

催眠による心理生理的变化 —唾液中バイオマーカーを用いての検討—

鈴木 常元

The effect of hypnosis on salivary cortisol and salivary immunoglobulin A (SIgA)
Tsunemoto Suzuki (*Department of Psychology, Komazawa University, Japan*)

キーワード：催眠, バイオマーカー, 感情状態

Abstract

In this study, two experiments were conducted to examine the acute effects of hypnosis on salivary cortisol and salivary immunoglobulin A (SIgA). All participants provided pre- and post-hypnosis saliva samples and self-report data on their emotional states. Results showed that SIgA concentration level increased after hypnosis in both two experiments, and cortisol level decreased in one experiment. In addition, subjective relaxation and well-being scores increased after hypnosis, while negative emotions such as depression, anxiety, and fatigue, as well as positive emotions such as vitality and friendliness, decreased.

KEY WORDS: hypnosis, biomarker, emotional states

催眠はその元とされる磁気術の時代から、身体疾患の治療に用いられてきた。科学技術の進歩とともに、催眠状態や催眠暗示による生理学的な変化が研究されるようになってきたが、精神神経内分泌学 (psychoneuroendocrinology) や精神神経免疫学 (psychoneuroimmunology) にみられるように心と免疫または内分泌との関係も明らかになってきている。特に、近年、それまで血液採取が必要だったバイオマーカーも唾液中から検出することが容易になり、心理学者にとっても研究しやすい環境が整ってきている。本研究では、ストレスと関連のあるコルチゾール (Cortisol) と分泌型免疫グロブリン A (SIgA) を測定し、心と免疫、内分泌との関係について検討し、催眠が心身に及ぼす影響について調べることを目的とする。

コルチゾールは急性の精神的ストレスで増加することが知られているが、SIgA は慢性のストレスに対しては減少するものの、急性のストレスに対しての研究結果はさまざまである (新見, 2018)。催眠とこれらの指標についての研究は、長期的な作用の効果を研究するものと、短期的・一時的な作用の効果を検討するものに分けられる。本研究では、後者の短期的な効果について検討する。催眠が身体疾患の治療や健康に寄与して

きたことを考えると、催眠によってストレス反応としてのコルチゾールは減少し、免疫機能は高まることが期待される。コルチゾールに関しては、Varga & Kekecs (2014) がリラクセーションの暗示を多く含むスタンフォード催眠感受性尺度形式 C (以下 SHSS: C; Weitzenhoffer & Hilgard, 1962) を用いた催眠誘導でコルチゾールが減少することを示している。その後、Kasos, Kasos, Pusztai, Polyák, Kovács, & Varga (2018) は SHSS: C を活動的覚醒状態催眠用に改良して実験を行ったところ、コルチゾールは減少しなかった。Pawlow & Jones (2002, 2005) は漸進的筋弛緩法によるリラクセーションによってコルチゾールが低下することを示しており、催眠もリラクセーションを含む暗示をすることでストレス反応を低減することが考えられる。またこれまで催眠と免疫機能との関係についての研究では、免疫機能をコントロールする暗示やイメージが免疫機能に与える影響についての研究が多く、子どもを対象とした研究で Olness, Culbert, & Uden (1989) は免疫機能を高める暗示を含む催眠では SIgA が増加したが、それを含まない催眠では増加しなかったと報告している。同じく子どもを対象とした研究で、Hewson-Bower & Drummond (1996) は、催眠を

用いずに、教示とイメージによるリラクゼーションを行っただけでも SIgA が増加することを示している。成人による研究でも Pawlow & Jones (2005) は漸進的筋弛緩法によるリラクゼーションで SIgA が増加することを明らかにしている。リラクゼーションだけでコルチゾールが減少し、SIgA の分泌が促される可能性があるが、Pawlow & Jones が指摘するように必ずしもリラクゼーションと内分泌や免疫機能の関係に関する先行研究の結果は一致しているわけではない。

実験 I

SHSS : C の集団版であり、世界的にも最もよく用いられる催眠感受性尺度であるハーヴァード集団催眠感受性尺度形式 A (Shor & Orne, 1962) を用いて催眠誘導し、催眠による心身の変化を測定した。

