

15
15レクチャー
シリーズ
Lecture
リハビリテーションテキスト

人間発達学

総編集 石川 朗 神戸大学生命・医学系保健学域
責任編集 奥田憲一 九州栄養福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
松田雅弘 順天堂大学保健医療学部理学療法学科

中山書店

序 文

15レクチャーシリーズのリハビリテーションテキストに、『人間発達学』が6冊目の仲間入りをするようになりました。本書を手にはしている多くの方々は、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、看護師等の養成校の大学や専門学校に通う1年生、あるいは2年生の学生だと思います。その年代の学生のことを考えたとき、赤ちゃんや幼い子ども達、祖父母の年代の人達と身近に暮らしたことが少ない学生が多数ではないかと思われれます。つまり、生まれたばかりの赤ちゃんを抱っこしたり、少しずつ赤ちゃんが這い這いをし、やがて歩き出し、おしゃべりも上手になっていく姿を見たり、祖父母が加齢とともに身体的にも精神的にも老いていく姿を見たりした経験がない学生が多数だと思います。そのような学生にとって「発達」という言葉から、どのようなイメージが湧いてくるのでしょうか。おそらく、具体的なイメージをもつことは難しいのではないかと考えます。

「人間発達学」とは、人が生まれてから老年期に至るまで、心と身体、そして社会との関わりがどのように変化していくのかを学ぶ学問です。発達とは、姿勢や運動のような身体的な変化だけでなく、言葉を獲得する、感情を調整できるようになる、他者と関係を築く、社会の中で役割を担うといった心理的・社会的な変化も含んでいます。本書では、乳児期、幼児期、学童期、青年期、成人期、老年期といった各段階における身体的・心理的・社会的な特徴や、その時期に直面しやすい課題等について学んでいきます。

医療従事者は、幅広い年齢層の人達や多様な疾患や障害をもつ人達、また、障害をもたない人達など、さまざまな人達と関わっていく専門職です。対象となる人を多面的に理解し、全体像を把握するための分類法としてICF（国際生活機能分類）がありますが、「人間発達学」を学ぶことで、ICFにおける「個人因子」、「環境因子」を深く理解しようとする姿勢を構築します。そして、その姿勢の構築は、「一人の人」の「健康状態」を深く理解しようとする態度につながります。つまり、「人間発達学」を学ぶことは、医療従事者が日々関わる人を「一人の人」として多面的に理解し、尊重していくための姿勢を学ぶための学問ともいえます。

本書を手にした学生が「人間発達学とはどのような学問ですか」と問われたとき、「私達が関わっていく全ての人を、『一人の人』として理解していくために不可欠な学問です」と答えてくれる、そういった学生が増えていくことを心から願って、『人間発達学』の序文とさせていただきます。

2026年1月

責任編集を代表して 奥田憲一

15レクチャーシリーズ
リハビリテーションテキスト／人間発達学
目次

執筆者一覧 ii
刊行のことば iii
序文 v

LECTURE
1

人間発達とは

松田雅弘 1

1. 総論：人間発達学	2
1) 人間発達とは	2
2) 発達に関連する用語	2
2. 人間発達の段階	2
3. 発達の原則	3
1) 遺伝的要因，環境的要因	3
2) 発達の順序	3
4. 成長曲線とスキヤモンの成長曲線	4
5. 発達科学の歴史	5
1) フロイト	5
2) ピアジェ	6
3) エリクソン	6
4) 学習理論	9
6. 発達からとらえたリハビリテーションの考え方	9
Step up 人間発達学を学ぶ意味	10
1) 発達とは「一生続くプロセス」	10
2) 発達を支える視点：環境・文化・関係性	10
3) 発達を理解することは「対象者を尊重する」こと	10

LECTURE
2

身体構造の発達

高木健志 11

1. 身体構造の発達の概要	12
1) スキヤモンの成長曲線	12
一般型／神経型／生殖型／リンパ型	
2) 発達が個人の健康と機能に与える影響	13
筋肉，骨格の成長が個人の健康と機能に与える影響／性成熟が個人の健康と機能に与える影響	
2. 身体構造の変化	13
1) 筋肉の発達と老化	13
2) 骨の発達	13
骨格の発達／歯の発達	

3) 脊柱の発達（生理的彎曲の形成）と変化	14
4) 各発達段階における身体構造の特徴	15
胎児期／新生児期／乳児期，幼児期／学童期／青年期前期（思春期）／青年期後期，成人期／老年期	
3. 性徴，ホルモンの発達	18
1) 胎生期～胎児期	18
2) 新生児期	18
3) 乳児期，幼児期	18
4) 学童期	18
5) 青年期前期（思春期）	18
6) 青年期後期，成人期	19
7) 老年期	19
4. 理学療法の視点：各発達段階における評価と介入	20
1) 乳児期，幼児期	20
2) 学童期，青年期前期（思春期）	20
3) 青年期後期，成人期	20
4) 老年期	20
Step up	
1. 症例検討：骨密度と筋力が減少した高齢女性への介入	21
1) 症例提示	21
2) 理学療法評価	21
3) 国際生活機能分類（ICF）	21
4) 介入プログラム	21
5) 介入後に期待される経過	21
2. Asian Working Group for Sarcopenia 2019 (AWGS 2019)	22



脳神経系機能の発達と運動発達

大須田祐亮 23

1. 脳神経系機能の発達の概要	24
1) 神経系の発生	24
2) 神経ネットワーク形成の過程	24
胎児期にみられる軸索の髄鞘化／生後にみられる軸索の髄鞘化／シナプス形成と刈り込み／ 生後にみられるシナプス刈り込み／シナプス刈り込みの臨界期	
3) 加齢に伴う神経系の変化	26
2. 胎児期から新生児期にかけての運動発達	26
1) general movements (GMs)	26
general movements (GMs) の変化／general movements (GMs) の臨床的意義	
2) 姿勢反射，姿勢反応	28
姿勢反射，姿勢反応の分類とそれぞれの関係性／原始反射の役割／姿勢反射，姿勢反応の臨床的意義	
3. 運動発達のメカニズムに関連する代表的な理論	30
1) 神経成熟理論	30
2) ダイナミックシステムズ理論	30

