通信を利用した船上における食習慣問診の試みと事例検討

福田 直子¹・亀山 ころろ²・庄司るり³・芦田研二⁴

The Electronic Health Interview Questionnaire for Eating Habits on Board and Case Assessment

Naoko FUKUDA, Kokoro KAMEYAMA, Ruri SHOJI and Kenji ASHIDA

Abstract

The present study developed the health monitoring system including an electric interview for seafarers boarding on a coastal vessel with mobile phone communication. Nineteen male seafarers were monitored health-related information for about three months. They measured blood pressure, body weight and step counts per a day and inputted their life histories to a personal computer (PC) on board once a day. These data were recorded by the PC on board and when the ship was within cellphone coverage area, the PC uploaded the data to the server on land. Compare to the lifestyle on the land which was examined previously with self-administered questionnaires, overeating was controlled, however, skipping a meal and snacking was not changed on board. Drinking and smoking habits were not changed between on board and land. Among twelve obese seafarers, eleven seafarers were drinkers and five drinkers had habits of overeating, skipping a meal, and snacking in addition. The health interview questionnaire of seafarers on board with mobile phone communication was successful. Also, the lifestyle habits obtained by the interview were indicated to be useful for the health assessment and the guidance of individual seafarers.

Keywords: Labor conditions, Telemedicine, Lifestyle habits, Seafarer, Health management

キーワード: 労働環境, 遠隔医療, 生活習慣, 船員, 健康管理

1. はじめに

生活習慣病は生活習慣が病気の発症や進行に関与している疾患と定義されている。船上と陸上の2つの生活を繰り返す船員においては、2つの生活の関与を考えていく必要がある。特に船上は、職住一体の長い時間を過ごす場であることから、そこでの生活習慣は船員の健康に大きな影響を与えている可能性がある。船上において、生活習慣改善を可能とし、健康的な生活を送れるようにすることは、船員の生活習慣病を予防し、さらには船員の労働環境改

善にも寄与するものと考えられる。

しかし船内は健康的な生活習慣を継続する上で、様々な強い制約のある不利な環境である。食事としては、規定量に基づく食材が使用され、一律の給食が提供されるので、個人の活動量や健康状態にあわせることは難しい⁽¹⁾。空間が限られているため運動を行いにくい⁽²⁾。当直や荷役などで睡眠や休養を十分にとりにくい⁽³⁾。閉鎖空間ゆえの娯楽の少なさからか飲酒や喫煙が習慣化しやすい⁽³⁾。実際に、内航船船員の船内生活のアンケート調査でも、「定期的な

¹ 正会員 東京海洋大学保健管理センター

² 正会員 華学園栄養専門学校

³ 正会員 東京海洋大学大学院海洋工学系

⁴ 非会員 日本無線株式会社

図1 船舶遠隔健康管理システムの概要

運動」、「7～8時間の睡眠」、「喫煙しない」、「お酒は毎日飲まない」などの健康習慣の実施率は低かったと報告されている⁽⁴⁾。

筆者らは、船上船員の健康的な生活を支援する仕組みとして、以前より通信を利用した船舶遠隔健康管理を提案してきた⁽⁵⁾。開発したシステムを使用し実験も行った。東京海洋大学練習船乗組員の協力を得て、船内で体重（後に船のゆれのためデジタル体重計で量れないことが判明）、血圧、体温などの自己計測と計測値のパーソナルコンピュータ（以下、PC）への入力、さらに生活習慣などの問診票への記入を試行してもらった。衛星通信を介して陸上からデータを照会することができるようにした。

この実験により、乗組員に負担感をあまり与えることなく、実施できることが確認されたが、3日間で東京湾近海を航海する船での実験であったため、長期に運航している船で船舶遠隔健康管理システムが運用可能かどうかは不明であった。

今回、あらためて船舶遠隔健康管理システムを構築し、遠隔で内航船舶員の生活習慣を含む健康情報をモニタリングする試行を行い、得られた情報から内航船舶員の船上の生活習慣の傾向を分析、あわせて、問診項目の内容の適切さを検討した。加えて、船上での保健指導に有用な知見を得るため、肥満事例について検討を行った。

2. 方法

2.1 船舶遠隔健康管理システムの概略

船上で血圧、体重、歩数および生活習慣に関する問診を記録してもらい、陸上で確認する遠隔船舶健康管理システムを構築した（図1）。船上での手順は、1日1回、専用PCにパスワードを入力して個人画面を開き、体重と血圧を計測・登録、歩数計をアダプ

タに接続、問診入力である。体重、血圧のデータは計測後自動で、歩数は歩数計を専用アダプタにセットすることで、Bluetooth経由で船内専用PCに転送される。歩数計は最大30日分の値を記録でき、毎回アダプタにセットする必要はない。生活習慣に関する問診は、専用PC上の選択肢メニューを使い入力する。被験者は自分のデータを折れ線グラフ等で見ることができる。

