

A Psychological Study on Fluctuation of Consciousness

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/603

意識のゆらぎに関する心理学的研究

山岡 哲雄・尾坂 由紀*

A Psychological Study on Fluctuation of Consciousness

Tetsuo YAMAOKA & Yuki OSAKA

1.

「意識の流れ」の概念が、初めて心理学に導入されたのは、1890年代に William James によってであると考えられている。Pollio, H. R. (1990)は、James が初めはこの概念を意識の流れと同じ意味のものとして、思考の流れという用語で表現していたと述べている。つまり James の1890年の著書“The large Principles of Psychology” (心理学原理)の第9章は、“The Stream of Thought” (思考の流れ)という標題であるが、James はこの標題を用いた直ぐ後で、これは The Stream of Consciousness という語で置き換えてもよいと述べているからである。James が今日我々が一般的に認めているような「意識の流れ」と言う用語を、ほぼ公式に用いるのは、3年後に出された“the briefer Psychology” (心理学)においてである(その第11章の標題として用いられた)。「考える」ということと「意識する」ということとは、完全には同じものではないが、James も述べているように、「私が何かを考えているときはいつも、同時に自分自身について、つまり私という個人的存在について、多少とも意識している。」(1893, p. 176)のであり、両者はある部分で重なりあった性質のものであると言えよう。James における「意識の流れ」には、確かに「いま何を考えているか、何に意識が向けられているか」対象の継続として「意識の流れ」という性質がある。

しかしこれは、全体としては継続した1つの流れを形成しているが、その内部に立ち入って

みると、次々と立ち現れてくる、意識状態乃至思考対象またはその心像の連続から成り立っており、これらの刻々変動する時系列であるともいえるのである。この時系列は、白日夢のようなぼんやりとした妄想状態では、これが脈絡なく連鎖していると考えられるのに対して、纏まった思考においては、これが論理的繋がりを持っていると言えるであろう。しかし普通両者は混在しており、論理的に纏まりを持つ状態の継続の合間に、脈絡のない連鎖が混ざってくる一方で、白日夢の最中に、幾らか纏まりのある論理的思考が混ざってくることもあり得ることである。従って、意識の流れは、こうした意識状態や思考対象・内容といったものの時系列的揺らぎを成していると考えてよいであろう。この状態の観察は、既に、James (1921)によってなされており、教場で授業を受けている学生の意識が講義の主題からどのように彷徨い出て行くかについて述べられている。最近では Hurlburt (1979, 1989), Klinger (1978), Pollio (1984) と言った研究者によって、その実験的追跡がなされている。これらの研究の特徴は、被験者の日常生活や授業中の思いがけない時点で突然何等かの警告信号を提示して、その直前に何を考えていたか (或いは何を意識していたか) を問うものである。Klinger の実験では、次のような結果が得られている。つまり人の日常的体験は、覚醒時には、その内容が絶えず変化しており、その変動はほぼ5秒ほどの継続の後に生ずる。またその内容は特殊な現実的であり、その

人の現在時制との関わりが強く、全体のほぼ60%に達し、一連の指向性を持つ傾向がある。しかし残りの30%以上は、現実の主題と関わりのないものであった。Pollioの実験では、授業中に学生が、講義の主題からどのように逸脱するかに関する研究であるが、やはりKlingerの実験と同様、学生は30%の時間を講義とは関係のない問題に費やしていた。この問題には、いわゆるGestaltの地と図の反転に関する原理も働いていることが示唆されよう。つまり意識を占める主題は、当面の課題とそれ以外の種々の対象との間を反転するのである。

そこで或る課題の遂行状況について考えると、課題関連の繋がりのある思考乃至意識状態が或る期間継続した後、全く関係のない思考対象へ逸れてしまうことは十分にあり得ることである。そしてもしこのとき、課題対象への指向性が十分に強くなければ、連鎖的に更に別の対象へと逸れていき、課題へ戻る比率が減少するであろう。これに対して、逸れた注意への牽引力が極めて小さく、指向性が長く維持し難い場合には、本来の課題へ戻る可能性はそれだけ大きくなることが予想される。このように考えて、課題遂行中には課題からほぼ或る比率で意識が逸れるものなのであれば、十分な牽引力は持たず比較的中性的性質を持つ対象が、逸れた意識の受け皿として提供された場合には、この対象は逸れた意識を一旦は受け止めた後、本来の課題に送り返す働きをすることが期待される。

北村(1995)は、この問題をBGM効果のもつ特殊な効果と見なして、この効果を実験的に検証しようとした。彼女の実験では、上述した意識内容や思考対象に関する心的機能を、もっと一般的抽象的に捉えて、注意の方向とその持続性という概念によって置き換えている。実験は、7分間の単純加算課題遂行中に同時に負荷されるBGMの強度に関して、課題遂行成績を比較するものであった。BGMは、強度ゼロ(BGMを負荷しない：BGM₀)、課題強度より

