

テントの防水性能に関する研究

武庫川女子大学 小島洋司

(共同研究者) 同 磯井佳子

Study on the Water Proofing Performance of Tent

by

Yoji Kojima, Keiko Isoi
Mukogawa Female University

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain data of the water proofing performance of tent for camping on mountains.

Questionnaires were sent by mail to 1033 user societies and received responses from 237 societies (22%).

The water proofing property of tent fabrics was experimented in accordance with the results of questionnaires.

The results are as follows;

(1) Boy and girl scout societies possess mainly the house shape tent made of cotton and alpinist societies possess mainly the dome shape tent made of nylon.

(2) The most responses concerning leaking of rain are seam points of tent roof. More responses are a contact part of tent with flysheet or human body, edge or fold parts of tent and the whole tent.

(3) The water proofing property of tent fabrics is wasted to a slight degree under only 6 cycles of the testing combination of abrasion, irradiation with a carbon arc lamp and showering with water.

1. 緒 言

一般にテントとは、木製あるいは金属製の支柱と樹皮、獣皮、織布などの覆いからなり、解体し

て持ち運びのできる組立て移動式の家屋と定義できる¹⁾。

現在、多方面で利用されているテントは、その発祥を狩猟、遊牧民のように移動生活を営み、固

定した住居をもちにくい人々の天幕住居，例えば，その代表的なものとして北アメリカインディアンのティピー，中央アジアの蒙古民族のパオ，およびアラビアのベトウィン族のブラック・テントに求めることができる²⁾とされているが，また一方では，西洋史の教えるギリシア，ローマ時代の軍隊の将軍野営用天幕あるいはまた，イスラム教信者のメッカ巡礼用天幕にもその発祥の一端をを求めることができるようにも思われる。

ともかく，そのどちらに源を求めるにしても，いわゆるテントは雨，露，雪，日光，風などの自然現象をしのぎ，人体を保護するための機能を有する，折りたたみ式仮設居住区であるということである。

この折りたたみ式仮設居住区としてのテント，天幕を現在でも生活の場としているのは遊牧民であろうが，ただ彼らの活躍の場はきわめて降雨量の少ない乾燥したステップ地域であって，雨の心配をする必要がほとんどないという点に特徴があるといえる。

一方，スポーツとしての登山や野外活動で用いられるテントは，必ずしも降雨量の少ない地域で用いられているとは限らず，我国のように，相当降雨量の多い所でも利用頻度は高い。この場合のテントは軽量で小さく折りたたむこととあいまって，防水性，耐水性の性能をもつことがきわめて重要な要素となる。

もちろん，それ以外のテント，天幕，例えば野外活動用常設テント，自衛隊野営テント，集会工

事用テント，またサーカスなどの天幕なども防水性，耐水性は必要不可欠の要素であろうが，ことさらに軽量である必要はないので，テント，天幕の基布に重厚な皮膜を有した完全防水布を用いることができよう。この点がスポーツとしての登山，野外活動用テントとその他のテント，天幕との大きな相違点である。

これらのテント，天幕に関する従来の研究は，安田武氏の高所登山の繊維装備に関する一連の研究³⁾があるが，これは，高所登山の性格上当然のことながら，防水性よりも軽量性，保温性，居住性，強力保持などの性能に力点がおかれており，防水性が十分検討されているとはいいがたい。そしてこれ以外には全く報告がみあたらない。

一方，テントに関する解説についてもきわめて少なく，遊牧民の天幕についての解説書⁴⁾，登山用具の解説書^{5,6)}，野外活動一般の解説書⁷⁾などに散見される程度である。

本報告は，主としてスポーツとしての登山，野外活動などで利用されているテントの消費性能，特に防水性に着目して調査，実験研究を行ったものである。

調査は野外活動関係諸団体，登山関係諸団体を対象に，質問紙調査法のうち郵送調査法⁸⁾を用いて実施した。その調査結果に基づき，最近多用されているテント布地を数種選び試料とし，その防水性に焦点をあてて実験をおこなった。

2. アンケート調査

表1 アンケート郵送先および回収率

野外活動関係諸団体				登山関係諸団体			
団体名	郵送数	返送数	回収率 (%)	団体名	郵送数	返送数	回収率 (%)
ボーイスカウト	496	96	19.4	大学山岳会	20	2	10.0
ガールスカウト	70	20	28.6	一般山岳会	447	119	26.6
合計	566	116	20.5	合計	467	121	25.9

