短 報

某装置産業に従事する3交替制作業員について
の生理学的調査 (第3報)A Survey on the Physiological Conditions
of Shift Workers in a Continuous
Process Industry (Part III)

装置産業における看視作業と短期交替の交替制についての第2回目の調査を1971年9月下旬～10月上旬に行なったのでその概略を報告する。某酸素製造工場に勤務する4組3交替制(1 1 1 2 2 2 3 3 3 3 明休日)の男子作業員約60名の中、看視作業に従事するものより二組(A組, B組)と指導的立場にある作業長, 班長からなる一組(C組)を対象とした。A組: 10名(年齢18～23歳, 平均20歳; 身長 166 cm, 体重 56 kg, 勤続年数1年8月(以上平均値)); B組: 12名(19～28歳, 平均23歳; 168 cm, 56 kg, 1年7月), C組: 8名(27～51歳, 平均34歳; 165 cm, 61 kg, 13年7月)であった。勤務時間は1直(8～15時), 2直(15～22時), 3直(22～8時, 内約2時間の仮眠), 日勤(9～17時, 昼休み1時間)であった。

遊離型 adrenaline (ADR), 遊離型 noradrenaline (NOR), 4-hydroxy-3-methoxy-mandelic acid (VMA), 17-hydroxycorticosteroids (17-OHCS) の尿中排泄量を Fig. 1 と Fig. 2 に示した。また, B組については, 1直2日目の勤務中, 心拍数, 血圧, 皮膚電気抵抗, フリッカー値を測定した。

勤務中と睡眠中の ADR と NOR の尿中排泄 (Fig. 1) に関しては第2報¹⁾の5組3交替制(各直2日間)の場合とほぼ同じであった。VMA の尿中排泄 (Fig. 1) は1直の夜眠中と3直の昼眠中にやや低い傾向を示すのみで大きな変動はなかった。

昼間の勤務中と睡眠中の 17-OHCS の尿中排泄 (Fig. 2) に関してはB組, C組とも差は認められなかった。C組の中7名について尿中コルチコイド分画(9～15時)を調べた場合²⁾は睡眠中の値が低い傾向にあったし, 実験室内で昼夜逆転生活と昼夜正常生活をさせた場合³⁾はゲーム負荷中と睡眠中とで有意差 ($P < 0.01$) があった。夜間の勤務中と睡眠中では, B組は時間帯が異なるので比較できないが, C組では勤務中の値が有意に高かった ($P < 0.05$)。尿中コルチコイド分画(21～6時)²⁾では tetrahydrocortisone (THE) と β -cortolone に有意差 ($P < 0.05$) があり, 実験室内の実験³⁾ではゲ

Fig. 1. Means and standard errors of the means of urinary adrenaline, noradrenaline, and 4-hydroxy-3-methoxymandelic acid (VMA) excretion during work and sleep in day, evening, and night shifts (A group).

Fig. 2. Means and standard errors of the means of urinary 17-OHCS excretion in the daytime and nighttime in day, evening, and night shifts.

ーム負荷中が有意 ($P < 0.01$) に高かった。しかし, 実験室内の実験の被検者は昼夜逆転生活時, 夜間に若干の仮眠をするが, 昼眠は被検者ほど十分とれなかった。この場合には昼夜とも昼夜正常生活時とほとんど差がなかった⁴⁾。このように交替制勤務者と実験室内での被検者との差は, 負荷の強弱⁵⁾, 仮眠の有無^{4,6)}, 3直時の昼眠妨害などが複雑に影響しているものと推定される。B組で3直3日目が1日目, 2日目にくらべて有意 ($P < 0.05$) に高値を示したが, これはA組 (Fig. 1) において有意差はなかったが, 3日目の仮眠後の ADR の値が1日目, 2日目にくらべて高かったこととも関係して, 夜勤への適応⁷⁾が起り始めているとも, これですばらく夜勤から解放されるといふ心理的要素による現象とも考えられる。

B組の1直2日目の作業前, 作業中, 作業後の心拍数は 73.1 ± 3.3 , 75.9 ± 1.7 , 69.2 ± 1.6 拍/分 (平均値 $\pm$ 標準

Fig. 3. Means and standard errors of the means of urinary adrenaline, noradrenaline, and 17-OHCS excretion during 3 sessions which involved performing a vigilance task in day shift (I) and other tasks in day time duty (II) and spending the session at home before evening shift (III) from noon to 3 p.m.

