

## 同一企業内の就業形態の違いによる形態、有気的能力および血中脂質の比較

右田, 孝志  
Institute of Health and Physical Education, Kurume University

久保田, 美紀  
Health & Nutrition Institute Snow Brand Milk Products Co. Ltd.

太田, 英則  
Health & Nutrition Institute Snow Brand Milk Products Co. Ltd.

大田, 賛行  
Health & Nutrition Institute Snow Brand Milk Products Co. Ltd.

他

<https://doi.org/10.15017/617>

---

出版情報 : 健康科学. 16, pp.119-126, 1994-03-15. 九州大学健康科学センター  
バージョン :  
権利関係 :



## 同一企業内の就業形態の違いによる 形態，有気的能力および血中脂質の比較

右田孝志\* 久保田美紀\*\* 太田英則\*\*  
大田賛行\*\* 堀田 昇 大柿哲朗

Comparison of Physical Characteristics,  
Maximal Aerobic Power, and Some Blood Lipids  
between Desk Worker and Field Worker in a Company

Takashi MIGITA\*, Miki KUBOTA\*\*, Hidenori OHTA\*\*,  
Yoshiyuki OHTA\*\*, Noboru HOTTA, Teturo OGAKI,

### Summary

The purpose of this study is to investigate the physical characteristics, maximal aerobic power, and some blood lipids, through comparing desk workers with field workers in a company. The subject was 51 males in the range of  $49.9 \pm 4.9$  years old.

Two sites of skinfold thickness (triceps, subscapular) were measured, and the percent body fat (% fat) was estimated from these values. Maximal aerobic power ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) was estimated by Åstrand's method using graded exercise test by bicycle ergometer. Energy intake of daily life was estimated by questionnaire. Measurement for some blood lipids was performed on the basis of total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), triglycerides (TG) and glucose.

Differences in stature between desk and field workers were not made and were similar to the normal value of Japanese people. On the other hand, body weight and %fat of field workers were both significantly smaller than those of desk workers ( $p < 0.05$ ). Energy intake of daily life was not differentiated between two groups.  $\dot{V}O_2\text{max}$  of field workers was significantly higher than that of desk workers ( $p < 0.01$ ). Although significant difference in TC was not found between two groups, TG and blood glucose had a tendency to get lower in the case of field workers. HDL-C of field workers was significantly higher than that of desk workers.

From these results, we can conclude that the differences in the kinds of physical work in this company effected different forms of standard of employers' health.

**Key words :** Desk worker, Field worker,  $\dot{V}O_2\text{max}$ , %fat, Blood lipids.

(Journal of Health Science, Kyushu University 16:119-126, 1994)

---

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.

\* Institute of Health and Physical Education, Kurume University, Kurume 830, Japan.

\*\* Health & Nutrition Institute, Snow Brand Milk Products Co, Ltd., Tokyo 160, Japan.

## はじめに

生活様式や生活環境が健康と密接に関連していることは、多くの疫学的調査<sup>2)3)9)10)11)12)13)14)15)16)17)18)19)20)21)22)</sup>からよく知られていることである。特に心臓病や糖尿病など、いわゆる“成人病”の多くは習慣病と呼ばれるように、日常生活様式の影響を強く受けている<sup>4)10)15)16)19)22)</sup>。その中でも身体活動の不足が先進工業国の今日的な問題となってきた<sup>11)12)16)</sup>。

ところで、我が国においても企業内で作業の専門化や細分化に伴い、高度に分業化が進んできている。そして、同一企業内においても就業形態の異なる職種間にながら身体活動量の差が存在し、その結果、健康に関連した様々な影響が生じてきている<sup>9)15)</sup>。

そこで、本研究では就業形態の違いがもたらす身体活動量の差が、就業者の形態、有気的能力および血中脂質に及ぼす影響を比較検討した。

## 研究の方法

### 1. 対象

福岡市内にあるY企業のうち、就業形態が座業中心である福岡本社（座業群）と、立位で動き回ることが比較的多く、本社勤務と比較して身体を動かす機会の多い工場（現業群）の従業員を対象とした。

