

## わが国の出生率低下について — 出生コホートによる分析 —

瀧 上 博 司

### Recent fertility decline in Japan — Analysis of birth year cohort —

Hiroshi FUCHIGAMI

The recent decline of fertility is one of serious social problems in Japan. The purpose of this study is a re-evaluation of the recent trend of fertility in Japan from a view point of female birth year cohort.

This study consists of three components.

I) calculation of accumulated birth rate (accumulated number of births since 15 years old until each age was divided by female population of each age) of each age from 15 to 35 was calculated for each birth cohort which was borne between 1935 and 1975, and decomposition of calculated accumulated birth rates into married proportion and marital fertility rate by using demographic decomposition theory.

II) statistical analysis of accumulated birth rate of each cohort was performed by using Ishikawa's total fertility rate decomposition method.

III) estimation of future fertility trend by using cohort component theory.

As a result of analyses of I) and II) on the above,

- (1) cohort of birth year 1950-54; age at marriage slowly shifted to higher
- (2) cohort of birth year 1955-57; age at marriage had two peaks around 25 years old
- (3) cohort of birth year 1958-59; married proportion expanded to lower age
- (4) cohort of birth year 1960-65; married proportion rapidly declined
- (5) cohort of birth year 1967-; marital fertility rate changed were explained as feature of each cohort.

In estimation of future fertility trend, married proportion and marital fertility rate were estimated respectively by using cohort component method, and then estimation of future fertility trend (total fertility rate) was performed by multiplying these two calculated figures. As a result, it was estimated that the fertility decline in Japan will change to an upturn trend in 1994. Also it was estimated that the age of childbearing of most women will shift from late 20's to early 30's, so that the childbearing of aged women will increase.

**Supervisor:** Shigeki NISHIDA

今日のわが国においては、高齢化が大きな社会問題である。行政面においては高齢化社会対策として、保健・医療・福祉の連携が推進されており、死亡率の低下によって増加した老人層の対策がこの社会問題の焦

点となっている。しかし、高齢化社会の根本的な解決は出生率を増加することであり、このために出産の妨げとなっている要因を除去することが不可欠であると考えられる。そこで今回、将来的に出生を取り巻く環境を整備し、女子が出産する選択を一層自由に行える社会を確立するための一助として、わが国の出生率低下

指導教官：西田茂樹（保健統計人口学部）

下について出生コホート別の分析を行った。なお分析は、世代間の出生行動の特徴の明確化及び将来展望を行うため、第1章 出生コホート別出生状況の推移、第2章 世代間で認められた特徴の検証、第3章 出生率に関する将来推計、の三構成で実施した。

## 第1章 出生コホート別出生状況の推移

### I 目的

女子の生涯パターンの変化を明らかにすることは、今日の出生率低下の要因を解明するためには不可欠な事項であると考えられる。このため、第1章では各世代が持つ特徴の概況を把握することを目的として、既存資料を用いた出生コホート別分析を行った。これにより、合計特殊出生率等のクロスセクショナルな指標の解析からだけでは明らかにならなかった各世代の持つ問題点が明確なものになるものと思われる。

### II 方法

年齢別出生率が人口学的要因分解法 (demographic decomposition) によって、年齢別有配偶割合 (結婚状態) と年齢別有配偶出生率 (結婚出生率) の二つの要素に分解されることを用い、(1)出生コホート別出生率の検討、(2)出生コホート別有配偶割合の検討、(3)出生コホート別有配偶出生率の検討を昭和10年生まれ～昭和50年生まれの出生コホートに関して順次行った。

### III 結果

特に最近の出生率低下に関連する世代の出生率に関しては、次のような特徴のあることが判明した。

①昭和20年代後半生まれの出生コホート別累積出生率の値は、25歳、30歳の時点で出生年次を追うに従って減少していたにもかかわらず、最終35歳で横這い状態であった。この理由は、23～24歳の時点で生じた出生率の減少分を、25～35歳の出生率の増加で補っていたためであった。

②昭和30年生まれ～昭和32年生まれの最終35歳の時点での累積出生率の値は、これ以前の出生コホートと比べて若干低下していた。これは、このコホートの25～30歳の有配偶割合の増加がこれ以前の出生コホートより鈍く、最終35歳付近でようやく昭和20年代後半生まれの水準に有配偶割合が到達したためであると考えられた。

③昭和33年生まれ～昭和40年生まれについては、出生年次を追うに従って、明かな有配偶割合の減少を認

めた。このため、累積出生率の値も低下傾向にあるものと思われた。

④昭和41年生まれ以降については有配偶割合の回復兆候がみえており、本来ならば出生率の増加が見込まれる。しかし、20～24歳の出生率の増加は極端に低く、結婚後、出生に至る過程で何らかの変化が生じている可能性が示唆された。

## 第2章 世代間で認められた特徴の検証

### I 目的

本章では、第1章で得られた仮説を実際に検証し、世代間の出生行動の違いを明確にするため、累積出生率の変化量の検討を出生コホート別に行った。

### II 方法

分析は、合計特殊出生率変化の要素分解の方法を用いた。すなわち、累積出生率の変化を、有配偶出生率 (結婚出生率) の変化と有配偶割合 (結婚状態) の変化に分解し、いずれの影響分が大きいかについて検討した。この際、一定期間を開けた出生コホート間の比較と隣り合った出生コホート間の比較を行うため、(1)累積出生率の出生コホート別期間変化量の検討、(2)累積出生率の出生コホート別年間変化量の検討、の二項目を設定し順次分析した。

### III 結果

分析の結果、近年の出生動向に関しては次のような特徴のあることが判明した。

①戦前と戦後の累積出生率の違いを大きく分類すると、戦前は結婚後の出産力が高かったために出生率が保たれていたのに対し、戦後は結婚状態に入る者の増加により出生率が同程度の水準に保たれていた。しかし、最近の動向をみると有配偶割合の減少が著しく進行しており、これに加えて結婚後の出産力も低下しており、この結果、急速な累積出生率の値の低下を招いていた。

②昭和25年生まれ以降の出生コホートに関して出生動向の特徴を比較したところ、昭和41年の「ひのえうま」生まれ前後の特殊な動きを除外すると、昭和25年生まれ～昭和29年生まれ、昭和30年生まれ～昭和32年生まれ、昭和33年生まれ～昭和34年生まれ、昭和35年生まれ～昭和40年生まれ、の大きく四群に分類することができた。

③昭和25年生まれ～昭和29年生まれは、最終35歳の

時点での累積出生率の値がほぼ横這いであったが、晩婚の緩やかな進行と次第に高年齢での出産へと移行する結婚後の出産力の緩やかな増加が調和していたため、累積出生率の値自体の変化は少ない期間であったと推察された。

④昭和30年生まれ～昭和32年生まれは、昭和20年代後半の出生コホートに比較して、特に25歳以降の年齢で結婚状態に入る者の減少が目立った。しかし、30歳～35歳という高年齢での結婚後の出産力は昭和20年代後半の出生コホートよりも増大しているため、累積出生率の値が若干の低下で留まった。

⑤昭和33年生まれ～昭和34年生まれは、昭和30年生まれ～昭和32年生まれよりも、一層、広範囲の年齢で結婚状態に入る者の減少が観察された。しかし、昭和34年生まれでは、昭和32年生まれから昭和33年生まれに認められた減少に比較して減少の幅が極めて小さかったため、昭和33年生まれと類似した様相を呈し、累積出生率の値の変化が少なかった。

⑥昭和35年生まれ～昭和40年生まれは、出生年次を追うに従って有配偶割合と有配偶出生率が一定量で累積出生率の低下に影響を及ぼしている状況が観察された。すなわち、晩婚化が急速に進行し、これに伴い結婚後の出産力も急速に減弱した結果、累積出生率の値の低下が進行した期間であった。

### 第3章 出生率に関する将来推計

#### I 目的

出生率に関して将来推計を行い、今後の人口動態像を明らかにすることは、将来の保健事業の円滑な推進に重要である。このため、本章では現状から捉えた出生動向に関する将来展望を試みた。

#### II 方法

第1章で得られた出生コホート別の年齢別有配偶割合（結婚状態）と年齢別有配偶出生率（結婚出生率）の二つの要素に対して、コホート・コンポーネント（cohort component）法に準拠した方法で、(1)出生コホート別年齢別出生率の推計、(2)年次別年齢別出生率の推計、を順次行った。

