

## 交替勤務時間：8時間と12時間交替体制を比較したレビュー

### Work shift duration: a review comparing eight hour and 12 hour shift systems

Lawrence Smith, Simon Folkard, Phil Tucker, Ian Macdonald  
Occup Environ Med 1998;55:217-229

#### 要旨

目的 - 交替性勤務は今や幅広い産業にわたり労働生活の主要な特色を示す。交替性勤務の特色は、交替勤務者の健康、能力、睡眠に影響を与えることである。この論文では、交替勤務の主要な一つの特徴 - つまり、交替時間 - についての現状をレビューしている。8時間と12時間交替における疲労、仕事能力、安全、睡眠、肉体的・精神的健康に対する相対的な効果を比較した事実を論じている。組織的なレベルでは、実行する方法、交替性勤務に対する態度、病欠と離職、時間外労働、内職について論じている。

方法 - 8時間と12時間交替を比較した交替勤務に関する研究論文の情報を得るために徒手的・電子的検索を実施した。

結果 - 得られた結果は幅広く、両義的なものであった。大部分の事実は、8時間と12時間交替の間で人々に与える影響がわずかなものであることを示唆していた。それでも12時間交替の方が、ストレスが低く、肉体的・精神的健康が良く、勤務外での睡眠の時間と質が改善され、家族との関係が改善されるかもしれない。悪い面としては、主要な関心事は疲労と安全性である。12時間交替は、ただ12時間の間活動し続けることと同じではないことを気に留めておく必要がある。

結論 - 交替の前後にはかなりの間、個人の起きている時間がある。しかしながら、長時間の労働時間に長期間暴露される影響は、どんな体系的な方法でも比較的に未知のものである。過当たりの労働日を圧縮した慢性的な影響を知るには長期的な比較研究が必要である。

Keywords: shift duration; health; sleep; 12 hour shifts

経済的、技術的、社会的要請に対応して、産業現場の24時間体制は、今や普通である。このことは、労働力に交替勤務体制のさまざまな異なった形態を受け入れ適応していくことを要求している。しかしながら、交替勤務の悪い影響は、よく記載されている<sup>1,3</sup>。それらは、生理的な過程に対する生物学的な中断を含み、睡眠 - 覚醒周期を含み<sup>4</sup>；肉体的健康と精神的な健康

を障害し<sup>3,5</sup>；注意深さ、能力、安全に対する問題<sup>6,7</sup>、そして最後に、社会と家庭生活の障害を含む<sup>8,9</sup>。個人に影響を与える交替性勤務の範囲は、勤務内容、個人の性格、組織的・社会的環境、交替性勤務形態にまで及ぶ。この機能低下は、人間の生理学的な日内リズムやホルモン濃度、生化学的、行動様式が、物理的・社会的環境の中で、最も確実に予測可能な周期リズムを取ろうとするために起こる。夜勤など交替性勤務条件下では、活動 - 休息サイクルの変動により、サーカディアンリズムを構成する要素が障害を受ける。

たくさんの交替性勤務形態が世界中で運用されているが、基本的には1日24時間を3 x 8時間交替とするか2 x 12時間交替とするかである。「労働時間が1日8時間を超える場合、1週間の労働時間をフルタイムで5日の労働時間を超えないようにしなければならない」と規定されているため、12時間交替の場合、1週間の労働日が通常より少なくなる<sup>10</sup>。週当たりの労働日を短縮することは、生産性やモラルの向上、病欠の減少<sup>11</sup>、余暇を多く持てることなどの効果が考えられる<sup>12</sup>。

最近の *Bulletin of European Studies of Time*<sup>13</sup> には、労働日の短縮に関する報告がたくさん掲載されている。8時間より長い交替勤務と5日間より短いフルタイムの勤務（12時間勤務を含む）は入れ替えることが出来るのではないかと議論されている。この論文では、労働者の睡眠、健康、作業能力、安全における8時間交替と12時間交替との比較に重点を置いて広く文献のレビューを行った。交替時間に関する議論を広範囲に概観することを優先した。

このレビューは、広範囲の情報から事実を引き出すことが目的としたので、労働時間の影響に関する多くの興味深い領域については調べていない。この論文は、8時間と12時間交替に関する a) 疲労と作業能力、b) 安全、c) 睡眠、肉体的健康、精神的健康、d) 管理体制、交替性勤務者の態度、好み、士気、e) 欠勤、離職率、f) 残業、内職、に分けて情報を集め考察した。

## 方法

主な情報源は、研究報告書や雑誌の理論的あるいは調査研究を基にしたピアレビューである。インターネットを使用して Health and Safety Executive Library, Broad Line, Sheffield, United Kingdom より United Kingdom Health and Safety Executive CD-ROM database や MedLine CD-ROM database, Psych-Lit CD-ROM database, social science citation index にアクセスした。また、手に入れにくい文献は直接筆者に請求した<sup>13a</sup>。

## 結果

8時間と12時間体制を比較した多くの研究や評論は、2つの業種（排他的ではないが）に集約されていた。1つは医療で、患者の介護と職員の満足を満たす最も適した交替制度について多くの議論が特に米国でなされていた。もう1つは、原子力産業で、安全な操業が主要な関心事

で、長時間の交替性勤務による疲労の影響を注意深く調べていた。

12 時間交替は、交替性勤務者に馴染みがあり、週当たりの労働時間を短縮できるので、仕事を離れた時間を多く持つ機会を得ることが出来る。よく見られることだが、12 時間交替性勤務の導入後、いくつかの研究では、仕事に行くことや時間外の仕事に対する肯定的な態度、職員の志気の向上、病欠の減少という利点を報告している<sup>14,15</sup>。しかしながら、12 時間交替の導入後、好ましくない結果もまた報告されている。たとえば、患者さんの介護の質の低下や交替勤務に対する嫌悪が、病院での重要な問題として上がっている<sup>16,17</sup>。

12 時間交替性勤務の主要な論点は、疲労の増加、注意力や能力の低下、作業能率や安全性の低下である<sup>18</sup>。さらに、労働時間に関する研究では、歓待勤務時間が長くなるほど、特に 12 時間の夜勤では、公共安全が主要な問題になると述べている。しかしながら、週当たりの労働日の短縮に対する研究事実は、この立場を支持しない傾向にある。たとえば、労働日の短縮に関する包括的なレビューや実験的な研究のメタアナリシスは、むしろ、そのような勤務体系の影響が有用であると結論付けている<sup>19</sup>。週当たりの労働時間の短縮は、中等度の疲労の増加はあるが、中等度の病欠の減少やわずかな生産性の向上、大きな日程や労働に対する満足度の向上など、欠点より利点が多いことを示している。

これらの導入例より 8 時間交替と 12 時間交替の比較が複雑で矛盾するものであることがわかる。次の章では、8 時間交替と 12 時間交替の比較を行い、交替性勤務者の生活と雇用体系の関係について述べたい。

## 疲労と作業能力

作業能力の比較に関する初期の文献では、12 時間交替性勤務は、あまり好ましいものではなかった。The British Industrial Fatigue Research Board は、1910 年から 1914 年における圧延工場において、交替時間を 12 時間から 8 時間に短縮したところ、生産性が飛躍的に向上したと報告している<sup>20</sup>。生産データは、鉄鋼業において、3x8 時間交替に変わる 2 年前と 2 年後から得ている。12 時間交替勤務の期間では、徐々に生産性が低下していた。8 時間交替勤務にして 2 ヶ月目までは生産性の向上は見られないが、13 ヶ月目をピークとして生産性が向上し、その後減少に転じていた。Vernon は<sup>20</sup>、この生産性の有意な増加(18%)は、それに続く減少によってマスクできないと結論付けている。

Osborne は<sup>21</sup>、軍需工場の 8 時間と 12 時間交替性勤務における生産性と疲労の関係を調べた。仕事は自分のペースででき、同じ仕事を 12 時間勤務では 100 分で完了し、8 時間勤務では 80.5 分で完了する。8 時間交替勤務は、12 時間交替勤務に比べ、生産性の向上などすべての測定項目で優位性を示した。生産性の低下は、勤務時間の最後の 4 時間に見られ、特に 12 時間勤務で顕著だった。Osborne は、生産性は 8 時間勤務のほうが維持されやすいと結論付け

た。したがって、これら初期の研究では、長時間の交替性勤務は支持されなかった。

12 時間交替性勤務終了前の疲労と注意力の減少は実際問題であり、このシステムを運用する際に、特に、VDT 画面を見て監視する作業のように非常に単調でほとんど座っている場合や、常に激しい肉体労働が必要な場合、心に留めておかなければならない<sup>10</sup>。疲労もしくは家庭生活や社会生活の障害は、仕事の満足度より重要事になる可能性がある<sup>22</sup>。これは、社会生活や家庭生活そして娯楽に使える時間が増えるという 12 時間交替性勤務で期待される利点の一つと矛盾するかもしれない。にもかかわらず、これは特異的な見解ではなく、他の研究者は 12 時間交替性勤務において同じような社会生活の障害があることを報告している<sup>23,24</sup>。