アンケート調査は、表1に掲げる諸団体に表2の内容のアンケートを送付し、回収して集計し、内容検討をおこなった。アンケートの回収率は表1のとおりである。

ここで示すアンケート集計結果は、野外活動関

係と登山関係とに分けておこなっているが、これは当然のことながら、それぞれ活動の目的が異なっていることによる。このことは以下の集計結果から明らかとなる。

まず、テントの素材および型態別の保有数一覧

表2 アンケート内容

所属部名称 () , 人数 : 男 人 , 女 人								
1-1 保有テント数とその内分けをお教え下さい。								
	数	型	大きさ	メーカ	使用季節	使用場所	年間使用日数	廃棄までの年数
木綿								
ナイロン								
ポリエステル								
ビニロン								
その他								

1-2 はっ水性・防水性について、どのようなことを御存知ですか。

1-3 あなたが購入したテント生地には、どのような加工がされておりましたか。
 ・はっ水性 (通気性加工)
 ・防水性 (不透气性加工)
 ・その他

1-4 フライシート・レインシートを使用されますか。

はい いいえ

「はい」と答えた方は、どのような目的で使用されますか。

1-5 テント使用中に雨が降り始めたら、どのように対処されますか。

(ロープを緩める等、具体的にお答え下さい)

1-6 雨漏りがしたことはありますか。

はい いいえ

「はい」と答えた方は、お答え下さい。

(イ) その時、フライシート・レインシートを使用されておりましたか。

はい いいえ

(ロ) 雨漏りの部分はどこか具体的にお答え下さい。

(縫い目等)

(ハ) それは何人用のテントで、素材は何でしたか。

(ニ) その時(設営中)どのように対処されましたか。

(ホ) 購入から何年目くらいでしたか。

(ヘ) 保存前に何か処理をされましたか。

1-7 テント付属の部分(ロープ・ペグ等)について、御意見があればお聞かせ下さい。

1-8 テントの中で、火を使ったことがありますか。
 はい いいえ

「はい」と答えた方は、お答え下さい。

(イ) どのような状況だったか具体的にお答え下さい。(テントの中で飯合をした)

(ロ) その時、何か困った事が起こりましたか。

(ハ) それは何人用のテントで、素材は何ですか。

1-9 テントの保存方法をお教え下さい。

1-10 保存中、テントに何らかの変化がありましたか。(かび、虫害等)

2-1 テント購入の際における重視性の高いものから、番号を御記入下さい。

() 本体生地 (重さ, 素材)

() 価格 () 居住性

() 耐久性 () メーカ

2-2 この他、あなたがテントを購入する場合、特に注意する点があれば御記入下さい。

2-3 木綿から合成繊維、さらにゴアテックスやエントラント等の新素材を使ったテントへと移り変わりつつありますが、それについてどう思われますか。

2-4 テント使用中における今までの思い出(体験)を、よろしければお教え下さい。

表3 素材別および型態別テント保有数

野外活動関係

素材 \ 型	家	屋根	ドーム	マーキー	大	その他	合計
木綿	48	25	0	10	4	3	90
ナイロン	22	6	27	0	2	8	65
ポリエステル	36	1	7	1	2	2	49
ビニロン	37	5	2	1	2	8	55
ゴアテックス	0	0	0	0	0	0	0
その他	11	2	2	2	2	3	22
合計	154	39	38	14	12	24	281

登山関係

素材 \ 型	ドーム	家	ウィンパー	カマボコ	屋根	ミード	つり下げ	ツェルト	その他	合計
木綿	2	32	3	4	7	0	0	0	6	54
ナイロン	100	22	24	25	5	11	16	7	38	248
ポリエステル	15	7	2	3	2	1	0	0	3	33
ビニロン	5	45	12	7	20	4	0	2	4	99
ゴアテックス	3	0	0	0	0	0	0	2	1	6
その他	9	1	2	1	0	1	1	5	3	23
合計	134	107	43	40	34	17	17	16	55	463

表を表3に示す。

これによれば、野外活動関係の保有テントの総数では木綿製が最も多く、次いでナイロン、ビニロンの順になっているが、登山関係ではナイロン製が圧倒的に多く、次いでビニロン、木綿の順となっている。