#### III 結果

①昭和51年生まれまでの年齢別出生率を推計した結果、年齢別出生率のピークは出生年次を追うに従って

高齢へと移行し、最終の昭和51年生まれでは30歳を頂点とした分布になることが推計された。

②各出生コホートの分布を比較すると、昭和40年生まれ～昭和45年生まれが比較的類似した状態であるのに対し、昭和46年生まれ以降は出生年次を追うに従って出生率が急激に増加し、昭和51年生まれでは頂点の30歳の時点で出生率が0.28にも及ぶ高い出生率が推計された。

③年次別年齢別出生率を基に20歳～40歳の合計出生率の推移をみると、1993年、1994年にかけては低下するが、以後緩やかに増加し、1996年では1.48に至ると推計された。この結果、1996年の合計特殊出生率は1.52付近にまで回復するものと推測される。

以上をまとめると、わが国の出生率は1994年を底値として回復傾向に向かうが、出生率のピークとなる年齢が20歳代後半から30歳代前半へと移行し、高齢出産の増加する状況が推測された。

#### IV 考察

第1章及び第2章の分析結果をまとめると、今日の出生率に影響を及ぼしていると考えられる昭和25年生まれ以降の世代は、以下の五群で表現可能であることが判明した。

- (1) 昭和25年生まれ～昭和29年生まれ：緩やかに晩婚が進行した世代。
- (2) 昭和30年生まれ～昭和32年生まれ：25歳付近を境界として婚姻年齢が二分化した世代。
- (3) 昭和33年生まれ～昭和34年生まれ：有配偶割合低下が低年齢層へ拡散した世代。
- (4) 昭和35年生まれ～昭和40年生まれ：急速に有配偶割合が減少した世代。
- (5) 昭和42年生まれ以降：結婚出生率が変革しつつある世代。

つまり、近年におけるわが国の出生率低下は、出生年次を追うに従って共通な出生阻害要因が進行したためではなく、昭和29年生まれと昭和30年生まれ、昭和32年生まれと昭和33年生まれ、昭和34年生まれと昭和35年生まれ、昭和40年生まれ～昭和42年生まれの四地点において、その要因が異なっていると推測された。また、第3章の結果から、今後の出生は高齢出産の増加する状況が推測された。

## 中国吉林省の都市部と農村部における栄養と健康に関する研究

張 黎明

**Nutrition and health status of urban and rural communities in jiling province in china**

Liming ZHANG

China has recently been facing changes of public nutritional status along with economical progression. Various kinds of food and cuisine are now widespread and people's dietary behavior has been greatly is altered. Although dietary habits seem to be improved on the national average, economical and nutritional status very widely among different areas.

This study investigated the conditions of nutrition and dietary habits of Chinese northern area residents. The purpose of this study was to examine the relationship between dietary habits, public nutrition and physical condition and to obtain information to promote the health and nutrition.

The results were as follows

- 1) People tend to eat more cereals and less meat than normal.
- 2) There was no problem for intake of the major nutritive elements, however, the quality of nutritional balance was poor especially in Calcium, vitamin A and B2.
- 3) Physical and nutrition status had much regional variation. The weight and height of rural area residents were lower than for urbanarea.
- 4) Lack of nutritive elements dermtologic and bone disease was seen more in rural people.

Supervisor : Masatoshi KAJIMOTO

## I 目的

この研究は中国経済改革と開放以来、急速な生活様式の変化を遂げている1990年～1992年の間における、中国東北地方住民の食環境及び健康状態、特徴を調査し、身体健康状況と食生活や環境を含む公衆栄養の関係を明らかにすることである。都市・農村の栄養隔差が健康状態に影響を与えているかを明確にするため、また今後の中国東北地方の地域住民の有効な栄養改善対策や健康増進などの諸施策を推進するための拠りどころとしようとするものである。特に本研究では都市部と農村部における実態比較、夏季と冬季の食生

活の実態を比較し、具体的地域保健栄養計画の目標策定の準備のために、住民の健康・栄養状態と食生活環境データの関連を解析する事を目的とした。

## II 方法

## 1. 調査対象

都市部は長春市朝陽区(人口約40万人)、農村部は農安県楊樹林郷(人口約4.5万人)に居住する17歳以上70歳以下の成人男女を対象とした。都市と農村二つの集団から、2段抽出で患者一対象研究の方法に準じ年齢の対応をとり標本を抽出した。また季節別に都市部と農村部は夏季と冬季調査を行った。全部で1260人を標本とした、内わけは夏期900人、冬期360人である。職

指導教官：梶本雅俊(栄養生化学部)

業は学生、筋肉労働者、農民、会社職員、主婦、老人などである。

## 2. 調査項目及び要領

- (1) 食物摂取状況調査：留置法により、3日間の採取した食品の種類と摂取量を記入した。
- (2) 食生活習慣と健康状況調査：本人の食に関する習慣及び家族病歴を本人に直接聞いて記入した。
- (3) 食生活環境調査：生活環境、経済状況、物価など食生活に影響する外界環境要因などを対象に直接聞いて記入した。
- (4) 身体状況調査：身長、体重及び皮膚状態を医師が検診した。

## 3. 解析方法

統計的解析方法として、地域別、性別、年齢階級別に分け、栄養素、食品摂取量、身体状況をまとめた。項目の関連性の検討には連続量については一元配置分散分析と単相関分析を行った。アンケート離散量についてはクロス集計し、カイ2乗検定を行った。

## III 結果

### 1. 栄養素等の摂取状況

エネルギー・蛋白質・脂質の食品別摂取構成をみると、栄養素の半分以上は穀類から獲得していた。動物食品からのエネルギー・蛋白質・脂質の摂取量は6.4%、12.4%、26%しかない。農村部の穀類エネルギー・蛋白質・脂質食品別摂取構成は都市部より高かった。

### 2. 栄養素に関する比率

穀類エネルギー比と動物性蛋白質比、PFC栄養比率、栄養充足率をみると、全体的に住民の穀類摂取量は60%以上に越え、動物性蛋白質20%以下と低く、また量的、質的に適正量より遠い、蛋白質エネルギー比は適正量12%の以下の10.8%で、脂質エネルギー比は適正量20%の以下17.7%であったが、糖質エネルギー比は適正量68%の以上71.5%になっている。カルシウム、ビタミンA、ビタミンB2は適正所要量を下回っている。特に農村部は都市部より主要栄養素の量下回っている。

### 3. 食品の摂取状況

食品群別摂取量の相関行列を見ると、米と正相関のあるものは小麦類、果実類、野菜類、肉類、卵類、乳類で、小麦類と相関の高いのは、豆類、果実類、野菜

類、肉類、卵類、乳類がその主なものである。他の主要食品の相関を見れば、豆類、果実類、野菜類、肉類、卵類、乳類間に高い正の相関を示した。

## 4. 身体状況

都市部と農村部男女別、年齢別の体位は都市部男性身長が農村部男性より平均6.9cm高く、女性身長は平均6.0cmの差がある。都市部男性体重が農村部男性より平均5.9kg高く、女性のほうが平均5.6kg高かった。Body Mass Index (BMI) 指数は、基本的に正常範囲内であった。栄養欠乏に関する臨床症状の有訴率では結膜、角化、皮膚乾燥、口内炎、口角炎、歯齦出血、骨疾患等臨床症状の有訴率が高かった。

## IV 考察

### 1. 本研究の方法論上の問題

本研究では、地域栄養状況の究明及び今後の地域の栄養と健康の改善のため、中国の実地において栄養と健康状況を調査し、データ解析をした。1) 都市部と農村部の比較、都市部と農村部の健康状態、栄養状態の地域隔差は非常に大きく、その地域栄養状況の隔差の原因を究明し、今後栄養改善施策の制定をする必要がある。2) 夏季調査と冬季調査の比較、季節的な高い温度差は東北住民の栄養状態に重要な影響を与える、夏季と冬季分類調査は住民の栄養素状況の季節変動を明らかにすることができた。3) 地域別、季節別、男女別、年齢階級別データ解析の意義、今回の縦断的解析のデータを見ると地域別、季節別、男女別、年齢階級別各要因と栄養水準との関連性が見られ、住民に栄養改善の有力な根拠を提供した。

### 2. 住民食生活現状の特徴

調査地域は多省漢民の集まっている地域である、この多民族地域で多彩な食生活習慣が存在している。地域住民の食生活現状は穀類依存型の食生活である。それに経済活発により食生活の多様化傾向が広がってきた。

