

資

料

## 生活習慣病予防からみた中学生の健康管理方法に関する検討（第1報） —中学生における健康診断結果および肥満指標との関連について—

高桑 克子      高階 光榮      田中 貴子      佐野 健  
岸 マサ<sup>\*1</sup>      山崎タエ子<sup>\*1</sup>      佐藤百合子<sup>\*1</sup>      宮島 嘉道<sup>\*2</sup>

平成11年度から実施した中学生の健康調査結果から、健康診断結果について実態把握し、生活習慣病予防の観点から、小児期における健康管理方法について検討した。対象地区の中学生において、肥満傾向にある生徒の頻度は全県・全国と比べてさほど高くないが、高度肥満の割合が高かった。男子では、高コレステロール値を示す生徒の頻度は全県・全国と同程度であったが、動脈硬化指数の高い頻度が高く、尿酸値と肝機能検査値の高い頻度も高くなっていた。また、血液所見が適正範囲からはずれる割合は、肥満状況、特に体脂肪率との関連が強く、その傾向は男子で強かった。これらの検診所見の年内での改善状況をみると、全般的に改善状況はよいが、高度肥満を重ねて持っている生徒では改善状況が悪くなっていた。

中学生の生活習慣病予防健診において、体脂肪率の測定、脂質・尿酸・肝機能検査などの血液生化学検査は有効であり、肥満対策は早期から血液検査を含めて管理していく必要があることが示唆された。

キーワード：中学生の健康診断、生活習慣病予防、肥満、体脂肪率、尿酸、肝機能検査

### I はじめに

生活環境の変遷に伴い、日本人の高脂血症が問題となり、子供たちの動向も注目されるようになった。また、将来の成人病（生活習慣病）の予防には小児期からの健康管理が大切であるとの考えから、地域と学校との連携のもとに、昭和54年から中学生を対象に動脈硬化予防健診を実施し、高コレステロールや肥満の改善などの成果<sup>1-3)</sup>を得てきた。

また、平成元年頃から小学生以降の年代で顕著に肥満傾向にある者が増えているとの報告<sup>4)</sup>があり、秋田県においてもその傾向が強くみられようになった<sup>5)</sup>。さらに、小児期における成人病が問題となり、学校健診の他、児童生徒に対する血液検査等の健康調査が各地で実施されるようになった。その結果、将来の動脈硬化症の発症と関連があると考えられる危険因子をもっている子供達が増えていることや肥満との関連について、多く報告<sup>6-8)</sup>されるようになり、小児期における尿酸値についても注目される結果が報告<sup>9, 10)</sup>されている。これらの要因としては、子供達の生活状況の変化とともに、社会・生活環境の変遷などの影響があることが報告<sup>11)</sup>されている。これらから、再度、平成11年度から中学生に対して、学校および地域が一緒になって「生活習慣病予防からみた中学生の健康管理方法に関する調査研究」に取り組むこと

にした。

この調査研究では、中学生の健康・生活状況について実態を把握し、小児期における生活習慣と生活習慣病の危険因子との関連について、地域性を明らかにするとともに、その移行状況を検討する。さらに、これまでの小児期を対象とした研究を加えて検討し、生活習慣病予防からみた小児期からの効果的な健康管理方法を見出す。これらから、地域における小児期からの生活習慣病予防対策のための課題を探り、学校保健・地域と連携した対策を立てるための具体的な方策を提言することを目的とした。そこで、生活習慣病予防健診として、新たに体脂肪率の測定、尿酸・血清鉄や脂質検査等の血液生化学検査を追加した健康診断、栄養調査および健康・生活状況調査等を実施し、追跡調査や事後指導を行うことにした。

本報告では、平成11年度から平成14年度までの健康診断結果、体格・血圧測定結果と血液検査結果について集計・分析した。その結果を秋田県・全国の学校保健成績等と比較した。また、肥満は生活習慣病の重要な危険因子と考えられることから、肥満状況を表す指標と他の検診所見との関連について検討した。さらに追跡調査結果から検診所見の改善状況等について検討したので報告する。

\*1 井川町健康課      \*2 現 秋田県仙北地域振興局

表1 対象者数 (人)

	実施年度	H11年	H12年	H13年	H14年	H11-14年
男	1年生	28	29	29	31	117
	2年生	40	30	29	29	128
	3年生	24	42	30	28	124
	全学年	93	101	88	88	369
女	1年生	24	22	28	24	98
	2年生	27	25	22	29	103
	3年生	33	27	25	22	107
	全学年	85	74	76	75	308

II 調査方法

1. 調査期間および対象者

調査は、秋田県井川町の中学1年生から3年生に対して、平成11年から14年の5月に、学校健診と同時に健康診断を実施した。また、毎年10~11月に要医療・要指導対象者に対して追跡調査を実施した。全対象者数を表1に示した。

実態把握の分析は、学年による特徴を網羅するために、4年間の全対象者を対象とした。但し、肥満状況を表す指標の検討および肥満指数と血液所見との相関関係については、同一人の重複を避けるために、同一人一成績とし、調査期間内の初回時調査（以下、初回時調査とする）結果を用いた。その対象者数は男子184名、女子160名であった。

2. 健診項目と調査方法および判定基準

春の健康診断では、体格（体脂肪率）・血圧測定、血液生化学検査等を実施した。秋の追跡調査では、生活状況調査および体格測定を実施し、血液検査は適正範囲をはずれた項目について実施した。健康診断時の採血は、平成11年度には1年生のみ空腹時で、2、3年生は随時で行い、平成12年度以降には、全学年、空腹時採血を原則とし、受付で確認した。追跡調査時の採血は昼食直前とした。

1) 体格状況

肥満状況を表す指標（以下、肥満指標とする）としては、BMI と大野式（以下、大野とする）による肥満度および体脂肪率を求めた。BMI (Body Mass Index = 体重 (kg) / [身長 (m)]<sup>2</sup>) による肥満度は、各年齢毎に、「第四次改定日本人の栄養所要量」における「平成7年における性別、年齢階層別身長、BMI、

体重の推計基準値」<sup>12)</sup> による BMI 基準値から標準体重を算出し、その後肥満度を求めた。大野による肥満度は、大野が学校保健統計の成績を統計的に処理して求めた標準体重を用いる方法<sup>13)</sup> で算出した。体脂肪率は、BIA 法 (BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS) によるタニタの体内脂肪計 T B F 1 1 0 で測定した結果を用いた。

2) 血液検査

血液一般検査として、ヘマトクリット、赤血球とヘモグロビン（以下、Hb とする）を、自動血球計数装置 Sysmex F-500型で測定した。血液生化学検査は、自動分析装置 日立7020形で測定した。脂質検査のうち血清総コレステロール（以下、TCHO とする）、HDL-コレステロール（以下、HDL-C とする）、LDL-コレステロール（以下、LDL-C とする）、トリグリセライド（以下、TG とする）、および肝機能検査のアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST, GOT)（以下、GOT とする）、アラニンアミノトランスフェラーゼ (AST, GPT)（以下、GPT とする）とγグルタミールトランスペプチターゼ (GGT, γ-GTP)（以下、γ-GTP とする）(GOT、GPT)、ならびに血糖、尿酸（以下、UA とする）とアルカリフォスホターゼは酵素法で測定した。β-リポ蛋白（以下、βLP とする）とリポ蛋白(a)は免疫比濁法、血清総蛋白はビュレット法、アルブミンは BCG 法、血清鉄はパソフェナントロリン法で測定した。

動脈硬化指数（以下、AI 値とする）は、TCHO 値と HDL-C 値の差と HDL-C 値の比<sup>14)</sup> で求めた。

3) 判定基準

肥満指標別による肥満状況の判定区分と基準を表2に示した。肥満度による判定については、肥満傾向にある状態（肥満傾向あり）を、軽度、中等度、高度の3区分<sup>15)</sup> とし、-10%未満を“やせぎみ・やせ”（以下、“やせ”とする）区分とした。但し、“るいそう”の頻度の比較には、秋田県の学校保健と同様、-20%未満の基準を用いた。体脂肪率による判定については、インピーダンス法による体脂肪率の基準値の検討報告<sup>16)</sup>、等<sup>17)</sup>、<sup>18)</sup> を参照にして検討した。その結果から、今回、肥満傾向ありと“境界域”区分および女子

表2 肥満状況の判定区分と基準

		肥満傾向なし		肥満傾向あり			
肥満度	区分	やせ	正常範囲	軽度肥満	肥満 (中等度)	高度肥満	
	男女子	-10%未満	-10~20%未満	20~30%未満	30~50%未満	50%以上	
体脂肪率	区分	やせ	適正範囲	境界域	軽度の肥満	肥満	極度の肥満
	男子	12%未満	12~20%		25~30%未満	30~35%未満	35%以上
	女子	17%未満	17~24%		30~35%未満	35~40%未満	40%以上

表3 健診項目とその判定基準

健診項目	適正範囲からはずれる判定基準	
	男子	女子
肥満度(大野、BMI)	20%以上	20%以上
体脂肪率	25%以上	30%以上
血圧(高) 収縮期 } ☆ともに 血圧(高) 拡張期 } 高値 血圧(低) 収縮期	140mmHg以上	135mmHg以上
	80mmHg以上	80mmHg以上
	95mmHg未満	95mmHg未満
ヘモグロビン	12.5g/dl未満	11.9g/dl未満
☆総コレステロール(高)	200mg/dl以上	200mg/dl以上
総コレステロール(低)	120mg/dl未満	120mg/dl未満
HDL-コレステロール	40mg/dl未満	40mg/dl未満
☆動脈硬化指数	3.0以上	3.0以上
☆トリグリセライド(空腹時)	150mg/dl以上	150mg/dl以上
β-リポ蛋白	300mg/dl以上	300mg/dl以上
AST, GOT } ☆ともに ALT, GPT } 高値	3IU/l以上	3IU/l以上
	3IU/l以上	3IU/l以上
総蛋白	6.7g/dl未満	6.7g/dl未満
アルブミン	3.8g/dl未満	3.8g/dl未満
血清鉄	50μg/dl未満	40μg/dl未満
☆血糖(空腹時)	120mg/dl以上	120mg/dl以上
☆尿酸	6.5mg/dl以上	5.8mg/dl以上

☆肥満状況別による検診所見の異常値の有無の判定に用いた項目

の“適正範囲”の判定は、測定機器に提示されている判定基準(18~30歳)を用いた。男子の“適正範囲”の下限の基準値を、機器に提示されている判定基準(14%)より低い12%と仮定した。適正範囲以下を“やせぎみ・やせ”(以下、“やせ”とする)区分とした。

今回、適正範囲からはずれる(以下、異常値とする)かを判定した健診項目について、判定基準値を表3に示した。TG値と血糖値の分布、平均値と異常値を示した生徒の頻度については空腹時採血した生徒について集計した。また、肥満状況別による検診所見の異常値の有無、重複度の検討に用いた検診所見は、動脈硬化症の危険因子とされている項目とし、検診所見の特性が重ならないように選択した(表3の☆印)。随時採血によるTG値の判定基準<sup>14)</sup>は、食後2時間以上で180mg/dlとした。検診所見の適正範囲の基準値は、秋田県医師会による小児成人病マニュアル<sup>13)</sup>や日本人小児の臨床検査基準値(小児基準値研究班編)<sup>19)</sup>、等<sup>14)</sup>を参照した。

