

### III. 技術革新に伴う海上生活の変化に対する船員の適応に関する研究

#### 目 次

A. はじめに	29
B. 調査方法	31
C. 調査結果	34
D. 検討	51
おわりに	52

#### A. はじめに

外航商船船員の海上労働は、戦後の復興以来、船舶設備の高度化と専用船化、乗組員定員の少数化、発展途上国船員の増加などを背景に、大きく変容をとげてきた。定員については、この三十年の間、約10年毎に約½づつ減少し、現在では最小で十数名に至っている。これに伴い、船員の技能、職務、作業内容、生活時間に変化が生じてきた。

技能と職務は、ここ数年の船員制度近代化のもとに大きく変化しており、従来の運航関係の職務は航海を中心とした甲板部の航海士、甲板手、甲板員の職務と、機関運転・整備を中心とした機関士、操機手、操機員の職務に、おおよそ2分されていたのが、近代化教育によって互いに他部の職務も行えるようになり、相互に交流するものとなった。

勤務時間帯は、1960年代末の夜間の機関運転の無人化（MO体制）以来、機関関係作業とその他整備作業が日中の作業となり、航海当直作業のみが、4時間を1日2回とその間8時間休息という従来通りの勤務として残っ

た。ただし、一部は、大洋航海の日中の4時間は整備作業、夜間の4時間は当直というように、両作業の並行動務となっている。このような深夜勤務の減少と少人数化は、当直勤務と整備作業を約1ヶ月毎交代で行うことや、対人接触の機会の減少と時間短縮という影響をもたらしている。

このような状況で働く船員は、一人が担う役割と責任が増し、加えて生活環境の新しい変化にさらされている。これらの変化は、心身の適応能力、労働資質の向上意欲、船内集団全体の意志疎通の改善努力などが大いに要求されている。

船員の技術と職務、船舶設備、および船舶の支援体制については、海運界労使と運輸省による「船員制度近代化委員会」のもとに、長期にわたり実験並びに実証、実用的検討が積み重ねられてきた。維持に関わる適応は技術的適応の前提として重要であり、心身適応について検討の必要性が認識されて、これが大きな関心事になっている。これら適応に関する問題は、将来の外航船員のありかたの見通しを立てる上で重要である。また、人が生活や仕事に適応する過程では、環境の刺激がストレスになり得るので、ストレス問題としても重要である。

人には、心身の健康状態を維持するためには、体の状態をある幅で一定に保とうとする恒常性機能があり、ストレスに対しても図1に示す関係が働き健康状態を保とうとする。

この機能が破綻すると病気にいたる。このような状態を回避するには、ストレスの原因調整や、リラックスによる回復の促進、さらにはストレスへの耐性強化などが計られる。これらの対応がおよばず、恒常性功能その限界をこえて病気に至った場合には治療が実施されている。恒常性が保たれている間にも、体は防御、緊張と弛緩、機能の亢進と低下など種々の様相を示すが、通常の生活では機能のリズミカルな変動（生体リズム）がよく観察される。この変動のあり方が、恒常性維持過

程をみるのに重要とされ、交代制勤務など変動的な生活をする人々の適応問題で特に重要視されている。

これまでの生体リズム測定は、食事、体温、心拍数、作業能率などの心理、生理的機能レベル、睡眠、覚醒リズム、睡眠深度や睡眠周期などの睡眠過程、成長ホルモンや副腎皮質ホルモンなど内分泌について主に行われてきた。これらの、約1日周期のリズム（Circadian Rhythms, 概日リズム）や睡眠深度の周期的変化が知られている。

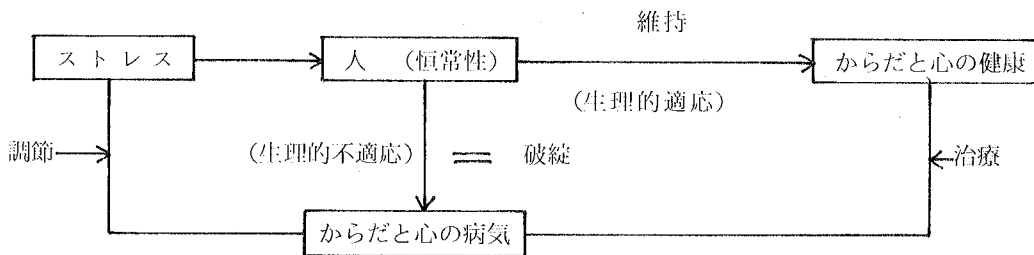


図1. ストレスと生理的適応の関係

人の生存あるいは活動は、これらが調和的に関係し合いながら、最適の状態で営まれている。しかし、深夜勤務や時差をとまなう勤務などの、これらの周期になじまない活動をすれば、周期のずれ（脱同調）や混乱をもたらし、ストレスにもなる。

外航船員の労働環境の大きな特徴として、1.家庭を離れて労働の場で生活する、2.生活の場が狭く絶えず移動する、3.過酷な自然環境に取り囲まれ常に危険がある、4.遠隔地にあって人や物や情報の援助が受けにくい、などが従来から指摘されてきた。最近はこのに加えて、前述の就労体制の変化がある。このような中でのストレスは、ゆるやかではあるが絶え間ない持続的緊張や、不規則な生活時

間によるリズムの乱れに呼応して生ずることが予想される。

そこで今回の外航船員の適応を検討するにあたり、頻繁な入出港と東西行きの時差が生活時間に影響する、北米西岸へのコンテナ船を対象にして、乗船中の生活時間調査、精神身体疲労調査、情緒調査、疲労・睡眠・体温の日内変動調査、睡眠時間帯の連続調査、脳波による睡眠経過記録、及び尿中ホルモン測定を行った。これら陸上産業などで一般に行われている調査項目を試行し、船内生活の特性を明らかにするのにふさわしい調査方法の確立と分析法の検討材料を得た。以下に、その内容と、調査結果、及び若干の検討結果について報告する。

## B. 調査方法

### 1. 調査概要

釜山-日本-北米西岸航路のコンテナ船1隻を対象船として、一航海の間、睡眠時間を記録した後、調査者1名が便乗して、さらに一航海の間、約1週間毎に1回あたり2~3日の調査日を設け、全部で5回各種調査を断続的に実施した。各調査回のうち1日は、生体リズムの日内変動を調べるために2~3時間おきに7回、同じ調査表の記入と体温測定を繰り返し、また、連続採尿を3回に分けて行った。さらに、口中に勤務する人のうち4名は、各回一夜づつ通常の睡眠のもとで、簡易な方法による睡眠脳波測定を行った。

### 2. 調査対象船

調査対象とした船舶は、北太平洋の航路を20ノット弱で航行するコンテナ船で、高度合理化構想に基づいて建造され、新たな船員制度によって運航される船舶（通常、「近代化船」といわれる）である。

食堂は、食事をはじめとしてTV・ビデオ鑑賞や歓談など、勤務外での人との交流の中心的な場になっている。B、C、Dデッキには、個室、洗濯室、スポーツ室、娯楽室があり、娯楽室は休日に一部の人がマージャンをする程度で使用頻度が少なく、これらのフロアは、休息・読書や身の廻りの整理や運動など個人的に過ごす場所になっている。洗濯室の使用頻度は多く、洗濯の間に近くのスポーツ室で運動をすることができる。

船の運航は、釜山、日本の5港、および北米の2港への入出港とそこでの荷役と、それらの間の航海からなっている。司厨部と無線部を除く運航要員は、入出港では総員、荷役

や停泊では輪番、航海では航海当直と整備の2グループというように、運航に応じて作業者の編成と勤務状態が変化する。本船は釜山を出航してから日本各地へ入港して約1週間後にサンフランシスコを出て太平洋を北上して西行し約10日後に東京に戻る。

船の静動を、入出港日は入港または出港した日、荷役・停泊日は1日中入出港も航海もなかった日、航海日は1日中航海であった日に分類して、調査期間の2航海の各日数をみると、入出港日は23日（うち11日は夜間入出港）、荷役・停泊日は3日、航海日は41日であった。航海日のうち40日は太平洋を航海する日であり、片道10日で、この間7時間（米国が夏時間のときは8時間）の時差がある。毎日生ずる時差に合わせるために、夜8時に30分間、または朝と夜の8時に30分間づつ船内の時刻を改正してゆく。したがって、1航路約32~33日のうち、入出港日の5~6日と大洋航海日の20日が変則的な作業時間と時差の影響を受ける日となる。

### 3. 調査対象者

調査対象者は、上記の調査期間において本船に乗船した全乗組員であり、途中下船した乗組員1名を含めて延べ15名である。睡眠脳波測定を行ったのはそのうち4名である。

職歴は学卒直後に入職してから13~30年に達する比較的長い年数を経ている。ただし、途中で会社内での社内各船のサポートなど2~3年間の陸上勤務を1~2回、経験している場合が多い。職務は、従来の甲板部部員で機関整備を可能とした船舶技士（Dual Purpose Crew 略して、DPC）、各部部員で機関運転または航海当直を可能とした運航士（k

Watch Officer 略して、kW/O) 及び各部職員で他部の職員の資格を持つ運航士 (Watch Officer 略して、W/O) が新たな職務に拡張した形になっており、そのほかは従来どおりの職務である。調査までに連続した乗船期間は、各人が6～10カ月乗船した後に2～3カ月の休暇をとるために、対象者では0～7カ月に分散している。

#### 4. 調査内容

##### a. 睡眠表調査

睡眠時間帯の記入を中心とした睡眠調査表は、睡眠を研究する多方面でいろいろな形のもが用いられているが、今回は東京都神経科学総合研究所心理学研究室のものを使用した。1日を1行とした24時間の時間スケールに、就床時間帯と睡眠時間帯を示し、その間にうとうとした時間帯、途中で目覚め、および食事し飲酒時刻を毎日連続して記入するものである。調査は、乗船調査の一航海前に訪船し、乗組員に調査の主旨を説明した睡眠表を配布し、3月2日より5月3日まで毎日記入した。

