原 著

鉛作業における消化器症状調査

吉 田 勝 美*, 桜 井 治 彦*, 外 山 敏 夫*

GASTROINTESTINAL SYMPTOMS IN LEAD WORKERS

Katsumi YOSHIDA,* Haruhiko SAKURAI* and Toshio TOYAMA*

A survey of gastrointestinal symptoms was performed on 109 male lead workers in a battery manufacturing factory six months after the start of its operation. Prevalence of gastrointestinal symptoms was analysed in relation to levels of lead absorption and other relevant factors including occupational history, work shift, smoking habits, alcohol intake, frequency of meals a day, housing and sleeping hours. Subjects who had experienced gastrointestinal diseases shortly before employment were excluded. Age, blood lead and urinary Δ -ALA concentration of this population were 34.3 ± 10.3 years, $30.9 \pm 13.6 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ and $2.74 \pm 1.64 \text{ mg/l}$ (Mean $\pm$ S.D.), respectively.

Mean blood lead and urinary Δ -ALA concentrations of the subjects who complained loss of appetite were significantly higher than those who did not. However, there were no significant differences in the blood lead concentration between subjects who responded yes or no to other gastrointestinal symptoms.

Of the 109 male workers, 49 (45.0%) complained at least one of the five gastrointestinal symptoms (nausea, abdominal discomfort, belching, heart burn and hunger pain) which are suspected to be associated with peptic ulcer. When the subjects complaining such symptoms were compared with the rest of the workers, there were no significant differences in blood lead, urinary Δ -ALA, urinary coproporphyrin, smoking habits, alcohol intake, frequency of meals a day and housing. Means of age and sleeping hours on day-work were lower and proportions of the workers who were on shift duty at the time of the survey and who had not previously experienced shift work were higher in the subjects who complained such symptoms than in those who did not.

It was suggested by these results that considerably high prevalences of the most of the symptoms in lead-exposed workers had been induced by the shift work or the change of jobs, although it was also suggested that the loss of appetite might have been related to lead exposure.

I. 結 言

操業開始約6か月後の某鉛蓄電池工場従業員に消化性潰瘍を疑わせる症状を訴える者が多発した。Rakow¹⁾は鉛中毒者における消化性潰瘍の症例報告をしており、さらに消化器症状は比較的低濃度鉛暴露の生体影響としても注目されているところであり、鉛作業に対する特殊健康診断においても消化器症状の有無は重要視されている。一方、一般に消化器症状の発現には社会的因子、心理学的因子、職業的因子が関与することもよく知られている²⁾。そこで著者らは、今回多発した消化性潰瘍様

症状の誘因を探究する目的で、鉛特殊健康診断結果および続いて実施した自覚症状調査と生活実態調査の結果を検討し、幾つかの興味ある知見を得たのでここに報告する。

II. 対 象

某鉛蓄電池工場男子従業員121名から、配置前から明らかな胃十二指腸潰瘍の既往を有する12名を除いた、109名を対象とした。対象者の年齢は、 34.3 ± 10.3 歳(平均 $\pm$ 標準偏差)で、範囲は19~56歳であった。従業員の職種は、「鑄造」、「練糊・充填」、「組立」、「充電」、「事務・管理」の五つの部門に分かれ、調査時点では、職種間での従業員の異動は、「組立」から「充電」に移った者1名を除いて皆無であった。おのおのの職種の構成人数および交代勤務者数をTable 1に示す。交代勤務者は80名で、全体の73.4%を占めた。鉛暴露期間別

* 慶応義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室
昭和56年6月24日受付

* Department of Preventive Medicine and Public Health, Keio University School of Medicine
Received for publication, June 24, 1981

にみると、暴露期間1年以上の者23名、8か月以上1年未満の者27名、6か月以上8か月未満の者16名、6か月未満の者43名の4群に分けられた。したがって、対象集団は鉛暴露期間1年未満の従業員が86名と全体の78.9%を占めており、鉛暴露期間の比較的短い集団であった。

当該工場での交代勤務体制はすべての職種で、2直(8:00~16:40 および 21:00~5:40)で2組2交代の週番型であった。

III. 方 法

対象者全員に、自己記入式の調査票 (Fig.1) を配布

Table 1. Number of employees and proportion of shift workers in each department.