### 3. 分析方法

集計・分析はSAS統計ソフトで行い、結果を秋田県(以下、全県とする)と全国の成績と比較検討した。秋田県の体格状況は平成11~14年度秋田県の学校保健報告の成績<sup>20~23)</sup>から算出した結果と秋田県医師会学校保健委員会報告の成績<sup>18)</sup>、血液検査結果は秋田県のすこやかジュニア21事業(平成10~12年度)の中学1年生の成績<sup>24)</sup>

を用いた。全国の体格状況は、平成11~14年度文部省学校保健統計調査報告の成績<sup>25~28)</sup>から算出した結果、肥満状況と血圧値およびTCHO値は予防医学事業中央会報告の平成11年度成績<sup>29, 30)</sup>を用いた。

## III 結果

### 1. 検診所見結果

#### 1) 検診所見の分布

主な検診所見の分布を図1に示した。

##### (1) 体格状況と血圧値

肥満度(大野)の分布は、男女とも高い値の方に裾を引きずっており、-20未満のるいそうの割合は男子0.5%、女子2.6%と男子で少なかった。体脂肪率の分布も、男女とも高い値の方に裾を引きずっており、男子では山が低い方にずれていた。

収縮期血圧値の分布は、男女ともなだらかな山になっており、男子で110mmHg前後を境に2つの山が重なっているような分布になっていた。女子では100mmHg未満の生徒が半分近くの45%いた。男女とも基準値を超える生徒はいなかった。拡張期血圧値の分布も収縮期血圧値と同様なパターンを示した。男女とも80mmHg以上を示す生徒が3%前後おり、女子では90mmHg以上を示す生徒が0.3%(1人)いた。

##### (2) 血液検査値

Hb値の分布は低い方に裾を引きずっていたが、男子ではほとんどの生徒が適正範囲内に分布していた。TCHO値、HDL-C値の分布はほぼ正規分布をしていたが、LDL-C値の分布は男子で高い方に裾を引きずっていた。AI値の分布は、男女とも高い方に裾を引きずっており、男子でその傾向が強かったが、全体のほぼ70~80%が適正範囲(3.0未満)より低い1.0~2.0未満に分布していた。TG値は対数正規分布を示し、βLP値の分布はLDL-C値と同様なパターンを示していた。

肝機能検査のGOT値とGPT値の分布をみると、男子では、GOT値、GPT値ともに高い方に大きく裾を引きずっていた。さらにGOT値では全体的に山が高い方にずれており、指導基準値に近い値を示す生徒が多くなっていた。女子ではGOT値、GPT値ともにほとんどが適正範囲内に分布していた。

UA値の分布は、男子では全体的に山が高い方にずれていたがほぼ正規分布を示していた。男子で、成人の治療域である8.0mg/dl以上の生徒が3%おり、10.0mg/dl前後を示す生徒もいた。女子ではほとんどが適正範囲内に分布していた。

