

野外教育に関する授業研究の実践

— 登山における生理的指標を安全管理に活かす取り組み —

小田 慶喜¹⁾
中野 友博²⁾
三浦 敏弘³⁾

Program study of mountaineering as outdoor education

—The example of safety management that uses physiological index—

Yoshinobu ODA¹⁾

Tomohiro NAKANO²⁾

Toshihiro MIURA²⁾

Abstract

The purpose of this study was to practice the effects of outdoor education in college students who participated in a 4-days nature recreational trekking course. Mountaineering or trekking mountain contains very important activities for understanding the nature.

Understanding of the nature in the world can draw the interest in environmental disruption. The mountaineering or trekking activities include of outdoor education programs can help improving the quality of environment and life style by students. It is important to consider carefully our spiritual health,

1) 姫路獨協大学
〒670-8524兵庫県姫路市上大野
7-2-1
Himeji Dokkyo University 7-2-1
Kamiono, Himeji- City, Hyogo
670-8524

2) びわこ成蹊スポーツ大学
〒520-0503 滋賀県大津市北
比良1204番地
Biwako Seikei Sports College
1204 Kitahira, Otsu-city, Shiga
520-0503

3) 関西大学
〒564-0073大阪府吹田市山手町
Kansai University (Part time
lecturer)
Yamate-cho, Suita-City, Osaka
564-0073

social health, and even wellness life style through the mountaineering or trekking activities program.

The intensity of heart rates in physical exercise is the important index to understand safety mountaineering or trekking activities program. And oxygen saturation is the important index of mountain sickness as hypoxia.

In this program we recognize the safety management that uses physiological index heart rates and oxygen saturation for physical stress. The educational effect of outdoor activity in the physical education of liberal arts is to understand natural environment, and also to understand the safe range of physical activity.

Although muscular fatigue was observed, the subjective symptoms of acute mountain sickness were not observed. It is concluded that measurements of physiological parameters during mountain climbing is useful for risk management in outdoor education.

I. はじめに

豊かな自然環境を理解し、その中で多くの体験を重ねることのできる身体運動の文化を維持することは、野外教育、環境教育、健康教育、身体運動文化などの教育に関わる立場から、教育関係者が取り組まなければならない重要な課題である。特に体験を伴う授業形態を重視し、その実践を積極的に取り入れる努力をしている体育関係者に期待される課題は大きい。登山活動やトレッキング活動は、これらの要素を大きく含む身体運動文化の代表的な活動形態であり、現代生活においても生涯教育の充実あるいは自然環境を活用した日常生活における身体運動の実践などの立場から、積極的に取り入れる必要があると考えられる。現代社会における自然環境の破壊に対する取り組みの問題点は、教育における総合的な自然環境理解の努力が欠如していることが原因と考えることもできる。

これまでトレッキングや登山は、スポーツか否かで論議され続け、その効率が大きく求められてきた。さらに現代においては、文学的要素や哲学的要素以外に観光文化としての取り組みも、考慮しなければならない状況を呈しつつある。スポーツ文化の担い手として、登山教育や環境教育が成果を求められている部分でもある。近年注目されている里山文化の継承に関する研究は、人間の生活文化に様々な形で関わってきた住環境領域を如何に理解するかが現代社会に課題を呈したものであると考えられる。

特に、15年程度以前より再度注目され始めた日本百名山や中高年のための登山活動等の活動対象を中高齢者へ絞り込んだ、観光文化対策としての登山やトレッキング等の普及の影響は大きい。この社会現象により、多くの中高齢者が、自然と接することの出来る可能性の高い、登山やトレッキングを中心とした野外活動領域に参加する機会が増えたことは、好条件として受け入れられている。しかし、同時に安全管理の面からも対応を急がねばならない課題ともなった。

中高齢者を対象とした登山やトレッキングが、これだけ普及をして大きく観光文化の中に取り入れられても、登山事故が起こる現状を、単に急激な自然環境の変化や中高齢者の加齢的要因に起因することで処理するだけでなく、体育教育の立場からその対応も考えた取り組みを実践すべきである。野外教育における危機管理能力の取り組みおよび育成が必要ではないかと考え、これまでの野外教育に関する取り組みを中心として再検討を重ね、その実践の方法を考察し、実際の授業において展開を試みた。