### 3. 動物性脂肪の摂取問題

農村部と都市部住民は動物油の摂取量がそれで、15.2%、6.1%であった。動物性油脂の高摂取によって飽和及び一価不飽和脂肪酸(中性脂肪)とコレステロールが高くなるのが成人病の危険因子とされている。今調査は農村住民の油の食べ方に問題が指摘された。

#### 4. 栄養障害について

季節によって身体各所の皮膚角化、眼球、毛髪乾燥、口角炎、口唇炎、口内炎、舌炎、骨疾患等症状の有訴率が高かった、その原因はビタミン A, B<sub>2</sub>, C, Ca 欠乏による栄養障害起こるであろうことが考えされた。

#### 5. 栄養調査の意義

研究の結果は、住民の食品摂取量、栄養状況、食生活状況及び身体状況を明らかにした。この調査データが国民の健康増進、栄養改善対策、栄養行政システムの改造等の諸施策を推進する上の拠りどころとして重要な役割があると思われる。

## 若年者と高齢者の入浴の温熱効果と睡眠に及ぼす影響

神田清子

**Effects of bathing following sleep in the elderly and young people**

Kiyoko KANDA

The purpose of this study was to investigate the effects of bathing following sleep in the elderly. The subjects were 30 elderly people, ranging in age from 65 to 83, and 30 young people, ages 17 to 22 years. The frequency of body movements in the elderly and young people during sleep was measured in order to investigate the effect of bathing following sleep during the winter (December to February). Simultaneously, rectal temperature, skin temperatures room temperature and humidity were also measured. On the morning after measuring body movements, subjects completed a questionnaire about their night's sleep. Each subject was measured during sleep under two conditions, one with and one without bathing before going to bed. The survey was conducted in the subject's houses.

The results obtained were as follows;

1) The use of a body warmer such as an electric blanket, footwarmer, etc. was higher in the elderly (60.0%) than for the young (26.7%).

2) The air temperatures in bedrooms ranged from 8 to 12°C, and did not differ significantly between the survey in the elderly and the young, nor between with and without bathing conditions. The air humidity in the bedrooms of the elderly were significantly lower than that in the young group.

3) Body movements during sleep in the elderly without the bathing condition were significantly greater than those with bathing condition during the first 3 hours of sleep. The young people, however, experienced more body movement following 3 hours of sleep.

4) The mean rectal temperatures of the young and the elderly at the beginning of sleep with bathing condition were 37.8°C and 37.5°C, respectively, which were significantly higher than those without bathing condition by about 0.8°C or 0.6°C.

High rectal temperatures in those with bathing condition continued for 4 hours or 2 hours in the young and elderly, respectively.

5) The mean skin temperatures in the young at the beginning of sleep in those with bathing conditions was 32.5°C, significantly higher than those without bathing condition by approximately 1.5°C. The high mean skin temperatures of the young continued for 2 hours after going to bed. On the other hand, there were no significant differences in the mean skin temperature during sleep in the elderly.

The high skin temperature in those without bathing condition was due to use of electric blankets during sleep in the elderly.

6) The young people with bathing conditions experienced 'warmth' in their hands or legs. On the hand, the elderly with bathing conditions reported 'good sleep' and 'easy to fall asleep' more often.

7) These results suggest that bathing produced 'good sleep' or 'easy to fall asleep' as

shown in less body movements during sleep and in subjective responses.

These effects of bathing were more significant in the elderly.

Supervisor : Yutaka TOCHIHARA, Tadakatsu OHNAKA

## I 目的

高齢者では若年者に比べてノンレム睡眠の中の深い睡眠、すなわち徐波睡眠が減少し、加齢とともに入眠までに長時間を有し、しかも睡眠時の中途覚醒が増加し良眠を得ることが難かしくなる。就眠前や気分が高まっている時にぬるめのお風呂にはいることで、その後の睡眠に影響を与えることが指摘されているが、その評価は主観的なものにとどまっている。睡眠を促す効果の「入浴」の研究は非常に少ないのが現状である。そこで睡眠を促す効果のひとつの「入浴」に焦点をあて、不眠を伴う人々や一般に睡眠が浅く、断続的になる高齢者が薬物にたよることなく「良質な睡眠」を得、健康的に毎日を過ごすための援助に役立てることを目的として研究を行った。

実験室での睡眠では家庭での睡眠と異なり、若年者でさえ数夜の慣れの期間を設定した後でも差異が生じることが報告されている。特に環境に適応しにくい高齢者では実験室での睡眠実験は普通の睡眠との差異が大きくなるなど問題を抱えている。さらに自宅での睡眠の指標としては、脳波、眼球運動などは装置がわかりで被験者の協力が得にくい。

睡眠中の体動は睡眠深度との関係で研究され、睡眠深度が浅い場合は体動が多く、深い睡眠では体動が少ないことが示され、睡眠中の体動数が睡眠深度の程度を示す指標として用いられてきている。

そこで、地域に居住する若年者と高齢者を対象に、睡眠深度に対応し、しかも被験者の睡眠を妨害しない睡眠中の体動や直腸温、皮膚温などの生理学的指標と温冷感覚などの心理学的指標を用い入浴の温熱・睡眠効果を測定した。

## II 方法

1. 対象者：群馬県前橋市に居住する17-22歳(平均20.5歳、標準偏差1.0歳)の健康な学生30名(男10名、女20名)と比較的健康であり入浴動作が自立している65歳から83歳(平均年齢73.2歳、標準偏差5.0歳)の高齢者30名(男13名、女17名)。

2. 調査月日：1992年12月-1994年2月までの冬季(延べ120日)

3. 測定および調査内容：入浴日・非入浴日を1日ずつ無作為で組み合わせ睡眠中の体動、直腸温、皮膚温、室温・湿度などの測定を行った。睡眠中の体動はStatic Charge Sensitive Bed (SCSB; BIORECOY社製 FINLAND)を各被験者の寝室のベッドとマットレスの間に設置して測定した。SCSBからの体動のアナログデータはデータロガー(U-logger L810ユニバース製)により1秒間隔で記録した。直腸温と皮膚温は、サーミスターにより1分間隔、温湿度はベッド付近にサーミスターと湿度計を置きメモリー型温湿度計(XT-102JMS製)により2分毎に測定した。就床直後の全身および手足の温冷感は、1. 暖かいから5. 涼しいの5個のカテゴリーの明記してある用紙を提示しあてはまる番号を述べてもらった。さらに体動や温湿度を測定した翌朝に、普段の入浴や睡眠習慣、調査時の就床時刻、起床時刻とOSA睡眠調査票のうち入浴と関係があり現場で調査が可能な11項目について質問紙による調査を行った。

4. 分析方法：体動の判定はKusunokiの方法に準拠し、(1)1 mV以上のスパイクのみを体動と判定(2)30秒以内の体動は一回とした。体動の判定はマイクロコンピュータで行った。測定が現場で行われ、脳波等の測定が行えず、覚醒と睡眠時の区別ができなかったため、体動数は就床後30分間あたりの値で示した。なお、被験者により就床時刻、起床時刻が異なるために全員に共通する分析方法、即ち、就床後からの時間をあわせ体動数、直腸温、平均皮膚温および室温、湿度を主として分析し、入浴の有無別に対応のあるt検定を用い比較した。

## III 結果および考察

1. 若年者と高齢者の冬季における入浴・睡眠習慣と入浴の効果について

入浴頻度は若年者、高齢者ともに毎日入浴する者が圧倒的に多く、これまでの調査と変化は認めなかった。



夜間の入浴時刻は若年者では22-24時の間、高齢者では18-21時の間に入浴する者が多く、高齢者が有意に早くなっていた。入浴の保温と睡眠効果の調査では、若年者よりも圧倒的に多くの高齢者が「入浴により体や手足の保温効果がある」「入浴により寝つきがよく、よく眠れるようになる」と答えていた。また睡眠中の暖房は、若年者では寝つくまでにエアコンで部屋の室温を調整していた者が26.7%であるのに対して、高齢者では60.0%が、一晩中、電気毛布やアンカで布団内を暖めていた。

## 2. 入浴日と非入浴日の睡眠中の体動と直腸温および平均皮膚温

寝室の明るさ、騒音、室温、湿度、寝具などの環境要因が睡眠に影響を及ぼすことが指摘されているために、測定時はこれらの条件を統一した。平均睡眠時間は、若年者・高齢者ともに入浴日と非入浴日による違いは認められなかった。寝室の室温の平均は、若年者の入浴日・非入浴日の就床後30分はともに11.5℃、高齢者の入浴日における就床後30分の平均は10.7℃、非入浴日11.2℃であり両日の有意差はみとめられなかった。寝室の湿度は、若年者・高齢者ともに入浴日・非入浴日による差はみとめられなかった。

