

## 体育科教育の構造分析

萩原 仁 (元広島大学)  
江刺 幸政 (広島大学)  
松岡 重信 (広島大学)

### I. 序

スポーツ種目には、個人種目、団体種目、レクリエーション種目があり、その内容について様々な角度から位置づけられている。例えば、心身の強化、学習、人間形成の他に、国際理解という視点があることを見落としてはならない。スポーツ種目の形態・内容分析については、江刺が教材再構成の立場から探索しており、また、松岡は、未開発国における体育事情を調査研究しているが、国際理解への足かかりとした追究だといって差し支えない。即ち、広く教科教育研究の考え方として、教材の認識深化、国際理解を大きく取り上げており、体育に関しても、同じ路線を辿っている。

しかしながら、最近の学級崩壊、不登校児の増加という現象は、教科教育の範囲を越えて、広く教育課程の内容にまで影響を与えるものとして、根本的な対策乃至改定が求められている。

教科の「教師・教材・生徒」という構造も、それを意図する「目的-内容-方法」論も、かかる事態に対しては、全く無策と云わざるを得ない。本論の出発点は、かかる事態に対する対応の萌芽が発見されないだろうかという動機から始まる。

### II. 歴史的過程の一考察

かつて、革命後のソビエト国内事情は混乱していたが、それは心理学の世界においても同様だった。

Vigotgky と Luria は、当時混乱していた心理学、即ち、一方では反射学、他方、個人の自省だけに依存する現象論的言語化法について、彼等は基本的に、動物と人間の行動は、反射にあるとした。しかし、それは、単純な刺激-反応論ではなく、様々なメディアの結合を通じたものであった (mediation 理論)。

環境の変化が人間の行動に導入されたとき、この変化は、その人間の事後の行動に影響を与える。単純な反射は、反射システムとなり、環境に影響を与えるために使用した道具は、自分自身の行動に影響を与える象徴となる。Vigotgky は、この形式化が行動の基礎

として、具体的な反射の原理を保有しつつ、人類の心理機能を複雑にメディア化させる精神活動を分析した。

Vigotgky と Luria は、専ら、メディア化の概念を子どもの精神発達過程、特に言語通信系発達に応用した。彼等は、精神発達を子どもの社会的、自然的環境がメディア化過程、様々な精神機能発達を促す歴史的過程と見なければならぬと力説した。子どもの発達における“歴史的”という文脈は、一般的には個々人の現象として説明されるが、Luria は、意味という単語が、子どもに、彼等の社会史の蒸留した結果を準備しているのだと強調した。

「行動の歴史に関する論考」と題した著書は、個々人の発達に適應された原理が、社会・文化発展とパラレルであるかもしれないという可能性を示唆した。外部的メディアは、南洋の酋長をもつ種族における、記憶を確かなものにする結び紐、或いは、オーストラリア原住民で見られる祭典のエピソードといった現象で説明されている。

Luria は、欧米で受け入れられる前に、この交叉文化心理学の研究を行った。即ち、二つの文化圏間の行動態様の差を同一文化圏内の年少児と年長児の間に生じる行動態様の差と同じ過程として捉える伝統を踏襲した。その説明は、Green & Bruner の仕事、さらに Piaget の仕事に示されたと同じく素晴らしい歴史を築いた。

此のフレームワークの中で、Luria のデータは、異なった文脈の仕事に従事していた成人が、極めて敏感に変化したこと、また、それには、最低限の指導教育をただけで十分効果的であったことである。カザフスタンの僻地に入り込んで、コルホーズと、農奴だと蔑まれた農民と対面して、最低限の指導教育によって問題解決をし、合理的な過程を追究した臨地研究は顕著な効果を上げた。それは、知覚の基本構造：表象、合理化、演繹、想像、自己気づき、といった現代的視点に適合した歴史的現実となった。