実験時期 2019 年 10 月から 12 月

実験場所 駒澤大学実験室

研究参加者 大学院生 17 名 (男性 11 名, 女性 6 名, 平均年齢 26.12 歳, $SD=7.14$, 22—51 歳)。

質問紙 多面的感情状態尺度・短縮版 (以下 MMS : 寺崎・岸本・古賀, 1992) を用いた。「抑鬱・不安」「敵意」「倦怠」「活動的快」「非活動的快」「親和」「集中」「驚愕」の 8 因子が測定できる。

手続き 実験は 6 ~ 8 名の小集団で行われた。実験が行われた時間帯は 14 時 30 分から 17 時 30 分の間で、実験に要した時間は約 1 時間であった。

実験は次のような手順で行われた。

(1) 実験の概要説明と承諾

(2) 3 分間の安静。

(3) MMS およびリラクセス感 (0~10 の 11 件法) への回答と Saliva Collection Aid を用いた唾液の採取。

(4) ハーヴァード集団催眠感受性尺度形式 A (以下 HGSHS: A; Shor & Orne, 1962) を日本語に翻訳したものを予め録音した音声によって施行。あわせて HGSHS: A の主観的体験尺度 (以下 SES; Kirsch, Council, & Wickless, 1990) を日本語訳したものへの回答。

(5) 唾液の採取および MMS とリラクセス感への回答。

バイオマーカーの解析 採取された唾液を MYBIO 社製 VT-78 で -60~-80 度で保存し、MPI 社にコルチゾールと SIgA に関して解析を

依頼した。コルチゾールの測定は Expanded Range High Sensitivity Salivary Cortisol Enzyme Immunoassay Kit (Salimetrics) を、SIgA の測定は Salivary Secretory IgA Indirect Enzyme Immunoassay Kit (Salimetrics) をそれぞれ使用して行われた。

本研究は駒澤大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認を得て実施した (19-5)。

結果と考察

HGSHS : A の得点は 2 ~ 11 点, 平均点は 6.94 点 ($SD=2.11$) であった。

コルチゾール, SIgA, リラックス感および MMS の 8 下位尺度 (抑鬱・不安, 敵意, 倦怠, 活動的快, 非活動的快, 親和, 集中, 驚愕) について催眠前後での t 検定をおこなった (Table 1)。解析には統計解析アプリケーション HAD17 (清水, 2016) を用いた。

催眠後に有意に上昇したのは, SIgA ($t(16)=3.21, p=.005, d=0.72$), リラックス感 ($t(16)=6.93, p<.001, d=2.39$), 非活動的快 ($t(16)=2.74, p=.014, d=0.61$) であった。逆に催眠後に有意に低下したのは, 抑鬱・不安 ($t(16)=5.79, p<.001, d=1.65$), 敵意 ($t(16)=3.86, p=.001, d=0.95$), 倦怠 ($t(16)=2.26, p=.038, d=0.75$), 集中 ($t(16)=3.03, p=.008, d=0.82$) であった。

上記の指標について催眠後の数値から催眠前の数値を除いた値を算出し, HGSHS: A 得点と SES 得点との相関係数を算出した。HGSHS: A 得点は, リラックス感との間にのみ有意な正の相関が見られ ($r=.504, p=.039$), 催眠に対して反応のよい者ほど主観的なリラクセス感も深まっていた。また, 非活動的快との間には有意傾向が認められ ($r=.461, p=.063$), 催眠に対して反応のよいの方が非活動的快の得点が高くなる傾向があった (Table 2)。

コルチゾールの変化量と SIgA の変化量との間には相関関係はほとんどなかった ($r=.089$)。コルチゾールの変化量とリラクセス感および MMS 各下位尺度の変化量との間の相関係数を算出したところ, リラックス感との間に有意傾向がみられ ($r=.438, p=.079$), リラックス感が増加するほどコルチゾールが減少する傾向がみられた。また SIgA の変化量とリラクセス感および MMS 各下位尺度の変化量との間の相関係数を算出したとこ