Department	Employees	Shift workers (%)
Casting	13	12 (92.3)
Mixing and pasting	20	18 (90.0)
Assembly	43	41 (85.4)
Charging	9	6 (66.7)
Office and management	19	3 (15.8)
Total	109	80 (73.4)

工場 消化器系問診票

1 氏 名 年 令
性 別 男 女 生年月日 大正 年 月 日

2 工場 就業年月日 昭和 年 月 日
工場での職種 部 門
夜勤の有無 有 無 (例 充電 組立等)
ありの人は時間 時~ 時まで

3 工場就職以前の職業について
(具体的に) 事務系 生産部門
夜勤の有無 有 無
一週間当りの夜勤時間 時間

4 現在の体格について
体重 kg (半年前 kg)
身長 cm (半年前 cm)

5 アルコール類はのみますか はい いいえ
「はい」の人は1日当りの位ののみますか
(具体的に)例 ビール1本/日

6 タバコはすみますか はい いいえ
「はい」の人は1日どの位のすみますか 本/日

7 睡眠時間について
1) 平均しての睡眠時間は 時間
2) 夜勤のある人は以下に答えて下さい 時間
日勤時の睡眠時間は 時間
夜勤の時は睡眠はどうとりますか 時間 ~ 時間

し、記入後回収した。回収率は100%であった。今回の調査票により、職歴、職種、年齢、睡眠時間、食事回数、家族構成、住宅様式、消化器症状が調査された。消化器自覚症状として、「食欲不振」、「胃をよくこわす」、「嘔気」、「腹部不快感」、「嘔気」、「胸やけ」、「飢餓痛」、「黒色便」、「腹痛」の9項目が用いられた。

鉛暴露指標として、鉛特殊健康診断時の生体指標を用いた。血液中鉛濃度は Hessel 法³⁾により測定し、尿中ALA値は Mauzerall-Granick 法⁴⁾により測定した値をもとに尿比重1.020に補正した値を用いた。また、尿中コプロポルフィリン定性、血液比重は定法^{5,6)}によった。すべての検査の測定回数は1回であった。

調査項目の消化器症状のなかで「嘔気」、「腹部不快感」、「嘔気」、「胸やけ」、「飢餓痛」のいずれかの項目に訴えのある者を有症状者とし、その他の従業員を対照者として2群に分け、有症状者群、対照者群の両群について調査の各項目および鉛特殊健康診断の生体指標を比較検討した。

統計学的検定には、*t*検定、 χ^2 検定、Fisherの直接確率計算法を用いた。

IV. 結 果

対象者の鉛暴露生体指標を Table 2 に示す。対象は血中鉛 $30.9 \pm 13.6 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ (平均±標準偏差)、尿中

夜勤時睡眠は充分とれますか はい いいえ

8 食事について
1) 日勤の際、1日何回食事をとりますか 回
2) 夜勤の際、1日何回食事をとりますか 回

9 現在の家族構成は
独身 妻(健在 死亡 離別)
子供 人

10 現在職場には自宅から通勤していますか はい いいえ

11 以下の質問に「はい」又は「いいえ」で答えて下さい
1) いつも食欲がないですか はい いいえ
2) いつも御飯をよくかまないで食べますか はい いいえ
3) よく胃をこわしますか はい いいえ
4) はきけがあたり はいたりしますか はい いいえ
5) 食後、いつもおなかがもたれますか はい いいえ
6) 食後、よくゲップがでますか はい いいえ
7) よく胸やけをおこしますか はい いいえ
8) 空腹の時 胃が痛みますか はい いいえ
9) 前の仕事をしている時 胃潰瘍又は十二指腸潰瘍がある
といわれたことがありますか はい いいえ
10) この半年以内に胃透視の検査を受けましたか はい いいえ
11) 便が黒色がかっている事がありますか はい いいえ
12) さしこむようにおなかが痛む事がありますか はい いいえ

12 以前にかかった病気があれば書いて下さい

Fig.1. Questionnaire used in this study (in Japanese).

Table 2. Blood lead concentration, urinary Δ -ALA and urinary coproporphyrin in each department.

Department	N	Blood lead ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	Urinary Δ -ALA (mg/l)	Urinary coproporphyrin		
		Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.	(-)	($\pm$)	(+)
Casting	13	31.7 $\pm$ 7.7	2.65 $\pm$ 0.76	11	2	0
Mixing and pasting	20	41.7* $\pm$ 10.9	3.29 $\pm$ 1.70	11	4	5
Assembly	48	29.7 $\pm$ 11.7	2.45 $\pm$ 1.05	44	3	1
Charging	9	20.6 $\pm$ 19.4	3.74* $\pm$ 3.58	8	0	1
Office and management	19	27.7 $\pm$ 14.9	2.46 $\pm$ 1.55	17	1	1
Total	109	30.9 $\pm$ 13.6	2.74 $\pm$ 1.64	91	10	8

* $p < 0.05$ Table 3. Blood lead and urinary Δ -ALA concentrations by the gastrointestinal symptoms.