Step up	
症例検討：運動発達のメカニズムに関連する理論の臨床応用	31
1) 症例提示	31
2) 仮説	31
3) アプローチの内容と結果	32
4) 仮説の検証	32
5) まとめ	32

運動・移動の発達 (1)

生後 0～3 か月の発達

鳥山亜紀 33

1. 生後 0～3 か月の運動・移動の発達	34
1) 背臥位 34	
0 か月 / 1 か月 / 2 か月 / 3 か月	
2) 腹臥位 35	
0 か月 / 1 か月 / 2 か月 / 3 か月	
3) 座位 36	
0～1 か月 / 2 か月 / 3 か月	
4) 立位, 歩行 37	
0～1 か月 / 2～3 か月	
2. 生後 0～3 か月の上肢機能の発達	38
1) リーチ動作の発達 38	
2) 把持・操作・リリース動作の発達 38	
3. 生後 0～3 か月の摂食機能の発達 (哺乳と原始反射)	38
4. 生後 0～3 か月の ADL (日常生活活動) の発達	38
1) ADL の基盤となる姿勢, 運動 (抗重力機能) 39	
0～1 か月 / 2～3 か月	
2) 認知機能 39	
0～1 か月 / 2～3 か月	
3) コミュニケーション (社会性) 39	
0～1 か月 / 2～3 か月	
5. 早産・低出生体重児の発達	39
Step up	
1. 早産・低出生体重児の理学療法評価	41
1) 神経学的評価 41	
2) 行動評価 41	
2. 早産・低出生体重児の理学療法の目的と実際の介入	41
1) 姿勢管理 (ポジショニング) 41	
2) 哺乳行動の促進 41	
3) 運動発達の促進 42	
4) 家族支援 42	

運動・移動の発達 (2)

生後 4～7 か月の発達

高橋恵里 43

1. 生後 4～7 か月に影響を及ぼす姿勢反射, 姿勢反応	44
2. 生後 4 か月	45
1) 背臥位 45	
2) 腹臥位 45	
3) 座位 46	
4) 上肢機能 46	
5) コミュニケーション 46	
3. 生後 5 か月	46
1) 背臥位 46	

2) 腹臥位	46
3) 座位	46
4) 立位	47
5) 上肢機能	47
4. 生後 6 か月	47
1) 背臥位	48
2) 腹臥位	48
3) 座位	48
4) 立位	48
5) 上肢機能	48
6) 摂食機能	48
5. 生後 7 か月	49
1) 背臥位	49
2) 腹臥位	49
3) ずり這い移動（腹這い移動）	50
4) 座位	50
5) 立位, 歩行	50
6) 上肢機能	50
7) 摂食機能	50
Step up	
1. 脳性麻痺児の寝返りの獲得と姿勢反射, 姿勢反応	51
2. 手掌把握反射, 足底把握反射（足趾把握反射）と 上下肢の支持性	51
3. 姿勢反射の残存と運動発達	52



運動・移動の発達 (3)

生後 8～12 か月の発達

富田秀仁 53

1. 生後 8～12 か月の発達の特徴	54
1) 発達の全体像	54
2) 発達の土台となる能力	54
2. 生後 8～12 か月の運動・移動能力の発達	55
1) 腹臥位と座位の発達	55
2) 立位の発達	56
3) 歩行機能の発達	56
4) 姿勢反射と平衡反応の発達	58
3. 上肢機能（微細運動）の発達	59
1) リーチ動作	59
2) 把持・つまみ動作	59
3) リリース動作	59
4) 上肢を用いた遊び	60
4. 摂食機能の発達	60
1) 離乳期における食品の形態の変化	60
2) 水分摂取	61
5. ADL（日常生活活動）の発達	61

6. 発達の相互の関連性	62
7. 生後 8～12 か月の発達の注意点	62
Step up 運動・移動能力の発達に関する特徴	63
1) 土台となる身体部位の発達	63
2) 姿勢保持と姿勢変換	63
3) 姿勢制御の基本レベル（第一レベル）と第二レベル	63
4) 反応性と予測性の姿勢・運動制御	64
5) 画一的・定型的な姿勢・動作から柔軟でなめらかな姿勢・動作	64

7

LECTURE

運動・移動の発達（4）

幼児期の発達

楠本泰士 65

1. 歩行獲得から幼児期の運動発達	66
1) 粗大運動の発達	66
2) 上肢機能の発達	66
3) 摂食・口腔機能の発達	67
2. 総合的な発達検査	67
1) 遠城寺式乳幼児分析的発達検査法	67
概要／移動運動／手の運動	
2) DENVERII（デンバー発達判定法）	68
概要／粗大運動／微細運動-適応	
3. ADL（日常生活活動）の発達	69
1) PEDI	69
2) WeeFIM	70
4. 幼児期から老年期までの基礎体力	71
1) 体力テスト	71
長座体前屈（柔軟性）／握力（最大筋力）	
2) 運動量，活動量	76
歩数	

Step up 症例検討：児童発達支援事業を利用している男児への介入	77
1) 症例提示	77
2) 理学療法評価	77
3) 統合と解釈，障害像のとらえ方	77
4) 理学療法プログラムと今後の課題	77
ホームエクササイズ／今後の課題	

8

LECTURE

呼吸・循環・代謝・免疫系の発達

内尾 優 79

1. 胎児の発達	80
1) 胚子と胎児	80
2) 子宮内の環境	80
2. 呼吸器系の発達	80
1) 胎児期から出生後の肺の発達	80
2) 胸郭の発達と呼吸様式の変化	81

3. 循環器系の発達	82
1) 胎児期の心臓の発生	82
2) 胎児循環と新生児循環	82
胎児循環／新生児循環	
3) 心臓の大きさの変化	84
4. 代謝系の発達	84
基礎代謝量の変化	84
5. 免疫系の発達	86
1) 抗体量の変化	86
2) 造血部位の変化	86
6. 老年期における内臓機能の変化	87
Step up 新生児の代謝と体温	89
1) 体温	89
2) 新生児集中治療室 (NICU) と保温の重要性	89
3) 体温調節のメカニズム	89
熱産生の機構／熱喪失の経路	
4) 新生児集中治療室 (NICU) での保温	90
保育器の利用／熱喪失の経路 (伝導, 対流, 蒸散, 輻射) への対策／体表面積を小さくする	



