

子どもの発育発達とスポーツ指導のあり方

Child's growth development and how to the sport coaching for

須藤 明治

Akiharu SUDO

はじめに

現在、日本は4人に1人が65歳以上という高齢社会に突入し、2007年を境に人口は減少し始めるが、他の諸外国と比較して類をみないスピードで高齢社会となり、日本の社会情勢が変化している時期である。また、子供たちを取り巻く環境は、少子化に伴い小学校なども地域によっては再統合させている。そんな環境において、初等教育の教職員の高齢化と退職者数の増大、地域スポーツ活動の普及などから、子供たちに対するスポーツ指導の環境も変わりつつある。特に、子供たちの肥満傾向、運動不足、体力低下が懸念されている。それらのことから、体育・スポーツの専門知識を習得している指導者が不可欠となり、近年、その必要性が検討されている。そこで、今回は、子どもの発育発達について考察し、スポーツ指導の注意点について検討した。

1 幼児の発育発達

1-1 3歳代の発育発達

子どもの運動発達は、まず頭部・体幹上部・上肢の神経-筋の協調性が発達し、体幹全体の運動

協調が可能になると座れるようになり、次に支持なくして座れるようになる。これらの運動を基礎とし、上肢・体幹のみを用いた「はう」運動を試みる。この「はう」運動を通じて、下肢の神経-筋の協調および筋力の発達によって下肢の運動を加えた「はいはい」運動となる。「はいはい」運動の経験から、下肢の神経-筋の協調性は向上し、「立つ」姿勢をとろうと試みる。目線が高くなることで、物につかまり「立つ」ことができるようになる。支持されて立つようになるとバランス保持のために無意識に片足の踏み出しの経験をさせる。これが「つかまり歩行」の始まりとなる。独りで直立歩行ができるようになると両手・両腕は自由となり、上肢を用いた運動技能の発達がみられる。そして、四肢の運動協調を経験することによって基礎的な走・跳・投の運動ができるようになる。これらの経験を更に蓄積することにより、安全で安定した状態となる。直立歩行は、普通4歳頃には、歩幅は成人より小さいが、成人と同じ動作にまで発達する。これらの時期の運動発達は、経験したことの無い運動様式へのチャレンジであり、失敗を常に繰り返す。その失敗の繰り返しこそが、運動発達を支えている。5歳程度の子どもの運動発達の特徴は、運動のレパトリーの増大

と、運動器の適切な協調力の発達であると言われている。つまり、子どもの運動発達は調整力の発達に大きく支えられ、5歳程度の子どもの運動能力の評価の観点は、いかに速く、いかに力強く、いかに遠くにということではなく、どれほど多くの運動レパートリーができるか、更には安全に安定しているかどうかである。これらのことから、幼児期においてはどのような運動形態ができるようになるかが重要となる。

乳幼児期は胎児期と比べ急激な発育から徐々にそのスピードがゆるやかになって比較的安定した時期に入り始めるが、この時期の発育・発達には、個人差が大きいこともよく知られている。主に、身長は、生後半年間の伸びが大きく、その後はゆるやかな増加が続く(図1, 2)。一般的に、運動機能としては、階段を一段ずつ交互に登ったり、

階段を各段ごとに足を揃えて下がったり、数秒間片足立ちをしたり、三輪車にのれるようになったりする。言語発達としては、「寒いからおべべを着る」などという従属文を話すようになる。探索・操作機能としては、積み木でトンネルをついたり、鉛筆・クレヨンで丸を書いたり、のりをつけて貼り付けができるようになる。社会性・生活習慣としては、友達とけんかをするといつけにきたり、ほとんどこぼさないでひとりでものが食べられるようになり、夜のおむつがいらなくなる、などがあげられている。特に、幼児期の運動指導では、ある運動を上達させることにこだわらず、運動機能を含んだ「遊び」から展開することが重要であり、運動を行うにあたっての決め手となる指導を押しつけることなく指導することが大切なポイントとなる³⁾。

1-2 4歳代の発育発達

3～4歳を境にして協応性・平衡性が急速に向上し、更に社会性のうち競争や協同の意識が現れてくる。この時期の発育発達の特徴としては、運動機能として、片足でけんけんをしてとんだり、でんぐり返しやスキップなどを行うようになる。言語発達としては、みたり、聞いたりしたことを母親・先生・友だちに話をして聞かせるようになる。探索・操作機能としては、真似をして正方形を書いたり、はさみで簡単な形をきりぬくことができるようになる。社会性・生活習慣としては、自分が負けるとくやしがりたり、友だちを自分の家に誘ったり、顔を洗ってふけるようになったりする。特に、持久力の指標として用いられる最大酸素摂取量は、男女とも3歳から12～13歳までほぼ直線的に増加することが知られ、特に、体重当たりの最大酸素摂取量¹¹⁾については、男女とも3歳から4歳にかけて大きな増加を示し、成人のレベルに達することがわかっていることから、4歳以上になると体を動かせる時間が比較的長時間になり、更に運動の内容が大変巧みになってくる(図3)。

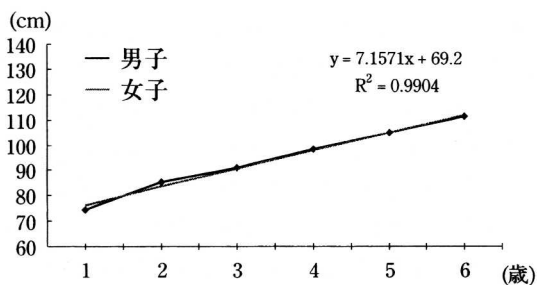


図1 1～6歳までの身長の変化

(厚生労働省「乳幼児身体発育調査報告書」の平成12年度の身長の平均値より作図)

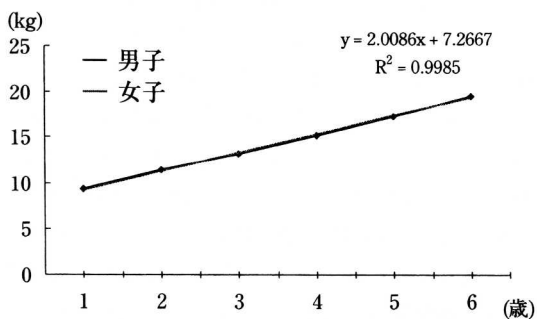


図2 1～6歳までの体重の変化

(厚生労働省「乳幼児身体発育調査報告書」の平成12年度の身長の平均値より作図)

1-3 5～6歳代の発育発達

1969年から1996年の30年間におよぶ穂丸武臣らの研究により、5歳児後半の体格の変化において、身長は30年前に比べて男子で1cm、女子では1.5cm増加し、体重では男子・女子共に1.2kg増大し、大型化の傾向を示している。また、定量的な運動能力の結果から、エネルギー出力系の運動能力は低下の傾向はみられず、体格の大型化に伴って20m走などの記録はやや向上しているという報告もある¹³⁾。