血清鉄値の分布は、男女ともなだらかな山になっていた。男子では高い方に裾を引きずっていたが、女子

図1-1 肥満度(大野)の分布

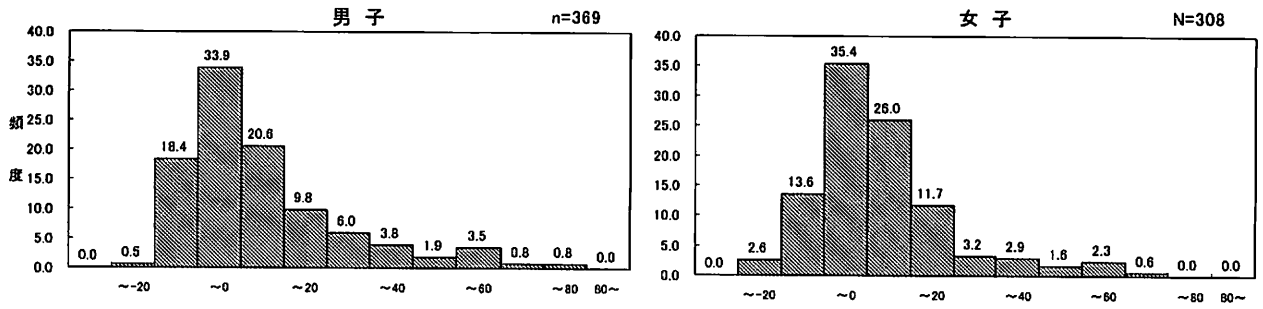


図1-2 体脂肪率の分布

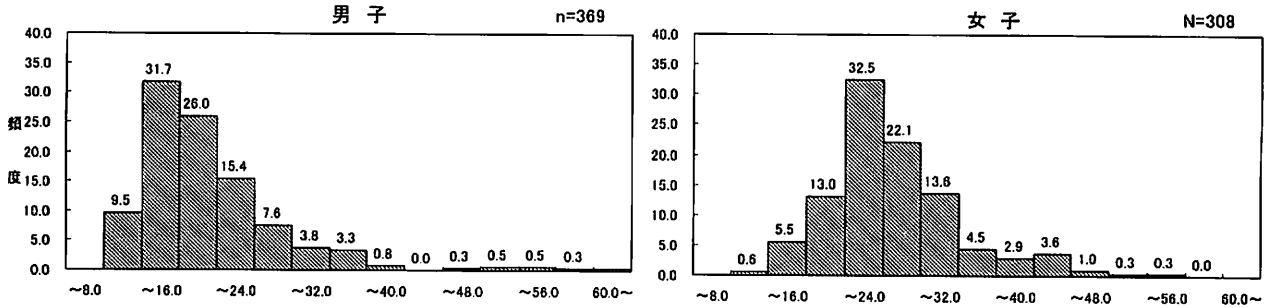


図1-3 収縮期血圧値の分布

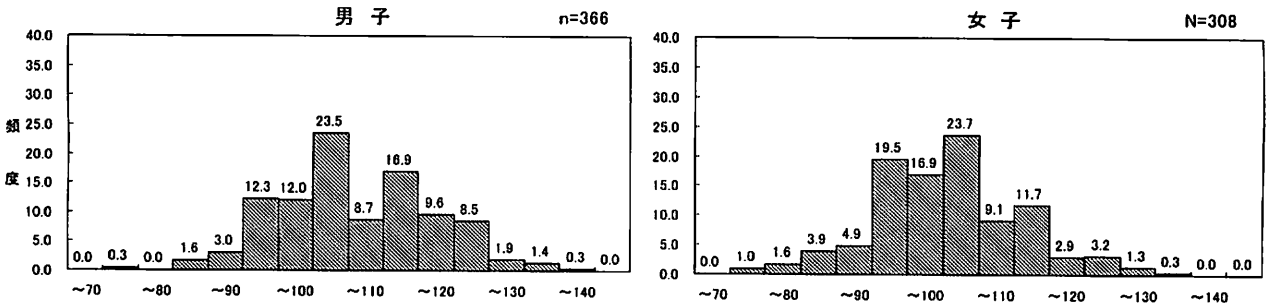


図1-4 拡張期血圧値の分布

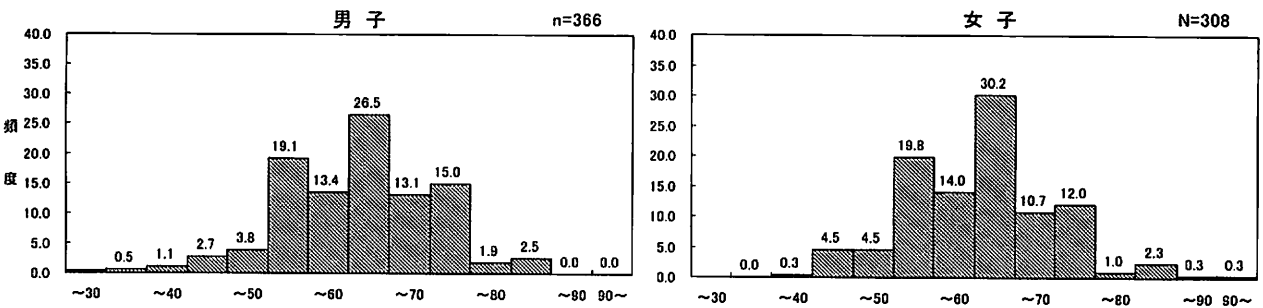


図1-5 ヘモグロビン値の分布

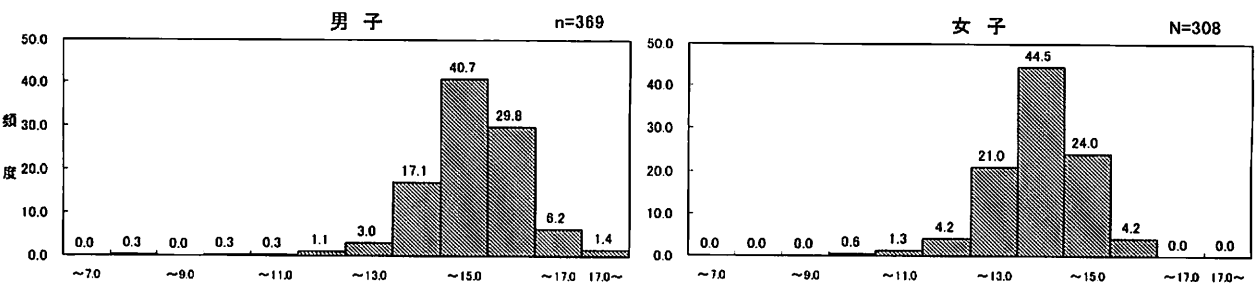


図1-6 血清総コレステロール値の分布

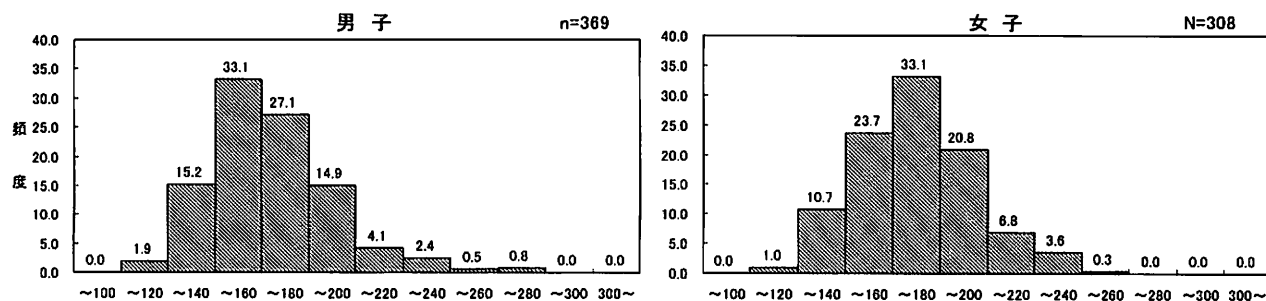


図1-7 HDLコレステロール値の分布

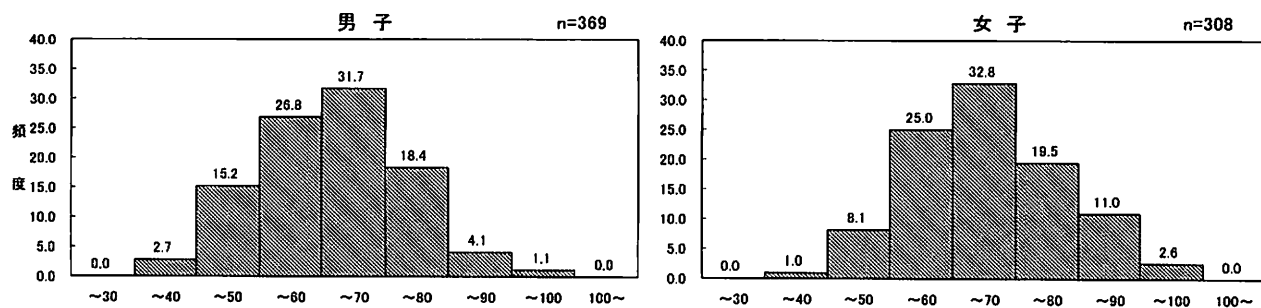


図1-8 LDLコレステロール値の分布

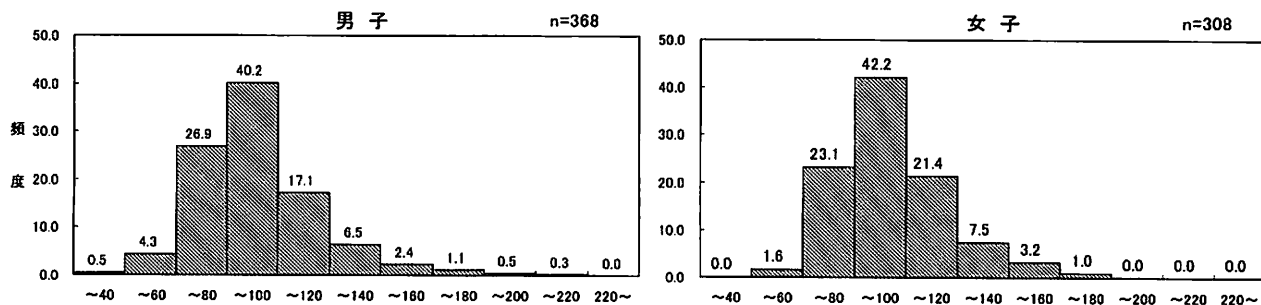


図1-9 動脈硬化指数の分布

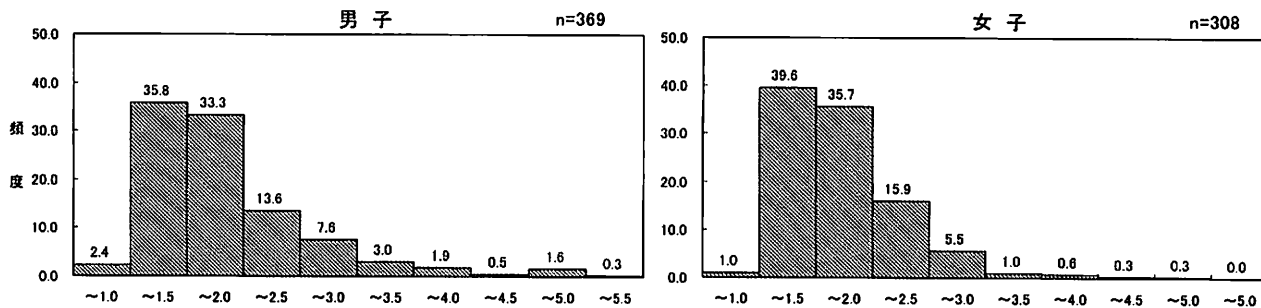


図1-10 トリグリセライド値の分布

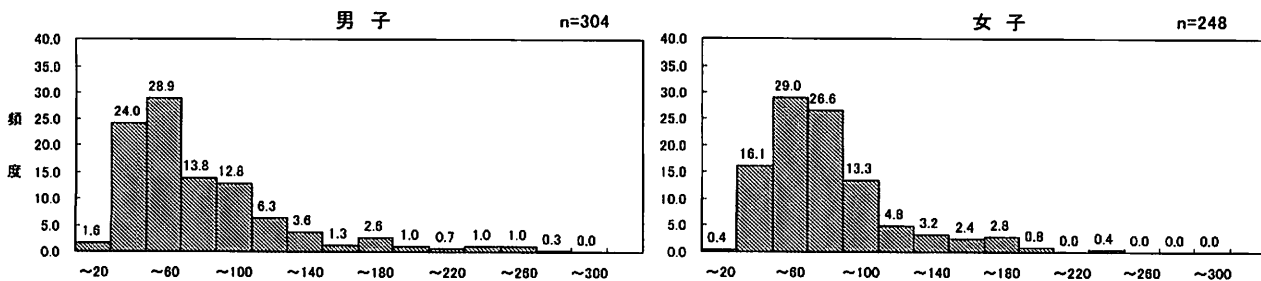


図1-11 βリボ蛋白値の分布

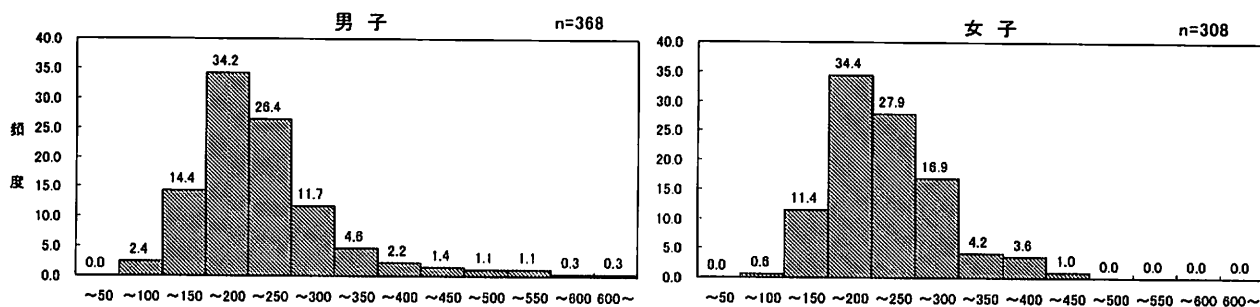


図1-12 GOT値の分布

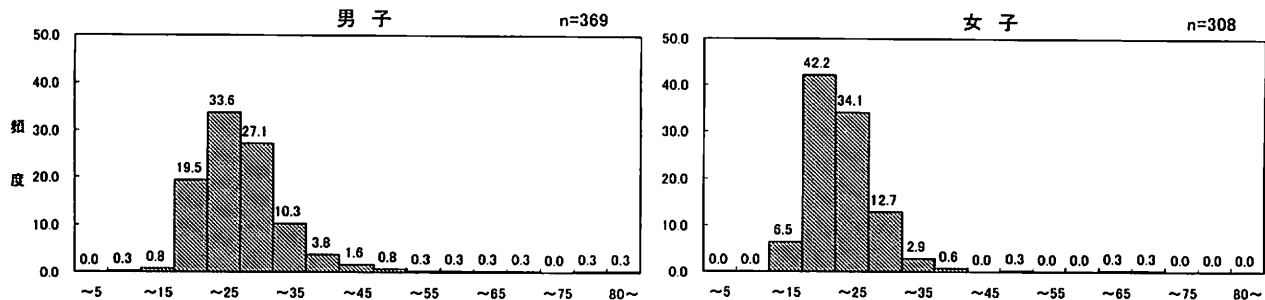


図1-13 GPT値の分布

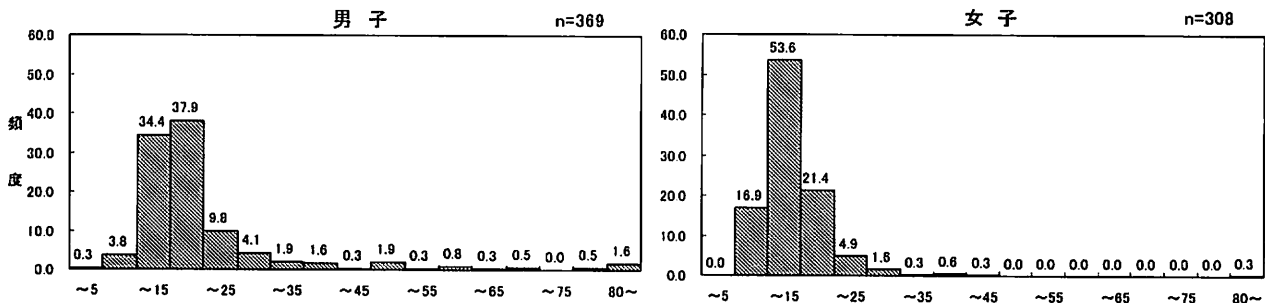


図1-14 尿酸値の分布

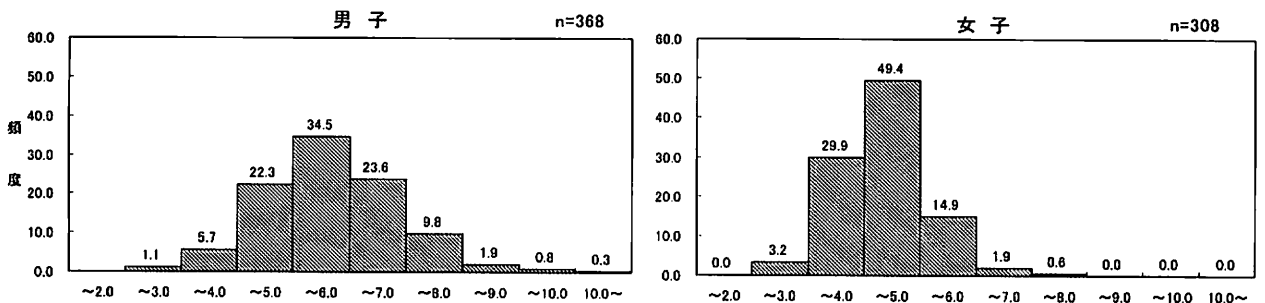


図1-15 血清鉄値の分布

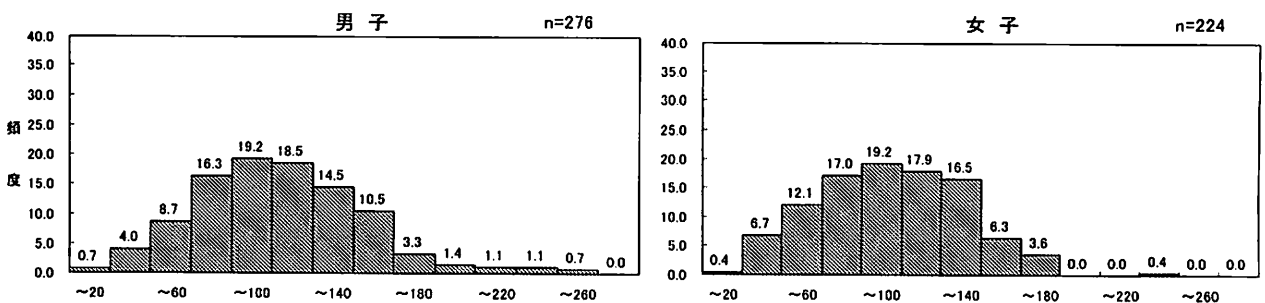


表4 学年別による健診所見の平均値

1999. 5 ~ 2002. 5 実施

男 子

項 目	件 数 (全学年)	1 年 生	2 年 生	3 年 生	全 学 年	学年による 差の検定*
		平均値±S D	平均値±S D	平均値±S D	平均値±S D	
(対象者数)		(117)	(128)	(124)	(369)	
身長 cm	369	156.6± 7.9	162.1± 6.7	167.2± 6.2	162.1± 8.1	***
体重 kg	369	49.6± 12.0	54.3± 11.2	59.5± 12.1	54.5± 12.4	***
肥満度 (BMI) %	369	8.1± 21.0	7.2± 19.3	6.7± 19.0	7.2± 19.7	NS
肥満度 (大野) %	369	3.5± 19.2	5.1± 18.8	4.7± 18.5	4.5± 18.8	NS
インピーダンス Ω	369	489.7± 59.0	466.4± 52.6	459.5± 54.5	471.4± 56.6	***
体脂肪率 %	369	19.2± 8.5	18.5± 8.0	19.0± 6.6	18.9± 7.7	NS
収縮期血圧値 mmHg	366	103.5± 10.0	105.5± 11.1	107.8± 11.4	105.7± 11.0	*
拡張期血圧値 mmHg	366	59.8± 9.2	59.7± 8.2	62.3± 10.2	60.6± 9.3	*
赤血球 10 <sup>4</sup> /μl	369	504.7± 33.0	513.8± 35.8	519.3± 32.8	512.8± 34.4	**
ヘマトクリット %	369	43.5± 2.6	44.4± 2.9	45.8± 3.0	44.6± 3.0	***
ヘモグロビン g/dl	369	14.3± 1.0	14.6± 1.1	14.9± 1.1	14.5± 1.1	***
総コレステロール mg/dl	369	165.3± 26.0	163.0± 26.4	161.3± 26.9	163.2± 26.4	NS
LDL-コレステロール mg/dl	368	91.8± 24.0	90.7± 25.2	91.6± 24.5	91.4± 24.5	NS
HDL-コレステロール mg/dl	369	62.0± 11.9	61.8± 11.7	59.0± 11.2	60.9± 11.6	NS
動脈硬化指数	369	1.8± 0.8	1.7± 0.8	1.8± 0.7	1.8± 0.8	NS
トリグリセライド(空腹時) mg/dl	304 <sup>*1</sup>	66.7± 51.8	66.6± 45.2	87.5± 68.7	73.6± 55.2	*
β-リポ蛋白 mg/dl	368	199.5± 81.4	215.3± 79.3	223.7± 89.3	213.2± 83.8	NS
リポ蛋白(a) mg/dl	368	23.7± 17.8	25.9± 21.0	23.0± 21.3	24.2± 20.1	NS
AST, GOT IU/ℓ	369	27.1± 10.0	25.6± 8.0	23.7± 8.0	25.4± 8.8	**
ALT, GPT IU/ℓ	369	19.6± 15.6	19.7± 15.9	19.5± 15.6	19.6± 15.7	NS
GGT, γ-GTP IU/ℓ	368	17.4± 12.9	17.5± 13.2	20.1± 14.5	18.4± 13.6	NS
総蛋白 g/dl	369	7.4± 0.4	7.4± 0.4	7.5± 0.3	7.4± 0.3	NS
アルブミン g/dl	368	4.9± 0.3	4.9± 0.2	5.0± 0.2	4.9± 0.2	***
血糖(空腹時) mg/dl	288 <sup>*1</sup>	86.9± 11.9	90.1± 6.9	78.3± 16.2	84.7± 13.5	***
血清鉄 μg/dl	276 <sup>*2</sup>	94.9± 37.7	105.3± 41.7	110.9± 43.9	104.0± 41.7	*
尿酸 mg/dl	368	5.5± 1.2	5.6± 1.2	5.8± 1.1	5.6± 1.2	NS
アルカリフォスホターゼ IU/ℓ	368	1175.7± 315.7	1024.2± 319.9	778.1± 255.0	989.0± 339.0	***

女 子

項 目	件 数 (全学年)	1 年 生	2 年 生	3 年 生	全 学 年	学年による 差の検定*
		平均値±S D	平均値±S D	平均値±S D	平均値±S D	
(対象者数)		( 98)	(103)	(107)	(308)	
身長 cm	308	153.2± 5.8	156.3± 5.3	157.4± 5.0	155.7± 5.6	***
体重 kg	308	47.1± 10.8	50.4± 8.9	51.9± 7.5	49.9± 9.3	***
肥満度 (BMI) %	308	5.5± 19.9	4.3± 16.6	2.4± 14.3	4.0± 17.0	NS
肥満度 (大野) %	308	3.7± 18.5	3.4± 16.5	2.0± 14.3	3.0± 16.5	NS
インピーダンス Ω	308	551.8± 85.1	550.0± 70.9	541.1± 68.3	547.5± 74.7	NS
体脂肪率 %	308	23.8± 7.7	25.3± 6.6	25.9± 6.1	25.0± 6.9	NS
