

まき網漁船乗組員の長期船内生活が 下肢パワーと身体活動量に及ぼす影響

アノ シノブ クサガ マリ トビナ タクロウ ヒラノ コ
阿野 忍*1 久佐賀 眞理*2 飛奈 卓郎*3 平野 かよ子*4

目的 健康日本21（第二次）では身体活動・運動対策の指標として、「日常生活における歩数の増加」「運動習慣者の割合の増加」が掲げられている。まき網漁船乗組員は東シナ海を主な漁場とするまき網漁船に乗船しており、1カ月のうち約22日間を船内で生活する。出港から帰港まで長期航海を行う乗組員は、陸上生活者とは労働環境、生活条件、ライフスタイルに大きな違いがある。そこで本研究は大中型まき網漁船従業員の下肢パワーと漁船乗組員の船内での身体活動量を測定し、長期の船内生活が身体に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

方法 本研究の調査対象をN県内のS水産(株)従業員とした。下肢パワーについては、まき網漁船に乗船している乗組員27人と陸上勤務者である網師6人計33人の下肢パワーを測定し、生活環境による属性で3群に分け、一元配置分散分析と多重比較をTurkeyHSDを用いて分析した。身体活動量については、乗組員11人と網師6人に活動量計を7日間装着してもらい、1週間あたりのメッツ・時と1日平均の歩数についてt検定を用いて分析した。

結果 下肢パワーについては労働環境や生活環境による違いが認められた。また、身体活動量については乗組員のメッツ・時/週と歩数が網師のそれに対して有意に低いことが認められた。

結論 身体活動量の低下が及ぼす健康障害予防のため、運動がしやすい船内環境整備が必要であることが示唆された。

キーワード まき網漁船乗組員、網師、長期航海、下肢パワー、身体活動量

I 緒 言

健康日本21（第二次）は平成25年度から平成34年度までのわが国の健康づくり運動を推進するもので、身体活動・運動対策の指標には、「日常生活における歩数の増加」「運動習慣者の割合の増加」が掲げられている¹⁾。

本研究が対象とした乗組員は東シナ海を主な漁場とするまき網漁業に従事し、その勤務形態は、旧暦の19日に出港し翌月の旧暦の13日に帰港し、1カ月のうち約22日間は船内勤務である。

出港から帰港まで長期航海を行う乗組員は、

陸上で勤務する者とは労働環境、生活条件、ライフスタイルに大きな違いがある。乗組員の生活習慣に関する研究としては、船員養成機関の訓練船の船員²⁾や、商船高等学校で航海実習をする学生を対象とした研究³⁾はあるが、まき網漁業に従事する乗組員を対象に取り組んだ研究はみられない。

長期航海中の乗組員は、陸上とは異なる生活環境下にあり、安全管理面や勤務形態の特性からランニングやウォーキングといった陸上で行われているような運動を自由に実施することが難しい生活環境に置かれている。船員の船内で

* 1 長崎県福祉保健部障害福祉課主任技師 * 2 長崎県立大学大学院人間健康科学研究科教授 * 3 同准教授

* 4 長崎県立看護大学学長

の運動についての研究で、大橋ら²⁾は船内で健康・体力づくりの必要性を強く意識し、何らかの運動を実行している者はいるが、実行頻度は低く、船員全体への健康・体力づくりには至っていないと述べている。また、神田ら⁴⁾は、ジョギングや速歩の実施により血圧、肥満の改善などの効果が得られたと報告している。一方、航海訓練所の練習船でステップ台運動を取り入れた大橋ら²⁾は、健康づくりのための身体活動指針2013（アクティブガイド）に記載されている「プラス・テン」（運動を10分間増やす）の意識づけであれば、船中でも運動を継続的に実施することが期待できると述べている。また、安全管理面、そして生活習慣病の1次予防の観点から、ステップ運動という手軽ではあるが単調な運動を採用したが、今後は船内で実施できる健康づくり運動の種目についても、船員の労働環境やニーズに応じて、心身ともに健康な生活を営むことができるものを検討すべきとも述べている。しかし、これらの研究は、甲板に十分な広さを持つタンカーや大型客船、航海訓練所の練習船の乗組員を対象としたもので、漁具や水揚げした魚の保管で船内スペースに余裕がない大中型まき網漁船を対象とした研究はみられない。