感覚・認知系の発達 (1)

感覚と感覚情報

吉岡和哉 91

1. 感覚と感覚情報	92
2. 視覚	92
1) 眼の構造	92
2) 視覚の発達	92
視力, 色覚, 運動視／奥行き知覚／眼球運動／眼と手の協調性	
3. 聴覚	95
1) 耳の構造	95
2) 蝸牛と半規管	95
蝸牛管とラセン器 (コルチ器)／半規管, 卵形嚢, 球形嚢	
3) 聴覚の発達	96
胎児期／新生児期／乳児期, 幼児期／成人期以降	
4) 音源定位, 聴覚定位	96
5) 言語音の知覚	96
4. 前庭感覚	97
1) 前庭感覚とは	97
2) 前庭動眼反射	97
5. 固有受容感覚	97
6. 触覚	98
1) 触覚をつかさどる感覚器	98
2) 触覚の発達	98
3) アクティブタッチ, パッシブタッチ, セルフタッチ	98

7. 味覚と嗅覚	100
1) 口の構造	100
2) 舌の構造	100
3) 鼻の構造	100
4) 味覚と嗅覚の発達	101
Step up 感覚統合理論からみた各感覚系の発達と遊び	102
1) 前庭感覚系の発達と遊び	102
2) 触覚系の発達と遊び	102
3) 視覚・聴覚系の発達と遊び	102



感覚・認知系の発達 (2)

感覚統合と認知機能

吉岡和哉 103

1. 感覚, 知覚, 認知の発達と感覚統合	104
1) 感覚とは	104
2) 知覚とは	104
3) 感覚と知覚の発達の概要	105
4) 認知とは	105
5) 感覚統合とは	105
2. 感覚統合の発達	106
1) 感覚統合と認知の発達	106
2) 視覚と触覚の連携	106
3) 視覚と前庭感覚の連携	107
4) 視覚と固有受容感覚の連携	107
5) 視覚と聴覚の連携	107
6) 聴覚と固有受容感覚の連携	107
3. 認知機能と認知症	108
1) 概要	108
知能/記憶	
2) 認知症との関連	109
記憶障害/見当識障害/遂行機能障害/高次脳機能障害	
4. ピアジェの認知発達理論	110
1) 発生的認識論	110
2) 構造と機能	110
構造/機能	
3) 発達の4つの要因	112
成熟/物理的環境による経験/社会的環境からの作用/均衡化(自己調節)	
4) 4つの発達段階	112
Step up 感覚の評価 (JSI-R, SP)	114
1) 日本感覚インベントリー (JSI-R)	114
2) 感覚プロフィール (SP)	114

心理・情緒・社会性の発達 (1) 新生児期から乳児期の発達

山田美穂 115

1. 新生児の心	116
1) 新生児の能力	116
2) 情緒, 感情	116
3) 周囲の大人とのかかわり	116
4) 気質	117
2. 愛着の発達	117
1) 愛着とは	117
2) 愛着形成のプロセス	118
3) 愛着の多様性	118
3. 6 か月以降の社会性の発達	119
1) 三項関係	119
2) 共同注意	119
3) 社会的参照	120
4. 養育者の心理と子育て支援	120
1) 養育者としての発達	120
2) 養育者のメンタルヘルス	120
3) 子育て支援の重要性	121
Step up 乳児期からの心理アセスメント	123
1) 心理アセスメントとは	123
2) 心理アセスメントの方法	123
面接／行動観察／心理検査／結果のフィードバック	
3) 乳児期の心理アセスメント	124

心理・情緒・社会性の発達 (2) 幼児期から老年期の発達

山田美穂 125

1. 幼児期前期 (1 歳半～3 歳) の発達の特徴	126
1) 社会化：人間関係の広がり	126
2) 「自分」をめぐる心理の発達	126
自己意識／自己意識的感情／自己認知／自己主張	
2. 幼児期後期 (3 歳～小学校入学前 (6 歳)) の発達の特徴	127
1) 自己の発達	127
2) 他者との関係	127
3) 社会性の発達：心の理論	128
3. 学童期 (小学校入学後 (6 歳) ～小学校卒業 (12 歳)) の発達の特徴	129
1) 仲間関係と遊び	129
2) 自己の発達	129
3) メタ認知	129
4. 青年期 (中学校入学 (12 歳) ～20 代半ば) の発達の特徴	130
1) 自己とアイデンティティの発達	130
2) 社会性の発達	130

5. 成人期（22～60歳）の発達の特徴	131
1) 成人期前期（22～35歳）	131
2) 成人期後期（中年期）（50～60歳）	131
6. 老年期（高齢期）（65歳～）の発達の特徴	132
1) 自己の発達	132
2) 社会性の発達	132
Step up さまざまな心理的喪失	133
1) 生涯発達は喪失の連続	133
2) 人生の後半における喪失と獲得	133
3) 死を受け入れるという発達課題	133

