

R-01-2002

YIES Research Report

山梨県環境科学研究所研究報告書

第5号

プロジェクト研究

「都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究」

平成13年度

山梨県環境科学研究所

R-01-2002

YIES Research Report

山梨県環境科学研究所研究報告書

第5号

プロジェクト研究

「都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究」

平成13年度

山梨県環境科学研究所

は じ め に

地球環境問題のひとつとして人口増加が挙げられる。世界人口が75億人を超えると、人類が地球上で生存することが困難になると予測されているが、現時点で世界人口は既に60億人を超え、さらに増加を続けている。

増加した人口は都市に吸収される。1900年の時点で、100万人以上の人口を抱えていたのは16都市前後であり、都市住民の数は世界人口の約10%を占めるのみであった。今日では、人口100万人以上の都市が326あり、その内14都市の人口が1000万人を超えている。都市人口がこのまま増え続ければ、2010年には世界人口の約半数の32億人が都市に住むようになると予測される。

都市人口の急激な増加は、都市環境の悪化を引き起こすと共に周辺地域の都市化を促進する。山梨県では、ドーナツ現象とも呼ばれるように、既存の都市の空洞化と周辺地域の都市化が同時に進行している。また、巨大都市東京の通勤圏に組み入れられつつある県東部では、人口増加とともに異なるライフスタイルが地域に導入されつつある。地域の都市化は、住民に利便性をもたらす反面、物理的環境や社会的環境の変化によるストレスも増大させる。そこで、健康で快適な地域社会を形成するために、進行しつつある都市化の実態を把握し、都市化に伴う諸問題に対処することが求められている。

都市化の問題は、単に地域住民の生活に関わるばかりでなく、都市生活のもたらす環境負担をいかに軽減するか等の地球規模の環境問題とも必然的に関わりを持っている。“Think globally, act locally.”を基本指針として掲げる本研究所でも、1997年の設立時に、都市化と住民の健康に焦点を当てたプロジェクト研究を発足させた。5年間の研究期間が終了し、この度報告書を発表することとなった。報告書では、まず本県東部で進行している都市化の現状が、環境認識の変化、食生活を中心とした生活習慣の変化とそれぞれが健康指標に及ぼす影響などから多面的に捉えられている。次いで、都市の物理的条件のひとつとしてヒートアイランド現象が取り上げられ、その健康への影響についての実験結果がまとめられている。さらに、都市化に伴う環境ストレスによる不安や鬱の増加が指摘されていることから、ストレスに起因する負の感情が自律神経機能に与える影響についての実験結果と、ストレス軽減法の可能性が述べられている。本県の都市化の現状を把握するとともに、都市化による健康への影響の一端を明らかにできたと考えている。

平成14年 7 月

山梨県環境科学研究所

所 長 入 来 正 躬

目 次

はじめに

I プロジェクト研究の概要

I-1 研究テーマおよび研究期間	1
I-2 研究目的	1
I-3 研究体制	1

II サブテーマの概要

1 サブテーマ：生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究 (人類生態学研究室)	
1) 研究目的	2
2) 研究成果の概要	2
2 サブテーマ：高温（熱中症）の生体の抵抗力（免疫機能）に与える影響の研究 (生気象学研究室)	
1) 研究目的	5
2) 研究成果の概要	5
3 サブテーマ：都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的・心理学的効果に関する研究 (環境生理学研究室)	
1) 研究目的	6
2) 研究成果の概要	6

III 研究成果報告

1 サブテーマ：生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究 (人類生態学研究室)	
1) 研究体制	9
2) 研究成果	9
(1) 研究の方向性	9
(2) 環境認識および環境保全活動に関する調査	10
① 調査の概要	10
② 調査対象者の属性	10
③ 環境認識に関する調査	11
④ 環境保全に関わる行動に関する調査	19
(3) 生活習慣および健康指標に関する調査	20
① 調査の概要	20

② 調査対象者の属性	20
③ 質問票による生活習慣に関する調査（生活習慣／食習慣診断）	21
④ 健康指標の把握に関する調査	28
⑤ 食物摂取および栄養素摂取に関する調査	31
⑥ 今後の展開	32
3) 研究資料	33
4) 謝辞	33

2 サブテーマ：高体温（熱中症）の生体の抵抗力（免疫機能）に与える影響の研究 （生気象学研究室）

1) 研究体制	34
2) 研究成果	34
(1) 実験群と対照群ウサギの準備	34
(2) 高体温の内毒素発熱に対する影響	34
(3) 「発熱増強」のメカニズム解明のための実験展開	35
(4) 高体温のインターレューキン 1 β 発熱に対する影響	35
(5) 高体温前後と内毒素による発熱中の腫瘍壊死因子 α の動態	36
(6) 高体温の血中コルチコステロン濃度を与える影響	37
(7) 高体温による脱水の影響	37
(8) 高体温の血液細胞数に対する影響	37
(9) 大腸菌除去の内毒素発熱増強に対する影響	38
(10) 発熱増強効果のメカニズムとその意義	39
(11) 熱中症の予防対策	40
(12) 熱中症に罹ったときにその場でできる処置	40
(13) 日常生活で高体温（熱中症）後に留意すべき事柄	40
3) 研究資料	40

3 サブテーマ：都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的・心理学的効果に関する研究 （環境生理学研究室）

1) 研究体制	42
2) 研究成果	42
(1) 不安の高低が視覚情報処理に影響する	42
(2) ストレス感受性と対光反射が関連する	43
(3) ストレスによる血圧の上昇は不可避免的である	44
(4) ストレスの心拍数への影響は緩和できる	45
(5) 足浴が心拍数を低下させる	46
(6) ストレスに対する生理反応の緩和法について	46
3) 研究資料	47
4) 謝辞	48

概 要 編

I プロジェクト研究の概要

I-1 研究テーマおよび研究期間

研究テーマ名：
「都市化に伴う環境変化が人の生活と健康に及ぼす影響に関する研究」
研究期間：
平成9年4月～平成14年3月（5年間）

I-2 研究目的

自然の変化や人のいとなみに起因する環境変化には様々なものがあり、現代の社会ではそれらが互いに、しかも複雑にからみあって私たちの毎日の生活に影響を及ぼしている。一時期、環境問題となったいわゆる公害は多くの場合、単一要因が原因で人の健康と生活への影響は急激で強烈な場合が多くあった。これに比して、現代社会の環境問題は様々な要因が複雑にからみあっているだけに、人にたいする影響をすばやく、しかも明確に認識することが難しい。つまり現在、我々が直面する環境問題は一見、公害問題ほどには決して顕著ではないが確実にゆっくりと、しかも静かに人の健康と生活に影響を与えていると考えられる。それだけに、現在の環境問題には科学的な技術と思考方法を用いてとりくむことが必要になってくる。このような現実的問題点ののっとり本プロジェクト研究は2研究部の3研究室でとりくむ構成になっている。

本県は東京都に隣接する地理的な条件なども一因して近年、開発や人口増加を伴う都市化が進んでいる。これに伴い浮遊物質等の大気汚染や水質汚濁、ヒートアイランド現象による局地気温の上昇、生活ストレスの増加など環境要因の悪化は徐々に進行しており、近い将来、県民の健康と生活に重大な影響を及ぼすことが懸念される。本プロジェクト研究の目的はこれらの環境要因の変化を把握すると同時に、地域住民の健康状態について疫学的調査をすすめ様々な環境要因間の因果関係を明らかにすることで、環境要因の変化が人の健康と生活に及ぼす影響を科学的に解析し、引き起こされるであろうと予測される結果の予防、改善、防止、或いは活用に関与させることで、県民のより安全で健康的な生活を支援することを目的としている。

この目的を達成するために本プロジェクト研究では都市化に伴って生ずる様々な環境要因の変化に注目し、その変化が人の健康と生活に及ぼす影響を与えるかを三つのサブテーマを掲げて研究を進めた。

(1) 生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究
(人類生態学研究室)

都市化により引き起こされる生活習慣の変化が生活環境の変化とどの様に関連し、地域住民の健康やストレスに及ぼす影響を与えるかについて解明した。

(2) 高体温（熱中症）の生体の抵抗力（免疫機能）に及ぼす影響の研究
(生気象学研究室)
都市化による緑地減少などが引き起こすヒートアイランド現象が原因となる熱中症に原因する熱ストレスが生体の抵抗力（免疫機能）に及ぼす影響を与えるのかを動物モデルを用いて解明した。

(3) 都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的、心理学的効果に関する研究
(環境生理学研究室)
都市化によって引き起こされうる自然環境の悪化や、生活ストレスの増加が人に及ぼす不安感や抑鬱感を与えるか、及びそれらのストレスによってもたらされる気分や感情の変動が自律神経機能に及ぼす影響を及ぼすかについて解明した。

I-3 研究体制

山梨県環境科学研究所	
生気象学研究室	
特別研究員	柴田 政章(研究代表者)※
研究員	宇野 忠
助手	梶原 通代
環境生理学研究室	
研究管理幹	永井 正則 ※
非常勤嘱託	臼井 信男
助手	佐藤 昭子
人類生態学研究室	
主幹研究員	本郷 哲郎 ※
研究員	小笠原 輝
助手	佐藤 香織
※はサブテーマ責任者	
共同研究者	
熊本大学医学部 病理学研究室	
教授	吉永 秀
講師	大河 原進
お茶の水女子大学生活科学部	
教授	長谷部ヤエ
日本大学法学部	
助教授	和田 万紀
山梨英和短期大学	
助教授	須永 範明
山梨県立女子短期大学	
助教授	酒井 治子

Ⅱ サブテーマの概要

1 生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究

人類生態学研究室

1) 研究目的

県東部に位置する上野原町は、市町村別の人口変動や産業構造の変化に関する解析から、東京圏の拡大に伴って、近年、県内でも最も人口が増えている地域の一つとして特徴づけられた。町内の各地区の人口の変化をみると、その様子は一様ではなく、人口が増加しているのは、町の中心地区や、その周辺地区であり、逆に、町の中でも山間地区では人口は減少している。このような特徴をもつ上野原町を対象地域として選定し、(1) 環境認識および環境保全活動に関する調査、ならびに(2) 生活習慣および健康指標に関する調査を実施した。これらの調査を通して、近年、生活環境の変化が急激に起こっていると考えられる上野原町において、都市化による生活習慣の変化が生活環境の変化とどのように関連し、地域住民の健康とストレスにどのような影響を及ぼすかについて明らかにすることを目的とした。さらに、その成果を、地域住民が快適で健康な生活をおくるために、地域の保健活動や地域環境の整備につなげていくことをめざす。

2) 研究成果の概要

(1) 環境認識および環境保全活動に関する調査

地域住民が生活環境をどのように認識し、それが環境保全に関わる行動とどのように結びついているかについて調査を行ない、居住地区、居住年数、出身地などの居住歴に着目して分析した。

環境認識に関する調査では、地域全体としての生活環境および、8項目の個別の生活環境について、現在どの程度満足しているか、および、5～6年前と比較してどう変化したかをたずねるとともに、日常の生活環境を良くするために重視する項目についてたずねた。

地域全体の総合的な環境に対して、「満足」と感じているものは34.8%、「不満」と感じているものは26.8%であった。満足度が高かった項目は、「安全な環境」、「近隣の人との人間関係がよい環境」、「衛生的な環境」、「きれいな自然のある環境」で、逆に、不満度が高かった項目は、「公害のない生活環境」、「利便性の高い環境」、「人間的な環境」であった。地域全体の環境を5～6年前と比較した場合、12.6%が「良くなった」、9.3%が「悪くなった」と答え、残りの3/4を超える人(78.1%)が「どちらともいえない」と回答していた。「利便性の高い環境」、「衛生的な環境」、「安全な環境」で比較的多くの人が「良くなった」と答えていた。逆に、「悪くなった」と答えた人

が多かった項目は、「公害のない生活環境」、「きれいな自然のある環境」であった。日常生活の利便性が高まり、衛生的な環境が整備されると同時に、身近な自然が失われ、公害が増えていると感じていることがわかる。

身近な生活環境をよくするために、何に重点を置いた環境づくりが必要かについては、「人間的な環境」を重視すると答えたものが最も多く、これに次いで、「安全な環境」、「公害のない生活環境」で高い割合を示した。

居住歴による違いをみると、「中心地区」の居住者は「町内」、「町外」出身者とも「利便性の高い環境」を除いた多くの項目に対して満足度が低く、その結果「地域全体の総合的な環境」に対しても満足度が低かった。特に、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、「美しさゆとりのある環境」、「人間的な環境」といった項目で他の地区との差が目立ち、人口の集中の程度がこれらの項目の満足度を低下させるまで進行していることが示唆された。

「周辺地区」の居住者のうち、「町外出身者」で満足度の高い項目が多いことが目立った。これは、「周辺地区町外出身者」の多くが、主に首都圏から自らの意思で積極的に転居してきたものであることを反映していると考えられる。「人間的な環境」に対しては、満足度が低かったが、他の項目と比較して、ニュータウンの中での新しいコミュニティの形成において何らかの不安を感じているものの多いことを反映しているのであろう。一方、「町内出身者」は、目だって満足度の高い項目はないものの、重視項目として最も多くの人があげていた「人間的な環境」に対する満足度が高く、地域総体としては悪い環境ではないと感じていることが示された。

「山間地区」では「利便性の高い環境」を除き、満足度の高い項目が多い。「周辺地区町外出身者」ほど、満足度が顕著に高い項目はみられなかったものの、おおむね身近な生活環境に満足しているといえる。

このような満足度の違いには、5～6年前と比較した生活環境の変化についての居住歴による感じ方の違いが反映されていた

環境保全活動に関わる行動では、「すでに行っている」と答えたものの割合が75%以上であった項目は、「ごみの分別」、「空き缶などの投げ捨てをしない」、「ピアノなどの近隣騒音をださない」で、逆にその割合が25%未満であった項目は、「合成洗剤の不使用」、「過剰包装の拒否」、「買い物袋の持参」であった。「省エネルギー、省資源」、「公共交通機関の利用」については約50%のものが実行しているにすぎなかった。「すでに行っている」と答えたものの割合の居住歴による違いをみると、「周辺地区町外出身者」で割合が高く、「中心地区」の居住者で逆に割合が

低い項目が多く、先に述べた地域の身近な生活環境に対する満足感が、その生活環境の保全活動につながっていることが示唆された。

（２）生活習慣および健康指標に関する調査

生活習慣と健康指標との関連を明らかにするために、健康診査の受診者を対象に、（１）質問票による食生活習慣を中心とした生活習慣に関する調査、（２）健康診査結果ならびに血液試料の分析による健康指標把握のための調査を実施した。結果は、居住地区を「中心地区」「周辺地区」「ニュータウン地区」「山間地区」に区分して分析を行なった。

食生活習慣の中でまず、食事に関わる行動、食知識と食態度、食生活を取り巻く環境に関する項目についての分析結果から、性別の特徴をふまえた取り組みとして、男性では食物の収穫・生産に関わっていることが多いことから、そうした興味・関心と健康管理や食生活との関連についての知識を伝えることや、そのことが食事づくりや食行動の積極性につながるような支援を行うことが重要であると考えられた。また、食知識と食態度の伝達の方法として、男性では家族への指導を通して、女性では友人や職場でのグループ活動を通して、健康教室等を開催することの影響力が大きいことが想定された。同時に、男性に対しては、家族の健康や食生活に協力する態度を高めていくこと、友人や職場の仲間で健康や食生活について意見を交換したり、相互に学習する態度を高めていくことも必要であることが示された。

また、居住地区の特徴をふまえた取り組みとしては、ニュータウン地区の男性では、食事を楽しむ志向、生活リズム、食生活の課題の抽出と改善の継続への意識が高い人がみられたことから、そうした点を鍵として、他の地区の住民に対しても、そのような意識が改革できるよう支援が必要であろう。また、山間地区、特に女性で地域の伝統食やその伝承に関心の高いことから、その積極的な意識を食生活全般に活かし、地域の食情報の発信の鍵となって活動できる支援体制を提供することが重要であろう。

次に、食品群摂取頻度から食物摂取パターンの解析を

行った。主成分分析の結果、食物摂取パターンは 6 つの食品群グループ（主成分）の摂取頻度で特徴づけられることが示された（表 1）。各個人の食物摂取パターンの指標となる主成分得点を居住地区別にみた結果から、①ニュータウン地区では、都市的な食生活パターンであると同時に、健康志向が高くバラエティーのある食材を用いる傾向のあること、②中心地区では、都市的な食生活パターンであるが、ニュータウン地区に比べ、副菜等として用いる食材のバラエティーが小さいこと、③周辺地区では、中心地区やニュータウン地区ほど都市的な食生活への移行が顕著ではないこと、④山間地区では、伝統的な食生活パターンが維持されている一方で、食生活の簡素化も進行しており、生活環境の変化に伴い従来の生活習慣が大きく変化している可能性のあることが示された。

さらに、食物摂取習慣に関して、糖分摂取傾向、脂質摂取傾向、塩分摂取傾向についての指数を算出した。これらの指数は、摂取が多い場合に点が高くなるように計算された。脂質摂取指数では、ニュータウン地区で、男性では他の地区に比べ低いのに対し、女性では逆に高い値を示した。糖分、塩分摂取指数は、男女とも、ニュータウン地区で低い値であった。また、塩分摂取指数は、男性では、山間地区と周辺地区で、女性では、山間地区で高いことが目立った。

健康指標に関しては、健康診査の結果項目に血液試料の測定項目を加え、肥満度に関わる指標（BMI、体脂肪率）、血圧に関わる指標（収縮期血圧、拡張期血圧）、血清脂質に関わる指標（総コレステロール、HDLコレステロール、HDLコレステロール比、中性脂肪）、糖尿病に関わる指標（血糖、グリコヘモグロビン）、鉄の栄養状態と貧血に関わる指標（血清フェリチン、トランスフェリン飽和率、ヘモグロビン）について分析を行った。

ニュータウン地区においては、肥満度、血圧、血清脂質に関し、他の地区に比べ、結果が良好である傾向が認められた。ただし、女性において、逆にやせの者の割合が多かった。山間地区は、肥満度は他の地区に比べやや高かった反面、血清脂質指標に関しては比較的良好な結果が得られている。また、いずれの地区においても、特に

表 1 食物摂取パターンを表わす6つの主成分（グループ）の特徴

主成分	主成分に含まれる食品群	主成分の食生活における意味
1	豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻	食材、特に副菜のバラエティー
2	漬け物、お茶、みそ汁、パン（－）	伝統的な食生活
3	インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉	都市的な食生活、食生活の簡素化
4	淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水（－）	健康志向型の食生活
5	牛乳・乳製品、くだもの	都市的な食生活
6	めん、ごはん（－）	主食パターン

（－）のついた食品群は、他の食品群と摂取頻度が逆になることを示す。

若年層の女性で、潜在的な鉄欠乏の者の割合が高いことが明らかとなり問題と考えられた。

先の表 1 に示した食物摂取パターン（主成分）との関連をみると、肥満度、血圧に対しては、主成分 2（伝統的な食生活パターン）が結果を悪くする方向、その対極となる主成分 5 が結果を良くする方向で関連していることが示された。両主成分得点では、ニュータウン地区と山間地区が対照的な位置を占めていたが、ニュータウン地区でこれらの健康指標の結果が比較的良かったこと、山間地区で肥満度がやや高かったことを説明していると考えられた。血清脂質指標に加え、肥満度に対して、主成分 4 が、結果を良くする方向で関連していた。一方、鉄栄養および貧血に関する指標に対しては、主成分 1、2 が良い方向、主成分 3、4 が悪くする方向で関連していた。これは、鉄の栄養状態に関しては、伝統的な食生活パターンで、比較的バラエティーにとんだ食生活が良い方向に働くことを示しているといえる。主成分 4 が悪い方向で関連していることは、この主成分が健康志向と関連することと矛盾しているようにもみえるが、この場合、利用する食材が偏る危険を含んでいることを示していると解釈された。主成分 3 は、食生活の簡素化を示している主成分と考えられたのと同時に、糖分、脂質、塩分の高摂取と関連していることも示されており、食生活全体を悪化させる要因と推察される。若年層の女性で、潜在的な鉄欠乏の者の割合が高い問題に対しては、バランスの良い食物摂取をすすめる保健栄養指導によって改善していくことが重要であると結論づけられた。

境の変化によって生じる生活習慣の変化と健康との関連を明らかにし、地域の特性に応じた保健指導活動を展開する上で貢献できるものと考えている。

（３）要約と今後の展開

地域ごとの特性を考慮しながら住民がより快適に生活できるように身のまわりの生活環境を改善していくことが、行政施策を展開する上では重要となる。そのためには、今回の調査結果に示したような環境認識と環境保全活動に関する情報の収集が不可欠であると考えられる。

また、食生活習慣と健康指標との関連に関する調査結果を用いることによって、町の保健婦さんによる受診者 1 人 1 人に対する健康診査結果説明会において、従来のように単に、健康診査結果を示すだけでなく、それらを生活習慣、特に、食生活習慣と関連づけて説明を行うことが可能となった。このことによって、住民自身が日常の食生活を中心とした生活習慣を健康との関連で考える機会を作り、健康増進（生活習慣病の一次予防）につなげていくことができると考えられる。また、本調査で明らかとなった地区ごとの健康指標にみられる問題、あるいは、生活習慣にみられる問題の特徴をもとに、今後の保健指導活動において、地区の特性にみあった目標を設定し、地域の人々の行動変容を支援するための環境づくりを進めることが可能となる。さらに、本研究の手法ならびに成果は、上野原町だけでなく、各市町村で生活環

2 高体温（熱中症）の生体の抵抗力（免疫機能）に与える影響の研究

生気象学研究室

1) 研究目的

都市化に伴い局地的に気温が上昇するヒートアイランド現象では、蓄積された熱はその周辺へも大きく広がるので、熱影響をうける領域は拡大する。地球温暖化が進めばヒートアイランド現象は更に起きやすくなると考えられる。一方、高体温が直接の原因となる熱中症は、最高気温が30℃を越えると発症し始め、35℃を越えると急激に増加する。更に、熱中症に最もかかりやすい年齢層は70歳以上であり、高齢者人口が全国的にも多い本県の実況を考慮すると、熱ストレスや熱中症が人の健康に与える影響についての研究を行うことは重要である。この目的を達成するために、本研究ではウサギを熱中症動物モデルとして用い、バクテリアに由来する内毒素をウサギに投与し、これにより生ずる発熱反応の変化を体の抵抗力（免疫機能）の指標として実験を行った。本サブテーマの目的は、熱ストレスや熱中症が体の抵抗力に及ぼす影響を明らかにし、その予防、処置方法等について提言することである。

2) 研究成果の概要

- (1) ウサギの正常体温は39℃前後であるが、43 - 45℃に保たれた人工気象器に入れると約2時間で43℃の高体温となった。ただちに器外にとりだし、室温に静置すると2 - 3時間後に体温は正常値に回復した。
- (2) 高体温経験ウサギ（実験群）を回復後の日数によって、高体温1日後、2日後、3日後の3つのグループにわけ、高体温を経験していないウサギ（対照群）も含めて、それぞれに同量の内毒素を静脈注射し発熱反応を解析したところ、対照群ウサギの発熱にくらべて実験群の高体温1日後ウサギの発熱は34.6%増強されることが分かった。
- (3) 内毒素はウサギの体内で発熱性インターリューキン1 β をつくる事が知られているが、体外で人工合成されたインターリューキン1 β を内毒素のかわりに高体温1日後ウサギに静脈注射すると「発熱の増強効果」は全く認められなかった。この結果は、インターリューキン1 β が過剰に脳に取り込まれるような脳機能の低下が関与していない事を示唆した。
- (4) さらに、高体温に原因する脳の炎症の有無を調べるために、高体温1日後、2日後、3日後の3実験群グループのウサギの脳脊髄液中に含まれるプロスタグランジンE2 (PGE2) 濃度を測定したが、高体温を経験していないウサギのPGE2濃度と同じであった。高体温に原因する脳の炎症は起きなかったことが分かった。

(5) 内毒素によってウサギの体内で合成されるもう一つの中間産物である、発熱性腫瘍壊死因子 α の血中濃度を、高体温1日後ウサギと対照群ウサギの2グループで内毒素による発熱中に測定したところ、前者の方が後者より高い値を示した。この結果より、「発熱の増強効果」には腫瘍壊死因子 α が関与している可能性が示唆された。

(6) ストレスによって副腎より分泌されるコルチコステロンの血中濃度には、高体温1日後ウサギと対照群ウサギで、両者間に差異はなかった。この結果は「発熱の増強効果」が単なるストレスで起こされたのではない事を示唆している。

(7) 高体温中のウサギでは、脱水によって対照群ウサギよりも血液浸透圧は高くなったが、高体温1日後では両者間に差異はなかった。この結果は、脱水による機能変化が「発熱の増強効果」を起こしたのではない事を示唆している。

(8) 高体温が、循環血液中の赤血球、白血球と血小板数に与える影響を調べた。その結果、高体温中においては、3実験群すべてのグループで白血球数の減少がみられた。しかし、高体温後では、高体温1日後のウサギのみで「発熱の増強効果」と時を一致して白血球数の増加が認められた。

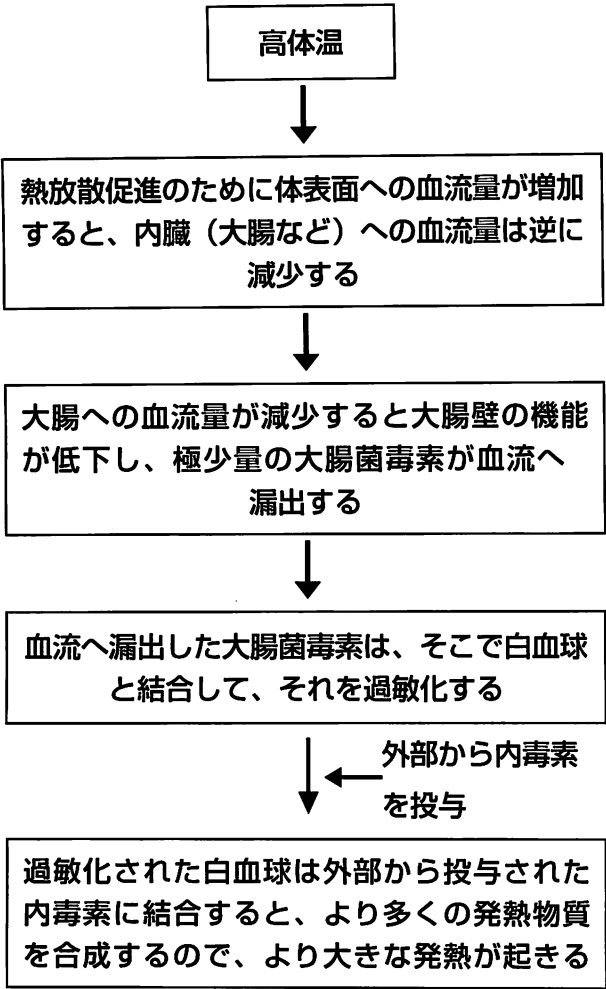
(9) 白血球数増加の結果を白血球の種類で分析すると、高体温1日後のウサギでは好中球の数だけが増えており、これに原因している事が分かった。他の好酸球、好塩基球、リンパ球や単球の数に大きな変化は無かった。

(10) 抗生物質でウサギを前処置しておく、高体温1日後のウサギで認められた「発熱の増強効果」は出現しなかった。抗生物質は消化器官とくに大腸に存在する菌を除去する作用があることが知られているので、この結果は高体温時に大腸から漏れ出た大腸菌内毒素が循環血液中の白血球と結合して、それを過敏化したことが根本的な原因ではないか、と推察された。従って、過敏化された白血球は静脈より投与された内毒素に対して大きく反応して、発熱性腫瘍壊死因子 α などをより多くに生産したと考えられる。

(11) 以上の全ての結果を考慮して「発熱の増強効果」のメカニズムを要約すると図-1のごとくになる。

以上の結果より、熱中症を引き起こす高体温は、それからの回復後も血液成分の一つである白血球に影響を与えることで感染に対する抵抗力を大きく弱めることがわかった。さらに、この抵抗力減弱が出現する時期に一致して白血球数の増加が認められたので、熱ストレスや熱中症の一般的な健康状態を推しはかるひとつの方法として白血球数測定が考えられ、臨床分野での応用が期待される。さらに、地球温暖化の進行による、より暑い夏

の可能性と熱中症に最も罹りやすい高齢者人口の増加傾向を考慮すると、体温の上昇をひきおこす暑い夏の健康維持に関する啓蒙、教育活動が望まれる。



図ー１ 高体温後に起きる発熱増強効果のメカニズム

3 都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的、心理学的効果に関する研究

環境生理学研究室

1) 研究目的

都市化に伴う自然環境の悪化や生活環境に起因するストレスが年々増加している。人が長期間ストレスを受け続けると不安や鬱状態、攻撃性が高まることが知られている。不安や鬱状態が高まると、そのことによりストレス感受性が増加し、さらにストレスに過敏になるという悪循環に陥る。心疾患の誘因として、従来は喫煙や肥満、コレステロール値などが挙げられていたが、それらの背景に不安や鬱、怒りなどの精神的ストレス反応が存在することが最近の研究により示されている。また攻撃性が高まった人の言動は、更なる社会ストレスを引起す。本サブテーマの目的は、ストレスに起因する不安感や抑鬱感が心と体に及ぼす影響を明らかにし、その軽減方法を提案することである。

2) 研究成果の概要

(1) 不安の高低が視覚情報処理に影響する

ストレスは不安を増加させる要因である。大学生を被験者として、不安の強さと体の揺れ（重心動揺）について検討した。前方の壁に呈示された指標を見て立つ被験者の1分間の重心動揺を重心動揺計で記録し、動揺面積、動揺速度、動揺距離、前後方向及び左右方向の動揺周波数の分析を行った。被験者の不安の高低は、心理調査用紙STAI (State-Trait-Anxiety Inventory) を用いて評価した。その結果、不安が高まっている人では、体の前後方向の揺れ方が、不安の低い人と異なっていることが分かった。すなわち、細かな揺れ（周波数の高い）が減少し、緩やかな揺れ（周波数の低い）が増加していた（図1）。一方、目を閉じた状態では、不安による動揺周波数の違いは現れなかった。従って、高不安時には姿勢維持に関する視覚の役割が、低不安時とは異なることが分かった。

(2) ストレス感受性と対光反射が関連する

気質的に不安を感じやすい人は、ストレス時の不安の上昇度も大きい。大学生を被験者として血圧、心拍数、瞳孔の対光反射、体温などの生理指標と不安の高低を4日間にわたって繰り返し測定した。これらのデータと被験者個人の気質的不安の感じやすさ（特性不安）との間で重回帰分析を行い、特性不安とよく関連する生理指標の検索を行った。その結果、特性不安が高いほど、暗黒時瞳孔径が大きく、光照射時による瞳孔の収縮反応（対光反射）が小さいことが分かった。1)の実験結果とも合わせて、ストレスによる不安亢進時には、視覚情報処理または視覚刺激に関わる機能に変化が出やすいことが分かる。現代の生活は、コンピューターや視覚メディ

アの普及で視覚情報に依存する割合が大きい。ストレスによる不安増加の影響が、まず視覚に現れるとすると、人間活動の生産性及び安全の確保という面から見ても、不安の効果は無視できないと言える。