専用PC上のデータは、船陸間通信可能時に東京海洋大学構内にある船舶健康管理サーバに転送・記録される。対象船舶に既搭載の携帯電話通信を船陸間通信として利用した。計測機器・専用PCは船橋に設置した。

2.2 対象と実践

対象船舶は東北地方から中国地方までの本州を航行する内航航路商船（セメント運搬船、約20000トン）である。2～5日に1度以上、寄港地としてあらかじめ決められている港に接岸し荷役を行う。乗組員は3か月航海し、1か月を陸上で過ごす。航海中は1か月に3日の休みがあるが休みを取れないことも多い。航海士など当直勤務を行う者と日勤者の異なる勤務形態がある。船上生活における食事は朝食、昼食、夕食が決まった時間に供され、米飯のおかわりは自由で、間食・夜食は供されない。

船員に研究協力を依頼する際、研究の目的と実施内容を説明し、協力は自由意思であること、不参加で不利益を受けないこと、途中で止めてもいいこと、情報は研究発表等で公表することがあるが匿名性は維持することなどを説明し、同意書の得られた者のみ参加してもらった。実施期間は2012年7月下旬から約3か月間で、協力者は19人（すべて男性）であった。年齢構成は20歳代7人、30歳代1人、40歳代3人、50歳代8人であった。なお30歳代は1人のみであるため、年代別平均からは除外している。職種は船長2人（ともに50歳代）、甲板部職員6人（20歳代2人、40歳代2人、50歳代2人）、甲板部部員5人（20歳代2人、40歳代1人、50歳代2人）、機関部職員5人（20歳代3人、50歳代2人）である。

協力者には実施開始前には陸上生活習慣に関する記名式アンケート調査を、終了後にはシステム評価に関する無記名式アンケート調査を実施した。

3. 結果

3.1 船上の計測値

表 1 乗組員の年代別計測値と国民健康栄養調査 (2011 年) の比較

		乗組員				国民健康栄養調査(2011年)		
		全体	20歳代	40歳代	50歳代	20歳代	40歳代	50歳代
歩数	(歩/日)	6613±2833	7947±2382	7517±4802	5246±2132	8199±5151	8090±4571	7693±4978
体重	(kg)	77.9±16.0	77.2±12.7	70.8±8.45	74.7±8.57	66.5±12.9	69.6±11.3	68.5±10.9
BMI	(kg/m ²)	26.61±5.06	25.93±4.58	23.75±2.24	25.93±2.97	22.66±3.94	24.16±3.67	23.99±3.29
最高血圧	(mmHg)	128.6±11.6	123.8±10.9	135.8±14.2	129.1±11.1	119.6±12.2	126.4±18.8	134.8±17.3
最低血圧	(mmHg)	81.2±9.26	74.1±7.10	87.3±5.13	84.8±9.35	74.3±10.1	82.4±12.4	85.8±10.9

平均±標準偏差

起床後朝食前計測を依頼したが、継続的に測定してもらうため、仕事の都合上の変更も認めることとした。被験者全体の計測日総数は、歩数が 970 日、血圧が 732 日、体重が 647 日であった。船のゆれのためデジタル体重計が安定しない場合、体重は測定しないこととした。表 1 に、歩数、Body Mass Index (以下、BMI) および血圧の全体平均を示した。なお BMI は体格指数[体重(kg)/{身長(m)×身長(m)}]である。

歩数は 6756±2844 歩(平均±標準偏差、以下同様)で、20 歳代、40 歳代が 50 歳代に比べて多かった。職種によっても差が見られ、甲板部部員(7667±3959 歩)、機関部職員(8471±1553 歩)は船長(4236±475 歩)、甲板部職員(4119±526 歩)より多かった。

BMI は 25 以上で肥満域と判定される。全体平均は 25.61±3.52 と肥満域で、20 歳代と 50 歳代の平均も 25 以上だった。個人平均が 25 以上だった者は 12 人で、20 歳代が 4 人(20 歳代の 57.1%)、30 歳代の 1 人、40 歳代が 1 人(40 歳代の 33.3%)、50 歳代が 5 人(50 歳代の 62.5%)であった。

表 1 に 2011 年国民健康栄養調査⁽⁶⁾の同年代の男性平均も示した。比較すると、歩数はどの年代も国民健康栄養調査よりも少ない傾向で、特に 50 歳代で差が大きかった。体重、BMI は船員の方が大きかった。血圧については、40 歳代の船員の最高血圧、最低血圧ともに国民健康栄養調査より高めだったが、国民健康栄養調査では熟練者による 2 回測定のため単純に比較できない。以上、船上での計測では、国民の同年代の男性より歩数が少なく体重が重いという傾向が見られた。