収縮期血圧値 mmHg	307	98.1± 10.1	101.0± 10.8	101.7± 10.0	100.3± 10.4	*
拡張期血圧値 mmHg	307	58.9± 9.8	59.1± 9.3	61.9± 7.3	60.0± 8.9	*
赤血球 10 <sup>4</sup> /μl	308	475.2± 31.0	467.0± 28.7	462.1± 27.9	467.7± 29.6	**
ヘマトクリット %	308	41.8± 2.5	41.3± 2.6	41.5± 2.7	41.5± 2.6	NS
ヘモグロビン g/dl	308	13.6± 0.9	13.4± 1.0	13.3± 1.0	13.4± 1.0	NS
総コレステロール mg/dl	308	164.1± 23.7	169.7± 25.6	172.2± 24.3	168.8± 24.7	NS
LDL-コレステロール mg/dl	308	89.9± 18.9	94.9± 22.8	96.9± 21.3	94.0± 21.2	NS
HDL-コレステロール mg/dl	308	62.3± 11.9	66.0± 11.9	65.6± 12.2	64.7± 12.1	NS
動脈硬化指数	308	1.7± 0.6	1.6± 0.6	1.7± 0.5	1.7± 0.5	NS
トリグリセライド(空腹時) mg/dl	248 <sup>*1</sup>	68.8± 37.5	70.1± 36.4	71.7± 33.6	70.2± 36.0	NS
β-リポ蛋白 mg/dl	308	197.0± 59.7	218.3± 64.6	229.2± 62.2	215.3± 63.4	**
リポ蛋白(a) mg/dl	308	20.6± 13.4	20.3± 14.8	21.1± 16.7	20.7± 15.0	NS
AST, GOT IU/ℓ	308	21.7± 6.6	21.2± 6.4	18.9± 3.8	20.6± 5.9	***
ALT, GPT IU/ℓ	308	14.3± 11.7	13.8± 5.2	12.6± 3.7	13.5± 7.6	NS
GGT, γ-GTP IU/ℓ	308	13.3± 7.2	12.7± 4.4	13.5± 6.2	13.2± 6.0	NS
総蛋白 g/dl	308	7.4± 0.4	7.5± 0.4	7.5± 0.4	7.5± 0.4	NS
アルブミン g/dl	308	4.8± 0.3	4.9± 0.3	5.0± 0.2	4.8± 0.3	*
血糖(空腹時) mg/dl	225 <sup>*1</sup>	83.4± 11.0	87.6± 7.0	80.3± 12.5	83.4± 11.0	**
血清鉄 μg/dl	224 <sup>*2</sup>	94.8± 31.1	95.0± 36.4	92.5± 41.6	94.1± 36.5	NS
尿酸 mg/dl	308	4.5± 0.9	4.3± 0.8	4.2± 0.7	4.3± 0.8	*
アルカリフォスターゼ IU/ℓ	308	672.9± 268.4	447.5± 183.9	338.8± 112.7	481.5± 239.9	***

(対象者数) : 学年別の実施対象者数

\*1 : 平成11年度、2、3年生随時採血のため、集計より除外

\* : 分散分析のF検定 \*p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

\*2 : 平成11年度、測定なし



表5 体格状況と血圧値 - 秋田県・全国の成績との比較 -

所見	身長 (cm)			体重 (kg)			体脂肪率 (%)		収縮期血圧 (mmHg)		拡張期血圧 (mmHg)		
	調査対象	井川町	秋田県*1	全国*2	井川町	秋田県*1	全国*2	井川町	秋田県*3	井川町	全国*4	井川町	全国*4
調査年度	H11-14	H11-14	H11-14	H11-14	H11-14	H11-14	H11-14	H 9-10	H11-14	H11	H11-14	H11	
男子	1年生	156.6	154.8	152.8	49.6	47.7	45.3	19.2	17.9	103.5		59.8	
	2年生	162.1	161.8	160.1	54.3	52.7	50.5	18.5	16.4	105.6		59.7	
	3年生	167.2	166.8	165.5	59.5	57.1	55.4	19.0	16.9	107.8		62.3	
	全学年	162.1	161.1	159.5	54.5	52.5	50.4	18.9	17.1	105.7	113.5	60.6	59.3
女子	1年生	153.2	153.3	152.2	47.1	46.5	45.0	23.8	23.5	98.1		58.9	
	2年生	156.3	156.1	155.2	50.4	49.6	48.3	25.3	24.6	101.0		59.1	
	3年生	157.4	157.7	156.8	51.9	52.2	50.8	25.9	26.9	101.7		61.9	
	全学年	155.7	155.7	154.7	49.9	49.4	48.0	25.0	25.0	100.3	111.3	60.0	59.8

\*1: 平成11～14年度秋田県学校保健報告<sup>20-23)</sup>の成績から求めた (受検者数 中学生: 男子9,448人, 女子9,409人)  
 \*2: 平成11～14年度学校統計報告<sup>25-28)</sup>の成績から求めた (調査対象者数 中学生: 992,920人)  
 \*3: 秋田県医師会学校保健委員会報告 (平成9年～12年)<sup>34)</sup>の成績 (調査対象者数 中学生: 男子454人, 女子404人)  
 \*4: ¥小児生活習慣病予防健診実施報告書 (平成5～11年)<sup>29)</sup>の成績 (実施数 中学生: 男子19,884人, 女子18,862人)

では180.0mg/dl以上を示した生徒は0.4% (1人) のみであった。

2) 検診所見の平均値

平成11年度から平成14年度の健康診断時の体格・血圧測定値および血液検査結果について、学年別の平均値と検定 (分散分析のF検定) 結果を表4に示した。

(1) 体格状況と血圧値

身長、体重の平均値は、表5に示すように、全国の学校保健統計<sup>25-28)</sup>の同期間 (平成11～14年度) の平均値と比べると、男子では、身長が1年生でほぼ4cm、3年生ではほぼ2cm大きく、体重は各学年で4kg程度重くなっていた。女子では各学年とも身長が1cm前後大きく、体重が1～2kg程度重くなっていた。しかし、秋田県の学校保健<sup>20-23)</sup>の同期間の平均値と比べると、男子ではその差は半分程度になり、女子では身長、体重ともほぼ同程度であった。体脂肪率の平均値は、男子では各学年とも19%前後を示し、女子では24～26%程度を示していた。県医師会報告 (平成9～10年)<sup>16)</sup>と比べると、男子では1～2%程度高いが、女子ではほぼ同値を示した。

血圧の平均値は、収縮期・拡張期血圧値とも男女で学年が進むとわずかず高くなった。収縮期血圧の平均値は、男子では各学年とも100mmHgを超えたが、女子では1年生で98mmHgと低かった。全学年の平均値を、全国の予防医学事業中央会報告の成績<sup>29)</sup>と比べると、収縮期血圧値は男子で8mmHg、女子で11mmHg程度低いが、拡張期血圧値は男女ともほぼ同値を示した。

