

R-01-2000

YIES Research Report

山梨県環境科学研究所研究報告書

第1号

プロジェクト研究

「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」

平成11年度

山梨県環境科学研究所

R-01-2000

YIES Research Report

山梨県環境科学研究所研究報告書

第1号

プロジェクト研究

「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」

平成11年度

山梨県環境科学研究所

はじめに

この「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」は、山梨県環境科学研究所が創設された平成9年4月に始まり、平成12年3月までの3年間に亘って行ったものである。

研究所の発足に当たり、研究所で実施する研究を次の三種類に分けて取り組むこととした。

プロジェクト研究：中長期的な視点から研究所として取り組む戦略的な研究で、所員がプロジェクトチームを組み、国内外の研究機関とも連携しながら3～5年程度の期間を定めて行う研究。

基盤研究：プロジェクト研究を推進し、かつ新たな課題に対応するため、研究員が各専門分野において取り組む基礎的研究。

特定研究：緊急の行政課題に対応するため、2～3年程度の期間を定め、他の試験研究機関とも共同して取り組む研究。

本研究は、プロジェクト研究のうちの一つであり、6つのプロジェクト研究の中で最初に終了したプロジェクトとして、今回、その研究成果を広く県民を始め関連分野の研究者や教育機関にお知らせするものである。研究においては、特に、温度や匂いなどの自然環境を構成する要因が、人にもたらす生理的、心理的效果について精力的に実験を行い、一定の成果を収めたものと考えている。この報告書の中において、自然が人にもたらす快適性を具体的、かつ科学的に示しているが、より快適で健康的な環境づくりを進める上での基礎資料等として、広く活用していただけることを願っている。

本研究の遂行のため、県内の大学や専門学校には、学生を被験者として派遣していただくなど多大な御協力をいただいたことに、深く感謝を申し上げます。また、このことを通して、これらの大学や専門学校と当研究所との研究情報ネットワークが築かれつつあり、大変有益なことであり喜ばしい。さらに、被験者として研究に参加された学生諸君が、これを機会に環境科学に大いに関心を深めていただくことを期待したい。

今後、この研究成果を踏まえ、「山梨県の自然がもたらす快適性に関する研究」に取り組むこととしているが、これらの研究が「環境首都、山梨」の実現の一助となれば幸いである。

平成12年3月

山梨県環境科学研究所

所長 入 来 正 躬

目 次

はじめに

I プロジェクト研究の概要

I-1 研究テーマ名および研究期間	1
I-2 研究体制	1
I-3 研究目的	1
I-4 研究成果の概要	1
1) 香り環境に関する研究	1
2) 温熱環境に関する研究	3
3) 色環境に関する研究	3
4) 景観に関する研究	4
I-5 研究資料	4
I-6 研究テーマに関する研修生受入れ状況	6
I-7 謝 辞	6

II 研究成果報告

II-1 香りによってもたらされる生理学的、心理学的効果についての研究	7
1) 快適な香りの持つ心理作用	7
2) 快適な香りが知的作業効率へ与える影響	8
3) 快適な香りが運動時の自律神経機能に与える影響	10
4) 印象の異なる香りが安静時の自律神経機能に与える影響	12
II-2 温熱によってもたらされる快適感と皮膚血流に関する研究	15
1) 温浴の心理効果	15
2) 温度感覚の局所性	15
3) 温熱が体幹部の皮膚血流へ及ぼす効果	17
II-3 姿勢の保持に及ぼす光の色の効果に関する研究	19
II-4 景観のもたらす快適性に関する研究	20

I プロジェクト研究の概要

I プロジェクト研究の概要

I-1 研究テーマ名および研究期間

研究テーマ名：
「快適な環境づくりに必要な基準についての研究」
研究期間：
平成9年4月～平成12年3月（3年間）

I-2 研究体制

研究代表者：
山梨県環境科学研究所
研究管理幹 永井 正則
所内参加研究者：
山梨県環境科学研究所 環境生理学研究室
非常勤嘱託 臼井 信男
山梨県環境科学研究所 緑地計画学研究室
研究員 池口 仁
所外共同研究者：
山梨医科大学 医学部
助教授 奥村百合恵
助 手 浅川 和美
山梨英和短期大学 情報文化学科
助教授 須永 範明
浜松大学 国際経済学部
助教授 和田 万紀
お茶の水女子大学 生活科学部
教 授 長谷部ヤエ
日本大学 文理学部
教 授 巖島 行雄

I-3 研究目的

近年、人々が受けるストレスは、社会的にも経済的にもますます大きくなってきている。心身にストレスが蓄積すると、身体の抵抗力が低下し、様々な疾病にも罹患しやすくなると言われている。そのため、快適で健康的な環境へのニーズも年ごとに大きくなっている。本研究は、温度、匂い、光の色など環境を形作る様々な要因が、人の「快適感」に与える影響を明かにし、快適な都市環境、居住環境づくりを支援することを目的とする。同時に、緑や水、高原、温泉など保養地としての資源に恵まれた本県が、さらに優れた未来志

向型の保養地づくりを進める際に、それらの保養資源の利用が人の心と身体に与える効果について、科学的裏付けのあるデータを提供することを目指す（図1）。このような目的から、医学、生理学、心理学、認知科学、環境科学など多分野の研究手法を総合的に用いることを意図した。

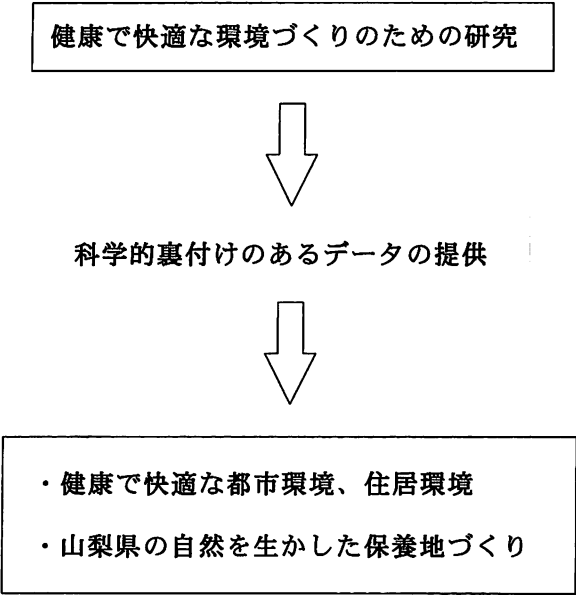


図1 本研究の目指すところ

I-4 研究成果の概要

人を取り囲む様々な環境要因の中から、香り、温熱、光の色、景観を取り上げ、それぞれサブテーマを設定して研究を行った。サブテーマ1）から3）までは、環境生理学研究室が中心となって研究を進め、サブテーマ4）は、緑地計画学研究室が中心となった。研究成果の概要は以下のとおりである。

1) 香り環境に関する研究

日常生活のストレスを軽減する方法としてアロマセラピーが人々の関心を呼んでいる。また、医療機関でも手術前夜の患者の不安を取り除くためや痛みを軽減するために、香りをを用いることが試行され始めている。しかし、従来の知見は、多分に経験的で、広く多くの人が特定の目的で香りを利用する場合の科学的裏付けを欠いているものが多い。そこで、日本アロマセラピー学会や国際メディカルアロマセラピー学会が、ここ2年の間に

相次いで発足し、香りが心身へ与える効果についての科学的解明が促されている。健康づくりのための森林浴においても、森林の香気成分の効果が必ずしも明らかにされている訳ではない。

本研究では、快適感をもたらす香りの効果について解析し、以下の結果を得た。

- ①人によって好まれ、選択される香りは、人に快適感をもたらし、緊張感や不安感、疲労感を低下させる。すなわち、快適感をもたらす香りにはストレス軽減作用や気分転換作用がある。個人レベルでのストレス軽減や気分転換に、好みの香りの使用が有効であることが判明した。
- ②快適な香りは、難度の高い知的作業を続ける場合の作業効率の低下を防ぐ。また、難度の低い知的作業の場合には作業効率を高める。快適感をもたらす香りは、個人レベルのストレス軽減効果の他に、知的作業効率に良い影響を及ぼすことが判った。オフィス空間での香りの利用、建物内の移動空間での香りの利用などの応用が考えられる。
- ③快適な香りは、運動時の血圧の上昇度を小さく

する。それにより、運動時の筋肉への血流供給が促進され、より効率的に運動の効果を得られる可能性がある。快適な香りの存在は、有酸素運動の効率を高める可能性がある。また、森林浴は糖尿病患者の血糖値をよく低下させると言われるが、本実験結果から、森林の香気成分が散策による運動効果を高める方向に作用している可能性が指摘される。

- ④異なる香りによってもたらされた気分の違いが、自律神経機能に異なった効果を引き起こす。例えば、興奮的とされるジャスミンの吸入によって心拍数が上昇し、鎮静的とされるラベンダーの吸入によって心拍数が減少する。しかし、両者は瞳孔の自律神経反射にはともに促進的に作用する。アロマテラピーでは、特定のハーブの特定の効果が記載されているが、本実験のように複数の生理指標を導入することで、それらの検証ができることが判明した。ハーブの選択や利用について、科学的根拠を与えることが可能となった。

これらの結果を、まとめて図2に示す。

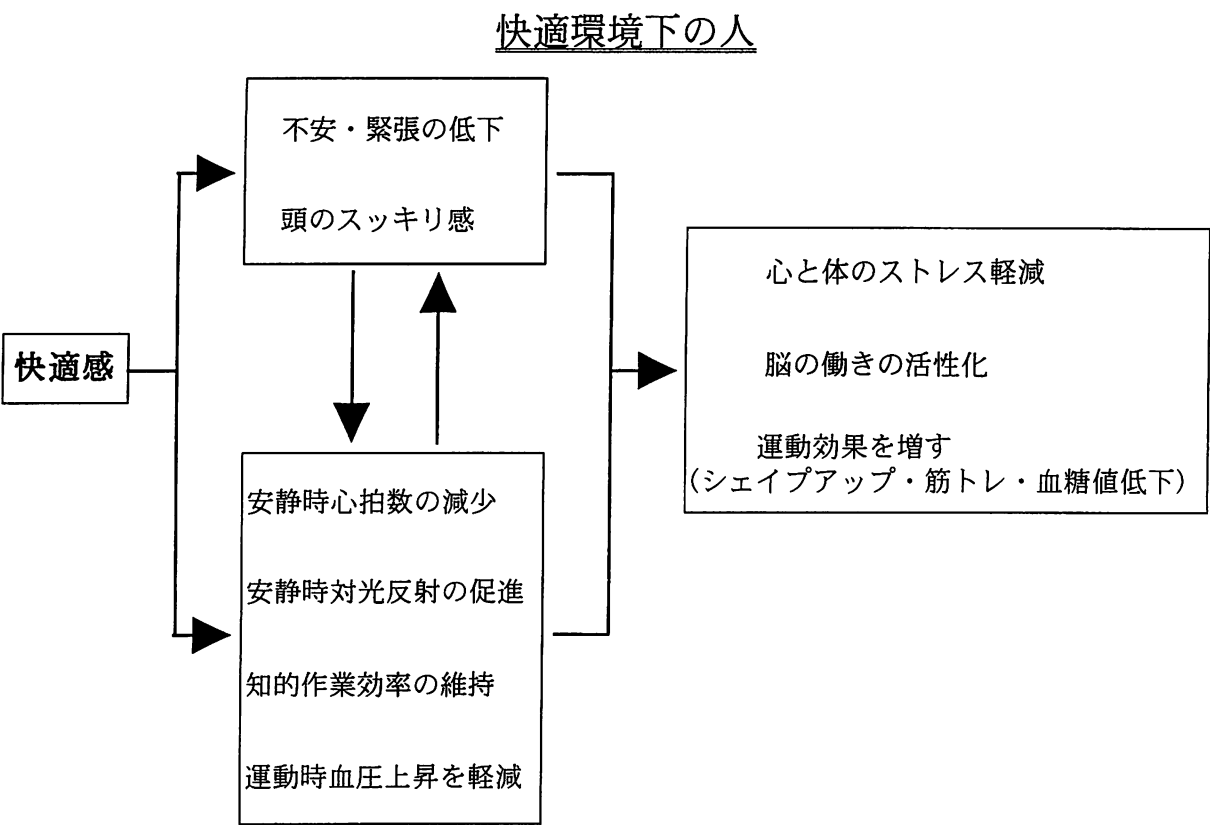


図2 快適環境と人

2) 温熱環境に関する研究

日常生活においても医療や福祉の現場においても、温湯を用いて身体を拭くこと（温湯清拭）や温浴には、心身のリラックス効果や皮膚を健康に保つ効果が期待されている。また、これらの効果を期待して温泉を利用する人の数も多い。そこで、温浴および温湯を用いて体を拭くことの効果について解析し、以下の結果を得た。

①温湯による足浴は、緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意などを低下させ、疲労感を軽減させる。通常、皮膚温が最も低い部位（足の場合は足先）の温度が、温浴後も低下しにくいような処置を行うと、上記の心理効果はさらに増強される。本実験では、マッサージを加えることで、温浴後の足先の温度の低下を遅らせより大きなリラックス効果が得られることが判った。より快適な入浴法の一つとして、日常生活や医療、福祉の現場で応用が可能である。

②入浴に際し、または病室での清拭に際し背部の冷感を訴える人が多い。皮膚の冷感には血圧の上昇を引き起こす。そのため、特に高齢者や心疾患、高血圧を持った人が、入浴時や清拭時に冷感を訴えるような環境は好ましくない。本研究では、背部に冷感を感じやすい原因は、背部の皮膚の温度感受性にあることを明かにした。すなわち、背部の皮膚温が33℃で人は冷感を感じ始める。室温24℃の部屋で背部を露出すると、皮膚温は34℃となる。従って、部屋の空気が動いている場合や、皮膚に水分が供給されたような場合、背部の皮膚温は容易に33℃以下に低下して冷感を生ずる。入浴時の背部の冷感とそれによる血圧上昇を避けるためには、脱衣場や浴室の温度を24℃以上に保つことが勧められる。また、足部を温めると背部の冷感受性が低下することが本実験により判ったので、皮膚を露出する前に足部を温めておくことも有効と思われる。このことをまとめて図3に示す。

③看護の現場では、寝たきり患者の褥瘡（床ずれ）を予防する目的で、褥瘡好発部位の肩甲骨部や仙骨部への温熱マッサージが盛んに行われている。この処置は、局所の血流を促進し、圧迫による血行不良に起因する組織の壊死を防ぐと期待されている。しかし、このことをはっきり示