II. 登山・トレッキング教育の現状とその実践の教育的背景

HD大学では、自然活動実習と称する授業において、白山周辺の自然環境を活用した夏の実習として、白山登山を含む山野実習プログラムを展開してきた。同時に、ゼミナールや体育実技、講義科目としての野外教育文

化論などに関わる学生を対象として、長野県や新潟の山を中心に登山やトレッキングを含む夏場のサービスプログラムも展開してきた。

しかし、学生の自然環境への対応の理解不足や安全管理教育への未熟さを熟考するにおいて、全学共通科目として登山やトレッキングを安易に導入することは、危険に遭遇する可能性が大きいと考えるに至った。現在、自然活動実習における夏の山野実習は実施を避け、夏期の海洋実習と冬期の雪上実習に集中している状況である。ところが我々の意に反し、社会状況は大きく変化し、観光文化としての登山やトレッキングに関するプログラムは、その展開領域を広げ、より広範囲で多くの対象者を商業ベースに乗せ、ツーリズムとしての登山やトレッキングが注目され、多くの人々の人気を得ている。

また、BSS大学のように、専門教育を必要とする生涯スポーツ学科において野外スポーツコースを設置し、野外教育や環境教育の実践を試みている大学も存在している。専門家を育てる領域においては、時代の流れを的確に読み取り、より高度な野外スポーツ専門実習としての登山や水辺活動、スキー、雪上生活についての専門的技術の習得やプログラム運営や指導法について学生を育成するプログラムが、積極的に導入されていることも事実である。

さらに、K大学においては、危機情報論当の講義が構築され、事故データベースの構築や登山者の空間認知能力等の研究がなされており、情報化社会における危機問題への対応への取り組みが、早くからなされている環境を持つ大学も存在している。

いずれの教育環境においても、安全管理の立場より野外教育や環境教育に取り組む積極的な姿勢が必要である。また、単純に登山やトレッキングの専門家を育成するシステムを構築するのではなく、社会において日常生活の中で野外教育や環境教育に関わる生活を維持する必要性、安全管理に基づく生活環境の構築を常に考える必要がある。

Ⅲ. 学生に考える場を与える情報の提供

今回、報告する取り組みの事例は、長野県下高井郡山ノ内町における志賀山（標高2,037m）および岩菅山（標高2,295m）への、登山やトレッキング初心者学生を対象とした登山プログラム実施時に学生が疲労の指標となる生理学的指標を自己管理することができるか否かの状況把握である。



図1. 地図の利用

近年のインターネット環境の普及における情報提供サービスを用いる能力を有していれば、比較的簡単に登山やトレッキングを実施する周辺環境や地形図を手に入れることができ、事前に十分な調査をすることができる。図1は、インターネット上から手に入れることの出来る地図情報の例である。

情報系の教育を実施する教員が頭を抱えている問題として、情報処理技

術を促すためのデータとして何を与えるかの問題がある。できるだけ学生が興味を持ち、しかも以後の生活に活かすことのできるデータの提示が、学習意欲を喚起し保持することができることを理解はしているが、現実的なデータの提示が難しいのである。このような背景を考えれば、学生に対しては、普段学んでいる情報教育を野外教育や環境教育の領域において実践できる良い機会を持つことができると考えている。図2は、GPS等から得られる地図情報を地形図と関連して管理することの出来るソフトであるカシミール3D[®]より得ることの出来る地形図を示した。

