某工場における膝関節痛の発生と通勤負荷との 相 関 性 に つ い て

西尾雅七*, 池田正之*, 鈴木義昌**, 大室耕一***

OCCURRENCE OF KNEE JOINT PAINS PROBABLY DUE TO THE LOAD OF ATTENDANCE FROM OUTSIDE

Masashichi NISHIO*, Masayuki IKEDA*,
Yoshimasa SUZUKI** and Koichi OMURO***

The cause of arthralgia, which was prevailing among the young female workers of a certain factory in Osaka, was epidemiologically studied with the questionnaire method. The survey was carried out twice, first in the fall of 1963, and then in May of 1964.

The arthralgia attacked about 30% of the workers and localized mainly in knee joints. A close correlation between the occurrence of arthralgia and the load of attending the workshop from outside was observed, namely, the longer the time the worker should spend

to go from home to the factory, or the deeper the fatigue the worker should incur from transportation, the more the chance of occurrence of arthralgia comes out.

The same relationship was observed among the college girls in Kyoto, who apparently have no load of labor.

It seems most reasonable to infer from the findings mentioned above that the transportation load may be one of the most important factors which give rise to knee joint pains of the workers in the factory surveyed.

緒 言

ここ数年来、大都市周辺における、出勤時の交通機関の混雑ぶりは著しく、『通勤地獄』などの表現を用いて、しばしばジャーナリズムのとり上げるところとなっている。通勤負荷が人体に及ぼす影響については、労働衛生学的な見地から、カロリー消費の面¹⁾や、神経生理学的な面²⁾、その他から検討が進められているが、今回、我々は国電京都大阪区間を通勤している某大工場従業員に発生している膝関節痛の原因について検討した結果、関節痛発生頻度の多少と出勤所要時間の長短、出勤時の疲労感の強弱との間に相関関係が存在することを見出し、

さらに同様の相関関係を、京都市内の四つの大学に在学中の女子学生についても確認し得た。通勤負荷の過重が膝関節痛という具体的な身体障害を、集団的にひき起すに至った事例と思われるので報告する。

調査対象および調査方法

上記の某大工場従業員全員に対し、調査票Ⅰ、Ⅱを、それぞれ1963年9月（以下第1回調査という）および1964年5月（以下第2回調査という）に配布して、アンケート調査を行なった。調査票Ⅰでは、関節痛を惹起する可能性を多角的に想定して、住居の乾湿・通勤・職場気候・心理的緊張・その他についての質問を試み、その分析の結果、関節痛と相関関係を示した通勤負荷、および通勤負荷に修飾を与えると推測された履物について、調査票Ⅱにより、さらに詳細な検討を行なった。また第1回調査の結果、関節痛が20才台の女子に比較的多発していることが判明したので、その対照として、年令がほぼ等しく、かつ、通勤負荷とはほぼ同様の通学負荷を受けてはいるが、労働負荷の点では全く異なる集団である、京

* 京都大学医学部公衆衛生学教室（主任：西尾雅七教授）

** 日本専売公社茨木工場診療所長

*** 日本専売公社京都病院整形外科医長、昭和40年1月13日受付、普通掲載

* From the Dept. of Public Health (Chief: Prof. M. Nishio), School of Medicine, Kyoto University.

** From the Dept. of Medical Service, Ibaraki Factory of Japan Monopoly Corporation.

*** From the Dept. of Orthopedics, Kyoto Hospital of Japan Monopoly Corporation.

Received for publication, Jan. 13, 1965.

都市内のK, D, Y, Gの四つの大学の女子学生（1年生は通学期間が短いため、2年生以上のみを対象）に対して、調査票Ⅲ（調査票Ⅱに最少限度の語句修正を加えたもの）によるアンケート調査（以下大学生調査という）を、第2回調査と平行して行なった。

これらの調査とほぼ平行して、某総合病院および同工場診療所によって、1963年7月～9月と1964年4月～8月に行われた、同工場の関節痛患者に対する臨床診断の結果とも照合検討した。

調 査 結 果

A. 有効票の構成

回答票のうち、白票などの無効票を除外した有効票のみを分析に用いたが、各調査によって得た有効票その他の票数は表1に示すとおりである。ただし、第2回調査有効票のうち第1・2回調査の回答と照合して、同一人からの回答であることを確認しえた票は641票（73.5%）、1964年3, 4月入社社員の票（従ってこの回答者は、第1回調査の対象に入っていない——以下新入社員票という）は112票（12.8%）で、不明票は119票（13.6%）である。有効票の性別・年齢別分布（表2）及び職制所属別分布は、対応する在籍数との間に偏りを示さない。

関節痛については、その疼痛の状況に従って、表3のように四つに大別して検討した。以下A₁～₄, a₁～₄の記号は、表3に示す意味の略号として使用する。

B. 関節痛の性格

調査時現在、関節痛を訴えている者は、表4に示すように、第1回調査で A₃+A₄=32.7%、第2回調査では a₃+a₄=28.5%であり、後者の場合、入社後の期間の短い新入社員票を除外し、第1回調査と同一の対象者のみに限定すると30.6%にのぼり、一方、新入社員については15.6%にとどまる。新入社員票が109票しかないので直ちに結論できないが、関節痛の発生にはある期間、負荷のかかることが必要なことを推測させる。表4に示される数値の大きさそれ自体については、一般にアンケート調査の場合には、客観的な検査成績とは異なり、被調査者の心理状態により修飾を受けて回答される可能性があるが、つぎのような所見から、関節痛の存在することはほぼ確実である。