測定および調査項目は、身体計測、間接法による有酸素的能力の測定、血液検査および摂取エネルギー量の調査を実施した。運動テスト時に降圧剤を服用していた者および現在治療中の疾病のある者を除いた男性51名を対象とした。彼らの年齢は41歳から58歳であり、平均49.9±4.9歳であった。

### 2. 形態計測

形態に関する計測は、身長、体重および2部位の皮下脂肪厚（上腕背側部、肩甲骨下角部）について実施した。さらに測定した皮下脂肪厚より Nagamine<sup>17)</sup>の方法に従って体脂肪率を算出した。

### 3. 最大酸素摂取量の推定

1段階4分間からなる3段階、計12分間の負荷漸増自転車エルゴメータ運動を実施した。自転車エルゴメータの回転数は50回転/分、第1段階の負荷は性および年齢から考慮し、第2および第3段階の負荷は第1および第2段階の終了前30秒間の心拍数から決定した。最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_2 \max$ ）の推定は、オストランド

のノモグラムに基づいて著者らが作成した修正式を用いて行った。すなわち、第1～3負荷強度と心拍数をパーソナル・コンピュータに入力し、それぞれの負荷強度と心拍数から推定される $\dot{V}O_2 \max$ の平均値を個人の $\dot{V}O_2 \max$ とした。なお、負荷中の心拍数が100拍/分以下、あるいは年齢から予想される最高心拍数の80%（ $(220 - \text{年齢}) \times 0.8$ ）以上の場合、 $\dot{V}O_2 \max$ の推定から除外した。運動負荷テストは、空調が施されている部屋で実施した。

### 4. 血液検査

運動テスト前にY企業が実施した健康診断時の検査結果を用いた。検査結果のうち、検討の対象とした検査項目は、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪および空腹時の血糖値であった。

### 5. 摂取エネルギー量の調査

Y企業の健康生活研究所の作成したアンケートおよび聞き取りによる調査法にもとづいて実施した。尚、この調査法による研究成果はすでに他の所<sup>9)21)</sup>で発表されている。

### 6. テストおよび調査期間と統計処理

運動テストは、平成5年7月19日から21日に、また血液検査を含む健康診断および摂取エネルギー量の調査は同年6月23日から28日に実施された。

データは、すべて平均および標準偏差で示した。体脂肪率、最大酸素摂取量および血液データ項目との関連性はピアソンの積率相関係数を用い、座業群と現業群との有意差検定には、対応のないt検定を用いて評価した。統計的な有意性のレベルは、 $p < 0.05$ とした。

## 研究の結果

### 1. 形態および最大酸素摂取量

対象とした被験者の年齢、身長および体重を表1に示した。座業および現業群の平均年齢は48.8±5.5歳および49.1±4.1歳、身長は167.6±5.7cm および166.8±3.8cmであり、いずれも両群ともほぼ同様な値を示した。しかし、体重は座業群（68.8±8.7kg）に対して現業群（62.6±7.5kg）が統計的に有意に小さい値を示した（ $p < 0.05$ ）。

体脂肪率および体重当たりの最大酸素摂取量の推定値を図1に示した。座業および現業群別にみると、体脂肪率は現業群が有意に小さかった（24.4±3.6%およ

Table 1. Physical characteristics of subjects

	n	Year (yr)	Stature (cm)	Weight (kg)
All	51	48.9	167.1	64.5
		4.5	4.4	7.9
Desk worker	16	48.5	167.6	68.8*
		5.5	5.7	8.7
Field worker	35	49.1	166.8	62.6
		4.1	3.8	7.5