表 2 問診項目と選択肢

問診項目	選択肢
1. 前日の食事	・ 3食(量:少なめ) ・ 3食(量:普通) ・ 3食(量:多め) ・ 欠食(食事を抜く)
2. 前日の間食(夜食を含む)	・ あり ・ なし
3. 前日の飲酒	・ 日本酒1合相当未満(清酒なら1合未満、ビールなら500ml未満、焼酎20度なら135ml未満、ウイスキーならダブル1杯未満、ワインなら2杯未満) ・ それ以上
4. 前日の喫煙	・ なし ・ 5本以下 ・ 10本以下 ・ 20本以下 ・ 21本以上
5. 前日の睡眠時間	・ 4時間未満 ・ 4~6時間 ・ 6~8時間 ・ 8時間以上
6. 前日の睡眠	・ よく眠れる ・ 寝つきが悪い ・ 夜中に目が覚める、あるいは眠れない

3.2 船上の生活習慣

問診では記録する日の前日の状態を尋ねた(表 2)。勤務の合間に負担なく記録できるよう、項目数と内容に配慮した。食に関する問診はエネルギー摂取に関する質問事項とした。その際、肥満者生活状況調査⁽⁷⁾の結果を参考に、肥満の要因であった“食事量過多”、“間食・夜食”、“朝食を摂ったり取らなかったり”の内容を取り入れた。飲酒は適正飲酒⁽⁸⁾とされている日本酒 1 合相当(エタノール換算 20g/day 程度)とした。生活習慣の記録日総数は 686 日だった。

全被験者の記録日数中の各回答の割合を図 2 に示した。食事はおおむね 3 食摂っていたが、「3 食(量:多め)」(以下、過食)が 11%に見られ、欠食は 12%に見られた。間食を摂る日は 11%であったが、飲酒をする日は 74%と多かった。睡眠時間は 4 時間未満が 11%に見られ、「寝つきが悪い」「夜中に目が覚める、あるいは眠れない」(以下、不眠)日も 43%見られた。年代別不眠の割合は、50 歳代が 66.5%、40 歳代が 19.7%、20 歳代が 12.1%と 50 歳代に多かった。

個別に見ると、偏った生活習慣は特定の人に見られた。過食は 3 人(対象者の 15.8%)、欠食は 5 人(同 26.3%)、間食は 8 人(同 42.1%)、飲酒は 15 人(同 78.9%)、喫煙は 9 人(同 47.3%)に見られた。それらの者における各生活習慣の発生頻度は以下の通りであった。過食者 3 人の過食頻度は 43.3%、欠食者 5 人の欠食頻度は 49.0%、間食者 8 人の間食頻度は 24.4%、飲酒者 15 人の飲酒頻度は 91.4%、喫煙者 9 人の喫煙頻度は 99.0%であった。睡眠時間が 4

図2 船上の生活習慣（食事、間食、飲酒、喫煙、睡眠時間、睡眠の質）の日の割合

時間未満は10人に見られた。そのうち7人が甲板員、2人が機関員、1人が船長であった。不眠が記録の過半数の者は8人で、そのうち5人が50歳代であった。

3.3 陸上の生活習慣との比較

研究実施前、陸上での生活習慣のアンケート調査を行い、16人から回収した。過食、欠食、間食、飲酒、喫煙、不眠について頻度を問い、それらの生活習慣が1週間あたりまったくない場合は「なし」、1度以上ある場合には「ときどき」、ほぼ毎日ある場合には「毎日」と分類した。

船上の生活習慣の分類においては、概ね連続的に記録している者では同じ方法で、散発的に記録している者は記録日数中の各生活習慣の記録日の割合を算出して次のようにした。7日に1日の割合の14.3%以上を「ときどき」、7日に6日の割合の85.7%より大きいものを「毎日」とした。図3に陸上と船上で生活習慣の比較を示した。なお陸上生活習慣のアンケート調査で回答未記入があったため、各生活習慣の総人数は16人とは限らない。

陸上と船上において各生活習慣の頻度に違いがあったため、符号検定を行った。符号検定とは対応

図3 船上と陸上の生活習慣の比較
(グラフ内の数字は人数)

のある2つの標本について差があるかどうかを見る検定法である。対応する2変数は大小（または優劣）しかわからないとき、すなわち順序データのときに適用し、2標本の中央値に差がないか検定する。統計ソフトはIBM SPSS Statistics 20を用い、有意水準は5%とした。分析の結果、過食が $p=0.016$ で有意な差が見られたが、他の生活習慣に差は見られなかった。陸上に比べ船上では過食が減じることが示された。