一方型態別では、野外活動関係では家型が最も多く、次いで屋根型、ドーム型の順であり、登山関係ではドーム型が最も多く、家型が次いで多くなっている。

これは、野外活動関係の場合、ボーイ、ガールスカウトは組織キャンプであって、青少年を愛する人の善意の集いによって構成され、指導および管理運営の組織と教育意図をもっておこなわれるものであり、また、野外活動センターは教育キャンプであって、いわば学校の延長であるので、野外活動の場は山といってもそれほど高い山でなく、また冬期にテントを使用することも少ないうえ、団体としての、あるいは備品などの統一を保

ち、価格面を考慮して一括購入するなどの理由から、このような保有数となっていると思われる。

また、家型でビニロン製が2位の保有量となっているのは、最近の傾向として、家型テントは木綿製に代ってビニロン製が普及してきており、野外活動関係団体が新たに補充する際にはビニロン製を選んでいる、と考えることによって理解されている。

一方登山関係の場合は、主として3,000m級の高い山岳地で使用され、また、ヒマラヤ遠征なども行なわれることもあるうえ、野外活動の場合と異なり、国内では冬山へアタックすることも多いことから、軽量で取り扱い易く、小さく折りたたみ得る、保温性の高いテントを望み、また使用している現われであろう。

特に登山関係団体では、高所登山の専門家集団もあり、市販のテントを購入するよりも、一括購入するテント数も少ないこともあって、メーカーへ直接注文して購入し使用することによって、経済

性よりも安全性、保温性などの性能を強く求めていることによるのではないと思われる。

冬期入山する際のテントには、このナイロンテントに絹地などの内張りを用意することもあるということで、ナイロン製ドーム型テントが最も多いという結果は妥当なものと思われる。

また、登山関係で家型テントが保有総数で2位となっているのは、3シーズンを利用して入山し、冬山登山のための基礎体力の涵養や夏山ならではの登山を楽しむなどのため、3シーズン用として購入していると理解される。

次にフライシート、レインシートの利用とその

目的、および降雨対策、また、実際にテントを設営した際に経験した雨漏りとその部位およびその際おこなった対策のアンケート結果を表4、表5、表6に示す。

ここで表4、表5は、一般論としての設問に対して答えていることもあって、きわめて常識的な応答となっている。

これに対し、表6は実際に経験したことについての応答であり、一般論とは異なった結果になっていることに注意したい。すなわち、フライシート、レインシートはテント設営の際には雨漏りの防止、温度調節などの目的で当然使用すべきであ

表4 フライシートの使用とその目的

		野外活動関係	登山関係
フライシートを使用する		99.1%	89.2%
フライシートを使用する目的	雨漏りを防ぐ(本体保護を含む)	49.6%	69.5%
	温度調節(日よけを含む)	22.3%	6.1%
	防寒(保温を含む)	8.5%	7.6%
	雪・風を防ぐ	3.1%	6.1%
	食堂・集会用	5.8%	
	防水効果を高める	2.7%	6.9%
	その他	8.0%	3.8%
合計		100.0%	100.0%

表5 降雨対策

		野外活動関係	登山関係
無答		11.0%	5.0%
あらかじめ準備している(特に何もしないを含む)		11.7%	25.3%
降雨対策	点検する		
	点検する	5.9%	11.7%
	フライシートと本体との接触を防ぐ	5.5%	8.0%
	溝を掘る(溝を深くするを含む)	16.4%	8.6%
	フライシートを張る	1.2%	7.4%
	ポンチョ・ビニールシートをおおう	0.8%	3.1%
	本体のしわ・たるみをなくす	2.3%	6.8%
	ロープを緩める	22.3%	1.9%
	ロープをしめる	3.5%	4.9%
	本体へ接触しないようにする	8.6%	5.6%
	その他	21.8%	16.7%
合計		100.0%	100.0%

