

表 題：胎児期から乳児期までの行動の連続性について

分担研究：発達の観点から見た療育指導の在り方に関する研究

小西行郎，木村宏輝

要 約：胎児から乳児までの行動の変化と連続性について文献的考察を行った。

胎児にみられる行動と乳児の行動の間には、連続性のないもの、同じ行動が一貫して続くもの、そして胎児の行動が一時消失し、生後数ヶ月で再び出現するものの三つのパターンに分類されることが明らかになった。こうした行動の変化が早期訓練の有効性を考える上で重要な問題を提起していると考えられる。

見出し語：未熟児，自発運動，随意運動，原始反射

はじめに：胎動というものが科学的に研究され始めたのが今世紀のはじめである。それ以来多くの研究がなされ、胎児や新生児がさまざまな能力を持ち行動していることが明らかになってきた。こうした研究が胎教や超早期教育の理論的根拠となって、現代ではさまざまな試みが行われている。しかし、こうした胎児や新生児の能力を伸ばすことが（それ自体不可能とも思えるが）その子の一生にどのように関係しているのかという科学的なデータはあまりない。ここでは胎児や新生児に見られる行動が乳幼児までどのように変化するかについて最近の知見をもとに述べてみたい。

## I. 胎児の行動

さきに述べたように胎児の行動（胎動）についてはPreyer (1)が最初に科学的な記述を発表したのが今世紀のはじめであり、それ以降多くの

研究がなされてきた。しかし、こうした研究が飛躍的に発展したのは超音波が医療に用いられるようになってからである。超音波を用いた観察で胎児が受精後8週頃から自発的に動いていることが判明した。超音波を通してみられる胎児の自発運動を新生児の自発運動と比較したのがde Vries (2)らであり、かれらは新生児に見られる自発運動と同じ運動が胎児にみられると報告している。では胎動は受精後年齢とともにどのように変化するのだろうか。このことは神経組織の発生、成熟と密接に関係していると考えられ重要な問題である。この問題に明確な答えを出したのがPrecht (3)である。かれの研究によってさまざまな行動は出現してしばらくはその出現頻度が増加するが2-3週経てばそれ以降は変化することなく出生まで持続する。そして、その出現頻度については非常に個人差が強くみ

られる。またこれらの行動には従来の発達神経学で原則と思われていた、いわゆる頭尾方向の変化が見られないなどのきわめて興味深い所見が明らかになった。

## II. 胎児期から乳幼児期への行動の連続性と変化

胎動にはさまざまな種類の行動がある。これらの行動は胎児期から乳幼児期にかけての変化のしかたによって分類できる。以下その分類に従って個々の行動について述べてみたい。

### 1. 胎児期に主にみられ新生児期から乳児期にかけて徐々に消失する行動

tremor, staltle, twitch, myoclonusなどの行動が胎児や未熟児によくみられることはprechtだけでなく、白瀧(4)や小西(5)らも発表している。さらに白瀧(4)はこれらの行動は新生児期には見られるものの乳児期にはほとんど見られなくなるのが正常児であり、なんらかの脳障害をもつ児ではこれらの行動が乳児期にもこっている報告している。こうした現象はいわゆる原始反射といわれる運動とよく似ている。

### 2. 胎児期から一生消失せずに持続する行動

#### 1) 呼吸様運動

このタイプの行動の代表的なものが呼吸様運動である。この運動は受精後16週ころから出現するといわれている。しかし、この運動は胎児では連続して起こるものではなく最初は偶発的に起こり、胎児が眠っているときすなわち、REM期におおくみられる。この運動は肺の成熟と密接な関係をもっており、この運動があまり見られないような児では肺低形成が見られることがある。また、この運動は胎内感染や胎児

の低酸素状態においては出現数が減少したり、あるいはまったく出現しなかったりする。従って、胎児の状態を評価するのに用いられったりすることがある。胎児にみられるこの呼吸様運動は新生児や成人に見られる呼吸運動に比べて胸部、横隔膜の動きには大きな差はないといわれており、この運動と出生後の呼吸運動とは一連の連続した運動と考えられる。

#### 2) 眼球運動

眼球運動が出現するのは呼吸様運動と同じく受精後16週以降になる。この運動も偶発的に起こるようで、最初は散発的であって、ゆっくりした運動である。18-20週になるとやや速度も早くなり、28週ごろにはこの運動がひとつのかたまりになって出現するようになる。そしてこの運動は32週ごろから呼吸運動や体の運動との関連が強くなり、いわゆるNREM期とREM期の存在がみられるようになる。新生児期から乳幼児きにかけてはREM睡眠が多くみられ、やがて年齢と共にしだいに減少し、それに反してNREM睡眠が増えていくのが睡眠の年齢変化である。

