

徒手療法家のための基礎講座

Web第9期

基礎運動学を読む～運動を考える～

9,②第9章 運動発達 2

胎児および幼児の運動発達/反射と反応①

1) 胎児期

人間では、胎児期に自発運動が始まる。受胎後7週目に頭部および頸部の横紋筋への運動神経支配が生じ、さらに四肢や体幹の筋群の神経支配が完成する。

	妊娠初期				妊娠中期			妊娠後期			
月数	1か月	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月	7か月	8か月	9か月	臨月	
週数	0-3週	4-7週	8-11週	12-15週	16-19週	20-23週	24-27週	28-31週	32-35週	36-40週	41週以上

※早産：22週～36週 生産期：37週～41週 過産期：42週以上

胎生初期の神経系の発生は、急速に進む神経線維の形成である。

8週目には反射運動に必要な解剖学的構造が出来上がる。その結果、接触、圧迫、振動などの機械的刺激に対して、胎児は反射的な運動を示す。9週目になると、自発運動が出現する。はじめに現れる運動は、呼吸、摂取、排泄などの自律機能として役立つものであり、その後防御反応に関係するもの、さらに把握や表情、姿勢保持や立ち直りの機能が発達してくる。

表 9-2 人間胎児の運動機能発達

統合レベル	月	週			
延髄—脊髓	2	8	呼吸運動	}	集合反射放散
		9	口唇運動 肛門運動		
		10～11	四肢の屈曲反射		
	3～4	12	姿勢（伸張反射） 手掌把握 表情	}	局所的
		15	自発運動		
中脳—菱脳—脊髓	4～6		四肢の協調運動 立ち直り反射	}	立ち直り 協調運動
間脳—中脳—菱脳—脊髓	8～9		種々の内臓活動		

(Monnier 1970, 一部改変)

未熟な原始的運動は、はじめ集合運動の形をとって、全身に広がる傾向を示すが、次第に四肢の部分に現局した運動となる。これらの身体運動の変化に対応して、中枢神経系では髄鞘形成の過程が進行する。髄鞘化は、解剖学的には系統発生的に古い構造から始まり、一定の順序にしたがって起こる。

中枢神経系の構造の成熟は、脊髄から脳幹を含む上位中枢へと進む。

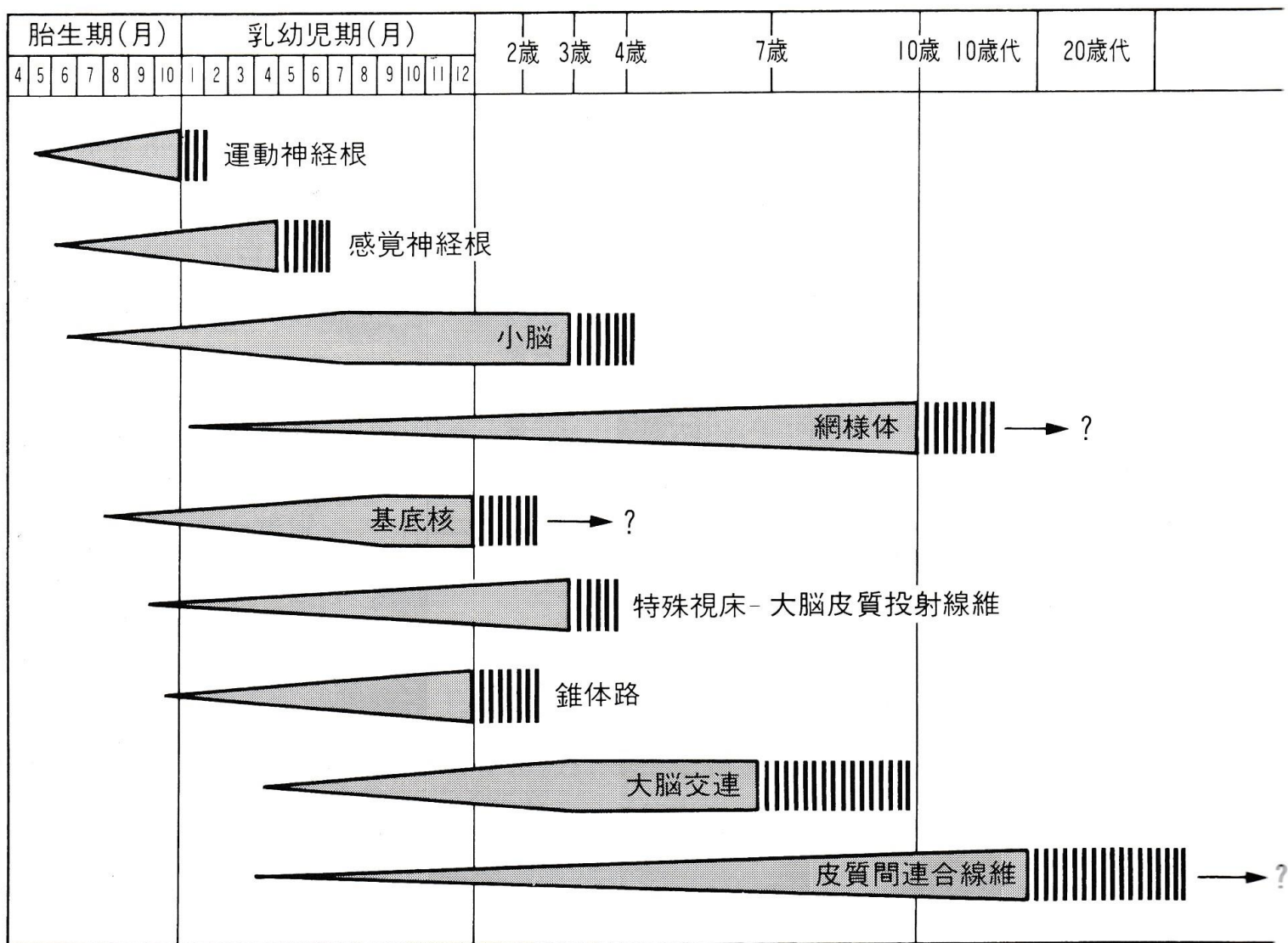


図 9-4 中枢神経系ニューロンの髄鞘形成
縦線はほぼ髄鞘化の終わる時期を示す。

(Yakovlev et al. 1967)