表6 テント設営時の雨漏り体験とその部位および対策

		野外活動関係		登山関係	
雨漏りの経験あり		59.6%		52.0%	
フライシートを使用していた		60.0%	—	52.0%	—
フライシートを使用していなかった		—	40.0%	—	48.0%
雨漏りのした部分	縫い目	26.2%	30.3%	39.1%	38.6%
	フライシートと本体の接触部	16.4%	—	14.9%	—
	支柱のさし込み部分（ポールをつたってを含む）	13.1%	9.1%	6.9%	4.3%
	本体との接触部	11.5%	12.1%	2.3%	10.0%
	屋根（天井部分を含む）	8.2%	18.2%	2.3%	—
	底（グラウンドシートを含む）	1.6%	—	11.5%	4.3%
	全体	6.6%	6.1%	2.3%	11.4%
	壁面（側面を含む）	4.9%	—	4.6%	2.9%
	折り目・しわ・たるみ部分	3.3%	9.1%	4.6%	14.3%
	出入口（通気口を含む）	3.3%	—	—	4.3%
	その他	4.9%	15.1%	11.5%	9.9%
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
降雨対策	特になにもしない	22.5%	17.6%	29.3%	17.0%
	ポンチョをかける（ビニールをかけるを含む）	17.5%	23.5%	3.4%	28.3%
	フライシートを張る（さらにかける）	10.0%	14.7%	—	5.7%
	新聞紙をおく	15.0%	11.8%	3.4%	20.8%
	フライシートと本体との接触を防ぐ	12.5%	—	20.7%	—
	側溝を掘る	—	—	8.6%	3.8%
	本体へ接触しないようにする	10.0%	7.9%	1.7%	5.7%
	たるみを直す	2.5%	2.9%	—	—
	フライシートの張り直し	2.5%	—	—	—
	ロウをぬる（ガムテープをするを含む）	—	8.8%	—	1.9%
	テント内で雨具の着用（かさやさすを含む）	—	—	6.9%	5.7%
ロープの調節	—	2.9%	—	3.8%	
その他	7.5%	14.9%	26.0%	7.3%	
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
使用後の処理	乾燥する（日陰干しを含む）	34.0%	29.6%	8.8%	12.8%
	防水スプレーをする（目止めを含む）	27.7%	33.3%	17.9%	25.5%
	特に何もしない	17.0%	25.9%	66.1%	57.4%
	汚れをおとす	14.9%	7.4%	3.6%	2.1%
	陰干しする	—	—	3.6%	—
	洗う	2.1%	—	—	—
	破損部を修理する	—	3.7%	—	—
	保存中も時々乾燥する	2.1%	—	—	—
その他	2.2%	0.1%	—	2.2%	
合計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

ると意識している（野外活動関係99.1%，登山関係89.2%）にもかかわらず，実際には雨漏り経験ありと答えた野外活動関係59.6%，登山関係52.0%

%のうち，フライシートを使用していたのはそれぞれ60.0%，52.0%という結果になっている。つまり，フライシートを使用すべきと考えているこ

と、実際のテント設営時にフライシートを使用するか否かとは全く別の次元の問題であるということである。

このことは、テント設営時の状況にもよると思われるが、表6の雨漏り部位とその対策の部分からも推察されるように、我国のように天候の変わりやすい、起伏のはげしい地域でのテント設営の最良の方法が確立されていないこと——つまり設営技術レベルの異なるそれぞれの団体が独自の方法でテント設営を行なっているようにみとれること——に最大の原因があると考えられる。

その理由として、①参考図書によるテント設営の説明は、天候にめぐまれた、平らな新地の、テントを固定するペグの打ち込みやすい場所での説明であり、どちらかといえば、頭の中で構成されたテント設営法であると断定できるが、実際のテント設営地は必ずしもそのような理想的な場所とは程遠い場所であること、②テントそのものは理想的な設営地で、時間さえかければ誰にでも設営できる（それが少しの風で倒れ、少しの雨で雨漏りしたとしても）ことから、最良のテント設営法があるとは考えにくい、などの理由によると思われる。

我々はそのような方法すなわち、既存のテントを使用してさえも、どのような場所、どのような天候でも、強風に倒れず、最大限雨漏りを防ぎうる設営が可能となるような最良のテント設営法があると考えており、それは、M女子大の野外活動研究部でおこなっている実習会を通して、テント設営の最良の方法を開発しつつあることでも理解される。

さて次に、雨漏りの部位についてであるが、所属団体が異なり、テント素材、型態が異なっても、また、フライシートを使用している、使用していても、縫い目の部分から雨漏りがあったという答えが最も多くなっている。これは、メーカーの技術者も十分承知しているようであり、そ