入浴時の冷感と血圧上昇

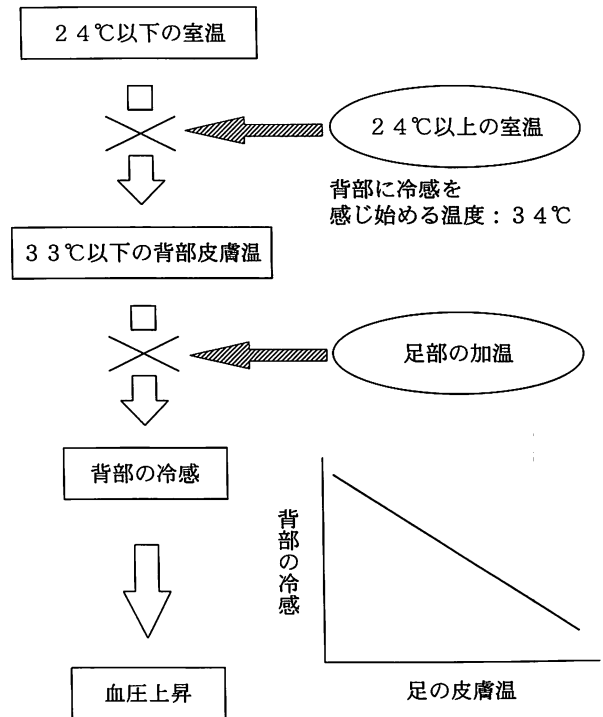


図3 入浴時の室温と血圧上昇

した研究はまだない。本実験では、実験方法を工夫することにより、温熱マッサージが肩甲骨部の皮膚血流を増加させることを示した。さらに、温熱刺激を先行させることにより、温熱マッサージの効果が増大することを示した。局部を事前に温めることで、温熱マッサージの皮膚血流促進効果が確実にすることが判った。看護や介護の現場での応用が期待される。

3) 色環境に関する研究

室内における転倒事故による死亡例は、年間300件を下らない。死亡に至らなくとも、複雑骨折などにより予後のQOL（Quality of Life）が著しく低下する場合も多い。特に、高齢者におけるQOLの低下は、社会的、経済的問題を引き起こしかねない。高齢者に転倒しやすくさせている原因の一つは、身体の重心の動揺が大きくなり、姿勢が安定しなくなることである。姿勢の安定性は、内耳からの平衡感覚、目からの視覚、筋や腱などからの深部感覚の総和で決まる。そこで、環境要因を変えることで重心の動揺を少なくする可能性について検討した。本研究では、主に視覚環境に

ついて実験を行った。その結果、白地に黒の視標を見て立つ場合、白色光のもとよりも赤、青、緑のような有色光のもとの方が、重心の動揺が少なくなることを観察した。視野の中心にある物と視野の周辺にある物とのコントラストが、白色光の場合と有色光の場合で異なるためと考えられる。白色光の場合でも、人の立つ前面に、強いコントラストが生ずるのを避けることで、重心動揺が少なくなる可能性が示唆される。この結果が、より安全な生活空間を作りだすための基礎資料になることが期待される。

4) 景観に関する研究

人が、ある景観を美しいと感じる際、その景観に接して新鮮な驚きを感じるかどうか、同時に快適感を持つかが不可欠な要因とされる。本研究では、富士山の美しさの受容につき、その形状の面から検討した。その結果、富士山を俯瞰的に見るような図形群では、美しさと富士山らしさはよく相関することが判った。すなわち、富士山自体の形状が、そのまま美しいと受容されることが判った。一方、峡中や峡北の市街地から山並み越しに見る富士山等の図形群では、美しさと富士山らしさの相関は見られなかった。後者の場合には、景観によって与えられる情報の内、形状以外の要素が、富士山の美しさの受容に影響を与えると考えられる。観光または保養資源として、富士山の景観を利用する際のview pointの設定に、本研究の結果が応用できることが期待できる。

I-5 研究資料

(A) 出版物

- 1) 和田万紀、永井正則 (1997) 香りと自律神経. Aromatopia 6 : 31-33.
- 2) 和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1997) 香りと自律機能. 生理心理学と精神生理学 15 : 96.
- 3) 巖島行雄、内藤佳津雄、臼井信男、岡部康成、小泉晶司、横田正夫、原富夫 (1997) 精神分裂病患者の顔認識の反復プライミング. 電子情報通信学会論文誌 J 80-A : 1285-1292.
- 4) 臼井信男、岡部康成 (1997) 外来語299語の熟知価と単語認知に及ぼすその効果. 日本

大学心理学研究 18 : 12-18.

- 5) Nagai M (1997) Peripheral regulation of brown adipocyte functions. In: Thermal Physiology, Nielsen-Johannsen B and Nielsen R(eds), The August Krogh Inst Pub, Copenhagen, pp 369 - 372.
- 6) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (1998) Odor preference and cardiovascular responses to exercise. Proc. ICHES98: 456 - 458.
- 7) Asakawa K, Okumura Y, Wada S, Ishii K, Sugamuna M, Muramatsu A and Nagai M (1999) Assessment of the skin blood circulation after bed bath. In: Recent Advances in Physiological Anthropology, Sato M, Tokura H and Watanuki S (eds), Kyushu Univ Press, Fukuoka, pp63 - 67.
- 8) Nagai M (1998) Peripheral modulation of brown adipocyte functions. Jpn J Physiol 48: S217.
- 9) Itsukushima Y, Nomura K, Tokita G, Usui N and Ishihara O (1998) The effects of alcohol intoxication on the mental comparison of numbers. 日本大学心理学研究 20 : 9-18.
- 10) Wada M (1998) The mitigative effects of an apology and excuses in a social predicament. 山梨英和短期大学紀要 32 : 57-69.
- 11) 和田万紀、永井正則、臼井信男 (1998) 香りの嗜好と自律機能. 生理心理学と精神生理学 16 : 103-104.
- 12) 永井正則、和田万紀、臼井信男、長谷部ヤエ (1998) 香りと運動時の循環反応. 生理心理学と精神生理学 16 : 104.
- 13) 和田万紀、永井正則 (1998) 香りの嗜好と気分変動. 日本社会心理学会第39回大会論文集 306-307.
- 14) 臼井信男 (1998) 仮名单語の認知における全体的処理の検討. 心理学研究 69 : 105-112.
- 15) 浅川和美、奥村百合恵、和田滋子、村松愛子、石井くみ子、田丸早苗、菅沼真由美、永井正則 (1999) 清拭による局所循環促進効果. 看護技術 45 : 103-108.
- 16) 永井正則、和田万紀、田中昭子、吉崎晶子、長谷部ヤエ (1999) 香りによる快適感とその生理的效果. 日本生気象学雑誌 35 : S 49.
- 17) 田中昭子、和田万紀、永井正則、臼井信男、

- 長谷部ヤエ (1999) 運動中の循環反応に及ぼす好みの香りの影響. 日本生気象学雑誌 35: S50.
- 18) 臼井信男、和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1999) 香りが作業効率に与える影響と自律神経指標の変化. 生理心理学と精神生理学 17: 118.
 - 19) 須永範明、和田万紀、永井正則 (1999) 香りの嗜好が気分変動と状態不安に与える効果. 日本社会心理学会第40回大会論文集 202-203.
 - 20) 和田万紀、須永範明、永井正則 (1999) 特性不安と香りの知覚. 日本社会心理学会第40回大会論文集 200-201.
 - 21) 永井正則 (1999) 香りの嗜好と人の生活. 生活工学研究 1: 50-55.
 - 22) Nagai M (2000) Hypothermia increases the contractile force of glycerinated smooth muscle. Biomedical Research 21: 41-43.
 - 23) Nagai M, Wada M, Usui N, Tanaka A and Hasebe Y (2000) Pleasant odors attenuate the blood pressure increase during rhythmic handgrip in humans. Neuroscience Letters 289: 227 - 229.
 - 24) Nagai M and Iriki M (2000) Changes in immune activities by heat stress. In: Thermotherapy: Principles and Practice---Applications in Neoplasia, Inflammation, and Pain---, Kosaka M, Sugahara T, Schmidt KL and Simon E (eds), Springer Verlag, Tokyo (in press).
- (B) 学会発表**
- 1) 和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1997) 香りと自律機能. 第15回日本生理心理学会学術大会、岡山、1997年5月.
 - 2) Nagai M (1997) Peripheral regulation of brown adipocytes functions. 1997 Symposium on Thermal Physiology, Copenhagen, July 1997.
 - 3) 永井正則 (1997) 低温下での胃腸運動. 科学研究費基盤研究 (C)「次世代医用生体工学のための生体内における熱・物質・電磁波の輸送・伝播に関する研究」研究班第一班会議、東京、1997年7月.
 - 4) 永井正則 (1997) 褐色脂肪細胞機能の局所調節. 第50回日本自律神経学会総会、横浜、1997年11月.
 - 5) 和田万紀、永井正則、臼井信男 (1998) 香りの嗜好と自律機能. 第16回日本生理心理学会学術大会、東京、1998年5月.
 - 6) 永井正則 (1998) 褐色脂肪細胞機能の局所調節. 第75回日本生理学会大会、金沢、1998年3月.
 - 7) 永井正則、和田万紀、臼井信男、長谷部ヤエ (1998) 香りと運動時の循環反応. 第16回日本生理心理学会学術大会. 東京、1998年5月.
 - 8) 永井正則 (1998) 香りと快適性. 第9回体温研究会・伝熱学会研究会シンポジウム、東京、1998年8月.
 - 9) 池口 仁 (1998) 日本庭園における快適性. 第9回体温研究会・電熱学会研究会シンポジウム、東京、1998年8月.
 - 10) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (1998) Odor preference and cardiovascular responses to exercise. The Second International Conference on Human-Environment System. Yokohama, Nov. 1998.
 - 11) 和田万紀、永井正則 (1998) 香りの嗜好と気分変動—香りの種類と濃度が気分の自己評価に与える効果—. 第39回日本社会心理学会大会、つくば、1998年11月.
 - 12) 永井正則、和田万紀、田中昭子、吉崎晶子、長谷部ヤエ (1999) 香りによる快適感とその生理的効果. 第37回日本生気象学会大会、札幌、1999年1月.
 - 13) 田中昭子、和田万紀、永井正則、臼井信男、長谷部ヤエ (1999) 運動中の循環反応に及ぼす好みの香りの影響. 第37回日本生気象学会大会、札幌、1999年1月.
 - 14) 永井正則 (1999) 交感神経活動に伴う褐色脂肪細胞機能の局所調節. 第76回日本生理学会大会、長崎、1999年3月.
 - 15) 田中昭子、和田万紀、永井正則、臼井信男 (1999) 運動中の循環反応と香り. 第76回日本生理学会大会、長崎、1999年3月.
 - 16) 臼井信男、和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1999) 香りが作業効率に与える影響と自律

神経指標の変化。第17回日本生理心理学会学術大会、仙台、1999年5月。

- 17) 須永範明、和田万紀、永井正則 (1999) 香りの嗜好が気分変動と状態不安に与える影響。日本社会心理学会第40回大会、東京、1999年11月。
- 18) 和田万紀、須永範明、永井正則 (1999) 特性不安と香りの知覚。日本社会心理学会第40回大会、東京、1999年11月。
- 19) 永井正則、和田万紀 (2000) 印象の異なる香りが自律機能に与える影響。第77回日本生理学会大会、横浜、2000年3月。
- 20) 永井正則、和田万紀、臼井信男、田中昭子、長谷部ヤエ (2000) 運動中の血圧上昇反応と香り。第18回日本生理心理学会学術大会、札幌、2000年6月。
- 21) 臼井信男、永井正則、和田万紀、田中昭子、長谷部ヤエ (2000) 認知課題遂行時における香りの呈示効果について。第18回日本生理心理学会学術大会、札幌、2000年6月。
- 22) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (2000) Odors with different impressions act differently on autonomic nervous functions. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.
- 23) Wada M, Sunaga N and Nagai M (2000) Pleasant odor reduces tension, confusion and anxiety. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.
- 24) Usui N, Wada M, Nagai M and Hasebe Y (2000) Psychological effects of pleasant odors. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.