かなり弱い(BGM_{w1})、課題強度に関してやや強いもの(BGM_{w2})、課題強度より強い(BGM_s)の4種を用いた。実験の結果では、BGMの強度が大きくなるほど課題の遂行成績が高まる。この結果は次のように説明される。BGMが負荷されていないならば(BGM₀)、課題から逸れた注意は、殆どそのまま散逸してしまうので、課題に集中する時間が極度に減少し、相対的に弱ければ(BGM_{w1}, BGM_{w2})、課題から逸れた注意の多くは、BGMに捕捉されず、いわば通り抜けて、散逸してしまう比率が高くなる。また捕捉された場合には、これを短時間BGMが維持した後、本来の課題へ送り返すことになる。BGM強度が相対的に強ければ(BGM_s)、逸れた注意の殆どを捕捉し、その維持期間も長くなるが、課題へ送り返される比率が著しく高まるので、課題遂行に当てられる注意期間がそれだけ長くなることを意味しており、課題成績も高くなるのだと考えられた。つまりこの結果は、課題遂行に際して注意が課題から頻繁に逸れることを間接的に証明したものと見える。もっともこの実験では、BGMが課題から逸れていった注意を捕捉しなかったときに、その後の課題遂行がどうなるのかについての説明が不十分である。この問題については、現在研究室の山田が研究を進めており、こうして一旦注意が消滅した後、ある一定の時間経過後に、改めて課題遂行性の注意が生ずるものとして説明する企てがなされている。要するにここで述べたBGMの効果を図式化すると次のようになる。一連の時間経過に沿った課題遂行軸からほぼ一定期間毎に課題から逸れた注意が放出される。同時負荷のBGMを、この課題遂行軸の回りに注意牽引力に差があり、逸れた注意を幾分か透過してしまうメッシュの円管に見立てる。このメッシュは、その密度が荒いほど注意に対する透過性を持っているが、一方でその密度が大きいほど、注意を一時的に捕らえ保持してから元の課題へ反転させる機能を持っているものと仮定するのである。例えばこの円管は遠距離へ電送される情報

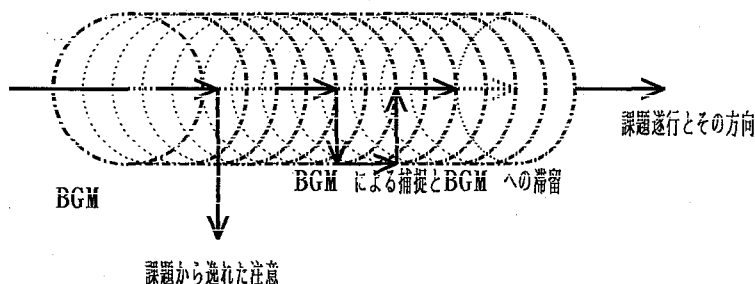


図1. BGMによる注意の捕捉と反転.

の損失を防ぐための防御被服のようなものと考ええると分かりやすい(図1参照)。

ともかく、我々の意識は、それが様々な状態に移行し、様々な対象を投影することによって流れ、つまり時系列を形成しており、その連なりと揺らぎを体験することによって成り立っているといつて良いであろう。

次に問題となるのは、この一連の時系列の性質である。

2.

意識はこれを形成する比較的気促な素材の移行を伴い、その流れにおいて体験される。しかし既に述べたように、この素材の流れは、完全にはランダムではなく、そのかなりの部分が特定の主題の脈絡として配列され、思考は或る意味ではこの配列の流れの論理性と厳密さによって評価される性質のものである。流れの揺れの或る部分は、この主題の論理性と厳密性に対する探索過程において生ずるのだともいえる。一方、特定の主題の脈絡は、言い換えれば一種の「捉われ」であるから、自由な発想はこの脈絡の束縛からの解放を求めることになり、この流れの揺れは、当然主題から解放乃至逃走過程としての性質をも備えている。このように考えると、意識乃至思考の流れに見られるその素材の揺れは、2つの相反する要因によって成り立っているように見えるが、それはむしろ共通した適応過程の2方向への現れなのだとする。