漁船の乗組員を対象とした研究としては、久宗ら⁵⁾による労働災害、漁獲、船体の振動および騒音の影響、また、川崎ら⁶⁾による漁船の労働環境が従事者にとって厳しく働きづらいことを指摘している研究はある。

そこで、本研究では、これまで取り組まれてこなかった大中型のまき網漁船乗組員の下肢パワーと船内での身体活動量に着目し、まき網漁業従事者のうち陸上で勤務する網師と比較することで、長期の船内生活が身体に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

Ⅱ 方 法

(1) 研究デザインと研究対象

本研究は、質問紙調査と介入研究（非ランダム化比較試験）による量的研究とした。

研究対象は、N県内のS水産(株)の従業員である乗組員（27人）と網師（6人）の計33人を対象とした。

▶研究対象乗組員の区分

- ① 乗組員A群：下肢パワーの測定と身体活動量測定に同意が得られたA船の乗組員11人とした。
- ② 乗組員B群：下肢パワーの測定のみに同意が得られたB船の乗組員16人とした。

(2) 用語の定義

乗組員：漁業法に規定する大中型まき網漁業に従事し、旧暦の19日に出港し、翌月の旧暦の13日に帰港する漁船に、1カ月あたり約22日間乗船して漁労に従事する者とする。

網師：まき網漁業会社の従業員で、まき網漁業に使用する網の管理、補修を担当する陸上勤務者とする。

身体活動量：本調査で測定するメッツ・時と歩数。メッツ・時とは、身体活動におけるエネルギー消費量と身体活動を行った時間で得られる身体活動と量を表す単位である。

下肢パワー：椅子から立ち上がる時の動作について床を踏み込む力を、立ち上がるまでの時間と体重で除したものの。

(3) 研究期間とデータ収集スケジュール

研究期間は平成28年12月～平成30年1月とした。

データ収集スケジュールは、平成29年3月に下肢パワー測定、運動に関するアンケート調査、平成29年5月に身体活動量測定を行った。

(4) 調査項目と方法

1) 測定方法と測定データ

下肢パワーはフォースプレート（竹井工業(株)製）を使用し、フォースプレートが下肢パワーのデータを感知するまで、被測定者に椅子からフォースプレートに立ち上がる動作を1～3回繰り返してもらい、複数回の場合はその平均値を測定値として使用した。

対象者の体重はオムロンヘルスケア(株)製の

体重計を使用し、立ち上がりにかかった時間および足底がフォースプレートに与えた圧力から得られる「立ち上がりパワー値」を測定データとして収集した。

測定場所は、S水産(株)H営業所倉庫で行った。

2) 質問紙調査

▶運動に関するアンケート調査

個人属性として、氏名、年齢、乗船している船、まき網漁船の乗船歴、役職を把握するための質問を設定した。

運動の実践として、乗船期間中の運動と、陸上での運動について、「何もしていない」「している」の2項目のうち1つを選択してもらった。なお、「している」と回答した場合、乗船期間中の運動については船内で実施可能な運動である、歩くこと、筋力トレーニング等4項目から実施している運動の複数選択と実施時間を記入してもらった。陸上での運動については、ジョギング、筋力トレーニング、各種競技等16項目から実施している運動の複数選択と実施時間を記入してもらった。

3) 身体活動量の測定

メッツ・時と歩数の測定はライフコーダ((株)スズケン社製)を使用した。

▶測定方法と測定データ

入浴時を除く起床時から就寝時まで、平成29

年5月7日～13日の7日間腰部に装着させて測定した。測定データはライフコーダ解析ソフト((株)スズケン社製)で解析し、1週間あたりのメッツ・時と、1日平均の歩数を算出した。

(5) 倫理的配慮

本研究は、平成28年12月長崎県立大学一般研究倫理審査委員会の承認(承認番号283)を得て実施した。また、S水産(株)および対象者に研究の趣旨や倫理的配慮について記載した研究協力依頼文書を配布し、アンケートの提出をもって同意とした。なおS水産(株)には研究協力の意思が会社からの強制となることがないように依頼した。また、対象者には研究への協力は任意であり、協力の有無、中断等はその後の職務に一切関係なく、不利益を被ることがないことを研究協力依頼文書に記載した。

