

成長曲線について

日本学校保健会

1. 成長曲線とは

成長曲線はいつ、どうしてできたのでしょうか。

成長曲線は、子どもが生まれてから思春期を過ぎて成長が止まる（通常、子どもの身長は成長速度が1cm/年になった年齢としている）までの間、身長や体重がどのように増加していくのか、個々の身長・体重の伸び方や増え方を研究する中ではじまったのです。

欧米では、第二次大戦後間もなく、保健関係者や小児科医の調査をもとに作成され、イギリスでは1990年、アメリカでは2000年に成長曲線を改訂しています。日本でも昭和40年（1965年）ごろから本格的に厚生省が乳幼児の身長、体重、頭囲などから発育曲線（厚生労働省と文部科学省では発育曲線とっていますが、小児科関係では成長曲線という）を描こうという方向性を示し、現在では母子保健法で母子健康手帳に掲載されています。

しかし、児童生徒の成長曲線となると、最近の話になります。

日本では、明治時代から学校で健康診断が行われていましたが、学校健診での身長・体重のデータは活用されなかったということでしょうか。

たしかに日本では、明治33年(1900年)から公立学校で定期的に身体測定が行われていました。それ自体は世界的に稀有な制度なのですが、当時の国策によって徴兵検査のような傾向があり、その時点での体の大きさなどが尊重されて、個々児童生徒の身長・体重の変化については経年的に検討していませんでした。また、戦後から現在にかけても学校健康診断の領域のなかでは個々の身長・体重をみていくという環境が整っていませんでした。それが、ようやく児童生徒全体の発育をどうみるかへの関心が高まり、個々の児童生徒の身長の伸び方や体重の増え方を成長曲線として検討することができる段階になりました。さらにパソコンの普及により学校用の共通した成長曲線作成プログラムが開発され、それぞれ学校で個々の子どもたちの成長曲線が簡単に描けるよ

うになりました。このプログラムは、学校健康診断として個々の身長・体重の測定値を経年的に成長曲線として評価することによって、児童生徒に身長と体重の測定値の持つ意味を通知することを目的としています。

