

子どもは転んでも顔を守れる ～赤ちゃん時代に獲得する防衛反応～

稲坂 恵

日本セーフティプロモーション学会 理事

Children can protect a face by themselves after falling

Megumi Inasaka

Director of Japanese Society of Safety Promotion

キーワード：転倒、口・歯のけが、子どもの危険予測能力、原始反射と反応、防衛反応

Key words : falls, injuries of mouths and teeth, danger predictive ability of children, primitive reflex, defense reaction

はじめに

子どもは転ぶのが当たり前であり当然の出来事と言える。なぜなら形体的に頭が大きく重たいので重心が高く、バランスを崩してよく転ぶ。日本スポーツ振興センターのまとめでは、幼稚園・保育園児のけがの部位は顔(49.6%)と頭(11.0%)が多く(図1)、生徒・学生では口・歯の傷害が多いことから事例を挙げ(図2)、指導者向けに「学校管理下における口・歯のけが防止必携」という冊子¹⁾を作り学習教材にしている。その中で子どもの危険予測能力や対応能力を不十分とし、転倒が多い幼児と低学年小学生では認知能力が自己中心的ゆえのけがと説明し、衝突が多い中高生には歯を守るマウスガードや目を守るゴーグルを推奨している。子どもの傷害予防分野でも子どもは高次脳機能障害とまで評する専門家がいる。しかし実際の子どもの能力は決して低くないのだ。なぜなら赤ちゃんの行動を観察すると危機予測能力を発見できるし、子どもは転んでも手を出して顔を守れるので口・歯のけがを避けることができるからだ。また衝突では手を顔の前に出してガードし、あるいは体勢を瞬時に変えることで回避できる。従って子どもが口・歯をけがしている状況は大問題であり、それを容認して対策を打つことは本末転倒である。現在の子どもが容易に口・歯をけがしている原因を明らかにし、それを改善していく具体的な対策が必要となろう。

今回、転倒に絞り、実際の子どもの素晴らしい対応能力である我が身を守る防衛反応について赤ちゃんの脳の発達に沿って解説し、危機を予測する能力があることもまとめる。また“転ぶ”について自分の転倒経験からその対応状況を紹介する。

図1 (抜粋)

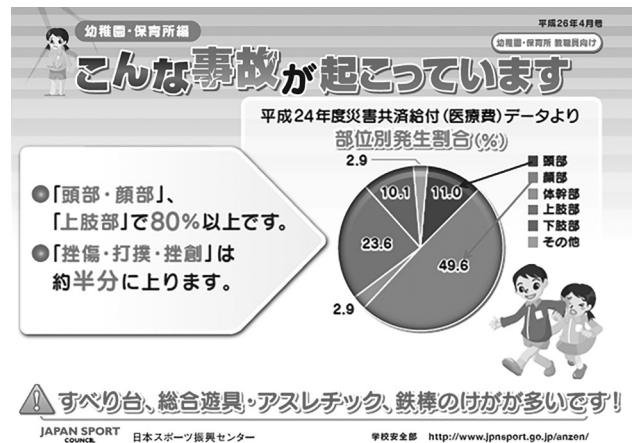


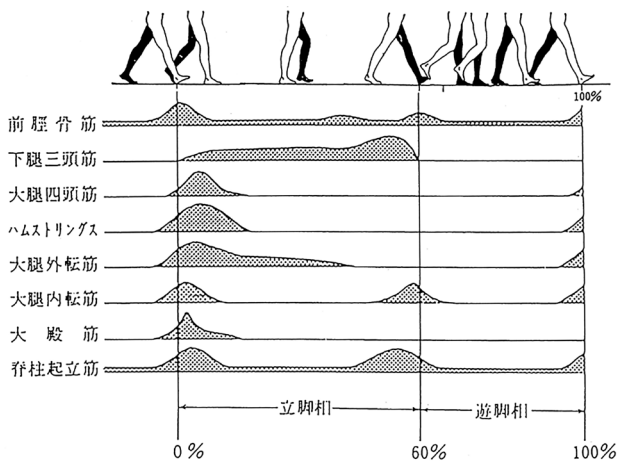
図2 (抜粋)



