

## 論 文

# 中学生における客観的指標を用いた健康実態の把握

Research of the current state using the objective index in junior high school students

野々上敬子\*<sup>1</sup>, 田村 裕子\*<sup>2</sup>, 岡崎 恵子\*<sup>3</sup>, 多田 賢代\*<sup>4</sup>

**要約:** 健康教育を実践するための資料を作成することを目指し, 中学生に健康関連指標の測定や生活習慣の調査を実施し, 健康実態の把握をすることを目的とした. 2014年10月にO市立A中学校男子356名, 女子366名を対象者とした.

健康関連指標として, 身長, 体重, 腹囲, 肥満度, 体脂肪率, 血圧, 脈波伝播速度(PWV)と血管狭窄度(ABI), 血管年齢, 骨密度, 貧血度を測定した. また, 生活習慣(睡眠習慣, 排便習慣, 朝食摂取, 食習慣, 運動時間, 帰宅後の生活, 不定愁訴など)に関する調査も実施した.

脈波伝播速度は加齢に伴い上昇していた. 血圧は男子では加齢に伴い増加していたが, 女子では学年による有意な差はみられなかった. 貧血度は男子では17.4%, 女子10.4%が貧血傾向であった. 骨密度は学年差および性差はなかった. 血管年齢は男女間比較では, 1年生, 2年生で男子の方が女子より有意に高値であった. 各測定結果の関連性は, 脈波伝播速度は収縮期血圧と拡張期血圧も有意な関連性が認められた. 貧血度は収縮期血圧と有意な関連性がみられた. 血圧と肥満関連指標との比較では, 脈波伝播速度や腹囲との関連性が有意に強く, 血圧高値群は有意に腹囲や脈波伝播速度が高値であった. 脈波伝播速度と体型との比較では, 肥満群の男子が高値を示した.

動脈硬化の増強度や血圧などの健康指標は, 睡眠習慣や朝食摂取など生活習慣の影響も大きいことから, 保健学習だけでは経験できない動脈硬化や骨密度, 貧血検査などの各種測定と腹囲や血圧など日常的な健康パラメータによる客観的な指標を健康教育に役立てていきたい.

**Key Words:** 中学生, 生活習慣, 客観的指標, 健康実態

### はじめに

子どもの健康の保持増進という観点から, 物質的に豊かな社会は決して好ましいものではない. 極端な体型の二極化, 夜型生活や運動環境など<sup>1-3)</sup>子どもを取り巻く環境は, 成長期にある子供たちの将来を考えると, 成長期から将来を見据えた健全な生活習慣の構築が必要である<sup>4)</sup>.

子どもたちが健康な身体と健全なところを持って発育することが, 人生を幸せに生きていくうえの基本である. 睡眠時間の確保や食生活の改善といった生活習慣を確立することは, 「生きる力」の基盤である. 学習指導

要領には, 自らの健康管理に必要な情報を収集して判断し, 行動を選択していくことが一層求められることから, 生涯にわたって自らの健康を適切に管理し改善していく資質や能力を育成しなければならない<sup>5)</sup>と明記されている. しかし, 生徒の健康意識の高揚や生活習慣の改善に健康教育が即座にその効果を発揮するものではない.

そこで, 健康関連指標である脈波伝播速度, 貧血, 骨密度, 血管年齢, 体組成等の客観的指標<sup>6-7)</sup>の測定を通して, 運動習慣, 食行動, 睡眠習慣に関する基本的な生活習慣を自己評価し, 体力面や学習面への影響や健康意識や心理的側面など複数の健康問題を解決ができる能力を育成しようと考えた. また, これらの指標は, 成人期までトラッキングするため, 将来の生活習慣病予防や健康的な生活を構築する礎を担う指標<sup>8-10)</sup>でもある.

よって, 本研究は健康教育を実践するための資料を作成することを目指し, 中学生に健康関連指標の測定や生活習慣の調査を実施し, 健康実態の把握をすることを目的とした.

2020年12月1日受付 / 2021年1月21日受理

\*<sup>1</sup> NONOUE Keiko  
関西福祉大学 教育学部

\*<sup>2</sup> TAMURA Hiroko  
山陽学園大学 看護学部

\*<sup>3</sup> OKAZAKI Keiko  
中国学園大学 現代生活学部

\*<sup>4</sup> TADA Takayo  
中国学園大学 現代生活学部

表1 対象者数

	男子	女子	全体
中学1年生	117	122	239
中学2年生	120	128	248
中学3年生	119	116	235
全体	356	366	722

方法

調査対象者と調査期間 (表1)

〇市立A中学校の「健康づくり教育」の一環として、2014年10月に実施した。調査対象は、当該校に在籍する循環器疾患、糖尿病、脂質異常等の既往歴のない全生徒で、測定項目や記名式の質問紙調査に欠損値があった者を除外し、本研究の趣旨に同意が得られた男子356名、女子366名、合計722名を分析対象者とした。

測定および調査項目

身体計測として身長、体重、腹囲を測定し、肥満度は性別・年齢別・身長別標準体重、ローレル指数、BMIにより算出した。肥満群、痩せ群については、性別・年齢別・身長別標準体重から算出式(肥満度・瘦身度 = [実測体重(kg) - 身長別標準体重(kg)] / 身長別標準体重(kg) × 100(%))により、軽度肥満(20 ≤ 肥満度 < 30)、中等度肥満(30 ≤ 肥満度 < 50)、軽度肥満(50 ≤ 肥満度)、痩せ傾向(-15 ≤ 肥満度 < 20)、瘦身体型(肥満度 ≤ -20)とした<sup>11)</sup>。体脂肪率はセキスイインピメーターⅢ(セキスイ社製)を用いてインピーダンス法により両手甲部間を測定し、血圧はHEM-907(オムロン社製)を用いて左上腕部を測定し、収縮期血圧(systolic blood pressure :SBP)、拡張期血圧(diastolic blood pressure :DBP)を測定し、同時に心拍数(heart rate :HR)も測定した。動脈硬化度は脈波伝播速度解析装置formPWV/ABI(オムロンコーリン社製)を用いて脈波伝達速度(Pulse Wave Velocity :PWV)と血管狭窄度(Ankle-Branch index :ABI)を測定した。骨量は踵骨超音波測定装置CM-100(FURUNO社製)を用いて超音波伝播速度(speed of sound :SOS)を測定し、貧血度は末梢血管モニタリング装置アストリウムSU(シスメックス社製)を用いて血中ヘモグロビン濃度を、血管年齢は脈波計アルテット(ユメディカ社製)を用いて、血管老化スコア(deviation value :dv)を測定した。