現在、児童生徒のパーセンタイル曲線は平成 12 年（2000 年）の調査データを基にしているということですが、これは今後、新しく更新されていくのでしょうか。

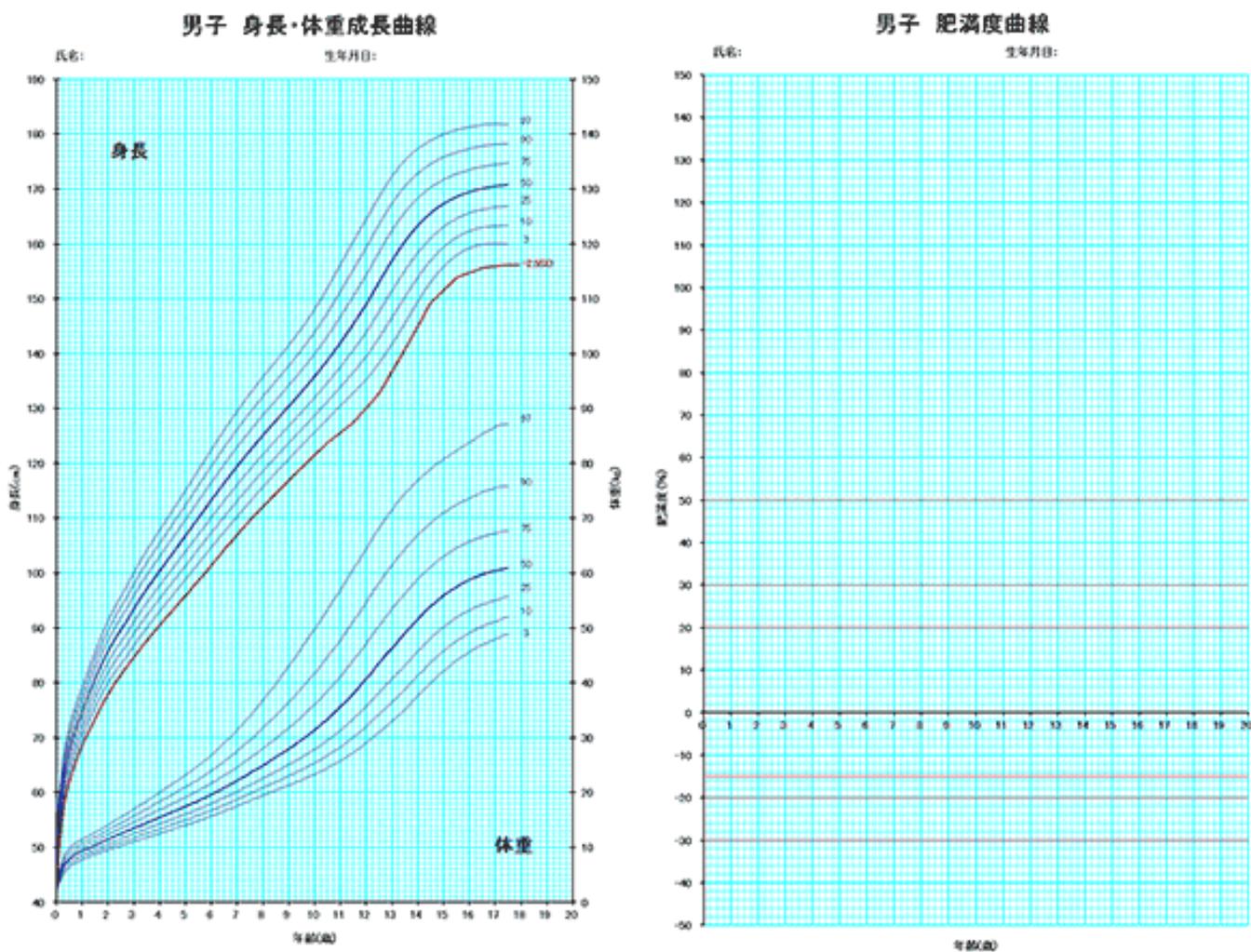
日本学校保健会で平成 17 年度に発行した「児童生徒の健康診断マニュアル(改訂版)」にある成長曲線は、厚生労働省と文部科学省の協力を得て当時最新であった平成 12 年（2000 年）の調査をもとに作成したもので、これが現在でも国の基準となっています。

ちなみに、我が国では、戦中から戦後にかけて著しく悪かった我が国の食糧事情や栄養状態の改善に伴って子どもの体格がよくなってきましたが、平成 12 年（2000 年）ごろからほとんど頭打ちになっています。このことを受けて日本小児内分泌学会と日本成長学会の合同標準値委員会が日本人小児の体格基準値は平成 12 年（2000 年）度の乳幼児身体発育調査報告書と学校保健統計調査報告書に記載された数値に基づくべきであると提案しました。この提案を国も受け入れているので、よほどの事情がない限り、現在の平成 12 年（2000 年）度の資料に基づいて作成されているパーセンタイル成長曲線基準図の改訂は、今後ともないと考えます。

