

知ってますか??



雑学講座

一連の脳不全症と内部同期攪乱波仮説[10]

作・光藤 裕之 岡山理科大学 理学部応用物理学科 教授

〒700-0005 岡山市理大町1番1号 TEL/086-252-3161 FAX/086-255-7700

第4章 21世紀：人間復興の夢

母性環境欠乏症・テレビ症候群・自然離れ症候群の三重苦（動物）

一定周期の人工刺激は、その強さと、それに曝されている時間の長さに応じて、脳内部の自律同期を攪乱する、他律同期させる、それらに対する自己防御のために自律同期の活動レベル低下させる中毒症状をもたらすという仮説を第3章に述べた。また、この攪乱が可塑性の高い乳幼児期（臨界期）に与えられると、脳神経ネットワークの自己組織化を攪乱し、神経発達障害性疾患・PQ低下をもたらすことを述べた。その要因は、半世紀足らずの間に人々の身近に出現した蛍光画像である。CRT-VDT(ブラウン管)の前で、人さし指を振ると数本の像が静止して見える。つまり、我々は毎秒60回フラッシュするストロボスコ・光源を視ているのである。そのため画面中の自動車の車輪が、60Hzに同期するとき止まって見えたり、逆回転して見えることが起こる。このような光刺激が、乳幼児にとって無害と言えるだろうか。縦縞世界の代わりに、ストロボ世界で生育した小猫の脳に何が起こるだろうか？

歪んだ人工刺激ではなく「刺激欠乏」が神経発達障害をもたらすことは良く知られている。釧路湿原と岡山県佐伯町のそれぞれの鶴飼育施設の方が、鶴の子の飛行訓練のために、精一杯走って誘導されている姿と、孵化前の卵に話かけると卵が動く情景がテレビで何度も紹介されていた。臨界期を逸すると生涯飛べないからである。例年になく雪の多かった冬、餌場とねぐらを往復する時に、若い母猿は新生猿に雪上を歩かさなかった。その子猿たちは長じて木に登れなかったという。K. ローレンツ(1973年ノーベル生理学医学賞)の発見したハイイログランの刷り込み現象は有名である。犬には生後8週間の社会化臨界期(socialization period)があり、それ以前に母・同胎仔から離して育てると、散歩中に会う他犬

に関心を示さなくなる。いわゆる「関係不全」である。野犬は狼の眼をしているが、飼い主に捨てられた野良犬は人懐っこい眼をしている。動物の場合、「社会性の欠如」で済むかも知れない。

ねずみを使った意識的な実験がある^{1, 48)}。離乳後の仔ラットのみの多数を3通りの環境で育てる。ただし、すべてのラットに同じ量の食料と水が与えられる。すなわち、S=普通のケージに3匹同居の“標準環境”，R=玩具・遊具の揃った広いケージに多数同居の“刺激の豊富な環境”，およびP=狭いケージに1匹だけの“刺激の乏しい環境”である。ある期間飼育したのち、脳の全重量、大脳皮質の厚さと重量、顕微鏡レベルの細胞密度、神経細胞の樹状突起の枝別れ数等が計測される。3環境で、推計学的に有意な脳発達の差が見い出されている。特に、R環境とP環境では、大脳皮質の大きさに11%の開き、別の実験ではシナプス量に20~25%の開きが生じたという。

さらに、Rケージの中にPケージを入れる実験もなされている。孤独な傍観者ラットの脳は、単独のPラットと変わらなかったという。受動的刺激に比べて、環境への能動的な関わりが決定的とも言える重要性をもつことを教える実験結果である。親ラットが同居したり、多くの自然環境の場合は、脳発達刺激は格段に豊富になるに違いない。しかし、要件が錯綜するためか、調べられていないようである。

Pラットのケースを人間に当てはめれば、一人で狭い家にこもってテレビを視ている構図になる。仲間の刺激はなく、自発的・能動的にすべての五官と手足・身体運動を同時に動員する機会もなく時を過ごす環境は、PQ発達にとって最悪であろう。