(2) 血液検査値

TCHOの平均値は、表4に示すように、男子では学年による差はみられなかったが、女子では3年生で高めであった。全学年の平均値は、男女とも全国<sup>29)</sup>

(男子163.0mg/dl、女子169.9mg/dl) とほぼ同値を示した。1年生について全県<sup>24)</sup> (男子162.0mg/dl、女子170.3mg/dl) と比べると、男子でやや高めであったが、女子では6mg/dl程度低くなっていた。HDL-Cの平均値は、全県の1年生 (男子61.6mg/dl、女子62.4mg/dl) とほぼ同値を示した。

TG値の平均値は男子で、βLP値は男女で学年が進むと高くなる傾向がみられた。

UAの平均値は、男子では学年による差はなく、全学年で5.6mg/dlと高い値を示した。女子では1年生でわずかに高かったが、全学年で4.3mg/dlであった。

血清鉄の平均値は、男子の1年生と女子で95μg/dl前後を示したが、男子の2、3年生では平均で100μg/dlを超えていた。

アルカリフォスホターゼの平均値は、男子で女子より高く、まだ成長の段階にある1年生で高かった。

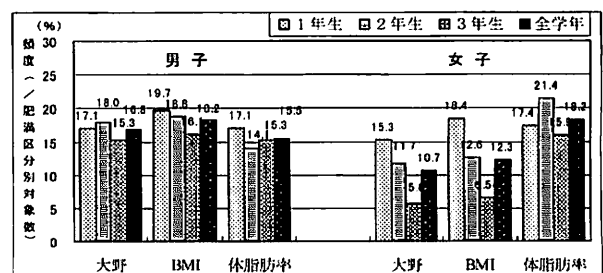
2. 検診所見が適正範囲をはずれる生徒の頻度

肥満指標別による肥満状況、血圧値およびTCHO値、肝機能検査値等について、異常値を示した生徒の頻度を学年別に求めた。

1) 肥満者

肥満指標別に、軽度肥満区分以上の肥満傾向にある生徒 (以下、肥満者とする) の頻度を図2に示した。

図2 肥満指標別による学年別肥満者の頻度



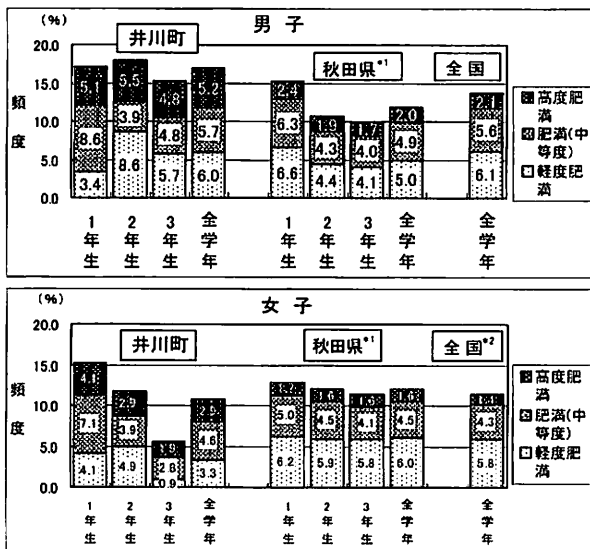
男子では、BMIによる肥満者が全学年で18.2%と最も高く、次いで、大野による肥満者が16.8%であり、体脂肪率による肥満者は15.5%と低めであった。また、それぞれの頻度は学年が進むと低くなる傾向がみられた。一方、女子では、大野とBMIによる肥満者の頻度は、1年生では15~18%程度と高いが、学年が進むにつれて低くなり、3年生では6%前後と低くなった。また、体脂肪率による肥満者の頻度は、2年生で21.4%と最も高く、1年生と3年生でも16~17%程度と各学年で高かった。肥満者の頻度は、判定する肥満指標と性別で異なった傾向がみられた。

次に、学年別大野による肥満状況を全県の成績(平成11~13年度)<sup>21~23)</sup>と全国の成績(平成11年度)<sup>23)</sup>と比較した。男子では、図3に示すように、肥満者の頻度は各学年とも15~18%程度と全県の10~15%程度より高く、全学年の頻度も16.8%と全県の11.8%、全国の13.7%より高くなっていった。さらに、肥満度区別に比べると、各学年とも全体に対する高度肥満の頻度が5%前後と全県・全国の2%前後と比べて2倍以上になっていた。一方、女子では学年によりばらつきがあったが、全学年で10.7%と全県の12.1%、全国の11.5%より低めであった。しかし、高度肥満の頻度は、全学年で2.9%と男子より低いが、全県・全国のほぼ2倍になっていた。

### 2) 血圧値が適正範囲をはずれる生徒の頻度

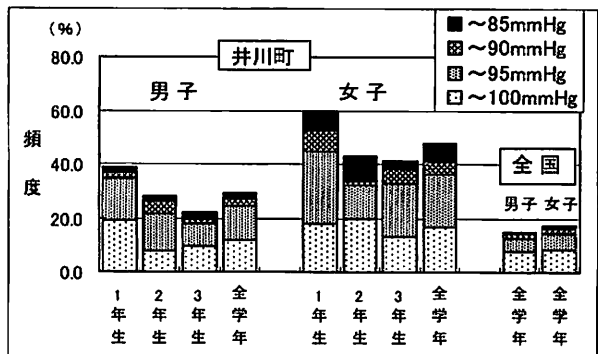
高血圧を示す生徒は、4年間で1人もいなかったが、

図3 肥満度区別にみた学年別肥満者の頻度の比較



\* 1: 平成12~14年度秋田県学校保健報告<sup>21~23)</sup>の成績から求めた(在籍者数中学生(H11~13):男子60,285人,女子57,622人)  
 \* 2: 小児生活習慣病予防健診実施報告書(平成5~11年)<sup>23)</sup>の成績(実施数 中学1年生(H11):男子19,488人,女子18,859人)

図4 学年別による収縮期血圧値の低い生徒の頻度



収縮期血圧値の低い生徒が多かった。調査初年度は、収縮期血圧が100mmHg未満で自覚症状のある生徒を低血圧とした。その頻度は、図4に示すように、全学年で、男子29.2%、女子47.8%と高かった。さらに、90mmHg未満の頻度が、男子4.9%、女子では11.4%と高く、特に女子の1年生で15.2%と高かった。また、女子では85mmHg未満の頻度も6.5%と高くなっていった。それぞれの頻度は全国<sup>23)</sup>の男女に比べて顕著に高くなっていった。

### 3) 血液検査が適正範囲をはずれる生徒の頻度

#### (1) 脂質検査値

TCHO、HDL-CとAIが異常値を示す生徒の頻度を学年別に図5に示した。男子では、TCHO値が高い頻度は、各学年で7~9%、全学年で7.9%と、全県の1年生<sup>24)</sup>と全国<sup>25)</sup>の8%と同程度であった。HDL-C値の低い頻度は各学年で3%前後で、全県の1年生の2.0%と大差なかった。しかし、AI値の高い頻度は、各学年で7~8%、全学年で7.3%と高く、全県の1年生の3.0%の2倍以上になっていた。女子

図5 TCHO値、AI値が高い生徒およびHDL-C値の低い生徒の学年別頻度

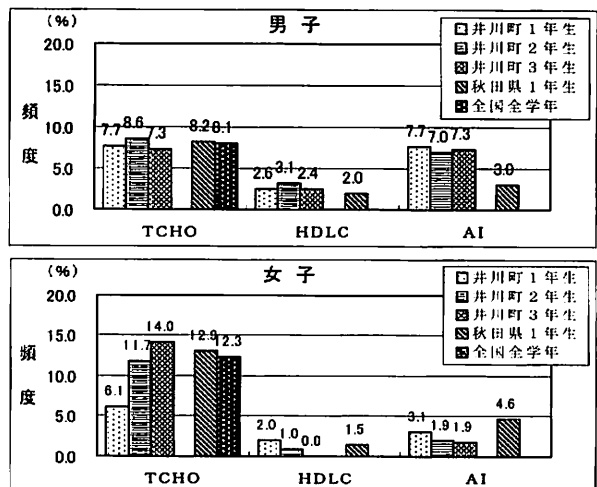


図6 学年別による TCHO 値が低い生徒の頻度

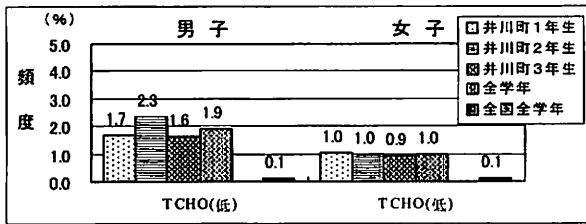
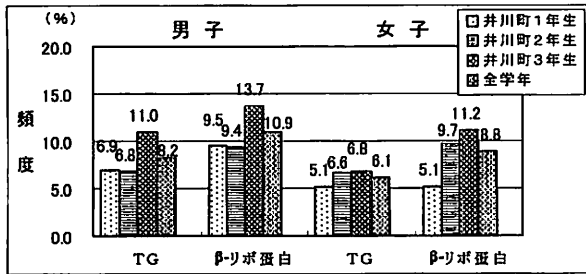


図7 学年別による TG 値、βLP 値が高い生徒の頻度



では TCHO 値が高い頻度は学年による違いがあるものの、全学年で10.7%と全県の1年生と全国の12~13%よりわずかに低めであり、HDL-C 値の低い生徒も少なくなっていた。AI 値の高い頻度は全学年で2.3%と全県の1年生の4.6%より低くなっていた。

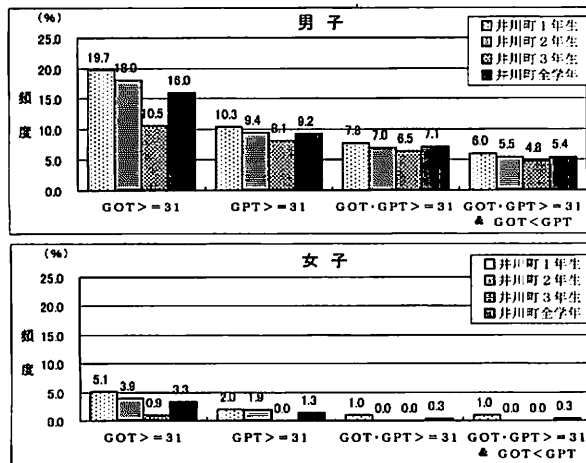
TCHO 値が低い生徒の頻度は、図6に示すように、男子で各学年とも2%前後、女子で1%前後であったが、全国の男女の0.1%より高くなっていた。

TG 値とβLP 値が高い生徒の頻度を図7に示した。TG 値の高い頻度は、男女とも各学年では5~10%程度で、全学年で男子7.3%、女子6.2%であった。また、βLP 値の高い生徒の頻度は、男子では全学年で10.9%と女子の7.3%より高く、男女とも3年生で高くなっていた。

(2) 肝機能検査値

肝機能検査のうち、GOT と GPT がそれぞれ高い

図8 学年別による GOT 値および GPT 値が高い生徒の頻度



値を示す生徒と GOT・GPT がともに高い値を示す生徒の頻度を図8に示した。男子では、GOT 値が高い頻度は、1、2年生で18~20%と高く、3年生では11%程度と低くなったが、全学年では16.0%であった。GPT 値では、各学年で8~10%程度の頻度であった。また、GOT・GPT 値がともに高い頻度も各学年で7%前後と高く、さらにそのうち7割以上の生徒が“肝機能障害が推定される GOT を GPT で除した値が1以下”（以下、“GOT < GPT” とする）を示していた。一方、女子では GOT 値が高い生徒の頻度は1~5%程度であったが、GPT 値が高い頻度は1~2%と低かった。