(6) 分析方法

収集したデータは、Excelで整理をし、統計処理にはSPSS Statistics Ver22を使用し、有意水準は5%とした。2群間の比較にはt検定、一元分散分析、フィッシャーの直接確率検定を使用した。3群以上の比較には一元配置分散分析と多重比較としてTurkeyHSDを用いた。

Ⅲ 結 果

(1) 分析対象者の属性

乗組員A群、乗組員B群、網師の属性は表1のとおりであった。乗組員A群に対して年齢は各群とも有意差は認められなかった。身体活動量を測定した乗組員A群と網師には年齢、BMIに有意差は認められず、船内と陸上の生活環境の違いによる下肢パワーや身体活動量の相違を検討する上で、網師は陸上生活者の対照群として適当であると判断した。

(2) 乗組員と網師の下肢パワー

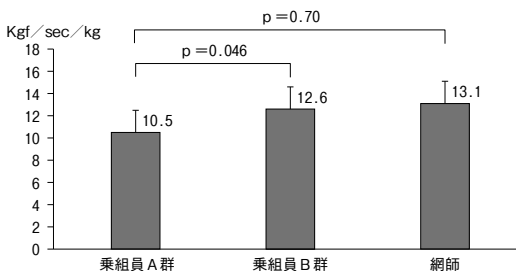
乗組員A群、乗組員B群、網師の下肢パワーの平均値は、乗組員A群 10.5 ± 2.6 kgf/sec/kg、乗組員B群 12.6 ± 2.0 kgf/sec/kg、網師13.1

表1 分析対象者の属性 (n=33)

	乗組員A群	乗組員B群	網師
人数	11	16	6
年齢(歳)	44±12	47±11	48±11
乗船年数(年)	21±12	23±17	-
BMI(kg/m ²)	27.6±4.8	23.8±2.7*	25.8±5.2

注 *p<0.05vs乗組員A群

図1 乗組員A群、乗組員B群、網師の下肢パワー測定結果



±1.7kgf/sec/kgであった。この3群について平均値の差をt検定で分析した結果は、図1のとおりである。乗組員A群は乗組員B群より有意に下肢パワーが低い。一方で乗組員A群と網師では、乗組員A群の下肢パワーが低いとはいえなかった。また、乗組員B群と網師の間で下肢パワーの有意差はみられなかった。

(3) 乗組員の運動習慣

乗組員の船内と陸上での運動習慣について質問紙により調査をした結果は表2のとおりであった。船内で運動をしている乗組員は、乗組員A群が4人(36.4%)、乗組員B群が2人(12.5%)であった。陸上で運動をしている乗組員は乗組員A群が4人(36.4%)、乗組員B群が6人(37.5%)であった。

陸上での運動内容は「歩くこと」「ジョギング」「ソフトボール」といった運動のために十分な広さが必要な内容であった。一方で船内での運動内容は「筋力トレーニング」「網の修繕」のように狭いところでも実施可能な内容であった。また、船内で筋力トレーニングをしているのはすべてA群の乗組員であった。

乗組員の船内での身体活動量と陸上生活者の身体活動量の生活環境による違いを調査するため、調査期間中の連続した7日間、乗組員A群と網師の身体活動量を測定した結果は図2、図3のとおりであった。乗組員A群のメッツ・時の平均は2.7±1.7メッツ・時/週、歩数は3,671±1,631歩/日であった。網師のメッツ・時の平均は7.9±2.8メッツ・時/週、歩数は5,842±1,713歩/日であった。メッツ・時は乗組員A群が有意に低く、1日あたりの歩数も乗組員A群が有意に低かった。

(4) 乗組員A群と網師の身体活動量

乗組員の船内での身体活動量と陸上生活者の身体活動量の生活環境による違いを調査するため、調査期間中の連続した7日間、乗組員A群と網師の身体活動量を測定した結果は図2、図3のとおりであった。乗組員A群のメッツ・時の平均は2.7±1.7メッツ・時/週、歩数は3,671±1,631歩/日であった。網師のメッツ・時の平均は7.9±2.8メッツ・時/週、歩数は5,842±1,713歩/日であった。メッツ・時は乗組員A群が有意に低く、1日あたりの歩数も乗組員A群が有意に低かった。