体育科教育の内容が、運動形態学として纏められるのではないかという Meinel の示唆は、動作を、(1)生

産労働を対象とした労働的動作、(2)スポーツを対象としたスポーツ的動作及び(3)体操・ダンスなどの表現的動作に分割した。その基本動作の位相を、準備相、主相、余韻相に分け、動作の態様を、リズム、流れ、移行、予知その他に分類した。その上で、学習過程を、粗協応、精密協応、超精密協応に段階づけた。こうした動作分析の理論的背景には条件反射の概念がある。条件反射は、条件付け刺激に対する中枢神経系の反応、反射である。それ故に、身体活動は、中枢神経系の活動を除いて考えることが出来ない。教育は、その課程論・教科論を通して、認識活動の高度化・深化を取り扱っているが、身体、即ち、脳内の過程、その協応の仕方、問題意識の発達過程等の変化乃至進化に関する直接的な変容についてはほとんど触れることがない。問題は学力低下、徳性の育成停滞といった結果論に止まっている傾向が強い。体育も、その範囲を脱却しているとは云えない。それ程、脳内過程に関する研究は発展している。ここでは、情報科学に基づいた教育に関連ある脳神経系研究の発展を追究することとする。このため、認識深化に関わる前頭葉機能と情動に関わる辺縁系の最近の進歩を取り扱って、それから学級崩壊・不登校児童の問題に接近しようと試みる。

### III. 脳内過程、主として前頭葉の機能について

視覚、聴覚、体制感覚情報は、Benson のいう、一次様式、二次様式(一次様式情報の連合様式)、多様式経路を通して、前頭葉に入力される。協応は、個々の新皮質・皮質下領域を通した高次神経活動を発揮するが、これに対して、様々な主張がなされている。例えば、1) Norman & Shallice は、如何にして自己の活動を監視するかを決定する二つの基本的な“制御”機序を提案している。第一の機序は contention scheduler で、環境乃至自己の概念思考によって蓄積した知識を自動的に、また、直接的な自己激励を介して作動する。第二の機序は、管理注意制御系で、環境刺激の抵抗乃至欠如に拘わらず、活動の優先性を示す内的知識状態の意識的気づき(ワーキングメモリ制限の中で作動する)を反映する。此の貯蔵された知識が意識化されると、葛藤処理明細表は蹂躪される。二つの注意制御系間の流体力学は、伝統的な環境と行動との相互作用を維持している。この管理的注意制御系は、葛藤処理以上に大規模の知識次元を持っており、これには前脳系が貢献している。かかる大規模知識次元を称えた Shank に倣って、Shallice は記憶操作パック(MOP)概念を使用した。此の知識基盤が損傷すると、管理的注意制御系は、有効に操作されず、絶えず、葛藤処理明細表を蹂躪

する(この明細表に基底神経節を構成する皮質下構造が貢献している)。此の Shallice のフレームワークは、他の記憶・認知モデルに大きな影響を与えている。

#### 2) Goldman-Rakic と霊長類ワーキングメモリー

Goldman-Rakic は、猿の電気生理学的研究に基づいた前頭前野皮質機能のフレームワークを採用した(Goldman-Rakic, '87, '92)。このフレームワークの中で、前頭前野皮質機能は、一つの反応(例えば、ある弁別、選択)が得られるまで、ある刺激象(微細な空間的協応を含む)を一時的に活動させる“ワーキングメモリー”として役立っている。即ち、選択した前頭前野皮質神経が、ある刺激セットを記憶せよという指示と、それに対して反応したという証拠が呈示されるまでの遅延期間にだけ発火することを示説した(Guigon et al., '95)。此等の前頭前野皮質細胞は、その刺激が空間的に見られる場所と特異的に結合し、刺激それ自体を単純に記憶することにはならない(Funahashi, Chafee & Goldman-Rakic, '93; Wilson, Scalaidh & Goldman-Rakic, '93)。Diamond ('91) は、幼児・学童で前頭前野皮質発達の、ある時期までは、遅延反応課題を十分達成出来ないとし説した。