睡眠中の体動数は、若年者では就床後3時間半までは入浴日の体動数が少なく、3時間目の体動数は入浴日が有意に少なくなっていた。高齢者においても就床直後から就床後4時間半までは入浴日の体動数が少なく、30分、1.2、3時間で入浴日の体動数が有意に少なかった。一晩の睡眠リズムは、レム(REM)睡眠とノンレム(non-REM)睡眠にわけられ、さらに後者のノンレム(non-REM)睡眠は1-4段階に区分される。第3・4段階では睡眠が深くなり、脳波は振幅の大きな徐波になるために徐波睡眠とよばれ、入眠してから約40分後、睡眠第4段階に達し約90分で終わり、再び第1段階の浅い睡眠にもどる。正常人は約90分サイクルでこれを繰り返し、一晩に4～5回の周期となる。徐波睡眠は睡眠第1周期に最も多く、ぐっすり眠れて「質の良い睡眠」を得るためには、睡眠第1周期の徐波睡眠を長く持続させることが効果的である。これら睡眠段階と体動との関係を見ると、体動の出現頻度は、睡眠段階と密接に関連しており、出現が少ない段階1を除くと、粗体動・細体動ともレム(REM)睡眠>段階

2>段階3・4の順になることが明らかにされている。今回、入浴が体動(睡眠)に及ぼす効果は、就床30分後から就床後3時間半～4時間半までの睡眠1から2および3周期に顕著にみられる。高齢者では入浴日の就床後1時間までの体動が少なく、入浴は入眠に影響する時期、即ち第1周期でのレム睡眠を減少させ、睡眠潜時の短縮、寝つきをはやめる効果があることが示唆された。

睡眠中の直腸温は、若年者の入浴日では就床時37.8℃で非入浴日より約0.7℃高くなっていた。就床後3時間5分までは1%、4時間5分までは5%の危険率で入浴日の直腸温が有意に高くなっていた。高齢者においても入浴日の就床時では37.5℃であり非入浴日より0.6℃高く、1時間40分までは1%、2時間までは5%の危険率で入浴日が有意に高くなっていた。平均皮膚温は、若年者入浴日における就寝時では32.6℃で非入浴日より約1.5℃高くなっていた。就床後2時間までは1%、2時間5分までは5%の危険率で入浴日が有意に高く、保温効果が認められていた。一方、高齢者では就床時から入浴日と非入浴日の違いは認められなかった。これは被験者の大半が就床前から一晩中、電気毛布やアンカで布団内を暖めていたことが影響していると考えられる。

## 3. 入浴日と非入浴日の温冷感覚と睡眠感の主観的評価

就床時の体全体、手足の温熱感覚は、入浴日において若年者・高齢者ともに「暖かい」「やや暖かい」が多かった。非入浴日は若年者においては体全体では26.6%、手足では70%の者が「やや涼しい」「涼しい」と答えていた。高齢者では寝床内暖房の影響で非入浴日においても「涼しい」と答える者はわずかであった。若年者、高齢者ともに入浴日と非入浴日の温冷感覚の違いが認められ、有意差がみられた。さらにOSAによる睡眠感の主観的評価では、若年者では手足の保温や疲労回復を示す項目で入浴の効果が得られているが、睡眠を示す項目では効果が認められなかった。一方、高齢者では寝つきやぐっすり感および睡眠の深さ、寝返りの量、夜間の覚醒などを示す項目の7項目で入浴の効果がみとめられた。

以上のことより、高齢者では、電気毛布等の暖房器具により寝床内が暖かく保たれ、入浴日と非入浴日の

睡眠中の体温の差は小さいが、体動数の少なさや主観的評価に示される睡眠の程度は入浴日で良いことが示された。入浴は睡眠第1から3周期までに影響し、特に寝つきを早めるなどの効果があり睡眠第1周期に強い影響を与えていることが示唆された。冬季においては睡眠を促す・良質な睡眠を得る目的のために「入浴」をうまく利用し、高齢者が薬物にたよることなく「良質な睡眠」を得られるよう本結果を生かしていきたい。

#### IV まとめ

冬季における入浴の温熱・睡眠効果を検討する目的で、若年者30名と高齢者30名を対象に研究を行った結果は以下のようにまとめられる。

1. 睡眠中の暖房器具の使用は、若年者26.7%、高齢者では60.0%と有意に多くなっていた。使用器具の違いを認め、高齢者では電気毛布やアンカで寝床内を暖めていた。

2. 若年者と高齢者の入浴日と非入浴日における寝室の室温は(若年者約11.5℃～約8℃、高齢者約11.5℃～約7.5℃)有意差をみとめなかった。寝室の平均湿度(若年者約55%～約58%、高齢者約44%～約47%)は、入浴日・非入浴日による差はみられなかった。

3. 体動数は、若年者では就床後3時間半までは入浴日の体動数が少なく、3時間目の体動数は入浴日が有意に少なくなっていた。高齢者においても就床直後

から就床後4時間半までは入浴日の体動数が少なく、30分、1.2、3時間で入浴日の体動数が有意に少なかった。

4. 直腸温は、若年者の就床時において入浴日では非入浴日より約0.7℃高く、就床後3時間5分まで( $p<0.01$ )、4時間5分まで( $p<0.05$ )は入浴日の直腸温が高くなっていた。高齢者においても入浴日の就床時には非入浴日より約0.6℃高く、1時間40分まで( $p<0.01$ )、2時間まで( $p<0.05$ )は入浴日が高くなっていた。

5. 平均皮膚温は、若年者において入浴日では、就床時32.6℃であり非入浴日より約1.5℃高くなっていた。就床後2時間まで( $p<0.01$ )、2時間5分まで( $p<0.05$ )は入浴日が高くなっていた。一方、高齢者では就床時から入浴日と非入浴日の違いは認められなかった。

6. 温熱感覚は、入浴日において若年者・高齢者ともに「暖かい」「やや暖かい」が多かった。若年者、高齢者ともに入浴日と非入浴日の温熱感覚の違いが認められ、検定においても有意差がみられた。

7. OSAによる睡眠感の主観評価では、若年者と高齢者では有意差がみとめられた項目に違いがみられた。若年者では入浴による手足の保温、高齢者では寝つきや熟眠を示す項目で効果がみとめられた。

## 地域特性を考慮した廃棄物発生量の推計に関する研究

汝 宜 紅

### Waste generation and local conditions

Yihong Ru

Past studies on estimation of waste generation have not sufficiently considered the effects of local conditions. In this paper, the author regarded local conditions as the premise in setting up targets for management of waste and developed a model which can clarify the cause-effect relationship between local conditions and the amount of domestic and industrial waste generation. Using primary component analysis, factor analysis and multiple regression analysis, the author classified the variables most involved of this issue according to local conditions.

#### Results

##### 1. Domestic waste

- (1) Using a scatter diagram of variable principal component loading, 36 explanatory variables were divided into 5 categories. Through a "casual chain" diagram the variables were selected, model of estimated annual waste generation was built.
- (2) From the scatter diagram of principal component scores, 47 prefectures in Japan were divided into 4 local types. Through the causal chain diagram, the waste generation components of all localities were examined and estimate models of annual waste generation per resident in the level of prefecture were drawn.

##### 2. Industrial waste

Analytical methods and procedures were the same as for domestic waste

- (1) 13 explanatory variables were divided into two categories, and on estimate model of annual waste generation of the level of the prefecture was made.
- (2) 47 prefectures were divided into three types of local conditions, and waste generating component of their locality were described. Estimate models of annual waste generation per resident at the level of the prefecture were drawn.
- (3) Estimate models for the annual amount of animal excreta, construction waste, and waste slag at the level of prefecture were made using the amount of waste generation and final disposal waste.

Furthermore a management strategy for waste disposal over the entire country and for each prefecture and 'the energy and resource-saving new social system' is presented.