(C) 講演等

- 1) 永井正則 (1997) 老化の生理学。平成9年度山梨県鍼灸師会「老年医学講座」、甲府婦人会館、平成9年11月。
- 2) 永井正則 (1998) 脳・こころ・環境。富士吉田商業高校、平成10年3月。
- 3) 臼井信男 (1998) 香りが体と心に与える効果。山梨環境科学講座。環境科学研究所、平成10年7月。

4) 臼井信男 (1998) 環境が心と体に与える影響。須玉商業高校、平成10年12月。

5) 永井正則 (1999) 快適環境とからだのはたらき。山梨環境科学講座。甲府婦人会館、平成11年6月。

I-6 研究テーマに関する研修生等受入れ状況 平成9年度

お茶の水女子大学生活科学部

4年生 田中 昭子

平成10年度

お茶の水女子大学人間文科学研究科

大学院前期課程2年 吉崎 晶子

大学院前期課程1年 田中 昭子

平成11年度

お茶の水女子大学人間文科学研究科

大学院前期課程2年 田中 昭子

富士吉田市立看護専門学校

教員 小栗 尚子

教員 加々見一枝

3年生 功刀 あい

3年生 岩間 千晶

3年生 仲沢 茜

I-7 謝 辞

本研究の遂行に必要な被験者の派遣につき、御理解と御協力をいただいた山梨大学、山梨医科大学、山梨英和短期大学、都留文科大学、富士吉田市立看護専門学校の先生方並びに関係者各位に深く感謝の意を表します。同時に、学業の合間をぬって、被験者として実験に参加していただいた学生諸君に心から感謝します。

Ⅱ 研究成果報告

Ⅱ 研究成果報告

Ⅱ-1 香りによってもたらされる生理学的、心理学的効果についての研究

人を取り囲む環境要因の内、匂い環境につき研究を行った。その結果、以下の実験結果を得た。

- ①人が好ましいとして選択した香りは、選択した人に快適感をもたらす。
 - ②快適感をもたらす香りは、緊張感や不安感を和らげ、明晰感をもたらす。
 - ③快適な香りを数分間吸入すると、心拍数が低下する。また、瞳孔の対光反射のような自律神経反射が出やすくなる。
 - ④快適な香りを嗅ぎながら知的作業を行うと、作業効率の低下を防ぐことができる。
 - ⑤快適な香りを嗅ぎながら運動をすると、筋肉への血流供給が促進される可能性がある。
- 以下に、それぞれの実験結果を示す。

1) 快適な香りの持つ心理作用について

人が好ましいと感じ、選択する香りが人の心理に与える影響について、女子大生103名を被験者

として調べた。被験者には、予め用意された8種類の香りから、好みの一つを選び出すことを求めた。その結果、27人が好みの香りを選ぶことができた。これら27人の被験者が、香りから受けた主観的印象を、SD法（Semantic Differential Method）によって解析した結果を図4に示す。香りに対する“好ましき”は、“心地よき”や“爽やかき”、“上品き”と相関していることが判った。すなわち、好ましいと判断された香りは、心地よきや爽やかきとして表現される快適感をもたらすことが判った。

次に、香りによってもたらされる快適感が、人の気分にもどのように影響するかを調べた。ADACL（Activation-Deactivation Adjective Check List）を用いた解析では、“のんびりした”、“ゆっくりした”、“くつろいだ”、“のどかな”、“やわらいだ”という形容詞で表現される気分への得点が増加した。すなわち、緊張の低下がもたらされたことが判る。また、POMS（Profile of Mood Scale）を用いた解析では、緊張・不安を表す項目と頭の混乱度を表す項目の得点が増加した。すなわち、香りによってもたらされる快適感には、緊張や不安を軽減し、頭脳の明晰感をもたらす

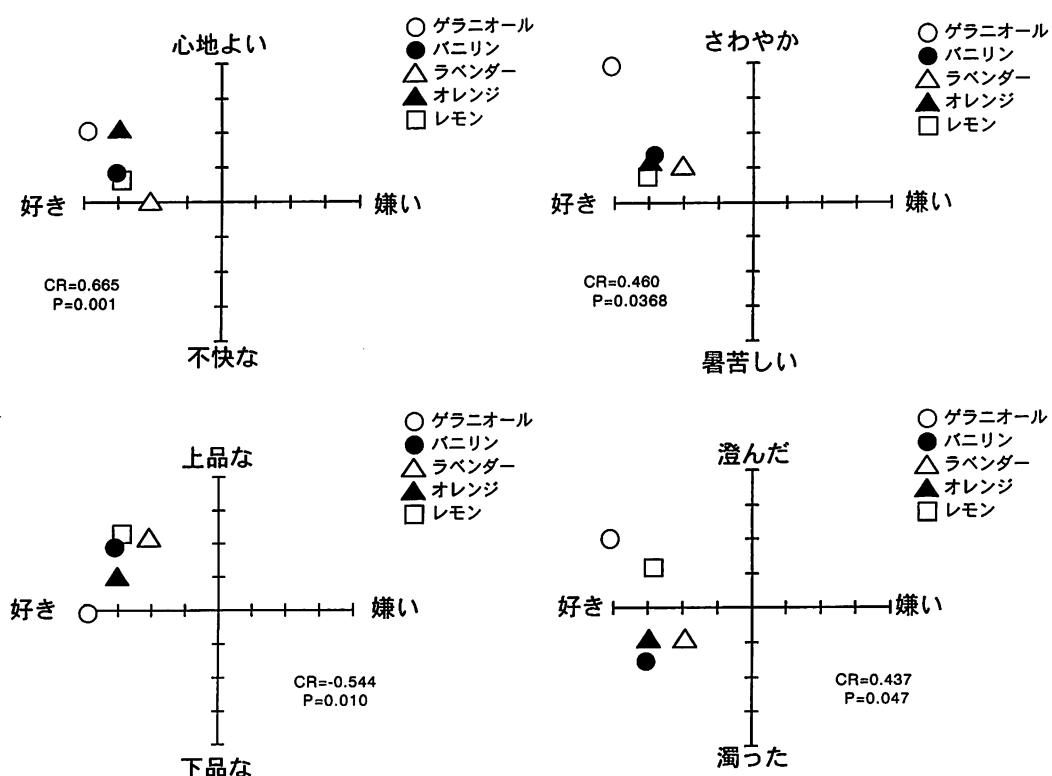


図4 香りの嗜好と相関する主観

すことが判った。

香りによってもたらされる快適感の不安軽減効果について、さらに75名の女子大生を被験者として実験を行った。STAI (State-Trait-Anxiety Scale) を用いて、被験者の不安を、特性不安（その人の気質的な不安の感じやすさ）と状態不安（現在感じている不安の強さ）に分けて評価した。10分間の安静の前後でSTAIの得点を比較すると、特性不安には変化はないが、状態不安が有意に低下した。好みの香りの存在下で10分間安静にした場合も、特性不安は変化せず、状態不安が有意に低下した。安静のみの場合と香りの存在下で安静にした場合と比較すると、状態不安の低下度は、香りの存在下の方が有意に大きかった（図5）。すなわち、好みの香りを吸入することで、その時点で人が感じている不安を軽減できることが判った。このような香りが人の気質まで変化させるものではないことは、特性不安が香りの有無で変化しなかったことから示されている。このような香りの特質は、個人レベルでの不安の軽減に有効であると期待される。さらに、MAS (Manifest Anxiety Scale) を用いて、被験者を高不安群と低不安群とに分けて検討すると、不安の程度は香りの知覚閾値に影響することが判った。

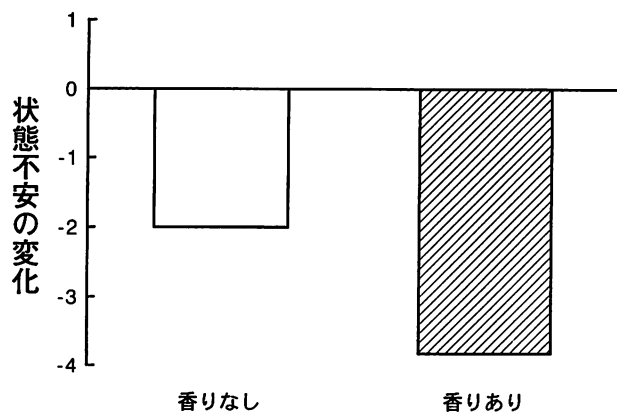


図5 香りと不安 好みの香りの吸収によって状態不安が低下する。

2) 快適な香りが知的作業効率へ与える影響

モニターを見ながらコンピュータを操作するなどの知的作業の効率に、香り環境がどのように影響するかを難易度の異なる3種類の知的作業について検討した。被験者は、健康な大学生および看護

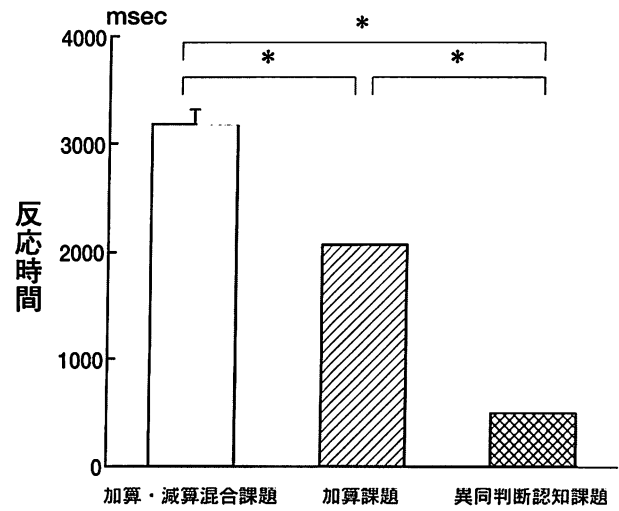


図6 課題の難易度 課題の難度に応じて問題を提示されてから正解を出すまでの時間（反応時間）が延びてくる。

護学生男女51名であった。作業の内容は、二桁の足し算、引き算を100問連続で行う加算・減算混合課題と二桁の足し算のみを300問連続で行う加算課題、対になって提示された二文字のひらがなの異同を判断する異同判断認知課題とした。課題を与えられた被験者が、正解を出すまでの反応時間を図6に示す。異同判断認知課題、加算課題、加算・減算混合課題の順で、反応時間が長くなる、すなわち、課題の難度が増していくことが判る。課題遂行中の正解率と反応時間を作業効率の指標として、これらに対する香りの効果を調べた。

加算・減算混合課題を10問ずつの10ブロックに分けて、それぞれのブロックでの作業効率を比較した。香りなしの条件では、課題の後半で反応時間の延長が見られた。これは、被験者が疲労してきたことを示している。これに対して、好みの香りの存在下で課題を行うと、課題後半での反応時間の延長が見られなかった（図7）。正解率に関しては、香りの有無による差は見られなかった。反応時間の延長を伴わず、しかも正解率は維持されたということから、快適感をもたらす香りの存在は、課題遂行中の作業効率の低下を防ぐことが判った。

異同判断認知課題では、加算・減算混合課題の場合と同様に、香りの有無は正解率には影響を与えなかった。反応時間は、香りなしの条件では課題の後半で延長が見られたのに対し、好みの香り

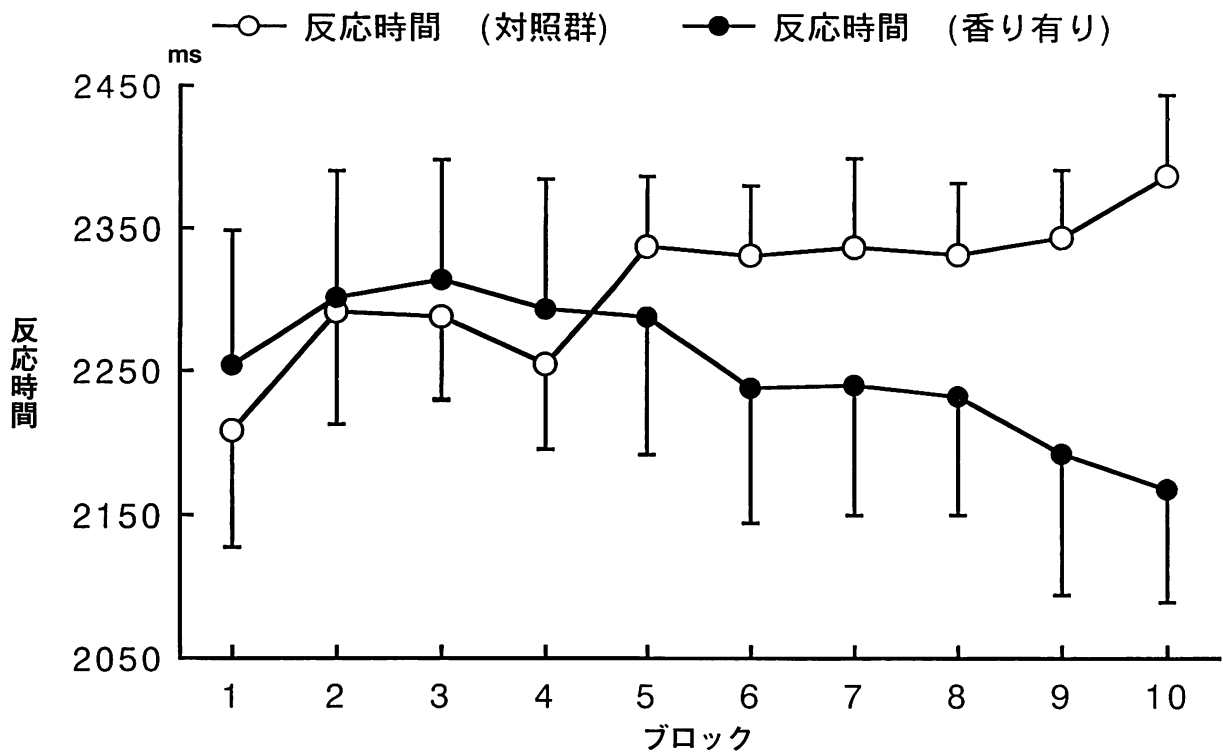


図7 加算・減算混合課題遂行中の反応時間の変化 快適感を与える香りが存在すると、難度の高い課題後半での反応時間の延長が見られない。

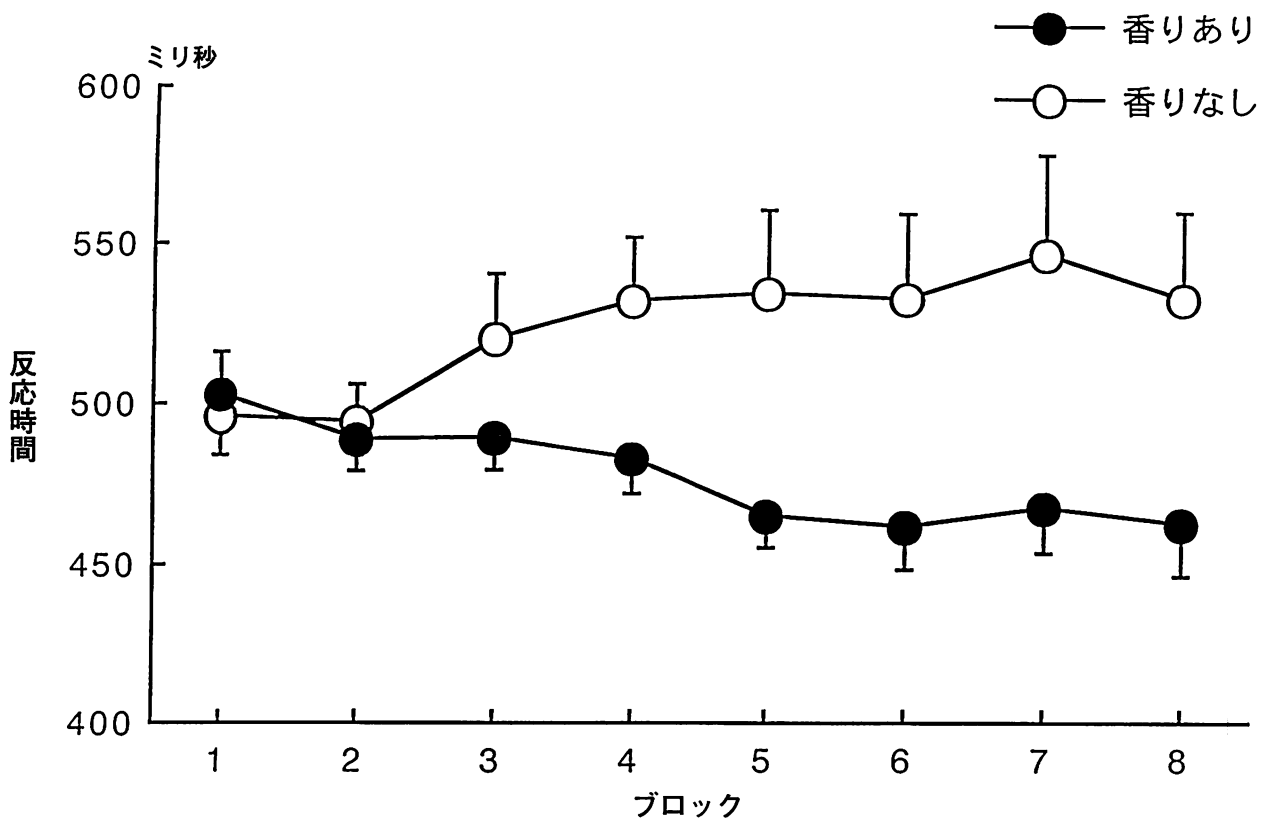


図8 異同判断で認知課題遂行中の反応時間 快適感を与える香りの存在は、難度の低い課題での反応時間を短縮させる。

の存在下では、逆に反応時間が短縮するブロックがあった（図 8）。快適感をもたらす香りの存在は、難度の低い課題の場合は、作業効率を上昇させると結論される。

加算課題では、正解率及び反応時間の両者に、香りの有無による影響は観察されなかった。

快適感をもたらす香りの存在は、難度の高い知的作業を続けた場合の作業効率の低下を防ぐ、また、難度の低い知的作業の場合は、作業効率を上昇させる。一方、中程度の難度の知的作業では、このような香りの効果は顕著ではない。このように作業の難易度によって効果が変わってくるが、知的作業効率を上げるため、または、作業の継続による疲労を軽減するために、快適な香り環境が有用であることが判った。