#### 3) 吸嚙運動

胎児の口の運動は受精後11週頃から出現する。最初は顎の開閉だけであったものが、やがて吸嚙運動として認められるようになるのは13-14週になった頃からであり、この頃には吸嚙運動と嚙下運動が連動して見られることがある。吸嚙運動は嚙下運動だけでなく、眼球運動や指しゃぶりとも関連して見られることがあり出生前に協調運動があるとする説の根拠となっている。出生後の吸嚙運動とそのほかの運動

との関連については未熟児や成熟児の吸啜運動がポリグラフや超音波を用いて調べられるようになって様々なことが明らかになってきた。まず未熟児では吸啜が連続して起こる期間（バースト）と吸啜が起こらない期間（ポーズ）の出現のリズムが不規則であり、バーストが長い。そして、吸啜を続けている間は呼吸を止めていることが多く、吸啜しながら呼吸困難になってチアノーゼをきたすことがある。また嚥下運動との関係も在胎週数の短い間は1:1ではなく、2:1とか4:1の場合が見られる。成熟児ではバーストとポーズの交代が規則正しく見られるようになり、吸啜しながら呼吸ができるようになる。生後2-3カ月のころになるとバーストが短くなり、ポーズが長くなる。そして、哺乳しながら周囲を気にしたりするようになり、いわゆる遊び飲みが見られるようになる。こうした年齢に応じた変化は吸啜運動そのものの変化にもつながる。岩山(6)はファイバースコープを用いて舌の運動を観察したがそれによると、吸啜は舌の蠕動様運動によって引き起こされ、この運動は未熟児と成熟児では明かな差があるという。さらに生後4カ月の間は、未熟児の吸啜運動と成熟児のそれとが混在することがあることも報告されている。こうした二つのパターンが混在するような現象はあまり見られないことである。

### 3. 胎児にみられる行動が新生児期に一旦消失し再び出現するもの

このタイプの運動の多くが、生後しばらくして見られるようになる随意運動と密接な関係を持っていると考えられる。

1) hand-mouth contact (以下H-M-Cと略す)  
胎児が手を口に触れるという行動はde Vries(2)によれば受精後15週頃から見られるという。H-M-CはPreyer(1)によって初めて記載されて以来多くの研究者の興味の対象とされてきた。しかし、最初はこの行動は偶発的なものと考えられていたが、最近Butterworth(7)は新生児の観察を通して、この運動が口の運動、顔の向き、あるいは目の運動と密接に関係した一種の協調運動であることを報告し、生後2-3カ月に見られる随意運動としての指しゃぶりの前段階のものではないかと考えている。われわれはH-M-Cが出産予定日前の未熟児に見られるかどうかを検討したが、未熟児でも成熟児と同じようにH-M-Cは存在しており、この行動の始まる前に児は口を開いていること、H-M-Cは必ず顔の向きと一致する側にしかおこないことを確認した。このことはH-M-Cがrooting reflexとBabkin reflexの連鎖によって起こるという説を否定するものであり、Butterworthの説(7)を支持し、さらにH-M-Cが出生前より先天的に組み込まれた行動であることを証明するものである。我々の研究ではH-M-Cに左右差が存在していることも明らかになり、利き手の起源を示唆するものとして興味のある所見と言えよう。ところでH-M-Cは出生後しばらくして消失し、生後2-3カ月で再び随意運動として出現する。

### 2) Visual reaching

こうした変化はvisual reachingにも見られる。1970年Bower(8)は生後数カ月頃にしか出現しないと考えられていたvisual reachingが新生児にも存在することを発表した。このことは

発達心理学に於ける非常に大きな出来事であった。しかし、新生児に見られる visual reachingもH-M-Cと同じように一旦消失し生後3-4カ月に随意的な行動として現れる。Von Hofsten(9)はこの行動を司る中枢神経に二つの部位が存在すると考えた。ひとつは脊髄にもうひとつはより上位の中枢に存在し、新生児期には脊髄のいわゆるcentral pattern generatorの働きによってvisual reachingが起こり、まもなく二つのセンターの連携が始まる時に一時運動が消失し、その連携が完成し、随意的なvisual reachingが始まると言う。新生児期にみられるvisualreachingは従って、生後3-4カ月に見られるそれより、幾分ぎこちなく見えるのはそのためであろう。