5～6歳時期の発育発達の特徴としては、運動

機能として5歳では、スキップが正しくできるようになり、ジャングルジムの上の方までひとりでのぼるようになる。6歳では、補助輪付きの自転車に乗れるようになり、ブランコに立ちのりして高くこげるようになる。言語発達として5歳では、簡単なしりとりをしようとしたり、ひらがなで自分の名前を書くようになる。そして、6歳では、ひらがなをほとんど読めるようになり、道路の説明ができるようになる。探索・操作機能として5歳では、思った物を自分で書いたり、簡単な折り紙を折れるようになる。6歳では、真似して菱形を書けるようになったり、地図をみることに興味をもつようになる。社会性・生活習慣として5歳では、じゃんけんの勝ち負けがわかるようになったり、いけないことを他の子どもに注意するようになったり、ひとりで大便所へゆけるようになる。6歳では、小さい子や弱い子の面倒をみたり、組織だった遊びを数人の子どもで遊ぶようになったり、自分で洋服を脱着するようになる。

更に、幼児の膝伸展筋力と膝屈曲筋力の発達について調査した(小林寛道・八木規夫ら、角速度;180度/秒, 50回, 2秒に1回)結果、4歳児では50回まで小さな力ではあるが連続した力発揮能力を備えていることがわかった⁸⁾。特に、この4歳児では、脚伸展筋力と脚屈曲筋力にはまだ差がないことがわかった。そして、5～6歳児では、脚伸展筋力が脚屈曲筋力を大きく上まわるようになるため、筋力発揮能力では前半に強い力が発揮されるようになることがわかった(図4)。また、

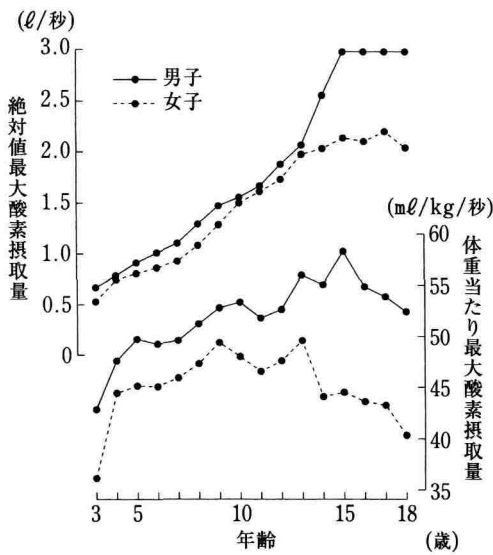


図3 最大酸素摂取量の年齢的变化

(吉沢茂弘)(武藤芳照, 深代千之, 深代泰子「子どもの成長とスポーツのしかた」築地書房, 1985より作図)

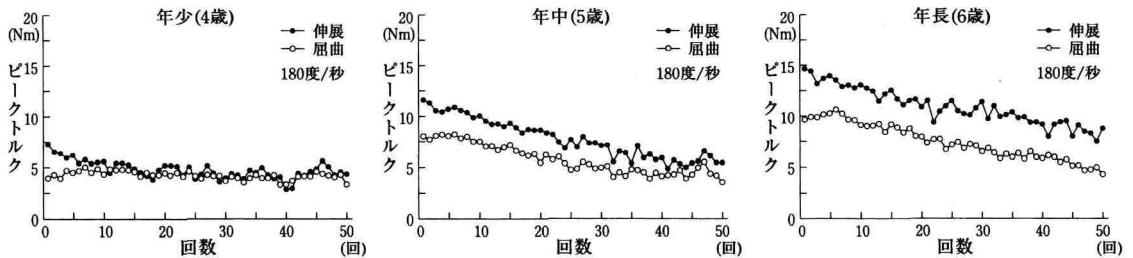


図4 幼児の等速性筋力・筋持久力の発達

(小林寛道「子どもと発育発達」Vol.1, No.1, 杏林書院, 2003年)

幼児の呼吸循環機能の発達を最大酸素摂取量で調べた結果、40～45ml/kg/min程度であり、持久力は、優れていることが確かめられている¹¹⁾。つまり、幼児期の子供たちの体は、持久力に富んだ筋肉と有酸素能力の高い呼吸循環機能を備えていることがわかった。特に、小林寛道⁸⁾は、子供にとっての体力を「自分自身の身体を上手に操る能力である」とし、この時期の運動は、未熟な部分の発達刺激し、将来の第2発育に対し重要な意味をもつと提唱している。

1-4 幼児期の事故とけがの予防と応急手当

5歳～9歳の事故の内容は、窒息事故、水の事故、熱の事故、転落、交通事故などである。たとえば、幼児期では遊具や椅子などから落ちて骨折をしたり、男の子では友達との衝突などにより創傷をおうことがある。誤飲や食物をつっかえたりして、息を詰まらせることもある。また、ストーブや熱湯による火傷なども多いことが知られている。特に、その幼児期の事故の中でも最も溺死が多いが、水の事故については児童期の事故のところで後述する。

けがの予防については、以下の11の観点を取りあげた。①使用する施設のルール及びスポーツのルールの遵守、特に、施設のルールを守らない場合、多くの事故やけがが起こるケースがあり、それを守らせない場合には施設側の責任ともなる。更に、スポーツのルールを遵守することで、スポーツそのものになりたつことになる。ルールを守らない者をどのように注意し、教育し、更には、その権限が監視者や指導者などにどの程度任されているかが今後の重要な問題となる。②スポーツ技術の向上、特に、技術が未熟なために過度な負担がかかり、けがを起こす場合がある。その子どもの技術にあったレッスン内容・時間が重要となる。また、背泳中のプールサイドへの激突も注意しなければならない。③イレギュラー（非日常的）な場面に注意しなければならない。特に、試合などで極度の緊張をしていたり、合宿などで体力が

消耗している時にけがを起こす場合がある。このような普段と異なる場面では、特に注意が必要となる。④適切なウォーミングアップが必要である。特に、運動にともなう交感神経系の興奮は運動開始6～7分にかけて亢進し、副交感神経がそれに伴って抑制されてくることが知られている¹⁵⁾。それらのことから、ストレッチングを始める前に10分程度のウォーミングアップが必要である。⑤プール施設と道具などの不具合のチェックが必要である。多くの人が入り出す扉や施設上の不具合は、設計上のミスであり、事前に注意しなければならない。また、プール施設の水温・室温、更衣室の温度などの環境にも注意することが必要である。更に、アトピー性皮膚炎、結膜炎、アレルギー疾患などの原因となるケースがあることから、塩素濃度や水質にも細心の注意が必要となる。また、日々に使用する道具の不具合も、指導者は常に点検する必要がある。⑥スポーツトレーニング器具の使用方法を確認しておくことが必要である。特に、競泳においてプールの往復時の衝突や接触に注意する必要がある、パドルを使用する際には注意が必要である。⑦体調の管理が必要である。特に、その日の睡眠時間や体調によっては、そのスポーツを中止しなければならない。運動前の血圧の確認、水泳中のこむらがり、過呼吸、心臓発作、喘息発作などに注意する必要がある。⑧プールサイドでの転倒に注意する必要がある。特に、水に入ることによって皮膚が切れやすい状態になっていることから注意が必要である。⑨プールへの飛び込みによる障害を予防しなければならない。水深の関係などから、飛び込みによる頸椎損傷事故が起こる場合があるので注意する必要がある。⑩水を飲んでしまったときのパニック症状への対応に注意しなければならない。特に、水泳中に思わず水を飲んでしまったときに呼吸困難に陥ってしまう場合があるので、咳き込むなどの症状を呈している場合は注意が必要である。⑪水着やタオルなどの衛生管理が必要である。特に、近年、ウイルス性疾患の流行が多いことからタオルは個

