

体育学における疲労自覚症状の評価尺度

出村 慎一

Shinichi Demura : Evaluation scales of subjective fatigue symptoms in physical education. Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 52 : 303-314, July, 2007

Abstract : Everyone experiences fatigue in daily life, but conscious awareness of fatigue differs considerably among individuals.

A method for evaluating fatigue based on individual subjective symptoms was developed for labor hygiene in Japan, but in Europe and the United States, the scales employed have been widely developed mainly in the field of medical treatment.

Adolescence and young adulthood are very important age stages in which physical fitness of young adults develops markedly and their lifestyle is determined. Adolescent and young adult lifestyles, and the causes and contents of their fatigue, differ considerably from those of laborers. Therefore, it is not appropriate to use fatigue scales developed for laborers to evaluate the fatigue of adolescents and young adults.

Fatigue is closely related to health, physical fitness, and stress, and subjective fatigue symptoms can also be used as an important index for health evaluation. Considering the significance of today's fatigue evaluations for adolescents and young adults, it is indispensable to have simple and rational scales for subjective fatigue symptoms that evaluate fatigue appropriately. Study in this field has been progressing. Although there are various subjective fatigue scales, it is desirable to have detailed evaluations assuming 5 to 7 component factors.

In this review, we discuss the definition of fatigue, the significance of fatigue evaluation based on subjective symptoms, and examine the history and component factors of fatigue. Through discussion, it is desirable to conduct more multifaceted research, focusing on the evaluation of subjective fatigue symptoms for adolescents and young adults.

Key words : construction, factor, stress

キーワード : 構成概念, 因子, ストレス

1 はじめに

疲労は身近で重要な研究テーマであり、古くから多くの知見が得られてきた(矢部, 1991; Glaus, 1993). 今から50年以上前に発刊された体育学研究第1巻(1951)誌上においても疲労調査の結果が報告されている(金子・塩谷, 1951). しかし、疲労の捉え方やメカニズムは複雑で、未だ解明されていないことが多い。疲労が古くて新し

い研究テーマと言われる所以である。

疲労は日常生活において、誰もが経験する現象である(斉藤, 1985)。疲労の経験は、多くの場合自分自身の心身の状態として認識される。例えば、生理機能の変調や作業量の低下などの身体器官の状態として感じることもあり、また休みたいという欲求、仕事が嫌だという嫌悪感、仕事に注意が集中できないといった疲労感、つまり労働や行動に対する個人の全体的な感情としても現れうる(斉藤, 1985)。このことは、一種の防衛反応と

金沢大学大学院自然科学研究科
〒920-1192 石川県金沢市角間町
連絡先 出村慎一

Kanazawa University Graduate School of Natural
Science & Technology
Kakumamachi, Kanazawa, Ishikawa 920-1192
Corresponding author demura@ed.kanazawa-u.ac.jp

考えることができる（横堀ほか，1960）。従って，疲労を適切に評価することは，生体の機能を維持するためにも必要かつ重要と考えられる。

疲労評価の代表例として，我々は社会調査等の統計資料を目にする機会が多い。行政白書では「疲労を訴える者の割合が80%に達する」と報告している（文部省，1998）。また近年，子どもたちの生命力の低下に対する危機意識によって，生きる力の教育が叫ばれる中，「疲れると思うことがある子供は，小学生が男子67%，女子70%，中学生は男子66%で女子は87%だった。」との新聞報道もある（産業経済新聞，2005）。一連の報告において労働者から学童期まで，現代に生きる者は皆，年代を問わず何かしら疲れているかの印象を受ける。では考えてみたい。果たして疲労の訴えが何%になれば「問題」なのか。あるいは何%くらいが「適度」なのか。我々はこのような数値に対して十分な説明の根拠を持ち合わせていない。

学齢期において，疲労感，不定愁訴などの種々の自覚症状を訴える者が増加していると報告されて久しい（斉藤，1985；池田ほか，1998；高倉，1992；堀田ほか，2001）。「子どものからだと心白書2005」（子どものからだと心・連絡会議，2005）によると1990年から2005年の間において，すぐ「疲れた」という者が増えていると実感する教員の比率は幼稚園，小学校，中学校及び高校のいずれにおいてもほぼ70%を超える。また，学齢期における不登校が問題となっており，不登校状態は強い疲労あるいは易疲労性および学習・記憶障害を伴うとされる（三池，2003）。

学校生活は労働環境や医療現場と異なり，生起する疲労も質的に異なると考えられる。成人以降の適切な生活習慣の確立を目指す発育発達期にあって，生活時間の変化，基礎体力・運動能力の低下，生活習慣病等の問題は由々しき事案であり，社会環境の変化に伴い大きな課題となっている（文部省，1998）。疲労は負荷，ストレスであるその原因のみならず，個人の認知的評価を介して生起された現象を捉えることも個人差を考慮する意味において重要である。すなわち，学齢期の日常生活における主観的疲労を客観的且つ合理

的に捉える指標の確立及び検討が必要である。

本稿では疲労の定義を確認し，疲労自覚症状の評価に関する研究史を概観する。その上で，学齢期の疲労評価の意義を導出し，疲労自覚症状の評価および構成概念について論述する。

II 疲労の定義と考え方

疲労は，筋疲労，生理機能変調，覚醒水準低下等，生体の諸機能が複雑に関連する現象であり，それに伴い研究分野や研究者によって様々な見解あるいは定義がある（Aranson et al., 1999）。