IV 考 察

(1) 乗組員の下肢パワー

乗組員A群と乗組員B群の下肢パワーには有意差が認められた。労働環境は同じでも、船内の集団生活の相違が、下肢パワーに影響を及ぼしていると考えられる。

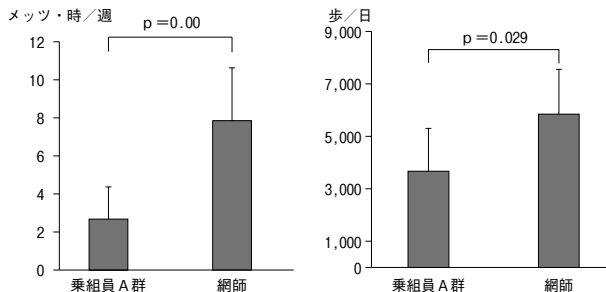
横山ら⁷⁾は、集団実施運動の効果について、仲間との比較や会話が運動の効果を実感させたり、新たな目標設定につながるかと述べている。また、野村ら⁸⁾は、運動行動変容への取り組みには、プログラムの作成、取り組みの効果判定が必要と述べている。

集団生活からの影響を享受しやすい乗組員の健康づくりは、個人ではなく集団単位で行うことが効果的であると考える。船内で実践可能な運動方法を提供する際は、乗組員同志で運動の効果を共有できるプログラムの工夫が求められる。さらに、筋力トレーニングで重点的に実施すべき項目など、船内で実施できる運動項目について検討をしていくことが必要と考える。

表2 運動習慣がある乗組員 (n=14)

	年齢(歳)	乗船年数(年)	船内運動の内容	陸上運動の内容
A群	52	33	筋力トレーニング	-
A群	30	4	筋力トレーニング	歩くこと
A群	56	35	歩くこと, ラジオ体操	歩くこと
A群	39	20	筋力トレーニング	-
A群	58	14	-	歩くこと
A群	56	20	-	歩くこと
B群	24	2	網の修繕	-
B群	24	2	重い荷物を運ぶ	-
B群	56	40	-	歩くこと
B群	50	32	-	歩くこと
B群	57	42	-	ジョギング
B群	40	2	-	ソフトボール・野球
B群	46	29	-	歩くこと
B群	44	1	-	子どもと遊ぶ

図2 乗組員A群と網師のメッツ・時 図3 乗組員A群と網師の歩数



(2) まき網漁業従業員の身体活動量

乗組員A群と網師の1日の平均歩数は、乗組員A群が3,671歩、網師が5,842歩で、網師に対して乗組員A群が有意に低かった。平成28年国民健康・栄養調査⁹⁾による20歳以上64歳以下の1日の平均歩数は7,769歩で、網師はもとより乗組員A群は大きく下回っていた。

身体活動量のメッツ・時については、乗組員A群は2.7メッツ・時/週、網師は7.9メッツ・時/週で、乗組員A群だけでなく網師も、生活習慣病や生活機能低下のリスク下にあると考える。

1カ月間の長期航海をする船員の研究を行った長南¹⁰⁾は長期航海が船員の筋肉の廃用性萎縮現象をもたらす可能性を示唆している。廃用性筋萎縮は、無重力環境での筋肉への抵抗負荷がほとんどなくなる宇宙飛行¹¹⁾や、病気療養等での長期間のベッドレスト¹²⁾との関連が示されている。乗組員の船内生活は、普段から運動が制限されるばかりでなく、天候不良や魚群探索不良で漁労をしない時の身体活動量は著しく低下する。

田中¹³⁾は、健常中高年者でも日常生活の活動度が低下すると廃用症候群またはその準備段階に陥っている可能性が示唆され、日常生活の活動度が廃用性筋萎縮に何らかの影響を与えていることも考えられ、日ごろより適度なスポーツ、レクリエーション、散歩などによって、日常生活の活動度を少なくとも4,000歩以上に維持しておくことが大切であると述べている。乗組員A群の歩数は廃用性筋萎縮の危険を示唆する4,000歩を下回っており、下肢パワーの低下が引き起こす身体的問題のハイリスク集団であると考えられる。

