

加 速 度 脈 波 に よ る 血 管 年 齢 と 生 活 習 慣 の 検 討

渡 辺 弘 美

要 旨 :

加速度脈波は非観血的に反復して末梢循環動態の検索が可能な検査であり、動脈硬化性変化の判定にも有用である。著者はこれまでに平成13年度大東町住民基本健康診査受診者のうち41歳～82歳(平均年齢62.8歳)、131名の住民の加速度脈波の測定を行い、主にその加齢変化を検討した。その結果、74%は血管推定年齢(以下血管年齢)が正常範囲であった。中壮年層に血管年齢が高い住民が目立ったが、それに対して60歳代を境に、高齢者のなかには非常に若々しい血管を有する住民が目立った。それ以降の同調査の継続により、血管年齢は60歳代を境に中壮年層は高く、高齢年齢層が有意に若いという結果が得られた。さらに血管に起こる早期の硬化性変化とそれに関与する因子の検討を行い、生活習慣病一次予防へむけての試みを平行して行ってきた。今回は主に食事、運動、ストレスに注目して解析をおこなった。血管年齢が正常範囲である群(120名)と血管年齢が高い群(45名)の2群間において、「一日に歩く時間が60分以上」であるのは、血管年齢正常群では31%であり、血管年齢が高い群では18%であり、これらは統計的に有意であった($p<0.05$)。適正な血管年齢を保持するためには日常に一日60分程度(9000歩前後)の歩行の必要性が示唆された。

はじめに

「人は血管とともに老いる」といわれるが、血管の老化は加齢にとまない個人差が大きくなり、様々な因子の関与を受ける。著者らはすでに平成13年の大東町基本健康診査時に、住民の指趾における加速度脈波の測定により得られた血管推定年齢(血管年齢)より、動脈硬化変化の程度を判定し、血管変化との関連が予測される身体所見や、検査所見を加味した因子の検討を行った。その結果、74%は血管年齢が歴年齢相当であったが、若い年齢群に血管年齢が高い住民が目立ち、高齢者のなかには非常に若々しい血管を有する例が目立った。

その後も基本健診時に継続して行っている加速度脈波測定結果をもとに、今回はさらに大東町における壮年期以降の各年齢層の血管変化や、生活習慣との詳細な検討を行った。これらは生活習慣が血管変化に及ぼしている因子を解析し、さらに生活習慣病の一次予防へ向けて、意義あることと考える。

＜血管年齢の各年代層の検討および諸検査データとの検討＞

I. 目的

加速度脈波により得られた血管年齢や身体の諸因子・所見を加味した検討を通して、大東町における壮年期以降の各年齢層の健康な住民の血管加齢変化の検討を行った。さらに血管の加齢に関連する要因を抽出し、生活習慣病一次予防に寄与する事を目的とした。

II. 対象と方法

対象:

平成12年、13年の大東町住民基本健康診査時に加速度脈波の測定を希望した272名(男性81名、女性191名、平均年齢63.3歳)である。

方法:

加速度脈波は指先容積脈波を時間で2次微分して求めたもので、波形の変曲点がより明確になる。さらに非観血的に反復して末梢循環動態を測定することが可能であり、特に血管の硬化性病変の評価に適している。

