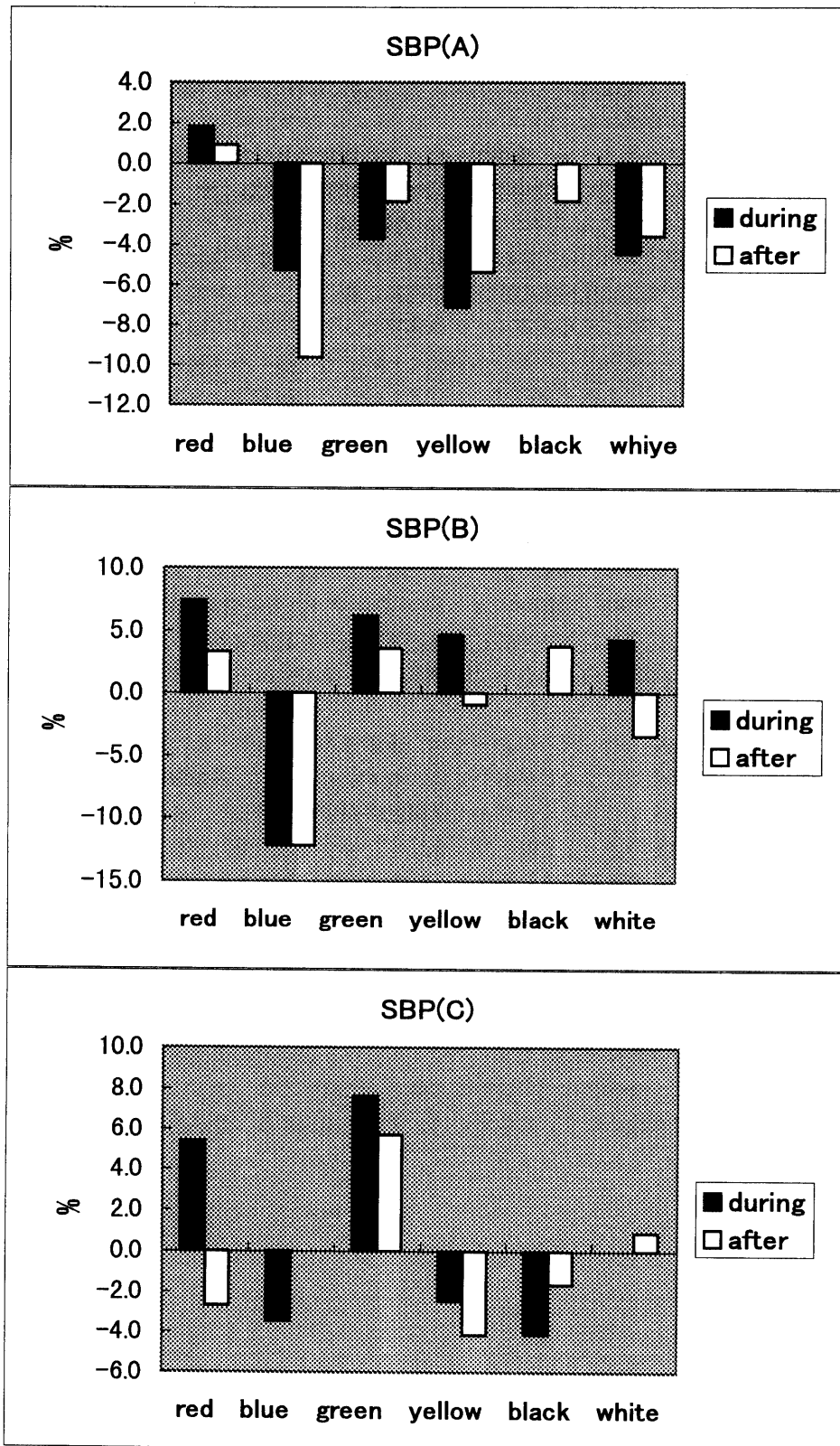


Fig 1 Change of Systric Blood Pressure

