

連載



はじめの一步



第3回

乳幼児の精神と関係性の発達

廣瀬たい子 Hirose Taiko

東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科小児・家族発達看護学教授

本連載2回めには乳幼児の成長・発達総論が論じられたが、本稿では、乳幼児の成長・発達の根幹をなす精神発達と、関係性の発達について述べたい。

大脳の成熟

精神発達は身体の成長・発達と切り離すことはできず、特に大脳の成長・発達と密接な関係をもつ。出生時に大脳は1,000個の神経細胞、もしくはニューロンをもつ。受精後6~24週になると神経細胞の移動(neuronal migration)が行われ、ニューロンは適正な場所に移動し、大脳の構造・領野をつくり、より複雑な構造になる¹⁾。特に大脳皮質のすべてのニューロンは6~17週につくられ、その後は新しいニューロンがつけられることはない。出生後は、ニューロンが結合して伝達網・回路が形成される。1個のニューロンが約1,000の結合を形成し、同時に10,000のメッセージを受けることができるという。人間の脳には、 10^{10} 個のニューロンが収まっているので、結合の数は 10^{15} 個と推定され、宇宙の星の数をしのぐ²⁾。

また、生後1年間においてニューロンは髄鞘化とシナプス結合の密度が増大し、ピークは生後8~10カ月で、成人の150%であるが、3歳までに低下する²⁾。つまり、使われるシナプスは強化され残存するが、使われないシナプスは、ほかの回路に置き換えられるか、刈り込みされて消失する。大脳皮質の視覚領野のシナプス形成は生

後4カ月が最大で、就学前期までに減少する。聴覚と言語領野はやや遅れて形成と減退が起こる。高度な思考や自己調整の中枢である大脳皮質前頭葉のシナプス形成は1歳ころである。また、乳幼児の大脳のニューロン結合は経験に依存しており、遺伝子によって結合が決められている一方で、環境の影響を強く受ける¹⁾。

知覚の発達

妊娠8~10カ月では、子宮内で母親の声や音楽を聞き、新生児はにおいの違いを区別できる。また、味に対する感受性も出生前から存在している¹⁾。出生直後の新生児でも人間の顔に関心を示し、3カ月では男女の区別や、自分が属する人種とそうでない人種の区別もでき、3~4カ月では両眼で奥行き知覚が可能になる。しかし、さまざまな知覚を協応させる能力は6カ月までは難しく、徐々にこの種々の知覚をつなぎ合わせて全体を認知できるようになる。この協応は経験をとおして可能になり、さらに運動が組み合わさって行動を形成していく¹⁾。

記憶と認知発達

記憶には、無意識に記憶されたもので、考えなくてもできることや技能を示す潜在記憶(implicit memory)と、意識的に知っており、表出することができる経験や事実を示すことができる顕在記憶(explicit memory)がある。



頭在記憶が可能になるのは、生後6～12カ月に海馬や前頭葉の成熟が始まってからである。6カ月における記憶持続時間は24時間だが、20カ月になると12カ月間の記憶保持が可能になる¹⁾。

記憶は、認知や思考、学習の発達に重要な役割を果たし、乳幼児が人間として成長・発達し、固有の文化と関係性のなかで機能するために欠かせない。しかし、この記憶が形成される以前から人間として発達できるように生まれてきていることを証明した実験がある。

Meltzoff³⁾⁴⁾は、平均して生後32時間の新生児と向き合った大人が舌を出す、口を開ける、唇を尖らせるという3種類の行動をしてみせると、新生児がそれを模倣することを確認した。これら新生児は、母親と顔の見つめ合いを経験することもなかった生まれだての新生児であることから、学習によるものとは考えられない。Meltzoffは、新生児が知覚した相手の行動を自分自身の動作プランとして写像(mapping)できると考えた。その後、Siegel⁴⁾⁵⁾は、これを大脳のミラーニューロンで説明している。ミラーニューロンは共感の源と考えられているが、人の基本的な行動がもつ意図を知覚すると大脳前頭部に他者の心が描かれる(map)。ミラーニューロンは他者の行動の連鎖や目的や意図に反応する。このミラーニューロンは、心と心とを結ぶことを助けており、ミラーニューロンによってつくられる写像は、自動的に、無意識のうちに、努力することなくつくられるものである。人間は出生直後から他者の行動や心の連鎖を写像できるような脳をもっているのである。つまり、人間は生まれつき人との関係性をつくることのできるような装置を脳に備えているといえよう。