Symptom	'Yes' response			'No' response		
	N	Blood lead ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	Urinary Δ -ALA (mg/l)	N	Blood lead ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	Urinary Δ -ALA (mg/l)
		Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.		Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.
Loss of appetite	12	42.7** $\pm$ 11.0	4.38** $\pm$ 3.05	97	29.5 $\pm$ 13.1	2.53 $\pm$ 1.56
Dyspepsia	22	30.2 $\pm$ 14.0	2.77 $\pm$ 1.19	87	31.1 $\pm$ 13.5	2.69 $\pm$ 1.56
Nausea	13	31.3 $\pm$ 13.4	2.82 $\pm$ 1.10	96	30.9 $\pm$ 13.7	2.73 $\pm$ 1.71
Abdominal discomfort	22	29.7 $\pm$ 14.9	3.38* $\pm$ 2.50	87	31.2 $\pm$ 13.3	2.57 $\pm$ 1.31
Belching	15	30.9 $\pm$ 13.1	3.10 $\pm$ 1.29	94	30.9 $\pm$ 13.7	2.68 $\pm$ 1.69
Heart burn	29	29.2 $\pm$ 13.2	2.78 $\pm$ 1.48	80	31.6 $\pm$ 13.7	2.72 $\pm$ 1.71
Abdominal hunger pain	24	27.7 $\pm$ 12.3	2.48 $\pm$ 1.09	85	31.8 $\pm$ 13.8	2.81 $\pm$ 1.76
Melaena	15	30.6 $\pm$ 12.5	2.66 $\pm$ 1.05	94	31.0 $\pm$ 13.8	2.75 $\pm$ 1.72
Abdominal pain	18	27.3 $\pm$ 12.1	2.72 $\pm$ 1.14	91	31.6 $\pm$ 13.8	2.74 $\pm$ 1.73

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table 4. Mean age and some biochemical parameters of lead exposure in employees with certain gastrointestinal symptoms and in those without symptoms.

		Employees with gastrointestinal symptoms (N=49)	Employees without gastrointestinal symptoms (N=60)
Age (years) ^a		31.5** $\pm$ 8.8	36.6 $\pm$ 11.2
Blood lead concentration ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$) ^a		30.0 $\pm$ 13.5	31.4 $\pm$ 13.8
Blood gravity ^a		1.0571 $\pm$ 0.0020	1.0570 $\pm$ 0.0021
Urinary Δ -ALA (mg/l) ^a		2.92 $\pm$ 1.91	2.59 $\pm$ 1.32
Urinary coproporphyrin ^b	(-)	39	52
	($\pm$)	6	4
	(+)	4	4

^a Mean $\pm$ S.D., ^b Number, ** $p < 0.01$.

Table 5. Numbers of employees classified by work with certain gastrointestinal symptoms and those without symptoms.

Department	Employees with gastrointestinal symptoms (N=49)	Employees without gastrointestinal symptoms (N=60)
Casting	8	5
Mixing and pasting	7	13
Assembly	22	26
Charging	6	3
Office and management	6	13

Table 6. Distribution of the duration of lead exposure in employees with certain gastrointestinal symptoms and those without symptoms.

Duration of lead exposure (months)	Employees with gastrointestinal symptoms (N=49)	Employees without gastrointestinal symptoms (N=60)
Over 12	9	14
More than 8 less than 11	10	17
More than 6 less than 7	11	5
Less than 5	19	24

Δ-ALA 値 2.74 ± 1.64 mg/l (平均±標準偏差) を示す鉛暴露集団であった。職種間での鉛暴露生体指標を比較すると、「練糊・充填」部門では他の職種に比べ血中鉛が有意に高いことが認められた。また、「充電」部門での尿中 Δ-ALA 値が有意に高いことが認められたが、これは「組立」から「充電」に異動した従業員の尿中 Δ-ALA 値によるものであった。