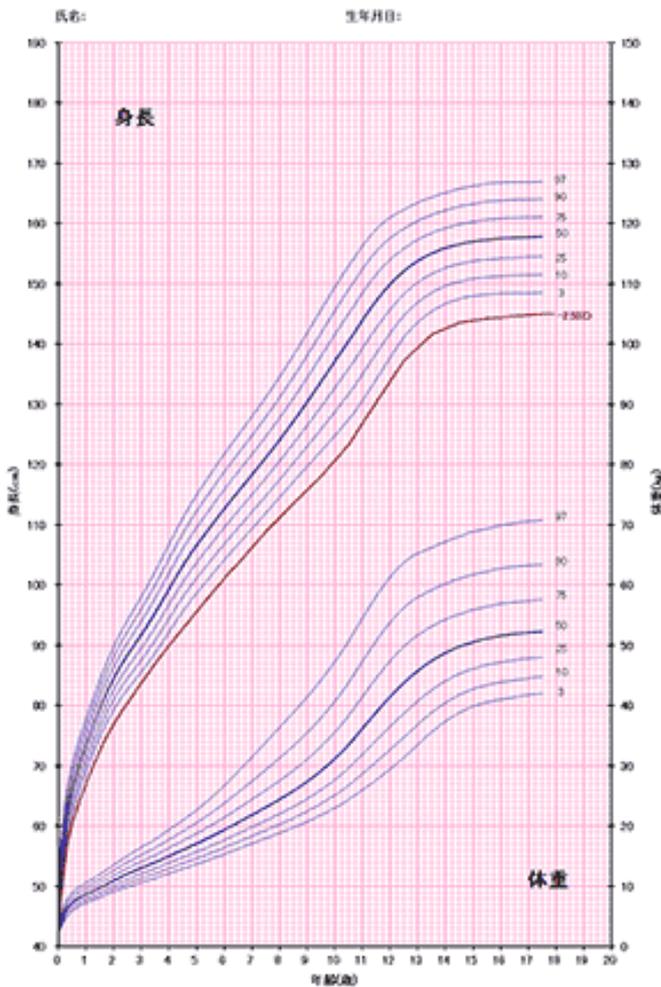
成長曲線基準図といえは、通常身長と体重の成長曲線基準図（図 1 参照）のことをいいます。この成長曲線基準図には 3、10、25、50、75、90、97 の数字がついた基準線があります。この数字はパーセンタイル（百分位）といえます。分かりやすく説明すれば、3 パーセンタイルの線は 100 人中前から 3 番目、50 パーセンタイルは前から 50 番目に当る子どもの身長や体重の増え方を示しているのです。3 から 97 パーセンタイルの間を正常範囲としています。しかし、3 から 97 の範囲からはずれたからといって病的という訳ではなく、身長あるいは体重の成長曲線が、これらの基準線に沿っていれば適正であり、これらが基準線をまたいで上向き、あるいは下向きになった場合に病的原因があると考えます。また、 $-2.5SD$ （標準偏差）の基準線は極端な低身長の上限を示すものです。

肥満度曲線基準図（図1参照）には、50%（高度肥満判定基準）、30%（中等度肥満判定基準）、20%（軽度肥満判定基準）、-15%（やせ前段階基準）、-20%（やせ判定基準）、-30%（高度やせ判定基準）の基準線があります。

