

キャンプにおける児童の疲労に関する一考察

福満博隆*・渡辺紀子**

(1988年10月15日 受理)

A Study on Fatigue of Children in Camping

Hiroataka FUKUMITU*, Noriko WATANABE**

I 緒 言

1961年に公布された「スポーツ振興法」において¹⁾、野外活動の普及奨励が述べられて以降、キャンプをはじめとする様々な野外活動が展開されている。斎藤²⁾がのべているように、野外体験を通じての教育的効果は高く評価され、学校教育や社会教育においても振興策が講じられており、文部省による「自然教室推進事業」(1984年)³⁾にみられるように、今後一層多くの活動が行なわれると考えられる。

野外活動は、自然のなかで行なわれる解放的で動的な活動であるが、日常生活と異なった環境のなかで展開されるいわば非日常性の高い活動であって、事故や疾病が発生しやすい。さらに近年では、冒険的要素を含むプログラムによって鍛練の野外活動が行なわれることも多く、その安全性についての論議も盛んになってきた⁴⁾。

目的や計画の如何にかかわらず、野外活動における安全管理は、指導者が最も配慮すべきことであると考えられ⁵⁾、その一環として疲労の把握がある。

疲労は事故や疾病の発生に大きく影響するものであり、特に野外活動では、その非日常性のために疲労が大きい場合が考えられるが、現在それを把握するための目安となる資料が十分とはいえない。

そこで今回は、野外活動における健康・安全管理の目安となる資料を得るために、最も包括的な野外活動であるキャンプにおいて、それに参加した児童の疲労調査を行ない、その実態等について検討した。

* 都留文科大学

** 鹿児島大学教育学部体育科

II 調査の方法

A. 調査対象

調査は春季と夏季の2回に実施したが、調査対象はそれぞれ小学校4年生から6年生の男女児童で、春季キャンプは52名(男子35名, 女子17名), 夏季キャンプは46名(男子34名, 女子12名)であった。

B. 期間・場所

春季キャンプは、1984年3月26日～29日(3泊4日のテント泊)に、鹿児島県立青少年研修センターのキャンプ場(山間部)で行なわれ、夏季キャンプは、1984年8月6日～10日(4泊5日のテント泊)に、鹿児島県肝属郡高山町二股川キャンプ場(山間部)で行なわれた。

キャンプの主なプログラムは、野外調理、キャンプファイヤー、種々のゲーム等の他、春季キャンプではアスレチックゲーム、料理コンテスト、夏季キャンプでは、山登り、沢あそびであった。

C. 調査項目

両キャンプとも、疲労判定の調査として自覚症状調査と尿検査を行ない、あわせて日常生活等について二・三のアンケート調査を行なった。

1) 自覚症状調査

日本産業衛生協会の疲労調査表⁶⁾をもとに、児童向けに、A群:身体的症状、B群:精神的症状、C群:神経感覚的症状について各群それぞれ10項目よりなる自覚症状調査表を作成し、キャンプ前(平常時)、キャンプ中の毎朝食事、キャンプ終了翌日(午前中)に調査を実施した。

2) 尿検査

キャンプ中の毎日、起床時と夕食後の2回採尿し、直ちにオーションアナライザーにて専用試験紙ユリフレット(山之内製薬)を用い、尿検査を行なった。

3) アンケート調査

日常生活や運動経験またキャンプの感想等について、キャンプ後に郵送により質問紙調査法で実施した。

III 結果と考察

1 自覚症状調査について

自覚症状調査は主観的疲労を表わすものであるが、疲労時には疲労を特徴づける一つとして、主観的な自覚症状の変化あるいは発現がみられ、疲労の特色を端的に表わすものとして重要視される⁶⁾⁷⁾。