看護師の能力に対する 8 時間と 12 時間交替性勤務の影響は、広く研究されている。これらの研究の主要な議題は、人的資源の配置と効果的で経済的な介護の供給である。いくつかの研究では、2 つのシステムの間には疲労や思考能力の違いは認めないと結論付けているが<sup>25,26</sup>、1 つの研究では、12 時間交替は適切な職員の配置に寄与すると結論付けている<sup>27</sup>。Ugrovics と Wright は、最初の 12 時間交替の最後の 1 時間は、疲労と集中力の低下が増加すると報告しているが、Fields と Loveridge は<sup>25</sup>、交替時間に関係なく、交替を超過すると疲労が有意に増加すると結論付けている。疲労と作業能力を結びつける必要は無い。Mill らは<sup>28</sup>、12 時間交替は交替を超過すると、疲労の増加とともに文法上の推論や医療記録の再調査の作業において間違いが増加するが、全体として仕事の能力は影響されなかったと報告している。

Williamson らは<sup>29</sup>、コンピュータ操作員の仕事の質と生産性について、12 時間交替の効果の研究した。彼らは、8 時間から 12 時間交替に変わると、健康、特に精神的な健康が改善し作業中の疲れが減少すると述べている。12 時間交替の結果として、仕事の満足性や生産性といった明白な代償は見られなかった。鉱山労働者のように高い肉体的な負荷のかかる仕事においても、8 時間と 12 時間交替の間に疲労度の違いは見られなかったと報告している<sup>30</sup>。

Wilson と Rose による化学石油工場で働く交替勤務者の研究では<sup>31</sup>、勤務を 12 時間に変えていくと仕事の効率が改善するように思える。いくつかの関連する因子が明らかになっている。これらの因子には、次のものが含まれている。交替の移行の改善、離職率の低下、より良い雇用者の態度と意思の疎通。交替の回数が減れば減るほど、仕事を終わる人と仕事を始める人の間の情報伝達の連続性が保たれる。製造と設備に携わる労働者の間では、情報伝達の改善は本質的な問題である。12 時間交替では、操作員が次の運転までの間に、設備員に機器の補修や点検を任せる余裕がある。

しかしながら、情報伝達はいつも有用とは限らない。決裂は交替性勤務者と経営もしくは経営者との間の相互作用で起こり得る。また、交替間の情報伝達の問題は、3-4 日仕事から離れた場合でも起きる<sup>31</sup>。8 時間交替勤務者の場合、仕事場に 28 日のうち 21 日いることになるが、ほとんどの 12 時間交替では 28 日のうち 14 日しかいない。8 時間交替では、仕事場において

作業者と経営者が重なり合うのは1ヶ月のうち10日だが、12時間交替では1ヶ月に5日しか重ならない。仕事間の長い休みは、重大な困難性の潜在的な要因となる。いくつかの12時間交替では、2日から8日の連続した休みがある。8時間交替では、仕事を離れる期間はもっと短く、また、回数も少ない。最も長い場合でも3日間で、28日のうちに1回起こるだけである。1つの結論としては、12時間交替の場合、筆記による情報伝達がより信頼性がある。交替勤務者は、長い休みにより、十分な休息を取るが、お互いに会うことは無く、仕事場や作業に関する情報の効果的な伝達は阻害される。したがって、休息と回復のために潜在的に増加した1つの不利益は、長い休暇から復帰した時に仕事に慣らすことがとても必要になることである。

他の8時間と12時間交替に関する研究から得られたエビデンスは、次の事柄と関連する。Johnstonらは<sup>32</sup>、看護師の12時間交替は、8時間交替に比べて、注意力が低下する傾向があると報告している。彼らは、12時間交替の看護師は、文字消去法において間違いの増加と作業の迅速化（古典的な速度 正確性の相殺）がみられ、選択反応時間法において正確性が低下することを認めた。これらの効果は、急速に起こり、特に数日間続く休暇が終わった直後の12時間交替で起こる。つまり、12時間交替において、長い休暇が続いた後は、仕事に慣らす期間を考慮して勤務表を作る必要がある。

SmileyとMorayは<sup>33</sup>、交替の並べ方、交替の仕方、休暇と同様に残業にも注意を払うべきと述べている。なぜなら、これらの要因は、交替の間の注意力や能力、疲労感に影響を与えるからである。たとえば、Bakerらは<sup>34</sup>、一連の週の中で1週間あたり連続して働いた日数と交替の長さとの間に相互作用のあることを示した論文を引用している。連続する8時間交替と等価な日数の12時間交替を比較すると、5から7日の連続する12時間交替で、生産性の低下が認められた。連続する6または7日の12時間交替の4週間後でも、生産性の低下が認められた。これらの結果より、圧縮された日程において、3から4日以上連続する12時間交替を使用すると、不利になることが強く示唆される。

Toddらと<sup>35</sup>Reidらは<sup>36</sup>、いくつかの好ましくない事実を集めている。1つの研究では、患者の介護、仕事の態度、認知機能における8時間と12時間交替の影響を比較している<sup>35</sup>。彼らは、介護の質の低下、患者さんに対する直接の介護の低下、特に1日の終わりにおいて勉強に対する看護師の能力の低下を認めたが、12時間交替ではこのようなことはなかった。長時間交替の受け入れは、一般に生活様式に関係している。認知能力は、8時間と12時間交替の間で、差を認めなかった。著者らは、職員には利点の無いこと、申し送りの減少、そして交替制の導入に正当性がないことを示唆している。

Bowers-HuttoとDavisは<sup>37</sup>、看護師の12時間交替に関する研究の中で、12時間交替では、判断を誤らせること、臨床的な判定を鈍らせること、反応時間を遅らせることを示している。Thompsonは<sup>23</sup>、いくつかの単純な能力検査をさせた後、8時間交替の看護師が12時間交替の

看護師より覚醒した状態で仕事を始めることを認めた。後の Reid らの研究でも<sup>36</sup>、分娩での患者の介護において 12 時間交替の負の影響を報告している。直接の患者さんの介護の減少が非正式な休みの増加とともに認められた。この結果は、12 時間の職務に直面した看護師の歩調取り効果を表していると考えられた。

他の研究者は、延長された交替勤務の効果は、他の要因（たとえば動機付けなどによって、あいまいになることを示唆している。これは、前に述べたように、疲労と仕事の能力は自動的に結びつくものではないということがその理由である。Washburn は<sup>26</sup>、疲労がそれぞれの交替の終わりになるにしたがって増加するにもかかわらず、能率も増加する傾向にあり、相補的に仕事への努力が増加したためと考えた。警察署における 8 時間交替と 12 時間交替の比較では、8 時間交替勤務と 12 時間夜勤の始まりから終わりまで主観的な注意度の大きな低下が見られたが、12 時間の日勤では見られなかった<sup>38</sup>。この対比は、警察官が圧倒的に 12 時間勤務を好むことが理由と考えられた。他の理由としては、12 時間の日勤は 19 時に終わるがこれは注意度が最も上昇する時間に近く、交替の影響が自然の注意度の上昇に代償されたと考えられた。

最近の論文で Rosa は<sup>18</sup> 交替勤務の延長が過度な疲労と結びつくか否か検討した。彼の論点は、基本的に 12 時間交替と疲労の増強との関係を考えることに置かれている。関係の 1 つ目として、疲労が増強する可能性は、交替勤務者が続けて次のシフトに入るように頼まれた場合、あるいは、同僚が休んだり、なんらかの取り決めをして交替勤務を 2 度行った場合に特に目立つ。12 時間交替は、ある条件下では、24 時間労働になる可能性がある。たとえば、海底油田基地では、ある週の 12 時間夜勤から次の週の日勤に変わる時点において、交替勤務者は典型的に、最後の 12 時間の夜勤の後、そのまま続けて、12 時間の日勤に就くため、睡眠のための休みが取れない<sup>39</sup>。このように、延長された交替勤務は、否定的な結果となり、疲労の増加と仕事の能率を障害する。

## 要約

疲労と仕事能率に関する 12 時間体制の影響の事実は、はっきりしない。一つの可能性のある理由は、労働時間の延長は、交替勤務者にとって週当たりの労働時間を圧縮する方法として馴染み深いものであり、やる気を高め、より多くの努力をし、疲労の増加による悪影響を減少させる。このような場合、12 時間体制によるいくつかの良い点が表れる。しかしながら、交替勤務表の決め方や要求する仕事内容は、仕事の能力の一様性や卓越した仕事の可能性に大きな影響を与える。したがって、監督者は適切な仕事内容と交替勤務体制の選定をよく吟味する必要がある。