Supervisor: Masaru TANAKA, Tohru FURUICHI, Akira KOIZUMI

#### I 目 的

日本の廃棄物問題を根本的に解決するためには、減

量化、リサイクルを中心とする廃棄物発生源の計画管理が重要である。そして、廃棄物発生源管理計画を策定するために、廃棄物の将来発生量を正確に推計することが不可欠であるが、これまでの研究成果により推計が困難であることが分かる。従来の推計方法の限界は、廃棄物発生源管理計画の策定において、地域特性

指導教官：田中 勝（本院廃棄物工学部）  
古市 徹（大阪府立大学工学部）  
小泉 明（東京都立大学工学部）

が十分に考慮されなかったことと考えられる。本研究では、地域特性を廃棄物発生源管理計画を策定する前提条件として位置づけ、地域特性と都市ごみ及び産業廃棄物（以下産廃と略す）の発生量との関係を明確にし、都市ごみ及び産廃発生量の推計式を作成し、さらに各地域に適應する廃棄物管理戦略を提案することを目的とした。

## II 方法

研究方法は、主成分分析、相関分析、因子分析及重回帰分析を推計手法として用い、残差分析方法を検定方法として用いた。

廃棄物の発生量推計の内容には、都道府県年間都市ごみの発生総量及び1人当たりの発生量もあるし、都道府県年間産廃の発生総量及び従業者1人当たりの発生量もあるし、ふん尿、汚泥、建設廃材、鉾さいの4種類の都道府県年間発生量もある。

はじめに、都市ごみ発生量へ影響を与える可能性があると考えられ、地域特性を表す指標を説明変数として36個選定した。1人当たりの都市ごみ発生量推計式の説明変数は、発生総量の説明変数を各地域総人口で割ったものとした。産廃発生総量推計式の説明変数は、各業種の産廃の発生が予想される78業種から13業種にまとめたもので、さらに各地域の総従業者数で割ったものを従業者1人当たりの産廃発生量推計式の説明変数とした。

廃棄物発生量の推計式作成のため用いた資料は、主に《日本統計年鑑》、《日本アルマナック》、《廃棄物処理事業実態調査統計資料（一般廃棄物）》及び《産業廃棄物排出・処理状況調査報告書》である。都市ごみの場合には1970年～1990年間の5年ごと、産廃の場合には1985年度と1990年度のデータを用いた。

## III 結果

### 1. 都市ごみ発生量

#### 1). 発生総量

1990年度のデータを基準として、主成分分析による変数負荷量散布図から説明変数を一次抽出した上で、横断面解析法重回帰分析を行った。その結果、下記推計式を決定した。

$$Y^1 = 3.3966X^1_1 + 0.0371X^1_2 - 45.7640 \quad (1)$$

$$(R \text{ 値} = 0.99 \quad R^* \text{ 値} = 0.99)$$

$Y^1$ : 都市ごみ発生量 (t/t/年)

$X^1_1$ : 工業専用面積 (km<sup>2</sup>)

$X^1_2$ : 小売業販売額 (億円/年)

地域の工業・商業発展水準により都市ごみ発生量を計算することができる推計式(1)は、重相関係数のR値から目的変数の実測値と推計値の相関係数が0.99と高く、自由度調整済重相関係数のR\*値も0.99と高く、選定された説明変数が有意であり、推計精度も高いことが分かった。

#### 2). 住民1人当たりの発生量

##### a. 地域特性の明確化

最近5年間に地域特性が大きく変わっていないことをチェックした上で、1990年度の主成分得点散布図により47都道府県のグルーピングを行った。

第1組には、東京、愛知、大阪等の大都会圏がある。

第2組には、北海道、埼玉、千葉、神奈川、京都、兵庫、広島、福岡等の居住集中地がある。

第3組には、青森、岩手、宮城、秋田、新潟、富山、石川、福井、和歌山、鳥取、島根、山口、徳島、香川、愛媛、高知、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄等の比較的に地場商業活発地域がある。

第4組には、山形、福島、茨城、栃木、群馬、山梨、長野、岐阜、静岡、三重、滋賀、奈良、岡山等の比較的に地場工業活発地域がある。

##### b. 各組の推計式

85年と90年のデータ（なおデータ不足の第1組と第2組は5年分のデータとした）を用いた重回帰分析を行って、各組の推計式を選定した。

$$\text{第1組: } (R \text{ 値} = 0.87 \quad R^* \text{ 値} = 0.85) \quad (2)$$

$$Y^2_1 = 0.1908X^2_1 + 0.6733X^2_2 - 0.0621$$

$$\text{第2組: } (R \text{ 値} = 0.79 \quad R^* \text{ 値} = 0.78) \quad (3)$$

$$Y^2_2 = 0.4575X^2_1 + 0.1870X^2_3 - 0.6176$$

$$\text{第3組: } (R \text{ 値} = 0.40 \quad R^* \text{ 値} = 0.37) \quad (4)$$

$$Y^2_3 = 0.2053X^2_1 + 0.1792$$

$$\text{第4組: } (R \text{ 値} = 0.77 \quad R^* \text{ 値} = 0.73) \quad (5)$$

$$Y^2_4 = 0.1288X^2_1 + 0.1542X^2_2 + 0.0146X^2_3 - 0.1136$$

$Y^2_1 \sim Y^2_4$ : 都市ごみ発生量 (t/年・人)

$X^2_1$ : 小売業販売額 (百万円/年・人)

$X^2_2$ : 都市公園数 (個/千人)

$X^3$ : 世帯人員 (人/世帯)

$X^4$ : 工業生産額 (百万円/年・人)

2. 産廃発生量

1). 発生総量

1990年度のデータを基準として、主成分分析による変数負荷量散布図から説明変数を一次抽出した上で、重回帰分析を行って、推計式を選定した。

$$Y^3(t/\text{年}) = 971.9200X^3 + 1914400.0000 \quad (6)$$

(R=0.94 R\*=0.94)

$Y^3$ : 産廃発生量 (t/年)

$X^3$ : 電力・ガス・熱供給・水道業従業者数 (人)

2). 従業者 1 人当たりの発生量

a. 地域特性の明確化結果

主成分分析を用い1985年度と1990年度を基準とする都道府県別のデータ分析を行った結果から、地域特性に大きな変化がないことをチェックし、1990年度の主成分得点散布図により地域グルーピングをした。

第1組には、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、神奈川県、岐阜、静岡、愛知、三重、滋賀、兵庫、岡山、山口等、主に加工製造業の活発地域がある。

第2組には、秋田、山形、福島、東京、新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、京都、大阪、奈良、和歌山、島根、広島、福岡、大分、沖縄等、主にエネルギー・資源産業の活発地域がある。

第3組には、北海道、青森、岩手、宮城、鳥取、徳島、香川、愛媛、高知、佐賀、長崎、熊本、宮崎、鹿児島等、主に農畜・林・水産業の活発地域がある。

b. 各組の推計式

第1組: (R 値=0.89 R 値\*=0.87) (7)

$$Y^4_1 = 288.6300X^4_1 + 1.9824X^4_2 + 0.6366X^4_3 + 367.3000X^4_4 + 1113.8000$$

第2組: (R 値=0.94 R 値\*=0.93) (8)

$$Y^4_2 = 195.8800X^4_1 + 1.4285X^4_3 + 7.6898X^4_5 + 2.1327X^4_6 + 2625.8000$$

第3組: (R 値=0.95 R 値\*=0.95) (9)

$$Y^4_3 = 183.6700X^4_1 + 4865.2000$$

$Y^4_1 \sim Y^4_3$ : 産廃発生量 (t/千人)

$X^4_1$ : 従業者 1 人当たりの畜産農業家畜頭数 (頭/千人)

$X^4_2$ : 従業者千人当たりの建設業元請完成工事高 (百万円/千人)

$X^4_3$ : 従業者千人当たりの化学工業出荷額 (百万円/千人)

$X^4_4$ : 電力・ガス・熱供給・水道業従業者数の割合 (%)

$X^4_5$ : 従業者千人当たりの窯業・土石製品製造業出荷額 (百万円/千人)

$X^4_6$ : 従業者千人当たりの鉄鋼業出荷額 (百万円/千人)

3). 4 種類の産廃発生量

発生総量推計式の作成と同様な方法で、4 種類の産廃発生量推計式が選定された。

①ふん尿: (R 値=1.00 R\*値=1.00) (11)

$$Y^5(t/\text{年}) = 217.9700X^5 - 893.4700$$

$Y^5$ : 動物ふん尿発生量 (t/年)

$X^5$ : 畜産農業家畜頭数 (千頭/年)