赤ちゃんの発達：わが身を守る反応の獲得

最初に歩行分析を紹介する。歩行は何も考えずに出来る自動的自律動作である。最初の一步を踏み出すと推進力が発生し、体重を支える脚は重心線が直ぐ膝の前となって膝折れせずに地面を蹴ることができ、一方、浮いた脚の膝下は慣性力で振り子状に振り出て踵接地となる。このサイクルは非常に合理的であり歩行時の筋活動はとても少ない(図3)。歩行の凄さはこの省エネに加えて地面をつま先がクリアーする距離が僅か0.5cmと驚異的なことだ。子どもが大人と同じ筋活動の歩行になるのは9歳頃で、それまでは無駄がある筋活動の歩行であるが転倒時の対処能力は大人と同じであり、手を出して膝を付き自分の顔・頭を守る。ただ歩き始めのたどたどしい歩き方の赤ちゃんの転び方は前に手をつくのではなく尻餅をつく。この時期には手を出す防衛反応は備わっているが、床に手をついても自分の体を支えきれない状況と分かっているのか、より安全と言える尻餅姿勢をとる。そして危なっかしさが少なくなったゆっくり歩行では膝を伸ばしたまま前に手をつく。さらに歩行が安定すると膝を曲げて膝と手をつく一般的防衛動作が完成する。

図3



人間の赤ちゃんは他の動物と比べると、とても未熟な状態で生まれてくる。牛や馬などの赤ちゃんでは生まれて直ぐに立ち上がり、母親の元へ歩き乳頭を探して乳を吸う。チンパンジーの赤ちゃんは生まれて直ぐには移動できないが母親の胸部にしがみつき乳を吸う。母親が四つ這いで移動しても赤ちゃんは落ちずにしがみついている。一方、人間の赤ちゃんはしがみつくことなど出来ないが母親に抱かれると、脊髄に由来する反射で乳を吸う。具体的には口の周囲に母の乳首が触れるとそちらに顔を向け(探索反射)、乳頭を口に含んで乳を吸う(吸啜反射)。このように人間の赤ちゃんは生後直ぐにこの脊髄由来の原始反射で自分の命を繋いでいき、脳の発達

に伴って脳幹由来の原始反射、中脳由来の反応、大脳皮質由来の反応が順次出現し、最終的に歩行可能になる。それゆえ赤ちゃんは誰に教わることもなく寝返り、お座り、這い這い、そして歩行とすべて自分独りでやってのけるのだ。この間の驚異的な発達には正に脳由来の反応で裏打ちされ、特に大脳皮質の反応は生涯持ち続ける危機回避能力になる。従って子どもの危険に対する能力は生活環境が安全ならば、十分に持っていると言えるのである。

赤ちゃんの運動発達に関与する反射と反応について²⁾必要部分のみを抜粋した表(表1)で説明していく。最初に脊髄由来の原始反射は前述した2つに加え、手掌把握反射(掌を圧迫すると強く握り絞めて離さない)もその一つとなる。次の脳幹由来の反射も原始反射といわれるもので、モロー反射(驚いた時に手指を伸ばして腕を大の字に開いた後抱きつく動作=木の上で危険を察知した後に別の木に移るためという説)、対称性緊張性頸反射(うつ伏せ姿勢で頭を挙上:上肢伸展・下肢屈曲/頭を下:上肢屈曲・下肢が伸展=猫が餌を食べる姿勢とする説)などがある。これら脊髄ならびに脳幹由来の原始反射は言うなればステレオパターンであり、自由度が抑えられている状況と言える。自由度を獲得するためにはこれらの原始反射からの解放が必須となり、実際原始反射は消失していき、次の中脳・大脳皮質由来の反応が出現する。中脳由来の反応は共に立ち直り反応であり、頸部や頭部・体幹を常時垂直に修正する。最後の大脳皮質由来の反応は共に防衛反応であり、倒れそうになると手を出す保護伸展反応や一步踏み出して倒れないように対応するステップング反応になる。すなわち赤ちゃんの運動発達は脊髄由来の手掌把握反射が消失することで手指を開いて物を掴み、脳幹由来の反射が消失することで掴んだ物を口に運び、寝返る。そして中脳と大脳皮質由来の反応が完成し、お座りし、四つ這い、歩行ができるようになる。従って歩けるということは防衛反応がすべて備わっていることになり、容易にけがにしない仕組みを私たちは持っているのである。

今のところ科学的に証明されてはいないが赤ちゃんの動作観察から、危険に対する感性も獲得していることが分かる。例えば這い這いして段差のある前に来た赤ちゃんは、段差が低い場合は手を出して前方から降り、段差が少しだけ高い場合は方向を変えて後ろ向きで脚から降り、段差が高すぎると降りないことを選択する。前述の尻餅も同じく赤ちゃん自身の危険対応策と考えれば、赤ちゃんは総じて自分で安全な動作をしていることになる。従って子どもの危険を予測する能力は十分にあると言える。

