

子どもの自律神経機能に関する調査研究

—中国・雲南省における山岳少数民族の血圧調節機能—

藤岩 秀樹*, 山岸 秀之**, 賈 志勇***, 正木 健雄****

Research on Autonomic Nervous Function in Children

—Function of Blood Pressure Regulation on Ethnic Minority Group who Lives in Mountain Region of Yunnan in China—

Hideki FUJIIWA*, Hideyuki YAMAGISHI**, JIA ZHIYONG***, Takeo MASAKI****

Abstract: The purpose of this study is to clarify the function of blood pressure regulation on ethnic minority group who lives in mountain region in China by utilizing a blood pressure regulating reflex method. The subjects of this investigation were 20 males and 14 females of hani ethnic minority group who were aged 6-9.

The results are summarized as follows:

- 1) The percentage of good function in blood pressure regulation was 41.2%, and the percentage of poor function in blood pressure regulation was 58.8%.
- 2) The ratio of poor function in blood pressure regulation at 9-year-old children was the same as the result of the investigation of Japan in 1956.
- 3) The hour of rising time on the group of a good blood pressure regulation was significantly early, compared with the group of a poor blood pressure regulation.

Key words: autonomic nervous function, blood pressure regulation, hani ethnic minority group

1. はじめに

近年、わが国の子どもにおいて、からだの不調を訴える子どもが多くなったという指摘がある¹⁾。「朝なかなか起きられず午前中調子が悪い」「顔色が悪い」「食欲がない」「強い腹痛がおこることがある」「だるさや疲れやすさを感じる」「頭痛がある」などの不定愁訴を抱える子どもは少なくない。

筆者らはこれまで、子どもの自律神経機能の現状に

ついて調査を行ってきたが、最近の日本の子どもにおいては、1956年当時には観察されていた²⁾加齢に伴う自律神経機能の発達傾向が見られないこと、またそのことと関わってからだの不調を伴っている子どもが多いこと、さらにこのことが教育現場で「子どもの健康・体力低下」の実感を引き起こしていることなどを明らかにしてきた³⁻¹⁰⁾。

2006年5月には、近年急速に高度化が進む中国の都市部（北京市）の子どもを対象に同様の調査を実施したが、その結果は日本における1980年代の調査結果とほぼ同じ状況であり¹¹⁾¹²⁾、この問題は日本だけでなく、中国の都市部にまで広がってきていることが予想された。

ここまで確認できると、次の研究課題は「自律神経を発達させる」ために何をすればよいのか」ということ

(2008年11月28日受理)

*宇部工業高等専門学校 一般科体育教室

** (株) 旭化成ホームズ

***中国・中央教育科学研究所

****日本体育大学

になる。ところが、日本における調査では“自律神経が発達している”という地域に辿り着いていない。生活の現代化が進んだ現在の日本においては、全国どこへ行っても同じような生活をしており、1956年当時にはみられた「自律神経」の“発達条件”が存在しない、ということなのかもしれない。

そこで、まだ生活の現代化が進んでいない中国・雲南省の山岳民族の子どもたちは「自律神経が発達している」のかを明らかにするために、中国・雲南省の黄草村で生活する「ハニ族」の子どもの血圧調節機能について調査することを本研究の第一の目的とした。また、この際、血圧調節機能に影響を与えるであろう“生活要素”についても検討することを第二の目的とした。

2. 研究方法

2.1. 調査対象

本調査の対象は、中国・雲南省紅河州建水県坡頭郷黄草村小学校（ハニ族）の児童計34名（年齢：6～9歳，男子：14名，女子：20名）である。

図1には、調査地の位置について示した。中国・雲南省は中国南部に位置しており、南はベトナム、ラオス等の国々に面している。調査地の黄草村は標高1000mを超える山岳地帯にあり、年間の平均気温は15～22℃程度と比較的涼しい。