### 3) kicking movement (以下KMと略す)

受精後8週で胎児が全身運動をしているのはde Vries(2)らの研究で既に明らかであるが、この運動の中に、足を蹴るような運動がすでにみられる。Thelen(10)は新生児のKMを詳細に検討し、KMはのちのsteppingやハイハイあるいは歩行のprecussorのようなものではないかと述べている。我々は未熟児のkicking movementsを検討したが、受精後35-38週の間には年齢に応じた変化はなく、片足だけをkickする運動が多くみられた。Thelen(10)は生後1カ月では片足だけのkickが主体であるが生後5カ月では交代性のkickが多くなると述べている。Forssberg(11)は多くの研究を通じて自発的なkicking movementsといわゆる自動歩行、ハイハイ、独歩との関係を検討した。彼によれば最初のlocomotionはcentral pattern generatorによっ

て自発的に引き起こされるkicking movementsであり、それ以降のlocomotionは脳幹より上位の中枢とcentral pattern generatorとの関係で連携ができ始める頃には一時消失し、連携が完成した後に初めて随意的な独歩として出現すると言う。

以上述べたように胎動の生後の運動の関係にはいろいろなパターンがあることが判る。このこと以外聴覚、視覚、味覚などの色々な能力が胎児にあることも判っている。しかし、こうした能力についても生後まで一貫した観察を行う必要がある。ここで述べたように後の随意運動に関係の深い胎動は生後しばらくで一時消失することが多い。従って胎児期から運動が見られるからと言ってそれを伸ばすように訓練することが良いのかどうか議論の余地があるように思われる。私はむしろ発達には退行も必要であると思うのだが。いかがであろうか。

### III. 自発運動と原始反射

従来人の行動の始まりはいわゆる原始反射が中心であり、それが中枢神経の発生と成熟によって随意運動となっていくと考えられてきた。しかし、今までに述べてきたように自発的に起こる運動の中に後の随意運動と密接な関係を持っていることが判った。

Touwen(12)は原始反射はこうした自発運動のなかで特殊な状態によって引き起こされる特殊な運動パターンであると述べている。原始反射と言う言葉そのものに対する疑問も多いが、私はそれ以上に自発運動と反射を比べると子供というものに対する考え方の違いをみるような気がする。つまり自発運動という言葉には子供と

言うものは自分で伸びる能力を持つものという考えが、そして、反射と言う言葉には子供とは刺激を通じて伸びるのだと言う考えである。最近ではおそらく後者の方が多いと思われる。しかし、もう少し子供の力を信じて良いのではないかと思う。

参考文献:

- 1) Preyer J: The senses and the will. Appleton: New York 1896
- 2) de Vries JIP, Visser GHA, PrechtI HFR: Fetal motility in the first half of pregnancy. In PrechtI HFR (Ed): Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life. Clinics in Developmental Medicine Oxford: Blackwell 76:185-212, 1984
- 3) PrechtI HFR: Assessment of fetal neurological function and development. In Levene MI, Bennett MJ, and Punt J: Fetal and Neonatal Neurology and Neurosurgery. Edinburgh: Churchill Livingstone. 33-40, 1988
- 5) 白瀧貞昭、柏木宏介、平玲子、松川悦之: ハイリスク児乳幼児における神経行動発達と母子関係発達—神経行動発達の指標としての全身運動発達について—厚生省「精神・神経疾患研究委託費」児童・思春期における行動・情緒障害の成因と病態に関する研究。平成3年度研究報告書
- 5) 小西行郎、木村恵子、藤井靖史、他: 未熟児の自発運動の分類。第35回日本小児神経学会総会抄録集 165, 1993
- 6) 岩山和子、栄島真理子: 正常満期新生児とロ一リスク早産児の哺乳行動。脳と発達 27: 363-369, 1995
- 7) Butterworth G, Hopkins B: Hand-mouth coordination in the new-born baby. Brit J Dev Psychol 6:303-314 1988
- 8) Bower T, Broughton J, Moore MK: Demonstration of intention in the reaching behaviour of the neonate. Nature 228:679-681, 1970
- 9) Von Hofsten C: Developmental changes in the organization of prereaching movements. Dev Psychol 20:378-388, 1984
- 10) Thelen E: The organization of spontaneous leg movements in newborn infants. J Motor Behav 15:353-377, 1983
- 11) Forssberg H: Ontogeny of human locomotor control I. Infant stepping, supported locomotion and transition to independent locomotion. Exp Brain Res 57:480-493, 1985
- 12) Touwen BCL: Primitive reflex—conceptual or semantic problem? In PrechtI (Ed) Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life. Clinics in developmental medicine. Oxford: Blackwell 94:115-125, 1984



**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要 約:胎児から乳児までの行動の変化と連続性について文献的考察を行った。

胎児にみられる行動と乳児の行動の間には、連続性のないもの、同じ行動が一貫して続くもの、そして胎児の行動が一時消失し、生後数ヶ月で再び出現するものの三つのパターンに分類されることが明らかになった。こうした行動の変化が早期訓練の有効性を考える上で重要な問題を提起していると考えられる。