\* ; Desk worker vs Field worker,  $p < 0.05$

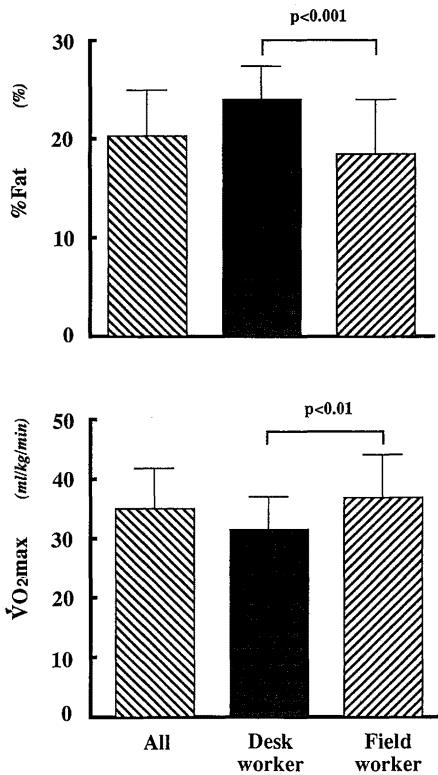


Fig 1. Mean %Fat and  $\dot{V}O_2\max$  of desk worker and field worker group.

び $18.5 \pm 5.6\%$ ,  $p < 0.001$ ). 一方, 最大酸素摂取量は座業群 ( $30.8 \pm 6.0\text{ml/kg/min}$ ) に対して現業群 ( $36.7 \pm 7.3\text{ml/kg/min}$ ) が統計的に有意に大きな値を示した ( $p < 0.01$ ).

全体の平均値は, 体脂肪率が $21.2 \pm 4.4\%$ , 最大酸素摂取量が $35.0 \pm 6.5\text{ml/kg/min}$ であり, 両測定項目の間には有意な負の相関関係 ( $-0.518$ ) が認められた (図2,  $p < 0.01$ ).

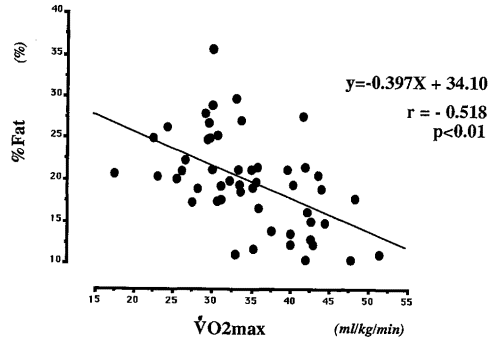


Fig 2. Relationship between  $\dot{V}O_2\max$  and %Fat.

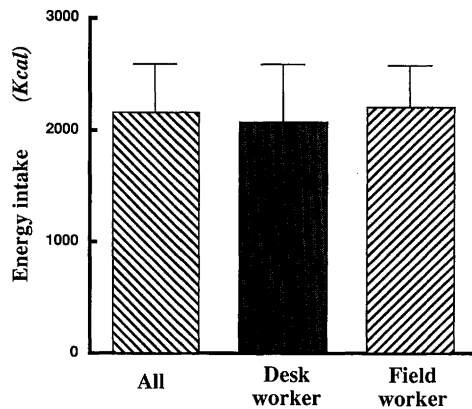


Fig 3. Mean energy intake of desk worker and field worker group.

## 2. エネルギー摂取量

アンケートおよび聞き取りによる食事調査から求められた1日の摂取エネルギー量を図3に示した。両群とも同程度の摂取エネルギー量であった ( $2076 \pm 531\text{kcal/日}$  vs  $2202 \pm 390\text{kcal/日}$ )。

## 3. 血中脂質および血糖値

血中脂質および血糖値の度数分布を図4に示した。日本人男性の正常値<sup>7)</sup>から逸脱して高値を示した割合は, 総コレステロールが31%, 中性脂肪が56%, 血糖値が18%, また正常値から逸脱して低値を示したHDLコレステロールの割合は28%であった。

総コレステロール, HDLコレステロール, 中性脂肪および血糖値を座業および現業群別に図5に示した。総コレステロールは座業群 ( $218.9 \pm 44.7\text{mg/dl}$ ) に対して現業群 ( $210.3 \pm 35.5\text{mg/dl}$ ) の方が僅かに低い傾向を示したが, 有意な差には至らなかった。中性脂肪も座業群の $181.4 \pm 102.5\text{mg/dl}$  に対して現業群は134.