②汚でい: (R 値=0.97 R\*値=0.97) (10)

$$Y^6(t/\text{年}) = 283.1600X^6_1 + 494.0800X^6_2 - 144980.0000$$

$Y^6$ : 汚泥発生量 (t/年)

$X^6_1$ : 鉱業従業者数 (人)

$X^6_2$ : 電力・ガス・熱供給・水道業従業者数 (人)

③建設廃材 (R 値=1.00 R\*値=1.00) (12)

$$Y^7(t/\text{年}) = 0.7284X^7 + 7445.3000$$

$Y^7$ : 建設廃材発生量 (t/年)

$X^7$ : 建設業の元請完成工事高 (百万円/年)

④鉱さい (R 値=1.00 R\*値=1.00) (13)

$$Y^8(t/\text{年}) = 42.8310X^8_1 + 2.0210X^8_2 + 43738.0000$$

$Y^8$ : 鉱さい発生量 (t/年)

$X^8_1$ : 鉱業従業者数 (人)

$X^8_2$ : 鉄鋼業出荷額 (百万円/年)

IV まとめ

地域特性を考慮した廃棄物発生量推計式を構築する過程で、以下のことを明らかにした。

①都市ごみ

- ・発生主体規模の地域特性は、都市ごみの発生総量へ強い影響を与えかつ発生総量と因果関係をもっている。

- ・地域類型ごとの発生構造として、工業、都市活動及び生活環境条件の特性は、住民 1 人当たりの都市ご

み発生量を決定する要因となっている。

#### ②産業廃棄物

- ・発生主体のエネルギー・資源の消費規模は、地域の産廃発生総量を正確に推計する要因となっている。
- ・地域の産業特性は、地域の産廃発生構造に強く影響を与え、従業者1人当たりの産廃発生量を正確に推計する直接的な要因となっている。
- ・ふん尿、汚でい、建設廃材及び鉱さいの4種類の産廃発生主体が産廃発生量に強く影響を及ぼす。

#### ③推計方法

- ・廃棄物発生総量の推計式は、これまでの研究成果に比べ、推計の精度を高めた。

- ・地域のスケールを除いた後、47都道府県の地域特性および地域ごとの廃棄物発生構造を明確にし、地域にあった住民或いは従業者1人当たりの廃棄物発生量推計式を作成することができた。

#### V 提 案

都道府県の廃棄物発生源を適正に計画管理するため、発生源管理戦略を策定するにあたって、本研究で検討した地域特性を考慮し、全国廃棄物発生源管理戦略として、“省エネルギー・省資源の新社会システムの構築”の必要性を提案した。すなわち、各地域特性に応じた具体的な廃棄物発生源管理戦略を提案した。

## 全国の市町村における健康づくり事業の実態に関する研究 —特にマンパワーとの関連—

尾 島 俊 之

### Health promotion programs in municipal governments in Japan — Relationship with human resources for health —

Toshiyuki OJIMA

The purpose of this study was to clarify relationship between health promotion programs and human resources. The hypothesis is that the more the human resources are, the more active the health promotion programs are.

Questionnaire forms were sent to the 3,261 municipal governments all over Japan to get information about health promotion programs. In addition, various data for human resources were obtained from the Wide-area Information-Exchange System for Health and welfare administration (WISH) and others.

The percentages of municipalities which perform various health promotion programs by population size and by the number of public health nurses per population 10,000 were calculated. For most items, the percentages increased according to population size, and were higher in municipalities with two or more public health nurses per population 10,000 than in those with less than two. Correlation coefficients between human resources and health promotion programs by the unit of prefectures were calculated. The correlation coefficient for numbers of municipal public health nurses and the percentage of municipalities which perform health promotion programs for rest was 0.440 ( $p < 0.01$ ). The coefficient for prefectural public health nurses and health promotion programs for physical exercise was  $-0.417$  ( $p < 0.01$ ). Using a logistic regression model, an odds ratio was 0.071 ( $p < 0.05$ ) for the prefectures in which large percentage of municipalities perform programs for nutrition and that with larger number of prefectural public health nurses.

The results of this study indicate that municipalities should increase the number of public health nurses and nutritionists. Based on the study, however, it is possible that the larger number of prefectural public health nurses is suppressive factor for the health promotion programs in municipalities, if effort of municipalities to perform programs are not enough raised.

Supervisor : Ryuzaburo SATO

#### I 研究目的

市町村における健康づくり事業の実態を明らかにすること、また特にマンパワーとの関連を明らかにすることをこの研究の目的とした。なお、マンパワーとの

関連においては、仮説として、市町村保健婦・栄養士、保健所保健婦・栄養士等、種々のマンパワーが多ければ多いほど、健康づくり事業が良く行われると予想された。

## II 方法

全国3261全市町村を対象に健康づくり事業に関する調査を郵送法により行った。内容は、健康づくり事業の現状及び考え方、事業の評価の実施状況、栄養、運動、休養等の健康づくり、喫煙対策等である。また、各種マンパワー等のデータを厚生行政総合情報システム（WISH）その他から入手した。

調査結果から、まず人口規模・人口1万対市町村保健婦数毎によるクロス集計を行った。また、都道府県間の市町村人口規模構成の調整を間接法により行い、都道府県毎に集計した。また、都道府県を単位として、医師数、保健婦数、栄養士数、健康運動指導士数等の各種マンパワーとの関連を見るために、相関分析及び多重ロジスティック回帰分析を行った。

## III 結果

健康づくり事業に関する調査は2629市町村からの回収を得て、回収率は80.6%である。

健康づくり事業の単純集計結果として、健康づくり事業を積極的に実施している市町村は51.6%であり、多少実施している市町村を含めると89.8%である。市町村の21世紀に向けての保健事業の優先順位が1位なものは、健康づくり67.7%、健康診断25.4%、機能訓練0.4%である。喫煙対策を市町村が行うことの是非は、積極的にすべし43.0%と最も多いが、余力あれば42.0%と拮抗しており、当面は不要も8.3%見られる。健康づくり事業の評価としては、実施36.5%、一部実施44.5%であるが、未実施も12.0%見られた。実施しているテーマとしては、栄養87.9%、運動68.7%、休養等52.0%、喫煙対策43.7%の順である。健康づくり事業を実施していない市町村はその理由として、人員不足72.9%、忙しい62.9%などが多いが、必要が無いとの理由も5.7%見られる。資質向上のために実施していることは、研修会83.9%、書籍等58.0%、他事業見学43.5%であるが、特になしも6.8%見られた。教育部門との連携は、会議等45.1%、施設利用34.2%、指導員等派遣27.7%であるが、連携はないも12.6%見られた。評価を余り行っていない理由としては、忙しい63.1%と最も多く、次いで評価の方法がわからない38.0%であるが、評価の必要性無しも4.8%見られる。評価報告の文書化は、首長・助役等決裁13.5%、課長

承認20.8%、担当者のメモ書き18.5%、文書化なし15.6%である。喫煙対策に消極的な理由としては、個人の自由であるから49.7%、収収が減少10.3%、健康づくりにはつながらない1.7%等である。喫煙に関する健康教育の対象者は一般住民81.2%と最も多く、妊産婦51.6%、喫煙者35.7%、未成年8.8%である。禁煙分煙の実施状況としては、保健施設で実施17.7%、他市町村施設8.7%、その他施設1.8%と、まだまだ少ない。

市町村保健婦数毎に見た健康づくり事業であるが、全般に、人口規模が大きい方が、また人口1万対保健婦数が多い市町村の方が、ほとんどの項目で実施等割合が高い。特に、休養等や、喫煙対策実施等で、その差が大きい。

都道府県毎に見た健康づくり事業であるが、健康づくり事業の実施状況は、全体に北高南低である。健康づくり事業の優先順位は、全体にばらけていて、地方による傾向はない。喫煙対策是非は、全体に北高南低であり、一位は大阪府である。また、秋田県等の東北や長野県等の中部地方の内陸で高い。評価の実施は、全体に北高南低であるが、島根県が飛び抜けて1位である。栄養に関する健康づくり事業は、東北、中部、中国に高いところが集まっている。運動に関する健康づくり事業は、中部から中国地方に高い。休養・心の健康づくり事業は、中国・中部・東北で高い。喫煙対策は、東北で高く、中部・中国でも高いが、宮城県が最も高い。

