

Title	睡眠行動と脳波：終夜脳波の発達の考察
Author	谷, 嘉代子
Citation	大阪市立大学家政学部紀要. 15 卷, p.143-148.
Issue Date	1968-02
ISSN	0473-4742
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	Publisher
Publisher	大阪市立大学家政学部
Description	

Placed on: 大阪市立大学学術機関リポジトリ

Placed on: Osaka City University Repository

睡眠行動と脳波

—終夜脳波の発達の考察—

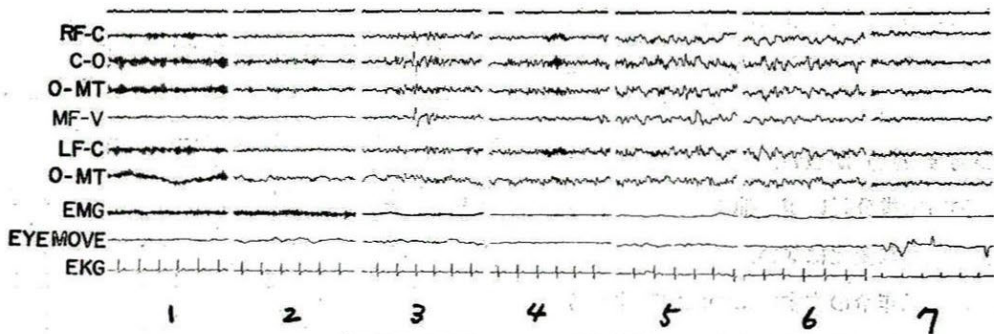
谷 嘉 代 子

Over-Night-EEG's and their Developmental Meaning

By KAYOKO TANI

人の睡眠は時間的には、その生涯の約3分の1を占めており、その上、かなり正確な周期で繰返さねばならない性質をもっている。睡眠の重要性は改めていうまでもない事実であるが、その本質に迫ろうとする幾多の努力は、報われること少く過ぎてきたようである。なぜ眠らねばならないのか？眠りとは何か？という問には明らかな答がなされない。われわれは疲れると眠るといふ。そして眠りは疲労の回復に効果のある方法であるといふ。しかし、睡眠は疲労の結果に生起する消極的な現象であろうか。フロイドなどが睡眠に積極的な心理的意味をみとめたことはよく知られている。また臨床心理学からみても、夢、夜尿、夢中遊行、不眠などは、眠りの心理的機能を積極的に考えさせるものであろう。

最近10年間に睡眠の脳波的研究が急速な進歩をとげたが、その研究の糸口となったのは、脳波像と体の睡眠像が平行しないで、逆説的になる時期があり、その時期に多く夢を見るということの発見である。第1図に示すように眠りと脳波は対応的に変化していくが、第1図の右端では、脳波は浅い眠



第1図 意識レベルと脳波

図の番号の進行順に意識が低下、睡眠は深くなる。7は眼球運動がみられ、夢をみている時期（眼球運動・睡眠）

りのものに酷似していながら、実際の睡眠深度はかなり深いという矛盾した現象がみられ、この時期には眼球運動が著明となる。従ってこの現象を逆説睡眠、夢・状態（D. state）、眼球運動・睡眠（Rem-sleep）などと呼ぶ。この Rem-sleep を手がかりとした研究から、睡眠の脳生理学的研究は面期的な進展をみせ、睡眠はたんに、感覚刺激量の低下によって結果する passive なものであるのではなく、activeなメカニズムとしての脳幹の役割に注目されるようになったのである。つづいて睡

眠の心理学的、行動学的研究^(1,2,3)が活潑となってきた。

発達研究においても、睡眠は重要なテーマであることは、成人のそれ以上である。最近、Roffwargら⁽⁴⁾の報告では、個体発生的に睡眠の型を追求し、生後間もなくの時期のRem-sleepの意味を強調している。

著者は行動の脳波的研究の一つとして、睡眠⁽⁵⁾および睡眠中の行動^(6,7,8)の脳波的研究を行ってきたが、ここでは、それらを年令発達のみにて、睡眠メカニズムの発達の意味を考えたいと思う。

方 法

対象：1才6ヶ月児（1名）、3才児（1名）、7-9才児（4名）、11-13才児（5名）、20-23才成人（6名）の17名を、ボランティアまたは料金付ボランティアで集めた（子供の1部は夜尿症児）。

手続：大阪市大、家政学部脳波室において、被験者に終夜睡眠をさせ、連続的に脳波、眼球運動、呼吸、心搏を記録した。脳波の電極附着箇所等は先の研究⁽⁸⁾の通りである。脳波は第1図にあげた脳波睡眠期の規準に従って視察的に分類検討するとともに、一部は周波数分析による検討も行った。低年令者（1才児と3才児）の場合は、その不安を取除くため母親と添寝の型をとり、母子同時に脳波記録をとる方法をとった（ただし、母親の脳波の分析は、特殊条件下の睡眠のため、割愛）。睡眠中に観察出来た行動はその都度、脳波記録用紙に記入した。