#### 3) Fuster の時間的情報処理モデル

多くの機能を持っているが、前頭前野皮質は、主として“行動の時間的構造”表象に関与していると Fuster は提案した。この時間構造は、活動系列乃至知覚的観察の中に位置する場所の登録と云える。活動系列は目標に関連している(概念的に駆動されている)。Fuster はまた、前頭前野皮質が行動の時間的側面を完全に登録するために、“交叉時間的蓋然性”形成の関与しているに相違ないと主張した。交叉差時間的蓋然性は、隣接しているばかりでなく、相互に関連している事象間の帯であるということが出来る。というのは、共通の目標を持つ一組の活動の一部を構成しているからである。これらの時間操作は、Fuster によると、前頭前野独自のものであるという(Fuster, '91, '97)。

#### 4) Stuss & Benson の行動・解剖学論

Stuss & Benson ('86) は、前頭葉に関する文献を渉猟して莫大な神経行動学を総説した。彼等は前頭葉機能を二つの群に分割した。一群は、行動系列化、精神的構えの形成、様々な行動統合である(Levine, Stuss & Milberg, '95)。他群は、ドライブ、動機づけ、意志などの、もっと原始的な情報処理に関連している。前者は、背外側前頭前野皮質活動であり、後者は、腹内側前頭前野皮質活動である。此等の行

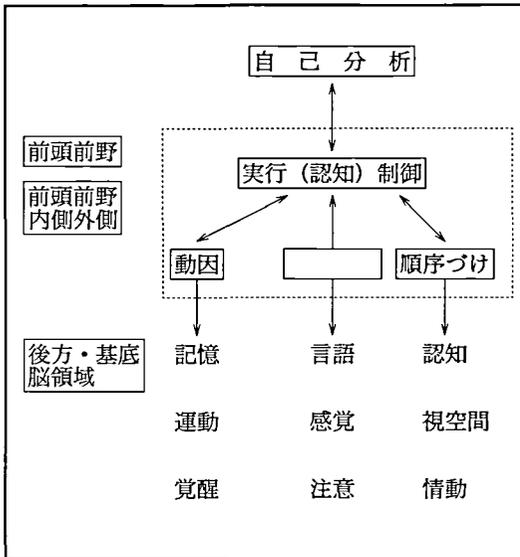


図1 後方-基底脳領域の一次機能モジュールに関する前頭前野皮質過程の制御機能。

Benson ('94)。一部改変

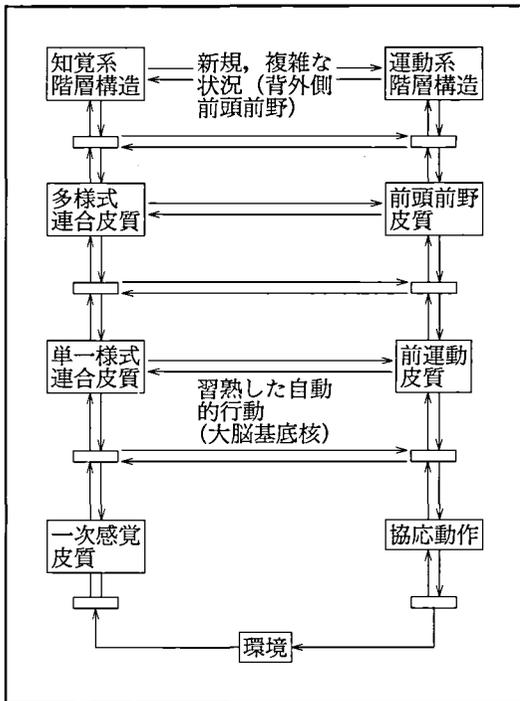


図2 知覚-活動回路の皮質局面

(Fuster JM, 2000; Executive functions)

動は、外界と人の相互作用を制御する階層行動の頂点にある。Stuss 及び共同研究者は、前頭前野皮質が貢献する top-down 注意過程組み合わせの中で、それぞれを区別した。