3) 快適な香りが運動時の自律神経機能に与える影響

運動をすると血圧や心拍数が上昇する。同時に、図 9 に示すように内臓と筋肉とへの血流の配分が大きく変化する。運動時に見られるこのような自律神経機能の変化に、香り環境がどのように影響するかを繰り返し筋収縮を行う運動（繰り返し掌握運動）と等尺性筋収縮を伴う運動（等尺性掌握

運動）の二つの場合で検討した。被験者は健康な大学生及び看護学生男女26名であった。

水銀血圧計のゴム球を半開放し、ゴム球を繰り返し握り締めることで水銀柱を200mmHgに保つという繰り返し掌握運動を限界まで行くと、呼吸頻度の増加（図10A）、皮膚血管の収縮（図10B）、収縮期血圧の上昇（図10C）、拡張期血圧の上昇（図10D）などが見られる。同様の運動を好みの香りの存在下で行うと、拡張期血圧の上昇が小さく、皮膚血管の収縮反応も小さいことが判った（図11）。このことから、好みの香りの存在下で運動をすると、血管収縮の度合いが少ないこと、または、心臓からの1回拍出量が増加していることが示唆される。いずれにせよ、図 9 に模式的に示すように、運動中の筋肉への血流供給が増加していることが予想される。交感神経系の β 作用が、香りの存在下でより強く発現されたものと考えられる。

森林浴が、インスリン非依存型糖尿病の患者の血糖値を低下させることが経験的に知られている。一方、運動を繰り返すことで筋肉のブドウ糖輸送体の数または活性が高まり、筋細胞内へのブドウ糖の取り込みが増すことが、動物実験により示されている。筋細胞内へのブドウ糖の取り込み

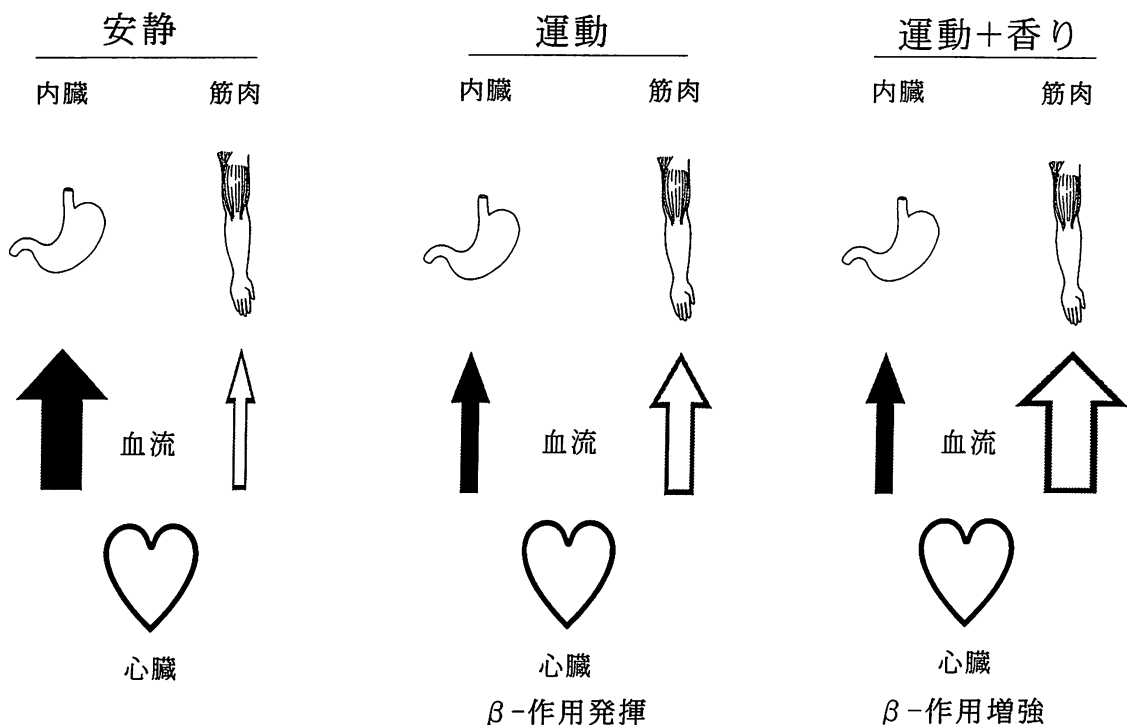


図 9 安静時と運動時の血流配分

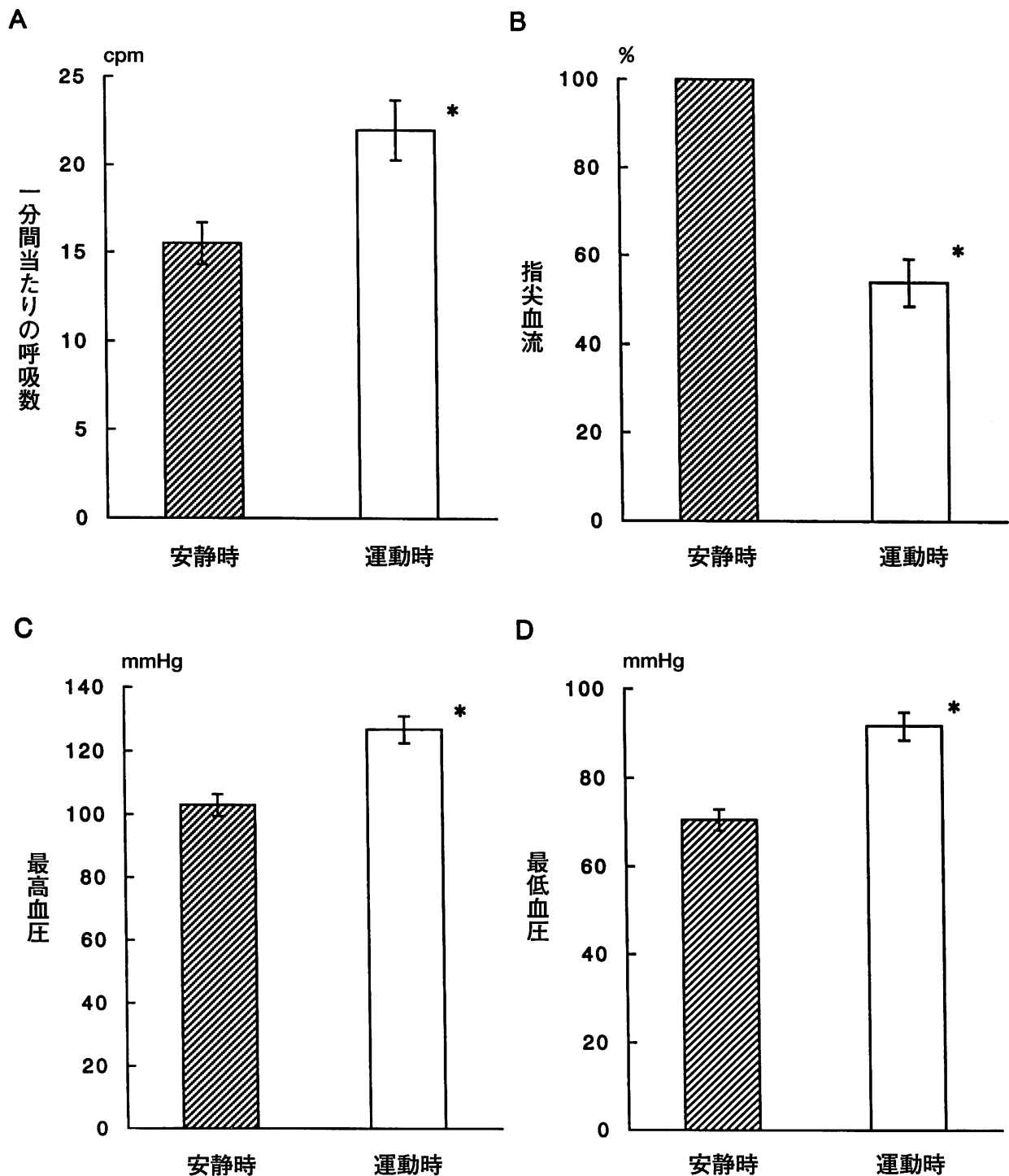


図10 運動が呼吸と循環に与える影響

を増加させる誘因のひとつとして、筋肉への血流供給の増加がブドウ糖輸送体に影響する可能性があげられている。森林浴を構成する要因を、散策による運動＋森林の香気成分の吸入として捉えれば、本実験結果によって、森林浴による血糖値改善効果を説明できる可能性がある。

一方、最大握力の30%～40%の力で等尺性掌握

運動を限界まで行った場合には、香りの存在の有無が、血圧の上昇度や皮膚の血管収縮反応に差異をもたらすことはなかった。等尺性掌握運動では、運動中の血管は筋肉によって圧迫されたままで、拡張する余地はない。従って、繰り返し掌握運動による血圧の上昇が、好みの香りの存在下で小さくなることの原因として、血管拡張（血管収縮の

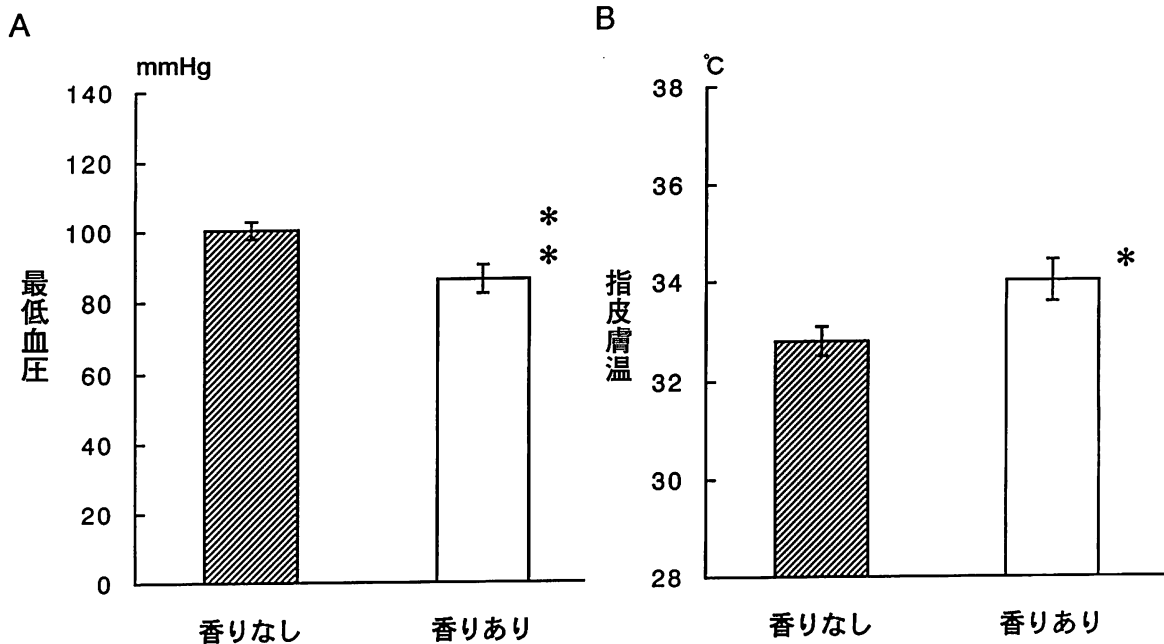


図11 運動中の循環反応に与える香りの効果 快適な香りの存在下で運動すると、最低血圧の上昇度が小さい。皮膚の血管収縮の程度も小さい。

低下) を考えることは、この結果からも妥当と思える。血管拡張の結果として、運動中の筋肉により多くの血流が供給されることは、先にあげた森林浴の例に限らず、有酸素運動の効果をより高めることに繋がる。

4) 印象の異なる香りが安静時の自律神経機能に与える影響

アロマセラピーや森林浴では、ある特定のハーブや樹木に由来する香りの吸入が、特定の生理作用や心理作用を引き起こすとされている。このような可能性を確かめるため、覚醒的な香りと言われるジャスミンと鎮静的な香りと言われるラベンダーが、自律神経の働きにどのような影響を与えるかを、35名の健康な女子大生を被験者として検