1) 最も苦痛が大きいと考えられる A₄ 群では、回答例の約90%が医療機関に受診している。ただし、その受診先は90%以上が同工場内の診療所であり、この診療所は時間的、位置的に受診しやすい利点がある。

2) 表5に示すように、第1回・第2回の調査の間に約8カ月の間隔があるにもかかわらず、関節痛の訴えはかなり一定している。この際、A₃群は『最近痛むようになった』群であるから、変動が多いのは当然であろう。

痛む関節の部位については、部位が変化するか否かという質問に対して約60%の人が変らぬと答え、かつ、痛む関節は第1・第2回調査を通じて膝関節に集中し（表6）、ついで足首・腰と下肢に訴えが多い。これは下肢をとくに使用する作業（例えば足でペダルを踏むなど）によるか、または立位に関連した負荷を推定させる所見であるが、調査工場では前者の作業は除外して考えることができる。さらに第1回調査で膝関節痛を訴えた者の90%までが、第2回調査でも膝関節痛を訴え（表7）、関節痛の部位が膝に強く固定されている事を示している。

季節の変動については（表8）春から夏にかけてと冬とに二つのピークを認めるが、特定の季節なしと答えた者が30%以上を占めていることは注目される。

動作、1日のうちで関節痛の起る時間、あるいは入社後の年数（新入社員を除く）との関係については、特定の所見を認めえなかった。

C. 関節痛の原因

1. 性・年齢との関連について

表9にみるように、関節痛は男子よりも女子に多発している。年齢別には、男子にはとくに多発する年齢層はないが、女子では20才以上に比較的多い。ことに30才以上に見掛け上の率が高いが、実数が少ないので明確な結論は下しえない。

2. 職場との関連について

所属部課別の分布をみると（表10）、関節痛は各課に散発し、特定の課に集積しているとはいえない。頻度のやや高い課として、A課、C₁課、D₂課があるが、後二者で高いとすると、それらと同じ作業をしているC₂課やD₁課でも、当然、高いことが期待されるにかかわらず、C₂課、D₁課では必ずしも高くないので、有意の現象とは考えられない。

職種別の分布をみると（表11）関節痛は、被調査者数の少ない医療職を除外すると、製造職に頻度の高いことが注目される。製造職には比較的立作業の多い従業員を含むこと、及び比較的膝関節痛の頻度が高いことから、立作業と膝関節痛との関連が考えられるが、この点を検討したのが表12である。この際、『性』と『職場環境』の影響を少なくするために、製造職の女子のみを対象に

表 1 回収成績

調査区分	回収票数	有効票数	回答率(%)	無効票数
第1回調査	865	863	91	2
第2回 //	878	872	91	6
大学生 //	461	461	—	0

註：回答率 = $\frac{\text{有効票数}}{\text{従業員数}}$

表 2 アンケート被調査者の性別・年齢別分布

年 令	男	女	性別不明	計
10~20 才	41	82	1	124
20~30	164	460		624
30~40	72	4		76
40~50	20	3		23
50~	11	0		11
不 明	2	1	2	5
計	310	550	3	863

註：第1回調査についての値を示す。

表 3 関節痛の区分

第1回調査	第2回調査	
A ₁	a ₁	痛んだことがない者
A ₂	a ₂	過去に痛んだが現在は痛くないもの
A ₃	a ₃	最近痛むようになったもの
A ₄	a ₄	過去から現在まで痛いもの

表 4 関節痛を訴える者の比率

	A ₁ (a ₁)	A ₂ (a ₂)	A ₃ (a ₃)	A ₄ (a ₄)	計 (実数)
第1回調査	42.1	25.2	16.7	16.0	100 (831)
第2回調査	43.1	28.5	12.6	15.9	100 (829)
(新入社員を除 外した場合)	(38.5)	(31.0)	(13.0)	(17.6)	100 (720)
(新入社員のみのみ)	(72.5)	(11.9)	(11.0)	(4.6)	100 (109)
大学生調査	72.7	14.2	5.2	7.9	100 (443)

註：新入社員とは、1964年3、4月入社社員を示し、
従ってこれを除外した社員のほとんど全部は第
1回調査の対象者でもある。

比較的立作業の多いC₁課、C₂課と、これらとほぼ同一の環境で、比較的座作業の多いD₁課、D₂課とを比較した。表より明らかなように、第1回調査、第2回調査のいずれにおいても、『比較的立作業の多い職場』にやや関節痛の頻度は高いかに見えるが、いずれも有意の差で

表 5 調査時期間の関節痛の相関

第2回調査	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	計 (実数)
第1回調査					
A ₁	73.9	11.2	12.0	2.9	100 (241)
A ₂	15.3	56.7	12.7	15.3	100 (150)
A ₃	13.8	39.4	22.3	24.5	100 (94)
A ₄	4.3	31.5	4.3	59.8	100 (92)

註：1964年3、4月入社社員は対象から除外して
いる。

表 6 関節痛の部位

	第1回調査 (%)	第2回調査 (%)	大学調査 (%)
下 足 指	8	13	7
足 首	54 (19.0)	62 (20.0)	35 (36.5)
膝	255 (89.5)	226 (72.9)	70 (72.9)
腰	48 (16.8)	65 (21.0)	25 (26.0)
上 手 指	17	22	2
手 首	37	54	9
肘	46	41	10
肩	18	22	10
そ の 他			
首	8	5	4
背 骨	11	6	4
あ ゴ	5	4	2
その他	7	4	1
対象人数	285 (100)	310 (100)	96 (100)