2±78.5mg/dlと低い傾向にあったが有意な差は認められなかった。一方、HDLコレステロールは、座業群の45.1±12.3mg/dlに対して現業群は56.1±18.7mg/dl

と、統計的に有意に高い値を示した(p<0.05)。また、血糖値は現業群の89.1±8.2mg/dlに対して、座業群は105.8±27.3mg/dlと有意に高い値を示した(p<0.

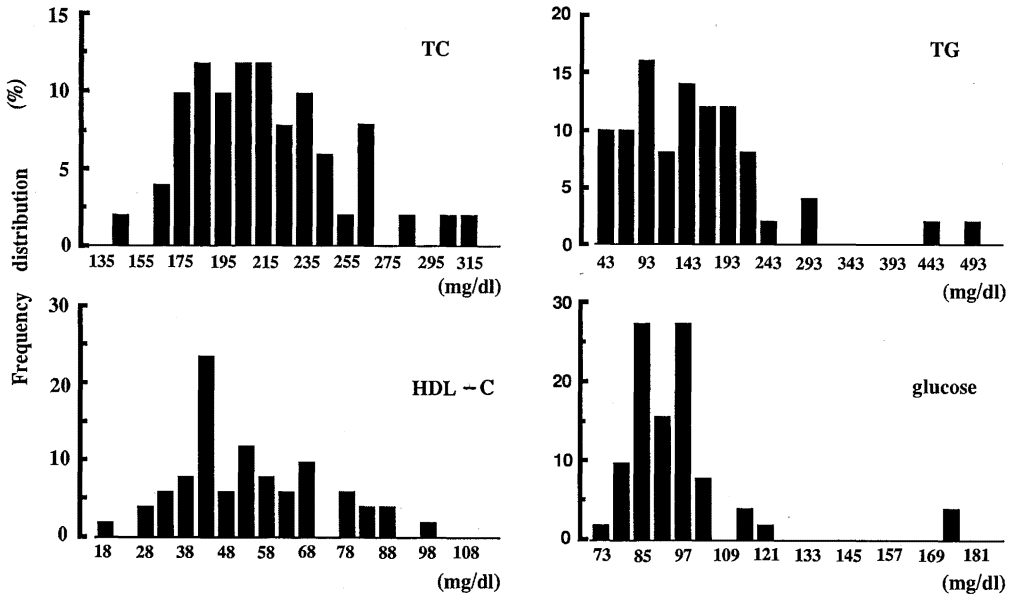


Fig 4. Distribution of blood total cholesterol (TC), HDL cholesterol, triglycerides (TG) and glucose.