この調査によって、習慣的な睡眠時間や時間帯、船の運航と勤務に伴う睡眠時間の変動、変動に対する睡眠の代償、寝つきやいねむりや中途覚醒にみられる睡眠の内容などが明らかになる。船内生活にあっては、不規則な入出港作業、深夜当直、大洋航海中の時差があるために、その影響と回復の過程をみる有効な手段と考えられる。

##### b. 生活時間調査

生活時間の調査には、生活行動分類ごとに費やした時間帯を10分間単位で線や記号で記す労働科学研究所の「毎日生活調査手帳」を参考に、内容を一部変更して作成した調査

表を用いた。調査表にはこの他に、睡眠と疲労の程度についての質問と、全身的疲労、精神・神経疲労、および身体の局所疲労についての各10項目の質問からなる日本産業衛生学会疲労研究会が作成した疲労自覚症状しらべを加えた。この調査表を、5回のリズム調査日とその翌日の(第1回目は翌日を除く)合計9日、起床時と勤務後と就床時に繰り返し記入した。

##### c. 生体リズム調査

体温は明らかな生体リズムを示すといわれている。この最もよい測定方法は、直腸温の連続記録であるが、測定に対する違和感と持ち込む装置の問題から、調査対象者は2～3時間おきの舌下温、便乗した調査者は舌下温と直腸温の隔時測定とした。

体温はおよそ0.6度の幅で、4時頃最低で18時頃最高となる、周期的な約1日のリズム(概日リズム)を示す。このリズムは、時差や生活時間の変化に対して比較的影響を受けにくいものとされており、体の適応の遅れをみられることができる。

生体リズム調査はこの他に、体温測定時の調査表記入と尿採集によって検討することとした。調査表は以下に示す疲労、眠気、情緒に関するものである。

疲労調査は疲労自覚症状しらべ調査表を用い、眠気調査には関西学院大学心理学教室で作成されたKSS調査用紙、情緒調査にはMod adjectiv check listの日本語版を用いて調査を行った。

尿中ホルモン排泄量は、概日リズムにしたがって周期的に変動するが、生活時間の乱れや時差によるずれ、あるいは、つよいストレスによって、リズムの変調や排泄絶対量に変

化を来す場合があるので、船内生活環境とこれらとの関係について調査することとした。採尿は、リズム調査日の起床時に排尿し、その後の尿をすべて各人の容器に採り、昼食後、夕食後、および翌朝起床時の尿まで3回に分けて、その間の尿量を測り、一部を分析用サンプルとした。

#### d. 生活習慣調査

対象者の個人特有の傾向や陸上生活と変わったところを把握することは、船内生活と睡眠内容を検討する上で大切であるため、東京都神経科学総合研究所心理学研究室で開発された生活習慣調査表による調査をした。その調査表は、睡眠時間等についての質問と、睡眠の深さや目覚め感や夢などの睡眠内容、昼寝や昼寝や食事や勤務などの生活習慣についての質問からなる第一部と、起床時間と目覚めの様子との関係などから睡眠習慣の「朝型-夜型」を調べる第二部で構成されている。これによって、船内の深夜当直や早朝勤務その他船の運航などによる睡眠習慣の変化を知ることができる。

#### e. 睡眠感調査

船内の不規則な生活時間や時差によって、睡眠そのものの他に目覚め感や睡眠への認知など睡眠感が変化するとみられることから、睡眠前後に体調や睡眠感を記入する東京都神経科学総合研究所心理学研究室で開発されたOSA睡眠調査表の一部を改変した調査表を用いて行った。この調査表からは、質問の内容を、睡眠そのもの、目覚めの状態、睡眠環境、睡眠の認知レベル、身体的・生理学的状態、の5つに類型した得点（因子得点）が得られ、各得点の合計から睡眠の状況を多面的にみるることができる。また、各調査回ごとにそれら

を求めることによって船内生活の変化と睡眠感との関係を知ることができる。

#### f. 心拍数調査

小電極と腕時計様の記録器を身につけて心拍数を連続記録する。POLAR ELECTRO社製、スポーツテスター PE-3000を用いて、勤務時間とその付近の自由時間の心拍数の推移を測定した。測定値は15秒間の心拍数から1分間の回数を求め1分間ごとに記録したものである。乗船調査中に随時、平常の勤務にあたる日に各人1回づつ行った。

心拍数は、神経的緊張がない場合には運動負荷と一定の関係があり、勤務中の運動量を知る指標になる。厳密には個人の体力（最大酸素摂取量）との関係を明らかにする必要があるが、それには合わせて実施した体力測定時の自転車エルゴメーターの負荷と心拍数の関係が活用できる。これによって、勤務内容と身体的負荷の関係を明らかにできる。

#### g. 睡眠脳波測定

睡眠の状態を知るための最も基本的な指標として睡眠中の脳波、眼球運動、筋電、心拍などの生体電気信号（睡眠ポリグラフ）を記録した。これらを現場で簡易に測定するには、携帯型のカセットレコード様の記録装置（Oxford社製、Medilog 4-24）が、持ち運びが容易で被験者の負担も少ないことから、多用されてきている。今回もこの装置を用いて、日中に勤務する乗組員4名を被験者とし、毎回の調査日に、各人1回づつ合計1人あたり5回、就床前に電極を装着し、普段どおりの睡眠をカセットテープに記録した。記録結果をRechtschaffen and Katesの提唱する睡眠段階判定法により、睡眠段階を分析し、睡眠経過図を作成した。これによって、浅い

睡眠状態を示す段階1～2，脳の睡眠ともいわれる深い睡眠である段階3～4，体の睡眠といわれるREM睡眠の様子がわかる。

## C. 調査結果

### 1. 生活時間

釜山入港までの1日と航海中8日，全員で延べ123日，うち休日5日を含む生活時間調査結果から，1日のうちで各行動が占める割合(%)を求めると，平均と標準偏差は，睡眠，勤務，対人のある娯楽，1人で過ごす読書，スポーツ，休息 $7.6 \pm 2.5$ ，生理的時間 $9.6 \pm 2.4$ であり，25年前の調査からほとんどかわっていない。しかし，個々にみると，主要な行動として睡眠，勤務，人と交流のある娯楽時間を，各々細線，太線，破線で表したパターンは，図2のように様子が大きく違う5つの類型がある。図の1行が各人の1日にあたり，生活時間を調査した第1日から第9日まで9行で表されている。ただし，調査が欠落した人はその該当する日の行が空欄となっている。

ここで分類したAグループは，通常の大洋航海では勤務時間帯睡眠時間帯に影響が及ばないNo.1(船長)，No.3(機関長)，No.4(一等機関士)，No.5(通信長)であり，通信長以外は朝食から夕食までの勤務となっている。Bグループは，就床時刻が遅くなる8～12当直に勤務するNo.2(一等航海士)とNo.10(運航士2号職務特定)である。このグループは，昼食後に事務作業や午前の整備作業の片付けなどを持ち越すことが多い。また，午後には不足した睡眠を補う昼寝をとることがある。夜には勤務のために皆と一緒に歓談する機会がなく，自由時間の対人のほとんどはこの両者である。ただし，午前の船橋当直

(No.2)または整備作業(No.10)では仕事の打ち合わせなどで対人接触が多い。Cグループは，4～8当直に従事するNo.7(運航士3号職務)，No.12(船舶技師士)，およびNo.7と一航海おきに交代するNo.6(運航士3号職務)である。当直した場合には，早朝の4時以前に起床するので，その当直後に朝食をとって寝ることが多い。No.6は，整備班に加わる航海でも，当直者の船内休日である第1，2と第6，7日に代わりに当直勤務をするので，勤務時間が移行する変則な勤務をしている。このような勤務は，大洋航海の往航と復航の始めに各3日間づつある。Dグループは，0～4直のNo.8(運航士1号職務特定)，No.11(運航士2号職務特定)，および一航海おきにNo.8と交代するNo.9(運航士1号職務特定)である。このグループは，深夜当直し，明け方から昼食まで睡眠をとる生活をしている。不足分は夕食後にとり，深夜の当直に備える。したがって，自由時間を人と共に過ごす時間が少ないために，第3，6日の休日には前夜から深夜に至まで長時間人と交わっている。また，この日は昼近くまで長時間睡眠をとる。No.9は前のNo.6と同様に交代当直した第6，7，8日で勤務時間が変則である。ただし，第8日の交代は作業の都合によるもので，休日のためではない。EグループのNo.13，No.14(司厨部)は，早朝起床して6時から夜7時まで3回に分けた勤務をしており，間には2時間半の休息がある。この休息中に，西行では1回その他は2回昼寝をしている。就床前にはAとCグループの人々と一緒に歓談することが多い。