母性環境欠乏症・テレビ症候群・自然離れ症候群の三重苦（人間）

人間については、単なる社会性を越えた“社会力”(門

協厚司)⁵⁷⁾，“社会的知性＝個体関係に代表される社会関係を理解・記憶し，それらにもとづいて適切に社会的行動を行う知性”⁵⁸⁾あるいは“連結感 (connectivity)” (D. リースマン)⁶⁶⁾が尊重される．狼に哺育された少女カマラの話は有名であるが，集団的な実例がある．産業革命による都市化が始まった 20 世紀初頭，多くの孤児が生じ，孤児院が設けられた．世話をするボランティア不足の状況下で育った孤児達に不活発・無気力症状を特徴とする発育不全が見られ，施設病 (hospitalism) と名付けられた⁶⁷⁾．改善を図るための実験研究は，母性環境欠乏 (maternal deprivation) が，発症の核心をなすことを明示した．1950 年頃，日本の産婦人科病院で新生児保育の研究のため乳児を預かる試みがあった．両親達は，医療の専門家と設備の整った環境での育児に喜んで応じたのであったが，暫くして乳児の無表情・無反応に気付き，試みは中止された．肉体的健康だけでなく，乳児期からの心の健康の大切さが悟られたのである．

今日，通常の家庭内育ちに，母性環境欠乏症状が少なからず見られる．工業は，規格品大量集中生産により巨大な富をつくり出す性格をもつ．そのための設備建設に要する莫大な原資の調達方法は国群により異なる．工業化に附随する都市化，給料生活者化は，核家族化，女性の有給勤務化，高学歴指向，狭い住環境，少子化，自然離れ，車社会化等を生み出す．この変化は，経済の高度成長とともに急速に進行した．

乳幼児にとって，祖父母や兄弟姉妹がいなくてもなく，母親との接触時間も減った．育児に熱心な母親であっても，家事の間だけでもテレビに子守をゆだねることとなる．その上，様々な「教育」番組やビデオテープが供給されている．人間の視覚神経系が余りにも優れているために，愛児をストロボ光に曝しているとは誰にもみえない．視覚神経系と前頭連合野が余りにも精緻なるがゆえに壊れやすいと思う人もいない．

百万部突破の大ベストセラー“孤独な群衆”(1950 年)の著者 D. リースマンは，人と人の連結感の喪失を危惧している．「母親はせめて子供が幼いころは育児に専念すべきだ．そうでないと，アメリカ社会は将来ズブズバに細分化され，まとまりのないものになってしまう恐れがある」と警告している．そのことに気付かない極端なフェミニズムは進歩に反すると指摘している⁶⁶⁾．しかし，乳幼児以降のカギツ子もテレビ/ゲームで時を過ごしているのである．ノルウェー教育省は学校外に児童センターの増設を推進している．我が国でも，児童館や

母親ボランティアのグループ活動が上昇気運にはある．

都市化は，高層住宅，コミュニティ減退と車社会化による安全感の喪失をもたらし，人間を自然から遠ざけた．狭い生活空間に豊富なのはテレビ/ビデオ映像である．近年，これにインターネット映像が加わった．C. ブロードが“テクノストレス 第 6 章「青ざめた子供たち」”の冒頭に引用したのは次の文である⁷⁰⁾．「ときどき淋しくなることもあるけど，ぼくは友だちよりパソコンと一緒にすごしたほうが楽しいんだ．(ボビ - ， 10 才)」．自然つまり屋外世界から離れると，有用な刺激源としての友だちとの接触機会を失う．仮想現実・似而非現実に取巻かれた乳幼児には，どのような脳神経回路が形成されるのか，前述した子猫の実験を連想すると戦慄を覚える．

霊長類研究者河合雅雄氏は，人間の子供の発達に対する自然の役割を余すところなく述べておられる⁶⁸⁾．脳機能イメ - ジング学研究者で現日立製作所基礎研究所長の小泉英明氏は「自然は人工的あるいはバーチャルな世界と異なり偏りが無い．われわれが気付かない多くの大切な入力刺激を実際に与えてくれる」．発達認知神経科学からは，自然との触れ合いの大切なことが改めて浮かびつつある」背景を簡明に述べておられる⁶⁹⁾．

かつての施設病は，物質的貧しさと連結感の貧しさを要因として生まれた．今日，心の発達環境は，母性環境欠乏症とテレビ症候群と自然離れ症候群それぞれの単独作用ではなく，三つ巴の相乗作用下にある．この三重苦は，単に，知能レベルや「学力」の低下問題「教育」改革問題として処理すべき課題とは考え難い．

心の健康：処方箋と近未来展望

最新の「教育に関する全国世論調査」の結果⁷⁰⁾に次のような特徴が見られる．悩み・関心事の% は，

いじめ 47.8 ，
しつけ 35.9 ，
教師の姿勢や資質 34.8 ，
不登校・引きこもり 34.0
が多く，高校・大学受験 20.5 ，学力低下・成績低迷 13.9 ，幼稚園や小・中学校受験 9.8 をかなり上回っている．
その他の暴力・非行に関する項目を合算すると 88.2 に及ぶ．さらに，
普通の子供でもこれらの問題行動を起こし得ると見

