

イメージによる末梢皮膚温の制御 —イメージ能力の個人差の影響—

筑波大学心理学系 笠井 仁

筑波大学大学院 (博) 心理学研究科 杉江 征

筑波大学心理学系 佐々木 雄二

The control of peripheral skin temperature by mental imagery: Influences of individual differences in imagery ability

Hitoshi Kasai, Masashi Sugie and Yuji Sasaki (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Ibaraki 305, Japan*)

Subjects with high imagery ability (5 males and 7 females) and low imagery ability (6 males and 6 females), who were selected from 179 undergraduates on the basis of sum scores of QMI and SSI, were given tasks to have warm imagery (immersing hand in warm water), cold imagery (immersing hand in ice water), and neutral imagery (writing own name and address). After each task, subjects rated temperature sensation accompanying the imagery and vividness of the imagery. The results were: 1) For the temperature changes accompanying the imagery tasks, a significant decrease was found in the cold imagery task in contrast to the other imagery tasks; 2) for the ratings of the temperature sensation, significant differences were found among imagery tasks; and 3) in the introspection, the way of imagining seemed to be influenced by the imagery ability. We discussed the importance of examination which takes account of problems in assessing the imagery ability, the way of imagining and training methods, even though systematic differences in the control of peripheral skin temperature were not found with respect to individual differences in imagery ability.

Key words : imagery, skin temperature, autonomic control, imagery ability, autogenic training.

催眠や自律訓練法、バイオフィードバックによって皮膚温の制御が可能なのは、これまでの多くの研究によって示されてきた (Maslach, Marshall, & Zimbardo, 1972; Luthe, 1970; 浜, 1974; Keefe, 1975)。このような皮膚温の自己制御は、主として片頭痛や緊張性頭痛、レイノー病の治療に適用され、その臨床的な有効性が明らかにされている

(Blanchard, Andrasik, Ahles, Teders, & O'Keefe, 1980; Surwit, 1981)。こうした自律系の反応の自己制御には、訓練スケジュールやフィードバックの呈示様式、教示や媒介などといった要因がその制御効果を左右する要因として検討されている (大河内, 1986; 杉江・佐々木, 1986)。

イメージは、このような要因の一つである自己制御のための方略として位置づけられている (大隈, 1983)。特に、末梢皮膚温の自己制御においては、バイオフィードバックのような外受容性の情報を用いずに、イメージのみによって皮膚温の制御を試みた

データの収集にあたって、筑波大学人間学類昭和59年度卒業生、金児洋子さんの協力を得ました。記して感謝いたします。

研究も行なわれている (Dugan & Sheridan, 1976; 大隈・山内, 1983; 大隈, 1985; Kojo, 1985). 自律訓練法による皮膚温の制御は, このような研究に刺激を与えていたものと思われるが, Blizard, Cowings, & Miller (1975) はより直接的に自律訓練法様のイメージを用いた皮膚温の制御も報告している. また, Luria (1968) は非常に鮮明で, 安定した, 自由につくることができるイメージや共感覚を用いていた記憶術者が, イメージによって手の皮膚温を左右別々に変化させたことを報告している. しかし, この事例からも示唆されるように, イメージの想起に関与する要因にはさまざまな個人差が考えられ, イメージによる皮膚温の制御に影響を及ぼすものと思われる.

本研究は, イメージ能力の個人差という観点から, 外受容性フィードバックを用いずにイメージによって末梢皮膚温を制御する際の違いを検討することを目的とした.

方 法

1) 被験者: 179名の大学生に, QMI (Questionnaire upon mental imagery) の短縮版 (Sheehan, 1967) の視覚・皮膚感覚・運動感覚の各領域, および SSI (Sophian scale of imagery; 平井, 1975) の項目からなる質問紙が実施された. このうち, 合計得点で平均から 1 SD 以上の者12名が高イメージ能力群 (男子5名, 女子7名, 平均19.6歳) として, 平均から 1 SD 以下の者12名が低イメージ能力群 (男子6名, 女子6名, 平均19.3歳) として選ばれた. これらの被験者には, 皮膚温バイオフィードバック, 自律訓練法, 冥想などの訓練経験のある者は含まれていない. また, 左利きの被験者は高イメージ群に1名おり, 残り23名は右利きであった.

2) イメージ課題: 本研究で用いられたイメージ課題は, 温暖イメージ, 寒冷イメージ, 中性イメージの3種類であり, それぞれ以下の教示が与えられた.