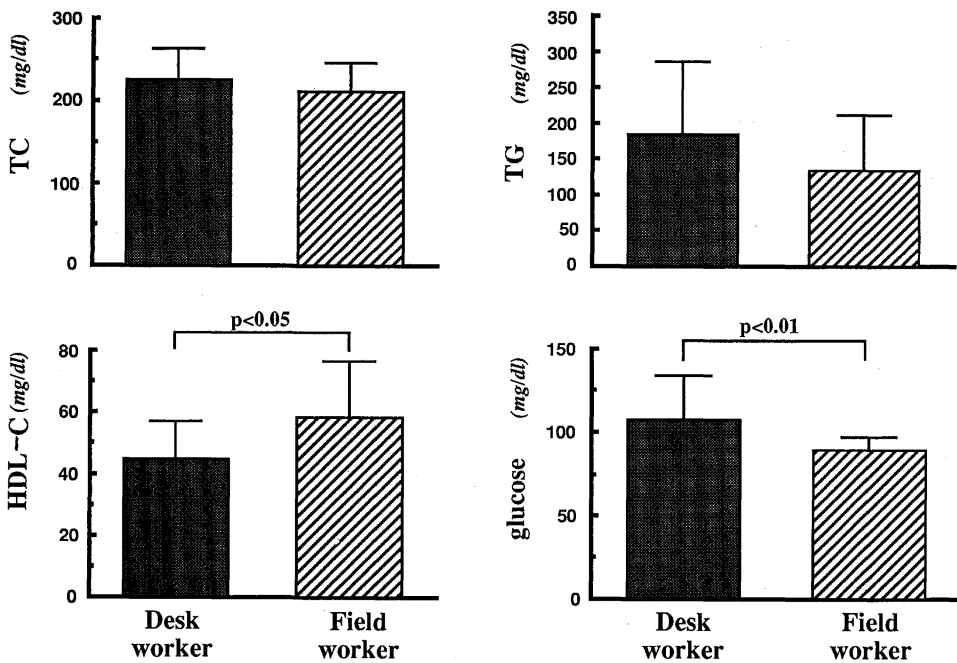


Fig 5. Mean blood total cholesterol (TC), HDL cholesterol, triglycerides (TG) and glucose.

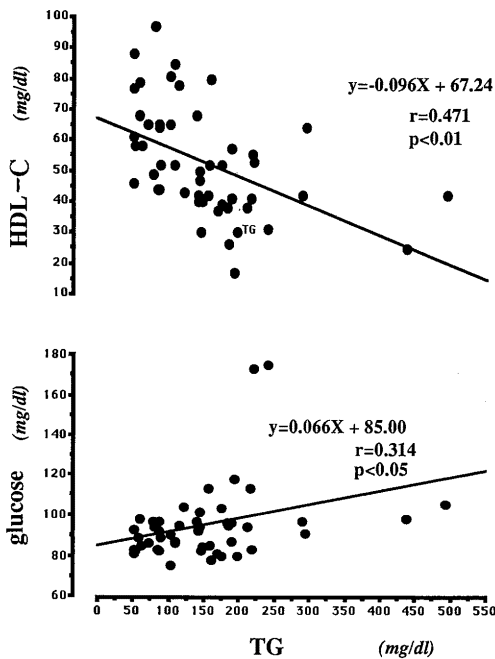


Fig 6. Relationship between blood triglycerides (TG) and HDL cholesterol or glucose.

Table 2. Correlation coefficients between  $\dot{V}O_2$ max or % Fat and blood properties

	$\dot{V}O_2$ max	% Fat
Total cholesterol	-0.174	-0.216
HDL cholesterol	0.126	-0.387**
Triglycerides	-0.310*	0.335*
Glucose	-0.266	0.307*

\*; p<0.05 \*\*; p<0.01

Table 3. Correlation matrix of blood properties

	HDL cholesterol	Triglycerides	Glucose
Total cholesterol	0.160	0.028	0.066
HDL cholesterol		-0.471**	-0.263
Triglycerides			0.314**

\*; p<0.05 \*\*; p<0.01

01)。

4. 項目間の関連性

最大酸素摂取量および体脂肪率と血中脂質および血糖値との相関係数を表2に示した。

HDL コレステロールは, 最大酸素摂取量と正の相関関係を示す傾向にあり, 体脂肪率との間には1%水準で統計的に有意な負の相関関係を示した。中性脂肪は, 最大酸素摂取量とは負の相関関係 (p<0.05) を示し, 体脂肪率とは正の相関関係 (p<0.05) を示した。血糖値は中性脂肪と同様な傾向を示した。

血中脂質および血糖値間の関連性を表3に示した。HDL コレステロールと中性脂肪との間に有意な負の相関関係が認められた(図6上段, p<0.01)。一方, 中性脂肪と血糖値との間には有意な正の相関関係が認められた(図6下段, p<0.05)。