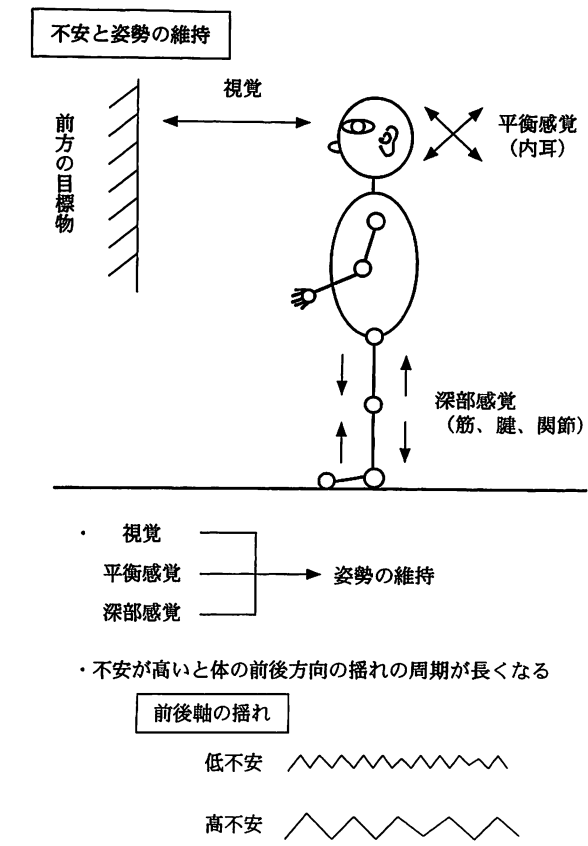


図1 姿勢維持に対する不安の影響

(3) ストレスによる血圧の上昇は不可避免的である

大学生を被験者として、就職面接とそのビデオ撮影という強い緊張を伴うストレス状態を設定した。被験者の血圧と心拍数は、面接開始 5 分前を告げた時点より上昇を始め、面接中も高いレベルに維持された。面接終了後は速やかに安静時レベルに戻った。この間、心収縮周期をフーリエ変換により周波数分析し、心臓の交感神経活動、副交感神経活動を表す周波数帯のパワー (LF, HF, LF/HF) を指標として算出した。同時に、心収縮周期と収縮期血圧とを時系列解析し、血圧反射感度 (BRS: Baroreflex Sensitivity) を求めた。ストレスを受けた被験者の血圧、心拍数は上昇し、その際、心臓副交感神経活動の指標とされる HF が低下し、心臓交感神経活動の指標とされる LF/HF が上昇していた。一方、血圧が上昇するにもかかわらず、血圧反射感度に変化は見られなかった。すなわち、ストレス負荷により血圧が上昇しても、それを元に戻す血圧反射の機構が活発に働くことはないということであり、このことからストレスが血圧に及ぼす効果は不可避免的であると言える (図 2)。

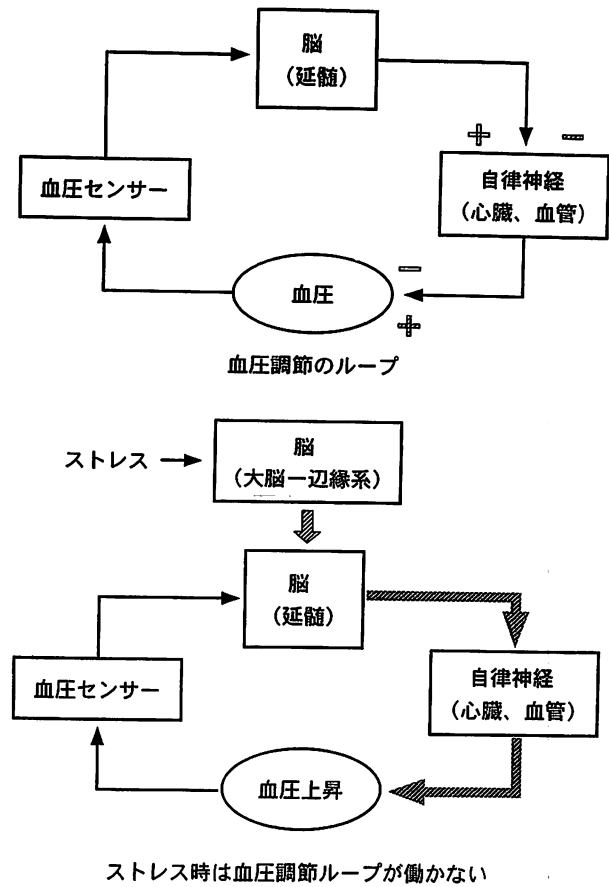


図 2 ストレス時は血圧調節ループが働かない
通常は血圧調節ループ (上図) の働きで血圧変化が打ち消され、血圧は一定に保たれている。ストレス時は、血圧調節ループが働かず血圧が上昇する (下図)

スピーチストレス（香りあり）

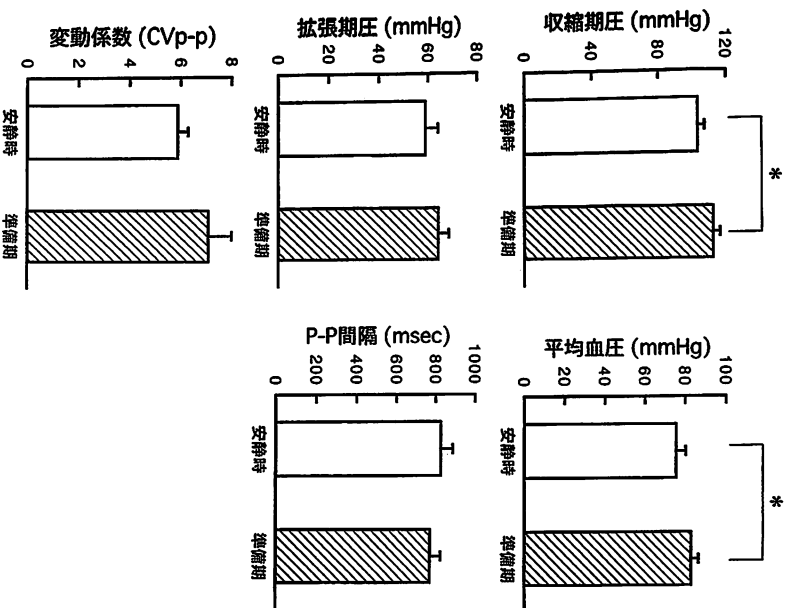


図 3 血圧・心拍数のストレス反応への香りの効果
 ストレスにより血圧と心拍数が上昇するが、好みの香りの存在下では心拍数の上昇（P-P 間隔の短縮）が見られない

（4）ストレスの心拍数への影響は緩和できる

快適な香りを吸入することで不安や緊張が軽減すること、先行するプロジェクト研究により示されている（山梨県環境科学研究所研究報告書 第 1 号）。そこで 3）と同様の実験で、快適な香りがストレス反応を緩和するかどうかを検討した。その結果、バニリン（バニラの香り）、ゲラニオール（バラに似た香り）、ラベンダーなどから好みの香りを選択して吸入した被験者群では、ストレスによる心拍数の上昇が見られなかった（図 3）。ストレス負荷時の血圧の上昇は、3）の結果のように不可避免的であるとしても、心拍数に対しては好みの香りの吸入がストレス反応を軽減する方向で作用することが確認できた。これは、コンピュータを用いて知的作業を遂行している際の香りの効果とも一致している（山梨県環境科学研究所研究報告書 第 1 号）。好みの香りが、ストレス負荷時の心拍数の反応を緩和するメカニズムの解明は、今後の課題として残された。

（5）足浴が心拍数を低下させる

疾患により全身浴を制限される人に対して、皮膚の清潔を保つ目的で行われる部分浴、特に足浴の生理心理効果を健康な大学生を被験者として検討した。その結果、足浴（40℃、10 分）は緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意を低下させる心理的ストレス軽減効果とともに、心拍数を低下させることが分かった。

（6）ストレスに対する生理反応の緩和法について

環境ストレスを受けると、緊張感や不安感が増加すると同時に、血圧と心拍数が増加する。このようなストレス反応が長期化すると高血圧や心疾患にむすびつくことが報告されている。本実験により、ストレスを受けた時の血圧の上昇は不可避的であるが、少なくとも心拍数の反応は香りや部分浴の利用により小さくできることが分かった。心拍数が低下すると緊張感や不安感が低下するのか、逆に緊張・不安が低下すると心拍数が低下するのか、その因果関係については多くの議論があり、未だ明確な解答は得られていない。しかし、心拍数の変化は手首や首の動脈の拍動として人に認識されやすく、かつ本実験でも示されたように香りの吸入や足浴、また呼吸法などにより影響されやすいことは確かである。脈拍を意識することで、自己のストレス管理を行いストレス反応の長期化を防ぐことは可能である。

本編

Ⅲ 研究成果報告

1 生活習慣（ライフスタイル）の変化と地域住民の生活環境および健康との関連に関する研究

1) 研究体制

人類生態学研究室
主幹研究員 本郷 哲郎
研究員 小笠原 輝
助手 佐藤 香織
共同研究者：
山梨県立女子短期大学
助 教 授 酒井 治子
研究協力者：
上野原町福祉保健課

2) 研究成果

(1) 研究の方向性

県東部に位置する上野原町は（図1-1）、市町村別の人口変動や産業構造の変化に関する解析から、東京圏の拡大に伴って、近年、県内でも最も人口が増えている地域の一つとして特徴づけられた（図1-2、図1-3）。上野原町の人口増減の推移を、自然増減と社会増減とに分けて示す（図1-4）。ほぼ横這い状態だった町の人口が、1990年から95年の5年間に、大幅な人口の流入による社会増によって急激に増加したことがわかる。ただし、町内の各地区の人口の変化をみると、その様子は一様ではなく、人口が増加しているのは、町の中心地区（上野原）や、その周辺地区（巖、島田）であり、逆に、町の中でも山間地区（大鶴、大目、甲東、桐原、西原）では人口は減少している（図1-5）。

このような特徴をもつ上野原町を対象地域として選定し、（1）環境認識および環境保全活動に関する調査、ならびに（2）生活習慣および健康指標に関する調査を実施した。これらの調査を通して、近年、生活環境の変化が急激に起こっていると考えられる上野原町において、都市化による生活習慣の変化が生活環境の変化とどのように関連し、地域住民の健康とストレスにどのような影響を及ぼすかについて明らかにすることを目的とした。さらに、その成果を、地域住民が快適で健康な生活をおくるために、地域の保健活動や地域環境の整備につなげていくことをめざす。

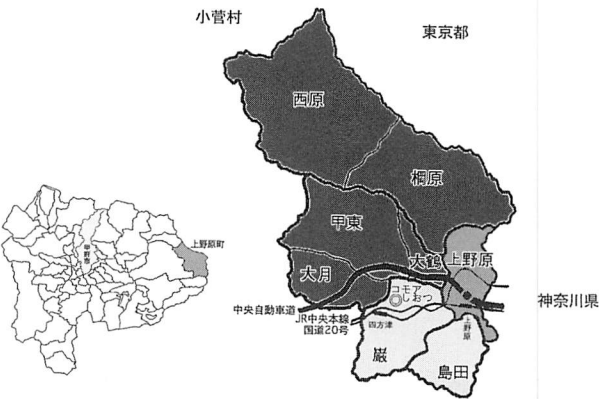


図1-1 山梨県上野原町

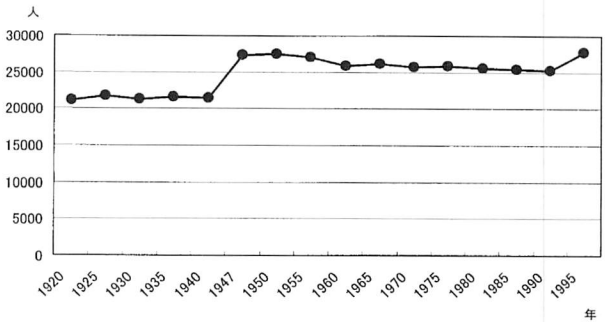


図1-2 上野原町の人口の経時変化

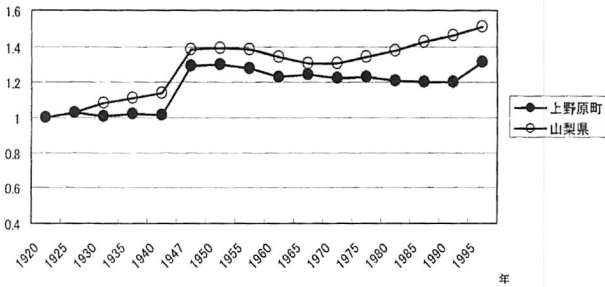


図1-3 1920年を基準にした人口の経時変化

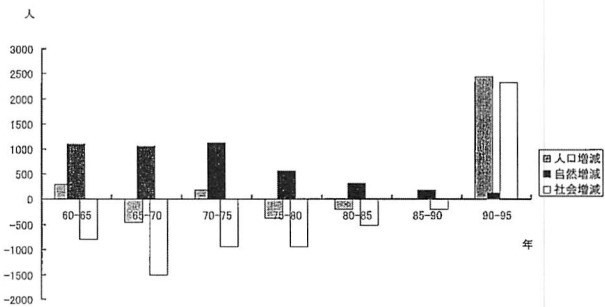


図1-4 人口増減の経時変化

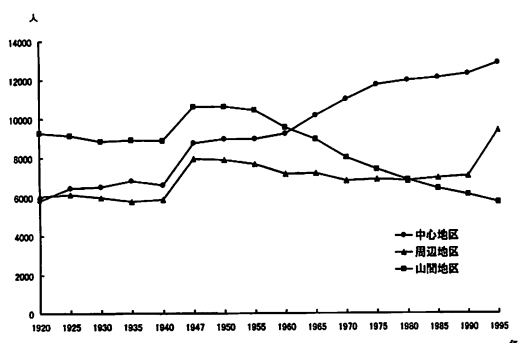


図 1－5 地区別にみた人口変動

(2) 環境認識および環境保全活動に関する調査

① 調査の概要

生活習慣の違いは、環境認識の違いや環境保全活動の実施の違いを通じて、生活環境と密接に関連している。住民がより快適に生活できるように身のまわりの生活環境をどのように改善していくかは、地域ごとの特性を考慮しながら行政施策を展開する上の重要な課題であり、そのためには、地域住民自身が生活環境をどのように認識し、それが環境保全に関わる行動とどのように結びついているかに関する情報の収集が不可欠であると考え、環境認識、環境保全活動に関する調査を実施した。

都市化による人口の移動とそれに伴う年齢構成の変化は、昔から受け継いできたものと新しく外部から導入されたものとの混在を生じ、生活習慣とともに生活環境を大きく変化させ、住民の環境に対する認識にも影響を与えることとなる。そこで、今回は、調査結果を、特に、居住地区、居住年数、出身地などの居住歴に着目して分析を行った。

② 調査対象者の属性

20歳から79歳までの住民20377人（1995年現在）の10%に相当する2026人をランダムに抽出し、環境認識および環境保全に関わる行動に関する調査票を郵送により配布した。調査項目は、県環境局が実施した「環境に関わる県民意識調査報告書」（平成5年）を参考に作成した。転居や宛名不明、単身赴任や大学進学等で現在不在等により返送されたもの10人を除く2016人のうち、989人（49.1%）より回答を得た。氏名が記載されていなかったもの6人、調査項目の回答率が80%未満のもの19人の計25人を除いた964人を有効回答者（有効回答率47.8%）として分析の対象とした。性別、年齢別（20～39歳の「低年齢群」、40～59歳の「中年年齢群」、60～79歳の「高年齢群」）、ならびに、居住地区別（「中心地区」、「周辺地区」、「山間地区」）の対象者人数を表に示す（表2－1）。

先に述べたように、今回の調査では、居住地区の違いを含め居住歴（出身地、町内居住年数）の違いに着目し

た。町内出身者の割合は、男性で74.8%、女性で55.4%であった。また、居住地区別にみた場合の町内出身者割合は、中心地区68.4%、周辺地区46.3%、山間地区79.3%であった（表2－2）。次に、居住地区別に町内居住年数の分布をみると、20年以上の居住者が、中心地区で87.3%、周辺地区で62.2%、山間地区で93.3%を占めていた。また、居住年数10年未満のものが、周辺地区では30%に達していた（表2－3）。町外出身者の町内での居住年数をみると、10年以上の居住者が、周辺地区では42.6%であるのに対し、中心地区では76.5%と多く、山間地区ではその割合は87.8%とさらに多くなっている（表2－4）。これらのことをふまえ、居住歴の違いによる分析においては、対象者を「中心地区町内出身者」「中心地区町外出身者」「周辺地区町内出身者」「周辺地区町外出身者」「山間地区」の5群に分けることとした。

表 2－1 環境認識および環境保全活動に関する調査対象者

性	居住地区	年齢			
		20-39	40-59	60-79	合計
男性	中心地区	56	60	68	184
	周辺地区	33	61	42	136
	山間地区	20	47	47	114
	合計	109	168	157	434
女性	中心地区	64	87	73	224
	周辺地区	45	68	58	171
	山間地区	24	62	49	135
	合計	133	217	180	530
合計	中心地区	120	147	141	408
	周辺地区	78	129	100	307
	山間地区	44	109	96	249
	合計	242	385	337	964

表 2－2 居住地区別にみた出身地の違い

		町内出身		町外出身		小計		不明	合計
		(%)		(%)		(%)			
男性	中心地区	136	74.7	46	25.3	182	100	2	184
	周辺地区	79	59.4	54	40.6	133	100	3	136
	山間地区	103	93.6	7	6.4	110	100	4	114
	合計	318	74.8	107	25.2	425	100	9	434
女性	中心地区	139	63.2	81	36.8	220	100	4	224
	周辺地区	60	35.9	107	64.1	167	100	4	171
	山間地区	88	67.2	43	32.8	131	100	4	135
	合計	287	55.4	231	44.6	518	100	12	530
合計	中心地区	275	68.4	127	31.6	402	100	6	408
	周辺地区	139	46.3	161	53.7	300	100	7	307
	山間地区	191	79.3	50	20.7	241	100	8	249
	合計	605	64.2	338	35.8	943	100	21	964

表 2－3 居住地区別にみた町内居住年数の違い

性	中心地区	周辺地区	山間地区	合計	～9年 (%)	10～19年 (%)	20年～ (%)	小計 (%)	不明	合計
男性	10	5.8	7	3.9	162	90.5	179	100	5	184
	38	28.8	7	5.3	87	65.9	132	100	4	136
	1	0.9	2	1.8	107	97.3	110	100	4	114
	49	11.8	16	3.8	358	84.8	421	100	13	434
女性	18	8.4	15	7.0	181	84.8	214	100	10	224
	53	32.7	13	8.0	98	59.3	182	100	9	171
	5	3.8	8	6.2	117	90.0	130	100	5	135
	76	15.0	38	7.1	394	77.9	508	100	24	530
合計	28	7.1	22	5.6	343	87.3	383	100	15	408
	91	31.0	20	6.8	183	62.2	294	100	13	307
	8	2.5	10	4.2	224	93.3	240	100	9	249
	125	13.5	52	5.8	750	80.9	927	100	37	964

表 2－4 町外出身者の町内居住年数

性	中心地区	周辺地区	山間地区	合計	～9年 (%)	10～19年 (%)	20年～ (%)	小計 (%)	不明	合計
男性	10	23.3	6	14.0	27	62.8	43	100	3	46
	37	89.8	7	13.2	9	17.0	53	100	1	54
	1	14.3	2	28.6	4	57.1	7	100	0	7
	48	46.8	15	14.8	40	38.8	103	100	4	107
女性	18	23.7	15	19.7	43	58.6	76	100	5	81
	52	51.0	13	12.7	37	36.3	102	100	5	107
	5	11.9	8	19.0	29	69.0	42	100	1	43
	75	34.1	38	18.4	108	49.5	220	100	11	231
合計	28	23.5	21	17.8	70	58.8	119	100	8	127
	89	57.4	20	12.9	46	29.7	155	100	6	161
	6	12.2	10	20.4	33	67.3	49	100	1	50
	123	38.1	51	15.8	149	46.1	323	100	15	338

居住歴による対象者の属性として、同居パターンの違い（表２－５）、職業の有無の違い（表２－６）、最終学歴の違い（表２－７）を示す。同居パターンについては、男性、女性とも約半数の対象者が、親または子供の世代と同居している。３世代以上の同居者がいるものは、「山間地区」で、男性で43.6%、女性で44.3%と他の群に比べ高い割合であった。職業の有無については、男性ではいずれの群でも、およそ80%の人が何らかの職業に就いていた。一方、女性で職業をもつものの割合は、「周辺地区町外出身者」では25.5%と低かったが、他の群ではおよそ40%であった。最終学歴の違いは、男性では、「中心」、「周辺地区」の「町外出身者」で、女性では「周辺地区町外出身者」で、短大・大学と答えたものが多くみられた。

表２－５ 居住歴による同居パターンの違い

		同居者なし (%)		配偶者のみ (%)		親または子供世代 (%)		3世代以上 (%)		合計
男性	中心地区町内出身	8	5.9	20	14.7	68	50.0	40	29.4	138
	中心地区町外出身	3	6.5	11	23.9	25	54.3	7	15.2	46
	周辺地区町内出身	2	2.5	6	7.6	38	48.1	33	41.8	79
	周辺地区町外出身	3	5.6	11	20.4	35	64.9	5	9.3	54
	山間地区	4	3.8	7	8.4	51	46.4	48	43.8	110
	合計	20	4.7	55	12.9	217	51.1	133	31.3	455
女性	中心地区町内出身	8	6.8	17	12.2	74	53.2	40	28.8	139
	中心地区町外出身	7	8.6	11	13.6	43	53.1	20	24.7	81
	周辺地区町内出身	6	10.0	6	10.0	29	48.3	19	31.7	60
	周辺地区町外出身	5	4.7	16	15.0	58	54.2	28	28.2	107
	山間地区	9	8.9	9	8.9	55	42.0	58	44.3	131
	合計	35	6.8	59	11.4	259	50.0	165	31.9	518

表２－６ 居住歴による職業の有無の違い

		なし (%)		あり (%)		合計
男性	中心地区町内出身	31	23.1	103	76.9	134
	中心地区町外出身	10	22.2	35	77.8	45
	周辺地区町内出身	12	15.6	65	84.4	77
	周辺地区町外出身	9	17.3	43	82.7	52
	山間地区	17	15.5	93	84.5	110
	合計	79	18.9	339	81.1	418
女性	中心地区町内出身	84	61.8	52	38.2	136
	中心地区町外出身	45	56.3	35	43.8	80
	周辺地区町内出身	32	55.2	26	44.8	58
	周辺地区町外出身	79	74.5	27	25.5	106
	山間地区	78	60.5	51	39.5	129
	合計	318	62.5	191	37.5	509

表２－７ 居住歴別による最終学歴の違い

		小・中学校 (%)		高校 (%)		短大・大学 (%)		合計
男性	中心地区町内出身	32	24.1	59	44.4	42	31.6	133
	中心地区町外出身	4	8.9	18	40.0	23	51.1	45
	周辺地区町内出身	24	30.4	33	41.8	22	27.8	79
	周辺地区町外出身	6	11.1	17	31.5	31	57.4	54
	山間地区	41	37.3	52	47.3	17	15.5	110
	合計	107	25.4	179	42.5	135	32.1	421
女性	中心地区町内出身	43	32.3	43	32.3	47	35.3	133
	中心地区町外出身	27	38.5	31	41.9	18	21.6	74
	周辺地区町内出身	19	31.7	23	38.3	18	30.0	60
	周辺地区町外出身	27	25.7	29	27.6	49	48.7	105
	山間地区	54	41.5	45	34.6	31	23.8	130
	合計	170	33.9	171	34.1	161	32.1	502

③ 環境認識に関する調査

環境認識に関する調査では、地域全体としての生活環境および、８項目の個別の生活環境について（表２－８）、現在どの程度満足しているか、および、５～６年前と比較してどう変化したかをたずねるとともに、日常の生活環境を良くするために重視する項目についてたずねた。

表２－８ 環境認識調査における８項目の生活環境

安全な環境	災害や犯罪、交通事故等の危険がないこと
衛生的な環境	ゴミ、し尿、家庭排水の処理が適切なこと
利便性の高い環境	日常の買い物、通勤、通学等が便利なこと
きれいな自然のある環境	緑が豊か、川・湖がきれい、空気が爽やかなど良好な自然環境が保たれていること
公害のない生活環境	大気汚染、水質汚濁、騒音、悪臭がないこと
美しさやゆとりのある環境	調和した町並みや、歴史的・文化的に良好なこと
近隣の人との人間関係がよい環境	近所づきあいや、地域活動など人間関係がよいこと
人間的な環境	高齢者や障害者も安心して生活できること

③－１ 現在の満足感について

日常の生活環境にどの程度満足しているかを５段階でたずね、「満足」「やや満足」を「満足」、「やや不満」「不満」を「不満」とし、「どちらともいえない」と合わせ、３段階で集計、解析を行った。それぞれの項目についての回答結果を、男女別に表２－９に示す。地域全体の総合的な環境に対して、「満足」と感じているものの割合（満足度）は34.8%、「不満」と感じているものの割合（不満度）は26.8%であった。項目ごとにみると、満足度が高かった項目は、「安全な環境」（53.5%）、「近隣の人との人間関係がよい環境」（51.1%）、「衛生的な環境」（48.5%）、「きれいな自然のある環境」（47.9%）で、逆に、満足度が低かった項目は、「人間的な環境」（24.9%）、「美しさやゆとりのある環境」（26.9%）であった。一方、不満度をみると、「公害のない生活環境」（35.5%）、「利便性の高い環境」（34.2%）が高く、「人間的な環境」（33.8%）がこれらに続いた。

表２－９ 生活環境に対する現在の満足感（％）

		満足	どちらともいえない	不満
安全な環境	男性	58.7	21.9	19.5
	女性	49.2	26.3	24.5
	合計	53.5	24.3	22.2
衛生的な環境	男性	50.4	24.6	25.1
	女性	47.0	27.5	25.5
	合計	48.5	26.2	25.3
利便性の高い環境	男性	42.7	24.2	33.1
	女性	41.7	23.2	35.2
	合計	42.1	23.7	34.2
きれいな自然のある環境	男性	46.2	24.3	29.6
	女性	49.2	23.6	27.1
	合計	47.9	23.9	28.2
公害のない生活環境	男性	40.2	23.4	36.4
	女性	39.8	25.6	34.8
	合計	39.9	24.6	35.5
美しさやゆとりのある環境	男性	29.4	48.3	24.3
	女性	24.8	48.6	26.6
	合計	26.9	47.5	25.6
近隣の人との人間関係がよい環境	男性	49.0	40.2	10.7
	女性	52.8	36.3	10.9
	合計	51.1	38.0	10.8
人間的な環境	男性	25.8	41.7	32.5
	女性	24.2	40.9	34.8
	合計	24.9	41.3	33.8
地域全体の総合的な環境	男性	35.0	36.2	28.8
	女性	34.6	40.3	25.1
	合計	34.8	38.4	26.8

年齢群別に、地域全体の総合的な環境にどの程度満足しているかの違いを表２－10に示す。年齢階級が上がるに従い、男女とも満足度も上昇している。不満度は、高齢年齢群で他の２群に比べ低くなっている。項目ごとの年齢群による違いを図２－１（満足度）、図２－２（不満度）

に示す。各項目とも、高年齢群で満足度が高かったが、女性では、他の年齢群との差異が顕著でない項目（「安全な環境」、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」）がみられた。不満度については、いずれも、高年齢群で低かったが、満足度と比べ年齢群間での差異が顕著でない項目が多かった。その中で、高年齢群と中・低年齢群との差異が顕著な項目としては、男女共通で「利便性の高い環境」、男性で「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、女性で「美しさやゆとりのある環境」、「人間的な環境」があげられた。

表 2－10 年齢群別にみた「地域全体の総合的な環境」に対する満足度の違い（％）

		満足	どちらともいえない	不満
男性	20～39歳	23.3	42.7	34.0
	40～59歳	30.5	35.4	34.1
	60～79歳	48.0	32.7	19.3
	合計	35.0	36.2	28.8
女性	20～39歳	23.3	43.4	33.3
	40～59歳	29.7	41.0	29.2
	60～79歳	49.4	36.9	13.7
	合計	34.6	40.3	25.1

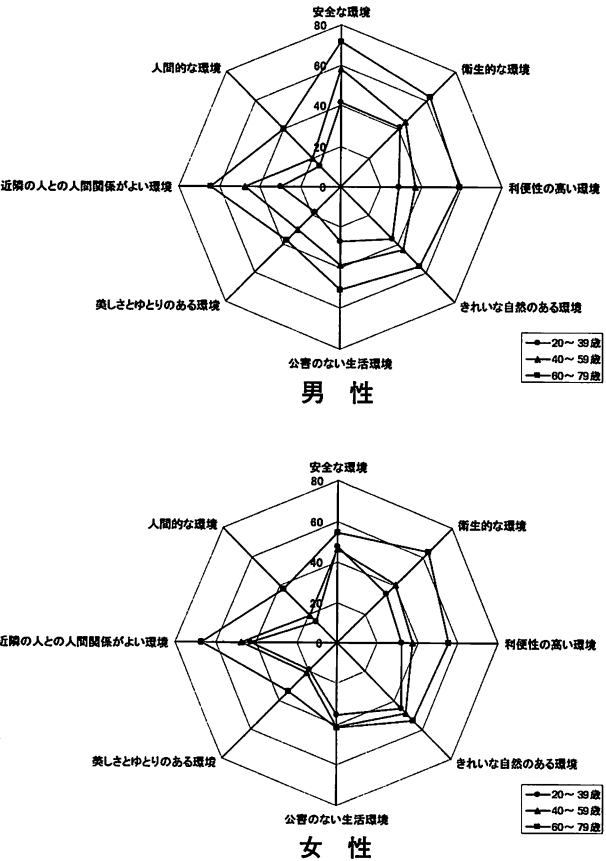


図 2－1 年齢群による満足度の違い

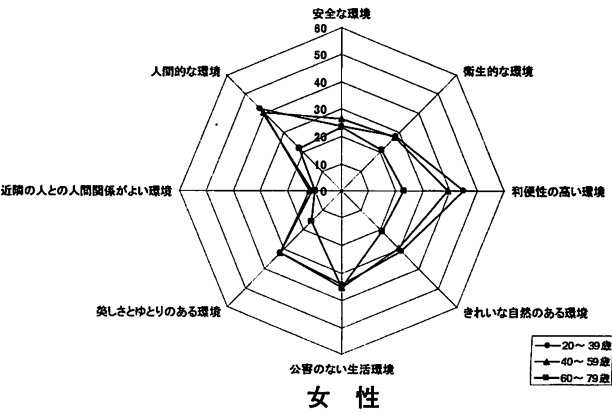
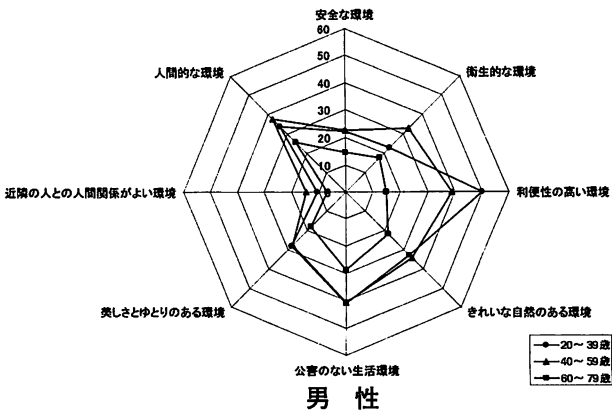


図 2－2 年齢群による不満度の違い

③－2 5～6年前と比較した変化について

5～6年前と比較した生活環境の変化を、「良くなった」「どちらともいえない」「悪くなった」の3段階でたずね、上野原町での居住年数が5年に満たないものは、解析から除外した。それぞれの項目についての回答結果を、男女別に表2－11に示す。

表 2－11 5～6年前と比較した生活環境の変化

		良くなった (%)	どちらともいえない (%)	悪くなった (%)	合計
安全な環境	男性	87 24.1	206 57.1	69 18.8	361
	女性	76 17.4	293 60.3	97 22.2	436
	合計	163 20.5	499 58.8	165 20.7	797
衛生的な環境	男性	93 25.7	234 64.6	35 9.7	362
	女性	116 26.6	279 64.0	41 9.4	436
	合計	209 26.2	513 64.3	76 9.5	798
利便性の高い環境	男性	110 31.2	225 63.7	18 5.1	353
	女性	121 27.9	297 68.4	16 3.7	434
	合計	231 29.4	522 66.3	34 4.3	787
きれいな自然のある環境	男性	42 11.8	192 54.1	121 34.1	355
	女性	59 13.6	242 55.6	134 30.8	435
	合計	101 12.8	434 54.9	255 32.3	790
公害のない生活環境	男性	38 10.7	186 52.2	132 37.1	356
	女性	43 9.8	250 57.2	144 33.0	437
	合計	81 10.2	436 55.0	276 34.8	793
美しさやゆとりのある環境	男性	38 10.8	263 74.5	52 14.7	353
	女性	49 11.5	334 76.6	42 9.9	425
	合計	87 11.2	597 76.7	94 12.1	778
近隣のひととの人間関係がよい環境	男性	61 17.0	269 75.1	26 7.8	356
	女性	73 16.8	329 75.6	33 7.6	435
	合計	134 16.9	598 75.4	61 7.7	793
人間的な環境	男性	47 13.3	276 78.2	30 8.5	353
	女性	48 11.1	351 81.1	34 7.9	433
	合計	95 12.1	627 79.8	64 8.1	788
地域全体の総合的な環境	男性	44 12.4	277 78.0	34 9.8	355
	女性	55 12.8	337 78.2	39 9.0	431
	合計	99 12.6	614 78.1	73 9.3	788