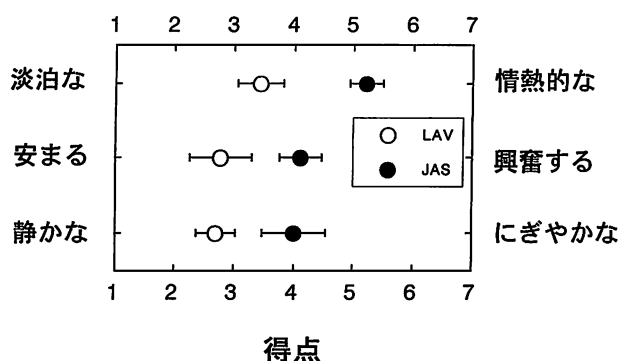


図12 ジャスミンとラベンダーの印象の違い

討した。被験者が先入観を持たぬよう、使用した香りの名前は実験が終了するまで明らかにしなかった。また、実験終了後、香りの同定を求めたが、被験者全員が正しく答えることができなかった。従って、実験に使用した香りに対して、被験者には先入観がなく、中立的であったと言える。

SD法 (Semantic Differential Method) を用いて、ジャスミンとラベンダーに対する被験者の印象を調査した。調査に用いた18の形容詞対のうち、3

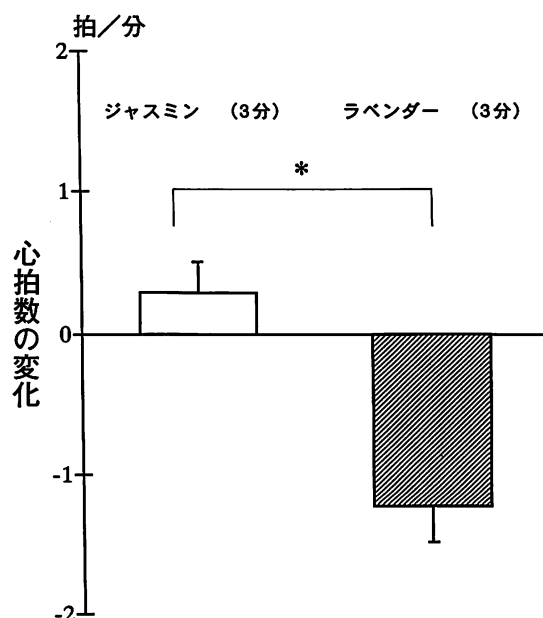


図13 ジャスミンとラベンダーが心拍数に及ぼす効果

対においてジャスミンとラベンダーの得点に有意差が見られた (図12)。すなわち、ジャスミンはラベンダーより情熱的であり、ラベンダーは、ジャスミンより安らいで静かであると評価された。被験者の主観の上からは、ジャスミンが覚醒的、ラベンダーが鎮静的という従来からの記載が確認された。

以上のような印象の違いが、自律神経の働きにどう影響するかを心拍数と瞳孔の対光反射を指標として検討した。ジャスミンまたはラベンダーを3分間吸入した後の心拍数を比較すると、ジャス

ミンを吸入した被験者では、吸入前より心拍数が上昇し、ラベンダーを吸入した被験者では、心拍数が減少していることが判った (図13)。安静時の心拍数に影響するのは、主に心臓に分布する副交感神経 (迷走神経) である。従って、この結果は、ジャスミンは心臓の副交感神経に対して抑制的に、ラベンダーは促進的に働くことを示している。ジャスミンは覚醒的、ラベンダーは鎮静的という主観的印象とよく一致した結果が得られた。

瞳孔の対光反射は、ジャスミン及びラベンダーの吸入により、光照射に対する縮瞳相の反応が大

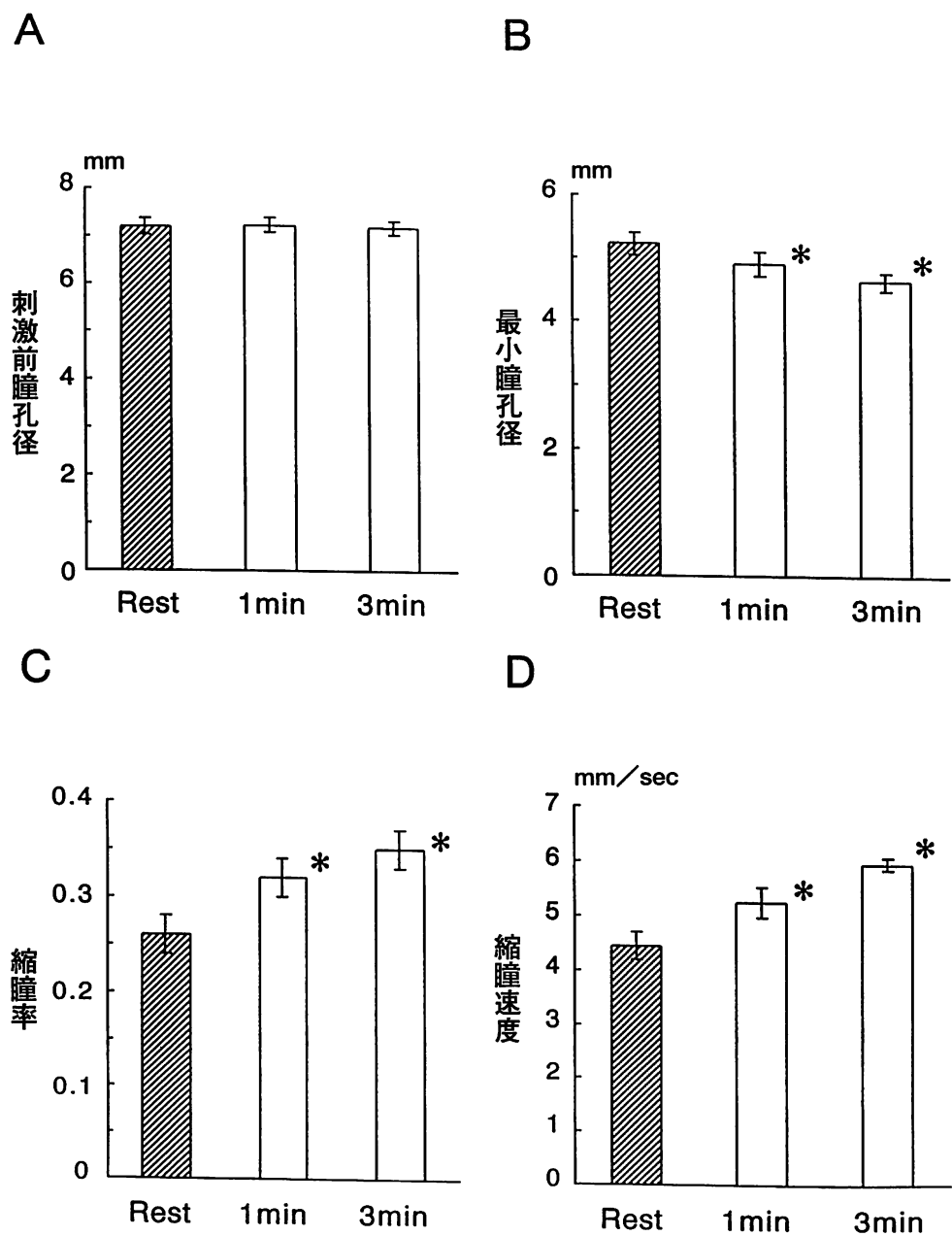


図14 ジャスミンが瞳孔の対光反射の縮瞳相に及ぼす効果

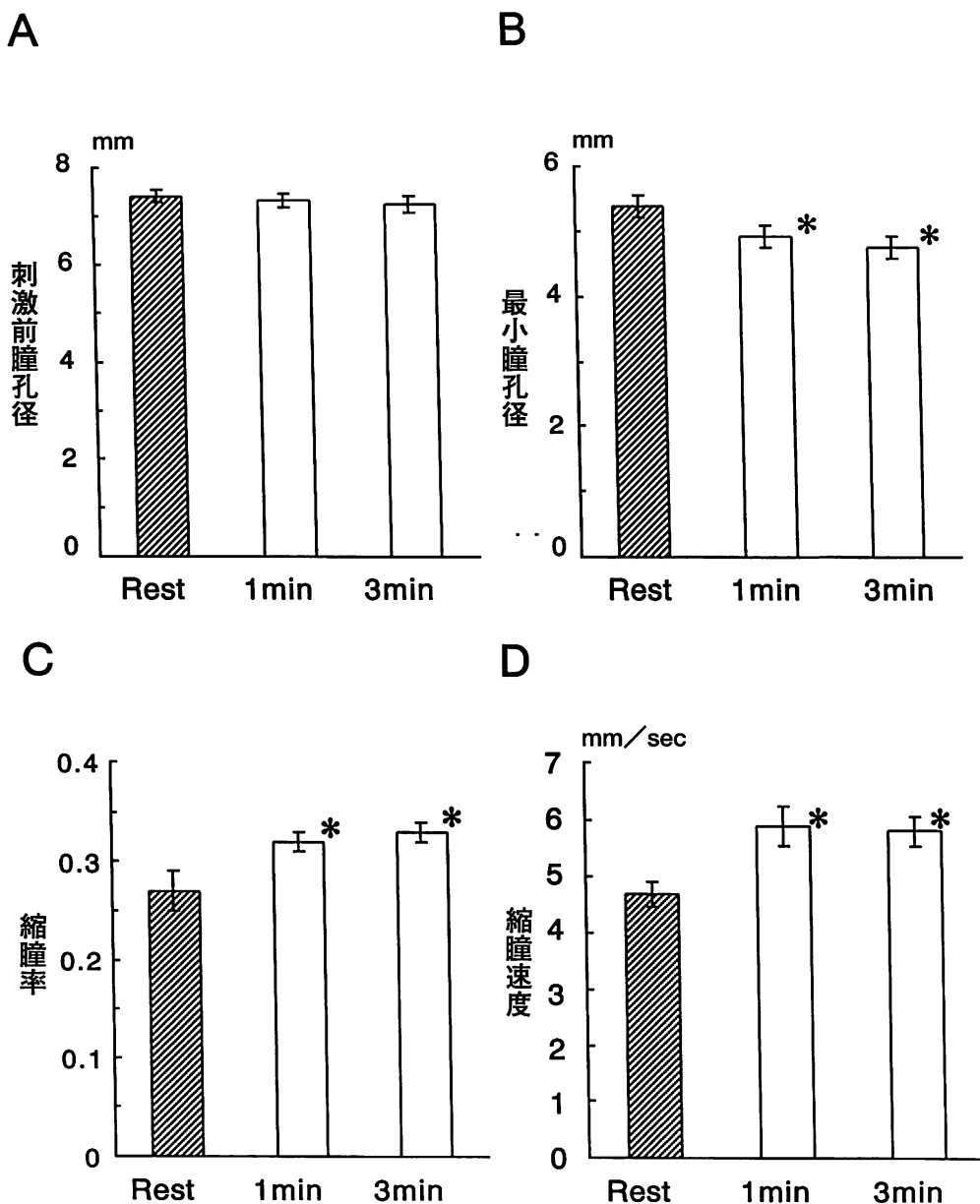


図15 ラベンダーが瞳孔の対光反射の縮瞳相に及ぼす効果

きくなった（図14、図15）。すなわち、香りの吸入により、最小縮瞳径が小さくなり、縮瞳率および縮瞳速度が増加することが観察された。光照射に反応して縮瞳を起こすのは、主として瞳孔括約筋に分布する副交感神経の作用である（図16）。従って、香りの吸入は瞳孔の副交感神経の反応性を増加させたと考えられる。さらに、ラベンダーの吸入では、対光反射の散瞳相において、散瞳速度の増加とそれに伴う散瞳時定数の短縮が見られた（図17）。縮瞳反射が大きくなったことで、散瞳相が影響を受けたと解釈される。縮瞳後の散瞳相は、交感神経活動を表すとの考え方が以前あっ

たが、現在ではこの考えは一般に採用されていない。従って、ジャスミンとラベンダーが対光反射に及ぼす影響には、本質的に差はなく、両者とも瞳孔の副交感神経の反応性を増す効果を持つと考えられる。

ジャスミンとラベンダーの持つ相反する心理効果は、心拍数には相反する効果として現れ、瞳孔の対光反射には現れなかった。これは、自律神経系の地域性反応のためなのか、または、心臓に分布する自律神経と瞳孔に分布する自律神経の香りに対する反応閾値の差なのかは、今後、検討すべき課題である。本研究結果は、ハーブや森林の香

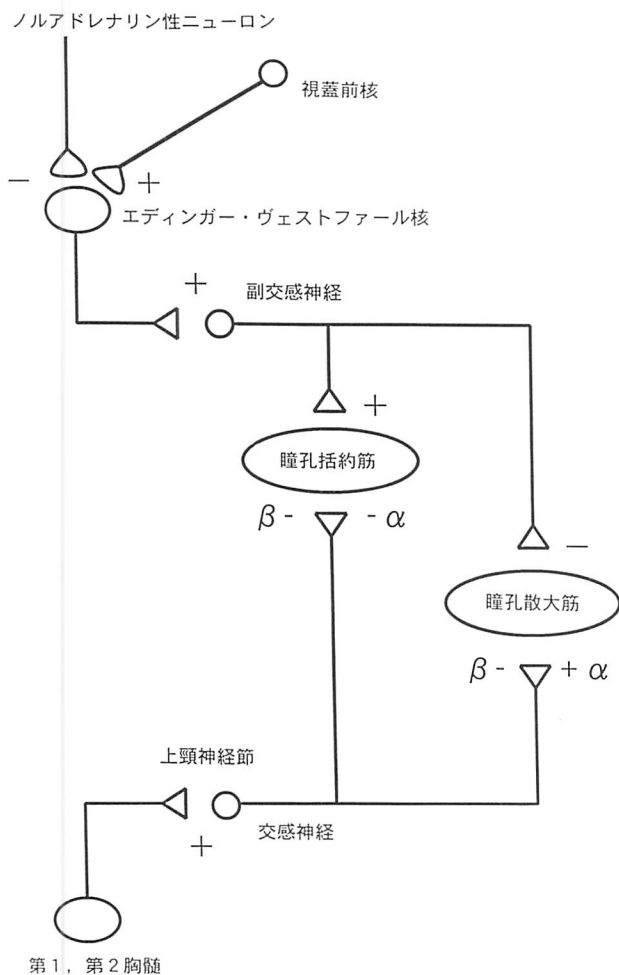


図16 瞳孔の対光反射の神経路

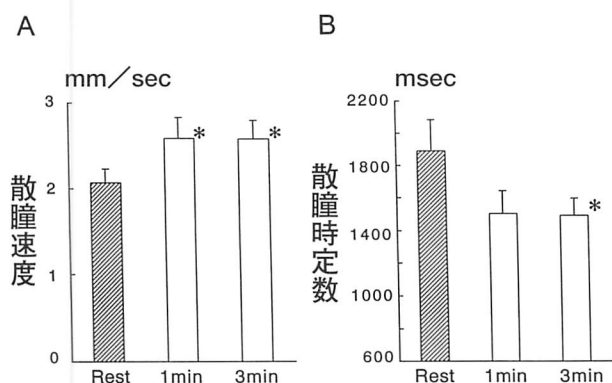


図17 ラベンダーが瞳孔の対光反射の散瞳相に及ぼす効果

気成分などが自律神経機能に与える効果を解析する際、単独の自律神経指標のみを用いると、効果を見誤る可能性があることを示唆している。同時に、本研究に用いたような多角的指標を導入することで、より有効な評価ができることも判明した。

