

ISSN 2187-0691

Japanese Journal of Maritime Activity

Vol.9 No.1

第9巻 第1号

海洋人間学雑誌

June 2020

令和2年6月

日本海洋人間学会

Japan Society for Maritime Activity

目 次

原著論文

- スノーケリング指導者におけるフィンの硬度とフィン泳速度の関係……………1
小泉和史，松本秀夫，蓬郷尚代，高野修，千足耕一.

研究資料

- スタンドアップパドルボード（SUP）の活動環境における実施者の配慮行動と保全意識
ーインストラクター養成講習会参加者を対象にー……………10
平野貴也.

- 無人島でのキャンプ体験が育む子供の成長
ー事後感想文等を手がかりとしたケース・スタディー……………17
小森伸一.

事例報告

- 海事考古学調査における中深度域潜水法に関する事例報告……………31
鉄多加志，木村淳，坂上憲光.

編集後記/40

□原著論文□

スノーケリング指導者におけるフィンの硬度とフィン泳速度の関係

小泉和史¹, 松本秀夫², 蓬郷尚代³, 高野修³, 千足耕一³¹ 日本体育大学, ² 東海大学, ³ 東京海洋大学

海洋人間学雑誌, 9(1):1-9, 2020.

(受付: 2019年9月19日; 最終稿受理: 2020年3月11日)

【抄 録】

本研究の目的は、スノーケリング指導者におけるフィンの硬度とフィン泳速度の関係を明らかにすることであった。スノーケリング指導者 75 名（男性 40 名、女性 35 名）を対象にプールにてフラッターキックを用いた異なる距離（25m、100m、200m）の 3 種目のタイムを測定し、泳速度（m/s）を求めた。また、膝伸展筋力を測定し、上位群、中位群、下位群の 3 グループに分けた。フィンのゴム硬度は 3 種類（柔らかい順に A75、A80、A85）とした。各種目におけるフィン泳速度について性別、膝伸展筋力、ゴム硬度を要因として多元配置分散分析を行ったところ、交互作用は認められなかった。すべての要因において有意な主効果が認められたため、Bonferroni 法による多重比較検定を行った。その結果、スノーケリング指導者においては、性別、泳距離、膝伸展筋力に関わらず、ゴム硬度 A75 及び A80 を選択することで最も高いフィン泳速度を得られることが示唆された。

キーワード: スノーケリング、フィン泳速度、ゴム硬度、指導者

I. 緒 言

フィン（足ヒレ）を使用する海洋性スポーツ・レクリエーションには、スノーケリング、スキndaイビング、スクーバダイビング、フィンスイミングなどがある。フィンは水中での推進力を確保し、素足に比べて 4 倍のパワーが得られると記載されている¹⁾。新保²⁾は、「スポーツ用具が人間のスポーツ技能を規定する」と述べ、松田³⁾が「運動技能が運動用具によって規定されるとすれば、新しい運動用具を開発することによって、新しいスポーツが生まれ、人間の運動技能がさらに広げられる」と記述している。フィンを使用することに置き換えると、フィンがスポーツ技能を規定し、フィンの開発は運動技能を拡大するということであろう。

スノーケリングとは、水中マスク、スノーケル、フィン、ジャケット（浮力体）といった 4 点セットを用いて、水面での浮力を十分に確保しつつ、水面上を漂うように移動し、口にくわえたスノーケルを通して呼吸活動を継続しながら、水面下に没することなく水中の様子を観察する活動のことを示すと説明されている（スノーケリング指導者教本）⁴⁾。また、スノーケリングは手軽な器材を用いて、水中生物や水底の様子を観察することが可能で、大自然への挑戦が可能なスポーツとも示されている¹⁾。スノーケリング（十分な浮力による水面での活動）で十分に経験を積み、海での知識や技術を身につけることによって、次のステップとしてのスキndaイビング（適切な浮力調整と息こらえによる水

中での活動）にスムーズに発展することができ、さらなる興味の発展から SCUBA ダイビング（専門的な器材と圧力についての知識を伴う水中での活動）として指導を受けるときにも、スノーケリングの経験が基礎として有効にはたらくと述べられている⁴⁾。

競技性の高いフィンスイミングは、フィンを用いて水面・水中を進むスポーツであり、（一社）日本水中スポーツ連盟が主催する競技会においては、ビーフィン（片足ずつ履く 2 枚フィン）とモノフィン（両足で履く 1 枚フィン）の種目が開催されている⁵⁾。また、（一社）社会スポーツセンターが主催する全日本スポーツダイビング大会が、1994 年から 2018 年までに 25 回（毎年開催）開催されており、100m フリッパーなどフィン泳の記録を競う競技種目が存在している⁶⁾。

これらのフィンを使用するスポーツの中で、スノーケリングは手軽に行える半面、事故も多く報告されている。また、過去にはスノーケルが有害玩具としての指定を受け、地域によっては通達や条例によりその使用が禁止された例もある⁷⁾。

スノーケリングの事故について日本スノーケリング協会⁸⁾は、2008 年から 2016 年における事故者数は 483 人であり、死者・行方不明者が 264 人（死亡率 55%）であったと報告している。海上保安庁⁹⁾は、2017 年における事故者数が 57 人、死者・行方不明者が 23 人（死亡率 40%）で、溺水（46 人：81%）、潮流などで戻れず帰還不能（11 人：19%）が多かったことを報告している。また、スノーケルクリアなどの基本的な技術を習得できていないことが原因の溺水事故が多くを占めており、知識や技能習得などをはじめとする基本的な知

筆頭者連絡先: 〒198-0036 東京都青梅市河辺町 6-30-16

e-mail: koirac@ybb.ne.jp

識・技術の定着による事故の減少が課題と言及している。

スノーケリングに関連する団体で、指導者およびスノーケラーを養成し、認定カード等を発行している団体には、日本スノーケリング協会（一般財団法人社会スポーツセンター内に事務局）⁷⁾、日本スノーケリング連盟（NPO 法人バリアフリー・スポーツ・ネットワーク）¹⁾、一般財団法人沖縄マリンレジャーセイフティビューロー¹⁰⁾がある。このほか、潜水指導団体がスノーケリングリーダーを養成しているほか、スノーケリング・プログラムの提供を行うなど、スノーケリングを指導する団体が登場し、認知されてきた状況にある。

これらの団体が示しているスノーケリングの基礎的な技術とは、適切な用具の選択と装着、用具の使用方法を身に付けることである。マスクの選択基準は、顔の形や大きさにフィットすることであり、スノーケルでは肺活量などに応じた使いやすいものを選択すると記述されている。フィンの選択について、大きくて硬いフィンを使いこなすにはかなりの脚力が必要であり、初心者や女性には比較的柔らかめのフィンが適当であると記載されている⁴⁾。日本スノーケリング連盟は、器材の選択について、マスクは顔にフィットしたもの、スノーケルは自分の体力や肺活量にあったものを選ぶようにし、フィンの選択にあたっては、体力や脚力などを基準にすると記載している¹⁾。この他、スノーケリングで使用するフィンについて、柔らかい材質と扱いやすい長さのものが適していると記載されている¹¹⁾。

フィンを使用して推進力を得るためには、脚を用いたフィンキックが作用している¹²⁾¹³⁾。また、フィンを選択する際には、フィンの素材や硬さが指標とされている¹³⁾。望月¹⁴⁾は、フィンの選択基準について、脚力の強い男性には比較的硬いもの、脚力の弱い女性や子供には柔らかいものが適しており、初級者は柔らかいもの、熟練者は硬いものを選択すると良いと述べ、脚力や技能レベルによって選択すべきフィンの硬さが異なると説明している。また須賀¹⁵⁾は、技能レベルや年齢対象を特定していないが、硬いプラスチック素材のブレードは大きな脚力を要するため、日本人の脚力に適合して使いやすく感じるものは、ゴム素材のフィンであると述べている。このようにフィンを選択する際に考慮すべき事項として、技能レベル、脚力、性別、発達段階、フィンの素材や柔らかさが示されている。

フィンの利用と運動技能の改善に関する研究では、田原ら¹⁶⁾が小学校6年生児童に、足ヒレ、マスク、スノーケルを使用したスノーケリングを実施した事例において、泳げなかった児童が25mを泳げるようになった例を示しており、スノーケリング器材の有用性に言及している。また、鎌田ら¹⁷⁾は、水泳指導において足ヒレを活用することは、タイム短縮や、泳力の向上と重要な関係にあるキック泳に効果が認められ、補助具としての有用性が高いと述べている。古川¹⁸⁾は、水泳初心者に足ヒレを用いた練習が水泳非熟練者のバタ足動作を短時間でよりしなやかな動作に変化させる可能性があると報告している。このように、フィンの使用は運動能力を拡大したり、改善したりすることに繋がることが示唆されている。

フィン泳における技能レベルの差、脚力の差、性別、発達段階、素材や硬さの違いに着目した研究として、い

くつかの研究がおこなわれている。Pendergast ら¹⁹⁾は、インストラクター及びプロの男性ダイバー10名（年齢 32 ± 3.8 歳、ダイビング100時間/年）を対象にプールにてファイバークラス製、プラスチック製、ゴム製の3種類のフィンを用いた20m水中泳を測定した結果、硬いフィンは大きな推進力が得られるが、フィンの抵抗を克服するのに十分な脚力を持たなければならないと述べている。大下ら²⁰⁾²¹⁾は、エリート選手（世界選手権出場者）10名を対象にプールにてモノフィン²²⁾を用いた水面での50mフィン泳を行い、ファイバークラス製やカーボン製の硬いフィンを使用することは柔らかいフィンに比べ、より多くの脚力が要求されると述べている。またZamparo ら²³⁾は、大学生水泳選手男性10名（年齢 19.7 ± 1.8 歳）を対象にプールにてファイバークラス製、プラスチック製、ゴム製の3種類のフィンを用いた60mクロール泳の速度を測定した結果、泳速度にはフィンの硬さが一因子として影響し、柔らかいフィンに比べ、硬いフィンの方が高い泳速度に繋がると述べている。そして、Abraldes ら²⁴⁾は、ライフガード男性10名（年齢 27.44 ± 10.79 歳）を対象にプールにてファイバークラス製、ゴム製の2種類のフィンを用いた重量80kgのマネキン曳行での25mフィン泳を測定した結果、ファイバークラス製のフィンの記録が速かったことを報告している。これらのエリートまたは熟練者あるいは脚力が高いと考えられる対象者についての研究成果においては、硬い材質のフィンを使用した方が高い泳速度を獲得していることが報告されている。

一方、Abraldes ら²⁵⁾は、女性水泳選手10名（年齢 24.73 ± 3.54 歳）を対象にプールにてファイバークラス製、プラスチック製、ゴム製の3種類のフィンを用いた25mクロール泳を測定した結果、プラスチック製フィンのタイムが速かったことを報告しており、性別の影響が考えられる研究成果も認められる。また、Pendergast ら²⁶⁾は、一般女性ダイバー8名（年齢 24 ± 5.0 歳、ダイビング30時間/年）を対象にプールにてファイバークラス製、プラスチック製、ゴム製の3種類のフィンを用いた20m水中泳を測定した結果、柔らかいゴム製のフィンが最も速いスピードであったと報告している。Abraldes ら²⁷⁾は、水泳愛好者男女16名（年齢 23.27 ± 0.9 歳）を対象にプールにてファイバークラス製、プラスチック製、ゴム製の3種類のフィンを用いた25mフィン泳での3種目（水泳、潜水、曳行）についてタイム測定した結果、潜水泳においてはファイバークラス製、水泳及び曳行においてプラスチック製のフィンを使用した際の記録が速かったと報告している。この他、Abraldes²⁸⁾は、子ども28名（男児18名、女児10名、年齢 14.12 ± 2.41 歳）を対象にプールにてプラスチック製、ゴム製の2種類のフィンを用いた50m及び100mクロール泳を測定した結果、50mではゴム製のフィン、100mではプラスチック製のフィンのスピードが速かったと報告している。これらの研究成果をまとめると、熟練ダイバーやエリート選手、男子大学水泳選手、ライフガードなど脚力が高く硬いフィンを使いこなすことができると考えられる場合は、硬いフィンを用いることで高い泳速度を得られていると捉えることができる。しかし、大学女子水泳選手では必ずしもその結果は支持されていない。また、一般女性ダ

イバーや水泳愛好者、子どもを対象とした研究では一定の結果が得られていない状況である。

小泉²⁹⁾は、初級者スノーケラーの大学生 102 名（男性 65 名、年齢 19.8 ± 0.5 歳、女性 37 名、年齢 19.7 ± 0.7 歳）を対象に、JIS 規格の K6253A を基準とした異なるゴム硬度の 3 種類（柔らかい順に A75、A80、A85）のフィンを使用してプールにて 2 種目（単独泳、曳行泳）の 25m フィン泳についてタイム測定した結果、2 種目ともにゴム硬度 A75 の柔らかいフィンを使用した場合の記録が速かったと報告している。

速いフィン泳速度を得るためのフィンの硬さは、技能レベル、性別、泳法、泳距離などに関連していると捉えることができるが、先行研究及びフィンを使用するスポーツのテキストや指導書には、指導者が選択すべきフィンの硬度について具体的に基準や数値化された記載が無く、明確な根拠が示されていないのが現状である。

そこで、本研究では初級者とは技能レベルが異なるスノーケリング指導者を対象として、フィンの硬度とフィン泳速度の関係について、フィンキック動作に必要とされると考えられる膝伸展筋力を含めて検討することにより、フィンを選択する際に基準となるフィンの硬度に関する基礎的な資料を収集することを目的とした。

II. 方法

1. 協力者

本研究における協力者は、2017 年 7 月の N 大学野外活動実習の指導者 41 名（男性 23 名、女性 18 名）及び 2018 年 9 月に行われた N 大学マリン実習の指導者 34 名（男性 17 名、女性 17 名）の合計 75 名（男性 40 名、女性 35 名）であった。協力者の身体的特徴と膝伸展筋力値については表 1 に示したとおりである。なお、本研究の測定は、実習開始前に実施した。

表 1 協力者の身体的特徴と膝伸展筋力値

身体的特徴	男性 合計 (n=40)		女性 合計 (n=35)		全体 総合計 (n=75)	
	M	SD	M	SD	M	SD
年齢(歳)	37.6	± 13.9	28.3	± 12.7	33.2	± 14.1
身長(cm)	172.5	± 6.0	159.3	± 4.6	166.3	± 8.5
体重(kg)	69.5	± 9.0	55.5	± 4.6	62.9	± 10.1
膝伸展筋力(kg f)	51.0	± 14.1	33.7	± 7.4	42.9	± 14.3

協力者の技能レベルは、N スノーケリング協会インストラクター認定基準の技能検定合格者であった。この技能検定基準は、4 点セット（水中マスク、スノーケル、フィン、ジャケット（浮力体））を着用して記録を問わず 800m を泳ぎきること、25m 水平閉息潜水ができること、水深 3m におけるマスククリア後の浮上ができることである⁴⁾。今回の協力者の技能レベルは上記の基準をクリアしており、長距離泳や閉息潜水におけるフィンワーク技能が高いことは認められるがフィン泳速度に関する基準は特に定められているものではなかった。

なお、協力者には研究の目的、内容、危険性、個人情報保護の保護、インフォームドコンセントについて文章及び口頭にて十分な説明を行い、同意を得た後に測定を開始した。また、本研究は日本体育大学倫理委員会の承認

認を得て実施された（承認番号第 016-H047 号）。

2. 測定場所

フィン泳速度の測定場所は、セントラルスポーツ Outdoor Village THE101 プール（25m×13m×水深 1.2～1.5m）であった。プールの水温は 28℃～30℃、気温は 27℃～31℃であった。膝伸展筋力は、隣接の講義室で測定を行った。

3. 装備

協力者にマスク、スノーケル、スノーケリングジャケット、フィンの 4 点を装着させた。使用器材は、マスク & スノーケル：AQA デュオソフト II & サミードライシリコン 2 点セット KZ-9059N（写真 1）、スノーケリングジャケット：AQA ライフジャケット KA-9012（写真 2）、フィン：GULL スーパーミューXX ハイブリッド形状のオーダーメイドフィン（写真 3）であった。フィンは、異なる 3 種類のゴム硬度の素材を用いて作成したものであり、重さは 1,127g、形状は 560×200×100×90mm（写真 4）であった。フィンのブレードやリブなどのゴム硬度は、すべて同じ硬度とするオーダーメイドフィンとした。また、フィンのブレード面積を 1 サイズに統一するため、ストラップバンド式のフリーサイズを採用し、全協力者の足サイズに対応させた。ゴム硬度については、K 社から一般的に市販されているゴムフィンの硬度を参考にし、JIS 規格の K6253A を基準として柔らかい順に A75（柔らかい）、A80（中間）、A85（硬い）として示した。参考とした市販のフィン（ゴム硬度）は、マンティスフィン（A75）、ミューサイフアー（A80）、ミュー（A85）であった。



写真 1 マスク&スノーケル（AQA デュオソフト II & サミードライシリコン KA-9059N）



写真 2 スノーケリングジャケット（AQA ライフジャケット KA-9012）



写真3 フィン（GULL スーパーミュウXX ハイブリッド形状のオーダーメイド）（左側：ゴム硬度 A75, 中間：ゴム硬度 A80, 右側：ゴム硬度 A85）

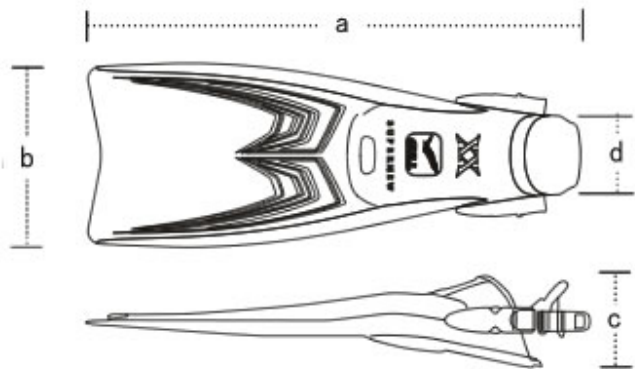


写真4 フィンの形状
(a560 × b200 × c100 × d90mm)

4. 種目（泳距離）及びフィン泳速度の測定方法

泳法は、通常のスノーケリング時に用いるフラッターキック³⁰⁾（以下 FK と略記）（写真5）とした。



写真5 フラッターキック（FK）

種目は、FK において 25m（以下 FK25 と略記）、100m（以下 FK100 と略記）、200m（以下 FK200 と略記）とした。タイム測定は 100 分の 1 秒まで記録し、水面水平方向 25m、100m、200m を最大努力によるフ

ィン泳をそれぞれ 2 回ずつ行い、速い方の記録を測定値とした。それぞれの測定距離（25m、100m、200m）をその記録（sec）で除した値を算出し、フィン泳速度（m/s）とした。測定にあたり、用いるフィンのゴム硬度の順序をランダムに設定（A75→A80→A85, A80→A85→A75, A85→A75→A80）した。タイム測定する際のインターバルは、それぞれの種目の測定後 10 分間であった。スタート方法は、協力者がスタート側プール内壁に右手と右足を触れておき、合図と共にプール内壁を右足で蹴りスタートした。協力者が 25m、100m、200m 泳いだ後、ゴール側プール内壁に右手を触れた際にゴールと判断した。また、100m、200m 測定でのターン方法は、プール内壁に右手を触れてからプール内壁を両足で蹴りターンした。測定にあたっては、協力者の身体的な安全を配慮したうえで実施した。

5. 膝伸展筋力の測定方法

膝伸展筋力の測定には竹井機器工業製の片脚用筋力測定台（T.K.K.5715）及びテンションメーターD（T.K.K.5710）を使用し、椅坐位下腿下垂位での等尺性膝伸展筋力を測定した。測定に際して、椅子に座り膝が 90 度屈曲位になるよう下腿を下垂させ、両上肢は胸部前方で組ませた（写真6）。約 3 秒間の最大努力による等尺性膝伸展運動を左右 2 回ずつ行い、最大値を測定値とし、左右の平均膝伸展筋力（kgf）を膝伸展筋力とした。また、膝伸展筋力の測定値から、数値の高い順に上位群（以下 HG と略記）、中位群（以下 MG と略記）、下位群（以下 LG と略記）の 3 グループに分けた。測定結果から 34.1～46.9kgf を MG とし、それよりも高い数値を HG、低い数値を LG とした。各グループの人数は、HG25 名（男性 20、女性 5 名）、MG25 名（男性 16 名、女性 9 名）、LG25 名（男性 4 名、女性 21 名）であった。



写真6 膝伸展筋力測定
(左：片脚用筋力測定台（T.K.K. 5715）・右：テンションメーターD（T.K.K. 5710）)

6. 分析と統計処理

各種目（FK25、FK100、FK200）におけるフィン泳速度について性別、膝伸展筋力グループ（HG、MG、LG）、ゴム硬度（A75、A80、A85）を要因とした多元配置分散分析（性別：対応なし・膝伸展筋力グループ：対応なし・ゴム硬度：対応あり）を行なった。交互作用が有意であった場合には、単純主効果の検定を行ない、有意であれば Bonferroni 法による多重比較検定を行な

った。交互作用が有意でない場合には、主効果の検定を行ない、有意であれば Bonferroni 法による多重比較検定を行ない、有意でない場合にはその時点で検定を終了とした。統計処理にあたっては SPSS Statistics ver24 を用い、有意水準は 5%とした。

Ⅲ. 結 果

協力者の身体的特徴と膝伸展筋力値は、男性(40 名)では年齢 37.6±13.9 歳、身長 172.5±6.0cm、体重 69.5±9.0kg、膝伸展筋力 51.0±14.1kgf、女性(35 名)では年齢 28.3±12.7 歳、身長 159.3±4.6cm、体重 55.5±4.6kg、膝伸展筋力 33.7±7.4kgf、協力者全体(75 名)としては年齢 33.2±14.1 歳、身長 166.3±8.5cm、体重 62.9±10.1kg、膝伸展筋力 42.9±14.3kgf であった(表 1)。

表 2 フィン泳速度の平均値(平均値±標準偏差)

	FK25 (n=41(男性23,女性18))			FK100 (n=41(男性23,女性18))			FK200 (n=34(男性17,女性17))		
	A75(m/s)	A80(m/s)	A85(m/s)	A75(m/s)	A80(m/s)	A85(m/s)	A75(m/s)	A80(m/s)	A85(m/s)
全体	1.25±0.10	1.25±0.11	1.20±0.14	1.02±0.10	1.02±0.10	0.93±0.11	0.91±0.08	0.91±0.09	0.85±0.09
男性	1.30±0.05	1.31±0.06	1.27±0.10	1.09±0.07	1.08±0.08	1.00±0.08	0.97±0.07	0.97±0.08	0.91±0.06
女性	1.19±0.11	1.18±0.10	1.10±0.12	0.92±0.04	0.94±0.07	0.85±0.09	0.87±0.06	0.85±0.07	0.79±0.00

協力者の平均フィン泳速度は、F25 においては A75 (1.25±0.10m/s)、A80 (1.25±0.11m/s)、A85 (1.20±0.14m/s)、FK100 では A75 (1.02±0.10m/s)、A80 (1.02±0.10m/s)、A85 (0.93±0.11m/s)、FK200 では A75 (0.91±0.08m/s)、A80 (0.91±0.09m/s)、A85 (0.85±0.09m/s) であった(表 2)。

表 3 FK25 における多元配置分散分析結果(性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度)(n=41)

要因	分散分析				多重比較検定
	df	F	p	偏 η ²	
(被験者間要因)					
性別	1	7.33	0.01*	0.99	男性>女性
膝伸筋筋力グループ	2	4.47	0.02*	0.20	HG>LG
性別×膝伸筋筋力グループ	2	0.40	0.67	0.02	
誤差	35	(0.02)			
(被験者内要因)					
ゴム硬度	2	17.91	<0.01*	0.34	A75, A80>A85
ゴム硬度×性別	2	2.61	0.08	0.07	
ゴム硬度×膝伸筋筋力グループ	4	0.11	0.98	0.01	
ゴム硬度×性別×膝伸筋筋力グループ	4	0.26	0.90	0.02	
誤差	70	(0.00)			

*:p<0.05

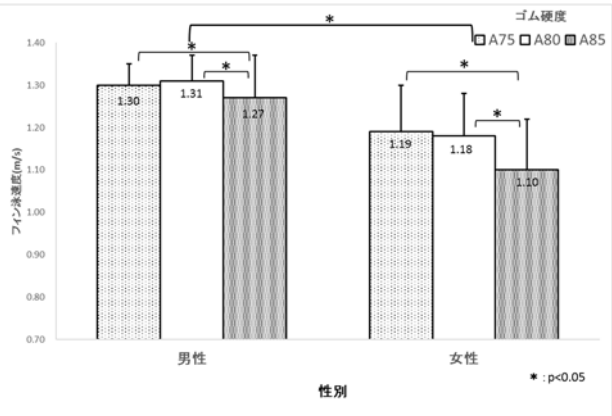


図 1 FK25 の性別におけるゴム硬度別フィン泳速度の比較(男性:n=23, 女性:n=18)