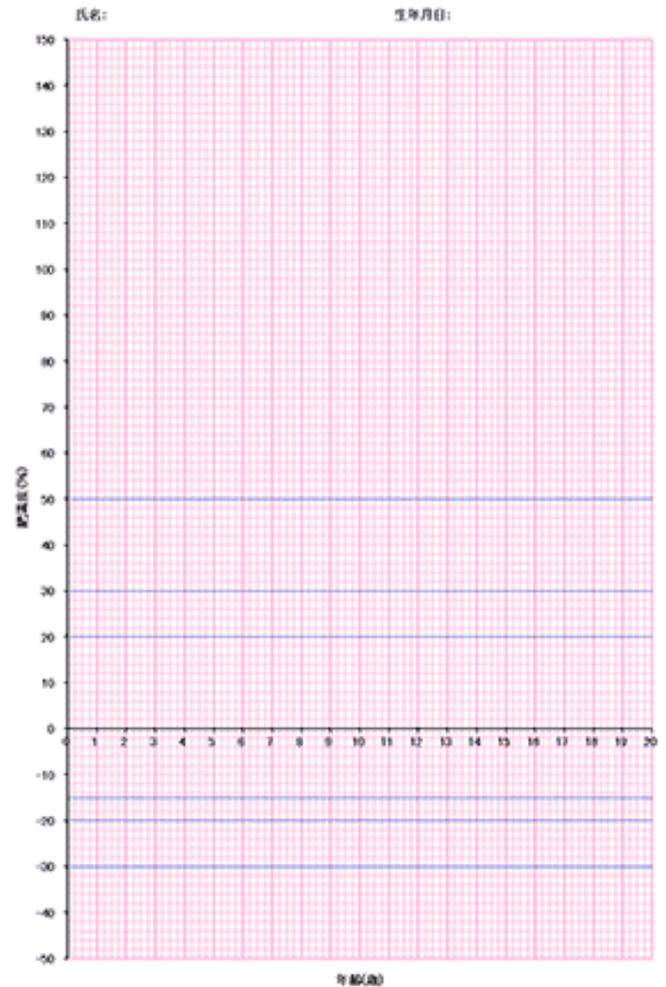
図1 成長曲線基準と肥満度曲線基準図



女子 身長・体重成長曲線



女子 肥満度曲線



2. 成長曲線はなぜ必要か

成長曲線はなぜ必要なのでしょう。

身長や体重の成長の度合いは、乳児の頃が一番大きく、次に大きいのは思春期と呼ばれる男子で10歳から17歳ごろ女子で8歳から15歳ごろです。しかし、成長は個人によって差があり、成長曲線は、その個々の子どもが適正に成長しているかどうかを判断するために描くものです。

特に身長は、背が高くなると、本人だけでなく、保護者もうれしいものです。しかし、身長が急に伸びたからといって、「大きくなったね」と喜んでばかりもいられない場合もあります。一時的に急に背が高くなるのは、その後すぐに成長が止まってしまう成長異常を示している場合が少なくありません。身長が伸びたからといってもその伸び方が身長成長曲線の基準線に沿っていることが大事なのであり、1時点の測定値だけで判断

すると病気を見落とす可能性があるのです。

成長曲線を描くことには、二つの意味があります。

〈1〉 成長異常の早期発見、早期治療につなげる。

〈2〉 その時点まで成長が適正であることの保証ができる。

〈1〉の成長異常は、成長ホルモンや甲状腺ホルモン、脳腫瘍などの病気が原因で、その多くは早期に見つかれば対処ができます。〈2〉は、今後のことは別として、現時点まではその子どもの成長が適正であるという判断の根拠になります。

肥満を評価するにはBMIがありますが、肥満度とBMIとの違いはなんでしょうか。

BMIの正常値は国によって違い、日本では18歳以上では18.5以上25未満が正常範囲と決まっています。これは、18歳以上の場合には当てはまりますが、特に6歳から14歳ごろまでの思春期の子どもにはあてはまらないのです。厚生労働省が平成25年9月3日に3歳から18歳未満までは肥満度 $[(\text{実測体重}-\text{適正体重})/\text{適正体重}\times 100(\%)]$ によって体格(肥満ややせ)を判定するという通達を出して、幼児期と学齢期の肥満度の計算法と体格判定基準を示しています。学校健康診断もこの基準(正しくいえば、6歳から18歳未満の体格判定基準は文部科学省の基準を厚生労働省が取り入れたもの)に沿って行われています。したがって肥満度による肥満ややせの判定基準も今後変わることはないでしょう。この肥満度ですが、例えば肥満度が+25%(肥満度では軽度の肥満)であるといっても、+50%から+25%になった者、0%から+25%になった者、+25%の状態がこの数年続いている者とでは、肥満度+25%の意味は大きく違うのです。したがって、肥満度についても経年的な動きを検討することが重要であり、肥満度曲線として評価しなくてはならないのです。

3. 学校での成長曲線の活用について

学校（保健室）での成長曲線の活用について教えてください。

学校保健としては、平成17年（2005年）度発行の「児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）」で、「栄養不良または肥満・やせ傾向を発見するために身長と体重の発育曲線（現・成長曲線）を活用する。」という方向性がすでに示されています。