人使用とし、水着やビード版、ヘルパーなどの衛生面も注意する必要がある。更に、プールに入る前には十分に体の汚れを落とすことも大切なマナーとなる。また、うがいや手洗いを習慣化することも子ども達にとっては大切である。

きりきず、すりきず、さしきずなどに対する応急手当としては、出血が止まらない場合は、まず止血する。止血の方法は、出血部位に直接圧迫を加える直接圧迫止血と出血部位が四肢や頭部に限られるが出血部位と心との間の動脈を圧迫する関節圧迫止血がある。これらを組み合わせることさらに有効な止血となる。また、感染を防御するためにきず口を清潔な水で洗い流し、清潔な当て物をして、病院などへ搬送、又は救急車を待つことが必要である。頭部打撲については、意識の状態、吐き気、嘔吐、頭痛といった状態を把握し、比較的長時間、注意する必要がある。骨折などは上下両関節を副子などをあてて固定する必要がある¹⁵⁾。

1-5 幼児期の病気

乳幼児の病気の特徴は、まず、先天性による病気があげられる。出生前の原因もしくは分娩中の原因が多く、新生児期に注意する必要がある。次に、感染症があげられる。幼児期は、免疫機能の獲得時期でもあるので感染症罹患の頻度は大人より非常に高い。近年、抗生物質をはじめとする治療法の確立により死亡率は減ってきているが、現在でも軽い感染症、かぜの仲間の疾患は減少していない。

2004年の夏は、学童年齢を中心としたプール熱（咽頭結膜熱）の流行が報告されている。プール熱は、まず高熱がで、その後、のどの痛みと目の痛み（結膜炎）の症状がでると言われている。原因は、アデノウイルスである。ウイルスは、基本的に自立的に生きて行くことができないので、体の細胞の中に入り込んで自分の遺伝子を良い細胞（宿主細胞）の遺伝子と同じように見せかけて、良い細胞の細胞増殖能を使って分身を増やしていく。その結果、良い細胞まで壊してしまうような

決定的な治療ができないのが現状である。ウイルスに対しては、抗生物質はまったく役に立たない。また、1998年には台湾で手足口病が猛威をふるった。手足口病とは、4歳位までの児童が中心とした疾患である。2歳以下が半数を占めるが近年では学童でも流行している。ウイルスを媒体とし、人から人への飛沫感染を起こす。便中のウイルスは、症状が消失している人でも2～4週間にわたり感染源になることが知られている。症状としては、3～5日の潜伏期をおき、口の中、手掌、足底や足背などに2～3mm程度の水疱性発疹がでる。口腔粘膜では小潰瘍を形成することもあり、幼児は食べ物が食べられないなど、とても痛がることもある。発熱は38℃以下で1/3にみられる。希に、髄膜炎、小脳失調症、脳炎などを起こすこともある。治療法は特になく、水分不足にならないことが重要であると言われている。2004～2005年かけて、日本でもノロウイルスが猛威をふるっている。1972年にアメリカ合衆国のノーウォークで発見されたウイルスであり、アメリカではすでに年間2300万人の発生患者をだし、その内入院するものが5万人、死亡する者が310人にのぼっている。症状としては、胃腸炎であり、嘔気・嘔吐・下痢・差し込むような腹痛である。感染経路としては、食品に由来しているものが多く、一般的には生ガキを食べて感染しているケースが多い。しかし、汚染された水やその水からつくった氷り、便などでも感染しているケースがある。また、このノロウイルスは、強い酸性にも耐えられることから塩素にも強いことが知られている。次に、中高年に多く感染すると言われているレジオネラ菌であるが、近年、プールサイドに不感温度帯（36℃）のジャグジーなどが完備しているプールがあり、幼児・学童期の子どもたちもまた、それらの菌に対する注意が必要である。レジオネラ菌は、本来土壌細菌であるが、アメーバを宿主として繁殖するケースが多い。症状としては、全身性倦怠感、頭痛、食欲不振、筋肉痛などに始まり、乾性の咳が出、高熱・悪寒・胸痛がみられるよう

になる。四肢のふるえなども起こる。治療法としては、宿主細胞に浸透する抗菌薬を使用することが大切であり、使用しない場合は7日以内に死亡する場合もある。特に、免疫機能が低下している者では年齢に関係なく注意が必要である。特に幼児や学童では、同じタオルをつかったり、患部を掻きむしりプールに入ったりしないように注意する必要がある。また、うがいや手洗いの習慣化、プールや飲み水の水質管理の徹底が予防の条件となる。よく幼稚園などで夏場にみられる循環濾過のない貯め水のプールでは問題があり、入水前に糞尿を落とすことが最低条件となる。

2 幼児の心理

2-1 3歳代の心の発育発達

乳児期には、「快・興奮・不快」程度であった情緒が、幼児期に入ると心の発達が著しくなり、「不快」の感情は、2歳頃になると「恐れ・怒り・不満」に分かれる。この中の「怒り」の感情は、5歳頃になると「嫉妬・怒り・うらやみ・失望」などにわかれていくと言われている。2歳の終わり頃から「自我」がめばえ始め、「自我」意識の発達は反抗期を形成すると同時に、「意思」の発達が伴う。更に、3歳をこえると積極的に友達を求めようになり、社交性が芽生えてくる。しかし、いざ、いっしょに遊ばせようとするとき自分だけの遊びをしていることが多いようである。それでも、同年代の子どもといっしょに遊ばせることは、社会性の発達のために重要である。1人遊びから、次第に人数が増し、グループ遊びができるようになる。この時期は、友達が必要であり、幼稚園、保育園、スイミングスクールなどの参加も人格形成上、重要な場となっている。

2-2 4歳代の心の発育発達

4歳頃から、砂遊び、積み木遊び、折り紙などのような創造的な要素が多い遊びに変わってくる。遊びを通して知能が向上し、更に、社会的な

性質を帯びてくると、遊びに必要とされる知識は、身近な経験をこえて、さらに広範囲に認知、思考、洞察、創造へと発展していく。友達との遊びをとおして、工夫や推理や判断力が養われていく。遊びにおける積極的興味に動機づけられた学習は、目的学習意欲やその達成のための知的発達における基盤となす。特に、仲間の遊びの中に「入れて」といえること、自分の意見を主張できることが自我の発達にとって大切である。他人からほめられることで、他者との違いを感じ、身体的な優越が自我を大きく育てることがわかっている。

2-3 5～6歳代の心の発育発達

1歳を過ぎると直立から二足歩行が可能となり、2歳後半から3歳頃には走運動、跳躍運動ができるようになる。4歳は全身運動が多様化し、5歳は巧緻的な運動が可能となり、リズムに合わせた運動が実施できるようになる、そして、6歳では随意運動の発達がみられるようになる(図5)。脳の発達とともに巧緻的な随意運動が行われるようになり、多様なスキルにおける基礎的な運動能力を急激に発達させ、洗練させる時期でもある。また、自己満足的な行動から基礎的な社会