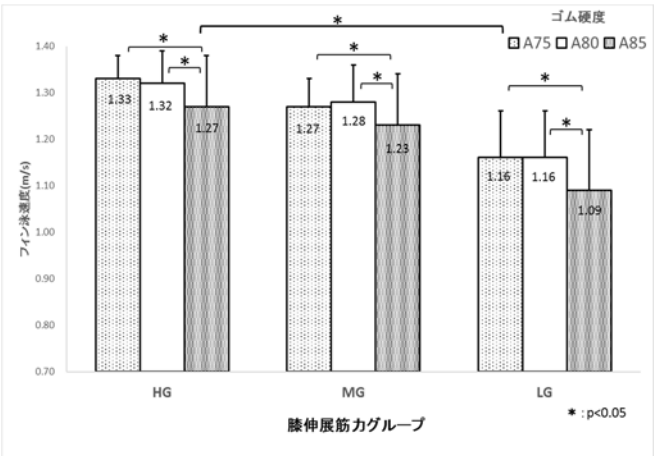


図 2 FK25 の膝伸展筋力グループにおけるゴム硬度別フィン泳速度の比較(HG:n=14, MG:n=13, LG:n=14)

FK25 における性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度を独立変数とする多元配置分散分析の結果、すべての要因において交互作用は認められなかった(F(4,70)=0.26,n.s.) ため、主効果の検定をおこなった。主効果の検定の結果、性別(F(1,35)=7.33,p<0.05)、膝伸展筋力グループ(F(2,35)=4.47,p<0.05)、ゴム硬度(F(2,70)=17.91,p<0.05)のすべてに有意な主効果が認められたため、多重比較検定を行った。その結果、性別では男性が女性の記録より有意に速い値を示した。膝伸展筋力グループでは HG が LG の記録より有意に速い値を示した。ゴム硬度は性別に関係なく、またすべての膝伸展筋力グループで A75 及び A80 が A85 の記録より有意に速い値を示した(表 3)(図 1,2)。

表 4 FK100 における多元配置分散分析結果(性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度)(n=41)

要因	分散分析				多重比較検定
	df	F	p	偏η ²	
(被験者間要因)					
性別	1	11.23	<0.01*	0.24	男性>女性
膝伸筋力グループ	2	7.37	<0.01*	0.30	H6, M6>L6
性別×膝伸筋力グループ	2	0.17	0.84	0.01	
誤差	35	(0.01)			
(被験者内要因)					
ゴム硬度	2	69.49	<0.01*	0.67	A75, A80>A85
ゴム硬度×性別	2	0.01	0.99	0.00	
ゴム硬度×膝伸筋力グループ	4	1.04	0.39	0.06	
ゴム硬度×性別×膝伸筋力グループ	4	0.67	0.62	0.04	
総誤差	70	(0.00)			

*: p<0.05

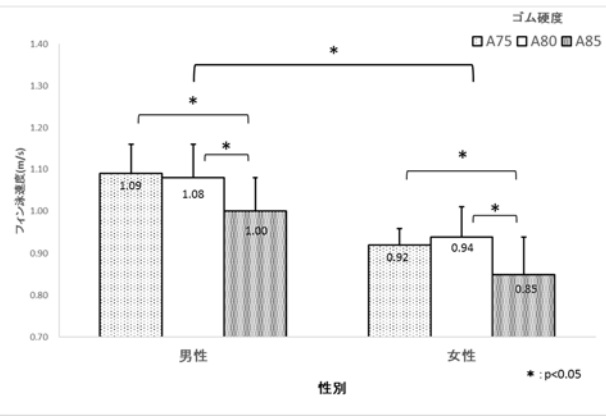


図 3 FK100 の性別におけるゴム硬度別フィン泳速度の比較(男性:n=23, 女性:n=18)

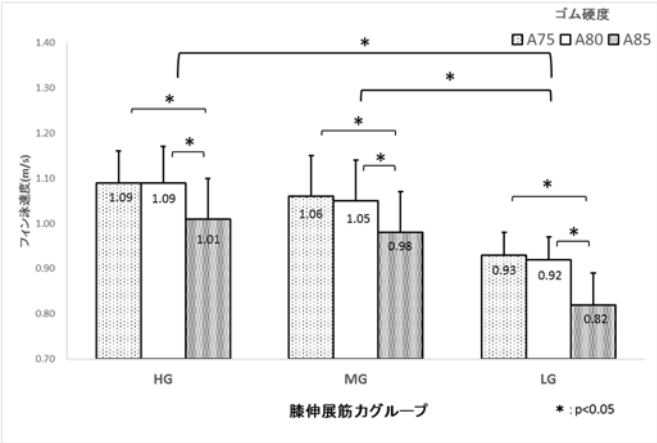


図4 FK100の膝伸展筋力グループにおけるゴム硬度別フィン泳速度の比較 (HG:n=14, MG:n=13, LG:n=14)

FK100における性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度を独立変数とする多元配置分散分析の結果、すべての要因において交互作用は認められなかった ($F(4,70)=0.67, n.s.$) ため、主効果の検定をおこなった。主効果の検定の結果、性別 ($F(1,35)=11.23, p<0.05$)、膝伸展筋力グループ ($F(2,35)=7.73, p<0.05$)、ゴム硬度 ($F(2,70)=69.49, p<0.05$) のすべてに有意な主効果が認められたため、多重比較検定を行った。その結果、性別では男性が女性の記録より有意に速い値を示した。膝伸展筋力グループではMG及びHGがLGの記録より有意に速い値を示した。ゴム硬度は性別に関係なく、またすべての膝伸展筋力グループでA75及びA80がA85の記録より有意に速い値を示した (表4) (図3,4)。

表5 FK200における多元配置分散分析結果 (性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度) (n=34)

要因	df	分散分析	p	検力2	多重比較検定
(被験者間要因)					
性別	1	7.56	0.01*	0.21	男性>女性
膝伸展筋力グループ	2	5.64	0.01*	0.29	HG>LG
性別×膝伸展筋力グループ	2	0.50	0.61	0.04	
総差	28	(0.01)			
(被験者内要因)					
ゴム硬度	2	38.23	<0.01*	0.58	A75, A80>A85
ゴム硬度×性別	2	0.09	0.91	0.00	
ゴム硬度×膝伸展筋力グループ	4	0.55	0.70	0.04	
ゴム硬度×性別×膝伸展筋力グループ	4	1.40	0.25	0.09	
総差	56	(0.00)			

*: $p<0.05$

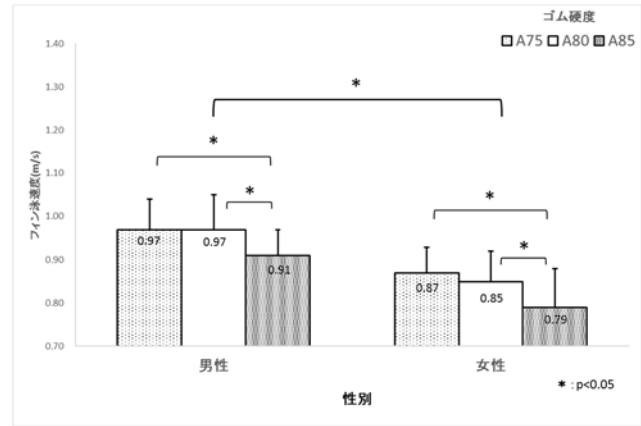


図5 FK200の性別におけるゴム硬度別フィン泳速度の比較 (男性:n=17, 女性:n=17)

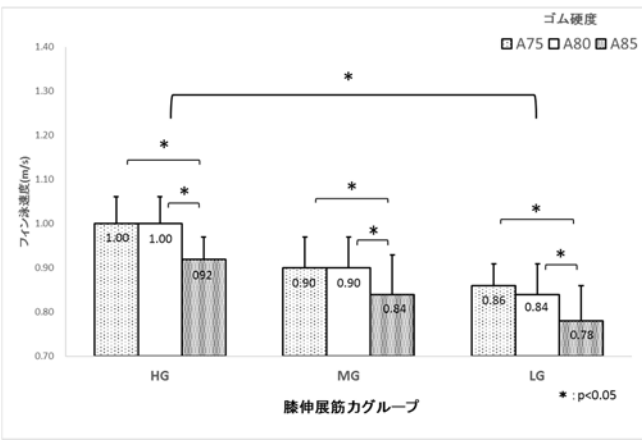


図6 FK200の膝伸展筋力グループにおけるゴム硬度別フィン泳速度の比較 (HG:n=11, MG:n=12, LG:n=11)

FK200における性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度を独立変数とする多元配置分散分析の結果、すべての要因において交互作用は認められなかった ($F(4,56)=1.40, n.s.$) ため、主効果の検定をおこなった。主効果の検定の結果、性別 ($F(1,28)=7.56, p<0.05$)、膝伸展筋力グループ ($F(2,28)=5.64, p<0.05$)、ゴム硬度 ($F(2,56)=38.23, p<0.05$) のすべてに有意な主効果が認められたため、多重比較検定を行った。その結果、性別では男性が女性の記録より有意に速い値を示した。膝伸展筋力グループではHGがLGの記録より有意に速い値を示した。ゴム硬度は性別に関係なく、またすべての膝伸展筋力グループでA75及びA80がA85の記録より有意に速い値を示した (表5) (図5,6)。

IV. 考 察

本研究の目的は、スノーケリング指導者がフィンを選択する際に基準となるフィンの硬度について明らかにすることであった。そのために、異なる泳距離のFK25、FK100、FK200におけるフィン泳速度について、性別、膝伸展筋力グループと3種類の異なるゴム硬度を要因として多元配置分散分析を実施した。

その結果、すべての種目において性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度の各要因間における交互作用は認められず、ゴム硬度の違いによる差異のパターンは同じであった。性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度のすべてに有意な主効果が認められたため、多重比較検定を行った結果、男性の方が速いフィン泳速度を示した。男性と女性の差は、大きく生理学的、骨格系、性機能の差としてとらえられ、男性が女性より高い値を持つ要素のひとつにスピードが挙げられている³¹⁾。本研究におけるフィン泳速度のうち女性の記録を男性の記録で除した比率は、FK25ではA75 (91.5%)・A80 (90.1%)・A85 (86.6%)、FK100ではA75 (84.4%)・A80 (87.0%)・A85 (85.0%)、FK200ではA75 (89.7%)・A80 (87.6%)・A85 (86.8%)に相当しており、いずれも男性の方が速いフィン泳速度を示した。加賀谷³²⁾は性差が顕著なのは筋力であり、女性の筋力は男性の60~80%に相当し、最大筋力の性差は筋量の相違に最も大きな影響を受けると述べている。本研究における平均膝伸展筋力値は、男性51.0kgf、女性33.7kgf (男性の66.1%)であり、

性差による筋力比は加賀谷が述べた値を示し、この膝伸展筋力の相違がフィン泳速度に影響したと考えられる。

また、膝伸展筋力グループによる多重比較検定の結果、FK25とFK200ではHGがLGの記録より有意に速い値を示し、FK100ではMG及びHGがLGの記録より有意に速い値を示した。泳距離が異なった場合でもHGがLGの記録より速いことが共通していた。本研究の結果はPendergastら¹⁹⁾や、大下ら^{20,21)}によるインストラクターやエリート選手を対象とした場合の「脚力が高い場合は記録が速い」と同様であった。したがって泳距離に関係なく、膝伸展筋力が高い場合はフィン泳速度が速いと考えられる。

ゴム硬度による多重比較検定の結果、FK25、FK100、FK200のすべての種目においてゴム硬度A75及びA80がA85の記録より有意に速い値を示した。また性別、膝伸展筋力に関係なくA75及びA80のゴム硬度のフィンを使用した際のフィン泳速度がA85の硬いゴム硬度を使用した際よりも速かった。この結果は、Zamparoら²³⁾が柔らかいフィンに比べ、硬いフィンの方が高い泳速度に繋がると述べた結果と異なっていた。またPendergastら¹⁹⁾、大下ら^{20,21)}の脚力が高く硬いフィンを使いこなすことができる場合は、フィン泳速度が速いと述べる内容とも異なっていた。さらにAbraldesら²⁴⁾の報告している曳行泳において、硬いフィンの方が速い記録であった結果とも異なっていた。Pendergastら¹⁹⁾の協力者は、技能レベルがスクーバインストラクター及びプロの男性ダイバーであり、プラスチック製の硬いフィンを使いこなせる高い膝伸展筋力であったことが推測できる。またAbraldesら²⁴⁾の協力者はライフガードであり、曳行泳のトレーニングを積んだことにより、重量80kgのマネキン曳行をできる膝伸展筋力であったことが推測できる。よって、これまで述べられている「脚力が高く硬いフィンを使いこなせる場合、フィン泳速度が速い」というのは、良くトレーニングされたスクーバインストラクター、ライフガードやエリート選手などトレーニングを実施している熟練者を対象とした場合に限る可能性がある。本研究の協力者における技能レベルは指導者認定コースの合格者であるが、エリート選手などと異なり、日頃から速く泳ぐためのトレーニングを実施していないことが推測できる。

以上のことから、本研究の対象とした指導者レベルのスノーケラーにおいては性別、膝伸展筋力、泳距離に関わらず、速く泳ぐことを目的とする場合にはゴム硬度A75（最も柔らかい）及びA80のフィンを選択することが望ましいことが示唆された。この結果は、スノーケリング初級者において最も柔らかいA75を使用した際に有意に速いフィン泳速度が得られた結果とは一部異なるものであった。今後の課題としては、エリート選手との比較や、更に柔らかい、あるいは硬い素材のフィンとの比較も必要と考えられる。また、水面におけるフィン泳だけではなく、水中において活動するスキングイビングやスクーバダイビングといったフィンを使用するスポーツにおける適切なフィンの選択に関する研究を積み重ねていく必要がある。

V. 結 論

本研究の目的は、スノーケリング指導者がフィンを選択する際に基準となるフィンの硬度に関する基礎的な資料を収集することであった。

協力者75名における、異なるゴム硬度のフィンを用いたフラッターキックでのフィン泳（FK25、FK100、FK200）の記録からフィン泳速度を算出した。またフィン泳速度に影響を及ぼすと考えられる膝伸展筋力を測定した。フィン泳速度について性別、膝伸展筋力グループを要因として多元配置分散分析を行った結果、以下の結論を得た。

FK25、FK100、FK200におけるフィン泳速度について、性別、膝伸展筋力グループ、ゴム硬度を要因とした多元配置分散分析を実施したところ、各要因における交互作用は認められなかった。主効果の検定の結果、すべての要因に有意な主効果が認められた。性別では、男性の方が有意に速い値を示し、膝伸展筋力グループでは、HGがLGより有意に速い値を示した。3種類のゴム硬度では、A75及びA80がA85よりフィン泳速度が速かった。

フィン泳速度からみると、指導者レベルのスノーケラーにおいては、性別、膝伸展筋力、泳距離に関わらず、ゴム硬度A75及びA80のフィンを選択することが望ましいと示唆された。

謝 辞

本研究遂行にあたり、趣旨をご理解、ご協力頂いた、諸関係者（施設含む）の皆様に心から感謝し、厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 日本スノーケリング連盟：スノーケリングマニュアル. 日本スノーケリング連盟, 東京, pp2-11, 2004.
- 2) 新保淳：スポーツ用具とスポーツ技能の相互規定性に関する研究. スポーツ教育学研究, 日本スポーツ教育学会, 4(2):51-58, 1985.
- 3) 松田岩男：運動用具の開発と運動技能. 学校体育, 日本体育社, 23(4):10-14, 1970.
- 4) 吉田章：スノーケリング指導者教本. 財団法人社会スポーツセンター, 東京, pp4-110, 2006.
- 5) 日本水中スポーツ連盟：フィンスイミング入門. 一般社団法人日本水中スポーツ連盟, 東京, pp2-11, 2002.
- 6) 館石逸見：Marine Diving 2月号. 株式会社水中造形センター, 東京, p113, 2018.
- 7) 日本スノーケリング協会：日本スノーケリング協会沿革. <https://www.shakai-sc.or.jp/snorkel.top.htm>, 2018. (参照日:2019年6月16日)
- 8) 日本スノーケリング協会：(速報値)スノーケリングにおける国内事故者数(平成29年1月-9月)まとめ. 日本スノーケリング協会, 東京, p1, 2017.
- 9) 海上保安庁：海難の現況と対策について～大切な命を守るために～(平成29年版). 海上保安庁, 東京, pp82-83, 2018.
- 10) 一般財団法人沖縄マリネリジャーセイフティービューロー：一般財団法人沖縄マリネリジャーセイフティービューロー財団概要. <http://www.omsb.jp/>, 2018.(参照日:2019年6月16日)

- 11) 一般財団法人沖縄マリネリジャーセイフティービューロー：シュノーケリング安全マニュアル。一般財団法人沖縄マリネリジャーセイフティービューロー，沖縄，p11, 2018.
- 12) Pendergast DR, Tedesco M, Nawrocki DM, Fischer NM : Energetics of underwater swimming with SCUBA. *Med Sci Sports Exerc*, 28(5):573-580, 1996.
- 13) ナウイエンタープライズ：ADVENTURES IN SCUBA DIVING. 株式会社ナウイエンタープライズ，東京，p16, 2003.
- 14) 望月昇：イラスト・ガイド ダイビング・マニュアル。マリン企画，東京，p22, 1991.
- 15) 須賀次郎：ダイビング。財団法人社会スポーツセンター，東京，p44, 1996.
- 16) 田原亮二，田口正公，田場昭一郎，遠矢英憲，阿部健司：学校体育におけるスノーケリングを用いた水泳指導の事例。福岡大学スポーツ科学研究，福岡大学総合研究所，44(2):51-56, 2014.
- 17) 鎌田安久，栗林徹，澤村省逸，山下芳男，出口敦美：水泳指導における補助具の活用－足ひれ(フィン)の活用について－。岩手大学教育学部附属教育実践研究指導センター研究紀要，岩手大学教育学部附属教育実践総合センター，3:185-203, 1993.
- 18) 古川結喜：水泳初心者の足ひれを用いた練習におけるばた足動作の運動学的検討。愛知教育大学保健体育講座研究紀要，愛知教育大学体育教室，42:68-71, 2018.
- 19) Pendergast DR, Mollendorf J, Logue C, Samimy S : Evaluation of fins used in underwater swimming. *Undersea Hyperb Med*, 30(1):69, 2013.
- 20) 大下和茂，湯浅安理：フィンスイミング競技の紹介と競技力向上に繋がる最近の研究－フィンスイミング・ワールドカップ 2011 ゴールデンファイナル中国大会の参加報告を兼ねて－。九州共立大学紀要，九州共立大学，2(2):88, 2013.
- 21) 大下和茂，ロスみさき，矢野澄雄，樫本俊兵，高橋康輝，川上雅：50m サーフィスにおける Waving 頻度、Waving 長および泳速の関係－フィンスイミング世界選手権決勝出場者と非出場者の比較－。水泳水中運動科学，日本水泳・水中運動学会，11(1):14-18, 2008.
- 22) 中村敏雄，高橋健夫，寒川恒夫，友添秀則：21 世紀スポーツ大辞典。大修館書店，東京，pp1228-1229, 2015.
- 23) Zamparo P, Pendergast DR, Termin B, Minetti AE : Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness. *Eur J Appl Physiol*, 96:459-470, 2006.
- 24) Abraldes JA, Soares S, Lima AB, Fernandes RJ, Vilas-Boas JP : The effect of fin use on the speed of lifesaving rescues. *Int J Aquatic Res Educ*, 1(4):329-340, 2007.
- 25) Abraldes JA, Ferragut C : Valoración de la velocidad de nado con diferentes aletas. *Revista Kronos*, 9(18):77-84, 2010.
- 26) Pendergast DR, Mollendorf J, Logue C, Samimy S : Underwater fin swimming in women with reference to fin selection. *Undersea Hyperb Med*, 30(1):75-85, 2003.
- 27) Abraldes JA : Estudio de la efectividad de la aleta en función del tipo de prueba en distancia de 25 metros:Buceo,nado y remolque. 4ºcongreso de salvamento y socorrismo, Fundación IDISSA, 341-349, 2005.
- 28) Abraldes JA, Avilés AB : Estudio de la eficacia de los distintos tipos de aleta sobre pruebas de nado en distancias de 50 y 100 metros libres. *Año del Deporte y la Educación Física*, 1-9, 2005.
- 29) 小泉和史：スノーケリング初級者における最速のフィン泳力を導くフィンの硬度について。日本体育大学紀要，日本体育大学，48(1):1-9, 2018.
- 30) 水中科学協会：最新ダイビング用語辞典。大修館書店，東京，p126, 2012.
- 31) 国立スポーツ科学センター：成長期女性アスリート指導者のためのハンドブック。独立行政法人日本スポーツ振興センター，東京，p11, 2014.
- 32) 加賀谷淳子：男女の体型・機能差とスポーツ。臨床スポーツ医学，日本臨床スポーツ医学会，22(10):1217-1223, 2005.

□ORIGINAL INVESTIGATION□

Relationship between Fin Hardness and Finswimming Speed in Snorkeling Instructors.

Kazushi Koizumi ¹, Hideo Matsumoto ², Hisayo Tomago ³, Osamu Takano ³, Koichi Chiashi ³

¹Nippon Sport Science University, ²Tokai University, ³Tokyo University of Marine Science and Technology

Jpn. J. Marit. Activity, 9(1):1-9, 2020.

(Submitted: 19 Sept, 2019; accepted in final form: 11 Mar, 2020)

【Abstract】

The purpose of this study was to clarify the relationship between the hardness of fins used by snorkeling instructors and their finswimming speed. The subjects were 75 instructor snorkelers (45 men, 30 women). Their times were measured in a pool for three swimming categories: 25 m flutter kick, 100 m flutter kick, and 200 m flutter kick. The knee extension strength of subjects, which was considered likely to affect fin selection, was measured and the subjects were divided into a high group, medium group, and low group on this basis. Fins with three levels of rubber hardness were used: from softest to hardest, A75, A80, and A85. The results were analyzed by means of a multi-way ANOVA with finswimming speed as the dependent variable and sex, swimming category (distance), knee extension strength, and rubber hardness as independent variables, with no interaction found among within-subject factors and between-subject factors. Since a significant effect was found for all independent variables, a multiple comparison was carried out using the Bonferroni method. By sex, men were significantly faster. By knee extension strength, the high group was significantly faster than the low group. By rubber hardness, speed was significantly higher in the order A75 and A80. These results suggest that regardless of sex, swimming category (distance), or knee extension strength, snorkeling instructors can obtain highest finswimming speeds by selecting fins with A75 and A80 rubber hardness.

Key Words : Snorkeling, finswimming speed, rubber hardness, instructor

Corresponding author : Kazushi Koizumi, e-mail : koirac @ ybb.ne.jp

□研究資料□

スタンドアップパドルボード (SUP) の活動環境における実施者の配慮行動と保全意識
ーインストラクター養成講習会参加者を対象にー平野貴也¹¹ 公立大学法人 名桜大学

海洋人間学雑誌, 9(1):10-16, 2020.

