

## 自律訓練法重温感練習時の呼吸活動に関する予備的研究

小室 央允・杉山 雅美・茅原 正

**Pilot study of respiratory activity in the heaviness and warmth practice of autogenic training**

Hisayoshi Komuro, Masami Sugiyama, and Tadashi Chihara (*Department of Psychology, Komazawa University*)

**KEY WORDS:** respiratory activity, autogenic training, prohomeostatic state, expired gas, metabolism

自律訓練法は、今日では心理・身体両面に対して同時に働きかける、セルフリラクゼーション法、ストレス緩和法として、多くの臨床場面で活用されてきている。自己誘導的に自律性状態 (autogenic state) と呼ばれる、エネルギー蓄積的な心理生理の状態に移行することを特徴とし、生体のホメオスタシスを保ち、回復や自己正常化をはかり、ストレス反応とは反対の生理的变化を示す。自律訓練法においては、特定の目的達成に向かって精力的・意図的に意識を向ける能動的な注意集中とは異なり、努力を伴わない全体的なさり気ない態度による受動的注意集中により、意識変容状態 (ASC: altered state of consciousness) を自律的に生じさせることが中核となる。池見 (1979) は、ASC の本質に関わるのは、受動的注意集中であり、そのメカニズムとして、自己正常化と自己回復の二つのポイントをふまえて考えている。自己正常化とは、ホメオスタシス指向的なポテンシャルである不随意的セルフコントロールであり、自己回復とは、自己への気づきと自己観照を促すことで、受動的注意集中となるとしている。

また、佐々木 (1990) は、自律訓練法を理解するための三大キーワードとして“脳変換”、“向ホメオスタシス”、“受動的注意集中”を挙げている。“脳の変換”によって得られる心身の変換は、適正な力動的平衡状態を維持するのに都合の良い“向ホメオスタシス”への変換であり、“受動的注意集中”は、この向ホメオスタシス状態への変換を起こさせるための契機、あるいは手段となる、と述べている。

つまり、受動的注意集中による自己への気づきと、向ホメオスタシスによる生理的変容が相まって、心理面の主観的效果だけではなく、生理面の

客観的效果をももたらすものである。これまでの自律訓練法による生理的变化として、例えば、筋電位の減少、体温の上昇、血流量の増加、心拍数の減少、血圧の減少、呼吸数の低下と呼吸の深化傾向、皮膚抵抗の増大、脳波の徐波化等が示されている (松岡・松岡, 1999)。このような自律訓練法による生理的变化をまとめると、筋トーン、すなわち筋緊張は、緊張状態から弛緩状態へと変換し、自律神経系では交感神経優位の状態から副交感神経優位の状態へと変換し、Hess (1957) によって示された生体の活動状態においては、エネルギー消費的なエルゴトローピック状態からエネルギー蓄積的なトロフトローピック状態へと変換する。このような変換を全体的に見ると、生体内の平衡が崩れやすい反ホメオスタシス状態から適正な力動的平衡状態を維持するのに都合の良い“向ホメオスタシス状態”への変換であるといえる (佐々木, 1990)。

このような生理的变化のうち、自律訓練中の呼吸変動について、Luthe (1957, 1958 a,b, 1960) は、重感練習により呼吸数の減少と、吸気と呼気の延長が生じ、温感でさらに深まると報告した。また、Polzien (1961, 1962, 1963, 1964, 1965) は、分時呼吸気量が有意に減少し、酸素消費量の増加を示したと報告した。これは、ストレス刺激によって分時換気量が増加する (梅沢, 1991; Umezawa, 1992) という報告と、逆方向の変化を示すことから、自律訓練法の向ホメオスタシスの効果を示唆するものであろう。しかし、酸素消費量の増加という結果は、トロフトローピック状態とは逆に、エネルギー消費傾向、すなわちエルゴトローピック状態にあることを示すという、相反した結果が、呼吸活動においてみられた。