る回答が 85

に達している。つまり、関心の重点が「学業」よりも大幅に「心の病」に置かれている。6-3-3-4 学制の数字を変えるとか、中・高一貫校とか、教科内容の改定とかのレベルで対処できる問題ではないこと、「得体の知れない原因」のあることを、世論は感覚的に見抜いているように思われる。

一方で、小・中学校レベルの数学ができない大学生増加の原因は、「ゆとり教育」「教科の選択制」にあるとする見解と、それを裏付けるための広範囲のテスト結果が目玉されている。最近、小学校 1 年生の学級崩壊と「幼稚園の学級崩壊の芽」が問題になっている。これらの原因を「学校教育」に負わすことは難しい。瀧井宏臣「乳幼児たちのライフハザード＝子どものからだどこに異変がおこり、生きる力が弱っている＝」⁷¹⁾は、説得力あるルポである。いまの幼少年が大学生になるまで、原因説明を先送りできない。

「生きる力」は、文字通りに受け止めねばならないらしい。日本体育大学の学校体育研究室は、全国の保育所、幼稚園、小学校、中学校、高校の担当者に、子どもの健康に関する調査用紙を送り、3 月末までに 1358 か所から回答を得た⁷²⁾。最近増えた「子どもの訴え」「状況」として下記を挙げた学校等は次のようである。

- 「すぐ疲れる」：中学校 82.8%、高校 82%
- 「背中がぐにゃぐにゃ」：保育所、幼稚園、小学校
- 「首、肩のこり」「不登校」：中学校
- 「頭痛、腹痛」：高校
- 「アレルギー」：全世代
- 「授業（保育）中、じっとしていない」：小学校 77.5%、保育所・幼稚園・中学校：約 6 割

調査に当たった阿部茂明助教授は次のように勧めている。

- ① テレビゲームづけの生活をやめさせる。
- ② 1 日 1 回は汗をかくぐらいの外遊びをさせ、幼児期の子どもなら親子で体をつかって「じゃれつき遊び」をする。
- ③ 自律神経の発達のために十分な睡眠をとらせる。

いわゆる「学級崩壊」は保育所にまで及んでいる！家庭教育・しつけ」や「教育勅語」で対処しようにも、「背中がぐにゃぐにゃ」であり、心身症・アレルギーなの

である。阿部助教授のアドバイスは、三重苦対策に適合する。小学校にもパソコンとインターネットを導入し、児童に使い方を習熟させることが進歩的だとするムードが広められている。先に立たないのが後悔であり、公害である。

アレルギーの増加について、長崎大学医学部附属病院皮膚科のアトピー患者数のグラフ（全日本病院出版会“Derma.”2000 年 1 月号）⁷³⁾が参考になる。これから経年変化率を計算してみた。1967 年 = 1 として、1972 年 = 1.99, 1977 年 = 2.84, 1982 年 = 5.17, 1987 年 = 7.23, 1992 年 = 8.98, 1996 年 = 6.34 であり、1997 年以降減少傾向である。これは、“先進国にしか見られない現象”であり、発症原因には住環境、大気汚染、環境ホルモン等が挙げられているが、CRT-VDT の普及と無関係とは言えない。“テレビ視聴から遠ざかるとアトピー性皮膚炎が軽くなった”という椿事に属する実験結果は得られないだろうか。

「得体の知れない原因」の正体 = 三重苦の 3 病因は、それぞれに独立していないで、相乗作用する。その中で、カギを握るのは VDT である。テレビ/ビデオ/パソコン等の VDT 搭載機器が各家庭にあることは、母性環境欠乏、自然離れと友だち離れを助長する。しかし、VDT は有用であり、今を昔になす由もない。幸いにして、LC-VDT は、CRT-VDT と違って、ストロボ光源のように振る舞わないので、意識的に LC-VDT への転換策が講じられるべきである。

昨今、ガーデニングブームがいわれる。無意識のうちに欲求される自然離れ防止策なのかも知れない³¹⁾。農業は、タイムリーな播種、発芽、成長、施肥、開花、結実、収穫の作業を要求する。そのために、農事暦や播種時期を教える「種まき桜」が存在する。移ろう四季とともに時々刻々に変わる生長の「先を読み」、植物の微妙な“体調”を「感じ取り」、適切な判断を下し、「対応策を実行」する能力を培う、つまり「意図のセンター」あるいは「前頭連合野」の発達に益する学校の役を農業が担っていたとも言える。