キャンプ中の毎日のA群、B群、C群の有訴率(訴え頻度)をもとめ、キャンプ前およびキャンプ終了翌日の有訴率と一緒に図1に示した。

福満, 渡辺: キャンプにおける児童の疲労に関する一考察

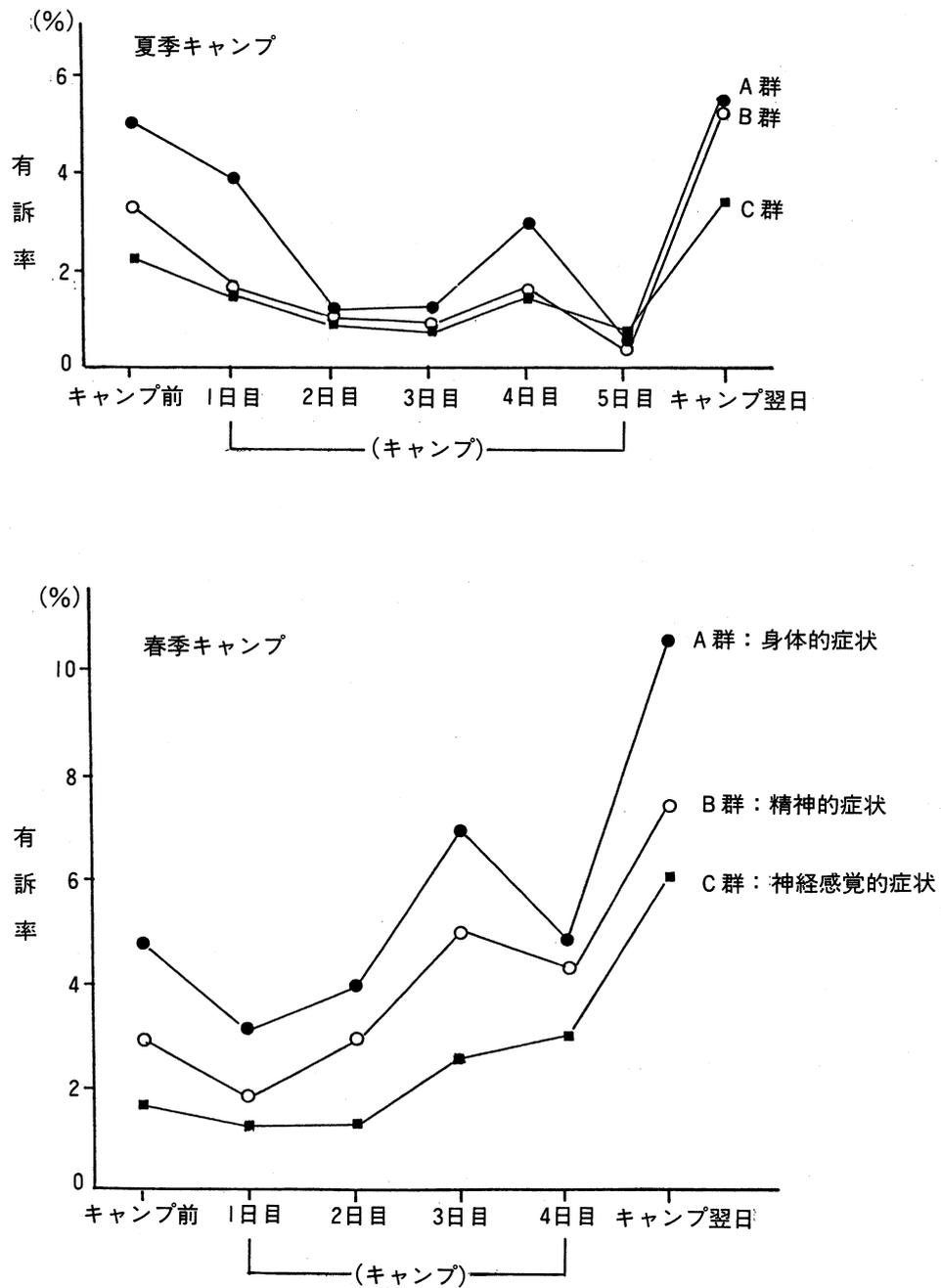


図1 毎日の自覚症状有訴率

全般にA群:身体的症状の有訴率はB群:精神的症状, C群:神経感覚的症狀の有訴率より高い。春季キャンプでは3 kmのアスレチックゲームが行なわれた翌日である3日目のA群, B群の有訴率が, キャンプ前(平常時)より高かった($P < 0.05$)が, その他のキャンプ日は平常時と有訴率の大きな変化はみられなかった。夏季キャンプでは, 2日目沢遊び, 3日目登山(海拔968m)があったが, キャンプ中を通しての各群の有訴率はキャンプ前(平常時)より低かった。しかし, キ

