皮膚温刺激の知覚に及ぼすイメージの影響

九州大学 吉 村 匠 平¹

Influence of evoking imagery on the perception of a cutaneous thermal stimulus

Shohei Yosimura (*Department of Educational Psychology, Faculty
of Education, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka 812*)

The effects of evoked thermal imagery on cutaneous thermal perception and change in skin temperature were examined. Thirty-two subjects were randomly assigned to one of the following four conditions: warm imagery, cold imagery, neutral imagery and no-imagery. The main results were as follows: first, the interference with thermal perception either by warm or cold imagery was observed. Cold imagery subjects estimated the stimuli to be warmer than neutral imagery subjects. However, under the high temperature condition they estimated the stimuli lower than the stimuli temperature. As to the perception expand, there was no difference between warm and cold imagery conditions. Second, warm imagery produced physically higher skin temperatures than cold imagery. These results indicated that the effect of imagery activity on the subjects' perception of thermal stimuli does not correspond to the actual physiological change in skin temperature. Finally, the dual nature of the effects of thermal imagery was discussed in terms of imagery modality.

Key words: change of skin temperature, thermal imagery, cutaneous thermal perception, imagery modality.

“[同種のモダリティにおける] 知覚過程とイメージ過程が共通の神経回路を用いているという考えは、作業仮説としてイメージ研究者の間に広く浸透している”(市川, 1981)。この考え方に立つと、同種のモダリティにおける知覚活動とイメージの喚起は、異種のモダリティにおける知覚活動とイメージの喚起よりも、お互いに強く干渉しあうと考えられる。この現象は実際に、選択的干渉 (selective interference) またはイメージと知覚の相互抑制作用と呼ばれ、“知覚過程とイメージ過程のアナロジー (類同性)” (下條, 1981) を示す現象であるとされている。イメージと知覚の選択的干渉についてはこれまで主に視覚および聴覚について実験的検討が進められてきた (Atwood, 1971; Brooks, 1967, 1968; Segal & Fussella, 1970)。Segal & Fussella (1970) は視覚的及び聴覚的イメージの喚起が、それぞれ視覚・聴覚刺激の検出に及ぼす影響について検討し、視覚的イメージを喚起している状態においては、聴覚刺激の検出は妨げられず、視覚刺激の検出のみが妨げられる。逆に聴覚的イメージを喚起している状態においては、視覚刺激の検出は妨げられず、聴覚刺激の検出のみが妨げられると述べている。

選択的干渉の生じるメカニズムは“イメージと知覚

が同一の機構のある一部を用いている”という Neisser (1976) のモデルによって、同一モダリティにおけるイメージと知覚が、相互に干渉しあうという現象が説明される。また“[感覚モダリティにほぼ対応した] それぞれのサブストアには異なる種類のコードで記述された情報が保存される”という市川 (1981) のモデルによって、干渉作用が同一モダリティ間においてのみ生じ、異なるモダリティ間では生じないという現象の説明をすることができる。

市川 (1981) は、Atkinson & Shiffrin (1968) によって提唱された情報の処理に関するモデルを、多様相モデル (multimodal store model) と名づけ、これをイメージ過程に適用している。そして、イメージ過程においても知覚のモダリティにほぼ対応したモダリティの区分 (modality specific images)——横の区分——が見られるという作業仮説を提出している²。しかし、イメージ過程においても知覚過程に対応したモダリティが存在するかどうかについての実験的データは、視覚および聴覚過程のデータに集中している。他のモダリティにおけるイメージ過程については、積山 (1987) が“触運動感覚

² Atkinson & Shiffrin (1968) は、情報処理におけるモダリティ間の区分 (横の区分) と同時に、感覚レジスター、短期ストア、長期ストアに対応した区分 (縦の区分) を考えている。市川 (1981) は、この縦の区分と横の区分を合わせてイメージ過程に適用している。