そのような脳をもって誕生してきた乳幼児だが、Piagetは、2歳までを感覚運動的知能の時期と呼び、目に見える、もしくは自分の五感による知覚だけで世界を認知するため、筋道を立てたり、関係を操作することはできないといった。1歳半を過ぎると過去の記憶を内面化させ、内面化されたモデルに合わせて模倣ができるようになる。この内面化されたモデルが表象であるが、乳幼児期の表象は未熟である⁶⁾。

共同注意(joint attention)

共同注意は、Bruner⁷⁾が前言語期の子どもの言語発達を説明するために用いた概念である。eye-contactから始まり、多様な行動様式に変化する。それらの行動は、発達初期の他者とのコミュニケーション行動を形成する。共同注意の発達についてBrunerは以下のように述べている。

生後1カ月以前における共同注意行動はeye-contactで代表される。2カ月末には、発声を用いた相互作用がそれに加えられる。3カ月になると、母親が赤ちゃんとの目線の中に人形を提示し、「かわいいお人形を見てごらん」と言ったり、赤ちゃんの顔にその人形を近づけて注目を促したりすると、赤ちゃんは人形を見る。5カ月になると、母親が赤ちゃんの注意を喚起するために、赤ちゃんの名前を呼ぶと、赤ちゃんは母親の顔を見てから母親の提示している人形を見るようになる。この時期の共同注意は母親に依存している。しかし、6～7カ月になると、他者が注目している物体をうまく同定できるようになり、遠くにあつたり、移動している物体であっても追視することができる。また、その物体をつかみ、他者とやりとりをすることもできるようになる。さらに、自分が注目している物体を他者に知らせるため、他者との共同注意を能動的に確立しようとする行動を示しはじめる。この行動の典型的なものが「指さし(pointing)」である。完全な指さしができるようになるのは9～13カ月で、12～14カ月までに「どこ(where)?」「なに(what)」「なぜ(why)?」という会話を始めるようになる。また、母親からの質問に対して特定の物体や部位を指さして応答し、18カ月ころになると、名称を用いて物体を要求できるようになる。

このように共同注意行動は、前言語期の子どものコミュニケーション手段の主要なものであり、この行動をとおして他者から言語を学習し、獲得する。共同注意は、赤ちゃんが毎日の他者とのやりとり、すなわち相互作用を繰り返すために重要な行動であり、共同注意が他者との相互作用を発展させるのである。赤ちゃんが言語を獲得する前に、自己と異なった意図や心をもつ他者の心の存在を理解するための重要なコミュニケーション手段でもある。のちに言語を獲得すると、他者とのコミュニケー

ションには言語を用いることが多くなる。しかし、獲得した言語をコミュニケーションに用いるには、自己と違う心をもつ他者の心の存在を認識していることが前提となる。そして、他者の存在の認識を助ける生得的な行動を生起させるミラーニューロンが出生直後から存在していることが、共同注意と他者の心の理解を支えているのである。

言語発達

乳幼児がことばを話すには前述したしくみが存在するのだが、さらに身体全体を巻き込んだ営みが成長・発達とともに進行していることが指摘されている²⁷⁾。生まれたばかりの新生児は発声をすることはできても、発声の制御や調整はできない。喉頭の発声機能がそれを可能にする状態にないからである。生後16週めになると、笑い声や叫び声を発するようになり、5カ月になって発声のコントロールができるようになると声の長さ、高さ、強さの調整ができるようになる。さらに自分の感情や要求を伝えるために発声を用いはじめ、6カ月になると、話し相手に合わせて自分の声の高さを調整するようになる。このような発声の発達の变化には、喉頭の発声機能の発達のみでなく、毎日の大人とのやりとりが欠かせない。

正高⁹⁾は、これまでの自らの研究をまとめて次のようにいっている。子どもが言語を習得するにはまず、特定の振動波を人の声、言語として認識しなければならないが、この機能を乳児は遺伝的に組み込まれた音楽的知覚機構としてもっている。乳児と接する大人は、つつい音響特性を変調させる傾向があり(筆者注：これがいわゆる母親語(motherese)と呼ばれるものである)、子どもにとっては構成音素を文節化しやすくなるために、繰り返し耳にする「部分」を記憶する。さらに新しい情報を外部から入力されると、これまでの記憶に基づいて、情報の音韻の手がかりと照合しことばを習得していく。同時に覚えた内容を音声にするようになる。母親との情緒的相互作用をとおして、分節的発声ができるようになり、喃語が生まれる。さらに身体運動が緻密化すると、母親は一定のパターンの動作に意味づけを与え、子どもはことばの適切な意味を「からの思考」(筆者注：感覚運動

的知能)を介してくみとっていく。言語の習得とは身体全体を巻き込んでなされ、かつ人とのやりとりを介して行われる営みである。このような過程をとおして、生後12カ月では1語文(ママ、マンマなどの名詞)、16カ月では平均50語、20カ月までに動詞と表現が増え平均50~170語、24カ月までに語彙が急速に増加し、250~300語の語彙と2~3語からなる最初の文を話すようになる²⁾。