### 2. 心拍数測定結果

勤務中の運動量を推定するために心拍数測

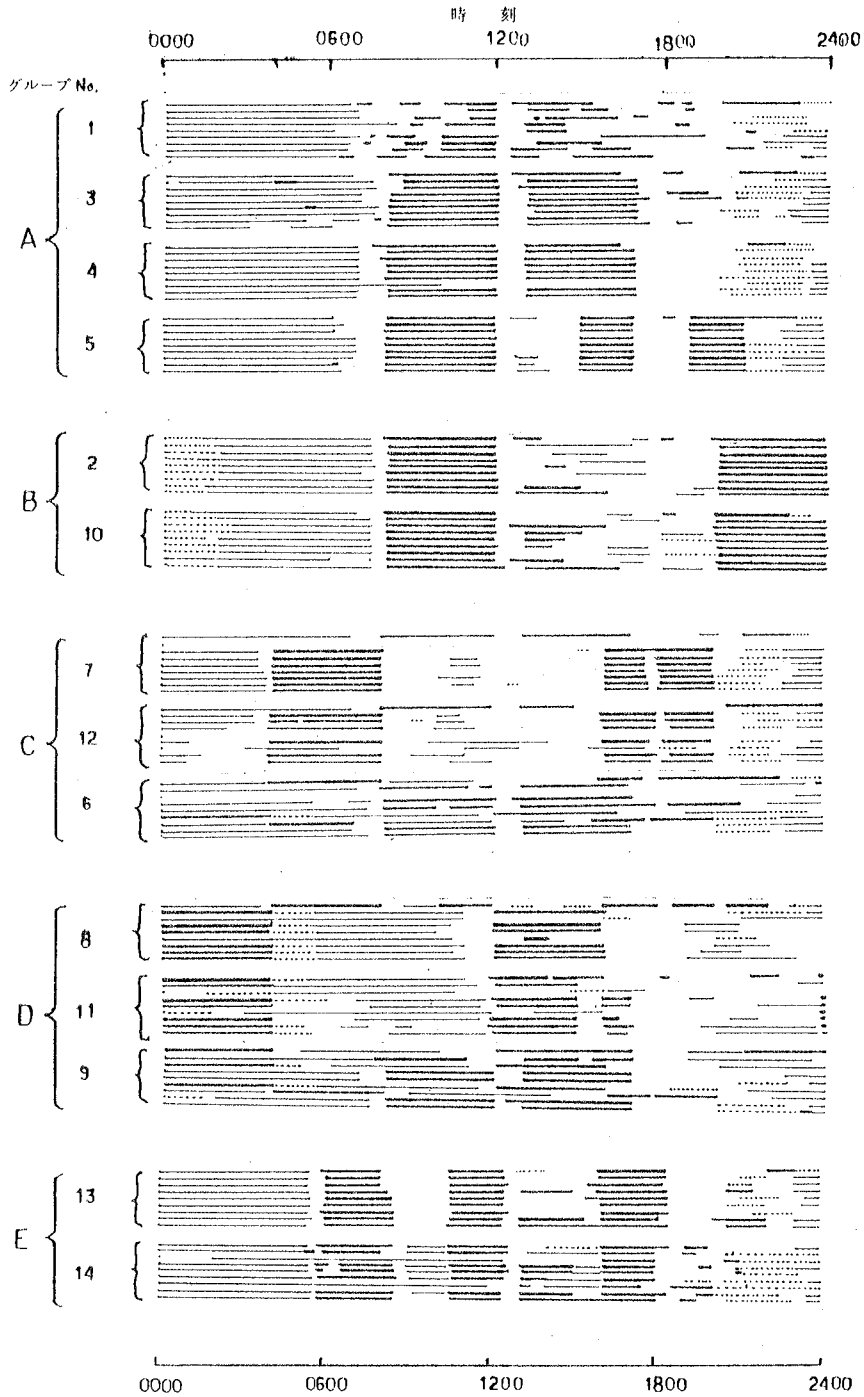


図2 生活時間調査による生活パターン分類

調査日1日を1行として、睡眠を細線、勤務を太線、人と交流する自由時間を破線であらわす。

(各人の第1行は3月29日、2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9行は4月7, 8, 12, 13, 19, 20, 26, 27にあたる。Aグループは睡眠時間帯に影響しない運航管理と通信が主な人、Bは8-12直、Cは4-8直とその交代者、Dは0-4直とその交代者、Eは司厨部)

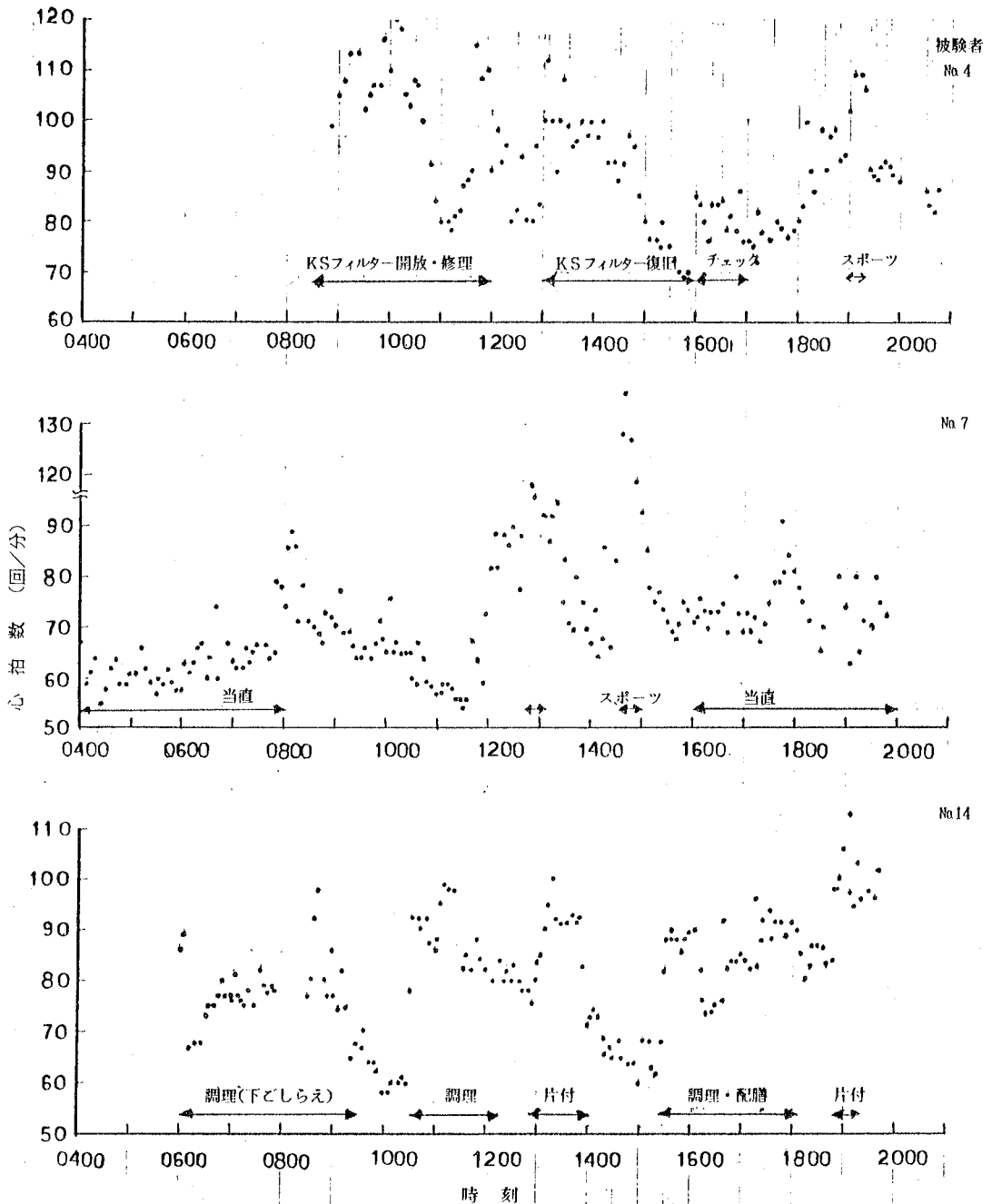


図8. 各職務に従事したときの心拍数測定結果の例（・1点は5分間平均値）

No. 4：機関整備作業，No. 7：当直作業，No. 14：司厨作業

図3 各職務に従事したときの心拍数測定結果の（・1点は5分間平均値）

No. 4：機関整備作業，No. 7：当直作業，No. 14：司厨作業



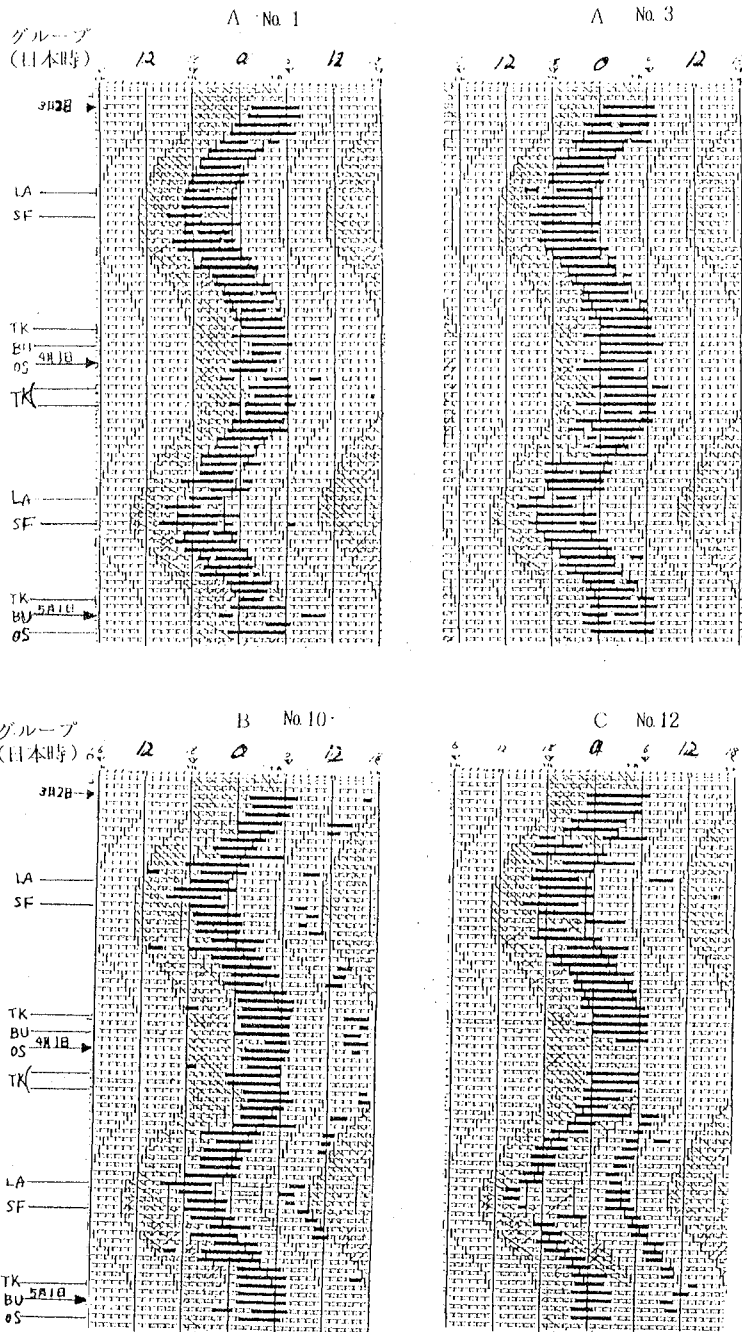


図 4 (a)

