

尿微量蛋白測定法による産業疲労の研究

第 3 編

尿微量蛋白による某造船工場の疲労測定と疲労及び腎疾患 管理の試みについて

岡山大学医学部公衆衛生学教室（指導：緒方正名教授）

専攻生 松 田 昭

〔昭和 42 年 4 月 17 日受稿〕

緒 言

第 1 編に於いて、濾紙 B. P. B. 染色法¹⁾による尿微量蛋白の測定が、簡便であつて、Screening 法として有効であり、また、第 2 編では、エネルギー代謝率と尿蛋白とは、密接な関係があるので、尿微量蛋白による作業量の推定、ひいては肉体的疲労の測定が可能であることを述べた。

本報では、某造船工場に於いて、昭和36年、作業員 971 名、並びに、昭和36年より昭和39年迄 4 年間、延 10,102 名について、尿蛋白による疲労検査と疲労推定者及び腎疾患の既往を有する者の Screening を行い、更に一步進めて、一時的に尿中に蛋白を排出する者について夜勤作業を減らすと云う疲労管理を実施したので、ここに報告する。

実験材料並びに実験方法

1) 実験材料

某造船工場作業員全員の尿。即ち、冬期に於ける造船工場各職場全員（総計、971 名）の作業直後の尿を採集し、尿量を計量した。また、尿蛋白の時間排泄量を計算するため、採尿時に、前回から今回の排尿時までの時間も併せて記入した。

また、昭和36年より昭和39年に至る 4 年間に、時間外労働を行つた作業員延 10,102 名の作業後の尿を採集して測定に使用し、その成績を疲労管理の試料とした。

2) 実験方法

a) 尿微量蛋白測定法。

作業員の排尿直後の尿について、前編に述べた濾紙 B. P. B. 染色法の簡便法を用いて尿蛋白を染色し、標準色度系列の Spot と比較して、尿蛋白濃度

を決定し、尿蛋白時間排泄量を、〔尿蛋白濃度〕×〔尿量〕÷〔前回排尿よりの時間（分）〕、によつて算出した。

b) 尿微量蛋白による疲労管理法。

作業員の作業後尿を、濾紙 B. P. B. 染色法（主として簡便法、一部短冊法）で尿蛋白濃度を定め、次の如き疲労管理の方法を適用した。

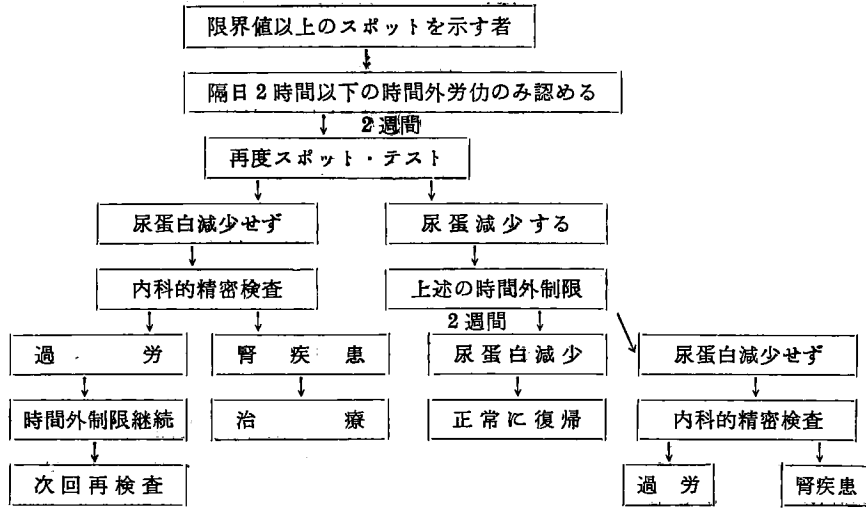
即ち、1ヶ月間に 80 時間以上の時間外労働を行つた作業員を毎月選び出し、その尿蛋白を濾紙 B. P. B. 染色法で測定し、蛋白濃度の濃い者、即ち Spot で限界値〔後述、0.25%〕以上に尿蛋白を排出している者は、〔表 1〕の如き方法で管理を実施した。換言すれば、限界値以上に尿蛋白が出た者には、疲労回復剤（例えば、ビタミン剤等）を支給すると共に、時間外労働を 1 週間 1 日置き 2 時間迄に減らし、2 週間後に再び Spot-test を行つて、尿蛋白が減少しておれば、時間外労働の制限のみをつづける。その後 2 週間経つて再び Spot-test を行なつた時に、尿蛋白が減少していなかつた場合（限界値以下になつていなかつた時）には、内科的精密検査をして、過労及び疾患にふるいわけ。過労と思われる者は、持続性疲労者と体質性起立性尿蛋白排泄者に大別され、尿蛋白が減少して後、主治医の判定により労働に復した。尚また、腎患者は治療後正常勤務に復さしめた。