生活習慣に関する調査は、「児童生徒の健康状態サーベイランス」調査<sup>12)</sup>を基に記名式の質問紙を作成し、質問項目は食生活、睡眠習慣、運動習慣、帰宅後の生活

など30項目と疲労感や不定愁訴の自覚症状など16項目より構成した質問紙を用いて、測定時に配布回収した(有効回答率94.7%)。

統計処理

統計処理法は、健康関連指標などの測定項目とアンケート調査との関連はSpearmanの順位相関係数を用い、クロス集計の解析は $\chi^2$ 検定を用いた。2群間の平均値の差はt検定を行い、3群以上の平均の差は一元配置分散分析後、Bonferroniの多重比較を行った。各検定の有意差は $p < 0.05$ とした。統計処理にはSPSS15.0を用いた。

倫理的配慮

本研究を行うに際して、対象の学校長に対し調査の意義、対象者の人権的配慮に関して十分に説明を行った上で同意を得た。その上で学校の教職員・学校保健委員会関係者並びに保護者の理解と協力を得て調査を実施した。なお、解析に用いた身体的特徴や体力、運動習慣および部活動の所属のデータは、そのデータを入手した時点で、個人を識別することができる情報がすべて取り除かれ、その個人に関わりのない新たな番号を付した連結不可能で匿名化されたデータであった。なお、倫理面への配慮として、本研究は当該校の教職員の理解と全面的な協力と保護者および本人の同意を得て、特別活動の時間を活用した健康教育の一環として行った。生徒に対しては測定前に説明の時間を設け測定の目的と未実施においても不利にならないことの説明を行った。同意については、測定調査の参加をもって同意を得たものとした。保護者にはPTA総会・参観日・学校保健委員会、保健だより・学校だより・学年だより等により説明した。

結果ならびに考察

1. 測定結果

① 体型(表2-1~3, 表3)

学年別男女別比較では、1年生では、男子は身長、女子は体脂肪率が有意に高値を示したが、他の体型比較では有意な差はなかった。2年生では、男子は身長、体重、腹囲、女子ではローレル指数、体脂肪率が有意に高値を示し、3年生では、男子は身長、体重、腹囲、肥満度、BMI、女子では体脂肪率が有意に高値を示した。二次性徴による性差が顕著にみられる結果であった。また、肥満度は3年生で有意な性差がみられ、肥満度の差異は筋量の増加によるものと推察できるが、何れにせよ、この

表2-1 中学1年生の男女別体格および肥満関連項目

中学1年生	男子	女子	p-value
身長 (cm)	155.7 ± 8.6	153.7 ± 6.2	p<0.05
体重 (kg)	45.2 ± 9.6	44.6 ± 8.2	0.540
腹囲 (cm)	67.1 ± 7.5	67.5 ± 7.6	0.648
腹囲身長比	0.431 ± 0.041	0.439 ± 0.044	0.380
肥満度 (%)	-2.5 ± 12.8	-1.8 ± 14.2	0.701
BMI	18.5 ± 2.6	18.8 ± 2.8	0.380
ローレル指数	118.7 ± 15.3	122.3 ± 17.5	0.085
体脂肪率 (%)	13.6 ± 5.0	18.2 ± 4.6	p<0.001

表2-2 中学2年生の男女別体格および肥満関連項目

中学2年生	男子	女子	p-value
身長 (cm)	162.5 ± 7.4	154.8 ± 5.6	p<0.001
体重 (kg)	50.7 ± 6.0	45.9 ± 8.2	p<0.001
腹囲 (cm)	68.0 ± 7.5	66.0 ± 7.6	p<0.05
腹囲身長比	0.419 ± 0.044	0.427 ± 0.047	0.195
肥満度 (%)	-0.6 ± 14.8	-2.7 ± 14.9	0.301
BMI	18.1 ± 2.8	19.1 ± 2.9	0.995
ローレル指数	117.9 ± 17.8	123.6 ± 19.1	p<0.05
体脂肪率 (%)	13.1 ± 5.0	18.2 ± 4.5	p<0.001

表2-3 中学3年生の男女別体格および肥満関連項目

中学3年生	男子	女子	p-value
身長 (cm)	165.6 ± 5.8	156.0 ± 4.7	p<0.001
体重 (kg)	56.3 ± 11.2	47.7 ± 5.6	p<0.001
腹囲 (cm)	71.5 ± 9.3	66.8 ± 5.7	p<0.001
腹囲身長比	0.431 ± 0.052	0.429 ± 0.036	0.656
肥満度 (%)	3.9 ± 17.3	-3.5 ± 10.2	p<0.001
BMI	20.5 ± 3.5	19.6 ± 2.1	p<0.05
ローレル指数	123.5 ± 20.4	125.6 ± 14.1	0.377
体脂肪率 (%)	13.2 ± 6.6	21.1 ± 5.0	p<0.001

表3 肥満と痩せの割合

人数 (%)

性別	男子				女子				総数
	1年生	2年生	3年生	小計	1年生	2年生	3年生	小計	
軽度肥満	2 (1.7%)	6 (5.0%)	6 (5.0%)	14 (3.4%)	4 (3.3%)	4 (3.1%)	2 (1.7%)	10 (2.7%)	24 (3.3%)
中等度肥満	3 (2.6%)	2 (1.7%)	3 (2.5%)	8 (5.6%)	3 (2.5%)	5 (3.9%)	0 (0.0%)	8 (2.2%)	16 (2.2%)
高度肥満	1 (0.1%)	2 (1.7%)	5 (4.2%)	8 (5.6%)	1 (0.1%)	1 (0.1%)	0 (0.0%)	2 (0.1%)	10 (1.4%)
痩せ傾向	11 (9.4%)	7 (5.8%)	4 (3.4%)	22 (5.6%)	8 (6.6%)	12 (9.4%)	13 (11.2%)	33 (9.0%)	55 (7.6%)
瘦身体型	5 (4.3%)	3 (2.5%)	0 (0.0%)	8 (5.6%)	7 (5.7%)	8 (6.3%)	2 (1.7%)	17 (4.6%)	25 (3.5%)