## 安全性

12 時間交替における安全性に関する調査は、公衆を傷つける可能性のある工業的な行程やサービス、たとえば、化学工場や航空管制、公共交通機関、原子力発電所などで、特に重視して行われている。12 時間交替で余暇を過ごす時間が増えるにもかかわらず、長時間の労働は人間的な誤りや仕事場での事故の発生に關与する可能性がある<sup>18</sup>。

12 時間交替における大きな事故や怪我の懸念は、研究結果としてまだ明らかになっていない。Northrup は<sup>40</sup> 長時間交替においてそのような増加が結論付けられている論文を見つけることが出来なかった。実際、彼は鉄鋼会社における 12 時間交替で事故が少ないことに気づいた。Wilson と Rose は<sup>31</sup>50 ヶ所の調査をして 12 時間交替に關連する事故の増加は認めなかった。このことは安全性を損なわせる要因を減らす活動がすでになされていたためと考えられる。管理者は安全活動を損なう可能性がある要因に対して予防的な安全対策を強調するような活動を行う。雇用者もまた疲労の影響について認識しており、このことを強く自覚している（しかしながら、このような予防活動の効果がどの程度持続するか質問することは妥当である）。いくつかの施設は、怪我による休業をもとに無災害記録を報告している：その範囲は、12 時間交替に移行してから、2 人・時間から 100 万人・時間までである。一つの施設では、災害件数は 60% に減少したが、災害にはならなかった事故の件数は 55% 増加していた（もっとも、このことは管理者に報告され、危険な状況に対して注意が喚起されている）。

いくつかの直接比較を試みた研究の一つで、Lee と Laundry は<sup>41</sup>、8 時間から 12 時間交替に切り替えた企業の災害報告を解析・報告した。彼らの結論は、軽微から中等度の怪我（欠勤なし）は、12 時間交替に切り替えた後の 10 年間では、切り替え前の 10 年間に比べて、有意に減少していた。最近、Pollock らは<sup>42</sup>、燃料化学工場と肥料工場において、8 時間と 12 時間交替における怪我のパターンを比較した。彼らの大まかな見解では、どのような企業も 12 時間交替に切り替え後、怪我の発生件数は変化しなかった。怪我の重症度を調べると、燃料化学工場では、12 時間交替に変更後、重傷の怪我の割合が増加し、軽傷の怪我の割合が減少した。しかし、肥料工場では、差が無かった。著者らは、異なった工場では、仕事内容が異なり、作業員の性格が異なり、作業環境が異なるので、12 時間交替は異なった影響を与えると推測した。部分的な説明として、組織内がより厳しい安全文化に変わった可能性もある。

原子力発電所の研究で、8 時間から 12 時間交替に変更になった場合、12 時間交替になっても生産性は低下しなかったし、操作員のミスが増加も見られなかった<sup>43</sup>。Smiley と Moray は<sup>33</sup>、原子力発電所において 12 時間交替を採用した後 7 年間のすべての事故記録を調査したが、有害な事象は見られなかった。12 時間交替に切り替えて改善した点といえば、引継ぎ回数が減ったことである。実際、会社の経営者は、8 時間交替では 3 人引継ぎをしていたのが 2 人で済むようになると考える。実験用原子炉における別の研究では、8 時間から 12 時間交替に変わった場合の影響について検討している<sup>44</sup>。夜勤のデータは集めていないが、12 時間の日勤は、安

全性と仕事能率の観点からも、8時間日勤から合理的に変更可能と結論付けた。12時間交替勤務に移行後、実行された操作記録においてミスが25%減少していた。操作員は12時間交替の終わりの頃に8時間交替に比べて少し注意力が低下したが、12時間交替の職場では作業の正確性において2つの勤務形態の間で有意な差が見られた。さらに、監督者やほとんどの操作員は、12時間交替の方が作業効率が良くなると報告している。12時間交替は、連続するシフト間では職場から12時間しか離れないのでより良いと考えられる。したがって、操作員は、連続する交替間に16時間の休みが入る場合に比べて、仕事への意識をより強く保つことが出来る。申し送りの時の情報交換は、12時間交替勤務の方が良い。なぜなら、12時間交替勤務チームは、仕事を離れる時に、12時間前に現場で申し送りを受けた同じチームに申し送ることになるからである。危険が潜在的に存在する工場において、交替勤務者間で適切な情報交換がなされることは明らかに必須のことである。にもかかわらず、交替勤務者が現場で状態を把握出来なくなってくるのが問題となる。つまり、8時間交替では4日間の連続した休みが入るのに対して、12時間交替では7日間の連続した休みが入るため、申し送りが非常に阻害される。

すべての研究者が12時間交替のほうが良いと結論付けているわけではない。たとえば、KellyとSchneiderは<sup>45</sup>、原子力発電所において、操作員のミスの記録と個人的な事故について、8時間と12時間交替を比較した。彼らのリスクアセスメントでは、12時間交替になると公衆に係る事故の確率は70%増加するという。このような不吉な予測やこれに反する文献があるにもかかわらず、現場では2-3-2パターンの12時間交替を採用しこれまで行っている（Baker TL 私信）。安全は損なわれず、公衆にまで及ぼす事故は増加していない。同様に、RosaとColliganは<sup>46</sup>、12時間交替の終了までの数時間に注意力が低下することや、原子力設備の問題により交替後の眠りが中断されることについて検討した。しかしながら、このことはいつも起こることであり、8時間交替が終わる頃でさえも起こり、この場合でも、操作の正確性は12時間体制の時と変わらないと管理者が結論付けている。12時間体制で増加した休日は、結局、突然の睡眠の中断によって相殺される。Rosaは<sup>47</sup>また連続製造工程において制御室の操作員について調査した。12時間体制になって7ヵ月後、元の8時間体制に比べて、注意力と作業能力の低下と同時に軽度から中等度の睡眠不足を認めた。これらの交替作業者を3から5年観察すると、12時間交替が原因と考えられる能力と注意力の持続的な低下が見られ、また、夜勤後の睡眠時間の短縮が見られた。しかしながら、これらのことは、働いている週の間、能力や注意力に全く悪影響を与えてなく、仕事時間の延長に対し日々回復したものと考えられた。作業員は、12時間体制がもたらす社会的な恩恵のために、この体制に耐えるように動機付けられているのかもしれない<sup>47</sup>。別の天然ガス会社での研究で、RosaとBonnetは<sup>48</sup>、新しく12時間体制を導入して10ヵ月後、交替の最後の数時間に能力と注意力が低下することを認めた。また、働いている週では、特に12時間の夜勤の場合、睡眠障害が認められた。この結果より、

12 時間交替で重要な作業を行う場合、特に夜勤の場合、より注意深く計画を立てる必要がある。

アメリカ原子力規制協会 (US Nuclear Regulatory Commission) による安全や人の行動、ガイドラインの主な内容は、Gould によってレビューされているが<sup>49</sup>、原子力発電所における 12 時間交替の安全性について考察している。いくつかの勧告がなされている。最初に、12 時間体制については、12 時間を超過して作業する場合、そのまま延長して 12 時間交替労働者を就けたり、4 日間連続した 12 時間交替を行った後、連続した 3 日間の休日を取っていない労働者を就けたりすることは控える必要がある。次に、仕事前・後の移動は 3 時間以内にする必要がある。なぜなら、これ以上短いと、適切な睡眠時間が確保できないからである。3 番目に、4 日以上休暇を取った労働者には忘れていた事柄を補填するために、積極的に再教育する努力が必要である。4 番目に、疲労を軽減するために、短くかつ頻回の休憩が 1 回の長い休憩より適切である。また、彼は 12 時間交替を導入した原子力発電所において、作業能力の低下やミス増加の事実はないと報告している。さらに、申し送り時に情報伝達が改善し、仕事の満足度も増加することも述べている。

## 要約

交替勤務時間が長くなることによる安全性の喪失について、事故率の増加、作業能率の低下、ミス率の増加の点から見たが、結論的な事実はないようである。しかしながら、ある程度は、管理者と作業員の両方から安全性を損なうことが危惧され、予防的な安全対策が強調されている。したがって、これらの予防的な活動の効果の持続性について疑問を持つことは妥当である。にもかかわらず、適切な評価をしても、12 時間交替が自動的に安全性を損なうものだという事にはならない。

## 睡眠、肉体的健康、精神的健康

睡眠と一般的な健康は、12 時間体制において研究されている。Wilson と Rose は、12 時間交替勤務者は 8 時間交替に比べて、精神的・肉体的に少なくとも、良いか、まあ良いであった。12 時間体制についての出版物は、この事についていくつか支持している。