キャンプ終了翌日の有訴率は春季、夏季とも非常に高く、各群とも平常時またキャンプ中の有訴率と有意差がみられ ($P < 0.01$)、キャンプ終了後に疲労感が増加したことがうかがわれる。キャンプ終了後の感想で、春季夏季とも約95%の児童が、キャンプは楽しかったと答えており、自覚症状の調査法の特徴として、心的興奮の強い作業では作業の経過とともに訴えが減少する傾向があるとされている⁷⁾。したがってキャンプ中は楽しいという心的興奮が疲労感を減少させ、心的興奮が覚めたキャンプ終了翌日には、平常時およびキャンプ中より高い有訴率を示したものと推察される。

ここで、春季キャンプと夏季キャンプの調査対象群は全く同一集団ではなかったが、両キャンプの有訴率をみると(表1)、キャンプ前の有訴率は春季と夏季に大きな差はみられなかった。即ちA群:身体的症状約5%, B群:精神的症状約3%, C群:神経感覚的症状約2%, 全有訴率約3%であった。しかし、キャンプ中およびキャンプ終了翌日の全有訴率は、春季キャンプにおいて夏季キャンプより有意に高く、それぞれの群でも有意差がみられた。

表1 自覚症状季節別有訴率

調査時期		単位: %			
キャンプ		A 群	B 群	C 群	全体
キャンプ前	春季	4.8	2.8	1.7	3.1
	夏季	5.8	3.3	2.2	3.5
キャンプ中	春季	4.7***	3.5***	2.0*	3.4***
	夏季	2.0	1.2	1.2	1.4
キャンプの 翌日	春季	10.5*	7.4	6.0*	8.0**
	夏季	6.3	6.3	4.3	5.7

(A群:身体的症状, B群:精神的症状, C群:神経感覚的症状)

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

またキャンプ中5%以上の有訴率を示した項目は、春季は、A群:あくびがでる(有訴率9.1%), 体がだるい(8.2%), 体のどこかが痛い(7.2%), 足がだるい(6.3%), 肩がこる(5.8%), B群:ねむくなる(18.3%), やる気がでない(6.3%), C群:目が疲れる(7.7%)であったが、夏季はA群:体がだるい(5.7%)のみであった。

春季キャンプ中の気候は、鹿児島市内で一日の最高気温15.9~18.9°C, 最低気温2.9~9.7°C(鹿児島地方気象台調べ)であり、山間部の春季キャンプ場の気温はさらに低かったと思われる。一方夏季キャンプではキャンプ場の一日の最高気温27.0~34.0°C, 最低気温19.0~22.0°Cで、平地(最高気温32.4~36.0°C, 最低気温25.4~26.3°C:鹿児島地方気象台調べ)より涼しく、比較的快適な気候であった。夜間の気温は睡眠に大きな影響を与えるが、春季キャンプでは寒さのために十分な睡眠がとれない児童も多く、あくびがでる、ねむくなるの訴えも多かったのに対し、夏季キャンプではあくびがでる、ねむくなるの有訴率はそれぞれ4.3%, 3.0%と低かった。夏季キャ

福満, 渡辺: キャンプにおける児童の疲労に関する一考察

ンプでは夜間涼しく、睡眠によってある程度の疲労の回復が推察され、キャンプ中の有訴率が全般に低かったのであろう。中永⁸⁾も自覚症状の有訴率に影響する要因の一つとして睡眠時間および寝室内温度をあげており、また夏季キャンプ場の夜間の気温が平地より低かったことが、夏季にキャンプ前(平常時)よりキャンプ中の有訴率が低かった($P < 0.01$)一因でもあろうか。

