FIG. 2. 各試行における正反応率 (%)

の正反応率を求めて図示したものである。試行ごとに両条件対間の差を χ^2 検定にかけると、連続呈示群では第1試行 ($\chi^2=9.141$, $p<0.01$), 第2試行 ($\chi^2=4.528$, $p<0.05$) で有意であり、他の試行では有意でなかった。またランダム呈示群ではどの試行においても有意でなかった。これらの結果は前述の試行数の分析結果をはばそのまま再確認するものであるが、連続呈示群における媒介連合の効果はテスト学習の初期段階から著しくあらわれることが新しく発見された。

以上の分析結果からはじめにかかげた仮説が支持さ

れ、先行学習において A-B 対と B-C 対が接近して呈示・習得される方が媒介連合の効果が明瞭にあらわれるといえる。しかしこのような刺激呈示法の影響はたんに両対が接近していることに起因するだけでなく、干渉による弁別困難性の要因も大きく作用していることに注目する必要がある。すなわち本実験のランダム呈示群では対応した A-B 対と B-C 対の間に他の対が混入するので干渉作用によって A-C 間の媒介連合が成立しにくいのである。このような弁別性の要因が媒介連合のひとつの規定条件であることが、本実験では刺激呈示法の実操作によって実証されたのである。

引用文献

- Goss, A.E. & Nodine, C.F. 1965 *Paired-associate learning*. New-York and London: Academic Press.
- Horton, D.L. 1964 The effects of meaningfulness, awareness, and type of design in verbal mediation. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, **3**, 187—194.
- Lindquist, E.F. 1953 *Design and analysis of experiments in psychology and education*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- 梅本堯夫・森川弥寿雄・伊吹昌夫 1955 清音2字音節の無連想価及び有意味度, 心研, **26**, 148—155.

—1968. 10. 14. 受稿—

脳波の推移よりみた睡眠の実験室順応現象¹

早稲田大学 堀 忠 雄² 宮下 彰 夫³

ヒトの自然睡眠経過の定常的な諸像はいうまでもなく実験室での睡眠の記録に基いて検討されてきたものである。しかし実験室での睡眠はたとえ室温その他の外部環境条件を整えても、なれない被験者にとっては極めて異常な事態での睡眠であり心理的な要因によって日常の定

常的な睡眠経過から歪められていることが推論される。この睡眠の実験室効果の問題は夢の研究者 (Whitman, Pierce, Maas & Baldridge, 1962) によってかなり古くから指摘されてはいたが、睡眠経過との対応については検討されなかった。Rechtschaffen & Verdon (1964) は REM 期の合計時間が第1夜では僅少でかつ中途覚醒の回数が多いが、第2夜以降でこの現象が急速に消失することから第1夜睡眠効果 (first night effect, 以下第1夜効果と略す) と呼んだ。この第1夜効果は実験事態への不安よりもたらされ、睡眠回数を重ね被験者が慣れるに従って激減すると説明された。以来睡眠経過の様々な側面からこの現象に統計的な検討を加える試みがなされており (Agnew, Webb & Williams, 1966; Lester,

¹ Sleep laboratory adaptation with reference to EEG profile.

² Tadao Hori (Waseda University)

³ Akio Miyashita (Waseda University)

御指導並びに御校閲いただいた新美良純教授に深甚なる謝意を表します。また実験から資料の整理にいたるまで御協力いただいた石井康智氏、小池信雄氏に深謝します。

TABLE 1
Sequence of stage change during the first night†.

		This sleep stage.....						
		0	1	2	3	4	p	sum
.....is followed by this stage	0		5 7.14%	3 1.83%	0 .00%	0 .00%	3 10.71%	11
	1	8 72.73%		30 18.29%	2 1.79%	4 7.55%	12 42.86%	56
	2	2 18.18%	64 91.43%		57 50.89%	29 54.72%	13 46.43%	165
	3	0 .00%	0 .00%	91 55.49%		20 37.73%	0 .00%	111
	4	0 .00%	0 .00%	1 .61%	52 46.43%		0 .00%	53
	p	1 9.09%	1 1.43%	39 23.78%	1 .89%	0 .00%		42
	sum	11 100%	70 100%	164 100%	112 100%	53 100%	28 100%	438

† In this and all the following tables: A gothic figure in each column shows an actual frequency. Lower figure gives a percentage of frequency with which one stage listed in the top row was changed into another listed in marginal column.