自律訓練法における呼吸測定は、これまで呼吸数、分時換気量、一回換気量、吸気・呼気時間といった量的側面の研究が主に行われてきおり、呼気ガスの成分の検討はあまり行われてきていない。自律訓練法の生理的効果は、向ホメオスタシスにより生じるものなので、二酸化炭素産出量と酸素消費量といった、生体のエネルギー代謝についても検討を加える必要がある。そこで、本実験では呼気ガス分析を含めた呼吸変動を測定し、呼気ガス分析の観点から自律訓練法の特徴を見出すことを目的とした。また、呼気ガス分析が、自律訓練法の客観的な達成度判定のひとつの指標となる可能性を探ることも、目的とした。

## 方 法

本実験では、自律訓練法の標準練習のうち、四肢の重感練習と温感練習を実験参加者に行ってもらい、訓練中の呼吸活動を測定した。また、測定終了後に主観的達成度の評価のために、質問紙による自律訓練法習得度判定（7件法：とても感じられた～全然感じられなかった）と、吉成・長谷川（1983）による自律訓練過程における主観的体験検査（ATER: Autogenic Training Experience Rating）から、自律訓練法において重要とされる受動的注意集中にかかわる項目として、受動性及び注意集中の2因子各5項目、計10項目を抜き出し、受動的注意集中の尺度（5件法：非常にあてはまる～全くあてはまらない）として用い、実験参加者に回答してもらった。

呼吸活動の分析について分時換気量（minute ventilation;  $\dot{V}E$ ）、一回換気量（tidal volume; TVE）、呼吸数（respiratory rate; RR）、酸素消費量（ $O_2$  consumption;  $\dot{V}O_2$ ）、二酸化炭素産出量（ $CO_2$  production;  $\dot{V}CO_2$ ）、吸気時間（inspiratory time;  $T_i$ ）、呼気時間（expiratory time;  $T_e$ ）、呼吸時間（total respiratory time;  $T_{tot}$ ）、呼吸比（expiratory-to-inspiratory ratio;  $T_e/T_i$ ）を指標として測定した。

### 実験参加者

自律訓練法の標準練習を習得した3名の実験参加者（うち2名は、自律訓練法の指導経験を有する）を用いた。各実験参加者は、3回ずつ測定を行った。

実験室内の平均気温は  $19.9 \pm 1.6^\circ C$ 、平均湿度

は  $60.1 \pm 3.8\%$ 、平均気圧は  $757.9 \pm 1.8$  mmHg であった。

### 装置と記録

ガス分析と呼吸流量の測定は、ミナト医科学株式会社製 AE-300 S によって行った。測定値の記録及び解析は、分析器に連動された Dell Latitude AEC-3000 を用いた。

### 手 続

実験参加者に対し、トランジェユーザー付の呼吸マスクを装着した。呼吸マスクを装着した後、まず、自律訓練前の安静状態（pre 条件）として3分間測定した後、1分間のインターバルを取り、自律訓練を行う準備をもらった。1分経過後、重感練習（重感練習条件）と温感練習（温感練習条件）をそれぞれ3分間ずつ測定した。自律訓練の測定後1分間のインターバルを取り、その間に消去動作を行ってもらい、それから自律訓練後の安静状態（post 条件）として3分間測定した。測定終了後、呼吸マスクをはずした後、すぐに質問紙に回答してもらった。

各条件における測定データの最初の30秒と最後の30秒は、切り捨てて分析をした。

## 結 果

自律訓練法習得度判定の結果は、腕の重感の平均が6.1点、脚の重感の平均が5.7点、腕の温感の平均が6.3点、脚の温感の平均が5.8点だった。これにより、四肢の重感および温感の主観的効果が、高かったといえる。また、ATERの結果は、受動性の因子で平均4.1点、注意集中因子で平均4.0点だったので、受動的注意集中も高い値を示した。

以上のことから、実験参加者の測定中における、自律訓練の主観的達成度は高い値を示し、心理面において自律訓練法が効果的に遂行されていた。

心理面での効果がみられたので、生理面の効果として、各呼吸指標の条件間における差異を検討するために、条件についての1要因の分散分析とRyan法による多重比較（5%水準）を各呼吸指標において行った。Table 1には、条件ごとの各呼吸指標の平均を示した。