13

LECTURE

言語発達と文字の獲得

北 義子, 上間清司, 小杉裕子 135

1. 言語発達	136
1) 生活言語の発達 136	
前言語期／言語理解の発達／言語表出の発達／1～3歳（幼児期前期）／3～6歳（幼児期後期）	
2) 学習言語の発達 139	
読み書き能力の発達／文字の獲得にかかわる認知機能	
2. 小児の主な言語・聴覚障害	139
1) 聴覚障害 140	
2) 構音障害（機能的構音障害, 器質性構音障害, 運動障害性構音障害） 140	
3) 言語発達障害 140	
4) 知的発達症, 知的能力障害 140	
5) 自閉スペクトラム症（ASD） 140	
6) 限局性学習症, 発達性読み書き障害（発達性ディスレクシア） 140	
3. 評価バッテリー	141
1) 聴力検査 141	
2) 発達検査, 知能検査 141	
田中ビネー知能検査V／WPPSI-III知能検査, WISC-V知能検査	
3) 言語発達検査 142	
LC-R（言語・コミュニケーション発達スケール改訂版）／国リハ式〈S-S法〉言語発達遅滞検査	
4) 読み書き能力の検査 142	
日本版 KABC-II／STRAW-R（改訂版標準読み書きスクリーニング検査）	
Step up 症例検討：言語・聴覚障害児への介入	143
1) 聴覚障害 143	
2) 自閉スペクトラム症（ASD） 143	
3) 口蓋裂 143	
4) 発達性読み書き障害（発達性ディスレクシア） 144	
5) 脳性麻痺（両下肢痙性麻痺）：気管切開 144	

14

LECTURE

人間発達学における社会的課題

奥田憲一 145

1. 子どもと若者を取りまく社会状況	146
1) 「こどもまんなか社会」とこども家庭庁の創設	146
2) 「こども基本法」	146

3) こども家庭庁によるこども施策の内容	147
2. 子どもの貧困対策	148
1) 貧困率の状況	148
2) 子どもの貧困への支援内容	149
3. 子どもの虐待とヤングケアラーへの支援	150
1) 子どもの虐待の定義	150
2) 子どもの虐待の現状	150
3) ヤングケアラー	150
4) 子どもの虐待とヤングケアラーへの支援内容	152
4. 子どもと若者の自殺対策	152
1) 子どもの自殺の増加	152
2) 小中高生の自殺の原因, 動機	155
3) 自殺の予防と対策	156
Step up 日本の子どもと若者の意識の特徴： 「我が国と諸外国のこどもと若者の意識に関する調査」から	157
1) 人生観関係：自己認識	157
2) 国家・社会関係：政策決定過程への関与	158

15 LECTURE

発達評価と発達支援の実際

東恩納拓也 159

1. 発達評価における視点	160
1) 発達の相互作用性	160
2) 発達評価におけるマイルストーン的視点	160
3) 主訴の要因を探る視点	160
2. 発達検査	160
1) 発達検査の分類	160
2) 主な発達検査	160
3. 発達支援	162
1) 胎児期, 新生児期	162
発達学的課題／発達支援	
2) 乳児期	163
発達学的課題／発達支援	
3) 幼児期	164
発達学的課題／発達支援	
4) 学童期	165
発達学的課題／発達支援	
5) 青年期	166
発達学的課題／発達支援	
6) 成人期	166
発達学的課題／発達支援	
7) 老年期	167
発達学的課題／発達支援	

Step up | 症例検討：発達評価に基づく発達支援 168

- 1) 症例提示 168
- 2) 家族の主訴 168
- 3) 発達評価 168
遠城寺式乳幼児分析的発達検査法／日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査 (JMAP)
- 4) 統合と解釈 168
- 5) 発達支援の方針 168

巻末資料 169



試験

松田雅弘 175

索引 182

発達原則

▶ Lecture 1 参照。

フートン (Hooton EA)

スキャモン (Scammon RE)

👁️ 覚えよう!

20歳時点が「100%」
スキャモンの成長曲線は、20歳のレベルを100%とした相対的な変化を表している。すべての組織が100%で止まるわけではなく、リンパ型（胸腺や扁桃腺など）のように、思春期に一時200%近くまで増加し、その後は成人のレベルまで減少していくユニークなパターンがあることをグラフ（図1）で確認して覚えておこう。

人間は、生涯にわたって身体的、心理的、社会的に変化していく。本講義では、特に身体構造と性徴の発達に焦点を当て、体格、脊柱、骨格、歯、筋肉、性徴、ホルモンなどの発達過程について学習し、これらの要素がどのようにして成長・成熟し、老化するのかについての理解を深めることを目的とする。

1. 身体構造の発達の概要

人間発達には一般的な特徴がある。発達方向は頭側から尾側へと進み、かつ連続的に変化する。この際、身体の部位によって発達の速度やタイミングが異なる。1920年代にフートンとスキャモンが、人間は生後から成人するまでに、部位によって異なる曲線に従って変化すると報告した。この曲線をスキャモンの成長曲線（図1）といい、身体構造の発達における成長と成熟のパターンを示す重要なモデルとされている。この曲線は、異なる身体組織が成長と成熟を達成するタイミングについて、性差や個体差を考慮に入れた理解を可能にする。

以下、スキャモンの成長曲線と発達が個人の健康と機能に与える影響について、身体構造、性徴を中心に学習する。

1) スキャモンの成長曲線

(1) 一般型

全体的な身長や体重、筋肉、骨格、血液量などの増加を示し、特に生後数年間と青年期前期（思春期）に急速な成長がみられる。この成長は、生後初めの数年間で最も顕著であり、その後は徐々に減速し、成人に近づくにつれて安定する。

(2) 神経型

脳、脊髄などの成長を表し、生後すぐに急速な成長を遂げ、早い段階で成熟する。神経系の成長は、生後初めの数年間でほぼ完了し、これは学習能力や認知機能の発達

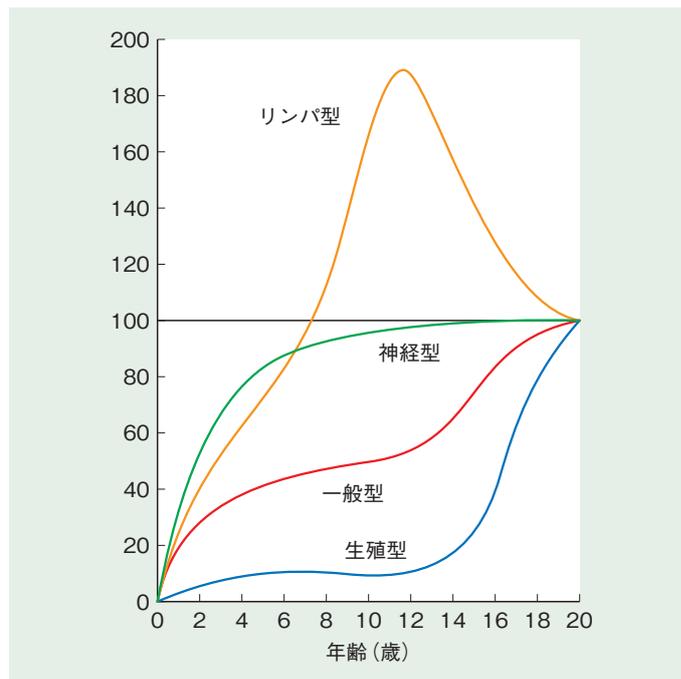


図1 スキャモンの成長曲線

一般型は身長、呼吸器、消化器、腎臓、脾臓、筋肉、骨格、血液、神経型は神経系、生殖型は内生殖器、リンパ型は胸腺、リンパ節に分けられる。



ここがポイント!