ハニ族は主に中国・雲南省南西部の礼社江下流、紅河西側の哀牢山岳地帯に分布している少数民族である。

2.2. 調査時期

調査は2006年9月18日に実施した。

2.3. 血圧調節機能の測定

血圧調節機能の測定には、福田¹³⁾が提案した体位血圧反射法を用いた。この体位血圧反射法の手順については図2に示した。すなわち、

- 1) 他動的に座位，臥位を調節しうる体位変換台（縦90cm 横45cm 厚さ1.5cmのベニヤ板を蝶番で組みあわせたもの）に被験者を座らせ、2分が経過した時点で上腕動脈の収縮期・拡張期血圧，心拍数を聴診法により測定する。この際、測定部位が被験者の心臓の高さとなるよう前腕部の高さに注意する。
- 2) はじめの座位の姿勢での測定が終わった後、体位変換台により被験者を静かに臥位にさせ、2分後に再び、収縮期・拡張期血圧，心拍数を測定する。
- 3) その後、他動的に、かつ急激に被験者を座位に変換させ、体位変換直後の15秒後、及び30秒後、60秒後、90秒後、120秒後、150秒後、180秒後の収縮期血圧を測定する。もし、臥位から座位への体位変換直後の収縮期血圧が、1) で計った値より低下していない場合には再度寝かせ、2) から繰り返して測定を行うことが望ましい³⁾が、本調査時には提供された調査時間に限りがある為、この作業は省略した。