(3) UA 値

UA 値が高い生徒の頻度を図9に示した。男子では各学年で19~22%、全学年で20.1%と高く、女子では全学年で3.8%と低かった。さらに、異常値の基準値より10%高い（男子7.2mg/dl、女子6.4mg/dl）で区分して、尿酸（軽度）と高尿酸（高度）に分けてみると、男子では半分以上、女子では40%程度が高尿酸（高度）であった。

また、男子について、調査年度・学年別に UA 値が高い頻度をみると、図10に示すように、年々高くなっていた。特に、平成14年に1年生と3年生で35~40%以上と高くなっており、高尿酸（高度）の頻度も高くなっていた。

図9 学年別による UA 値が高い生徒の頻度

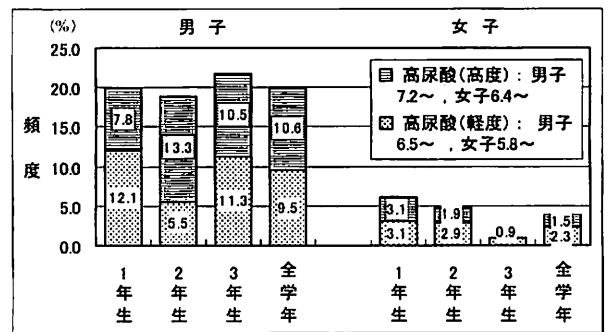
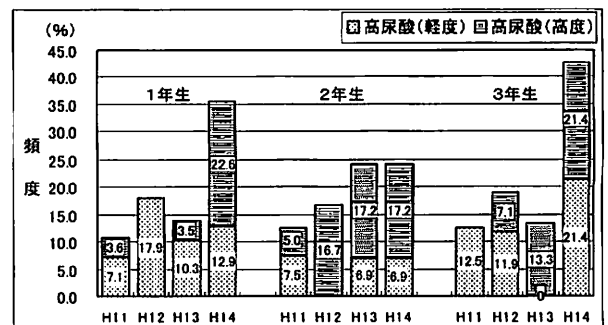


図10 学年別にみた UA 値が高い生徒の頻度の年次推移 (男子)



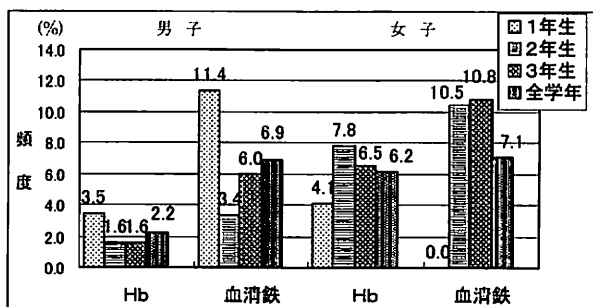
(4) その他の血液検査値

Hb 値と血清鉄が低い生徒の頻度を図11に示した。Hb 値の低い頻度は、各学年とも男子より女子で高く、全学年で男子2.2%、女子6.2%であった。一方、血清鉄の低い頻度は、男子では1年生で11%と顕著に高いが、2、3年生では低くなっており、全学年で6.9%であった。女子では1年生で低い生徒が4年間で1人もいないのに、2、3年生では10%を超えており、全学年では男子と同程度の7.1%であった。

総蛋白の低い生徒の頻度は男子で3.5%、女子で1.9%と男子で高めになっていたが、アルブミン値の低い生徒の頻度は、男女とも0.3~0.6%と低くなっていた。

血糖値の高い生徒は、4年間で2人いたが、1人は初年度の3年生で空腹時採血でなかったため、集計から除外した。しかし、非常に高値を示したため、要医療として、学校医に報告した。もう1人は、平成14年度の1年生の男子で、高度の肥満者であり、両親の祖父母に糖尿病の経歴や疑いがあった。

図11 学年別によるHb値、血清鉄が低い生徒の頻度



3. 肥満指標ならびに肥満状況と血液所見との関連

1) 肥満指標と血液所見との相関関係

初回時調査対象者における各肥満指標と血液所見との相関関係について表6に示した。男子では、各肥満指標と、TCHO 値、AI 値、TG (対数換算) 値、βLP 値、GPT 値、UA 値、Hb 値との間に有意な正の相関がみられ、HDL-C 値とは有意な負の相関関係がみられた。女子でもほぼ同様な傾向がみられたが、全体的にその関係は弱く、Hb 値との間には関連がみられなかった。女子では TCHO 値と TG (対数換算) 値との関係が肥満度より体脂肪率で強くみられた。

2) 肥満指標別による肥満状況

初回時調査対象者について、肥満度 (大野) と体脂肪率とで区分別にして肥満状況の分布をみた。図12に示すように、肥満度で“正常範囲”にある生徒でも、体脂肪率では“やせ”から、男子では“肥満”区分まで、女子では“軽度の肥満”までに分布していた。男子で区分が一致しない生徒が多くみられた。

また、図には示していないが、BMI による肥満度で区分すると、男子において、他の2つの指標による肥満状況よりも、肥満度が高くなる傾向がみられた。

3) 肥満状況と血液所見の異常値との関連

肥満指標別に、肥満区分による動脈硬化症の危険因子と考えられるいずれかの血液所見に異常値を示す生徒 (以下、有所見者とする) の割合をみた。肥満区分のやせと適正・正常範囲をあわせて、“肥満傾向なし”とした。大野と BMI による肥満度区分でみた結果を図13-1に示した。男子では、肥満度が高くなるほど

表6 検診所見間の相関行列

男子 n=184 H11~H14年:同一人の場合、初回時 data を選択												
体脂肪率	肥満度(大野)	肥満度(BMI)	体脂肪率	TCHO	HDL-C	AI	TG(LOG)	βLP	GOT	GPT	UA	Hb
肥満度(大野)	1.0000***											
肥満度(BMI)	0.9703***	1.0000***										
体脂肪率	0.7997***	0.7836***	1.0000***									
TCHO	0.2622**	0.2048**	0.3219***	1.0000***								
HDL-C	-0.3873***	-0.3816***	-0.3512***	0.2245**	1.0000***							
AI	0.5232***	0.4772***	0.5163***	0.5263***	-0.6793***	1.0000***						
TG (LOG)	0.5545***	0.5046***	0.5142***	0.2944***	-0.5109***	0.6645***	1.0000***					
βLP	0.4751***	0.4130***	0.5038***	0.7506***	-0.3265***	0.8188***	0.6369***	1.0000***				
GOT	0.1032	0.0760	0.1221	0.2934***	0.1202	0.1043	0.0794	0.1658*	1.0000***			
GPT	0.5276***	0.5008***	0.5981***	0.3607***	-0.1789*	0.4047***	0.4087***	0.4398***	0.6537***	1.0000***		
UA	0.3165***	0.3807***	0.2847***	0.0143	-0.1985**	0.1731*	0.1458*	0.2003**	-0.0698	0.1092	1.0000***	
Hb	0.1768*	0.1739*	0.2293**	0.0735	-0.0788	0.0890	0.1760*	0.2101**	-0.1011	0.1433	0.2613***	1.0000***

女子 n=160

体脂肪率	肥満度(大野)	肥満度(BMI)	体脂肪率	TCHO	HDL-C	AI	TG(LOG)	βLP	GOT	GPT	UA	Hb
肥満度(大野)	1.0000***											
肥満度(BMI)	0.9885***	1.0000***										
体脂肪率	0.9360***	0.9273***	1.0000***									
TCHO	0.1789*	0.1769*	0.2040**	1.0000***								
HDL-C	-0.2395**	-0.2420**	-0.2583***	0.3952***	1.0000***							
AI	0.4085***	0.4115***	0.4374***	0.3892***	-0.6620***	1.0000***						
TG (LOG)	0.1945*	0.1886*	0.2694***	0.1912*	-0.3534***	0.5208***	1.0000***					
βLP	0.2863***	0.2694***	0.3730***	0.6967***	-0.1945*	0.7354***	0.5622***	1.0000***				
GOT	-0.0263	-0.0055	-0.0906	0.1684*	-0.0177	0.2077**	0.0314	0.0682	1.0000***			
GPT	0.2960***	0.3103***	0.2510**	0.2586***	-0.1709*	0.4719***	0.2089**	0.2717***	0.7463***	1.0000***		
UA	0.2019*	0.2318**	0.1999*	0.1854*	-0.1014	0.2457**	0.1741*	0.1875*	0.0998	0.1904*	1.0000***	
Hb	-0.0195	-0.0185	0.0069	0.0937	-0.0057	0.0753	0.1972*	0.0922	-0.0079	0.0882	0.2001*	1.0000***

\*P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001



分より高いが、“肥満”区分では低くなり、“極度の肥満”区分で再度高くなった。

さらに、前述の肥満度（大野）と体脂肪率との区別に有所見者の分布をみると、図12に示したように、大野による肥満度で“正常範囲”区分以下の生徒でも、体脂肪率の肥満区分が異なると有所見者の頻度が異なった。男子では“軽度の肥満”区分以上で、女子では“境界域”区分以上で有所見者の頻度が高くなっていった。

体脂肪率による肥満状況と1人で血液所見の異常値を重ね持つ個数との関連を重ね持つ個数との関連をみると、図14に示すように、男女とも肥満区分が高くなるほど異常値を重ね持つ割合が強くなっていった。男子でその傾向が強く、2個以上重ね持つ生徒の割合が、“軽度肥満”と“肥満”区分で36%前後、“極度の肥満”区分では60%程度となった。さらに、“極度の肥満”区分では3個、4個と重ね持つ割合が高くなっていった。一方、女子では、“境界域”と“軽度肥満”区分で異常所見を2個以上重ね持つ生徒が現れるが、“肥満”区分ではその割合が低くなった。しかし、“極度の肥満”区分で2個以上重ね

持つ生徒の割合が25%程度になった。

#### 4) 肥満状況と各血液所見の異常値との関連

体脂肪率による肥満状況と各血液所見（TCHO、AI、TG、 $\beta$ LP、GOT、GPT、UA）が異常値を示す割合との関連を図15に示した。男子では、全項目で有意な関連（TCHO、AI、TG、 $\beta$ LP、GPT、UA： $p < 0.001$ 、GOT： $p < 0.01$ ）がみられた。女子ではTG値とGOT値を除く項目とで関連（TCHO、AI： $p < 0.01$ 、 $\beta$ LP、GPT： $p < 0.001$ 、UA： $p < 0.01$ ）がみられた。

### 4. 健康診断と追跡調査結果

#### 1) 健康診断結果

健康診断結果として追跡対象者の内訳を表7に示した。要医療対象者の判定は医師の診断に基づいた。要指導対象者は、血液検査結果が表3の判定基準で適正範囲をはずれた生徒と高度肥満の生徒とした。高度肥満は肥満度40%以上で体脂肪率が“極度の肥満”区分の生徒とした。また、体脂肪率が“軽度の肥満”・“肥満”区分の生徒、血圧値が95mmHg未滿の生徒を経過観察対象者とした。選択された対象者については、

