

## 船酔いの評価に関する検討

佐野裕司<sup>1</sup>、堀安高綾<sup>1</sup>、田村祐司<sup>1</sup>、長南賢司<sup>2</sup>、片岡幸雄<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東京商船大学、<sup>2</sup>運輸省航海訓練所、<sup>3</sup>千葉大学

### A study of the evaluation of seasickness

- Subjective ratings of seasickness ship deflection, nausea, vomit, appetite  
and sleep condition -

Yuji SANO<sup>1</sup>, Takaaya HORIYASU<sup>1</sup>, Yuji TAMURA<sup>1</sup>, Kenji CHONAN<sup>2</sup> and Yukio KATAOKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tokyo University of Mercantile Marine, <sup>2</sup>Institute for Sea training Ministry of Transport

<sup>3</sup>Chiba University

#### Abstract

The purpose of this study was to examine the relationship between seasickness and ship deflection, nausea, vomit, appetite and sleep condition. Seventy-one male students, who are a freshman of Tokyo University of Mercantile Marine served as the subjects. The survey of seasickness were examined through February to March results are summarized as follows.

Persons feeling seasickness during boarding suffered from the feeling of nausea strength ( $r=0.88$ ,  $p<0.001$ ) although they don't vomit necessarily.

#### 「目 的」

船上生活は陸上生活と異なり、船内という限られた生活環境の特殊性が船員の健康体力面に影響を及ぼすとの報告がなされている。著者らは船上生活では運動不足による相対的栄養過多により肥満化や循環機能が悪化する傾向となることを報告した<sup>1,22-24,26</sup>。さらに、当直交替制による特殊な勤務体制（1日24時間の中で4時間を2回勤務）や東西航海の時差によって、生体リズムを崩されること<sup>2-6,17,18,25,27</sup>、船体動揺によって動揺病の一つである船酔いの発生を引き起こすこと<sup>7-9,10-16,19-21</sup>などが知られている。

ところで、船酔いに関する研究は、これまでに実態調査、動揺、神経機能、前庭機能、生理機能、慣れ、乗船中の自覚症状、睡眠、食事量、乗船前の全身状態、乗物酔いの経験、体力との関係など数多くの報告がある<sup>7-9,10-16,19-21</sup>。それらの研究では船酔い強度の判断スケールとして、嘔吐の有無を採用しているものが多い<sup>9-11,20</sup>。しかし、船酔いの発症には、頭が重い、胃が不快、吐き気、嘔吐などさまざ

まである。また、強い吐き気があっても必ずしも吐くことができない場合も経験する。

そこで本研究は船酔いに伴う船体動揺、吐き気、嘔吐、食欲、睡眠および乗り心地との関係から船酔いの指標について検討することにした。

#### 「方 法」

##### 1、対象者

対象者は平成8年入学の東京商船大学商船システム工学課程1年生男子71名（航海科32名と機関科39名）であった。

##### 2、対象船舶、航路および運航時期

対象船舶は運輸省航海訓練所練習船の銀河丸4,888トンである。航海期間は1997年2月12日から3月14日の約1カ月間の乗船実習であった。航程は神戸→洲本→細島→鹿児島→二見→東京で、その間に航行日は14日間あった。

##### 3、船酔いに関する調査方法

調査項目は「船酔い」「船体動揺」「吐き気」「嘔吐」「食欲」「睡眠」および「乗り心地」の7項目で、「嘔吐」の項目以外はそれぞれの自覚強度を聴取した。

「船酔い」「船体動揺」および「吐き気」の自覚的強度は「0：なし」「1：弱い」「2：強い」「3：非常に強い」であった。「食欲」は「0：あり」「1：ややない」「2：かなりない」「3：全くない」であり、「睡眠」は「0：眠れた」「1：やや眠れない」「2：かなり眠れない」「3：全く眠れない」であった。「乗り心地」は「0：快適」「1：やや不快」「2：かなり不快」「3：非常に不快」で、いずれも4段階の点数で聴取した。一方、「嘔吐」は「0：なし」「1：あり」の2段階の点数で聴取した。