測定にはフクダ電子SPD-100を用い、安静座位の後、さらに5～10分の安静仰臥位で、左II指先、

左1趾先で行った。基本健康診査時の身体所見、血液諸検査値との検討も行った。

加速度1脈波動脈硬化指数は $APGAI = b-c-d-a/a$ 、

血管年齢は $43.5 \times APGAI + 65.9$ 歳(高沢による)より求められた。

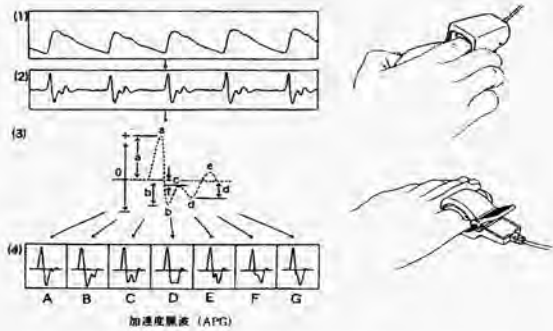


図1: 加速度脈波(A~G)とその測定方法

Ⅲ. 結果

1. 歴年齢と血管年齢の相関

住民の手の歴年齢と血管年齢は、ゆるやかな正の相関を呈した。

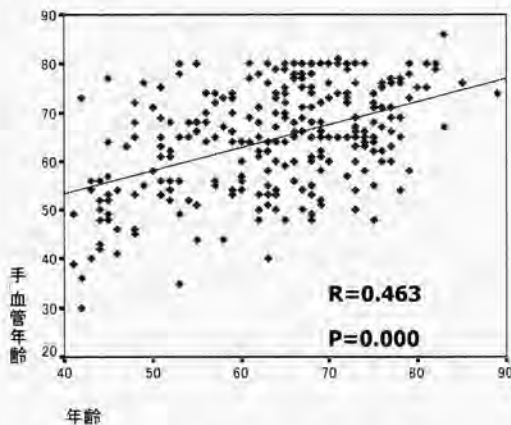


図2: 歴年齢と血管年齢の相関の図

2. 年代毎にみた歴年齢と血管年齢の検討

住民の歴年齢の平均は63.3歳で、加速度脈波より算出された血管年齢の平均は64.4歳であり、血管年齢のほうがやや高かったが、両年齢間に有意差は認められなかった。

40歳から80歳住民を各年代毎に検討を行った。歴年齢、血管年齢の順に40歳代は45.2歳、54.1歳、50歳代は54.7歳、62.5歳、60歳代は65.2歳、65.0

歳、70歳代は74.2歳、68.7歳、80歳代は82.9歳、76.9歳であった。60歳代では両測定値に有意差はなかったが、壮年者群では血管年齢が歴年齢より高いのに対して、高齢者群では歴年齢より若い血管を有していた。

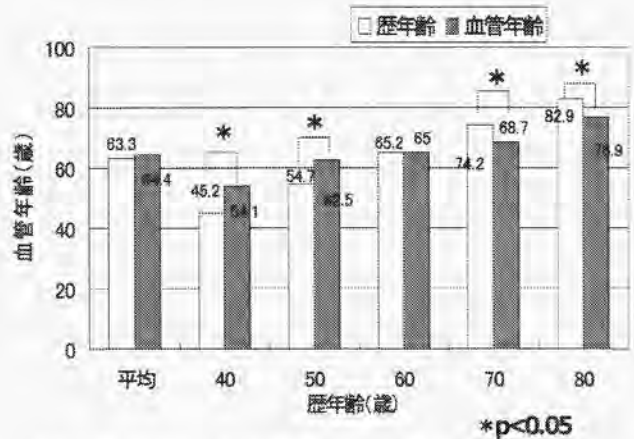


図3: 年代別にみた歴年齢と血管年齢

3. 歴年齢と血管年齢の差で分類した、群別に検討した基本健診時の諸データ(表4)

対象を、歴年齢と血管年齢の差が10歳以内の群(正常群N=200)と、血管年齢が歴年齢よりも10歳以上高い群(異常群N=63)に分け、両群間の年齢、肥満度、収縮期血圧、拡張期血圧、総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪、空腹時血糖、HbA1c、ヘモグロビン、ヘマトクリットの値についても検討を行った。

異常群は有意に年齢が若く、肥満度が高く、拡張期血圧が高く、HDLコレステロール値が低く、ヘマトクリット値が高かった。諸検査値は何れも測定値としては正常範囲に止まっていた。

表1) 群別に検討した基本健診時の諸データ

	正常群 (N=200)	異常群 (N=63)	P
年齢	65.4	56.9	P<0.05
肥満度	98.3	99.6 %	ns
収縮期血圧	126.6	123.5 mmHg	ns
拡張期血圧	71.2	73.2 mmHg	ns
総コレステロール	204.2	203.7 mg/dl	ns
HDL-C	65.0	60.5 mg/dl	P<0.05
LDL-C	117.8	122.7 mg/dl	ns
中性脂肪	107.1	102.5 mg/dl	ns
空腹時血糖	92.4	90.3 mg/dl	ns
HbA1c	5.2	5.1 %	ns
ヘモグロビン	12.7	13.2 g	ns
ヘマトクリット	38.5	39.6 %	P<0.05