日本標準時を基、.....の移動(斜線部が夜間の18~6時を示す)と睡眠時間帯(太線)パターンとの関係

LA : ロサンゼルス, SF : サンフランシスコ, TK : 東京, OS : 大阪, BU : 釜山

Aグループは、通常では睡眠時間帯が拘束されない勤務時間帯

No. 1 (船長)

No. 3 (機関長) : 東行時やや夜更し, 西行時早寝

No. 10 (KW/O) : 午前は整備, 休日は遅寝

No. 12 (KW/O) : 3月整備作業, 4月午前整備と夜間当直

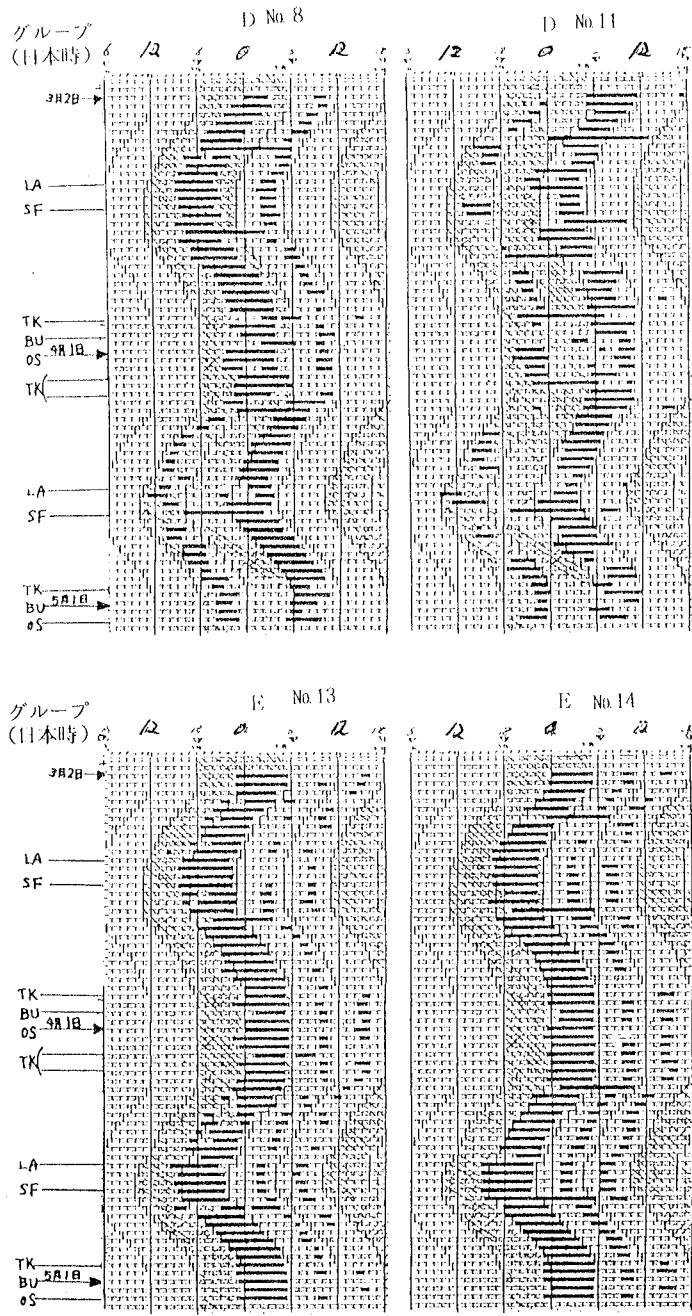


図 4 (b)

日本標準時を基準とした船内時刻の移動（斜線部が夜間の18～6時を示す）と睡眠時間帯（太線）パターンの関係

LA：ロスアンゼルス，SF：サンフランシスコ，TK：東京，OS：大阪，BU：釜山

0～4直と代替直に勤務するDグループ

司厨部のDグループ

No. 8 (KW/O)：3月8～12当直，4月0～4当直

No. 13 (司厨長)，No. 14 (司厨手)：早朝からの勤務で

No. 11 (KW/O)：午後整備夜間0～4当直

間の休息時間に昼寝，西行は昼寝1回その他は2回

定結果の例は図3のとおりである。整備作業を行ったNo.4の被験者では、勤務時間に燃料油清浄器を開放して修理し、復旧する間、心拍数がそれぞれ安静時（約70回/分）より40, 20, 30回/分ほど増しており、機関室内部の点検チェック（ウィークリーチェック）では15回/分の増加になっている。したがって、大部分は軽労作で、重いものの移動などで中等度労作の作業となる。当直勤務に従事したNo.7は、早朝当直では安静時（約60回/分）とほとんど変わらず、夕方の当直では10回/分ほどのわずかな増加である。したがって、全ての作業が静的な作業である。ただし、勤務中の運動量が少ない分、昼食後に運動して、運動不足を避けている。司厨部のNo.14は、朝と午前と夕食前の調理作業では安静時（約70回/分）より15回/分、食後の片付けでは25回/分の増加になっており、おおむね軽労作の作業といえる。

### 3. 睡眠表調査

2航海2カ月以上に及ぶ毎日の睡眠時間等を記入した睡眠表調査結果を、日本標準時と船内時間を対応させてみると、勤務の間が10時間以上あるAとEグループは、就床時刻の選択に余裕があるため、東行と西行との違いが大きくなっている（図4）。東行ではやや遅く、西行では早くなっている。夜間当直するB, C, Dグループは勤務の間隔が8時間であるために、就床時刻と起床時刻は大きく変えにくい。そして、一回の睡眠での不足を昼寝や夕方の睡眠で補充するが、この睡眠が東行と西行で変化する。東行では昼寝時間が長く、昼寝をする日数も多くなるが、西行では少なくなる。また、運航士の半数、一航海おきに整備班と当直勤務とが交代するため不規則になっている。一航海を5期間に分けて平均睡眠時間を求めると表3のとおりである。各港に入港する間は、睡眠時間が短くバラツ

表3 船の動静別平均睡眠時間

船 舶 動 静	期 間 (月/日-)	平 均 (時間/日・人)	標準偏差平均*
東京—釜山—東京 (日本側各港)	3/26—4/4	6時間50分	1時間19分
東京—180度(経度) (東行前半)	4/5—4/9	7—24	1—11
180度—ロスアンゼルス (東行後半)	4/9—4/13	7—16	58
ロスアンゼルス—サンフランシスコ (北米西岸)	4/14—4/16	6—55	1—11
サンフランシスコ—180度 (西行前半)	4/17—4/23	7—33	1—14
180度—東京 (西行後半)	4/25—4/28	6—55	47

\* 各人の標準偏差の平均

キが大きい。一方、大洋航海前半には長くなり、バラツキが大きくなる。これは大洋航海前半に休日があり、この時に入出港日の睡眠不足と疲れをとる様子を示している。東行時は後半でも睡眠時間がやや長い。

#### 4. 生活習慣調査

生活習慣調査表の第2部によって、前途のとおり睡眠習慣が早寝早起きタイプか宵っぱりタイプかを示す、朝型-夜型得点（以下、M-E得点）が得られる。得点の人数分布にもとづいて、「明らかな朝型」（M-E得点70～86点）、「ほぼ朝型」（59～69点）、「中間型」（42～58点）、「ほぼ夜型」（31～48点）、「明らかな夜型」（16～30点）に分類できる。この得点は年齢が増すとわずかに高くなることが知られている。今回の調査対象者は、大部分が「中間型」の朝型よりにあたり、「ほぼ夜型」が1名、「ほぼ朝型」が3名であり、加齢の程度を考えると、年齢

相応の標準的な値を示していると言える（図5）。また、船内の生活習慣と自宅での習慣を想起して回答した結果と比較するため、各人の各々の生活での得点間を線で結んで変化を見ると、船内生活の方が夜型に移行している人は左にNo.を付してあるNo. 8, 9, 11であり、逆に朝型への移行者は右側に示してあるNo. 1, 5, 12, 14である。この調査表は生活時間の変化の影響を受けにくい各人固有の睡眠習慣を問う質問内容であるため変化は小さい。自宅より少し夜型に移行している人は0-4直者と0-4直の交代者であり、少し朝型へ移行した人は船長、通信長、司厨手であり、変化した主な内容は、前者では就寝時刻と休日前夜の就寝時刻であり、後者では就寝時刻、夜ふかし後の起床時刻、および快調な時刻帯である。これは勤務と食事時間に合わせた就寝と起床による変化が大きく影響していることを示す。

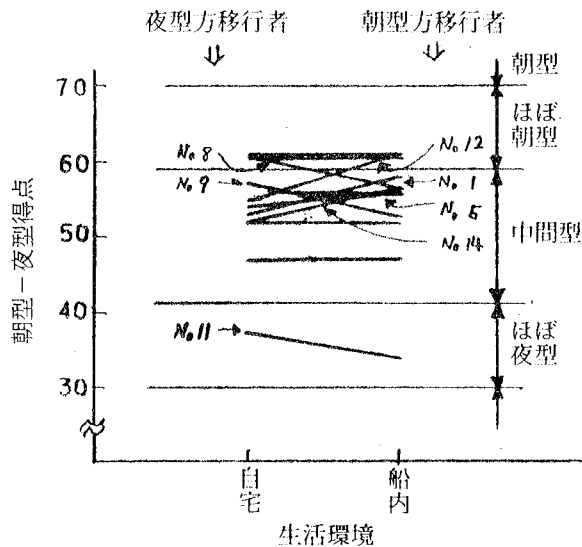


図5 生活習慣調査表による朝型-夜型得点の船内生活と自宅との違い  
各人の生活条件別得点の間を結ぶ線で変化を示す。  
線の左のNo.は船内生活の方が自宅に較べて夜型に移った人（夜型移行者）、右のNo.は逆に朝の方に移った人（朝型移行者）