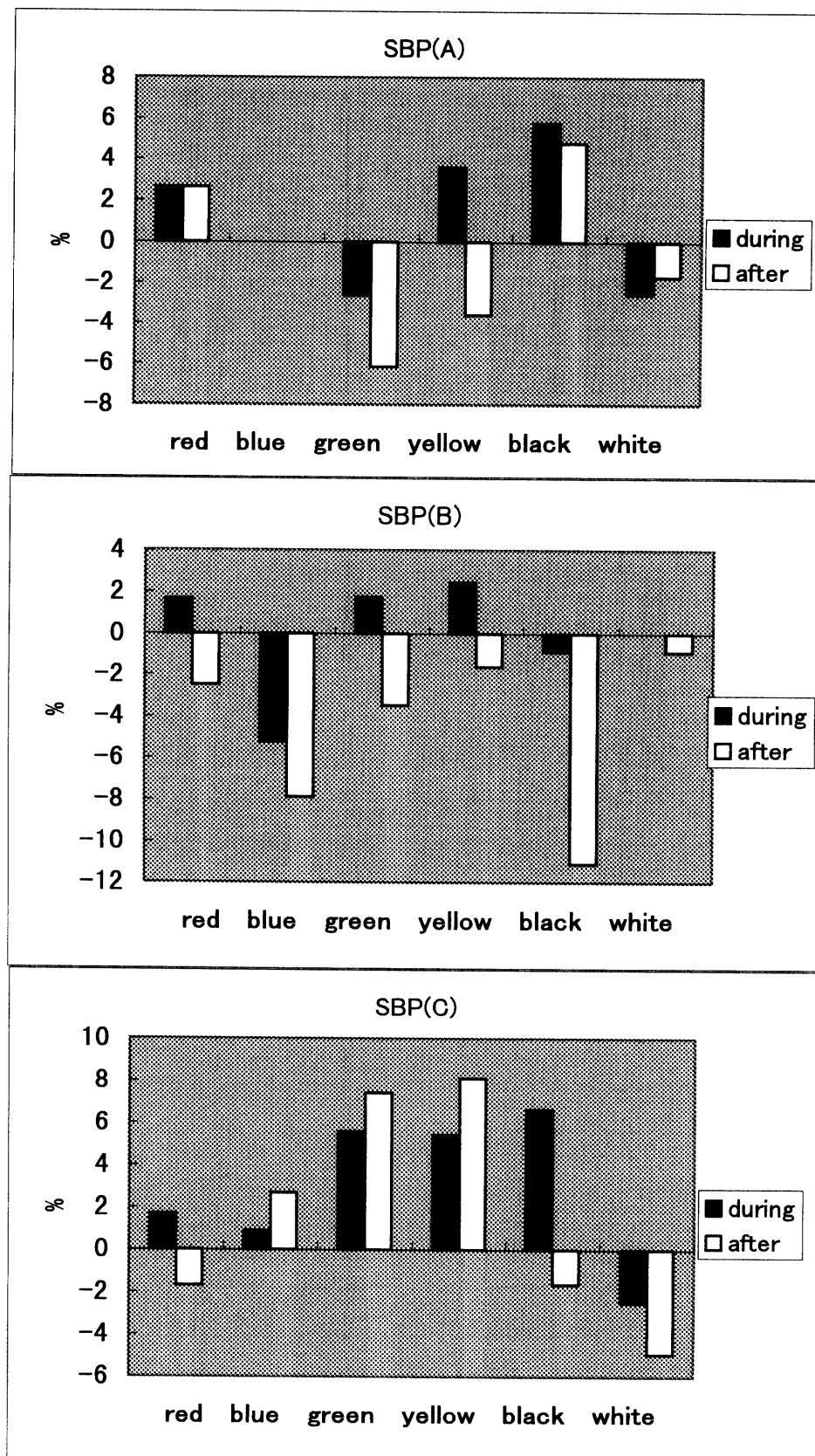


Fig 2 Change of Systolic Blood Pressure (by music)