この内、主題の脈絡について考えてみると、

この脈絡のからの離脱の程度を計ることによって、意識の自由度、つまり捉われからの離脱の測度とすることも可能であろう。

尾坂(1994)は、人の乱数表出機能をこの測度とした実験を行っている。実験は、被験者に原稿用紙の升目に0~9までの1桁の数10個を可能な限りでたがちな配列で記入させるものであった。この時の実験の測度は表出された乱数をロー・データとして、乱数列をフーリエ解析して得られたパワー・スペクトルの勾配を求めたものである。この測度が、実験中に負荷された1/f-Noise及びWhite-Noiseの有無に関して比較された。実験結果の特徴は、1/f-Noise負荷、White-Noise負荷、Noise負荷なしの順にその勾配が大きい傾向があり、いずれの条件でも、十分とはいえないが、その勾配は1/fに近似する。この結果は、被験者の表出した乱数列が、ランダムではあるが、完全な乱数ではなく、或る秩序を内包していることを示唆している。被験者がこのとき或る適応状態にあることを示している。被験者の表出した乱数列のもう1つの特徴、または難点として指摘された事実は、被験者が乱数表出を行うに際して、0から9への配列に対する固執が生ずるということであった。つまり被験者は、通常、数の初期学習をこの配列で開始しており、且つこれが序数的配列でもあって、普段の数の表出や順位づけはこの配列を基準にして実行しており、乱数表出ではこの日常的習慣を無視しなくてはならない。この場合、日常的習慣的な数の配列への固執は、

「日常性への捉われ」であり、脈絡的拘束であるが、一方、この日常性を離脱して、課題である乱数配列を表出すべく努力することは、「課題への捉われ」ともいえるであろう。このような両義的状况で、被験者の乱数表出中に1/fゆらぎの徴候が見出だされたということは、この状況で被験者の意識の流れに、適応過程が適切に働いていることを示唆するものといえよう。

次に乱数表出機能とは逆の方向、脈絡的拘束を維持する方向の意識過程、つまり思考過程としての意識の流れについて考察しておこう。思考過程は、複雑な過程であるが、ここではこれを極単純化して、その最も基本的レベルにあると思われる、言語化乃至発話過程に限定して考察することにする。発話過程は、話し手の「意図」が、一連の語の時系列として展開されてくるものであり、その過程が意識の流れとして体験される。そしてこのとき、それぞれの語の発話の各時点においては、その時点における可能な語彙の内からの選択がなされ、語の経時的配列においては、統語的秩序の維持がなされる。この2つの機能は、一般的には、前者は選択的關係(paradigmatic relation)、後者は統語的關係(syntagmatic relation)と呼ばれているもの

である。発話はこの2つの機能が調和的に発現することによって初めて成立するといつてよい。これを図式化して述べると、選択的機能による時間軸に垂直な振れ(発散)を、時間軸に沿った統語的拘束が抑えて(収縮させて)いることになり、そこに揺らぎながら展開する意識の流れの体験が生ずることになる。ところで人の発話過程は、それが幼少期から習得されたものであり、個体の発生過程乃至発育過程をも射程に入れて考察しなければならないので、この時間軸に沿って1次元的に線形展開する我々の発話過程は、発育に要した時間経過と、その各段階で可能になった意識の流れとしての時間経過という、時間に関する2次元面に展開されたものの1次元的写像であるといえるものである。つまり人の幼児期からの言語の習得・発生過程は、周知のように、1語発話文からの段階的文節化によって成り立っており、その追跡図は、一種の枝別れ図(樹系図)であり、この図は2次元的に展開するが、その座標軸は、1つは発達段階、もう1つは発話経過時間からなっている(図2参照)。この図は発達段階の進展方向に枝別れしていく樹系図をなしており、現段階では幾分乱暴な解釈に見えるかもしれない

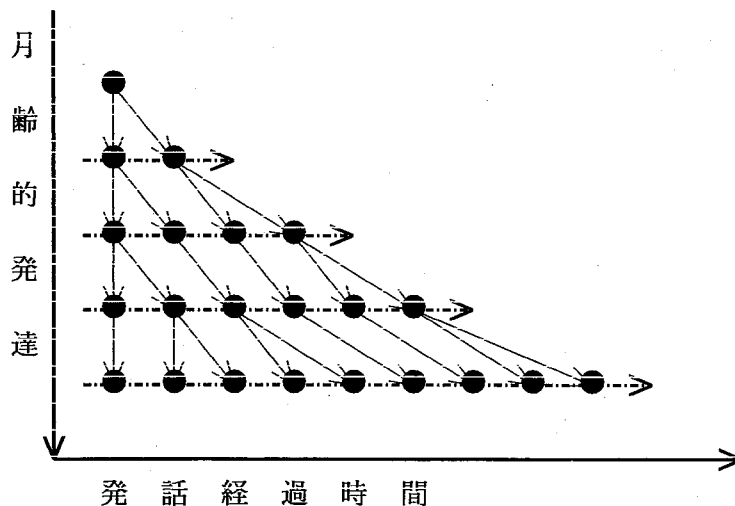


図2. 発話の成立.