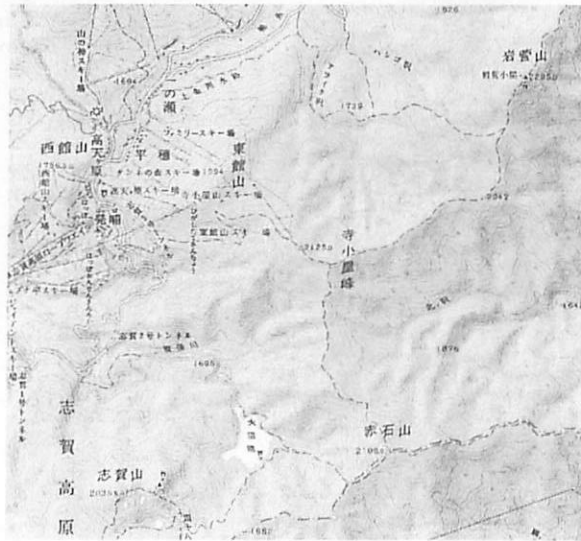


図2. カシミール利用による地図情報

さらに、登山やトレッキングに用いる道具類についても、事前に把握し準備をすることができる状況にある。実際に、中高齢者のツーリズムとしての登山やトレッキングプログラムも、事前に調査準備ができるはずであるが、積極的に情報教育を受けていない世代の参加者は、業者から与えられる情報だけに頼ることになり、急速な状況の変化に対応できない可能性を高くしている。夏山登山における急速な気候の変動と体力の消耗に起因

するツアー登山事故の原因の多くは、準備不足が要因となっていることが推定される。

今回のプログラムにおいては、学生にかかる身体的な運動強度の負担度を、定期的に心拍数を参考にして把握することができるか否かが、日常の運動実施時の積み重ねによって評価された。さらに、亜高山体におけるトレッキングにおいても急性の高山病を理解するための動脈血酸素飽和度 (SpO₂) を理解することができるかを中心に、標高の変化に応じた運動強度プログラムの進行を実施した。

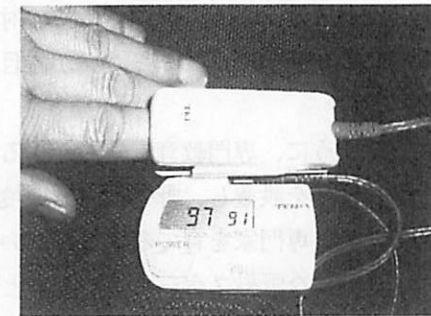


図3. TEIJIN製PULSOX-M24

図3には、今回用いた携帯用の酸素飽和度測定機器TEIJIN製PULSOX-M24の使用例を示した。

IV. 学生に身体を動かすことを考える場を与える情報の提供

運動強度については、触診による橈骨動脈および頸動脈から、心拍数による運動強度を把握し、グループにおいて各自が運動強度をコントロールしながら歩くことができるかが検討された。学生 (12名、186±0.8歳、標高40mにおける事前測定SpO₂=99.1±0.5%)、主観的運動強度指標のトレーニングを受けることにより、状況の変化に応じながら各自の身体能力

の安全な範囲内で運動がコントロールできるよう日常生活において心がけるよう指示されている。

この結果、相対的心拍数において出来るだけ70%HRmax以内の運動強度で、十分な時間をかけて負荷となる運動強度を理解し、安全にプログラムを進行することができた。動脈血酸素飽和度については、携帯型パルスオキシメーターを用いて、標高の変化により動脈血酸素飽和度 (SpO₂) が変動することを理解し、高山病の予防として役立てることへの運用を理解することができた。

携行する道具に関しては、単独行を想定し、今回は各自食事を作る用意を考え、食材、飲料水、登山用品を各自が携行することとした。重量の配分を考え、雨具、衣類などの備品も各自が携行することとした。



図4. 携行用具の選択能力の養成

V. 岩菅山登山の実施

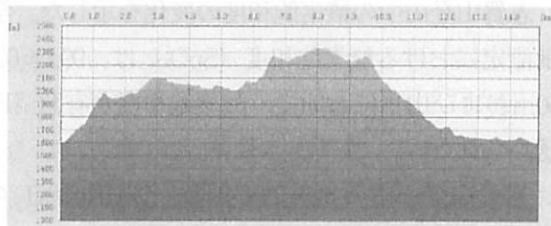


図5. 岩菅山登山移動断面図

図5に、岩菅山(標高2295m)への登山ルート断面図を示した。地図ナビゲーターソフトのカシミール3D等を利用することにより地形図より標高の変化を示すことが出来る。登山やトレッキング初心者学生を対象とした登山プログラム実施時に、学生が疲労の指標となる生理学的指標を自己管理できるかの状況把握のためには、移動距離や標高差の事前情報を正確に入手し、利用する能力を培う必要がある。これらの事前情報の提供により、準備段階である日常生活において、積極的に身体運動能力の向上を計る契機を提供できる。