2) 乳幼児期

反射機構による運動行動は、生後もしばらく続いている。

表 9-3 新生児と乳幼児の運動機能発達

未熟児, 新生児	7 か月 (在胎)	呼吸 食物摂取 表情 防御 把握		表情, 発声 屈曲反射 把握反射 + しがみつく 支持伸張反射
乳児	2~3 か月	調整	→	頭, 眼
		立ち直り	→	頭, 支持反射
	5~6 か月 7~10 か月	立ち直り 立ち直り		体幹, 頸反射(座位) 四肢, 平衡反応(立位)
幼少児	11~14 か月	立位 歩行, 平衡(バランス)		平衡速動反応
幼児	15~24 か月	言語 手の技能		

(Monnier 1970, 一部改変)

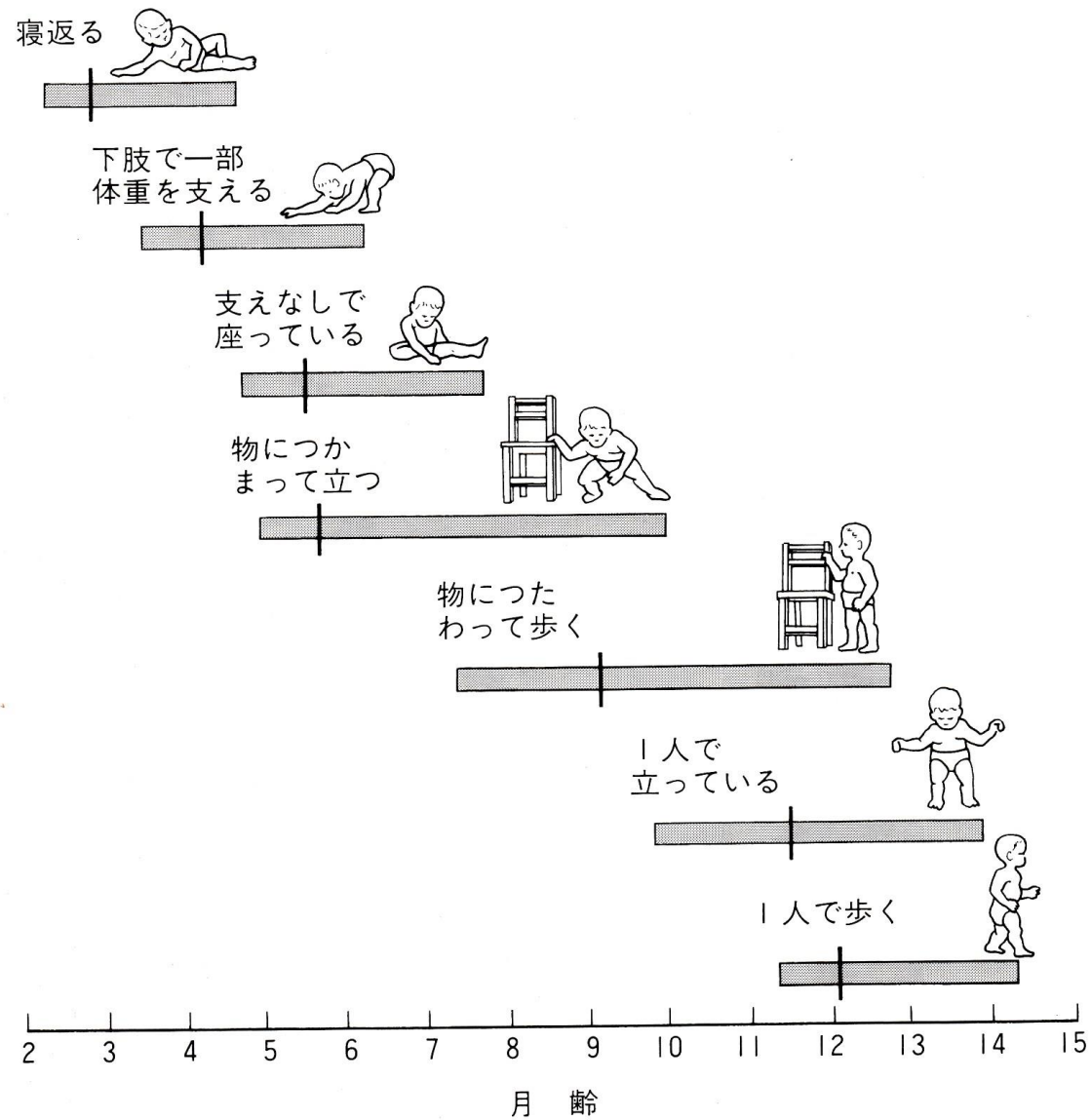


図 9-5 運動発達の順序

横棒の左端は 25% の小児が可能、右端は 90%，縦線は 50%.

(Frankenburg et al. 1967)

中枢神経系の抑制性機能は、主として出生後に現われ、3歳になるまで発達する。これは胎内という比較的刺激の少ない環境から、出生によって外界と接して多くの刺激を受ける環境に移った結果である。

