

集中実技「マリンスポーツ」における学習目標の達成度と 授業満足度に影響を与える要因の検討

～海への入水時間と学生の体調について～

村瀬陽介¹⁾, 長岡裕里子²⁾, 橋富達也²⁾, 酒井 紳²⁾, 下門洋文³⁾,
安藤邦彬⁴⁾, 向後佑香¹⁾, 武田 剛⁵⁾, 鍋山隆弘¹⁾,
白木 仁¹⁾, 大高敏弘¹⁾, 高木英樹¹⁾

The influence of time in the sea and physical condition on skill development and student satisfaction in an intensive practical course of skin diving

Yosuke MURASE¹⁾, Yukiko NAGAOKA²⁾, Tatsuya HASHITOMI²⁾, Shin SAKAI²⁾,
Hirofumi SHIMOJO³⁾, Kuniaki ANDO⁴⁾, Yuka KOGO¹⁾, Tsuyoshi TAKEDA⁵⁾,
Takahiro NABEYAMA¹⁾, Hitoshi SHIRAKI¹⁾, Toshihiro OTAKA¹⁾, Hideki TAKAGI¹⁾

Abstract

Marine Sports is an intensive five-day skin diving course held in Shimoda, Japan. The active program in the sea is affected by meteorological conditions and the physical condition of the student. The purpose of this study was to investigate the effect of the amount time in the sea and physical condition of the students on skin diving skills and student satisfaction. We compared student evaluations from 2012 and 2013, when a typhoon shortened the time in the sea, to evaluate the effect of time in the sea; to estimate the effect of the student's physical condition, we compared the students' physical condition to class evaluations. We found that a shorter time in the sea reduced the development of skin diving skills and resulted less satisfaction in the course, mental stress was associated with fatigue and less security in skin diving ability, and the quality of the participants' sleep was associated with class satisfaction.

-
- 1) 筑波大学体育系
 - 2) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
 - 3) 筑波大学大学院人間総合科学研究科, BAMIS Center
 - 4) 筑波スポーツ科学研究所
 - 5) 早稲田大学スポーツ科学学術院

1. 緒言

集中実技「マリンスポーツ」はスノーケリングによる自然観察を主な活動プログラムとし、自らの体力・技術を駆使して陸上では味わえない水中感覚を楽しむこと、海洋生物の生態系を観察することで自然の魅力を享受する事ができる授業である。また、集団生活を通じた人間関係の形成など、学生に貴重な経験を与える学習の場として30年以上続けられている。教室や屋内で行なう授業と異なり、学外の自然環境で行なうため授業を遂行するにあたり考慮しなければならない点がある。1点目は気象条件にプログラムが影響を受ける点である。蓬郷(2012)はスノーケリングを行なう際に、天候、海況(波、風、潮流、水温、透明度など)に注意を払い、潮の流れが少ないエリアを選択する事が重要であると報告している。本授業においてもできる限りこれらの条件が良い時期に開設するように計画しているが、一度台風が接近すると、近隣の全海域が数日間に渡り実習困難な状況になってしまう。授業期間に全くスノーケリングのプログラムが実施されない事態を回避するため、4～5日の期間を設定しているが、プログラムの進行に対する影響は避けられない。例年、学生の授業後のアンケートには次年度も参加してスノーケリングをもっと楽しめるようになりたいなどの声が多く、入水時間の短縮は授業の満足度にも影響を及ぼす可能性がある。2点目は受講学生が実習環境、生活環境からストレスを受けている点である。海洋環境では、ウエットスーツを着用している場合でも水温により急速に体温を奪われ、また無重量に近い状態で波や潮流に抵抗して泳ぐため、体力を消耗する。生活環境では、普段は親元を離れ一人暮らしをしている学生が多く、河原ら(1969)が宿泊学習