全身屈曲優位の姿勢
胎児は、妊娠後期の子宮内の空間的な制限により全身屈曲位をとっている。この姿勢をとることで、身体的な接触が得られ、自分の身体を探索する機会となる。出生直後は全身屈曲位の影響が強く、生理的屈曲拘縮と表現される。

MEMO

前庭迷路系
末梢器官（三半規管や耳石器）で運動速度や身体の傾きなどの情報を感知し、前庭神経により中枢へ情報が伝達され、姿勢保持や空間認知、眼球運動のコントロールがなされる。

モロー（Moro）反射



ここがポイント!

身体像の発達
胎児期に体性感覚による身体像（body image）を獲得して出生した新生児は、生後3か月頃にはハンドリガード（hand regard）のような自分の身体を視覚的に外側からとらえるという経験をとおして、視覚的な身体図式との結合を果たし、身体像を形成していく²⁾。

MEMO

非対称性緊張性頸反射
（asymmetrical tonic neck reflex：ATNR）
脳幹に反射中枢があり、背臥位で頭部を一侧に回旋すると、顔面側の上・下肢が伸展、後頭側の上・下肢が屈曲する。生後4～6か月で統合する。この反射が残存すると、左右非対称姿勢が優位となり、対称的な姿勢の獲得が阻害される。

1. 生後0～3か月の運動・移動の発達

1) 背臥位

(1) 0か月

胎児姿勢の影響で、全身は屈曲優位の姿勢をとる（図1a）。頭部を正中位に保持するための抗重力機能が未発達なため、一侧に回旋し安定している。また、頬や口唇の周囲への触覚刺激により探索反射が起こることで、自動的な頭部の回旋能力のきっかけとなり、前庭迷路系への求心性の刺激となり頭部の立ち直りなど、頭部のコントロールの発達にもつながる。

上肢は屈曲位をとるが、頭部の位置の変化や環境音でモロー反射が起こると、両上肢が外転・伸展する。下肢は、覚醒時には盛んにキッキングをするが、膝や股関節が完全に伸展することはない。この時期は、覚醒時と睡眠時で姿勢が変化する。生理的に安定した状態であれば、手を顔や口のそばに近づけ、探索反射から手を口に入れる様子がみられる。このように、口を中心に身体像を発達させていく¹⁾。

(2) 1か月

非対称性緊張性頸反射（ATNR）が段々と優位になり、四肢は左右非対称な姿勢がみられる（図1b）。ATNRは決して定型的ではなく、顔面側の上肢を屈曲方向に動かすこともできる。ATNRをきっかけに、四肢の筋緊張の分布に非対称性が生じ、全身の運動がさらに活発となる。また、顔面側の手が視界に入るため、自分の手をじっと見つめる（ハンドリガード、視覚的認知）最初の機会となる。頭部は回旋がみられるが、まだ一側を向いていることが多い。

正常なATNRは、非定型的で部分的であり、下肢は影響を受けにくい。一方、定型的（強制的）、全身的なATNRは異常な要素ととらえられる。

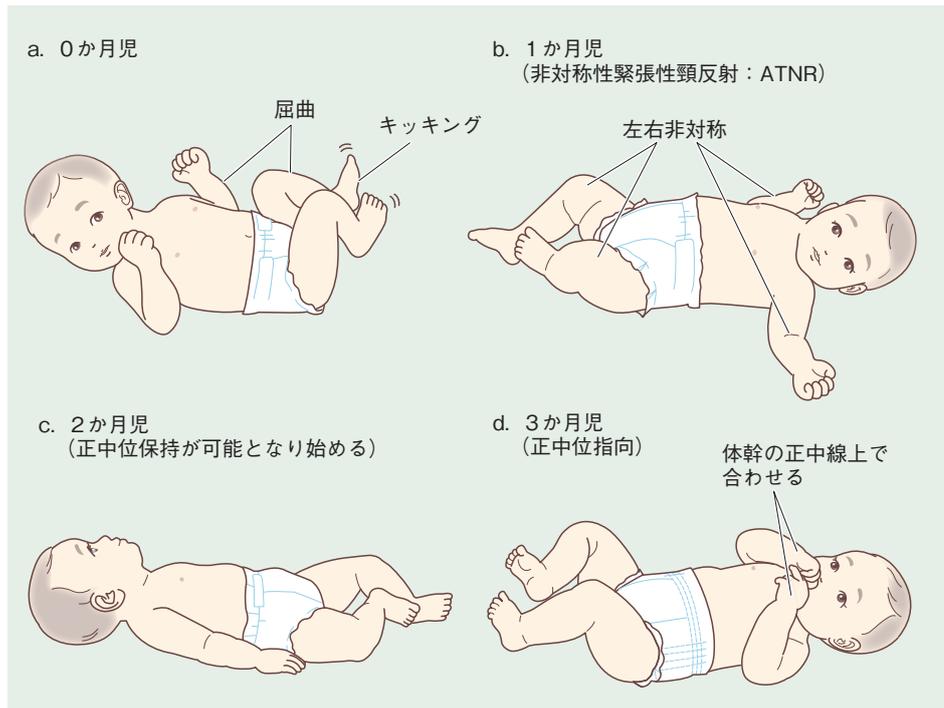


図1 背臥位（0～3か月児）

脊髄や橋レベルの姿勢反射のほとんどは8か月までに統合されみられなくなっているが、例外もある。代表的なものは、脊髄レベルの姿勢反射である足底把握反射（足趾把握反射）と橋レベルの姿勢反射である対称性緊張性頸反射である。足底把握反射は、つかまり立ちを獲得する9~10か月頃に統合されみられなくなる。対称性緊張性頸反射は生後4~6か月で出現するが、統合されみられなくなるのは8~12か月頃である。対称性緊張性頸反射が統合されることで、頭部の向きや運動に関係なく四つ這いの位を安定して保持でき、交互性の四つ這いが可能となる。