## 5. 睡眠感調査

睡眠前調査表 A-1 の嗜好品に対する質問によると、全員が午前と午後の勤務または深夜の当直中に休憩に、コーヒーを1日あたり3~4杯飲んでいる。調査日には激しい運動や仕事をしていないし、疲労感を訴える人もほとんどなかった。1日あたり飲酒量を純

アルコール量に換算して飲酒者の1日1人あたりの平均飲酒量を求めると表4のとおりである。大部分がほぼ毎日飲酒する習慣があり、飲酒量は個人差が大きい、各人の変動は小さい。

調査延べ日数	167日
飲酒延べ日数	147日
飲酒者全体の飲酒頻度	88.0%
全調査日の平均飲酒量と標準偏差平均*	64.3 ± 30.1 ml/day
飲酒日の平均飲酒量と標準偏差平均*	75.0 ± 43.5 ml/day

\*各人の標準偏差の平均

睡眠前の体調についての回答の重みづけした得点の推移を示すと図6のとおりである。問1(体調)では5回目に3名が風邪をひいて低い値となっている。問2(眠気)は日本近海と東行で強く低い値になっている。問3(気分)は第4回目で高く、5回目で低い。これにも風邪による影響がでている。問5(心配事)は、雇用に関する陸上からの情報が多かった第4回目で高い。問4を除いた心身に関する問を総合した平均値の推移をみると、第4回と第5回目で高い。第4回と第5回目は西行にあたることから、西行では日本側の忙しさや東行の時差に較べて眠気や気分が良くなる環境にあるといえる。各問を総合した場合には問4の影響によって変動がかくされてしまう。

睡眠や目覚め感に関する起床時間調査表B

-1について、質問の種類に応じた各因子得点を求めると、図7のとおりである。回答態度に個人差が大きいためバラツキが大きく、有意な変動は認められないが、各因子ともに連動した変化を示している。すなわち、第3回と第5回目の得点が低く、第1回と第4回目が高く、第2回目はその中間である。因子相互関係を推移してみるために、各回とも50点を中心とし縦軸をとりその左をそれ以下、右をそれ以上のスケールとして、各因子を得点別に右または左にプロットして、縦に全因子を結んだ折れ線で表すと図8のとおりである。第1回目ではII「目覚めの状態」、IV「睡眠への認知レベル」で低値を示している。これは、釜山の深夜入港の影響があらわれているものとみられる。第2回目と第4回目は中間の値で、第4回目の方がややIV「睡眠へ

の認知レベル」が高い。第3回目は、Ⅱ「目覚めの状態」、Ⅳ「睡眠への認知レベル」、Ⅴ「身体的・生理的状态」が他よりやや高い。この傾向に大きく寄与したのは、問1（ぐっすり眠れなかった）、問8（寝つきが悪かった）、問12（夜中の目覚め）、問15（朝のねむけ）、問16（睡眠が気になる）、問20（疲れが残っている）、問26（眠りが浅い）、問29（うとうとが多い）、問30（夢が多かった）である。

これらの結果から、深夜入港で睡眠が不足した第1回目と時差が大きくなった第3回と第5回目で、目覚めと認知因子（Ⅱ、Ⅳ）が低く、特に第3回目は身体生理的因子（Ⅴ）も低いことが分かる。一時的な睡眠不足や西行の時差（時刻の後退）は目覚め感と睡眠への認知を低くするが、東行の時差（時間の前進）はそれらに加えて身体・生理的状态も低くしていることが分かる。

## 6. 疲労調査

疲労自覚症状しらべの結果について、リズム調査日の各々の記入時間帯毎に全回答者の平均訴え項目数を求め、1日の推移を5回の調査別に示すと図9のとおりである。このときの回答者は図中の点の上に示す数である。回答者数は、記入時間帯に睡眠中であつたり、記入時間がとれない作業中であつた場合には少なくなっているが早朝以外は8名以上で大部分の時間が11名である。

回答態度に個人差が大きく、平均値には有意な差が認められないが、第1回目の調査で訴え項目数が多く、順次少なくなるというおおよその傾向を示している。全体的には、第2回目の起床時と昼と就床前、および第5回目の昼と就床時と、第4回目の午前と午後の

作業中に少ないといえる。ただし、第3回目を項目別にみると、問6（ねむい）は起床時と20時と就床前に多く、問10（横になりたい）は20時で多い。作業内容があまり変わっていないことから、疲労は1日のうちでの変化より、日本各地での頻繁な入出港による蓄積された疲労や積み重なった時差の影響による眠気が、起床時や昼休みの全体的疲労感になって現れているとみられる。特に東行の時差による時刻の前進は起床時の眠気となっている。

## 7. ねむけ調査結果

ねむけ調査表の眠気総合得点の全回答者平均値の日内変動は、図10のとおりである。全体的に朝と夜に高く日中低い傾向がある。各回とも日中のレベルは変わらないが、第2回と第3回目の朝と夜が他に較べてやや高いために、この傾向が著しくなっている。さらに各問についてみると、この傾向の基になっている問は、問1（まぶたが重い）、問3（機敏である）、問9（能率がよい）、問12（活力がみなぎっている）、問19（気力が充実している）である。ただし、問3、9、12、19は図の得点の上下とは逆の関係にある。第2回目と第3回目の眠気は、勤務中には精神的な緊張によって低く維持されているが、それ以外には急激に高くなる様子を示している。したがって、朝晩と日中のリズム振巾の変化は、眠気や精神的な活性によくみられ、疲労感と同様に入出港の頻繁なときや東行時に顕著である。