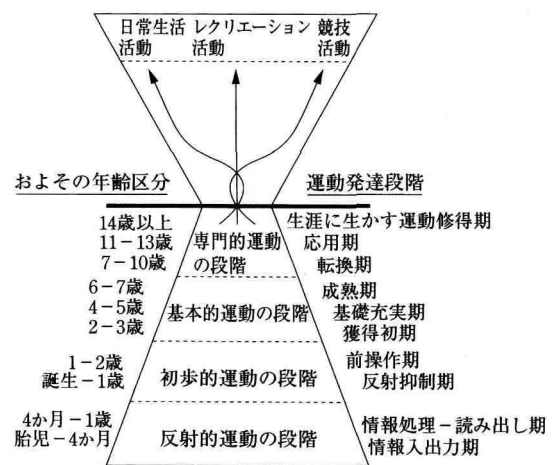


図5 運動発達の段階と年齢区分
(佐々木玲子「子どもと発育発達」Vol.1, No.1, p50, 杏林書院, 2003年)

行動へと移行する時期である。心理面では、認知的な発達が盛んになり、自分らしさを発見し、その自己概念が否定的か肯定的のどちらかに決定する時期である。自分に価値があるかないかと思う気持ちは、成功経験や失敗経験を通して培われることから、指導者は子どもたちの自尊心を傷つけないように、発達に応じた課題や場面を提供する必要がある。また、その子どもがどのような子どもであるかという評価をするのではなく、あるがままの子どもを評価し、尊敬するというメッセージを伝えることが大切である。

2-4 幼児期の心の発育発達とスポーツ指導者の接し方

幼児期の3歳から8歳時期にかけて、身長は1年に約5cm伸び、体重は約2.3kg程度増加し、神経系におけるインパルスの効率的な伝達をつかさどるエミリンが成長する。このミエリンの形成に続いて、子どもの基礎的な運動スキルのレパートリーが増大することが知られている。大脳皮質が成熟するにつれ、運動や認知的な面で高いレベルで行動することができるようになる。特に、子どもにとって遊びは、認知的・情緒的な発達を促進させ、様々な筋活動を伴う運動スキルを発達させると言われている。就学前の数年間、論理的な考え方と概念の形成につながる認知的発達において重要な時期である。知覚が思考より優れていることから、ある瞬間に経験したことが子どもに大きな影響を及ぼすと考えられている。子どもにとって見ることは信じることであり、イメージによって刺激されるため、この時期に見本をみせることはとても大切なことある。また、この時期に社会的・情緒的課題である自主性と主体性の感覚を発達させることが重要である。自主性は、独立心を反映して表現されることから、それを尊重した場面をつくりだすことが指導者の役割となる。世話のやきすぎは、自立心の発達を遅らせることになる。また、主体性の感覚は、好奇心あふれた行動や活発な行動を通して見られ、それは単に感覚

的な楽しみとして行っている場合や、自分に何ができるかを知る認知的な行動として見られる。この段階で主体性や自主性の感覚がうまく発達しないと羞恥心やつまらなさや罪の意識が生まれると言われている。この時期の子どもにとって、自己概念の確立は、適切な情緒発達において大変重要な影響を及ぼすと言われている。遊びを通して幼児は、基礎的な姿勢、移動、操作能力を発達させる。特に、自分を否定しないという心の発達が、運動様式の発育発達に大きく影響することから、2～3歳のおどおどした慎重な動きが、序々に4～5歳になると大胆で奔放な動きに変わると言われている。これらのことを踏まえ、スポーツ指導者は、基礎的運動スキルの学習に焦点をあて、少しのことから詳しく丁寧に指導することが大切である。また、失敗への恐怖を減らし、肯定的な自己概念の確立を目指す必要がある。具体的には、進級試験などは、前もって予行練習をし、自信を持たせる準備期を設ける必要がある。また、社会的な相互作用を促進するためにできることを友達に見せたり、友達に説明したりする場面をつくることも大切である。そして、個人差を考慮し、個々人の成長に適した指導をするべきである(図5)¹²⁾。

3 学童の発育発達

3-1 6～8歳代の発育発達

スキヤモンの臓器別発育曲線は、1930年代に発表されたものであるが、20歳を成熟到達と考え、その値を100とした時の増加量の大きさを示している(図6)。一般型とは、身長、体重、筋量、骨格(頭部を除く)、呼吸器系、心臓血管系、消化器系などの発育の様子を現している。一般型の代表的な例が身長や体重であるが、出生直後と思春期の2回にわたって急激な増加がみられる。神経型とは、脳・神経系、眼、上部顔面、頭蓋上部などの発育の様子を現している。神経型の代表的な例が脳重量であるが、男子では15歳、女子では9歳頃にほとんど完成する。生殖型とは、男子では精巣、

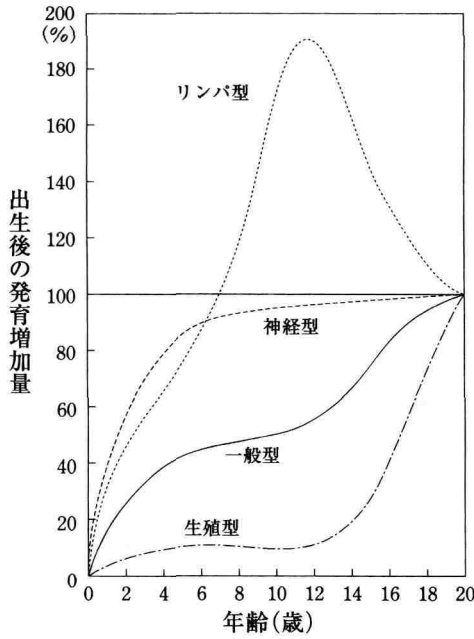


図6 スキャモンの臓器別発育曲線

(マリーナ、R.M、ブジャール、C著、高石昌弘、小林寛道監訳「事典 発育・成熟・運動」大修館書店、1995年)

性嚢、前立腺、陰茎、女子では卵巣、卵管、子宮、膣などの発育の様子を現している⁹⁾。生殖型の代表的な例が男子の睾丸重量であるが、12~15歳の思春期にかけて急激な増加がみられ、20歳頃に成熟する。リンパ型とは、リンパ節、胸腺、扁頭、消化管の組織リンパなどの発育の様子を現している。リンパ型の代表的な例が胸腺重量であるが、10歳頃に成人の約2倍程度までピークとなるが以後低下する傾向を示すと言われている(図7)⁹⁾。

脳の重さは、5歳~6歳頃までに成人の90%に達し、脳神経系の著しい成長は、乳幼年期の体のはたらしの特徴である⁹⁾。そして、体の動かし方が神経系の成長を示している。3歳までに歩行運動を習得、3~5歳で協応・平衡機能が伸び始める。この時期からの働きかけが重要となる。6~8歳(学童期前半)は、からだのバランスもよく、脳神経系もほぼ完成に近づき、からだの形とはたらしの両面において非常に安定しているの、こ