統計的な差は無かったが、個別に見ると、陸上で欠食習慣のあった7人中4人が船上では欠食習慣がなくなり、間食習慣のあった6人中4人が船上では間食習慣が減じるという変化があった。一方、飲酒、喫煙は、個別に見ても、陸上と船上で頻度や量が変わった者はなかった。睡眠については、陸上ではほぼ毎日熟睡している者が9人いたが、その中3の人は船上ではほぼ毎日不眠、1人は週に1日程度しか熟睡できなくなった。睡眠時間は、全員が陸上で5時間以上の時間を回答したが、船上では10人に4時間未満が見られ、睡眠の量・質ともの減少が示唆された。

また陸上の生活習慣のアンケートで運動に関する意識も調査した。運動を習慣化している者はいなかった。「実行しているが習慣化はしていない」との回答が4人、「実行に努力はしているが十分でない」との回答が5人、「実行していないが実行しようと考えている」との回答が2人、「実行しようと考えてもいない」との回答が3人であった。

3.4 肥満者の個別検討

被験者に多く見られた肥満は、糖尿病、高血圧、脂質異常症、心血管病、慢性腎臓病など生活習慣病全般のリスクファクターである。船員は陸上労働者

に比べて肥満が多いとの報告もある⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。乗組員の肥満者の船上生活習慣を検討し保健指導のヒントを探ることは船員の生活習慣病予防を考える上で重要と考えられる。

そこで、栄養指導に活かせるよう肥満者 12 人の船上での食・飲酒習慣を整理しタイプ分けを行った(表 3)。飲酒習慣がある者が 12 人中 11 人(91.7%)と多かったため、飲酒習慣の有無を中心として、①飲酒習慣と食の過不足があるタイプ(飲酒習慣・食の過不足)、②飲酒習慣のみあるタイプ、③指摘事項なしの 3 タイプに分けた。タイプ①は飲酒習慣に加え過食または欠食の見られた者とした。過食は摂取エネルギーの過剰を反映し、欠食では食事を摂らない分、摂取エネルギーは減少するが、間食の増加や後の過食を招き肥満を招きやすい。

このように食事量や食事のタイミングの問題がある可能性があるためタイプ②の飲酒習慣のみの者とは別にした。①には肥満者 12 人中 5 人が該当した。そのうち欠食は 3 人に見られ、欠食の 3 人全員が 20～30 歳代の甲板員だった。また欠食の頻度が比較的多い C、D、E には間食も見られた。

過食は 2 名に見られ、両者とも陸上でも過食習慣があった。なお、表 3 に示した乗組員 B は 6 日の記録だが、連続した 6 日間の記録なので個人の船上習慣を表していると考え検討に採用している。タイプ②は飲酒習慣のみ見られるタイプで 6 人が該当し、5 人が 40～50 歳代、不眠傾向も示していた。そのうち 1 名は飲酒量が日本酒 1 合相当以上と多かった。タイプ③は今回の調査では生活習慣上の問題が見られなかったタイプとした。

3.5 船員によるシステム評価

船員に、下船時、システム評価のアンケート(無記名自記式)を依頼した。回収できたのは 5 人だった。このように回収率が低い背景には、そもそも船と陸上との間では文書の受け渡しが困難という事情がある。船員は寄港しても町から離れた港に留まる

ことが多い。郵便ポストのある場所まで行って郵送するか、どちらか出向かなければ受け渡しができない。今回の評価アンケートは、あらかじめ船内に保管してもらい、下船時に記入して会社の担当者に渡してもらおうよう要請した。しかし保管、記入、担当者への連絡等の負担は比較的大きかったと思われ、結果的に回収率の低さにつながった。また担当者にとっても、下船者を常に把握しアンケートを回収することは難しかった。今後はアンケートの電子化も必要と思われた。

アンケートの結果を以下に示す。計測装置の操作手順、PC 操作手順、PC の表示の項目では、ほぼ全員が問題ないと回答した。しかし詳細な質問への回答を見ると、“ID とパスワードによる個人認証”に関しては「十分なセキュリティはあるが、煩雑でストレスを感じた」の回答が 3 人、“問診票”は「入力しにくいところがあった」が 1 人、“歩数計の着脱”は「難しかった」が 1 人、“体重・血圧計測定”は「面倒と感じることがあった」が 1 人、“自分のデータの確認機能”は「不要」が 2 人と、改善の余地が見られた。さらに使いやすいシステム構設計と計測機器が望まれる。

また、“本システムに参加して、健康への意識がどのように変わったか”を尋ねたところ、「今まで以上に意識するようになった」が 2 人、「変わらない」が 3 人だった。自由記述では「毎日の診断で健康状態をある程度知ることができるので、安心感がある」「体重が一定であることに気付いた」との意見があった。