¹ 本実験を御指導戴きました九州大学教育学部山内光哉教授、九州大学教育学部 (日本学術振興会特別研究員) 大隈靖子様に深く感謝致します。

的处理”過程を取り上げてはいるが、視覚・聴覚以外の横の区分の妥当性を直接取り扱った実験的データはほとんど提出されていない。そこで本実験では皮膚温度感覚 (cutaneous thermal sense) を取り上げ、イメージ過程と知覚過程の間に視覚や聴覚においてみられたような選択的干渉がみられるかどうかについて実験を行い、イメージ過程においても温度感覚という横の区分がみられるかどうかについて検討する。本実験で皮膚温度感覚を取り上げたのは、皮膚温の自己制御に関する実験において温度感覚モダリティにおけるイメージの喚起 (温暖イメージ、寒冷イメージ) が、皮膚温を制御するためのストラテジーとして想定されている (大隈, 1983) にもかかわらず、温度感覚というイメージ過程の存在そのものについては、実験的に明らかにされていないためである。

本実験においては、以上の目的を検証するために、被験者が喚起するイメージ条件として、温暖イメージ群、寒冷イメージ群、中性イメージ群、イメージ無群の4群を設定した。そして被験者がイメージを喚起した状態で (イメージ無群は、閉眼で安静を保った状態で)、Stevens & Stevens (1960) のマグニチュード評定法を用いて温刺激 (暖かさをともなった刺激) の知覚を求めた。ここで中性イメージ群を設定したのは、温度感覚以外のモダリティのイメージの喚起が皮膚上に与えられた温刺激の知覚に与える影響について考慮するためであり、運動感覚に関するイメージを喚起させた。また、皮膚温の自己制御に関する実験では、イメージが皮膚温変化のためのストラテジーとして把握されている (大隈, 1983) という所見に基づいて、本実験では、各被験者の皮膚温もあわせて測定する。

皮膚温度感覚においても、温度に関するイメージの喚起によってのみ温刺激の知覚が干渉されるという選択的干渉が観察されるのなら、“[感覚モダリティにほぼ対応した]それぞれのサブストアには異なる種類のコードで記述された情報が保存される”というモデルから、イメージ過程においても温度感覚という、知覚過程に対応したモダリティ——横の区分——が存在するということになる。しかし、温度感覚は、温覚 (warm sensation) と冷覚 (cold sensation) という二方向的な感覚であるので、本実験においては種々のパターンの干渉作用を想定することができる。以下に干渉作用がみられない場合を含め、その主なパターンを挙げる。

1. 温暖イメージ・寒冷イメージのどちらを喚起しても同じような干渉作用が生じ、中性イメージの喚起によっては干渉作用が生じない場合。イメージ過程においては、温覚と冷覚という区分は単なる方向的なものに過ぎず、単に皮膚温度感覚という横の区分が存在するだけということになる。

2. 温暖イメージ・寒冷イメージのどちらを喚起して

も干渉作用が生じるが、両者の間で干渉作用に差がみられ、中性イメージの喚起によっては干渉作用が生じない場合。イメージ過程には、単に皮膚温度感覚という一元的な横の区分だけでなく、温覚と冷覚という横の区分が存在することになる。

3. 温暖イメージ・寒冷イメージ・中性イメージのいずれを喚起した場合においても同じような干渉作用が生じる場合。干渉作用は喚起したイメージのモダリティの種類に関係なく、イメージを喚起したという行為自体の影響を受け、皮膚温度感覚という知覚過程に対応したイメージ過程は存在しないということになる。

4. 温暖イメージ・寒冷イメージ・中性イメージ・イメージ無群のいずれにおいても温刺激の知覚に差がみられない場合。皮膚温度感覚という知覚過程に対応したイメージ過程は存在せず、イメージを喚起したという行為自体も、温刺激の知覚に影響を与えないことになる。

方 法

被験者 自律系自己制御・イメージに関する訓練の経験のない大学生 31 名 (男子 15 名、女子 16 名)、男子大学院生 1 名、計 32 名。この 32 名の被験者に対し予備調査として Vividness of Visual Imagery (VVIQ) の日本語版、Questionnaire of Mental Imagery (QMI) のうち内臓感覚、運動感覚に関するもの、温感イメージ質問票³を用いて質問紙調査を行った。その結果に基づいて被験者をペアマッチングして、各群男女 4 名ずつ温暖イメージ群 (以下温暖 I 群と略す)、寒冷イメージ群 (以下寒冷 I 群と略す)、中性イメージ群 (以下中性 I 群と略す)、イメージ無群 (以下 I 無群と略す) の 4 群に分けた。被験者は全員右利きであった。