それでは学校（保健室）で成長曲線を活用することが必要な理由は次の通りです。

- 〈1〉 個々の子ども特有の発育特性を評価することができる。
- 〈2〉 「肥満」や「やせ」といった栄養状態の変化、それに加えて病気が原因の低身長、高身長、特に思春期早発症（性早熟症）とって一時的に身長の伸びがよく、子ども本人や保護者も急速に伸びる身長のことをよるこんでいると、早期に身長の伸びが止って、最終的には極端な低身長になるといった病気を早期に見つけることができる。
- 〈3〉 身長と体重の成長曲線パターンの変化は目でみてわかるので、子どもおよび保護者がその変化の様子を容易に理解することができる。
- 〈4〉 成長曲線パーセンタイル値は、すでに説明したようにその数字の意味が児童生徒本人および保護者に分かりやすい。
- 〈5〉 同性、同年齢の体重の度数分布は正規分布しないで重い方に裾の広がりを出す分布をするので、統計学的には平均値と標準偏差で扱うよりもパーセンタイル値で扱う方が合理的である。〈5〉についてさらに詳しく説明すると、最近のように成人、子どもを問わず国民全体が肥満に傾きやすい状態では、同性、同年齢の体重中央値が実態よりも重い方向に引きずられてしまうことになるので意味はない。同性、同年齢の体重の実態をより正確に捉えるにはパーセンタイル値で表わすのがよいといえる。

成長曲線は、これまでに測定した身長、体重の値を図1に示した成長曲線基準図上に描画することによって、その児童生徒の成長を評価します。その値の推移が7本ある基準線にきれいに沿っていればその子どもの成長は適正であるといえます。

養護教諭の先生方にとって、異常の判定は難しくありませんか。

簡単です。成長曲線基準図(図参照)の中にある7本の基準線と基準線の間をチャンネルといいます。該当する児童生徒の身長あるいは体重の成長曲線がこのチャンネルを横切って上向きあるいは下向きになった場合に異常と判断します。特に2本の基準線を横切ってしまう場合はなんらかの疾患が原因ですので、すぐに対応が必要となります。

図2

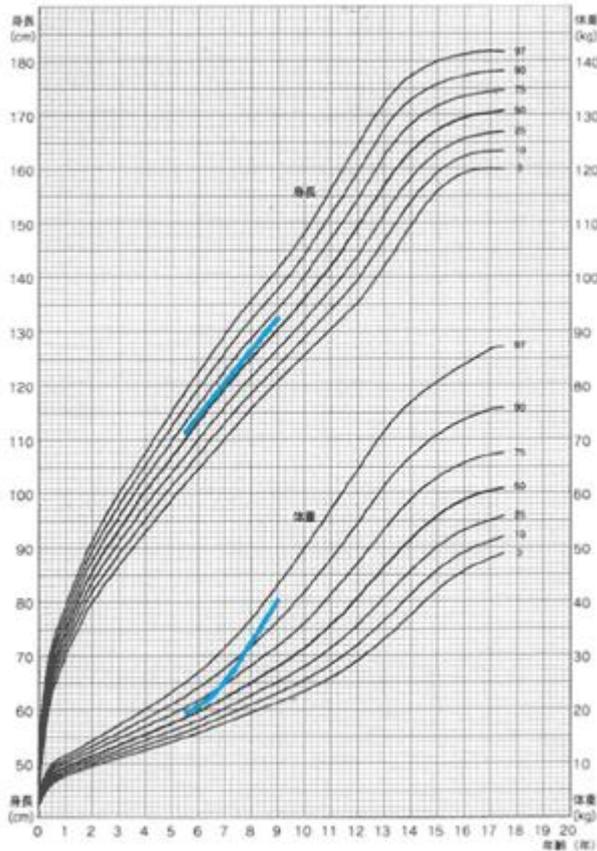


図2に示すものは、単純性肥満の身長と体重の成長曲線である。6歳を過ぎる頃から身長の成長曲線はやや上向きを示しているが、正常パターンであるのに対して、体重の発育曲線はチャンネルを横切って上向きになる異常パターンを示している。このような体重の成長曲線が上向きの異常パターンを示し始めた段階で、近い将来肥満になることを予測して対応することが必要である。なお、低身長あるいは身長の伸びの悪化を伴う肥満は病気が原因である肥満の可能性が高い。「児童生徒の健康診断マニュアル(改訂版)」より・一部改変)