温暖イメージ: 「あなたの目の前に, 暖かいお湯の入った洗面器があります. そのお湯の中に, あなたは手を入れます. お湯に手を入れてみると, だんだん, 手が暖かくなってきます. 洗面器に自分の手を入れている場面をイメージし, そのお湯の暖かさを感じ, 手が暖かくなるとイメージし続けてください。」

寒冷イメージ: 「あなたの目の前に, 冷たい氷水の入った洗面器があります. その氷水の中に, あなたは手を入れます. 氷水に手を入れてみると, だんだん, 手が冷たくなってきます. 洗面器に自

分の手を入れている場面をイメージし, その氷水の冷たさを感じ, 手が冷たくなるとイメージし続けてください。」

中性イメージ: 「あなたの目の前に, 白い紙と鉛筆があります. あなたは, 鉛筆を持って, 自分の名前と住所をゆっくりと書きます. 書き終わったら, また, 同じことを繰り返して書きます. 鉛筆を持っている手の感覚や, 字を書いている手の感覚を感じながら, 名前と住所を何回も書き続けている場面をイメージし続けてください。」

3) 手続き: 実験は10月下旬に行なわれ, 室温は実験開始時と終了時の差が平均 0.31°C ($\text{SD}=0.22$) で, $19.0-22.3^{\circ}\text{C}$ の範囲内に保たれていた. 皮膚温は, 非利き手側人差指第1関節腹側から, 体表用サーミスタ形温度ピックアップ (日本光電製 THR-D) を介して温度測定ユニット (日本光電製 AW-601H) で測定され, 実験を通してレクチコーダ (日本光電製 RJG-4128) に記録された.

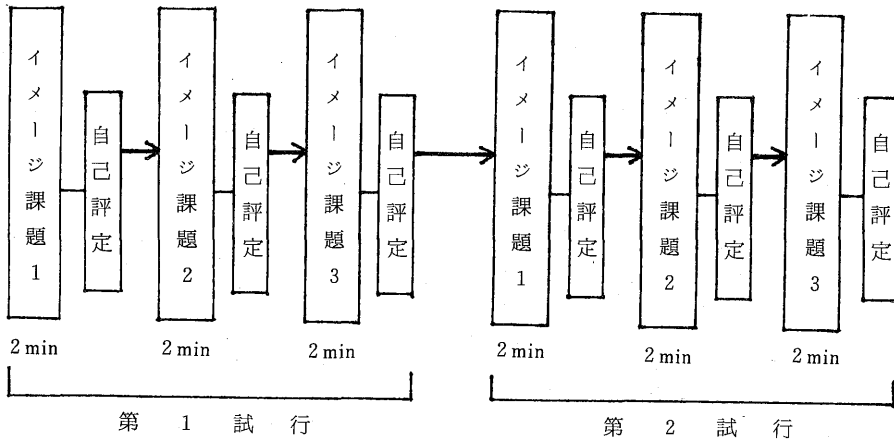
被験者は, まず, 実験の目的がイメージの想起による皮膚温の変化を調べるものであること, イメージ想起中はできるだけ生き生きとその場面にいるかのようにイメージを思い浮べ続け, 浮かばなくてもあきらめずに努力すること, 体動や深呼吸をせずに目を閉じて楽にしていることなどを教示され, 実験手続きの概要の説明を受けた. 次いで, 安楽椅子に座り, 手掌を上にして肘掛けに自然に置いた姿勢で, 皮膚温が安定 (2分間で $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以内の変動) した後, 実験が開始された. 実験の手続きは Fig. 1 に示した通りであり, 3種類のイメージ課題を想起する試行を各課題2分間ずつ行なった. イメージ課題の教示はあらかじめ録音されたテープから与えられ, イメージ課題を想起する順序は被験者毎にランダムであった. 各課題終了後, イメージにともなう温度感覚の評定と, イメージの鮮明性の自己評定が大隈・山内 (1983) と同一の手続きで行なわれ, 皮膚温が安定した後, 次の課題に移った. 以上の試行が, 同じ課題の順序で2試行行なわれ, 最後に内省報告を求めた後, 実験を終了した.