結 果

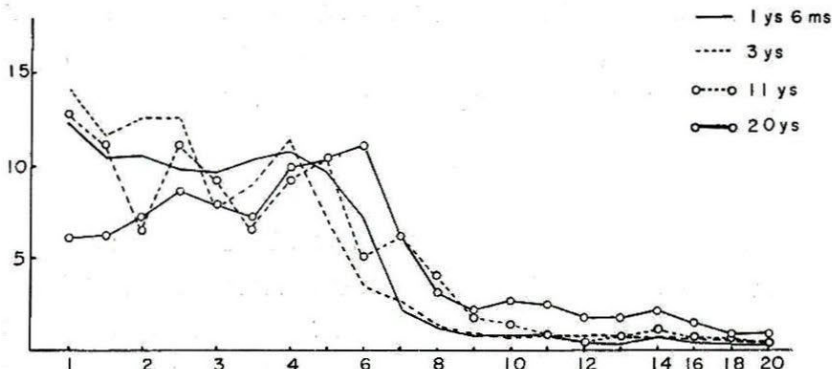
1. それぞれの被験者の睡眠の深度型をみるために、各睡眠期の時間を全体の睡眠時間の百分率で現わした。第1表は年令別のグループにした平均値である。これによると、年令の低い程深睡眠（大徐波期）が長く、軽睡眠（漣波期および紡錘波期）が短い。Rem-sleepは年令の低い方で幾分長い。他の睡眠期にみられる程の大きな変化はない。

2. 脳波は年令のすすむにつれて変化するのが普通であるので、同じく安静閉眼(覚醒)脳波であっても、そのパターンは年令によって異なる。したがって、軽睡眠の脳波といっても

成人では、睡眠紡錘波の出現がみられるのに対し乳幼児の場合には、睡眠紡錘波が全く出現しないとか、ごく稀にしか現れない場合もある。また逆に、成人ではほとんど見られない連続的な高振幅規則的徐波の出現期が幼児では、ほとんどに見られる。ここでは、Rem期の脳波を周波数分析積分値によって、年令別に比較し、energy %で示した。第2図はそれである。Rem期の脳波は乳幼児では4/sec

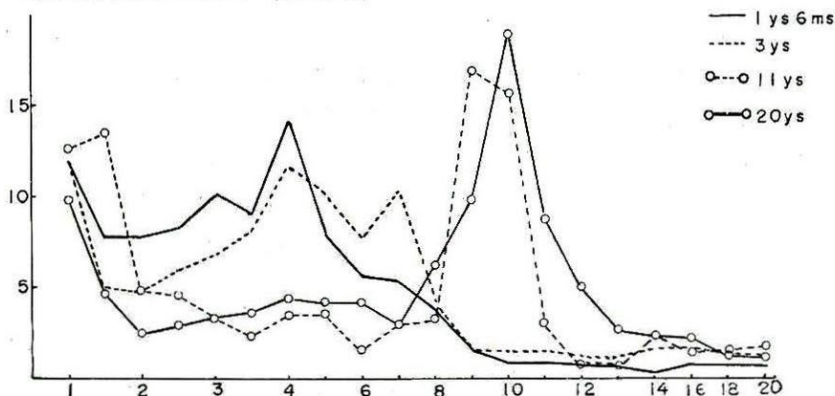
第1表 睡眠段階と出現時間

Subjects		Sleep Stages (% of time)		
Age	no. of subject	Light Sleep	Deep Sleep	REM Sleep
1 : 6	1	18.2	63.9	17.9
3	1	27.6	47.0	25.4
7-9	4	48.6	36.3	15.1
11-13	5	52.9	30.8	15.9
20-23	6	61.6	25.3	13.1



第2図 Rem-sleep中の脳波周波数分析

縦軸はエネルギー％，*横軸は周波数，グラフは各個人の連続30秒間の周波数積分値平均から算出したエネルギー％による。



第3図 覚醒時脳波数分析

縦軸はエネルギー％，*横軸は周波数を示す。グラフは各個人の同時期の連続30秒間の積分値平均から求めたもの。

が優位な要素であるが、少し年令が増せば、5/secとなり、成人では6/sec優位となる。しかし、それらの場合でも、4~6/secはかなり含まれているのが一般であるから、 αW の年令による差に比べると、Remの場合には幼児も成人も脳波の周波数に大きな差はない。第3図は αW の積分値によるエネルギー％である。これによると成人の αW と幼児のそれは、かなり明かに差異がある。

