

ISSN 2187-0691

Japanese Journal of Maritime Activity

Vol.5 No.1

第5卷 第1号

海洋人間学雑誌

September 2016

平成28年9月

日本海洋人間学会

Japan Society for Maritime Activity

目 次

原著論文

- 冷水浸漬における日本人の直腸温低下率の予測式……………1
山内武巳.

研究資料

- 環境倫理的視点から考える復興とスポーツ・レジャー活動に関する一考察……………7
大津克哉，松本秀夫.

編集後記/12

□原著論文□

冷水浸漬における日本人の直腸温低下率の予測式

山内武巳¹¹石巻専修大学人間学部

海洋人間学雑誌, 5(1):1-6, 2016.

(受付: 2016年1月22日; 最終稿受理: 2016年5月20日)

【抄録】

本研究は日本人を対象に冷水浸漬中の深部体温の変動を明らかにし、直腸温低下率 (CR) の予測式を構築することを第一目的とした。加えて冷水浸漬は握力と鏡映描写に影響を及ぼすか否か検討した。15℃冷水浸漬条件 (15℃条件) の7名、22℃冷水浸漬条件 (22℃条件) の5名をCRの解析対象とし、15℃条件では直腸温の測定に加えて筋機能として握力と鏡映描写を実施した。

15℃条件におけるCRは 2.57 ± 0.86 °C・時間⁻¹、22℃条件のCRは 1.03 ± 0.78 °C・時間⁻¹を示した。2条件のCRから水温 (Tw) を変数としたCRの推定式 $CR = -0.22 Tw + 5.87$ 及び水温と生存時間の関係式を見積もることができた。また15℃の冷水浸漬は握力と鏡映描写のパフォーマンスを低下させ、低体温症に陥る前に運動機能は阻害されることが示唆された。

キーワード: 冷水浸漬, 直腸温, 低体温症

I. はじめに

世界保健機関 (WHO) は溺死の調査結果をまとめ、世界における溺死者は年間37万2000人で1時間に42人の割合で溺死がおきていること、溺死者は25歳以下が半数以上を占めていること、溺死の91%が低中所得の国でおきていることなどを明らかにし、各国で溺死の予防と対策に取り組むことの必要性を提言した¹⁾。

日本では2007年に海洋基本法が制定され、国策として海への理解と関心、活用を高めるための必要な措置を講ずることになり、海の利用を促進する活動が義務教育、社会教育を通して推進されていくことが期待されている。また同時に水難事故対策は今まで以上に重要性を増してくると考えられる。

海の活動は常に落水の可能性があり、落水による冷水浸漬は低体温症と低体温症を原因とした溺死を引き起こす危険性を伴う。水難事故対策を講じるうえで冷水浸漬によって生じる生理学的応答を明らかにすることは科学的にも社会的見地からも重要であると考えられる。

ヒトの深部体温は通常の陸上環境であれば環境温度に左右されずに37℃前後に保たれるが、冷水に浸漬された場合は水の熱伝導率が空気と比べて26倍も高いために熱の放散が産生を上回り、深部体温は次第に低下し始める。そして35℃以下になると低体温症と臨床的に定義される²⁾。深部体温の指標である直腸温の低下率 (Cooling rate; CR °C・時間⁻¹) は水温に大きく依存し、水温20℃前後を境に大きく変化するといわれている³⁾。

Haywardらは冷水に浸漬した際、水温を独立変数と

筆頭者連絡先: 〒986-8580 宮城県石巻市南境新水戸1番地

e-mail: yamauchi@isenshu-u.ac.jp

したCRの予測式 (CR予測式) を算出し生存可能時間を推定した⁴⁾。Choiらも韓国人を対象にCR予測式を報告している⁵⁾。ところで末梢の手指のみを冷水に浸漬するとみられる寒冷血管拡張反応には生活環境や人種による差異が認められている⁶⁾。全身の冷水浸漬における深部体温の変化に対しても環境や人種の影響は可能性として考えられるが、日本人を対象にした全身の冷水浸漬による深部体温の変動を調べた研究は非常に少なく⁷⁾、CR予測式を算出した研究は見当たらない。以上のことからこれまでに報告された冷水浸漬におけるCR予測式やCRから算出された生存可能時間の推測が日本人に該当するの否かは検討する余地は十分にあると考える。

局所の冷水浸漬は皮下組織と筋の冷却を引き起こし浸漬部の運動機能を阻害すると報告されている⁸⁾。海上の活動中に落水した場合、水上への復帰に筋の力発揮と巧緻性を適切に遂行できることは生存の可能性を高めると考えられるが、落水による深部体温の低下と筋活動の関係性については十分に検討されていない。

そこで本研究は日本人を対象に冷水浸漬中の直腸温の変動を明らかにしてCR予測式を構築することを第一目的とし、且つ全身の冷水浸漬による直腸温の低下が退避行動に関係すると思われる物を握る力と巧緻動作に与える影響について検討することを目的とした。

II. 方法

1. 対象者と実験条件

本研究の参加者は東北地方に在住の健常な成人13名 (男性12名、女性1名) で、年齢 32.9 ± 10.6 歳、身長 169.1 ± 6.0 cm、体重 69.8 ± 10.3 kgであった。

実験は水温 15 °C の水に浸漬する実験 (15 °C 浸漬条件) と水温 22 °C の水に浸漬する実験 (22 °C 浸漬条件) の 2 条件で構成され、8 名が 15 °C 条件に、5 名は 22 °C 条件に参加した。

対象者は研究に先立ち口頭と文書により研究の意義や手順、危険性などについて説明を受け、同意した上で自主的に本研究に参加した。

2. 実験の手順

A. 15 °C 浸漬条件.

参加者は室温 18 °C 前後に保たれた実験室にて 30 分間座位安静を保った後に、15 °C の水を張った水槽 (1100 mm × 700 mm × 550 mm) にショートパンツ型の水着のみを着用して入水した。女性 1 名はセパレート型の水着を着用した。水槽の水は攪拌器と冷水を用いて浸漬中の水温が 15 °C に保たれるよう制御した。入水に際しては下肢が入水してから 1 分以内に速やかに肩峰まで浸かるよう指示し、浸漬中の姿勢は膝を屈曲し臀部を水槽底面に触れさせ、腕組みをした熱放出低減姿勢を保たせた。浸漬時間は安静時の直腸温度から 1 °C 低下するまで、低下しない場合には最長 40 分間とした。

生理学的指標は直腸温を浸漬前と浸漬中に携帯型多様途生体アンプ記録装置 (Polymate AP1000、デジテック研究所) を用いてサンプリング周波数 1 kHz で記録した。直腸温は専用プローブを肛門より 10 cm 挿入して計測した。

運動機能は物を握る力として握力を、筋運動の巧緻性として鏡映描写測定を冷水浸漬の前後に実施した。握力はスメドレー式のデジタル握力計 (T.K.K.5401、竹井機器) を用いて文部科学省体力テストの実施方法に基づいて測定した。鏡面描写試験は手先の筋運動の巧緻性を測る目的で星形二重線 (軌道幅 4 mm、1 辺の長さ 35 mm と 25 mm) を用いて行った (T.K.K.118、竹井機器)。鏡映描写試験の評価項目は試技時間、はみ出し回数とした。なお鏡映描写試験は冷水浸漬前に試技時間が 2 回連続で ±5 秒以内に収まるよう練習時間を設け、繰り返し練習した。

B. 22 °C 浸漬条件.

15 °C 浸漬条件との違いは水温が 22 °C であること、浸漬時間の上限として直腸温が 1 °C 低下しない場合には最長 30 分間としたこと、握力と鏡映描写を測定しなかったことで、その他は全て同様の測定手順と機器を用いて行われた。