調査は14日間の全航行中、運航状況によって午前と午後に分けて計18回行った。回答記録は、その日の内に記録用紙に記入するように指導した。

#### 4. 統計処理

航行中の船酔いに関する18回の調査の内、本報では船酔いが最も発生した日である「船酔い多発日」および18回の調査全体をまとめた「航行日全体」の2点について、船酔いに関する7項目の調査項目間の関係を検討し、相関係数は危険率5%未満を有意とした。

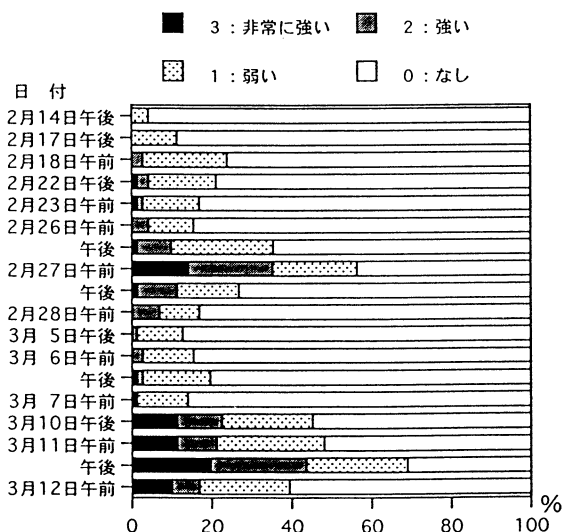


図1 船酔いの自覚的強度別にみた人数割合  
(男71名)

#### 「結果」

1、運航日別に見た船酔いに関する自覚的強度別人数割合

##### a) 船酔い

図1は、船酔いの自覚的強度別人数割合である。「強い」「非常に強い」の回答が3月11日午後に31人(43.7%)と最も多く、次いで2月27日午前の25人(35.2%)であった。

##### b) 船体動揺

図2は、船体動揺の自覚的強度別人数割合である。「強い」「非常に強い」の回答が3月11日午後に58人(81.7%)と最も多く、次いで2月27日午前の48人(67.6%)であった。

##### c) 吐き気

図3は、吐き気の自覚的強度別人数割合である。船酔いおよび船体動揺と同様に「強い」「非常に強い」の回答が3月11日午後に24人(33.8%)と最も多く、次いで2月27日午前の20人(28.2%)であった。

##### d) 嘔吐

図4は、嘔吐の有無の人数割合である。「あり」の回答が3月11日午後に15人(21.1%)と最も多かったのはで、次いで2月27日午前の12人(16.9%)であった。

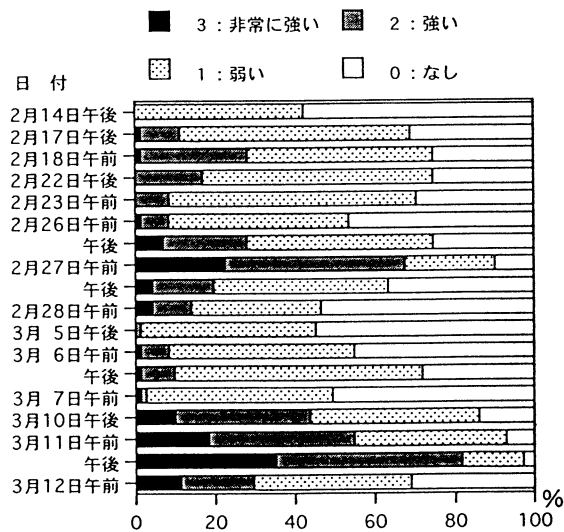


図2 船体動揺の自覚的強度別にみた人数割合  
(男71名)

