

Title	長時間感覚刺激欠乏環境下における人の行動変容過程
Sub Title	The effect of prolonged lack of sensory stimulation upon human behavior
Author	杉本, 助男(Sugimoto, Sukeo)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1967
Jtitle	哲學 No.50 (1967. 3) ,p.361- 374
JaLC DOI	
Abstract	<p>In space flight, the lack of sensory stimulation is one of the unavoidable problem to be solved. The study in author's laboratory, therefore, is carried out on analyzing the psychological and physiological alteration which may be produced by isolation from, or less exposure to, the sensory stimulation, particularly on the effect of long lasting application of weak and monotonous visual and auditory stimulation. It seems, however, that the suitable indicators for the experimental analyzing have not been established yet. In this paper, a summarized view of this problem is made referring our studies so far done, especially subjects' behavioral and electroencephalographic changes. Seven male university students were placed individually in a cylinder shaped isolation chamber for a period of three days. The behavior of the subjects was monitored at all times by a closed-circuit television system. Electroencephalographic records were taken by eight channel machine for two minutes every fifteen minutes during sensory deprivation experiment. It was found by every subjects that ego control level were gradually lowered in experiment progressing. In forty hours going by, logical thinking was broken off and hallucinations were occurred by some subjects. And finally severe motivational losses were observed. EEG activity is also changed corresponding with behavioral impairments. It must be emphasized that EEG patterns in sleep showed marked differences between the first night and the last night during sensory deprivation.</p>
Notes	第五十集記念号
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000050-0370

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

長時間感覚刺激欠乏環境下における 人の行動変容過程

杉 本 助 男

「他人とのわづらわしい接触のない平和や、静けさ、そして孤独がこんなにすばらしいものであるかを長時日実際に味わって見たかった。」という強い動機をもって、1海軍将校は南極に、ただ1人で6ヶ月間生活した(2)。しかし、彼の予想とは逆に、単調な、変化のない全く静かな環境が、彼をおびやかすに至った。彼は、自分自身との環境に処するために大きな努力をしなければならなかった。3ヶ月経過後には、かなりの抑うつ的气氛に支配され、「物音や、匂いや人の声が狂おしいほどに欲しかった。」と言い、外界からの変化に富んだ刺激を渴望した。

我々の実験の被験者になった1人は、自分が被験者になりたい動機を次のように語った。「私は孤独を愛する男だ。静かな公園の芝生の上で何時間もぼーっとして寝ころんでいるのが私の唯一の楽しみだ、3日間孤独を満喫して、食べるものは自由に食べられ、その上6000円の礼金を貰えるなんて、是非私を被験者に使って下さい」。彼の実験途上での行動の変容過程は後述するとして、実験の3日目に彼は悲痛な声で、「こんな所から出してくれ。」と叫んだ。彼は閉鎖実験室から出た後、町の雑沓の中へ飛びこんで行った。

第2次世界大戦中、スパイ活動をしていた陸軍将校が、ドイツ軍に捕われ、18ヶ月間の孤独の監禁を余儀なくされた(1)、彼は後に述懐している。「変化——これこそ生活の糧なのだ。我々は感覚、思考、知覚、行動、情緒等の満干を常に必要としているのだ。」

以上の夫々の体験は、好むと好まざるとにかかわらず、感覚刺激の入力が減弱され、社会的接触を遮断された環境下に長時日置かれた場合、人は正常な適応行動を維持出来なくなることを示している。

この問題はSensory Deprivation (以下S.D.の略号を用いる)という主題の下に1950年代になってその実験報告が学界誌を賑わせ始め、看視作業や宇宙飛行のように極度に単調化された作業環境が増加するに伴って、ひとり研究者の興味ばかりでなく、社会的に注視されるに至った。

もとより、この論文では、これら多くの報告について概観するつもりはない。しかし従来の実験的研究の中でS.D.下の人の行動の変容過程をつぶさに観察した報告は殆ど見当たらない。又S.D.中の脳波観測を極めて少ない。S.D.の人に及ぼす影響の理論的説明が、Magoun (7)の提唱する脳幹網様体の上行性賦活作用を基礎としたり、自我機能の環境への適応不能を問題にしたり (7) するならば、S.D.の経過に伴う行動の変容を捉えることや、自発的脳波を連続観測することは、S.D.の基礎的研究として意味をもつであろう。したがって、この論文では、これらの問題を中心に、今まで我々の行った実験の結果を総括していきたいと思う。