軽度肥満 (20 ≤ 肥満度 < 30), 中等度肥満 (30 ≤ 肥満度 < 50), 軽度肥満 (50 ≤ 肥満度)  
 痩せ傾向 (-15 ≤ 肥満度 < 20), 瘦身体型 (肥満度 ≤ -20)

時期は体型の変動の個人差も大きいことが考えられる。

肥満と痩せの割合では、男女合わせると肥満度 20% 以上の肥満傾向者は 6.9% (50 名) と全国平均<sup>12)</sup> と比較し若干少ない傾向にあった。一方、肥満度 -20% 以下の痩身者は 3.5% (25 名), -15% 以下の痩身傾向者は 7.6% (55 名) であった。

思春期は、生活習慣や食生活が乱れる時期でもある。

それに伴い肥満になる一方で、やせ願望に伴う、極端なやせが主に女子にみられる傾向があった。肥満対策と同様に痩せ傾向の対策の必要性があると考えられた。

② 脈波伝播速度 (Pulse Wave velocity : PWV) 血管狭窄度 (Ankle-Branch index :ABI) (表4-1~3, 図1)

PWV は各年齢で概ね正規分布を示し、PWV の平

表4-1 中学1年生の男女別測定項目

中学1年生	男子	女子	p-value
SBP (mmHg)	108.6 ± 9.5	107.7 ± 8.5	0.437
DBP (mmHg)	58.0 ± 5.6	57.8 ± 8.1	0.797
HR (bpm)	70.2 ± 10.0	73.0 ± 11.1	0.047
PWV (cm/s)	852.3 ± 88.1	843.1 ± 97.8	0.447
ABI	1.06 ± 0.08	1.02 ± 0.08	p<0.01
血管年齢 (dv)	60.2 ± 8.6	52.8 ± 7.2	p<0.001
貧血度 (g/dℓ)	14.7 ± 1.7	13.2 ± 1.3	p<0.001
骨密度 (m/s)	1567.8 ± 20.8	1564.5 ± 23.7	0.269

表4-2 中学2年生の男女別測定項目

中学2年生	男子	女子	p-value
SBP (mmHg)	113.7 ± 11.2	106.5 ± 8.5	p<0.001
DBP (mmHg)	59.8 ± 7.2	57.5 ± 7.5	0.078
HR (bpm)	69.5 ± 11.0	70.9 ± 12.7	p<0.01
PWV (cm/s)	861.1 ± 106.6	866.1 ± 100.4	0.705
ABI	1.02 ± 0.08	1.00 ± 0.08	0.057
血管年齢 (dv)	61.4 ± 9.6	54.3 ± 7.5	p<0.001
貧血度 (g/dℓ)	15.2 ± 3.1	13.0 ± 1.3	p<0.001
骨密度 (m/s)	1572.8 ± 26.1	1572.9 ± 26.8	0.964

表4-3 中学3年生の男女別測定項目

中学3年生	男子	女子	p-value
SBP (mmHg)	119.0 ± 11.2	109.8 ± 8.7	p<0.001
DBP (mmHg)	63.4 ± 6.8	61.5 ± 6.2	p<0.05
HR (bpm)	76.9 ± 11.5	74.0 ± 11.8	0.058
PWV (cm/s)	937.2 ± 118.0	902.0 ± 96.0	p<0.05
ABI	0.97 ± 0.07	1.01 ± 0.08	p<0.001
血管年齢 (dv)	55.0 ± 9.0	52.8 ± 7.3	0.053
貧血度 (g/dℓ)	15.5 ± 1.0	13.1 ± 1.5	p<0.001
骨密度 (m/s)	1567.4 ± 27.1	1565.3 ± 27.5	0.568

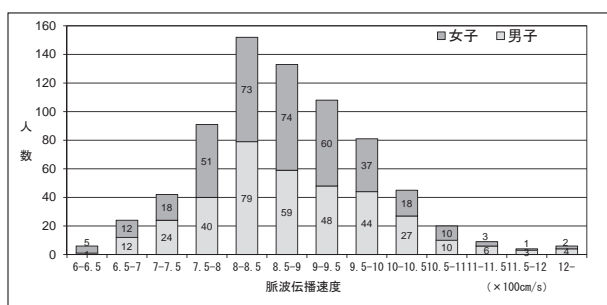


図1 脈波伝播速度の分布

均値は1年生男子 852.3 ± 88.1cm/s, 2年生男子 861.1 ± 106.6cm/s, 3年生男子 937.2 ± 118.0cm/sで, 1年生女子は 843.1 ± 97.8cm/s 2年生女子 866.1 ± 100.4cm/s, 3年生女子 902.0 ± 96.0cm/sで, PWVは加齢に伴い高値であった。3年生では男子は女子より有意に高値であった (p<0.05)。また, 2年生では女子の方が高値を示したが, 男子は女子より高値を示す傾向にあった。このこ

とは加齢に伴って徐々に上昇する変化を示し, いずれの年齢においても男子で有意に高値であった宮井らの研究<sup>13)</sup>と同様の結果であった。

ABIの平均値は1年生男子 1.06 ± 0.08, 2年生男子 1.02 ± 0.08, 3年生男子 0.97 ± 0.07で, 1年生女子は 1.02 ± 0.08, 2年生女子は 1.00 ± 0.08, 3年生女子は 1.01 ± 0.08で男子は加齢に伴い低値であった。1年生では男子は女子より有意に高値であり, 3年生は女子の方が高値を示した。

PWVの値が1200cm/sを超える場合は, 早期動脈硬化症の疑いがあり<sup>14)</sup>, ABIが0.90以下の場合には, なんらかの狭窄または閉塞性病変が疑われる<sup>15)</sup>。これに当てはまる者は1年生男子5名(4.3%), 2年生男子11名(9.2%), 3年生男子27名(22.7%), 1年生女子9名(7.4%), 2年生女子19名(14.8%), 3年生女子14名(12.4%)であった。

表4-4 測定項目の単相関係数

	SBP	DBP	HR	PWV	ABI	血管年齢	貧血度	骨密度
SBP (mmHg)	※	0.795***	0.239**	0.539***	-0.166*	-0.012	0.154*	-0.027
DBP (mmHg)		※	0.339***	0.525***	-0.174**	-0.004	0.041	-0.055
HR (bpm)			※	0.297**	-0.463***	-0.163*	0.004	-0.259
PWV (cm/s)				※	-0.105	0.042	0.048	0.065
ABI					※	0.107	-0.108	0.198**
血管年齢 (dv)						※	0.202**	0.058
貧血度 (g/dℓ)							※	-0.010
骨密度 (m/s)								※