e) 食欲

図5は、食欲の自覚的強度別人数割合である。「かなりない」「全くない」の回答が3月11日午後12人(35.2%)と最も多く、次いで2月27日午前の10人(14.1%)であった。

f) 睡眠

図6は、睡眠に関する4段階の自覚的強度別人数

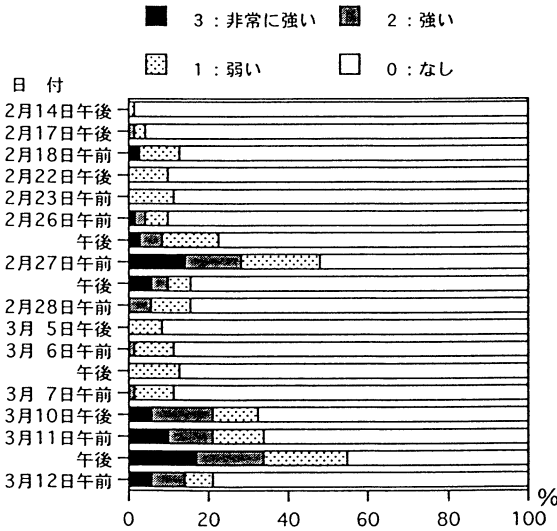


図3 吐き気の自覚的強度別にみた人数割合 (男71名)

割合である。「かなり眠れなかった」「全く眠れなかった」の回答が3月11日午後12人(16.9%)と最も多く、それ以外は明確でなかった。

g) 乗り心地

図7は、乗り心地にの自覚的強度別人数割合である。「かなり不快」「非常に不快」の回答が3月11日午後31人(43.7%)と最も多く、次いで2月27日午前の26人(36.6%)であった。

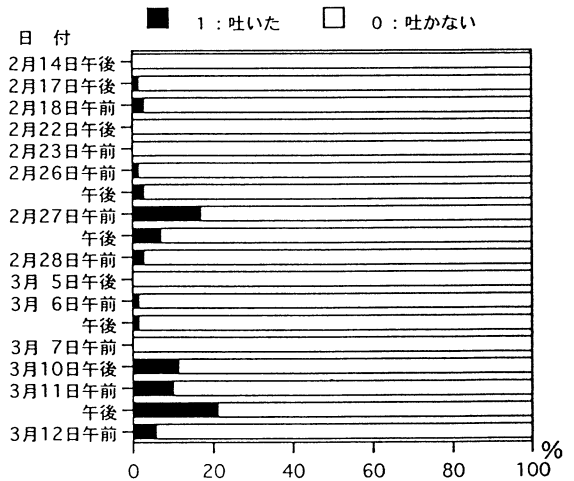


図4 嘔吐の有無別にみた人数割合 (男71名)

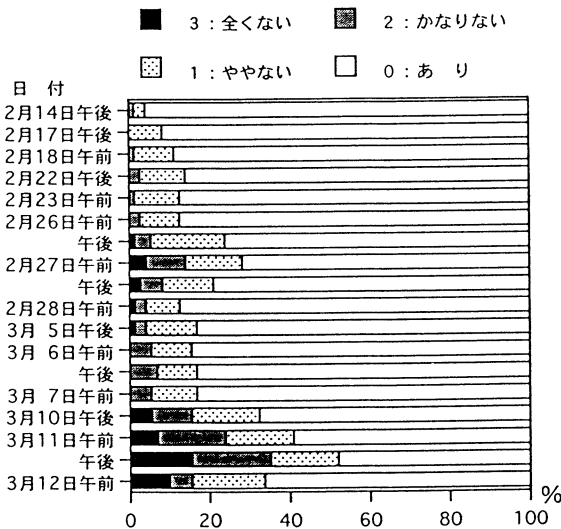


図5 食欲の自覚的強度別にみた人数割合 (男71名)