なお、1950年の初期にHebbら(5)によって着手されたSensory Deprivationの問題は、20年前にHebbが見事にまとめた初期学習の問題(4)と混同されるきらいがある。後者は、有機体の発達の初期に、即ち中枢神経系が未成長の時に、減弱された感覚刺激を持続的に与えられたものであって、発達過程の妨害効果を問題にしている。他方、前者のS.D.は十分に成長を遂げた被験体を対象にしており、感覚刺激欠乏環境が及ぼす影響は、後者とは必然的に異ってくる。たとえ刺激条件が同一だとしても、刺激を受けいれる体制の極めて異った有機体間の比較は避けなければならない。

実験——その方法

Sensory Deprivation の文字通りに人の感覚刺激を環境から長時間全く取り去ってしまうことは、実際的に至難であり、従来行われている多くの実験は、夫々の立場において、種々な型の感覚刺激欠乏条件をつくりだしている。これらの刺激条件を、感覚刺激の絶対強度、知覚刺激の形態化や社会的刺激の強弱等によって分類しようと試みる人もあるが、S.D.の総合強度の客観的比較にはあまり意味をなさないように思われる。S.D.の実験的究明が更に推進された時に、S.D.の強度の比較が取り上げられるであろう。しかし S.D.の最少必要条件としては、視、聴、触、味、嗅、の何れかの感覚刺激が十分に減弱され、その減弱度が長時間不変に保たれることである。我々の実験では、視、聴の刺激を減弱し、被験者を52時間、これら感覚刺激の欠乏状態に置いた。しかし上述の実験目的にしたがって、被験者の自発的行動を観察するために、被験者の行動は比較的自由にし、やや広い空間を与えた。

実際には内直径230 cm×330 cmの円筒型準防音、遮光室に被験者を孤立させた。音刺激は、36.5ホーンの換気通風音を呈示し続けた。これは準防音壁を補って外部音を殆ど防いだ。光刺激は、室内一様の40ルクスの照明とした。又この明るさはテレビ受像の限界に近かった。室温はヒーター及びクーラーにより24°Cに保った。被験者の行動は原則として椅子腰掛位に限られたが、大小便及び運動のために席をはなれること、又そうせざるをえない場合には床にすわることを許した。したがって被験者の行動はかなり自由であった。実験中、被験者が飲食を欲した時には、所定の要求メモ用紙に品名を記入し、内外の連絡箱に投入する。実験者は適当な時期にそれを取り出し、任意の時間に要求された飲食物を連絡箱に入れる。したがって被験者が要求してから飲食物が与えられるまでの時間は無作為であった。これは実験者が常に被験者を観察しているのではないようによそおうためであった。被験の独言や歌等はマイクにより室外の実験者にすべて知らされると同時に、テープレコーダーにより記録された。又被験者の

行動は、テレビ及び一方向鏡により、72時間連続、1分単位で、名大環研式行動記録帳に記入された。これは92の行動カテゴリーを記号化し、それにしたがって1分毎に記録するように作製したものである(9)。なお被験者は2.3時間置きに所定の用紙に内省報告を書き、それを内外連絡箱にその都度投入するように予め指示させた。上記の指示以外のインストラクションは次のようであった。「これから、この室に約3日間入ってもらいます。こちらの都合で2日間になることもあれば、4日間になることもあります。中では声を出したり歌ったりすることは自由です。ただしどんな場合にもこちらからあなたに話しかけることはありません。寝たい時はいつ寝ても結構です。肘掛けに付いているボタンを押すと、椅子の背がたおれますから、出来るかぎり椅子の上で寝て下さい。寒かったら横にある毛布をかけて寝て下さい。じゃ、しばらくの間さようなら。」被験者の所持品を調べ、時計、手帳、その他ポケット内のもはすべて実験者が預った。実験開始時間は夫々の被験者とも、午後1時附近に統一した。実験の前日に被験者はロールシャッハ、TAT、SCT及びパーソナリティ、インベントリ等の心理検査を受けた。ロールシャッハとTATは実験終了直後と2日後にも行われた。しかしこれらの結果についてはここでは述べない。