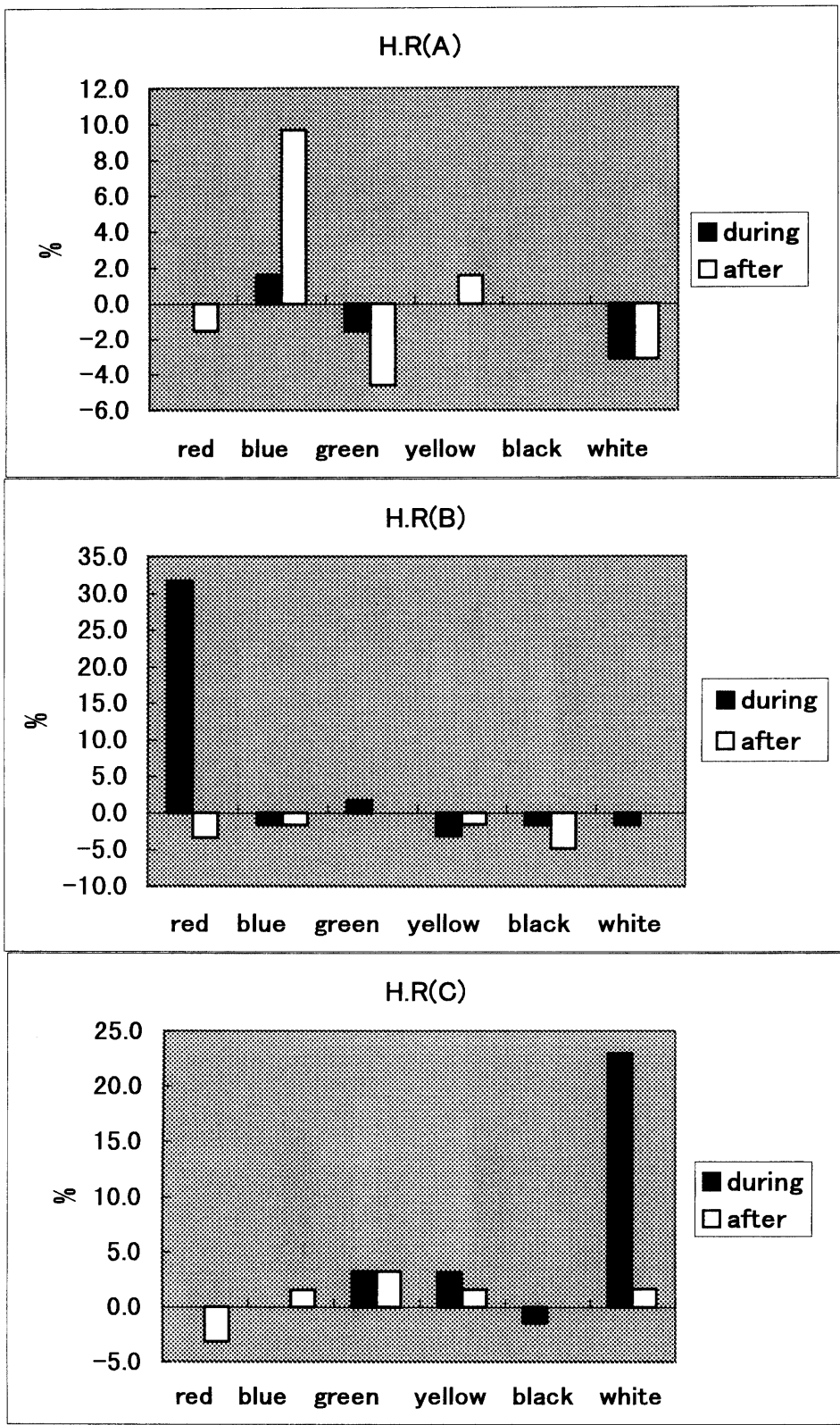


Fig 3 Change of Heart Rate