学生各自の生理学的身体情報に関しては、学生は事前にトレッドミルを用いて歩行時の運動負荷テストを受け、運動強度の把握は講習を受け各自の運動実施時の情報を得ている。運動強度については、触診による橈骨動脈および頸動脈から、心拍数による運動強度を把握し、グループにおいて各自が運動強度をコントロールしながら歩くことができるかが検討された。各休息時に、PULSOX-M24を用いて各自が酸素飽和度の計測を行い疲労や呼吸等の情報を自己管理するように指導した。

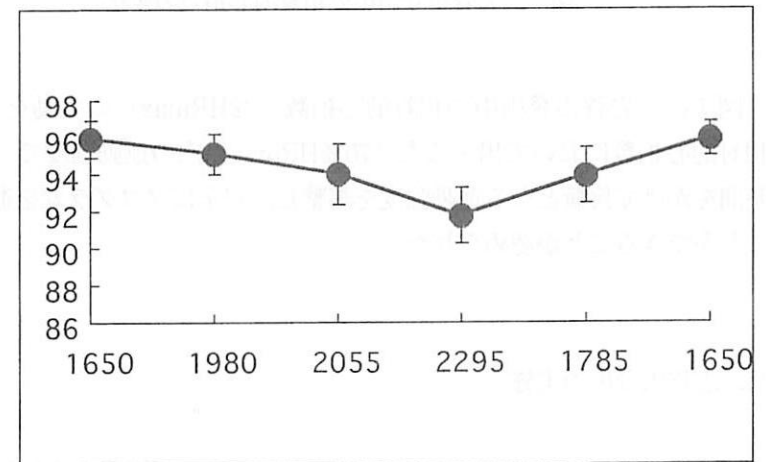


図5. 岩菅山登山中各標高の酸素飽和度の変化

図6に、岩菅山登山中の酸素飽和度の変化を示した。学生の大学標高40mでの事前測定における酸素飽和度 (SpO₂) は、99.1±0.5%であり、宿泊場所の1650mにおいても、山頂においても、酸素飽和度が有意 (P<0.05) に低下することが認められた。

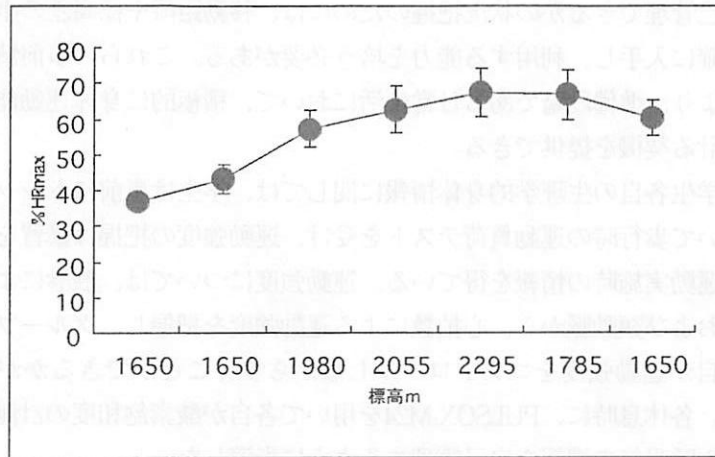


図7. 岩菅山登山中の相対的心拍数の変化

図7に、岩菅山登山中の相対的心拍数 (%HRmax) の変動を示した。相対的心拍数において出来るだけ70%HRmax以内の運動強度で、十分な時間をかけて負荷となる運動強度を調整し、安全にプログラムを進行することができることが認められた。