Table 1 means of respiratory measures of each condition

		VE (l/min)	TVE (ml)	RR (n/min)	$\dot{V}O_2$ (ml/min)	$\dot{V}CO_2$ (ml/min)	Ti (sec)	Te (sec)	Ttot (sec)	Te/Ti
pre	M	6.79	661.42	10.32	198.64	171.83	2.19	4.10	6.30	1.87
	SD	(1.98)	(96.96)	(2.86)	(41.33)	(45.64)	(0.39)	(1.43)	(1.65)	(0.56)
heaviness		5.00	654.92	7.63	178.33	139.53	3.03	5.54	8.56	1.98
		(1.63)	(78.03)	(1.90)	(42.26)	(42.17)	(0.86)	(1.48)	(1.61)	(0.76)
warmth		5.36	683.42	8.06	179.33	148.72	3.03	5.33	8.37	1.90
		(1.61)	(121.15)	(2.62)	(32.49)	(36.99)	(1.52)	(1.57)	(2.61)	(0.54)
post		6.41	657.83	10.12	178.28	164.06	2.36	4.12	6.48	1.81
		(1.44)	(133.49)	(2.73)	(38.60)	(41.27)	(0.77)	(1.29)	(1.85)	(0.51)

### 分時換気量 ( $\dot{V}E$ )

条件ごとの平均値を Figure 1 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 20.73, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感条件と温感条件で有意な減少を示した。

### 一回換気量 (TVE)

条件ごとの平均値を Figure 2 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意ではなかった ( $F(3, 35) = 0.72, n.s.$ )。

### 呼吸数 (RR)

条件ごとの平均値を Figure 3 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 15.83, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感条件と温感条件で有意な減少を示した。

### O<sub>2</sub>消費量 ( $\dot{V}O_2$ )

条件ごとの平均値を Figure 4 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 7.47, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件に対して、重感条件と温感条件と post 条件で有意な減少を示した。

### CO<sub>2</sub>産出量 ( $\dot{V}CO_2$ )

条件ごとの平均値を Figure 5 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 12.85, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感条件と温感条件で有意な減少を示した。

### 吸気時間 (Ti)

条件ごとの平均値を Figure 6 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 10.04, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感条件と温感条件で有意な増加を示した。

### 呼気時間 (Te)

条件ごとの平均値を Figure 7 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意だった ( $F(3, 35) = 17.42, p < .001$ )。多重比較の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感条件と温感条件で有意な増加を示した。

### 呼吸時間 (Ttot)

条件ごとの平均値を Figure 8 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意ではなかった ( $F(3, 35) = 0.68, n.s.$ )。

### 呼吸比 (Te/Ti)

条件ごとの平均値を Figure 9 に示した。分散分析の結果、条件の主効果が有意ではなかった ( $F(3, 35) = 0.16, n.s.$ )。

## 考 察

本実験の結果、pre 条件と post 条件に対して、重感練習条件と温感練習条件で、一回換気量に有意差がみられなかったが、呼吸数が減少し、分時換気量の低下を示した。また、吸気時間と呼気時間が有意な延長を示し、呼吸時間は有意差がないものの、Figure 8 及び Table 1 から、延長傾向がみられた。これは、Luthe (1957, 1958 a, b, 1960) と Polzien (1961, 1962, 1963, 1964, 1965) の報告