註：1) %の計算は、対象人員すなわち関節痛の部
位を明確に答えた人数を除数、各関節につ
いて、関節痛を訴えた人数を被除数として
行なった。

2) 第2回調査については、1964年3、4月入社
社員は除外してある。

表 7 関節痛部位の固定

第1回調査	膝 関 節	その他の関節	計 (実数)
第2回調査			
膝 関 節	90.8	9.2	100 (131)
その他の関節	37.0	63.0	100 (27)

註：表5の註におなじ。

はなく、立作業のために関節痛が多発するとは結論しえ
ない。

職場の気候については、夏季、冬季いずれも、職場気
候を不快とするの方が関節痛を訴える率は高いが、し
かし実施されている空気調和は各月平均値でみると、各

表 8 関節痛の季節的変動

(%)

季 節	第1回調査	第2回調査	大学調査
春	1.2	2.3	5.4
春の終り～初夏	23.1	24.0	10.7
夏	6.7	2.9	3.6
夏の終り～秋口	8.7	1.6	0
秋	0.7	0.5	1.8
秋の終り～初冬	7.0	6.3	10.7
冬	16.2	15.9	12.5
冬の終り～早春	2.2	8.6	0
特別の季節なし	34.1	38.0	55.4
計 (実 数)	100 (402)	100 (384)	100 (56)

表 9 関節痛の性別・年齢別分布

(%)

		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	計(実数)
男 子	10～20才	60.0	22.5	10.0	7.5	100(40)
	20～30	50.3	28.7	11.5	9.6	100(157)
	30～40	67.6	14.1	5.6	12.7	100(71)
	40～	75.9	13.8	0	10.3	100(29)
	全 年 令	58.1	23.2	8.7	10.0	100(297)
女 子	10～20才	57.0	12.7	24.0	6.3	100(79)
	20～30	28.8	29.0	20.9	21.1	100(444)
	30～	33.3	0	16.6	50.0	100(6)
	全 年 令	33.1	26.3	21.4	19.3	100(529)

表 10 関節痛の所属課別分布

所 属 部 課 名	A ₁ +A ₂	A ₃ +A ₄	計 (実数)
総 務 部	75.6	24.4	100 (41)
経 理 部 事 務 所	76.2	23.8	100 (21)
経 理 部 W 課	96.3	3.7	100 (27)
製 造 部 事 務 所	89.5	10.5	100 (19)
“ A 課	59.7	40.3	100 (77)
“ B “	73.6	26.4	100 (72)
“ C ₁ “	55.8	44.2	100 (165)
“ D ₁ “	67.6	32.4	100 (108)
“ C ₂ “	66.7	33.3	100 (153)
“ D ₂ “	64.0	36.0	100 (86)
“ E “	88.6	11.4	100 (35)
“ F “	58.8	41.2	100 (17)
診 療 所	70.0	30.0	100 (10)
平 均	67.3	32.7	100 (831)

課で若干の変動はあるが、夏季(8月)気温 28～29℃、
 気湿62～75%、冬季(2月)気温 18～22℃、気湿 66～
 88%の範囲であり註1)、こうした環境が関節痛を誘起さ

表 11 関節痛の職種別分布

(%)

	P ₁ +P ₂	P ₃ +P ₄	計 (実数)
管 理	88.5	11.5	100 (26)
事 務	87.4	12.6	100 (87)
製 造	62.9	37.1	100 (652)
諸 務	79.3	20.7	100 (29)
医 療	50.0	50.0	100 (6)
不 明	77.4	22.6	100 (31)
平 均	67.3	32.7	100 (831)

表 12 関節痛と立作業・座作業の関係

(製造職・女子)

(%)

		A_1+A_2 (a_1+a_2)	A_3+A_4 (a_3+a_4)	計 (実数)
第1回調査	比較的立作業 の多い職場 (C_1+C_2)	57.9	42.1	100 (259)
	比較的座作業 の多い職場 (D_1+D_2)	60.3	39.7	100 (146)
第2回調査	比較的立作業 の多い職場 (C_1+C_2)	60.2	39.8	100 (206)
	比較的座作業 の多い職場 (D_1+D_2)	63.9	36.1	100 (119)

註：第2回調査では1964年 3、4 月入社社員は除外
 されている。

せるとは考えられない。

3. 家庭環境との関連について

被調査者の主観的な判断にもとづいた居住家屋の乾湿
 と関節痛との関係、および家族、ことに血縁者中の関節
 痛患者の存在と被調査者自身の関節痛との関係について
 検討したが、いずれについても明確な相関関係は認めら
 れなかった。

4. 通勤負荷との関連について

まず通勤所要時間と関節痛との関連についてみると、
 全員についての調査では、出勤所要時間が長いほど関節
 痛を訴える者の比率は高まるが、出勤所要時間40ないし
 60分を境として、それ以上、出勤所要時間が長くなって
 も、関節痛を訴えるものは必ずしも増加しないという傾
 向が認められ、この相関関係は第1回、第2回の両調査を
 通じて確認された(表13(1))。また前述のように、女子の
 関節痛発生率が高いので、『性』による影響を除外する
 ために、製造職の女子のみについて出勤所要時間と関節

表 13 関節痛と出勤所要時間との相関
(1) (%)