<血管年齢と生活習慣の検討>

I. 目的

生活習慣病は、食・運動・休養など複数の因子の関与により、将来は脳、心臓、末梢の動脈の血管障害が惹起されることが明らかにされている。

ここでは大東町町民の血管年齢と生活習慣を中心とした諸事項の詳細な検討を通して、血管年齢に関連していると推察される生活習慣因子を明確にしていくことを目的とする。

II. 対象と方法

1. 対象

平成 12～14 年に大東町住民基本健康診査時に加速度脈波の測定を希望した 343 名のうち、生活習慣に関する調査への協力が得られた 178 名であり、有効調査票回収率は 52%であった。男性 48 名、女性 130 名、平均年齢 64±10 歳で、年代毎に 40 歳代 17 名、50 歳代 37 名、60 歳代 66 名、70 歳代 53 名、80 歳代 5 名であった。

2. 調査期間

平成 15 年 7 月に調査の概要と調査への参加を問う用紙を郵送し、同意を得られた住民に調査用紙を発送した。

3. 方法

1) 加速度脈波の測定は図 1 を参照。

2) 生活習慣の調査には、調査用紙「生活習慣カウンセラー」（中村正和総監修）を採用した。質問票とそれに基づくコンピューターによる生活習慣カウンセリングのアドバイスシステムは、平成 10～12 年度「厚生省・厚生科学研究費補助金」による健康科学総合科学事業『行動科学に基づいた生活習慣改善支援のための方法論の確立と指導者教育養成に関する研究（中村正和）』における研究成果をもとに開発されたものである。

郵送した調査用紙に、自記式にて記入し、同封の返信用封筒にて返送を依頼した。

4. 調査項目

調査項目は生活習慣に関する以下の内容から構成される。①運動・身体活動について 9 問、②塩分のとり方について 13 問、③脂肪のとり方について 17 問、④カロリーのとり方について 10 問、⑤お酒の飲み方について 4 問、⑥たばこの吸い方について 10 問、⑦ニコチン依存症について 6 問、⑧食生活全般について 30 問、⑨体重変動について 3 問、⑩睡眠・ストレスについて 9 問、⑪歯の健康について 6 問、⑫1 日の過ごし方について 6 問、⑬女性へ（婦人科系内容）4 問、⑭健康状態や健診（検診）について 8 問、⑮改善したいテーマについて、その他自由設定にて改善したいテーマを記載する。各設問の評価は 6 段階で行われる。