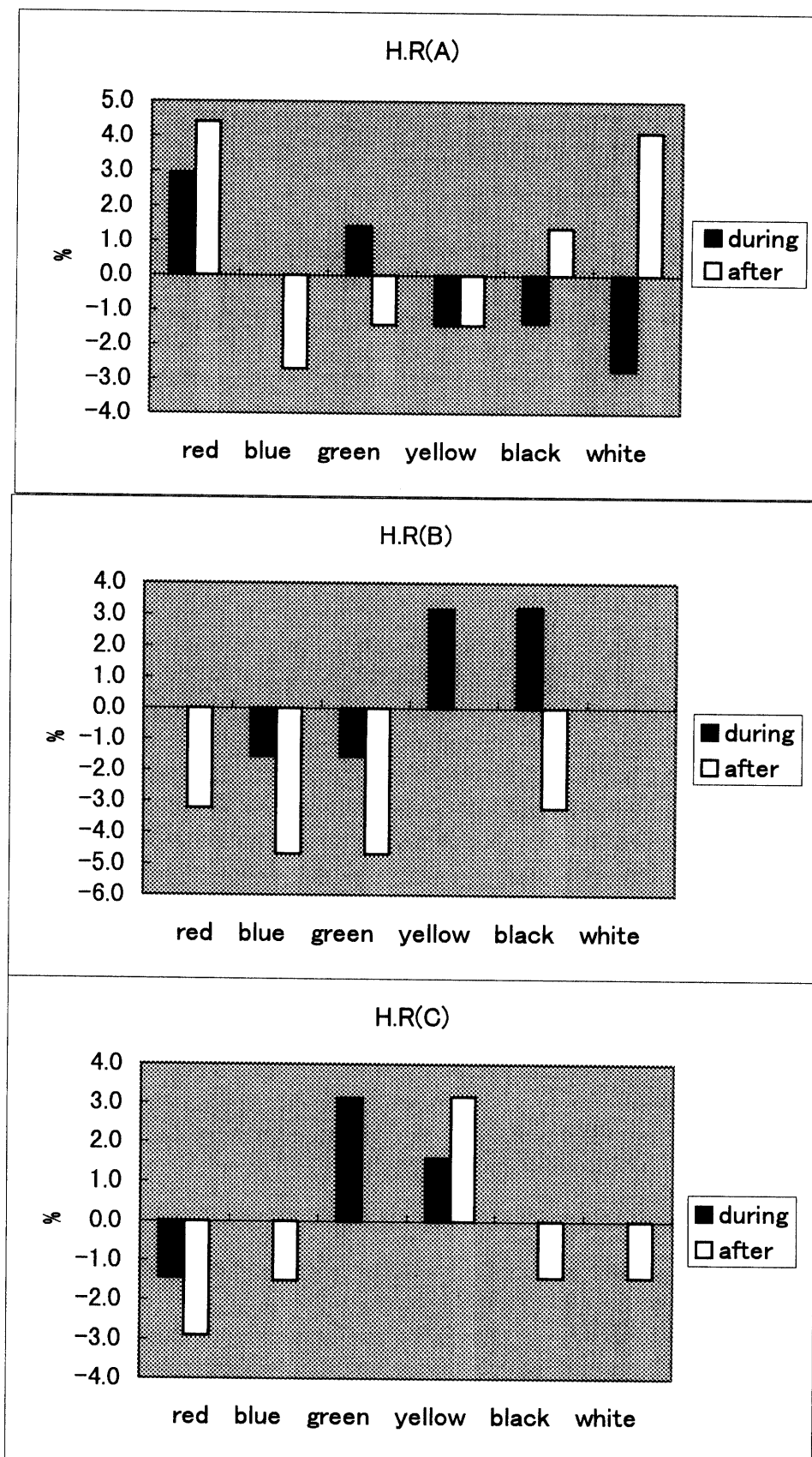


Fig 4 Change of Heart Rate (by music)