Lee と Laundry は<sup>50</sup>、10 年間の 8 時間交替の後、10 年間の 12 時間交替になった鉄鋼所における労働者の健康についての記録文書を調査した。12 時間交替では、頭痛、消化の問題、飲酒の問題が少なかった。しかしながら、8 時間と 12 時間交替の間で一般的な不快感や神経質な状態に差は無かった。労働衛生に関するいくつかの他の研究では、肉体的・精神的健康、ストレス、疲労に関して、12 時間交替の悪い影響についての報告は、ほとんどあるいは全く無かった<sup>30,50,51</sup>。Tucker らは<sup>52</sup>、注意のレベル以外は、8 時間と 12 時間体制の間で、健康や幸福、睡眠の中断、社会生活について比較的わずかの差しか認めなかった。異なっている点は、12 時

間体制を好む（独占的ではないが）傾向があったことである。彼らは、週の仕事日数が短縮され、交替時間を延ばすことが労働者にとって問題でなければ、12時間交替は有効かもしれないと結論付けた。

Jaffe らは<sup>53</sup>、燃料化学工場の作業者を3グループ（日勤者、進む方向の交替をする8時間交替勤務者（NAM）、12時間勤務者）に分けて比較した。8時間勤務者は、睡眠の量や質に重大な問題が認められ、健康に対する不満があり、個人的そして家族に対して使える時間が無いことに不満を訴えた。睡眠の質の問題は、すぐに職場に戻らなくてはいけないことや勤務表において進む方向に交替することが原因となっているが、生体時計は自然に遅れる傾向があるので、遅れる方向の勤務表が好まれる。Jaffe らは<sup>53</sup>、交替勤務表における他の特徴は、睡眠時間の中断、健康、社会生活を説明する上で、勤務時間外の期間より重要であると結論付けた（Knauthを参照<sup>54</sup>）。

Peacock らの警察署での研究では<sup>38</sup>、12時間体制は8時間体制に比べて、よりよい睡眠習慣を得る機会を与えるが、これは12時間8日の日勤サイクルの75%で通常の昼-夜睡眠パターンが維持できるからである。肉体的な健康について同じ研究で、12時間交替の警察官は、生理学上の負荷を感じることなく重労働をこなすことが出来ると報告している。警察官は、良い睡眠パターン、より規則正しい食生活、余暇活動の機会がより多くあるため、12時間交替が合っていることに気付く。Gabdois と Prunier は<sup>55</sup>、税関職員について調査し、12時間交替で働いている者は、6時間交替で働いている同僚に比べて良い健康と睡眠を得ていることを認めた。しかしながら、一つの交絡因子は、仕事内容が異なることである。Iska-Golec らは<sup>56</sup>、12時間交替における幸福感に対して否定的な評価をしているが、している仕事内容に中等度の影響を受けると述べている。

Chan らは<sup>57</sup>、健康に対する不満、血圧、睡眠、病欠について、1年以上12時間交替で働く女性電気工を対象に調べた。これらの交替労働者に重大な健康障害は見られなかった。唯一8時間日勤労働者に比べて12時間交替勤務者で有意差があったのは、疲れと頭痛であった。

Hadjiolova らは<sup>58</sup>、心血管系の負荷と交替勤務に対する耐性について、12時間交替の化学工場の操作室の操作員を対象に調査した。仕事の解析と時間費用解析の結果、操作員の仕事は、延長された労働時間体制に適していると結論付けた。実際、操作員は強く12時間交替を好み、3年間の交替勤務後でさえ、肉体的・精神的な要求に対する主観的な評点は、交替勤務に就く前に比べ、差が無かった。

8時間および12時間交替における看護師の態度についての最近の研究では、8時間交替の方がいくつか良い点が見られた<sup>59</sup>。この研究ではこれら2つの看護師の交替形態が、社会にまたは家族に与える影響について検討した。どちらの群も40%以上が彼らの交替形態に満足しておらず、その改善を望んでいた。8時間交替はより好ましいように見える。なぜなら、仕事の負

荷が低く、業務の継続性があり、健康や家族、余暇を妨げなくて済むからである。家族や社会生活に影響する勤務形態が、勤務形態に対する満足度や交替制を変えようとする態度に最も大きな影響を与える。結局、当事者にとってどちらの交替性システムも非常に魅力的ではない。なぜなら、両者とも家族や社会的責任を阻害するからである。しかしながら、12時間交替が社会や家族生活に否定的な影響を及ぼすようであるが、だからこそこれまで論じてきたこれらの事柄はなんらかの体制により改善する必要がある<sup>22,23</sup>。著者らは、これらの影響は間接的であることに気付いている。この影響により十分な回復が必要とされるために(12時間交替では健康上の有害事象の報告が多く、自覚症状も良くない)休憩時間の中に自由時間を入り込ませることがある。

他の困難な要因は、職場にある環境負荷や化学物質のばく露許容値を考えねばならないことである。たとえば、法律は通常8時間ばく露を基準にして考えられている。最近、Knauthは<sup>54</sup>、交替勤務の実施において勧告の中でこの点を強調しており、12時間交替で勤務する場合、有毒な化学物質や他の有害な労働環境、たとえば騒音や暑熱など、の過剰なばく露について述べている。この点に関して、研究者たちは、労働環境と労働の種類は勤務表に相互作用し、12時間交替体制を実施する場合は、ばく露許容値をまず考える必要があると述べている<sup>54,60,61</sup>。

Reynoldらは<sup>62</sup>、聴覚の保護プログラムを評価しているが、これは3x8時間体制用として考案されたが、今や12時間交替体制用として使われている。産業保健の立場からは、現在の聴覚保護プログラムは勤務形態の種類を問わず最良のマージンとなっている。結論として、12時間体制は聴覚保護プログラムの有効性に対して特に影響を与えない。

さまざまな人々や社会、そして環境要因の中で個人的な差は、交替勤務に中等度の影響を与える<sup>39,63</sup>。このことは、化学工場の交替勤務者を対象にした研究で報告されている。この研究では、反応時間、推理、視覚的な探索、タッピングを行ったが、12時間交替は8時間に比べ結果が悪かった<sup>64</sup>。著者らは、結果がそれぞれの交替における労働者の能力の差に影響されたと述べている。

Rosaは<sup>18</sup>、いくつかのあまり研究されていない要因が、長期間勤務による疲労の影響をさらに悪化させるのではないかと推察した。職場での有害要因として仕事の負荷、騒音、有毒な化学物質のばく露、暑熱が、組織的な問題として職員の質、仕事の質、休憩時間が、また、職場以外の問題として通勤時間、家庭や社会的な責任に対する圧力が複合的に影響する。彼のすべてのメッセージは、12時間交替を導入する際の一つの注意点であり、それらの要因の影響を注意深く吟味する必要がある。

## 要約

多くの事実より、12時間交替勤務者は8時間交替に比べて、睡眠、健康、幸福について重大な問題を持ってなく、さらに改善さえ行われていると考えられた。その状況は、まったく簡単なものではなく、仕事環境や仕事の性質、特に仕事の有害因子に配慮する必要がある。

## 体制の実行、態度、好み、士気

新しい交替体制を職場に導入する方法は、受け入れ度に実質的な影響を与える。たとえば Johnston らは<sup>32</sup>、対象となった看護師が12時間体制を嫌っている場合、この態度が主観的な結果に影響を与えると報告している。しかしながら、全体的な結論として、12時間交替は8時間交替に比べて、疲れやストレスについて有害な影響が見られなかった。一方、看護師の12時間交替体制が3年間維持され成功している場合、どのようにして、また、なぜ交替性が導入されたかによると考えられる<sup>23</sup>。たとえば、通勤時間の短縮のために12時間交替が導入されたので、これに満足しているなどである。8時間から12時間交替に変わった石油精製工場の研究において、Conrad-Betschart は<sup>65</sup>、交替体制の策定と実行過程が研究されていない領域であったと報告している。この研究では、労働者が体制についての協議に参加し、交替勤務に関する条件、たとえば12時間交替の間に休憩を追加するか夜勤用の食堂を改善するなど、を変更することは、新しい体制を受け入れそして良い効果を出すために重要なことであると報告している。この著者は、得られた結果は、勤務表を作成する委員会に直接参加する影響を調べた他の研究でも確かめられていると考察している<sup>66,67</sup>。交替勤務者の完全な同意を得ることは必然的に困難である。なぜなら、すべての好みを満たす体制は無いからである。にもかかわらず、Conrad-Betschart は<sup>65</sup>、もし、すべての関係者が勤務表の作成過程に関わる機会を持つのなら、これらの問題は一時的なものであると述べている。