“健康のために実践を始めたことや考えたこと”も自由記述で問うたところ、「定期的に病院で検査」「軽い運動、減酒、減煙草」「歩行」との回答があった。

表 3 肥満者における個別の船上生活習慣記録日数

食・飲酒分類	① 飲酒習慣・食の過不足タイプ										② 飲酒習慣タイプ										③ 指摘事項なし		
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J			K	
事例 *																							
年齢 **	2		1		1		1		1		2		2		2		2		1		2		2
総記録日数(日)	70		6		38		19		28		15		54		43		50		20		23		23
飲酒(日)	68	97%	6	100%	35	92%	9	47%	25	89%	14	93%	53	98%	42	98%	41	82%	13	65%	23	100%	0
1合より多い(日)					2				16		6		9		6								
食事(日)	過食14	20%	欠食1	17%	欠食18	47%	過食6	32%	欠食13	46%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
間食(日)	0		0		5	13%	4	21%	3	11%	1	7%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不眠(日)	61	87%	0		1	3%	4	21%	25	89%	8	53%	36	67%	36	84%	48	96%	1	5%	22	96%	6 26%
喫煙(日)	70	100%	6	100%	37	97%	0		28	100%	14	93%	54	100%	0		0	0	0	0	0	23	100%
平均歩数(歩/日)	4571		9910		4447		9982		4049		5327		6646		7872		4505		7092		3900		8727

* A～L までの 12 人

**1 は 20～30 歳代、2 は 40～50 歳代を示す

さらに、今後の要望について選択肢から選んでもらったところ、「健康情報の測定の簡易化・自動化等でより意識せず成されること、測定項目を増やすこと」「必要時のコールセンター（陸上医療機関等）とのTV電話、音声電話（＋静止画通信）でのやりとり」「健康に関する情報提供」「船員専用のWebサーバの設置などのサービスの提供（実測データに基づく自動診断など）」が挙げられた。

4. 考察

4.1 本研究船員の概要

船員検診のデータと一般検診受診者とを比べると船員で肥満の割合が多かったとの報告がある⁽⁹⁾。今回の結果でも乗組員に肥満は多かった。ただ船員検診における肥満の割合は2000年度37.97%であったが本調査では57.9%と高く、今回の被験者には肥満が多かったと言える。活動量の目安となる歩数⁽¹¹⁾は各年代とも全国平均より歩数が少なく、特に50歳代で少ない傾向が見られた。船上では通勤がなく限られた環境のため活動が制限されること、50歳代の者のうち4人は船長、機関長、甲板長といった管理職であり、荷役などの作業も少ないことなどが理由として考えられた。ただ、船員の歩数がこのように少ないとは限らない。外航航海中の2隻の大学練習船（649トン、1886トン）の船員の平均歩数はそれぞれ8395.5歩/日、10975.8歩/日で、船体が大きく階段の段数が多い船では歩数も多かったとの報告もある⁽¹²⁾。船上の歩数は空間の大きさや作業の種類などで変わると考えられる。

血圧は測定時刻が人により違ったので随時血圧として評価したが、最高血圧の平均が140mmHg台の軽度の高血圧域になった者が3人見られ、40～50歳代であった。

4.2 船上と陸上の生活習慣

本調査で船員の日々の生活習慣記録を得ることができた。これは船員の自覚的生活習慣の実測とも言える。しかし調査期間に船員の交代があるため記録日数に差があり、記録頻度が毎日でない者もいた。ただ後者に関しては全く記録しない状態にはならず継続性は保たれていたため、船上の生活習慣をある程度反映していると考えた。

問診の結果では、記録日の総数に対する過食や欠食、間食の割合は比較的少なかった。また過食や欠食、間食が見られた人数もそれぞれ3人、5人、8人と多くはなかった。船上の過食は少なかったが、

陸上の生活習慣調査では「毎日」あるいは「週に1回以上」過食がある者は8人と比較的多かった。船陸の差は統計的にも有意となり、陸上に比べて船上では過食が減ることが示された。船上の給食は定食の形で提供されるため、食事量は概ね一定であり、過食には繋がりにくいためと考えられた。

欠食5人はすべて甲板員であった。当直明けの朝食時は睡眠時間のためやむを得ず欠食することがあるという甲板員の意見もあり、勤務時間の理由で欠食している者も含まれる。欠食者の年代内訳は20歳代が2人30歳代1人、50歳代2人であった。船陸間比較では欠食は有意な差が見られなかったが、陸上で欠食習慣のあった7人中4人が船上で全く欠食をしていなかった。一般的に欠食は朝食に見られることが多いが、船上では給食が用意されるため朝食を摂取しやすい環境にあるため欠食習慣を断つことができた者もいたと思われる。

欠食者が同時に間食をしているか調べたところ、二つが同時に見られるのは欠食日の12.6%だった。したがって間食は必ずしも欠食を補うためとは限らない。

船陸比較では陸上の間食習慣は船上でも維持され、間食が全くなかったのは1人だけだった。ただ頻度は陸上より減少する傾向が見られ、船上では毎日間食する者はいなかった。船上では3食規則的に食事を摂るため頻繁な間食は必要がないと思われた。以上のように、食事の問題点については勤務の都合や陸上の生活習慣、個人の嗜好などによる個人差が比較的大きいと思われ、それらの事情も含めた個別の助言が必要と思われた。