キャンプ終了翌日の10%以上の高い有訴率を示した項目は、春季はA群:あくびがでる(有訴率25.6%),体がだるい(23.3%),肩がこる(11.6%),B群:ねむくなる(30.2%),やる気がでない(14.0%),C群:目が疲れる(20.9%),きちんとした姿勢をするのがきつい(14.0%)であり、夏季ではA群:体がだるい(28.3%),B群:ねむくなる(21.7%),頭がぼんやりする(13.0%),いらいらする(10.9%),C群:きちんとした姿勢をするのがきつい(15.2%),目が疲れる(10.9%)であった。

次にアンケートにより、キャンプ参加児童の日常の遊び場やスポーツ活動等について調べ、それらと自覚症状有訴率をみると、表2,表3に示すように、日常屋外で遊ぶことが多い児童群と屋内で遊ぶことが多い児童群では、前者は後者より日頃体を動かすことが比較的多いと考えられるが、両キャンプとも、両群に各症状群の有訴率の違いは認められなかった。しかし日常スポーツ少年団等でスポーツ活動をしている(運動経験が多い)児童群と日常あまりスポーツをやっていない(運動経験が少ない)児童群では、春季キャンプにおいて、後者が前者より各症状群とも

表2 日常生活における遊び場と自覚症状有訴率

		単位: %			
キャンプ	児童群(人)	A 群	B 群	C 群	全体
春季	屋外が多い(28)	5.7	4.3	2.9	4.3
	屋内が多い(15)	5.6	4.5	3.7	4.6
夏季	屋外が多い(30)	2.9	1.7	1.9	2.2
	屋内が多い(10)	1.8	3.0	1.2	2.0
合計	屋外が多い(58)	4.1	2.8	2.4	3.1
	屋内が多い(25)	3.9	3.9	2.6	3.5

表3 日常生活における運動経験の多少と自覚症状有訴率

		単位: %			
キャンプ	児童群(人)	A 群	B 群	C 群	全体
春季	運動経験が多い(22)	3.5***	3.2**	1.7***	2.8***
	運動経験が少ない(21)	7.9	5.6	4.7	6.1
夏季	運動経験が多い(26)	2.5	2.2	2.1	2.3
	運動経験が少ない(14)	2.9	1.7	1.2	1.9
合計	運動経験が多い(48)	2.9***	2.6*	1.9**	2.5***
	運動経験が少ない(35)	5.7	3.9	3.2	4.2

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

有訴率が高く ($P < 0.001$), 運動経験が少ない児童は, キャンプにおいて疲労を感じやすいと考えられる。しかし, 比較的快適な気候条件下で行われた夏季キャンプでは両児童群に有訴率の違いはみられなかった。

2 尿検査について

疲労判定のための生化学的な検査の一つとして尿検査があげられるが, 尿pHの変化を表4に示した。春季, 夏季ともキャンプ中に異常なpH値はみられなかったが, 両キャンプとも経日的にpH 7~8の者が少なくなり, 酸性に傾く傾向がみられた。尿は激動後または激しい発汗後や飢餓時などに酸性度が高まるとされており⁹⁾¹⁰⁾, この傾向はキャンプ活動によるものであろうと推察される。

表4 尿pHの分布

キャンプ	pH	単位: 人									
		1日目		2日目		3日目		4日目		5日目	
		夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝	夕	朝
春季 (N=52)	5	0	16	6	9	3	2				
	6	37	34	39	41	44	49				
	7	13	1	7	2	5	0				
	8	2	1	0	0	0	1				
夏季 (N=46)	5	6	8	5	7	6	9	9	8		
	6	31	33	28	37	38	37	37	38		
	7	8	4	13	2	4	0	0	0		
	8	1	1	1	0	0	0	0	0		