(受付: 2019 年 4 月 3 日; 最終稿受理: 2019 年 10 月 25 日)

キーワード: 研修, スタンドアップパドルボード, 環境配慮行動, 環境保全意識, 活動環境

I. はじめに

1. SUP について

近年、我が国は多様なライフスタイルの選択が可能な社会と言われている。さらに多様化する価値観、長期化するライフサイクルなどの影響もあり、自由時間を充実させたいというニーズが高まることで、アウトドアスポーツは広がりを見せている。スポーツ庁は、2017 年度の重点課題としてアウトドアスポーツを設定し、アウトドアスポーツ推進宣言を行った。その中で、豊かな人生の時間をもたらし、自然資源を活用した地域活性化、交流人口の拡大、周辺産業の活性化の推進など、スポーツの枠を超えてアウトドアスポーツが人々や社会に与える好影響は地域活性化の起爆剤ととらえている。また原田²⁾は、我が国は自然環境の豊富さからアウトドアスポーツの宝庫であり、特にマリンスポーツについては、ダイビングの対象資源としての「海底観光資源」が豊富であり、ホエールウォッチングやドルフィンセラピーなどの鑑賞・体験型、シーカヤックやサーフィンなどが楽しめるスポーツイベント型の「海域観光資源」を持つ海洋観光の資源大国であると述べるなど、今後の我が国のアウトドアスポーツおよびマリンスポーツのさらなる可能性に期待がもたれている。

本研究のテーマであるスタンドアップパドルボード (以下 SUP と表記する) は、水に浮かんだボードの上に立ち、シングルブレードのパドル (水を漕ぐ櫂が一つ) を漕いで進むアウトドアスポーツであり、スタンドアップパドルボーディング、スタンドアップパドルサーフィンなどと呼ばれている。2005 年頃に我が国で専用の用具の販売が始まり、2012 年に日本スタンドアップパドルボード協会 (以下 SUPA と表記する) が設立された。2012 年に約 80 名であった協会会員数は、2018 年には約 10 倍の 830 名に増加した。また国内のアクティビティや文化体験の予約プラットフォームである ACTIVITY JAPAN (アクティビティジャパン) の調査において 2018 年の夏休みに最も人気のアクティビティ種目となるなど急速に国内に普及したアウトドアスポーツである。

立って操作することを前提としたバランスの良い専

用の用具が製品イノベーションによって開発されたことが急速な普及の要因あり²⁾、サーフィンやウインドサーフィンと比較して手軽で、初心者でもすぐに漕げるようになることが特徴である。また SUP を漕ぎながら波に乗る「SUP サーフィン」、釣りをする「SUP フィッシング」、ボードの上で身体運動を行う「SUP フィットネス」や「SUP ヨガ」、川を下る「リバー-SUP」など競技やレクリエーションとしての活動が行われている。競技会、インストラクター制度、技能検定などの整備が進み、2018 年には国内で 300 以上のイベントが開催されており、活動内容や活動エリアが多様化している。ただ近年、漂流事故や衝突事故が発生しており、対策が望まれている。海上保安庁はホームページの「海の安全情報」に SUP に関する情報を示し、装備、活動環境、出艇前の確認事項を記載している³⁾。また 2018 年に発生したカヌー及び SUP 中の事故の約 7 割が経験年数 3 年以内の初心者であることから、各条件下における初心者及び熟練者の違いを比較検討し、活動環境に関するセーフティーガイドを示している。さらに同庁は 2018 年、2019 年とカヌー及び SUP の安全対策に係る意見交換会を開催し、安全な航行技術と実施方法の検討、検証実験を実施するなど、安全な活動環境に関して検討がなされてきている。

2. SUP の実施環境・活動環境について

SUP に関する学術的な研究は少なく、河合⁴⁾はアメリカにおける普及の状況と我が国の初期の普及状況を比較し、我が国での普及の可能性を示唆している。平野²⁾は安全指導者養成、用具の価格や保管などに加え、実施環境の整備を SUP 普及の課題として挙げている。また平野⁵⁾の研究は SUP 実施者を対象に調査を行い、SUP の実施環境を用具、競技、活動環境、指導・安全、情報・促進の 5 つに分類した。またそれらの実施環境を評価する因子として継続環境因子と導入環境因子の 10 項目を作成した。さらに実施環境の満足度は活動満足度と相関があり、活動満足度は継続意図および推奨意図と関連があり、今後、SUP が国内でさらに普及するためには、実施環境の整備が必要であるという課題を提示した。ただ同時に、SUP の実施環境が多岐にわたるため、幅広い概念を 10 項目で網羅するには限界があり、環境を限定するか、尺度を増やす必要性を指摘し

筆頭者連絡先: 〒905-8585 沖縄県名護市為又 1220-1
e-mail: t.hirano@meio-u.ac.jp

た。平野⁵⁾の示した SUP の実施環境には競技や用具などが含まれている。これらの環境整備には競技団体や用具製造販売業者の協力が必要であり、SUP 実施者が容易に影響を及ぼすことのできる環境とは言えない。そこで本研究では SUP 実施者が実際に活動する環境に限定する。つまり、海の状況や用具の良し悪しなどの環境要因は除き、水面に立ってパドルを漕ぐ行為とそれに伴う行為が影響を及ぼす環境を SUP の活動環境と定義して研究を進める。

3. 環境配慮行動と保全意識について

Pfahl⁶⁾は、多くのスポーツが直接的もしくは間接的に、自然環境へ影響を与えていることを報告している。レクリエーション研究が盛んな欧米では、登山者とライダーの衝突に関する研究や MTB (マウンテンバイク) によるトレイル浸食を科学的に評価する研究、林道の許容限界に着目した持続的な管理策の研究などが行われており、MTB やライダーの特性を把握した上で、自然地域の計画・管理について議論がなされている。環境問題が注目される現代社会では活動環境を保全するには行政だけでなく、利用者、活動者の協力が不可欠であるが、我が国ではレクリエーション・スポーツ参加者の環境意識に関する研究は、ほとんど行われていない現状にある。近年のレジャーの多様化、レジャー人口の増加によって、良質な自然環境には実施者が多数押し寄せており、自然環境に与える影響が危惧されている。また、レジャー・スポーツの需要拡大がごみや騒音、違法駐車、排気ガスなど地域環境に与える影響についても検討がなされなくてはならない。たとえば、アウトドアスポーツのトレンドとして近年注目を集めるトレイルランニングにおいては、一般ハイカーや登山者との接触事故や大会中の死亡事故、自然保護団体の反対により、中止に追い込まれるイベントも少なくない。実施者の環境行動や環境への配慮はアウトドアスポーツが普及する上での必修の課題であり、特に SUP は手軽な反面、漂流や衝突事故、漁業者や他のレジャー愛好者とのトラブルなどが報告されており、早急な対策が望まれる。

平野²⁾は SUP 実施者の 29.7% が独学で SUP を始めており、SUP の普及が初期段階にあるとした。さらに普及を促進するためには安全対策、ルールの周知、指導者の育成、他の競技団体との関係調整などの環境整備を指摘している。SUP に関する指導書は国内では市販されておらず、インターネットのコンテンツも散見される程度で多くないのが実情であり、参加者がどのように SUP を実施するのに必要な知識と技能を入手しているのか疑問が持たれた。SUP を統括する団体は競技や活動内容によってさまざまに分化しているが、日本スタンドアップパドルボード協会 (以下 SUPA と表記する)、日本スタンドアップパドルボード指導者協会 (SIJ)、日本 SUP ヨガ協会、日本ウオーターフィットネス協会などでは指導法の確立やインストラクターの養成を目的に指導者養成の講習会を開催している。講習の内容は技術面、安全面、教授法、スクールの運営、気象海象など多岐にわたり、他のレジャー・スポーツ実施者への配慮、漁業従事者への配慮、混雑時などの対処など活動環境への配慮に関する内容が含まれていたが、講習内容、講習時間ともにならずであった^{7,8)}。それに

対し、カヌーやスクーバダイビング、エコツアーなど自然を活用して実施する他のレジャー・スポーツの指導者養成講習会などでは活動環境への配慮、環境保全などが単元として取り入れられているケースが見られる。

我が国でさらに SUP 実施者が増え、レジャー・スポーツとして普及していくためには安全で、円滑な活動ができるように環境を整備する必要がある。まずは実施者自身が安全対策、自然や地域への配慮などの知識と技能を習得できるように、その周知方法や指導方法を構築しなければならない。ただ SUP 実施者が活動環境に対し、どのような保全意識を持ち、どのような配慮行動を行っているか明らかでない。そのため実施者の実情を知り、活動環境に関する指導や教育を進めていく方を検討する必要がある。

II. 目的

本研究は SUP 活動における環境配慮行動を構成する要因を明らかにし、環境配慮に関する知識技能の入手先および活動内容による環境配慮行動の違いを明らかにする。また環境保全意識について調査し、SUP 実施者の環境配慮行動および環境保全意識を促進するための方策を提案することを目的とする。

III. 方法

1. 調査対象者

本研究では SUP 指導者を目指すインストラクター養成講習会への参加者を対象とした。インストラクター養成講習会への参加者は、これから SUP 指導者を目指す者であるが、講習会への参加資格が SUP 活動 3 年以上であり、十分に環境への配慮および意識を判断できる対象者である。

2. 調査方法

2016 年 3 月～2017 年 6 月に九州、関西、関東、東日本の各地区で開催された SUPA 公認ベーシックインストラクター認定講習会において調査用紙を配布し、その場で回収を行った。300 票配布し、有効回収数は 211 票、有効回収率は 70% であった。

3. 調査内容

A. 専門的属性

個人的属性 4 項目 (性別・年齢・居住地・職業)、専門的属性 (活動年数、活動頻度、主な活動内容、技術レベル (自己申告)、環境配慮に関する知識と技能の入手先、指導経験の有無) の 6 項目について調査を行った。

B. 環境配慮行動

本研究では活動環境を実施者が実際に活動する環境に限定するために、調査用紙の教示文には「SUP を実施する場所の自然、施設、地域における環境 (海の状況、用具などの良し悪しなどの環境は除く) についてお聞きします」と記載した。環境配慮行動については平野⁴⁾が作成した SUP 参加者の実施環境を評価する尺度 (10 項目) をもとに、SUPA 理事 3 名とレジャー・スポーツに関する研究者 3 名によって項目を吟味し、改編を行った。その結果、新たに項目を追加し、12 項目を作成した。質問項目には、「あなたが SUP をするとき以下のことをどの程度、行っていますか?」と記載し、「い

つも行っている」から「全く行っていない」の6段階尺度を用い、等間隔尺度を構成するものと仮定し、6点から1点の得点を与えた。

C. 環境保全意識

環境保全意識については武⁹⁾が作成したマウンテンバイク活動者を対象とした環境保全意識に関する3項目を援用した。SUP活動に当てはまるように表現を修正し、5段階尺度を使用して評価を求めた。さらにSUPを実施する際に必要性を感じた環境保全行動について自由記述によって回答を求めた。

D. 分析方法

環境配慮行動の規定要因を探るため、環境配慮行動に対する評価項目について探索的因子分析を行った。SUP活動に関する環境配慮について学んだ先を独立変数、探索的因子分析によって抽出された環境配慮行動因子を従属変数に設定し、一元配置の分散分析および多重比較分析を行った。分析にはIBM SPSS 25.0 for Windowsを用いた。

E. 倫理的配慮

講習会主催団体であるSUPAに、調査主旨、調査方法、調査内容、倫理的配慮について説明を行い、調査実施の承諾を得た。また調査への協力は自由意志であること、回答しなくても不利益は生じないこと、データは個人が特定されることがないように処理すること、データの管理は厳重に行うことを調査用紙に明記した。さらに調査の実施に際しては、調査者が事前に口頭で回答者に説明を行い、回答を持って同意したとみなした。

IV. 結果及び考察

1. 属性と専門的属性

対象者の性別は、男性が約8割であり、22歳から59歳に分布し、平均年齢は40.3±11歳であった。居住地は関東地方が20.4%と最も多かったが、全国6地域を網羅していた(表1参照)。

表2より活動年数は3年から10年に分布し、平均4.01±1.5年であった。定期的な活動が行われており、週に1日から3日活動する者が81%であった。主な活動内容は①レース型25.6%、②サーフィン型23.7%、③クルージング型40.7%、④ヨガ・フィットネス型10%の4つに分類された。今回の調査では主となる活動の一つだけ回答することを求めたが、対象者の75.6%は「複数の活動を並行して行っている」と回答しており、レースとサーフィン、サーフィンとヨガなど海のコンディショニングや活動の目的によって多様な活動を行っていることがわかった。環境配慮に関する知識と技能の入手先については「経験者から」が40.3%と最も多く、他のレジャー・スポーツで得た知識と技能の応用である「他種目から応用」が22.3%であった。専門店のSUP教室である「スクールで」は15.6%と最も低かった。独学の者は21.8%と平野²⁾の先行研究と比較して約8%の減少であった。SUPの手軽さは実施者の増加につながっているが、危険を伴う水辺でのレジャー・スポーツでもあり、他の種目の応用や経験者から伝えられる

表1. 属性

項目	カテゴリー	度数(人)	割合(%)
性別	男性	167	79.1
	女性	44	20.9
年齢	20代	23	10.9
	30代	82	38.9
	40代	83	39.3
	50代	23	10.9
居住地	東北・北海道	27	12.8
	関東	43	20.4
	中部	36	17.1
	関西	29	13.7
	中国・四国	41	19.4
	九州・沖縄	35	16.6
職業	会社員	101	47.9
	公務員	21	10.0
	自営業	65	30.8
	パート	17	8.1
	専業主婦	2	.9
	その他	5	2.4

表2. 専門的属性

項目	カテゴリー	度数(人)	割合(%)
活動年数	4年未満	99	46.9
	4年以上～6年未満	83	39.3
	6年以上	29	13.8
活動頻度	月3回未満	16	7.6
	週1回	89	42.2
	週2～3日	82	38.9
	週4～5日	13	6.2
	週6～7日	11	5.2
技術レベル (自己申告)	初級者	86	40.7
	中級者	105	49.8
	上級者	20	9.5
主な活動	クルージング	86	40.7
	レース	54	25.6
	サーフィン	50	23.7
	ヨガ、フィッシング	21	10.0
環境配慮に関する知識技能 の入手先	経験者から	85	40.3
	他種目からの応用	47	22.3
	独学	46	21.8
	SUPスクールで	33	15.6
指導経験 (報酬あり)	なし	135	64.0
	あり	76	36.0

だけではなく本来は専門店で専門的な知識と技能の習得が必要である。近年、急速にSUP実施者が増加したことの証左ではあるが、専門店のスクールで技術を学ぶというスタイルが定着していない実情にある。今後、指導者養成講習会や資格制度が整備され、指導者資格を持つ者が増加することで、専門店のSUPスクールにおける指導活動が活発になり、SUPの初期指導を受ける場所として定着することが望まれる。

また今回の調査は、これからインストラクター資格を取得しようとする者を対象としたが、内36%は有償

での指導経験があった。養成講習会を受講し、資格を取得し、その知識と技能を発揮して SUP スクールなどで指導を行うのが本来の順序であるが、指導や業務を行う上で資格取得が必要となったため資格取得を目指しているものと推測される。指導者資格や指導団体の指導制度が構築されていく途上であると考えられる。

2. 環境配慮行動

活動環境への配慮行動の各項目は「SUP をするとき、地域住民や他の海面利用者に配慮するように働きかけている」5.01 点、「地域住民や他の海面利用者に配慮して SUP をしている」4.85 点、「水や大気を汚染しないように SUP をしている」4.84 点の平均得点が高かった。因子分析を適用するにあたり、まず平均と標準偏差から天井効果が見られた 4 項目を分析から除外した。次に主因子法 Promax 回転による探索的因子分析を行った。その結果、固有値 1.0 以上の因子は 3 因子であった。そのうち、いずれの因子の負荷量においても 0.4 以下であった 1 項目を除き、最終的に表 3 に示した 3 因子が抽出された。

第 1 因子では水、大気、海岸、生物の項目で構成されており「自然環境」因子と命名した。第 2 因子は他の海面利用者、駐車マナーなど SUP 活動を行う上で関係する地域への配慮行動に関する項目であり「地域環境」因子と名付けた。第 3 因子は環境への配慮に対する他の人への働きかけ行動であり、「働きかけ」因子と命名した。

3 因子の累積寄与率は 61.36 であり、この 3 因子でもって SUP を実施する際の活動環境への配慮行動の約 6 割を説明している。因子間の相関は .38～.58 間での値を示し、すべての因子間に 1%水準の正の相関が見られた。これは環境配慮の行動が相互に関係していることの反映であると考えられる。クロンバックの α 係数は .70 から .75 を示しており、高くないが内的信頼性が確認できた。

対象者が指導者になることを目指していることもあり、環境配慮行動に対する得点は全体的に高かった。表 4 より下位尺度得点の平均は「働きかけ」因子が 4.92 と最も高く、「自然環境」因子が 4.64 と低かった。環境配慮行動因子と環境配慮に関する知識と技能の入手先の差異について対応のない一元配置の分散分析を行った結果、地域環境因子 ($p<0.05$) と働きかけ因子 ($p<0.05$) に有意な差が見られた。Bonferroni 法による多重比較では、地域環境因子では①独学の者よりも②経験者からの者の平均得点が高く、「働きかけ」因子では①独学の者よりも④他の種目の経験から得ている者の平均得点が高かった。水辺では明文化されていない活動場所独自のマナー、邪魔にならない駐車場所などその場で活動している者でないとわからない配慮も多々ある。SUP 経験者はこれから SUP を開始しようとする者に知識と技能を伝達する役割を行っていた。平野²⁾ は 70%以上の SUP 実施者が他のレジャー・スポーツ種目から SUP に移行したり、サーフィンやカヌーなどと並

表 3. 活動環境配慮行動尺度の因子分析結果（主因子法・プロマックス回転）

質問項目	Mean	SD	因子負荷量			共通性
			F1	F2	F3	
F1: 自然環境($\alpha = .72$)						
水や大気を汚染しないようにしている	4.84	0.92	.78	.10	-.06	.62
海や海岸に落ちているごみを拾うようにしている	4.72	1.07	.55	.08	.24	.28
鳥や魚などの生物に影響がないようにしている	4.25	1.21	.49	-.03	.09	.57
F2: 地域環境($\alpha = .70$)						
ゲレンデの使い方や駐車マナーなど配慮している	4.80	0.98	-.10	.87	.19	.95
地域住民や他の海面利用者に配慮している	4.85	1.00	.19	.59	-.19	.29
F3: 働きかけ($\alpha = .75$)						
地域住民や他の海面利用者に配慮するよう仲間に働きかけている	5.01	0.95	-.02	.18	.79	.84
自然環境に影響を及ぼさないように仲間に働きかけている	4.64	1.08	.24	-.17	.66	.52
因子間相関						
	F2		.380**	—	—	
	F3		.578**	.571**	—	
** $p < 0.01$						

** $p<0.01$

表 4. 環境配慮行動と環境に対する知識や技能の入手先

	全体 (n=211)		①独学で (n=46)		②経験者から (n=85)		③スクールで (n=33)		④他種目の 応用 (n=47)		自由度 =3	Bonferroni	
下位尺度因子	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D	F 値	有意水準	多重比較
自然環境	4.64	0.92	4.76	1.19	4.62	0.79	4.67	0.90	4.27	0.74	1.90		
地域環境	4.75	1.00	4.30	1.06	5.01	1.03	4.83	1.05	4.65	0.92	2.80 *		①<②
働きかけ	4.92	0.90	4.57	0.98	4.86	0.83	4.86	1.00	5.23	0.85	2.94 *		①<④

* $p<0.05$

行して実施していることを明らかにしている。他種目での活動によって得られた環境に配慮する知識と技能は SUP に応用できており、他の実施者や地域との関係づくりに対する環境配慮に対する働きかけに活用されていることがわかった。なお環境配慮に関する知識と技能を独学で学んだ者の入手先ではインターネット、雑誌、DVD などが多数であった。こうした情報よりも経験者の口コミや自らの経験による情報が SUP 実施に活用されていたが、SUP 指導団体は環境に配慮する基本的な行動を記載したマニュアルを作成し、実施者への配布やホームページで公開して啓蒙を図る必要がある。

一方、スクールで学んだ者の平均得点は全体の平均値よりは高値ではあったが、有意な差は見られなかった。SUP を始めようとする者の窓口となるべき SUP スクールはさらに積極的に活動環境への配慮を指導するべきであろう。スクールで指導するインストラクターが養成される場である指導者講習会等で環境への配慮、関係作りなどについて事例を挙げて、より具体的に指導を行うことがスクールでの実施環境に対する配慮や行動の指導をより促進するものと思われる。

環境配慮行動因子と活動内容の差異について一元配置の分散分析を行った結果、「自然環境」因子に有意な差 ($p<0.05$) が見られた (表 5 参照)。Bonferroni 法による多重比較では、クルージング実施者よりもレース実施者の平均得点が有意に高かった。クルージングは自然や地形などを観察する活動が主であり、自然環境への配慮行動は高いと予測されたが、最も低い得点であった。レース活動を行っている者はチームや仲間と時間を合わせて活動を行っていることが多く、海上のゴミを集めるなどの清掃活動を行っているチームも見られる。またトレーニングとして長い距離を漕ぐため、鳥や魚の群れなどと遭遇することもあり、自然環境への配慮行動に結びついていると考えられた。武^{9,10)}は、指導的立場にあるガイドや野外レクリエーションを長期に実践している者は環境の保全意識や配慮行動が高くなること示唆しているが、SUP 実施者には性別、年齢、活動年数、指導経験の有無による環境配慮行動への影響は見られなかった。ただ対象者が指導者になることを目指していることもあり、環境配慮行動に対する得点が全体的に高く、これらによる差異が大きくなかったとも考えられる。また対象者の平均活動年数が 4.0 ± 1.5 年と少なく、それほど指導経験が豊富ではなかったことも一因であったと考えられた。

なお Dyck ら¹¹⁾は、登山愛好者を対象に、自然環境への態度や行動について検証を行い、専門志向化が高い愛好者は、中・初級の登山愛好者に比べて環境に負荷の少ない登山行動を行っていることを明らかにしている。レース、サーフィン、ヨガ・フィットネスなどはク

ルージングと比較して専門的な知識と技能が必要である。経験年齢と活動内容の間に相関は見られなかったが、クルージングからレース活動への移行や専門志向化をたどる過程で指導者や経験者などから環境配慮に関する知識や技能を学び、行動に結びついたことも推測される。快適で利便性の高い活動環境を構築するには実施者の専門化の程度や活動内容に合わせて活動環境を整備する必要がある。同時に、活動場所が許容できる他の水辺レジャー・スポーツを含め容量の基準や混雑状態 (Crowding) に対するルール作りが必要であると考えられる。

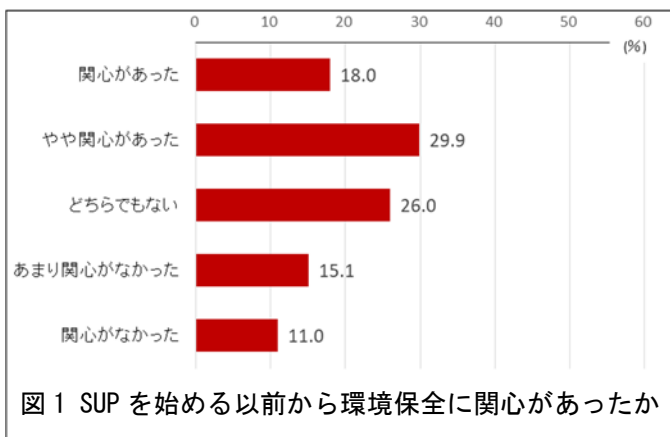


図1 SUP を始める以前から環境保全に関心があったか

3. 活動環境への意識

A. 環境保全への意識について

「SUP を始める以前から環境保全に関心があったか」の項目で「関心があった」と「やや関心があった」と回答した者は 47.9%であり、「関心がなかった」と「あまり関心がなかった」の合計は 26.1%であった (図 1 参照)。

次に「SUP を通じた活動で環境保全に対する意識が高まったか」の項目では「高まった」と「やや高まった」を合わせて 78.7%であった。「あまり高まらなかった」「高まらなかった」は 4.8%であり、SUP 活動によって環境保全に対する意識の変化が見られた。「SUP を通じた活動で環境保全の必要性を感じたか」の項目では 90%の者が必要性を感じており、「あまり感じない」「感じない」は 2%であった。SUP を実施することによって環境保全に対する意識が影響を受けていることがわかった (図 2・3 参照)。

調査方法が異なるため一概に比較することはできないが、武¹⁰⁾のカヌーイストの環境保全意識調査と比較すると、カヌーイストはカヌーを始める前からの環境保全への関心があった者は 51.4% (「とても当てはまる」と「当てはまる」の計) であり、SUP 実施者の方がより少ない割合であった。カヌーを行うことで関心が高

表 5. 環境配慮行動と活動内容

下位尺度因子	全体 (n=211)		①レース (n=54)		②サーフィン (n=50)		③クルージング (n=86)		④カヌー・フィッシング (n=21)		自由度 =3	Bonferroni 有意水準	多重比較
	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D	Mean	S D			
自然環境	4.64	0.85	4.96	0.91	4.64	0.78	4.44	0.86	4.78	0.65	2.82 *	③<①	
地域環境	4.75	0.86	4.89	0.89	4.73	0.93	4.63	0.82	4.69	0.81	1.12		
働きかけ	4.92	0.78	5.00	0.84	4.98	0.79	4.90	0.78	4.67	0.58	1.11		

* $p<0.05$

まったカヌーイストは 66%、必要性を感じた者は 82.3%であり、この 2 項目は SUP 実施者の方が高い割合を示した。活動中の視点が高く、移動しながら水中や水辺を観察しやすい SUP の特性が環境保全に対する意識を高めていると思われる。SUP を行うことで環境保全に対する意識が高まっており、自然環境の保護や環境保全など環境教育のツールとしても活用できるのではないかと推測された。

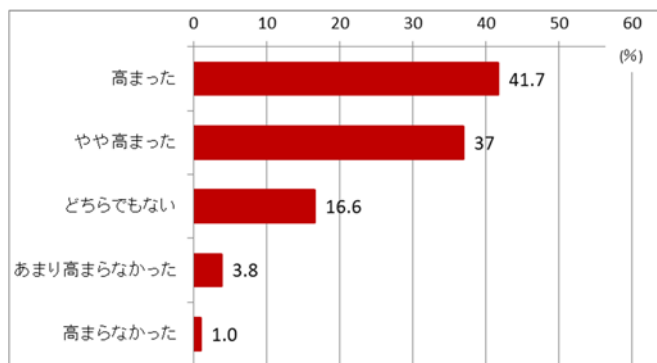


図 2. SUP を通じた活動で環境保全に対する意識が高まったか

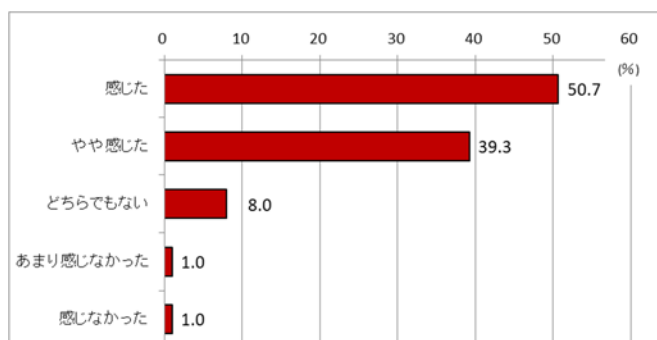


図 3. SUP を通じた活動で環境保全の必要性を感じたか

B. SUP を実施する際に必要性を感じた環境保全行動

SUP を実施する際に必要性を感じた環境保全の対策や整備について自由記述で回答を求め（長文での回答は文意によって区切り、複数の回答とした）、得られた回答をグルーピングした結果を図 4 に示した。水辺利用者との関係 30.3%（64 件：他のレジャー実施者、漁業者との関係づくりなど）、不法投棄・ゴミ 28.9%（61 件：大型ゴミ、ビニールゴミの漂着対策など）、地域住民との関係 28.4%（60 件：駐車場整備、騒音など）、砂浜保護 22.3%（48 件：砂の流出、サンゴ保護など）、野生生物 19.4%（41 件：生態、観察方法を知るなど）、水質汚染 19%（40 件：水質、におい対策など）などが見られた。地域環境に関する回答が上位であり、自然環境に関する回答も多数見られた。これらの回答数に属性、専門的属性によるグループ間の差異は見られなかった。