S.D.の多くの実験報告の中に脳波資料が殆どみられないのは、数日間、連続測定するための電極接着法に難があったと思われる。我々も、最初の数人の被験者については、実験の2日目頃に電極の接着不良を起こして失敗した。しかし最近の3人の被験者に関しては、72時間、連続に脳波記録を得ることが出来た。被験者は実験中電極を頭部に固着したまま、寝たり歩いたりすることになる。電極接着部位は、前頭部、頭頂部、側頭部、後頭部の左右8ヶ所とし、単極的に誘導した。導出線は肩のところまでまとめて被験者の衣服に縫いつけた。

被験者は大学生6人と研究所員1人であった。年齢は19才～26才の男子。彼等が被験者を希望した主たる動機は何れも6000円の謝金獲得であ

り、又自己への試練に対して強い興味を持っていた。7人の中3人の被験者は実験の途中で作業検査や高音認知閾及びGSRの測定等を行ったが、これらの指示は前方の白壁へのスライド投射により行われた。

これらの実験結果についての個々の資料は他に記載されているが(8.9)、ここでは総合的な観点からみていきたい。

実験——結果の総合

感覚刺激の減弱された単調な環境に孤立化された場合、人は先ず何を考え、何をするのだろうか。時間が経過するに従って、この行動はどのように変容していくのだろうか。

以下に述べる外的及び内的行動の変容は、我々の詳細な行動記録と被験者の内省記録に因るものであり、7人の被験者に、概して共通に示されたものである。したがって各パーソナリティに特有に示された行動の諸特徴や実験前後の心理検査の結果はここでは省いた。

表1に、S.D.の経過に伴って現われた極めて典型的な諸特徴を時間単位で示した。

円筒型の閉鎖実験室に入れられた被験者は、先づ探索的な態度で室内を見廻す。白い壁と通風音の異様な環境に立たされて、「若し機械の事故があったら…」という不安感におそわれ、実験者が周囲に居るかどうかを気にする。これを確めるために要求紙に飲みものの品名を書いて連絡箱に入れる。しばらくして要求物が入れると、不安感を消失して、空想の世界へと入っていく。この自発的な空想は、かなり長い間、S.D.への抵抗として基本的に役立っている。しかし、この空想はS.D.の経過に伴って、その内容が一定の傾向で変化していく。始めは、彼自身が現在興味をもっている問題が中心になっており、学生のクラブ活動、登山、興味ある学問等に関して空想が発展している。やがて除々に昔の思い出やそれに附随する故郷のことを種々漫然と想い浮かべるようになり、最後に限られた親しい人へ

長時間刺激感欠乏環境下における人の行動変容過程

第1表 S.D. の経過に伴う典型的諸特徴

0—12時間	12—24時間	24—36時間	36—48時間	48—60時間	60—72時間
緊張感 特殊環境に 直面して					
不安感 室内の事故	不安感 時間経過	不安感 時間経過 不 満 単 調 さ	不安感 身体の健康 不 満 単調さ, 安 い謝金 被害観念 “ 飲みもの に薬物が入 っている ”	被害観念 “ 3日以上 閉じこめら れるんだ ”	
空 想 現在の身近 な事柄	空 想 昔の思い出, 故郷のこと	空 想 兄弟, 友人, 恋人	空 想 断片的にな る	幻 聴 ジェット機 の音, ニワ トリの鳴き 声	幻 聴 人の会話
遊 び 歌, 思 考	遊 び 歌, 折り紙, 描画	遊 び 単純な遊び, 紙をちぎる	遊 び 手や足で音 を出す		脱力感 無 気 力
(行動) 殆ど椅子に 座ったまま	(行動) 屈伸運動や 体操を時々 する	(行動) 手で周囲の ものに触れ たりする	(行動) 衝動的, 立 ったり座っ たり	(行動) 衝動的, 非 目的的	(行動) 椅子にぐっ たりしてい たり, 床に うつぶせに なっていた り。