\*:p<0.05,\*\*:p<0.01,\*\*\*:p<0.001

これらのことから早期動脈硬化の評価にはPWVが非侵襲的で簡便に計測でき小学校中学年からのスクリーニングに適していると考えられる<sup>14)</sup>が、経費の面や測定時の測定条件等を考慮する必要がある。

③ 血圧（収縮期血圧：SBP，拡張期血圧：DBP）（表4-1～3）

収縮期血圧の平均値は1年生男子108.6 ± 9.5，2年生男子113.7 ± 11.2，3年生男子119.0 ± 11.2で，1年生女子は107.7 ± 8.5，2年生女子106.5 ± 8.5，3年生女子109.8 ± 8.7であった。血圧は男子では加齢に伴い増加していたが，女子では学年による有意な差はみられなかった。男女間比較では，2年生，3年生で男子の方が女子より有意に高値であった（p<0.001）。小児メタボリックシンドロームの診断基準<sup>16)</sup>でもあるSBP126mmHg以上の血圧高値群は9.4%（64名）で3年男子に多く，SBP90mmHg未満の血圧低値群は0.9%（6名）であった。また，拡張期血圧もSBPと同様に加齢に伴い高値を示し，男子が高値を呈する傾向にあった。DBP 70mmHg以上<sup>16)</sup>のDBP高値群は全体では8.8%（60名）であった。SBPとDBPがともに高値を示した者は4.9%（34名）であった。血圧は測定する時間帯や食事の影響を受けるが，学校では測定する時間帯が同一の条件で測定することは難しく，血圧測定の評価法が今後の課題である。同様に，血圧測定時の心拍数の評価についても今後検討する必要があると思われた。

④ 貧血度（ヘモグロビン値）（表4-1～3）

貧血度の平均値は1年生男子14.7 ± 1.7 g/dℓ，2年生男子15.2 ± 3.1 g/dℓ，3年生男子15.5 ± 1.0 g/dℓで，1年生女子は13.2 ± 1.3 g/dℓ，2年生女子13.0 ± 1.3 g/dℓ，3年生女子13.1 ± 1.5 g/dℓであった。測定したヘモグロビン値の平均は，男子15.2 ± 2.2g/dℓで，女子は13.1

± 1.3 g/dℓであった。成人と同様の基準<sup>17)</sup>に当てはめ，男子13.6 g/dℓ以下，女子11.2 g/dℓ以下を貧血群とすると，男子では17.4%（62名），女子10.4%（38名）が貧血傾向であった。

一方，前田らも同様に中学生男子に正常と判定される生徒が減少し，貧血の割合が増加していると報告している<sup>18)</sup>。女子の貧血の背景には，成長期にもかかわらずダイエットすることで食事からの鉄摂取が低下している可能性が強いと思われた。これらのことから，中学生期のヘモグロビンのcut-off値の検討や学校検診の一環に貧血検査を取り入れる必要があると思われた。

⑤ 骨密度（表4-1～3）

骨密度の平均値は1年生男子1567.8 ± 20.8 m/s，2年生男子1572.8 ± 26.1 m/s，3年生男子1567.4 ± 27.1 m/sで，1年生女子は1564.5 ± 23.7 m/s，2年生女子1572.9 ± 26.8 m/s，3年生女子1565.3 ± 27.5 m/sであり，学年差および性差はなかった。伊藤ら<sup>19)</sup>も同様の結果を得ており，同学年の男女間に有意な差はみられなかったことは，中学生期は成長とともに骨量が増大する時期であるので，男女差はみられないと分析している。

中学生期の骨密度の平常範囲に一定の見解はなく，貧血度と同様にcut-off値を検討する必要があると思われる。また，門田らは，骨密度の高い者に比べて低い者には，給食を残す者，食品摂取頻度の低い者，排便習慣の良くない者が多くなっていたと報告している<sup>20)</sup>。骨密度の測定は比較的簡単に行えることから，身体的な健康指標としての利用が可能であると考えられる。

⑥ 血管年齢（表4-1～3）

血管年齢の平均値は1年生男子60.2 ± 8.6dv，2年生男子61.4 ± 9.6dv，3年生男子55.0 ± 9.0dvで，1年生女子は52.8 ± 7.2dv，2年生女子54.3 ± 7.5dv，3年生女子52.8

表 5 肥満度と測定項目の比較

	男 子			女 子		
	肥満群 20 ≤	標準群	痩せ群 ≤ -20	肥満群 20 ≤	標準群	痩せ群 ≤ -20
PWV (cm/s)	942.3 ± 113.2	879.5 ± 110.1	835.4 ± 99.4	860.4 ± 112.9	870.5 ± 99.3	861.6 ± 119.5
ABI	0.99 ± 0.10	1.02 ± 0.08	1.06 ± 0.09	0.96 ± 0.07	1.02 ± 0.08	0.97 ± 0.10
%fat	27.2 ± 7.0	12.0 ± 3.1	10.4 ± 2.6	28.4 ± 4.7	18.8 ± 4.3	14.3 ± 1.6
SBP (mmHg)	126.8 ± 14.1	112.2 ± 10.5	101.2 ± 6.2	112.3 ± 12.4	107.9 ± 8.2	102.5 ± 9.0
DBP (mmHg)	66.0 ± 8.9	59.8 ± 6.4	55.7 ± 5.5	60.6 ± 5.1	59.2 ± 6.1	55.9 ± 6.0
Waist (cm)	88.5 ± 9.5	67.2 ± 5.2	60.2 ± 5.4	82.4 ± 6.8	66.3 ± 5.7	57.2 ± 3.0
Wt/Ht	0.540 ± 0.051	0.418 ± 0.028	0.369 ± 0.022	0.536 ± 0.035	0.428 ± 0.033	0.374 ± 0.016