SUP を行うことで、これらの活動環境の問題点に気づき、整備や改善の必要性を感じている。さらに環境配慮行動では「働きかけ」因子など環境配慮に対する働きかけ行動がみられることから、特に本研究の対象者である指導者を志す実施者は環境保全に対する知識と技能を得ることで環境保全を促進する担い手となる可能

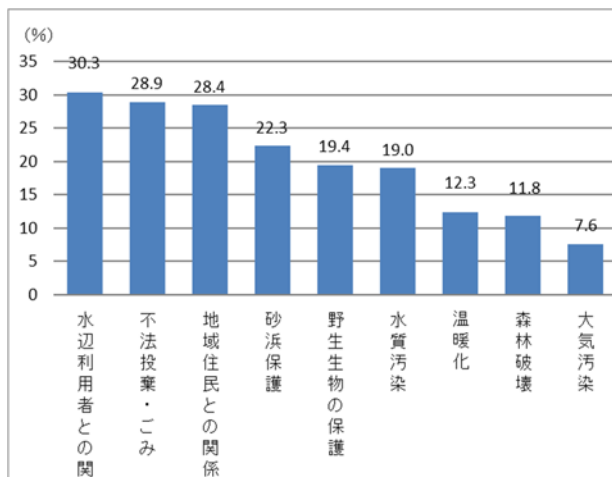


図 4. SUP を実施する際に必要性を感じた環境保全対策や整備

性がある。また定期的に SUP 活動を行っている者が多く、自然環境の変化へのモニタリングや環境を管理する活動が期待できる。ただ指導者養成団体が行っている講習会等では、安全に対する指導は行われているが、環境配慮について単元が設けられていない実情にあり、講習内容に環境配慮に関する内容を加えるべきであろう。回答には、「環境の問題点に気づいてはいるが、行動に移せていない」といった記述もみられ、どのような活動をすれば環境問題の改善や保全につながるのか、具体的な活動内容が周知されていないと考える。環境省^{12,13)}は 2015 年と 2017 年に国立公園内で開催されるトレイルランニングのイベントに対するガイドラインとモニタリングの手引きを作成し、主催者及び実施者に対し、安全配慮や環境配慮などについて呼び掛けを行っているが、SUP においても明確な配慮行動を示すことで保全行動につながる可能性がある。インストラクターは快適で安全な実施についてはもちろんであるが、環境保全についても指導的立場にあるべきであり、インストラクターを養成する指導団体には SUP 実施者の環境に対する気づきや保全に対する取り組みを活動環境の整備や改善に生かしていく組織的なシステム作りが求められる。

V. まとめ

本研究において SUP 実施者の環境配慮行動を構成する因子として「自然環境」「地域環境」「働きかけ」が抽出された。指導者資格や指導団体の指導制度が構築されていく過程にあり、現段階では環境配慮行動について養成講習会では十分な指導が行われておらず、経験者から指導を受けた者が最も多かった。環境配慮行動を構成する因子として「自然環境」「地域環境」「働きかけ」が抽出され、環境配慮に関する知識と技能の入手先によって環境配慮行動の違いが見られた。また SUP 実施者は地域環境、自然環境に対する環境保全の対策や整備の必要性を感じていた。

SUP の活動が我が国に定着していくためには安全な実施はもちろんであるが、快適で、利便性の高い活動環境を構築していく必要がある。環境配慮行動および環境保全意識を促進するための方策として、まず SUP を始める際には専門店の SUP スクールが窓口となるよう

に資格制度を確立する。さらに SUP スクールなどでインストラクターが環境配慮、環境保全について指導を行うべきである。そのためにも、インストラクターを養成する立場にある指導団体には環境への配慮や行動、働きかけなどの具体的な活動内容のマニュアルや基準を作成し、配布やホームページ上で公開するなど組織的な取り組みやシステム作りをさらに推進する必要がある。

VI. 今後の課題

本研究ではインストラクター養成講習会参加者のみを対象者としたため、指導的な立場になることを目指していない愛好者とは活動配慮行動と保全意識が異なることが考えられる。また指導者になることを目指している対象者であったため、環境配慮行動や活動環境への意識が全体的に高く、対象者間の十分な比較検討を行えていないことが懸念される。

SUP の実施者がわが国で増加し始めたのは近年のことであり、SUP の活動環境に関する研究は十分な蓄積がなされていない。今後、SUP を実施することによる環境配慮行動や保全意識の変化は、SUP を実施する前後の環境に対する意識変化、他種目との効果の比較などを行うことで明らかにできると考える。また対象者の活動年数や専門志向化など参加の度合いによって環境配慮行動の違いを検証すべきであろう。

引用文献

- 1) 原田宗彦：スポーツ都市戦略 2020 年後を見すえたまちづくり。学芸出版社、東京、pp140-144, 2018.
- 2) 平野貴也：スタンドアップパドルボード(SUP) 愛好者の実状と普及のための課題。海洋人間学雑誌, 4(1):41-46, 2015.
- 3) 海上保安庁：ウォーターセーフティガイド。(2019 年 7 月 20 日：参照)
https://www6.kaiho.mlit.go.jp/info/marinesafety/00_totalsafety/02_sup/00_sup.html
- 4) 河合辰巳：アメリカにおけるスタンドアップパドルの発展と普及に関する研究。2013 年度早稲田大学大学院スポーツ科学研究科修士論文, 2013.
- 5) 平野貴也：スタンドアップパドルボード(SUP)の実施環境,活動満足度,行動意図の関連性について。名桜大学紀要, 23:43-49, 2018.
- 6) Pfahl ME: Sport & the natural environment a strategic guide. Kendall hunt publishing, Dubuque, Iowa, 2011.
- 7) 社団法人日本スタンドアップパドルボード協会：日本スタンドアップパドルボード協会公認ベーシックインストラクターテキスト第 3 版。社団法人日本スタンドアップパドルボード協会、神奈川, 2013.
- 8) 一般社団法人日本 SUP 指導者協会：日本 SUP (スタンドアップパドルボード) 指導者協会公認インストラクターテキスト第 1 版。一般社団法人日本 SUP 指導者協会、神奈川, 2018.
- 9) 武 正憲, 浜 泰一, 斎藤 馨：マウンテンバイクの自然環境における利用特性とライダーの環境保全意識に関する研究。ランドスケープ研究, 72(5):575-578, 2009.
- 10) 武 正憲：カヌー活動を事例とした野外レクリエーション活動家の環境保全意識と環境配慮行動の関係。ランドスケープ研究, 71(5):689-692, 2008.
- 11) Dyck C, Schneider I, Thompson M, Virden RJ.: Specialization among mountaineers and its relationship to environmental attitudes. J Park Rec Admin, 21(2):44-62, 2003.
- 12) 環境省 (2015) 国立公園内におけるトレイルランニング大会等の取扱いについて。(2019 年 7 月 20 日：参照)
http://www.env.go.jp/nature/trail_run/conf/trailrun_n.p.pdf
- 13) 環境省 (2017) 国立公園内で開催されるトレイルランニング大会等におけるモニタリングの手引き。(2019 年 7 月 21 日：参照)
https://www.env.go.jp/nature/trail_run/mat01.pdf

□研究資料□

無人島でのキャンプ体験が育む子供の成長

―事後感想文等を手がかりとしたケース・スタディ―

小森伸一¹¹ 東京学芸大学

海洋人間学雑誌, 9(1):17-30, 2020.

(受付: 2019年3月28日; 最終稿受理: 2020年5月14日)

キーワード: 生きる力, 海洋型キャンプ, 無人島, SEAS (School Events Analyzing System), ケース・スタディ

I. はじめに: 研究の背景および目的

本研究は海洋型組織キャンプである「チャレンジ! 無人島探検 in セとうち」の体験がもたらす子供たちの成長について、自己評価にもとづく SEAS 調査を参考にしつつ、子供の事後感想文を手がかりに明らかにすることを目的としたケース・スタディである。

研究対象のケースとなる「チャレンジ! 無人島探検 in セとうち」(以下、無人島キャンプ)は、森永製菓株式会社の CSR (Corporate Social Responsibility: 企業の社会的責任) 活動における青少年育成を目的とした「リトルエンゼル育成プログラム」として実施されている。本稿執筆時の 2018 (平成 30) 年度で 3 回目となる。その前身として 1999 から 2014 年の間に全 15 回行われた「森永リトルエンゼル育成 無人島探検隊」(2011 年度は東日本大震災の為に休止)^{注 1)}から数えるとその歴史は長い。本稿は、2017 (平成 29) 年度に実施された無人島キャンプの成果について取り上げていくものである。

「SEAS (シーズ)」(School Events Analyzing System: 学校行事評価システム)は、文部科学省の提唱する「生きる力」および国立教育政策研究所の策定する「特別行事活動評価基準」を融合して開発された尺度である。この SEAS 調査は、行事活動の中での体験によってもたらされる「生きる力」に関わる自己成長感を多角的に捉え、その体験活動における効果(活動への満足度、取り組みの姿勢、成長度、等)について自己評価をもとに検証する^{1, 2), 注 2)}。

「生きる力」は、(1) 確かな学力: 自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する能力、(2) 豊かな人間性: 自らを律しつつ、他人と協調し、他人を思いやる心や感動する心など、(3) 健康・体力: たくましく生きるための健康や体力、と定義されている。1996 (平成 8) 年に、「21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について」という諮問に対する第 1 次答申の中で、中央教育審議会が教育の新たな目的として初めて示した。その背景には、青少年の多様な体験活動の欠落にともなう子供たちの健全な心身育成への弊害が顕在化してきたことにある。

これらを受けて、2002 (平成 14) 年度以降の学習指導要領の中で継続して強調されてきており、2011 (平成 23) 年度実施の現行学習指導要領(小学校)では、「生きる力」をよりいっそう育む方針が示され引き続き重視されている。「生きる力」を醸成する基盤として、直接的な体験活動の重要性も同時に強調されてきた。この点は他者との関わりにおいて進められる体験型の学習形態となる「主体的・対話的で深い学び」(アクティブ・ラーニングなど)の導入推奨を含めて、「生きる力」の育成は 2017 (平成 29) 年 3 月に公示された新学習指導要領でも重要事項として踏襲されている³⁾。

「SEAS」では、体験活動によって自分がどのくらい伸びたかという「生きる力」に関わる成長について、「知識・理解(情報収集・活用力)」、「思考・判断(問題解決的思考力)」、「豊かな人間性(コミュニケーション)」、「技能・表現(実行力・リーダーシップ)」、「関心・意欲・態度(モチベーション)」、「健康・体力(体力・気力)」という 6 つの側面から、自己評価にもとづいてより多面的に検証できるように構成されている。

組織キャンプにおける「生きる力」の効果検証においては、「IKR (IKiRu chikara) 評定用紙」を活用した研究が多くみられる(例えば、橘ら⁴⁾、中川ら⁵⁾、青木ら⁶⁾、比屋根・氏家⁷⁾、等)。それらの研究では、野外活動(自然体験活動)を含めた組織キャンプでの体験は子供の「生きる力」を向上することが示されてきた。本研究では、「生きる力」の検討において多用されている「IKR」ではなく「SEAS」調査を活用しているが、この尺度を用いて公表されている先行研究は数点である^{8, 9)}。その中で、とくに本稿は「SEAS」調査による子供たちの自己評価としての結果データをケース・スタディの中で取り上げた質的研究であり他に類をみない。そういった意味で本研究は、体験活動による「生きる力」に関わる子供の成長についてのこれまでの成果に、また違った観点からの知見の積み上げに寄与できるであろう。この点に本研究の新規性および意義を指摘できるものと考えられる。

なお、本研究の目的を遂行するにあたり、以下 2 点の研究論点(リサーチ・クエスチョン; 以下、RQ)を設定し、その RQ に基づいて検討していく。

- ① SEAS 調査(自己評価)にみる子供の成長について
- ② 上記 RQ1 との関連において、事後感想文等にてど

筆頭者連絡先: 〒187-0021 東京都小平市
e-mail: skomori@u-gakugei.ac.jp

う表現されているか

II. 方法：ケース・スタディ（事例研究）

ある特色ある状況・環境（ケース）について着目し、その事例の密な検証を通じてより広く深い当該事象の理解に適した研究方法として、質的研究の一手法となるケース・スタディ（事例研究）がある^{10,11)}。本研究は、無人島キャンプという非日常的な特殊なケースにおける様々な体験を通して生起される子供たちの心の動きや行為、また相互作用する事象全般の内容や経験する世界の意味（意味世界）について検討を試みるものである。Gillham¹²⁾によれば、そのようなある特別な環境におけるその独自の文脈の中で得られる根拠（データ）に基づきつつ、設定した研究課題について最も適切で可能な回答を導き出す手法の一つがケース・スタディであると述べられている。本稿では特殊な事例（無人島キャンプ）を研究対象として上掲した研究論点（RQ）についての検討を試みることから、ケース・スタディの手法が最も適切かつ妥当と判断し採択した。以下は、本研究における RQ の検証を進める上でのその事例内容および研究方法等の概要である。

1. 事例（ケース）の概要

A. 研究対象者とその背景

当該キャンプ参加者の小学生4年生から6年生の32名が研究対象者である（男子16名／女子16名）。その32名は全国921名の応募者の中から選考^{注3)}されたため、参加者のそれぞれが初対面であった。なお、応募にあたっては、無人島キャンプに参加したい理由及びしてみたいことを子供自身が手書きで書くことや、「厳しく、つらい状況でもあきらめず挑戦し、仲間と協力できる気持ちのある方」という条件が示されている¹³⁾。子供たちはそれらの点を了解した上で応募し選考されていることから、無人島での取り組みに対する意識や意欲は潜在的に高い傾向にあると察せられる（あくまでも推察であって精査されたわけではない）。

現地では1グループ8名（男子4名／女子4名）での全4班で編成された。班分けはキャンプ初日になされ、そのグループを中心に生活や活動が行われた。表1は学年および性別ごとにみた人数構成を示したものである。

表1. Configuration Table for the Subject of Research

	1班		2班		3班		4班	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
4年	1	1	1	2	2	1	1	1
5年	2	1	1	1	1	1	1	2
6年	1	2	2	1	1	2	2	1
計	4	4	4	4	4	4	4	4
	8		8		8		8	

B. 無人島キャンプの概要：日程・場所・活動プログラム、等

当該キャンプは2017（平成29）年8月1日（火）から6日（日）の5泊6日で実施された。当該無人島は瀬戸内に浮かぶ「松島」である（兵庫県姫路市）。この島を管轄する兵庫県立いししま自然体験センターの5キロメートルほど南に位置する。このセンターは家島諸島の「西島」内に作られた海洋型の施設である。最初の2日間は現地の環境への心身の適応を考慮するとともに無人島生活に向けた準備を含めてセンター内のフィールドで活動し、無人島「松島」へは3日目に移動して3泊4日のキャンプ生活を送った。全6日間の活動プログラムの概略は表2の通りである。全日程を通じて、大きな天候の崩れはなく総じて良好で、表2に示されているプログラムが予定通りすべて実施された。

各班には男女1名ずつの2名のリーダー（班付き指導者）が配置され、キャンプディレクター、プログラム・マネジメントスタッフ、看護師、スーパーバイザー（筆者）など総勢24名からなる指導体制で運営された（筆者含む）。

2. 研究デザイン

A. 参加観察

筆者は当該無人島キャンプにスーパーバイザーの立場で帯同して参加観察を行い、そこで得られた子供たちの言動についての重要な発見や気づきについて、適宜フィールドノートとして記録した。参加観察には、観察対象となるフィールド（本稿でいえば、当該キャンプ全体）への関わりの程度によって4分類が考えられる。すでに、自分が参加者であるような立場で参与しながら観察する「完全な参与者」、たとえばグループのリーダーとして子供のサポートやアドバイスをするなどある明確な役割をもちながら参与する「積極的な参与者」、フィールドに入るものの積極的な役割は持たないで現場の日常的な流れを崩さないように観察する「消極的な参与者」、直接的な接触を一切もたない「観察者の役割のみ」である¹⁴⁾。筆者の役割は当該事業における事前・本番・事後と必要に応じて主催者や全体統括役のキャンプディレクターに助言をしたり、相談を受けたりする立場であった。子供たちに事前配布された資料には、筆者はスタッフの一人として紹介されている。それゆえ、当該キャンプの最初と最後の挨拶や日常会話をすることはあった。しかし、研究対象者の子供たちへの関わりにおいて特別な役割は担っておらず、直接的に関わって指導したり、指導に介入したりすることはなかった。したがって、参与の深さでは最も浅い「消極的な参与者」であった。

B. 収集データ（アーカイブ）

キャンプ終了後に、設問に対して5段階で回答するSEAS調査アンケートを実施した（表3）。体験後に子供たちが自身の成長（どうかわったか）について、どう感じているか自己評価した結果の平均値である。回答した研究対象者は小学4年生から6年生までの男女半数ずつであることから（表1参照）、得られる数値には、各学年における発達段階の差や性差による違いがあると考えられる。しかし本稿では、後述する質的研究における「アーカイブ」の考えにもとづいて、それらの差を

表 2. The Outline of Activities

	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目
	いえしま自然体験センター		無人島「松島」			
午前	東京組・出発式 名古屋組・出発式 姫路組・出発式	起床 (6:30) 朝の集い 朝食 (食堂) <u>無人島トレーニング</u> ・泳ぎ ・テント設置練習 ・班備品確認	起床 (6:30) 朝の集い 朝食 → 部屋清掃 センター発→無人島へ <無人島着> <u>オリエンテーション</u> <u>設営/避難訓練</u>	起床 (7:00) <u>班別活動 (午前)</u> ・朝食：パン食 ・泳ぎ ・釣り ・魚介類最終 ・島内探検 など	起床 (7:00) 朝食：飲料用ゼリー <u>個人選択活動</u> ・釣り ・泳ぎ ・缶ダ作り ・クラフト ・木登り ・塩づくり など	起床 (7:00) 朝食：パン食 <u>撤収</u> <u>離島式</u> 無人島発 → 姫路港
午後	全体集合/姫路駅 バス移動 船移動/姫路港 センター到着 <u>開始の会</u> /班発表 <u>班活動</u> ・自己紹介/名札作り	昼食 (食堂) <u>カヌー体験</u> <u>ビーチフラッグ</u> シャワー <u>班ミーティング</u>	昼食 (弁当) <u>ビーチクリーン</u> <u>島探検</u> ・反対側の浜へ <u>貝採集</u> シャワー (水浴び)	昼食：α米・缶詰 <u>班別活動 (午後)</u> ・泳ぎ ・釣り ・魚介類採集 ・島内探検 など シャワー (水浴び)	昼食：そうめん (本部炊き出し) <u>選択活動シャリング</u> シャワー (水浴び) 夕食 (野外調理) ・釣った魚+α米	入浴/銭湯・姫路 <u>姫路組とのお別れ会</u> 新幹線移動 (昼食) 名古屋組・解散式 東京組・解散式
夜間	夕食 (食堂) 入浴 <u>班ミーティング</u> 就寝 (20:00) (スタッフミーティング)	夕食 (食堂) 就寝 (19:00) (スタッフミーティング)	夕食 (野外調理) ・貝カレー <u>班ミーティング</u> 就寝 (20:00) (スタッフミーティング)	夕食 (野外調理) ・焼き魚定食 <u>班ミーティング</u> 就寝 (20:00) (スタッフミーティング)	<u>たき火の会</u> <u>班ミーティング</u> 就寝 (20:00) (スタッフミーティング)	

表 3. Questionnaire Contents of SEAS

【問1】この「チャレンジ！無人島探検隊」にあなたがどのように取り組んできたかについて、お聞きます。	15. グループで何かしているときに、そのときに一番良いやり方を考え、そのやり方通りにすることができるようになった
1. 今回の無人島探検隊に、満足している	16. 学校だけでなくいろいろなところでのルールやマナーをみんなが守れるように、気をつけられるようになった
2. 今回の無人島探検隊にいっしょうけんめいに取り組んだ	17. 目標のやり遂げるために、みんなをまとめることができるようになった
3. 今回の無人島探検隊の計画や準備にいっしょうけんめいに取り組んだ	18. 班の仲間の意見をうまくまとめながら、活動を進められるようになった
4. 今回の無人島探検隊の3日間、いっしょうけんめいに参加した	19. 自分の考えや気持ちを、相手にうまく伝えられるようになった
5. うまく行かないときもよく工夫して解決した	20. 自分とは違う意見でも大切にできるようになった
6. 班の仲間や、リーダーとうまく力を合わせる事ができた	21. 相手の気持ちになって考えることができるようになった
【問2】この「無人島探検隊」についてのあなたの感想をお聞きます。	22. これまでよりも話せる人が増えた
1. この森と食の探検隊に参加したことで、森永製菓がより好きになった	23. 相手の気持ちになって考えることができるようになった
2. この無人島探検隊は、森永製菓らしい、いい行事だと思った	24. 人の心の痛みが分かるようになった
3. この無人島探検隊には、他の会社にはない活動があると思った	25. 知りたいことがある時、本・図鑑・辞典を使って調べられるようになった
【問3】この「チャレンジ！無人島探検隊」への取り組みを通して、あなたがどのようにかわったと思うか、お聞きます。	26. 知りたいことがある時、パソコンやインターネットを使って調べられるようになった
1. 「おもしろい」「もっと知りたい」と思うことが増えた	27. 知りたいことがあるとき、周りの人にたずねながら情報を集められるようになった
2. これからやってみたいと思う活動が増えた	28. 活動を通して、さまざまなことを知ることができた
3. 自分から進んで学ぼうと思う気持ちが強くなった	29. 活動を通して、さまざまなことが分かるようになった
4. 勉強してみたいと思うことが増えた	30. 調べたことや分かったことを、分かりやすく発表できるようになった
5. どんなときでもねばり強くやってみようと思うようになった	31. 活動を通して、体力や気力・集中力がついた
6. なにごともすすんでやってみようと思(お)うようになった	32. 体を動かしても疲れにくくなった
7. 困ったことが起きたとき、その理由は何かを考える力がついた	33. 何かに集中して取り組める力がついた
8. 困ったことが起きたとき、どうすればよいかを考える力がついた	34. ストレス (大変なことを経験したり、そう感じたりすること) に対して強くなった
9. 困ったことが起きたとき、どうすればよいいろいろな解決のし方を考えることができるようになった	35. 元気がわいてくるように感じられるようになった
10. 活動をうまく進めるにはどんなことを良くすればよいか、考えられるようになった	36. 生き生きとした感じがするようになった
11. 目標をやりとげるために必要なことを考え、計画を立てられるようになった	
12. これまでしてきたことを見直して、次に何をすべきか考えられるようになった	
13. みんなの意見が違ってても、話し合いながらみんなをまとめることができるようになった	
14. 計画にそって仲間と活動を進め、グループの目標をやり遂げられるようになった	
	【自由記述欄】
	この「チャレンジ！無人島探検隊 in せとうち」の中で、気がついたこと、分かったこと、発見したこと、感動した(心が動かされた)こと、楽しく行ったとなど、とても思い出に残ったことについて、何でもご自由にお書きください。

【回答】「1. そう思わない」「2. あまりそう思わない」「3. どちらでもない」「4. ややそう思う」「5. そう思う」

精査して示すことはせず、学年や性別など全てを包括した上での平均値について取り上げることとする。

SEAS アンケートに加えて、主催者から「感想文 (A4 サイズ)」(図 1) と保護者および子供を対象とした自由記述式の「親子アンケート (A4 サイズ)」(図 2) の提出を依頼している。感想文については、文章だけでなく絵を描いてもよく、各自の好きなように自由に書いてよいことを伝えた。本研究のデータ源となるこれら 3 点については、迎えの保護者も交えての解散式の際に、回答時には保護者は決して干渉することなく、必ず子供自身で考えて答えることを強調した上で渡し、郵送によって回収した。SEAS アンケートと感想文は参加者 32 名から回答が得られたが、「親子アンケート」については、1 点の返送漏れがあった (5 年女子およびその保護者)。なお、親子アンケートでは、保護者については「お子さんを探検に行かせてよかったと感じた点はありませんか?」、「森永製菓に対するご意見、ご要望」という 2 点について聞いたが、本研究に関係するのは前者の質問のみであるため、本稿では後者の問いに対する記述内容については取り上げない。このほか、SEAS アンケート内に設けられた自由記述欄の記載内容、筆者の参加観察によって得られたフィールドノートも補助データとした。

図 1. Essay Paper

図 2. Questionnaire for Parent and Child

これらはすべて、質的研究としての本研究における「リサーチ・クエスチョンに取り組んだり考えたりすることを可能にする、広範な材料のコレクション」¹⁵⁾ (注 4)を意味するアーカイブとして扱われる。SEAS の調査結果については数的データであるが、これもその一つとして捉える。すなわち、それは数値ではあるものの、高度な統計処理上の結果データ単体として取り上げているのではなく、質的調査の本研究全体において、主としてリサーチ・クエスチョンを探求する上で参考にする資料として扱われる性質のものである。

C. 分析手法

本研究では子供の成長度を自己評価にもとづく SEAS の結果を参考にしつつ、その成長度と子供の感想文等に見る記述データとの関係性を探るものである。調査協力者たちから得られた言葉の質的データは、無人島という特殊な環境下での協働生活や様々な体験活動をするといった社会文化的な文脈から生じられたものである。したがって、得られた質的データを研究対象者の単なる部分的な内面の表現として見るのではなく、その周囲の社会や文化的背景を考慮した文脈の中で捉え意味付けしていくディスコース分析の手法を取ることにした。その分析アプローチにはいくつかの手法があるが、その中でも本稿では、主観的経験を研究するディスコース分析を採用している。これは、その人にとって人生の一部で特別な意味をもち、振り返ることがあるような経験について、またそれが多くの人たちに共通する同じ種類の経験であるなら、語られ、記述される際に何等かのパターンがあると考えられるのであり、この経験の語りや記述パターンを検討していくアプローチである¹⁶⁾ (注 5)。本稿でも、子供たちが得た経験について語られている記述のパターンを見出し検討している。