地域全体の総合的な環境に対して、「良くなった」と答えた人は12.6%、「悪くなった」と答えた人は9.3%で、3/4を超える人（78.1%）が「どちらともいえない」と回答していた。項目別にみても、55から80%と程度に差はあるものの、いずれの項目でも、「どちらともいえない」と答えた人が最も多くみられ、この数年で身近な環境が大きく変わったとは感じられていないことが示された。

その中で、「利便性の高い環境」で29.4%、「衛生的な環境」で26.2%、「安全な環境」で20.5%と比較的多くの人が「良くなった」と答えていた。逆に、「悪くなった」と答えた人が多かった項目は、「公害のない生活環境」（34.8%）、「きれいな自然のある環境」（32.3%）で、「安全な環境」についても、「良くなった」と答えた人とはほぼ同じ20.7%の人が「悪くなった」と答えていた。日常生活の利便性が高まり、衛生的な環境が整備されると同時に、身近な自然が失われ、公害が増えていると感じていることがわかる。

「地域全体の総合的な環境」に対する年齢群による違いについては、高年齢群で、他の年齢群に比較して、良くなったと感じている人が多くみられる（表2-12）。項目別にみても、すべての項目で、同様に、高年齢群で他の年齢群に比較して良くなったと感じている人が多くみられる。特に、「衛生的な環境」、「利便性の高い環境」では、およそ40%の人が「良くなった」と答えている（図2-3）。

一方、「悪くなった」と感じている人の割合を項目別にみると、「きれいな自然のある環境」「公害のない生活環境」でその割合がいずれの年齢群においても顕著に高いことが特徴的である。このうち、「きれいな自然のある環境」については、年齢群による違いがみられるが、「公害のない生活環境」は、年齢群による有意な差はなく、30～40%の人が悪くなったと感じている（図2-4）。

生活環境の変化と現在の満足感との関連をみると、当然のことながら、「良くなった」と感じる人では「満足」と答えた人が多く、「悪くなった」と感じる人では「不満」と答えた人が多かった。その一例として、「地域全体の総合的な環境」の場合を図2-5に示す。

表 2-12 年齢群別にみた「地域全体の総合的な環境」の5～6年前との比較

		良くなった (%)	どちらともいえない (%)	悪くなった (%)	合計
男性	20～39歳	7	61	8	76
	40～59歳	15	108	19	142
	60～79歳	22	108	7	137
	合計	44	277	34	355
女性	20～39歳	5	73	12	90
	40～59歳	19	150	20	189
	60～79歳	31	114	7	152
	合計	55	337	39	431

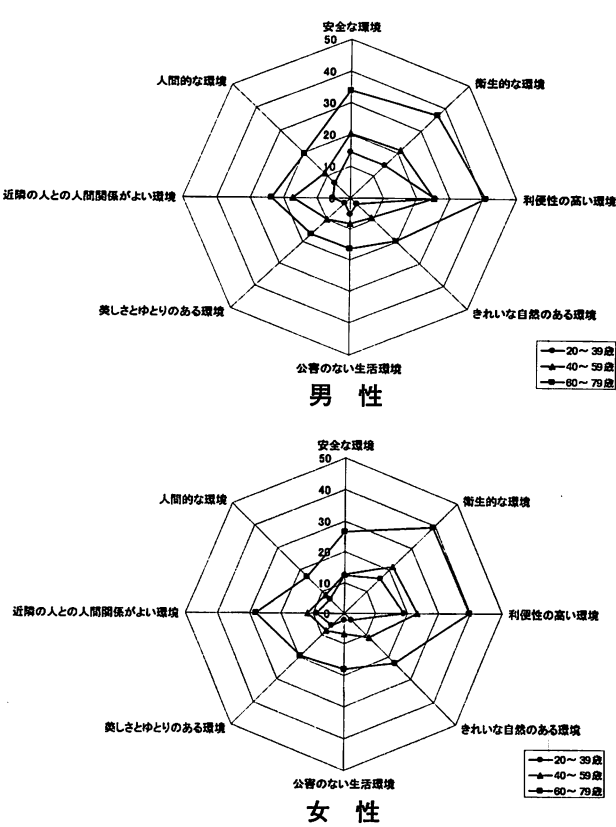


図 2-3 年齢群による「良くなった」と答えたものの割合の違い

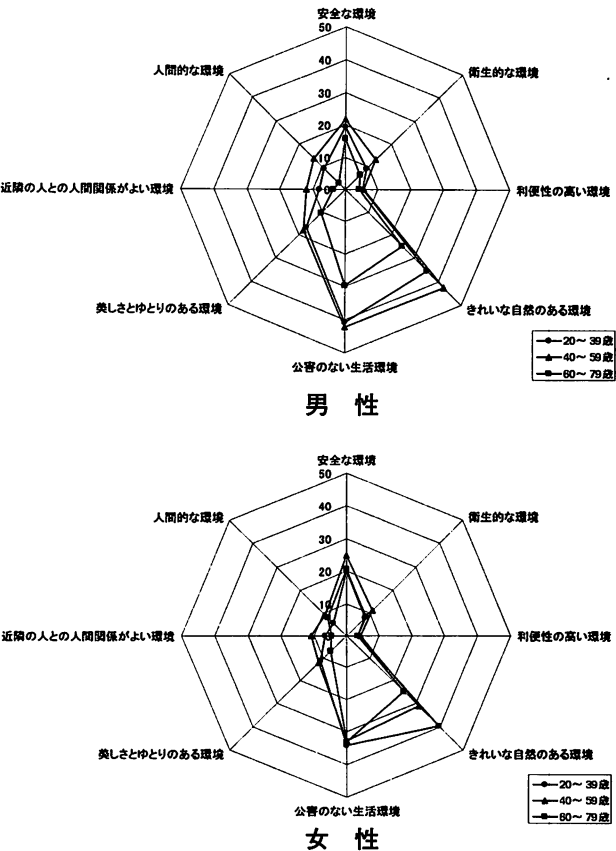


図 2-4 年齢群による「悪くなった」と答えたものの割合の違い

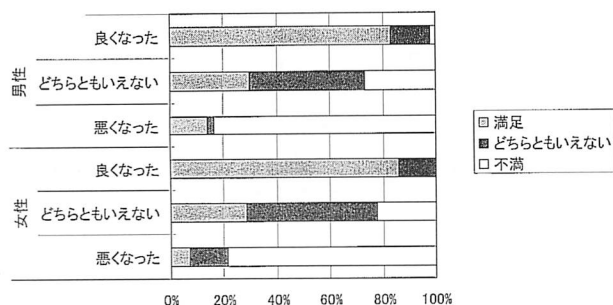


図 2-5 「地域全体の総合的な環境」に対する変化と満足感の関連

次に、それぞれの項目について、「良くなった」と答えた人の割合と「満足」と答えた人の割合との関連、および、「悪くなった」と答えた人の割合と「不満」と答えた人の割合との関連をそれぞれ図 2-6、図 2-7 に示す。「良くなった」と答えたものの割合が高いにもかかわらず、「満足」と答えたものの割合が低かった項目として「利便性の高い環境」があげられる。また、この項目は、「人間的な環境」とともに、「悪くなった」と答えたものの割合が低いにもかかわらず、「不満」と答えたものの割合が高かった項目として特徴づけられた。

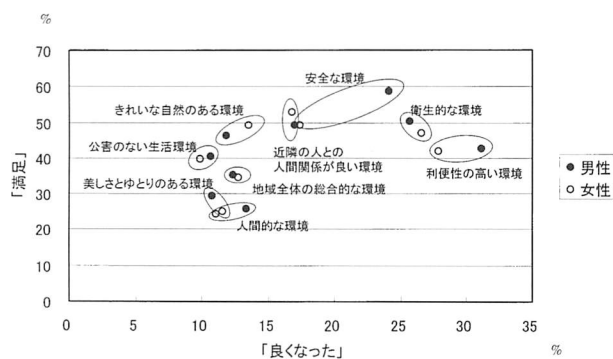


図 2-6 「良くなった」と答えたものの割合と「満足」と答えたものの割合の関連

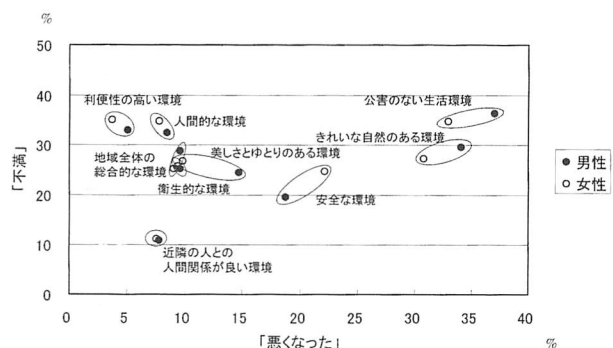


図 2-7 「悪くなった」と答えたものの割合と「不満」と答えたものの割合の関連

③-3 重視する項目について

身近な生活環境をよくするために、何に重点を置いた環境づくりが必要かについて、先にあげた 8 つの項目から 3 つを選択してもらう形でたずねた。

男女別に、各項目を重視する環境として選択したものの割合を示す(表 2-13)。男性、女性ともに、「人間的な環境」を重視すると答えたものが最も多く、全体の 59.6% に達していた。これに次いで、「安全な環境」(42.7%)、「公害のない生活環境」(42.4%) で高い割合を示した。一方、重視すると答えたものの割合が低かった項目は、「衛生的な環境」(22.3%)、「美しさとゆとりのある環境」(22.4%) であった。

表 2-13 生活環境を良くするために重視しているものの割合(%)

	男性	女性	合計
安全な環境	41.7	43.5	42.7
衛生的な環境	21.7	22.8	22.3
利便性の高い環境	32.0	35.7	34.0
きれいな自然のある環境	37.3	29.4	32.9
公害のない生活環境	41.7	42.9	42.3
美しさとゆとりのある環境	24.1	21.0	22.4
近隣のひととの人間関係がよい環境	31.5	28.6	29.9
人間的な環境	57.6	61.3	59.6

年齢群による違いをみると、「人間的な環境」「近隣のひととの人間関係がよい環境」では高年齢群で、一方、「利便性の高い環境」「安全な環境」「美しさとゆとりのある環境」「きれいな自然のある環境」(男性のみ)では低年齢群で、重視すると答えたものの割合が高かった(図 2-8)。

先に示した満足感と重視項目との関連を図 2-9 に示す。満足と感じるものの中に重視するものが少なく、不満と感じるものの中に重視するものが多いという関係が「衛生的な環境」「利便性の高い環境」「きれいな自然のある環境」「公害のない生活環境」で顕著にみられた。また、重視すると答えたものが最も多かった「人間的な環境」は、満足感にかかわらずいずれの群でも重視するものの割合が高いことが特徴といえる。

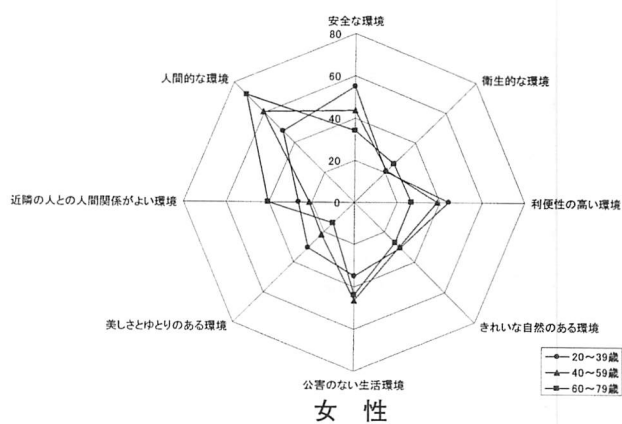
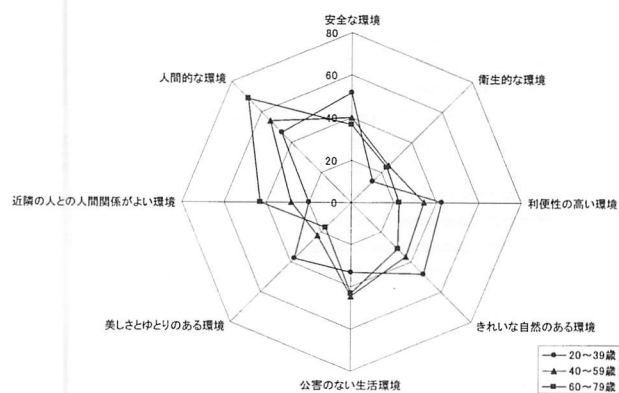


図 2-8 年齢群による重視しているものの割合の違い

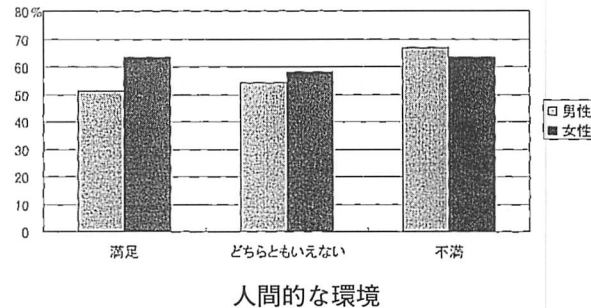
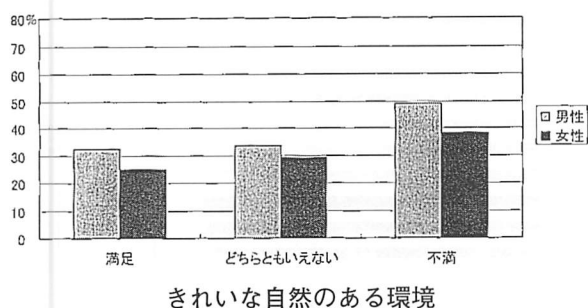
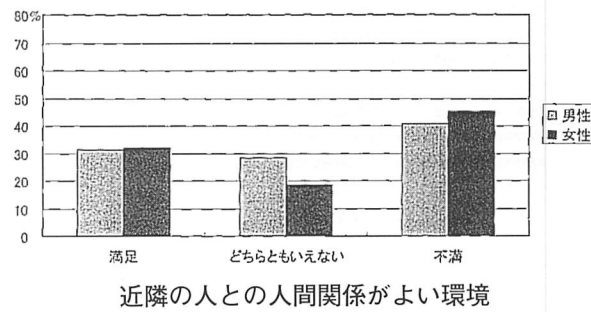
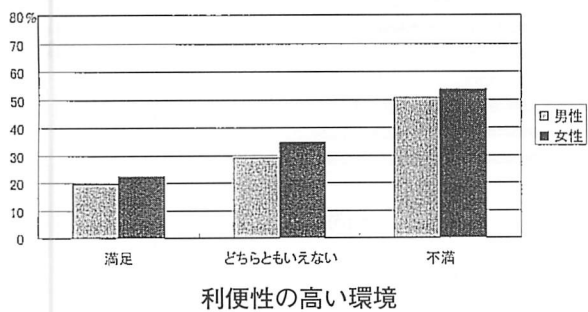
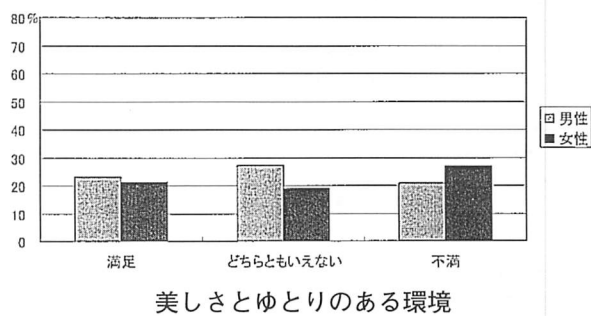
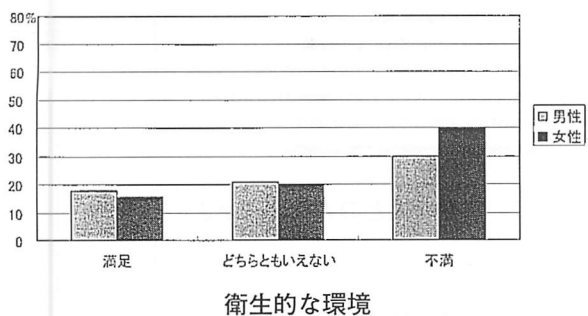
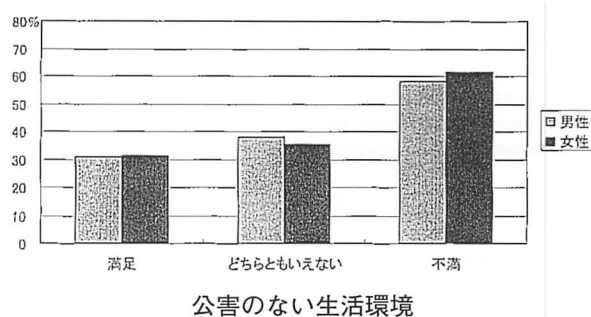
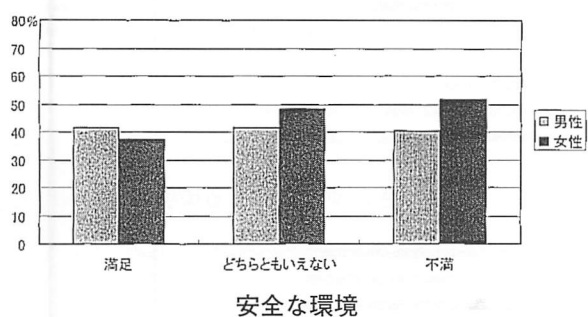


図 2-9 満足感と重視するものの割合との関連

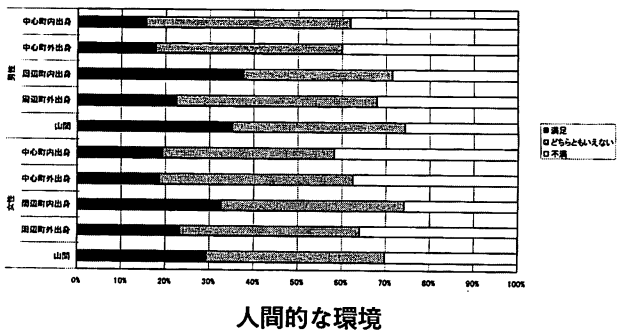
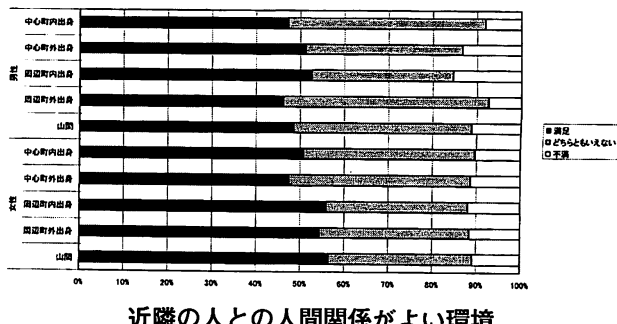
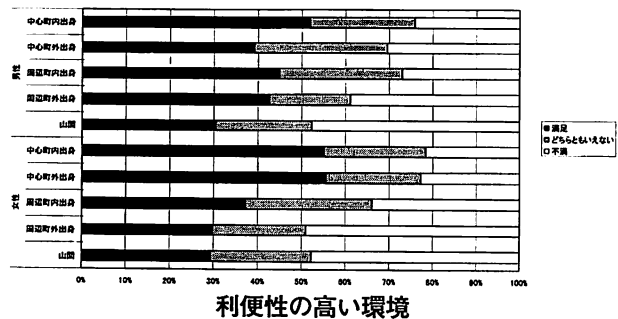
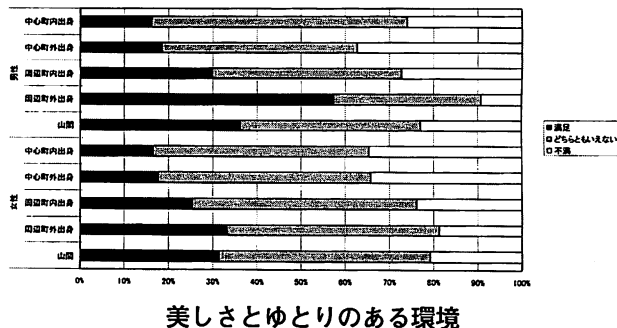
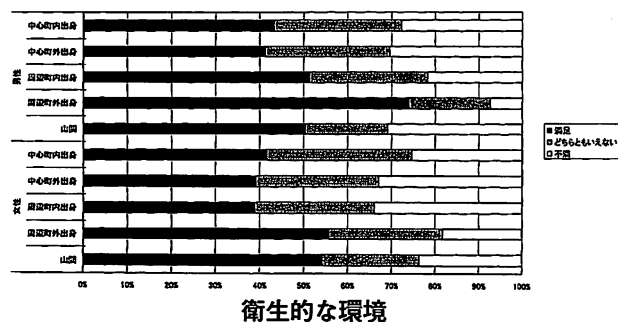
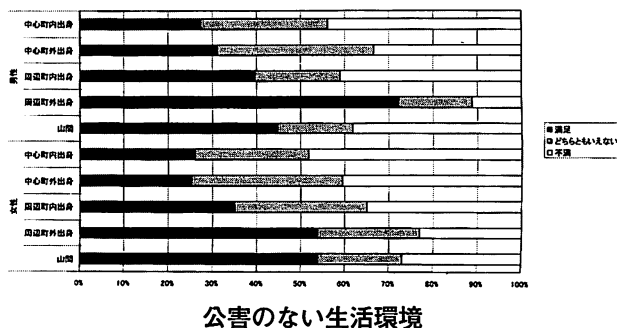
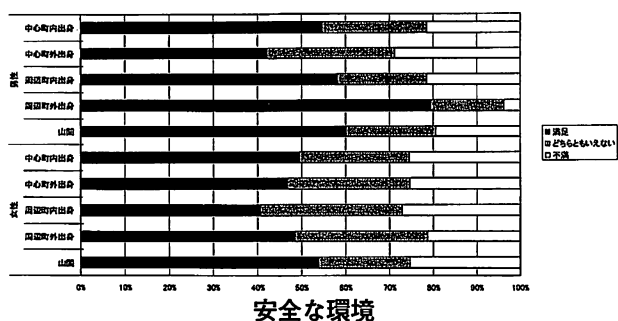


図 2-10 居住歴別にみた満足度の違い

③-4 居住歴による違いについて

居住歴別に、満足度の違い（図 2-10、図 2-11）、変化の感じ方の違い（図 2-12、図 2-13）、重視する項目の違い（図 2-14）を示す。

「地域全体の総合的な環境」に対する満足度は、男性では「周辺地区町外出身者」で、女性では「周辺地区町内出身者」で最も高い割合を示した。一方、男性、女性ともに「中心地区」の居住者では、「町内出身者」「町外出身者」に関わらず満足度は低い結果となった（図 2-11）。

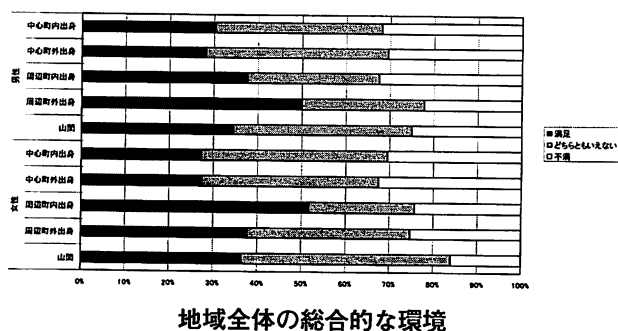
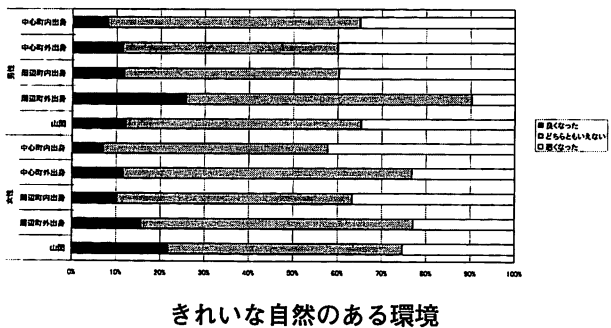
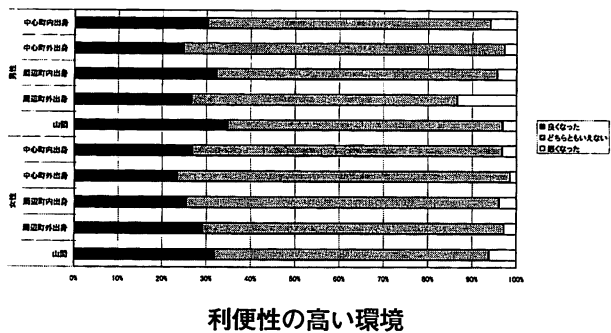
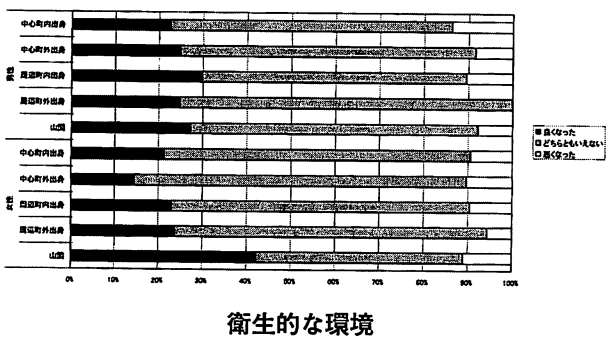
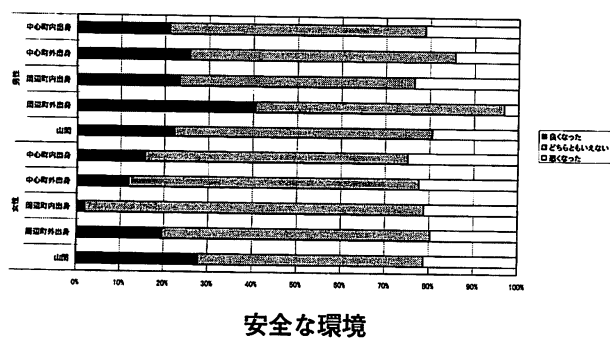
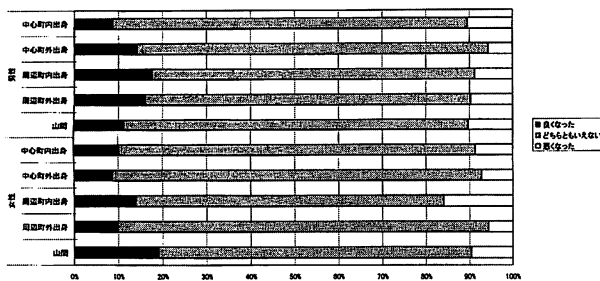


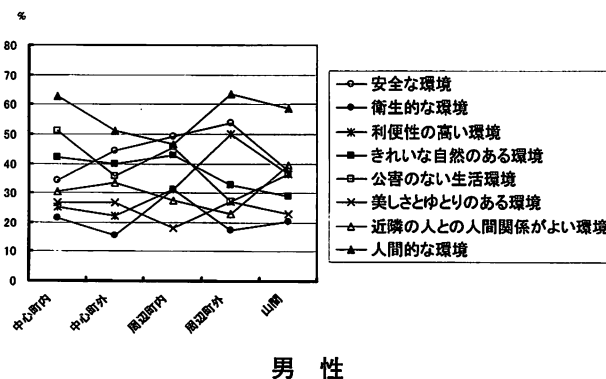
図 2-11 居住歴別にみた満足度の違い



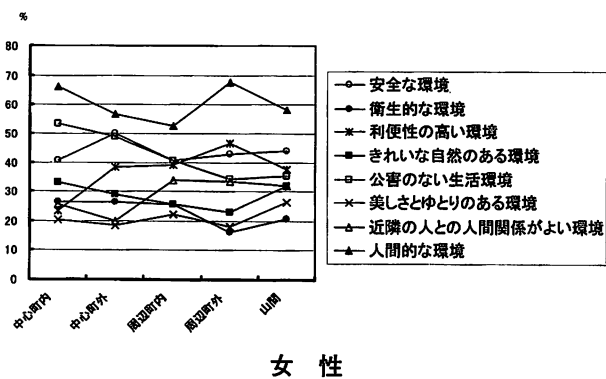


地域全体の総合的な環境

図 2-13 居住歴別にみた変化の感じ方の違い



男 性



女 性

図 2-14 居住歴別にみた重視する項目の違い

各項目ごとの満足度の中で、「近隣の人との人間関係がよい環境」については、男性、女性ともに居住歴による差はみられず、いずれも50%前後の値を示している。「安全な環境」についても、女性では、居住歴による差がみられず、男性では、「周辺地区町外出身者」で高く、「中心地区町外出身者」で低い割合であった。

「衛生的な環境」、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、「美しさゆとりのある環境」では、「周辺地区町外出身者」ならびに「山間地区居住者」で満足度が高かった。特に、「周辺地区町外出身者」の男性で、顕著に満足度が高く、逆に、不満度が低いことが特徴的であった。一方、「中心地区」の居住者は、「町内出身者」「町外出身者」とともに満足度は低かった。

「人間的な環境」についても、「中心地区」では満足度

が低かった。しかし、上記の4項目とは異なり、「山間地区」とともに満足度が高かったのは、「周辺地区町内出身者」であり、「周辺地区町外出身者」では、むしろ、「中心地区」同様満足度は低かった。この傾向は、特に男性で顕著であった。

一方、「利便性の高い環境」は、唯一「中心地区」(男性では、「町内出身者」のみ、女性では「町内出身者」「町外出身者」の両方)で満足度が高い項目であった。この項目については、「山間地区」で男女とも満足度が低く、また、「周辺町外出身者」では女性のみで満足度が低いことが特徴的であった。

このように、「中心地区」の居住者では、「利便性の高い環境」を除いた多くの項目に対して、そしてその結果、「地域全体の総合的な環境」に対して満足度が低かった。特に、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、「美しさゆとりのある環境」、「人間的な環境」といった項目で他の地区との差が目立ち、人口集中の程度がこれらの項目の満足度を低下させるまで進行している可能性が示唆された。また、この地区の居住者では、「町内出身者」と「町外出身者」の間で大きな差はみられなかった。これは、町外出身者も、町内での居住年数が10年を越すものが多く、身近な生活環境に対する感じ方では、町内出身者と差がなくなっていることを示していると考えられた。

「周辺地区」の居住者のうち、「町外出身者」で満足度の高い項目が多いことが目立った。これは、「周辺地区町外出身者」の多くが、主に首都圏から自らの意思で積極的に転居してきたものであることを反映していると考えられる。また、満足度が高く、不満度が低いことは、特に男性で顕著であり、「地域全体の総合的な環境」に対する満足度も他の群に比べ高かった。女性の方が、日常生活が地区により密着していると考えられ、男性では身近な環境を実際よりよく判断する傾向があるのかもしれない。このことは、「利便性の高い環境」に対して、女性では、「山間地区」と同様満足度が低く、不満度が高いことにも現れている。「人間的な環境」に対しては、男性、女性とも満足度が低かったが、他の項目と比較して、ニュータウンの中での新しいコミュニティの形成において何らかの不安を感じているものの多いことを反映しているのであろう。一方、「町内出身者」は、目だって満足度の高い項目がなく、特徴をはっきりとみいだすことのできない群といえる。その中で、「人間的な環境」に対する満足度が「山間地区」同様高かった。また、女性では、「地域全体の総合的な環境」に対する満足度が他の群に比べ高く、特に、どの項目に満足しているわけではないが総体としては悪い環境ではないと感じていることが示された。先に示したように、身近な生活環境をよくするために重視する項目として、「人間的な環境」をあげるものが最も多かったが、この項目の満足度がこの「周辺地区

町内出身者」で高かったことも、地域全体での満足度に繋がっているのであろう。

「山間地区」では「利便性の高い環境」を除き、満足度の高い項目が多い。「周辺地区町外出身者」ほど、満足度が顕著に高い項目はみられなかったものの、おおむね身近な生活環境に満足しているといえる。このことは、「地域全体の総合的な環境」に対する不満度が他の群に比べ低いことにも現れている。