言語発達にも、身体をとおした人とのあたたかいやりとりを経験することが重要である。プロイセン皇帝のフリードリヒ2世が、子どもが自然に話すようになる原初的な言語は何かを確かめるため、子どもに話しかけることを禁止して、孤立した場所で数人の子どものみを育てさせた逸話は広く知られるところだが、人間的接触がないために全員衰弱死した²⁾。

関係性の発達

これまで述べてきたように、神経発達をはじめとした知覚、認知、言語の発達が進行すると、人との相互作用が円滑化し、相手の意図や感情、メッセージをよりの確にとらえることができるようになる。そして、より多くの人からより多くのことを学習できるようになり、さらに成熟度を高め、ヒト社会の一員として機能する能力・スキルを獲得していく。前述した Meltzoff⁹⁾ は以下のようにいっている。子どもは文化から学習できるような脳の回路をもって生まれている。赤ちゃんは、出生直後から、私たちのようになりたくて学習を始める。赤ちゃんの脳は出生と同時に神経回路接続のスイッチが入る準備を整えているのである。また、赤ちゃんの脳は可塑性に富んでいて、文化や家族、環境からの影響で変化する。つまり、大人との毎日の相互作用が赤ちゃんの神経回路を形成している。特に5歳までの期間における学習の速度はきわめて速く、私たちのようになりたくて学習をすることができるような脳をもっている。最近の研究は、脳の可塑性の高さと、著しい脳の変化を明らかにしている。この変化は、文化や家族、環境からの影響でも生起し、毎日の養育者と赤ちゃんとの相互作用が赤ちゃんの脳の神経回路を形成している。つまり、授乳や沐浴、遊びをとおして養育者・家族は、赤ちゃんの脳を、神経回

図1 赤ちゃんの睡眠・覚醒のステート

赤ちゃんの行動の意味が理解できると、育児がしやすくなる。赤ちゃんがどのように行動し、あなたに反応するかは、ステートの意識レベルによる。ステートとは、睡眠、覚醒のレベルを意味する。そしてそれは赤ちゃんの発達と、赤ちゃんがあなたに対してどの程度反応することができるかということを示す重要なものである。赤ちゃんが、いつ十分に目覚めているのかを知ることは、授乳や遊びに最適のときや眠りに入ることを知ることを助ける。下の写真と説明は、赤ちゃんの睡眠と覚醒のレベルを示している。

			
	深い睡眠：	浅い睡眠：	まどろみ：
ステート	動かずに寝ている。驚愕反射やピクツとした動きがある。顔面や目の動きがない。吸啜反射が時々みられる	身体にわずかの動きがみられる。吸啜反射や微笑がみられる。かすかなすすり泣きやぐずりがみられる。まぶたの動きがみられる	軽い身体運動や驚愕反射がみられる。目の開閉がみられる。まぶたが重く、眼に輝きがない。顔面の動きもみられる
保育法	赤ちゃんは反応性に乏しく、ミルクの飲みも弱く、よくないので、目覚めるまで待ったほうがよい	このステートは、覚醒する前にみられる。かすかなすすり泣きやぐずりが哺乳可能であることを示しているわけではない。完全に目覚めるのを待つ必要がある	赤ちゃんは眠りに入るか、目覚めるかの中間の状態なので、眠り続けるのかどうかを見守る 目覚めさせるためには、視覚・聴覚刺激を与えるか、おしゃぶりなどを与える
			
	静かに目覚めている：	活動的に目覚めている：	泣いている：
ステート	大小の体動がみられる。目を開け、輝きがある。顔つきも明瞭で輝きがある。母親の顔、物、声のほうを見つめる。赤ちゃんはあなたとのやりとりに積極的になる	体動が活発にみられ、ぐずることもある。目を開けているが、輝きはない。音に敏感で空腹の状態であることが多い	泣いたり、顔をしかめたり、大きな体動がみられる
保育法	赤ちゃんに話しかけてみてほしい。何か見たり、聞いたり、おしゃぶりなどを与えると、赤ちゃんを目覚めさせておくことができる	落ちつかせるために、なだめる	赤ちゃんの泣きは、あなたから十分の刺激をもらったので、「もうたくさん」というメッセージを伝えるものである。赤ちゃんをなだめて、落ちつかせる必要がある

(Barnard KE : Beginning Rhythms : The Emerging Process of Sleep Wake Behavior and Self-Regulation. NCAST Publications, Seattle, 1999, p 62. より引用)