III. 結果

1. 年代毎の集計

a. 運動

年代毎に見ると、「運動習慣が合格」であったのは、70 歳代が最も多く約半数を占めたのに対し、40 歳代女性と 50 歳代男性は約 10%であった。

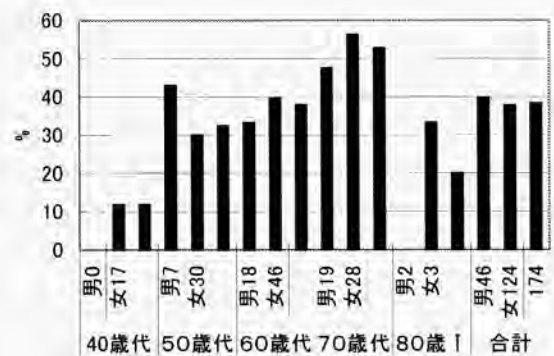


図 4：年代毎の「運動習慣合格者」の割合

b. 脂肪摂取

年代毎に「脂肪摂取が合格」であったのは、中壮年層に比べると 60 歳代、70 歳代の高齢層の住民が多かった。

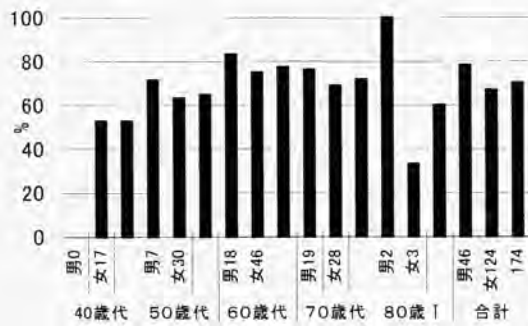


図5：年代毎の「脂肪摂取合格者」の割合

c. 塩分摂取

「塩分摂取が合格」であったのは、40～70歳代いずれも女性のほうが多く、約60～70%であった。塩分に気を使っているのは、むしろ中壮年層であった。

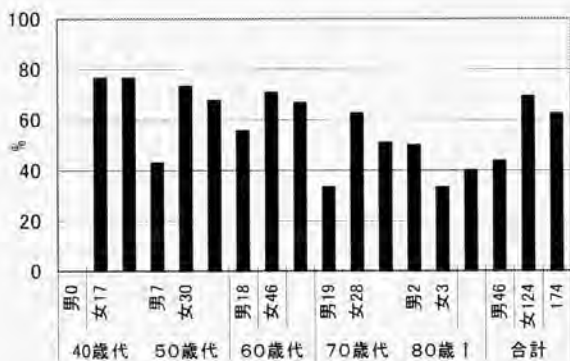


図6：年代毎の「塩分摂取の合格者」の割合

2. 加速度脈波所見と生活習慣指標

—血管年齢の正常群と異常群の分類をもとに—
血管年齢が歴年齢と比べてその差が10歳以内である群（正常群）と、差が10歳以上ある群（高年齢群）に分けて、生活習慣の偏りを定量的に評価する生活習慣指標の観点より検討を加えた。生活習慣指標として体重変動、飲酒、喫煙、運動、食事、糖分、脂肪分、塩分、睡眠、口腔衛生などが検討される。

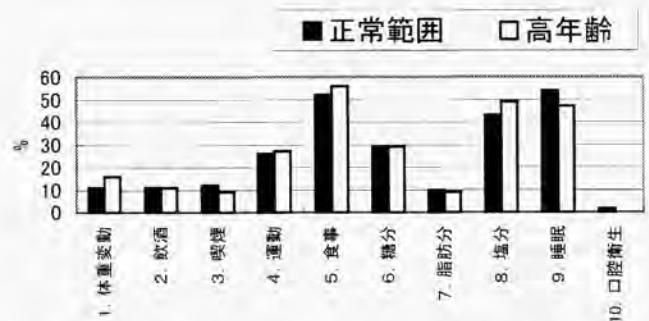


図7：血管年齢と生活習慣指標上の諸問題（問題ありの割合）

生活習慣指標：生活習慣の偏りを定量的に評価するもの。

生活習慣指標に問題を有する対象者が多い内容の検討を行った。問題を有する割合が多い3項目は、食事、塩分、睡眠であり、それぞれ40～50%の対象者が問題を有していた。ついで運動、糖分摂取に関しては、約30%の割合が問題を有していた。血管年齢が高い群において問題となる割合が高い生活習慣は、体重の変動、運動、食事、塩分などであり、正常群で割合が多かったのは喫煙、睡眠であった。

3. 主な調査項目の集計より

加速度脈波より得られた血管年齢と、歴年齢を比較して、正常範囲であるN群120名と、高年齢であるA群45名の2群間において、調査項目の結果に差を有する習慣内容を検討した。

前記の諸項目中、2群間において差が見られた項目は、「運動不足だと思うか」、「1日に歩く時間」、「汗をかくような運動の有無」、「食生活における問題の有無」、「塩分の摂取」、「ストレス対応」などであった。

表 2：主な生活習慣の調査項目より

質問項目の一部	回答	加速度脈波所見	
		正常範囲 N120	高年齢 A群 N45
運動不足だと思いますか	はい	56%	73%
	いいえ	38	27
1日に歩く時間は	20分未満	20	38
	20～60分	42	44
汗をかきような運動をしますか	はい	30	29
	いいえ	70	71
食生活に問題がありますか	はい	53	49
	いいえ	46	51
塩分	こい	12	15
	普通	63	63
	うすい	25	22
脂肪の多いものを食べますか	毎日食べる	2	2
	時々食べる	70	71
	ほとんど食べない	28	27
ストレスを毎日感じますか	はい	21	36
	いいえ	77	64

* P<0.05

血管年齢正常群、高年齢群の順に、運動不足であると思うのは56%、73%、1日に歩く時間は、20分未満は20%、38%、20～60分は42%、44%、60分以上は31%、18%であり、血管年齢が正常群で「60分以上歩く習慣」を有する住民が有意に多かった。「汗をかきような運動」をするのは30%、29%とほぼ同等であった。「食生活に問題がある」と思っているのは53%、49%であった。「塩分が濃い」のは12%、15%であり、「薄い」のが25%、22%であって、これらを考慮すると高年齢群の塩分摂取が多いようである。脂肪摂取量は、「ほとんど食べない」は25%、22%で、両群間で大きな差はなかった。ストレスに関しては、「感じる」が21%、36%であった。

V. 考案

糖尿病、高血圧、高脂血症、肥満などの生活習慣病は、その発症や進展に関わる要因として遺伝要因や外部環境要因などが考えられてきたが、最近これらに加えて食生活、運動習慣などの生活習慣が重要な要因として重視されている。とりわけ上記疾患の発症には、過食や運動不足などの関与が、食事の西欧化・飽食の時代、車社会の発展とあいまって拍車がかかっている(図8)。特に戦後50余年のライフスタイルの変化と疾病構造の変化は切り離して考える事は出来ない。