3. 統計

冷水浸漬前後の握力と鏡映描写の群内比較は対応のある t-検定を用い、15 °C 浸漬条件と 22 °C 浸漬条件の形態的特徴と CR の群間比較は対応のない t-検定を用いて解析した。検定結果には有意差に加えて信頼区間と効果量を記した。数値は平均値 ± 標準偏差とした。

Ⅲ. 結果

図 1 に 15 °C 浸漬条件における安静値を基準とした直腸温の変化量を個別に示した。参加者 8 名中 7 名は 40 分以内に 1 °C 低下したが、参加者 No. 8 の変化量は 0.14 °C と他の参加者 7 人に比べて大きく異なったため、

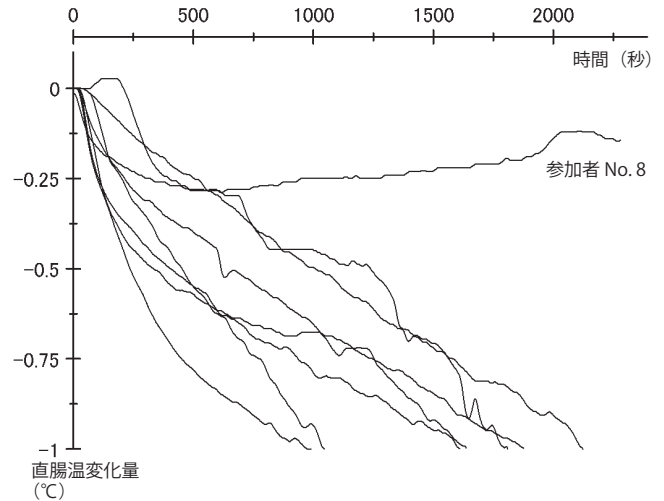


図 1. 15 °C の冷水浸漬における直腸温の変化 (n = 8)

冷水浸漬中の直腸温変化について安静値を基準とした変化量で図示した。1kHz で取得されたデータは 1Hz でサンプリングを行った後、10 個の移動平均をかけて平滑化した。

8 人中 7 人は 1 °C 低下したが、参加者 No. 8 の変化量は小さく (Δ0.14 °C)、明らかに他の 7 人と変化が異なった。そこで直腸温低下率 (Cooling rate : CR) に関連する指標を算出する際は参加者 No. 8 を除外した。

CR に関する解析から参加者 No. 8 を除外することとした。

表 1 には 15 °C 浸漬条件の 7 名と 22 °C 浸漬条件の 5 名の形態的特徴と CR を示した。両条件に形態的特徴の違いはみられなかった。15 °C 浸漬条件の CR は 2.57 ± 0.86 °C・時間⁻¹ を示し、22 °C 条件では時間経過とともに直腸温は低下したが、30 分以内に 1 °C 低下した参加者はおらず、CR は 1.03 ± 0.78 °C・時間⁻¹ であった。両条件の CR を比較すると 15 °C 浸漬条件は 22 °C 浸漬条件と比べて統計的に有意に高値を示した。

2 条件の CR から CR 予測式を求めた (図 2-a、式①)。図 2-b には式①から算出した CR の予測値を利用して水温と生存時間の関係を式②から導き、その結果を図示した。なお入水後から直腸温が低下し始めるまでの時間差については参加者が 1 分以内に直腸温が低下していることを踏まえて定数を 0.02 とした。式②から算出された生存可能見込み時間は 5 °C : 1.5 時間、10 °C : 1.9 時間、15 °C : 2.7 時間、20 °C : 4.9 時間と算出された。

表 1. 参加者の形態的特徴と直腸温低下率 (CR)

	15 °C 浸漬条件 (n=7*)	22 °C 浸漬条件 (n=5)
年齢	35.7 ± 11.1	27.6 ± 8.2
体重 (kg)	66.9 ± 5.9	68.7 ± 7.4
BMI (kg・m ⁻²)	24.0 ± 2.2	23.1 ± 2.8
体脂肪率 (%)	24.9 ± 6.8	21.0 ± 4.9
体表面積 (m ²)	1.76 ± 0.10	1.81 ± 0.09
CR (°C・h ⁻¹)	2.57 ± 0.86**	1.03 ± 0.79

*15 °C 浸漬条件において CR 算出データから参加者 No.8 を除外した。15 °C 浸漬条件と 22 °C 浸漬条件において参加者間の形態特性に統計的有意差はみられなかった。

**15 °C 浸漬条件の CR は 22 °C 浸漬条件に比べて有意に高値を示した (p = 0.010, 95 % 信頼区間 = 0.46 - 2.61, 効果量 = 1.86)。

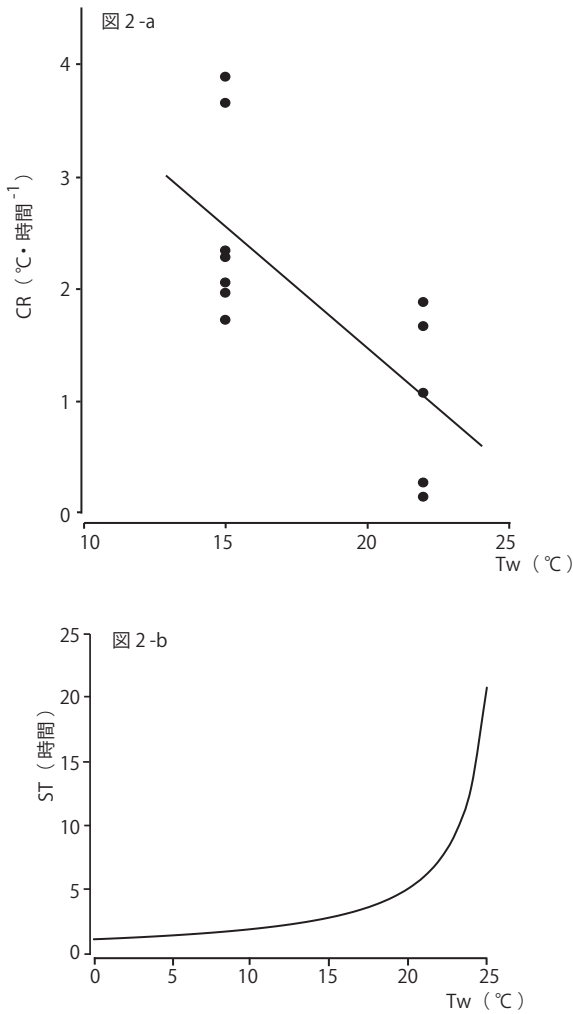


図 2. 水温が直腸温低下率と生存時間に及ぼす影響

水温 15℃条件 (n=7), 水温 22℃条件 (n=5).

$$CR (\text{°C} \cdot \text{時間}^{-1}) = -0.22 Tw (\text{°C}) + 5.8713$$

$$ST (\text{時間}) = (\text{Initial Tr} - 30) \cdot CR^{-1} + \text{time delay}$$

CR (Cooling rate: 直腸温低下率), Tw (Water temperature: 水温),

ST (Survival time: 生存時間),

time delay (直腸温が低下し始めるまでの時間)

Initial Tr (Initial rectural temperature: 入水前直腸温)

図 2(b) では Initial Tr を 37.6℃, time delay を 0.02 として算出した。

定数 30 は低体温症による蘇生不可能な死亡時の体温。

$$CR (\text{°C} \cdot \text{h}^{-1}) = -0.22 Tw + 5.8713 \dots \text{式①}$$

Tw: 水温 (°C)

$$ST = (\text{Initial Tr} - 30) / CR + \text{time delay} \dots \text{式②}$$

ST: Survivaltime, 生存時間 (時間)。

Initial Tr: Initial rectural temperature, 入水前の直腸温 (°C)。本研究では安静時の平均値 37.6℃とした。

30: 蘇生が不可能な死亡時の深部体温。先行研究を参考に 30℃とした⁵⁾。

time delay: 入水後に直腸温が低下し始めるまでの時間 (時間) であり、本研究結果では 1 分以内に直腸温が低下していることを考慮して 0.02 とした。