運動発達で問題となるのは、運動技能の発達における反射の位置づけである。これには2通りの説がある。

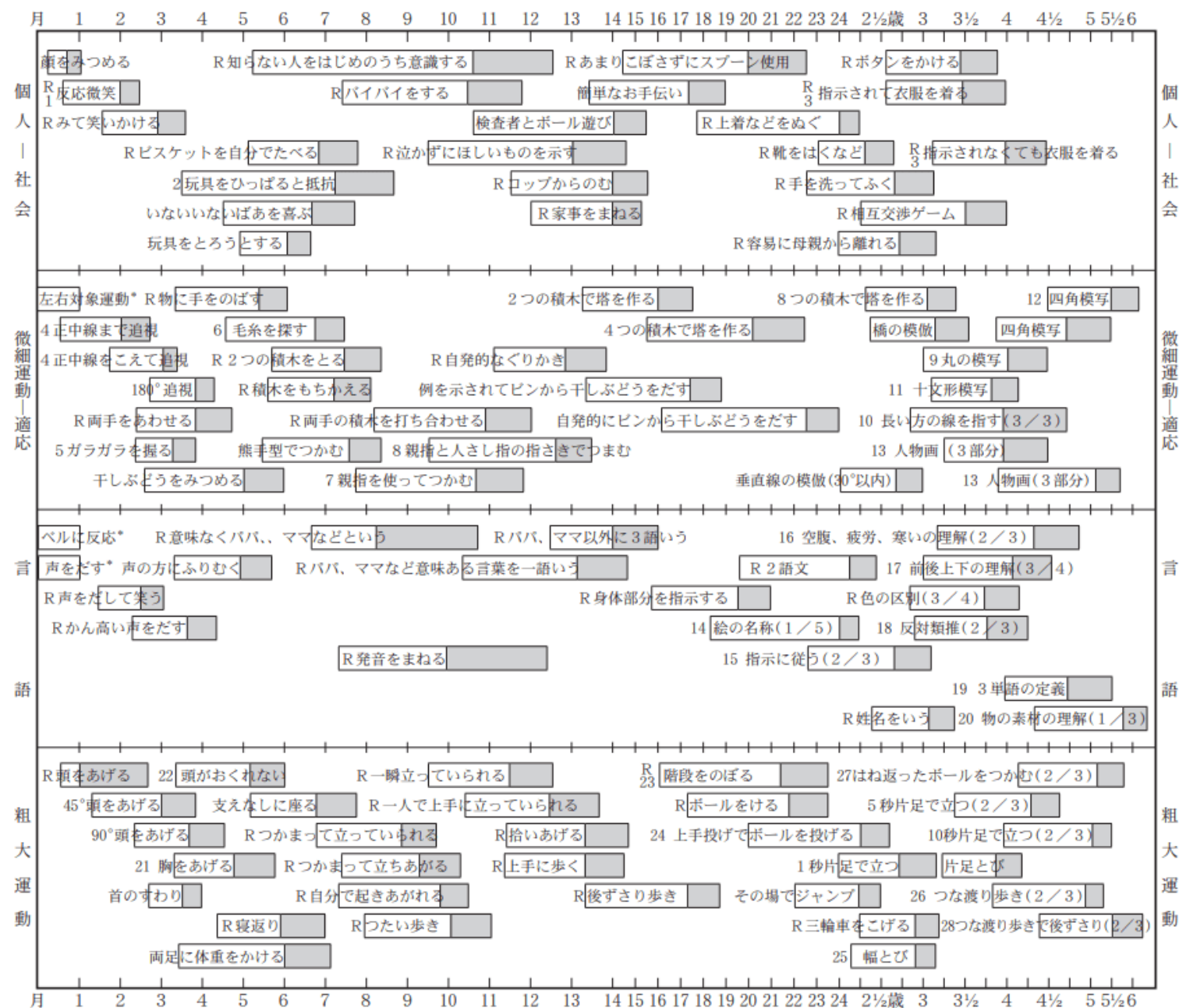
ひとつは…

- 運動技能は、反射が次第に随意運動的制御を受けるようになることで現れる。
- 反射は消失するのではなく、一層複雑な運動行動の階層に取り込まれる。
- 反射を利用したり制御したりして、協調運動が可能になる。

他方は…

- 反射が随意運動へと変化することではなく、随意運動は反射の成熟とは独立に並行してあらわれる。

現在、小児の発達評価では運動発達だけではなく、社会的行動も含めて測定することが多い。⇒日本版デッバー式発達スクリーニング検査の使用図9-6



(1) 反射と反応

反射や反応は、意思とは関係なしに生じる刺激に対する応答である。

これらは、刺激（原因）、応答（結果）およびその中間に介在する神経機構によって、生理学的に説明されている。

これらの反射や反応に伴う運動感覚によって、自己の身体やその動きが知覚され、それが知覚運動機能や知的能力の形成に結び付く。

中枢神経系の未熟な乳幼児では、応答は成熟度に対応して変化する。

上位中枢からの抑制機構が未完成である時期には、脊髄に中枢がある反射は、亢進していることが多い。成人では病的反射とされるバビンスキー反射やホフマン反射も乳児には出現する。