装置 皮膚温の測定には、オムロン電子体温計 MC-11 B を用いた (分解能 0.1°C 、測定範囲 32.0°C — 42.0°C 、測定精度 0.2°C)。センサーを被験者の非利き手側人差指の掌側基節骨体部表面の皮膚上に、ガーゼを用いて装着した。温刺激提示装置は、Stevens & Stevens (1960) の用いた温刺激提示装置に準じて作成したものをを用いた。基本的には電気抵抗を水の中につけ通電して水を暖めるという形をとり、水温の微調整には可変抵抗器を用いた。温刺激を皮膚上に提示する器具としては、円柱状のアルミニウム製のつまみ ($25 \times 25 \times 32 \text{ mm}$) に木製の棒を取り付けたものを、加温した水のなかにつけて暖めたものをを用いた。ここでアルミニウムを用いたのは比熱が他の金属よりも高い ($0.21 \text{ cal/g/}^{\circ}\text{C}$) からである。刺激を提示する際には、アルミニウム部に付着した水滴を速やかに拭きとった後、被験者の非利き手側人差指掌側末節骨体部表面の皮膚上に提示した。被験者に提示する温刺激は、皮膚温より高く、矛盾冷感が生じない範囲

³ 大隈 (1983) の用いたものを使用した。

で、36.6°C、39.1°C、41.6°C、44.1°C、46.7°Cの5種類であり、中間の41.6°Cの刺激を基準となる刺激とした。

水温校正用および室温測定用のモニターには、ソーア製温度計モジュール Model TX-100 にセンサー (Model TP-170) を取り付けたものを用いた (分解能 0.1°C、測定範囲 -19.9—69.8°C、精度 1.0°C。ただし TP-170 については、MC-11 B との比較で同じ温度変化を示すもの)。水温および室温はチャンネルの切り替えで、TX-100 に表示される。

物理的条件 実験は7月中旬から下旬にかけて、午前10時から午後5時まで、空調設備の整った実験用防音室にて行った。実験開始時の室温は24.42°C、実験終了時の室温は24.47°Cで両者の間に有意な差はなかった。

手続き 本実験では、イメージの喚起と温刺激の知覚を両立させ、皮膚上に与えられた温刺激の知覚を精神物理学的方法を用いて測定するために、Stevens & Stevens (1960) が用いたマグニチュード評定法を用いた。

実験は個人実験で、実験者と被験者は90°対面法で席に着いた。被験者は背もたれ・肘掛けのついた安楽椅子に着席した。まず、被験者の利き手と被験者がこの種の実験に対してナイーブであることを確認した後、皮膚温測定センサーを装着した。被験者には非利き手を肘掛けの上に手のひらを上にして、利き手は膝の上に楽な状態で置き、できるだけ楽な姿勢で身体の力を抜いて座るように指示した。次に全被験者に対して、この実験は非利き手側の人差指の先端に与えられた温刺激の暖かさを数字であらわす実験である事、温刺激の暖かさは、基準となる刺激の暖かさと比較して数字であらわす事、実験中皮膚温を測定するので、手足に力を入れたり、動かしたり、深呼吸をしたりしない事、実験中は安静・閉眼を保つ事を指示した。被験者の皮膚温の変化が2分間で±0.1°C以内であることを確認した後に実験を開始した。

1. 標準刺激の提示：被験者に今から提示する温刺激は評定の基準となる刺激であり、その暖かさを10という数字で表す事を告げた後、41.6°Cの温刺激を3秒間提示する。

2. イメージの喚起：イメージを喚起する群に対して教示を与える。温暖I群には、“あなたに想い浮かべていただくイメージは暖かいイメージです。ここでは、暖かいお湯——お風呂程度の暖かさのお湯——の中に手をつけているというイメージを思い浮かべてもらいます。あなたが今ここで、実験室の中で、洗面器の中のお湯に手をつけていると考えてください。その際にあなたのイメージを手の暖かさに集中させて下さい。ただし、実際にあなたの手が動かないように気をつけて下さい。イメージを浮かべている間は、できるだけ楽な姿勢をとり自然な状態でいてください”というイメージ教示を与えた。以下寒冷I群には氷水の中に手をつけているときの