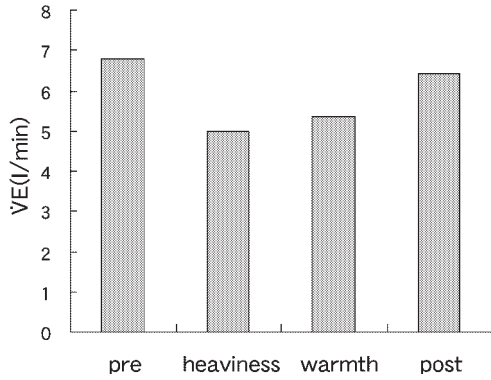


Figure 1 minute ventilation

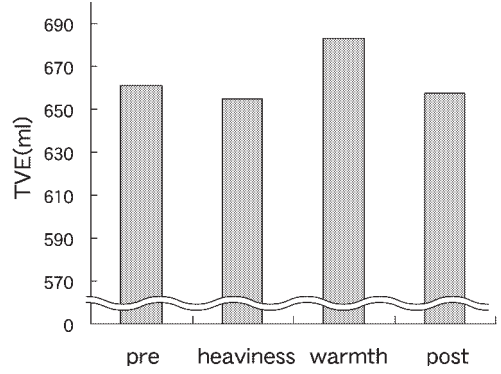


Figure 2 tidal volume

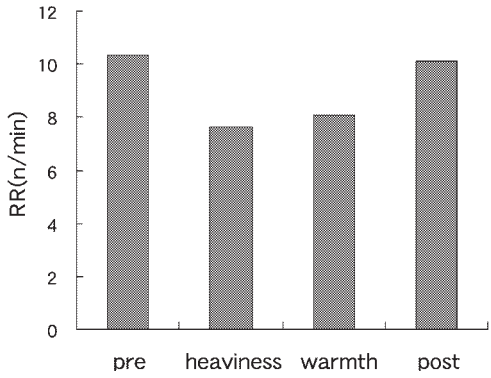


Figure 3 respiratory rate

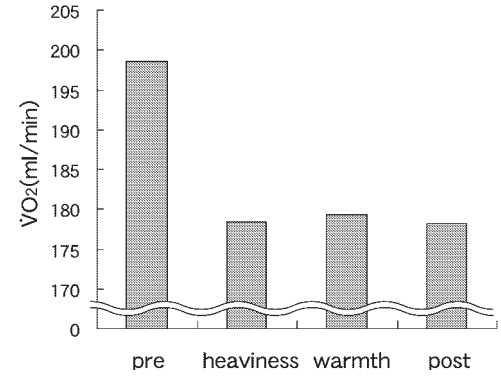


Figure 4 O<sub>2</sub> consumption

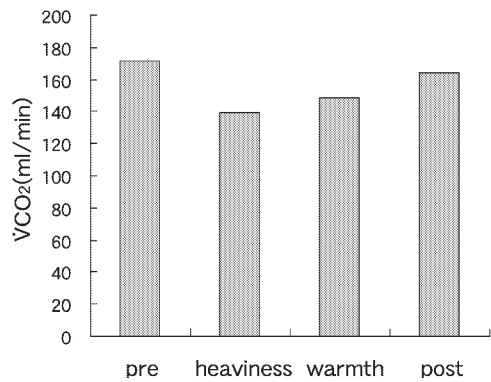


Figure 5 CO<sub>2</sub> production

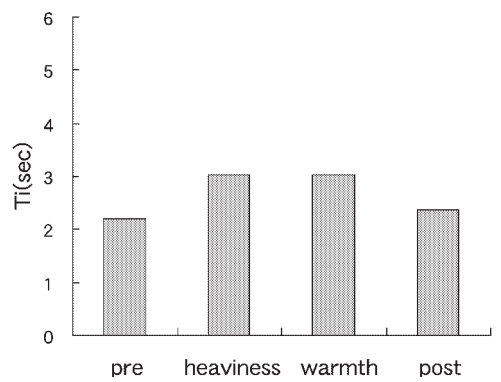


Figure 6 inspiratory time



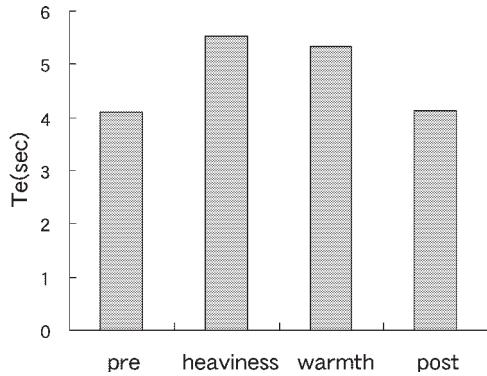


Figure 7 expiratory time

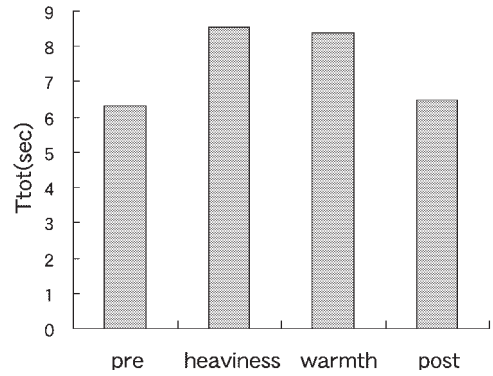


Figure 8 total respiratory time

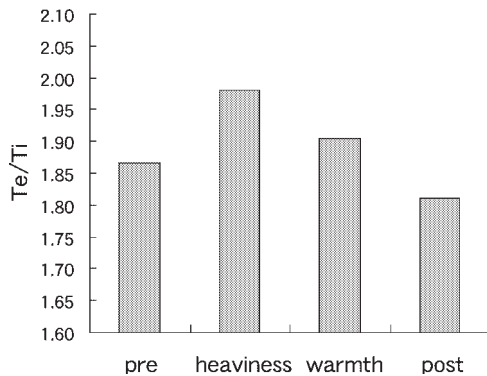


Figure 9 expiratory-to-inspiratory ratio

と一致した。重感練習および温感練習の実行中は、pre条件とpost条件に対して、呼吸数が減少し、吸気時間と呼気時間が延長したが、一回換気量には差がみられないことから、重感練習および温感練習を行っている間は、ゆったりとした緩やかな呼吸が行われていることがわかった。その結果、分時換気量が減少しており、梅沢(1991)と Umezawa (1992)の研究で示された、ストレス刺激に対して分時換気量が増加するという報告と、重感・温感練習中は逆方向の変化を示していることから、反ストレス、すなわちリラクゼーション状態にあるといえる。

酸素消費量においては、Polzien (1961, 1962, 1963, 1964, 1965)の報告とは反対に、本実験では有意に減少した。また、二酸化炭素産出量にも減少がみられた。これは、重・温感練習中に代謝が低下したことを示し、向ホメオスタシス、リラ