バビンスキー反射

足底の外縁近くを鍵の先端や
打腱器の柄などでこする。
母指が背屈すれば陽性。

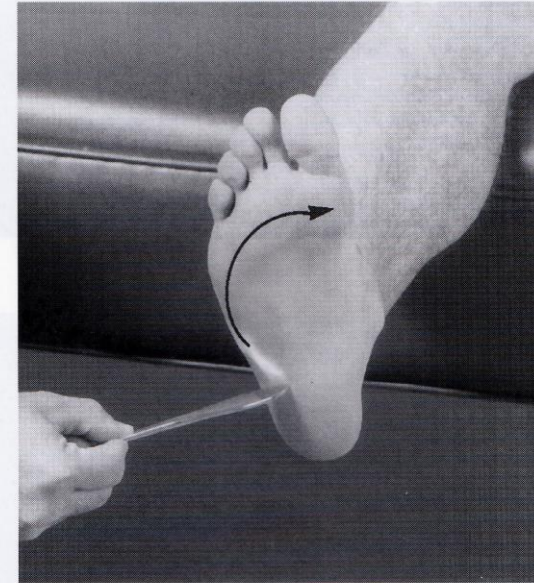


図18.9

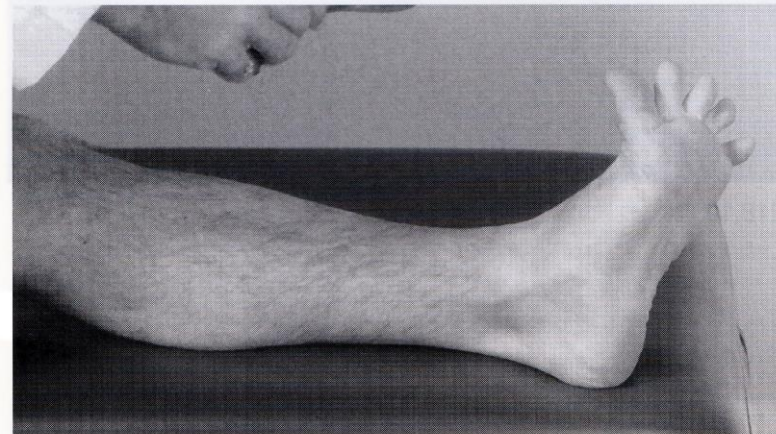


図18.10

ホフマン反射

前腕を回内位にし、患者の中指を検査者の母指と示指ではさみ、患者の中指の爪を掌側に強くはじく。

母指（母指および示指）が内転すれば陽性。



図18.1



図18.2

乳幼児の早期に現れていて、月齢が進むにつれて、次第に消失する反射群があり、原始反射と呼ばれている。

その一部は、成人になっても潜在的に残遺して、姿勢や運動に影響を与える。原始反射の消退に伴って、立ち直り反射やバランス反応のような姿勢反射が出現する。

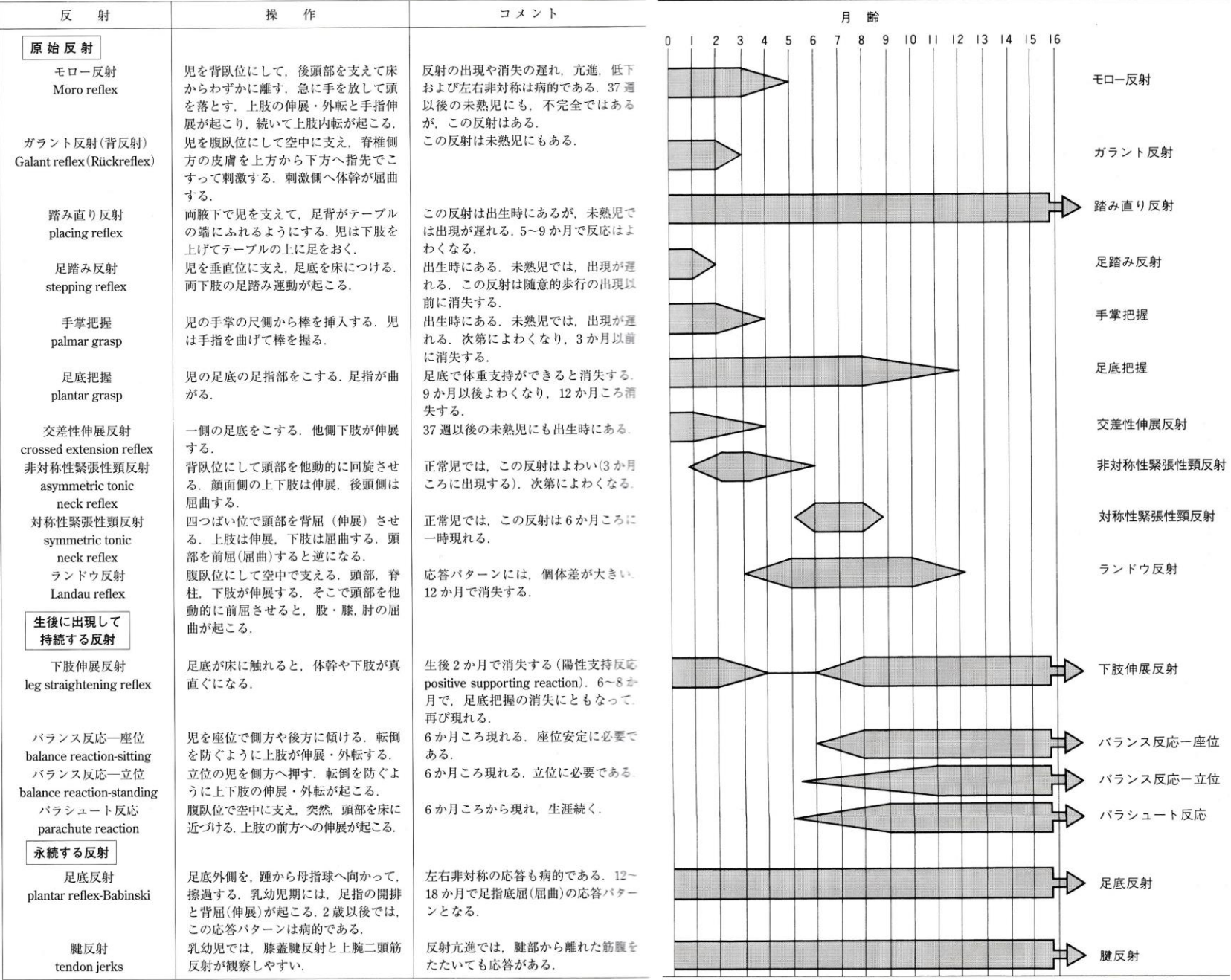


図9-7 乳幼児期の反射の出現と消失

自発行動および誘発反応の継時的変化や相互関係は、発達チャートとして整理され、乳幼児の運動発達を評価するのに利用されている。図9-8

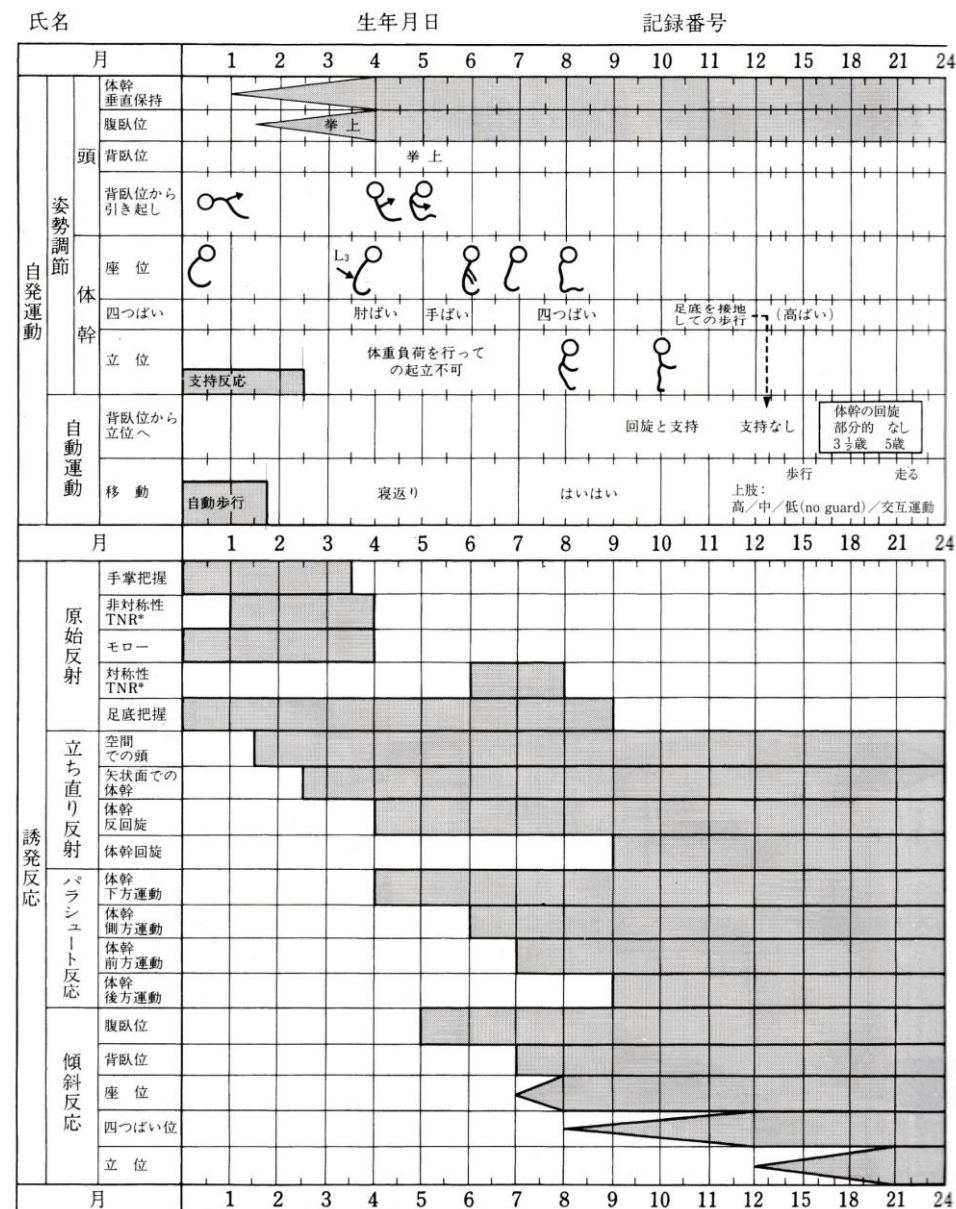


図 9-8 発達チャート

* TNR：緊張性頸反射

(Milani-Comparetti et al. 1967)

(2) 全身運動

乳幼児の自発運動を観察するには、乳幼児を背臥位あるいは腹臥位にして、動きや運動パターンに注意する。その後、基本的な運動パターンを観察する。

表 9-4 基本的運動パターンの観察に利用される諸動作

基本的運動パターン				
移 動		手の操作		