D. 倫理的配慮

研究対象者となる子供たちの保護者に対して、「アンケートの依頼状」および「研究倫理遵守に関する誓約書 (研究承諾書)」の 2 点をアンケートに添えて事前に送付した。協力可能な場合は当該誓約書に承諾の署名をもらい返送してもらった (全員から承諾)。なお誓約書では、匿名性の担保や、事前事後のアンケート等で得られた調査データが研究に関わる著作や発表、講演・講義といったことに使用される一方で、そのような目的以外には使用しないことについて説明している。

III. 結果

1. SEAS 結果にみられる「子供の成長度」

SEAS 調査によって明らかになった「子供の成長度」の結果は図 3^{注 6)}のとおりである。一番高い平均値を示したのが「関心・意欲・態度 (モチベーション)」であった [4.65/5]。この指標は、活動や学びに積極的、自主的に取り組み、自己を成長させようとする力を示し、子供の学習面および学習以外の活動面についての「モチベーション」(興味・関心・意欲)の向上を示す指標である。次いで高い平均値となったのが、「健康・体力 (体力・気力)」であった [4.60/5]。この指標は、物事や活動に集中して取り組むことができる集中や体力および気力の充実度、またストレスに耐える力などの総合的

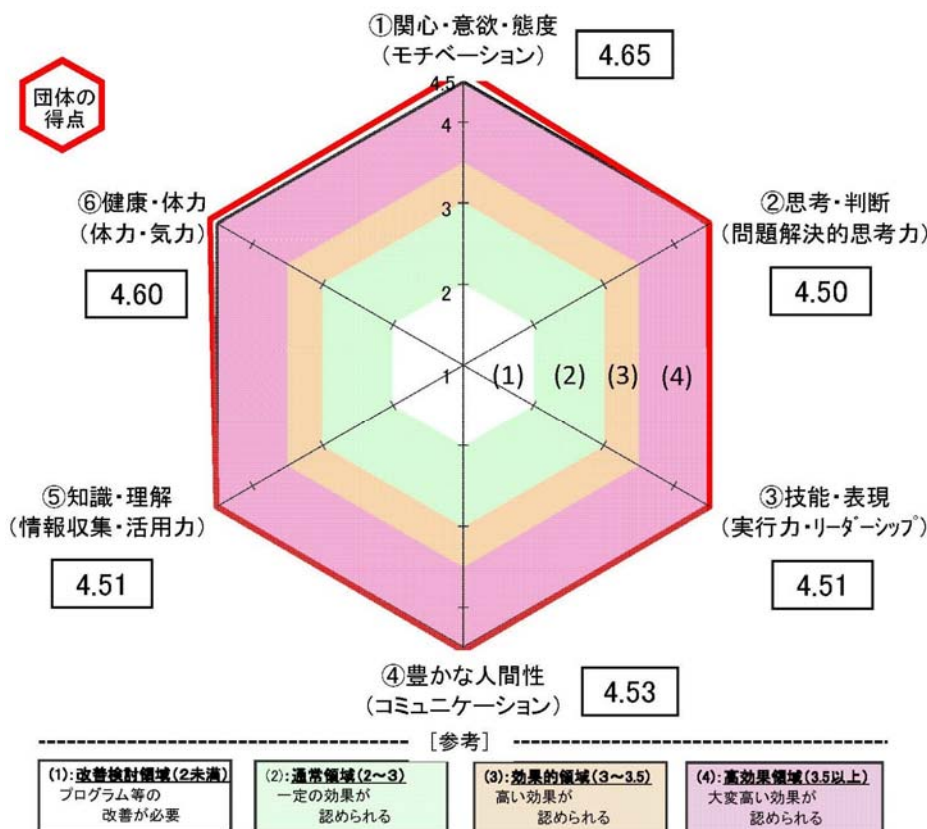


図3. The Result of SEAS: Child's Growth

な身体力・精神力の向上を示す指標となる。そして3番目が「豊かな人間性 (コミュニケーション)」である [4.53/5]。これは、自分の気持ちや考えを相手にうまく伝える自己表現力や他者への共感性とともに、相手の気持ちや考えにも耳を傾け尊重できる傾聴能力などの総合的なコミュニケーション力の向上を示す指標である。

次いで残りの3項目が、「技能・表現 (実行力・リーダーシップ)」および「知識・理解 (情報収集・活用力)」が同値で [4.51/5]、最後に「思考・判断 (問題解決的思考力)」ということになった [4.50/5]。「技能・表現」は、チームメンバーと協力しあって活動を進め目標を達成できるという実行力・リーダー的な力の向上を示す項目となる。また「知識・理解」は、必要な情報を多様な情報媒体を活用して必要な情報を集めて見つけ出し、理解し、適切にまとめて発表できる情報の検索・収集・発信力の向上を示す指標である。最後に「思考・判断」は、自ら課題を見つけ、多様な解決策を考え、問題解決に向けた計画を立てるという総合的な課題解決的思考力の向上を示す項目である^{注7)}。

以上、「子供の成長度」は、6つの指標について全てが [4.5/5] 以上と高い平均値を示した。

2. 記述によるテキストデータ

A. 感想文

図4にみられるように、文字だけでなくイラストを交えての多様な表現による感想文が得られた。文字のみというものもあったが、絵だけというものはなかった。文字数 (文章量) については、概して絵が感想文用紙の多くのスペースを占めて文章量が少ないもの [例: 図4-① (5名: 4年男2・女2/5年女1)]、付されたイ

ラストが小さいが文章が多いもの [例: 図4-③ (7名: 4年男1/5年男2/6年男3・女1)]、イラストと文字が用紙の半々くらいのもの [例示なし (7名: 4年男1・女1/5年男1・女2/6年男1・女1)]、イラストが多く (大きく) 文字数も多いもの [例: 図4-⑤⑥ (4名: 4年女1/6年男1・女2)]、文字だけではあるが比較的文章量が多いもの [例: 図4-②④b (7名: 4年男2/5年男2・女1/6年男1・女1)]、などが主として見られた。文字数が少な目で (用紙の半分以下)、イラストもないといった感想文も少数あった [例: 図4-④a (2名: 5年男1/6年男1)]。

総じて、上位学年の方が文章量が多い傾向にあるものの、4年生であっても多くの文章からなる感想文を書いた子供もいた [例: 図4-②③ (4名: 4年男2・女2)]。複数枚で提出された比較的文章数の多いものが3点あった [例示なし (3名: 4年男1名・女1名/5年男1名)]。絵と文章が書かれた感想文は全体32点の内24点あり (4年8名: 男3・女5/5年7名: 男4・女3/6年9名: 男4・女5)、文字だけの感想文は8点であった (4年2名: 男2/5年3名: 男1・女2/6年3名: 男2・女1)。文章と絵が混在する感想文については、概して上位学年ほどその量と質ともに充実した内容となっている傾向が見られた [例: 図4-③⑤⑥ (11名: 4年男1・女1/5年男2/6年男4・女3)]。

B. 自由記述内容 (SEAS アンケート内)

前掲表3にあるように、SEAS調査では最後に自由記述欄が設定されている (記入スペース: 約縦4.5cm/横8cm)。「この『チャレンジ! 無人島探検隊 in せとうち』の中で、気がついたこと、分かったこと、発見したこと、感動した (心が動かされた) こと、楽しく行った



図4. Examples of Children's Impressions Essays

ことなど、とても思い出に残ったことについて、何でもご自由にお書きください」という問いに対して、研究対象者の子供 32 名のうち 30 名が回答し、2 名が無記入であった。図 5 はその例として全 4 グループ中の 1 班の子供たちの記述回答を示したものである。そこでも見られるように、1 文のみの短い回答もあれば、3 文以上で書かれたより多くの記述がなされたものもあった。全体的に見てそれらの差異については、学年や性別による違いは特に感じられなかった。当該図にあるような簡易な絵を添えていたものもあった（回答のあった 30 名中 3 名）。

C. 親子アンケート（自由記述式）

研究対象者 32 名中、1 点の返送漏れがあったため（5 年女子）、この親子アンケートについては 31 名分を分析対象とした。

(1) 子供の回答

前掲図 2 にあるように、子供への問いは A4 サイズ用紙の約上半分に 3 つの問いが設定されている（設問：「一番楽しかったことは？」「一番つらかったことは？」「探検で気がついたことは？」）。しかし、それぞれの回

答欄はとても限られた小さなスペースとなっているため、ほとんどが短い回答であった。それらを、学年および性別ごとに整理したものが表 4 である。

(2) 保護者の回答

本研究に関係する「お子さんを探検に行かせてよかったと感じた点がありますか？」という問いに対して、多様な反応があった。当該回答スペースに収まる数文（1～3 文）のものもあれば、「書ききれない場合は別紙でもかまいません」という但し書きが付記されていることから、別紙に記載された長文での回答も得られた。また別紙ではないものの、当該記述欄いっぱいにかかれていたり、用紙の裏側にわたって記述されたりするものもあった。その記述内容は、無人島キャンプからの帰宅後において、その体験を経ての子供の成長（行く前と帰ってきた後での言動における肯定的な変化）について書かれていることが多かった。特に長文での回答の全てにその傾向が見られた。紙幅の関係上、その全部をここに示すことはできないが、以下はそのような保護者からの記述例である。

・人や食べ物など、日常生活で当たり前にあるもの、してもらえていたことを考える機会になったようで、と

- いかだ作りで新しい浜を見つけたこと
- ①海にゴミがいっぱいあったこと ②フグが海にいた ③いかだ作りがたのしかった ④はじめて見た生き物がいた ⑤魚をさばくことができたが魚がかわいそうに感じた。
- 思い出に残ったことは、「ビーチクリーン」。北の浜も南の浜もひょうりゅう物でいっぱいだったけど、北の浜のゴミをみんなで拾ったらあつというまにきれいになって「ビーチクリーン」は大切でなと思った。
- 木登りやひょうり* [キャンプディレクターのニックネーム] の図かん作りなどの陸活動は暑かったけど楽しかったし、カヌーや海泳ぎも寒かったけど、楽しかったです!! 魚をさばいたり、貝の内蔵をとったりして命の大切さを感じました。
- 今までは店で売っている魚を何も思わずふつうに食べていたけど、無人島ではその魚のありがたみが分かり、自然の大切さがよく分かったからすごく良かった。一生わすれない思い出になった。仲間もできて友だちの輪が日本中に広がった。
- 電気などがほとんどない生活がどれだけ大変かという事に気が付いたし海からのひょうりゅう物やそれで無人島の浜が汚れたりしているからビーチクリーンとかも大切だけど海に物を捨てないことも大切だと思った。
- 人生の中でこんな経験をするのはたぶんもうないかもしれないぐらい多くのことを仲間と学べました。 全てが感動でした。ありがとうございます。
- 心に残ったことは、ライス* [班リーダーのニックネーム] の顔は、米みたい。木登りしたこと。

* [] 内の斜字は、筆者の注記



図 5. An Example of Children’s Comments in SEAS : The Case of Group 1

表 4. Children’s Answers Part in the Questionnaire for Parent and Child

	一番楽しかったことは？	一番つらかったことは？	探検で気がついたことは？
4年	男子 魚を見れたこと（フグ、ブダイなど）／四メートルぐ らいの深さの所で泳いだこと。／イカダづくり／魚釣 り／釣り	トイレの水くみ／前と後に重いリュックをせおいながら歩い たこと／家島でもつをもって山をのぼったこと／男リー ダーという時／特にありません	海にゴミをすててている人がいた／つりで魚はかんたんにはつれ ないこと／自然、だれもない／自然であふれていてとても気持 ちよかった／魚たちへの感謝など
4年	女子 なかまといっしょに泳いだりつりをしたこと／つり／ イカダに乗って、森浜に行ったこと／木登り／海泳ぎ	むしさされやしおまけがいたい／なし／テントであつくであ まりねれなかった／水が自分の思うりょう使えないこと。 シャワーでシャンプーが無い！貝の内ぞう出し	水はききょうで大切だとわかった／水は大切／いまの生活がべん り／ビーチグラスが多かった／しげんをあまりムダにしてはいけ ない！ということ
5年	男子 いかだをつくったこと／ダイブ、つり／いかだ作り／ きれいな海でおもいきり、泳いだこと／泳ぎ	トイレへはいること／ねるときに暑かった。トイレが遠かつ た／ごはん作り／電気や水道もなくて、暑かったこと／船に 乗っていた時のこと	水や電気の大切さ／海の生き物から、命の大切さがわかった／地 図にのっていない浜があったこと／見たことがない生き物や植物 がいっぱいあったこと
5年	女子 友達がたくさんできたこと、海でとびこみをしたこと ／はんのリーダーや仲間と過ごした時間／うにとり／ 釣り	トイレの水を運ぶこと／仲間との別れ／ふろに入れない／ウ ニとり	自分でつった魚は最後までのごさず食べなければいけないとい うこと／きちんとしたせつびがなくとも、生活できるということ／ 班できょうりよくしたら、なんでもすばやくできる／食べ物や電 気、水のありがたさ
6年	男子 個人せん択活動のイカダ作りです／水切り／海で泳い で魚を見たりできたことです／班のみんなや友達やス タッフさんといるとき／全部	ねるとき。すごく暑くてぜんぜんねれませんでした／テント がせまい／トイレが大変でした／クラゲなどのどくをもつ生 き物／トイレ、テントでねる	日本に、こんなすごい自然があったんだと思いました。ふだんの 生活がすごくめづまれていることに気が付きました／水は大切／ 今までの生活がとても恵まれていると感じました。ビーチでたく さんゴミが見つかりおどろきました／命の大切さ、自然の大切さ、 友達の大切さ／無人島にはたくさんきれいな魚がいることを 知った
6年	女子 みんなでやった全てのことが楽しかった！順位が決め られない！／海でウニやアワビサザエをとろうとした こと／海で泳いだりつりをした事などやたき火の会／ きれいな海で泳いだこと☆／カヌー・釣り／海やつり をしたこと／海で泳いで、いろいろな魚をみたこと	みんながいたからつらいことはなかった！／テントでねる こと／りとうしき／水浴び（セッケンがつかえなかったの で常に自分の体がよごれているようで気持ち悪かったよ ⑬／大変だったことは、釣りや魚をさばくことですが、 つらかったことは特にありません／水があまりないなかで のペットボトルでのシャワー／つらい事は特になかったけ ど、魚があまりつれなくて、よるごはんに困ったこと	魚や貝も生きていて、大切な命だということ／人間は生きていく ために命をもらっている／電気などがなくても生活できるし今の 生活になれすぎて自然をこわすにもいこうがないから自然は もっと大切にしたい方がいいということ／食べるって命をもらうこ と。生きるって大変！／無人島で暮らすためには、「自然の恵 み」を活用するだけでなく、守る、感謝することの両方が必要だ と気がつきました／たくさんある／ま水がふそくして、手があま りあらえなかったから、水は生活をするうえですごく大切だとい うこと

でも良い体験をしたんだなあとうれしく思います。(4年男子・保護者)

・見知らぬ土地で、見知らぬ人たちと6日間一緒に生活できたことはとても素晴らしい経験をさせて頂いたと思っております。生きるための知恵や行動力、仲間の大切さを学んだように感じます。家ではできない成長をさせて頂き、感謝しております。(5年男子・保護者)

IV. 考 察

1. RQ1・SEAS 調査（自己評価）にみる子供の成長について

SEAS にみる成長度は、pre-post モデルによる統計処理を使った検証ではないため、無人島キャンプの体験前後の変化、すなわち、体験によって子供たちの成長度が以前よりも高まった否かを示すものではないものの、自己評価において高い成長度が認められた。図3が示すように、体験後の子供たちを全体的に見ると、その時点で自らが成長したことを感じていることが見て取れる（自己成長に関わる設問＜表3・【問3】1～36＞について、子供たちが自己評価によって回答した結果の平均値を示したものが図3である）。

この傾向については、SEAS 調査における他の結果として示されている子供の「活性状態」（「満足度」および「取り組み姿勢」を掛け合わせてそのバランスから導き出す）がとても高いレベルにあることから指摘できる（図6）^{注8）}。「活性状態」とは、無人島キャンプの活動全般に一生懸命に取り組んだと子供自身が感じた上で満足感も得ているほど高くなる、またはその逆を知ることのできる指標である。いわば事後の子供たちの

ポジティブな心性状態の度合いを表している。

図6が示すように、子供たちは当該無人島キャンプについて、「全体的に熱心に取り組み [4.88/5]、かつ満足している [4.94/5]」という高活性領域の中でも非常に高い結果を示した。調査結果が示す体験後の子供の自己評価に見る成長度（平均値）は、この極めて高い活性状態の上に、またはそれと相まって導き出されたと考えられる。ここでの子供たちの高い満足感をもたらしている要因は、個々にそれぞれ違うであろう。一方で筆者の参加観察にもとづき概して言えるのは、子供たちは無人島でのさまざまな活動、遊び、チャレンジなどの体験を通して、自分自身で、また仲間と協働してやり遂げた時の達成感、喜び、感謝、楽しさ、感動などの情感や思いが複合的・総合的に重なりあって高い満足感に通じているのであろうと考えられる。さらに、一生懸命に自身で取り組んで最後までやったという、自主性や積極性に関わる肯定的な自意識も少なからずその高い充足感へ関連しつなっていると推察される。

加えて、先述したように、研究対象となっている子供たちは、無人島キャンプに対する意欲や意識が、顕在的かつ潜在的に高い傾向にあると推察され、その点が影響して、上記した「成長度」や「活性状態」についての高い値につながっているととも考えられる。

子供たちが生き生きと活動し前向きな気づきや気持ちになっている様子は、当該無人島キャンプの取り組み成果を発信するWEB ページ上に掲載された映像を通して確認可能である^{注9）}。当該事業では、7つの力の育成を目的に挙げているが^{注10）}、その項目ごとに映像が整理されて紹介されている（①挑戦するくあきらめ

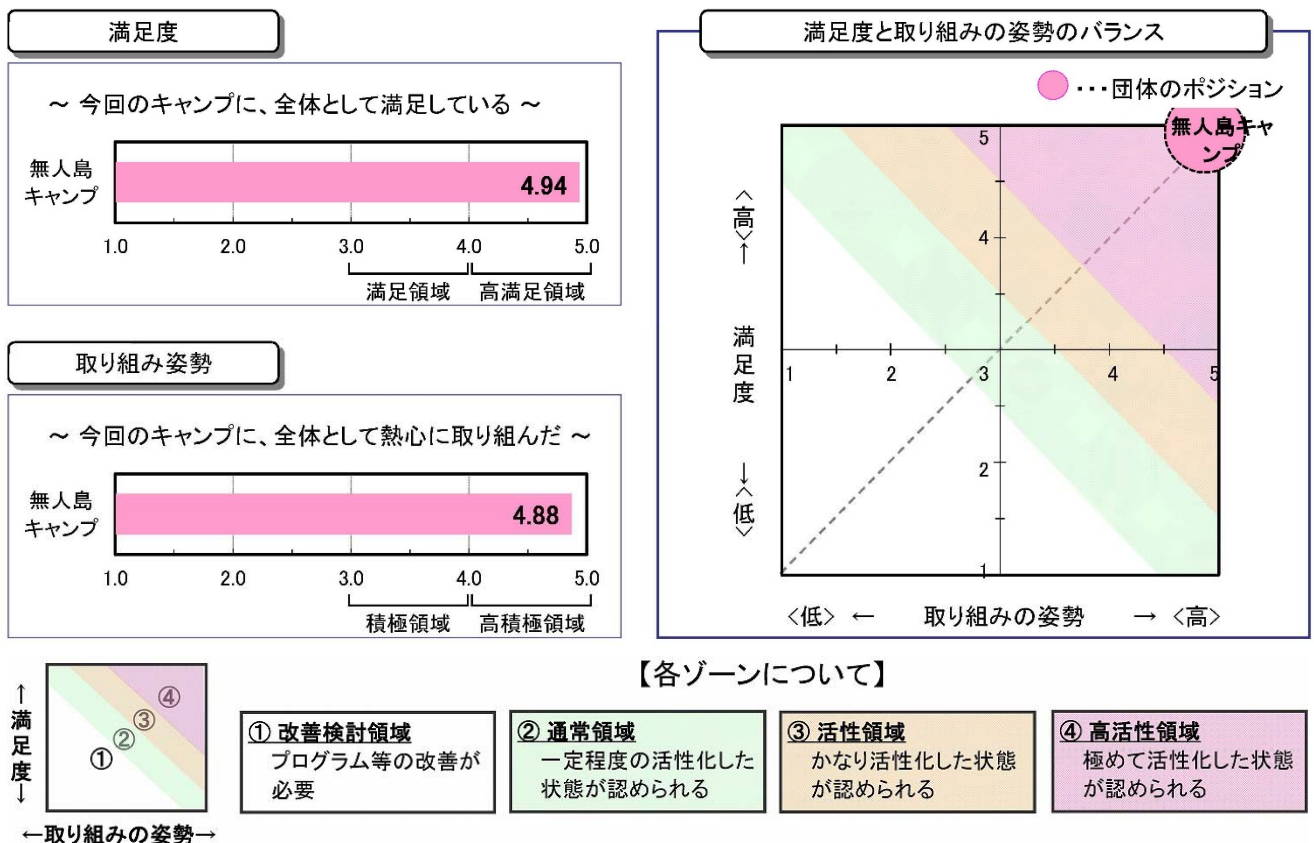


図6. The Balance of Child's Satisfaction and Working Stance

ない心・実践力>/②創る<発展的思考・実行力>/③自然と生きる<環境理解・自然下での生活力>/④協力する<周囲と協働する力>/⑤自分から行動する<自主性・積極的行動力>/⑥食べる<食についての知識・理解>/⑦身を守る<安全行動・対応力>; < >内の文言は現場の参加観察をふまえ筆者が補記)。

上記したような子供たちの快活な様子やそれがもたらすポジティブな心性状態が、生きる力に関わる子どもの成長指標の6項目での高い結果につながったと推察される。このことは、心理学者のFredricksonが提唱し、今やポジティブ心理学領域の基礎理論になっている「拡張-形成理論 (broaden-and-build theory)」からも説明できるであろう。拡張-形成理論における「拡張効果」とは、ヒトは喜び、興味、安らぎ、愛情、嗜好といったポジティブ感情を抱くことで思考と行動の選択の幅が拡大するという。いわば人間の視野を広げて思慮深くし、より発展的な状態となる機能を有するとされる。そしてポジティブ感情が認識や行動の幅を広げると、そのことにより創造的になるだけでなく、将来にわたって有効な身体能力、知的能力、社会的能力、心理的能力を生み出していくといった「形成効果」があるという理論である。この「拡張-形成理論」は脳神経科学分野も含む最新の実証実験や検証によって科学的根拠が示されているものでもある^{17,18)}。今回の無人島キャンプでは、表2に見られるようなさまざまなチャレンジ体験、遊びや協働生活の機会が多くあった。それらに意欲的に取り組みなどといった前向きで建設的な姿勢によってもたらされたポジティブな感情(達成感、楽しさ、喜び、感動、感謝、等)が、子供たちの知的、身体的、社会的、心理的能力の向上につながり、高い自己評価につながったと考えられる。なお、子供たちの生きる力に関わる成長度6指標を、「拡張-形成理論」が示す形成効果の4観点(知的・身体的・社会的・心理的)から整理し、当該事業が育成を目指す7つの力を対応させたものを表5として示した(項目の重複あり)。

2. RQ2 - RQ1 との関連において、どのような言葉(気持ち)で表現されているか

本項では、前項RQ1で見られた子供たちの活性化された発展的かつポジティブ状態や気持ちは、どのような言葉として具体的に表現されているのかについて、事後感想文での記述を軸に検討していく。その検証にあたっては、RQ1の成長度との関連から、子供たちがどのようなことに気づき、理解を深めたのかといった学びや成長の観点から見ていきたい。

子供たちの感想文を分析したところ、その記述の中に見られた子供たちの気づきや理解にはいくつかのまとまった観点やパターンが見い出された。1つは、自分たちで採集した貝や魚を自らさばいて食べたことや、無人島での限られた水の貴重さを体験したことから生じたと考えられる。「生きる上で他の生き物の命を感謝して残さず食べることや水を無駄にせず大切する」といった認識がうかがえた。このような食育に関わる気づきは、表4における「探検で気がついたことは？」に対する子供の回答でも多くの記述が見られた。2つ目に、色々なことを仲間と協働して生活したことで生じされた「他者と協力することやその仲間の大切さ」への気づきについての記述もよく見られた。3つ目に、無人島という独特な環境を体験したことにとともなう、その「自然やそこに生きる生物への美しさ、驚き、大切さ」といった感情についても多く綴られていた。4つ目に、無人島での非日常生活における不便で大変な環境がもたらす困難に対して、めげずに取り組んだ「チャレンジすること、充分に考えること、工夫することの大切さ」といった記述が多く見られた。

このような感想文の中で見られた子供たちの気づきや学びの様態は、親子アンケート(表4)内の「お子さんを探検に行かせてよかったと感じた点がありますか？」への回答において、帰宅後に保護者が感じ取った子供の成長について書かれた内容にも見て取れることが多々あった(例:「無人島という不便で過酷な環境で、