出勤所要時間	(A ₁ a ₁)	(A ₂ a ₂)	(A ₃ a ₃)	(A ₄ a ₄)	計 (実数)
第1回調査					
0～20分	57.1	23.5	7.6	11.8	100 (177)
20～40	41.9	27.2	16.8	14.1	100 (202)
40～60	33.6	27.6	20.6	18.2	100 (222)
60～80	37.7	24.1	20.1	18.1	100 (205)
80～	46.2	19.2	17.3	17.3	100 (52)
第2回調査					
0～20分	56.1	20.4	8.9	14.6	100 (157)
20～40	36.7	30.7	13.5	19.1	100 (215)
40～60	32.8	37.9	14.9	14.4	100 (195)
60～80	30.6	32.2	14.9	22.3	100 (121)
80～	31.0	31.0	13.8	24.1	100 (29)

(2)

製造職・女子

出勤所要時間	(A ₁ a ₁)	(A ₂ a ₂)	(A ₃ a ₃)	(A ₄ a ₄)	計 (実数)
第1回調査					
0～20分	45.2	33.3	7.1	14.3	100 (42)
20～40	33.6	26.9	21.0	18.5	100 (119)
40～60	26.5	26.5	26.5	20.4	100 (147)
60～80	30.5	25.2	22.1	22.1	100 (131)
80～	42.1	18.4	21.1	18.4	100 (38)
第2回調査					
0～20分	35.9	33.3	12.8	17.9	100 (39)
20～40	27.0	31.0	17.5	24.6	100 (126)
40～60	24.4	33.5	14.1	28.2	100 (78)
60～80	17.6	35.3	17.6	29.4	100 (17)
80～					

注：第2回調査欄の数値には、1964年 3, 4 月入社
の社員は対象から除外されている。

表 14 通勤手段と出勤時間との関係
(%)

出勤所要時間	0～20分	20～40	40～60	60～80	80～	計 (実数)
通勤手段						
国鉄・私鉄	2.5	31.1	32.6	27.0	6.8	100 (485)
各種バス	5.2	51.0	30.7	10.5	2.6	100 (153)
その他	84.0	12.9	2.3	0.8	0	100 (263)

注：1) 通勤所要時間のうち最も長い時間を費やす
乗物を、その人の通勤手段とした。

2) 『その他』には上記以外のすべてが含まれ
るが、その大部分は徒歩通勤である。

痛との関係を検討しても、全く同様に出勤所要時間と関節痛とは相関関係を示し、かつ、これは第1回、第2回のいずれの調査でも確認しえた(表13(2))。

上記の出勤所要時間40ないし60分を境として関節痛は必ずしも増加しないという点について解明するため、通

表 15 国鉄・私鉄内の座席確保と出勤所要時間との関係
(%)

出勤所要時間	すし詰 になっ て立っ ている	坐れな いが楽 に立っ ている	時々 は坐 っている	大 体 坐れる	計(実数)
0～40分	49.7	26.9	12.6	10.8	100(167)
40～60	47.2	18.6	19.6	14.6	100(199)
60～	28.7	13.3	32.6	25.4	100(181)

表 16 各種バス内の座席確保と出勤所要時間との関係
(%)

出勤所要時間	すし詰 になっ て立っ ている	坐れな いが楽 に立っ ている	時々 は坐 っている	大 体 坐れる	計(実数)
0～40分	46.7	13.3	16.2	23.8	100(105)
40～60	44.8	11.5	14.9	28.7	100(87)
60～	13.0	16.7	24.1	46.3	100(54)

表 17 出勤所要時間と出勤時疲労感の相関
(%)

出勤所要時間	疲 が 強 い	疲 が 弱 い	計 (実数)
0～20分	11.5	88.5	100 (156)
20～40	41.3	58.7	100 (213)
40～60	58.2	41.8	100 (196)
60～	64.6	35.4	100 (147)

注：出勤して職場に着いた時「非常に疲れている」、
「疲れている」と答えた者を合して『疲労感が強い』とし、「あまり疲れていない」、「疲れは感じない」と答えた者を合して『疲労感が弱い』とした。

表 18 通勤手段と関節痛の相関
(%)

通勤手段	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	計 (実数)
国鉄・私鉄	32.6	31.1	15.6	18.7	100 (411)
各種バス	38.4	37.6	8.8	15.2	100 (125)
その他	54.6	23.0	11.0	11.5	100 (174)

注：1) 1964年 3, 4 月入社の社員は対象から除外
されている。

2) 表14の注 1)におなじ。

通勤手段についての分析を試みると、被調査者の通勤手段分布は、通勤に用いる各種交通機関のうち、最も長時間を費す乗物をもってその人の通勤手段とすると、国鉄、私鉄群が過半数を占め、『その他』群(この大部分は徒歩通勤)が約1/4で、各種バス群は1/5に満たない。さらに

各群の出勤所要時間をみると、徒歩通勤が大部分である『その他』群が短時間であるのは当然として、各種バス群では、国鉄・私鉄群より所要時間が短いことがわかる(表14)。さらに国鉄・私鉄群と各種バス群について、その混雑の程度をみるため、出勤所要時間と出勤時における交通機関内での座席の確保の状況をみると、国鉄・私鉄群では出勤所要時間60分前後を境として、それ以下のものは立たねばならないが、それ以上のものはむしろ座れる機会が増し、60分以上かかって出勤するもののうち58%が、時々、ないし大体座れると答えている(表15)。各種バス群でも、やはり出勤所要時間60分前後を境として同様の傾向がみとめられる(表16)。また出勤所要時間と疲労感との関係をみても、出勤所要時間が長いほど疲労感が強くなるのは当然としても、その傾向はやはり出勤所要時間60分前後でやや頭打ちとなる(表17)。これらは表13 (1), (2)における『出勤所要時間 40 分ないし60分以上では、出勤所要時間が長くなっても関節痛は必ずしも増加しない』所見とよく対応していて興味深い。