Ⅱ-2 温熱によってもたらされる快適感と皮膚血流に関する研究

日常生活においても医療や福祉の現場においても、温湯を用いて体を拭くこと（温湯清拭）や温浴には、心身のリラックス効果や感染に対する皮膚の障壁作用を保つ効果が期待されている。本研究では、温浴または温湯清拭が、人の気分と局所血流に及ぼす効果を、健康な看護学生36名を被験者として解析した。

1) 温浴の心理効果

温湯（40℃）による足浴がどのような心理効果を持つかを、POMS（Profile of Mood Scale）を用いて調べた。その結果、緊張・不安、抑鬱・落ち込み、怒り・敵意、疲労、混乱を表す項目に得点の低下が見られた。すなわち、足浴はリラックス感をもたらし、疲労感を軽減することが判った。通常、足部では足先の皮膚温が最も低い、足先にマッサージを加える等、足浴後の足先の皮膚温の低下を遅延させる処置を行うと、上記の心理効果がさらに大きく現れることが判った（図18）。その原因は、皮膚の温度感覚の局所性、または皮膚血流の動態などから説明されるべきものと考えられる。自律神経訓練法やバイオフィードバックなどでは、心身へのストレスを軽減しリラックス感を得るため、手足の先端の温度を意識することが行われている。本実験結果のメカニズムを明らかにすることは、自律神経訓練法やバイオフィードバックの理論的裏付けにも繋がるものである。

2) 温度感覚の局所性

温度感覚は、皮膚の部位によって異なることが知られている。室温24.5℃における、足背部と肩甲骨部の皮膚9.6cm²の温度感受性の違いを図19に示す。被験者が冷感を感じる閾値温は、足背部皮膚では約29℃、肩甲骨部皮膚で約33℃であった。温感を感じる閾値温は、足背部皮膚では約31℃、肩甲骨部皮膚で約36℃であった。冷感および温感の閾値に挟まれた中性温度域、すなわち冷感も温感も感じない温度域は、足背部皮膚に比べ肩甲骨部皮膚の方が、有意に大きいことが判った。

このような皮膚局所の温度感覚の相違は、温度感覚を伝える感覚神経の分布の違いや皮膚血流の

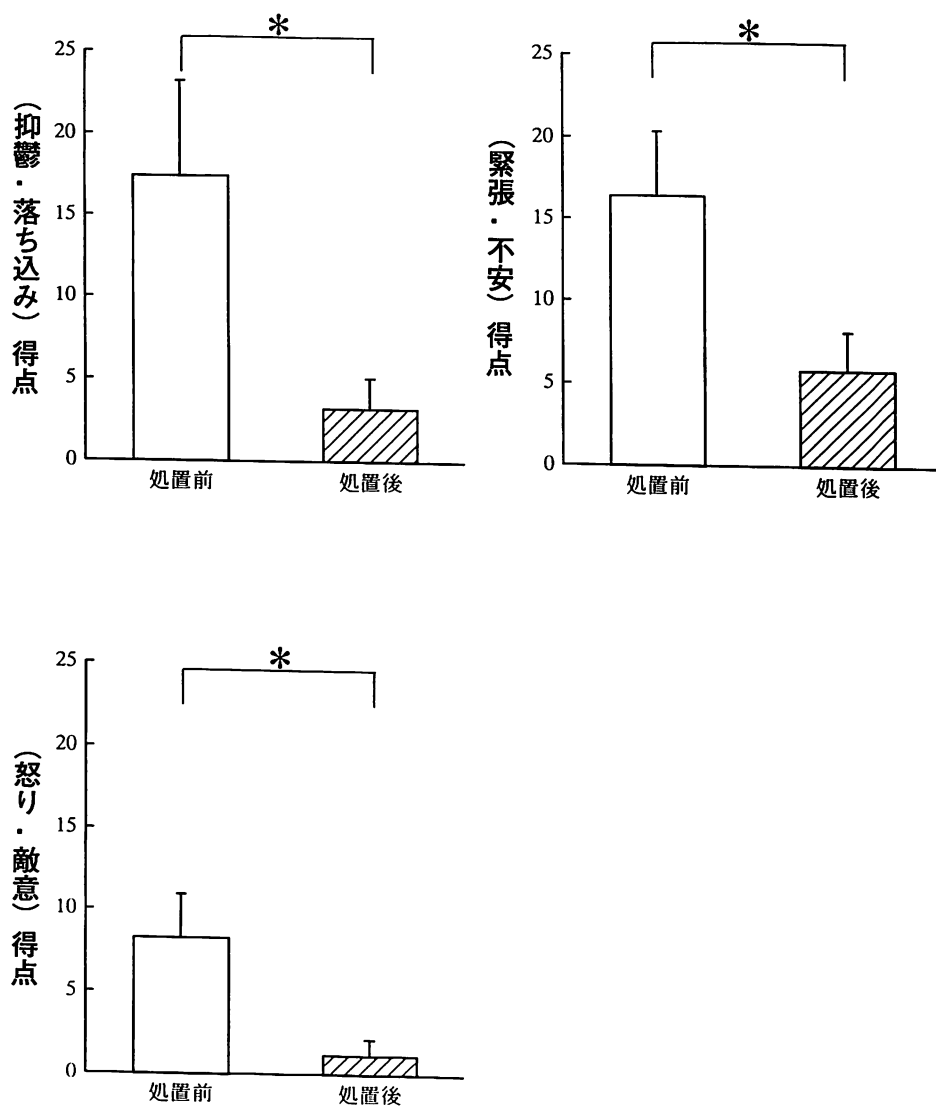


図18 足浴の心理効果

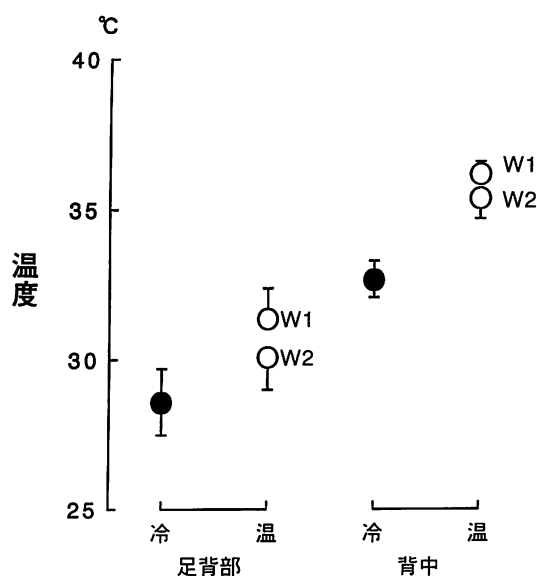


図19 足部と背部皮膚の温度感受性の違い 白丸は温かいと感じ始める温度、黒丸は冷たいと感じ始める温度

違いから説明され得ると思われる。そこで、足背部皮膚と肩甲骨部皮膚における温ニューロン、冷ニューロンの分布を温点、冷点の分布として捉え、比較することを試みた。その結果、足背部と肩甲骨部で温点の分布（8-6/cm²）には差が見られないが、冷点の分布は肩甲骨部で12.5/cm²、足背部で7.8/cm²と、肩甲骨部で大きいことが判った。肩甲骨部皮膚が足背部より高い温度でも、冷感を生じることが、このことから確かめられた。

通常、皮膚を露出した状態では、背部より足部の皮膚温が低くなる。足部を温めるなどして、両部位の温度差を小さくして行くと、肩甲骨部皮膚で確認される冷点の数が減少して行くことが観察された。背部と足部の皮膚温の差と肩甲骨部の冷点の数との間に正の相関が見られた。一方、温点の数と皮膚温の差については、このような相関は観察されなかった。背部皮膚の冷感覚が、平均皮膚温の影響を受けることが示唆される。

室温24℃で背部を露出すると、背部皮膚温は34℃まで低下することが報告されている。本実験で求めた背部の冷感の閾値温は、約33℃であるので、入浴時の脱衣場の温度や浴室の温度が24℃以下であると、容易に冷感が生ずることが予測される。皮膚に寒冷刺激が与えられると、血圧が上昇することはよく知られている。入浴時の事故を防ぐために、脱衣場や浴室の温度を24℃以上に保つ、また、それが不可能な場合には、足が冷えた状態での入浴は避ける、などのことが、本実験の結果から示唆される（図3参照）。

3) 温熱が体幹部の皮膚血流へ及ぼす効果

一般に、皮膚血流が増加すると皮膚温が上昇する。このことは、血流を測定しやすい手足で、定量的に示されている。このことから、逆に、皮膚温を測定することが、皮膚血流の状態を知る手段とされる。しかし、血流量の絶対値を測定することが困難な体幹部の皮膚については、手足のように皮膚温と皮膚血流の定量的な関係は示されていない。さらに、体幹部の皮膚では、体温調節反応を引き起こすような温度刺激に対する血管反応が顕著でないということもあり、皮膚温と皮膚血流の関係が研究対象とされることが少なかった。一方、医療の現場では、寝たきり患者の褥瘡（床ず

れ）を予防する意図を持って、褥瘡好発部位の肩甲骨部や仙骨部に対する温熱マッサージが盛んに行われている。これらの処置は、局所の血行を促進し、圧迫による血行不良に起因する組織の壊死を防ぐと期待されている。しかし、このことをはっきり示した研究はまだない。その理由は、温湯清拭という方法で温熱マッサージが与えられるため、皮膚に供給された水分の気化熱が皮膚温に影響を与え、実験結果の解釈が混乱しているためと考える。そこで、温湯清拭の効果を、熱刺激＋機械刺激（マッサージ）として捉え、それぞれの刺激を水分供給のない状態で行い、局所の皮膚温がどう変化するかを検討した。このような条件で、皮膚温の変化が記録できた場合は、水分供給の有無に関らず皮膚血流が変化していると考えられるので、実際にレーザー・ドップラー血流計を用いて血流量を測定することを企画した。

肩甲骨部への熱刺激（乾熱）とマッサージが、それぞれ単独で皮膚温に与える効果を図20と図21に示す。未処置側と比較して、処置側では処置後10分でも皮膚温の有意な上昇が見られた。このことから、熱刺激やマッサージが皮膚血流を増加させる可能性が示唆される。そこで、熱刺激中の血流量の増減を測定してみると、図22に示すように、皮膚温変化の時間経過（図20）とよく一致した血流量の変化が記録された。熱刺激により、肩甲骨部の血流の増加が起こり、それが皮膚温の上昇として現れたと結論される。一方、マッサージ単独では、持続的な皮膚血流の増加を観察することはできなかった。

実際の温湯清拭が、肩甲骨部の皮膚血流に及ぼす効果を調べると、被験者間でばらつきが多く、統計的に有意な結果は得られなかった。しかし、予め皮膚に熱刺激を与えておくと、温湯清拭は再現性よく、かつ大きな皮膚血流量の増加を起こすことがわかった。先行する熱刺激から40分経過した後でも、温湯清拭は確実に皮膚血流を増加させた（図23）。熱刺激を先行させることで、温湯清拭が有効に作用する条件を作りだせると結論できる。先行する熱刺激は、表面温度45℃程度の乾熱タオルを数10秒間、皮膚上に置くだけでよく、看護の現場でも充分応用できることと思われる。