### 5) 問題解決に関する Luria の見解と前頭葉

Luria は、特に、問題解決不能に関心があつた。彼の接近は、定性的で他段階の数理問題解決を試みた患者の言語報告を分析した(Luria & Tsvetkova, '90)。Luria の見解では、行動のプログラミング及び調節の障害は、前頭前野傷害患者が表出した基本機能不全であつた。患者の反応は、衝撃的であることが多く、1つの問題解決方法を他の解決方法に切り換えることに難渋した(Miller, '92)。どうすることも出来ない特殊な反応を発達させた患者は、明らかに不適切である場合でも、常同的な行動に依存する。患者は断片的な操作行動に接近するが、それを問題解決への全体的なスキーマに組織化することが出来なかつた。Luria は、前頭前野皮質の焦点性傷害が問題解決方式の離解を起こすと信じた。

### 6) Damasio のソマティックマーカー説

Damasio 及び共同研究者 (Anderson et al., '91, Bechara et al., '94, '97; Damasio, '94; Damasio et al., '94) は前頭前野傷害患者が正確に適切な社会行動を選択し、社会的決定をすることが出来ないことを研究した。かかる患者は“ソマティックマーカー活動の欠陥”がある故に、適切な行動をすることが出来ないと彼等は主張する。この理論の前提は、様々な記憶が脳の各部に dispositional knowledge を蓄積しているということである。体制信号が、社会的信号と結合し、ある社会的決定をしなければならないときに、その人に信号を調節乃至迂回活動を準備させ、その適切さ・関連性を保証するよう補助する (Saver & Damasio, '91)。この追補処置は、自律神経系によって仲介され、生理学的に GSR に記録することが出来る (Tranel & Damasio)。体制活動の欠陥(例えば、GSR 反応の減少)は、腹内側前頭前野皮質障害が能動的な反応よりも受動的な覚醒刺激を監視しなければならないときに同定することが出来る。しかも GSR 反応は、ギャンブルで勝つため適切な認知決定をする前に、正常人で証明されるが、腹内側前頭前野皮質傷害患者は、貧弱な意志決定並びに極小の GSR 反応を示唆するにすぎない (これが危険を伴う結果になる Bechara et al., '97)。腹内側前頭前野皮質は、意志決定に当たって、蓄積された知識によって、体制知覚の正常な統合に集中する神経ネットワークの主要要素となる (Damasio, '94)。

#### IV. 旧皮質系神経行動の分析

Stuss & Benson 等のいう原始的な情報処理は、階層構造の点から、前頭前野皮質の機能を頂点とした、その下部構造の機能との相互作用により行われる。それは視床、視床下部を含めた間脳・中脳などの機能による。発生学的に、新皮質ではなく、旧皮質、古皮質からなる。MacLean は、三位一体の脳の表象として neomammalian, paleomammalian, protoreptilian brain を挙げ、その神経行動を取り扱った。ここでは、主として体育科教育の構造・機能に関係にある辺縁系の生理を追究することとする。爬虫類から哺乳類へと進化する過程で示される行動は、即ち、(1)母性的介護を主とした哺育、(2)母子接触を維持する音声交信、(3)ふざけ遊びに関連していることを証明された視床帯状回区分 thalamocingulate division (図3)である。図3に示されているように、前内核、背内核の一部、層板内核による吻側帯状回皮質の共同支配がある。乳頭視床核は、前視床核にいたる主要な求心路である。Le Gros Clark & Mayer ('50) は、“爬虫類の脳には、内側乳頭核、乳頭視床索乃至視床前核に該当するものがない”と報告した。