3. 睡眠中にみられる overt な行動には、ねごと、ねぼけ行動、歯ぎしり、夜尿、ねがえり、指すい等がみられる。そして、それらの行動は、それぞれ出現しやすい脳波の睡眠段階があることがわ

第2表 睡眠段階と体動出現

Subjects		Sleep Stages		
Age	no. of subject	Light Sleep	Deep Sleep	REM Sleep
1 : 6	1	2.96	0.17	1.58
3	1	0.95	0.14	0.47
7-9	4	2.06	0.76	1.06
11-13	5	1.55	0.33	0.78
20-23	6	1.52	0.21	0.68

*energy % = $\frac{\text{各周波数要素の面積}}{\text{各周波数要素の面積の総和}}$

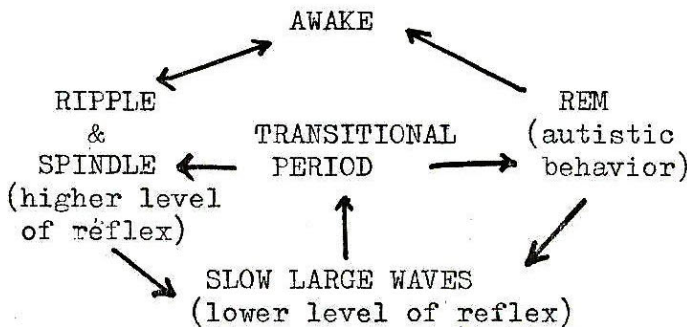
かった⁽⁸⁾。特に、歯ぎしり⁽⁷⁾や成人の夜尿^(6,7)や夢中遊行⁽⁹⁾などは、それぞれのきまった時期がある。ここでは、ねがえり等の体動のみを検討することとした。第2表は、毎10分毎に出現した体動の頻数を睡眠期別にまとめたものである。この表からみられるように、どの年令の被検者も軽睡眠期で最も体動を出現しやすく、深睡眠期では出現しにくい。最も体動の出現頻度の高いのは7才-9

才であるが、このさいにも深睡眠期では運動出現は他の時期に比べて抑制されている。1才児、3才児では、かなり出現数に差があるが、個人差であるのか、年齢によるものか明かでないが、これらの間にも体動の最も多い時期と少ない時期の脳波時期の相対的關係は類似している。

考 察

睡眠行動の脳波による接近として著者は先に睡眠中に観察された、ねごと、歯ぎしり、夜尿、体動および自然覚醒などの行動を手がかりとして、睡眠の脳波期のそれぞれに出現しやすい行動の型を追求し、発表した(第31回日本心理学会睡眠シンポジウム)。この論文でも、ふれたように軽睡眠期には体動をはじめ、歯ぎしりや子供の夜尿が出現しやすい。これらの行動には大別して二種類の行動が考えられる。一つは外的感覚刺激あるいは内臓感覚刺激に対して反動的に生じたものと考えてよい行動と、今一つは、そのような感覚刺激に反応したものは思われぬ行動、たとえば、夢、ねごと、叫び声や夢中遊行のような行動とである。前者の反動的行動は、非常に簡単な反射行動(自発的パバンスキ反射が睡眠中に高頻度に出現する例がある)と、複雑な高次の反射行動にわけることが出来る。後者は行動誘発の感覚刺激が存在しないか、あるとしても直接に刺激に結びついて現れたと思われぬ行動であるという点からみて、内面的な autistic な行動といえる。これらの行動タイプとその行動型が出現しやすい時期を図式化したのが第4図である。単純な反射行動は大徐波期に出現しやす

く、高次の反射的行動は紡錘波期、連波期に出やすい。また, autistic な行動は Rem-sleep に多くみられるが、大徐波期から次の睡眠期に移る移行期(普通脳波は一つの stage から次の stage に漸次的に移って行くが、この場合には脳波は急激に劇的に変化する。その時期に“うめき”が生じたりする。夢中遊行が生じるのもこの時期である。)にもみられる。しかし、移行期には反動的な行動も生じる



第4図 睡眠中の行動型

“Ripple & Spindle”は浅睡眠期を示す。この時期は覚醒から最も近く相互に行き来しやすい(まどろみ)

“Slow Large Wave”は深睡眠でこれから次の stage へは必ず移行期(Transitional Period)を通して進む。図中の()内はその時期に出現しやすい行動型である。Rem から覚醒へすすむがその逆はないことに注意されたい。

のであり、一般にはその方が多い。この移行期に autistic な行動が現れるか、reactive な行動が現れるかはその時の脳内の条件によっていづれかが trigger されるものと考えられる。