猪飼（1990），Cameron（1973）をはじめとする生理学者達は主に生体諸機能の低下として疲労を位置付け，作業仮説において疲労を規定している。大島（1979）は「主として主観的な感じ，客観的に計測される種々の現象，仕事の内容の変化などをもとにして抽象化された一つの約束される概念である」と疲労を定義し，斉藤（1985）は，「環境よりの強制（ストレス）によって生ずる一種の防御反応で，作業量または質の低下，身体諸機能の減退，あるいは主観的に感じられる不快感の総称である」としている。大島や斉藤は，生理学的なアプローチである機能あるいはパフォーマンスの低下を捉える立場に加え，疲労を原因と結果における一連の過程として捉えている。この捉え方は，今日のストレス研究における，ストレッサー→認知的評価→ストレス反応の考えを踏まえている。すなわち，疲労の定義は本体そのものではなく，疲労に伴う種々の現象によっても定義されていることが理解できる。

疲労に伴う種々の現象は，時間経過によって異なる様相を示す。従って，一連の反応における時間的な観点も疲労を捉える上で重要である。小木（1977）は疲労に係わる休息の要求内容を踏まえ，時間的な観点を踏まえた疲労区分（図1）を示している。この図に従うと，体育学で扱われる疲労の内容を整理しやすい。急性疲労は無酸素性運動時に生起し，亜急性疲労はDOMSなどの筋疲労に対応すると考えられる。日周性疲労はトレーニング現場でのコンディショニングや，学校保健にお

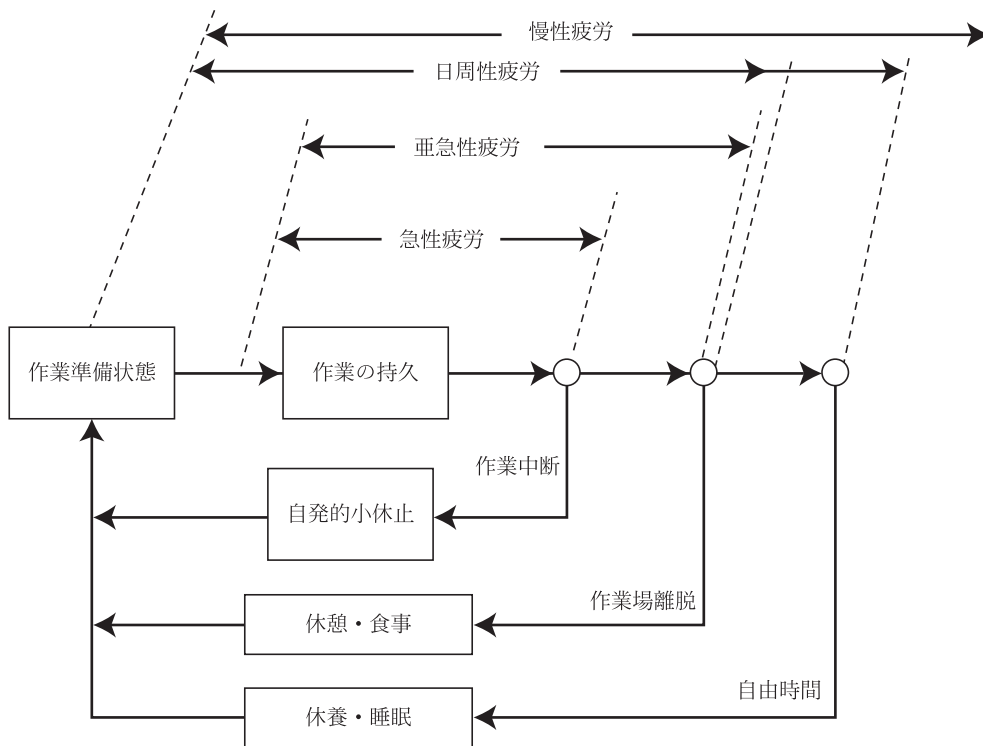


図1 疲労区分
(小木, 1977)

ける生活習慣の管理などにおいて評価される。慢性疲労は、オーバートレーニングの予防や種々の機能障害等、あるいは心理的な介入が要求される疲労と位置づけられよう。他にも様々な分類が考えられるが、詳細は既存の成書に譲る(矢部, 1991)。なお、現在は疲労に伴う現象の評価だけでなく、脳生理学、分子レベルの研究によって、いわゆる「疲労物質」の解明が進められている(Kuratsune et al., 2002 ; Okada et al., 2004)。

ストレスが日常生活の言葉として定着するようになって久しい。ストレス反応として疲労を捉えることが可能であることは前述のとおりだが、疲労とストレスは明確に区別されていない。山崎(1998)は、ストレスと疲労の両者の立場及び関連について、専門領域の見解を踏まえ日常用語を整理した(図2)。両者は、その起こり方やプロセスに違いがある。疲労は身体疲労(主として筋肉面の疲労を基調とした変化)であれ精神疲労(主と

して中枢神経系の疲労を基調とした変化)であれ、身体的ストレスの持続・進行とともに出現する。疲労や過労は身体的ストレス・プロセスの一過程・一段階であり、その生じ方は、身体的精神的作業や活動の持続によってもたらされる。このように、疲労の定義をストレス・プロセスの枠組みで捉え直した場合、人間側の反応に対して個人差を無視することはできない。従って、日常生活に生起する疲労を評価する場合、ストレス反応と同様、認知的評価を含む自覚症状の評価は欠かす事ができないと考えられる。

III 疲労自覚症状評価の意義

疲労の評価方法は、主に、1) 副腎皮質機能の変化や大脳皮質の活動水準の変化などから生じる生体変化を疲労として捉える方法(大谷, 1970)、2) 作業量や作業遂行上の誤りに関するパフォーマンス