走 行	立ち幅跳び	ボール投げ	捕 球	ボールけり
下肢の動き (後方から) (側方から) 上肢の動き	上肢の動き 体幹の動き 下肢・股の動き	(オーバースロー) 上肢の動き 体幹の動き 下肢・足の動き	頭部の動き 上肢の動き 手の動き	上肢・体幹の動き 下肢の動き

(McClenaghan et al. 1978)

①新生児期

正常満期産の新生児には…

- 自発的な全身運動はあまりない。
- （授乳時を除いて）眠った状態で過ごしていることが多い。
- モロー反射や非対称性緊張性頸反射の影響を受けた運動パターン。
- 腹臥位にすると全体として屈曲位の姿勢となる。
- 頭部をわずかに左右に動かす。
- 背臥位にしても屈曲優位の姿勢。
- 手は母指を手掌内に握りしめている。



②2週～1か月

- 腹臥位に置かれると、頭部を瞬間的に上げることができる。
- 全体として屈曲優位の姿勢。



③3～4か月

- 乳児を背臥位として両前腕を持ってゆっくり引き上げると、4か月頃から頭部と体幹とが一直線になって引き起こされるようになる。
- 腹臥位では、両肘と前腕を床につき、上半身を支えるようになる。
- 頭部を垂直位に保って、周囲を見回すこともある。



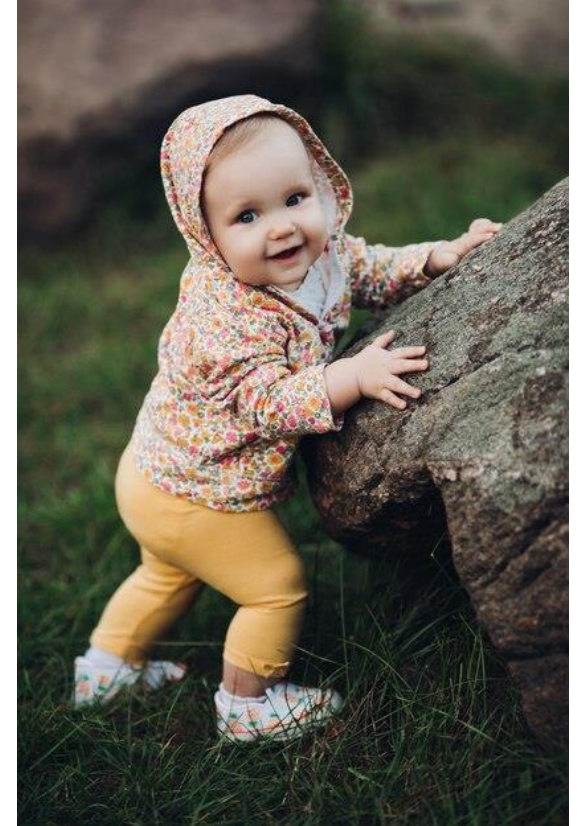
④ 5～7か月

- 腹臥位では両肘関節を伸展位にして、両手掌を床につき、胸部を床面からあげるようになる。腹部や下肢はそのまま床に着いている。
- 背臥位から腹臥位への寝返りが完全にできる。
- 床に着いた前腕を用いて腹ばい移動も行う。⇒ほふく前進
- 両脇を支えられて坐位がとれる。（5か月）
- 両手掌を前について座位保持が可能になる。（7か月）