の対策に苦慮しているとのことである。

その理由として、テント地そのものは規格⁹⁾に合格した布地を使用している、従来縫合部は図1のように、同種の布地数枚が重ねられ、表から裏へ表糸・裏糸によって縫合されているため、縫目の部分は布地の織目より大きい穴が表から裏へたてに通っている状態となり、耐水圧がそれだけ低くなり、また、設営時には張力が付与されるため縫目はより大きくなり、雨天の際はさらに雨水の浸透を助長していると考えられるからである。

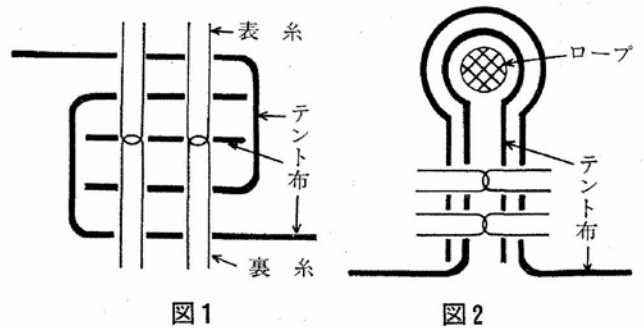


図1

図2

一部メーカーでは、現在までの縫目の漏水対策として、縫合部を図2のようにその縫合形態を変化させたり、柔軟で経時変化の比較的少ないと思われる樹脂剤を塗布するなど、種々対策を講じて実用テストを実施しているが、決定的な解決策を得ていない由である。この縫目漏水については、我々としても大変興味あることであり、将来への課題としたいと考えている。

次に、縫目以外の漏雨部分すなわち、フライシートと本体との接触部、人体とテント本体との接触部、支柱のさし込み部分についてであるが、フライシートとの接触部は、最善のテント設営法を実施していれば少々の風雨で生じる問題ではなく、また、人体との接触部は、特に強く接触すれば布地の耐水圧が変化することから当然漏水の原因となるのであるから、接触しないよう心がければ済む問題であり、一方、支柱の部分は対策を講じる方法もあり、これらは設営技術的に解決のつ

く問題であると考えられる。

それに比較して、全く接触しないにもかかわらず屋根、全体、壁面あるいは折り目などからの漏水は、テント生活をする上で縫目とならんで大きな問題となる。これらは、豪雨、暴風雨などのきわめて激しい天候の場合は、新品のテントでも使い古したテントでも、テント全体からの漏雨は、布地そのものの耐水圧との関係からさげられないと思われるが、普通の天候下でそのような状況になるのは、テント地の経時変化によると考えるのが妥当であろう。

我々は、このテント地そのものの経時変化に着目して、その防水性能を実験的に確かめることとした。

3. 実 験

テントを使用する際、テントは

運搬→拡幅設営→撤収→運搬→保管

(ただし、撤収では折りたたみとテント地と同種布袋への収納があり、保管では不定期的ながら拡幅乾燥と折りたたみおよび収納が含まれる)

という摩擦を主とした履歴を繰り返し受けるうえ、設営時には日光、風、雪、雨、温度変化、土砂などの自然環境からの影響を必然的に受けるということから、テントの継続的な使用における防水性の劣化原因を、次の4因子の仮説とし

て分類した。

- ① 運搬、設営、撤収時における摩擦
- ② 収納の際の折りたたみによる折り目
- ③ 設営・乾燥時における直射あるいは反射による光照射
- ④ 雨、雪、霧、露などの降水量

そして、実際の防水性の劣化はこれら仮説4因子が組み合わされて生じると考え、実験に際しては上記4因子のうち、主要因を①摩擦、②折り目の二つに大別し、それらに他の因子を組み合わせ、繰り返し実験を実施することとした。ただし、実験日時に制限があることから、①と②の組合せはこれを割愛した。

3. 1 方 法

使用に供した資料は、表7に示すとおりである。

実験方法としては表8に示すように、試験項目とその条件を選び、表9に示すような、上記仮説の組み合わせとそれに対応する資料への繰り返し履歴付与ならびにその性能測定実験を組み合わせたサイクルに従って、実験を繰り返しおこなった。