## 8. 情緒調査

情緒調査表（Mood Adjectiv check List）の質問内容のうち精神が活性な様子（精神効率、Mental efficiency）を示すと図11のと

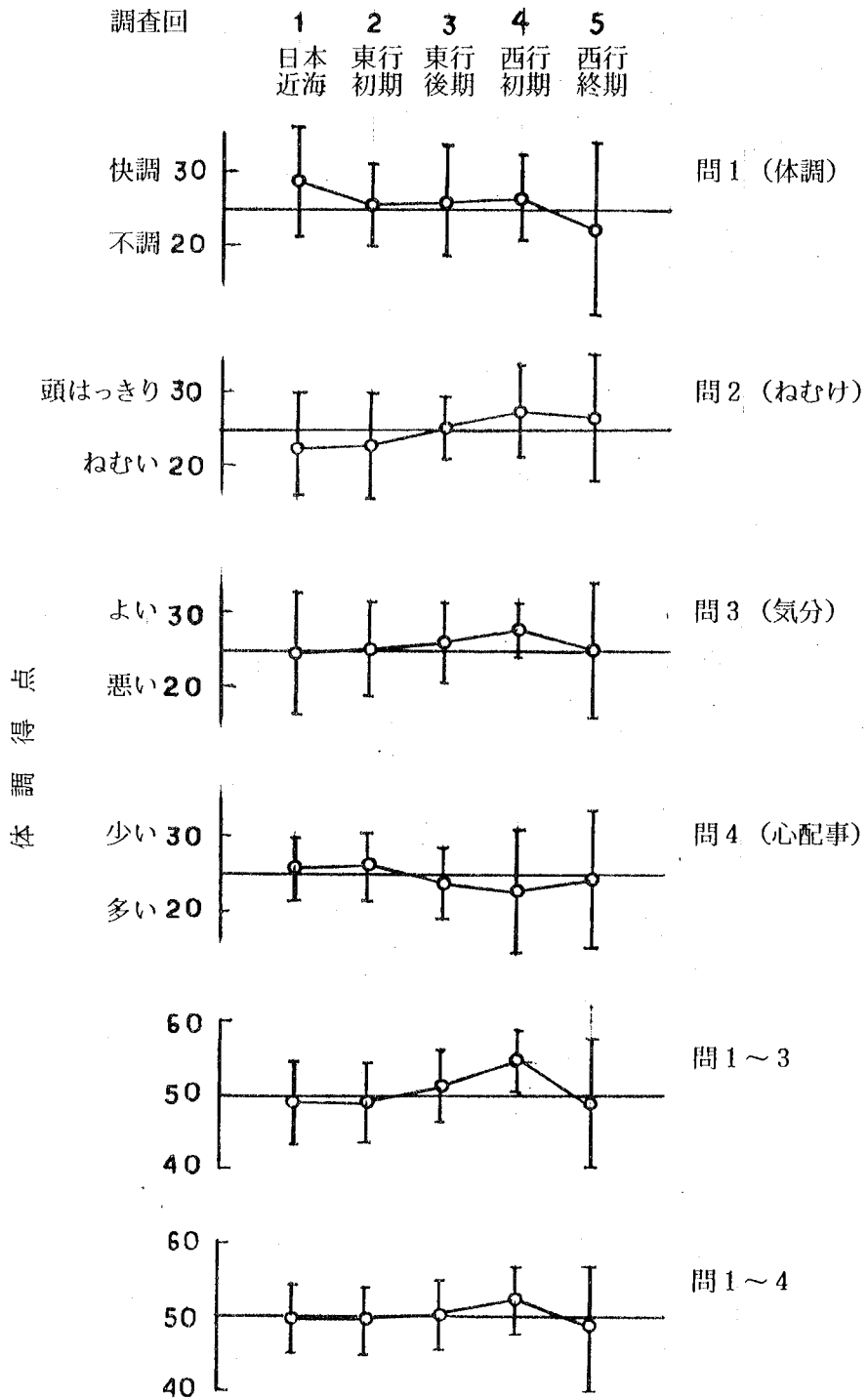


図6 睡眠感調査による就床時体調尺度値の航海経過に伴う変化  
問1~3, 問1~4の得点は、50点を中央とした標準化得点

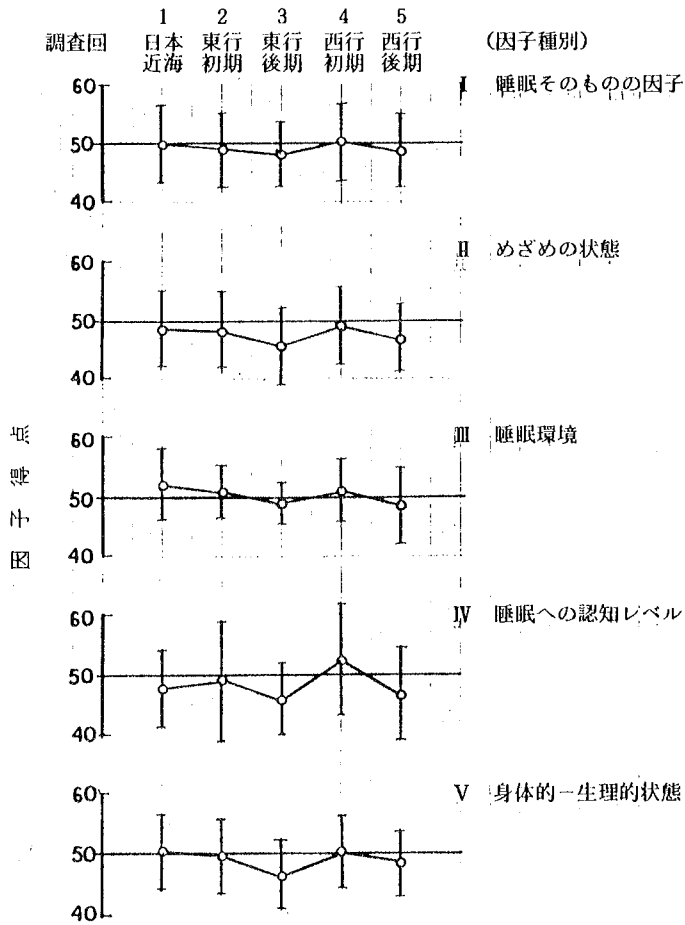


図 7 睡眠感調査による起床時の各睡眠因子得点の航海経過に伴う変化

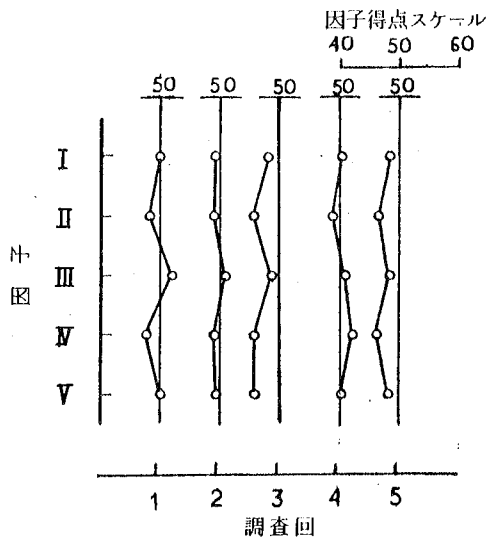


図 8 睡眠感調査による睡眠因子得点相互関係プロフィールの航海経過に伴う変化



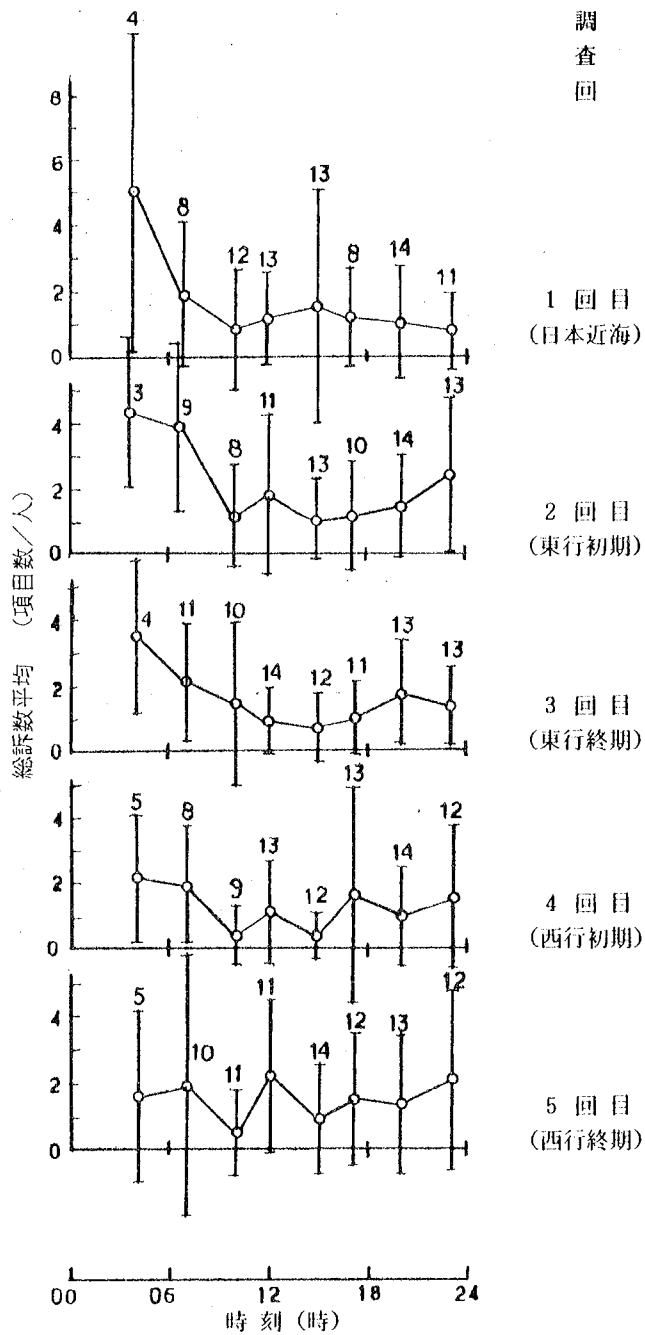


図 9 疲労自覚症状しらべによる 1 人あたり総愁訴数日内変動の推移  
(各点に付した数はその時間帯のサンプル数)

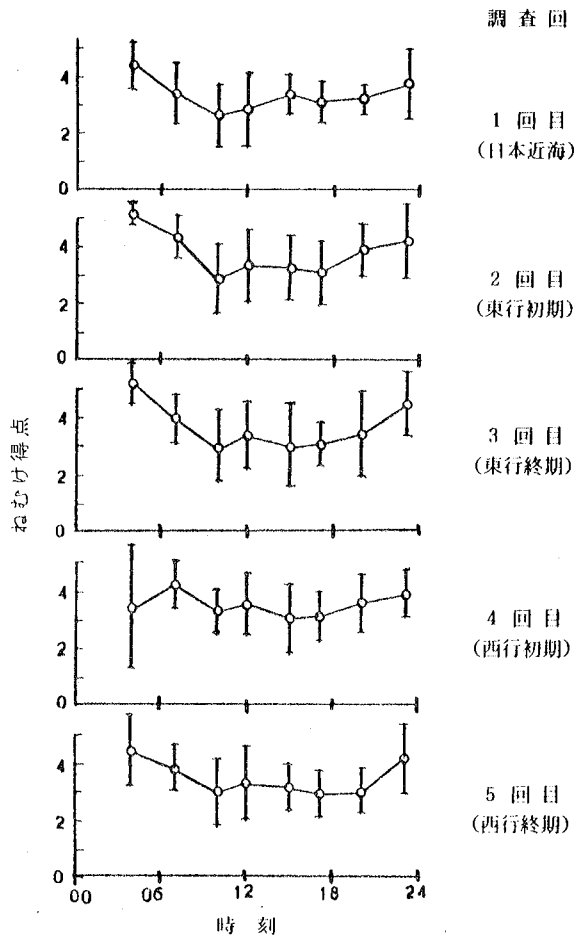


図10 ねむり調査によるねむり得点平均値日内変動の推移

おりである。第1, 2, 4回目のおおよその傾向は、午前の作業中に最大に上昇して、時間の経過にともなって漸減している。第3回目はピークが午後で高いレベルにあるが、その後は他よりも低下している。第5回目は午前の作業中と午後の作業後に低値である。ま

た、第4回目は早朝に起床する人で高く、普通の起床の人は低い。すなわち、調査回毎の特徴をまとめると、第3回目では夕方最大になり夜に急低下する。第4回目は早朝高いが朝低い。第5回目は午前作業中高く午後作業後に低い傾向が指摘される。

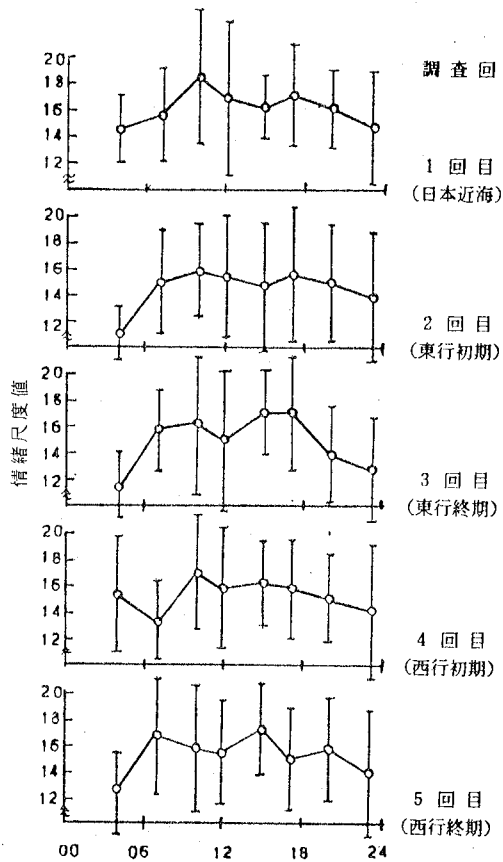


図 11 情緒調査の質問群尺度日内変動の推移  
精神効率 (Mental Efficiency)

## 9. 体温変動

舌下温平均値の変化は、図 12(a)のとおりである。第 3 回目を除いてすべて、昼休みの一時的低下以外は、17 時前後に頂点に達し、その後低下した。その低下が、第 4 回と 5 回目でやや早い。第 3 回目は頂点が 20 時頃であった。東行時の第 2 回と 3 回目調査日間に 6 時間の時差があり、この時差に対して体温の頂点のずれは約 4 時間であった。西行では頂点のずれは明らかでなかった。また、被検者 1 名の舌下温と直腸温の測定では、図 12(b)のとおり、活動している間は変動が大きく、頂点が明瞭でないが、夜間に安静にしている