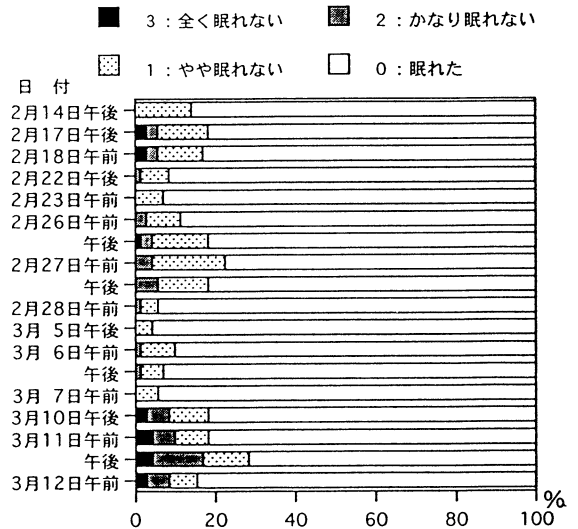


図6 睡眠の深さの自覚的強度別にみた人数割合 (男71名)

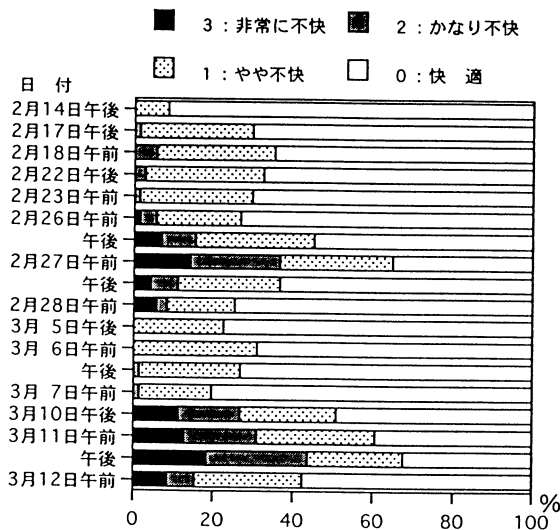


図7 乗り心地の自覚的強度別にみた人数割合  
(男71名)

## 2. 各項目間の関係

### a) 船酔い多発日

表1は船酔い多発日である3月11日午後に関する各項目の点数間の相関係数である。「船酔い」と他の項目との関係では、全ての項目に有意な相関関係が認められた。最も大きな相関係数が見られたのは、「吐き気」との関係で、 $r=0.88$  ( $p<0.001$ )であった。次いで「食欲」 $r=0.75$  ( $p<0.001$ )との関係で、以下「乗り心地」「嘔吐」「睡眠」の順に相関係数が小さくなり、最も小さかったのは「船体動揺」との関係で、 $r=0.28$  ( $p<0.05$ )であった。また、「吐き気」と「食欲」との間に、 $r=0.74$  ( $p<0.001$ )と高い相関があった。

表2は「船酔い」および「吐き気」の強度別に見た

「嘔吐」の有無の人数割合である。「船酔い」「吐き気」のいずれも強度が高くなるほど嘔吐者の人数割合が高くなる傾向にあった。「船酔い」および「吐き気」の強度でいずれも「非常に強い」と回答した者を見ると、その中に「嘔吐なし」の者の割合がそれぞれ約40%もあった。また、船酔い強度で「なし」と回答した者の中に「嘔吐あり」の者が0%と全く見られなかったのに対して、吐き気強度で「なし」と回答した者の中に「嘔吐あり」の者が約6%いた。

### b) 航行日全体

表3は航行日全体に関する各項目の合計点数間(14日間:回答回数18回)の相関係数である。

「船酔い」と他の項目との関係では、船酔い多発日と同様に全ての項目に有意な相関関係が認められた。最も大きな相関係数が見られたのは、船酔い多発日と同様で「吐き気」との関係で、 $r=0.88$  ( $p<0.001$ )であった。次いで「食欲」「乗り心地」との関係で、 $r=0.73-0.74$  ( $p<0.001$ )と同程度であった。以下「船体動揺」および「睡眠」との関係で、 $r=0.42-0.49$  ( $p<0.001$ )であった。最も相関係数が小さかったのは「嘔吐」との関係で、 $r=0.26$  ( $p<0.05$ )であった。また、「吐き気」と「食欲」「乗り心地」との関係に、 $r=0.74-0.77$  ( $p<0.001$ )と高い相関が示された。