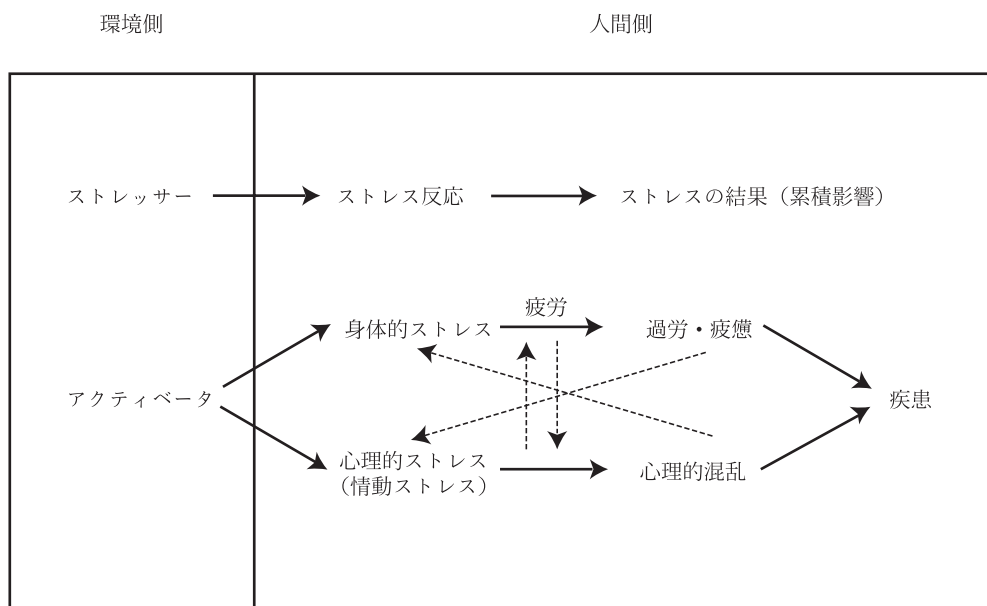


図2 ストレス・プロセスと疲労・過労の模式図
(山崎, 1992)

スの変化を疲労として捉える方法（大谷，1970；日本産業衛生協会，1970），3）個人の自覚感から捉える方法，に分類される（日本産業衛生協会，1970）。前者2つは定量化が容易でいわゆる客観的な評価が可能である。体育学では，乳酸によって評価する方法や筋電図から疲労を評価する方法について多くの研究報告がある（Moritani and Yoshitake, 1998；Shulman, 2005）。一方，自覚症状の評価は主観的な評価であるため，科学的なアプローチではないとする考えがある。しかし，主観的な現象を客観的に評価することは心理尺度の議論をするまでもなく可能である。また，個人の自覚感から疲労を評価することは，生理的あるいは物理的な疲労の評価よりも，精神的な個人差を反映し，種々の環境を含めた包括的な評価をしよう点において本質的である。

個人の自覚症状を手掛かりに疲労を評価する方法は古くから行われているが，我が国において戦後に特に発展し（小木，1970），現在も評価尺度の改訂などの取り組みが進められている（瀬尾，2002）。欧米における疲労自覚症状尺度に関する研究は1920年代のPoffenberger（1928）による

tiredness の評価尺度の開発が最初とされる。1950年代には看護の分野で tiredness 尺度が開発され（Pearson, 1957），様々な研究が行われた（Hart, 1978；Haylock and Hart, 1979）。1970年代には日欧の研究者が会して疲労自覚症状尺度に関するシンポジウムが開催され，項目内容の内外での共通認識が図られた（Hashimoto et al., 1971）。その後，因子分析やクラスター分析によって疲労自覚症状における種々の下位領域が検討されるようになった（Kinsman and Weiser, 1976；Piper et al., 1989）。近年では看護の分野など様々な分野で疲労自覚症状尺度の開発が盛んに行なわれている（Chalder et al., 1993；Pugh and Milligan, 1993；Schwartz, 1998；Smets et al., 1995；Wesely and Powell, 1989；LaChapelle and Finlayson, 1998）。臨床医学において，医師を訪れる患者の20～40％が疲労感を主訴としており，感染や代謝異常，内分泌疾患，自己免疫・アレルギー疾患，中枢神経系の機能的器質的疾患では特に強い疲労を有する現状と個人差を評価する必要性による要請である（Piper et al., 1995）。また，がんの術後に代表されるように，疾患が治癒したよう

に思われてもなお強い疲労感が持続するため、そのケアが重要視されている (Piper et al., 1995).

日常生活における疲労に関連する自覚症状の把握は、医療機関への受診に至るまでのプライマリー・ケアとしても位置づけられる。すなわち、各種疾患に対する予防として、日常生活における種々の疲労自覚症状を把握する意義は大きく、今後その必要性はさらに高まると予測される。すなわち、疲労推定の今日的意義は、労働現場や医療臨床のみならず疾病構造の変化に伴う生活習慣病の予防を意図し、日常の生活習慣のあり方やストレス対策をねらった評価へと移行している (鈴木, 1999; Kuratsune et al., 2002).

個々人が自らの行動をより健康な方向へ導くためには、健康教育が重要である。特に心身相関に関する知識及び実践力を必要とし、疲労自覚症状を自分自身の状態への気づきや対処法の確立の手立てとして活用する意義は学齢期、青年期において大きい。門田 (1978) は、青年期の日常生活における健康の指標として疲労自覚症状尺度の有効性を指摘しており、疲労自覚症状による健康評価の研究は多数報告されている (池田ほか, 1998; 高倉, 1992; 門田, 1978).