路をつくっているのである⁹⁾。

乳幼児期は、ヒト社会にうまく適応し、他者との豊かで安定した関係性を形成する方法を学習し、獲得することを始め、継続・発展させるために特に重要な時期であるが、その関係性はどのようにつくられ、発達するのだろうか。Crittenden¹⁰⁾は、次のようにまとめている。

【0～3カ月：physiological regulation】

- ・生理的ステートの調整(図1)¹¹⁾。

【3～6カ月：turn-taking】

- ・turn-taking (かわりばんこ)を学習する。
- ・養育者が、eye-contact, 休み、始まり・終わりのcueを出すなどによって、両者が相互作用を楽しむことができる。
- ・6カ月までに、児はturn-takingの始まりのcueを出すことができる。

【6～9カ月：playing the game】

- 特定の人に対するアタッチメントを形成するため、相手によって、相互作用の行動に違いが出てくる。
- 相互作用に多様な変化(持続時間、行動)がみられるようになる。
- 乳児が養育者と対としての行動を形成することができ、その行動に変化がみられる。
- 上記の変化には、時間、行動、役割の変化が含まれ、養育者が乳児にそれらの変化をもたらす、乳児も養育者に変化をもたらすことができる。

【9～12カ月：共同注意が生起している対象物を囲んだ交互的コミュニケーション】

- 養育者と乳児双方が、一緒に対象物に関心を向け、2人でそれを楽しむことができる。
- 上記のやりとりが形成されていれば、乳児は、養育者から離れて探索行動をするときにも、孤独を感じることがない。

【12～15カ月：ことばを用いた協応遊び】

- 養育者は、非言語的コミュニケーションに過大に依存することなく、わかりやすい方法で、わかりやすいことばを用いて、乳児が遊びを調整できるようにしたらきかけると、乳幼児は turn-taking や一連の遊びの部分の構成を変えることができるようになる。
- 1歳になると、乳幼児は物体や活動にことばを付与できるようになる。

おわりに

近年における乳幼児の成長・発達に関する脳神経科学領域の知見には目をみはるものが多く、Kandel¹²⁾¹³⁾はその知見提供の先駆者であり、経験と脳が相互に影響

し合うことによって早期の対人経験が脳、こころ、人格の発達に影響することをすべての学問領域に普及させたといわれている¹⁴⁾。そうした乳幼児理解の大きな進歩や、変化に基づいた乳幼児の精神発達や関係性の理解が看護学にも不可欠であることをあらためて感じている。

【文献】

- 1) Santrock JW : Life-Span Development. 13th ed, McGraw-Hill, New York, 2011, pp 85-105.
- 2) de Boysson-Bardies B (加藤晴久、増茂和男・訳) : 赤ちゃんはコトバをどのように習得するか ; 誕生から2歳まで. 藤原書店, 東京, 2008, p 25, p 101, pp 228-229.
- 3) Meltzoff AN : Born to learn ; What infants learn from watching us. Fox N, Worhol JG (eds), The Role of Early Experience in Infant Development, Pediatric Institute Publications, Skillman, 1999, pp 145-164.
- 4) 廣瀬たい子 : 親子の関係性をつくる そして はぐくむ. 国際認定ラクテーション・コンサルタント研修会招聘講演, 2014.
- 5) Siegel JD : Mindsight ; The New Science of Personal Transformation. Bantam Books, New York, 2010.
- 6) 岡本夏木 : ピアジェの知能の発生的段階説. 村井潤一編, 発達の理論 ; 発達と教育・その基本問題を考える, ミネルヴァ書房, 京都, 1977, pp 65-116.
- 7) Bruner J : The social context of language acquisition. Moore C, Dunham P (eds) : Joint Attention ; Its Origins and Role in Development. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1995, pp 15-28.
- 8) 正高信男 : 子どもはことばをからだで覚える ; メロディから意味の世界へ. 中公新書, 2001, pp 171-183.
- 9) Meltzoff AN : 2012 Seattle Brain Salon. 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=AjY8DndJubo>
- 10) Crittenden P : CARE-Index ; Infant Coding Manual. 2010, pp 49-58.
- 11) Barnard KE : Beginning Rhythms ; The Emerging Process of Sleep Wake Behavior and Self-Regulation. NCAST Publications, Seattle, 1999, p 62.
- 12) Kandel ER : A new intellectual framework for psychiatry. Am J Psychiatry 155(4) : 457-469, 1998.
- 13) Kandel ER : Psychotherapy and the single synapse. The impact of psychiatric thought on neurobiologic research. N Engl J Med 301(19) : 1028-1037, 1979.
- 14) Keren M : Infant Mental Health ; A clinical application of the new biology of mind. 第11回世界乳幼児精神保健学会世界大会, 横浜, 2008.