結 果

1) イメージによる皮膚温の変化について

各課題についての皮膚温変化量として, 課題想起中の30秒毎のそれぞれの皮膚温と課題開始時の皮膚温との差が算出された. その変動を示したのが Fig. 2である. この図について, 各試行毎に皮膚温の変化を分析した結果は以下の通りである.

第1試行: イメージ能力(2)×イメージ課題(3)×時



*各イメージ課題を想起する順序は被験者毎にランダム

Fig. 1 実験手続き

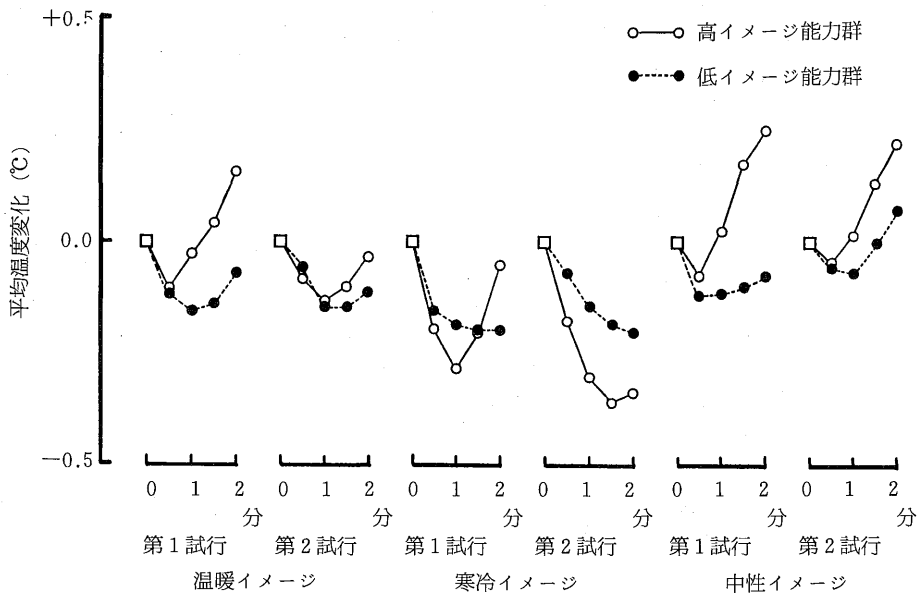


Fig. 2 各イメージ課題における皮膚温変化

間(4)を要因とする分散分析を行なったところ、イメージ課題の主効果 ($F=3.39, df=2/44, p<.05$), 時間の主効果 ($F=4.46, df=3/66, p<.01$), イメージ能力と時間の交互作用 ($F=3.05, df=3/66, p<.05$) が有意となった。これは、図を見てもわかる通り、イメージ課題については寒冷イメージに比べて中性イメージの方が皮膚温の上昇が有意に大きく、時間

については30秒目、60秒目と120秒目との間で差があり、また、高イメージ能力群について時間経過で皮膚温の変化量に差が見られたことによるものである。
第2試行：第1試行と同様に分散分析を行なったところ、イメージ課題の主効果 ($F=13.46, df=2/44, p<.01$), イメージ課題と時間の交互作用 ($F=6.01, df=6/132, p<.01$) が有意となり、イメージ能

力とイメージ課題の交互作用 ($F=3.13$, $df=2/44$), 時間の主効果 ($F=2.42$, $df=3/66$) に有意な傾向がみられた。これは、イメージ課題については皮膚温の変化量が寒冷イメージ, 温暖イメージ, 中性イメージの順になっており, また, 寒冷イメージ, 中性イメージにおいて時間経過で皮膚温の変化量に差がみられたことによるものである。

このように, イメージの想起による皮膚温の変化については, イメージ課題による皮膚温の変化量の相違が, 試行を繰り返すことによってそれぞれの差が明確になる方向で得られた。しかし, その他の体系的な結果は得られなかった。

2) イメージによる主観的な温度感覚の変化について

Table 1は, 各イメージ課題によって生じた主観的な温度感覚を, 5段階尺度上で評定した値の平均を示したものである。これについて, イメージ能力(2)×イメージ課題(3)×試行(2)を要因とする分散分析を行なったところ, イメージ課題の主効果 ($F=58.82$, $df=2/44$, $p<.01$) が有意となり, イメージ能力とイメージ課題の交互作用 ($F=2.90$, $df=2/44$,) に有意な傾向がみられた。多重比較の結果, 中性イメージ課題よりも温暖イメージ課題において有意に暖かく, また, 中性イメージ課題よりも寒冷イメージ課題において有意に冷たく感じたとして評定された。