手の冷たさに集中するイメージ教示、中性I群には非利き手で空中に字を書いている場合の手の動きにイメージを集中させる運動感覚イメージ教示、I無群には閉眼で安静状態を保つという教示を与えた。なお本実験においては、閉眼状態で外界の面に定位されない非投射イメージの喚起を求めた。イメージ教示を与えた後、被験者は直ちにイメージの喚起に入った。イメージの喚起が充分になったと被験者が判断した時点で被験者にハイと口頭で報告させた。I無群については20秒間閉眼・安静を保たせた。

3. 評定刺激提示：イメージを喚起した群については被験者がイメージを喚起したことを、被験者の報告によって確認した後、I無群については20秒経過後、刺激を提示することを口頭で告げ、5段階の温刺激を非利き手側人差指の掌側末節骨体部表面の皮膚上にランダム順に提示していった。各温刺激の提示後被験者に直ちにその暖かさを基準となる刺激の暖かさを比較して口頭で評定させた。評定終了後、全ての群に、実験中に感じた非利き手の暖かさの変化の感じ (温度感覚評定) を、Table 1a に示した5段階の評定尺度に従って評定させた。さらに温暖I群・寒冷I群・中性I群には、どの程度鮮明にイメージが喚起できたか (イメージ鮮明性評定) についても Table 1b に示した5段階の評定尺度に従って評定させた⁴。評定終了後に喚起したイメージが教示通りであったかを確認した。

以上の手続きを1セッションとし、この手続きを3セッション繰り返した。各セッションの終了後には3分間の休憩を設けた。以上全ての手続きが終了した後センサーをはずし、被験者に内省報告を求めた。

結果の処理 つまり本実験においては以下のデータを収集した。(a) マグニチュード評定値、(b) 標準刺激・評定刺激提示時の皮膚温度、(c) 温度感覚評定値・イメージ鮮明性評定値、(d) 実験開始時及び実験終了時の実験室の室温。マグニチュード評定値については、各被験者毎に、横軸に刺激の温度から刺激提示時の被験者の皮膚温 (生理的零度) を引いた値、縦軸にマグニチュード評定値をとり、各被験者ごとにスティーブンスの法則の公式——刺激値とマグニチュード評定値の間にはべき関数が成立する； $\text{マグニチュード評定値} = K \times (\text{刺激値})^a$ (K, a は定数)——にあてはめて、 K および a の値を求めた。なお指数 a は、その値が小さいほどグラフが横軸に対して平行に近づいていくことを示している。

結 果

マグニチュード評定値に関する分析

Fig. 1 は、各被験者別にもとめた $Y = KX^a$ のグラフをイメージ条件毎に平均したものを示し、提示された刺

⁴ 大隈・山内 (1983) の用いたものを使用した。

Table 1 a
Rating scale for thermal sense

1. 非常につめたくなった。
2. 少しつめたくなった。
3. どちらでもない。かわらない。
4. 少しあたたかくなった。
5. 非常にあたたかくなった。

刺激の温度の上昇に伴うマグニチュード評定値の変化をあらわしている。Fig.1 を見ると、I 無群・中性 I 群及び温暖 I 群・寒冷 I 群のグラフの間には差異が見られずそれぞれ同じようなグラフを描いている事がわかる。さらに温暖 I 群・寒冷 I 群のグラフは I 無群・中性 I 群のグラフと比べて明白に異なるグラフを描いている事がわかる。つまり、Fig.1 から温暖 I 群・寒冷 I 群は I 無群・中性 I 群に比べて、刺激温度が低い段階では刺激を過大評定し、刺激温度が高くなるにつれて刺激を過小評定する事がうかがえる⁵。この事をさらに実際の数値によって確認していく。Table 2 にイメージ条件別に平均した $Y=KX^a$ (スティーブンスの公式) における係数 K ・指数 a の数値を示す。係数 K および指数 a について分散分析を行った結果 K ($F_{(3,28)}=8.577, p<.01$), a ($F_{(3,28)}=6.911, p<.05$) で共に有意な差が見られた。係数 K について Tukey 法による下位検定を行った結果、温暖 I 群・寒冷 I 群は中性 I 群より K の値が有意に大きかった ($q_{(4,28)}=2.944, p<.01$)。指数 a について Tukey 法による下位検定を行った結果、中性 I 群は、温暖 I 群・寒冷 I 群より a の値が有意に大きかった ($q_{(4,28)}=0.251, p<.05$)。この結果から温暖 I 群と寒冷 I 群のグラフ及び中性 I 群と I 無群のグラフの間には差がないことが明らかになった。また中性 I 群と温

Fig.1. Magnitude estimation as a function of stimuli temperature during each imagery.