実験成績

a) 作業員の作業後、尿蛋白排泄量の Screening-Level について。

本工場に於ける尿蛋白濃度の異常限界値としての Screening-level は、0.25 mg/ml と、便宜上定められた。その理由は、本造船工場の 1039 名について、各

表 1. 疲労及び腎疾患管理方式



職場の尿蛋白濃度 11) の濃い方の 5% 棄却限界値は、0.27 mg/ml であつた事、及び、この工場の各平均値を X とし、尿蛋白濃度を Y とした場合において、X の Y への回帰直線より、R. M. R. の値を算出した場合に、正常人では R. M. R. 約 10 の値であり、この値は正常人に於いても R. M. R. 10 で 8 時間の労働を行なつた場合には、医学的に疲労症状を示し得ることが推定出来た事である。また、この造船工場に於いて、R. M. R. 7.15 で、尿蛋白濃度 0.172 ± 0.42 mg/ml を示す鍛造に於いて、身体障害主訴数が、他の R. M. R. の低い職場に比べて多いことは、Screening-level の妥当性を裏書するものと思われる。

b) 作業員の疲労及び腎疾患管理の成績について、昭和36年より昭和39年迄の4年間で対象被検者は、[表2]の如く、延人員 10,102 名で、0.25% を

表 2. 疲労検査及び管理成績表
(昭和36年～昭和39年)

年 度	対象者数 (a)	異常者数		回復者数	
		実 数 (b)	% (b/a)	実 数 (c)	% (c/b)
36	3,838名	48名	1.12%	35名	73%
37	664	23	3.47	17	74
38	1,361	10	0.73	10	100
39	4,239	373	8.8	349	94
総 計	10,102	454	4.5	411	90.5

Screening-Level とした場合に異常と思われる者が、

454 名おり、これは [表 3] に示す如く、

- (1) 一時的疲労者
- (2) 持続性 (慢性) 疲労者
- (3) 体質性起立性尿蛋白排泄者
- (4) 腎疾患既往者
- (5) 腎疾患被発見者

に分類される。

表 3. 第 1 次 Screening 異常者の分類表

番 号	分 類	異常者数
1	一 時 的 疲 労 者	411名
2	持 続 性 (慢 性) 疲 労 者	4名
3	体 質 性 起 立 性 尿 蛋 白 排 泄 者	4名
4	腎 疾 患 既 往 者	28名
5	腎 疾 患 被 発 見 者 (既 往 な し)	7名
総 合 計		454名

約 1 ヶ月間残業を減らして後、尿蛋白を測定して正常に回復したと思われる者が、その 90.5% に当る 411 名であつたが、この事は、残業が疲労を増加させている事を示すものであつて、この 411 名は明らかに疲労管理の対象者と考えられる。なお、昭和 39 年は外注が多くて仕事量が多かつたため、残業時間が増加し、異常者が多かつたものと思われる。

また、1 ヶ月残業を減しても回復しなかつた第 2 次 Screening 異常者 43 名の中には、[表 4] の如く、腎疾患の既往のある者が、28 名あつた。腎疾患既往者のうち、習慣性に尿蛋白を出している者、即ち、

表 4. 第 2 次 Screening 異常者の既往歴及年齢構成
(1ヶ月休養するも回復しなかつた者)

年 度	総 数	腎疾患の既往 ある者	要 治 療 者	年 令 構 成				
				10~19才	20~29才	30~39才	40~49才	50~59才
36	13名	7名	4名	1名	3名	6名	2名	1名
37	6	5	1	0	1	4	1	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0
39	24	16	2	1	3	8	8	4
計	43	28	7	2	7	18	11	5