3. 上肢機能（微細運動）の発達

生後8~12か月の上肢機能の発達は、対象物に手を伸ばす動作（リーチ動作）、対象物を持つ動作（把持・つまみ動作）、持った対象物を離す動作（リリース動作）の3つの観点から整理すると理解しやすい。

1) リーチ動作

生後4か月頃には、リーチ動作を頻繁に行うが、対象物に対して正確に手を到達させることは難しい。その後、リーチ動作の正確性が向上していき、8~10か月頃には対象物に対して上肢の各関節を協調的に動かすことで対象物まで直線的にリーチすることが可能となる。また、対象物に到達する前に、対象物の大きさに合うように手の形を準備するプリシェイピングも徐々にみられ、リーチ動作がスムーズかつ正確になっていく。

2) 把持・つまみ動作

生後12か月までに急速に発達するが、全体的な発達は、近位から遠位（手掌から指先）に進むことが基本である。それに加えて、手の尺側から橈側へ、そして把持動作からつまみ動作へと発達が進む。リーチが可能となる4か月以降に手掌全体での把持（手掌握り）が可能となるが（図7a）、最初は尺側での把持（尺側握り）となることも多い（図7b）。その後、8か月頃には手の橈側での把持（橈側握り）が多くなる。小さい対象物も徐々につまめるようになるが、母指の対立運動が不十分なため母指と示指の側面で挟む側腹つまみとなる（図7c）。9~12か月には母指の十分な対立運動が行えるようになり、母趾と示指、中指を用いた三指つまみや、母指と他指の指腹でつまむ指腹つまみが可能となる（図7d）。12か月頃には指先でつまむ指尖つまみ（図7e）も可能となり、大きささまざまな対象物をうまく把持することができる。

3) リリース動作

リリース動作には、手指の随意的な伸展が必要となる。生後4か月頃に手掌握りが可能となっても、随意的に指を伸展させて対象物を離すことは難しい。6か月頃から徐々にリリース動作がみられ、8か月頃には玩具を置こうとしたり、左右の手で持ち替えようとしていたりするなど、意図的なリリース動作が増える。12か月頃にはある程度コントロールして対象物を離すことが可能となる。



図7 把持・つまみ動作

覚えよう!

ホッピング反応とステッピング反応

いずれも立位で身体重心が支持基底面を外れそうになる場合に、足を踏み出して支持基底面を変えることでバランスを保つ反応である。荷重がかかっている足で踏み直す場合をホッピング反応、荷重がかかっていない足を踏み出す場合をステッピング反応という。

覚えよう!

- 足底把握反射：原始反射の一つで、母趾球に圧迫刺激を加えると足趾が屈曲する反射で、出生時からみられる。
- 対称性緊張性頸反射 (symmetrical tonic neck reflex: STNR)：頸部を伸展させると上肢の伸筋群の筋緊張と下肢の屈筋群の筋緊張が高まり上肢の伸展と下肢の屈曲が生じ、逆に頸部を屈曲させると上肢の屈筋群と下肢の伸筋群の筋緊張が高まり上肢の屈曲と下肢の伸展が生じる反射。姿勢反射ではないが、バビンスキー (Babinski) 反射の統合時期は18か月頃である。

調べてみよう

本講義では、上肢機能の発達をリーチ動作、把持・つまみ動作、リリース動作の3つの観点から解説したが、他にも身体を支える支持機能や道具などを操作する機能、対象物を目的の位置に運ぶ機能など、さまざまな機能を持っている。さらに、上肢の適切な使用には、感覚や知覚、認知機能も大きく関係する。上肢の機能とそれに関連する機能について調べてみよう。

MEMO

獲得免疫

生後感染などによって出生後、新たに獲得される免疫機構である。ワクチン接種は、特定の病原体に対して人為的に免疫をつくり、感染を予防するための獲得免疫である。

調べてみよう

自分の母子手帳を見て、子どものときの予防接種記録からどんなワクチンを接種しているのか調べてみよう。

NK (natural killer) 細胞

免疫グロブリン
(immunoglobulin : Ig)

覚えよう!

免疫グロブリン G

(immunoglobulin G : IgG)

血液中に最も多く存在する抗体で、体内に侵入した異物(ウイルスや細菌など)を排除し、感染症から身体を守る役割を担う。IgGは胎盤を通過できる唯一の抗体であり、母親から胎児に移行して生後数か月間の免疫を保護する。

MEMO

T細胞

T細胞はいくつかの種類があり、主なものにヘルパーT細胞とキラーT細胞がある。ヘルパーT細胞は抗原刺激に反応して、他の免疫細胞のはたらきを調節する司令塔の役割を担い、B細胞やキラーT細胞を活性化させる。指令を受けたB細胞は抗体産生細胞となり、その抗原に対応する抗体を産生し放出する(液性免疫)。一方、キラーT細胞は直接病原体に感染した細胞などを攻撃する(細胞性免疫)。

また、近年では制御性T細胞という新たなT細胞も発見されている。制御性T細胞は、免疫システムにおいて「自己」と「非自己」を見分ける機能を守るはたらきをもつ。例えば、ウイルスなどの外敵に対しては、免疫反応をしっかり起こしながらも、自分の臓器や組織は攻撃しないように制御し、体内の調和を保っている。この制御性T細胞がうまく機能しないと、免疫が暴走し、腸や肝臓などに炎症や自己への攻撃が生じることがある。