消化器症状項目別の応答者、非応答者の人数、血中鉛、尿中 Δ-ALA 値を Table 3 に示す。「食欲不振」応答者の血中鉛 42.7 ± 11.0 μg/100 ml (平均±標準偏差, N=12) および尿中 Δ-ALA 値 4.38 ± 3.05 mg/l (平均±標準偏差, N=12) は非応答者に比べ有意に高かった。しかし、残りの消化器症状についてみると、応答者と非応答者の間の平均血中鉛に関しては有意の差を認めなかった。

「嘔気」、「腹部不快感」、「暖気」、「胸やけ」、「飢餓痛」のいずれかの項目に回答した有症状者は 49 名で、残りの 60 名の従業員を対照者として以下の分析を行った。

両群の鉛暴露指標および年齢を Table 4 に示す。有症状者群の平均年齢が対照者群に比べ有意に低いことが認められたが、鉛暴露指標に関しては両群の間に有意の差が認められなかった。

両群の職種、就業期間、喫煙歴、飲酒歴、食事回数、

結婚歴、住宅様式については Table 5~7 に示すように両群の分布に有意の差を認めなかった。

調査当時の交代勤務の有無および配置前の夜勤の経験の有無についてみると、Table 8 に示すように有症状者群には交代勤務者が多いことおよび配置以前の夜勤未経験者が多いことが認められた。

睡眠時間に関しては Table 9 に示すように、有症状者群での日勤時の睡眠時間が有意に短いことが認められたが、夜勤時の睡眠時間については両群に有意の差を認めなかった。

V. 考 察

本研究では、某鉛蓄電池工場従業員に多発した消化性潰瘍を疑わせる症状の誘因について検討した。

調査した消化器症状 9 項目のなかから、消化性潰瘍の際に頻発することが知られている⁷⁾「嘔気」、「腹部不快感」、「暖気」、「胸やけ」、「飢餓痛」の 5 症状のいずれかに訴えのある者を有症状者群とし、残りの従業員を対照者群として、分析を行った。

消化器症状別の鉛暴露指標については Table 3 に示すごとく、各消化器症状応答者の平均血中鉛の範囲は、27.3 から 42.7 μg/100 ml であったが、「食欲不振」応答者の血中鉛、尿中 Δ-ALA 値が非応答者に比べ有意に

Table 7. Smoking habits, alcohol intake, frequency of meals a day, marriage status and housing in employees with certain gastrointestinal symptoms and those without symptoms.

	Employees with gastrointestinal symptoms (N=49)	Employees without gastrointestinal symptoms (N=60)
Cigaret smoking (pieces per day)		
0	16	11
1- 9	7	10
10-19	20	32
over 20	6	7
Alcohol intake		
Non	13	20
Moderate	26	27
Always	10	13
Frequency of meals a day		
2×	1	2
3×	48	58
Marriage status		
Single	19	11
Married	30	49
Housing		
Own house	44	57
Lodging or dormitory	5	3

Table 8. Numbers of present and former shift workers with certain gastrointestinal symptoms and those without symptoms.

	Employees with gastrointestinal symptoms	Employees without gastrointestinal symptoms	<i>p</i>
Shift workers at the present time	32	38	<i>p</i> = 0.0071
Day-workers at the present time	7	22	
Experienced shift work previously	17	25	<i>p</i> = 0.0203
Not experienced shift work previously	25	13	

Table 9. Sleeping hours on day- or night-duty in workers with certain gastrointestinal symptoms and those without symptoms.

	Employees with gastrointestinal symptoms		Employees without gastrointestinal symptoms	
	Mean±S.D.	<i>N</i>	Mean±S.D.	<i>N</i>
Sleeping hours on day-duty	7.4*±0.7	49	7.7±0.7	60
Sleeping hours on night-duty	6.4±1.3	42	6.8±1.1	38

* *p* < 0.05

高く、食欲不振と鉛暴露の関係を疑わせた。Hernberg⁸⁾は鉛暴露による消化器症状は血中鉛が $80 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ 以上で発現するとし、Baker ら⁹⁾も高濃度鉛暴露においては「食欲不振」応答者の血中鉛が非応答者に比べ有意に高いことを報告している。一方、Sakurai ら¹⁰⁾は血中鉛 $50 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ 以下では鉛暴露の自覚症状への関与は少ないとし、Fischbein ら¹¹⁾も同様に血中鉛が $40 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ 以下を示す鉛作業員について、「食欲不振」、「口内甘味」、「体重減少」、「嘔気」、「腹部不快感」、「腹痛」、「鉛仙痛」の7項目の有症状者と無症状者の血中鉛を比較し有意の差を認めなかったと報告している。これらの報告に比較して、今回の結果は従来から報告されている血中鉛よりも低いレベルで、「食欲不振」の訴えがおこりうることを示唆しているとも考えられるが、標本サイズが小さい点を考慮するとなお検討を重ねる必要がある。