以上のことから、疲労自覚症状への対応は体育学、学校保健における重要な今日的課題であるといえよう。すなわち、学校での健康管理や保健活動として、あるいは教科における健康行動に対する実践的取り組みと位置づけられる。また、スポーツ活動において、スポーツライフマネジメントやコンディショニングに有効と考えられる。そのためにはまず疲労に対する科学的アプローチが必要であり、客観的に実態を捉えるべきである。特に、学齢期の疲労自覚症状を適切な方法で把握する必要性がある。従って、疲労自覚症状を評価する際には、調査対象の発達段階を考慮すべきであり、経時的・経年的に縦断的な測定・評価を行うことや、生活習慣、精神健康レベルなど、関連要因との包括的な検討を行うことによってより体育学的意義が高まると考えられる。

IV 疲労自覚症状の評価尺度と構成概念

主観的な疲労の評価は、単一の項目で全体的な疲労の程度を問う形式と、複数の自覚症状に関する質問項目に対して自覚の有無あるいは感じる程度を問う形式に大別される (本稿では前者を疲労感、後者を自覚症状として区別しているが、一般には主観的な疲労は総じて「疲労感」として理解される)。前者は「疲労」の程度を直接問うため、尺度としての妥当性は理論的妥当性として保証される。しかし、複雑な疲労の機序を裏付けるには余りにも漠然としている。一方後者は、生体に生じた種々の症状を評価している点で詳細な把握が可能である。しかし、自覚された症状が「疲労」に基づくものかどうかは不明であり、妥当性の保証は一般に困難と考えられてきた。

1970年に日本産業衛生協会が作成した「自覚症状しらべ」は、種々の自覚症状を評価する形式 (30項目) でわが国で最も利用されてきた尺度である。同尺度は妥当性の問題から「疲労」の名称を付けていないが、労働衛生の分野において、労働環境の改善を目指し、広範な職種を対象として検討されており (吉竹, 1986; 酒井・狩野, 1965)、他の分野においても汎用されている (池田ほか, 1998; 門田, 1978)。また、欧米でも利用報告がある (Piper et al., 1989)。

欧米では19世紀から疲労自覚症状の研究が始まっているが、わが国において質問紙法による疲労自覚症状の測定が試みられたのは、1950年の桐原 (吉竹・斉藤, 1970) に端を発する。桐原は60項目からなる「作業後徴候しらべ」を作成し、化学繊維工場、発電所、製鉄所で調査を試みた。「作業後徴候しらべ」の項目は病的な内容が含まれており、疲労調査としては不適当なものがあり、項目数が多く、「作業後」に限定する意義が不明、等の批判があった (吉竹, 1986)。これを受けて、1954年に「自覚的症状調査表」が日本産業衛生協会・産業疲労研究会によって選定された (吉竹・斉藤, 1970)。以後、この調査表が多くの疲労研究において利用されるようになった (越河,

1987). 調査表は「身体的症状」、「精神的症状」及び「神経感覚的症状」の3つの症状からなり、各群10項目、計30項目で構成される。この時期に汎用された自覚的症状調査表は、多くのデータが蓄積され、酒井と狩野(1965)によって判定基準が提案されている。また、尺度の利用に伴い多くのデータが蓄積され、幾つかの問題が挙げられるようになった(吉竹・斉藤, 1970)。日本産業衛生学会産業疲労研究会(吉竹・斉藤, 1970)は、「作業後徴候しらべ」を用い、訴え率の高さから身体的症状、精神的症状、及び神経感覚的症状の3症状に主観的に分類した。

武田(吉竹・斉藤, 1970)は、抽象的な形での疲労状態(実際の活動による負荷を受けないで、概念的に頭に思い浮かべる疲労)について「自覚的症状調査表」とほぼ同じ項目を用い、項目間の相対的な疲労度を評定させた。このデータに因子分析法を適用し、「活力の低下」、「神経感覚的变化」、及び「自律失調」の3因子を抽出した。同様なアプローチによって、Wolf(1967)は学生を対象に、疲労を体験したときの状況を記述させ、因子分析法を適用し、Nervous factor, Drowsy factor, Exhaustion factorの3つの因子を解釈している。

斉藤(1985)は、「自覚症状調査表」の症状分類が、理論的妥当性の検討のみに止まることを鑑み、この調査表によって得られた18職種、のべ9575名のデータを基に、因子分析法を適用した。この結果、自覚症状30項目を「ねむけとだるさ」、「注意集中の困難」、「局在した身体違和感」の3因子に分類し、前述の本邦において広く利用されている「自覚症状しらべ」を作成した。小木(1970)は、「自覚症状調査表」による調査を進め、さらなる因子分析的研究の結果、固有値の大きさから判断し、対象とする職種によっては4因子までの抽出が可能であることを報告している。すなわち、「ねむけとだるさ」が、「ねむけ」と「だるさ」の両因子に解釈されるとし、「ねむけ」、「だるさ」、「注意集中の困難」及び「局在した身体違和感」を解釈した。

慢性的な疲労の評価を目的に、越河(1987,

1991)は労働者を対象とする膨大なデータを蓄積した。得られたデータから、疲労感や自覚症状に関する項目に加え、それ以外の心身の状態に関する項目を網羅した「蓄積的疲労徴候調査」を作成した。同調査はF1A「不安徴候」、F1B「抑うつ状態」、F2「一般的疲労感」、F3「イライラの状態」、F4「労働意欲の低下」、F5「気力の減退」、F6「慢性疲労」、F7「身体不調」の7要因から構成される。産業衛生学会産業疲労研究会は長年使用されてきた「自覚症状しらべ」の改訂ワーキンググループを発足し、社会状況の変化を鑑み、約3年をかけて新たな調査票である新版「自覚症しらべ」(表1)を開発した(酒井, 2002; 城, 2002)。この尺度はその開発経緯や適用範囲からみて、今日のわが国における疲労自覚症状尺度のゴールドスタンダードと言える。同尺度は、I群「ねむけ感」II群「不安定感」III群「不快感」IV群「だるさ感」V群「ぼやけ感」の5つの項目群、25項目からなる尺度であり、信頼性及び妥当性が検証され、様々な労働現場で活用されている。