12時間体制は明らかに人気が高いと考えられるが、Smith ら<sup>68</sup>は12時間交替体制が警察署の研究で見られた交替性勤務者が経験するいくつかの困難な点の解決策になり得るか否か疑問があると述べている。6ヶ月間の試験期間の後、12時間と8時間交替群との間にほとんど差は見られなかった。現れた差は12時間交替そのものと関連しているように見える。融通の利く12時間交替が実施された或る所では、個人の事情に合わせて仕事の時間調整ができるように話し合う機会が与えられた。融通の利く12時間交替の中には、日勤の遅めの始まり(7時15分)も含まれており、日勤後の睡眠の質の改善や勤務中の注意力の維持に役立つと考えられた。それに反して、固定された12時間体制ではこれらの変数が減少し、始まりは早くなる(6時)。しかしながら、夜勤後の日中の睡眠期間は、同じような恩恵を与えない。可能な説明としては、融通の利く12時間交替では夜勤が遅く終わり(7時15分)、交替勤務者が家にたどり着き寝る時には、6時に交替が終わった場合に比べ、体内時計がより目覚めて活動的な状態になってい

ることが考えられる。警官の精神的な健康は融通の利く体制では安定した値が維持されるが、固定された体制では悪化する。状況は 8 時間か 12 時間交替かというように単純ではなく、むしろ、どのように交替の特徴を変えるか、あるいは、どのように新しい交替体制を実行するかである。融通性と仕事時間に対し何らかの変更を行う機会を与えることは、いかに労働者に受け入れられ、個々人に影響を与えるかという重要な要因を増加させることになる<sup>69</sup>。

Suter は<sup>70</sup>、12 時間交替をアメリカの原子力発電所に導入することについて意見を述べている。直接影響を受ける者（労働組合の代表者など）と協力することは、交替体制の実行の成功に不可欠と考えられる。実際、交替制の研究では、労働者の参加と良識ある対応が必須と考えられている<sup>69</sup>。Wilson と Rose は<sup>31</sup>、労働者が体制を選んだ結果として始まった好ましい 12 時間交替では、一般的に、利益のほうが費用に勝ると報告している。勤務表を押し付けている職場では、労働者の反応は、以前の 3x8 時間体制に戻ったときと同じくらい悪くなる。Peacock らは<sup>38</sup>、8 日周期の 12 時間体制は、12 日周期の 8 時間体制と比べて、睡眠パターン、肉体的・精神的影響、注意力の自覚的測定結果などで、不利な点は何も無いと結論付けている。彼らは、12 時間体制に対して、あらゆる操作上・社会上の観点より最大限の支持をしているため、一度蜜月期間が終わった後の長い期間で態度が変わるか否か見ておく必要があると述べている。一方 Tepas は<sup>71</sup>、短縮された週当たりの労働日数は、働く部門が増えたように感じられるため人気があると述べている。

12 時間体制についての多くの研究によると、交替勤務者は 8 時間交替より好む傾向がみられる。12 時間交替を好む最大の理由は、短縮された労働週が職場から離れたより自由な時間を作り、家庭生活により潤いのある効果を与えるからである。たとえば、Barton-Cunningham は<sup>72</sup>、若く結婚した 12 時間交替勤務者は、彼らの家庭の関係をより満足することを認めた。短縮された労働週に関する他の事柄は、すでにコメントしている<sup>27</sup>（疲労と睡眠、肉体的健康、精神社会的な健康については前の項を見る）、この立場に反する一例として（確認していないが）、ある交替勤務者はより多くの時間を家族と一緒に過ごすことに抵抗を感じているかもしれない。研究は交替勤務者とその配偶者とで、受け取る利益が異なることに注目している。Wallace らは<sup>24</sup>、交替勤務者の配偶者は、8 時間から 12 時間体制に変わっても家庭や個人生活に特に目立った有益性を認めないが、交替勤務者自身は、12 時間交替に変わることを強く支持している。12 時間交替に対する態度は、実行する仕事の性質、責任の程度、労働環境に影響される。Smiley と Moray は<sup>33</sup>、メンテナンス要員が管理室の監視者より 12 時間交替でより能力を発揮したと述べている。この一つの理由として、監視者は、交替が長くなることにより施設の安全に対する責任が重たくなったと感じたかもしれない。態度が異なった別の論点としては、メンテナンス要員の仕事は、より変化に富み、マイペースで、より体を動かすものであるが、操作員や監視者の仕事は、体を動かさない監視作業がほとんどである。

## 要約

12 時間体制が仕事の能率や安全性に悪影響を与えない一つの理由は、一般的に交替勤務者がこの体制を好み、これに適応しようとするからである。この仮説が成り立つには、体制が実行される方法として、態度、好み、そして仕事への士気が重要であり、最終的に実行が成功する。計画や実行過程に労働者を含むことは重要であり、彼らの支持を得るだけでなく、登録する彼らの仕事や仕事に対する態度が異なっているからである。

## 欠勤と離職

前述したように、勤務計画に好意的な交替勤務者であるならば、仕事を休まず、仕事から離れず、日勤のみの仕事に替わることがないように想定される。しかし、一般的な予想に反して、Ivancevich は<sup>73</sup>、短縮された週あたりの労働日（4 日）と通常の週 5 日との間で、欠勤率に差を認めなかった。病欠と受診率について調べてみると、Nachreiner らは<sup>74</sup>、8 時間と 12 時間交替勤務者の間で、有意差を認めなかった。欠勤の減少は 12 時間計画の導入による利益の一つと考えられるが、改善は調べた 50 施設のうち 6 ヶ所しか見られず、1 ヶ所しか有意差が見られなかった<sup>31</sup>。これは、”Floor effect”によるものと思われ、会社は 12 時間交替に変わる前の病欠については現実の問題として報告していないからである。統一見解としては、12 時間交替は病欠率を増加させない。同様の結論が最近 Williamson らから出されている<sup>29</sup>。彼らは、12 時間交替に変更になったコンピュータ操作員において、欠勤や離職など個人的な要因に対する有意な悪影響が無いことを報告している。離職も交替勤務から日勤への移動も 12 時間体制においては安定していることが報告されている。Wilson と Rose は<sup>31</sup>、50 工場における 12 時間交替の導入後、離職や移動が改善していることを報告した。労働者の士気は調査したすべての場所で改善しており、12 時間交替に移行したことによる主要な恩恵と考えられた。交替勤務者は、仕事上の多くの面倒なものは取り除かれていると考え、雇用者や計画表により満足する。

しかしながら、交替勤務に対する強い興味は、年令によって異なる。高齢の労働者は、12 時間交替に対し好ましい態度や支持をあまり示さない。年令は、文献において 8 時間と 12 時間交替勤務者間の健康要因や欠勤を比較する上で、交絡因子となる<sup>75</sup>。12 時間労働者（高齢の）は、欠勤率が高く、傷病率が高く、疾病や中毒の程度が高いことが認められている。高齢者は不健康な状態である傾向が高く、それゆえ、交替勤務者の高齢者群が 12 時間交替を困難に感じることは驚くことではない。しかしながら、最近の研究で、Keran らは<sup>76</sup>、肉体的・精神的測定において、年令と交替時間との間に関係が無かったと報告している。転職の減少は 12 時間交替に変更することの良い結果であると Conrad-Betschart の研究で示されている<sup>65</sup>。この研究では、志願者の増加は、12 時間体制を常に導入することの説得力のある要因であると報告している。おもしろいことに、12 時間交替に対するあまり高くない評価は、高齢労働者の間で

見られる<sup>65</sup>。これは、内職などの就労形態がより難しくなるように新しい勤務表が作られているからである。最後に、12時間制度でみられる欠勤の減少は、休める労働日が少ないことによるアーチファクトかもしれないと Hoekstra は指摘している<sup>77</sup>。もちろん、事故の報告の欠損も考慮する必要があるし、このことで、安全性が改善してみえる。

## 要約

一般的に 12 時間体制において欠勤と離職は増加しない。しかしながら、高齢労働者はこれらの交替をより困難に感じているようだ。

## 時間外労働と内職

仕事の有効性、安全性、健康は、交替スケジュールが潜在的に持つ困難性が原因の長時間労働のために悪化する危険性がある。重要な事として、残業による疲労のため、注意力と能力が障害され得ることである。Rosa は<sup>18</sup>、残業が安全性や事故と関係することは少ないと指摘しているが、計画的あるいは非計画的な残業による労働日の延長については、健康と安全の観点から調査する必要がある領域である。12 時間交替変更した結果、非計画的な残業コストは潜在的に減少するが、適切な職員の配置が問題となる。たとえば、計画に無い欠員を補充することは困難である。寄与する因子としては、人員不足、残業の存在、休んでいる労働者に連絡をつけるのが困難なこと、連休に入った最初の日に安全会議を計画することである。Wilson と Rose が調査した一つの工場では<sup>31</sup>、計画されていない残業が以前の 8 時間の計画では 7%であったが、12 時間交替になった最初の年では 4%をちょっと超える程度に減少した。この減少は、4 つの原因による。1 つ目に欠勤の減少、2 つ目に、9-10 時間連続して工場を止める場合に、以前の 8 時間交替では操作員を時間延長して待機させる必要性があったが、12 時間交替ではその必要性がない、3 つ目に、8 時間交替は、長い休業とは 3 交替を意味するが（12 時間交替ではたったの 2 交替）、誤りの可能性とそれに伴う残業を減少させる、最後に、訓練を容易にするために余分の操作員が雇用されるが、このことは休んでいる労働者を呼ぶ必要が少なくなり残業が減ることを意味する。にもかかわらず、交替性勤務者は、予期せぬ欠勤者のために、休日に呼ばれたり、あるいは、12 時間交替の終了後に引き続き働いたりする可能性がある。