一方、消化性潰瘍様症状としてとりあげた「嘔気」、「腹部不快感」、「暖気」、「胸やけ」、「飢餓痛」の5症状の発現に関しては、有症状者群と対照者群の間で血中鉛、尿中 $\Delta\text{-ALA}$ 値、尿中コプロポルフィリンに有意差を認めなかったことより、これらの症状発現の誘因として鉛暴露が関与しているとは考えにくかった。他の誘因についても調査したが、職種、就業期間、食事回数、喫煙歴、飲酒歴、住宅様式に関しては、有症状者群と対照者群の間に有意の差が認められなかったため、これらの因子も今回の消化器症状の誘因とは考えにくかった。

しかし、有症状者群では調査当時交代勤務についている者が多かったこと、平均年齢が低かったことや配置以前の夜勤未経験者が多かったことが認められ、これらの因子が消化性潰瘍様症状の発現に関与していることが示唆された。消化器症状と交代勤務の関係については、Doll ら¹²⁾、Dermaret ら¹³⁾、Lesniok ら¹⁴⁾や Aanonson¹⁵⁾が交代勤務体制の生体影響の一つとして消化性潰瘍の発生を挙げているほか、日本産業衛生学会交代勤務委員会の調査¹⁶⁾でも交代勤務者に「胃のあたりが痛むことがある」の訴え率が高いことや病気休業の原因として胃十二指腸潰瘍が高いことが示されている。これらの報告は、交代勤務が今回の消化性潰瘍様症状発現の一つの誘因であるという考えを支持するものである。また、有症状者群では平均年齢が低かったことおよび配置以前の夜勤未経験者が多かったことより、今回の症状発現には勤務体制の変化に対する慣れの問題が示唆された。

さらに、Taylor¹⁷⁾は固定した夜勤体制と交代制の夜勤体制の比較を行い、交代制の夜勤体制のほうが生体影響を有意に発現しやすいことを報告している。今回の対象集団では深夜定時交代制の2組2交代週番型の勤務体

制が採用されており、生体影響が発現しやすい状況にあったと考えられる。

睡眠時間については、消化器症状発現の誘因であるとともに交代勤務の生体影響の一つとしても報告されている¹⁸⁾が、今回の調査でも有症状者群では日勤時の睡眠時間が有意に短かったことが認められており、消化器症状、交代勤務および睡眠障害の3者の関係が存在すると考えられた。ところで、夜勤時の睡眠時間に関しては両群の間に有意の差が認められなかったが、Taub ら¹⁹⁾や Rutenfranz ら²⁰⁾は交代勤務による睡眠障害について睡眠時間の減少だけでなく、脳波上 REM 睡眠が不足することを報告しており、睡眠障害の問題についてはより詳細な検討が必要である。

今回の結果では、勤務体制の変化に対する慣れの問題も示唆されており、交代勤務者の配置以前に夜勤・交代勤務経験の有無を調べるとともに、生活指導を含めた健康教育を実施する必要性があることを示したものと考えられる。

VI. 結 語

某鉛蓄電池工場男子従業員に多発した消化器症状の誘因を調査し、以下のような結果を得た。

1) 消化器症状のなかで、「食欲不振」愁訴者の血中鉛は $42.7 \pm 11.0 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ (平均±標準偏差)で訴えない者の血中鉛 $29.5 \pm 13.1 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ に比べ有意に高かった ($p < 0.01$)。

2) 消化性潰瘍を疑わせる「嘔気」、「腹部不快感」、「暖気」、「胸やけ」、「飢餓痛」のいずれかの症状を有する者(以下、有症状者群と略)は49名で、全体の45.0%を占めた。

3) 有症状者群と残りの鉛作業員の間には、職種、鉛暴露指標、就業期間、喫煙歴、飲酒歴、食事回数、結婚歴、住宅様式に関して有意の差を認めなかった。

4) 有症状者群では、調査当時、交代勤務者が多いこと、平均年齢が低いことおよび配置以前の夜勤未経験者が多いことが認められた。したがって、今回の消化器症状の発現には、交代勤務体制および勤務体制の変化に対する慣れの問題が示唆された。

なお、本論文の要旨は第54回日本産業衛生学会にて発表された。

文 献

- 1) Rakow, A. B. and Lieben, J.: Twenty-four cases of lead poisoning—Ten years later, *Arch. Environ. Health*, 16: 785-787, 1968.