このとき、人と植物の間に通じ合うものがあるかも知れない、あるいは植物の気持ちを読めるような脳発達が起こるのかも知れない。少なくともアニマルセラピーは、動物と人の間に生じる sympathy の利用である。sympathy は、辞書によれば、共感（生理学用語）と共鳴（物理学用語）とある。第 3 章で述べた脳内共鳴は、人と人あるいは人と動物それぞれの脳間に共鳴を生

じ、非言語コミュニケーションに貢献しているかも知れない(飛躍し過ぎの感あり)。ただ、私は 21 世紀中には、精進料理が主流になるだろうと、本気で思っている。脳科学が発展すると、心の通じ合う家畜の肉を食べるわけにいかなくなるだろう。

動物と人間の決定的な違いはなにか。チンパンジーが道具を作り使うことは知られている。しかし、道具の程度に質的なレベルの違いがある³³⁾。この違いは何によるのか？ 人間で際立って発達している前頭連合野が、時間という制約を超越し得させているためとの考えが魅力的である。動物の調教では、時をおかずに褒めたり叱ったりしなければならぬ。人間は、過去、現在とともに未来を見る、つまり「先を読む」ことができる。時間という量を抜いては、物理学は成り立たない。時間の制約を超越する能力が、高度の道具を作り使うことを可能にしたと考えられる。そう考えると、人類に固有の能力は「未来志向性」あるいは「目的志向性」にあると言える³⁴⁾。一方、“時間がおかしくなる”とき「意図のセンターが壊れる」のである²⁾。

“少年よ、大志を抱け！”という言葉が色褪せて、“とりあえず、フリーター”の少年が膨大な数に上っていることが、最近報じられている。人生の先行きをイメージできない状況だという。意図のセンターの退行、前頭連合野の異変、つまり統合中枢の共鳴/同期機能の発達阻害が生じたと考えざるを得ない。

多くの方々が現在の社会的病状を憂え、それぞれに言説をなしておられる。“止むに止まれぬ”気持ち伝わってくるのである。本来、普通の環境で PQ 発達が得られるように進化してきているので、「普通ではない環境」³⁴⁾を問題にしなければならない。そして「普通の環境」を奪った「教育の荒廃」を指摘し、林毅教授の“大脳生理学的学制改革論”⁷⁴⁾を始め、回復の方途を提言しておられる。しかし、それらの有意義な提言の実行の裏で、それらの効果を根底から打ち崩す“犯人”がいるのである。犯人は CRT-VDT に特定されるのであるから、話は単純である。この CRT-VDT が、LC-VDT に置き換わる日はかなり近いようである。この置換が促進されること、技術進歩によりフレーム周波数が高くなること、落ち着きのないテレビ/ビデオコンテンツが敬遠されることにより、脳内同期の攪乱波の消滅が、一日も早く実現し、三重苦が取り除かれ「普通の環境」で子供達が育つことが、私の志向する未来＝夢の一つである。

ブラウン管映像の“写真”

図 2 (第 1 章) に、ブラウン管映像上のスポットをフォトダイオードで観察した波形を示した。電子ビームは (1/60) 秒間に (525/2) 本の水平走査をするから、1 本の水平走査は $63.5\mu\text{s}$ で終わる。蛍光体の発光寿命を 1 ms とすると、ある瞬間に発光しているのは約 16 本の水平走査線群だけである。この発光帯の幅は狭く、画面全体の縦長さの 6 % に過ぎない。つまり、細い発光帯が 1 秒間に 60 回の頻度で下降をくり返す。電波放送に依存しないコンピュータの VDT は、60Hz 以外に、72Hz あるいは 75Hz のフィールド周波数で走査される。画面の“精細度”を上げるためであろう。

しかし、錯覚作用を備えた我々の視覚情報処理系は、ブラウン管映像に関して“真”を写さない。一方、カメラは“写真”するであろうか。focal-plane shutter の 2 枚の blind は、指定された幅の slot を保ちながら撮影者の左手側から右手側へ一定速度で走る。被写体のある一点から発した光線が感光膜上に焦点を結び続ける露光時間 t_s が“シャッター速度”である。写真フィルムの銀塩微結晶は光を浴びると不可逆的に潜像をつくるから、感光領域は時間積分されて増す。 t_s が (1/30) 秒よりも長いとき、写された像は画面の全域を表す。我々の視覚と似ている。

一眼レフカメラをマニュアルレンジで、(1/2000) 秒 = 0.5ms までシャッター速度を変えて、VDT 映像を撮影してみた。ブラウン管の発光帯は速度 v_f で上から下へ、シャッタースロットは速度 v_s で左から右へ移動する。 v_f と v_s が直交しているので、写された像は右下がりの縞になる。写真 1 は、フィールド周波数 60Hz