一方、体育学における疲労自覚症状尺度の代表としては、青年用疲労自覚症状尺度(SFS-Y)(小林ほか, 2000a)(表2)が挙げられよう。同尺度は青年期の学生を対象に学校生活の疲労を捉えることを目的に開発され、集中思考困難、だるさ、意欲低下、活力低下、ねむけ、及び身体違和感の下位尺度(6因子計24項目)から構成される。同尺度は、質問項目が疲労時に自覚される内容であるかどうかを認知レベルで検証(出村ほか, 1997; 小林ほか, 1998)した上で、現象レベルにおいて構成概念を明らかにし(小林ほか, 2000a)、論理的妥当性、因子妥当性、収束的妥当性等の妥当性の検証を一連の論文で報告している(出村ほか, 2000; 小林ほか, 2000b; 小林ほか, 2001)。これまでに体育学や学校保健において使用された疲労自覚症状尺度の多くは、他分野の既存の尺度を質問内容を変更する形で流用したり、自己流で作成したものであるが、SFS-Yは学校環境に適用する疲労自覚症状尺度として開発された点で、体育学、学校保健における代表的な尺度と考えられる。尾崎ほか(2005)は、SFS-Yを女子学生に適

表1 自覚症しらべ (城, 2002)

下位尺度	項目
I 群 ねむけ感	ねむい 横になりたい あくびがでる やる気がとぼしい 全身がだるい
II 群 不安定感	不安な感じがする ゆううつな気分だ おちつかない気分だ いらいらする 考えがまとまりにくい
III 群 不快感	頭がいたい 頭がおもい 気分がわるい 頭がぼんやりする めまいがする
IV 群 だるさ感	腕がだるい 腰がいたい 手や指がいたい 足がだるい 肩がこる
V 群 ぼやけ感	目がしょぼつく 目がつかれる 目がいたい 目がかわく ものがぼやける

表2 青年用疲労自覚症状尺度 SFS-Y
(小林ほか, 2002a, b, c)

下位尺度	項目
集中思考困難	集中力がない 思考力が低下している 考えがまとまらない 根気がなくなっている
だるさ	足がだるい 腕がだるい 全身がだるい 体が重く感じる
意欲低下	無口になっている 話をするのが嫌である 元気がない ゆううつな気分がする
活力低下	動くのが面倒である 座りたい 立っているのがつらい 何もしたくない
ねむけ	あくびが出る ねむい 気分転換がしたい 横になりたい
身体違和感	眼が疲れている 肩がこっている 眼がしょぼしょぼしている 首筋がはっている

用し、食生活の乱れが疲労自覚症状の増加の一因であることを報告している。同様に、疲労自覚症状と関連する要因が多数報告されている (小林ほか, 1999a; 小林ほか, 1999b; 小林ほか, 1999c; 小林, 2000c; 小林ほか, 2001; 小林ほか, 2002a; 小林ほか, 2002b; Kobayashi et al., 2003; Kobayashi et al., 2005)。

Wessely et al. (1989) や Chalder et al. (1993) は、身体疲労及び精神疲労からなる疲労自覚症状尺度を提唱し、妥当性及び信頼性の検討をへて、それぞれ13項目、14項目から構成される尺度の有効性を報告している。しかし、Piper et al. (1995) は、疲労自覚症状の構成概念において身体疲労及び精神疲労の分類は、複雑な疲労自覚症状を十分

捉えることができないとし、3因子以上の多次元尺度の有効性を唱えている。Piper et al. (1998) は、Piper Fatigue Scale を作成し、sensory, affective meaning, cognitive/mood、及び behavioral/severity の4つの構成概念を提案している。同じ4因子でも Schwartz et al. (1998) は、癌患者の疲労を評価するために、Schwartz Cancer Fatigue Scale (SCFS) の作成を試みた。28項目4因子 (physical, emotional, cognitive, and temporal) の尺度を作成し、信頼性及び妥当性を検証している。Pugh (1993) は6因子からなる尺度を作成し、subjective weariness, decreased concentration, psychological, physical (lower

body), physical (head and neck), 及び physical (generalized) を構成概念として挙げている。Smets et al. (1995) は, 様々な職種を対象に physical fatigue, mental fatigue, reduced activity, reduced motivation, 及び general fatigue の 5 因子から構成される尺度を作成しており, これには全体的な疲労感を評価する下位尺度が含まれている。

一般に疲労は身体疲労と精神疲労に大別される。この分類は疲労の原因である負荷を指して使われることが多いが, 疲労の評価においても使われる場合が少なくない。しかし, ストレスの機序から理解されるように, ストレス反応としての疲労自覚症状に対する身体疲労と精神疲労の分類はあまり意味をなさない。上述のように, 報告されている尺度の多くが身体疲労及び精神疲労の 2 因子よりも多い複数の下位尺度あるいは構成概念を提案しており, 身体疲労と精神疲労の分類は自覚症状において, 必ずしも適当ではない。従って, 疲労自覚症状の評価尺度を選択する際には, 3 つ以上の構成概念 (因子) を有する尺度によって多面的な評価をすることが望ましいと考えられる。

V 体育学における疲労自覚症状の評価

体育学は多様な専門分野から構成される。疲労の評価もそれぞれの分野において独自の評価方法が適用されている (南谷, 1992)。

運動生理学では, 筋疲労や乳酸等の指標が利用されることは前述 (Moritani and Yoshitake, 1986; Shulman, 2005) のとおりであるが, 自覚的運動強度指標である RPE も一種の疲労感尺度の範疇に入るかもしれない。また, POMS (多面的感情尺度) は, スポーツ心理学やトレーニングの分野で利用されている。同尺度の F 尺度は疲労の指標として位置づけられ, 労働環境と同様, コンディショニングのみならず練習内容のフィードバックに利用される機会が多い (Welsh et al., 2002)。これらの尺度は比較的一過性の疲労を評価することによって, その時々 of 生理応答から労作あるいは運動強度を把握するものである。