表 6 血圧と測定項目の比較

	収縮期血圧 (SBP)		拡張期血圧 (DBP)	
	126mmHg ≤	≤ 125mmHg	70mmHg ≤	≤ 69mmHg
PWV (cm/s)	1005.5 ± 106.3	864.1 ± 98.2	988.8 ± 81.3	866.5 ± 102.9
ABI	0.97 ± 0.08	1.02 ± 0.08	0.98 ± 0.09	1.02 ± 0.08
%fat	17.6 ± 9.1	16.1 ± 5.6	18.5 ± 8.2	16.0 ± 5.7
SBP (mmHg)	132.5 ± 8.0	108.4 ± 8.1	128.8 ± 10.6	108.9 ± 8.9
DBP (mmHg)	70.0 ± 6.3	58.7 ± 5.6	73.5 ± 3.8	58.4 ± 5.1
Waist (cm)	75.8 ± 12.8	67.0 ± 6.7	73.7 ± 11.8	67.2 ± 7.1
Wt/Ht	0.461 ± 0.070	0.426 ± 0.040	0.455 ± 0.066	0.427 ± 0.042

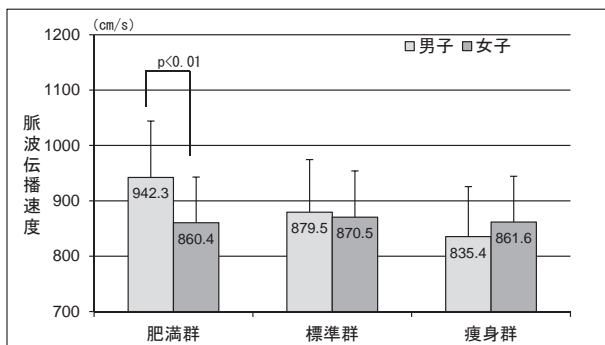


図 2 脈波伝播速度の体型比較

⑦ 各測定結果の比較 (表 5, 表 6, 図 2)

各測定結果の関連性をまとめ、表 4 - 4 に示した。PWV 値は SBP と  $r=0.539$ , DBP とは  $r=0.525$  と有意な関連性が認められた。また、SBP と DBP は、当然の結果であるが有意な関連性  $r=0.795$  が見られた。二次性徴期の高血圧と動脈硬化の関連性から、成長期での生活習慣病の早期発見には有用であると思われる。また、貧血度は SBP と有意な関連性がみられたが、痩せ傾向の女子で測定不能な者がいたことから、成長期の血管の太さが影響していると思われる。

肥満度と各パラメーターとの比較では、男子では、肥満群は標準群に比して、殆どのデータで有意に高値を示し、成長期の肥満は、動脈硬化性疾患の初期病変を呈し、将来の生活習慣病発症のリスクファクターになると思われる。一方、痩せ群は、生活習慣病との関連性は認められなかったが、抵抗力の脆弱性や免疫機能の低下が、様々な疾患を発症することは明らかで、肥満指導と同様の保健指導が急務である。

血圧と肥満関連指標との比較では、PWV や腹囲との関連性が有意に強く、血圧高値群は、有意に腹囲や PWV 値が高値であった。小児メタボリックシンドローム (MS) の観点からは、血圧や腹囲は MS の診断基準であり、成長期から動脈硬化性疾患を含む生活習慣病の予防指導を推進する意義は大きいと思われる。

脈波伝播速度と体型との比較では、肥満群の男子が

± 7.3dv であった。男女間比較では、1 年生、2 年生で男子の方が女子より有意に高値であった ( $p<0.001$ )。

血管老化スコアは、40dv 以上、60dv 未満が年齢に応じた血管弾力性であり、40dv 未満は血管弾力性が高く、60dv 以上は血管弾力性が低いという評価である<sup>21)</sup>。血管老化スコアの 40dv 以上 60dv 未満の範囲外の者は 1 年生男子 67 名 (58.3%)、2 年生男子 66 名 (57.4%)、3 年生男子 35 名 (29.9%)、1 年生女子 24 名 (20.2%)、2 年生女子 28 名 (23.1%)、3 年生女子 19 名 (17.1%) であった。

中学生期の血管年齢の平常範囲に一定の見解はなく、貧血度と同様に cut-off 値を検討する必要があると思われる。

表7 排便習慣 人数 (%)

	男子	女子	総数
毎日ほとんど同じ頃に出る	150 (45.5%)	83 (23.5%)	233 (34.1%)
毎日出るが、同じ頃ではない	124 (37.6%)	116 (32.9%)	240 (35.1%)
時々、出ないことがある	49 (14.8%)	112 (31.7%)	161 (23.6%)
数日出ないことがある	7 (2.1%)	42 (11.9%)	49 (7.2%)

$\chi^2=68.49, p<0.01$

表8-1 朝食摂取頻度 人数 (%)

	男子	女子	総数
毎日食べる	276 (83.6%)	294 (83.8%)	570 (83.7%)
ほぼ食べる	28 (8.5%)	35 (10.0%)	63 (9.3%)
食べない日がある	15 (4.6%)	10 (2.8%)	25 (3.7%)
ほとんど食べない	11 (3.3%)	12 (3.4%)	23 (3.3%)

$\chi^2=1.74, NS$

表8-2 朝食摂取の内容 人数 (%)

	男子	女子	総数
主食だけ	94 (30.4%)	112 (33.7%)	206 (32.1%)
主食+1品	118 (38.2%)	131 (39.5%)	249 (38.9%)
主食+2品	95 (30.8%)	84 (25.3%)	179 (27.9%)
飲み物だけ	2 (0.6%)	5 (1.5%)	7 (1.1%)

$\chi^2=3.39, NS$

表8-3 朝食を摂取しない理由 人数 (%)

	男子	女子	総数
起床時間が遅い	18 (51.5%)	11 (39.3%)	29 (46.0%)
食欲がない	11 (31.4%)	8 (28.6%)	19 (30.2%)
食習慣がない	2 (5.7%)	4 (14.3%)	6 (9.5%)
太りたくない	0 (0%)	3 (10.7%)	3 (4.8%)
食事が準備されていない	4 (11.4%)	2 (7.1%)	6 (9.5%)