尿たん白陽性率 (対象群中尿たん白陽性を示した者の割合) は, 図2に示すように, 春季キャンプではキャンプ中11.5%以下の変動であったが, 夏季キャンプでは登山のあったキャンプ3日目の夕方から翌4日目の朝, 夕方にそれぞれ20%以上の高い陽性率を示した ($P < 0.01$)。しかし5日目の朝にはまた陽性率は減少している。尿たん白は正常人でも高度発汗, 過激な運動, 筋肉作業で出現し¹⁰⁾, 特に尿たん白出現率と発汗量とは密接な関係があるとされており¹¹⁾, 夏季キャンプの登山が陽性率の増加に影響を与えたものと思われる。しかしこの時の自覚症状有訴率はそれほど高くなく (図1), また自覚症状有訴率と尿たん白陽性率に相関は認められなかった。

自覚症状の消長と客観的又は生理的疲労の消長とは必ずしも一致しないとされるが^{7), 12)}両キャンプにおいても, 尿たん白陽性児童群と陰性児童群について自覚症状有訴率をみると, いずれのキャンプでも両児童群に各症状群の有訴率の有意差は認められなかった。

ケトン体が尿中に排出されるのは, 組織内で糖代謝が十分に行なえなくなった時に肝臓でケトン体の生成が増加し, 糖代謝不良のために不足する組織エネルギーを補う場合とされているが¹¹⁾, 夏季キャンプにおいて, キャンプ3日目の朝, 夕, 4日目の朝に5人の児童に尿中ケトン体の検

福満, 渡辺: キャンプにおける児童の疲労に関する一考察

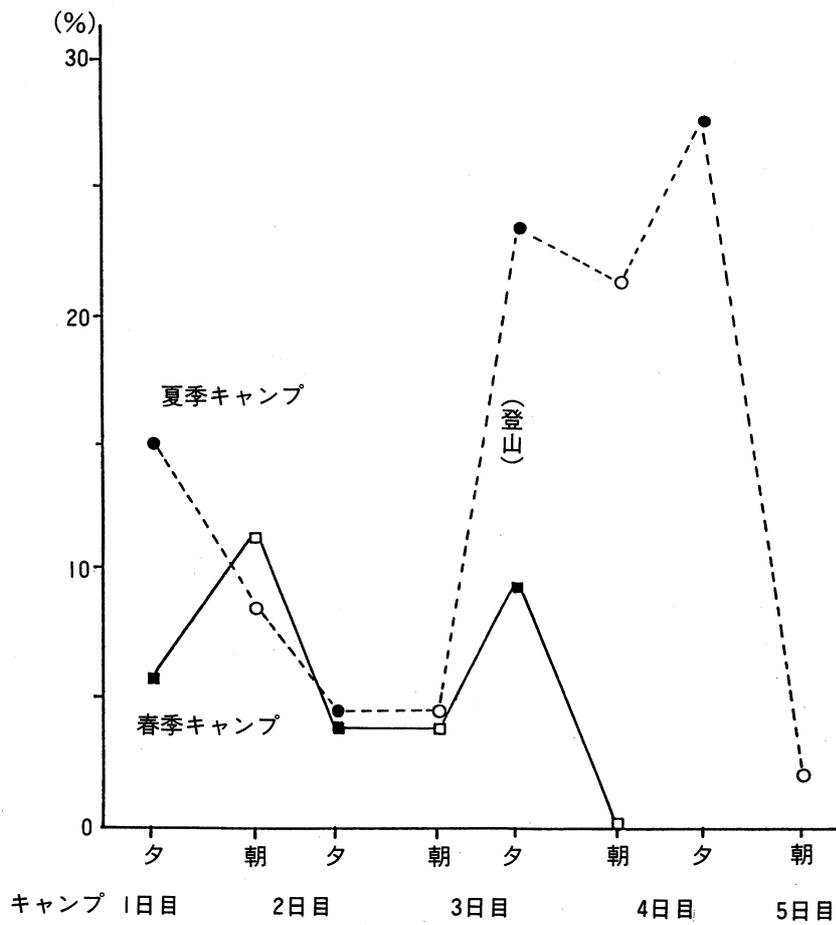


図2 尿たん白陽性率

表5 尿ケトン体の出現例 (夏季キャンプ)