VI. 志賀山登山の実施

図8に、志賀山 (標高2037m) への登山ルート断面図を示した。

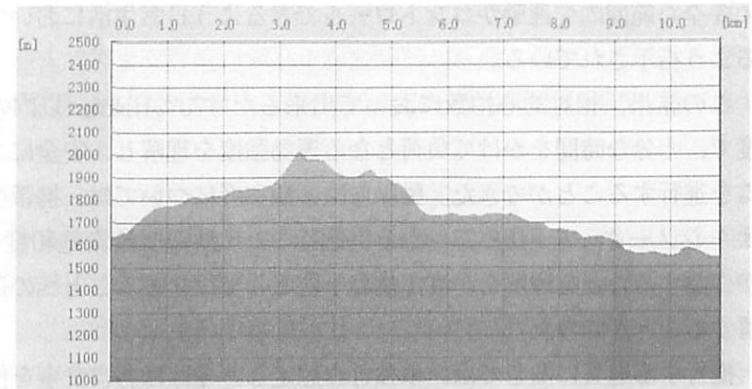


図8. 志賀山登山移動断面図

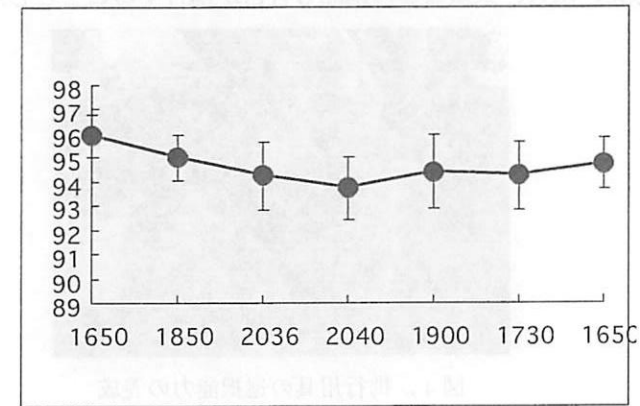


図9. 志賀山登山中各標高の酸素飽和度の変化

図9に、志賀山登山中の酸素飽和度の変化を示した。学生の大学標高40mでの事前測定における酸素飽和度 (SpO₂) は、99.1±0.5%であり、宿泊場所の1650mおよび山頂において、酸素飽和度が有意 (P<0.05) に低下することが認められた。

図10に、岩菅山登山中の相対的心拍数 (%HRmax) の変動を示した。相対的心拍数において出来るだけ70%HRmax以内の運動強度で、十分な

時間をかけて負荷となる運動強度を調整し、安全にプログラムを進行することができることが認められた。運動強度を程度に保ちプログラムを遂行するためには、定期的に心拍数を測定しその調整をすることが重要である。また、主観的運動強度と心拍数を組み合わせた指標を常に考える習慣をつけることが必要である。今回の学生たちは、登山経験は無いが大学において主観的運動強度による身体にかかる負荷について学んだ経緯を有する学生であった。強い運動強度をかけて休息を取ることは、誰でも実施できる方法であるが、今回の実習においては、比較的軽度の負荷を継続して負荷する方法で対応していることが認められた。すなわち、時間はかかるが身体への負荷を抑制して、不慮の事故等への対応も余裕を持って望むことが出来たと考えている。

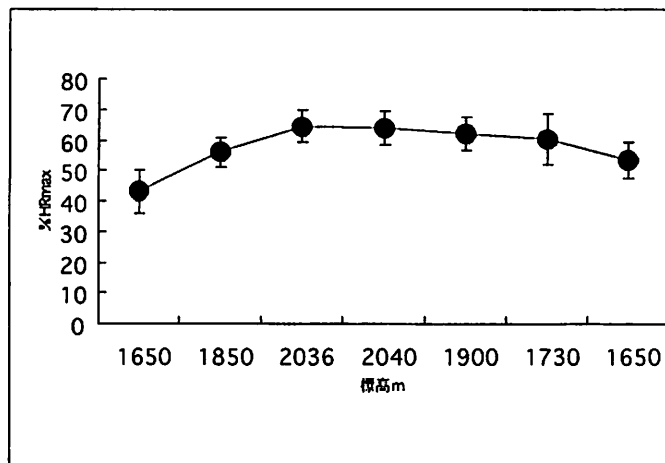


図10. 志賀山登山中各標高の相対的心拍数の変化

Ⅶ. 安全の認識を理解する教育

事故が起こる危険性があるからプログラムを実施しないという考え方で

は、これまで培われた多くの野外教育文化、身体運動文化、環境教育文化が途絶えてしまう可能性が高くなることが懸念される。近年、訴訟問題が大きく取り上げられている運動時の熱中症等の問題も、運動を実施する環境を把握できていないことに起因することが多い。登山における事故においても、日常生活における適切な対応が実施できるトレーニングを重ねる努力をしているかが問われることになる。観光産業の活性化により、業者に全てを任せてしまい何も知らずに参加することが、大きな事故につながる可能性が高いのである。大学における実習を伴うプログラムにおいては、如何に安全に情報を得ることができるかが問われることとなる。特に、学生各自の身体情報あるいはチームとして活動を共にするグループ情報の把握および管理等が問われることになる。身体運動を伴う野外環境を利用するツーリズムが、最も注意しなければならない部分でもあるが、一般的には軽視されている現状が存在している。