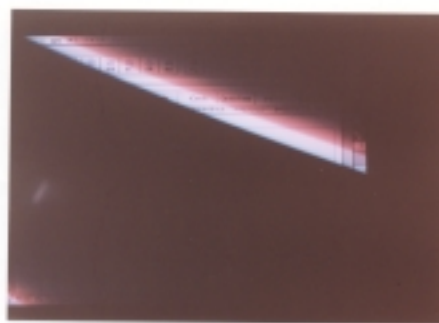


写真 1 カメラを横に構えて撮影

のコンピュータ VDT の静止画像を (1/2000) 秒で撮影したものである。シャッター速度を遅くすると発光帯幅

は広くなる。 t_s を変えて撮影した像を解析すると、他より長い赤色を除いて、蛍光寿命は 0.5ms 程度であった。(1/2000) 秒の t_s ならば、リアルタイムの発光を写すことができる。一方、60Hz 駆動のテレビ用ブラウン管の蛍光寿命は 1 ms 程度であった。

カメラを 90° 左あるいは右に回転して縦に構えるとき、発光帯の像は水平に写る。ただし、左手側を下にすると、slot の上昇速度 v_s と発光帯の下降速度 v_f は逆向きなので、相対速度は $(v_s + v_f)$ であり実効シャッター速度は増す、つまり t_s は短くなる。逆に右手側を下に構えるとき、 v_s と v_f は同じ向きなので、相対速度は $(v_s - v_f)$ であり t_s は長くなる。同じシャッター速度に設定して撮影しても、水平な発光帯の幅は、真よりも前者で狭く後者で広くなる。写真 2 は、75Hz 駆動



写真 2 カメラを縦に構えて撮影

する静止画を (1/1000) 秒設定で写したのであるが、 t_s は (1/2000) 秒に近く、真に近い発光像である。このとき、ブラウン管映像は、2次元面で精細に見えても、時間軸で見ると粗雑きわまりないことが一目瞭然になる。

オートレンジで撮影してみたら、(1/125) 秒のシャッター速度相当の発光縞が写っていた。一方、液晶 VDT の静止映像を撮影したら、すべてのシャッター速度で映像全面が正常に写っていた。液晶 VDT の普及が“心の健康”を取り戻してくれるならば、“心の不健康”の真犯人が浮かび上がらざるを得ない。

IT (情報技術) が強調される昨今、テレビにコンピュータが映される機会が増えた。映像中映像が、ピ

タッと決まっているのはコンピューターの液晶 VDT であり、ヒラヒラ見えるのはブラウン管 VDT である。このヒラヒラは、フィールド周波数の差の 12Hz(=72-60)、つまりビートに起因するのであろうか。不健康な“ハイテク”である。“不幸の警告者=モンスター”の使者ピカチュウが送ったメッセージの解読を怠ってはならない。(おわり)

[参考文献]

- 1) J.M. ハーリー著/西村辦作, 新美明夫編訳“滅びゆく思考力”(大修館書店, 1992).
- 2) 計見一雄著“脳と人間=大人のための精神病理学”(三五館刊, 1999).
- 31) 吉成真由美著“やわらかな脳のつくり方”(新潮社, 1999).
- 33) J. トレフェル著/家泰弘訳“人間がサルやコンピューターと違うホントの理由”(日本経済新聞社, 1999).
- 34) 沢口俊之著“幼児教育と脳”(文春新書, 1999).
- 48) 津本忠治著“脳と発達=環境と脳の可塑性”(朝倉書店, 1986).
- 57) 門脇厚司著“子どもの社会力”(岩波新書, 1999).
- 66) D. リースマン (インタビュー)“女性は家庭に戻れ、と言いたい”(THIS IS 読売, 1996.11).
- 67) 小林春美・佐々木正人編“子どもたちの言語獲得”(大修館書店, 1997).
- 68) 河合雅雄著“子どもと自然”(岩波新書, 1990).
- 69) 小泉英明“過保護が阻む感性の発達”(読売新聞「論点」, 2000.3.16).
- 70) 読売新聞 (2000.4.27).
- 71) 瀧井宏臣“乳幼児たちのライフハザード”世界, 2000(岩波書店, 2000.5)120
- 72) 読売新聞 (2000.4.15).
- 73) 中谷文乃“アトピーからの”生還”読売ライフ (読売ライフ, 2000.5)4.
- 74) 林毅“大脳生理学的学制改革論=脳と身体の発育法則に適合した学制改革を断行しない限り大学問題の根本解決は不可能だ=”, 川上正光・本間三郎編“脳のはたらきと独創”(朝倉書店, 1980).