一方, 数日間から数週間におよぶ疲労を評価する疲労自覚症状尺度は主に学校保健や発育発達の分野において適用されている (池田ほか, 1998; 高倉, 1992; 門田, 1978; 円田ほか, 2002)。この分野における疲労自覚症状の評価は日常生活のあり方の把握を意図している。また, 健全な発育発達に貢献することを目的としている。そのため, 労働環境における作業環境や労働状況の改善, あるいは前述のスポーツ場面での運動強度やコンディショニングの把握を目的とした疲労自覚症状の一過性の評価とは区別される。

以上, 体育学における疲労自覚症状の評価は, その広範な研究分野において質問の仕方に配慮する必要があるといえる。急性疲労であるか, 慢性疲労のように蓄積的な疲労であるか, いずれの疲労を評価するかによって質問方法が異なる。その時々 of 自覚の程度を問うのか, あるいは最近の自覚の頻度を問うのかを判断する必要がある。特に前者の場合は, 実験研究的なアプローチが前提となろう。

評定値の設定も疲労自覚症状の評価においてまた重要な観点である (小林ほか, 2002c)。例えば, 疲労感の評価として単一項目による「疲れていますか」といった内容であれば, VAS 法や「はい」「いいえ」の 2 件法が採用されることが一般的である (LaChapelle and Finlayson, 1998)。また「非常に疲れている」「疲れている」「どちらでもない」「疲れていない」「全く疲れていない」などのリッカートスケールなどで「疲れ」を直接問う方法 (Brunier and Graydon, 1996) もあり, 具体的なアンカーポイントが設定されている点においても理論的な妥当性が保障される。

一方, 「あてはまる」などの自覚の程度を問う形式や「しばしば」などの自覚の頻度を問う形式の尺度も多い。「自覚症状しらべ」(産業疲労研究会, 1970) や「蓄積的疲労徴候調査」(越河, 1987) は種々の症状に対して「自覚する」「自覚しない」の反応反応カテゴリを設定しており, 「自覚症しらべ」(表 1) (瀬尾, 2002) や MFI (Smets, 1995) などは「あてはまる」程度に関する 5 段階評定を採用している。しかし, 「疲れ」の程度を直接訊い

ていない場合、その代表値の解釈を慎重にすべきである。さらに、評価基準との比較も問題になる。一般に心理尺度の作成においては、評価基準（ノルム）の提示が必須である。しかし、疲労は性格や行動パターンなどと異なり、その時々によって変化する現象を評価するため評価基準の設定は難しい。この場合、絶対的評価は困難であり、個人の時系列的な変化や縦断的な調査によって、その変化の程度を評価する必要がある。また、疲労自覚症状と関連する要因との相関分析は可能であるが、群間の平均値の差の検定などにおいては、差の大きさの意味を慎重に議論しないと、根拠のない差を検出してしまうかもしれない。産業衛生疲労研究会は、「自覚症しらべ」の参考値を提示し、評価の目安を提案している（山本、2002）。この場合は労働環境における比較的限定された状況下において実施された結果であり、種々の仮定が前提であることに留意しなければならない。さらに体育学以外の分野で開発された尺度を体育学において利用する場合は、反応カテゴリーの設定などを恣意的に変更することのないよう、尺度の妥当性や信頼性が保障される前提を踏まえる必要がある。

冒頭で述べた「80%以上の者が疲れを訴えている」といった数値の解釈には、調査の状況、集団の特徴、反応カテゴリーなどの質問方法など様々な要因を考慮し、経験比率（値）などとの突合が肝要である。

VI まとめと課題

現代の疲労評価の意義は学齢期の日常生活において特に大きい。日常生活を踏まえた認知的評価に基づく疲労評価は疲労自覚症状尺度によって達成されるが、人間の主観を評価するため、尺度の開発には妥当性を十分検討する必要がある。本稿はこれまでの疲労自覚症状に関する研究を概観し、疲労自覚症状の構成概念や評価方法を整理しつつ、体育学の各分野において適切な尺度が活用されるべきであることを考察した。

疲労自覚症状の評価は高度に客観的な情報をもたらすものではない。しかし、疲労自覚症状尺度

の適用事例は、他の生理的あるいはパフォーマンスによる疲労の評価に加えて包括的な考察を与えるであろう。我々は日常生活の営みにおいて疲労を感じており、「人間」を対象にするうえで、疲労自覚症状の評価は欠かす事ができない。多様な生活習慣を有する現代人の日常生活に生起する疲労を推定する上で、疲労自覚症状尺度を利用する意義がここにある。ただ、疲労自覚症状も一種の内部状態変量であり、その全体を直接観察することはできない。今日、医学の進歩により分子レベルで疲労病態の機序が解明されつつある（渡辺、2003）。様々なアプローチによって評価される疲労が、最終的に一つの統合されたモデルで説明されることが期待される。

文 献

- Aaronson, L.S., Teel, C.S., Cassmeyer, V., et.al. A. (1999) Defining and measuring fatigue. *J Nurs Sch* 31 : 45-50.
- Brunier, G., and Graydon, J. (1996) A comparison of two methods of measuring fatigue in patients on chronic haemodialysis : visual analogue vs Likert scale. *Int J Nurs Stud.* 33 : 338-348.
- Cameron, C. (1973) A theory of fatigue. *Ergonomics* 16 : 633-648.
- Chalder, T., Berelowitz, G., Pawlikowska, T. et al. (1993) Development of a fatigue scale. *Journal of Psychosomatic Research* 37 : 147-153.
- 出村慎一・小林秀紹・松沢甚三郎（1997）高校・大学生を対象とした自覚症状に基づく疲労調査項目の検討と提案. *日本公衆衛生雑誌*, 44 : 427-439.
- 出村慎一・小林秀紹・佐藤 進他（2000）青年用疲労自覚症状尺度の妥当性の検討. *日本公衆衛生雑誌*, 48 : 76-84.
- 円田善英・徳久 律・須田和也（2002）高校生のストレス要因が心理的ストレス反応に及ぼす影響—ストレス構造の因果関係. *日本体育大学体育研究所雑誌* 28 : 51-62.
- Glaus, A. (1993) Assessment of fatigue in cancer and non-cancer patients and in healthy individuals. *Support Care Cancer* 1 : 305-315.
- Hart, L.K. (1978) Fatigue in the patient with mul-