が、一種のフラクタル的性質を示すものである。各段階の発話は、発話意図の近似であり、その段階に至る迄のすべてのレベルを含み、且つ段階が進むに連れて、意図は具体性を備え、形を成していくのである。この時間に関して2次元に展開されたものの、この1次元写像としての発話過程は、語の時系列的配列過程であるが、これが我々の流れとしての意識体験そのものであり、選択的關係と統語的關係の力動的場において揺らいでいると考えて良いのではないかとと思われる。

こうした流れとその揺れは、更にある纏まりを持った幾つもの文節や文の時間的進行過程においても見られるものである。Pollioは、文学作品の創作において、この現象が意図的に利用されていることについて述べている。彼によれば、この傾向はJamesが、「意識の流れ」という概念を提出したのとほぼ同時期に、堰を切ったように迸り出たのだという。少し長いが参考のために以下に引用紹介しておこう。

「意識の流れに関する著述は、1880年から1930年までの50年間の期間に、その大部分がなされている。初期の前兆は、様々な文学的伝統（例えばイギリスのStern、フランスのStandahl、ロシアのDostoyevsky）に現れているが、主要な作品は総てJamesのThe Principlesの中に見られるこの意識の流れの特性の記述と殆ど同時にか、それに直ぐ引き続くものであった。それはまるでJames, Proust, Joyce, Richardson, Stein, Faulknerとか、その他の作家に等しく影響を与えている何かその時代思潮のようなものがあつたかのように思われる。意識の流れの現象と共通に関わりをもつものではあるが、Jamesによって用意された抽象的記述とJoyceやProustその他の作家によつてもたらされたもっと具体的な文学作品との間には、大きな相違がある。意識の流れに関する小説で、最も有名な3人の作家は、Marcel ProustとJames JoyceとWilliam Faulknerである。

Proustにとっては中心関心事は時間と意味の問題であり、Joyceにとっては内的体験と外的体験との区別が、Faulknerにとっては、それは誰が、何時話すかということがその関心の中心問題であった。作家たちはそれぞれ異なった方法で意識を扱っている…」
(p. 279-280)

ここに挙げられた作家の作品（例えばProustの「失われた時を求めて」やFaulknerの「怒りと響き」、Joyceの「ユリシーズ」など）においては、文章は、独白、印象、過去の記憶、そして現在起こっている様々な出来事などの記述の連鎖であり、これが積み重ねられていくことによって、時間の経過が生じ、意識の流れが体験されていくように構成されているのである。これは人の極自然な意識の流れとその揺れを文章として記述し、読む人に投影して再現するものといつてよいであろう。Pollioはまた、この意識の流れに、音楽と類似した性質のあることを指摘して、Freedman (1955)が、この問題に関して、次の3点を挙げていることを述べている。つまり言葉にも音楽と同様に①リズムがあり、繰り返し現れてくる②ライトモチーフがあり、ハイライト或いは基本的メロディーに対して第2メロディーが加えられるような③対位法的手法があるのだという。このように見てくると、文学作品の鑑賞や音楽の鑑賞によって人の意識に独自の感情が醸成されてくる過程は、ここでいう、意識を構成する素材の上述した要因に基づく変動によるものと考えられる。

3.

この流れに見られる変動の特徴については、先にも触れたように、時系列の非周期的、不規則的変動とそのパワー・スペクトルの $1/f$ 勾配が研究対象として注目されてきた。不規則性については、既に人の乱数発生機能の關係で、部分的に吟味したが、ここで改めて吟味しておきたい。一般に、これまで総ての変動は、規則的である方が正常であると見なされがちであつ

た。この間の事情を, Goldberger, A.L., Rigney, D.R. と West, B.J. ら (1990) の論述に基づいて述べると次のようになる。カオス理論を生理機能系に適用し始めた当初は, 従来の常識的観点や医学的認識から見て, カオス過程は, 病気になっている系や老化している系で, 最も顕著に見られるだろうと考えられたという。例えば心臓の拍動リズムは健康な状態で規則的であると考えられた。しかし注意深く観察すると, 健康な人の心拍動は, 安静中でもかなり不規則に変動していること分かってきたのだという。そしてこの心拍動の変動を, 観測時間を様々に変えて分析すると, いずれの変動パターンも類似しており, 自己相似性が見られる。そして重症心疾患者は正常者よりも, 心拍動が規則化しており, 死期が迫るにつれてこの傾向が強くなることを明らかにしている (Goldberger ら, 1988)。大沢 (1979) によれば, 生物における「ゆらぎ」は, 生体が環境の変化に反応しながら適応して生きていく過程で示す構造的自由度に起因するものであるという。つまりフレキシビリティをもち, 「この自由度によって, 環境と相互作用することができる」ことによるのだという。そしてこの性質の特徴はマイクロなレベルからマクロなレベルまでほぼ同様なゆらぎをみせるという自己相似性を備えている。武者 (1979, 1989) によれば, 生体の示すゆらぎは, モーターニューロンの「発射するパルス頻度のゆらぎのレベルでは1/f型に近似し, 心拍間隔レベルのゆらぎも, きれいな1/fスペクトルをもつ」という。更に人の神経中枢である大脳のリズム的変動である脳波についても, 安静時の α 波をその周波数の変動について分析すると, これもやはり1/fスペクトルを示すという。つまり生体のマイクロなニューロンレベルでも, これらのニューロンのパルスの複合体であるマクロな脳や心臓のレベルでも, その変動のゆらぎは同じ1/f勾配を示すのである。この問題に関連して, 武者は次のように述べている。