表 2 には 15℃浸漬条件の前後で行われた手の運動機能の測定結果を示した。握力は浸漬後に有意に減少し、効果量は高値を示した。鏡映描写の試技時間は浸漬前に比べて浸漬後は有意に延長し中程度の効果量であった。はみ出し回数は浸漬前後に有意な差はみられなかった。

IV. 考 察

本研究から得られた主要な結果は次の通りである。水温 15℃の CR は $2.57 \pm 0.86 \text{ °C} \cdot \text{時間}^{-1}$ 、水温 22℃の場合は $1.03 \pm 0.78 \text{ °C} \cdot \text{時間}^{-1}$ を示し、水温を独立変数とした CR の予測式及び生存時間を推定した。また落水からの自助救助、他助救助と関係深い握力及び手の巧緻性は 15℃の冷水浸漬により低下した。なお 15℃浸漬条件の参加者のうち No. 8 の直腸温低下量が他の 7 人と比べて著しく低値を示したため CR 解析データから除外した。低値の理由は参加者 No. 8 の BMI が 34.1 (肥満度 2)、体脂肪率 34.7%と肥満体型であったことから断熱材としての役割を担う体脂肪の影響を強く受けたためと考えられた^{9,10)}。

Hayward らの報告⁴⁾では服とライフジャケットを着用した条件において CR 予測式から算出した 15℃の CR は $1.65 \text{ °C} \cdot \text{時間}^{-1}$ 、Choi ら⁵⁾は水着のみの着用条件において 15℃の CR は実測値として $2.18 \text{ °C} \cdot \text{時間}^{-1}$ 、Daanen ら¹¹⁾は水着のみの着用において実測値として $0.56 \text{ °C} \cdot \text{時間}^{-1}$ であったと報告している。15℃の冷水浸漬においていずれの CR も本研究と比較して低値であった。CR に影響する要因として断熱材としての役割を担い熱放散に抑制的に作用する体脂肪率がある^{9,10)}。先に挙げた 3 つの CR の先行研究は体脂肪

表 2. 15℃の冷水浸漬が握力と鏡映描写に及ぼす影響

	冷水浸漬前	冷水浸漬後	95%信頼区間	ES	P
握力 (kg)	40.4±7.1	34.5±8.4	3.0, 8.7	0.75	0.002
鏡映描写					
試技時間 (秒)	37.9±15.2	43.9±14.7	-11.0, -0.9	0.40	0.027
はみだし回数	4.75±4.7	5.25±5.1	-5.7, 4.7	0.10	0.827

n = 8, ES: Effect size, P: Probability

握力は冷水浸漬後に有意に低下し、効果量は高値を示した。

鏡映描写の試技時間は冷水浸漬後に有意に延長し、効果量は中程度であった。

率の測定をしておらず、体脂肪率との相関が最適とされる BMI を被験者数による重み付き平均で算出したところ 22.7 であった。本研究では 15 °C 浸漬条件に参加したうち、参加者 No.8 を除く 7 名の平均 BMI は 24.0 ± 2.2 であり、先行研究とともに世界保健機関の判定基準において正常範囲であった。従って本研究の CR が先行研究と比較して高い原因に体脂肪率の寄与はほぼないと推察される。

CR に影響する要因として褐色脂肪組織が考えられる。褐色脂肪は寒冷刺激によって誘発される非ふるえの熱産生組織として知られており¹²⁾、近年、FDG-PET 法により乳幼児だけでなく成人においてもその存在が明らかにされた¹³⁾。日本人を対象とした寒冷刺激による褐色脂肪量の検出率は Yoneshiro らの報告¹⁴⁾では 41 %、Saito ら¹³⁾は 33 % であった。一方でオランダ人を対象にした報告¹⁵⁾では 95 %、フィンランドでの研究報告¹⁶⁾では 100 % であり、寒冷刺激によって誘発された褐色脂肪量は日本人と比較して欧米人は多いことがわかる。褐色脂肪が冷水浸漬下の熱産生亢進にどの程度量的に貢献しているか不明ではあるが、本研究の CR が先行研究と比較して高い原因に寒冷誘発性の褐色脂肪量の差異が部分的に関与している可能性は否定できない。また CR の差異を説明する要因の一つに脱共役蛋白質-1(uncoupling protein-1; UCP-1) の塩基-3826A/G 多型の可能性がある。UCP-1 は褐色脂肪のミトコンドリア内で酸化リン酸化を脱共役させる活性があり、褐色脂肪組織の熱産生に重要な役割を担っている。永井らは西欧人と比較して日本人は UCP-1 アレル頻度が高く、GG 型は安静時代謝量における熱産生反応が AA 型と比較して減弱している可能性がある¹⁷⁾と示唆している。UCP-1 多型が寒冷環境下におけるエネルギー代謝亢進に果たす役割については小児を対象に検討されており GG 型は寒冷刺激による熱産生の亢進を抑制することが明らかにされているが¹⁸⁾、成人に関する報告は見当たらず今後の研究の進展が期待される。

寒冷環境下における熱産生の亢進として不随意的筋活動の震えが知られている。本研究では視覚的に参加者の震えは確認しているが、代謝量を測定していない。Eyolfson¹⁹⁾によると震えによる代謝上昇量の最大量は最大酸素摂取量の 40 % 程度もしくは安静時代謝の 5 倍程度にも相当すると報告されている。寒冷刺激に対する震えに対して人種や生活環境による差異があるのか否かは十分に検討されておらず今後の課題と思われる。

水難事故において水面下から水上へと救済行動を自分自身で行う場合、その成否に物を握る力の最大値とその筋力を適切に調整する巧緻性は重要な要素として考えられ、また他者から救助してもらう場合においても円滑に水面上に脱出するために物を握る力は不可欠である。本研究では握る力として握力を測定し、冷水浸漬は握力を平均値で 5.9 kg、14.6 % 減少させた。局所の冷水浸漬は浸漬部の皮膚温と筋温を選択的に低下させて最大筋力や筋パワーを抑制し⁸⁾、抑制の程度は筋温の低下量と比例関係にあることを Oksa らは明らかにした²⁰⁾。O'Brien ら²¹⁾は前腕を浸漬させない状態で腰部または胸部までを冷水浸漬することで前腕の筋温低下を伴わずに直腸温を 1 °C 低下させ、直腸温の変動に握力は影響されないことを明らかにした。また

Giesbrech ら²²⁾も同様の結果を報告している。本研究における 15 °C 浸漬条件において 8 名中 7 名は直腸温が 1 °C 低下したが、参加者 No.8 の直腸温低下量は 0.14 °C に留まった。一方で握力は参加者 8 名全員が低下した。これらのことから先行研究と同様に握力は浸漬部の筋温に強く影響され、深部体温との間に直接的な因果関係はないと考えられた。また本研究では手指の巧緻性の指標として鏡映描写の測定を行った。鏡映描写試験は鏡から得た視覚情報から上下左右が逆転することを認知して指を巧みに動かす必要があり、認知機能と巧緻性が必要とされる。冷水浸漬による深部体温の低下は認知機能に影響し²³⁾、微細な運動は局所の組織温度の影響を受けることが示唆されている²⁴⁾。本研究では鏡映描写時間は浸漬前に比べて有意に延長したことから冷水浸漬は認知機能と巧緻性の両者に抑制的な影響を及ぼしたと推察できるが、その量的な関係については不明であり、今後明らかにしていく必要がある。握力及び鏡映描写の結果から低体温症に至る前に運動機能は冷水によって阻害されることが示唆され、シーカヤックやボートなどマリンスポーツにおいて前腕など体の末端部の保温性を高めるための工夫を施すことは自助、他助に関わらず落水からの救助活動に効果的な影響を及ぼすと思われる²⁵⁾。