2.4. 血圧調節機能の判定基準

体位血圧反射法により血圧調節機能を判定する基準については、猪飼ら²⁾のものに従った。すなわち、座

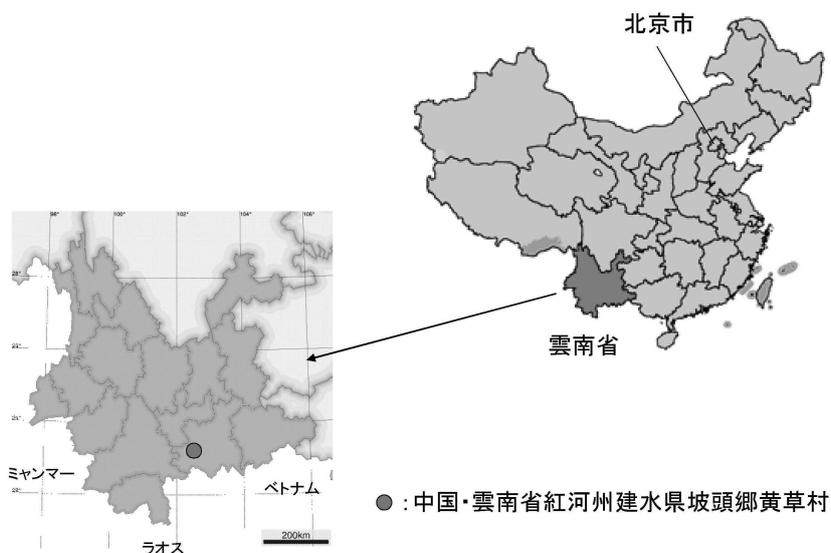


図1. 本調査地の位置

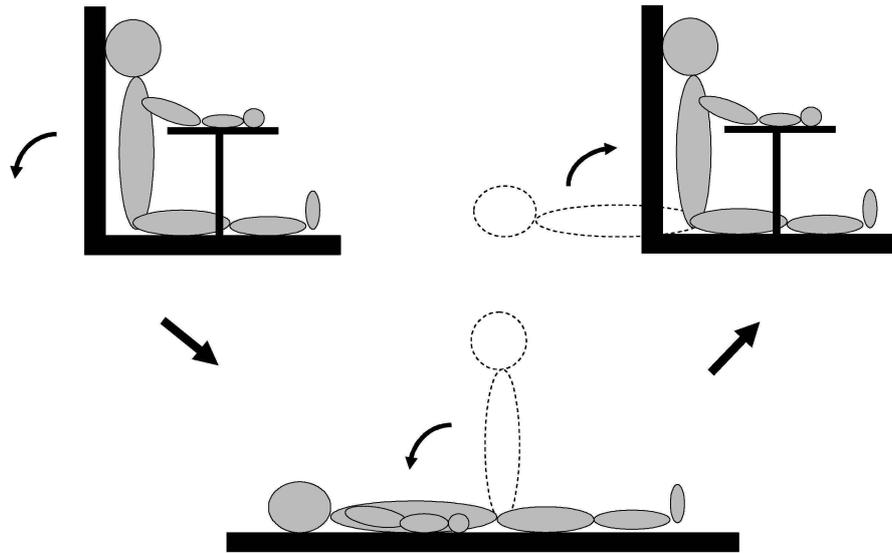


図2. 体位血圧反射法



写真1. 黄草村小学校（ハニ族）の子どもたち
校舎は日本人有志からの寄付金をもとに1998年に建設された



写真2. 調査の様子
調査は現地医師による協力も得て行われた

位から臥位への体位変換後の血圧回復過程において、初めの座位の血圧水準の $\pm 2\text{mmHg}$ に達したものを「回復したもの」とした。しかし、一度この「回復圏」内に入った後、直ちに再び上昇あるいは下降するものは回復したものとはみなさず、少なくとも30秒間はその水準を維持している場合を「回復したもの」とした。また、この「血圧回復」が臥位から座位への体位変換後から2分以内であったものを「血圧調節“良好”」とし、2分以上であったものを「血圧調節“不良”」とした。

なお、非観血的連続自動血圧計を用いて詳細な血圧変動を記録することが可能であった最近のいくつかの調査⁴⁹⁾においては、臥位から座位への体位変換直後

に、血圧が安静時座位の値よりも低下しなかったものを「判定不能」として区別し、分析の対象から外していたが、水銀血圧計を用いた本調査の場合、このような事実を確認することができない為、体位変換後の血圧回復過程を判定する猪飼らの基準²⁾に準拠した。

2.5. 生活調査

問診により、生活習慣についての調査を実施した。

2.6. 統計解析

得られたデータについて、対応しない2群間の平均値の差の検定を行う場合にはStudent-t-testを実施した。また、これら一連の統計解析にはStatView 5.0 Windows

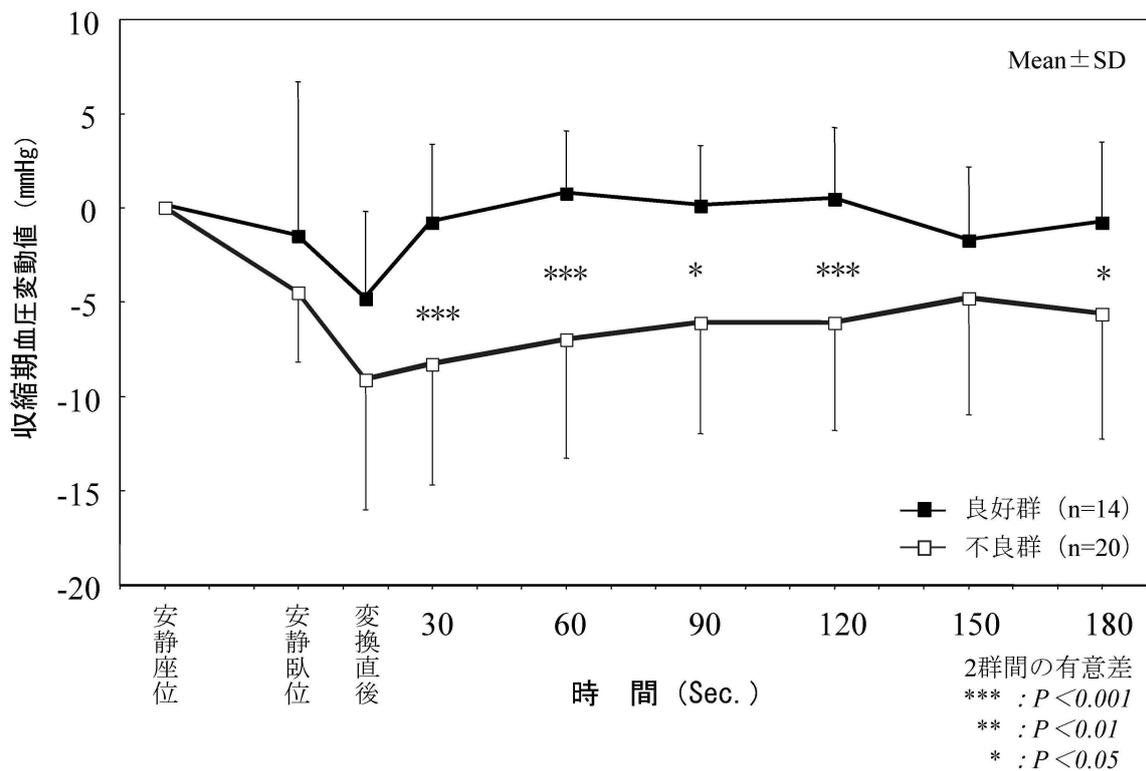


図3. 判定群別にみた体位血圧反射における収縮期血圧変動値の経時推移

を使用し、分析結果の有意水準については5%未満の危険率で判定を行った。

3. 結果及び考察

3.1. 血圧調節機能の判定結果と血圧変動の特徴

対象者 34 名の内、猪飼らの基準によって「血圧調節“良好”」と判定されたものは 14 名 (41.2%)、「血圧調節“不良”」と判定されたものは 20 名 (58.8%) であった。