において初対面の人と寝食を伴にすることの精神的負荷は看過できないと指摘する通り、集団生活を伴う本授業においても、精神面のストレスに十分に留意する必要がある。これらのストレスによる疲労は思わぬ事故を招く恐れがあり、水中での実習における事故は死亡に至るか、あるいは溺水による酸素不足で後遺症に繋がることもある。この様な重篤な事故を未然に防ぐために、指導者は実習前に表情を確認するなど受講学生の体調を把握するよう努めているが、潜在的なストレスや疲労の蓄積を指摘する事は難しく、継続的に体調を評価しその変化を把握する必要がある。

しかし、これらの問題点がプログラムの遂行や学習目標の達成度へどのような影響を与えているのか、具体的な検討はなされていない。そこで本研究では筑波大学体育センターが開設する集中実技「マリンスポーツ」を事例とし、台風による海への入水時間、および受講学生の体調が、授業へ与える影響を学習目標の達成度と授業満足度を指標として検討することを目的とした。この目的を達成するために、以下の2つの課題を設定した。

課題1：台風による海への入水時間の違いによる学習目標の達成度及び授業の満足度の変化を検討する。

課題2：学生の体調変化を把握し学習目標の達成度及び授業の満足度との関連を検討する。

課題1については、予定したプログラムが遂行された授業と、台風の影響でプログラムを変更した授業とのプログラム内容を比較し、学習目標の達成度及び授業の満足度に対する学生アンケートの得点の差異を検討した。代替プログラムを行なった場合の学習効果を検討することは、自然環境での実習において、悪天候時に実

習中止以外の可能性を広げる重要な課題であると言える。課題2については、授業期間中、学生の体調を毎日記録させ、学習目標の達成度及び授業の満足度との関連を検討した。以上の課題を検討する事によって、自然環境の中でより安全に、より成果の高い授業を準備し展開する際の貴重な情報を提供できるものと考えられる。

2. 方法

2.1. 調査対象

課題1については、筑波大学下田臨海実験センターにて平成24年7月23日～27日及び平成25年9月24日～27日に行なわれた筑波大学共通科目体育集中実技「マリンスポーツ」を受講した大学生及び大学院生を対象とした。平成24年と平成25年の対象者数はそれぞれ20名（男性14名、女性6名）と18名（男性14名、女性4名）であった。

課題2については、平成25年9月24日～27日の期間、筑波大学下田臨海実験センターにて行なわれた筑波大学共通科目体育集中実技「マリンスポーツ」を受講した大学生および大学院生18名（男性14名、女性4名）を対象とした。対象者の年齢、身長、体重はそれぞれ 23.7 ± 3.3 歳、 171.2 ± 8.4 cm、 63.6 ± 8.3 kg（平均±標準偏差）であった。

2.2. 調査用紙

課題1については、授業後の学習目標の達成度及び授業の満足度を調査するために、独自に作成した調査用紙Aを用いた（表1）。調査用紙Aの質問項目は「スキングダイビングの技術習得」（以下技術習得）、「自然（海）についての理解」（以下自然理解）、「海での安全技術・自己保全能力の習得」（以下安全能力）、「仲間作り・集団生活での協力」（以下仲間作り）、「授業の満足度」の5項目であった。「技術習得」、「自然理解」、「安全能力」、「仲間作り」の各項目について、それぞれ「1. 全く達成できなかった」

から「5. 非常に良く達成できた」までの5段階で回答するよう指示した。授業の満足度は、「1. 非常に不満」から「5. 非常に満足」までの5段階で回答するよう指示した。

課題2については、課題1と同様、授業後の学習目標の達成度及び授業の満足度を調査するために調査用紙Aを用いた。さらに、授業期間中の受講学生の体調を記録するために、独自に作成した調査用紙Bを用いた（表1）。調査用紙Bの質問項目は「前夜の睡眠時間」（以下睡眠時間）、「前夜の睡眠状況」（以下睡眠状況）、「起床時の食欲」（以下食欲）、「起床時の自覚的疲労感」（以下疲労感）、「現在の身体症状」（以下身体症状）の5項目とした。睡眠時間は調査の前夜から当日朝にかけての睡眠時間について、30分単位で回答するよう指示した。睡眠状況は調査の前夜から当日朝にかけての睡眠状況について、「1. 不快」から「5. 快」までの5段階で回答するよう指示した。食欲は調査当日起床時の食欲について、「1. 食欲なし」から「5. 食欲あり」までの4段階で回答するよう指示した。疲労感は調査当日起床時の疲労感について、「1. かなり疲労感あり」から「2. 疲労感なし」の5段階で回答するよう指示した。身体症状は調査当日起床時の身体症状について、感染症などの疑いがある症状について、13項目の中から該当する項目を回答するよう指示した。