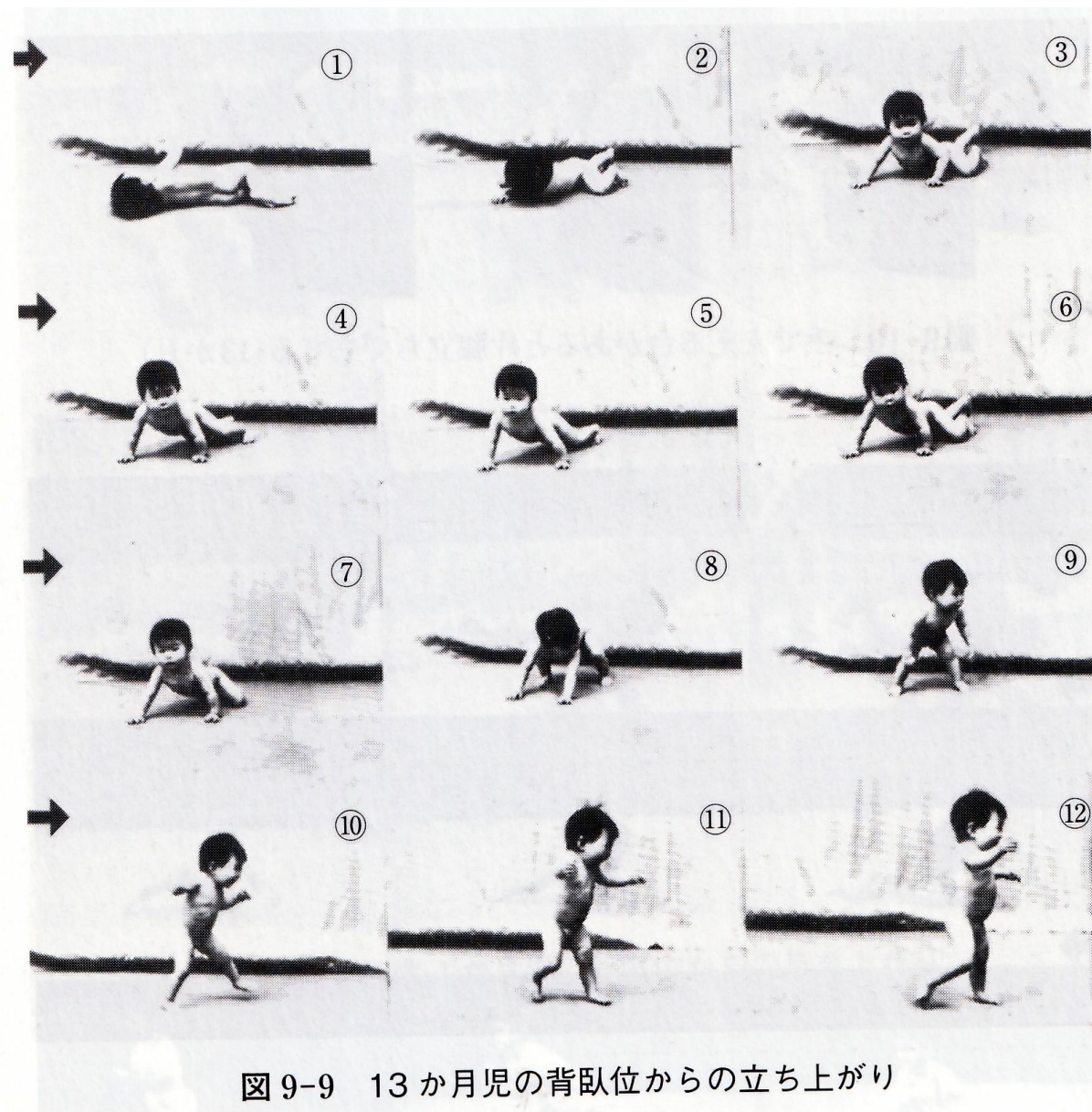
⑤ 8～11か月

- 10か月頃に両手と両膝とを床に着け、交互運動を用いた完全な四つ這い移動が可能になる。
- 手助けなしに坐位がとれる。
- 背臥位→腹臥位→坐位への移行ができる。
- つかまり立ちができる。



⑥立位へ

- 坐位が安定してつかまり立ちができるようになると、手を軽く引き上げてやると立てる。
- 低い台を支えとして立ち上がることもできる。
- 11か月頃から支え。がなくても1人で立ち上がる