表 5. Correspondence Table of Build Effects, “Child’s Growth” Index, and 7 Abilities Targeted in the Camping

形成効果 (拡張-形成理論)	SEAS「成長度」指標 (右欄の番号は、表3【問3】における対応する設問番号)		無人島キャンプが育成を目指す7つの力 (< >内の文言は現場を勘案した上で筆者が補記)
知的能力	● 知識・理解 (情報収集・活用力)	25～30	○ 創る<発展的思考・実行力> ○ 食べる<食についての知識・理解> ○ 自然と生きる<環境理解・自然下での生活力>
	● 思考・判断 (問題解決的思考力)	7～12	
身体能力	● 健康・体力 (体力・気力)	31～36	○ 身を守る<安全行動・対応力> ○ 挑戦する<あきらめない心・実践力> ○ 自然と生きる<環境理解・自然下での生活力>
社会的能力	● 豊かな人間性 (コミュニケーション)	19～24	○ 協力する<周囲と協働する力> ○ 自分から行動する<自主性・積極的行動力>
	● 技能・表現 (実行力・リーダーシップ)	13～18	
心理的能力	● 関心・意欲・態度 (モチベーション)	1～6	○ 自分から行動する<自主性・積極的行動力> ○ 挑戦する<あきらめない心・実践力> ○ 協力する<周囲と協働する力>
	● 思考・判断 (問題解決的思考力)	7～12	
	● 豊かな人間性 (コミュニケーション)	19～24	

娘は精神的な強さと、自然と向き合う心、仲間と助け合う心を身に付けてきたと帰宅した娘を見て感じます」／4年女子・保護者）。

以下、上述した4つの要素ごとに、感想文中に表出された子供たちの記述例を示しつつ、その時に子供たちが置かれていた生活や活動上の背景や文脈をふまえて考察していきたい。なお、【感：】内の数字は、感想文中において例示した子供も含めて他についても同様な記述が見られた総数を示している。また（S記：|子ア：）の「S記」の数字はSEAS調査内の自由記述欄について、一方、「子ア」の数は親子アンケート（表4）中の子供への設問「探検で気がついたことは？」で得られた回答について、当該項目に関する記述が見られた際の総数を表すものである。＜保ア：＞内の数字は親子アンケートにおける保護者の回答の中で当該項目に関する記述の総数を示す。

A. 「命をいただくことやその食べ物・水の大切さという食育」に関わる気づきや気持ち【感：11】／（S記：5 | 子ア：14）／＜保ア：9＞

筆者の参加観察を含めしつつ、どのような言葉として具体的に表現されているのかについて検討したところ、子供たちに最も大きな影響を及ぼしていたと感じられたのが、「命をいただくことやその食べ物・水の大切さ」に関わる気づきや気持ちを表している点であった。無人島生活では、全ての食事ではないが、島で採集した貝や釣った魚を子供たち自らがさばいて野外調理を行う。この無人島プログラムでは、食育の観点から自分たちが食するものは可能な限り自分たちで準備することを重視しているからである（育成を目指す7つの力の内の1つ「食べる」）。また、単に食事作りを行うのではなく、とくに魚をさばく時や食事開始の前には、「命のお話し」がなされる。それは、私たちが生きるためにする食事は、実は他の生き物の命をいただくことによって、それが生命の源であるエネルギーとなって私たちの命がつながっているといった話である。子供たちは、自分たちが生きるための食事に必要な材料を苦労して捕獲し、その生きた状態の生き物を自らが一から調理し口にする。そうすることで、ただ話を聞いたのみで終わらず、実際に「命をいただいている」ことを感じている様子が筆者の参加観察で感じられた。この点に関わる子供の記述例としては、以下のようなものがある。

・私は無人島で人生初の魚さばきをしました。魚はピチピチしているのでさばくのがかわいそうでした。だから、せっかくもらった命を最後まで食べようと思いました。（中略）。…行く前は魚をきれいに食べきれなかったけど、命をいただく大切さがわかり、今ではすみずみまで食べています。（4年女子）

・ぼくはこの無人島探検でとても大事なことを学びました。それは命の大切さです。そのことを強く感じたのは貝の内臓を取り出す時です。貝のおなかをおして内臓を取り出すという作業なのですが、それはかなりのグロテスクなものでした。ですがぼくはこの時、このようなことを思いました。もし自分が貝ならどう思うだろう。ぼくはこう考えました。「内臓をとられていやだけど、とられたならおいしく食べてほしいな。」なのでありがたくいただきました。（6年男子）

普段の生活では、子供たちは学校の給食も含めて、すでに作られた出来上がりを食べるのがほとんどであろう。調理のお手伝いをする子供も当然いるであろうが、それでも使われる材料は、魚や肉でいえば切り身といった既にさばかれた全体の一部であり、生きた状態のものを最初から料理するのは稀であろう。それゆえ、無人島での「自ら採集したものを自らさばいてそれを食するという一連のプロセス」や、その体験を強化する「命のお話し」は、子供の心に非常に強い印象を与え、それが感想文で表現されるに至っていると考えられる。

次に、「一番大変だったのは、トイレの水くみです。でもこの経験をしたからこそ水の大切さを学びました」

（5年女子）という記述にも見られるように、子供たちの「水」に対する意識も散見された。無人島には当然水道はないため、水の使用は非常に限られる。それゆえ、水も食べ物と同様に命の源であること、その限られた水を大切に使うことについて、無人島生活を始めるにあたっては全員で共有される。日常では蛇口をひねれば何の制限や疑いもなく使えていた水も、無人島ではそうはいかないのである。何よりも、子供たち自身がその「限りある水」を体験・実感したことが、普段であれば当たり前にある「水」の大切さや有限であることの気づきを高めたのだと思われる。この子供たちの水についての意識の向上は、感想文自体にはそれほど記述がされておらず、むしろ親子アンケート中の子供および保護者のコメントに記述されていた【感：1】／（S記：3 | 子ア：6）／＜保ア：7＞】。

命をいただくことや水の大切さに関する子供の気づきについて、保護者アンケートでは以下のような記述があった。

・（前略）限られた水がどんなに大切に無駄にできないか、自然の厳しさ、命の尊さなど探検で感じた自分の想いや経験について生き生きとした表情で、後から後からあふれ出る言葉で語ってくれました。特に生きた魚をさばいたり、ドライバーで岩から貝を引き剥がして食べたり、クラゲに刺されたりといった生き物とのふれあいはとても心に残ったようです。（4年女子・保護者）

B. 「仲間との絆や協力・協調」に関わる気づきや気持ち（大切さ・楽しさ・嬉しさ、等）【感：19】／（S記：7 | 子ア：2）／＜保ア：15＞

この点については2側面から捉えられた。一つは「初対面でも活動を通して絆を深め仲良くなることでいい友達・仲間になれた（また、そのことが良かった・嬉しかった）」という点である—(1)。もう一つは「大変なことや1人ではできないことでも、仲間同士思いやりながら協力することのできるようになる（だから、生きる上で協働することや他者への配慮は大切）」といったことである—(2)。これらに関する表現は多くの子供の記述に見られていた。以下は、そのいくつかの例となる。(1)について【感：15】／（S記：4 | 子ア：4）／＜保ア：14＞

・魚つりはさいしょはぜんぜんつれませんでした。ラストたいむに一びきだけつれました。（中略）。けれどもぼくはそれよりいいことは、仲間ができたことです。話があったりいっしょにあそんだりしていい仲間ができたと思っています。（4年男子）

・はじめて会った者同士でしたが、大変なこともキツかったこともお互い協力しあって最高の仲間になりました！！ 苦手なことは助けてもらいました。(6年男子)
 (2)について【感：8】／(S記：3 | 子ア：1)／<保ア：5>

・今回無人島で分かったことがいくつかあります。(中略)。二つ目は、みんなで協力することの大切さです。ぼくはみんなで協力することが大切なことは、わかっていただけれどいつもの生活の中では1人でできることが多いので、無人島で、一人ではできないことがたくさんあることが分かりました。(4年男子)

・一番大変だったのは、トイレの水くみで、2班ずつ行き1回目はとても大変だったけれど、2回目はとても楽しくみんなで協力しあってできたのでとてもよかったです。(6年女子)

日常と比較して何の設備もない無人島生活は、不便で何をするにも普段より時間がかかり大変なことが多い。一方で、そのような環境ではすべてのことを1人でこなすことは難しいものの、仲間とともに考え工夫しながらやってみる多くの機会にもなり得る。さまざまな活動や生活をする上で目の前に現れる課題(困難)を解決したり成し遂げたりするために、他者と試行錯誤をしつつ協働する姿がよく見受けられた(筆者・参加観察)。そして、そのような他者と調和し、かつ協力することの大切さについて子供自身が認識し、その理解につながっていると思われる。

この点に関しては、保護者のアンケート回答において、「何より、仲間とのきずなが生まれた事、自然の中で仲間と協力して過ごした事が、彼の中で一番、忘れがたい、大切な思い出となった様です」(5年男子・保護者)などといった記述からも見て取れる。

C. 「自然環境や生物・植物」に関わる気づきや気持ち(美しさ・楽しさ・大切さ・環境意識、等)【感：19】／(S記：14 | 子ア：23)／<保ア：9>

この観点に関わる子供の記述には、2つの側面が見られた。一つは、無人島の自然の美しさやその自然美への感銘といった印象や、その自然や生物と触れ合うことの楽しさなどといった認識である—(1)。そしてもう一つは、無人島での活動を通じて生起された自然や資源を大切にす、無駄にしない、守るといった保全・保護などの意識である—(2)。子供たちの感想文には、それぞれの点について次のような記述が見られた。

(1)について【感：19】／(S記：11 | 子ア：10)／<保ア：7>

・無人島についた時、私が初めに思ったのは「海がきれい!!!」ということでした。無人島の海は、いつも見る海よりも、はるかにきれいでした。(4年女子)

・夜の暗さも思っていた以上でした。そばにいる、友達の表情も見えないくらいでした。そのかわり、星は空いっぱい広がっていて、すごかったです。(5年男子)

(2)について【感：7】／(S記：5 | 子ア：13)／<保ア：12>

・ぼくは無人島で知らなかったことをいっぱい学べました。例えば、自然の大切さ、友達の大切さとか、今まであまり気にかけていなかったことに気づいて、これからは無人島で学んだことを生かしていきたいと思いました。

・1番心に残ったことは、「ビーチクリーン」です。浜はひょうりゅう物でよごれていたけど、みんなで協力してゴミ拾いをしたら、すぐに浜はきれいになってとてもきもちよかったです。このけいけんをふだんの生活にもいかして、まわりのゴミを拾ったり、自分が出したゴミじゃなくても気づいたら拾おうと思いました。

(5年女子)

無人島という特異な環境ゆえに、そこで体験した自然は自分にとってのより特別な思いのある場所となっていた様子が随所に見られた(筆者・参加観察)。また、食料確保のための釣りや貝採集をしたことで、無人島に生息する動植物により関心や目を向けることになっていたのだと思われる。だからこそ、その思い入れの強くなった無人島で出会った自然やそこに生息する生物・植物の美しさや関わることの楽しさ、嬉しさが強く心に残り、それが言葉として表現されたのであろう。そして、そのような自然への好感が、自然を大切に思う意識にもつながっていると考えられる。

加えて、記述例にもあるように、「ビーチクリーン」によって、子供たちが浜辺に漂着する多くのゴミの不自然さに気づいたり考えたりするといった記述も見られていた。そのような環境に関わる気づきは、すでに述べた「A.『命をいただくことやその食べ物・水の大切さという食育』に関わる気づきや気持ち」において示した「水」についての記述にも見て取れる。さらに、電気、物などの「資源」の大切さや有難さといった記述からも環境への意識がうかがえる。

この点に関わる保護者のアンケート回答においては次のようなものが挙げられる。

・美しい自然やいい仲間の存在というとても大切なことに気づくことができたのだと思います。また『魚や貝やウニがよく見えるすごくきれいな海なのにペットボトルなどのゴミの漂流物が多かった。何で?』という疑問や、生きていく為に他の生き物を食べることの有り難さにも気付かせてもらえたこと、とても嬉しく思っています。(5年男子・保護者)

・戻ってきてから節電や節水を急に気にするようになり電気を消し忘れてしまうと逆にしかられるようになりました。(5年男子・保護者)

D. 「課題(困難)に対して考え工夫し、チャレンジしてやり遂げること」に関わる気づきや気持ち(積極性・実行力、達成力、等)【感：14】／(S記：3 | 子ア：3)／<保ア：10>

子供たちが直面した課題に対してあきらめることなく、自らおよび仲間と共に協働しつつ試行錯誤しながらチャレンジしてやり遂げている様子が多く見られた(筆者・参加観察)。そして、その体験から何かを学びとり成長した様子については、次のような記述がある。

・高い所に関することは全部「ムリ!」と決めつけていたけど、今では無人島でできたので苦手なことにもチャレンジしようと思っています。(4年女子)

・無人島のトイレは自分でバケツに入った水でながさなければならなかったから水は使えなくなるから水をはこぶのにバケツリレーで運んだらとてもつかれにくかった。電気もなにもなかったら自分たちでよりやりやすい方法などを見ついたりしてやると考える力が身に付くからいいと思った。「無人島探検隊 in せとう

ち」に参加できてとても楽しかったけど、とてもたいへんだったからとてもいいいけいけんをできたからこそこれからもおぼえていたいと思えたしいやな事があった時に思い出したいなと思いました。(6年女子)

・最後に一生わすれない大切にしようと思う言葉があります。それは、(中略)「大変とは大きく変わるチャンス」。いつもより不便で大変な無人島探検で、家族に甘えていた僕も大きく変わったと思います。(6年男子)

無人島での生活では、衣食住に関わるさまざまな活動は日常生活に比べてとても制限が多くて不便であり、それゆえ様々な大変さがともなう。しかし、そのようなより“無い・少ない”環境の中で子供たちによく見られていたのは、個人そして仲間と協力してチャレンジし、その困難を乗り越えやり遂げたという大小数々の成功体験をしている姿であった(筆者・参加観察)。すなわち、無人島での“不便・大変・無い”生活環境は、子供たちにとっては決して否定的な空間を意味するのではなく、むしろ工夫・協働・チャレンジの場を生み出す発展的で創造的な空間となっていると言える。そして、そこからもたらされる「～をやり遂げた」という達成感や「～をできるようになった(自己効力感)」といった自己成長の自覚および自信が心に深く刻まれ、「苦手なことにもチャレンジしようと思っています」、「家族に甘えていた僕も大きく変わったと思います」といった言葉に表れているのだと推察される。

なお、ここでの論旨に関係する保護者のアンケート回答では次のような記述が見られた。

・強くなったと思ったのは、『無人島ではね、迷ってる余裕とかないの、水がなくても、貝が固くて取れなくても、魚が暴れても、トイレが臭くても、バケツリレーが大変でも、とりあえずやるしかない、前に進むしかないんだよ!』という言葉でした。何も無い環境では人はこんなに強くなれるのかと正直びっくりいたしました。(4年女子・保護者)

・今までは背を向けていたことに対して、『やってみよう』『きっとできる!』と前向きにチャレンジできるようになりました(6年女子・保護者)

以上4つの観点(A~D)から、子供たちが得たポジティブな気づきや学びについて、感想文中で見られた記述をふまえて考察した。加えて、その4区分には当てはまらないものの、また記述数も少ないが、無人島という特殊な環境だからこそより生起されたであろう子供の気づきについて付言しておきたい。それは、「無人島生活の中で、きちんとしたセツビはなくても、トイレもシャワーも料理もできるから、今の生活はとてもぜいたくだったんだと感じました(5年生・女子)とあるように、自分の普段の生活が実はとても便利で恵まれていることや、またそのことへの有り難さを感じているといった、いわば「日常生活への気づき」の点である【【感:2】／(S記:2|子ア:3)／<保ア:4>】。このような認識も、無人島での普段と比較してより“無い・少ない”生活を体験したことで、当たり前となつて気づくことのなかった、日常でのより“有る”ことに目を向けることになったのであろう。そしてその気づきが、日常において恵まれていることへの感謝や有難さの思いにつながっていると考えられる。

このように、上述したAからDの4つの要素に見られるような子供たちの肯定的な認識や理解が総じて、

先のSEAS調査での自己評価上において全体として高い結果(平均値)につながっていると考えられる。しかし本稿では、そのAからDの4観点(無人島体験によってより深められた子供たちの気づきや理解)がSEAS・6指標の結果とどのように関連しているについては、紙幅の関係もあってここでは精査していない。その点については、今後における課題としたい。

V. まとめ：得られた知見の要旨及び今後の課題

本研究は海洋型の無人島キャンプ体験がもたらす子供たちの成長について、自己評価にもとづくSEAS調査を参考にしつつ、子供の事後感想文を手がかりに明らかにすることを目的としたケース・スタディであった。設定した2点のRQについて導き出された知見の要旨は次の通りである。

A. RQ1: SEAS調査(自己評価)にみる子供の成長度について

・SEAS調査の「子供の成長度」を示す「① 関心・意欲・態度(モチベーション)」、「② 思考・判断(問題解決的・思考)」、「③ 技能・表現(実行力・リーダーシップ)」、「④ 豊かな人間性(コミュニケーション)」、「⑤ 知能・理解(情報収集・活用力)」、「⑥ 健康・体力(体力・気力)」の6指標における数値(全体での自己評価における平均)は、全項目が[4.5/5]以上となる、全体として高い平均値を示した。(図3)。

・子供たちは無人島でのさまざまな体験において、積極的な気持ちで快活に行動するといったよりポジティブ(前向き・発展的)な状態となり、その結果、自らの成長についての高い自己評価へとつながっていることが示唆された。

B. RQ2: RQ1との関連において、事後感想文にてどう表現されているか

・子供たちの感想文を分析したところ、子供の成長の向上の要因と考えられたポジティブな気づきや理解、気持ちとして、主として次の4要素が見い出された:(1)「命をいただくことやその食べ物・水の大切さという食育」に関わる気づきや気持ち、(2)「仲間との絆や協力・協調」に関わる気づきや気持ち(大切さ・楽しさ・嬉しさ、等)、(3)「自然環境や生物・植物」に関わる気づきや気持ち(美しさ・楽しさ・大切さ・環境意識、等)、(4)「課題(困難)に対して考え工夫し、チャレンジしてやり遂げること」に関わる気づきや気持ち(積極性・実行力、達成力、等)。

・上記4観点以外にも、記述数は限られていたものの、無人島という特殊な環境での活動だからこそ生起された認識として「日常生活への気づき」(感謝・有難さ、等)の点も見い出せた。

・以上に見られるような結果は、無人島の自然から調達した食材(貝・魚)を自らさばき料理して食するという活動や、普段と比べてより“無い・少ない”、不便で大変な環境での生活や活動が、むしろ子供たちの工夫・協働・チャレンジを生み出す発展的で創造的な場となっていることでもたらされていると推察された。

本研究は「生きる力」に関わる子供の成長度を見るのにSEAS調査を参考にしたが、これは事後のみの自己評価にもとづく単純集計から得られた結果(平均値)を

アーカイブ (RQ を探求するための資料) として用いたものだった。「生きる力」の測定にあたっては、pre-post モデルで有意差検討する IKR 評定調査から得られる量的データを加えつつ、質と量のミックス・メソッドにおいて検証することも有意義であろう。そうすることで、無人島キャンプ体験によって育まれる子供の成長といった、いわば教育効果についてより妥当性や精度の高い知見の創出につながると考えられる。

注 記

- 1) 『星ふる島とぼくの夏』(監修・小森伸一)に詳しい。「森永リトルエンゼル育成 無人島探検隊」を主催してきた森永製菓株式会社および森永乳業株式会社によって作成された記念誌で 2013 年に発行された (非売品)。この本は、東京都内および政令指定都市のすべての小学校の図書室に献本された。
- 2) 国立大学法人東京学芸大学および JTB 法人東京との産学連携研究において開発された。SEAS はとくに学校行事に焦点をおき、元々中学生以上を対象に作成されているが、行事活動は一種の体験活動であると捉えられるため、質問内容の文言を発達段階に応じて工夫し適宜修正を施すことで、学校外でのさまざまな体験活動の取り組みや、小学生も対象と実施可能である (引用文献 8) を参照)。実施された当該アンケートは SEAS 事務局によって分析されその結果が各団体に報告される形式をとる。
- 3) 選出にあたっては、真夏の時期に無人島でキャンプ生活をするにあたっての健康上の点や、選出後に連絡を取る際に問題がないように応募書類上に不備がないかなどについて確認される。なお、当該キャンプへの応募者の積極的参加意思や適性 (過去の経験、性格、親の理解度、等) などの視点が判断基準となることはない。
- 4) アーカイブには、ドキュメントにもとづくもの、聴覚や視覚に基礎をおくもの、鍵となる研究論文、自身のメモ (含、フィールドノート)、その他、分析を手助けし得るあらゆることが含まれる (引用文献 15) を参照)。
- 5) ディスコース分析は、社会構成主義 (現実社会的につくられるとする考え方) に基づき、大きくは「談話分析」「フォーコー派ディスコース」「批判的ディスコース」「ディスコース心理学」のアプローチがあるとされる。ディスコース分析は、社会構成主義をふまえ、人と人のやり取りにおいて現れる経験の客観的な側面を研究してきた一方で、その反面、当人にとっての主観的経験や意味はあまり扱われてこなかったという反省が指摘されている。そのような課題をふまえ、とくに「ディスコース心理学」におけるアプローチにおいて、ヴィトゲンシュタイン (Wittgenstein, L.) の「言語ゲーム」理論に基づき、人間の主観的経験が形成される過程を考察し、社会構成主義の立場に立ったまま主観的な経験にアプローチするという新たな流れが出てきた。「言語ゲーム」の考え方をふまえることによって、人間の主観的経験がどのように形成されるかを検討すると、ここで言う経験は、人の人生の一部であり、その人によって特別な意味をもち、何度もふり返ることがあるような経験と捉えることができる。そして、そのような経験が多くの人たちに共通する同じ種類の経験であるなら、語られ、記述される際にいくつかのパターンがあると考えられるのであり、この経験の語りや記述パターンを発見す

ることが、主観的経験の研究の目的とされる。本稿は、この主観的経験を研究するディスコース分析の考え方や方法に沿うものである。

- 6) 図 3 には、「(1): 改善検討領域 (2 未満)」「(2): 通常領域 (2~3)」「(3): 効果的領域 (3~3.5)」「(4): 高効果領域 (3.5 以上)」の 4 領域が示されている。これらに見られる数値範囲は、SEAS 開発時の予備調査・本調査を通して得られた回答分布をふまえて設定された。しかし、SEAS 調査の信頼性及び妥当性について検証された公表論文はないため、ここでは「参考」として提示している。
- 7) 当該 6 指標の項目内容については、上注 2) において示した SEAS 事務局が作成する結果レポートの中で説明がされている。
- 8) 満足度は当該行事や事業の全体的な成功度を示すおおまかな指標となりえるが、この指標を単独で用いる場合には限界がある。異なる集団において同程度の満足度が示されたとしても、一生懸命に活動に取り組んだ集団と、そうでない集団とではその意味することが異なるからである。それゆえ、満足度とその背後にある取り組みプロセスを掛け合わせることで、「一生懸命に取り組みつづ満足もしている」や「あまり一生懸命には取り組まなかったが満足はしている」などといったより実態に沿った解釈が可能になる。
- 9) 当該映像は、動画共有サービスの YouTube にて鑑賞可能である。当該 WEB サイトにて「森永製菓 無人島探検 in せとうち 2017」で検索することによって育成目的に掲げる 7 つの力ごとの動画をリストアップできる (2019 年 10 月 18 日現在)。
- 10) 当該事業の WEB ページ内「森永リトルエンゼル育成プログラム チャレンジ! 無人島探検隊 in せとうちとは?」(<https://www.morinaga.com/mujin/about/>) にて提示されている (2019 年 10 月 18 日現在)。

引用文献

- 1) 杉森信吉, 福井里江, 林尚示: PE-045 中学校・高等学校の学校行事が「生きる力」をどう高めるか? (その 1) 一学校行事評価システム (SEAS) の開発一, 日本教育心理学会第 54 回総会発表論文集: 526, 2012.
- 2) 杉森信吉, 福井里江, 林尚示: PE-046 中学校・高等学校の学校行事が「生きる力」をどう高めるか? (その 2) 一学校行事評価システム (SEAS) の開発一, 日本教育心理学会第 54 回総会発表論文集: 527, 2012.
- 3) 文部科学省: 富学習指導要領『生きる力』: 新学習指導要領 (平成 29 年 3 月公示) / 学習指導要領のポイント等/改訂のポイント (2019 年 10 月 18 日: 参照) http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384662.htm
- 4) 橘直隆, 平野吉直, 関根章文: 長期キャンプが小中学生の生きる力に及ぼす影響. 野外教育研究, 6(2):45-56, 2003.
- 5) 中川もも, 岡村泰斗, 黒澤毅, 荒木恵理, 米山絵理: 長期・短期キャンプが小中学生の生きる力に及ぼす影響. 野外教育研究, 8(2):31-43, 2005.
- 6) 青木康太郎, 福田芳則, 谷健二, 下地隆, 小松由美: 水辺活動におけるウォーターウィズプログラムが児童の生きる力に及ぼす効果. 野外教育研究, 8(2):13-22, 2005.