2. 心拍数へ及ぼす影響

Fig3に、色彩の刺激のみのH.Rの変化を、Fig4には音楽をプラスした時の変化を示した。H.RはSBPに比べ、各色彩及び各被験者ともに比較的変動は少なく、安定しており、音楽を加えた場合、色彩の刺激のみと比較し、増加、減少の変動の幅が大きかった。またSBPと同様に、色彩のみの場合では、入室中が上昇なら退室後も上昇と、同傾向であったのに比べ、音楽を加えた場合では、入室中と退室後の値が正反対の者も多く、値がばらつき、SBPの傾向と一致した。また、色彩のみの刺激の場合においても、音楽を加えた場合においても、SBPが著しく上昇した時に、H.Rが減少する者が多かった。

特に変動が顕著なのは、被験者Bの「赤」と被験者Cの「白」においてであった。Bは色彩のみでは、35%を越える増加があり、SBPにおいても高い上昇率であったが、被験者の好みの音楽を聴くことによって、「楽しい」とリラックスしており、全くH.Rには変化が見られなかった。また被験者CにおいてもBと同様に、色彩のみでは20%を越える増加であったのにも関わらず、H.Rには全く変化が見られなかった。

IV 考 察

五感（視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚）が精神面や身体面と、密接に関わっていることは、周知の事実であるが、とりわけ視覚から捉えられる「イメージ」は、即座に精神活動に影響を及ぼすと思われる。すなわち、精神的に苦痛を和らげたり、ストレスを分散し、リラックスする手段として、容易に用いることが可能であるし、逆に気分を落ち込ませることもある。また我々は無意識の内に、色彩の影響を受けていることも多い。また聴覚からの刺激も、色彩と同様に、普段の生活の中で、無意識に捉えられており、これら「色彩」や「音」からイメージされた精神活動は、視床下部を介して、自律神経系に影響を与え、体温や血圧値、心拍数などの循環器系にも影響を及ぼすのである。

本実験において、イメージや感想の違いが、血圧値や心拍数に、何らかの影響を与えたと思われた色彩は、「赤」、「青」、「黄」であったが、赤及び青については、緒言でも述べた通り、いくつもの事例があり、赤は、筋緊張が高く、血圧値を上昇させる色であり、青は、筋緊張を和らげ、リラックスさせ、血圧値を下降させる色であるということが言える。しかし、音楽を加えた場合に、「赤」においては「楽しい」などのリラックスした感想で、全被験者の血圧値の上昇が抑えられたことや、「青」においては、一致したイメージはなく、血圧値にもばらつきが見られたことは、色そのものが持っている感性以上に、音楽の持っている感性が影響を与え、複合的に空間を捉えたことによる「感情」そのものが、身体と直結し、血圧値に影響を与えたと言える。

心拍数においては、音楽の刺激を加えた場合に、比較的変動の幅が大きかったことは、血圧値と同様、各個人で、音楽に対する感性の違いにより、差が現れたと思われる。また、色彩のみの場合、全体的に入室中と退室後が、同傾向であったのに対して、音楽を加えた場合には、入室中と退室後の傾向が、正反対になる被験者がいたことは、「イメージ・感想」においても同様で、音楽を加えた場合には、色彩のみの場合とは、全く別のイメージを抱く場合があることから、各被験者によって、音楽に対するイメージが全く違っていることを現している。また音楽に対する感性そのものよりも、普段から音楽に馴染みがあるかないかでも、被験者間で違いが現れたことは、各個人の感性を無視して、画一的に公共の場で、色彩環境や音環境を整備することには、危険をはらんでいることも意味している。「身体にとって、より良い健康的な生活環境」を整備するには、五感においても一面からのみ捉えることなく、また、大勢の中の特異な一個人の特徴も無視することなく、心理学、生理学、医学、人間工学などの幅広い分野からの研究が必要であると思われた。

V 結 語

生活環境を快適にする上で、五感から受ける刺激は、大変重要なものとなる。複合的に刺激が捉えられ、各個人のイメージによる、精神的動揺が、身体へも影響を及ぼすからである。