本研究により、体幹部、特に肩甲骨部の皮膚血

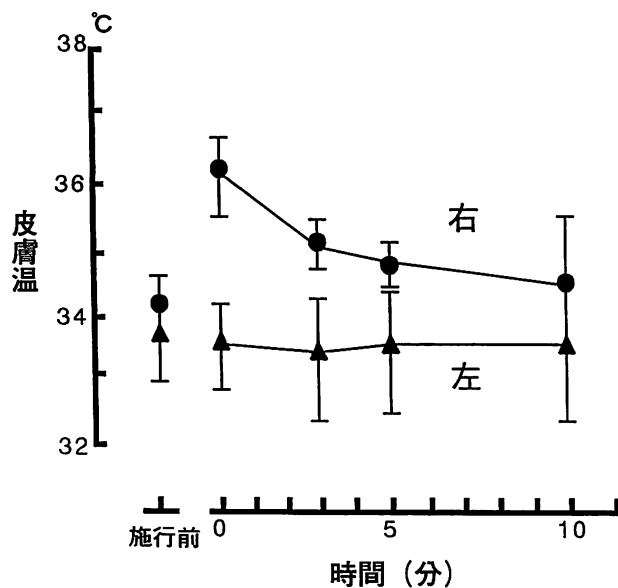


図20 熱刺激(乾熱、10秒)後の肩甲骨部皮膚温の変化
右側のみ刺激。刺激後10分でも非刺激側と比べ刺激側での皮膚温が有意に高い。

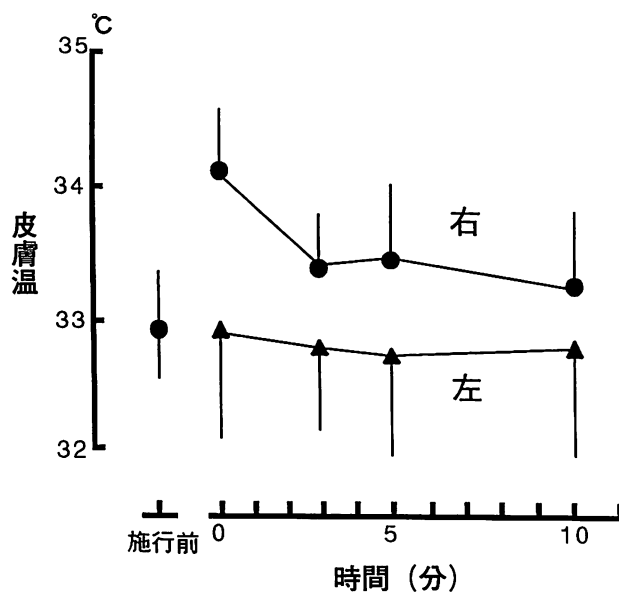


図21 マッサージ(乾タオル、15秒)後の肩甲骨部皮膚温の変化
右側のみ刺激。刺激後10分でも非刺激側と比べ刺激側での皮膚温が有意に高い。

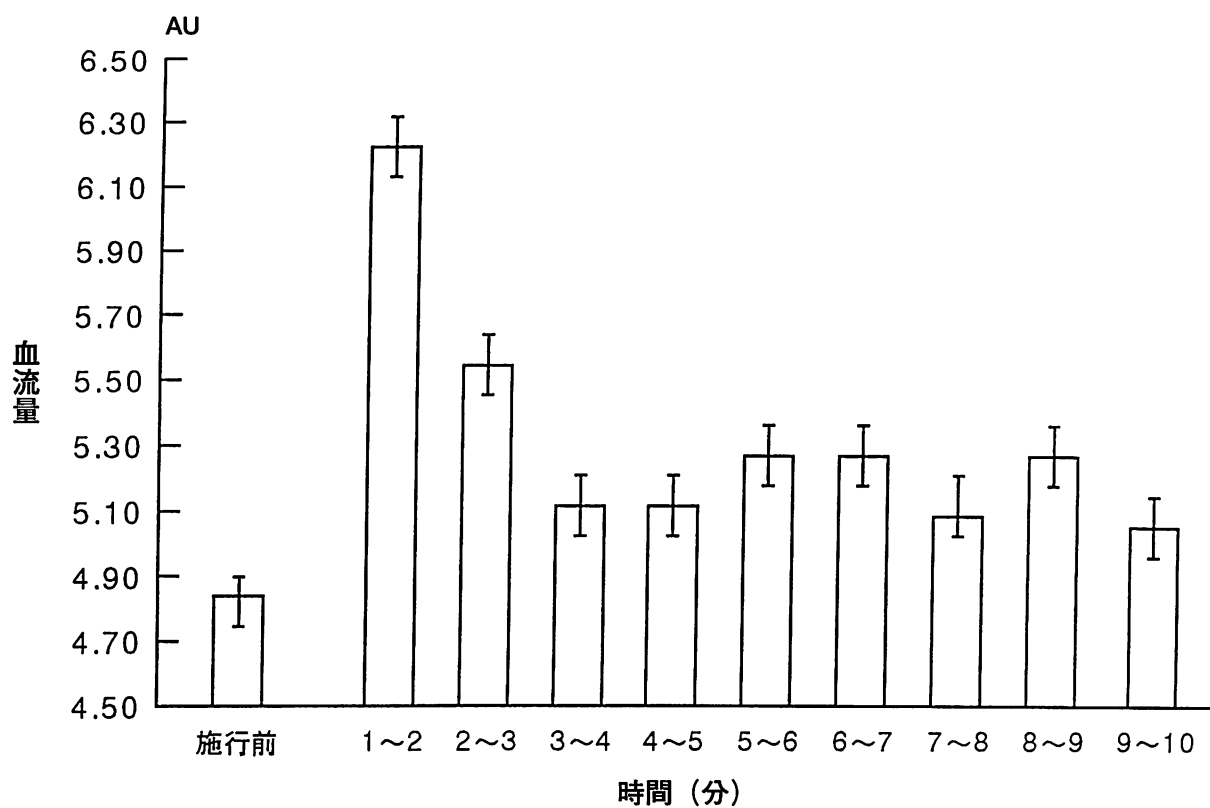


図22 熱刺激(乾熱、60秒)後の肩甲骨部皮膚血流量の変化

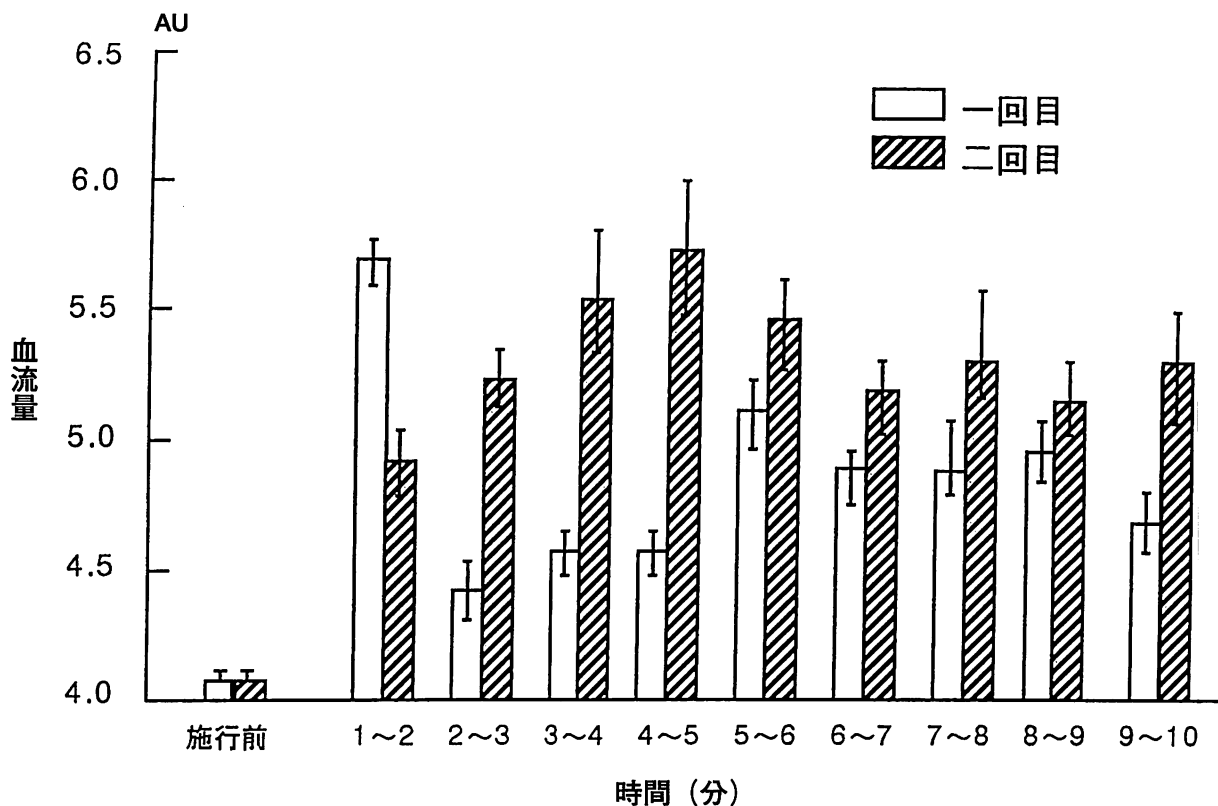


図23 熱刺激（図中、一回目と表示）を先行させた場合の温湯清拭（図中、二回目と表示）による肩甲骨部皮膚血流量の変化

流が温湯清拭によって増加することが判明した。さらに、熱刺激を先行させることで、この効果がさらに確実にすることが判った。

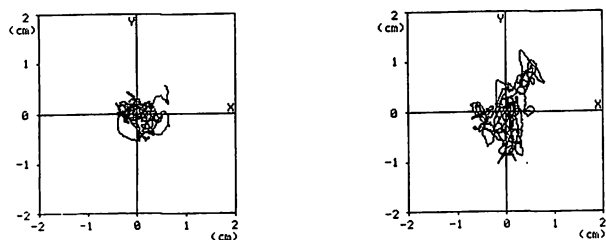
Ⅱ－３ 姿勢の保持に及ぼす光の色の効果に関する研究

室内における転倒事故による死亡例は、毎年300件を下らない。死亡に至らなくとも、複雑骨折などにより予後のQOL（Quality of Life）が著しく制約される場合も多い。特に、高齢者におけるQOLの低下は、社会的、経済的問題をも引き起こしかねない。そのため近年、つまずきによる転倒を防止するためにバリアフリー住宅が推奨されるなどの対策が講じられている。高齢者を転倒しやすくさせている原因は多様かつ複合的であるが、身体の重心の動揺が大きくなり、姿勢が安定しなくなるのも原因の一つである。身体動揺の大きさに影響するのは、眼からの視覚情報と内耳からの平衡感覚の情報、筋肉や関節からの深部感覚の情報である。音源の存在による空間認知が、身

体動揺を左右することもある。また、心理状態も動揺幅に影響し、不安が高い者ほど身体動揺が大きく、姿勢が不安定になると言われている。

本研究では、人を取り巻く色環境が身体動揺にどのような影響を及ぼすかを、健康な男女看護学生13名および67歳から83歳の高齢者男女4名を被験者として検討した。図24は、開眼時と閉眼時の重心動揺曲線の一例を示している。よく知られているように、閉眼によって重心動揺は大きくなる。閉眼時は開眼時と比べて、若齢者（看護学生、18～22歳）で動揺曲線の総軌跡長比が 1.65 ± 0.08 （平均値±標準誤差）倍、外周面積比が 1.97 ± 0.17 倍増加した。高齢者の閉眼時には、総軌跡長比が 2.30 ± 0.69 倍、外周面積比が 5.92 ± 0.28 倍増加した。また、時間当たりの軌跡比も、若齢者で 1.65 ± 0.08 倍であるのに対し、高齢者では 2.31 ± 0.70 倍であった。高齢者では、動揺軌跡長の増加が、動揺面積に大きな効果となって現れることが判った。

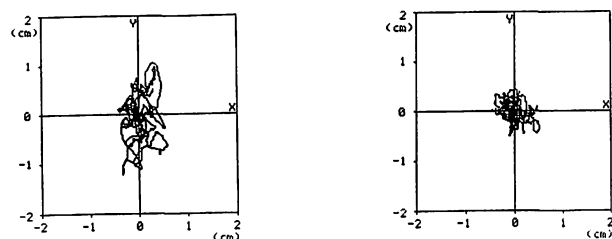
次に、白色光、赤色光、緑色光、青色光のもとで重心動揺を比較した。それぞれの光のCIE1931



開眼

閉眼

図24 開眼時と閉眼時の重心動揺曲線（若齢者）



白色光

赤色光

図25 重心動揺に及ぼす光の色の効果

色度図における色座標（ x ， y ）は、(0.376、0.403)、(0.572、0.332)、(0.269、0.587)、(0.155、0.094)であった。その結果、有色光のもとでは、白色光と比べて重心の動揺が少ないことが判った（図25）。また、赤色光と青色光の効果が、若齢者と高齢者で異なる傾向も見られた。本実験では、被験者の前方に視標を置き、その指標を見て立つことを求めている。視標は黒く（白色光での輝度6.38 cd/m²）、背景は白（同輝度185 cd/m²）であったため、光の色を変えることで、視標とその背景とのコントラストが変化し、中心視野と周辺視野からの情報量のバランスが変わったことが、重心動揺に影響したものと考えられる。白色光の場合でも、人の立つ前面に強いコントラストが生じるのを避けることで、重心動揺が低下し、姿勢の安定性が増すことが予測される。

本研究の結果は、高齢者でのデータ数が充分とは言えないが、より安全で快適な生活空間を作り出す上の基礎資料になることが期待できる。

Ⅱ－４ 景観のもたらす快適性に関する研究

人が、ある景観を美しいと感じる際、その景観に接して新鮮な驚きを感じるかどうか、同時に快

適感を持つかどうかは不可欠の要因とされている。回廊式の建物から日本庭園を観賞するような場合、この要因が最大限に取り入れられていることがわかる。図26に、景観の美の受容に関するブルンスウィックのモデルを示す（Brunswick's lens model）。このモデルの特徴は、本来的な美しさを人が感じ取る際の外的手掛かりとなる要因によって、受容される美しさが影響を受けること、さらにそれらの外的手掛かりは操作可能であるということを示したことである。本研究では、富士山の美しさの受容につき、その形状の面から検討した。被験者は、男女大学生199名であった。

図27のような同一の勾配を持った一群の図形につき、富士山らしさと美しさの評定を求めると、図28に示すように富士山らしいと評定されるグループと美しいと評定されるグループとを統計的に区別することができる。この図形では、富士山らしいと評定されるグループと美しいと評定されるグループとの間に重複が見られた。図27の図形から、5%ずつ勾配を急にした図形群につき、同様の検討を重ねていった。図29は、図27より10%勾配が増した図形である。この図形でも、富士山らしいと評定されたグループと美しいと評定されるグループの間に重複が見られた（図30）。さらに、15%勾配を増した図形群（図31）においても、同様の結果が観察された（図32）。図27、29、31の図形群において、富士山らしいと評定された図形群と美しいと評定された図形群との間に、統計的に有意な相関が見られた（相関係数＝0.8187， $p < 0.0001$ ）。これらの図形は、御坂峠や本栖湖西北より俯瞰して富士山全体を視野に入れた形に類似している。このような場合には、富士山自体の形状と、美しさの受容との結びつきが強いことが判る。

一方、図27より30%及び40%勾配を増した図形群（図33、図34）では、富士山らしいと評価される形状と美しいと評価される形状との重複が見られなくなる（図35、図36）。これらの図形は、例えば、甲府市や韮崎市から山並み越しに見える富士山の形、または、由比などの静岡県の駿河湾沿いから見る富士山の形に類似している。このような場合には、富士山自体の形状と、美しさの受容との結びつきが弱く、外的手掛かりの影響が表れ

やすいと考えられる。すなわち、景観によって与えられる情報の内、形状以外の要素が、富士山の美しさの受容に影響を与えやすくなると言える。

富士山の属性の一つとして、形状の美しさがあると考えられてきたが、本研究の結果、富士山の

形状がそのまま美しさを感じさせる場合と、そうでない場合があることが判った。観光または保養資源として、富士山の景観を利用する際のview pointの設定に、本研究の結果が応用できることが期待できる。