「1925年の発見以来, ほとんどすべての電気

的導体が直流電流によって1/f電圧または電流雑音を発生することが明らかになった。従って筋電流であろうと心電流であろうと脳電流であろうと, これらは絶えず1/f雑音を発生していることはほとんど疑う余地がないであろう。脳電流は人間の感情を制御しているはずであるから, 脳細胞は常に1/fゆらぎに浸っていることになる。われわれが聴いて快いと感じる音が1/fスペクトルをもつのは, このあたりに原因があるのではなかろうか。」(1979, p.34-35)

ここでパワー・スペクトルの勾配が1/fで, 線形であるということは, このゆらぎの性質そのものが, 周波数に関してフラクタルな性質, つまり自己相似性を持つことを示している。

一方, 沼田 (1995) は, 意識と無意識の両機能に跨がる呼吸機能の規則一不規則性と精神安定性の関係を実験的に検証している。彼女は呼吸は意識的に統制可能であるが普段は無意識的に統制されているので, この呼吸を統制することによって無意識領域の統制が可能になるものと考えた。一方, 呼吸のパターンがある程度, 精神活動と対応しているものとすれば, 人の普段の精神状況は, 多様であり様々な状態が交差することになるので, 呼吸のパターンも多様化し揺らぐであろう。そしてこれが極自然な呼吸と考えられる。安静状況といわれるものも, そうした自由度を持たせた状況であろうと考えた。これに対して, 呼吸を強く規則化すれば, 呼吸の自己調整機能が疎外され, 心身的に不安定な状態を生ぜしめるはずである。実験は, 句点によって区切られた文章を, 句点の箇所では吸息し, 句点間の字句を呼息によって音読する方法で統制された。従ってこの方法では, 吸息時間はほぼ一定であるが, 呼息時間が変動する。呼息の条件は規則的—不規則的要因と長呼息—短呼息要因を組み合わせた4条件からなる。不規則呼吸は, 音読可能な普通の文章を構成する語句によるものであった。ここで長呼息は, 従来の研究で, I-fractionを低下させ, 精神安定

性を高めることが分かっている。精神安定効果のもう1つの測度として脳波 α 波密度が測定された。実験結果は、不規則な長呼吸条件が最も α 波を高め、規則的な短呼吸条件が最も α 波の密度が低かった。この結果は、自然な揺らぎを持つ発話継続時の呼吸が、最も精神状態を安定させることを示唆している。先に述べた意識の流れにおけるリズムの問題との関連性が指摘されよう。

4.

ところで、武者(1980)によれば、このような有機体のゆらぎは、外部のゆらぎによって効果的に変動し修正されるという。つまり、White-Noiseを負荷されると、人は不快感をもち、一方、列車に乗っているときの車輦のゆれは $1/f^2$ ゆらぎに近く、人に退屈感をもたらす眠気を誘うのに対して、 $1/f$ ゆらぎをもつヴィヴァルディ作曲の「四季」などをBGMとして負荷されると、心理的に快適気分を味わい、精神的活性化が生ずるという。同様の現象は、視覚的な色やその縞目模様の空間的・視覚的リズム変動においても体験され、こうして体験される心理的状态と脳波の α 波の出現及びそのゆらぎとの間に密接な関係があると述べている。有機体は単独で孤立して存在するものではないので、この両者の交互作用は当然あり得ることである。

しかしそれがどのようにして、またどのようなレベルにおいて可能になるのか、ということに関しては、不明な点が多い。車輦の揺れがある効果を引き起こすとすれば、それは人の身体を全体としてそのリズムで揺らすことによるものである。これに対して、White-Noiseやヴィヴァルディの「四季」は、人の耳から入力されて鼓膜の振動が、色や縞目模様は目から入力されて網膜の興奮が、それぞれパルスのリズムのゆらぎとなって、最終的に中枢部へ伝達される性質のものである。有機体はそのマイクロなレベルからマクロなレベルまで様々なレベルの変動