図3

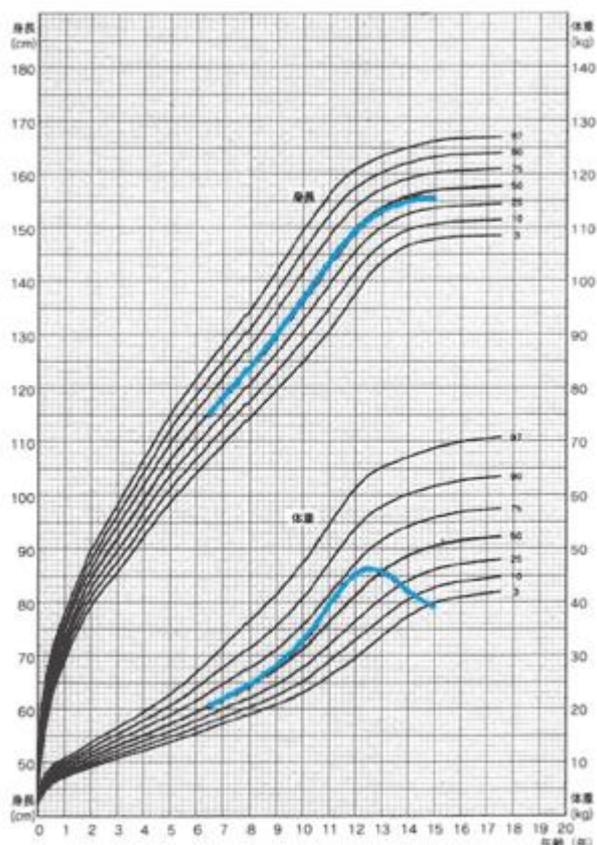


図3に示すものは思春期やせ症（女）の身長と体重の成長曲線である。思春期やせ症の場合は測定時の体重が過去の体重を下回った時点で、十分な注意を払い、その後1ヶ月に一度は体重を測定して、3ヶ月にわたって測定時の体重が過去の体重を下回るようであれば、本人と保護者とにこのことを話して、早期に専門的な対応をすることが必要である。ここで示したものは思春期やせ症であるが、測定時の体重が過去の体重を下回ることが3ヶ月以上にもわたって続くことは、思春期やせ症ばかりではなく、他にも何か重大な心身の異常が根底にあると

考えなくてはならない。したがって図2のように体重が-20%も減少する前のもっと早い時期に対応することが必要である。（「児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）」より・一部改変）

では、異常がある場合はどうすればいいのでしょうか。

成長異常は、早期に発見し、対処すれば、ほぼ元の正常な成長の状態へ戻すことができます。成長曲線に異常がみられたら、養護教諭の先生がご自分で判断したり、一人で抱え込んだりしないで、すぐに専門の医療機関へつなげてください。異常のある成長曲線のグラフを学校医の先生に持っていけば、専門の医療機関を紹介してもらえるなど、仕組みが整えられているところはいいのですが、そうでないところは、地域の医師会に学校保健部会（もしくは学校保健委員会）という組織がありますので、そういう場合にどう対処するのか、それぞれの医師会で早期対応に向けての仕組みを作ってください、疾患のある子どもたちの受け皿になっていただきたいと思います。

平成 26 年 4 月に公布された「学校保健安全法施行規則の一部を改正する省令」では、児童生徒等の健康診断について、座高検査の廃止に伴って、子どもたちの発育を評価する上で、身長・体重の成長曲線を積極的に活用するようとなりました。今後はどのような活用が期待されているのでしょうか。

これまでも触れてきましたが、個々の児童生徒の成長曲線を描きますと、適正に成長しているか異常があるのかがわかります。異常な成長曲線や肥満度曲線を示す場合は早急に対応する必要があります。ここで、注意しておかなくてはならないのは、適正な成長曲線だと判断した場合です。この場合に今後とも正常に成長していくという保証は何もなく、近い将来に成長曲線の異常を示す可能性を否定することはできないのです。したがって現時点で適正な成長だと判断した場合も、引き続いて成長曲線を定期的に描き、経過をみていくことが重要なのです。