準誤差)で作業中と作業後との間には有意差があった ($P < 0.01$)。フリッカー値は作業前にくらべ作業後 $100.9 \pm 1.1\%$ で作業前後であまり変わらなかった。作業前後の最高血圧 112.4 ± 24.5 , 107.6 ± 32.6 ; 最低血圧 55.1 ± 16.7 , 51.2 ± 15.5 ; 脈圧 57.3 ± 17.5 , 56.4 ± 17.4 mmHg, 皮膚電気抵抗 52.0 ± 17.3 , 45.5 ± 15.6 KΩ で, いずれも有意差はなかった。

Fig. 3 に 12~15 時における 1 直時 (看視作業) (I) と日勤時 (看視作業以外の雑用) (II) と 2 直前の勤務時間外 (在宅, 通勤など) (III) の三形態について比較してみた。17-OHCS は II < I < III の順に増加し, II と III の間に有意差 ($P < 0.05$) があった。ADR は II < I, I < III の順であったが, いずれも有意差はなかった。被検者が異なるので II と III の比較はできなかったが, 17-OHCS と同じ傾向にあると推定される。NOR は I < II の間に有意差があった ($P < 0.05$)。I の作業にくらべ II の作業のほうが体を動かす割合が多かったことを反映しているように思われる。勤務時間外のほうが作業中より 17-OHCS, ADR の尿中排泄量が多いかまたは多い傾向にあるという結果となった。自動車運転によりカテコールアミンと 11-OHCS が増加したとの報告⁸⁾もあるが, 通勤に自家用車を用いていたものは, A 組 (I と II) 8 名中 7 名 (8 名の平均 23 分), A 組 (I と III) 8 名中 6 名 (23 分), B 組 9 名中 6 名 (24 分) であった。検者の働態⁹⁾を調べたさい, 室内作業より買物のため外出した

ときのほうが ADR の排泄量が多かった検者, 室内作業時の ADR の排泄量が自分の研究をしているときの約 2 分の 1 であるにもかかわらず, 自覚症状の訴え率が高い検者 (アルバイト) がいた。I の作業は心拍数などの測定では作業中の心拍数が作業後より高かったのを除くと作業前後ではほとんど差はなく, 17-OHCS, ADR も勤務時間外 (III) にくらべむしろ少なかったのもそれほど負荷の大きな作業とも思われないが, 作業者との面談から必ずしも快適な作業とも言い切れない。単調な看視作業のように, 17-OHCS, ADR がむしろ低値の作業の中にも問題はあるように思われる。今後, 違ったアプローチの仕方とも考慮して調査を行いたいと思う。

一部第 45 回日本産業医学会, 第 12 回日本産業医協議会 (1972 年 4 月) において講演発表した。

文 献

- 1) 守 和子, 須藤綾子, 柿崎敏雄, 加藤寿一: 某装置産業に従事する三交替制作業員についての生理学的調査 (第 2 報) カテコールアミンと睡眠, 産業医学, 15: 442—443, 1973.
- 2) 守 和子: 三交替制作業員の尿中コルチコイドの日内変動, 産業医学, 15: 440—441, 1973.
- 3) 守 和子: ストレッサー暴露時の日内変動 (第 3 報), 第 47 回日本産業医学会, 第 16 回日本産業医協議会講演集, 404—405, 1974.
- 4) 守 和子: 昼夜逆転生活実験の検者の働態, 人類働態学研究会会報, 16: 8—9, 1974.
- 5) 守 和子: ストレッサー暴露時の日内変動 (第 2 報), 第 47 回日本産業医学会, 第 16 回日本産業医協議会講演集, 402—403, 1974.
- 6) 守 和子: 17-ハイドロオキシコルチコステロイドとカテコールアミンの尿中排泄におよぼす昼夜逆転生活の影響, 産業医学, 14: 580—581, 1972.
- 7) Fröberg, J., Karlsson, C.-G. and Levi, L.: Shift work: A study of catecholamine excretion, self-ratings and attitudes, *Studia Laboris et Salutis*, 11: 10—20, 1972.
- 8) Bellet, S., Roman, L. and Kostis, J.: The effect of automobile driving on catecholamine and adrenocortical excretion, *Am. J. Cardiol.*, 24: 365—368, 1969.

守 和子, 加藤寿一, 須藤綾子

労働衛生研究所

Kazuko MORI, Juichi KATO and Ayako SUDO

National Institute of Industrial Health

昭和 49 年 6 月 19 日受付