Roffwarg⁽⁴⁾ は生後まもなくの新生児のねむりの半分は Rem-sleep であることを観察し、次のように述べている。Rem に関係ある中枢は橋であるとされているが、橋から出る刺激インパルスは胎内および出生直後の新生児の感覚刺激ルートに代って刺激インパルスは大脳の感覚領におくり、生後間もなく起る感覚刺激のラッシュにそなえての生体準備体制をつくり上げることになるものと考え

る。したがって発達に伴って、正常な刺激—反応ルートに置きかわるので、Rem-sleep の出現時間は減少する。すなわち生後数ヶ月のうちに急に Rem の時期は減少するのである。

ここでみて来た 1 才児、3 才児は例数が少ないが、この年齢では成人にくらべて Rem-sleep は大きな差がなく、深睡眠が特に目立って長くなっていた。また、Rem 期の脳波の周波数分析による検討によっても、成人のそれと、大きな差異がみられなかった。しかし、これら乳児と幼児（7—9 才を含む）が睡眠中に比較的に行動が頻発し、深睡眠期での行動も頻度が高いことは特徴的であり、これが反射機構の発達と関係あるものかどうかは明かではないが、夜尿の出現期からみても⁽⁶⁾ 同様の傾向がみられることは興味深い。

上にあげた睡眠中の行動型のシェーマから考えると、autistic な行動の出現しやすい Rem 期が特に長いのは生後数ヶ月のみであり、人間の睡眠中の行動は、生後の早い時期に autistic dominant 型から reactive dominant 型に変化し、しかも単純型 dominant から複雑型 dominant に変化していくものと考えられる。

要 約

1 才から 23 才まで 17 名の終夜睡眠脳波の検討から次の事柄を検討考察した。

- (1) 睡眠は低年齢では深睡眠期が長く、成人では軽睡眠期が長い。
- (2) Rem 期の出現時間百分率は 1 才半以後では年齢間に大きな差はなく、Rem の脳波にも周波数の上で大きな差異はない。
- (3) 体動はいづれの年齢でも軽睡眠で最も高頻度に出現し、次いで Rem 期であり、深睡眠期では少ない。
- (4) 睡眠中の行動の観察から、行動型を autistic と reactive に分けると、生後数ヶ月の間に autistic から reactive への発達がみられ、以後 10 年位の間には単純反射行動から高次の反射行動優位型への発達がみられる。

文 献

- (1) Foulkes, D. : The psychology of sleep. Charles Scribner's Sons, (1966)
- (2) Routtenberg, A. : Neural mechanisms of sleep : Changing view of reticular formation function. Psychol. rev. **73**, p. 481—499 (1966)
- (3) Gaarder, K. : A Conceptual model of sleep. Arch. Gen Psychiat. **14**, p 253—260. (1966)
- (4) Roffwarg, H. P., Muzio, J. N. and Dement, W. C. : Ontogenetic Development of the human sleep-dream cycle. Science, **152**, p. 604—619 (1966)
- (5) 谷嘉代子, 布施敏信 : 睡眠脳波の周波数分析, 臨床脳波 **5** 巻 P. 220—226 (1962)
- (6) 谷嘉代子 : 終夜脳波記録による夜尿症の研究, 臨床心理学の進歩 1966 年版 P. 132—145 誠信書房 (1966)
- (7) Tani, K., Yoshii, N., Yoshino, I., and Kobayashi, E. : Electroencephalographic study of parasomnia : sleep—talking, enuresis and bruxism. Physiol. & Behavior, **1**, p. 241—243 (1966)
- (8) 谷嘉代子 : 睡眠中の精神活動と脳波, 臨床脳波, **9** 巻 p. 192—202 (1967)
- (9) Kales, A., Jacobson, A., Paulson, M. J., Kales, J. D. and Walter, R. D., : Somnambulism : Psychophysiological correlates. Arch Gen Psychiat. **14**, p. 586—594 (1966)

SUMMARY

Over-night EEG's from infants, young children and adults were developmentally examined. In infants the slow-large-waves stage (deep sleep) lasts longer than in adults. So far as the duration of Rem (rapid eye movement)-sleep, there is observed little difference between younger children and adults. The frequency of EEG during Rem-sleep is not changable according to age, while the alpha-wave frequency is clearly increasing as age increases.

Applying the scheme (Fig. 4) to this results and Roffwarg's, it is speculated that in new-born infants, incidence of autistic behaviors during sleep is higher and afterwards, in a few months from birth, the reactive behaviors become dominant. That is, the type which autistic behaviors are dominant during sleep is followed up by the reactive-dominant-type. And also the behaviors of lower level of reflex (such as bed-wetting by younger children, simple body movement, etc.) develop into ones of higher level of reflex.