5. 免疫系の発達

1) 抗体量の変化 (図10)

免疫は、体外の異物などの非自己を防御・排除する機構であり自然免疫と獲得免疫に分けられる。自然免疫は、生体が生まれながらにもっている免疫機構であり、非自己を大まかに認識して反応する。獲得免疫は、ある特定の非自己を標的として反応する後天的な免疫機構である。

獲得免疫は、B細胞による抗体(免疫グロブリン)産生を介した液性免疫と、T細胞やNK細胞などの免疫細胞自体による排除機構の細胞性免疫がある。

抗体(免疫グロブリン)は、構造の違いにより5種類に大別される(表5)。また、出生前後、小児期の成長に伴って抗体量は変化する。抗体のうち、胎盤通過性があり母体から胎児へ移行できるのは免疫グロブリンG(IgG)のみである。IgGは、半減期が長い生後持続して存在し、乳児の感染防御に役立つ。他4種類の抗体には胎盤通過性がなく、出生後に増加する¹⁰⁾。

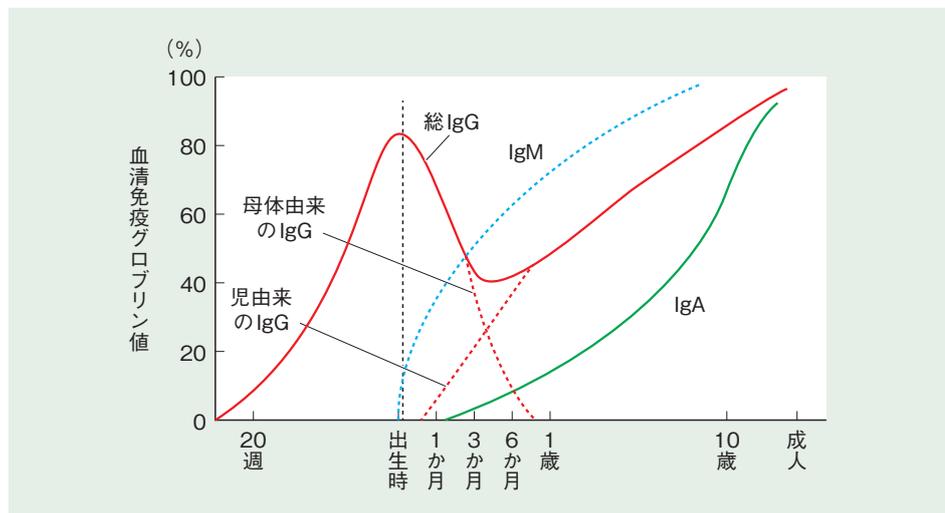


図10 血清免疫グロブリン(Ig)値の年齢による変化(成人値を100とする相対値)

表5 抗体(免疫グロブリン)

抗体	IgM	IgD	IgG	IgE	IgA
血清中割合	10%	微量	70~75%	ごく微量	15~20%
半減期(日)	5	3	21	3	6
特徴	感染初期に増加する	役割がよくわかっていない	感染後期に増加し、唯一胎盤通過性をもつ	喘息や花粉症などのアレルギーを起こす	粘膜や初乳に多くあり局所免疫ではたらく

2) 造血部位の変化

免疫に関与するT細胞やB細胞などのリンパ球は白血球の一部であり、これらは他の血球である赤血球、血小板と同様に造血幹細胞が分化してつくられる(図11)。出生後、骨髄内でつくられた造血幹細胞は、骨髄系幹細胞とリンパ系幹細胞のいずれかの前駆細胞に分化し、さらにそれぞれの血球に分化していく。しかしリンパ系幹細胞のうちT細胞になる細胞のみ胸腺に移動し、T細胞へと成熟していく。

造血を行う主要組織は、「卵黄嚢→肝臓、脾臓→骨髄」と発達に伴い変化していく

り、保育園で保育者との間に形成される愛着なども重要である。アロペアレンティングの有効性も、研究によって支持されている。

また、愛着には子どもの気質、環境、養育者の応答性、養育者の愛着タイプによって個人差やタイプがある。虐待などの不適切な養育により乳幼児期に健全な愛着形成ができなかった場合でも、その後特定の他者との間に愛着を築くことはできる。

アロペアレンティング (alloparenting; 親以外の人物による養育)

ここがポイント!
愛着スタイルは幼児期までにすべてが決まるわけではなく、その後の他のさまざまな重要な他者との関係も取り込んで形成されていく。

3. 6か月以降の社会性の発達

1) 三項関係 (図3)

9か月頃になると、それまでは「自分と物」や「自分と人」のやりとり(二項関係)であったのに対し、「自分と物と人」の関係が成立する。これを三項関係の成立という。乳児が他者を意図や目標をもった存在として認識し、他者と何かを共有できるようになったことのあらわれであり、社会性やコミュニケーションの発達を大きく向上させることから、この時期は「9か月革命(9か月の奇跡)」ともよばれている。

2) 共同注意

共同注意とは、他者と同じ方向に注意を向け、他者と関心を共有することであり、三項関係の成立を示す行動である。具体的には、以下が含まれる。

- 人が視線を向けた方向を見ること(共同注視または視線追従)
- 指で差された物、指差された方向を見ること(志向の指差し; 図4)
- 他者に見てほしい物を指差して知らせること(叙述の指差し; 図3)
- 社会的参照(図5)

共同注意 (joint attention)

共同注視 (joint visual attention)