飲酒に関しては、人数も飲酒をする日数の割合も共に多かった。特に毎日の飲酒は10人（被験者の52.6%）であった。40歳代以上に限定すると8人で、これは40歳以上の72.7%にあたり内航船員の調査の52.6%より多かった。船陸比較では船上と陸上の飲酒習慣は変わらず、常習化が見られた。これは喫煙にも当てはまった。

睡眠時間は、陸上については質問紙調査で「普段の睡眠時間」として尋ねたので日々の変化はわからない。したがって単純比較はできないが、船上では4時間未満が10人に認められ減少がうかがわれた。一方、睡眠時間が4時間未満でも熟睡感のある者、睡眠時間は6時間以上で継続していてもほとんど不眠である者などもいた。

また、不眠の割合は50歳代が66.5%と多かったが、船上においてほぼ毎日不眠が見られた50歳代の5人のうち3人は陸上では「ほぼ毎日よく眠れる」と回答していた。加齢により睡眠を維持する機能は低

下し、睡眠は浅くなり中途覚醒や早朝覚醒が増加することが分かっている⁽¹³⁾。本調査の50歳代の不眠も、62.3%が「夜中に目が覚める、あるいは眠れない」だった。家庭でリラックスしているときは熟睡することができても船内では職務から解放されない心理的負担、揺れや騒音等の環境要因などにより睡眠機能がより低下する可能性がある。

このように陸上と比べ船上で変化する生活習慣と、船上では変わらない生活習慣があり、船員の健康管理を行う上では船上と陸上の両方を分けて考える必要がある。

4.3 肥満者の船上生活習慣

肥満の原因としては、食べ過ぎや運動不足⁽⁷⁾、遺伝や環境因子⁽¹⁴⁾など多様な要因と、背景としてそれが蓄積されてきた時間経過がある。現場の保健指導の中でこれらを正確に把握するのは困難であり、現在の生活の中で肥満を維持、助長している要因を見つけ出し、解決可能な方法を本人と共に模索し実行してもらうように働きかけることが、より有効かつ有効であると考えられる。船上健康管理の目的は健康的な生活の支援である。この視点から、本調査では、肥満者から得られた情報の中、有用であると考えられる要因について検討を行った。

本調査で肥満者をタイプ①～③に分類した。タイプ①と②ではともに飲酒習慣がある。飲酒習慣は肥満者12人のうち11人に見られ高率であった。過剰飲酒が、肥満を助長させる可能性があるとの指摘⁽¹⁵⁾や、内臓肥満とそれに関連する生活習慣病の蓄積であるメタボリックシンドロームが関連するとの報告もある⁽¹⁶⁾。

本結果では、飲酒量は日本酒1合相当など適正飲酒の範囲内の者も多かったが、1合より多い者もあり、過剰飲酒の可能性も念頭に置く必要がある。これ以上体重を増加させないためにも、アルコールの種類、量、頻度、さらに飲酒に伴う食事量（またはつまみ）の確認とアドバイスが必要である。

飲酒習慣に加えて食の過不足があるのがタイプ①である。過不足の原因と対策についてのアドバイスが必要である。特に欠食は当直など勤務の都合によることもある。勤務形態についても情報収集を行い、食事が摂れない場合はどのような食品を摂ったらよいか等、具体的に伝える必要がある。

今回の調査で生活習慣上の問題が見られなかったのがタイプ③である。このタイプについては今回

の問診では得られなかった問題も探る必要がある。本来、食事調査でエネルギー摂取量を調べるためには、主食の量や間食の種類、量に関する調査が必要だが、本調査の問診では協力者の負担を極力減らすために調査項目を必要最小限に留めたため、詳しい食事内容やエネルギー摂取量はわからない。たとえば食事量についても協力者の主観に基づいて多いか少ないかを答えてもらう形式としたため、食の過不足の自覚が無い場合等は問題が検出されない可能性もあると思われた。

対策として食事の写真をデジタルカメラで撮って船内の専用PCに入れる、調理担当者があらかじめ献立を作成し船内の専用PCに記録するなどの方法も考えられる。しかしながら、調理担当者の理解が必要となること、また健康管理としては、船員自身の摂取量の自己コントロール能力を高める方が有効ではないかと考えられることなどから、システムに組み入れることはその是非を含めて検討する必要がある。今後の課題は、主食や間食のエネルギー摂取量を推測できるような問診項目の設定や、期間ごとに問診のテーマを変えるなどの工夫で、少数の問診項目でもより具体的に有用な情報を得られるようにすることである。このような改良によって、タイプ①、②に対しても問題点をより明らかにすることができると考えられる。