3回疲労管理の対象となつたものは1名いるが、その他の者は、大概、残業制限によつて元に復した。それ故、この既往症は軽度のもと考えられる。また、腎疾患の既往が全くなく、腎性疾患として新たに発見された者は、7名あつた。然し、この7名は何れも疾病の自覚的症狀が出る前に管理され、処置をされたため、何れも2~3ヶ月の腎炎治療で回復し、正常な労働が出来る様になつた。腎疾患に関係がない8名の内、長い期間の残業管理(残業制限)で尿蛋白が正常に復したものは、慢性疲労者と推定され、後、残業制限を解除して正常に復し、本人に自覚症がなく尿蛋白が数ヶ月続いた者は、体質性起立性尿蛋白排泄者と判定し残業制限を解いた。

次に、昭和36年より昭和39年迄の間で疲労管理を受けた者について、その転帰を追跡して見ると、以下の如くであつた。

即ち、第2次 Screening 異常者43名の管理期間を

調査した成績では、その内、現在までその経過を辿ることが出来た者は、26名で、他の17名は、停年或いは中途退職や他事業所へ転勤等で、以後の転帰が不明であつた。26名中、2ヶ月間の管理を受けて、主治医により残業復帰の認定を受けた者は、その半数に当る13名、3ヶ月間は6名、4ヶ月間は4名、7ヶ月間は1名、9ヶ月間は1名、12ヶ月間も1名であつた。而して、7ヶ月以上管理を必要とした者は、何れも腎疾患による要治療者であつた。〔表5〕

また、4年間で、2回以上管理の対象となつた者は、9名で、その内、5名は2回、4名は3回管理されている。しかも、3回管理を受けた者は、腎疾患の既往歴があるか、或いは、腎疾患被発見者許りであつた。しかし、発見が早かつたため、その治療期間は何れも1ヶ月であつた。管理を解除されて次の管理の対象となる迄の間を見ても、〔表6〕の如く、2回管理された者は、2ヶ月目が1名、4ヶ

表 5. 異常者の管理期間

異常者総数	経過不明の者	経過の追跡が出来た者						計
		管理を受けた期間						
		2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	7ヶ月	9ヶ月	12ヶ月	
43名	17名	13名	6名	4名	1名	1名	1名	26名

(註) ここで云う異常者とは、2ヶ月以上管理を受けた者を云う。

表 6. 2回以上管理を受けた者の次回管理迄の間隔期間

	数	第1回より第2回目の管理をうける迄の期間			第2回より第3回目の管理をうける迄の期間			
		2ヶ月	4ヶ月	8ヶ月	2ヶ月	4ヶ月	6ヶ月	9ヶ月
2回管理を受けた者	5名	2ヶ月 1名	4ヶ月 3名	8ヶ月 1名	/	/	/	/
3回管理を受けた者	4名	1ヶ月 1名	5ヶ月 1名	20ヶ月 1名	26ヶ月 1名	4ヶ月 1名	6ヶ月 2名	9ヶ月 1名
総 計	9名							

月目が3名、8ヶ月目が1名で、3回管理を受けた者では、初めの期間は、1ヶ月目1名、5ヶ月目1名、20ヶ月目1名26ヶ月目1名で、次の期間は、4ヶ月目1名、6ヶ月目2名、9ヶ月目1名であった。

次に、腎疾患被発見者7名については、その経過を〔表7〕に示す。即ち、彼等は、2～3ヶ月の加療により、何れも、健康を回復し、それ以後疾病に罹患することなく、現在元気で造船作業に従事している。

次に、第1次 Screening 異常者454名の年齢構成を、作業員全員の年齢構成と比較して見ると、〔表8〕の如く、50～55才に異常者が多く、29才以下の若年者には少ないと云う成績が得られた。なお、管理対象には高血圧者は除いてある。また、43名の年齢構成は、その殆んどが、腎疾患既往者と腎疾患被発見者の年齢構成と考えられるが、その値は〔表4〕の如くであり、第1次 Screening の異常者と同様に30才台が最も多かつた。

