

尿微量蛋白測定法による列車乗務員の疲労について

岡山大学医学部衛生学教室（指導 緒方益雄教授）

副 手 井 上 邦 彌

〔昭和29年4月5日受稿〕

第1章 緒 言

昭和19年、緒方教授、大田原教授及び岡村¹⁾等は尿の微量蛋白を、血清学的に測定する方法を創案し、これを疲労殊に筋肉疲労の判定に応用して、良好な成績を挙げた。

昭和24年4月私は、主として此の方法を用いて、鉄道乗務員特に、長時間乗務する列車乗務員の疲労を測定した。

第2章 乗務員の作業

乗務員には機関車乗務員と列車（客貨車）乗務員とがあり、機関車乗務員は機関士及び機関助士より成り、比較的短距離を担当し、列車乗務員は主に車掌と荷扱手より成り、組により短距離或は長距離を乗務する。

又、車掌には、客扱専務車掌と荷扱専務車掌の区別があり、客扱専務車掌は、運転信号業務の外、車内の巡視、客扱等の立位作業も行う。

荷扱専務車掌は荷物車に乗車し、約3000個の荷物を整理し又机上事務も行う。その割合は整理8割、事務2割である²⁾。

乗務荷扱手は、各駅で荷物の受授を行い、車内の荷物の仕分作業を行う。

機関士は運転に従事し、機関助士は投炭、石炭の破碎搬寄、火床整理等の作業を行う。

第3章 調査対照竝に時期

被検者は次の如く選出した。

客貨車乗務員は、7時30分、M駅で乗車し、20時30分S駅到着、一夜をまち、5時50分S駅出発、O駅に17時30分帰着する旅客列車の乗務員を選んだ。

又機関車乗務員は6時、O駅発、18時H駅

到着の貨物列車に乗務する者を選んだ。

尚、対照として機関車乗務員の前身である、庫内手及び軽労働者の汽縮掛と事務掛をも調査した。

検査時期は、発汗、飲水等尿に変動を与える因子の少い4月下旬を選んだ。

第4章 検査方法及成績

検査法は本教室の尿微量蛋白測定法¹⁾に依り、沈降価10萬倍の抗人血清家兔血清と、2倍連続稀釈した被検尿との重層法に依り、稀釈最終濃度を以つて蛋白量を測定表示し、疲労の程度を判定した。

尚、佐藤ドナジオ反応値³⁾尿比重を併記し尿の着色、自覚症状及び尿コンゴロート反応⁴⁾（竹屋氏法）も参照した。

尿の採取は作業前、作業終了直後に行つた。調査成績は第1表～第4表に示す通りであつて之を概括すれば次の通りである。

客貨車乗務員で、長時間乗務する者は第1表の如く、各職共作業後の尿は比重、蛋白量及びドナジオ値は上昇して、軽～中等度の疲労を示し、一夜休息後の朝尿も、前日作業前の朝尿に比べ、蛋白量、ドナジオ値共、数値が大で疲労の残存があると考えられた。

同列車に乗務する者の中、荷物を取扱う荷扱手、荷物専務車掌の尿蛋白の増加は、客扱専務車掌に比べ大であつた。

軽作業職の汽縮掛の作業後の尿と、一夜休息後の朝尿との比較では、第2表の如く、後者は蛋白量、比重共総て減少し疲労の回復を示したが、この事実は他の軽労働者にも認められた。

亦機関車乗務員については第3表の如く、機関士、機関助士共に軽度疲労を示し、両者

第1表 長時間乗務に依る客貨車乗務員の疲労調査成績 (昭24.4月)

職 種	姓 名	年 令	乗 務 第 一 日						翌 日 乗 務					
			作 業 前			作 業 後			作 業 前			作 業 後		
			比重	蛋白	ドナチオ	比重	蛋白	ドナチオ	比重	蛋白	ドナチオ	比重	蛋白	ドナチオ
客 車	K	25	1018	32	4	1021	64	10	1022	64	14	1020	16	4
	U	28	1017	32	4	1018	64	9	1018	32	14	1023	64	14
	S	24	1010	16	4	1015	16	5	1020	16	14	1007	16	5
	O	28	1015	32	10	1018	32	14	1017	32	14	1015	32	10
	I	24	1017	32	6	1022	64	16	1019	32	11	1022	32	9
荷 車	M	42	1015	16	4	1022	32	8	1018	32	8	1008	16	4
	M	32	1022	64	12	1020	128	16	1014	32	9	1017	32	14
	S	40	1018	16	11	1020	32	13	1021	32	5			
	O	24	1019	32	13	1020	128	23	2021	64	18	1025	128	22
	A	43	1017	16	9	1020	16	10	1017	8	6	1019	16	14
荷 扱 手	H	35		32	15		64	21		64	23		64	14
	A	35	1019	8	9	1020	16	12	1021	16	14	1011	8	4
	K	37	1018	16	10	1020	32	14	1021	32	13	1019	16	7
	H	41	1017	16	10	1020	32	14	1020	64	24	1025	64	24
	U	29	1016	32	4	1025	64	14	1020	64	15	1026	64	12