V. 本研究の限界

本研究が選択した水温は 15 °C と 22 °C の 2 条件であった。水温条件を増やすことは CR 予測式の妥当性を向上させると考えるが、予備実験として行った水温 10 °C 条件では日本人を対象とした場合に誰しもが入水できる水温でないと思われ、本実験における実施を見送った。今後は水温条件を増やすことも念頭に置きながら多様な地域、幅広い年代から参加者を増やし追試験を実施する必要がある。

VI. 結論

本研究は 15 °C と 22 °C の 2 条件の冷水浸漬を行い、15 °C 条件における CR は 2.57 ± 0.86 °C・時間⁻¹、22 °C 条件は 1.03 ± 0.78 °C・時間⁻¹ を示した。2 条件の CR を基に水温 (Tw) と CR の予測式 $CR = -0.22 Tw + 5.8713$ を算出し、生存時間の推定を見積もった。また 15 °C 浸漬条件において前腕部の運動機能は冷水浸漬により抑制された。本研究で得られた CR の推定式から日本人の全身耐寒性は欧米人より低いことが示唆された。今後水難事故の防止対策として効果的な施策を構築するために日本人の CR の特徴を詳細に明らかにしていく必要がある。

謝辞

終わりにあたり、本研究を遂行するにあたって石巻専修大学理工学部山内研究室所属の平成 20 年度と 25 年度の卒業生には多大なご協力をいただき、ここに感謝いたします。

引用文献

- 1) World health organization : Global report on drowning: preventing a leading killer. available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143893/1/9789241564786_eng.pdf?ua=1&ua=1 [Accessed 13

- January 2016]. 2014.
- 2) 徳富智明: 冷水浸漬による死: 低体温と溺死. 防衛衛生, 55: 111-115, 2008.
 - 3) Pugh LG, Edholm OG : The physiology of channel swimmers. *Lancet*. 269: 761-768, 1955.
 - 4) Hayward JS, Eckerson JD, Collis ML : Thermal balance and survival time prediction of man in cold water. *Can J Physiol Pharmacol*. 53: 21-32, 1975.
 - 5) Choi JS, Ahn DW, Choi JK, Kim KR, Park YS : Thermal balance of man in water: prediction of deep body temperature change. *Appl Human Sci*. 15: 161-167, 1996.
 - 6) 菅原正志, 田井村明博: ドイツ人とドイツ滞在日本人の手指における寒冷血管拡張反応と温熱血管収縮反応. *体力科学*, 46: 221-228, 1997.
 - 7) 伊藤良夫: 冷水中における体温変動について. *東京商船大学研究報告 自然科学*. 34: 63-78, 1983.
 - 8) Racinais S, Oksa J : Temperature and neuromuscular function. *Scand J Med Sci Sports*. 20 Suppl 3: 1-18, 2010.
 - 9) Timbal J, Loncle M, Boutelier C : Mathematical model of man's tolerance to cold using morphological factors. *Aviat Space Environ Med*. 47: 958-964, 1976.
 - 10) Prisby R, Glickman-Weiss EL, Nelson AG, Caine N : Thermal and metabolic responses of high and low fat women to cold water immersion. *Aviat Space Environ Med*. 70: 887-891, 1999.
 - 11) Daanen HA, Van de Linde FJ : Comparison of four noninvasive rewarming methods for mild hypothermia. *Aviat Space Environ Med*. 63: 1070-1076, 1992.
 - 12) Cannon B, Nedergaard J : Brown adipose tissue: function and physiological significance. *Physiol Rev*. 84: 277-359, 2004.
 - 13) Saito M, Okamatsu-Ogura Y, Matsushita M, Watanabe K, Yoneshiro T, Nio-Kobayashi J, Iwanaga T, Miyagawa M, Kameya T, Nakada K, Kawai Y, Tsujisaki M : High incidence of metabolically active brown adipose tissue in healthy adult humans: effects of cold exposure and adiposity. *Diabetes*. 58: 1526-1531, 2009.
 - 14) Yoneshiro T, Aita S, Matsushita M, Okamatsu-Ogura Y, Kameya T, Kawai Y, Miyagawa M, Tsujisaki M, Saito M : Age-related decrease in cold-activated brown adipose tissue and accumulation of body fat in healthy humans. *Obesity (Silver Spring)*. 19: 1755-1760, 2011.
 - 15) van Marken Lichtenbelt WD, Vanhomerig JW, Smulders NM, Drossaerts JM, Kemerink GJ, Bouvy ND, Schrauwen P, Teule GJ : Cold-activated brown adipose tissue in healthy men. *N Engl J Med*. 360: 1500-1508, 2009.
 - 16) Virtanen KA, Lidell ME, Orava J, Heglind M, Westergren R, Niemi T, Taittonen M, Laine J, Savisto NJ, Enerback S, Nuutila P : Functional brown adipose tissue in healthy adults. *N Engl J Med*. 360: 1518-1525, 2009.
 - 17) 永井成美: 褐色脂肪関連遺伝子の多型とエネルギー代謝. *The Lipid*, 25: 64-73, 2014.
 - 18) Nagai N, Sakane N, Fujishita A, Fujiwara R, Kimura T, Kotani K, Moritani T : The -3826 A --> G variant of the uncoupling protein-1 gene diminishes thermogenesis during acute cold exposure in healthy children. *Obes Res Clin Pract*. 1: I-II, 2007.
 - 19) Eyolfson DA, Tikuisis P, Xu X, Weseen G, Giesbrecht GG : Measurement and prediction of peak shivering intensity in humans. *Eur J Appl Physiol*. 84: 100-106, 2001.
 - 20) Oksa J, Rintamaki H, Rissanen S : Muscle performance and electromyogram activity of the lower leg muscles with different levels of cold exposure. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 75: 484-490, 1997.
 - 21) O'Brien C, Tharion WJ, Sils IV, Castellani JW : Cognitive, psychomotor, and physical performance in cold air after cooling by exercise in cold water. *Aviat Space Environ Med*. 78: 568-573, 2007.
 - 22) Giesbrecht GG, Wu MP, White MD, Johnston CE, Bristow GK : Isolated effects of peripheral arm and central body cooling on arm performance. *Aviat Space Environ Med*. 66: 968-975, 1995.
 - 23) Enander A : Effects of moderate cold on performance of psychomotor and cognitive tasks. *Ergonomics*. 30: 1431-1445, 1987.
 - 24) Heus R, Daanen HA, Havenith G : Physiological criteria for functioning of hands in the cold: a review. *Appl Ergon*. 26: 5-13, 1995.
 - 25) Lounsbury DS, Ducharme MB : Arm insulation and swimming in cold water. *Eur J Appl Physiol*. 104: 159-174, 2008.

□ORIGINAL INVESTIGATION□

Prediction of rectal temperature in cold water immersion in Japanese.

Takeshi Yamauchi¹

¹ Faculty of human studies, Ishinomaki Senshu University

Jpn. J. Marit. Activity, 5(1):1-6, 2016.

(Submitted: 22 January, 2016; accepted in final form: 20 May, 2016)

【Abstract】

The primary aim of this study was to clarify the changes in deep body temperature in subjects immersed in cold water, and to construct a prediction formula for water temperature and rectal temperature cooling rate (CR). We also investigated whether cold water immersion affects grip strength and mirror drawing. The participants were healthy Japanese adults. Eight participants were immersed in 15°C water and five were immersed in 22°C water. CR was $2.57 \pm 0.86^\circ\text{C} / \text{hour}$ in 15°C water and $1.03 \pm 0.78^\circ\text{C} / \text{hour}$ in 22°C water. Based on CR in the two conditions, the equation for estimating CR from water temperature (T_w) was calculated to be $\text{CR} = -0.22 T_w + 5.87$. We were thus able to obtain an approximate relational expression to derive survival time from water temperature. Grip strength and mirror drawing performance declined with rectal cooling of 1°C from cold water immersion, suggesting that motor function is inhibited before reaching a state of hypothermia.