### 「考察」

本研究では、実船による船酔いに関する調査として、「船酔い」「船体動揺」「吐き気」「食欲」「睡眠」「乗り心地」の自覚的強度および「嘔吐」の有無について実施した。それに対する船の航行経過をみると、

表1 船酔い多発日(3月11日午後)に関する各項目の点数間の相関係数(男71名)

	船酔い	船体動揺	吐き気	嘔吐	食欲	睡眠	乗り心地
船酔い	1.00						
船体動揺	0.28 *	1.00					
吐き気	0.88 ***	0.24 *	1.00				
嘔吐	0.53 ***	0.16	0.52 ***	1.00			
食欲	0.75 ***	0.33 **	0.74 ***	0.53 ***	1.00		
睡眠	0.43 ***	0.14	0.39 ***	0.34 **	0.36 **	1.00	
乗り心地	0.65 ***	0.40 ***	0.57 ***	0.39 ***	0.65 ***	0.41 ***	1.00

\*: $p<0.05$  \*\*: $p<0.01$  \*\*\*: $p<0.001$

船酔い調査:銀河丸1997年2月14日~3月12日(航行中を午前と午後に分けて14日間18回調査)

表2 船酔い多発日(3月11日午後)の「船酔い」および「吐き気」強度別に見た嘔吐の有無の人数割合

船酔い強度	人数	嘔吐あり	嘔吐なし	吐き気強度	人数	嘔吐あり	嘔吐なし
なし	22	0 (0)	22 (100)	なし	32	2 (6.3)	30 (93.8)
弱い	18	1 (5.6)	17 (94.4)	弱い	15	0 (0)	15 (100)
強い	17	6 (35.3)	11 (64.7)	強い	12	6 (50.0)	6 (50.0)
非常に強い	14	8 (57.1)	6 (42.9)	非常に強い	12	7 (58.3)	5 (41.7)

数値は人数、()は%を示す。

表3 航行日全体に関する各項目の合計点数間の相関係数(男71名)

	船酔い	船体動揺	吐き気	嘔吐	食欲	睡眠	乗り心地
船酔い	1.00						
船体動揺	0.42 ***	1.00					
吐き気	0.88 ***	0.40 ***	1.00				
嘔吐	0.26 *	-0.07	0.35 **	1.00			
食欲	0.73 ***	0.26 *	0.74 ***	0.36 **	1.00		
睡眠	0.49 ***	0.22	0.42 ***	0.11	0.54 ***	1.00	
乗り心地	0.74 ***	0.46 ***	0.77 ***	0.24 *	0.58 ***	0.54 ***	1.00

\*:p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

船酔い調査: 銀河丸1997年2月14日~3月12日(航行中を午前と午後に分けて14日間18回調査)

船体動揺を強く感じる者が多発した日には、船酔いや吐き気を強く感じる者、食欲不振者、そして嘔吐者が多発し、結果として乗り心地を不快に感じている者が多かった。

「船酔い」と各項目との関係を、船酔い多発日および航行日全体の両者で検討したところ、相関係数の大きさには差はあるが、いずれの検討においても全ての項目で有意な関係が認められた。したがって、船酔いを強く感じる者は、船体動揺、吐き気、食欲不振、睡眠不足、乗り心地の不快感を強く感じている傾向にあるといえる。