アメリカの原子力管理委員会（NRC）に対する報告では、長時間労働の問題が検討されている<sup>34</sup>。長時間労働が長時間交替と一緒に組み込まれて勤務表が作られると、交替勤務者の睡眠と回復時間は激減することが考えられる。さらに問題なのは、勤務表にない長時間労働であり、生物的な睡眠、回復、社会的養生を中断する<sup>18</sup>。12 時間交替は労働者当たり、年当たりの長時間労働が少なくなるが、長時間労働対策は 8 時間交替制を想定して計画されているので、問題が生じることが考えられる<sup>34</sup>。代替要員がない場合、1 日の労働時間が定められている NRC

の規定に従うと、長時間勤務は一般的に休日の操作員によって代用される。したがって、休日を確保し、長時間労働を均等に分散させる必要がある。長時間労働に対する一つの提案は、強制的よりも自発的に行うことで、この選択には制限も必要である。交替性勤務者は、長時間労働を開始する前の起きている時間数を過小評価するか無視する傾向にある。ある労働者は、必然的に志願し、長時間働く。他の労働者は、どんな長時間労働も拒絶する。交替性勤務と長時間労働の効果に対するより多くの情報を広めることは、長時間労働することを知った上での選択を可能とする。長時間労働の分散の不均衡を監視する組織的な手続きを作れば、全体に対する交替勤務者の不利の度合を低くすることが出来る。原子力発電所における長時間労働の安全に対する影響は、Bakerらによる操作員や技術員、保守要員らの長時間労働と安全に関する出来事との関係についての最近の調査で示された<sup>78</sup>。この調査では、安全に関する出来事は、最も強くコントロールルームの操作員による年間の平均長時間労働と関係していることが示唆された。この長時間労働による操作員の疲労は、設備の完璧な操作の妨げより、安全に関する出来事の発生に関係すると考えられた。なぜなら、技術者や保守要員の長時間労働は、安全に関する出来事と強い関係を示さなかったからである。

仕事から離れた長期の連続した休みは、交替勤務者に内職の機会を与える。経済的な動機が、休息や回復のために計画された期間に、交替勤務者を2つ目(3つ目さえも)の仕事させる気にさせる。12時間交替は、仕事から離れた長期の期間が出来ることにより、十分な余暇時間やあるいは退屈する可能性の代わりに内職にも寄与することが出来る。ColliganとTepasは<sup>79</sup>、12時間交替勤務者25%は、内職をしていると報告している。彼らの関心事は、内職により労働活動が12時間を超えることと、必然的な結果として、多くの人々が通常勤務以外の活動のためすでに疲れた状態でおそらく夜勤の仕事に戻ることである。

#### まとめ

長時間労働の問題点は、12時間交替勤務と関係がある。なぜなら、長時間の労働による疲労にともない注意力や能力が悪化する可能性があるからである。したがって、勤務表も含め長時間労働にならないような対策が必要であり、8時間交替制でとられるような手法は使えない。他の問題は、12時間交替では内職の機会が増えることで、その結果として長時間労働による疲労が増加することである。

#### 考察

交替性勤務の範囲、性質、効果に関する知識により、いくつかの一般的な事項が決められる。1つ目は、良くも悪くも交替性勤務は定着している。たとえば、介護、食品の供給、発電は1日24時間要求されている。2つ目は、なんらかの交替性勤務を導入したら連続して労働者を割り

当てる必要がある。これは、しばしば中断される。なぜなら、我々は昼行性の生き物として進化発展してきたからである（基本的に昼間活動し、夜間に休む）。3つ目は、交替性勤務は、働く人に大きな影響を与える。この影響は、仕事能力や安全と同様に、睡眠、健康、社会的な途絶として明らかになる。4つ目は、交替勤務の潜在的な効果は、さまざまな割合で仕事の内容に依存する - たとえば、動きの無い操作盤の監視業務、あるいは活発な肉体労働、個人の性格 - たとえば、夜勤に有利な性質あるいは効果的な処理能力、そして働いている交替の特徴 - たとえば、交替の方向と速さ、交替の期間、同じ種類の連続した交替の数。この論文の主要な焦点は、12時間交替における労働者個人や組織との関係である。

この論文では、交替勤務者の一般的健康と有効性に対する交替期間の影響について考察している。8時間勤務あるいは12時間勤務は、組織にもそうであるが、睡眠、健康、能力にも相対的に異なる影響を与える。たぶん、最も重要な点は、研究により、12時間交替勤務の結果発生する費用と利益が両方ともはっきりしない事実である<sup>10</sup>。交替についての賛成や反対の議論は、おおまかに2つの広い領域に分類される。

肯定的な面では、12時間交替を受け入れる意識的、態度的な面があり、自己評価式のストレス度はかなり低くなる。また、高い労働者の受け入れと勤務表に対する満足、職員の入替わりの減少、勤務時間外での睡眠期間や睡眠の質の改善がある。12時間交替で気付く利点は、交替勤務者の生活がさまざまな場面において改善されることである。家族の関係は増す。なぜなら、家族や友達と過ごす時間が増し、より頻回に週末が休みになるからである。このように社会活動と参加は増加する。仕事前後の旅行が減ることは、費用や旅行の負荷を軽減する。肉体的や精神的健康が利得となる。交替性勤務者は食欲の増加やより健康と感じると報告している<sup>29,38,53</sup>。12時間交替は、交替の申し送りにより良い情報伝達が出来るとの特典がある。12時間交替に好意的な態度をすでに持っている労働者によって、12時間交替が受け入れられると、組織的な決定や実行過程に直接参加する機会が増加する。

否定的な面では、主な問題点は疲労と安全性である。12時間交替が交替勤務者にとって一般的であるにもかかわらず、疲労が増強される可能性があるために、12時間交替の導入には骨が折れる<sup>18,64</sup>。Rosaの経過観察研究では<sup>47</sup>、12時間交替において注意力の持続と能力の低下を認め、注意を促した。実際、12時間交替では12時間の間活動的であるわけではないことを強調する必要がある。睡眠時間の短縮、長い旅行、交替後の会合、計画的・非計画的な長時間労働などの効果によって、交替のどちらの側にも目を覚ましている時間がかなりある。他の不利なことがある。交替勤務者は長期間一人で過ごさなくてはならない。教育や他の余暇活動に制限が生じる。休日は、もし相手が仕事なら暇になるし、長い休みの間浪費が増える。交替勤務者が強く12時間交替を望んだとしても、その配偶者は嫌う可能性がある。

50 事業場の研究では、12時間交替が履行された期間は4ヶ月から5年であり、Wilsonと

Rosa は<sup>31</sup> 長時間労働の長期間のばく露の効果は、どんな体系的な方法でも完全には研究されていないと述べている。多くの研究では、単に短期間（例外もあるが、たとえば Lee と Laundry<sup>41</sup>）8 時間交替を 12 時間交替に置き換えて評価しているだけである。12 時間交替の影響は、その導入直後の幸福感に浸った時期が終わった後に評価する必要がある<sup>18</sup>。労働者が 12 時間交替に慣れ、長期間が過ぎると新しい問題が発生する可能性がある。

このレビューで使われているいくつかの論文は、たとえば Wilson と Rose の論文は<sup>31</sup>、このレビューの中で何回も引用されており、一つの問題である。論文は多くは逸話的でその手法は体系的でない。論文を使用することに弁解はしない。なぜなら、論文には多くの有用な情報が含まれている。研究の主要な目的は、政策決定を助けることで、これはある人々の生活に非常に現実的な影響を与えることを忘れてはならない。もし、われわれが彼らの報告を聞かなければ、理論的な体系を形成する多くの情報を見落とすだけでなく、理論的体系の基盤となる概念的モデルを外部評価する機会を失うことになる。これらの論文は価値があるにもかかわらず、議論をそこまでただ前進させるだけであることを認識すべきである。