の空想に固着していく。この親しい人への空想は、かなり持続的に彼を夢中にし、時には子供の白昼夢にみられるような対話形式をとる。一人二役になり、或る被験者は実際に声を出して会話をした。しかしこの空想の時期も、36時間経過後までで、それ以降は、ものを考えたり、空想したりすることが出来ない状態におちいってくる。被験者は一様に「何か考えがまとまらなくなってきた。」と云う。この空想に代行して現われるのが、被害観念や幻聴である。紅茶やジュースを与えると、「味が変わった。」と云い、飲まずに返したり、「実験の先生は、約3日間と云っていたけれど、実際はこちらが気が狂うまでやるつもりなんじゃないか」というような被害観念が出てきたりする。幻聴は我々の実験では、概して48時間以降にみられた。幻聴の最も多い型は、同じ音の繰り返しである。ジェット機の音、ニワトリの鳴き声、豆腐屋のラッパの音などが、2,30分連続的に聞こえ出す。60時間以降では、時々人の会話が聞こえてくる。この頃は、夢みているのか、目覚めているのか自覚のない状態が多く、被験者が聞いたという人の会話も、幻聴なのか夢なのかを区別することが難しい。この時期では覚醒時でも正常な思考活動は、かなり阻害されており、集中力は全く減退している。ブロッキング検査をやらせると、途中で放棄するか、正常時の3倍以上の時間を費す。

空想と平行してみられる行動は遊びである。遊びの道具がないために、始めの頃は歌を歌ったり、頭の中で問題解決をしたりする。数学の問題や人生問題について解答を見出そうとするが、このような高度な思考活動が、出来るのはS.D.経過10時間までであって、それ以降は歌、折り紙、描画などを適当な材料を見つけて始める。しかし同じ遊びが30分以上続くことは、まれにしかない。この種の遊びはかなり長い間被験者を、刺激欠乏環境から救っているが、24時間以降では、遊びは更に単純化して、紙をちぎってみたり、机を叩いたりするような感覚享受的なものに変容してくる。これは Holt や Goldfried が述べているように論理的、問題解決的な二次的過程

長時間感覚刺激欠乏環境下における人の行動変容過程

の思考から、非論理的、感覚的な一次的過程の思考へと変移したものと云えよう。更に36時間経過頃には、単調な環境刺激から抜け出たいという衝動性が、単純な感覚的遊びに加わって、手足で床やものを叩いて音を出したり、水洗トイレの水を何度も流したりするような行動が多発する。しかしこのような行動も40時間前後までで、48時間以降には遊びらしいものが殆ど見られなくなる。外的行動としては、急に立ったり、座ったり、床に寝てみたり、非目的衝動的なものがみられ、60時間以降では、無気力な状態を呈して、椅子にぐったりと座っていたり、床にうつぶせになっていたりと、その動きは極めて緩慢になる。内省記録も殆ど書かなくなり、「どうにでもしてくれ。」、「約束がちがう。」、「お願いだ、出してくれ。」というような外界へ出たい一念のみが観念を支配してしまう。

以上みてきたように、S.D.が人の適応行動に障害をもたらし始めるのは、空想の世界に住めなくなった時期、感覚的な単純な遊びすらも彼から遊離していく頃であって、個人差はあるが、40～60時間経過後に現われる。それ以後は、感覚刺激欠乏環境は人の内面を急速に蝕んでいって、被害観念、幻聴、脱力感となって現われる。

これらの現象をいかに説明していくかは難問題とされているが、我々の資料に関しては心理学的には、精神分析的観点からみるのが単純で受け入れ易い。即ち人は、彼が今までに経験したことのない感覚刺激欠乏環境に置かれ、平常の内的及び外的環境に近いものを維持しようとする防衛として、長時間の空想や退行的遊びに逃避し、やがてその破局の兆として衝動的行為、被害観念や幻聴が現われる。前述した論理的な二次的思考から、感覚的な一次的思考への移行も、自我の正常状態の維持不能によるものであり、神経系が十分に成熟して、日常の多種多様な感覚刺激に対して体制化された反応様式を有している成人にとっては、退行的な単純な行動を長時間持続することはむづかしく、高度に体制化された自我の反応様式をおびやかすに至るのであろう。

もちろんこのような説明がすべてを云いつくすわけではないが、S.D.によって変容される人の行動を概念的に意味づけるのに役立っている。しかし一方、感覚刺激欠乏状態の問題は、他の心理学的事象以上に、何か生理学的説明が欲しくなる。そして誰もが引用するのは Magoun の提唱する脳幹網様体の上行性賦活作用である。実際に、中枢生理学的な説明概念としては、これ以外にはないからである。通常、覚醒時には人の各感覚受容器は絶えまない知覚刺激を受けている。これらのインパルスが脳幹網様体を駆動し、それが大脳皮質を汎性に賦活して正常な意識水準を保っている。したがって当然、各感覚受容器への刺激が極度に少くなれば、大脳皮質の活性下が弱まり、意識水準の低下をもたらす。