##### 1) 母性介護について

数日間、乳児があてがわれると、雌雄ともに親らし

い行動を起こすが、完全な行動発達には、神経内分泌に依存している (Slonnick, '75)。完全な発達とは、妊娠の維持、終結、授乳の準備、開始、造巢、母性介護に関する内分泌要因の監視である。Stamm ('55) は、帯状回皮質切除が造巢・母性介護を無にすると報告した。観察箱の中を走り回り、子どもを引っ張り上げたり、叩き落としたりした。このため、子どもの生存率は、12%に過ぎなかったという。分娩後五日間は藁床の上に子どもを生かしているけれども、子どもの体重は対照群の半分以下だった。

##### 2) 遊び

帯状回は、母性行動の主役を果たしているが、遊びに関しても同じ意味を持っている。生後13日目から格闘遊びを、巣の中で始めるものもある。雄は、格闘遊びで母親に接近することが多いけれども、母親はそれを避け、雄の子とは遊ばない。遊び機能不全の子は相互に無関心である。爬虫類では、遊びがないとも云われている。動物の遊びは、歓迎跳び上がり、追いかかけ、身体の一部を掴む、疑似噛みつき、格闘、押さえ込み、疑似性交があるという。脳弓切除猿は、相互的遊び行動の開始に著しい運動遅滞があるという (Cadell, '63)。Franzen & Meyer ('73) は、前頭前野傷害により、遊び活動が減少したと報告している。

「動物の遊び」は、成熟した動物の行う「俊敏な」

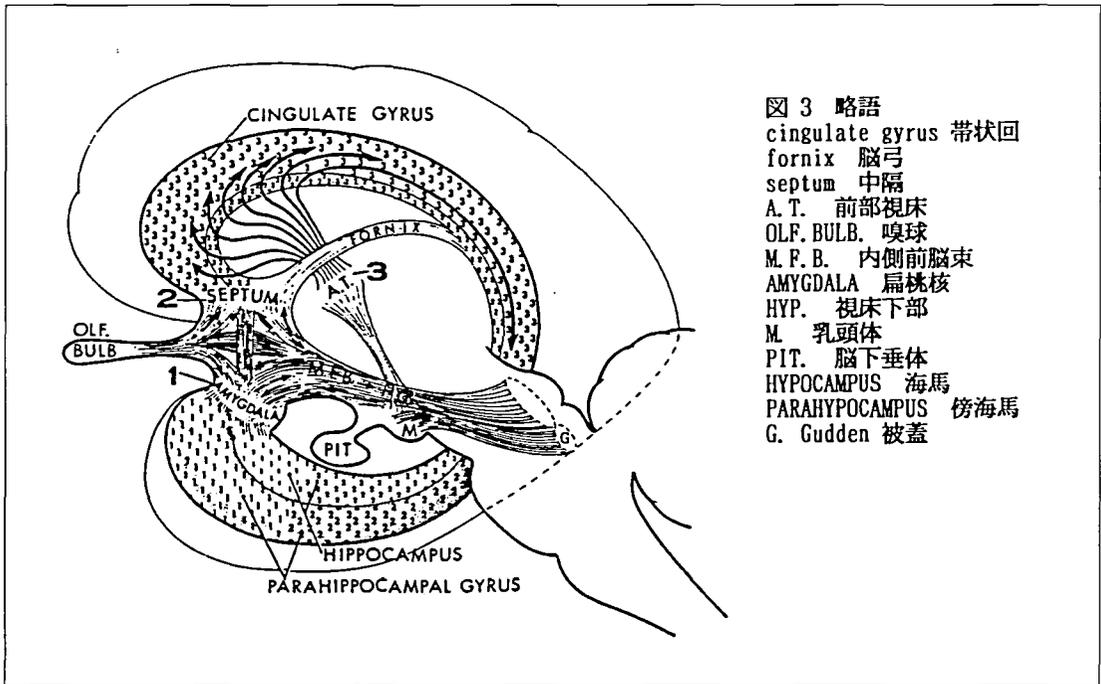


図3 略語  
 cingulate gyrus 帯状回  
 fornix 脳弓  
 septum 中隔  
 A. T. 前部視床  
 OLF. BULB. 嗅球  
 M. P. B. 内側前脳束  
 AMYGDALA 扁桃核  
 HYP. 視床下部  
 M. 乳頭体  
 PIT. 脳下垂体  
 HYPOCAMPUS 海馬  
 PARAHYPOCAMPUS 傍海馬  
 G. Gudden 被蓋