考 察

1) 形 態

対象となった被験者の平均年齢は48.9±4.8歳であり, 年齢からみた日本人男性の標準値<sup>24)</sup>と比較して身長で3 cm, 体重が4 kg, 体脂肪率は7.1%大きかった。さらに, 被験者を座業群および現業群別に比較した場合, 身長は両群で差は認められなかった。しかし, 体重は座業群の方が有意に大きく, 標準値と比較しても7 kg大きかった。一方, 現業群の平均値(62.6kg)は日本人の標準値とほぼ一致する値であった。体脂肪率も体重と同様に, 座業群が有意に大きく, 標準値よりも7%大きかった。それに対して現業群の平均値は標準値とほぼ同様な値であった。

運動習慣の有無が体重および体脂肪率に及ぼす影響に関してはいくつかの報告<sup>4)5)8)10)18)20)</sup>がある。稲次ら<sup>8)</sup>は, 健常男性における日常の運動習慣が減少することによって, 体重および体脂肪率が有意に増加することを認めている。橋本ら<sup>4)</sup>は, 日常運動習慣のある座業従事者とそうでない座業従事者の研究から, 身長, 体重に差は認めなかったが, 体脂肪率は運動習慣のない従事者の方が12%も多かったことを報告している。

本研究では運動習慣の調査を実施しておらず, それらの研究と直接比較することはできない。しかし, 対象としたY企業の用いている栄養調査<sup>21)</sup>を実施し, それに基づいて1日の摂取エネルギー量を算出した。その結果, 両群の摂取エネルギー量に有意な差は認められなかった。従って, 両群の間に認められた体重および体脂肪率の統計的に有意な差は, 消費エネルギーの違

いに起因するものと思われる。

## 2) 最大酸素摂取量

最大酸素摂取量は、日常生活での身体活動量をよく反映するとする研究<sup>23)11)12)23)</sup>は多い。例えば、同一高等専門学校に通学する学生を対象に、運動群、徒歩もしくは自転車通学群および交通機関を利用している群の3群に分け、最大酸素摂取量を1年間にわたって追跡調査した研究<sup>23)</sup>がある。その結果、運動群の最大酸素摂取量が最も高く、交通機関を利用している群が最も低かった。さらに、夏期休暇で通学の機会が少なかった後の9月には、徒歩や自転車通学群の最大酸素摂取量が低下していることから、日常生活での身体活動量が最大酸素摂取量に最も影響を及ぼしていることが示されている。また、Konnoら<sup>12)</sup>も、日本人とネパール人からなる異なる生活形態を持つ集団の最大酸素摂取量を比較検討した。その結果、日本人およびネパール人の座業に従事している都市生活集団者は、山間部に住み、重労働に従事しているネパール人集団よりも最大酸素摂取量が小さく、従って、最大酸素摂取量が日常生活での身体活動の影響を強く受けることを示している。

本研究における座業群および現業群の最大酸素摂取量は $31.3 \pm 5.7$  ml/kg/min および  $36.7 \pm 7.2$  ml/kg/min であり、統計的に有意な差が認められた。また、厚生省の示した性・年齢別最大酸素摂取量の維持目標値(40歳代男性; 39ml/kg/min, 50歳代; 38ml/kg/min)<sup>13)</sup>と比較しても、現業群は僅かに低い値であるが、座業群は7~8 ml/kg/min のかなりの低値であった。この両群における最大酸素摂取量の差は、日常の身体活動量の差によるものと思われ、それは座業および比較的動き回ることの多い現業との間の就業形態の違いによるものと思われる。

## 3) 血中脂質および血糖値

高脂血症や糖尿病と冠動脈性心疾患をはじめとした、いわゆる“成人病”との関連性を報告した多くの研究<sup>4)10)15)16)18)22)</sup>がある。かつ日常の身体活動量と密接に関連していることが報告されてきている。