本研究においては、登山やトレッキングを楽しむ身体運動文化の取り組みを通して、危機管理に付随する多くの条件を各自あるいはグループの情報として把握できれば、登山初心者学生を対象にした、より安全な登山プログラムの授業を展開できる可能性が示唆された。

我々は、環境汚染、身体活動などに起因して、日々我々の周囲で発生する事故における危機管理問題に関して研究を続けている^{2) 3)}。多くの事故の発生は一見単純に見えても様々な要因が絡み合う複合型が多く、山岳遭難、各種作業事故などヒューマンエラーと疲労等の関係において、加齢による身体能力低下と事故との相関などだけでなく、適切な環境情報を得る努力を怠っていることに起因することが考えられる。特に、標高600m程度の低い山であっても、道迷いのため下山することができない報告があるように、情報を管理することの難しさが示されている場合も多い。滑落や転倒など、まず気をつけるべき点の確認と準備をすることにより、自然界における大きな事故は防ぐことが可能ではないかと考えている。

Ⅷ. まとめ

1991年の大学設置基準の大綱化は、大学教育としての保健体育教育が大学の裁量に任され、保健体育教育担当教員の教養教育に対する考え方が問われる問題を提起することとなった。大学で実施される保健体育教育の充実、大学における人間教育の重要な基盤をなすものである。

大学における教養教育と専門教育の考え方が問われ、大学人あるいは教育者としての教養教育に対する姿勢が問われることとなった。教養教育とはかけ離れて、リメディアル教育と称し、大学における教育に見合うだけの学力を保持していない学生に対する補習教育の必要性が問われる。多くの大学において、ノートテイキングや文章の書き方を中心とした基礎的教育が実施されることとなり、教員はその参考書として何を選ぶかに奔走させられている。各自が担当している専門教育において、リメディアルを含む基礎教育の展開が実施できない点が露呈され、本来の教養教育の在り方がさらに問われることとなった。

体育教育においても、同様の問題が提示されている。体育嫌いの子供を生み出す教育現場を放置し、人間が生きる地球を考える環境教育を放置してきた責任を、生涯学習時代に対応すべき生きる力の教養教育として、大学が引き受けなければ、日本における人間教育は挫折する可能性が大きいと考えられる。伴は、人間が身体を介して動くことは、自然的存在者としての証拠であり、人間形成にとって不可欠の要因であることを示し、人間と自然との関係が身体運動を通じて、人間存在的意味論をも追求することのできる可能性を説いている⁴⁾。

K大学では、自然キャンプや海洋スポーツ、スキー、子供の生活文化と体育の課題、レジャー・ヒューマニクスなどの授業プログラムを通じて自然と人間のかかわりを考える授業の展開を試みており、特色ある教育研究として全国的な評価を受けている。また、HD大学も自然活動という名称を用いて、四季を通じて自然の中での直接体験活動を重要視する実習形態

の授業を実施しており、従来の技術習得を中心とするスポーツや野外活動に環境教育の視点を入れたものとして自然活動をスポーツ科目のひとつとして位置づけ、キャンプ実習でもなく、スキー教室でもない新たな科目としてその展開を試み、その結果、自然活動は自然を教材や教室とした身体的活動だけでなく、非身体的な諸活動までを含めた活動として大きく捉えることとし、四季を通じて自然の中での直接体験活動を重要視する実習形態に力を入れている。さらに、BSS大学では、恵まれた比良山系の自然と琵琶湖における水辺環境を駆使した授業展開が実践され散る。このような、大学における保健体育教育の積極的試みは、社会問題になりつつある環境教育との大きな接点を持っており、実践力をともなった授業研究として、自然環境を理解できる人間を積極的に育成する教養教育として注目される状況にあると考えている。