そこで図 3 には、判定群別の体位変換に伴う血圧変動の特徴をつかむため、体位血圧反射による血圧推移について、安静時座位を基準とした変動値を求め、判定群別に示した。

図からわかるように「良好群」の収縮期血圧は、安静時「座位」から「臥位」への体位変換により $-1.64 \pm 8.22 \text{ mmHg}$ となり、さらに「座位」への体位変換後には $4.86 \pm 4.62 \text{ mmHg}$ と低下していることがわかる。その後、「座位」への体位変換から 30 秒が経過した時点で $-0.93 \pm 4.23 \text{ mmHg}$ 、60 秒で $0.71 \pm 3.29 \text{ mmHg}$ 、120 秒で $0.43 \pm 3.78 \text{ mmHg}$ 、180 秒で $-0.86 \pm 4.35 \text{ mmHg}$ と、体位変換後 30 秒の時点で既に血圧が安静時「座位」の回復圏 ($\pm 2 \text{ mmHg}$) にまで回復していることがわかる。

一方、「不良群」では、安静時「座位」から「臥位」への体位変換により $-4.50 \pm 3.72 \text{ mmHg}$ 、さらに「座位」への体位変換後には $-9.15 \pm 6.92 \text{ mmHg}$ と血圧が低下していることがわかる。その後、「座位」への体位変換から 30 秒が経過した時点で $-8.30 \pm 6.40 \text{ mmHg}$ 、60 秒で $-6.95 \pm 6.32 \text{ mmHg}$ 、120 秒で $-6.10 \pm 5.71 \text{ mmHg}$ 、180 秒で $-5.60 \pm 6.70 \text{ mmHg}$ となり、「良好群」に比して有意に血圧が低値で推移していることがわかる。「不良群」と判定された子どもの副交感神経優位を予想させる結果であった。

3.2. 血圧調節不良群出現率の加齢的推移

対象の子どもにおける血圧調節機能の加齢に伴う発達傾向について検討するため、各年齢毎の「不良群」出現率を求め、これまでの日本と中国における調査結果とあわせて図 4 に示した。

図からわかるように日本においては 1980 年代以降^{3,7)}、血圧調節「不良」と判定される子どもがどの年齢でも半数を超えており、その割合が加齢とともに減少していかないことがわかる。すなわち、血圧を調節する自律神経系が加齢とともに自然に発達していない様子がうかがえる。また近年、急速な都市化が進む中国・北京市の子どもにおいても、1980 年代の日本³⁾と同じ