今回のシステムでは、問診による詳細な食事調査は行わなかったが、体重やBMIのモニタリングと評価を行うことによって、船員各人のエネルギー量の過不足を知る指標を得ることはできた。

厚生労働省策定の日本人の食事摂取基準2010活用の基礎理論によれば⁽¹⁷⁾、「エネルギー摂取量については、体重ならびに体格指数（body mass index：BMI）などが比較的容易かつ正確に測定でき、エネルギー収支のバランスを評価できるため、食事調査によって得られるエネルギー摂取量に代えて、これらの指標を用いるほうがエネルギー摂取量の評価には好ましいと考えられる」とされている。これは、自己申告による食事調査では、エネルギー摂取量が過小評価されやすく、エネルギー摂取量の日間変動も考慮されにくいからである。

本システムでは日々の食事内容を調査することで日間変動を考慮したデータを得ることはできると思われるが、エネルギー収支のバランスを知る上で、問診による把握は正確とは言えない。船上健康管理では、習慣的な体重計測によってエネルギー摂取量

が過剰か不足かを自覚してもらい、問診を手掛かりに各船員にあった食生活を提案し、後述のような食事の自己調節を促すという方法がいいのではないだろうか。

一般に船上給食は船員法の食料表に基づき、使用する食材の量、すなわち10日間の可食量が6類(第1類:魚介類、獣肉類、卵類、豆類等、第2類:乳類、骨ごと食べられる魚等、第3類:緑黄色野菜類、第4類:その他の野菜類、果実類等、第5類:穀類、砂糖類、いも類等、第6類:油脂類。)ごとに定められている。1980年代の外航船における調査⁽¹⁸⁾において、食料表に基づく船内の食事のエネルギー量は一日当たり3057kcalと算出されている⁽¹⁹⁾。食料表は1997年に改訂されたため過去のエネルギー計算が現状に当てはまるとは限らないが、船員によっては給食全量摂取がエネルギー過剰となっている可能性はある。

実際に本調査の対象者について、個別に一日当たりの推定エネルギー必要量¹(当該年齢、性別、身長、体重、及び健康な状態を損なわない身体活動量を有する人において、エネルギー出納が0となる確率をもっとも高くなると推定される、習慣的なエネルギー摂取量の1日当たりの平均値)を身体活動レベル別に算出⁽²⁰⁾したところ、最小で1932kcal、最大で3536kcalと幅が見られた。活動量は運航形態や職種によって変動し、エネルギー摂取量は日間変動があるので、数日から数週を平均すればエネルギー収支のアンバランスは相殺される可能性もあるが、歩数の記録を見ると歩数の多い少ないは習慣的と見られる傾向にあり、エネルギー量の過不足が日常化している可能性も考えられた。

また、食料表の備考には「毎日の食事には6類を適宜組み合わせ、10日間を通じて1日当たりの総熱量を下まわらないよう合理的に配分すること」と記載があり、食材の規定はあるものの、食材の配分や調理法は厨房による裁量部分が大きいと推測される。とはいうものの厨房で一人一人の船員の推定エネルギー必要量に合わせ食事を調整することは不可能であり、提供する食事を調整するのは限界がある。船員各自が自分で食事量を調整し、運動を取り入れ、

体重管理を行うことが、やせや肥満の予防に重要である。具体的には、エネルギーが過剰な場合は「食事を残す」「活動量を増やす」、不足する場合は「おかわりをする」「間食をとる」など自己で調節する必要があると考える。

その他の生活習慣では、歩数の少なさ、睡眠の質の低さが有用なデータとなる。船上では運動量は限られる。安全な範囲で体を動かすことを推奨しながら、上陸する機会や下船中に運動することが望ましい。事実、陸上でも運動を習慣化していたのは一人もいなかった。船上では歩数にて活動量の目安を示しながら、陸上で運動の意識を高めることが対策として考えられる。また睡眠不足は肥満を助長すると報告もある⁽²¹⁾。睡眠の改善や意識的に休養をとるなどの指導も可能であろう。

5. まとめ

1. 船員の健康情報を、船陸間通信を利用して収集し陸上に蓄積する船舶遠隔健康管理システムを開発、内航船に実搭載し乗組員の日々の健康情報をモニターした。
2. 生活習慣に、船上と陸上で変化するものと継続するものがあつた。船員の健康管理では両者を考慮する必要があると考えられた。
3. 食事は規則的で、陸上より食べ過ぎ(過食)は減少した。一方、欠食、間食の習慣は変わらなかった。
4. 肥満者の検討では飲酒習慣が多く見られ、飲酒が指導の導入になると考えられた。食の過不足、欠食、活動量(歩数)、睡眠などの問題を持つ者も認められ、個別の対応が必要と考えられた。