本研究では、視覚から受ける刺激として、6色の色彩（赤、青、緑、黄、白、黒）を使用、さらに聴覚から受ける刺激として、環境音楽を色彩部屋実験室にて使用して、血圧値及び心拍数などの循環機能への影響を追求し、身体にとって、より良い健康的な生活環境を整備するための一助となる「色彩環境」と「音環境」を検討した。結果は以下の通りである。

- A 色彩のみの刺激において、「赤」が収縮期血圧値を上昇させ、「青」が下降させた。上昇した「赤」のイメージは、血、戦い、圧迫感など精神を高揚させるものが多く、下降した「青」は深海、穏やか、眠気など、

- リラックス感を持つものが多かった。
- B 音楽を加えた場合のイメージが、全く違ったものとなったのは、「赤」、「青」及び「黄」であり、色彩のみで上昇した「赤」は、収縮期血圧値が下降、「青」は値にばらつきが見られた。また「黄」は、色彩のみに比較し、上昇した。
- C 色彩のみの刺激の場合には、入室中と退室後の収縮期血圧値の上昇、下降が同傾向であったの対し、音楽を加えた場合では値がばらつき、音楽の刺激が、色彩の影響を和らげた。
- D 音楽に全く馴染みのない者は、色彩のみの刺激よりも、音楽の刺激の方が、より収縮期血圧値に影響を受け安かった。
- E 心拍数は音楽をプラスした場合の方が、変動の幅が大きく、また入室中と退室後の傾向が正反対で、値がばらついた。
- F 色彩のみの刺激の場合でも音楽を加えた場合でも、収縮期血圧値が著しく上昇した場合に、心拍数が減少した。
- G 五感で感じるイメージは、各個人様々であり、血圧値及び心拍数の反応もまちまちであったことから、画一的に、公共の場などで、色彩環境や音環境を整備することは、危険をはらんでいるとも言えた。
- H 「身体にとって、より良い健康的な生活環境」を整備するには、五感においても一面からのみ捉えることなく、また、大勢の中の特異な一個人の特徴も無視することなく、心理学、生理学、医学、人間工学などの幅広い分野からの研究が必要であると思われた。

引用・参考文献

- 1) 板垣悦子、桜木真智子、高久田明. 「五感」と「血圧」の関係(Ⅲ)－視覚への刺激(色彩の影響)－共立薬科大学研究年報 No.43, 29-35, 1998.
- 2) 板垣悦子、桜木真智子、高久田明. 「五感」と「血圧」の関係(Ⅳ)－視覚への刺激Ⅱ－共立薬科大学研究年報 No.44, 1-8, 1999
- 3) 野村順一. 色の秘密、文芸春秋 109-121, 1994
- 4) Goldstein K. The Organism. New York: American book 1939
- 5) Smets G. Time Expression of Red and Blue. Perceptual and Motor Skills 23. 947-949, 1966
- 6) 松岡武. 色彩とパーソナリティ、金子書房 13-113, 1997
- 7) 加藤幸枝 他. 生活の色彩学 朝倉書店 124-129, 1996
- 8) 仲谷洋平. 美と造形の心理学、北大路書房 52-73, 1997
- 9) デボラ. T. シャープ、千々岩英彰 他訳. 色彩の力 福村出版 118-124, 1997
- 10) 末永蒼生. 自分を活かす色、癒す色 東洋経済新報社 20-541, 1998
- 11) 板垣悦子、桜木真智子、高久田明. 「五感」と「血圧」の関係－そのⅠ 聴覚への刺激－共立薬科大学研究年報 No. 39, 9-18, 1994
- 12) 中田健次郎、村上長雄. 運動後に招来される血圧陰性相に関する研究 第11回生理学中部談話会及び生物物理シンポジウム 1966
- 13) 永田勝太郎、呉 他. 音楽療法の生理学的研究 こころの臨床ア・ラ・カルト 65-68, 1987
- 14) 永田勝太郎、釜野 他. 心身医学からみた音楽療法 臨床精神医学 18(12), 1833-1838, 1989
- 15) 村井靖児. 精神外来での音楽療法 臨床精神医学 18(12), 1839-1844 1989