ときの体温低下には違いがみられる。第 2 回目は 4 時頃が最低になっており、第 3 回目は 6 時頃最低になっているが、第 4 回目は最低時刻が不明瞭で、第 5 回目は 1 時頃である。これらの測定から、東行では 1 日あたり 1 時間の時差に対して約 30 分程度、同調に遅れが生じている可能性がある。

## 10. 睡眠経過

### a. 睡眠ポリグラフ記録被検者の生活状況

睡眠ポリグラフ記録被検者である No. 4 の被検者は、常に機関整備・運転作業に従事しており、昼寝の習慣がなく、M-E 得点が 56 点で中間型であり、一定時間帯の睡眠を心がけている。No. 6 の被検者は M-E 得点が 43 点であり、3 月は 4-8 直に従事して 4 月は日中の整備作業に従事している。ただし整備の間でも当直者の船内休日にはその交代で当直勤務となる。当直勤務の時は、夜間の当直後に補充的な睡眠をとる。第 1, 2, 4 回目の測定前夜はこのようなときであった。特に、第 4 回目の測定日は午後 1 時間半昼寝をしている。No. 9 の被検者は、3 月は 0-4 直勤務で午後の整備作業と深夜当直に従事していた、4 月の測定期間は No. 6 の被検者と同様の勤務状態であり、当直の前または後に 2-3 時間の補充睡眠をとっている。M-E 得点は 57 点で中間型の睡眠習慣である。日本の各港の頻繁な入出港作業が当直時間以外の深夜や早朝に加わり、睡眠が不足気味で測定期間を迎えているため、第 1 回目の測定と、長い昼寝をとった第 2 回目測定の条件は良くなかった。それ以後の測定時はこの反動のように長くて深い睡眠になっている。No. 14 の被検者は司厨作業しており、5 時半には起床して、その後、勤務の間の 9 時と 14 時の休息時間には

1~2時間づつ昼寝をする習慣になっている。ただし、西行では午後の昼寝をとらないことが多い。M-E得点は56点で中間型である。第1回と第5回目の測定日には午後の昼寝はなかった。

b. 睡眠経過図

各人の睡眠の段階を30秒毎に判定してその推移をみると図13(a)~(d)のとおりである。第1回目の測定は、大阪の出発日にNo.14、釜山入港日にNo.4,6、博多出港日にNo.9の被検者について行ったが、入出港に伴う不規則な生活と測定に不慣れな時期であった。

No.4の被検者は、第1回目の測定結果では、深い睡眠の谷と浅くなってREM睡眠にいたる睡眠周期が5回あり、谷の深さは前半の周期で深く後半では浅くなる典型的な経過を示している。第2回目の周期にREM睡眠までの時間が延長しており、浅い睡眠が多い。第3,4回目は、第1回目と同様であるが、3回目では第2周期で深い睡眠が長く、第4回目では第4回目では第3周期のREM睡眠が長い。第5回目の測定では、睡眠深度が全体に浅く、明け方に中途覚醒がみられる(図13(a))。

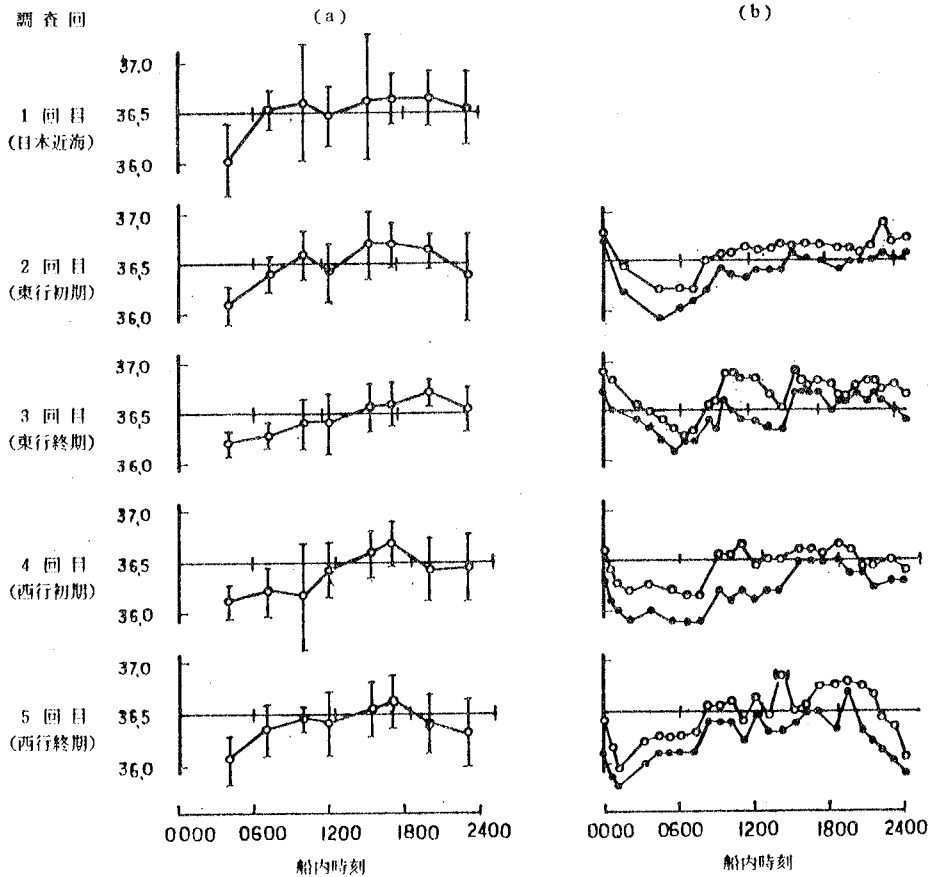


図12 体温日内変動の航海経過にもなう変化 (a) 調査対象者舌下温, 平均値と標準偏差 (b) 便乗調査者舌下温 (○) と直腸温 (●)