Table 1 催眠前後の各指標の平均, 標準偏差および *t* 検定結果

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i> 値	95% CI	<i>p</i>	<i>d</i>
Cortisol ^a	pre	0.17	0.06	1.02	-0.08 - 0.03	.323	0.30
	post	0.19	0.09				
SIgA ^b	pre	198.09	103.13	3.21	-153.48 --31.42	.005	0.72
	post	290.54	149.13				
リラックス	pre	5.00	1.12	6.93	-3.31 --1.75	<.001	2.39
	post	7.53	1.01				
抑鬱・不安	pre	11.47	3.02	5.79	2.68 - 5.79	<.001	1.65
	post	7.24	2.05				
敵意	pre	8.12	3.00	3.86	0.98 - 3.38	.001	0.95
	post	5.94	1.25				
倦怠	pre	12.18	3.05	2.26	0.13 - 3.99	.038	0.75
	post	10.12	2.39				
活動的快	pre	10.53	2.29	1.04	-1.03 - 3.03	.311	0.34
	post	9.53	3.39				
非活動的快	pre	13.35	3.24	2.74	-3.34 --0.42	.014	0.61
	post	15.24	2.86				
親和	pre	9.00	2.29	0.59	-1.89 - 1.07	.563	0.16
	post	9.41	2.76				
集中	pre	11.53	2.67	3.03	0.60 - 3.40	.008	0.82
	post	9.53	2.21				
驚愕	pre	8.29	2.59	1.42	-0.40 - 2.05	.173	0.31
	post	7.47	2.65				

^a $\mu\text{g/dl}$ ^b $\mu\text{g/ml}$

ろ, リラックス感との間に有意傾向がみられ ($r = -.438, p = .079$), リラックス感が増加するほど cortisol が減少する傾向がみられた。また SIgA の変化量とリラックス感および MMS 各下位尺度の変化量との間の相関係数を算出したところ, 親和との間に有意傾向がみられ ($r = .444, p = .074$), 親和が増加している者ほど SIgA が増加する傾向があった (Table 2)。

なお, SES 得点と有意な相関のあったものはなかった。

催眠によって, 抑鬱や不安, 敵意, 倦怠感などのネガティブな感情が低下し, リラックス感やそ

れと類似した非活動的な快感情が増大することが認められた。これらの主観的な体験に伴って SIgA 濃度の増大に見られるような免疫機能の向上も催眠によってもたらされていた。

指標間の相関関係に関しては, 相関関係を調べるにはサンプル数が少なく, 上記の結果に関しては参考程度にとどめるべきであろう。しかし催眠感受性の高い者の方が, リラクゼーションを中心とした催眠でリラックス感が増加していることは, 十分納得のいくことである。またリラックス感の増加量が多い者ほど cortisol が減少する傾向にあったというのも理に適っている。

Table 2 催眠感受性, Cortisol, SIgA, リラックス感および MMS 各下位尺度の相関係数

	Cortisol	SIgA	リラックス	抑鬱・不安	敵意	倦怠	活動的快	非活動的快	親和	集中	驚愕
HGSHS: A	-.136	.195	.504*	.057	.215	.055	-.113	.461 ⁺	.159	-.230	-.048
Cortisol		.089	-.438 ⁺	.025	.246	.283	-.219	-.234	.008	.247	.098
SIgA			.228	.131	.169	.212	.078	.391	.444 ⁺	-.119	.169

* $p < .05$, ⁺ $p < .10$

実験Ⅱ

実験Ⅰと手続き的には似ているが、バイオマーカーをより簡単に測定できる SOMA 社の唾液中ストレスマーカー分析装置 SOMA Cube Reader によって測定した。また主観的感情状態は世界的によく用いられている Profile of Mood States Second Edition Short Adult Forms (Heuchert & McNair, 2012) を使用して測定した。