表 1：主な原始反射と防衛反応（著者作成）

部位	反射・反応	月齢																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	終身
脊髄	探索反射	[Progressive arrow from 1 to 6 months]																		
	吸啜反射	[Progressive arrow from 1 to 6 months]																		
	手掌把握反射	[Progressive arrow from 1 to 6 months]																		
脳幹	モロー反射	[Progressive arrow from 1 to 6 months]																		
	対称性緊張性頸反射	[Progressive arrow from 4 to 12 months]																		
中脳	頸/体の立ち直り反応	[Progressive arrow from 4 to 12 months]																		
	迷路性立ち直り反応	[Progressive arrow from 4 to 12 months]																		
大脳皮質	保護伸展反応	[Progressive arrow from 6 to 10 months] (下方6ヵ月、前方6～7ヵ月、側方7～8ヵ月、後方9～10ヵ月)																		
	ステッピング反応	[Progressive arrow from 12 to 18 months]																		

反射と反応

反射と反応の違いは中枢部位の相違による伝達時間差とコントロールできるか否かであり、反射は出現時間が速いがコントロールは効かず、反応は遅いがある程度のコントロールが効く。図4の如く、片手に瓶を持って転んでももう一方の片手のみで身を守ることが可能なのだ。今回赤ちゃんの発達に沿った原始反射とそれらが消失して出現する反応を説明してきたが、生きる上で重要でかつ生涯に渡って存在する一般的な反射がある。例えば、熱いものに触った時に手が引っ込むとか、呼吸する気道に水分が入りそうになるとむせて咳で排出するとかで、これらは全くコントロールできないが、命を脅かす状況を回避する反射である。生きていくために存在しているこのような反射や反応はとても重要であり、安全因子として認識されるべきと考える。

図4



私の体験からの転倒分析（私見）

慌て者の私はよく転ぶ。原因は急ぐからだ。様々な原因でバランスを崩して重心を自力で戻せない瞬間に、転ぶという現象に至る。私の数多い体験では目の前に迫る地面を見ており、けがを如何に最小にするかを考え、お

まけに急がなければよかったなんて反省まで、着地寸前の僅かな時間にしている。しかしこれらの思いは着地瞬間動作へ寄与することはないが、ほとんど自動的に掌や膝を地面についたので今のところ骨折の経験はない。

1) 前への転び3種

保護伸展反応が出現する月齢順序で、手の方向は下、次に前であることから、前に転んでも最も容易に手を出して顔を守れる状況である。出した手とついた膝は擦過傷と打撲となるが、これは許容範囲になるだろう。

一つ目の転び方は躓き転びで、つま先が何らかの突出物（張り出した木の根っこなど）に引っ掛かることで突然スピードが制御されるゆえに体が前のめりとなって転ぶ。我が体験では急いでいた時に気づかなかった車止めに引っ掛かり、その瞬間に体が宙を舞った。衝突が強いと体が飛ぶという初経験だった。二つ目は慌て者がよくする転び方になるつんのめり転びである。信号が点滅すると渡り切ろうと走り出すので体は前のめりになるが足の回転がついていかず見事に転ぶ。膝を擦るのでストックキング、スカート、スラックスなどよく破いたものだ。一応スピードが速いので一瞬だが体は低空飛行した。三つ目の転び方は一段下がっているのに気づかず出した足が前ではなく下に落ちることで体だけ前にのめりで転ぶ段差落ち（踏み外し？）転びである。

昔は子どもが転んで作った膝のけがは勲章といったものだが、大人の転びは実に情けない事態だ。ともあれ安全に掌と膝で対処できた結果には拍手。

2) 横への転び

横方向への保護伸展も出るはずだが前方方向より多少難しく、滑ると着地時間が短くなり体を支え切れない事態が発生し易い。体験した転びは雨で傘を差しながら濡れているウッドデッキを歩いていた時に傘をさしていた

側の脚を内側に滑らせ転んだ。傘を離して手を出したはずだが時期を逸したのか支えにならない場所だったのか保護伸展反応は全く役に立たずどさっと転んだ。その時の痛さは呻く程であったが、なんとか脚を引きずって歩けた。痛めた部位は脚の付け根だったので、骨密度が低ければ大腿骨頸部骨折になる転び方だったとヒヤリとしたものだ。しかし後遺症がなかったことは不幸中の幸いであった。