$\chi^2=5.79, NS$

942.3cm/sと高値を示した。痩身群は標準群に比較して、男女とも低値であった。

## 2. 生活習慣

### ① 睡眠習慣

平日の睡眠時間は、男子は456.9 ± 59.6分、女子は442.1 ± 61.8分、全体では449.2 ± 61.2分であった。学年比較では学年が進むに伴い少なくなる傾向がみられ、男子の方が若干多かったが有意な差はみられなかった。就寝時刻は学年が進むに伴い遅くなり、受験勉強の影響によると思われるが、3年生は男女とも有意に遅かった。一方、起床時刻は学年が進むに伴い遅くなる傾向がみられ、1年生、2年生では早朝の部活動の影響があると思われる。就寝時刻が遅くなる理由としては、「何となく遅い」が35.3%、「宿題や学習」28.4%が多く、以下「メール」22.0%、「眠れない」15.8%であった。睡眠時間は、

当然のことながら就寝時刻や起床時刻と有意な関連性がみられたが、他の生活習慣との有意な関連性はみられなかった。男女とも就寝時刻が遅く、睡眠時間が少ない者、睡眠不足を感じている者、は自覚症状の訴えが多くなっていた<sup>22)</sup>。

### ② 排便習慣 (表7)

排便習慣は、男子の方が女子より良好な傾向にあった。一方、便秘傾向にある者は男子では2.0%に対し、女子では11.5%と有意に多かった。排便習慣と睡眠習慣との関連性は認められず、繊維質の多い食品摂取量や家庭や学校での排便環境の影響(和式便器など)があると思われる。

### ③ 朝食摂取 (表8-1~3)

朝食欠食する割合は、男子7.3%、女子6.0%に止まり、

表9 日常的な摂取食

(%)

	男 子					女 子					P-value
	毎日 食べる	ほぼ毎日 食べる	二食に 一食	あまり 食べない	ほとんど 食べない	毎日 食べる	ほぼ毎日 食べる	二食に 一食	あまり 食べない	ほとんど 食べない	
米 飯	80.3	15.2	3.9	0.6	0.0	73.7	22.1	3.1	0.8	0.3	0.238
パ ン 類	22.1	23.6	34.2	17.3	2.7	26.1	22.9	32.0	17.8	1.1	0.593
麺 類	4.5	7.3	55.8	30.3	2.1	0.8	3.7	51.3	42.8	1.1	p<0.001
肉 類	23.0	43.0	31.2	2.1	0.6	10.5	36.5	46.7	5.7	0.6	p<0.001
魚 類	10.9	32.7	47.3	8.24	0.9	5.4	24.1	54.7	15.0	0.8	p<0.001
鶏 卵	21.8	35.2	36.1	6.4	0.6	19.8	36.5	36.8	4.8	2.0	0.603
牛 乳	43.6	20.6	15.2	15.8	4.5	28.9	20.4	15.0	21.5	14.2	p<0.001
乳 製 品	13.6	18.8	32.4	29.7	5.5	13.3	13.6	32.6	31.7	8.8	0.333
大豆製品	16.1	26.4	40.0	15.2	2.4	15.6	22.4	37.7	22.1	2.3	0.328
濃色野菜	23.0	38.5	29.7	6.4	2.4	24.9	35.1	30.6	7.9	1.4	0.803
淡色野菜	29.7	41.5	24.2	3.3	1.2	37.1	35.7	23.5	3.1	0.6	0.396
海 藻 類	8.8	18.5	44.2	25.2	3.3	10.2	19.5	37.1	27.8	5.1	0.509
果 実 類	13.6	27.0	40.6	16.7	2.1	17.6	21.8	38.5	19.5	2.5	0.461
マヨドレ	10.3	25.5	40.9	19.4	3.9	11.0	25.2	38.2	22.1	3.4	0.951
揚 物 類	6.7	26.1	50.9	15.5	0.9	2.0	13.9	58.4	23.8	2.0	p<0.001
菓 子 類	6.7	16.7	37.9	33.6	4.8	6.2	13.6	36.5	33.4	10.2	0.179
味 噌 汁	24.8	31.8	32.7	10.0	0.6	25.8	32.3	31.7	8.8	1.4	0.915
レトルト	0.9	5.2	33.0	53.9	6.4	1.4	2.3	26.1	59.5	10.8	p<0.05
外 食	0.0	0.6	13.0	77.3	8.8	0.0	0.8	6.2	78.2	14.7	p<0.01
スポドリ	13.1	39.2	33.1	14.6	0.0	27.8	46.2	19.5	6.5	0.0	p<0.001

※レトルト：レトルト食品・インスタント食品， 外食：ファーストフード， スポドリ：ジュース・スポーツドリンク

大半の生徒が朝食摂取の必要性を理解してと思われる。朝食の摂取内容については、「主食のみ」，「主食+1品」，「主食+2品」に大別され，朝食摂取の重要性と合わせて，適切な朝食の在り方を具体的な資料を通して指導していく必要があると思われる。一方，朝食欠食する理由としては，「起床時間が遅い」が58.0%と最も多く睡眠習慣との関連性から指導することが必要であると思われる。

④ 食習慣 (表9)

日常的な摂取食品を調査した結果，男子は，麺類，肉類，魚類，牛乳，揚げ物類，レトルト食品やインスタント食品での日常的な摂取頻度が女子よりも有意に高かった。一方，女子はジュースやスポーツドリンクの摂取頻度が高かった。他の食品では，有意な差はなかったが，男子は，米飯や麺類などを好んで食べ，筋量の増加を意識して，肉類，魚類や大豆製品，牛乳や乳製品などの蛋白質を摂取する傾向にあると思われる。女子は，痩せ志向が未だ根強く，男子よりも主食を減らし野菜や海藻類を日常的に多く摂取する傾向にあった。一方，副食や間食に，男子は菓子類を好み，女子は菓子類の代わりに果実類を好む傾向がみられた。果実類には，糖質の多い果

実も多くあるにも関わらず，ダイエットのためと称して主食を減らし，糖質（炭水化物）の多い果実類を摂取している可能性もある。肥満や生活習慣病予防の観点からは，食育を通してそれぞれの食品の成分やカロリー量を通して，バランスの良い食事をする事の大切さを指導することも必要である。また，今回は摂取食品を調査したが，今後，それぞれの食品の摂取量を調査することで，より有効な食育指導となると考えられた。

⑤ 運動時間 (図3)

平均的な運動時間は，強い運動が64.0 ± 71.7分/日，中等度の運動が60.1 ± 63.9分/日，軽い運動が30.9分/日であった。学年比較では3年生が有意に少なく，男女比較では男子の方が女子より多かった。本調査時期は，10月であり，3年生はクラブ活動を終了していることが影響していると思われたが，運動時間と肥満度との関連性はみられなかったが個人差が多く，成長期の運動の必要性を指導していく必要があると思われた。