があり、それらのリズム変動が仮に自己相似的であるとしても、そのある特定のレベルに作用したゆらぎが、有機体全体をその特有のリズムに同期化させることが果たして可能なのであろうか。もし外部から負荷されるリズムのゆらぎに有機体が常に同期化されるのであれば、有機体は単なる受動的な反響盤に過ぎなくなる。もし或るレベルのリズム変動が負荷され有機体のそのレベルのリズム変動が負荷されたりリズムの持つゆらぎに同期化されたとしても、それが有機体全体に及び、或いはより高度な中枢レベルに効果を与え、心理的体験にまで高まるためには、相当なエネルギーを要するのではないだろうか、ということについても考えておくべきではないだろうか。

我々の観察するところでは、或る場合には、負荷されたマイクロなレベルのリズム変動が、有機体全体に予期したリズム的同期化と心理的効果を引き起こし、或る場合には予期しない別の効果を与える。つまり必ずしも上述したような明確な対応関係を示していない。

池田(1991)の実験では、BGMとして $1/f^2$ ゆらぎに近い「箏曲」、 $1/f$ ゆらぎに近い「クラシック曲」、「各種の効果音」、White-Noiseに近似した「FM-Noise」をそれぞれ負荷した条件では、被験者の脳波 α 波は、確かにこの順にその出現密度が高かったが、White-Noiseに相当する「FM-Noise」負荷条件でも α 波は、70%timeに達していた。つまり $1/f^2$ ゆらぎ、 $1/f$ ゆらぎ、効果音、White-Noiseのいずれを負荷しても α 波を高める傾向にあり、脳波を指標とする限りでは、例えWhite-Noiseが負荷されても中枢リズムがWhite-Noiseに同調するとはいえず、また必ずしも不快な体験を引き起こさない。一方この条件で行った時間意識の評価結果も、同様にこの順に時間の過少評価が生じ、箏曲負荷条件で最も時間の過少評価が大きく、FM-Noise負荷条件で最も時間の過少評価が小さい。しかしFM-Noise負荷条件下においても、の過少評価率は120%を越えており、過大評価にはなっ

いなかった。ここで時間の過少評価率は、集中力の増大によって高まることが分かっており、FM-Noise 負荷によって集中力は高まりこそすれ、低下しないことが分かる。本波（1990）は、BGM に、クラシック、ロック、ジャズ、歌謡曲を用いて BGM の精神活性化との関係を調べているが、その結果は、いずれの曲も、BGM を負荷されなかったときよりも、課題成績を高める傾向があるが、記憶課題と理解課題に対してはロックの負荷が最も課題成績を高め、次いでジャズと歌謡曲の負荷が、推理課題に対しては歌謡曲の負荷が最も課題成績を高め、次いでジャズ、ロックの負荷が課題成績を高めることを示していた。この結果では、 $1/f$ に近いクラシックよりも White-Noise 側にあると思われるロックやジャズの方が、被験者の心的活性化を促進していると言ってよいであろう。更にこうした効果は、普段から BGM による「ながら学習」をしている人の方が、またその音楽が好みのタイプである方がいっそう大きくなる傾向が見られる。中川（1991）の実験では、負荷されたものは、いわゆる音楽ではなく、心拍音であったが、やはりその負荷は心的活動を高めることを示している。この実験では、心拍音を負荷することによって被験者の脳波 α 波の % time が高まる被験者では、課題文についての理解度が何も負荷しない場合よりも高まり、他者の心拍音を負荷されたときよりも被験者自身の心拍音を負荷された時の方がその効果が大きい、という結果が得られている。一方、これは正式の実験手続きによるデータではないが、市販された $1/f$ ゆらぎ BGM を CD で負荷された被験者は、却って気分が悪くなった（そのためこの CD を用いて行われる予定の実験は、この段階で中止されたのである）。この $1/f$ ゆらぎの CD の曲は、ゆらぎ研究者によって特に $1/f$ ゆらぎをするように、メロディー、リズム、音色及びリズムのタイミングが編集されたものであった。この最後の例について考えてみると、純然たる $1/f$ ゆらぎを外部から負荷された場合に

は、この有機体のゆらぎは、この負荷されたゆらぎに同期化して、この理想的 $1/f$ ゆらぎに移行するというよりも、有機体の適応の必要性から自然に生じていたゆらぎが、人工的な「 $1/f$ ゆらぎ」によって破壊される可能性についても考えなくてはならない。