⁵ 以後、温暖・寒冷 I 群の評定値が I 無・中性 I 群の評定値より大きいと考えられる状態を過大評定、小さいと考えられる状態を過小評定と呼ぶ。

Table 1 b
Rating scale for vividness of imagery

1. 完全にハッキリしていて実際の経験のようである。
2. 非常にハッキリしているが実際の経験ほどではない。
3. ハッキリした程度は中くらいである。
4. ほとんど見分けられないほど、ボンヤリしてわずかである。
5. 全くイメージがあらわれないで、ただ対象について考えているということが“わかっている”だけである。

暖・寒冷 I 群のグラフの間には差が見られたが、I 無群と温暖・寒冷 I 群のグラフの間には差が見られないことが明らかになった。

また、イメージの喚起が、被験者のマグニチュード評定値のパラッキに影響する可能性も考えられる。そこで実測値の $Y=KX^a$ に対する散布度を見るために各被験者ごとに決定指数を求め、それをイメージ条件別に平均した。結果を Table 2 に合わせて示す。決定指数は数値が大きい程実測値と $Y=KX^a$ が一致していることを示している。決定指数について分散分析を行った結果各イメージ条件間で有意な差は見られなかった ($F_{(3,28)}=1.819$)。

イメージの鮮明性、温感評定及び皮膚温度の変化

Table 3 に各被験者別に求めた温度感覚評定値、イメージ鮮明性評定値、皮膚温度変化値をイメージ条件別に平均したものを示す。ちなみに被験者の皮膚温変化値については、各被験者につき、各セッション毎に、セッション開始時と終了時に皮膚温を測定したものの差を求めてイメージ条件別に平均した。Table 3 について分散分析を行った結果、温度感覚評定値にはイメージ条件間に有意な差が見られた ($F_{(3,92)}=5.050, p<.01$)。また皮膚温変化値については各イメージ条件間で有意な差こそ見られなかったが、 $F_{(3,92)}=2.557$ という値を採り、危険率5%の $F_{(3,80)}=2.719$ に近かった。なおイメージの鮮明性については有意な差は見られなかった。温度感覚評定値について Tukey 法による下位検定を行った結果、温暖 I 群は中性 I 群より温感評定値が大きく ($q_{(4,92)}=0.707, p<.01$) より主観的な暖かさを感じている事が明らかになった。また皮膚温の変化値について下位検定を行った結果、温暖 I 群と寒冷 I 群には有意な差こそ見られなかったが、皮膚温変化値の差は 0.280 で危険率5%の $q_{(4,92)}=0.298$ に近かった。

考 察

本実験の目的は、皮膚温度感覚においても、視覚や聴

Table 2

Mean scores of K : coefficient and α : exponent of power function (formula of Stevens) and coefficient of determination for each imagery (I) condition.

Imagery	warm I	cold I	neutral I	no I
K : Coefficient	8.075	7.654	4.171	5.930
α : Exponent	0.160	0.177	0.453	0.321
Coefficient of determination	0.733	0.709	0.799	0.880

覚にみられるような選択的干渉が生じるかどうかについて実験を行い、イメージ過程においても知覚過程にみられるような、皮膚温度感覚という横の区分が存在するかどうかを検討することになった。

そこで、温暖・寒冷・中性の各イメージの喚起が、温刺激の知覚にどのような影響を与えるかについて検討した後、各イメージの喚起が、末梢皮膚温の変化・主観的な暖かさの自己知覚に及ぼす影響について順次取り上げていき、次いで皮膚温度感覚におけるイメージについての考察を試みる。

温刺激の知覚に及ぼすイメージの効果

Fig. 1 に示されたグラフからも明らかにように温度に関するイメージの喚起によって、温刺激の知覚が受ける影響は、視覚や聴覚における場合とは異なって、単純に知覚が干渉されるという形はとらなかった。そして、温度に関するイメージを想起すると、刺激温度が低い場合では刺激を過大評定し、刺激温度が高くなるにつれて刺激を過小評定するようになるという形であられた。