例えば、星ら<sup>9)</sup>は、運動習慣のある、ない中高年女性の比較から総コレステロールには差を認めなかったが、HDLコレステロールは運動習慣のある群が有意に高いこと、および中性脂肪は運動習慣のない群が有意に高いことを示している。橋本ら<sup>9)</sup>は、日常運動習慣のある座業従事者とそうでない座業従事者の研究から運動習

慣のない従事者の方が空腹時の血糖値が統計的に有意に高く、逆にHDLコレステロールは運動習慣のある群が高値を示す傾向にあることを報告している。また、星川ら<sup>9)</sup>は年齢45歳前後の都市居住の金属工業の現業者と自動車販売業に従事する男性に関する調査の結果、販売業従事者は現業者よりも運動習慣の割合が低く、総コレステロール値に差は認められなかったが、中性脂肪が20mg/dl程度多かったことを報告している。

本研究の座業群および現業群の総コレステロールは $224.4 \pm 38$  mg/dl および  $210 \pm 35$  mg/dl であり、統計的に有意な差は認められず、共に成人男性の正常値<sup>9)</sup>の上限あたりに位置していた。しかし、HDLコレステロールは現業群が統計的に有意に高い値を示した。一方、中性脂肪および血糖値は座業群が高い傾向を示した。

さらに、体脂肪率および最大酸素摂取量と血中脂質および血糖値との関係は、従来より報告されている研究結果<sup>9)8)10)</sup>を支持するものであった。すなわち、体脂肪率の多い人ほど中性脂肪が多く、HDLコレステロールは少ない。逆に最大酸素摂取量の大きい人ほど中性脂肪は少なく、HDLコレステロールが多かった。血糖値に関しても体脂肪率と正の相関関係を示し、最大酸素摂取量と負に関連する傾向を示した。また、HDLコレステロールと中性脂肪との間に認められた有意な負の相関関係は、身体活動によるリポタンパク質の活性化によるトリグリセライド・リッチ・リポタンパク質の異化が高進した結果を反映するとする研究結果<sup>9)10)</sup>を支持するものと思われる。

これらのことは、日常の運動習慣もさることながら、就業形態の違いによる身体活動量の差によって、成人病の誘発因子である血中の脂質および血糖値が影響を受けている可能性が推察される。

## 要 約

同一企業内における就業形態の異なる座業群と現業群とを対象に、形態、最大酸素摂取量および血中脂質並びに血糖値を比較検討し、以下のような結果を得た。

- 1) 身長は両群でほぼ同程度であった。しかし、体重および体脂肪率は座業群が有意に大きく、その値は同年齢の日本人の標準値を上回っていた。
- 2) 最大酸素摂取量は現業群が有意に高い値を示した。座業群の最大酸素摂取量は厚生省の示す維持目標値をかなり下回る値であった。
- 3) 最大酸素摂取量および体脂肪率と血中脂質並びに血糖値との関係は、従来の研究結果を支持するものであった。また、総コレステロールは両群間に

差は認められなかったが、中性脂肪および血糖値は座業群が高値を示す傾向にあった。一方、HDLコレステロールは現業群が有意に高い値を示した。

以上のことより、同一企業内における就業形態の違いがもたらす身体活動量の差が、体重、体脂肪率、最大酸素摂取量および血中の脂質並びに血糖値に影響を及ぼしているものと思われる。