次に通勤手段と関節痛との関連をみると、前述の国鉄・私鉄群の方が各種バス群より通勤所要時間が長いという関係と同様に、関節痛の発生率も国鉄・私鉄群に各種バス群よりもやや高い傾向が認められる(表18)。

次に出勤時疲労感と関節痛の関係をみると、出勤して職場に着いた時、疲労感を訴える割合は通勤手段別にみて国鉄・私鉄群と各種バス群の間にはほとんど差異はなく、徒歩通勤が主体で、かつ出勤所要時間の短い『その他』群では、当然疲労感が少ない(表19)。他方、出勤時の疲労感と関節痛の間には相関関係があって、疲労感の強い群では関節痛を訴える者も多い(表20)。

関節痛と出勤所要時間および疲労感との関連性は、第1回、第2回調査のいずれにも調査時現在「痛くない」と答えた群と、両回とも「痛い」と答えた群との対比において、より一層明確に示される(表21, 22)。出勤所要時間との関連性については、表21 にみるように、「痛まぬ」群に比して「痛む」群は明らかに出勤所要時間が長く、移行群(第1回、第2回の調査でそのいずれか1回は痛み、1回は痛まぬと答えた群)ではその中間に位している。また疲労感についても同様で、「痛む」群では「痛まぬ」群に比して疲労感がより多く、移行群は両者の中間に位している(表22)。これは通勤時の負荷が関節痛の発生に強く影響している事を示す所見といえよう。

こうした通勤負荷を、ことに女子において増悪させる一つの要因として、女子従業員の通勤用履物に注目したのが表 23 である(被調査者は社内では通勤用履物を脱

ぎ、作業用のブック靴に履きかえている)。結果的に、靴の種類と関節痛の間には明確な関係を認めえず、a₄群ではa₁群に比して、むしろローヒールを用いる傾向すら認められたが、しかしハイヒールが通勤負荷、ひいては関節痛の発生に影響を与えないとするのは、おそらく速断であって、関節痛を生じた場合には、より安定性のよい靴(従ってローヒールやカッターシューズなど)に移る可能性や、最近、流行がハイヒールより中ヒールへ移っていることなどを考慮にいれて、別の角度から再検討しなければならぬであろう。

D. 臨床的検診所見、ことに ASLO 値について

第1・第2回調査と前後して、調査工場従業員のうち関節痛を訴える者に対して行われた臨床的診断、すなわち、2回にわたって行われた整形外科検診(第1回は臨床診察と各種臨床検査、第2回は ASLO 検査のみ、両回とも同一人を被検者とする)、および循環器検診(第2回整形外科検診の対象者と同一人)の結果では、整形外科的には臨床診断上、その大部分は器質的变化を認めない純機能的関節痛であり、検査成績についても CPR 検査、RA 検査、赤沈値は大部分の被検者が正常値を示し、循環器検診でも、心電図有所見率は対照健康人群との間に有意の差を認めなかった。

ASLO 検査の被検者数は第1回172名で、そのうち第2回にも受診した者は139名であり、第1・第2回アンケート調査票と同一人であることを確認しえた者は95名(そのうちアンケートに対しては A₁, a₁ と答えた者3名を含む)である。両回受診した139名の ASLO 値分布については、第1回検診成績では126単位以上 84.9%、167 単位以上が70.5%を占め、第1回検診に引続いて行われた対照群(関節痛を経験したことのない調査工場従業員)の分布に比して、いちじるしく高値に偏している(表24)。被検者群の採血は盛夏より初秋の3カ月にわたり、対照群の採血は、それに引続いて初秋に行われたの

表 19 通勤手段と出勤時疲労感との相関 (%)

通勤手段	疲労感が強い	疲労感が弱い	計(実数)
国鉄・私鉄	50.7	49.3	100 (479)
各種バス	50.3	49.7	100 (151)
その他	14.9	85.1	100 (222)

註: 1) 表14の註 1)におなじ。

2) その他には上記以外のすべてが含まれるが、その大部分は徒歩通勤である。

3) 表17の註におなじ。

表 20 出勤時の疲労感と関節痛の相関 (%)

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	計 (実数)
疲労感が強い	26.3	32.1	17.6	24.0	100 (312)
疲労感が弱い	47.5	30.2	9.5	12.8	100 (398)

註: 1) 表18の註 1)におなじ。

2) 表17の註におなじ。

表 21 関節痛と出勤所要時間との相関 その 3 (%)

出勤 所要時間	痛まぬ群 A ₁ , A ₂ →a ₁ , a ₂	移行群 A ₁ , A ₂ →a ₃ , a ₄ A ₃ , A ₄ →a ₁ , a ₂		痛む群 A ₃ , A ₄ →a ₃ , a ₄
0~40分	57.9	46.1	47.0	48.1
40~60	26.4	33.3	31.3	20.2
60~	15.8	14.1	21.7	31.7
計(実数)	100 (311)	100 (79)	100 (83)	100 (104)