TABLE 2
Sequence of stage change during the second night

		This sleep stage.....						
		0	1	2	3	4	p	sum
.....is followed by this stage	0		7 11.67%	0 .00%	0 .00%	0 .00%	1 3.33%	8
	1	7 87.50%		23 15.54%	1 .87%	2 4.17%	13 43.33%	46
	2	0 .00%	52 86.66%		61 53.04%	19 39.58%	16 53.34%	148
	3	0 .00%	0 .00%	88 59.46%		27 56.25%	0 .00%	115
	4	0 .00%	0 .00%	0 .00%	48 41.74%		0 .00%	48
	p	1 12.50%	1 1.67%	37 25.00%	5 4.35%	0 .00%		44
	sum	8 100%	60 100%	148 100%	115 100%	48 100%	30 100%	409

橋・土肥, 1954) で棄却し ($T_N=6.940$, $p<.01$) 残る各被験者の入眠から第3周期までの持続時間の合計をそれぞれパーセントに変換して検討した。Fig. 2 は3夜の平均値を示したものである。段階0(中途覚醒)には一定の傾向はみられず、オーソ睡眠とパラ睡眠に漸増・漸減がみられる。そこで第1夜と第3夜を比較すると、段階(1+2)に有意な減少 ($t=2.250$, $p<.05$), 段階(3+4)に有意な増加 ($t=2.888$, $p<.02$) が確認された。このことから実験室効果は深睡眠の安定した持続を妨害

すると共に覚醒側の増加に反映しているといえる。従来第1夜効果として強調されるパラ睡眠には有意な増加はみられなかった ($t=1.379$, $.10<p<.20$)。

3夜それぞれの各睡眠段階の移行関係を6×6分割表にしたのが Table 1, 2, 3 で、先行段階を行に後続段階を列にとってある。移行関係も各段階の持続時間と同様、脳波の徐波化がより円滑になるのがみられ、特に段階2から3へと深くなる移行(あるいは1へと浅くなる移行)に関しては、第2夜と第1夜、第3夜と第2夜と

TABLE 3
Sequence of stage change during the third night

	This sleep stage.....						sum
	0	1	2	3	4	p	
0		3 5.56%	2 1.25%	0 .00%	0 .00%	0 .00%	5
1	5 100%		20 12.50%	0 .00%	5 8.33%	9 32.14%	39
2	0 .00%	49 90.74%		55 47.01%	36 60.00%	19 67.86%	159
3	0 .00%	0 .00%	100 62.50%		19 31.67%	0 .00%	119
4	0 .00%	0 .00%	0 .00%	60 51.28%		0 .00%	60
p	0 .00%	2 3.70%	38 23.75%	2 1.71%	0 .00%		42
sum	5 100%	54 100%	160 100%	117 100%	60 100%	28 100%	424

FIG. 2. Mean percent of total sleep time for each stage of sleep.

FIG. 3. A comparison between body movements with stage changes in occurrences per 10 minutes (left), and body movements in each stage (right).

を対応させてみると第1夜, 2夜, 3夜と増加 (あるいは減少) する傾向がみられる ($t=7.55$, $.05 < p < .10$). このように実験室効果は徐波化を妨害する方向に作用し, 実験室での睡眠を重ねるにつれてこの現象は順応する. パラ睡眠での中途覚醒は1夜で10.71%, 2夜で3.33%と減少し, 第3夜では全く消失する. パラ睡眠に続く段階は, 第1夜では段階1と2がほぼ同程度であるが次第に段階2への移行が優位になってゆくのがみられる. また全体に1段階ずつ移行する頻度が増加し跳躍移行は減少する. この跳躍移行とパラ睡眠の中途覚醒とは実験室効果の示標として有効であるといえよう.

睡眠段階の変化数と体動数を10分あたりの頻度でFig.3に示した. 段階変化に一定の傾向はみられない. 体動は統計的に有意ではないが漸増傾向を示し, 特に段階1, 2の浅い睡眠で増加傾向がみられた. パラ睡眠での体動は粗体動と速相様の体動を一括集計するとほぼ段階2の水準を示している. 段階変化が安定した経過を示すのに対して体動が漸増することから, 体動は段階変化の第1要因ではなく, むしろ実験室効果は自由な体動を妨害する方向に作用することが示唆される.