クゼーション状態、生理的安定状態にあることがうかがえる。これは、池見 (1979) が示した、自己正常化、自己回復の状態にあるといえるだろう。また、ATERの結果から、本実験での参加者が、高い受動的注意集中状態にあることから、佐々木 (1990) が示した、受動的注意集中による、向ホメオスタシスへの変換が行われていると考えられる。

post条件で、二酸化炭素産出量は回復するが、酸素消費量が低下したままなのは、自律訓練を終えたことにより、自律性状態から日常的な身心状態に戻ったことで、自律訓練中よりも代謝が盛んになり、体内での二酸化炭素産出量が増加し、外気へ二酸化炭素を排出する必要があるためと考えられる。一方、酸素消費量が回復せずに、低下したままなのは、自律訓練中の代謝の低下によって、エネルギー消費に必要な酸素が保持され、自律訓練終了後の代謝の増加に対して、外気から酸素を取り入れることなく、保持された酸素を利用することによって考えられる。また、この酸素の保持は、筋肉疲労の原因となる酸素によらない嫌気性呼吸が、生じにくくなる要因にもなると考えられる。これは、自律訓練中の向ホメオスタシスによる、自己正常化と自己回復のエネルギーの蓄積、すなわちトロフトローピック状態によって、自律訓練終了後もその効果が継続していることがうかがえる。

呼吸比では、統計的に有意差がないものの、Table 1からも分かるように、重感練習中に呼気が吸気のおよそ2倍になることから、吸気の延長に比べ、呼気の延長のほうが大きい傾向にあるこ

とがうかがえる。これは、梅沢・寺井 (2001) の、呼吸の長い呼吸パターンがリラクセーションを反映しているとする報告と一致している。

以上のことから、本実験の結果、自律訓練法の重感練習および温感練習によって、参加者の体内において、向ホメオスタシスが生じ、代謝の低下とエネルギー蓄積の状態に至ることがうかがえ、リラクセーションの主観的效果だけではなく、呼吸ガス分析の観点から、生理的に客観的效果が生じていることが分かった。

先行研究との比較においては、多くの点で一致したが、Luthe (1957, 1958 a,b, 1960) の研究における、重感練習での呼吸変動が、温感練習でさらに深まるとする報告とは異なり、本実験では、重感練習と温感練習とは差がみられなかった。これは、本実験での参加者は自律訓練法の習得度が高く、重感練習の時点で、すでに自律訓練法の効果が大きく引き出されていることにあるのではないかと考えられる。今回の参加者が、自律訓練法の経験のない者を対象として、指導・介入をしたならば、Luthe (1957, 1958 a,b, 1960) と同様の結果となったかもしれない。