いずれの課題においても授業開始時に口頭にて調査の目的および回収したデータの管理について説明し、同意を得た。

2.3. 調査の手続き

課題1では、本授業の平成24年と平成25年のプログラム内容について、海への入水時間を比較した。授業期間の合計入水時間を日数の倍数で除し、半日当りの平均入水時間を求めた。両授業とも初日と最終日は半日のみ実習が行なわれていたため、いずれも半日とした。また、学習目標の達成度及び授業の満足度を把握するために、調査用紙Aを用いて授業後に調査を

表 1 各調査用紙の項目

調査用紙A. 学習目標の達成度及び授業の満足度の自己評価

1. 今回の実習について以下の項目をどの程度達成できましたか？					
	全く達成で きなかった				非常によく 達成できた
1. スキングの技術習得 (技術習得)	1	2	3	4	5
2. 自然 (海) についての理解 (自然理解)	1	2	3	4	5
3. 海での安全技術・自己保全能力の習得 (安全能力)	1	2	3	4	5
4. 仲間作り・集団生活での協力 (仲間作り)	1	2	3	4	5
2. 今回の実習に、どの程度満足していますか？					
	非常に不満				非常に満足
	1	2	3	4	5
3. 以下自由記述					

調査用紙B. 起床時のコンディションについての自己評価

月 日	
前夜の睡眠時間 (0.5時間単位)	
時間	
前夜の睡眠状況 (○で囲む)	
1・不快	
2・やや不快	
3・普通	
4・やや快	
5・快	
起床時の食欲 (◎で囲む)	
1・食欲なし	
2・やや食欲なし	
3・普通	
4・食欲あり	
現在の自覚的疲労感 (◎で囲む)	
1・かなり疲労感あり	
2・やや疲労感あり	
3・普通	
4・疲労感ほぼなし	
5・疲労感なし	
現在の身体症状 (◎で囲む)	
1・頭痛 2・下痢	
3・腹痛 4・悪寒	
5・熱感 6・喉痛	
7・関節痛 8・鼻水	
9・嘔吐感 10・睡眠障	
11・咳 12・痰	
13・風邪の自覚症状	

行なった。調査用紙授業最終日に配布し、その後2週間以内に回答・提出するよう指示した。課題2では、授業期間中の受講生の体調を記録するため、調査用紙Bを用いて調査を行なった。調査は授業期間中の毎朝食時に、合計4回実施した(9月24日:D1、25日:D2、26日:D3、27日:D4)。D1は午後に現地集合したため、13時30分の開講式時に調査を実施した。学習目標の達成度及び授業の満足度については、課題1と同様の手続で調査を行なった。

2.4. 分析方法

授業期間中の海への入水時間は半日あたりの平均時間と標準偏差を算出し、対応のないt検定を用いて平成24年と平成25年の入水時間を比較した。調査用紙Aでは、各項目の平均値と標準偏差を算出し分布の正規性を検定した結果、いずれの項目においても正規性が認められなかったため、マン・ホイットニーのU検定を用いて平成24年と平成25年の中央値を比較した。また、項目間の関係をピアソンの相関係数検定によって調べた。課題2については調査用紙Bの各項目について、日毎に平均値及

び標準偏差を算出し、日毎の差異について一元配置分散分析による比較を行なった。事後検定では多重比較にBonferroni法を用いた。また、調査用紙Bの各項目の全日合計値と、調査用紙Aの各項目との関係をピアソンの相関係数検定によって調べた。いずれの分析においても有意水準は5%とし、統計ソフトにはSPSS Statistics21を使用した。