⑥ 帰宅後の生活 (図4)

日常的な家庭での生活実態として，帰宅後の「PC・Game」，「Mail」，「TV・Video」の時間を調査し，それ



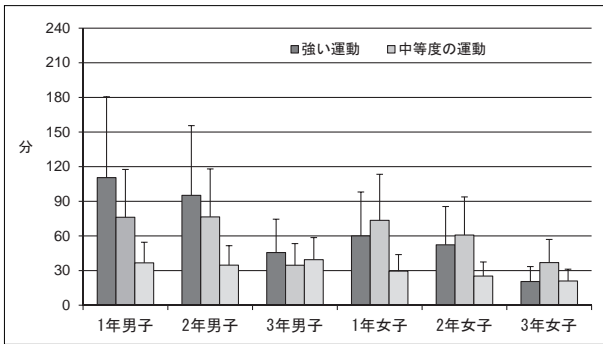


図3 日常的な運動時間

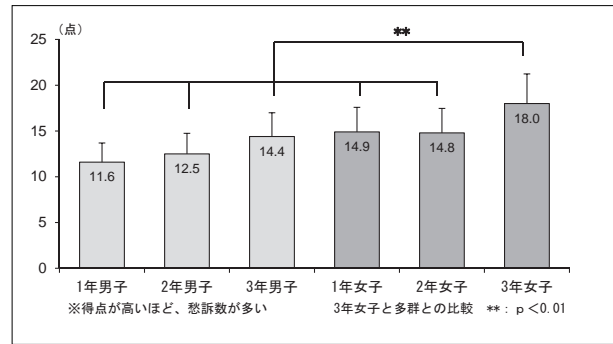


図5 不定愁訴得点

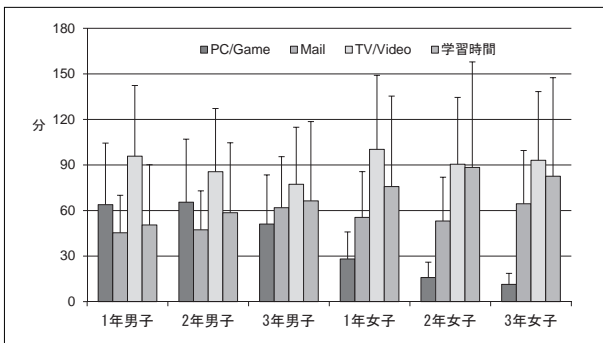


図4 日常的な帰宅後の生活

ぞれ  $48.1 \pm 57.4$  分,  $38.7 \pm 57.5$  分,  $54.6 \pm 64.0$  分であった。帰宅後の生活スタイルは個人差が多く、個々人がそれぞれの生活スタイルの違いが覗えた。一方、「学習時間」は、男子が  $58.4 \pm 54.6$  分に比して女子は  $82.2 \pm 60.1$  分と有意に多かったが、学年比較では有意な差はみられなかった。本調査では帰宅時間は調査していないが、1, 2年生は習い事、3年生は塾などに割かれる時間が何らかの影響があると思われる、今後の検討課題である。情報機器の使用時間の長い者は、就寝時刻が遅く、睡眠時間や学習時間が少なかった。また、情報機器の使用時間の長い者には、肥満傾向の者が多く、自覚症状の訴え数が多かった。就寝時刻の遅い者や睡眠時間の少ない者にも肥満傾向の者が多く、自覚症状の訴え数が多かったことから、帰宅後の情報機器の適切な使用についての生活指導や保健指導を行い、夜型化の生活を改善する必要があると考えられた<sup>23)</sup>。

⑦ 不定愁訴 (図5)

日常的に感じている身体的な不調を16項目にわたり調査した結果、「全身倦怠感」や「立ち眩み」などの慢性的な疲労感を呈する者が約25%で最も多く、「気分の落ち込みや」「集中力が欠ける」など心理面の不調を訴えるものが約15%であった。また、「感情に起伏が激

しい」や「興奮しやすい」も女子の方が有意に多かった。「不登校気味」と回答した者は男子22.2%、女子は26.3%で、不登校予備群と考えると学校生活でのメンタルヘルスの観点から、必要な方策を構築する必要性が示唆された。男子は女子に比して不定愁訴数は有意に少なく、女子に対する成長期の急激な身体的変化に伴う心理面のケアが必要であると思われた。

また、不定愁訴数が多いほど学業成績が低いということからも、運動、睡眠、食事の摂取・充足や情報機器の適切な使用についての指導を通して、中学生のしっかりとした生活習慣を確立させることが、極めて重要である<sup>24) 25)</sup>。

まとめ

社会が複雑になり健康問題が多様化した今日、健康や生命にかかわる科学・技術の急激な発展とあいまって、豊かで健康的な生活を送るための健康に関わる知識は以前より格段に多くなり、以前にも増して複雑な問題を解決する能力が必要になってきている<sup>26)</sup>。

子どもたちが健康な身体と健全なこころを持って発育することは、幸福な人生を構築するための基本である。成長期にある子供たちにとって、将来を見据えた健全な生活習慣の構築が必要である。健康づくりには、運動・睡眠・食事の三本柱が基本であるが、それらの概念や知識だけを指導しても良好な結果を得るには至らない。そこで、成長期の中学生の健康意識の高揚と生活習慣の改善を図るため、健康教育の資料として健康実態の把握をすることを旨とした。

動脈硬化の進展度や血圧などの健康指標は、睡眠習慣や朝食摂取など生活習慣の影響も大きい<sup>27)</sup> ことから、保健学習だけでは経験できない動脈硬化や骨密度、貧血検査などの各種測定と腹囲や血圧など日常的な健康パラメータによる客観的な指標はセルフレギュレーションの

達成に役立つのではと考えた。また、生活習慣病予防への介入手法として、客観的指標の測定を通して、中学生のライフスタイル改善を目指そうとした。メタボリックシンドローム予備軍である動脈硬化は、小児期から始まり、健康被害がもたらされ、健康面だけではなく、いじめや不登校など心の問題につながっている場合もあると報告されている<sup>28)</sup>。メタボリックシンドローム (MS) は生活習慣と深くかかわっており、医療施設のみならず、検診、学校、家庭などで容易に適切な評価が可能になるように、2007年にその診断基準が策定された。一般小児集団の1～2%の児がMSで、肥満健診や生活習慣病健診でひっかかった児の10～25%がMSと報告されている<sup>29)</sup>。