尾坂（1995）は、音ではなく色に関して同様の実験を行った。この場合、負荷される外部刺激は光波のスペクトル比率であり、波長の大きい順に赤色から紫色までの 8 つの色の波長をスペクトルに換算し、それぞれの色の面積をそのスペクトルのパワーと見なしたときの勾配が $1/f^2$, $1/f$ 及び 0 となるように配分した 3 種の空間的視覚刺激を被験者に負荷した。この状況で被験者に出現した脳波 α 波のパワースペクトルは、もし被験者のパワー・スペクトルが、そのまま負荷された刺激のパワー・スペクトルに移行するのであれば、それぞれ $1/f^2$, $1/f$ 及び 0 に移行するであろう。しかし両者にはっきりとした対応関係は見られなかった。この結果は、 α 波の傾向から見て心的効果も殆どなかったものといえる。もっとも負荷する色彩刺激が上述のような複数の波長の色の混成によるものでなく、単色である場合には、心的情動的効果が観察されている。橋爪（1994）は、青と赤の環境色を用いた課題状況を設定したが、青色の環境では不安定で陰性の感情が体験される傾向があったのに対して、赤色の環境では明るい陽性の感情が体験されることを示した。ここで赤色はパワー・スペクトルの低周波成分に、青色は高周波成分に相当し、前者はパワー・スペクトル勾配を高め、後者は低める成分である。これらの成分が単独で負荷された場合には、他の成分と混成して負荷されるよりも、有機体に対する効果が大きいことは理解できることである。

このように White-Noise を負荷されたときに、却って心的に活性化し、快適性を増すことがある一方で、理想的と思われる $1/f$ -Noise が負荷されたときに、不快感を引き起こすこともあり、それは対象となる人によって、またその

ときの被験者の状況によっても異なるようである。つまり外部から負荷されるリズム変動が、そのまま有機体のリズム変動になるのではなく、或いはそのゆらぎになるというのではなく、有機体があるときもっているリズム変動にある量的効果を与えることによって、新しいリズム変動乃至はゆらぎに移行するのであろうと考えられる。

この問題は、単純化してその性質、メカニズムを整理すると、便宜的に次のように説明できるのではないと思われる。いま、有機体の様様なレベルのリズム変動は、仮にそれが完全に単独で機能し得るとすれば、下位組織、つまりマイクロなレベルでは相対的に小さなパワーと周期で、上位組織つまりマクロなレベルでは相対的に大きなパワーと周期で、それぞれ規則的に変動しているでしょう。このリズム変動を単純に加算すれば、パワー・スペクトルはかなり大きな右下がりの勾配（例えば $1/f^2$ に近いパターン）になるはずである。しかし有機体として有効に機能するためには、それを構成するあらゆる組織の相互作用が必要であるから、それぞれのレベルの組織は、そのリズムを随時調節し修正しなくてはならなくなるものと考えよう。そうするとこの調節、修正は他の総ての組織との相互作用によって決まるので、不規則なものとなる。孤立して規則的に変動していたリズムに加わったこの不規則成分の総和はWhite-Noiseに近い性質を持っていると考えて良いはずである。もしこのように考えることができれば、いわゆる $1/f$ ゆらぎは、規則的なリズム変動にWhite-Noise成分が適切に加わったものと見なすことができる。つまり自己調整によってWhite-Noise成分が適切に加わり、その結果、パワー・スペクトルの勾配が $1/f$ ゆらぎのレベルまで弛められたのであると考えることもできるのではないか。このように考えると、先に示してきた実験例は、ほぼ説明されるのである。つまり $1/f$ -Noiseの負荷が、時には有機体に不適応状態をもたらす、心的に不快な体験を引き

起こし、時には適応状態をもたらして快的体験を引き起こすこと、更には、一般に不快刺激であるはずのWhite-Noise成分を負荷したにも拘らず、心的活性化をもたらす、快的体験を引き起こすことがあることが、理解しやすくなる。その時点での有機体の状態によって、つまり有機体としての内的調整が十分でない状態では、負荷されたリズム変動の中のWhite-Noise成分がその調整成分として働くが、規則的なリズム（ここでいうWhite-Noise成分が極めて少ない）が過剰に負荷された場合には、相対的にWhite-Noise成分が不足することになり、また有機体が過剰調整によって不適応乃至過敏症状態（例えば神経症などはこれに相当するかもしれない）を来している時には、White-Noise成分の負荷は一層その不適応状態を重症にすると解釈することができる。そしてこのようにして負荷されたことにより生ずる有機体の状態の移行は、潜伏して徐々に進行し、或る時点で顕在化する。つまり結果としての状態の変化と心的体験は時間幅をもって遅延して現れるはずであるが、しかしそこに至る過程で、来るべき質的变化或いは様相の変化への予徴が感じられ体験されるはずである。これは無意識から意識化する過程であり、且つ未来への予感、予期、不安といったものに相当するものであり、これまで心理学的に捉え難かったこれらの心的特性を理解する突破口になり得るものでもある。