3. 結果及び考察

3.1. 平成24年及び平成25年の気象条件、入水時間及び実習内容

平成24年及び平成25年の入水時間と実習内容を表2に示す。平成24年は7月23日～27日の全期間において晴天であった。水温は19～21度、水中での視界は良好で全プログラムを計画通り遂行することができた。平成25年は授業前日の9月23日、小笠原諸島付近を北上する台風20号の影響で、伊豆沿岸部にはうねりを伴った高波が押し寄せていた。その後台風20号は北上を続け25日には八丈島付近を北東に進み、26日には上陸することなく東へ抜

表2 平成24年と平成25年の実習内容の比較

	平成24年		平成25年		t値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
入水時間(h/半日)	1.8	0.4	1.0	0.8	2.6*
プログラム内容					
1日目	午後	開講式, 浜掃除, 水慣れ(鍋田)	開講式, 浜掃除, 水慣れ(鍋田)		
2日目	午前	スキューバダイビング(広浦)	ボディーサーフィン(弓ヶ浜海水浴場)		
	午後	スキューバダイビング(広浦)	ボディーサーフィン(弓ヶ浜海水浴場)		
3日目	午前	スキューバダイビング(須崎)	下田海中水族館観察		
	午後	スキューバダイビング(須崎)	浜掃除, スキューバダイビング(鍋田)		
4日目	午前	スキューバダイビング(多々戸)	スキューバダイビング(須崎)		
	午後	スキューバダイビング(大浦)	閉講式		
5日目	午前	水族館観察, 遠泳(大浦・鍋田)			
	午後	閉講式			

*p<0.05

けて行った。水温は22～24度と好条件であったが、この台風の影響により波が高く、また波に巻き上げられた砂が海水に舞って水中での視認性が極めて悪かったことから、当初予定していたプログラムを大幅に変更して授業が展開された。そのため、授業期間中の半日当りの入水時間は、平成24年と比較し平成25年で有意に短い結果となった($t = 2.6, df = 12, p < 0.05$)。

3.2. 学習目標の達成度及び授業の満足度と授業条件の関係

全項目の中央値及びU値を表3に示す。「技術取得」($U = 104.0, p < 0.05$)と「安全能力」($U = 119.5, p < 0.05$)、「仲間作り」($U = 127.0, p < 0.05$)において平成25年と比較し平成24年で有意に高値を示した。また、「自然理解」($U = 36, p > 0.05$)と「満足度」($U = 22, p > 0.05$)は平成24年と平成25年とで違いが認められなかった。

学習達成度について「技術習得」と「安全能力」、「仲間作り」において有意差を示し、平成25年と比較し平成24年において高い値を示した。この原因として「技術習得」と「安全能力」の評価には海への入水時間が影響しており、より入水時間が長かった平成24年で高い値を示したと言える。両授業とも授業前に本校屋内

プールでスキューバダイビングの基礎技術を十分に習得していたにも関わらず評価に差が認められたことから、海でのスキューバダイビングの技術習得には海での練習時間がより重要であると考えられる。また、屋内プールと異なり海では波や風、潮流があるため、技量が十分でない場合に身体を自由に扱えず危険を感じる事がある。「安全能力」の評価は海の中で不安や身の危険を感じる事で低くなる可能性が考えられるため、「技術習得」と「安全能力」との評価には関連性が認められたと推察できる。「仲間作り」については技術的要素との関連は考えにくく、レクリエーション活動などの代替プログラムでは海での活動を通して得られる学生同士の結び付きは得られにくいと考えられる。

「自然理解」においては、入水時間の異なる両授業において違いが認められなかったことから、他の項目と比較し入水時間の影響を受けにくい項目であると考えられる。平成25年度においては台風による強風や、荒れた海の側で生活することで自然の脅威を感じられたことが、海で実習を行なうこと同程度に自然に対する理解が深まったものと考えられる。「満足度」については両授業ともに高値を示し差が認められなかったことから、台風の影響により十分に入水時間を確保できない条件でもボディーサー