自然キャンプや自然活動などの授業を実践するためには、体験としての学習を実施する恵まれた自然環境下でのフィールドワークが有効であるが、自然環境を対象とする実習方式の授業は、安全かつ効果的に実施されなければならないことは周知の事実である。野外における学生への急激な運動負荷による疲労状況を把握しておくことは、指導者として常にこころがけなければならない点であり、安全管理体制は常に問われるところでもある。さらには、自然環境としての地形的条件や気候条件、プログラムとしての実習参加人数や移動距離の影響、学生が受ける身体への負担度の理解、あるいは心理面に与える影響の理解が重要な課題である。実習環境の熟知と周知な予備調査は、指導者の責務であり、安全に実習を展開する基礎となるものである。特に冒険プログラムの要素を含む、登山を中心としたプログラムは、コースの予備調査としての、事前の下見と現地での情報収集が必要であり、天候に変化や装備の充実等を考慮すると、初心者や学生を対象とした登山に関わる授業の設定は敬遠される傾向にある。反面、登頂達成による充実感、植物や動物等の生態系を直接実感する体験の蓄積、仲間とともに行動を経験することにより生まれる協力意識、人生に例えら

れる登山の実体験等は、機会があれば教育の一環として準備したい授業の形態の一つとも考えられる。しかし、事前調査によるコースの熟知や気候条件の変化に対する対応が準備できたとしても、参加学生の身体運動能力や登山に対する欲求の程度等は、不確定要素が大きく関わる可能性を含んでおり、事前に情報をいかに多く把握しておくかが危険回避の手段となると考えられる。特に、登山活動によって学生が受ける身体への負担度の把握は、非常に重要な課題である。登山中の運動強度に関しては、多くの研究者が登山中の運動強度を測定し報告しているが、これらの報告は被験者が体育専攻学生であったり登山の経験者であったりすることが多く^{5) 6) 7) 8)}、登山活動初心者の一般学生を対象として測定されたものは少ないのが実情である。小田ら⁹⁾は安全に実習を実施するために、登山初心者を対象とした1泊2日の白山登山実習での運動強度を測定し、その重要性を報告している。

スポーツ教育と称し、スポーツのルールやトレーニング方法だけに固執した教育の偏りが、体育教育の弊害として健康教育の領域を侵害し始めていることも、体育教育の教養的要素が欠如した体育教育の現状であると考えている。

大学で実施される保健体育教育は、大学における人間教育の重要な基盤をなすものであり、大学で教育を受けた人間が社会で生きていくための、身体的にも精神的にも健康状態を自覚でき維持できる生き方につながる必要がある。自然環境を活用した野外での活動を取り入れた学外での合宿形式の授業の特徴として、受講生同士が一体感を得やすいことや、学内だけの授業では体験できない新しい刺激を得やすいこと、あるいは、環境問題の立場から自然環境を理解する機会を持てるなどの利点をあげることができる。

野外活動の体験型教育プログラムの実践は、自然を理解し感性を育てる教育および健康教育の基礎を培う重要な教育活動である。また、野外教育は健康的ライフスタイルの展開の場としても注目され、生涯教育の一環と

しての中高年を中心とした年齢層を対象とする登山コースの紹介や、それにとともなう登山参加人口の増加は著しいものがある¹⁰⁾。

動脈血酸素飽和度 (SpO₂) に関しては高所環境でない限り、十分に酸素の飽和状態にあり、強度の高い運動が負荷されても低下することはないと言われている。¹¹⁾しかし、一般学生に90%の相対的負荷強度をあたえた場合、安静時に比較して有意に低下することが認められた。^{12) 13)}このことは、運動強度に酸素供給機能が追いついていないことを示すものであり、日常生活で酸素供給能を増加させるような運動を実施していない登山活動初心者に対しては、より低い強度での登山活動のトレーニングおよび実施の指導が必要であることを示唆するものである。