種々のマンパワーと健康づくり事業実施等との単相関係数であるが、市町村保健婦数とは、休養等実施割合0.440、栄養実施割合0.330、喫煙対策実施割合0.326、評価実施割合0.317と、有意の正の相関係数を示し、その他の項目についても正の相関係数を示した。保健所保健婦数とは、栄養実施割合-0.411、運動実施割合-0.417と、有意に負の相関係数を示したのを始め、すべての項目において、負の相関の傾向が見られた。医療機関医師数及び行政医師数とは、喫煙対策是非積極的割合に関して、それぞれ-0.345、-0.307と有意に負の相関が見られたのを始め、負の相関の傾向や、相関が見られない結果となった。市町村栄養士数とは、喫煙対策0.423、栄養0.355、休養等0.304と有意に正の相関係数が見られるなど、すべての項目について正の相関の傾向が見られた。一方、保健所栄養士数とは有



意な関連は見られず喫煙対策の是非、運動実施においては負の傾向さえ見られた。健康運動指導士は、優先順位 $-0.355$ と有意に負の相関係数となっているのを始め、種々の項目について負の相関の傾向が見られた。

種々のマンパワーの各種実施割合等に対する、多重ロジスティック回帰分析によるオッズ比では、保健所保健婦数の栄養実施割合に対するオッズ比は $0.071$ と有意に $1$ より小さい。市町村栄養士数に関してはすべての項目について $1$ を越えている。市町村保健婦数と保健所保健婦数のみにしぼって多重ロジスティック回帰分析を行うと、市町村保健婦数とのオッズ比は $1$ を越え、保健所保健婦数とは $1$ に至らない傾向が見られる。

#### IV 考察

東北地方で積極的に実施している市町村が多く見られるが、歴史的に見て脳卒中の多発から減塩運動などの地域保健活動が盛んに行われた地域であり、その延長として健康づくり事業に取り組みされているのかもしれない。また、保健婦数が多いために、その努力によるところも大きいと考えられる。健康づくり事業を実施していない理由としては、人員不足や忙しいとの理由が多いが、法律に明確に規定されている事業に比べて優先順位の低い事業との認識がされているのかもしれない。健康づくり担当者の資質向上策としては、担当者自身が研修の重要性をもっと認識すべきであるが、旅費・研修会参加費の予算化や上司などの事務職の理解も重要である。一方、書籍による資質向上は、経費や、地理的不利が無いなどの点で、もっと実施されるべきと考えられる。健康づくり事業を効率的・効果的に行うためには、社会教育・学校教育部門とのさらなる連携の推進が必要である。健康づくり事業の評価の実施が、島根県で飛び抜けて多くなっており、重点地区活動などの長年の努力の賜ではないかと考えられる。評価をあまり行っていない理由として、忙しいという理由が最も多かった。忙しいからこそ、評価をきちんとおこない、業務の整理をしていくことが必要であるとの認識に変える必要がある。評価報告の文書化をきちんと行い、市町村の保健資源が不足している部分などについても首長の理解を得て、大きな保健事業展開をしていく必要がある。健康づくりのテーマ別

の実施割合の順序は、注目された時代の古い順であると考えられる。運動に関する健康づくり事業が、静岡県での実施が多いのは、ふじさん運動の中で運動と休養を重視している成果であろうか。休養等の健康づくり事業については、紀伊半島、高知、沖縄など温暖な地域で低くなっており、これらの地域では積極的に休養を呼びかけるまでもないのであろうか。喫煙対策が明確に北高南低の傾向が見られた。東北地方などでは健康づくりの意識が高くまたマンパワーが充実していることによる他、寒い地域では建物の気密性が高く受動喫煙の問題が切実になっていることも考えられる。喫煙対策を市町村が行うことの是非は、大阪府が積極的に実践すべきとの考え方が多く、大阪がん予防検診センターでの喫煙対策の波及効果とも考えられた。喫煙対策に消極的な理由として、個人の自由との回答は、受動喫煙の影響や、禁煙希望だができない人のことを考えると正しい認識とは言えまい。禁煙・分煙の実施については、公共交通機関や医療機関での実施にかなり遅れを取っている感がぬぐえない。

市町村保健婦数に関しては、全般に多いところの方が、種々の健康づくり事業項目について実施等されている割合が高く、保健婦が大勢いればより積極的に実施される傾向があると考えられ、保健婦の活躍が頼もしく思われる。なお、その市町村の保健事業に対する積極性により、保健婦数も多く、また健康づくり事業も充実するというものもあると考えられる。市町村保健婦の退職に伴い1次予防的な健康教育は大幅に削減されることになった事例を私自身経験しており、健康づくり事業は保健婦のマンパワーの余力に負うところが大きいと考えられる。平成9年度からの母子保健事業等の市町村移譲においても、健康づくり事業等にしわ寄せが来る可能性も考えられる。保健所保健婦数に関しては、多い方が市町村の健康づくり事業が積極的に行われたい可能性が示唆された。種々のマンパワーが多ければ多いほど健康づくり事業が良く行われるのではないかと当初の仮説に反する結果となった。保健所が熱心に取り組むと、市町村としての活動の必要性が少なくなり、市町村活動が育ちにくい可能性もあると考えられた。医師数に関する結果は、医師の喫煙率がまだまだ高いこと等も影響している可能性がある。また、医師会が強い地域において、市町村の新し

い保健事業への医師会の同意に苦勞する例があるという現状との関連も考えられる。行政医師数に関しては、保健所の医師の指導により市町村での評価が積極的に行われている可能性も考えられた。市町村においては栄養士が配置されているところはまだまだ少ないが、種々の実施等割合との間で正の相関の傾向が見られたことは、非常に頼もしい。しかし、市町村栄養士数と市町村保健婦数は互いに関連が強いため、実際にどちらの要因の方が強いのかはこの分析においては不明である。保健婦が栄養や運動などの従来からの項目に力を入れる一方で、栄養士は新しい健康づくりにリーダーシップをとっている可能性も考えられた。健康運動指導士は民間の健康増進サービスの指標と考えられ、民間サービスが充実しているところでは、市町村として余り積極的に健康づくり事業を実施する必要がないとも考えられる。

今回の健康づくり事業調査においては、基本的に市町村の課長や担当者による回答に基づいて行ったため、客観性に関して若干の不安がある。今回の調査において、質問項目に説明を入れるなど回答の客観性が向上するように努力はした。しかし、今後ともより客観的な評価手法の開発は非常に重要である。今回の調査により、市町村における健康づくり事業と、保健婦や栄養士等の市町村のマンパワーとの関連が明かとなった。今後、健康づくり事業がより積極的に行われるために、これらのマンパワーを益々充実させる必要がある。また、市町村において医師を雇用することも

真剣に検討されなければならないであろう。マンパワー以外にも、予算、市町村保健センター等の場の確保、住民による地区組織の活躍、首長の考え方等も重要である。今後の健康づくりには、啓発指導に加えて、実行能力の付与として行動科学等による有効な手法の開発、調整として医師会等との調整や喫煙対策における経済原理等との調整などが重要である。健康づくり事業の地域の健康水準向上への寄与は明確には不明であるが、現在の健康づくり事業の実績が必要量の一部にしか満たないことと、現在の手法が未熟であるために生活習慣改善の定着に結びつく率が少ないこと、また生活習慣が改善されてもそれが地域の健康水準の向上として現れるのに時間がかかること等によると考えられる。健康づくり事業を推進していく上で、健康づくりそのものを決して目的と誤解することなく、我々は常に最終目的である人間の真の幸福や実存を意識していなければならない。新しい地域保健体制への移行において、当面大切なことは、市町村においては質もさることながらマンパワーの量の面での充実が、保健所においては資質の面での充実が急務であろう。地域保健法によって種々の対人保健サービスの実施主体が市町村に移行する流れであるが、市町村が自分で実施していくとの意識が十分に育つ前に、単に保健所の直接サービスを減少させてしまっただけでは、最終的な住民サービスが極端に低下する恐れがあると考えられ、慎重な移行措置が必要であると考えられる。

## 肥満，高血圧，高脂血症と糖代謝異常に対する 運動指導効果の継続とその関連要因

加藤 昌弘

### Long-term effects of physical exercise on obesity, hypertension, hyperlipidemia and disorders of glucose metabolism and their related factors

Masahiro KATO

Long-term effects of physical exercise on obesity, hypertension, hyperlipidemia and disorders of glucose metabolism and their related factors were investigated in 36 males and 136 females with an age range of 20-69 years. BMI, SBP, DBP, HDL-C, TC and FA (fructosamine) were measured at baseline, after 2 months of 50% maximal O<sub>2</sub> uptake and at one year follow-up.