次に、各群について、実例を2～3示す。

1) 一時的疲労者群

a) 溶接工 25才

身長 161.4 cm
体重 58.0 kg
肺活量 3500 cc
背筋力 119 kg
握力 左 43 kg 右 55 kg
病歴；

以前に著変なし

昭和39年3月、蕁麻疹

4月、歯科

6月、疲労管理編入

7月、疲労管理解除

昭和40年5月、胃腸炎

以後、健康で病変なく、時間外労働をす
るも、尿蛋白排泄量は限界値に達せず。

b) 木工 51才

身長 155.0 cm
体重 47.0 kg
肺活量 3200 cc
握力 左 34 kg 右 40 kg
病歴；

昭和26年2月～昭和31年12月、肺結核、

昭和38年4～10月、肝疾患

昭和39年11月 疲労管理編入

12月 疲労管理解除

以後、著明な疾病に罹患することなく、

表 7. 昭和36年より昭和39年の間に於ける腎疾患要治療者の経過

項目 年度	職 種	年 令	体 格		健 康 状 況				推 移 の 情 況		現在の健康 (昭和40年)	
			身 長	体 重	腎疾患既往	自覚症状	診断名	治療期間	管 理 期 間	休業の既往		
36	溶接工	28才	160.0 cm	53.0 kg	(-)	(-)	腎炎	1ヶ月	第1回 4ヶ月	第1回 4ヶ月	(-)	健 康
	資材工	50	156.0	50.5	(-)	(-)	腎炎	1ヶ月	第1回 3ヶ月 第2回 1ヶ月 第3回 2ヶ月	(20ヶ月後) (4ヶ月後)	(-)	健 康
	取付工	30	158.4	50.0	(-)	(-)	腎炎	3ヶ月	第1回 12ヶ月	第1回 7ヶ月	(-)	病弱なれど健 病氣多いが健
37	組立工	49	155.0	44.0	(-)	(-)	腎炎	1ヶ月	第1回 1ヶ月 第2回 1ヶ月 第3回 1ヶ月	(3ヶ月後) (10ヶ月後)	(-)	体質やや弱し
38	此の年度には要治療者なし。											
39	運搬工	42	155.0	66.0	(-)	(-)	腎炎	2ヶ月	第1回 9ヶ月	第1回 9ヶ月	(-)	健 康
	プレス工	40	159.2	54.0	(-)	(-)	腎炎*	1ヶ月	第1回 2ヶ月	第1回 2ヶ月	(-)	病弱なれど健

(註) 資材工及び組立工は何れも3回管理の対象者となり、2回目のととき必要治療と決定したものである。
*は健康保険後の診断名による。

表 8 尿微量蛋白異常者及全工場従業員の年齢構成の比較

A. 第1次 Screening 異常者の年齢構成 (異常者とは管理の対象となつた者)

年 度	異 常 者 数	年 令 構 成				
		10~19才	20~29才	30~39才	40~49才	50~55才
36	48	3	13	16	10	6
37	23	0	7	10	3	3
38	10	0	3	4	1	2
39	373	6	75	119	110	63
合 計	454 名	9 名	98 名	149 名	124 名	74 名
%	100.0	1.98	21.6	32.8	27.3	16.32

B. 工場全員の年齢構成

延 総 数	16.481 名	677 名	4468 名	5413 名	4477 名	1446 名
%	100.0	4.1	27.0	32.9	27.1	8.9

現在健康状態は良好である。

2) 持続性 (慢性) 疲労者群

a) 製缶工 51才

身長 158.6 cm

体重 55.0 kg

肺活量 3200 cc

握力 左 28 kg 右 32 kg

病歴 ;

昭和35年3月, 第12胸椎圧迫骨折

昭和36年11月, 皮膚疾患

昭和37年9月, 腰痛症

11月, 食中毒

疲労管理編入

昭和38年1月, 疲労管理解除

4~12月, 腰痛症

昭和39年1~6月, 腰痛症

10~12月, 腰痛症

昭和40年1月, 感冒

2~5月, 腰痛症

9~10月, 腰痛症

骨折受傷後, 腰痛を来し易くなつたが, 休業する程のこともなく, 治療のみ受けて, 就業している。

b) 船具工 51才

身長 155.0 cm

体重 50.0 kg

肺活量 2700 cc

握力 左 40 kg 右 35 kg

病歴 ;

生来, 余り著明な疾病に罹患したことなし。

昭和37年1~5月, 歯科

12月, 歯科

昭和38年4月, 歯科

昭和39年2月, 疲労管理編入

5月, 疲労管理解除

7~8月, 歯科

昭和40年9~10月, 歯科

疲労管理を受けた後も殆んど病氣らしき病氣をせず, 元気に就労している。

c) 船具工 27才

身長 172.8 cm

体重 66.0 kg

胸囲 94.0 cm

肺活量 4400 cc

背筋力 200 kg

握力 左 69 kg 右 68 kg

病歴 ;