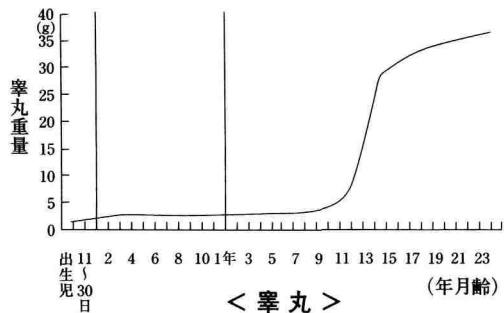
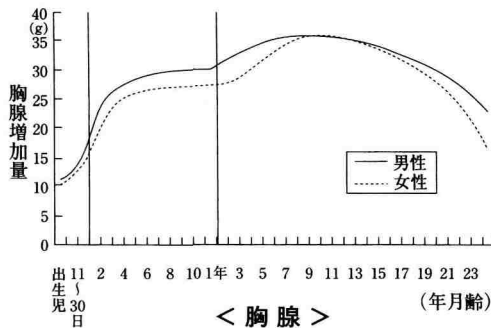
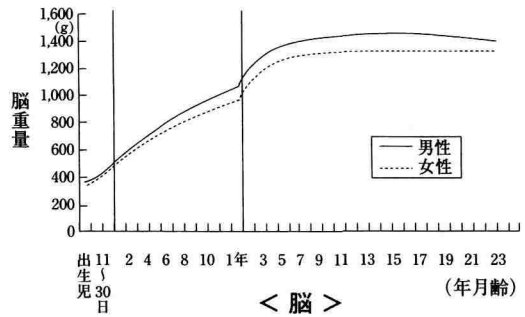
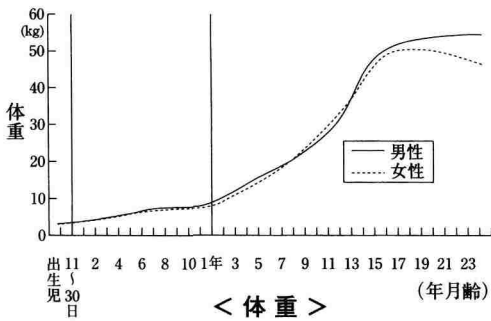


図7 体重・脳・胸腺・睾丸の重量発育値
(小林寛道「子どもと発育発達」Vol.1, No.2, 杏林書院、2003年)

の時期にいろいろな運動を経験させ、運動基本動作を習得させるのに適している。筋持久力について、最大筋力の3分の1の負荷で反復運動をさせた場合、6～18歳までで、反復回数は同じで年齢による差はないことがわかっている。つまり、最大筋力は増加するが、筋持久力はほとんど変わらないことを示している。

3-2 9～10歳代の発育発達

6～9歳の時期は、身長・体重・胸囲・座高は直線的となっている。体の成長曲線としては安定した時期である。10歳～成長が完了するまでを思春期とする。この時期に、男女差が現れる。9歳～10歳あたりで女子の成長が男子の値を超えてくるが、男子の成長曲線は11歳～12歳ころから盛んになる。女子は15歳前後でほとんどピークを向かえ、男子は、身長と座高は17歳ころまでに成長を終えるが、体重と胸囲については17歳をすぎても増加がみられる。身長の成長がピークに達する年齢は12歳～15歳であり、その間約3年の開きがあり、そのピーク値も7cm～14cmと差がある。これらのことから、思春期は成長の面で非常に個人差が大きい時期なので、この時期の運動は、特に成長段階に応じた個人差に注意する必要がある。男子の皮下脂肪断面積（上肢・下肢）は、7～12歳で年齢とともに増加するが、12～14歳にかけては減少し、14歳以降再び増加する傾向を示す。一方、女子は、11～14歳にかけて急激に増加するがそれ以降に増加は認められない（図8）。

3-3 11～12歳代の発育発達

男子の筋断面積（上肢・下肢）は、12歳以降の増加が著しく、その増加傾向は18歳まで続く。一方、女子は、年齢と共に増加するが、14歳以降はほぼ一定の値を示す。その原因として、女子において、男性ホルモン（17-テストステロイド）は12歳以降に減少し、女性ホ

ルモン（エストロゲン）は12歳以降急激に増加する。握力について、男子は6歳～12歳まで比較的安定した伸びを示し、13歳以降に急激な増加を起こす。女子は、10歳頃から増加が急激になり、14歳でピークを向かえる。これらの要因として、思春期以降、男女ともに体重の増加を示すが、その内容は男子は筋肉が主で女子は脂肪が主になっている（図9）。思春期前児童における筋力トレ

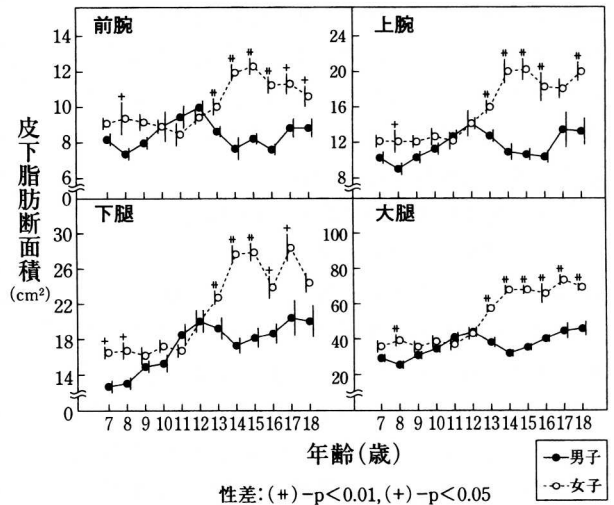


図8 皮下脂肪断面積の変化

(福永哲夫「子どもと発育発達」(子どもと筋の発達) Vol.1, No.2, 杏林書院, 2003年)

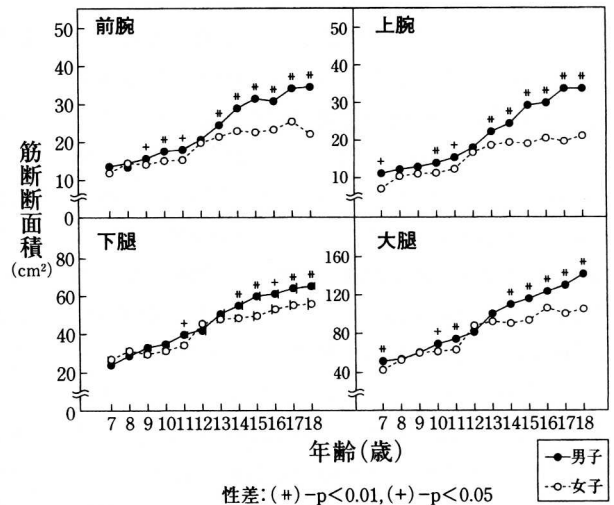


図9 筋断面積の変化

(福永哲夫「子どもと発育発達」(子どもと筋の発達) Vol.1, No.2, 杏林書院, 2003年)

ーニングは、最大筋力の向上及び筋横断面積の向上が認められているが、発育発達過程での骨格系器官への障害となる可能性が高いことが明らかにされている。更に、暦年齢よりも生物学的年齢にパワーは依存していることがわかっている。次に、最大酸素摂取量は、男女とも3歳から12～13歳まではほぼ直線的に増加する。更に、女子は、その後横ばいの傾向を示す。男子は、13～15歳にかけて急激な増加を示す。これを体重当たりの最大酸素摂取量についてみると、男子では10歳、女子では9歳までゆるやかに増加する。思春期に入り一時期停滞あるいは減少するが、男子では15歳まで、女子では13歳まで再び増加傾向となり、その後は低下することがわかっている¹¹⁾。