5～6年前との比較した生活環境の変化についての居住歴による感じ方の違いは、満足感の違いに比べ顕著ではなかった。その中で、次のようないくつかの特徴がみられた。まず、男性では、「安全な環境」、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、「美しさとゆとりのある環境」について「良くなった」と答えた人の割合が「周辺地区町外出身者」で、「人間的な環境」について「良くなった」と答えた人の割合が「周辺地区町内出身者」および「山間地区」で高かった。また、女性では、「衛生的な環境」、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」、「美しさとゆとりのある環境」について「良くなった」と答えた人の割合が「山間地区」で高く、一方、「きれいな自然のある環境」、「公害のない生活環境」について逆に「悪くなった」と答えた人の割合が「中心地区町内出身者」で高かった。これらの特徴が、先に示したような「満足度」や「不満度」にみられた居住歴の違いに反映されていると考えられた。

身近な生活環境をよくするために重視する項目として、「周辺地区町内出身者」の女性を除いて、いずれの群でも「人間的な環境」をあげるものが最も多く50%をこえていた。

「公害のない生活環境」は、「中心地区」の居住者で、また、「利便性の高い環境」は「周辺地区町外出身者」で、高い割合で選ばれており、「不満度」の高さに関連しているものと判断された。また、「美しい自然環境」については、男性では、いずれの群でも重視する項目としてあげたものの割合は低かったが、女性では、「中心地区」および「周辺地区町内出身者」で40%をこえていた。日常の生活がより地域に密着していると考えられる女性で、周囲に自然を求める気持ちが強いことが示唆された。

④ 環境保全に関わる行動に関する調査

生活環境の保全に関わる11項目の行動を実施しているものの割合を表2-14に示す。「すでにしている」と答えたものの割合が高かった項目は、「ごみの分別」(88.9%)、「空き缶などの投げ捨てをしない」(79.7%)、「ピアノなどの近隣騒音をださない」(75.7%)、「自宅周辺の清掃」(74.3%)、「路上駐車、駐輪をしない」(69.9%)、「自治会の清掃作業に参加」(68.7%)であった。逆にその割合が低かった項目は、「合成洗剤の不使用」(22.0%)、「過剰包装の拒否、買い物袋の持参」(24.6%)、「野鳥などの住め

表2-14 生活環境の保全に関わる行動を実施しているものの割合

	すでにしている (%)		今後はしたい (%)		できそうにない (%)		合計
空き缶などの投げ捨てをしない	331	79.8	24	5.8	60	14.5	415
男性	387	79.8	9	1.9	90	18.5	488
女性	718	79.7	33	3.7	150	16.6	901
ピアノなどの近隣騒音をださない	288	75.4	30	7.9	64	16.8	382
男性	348	78.0	25	5.5	85	18.6	458
女性	636	75.7	55	6.5	149	17.7	840
路上駐車、駐輪をしない	271	67.4	59	14.7	72	17.9	402
男性	323	72.1	43	9.6	82	18.3	448
女性	594	69.9	102	12.0	154	18.1	850
自宅周辺の清掃	312	74.8	80	19.2	25	6.0	417
男性	371	73.9	116	23.1	15	3.0	502
女性	683	74.3	196	21.3	40	4.4	919
自治会の清掃作業に参加	298	72.5	76	18.5	37	9.0	411
男性	320	65.4	117	23.9	52	10.6	489
女性	618	68.7	193	21.3	89	9.9	899
合成洗剤の不使用	83	21.0	186	47.1	126	31.9	395
男性	108	22.8	246	51.9	120	25.3	474
女性	191	22.0	432	49.7	246	28.3	869
ごみの分別	373	89.2	37	8.9	8	1.9	418
男性	448	88.5	55	10.9	3	0.6	506
女性	821	88.9	92	10.0	11	1.2	924
過剰包装の拒否、買い物袋の持参	82	20.8	239	60.1	77	19.3	398
男性	138	27.7	295	59.2	65	13.1	498
女性	220	24.6	534	59.6	142	15.8	896
野鳥などの住める環境づくり	142	35.2	216	53.6	45	11.2	403
男性	157	32.8	289	56.2	53	11.1	479
女性	299	35.9	485	55.0	98	11.1	882
公共交通機関の利用	178	44.7	120	30.5	98	24.9	394
男性	252	52.6	131	27.5	94	19.7	477
女性	428	49.1	251	28.8	192	22.0	871
省エネルギー、省資源	191	47.8	187	46.8	22	5.5	400
男性	246	50.0	232	47.2	14	2.8	492
女性	437	49.0	419	47.0	36	4.0	892

表2-15 居住歴別にみた環境保全に関わる行動を「すでにしている」と答えたものの割合 (%)

	中心地区		周辺地区		山間地区	合計
	町内出身	町外出身	町内出身	町外出身		
男性						
空き缶などの投げ捨てをしない	84.0	71.7	77.9	86.8	75.7	79.7
ピアノなどの近隣騒音をださない	78.3	75.0	69.4	78.2	72.6	75.3
路上駐車、駐輪をしない	65.9	69.0	59.2	77.4	69.3	67.3
自宅周辺の清掃	67.2	70.5	74.4	88.9	79.2	74.8
自治会の清掃作業に参加	64.9	63.6	75.0	83.3	78.1	72.4
合成洗剤の不使用	12.7	34.9	24.7	22.6	22.2	21.1
ごみの分別	85.1	80.9	87.2	100.0	89.7	89.2
過剰包装の拒否、買い物袋の持参	21.5	25.0	15.8	18.9	22.4	20.7
野鳥などの住める環境づくり	18.6	43.9	43.4	40.7	44.1	35.3
公共交通機関の利用	42.9	47.5	42.7	74.1	30.6	44.5
省エネルギー、省資源	42.7	52.5	50.0	64.8	41.8	47.9
女性						
空き缶などの投げ捨てをしない	83.3	75.0	80.0	85.3	73.0	79.8
ピアノなどの近隣騒音をださない	77.6	71.2	80.0	79.8	72.0	75.9
路上駐車、駐輪をしない	72.1	70.0	75.5	78.1	65.7	72.0
自宅周辺の清掃	73.3	76.8	67.2	81.6	69.9	74.0
自治会の清掃作業に参加	61.1	63.0	65.5	72.5	65.5	65.4
合成洗剤の不使用	15.5	31.1	17.5	25.7	28.2	22.9
ごみの分別	85.1	82.5	87.7	87.5	90.4	88.4
過剰包装の拒否、買い物袋の持参	24.8	27.3	36.7	31.4	24.2	27.8
野鳥などの住める環境づくり	23.8	27.4	35.6	36.0	42.6	33.0
公共交通機関の利用	51.2	65.3	50.9	66.3	34.2	52.7
省エネルギー、省資源	50.8	48.7	51.7	50.0	50.0	50.2

る環境づくり」(33.9%)で、「省エネルギー、省資源」(49.0%)、「公共交通機関の利用」(49.1%)についても半数のものが実行しているにすぎなかった。

「すでにしている」と答えたものの割合を居住歴別に表2-15に示す。統計的に有意な差の見られた項目は、男性では、「自宅周辺の清掃」「自治会の清掃作業に参加」「合成洗剤の不使用」「野鳥などの住める環境づくり」「公共交通機関の利用」「省エネルギー・省資源」であった。これらのうち「自宅周辺の清掃」「自治会の清掃作業に参加」については、「周辺地区町外出身者」で割合が高く、「中心地区」の居住者で逆に割合が低かった。また、「公共交通機関の利用」「省エネルギー・省資源」についても「周辺地区町外出身者」で高い割合を示した。一方、「中

心地区」の特に「町内出身者」では、「合成洗剤の不使用」「野鳥などの住める環境づくり」の項目でも割合が低い値であった。これらの結果は、先に述べた地域の身近な生活環境に対する満足感が、その生活環境の保全活動につながっていることを示しているといえる。

女性については、「野鳥などの住める環境づくり」と「公共交通機関の利用」の2項目で有意な差がみられた。「野鳥などの住める環境づくり」では、「中心地区」で割合が低く、「山間地区」で割合が高かった。「公共交通機関の利用」では、「周辺地区町外出身者」とともに、「中心地区町外出身者」でも割合が高い一方、「山間地区」で割合が低い値であった。この項目については、男性でも「山間地区」で割合が低かったが、これは、その立地条件の悪さが原因といえる。

次に13の項目について、リサイクルの有無をたずねた結果を示す(表2-16)。リサイクルしているものの割合が高かった項目は、「古新聞・古雑誌」「空きビン」「空き缶」「紙パック」「白色(食品)トレー」「布類」「ペットボトル」であった。これらについて、居住歴別に行っているものの割合の違いをみると、「周辺地区町外出身者」で高い割合を示す項目が多くみられ(表2-17)、環境に対する意識の高さと、ニュータウンなどでリサイクルに対する環境整備がなされていることが示唆された。

表 2-16 リサイクルしているものの割合

	男性	女性	合計
空き缶	30.2	25.8	27.8
くず鉄(なべなど)	14.5	8.1	11.0
その他金属	10.6	5.1	7.6
古新聞・古雑誌	56.9	61.5	59.4
紙パック	22.4	29.8	26.5
その他紙類	12.7	9.6	11.0
ペットボトル	13.8	13.2	13.5
白色(食品)トレー	14.5	20.2	17.6
発泡スチロール	7.6	9.4	8.6
その他プラスチック類	2.8	2.3	2.5
空きビン	36.2	37.5	36.9
その他ガラス類	11.1	8.9	9.9
布類	12.7	19.8	16.6

表 2-17 居住歴別にみたリサイクルしているものの割合(%)

	中心地区		周辺地区		山間地区	合計
	町内出身	町外出身	町内出身	町外出身		
男性						
古新聞・古雑誌	55.9	45.7	55.7	74.1	60.0	58.1
空きビン	36.8	34.8	30.4	48.3	38.2	36.9
空き缶	27.9	26.1	30.4	51.9	26.4	30.8
紙パック	22.8	19.6	13.9	40.7	21.8	22.8
白色(食品)トレー	15.4	10.9	7.8	27.8	14.5	14.8
布類	7.4	15.2	13.9	11.1	19.1	12.9
ペットボトル	12.5	6.5	18.5	18.5	15.5	14.1
女性						
古新聞・古雑誌	62.6	70.4	61.7	63.6	57.3	62.5
空きビン	36.7	35.8	31.7	44.9	38.9	38.2
空き缶	21.6	28.4	21.7	39.3	22.1	26.4
紙パック	29.5	30.9	25.0	39.3	26.7	30.5
白色(食品)トレー	20.9	14.8	18.3	27.1	19.8	20.7
布類	27.3	22.2	15.0	17.8	16.0	20.3
ペットボトル	12.2	9.9	15.0	20.6	10.7	13.5

(3) 生活習慣および健康指標に関する調査

① 調査の概要

生活環境の違いに関連して生じる生活習慣の違いの中で、特に、毎日の食生活は住民の心身の健康状態を考える上で重要であると考えられる。

そこで、生活習慣、特に食生活習慣と健康指標との関連が、生活環境の違いによりどのように異なっているのかを明らかにし、生活習慣病の一次予防をととして、住民の健康維持・増進のための地域保健活動を支援していくことをめざし、町の福祉保健課の協力を得て、健康診査の受診者を対象に、(1) 質問票による食生活習慣を中心とした生活習慣に関する調査、(2) 健康診査結果ならびに血液試料の分析による健康指標把握のための調査を実施した。調査研究の枠組みを図3-1に示す。これに加え、一部の対象者に対し、食事記録調査票を用いて、食物摂取および栄養素摂取に関する調査を行った。結果の分析にあたっては、性、年齢による差異を明らかにするとともに、これまでの調査結果をもとに、居住地区を中心地区、周辺地区、ニュータウン地区、山間地区の4つに区分し、その差異について検討を行った。

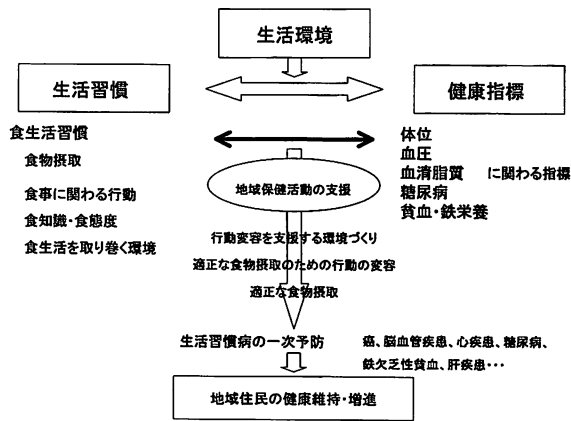


図 3-1 調査研究の枠組み

② 調査対象者の属性

対象者は、町で実施された平成12年10月および13年7月の2回の健康診査のいずれかを受診し、調査への協力が得られた1283人（男性389人、女性894人）で、平均年齢は55.4歳（21～84歳）であった（表3-1）。居住地区別にみると、中心地区、周辺地区、ニュータウン地区、山間地区の対象者は、それぞれ、547、259、213、264人であった。このうち、生活習慣に関する質問票は1117人（男性320人、女性797人）から回答を得た（回収率は87.1%）。

対象者の出身地、居住年数に関する属性を表3-2に示す。各居住地区の町内出身者の割合は、山間地区で75.2%と最も高く、中心地区59.4%、周辺地区53.2%であつ

表 3－1 調査対象者人数

		年齢				合計
		-44	45-54	55-64	65-	
男性	中心地区	31	37	34	80	182
	周辺地区	10	9	15	34	68
	ニュータウン地区	9	9	10	30	58
	山間地区	10	17	25	29	81
	合計	60	72	84	173	389
女性	中心地区	110	65	87	103	365
	周辺地区	53	50	46	42	191
	ニュータウン地区	70	25	34	26	155
	山間地区	39	45	52	47	183
	合計	272	185	219	218	894

表 3－2 対象者の出身地、居住年数

		町内出身者 割合(%)	平均居住 年数(年)	居住年数分布(%)				
				0-4	5-9	10-14	15-19	20-
男性	中心地区	63.7	45.4	2.0	4.1	4.8	0.7	88.4
	周辺地区	77.4	48.8	3.8	1.9	0.0	3.8	90.6
	ニュータウン地区	7.8	9.0	31.4	58.8	0.0	0.0	9.8
	山間地区	92.5	52.4	3.0	1.5	0.0	1.5	94.0
	合計	63.1	41.6	7.2	11.9	2.2	1.3	77.4
女性	中心地区	57.4	38.5	2.2	3.8	7.0	3.5	83.4
	周辺地区	45.6	33.7	2.4	8.8	10.0	10.6	68.2
	ニュータウン地区	3.4	6.8	27.2	63.9	5.4	0.7	2.7
	山間地区	68.1	44.3	0.6	5.0	2.5	6.8	85.1
	合計	47.1	32.8	6.6	16.3	6.4	5.2	65.5
合計	中心地区	59.4	40.7	2.2	3.9	6.3	2.6	85.0
	周辺地区	53.2	37.3	2.7	7.2	7.6	9.0	73.5
	ニュータウン地区	4.6	7.4	28.3	62.6	4.0	0.5	4.5
	山間地区	75.2	46.6	1.3	3.9	1.8	5.3	87.7
	合計	51.7	35.3	6.8	15.1	5.2	4.1	68.9

た。それに対し、ニュータウン地区では4.6%で、大部分を町外からの転入者が占めている。上野原町での居住年数の平均値は、山間地区、中心地区、周辺地区でそれぞれ、46.6、40.7、37.3年で、町外出身者を含め居住年数が10年未満の者は、それぞれ、5.3、6.1、9.9%にすぎなかった。一方、ニュータウン地区での平均年数は7.4年で、10年以上の居住者は9.1%であった。

週に4日以上仕事をしている者の割合は、男性で51.9%、女性で39.3%であった。地区による差をみると、男性では、山間地区（69.7%）、中心地区（53.5%）で高い割合を示し、女性では、ニュータウン地区で20.3%と、他の3地区（43.2～44.8%）に比べ低い割合を示した（図3－2）。家族形態に関しては、1人暮らし4.0%、夫婦のみ21.2%、子供または親との2世代45.1%、3世代以上その他29.7%であった（図3－3）。ニュータウン地区では、他の地区に比べ、2世代の割合が高く、3世代以上の割合が低かった。

③ 質問票による生活習慣に関する調査（生活習慣/食習慣診断）

地域住民の健康とQOL（生活の質）を高めていくことを目的に、地域における問題点を把握し（プリシード）、保健行政からの具体的な施策が展開できるように（プロシード）、食生活を中心とした生活習慣に関し、プリシードプロシードモデルを用いて調査の枠組みを設定した（図3－4）。健康増進の視点から、食生活習慣を考えた場合、適正な食物の摂取に加え、適正な食物摂取のための行動の変容と行動変容を支援するための環境づくりが重要であることが指摘されている。そこで、質問票（生活習慣/食習慣診断）の作成にあたっては、単に、食物摂取に関する項目だけでなく、食事に関わる行動、食知識と食態度、さらには食生活を取り巻く環境についての

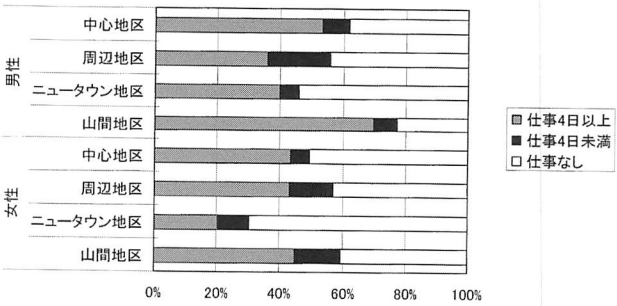


図 3－2 仕事をしているものの割合

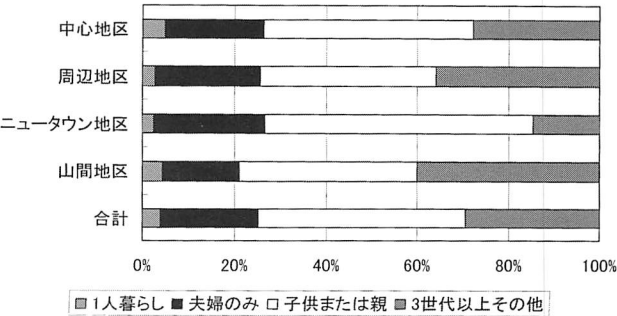


図 3－3 家族形態の違い

質問項目を、「食生活指針」（厚生労働省、文部科学省、農林水産省）、「健康日本21」（厚生労働省）、「健やか山梨21」をふまえ、これまでの研究成果に基づいて設定した。

食生活習慣に関する調査結果の前に、まず、現在、健康だと思っている人は男性で79.4%、女性で69.9%で、居住地区による差はみられなかった。週に3日以上汗ばむ程度の運動をしていると答えた人は、男性の30.3%にみられ、その割合は、周辺地区、ニュータウン地区で高く、中心地区、山間地区で低かった（表3－3）。女性では、23.0%で居住地区による差はみられなかった。毎日の生活の中で、趣味や何か楽しみにしていることがあると答えた人は、男性で54.8%、女性で61.7%で、ニュータウン地区で多く、山間地区で少なかった（表3－4）。

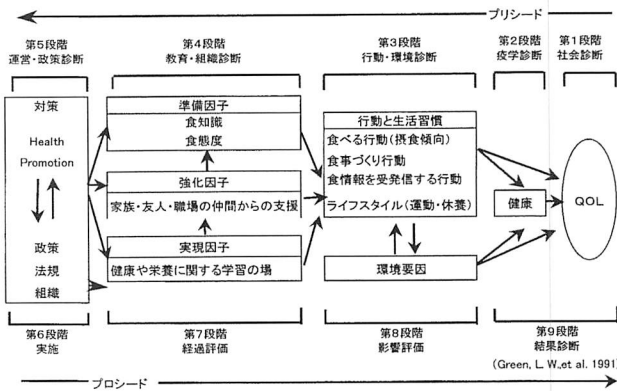


図 3－4 プリシードプロシードモデルを用いた質問表項目の位置づけ

表 3-3 汗ばむ程度の運動の習慣

		ほとんどしていない (%)		週に1～2日程度 (%)		週に3日以上 (%)		合計
男性	中心地区	86	58.5	21	14.3	40	27.2	147
	周辺地区	22	41.5	7	13.2	24	45.3	53
	ニュータウン地区	22	43.1	9	17.6	20	39.2	51
	山間地区	48	72.7	6	9.1	12	18.2	86
	合計	178	58.2	43	13.6	96	30.3	317
女性	中心地区	198	63.1	51	16.2	65	20.7	314
	周辺地区	88	51.8	35	20.6	47	27.6	170
	ニュータウン地区	77	52.0	38	25.7	33	22.3	148
	山間地区	94	59.1	28	17.6	37	23.3	159
	合計	457	57.8	152	19.2	182	23.0	791

表 3-4 毎日の生活の中で、趣味や何か楽しみにしていること

		ある (%)		ない (%)		合計
男性	中心地区	85	58.6	60	41.4	145
	周辺地区	29	56.9	22	43.1	51
	ニュータウン地区	31	60.8	20	39.2	51
	山間地区	26	40.0	39	60.0	65
	合計	171	54.8	141	45.2	312
女性	中心地区	180	57.9	131	42.1	311
	周辺地区	108	64.7	59	35.3	167
	ニュータウン地区	109	73.6	39	26.4	148
	山間地区	89	54.9	73	45.1	162
	合計	486	61.7	302	38.3	788

③-1 食事に関わる行動、食知識と食態度、食生活を取り巻く環境に関する項目

(1) 食事に関わる行動

朝食の欠食者が、男性の10.3%、女性の8.8%でみられた。居住地区による差は、女性でのみみられ、中心地区で12.0%と高い割合であった（表3-5）。昼食の欠食割合は、男性で11.6%、女性で13.8%で、居住地区による差はなかった。夕食後、就寝までの間に間食、夜食をとるものは、男性29.8%、女性39.2%にみられ、男性では、ニュータウン地区で低く山間地区で高い割合であった（表3-6）。外食頻度は、男性で28.9%、女性で20.9%で、女性では、その割合がニュータウン地区で高く、山間地区で低かった（表3-7）。コンビニエンスストアをよく利用（週に1回以上利用）する人の割合は、男性で24.4%、女性で16.9%であった。居住地区による差は、女性でみられ、中心地区、周辺地区で高く、ニュータウン地区、山間地区で低い割合であった（表3-8）。

家族や友人等と適量の食事をゆっくりとっている人は、男性で59.1%、女性で68.0%みられ、居住地区による差はみられなかった。食事ごとの共食の状況を見ると、朝食を、週に4、5日以上家族と一緒にとっているものは58.3%で、ニュータウン地区で低く、山間地区で高い割合であった。一方、夕食に関しては、69.1%が共食をしており、男性では、ニュータウン地区と山間地区で、女性ではニュータウン地区で割合が低かった（表3-9）。

食事づくり行動に関し、食事づくりにも関わっている人は、男性で15.1%、女性で92.7%と違いが大きく、女性では山間地区で87.7%と低い割合であった。逆に、食物の生産・収穫への関わりは男性の方が多く、男性、女性ともに、ニュータウン地区で少なく、山間地区で多

かった。食情報を受発信する行動は、女性で男性より積極的であり、居住地区による差はみられなかった。家族や友人との料理技術の交換は、女性で男性より多く、女性でニュータウン地区で少なく、山間地区で多かった。外食や食品購入時の栄養表示の利用については、参考にしている人が男性で19.6%、女性で36.4%であり、居住地区による差はみられなかった。

表 3-5 朝食の欠食

		欠食あり (%)		欠食なし (%)		合計
男性	中心地区	17	11.4	132	88.6	149
	周辺地区	3	5.7	50	94.3	53
	ニュータウン地区	5	9.8	46	90.2	51
	山間地区	8	11.9	59	88.1	67
	合計	33	10.3	287	89.7	320
女性	中心地区	38	12.0	278	88.0	316
	周辺地区	9	5.3	161	94.7	170
	ニュータウン地区	12	8.1	136	91.9	148
	山間地区	11	6.8	150	93.2	161
	合計	70	8.8	725	91.2	795

表 3-6 就寝までの間の間食、夜食の喫食

		なし (%)		あり (%)		合計
男性	中心地区	103	69.1	46	30.9	149
	周辺地区	38	73.1	14	26.9	52
	ニュータウン地区	44	86.3	7	13.7	51
	山間地区	39	58.2	28	41.8	67
	合計	224	70.2	95	29.8	319
女性	中心地区	185	58.5	131	41.5	316
	周辺地区	105	61.8	65	38.2	170
	ニュータウン地区	97	65.5	51	34.5	148
	山間地区	97	59.9	65	40.1	162
	合計	484	60.8	312	39.2	796

表 3-7 外食の頻度

		なし (%)		あり (%)		合計
男性	中心地区	108	72.5	41	27.5	149
	周辺地区	38	71.7	15	28.3	53
	ニュータウン地区	34	66.7	17	33.3	51
	山間地区	46	70.8	19	29.2	65
	合計	226	71.1	92	28.9	318
女性	中心地区	246	78.1	69	21.9	315
	周辺地区	138	81.7	31	18.3	169
	ニュータウン地区	103	69.6	45	30.4	148
	山間地区	142	87.1	21	12.9	163
	合計	629	79.1	166	20.9	795

表 3-8 コンビニエンスストアの利用

		あまり利用しない (%)		週に1回以上 (%)		合計
男性	中心地区	111	74.5	38	25.5	149
	周辺地区	39	73.6	14	26.4	53
	ニュータウン地区	40	78.4	11	21.6	51
	山間地区	52	77.6	15	22.4	67
	合計	242	75.6	78	24.4	320
女性	中心地区	249	78.8	67	21.2	316
	周辺地区	138	81.2	32	18.8	170
	ニュータウン地区	133	89.9	15	10.1	148
	山間地区	142	87.1	21	12.9	163
	合計	662	83.1	135	16.9	797

表 3-9 夕食の共食

		週に4～5日以上 (%)		それ以下 (%)		合計
男性	中心地区	113	76.4	35	23.6	148
	周辺地区	44	84.6	8	15.4	52
	ニュータウン地区	34	66.7	17	33.3	51
	山間地区	43	64.2	24	35.8	67
	合計	234	73.6	84	26.4	318
女性	中心地区	213	70.8	88	29.2	301
	周辺地区	111	66.1	57	33.9	168
	ニュータウン地区	77	53.1	68	46.9	145
	山間地区	115	75.2	38	24.8	153
	合計	516	67.3	251	32.7	767

(2) 食知識と食態度

食知識としては、自分の適正体重を維持できる食事量を知っている人は、男性、女性ともに約半数であり、居住地区による差はみられなかった。また、地域の伝統食を知っている人は、男性、女性ともに約60％であり、ニュータウン地区で少なく、山間地区で多かった。

食態度としては、まず、自分の食生活への改善意欲についてたずねた。自分の食生活に問題があると思っている人は男性で15.4％、女性で25.8％みられ、女性において中心地区で31.4％と高い一方で、山間地区では17.9％と低い割合であった（表3－10）。その問題を改善したいと考える人も女性で多かった。

表3－10 自分の食生活に問題があると思うか

		ある (%)		ない (%)		合計
男性	中心地区	24	16.1	125	83.9	149
	周辺地区	7	13.5	45	86.5	52
	ニュータウン地区	10	19.6	41	80.4	51
	山間地区	8	11.9	59	88.1	67
	合計	49	15.4	270	84.6	319
女性	中心地区	98	31.4	214	68.6	312
	周辺地区	42	24.7	128	75.3	170
	ニュータウン地区	34	23.6	110	76.4	144
	山間地区	29	17.9	133	82.1	162
	合計	203	25.8	585	74.2	788

食事改善へのセルフエフィカシーの具体的な内容として、平成12年に文部科学省、厚生労働省、農林水産省にて発表された食生活指針の10項目を用いて検討した。「かなりできる」と回答した人は「ごはんなどの穀類をしっかり食べる」で81.1％と最も高く、次いで「野菜・くだもの、牛乳・乳製品、豆類、魚などを組み合わせて食べる」62.0％、「食塩や脂肪は控えめにする」51.4％、「食事を楽しむ」51.0％、「主食、主菜、副菜を基本に、食事の

バランスをとる」46.9％、「1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる」43.4％、「調理や保存を上手にして、無駄や廃棄を少なくする」39.2％、「日々の活動にみあった食事量をとる」37.2％、「自分の食生活を見直す」31.2％、「食文化や地域の産物を活かし、時には新しい料理をつくる」17.2％の順であった。「ごはんなどの穀類をしっかり食べる」「日々の活動にみあった食事量をとる」については性差はみられなかったが、その他の項目については全て男性より女性でセルフエフィカシーが高かった。居住地区による差は、男性において「食事を楽しむ」「1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる」についてのみ、ニュータウン地区で高く、山間地区で低かった（表3－11）。

食生活の変容段階を5段階で回答を求めたところ、“現在食生活について特に気をつけていることはない”と回答した人は男性で29.4％、女性で14.9％であった。“現在食生活についてときどき気をつけていることはあるが、特に継続的にしていることはない”と回答した人は男性で22.8％、女性で31.7％であった。男性の方が女性より食生活に気をつけている人が少なく、一方、女性は気をつけてはいるものの、継続するには至っていない人が多い結果であった。また、男性のみ居住地区による差がみられ、ニュータウン地区では食生活に気をつけていない人と、気をつけており6か月以上継続している人が二極化していた。山間地区では食生活に気をつけていない人が多かった（表3－12）。

地域の伝統食の知識を得たり、伝承したいと思う人は男性で39.2％、女性で49.4％と女性で高かった。男性、女性ともに居住地区による差はみられなかった。

表3－11 食生活指針の10項目に対するセルフエフィカシー

	全体	男性						女性						性差
		中心地区	周辺地区	ニュータウン地区	山間地区	計	地区差	中心地区	周辺地区	ニュータウン地区	山間地区	計	地区差	
人数	1105	147	50	51	66	314		313	169	148	161	791		
ごはんなどの穀類をしっかり食べる	81.1	84.4	78.0	82.0	69.7	79.9		79.9	85.0	76.4	86.3	81.6		
野菜・くだもの、牛乳・乳製品、豆類、魚などを組み合わせて食べる	62.0	61.2	56.0	58.8	45.5	56.7		64.1	59.2	68.7	64.8	64.1		***
食事を楽しむ	51.0	49.7	52.0	68.6	33.3	49.7	*	53.0	48.5	57.4	46.0	51.5		*
食塩や脂肪は控えめにする	51.4	43.5	32.0	47.1	39.4	41.4		55.7	53.3	55.4	56.5	55.3		***
主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスをとる	46.9	42.2	46.0	39.2	37.9	41.4		44.6	50.9	56.8	48.8	49.1		***
1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる	43.4	40.1	48.0	56.9	22.7	40.4	**	43.9	40.5	55.1	40.4	44.6		**
調理や保存を上手にして、無駄や廃棄を少なくする	39.2	35.7	34.7	32.7	23.4	32.5		42.9	41.1	41.2	40.7	41.7		***
日々の活動にみあった食事量をとる	37.2	37.4	40.0	51.0	24.2	37.7		35.4	40.2	42.6	32.3	37.1		
自分の食生活を見直す	31.2	29.5	38.0	31.4	16.7	28.4		34.8	34.9	27.7	28.6	32.2		***
食文化や地域の産物を活かし、時には新しい料理をつくる	17.2	15.9	10.0	22.4	6.2	13.9		16.3	17.2	23.0	19.9	18.5		***

「かなりできる」と回答した割合(%) x 2検定: ***p<0.001、**p<0.01、*p<0.05

表 3－12 食生活変容段階

人数	全体	男性						女性						性差
		中心 地区	周辺 地区	ニュータ ウン地区	山間 地区	計	地区差	中心 地区	周辺 地区	ニュータ ウン地区	山間 地区	計	地区差	
		149	51	51	65	316		311	168	147	160	786		
現在食生活について特に気をつけていることはない	19.1	26.2	21.6	37.3	36.9	29.4		16.4	11.3	13.6	16.9	14.9		
現在食生活について特に気をつけていることはないが、今後は気をつけたいと思う	24.2	26.8	17.6	15.7	27.7	23.7		24.8	23.2	23.8	25.6	24.4		
現在食生活についてときどき気をつけていることはあるが、特に継続的にしていることはない	29.1	21.5	31.4	17.6	23.1	22.8	*	31.2	33.9	32.7	29.4	31.7		***
現在食生活について気をつけていることはあるが、まだ6ヶ月以上継続的にしていることはない	6.2	5.4	2.0	0.0	0.0	2.8		7.4	8.9	8.8	5.0	7.5		
現在食生活について気をつけていることがあり、すでに6ヶ月以上継続している	21.4	20.1	27.5	29.4	12.3	21.2		20.3	22.6	21.1	23.1	21.5		