3) 各イメージ課題想起時のイメージの鮮明性について

Table 2は, 各イメージ課題を想起しているときのイメージの鮮明性について, 5段階尺度上で評定した値の平均を示したものである。これについて, イメージ能力(2)×イメージ課題(3)×試行(2)を要因とする分散分析を行なったところ, イメージ能力の主効果のみが有意となった ($F=7.55$, $df=1/22$, $p<.01$)。表を見てわかる通り, 高イメージ能力群が低イメージ能力群より鮮明なイメージを想起したと評定している。

4) 皮膚温変化量, 主観的温度感覚, イメージ鮮明性の関係について

Table 3は, 各イメージ課題の120秒目の皮膚温の変化量と, その課題に対する主観的な温度感覚の評定値との積率相関係数を示したものである。同様に, 皮膚温の変化量とイメージの鮮明性の評定値との積率相関係数を示したものが Table 4である。これらの表を見るかぎり, それぞれの間に一貫した関係は認められない。Table 5は, 各イメージ課題に対する主観的な温度感覚の評定値とイメージの鮮明性の評定値との積率相関係数を示したものである。これに見る通り, 温度感覚とイメージの鮮明性との間には, 温暖イメージ課題において両者の間に有意な正の相関が得られた。

Table 1 各イメージ課題における温度感覚評定得点

群	温暖イメージ		寒冷イメージ		中性イメージ	
	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行
高イメージ能力群	1.00 (0.74)	1.00 (0.74)	-0.83 (0.39)	-1.00 (0.85)	0.50 (0.52)	0.17 (0.72)
低イメージ能力群	0.33 (0.89)	0.58 (0.67)	-0.83 (0.39)	-0.67 (0.65)	0.17 (0.72)	0.08 (0.29)

() 内は標準偏差

Table 2 各イメージ課題におけるイメージ評定得点

群	温暖イメージ		寒冷イメージ		中性イメージ	
	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行
高イメージ能力群	3.75 (0.62)	3.67 (0.89)	3.75 (0.75)	3.50 (0.80)	4.00 (0.85)	3.83 (1.03)
低イメージ能力群	2.92 (0.90)	3.17 (0.83)	3.25 (0.62)	3.25 (0.97)	3.00 (0.74)	3.25 (0.75)

() 内は標準偏差

なお、内省において、積極的にイメージを浮べようとしたり、手に注意を向け続けたと報告した者は、一貫して皮膚温の低下を示す傾向にあったのに対して、余計なことを考えないようにしていた、特にイメージを浮べようと努力しなかったと報告した者は、イメージ課題の内容と対応した皮膚温の変化を示す傾向にあった。前者の傾向は低イメージ能力群に多く見られたが、高イメージ能力群には一貫した傾向がみられなかった。

考 察

1) イメージによる皮膚温の変化について

本研究では、温暖イメージ、寒冷イメージ、中性イメージを想起することにもなう皮膚温の変化量に相違がみられ、試行の繰り返しによってこれらの相違が明確になるという結果を得ることができた。このことは、イメージによる皮膚温の制御の可能性を支持するものである。しかし、温暖イメージについては、皮膚温がいったん下降した後に上昇するというV字型の軌跡を示しており、必ずしも皮膚温の

上昇を得たわけではない。この点については、皮膚温のバイオフィードバックにおいて上昇よりも下降の方が得やすいとされていることや (King & Montgomery, 1980), イメージを想起するという課題の特性などによることが考えられる。また、中性イメージについては、最も大きな皮膚温の上昇が得られたが、この課題は温度感覚という点で中性なもので、厳密に言えば運動感覚イメージということのできるものである。このような課題の内容の性質が皮膚温の変化に影響していたことが考えられよう。

本研究で用いられたイメージ課題は、視覚イメージという外受容性の感覚を中心として、皮膚感覚や運動感覚のイメージなどのような内受容性の感覚を含むものであった。ところで、自律訓練法による皮膚温の制御はまさにイメージによるものと考えられるが、この場合、内臓感覚イメージのような内受容性の感覚を中心としてイメージするものであるとすることができよう。恐怖という情動イメージについてはあるが、刺激命題と呼ばれる、いわば外受容性のイメージと、反応命題と呼ばれる、いわば内受容性のイメージとを想起することによって、喚起さ