しかしこの上行性賦活説は決して多くのことを説明しているわけではない。むしろ S.D.中の脳波観測の資料から、この生理学的説明を発展させていくべきであろう。

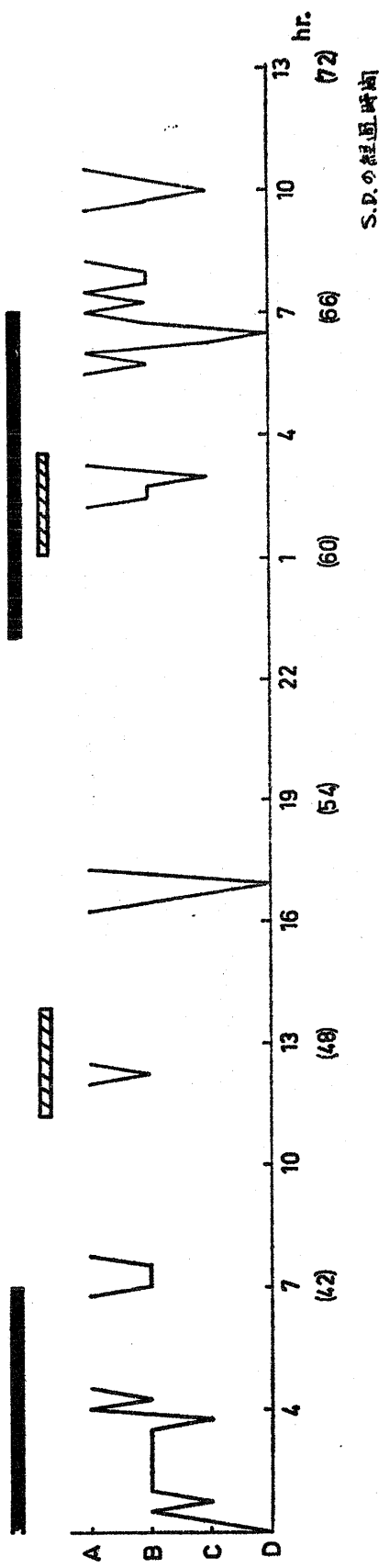
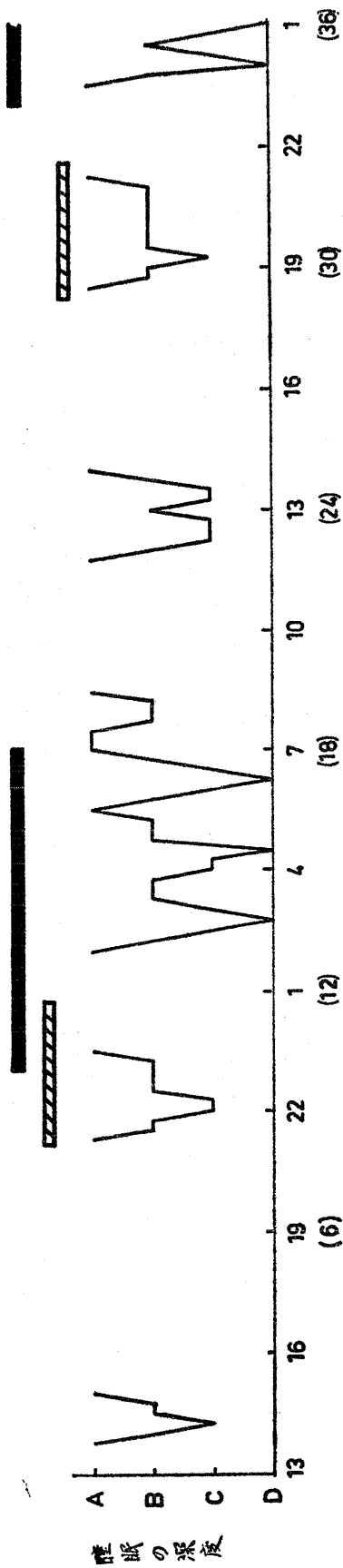
我々は、3日間脳波電極の固着に成功し、しかも接着抵抗が $10k\Omega$ 以内におさえられたところの3人の被験者について、殆ど連続的に脳波を記録した。しかし Zubek (11,12)等がみたような徐波化の傾向は、我々の資料からは、明確には認められなかった。S.D.の3日目頃にこの傾向が、僅かにみられる程度であった。これでは、上行性賦活説を大きな修正なしには支持出来ない。しかしその修正のためには、より多くの行動との対応資料が要ることになる。したがってこの問題は、ここではこれ以上進展しない。