ほとんどの事実は、実態調査を主体にしてそこから引用されており、より体系的で厳格な手法が試みられているが、生態学的な妥当性は維持されている。交替勤務の運用について費用と効果に対する洞察を与えるにもかかわらず、謝辞は研究方法にとって欠点となり得る。しばしば、現実世界の状況のため、研究者が多くの混同させる可能性のある要因に影響されたとしても得るものはほとんど無い。比較しているグループ間で達成され保持されているものは、興味のある変数以外、ほとんど不変的に譲歩している。最も実用的な性質の研究であるし、そうあるべきである。ここで、8 時間と 12 時間交替の影響における実験室レベルでの研究について疑問が発生する。

模擬操作室実験では温度や仕事場の照度、仕事の手順などの外部要因の影響が管理されており、8 時間と 12 時間夜勤交替における注意力、気分、能力、非番での睡眠の比較について Baker が報告している<sup>14,34</sup>。通勤は除外され、非番の間の日光のばく露は制限され、交替外の睡眠条件は適切で、参加すべき家庭的および社会的責任はない。この研究の主要な結論は次の通りである。12 時間群は、いくつかの短い間隔での認知能力試験で、8 時間群に比べて反応時間が長くなる傾向にあったが、より正確であった。8 時間交替で働く対象者は、1 つの能力試験でより優れた正確性を示した。模擬工程管理の操作や注意信号に対する反応速度において、群間で差が見られなかった。睡眠の質や期間、定期的な頻回の睡眠待ち時間試験によって測定された眠たさでも有意な差が見られなかったが、自己評価式の注意度、きつさ、努力には差が見られた。管理された条件下では、認知力、注意力ばかりでなく模擬仕事能力も 12 時間夜勤交替では著しく損なわれた。8 時間と 12 時間夜勤交替はどちらも交替勤務効果を示し、対象者は 3 から 4 交替の後、夜勤に適応したと考えられた。これらは、主観的な気分の改善、注意度、作

業速度に反映した。

このレビューから得られた一般的な結論は、事実に基づくと、特に体系的な手法での研究から、12時間交替が体系的に有害な影響を与えるのではないかという批判に耐えられない。実際、このレビューは、最近フィンランドで開かれた夜勤と交替勤務の国際シンポジウムで示された論文のエビデンスで強化されている。多くの論文は、12時間体制は8時間交替に比べて有利であるという報告書を複製している。たとえば、12時間交替において家庭的・社会的生活の改善、事故や怪我、異常接近の事故が増加しないこと、交替に対する大きな満足、睡眠や眠たさにおいて長時間交替が大きな影響を与えないこと、すぐに眠たくなること、眠った後の休息感、健康影響が少ないかないこと、2つの交替間の精神的な健康の差異、12時間交替における労働時間の減少である<sup>80,83</sup>。全体像は全く肯定的というわけではない。いくつかの論文は、強度の肉体的な負荷のかかる仕事では注意する必要があると述べている<sup>84</sup>。そして他の論文では、長時間交替勤務に長期間ばく露された場合、仕事の負荷、年令、長時間労働が悪影響を与えるのではないかと心配している<sup>85</sup>。したがって、12時間交替で働く長時間の影響については、すでに多くの疑問が答えられているといえる。現在の立場に対する明らかな要求は、12時間交替制度の長期的な影響についての更なるよく管理された長期的な研究である。

#### 参考文献

- 1 Folkard S, Monk T. Hours of work: temporal factors in work scheduling. Wiley: Chichester, 1985.
- 2 Scott AJ, Ladou J. Shiftwork: effects on sleep and health with recommendations for medical surveillance and screening. In: AJ Scott, ed. Occupational medicine: state of the art reviews: shiftwork. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1990;5:273–300.
- 3 Waterhouse J, Folkard S, Minors D. Shiftwork, health and safety: an overview of the scientific literature 1978–90. London: HMSO, 1992.
- 4 Tepas DI, Mahan RP. The many meanings of sleep. Work Stress 1989;3:93–102.
- 5 Akerstedt T. Psychological and psychophysiological effects of shiftwork. Scand J Work Environ Health 1990;16:67–73.
- 6 Akerstedt T. Sleepiness at work: effects of irregular work hours. In: T Monk, ed. Sleep, sleepiness and performance. Chichester:Wiley, 1991:129–52.
- 7 Folkard S. Circadian performance rhythms: some practical and theoretical implications. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 1990;327:543–53.
- 8 Fischer FM, Moreno CRC, Fernandez RL. Day and shiftworkes' leisure time. Ergonomics

- 1993;36:43–9.
- 9 Volger A, Ernst G, Nachreiner F, et al. Common free time of family members under different shift systems. *Applied Ergonomics* 1988;19:213–8.
  - 10 Tepas DI. Flexitime, compressed workweeks and other alternative work schedules. In: Folkard S, Monk T, eds. *Hours of work: temporal factors in work scheduling*. Wiley: Chichester 1985:147–64.
  - 11 Steward GV, Larsen JM. A four-day-three-day per week application to a continuous production operation. *Management of Personnel Quarterly* 1971;10:13–20.
  - 12 Poor R, ed. *4-Days, 40-hours*. Cambridge, MA: Bursk and Poor, 1970.
  - 13 A Wedderburn, ed. *Compressed working time*. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1996:7. (Bulletin of European Studies of Time No 10.)
  - 13a Baker TL. Alertness, performance and off-duty sleep on 8-hour and 12-hour night shifts in a simulated continuous operations control room setting. NUREG/CR-6046. Washington, DC: Division of Systems Technology, Office of Nuclear Regulatory Research, US Nuclear Regulatory Commission, 1995: 20555–0001. (NRC Job Code L2630.)
  - 14 Underwood AB. What a 12-hour shift offers. *Am J Nurs* 1975;75:1176–8.
  - 15 Garong WL, Garong JM, Harrison ET. The 12-hour shift: better quality, lower cost. *J Nurs Admin* 1976;6:17–29.
  - 16 Vik AG, Mackay RC. How does the 12-hour shift affect patient care? *J Nurs Admin* 1982;12:11–4.
  - 17 Blanchflower S. Alternative rota systems. *Nursing Times* 1986;82:55–8.
  - 18 Rosa R. Extended workshifts and excessive fatigue. *Journal of Sleep Research* 1995;4:51–6.
  - 19 Moores J. A meta-analytic review of the effects of compressed work schedules. *Applied Human Resource Management Research* 1990;1:12–8.
  - 20 Vernon HM. The speed and adaptation of output to altered hours of work. *Reports of the Industrial Fatigue Research Board*. London: HMSO, 1920:6.
  - 21 Osborne EE. The output of women workers in relation to hours of work in shell-making. *Reports of the Industrial Fatigue Research Board*. London: HMSO, 1919:2.
  - 22 Libre E. The good and the bad of 12-hour shifts. *Registered Nurse* 1975;38:47–52.
  - 23 Thompson J. Rigour round the clock. *Nursing Times* 1989;85:21.

- 24 Wallace M, Owens W, Levens M. Adaptation to twelve hour shifts. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, et al, eds. Shiftwork: health, sleep and performance. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990.
- 25 Fields WL, Loveridge C. Critical thinking and fatigue: how do nurses on 8 and 12 hour shifts compare? *Nursing Economics* 1988;6:189–91.
- 26 Washburn MS. Fatigue and critical thinking on eight and twelve-hour shifts. *Nursing Management* 1991;22:80A–H.
- 27 Ugrovics A, Wright J. 12-Hour shifts: does fatigue undermine ICU nursing judgements? *Nursing Management* 1990;21:64A–G.
- 28 Mills ME, Arnold B, Wood CM. Core 12: a controlled study of the impact of 12-hour scheduling. *Nurs Res* 1983;32: 356–61.
- 29 Williamson AM, Gower CGI, Clarke BC. Changing the hours of shiftwork: a comparison of 8 and 12-hour shift rosters in a group of computer operators. *Ergonomics* 1994; 37:287–98.
- 30 Duchon J, Keran C, Smith T. Extended workdays in an underground mine: a work performance analysis. *Hum Factors* 1994;36:258–69.
- 31 Wilson JT, Rose KM. The twelve hour shift in the petroleum and chemical industries of the United States and Canada: a study of current experience. Philadelphia: Industrial Research Unit, The Wharton School, University of Pennsylvania, 1978. (Industrial research reports No 26.)
- 32 Johnston M, Pollard B, Manktelow A, et al. Stress and information processing in 8 and 12-hour nursing shifts. *The psychologist* 1989.
- 33 Smiley A, Moray NP. Review of 12-hour shifts at nuclear generating stations. Ottawa, Canada: Report to Atomic Energy Control Board, 1989. (Project No 2.131.1.)
- 34 Baker TL, Campbell SC, Linder KD, et al. Control room operator alertness and performance in nuclear power plants. Palo Alto, CA: February 1990. (Electric Power Research Institute Report NP-6748.)
- 35 Todd C, Reid N, Robinson G. The impact of 12-hour nursing shifts. *Nursing Times* 1991;87:47–50.
- 36 Reid N, Robinson G, Todd C. The quantity of nursing care on wards working 8 and 12-hour shifts. *Int J Nurs Stud* 1993;30:403–13.
- 37 Bowers-Hutto C, Davis LL. 12-hour shifts: panacea or problem? *Nursing Management* 1989;20:56B–H.