佐々木¹⁴⁾によれば、2000年度に実施した富士山7合目救護所(標高2800m)における夏山登山シーズン中の診察・応急処置215例の中で、最も多かったのは、頭痛や呼吸困難、吐き気、嘔吐などの高所障害の兆候を示す例が95例報告されており、捻挫や外傷などの傷害と同様に、高所障害への対策が重要なことを示唆している。登山活動と高所障害との関係については、指導者は安全に野外活動を実践する点から、常に注意しておかなければならない課題である。Wilkerson¹⁵⁾は、高所の分類を標高によって、通常の高所 (High Altitude) 2400~4300m、非常な高所 (Very High Altitude) 4300~5500m、極限の高所 (Extreme Altitude) 5500~8800mの3つに分類している。なおWilkersonは2400mを高所障害の発生する下限の高度としているが、高所に不馴れな者は2400m以下でも急性高山病になる可能性を示唆している。白山の御前峰は標高2702mであり、高所障害の対策を考慮しておかなければならない標高の範囲である。一般的には平地から2,000~3,000mの高度までは動脈血酸素分圧は大きく低下するが、ヘモグロビン酸素飽和度はさほど低下しないために特に激しい運動を行わない限り、組織への酸素供給はほぼ保たれ、中程度の最大下運動については、低酸素の影響を受けることなく遂行することができるはずである。しかし、常に最大あるいはそれに近い強度で運動を行わなければならない場合には、この高

度でもかなり低酸素の影響を受ける。その理由として、高度が2,000～3,000mの間で気圧は596～525mmHgに低下し、海拔0mでの760mmHgに比して、気圧比は0.7846～0.6919まで低下することになることが説明されている。本研究の実習地は、平地での約70%の気圧の中で、初心者の学生達はかなり強度の高い運動を実施している可能性があり、亜高山帯とはいえ急性の高所環境への暴露は、危機管理の立場からも注意が必要である。

学生は事前に情報を与え、自己管理する能力を高める努力をすれば、安全に自然環境を楽しむことが出来る。現代の大学教育に求められる教養教育は、この可能性を学生に求めている方向に導いているように感じられてならない。教室において季節を詠う詩を読んでも感動は少なく、各自の創作意欲を刺激することは皆無である。我々が学生に託すべき教養とは、努力して得た知識を活かし、さらに各自が咀嚼して身につけることだと考えている。一方的に与えることで足踏みしているだけではなく、学生が考える機会を創り出す努力をすることが必要と考え、野外教育の実践に期待することは大きいのである。

参考文献

- 1) 杉本智彦：カシミール3D入門、実業之日本社、2002.
- 2) 小田慶喜ら：野外教育における安全対策としての生理的ストレス指標の検討－初心者登山活動時の反応－、兵庫体育・スポーツ科学 Vol.13、2004.
- 3) 小田慶喜ら：野外教育における森林レクリエーションプログラムに関する研究?山野実習の一環として実施した森林レクリエーション実践例－、身体運動文化論攷Vol.3、2005.
- 4) 伴 義孝：体育とは何か－大学改革論議からの発信－、関西大学出版部、(1996).
- 5) 一木昭男：登山における体力医学的研究（第2報）－脈拍について

- 一、体育学研究、8、1963.
- 6) 島岡 清：夏山縦走における体力科学、山と溪谷、455、1976.
- 7) 杉山康司、河合 学、松井 健、三浦 哉、富田寿人、浅井英典：富士登山時における心拍応答と急性登山病、静岡大学教養部研究報告、1994 ..
- 8) 山地啓司ら：心拍数からみた登山中の運動強度、体育の科学、28、1978.
- 9) 小田慶喜ら：自然活動登山初心者の運動強度、姫路人間学研究、3、2000.
- 10) 斉藤惇生：生活実用シリーズ中高年のための登山学Q & A岩崎元郎の登山教室、NHK出版、1996.
- 11) 宮下充正、石井喜八：新訂運動生理学概論、大修館書店、1983.
- 12) 小田慶喜ら：運動負荷時の動脈血酸素飽和度の変動、パルスオキシメトリー、3、1989.
- 13) 小田慶喜、森本武利：女子学生の運動負荷時の動脈血酸素飽和度の変動、パルスオキシメトリー、5、1992.
- 14) 佐々木亨：夏山診療所の仕事と人、山のトラブル・ブック213の解決法、山と溪谷社、2001.
- 15) Wilkerson, J. A.：登山の医学、東京新聞出版局、1993.