今枝ら<sup>9)</sup>は船酔い度と摂食量、胃不快、吐き気、嘔吐とに、庄司<sup>20)</sup>は船酔い度、摂取量、乗り心地とに、木村ら<sup>15)</sup>は船酔いと食事とにそれぞれ有意な相関を認めている。また、今枝ら<sup>9)</sup>は船酔い群は非船酔い群に比べて動揺の強さの感じ方の度合いが大きく、睡眠不足が船酔いの誘因となると報告している。これらはいずれも本報と同様な結果である。一方、木村ら<sup>15)</sup>は船酔いと睡眠とに有意な関係がなかったと報告しており、本報と一致しなかった。これは本

研究の対象が東京商船大学1年生に対して、木村ら<sup>15)</sup>の対象が当直勤務が無く、乗船実習の経験の多い北海道大学水産学部の漁業学科3・4年生および大学院生であり、乗船経験年数、作業や勤務形態の違いによるものと思われる。

「船酔い」強度である点数と各項目の強度である点数との関係では、最も大きな相関係数が示されたのが、船酔い多発日および全航行日ともに「吐き気」との関係で、 $r=0.88(p<0.001)$ であった。また、「船酔い」と「嘔吐」との関係では、船酔い多発日が $r=0.53(p<0.001)$ 、全航行日が $r=0.26(p<0.05)$ 、「吐き気」と「嘔吐」との関係では、船酔い多発日が $r=0.52(p<0.001)$ 、航行日全体が $r=0.35(p<0.01)$ で、いずれも有意な関係であるものの、「船酔い」と「吐き気」との関係より小さな相関係数が示された。これらのことは、船酔いを強く感じる者は吐き気を強く感じる傾向にあるが、必ずしも嘔吐するわけではないことを考えさせるものである。

この事実は船酔い多発日の船酔い、吐き気、嘔吐の発生人数割合からも示唆され、船酔いを「強い」「非

常に強い」と回答した人数割合が 43.7%、吐き気を「強い」「非常に強い」と回答した人数割合が 33.8%であるのに対して、嘔吐者の人数割合が 21.1%しかない。さらに船酔いおよび吐き気の強度別に見た嘔吐の有無の人数割合にそれが明瞭に示唆されている。すなわち、船酔いおよび吐き気のいずれの強度でも「非常に強い」と回答した者の中に、嘔吐のなしの者が約 40%もいた。数名の実習生に直接聴取したところ、トイレに行って吐こうとしても吐けなかったと答えた者もいた。おそらく、船酔いによる食欲不振が食事の摂取を少なくして、吐き気が強く発生しても吐くものがないといったケースもあると考えられる。また、船酔いを強く感じていた人数割合より吐き気を強く感じていた人数割合の方が小さかったのは、船酔いは船体動揺によって引き起こされる総合的な症状であり、吐き気はその代表的な症状にしか過ぎないからである。また、船酔い症状のなしの者の中には嘔吐者が全く見られなかったのに対して、吐き気症状のなしの者の中には嘔吐者がわずかながら認められた。これはおそらく吐き気より他の症状が強かったことによるものと思われる。

ところで、「船酔い」強度の点数と「船体動揺」強度の点数との相関係数は、船酔い多発日が  $r=0.28$  ( $p<0.05$ )、航行日全体が  $r=0.42$  ( $p<0.001$ ) と、航行日全体の方で大きかった。これは船酔い多発日では「船酔い」と「船体動揺」がそれぞれ 4 段階の評価しかないのに対し、航行日全体ではそれぞれ 72 段階の評価 (4 段階  $\times$  18 回の調査) で、全体的にばらついたことによる結果と考えられる。また、「船酔い」強度の点数と「嘔吐」の点数との相関係数は、船酔い多発日が  $r=0.53$  ( $p<0.01$ )、航行日全体が  $r=0.25$  ( $p<0.05$ ) と、航行日全体の方で小さかった。これは航行日全般に嘔吐者が少なく、船酔い多発日ですら約 21%の嘔吐者で、船酔いを強と訴えても嘔吐に至らない場合が多いためと考えられる。しかし船酔い多発日では船酔いを非常に強く訴えていた者に多くの嘔吐者が出現した結果、大きな相関係数になったものと考えられる。