- multiple sclerosis. *Research in Nursing and Health* 1 : 147-157.
- Hashimoto, K., Kogi, K. and Grandjean, E.(Eds.) (1971) *Methodology in human fatigue assessment*. Taylor & Francis, Ltd. : London.
- Haylock, P.J.and Hart, L.K. (1979) Fatigue in patients receiving localized radiation. *Cancer Nursing* 2 : 461-467.
- 堀田法子・古田真司・村松常司・松井利幸 (2001) 中学生・高校生の自律神経愁訴と生活習慣との関連について. *学校保健研究*, 43 : 73-82.
- 池田順子・米山京子・完岡市光 (1998) 中学生期における食生活, 生活状況の変化と疲労自覚症状との関連. *日本公衆衛生雑誌*, 45 : 1099-1114.
- 猪飼道夫 (1990) *運動生理学入門*. 杏林書院 : 東京, pp. 179-193.
- 金子英一・塩谷宗雄 (1951) 社会体育実態調査, 疲労調査について (六). *体育学研究*, 1 : 135-139.
- Kinsman, R.A. and Weiser, P.C. (1976) Subjective symptomatology during work and fatigue. In : Simonson, E. & Weiser, P.C. (Eds.) *Psychological aspects and physiological correlates of work and fatigue*. Springfield, IL : Charles C. Thomas, pp. 336-405.
- 小木和孝 (1970) 産業疲労の新しい自覚症状しらべ—新しい「自覚症状しらべ」について. *労働の科学*, 25 : 4-10.
- 小木和孝 (1977) 疲労から休息への移行. *科学*, 47 : 394-403.
- 越河六郎 (1987) 「蓄積的疲労徴候調査」(CFSI) について. *労働科学*, 63 : 229-246.
- 越河六郎 (1991) CFSI (蓄積的疲労徴候インデックス) の妥当性と信頼性について. *労働科学*, 67 : 145-157.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (1998) 青年期における自覚疲労症状の性差—自覚の経験と症状に対する重要度の観点から—. *体力科学*, 47 : 581-592.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (1999a) 青年期における疲労自覚症状とその関連要因の性差. *体力科学*, 48 : 619-630.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (1999b) 青年期男子学生の日常生活における疲労自覚症状の特徴—年齢, 疲労感および日常生活状況との関連から—. *日本公衆衛生雑誌*, 46 : 953-964.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (1999c) 男子高校生および大学生における疲労自覚症状, 主観的疲労および生活習慣の関連. *日本衛生学雑誌*, 54 : 552-562.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (2000a) 青年用疲労自覚症状尺度の作成. *日本公衆衛生雑誌*, 7 : 638-646.
- 小林秀紹・出村慎一・郷司文男他 (2000b) 青年期男子における疲労自覚症状の日内及び日間変動傾向. *日本衛生学雑誌*, 54 : 622-630.
- 小林秀紹 (2000c) 青年期学生の疲労自覚症状に関する研究. 金沢大学大学院社会環境科学研究科博士課程, 学位論文.
- 小林秀紹・出村慎一・佐藤 進他 (2001) 青年を対象とした疲労自覚症状尺度の検討 : 自覚症状しらべとの関係. *体育学研究*, 46 : 35-46.
- 小林秀紹・出村慎一 (2002a) 青年期学生の疲労自覚症状に関連する要因 : 疲労感と生活習慣について. *体育学研究*, 47 : 29-40.
- 小林秀紹・出村慎一 (2002b) 青年期における自己評価に基づく慢性疲労と疲労自覚症状の関連. *日本公衆衛生雑誌*, 49 : 1062-1069.
- 小林秀紹・出村慎一・大内哲彦 (2002c) 青年用疲労自覚症状尺度における有効な評定値. *学校保健研究*, 44 : 131-138.
- Kobayashi, H., Demura, S., Nagasawa, Y. (2003) Gender difference of subjective symptoms of fatigue among Japanese adolescents. *Environmental Health and Preventive Medicine* 8 : 41-46.
- Kobayashi, H., Demura, S. (2005) Time series analysis of subjective fatigue symptoms in Young Male Students. *The Journal of Education and Health Science* 50 : 151-158.
- Kobayashi, H., Demura, S. (2006a) Gender differences in the degree of complaints and frequency of subjective symptoms of fatigue and relationships among their domains in high school students. *School Health* 2 : 33-37.
- Kobayashi, H., Demura, S. (2006b) Relationship between life stressors and subjective fatigue symptoms in high school students before and after an examination. *School Health* 2 : 38-42.
- Kobayashi, H., Demura, S. (2006c) Relationships among chronic fatigue, subjective symptoms of