昭和26年, 肝炎

昭和36年12月, 歯科

昭和37年1~2月, 歯科

2月, 肋間神経痛

9~10月, 結膜炎

11月, 胃潰瘍

昭和38年1月, 肋間神経痛

4~8月, 歯科

9月, 疲労管理編入

9~10月, 肝疾患

10月, 疲労管理解除
 昭和39年5月, 神経痛
 昭和39年6月, 疲労管理編入
 神経痛
 7月, 疲労管理解除
 神経痛
 8月, 神経痛
 11月, 肝疾患
 昭和40年1月, 胃腸疾患
 結膜炎
 2月, 胃腸疾患
 結膜炎
 4~7月, 肝疾患
 7月, 神経痛

体格は良いが, 少し虚弱な体質とみえ, 度々疾病に罹患しているが, 現在健康状態良好である。

これは, 疲労管理編入後, 肝疾患を発見され治療した例である。

3) 体質性起立性尿蛋白排泄者群

a) 船具工 32才

身長 171.8 cm

体重 68.0 kg

胸囲 87.5 cm

肺活量 3300 cc

背筋力 180 kg

握力 左 49 kg 右 57 kg

病歴 ;

昭和36年9月, 角膜浸潤

疲労管理編入

昭和37年1月, 疲労管理解除

2月, 感冒

その後, 著明な疾患に罹つたことなく, 健康状態良好である。

これは, 度々の検査に於いて尿蛋白が証明されるので, 腎機能その他の精密検査を行つたが異常所見なく, また, 本人の自覚症状もないので, 主治医により, 体質性起立性尿蛋白排泄者と判定し, 疲労管理を解いた例である。

b) 取付工 31才

身長 163.4 cm

体重 54.0 kg

胸囲 87.0 cm

肺活量 4000 cc

握力 左 36 kg, 右 43 kg

病歴 ;

以前, 著明な疾病に罹患したことなし

昭和37年1月, 疲労管理編入

4月, 疲労管理解除

8月, 歯科

昭和38年4月, 扁桃腺炎

昭和39年2月, 感冒

3月, 歯科

昭和40年9月, 歯科

12月, 感冒

以後, 健康状態良好である。

これも, 尿蛋白が中々減少, 或いは消失しないので, 腎機能その他の精密検査を行ない, 何れの検査にも異常と思われる所見なく, 而も, 前者と同じく, 全く自覚的症候がないので, 主治医に於いて, 体質性起立性尿蛋白排泄者と認定し, 疲労管理を解除した例である。

4) 腎疾患既往者群

a) 事務職 42才

身長 167.5 cm

体重 59.0 kg

胸囲 89.0 cm

肺活量 4500 cc

握力 左 40 kg, 右 38 kg

病歴 ;

昭和34年10~12月, 慢性腎炎にて入院加療

昭和34年12月~昭和35年3月, 通院加療(慢性腎炎)

昭和35年3月, 要注意者管理(腎炎)編入

昭和36年2年, 要注意者管理解除

5月, 感冒

7月, 肝障害

10月, 疲労管理編入

昭和37年2月, 疲労管理解除

十二指腸潰瘍

6月, 胃炎

7月, 神経症

9月, 胃腸炎

昭和38年4月, 胃腸炎

5月, 扁桃腺炎

胃腸炎

6月, 神経痛

胃腸炎

8~11月, 感冒

昭和39年4月, 疲労管理編入

6月, 疲労管理解除

感冒
 11月, 感冒
 12月, 疲労管理編入
 昭和40年1月, 疲労管理解除
 感冒
 9~10月, 感冒
 昭和41年2月, 感冒
 生来, 虚弱な体質と思われるが, 現在は健康となり勤務中。

5) 腎疾患被発見者群

a) 運搬工 43才

身長 155.0 cm

体重 66.0 kg

胸囲 95.0 cm

肺活量 4000 cc

背筋力 235 kg

握力 左 44 kg, 右 53 kg.