V 結 語

本研究では、まき網漁業従事者の下肢パワーと身体活動量を測定した。下肢パワーは船内や陸上での労働環境や生活環境による違いが認められた。運動習慣は運動を実施する環境により、運動の内容に違いが認められた。また、船内で

運動をしている乗組員のうち筋力トレーニングをしているのはすべてA群の乗組員であり、集団による運動習慣の偏りがみられた。身体活動量はメッツ・時/週と歩数について乗組員A群が網師に対して有意に低いことが認められたが、両群とも健康日本21(第二次)の目標値よりも身体活動量が少ないことが明らかとなった。

まき網漁業は配属先での労働環境や生活環境が大きく違っている。分析結果からも、乗組員A群、乗組員B群、網師の集団により身体活動量や運動習慣の違いが明らかとなり、まき網漁業従業員への健康づくりに対する取り組み方法を検討するうえでも、妥当な分類と分析方法であったと考える。

集団生活は個人の運動への意識や動機づけの影響要因であり、健康づくりのための働きかけは、個別指導だけでなく、船団や乗船する船ごとの集団に対して働きかけることや、会社全体の取り組みとして組織的に行うことが効果的であると考えられる。

今後は、まき網漁業従業員の乗組員が、狭い船内であっても効果的な運動を船内で実施することができるよう、本研究で明らかになったことをもとに運動内容や実施方法、さらに船内設計について検討をしていくことが必要と考える。

謝 辞

本研究を行うにあたり、調査にご協力いただきましたS水産株式会社の方々から心から厚く御礼申し上げます。この研究に関して利益相反はありません。

本研究は長崎県立大学大学院人間健康科学研究科看護学専攻修士論文として行った研究の一部である。

文 献

- 1) 西信雄, 奥田奈賀子. 健康日本21(第二次)の目標設定における国民・健康栄養調査. 保健医療科学 2012; 61(5): 399-408.
- 2) 大橋千里, 大谷亮, 奥知樹, 他. 船員を対象とした航海中の運動の介入の効果と船員を目指す学生への健康教育の取り組み. 高専教育 2015; 38:

- 491-6.
- 3) 田村祐司, 堀安高綾, 佐野裕司, 他. 日本一ハワイ間往復帆船航海が実習生の身体に及ぼす影響. 東京海洋大学研究報告 2006; 2: 29-34.
 - 4) 神田實, 村山義夫. 海で働く人の健康と体力づくり. 成山堂書店, 1997; 48-75.
 - 5) 久宗宗二, 加藤和彦. 船員労働の人間工学的研究 - I. まき網漁業における漁ろう作業の動作分析 -. 日本航海学会論文集 2011; 101: 327-34.
 - 6) 川崎潤二. 漁船の労働の特徴と労働環境改善に向けた今後の課題. 水産工学 2012; 48(3): 223-30.
 - 7) 横山典子, 西嶋尚彦, 前田清司, 他. 中高年者における運動教室への参加が運動習慣化個人的要因に及ぼす影響 - 個別実施運動プログラムと集団実施運動プログラムの比較 -. 体力科学 2003; 52: 249-58.
 - 8) 野村卓生, 甲田宗嗣, 森重健太, 他. 予防医学的観点からの運動行動変容への取り組みの知見の整理. 日衛誌 2008; 63: 617-27.
 - 9) 平成27年国民健康・栄養調査結果 (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h27-houkoku.html>) 2017.10.28.
 - 10) 長南賢司, 田村祐司, 堀保高綾, 他. 長期航海が船員の体組成・血圧及び加速度脈波に及ぼす影響. 日本航海学会論文集 1995; 92: 131-7.
 - 11) 大島博, 水野康, 川島紫乃. 宇宙飛行による骨・筋への影響と宇宙飛行士の運動プログラム. リハビリテーション医学 2006; 43: 186-94.
 - 12) 高田昌寛, 浅野博史, 井口聡, 他. 廃用性筋萎縮に影響を与える因子とその予防. 藍野学院紀要 2011; 25: 19-27.
 - 13) 田中幸太佳, 緒方甫, 蜂須賀研二, 他. 健常中高年者の日常生活の活動性と下肢筋力・筋横断面積 - 脳卒中片麻痺患者の廃用性筋萎縮予防に関する研究 -. リハビリテーション医学 1990; 27(6): 459-63.