Key Words : Cold water immersion, Rectal temoerature, Hypothermia

Corresponding author : Takeshi Yamauchi , e-mail : yamauchi@isenshu-u.ac.jp

□研究資料□

環境倫理的視点から考える復興とスポーツ・レジャー活動に関する一考察

大津克哉¹、松本秀夫¹¹ 東海大学体育学部

海洋人間学雑誌, 5(1):7-11, 2016.

(受付: 2015年5月1日; 最終稿受理: 2016年2月8日)

キーワード: 復興, スポーツ・レジャー活動と環境問題, 環境倫理, 持続可能性

I. はじめに

現在、地球は地球温暖化やオゾン層の破壊、酸性雨、地球規模の砂漠化、大気汚染、海洋汚染、生物多様性の減少、有害廃棄物の越境移動などといった多くの環境問題を抱えている。そのため21世紀は「環境の世紀」と言われるほど人類は地球環境との関わり方を問われている。国際的に環境問題への関心が高まる一方で、日本政府も環境問題について人類の将来の生存と繁栄にとって緊急かつ重要な課題であると考え、従来から積極的に取り組んできた。

しかし、2011年3月11日に東日本で発生した未曾有の大震災を受けて改めて地球環境問題に対する対応が叫ばれている。東日本大地震は、福島県・宮城県・岩手県と茨城県、千葉県の海岸に大津波を発生させ、多くの人命を奪い、沿岸の施設や家屋を破壊した。なかでも太平洋沿岸は、サーフィンやスクーバダイビングなどの海洋スポーツが盛んに行われる地であり、その被害は甚大であった。また、津波による被害に加え、福島第1原子力発電所の事故による放射性物質の海への流出もあり、海水浴場は事実上壊滅し、福島県以北において海洋スポーツの実施は困難を極めている。

これまで東日本大震災後の海洋スポーツ復興に関する一連の研究では、被災した地域における海洋スポーツの状況について各エリアの現状と復旧への取り組みから、今後の展望を含めた報告を行ってきた。報告では、震災による大津波での壊滅的被害は、多くの人々を海から遠ざける結果となったが、その一方で海に関係する人々により着実に復興の道を歩んでいる姿が見受けられている点を挙げた¹⁾。さらに、海洋スポーツ復興の点からも震災後の海水浴場の動向については、原発風評被害の場所を除いて確実に入込客が戻っていることが推察された。しかし、課題としては、津波による直接被害が大きい場所においては、地元感情も含めて考え方が分かれ海水浴場の開設には至っていないケースがみられたことから、復興における観光の捉え方に地域差があることが窺えると結論付けた²⁾。

今後、復興が進んでいく中で、環境保全を考慮した節度ある開発が求められる。そのため、環境の持続可能性という概念は、経済や産業界からもますます注目される。それは単に利潤の獲得のためばかりでなく、将来を見通すためのキー概念として重要な意味を持つ。この

ような状況の中で、現実的な環境についての哲学的・倫理的考察は極めて重要かつ対応を迫られている。なぜならば、環境倫理とは、人間と自然との関係性について検討し、「環境」に関する人間社会の活動がどうあるべきかを問うものである。したがって、我々を取り巻く環境としての被災地の復興支援はどうあるべきかについても、環境倫理のなかで扱われるテーマとなるはずである。

そこで今回の研究では、徐々に進む復興に関して環境の持続可能性の確保という点に着目し、「環境倫理」の視点をベースにした復興とスポーツ・レジャー活動のあり方について哲学的考察を試みる。これは、環境に関する教育内容の充実に関しての基礎的理論と成り得るものであり、スポーツ界に見られる新たな「スポーツと環境」との関連を検討するための資料を提供することを目的とする。

II. 方法

主に「環境問題研究」の一領域として位置づけられる環境倫理学に関する文献研究を中心とし、環境保全に関する実践的な規範的論点を整理する。そして、文献研究で明らかになった課題を具体的に検討する場として、東北地方太平洋沿岸地域ですでに実践例がみられる「自然観光資源を活用した復興への取り組み」^(注1)の現状を調査し、復興後のスポーツ・レジャー活動の再建について明らかにする。

III. 結果

1. 地球環境問題の現実

1980年代に入って、環境問題への関心が高まり、経済成長のみを重視するのではなく、「環境保全」と「経済発展」を両立させた新しい方式として持続可能な開発が提案された^(注2)。持続可能な開発の概念に従って、国連を中心とした国際機関は、1992年にリオデジャネイロで開かれた地球サミットにおいて、環境を破壊しない開発を行うことを原則とするリオ宣言とともに、地球規模の行動計画である「アジェンダ21」を採択した。しかし、リオでのサミットから20年以上が経つものの、残念ながら目標達成どころか全体的には、気候変動による種の絶滅や乱伐、水不足にいたるまで、世界規模の環境問題は悪化の一途を辿っている。さらに、天然資源はかつてない速さで消え去りつつある。依然、持続不可能な実践によって汚染が生じ、地域の生態系だけ

筆頭者連絡先: 〒269-1292 神奈川県平塚市北金目4-1-1
e-mail: otsu@tokai-u.jp

でなく地球環境にとっても脅威となっている。

これまで質より量の方に大きな強調がおかれた近代社会の発展によって環境破壊が誘発されたように、より大きく成長と発展を続けていこうとする近代社会の強迫観念は、スポーツ界でも同様に感じられるようになった。例えば、スポーツイベントの巨大化に伴い、イベントが及ぼす自然環境への影響を無視できなくなってきた背景からも分かるように、現在はスポーツ・レジャー活動に伴い、もはやある種の倫理観やモラルがなければ、参加者の健康はもちろんのこと、地球環境に対して悪影響を及ぼしかねない状況にまで至っており、スポーツ界の社会的責任(Corporate Social Responsibility = CSR)として解決に向けた対応が求められている。

2. 「スポーツと環境」の関係性

「スポーツと環境」の関係を理解するためには、2つの側面を認識せねばならない。まずひとつは、スポーツ参加者の増大によってスポーツ施設が不足し、山野が切り開かれ、海が埋め立てられるなどの自然破壊や、大規模なスポーツ大会やイベントなどでは大量のエネルギーや廃棄物が生み出され環境に負荷をかけてしまうという加害者側の側面である。例えば、開発に伴う自然棲息地の消失による動植物の生態系の破壊から照明施設による夜間の光害や騒音、捨てられ散乱するごみの問題、施設管理に伴う汚染物質や殺虫剤の残留、新しく建設された道の交通量の増加などといった問題もスポーツ活動におけるマイナスの結果として挙げられる。しかし、スキーやゴルフなどの自然破壊の象徴的なスポーツにおいても自然環境への配慮が積極的にされるようになった。

さらに、もう一点は、悪化した環境はスポーツ参加者の健康を害するものにもつながるということである。地球環境の変化による環境問題の影響でスポーツを行う場が損なわれ、楽しむための要素が刻一刻と縮小されているという被害者側の側面も持ち合わせている。その原因のひとつに、暖冬による雪の減少、地球温暖化による海面上昇などをはじめ、震災後においては原発由来の放射線物質の影響が挙げられる。このように、現在のスポーツと環境との関係性は、ネガティブな関係が支配的でスポーツ活動によって自然環境を壊してしまう恐れや悪化した環境により活動が制限されることもある。