文 献

- Freedman, W. *Stream of consciousness: A study in literary method*. New Haven, C. T: Yale Univeristy Press, 1995.
- Goldberger, A. L., Rigney, D. R. and West, B. J. 身体の中のカオスとフラクタル. サイエンス, **20(40)**, 57-65, 1990.
- 橋爪玲子 無意識の構造及び感情表出に関する生理心理学的研究—感情抑圧及び放出によるHRとSRLの変動について—. 金沢大学教 育学部 総合科学課程(人間科学コース)卒業論文, 1994.
- 広瀬智子 不安の生理心理学的研究—ゆらぎとそ

- の不安因子について。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成7年度卒業論文, 1996.
- 本波佳子 音響空間の性質と学習効率に関する心理学的研究—学習スタイルの類型とBGMの効果について—。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成元年度卒業論文, 1990.
- Hurlburt, R. T. Ransom sampling of cognitions and behavior. *Journal of Research in Personality*, **13**, 103-111, 1979.
- Hurlburt, R. T. Validation and correlation of thought sampling with retrospective measures. *Cognitive Therapy and Research*, **4**, 235-238, 1989.
- 池田妙子 時間評価、及び自律神経系の「ゆらぎ」に関する生理心理学的研究。金沢大学大学院教育学研究科修士課程平成2年度修士論文, 1991.
- James, W. *The large Principles of Psychology* New York: Holt (心理学原理). 1890.
- James, W. *The briefer Psychology*. New York: Holt, 1893. (邦訳 今田寛訳 心理学 上、下。東京: 岩波書店, 1992)
- Klinger, E. Modes of normal conscious flow. In K. S. Poke & J. L. Singer Eds. *The stream of consciousness*, 226-258, 1978.
- 北村純子 構えの転換と持続に働くBGMの効果に関する心理学的研究。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成6年度卒業論文, 1995.
- 武者利光 1/f雑音—生体へのなじみよさ—。数理科学(特集 ゆらぎ), **188**, 32-36, 1979. 武者利光 雑音と“ゆらぎ”。*パリティ*, **5**, 14-19, 1989.
- 武者利光 ゆらぎの世界。東京: 講談社, 1980.
- 中川真弓 所謂『BGC効果』による情動安定効果と学習効果に関する生理心理学的研究—心音リズムによるEEG-alpha波の変化について—。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成2年度卒業論文, 1991.
- 沼田佳奈子 呼吸パターンの統制によるSelf-Controlに関する生理心理学的研究。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成6年度卒業論文, 1995.
- 大沢文夫 ゆらぎとは何か 生命現象におけるその意味。数理科学(特集 ゆらぎ), **188**, 5-14, 1979.
- 尾坂由紀 瞑想の生理・心理学—瞑想におけるカオス、フラクタル、ゆらぎ…その理論的・実験的研究。金沢大学教育学部総合科学課程(人間科学コース)平成5年度卒業論文, 1994.
- Pollio, H. R. The Stream of Consciousness Since James. In M. G. Johnson and T. B. Henley Eds. *Reflecons on The Principles of Psychology: William James After a Century*, Hillsdale, New Jersey, Hove and London, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Chater 12., 271-294, 1990.
- 四方義啓 ホワイトノイズはどう使われるか? 数理科学(特集 ゆらぎの解析), **378**, 18-23, 1994.
- 高橋磐朗 乱数発生技術への代数学の応用。数理科学(特集 乱数), **208**, 10-16, 1980.
- 津田一郎 カオスで脳をみる。日経サイエンス, **272**, 42-51, 1994.
- 山田和美 BGMによる学習の促進—抑制の効果に関する生理心理学的研究—課題成績と集中性EEG α 波—。金沢大学教育学小学校教員養成課程教育心理学平成7年度卒業論文, 1996.
- 山岡哲雄, 橋本圭子, 池田妙子 精神集中及び情動安定に働く生体リズムのゆらぎについて。金沢大学教育学部紀要(教育科学編), **40**, 93-107, 1990.
- 山岡哲雄, 橋本圭子, 池田妙子 学習スタイルとしての「ながら学習」の効果について—構えの転換と自己活性化。金沢大学教科教育研究, **27**, 1-15, 1991.
- 山岡哲雄, 尾坂由紀, 川平美根子 瞑想と意識の流れに関する心理学的研究。金沢大学教育学部紀要(教育科学編), **44**, 289-302, 1995.