しかし、我々の脳波記録の中で、比較的顕著で興味ある資料があった。それは S.D.下の睡眠時の脳波である。S.D.の睡眠は、S.D.下の前半に長く、後半に短い傾向がある。後半の短い睡眠は一般に多発する。しかも後半の睡眠には夢の想起が伴うことが多い。夢をみた経験が殆どなかった被験者でさえ、S.D.の3日目に夢をみたりする。したがって S.D.の後半の眠りは浅いことが当然予想される。しかし、Dement ら (3) によって明らかにされた個人固有の睡眠の深度周期はここでは崩れているに違いない。

Dementらはその势力的な研究報告の中で、「人の1夜の睡眠は、浅、深、浅の周期を数回繰り返す。この周期型は個人固有のものであって、毎夜の眠りの間に殆ど差がない。」と述べている。即ち1夜の睡眠周期が5回の方は、殆ど常に5回の周期を持ち、浅眠から深眠へ、又深眠から浅眠への移行勾配は個人固有のものをもっているというのである。このような睡眠周期は、S.D. 下ではどのような型をもつてであろうか。被験者 T の例を図1に示した。先づ我々は睡眠段階をABCDの4段階に分けた。A段階は閉眼して眠りに入ろうとする状態、或は眠りから目覚めてきているがまだ開眼していない時期。脳波上では α 波がリズムカルに連続してみられる。B段階は謂ゆるまどろみの状態で、浅い眠りといわれる時期。脳波上では低振幅の α 波と6~7サイクルの徐波の混合である。又この時期はDement等によると、急速な眼球運動がみられ、夢を最も多くみるとされている。C段階はいわゆる眠りの時期で、手足の動きや体全体の動きが減少する。脳波上ではかなり低振幅の徐波(3~6サイクル)が基礎となり、時々 Spindle が加わる。B段階との区別は、この Spindle の有無といってもよい。D段階は熟睡期であって、高振幅の δ 波が顕著にみられる。これら睡眠深度の4段階を縦軸にとって、72時間のS.D.中に生じた被験者Tの睡眠型をみたのが第一図である。ごく短時間の睡眠を含めて、彼は72時間のS.D.中に12回の睡眠をとった。彼は経過時間を過大評価し、丁度満1日間余分に過したと感じた。従って彼の主観的な夜は3日間のうちに4回やってきた。それらの主観的な夜の睡眠型をみると、何れもそれほど深い眠りをもっていない。しかもDementらが指摘する通常の周期的な睡眠型は、これら4回の睡眠時には全くみられなかった。それでも彼は夜の眠りをもったと自覚している。もっとも3回目の睡眠に関しては、彼自身「何だかよく眠れなかった。」と内省報告に書いているが、実際には30分間のごく浅い眠りにかかわらず、3、4時間は寝たと感じている。このような時に、経過時間の過大評価が顕著に示される。ところで、通常、人が最も多く眠りをもつところの夜の11時か

— 家 親 的 夜 (23時～7時)

▨ 主 親 的 夜



第1図 被験者Tの72時間S.D.下の各睡眠型.