生活習慣の改善には、理想的な食事処方や運動処方を提供するだけでなく、家族の協力体制を引き出す工夫が必要である<sup>30)</sup>。その一助として、生活習慣と健康関連指標の関連を分析して、健康教育に役立てていきたい。今後とも、大学の研究機関や医療機関(含校医)との連携を深め、健康教育や食育指導に携わる教職員や教育委員会、地域学校保健委員会等の理解と協力を得ながら、より綿密で有用な健康教育を推進していきたいと考えている。

#### 謝辞

本研究の実施に際し、ご協力いただきました中学校の学校長ならびに諸先生方には、ご理解ご協力を賜り深謝申し上げます。また、測定にご協力頂きました数多くの保護者の皆様や地域の方々には厚く御礼申し上げます。最後に、快く測定に協力してくれた生徒の皆様、有難うございました。

#### 文献

- 1) 有働舞衣・吉永正夫・崎向幸江・他：生活習慣改善による小児肥満治療効果と予測因子に関する研究, 肥満研究 19-2, pp.111-117, 2013
- 2) Wittmeier KD・Molland RC・Kriellars DJ: Physical activity intensity and risk of overweight and adiposity in children, Obesity 16, pp.415-420, 2008
- 3) Spear BA・Barlow SE・Ervin C・et al: Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity, Pediatrics 120-4, pp.254-288, 2007
- 4) Gutierrez JL: Work-related physical activity is not associated with body mass index and obesity, Obesity Res 10, pp.270-276, 2002
- 5) 中央教育審議会：幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申), p.106, 2008
- 6) Westerhof BE・Wijngard JP・Murgo JP: Location of a reflection site is elusive; consequences for the calculation of aortic pulse wave velocity, Hypertension 52-3, pp.478-483, 2008
- 7) Niboshi A・Hamaoka K・Sakata K: Characteristics of branchial-ankle pulse wave velocity children, Eur J Pediatr 165, pp.625-629, 2006
- 8) 横手幸太郎・齋藤康：メタボリックシンドロームにおける動脈硬化性疾患発症とその予防対策, 日本臨床 64, pp.30-31, 2006
- 9) Erizabeh DW・Baur LA: Adolescent obesity; making a difference to the epidemic, Int J Adolesc Med Health 19, pp.235-243, 2007
- 10) Tokunaga K・Matsuzawa Y・Kotani K・et al: Ideal body weight estimated from body mass index with the lowest, Int J Obes 15, pp.1-5, 1991
- 11) 生魚薫・橋本令子・村田光範：学校保健における新しい体格判定基準の検討 新基準と旧基準の比較 および新基準による肥満傾向児並びに痩身傾向児の出現頻度にみられる1980年度から2006年度にかけての年次推移について, 小児保健研究 69, pp.6-13, 2010
- 12) 日本学校保健会：平成18年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書, 財団法人日本学校保健会, 2008
- 13) Miyai N, Utsumi M, Gowa Y, Igarashi Y, Miyashita K, Takeda S, Arita M: Clinical and Experimental Hypertension 35, pp.95-101, 2013
- 14) 小児肥満症の診断基準 小児肥満症ガイドライン編集 日本肥満学会, 2017
- 15) 血管機能の非侵襲的評価法に関するガイドライン, 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2011-2012年度合同研究班報告), 2013
- 16) 大関武彦：小児のメタボリックシンドローム概念と日本人小児の診断基準 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業－小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究－平成19年度総合研究報告書, 2008
- 17) 田中敏章・山下敦・市原清志：潜在基準値抽出法による小児臨床検査基準範囲の設定日本小児科学会雑誌 112(7), pp.1117-1132, 2008

- 18) 前田美穂：学校検診をめぐる学校における貧血検診の現状と今後の展望 第63回日本小児保健協会学術集会 シンポジウム3 75-6, pp.725-727, 2016
- 19) 伊藤千夏・古泉佳代・渥美圭子他：中学生における骨量と生活習慣および体力との関連 日本栄養・食糧学会誌 60 (1), pp.53-59, 2007
- 20) 門田新一郎・川村佳子・野々上敬子：中学生の健康指標とライフスタイル要因との関連について岡山大学大学院教育学研究科研究集録 158, pp.35-42, 2015
- 21) 高田晴子・沖野加州男：加速度脈波の“血管老化スコア”を用いた動脈硬化リスク評価－10年間レトロスペクティブ・コホートスタディ－総合健診年 31 巻2, pp.374-380, 2004
- 22) 服部真一・北尾岳夫・野々上敬子・多田賢代：中学生の自覚症状の訴え数とライフスタイル要因との関連について-数量化2類を用いた検討- 関西福祉大学社会福祉学部研究紀要 13, pp.29-30, 2010
- 23) 野々上敬子・平松恵子・三浦真梨江他：中学生の健康状況と情報機器の使用及び生活習慣との関連について, 学校保健研究 48, pp.46-56, 2006
- 24) 野々上敬子・平松清二・稲森義男：中学生の生活習慣および自覚症状と学業成績に関する研究－岡山市内 A 中学校生徒を対象として－, 学校保健研究 50, pp.5-17, 2008
- 25) 野々上敬子・滝田齋：中学生の不定愁訴が9教科の絶対評価に及ぼす影響, 小児保健研究 64 (5), pp.687-692, 2005
- 26) 野津有司, 和唐正勝, 渡邊正樹他：全国調査による保健学習の実態と課題－児童生徒の学習状況と保護者の期待について－, 日本学校保健研究 49-4, pp.64-68, 2007
- 27) 野々上敬子・田村裕子・岡崎恵子・多田賢代：中学生の健康指標と生活習慣の関連, 関西福祉大学研究紀要 23, 81-91, 2020
- 28) 小坂喜太郎・藤原寛・井上文夫：小児肥満外来 京府医大誌 124 (3), pp.163-169, 2015.
- 29) 児玉弘子：小児の肥満・生活習慣病の現状と対応, 帝京医誌 34, pp.219-226, 2011
- 30) 木崎善郎・藤原寛・石野雄一・村田美由紀他：肥満 小児内科 1 33, pp.1309-1313, 2011