フィンやレクリエーションなどの代替プログラムを準備しておくことで満足度が高く効果的な授業を展開することができると考えられる。しかしながら、全体的な傾向として平成25年と比較し平成24年の評価が高いことを考えると、より学習達成度・満足度の高いプログラムを提供するためには海への入水時間を確保する事が大切であり、そのために極力台風が接近しない時期に授業期間を設定するなどの配慮が必要である。

3.3. 学生の体調管理について

学生の体調変化について

授業期間中の調査用紙Bの各項目の平均値、標準偏差及び分散分析の結果を表4に示す。分散分析の結果「睡眠時間」と「睡眠状況」に有意差が認められた。多重比較の結果「睡眠時間」においてD1と比較しD2とD3で有意に高い値を示し、「睡眠状況」においてD1と比較しD2で有意に高い値を示した(図1)。このことから授業前夜の睡眠時間が短く睡眠の質も良くないことが明らかとなった。これは授業初日の集合時間に到着するためには、交通手段に車、電

表3 学習目標の達成度及び授業の満足度の評価の比較

	平成24年		平成25年		U値
	中央値	標準偏差	中央値	標準偏差	
技術習得	5	1.4	4	1.0	104.0 *
自然理解	5	1.2	4	1.0	126.0
安全能力	5	1.2	4	1.0	119.5 *
仲間作り	5	1.2	5	1.0	127.0 *
満足度	5	1.2	5	1.0	148.5

* p<0.05

車のいずれを選択した場合においても午前6時に居住地を出発しなければならない交通事情が影響していると考えられる。授業開始時のコンディションとして睡眠不足の状態は好ましくないものであり、受講学生には事前に行動予定を伝えるのみではなく、しっかりと睡眠を取り体調を整えて授業に臨むよう指導する必要がある。矢野ら(2006)が小学生の臨海学舎を対象とした調査では、5日間のプログラムの中で、3日以降に保健室の利用が増加するため、3日以降の体調管理に十分留意する必要があるとし

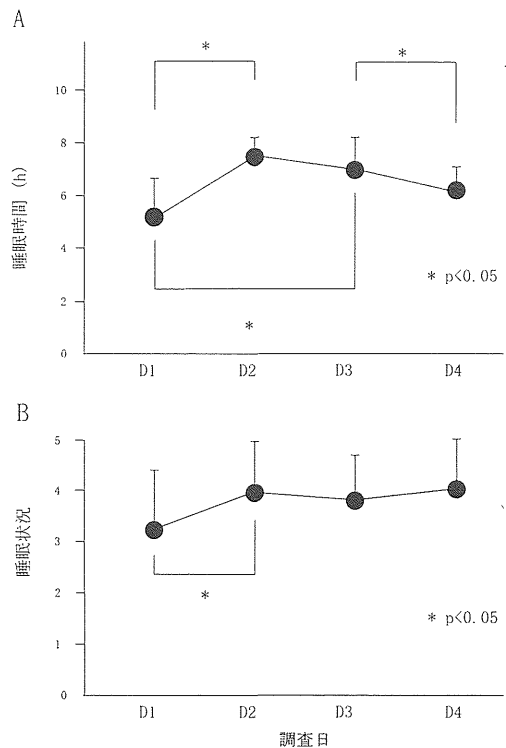


図1 A: 睡眠時間の変動 B: 睡眠状況の変動

表4 授業期間中の各コンディション指標の変化

	D1		D2		D3		D4		F値
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	
睡眠時間	5.2	1.4	7.5	0.7	7.0	1.1	6.2	0.8	19.88 *
睡眠状況	3.2	1.2	3.9	1.0	3.8	0.9	4.0	1.0	4.15 *
食欲	3.5	0.5	3.6	0.5	3.5	0.5	3.5	0.5	0.32 n. s.
疲労感	3.6	1.0	3.7	1.0	3.7	1.0	3.8	1.1	0.26 n. s.