- 38 Peacock B, Glube R, Miller M, et al. Police officers' responses to 8 and 12 hour shift schedules. *Ergonomics* 1983;26:479–93.
- 39 Parkes K. Sleep patterns, shiftwork and individual differences: a comparison of onshore and offshore control room operators. *Ergonomics* 1994;37:827–44.
- 40 Northrup HR. The twelve hour shift in the North American mini-steel industry. *Journal of Labor Research* 1991;12:261–78.
- 41 Lees R, Laundry B. Industrial accident experience of one company on 8 and 12 hour shift systems. *Journal of Occupational Medicine* 1991;33:903–6.
- 42 Pollock C, Cross R, Taylor P. Influences of 12 versus 8 hour shiftwork on injury patterns. International Ergonomics Association. *Ergonomie et Lieux de Travail* 1994;5:19–21.
- 43 Ontario Hydro Report. Analysis of the impact of 12-hour shifts on human performance at Ontario Hydro Nuclear Generating Stations. Annual Report. Toronto: Ontario Hydro Technical and Training Services Division, 1986.
- 44 Lewis PM, Swaim DJ. Evaluation of a 12-hour day shift schedule. Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting. Dayton, Ohio: HFS, 1986;2:885–9.
- 45 Kelly RJ, Schneider MF. The twelve-hour shift revisited: recent trends in the electric power industry. *J Hum Ergol (Tokyo)* 1982;11:369–84.
- 46 Rosa R, Colligan M. Long workdays versus rest days: assessing fatigue and alertness with a portable performance battery. *Hum Factors* 1988;30:305–17.
- 47 Rosa R. Performance, alertness and sleep after 3–5 years of 12 h shifts: a follow up study. *Work Stress* 1991;5:107–16.
- 48 Rosa R, Bonnet MH. Performance and alertness on 8h and 12h rotating shifts at a natural gas facility. *Ergonomics* 1993; 36:1177–93.
- 49 Gould S. Safety considerations related to 12-hour shift schedules. *Nuclear Safety* 1989;30:103–5.
- 50 Lees R, Laundry B. Comparison of reported workplace morbidity in 8-hour and 12-hour shifts in one plant. *Journal of Social and Occupational Medicine* 1989;39:81–4.
- 51 Frese M, Semmer N. Shiftwork stress and psychosomatic complaints: a comparison between workers in different shiftwork schedules, non-shiftworkers and former shiftworkers. *Ergonomics* 1986;29:99–114.
- 52 Tucker P, Barton J, Folkard S. Comparison of eight and 12 hour shifts: impacts on health, wellbeing and alertness during the shift. *Occup Environ Med* 1996;53:767–72.
- 53 Jaffe MP, Smolensky MH, Wun C. Sleep quality and physical and social wellbeing in North American petrochemical shiftworkers. (Personal communication, University of

Texas, Health Sciences Centre, School of Public Health, PO Box 20186, Houston, Texas 77225, USA 1994.)

- 54 Knauth P. The design of shift systems. *Ergonomics* 1993;36: 15–28.
- 55 Gadbois C, Prunier S. Douaniers en horaires atypiques: rythmes de vie et conditions de travail (Customs officers on unusual schedules: rhythms of life and working conditions). Rapport de Recherche 95p. Paris: EHPE, 1994.
- 56 Iskra-Golec I, Folkard S, Marek T, et al. Health, well-being and burnout of ICU nurses on 12 and 8 hour shifts. *Work Stress* 1996;10:251–6.
- 57 Chan OY, Gan SL, Yeo MH. Study on the health of female electronics workers on 12 hour shifts. *Occup Med* 1993;43: 143–8.
- 58 Hadjiova I, Mincheva L, Deyanov C. Cardiovascular strain in operators on 12-hour shifts. *Rev Environ Health* 1994;10:67–71.
- 59 Kundi M, Koller M, Stefan H, et al. Attitudes of nurses towards 8-h and 12-h shift systems. *Work Stress* 1995;9: 134–9.
- 60 Brief RS, Scala RA. Occupational exposure limits for novel work schedules. *Am Ind Hyg Assoc J* 1975;36:467–9.
- 61 Moretz S. Rotational shifts: are they harmful to workers' health? *Occupational Hazards* 1987;49:54–7.
- 62 Reynolds JL, Royster LH, Pearson RG. Hearing conservation programmes (HCPs): The effectiveness of one company's HCP in a 12-hour work shift environment. *Am Ind Hyg Assoc J* 1990;51:437–46.
- 63 Harma M. Individual differences in tolerance to shiftwork. *Ergonomics* 1993;36:101–10.
- 64 Withdrawn.
- 65 Conrad-Betschart H. Designing new shift schedules: participation as a critical factor for an improvement. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, et al, eds. *Shiftwork: health, sleep and performance*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990.
- 66 Latack JC, Foster LW. Implementation of compressed work schedules: participation and job redesign as critical factors of employee acceptance. *Personnel Psychology* 1985;38:75–93.
- 67 Northrup HR, Wilson JT, Rose KM. The twelve-hour shift in the petroleum and chemical industries. *Industrial Labour Relations Review* 1979;32:312–26.
- 68 Smith L, Hammond T, Macdonald I, Folkard S. Twelve hour shifts are popular but are they a solution? *International Journal of Industrial Ergonomics* 1998;21:323–31.
- 69 Smith L, Barton J. Shiftwork and personal control. *European Work and Organisational*

- Psychologist 1995;4:101–20.
- 70 Suter P. Transition to 12-hour shifts: the process and the product. American Nuclear Society Annual Meeting. Boston, MA, USA. Transactions of the American Nuclear Society 1992;65:400.
- 71 Tepas DI. Condensed working hours: questions and issues. In: Costa G, Cesana G, Kogi K, et al, eds. Shiftwork: health, sleep and performance. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1990.
- 72 Barton-Cunningham J. A compressed shift schedule: dealing with some of the problems of shiftwork. *Journal of Organizational Behaviour* 1989;10:231–45.
- 73 Ivancevich JM. Effects of the shorter work week on selected satisfaction and performance measures. *J Appl Psychol* 1974;59:717–21.
- 74 Nachreiner F, Frielingsdorf R, Romahn R, et al. Schichtarbeit bei kontinuierlicher Produktion, Forschungsbericht No 141. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, 1975.
- 75 Jozef D. Morbidity and absenteeism rates for operators connected with duration of shift. *Handbook of work and organizational psychology*. Chichester: Wiley, 1984:283–9.
- 76 Keran CM, Duchon JC, Smith TJ. Older workers and longer workdays: are they compatible? *International Journal of Industrial Ergonomics* 1994;13:113–23.
- 77 Hoekstra F, Jansen B, Van Goudoever B. The compressed working week. Wyattville Road, Loughlinstown, Co Dublin, Ireland: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1994.
- 78 Baker K, Olson J, Morisseau D. Work practices, fatigue and nuclear power plant safety performance. *Hum Factors* 1994; 36:244–57.
- 79 Colligan MJ, Tepas DI. The stress of hours of work. *Am Ind Hyg Assoc J* 1986;47:686–95.
- 80 Smith PA, Wright BM, Mackey RW, et al. Results from a study of participative roster redesign: a change from slowly rotating 8 hour shifts to rapidly rotating 8 and 12 hour shifts. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 81 Lowden A, Akerstedt T, Kecklund G, et al. Shifting from an 8 hour to a 12 hour work schedule. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.

- 82 Tucker P, Smith L, Macdonald I, et al. Shift length as a determinant of on-shift alertness. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 83 Axelsson J, Kecklund G, Lowden A, et al. Alternating 8 and 12 hour shifts: differences in sleep and sleepiness. In: HarmaM, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 84 Rosa R, Bonnet M, Cole L. Work schedule and task factors in upper-extremity fatigue. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.
- 85 Bourdouxhe M, Queinnec Y, Granger D, et al. The effects of 20 years of rotating 12-hour shiftwork in petroleum refinery operators. In: Harma M, et al, eds. New challenges for the organisation of night and shiftwork [abstracts]. Helsinki, Finland: Finnish Institute of Occupational Health, 1997.