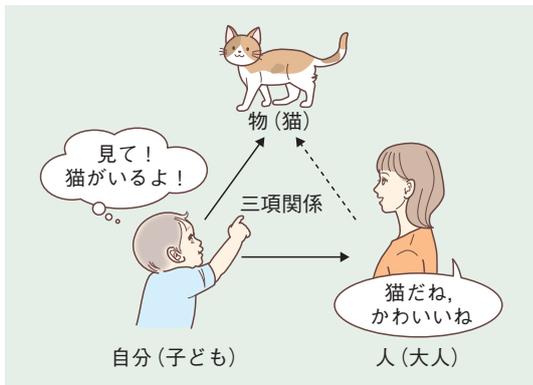


図3 三項関係と叙述の指差し



図4 志向の指差し

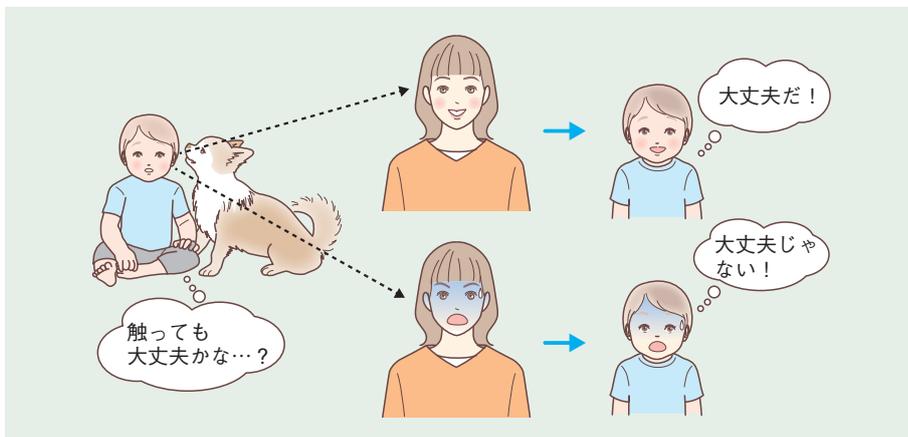


図5 社会的参照

どう判断したらいいかわからないとき、子どもは養育者の表情を見る(参照する)。

**ここがポイント!**

発達評価の目的
 発達評価は、適切な発達支援のために実施するという認識が重要である。具体的な発達検査や評価方法に固執すると、何のために、誰のために発達評価を実施しているのかを見失う。評価のための評価にならないよう、発達評価の目的を十分に理解しておく。

MEMO

マイルストーン
 (milestone; 里程碑)
 物事の推移、展開、発達の段階を示すしるしとなるものである。
 ▶ Lecture 7・表 1 参照。

MEMO

スクリーニング検査
 スクリーニングとは、ふるいにかけて条件に合う人を選別することである。発達スクリーニング検査では、全般的に発達障害のリスクを選別するための検査や、特定の発達障害のリスクを選別するための検査がある。

★気をつけよう!

発達検査と知能検査の違い
 発達検査は、発達の程度や偏りを把握するための検査であり、発達状況を把握して、発達障害などの診断の参考となるが、発達検査のみで確定診断はできない。一方、知能検査は、知的能力や認知面の特性を把握するための検査であり、知能指数 (intelligence quotient: IQ) を算出し、知的発達症の診断基準の一つとなる。

★気をつけよう!

遠城寺式乳幼児分析的発達検査法¹⁾の採点方法 (図 1)
 合格の項目には○、不合格の項目には×をつける。不合格が3つ続く項目まで測定し、合格の一番上の項目に点をつける。不合格が3つ続くまでに、不合格が1つもしくは2つ続く箇所がある場合、合格の一番上の項目から途中の不合格の個数分を減点した項目に点をつける。

1. 発達評価における視点

発達評価は、子どもの発達状況や支援のニーズを把握して、支援の目的や方向性を定め、適切な介入を計画・実施するために重要である。発達評価の方法には、面接・聞き取り、情報収集、観察、検査があり、子どもと家族の主訴や、評価する領域、場所、時間などに合わせて適切な方法を選択する。この講義では、発達評価全般において重要な視点について学習する。

1) 発達の相互作用性

人間の発達には、身体、運動、感覚、認知、言語、心理、社会性など、さまざまな領域があり、各領域はそれぞれが独立して発達するのではなく、相互に影響し合いながら発達していく。例えば、座位を獲得するためには、抗重力位を保つための筋骨格系の発達や、姿勢制御の発達だけでなく、座位へ起き上がることへのモチベーションが必要であり、その基盤には注意の発達に関連する。また、座位を獲得し両手が自由になることは、物の操作や探索によって知識を得ることや身振りの増加につながり、言語や社会性の発達に影響を与える。

発達の相互作用性には肯定的側面がある一方で、何かの領域に発達の遅れが認められる場合、その他の領域の発達を妨げる可能性もある。発達の相互作用性には環境の要素も関連する。人は環境からさまざまな情報を入力し、環境にはたらきかけながら発達する。そのため、子どもをとりまく環境が発達に及ぼす影響についても把握することが重要となる。

2) 発達評価におけるマイルストーン的視点

発達の標準的な流れに対して遅れやその徴候の有無を確認する視点として、発達には一定の順序性があり、どの領域の発達が、どの程度、定型発達から逸脱しているかを考えることは重要である。一方、発達には個人差があることを忘れてはならない。単純に定型発達からの逸脱のみを評価・分析するのではなく、発達には個人差があるという認識に基づいて評価・分析する。

3) 主訴の要因を探る視点

発達上の課題や問題を有する子どもの発達評価の場合、基本的には、子どもと家族の主訴に基づいて行われる。発達に関する悩みや不安、日々の生活上の困難にどのような発達上の要素が関連しているのかを評価・分析する視点が重要である。

2. 発達検査**1) 発達検査の分類**

発達検査には、目的や評価する領域、方法などによってさまざまな検査がある。子どもの全般的な発達を把握するための検査と、運動や感覚、知的能力など領域特異的に発達を把握するための検査に分けられる。また、検査道具を用いて子どもを直接評価する直接検査と、子どもの発達をよく知る養育者への聞き取りなどで評価する間接検査に分けることもできる。発達検査のなかには、条件に合う子どもを選別するためのスクリーニング検査があり、発達障害のリスクなどを選別するために使用される。

2) 主な発達検査 (表 1)

発達検査は、子どもの年齢や主訴などに応じて実施するため、それぞれの発達検査の対象年齢や評価領域を十分に理解しておく必要がある。主な発達検査の例として、DENVER IIにおける乳児期の発達を表 2 に、遠城寺式乳幼児分析的発達検査法¹⁾の