被験者 (学年・性別)	3日目		4日目	
	朝	夕方	朝	夕方
T.T (4 男)	○	○	-	-
T.N (4 男)	-	○	-	-
S.M (4 女)	-	-	○	-
S.M (5 男)	○	-	-	-
T.K (6 女)	-	○	-	-

○: 出現有り -: 出現無し

出をみた(表5)。3日目は登山があり、また被験者T・Tは強い偏食傾向を示し、キャンプ前半の食事の摂取量が少なかった。このような食事の摂取量や登山という比較的大きな運動量によりケトン体生成の増加がみられ、尿中に検出されたのであろうか。

IV 結 語

野外活動における指導者の健康・安全管理の目安となる一資料とすべく、春季および夏季キャンプにおける児童の疲労の実態を、自覚症状調査と尿検査により主観的疲労と客観的疲労の二面から調査し、次のような結果を得た。

1) 両キャンプ中の気温や有訴率により、疲労の回復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すると考えられた。

2) 春季夏季キャンプとも、キャンプ中の自覚症状有訴率は平常時と大きな変化はなかったが、キャンプ終了翌日の有訴率は、平常時およびキャンプ中より有意に高かった。キャンプ中は楽しいという心的興奮が疲労感の訴えを少なくしていると考えられる。

3) 日常、運動経験の比較的小さい児童は、スポーツ少年団等で運動経験の多い児童に比べ、疲労感を感じやすい傾向がみられた。

4) 尿pHは、キャンプ中、経日的に酸性にかたむく傾向がみられ、また尿たん白陽性率は登山当日の夕方と翌日の朝および夕方まで他より有意に高く、激しい運動が尿たん白出現に影響したと考えられる。しかし尿たん白出現と自覚症状有訴率との関連は認められず、主観的疲労(自覚症)の消長と客観的疲労の消長とは必ずしも一致しないことを示した。

これらのことから、野外活動指導者は、活動後の疲労を考慮したプログラム作成と、活動中には顕著にみられる主観的疲労(疲労感)と共に客観的(あるいは生理的)疲労の消長にも目を向けた指導を行ない、また宿泊を伴う場合は、疲労回復に有効な睡眠時の環境整備に配慮することが必要であると考えられる。

終りにこの調査に御協力いただいたキャンプの主催者ならびに児童の皆さんに感謝致します。なお本報の要旨は1985年9月、九州体育学会第34回大会において発表した。

文 献

- 1) 栗本義彦：体力づくりへの道，p. 358-359，第一法規(1966)。
- 2) 斎藤保夫：学校教育における野外活動の意義，学校体育，31 (No.8)，20-24 (1978)。
- 3) 石田裕一郎，斎藤保夫編：現代野外教育概論，p. 212-216，海声社(1986)。
- 4) 常藤恒良：野外活動における積極的な安全対策，学校体育，31 (No.8)，42-46 (1978)。
- 5) 古閑慶之編：キャンプその理論と実際，p. 187-195，ミネルヴァ書房(1977)。
- 6) 勝沼晴雄，他編：公衆衛生集団診法，p. 39-46，医歯薬出版(1960)。
- 7) 日本産業衛生協会編：疲労判定のための機能検査法，p. 8-14，同文書院(1974)。
- 8) 中永征太郎：夏季における覚醒直後の自覚症状の訴え数に及ぼす要因について，学校保健研究，25

福満, 渡辺: キャンプにおける児童の疲労に関する一考察

(No.5), 245-250 (1983).

- 9) 金井泉, 金井正光: 臨床検査法提要, p. II-5, 金原出版 (1975).
- 10) 7), p. 80
- 11) 斎藤一, 三浦豊彦編: 労働衛生ハンドブック, p. 561-565, 労働衛生研究所 (1970).
- 12) 大島正光: 疲労の研究, : p. 124-138, 同文書院 (1982).