第2表 作業後の尿と翌朝尿の比較 (汽罐掛)

姓 名	年 令	作業後(夕)		翌 朝	
		比 重	蛋 白	比 重	蛋 白
Y	22	1025	16	1018	8
K	22	1024	16	1010	8
K	19	1024	16	1022	16
M	40	1022	32	1010	16
S	45	1023	32	1015	16

第3表 機関車乗務員の疲労調査 (昭24.4月)

職 種	姓 名	年 令	作 業 前			作 業 後		
			比 重	蛋白	ドナチオ	比 重	蛋白	ドナチオ
機 関 士	M	28	1022	32	14	1020	32	14
	H	24	1025	32	4	1023	64	9
	U	22	1017	16	4	1020	32	5
	K	25	1018	16	6	1020	16	8
	S	27	1020	16	4	1021	32	8
機 関 助 士	M	27	1015	8	4	1025	16	9
	K	21	1021	32	14	1020	32	14
	K	27	1017	8	4	1020	16	10
	U	24	1017	8	4	1020	16	10
	S	26	1020	16	6	1021	32	12

に大差を見ないが、第4表の軽労働非乗務員に比べ、蛋白量、ドナチオ値の上昇差強く、殊に機関助士に稍著明であつた。

第4表 軽作業従業者の疲労調査 (昭24.4月)

職 種	姓 名	年 令	作 業 前			作 業 後		
			比 重	蛋白	ドナチオ	比 重	蛋白	ドナチオ
汽 罐 掛	Y	17	1010	16	4	1010	16	4
	K	32	1021	32	4	1022	32	9
	S	25	1014	32	8	1017	32	5
事 務	M	20	1010	16	4	1015	16	6
	H	21	1013	8	4	1020	8	5
庫 内 手	Y	17	1017	8	6	1018	16	9
	Y	23	1022	16	11	1021	32	10
	M	20	1026	32	12	1024	64	11
	A	17	1010	16	11	1018	32	20
	H	20	1010	16	4	1023	16	10

結 論

- 1) 長時間乗務後、客貨車乗務員の翌朝尿には、前日の疲労の蓄積を認めた。
- 2) 荷物取扱乗務員は、客扱専務車掌に比べ、疲労度が稍強く現れた。

3) 各乗務員は軽労働者に比べ、作業後の尿蛋白増加は稍著明であつた。

4) 尿蛋白量は個人的に、相当、差を認めた。

5) 尿微量蛋白測定法、ドナチオ佐藤法及び竹屋氏法は、相互に多少の関連性を認めた。

本文要旨は昭和24年8月日本交通災害医学会、岡山医事研究会に於て報告した。

稿を終るに臨み、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた恩師緒方教授に対し、衷心から深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 緒方, 大田原, 岡村: 尿微量蛋白に依る疲労測定法. 疲労判定法 61 (昭 22)
- 2) 小笠原: 鉄道勤労衛生. 26 (昭 22)

- 3) 石川 ドナチオ佐藤法. 疲労判定法, 78 (昭22)
- 4) 竹屋: 色素凝結保護能力示差法. 疲労判定法, 48 (昭 22)

Department of Hygiene, Okayama University Medical School.
(Director: Prof. Dr. M. Ogata)

Studies on the Fatigue of Trainmen and Locomotive-Operators.

By

Kuniya Inoue.

The measurements of the fatigue on conductors, porters, locomotive-drivers and locomotive-firemen, were studied by Donaggio-Sato-reaction and serological test.

The results were as follows .

- 1) Trainmen worked for a long time on the train had an accumulation of fatigue on the next day.
- 2) The porter's fatigue proved greater than conductor's by upper methods.
- 3) The quantity of urine-protein in trainmen and locomotive-operators was greater than that of workers of lighter kind.
- 4) The quantity of urine-protein differed individually.
- 5) The serological test of urine protein, Donaggio reaction and congored-test seemed to have some interrelation among them.