註: A₁, A₂→a₁, a₂は第1回調査時には, A₁またはA₂と答え, 第2回調査時には a₁または a₂ と答えた群。以下同様。

表 22 関節痛と出勤時疲労感の相関 (%)

	痛まぬ群 A ₁ , A ₂ →a ₁ , a ₂	移行群 A ₁ , A ₂ →a ₃ , a ₄ A ₃ , A ₄ →a ₁ , a ₂		痛む群 A ₃ , A ₄ →a ₃ , a ₄
疲労感が強い	33.3	53.8	50.0	61.5
疲労感が弱い	66.7	46.2	50.0	38.5
計(実数)	100 (309)	100 (78)	100 (82)	100 (104)

註: 1) 表17の註におなじ。

2) 表21の註におなじ。

表 23 女子職員の通勤時履物と関節痛の関係 (%)

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
ハイヒール	4.1	5.4	5.7	2.0
中ヒール	43.8	50.3	47.1	38.8
ローヒール	33.1	36.7	31.4	42.9
カッターシューズ等	18.2	6.1	14.3	13.3
その他	0.8	1.4	1.4	3.1
計 (実数)	100 (121)	100 (147)	100 (70)	100 (98)

註: 1) 表5の註におなじ。

2) 日常, 通勤用に最もよく使用している履物を通勤用履物とした。

3) ハイヒールは踵高 7~8 cm, 中ヒールは 5 cm 前後, ローヒールは 3 cm 程度を示す。

表 24 ASLO 値の分布

		区分			(実数)	
ASLO値		A ₂ (a ₂)	A ₃ (a ₃)	A ₄ (a ₄)	総数 (%)	対照 (%)
第1回検診	~ 125	4	1	9	21(15.1)	17(85.0)
	126 ~ 166	5	3	3	20(14.4)	3(15.0)
	167 ~ 500	10	4	22	56(40.3)	
	501 ~	15	3	13	42(30.2)	
	計	34	11	47	139(100)	20(100)
第2回検診	~ 125	19	3	31	83(59.7)	18(90.0)
	126 ~ 166	11	2	9	32(23.0)	2(10.0)
	167 ~ 500	7	1	7	21(15.1)	
	501 ~	2	0	0	3(2.2)	
	計	39	6	47	139(100)	

註: 総数には A₂~A₄ (a₂~a₄) の他に A₁(a₁) および A(a) に関して不明の分も含む。

表 25 検診時期によるASLO値の変動 (%)

第1回検診	~125	126~166	167~500	500~
第2回検診				
~ 125	90.5	85.0	62.5	28.6
126 ~ 166	9.5	10.0	30.4	26.2
167 ~ 500	0	5.0	7.1	38.1
500 ~	0	0	0	7.1
計 (実数)	100 (21)	100 (20)	100 (56)	100 (42)

表 26 大学別登校所要時間

片道通学 所要時間	0~20分	20~40	40~60	60~80	80~	計(実数)
大学名						
K	69.2	17.3	3.8	0	9.6	100(52)
D	49.5	20.0	8.6	3.8	18.1	100(105)
Y	54.8	11.0	11.0	6.8	16.4	100(73)
G	4.4	23.1	28.0	27.1	17.3	100(225)

表 27 大学別関節痛発生率 (%)

大学名	a ₁	a ₂	a ₃ +a ₄	計 (実数)
K	82.7	5.8	11.5	100 (52)
D	73.0	15.0	12.0	100 (100)
Y	71.8	21.1	7.0	100 (71)
G	70.5	13.6	15.9	100 (220)

で, 被検者群と対照群の間に検査時期にずれがあり, ASLO値が季節的変動をする可能性も論じられている³⁾ので, その影響も考慮にいれる必要があるが, なお有意

表 28 大学別登校時疲労感 (%)

大学名	疲労感が強い	疲労感が弱い	計 (実数)
K	15.4	84.6	100 (52)
D	26.4	73.6	100 (106)
Y	20.5	79.5	100 (73)
G	36.0	64.0	100 (225)

註：登校した時「非常に疲れている」、「疲れている」と答えた者を合して、『疲労感が強い』とし、「あまり疲れていない」、「疲れは感じない」と答えた者を合して『疲労感が弱い』とした。

表 29 女子大学生における関節痛と登校所要時間の関係 (%)

片道通学所要時間	a ₁	a ₂	a ₃ +a ₄	計 (実数)
0 ～ 40分	81.3	9.0	9.7	100 (135)
40 ～ 60	67.1	17.0	15.9	100 (170)
60 ～	69.3	16.4	14.3	100 (140)

表 30 女子大学生における関節痛と登校時疲労感の相関 (%)

	a ₁	a ₂	a ₃ +a ₄	計 (実数)
疲労感が強い	62.2	19.7	18.1	100 (127)
疲労感が弱い	76.6	12.1	11.3	100 (320)

註：表28の註におなじ。

の上昇、すなわち、溶血性連鎖球菌の感染を示す値と考えるべきであろう^{3,4)}。しかし関節痛の有無すなわち A₂～4 群の間の分布をみると、ASLO 値は A₂～4、a₂～4 群にはほぼ均等に分布しており、ASLO 値の分布と A₂～4、a₂～4 群間の分布とは相関性を示しておらず、また第 1・第 2 回検診成績を比較すると、第 2 回成績(春)では ASLO 値の低下(すなわち正常値への回復)が著明である。その変動の様相は、第 1 回検診時に低値を示した人ほど正常値への回復が強く、高値を示した人では第 2 回検診時にも比較的高値に留りつつ、全体として正常値方向へ回復している(表25)。