(3) 食生活を取り巻く環境

家族、友人、あるいは職場の仲間からの支援についてたずねた。家族からの健康や食生活をより良い方向にしようとすることに對して、“とても協力的である”と回答した人は、男性で43.6%、女性で24.4%と、男性の方が家族からの協力が得られていると考えていた。一方、友人や職場の仲間が“とても協力的である”と回答した人は、男性で13.3%、女性で18.3%と、女性の方が友人や職場の仲間からの協力が得られていると考えていた。居住地区による差はみられなかった。

健康や食生活をより良い方向にしようとするために地域や職場での食生活を支援する資源（保健センター、医療機関、地域の食品の流通、レストランメニュー）が整っているかの認識については、“十分に整っている”と回答した人は、男性で3.5%、女性で3.5%、“まあまあ整っている”と回答した人は、男性で43.8%、女性で33.7%であった。居住地区による差はみられず、男性の方が満足度が高い反面、満足する基準が低いとも考えられる。

地域、職域で、健康や栄養を考えるグループ活動への参加について、“多いに参加したいと思う”“少し参加したいと思う”をあわせると、男性で28.3%、女性で47.1%と女性の方が積極的であった。女性において、“多いに参加したいと思う”人は山間地区で13.6%、中心地区10.2%である一方、ニュータウン地区では2.7%と少なく、居住地区による差がみられた。この傾向は、“少し参加したいと思う”を合わせても同様であった（表 3－13）。また、地域、職域で、健康や食生活の方向を考えることに、自分の考えや意見を反映させることについての意向については、“反映させたいと多いに思う”“少しは思う”をあわせると、男性で28.8%、女性で40.4%であった。これも同様に、女性ではニュータウン地区に比べ、山間地区、中心地区で積極的であった。

食事に関わる行動、食知識と食態度、食生活を取り巻

く環境に関する調査結果のまとめを表 3－14に示した。これらの分析結果から、性別の特徴をふまえた取り組みとしては、まず、男性では食物の収穫・生産に関わっていることが多いことから、そうした興味・関心と健康管理や食生活との関連についての知識を伝えることや、そのことが食事づくりや食行動の積極性につながるような支援を行うことが重要であると考えられた。また、食知識と食態度の伝達の方法として、男性では家族への指導を通して、女性では友人や職場でのグループ活動を通して、健康教室等を開催することの影響力が大きいことが想定された。同時に、男性に対しては、家族の健康や食生活に協力する態度を高めていくこと、友人や職場の仲間健康や食生活について意見を交換したり、相互に学習する態度を高めていくことも必要であることが示された。

居住地区の特徴をふまえた取り組みとしては、ニュータウン地区の男性では、食事を楽しむ志向、生活リズム、食生活の課題の抽出と改善の継続への意識が高い人がみられたことから、そうした点を鍵として、他の地区の住民に対しても、そのような意識が改革できるよう支援が必要であろう。また、山間地区、特に女性で地域の伝統食やその伝承に関心の高いことから、その積極的な意識を食生活全般に活かし、地域の食情報の発信の鍵となって活動できる支援体制を提供することが重要であろう。

表 3－13 地域や職場で、健康や栄養を考えるグループ活動に参加したいと思うか

		多いに思う		少しは思う		あまり思わない		まったく思わない		合計
		(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	
男性	中心地区	8	4.1	39	26.4	81	41.2	42	28.4	148
	周辺地区	2	4.0	15	30.0	20	40.0	13	26.0	50
	ニュータウン地区	2	3.9	7	13.7	19	37.3	23	45.1	51
	山間地区	6	9.2	12	18.5	30	46.2	17	26.2	65
	合計	16	5.1	73	23.2	130	41.4	95	30.3	314
女性	中心地区	32	10.2	122	38.9	127	40.4	33	10.5	314
	周辺地区	15	8.9	72	42.6	61	36.1	21	12.4	169
	ニュータウン地区	4	2.7	43	29.5	66	59.9	13	8.9	146
	山間地区	22	13.6	63	38.9	65	40.1	12	7.4	162
	合計	73	9.2	300	37.9	339	42.9	79	10.0	791

表 3－14 食事に関わる行動、食知識・食態度、食生活を取り巻く環境に関する調査結果のまとめ

		性差	居住地区差	
			男性	女性
関 わ る 事 行 動	食べる行動	家族や友人等と適量の食事をゆっくり取っていること	女性↑	
	食事づくり行動	食事づくりへの関わり	女性↑	ニュータウン↑
	情報を受発信する行動	食物の生産・収穫への関わり	男性↑	山間↑
		食情報の受発信	女性↑	山間↑
		家族や友人との料理技術の交換	女性↑	山間↑
食 知 識	自分の適正体重を維持できる食事量の知識	自分の適正体重を維持できる食事量の知識		
	伝統食に対する知識	地域の伝統食への知識	山間↑	山間↑
	自分の食生活への改善意欲	自分の食生活の課題認識	女性↑	中心↑
食 態 度	食事改善へのセルフエフィカシー	問題改善への意欲	女性↑	
		ごはんなどの穀類をしっかり食べる		
		野菜・くだもの、牛乳・乳製品、豆類、魚などを組み合わせて食べる	女性↑	
		食事を楽しむ	女性↑	ニュータウン↑
		食塩や脂肪は控えめにする	女性↑	
		主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスをとる	女性↑	
		1日の食事のリズムから、健やかな生活リズムをつくる	女性↑	ニュータウン↑
		調理や保存を上手にして、無駄や廃棄を少なくする	女性↑	
		日々の活動ににあった食事量をとる		
		自分の食生活を見直す	女性↑	
食 生 活 の 変 容 環 境	食生活の変容段階	食文化や地域の産物を活かし、時には新しい料理をつくる	女性↑	ニュータウン↑
	伝統食の伝承意欲	食生活の課題の抽出と改善の継続	女性↑	
取 り 食 を ま く 環 境	家族・友人・職場の仲間からの支援	地域の伝統食の知識と伝承意欲	女性↑	
		家族からの健康や食生活改善への協力	男性↑	
	地域での食生活を支援する資源	友人や職場の仲間からの健康や食生活改善への協力	女性↑	
		地域や職場の健康・食生活に関する環境条件	男性↑	
	地域・職場での健康や栄養に関する学習への参画	健康や栄養を考えるグループ活動への参加意欲	女性↑	山間↑
		健康や食生活の方向を考えることへの自分の考えや意見の反映意欲	女性↑	山間↑

③－2 食物摂取に関する項目

食物摂取に関しては、食品群摂取頻度および食物摂取習慣について解析を行った。まず、20種類の食品群（ごはん、パン、めん、みそ汁、肉、魚、卵、豆・豆製品、牛乳・乳製品、緑黄色野菜、淡色野菜、いも類、きのこ・海藻、くだもの、清涼飲料水、お茶、漬け物、揚げ物・油炒め料理、インスタント食品、冷凍食品）について、その摂取頻度を5段階でたずねた。日常の食事の中で、これらの食品群は、独立して摂取されるのではなく、組み合わせて摂取されることより、どのような食品群が一緒に摂取されているかを主成分分析の手法を用いて分類しパターン化を行った。その結果、固有値1以上の6つの主成分で全体の変動の54%が説明され、食物摂取パターンは、6つの食品群のグループの摂取頻度で特徴づけられることが示された。6つのグループに分けられた食品群は、それぞれの主成分への寄与の程度を表す負荷量の値の大きさから、主成分1；豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻、主成分2；漬け物、お茶、みそ汁、パン（－）、主成分3；インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉、主成分4；淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水（－）、主成分5；牛乳・乳製品、くだもの、主成分6；めん、ごはん（－）であった（表3－15）。ここで、（－）を付した食品群は、それ以外の食品群と摂取頻度が逆になることを示している。

次に、対象者個人の食物摂取パターンの指標となる主成分得点を、各主成分ごとに計算したところ、主成分1、3、4、および5で性差がみられ、このうち、主成分3のみが男性で高値を示した。年齢による変動について調べた結果、主成分1、2、5、および6の得点は年齢とともに上昇し、主成分3の得点は、逆に減少を示した（図3－5）。さらに、居住地区による差は、男性では主成分2および3で、女性では主成分1を除く残りの5成分で有意であり、ニュータウン地区および山間地区で他の地区に比べ特徴的な得点を示す成分が多かった（図3－6）。

表 3－15 主成分負荷量による食品群の分類

	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6
豆・豆製品	0.706	0.135	-0.107	0.068	0.176	0.102
卵	0.651	-0.074	0.227	-0.075	0.134	-0.136
魚	0.602	0.169	-0.035	0.120	-0.032	0.047
きのこ・海藻	0.572	0.178	0.033	0.282	0.260	0.058
漬け物	0.126	0.765	0.062	-0.001	0.044	0.139
お茶	0.072	0.543	-0.072	0.110	0.255	-0.069
みそ汁	0.303	0.468	0.056	0.190	-0.100	-0.051
パン	-0.064	-0.524	0.099	0.094	0.445	0.109
インスタント食品	-0.112	-0.093	0.718	-0.103	0.018	0.250
冷凍食品	0.026	-0.008	0.693	-0.105	0.167	-0.052
揚げ物・油炒め料理	0.096	0.159	0.583	0.235	-0.141	0.008
肉	0.264	-0.331	0.468	0.357	-0.189	-0.237
淡色野菜	0.227	0.109	0.072	0.689	0.345	0.090
緑黄色野菜	0.197	0.272	0.013	0.627	0.382	0.045
いも類	0.415	0.130	0.111	0.426	0.219	0.254
清涼飲料水	0.078	0.084	0.411	-0.520	0.110	0.094
牛乳・乳製品	0.186	-0.135	0.092	0.159	0.653	-0.170
くだもの	0.208	0.240	-0.062	0.112	0.637	0.065
めん	0.102	0.072	0.196	0.160	-0.073	0.778
ごはん	0.017	0.479	0.140	0.193	-0.021	-0.559

食物摂取パターンを規定している要因を整理する目的で、ステップワイズ重回帰分析の手法を用い、各主成分得点に対し、性、年齢、仕事の有無、家族形態、出身地、町での居住年数、居住地区のうち、どの要因が最も寄与しているのかを明らかにした（表3-16）。

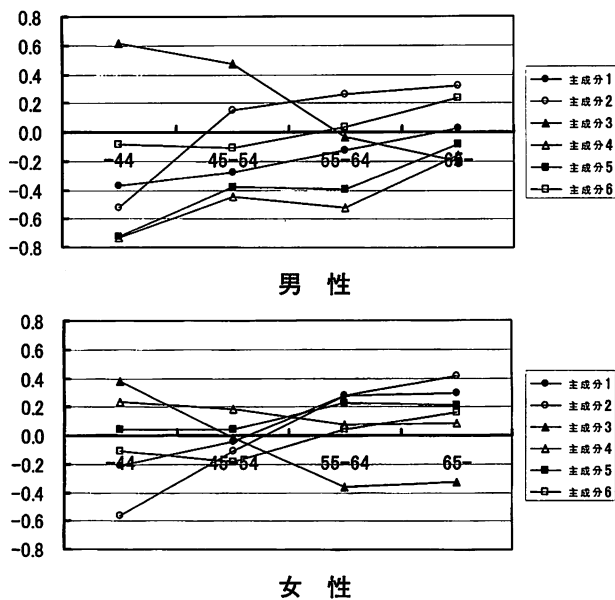


図3-5 主成分得点の年齢による違い

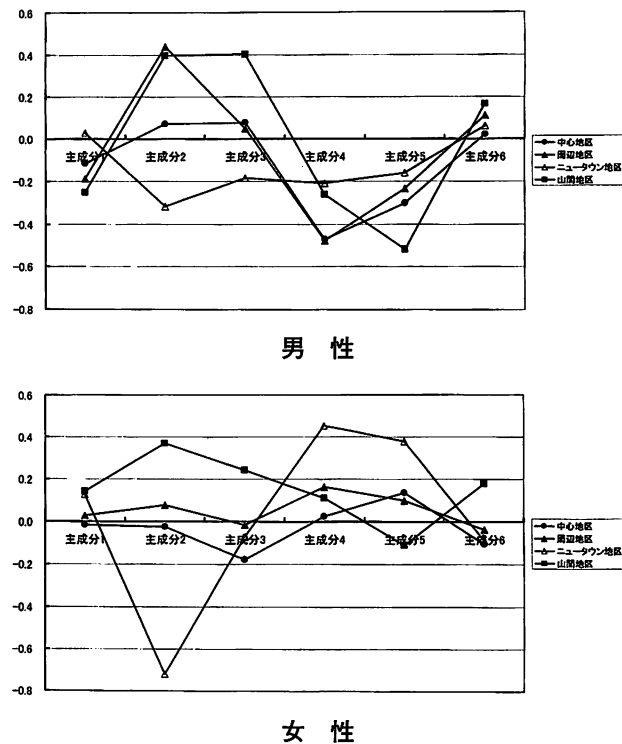


図3-6 主成分得点の居住地区による違い

表3-16 各主成分得点に寄与している要因

主成分	分類された食品群	主成分得点に寄与する要因						
		性	年齢	仕事の有無	家族形態	出身地	居住年数	居住地区
主成分1	豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻	女性↑	加齢↑			町外↑		
主成分2	漬物、お茶、みそ汁、パン(－)		加齢↑		大↑		長↑	中心↓ ニュータウン↓
主成分3	インスタント食品、冷凍食品、揚げ物、油炒め料理、肉	男性↑	加齢↓		大↑			山間↑
主成分4	淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水(－)	女性↑						中心↓ ニュータウン↑
主成分5	牛乳・乳製品、くだもの	女性↑	加齢↑	有↓			長↓	山間↓
主成分6	めん、ごはん(－)		加齢↑					山間↑

主成分1は、豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻で負荷量が高く、副菜のパラエティーを示す主成分と考えられる。この主成分の得点は、高年齢で高く、女性で高いことが示された。居住地区はいずれの地区も有意な要因として選択されなかったが、出身地の要因が選択され、町外出身者で町内出身者に比べ得点が高くなることが示された。

主成分2の得点は、年齢が高く、家族形態が大きく、居住年数が長い場合に高くなり、中心地区およびニュータウン居住者で低くなることが示された。この主成分は、

漬け物、お茶、みそ汁と同時にご飯でも正の負荷量が、パンで逆に負の負荷量が高く、伝統的な食生活パターンを示す成分と考えられる。一方、主成分5の得点は、山間地区の居住者で低く、また、居住年数が長い場合に低くなることが示された。この主成分で負荷量が高かった牛乳・乳製品、くだものは、どちらかという、伝統的な食生活が都市的な食生活パターンに変化したときに取り入れられる食品群と考えられる。主成分3で負荷量が高かったインスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉もまた、伝統的な食生活が変化したときに取り

入れられる食品群と考えられる。しかし、主成分 5 とは反対に、山間地区で高い値を示す結果となっている。さらに、この主成分の得点は、6 つの主成分の中で唯一、若年者で高く、男性で高くなることが示され、むしろ、食生活の簡素化を示している成分と考えられる。

主成分 4 は、淡色野菜、緑黄色野菜、いも類で正の負荷量が、清涼飲料水で負の負荷量が高く、健康志向を示す主成分であることが示唆される。この主成分得点は、ニュータウン地区が高く、中心地区で低いこと、男性に比べ女性で高いことが示された。主成分 6 は、山間地区で他の地区に比べ得点が高いことが示された。

以上の結果から、ニュータウン地区では、都市的な食生活パターンであると同時に、健康志向が高くバラエティーのある食材を用いる傾向のあること、中心地区では、都市的な食生活パターンであるが、ニュータウン地区に比べ、副菜等として用いる食材のバラエティーが小さいこと、周辺地区では、中心地区やニュータウン地区ほど都市的な食生活への移行が顕著ではないこと、さらに、山間地区では、伝統的な食生活パターンが維持されている一方で、食生活の簡素化も進行しており、生活環境の変化に伴い従来の生活習慣が大きく変化している可能性のあることが示された。

食物摂取習慣に関しては、16の質問項目を設け、糖分摂取傾向、脂質摂取傾向、塩分摂取傾向についての指数を算出した。関連する質問項目の数に従い、糖分、および脂質摂取指数は 0 から10点、塩分摂取指数は 0 から16点の間で、摂取が多い場合に点が高くなるように計算された。糖分摂取指数、脂質摂取指数、塩分摂取指数の分布をそれぞれ図3-7、図3-8、図3-9に示す。

糖分摂取指数は年齢が高い群で、また、脂質摂取指数は年齢が低い群で高い値を示し、塩分摂取指数では年齢による差異は認められなかった（表3-17）。地区による差異をみると、脂質摂取指数では、ニュータウン地区で、男性では他の地区に比べ低いのにに対し、女性では逆に高い値を示した。糖分、塩分摂取指数は、男女とも、ニュータウン地区で低い値であった。塩分摂取指数は、男性では、山間地区と周辺地区で、女性では、山間地区で高いことが目立った（表3-18）。

これら摂取指数と、先の食物摂取パターンにおける主成分得点との関連をみた（表3-19）。糖分摂取指数は、健康志向を示す主成分であることが示唆された主成分 4 との間に負の相関が認められた。また、主成分 3（インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉）との間に正の相関が認められた。脂質摂取指数も、主成分 3 との間に正の相関が認められた。塩分摂取指数は、伝統的な食生活パターンと関連していると考えられた主成分 2 と正の、都市的な食生活パターンと関連していると考えられた主成分 5 と逆に負の相関が認められるとともに、主成分 3 とは正の相関を示した。

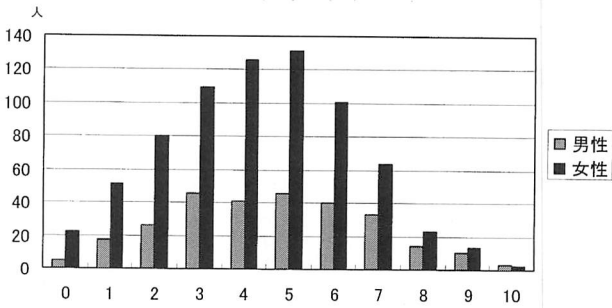


図3-7 糖分摂取指数の分布

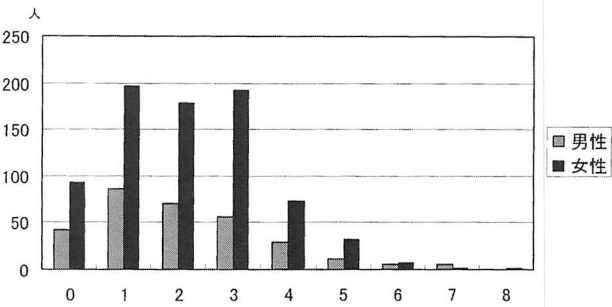


図3-8 脂質摂取指数の分布

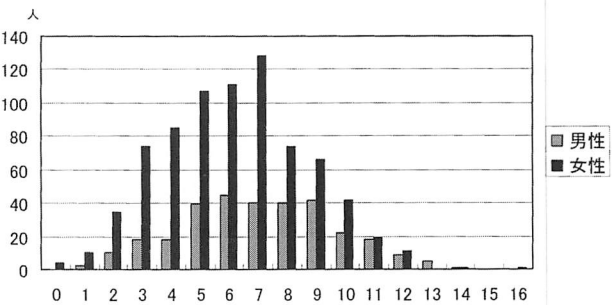


図3-9 塩分摂取指数の分布

表3-17 摂取指数の年齢による違い

	男性		女性		平均値
	年齢	人数	人数	平均値	
糖分摂取指数	～44	50	247	4.28	3.96
	45～54	53	162	4.75	4.28
	55～64	60	178	4.57	4.43
	65～	118	135	4.78	4.53
	合計	281	722	4.64	4.25
脂質摂取指数	～44	51	252	2.63	2.65
	45～54	55	164	2.31	2.26
	55～64	64	189	1.52	1.68
	65～	135	168	2.06	1.72
	合計	305	773	2.09	2.13
塩分摂取指数	～44	51	249	6.63	6.31
	45～54	55	165	7.38	6.23
	55～64	67	183	6.81	5.95
	65～	136	171	7.32	6.01
	合計	309	768	7.11	6.14

表 3-18 摂取指数の居住地区による違い

	居住地区	男性		女性	
		人数	平均値	人数	平均値
糖分摂取指数	中心地区	137	4.71	292	4.42
	周辺地区	46	5.04	157	4.06
	ニュータウン地区	45	3.76	136	3.77
	山間地区	53	4.87	137	4.60
	合計	281	4.64	722	4.25
脂質摂取指数	中心地区	142	2.20	310	2.06
	周辺地区	49	2.06	163	2.13
	ニュータウン地区	50	1.56	144	2.33
	山間地区	64	2.25	156	2.08
	合計	305	2.09	773	2.13
塩分摂取指数	中心地区	144	6.70	307	6.19
	周辺地区	52	8.00	161	6.17
	ニュータウン地区	48	6.40	144	5.17
	山間地区	65	7.82	156	6.92
	合計	309	7.11	768	6.14

表 3-19 摂取指数と主成分得点との相関係数

		主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6
男性	糖分摂取指数	0.004	0.010	0.266	-0.227	0.152	0.040
	脂質摂取指数	0.079	-0.006	0.413	-0.011	-0.088	-0.106
	塩分摂取指数	0.101	-0.393	0.148	-0.013	-0.191	0.066
	合計	0.062	0.131	0.161	-0.272	0.108	-0.011
女性	糖分摂取指数	-0.020	-0.129	0.459	0.089	-0.170	-0.014
	脂質摂取指数	0.016	0.326	0.236	-0.061	-0.192	0.066
	塩分摂取指数						
	合計						

④ 健康指標の把握に関する調査

健康指標に関しては、健康診査の結果項目に血液試料の測定項目を加え、肥満度に関わる指標（BMI、体脂肪率）、血圧に関わる指標（収縮期血圧、拡張期血圧）、血清脂質に関わる指標（総コレステロール、HDLコレステロール、HDLコレステロール比、中性脂肪）、糖尿病に関わる指標（血糖、グリコヘモグロビン）、鉄の栄養状態と貧血に関わる指標（血清フェリチン、トランスフェリン飽和率、ヘモグロビン）について分析を行った。

体位に関わる指標の中で、BMIは、体重（kg）を身長（m）の二乗で割った値で、肥満度を表す指標として最も一般的に用いられている。この値が25以上の場合“肥満”、逆に、17未満の場合“やせ”と判断される。BMI、体脂肪率の両指標ともに、年齢の上昇に伴って、男性では減少、女性では上昇を示している（表 3-20）。居住地区による違いについては、女性でのみ統計的に有意な差がみられた（表 3-21）。両指標ともに、ニュータウン地区で低く、山間地区で高い値を示した。BMIから判断された肥満、やせのものの割合についても、女性についてのみ居住地区による差が認められた（図 3-10）。肥満のものの割合は、ニュータウン地区で低く（11.7%）、山間地区で高かった（24.6%）。一方、やせのものは、ニュータウン地区で13.6%と高い割合でみられ、中心地区（8.0%）、周辺地区（7.9%）でも山間地区の3.8%に比べ高い割合であった。

血圧に関しては、収縮期、拡張期血圧ともに、加齢に伴って有意に上昇している（表 3-22）。居住地区による違いは、女性でのみ、ニュータウン地区で他の地区に比べ低い値を示した（表 3-23）。また、高血圧者（収縮期130 mmHg以上または拡張期85mmHg以上）の割合も、女性では、ニュータウン地区で低い値であった（図 3-11）。

表 3-20 体位に関わる指標・年齢による違い

		年齢	人数	平均値	標準偏差
男性	BMI (kg/m ²)	-44	60	24.0	3.6
		45-54	72	24.0	2.9
		55-64	84	23.6	2.4
		65-	173	22.8	2.9
		合計	389	23.4	3.0
	体脂肪率 (%)	-44	60	23.0	5.2
女性	BMI (kg/m ²)	45-54	72	22.4	4.8
		55-64	84	21.5	4.4
		65-	173	19.5	5.1
		合計	389	21.0	5.1
	体脂肪率 (%)	-44	271	21.4	3.0
		45-54	185	22.4	3.0
		55-64	217	23.1	2.9
		65-	217	23.3	3.4
		合計	890	22.5	3.2
	体脂肪率 (%)	-44	270	26.1	5.8
		45-54	185	27.3	5.5
		55-64	215	28.9	5.5
		65-	216	28.3	6.2
		合計	886	27.6	5.9

表 3-21 体位に関わる指標・居住地区による違い

		居住地区	人数	平均値	標準偏差
男性	BMI (kg/m ²)	中心地区	182	23.5	3.2
		周辺地区	68	23.9	2.3
		ニュータウン地区	58	23.0	2.8
		山間地区	81	23.0	2.9
		合計	389	23.4	3.0
	体脂肪率 (%)	中心地区	182	21.4	5.4
女性	BMI (kg/m ²)	周辺地区	68	21.6	4.2
		ニュータウン地区	58	19.8	4.4
		山間地区	81	20.6	5.4
		合計	389	21.0	5.1
	体脂肪率 (%)	中心地区	362	22.6	3.3
		周辺地区	191	22.4	2.8
		ニュータウン地区	154	21.4	3.1
		山間地区	183	23.1	3.2
		合計	890	22.5	3.2
	体脂肪率 (%)	中心地区	359	27.9	6.2
		周辺地区	191	27.5	5.3
		ニュータウン地区	154	25.8	5.5
		山間地区	182	28.6	5.7
		合計	886	27.6	5.9

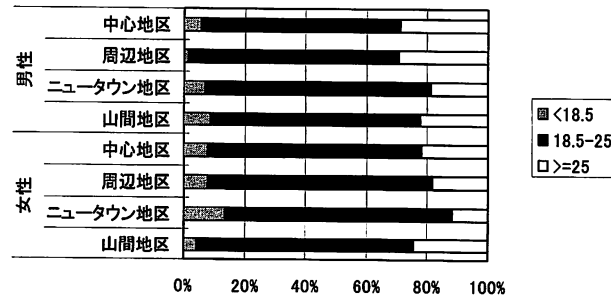


図 3-10 居住地区別に見たBMIの分布の違い

表 3－22 血圧に関する指標・年齢による違い

		年齢	人数	平均値	標準偏差
男性	収縮期血圧 (mmHg)	～44	60	120.5	12.9
		45～54	72	127.9	17.5
		55～64	84	131.2	17.6
		65～	173	131.0	15.3
		合計	389	128.8	16.3
	拡張期血圧 (mmHg)	～44	60	72.1	9.5
女性	収縮期血圧 (mmHg)	45～54	72	80.9	11.4
		55～64	84	83.9	11.2
		65～	173	78.4	9.7
		合計	389	79.1	10.9
	拡張期血圧 (mmHg)	～44	271	109.3	14.6
	拡張期血圧 (mmHg)	45～54	185	116.4	16.4
		55～64	217	124.3	18.1
		65～	217	130.1	17.3
		合計	890	119.5	18.4
	拡張期血圧 (mmHg)	～44	271	65.2	10.3
	拡張期血圧 (mmHg)	45～54	185	71.1	11.1
		55～64	217	74.6	10.6
		65～	217	75.9	9.8
		合計	890	71.3	11.3

表 3－23 血圧に関する指標・居住地区による違い

		居住地区	人数	平均値	標準偏差
男性	収縮期血圧 (mmHg)	中心地区	182	129.7	15.2
		周辺地区	68	129.4	16.8
		ニュータウン地区	58	125.3	16.5
		山間地区	81	129.1	17.8
		合計	389	128.8	16.3
	拡張期血圧 (mmHg)	中心地区	182	79.1	10.9
女性	収縮期血圧 (mmHg)	周辺地区	68	79.5	10.5
		ニュータウン地区	58	78.1	10.6
		山間地区	81	79.2	11.5
		合計	389	79.1	10.9
	拡張期血圧 (mmHg)	中心地区	362	119.2	18.3
	拡張期血圧 (mmHg)	周辺地区	191	121.5	18.2
		ニュータウン地区	154	115.3	17.4
		山間地区	183	121.6	19.3
		合計	890	119.5	18.4
	拡張期血圧 (mmHg)	中心地区	362	71.3	11.1
	拡張期血圧 (mmHg)	周辺地区	191	72.6	11.0
		ニュータウン地区	154	69.0	10.7
		山間地区	183	72.0	12.0
		合計	890	71.3	11.3

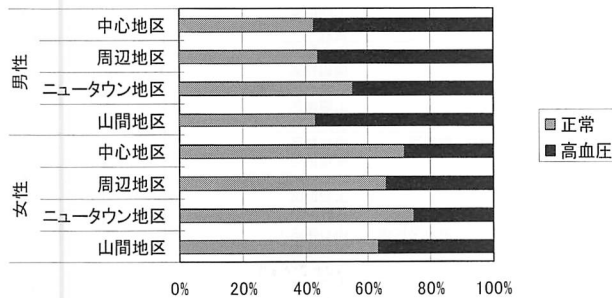


図 3－11 居住地区別にみた高血圧者割合の違い

血清脂質に関しては、血清コレステロールや中性脂肪の値が低いだけでなく、HDLコレステロールの値が高いほうが良いとされており、従って、HDLコレステロール比（総コレステロールに対するHDLコレステロールの割合）が高いほうが良いとされる。女性については加齢に伴う変動が有意で、総コレステロール、中性脂肪は上昇を、HDLコレステロール、HDLコレステロール比は減少を示した（表 3－24）。居住地区による変動は、男女とも、HDLコレステロールおよびHDLコレステロール比で認められた（表 3－25）。男性では、山間地区がニュータウン

表 3－24 血清脂質に関する指標・年齢による違い

		年齢	人数	平均値	標準偏差
男性	総コレステロール (mg/dl)	～44	60	190.6	22.3
		45～54	72	200.8	34.7
		55～64	84	202.7	32.4
		65～	173	197.7	33.7
		合計	389	198.3	32.2
	HDLコレステロール (mg/dl)	～44	60	52.1	15.1
女性	HDLコレステロール (mg/dl)	45～54	72	54.3	13.2
		55～64	84	54.8	13.4
		65～	173	55.0	14.8
		合計	389	54.4	14.3
	HDLコレステロール比	～44	60	0.277	0.086
	HDLコレステロール比	45～54	72	0.277	0.079
		55～64	84	0.276	0.076
		65～	173	0.283	0.078
		合計	389	0.280	0.079
	中性脂肪 (mg/dl)	～44	60	128	67
女性	総コレステロール (mg/dl)	45～54	72	154	89
		55～64	84	123	66
		65～	173	112	58
		合計	389	124	69
	HDLコレステロール (mg/dl)	～44	271	179.1	30.9
	HDLコレステロール (mg/dl)	45～54	185	202.2	29.4
		55～64	217	219.0	36.0
		65～	217	214.8	33.3
		合計	890	202.3	36.4
	HDLコレステロール比	～44	271	62.8	13.8
	HDLコレステロール比	45～54	185	62.3	14.6
		55～64	217	61.4	14.1
		65～	217	57.3	12.3
		合計	890	61.0	13.8
	中性脂肪 (mg/dl)	～44	271	0.358	0.085
	中性脂肪 (mg/dl)	45～54	185	0.313	0.078
		55～64	217	0.286	0.073
		65～	217	0.271	0.064
		合計	890	0.310	0.083
	中性脂肪 (mg/dl)	～44	271	68	39
	中性脂肪 (mg/dl)	45～54	185	90	51
		55～64	217	103	56
		65～	217	106	49
		合計	890	90	51