## 文 献

- 1) Åstrand Per-Olf and K. Rodahl : Textbook of work physiology 3rd EDITIN, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- 2) Davies, C. T. M., C. Barnes, R. H. Fox, R. Ola Ojikutu, and A. S. Samueloff : Ethnic difference in physical working capacity. J. Appl. Physiol., 33 : 726-732, 1972.
- 3) Ekblom, B., and E. Gjessing : Maximal oxygen uptake of the Easter Island population. J. Appl. Physiol., 25 : 124-129, 1968.
- 4) 橋本 勲, 小林修平, 池田純子, 長嶺晋吉 : 運動習慣の成人病予防効果に関する研究. 体力科学, 39 : 593, 1990.
- 5) 星 秋夫, 松田一如, 金場昭範 : 中高年女性における運動習慣の頻度が血中過酸化脂質, およびリポタンパクに及ぼす影響. デサントスポーツ科学, 12 : 269-276, 1991.
- 6) 星川 保, 豊島進太郎, 村瀬 豊 : 生活と健康—職種, 居住地域から—. 体力科学, 38 : 509, 1989.
- 7) 伊藤 朗 : 図説・運動生化学入門, 医歯薬出版, 1990.
- 8) 稲次潤子, 吉崎英清, 九野則一, 相磯和嘉, 山崎行雄, 清水正比古, 山田憲司郎, 斉藤俊弘, 稲垣義明 : 健康男性における日常運動習慣の変化と体重, 体脂肪率および運動耐容能の変化の関係. 体力科学, 37 : 643, 1988.
- 9) 形本静夫, 青木純一郎, 太田英則, 大田賛行 : 体力づくり教室における栄養指導効果について. 体力科学, 41 : 845, 1992.
- 10) 木村靖夫, 窪田 登, 山崎省一 : 成人病危険因子に及ぼす歩行習慣の効果に関する基礎的研究. 体力科学, 40 : 610, 1991.
- 11) Konno, M., T. Chiwata, and M. Yasunaga : Maximal aerobic power and heart rate during

usual activities of sedentary workers in urban districts. J. Physical Fitness Japan, 27 : 135-139, 1978.

- 12) Konno, M., T. Osaka, M. Yasunaga, Y. Yoshimizu, T. Masuda, T. Chiwata, and M. Ogata : A Comparative study of maximal aerobic power and living style for determining optimal load. 健康科学, 2 : 41-47, 1980.
- 13) 厚生省 : 健康づくりのための運動所要量策定検討会. 健康づくりのための運動所要量策定検討会報告書 : 1989.
- 14) 厚生省保健医療局健康増進栄養課 : 国民栄養の現状. 第一出版, 1991.
- 15) 紅露恒男 : 中年期の運動メニュー. からだの科学, 137 : 52-56, 1987.
- 16) Kraus, H., and Raab, W. (広田公一, 石川旦訳) : 運動不足病, ベースボール・マガジン社, 1977, pp112-133
- 17) Nagamine, S. : Evaluation of body fatness by skinfold measurements. JIBP. Synthesis, 4 : 16-22, 1963.
- 18) 並木雅彦 : 高脂血症と運動. からだの科学, 165 : 80-83, 1992.
- 19) 大柿哲朗, 藤野武彦, 金谷庄藏, 峰松 修, 中谷光代, 柏木征三郎, 吉川和利, 村上秀親, 緒方道彦 : 与那国島における健康科学的調査—(3)形態および体脂肪率について—. 健康科学, 6 : 29-40, 1984.
- 20) 岡田邦夫, 井関敏之 : 10年間の企業内健康・体力づくりプログラムの従業員の健康に及ぼす効果. 体力科学, 37 : 192-201, 1988.
- 21) 太田英則, 久保田美紀, 大田賛行, 堀田 昇, 大柿哲朗 : コンピュータによる栄養と運動の総合処方システムの開発. 健康科学, 15 : 146-154, 1993.
- 22) 下光輝一, 岩根久夫 : 動脈硬化性疾患とその予防. 保健の科学, 30 : 792-797, 1988.
- 23) 鳥越正稔, 吉水 浩, 増田卓二 : 学生の身体活動水準と Maximal Aerobic Power に関する研究—1年間の高専学生を対象とした調査報告—. 久留米工業高等専門学校紀要, 2 : 47-52, 1985.
- 24) 東京都立大 : 日本人の体力標準値, 不昧堂出版, 1980.