ら朝の7時までを客観的な夜として、図1に横の黒太線で示した。この時期に彼はかなり長い睡眠をとっている。彼はこれを昼寝だと思いこんでいたが、この睡眠型には明確な周期がみられる。これは彼が通常の夜にもつ睡眠型とおそらく類似のものであろう。したがって、この睡眠は日常生活周期によってもたらされた生理的な要求に基づくところの眠りであったと思われる。しかも一般にみられるような顕著な睡眠周期をもっていた。この事実からS.D.の第1日目では、既得の生活周期も睡眠様式もS.D.の影響を受けていないことになる。第2日目の客観的な夜の時期には、第1日目と同様に比較的長い眠りをもっている。しかしその睡眠周期は第1日目と比較してかなり乱れている。したがって第2日目では、まだ生活の生理的周期はS.D.の影響を受けていないが、睡眠型は崩されている。第3日目になると、客観的な夜は、満1日ずれた主観的な夜と合致しているが、そこには軽い昼寝程度の浅眠しかみられない。短時間で、睡眠周期も殆どみられない。このことは第3日目に、S.D.の影響が、生活の生理的リズムにも、睡眠周期にも大きく現われてきたといえよう。これらの事実は、行動観察の資料から得られた外的及び内的行動の変容過程と一致した傾向を示すものであり、行動観察資料からの類推を、睡眠時の脳波観測という別の観点から支持しえたことになる。

前述した精神分析的仮説には、脳波資料から異論をはさむ余地はないが、脳幹網様体賦活説は、ただそのままではあまりにも概括的であり、意識水準の低下する時期が我々の資料では長すぎる。しかし、S.D.下では視、聴という高等な感覚器から送りこまれるインパルスが欠乏したとはいえ、触などの粗な感覚や内臓からのインパルスは中枢に送りこまれている筈である。先にみてきたように日常生活の生理的リズムがS.D.下に置かれてもしばらくは残っているとすれば、内臓からのインパルスも或るリズムをもって送られていると予想される。勿論中枢からのフィードバックもあって相互作用的にこのリズムは徐々に乱れていくのであろうが。このよ

うな内臓からのインパルスは時実ら(10)によると視床下部を駆動することになる。そしてこの視床下部は皮質に対して緊張的な賦活作用を及ぼすのである。このように考えると、S.D.下における意識水準の低下の時間関係が、より理解し易くなるように思われる。

以上、感覚刺激欠乏環境が人に及ぼす影響を、行動観察、内省記録及び睡眠時の脳波から、概括的にみてきた。パーソナリティとS.D.との関係、S.D.下での諸感覚閾や作業検査、及びS.D.下での生理学的諸測定等については、他の論文(8, 9)を参照されたい。

文 献

1. Burney, C. Solitary confinement, London: Clark and Cockeran, 1952.
2. Byrd, R. E. Alone, New York: G. P. Putmans' Sons, 1938.
3. Dement, W. & Kleitman, N. Cyclic variations in EEG during sleep and their relation to eye movements, body motility and dreaming, *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 9, 673, 1957.
4. Hebb D. O. The organization of behavior, New York: John Willey and Sons Inc., 1949.
5. Heron, W., Bexton, W. H. and Hebb, D. O. Cognitive effects on a decreased variation to the sensory environment, *The Amer. Psychol.*, 8, 366, 1953.
6. Kubzansky, P. E. The effects of reduced enviromental stimulation on human behavior: a review, In Biderman, A. D., & Zimmer, H. (Eds.) *The manipulation of human behavior*, New York: Wiley, 1961.
7. Magoun, H. W. Ascending reticular system and wakefulness, In J. F. Delafresnaye (Ed.), *Brain mechanism and consciousness*, Springfield, III: Charles C. Thomas, 1954.
8. 本林富士郎, 杉本助男, 横瀬善正, 伊東三四, 鈴木弘昭, 三輪武次, 谷口正子, 山田和生, 堀 一彦. 長時間感覚刺激欠乏状態の多角的研究(1) 名大環研年報, 17, 1, 1965.

長時間感覚刺激欠乏環境下における人の行動変容過程

9. 本林富士郎, 横瀬善正, 杉本助男, 竹原一雄, 山本厚男, 後藤偉男, 寺西経信, 鈴木初恵, 長時間感覚刺激欠乏状態の多角的研究 (II) 名大環研年報, 18, 30, 1966.
10. 時実利彦, 島津浩, 川村浩, 脳の機能 (現代人間学3) 東京, みすず書房 1961.
11. Zubek, J. P., & Welch, G., & Saunders, M. G. Electroencephalographic changes after prolonged sensory and perceptual deprivation, *Science*, 139, 1209, 1963.
12. Zubek, L. P., Welch, G., & Saunders, M. G. Electroencephalographic changes during and after 14 days of perceptual deprivation. *Science*, 139, 490, 1963.