さらに、Table 2 の決定指数——マグニチュード評定値のパラッキ具合——に関する結果から、評定値のパラッキ具合には、各イメージの喚起は影響を与えない事が明らかになった。

温暖イメージ・寒冷イメージを喚起した場合においてのみ温刺激の知覚が影響を受けるという事、また運動感覚イメージを喚起した中性 I 群では温刺激の知覚に影響がみられなかった事を合わせて考えると、皮膚温度感覚においてイメージが知覚過程に与える影響は選択的であったといえる。さらに、温暖 I 群と寒冷 I 群の間で温刺激の知覚に及ぼす干渉作用に差がなかった事を合わせて考慮すると、イメージ過程には皮膚温度感覚という横の区分は存在するが、温覚および冷覚という横の区分は存在しないと考えることができる。この結果は、目的において述べたパターン 1 に対応することになる。

また本実験においては、従来視覚過程や聴覚過程においてみられたような刺激の検出が困難になるという形の干渉作用は生じなかった。その代わりに刺激温度の変化

Table 3

Mean rating score of thermal sense, rating score of imagery and finger-tip skin temperature change ($^{\circ}\text{C}$) for each imagery (I) condition

Imagery	warm I	cold I	neutral I	no I
Rating score of thermal sense	4.083	3.524	3.167	3.666
Rating score of imagery	2.292	2.833	2.625	—
Finger-tip skin temperature change ($^{\circ}\text{C}$)	0.20	-0.08	-0.02	0.04

に伴って、刺激の過大評定—刺激の過小評定と変化していく干渉作用が見られた。この現象から、皮膚温度感覚においては部分的にイメージと知覚過程の間に類同性が成り立つと考えられる。つまり温度に関するイメージの喚起には、皮膚温度感覚を完全に活性化させて温刺激の知覚過程を飽和させてしまうほどの類同性はみられず、知覚過程を微弱に活性化させる程度の類同性がみられるにすぎないため、刺激閾付近までの活性化が生じると考える。すると刺激温度が低い段階では、刺激によって活性化した分と温度に関するイメージの喚起によって微弱に活性化した分が相まって、刺激をより暖かく感じるようになる。一方刺激温度が高くなっていくにつれて、今度は刺激によって活性化した分と温度に関するイメージの喚起によって微弱に活性化した分が知覚過程に飽和を引き起こすため、刺激温度が上昇しても暖かく感じなくなると考えられる。

末梢皮膚温の変化に及ぼすイメージの影響

Table 3 の結果を見ると、有意差こそ見られなかったものの各イメージ条件における皮膚温の変化については、暖かいイメージを喚起するように指示した温暖 I 群においてのみ冷たいイメージを喚起するように指示した寒冷 I 群より、皮膚温が上昇するという傾向が見られた。しかし寒冷 I 群については皮膚温の下降はほとんど見られなかった。またイメージに関する指示を与えなかった I 無群や温度に関係のない運動感覚に関するイメージを喚起するように指示した中性 I 群においても、皮膚温の変化は見られなかった。これらの結果から暖かいイメージの喚起が皮膚温を上昇させることに有効である事が示唆される。しかし冷たいイメージの喚起は皮膚温を下降させる事に有効でないことが明らかになった。

皮膚温の下降が交感神経の興奮による皮膚の血管の縮小（収縮）によってもたらされることを考えると、冷たいイメージの喚起は交感神経の興奮をもたらしきないという事になる。交感神経は緊張状態を作り出す自律神経であるが、本実験ではイメージを喚起した被験者に共通して“イメージを浮かべている間は、できるだけ楽な姿勢

をとり自然な状態でいてください”という教示を与えているため、緊張状態を作り出すことは困難であった。さらに暗算時等の緊張状態に皮膚温の下降がもたらされるという知見や、緊張状態を作りやすい高不安群が皮膚温下降に優れ、リラックス状態を作りやすい低不安群が皮膚温上昇に優れるという知見 (Hama, Kawamura, Mine, & Matsuyama, 1977) を考えあわせると、リラックスした状態で冷たいイメージを喚起するように教示された被験者が、皮膚温を下降させることは困難であったと考えられる。