以上の点から, 実験室効果はパラ睡

眠の発現を遅延させ、深睡眠の安定した持続と円滑な徐波化を妨害する方向に作用するもの、すなわち熟睡を妨げるものといえよう。順応勾配はパラ睡眠の到達時間を除く全てに3日以上を要する緩徐な勾配が認められた。順応勾配の個人差は第2夜ですでに順応が成立するものと、なお第1夜の影響を強く残すものが約半数ずついるため第2夜のSDが大きくなり統計的に不安定な状態を示した。

考 察

今回の結果はパラ睡眠への到達時間を除く全ての測度がLester et al. (1967)の立場を支持するものである。従って実験室効果を第1夜に限って強調する第1夜効果(Agnew et al., 1966)の立場を全て支持するものではない。古閑(1966)はパラ睡眠がみられず持続の長い周期がみられる場合にも、睡眠周期の規則性は存在しパラ睡眠のみ欠落したと解釈している。今回の結果では第1夜効果として第1周期のパラ睡眠が遅延あるいは欠落することを認めたが、パラ睡眠の持続に関しては著変が認められなかった。著者らは発現したパラ睡眠を示標として睡眠周期を決定したから、持続時間の集計では欠落したパラ睡眠は対象とされておらず、古閑(1966)の整理法では第4周期目のパラ睡眠までを集計したことになる。このことがあるいはパラ睡眠の持続に著変がないという今回の結果をもたらしているのかもしれない。しかし睡眠周期とパラ睡眠の関係はまだ明確ではなく欠落したパラ睡眠の時間的位置づけは困難である。欠落するよりも遅延すると考えた方がよい場合が多いという今回の結果から、パラ睡眠の発現と時間的位置は周期性と一致するが固定的なものではなく、むしろ心理的要因によって遅延し得る可動性をもつといえよう。また実験室効果はHartmann(1968)も指摘しているように規則的效果(systematic effect)というよりも定常的な睡眠像を歪めるものとして解釈するのが妥当であり、個人差が順応勾配や現象諸側面にかなり認められたのもこれを示すものである。実験室効果を段階移行関係から検討した知見は今までなかった。ただパラ睡眠での中途覚醒が実験室効果と対応して増すことはRechtschaffen & Verdon(1964)以来多くの知見が指摘するものであり、今回1, 2夜でみられたパラ睡眠からの中途覚醒は実験室効果を反映したものである。そして第3夜では中途覚醒が消失している点からも実験室効果を第1夜に限った現象としてとらえることはできない。

近年、自然睡眠経過の定常的な諸像を統計的な手段により把握しようとする試みがなされている。これらの研究は、1) 実験室効果を無視した第1夜睡眠、2) 第1夜のみ除外して2夜以降を集計する(Williams, Agnew & Webb, 1964; 1966)、3) あらかじめ実験事態に慣れ

た被験者を対象とする(新美等, 1968; 堀・渡辺, 1969)のいずれかであり、2)と3)では実験室効果の排除の手続きがとられている。それぞれの知見は記録時間の長さは異なり一義的な比較はできないが、あらかじめ慣れた被験者を対象とした前報(堀・渡辺, 1969)の成績はほぼ今回の第3夜に相当している。記録時間が著者らの場合と近いWilliams et al., (1964, 1966)ではパラ睡眠での中途覚醒についてはふれていないが、段階3, 4での中途覚醒が多く段階2は1へと浅くなる移行が優勢である。このことは彼らのいう第1夜効果が残留していることを示すものであり、従って操作的に第1夜のみ除外するのは危険であることが示唆されよう。

なお、順応勾配の個人差はMonroe(1967)の指摘する正常人の睡眠の個人差(good sleeper と poor sleeper)に関して吟味する必要がある。さらに入眠前事態(presleep state)と睡眠の関係を検索する試み(Foulkes & Rechtschaffen, 1964; Lester et al., 1967; Hauri, 1968)がなされており入眠前事態の心理的要因を統制することも必要となろう。また眠りを妨げる作用をもつ実験室効果と不眠症など心理的要因で説明される異常睡眠とは共通の要因を含むものと思われ、今後さらに発展的な検索が期待される。

引 用 文 献

- Agnew, H. W. Jr., Webb, W. B., & Williams, R. L. 1966 The first night effect: An EEG study of sleep. *Psychophysiology*, **2**, 263—266.
- Dement, W., & Greenberg, S. 1966 Changes in total amount of stage four sleep as a function of partial sleep deprivation. *EEG clin. Neurophysiol.*, **20**, 523—526.
- Foulkes, W. D., & Rechtschaffen, A. 1964 Presleep determinants of dream content: Effects of two films. *Percept. Mot. Skills*, **19**, 983—1005.
- Hartmann, E. 1968 The 90-minute sleep-dream cycle. *Arch. gen. Psychiat.*, **18**, 280—286.
- Hauri, P. 1968 Effects of evening activity on early night sleep. *Psychophysiology*, **4**, 267—277.
- 堀 忠雄・渡辺尊己 1969 ヒトの正常睡眠脳波の終夜の推移 臨床脳波 **11**, (印刷中)
- 古閑永之助 1966 人間の睡眠における脳波と皮膚電気反射 精神医学, **8**, 182—188.
- Lester, B. K., Burch, N. R., & Dossett, R. C. 1967 Nocturnal EEG-GSR profiles: The influence of presleep states. *Psychophysiology*, **3**, 238—248.
- Mendels, J., & Hawkins, D. R. 1967 Sleep laboratory adaptation in normal subjects and depressed patients ("first night effect"). *EEG clin. Neurophysiol.*, **22**, 556—558.