近年、思春期成長の発現が年齢的に速くなっていることが明らかにされている。つまり、現在においても発育促進現象が進んでおり、2000年生まれの最大発育年齢は男子で12.25歳、女子は10.39歳と予測され、更に2010年生まれの最大発育年齢は男子で12.20歳、女子は10.36歳と予測されている。これらのことから、指導者は個々人の思春期成長の時期を見極めることが運動プログラムを作成する上でとても重要であることがわかる。そこで、1年間に何cm背が伸びたか、暦年齢ごとの差をプロットすることで、成長速度曲線を算出し、トレーニング計画に役立てることが重要であることが知られている。この曲線を以下のように分類する。思春期の身長成長促進現象の始まった年齢をtake off age (TOA)とし、それ以前を第1期 (Phase I)、そのTOAから身長最大発育年齢 (peak height age; PHA) までが第2期 (Phase II)、TOAから身長増加が年間1cm未満となった時点 (final height age; FHA) までが第3期 (Phase III)、FHA以降を第4期 (Phase IV) とする (図10)。特に、ジュニア期のトレーニング計画をする際には、身長が急速に伸び出す前の第1期までに、動きづくりの中で総合的な体力作りを中心に行い、身長の成長速度がピークとなる年齢前後1年が、最大酸素摂取量の伸び率が高い時期

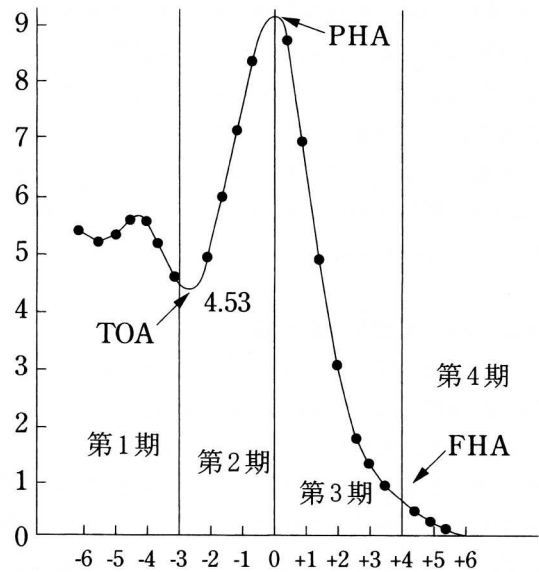


図10 身長成長速度曲線の模式図
(上杉憲司「コーチング・クリニック」ベースボールマガジン社、1998年)

にあたることから、この第2期に持久的なトレーニングを行うとより効果的であることが知られている。次に、身長の成長速度のピークが過ぎた第4期から最大筋力を高めるような筋力トレーニングを本格的に取り入れることが基本となる¹⁶⁾。

3-4 学童期の事故とけがの予防と応急手当

子どもと大人の骨格の違いから、その治療法選択において、異なる予後が想定される。特に、成長過程の子どもたちの骨には、骨端部に成長軟骨が存在する。何らかの外力が加わると、この軟骨部分が弱く血行がないために、その骨端部に慢性的な障害を起こすことがある。6歳～10歳までの外傷内容は、転倒からの骨折が最も多い。そして、捻挫、創傷、打撲挫傷、靭帯損傷の順となる。学童期の事故について、5～9歳、10～14歳までの死因順位によると、1位は「不慮の事故」で2位以下と比較して圧倒的に高い数字である。学童期の事故死亡の原因は、1位が自動車事故(約40%)で、次に溺死(約30%)である。また、

幼児期の事故では溺死が最も多いことも知られている。平成8年に日本で起きた水難事故の件数は1950件、水死者数は1213名という報告がある¹⁵⁾。その中でも事故の発生に伴う死亡率では、未就学児童は44%、小学生は39.3%で高値を示している。特に、事故の現場では、「普段はそのようなことがない」という言葉を耳にすることがあるが、何事にも100%ということはある得ない。しかし、水を扱う者としては、念には念を入れた安全管理が必要である。また、その責任を負う者の教育的指導の立場を守る必要がある。安全ルールを守らない者への対応についても今後十分に論議されなければならない。

蘇生法の応急手当としては、特に、水泳活動では溺れる危険が常にあることを考慮しなければならない。蘇生法をマスターした者の前だけで、事故が起きるわけではない。誰もが、これらのテクニックを身につけることが重要である。救急車を呼んだとしても、現場に到着する時間は、全国平均でも5～6分である。地域や交通量の多いところではさらに遅れることもあるだろう。脳の無酸素状態（心停止や無呼吸状態）での生存時間は3～4分であり、救急者がくるまでに何もしないことは許されない（図11）。たとえ、意識がすぐに戻らなくても「脳機能の保存」のために空気を送り続けることは不可欠である。これらをきちんと続けることでその人が復帰した後の脳にうけるダメージに違いが出てくる。あきらめずに人工呼吸や心臓マッサージをしたことにより、復帰後の障害が軽減されているケースが見られるのである。まず、倒れている人を見かけたら、①現場周囲の状況を確認する。特に、プールサイドや温泉などの場合、救助用の毛布などを常に用意しておく必要がある。②意識の確認をする。③協力者を呼ぶ。インターホンなどの場所まで行く場合、状況は刻々と変わるので代わりにの人に頼む必要がある。④気道確保を行う。⑤呼吸の有無を調べる。⑥人工呼吸開始（最初の2回は静かに大きく、それ以降は、大人は5秒に1回、幼児は4秒に1回、

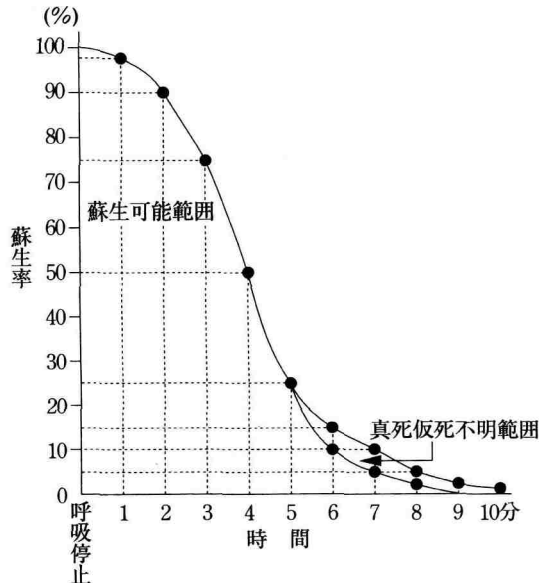


図11 ドリンカー曲線（呼吸停止とほぼ同時に心停止した場合の生存率）
（ドリンカー、1966年）

乳児には3秒に1回のリズムで行う) ⑦脈拍の有無を調べる。⑧心マッサージの圧迫点を探す。(胸骨の下半分に手掌基部を置く) ⑨心マッサージを開始する。胸が圧迫によって沈む程度は、大人は3～5cm、幼児は2～3cm、乳児は1～2cm程度である。圧迫のリズムは、1分間に80～100回、乳児は100回以上となる。2人組みで行う場合は、人工呼吸1回に心マッサージ5回となり、1人で行う場合は、人工呼吸連続2回に心マッサージ15回となる。