本実験では、自律訓練法の標準練習のうち、第一公式の重感練習と、第二公式の温感練習のみを行った。その結果、重・温感練習においては、呼吸ガス分析が自律訓練法における客観的效果と達成度判定の指標となりうるということがうかがえた。しかし、自律訓練法の標準練習は、重・温感練習に加えて、第三公式の心臓調整練習、第四公式の呼吸調整練習、第五公式の腹部温感練習、第六公式の額部涼感練習の全6公式からなるものである。本実験の目的である、自律訓練法の客観的な効果と達成度判定の指標として呼吸ガス分析を用いるとした観点から、今後の課題として、標準練習の全公式を検討する必要があると思われる。また、自律訓練法は、誰もが行えるリラクセーション法として確立されており、本実験の参加者のような、自律訓練法の達成度が高い者を対象とした検討だけではなく、自律訓練法の未経験者を対象として、指導・介入を行い、自律訓練法の習得による呼吸活動の変化を捉えていくことも、今後研究する必要があるだろう。

## 引用文献

Hess, W. R. (1957). The Functional Organization of

the Diencephalon. New York: Grune and Stratton.

池見西次郎 (1979). 自律訓練法の生理と心理 自律訓練研究, 1(1), 1-15.

Luthe, W. (1956). L'influence des stimuli verbaux sur les mécanismes de respiration dans des conditions de concentration passive. *Progr. XXV<sup>e</sup> Congr. de L'Association Canadienne Française pour l'Avancement des Sciences (ACF AS), Québec*, 98.

Luthe, W. (1958a). Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Autogenen Trainings auf die Atmung. I. Mitteilung: Frequenz- und Amplitudenänderungen bei normalgesunden Personen. *Z. psychother. med. Psychol.*, 8(3), 89-97.

Luthe, W. (1958b). Physiological and psychodynamic effects of the autogenic training. *Proceedings and papers of the IVth International Congress of Psychotherapy, Barcelona*, (50).

Luthe, W. (1960). Physiological and psychodynamic effects of the Autogenic training. Stokvis, B. (Ed.): *Topical Problems of Psychotherapy*, 3, 174-188.

松岡洋一・松岡素子 (1991). 自律訓練法 日本評論社  
Polzien, P (1961). Respiratory changes during passive concentration on heaviness. *Proc. IIIrd Int. Congr. Psychiatry, Montreal*.

Polzien, P (1962). Versenkung im medizinischen Bereich. Geschichte, Erscheinungsweisen, Überprüfungsverfahren. *Hippokrates*, 33, 1001-1008.

Polzien, P (1963). Objektivierung von Hypnose und autogenem Training (Vortrag). *Med. Klin.*, 58, 1090.

Polzien, P (1964). Somatische Neurosenanalyse und ihre Grundlagen. *Z. Psychother. med. Psychol.*, 14, 139-148.

Polzien, P (1965). Die Änderung des Atemminutenvolumens während der Schwereübung des Autogenen Training. In Luthe, W. (Ed.): *Autogenes Training. Correlationes Psychosomaticae*. G. Thieme Verlag. Stuttgart, 94-95.

佐々木雄二 (1990). 受動的注意集中—その教示の実際と意義— 自律訓練研究, 10(1,2), 15-19.

梅沢章男 (1991). ストレス刺激に対する呼吸活動の変容 生理心理学, 9(1), 43-55.

Umezawa akio (1992). Effects of Stress on Post Expiration Pause Time and Minute Ventilatory Volume. *Current biofeedback research in Japan*, 125-132.

梅沢章男・寺井堅祐 (2001). リラクセーション評価の

パラダイム：呼吸とリラクセーション 生理心理学, **19**(2), 69-74.  
吉成 淳・長谷川浩一 (1983). 催眠中の主観的体験に

関する研究—他者催眠と自己催眠の比較— 催眠学研究, **28**(2), 1-9.