Table 3 皮膚温変化量と温度感覚評定得点との相関

群	温暖イメージ		寒冷イメージ		中性イメージ	
	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行
高イメージ能力群	-0.29	-0.37	0.67*	0.45	0.05	-0.02
低イメージ能力群	0.22	0.28	0.03	0.45	-0.44	0.64*

*p<.05

Table 4 皮膚温変化量とイメージ評定得点との相関

群	温暖イメージ		寒冷イメージ		中性イメージ	
	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行
高イメージ能力群	-0.33	-0.22	-0.65*	-0.24	-0.26	-0.26
低イメージ能力群	0.55	0.12	-0.37	-0.14	0.06	0.03

*p<.05

Table 5 温度感覚評定得点とイメージ評定得点との相関

群	温暖イメージ		寒冷イメージ		中性イメージ	
	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行	第1試行	第2試行
高イメージ能力群	0.79**	0.83**	-0.46	-0.67*	0.00	0.29
低イメージ能力群	0.83**	0.79**	-0.56	-0.14	0.34	0.31

*p<.05 **p<.01

れる生理反応上に違いが示されている (Lang, 1979; Hirota & Hirai, 1986). このことは、イメージによって皮膚温を制御しようとする場合に、想起するイメージの感覚モダリティも考慮する必要があることを示唆するものと思われる。

他のイメージを用いた研究の結果から考えると、イメージの想起時間 (Kojo, 1985) や試行の回数 (Keefe, 1978), 構え (Leeb, Fahrion, & French, 1976) などという点も考慮する必要があるように思われる。

また、イメージによる主観的な温度感覚についてはイメージ課題と対応した変化が得られたが、実際の皮膚温変化との関係はみられなかった。このことについても、同様に、以上の諸要因を考慮する必要があるであろう。

2) イメージ能力による皮膚温制御の違いについて
本研究では、QMI, SSI によるイメージの鮮明性と豊かさという点でのイメージ能力によって、皮膚温の制御能力の違いを検討したが、体系的な相違を得ることはできなかった。イメージ課題想起中の鮮明性についてはイメージ能力による違いが示されているので、この点での妥当性は保たれている。しかし、各イメージ課題の教示の前後で皮膚温の変化をみると、高イメージ能力群と低イメージ能力群との間に有意な差がみられ ($F=4.76$, $df=1/22$, $p<.05$), イメージ能力の高い者の方が教示を受けたことにより大きな皮膚温の下降を示していた。このことは、イメージ能力が高いとされた者のイメージ課題に対する達成動機の高さを示しているようにも思える。この点で、内省報告とも関連して、イメージ能力とともにイメージの想起の仕方などの要因も考慮に入れていく必要があるように思われる。イメージ能力については、質問紙法による測定上の問題も考えられる (Tower & Singer, 1981)。また、本研究のように各領域の得点を単純に加算してイメージ能力とする点にも問題があるろう。皮膚温のバイオフィードバックにおいては、SSI の得点によって制御能力の違いが示されているので (平井, 1975), イメージの鮮明性や豊かさ以外の属性にみられる個人差なども加味して、さらに検討する必要があるように思える。

以上のことから、イメージによる皮膚温の制御を検討する際には、訓練方法やイメージの想起に関与する要因、イメージ能力の問題などをさらに吟味していく必要があるろう。皮膚温のバイオフィードバックでは、イメージを用いることによって訓練効果の保持が促進されることが示されている (大隈, 1983)。イメージの想起のみという、バイオフィード

バックのように訓練状況の制約をうけない方法には、簡便で効果的に皮膚温の制御を達成できるという意義がある。イメージの諸属性に応じた皮膚温の制御能力の違いを検討することで、イメージによる皮膚温の制御をより効率的なものとする事ができるであろう。