3-5 学童期の病気

学童期の病気の1位は、虫歯である。子どもの歯から永久歯へとはえかわる時期でもあることから、早期発見、早期治療が大切である。また、日常生活上の歯磨きとうがいの習慣化は予防として大切である。次に、幼稚園児では扁桃肥大、小学生では近視があげられる。本を読みたがらない子どもには、このような問題があると指摘されている。また、扁桃肥大については、子どものリンパ系器官は大人のそれより大きいという生理的な特

徴があることから、発熱や腎臓炎、リウマチ熱などがおこると判断された時に外科的な対応も必要となる。多くの場合、生理的扁桃肥大は年齢がすすむにつれて自然に消失することが多いと言われている。近年では、アレルギー反応であるアトピー性皮膚炎や気管支喘息、更に、高学年での肥満なども問題とされている。気管支喘息の1つの原因として感染症があげられる。最初は風邪をひきゼーゼーという呼吸や咳が長引くと、本格的な気管支喘息になると言われている。つまり、気道の粘膜がウイルス感染などによって荒れることで引き起こされているのである。更に、遺伝的な体質も関係し、本人がアトピー性皮膚炎であったり、家族にアレルギー性の病気をもっている場合にも起こる。また、自律神経の不安定に起因することもある。近年、この喘息児に対する運動療法が注目をあび、効果を上げてきている。運動誘発喘息が喘息児の70~80%に見られることから、運動時に注意しなければならないが、その原因としては、運動時の過換気によって気道粘膜から水分と熱が喪失することが主因とされている。その点から、運動が激しいほど、気温が低いほど発生しやすいことになる。これらの点からも湿度の高い環境で行われる水泳は、喘息児にもっとも薦められる運動とされている。運動の強度としては、無酸素性運動の形態では運動誘発喘息が抑えられると言われているが、最大酸素摂取量の50%程度の負荷で、1日15分~30分程度の有酸素性運動を行うことが有効であると言われている。

4 学童の心理

4-1 6~8歳代の心の発育発達

小学校に入ることで、初めて自分が中心である家庭からそうでない集団の中に置かれることになる。家庭からの大きな分離時期であり、知覚-運動能力は急速に発達するが、身体の意識や、時間・方位・空間認識がしばしば混乱しながらも発達する時期である。情緒的な発達としては、自己

概念が急速に発達する。学童期では、言語が多彩となり、自己中心的な言語から社会化された言語に変化してくる。しかし、まだこの時期では、自己中心的思考や具体的思考などの幼児期的な特徴が残っているため、幼児期と同様な配慮が必要である。

4-2 9~10歳代の心の発育発達

9歳ごろには、脳神経系もほぼ完成に近づき、からだの形とはたらきの両面において非常に安定した時期になる。知的な関心は高まり、学習意欲が旺盛になる。更に、正しいことと間違っていることを学習し、善悪の観念が発達し、社会的行動へと移行する。そして、子どもたちの注意の範囲は、限定され始め、非常に関心のある活動に限定されやすい傾向が出てくる。しかし、抽象的な思考能力が限定されていることから、具体例によってうまく学ぶことができるように指導することが必要である。また、この頃の子どもは時に攻撃的であり、得意気であり、自己批判的で家族に対して泣き叫んだり過剰に反応しがちである。大人との適切な相互関係が成り立たないと敗北だけでなく勝利さえも受け入れることができなくなる時期でもある。

4-3 11~12歳代の心の発育発達

学童期は小学校時代であるが、発達過程全体からみると定常的に身体発達が進み、知的欲求が高まり、社会性が出てくる時期である。低学年児童(6~8歳)では、一般的に幼児期と同様に自己中心的で、自分が考えているのと同じように他人の人も考えていると思いきこんでいる。結果として、けんかばやく、社会性に欠けている状況である。しかし、中学年児童(9~10歳)では、客観的な観察をもとにした詳しい説明ができるようになり、高学年児童(11~12歳)では、抽象化した論理的思考が可能となる。心の発達としては、感情をそのまま表現するのではなく、年齢がすすむにつれて、過去の経験を踏まえた複雑な表現へと変わ

っていく。更に、高学年になるとおとなに近い情緒の表現が可能となる。

社会性の発達として、低学年児童（6～8歳）では、集団で遊んでいても組織的な行動はあまりみられない。むしろ、両親あるいは指導者などのおとなの指導に喜んで従っている場合が多い。しかし、中・高学年になると集団遊びの中に組織化がみられ、集団の中のリーダーが存在してくる。このような行動は一般的に同性集団が多く、更に、自己の認識が高まるにつれ、おとなからの独立を好むようになる。

4-4 学童期の心の発育発達とスポーツ指導者の接し方

この時期を成長発達段階で大きく分けると、思春期の身長成長促進現象の始まった年齢前と後に分けられる。これらを考慮すると前半にスポーツの基本的スキルの獲得を目指し、後半に持久的能力を引き出すような練習にあてる必要がある。また、心の発達からは、低学年期には幼児期と同様な注意が必要であり、自己概念が否定的にならないような学習環境の提供が必要である。子どもを尊重し、安心感がもてる場を提供することが大切となる。そして、中学年では、かなりのスポーツ技能が体得できるようになるが、神経系の発達を踏まえ、なるべく広い範囲にわたる運動技能を経験させ、集団意識を持たせ、リーダー的な子どもの能力を引き出すことも大切である。特に水泳指導の場面では、成熟した基礎的な水泳技術の習得から距離を「泳ぐ」という学習に移行する時期でもある。高学年では、性差が目立ち始めるが、身長成長促進現象の開始時期を見極め、持久的なトレーニングを行い、スポーツに対する自分なりの考え方や自己認識の場を設け、多くの励ましと積極的な強化を与えることが大切である。また、向こう見ずな行動を減少させるために、潜在的な危険性を認識させることは、特にこの時期には必要とされている。水泳は技術のある程度習得しなければ泳げるようにはならないが、初心者は泳ぎか

速くなるほど、1ストロークの時間は速くなる。その1ストロークの時間は、12歳のグループでも20歳の一流選手でもおよそ0.6秒に近いことが知られている（図12）¹⁰⁾。このような、くり返しを伴うリズム的な動作の調節は、5～10歳程度の比較的低年齢時期に決まってしまうことが知られている。更に、脳神経の発育年間量は、7～8歳がピークといわれていることからこの時期にリズム的な動作を習得することが望ましい。

そこで、実際にはどのような時期に水泳の基礎的なスキルが身に付いているのかを、東京都内のあるスイミングクラブで行われてる進級試験の参加者の年齢から調査した¹⁰⁾。本調査は、2000年9月23日～2004年12月25日までに行われた連続的な