方法

実験時期 2021年5月から2022年5月

実験場所 駒澤大学教場

研究参加者 大学生および大学院生 20名(男性9名, 女性11名, 平均年齢21.40歳, $SD=2.54$, 20–31歳)。

質問紙 日本語版 Profile of Mood States Second Edition Short Adult Forms(以下 POMS2; Heuchert & McNair, 2012 横山監訳 2015)を使用した。POMS2は, 怒り-敵意(以下 AH), 混乱-当惑(以下 CB), 抑うつ-落ち込み(以下 DD), 疲労-無気力(以下 FI), 緊張-不安(以下 TA)の5つのネガティブ気分と活気-活力(以下 VA), 友好(以下 F)の2つのポジティブな気分を測定し, さらに $(TA + CB + DD + FI + TA - VA)$ の式で総合的な気分状態(以下 TMD)を算出することができる。なお, POMS2では「過去の1週間の気分」あるいは「現在の気分」のどちらかを評定するか選択できるが, 本研究では催眠による短期的な気分の変化を捉えるために, 「現在の」気分について評定してもらった。また, 本研究では T 得点を用いて分析を行った。

手続き 実験は6~8名の小集団で行われた。実験が行われた時間帯は10時50分から12時の間で, 実験に要した時間は約1時間であった。

実験は次のような手順で行われた。

(1) 実験の概要説明と承諾

(2) 3分間の安静。

(3) POMS2への回答と唾液の採取。

(4) HGSHS:A (Shor & Orne, 1962) を日本語に翻訳したものを予め録音した音声によって施行。

(5) 唾液の採取および POMS2 への回答。

バイオマーカーの解析 唾液サンプルは回収後, SOMA 社の唾液中ストレスマーカー分析装置 SOMA Cube Reader によってコルチゾール,

SIgA について解析を行った。なお, この装置で測定可能な範囲は, コルチゾールでは $1.25 \sim 40 \text{ nM}$ で, SIgA では $25 \sim 1000 \mu \text{ g/ml}$ である。コルチゾールに関して 1.25 nM を下回るものがあり, それらは 1.25 nM とした。SIgA に関しては $1000 \mu \text{ g/ml}$ を超えるものがあり, それらは $1000 \mu \text{ g/ml}$ とした。

本研究は駒澤大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認を得て実施した(19-5)。

結果と考察

HGSHS:A の得点は2~10点, 平均点は5.35点 ($SD=2.06$) であった。

コルチゾール, SIgA, POMS2 の各下位尺度について催眠前後での t 検定をおこなった (Table 3)。解析には統計解析アプリケーション HAD17 (清水, 2016) を用いた。

催眠後に有意に上昇していたのは, SIgA ($t(19)=4.00, p < .001, d=0.58$) のみであった。逆に催眠後に有意に低下していたのは, コルチゾール ($t(19)=2.19, p=.041, d=0.56$), DD ($t(19)=4.00, p < .001, d=0.37$), FI ($t(19)=2.57, p=.018, d=0.45$), TA ($t(19)=4.90, p < .001, d=1.05$), VA ($t(19)=3.27, p=.004, d=0.82$), F ($t(19)=2.76, p=.012, d=0.66$), TMD ($t(19)=2.46, p=.23, d=0.36$) であった。AH, CB では変化が認められなかった。

上記の指標について催眠後の数値から催眠前の数値を除いた値を算出し, HGSHS:A 得点との相関係数を算出した。HGSHS:A 得点は, DD との間にのみ有意な正の相関が見られ ($r=.677, p=.001$), 催眠に対して反応のよい者ほど抑うつ感が低下していなかった。また, FI との間には有意傾向が認められ ($r=.404, p=.077$), 催眠に対して反応のよい者の方が催眠によって疲労感が低下する傾向にあった (Table 4)。

コルチゾールの変化量と SIgA の変化量との間には相関関係はほとんどなかった ($r=-.110$)。コルチゾールの変化量と POMS2 各下位尺度の変化量との間の相関係数を算出したところ, AH との間が有意となり ($r=.516, p=.020$), 敵意が低下するほどコルチゾールが減少していた。また SIgA の変化量と POMS2 各下位尺度の変化量との間の相関係数を算出したがいずれにも有意な相関関係は認められなかった (Table 4)。