3. 環境倫理からのアプローチ

環境倫理は、人間の諸活動による人間中心主義的、功利主義的な自然観から自然環境を破壊することに対して「自然との共生」、「自然環境の保全の必要性」を倫理面から根拠づけようとするものであり、1960年以降からアメリカを中心とした自然保護運動から展開されたものである。この自然保護運動は、R.カーソンの著書『沈黙の春³⁾』(1962)から始まったといつてよい。環境汚染が警告され、その後、ローマ・クラブの『成長の限界』で、人口、食料、資源エネルギーの枯渇についての問題の存在が示された³⁾。このように1970年前後は、環境問題が世界的な問題として認識された時期でもあった。

また、R.ナッシュは『自然の権利』の中で倫理につい

て、人間(あるいは、人間の神々)の専有物であるという考えから転換し、むしろ、その関心対象を動物、植物、岩石、さらには一般的な「自然」、あるいは、「環境」にまで拡大すべきであると述べている。さらに、『『自然の解放』『生命の解放』『地球の権利』のみならず『太陽系・宇宙の権利』を人間妨害から解放するために防衛すべきだ⁴⁾ともいう。こうした流れから、「環境」や「エコロジー」という言葉が身近になっていき、市民運動がアメリカ政府の野生生物に対する考え方をすっかり変えさせ、保護制度等の制度改革運動に進展した。こうして「地球環境問題」が叫ばれるようになると、地球環境問題を倫理的に捉える「環境倫理学」がアメリカから日本に導入されるようになったのである。その当時は、「自然の価値」や「自然環境」についての議論がさかんにされていたが、そこで扱われる「環境」とは「自然環境」を指していた。しかし、現代では多くの人が都市に住む時代となり、「都市環境」こそが身近な環境として変化をしていった。そこで、吉永はアメリカで誕生した環境倫理学の議論から日本への環境倫理学の導入について、さらにはその後どのように展開されたのか環境思想の系譜をまとめるなかで、新たに望ましい都市環境を考える際に必要となる規範的な論点を「都市の環境倫理」として提示している。それによると、都市の環境整備にあたっては、物理的な安全性や見た目の美しさだけではなく、①場所に対する個々人の経験や、②地域の歴史や地形の様子、および③地域に対する住民の理解などをきちんと把握することが必要となると述べている⁵⁾。以上を踏まえた上で、とりわけ復興に関しては、劇的な新しい景観の創出ではなく日常景観の連続性を保証することも留意すべき点として挙げられる。

これまでは自然を人間にとって都合のよい状態に創り変えていくことに価値が置かれてきた。確かに近代スポーツは、自然の場所から離れ、開発された自然環境で行われる屋外スポーツや、建造された屋内環境で行われるスポーツなど、快適さやシーズンの消失、さらに施設や様々な条件の均一性を求めて変容していった⁶⁾。そうした自然からの影響を克服していくことで近代スポーツは成立してきたのである。しかし、「環境倫理」の観点からすると、拡大や前進といったこれまでの価値観に異議が唱えられ、人間中心の価値観から脱却する必要性が求められてくる。なかでも近藤は、環境倫理に呼応するスポーツ活動の問題点を挙げ、スポーツの世界だけが人間中心主義の価値観ではなく、地球は人間だけのものではないことを自覚し、スポーツ世界も数的拡大という理念を再考すべき時期にきていると指摘している⁷⁾。

環境倫理の再考については牧野が、「哲学や倫理学の抽象的原理を環境問題に『適応』したり、『適用』するという発想ではなく、環境破壊の現実から学び、自然科学や社会科学とも共同する哲学や倫理学の研究でなければならぬ、環境の危機が深刻なだけに、それに対応できる現実的な環境倫理学を再構築することは急務である。」と述べている。さらに、環境の社会的倫理の確立のために「重要なことは、社会問題としてとらえ、その社会的解決をはかることである。またそのような人間の社会的債務を明確にすることである。」⁸⁾ともいう。

なにより環境の持続可能性の確保に向けた根本的解決のために重要なことは、環境問題に対する「知識」と

取り組みの方向性「行動」を一致させる「意識(倫理観)」である。現代の環境問題の本質を明らかにするためにも、人間社会と自然との関係を根本的に検討することが求められる。

4. 環境倫理的視点から考えるスポーツ活動

復興に向けた諸活動を進める上でスポーツ・レジャー活動の場を創る際には、近藤が「今までスポーツの巨大化にともなう管理方法の文化をつくらずにやってきたことに、現代スポーツの大きな問題があった。」⁹⁾と指摘するように、人間が中心の価値観か、自然が中心かということではなく、その間の「かかわり」という関係性を全体的に捉えるあり方が必要になってくる。鬼頭は自然を保護するための根拠として、従来の自然の価値論が前提にしているものと異なり、自然の再定義として以下のように示している。

「自然」とは、「人間と自然的環境とのかかわりという、関係性のシステムすなわち、さまざまなリンクのネットワークの総体の中で客観的な対象として立ち現れるもの」¹⁰⁾

さらに鬼頭は、開発に自然保護を対置してもそれだけではその地域における将来的な像は出てこないと述べ、その開発によってできたものがどの程度持続するものであるかそれがまず最も重要な事だと指摘する。例えばスポーツ・レジャー活動のための開発が終わり、その活動のための地が意味を持たなくなってしまう数十年後に、その地域において、どのような戦略で暮らしを立てていくのかという時間的、空間的に多用に展開する「文化」の永続的な発展の側面も重要視している。現在行われようとしている開発による環境破壊が、数十年後の新たな戦略を立てる時に、母体となる自然環境のうち、使えるものがほとんど残らないような形で行われるのであれば、その地域は短期的な開発にたとえ「成功」したとしても、未来はないと厳しく指摘している。それゆえ、多様な風土と文化を保証するような母体となる自然環境をいかに守っていくのかという視点が必要だと纏めている¹¹⁾。

一方で、スポーツ・レジャー活動の近代化の歴史の多くは、開催地、設備、哲学、競技者の健康に対する配慮に関して、自然から離れて人工的環境へと向かっていることを示している¹²⁾。そのような傾向は、活動の場所と自然界とがますます疎遠になっていく兆候であり原因そのものであった。しかし、地形や気候といった自然の特色を利用した自然環境から人為的環境へ、そして人工的環境へと向かった流れが、近年「自然への回帰」ともとれる逆の流れにシフトしつつある。この「自然」との距離の取り方を再考すべく、できる限り自然の中でスポーツを行う事へ焦点が徐々に移ってきている傾向が見受けられると推察される。

東日本で発生した大震災以降、改めて地球環境問題に対する対応が叫ばれているが、復興に向けた取り組みの方向については、「環境倫理」の視点をベースにすることが求められる。なにより活動場所の復興には、環境への配慮はもちろんのこと、インフラ整備や景気浮揚策のみの長期的な展望を欠いた短期志向の戦略展開といった一過性のものではなく、どのような長期的な

遺産を遺せるのかという視点が重視される。まずは、その地域の持続可能性が高まったか、または低くなったかという普遍的な基準作りが求められる。地域の持続可能性が高まらない限りエコロジカルな遺産として評価されることができない。このエコロジカルな度合いを測定するためには地域の持続可能性が高まったのか、または低下したのかということの数値目標を定めて、復興前よりもその度合いが高まったことが測定できるのであれば評価されることに繋がる。

5. 自然観光資源を活用した復興への取り組み

東北地方太平洋沿岸地域では、特徴ある海岸の景観と主要産業である農林漁業との関わりをテーマとした自然体験型観光が推進されてきた¹³⁾。しかし、震災による被害規模はあまりにも大きいことから、復旧・復興に係る施策はあらゆる分野・事業に及び、長期間に渡って取り組まざるを得ないものとなっている。さらに、復興の手法や財源についても一地域単独で対応できるものでないことから、復興のまちづくりという点では近隣市町や国・県との調整を図りながら、計画づくりを推進していくことになる。