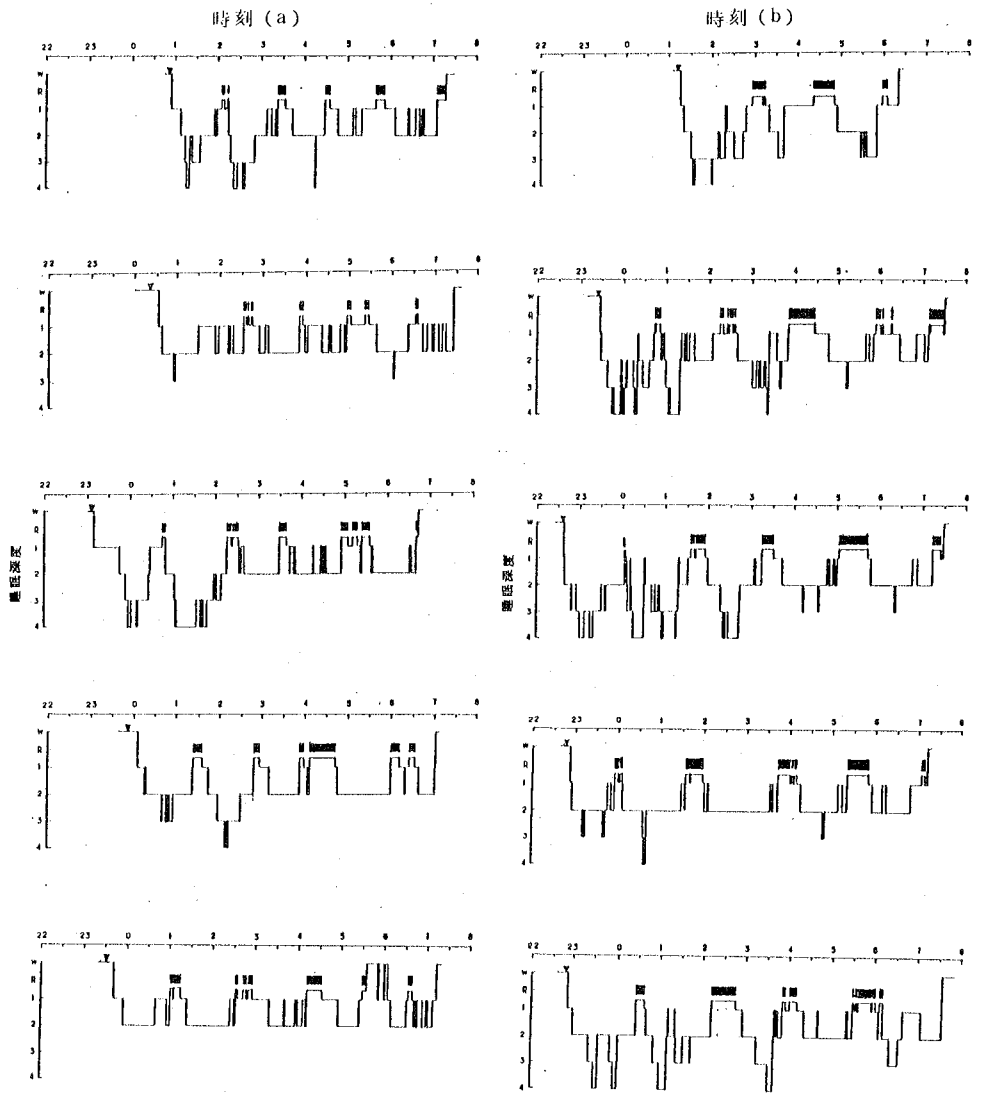


図 13 睡眠経過図の航海経過に伴う変化

(睡眠の深さは段階 1 - 4 に分類でき、そのほかに  
REM 睡眠 (図中■) がある。

(a): 被研者 No. 4, (b): 被研者 No. 6

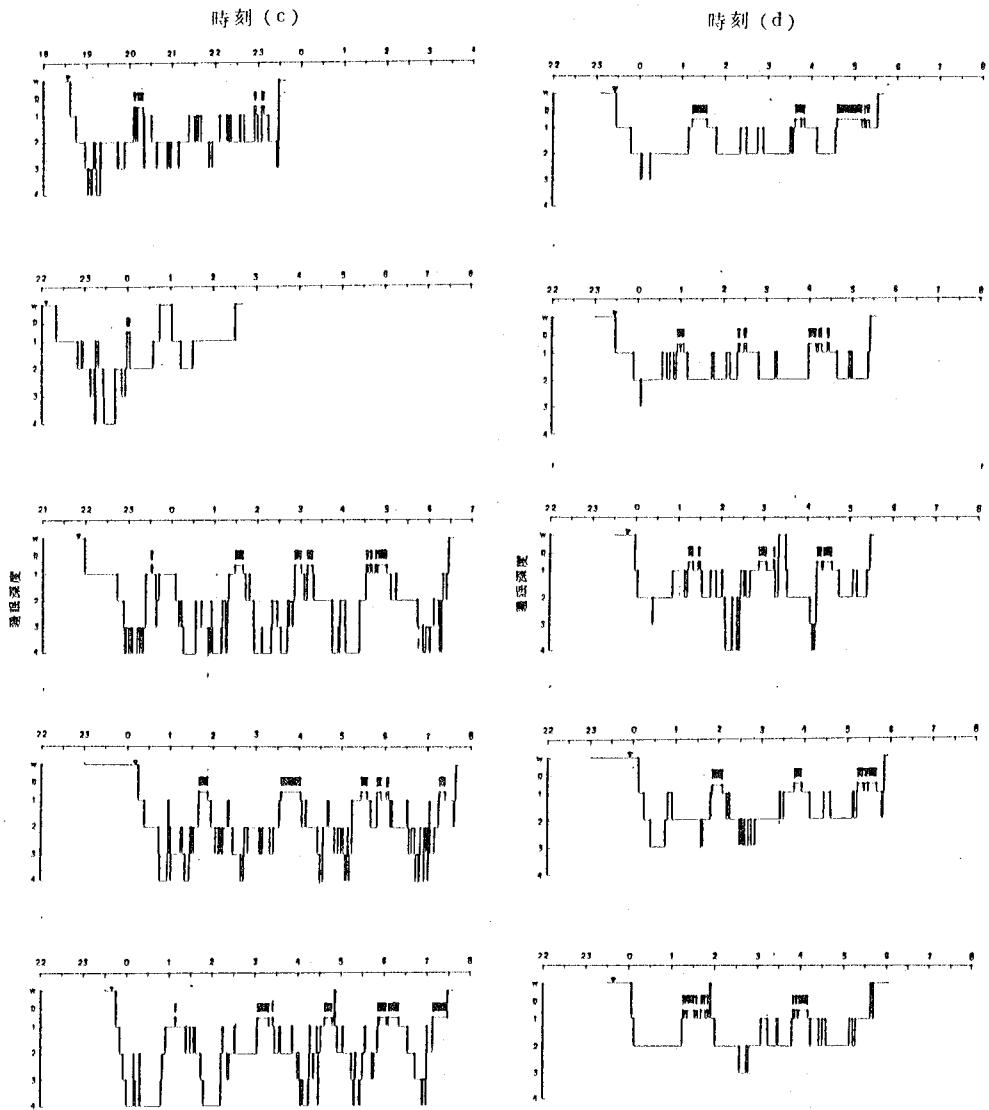


図13 (つづき)

(c): 被験者No. 9, (d): 被験者No. 14

No.6の被験者は、第1回目の測定日には夜ふかししており、入眠してからは急速に深い睡眠になっているが、第2周期目は浅い眠りが長く、4周期で覚醒している。第2回目の測定では一般的な経過を示している。第3回目の測定結果では、段階4の深い睡眠が長く、3週期目まで現れている。第4回目では、昼寝をしており深い睡眠が短い。第5回目では、昼寝をしなかった第3回目の測定結果と似ているが、段階3以上の深い睡眠がやや少なくなっている(図13(b))。

No.9被験者の第1回目と第2回目の測定は不規則な勤務と測定に対する不慣れのための緊張が影響して、普段の状態でないようであった。第3回目は、それまでの睡眠不足のため、1,2回目に較べてよく睡眠するようになったときの測定である。入眠してから段階1の時間が長い、その後3,5周期目まで段階4の深い睡眠が現れている。一方、REM睡眠がやや少ない。第4回目の測定日には昼寝をしており、入眠までの時間が長い。第3回目に較べて、段階4が短く、REM睡眠がやや長くなっている。第5回目では、深い睡眠が早く現れ、かつ深い睡眠が長い。第3周期目以降の睡眠は短くREM睡眠が長くなる。(図13(c))。

No.14の被験者は、第1回と第5回目の測定日は、午前みの昼寝で、それ以外は午前と午後に約1時間づつ昼寝をしている。第1回目の測定では、睡眠周期は3回で、深さは段階4がなく3もわずかである。第2回目では、周期は4回あるが、浅い睡眠でREM睡眠も短い。第3回目では、2,3周期目の後半の方で深い睡眠になり、3周期目に中途覚醒がみられる。第4回目では、入眠後深い睡眠

になるのが他に較べて早い。第5回目の測定では、周期が3回であり、2回目の周期に段階3がわずかにみられるが全体的に浅い睡眠となっている(図13(d))。

全体的な傾向としては、おおよそ次のことが指摘される。東行では睡眠初期には非常浅い睡眠が長く続き、その後は深くなり、朝にかけて次第に浅い睡眠が多くなる。西行では全般に浅い睡眠がみられるようになる。

## D 検 討

### 1. 船内生活と勤務

他船を下船して2~3カ月休暇の後、本船へ約7カ月間(6航海)乗船し、ほとんどの場合その後他へ乗船する。他船の船種はタンカーなど専用船が多く、入出港が少なく比較的単調な生活である。休暇のあいだ心身の休息、家庭内の用事、知人友人との交際、旅先などの余暇活動、乗船準備、を順に経て東京で乗船する。仕事の引継を半日ほどで行い、出港して大洋航海中に、勤務時間帯や生活空間や対人関係などの生活環境と、設備の癖や作業手順など仕事内容に慣れて行く。このような1年近くにわたる一つの周期での船内生活への適応、技術への適応、休暇中の休息と余暇の様子は、乗船中の適応とストレスに大きな影響を及ぼす。今回は、観察と聴取によって概要を把握したが、これらの相互関係などを知るには、各々の内容について群細な検討を要する。

船内生活は、活動する範囲が狭く運動量が少なくなりがちであり(図3)、夕食が早く、夕食後に休息や身の回りのことをし、その後ビデオを囲んで飲酒(表4)しつつ歓談することが多い。勤務時間帯によって、対人接

触の制約や(図2), 昼寝, 休日の長時間睡眠, 睡眠習慣等に変化がみられる(図2, 4)。余暇の多くがビデオと飲酒である。本船の体育室が比較的大きく, 調査にあたって持ち込まれた運動器具が加わって, その場がやや多く活用されるようになったことから, ストレス解消にもなる余暇活動をより盛んなものにするには, その方法や設備についてさらに工夫が必要であろう。また, 勤務時間帯による対人接触の制約についても, 当直の交代制や休日の組み入れ方の検討が重要と考えられる。これは睡眠時間帯, とりわけ昼寝の取り方にも影響するものと思われる。

## 2. 体調変動

航海の経過にともない, 各人の入眠時刻睡眠時間(表3)には大きな変動がみられる。これは日本側での不規則な生活時間による睡眠不足の解消と, 時差による不安定な睡眠内容(図4)を反映しているものと考えられる。それにともなって, 就寝前の眠気(図6)と起床時の睡眠感(図7)が, 日本側と東行終期に悪くなっている。これと関連して, 疲労(図9)や眠気(図10)もその時期の早朝と夜にやや強く, 精神効率(図11)は逆に低くなる傾向を示している。また, 体温のリズムは東行において約30分/日の同調遅れがあることから(図12), 時差に対して生体リズムの適応遅れが, 東行時で睡眠感や疲労感が悪くなることに関係あると考えられる。

不規則生活や時差など生体リズムを変える要因は, 船内生活に適応を困難にするが, 適応過程でのこれらの影響がどのようなものであるか調べるには, 時差も頻繁な入出港もない船での調査と比較する必要がある。それによって, 不規則な生活や時差への対処法とし

て, 活動や睡眠の時間帯と量, 休日の取り方や当直勤務の交代方法などについて検討することができる。

## 3. 睡眠内容

睡眠経過は生活状況に大きく影響され, 特に, 昼寝によって徐波睡眠量が減少している(図13(a)の4回目, 図13(b))。東西に航行する間の時差の影響については, 東行では深い睡眠に至るまでの時間が延長し(図13(a)の3回目, 図13(c)の3回目), 東行西行共に睡眠周期が不安定となる。(図13(a)~(d)の3, 5回目)。これが前記の体調などに関連しており, 日本側での疲労と睡眠不足を大洋航海で十分補うことができず, 眠気が強くなるようである。これまでの睡眠不足と疲労は米国の停泊後に回復する。西行時は一日が25時間に延長してゆとりはあるものの, 西行終期ではまた, やや睡眠感や体調の低下がみられる。

以上のとおり, 睡眠調査や睡眠ポリグラフから, 不規則な生活時間と時差は睡眠内容や心身の適応に影響することが明らかとなった。このような調査を通じて, よい睡眠を得るための生活時間パターン, 昼寝の取り方, 運動量, 睡眠環境などの検討の手がかりが得られる。

## おわりに

本報告は, 乗組員定員が少数化する中で, いかにか仕事を成就し, 快適な船員生活を送れるようにするかを目的として, 心身の適応問題を中心に取り上げたものである。今後はこの調査結果から船内生活での適応に関して重要な事柄を抽出し, 調査方法を確立して, さらに検討を進めることとする。また, 多角的に研究するために, 実務者と専門家からなる



研究委員会を構成して進められる予定である。

(昭和 62 年度「技術革新に伴う海上生活の  
変化に対する船員の適応に関する研究」

担当者 村山 義夫, 神田 寛

の一部である。