Table 3 催眠前後の各指標の平均, 標準偏差および *t* 検定結果

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i> 値	95% CI	<i>p</i>	<i>d</i>
Cortisol ^a	pre	6.83	4.10	2.19	0.09 - 4.15	.041	0.56
	post	4.67	3.42				
SIgA ^b	pre	386.82	266.91	4.00	-243.76 --76.49	<.001	0.58
	post	546.95	284.66				
AH	pre	45.25	8.03	1.50	-0.52 - 3.12	.149	0.16
	post	43.95	8.11				
CB	pre	51.05	7.45	0.89	-2.36 - 5.86	.383	0.20
	post	49.30	9.81				
DD	pre	50.00	7.85	4.00	1.47 - 4.73	<.001	0.37
	post	46.90	8.64				
FI	pre	48.35	7.99	2.57	0.70 - 6.80	.018	0.45
	post	44.60	8.41				
TA	pre	50.05	7.19	4.90	4.55 - 11.35	<.001	1.05
	post	42.10	7.98				
VA	pre	48.65	6.91	3.27	2.11 - 9.59	.004	0.82
	post	42.80	7.29				
F	pre	49.30	9.80	2.76	1.74 - 12.66	.012	0.66
	post	42.10	11.79				
TMD	pre	48.25	5.57	2.46	1.74 - 12.66	.023	0.36
	post	45.85	7.49				

^a nM^b μ g/mL

催眠によって、抑鬱-落ち込み、疲労-無気力、緊張-不安といったネガティブ感情だけでなく、活気-活力、友好のポジティブ感情も低下した。これらの主観的感情の変化と同時に、免疫機能が向上し、コルチゾールの減少と SIgA の増加が催眠によって引き起こされた。

一般に、催眠に対して反応のよい者ほど効果が大きいと考えられるが、催眠に対して反応のよい者の方が抑うつ感の低下が小さいというのは予想外であった。参加者の点数をみると、HGSHS:A 得点の最も高い参加者(10点)が催眠前と後ともに DD 得点の素点が0点であるなど、フロア効果があったことが考えられる。また敵意の減少とコルチゾールの減少の相関関係に関しては、ネガ

ティブ感情の低下がコルチゾールの減少と関連していることは十分納得がいくが、なぜ敵意なのかということについてははっきりとした理由がわからない。相関関係を調べるにはサンプル数が少なく、相関関係についての結果に関しては参考程度にとどめるべきであろう。

総合考察

実験 I と II の両方で催眠後に SIgA の増加が認められ、リラクセーションの暗示を多く含む催眠によって免疫機能が向上することがわかった。また実験 I ではコルチゾール濃度はほぼ変化がなかったが、実験 II では有意に上昇していた。SIgA ほど明瞭ではないが、コルチゾールを減少

Table 4 催眠感受性, Cortisol, SIgA および POMS2 各下位尺度の相関係数

	Cortisol	SIgA	AH	CB	DD	FI	TA	VA	F	TMD
HGSHS: A	-.315	.297	.020	-.189	.677**	-.404 ⁺	-.019	-.186	.056	-.031
Cortisol		-.110	.516*	.192	-.343	.200	.084	.045	-.007	.131
SIgA			.290	-.005	.256	.040	-.122	.116	-.047	.008

p* < .05, *p* < .01, ⁺*p* < .10

させる効果もある可能性がある。また実験Ⅱでは簡易に唾液中バイオマーカーを測定できる唾液中ストレスマーカー分析装置 SOMA Cube Reader を用いたが、測定範囲が限定されるものの、催眠による内分泌、免疫機能の変化を捉えることができ、簡易な装置でも唾液中バイオマーカーを測定できることが示された。なお、同じ SOMA Cube Reader を用いて鈴木・廣瀬・望月 (2021) は坐禅の前後で SIgA とコルチゾールの濃度を測定しており、坐禅後にコルチゾールが減少するが SIgA の増加は認められなかったと報告している。坐禅は身体的にはリラクゼーションを中心とした催眠状態よりも緊張した状態にあると考えられるが、催眠のリラクゼーションにはコルチゾールよりも SIgA にその影響が強く表れる可能性が考えられる。SIgA は急性のストレスでも増加するとされるが、質問紙への回答やコルチゾールが低下もしくは増加していないことから、この増加は急性のストレスによるものではなく、リラクゼーションによるものだとと言えるであろう。