*p < 0.05

表5 各項目間の相関係数

	睡眠時間	睡眠状況	食欲	疲労感
睡眠時間	-			
睡眠状況	0.28*	-		
食欲	-0.10	0.35*	-	
疲労感	0.72	0.54*	0.57*	-

*p<0.05

ているが、本研究においては「食欲」と「疲労感」について、変動が認められず、授業期間中にストレスや疲労が自覚できる程蓄積していなかったと考えられる。

各項目間の相関関係を表5に示す。「睡眠状況」については「睡眠時間」と相関関係が認められた事から、睡眠時間の長さが影響している可能性が考えられる。一般的に疲労の回復には栄養と休養が大きな役割を果たすと考えられているが、本研究においては「食欲」、「疲労感」については「睡眠時間」と相関関係は認められなかった。これは、授業期間における入水時間が短かったため、回復が必要な程の疲労状態ではなかったことが原因と考えられる。

「食欲」については前日の食事量などの影響を受けることが考えられるが、「疲労感」と正の相関関係にあった事から、十分に自覚的体調を推定できる指標であることが確認できた。「睡眠状況」と「食欲」との相関係数は、それぞれの項目と「疲労感」との相関係数よりも低かった。従ってそれぞれの項目に疲労以外の要因が影響を与えている可能性が考えられる。その要因として「睡眠状況」については慣れない寝具や寝室の温度・湿度の管理、「食欲」については食事内容や食事量などが考えられるが、本研究の調査ではどの程度影響を与えているか明らかに出来ないため今後の検討課題である。

体調が学習目標の達成度及び満足度に与える影響について

授業期間中のコンディションが学習目標の達成度及び授業の満足度へ与える影響を調査するため、調査用紙Bの各項目のD1からD4までの合計値と調査用紙Aの各項目との相関関係

表6 各項目の相関係数

	合計睡眠時間	合計睡眠状況	合計食欲	合計疲労感
技術習得	0.09	0.18	-0.17	0.32
自然理解	0.25	0.06	0.26	0.38
安全能力	0.02	0.43	0.41	0.60*
仲間作り	0.04	0.39	0.03	-0.09
満足度	0.03	0.47*	-0.04	-0.14

*p<0.05

を調べた(表6)。その結果「合計疲労感」と「安全能力」とに相関関係が認められ($r = 0.60$, $p < 0.05$)、「合計睡眠状況」と「満足度」とに相関関係が認められた($r = 0.47$, $p < 0.05$)。

「技術習得」の評価は、学習能力が同じと仮定した場合、評価の高い学生ほど積極的に練習に取り組み身体的疲労を感じている可能性が考えられる。しかし、疲労を感じる程得点が低くなる「合計疲労度」と「技術習得」との間に負の相関関係は認められなかった。一方「安全能力」の評価が低くなる原因は不安や身の危険を感じる事があったためと考えられることから、「安全能力」の評価が低い場合、精神的ストレスを受けている可能性が考えられる。以上のことから、自覚的な疲労感には身体的ストレスより精神的ストレスが影響していた可能性がある。

「睡眠状況」と「満足度」との関係から、授業期間中の休養の取り方が授業の満足度に影響を与える可能性が推察される。しかし睡眠時間の長さとの相関関係が認められないことから、いかに質の高い睡眠を確保するかが重要であると考えられる。福満ら(1989)は児童を対象としたキャンプでの調査で、疲労回復のためには十分な睡眠が必要であり、それには睡眠時の気温が影響していることを報告している。本研究の結果からも、寝具や室温の管理など、より良い睡眠環境を確保する工夫を学生へ促すなどの指導が効果的であると考えられる。