E. 大学生調査との比較

前述のように、関節痛が特定の作業によるものでなく通勤負荷の過重によるものであるとすれば、同様の負荷を受けている他集団においても、同様の関節痛が発生することが期待される。そのためには他工場、他産業の調査を行うことも一つの方法であるが、我々は関節痛が20才台の女子に多発する点に留意して、これと同性で、か

つ、ほぼ同年令の集団である女子大学生について比較を試みた。女子大学生の集団は、1) 通勤負荷とほぼ同質の通学負荷を受けている、2) 他方、特定の労働に従事せず、労働負荷の点では全く異なる、の二点について対照となりうる。

調査対象としては京都市内の K, D, Y, G の 4 大学で、前述の如く新入者では通勤負荷の期間が短く、それ以前に入社した社員とやや異質であるのに対応して、大学調査においても 1 年生は除外した。K 大学では家政科専攻 2 年生 53 名で、校内寮(または学校周辺の寮)居住者が 60% を占め、登校所要時間は 4 大学中最も短い(表26)。G 大学は郊外にあり、私鉄郊外電車を利用して通学する学生が多く、最も通学負荷が大きいと予想されたので、大学周辺居住者を除いた 2・3・4 年生全員 227 名について調査を行なった。従って対象者の登校所要時間は最も長く(表26)、かつ、ほとんどすべてが電車またはバス通学である。D 大学の学芸学部家政科専攻 3 年生 108 名、Y 大学薬学科専攻 3 年生 73 名は、通学負荷に関して K, G 大学の中間にある(表26)。

上述のような背景で構成されている四つの集団について比較検討すると、関節痛の出現頻度には差があり、通学負荷の最も大きい G 大学に最も多く(表27)、さらに、この頻度は登校時の疲労感の強弱ともよく相関する(表28)。さらにこれら 4 校の女子大学生を一団として検討しても、関節痛の出現頻度と登校所要時間、あるいは登校時の疲労感とはよく相関し(表29, 30)、登校所要時間の長いほど、また登校時疲労感の強いほど関節痛が多発する傾向が認められる。この関節痛の性格については、回答数が少なくやや一般性を欠くが、知りえた範囲では関節痛の部位(膝関節に多い——表6)や季節的変動(春の終わりから初夏にかけてと、冬の 2 峰性分布——表8)は調査工場の場合とよく一致し、従って、おそらく同じ性格を有すると推定できる。

以上よりすれば、特定の労働負荷のない女子大学生のうちにも、調査工場で認められるとほぼ同様の性格を有する関節痛が存在し、かつそれは通学負荷と相関性を有すると結論できよう。

考 按

国鉄京都大阪区間のほぼ中間に位する某大工場で発生している関節痛について、前後 2 回のアンケート調査により、関節痛の部位は主として膝関節で、20才台の女子従業員に好発する傾向があり、主として疫学的な分析から、この関節痛は、特定の職場とは関連せず、出勤所要

時間と相関関係を示すのみならず、出勤時の疲労感の強弱と関節痛の有無とも相関することを明らかにした。また、通勤負荷と同性質の通学負荷を受けるが労働負荷を受けない女子大学生においても、同じ性格の関節痛が存在し、この場合にも、関節痛と登校所要時間および登校時の疲労感とは相関関係を示すことが判明した。さらに、調査工場の近傍にあってほぼ同一の作業をし、通勤条件もほとんど変らぬ某工場の診療所外科診療件数（皮膚科疾患を除く）の約40%を関節痛関係の疾患が占めており^{註2)}、また両工場の近くの某電気器具生産工場でも、若年女子従業員のうちに膝関節痛が多発したこと^{註3)}（後者についてはその後の経過は不明）、およびこれに対して、この調査に関連して別個に我々が調査した、労働条件が調査工場と同一であるが、通勤事情がきわめて良好な静岡県下某工場では、関節痛の発生率が非常に低いことなどの事実から判断すると、関節痛の発現には通勤負荷の過重が重要な一因をなしていると考えてよいであろう。前述のように、大都市周辺の通勤ラッシュは次第に重大問題化しつつあるが、東京周辺の中央線（快速一昭和37年度乗車効率284、以下同様）、総武線（232）、京浜東北線（282）、山手線（272）、大阪環状線（236）⁵⁾ とならんで、朝、ラッシュ時の混雑の激しい国電京都大阪区間（昭和38年度 快速京都→大阪方向乗車効率 222~279）^{註4)} において、関節痛の出現と通勤負荷の軽重が相関することを見出したことは、通勤負荷の過重が特定の身体的障害を引き起こすに至った例として興味ある所見であろう。この場合、出勤時の疲労感と関節痛との相関関係はどちらか一方が原因というのではなく、共通の原因である通勤負荷の過重が、一方では疲労感として現われ、他方では関節痛の発生となったと考えるのが適当と思われる。推測の域を出ないが、他種産業においても通勤負荷が過重な場合、同様に関節痛が発生していて、ただそれが日常生活において一般的に多発する呼吸器疾患や消化器疾患など^{6,7)} に覆い隠されてしまうために、本調査例の場合とは異なって、表面に浮び上らずに留っている可能性が考えられる。

通勤用の履物の種類、ことにハイヒールの悪影響については、今回の調査では明らかにしえなかったが、三浦（豊）の歩行運動からみた靴の研究からは踵高 2~3 cm が適当とされており⁸⁾、歩行と車内での姿勢保持、すなわち静的作業の合併する通勤の場合にも、安全面を考えあわせると、ハイヒールは不適当と推測される。