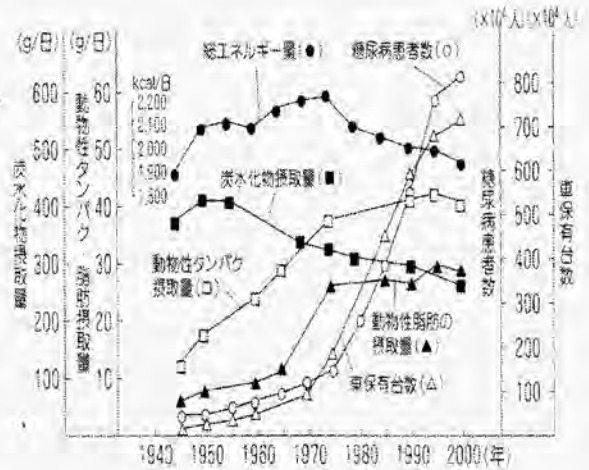


図 8：日本における糖尿病患者数の増加とその

背景(平成13年度 厚生労働省健康局総務課国民健康栄養調査資料、平成13年度 国土交通省資料より)¹⁾

アメリカでは、これまでに見られた脂肪やカロリー摂取過剰への反省から食生活への改善がみられ、さらに禁煙などが進み、ガンの死亡率が減少している。しかし、わが国では目下小児肥満症や30歳代男性の肥満が問題視され、糖尿病人口は右肩あがりである。小児肥満症は報告により差があるものの、その半数、あるいはそれ以上が生活習慣病に移行するとの調査結果がある²⁾。このような環境下では10年後に依然としてわが国が世界一の長寿国を維持しているかどうか危ぶまれる意見が多い。

大東町住民の血管年齢と歴年齢との相関をみると、歴年齢40歳は血管年齢が50歳前半と血管年齢が高いのに対して、歴年齢80歳代は血管年齢約70歳と血管年齢は若く、60歳では実年齢と歴年齢が最も接近していた。60歳代を境に血管年齢の逆転が観察された。遠藤らは大東町の食行動調査により、食物摂取バランスは40歳代では不良で、70歳代では良好な傾向を認めたと報告している³⁾。血管の老化を左右する大きなファクターとしてライフスタイルの関与は十分に言い尽くされていることではあるが、大東町においても、食生活の多角的、多面的調査の結果より、かつての大豆や野菜中心の伝統食

が、欧米化へと変化している。60歳代を境に血管年齢の逆転が認められたことは、第2次世界大戦をはさんでの様々な環境やライフスタイルの変化が、歴年齢と血管年齢の乖離に関与していることを伺わせる。

血管の硬化性加齢変化の過程を考えたとき、食生活や運動習慣を加味した生活習慣病の一次予防は、すでに小児期より始められるべきである。加齢とともに予測される血管の老化を最小限に食い止め、若々しい血管を保持することは、すなわち早期の生活習慣病発症予防に大きく寄与すると考える。

著者らのこれまでの調査により、血管年齢が有意に高いのは中壮年層に多く、拡張期血圧、HDL コレステロールなどに問題を有している住民であるという結果が得られた。肥満が問題となっている30歳代男性の中には、そのままのライフスタイルを継続した結果、生活習慣病予備軍として中年層へと突入し、高い血管年齢を示す一群の存在が予想される。平成11年より行っている大東町健康調査プロジェクトにおけるコホート研究の平成14年度報告書の中で、江口らは、壮年期、特に40歳代の男女が他の年齢群と比較して生活習慣における健康配慮が乏しい事、40歳代の男性は食生活への無関心が目立つと述べている⁴⁾。まだ疾病とは無関係と思われる年代にあっても、「些細な異常所見」ととらえるのではなく、subclinical stageにおける生活習慣の修正が重要であることを我々医療者は繰り返し強調し、啓発する使命があると考ええる。

生活習慣の改善に関しては、行動変容に基づく修正が望ましいとの考えが広まっている⁵⁾。そこで著者らは、行動科学、臨床検査学、疫学など3視点より個人の総合評価が得られ、それに基づいて行動習慣改善の気づき、自己決定、行動計画作成の具体的なアドバイスが提供される調査用紙「生活習慣カウンセラー」（中村正和総監修）を採用した。アンケート結果を通しての今回の検討によって、「運動面」と「脂肪摂取」、「塩分摂取」の食生活面における年代毎の現状を推察することができた。中壮年層は塩分摂取