要 約

本研究は、イメージ能力の個人差がイメージによる末梢皮膚温の制御に及ぼす影響を検討することを目的とした。被験者は、QMI と SSI の合計得点にもとづいて179名の大学生から選ばれた、高イメージ能力群12名(男子5名, 女子7名), 低イメージ能力群12名(男子6名, 女子6名)であった。課題は、温暖イメージ(お湯の中に手を入れる), 寒冷イメージ(氷水の中に手を入れる), 中性イメージ(名前と住所を書く)の3種類のイメージを想起することであった。各課題終了後、イメージにともなう温度感覚とイメージの鮮明性の評定が行なわれた。結果は以下の通りであった。1) イメージ課題にともなう皮膚温の変化について、寒冷イメージ課題で他のイメージ課題よりも負の方向への有意な変化がみられた。2) 温度感覚の評定については、各イメージ課題間で有意な違いがみられた。3) 内省において、イメージ想起の仕方にイメージ能力の違いの影響がうかがわれた。イメージによる末梢皮膚温の制御において、イメージ能力の個人差による体系的な相違はみられなかったが、イメージ能力の測定上の問題点、イメージ想起の仕方や訓練方法を考慮に入れた検討の重要性について論じられた。

引用文献

- Blanchard, E. B., Andrasik, F., Ahles, T. A., Teders, S. J., & O'keefe, D. 1980 Migraine and tension headache: A meta-analytic review. *Behavior Therapy*, **11**, 613-631.
- Blizard, D. A., Cowings, P., & Miller, N. E. 1975 Visceral responses to opposite types of autogenic-training imagery. *Biological Psychology*, **3**, 49-55.
- Dugan, M. & Sheridan, C. 1976 Effects of instructed imagery on temperature of hands. *Perceptual and Motor Skills*, **42**, 14.
- 浜 治世 1974 バイオフィードバックによる自律反応の制御 人文学, **126**, 1-19.
- 平井 久 1975 自律性反応のバイオフィードバ

- クに関する一考察 成瀬 悟策 (編) 催眠シンポジウム 行動療法 誠信書房 pp. 55-85.
- Hirota, A. & Hirai, H. 1986 Effects of stimulus- or response-oriented training on psychophysiological responses and the propositional structure of imagery. *Japanese Psychological Research*, **28**, 186-195.
- Keefe, F. J. 1975 Conditioning changes in differential skin temperature. *Perceptual and Motor Skills*, **40**, 283-288.
- Keefe, F. J. 1978 Biofeedback vs. instructional control of skin temperature. *Journal of Behavioral Medicine*, **1**, 383-390.
- King, N. J. & Montgomery, R. B. 1980 Biofeedback-induced control of human peripheral temperature: A critical review of the literature. *Psychological Bulletin*, **88**, 738-752.
- Kojo, I. 1985 The effects of mental imagery on skin temperature and skin temperature sensation. *Scandinavian Journal of Psychology*, **26**, 314-320.
- Lang, P. J. 1979 A bio-informational theory of emotional imagery. *Psychophysiology*, **16**, 495-512.
- Leeb, C., Fahrion, S., & French, D. 1976 Instructional set, deep relaxation, and growth enhancement: A pilot study. *Journal of Humanistic Psychology*, **16**, 71-78.
- ルリア A. 天野 清 (訳) 1983 偉大な記憶力の物語 ある記憶術者の精神生活 文一総合出版 (Luria, A.R. 1968 *The mind of a mnemonist*. New York: Basic Books.)
- Luthe, W. 1970 *Research and theory*. In W. Luthe (Ed.) *Autogenic therapy*. Vol. 4. New York: Grune & Stratton.
- Maslach, C., Marshall, G., & Zimbardo, P. G. 1972 Hypnotic control of peripheral skin temperature: A case report. *Psychophysiology*, **9**, 600-605.
- 大河内 浩人 1986 バイオフィードバックによる皮膚温制御の研究 行動療法研究, **12**, 49-61.
- 大隈 靖子 1983 末梢皮膚温制御におけるイメージ教示の効果 心理学研究, **54**, 88-94.
- 大隈 靖子 1985 末梢皮膚温制御の学習における意図とイメージの効果 心理学研究, **55**, 342-348.
- 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.
- Sheehan, P. W. 1967 A shortened form of Betts' questionnaire upon mental imagery. *Journal of Clinical Psychology*, **23**, 386-389.
- 杉江 征・佐々木 雄二 1986 バイオフィードバックとセルフコントロール 心理学評論, **29**, 70-88.
- Surwit, R. S. 1981 Behavioral approaches to Raynaud's disease. *Psychotherapy and Psychosomatics*, **36**, 224-245.
- Tower, R. B. & Singer, J. L. 1981 The measurement of imagery: How can it be clinically useful? In P. C. Kendall & S. D. Hollon (Eds.) *Assessment strategies for cognitive-behavioral interventions*. New York: Academic Press. pp. 119-159.