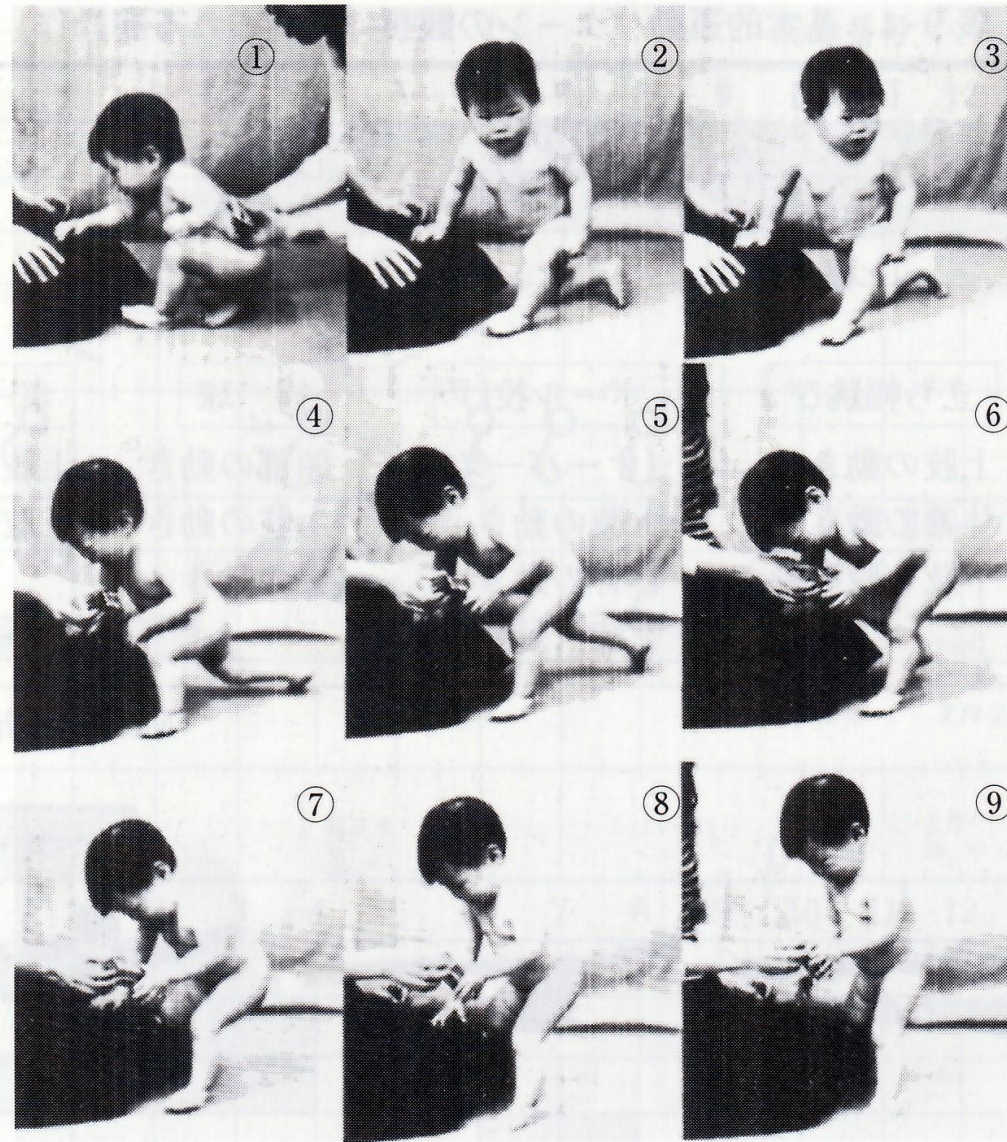


図9-10 手で支える台があると片膝立ちで立てる(13か月)