一方、皮膚温の上昇は副交感神経の興奮による皮膚の血管の拡張 (弛緩) によってもたらされることから、暖かいイメージの喚起によって副交感神経の興奮が生じる事になる。副交感神経はリラックス状態を作り出す自律神経であるため、リラックスした状態で暖かいイメージを喚起するように教示された状態で皮膚温の上昇が見られた事は理論的には納得のゆくものである。

しかし、緊張—リラックスの状態のみが皮膚温の変化を決定するのであれば、同じ“イメージを浮かべている間は、できるだけ楽な姿勢をとり自然な状態でいてください”という教示を与えた温暖 I 群と寒冷 I 群の間は、同じような皮膚温の変化を示すはずである。だが、実際には温暖 I 群のみに皮膚温の上昇が見られ、寒冷 I 群では皮膚温の変化は見られなかった。この事はイメージの内容も皮膚温の変化に影響を与える事を意味する。つまり、温暖 I 群では、リラックスした状態プラスイメージの内容 (温暖) が皮膚温の上昇をもたらし、寒冷 I 群では、リラックスした状態マイナスイメージの内容 (寒冷) であるため相殺され皮膚温の変化が見られなかったと考える。

つまり以上の事から、皮膚温の変化に影響を与えるイメージとしては、温暖イメージと寒冷イメージの間に差があることが明らかになった。

主観的な温度感覚に与えるイメージの影響

被験者自身の主観的な温度感覚およびイメージの鮮明性については、被験者がどの程度暖かく・冷たく感じたか、イメージがどの程度鮮明であったかを、各セッション終了後に 5 段階で評定させて求めた。Table 3 の温感評定値に関する結果から、主観的な温度感覚については温暖 I 群は中性 I 群よりも暖かく感じていることが明らかになった。しかし寒冷 I 群が他の群よりも冷たく感じているといった事は見られず、本実験においては冷たいイメージの喚起が主観的な温度感覚に影響を与える事が困難である事が示された。またイメージの鮮明性については、温暖 I 群・寒冷 I 群・中性 I 群の間には差がみられなかった。

次に、イメージのどのような側面が温刺激の知覚に影響するのかについて、イメージの鮮明性および主観的な

温度感覚を取り上げて検討する。各イメージ群における指数 a ・決定指数とイメージ鮮明性・温感評定値との相関係数を求めたところ、イメージの鮮明性と指数・決定指数の間には有意な相関が見られないこと。また温度感覚評定値と指数・決定指数の間にも有意な相関が見られないことが示された。この事からイメージの鮮明性および主観的な温度感覚と温刺激の知覚の間には何の関係もみられないことが明らかになった。

以上の事から、皮膚温度感覚において知覚過程に影響するイメージの側面、つまり知覚過程と類同的な性質を持つイメージの側面は、イメージの鮮明性やイメージによって生起する主観的な温度感覚ではない事が明らかになった。つまり、温刺激の知覚に影響を与えるイメージの側面は、イメージを喚起していること自体にとまなう何らかの側面、例えば、注意、課題意識、構えなどといった主観的な態度なのではないかということが示唆されるが、必ずしも明らかではない。この件については今後の検討課題である。

温度感覚におけるイメージの特性

本実験の結果から、温度に関するイメージを喚起した場合においてだけ、温刺激の知覚に影響を受けることが示された。さらに温刺激の知覚に与える影響に温暖 I 群と寒冷 I 群の間で差がでなかったことから、イメージ過程における横の区分には温覚・冷覚という区別はなく、温度感覚という一元的な横の区分だけが存在することが明らかになった。さらに、イメージが知覚に及ぼす影響が単純な干渉という形をとらなかったことから、皮膚温度感覚においては、イメージ過程と知覚過程の間に部分的な類同性しかみられないことが示唆された。

一方、イメージの喚起が、皮膚温の変化および主観的な温度感覚に与える影響を指標にとると、温暖イメージと寒冷イメージの間では、皮膚温・主観的な温度感覚に与える影響に差がみられた。以上の事からイメージ過程における、温覚・冷覚という横の区分は、知覚過程との対応で考えれば存在しないが、イメージを皮膚温や主観的な温度感覚に影響を与えるものとして把握すれば存在する事が示された。