図3 辺縁系、三つの主な区分

プレイに応用する前に、本能から発生する活動を反映する。つまり、成人の行動学習及び生存競争に必要な力とスキルを発達させる方法を提供している。MacLean は、遊びの行動の発達を、根元的に巣の中の調和を測り、それから成人後に、社会的集団への関係付けを促進すると提案した(MacLean, '78, '81, '82)。J. Goodall ('81-'82) が記載したように、類人猿レベルにおける遊びの平和維持機能は、チンパンジーの母親が自分の息子と、「その妹」のように何時も遊ぼうとする。

### 3) separation call

介護する母親から幼児が僅かに遠く離れても、その擁護者は叫び声を発する。時として、致命的な結果を生じるからである。このこと自体、所謂 separation cry は、最も基礎的な哺乳類の発声である。separation cry は、幼弱な哺乳類で典型的に起こる。齧歯類の子どもが孤独になったり、危機的乃至不快な状況に陥った場合、超音波の叫び声を発散すると報告されたのは、1954年になってからである(Smith & Sales, '80; Okon, '72)。

このように、帯状回は、母性的介護による保育、母子間の音声的交信、遊びという三つの基本的な行動過程を支配している。解剖学的に、この領域には上位・下位の神経中枢から、求心路が流入し、高位の大脳皮質への行動的投射をする。即ち、(1)末梢から内臓感覚を司ると云われる視床下部内側部及びその関連領域から流入する内臓感覚野、(2)背外側前頭皮質及び腹内側前頭皮質から投射される認知構成乃至認知にいたるまでの情報の葛藤処理に当たる領域、(3)知覚情報を運動指令に切り換える前運動野並びに動作の予知・準備に関わる骨格運動関連の求心路及び(4)視覚、体制感覚領域から流入する感覚情報の集合・統合をする脳梁膨大部が、帯状回の前後にわたって配列されている。最近の研究によれば、此の帯状回に流入した情報間の葛藤・矛盾は、統合されて前頭前野の前頭極部で処理されているようである。換言すれば、帯状回は、知覚-運動統合の中核的存在になっている。

## V. 不安と情動反応

誰しも、対象が報酬であれば、それに接近する。反対に、罰せられる対象であれば、回避する。このように接近と回避は、報酬と処罰を前提とした行動であるという設定が Rolls や Gray の説である。接近と処罰には、その予知に伴う不安があり脅威がある。Nitschke 等は、不安を未来不安 anxious apprehension と現実の不安 anxious arousal (図4)に分類している。その臨床的特徴は、前者の場合、否定的予感

	未来不安	現実不安
臨床的特長	否定的予感や将来への恐れに関連した言語的反芻思考	強い直接的な恐怖
時間的尺度	近い未来から遠い未来まで	現在乃至直近の未来
関連・同義的構成不安概念	心配・認知不安・予期・不安	パニック・身体不安
身体症状	筋緊張	頻脈・息切れ・眩暈・発汗・窒息感
神経心理学的所見	左大脳半球が関与	右大脳半球が関与

図4 未来不安と現実不安

### 脅威

回避		接近	
回避可能	回避不能	接近可能	接近不能
恐怖	パニック	不安	抑鬱
闘争	闘争	危険評価	行動抑圧
逃走	竦み	行動抑制	
逃避		注意・覚醒度増強	
回避			