表 3－25 血清脂質に関する指標・居住地区による違い

		居住地区	人数	平均値	標準偏差
男性	総コレステロール (mg/dl)	中心地区	182	197.2	32.5
		周辺地区	68	201.6	32.1
		ニュータウン地区	58	204.6	33.7
		山間地区	81	193.4	30.4
		合計	389	198.3	32.2
	HDLコレステロール (mg/dl)	中心地区	182	52.4	12.7
女性	HDLコレステロール (mg/dl)	周辺地区	68	53.5	15.0
		ニュータウン地区	58	56.8	14.1
		山間地区	81	57.8	16.3
		合計	389	54.4	14.3
	HDLコレステロール比	中心地区	182	0.271	0.074
	HDLコレステロール比	周辺地区	68	0.270	0.073
		ニュータウン地区	58	0.284	0.080
		山間地区	81	0.304	0.089
		合計	389	0.280	0.079
	中性脂肪 (mg/dl)	中心地区	182	124	66
女性	総コレステロール (mg/dl)	周辺地区	68	133	78
		ニュータウン地区	58	119	76
		山間地区	81	122	64
		合計	389	124	69
	HDLコレステロール (mg/dl)	中心地区	362	205.1	37.2
	HDLコレステロール (mg/dl)	周辺地区	191	203.1	35.3
		ニュータウン地区	154	201.0	37.1
		山間地区	183	197.1	35.1
		合計	890	202.3	36.4
	HDLコレステロール比	中心地区	362	61.4	13.8
	HDLコレステロール比	周辺地区	191	60.9	13.8
		ニュータウン地区	154	63.7	15.0
		山間地区	183	58.1	12.5
		合計	890	61.0	13.8
	中性脂肪 (mg/dl)	中心地区	362	0.308	0.083
	中性脂肪 (mg/dl)	周辺地区	191	0.308	0.082
		ニュータウン地区	154	0.327	0.094
		山間地区	183	0.302	0.074
		合計	890	0.310	0.083
	中性脂肪 (mg/dl)	中心地区	362	93	54
	中性脂肪 (mg/dl)	周辺地区	191	94	56
		ニュータウン地区	154	86	49
		山間地区	183	86	40
		合計	890	90	51

地区とともに、他の 2 地区に比べ高い値を示したが、女性では、ニュータウン地区のみが高い値を示した。

血糖およびグリコヘモグロビンの平均値は、男女ともに、加齢に伴い上昇していたが（表 3－26）、居住地区による違いは認められなかった（表 3－27）。

表 3－26 糖尿病に関わる指標・年齢による違い

		年齢	人数	平均値	標準偏差
男性	血糖 (mg/dl)	-44	60	83.68	8.31
		45-54	72	90.99	12.50
		55-64	84	94.50	15.38
		65-	173	95.50	23.24
		合計	389	92.62	18.61
	グリコヘモグロビン (%)	-44	60	4.59	0.22
		45-54	72	4.75	0.51
		55-64	84	4.81	0.49
		65-	173	4.96	0.70
		合計	389	4.83	0.59
女性	血糖 (mg/dl)	-44	271	81.91	12.08
		45-54	185	84.99	10.36
		55-64	217	91.62	25.16
		65-	217	92.35	17.93
		合計	890	87.46	17.87
	グリコヘモグロビン (%)	-44	271	4.49	0.51
		45-54	185	4.67	0.41
		55-64	217	4.88	0.67
		65-	217	4.96	0.57
		合計	890	4.74	0.58

表 3－27 糖尿病に関わる指標・居住地区による違い

		居住地区	人数	平均値	標準偏差
男性	血糖 (mg/dl)	中心地区	182	92.02	20.38
		周辺地区	68	92.44	16.06
		ニュータウン地区	58	94.67	17.71
		山間地区	81	92.67	17.27
		合計	389	92.62	18.61
	グリコヘモグロビン (%)	中心地区	182	4.82	0.59
		周辺地区	68	4.83	0.59
		ニュータウン地区	58	4.90	0.65
		山間地区	81	4.79	0.54
		合計	389	4.83	0.59
女性	血糖 (mg/dl)	中心地区	362	88.99	24.03
		周辺地区	191	86.33	12.45
		ニュータウン地区	154	85.18	8.97
		山間地区	183	87.55	13.16
		合計	890	87.46	17.87
	グリコヘモグロビン (%)	中心地区	362	4.78	0.69
		周辺地区	191	4.67	0.55
		ニュータウン地区	154	4.67	0.36
		山間地区	183	4.79	0.52
		合計	890	4.74	0.58

鉄の栄養状態と貧血に関わる指標である血清フェリチン、トランスフェリン飽和率、ヘモグロビンは、いずれも、年齢による有意な変動が認められた（表 3－28）。ただし、加齢に伴い男性では減少しているのに対し、女性では上昇を示している。また、これらの指標に、居住地区による違いはみられなかった（表 3－29）。鉄の栄養状態の悪化は、貯蔵鉄の欠乏（血清フェリチンの低下）から循環鉄の欠乏（トランスフェリン飽和率の低下）と進行し、最終的には貧血（ヘモグロビンの低下）という臨床症状として顕在化する。貧血者の割合は、男性で1.5%、女性で2.7%にとどまっているが、循環鉄欠乏者は男性で3.1%、女性で11.2%、貯蔵鉄欠乏者は男性で2.6%、女性で16.3%みられ、女性では貧血にいたらないまでも、潜在的な鉄欠乏者がかなりの割合でいることが明らかとなった（表 3－30）。特に、若年層（－44歳および45－54歳の

表 3－28 鉄の栄養状態と貧血に関わる指標・年齢による違い

		年齢	人数	平均値	標準偏差
男性	ヘモグロビン (g/dl)	-44	60	15.5	0.8
		45-54	72	15.3	1.0
		55-64	84	15.0	0.9
		65-	173	14.5	1.3
		合計	389	14.9	1.2
	トランスフェリン飽和率 (%)	-44	60	44.0	14.7
		45-54	72	39.0	14.8
		55-64	84	38.0	12.3
		65-	173	38.9	14.7
		合計	389	39.5	14.3
	血清フェリチン[幾何平均値] (ng/ml)	-44	60	136.7	1.7
		45-54	72	124.8	2.4
		55-64	84	121.1	2.2
		65-	173	98.2	2.5
		合計	389	113.0	2.3
女性	ヘモグロビン (g/dl)	-44	271	12.5	1.2
		45-54	185	12.6	1.4
		55-64	217	13.2	0.9
		65-	217	13.0	1.0
		合計	890	12.8	1.2
	トランスフェリン飽和率 (%)	-44	271	29.7	14.4
		45-54	185	29.8	13.9
		55-64	217	33.8	9.7
		65-	217	31.7	10.6
		合計	890	31.2	12.5
	血清フェリチン[幾何平均値] (ng/ml)	-44	271	19.7	2.7
		45-54	185	25.0	3.0
		55-64	217	72.0	2.2
		65-	217	65.1	2.1
		合計	890	38.0	3.0

表 3－29 鉄の栄養状態と貧血に関わる指標・居住地区による違い

		居住地区	人数	平均値	標準偏差
男性	ヘモグロビン (g/dl)	中心地区	182	15.0	1.0
		周辺地区	68	15.0	1.3
		ニュータウン地区	58	14.7	1.3
		山間地区	81	14.6	1.2
		合計	389	14.9	1.2
	トランスフェリン飽和率 (%)	中心地区	182	40.6	14.7
		周辺地区	68	37.7	15.0
		ニュータウン地区	58	40.2	13.0
		山間地区	81	38.3	13.7
		合計	389	39.5	14.3
	血清フェリチン[幾何平均値] (ng/ml)	中心地区	182	119.1	2.2
		周辺地区	68	101.0	2.5
		ニュータウン地区	58	115.7	2.3
		山間地区	81	108.6	2.4
		合計	389	113.0	2.3
女性	ヘモグロビン (g/dl)	中心地区	362	12.8	1.2
		周辺地区	191	12.7	1.3
		ニュータウン地区	154	12.8	1.0
		山間地区	183	12.8	1.2
		合計	890	12.8	1.2
	トランスフェリン飽和率 (%)	中心地区	362	31.4	11.5
		周辺地区	191	31.3	14.0
		ニュータウン地区	154	31.6	12.8
		山間地区	183	30.5	12.5
		合計	890	31.2	12.5
	血清フェリチン[幾何平均値] (ng/ml)	中心地区	362	38.2	2.7
		周辺地区	191	38.6	3.3
		ニュータウン地区	154	37.9	2.8
		山間地区	183	37.0	3.2
		合計	890	38.0	3.0

表 3－30 鉄欠乏および貧血のものの割合（％）

	年齢	貯蔵鉄欠乏 血清フェリチン <12ng/ml	循環鉄欠乏 トランスフェリン 飽和率<16%	貧血 ヘモグロビン 男性<12g/dl 女性<10g/dl
男性	-44	0.0	1.7	0.0
	45-54	4.2	2.8	0.0
	55-64	0.0	0.0	0.0
	65-	4.0	5.2	3.5
	合計	2.6	3.1	1.5
女性	-44	29.2	17.7	3.7
	45-54	28.1	19.5	6.5
	55-64	3.7	1.8	0.5
	65-	2.8	5.5	0.5
	合計	16.3	11.2	2.7

群)の女性では、この割合がほぼ30%に達していた。居住地区別にみると、山間地区および周辺地区で、若干高い割合を示したものの、統計的には有意な差ではなかった。

このように、ニュータウン地区においては、肥満度、血圧、血清脂質に関し、他の地区に比べ、結果が良好である傾向が認められた。ただし、女性において、逆にやせの者の割合が多かった。山間地区は、肥満度は他の地区に比べやや高かった反面、血清脂質指標に関しては比較的良好な結果が得られている。また、いずれの地区においても、特に若年層の女性で、潜在的な鉄欠乏の者の割合が高いことが明らかとなった。

次に、健康指標の中の主なものについて、先に示した食物摂取パターン（主成分得点）とどのような関連があるのかについて、重回帰分析の手法を用いて解析を行い、標準化係数の符号を示す（表3-31）。各主成分得点が、それぞれの健康指標に対して、正の値（+）で表示されていれば上昇、負の値（-）で表示されていれば減少させる方向に関連していることを示す。

表3-31 健康指標と食物摂取パターン（主成分得点）との関連

	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6
肥満度 (BMI)		+		-	-	
血圧		+			-	
総コレステロール				-		
HDLコレステロール (HDLコレステロール比)		-		+		
ヘモグロビン	+	+	-	-		
鉄栄養 (トランスフェリン飽和率、血清フェリチン)	+	+	-	-		

肥満度 (BMI)、血圧に対しては、主成分2 (漬け物、お茶、みそ汁、パン (-)) が、結果を悪くする方向、すなわち、正の値で関連している。この主成分は、伝統的な食生活パターンを表していると考えられたが、その対極となる主成分5 (牛乳・乳製品、くだもの) は、BMI、血圧に対して逆に負の値で選択され、結果を良くする方向で関連していることを示している。両主成分得点では、ニュータウン地区と山間地区が対照的な位置を占めていたが、ニュータウン地区でこれらの健康指標の結果が比較的良好だったこと、山間地区で肥満度がやや高かったことを説明していると考えられた。血清脂質指標に加え、BMIに対して、主成分4 (淡色野菜、緑黄色野菜、いも類、清涼飲料水 (-)) が、結果を良くする方向 (BMIと総コレステロールで-、HDLコレステロールで+) で選択されており、この主成分が健康志向と関連すると示唆されたことを裏付けている。

一方、鉄栄養および貧血に関する指標に対しては、主成分1 (豆・豆製品、卵、魚、きのこ・海藻)、2 が良い方向 (正の値)、主成分3 (インスタント食品、冷凍食品、揚げ物・油炒め料理、肉)、4 が悪くする方向 (負の値) で選択された。これは、鉄の栄養状態に関しては、伝統的な食生活パターンで、比較的バラエティーにとんだ食生活が良い方向に働くことを示しているといえる。主成分4 が負の値で関連していることは、この主成分が健康志向と関連することと矛盾しているようにもみえるが、この場合、利用する食材が偏りバラエティーが低下する危険を含んでいることを示していると解釈される。主成分3も、食生活の簡素化を示している主成分と考えられ、鉄の栄養状態を悪くする方向で関連したといえる。また、この主成分は、糖分、脂質、塩分摂取指数いずれとも正の相関を示しており、食生活全体を悪化させる要因と推察される。このように、鉄の栄養状態に対しては、バランスの良い食物摂取が重要であり、居住地区による差異は顕著ではなかったものの、先に述べたように潜在的な鉄欠乏が多くみられたことから、この点に十分配慮する必要があると結論づけられる。

⑤ 食物摂取および栄養素摂取に関する調査

健康診査の際に一部の対象者 (女性のみ) に対し、間食を含む1日分の全食事について、料理名および食材料名の記載とともに、秤を渡し可能な限りその秤量を依頼した。記録は、健康診査の結果説明会の前日にとることとし、説明会当日、栄養士が本人と直接面談し、記載内容について確認するとともに、重量の記載がない場合については概算による補填を行った。それをもとに、エネルギーおよび各種栄養素の摂取量を、五訂食品成分表を用いて算出した。

対象者の、年齢別、居住地区別の人数を表3-32に示す。年齢別、居住地区別に算出したエネルギーおよび各種栄養素摂取量を表3-33および表3-34にそれぞれ示す。

表3-32 年齢別、居住地区別対象者人数

	～44歳	45～54歳	55～歳	合計
中心地区	25	11	16	52
周辺地区	10	16	9	35
ニュータウン地区	23	6	12	41
山間地区	12	8	2	22
合計	70	41	39	150

表 3－33 年齢別エネルギーおよび各種栄養素摂取量

	年齢	人数	平均値	標準偏差	F 値	有意確率
一日食品数	45未満	70	32.6	7.3	2.19	
	45～54	41	34.9	7.8		
	55以上	39	35.3	6.9		
	全体	150	33.9	7.4		
エネルギー(kcal)	45未満	70	1897.8	483.9	0.83	
	45～54	41	1794.8	355.9		
	55以上	39	1844.7	314.5		
	全体	150	1855.8	411.7		
たんぱく質(g)	45未満	70	85.9	20.2	1.76	
	45～54	41	71.5	17.1		
	55以上	39	71.3	14.3		
	全体	150	88.9	18.1		
脂質(g)	45未満	70	63.2	25.1	6.93	p<0.01
	45～54	41	51.7	17.8		
	55以上	39	48.7	18.7		
	全体	150	58.3	22.6		
炭水化物(g)	45未満	70	255.0	70.5	1.76	
	45～54	41	249.1	57.3		
	55以上	39	273.9	51.0		
	全体	150	258.3	62.8		
カルシウム(mg)	45未満	70	506.0	234.9	2.44	
	45～54	41	507.2	178.2		
	55以上	39	599.0	249.0		
	全体	150	530.5	227.1		
リン(mg)	45未満	70	984.9	303.0	3.57	p<0.05
	45～54	41	1080.3	284.1		
	55以上	39	1125.5	246.2		
	全体	150	1047.5	283.8		
鉄(mg)	45未満	70	7.9	2.8	5.68	p<0.01
	45～54	41	8.5	2.7		
	55以上	39	10.1	4.4		
	全体	150	8.6	3.4		
亜鉛(mg)	45未満	70	7.9	2.6	2.71	
	45～54	41	8.8	2.7		
	55以上	39	8.7	1.8		
	全体	150	8.3	2.5		
レチノール当量(μgRE)	45未満	70	856.0	471.0	1.94	
	45～54	41	988.1	911.9		
	55以上	39	1110.0	616.2		
	全体	150	958.1	658.8		
コレステロール(mg)	45未満	70	284.1	153.8	5.72	p<0.01
	45～54	41	324.6	139.4		
	55以上	39	218.5	119.5		
	全体	150	278.1	146.1		
食物繊維総量(g)	45未満	70	13.4	5.8	10.56	p<0.001
	45～54	41	14.6	5.3		
	55以上	39	18.4	5.8		
	全体	150	15.1	5.8		
食塩相当量(g)	45未満	70	9.0	3.3	4.28	p<0.05
	45～54	41	9.6	3.0		
	55以上	39	10.8	2.7		
	全体	150	9.6	3.1		

一元配置分散分析の結果、年齢による違いは、脂質、リン、鉄、コレステロール、食物繊維総量、食塩相当量で統計的に有意であった。このうち、脂質およびコレステロール以外は、年齢が上がるにしたがって摂取量も増加していた。一方、脂質は低年齢群で、コレステロールは中年齢群でそれぞれ摂取量が高かった。所要量と比較した充足率は、エネルギーで108.5%、タンパク質で125.2%と十分であった。一方、カルシウムの充足率は88.4%で、特に低、中年齢群で低かった。また、鉄の充足率も、全体で72.1%と低く、特に、低年齢群で66.1%、中年齢群で70.5%と、高年齢群の84.4%に比べ低かった。このことは、先に述べたように、54歳までの若年層で、血清フェリチン濃度から判断した貯蔵鉄欠乏者の割合がほぼ30%に達していたことを考えると、今後、バランスの良い食物摂取をすすめる保健栄養指導によって改善していく必要のある重要な問題であるといえる。

居住地区による違いは、一日食品数、たんぱく質、リン、亜鉛で統計的に有意で、いずれもニュータウン地区で高い値であった。このことは、この地区でバラエティーのある食材を用いる傾向があること、健康指標の結果が比較的良好であったことなど、これまでに示した結果と関連するものと判断された。

表 3－34 居住地区別エネルギーおよび各種栄養素摂取量

	居住地区	人数	平均値	標準偏差	F 値	有意確率
一日食品数	中心地区	52	33.1	7.5	4.51	p<0.01
	周辺地区	35	34.1	8.5		
	ニュータウン地区	41	38.9	8.8		
	山間地区	22	30.2	8.2		
	全体	150	33.9	7.4		
エネルギー(kcal)	中心地区	52	1810.0	408.2	1.35	
	周辺地区	35	1802.8	320.2		
	ニュータウン地区	41	1963.4	418.4		
	山間地区	22	1848.0	515.8		
	全体	150	1855.8	411.7		
たんぱく質(g)	中心地区	52	84.2	15.7	5.28	p<0.01
	周辺地区	35	86.7	14.2		
	ニュータウン地区	41	77.9	19.9		
	山間地区	22	86.4	20.3		
	全体	150	88.9	18.1		
脂質(g)	中心地区	52	55.0	22.5	0.57	
	周辺地区	35	53.7	15.5		
	ニュータウン地区	41	59.9	24.5		
	山間地区	22	58.7	29.8		
	全体	150	58.3	22.6		
炭水化物(g)	中心地区	52	256.4	64.4	0.52	
	周辺地区	35	250.8	60.3		
	ニュータウン地区	41	268.1	81.7		
	山間地区	22	256.4	68.8		
	全体	150	258.3	62.8		
カルシウム(mg)	中心地区	52	494.4	258.3	1.86	
	周辺地区	35	538.8	212.9		
	ニュータウン地区	41	594.9	218.5		
	山間地区	22	408.1	173.4		
	全体	150	530.5	227.1		
リン(mg)	中心地区	52	987.4	278.4	3.61	p<0.05
	周辺地区	35	1019.8	235.3		
	ニュータウン地区	41	1166.8	310.3		
	山間地区	22	1011.5	288.5		
	全体	150	1047.5	283.8		
鉄(mg)	中心地区	52	8.6	4.4	0.63	
	周辺地区	35	8.4	2.8		
	ニュータウン地区	41	9.2	2.8		
	山間地区	22	8.1	2.8		
	全体	150	8.6	3.4		
亜鉛(mg)	中心地区	52	8.2	2.5	2.74	p<0.05
	周辺地区	35	7.7	1.9		
	ニュータウン地区	41	9.2	2.8		
	山間地区	22	8.0	2.4		
	全体	150	8.3	2.5		
レチノール当量(μgRE)	中心地区	52	853.9	587.8	2.34	
	周辺地区	35	1118.5	948.9		
	ニュータウン地区	41	1070.2	531.6		
	山間地区	22	743.6	343.8		
	全体	150	958.1	658.8		
コレステロール(mg)	中心地区	52	249.9	135.1	2.26	
	周辺地区	35	256.0	142.6		
	ニュータウン地区	41	309.1	138.1		
	山間地区	22	322.6	175.0		
	全体	150	278.1	146.1		
食物繊維総量(g)	中心地区	52	15.1	5.5	1.85	
	周辺地区	35	14.9	5.7		
	ニュータウン地区	41	18.4	6.7		
	山間地区	22	12.9	4.7		
	全体	150	15.1	5.8		
食塩相当量(g)	中心地区	52	9.2	3.4	0.55	
	周辺地区	35	10.0	2.8		
	ニュータウン地区	41	9.9	3.0		
	山間地区	22	9.8	3.7		
	全体	150	9.6	3.1		

⑥ 今後の展開

今回の調査結果を用いることによって、町の保健婦さんによる受診者 1 人 1 人に対する健康診査結果説明会において、従来行われていたように、単に、健康診査結果を示すだけでなく、それらを生活習慣、特に、食生活習慣と関連づけて説明を行うことが可能となった。この利点を生かし、本研究によって作成した生活習慣調査票(生活習慣/食習慣診断)の一部は、その後、町で実施された健康診査にも取り入れられ活用された。このことによって、住民自身が日常の食生活を中心とした生活習慣を健康との関連で考える機会を作り、健康増進(生活習慣病の一次予防)につなげていくことができると考えられる。また、本調査で明らかとなった地区ごとの健康指標にみられる問題、あるいは、生活習慣に見られる問題の特徴をもとに、今後の保健指導活動において、地区の特性にみあった目標を設定し、地域の人々の行動変容を支援するための環境づくりを進めることが可能となる。さらに、本研究の手法ならびに成果は、上野原町だけでなく、各市町村で生活環境の変化によって生じる生活習慣の変化と健康との関連を明らかにし、地域の特性に応じた保健指導活動を展開する上で貢献できるものと考えている。

3) 研究資料

小笠原輝、佐藤香織、本郷哲郎（2000）地域住民の居住歴による環境認識および生活習慣の差異に関する研究. 日本民族衛生学会（長崎）

酒井治子、本郷哲郎、小笠原輝、林薫、長島雅江（2001）山梨県上野原町における地域特性に対応した健康・食教育の検討. 日本公衆衛生学会（高松）

本郷哲郎、小笠原輝、酒井治子、林薫（2001）山梨県上野原町における居住地区別にみた健康指標の比較. 日本民族衛生学会（那覇）

4) 謝辞

本研究を遂行するにあたり、調査に御協力いただきました上野原町民の方々に深く感謝致します。

2 高体温（熱中症）の生体の抵抗力（免疫機能）に与える影響の研究

1) 研究体制

生気象学研究室

特別研究員 柴田 政章

研究員 宇野 忠

助手 梶原 通代

所外共同研究者：

熊本大学医学部病理学研究室

教授 吉永 秀

講師 大河原 進

2) 研究成果

(1) 実験群と対照群ウサギの準備（図-1）

本研究では実験群と対照群を合わせて合計177羽の雄日本白色ウサギ（体重2.5～3.0kg）を用いた。動物の直腸温度は細い銅・コンスタンタン線（温度センサー）を肛門より10cmだけ挿入して測定した。実験にさきだち、動物を首カセで部分的に固定し2週間かけて実験環境に慣れさせた。図-1に示すように、実験群ウサギは、43～45℃に保たれた人工気象器中に約2時間静置されると43℃の高体温となった。その後、ただちに器外に取り出し、25℃の室温で回復させた。おおよそ2～3時間で高体温前の体温に回復した。対照群ウサギは人工気象器外の室温25℃に同じ時間静置した。

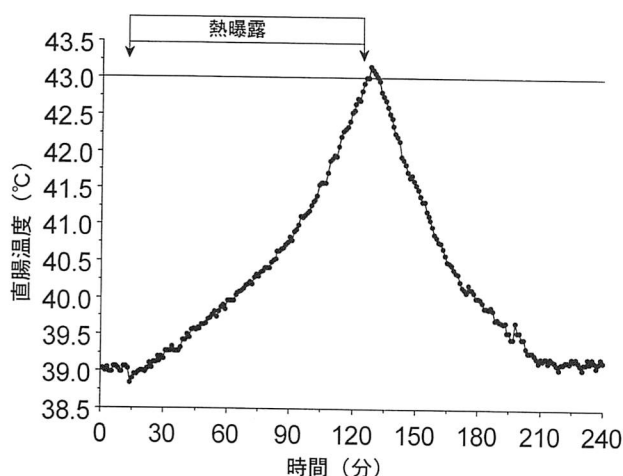


図-1 高体温動物

(2) 高体温の内毒素発熱に対する影響（図-2、-3）

実験群ウサギを高体温後の日数により高体温1日後（使用ウサギ10羽、以後n=10と表示）、2日後（n=11）、3日後（n=5）の3つのグループに分け、これに対照群ウサギ（n=8）を加えて4グループとした。各々のグループに、60 ng/kg体重相当量の内毒素（グラム陰性バクテリアの膜に由来）を0.5 mlの無菌生理食塩水に溶解して、

耳介外側静脈より2～3分かけて注入した。もうひとつの対照群ウサギ（n=9）には、内毒素のかわりに無菌生理食塩水を同量注入した。図-2は、横軸0分で内毒素か無菌生理食塩水を注入し、その後に生じた直腸温度変化を5時間にわたり縦軸にプロットして、その変化分を平均℃で示したものである。ここで用いられた量の内毒素は2峰性の発熱曲線を示すことが文献上で分かっている。図の上から4番目の●印曲線は、高体温を経験していない対照群ウサギの発熱で、最大値が1.20℃を示した。最上の○印曲線は、高体温1日後の実験群ウサギの発熱で、最大値が1.62℃となり、対照群ウサギのそれと比べると、全行程にわたり「発熱が増強」されたことを示している。△と□印曲線はそれぞれ、高体温2日後と3日後ウサギの発熱を示し、対照群ウサギのそれと比べると、発熱の増強効果は小さく部分的に限られていた。■印曲線は、無菌生理食塩水のみを注入したもうひとつの対照群ウサギで、全記録時間にわたり直腸温度は安定していた。

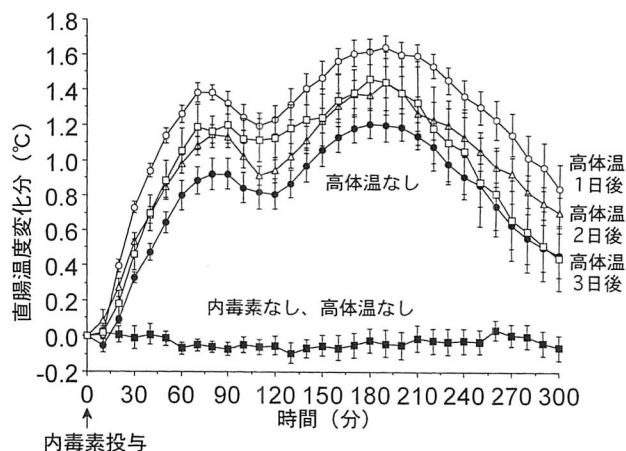


図-2 内毒素発熱増強反応

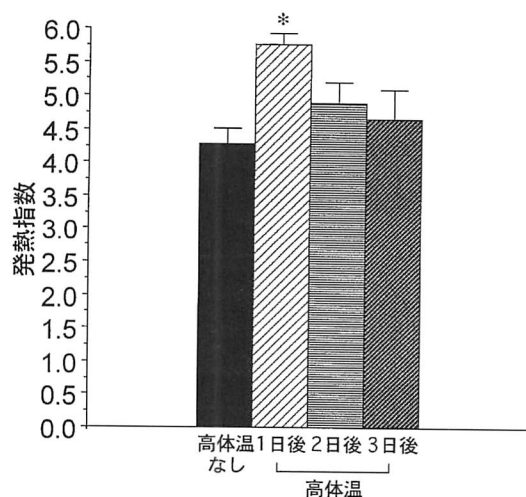


図-3 内毒素発熱指数

これらの結果を量的に分析する目的で、発熱曲線で囲まれる領域を積分して発熱指数を算出し、各グループ間で比較した。図-3はその結果を示しており、「高体温1日後」の実験群ウサギの発熱指数は、「高体温なし」の対照群ウサギのそれよりも34.6%大きく、前者における「発熱の増強」が確認された。

(3)「発熱増強」のメカニズム解明のための実験展開 (図-4、-5)

高体温1日後の実験群ウサギで認められた「発熱の増強」が、いかなるメカニズムで引き起こされたのかを解明するために行った今回の実験結果を図-6から図-19までに示した。ここでは、現在までに理解されている発熱の機構と(図-4)と、生体が高温になった時に起きる様々な生理、病理学的な変化(図-5)を説明することによって、なぜ以下の実験が行われたのかを説明する。

感染症状の一つである発熱はその検知の容易なことでは昔から健康状態を推しはかる身近なバロメーターとして使われてきた。過去数十年の動物を用いた研究結果を簡潔にまとめると、図-4のようになる。バクテリアなどの病原菌が体内に侵入し増殖すると、その増殖過程で内毒素と呼ばれる毒素がバクテリアから分泌される。内毒素は主として、白血球やその他の細胞に結合して、サイトカインと総称される高分子量の蛋白質を合成する。本研究で注目したインターリューキン 1β や腫瘍壊死因子 α はこのサイトカインの一種で、発熱はもとより他の色々な感染症状を引き起こすことで知られている。このようなサイトカインが血流を介して脳に到達し、何らかの機構で視床下部と呼ばれる脳領域に存在する特殊な神経細胞を刺激する。その結果、本研究でも濃度測定を行ったプロスタグランジンE 2 と呼ばれる物質が作られる。プロスタグランジンE 2 が更に一連の神経回路網を刺激すると脳から神経シグナルが発信されて体(特に内臓や骨格筋など)で大量の熱が作られ、体温が正常値より高くなる。この状態を発熱と呼ぶ。

図-5は、体温が異常に高くなった時に生体に起きる様々な変化を示している。高体温のレベルの違いによっては、これら以外の変化も知られているが、ここでは本研究に密接に関係があると考えられる変化のみを、脳と脳以外(末梢)の機能変化に分けて解説する。脳温の上昇が大きく長時間持続すると(ア)脳内血管壁の機能が低下して血液から水分や大きな分子量の物質が脳組織へより多く漏出し、(イ)脳血管を支配している交感神経の興奮で血管収縮が起き、血栓が形成され、そして赤血球が膨満して脳血流障害が起きる。結果として脳組織の炎症に続き神経細胞の機能低下が起きる。末梢の変化では、(ア)皮膚血管拡張に伴う皮膚血流量増加や“あえぎ”による熱放散の促進、汗の気化による皮膚冷却(ウサギには存在しない)、(イ)“あえぎ”や発汗促進による脱水症

状、(ウ)熱ストレスによる副腎皮質からのコルチコステロン・ホルモンの分泌増加や、(エ)大腸などの内臓への血流量減少による大腸菌内毒素の血流への漏出増加が起きる。

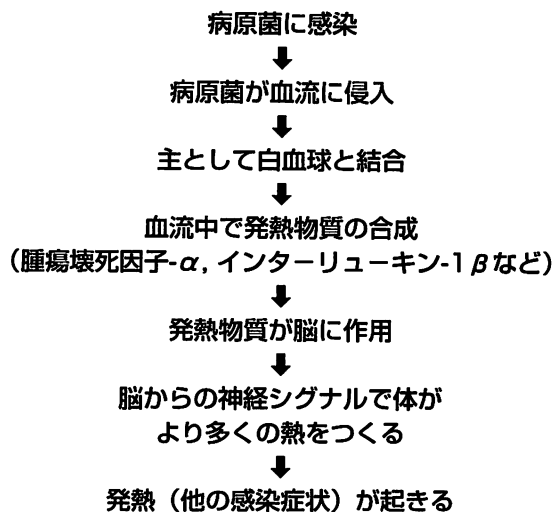


図-4 発熱のメカニズム

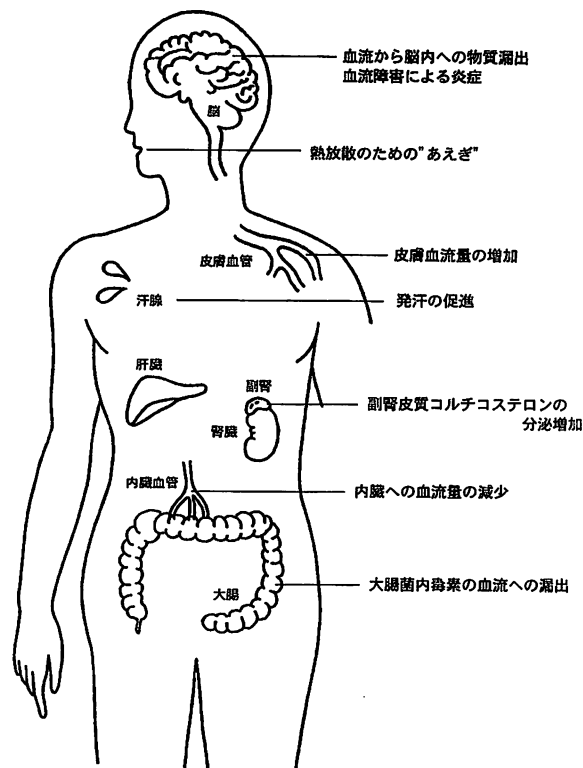


図-5 高体温の生体影響

(4) 高体温のインターリューキン 1β 発熱に対する影響 (図-6、-7、-8)