つまり皮膚温度感覚におけるイメージ過程には、温暖イメージと寒冷イメージという横の区分がなく、知覚過程とのアナロジーで単に皮膚温度感覚として把握することのできる部分と、温暖イメージと寒冷イメージの間の横の区分がみられ、知覚過程とのアナロジーでは把握できない皮膚温の変化に影響を与える部分から構成されているという、イメージの 2 面性が示唆される事になる。

すなわち、温暖イメージと寒冷イメージには、両者に共通してみられる、知覚過程と部分的に類同的な部分があり、その部分が温刺激の知覚に影響を与えること、さらに知覚過程との対応では把握することの困難なイメー

ジ独自の過程が存在し、その部分においてはイメージの寒暖が分化し、皮膚温の変化に影響を与えることが示唆された。言いかえると、温暖イメージは皮膚温度感覚と共通の部分と温暖イメージ独自の部分から、寒冷イメージは皮膚温度感覚と共通の部分と寒冷イメージ独自の部分から成り立っているということがいえる。

要 約

本実験の目的は、皮膚温度感覚においても選択的干渉がみられるかどうかについて実験を行い、イメージ過程において皮膚温度感覚という横の区分が存在するかどうかを検討することにあつた。

被験者を、予備調査の結果に従って温暖イメージ群・寒冷イメージ群・中性イメージ群・イメージ無群の4群に、イメージ能力が等質になるようにわけた。イメージを喚起している状態で皮膚上に温刺激を与え、マグニチュード評定をさせた。同時に被験者の皮膚温の変化を測定し、イメージの鮮明性・主観的な皮膚温度感覚について5段階で評定させた。

結果は次の通りだった。(a) 暖かい・冷たいを問わず温度に関するイメージを喚起した場合のみ、皮膚温刺激の知覚がイメージの影響を受ける。(b) 影響は従来報告されているような干渉・抑制という形ではなく、刺激温度が低い段階で過大評定し、高くなるにつれ過小評定するという形であられた。(c) 温暖イメージの喚起は寒冷イメージの喚起よりも皮膚温の上昇をもたらした。

これらの結果から、イメージ過程においても皮膚温度感覚という横の区分が存在することが明らかになった。しかし、温覚・冷覚という横の区分については、知覚過程との対応で考えれば存在しないが、皮膚温に影響するイメージとしては存在することが示された。以上のことから、皮膚温度感覚におけるイメージの二面性が示唆された。

引 用 文 献

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. 1968 Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research*. Vol. 2. New York: Academic Press. Pp. 189-195.
- Atwood, G. 1971 An experimental study of visual imagination and memory. *Cognitive Psychology*, 2, 290-299.
- Brooks, L. R. 1967 The Suppression of visualization by reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 14, 289-299.
- Brooks, L. R. 1968 Spatial and verbal components of the act of recall. *Canadian Journal of Psychology*, 22, 349-368.
- Hama, H., Kawamura, Y., Mine, H., & Matsuyama, Y. 1977 Anxiety as a factor of autonomic arousal instrumental control of skin temperature. *Psychologia*, 20, 55-63.
- 市川伸一 1981 情報処理モデルと視覚的イメージ 心理学評論, 24, 43-65.
- 大隈靖子 1983 末梢皮膚温制御におけるイメージ指示の効果 心理学研究, 54, 88-94.
- 大隈靖子・山内光哉 1983 イメージの寒暖が末梢皮膚温および皮膚温度感覚知覚に及ぼす効果 九州大学教育学部紀要(教育心理学部門), 28, 17-23.
- Segal, S. J., & Fussella, V. 1970 Influence of imaged pictures and sounds on deflection of auditory and visual signals. *Journal of Experimental Psychology*, 83, 458-464.
- 積山 薫 1987 手のイメージの触運動感覚的操作——心的回転課題の刺激提示様式からの検討—— 心理学研究, 57, 342-349.
- 下條信輔 1981 メンタルローテーション実験をめぐって——イメージ研究の方法論の一考察 心理学評論, 24, 16-42.
- Stevens, S. S., & Stevens, H. J. 1960 Warmth and cold: Dynamics of sensory intensity. *Journal of Experimental Psychology*, 60, 183-192.

——1987. 6. 30. 受稿, 1989. 3. 11. 受理——