図5 脅威と情動反応

や将来の恐れに関連した言語的反芻思考、後者の場合を強い直接的な恐怖とした。これを時間的に分ければ、前者は、近い未来から遠い未来までに及ぶ心配、認知不安、予期不安であり、後者は現在の乃至身近に迫った身体不安乃至パニックとなる。身体症状は、前者で筋緊張、後者で頻脈、息切れ、眩暈、発汗等を呈する。神経心理学的所見は、未来不安が左大脳半球に関与しており、現実の不安が右大脳半球に関係していると推定されている。不安と脅威は、同意語のように受け取られるが、現実の自己分析を基盤において、脅威と情動反応を体系化しているのが Gray & Naughton の分類表である(図5参照)。即ち、脅威に対して、接近か、回避かの選択を第一義としている。その下部構造に可能・不能を分ける。接近可能の場合は、それに対する不安、危険評価があり、行動を抑制し、注意度・覚醒度が増強する。接近不能と判断した場合は、抑鬱、または、行動抑圧をする。回避可能の場合は恐怖心が高まり、逃走・逃避するが、回避不能と判断した場合は、心身ともに竦むか、逆に、決死の思いで逃走するか、右往左往してパニックの状態に陥る。

恐れには、主として扁桃核及びその関連領域が活動し、パニックには、主として脳室周囲灰白質が関連諸核とともに活性化する。かくして、心配、恐怖、パニック等には、解剖学的・階層的秩序が関与している。かかる精神的状態を考慮して対応することは、学級経営に対する不可欠な構成要因となっている。つまり、快反応を切り開く最適刺激と、これに反する嫌悪刺激の選択・弁別が問われている

## VI. まとめ

不登校児童増加傾向、学級崩壊という危機的な教育事情を考察すると、これと同様な状況下において、深く事態を洞察して、ミニマムな教育方法を設計して、認識の発達論を展開し、それを実践・検定し、見事な業績を提出した Luria に学ぶべきことが多い。そこで我々は此のミニマムとは何かを検索しなければならない。

労働的、スポーツ的、表現的と、動作の種類は多いけれども、その動作の基礎にあるものは何なのか問われる。上述のように、MacLean は、哺乳類の基本的動作過程として三つの進化論に基づいた根拠を提出している。それは、(1)母性的介護と哺育、或いは、子守、(2)母子間の音声交信 separation call (3)遊びである。体育という教育概念の基礎を此処に据えることは、現在の混乱に対する基本的な態度であると思われる。プレイ理論が展開され、スポーツにもこの理論を社会的に取り上げるべきであるという主張もあるが、遊びは、言葉遊び、数遊びその他に、古くから適用されている概念でそのこと自体に疑念をはさむ必要はない。

しかし、ここで云う概念は、体育スポーツのエリート意識に根ざしたものでなく、発生学的な基礎的な遊び理念、本能的な動作過程に準拠したものである。つまり、体育スポーツの原型論である。

従って、上部構造に繋がる模擬事態を想定したモデル論である。言うなれば、ミニマム体育論である。遊びは母子間の聴覚的音声交信と相まってミニマム音楽論が成り立つ。危ない所へ行く子を母は呼び止める、母がいなくなったと子は泣き叫ぶ。この間に、不安脅威のシステムを通した社会的相互関係が生まれる。かくして、最も本能的なレベルで母性介護に結びつく。このような認識の発達は Luria の概念となる。

## 【主な参考文献】

- ①A. R. Luria (1974); Cognitive Development, its Cultural and Social Foundations, XI-XV, pp.3-19, 117-134, 144-150.
- ②Gray & Naughton (2000); The Neuropsychology of Anxiety, pp.1-36, 47-57, 233-274.
- ③B. L. Miller & J. L. Cummings (1999); The Human Frontal Lobes, pp.3-26, 71-106.
- ④P. D. MacLean (1986); The Triune Brain in Evolution, Role in Paleocerebral Functions, pp.247-410, 467-560.
- ⑤J. Grafeman (1999); Experimental Assessment of Adult Frontal Lobe, cited from the Human Frontal Lobe, edit, by B. L. Miller & J. L. Cummings, pp.321-337.