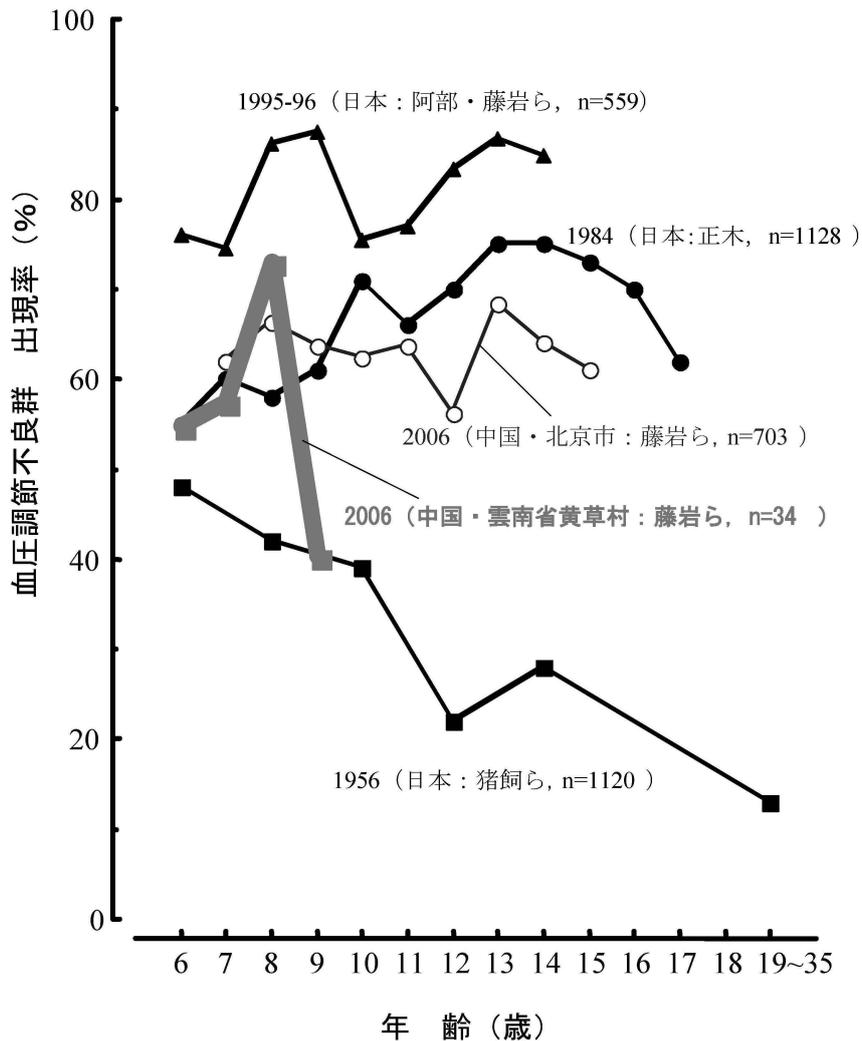


図4. 血圧調節不良群出現率の加齢的推移

ような状況になってきていることもわかる。

一方、生活の現代化が進んでいない中国・雲南省黄草村の山岳民族（ハニ族）の子どもでは、9歳児において「不良群」出現率が40%と、日本の1956年の調査結果²⁾の水準にあることがわかった。

今回の調査では対象者数も少なく、このような結果を直ちに一般化することはできないが、この地域の子どもの生活環境に自律神経系を発達させる条件が存在する可能性が示唆され、興味深い。

3.3. 血圧調節機能と生活習慣との関連

対象者34名のうち、生活習慣についての回答があったものは33名であった。この33名の睡眠状況についてみると、就寝時刻が 8.52 ± 1.12 (20時30分)、

起床時刻が 6.73 ± 0.76 (6時43分)、睡眠時間が 10.21 ± 1.36 となることがわかった。2004年の日本における小学生の平均就寝時刻が21時53分、起床時刻が6時45分、睡眠時間が8時間52分であること¹⁴⁾を考慮すると、対象の子どもでは日本の子どもと比べて全般的に早く就寝し、かつ十分な睡眠時間が確保されている様子がうかがえる。

現在日本では、子どもの生活習慣の乱れが問題になっており¹⁴⁾、これを危惧した文部科学省によって「早寝、早起き、朝ごはん」¹⁵⁾が全国的に推奨される事態になっている。子どもの運動不足とそれに伴う健康・体力の低下傾向も指摘され¹⁶⁾、これからどうなっていくのかという心配が世間に広がっている¹⁷⁾。

対象のハニ族の子どもにおいては、「早寝、早起き、

表. 血圧調節機能と起床時刻との関連

	起床時刻	t 値	t-test
良好群 (n=14)	6.36±0.63	t=2.61	p < 0.05
不良群 (n=19)	7.00±0.75		

朝ごはん」は勿論のこと、家庭には冷暖房やテレビもない。学校へは相当な距離の山道を駆け上がって通学し、再び山道を駆け下りて家に帰るといったところである。登下校だけでも十分な運動量が確保されることは言うまでもない。50年前の日本ではこれに近い生活をしていて、ということなのかも知れない。

では一体これらの“生活要素”のうち“何が”自律神経機能を発達させることになったのか気になるところである。

対象の子どもにおける血圧調節機能と睡眠状況との関連についてみてみると、血圧調節「良好群」と「不良群」間で、「就寝時刻」「睡眠時間」に有意な差はみられなかった。しかしながら表に示すとおり、「起床時刻」において「良好群」が6.36±0.63（6時21分）、「不良群」が7.00±0.75（7時00分）と、「良好群」の起床時刻が有意に早いことが明らかになった。全般的に睡眠状況が良好な子どもたちのなかで、さらに「起床時刻」が早い子どもの血圧調節機能が良いことはきわめて興味深い結果である。