- 7) 比屋根哲, 氏家彰子: 定期的な野外活動が子供の「生きる力」に及ぼす影響. 野外教育研究, 13(1):63-70, 2009.
- 8) 杉森信吉, 福井里江, 林尚示, 古屋真, 彦坂秀樹: PE-047 小学校の学校行事が「生きる力」をどう高めるか? —学校行事評価システム(SEAS)を活用した児童の視点からの効果評価—. 日本教育心理学会第54回総会発表論文集: 528, 2012.
- 9) 小森伸一, 小池太: 組織キャンプ『森と食の探検隊』の体験が育む子供への教育的効果とは—「SEAS」調査を活用したフィールドスタディにおいて—. 環境教育学研究, 27: 3-37, 2018.
- 10) Rossman GB and Rallis SF: Learning in the field —An introduction to qualitative research—. SAGE Publications, CA:104, 2003.
- 11) 松本孚, 森田夏実: わかりやすいケーススタディの進め方—研究テーマの設定からレポート作成のポイントまで—. 照林社, 東京, p16, 2001.
- 12) Gillham B: Case study: Research methods. Continuum, New York:114, 2008.
- 13) 公募ガイドホームページ「森永製菓『チャレンジ! 無人島探検隊 in セとうち』冒険隊員募集!」(2019年10月18日: 参照)
<https://www.koubo.co.jp/contest/nonsection/event/031994.html>
- 14) 箕浦康子: フィールドワークの技法と実際. ミネルヴァ書房, 東京, pp38-39, 1999.
- 15) ティム・ラプリー (著), 大橋靖史, 中坪太久郎, 綾城初穂 (訳): 会話分析・ディスコース分析・ドキュメント分析 (SAGE 質的研究キット 7). 新曜社, 東京, p193, 2018.
- 16) 鈴木聡志, 大橋靖史, 能智正博 (編): ディスコースの心理学—質的研究の新たな可能性のために. ミネルヴァ書房, 東京, pp3-51, 2015.
- 17) Fredrickson BL: The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. Am Psychol, 56(3):218-226, 2001.
- 18) Fredrickson B: Positivity: Top-notch research reveals the 3-to-1 ratio that will change your life. Three Rivers Press, NY:15-36, 2009.

□事例報告□

海事考古学調査における中深度域潜水法に関する事例報告

鉄多加志¹, 木村淳¹, 坂上憲光¹¹ 東海大学海洋学部

海洋人間学雑誌, 9(1):31-39, 2020.

(受付: 2019年9月30日; 最終稿受理: 2020年5月15日)

I. はじめに

和歌山県加太沖の紀淡海峡(友ヶ島水道とも呼ばれる)に位置する友ヶ島は、西側から沖ノ島、神島、虎島(沖ノ島東部の陸繋島)、地ノ島の4島から成り(図1)、沖ノ島および神島の北方約500m沖の海域、大阪湾の南端に当たるエリアでは、これまで中国青磁が底引き網漁などによって多数引き揚げられている。和歌

山市教育委員会は、このような海揚げり青磁について器種ほか、15世紀前半～中葉と年代の一括性から、船の積み荷由来と結論付け、日明貿易で紀淡海峡を航行する船が沈没したことによる遺物である可能性を指摘している¹⁾。このような事実に基づいて、この海域は「沖ノ島北方海底遺跡」として、和歌山市の埋蔵文化財包蔵地に指定されている。

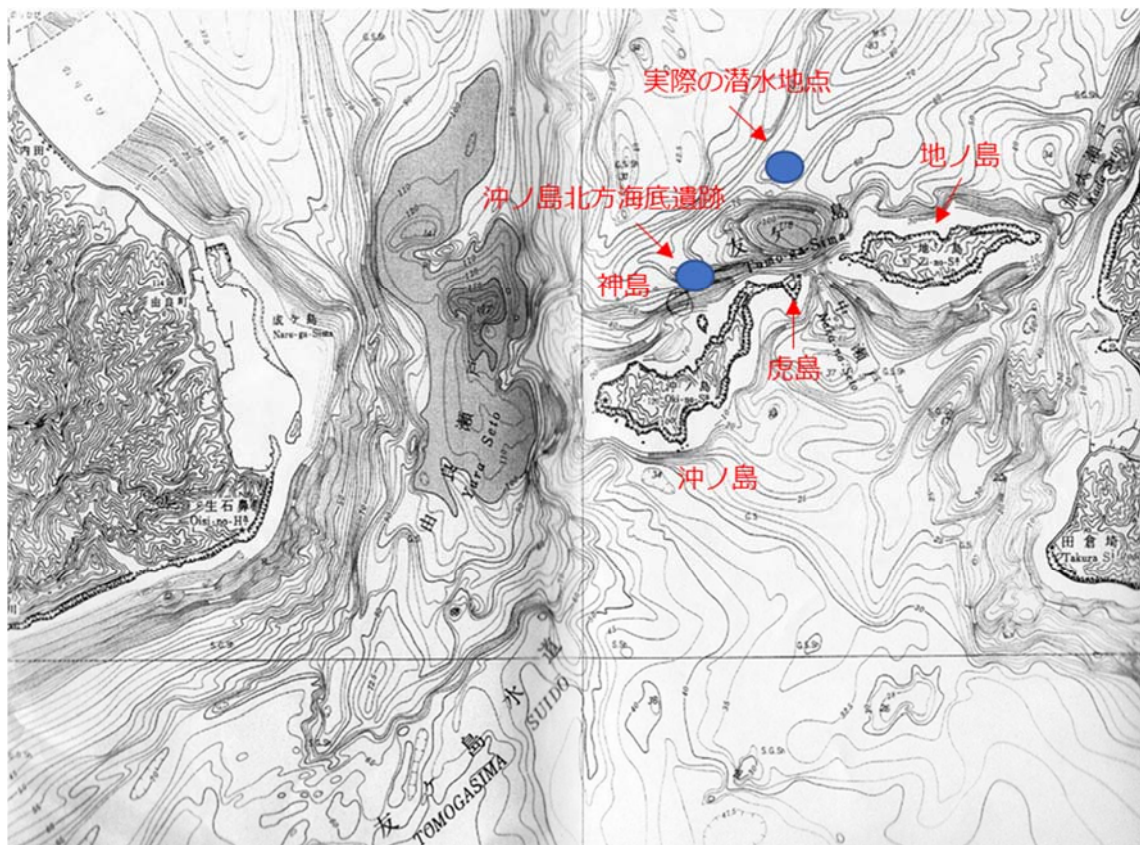


図1 友ヶ島水道海底地形図(第6383号より)一部改変

筆頭者連絡先: 〒424-8610 静岡市清水区折戸 3-20-1
e-mail: tetsu@tokai-u.jp

我々は今回の調査に先立ち、この海域および付近の海域で漁を行い、実際に陶磁器を引き上げたことのある漁業者から引き上げ地点等に関する聞き取りを行ったところ、「沖ノ島北方海底遺跡」とされる海域よりも、さらに広範囲で陶磁器等の遺物が引き上げられていた可能性が推察された。そこで、遺物の引き上げ経験のある深日漁協（紀淡海峡より東方約 10km 所在）組合員の漁業者とともに出船し、海上において遺物を引き上げた地点について、陸上の構造物や山などの特徴的目印となる 2 点から特定する、所謂「山立て」を行ったところ、特定された地点は「沖ノ島北方海底遺跡」より 3km 北北西に離れた、水深が最大で 100m になる海釜地形の北側、水深 50m~60m の地点であった（北緯 34 度 19 分 0.16 秒、東経 135 度 01 分 29.6 秒、図 1）。そこで我々は、既知の「沖ノ島北方海底遺跡」とされる海域よりも、さらに広範囲で遺物が散布する可能性を考え、本地点を今回の調査地点とした。

調査地点付近の海域は水深 50m 以上で、地ノ島と沖ノ島の間（中ノ瀬）を潮汐流や外洋からのウネリなどが抜けてゆき、かつ海釜に向かってダウンカレントが発生しやすい、海流の早い場所となる。このような海域では一般的な海事考古学の手法として、水面から船舶等に搭載されたサイドスキャンソナーやサブボトムプロファイラーの機器を使った探査によって、海底面上の変化や海底面下にある遺物のデータを分析することで、その特定が可能になることがある²⁾。しかし、この場所においては、上記の手法による調査の可能性がこれまでも指摘されてきたが、現在に至るまで海面上から実施できる海洋探査は実施されておらず³⁾、もちろん潜水調査も実施されていない。

今回の調査海域で、水中遺跡の潜水調査を実施する場合、上記のとおり 50m を超える水深で潜水を行う必要が生じる。2015 年の 4 月に高気圧作業安全衛生規則の一部改正があり、潜水時の呼吸に通常の空気を用いるスクーバ潜水では、窒素の分圧制限は 400kPa 以下と規定され空気潜水では 400kPa が水深 40m に相当するため、この深度が限界の水深となった。この規則改正により 40m を超える水深においては、ヘリウム、酸素、窒素を混合したトライミックスガス（以下 Trimix）等の使用が求められることとなり、空気潜水とは異なる特別な呼吸ガスの準備と、ダイバーには、そのガスの使用を想定した水深で諸器材を運用するため、新たな潜水トレーニングも必要となってくる。

国内の職業潜水における Trimix ガスを使用した歴史は浅く、技術研究が始まったのは 1988 年のことで、実地における潜水は 1990 年の富山湾で行われた試験が初めてであった⁴⁾。このように、海上自衛隊を含めた国内における職業潜水で Trimix ガスを使った事例は極めて少ない。

そこで本調査では、国内では実例の極めて少ない 40m 超える水深で行われる水中考古学調査において、使用する器材や呼吸ガス、ガスの分圧、潜水計画など、その選定の過程や根拠を明らかにして、今後行われる同様の調査の参考となるような実施例にしたいと考えた。さらに、遠隔操作無人探査機（Remotely Operated Vehicle 以下 ROV）を導入して、海事考古

学調査における ROV の積極的な利用の検討を行い、この海域で過去に引き揚げられたとされる年代の陶磁器の発見と沈没船の存在の確認を目的とした。

尚、本論表題にも使用している調査水深を「中深度」とした理由は、潜水医学のパイオニアである故梨本一郎氏が、40 から 100m の深度を対象とした潜水技術研究会を立ち上げた際に、深海潜水よりも浅いということから提唱されたことに基づいている⁵⁾。

II. 方 法

1. 潜水者と事前トレーニング

本潜水調査は 2 名の潜水者がバディ（ダイブパートナー）となって実施した。ダイバー A（年齢 53 歳、身長 174cm、体重 72kg、ダイビング歴 35 年、IANTD Trimix クローズドサーキットリブリーザーダイバー）は、調査以前に Trimix を用いたテクニカルダイビングの講習を受講しており、これまでに 60 m 以深で混合ガスや諸器材を運用した経験があった。ダイバー B（年齢 35 歳、身長 170cm、体重 60kg、ダイビング歴 24 年、TDI エクステンデッドレンジダイバー）は、当該水深における潜水経験も器材の運用や Trimix ガスの使用に関しても未経験であったが、直近に千葉県御宿町での中深度潜水調査を控えていたため、相当水深における事前の講習をテクニカルダイビングインターナショナル（TDI）において受講して準備を行った。

現状の日本の Trimix 潜水の教育におけるトレーニングや知識の習得については、海外のテクニカルダイビングの指導団体の提供する講習に依存する傾向が強く、国内の機関による教育の普及には至っていない⁶⁾。

2. 潜水計画

A. 潜水計画の基本的検討事項

潜水が必要な調査や作業を行う場合には事前に潜水計画を策定して、その計画に基づいて業務を行う必要がある。これは、高気圧作業安全衛生規則の第 12 条の 2「潜水計画」によって定められており、①使用する潜水呼吸ガスの種類および組成、②潜水時間、③最大潜水深度、④潜降および浮上速度、⑤減圧停止深度および停止時間を潜水者に対して示さなければならない。また、④と⑤に関しては同規則の第 18 条「浮上の速度等」に定める方法によるものでなければならない。更に浮上の速度が毎分 10 m 以下でなければならない⁷⁾。

潜水計画は、日本潜水協会が発行し国土交通省港湾局監修の潜水作業マニュアル(Ver.1)を参考として⁸⁾、水深 60m で在底時間 10 分の潜水を、1 日に 1 回実施する場合を想定し以下の計画 1 と計画 2 を立案した。なお、計画 1 と 2 ともに安全な潜水調査のためのガス消費率と残圧の検討⁹⁾のデータを参照して、毎分の呼吸ガス消費量を潜降・浮上時は 20ℓ/分、ボトム・減圧時を 16 ℓ/分とした。

B. 計画 1

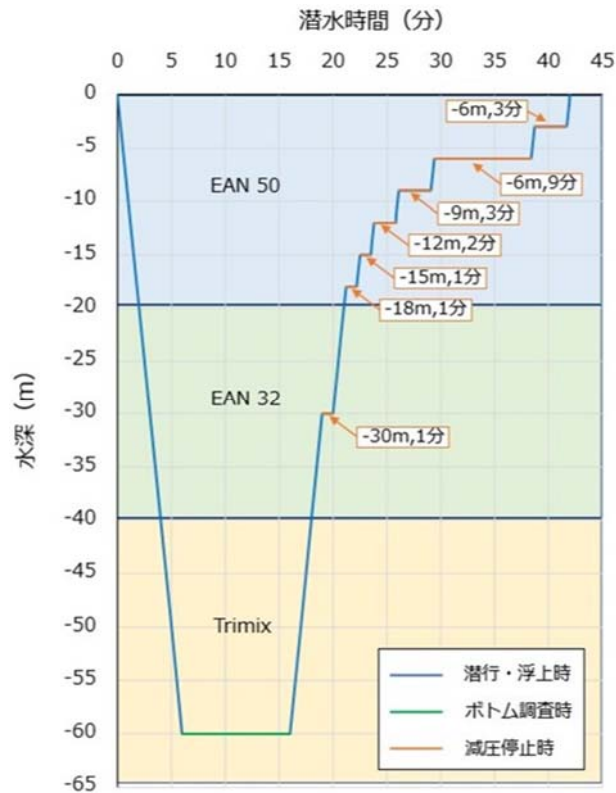


図 2 計画 1

(呼吸ガスに EAN50、EAN32、Trimix を使用する場合)

潜水開始から水深 20m までの潜降時には、Enriched Air Nitrox（以下、EAN）50（ガス組成：酸素 50%、窒素およびその他ガス 50%）を用い、20m で EAN32（ガス組成：酸素 32%、窒素およびその他ガス 50%）にガスを交換し、40m まで用いる。続いて、40m から最大水深である 60m に到達し、10 分間のボトムでの調査を終え、60m から 40m までの浮上時には、Trimix（ガス組成：酸素 20%、ヘリウム 30%、窒素およびその他ガス 50%、※ガス組成の根拠については、以下、

Ⅱ.方法 3 の C.にて説明）を用いる。40m から 21m までの浮上時には EAN32 を用い、21m から水面までは EAN50 を用いる。尚、潜降速度は 10m/分である。浮上速度もしくは浮上+減圧停止の所要時間について、60m から 40m までは 10m/分、40m から 20m までは 1 回の減圧停止を含む所要時間は 3 分、20m から 10m までは 3 回の減圧停止を含む所要時間は 5 分、10m から海面までは 3 回の減圧停止を含む所要時間は 16 分であり、総潜水時間は 42 分である。

表 1 計画 1 における潜水呼吸ガス種類別の積算使用量

水深 (m)	気圧 (ata)	使用ガス	積算使用量 : A+B+C+D (ℓ)	潜降時			ボトム調査時			浮上時			減圧時		
				所要時間 (分)	使用量 : a (ℓ)	←aの大気圧 換算値 : A (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : b (ℓ)	←bの大気圧 換算値 : B (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : c (ℓ)	←cの大気圧 換算値 : C (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : d (ℓ)	←dの大気圧 換算値 : D (ℓ)
0～-10	2	EAN50	872	1	20	40				1	20	40	15	240	480
-10～-20	3			1	20	60				1	20	60	4	64	192
-20～-30	4	EAN32	424	1	20	80				1	20	80	1	16	64
-30～-40	5			1	20	100				1	20	100			
-40～-50	6	Trimix	1,640	1	20	120				1	20	120			
-50～-60	7			1	20	140				1	20	140			
-60ボトム	7						10	160	1,120						

潜行・浮上時は20ℓ/分、ボトム・減圧時は16ℓ/分の呼吸ガス消費量とした)

また表 1 には、計画 1 における潜水呼吸ガス種類別の積算使用量を示した。潜水呼吸ガスの種類別の積算

消費量は、EAN50 が 872 ℓ、EAN が 424 ℓ、および Trimix が 1,640 ℓ である。

C. 計画2

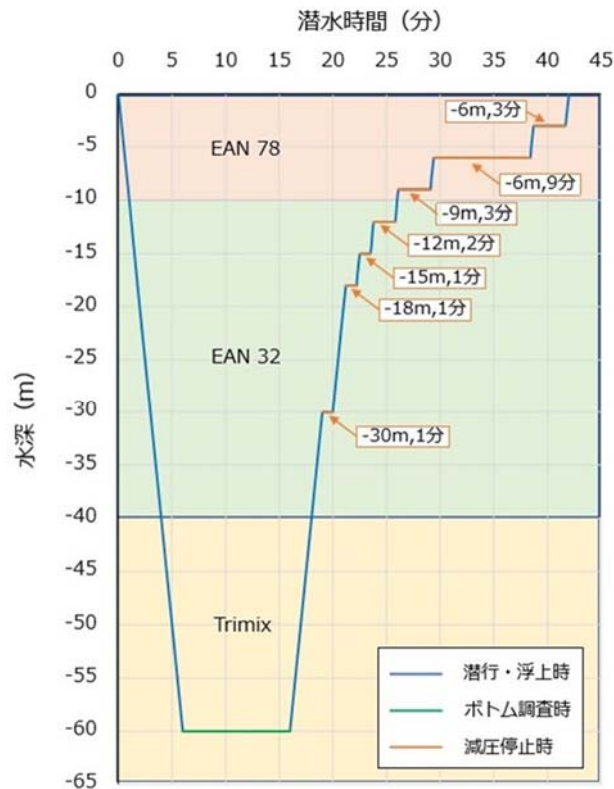


図3 計画2

(呼吸ガスに EAN78、EAN32、Trimix を使用する場合)

潜水開始から 10m までの潜降時には、EAN78（ガス組成：酸素 78%、窒素およびその他ガス 22%）を用い、10m から 40m までは EAN32 用いる。続いて、40m から最大水深である 60m に到達し、10 分間のボトムでの調査を終え、60m から 40m までの浮上時には、Trimix を用いる。40m から 10 m の浮上時には EAN32 を用い、10m から水面までは EAN78 を用いる。なお、潜降速度、浮上速度、減圧停止および減圧回数は計画 1 と同様であり、総潜水時間も同様に 42 分である。

表2 計画2における潜水呼吸ガス種類別の積算使用量

水深 (m)	気圧 (ata)	使用ガス	積算使用量 : A+B+C+D (ℓ)	潜降時			ボトム調査時			浮上時			減圧時		
				所要時間 (分)	使用量 : a (ℓ)	←aの大気圧 換算値 : A (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : b (ℓ)	←bの大気圧 換算値 : B (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : c (ℓ)	←cの大気圧 換算値 : C (ℓ)	所要時間 (分)	使用量 : d (ℓ)	←dの大気圧 換算値 : D (ℓ)
0～-10	2	EAN78	560	1	20	40				1	20	40	15	240	480
-10～-20	3	EAN32	736	1	20	60				1	20	60	4	64	192
-20～-30	4			1	20	80				1	20	80	1	16	64
-30～-40	5			1	20	100				1	20	100			
-40～-50	6	Trimix	1,640	1	20	120				1	20	120			
-50～-60	7			1	20	140				1	20	140			
-60ボトム	7						10	160	1,120						

潜行・浮上時は20ℓ/分、ボトム・減圧時は16ℓ/分の呼吸ガス消費量とした)

また表 2 には、計画 2 における潜水呼吸ガス種類別の積算使用量を示す。潜水呼吸ガスの種類別の積算消費量は、EAN78 が 560ℓ、EAN が 736ℓ、および Trimix が 1,640ℓ である。

D. 計画 1 と計画 2 の比較検討

計画 1 と計画 2 における大きな相違点は、潜降時および浮上・減圧時の浅深度において使用する潜水呼吸ガスに、EAN50（計画 1；使用水深域 0 から 20m）もしくは EAN78（計画 2；使用水深域 0 から 10m）のいずれを使用するの点である。我々は、計画 1 および計画 2 における 3 種類の潜水呼吸ガスを充填するボンベについて、EAN50 もしくは EAN78 は、容量 5.7ℓ のアルミニウム製のボンベを使用する予定であった。また、計画 1 および計画 2 で共通して使用する EAN32 も、容量 5.7ℓ のアルミニウム製のボンベを使用し、Trimix は容量 14 もしくは 12ℓ のスチール製ボンベを使用する予定であった。容量 5.7ℓ の

アルミニウム製のボンベについて、EAN50 もしくは EAN70 の最大充填量は、およそ 1,000 l である。表 1 で示した EAN50 の積算使用量である 872 l では予備量が少なく、容量 5.7 l のアルミニウム製のボンベでは危険と判断された。容量を増やすことも考えられるが、これ以上の重量や大きさの増大は調査を困難にすることが予想されるため、この段階で使用する潜水計画は、EAN78、EAN32、Trimix の呼吸ガスを使用する計画 2 に決定した。

E. 潜水許可

本調査は、和歌山県海上保安部に対して行事許可申請書を提出し、受理されるとともに、和歌山県漁業協同組合ならびに大阪府深日漁業協同組合の同意を得て実施した。尚、今回の調査では、沖ノ島北方海底遺跡の埋蔵文化財包蔵地への潜水は行っていないが、和歌山県教育庁文化遺産課へ発掘の届け出を行い、了承の上で実施した。

3. 潜水機材

A. ダイビングコンピュータ

Trimix 潜水に対応したダイビングコンピュータが必要になるため、SUUNTO 社製の ION STEEL と ION CORE を準備した。両ダイビングコンピュータともに潜水士テキストで解説されているビュールマン ZH-L16 に準拠した減圧計算のアルゴリズムを搭載しており、適切な器材であると判断した⁷⁾。

B. ボンベのマウント方法

本調査では前項 2 の D. で記述した通り、EAN78 および EAN32 は、それぞれを容量 5.7 l のアルミニウム製のボンベ、Trimix は容量 14 もしくは 12 l のスチール製のボンベを使用する予定であった。調査が行われる水深で使用する、Trimix を充てんするスチール製のボンベは、浮力調整具である BC(Buoyancy Compensator) にボンベをサポートするベルトにより装着し、背負う状態(バックマウント)になるが、潜降や浮上、減圧時に使用するボンベは、ホルダーによってダイバーの左右両側へ振り分けて、両脇に抱え込む状態(サイドマウント)になる。潜水者が使用しやすく、調整を可能にするためホルダーは自身で製作した。



図4 調査に使用した各ボンベおよび装着器具

右から Trimix、EAN32、EAN78 の順に並んでいる

C. Trimix 呼吸ガスの分圧の検討

ガスの分圧制限に関しては、高気圧作業安全衛生規則の第 15 条に規定されており、①酸素：18 キロパスカル以上 160 キロパスカル以下②窒素：400 キロパスカル以下、③炭酸ガス：0.5 キロパスカル以下と、3 つのガスに関して限界値が定められている⁷⁾。炭酸ガスの分圧に関しては、Trimix を製造する際に検討すべきガスではないため除外して考えるが、ヘリウムの分圧を決定するためには、酸素と窒素の分圧の設定が重要と

なる。いくつかの分圧の候補が考えられるが、ヘリウムは高価なガスであることから、ヘリウムの分圧を高く設定すると、それに比例して呼吸ガス製造の経費が高くなる。よって、酸素が 18 キロパスカル以下にならないように、かつ、仮に 60m 以上の水深に降りてしまった事を考慮して、その水深で酸素が 160 キロパスカル、窒素が 400 キロパスカルを越えないように考え、20/30 (この場合、2%0 が酸素、30%がヘリウム、残りの分圧が窒素となる) の Trimix ガスの製造を依頼した¹⁰⁾。

4. 調査時期と時間帯および中止条件の検討

目視調査の場合、本来ならば透明度の高い冬を選択すべきであるが、本調査は夏季である2018年9月2日および3日に実施した。夏季を選定した理由については、①島と島に挟まれた水路に近い潮流が早い場所であること、②水深が40m以上であること、③調査海域での潜水は前例がないこと、これら3つの理由により動きが制限されるドライスーツの必要な時期では、

呼吸ガスの消費量の増大が予測され、ウェットスーツで潜水できる夏季に調査を実施する必要があったためである。日程に関しては、最も干満差の少ない小潮の日を選び、時間帯についても潮汐流の影響を比較的受けにくい、満潮の潮止まりを潜水調査の時間に設定した(表3)。

表3 2018年9月1日から3日における和歌山の潮位

日付	満潮				干潮			
	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)
9月1日	9:44	169	21:44	174	3:33	71	15:32	90
9月2日	10:44	159	22:20	167	4:24	72	16:15	108
9月3日	12:09	151	23:09	159	5:30	73	17:20	124