謝辞

ご協力いただいた船舶乗組員の皆様と宇部興産海運株式会社に深く感謝申し上げます。東邦大学の小林未果先生、日本郵政株式会社の伊野宮興志先生にご助言頂いた。また菱洋エレクトロ株式会社には技術的サポートを頂いた。本研究は東京海洋大学海洋工学部研究プロジェクトの一部とJSPS 科研費24650420の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 国土交通省海事局運航労務課：最新船員法及び関係法令, pp.63-64, 成山堂書店, 2007.10.
- (2) 神田寛・村山義夫：海で働く人の健康と体力づ

¹ 推定エネルギー必要量(kcal/日) = 基礎代謝基準値(kcal/kg 体重/日) × 基準体重(kg) × 身体活動レベル, 身体活動レベルはⅠ～Ⅲの3段階で示し、値は次の代表値を用いる。Ⅰ(低い): 1.5, Ⅱ(ふつう): 1.75, Ⅲ(高い): 2.0⁽²⁰⁾

- くり, p.3, 成山堂書店, 1997.
- (3) 真辺春蔵・難波精一郎・吉田光雄・吉川敏枝・黒田隆・松本哲: 船舶乗組員の船内行動, 人間工学, Vol. 5, No. 5, pp. 315-322, 1964.
- (4) 加藤和彦: 船員の船内生活と健康, 日本航海学会論文集, No. 114, pp. 209-215, 2006.
- (5) 福田直子・庄司るり・亀山ころろ・芦田研二: 船上の健康管理を目的とした遠隔医療の実験, 日本航海学会論文集, No. 125, pp. 241-247, 2011.
- (6) e-Stat(政府統計の総合窓口): 国民健康栄養調査, 2011 年,
http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001041744&requestSender=dsearch, 2013. 7.
- (7) 和田高士・福元耕・常喜真理・吉澤祥子・中崎薫・橋本博子・栗栖敦子・浦島充佳・池田義雄: 肥満者の生活状況:22 の生活要因による解析, 肥満研究(日本肥満学会志), 10(3), pp. 282-286, 2004.
- (8) 厚生労働省: 健康日本 21 (アルコール),
http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/b5.html#A52, 2013. 7.
- (9) 高橋光長: 船員検診データの検討資料-Ⅱ, 海上医学研究 39-1, p. 35, 財団法人船員保会, 2002
- (10) Hoeyer JL and Hansen HL :Obesity among Danish seafarers, *Intrnat. Marit. Health*, 56, pp. 1-4, 2005.
- (11) Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP and Pluto D: Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med*, 32(12), pp. 795-808, 2001.
- (12) 阿保純一・小池義夫・野田明・林敏史・濱田浩明・山崎紗衣子・峰雄二・喜多澤彰・萩田隆一・内田圭一・村松園江: 長期航海船舶乗組員の骨量変化, 東京水産大学論集, 39, pp. 25-33, 2003.
- (13) Kim K, Uchiyama M, Okawa M, Liu X and Ogihara R: An Epidemiological Study of Insomnia Among the Japanese General Population, *Sleep*, 23(1), pp. 1-7, 2000.
- (14) Keith SW, Redden DT, Katzmarzyk PT, Boggiano MM, Hanlon EC, Benca RM, Ruden D, Pietrobelli A, Barger JL, Fontaine KR, Wang C, Aronne LJ, Wright SM, Baskin M, Dhurandhar NV, Lijoi MC, Grilo CM, DeLuca M, Westfall AO and Allison DB: Putative contributors to the secular increase in obesity: exploring the roads less traveled, *Int J Obes*, 30(11), pp. 1585-1594, 2006.
- (15) Tolstrup JS, Heitmann BL, Tjonneland AM, Overvad OK, Sorensen TI and Gronbaek MN: The relation between drinking pattern and body mass index and waist and hip circumference, *Int J Obes*, 29, pp. 490-497, 2005.
- (16) 大塚俊昭・川田智之・矢内美雪・北川裕子・菅裕彦: 一職域男性集団におけるメタボリックシンドロームの発症率およびメタボリックシンドローム発症に関連する生活習慣因子の検討, 産衛誌, 53, pp. 78-86, 2011.
- (17) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準(2010 年版), I 総論(策定理論、活用理論)「活用の基礎理論」,
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html>, 2013. 9.
- (18) 豊瀬恵美子: 船内食事実態についての考察, 海上医学研究, 19(1), pp. 129-140, 1982.
- (19) 豊瀬恵美子: 商船の栄養管理(Ⅲ)ー食事の実態ー, 海上医学研究, 19(1), pp. 117-128, 1982.
- (20) 厚生労働省: 日本人の食事摂取基準(2010 年版), II 各論 1. エネルギー,
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/d1/s0529-4e.pdf>, 2013. 9.
- (21) Chaput JP, Despres JP, Bouchard C and Tremblay A: Longer sleep duration associated with lower adiposity gain in adult short sleepers, *Int J Obes*, 36, pp. 752-756, 2012. (doi:10.1038/ij.2011.110).