今回の調査では対象者数も少なく、この背景について十分な検討が及んでいないが、結果として「早寝」や「早起き」が誘発されるような生活環境において、子どもの自律神経系を発達させる条件が存在する可能性が示唆されたものと考えられ、今後、この点についての検討が期待される。

4. まとめ

中国・雲南省における山岳民族の子どもたち34名を対象に、体位血圧反射法による血圧調節機能の調査を行った結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 血圧調節「良好」と判定されたものは14名(41.2%)、血圧調節「不良」と判定されたものは20名(58.8%)であった。
- 2) 9歳児における血圧調節「不良群」出現率は40%と、日本の1956年の調査結果の水準にあることがわかった。
- 3) 血圧調節「良好群」では「不良群」に比して有意に

「起床時刻」が早かったことから、「早寝」や「早起き」が誘発されるような生活環境において、子どもの自律神経系を発達させる条件が存在する可能性が示唆された。今後、この点についての検討が期待された。

付記：本研究の一部は、第54回日本学校保健学会(2007.9.千葉)において発表した。

本研究は、文部科学省科学研究費(若手研究(B)、課題番号:18770226)による補助を受けて実施されたものである。

文 献

- 1) 野井真吾：子どものからだの現状からみた発達困難の今日の特徴と教育保健の課題，日本教育保健学会年報，第13号，70-77，2006
- 2) 猪飼道夫，古畑宏，山川純子：体位血圧反射の年令に伴う変化，民族衛生，22(5,6)，141-147，1956.
- 3) 正木健雄：青少年における血圧調節機能の実態及び対策に関する実験的研究，昭和60年度文部省科学研究費補助金研究成果報告書，1986
- 4) 藤岩秀樹，正木健雄：中学生の血圧調節機能に関する研究—体位血圧反射法によって—，発育発達研究，第25号，13-19，1997
- 5) 藤岩秀樹，正木健雄：体位血圧反射法の測定と評価—とくに判定基準の再吟味—，CIRCULAR，No58，217-222，1997
- 6) 藤岩秀樹，正木健雄：青少年の血圧調節機能とODとの関連—体位血圧反射法による検討—，日本体育大学紀要，第27巻，2号，251-257，1998
- 7) 藤岩秀樹，正木健雄：幼児における血圧調節機能の現状，発育発達研究，第26号，74-79，1998
- 8) 藤岩秀樹，正木健雄：体位血圧反射法による自律神経機能の評価—心拍変動パワースペクトル解析による検討—，CIRCULAR，151-154，No59，1998
- 9) 藤岩秀樹，正木健雄：体位血圧反射法による自律神経機能の評価(第2報)—心拍変動の加齢に伴う変

- 化を中心に一, CIRCULAR, No60, 139-144, 1999
- 10) 藤岩秀樹, 野井真吾, 徐剛: 体位血圧反射法に関する調査の結果比較, Report of health promotion research project for children in Japan and China, 43-50, 2001
- 11) 藤岩秀樹, 野井真吾, 正木健雄, 鳥羽泰光, 賈志勇, 斉建国: 中国・北京市における子どもの自律神経に関する日中共同調査報告, 学校保健研究, Vol.48, Suppl., 500-501, 2006
- 12) 藤岩秀樹: 子どものからだの不調と自律神経系の発達不全, 月刊地域保健, 第38巻, 8号, 26-31, 2007
- 13) 学術研究会議疲労研究班: 疲労判定法, 厚生科学叢書第5輯, 創元社: 14-16, 1947
- 14) 中野貴博: 子どもの生活時間の今, 昔, 子どもと発育発達, 第6巻, 2号, 66-70, 2008
- 15) 「早寝早起き朝ごはん」全国協議会 (<http://www.hayanehayaoki.jp/>)
- 16) 藤井勝紀: 子どもの体力と生活の変化, 子どもと発育発達, 第6巻, 2号, 87-93, 2008
- 17) 正木健雄: からだづくり・心づくりー子どもを守る「希望の体育学」一, 農文協, 1-3, 2002