 : 潜水開始予定時刻

なお、調査実施日の2018年9月2日および3日の調査海域の気象は、両日ともに天候は晴れ、南から南西の風、風速3m/sec、水温は25度であった。

5. ROVによる中深度域潜水支援

上記4.で示したように、本報告の調査海域は潮流が速く、水深も40mを超え、なおかつ潜水の事例もない。このような状況から万難を排するため、事前または潜水調査と並行して、ROVを使用した海域のモニタリングを実施して情報収集と潜水支援を行うこととした。ROVの運用に関しては、本論執筆者が担当した。使用したROVは、自主開発であり、改良を重ねたものである。重量約15kg、全長70cm、幅55cm、高さ30cmであり、携行性が高く、小規模な考古学調査への安全確保を目的とした支援が可能である。当該海域の海底遺跡の水深は約60mであったのに対し、本機のこれまでの最大潜航水深の実績は50mであったが、本調査において最大で80mまで達することで、設計限界水深である80mを実証した。本機の耐圧容器内には小型コンピュータが搭載されており、動作時に必要な通信や情報処理が行われている。また前方にハイビジョンカメラ1台が搭載され、遺跡の映像の録画が可能である。後部にはROV全体の様子を映し出すことができる小型カメラも取り付けられている。これらのカメラ映像は光ファイ

バーケーブルを通して操縦者のいる船上モニターに映し出され、海底の様子や潜水しているダイバーを観察しながらROVを操作することができる。今回は透明度が悪く、光量の不足が懸念されたため、急遽外部に水中ライトを設置して対応した。ROVを使用することで、海底の状況を潜水前に確認することができ、海上からでは分からない状況を知る事が可能になるため、ダイバーの安全確保に対して大きなアドバンテージとなる。更に、ダイバーでは到達できない、予定している水深よりも深い場所や広範囲の確認ができる事もROVを併用した大きな理由であった。

Ⅲ. 結 果

図5には2018年9月2日の第1回目潜水におけるダイバーAの潜水ログデータを示した。この潜水ログデータに関しては、潜水第1日目および第2日目、ダイバーAおよびBともに、ほぼ同様のログデータであったため、代表例として示すものである。なお、図5に赤破線で示した当初計画である計画2から、実際の潜水においては安全性に問題の無い範囲で、図5の*1から*5に示したとおり、使用ガスの変更およびボンベの交換およびダイビングコンピュータの設定変更に要する時間を追加した。

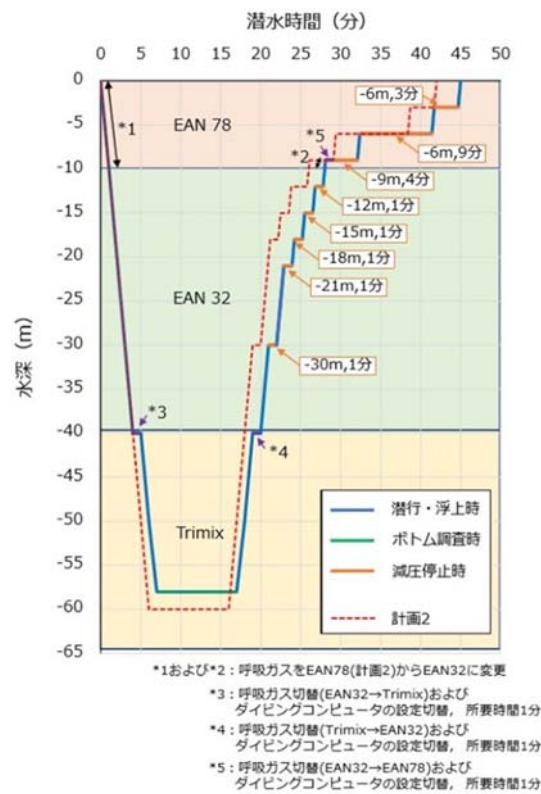


図5 調査潜水時の潜水ログデータ（2018年9月2日、ダイバーA）

実際の潜水では（図5）、入水から出水までの総潜水時間は45分であり、水深58mのボトムに到達するまでの時間は、40mにおいてEAN32からTrimixへボンベ交換およびダイビングコンピュータの設定変更に必要な1分間を含めて7分掛かっており、10分のボトム調査後に浮上を開始し、40mで1分間、TrimixからEAN32にボンベ交換とダイビングコンピュータの設定変更を行い、30mでディープストップを行った。その後は21m、18m、15m、12m、9m、6mで減圧停止を3m毎に行い、最終減圧点である3mで3分の停止は使用しているダイビングコンピュータ上では、減圧

の停止指示は終了していたが、追加で減圧停止を行った。ディープストップとは、最大水深のおよそ半分の深度で行われる安全停止と解釈され、近年発売されているダイビングコンピュータでは、潜水深度に応じて標準的に表示がされる機種が多い。このディープストップには、肯定的な考え方と否定的な意見があるため、必ずしも行わなければならないものではない。本調査で採用した理由は、浮上スピードが早くなり過ぎないように意識するための「抑止力」として必要と考えたからである。

表4 第1回目および第2回目の潜水においてダイバーAとBが使用したガス量（大気圧換算値）

使用ガス	第1回潜水（2018年9月2日）					第2回潜水（2018年9月3日）					計画2 見積使用量 （ℓ）
		ダイバー-A		ダイバー-B			ダイバー-A		ダイバー-B		
	ボンベ内充 填量（ℓ）	使用量 （ℓ）	使用量/充 填（％）	使用量 （ℓ）	使用量/充 填（％）	ボンベ内充 填量（ℓ）	使用量 （ℓ）	使用量/充 填（％）	使用量 （ℓ）	使用量/充 填（％）	
EAN78	1,083 ^{*1}	342	31.6	342	31.6	1,083 ^{*1}	342	31.6	456	42.1	560
EAN32	1,083 ^{*1}	570	52.6	741	68.4	1,083 ^{*1}	742	68.5	855	78.9	736
Trimix	2,520 ^{*2}	840	33.3	1,120	44.4	2,160 ^{*3}	1,080	50.0	1,320	61.1	1,640

*1：EAN78およびEAN32用のボンベは5.7ℓを使用
*2：Trimix用のボンベは14ℓを使用
*3：Trimix用のボンベは12ℓを使用

表4には、第1回目および第2回目の潜水においてダイバーAとBが実際の潜水時に使用したガス量（大気圧換算値）を示した。併せて、採用した計画2の見積使用量も示しているが、この数値と比較して実潜水で使用したガス量が上回ったのは、第2回目潜水時におけるダイバーAおよびBのEAN32であった。使用量/充填量を見ると、ダイバーAおよびBでは、それぞれ68.5%と78.9%であった。EAN78およびTrimixについては、計画2の見積使用量を上回ることなく、使用量/充填量もおおよそ30~70%の範囲であった。

また、調査現場では予めGPSに記録した地点（北緯34度19分0.16秒、東経135度01分29.6秒）にて浮標を投げ入れ、アンカーと浮標を繋ぐロープを使って潜降と浮上を行った。海底ではアンカーにテープメジャーを接続して、南西方向へ約25mメジャーを引いて、その左右を有視界の範囲で捜索を行なった。視界が2mに満たない状況であったため、陶器や陶磁器片などの遺物や沈没船の形跡に関しては、発見することができなかった。

ROVは事前や並行した状況調査において、潮流や海底の状況を確認することで、安全管理の面で大いに役立った。後日、収録した画像から海底地形図を作成しようと試みたが、透明度が悪く、また透過光量が少なかったため、当初、考えていたような成果は得られなかった。

IV. 考 察

本調査では、目標とする潜水深度が60mであったため、Trimixガスを使用し、深い潜水をした際に行う予備減圧を含む高濃度酸素（EAN78）を使った段階的な減圧とガス量の管理を両立させた計画を立てて実行した。

図5の*3~*5に示した通り、計画2ではボンベ交換とダイブコンピュータの設定変更作業は、潜降・浮上中に行う予定であったが、作業の正確性を期すため実際の潜水時には、潜降・浮上を一旦停止して、それぞれの所要時間（停止時間）を1分設けることとした。なお、浮上時のEAN32からEAN78の交換は（図5の*5）、9mの減圧停止時と兼用させて行なったため、10mから

9mへの浮上時の使用ガスも、計画2ではEAN78であったが、EAN32に変更した（図5の*2）。さらに計画2とは異なり、実潜水では入水時から水深40mでTrimixガスに交換するまで、EAN32を使用した（図5の*1）。変更の理由は、潜降時のガス交換の回数を減らすことで、少しでも調査に時間が多く使えるように配慮したからであった。水深10mまでの潜降で消費するガス量であれば、表2で示したとおり40ℓであるため、表3で示したEAN32を充填した5.7ℓボンベ内の充填量が1,083ℓであったことから、残量も十分な余裕があると判断した。

表4には、第1回目および第2回目の潜水においてダイバーAとBが潜水時に使用したガス量（大気圧換算値）と、計画2の見積使用量も示した。計画2の見積使用量と比較して、実潜水で使用したガス量が上回ったのは、第2回目潜水時におけるダイバーAおよびBのEAN32であった。EAN32については、Ⅲ. 結果でも記したとおり、実際の潜水では水深10mまでの潜降には、計画2においてEAN78を使用する予定であったが、安全性に問題の無い範囲という判断の下、EAN32を使用するよう変更した。このことで生じる使用量の増加は、実際の潜水前から予測された範囲内であった。第2回潜水時におけるダイバーAおよびBのEAN32について使用量/充填量をみると、それぞれ68.5%と78.9%であったことから、ガスの残量は問題のない範囲であった。その他、EAN78およびTrimixのガス使用量についても、第1回目および第2回目の潜水では、ダイバーAとBを通じて、計画2の見積使用量を下回っており、使用量/充填量もおおよそ30~70%の範囲であったことから、どのボンベにも十分な呼吸ガス残量があり、事前の呼吸ガスの管理計画によって安全性を確保できたことが分かる。また、今後改善の余地がある事項として、ダイバー間で呼吸ガスの使用量に差があり、ダイバーAはBよりも、おおよそ20~25%ガス使用量が少なかった。これは、ダイバーAはBよりも潜水経験が豊富であることなどが影響していると推察されるが、潜水計画を立てる上で、ダイバーの潜水経験も加味する必要性が考えられた。⁹⁾（図6）



図6 減圧停止の様子（水深9m）

ボトムにおいて、調査対象を探索するための準備として、サーチライトとバックアップライトの2セットを用意したが、調査の両日ともに懸濁物が多く、透視度は2m弱しか無かった。また、濁りの影響でボトムには太陽光は全く届かず、ナイトダイビングと同様の状態であった。結果で示した通り、テープメジャーをアンカーから西南西に向けて張り、そのテープ両側を有視界の範囲で探索した。通常このような場合の探索方法としては、環状(円形)探索法(サーキュラーサーチ)が使われるが、この方法は水深が浅く、ボトムがフラットな場合に有効な方法であり、水深が深くボトムに傾斜がある場合には、傾斜の下方面で予定水深を上回る恐れがある。そのため安全を考慮して、水深が深くない方向に対する往復探索とした。

特に本件のような中深度域の潜水となると、空気で潜水が可能な40m未満の水深における調査とは、比較にならないほど多くの検討事項と選択肢がある。深度が深くなるに比例して、現地からの情報収集や現場での状況確認など、事前に得られる情報は正確かつ整理されたものが必要になってくる。その点において、潜水直前の海底状況を把握することのできる軽量で小回りの効くROVの使用は、安全管理の対策として非常に有効な手段と言える。昨今は、水中ドローンと呼ばれる軽量小型で、かつ安価なROVが使われるようになってきたが、このような環境下では耐圧や視認性、推進力もクリアできないので、中深度を超える水深の調査では、本件で使用したROVのスペックを満たすものでなければならない。同様の水深や暗所の調査でROVを運用する際には、ライトの種類や照射角を工夫することで、海底地形図が作成できるレベルのデータを収録できることが期待される。

今回の調査で実施した潜水手法は、中深度に位置する遺跡の調査において、安全面から有効であると結論付けられる。一方で、近年ヘリウムガス価格の高騰の問題が生じており今後、継続して混合ガスによる中深度潜水が、当該遺跡で実施可能かは判断が難しい。その点で、2015年の高気圧作業安全衛生規則の一部改正は、学術目的の潜水調査の現場に大きな影響を与えているため、早期に再検討が必要であることを加えたい。

この調査においては、入手できる最大限の情報を駆

使して、海事考古学調査における中深度域潜水の複数の方法を実証できたと考える。

謝 辞

本調査は、甲南大学による「関西湾岸エリアの海文化観光と広域連携プロジェクト」、東海大学海洋学部の研究助成を受けて実施した。実施に当たり、現地調査において貴重な助言や協力を給りました深日漁業協同組合ならびに加太漁業協同組合、調査の記録写真を撮影くださいましたカメラマンの山本裕司氏、本調査に対してご理解をいただきました甲南大学の出口晶子教授、文化庁の藤井幸司氏、和歌山県教育庁文化遺産課の田中元浩氏に深く感謝をいたします。

引用文献

- 1) 和歌山市教育委員会：和歌山市加太友ヶ島出土の陶磁器. 和歌山市教育委員会, 1997.
- 2) 坂本泉：水中考古学と海洋探査, 木村淳, 小野林太郎, 丸山真史(編)：海洋考古学入門 方法と実践. 東海大学出版部, 神奈川, pp40-41, 2018.
- 3) 石原渉：加太友ヶ島北方沖の海底遺跡. 季刊考古学, 123:pp58-61, 2013.
- 4) 梨本一郎先生追悼文集製作委員会: 梨本一郎先生追悼文集. 鳳山社, 東京, pp208-209, 2004.
- 5) 梨本一郎：バブルとの闘い, オーシャンエンジニアリング賞受賞記念誌, pp54-92, 1991.
- 6) 池田知純: 潜水の世界. 大修館書店, 東京, pp132-143, 2002.
- 7) 中央労働災害防止協会編：潜水土テキスト: 送気調整業務特別教育用テキスト. 中央労働災害防止協会, 東京, pp271-275, 2016.
- 8) 日本潜水協会 国土交通省港湾局監：潜水作業マニュアル(Ver. 1). (一社)日本潜水協会, 東京, pp448-449, 2015.
- 9) 鉄多加志, 中村雅子：安全な潜水調査のためのガス消費率と残圧の検討. 東海大学海洋研究所研究報告. 東海大学海洋研究所, pp40:26, 2019.
- 10) 日本水中考古学協会編: 最新ダイビング用語辞典 安全管理、活動の実例から医学、教育情報まで. 成山堂書店, 東京, pp147, 2012.

編集後記

今号お届けする海洋人間学雑誌第9巻第1号は、原著1編、研究資料2編、事例報告1編であり、「スノーケリング指導者におけるフィンの硬度とフィン泳速度の関係」、「スタンドアップパドルボード（SUP）の活動環境における実施者の配慮行動と保全意識」、「無人島でのキャンプ体験が育む子供の成長」、「海事考古学調査における中深度域潜水法に関する事例報告」と、多分野に亘って掲載しているため、多くの方に興味を持っていただけたのではないかと思います。

さて、新型コロナウイルスにより、「人との関わり方」が問われる中、皆さんの職場でもリモートワークや、緊急事態宣言後にも、「新しい生活様式・仕事形態」が求められていることと思います。

第9回学会大会も、通年とは違った形で開催せざるを得ません。

しかしながら、ぜひ一般発表の12月5日は、距離を保った“Face to Face”で開催できることを願っています。

（万谷小百合）

日本海洋人間学会編集委員会

委員長／漆谷伸介

編集委員／万谷小百合、若林庸夫

日本海洋人間学会査読委員会

委員長／松本秀夫

査読委員／藤本浩一、湊真輝、中塚健太郎

海洋人間学雑誌 第9巻第1号

2020年6月 発行

発行者 武田誠一

発行所 日本海洋人間学会

〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7 東京海洋大学内

郵便振替 加入者名 日本海洋人間学会

口座番号 00150-6-429943

TEL/FAX : 03-5463-0638（藤本研）

URL : <http://www.jsmta.jp/>

E-mail : jsmta@jsmta.jp

海洋人間学雑誌 投稿規定

“海洋人間学雑誌”は日本海洋人間学会の機関誌であり、海洋における人間の健康と安全ならびに海洋スポーツ競技と海洋教育の進歩と発展に寄与することを目的とするものである。

本誌の英文名は“Japanese Journal of Maritime Activity”とし、略称は“Jpn J Marit Activity”とする。

I. 原稿の種類

1. 投稿原稿

投稿論文には以下の種類を設ける。1-①原著、1-②短報、1-③総説、1-④研究資料、1-⑤報告書（事例、調査、視察、事業・活動等）、1-⑥その他（Letter to the Editor、学会大会抄録など）。

※Letter to the Editor は本誌掲載の論文に関する質疑やコメントなどを編集委員会に寄せ、編集委員会が論文執筆者に回答を求めるものである。質疑やコメントと回答は合わせて同じ号に掲載する。質問者も回答者もすべて実名とし、また両者は相反する利益、業務に支障をきたすような利害関係がない事を条件とする。

2. 依頼原稿

学会の趣旨に関連した貴重性や有用性が高いと認められるテーマ、あるいは会員相互の連携や学会の発展に資するテーマについては編集委員会が論文執筆を依頼するものとし、以下の種類を設ける。2-①依頼総説、2-②依頼報告書（事例、調査、視察、事業・活動等）、2-③教育講座、2-④その他（議事録、学会記、研究紹介、会報など）。

II. 投稿原稿および依頼原稿に関する一般規定

1. 投稿原稿と依頼原稿の共通項目

- A. 原稿作成には和文（日本語）を用いることとする。他の言語を用いる場合は英語のみ可とする。
- B. ヒトや実験動物を対象とした生理学的、心理学的研究など、または報告書などにおいても、倫理上または個人情報上の特別な配慮が必要となる場合は、関係法令の遵守と文部科学省ならびに厚生労働省のガイドライン等をよく参照した実験遂行・原稿作成に十分留意すること。
- C. 項目分けは、以下の順序とする。「I., II., 1., 2., A., B., (1)., (2).」
- D. 引用文献は必要最小限に留めること。1-①原著については30編以内、1-②短報については10編以内を目安とする。総説についてはこの限りではない。
- E. 本学会誌はオンラインジャーナルであるため論文別刷りの作成は行わない。別刷り相当物が必要な場合は本学会ホームページなどのインターネット媒体より入手して頂きたい。

2. 投稿原稿

- A. 原稿は、他誌に未掲載かつ完結したもののみを受け付ける。また同時に他誌に投稿することはできない。
- B. 筆頭者は本学会の会員に限るが、共著者についてはこの限りではない。入会手続きは学会事務局まで問い合わせのこと。
- C. 原稿には表紙を添付すること。なお表紙には以下の内容を記載すること。原稿の種類：本投稿規定の「I. 原稿の種類」に準拠して表記する、タイトル：和文と英文で表記する。なお本学会ホームページから投稿原稿の見本がダウンロード出来るので参照のこと。
- D. 本学会ホームページからダウンロードできる投稿連絡票に所定の事項を記入して原稿と一緒に送付すること。なおファイル名は以下の例を参照のこと。

例、投稿連絡票_海洋太郎

この投稿連絡票について、1-⑤報告書、1-⑥その他（Letter to the Editor）のキーワードは不要とする。1-⑥その他（学会大会抄録）のキーワードについては大会案内号などにて別途定める。

E. 抄録は、1-①原著は本文とはページを変えて400字以内でまとめた和文抄録および英文抄録をそれぞれ1枚ずつ添付すること。また英文抄録はネイティブチェックを受けることを推奨する。1-②短報は英文抄録のみを上記の作成要領に沿って添付すること。1-③総説、1-④研究資料、1-⑤報告書、1-⑥その他（Letter to the Editor、学会大会抄録など）は、和文および英文抄録添付の必要はない。

F. 章立ては、1-①原著、1-④研究資料については以下の例に準拠すること（例：「目的（※もしくは「はじめに」「緒言）」」「方法」「結果」「考察」「結論（※もしくは「結語」「まとめ）」」「引用文献」）。1-②短報については以下の例に準拠すること（例：「目的（※もしくは「はじめに」「緒言）」」「方法」「結果および考察」「引用文献」）。1-⑥その他（Letter to the Editor）は「編集委員長へ」「引用文献」とすること。ここで挙げた論文種別以外の章立てについては、1-⑥その他（学会大会抄録など）は別途大会案内号などにて定めるが、原則として著者の意向どおりとする。

G. 原稿の長さは、1-①原著、1-③総説、1-④研究資料、1-⑤報告書は抄録、図表（縦5cm×横7cmに縮小印刷が可能なもの1点を400字相当と換算する）および引用文献などを含めて刷り上がり8ページ（1200字/原稿1ページ×10枚）以内を、1-②短報と1-⑥その他（Letter to the Editor）については同様に4ページ以内を基本原則とする。また1-⑥その他（学会大会抄録）については大会案内号などにて別途定める。

H. 査読（1-⑥その他を除く）は原則として2名の査読者でピアレビューを行うこととする。査読結果と査読者からの

指摘やコメント等は、筆頭者に「査読結果通知書」として連絡するので、修正要請等がある場合は通知書発信日より2ヶ月以内に修正した論文を提出すること。期限内に提出されなかった論文は不採択とする。最終的な採否は査読委員会の審査によって決定し、その日をもって受理年月日とする。なお掲載は原則として総説、原著、短報、研究資料、報告書の順番とし、同種論文間では採択順とする。

※ Letter to the Editor と学会大会抄録については、編集委員会において受理を検討し、不採択となる場合もある。

I. 投稿原稿および図表は、それぞれ別のファイルにして PDF 形式のファイルに変換し、これらを電子メールに添付して学会事務局メールアドレスに送信すること。なお、送信メールの「メール件名」および「ファイル名」は I-1 で示した論文種別を参照して必ず下記の例のようにすること。

例 1、メール件名 「原著投稿_海洋太郎」、「報告書投稿_海洋次郎」

例 2、ファイル名 「原著投稿本文_海洋太郎」、「原著投稿図表_海洋太郎」

なお、PDF 形式に変換前の原本については、最終稿提出時に査読委員会から著者へ提出を依頼する。

J. 投稿料は、1-①原著、1-③総説、1-④研究資料、1-⑤報告書については1編あたり10,000円とする。1-②短報については1編あたり5,000円とする。1-⑥その他は無料とする。投稿料の支払いについては、学会事務局の郵便振込口座に振り込むこと。なお振込用紙には内訳（例：原著投稿料として）を記入すること。

K. 後述の「Ⅲ. 原稿作成要項」を大幅に逸脱するものは受け付けない場合もある。

3. 依頼原稿

- A. 他誌に未掲載の原稿であることを原則とする。
- B. 筆頭者および共著者が、本学会の会員であるか否かは問わない。
- C. 抄録は、2-①依頼総説、2-②依頼報告書について和文もしくは英文で作成を依頼する場合もある。
- D. 章立ては、II-2-F を参考とすること。
- E. 原稿の長さは、基本的にII-2-G に準じる。
- F. 原稿の郵送方法、著者校正、最終稿の提出等に関しては、依頼者へ個別に連絡する。
- G. 投稿料はすべて学会の負担とする。

Ⅲ. 原稿作成要項

- 1. 原稿はワードプロセッサなどによる機械仕上げのものとし、書式は下記の事項に準拠して作成すること。用紙：A4判、文字数/1頁：1200字（40字×30行）、余白：上下端および左右端を広くとること、図表位置の指定：右の余白に挿入位置を赤字で指定すること、行数：左の余白にページ毎に表示させること、ページ数：下端（フッター）中央に、表紙および和文、英文の抄録を除いた本文のみのページ数について記載すること。ランニングタイトル：上端（ヘッダー）右端に20文字以内で記載すること。以上、学会ホームページよりダウンロードできる投稿原稿の見本を参照のこと。
- 2. 日本語原稿は現代かなづかい、常用漢字とし、外国語、引用文献等の外国固有名詞はその言語を用いること。数字はアラビア数字を用いることを原則とし、単位符号はCGS単位（mm、sec、cm、ml、 μ gなど）を用いること。
- 3. 引用文献は、本文中の引用箇所右肩上付で、文献番号を片括弧にて記載すること（例：佐野ら¹⁾ Ferrigno ら²⁾）。また原稿の最後には出現順にまとめたリストを掲載すること。なお引用していない文献を記載してはならない。表記は以下の例を参照し、スペースはすべて半角、「,」と「.」ともにすべて半角を用いること。

例 1. 雑誌の場合

- 1) 佐野裕司, 菊地俊紀, 阿保純一：加速度脈波を用いた簡便な潜水反射試験法の開発. スポーツ整復療法学研究, 8(3):103-110, 2007.
- 2) Ferrigno M, Ferretti G, Ellis A, Warkander D, Costa M, Cerretelli P, Lundgren CE: Cardiovascular changes during deep breath-hold dives in a pressure chamber. J Appl Physiol, 83(4):1282-1290, 1997.

例 2. 書籍およびプロシーディング等の場合

- 3) 篠宮龍三：ブルーゾーン. 牧野出版, 東京, pp134-137, 2010.
- 4) Agostoni E: Limitation to depth of diving. In: Rahn H. et al. (Eds.), Physiology of breath-hold diving and the ama of Japan, National Academy of Sciences - National Research Council, 139-145, 1965.
- 4. 図表の作成は本文とは別のファイルに、1つごとに1ページを用いて鮮明に作成すること。図表内の文字、タイトルおよび説明については、英文表記を用いることが望ましい。なお刷り上がり時の横寸法の大きさ（片段横寸法 7cm、段抜き横寸法 16cm）に留意すること。また受理後に寸法および鮮明さに関する問題が生じた場合、著者に再作成を依頼する場合もある。

本誌に掲載された著作物の著作権は、著者と本学会の両者が保持するものとする。著作権に関する詳細は、編集委員会に問い合わせること。

一部改正 2013年3月8日
2014年8月28日

Vol. 9 No. 1

June 2020

Japanese Journal of Maritime Activity

Japan Society for Maritime Activity (JSMTA)