インターリューキン 1β は内毒素によってウサギの体内で合成され、発熱を起こす物質である。もし、高体温1

日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強が脳の炎症が原因で起きた、と仮定した場合、体外で人工的に合成されたインターリューキン 1β を高体温1日後の実験群ウサギ (n=8) と対照群ウサギ (n=10) に同量注入すれば、脳の炎症によりインターリューキン 1β が過剰に脳内に取り込まれ、前者の発熱は後者のそれよりも大きくなるはずである。図-6はこの仮定に基づいた1例の実験結果を示しているが、両群 (●印と○印曲線) の間で発熱の大きさに差異はなく、更に図-7に示すように、発熱指数もこの両者間で差異はなかった。これらの結果は、高体温1日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強が、脳の炎症で起きたのではない事を示唆している。

この結論を再度確認するために脳炎症の結果として生産される物質、プロスタグランディンE2濃度を脳脊髄液よりで測定した。図-8に示すように、高体温1日後 (n=6)、2日後 (n=6)、3日後 (n=6) の3つの実験群ウサギと対照群ウサギの間のプロスタグランディンE2濃度に差異は認められなかった。よって、この結果は上記インターリューキン 1β 発熱からの結論を支持している。

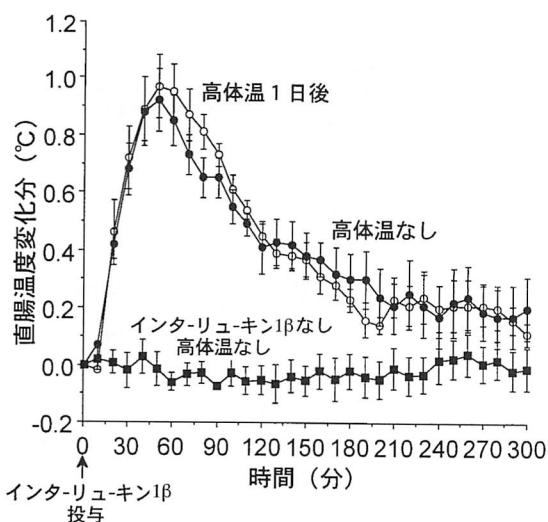


図-6 インターリューキン 1β 発熱

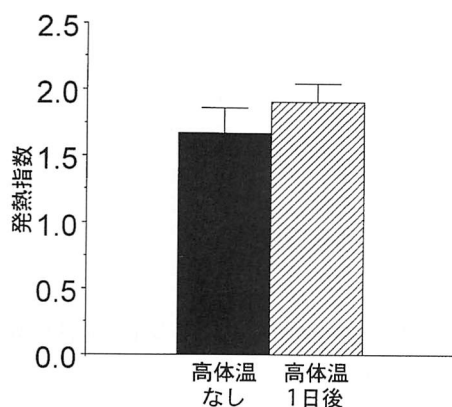


図-7 インターリューキン 1β 発熱指数

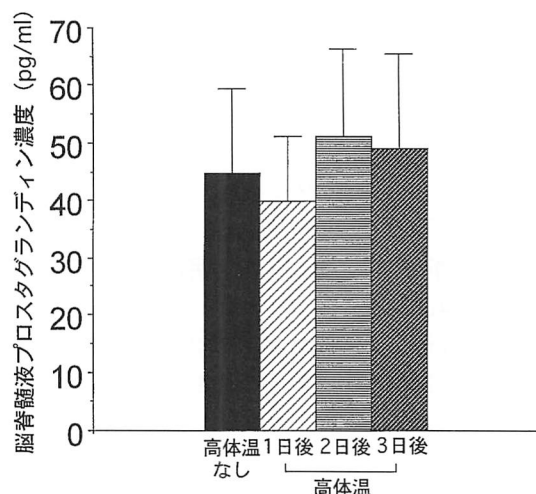


図-8 脳脊髄液中のプロスタグランティンE2濃度

(5) 高体温前後と内毒素による発熱中の腫瘍壊死因子 α の動態 (図-9)

内毒素によってウサギの体内で合成され発熱を起こす物質には、インターリューキン 1β のほかに腫瘍壊死因子 α という物質がある。これらの種類の発熱誘発物質を血中で測定したところ、腫瘍壊死因子 α のみの濃度測定が可能であった。図-9は、この物質の高体温前、高体温1日後、内毒素による発熱中における腫瘍壊死因子 α の血中濃度変化を、高体温1日後の実験群ウサギ (n=7) と対照群ウサギ (n=5)、及び高体温にも内毒素投与も行わないもうひとつの対照群ウサギ (n=7) で測定した結果を示している。この図から分かるように、内毒素投与1時間後の腫瘍壊死因子 α の濃度は、高体温1日後の実験群ウサギの方が対照群ウサギより多くなる傾向があった。これらの結果は、高体温1日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強は、対照群ウサギに比べ、より多くの腫瘍壊死因子 α が生産されたことが原因である可能性を示唆している。

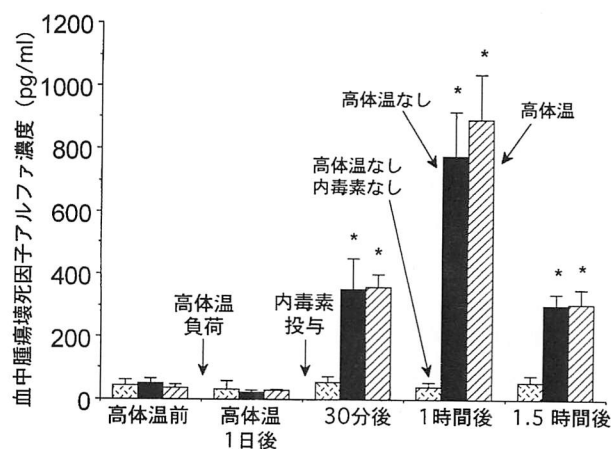


図-9 血中腫瘍壊死因子 α の濃度

(6) 高体温の血中コルチコステロン濃度に与える影響 (図-10)

副腎皮質から分泌されるコルチコステロンは、一般的に抗ストレスホルモンとも呼ばれ、様々なストレスによってその血中濃度が上昇することが知られている。このコルチコステロンが、高体温 1 日後の実験群ウサギ (n= 8) での内毒素による発熱増強に関与していたか否かを調べるために、高体温 1 日後の実験群ウサギと対照群ウサギ (n=7) でこのホルモンの血中濃度を測定した。図-10はこの 2 グループのコルチコステロン濃度の測定結果を示している。高体温中 (直腸温度が43℃) では、実験群ウサギのほうが対照群ウサギよりコルチコステロン濃度は高かったが、高体温前と高体温 1 日後 (内毒素を投与する直前) では、ともに両者間で差異はなかった。この結果は、血中コルチコステロンの変動は、高体温 1 日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強には関与していない事を示唆した。

(7) 高体温による脱水の影響 (図-11)

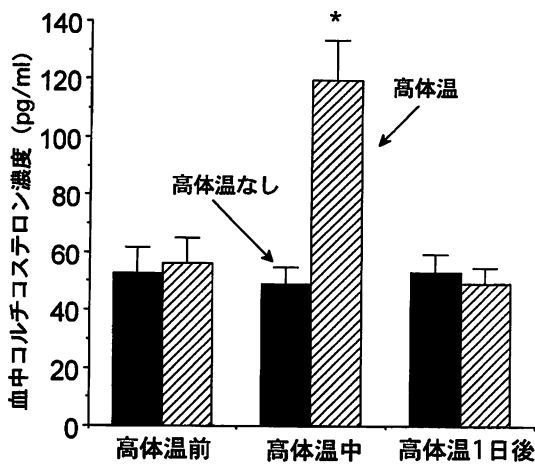


図-10 血中コルチコステロン濃度

高い体温を下げるためにウサギは耳の血管を拡張し、呼吸数を増加 (パンティング) して体熱の放散を促進する。この時、パンティングに伴って大量の水分が体外に失われ脱水が生じる。脱水は体のあらゆる臓器組織の機能を変化させるので、この影響が高体温 1 日後の実験群ウサギ (n= 8) での内毒素発熱増強に関与していたか否かを調べた。図-11に示す様に直腸温度が43℃の「高体温ウサギ」では「高体温なし」のウサギ (n= 7) に比べて血液の浸透圧は上昇していたが、その 1 日後の内毒素投与直前には両者間に差はなかった。この結果は、脱水による血液浸透圧の変動は、高体温 1 日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強には関与していない事を示唆した。

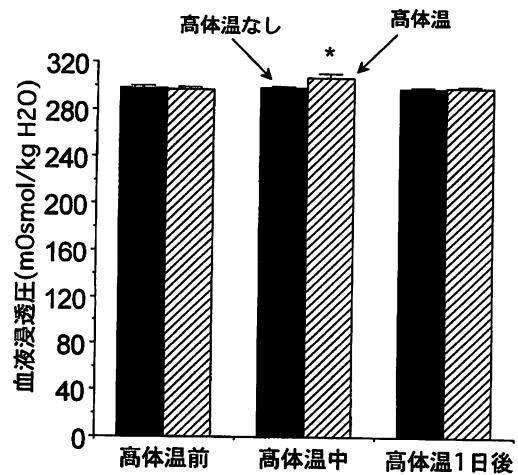


図-11 浸透圧変化

(8) 高体温の血液細胞数に対する影響 (図-12、-13、-14、-15、-16)

高体温は循環血液中の白血球、赤血球、血小板の細胞数や性質に大きな影響を与えることが知られている。たとえば、高体温は白血球数を減少させ、赤血球を膨張させてその体積を増加させる。この高体温による血液細胞数の変化が、高体温 1 日後の実験群ウサギ (n= 6) での内毒素発熱増強に関与しているか否かを調べた。図-12は、実験群ウサギでのこれら 3 種類の血液細胞数の変化を、高体温前、高体温中、高体温 1 日後と発熱中で計測したものを示したものである。高体温前の白血球、赤血球と血小板の細胞数を基準と比較すると、白血球数のみが高体温中に減少したが、高体温 1 日後には逆に増加した。また、発熱中では全細胞数が減少した。これらの結果は、内毒素発熱が増強される時に一致して白血球数の増加が起きていた事を示している。しかも、この白血球数増加は主として、その分画である好中球数の増加に原因していることが分かった (図-13)。高体温 2 日後 (図-14、n= 8) と 3 日後 (図-15、n= 6) のウサギ群では共に、白血球数は高体温中に減少したが、2 日後、3 日後では高体温前のレベルに回復して差異は認められなかった。発熱中ではこの両群とも高体温 1 日後と同様に、白血球、赤血球と血小板のいずれも細胞数の減少がみられた。

また、(4) の結果では、インターリューキン1βによる発熱増強は起きなかったのであるが、図-16に示すように、高体温 1 日後の実験群ウサギ (n= 8) にインターリューキン1βを投与した場合には、図-12と同様の細胞数の減少が生じていたことが分かった。

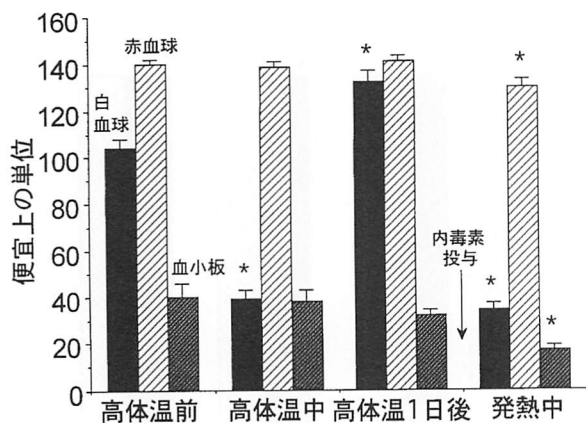


図-12 血球数変化 (1日後/LPS)

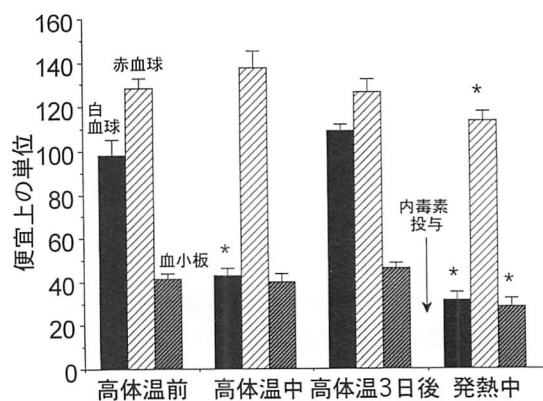


図-15 血球数変化 (3日後/LPS)

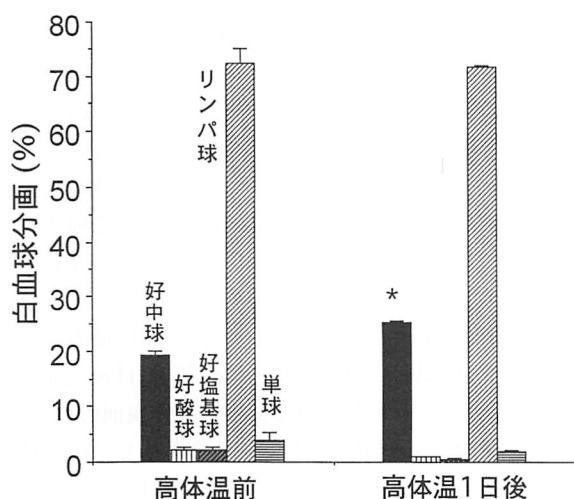


図-13 白血球分画

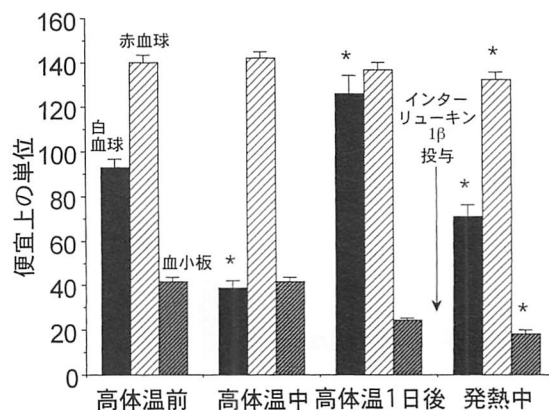


図-16 血球数変化 (1日後/IL-1b)

(9) 大腸菌除去の内毒素発熱増強に対する影響 (図-17、-18)

高体温による動物の体内機構を図-17に示した。文献等によれば、高体温動物は体熱放散を促進させるために、体表面の血管を拡張し皮膚血流量を増加させる (①)。個体の全血液量は一定であるので、結果として体深部、たとえば、大腸に供給されるはずの血液量が減少する (②)。大腸血液量の減少は大腸壁の機能を低下させ (③)、大腸菌に由来する内毒素が極少量だけ腸壁より血流に漏出する (④)。漏出した内毒素はそこで白血球と結合し (⑤)、その感受性を強くする (⑥) と考えられている。そこへ内毒素を外部より投与すると、感受性が強くなった白血球と結合して、普通の感受性の白血球の場合よりも多くの発熱物質が生成されるので、発熱の増強が起きる (⑦) と仮定される。では、もし、図-17の一番上に記した様に、抗生物質を前もってウサギに投与し、大腸を含む消化器系のバクテリアを除去しておけば、高体温によって大腸壁から漏れるはずの毒素は存在しないので (⑧)、白血球の感受性も変化しないと予想される (⑨)。従って、この様なウサギでは高体温 1 日後にもかかわらず、内毒素による発熱は増強しない (⑩)、と予想される。

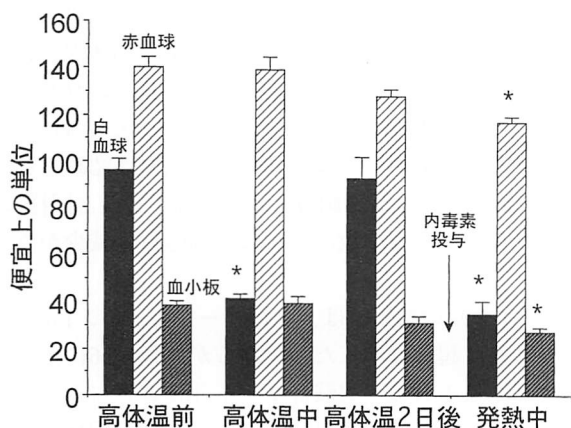


図-14 血球数変化 (2日後/LPS)

図-18はまさにこの仮説の可能性を証明した結果を示している。この図は直腸温度の変化分を縦軸に、内毒素を0分で静注したその後の経過時間を横軸にとって、4グループの発熱曲線を示したものである。高体温1日後ウサギの発熱（○印のグラフ、n=7）は、高体温を経験していない対照群ウサギの発熱（□印のグラフ、n=7）より大きく増強される。この結果は図-2と同じであり、それを確認できる。ところが、高体温1日後ウサギではあるが、抗生物質で前もって処理された群（●印のグラフ、n=9）では、その発熱は高体温なしの対照群ウサギ（□印のグラフ）と比べて大きな変化はない。この結果より、高体温1日後の実験群ウサギでの内毒素による発熱増強を、抗生物質がブロックしたことが確認できる。さらに、抗生物質だけを前もって投与した別の対照群ウサギ（■印のグラフ、n=6）と比べても大きな変化はないことから、単にこの物質によって熱産生機能が減弱したのではなく、この抗生物質の特異的な効果による発熱抑制が起ったのだという事が示された。

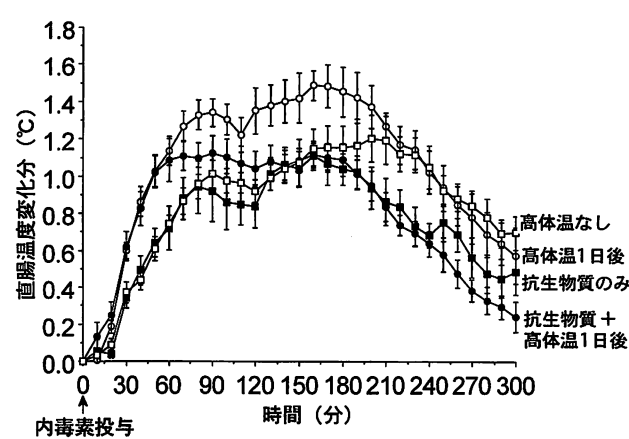


図-18 抗生物質前処理後の発熱反応

(10) 発熱増強効果のメカニズムとその意義 (図-19)

以上の全ての結果から、高体温1日後の実験群ウサギで、内毒素による発熱が増強したメカニズムを解析すると図-19のようになる。

高体温は循環器系、消化器系、免疫系に大きな影響を及ぼすことで、内毒素による発熱を健康な動物以上に大きくしていると考えられる。発熱の他に内毒素により引き起こされる生体の反応には多くのものがある。これは、我々が風邪をひいた時を思い浮かべれば容易であるが、頭痛、関節痛、食欲減退、眠気の増進、けだるさなどである。これら以外にも内分泌系や免疫機能に対する影響が知られている。つまり、本実験では体温の測定のみを行ったが、高体温1日後の実験群ウサギでは、少なくとも上述した生体反応の幾つかは起きていたと推察される。

実際、アメリカ合衆国で発表された臨床報告書に、感染症患者で、同時に熱中症にも罹っていた患者では、同等の感染症のみに罹っていた患者にくらべて、その感染症状が遥かに重篤であったというものがある。この事例報告は、当実験でウサギが高体温1日後に示した内毒素発熱の増強と本質的に同じことであると考えられる。つまり、熱中症は生体を感染に対して非常に敏感にする、ということであるので、暑い夏に罹った熱中症のあとでは、軽い夏風邪がなかなか治りにくくなったり、他の感染症に罹り易くなると考えられる。

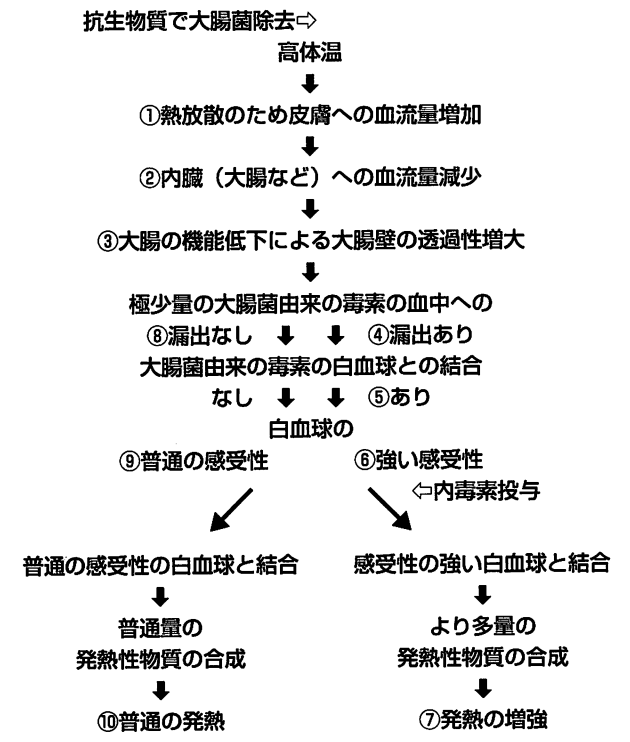
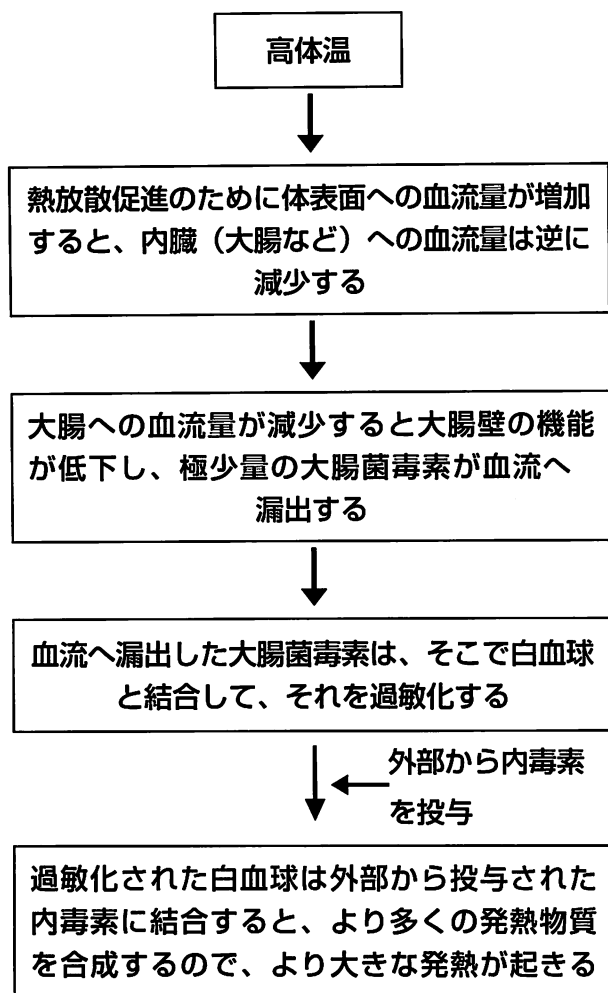


図-17 仮説



図一19 高体温後に起きる発熱増強効果のメカニズム

(11) 熱中症の予防対策

- ①屋内の温度を30℃以下にする（高齢者、乳幼児）。
- ②炎天下での激しい運動（ジョギング等）を避ける（健康な成人）。
- ③十分な水分を補給する（健康な成人）。
ナトリウム（塩）が少量入った水（スポーツ飲料等）のほうが細胞内へ早く浸透するので、水分補給にはより効率的である。
- ④外出時にはツバが広く通気性のよい麦わら帽子や日傘を用いる。
- ⑤心頭を減却しても暑いものは暑いので、昔風の精神主義をあまり強要しない。

(12) 熱中症に罹ったときにその場でできる処置

- ①木陰の風通しのよい所に横になり、可能な限り皮膚を露出して水を含んだタオルなどで体をしめらす（水の気化熱による皮膚の冷却効果）。水より気化熱が大きいアルコールは皮膚の冷却効果がより大きい。
- ②室内ではクーラーで室温を下げ、扇風機でそよ風をあてる。

③体を氷水にひたしたり、非常に冷たいクーラーの風を急激に皮膚に与えない。その理由は、急激に冷やすことで皮膚血管の収縮が生じて、熱放散の効率的な促進が妨げられるので、体温低下の速度が鈍るからである。

④意識が混迷していれば救急車を呼び、そのあいだ上記の処置をとる。

(13) 日常生活で高体温（熱中症）後に留意すべき事柄

①発熱が増強する時に一致して循環血液中の白血球数が増加したので、白血球増多が起きている間は同様の発熱増強が起きる可能性がある。つまり、白血球数が正常値に回復するまでは生体は感染し易くなっていると考えられる。臨床的な観点から、白血球増多は熱中症からの回復度のマーカーとなる可能性があるので病院や保健所などの協力が得られれば今後の重要な研究課題となりうる。

②年齢的には高齢者（70才以上）は若齢者に比べて熱中症に罹り易いことが知られている。その原因には、高齢者に多い慢性病による一般的な機能障害や体温調節機能（発汗など）の減退が考えられる。したがって、高齢者の体温は暑い時に上昇しやすく、さらに高体温になっても「暑い」という感覚が減弱しているので、行動的に体温を下げようとする行為（涼しい場所への移動、クーラーの使用など）が起きてこない。体温調節機能の観点から、暑い夏健康維持のためには高齢者を暑い部屋（30-33℃）に滞在させぬように周りの者が気配りする必要がある。

③乳幼児も高齢者と共に熱中症に罹り易いことが知られている。これは新生児の体温調節機能がまだまだ十分に機能していない事もあるが、乳幼児の代謝が高く、しかも体が小さいために高環境温に影響され易い事実もある。保護者は高齢者に対するような注意を乳幼児にもはらう必要がある。

④若齢者で熱中症に罹る場合は、おおむね健康者であることが知られている。これは暑熱下での活動に起因することが多い。通常、気温が30℃を越えると熱中症が発生し始め、35℃に達すると熱中症患者数が急激に増加する。このような暑熱下では水分の補給に心がけるのはもとより、長時間の労働や運動は避けるべきである。

3) 研究資料

A 出版物

- 1) Shibata, M. and T. Uno. Heat stress enhances lipopolysaccharide-induced fever in rabbits. 1998

- International Symposium on Human Biometeorology, Abstract, Yamanashi, p. 32, 1998.
- 2) Shibata, M. and T. Uno. Lipopolysaccharide (LPS) fever is attenuated by in vitro incubation of LPS with serum, and enhanced after hyperthermia. 75th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Japanese Journal of Physiology, 48 (Suppl) : S212, 1998.
 - 3) 梶原通代、宇野忠、柴田政章. 高体温による内毒素 (LPS) 発熱の増強. 第38回日本生気象学会大会、抄録：日本生気象学会雑誌、36巻、ページS61、1999年.
 - 4) Shibata, M. and T. Uno. High body temperature influence on host defense responses in rabbits. 77th Annual Meeting of Japanese Physiological Society, Japanese Journal of Physiology, Tokyo, 50 (Suppl.) : S218, 2000.
 - 5) Shibata, M., T. Uno and M. Kajihara. Heat stress enhances LPS-fever in rabbits. Abstracts for 30th Neuroscience Meeting, New Orleans, LA, p.1741, 2000.
 - 6) 梶原通代、宇野忠、柴田政章. 高体温ストレスの感染に伴う生体防御反応への影響. 第39回日本生気象学会大会、抄録：日本生気象学会雑誌、37巻、ページS70、2000年.
 - 7) Shibata, M., T. Uno, M. Kajihara, S. Ohkawara and M. Yoshinaga. Enhanced LPS-fever following hyperthermic stress in rabbits. International Thermal Physiology Symposium (34th IUPS Congress, New Zealand), Australia, Proceedings of the Australian Physiological and Pharmacological Society, 32 (Suppl. 1) : 146P, 2001.
 - 8) 梶原通代、宇野忠、柴田政章、大河原進、吉永秀. 高体温 (熱中症) が生体を感染に対して敏感にする原因. 第40回日本生気象学会大会、抄録：日本生気象学会雑誌38巻、ページS15、2001年.
 - 2) 柴田政章、宇野忠 (1998) 血清と反応させたLPSによる発熱反応の減弱. 第75回日本生理学会総会、金沢、1998年3月.
 - 3) 梶原通代、宇野忠、柴田政章 (1999年) 高体温による内毒素 (LPS) 発熱の増強. 第38回日本生気象学会大会、山形、1999年10月.
 - 4) 柴田政章、宇野忠 (2000) ウサギにおける高体温の生体防御反応への影響. 第77回日本生理学会総会、東京、2000年3月.
 - 5) Shibata, M., T. Uno and M. Kajihara. Heat stress enhances LPS-fever in rabbits. 30th Neuroscience Meeting, New Orleans, LA, USA, December, 2000.
 - 6) 梶原通代、宇野忠、柴田政章 (2000) 高体温ストレスの感染に伴う生体防御反応への影響. 第39回日本生気象学会大会、愛知、2000年.
 - 7) Shibata M., Uno T, Kajihara M, Ohkawara S and Yoshinaga M (2001) Enhanced LPS-fever following hyperthermic stress in rabbits. International Thermal Physiology Symposium (34th IUPS Congress, New Zealand), Australia, September, 2001.
 - 8) 梶原通代、宇野忠、柴田政章、大河原進、吉永秀 (2001) 高体温 (熱中症) が生体を感染に対して敏感にする原因. 第40回日本生気象学会大会、大阪、2001年11月.

B 学会発表

- 1) Shibata, M. and Uno T (1998) Heat stress enhances lipopolysaccharide-induced fever in rabbits. 1998 International Symposium on Human Biometeorology, Fuji-Yoshida, Yamanashi, October, 1998.