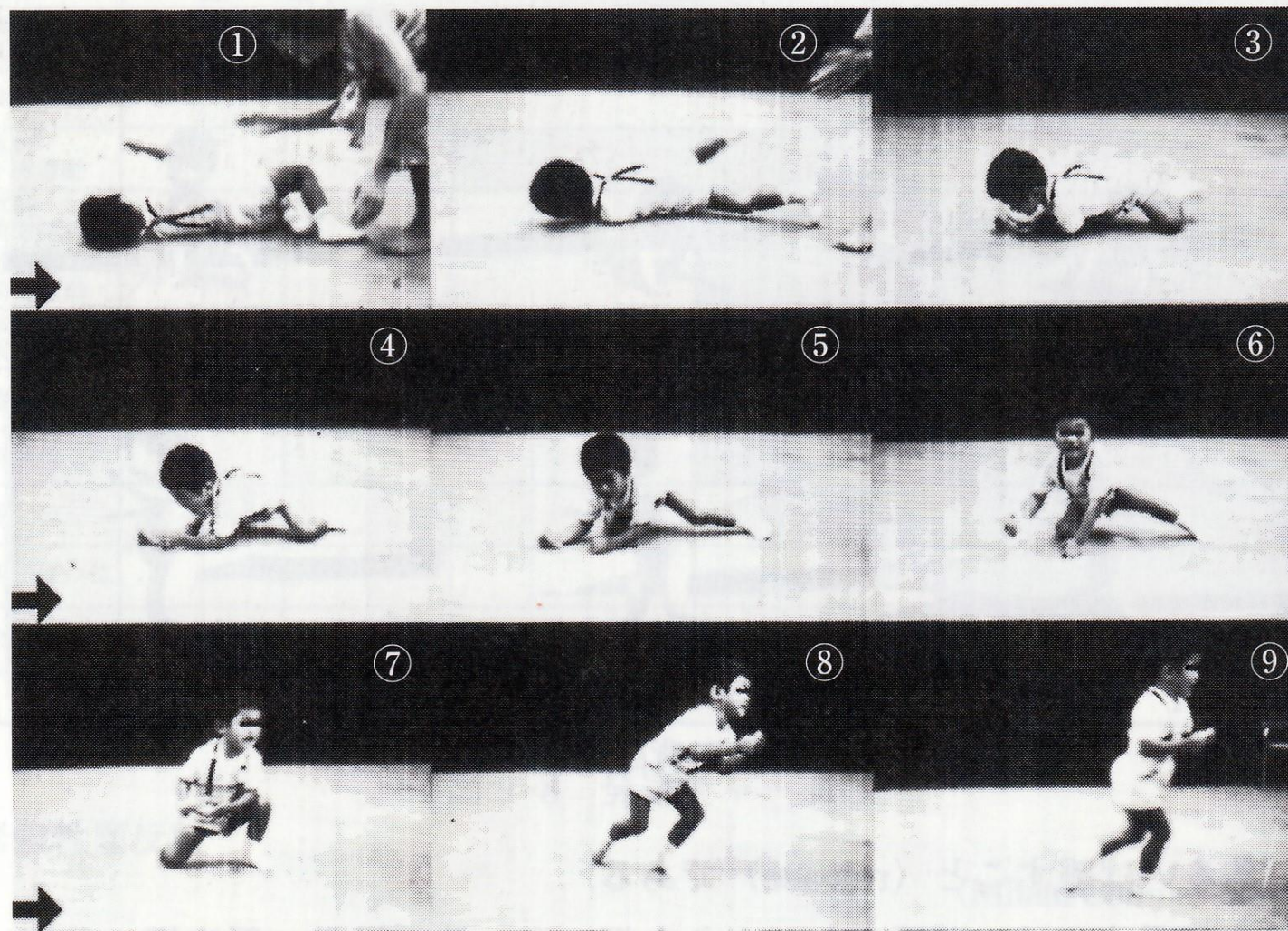


図 9-11 2 歳児の背臥位からの立ち上がり
片膝立ちとなり，手の支持を必要としない。

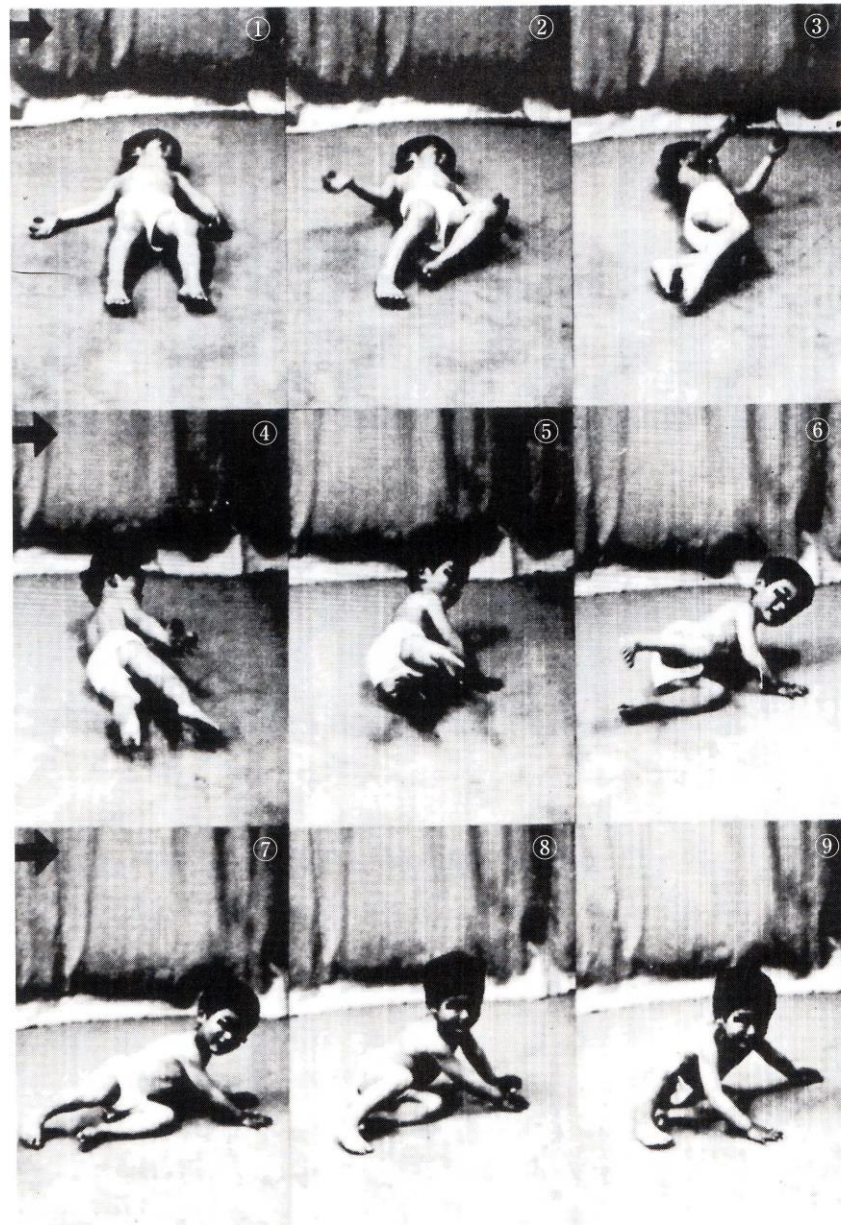


図 9-12 2歳4か月児の背臥位からの起き上がり
完全な腹臥位とはならない。

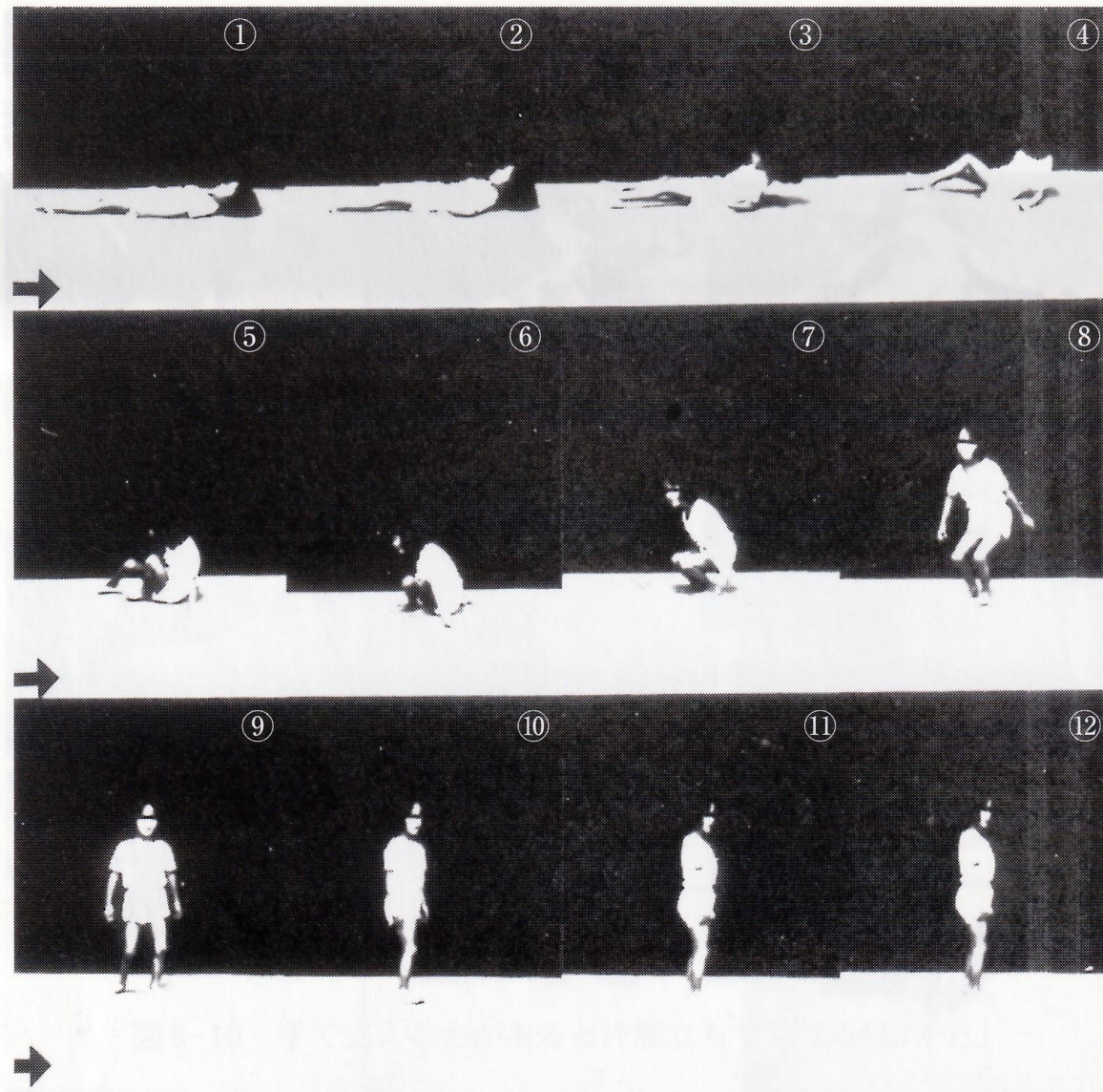


図 9-13 6 歳 2 か月児の背臥位からの立ち上がり

⑦ 歩行

- 1歳ころから可能になる。
- 両手のつかまり歩き→片手支持→独歩
- 階段歩行は15か月ころに始まる。
- 階段を1人で降りるのは3～5歳になってから。