病歴:

以前, 著明な罹病なし

昭和37年8月, 感冒

昭和39年2月, 疲労管理編入

3~5月, 腎炎にて加療

7月, 感冒

11月, 疲労管理解除

昭和40年2月, 感冒

以後, 医療を受けることなく, 又, 残業をするも尿蛋白の異常排泄なく, 現在, 極めて健康である。

b) 取付工 41才

身長 170.4 cm

体重 61.0 kg

胸囲 90.5 cm

肺活量 4100 cc

握力 左 43 kg, 右 47 kg

病歴;

昭和36年5月, 膀胱炎

6月, 感冒

歯科

7月, 皮膚疾患

9月, 疲労管理編入

腎炎にて加療(1ヶ月間)

昭和37年4月, 疲労管理解除

感冒

昭和38年4月, 腰痛症

7月, 感冒

昭和39年2~3月, 感冒

4月, 神経痛

昭和40年9月, 感冒

以後, 現在に至る迄健康である

考 案

産業疲労については, 種々研究がなされているが²⁰⁻²²⁾, スポーツに於ける疲労¹³⁾⁻²¹⁾と異なり, むしろ R. M. R. はスポーツ疲労程大でないが, 作業時間が長いという, 所謂, 慢性疲労であるため, 尿中の蛋白量のみで判定することには, かなり難点があると思われる。それ故, 濾紙 B. P. B. 染色法による尿微量蛋白測定法を用いて, 産業疲労を管理することは, 充分な方法とは考えられない。然し, 尿中の蛋白量を管理することにより, 即ち, 1ヶ月間時間外労働を制限して休養することにより, 異常に排出していた尿蛋白排泄者454名(管理対象者の4.5%に当る。)のうち, 90%が, 正常範囲に減少していた。(この者達を, 一時的疲労者という。)

即ち, この管理方法に依れば, 作業員は正常作業を行つているにも拘らず, 尿蛋白排泄量の異常が90%の者に認められなくなるので, 残業の減少による疲労の減少効果がみとめられる。然し乍ら, 長期間観察の結果としての欠勤率, 疾病率の減少については, 対象群が作業員間の問題もあつて簡単に出来ず, 又, アンケートでは, 残業を減らすことに対する経済的の不利があるので, 正確な資料がとれない。上述の理由によつて, 長期間観察の価値評価が出来なかつたのは, 極めて残念であつたが, 今後研究を行う予定である。

又, 第2次 Screening の異常者としては, 前述の如く, 持続性(慢性)疲労者, 体質性起立性尿蛋白排泄者, 腎疾患既往者, 腎疾患被発見者があるが, これらは治療を受け主治医の判定により正常状態に復した。

腎疾患の既往歴を有しない者が, 無自覚症状であり乍ら, 多数発見されたことは, 緒方, 松田氏¹¹⁾等が述べている如く, 濾紙 B. P. B. 染色法による尿蛋白量の測定は, 極めて鋭敏であつて, 疲労の管理のみならず, 腎性疾患の早期発見及び管理にも, 極めて有効である事を示すものと考えられる。

産業疲労の管理を行なつて行くためには, Checking を行う為の便宜上の Screening-level が, 必要となつて来る。然し乍ら, 正常者の基準は少い量である。そこで, 造船工場が相当の重作業で, R. M. R. として, 3~6であり, 過労の者がいること

を考慮して、各職場の作業後尿の蛋白の値より、5%棄却限界を求めて見ると、0.25%であつたので、これを、この造船工場に於ける限界値とした。この成績の妥当性については、前述の如くである。然し、この Screening-level は、便宜上の値であつて、他の職種、職場に於いては、ある程度の変動があると考えられ、季節によつても変わるのではなからうかと思われる。

結 論

B. P. B. 染色濾紙 Spot 法及び B. P. B. 染色濾紙滲透法を用いて、某造船工場作業員の作業後尿の疲労及び腎疾患検査、並びに延10.102名の作業員の疲労及び腎疾患管理を、4年間継続して行ない、以下に示す如き成績を得た。

1) 作業員 971 名の作業後尿蛋白の時間排泄量より、Screening-Level を求め、便宜上の限界値として0.25%を得た。

2) 昭和36年より昭和39年迄の4年間、作業員延10,102名について、0.25%を Screening-Level として、疲労及び腎疾患管理を行なつた処、第1次 Screening で異常と思われる者は454名であつて、その内1ヶ月間残業制限を行つて、正常に回復したものは、411名で、異常者の回復率は90.5%であつ