図14 体脂肪率による肥満状況別と1人で血液所見の異常値を重ね持つ個数との関連

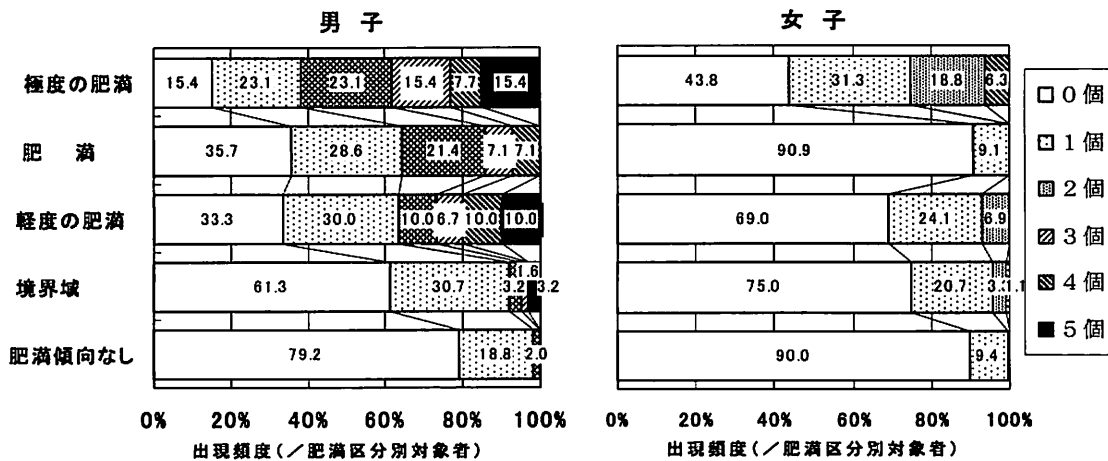
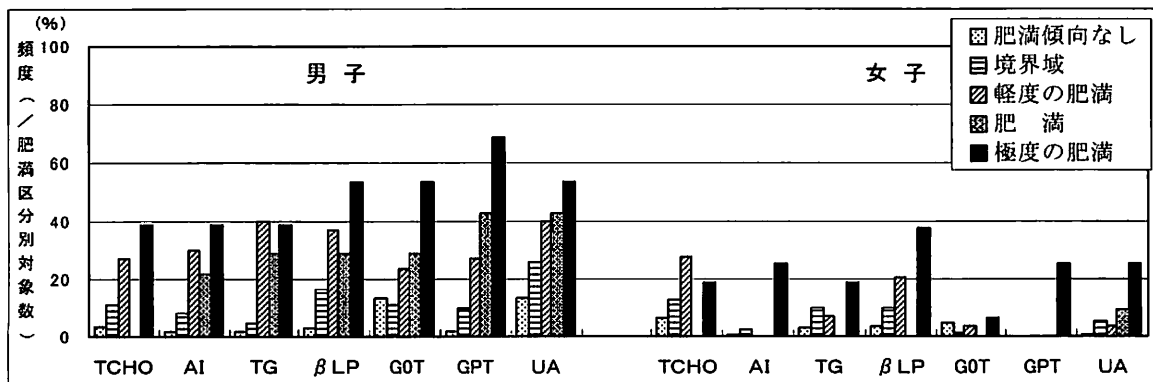


図15 体脂肪率による肥満状況別にみた各血液所見に異常値を示す生徒の割合



担当者会議で検討の上、保護者から承諾を得られた生徒を追跡対象者とした。特に、低血圧の指導対象は、人数の関連もあり、自覚症状のある生徒と90mmHg未満の生徒とした。

これらの追跡対象者は毎年人数が増え、平成14年度には、全対象者の59%が何らかの指導・経過観察の対象となった。特に、血液所見に異常値を示す生徒が増え、そのなかには肥満と重なっている生徒が多くみられた。また、収縮期血圧値の低い生徒が年々増加していた。5月の健康診断結果については、学校保健として要医療の通知が出されるが、さらに健康調査結果の報告会として、7月に講話・結果説明を全員に、ほとんどの生徒に保健・栄養指導を行った。追跡対象者に対して、10月に実施した追跡調査結果について、親子による結果報告会と事後指導を行った。

2) 年内における追跡調査による検診所見の改善状況

平成13、14年度の追跡対象者で5月の健康診断と10月の追跡調査の成績がある生徒について改善状況をみた。その結果、図14に示すように、要指導者のなかでもHbや赤血球の低い貧血傾向の生徒は、受診している生徒もあり、改善状況が良好であった。血液生化学

図16 追跡対象者における検診所見の改善状況

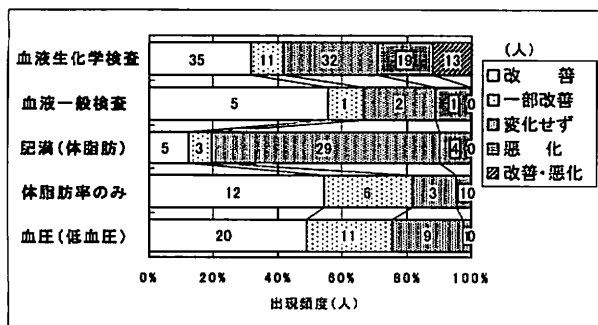


表7 健康診断結果 -追跡対象者一覧-

追跡対象者区分	所見	追跡項目	追跡対象者数(人)			
			H11	H12	H13	H14
健診対象者数			178	176	164	164
要医療 要指導	高度肥満者 血液所見異常値者 (低血圧者)	体格測定 血液検査 (血圧測定)	26 (14.6)	47 (26.7)	63 (38.4)	68 (41.5)
経過観察 (有所見者)	収縮期血圧の低い者* (低血圧者)	血圧測定	2 (1.1)	27 (4.5)	39 (10.4)	27 (9.1)
経過観察	体脂肪のみやや高	体格測定	9 (5.1)	2 (1.1)	9 (5.5)	14 (8.5)
追跡対象者(案)* 追跡対象(実施)者 追跡対象者割合(%)			37 37 (20.8)	76 57 (32.4)	111 89 (54.3)	109 97 (59.1)

( )内: 健診対象者数(生徒数)に対する割合(%)  
\*: 血圧値を95mmHg未満の基準で選定した場合、対象数

所見に異常値を示した生徒では、改善と一部改善を加えると、秋までに全体の52%に改善がみられた。また、変化なしや悪化の生徒のなかには、異常所見を複数重ねていたり、肥満と重なっていることが多く、その場合、改善状況が悪くなっていた。また、体脂肪率のみ高い生徒、収縮期血圧のみ低い(低血圧)生徒では改善状況が80%前後と高かった。しかし、高度肥満者では、半年では改善状況が20%と最も低かった。

IV 考 察

1. 最近の対象地区における中学生の健診所見の傾向

今回の調査における健診結果の実態は、これまでの同地区における平成2~5年頃の中学生の健康調査結果<sup>1) 3)</sup>と異なった傾向がみられた。肥満者の頻度をみると、肥満度による肥満者の頻度は全県・全国に比べて、男子生徒でわずかに高いが女子では高くなかった。しかし、各学年とも高度肥満の割合が全県・全国の2倍程度と高かった。同地区のこれまでの調査結果と比べても肥満者の頻度は横ばい状態を示しているが、高度肥満の割合が高くなっていた。また、本調査から体脂肪率を測定したが、これまでは皮下脂肪厚から体脂肪率を推定する方法<sup>31)</sup>として、皮下脂肪厚を測定していた。皮下脂肪厚と体脂肪率の間には強い相関関係が認められる<sup>17)</sup>ことから、この両法による同地区の中学生における肥満状況の年次推移を検討している。その結果<sup>32)</sup>、今回の調査期間である平成13、14年では、昭和60、61年や平成2、3年よりも皮下脂肪や体脂肪の増大による肥満者が増加していることが明らかになっている。

高TCHO値と低HDL-C値を示す頻度は全県・全国と比べてもさほど高くないのに、男子でAI値の高い生徒の頻度が、7%以上と全県と比べて顕著に高かった。これは、TCHO値が適正範囲であるのにHDL-C値が

やや低めである生徒が多いことに起因していた。

肝機能検査では、肥満者、特に男子でGPTの高い生徒が多いことは、すでに同地区のこれまでの調査でわかっている。今回の調査では肝機能検査のGOT・GPT値が高い生徒が男子では1年生時から多く、自覚症状のある生徒もいた。GOT値が高い頻度は、1年生で20%程度であったが、学年が進むと低くなり、全学年で16%になった。GPT値が高い頻度は各学年とも8~10%で、全学年で9.2%であった。さらに肝機能障害が推定される“GOT・GPT値ともに高くGOT<GPTである”頻度も全学年で5.4%と高かった。また、この調査では、参考文献<sup>18, 19)</sup>やこれまでの調査結果から、GOT・GPT値ともに31IU/l以上で指導し、経過観察してきた。その結果、中学生においては、経過観察ができる場合は基準値を31IU/lにするのが望ましいと考えている。秋田県の成績と比較するために、同一基準(41IU/l以上)で異常値の頻度をみると、1年生でGOT値が全県のほぼ2倍、GPT値が1.5倍となっていた。

さらに、男女とも高血圧者はいなかったが、収縮期血圧値の低い生徒が多く、その頻度は全国報告<sup>20)</sup>よりも顕著に高く、特に女子が目立っており、調査期間中で年々増えていた。この年齢層の血圧値の測定はマンシエット等の問題があるが、同じ測定方法で、測定者(保健師)の半数が同一人にも係わらず、平成5年までの成績と比べても低血圧の傾向にある生徒が多くなっていった。また、この傾向は、測定時間帯を空腹時を避けて食後に変えても大きな変化はみられなかったが、運動や生活・食生活などの指導により改善される生徒がみられ、学年が進むと少なくなっていた。収縮期血圧値の低い生徒の増加は、測定方法の問題ではなく、何らかの生活状況との関連によるものと推測された。

貧血傾向(低Hb)にある生徒の頻度は、女子では全学年で6.2%と男子2.2%より高かった。しかし、この頻度を、予防医学事業中央会の「全国の支部における判定基準はまちまちであるが、貧血のある中学・高校生は少なくとも男子で2~3%、女子では10%前後にのぼると推定される」報告<sup>30)</sup>と比べると低くなっていた。また、血清鉄の低い生徒が男女とも7%程度おり、栄養指導で改善がみられる生徒もいることから、食事指導の重要性が再確認された。

このように、同じ検診所見についてもこれまでの調査結果と異なった様子がうかがわれた。

UA値が高い生徒の頻度は、男子では、全学年で20%と高く、調査期間中でも年々増加傾向にあり、肥満の生徒で高くなっていた。中学生の男子では、成人の治療域である8.0mg/dl以上の高尿酸血症の生徒が3%おり、この頻度は、五十嵐<sup>10)</sup>の報告の1.9%よりも高くなって

いた。小児基準値研究班の報告<sup>19)</sup>では、UA値はこの年齢層の男子では学年が進むにつれて高くなり、平均値は4.5~5.2mg/dlとしているが、この対象地区の男子では、学年別による平均値(5.5~5.8mg/dl)に差がなく、高尿酸の頻度も1年生時にすでに19.8%を示していた。女子では全学年で4.3mg/dlと、同報告<sup>19)</sup>の平均値4.1~4.2mg/dlとほぼ同程度であった。男子における尿酸値は注目される結果となった。