The results are summarized as follows:

1. Differences observed for measured values at baseline and at one year after training were significant except for BMI. There were no significant differences between the measures after the training and at one year follow-up. These findings suggest that improvements in 5 measures except for BMI were maintained at one year after the training.

2. For subjects (n=66) who exercised regularly after the training, observed differences in measured values at one year follow-up and after the training were negative in BMI, SBP, DBP and TC, and were positive in HDL-C and FA. For subjects (n=106) who did not exercise regularly, differences were negative in DBP, and were positive in the other measures. Adjusting the energy and salt intakes using multiple regression analysis did not change the results. These findings suggest that 5 measures (except for FA) were improved by regular exercise after the training.

3. By making a comparison between subjects who did and did not exercise regularly after the training, the factors related to sustaining exercising habits after the training seem to be similar to those related to beginning exercise habits, and that exercise habits after the training were affected by the training.

Supervisor: Shuji HASHIMOTO

#### I 目的

我が国の公衆衛生対策の重要な柱の1つとして、健康増進が位置づけられており、その中で運動の促進が挙げられている。運動は、様々な身体の生理的側面について、望ましい影響のあることが知られており、そ

の指導効果についても、多くの報告が示されている。

我々も治療を要しない肥満，高血圧，高脂血症と糖代謝異常を有する軽度異常者を対象として、2か月間の運動指導（最大酸素摂取量50%強度）を実施し、その指導前後で異常改善がみられたことを報告している。一方、運動指導効果の継続状況については、その重要性はいうまでもないことにもかかわらず、追跡調査の

指導教官：橋本修二（保健統計人口学部）

困難性のためか、必ずしも十分に検討されていないように思われる。

そこで、先に実施した運動指導の対象者に、1年経過した時点で指導前後と同様の検査を行い、①指導後1年経過時点における異常改善の継続状況、②異常改善の継続状況と運動継続の関連、③運動継続の関連要因について検討した。

## II 対象と方法

調査は、運動の指導前、約2か月間の運動指導の直後（指導後）、指導後から約1年経過時点（1年後）の3時点で実施した。対象者は、指導前・後の調査対象者347人の内、1年後調査に同意した205人の中で3時点ともに6検査（BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、HDL-コレステロール、総コレステロールとフルクトサミン）成績が得られた年齢20～69歳の172人（男36人、女136人）とした。なお、指導中の平均運動時間と運動期間は、対象者ではそれぞれ約140分/週と67日であり、指導前・後の調査対象者では約130分/週と61日であった。

主な調査内容は、指導前・後、1年後とも同様であり、6検査項目および摂取エネルギー量と摂取塩分量の2栄養摂取項目である。指導後から1年経過時点までの運動継続状況（定期と不定期・中止の別、実施頻度、種目）、および、運動実施環境・意識要因として「運動する場所がある」「自由時間が十分ある」「運動が好き」「運動は気持ちがいい」の4項目を、自記式調査票により得た。

異常判定基準に基づく指導前の検査成績による異常者数は、BMI46人、収縮期血圧43人、拡張期血圧31人、HDL-コレステロール41人、総コレステロール91人、フルクトサミン44人であった。異常改善の継続状況を見るために、6検査項目ごとに、異常者について、指導前、指導後、1年後の検査成績を比較した。異常改善の継続状況と運動継続の関連を見るために、1年後の運動継続状況に基づく運動定期群と不定期・中止群の2群間で、6検査項目ごとに、異常者について、指導後と1年後の検査成績の差を比較した。運動継続状況と栄養摂取状況を同時に考慮するために、栄養摂取状況の得られた103人に対して、1年後と指導後の検査成績の差を目的変数、運動継続状況、摂取エネルギー量と摂取塩分量（収縮期血圧と拡張期血圧の場合のみ含

めた）の1年後と指導前の差を説明変数とする重回帰分析を行った。また、運動継続の関連要因をみるために、運動実施環境・意識4項目、運動指導中の平均運動時間、6検査項目ごとの指導前異常者における指導後の異常の有無の間のそれぞれについて、運動継続状況との関連を検討した。

## III 結果

異常改善の継続状況：6検査項目の異常者それぞれにおいて、1年後と指導前の検査成績の差は、BMI-0.23kg/m<sup>2</sup>、収縮期血圧-15.4mmHg、拡張期血圧-14.0mmHg、HDL-コレステロール4.9mg/dl、総コレステロール-9.6mg/dl、フルクトサミン-13.7μmol/lとかなり大きく改善しており、BMIを除き有意であった。1年後と指導後の検査成績の差は、BMI0.25kg/m<sup>2</sup>、収縮期血圧-1.0mmHg、拡張期血圧-3.1mmHg、HDL-コレステロール1.5mg/dl、総コレステロール2.1mg/dl、フルクトサミン3.8μmol/lとそれほど大きな変化でなく、いずれも有意でなかった。

異常改善の継続状況と運動継続の関連：対象者中の運動定期群は、66人（38.4%）であり、その平均運動時間は188分/週、実施種目はウォーキングやレクリエーションスポーツがほとんどであった。1年後の摂取エネルギーと摂取塩分量は、指導前と同様あるいは減少し、指導後より増加する傾向であった。6検査項目の異常者において、運動定期群の1年後と指導後の検査成績の差は、BMI-0.22kg/m<sup>2</sup>、収縮期血圧-3.2mmHg、拡張期血圧-3.1mmHg、HDL-コレステロール2.0mg/dl、総コレステロール-0.3mg/dl、フルクトサミン6.1μmol/lであり、フルクトサミンを除いて望ましい方向の変化傾向であった。不定期・中止群のそれは、拡張期血圧とHDL-コレステロールを除いて望ましくない変化傾向であった。両群間のそれは、BMIにのみ有意差があった。また、重回帰分析により栄養摂取状況を考慮しても、異常改善の継続状況に対する運動継続の関連は、上記と同様の傾向であった。

運動継続の関連要因：運動実施環境・意識4項目の中で、「自由な時間が十分ある」と「運動が好き」の者が、そうでない者よりも運動定期群の割合が有意に大きかった。運動指導中の平均運動時間が週120分以上の者は、それ未満の者よりも、定期運動群の割合が有意

に大きかった。6検査項目の指導前異常者において、運動指導後の異常の有無と運動継続状況の関連は有意でなかった。

#### IV 考察

本対象者は、指導前・後調査の対象者の約50%であった。指導中に1年後調査を予め知らせていなかったこともあり、ある程度調査に同意しない者が生じることは避けられなかったものとする。本対象者の指導中の運動実施状況は、指導前・後調査対象者のそれに比べて、平均運動時間で10分/週、運動期間で6日程長かったが、いずれもそれほど大きな差ではないと考える。ただ、健康意識の高い者、運動継続状況の良い者が本対象者により多く含まれていることは否定できない。また、指導後の運動継続状況を単に定期的か否かに分類したのは、それが1年後の時点で自己申告により得たもので、厳密なものとは考えられないためである。

6検査項目ともに、1年後の検査成績は指導前のそれと比べて、BMIを除きかなり大きく改善しており、指導後のそれとはそれほど大きな差がなかった。これは、運動指導による異常改善効果が1年程度継続していることを示唆している。上出の通り、本対象者に健

康意識の高い者、指導後の運動継続状況の良い者がより多く含まれているかも知れず、運動指導した集団全体の異常改善程度は、より低い可能性がある。ただ、得られた異常改善程度が比較的大きかったことから、ある程度、異常改善が継続していると考えられるであろう。

異常改善の継続状況と運動継続の関連検討結果は、運動を定期的に継続すると、運動指導により得られた改善がさらに進み、そうでないと不変または悪化する傾向のあることを示唆している。しかし、BMIを除き両群の間に明確な傾向が得られておらず、運動定期群の実施種目の運動強度が低いこと、および、不定期・中止群にもある程度の運動実施者が含まれることが一因と考えられる。

運動実施環境・意識4項目は、既に指摘されている運動未実施理由である。それらと運動継続状況に関連があったことは、指導後の運動継続関連要因が運動実施関連要因とほぼ同一であることを確認したものと考えられる。指導中の平均運動時間と運動継続状況に関連があったことは、運動指導を十分行くとその後の運動継続を促進する、あるいは、運動指導を守った者はその後も運動を継続するなど、様々な解釈が可能であり、今後、より詳しい検討を行うことが大切であろう。