これまでの先行研究では、船酔いのスケールとして嘔吐の有無を採用しているものが多い<sup>9-11,20)</sup>。しか

し、船酔いによって吐き気を強く感じたとしても、必ずしも嘔吐するわけではない本研究の結果から考えると、船酔いのスケールとして嘔吐の有無では不十分であり、本報のように「船酔い」としての総合的スケールやその代表的な症状である「吐き気」をスケールとして捉える方が良いと考えられる。

## 「結 論」

本研究の目的は船酔いと船体動揺、吐き気、嘔吐、食欲、睡眠および乗り心地との関係を検討することである。対象は東京商船大学 1 年男子学生 71 名である。調査は 1997 年 2 月 12 日から 3 月 14 日の約 1 カ月間の運輸省航海訓練所の練習船銀河丸 4,888 トンでの乗船実習 (航程: 神戸→洲本→細島→鹿児島→二見→東京) で、航行日 14 日間に、運航状況から午前と午後に分けて 18 回実施した。検討は船酔い多発日および航行日全体について行った。その結果は以下の通りにまとめられる。

1、船体動揺を強く感じる者が多発した日には、船酔いや吐き気を強く感じる者、食欲不振者、そして嘔吐者が多発し、結果として乗り心地の不快者も多かった。

2、船酔いの強度と吐き気の強度とに最も強い関係 ( $r=0.88$ ,  $p<0.001$ ) がみられ、船酔いを強く感じる者ほど吐き気を強く感じる傾向にあった。しかし、船酔い多発日の「船酔い」および「吐き気」の強度で、いずれも「非常に強い」と回答した者の中に「嘔吐なし」の者が約 40%あり、吐き気が強くても必ずしも嘔吐するわけではないことが示唆された。

3、上記の結果から、船酔いのスケールとしては、嘔吐の有無より「船酔い」としての総合的スケールやその代表的な症状である「吐き気」をスケールとした方が良いと考えられる。