- Monroe, L. J. 1967 Psychological and physiological differences between good and poor sleepers. *J. abnorm. Psychol.*, **72**, 255—264.
- 新美良純・渡辺尊己・堀 忠雄 1968 ヒトの皮膚電位活動の睡眠深度との対応 日本生理誌, **30**, 231—244.
- Rechtschaffen, A., & Verdon, P. 1964 Amount of dreaming: Effect of incentive, adaptation to laboratory, and individual differences. *Percept. Mot. Skills*, **19**, 947—958.
- Schmidt, H. S., & Kaelbling, R. 1968 Laboratory adaptation effect on sleep patterns: A comparison of six consecutive nights. *Psychophysiology*, **5**, 213.
- 鳥居敏雄・高橋暁正・土肥一郎 1954 医学・生物学のための推計学 東大出版会.
- Whitman, R., Pierce, C., Maas, J. & Baldridge, B. 1962 The dreams of the experimental subject. *J. Nerv. ment. Dis.*, **134**, 431—439.
- Williams, R. L., Agnew, H. W. Jr., & Webb, W. B. 1964 Sleep patterns in young adults: An EEG study. *EEG clin. Neurophysiol.*, **17**, 376—381.
- Williams, R. L., Agnew, H. W. Jr. & Webb, W. B. 1966 Sleep patterns in the young adult female: An EEG study. *EEG clin. Neurophysiol.*, **20**, 264—266.
- 1969. 1. 25. 受稿——

皮膚電位反応の随意統制に及ぼす視覚性フィードバックの効果¹

警 視 庁 鈴 木 貞 夫²
 早稲田大学 渡 辺 尊 己³
 早稲田大学 清 水 功 一^{4,5}

自律神経反応は長い間不随意反応であると信じられてきた。しかしまた皮膚電気反応 (GSR-Galvanic Skin response) や血管運動反応などは実験者の示唆があれば、被験者がある特殊な事柄を想起することにより惹起させ得ることは古くから気づかれてもいた (Darrow, 1929; Menzies, 1937)。ごく最近になって Simonov, Valuyeva & Yershov (1964) は皮膚電位反応 (SPR-Skin Potential Response) について, Stern & Kaplan (1967), Stern & Lewis (1968) は GSR についてそれぞれ反応を被験者に視覚的にフィードバックさせてやることによって、それらの反応の随意統制に成功している。すなわち自己の反応記録を直接間接に監視しうる事態にあれば、被験者は情動価の高い観念を想起することによってその反応の発現を有意に統制し得るという。ま

た 1960 年以來自発性 GSR (Kimmel & Hill, 1960) を含めて種々の自律神経反応はオペラント条件づけの手續きにより変容することが示唆され (例, Kimmel, 1967), 最近自発性 SPR のオペラント条件づけも成功している (Crider, Shapiro & Tursky, 1966)。

オペラント条件づけに於いて、即座に与えられる償や罰が反応効果器の活動に関する情報を被験者に提供すると同じように、フィードバックによる随意統制では言語指示によるセット・プラス反応の即時的フィードバックはある社会的報償あるいは罰として作用するものと考えられ (Delse & Feather, 1968), いずれの操作によっても SPR および GSR は変容をうけることは明らかである。これらの手續きは反応を増強させる事態にのみならず、反応を抑制ないしは消失させる事態においても有効に作用することが仮定される。しかし、SPR あるいは GSR の随意統制は反応を増強させる方向に有効であることは実証され得ているが、反応を随意抑制させることについては実際にはいかなる報告も積極的には言及していない。

自律神経反応の随意統制についての知見は精神身体医学や臨床心理学に大きく寄与しうることが期待され (Crider et al., 1966; Stern et al., 1967), またフィードバック手續きは精神分析の面接事態に直接適用するこ

¹ Effects of visual feedback on the voluntary control of the skin potential response.

² Sadao Suzuki (Metropolitan Police Department)

³ Takami Watanabe (Waseda University)

⁴ Koichi Simizu (Waseda University)

⁵ 本研究は早稲田大学生理心理学実験室において、新美良純教授の指導のもとにおこなわれた。同教授ならびに研究遂行にあたり終始援助いただいた同実験室上田伊世子氏に感謝いたします。