今回の調査では ASLO 値の上昇を認めている。他種産業における関節痛調査例でも ASLO 値の上昇を報告

している事例があり⁹⁾、関節痛の多発については梶原の指摘しているように¹⁰⁾、溶血性連鎖球菌の感染が伏流をなしていることも想像できるが、その感染がどのような経過をたどって関節痛の発生にいたるかは、なお結論できない。なお今回の調査例では、現在関節痛を訴えていない者にも、現在関節痛を訴えているものと同様に、ASLO 値の高い者が多数存在していることは、今回の調査における ASLO 値の意義を減殺しているものといえよう。

近時、とくに紡績産業で問題化している関節痛^{9,11~16)}との関係については、ともに若年女子従業員に多発すること、多発季節が類似している調査例のあることなど、性格の共通する部分もあるが、紡績産業の場合には寮生活者、従ってほとんど通勤負荷のない人に発生している例があり、我々も通勤ラッシュのあまり著明でない地方の某工場内診療所で多く認められる関節痛が、従業員の家庭生活、ことに休日における農業労働と関連していることを想像させる例を経験しており、本調査例から他を類推することは慎重を要するであろう。

要 約

1. 京阪間の某大工場の従業員の間に発生している膝関節痛の原因に関して調査し、通勤負荷の多少と膝関節痛の発生率が相関することを見出した。
2. さらに京都市内の四つの大学的女子学生について調査した結果、全く労働負荷のない女子学生においても膝関節痛が存在し、かつ、それは通学負荷と関連性を有することを認めた。
3. 以上の調査結果および他工場についての考察から、調査工場における関節痛の発生には通勤負荷の過重が主要な一因をなしていると考えられる。

執筆するにあたり、本調査に御助力いただいた日本専売公社京都病院 説田武院長、京都学芸大学 林右市教授、同じく山岡照子助教授、有力な御助言を賜った労働科学研究所 三浦豊彦研究部長に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 沼尻幸吉：労働の科学 17⁽²⁾；16(1962)
- 2) 橋本邦衛：同 上 17⁽²⁾；20(1962)
- 3) 西村慎吾：小児科紀要 4；67(1958)
- 4) 福岡良男：臨床病理 特集10号；167（昭和34年）
- 5) 国鉄昭和37年度調べ；朝日新聞(大阪本社)昭和39年6月16日朝刊第2ページ
- 6) 厚生大臣官房統計調査部：昭和37年患者調査；

112, 124ページ.

7) 厚生大臣官房統計調査部:昭和37年国民健康調査;
118ページ.

8) 三浦豊彦:労働科学 27; 605(1951)

9) 広部智夫:大阪大学医学雑誌 10; 105(1958)

10) 梶原三郎(大阪府立公衆衛生研究所):日本産業医
学会第1回近畿地方会(於大津),11月8日(1963)11) 渡辺林八郎(東洋紡績赤穂工場診療所) 須波昭雄
(神戸大学医学部第1内科):日本産業医学会第1回
近畿地方会(於大津),11月8日(1963)

12) 広部智夫:線維産業保健協議会誌 10; 113(1955)

13) 石原喜男磨, 深井武朗, 早田 昭:同上 10; 68

(1955)

14) 佐藤 通:同上 14; 23(1957)

15) 大賀弘毅:同上 25; 91(1962)

16) 大賀弘毅:同上 26; 81(1963)

註

1) 調査工場動力課 昭和37年度調べ

2) 栗林海男(同工場診療所長):私信

3) 渡辺 弘(大阪市立衛生研究所):私信

4) 国鉄大阪鉄道管理局および京都車掌区 昭和38年
度調べ

新 入 会 者

社団法人 日本産業衛生協会

3 月 入 会 者

(紹介者)

【関東地方会】

東 京 大田 和明 三菱石油本社 (鯉沼荪吾)

〃 岡 惺治 保健衛生カウンセ
ラー (西川瀨八)〃 岡村 正明 東京消防庁防災救
急部 (北 博正)

神奈川 川辺 博 三菱石油川崎製油所 (鯉沼荪吾)

〃 堀越 敏雄 富士写真フィルム
病院 (戸田弘一)

【東海地方会】

三 重 鈴木一太郎 国立三重療養所 (鯉沼荪吾)

【中国地方会】

岡 山 薄井 経子 岡山大学医学部
公衆衛生学教室 (高橋英次)

〃 清水 斐夫 三菱石油水島製油所 (鯉沼荪吾)

山 口 沖田頼四郎 林兼病院長 (木藤寿正)

【四国地方会】

徳 島 高橋喜久夫 徳島大学医学部
第2外科 (高橋英次)

【九州地方会】

福 岡 佐々木綱秀 大牟田市歴木 (〃)

4 月 入 会 者

【東北地方会】

青 森 日東化学工場医務室 (植松 稔)

【関東地方会】

東 京 中明 賢二 労働科学研究所 (三浦豊彦)

〃 都築 弘 防衛庁 (横堀 栄)

〃 山本 和子 中央労働災害防止協会
労働衛生サービスセン
ター (久保田重孝)

【近畿地方会】

大 阪 日本専売公社茨木工場庶務課 (鯉沼荪吾)

〃 古川 元 開業医 堺市上 436 (〃)

〃 安井 弘 倉敷紡績本社診療所
所長 (〃)