3 都市化に伴う環境変化が人に及ぼす生理学的、心理学的効果に関する研究

1) 研究体制

環境生理学研究室

研究管理幹 永井 正則

非常勤嘱託 臼井 信男

助 手 佐藤 昭子

共同研究者：

お茶の水女子大学 生活科学部

教 授 長谷部ヤエ

日本大学 法学部

助 教 授 和田 万紀

山梨英和短期大学 情報文化学科

助 教 授 須永 範明

2) 研究成果

(1) 不安の高低が視覚情報処理に影響する

姿勢の維持は、視覚（眼）、平衡感覚（内耳）、体性感覚（関節や筋肉）の三つの感覚を統合することで行われる（図1）。病的な不安を持つ患者では、姿勢の安定性が低下することが知られているが、日常の環境の中での不安の高低が健常人の姿勢維持に与える影響については、影響ありという報告と影響なしという報告があり、未だ確定していない。そこで本実験では、姿勢維持の指標とし

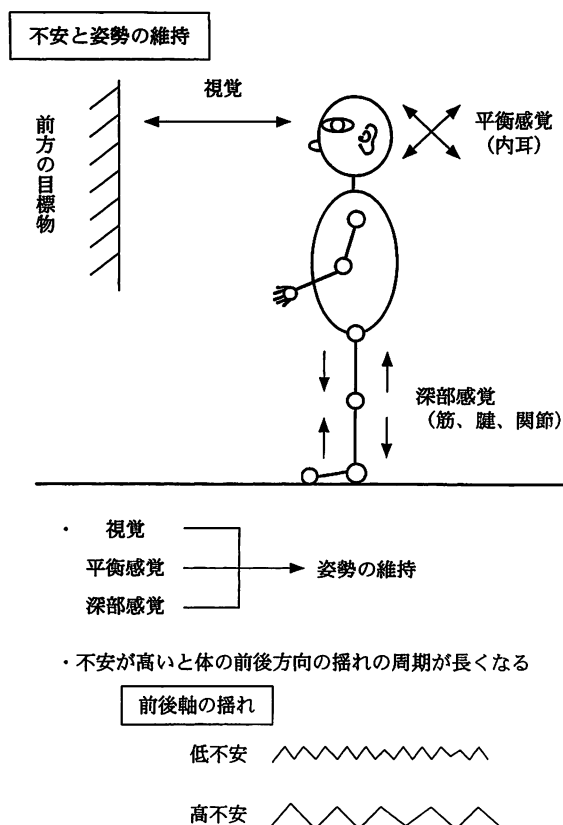


図1 姿勢維持に対する不安の影響

て体の重心の動揺を測定し、一定時間の動揺距離、動揺速度、動揺面積及び動揺周波数の分析を行った。

被験者は、年齢18才から20才の女子大生31名であった。被験者の実験当日の不安（状態不安）を心理調査用紙STAI（State-Trait-Anxiety Inventory）を用いて調査した。日本人の女子大生の状態不安の平均得点を参照し、得点42以上を高不安群、42未満を低不安群とした。高不安群の状態不安の得点は 50.2 ± 2.0 （平均値±標準誤差、 $n=16$ ）、低不安群では 37.4 ± 0.8 （ $n=15$ ）であった。両足を平行にして立つロンベルク位での重心動揺を、開眼の場合と閉眼の場合とでそれぞれ1分間ずつ記録した。開眼の場合は、被験者の前方1mの壁に被験者の目の高さに合わせて直径17cmの黒丸を視標として置き、それを見て立つこととした。この設定により、視標の黒丸の視角は 10° となり、被験者の中心視野をほぼカバーできることになる。視標の輝度は 6.38 cd/m^2 、背景の壁の輝度は 185 cd/m^2 であった。データの採取に先立ち、被験者が重心動揺計の上で安定して立てるようになるまで2～4回の試行を行った。

開眼の場合の1分間の総動揺距離は、高不安群で $64.7 \pm 4.6 \text{ cm}$ 、低不安群で $69.0 \pm 3.2 \text{ cm}$ であった。両者の間に、統計的な有意差は認められなかった。平均動揺速度は、高不安群で $1.08 \pm 0.08 \text{ cm/s}$ 、低不安群で $1.15 \pm 0.05 \text{ cm/s}$ であり、両者の間に有意差は認められなかった。動揺面積は、高不安群で $3.07 \pm 0.39 \text{ cm}^2$ 、低不安群で $2.60 \pm 0.30 \text{ cm}^2$ であり、両者の間に有意差は認められなかった。

横方向及び前後方向の動揺周波数を、高速フーリエ変換法により分析した。低周波数帯（ $0.02 \sim 0.21 \text{ Hz}$ ）、中間周波数帯（ $0.22 \sim 2.01 \text{ Hz}$ ）、高周波数帯（ $2.02 \sim 10.0 \text{ Hz}$ ）の三つの周波数帯の全パワーを100%とし、各周波数帯のパワーを高不安群と低不安群との間で比較した。体軸の前後方向の動揺を分析した結果、高不安群と低不安群の低周波数帯パワーは、それぞれ $35.4 \pm 1.1\%$ と $30.4 \pm 1.3\%$ で両者の間には統計的な有意差が認められた（図4）。高不安群では低不安群と比べ、低周波数帯パワーが16%大きいことが分かった。一方、高周波数帯パワーは、高不安群で $14.3 \pm 1.3\%$ 、低不安群で $17.8 \pm 1.0\%$ で、この両者の間にも有意差が認められた（図4）。高不安群では低不安群と比べ、高周波数帯パワーが24%小さいことが分かった。中間周波数帯パワーは、高不安群で $50.2 \pm 1.7\%$ 、低不安群で $51.8 \pm 1.7\%$ で、両者の間に有意差は認められなかった。横方向の動揺周波数組成には、不安の高低による差異は認められなかった。

このように、不安の高低の差が前後方向の重心動揺の周波数組成の差として現れた。しかし、この差は閉眼して立つ場合には認められなかった（図5）。通常、閉眼で立つ場合には、開眼の場合と比べて重心動揺距離や動揺速度、動揺面積が増加する。高不安群、低不安群でのこ

これらの指標の増加率（ロンベルク率）は、18%から34%の間であり、不安の高低による差はロンベルク率には現れなかった。

不安の高低の影響が、開眼時の重心動揺の前後方向の周波数組成にのみ現れ、閉眼時にはこの影響が現れないという実験結果は大変に示唆的である。姿勢の維持は、視覚、平衡感覚、体性感覚の三つが統合されて行われる（図1）。重心動揺の低周波数帯には視覚の影響が強く現れ、中間周波数帯には平衡感覚の影響、高周波数帯には体性感覚の影響が現れると言われている。図4の結果から、高不安時には、重心動揺に現れる視覚の影響が大きくなり、逆に体性感覚の影響が小さくなると単純に解釈することも可能であろう。しかし、閉眼により不安の高低の差が消失することから（図5）、視覚がより大きな役割を果たしていることが考えられる。視覚と平衡感覚の相互作用及び視覚と体性感覚の相互作用が、状態不安の影響を受けると考えるのが妥当である。

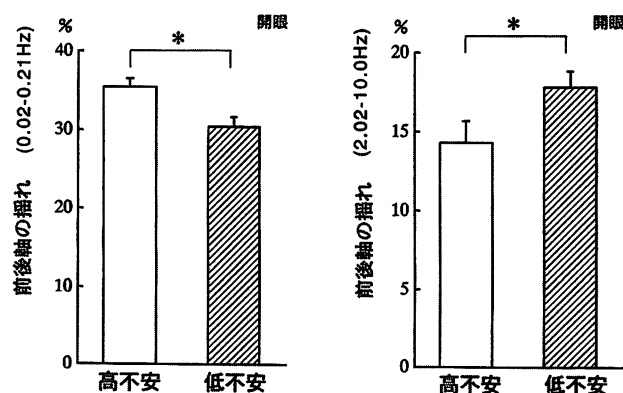


図4 重心動揺と不安（開眼時）

不安（状態不安）の高低により、前方方向の重心動揺の周波数組成が異なる。高不安群では低不安群と比べ、低周波成分が多く、高周波成分が少ない。

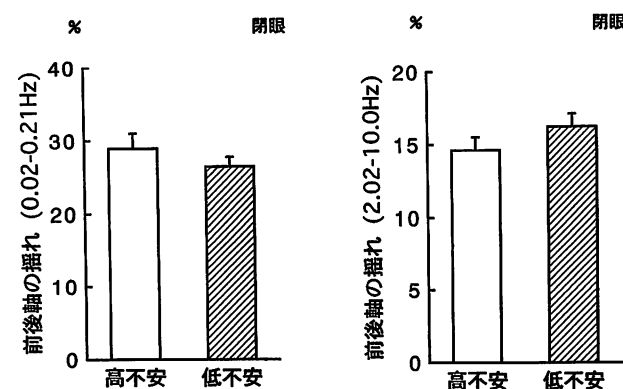


図5 重心動揺と不安（閉眼時）

高不安群と低不安群との間に見られた周波数組成の差は、閉眼時には見られない。

今回観察した現象のメカニズムは、不安と奥行きの知覚、不安と視線保留時間、不安と瞬き回数、不安と視覚弁別性等の関わりを分析していく中で明らかになると予想される。このような研究は、室内での転倒と不安、コンピューターなどの機器操作の精度・効率と不安など実際面でも展開していける可能性を持っている。

本実験の結果は以下の論文にまとめられている。

Wada M, Sunaga N and Nagai M (2001) Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neuroscience Letters* 302: 157-159.

（2）ストレス感受性と対光反射が関連する

人が現時点で抱いている不安を状態不安（State Anxiety）といい、各自の気質的な不安の感じやすさを特性不安（Trait Anxiety）という。状態不安は受けるストレスの強弱により変化する、すなわち日常生活環境の中で時々刻々変化していく。一方、個人の気質に関わる特性不安は、同一個人内では安定した値を示す。そのため、特性不安は個人のストレス感受性を表しているとされる。個人のストレス感受性やストレス対処行動の特徴が、ある特定の疾患と関連することが近年指摘されるようになっていく。そこで、実験的にストレスを負荷しない状態、すなわち日常生活環境の中で、特性不安がどのような生理指標と関連するかを検索した。

被験者は、19才から22才の健康な女子大生14名とした。被験者の体温、血圧、心拍数、瞳孔反射を4日間にわたり同一時刻に測定した。同時に、測定時における特性不安と状態不安を心理調査用紙STAI（State-Trait-Anxiety Inventory）によって調査した。また、測定時の気圧、室温、相対湿度も同時に記録した。表1に各測定指標の平均値と標準誤差を示す。特性不安を決定変数とし、その他16項目の指標を説明変数として重回帰分析を行い、特性不安と関連する指標を検索した。

特性不安と16項目の指標とは、統計的に有意な重回帰を示した（ $R=0.84$, $R^2=0.707$, $P=0.0183$ ）。各指標の標準偏回帰係数（ β 係数）は、状態不安、安静時瞳孔径、収縮時瞳孔径、縮瞳率、瞳孔収縮速度、瞳孔散大速度で有意であった（表1）。すなわち、特性不安とこれらの指標とが関連していることが分かった。さらに、単回帰分析により特性不安とこれらの指標との相関を検定すると、特性不安と状態不安、安静時瞳孔径、収縮時瞳孔径、瞳孔散大速度の三つが正の相関を示し、特性不安と縮瞳率、瞳孔収縮速度が負の相関を示すことが分かった。これらの結果は、不安を感じやすい気質の人では、瞳孔の対光反射が小さいことを示している（図6）。

1) に示した実験結果とも合わせて、ストレスによって不安が高まった時には、視覚情報処理または視覚刺激に関わる機能に変化が出やすいことが分かる。現代の生活は、コンピューターや視覚メディアの普及で、視覚情

報に依存する割合が大きい。ストレスによる不安増加の影響が、まず視覚に現れるとすると、その影響は無視できないと言える。一方で、先行するプロジェクト研究の結果からも示されるように、快適感を伴う香りの存在下では瞳孔の対光反射は大きくなる（山梨県環境科学研究所研究報告書 第1号）。個人のストレス感受性は、気質に属することであるから大きくは変えられないが、快適環境を創成することでストレスの影響を軽減できる可能性が示された。

先行するプロジェクト研究により、コンピューターを用いた知的作業の効率が快適感を伴う香りの存在により促進されることが明かとなっている（山梨県環境科学研究所研究報告書 第1号）。本実験の結果と考え合わせると、快適な香りによるストレス軽減効果により視覚機能が補償されたため、コンピューター作業の効率が維持されたとの推測も可能である。この点は、今後の研究課題としたい。本実験の結果は、以下の論文にまとめられている。

Nagai M, Wada M and Sunaga N (2002) Trait anxiety affects the pupillary light reflex in college students. Neuroscience Letters 328 : 68 - 70.

表 1 不安感受性（特定不安）と瞳孔の対光反射
特定不安と他の16の指標との重回帰分析の結果を示す。

	平均	標準誤差	N	β	P
特性不安	46.2	1.31	54		
状態不安	42.83	1.31	54	0.276	0.0361 *
体温（℃）	36.52	0.05	54	-0.245	0.1374
収縮期血圧（mmHg）	110.46	2.1	54	0.172	0.4146
弛緩期血圧（mmHg）	64.94	1.16	54	0.17	0.4195
心拍数（回/分）	75.22	1.57	54	-0.175	0.2028
安静時瞳孔径（mm）	6.95	0.12	54	2.907	0.0217 *
収縮時瞳孔径（mm）	5.37	0.15	54	-4.246	0.0262 *
縮瞳率	0.23	0.01	54	-2.413	0.0160 *
反応潜時（ミリ秒）	244.79	4	45	-0.267	0.0797
50%収縮時間（ミリ秒）	269.97	12.19	45	-0.21	0.2946
散瞳時定数（ミリ秒）	912.47	34.75	44	0.04	0.8333
縮瞳速度（mm/秒）	4.87	0.23	54	-0.679	0.0030 *
散瞳速度（mm/秒）	3.63	0.52	54	0.599	0.0086 *
気圧（hPa）	937.04	5.92	54	-0.165	0.3491
室温（℃）	23.47	0.18	54	-0.093	0.5018
相対湿度（％）	46.84	1.06	54	-0.137	0.49

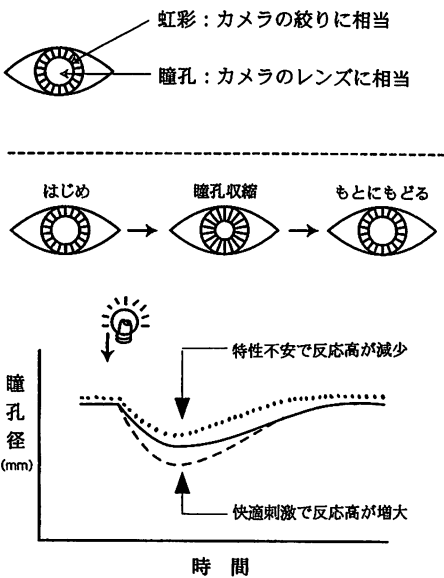


図 6 瞳孔の対光反射と不安
瞳孔の対光反射の反応高は、不安感受性（特定不安）が高いと小さくなる。快適環境では反応高が大きくなる。

（３）ストレスによる血圧の上昇は不可避的である
近年の疫学的調査で、狭心症や心筋梗塞などの心疾患の原因の半数以上は、ストレスに由来することが明らかになっている。ストレスが心臓や血管に与える影響が長期化することが、心疾患を引き起こすと考えられる。動物実験では、ストレスによる不安を引き起こす脳の一部に刺激を与え続けると、半日以内に心臓が停止することも示されている。本実験では、ストレスにより血圧と心拍数が上昇する条件を設定し、血圧上昇や心拍数上昇のメカニズムを明らかにすることを試みた。

男女大学生27名を被験者として、就職面接とそのビデオ撮影という強い緊張を伴うストレス状態を設定した。被験者の血圧と心拍数は、面接開始 5 分前を告げた時点より上昇を始め、面接中も高いレベルに維持された。面接終了後は速やかに安静時レベルに戻った。この間の心拍間隔より求めた心収縮周期を高速フーリエ変換により周波数分析した。心臓交感神経活動の指標として低周波数帯パワー（LF：0.04～0.15Hz）を、心臓副交感神経活動の指標として高周波数帯パワー（HF：0.15～0.40Hz）を算出した。また、心臓交感神経活動の指標として LF/HF 比も計算した。同時に、心収縮周期と収縮期血圧とを時系列解析し、血圧反射感度（BRS：Baroreflex Sensitivity）を求めた。

ストレスを受けた被験者の血圧、心拍数は上昇し、その際、HFが低下し、LF/HFが上昇していた（図 7）。すなわち、ストレスによって心臓副交感神経の活動が低下し、心臓交感神経の活動が増加していることが確かめられた。一方、血圧が上昇するにもかかわらず、血圧反射

感度に変化は見られなかった。すなわち、ストレス負荷により血圧が上昇しても、それを元に戻す機構（図 2）が活発に働くことはないということである。このことから、ストレスを受けた人の血圧が上昇するのは避けることができないと結論される。

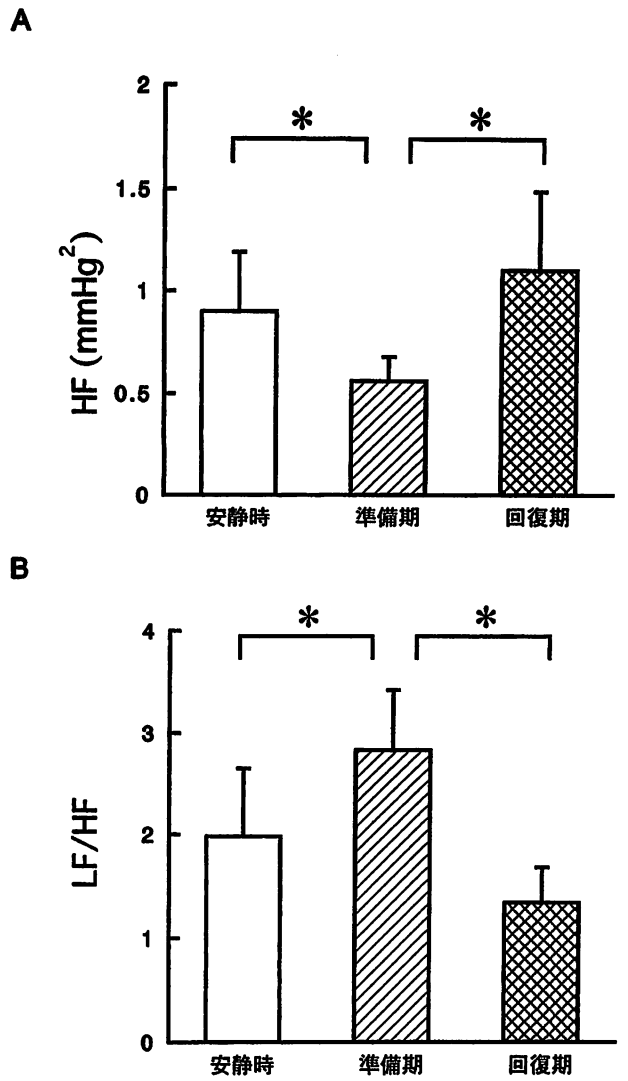
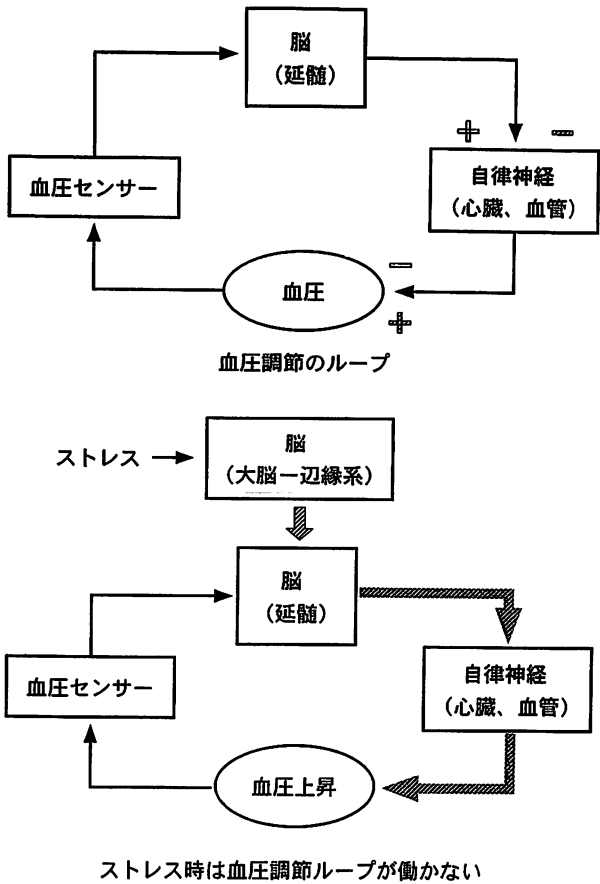


図 7 ストレス時の自律神経活動
人前でスピーチを開始する前（準備期）には、心臓副交感神経活動の指標（HF）が低下し（上図）、心臓交感神経活動の指標（LF/HF）が増加する。



（４）ストレスの心拍数への影響は緩和できる
実験 3）により、ストレスを受けた人の血圧が不可避免的に上昇することが示された。一方、被験者の好みの香りが存在する場合には、ストレスによる心拍数の上昇が緩和または抑制されることも分かった。

3）と同様な実験で、アニスアルデヒド、ゲラニオール、バニリン、オイゲノール、ジャスミン、ラベンダー、レモンの中から被験者の嗜好に従って選択した香りが存在すると、スピーチ不安による心拍数の上昇が抑制された（図 8、9）。これは、コンピューターを用いて知的作業を遂行してする際の、香りの効果とも一致している（山梨県環境科学研究所研究報告書 第 1 号）。本実験により、スピーチストレスの場合でも、好みの香りのストレス軽減効果が確認できた。

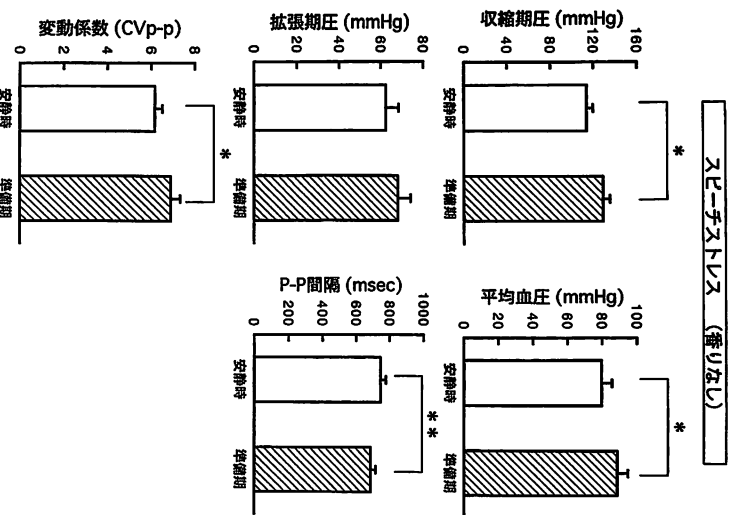


図 8 血圧・心拍数のストレス反応
 ストレス時には、収縮期血圧と平均血圧が上昇する。
 心拍数も上昇する (P-P 間隔の短縮)。

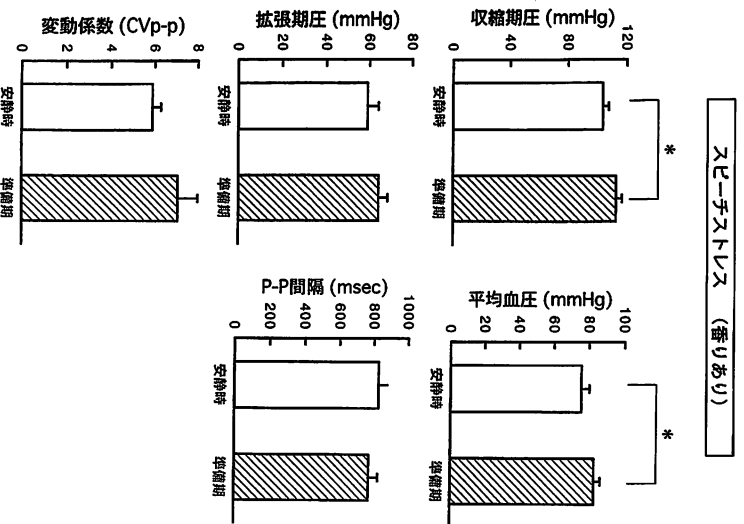


図 9 血圧・心拍数のストレス反応への香りの効果
 ストレスにより血圧と心拍数が上昇するが、好みの香りの存在下では心拍数の上昇 (P-P 間隔の短縮) が見られない。

(5) 足浴が心拍数を低下させる

疾患により全身浴を制限される人に対して、皮膚の清潔を保つ目的で行われる部分浴、特に足浴の生理心理効果を健常な大学生のべ20人を被験者として検討した。足浴には40℃の温湯20Lを用い、両足を踝まで温湯に浸けることとした。心理調査用紙POMS (Profile of Mood State) を用いた調査では、10分間の足浴の前後で緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意が低下した。すなわち、足浴は心理的ストレス軽減作用をもたらすことが分かった。連続血圧計を用いて、足浴中及び足浴前後の血圧と拍動間隔を記録・分析した結果、足浴は心理的ストレス軽減作用と共に心拍数を低下させることも分かった。10分間の足浴で血圧が変化することなかった。このように、40℃、10分間の足浴は安全で有効なリラクゼーション法と言える。

さらに、足浴に用いる温湯に香りを加えた効果をのべ27人の大学生を被験者として調べた。主として鎮静作用があるとされるラベンダーを温湯中に加えた足浴 (6μL/20L) を行なった結果は、温湯のみの結果と同様であった。すなわち、ストレス軽減に関してラベンダーと足浴は同方向の作用を示すことが分かった。一方、気分を活性化するとされるローゼマリーを温湯中に加えた場合 (6μL/20L) には、緊張、不安、抑鬱、怒り、敵意が低下するとともに、疲労感が低下し自覚的活力が増加した。ローゼマリーは、温湯によるリラクゼーション効果に加え、疲労回復及び活力増加作用があることが分かった。

(6) ストレスに対する生理反応の緩和法について

環境ストレスを受けると、緊張感や不安感が増加すると同時に、血圧と心拍数が上昇する。このようなストレス反応が長期化すると高血圧や心疾患にむすびつくことが報告されている。例えば、米国において2280人を対象に32年間にわたって行われた追跡調査では、心疾患の半分はストレスによる心理反応に起因することが示されている (Kawachi et al., Circulation 90: 2225-2229, 1994)。また、ラットを用いた動物実験では、不安を引き起こす脳の一部を電氣的に刺激し続けると7時間ほどで心電図に異常が現れ、8～9時間で心停止が起こることも知られている (Oppenheimer et al., Brain Research 550: 115-121, 1991)。

本実験により、ストレスを受けた時の血圧の上昇は不可避的であることが示された。一方、心拍数の反応は香りや部分浴の利用で小さくすることができたことが分かった。心拍数が低下すると緊張感や不安感が低下するの、逆に緊張・不安が低下すると心拍数が低下するの、その因果関係については多くの議論があり、未だ明確な解答は得られていない。しかし、心拍数の変化は手首や首の動脈の拍動として人に認識されやすく、かつ本実験で

も示されたように香りの吸入や足浴により影響されやすい。また、心拍数は呼吸の影響を受けやすいことも一般に知られている。実際、古来の健康法や武術においても、精神活動を安定化するために呼吸法に重点を置くものも多い。したがって、脈拍を意識することで自己のストレス管理を行い、香り、足浴、呼吸法などを応用して心理ストレスを軽減し同時に心臓に現れるストレス反応の長期化を防ぐことは可能である。

3) 研究資料

A 出版物

- 1) 和田万紀、永井正則 (1997) 香りと自律神経. *Aromatopia* 6: 31-33.
- 2) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (1998) Odor preference and cardiovascular responses to exercise. *Proc ICHES98*: 456-458.
- 3) 須永範明、和田万紀、永井正則 (1999) 香りの嗜好が気分変動と状態不安に与える効果. 日本社会心理学会第40回大会論文集 202-203.
- 4) 和田万紀、須永範明、永井正則 (1999) 特性不安と香りの知覚. 日本社会心理学会第40回大会論文集 200-201.
- 5) 永井正則 (1999) 香りの嗜好と人の生活. *人間工学研究* 1: 50-55.
- 6) 和田万紀、須永範明、永井正則 (2000) 香りがスピーチ場面での不安に与える効果. *日本グループダイナミクス学会第48回大会発表論文集* 168-169.
- 7) Nagai M and Iriki M (2000) Changes in immune activities by heat stress. In: *Thermotherapy: Principles and Practice—Applications in Neoplasia, Inflammation, and Pain—*, Kosaka M, Sugahara T, Schmidt KL and Simon E (eds), Springer Verlag, Tokyo.
- 8) Nagai M, Wada M, Usui N, Tanaka A and Hasebe Y (2000) Pleasant odors attenuate the blood pressure increase during rhythmic handgrip in humans. *Neuroscience Letters* 289: 227-229.
- 9) Wada M, Sunaga N and Nagai M (2001) Anxiety affects the postural sway of the antero-posterior axis in college students. *Neuroscience Letters* 302: 157-159.
- 10) 和田万紀、須永範明、永井正則 (2001) 香りがスピーチ場面での不安に与える効果 (2). *日本グループダイナミクス学会第49回大会発表論文集* 220-221.
- 11) 永井正則、入来正躬 (2002) 情動と自律機能. セラピストのための基礎研究論文集 4 人間行動と皮質下機能、永井 (編)、pp. 267-294、協同医書出版、東京.
- 12) Nagai M, Wada M and Sunaga N (2002) Trait anxiety affects the pupillary light reflex in college students. *Neuroscience Letters* 328: 68-70.
- B 学会発表**
 - 1) 和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1977) 香りと自律機能. 第15回日本生理心理学会学術大会、岡山、1997年5月.
 - 2) 永井正則、和田万紀、臼井信男、長谷部ヤエ (1988) 香りと運動時の循環調節. 第16回日本生理心理学会学術大会、東京、1998年5月.
 - 3) 和田万紀、永井正則、臼井信男 (1998) 香りの嗜好と自律機能. 第16回日本生理心理学会学術大会、東京、1998年5月.
 - 4) 永井正則 (1988) 香りと快適性. 第9回体温研究会・伝熱学会研究会シンポジウム、東京、1988年8月.
 - 5) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (1998) Odor preference and cardiovascular responses to exercise. *The 2nd International Conference on Human-Environment System*, Yokohama, Nov. 1988.
 - 6) 和田万紀、永井正則 (1998) 香りの嗜好と気分変動—香りの種類と濃度が気分の自己評価に与える効果—. 第39回日本社会心理学会大会、つくば、1998年11月.
 - 7) 永井正則、和田万紀、田中昭子、吉崎晶子、長谷部ヤエ (1999) 香りによる快適感とその生理的效果. 第37回日本生気象学会大会、札幌、1999年1月.
 - 8) 田中昭子、和田万紀、永井正則、臼井信男、長谷部ヤエ (1999) 運動中の循環反応に及ぼす好みの香りの影響. 第37回日本生気象学会大会、札幌、1999年1月.
 - 9) 田中昭子、和田万紀、永井正則、臼井信男 (1999) 運動中の循環反応と香り. 第76回日本生理学会大会、長崎、1999年3月.
 - 10) 臼井信男、和田万紀、永井正則、長谷部ヤエ (1999) 香りが作業効率に与える影響と自律神経指標の変化. 第17回日本生理心理学会学術大会、仙台、1999年5月.
 - 11) 須永範明、和田万紀、永井正則 (1999) 香りの嗜好が気分変動と状態不安に与える影響. 日本社会心理学会第40回大会、東京、1999年9月.
 - 12) 和田万紀、須永範明、永井正則 (1999) 特性不安と香りの知覚. 日本社会心理学会第40回大会、東京、1999年9月.
 - 13) 永井正則、和田万紀 (2000) 印象の異なる香りが自律機能に与える影響. 第77回日本生理学会大会、横浜、2000年3月.
 - 14) 永井正則、和田万紀、臼井信男、田中昭子、長谷部ヤエ (2000) 運動中の血圧上昇反応と香り. 第18回日本生理心理学会学術大会、札幌、2000年6月.
 - 15) 臼井信男、永井正則、和田万紀、田中昭子、長谷部

ヤエ（2000）認知課題遂行時における香りの呈示効果について．第18回日本生理心理学会学術大会、札幌、2000年6月．

- 16) Nagai M, Wada M, Usui N and Hasebe Y (2000) Odors with different impressions act differently on autonomic nervous functions. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.
- 17) Wada M, Sunaga N and Nagai M (2000) Pleasant odor reduced tension, confusion and anxiety. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.
- 18) Usui N, Wada M, Nagai M and Hasebe Y (2000) Psychological effects of pleasant odors. The 27th International Congress of Psychology, Stockholm, July 2000.
- 19) 和田万紀、須永範明、永井正則（2000）香りがスピーチ場面での不安に与える効果．日本グループダイナミクス学会第48回大会、東京、2000年9月．
- 20) 和田万紀、須永範明、永井正則（2001）不安と重心動揺．第19回日本生理心理学会、北九州、2001年7月．
- 21) 臼井信男、和田万紀、須永範明、永井正則（2001）香りがスピーチ場面でのストレス反応に及ぼす影響．第19回日本生理心理学会、北九州、2001年7月．
- 22) 和田万紀、須永範明、永井正則（2001）香りがスピーチ場面での不安に与える効果（2）．日本グループダイナミクス学会第49回大会、熊本、2001年10月．
- 23) 和田万紀、須永範明、永井正則（2002）特性不安と対光反射．第20回日本生理心理学会大会、東京、2002年5月．

4）謝辞

本研究の遂行に必要な被験者の派遣につき、御理解と御協力をいただいた山梨大学、山梨医科大学、山梨英和短期大学、県立看護大学短期大学部、富士吉田市立看護専門学校の先生方並びに関係者各位に深く感謝の意を表します。同時に、学業の合間をぬって、被験者として実験に参加していただいた学生諸君に心から感謝します。

R-01-2002

平成13年度
山梨県環境科学研究所研究報告書
第5号

YIES Research Report

2002年10月発行

編集・発行
山梨県環境科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾5597-1
電話：0555-72-6211
FAX：0555-72-6204
<http://www.yies.pref.yamanashi.jp/>

印刷 株式会社ヨネヤ