## 2. 肥満指標ならびに肥満状況と血液所見との関連

これまで小中学生を対象に、いくつかの肥満指標による肥満状況について検討してきたが、判定方法によって、特に成長期を対象にした場合には異なった分析結果がでることを確認している。さらに、今回、新たに体脂肪率の測定値を含めて、肥満状況の実態ならびに肥満に動脈硬化症の危険因子と考えられる検診所見の異常値の有無がどのように関連しているかを検討した。その結果、肥満状況にある生徒において、肥満状況が強くなるほど血液所見に異常値をもつ割合が高くなり、重ねて持つ割合も強くなっていった。この傾向は男子で強く、体脂肪率による肥満状況との関連が明瞭であった。さらに、肥満度(大野)と体脂肪率の区分別でみると、大野による肥満度で“正常範囲”である生徒のなかでも、体脂肪率による肥満区分が肥満傾向ありの場合、有所見者の割合が高かった。

TCHO値や肝機能検査値と肥満との関連については、すでに多く報告<sup>8, 9, 32)</sup>されている。今回、この対象者においても同様の結果が得られ、UA値やβLP値との関連についても確認できた。さらに、今回の対象者について、個人の追跡調査結果から、男子について、1年生時の体脂肪率による肥満状況別にUA値と肝機能検査値について3年間の変動状況をみたと、1年生時の肥満状態はその後のUA値と肝機能検査値の変動に影響を及ぼし、肥満群では改善されにくいという注目される所見<sup>33)</sup>を得ている。

## 3. 生活習慣病予防からみた中学生の健康管理方法の検討

年内における検診所見の改善状況をみると、血液生化学検査や血液一般検査に異常値を持つ生徒、体脂肪率のみ高い生徒、収縮期血圧値のみ低い生徒などでは、50~80%程度と改善状況が高いが、体脂肪率と肥満度がともに高い高度肥満の生徒では改善されにくかった。

肥満に血液所見の異常値を重ね持つという所見は、生活習慣病の重要な危険因子になることから、健康調査を行い、実態に合わせた指導、追跡調査を行っていくことが、現在の健康管理に役立ち、生活習慣病予防につながることを再認識した。さらに、中学1年生で、肥満状況にある生徒や検診所見に異常値を示す生徒が多いのは、



小学生時の生活・健康状況が影響していると推測された。これらから、肥満傾向が顕著に高くなる小学高学年から、特に肥満傾向にある児童では、血液検査を含めた健康管理が必要<sup>19, 20)</sup>であることが裏付けられた。

今回から、血液生化学検査としては、脂質検査の $\beta$ LPやリポ蛋白(a)およびUA値の測定を追加し、さらに栄養状態をみるために血清アルブミンや血清鉄、成長の度合をみるためのアルカリフォスホターゼを測定した。これらの項目はすべて調査目的や指導等に活用できた。そのなかで、UA値の測定に関しては、異常値を示す頻度・程度が予想以上に高く、肥満との関連が強いことなどから、小児期における健康管理上、有用性が高いことが確認できた。さらに、 $\beta$ LPや血清鉄等の測定に関しても、今後、費用対効果や測定時期等の問題を含めて有用性を検討することにより、効率的に手法を提供できると考える。

今回の調査結果から、小児の生活習慣病健診における体脂肪率の測定は、肥満指標として有用であることが確認できた。これまで、体脂肪率は肥満状況の把握には効率的な方法と考えられてきたが、機器等の問題が課題となっていた。最近、容易に測定でき、精度の高い機器が比較的低価格で普及してきたことから推奨される。一方、体脂肪率を一つの肥満指標としてみた場合、特に中学生の男子では、成長段階にあり、年齢的要素が交絡因子として関連してくることから、基準値の検討が必要であるが、最近、測定報告も多くなり、随時解決されるものと思われる。また、生徒は体脂肪測定に非常に興味を示すが、肥満指標の意味づけや測定結果を的確に把握できていないなどの難点もあることから、教育と情報の提供等の働きかけが必要となってくる。

小児期における生活習慣病予防は、地域・家庭・学校の連携が重要である。同地区の小学校では、小学4年生から肥満者に、脂質や肝機能検査などの血液検査を実施していることから、生徒や親は、健康状態について自覚しているが、中学生になって生活の変化への対応が優先されているという傾向もみられた。これらから、小中学校の一貫した管理が必要であり、特に肥満児童に対しては、地域で、個人の管理ファイルの作成、本人には母子手帳の後に使用できる個人の記録手帳などによる管理ができるような体制づくりが望まれる。

## V 結 語

今回の報告は実態把握の域にとどまったが、小・中学生における生活習慣病予防健診における血液検査項目の有効性や肥満指標の活用方法などについて方向性を見出すことができた。さらに、追跡調査や個人の生活状況に合った指導の有用性を確認できた。

今後、同一人による追跡調査および同地域による年次推移についての検討、親との関連、幼児期からの肥満状況の推移などの検討結果を加え、総合的に解析することにより、現在の小中学生における健康・生活上の地域性と課題を明らかにすることができる。さらに、栄養調査、アンケート調査や行動変容調査結果について併せて解析することから、生活習慣病予防からみた小児期における具体的な健康管理方法を提案できると考える。

稿を終えるにあたり、本調査にご協力いただいた井川中学校の養護教諭をはじめとする先生方に、井川町教育委員の皆様にご挨拶申し上げます。

## 参考文献

- 1) 岸 マサ. 子供の成人病予備性 学校と地域の協力による検診と事後指導. 地域保健, 1988; 19: 63-67
- 2) 大村外志隆, 他. 中学生とその両親の血圧および血清コレステロールの相関に関する研究. 日本公衛誌, 1988; 35: 67-73
- 3) 高桑克子, 他. 中学生の高コレステロールの実態について. 日本公衆衛生学雑誌特別付録, 1994; 41: 799
- 4) 文部省学校保健統計. 肥満傾向の者の割合の年次推移. 厚生省の指標, 2000; 47: 2
- 5) 大野 忠. 「子供の健康週間」と小児成人病. あきた小児保健, 1992; 28: 39-41
- 6) 衣笠昭彦. 肥満の治療 小児肥満-決め手は3歳〜学童期の対策-. NIKKEI MEDICAL, 1991; 3: 114-117
- 7) 貴田嘉一. 子どもの心とからだ-小児肥満の現状と対策-. 日本医師会雑誌. 1991; 105: 1471-1475
- 8) 小川英子, 他 (秋田市医師会). 秋田市肥満児童の調査. あきた小児保健, 1992; 28: 18-22
- 9) 水戸部文雄, 他. 肥満児の成人病態および地域差の成因について. 日本医事新報, 1992; 3571: 27-30
- 10) 五十嵐隆, 他. 腎臓病3次検診受診者のうち異常のなかった小児における血清尿酸値について. 小児科診療, 1993; 56: 145-149
- 11) 大國真彦. 地域保健活動と学校保健 (1)小児成人病. 日本医師会雑誌, 1993; 110: 521-524
- 12) 厚生省保健医療局健康増進栄養課. 平成7年における性別, 年齢階層別身長, BMI, 体重の推計基準値. 厚生省保健医療局健康増進栄養課 監修. 第四次改訂日本人の栄養所要量. 東京: 第一出版, 1989; 123
- 13) 大野 忠, 他. IV秋田県における肥満児の現状, Vこれからの肥満児対策, 巻末 平成標準体重表. 秋田県医師会学校保健委員会編. 小児成人病マニュアル -

- 肥満児を中心に 一. 秋田：秋田県医師会，1994；14-75
- 14) 厚生省・日本医師会. 9小児の高脂血症. 厚生省・日本医師会編. 高脂血症診療の手引き. 東京：日本医事新報社，1991；119-128
- 15) 日本肥満学会. 9小児の肥満症. 肥満症診療のてびき編集委員会編. 肥満症 診断・治療・指導の手引き. 東京：日本医歯薬出版株式会社，1993；117-126
- 16) 原 光彦, 他. 生体インピーダンス法を用いた小児体脂肪率の基準値に関する検討. 日本小児科学会雑誌, 1995；99：721-722
- 17) 佐伯重幸, 他. 中学生男子12歳から13歳の身体組成（水中体重法）と皮下脂肪厚. 学校保健研究, 1990；32：583-591
- 18) 小山田 雍, 小中高, 児童生徒の年齢別, 男女別体脂肪率の検討, 秋田県医師会雑誌増刊号, 2002；52：1-6
- 19) 財団法人日本公衆衛生協会, 生化学的検査. 小児基準値研究班編. 日本人小児の臨床検査基準値. 東京：日本公衆衛生協会, 1997；33-202
- 20) 秋田県教育庁保健体育課. 学校保健－平成11年度学校保健統計調査結果（速報）－. 秋田県の学校体育・健康教育資料集, 1999；42：65
- 21) 秋田県教育庁保健体育課. 学校保健（平成11年度肥満・るいそう状況）, －平成12年度学校保健統計調査結果（速報）－. 秋田県の学校体育・健康教育資料集, 2000；43：44・65
- 22) 秋田県教育庁保健体育課. 学校保健（平成12年度肥満・るいそう状況）, －平成13年度学校保健統計調査結果（速報）－. 秋田県の学校体育・健康教育資料集, 2001；44：63・76
- 23) 秋田県教育庁保健体育課. 学校保健（平成13年度肥満・るいそう状況）, －平成14年度学校保健統計調査結果（速報）－. 秋田県の学校体育・健康教育資料集, 2002；45：61・73
- 24) 秋田県教育庁保健体育課. すこやかジュニア21（健康調査）結果資料. 財団法人秋田県総合保健事業団 健診調整部学校保健担当編集. 平成12年度心電図・尿検査追跡調査結果付録. 秋田：財団法人秋田県総合保健事業団, 2000；61-72
- 25) 文部省官房調査統計企画課. 平成11年度学校保健統計調査報告, 文部省官房調査統計企画課編集, 平成12年度学校保健統計調査報告書, 2000
- 26) 文部省官房調査統計企画課. 平成12年度学校保健統計調査報告, 文部省官房調査統計企画課編集, 平成13年度学校保健統計調査報告書, 2000
- 27) 文部省生涯学習政策局調査企画課. 平成13年度学校保健統計調査速報 調査の概要, 文部省生涯学習政策局調査企画課編集, 平成13年度学校保健統計調査速報, 2002
- 28) 文部省生涯学習政策局調査企画課. 平成14年度学校保健統計調査速報 調査の概要, 文部省生涯学習政策局調査企画課編集, 平成14年度学校保健統計調査速報, 2003
- 29) 財団法人予防医学事業中央会. 結果報告1. 肥満, 2. 脂質, 3. 血圧. 小児期からの生活習慣病予防学術委員会編集, 小児生活習慣病予防健診実施報告書（平成5年～11年）, 東京：財団法人予防医学事業中央会, 2002；5-82
- 30) 財団法人予防医学事業中央会東京都支部. 予防医学事業中央会の全国調査から読みとる中学・高校生の貧血の実態. よぼう医学, 1999；325：4-5
- 31) 片岡邦三. 肥満児の判定基準. 日本医事新報, 1981；3009：3-10
- 32) 村井幸子, 他. 当町における健康状態及び食習慣・食環境との関連について. 第52回東北公衆衛生学会誌. 講演集, 2003；52：17
- 33) 柳 久子, 他. 肥満小児における脂質代謝異常および肝機能障害の頻度と臨床的特徴. 日本公衆衛生雑誌, 1993；40：1012-1016
- 34) 高桑克子, 他. 中学生における肥満状況からみた尿酸値と肝機能検査値の変動及び生活状況との関連. 日本公衆衛生雑誌 特別付録, 2003；50：574