成長曲線を検討するために必要な経過観察のための時間的間隔ですが、定期健康診断は 1 年に 1 回 4 月から 6 月の間に行われているので、1 年に 1 回の成長曲線は必ず全ての児童生徒について描くことです。特に小学校では学期ごとに身長と体重を測定しているところも多いので、この計測値も用いた成長曲線と肥満度曲線を描くことができれば、それに越したことはありません。異常な成長曲線を示した場合に成長曲線を検討する方法については医師の指示にしたがってください。

学校で全ての子どもたちの成長曲線を描くのは大変な作業だと思いますが、いい方法はあるのでしょうか。

たしかに児童生徒が何百人もいる学校では、全員の成長曲線を手作業で描いていくのは大変なことです。しかも、これまでの身体測定の記録を基に作っていくとなると、少人数の学校でもかなり困難を要します。

しかし、現在では、パソコンの普及によって、パソコンを活用して児童生徒の測定値を入力するだけで、自動的に成長曲線が描けるソフトが開発されています。

日本学校保健会では、「児童生徒の健康診断マニュアル（改訂版）」の発行に伴って、

平成 18 年に学校での健康診断の記録を活用して簡単にパソコンで子どもたちの成長曲線・肥満度曲線が描ける「子どもの健康管理プログラム」を作成し、販売しています。

(現在販売しているのは 2009 年 6 月改訂版)

このソフトは Microsoft Excel で動作します。児童の「名前、読み仮名、性別、生年月日」を設定し、計測した「計測年月日・実測身長・実測体重・実測座高」を入力することで身長と体重の発育曲線が Excel 上で表示されます。また、プリントアウトすることも可能です。ただ、残念ながらこの製品には低身長の疑いのある子どもを抽出するような機能はなく、現場の先生が各児童生徒の成長曲線グラフを基に成長過程を見極めていただく必要があります。

そこで、どこの学校でも、どんな環境でも成長曲線が描け、見逃してはいけない、発育に影響のある児童生徒を自動的に抽出する最新のプログラムが開発されました。この最新プログラムには、「肥満度の最新値が+20%以上」など成長曲線を描く上で問題のある 9 つの条件が設定されており、その条件に該当した児童生徒が自動的に検出される仕組みになっています。(表 1)。

このプログラムについても日本学校保健会が関わって、学校関係者に利用していただけるように検討しているところです。

表 1 自動検索結果一覧表 (例) *次頁↓

表1 自動検索結果一覧表(例)

検索結果一覧表		元データファイル名: E:\¥Excel原票成長曲線プログラム演習¥最新小学5年生身長体重 Excel原票変換.健康管理データ			
条件番号	条件	ID	氏名	ふりがな	性別
<1>	身長が最新値が97パーセントイル以上 検索件数 : 2/27 (7.4%)	5-1-022	に	に	女
		5-1-026	は	は	女
<2>	過去の身長が最小値に比べて最新値が1 Z スコア以上大きい 検索件数 : 2/27 (7.4%)	5-1-007	き	き	男
		5-1-010	こ	こ	男
<3>	身長が最新値が3パーセントイル以下 検索件数 : 1/27 (3.7%)	5-1-008	く	く	男
<4>	過去の身長が最大値に比べて最新値が1 Z スコア以上小さい 検索件数 : 1/27 (3.7%)	5-1-024	ね	ね	女
<6>	肥満度の最新値が+20%以上 検索件数 : 2/27 (7.4%)	5-1-010	こ	こ	男
		5-1-015	そ	そ	男
<7>	過去の肥満度の最小値に比べて最新値が 20%以上大きい 検索件数 : 1/27 (3.7%)	5-1-015	そ	そ	男
<8>	肥満度の最新値が-20%以下 検索件数 : 2/27 (7.4%)	5-1-005	お	お	男
		5-1-020	と	と	女
<9>	過去の肥満度の最大値に比べて最新値が 20%以上小さい 検索件数 : 3/27 (11.1%)	5-1-005	お	お	男
		5-1-007	き	き	男
		5-1-008	く	く	男