例えば宮城県山元町の震災復興基本方針では、発展に向け復興の基盤を構築する「復旧期」、震災の影響により低下した町の機能を回復し、町全域がかつての姿を取り戻す「再生期」、新たなまちづくりが進み、将来の発展に向かって戦略的に取組みを推進していく「発展期」をそれぞれ設定し、10年ほど見越した計画について減災を視野に入れたランドデザインを示している。なかでも環境・観光への対策について海岸沿いの防災緑地ゾーンには、震災の記録を残すモニュメントや豊かな自然環境を生かした公園・海洋レジャー施設等の整備により、人々が憩い集う新たな観光資源の創出を図ることをねらいとしている¹⁴⁾。この計画のように、津波で流失後の地域に自動車や公共交通機関などを利用したラインと飲食や物販、休憩などの拠点整備を行い、海岸エリアにくることができる環境インフラの整備といったハード面の復興にはまだ時間を要する。

もう一つの事例として2013年1月、福島県いわき市に「いわき海の駅」が国土交通省に認定され誕生した。これは震災後としては初めての認定となり、被災地域におけるマリンスポーツ復興の拠点としての利用が期待されている。さらに、災害時の防災救難拠点としての活用も検討されている¹⁵⁾。海の駅は主にプレジャーボートやヨットを係留するビクターバースを備え、トイレ、給油、給水、応急処置ができる。また、シャワー、宿泊、レストランや売店など、それぞれ特色ある設備を持っている施設もある。海が育む豊かな自然環境と歴史や文化という貴重な地域の観光資源情報をはじめ、マリンスポーツやマリンスポーツ、アミューズメント施設などの情報も提供しており、海の駅を起点に、その周辺で楽しむことのできる様々な情報を発信する役割も担っている。こうした海辺の復元などの整備では、地域関係者の合意形成を図りつつ、震災体験を含むエコツーリズム等の自然観光資源の活用を推進することは、自然環境の保全、観光客の誘致による災害に強い地域づくりに有効かつ、地域の絆の再構築や主要産業である農林水産業の復興を側面から支援することにつながる。

IV. まとめ

今やスポーツ界において、環境との調和や共生などが求められているように、環境保護に果たす役割について重視されるようになった。そもそも、スポーツ・レジャーを含め人間の活動は、基本的に自然破壊や環境汚染を伴うものであるため、「スポーツの現場における環境保全」が必要であるし、レジャーやスポーツ愛好家と呼ばれる人々は世界中に数十億人とおり、社会的影響力を持っていることから「スポーツを通じた環境問題の啓発」が必要とされる。このように、スポーツが積極的に環境問題にコミットする責任があり、さらなるスポーツのグリーン化^(注4)を目指すことが重要になってくる。

環境とスポーツの新たな関係について、これまでは「人」と「人」との関係性が問われていたが、これから求められるのは「人」と「地球」との関わり方が求められる。これからのスポーツ・レジャー活動の場の開発がどのようなものであれ、環境へのダメージを最小限にし、環境の認識が最優先されなければならない。とかく、自然的環境に接する機会の多い野外のスポーツ・レジャー活動においては、環境問題に関する教育や啓発活動が重要になる。スポーツは、確かにすべての国々のあらゆる人びとや民族に開かれたすばらしい共通の「地球文化」なのである。「地球の健康」のためにもせめてグリーンな活動を心がけなくてはならない。

つまり、「地球環境」と「スポーツ」の関係において鍵となるのは、「持続可能性」である。スポーツをひとつのツールとして、環境問題などの差し迫った課題に対し積極的に取り組んでいくことは、レジャー産業やスポーツ界だけの変革に止まらず持続可能な社会を実現させることにも繋がり、これからのスポーツ界で注目されるモデルケースとなりうる。そのため、復興とスポーツ・レジャー活動のあり方については復興を通して環境に配慮した持続可能なスポーツ・レジャー活動の場を創るという共通の価値を学び、その意義を認め、行動に移すこと。そして、復興過程においてどのような復興の姿を見せるのかその構想を支える価値とは何かと問いかけることが重要である。今日の環境問題を解決するために私たち一人ひとりが自然環境の価値や、環境と人間との関わり方などについての認識を深めるとともに、環境問題を引き起こしている社会経済等の現状を理解し、環境に配慮した仕組みに社会を変革していこうとする行動を取ることが大切である。まず、その大切さの「気づき」として示してくれるスポーツ・レジャーの力は大きい。今後も被災エリアの継続した調査と、環境教育・環境啓発・環境倫理を含めた、支援に取り組む必要性が求められる。

本研究は、科学研究費助成事業「科研費(24500710)基盤 C(一般)」の助成を受けて実地された。

【注】

1) 財団法人日本交通公社：東北地方太平洋岸地域における自然観光資源を活用した復興への取組資料集, 2012.

財団法人日本交通公社が2012年に発表した『東北地方太平洋岸地域における自然観光資源を活用した復興への取組資料集』では、実施されている主要な自然体験

プログラム並びに観光全般の状況、自治体の復興計画における自然観光資源の活用に係わる取組の位置づけ等、東日本大震災前、震災後、現状及び今後の展望を紹介している。

2) United Nations General Assembly 96th plenary meeting 11 December 1987 42/187. Report of the World Commission on Environment and Development, <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>

国連(環境と開発に関する世界委員会)が1987年に公表した報告書『Our Common Future』の中心的な考え方として取り上げた概念で、「将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発」のことを言う。この概念は、環境と開発を互いに反するものではなく共存し得るものとしてとらえ、環境保全を考慮した節度ある開発が重要であるという考えに立つものである。

3) R.カーソン, 青樹築一訳: 沈黙の春. 新潮文庫, 1974. 農薬や殺虫剤に含まれる有毒化学物質が自然の仕組みを狂わせ、その鋒先はほかならぬ私たち人間の住む地球そのものに向けられていると警告する。ついには人体を蝕んでいくという有り様を豊富な事例で示し、世界に衝撃を与えた。

4) D.チェルナシエンコ著, 小椋博, 松村和則編訳: 前掲書. 道和書院, p.13, 1999.

環境への影響がその時点で最小にとどめられている場合には、それはグリーンと呼べる。このような使い方は、過程、実践、生産物、さらにはイベントや施設、組織まで応用することが出来る。グリーンは我々が希求するレベルであって、一度そのレベルが達成されるとさらに次の高度な目標の出発点になるようなものである。

引用文献

1) 松本秀夫, 大津克哉, 鉄多加志: 東日本大震災後の海洋スポーツ・レジャーの現状と復興に関する考察. 2013年運動休閒與餐旅管理國際學術研討會論文集, 48(2):1-8, 2013.

2) 松本秀夫, 大津克哉, 鉄多加志: 東日本大震災後の海水浴に関する現状と課題. 海洋人間学雑誌, 1(1):26, 2012.

3) ドネラ H.メドウズほか著, 大来佐武郎訳: 成長の限界-ローマ・クラブ「人類の危機」レポート. ダイヤモンド社, 1972.

4) R.ナッシュ著, 松野弘訳: 自然の権利. 筑摩書房, pp30-34, 1999.

5) 吉永明弘: 都市の環境倫理 持続可能性, 都市における自然, アメニティ. 勁草書房, p198, 2014.

6) D.チェルナシエンコ著, 小椋博, 松村和則編訳: オリンピックは変わるか. 道和書院, pp21-29, 1999.

7) 友添秀則, 近藤良享: スポーツ倫理を問う. 大修館書店, pp82-86, 2000.

8) 牧野広義, 藤井政則, 尼寺義弘: 現代倫理の危機 倫理学, スポーツ哲学, 経済哲学からのアプローチ. 文理閣, p35, 2007.

9) 友添秀則, 近藤良享: 前掲書, pp18-19, 2000.