3) 後ろへの転び

保護伸展反応の最後に後方へも手がでるようになるが、滑って転ぶ滑り転びでは図5の如く手は無力であると思われる。経験ではアイスバーンで滑った時、瞬時に両足が前方上方に持っていかれ体が宙に浮いた。そしてドスンと背中から落下したが、頭は勝手に拳がっていたので頭部を打つことはなかった。この頭の拳がりは何らかの反射が関わっていると推測できる。背中ドスンはさすがに痛かったがスキー場ゲレンデまで滑らないように歩いて、いつも通りスキーを楽しめた。

図5



4) 不思議な頭振られ転び

前方に転んだのは確かだが、なぜ転んだのかその原因も未だに分からないという初経験をした。旅行中、少々上り傾斜の場所で突然体が宙に舞った。その際自分の頭が上に振られているのを感じた。この振り子状態では顔面か前頭部が地面に叩きつけられると予想し、頭が落ちないように首の後ろに力を入れようと必死に脳に指令を出したが、全く力が入らない。結局手は出たが振り子状態の頭部を受け止めたのは唇?であった。非常事態に唇を噛み締めていたのか、前歯が唇に刺さって出血。深い傷だったことで今でも硬くて白い線が前歯一本の幅で残っている。この転び方で思い出したのが羽生選手のリンク上での練習中の衝突転倒である。映像を見ると頭は上に振られていた。勿論手は出たが、頭部と顎の裂傷(衝突時?)を負い、落下時の状況について本人はお腹(肋骨)を強打したとのことであった。私見であるが手の出方は保護伸展反応ではなく、より出現時間

が短い原始反射だったのかもしれない。消えた原始反射がギリギリの状況下で出現することは知られているからだ。頭が急に拳がった時に原始反射の対称性緊張性頸反射にスイッチが入り、両手を伸ばした格好になったと推測している。

おわりに

子どもの危険に対する対応能力を赤ちゃんの発達から解説した。私たちは防衛能力があるからこそ歩けている。図2の事例にある雑巾がけでのけがは、実際に聞いた話であり、両腕で自分の頭を支え切れずにつぶれている。また小学生の四つ這い移動では肘が曲がって今にもつぶれそうな子ども、指先を進行方向ではなく真逆の後ろに向け、自動的にひじ折れ防止状態で移動する子どもを見たことがある。後者の肘折れをしない姿勢は筋肉が萎えていくジストロフィー疾患児が最後にとる格好なのだ。口・歯のけがの原因は保護伸展反応で手を出せないのではなく、出しても支え切る力不足でつぶれた結果と見ることもできる。ならば子どもたちの腕の筋力アップを狙ったプログラムも必要になろう。セーフコミュニティに認証された横浜市栄区³⁾では、柔道の受け身(図6)、立位姿勢から床に手をつく遊び(図7)、お尻に着けたしっぽを取り合うゲームなどを実施しているので参考になる。現在は公園でボール遊びが禁止され、ブラン

図6



図7



コや滑り台さえ事故につながると撤去されていたりと、子どもたちは獲得した防衛反応に磨きをかける機会を失っている。その解決策として、自然界やプレーパークでの冒険遊びを勧めたい。

一方、子どもの危機意識についても赤ちゃんの時から醸成されていると紹介した。奇しくもそれを証明する事件が今月にあった。終戦の日に行方不明の2歳（24ヵ月）児が68時間ぶりに水のある沢で無事発見されたことだ。専門家の説明では、山中の暗闇で3夜を独りで過ごせた理由として、恐怖でパニックになる年齢に至っていないからとし、親を探し回るのではなく親が来るのを気温の低い場所・水のある場所で待ったことが功を奏したとのことである。実際何も食べなかったそうだが水だけで命を繋ぐことができたのは2歳児の体内脂肪を限界近くまで消費していたからとの説明であった。子どもはその月例、年齢に沿って、安全への対応能力が備わっていることが分かった事例である。

子どもの傷害予防分野で、子どもの内在する生きる力をしっかりと把握して正しく認識し、また子どもが我が身を守れない事態を問題視し、その解決を目的とした対策策定と実践に期待したい。

引用文献

- 1) 日本スポーツ振興センター. 学校安全 学校の管理下における歯・口のけが防止必携. 平成20年3月発行. http://www.jpnsport.go.jp/anzen/anzen_school/tai-saku/tooth/tabid/105/Default.aspx (2018年9月10日利用)
- 2) 小児理学療法テキスト. 改定第2版. 姿勢反射の一覧. p.30, 2014年. 南江堂.
- 3) 横浜市栄区 栄区セーフコミュニティ. <http://www.city.yokohama.lg.jp/sakae/sidemenu/safecommunity/> (2018年9月10日利用)