には気をつけているが、脂肪摂取がやや多く運動不足である。それらの日常生活における習慣が、結果としての高い血管年齢に反映されていると思われた。

加速度脈波による血管年齢が正常範囲であった住民の中に、「1日60分歩行する」習慣を有する対象者が有意に多かった。これはおよそ9000歩前後を意味し、「一日一万歩」を推進するevidenceとなりうると考える。

1日の平均歩数が加速度脈波からみた末梢循環機能に及ぼす影響や、運動・食事併用療法が耐糖能異常者の加速度脈波に及ぼす効果、さらに運動が動脈硬化に及ぼす影響を加速度脈波を用いて臨床的検討も含めて観察するなど、加速度脈波の臨床における応用が広がっている。中高年女性の運動習慣が血管性状に及ぼす影響や、2型糖尿病患者で1日7000歩以上歩く群の加速度脈波所見なども報告されている⁶⁾。

週に4日以上運動をする群と3日以下の群の比較をしたところ、4日以上群は血管年齢が若かった。心血管系のリスクを加速度脈波にて検討し、交感神経の活性が常に高い生活による血管壁への傷害（ストレス）を重視し、加速度脈波脈波における機能性変化の反映の重要性を指摘した。また、総合健診における加速度脈波測定を通して、40歳代以前の生活習慣病発症年代の不良脈波所見より、軌道修正の提案などが行われるような試みが行われる自治体もみられる。

加速度脈波は血管の加齢変化を反映して動脈硬化指標の一つとして用いられ、薬効評価に利用されたり、さらにニコチン負荷後の血行動態などにおいて検討が行われている。人口の高齢化率30%を超えた兵庫県大屋町では加速度脈波を成人病健診に導入した。その結果、50歳を超え動脈硬化の進展が予想されながらも未治療のままの住民に対して保健指導が強化され、早期の加齢変化の検索に加速度脈波の有効性が述べられた報告も見られる。

高沢らは126名の糖尿病、高血圧、高脂血症、虚血性心疾患の何れかを有する人においては、age-matchした上記の疾患を有さない人との比

較において、加速度脈波加齢指数が有意に高かったことを指摘している⁷⁾。またこの報告の中でみられた血管年齢算出にあたっての基礎データと大東町住民の測定値より加齢度を比較すると、大東町住民の血管は、器質的動脈硬化・機能的進展性の両面において加齢変化は緩徐であった。

加速度脈波による末梢循環動態の観察が、生活習慣病の発症や進展と連携した観察点の1側面より把握されるようになってきているが、さらに多くの病態や対象における研究の進展により意味付けがさらに確立したものになると期待される。

加速度脈波検査結果より、血管年齢が若い方はそのままのライフスタイルを続行して大きな間違いはないと考えられるが、血管年齢が高い中壮年期の方が、たとえ何の自覚症状を有さなくても、それを契機にその時期にライフスタイルを是正していくことは、生活習慣病の一次予防として有効であり、健康寿命の伸長に大いに寄与すると予想される。

謝辞：

稿を終えるにあたり、本研究にご協力頂きました大東町の皆様、ならびに保健福祉センターの皆様に深謝申し上げます。

生活習慣の調査にあたってご協力頂きました、看護学部 遠藤和子先生、谷口千絵先生に深謝申し上げます。

引用文献)

- 1) 佐藤祐造編集：生活習慣病の予防と運動、南光堂 東京 2003
- 2) 朝山光太郎：学童期の肥満症、総合臨床、305-311、53、2004
- 3) 遠藤和子、尾岸恵三子：大東町の食環境と住民の健康に関連した食行動、大東町健康調査報告書 平成12年度、31-43、2001
- 4) 江口晶子、伊藤景一、掛本知里、高橋朋子、加藤登紀子：大東町町民の健康状況および健康習慣、大東町健康調査報告書 平成14年度、37-45、2002
- 5) 足達淑子：ライフスタイル改善のための行動療法、臨床看護、28 (7)、1077-1080、2002
- 6) 西村千尋、今村裕行、森脇千夏：1日の平均歩数が加速度脈波からみた末梢循環に及ぼす影響について」、日健診誌、27、148-153、2000
- 7) 高沢謙二：心血管系のリスクと加速度脈波、Medical ASAHI、31-34、2002 January 1