- 2) 三辺 謙訳 : BOGOCH 消化器病学 I, 7, 廣川書店, 東京, 1978.
- 3) Hessel, D. W. : A simple and rapid quantitative determination of lead in blood, *At. Absorbt. Newsl.*, 7 : 55-56, 1968.
- 4) Mauzerall, D. and Granick, S. : The occurrence and determination of Δ -Aminolevulinic acid and porphobilinogen in urine, *J. Biol. Chem.*, 219 : 435-446, 1956.
- 5) 久保田重孝, 土屋健三郎監修編集 : 職業病 健診手技, 145-147, 興生社, 東京, 1972.
- 6) Philips, R. A., Slyke, D. V., Hamilton, P. B., Dole, V. P., Emerson, K., Jr. and Archibald, R. M. : Measurement of specific gravities of whole blood and plasma by standard cupper sulfate solution, *J. Biol. Chem.*, 183 : 305-330, 1950.
- 7) 黒川利雄, 山形敏一 : 胃および十二指腸潰瘍, 現代内科学大系, 消化器系疾患, II a, 56, 中山書店, 東京, 1962.
- 8) Hernberg, S. : Biochemical, subclinical and clinical responses to lead and their relationship to different exposure levels, as indicated by the concentration of lead in blood, In : *Effect and Dose-Response Relationship of Toxic Metals* (Nordberg, G. F., ed.), 404-415, Elsevier, Amsterdam, 1974.
- 9) Baker, E. L., Jr., Landrigan, P. J., Barbour, A. G., Cox, D. H., Folland, D. S., Ligo, R. N. and Throckmorton, J. : Occupational lead poisoning in the United States : Clinical and biochemical findings related blood lead levels, *Br. J. Ind. Med.*, 36 : 314-322, 1979.
- 10) Sakurai, H., Sugita, M. and Tsuchiya, K. : Biological response and subjective symptoms in low level lead exposure, *Arch. Environ. Health*, 29 : 157-163, 1974.
- 11) Fischbein, A., Thornton, J., Blumberg, W. E., Bernstein, J., Valciukas, J. A., Moses, M., Davidow, B., Kaul, B., Sirota, M. and Selikoff, I. J. : Health status of cable splicers with low-level exposure to lead : Results of a clinical survey, *Am. J. Public Health*, 70 : 697-700, 1980.
- 12) Doll, R., Jones, F. A. and Buckatzsch, M. M. : Occupational factors in the aetiology of gastric and duodenal ulcers, with an estimate of their incidence in the general population, Special Report Series No. 276, Medical Research Council, London, 1951.
- 13) Dermaret, D. and Fialaire, J. : L'ulcère gastroduodénal en milieu de travail, sa relation possible avec le régime des 3x8, *Arch. Mal. Prof.*, 35 : 432-438, 1974.
- 14) Lesniok, A., Bajdur, M. and Sosnierz, D. : Etiopathogenetic factors in gastric and duodenal peptic ulcer in miners, *Med. Pr.*, 21 : 202-208, 1970.
- 15) Aanonson, A. : Medical problems of shift-work, *Ind. Med. Surg.*, 28 : 422-427, 1959.
- 16) 日本産業衛生学会交代勤務委員会 : 夜勤・交代制勤務に関する意見書, 産業医学, 20 : 308-344, 1978.
- 17) Taylor, P. J. : The effects of shift work on worker health, *Ind. Med. Surg.*, 42 : 13-19, 1973.
- 18) Winget, C. M., Hughes, L. and LaDou, J. : Physiological effects of rotational work shifting : A review, *J. Occup. Med.*, 20 : 204-210, 1978.
- 19) Taub, J. M. and Berger, R. J. : Sleep stage patterns associated with acute shifts in the sleep-wakefulness cycle, *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 35 : 613-619, 1973.
- 20) Rutenfranz, J., Colquhoun, W. P., Knauth, P. and Ghata, J. N. : Biomedical and psychosocial aspects of shift work, *Scan. J. Work Environ. Health*, 3 : 165-182, 1977.

著者への通信先 : 吉田勝美, 〒160 東京都新宿区信濃町 35 慶応義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 *Reprint requests to* Department of Preventive Medicine and Public Health, Keio University School of Medicine, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo, 160 Japan (K. Yoshida)