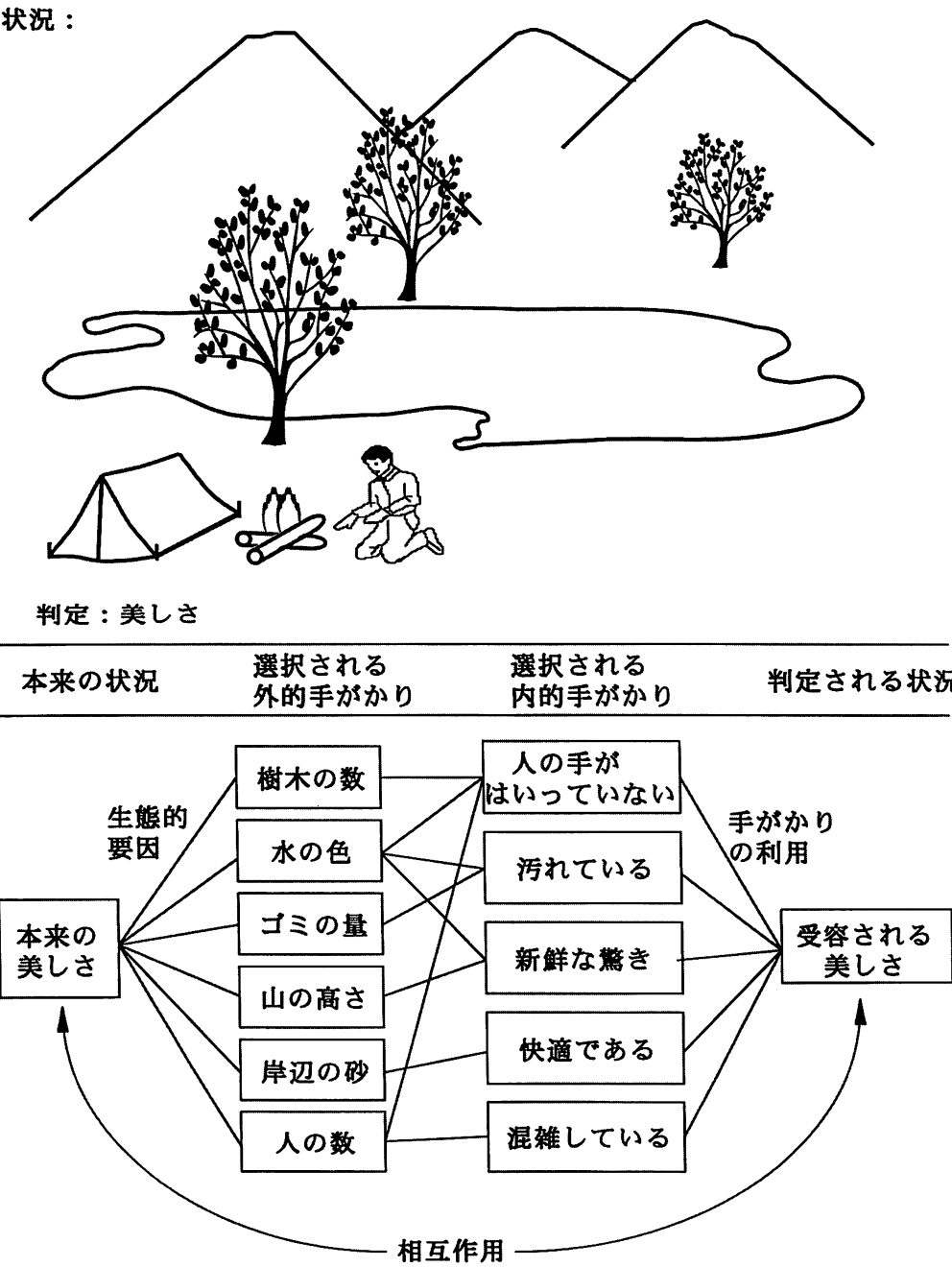
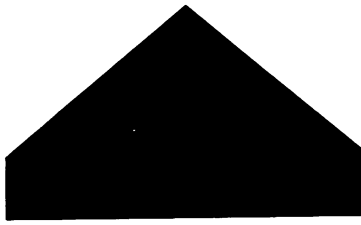
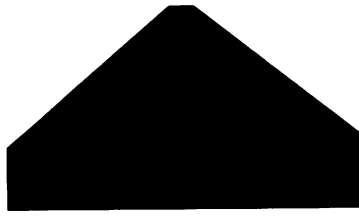


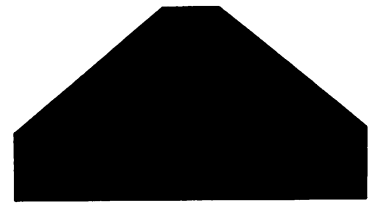
図26 景観の美しさの受容に関するブルンスウィックのモデル



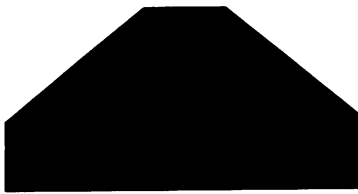
27-1



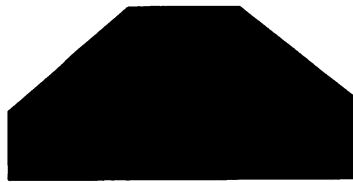
27-2



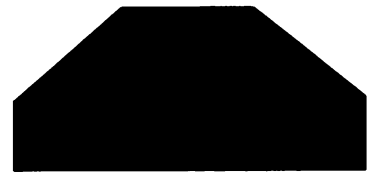
27-3



27-4



27-5



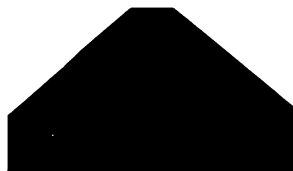
27-6

図27 評定された図形群（系列Ⅰ）

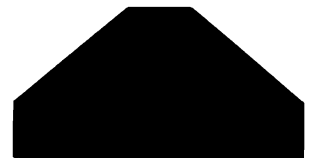
美しい



27-1

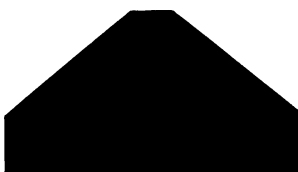


27-3



27-4

富士山らしい

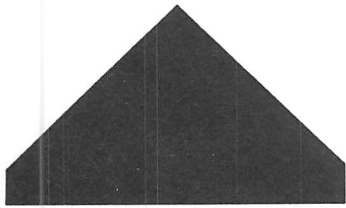


27-3

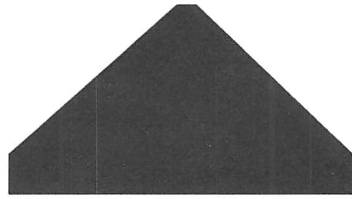


27-2

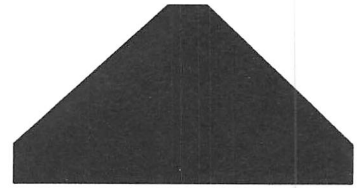
図28 系列Ⅰの評定結果



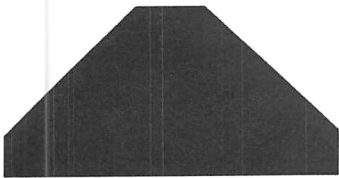
29-1



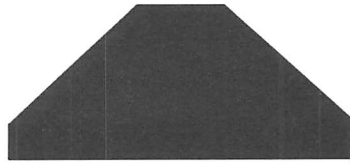
29-2



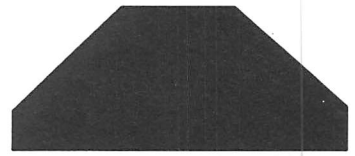
29-3



29-4



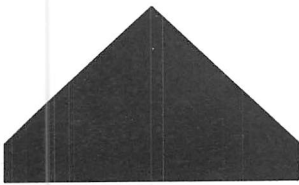
29-5



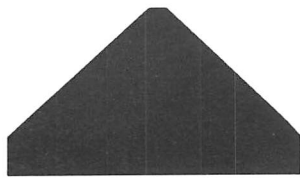
29-6

図29 評定された図形群（系列Ⅲ）

美しい



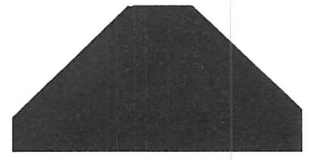
29-1



29-2



29-3



29-4

富士山らしい

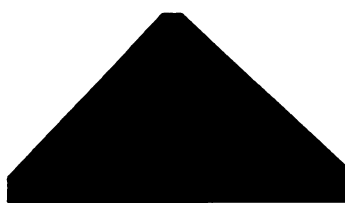


29-3

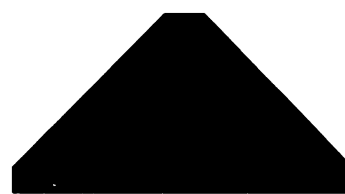
図30 系列Ⅲの評定結果



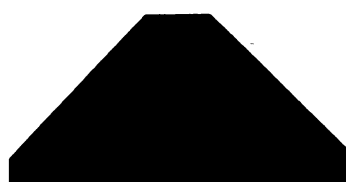
31-1



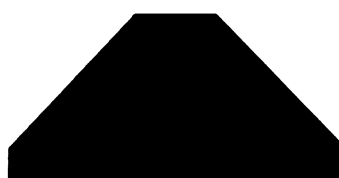
31-2



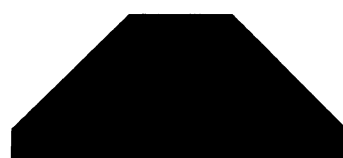
31-3



31-4



31-5



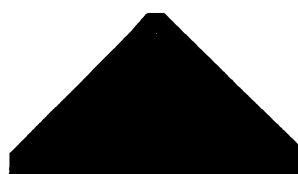
31-6

図31 評定された図形群（系列Ⅳ）

美しい



31-1



31-2



31-3

富士山らしい

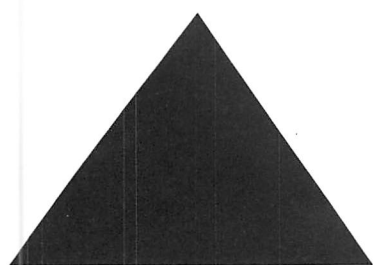


31-3

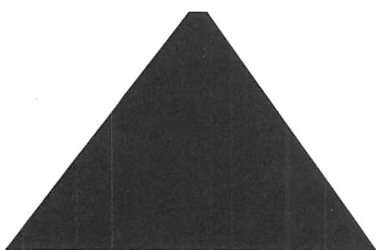


31-4

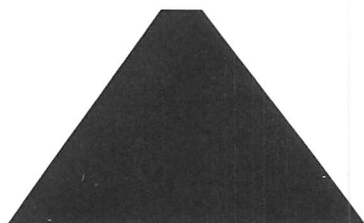
図32 系列Ⅳの評定結果



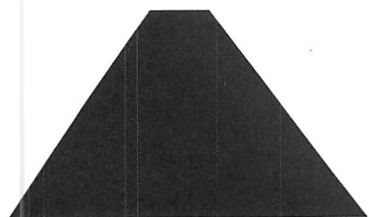
33-1



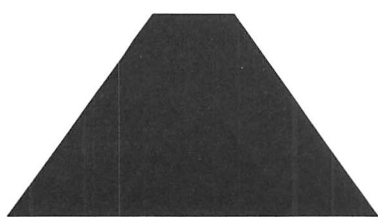
33-2



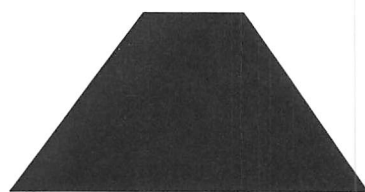
33-3



33-4

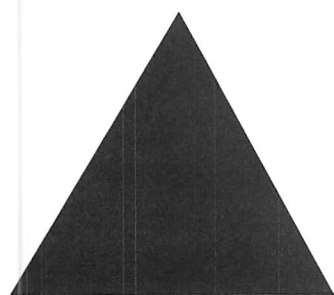


33-5

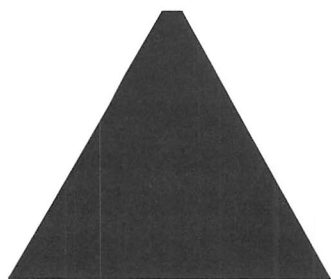


33-6

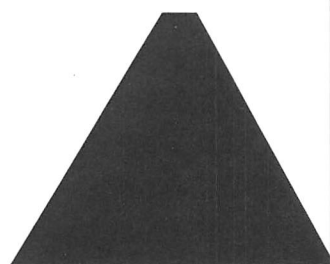
図33 評定された図形群 (系列Ⅶ)



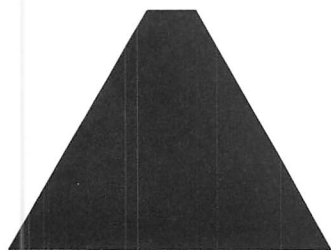
34-1



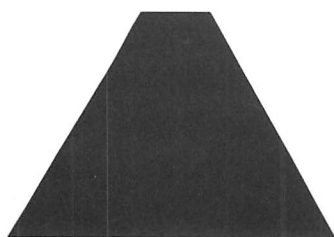
34-2



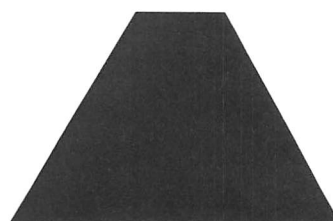
34-3



34-4



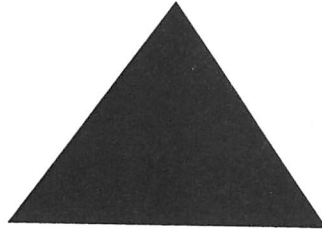
34-5



34-6

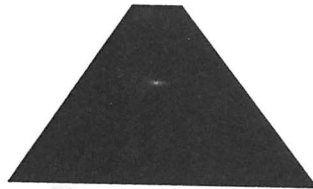
図34 評定された図形群 (系列Ⅷ)

美しい



33-1

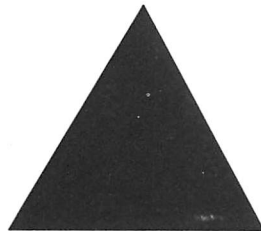
富士山らしい



33-4

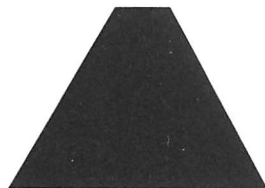
図35 系列Ⅶの評定結果

美しい



34-1

富士山らしい



34-5



34-4

図36 系列Ⅷの評定結果

R-01-2000

平成11年度
山梨県環境科学研究所研究報告書
第1号

YIES Research Report

2000年12月発行

編集・発行
山梨県環境科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

<http://www.yies.pref.yamanashi.jp/>

印刷 株式会社ヨネヤ