10) 鬼頭秀一: 自然保護を問いなおす. ちくま新書,

p167, 1997.

11) 鬼頭秀一：上掲書, pp170-172, 1997.

12) D.チェルナシェンコ著,小椋博,松村和則編訳：前掲書, p21, 1999.

13) 財団法人日本交通公社：東北地方太平洋岸地域における自然観光資源を活用した復興への取組資料集, 2012.

14) 山元町震災復興基本方針 (PDF ファイル) -宮城県, 2011. (2016年1月8日閲覧)

<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/88214.pdf>

15) 全国「海の駅」連絡協議会事務局,海の駅関連ホームページ. (2016年1月8日閲覧)

<http://www.umi-eki.jp>

編集後記

日本中が歓喜したりオデジャネイロオリンピックが終了し、東京オリンピックに向け新たな一歩がスタートしました。海洋スポーツ関連のセーリング、オープンウォータースイミング、そしてサーフィンが種目として新たに採択されたことから、日本海洋人間学会も学術団体として貢献が求められるでしょう。また、本学会も7月に役員選挙を終え、理事、監事、代議員が改選され第3期の体制となりました。学術団体としての更なる発展のために努力する必要があります。

本号は原著論文と研究資料の2編の掲載となりますが、現在、他にも多くの論文が審査されています。本年度は、オンラインジャーナルの特徴をいかし、年4号の発刊を計画し、今回の第1号の他に、第2号の大会号、第3号及び特別号の発刊が予定されています。

今後もオンラインジャーナルの特徴を活かして、価値ある論文をタイムリーに掲載していくことを目指しています。9月の学会大会において発表された内容を是非投稿して頂ければ幸いです。

(松本秀夫)

日本海洋人間学会編集委員会

委員長／松本秀夫

編集委員／漆谷伸介、小川涼、金田晃一、若林庸夫

日本海洋人間学会査読委員会

委員長／高木英樹

査読委員／村田信、藤本浩一

海洋人間学雑誌 第5巻第1号

2016年9月 発行

発行者 神田一郎

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 : 03-5463-4276 (千足研)

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られない場合もある。

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めにとること、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

第4回日本海洋人間学会総会議事録

開催日時及び場所

日 時 2015年9月27日(日) 14:20～15:00
場 所 国立大学法人 東京海洋大学 白鷹館 大講義室
参加者 役員および代議員(計48名中、出席者18名、委任状提出者24名)

神田会長挨拶：第4回を迎えた学会大会および総会に際し、実行委員会および参加会員への謝意を表したい。会員数も順調に増加しており、規定等の充実も着実に進められている。また、総会会場に掲示されている学会旗も今年度新たに作成され、使用されているロゴマークは、このように学会の広報活動に大いに利用されている。次年度は5周年を迎えることとなり、今後益々の学会拡充のため、学会員の協力を継続的にお願いするものである。

議事に先立ち、出席者数および委任状提出者の計が、定款第34条の1項にある総会成立出席人数要件(過半数以上)を満たした旨、藤本事務局長より報告された。

議長選任

千足総務委員長として、満場一致で選任された。

議事録署名人の氏名及び選任

阿保純一(代議員)及び蓬郷尚代(代議員)として、満場一致で選任された。

【審議事項】

1号議案 2014年度事業報告

千足総務委員長により総会資料に基づいて説明がなされ、また、神田会長より学術協力団体特別委員会の作業進捗状況について補足説明がなされた。審議の結果、承認された。

2号議案 2014年度決算報告

久門財務委員長より総会資料に基づいて説明がなされた。続いて菊地監事から、会計に関する書類の調査結果として、定款・法令に照らし妥当であることの報告がなされ、審議の結果、承認された。

3号議案 2015年度予算案改正案

久門財務委員長より総会資料に基づいて説明がなされ、審議の結果、承認された。

4号議案 2016年度事業案

千足総務委員長より総会資料に基づいて説明がなされ、審議の結果、承認された。

5号議案 2016年度予算案

久門財務委員長より総会資料に基づいて説明がなされ、審議の結果、承認された。

6号議案 その他

議場からの発議はなかった。

以上

議事録作成人 藤本浩一(事務局長)

本議事録の記載内容が実際の議事進行並びに承認、可決事項と相違が無いことを確認した。

2016年4月5日

議事録署名人

代議員

蓬郷尚代



議事録署名人

代議員

阿保純一



第4回日本海洋人間学会役員会議事録

開催日時：2015年9月26日（土） 10:20～11:30

開催場所：国立大学法人 東京海洋大学 5号館1階実験室

出席理事：神田一郎（会長）、小峯 力（副会長；委任状）、柳 敏晴（副会長）、
佐野裕司（常務理事）、赤嶺正治、海野義明（委任状）、高木英樹（委任状）、
佐々木剛（委任状）、七呂光雄（委任状）、武田誠一、千足耕一、藤本浩一、
矢野吉治、吉本誠義（委任状）

出席監事：菊地俊紀、寺澤寿一

事務局長：藤本浩一（兼任）

審議に先立ち、佐野常務理事より理事の出席者数および委任状提出数が、役員会成立の定足数（現理事数の3分の2以上）を満たしていることが報告された。

神田会長より挨拶の後（各種規定の充実や学術協力団体の登録に関する進捗）、今大会における理事の役割分担が確認された。開会宣言（佐野常務理事）、開会の辞（柳副会長）、基調講演司会（赤嶺理事）、シンポジウム司会（矢野理事）、懇親会の進行（事務局）、懇親会の開会挨拶&乾杯（武田理事）、懇親会閉会挨拶（神田会長）、総会の司会（千足理事）、各賞授与式の司会（矢野理事）、賞状授与（神田会長）、閉会の辞（神田会長）。

議長選任

神田会長として、満場一致で選任された。

【審議事項】

1. 総会について

総会の議長は千足総務委員長が行うことが確認された。定数確認については藤本事務局長より行い、議案書の説明については以下の分担とすることが確認された。

- ・1号議案：千足総務委員長が説明を行うことが確認された。また、委員会活動等の内容に関する確認が行われた。
- ・2号議案：久門財務委員長より説明を行うことが確認された。2014年度は2014年4月1日～2015年7月31日となること、さらに、年会費、管理費など、予算額と決算額の差異が大きいところに関する説明を行うことが確認された。年会費の納入率向上に関する取り組みを行うことも説明を行う。
- ・3号議案：久門財務委員長より説明を行うことが確認された。こども大きな増減と前年度繰越金の取扱については説明を行う。
- ・4号議案：2016年度学会大会（第5回大会）は2016年9月24、25日、武田理事を実行委員長として行うことが確認された。
- ・5号議案：久門財務委員長より説明を行うことが確認された。
- ・6号議案：フロアからの発議があった場合は、対応することが確認された。

2. その他




- ・佐野常務理事より、名誉会員の選出規程を細則に設ける案を提出することが確認された。
- ・財務関係について
 - ①財務諸表の作成方法について、現行では年度毎の繰越金などがわかりづらく、単年度収支状況が明確に解るような作成方法を新たに検討することが確認された（法人化も視野に入れて）。
 - ②年会費の納入率向上に関する取り組みを行うことが確認された。
- ・次年度役員改選について、選挙管理委員会を中心として作業を進めることが確認された。
- ・本議事録に関する理事の署名人は、武田理事、佐々木理事とすることが承認された。

以上

議事録作成人 藤本浩一（事務局長）

本議事録の記載内容が実際の議事進行並びに承認、確認事項等と相違がないことを確認した。

2016年3月31日

議事録署名人 議長 神田一郎 
議事録署名人 理事 佐々木剛 
議事録署名人 理事 武田誠一 

Vol. 5 No. 1

September 2016

Japanese Journal of Maritime Activity

Japan Society for Maritime Activity (JSMTA)