今後の検討課題

自覚的な指標のみで体調を評価した場合、前日の実習内容による心理的影響により生体試料を用いた客観的な評価方法と異なった結果が得

られる可能性が考えられる。前日の実習で非常に高い達成感を得た場合や自分が期待する以上の成功体験をした場合、その達成感や気分の高揚などが過大評価につながり、自身の体調不良に気づくのが遅くなるばかりか、無謀な行動から事故を起こすなどの事態が考えられる。本研究では「疲労感」と「安全能力」との相関関係から、精神的ストレスが疲労感に影響を与える可能性が示されたため、実習中の精神的ストレスにつながる出来事について把握することが重要と言える。例としては、実習中に海で溺れそうになった、多量に海水を飲んだといった事は事故にならなくとも大きなストレス要因と考えられる。そのため、チェックシート等を用いて教員と学生がストレス要因となる出来事がどの程度あったのか共通認識を持ち、必要があれば学生の実習参加意欲低下に対し策を講じなければならない。そして実習への参加意欲については、身体的に疲労状態にあり且つ参加意欲が高い場合は実習中に大きな事故を招く恐れがあるため、参加意欲についてもストレス要因と同様にチェック出来る体制を整え、注意深く観察する必要がある。また、運動による疲労の蓄積は一時的な体調不良のみならず風邪症状（上気道感染症）につながる事が報告されている（山内ら 2011, Gleeson ら 1999）。宿泊を伴う授業で上気道感染症を悪化させた場合、授業から離脱せざるを得なくなる事がある。これらの点から、今後は自覚的な指標のみに頼らない評価方法も検討する必要がある。スポーツの競技現場では、生体内の免疫物質の発現量から競技選手の体調を把握し、感染症の罹患リスクを低くする試みが行なわれているため、教育現場への応用についても十分検討の余地があるものと考えられる。

4. 結論

本研究の結果から、本授業では台風の影響により海への入水時間が短縮される事と、入水時

間の短縮はスキングの技術習得達成度の低下につながる事が明らかとなった。そのため、授業期間の設定には台風の影響を考慮する必要がある。

台風の影響で海への入水時間が短縮された場合にも、代替プログラムを行なうことで自然（海）についての理解と、授業の満足度は低下しない事が明らかとなった。その学習効果は海での実習と比較し限定的なものとなるが、予見できない気象条件の悪化に備え代替プログラムを準備するべきである。

また体調の調査から、海での安全技術・自己保全能力の習得の評価低下と自覚的な疲労感の増加に相関関係が認められた。その要因として海での実習による精神的ストレスが一因である可能性が示唆された。

授業の満足度は授業期間中の睡眠状況と相関関係にあることが示された。本研究の結果からはその因果関係を示すことはできないが、睡眠環境の重要性を受講学生に指導することは疲労回復に有効である可能性が示唆された。

5. 参考文献

1. 大澤啓蔵. 正課体育実技スキー授業における自覚症状からみた学生の体調管理 (II). 亜細亜大学教養部紀要 38 : 134-122. 1988
2. 河原林忠男. スキー合宿訓練における疲労に関する研究. 学校保健研究 23 : 35-46. 1969
3. Gleeson M, McDonald WA, Pyne DB, Cripps AW, Francis JL, Fricker PA, Clancy RL. Salivary IgA levels and infection risk in elite swimmers. Med Sci Sports Exerc. 31 (1): 67-73. 1999
4. 福満博隆, 渡辺典子. キャンプにおける児童の疲労に関する一考察. 鹿児島大学教育学部研究紀要 40 : 55-63. 1989
5. 星野敏男, 金子和正. 野外教育入門シリーズ第3巻「水辺の野外教育」杏林書院

6. 矢野 正, 三村寛一. 小学校における安全な臨海学舎の実践研究Ⅱ－児童のコンディションや気分変容に焦点をあてて－. 大阪教育大学紀要. 55 (1) : 97-111. 2006
7. Yamauchi R, Shimizu K, Kimura F, Takemura M, Suzuki K, Akama T, Kono I, Akimoto T: Virus activation and immune function during intense training in rugby football players. *Int J Sports Med.* 32 (5): 393-8. 2011