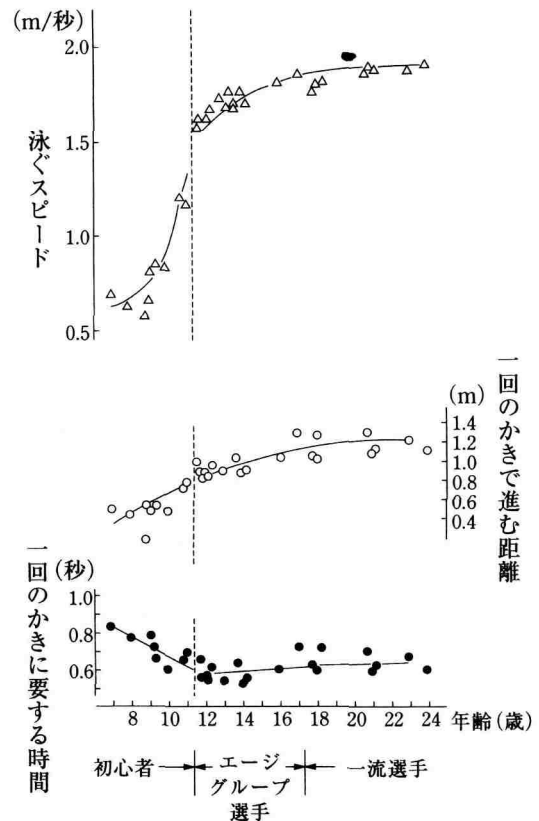
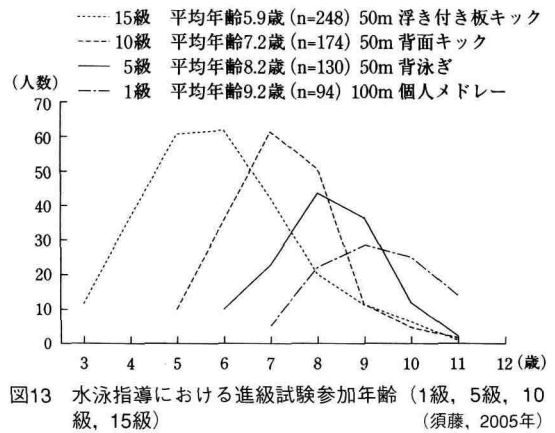


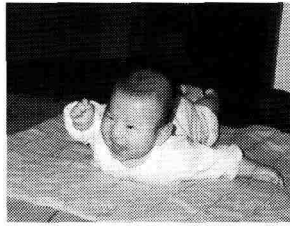
図12 発育発達に伴う1ストロークに要する時間(クロール)
 (宮下充正『スポーツスキルの科学』大修館書店、1987年)

進級試験（11回分）について実施した。特に、この進級試験では、週に1～2回、1時間程度の技術レッスンを受けている子どもたちを対象とした。また、この進級試験を受ける前に同様な試験をレッスン中に行い、本番の試験を向かえるため、棄権や失格などを除き、約97%程度の進級率となっていた。参加人数とその年齢から各級の進級試験参加者の平均年齢を算出した（図13）。その結果、15級の平均年齢は5.9歳、1級のそれは9.2歳であり、この間にこれらの技能を習得していることがわかった。3歳から始めている子どもでも、2級



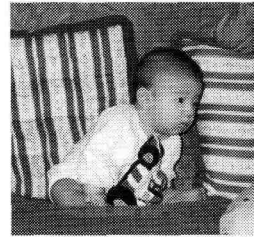
ねがえり

3～6ヶ月



ひこうき

4～7ヶ月

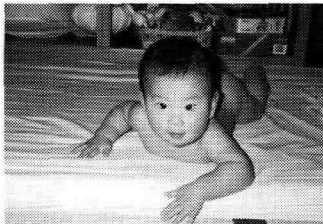


座位

4～7ヶ月

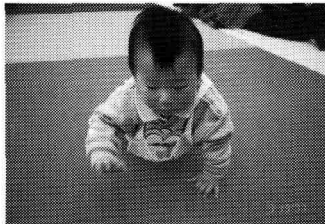


図14 幼児の発育発達



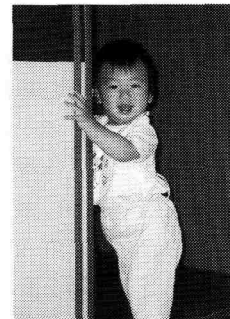
はう

5～7ヶ月



はいはい

6～7ヶ月



立つ

7～9ヶ月

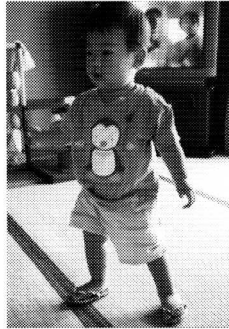


図15 幼児の発育発達



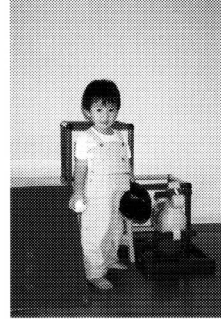
つかまり歩行

7~9ヶ月



直立歩行

11ヶ月~1歳



運動

1歳半

図16 幼児の発育発達

には最低6歳、1級においては7歳で到達していることがわかった。特に、10歳前にこれらの水泳の基本技術の習得がなされていた。この結果は、発育発達のにも大変意義深いことである。近年では、技術の習得は、年齢が速すぎても遅すぎても学習効果が現れず、それぞれの学習にはそれぞれ最も適した時期（臨界期）があると考えられている。子どもが特定の課題をうまく学習するのに必要とされる個人と環境に内在する条件である「レディネス」を認識することが、今後の幼児及び学童におけるスポーツ指導の必要条件となる。

参考・引用文献

- 1) 馬場桂一郎「運動遊び指導場面における子どもの創造力」子どもと発育発達, Vol.2 No.2, 杏林書院, p134-135, 2004
- 2) 遠藤美紀「子どもの喘息とスポーツ」子どもと発育発達, Vol.2 No.3, 杏林書院, p186-187, 2004
- 3) 平山宗宏「年齢と健康」大修館書店, p117, 1979
- 4) 服部恒明「体型と身体組成」子どもと発育発達, Vol.2 No.4, 杏林書院, p252-255, 2004
- 5) 生田香明「発育期の背筋発達の重要性和背筋力低下の問題」子どもと発育発達, Vol.2 No.4, 杏林書

- 院, p236-243, 2004
- 6) 勝部篤美「子どもに基本運動を指導する場合の問題点と留意点」子どもと発育発達, Vol.2 No.1, 杏林書院, p40-43, 2004
- 7) 木村慶子「健康児童生徒の罹患状況-その2」子どもと発育発達, Vol.2 No.3, 杏林書院, p191-194, 2004
- 8) 小林寛道「子どもにとって体力とは何か」子どもと発育発達, Vol.1 No.1, 杏林書院, p4-8, 2003
- 9) 小林寛道「子どもの臓器の発育」子どもと発育発達, Vol.1 No.2, 杏林書院, p85-89, 2003
- 10) 宮下充正「スポーツスキルの科学」大修館書店, 1987
- 11) 武藤芳照, 深代千之, 深代泰子「子どもの成長とスポーツのしかた」築地書房, 1985
- 12) 佐々木玲子「乳幼児の発達段階と運動遊び」子どもと発育発達, Vol.1 No.1, 杏林書院, p50-52, 2003
- 13) 酒井俊郎, 藤井勝紀, 穂丸武臣「Wavelet補間法による幼児の体格と運動能力の発育・発達における経年的変化に関する検討」子どもと発育発達, Vol.1 No.3, 杏林書院, p192-196, 2003
- 14) 須藤明治「幼児・学童における水泳技術習得の臨界期について」第57回日本体育学会, 弘前, 2006
- 15) 須藤明治「水泳教師教本」大修館書店, 2006
- 16) 上杉憲司「コーチングクリニック」ベースボールマガジン社, 1998