主観的感情状態を測定するものとして実験Ⅰでは MMS と単純にリラックス感を尋ねる方法がとられ、実験Ⅱでは POMS2 が用いられた。実験Ⅰで催眠の前後に有意差が認められたもののうち、最も効果量が大きかったのがリラックス感であった。これと類似した尺度として MMS の非活動的快でも催眠後に得点が有意に増加していた。POMS2 には緊張-不安に関する尺度はあるがリラックスに関するものは含まれていない。リラクゼーションに関わる研究を行う場合には POMS2 だけでは不十分であると言えるだろう。リラックス感と関わるものとは反対に、MMS でも POMS2 でも、抑うつや不安、緊張、疲労、倦怠感などのネガティブ感情が催眠後に低下していた。

全体としてみると、催眠によるリラクゼーション効果が主観的なネガティブ感情を低下させ、同時にコルチゾールの減少や SIgA の増加といったストレス反応の低下や免疫機能の亢進を引き起こしていることがうかがえた。実験Ⅰでリラックス感が増加するほどコルチゾールが減少する傾向がみられたこともこれをサポートしている。

POMS2 では、活気や友好といったポジティブ感情の低下も催眠後にみられたが、鈴木・廣瀬・望月 (2021) による坐禅の研究でも坐禅後にこれらのポジティブ感情が低下していた。坐禅でも催

眠でも心の落ち着いた静かな状態となり、そのために活気が低下したことが考えられる。また坐禅中は他者との会話がなく、また今回の催眠も録音された音声による誘導であり、催眠者との交流はなかった。このような他者との交流の少なさが友好の減少につながったものとも考えられ、実際の人物が誘導するような状況ではこの結果は異なったものとなる可能性がある。

利益相反

本研究に関して、開示すべき利益相反事項はない。

文献

- Heuchert, J. P., & McNair, D. M. (2012). *POMS 2[®] : Profile of Mood States Second Edition*. Tonawanda: Multi-Health Systems Inc. (横山和仁 (監訳) (2015) POMS2 日本語マニュアル 金子書房)
- Hewson-Bower, B., & Drummond, P. D. (1996). Secretary immunoglobulin A increases during relaxation in children with and without recurrent upper respiratory tract infections. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 17*, 311-316.
- Kasos E., Kasos K., Puzstai F., Polyák Á., Kovács K.J., & Varga K. (2018). Changes in oxytocin and cortisol in active-alert hypnosis: hormonal changes benefiting low hypnotizable participants. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 66*, 404-427.
- Kirsch, I., Council, J. R., & Wickless, C. (1990). Subjective scoring for the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 38*, 112-124.
- 新見道夫 (2018). 唾液中バイオマーカーによるストレス評価 香川県立保健医療大学雑誌 9, 1-8.
- Olness, K., Culbert, T., & Uden, D. (1989). Self-regulation of salivary immunoglobulin A by children. *Pediatrics, 83*, 66-71.
- Pawlow, L. A., & Jones, G. E. (2002). The impact of abbreviated progressive muscle relaxation on salivary cortisol. *Biological Psychology, 60*, 1-16.
- Pawlow, L. A., & Jones, G. E. (2005). The impact of abbreviated progressive muscle relaxation on salivary cortisol and salivary immunoglobulin A (sIgA). *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 30*, 375-387.

- 清水裕士 (2016). フリーの統計分析ソフト HAD: 機能の紹介と統計学習・教育, 研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 59-73.
- Shor, R. E., & Orne, E. C.(1962). *Harvard group scale of hypnotic susceptibility, Form A*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- 鈴木常元・廣瀬弘文・望月大仙 (2021). 坐禅の心理生理的効果: 坐禅初心者による検討 駒澤大学心理学論集, 23, 23-27.
- 寺崎正治・岸本陽一・古賀愛人 (1992). 多面的感情状態尺度・短縮版の作成 日本心理学会第 55 回大会発表論文集, 435.
- Varga, K., & Kekecs, Z. (2014). Oxytocin and cortisol in the hypnotic interaction. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 62, 111-128.
- Weitzenhoffer, A. M., & Hilgard, E. R. (1962). *Stanford Hypnotic Susceptibility Scales, Form C*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.