- fatigue, life stressors and lifestyle in Fukui prefecture high school students. *School Health* 2 : 43-48.
- 子どものからだと心・連絡会議 (2005) 子どものからだと心白書 2005. ブックハウス HD : 東京, pp. 84-85.
- Kuratsune, H., Yamaguchi, K., Lindh, G., et al. (2002) Brain regions involved in fatigue sensation : reduced acetylcarnitine uptake into the brain. *Neuroimage* 17 : 1256-1265.
- LaChapelle, D.L., Finlayson, M.A. (1998) An evaluation of subjective and objective measures of fatigue in patients with brain injury and healthy controls. *Brain Inj.* 12 : 649-659.
- 門田新一郎 (1978) 学生の健康管理に関する研究—生活条件と自覚的疲労症状について—. 学校保健研究, 20 : 286-291.
- 南谷和利 (1992) 疲労研究の現代的動向. 体育の科学, 42 : 320-324.
- 日本産業衛生協会産業疲労研究会疲労自覚症状調査表検討小委員会 (1970) 産業疲労の「自覚症状しらべ」(1970) についての報告. 労働の科学, 25 : 12-33.
- 文部省 (1998) 我が国の文教施策. 大蔵省印刷局 : 東京, pp. 20-38.
- Moritani, T. and Yoshitake, Y. (1998) The use of electromyography in applied physiology. *International Society of Electrophysiology and Kinesiology. J Electromyogr Kinesiol.* 8 : 363-381.
- Moritani, T., Muro, M., and Nagata, A. (1986) Intramuscular and surface electromyogram changes during muscle fatigue. *J. Appl. Physiol.* 60 : 1179-1185.
- 三池輝久 (2003) 小児型慢性疲労症候群と不登校. 医学のあゆみ, 204 : 387-391.
- 大島正光 (1979) 疲労の研究. 同文書院 : 東京, pp. 2-8.
- 尾崎麻衣・高山智子・吉良尚平 (2005) 女子大学生の食生活状況および体型・体重調節志向と疲労自覚症状との関連. 日本公衆衛生雑誌, 52 : 387-398.
- Okada, T., Tanaka, M., Kuratsune, H., et al. (2004) Mechanisms underlying fatigue : a voxel-based morphometric study of chronic fatigue syndrome. *BMC Neuro* 14.
- 大谷 璋 (1970) 疲労の判定. からだの科学, 34 : 54-58.
- Pearson, R.G. (1957) Scale analysis of a fatigue checklist. *Journal of Applied Psychology* 41 : 186-191.
- Piper, B.F., Dibble, S.L., Dodd, M.J., et al. (1995) The revised Piper Fatigue Scale : psychometric evaluation in women with breast cancer. *Oncology Nursing Forum* 25 : 677-684.
- Piper, B.F., Dibble, S.L., Dodd, M.J., et al. (1998) The revised Piper Fatigue Scale : psychometric evaluation in women with breast cancer. *Oncol Nurs Forum* 25 : 677-684.
- Piper, B.F., Rieger, P.T., Brophy, L., et al. (1989) Recent advances in the management of biotherapy-related side effects : fatigue. *Oncol Nurs Forum* 16 : 27-34.
- Poffenberger, A.T. (1928) The effects of continuous work upon output and feelings. *Journal of Applied Psychology* 12 : 450-467.
- Pugh, L.C. (1993) Childbirth and the measurement of fatigue. *Journal of Nursing Measurement* 1 : 57-66.
- Pugh, L.C. and Milligan, R. (1993) A framework for the study of childbearing fatigue. *ANS Adv Nurs Sci* 15 : 60-70.
- 斉藤良夫 (1985) 疲労 : その生理的・心理的・社会的なもの. 青木書店 : 東京, pp. 4-5.
- 産業経済新聞 (2005) 7月18日付け全国版.
- 酒井嘉子・狩野広之 (1965) 自覚症状調査における訴え率の基準について. 労働科学, 41 : 390-397.
- 酒井一博 (2002) 日本産業衛生学会産業疲労研究会 撰「自覚症しらべ」の改訂作業. 労働の科学, 57 : 295-298.
- Schwartz, A.L. (1998) The Schwartz Cancer Fatigue Scale. *Oncology Nursing Forum* 25 : 711-717.
- Shulman, R.G. (2005) Glycogen turnover forms lactate during exercise. *Exerc Sport Sci Rev.* 33 : 157-162.
- Smets, E.M.A., Garssen, B., Bonke, B., et al. (1995) The multidimensional fatigue inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of Psychosomatic Research* 39 : 315-325.
- 鈴木庄亮 (1999) 衛生・公衆衛生学序論. 鈴木庄亮,

- 久道 茂編. 衛生公衆衛生学. 南江堂 : 東京, pp. 1-22.
- 瀬尾明彦 (2002) 新版「自覚症しらべ」調査票の利用にあたって. 労働の科学, 57 : 313-314.
- 城 憲秀 (2002) 新版「自覚症しらべ」の提案と改訂作業経過. 労働の科学, 57 : 299-304.
- 高倉 実 (1992) 大学生の蓄積的疲労徴候と生活の質, 健康習慣, 生活条件の関連について. 保健の科学, 34 : 272-279.
- Welsh, R.S., Davis, J.M., Burke, J.R., Williams, H.G. (2002) Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue. *Med Sci Sports Exerc.* 34 : 723-731.
- Wessely, S. and Powell, R. (1989) Fatigue syndromes : a comparison of chronic "postviral" fatigue with neuromuscular and affective disorders. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and psychiatry* 52 : 940-948.
- Wolf, G. (1967). Construct validation of measure of three kinds of experiential fatigue. *Perceptual Motor Skills* 24 : 1067-1076.
- 渡辺恭良 (2003) 脳機能イメージングによる疲労および疲労感の解析. *医学のあゆみ*, 204 : 296-301.
- 矢部京之助 (1991) 疲労と体力の科学. 講談社 : 東京, pp. 5-8.
- 山本理江 (2002) 新版「自覚症しらべ」の現場応用. 労働の科学, 57 : 309-312.
- 山崎喜比古 (1998) 職業性ストレスと「過労死」の社会的パースペクティブ. 園田恭一編 社会学と医療. 弘文堂 : 東京, pp. 36-40.
- 横堀 栄・宮坂登志子・白石 彰他. (1960) 疲労と副腎皮質. *産業医学*, 2 : 387-397.
- 吉竹 博・斉藤良夫 (1970) 疲労感に関する文献展望. 労働の科学, 25 : 63-73.
- 吉竹 博 (1986) 産業疲労—自覚症状からのアプローチ—. 労働科学研究所出版部 : 東京, pp. 107-131.

(平成 18 年 11 月 24 日受付)
(平成 19 年 3 月 24 日受理)