た。それ故、本法は、一時的疲労者を、正常作業を行つてに拘らず、正常状態に復さしめることが出来る一種の疲労管理方法と考えられる。

1ヶ月間残業制限を行なつても、なおかつ、正常に回復せず、第2次 Screening で異常者とみられた者は、43名で、その内、持続性疲労者は4名、体質性起立性尿蛋白排泄者は4名、腎疾患既往者は28名、腎疾患被発見者、即ち、要治療者として、既往者と別に見えられた者は7名であつた。腎疾患被発見者は、腎疾患の治療を受けた後、元の作業状態に復した。即ち、本管理法は、一時的な疲労管理法と共に、無自覚性の腎疾患の管理法としても、有効であると考えられる。

稿を終るに当り、終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師緒方正名教授に深甚なる謝意を表します。

(本論文の要旨は、昭和39年11月29日、米子に於ける第8回中国四国合同産業医学会及び昭和40年11月19日、高松に於ける第9回中国四国合同産業医学会に於いて発表した。)

文 献

- 1) 緒方正名；日本衛生学雑誌，13(5)，68，1958.
- 2) 緒方正名；産業医学，3(3)，156，1961.
- 3) 高木豊；岡山医学会第56回総会，1945.
- 4) 緒方益雄，大田原一祥，岡村岩男；疲労判定法，61，学術会議疲労研究会編，1947.
- 5) 緒方勇士郎，橋本郁夫；医学と生物学，18，241，1951.
- 6) 緒方益雄，大田原一祥他4名；岡山医学会雑誌，62，1，1951.
- 7) 橋本郁夫；体質医学研究所報告，3，1，1952.
- 8) 大川富雄，藤井浩他5名；広島医学，11(10)，1453，1958.
- 9) 佐藤和人；岡山医学会雑誌，71(9)，5871，1959.
- 10) 緒方正名；岡山医学会雑誌，74(1，2，3，合併号)，219，1962.
- 11) 緒方正名，松田昭；岡山医学会雑誌，74(1，2，3，合併号)，263，1962.
- 12) 西崎道生；岡山医学会雑誌，68(8)，1247，1956.
- 13) 西崎道生；岡山医学会雑誌，68(8)，1277，1956.
- 14) 古谷善平；岡山医学会雑誌，60(1~2)，89，1948.
- 15) 柚木賢；岡山医学会雑誌，61(3)，78，1949.
- 16) 緒方正名，望月義夫，那須昭三，体力科学，7(64)，179，1959.
- 17) 吉本弘満；岡山医学会雑誌，72(1)，359，1959.
- 18) 南勝一；岡山大学教育学部研究集録，7，29，1959.
- 19) 南勝一；同誌，9，47，1960.
- 20) 南勝一；同誌，10，45，1960.
- 21) 南勝一；同誌，11，60，1960.

Studies on Industrial Fatigue by Microquantitative
Determination of Urinary Protein

Part 3. Screening the Workers thought to be Fatigued,
and Trials on the Control of Fatigued Workers and
Workers with Kidney Disease, by Microquantitative Determination
of Urinary Protein in a Shipbuilding Yard.

By

Akira MATSUDA

Department of Public Health, Okayama University Medical School

(Director : Prof. Masana Ogata)

The author measured the microquantity of urinary protein after working by simplified method, previously reported in Part 1, and by the test paper method, and also examined it by the above method for the control of fatigued workers and those having of kidney diseases from 10102 workers in total of a shipbuilding yard during 4 years.

The results obtained were as follows.

1) The screening-level of urinary protein excretion after working was estimated to be 0.25% from the excretion of urinary protein after 8-hour working on 971 workers.

2) During 4 years, 10102 total workers were checked by 0.25% of urinary protein to determine screening-level of fatigued workers and those with kidney disease. As the result it was that 454 were of abnormal proteinuria in the first screening, and 411 of them recovered from abnormal proteinuria controlled by limitation of their overtime work for 1 month. Using this method, it will be shown that the rate of recovery from the fatigue was 90.5%. Therefore, it seems that the method above mentioned in Part 1, was a useful one for checking temporary fatigue.

In the case of 43 workers, who did not recover from abnormal proteinuria although their overtime work was limited, they were taken as the second control of limitation of overtime work for 1 month as described in the item 2, and for those who did not show any decrease in the protein content they were examined for kidney disease. Of these 43 examined 4 were found to be fatigued, 28 of them with anamnesis of kidney diseases, and 7 of them with severe kidney disease newly found. After successful treatment of the new patients, they returned to their respective position, while the others returned to their work on the advice of their physician in charge.

It is reasonable to conclude that this microquantitative determination method is useful for the control of fatigue in workmen as well as for the control of kidney disease.