稿を終えるに際し、本研究にご協力を頂いた運輸省航海訓練所銀河丸の乗組員諸氏に深謝致します。

本論の一部は千葉県体育学会 (1997 年 11 月、千葉)、日本体育学会 (1998 年 10 月) で発表した。

## 「参考文献」

1) 長南賢司・田村祐司・堀安高綾・佐野裕司・片岡

- 幸雄 (1995) 長期航海が船員の体組成・血圧および加速度脈波に及ぼす影響. 日本航海学会論文集 92 : 131-137.
- 2) Colquhoun, W.P. (1985) Hours of work at sea-watch keeping schedules circadian rhythms and efficiency. *Ergonomics* 28 : 637-653.
- 3) Colquhoun, W.P. (1987) A Shipboard study of a four-crew watch keeping system. *Ergonomics* 30 : 1341-1352.
- 4) Colquhoun, W.P. (1988) Work at sea-A study of sleep and of circadian rhythms in physiological and psychological functions in watch keepers on merchant vessels( 1) -Watch keeping on board ships a methodological approach. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 60 : 321-329.
- 5) Condon, R. (1988) Work at sea-A study of sleep and of circadian rhythms in physiological and psychological functions in watch keepers on merchant vessels( 4)-Rhythms in performance and alertness. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 60 : 405-411.
- 6) Condon, R. (1988) Work at sea-A study of sleep and of circadian rhythms in physiological and psychological functions in watch keepers on merchant vessels( 5)-Effects of time zone crossings. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 61 : 39-49.
- 7) 花田力 (1966) 動揺病の実態に関する研究. 日本耳鼻咽喉科学会会報 69(5) : 950-978.
- 8) 日高昇 (1968) 船酔いについて. 長崎大学水産学部研究報告 26 : 69-75.
- 9) 今枝彬郎・中原寿喜太・板嶋具子・木村隆一・鈴木三郎・黒田 隆 (1984) 船酔いの発生およびその誘因について. 神戸商船大学紀要第二類 商船・理工学篇 32 : 207-218.
- 10) 今枝彬郎・中原寿喜太・本村紘次郎・浜口正人・高島末夫 (1986) 船酔いの実船実測. 日本航海学会論文集 74 : 51-60.
- 11) 今枝彬郎・中原寿喜太・土井昭孚・立川光・本村紘治郎・浜口正人・高島末夫 (1988) 船酔いの実船実測. 日本航海学会論文集 79 : 221-229.
- 12) 神田寛 (1962) 船体の振動と乗心地について. 労働科学 38 : 179-182.
- 13) 神田寛・山上明倫 (1962) 船酔いに関する研究 (第 1 報). 労働科学 38 : 466-469.
- 14) 神田寛・山上明倫 (1962) : 船酔いに関する研究 (第 2 報). 労働科学 38 : 529-533.
- 15) 木村暢夫・甫喜本司・天下井清 (1994) 船体運動が身体機能に与える影響について一船酔い、疲労と船体運動との関係一. 日本航海学会論文集 90 : 377-385.
- 16) 松永喬 (1964) 船酔いと前庭機能調査成績との関係. 日本耳鼻咽喉科学会会報 67(3) : 259-278.
- 17) Plett, R. (1988) Work at sea-A study of sleep and of circadian rhythms in physiological and psychological functions in watch keepers on merchant vessels( 3) Rhythms in performance and alertness. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 60 : 395-403.
- 18) Rutenfranz, J. (1988) Work at sea-A study of sleep and of circadian rhythms in physiological and psychological functions in watch keepers on merchant vessels(2) Sleep duration and subjective ratings of sleep quality. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 60 : 331-339.
- 19) 佐野裕司・堀安高綾・田村祐司・長南賢司・片岡幸雄 (1998) 船酔いの主観的強度と体力水準との関係. 第 4 9 回日本体育学会大会号 : 599
- 20) 庄司邦昭 (1993) 汐路丸における船舶の乗り心地に関する実験. 日本航海学会論文集 89 : 91-97.
- 21) 田辺行夫・鶴田三郎・神田寛・後藤大三 (1986) 船の動揺加速度と動揺病発症率. 日本航海学会論文集 57 : 77-83.
- 22) 田村祐司・堀安高綾・村松成司・佐野裕司・片岡幸雄 (1993) 船上生活における船員の作業強度に関する研究一本学練習船汐路丸での短期実験航海において一. 千葉体育学研究 16 : 89-95.
- 23) 田村祐司・堀安高綾・長南賢司・磯崎道利・矢吹英雄・猪澤和宏・片岡幸雄・村松成司・佐野裕司・小林敏生 (1993) 船員の勤務形態と生体負担に関する研究. 千葉体育学研究 17 : 11-18.
- 24) 田村祐司・堀安高綾・小林敏生・長南賢司・磯崎道利・矢吹英雄・猪澤和宏・佐野裕司・村松成司・片岡幸雄 (1994) 一ヶ月の乗船実習が学生の体格、

体力に及ぼす影響. 千葉体育学研究 18:25-32.

25) 田村祐司・堀安高綾・米原健一・長南賢司・佐野裕司・片岡幸雄 (1995) 日本一ハワイ間往復航海が当直船員の体組成と循環動態に及ぼす影響. 日本航海学会論文集 93: 117-123.

26) 田村祐司・堀安高綾・佐野裕司・小林敏生・磯崎道利・久門明人・長南賢司・小須田敏・森田良和・片岡幸雄・村松成司 (1997) 長期航海における運動

実践が船員の体組成および循環機能におよぼす影響. 千葉体育学研究 21: 25-34.

27) Torsvall, L. (1987) Sleep at sea-a diary study of the effects of unattended machinery space watch duty. Ergonomics 30: 1335-1340.

(平成11年5月7日受付)