ただ時間の関係で、摩擦においては最大6回、折り目については同じく2回の繰り返し実験にとどまり、十分な結果を得ていないので、以下では中間的な報告にとどめたい。

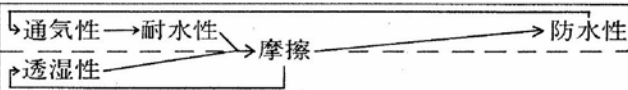
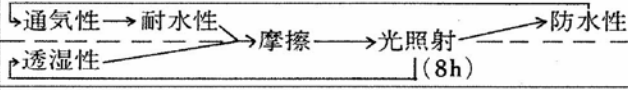
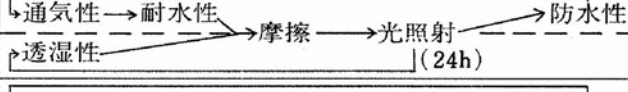
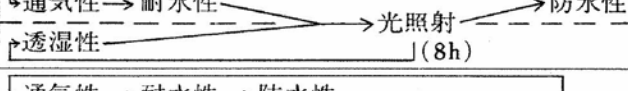
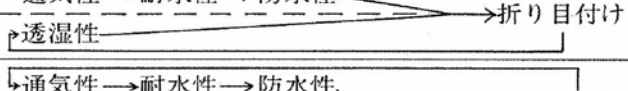

表7 試料テント基布の明細

試料番号	素 材	加 工 法, そ の 他	密 度 (g/cm)		みかけの比重 (g/cm ³)	メーカ
			た て	よ こ		
1	ポリエステル	不 明	25	35	0.571	P
2	ビニロン	不 明	24	40	0.625	P
3	ナイロン	不 明	22	27	0.638	P
4	ナイロン	アクリル樹脂コート	38	46	0.552	Q
5	ポリエステル	はっ水・防水、シュレ加工	35	40	0.753	Q
6	ポリエステル	ウレタン樹脂防水、ウレタン2回コート	34	40	0.648	Q
7	ゴアテックス	第一世代	32	51	0.366	R
8	ゴアテックス	第二世代	33	43	0.412	R

表8 試験項目とその条件

試験項目	試験条件			
	使用機械又は適用規格	試験内容又はその通称	試験時間又は回数	
履歴付与	摩擦試験	試作摩擦試験機	摩擦面負荷荷重 5.7kg 対摩擦布：同種テント基布	毎回 200 回
	折り目付け		折り目付け負荷荷重：5kg	連続 5 時間
	光照射	JIS-L-0824	カーボンアーク光	8 (h)又は24 (h)
性能測定	防水性	JIS-L-1092-A 法	シャワー法 • テント屋根傾斜角度より 50度, 55度, 60度の 3 種 • 降雨量10~20mm/h	1 (h)
	耐水性	JIS-L-1005		
	通気性	JIS-L-1096-A 法		各試料毎回 5 回
	透湿性	JIS-Z-0208	カップ法	

表9 採用仮説に対応する試料への繰り返し履歴付与とその性能測定実験の1サイクル

採用仮説番号	試料への繰り返し履歴付与とその性能測定実験の一サイクル	同一テント基布の試料数	試料の大きさ (cm×cm)
①, ④	A法 	2	20×20
		2	10×10
①, ③, ④	B法 	2	20×20
		2	10×10
①, ③, ④	C法 	2	20×20
		2	10×10
③, ④	D法 	2	20×20
		2	10×10
②, ④	E法 	2	20×20
		2	10×10
②, ③, ④	F法 	2	20×20
		2	10×10

3.2 結果と考察

実験結果のうち、試料に与える履歴付与の摩擦では表9のB法の、また折り目ではF法の各性能測定結果を示そう。

まず、摩擦B法の透湿性、通気性を図3の1, 2に、耐水性、防水性を図4の1, 2に示す。

また、折り目F法の透湿性、通気法、耐水性、防水性をそれぞれ図5の1, 2, 3, 4に示す。

これらの図を一覧してわかることは、摩擦での最大6回のサイクル、折り目での最大2回サイクルでは、まだ十分な劣化傾向があらわれていないということである。

摩擦の場合のカップ法による透湿性はほとんど変化していないといえるし、通気性も大きな変化はないといえるが、ゴアテックス（試料 No. 7, 8）はサイクル4回目で、他の資料に比較して、より急激な通気量の増大がみられる。摩擦、光照

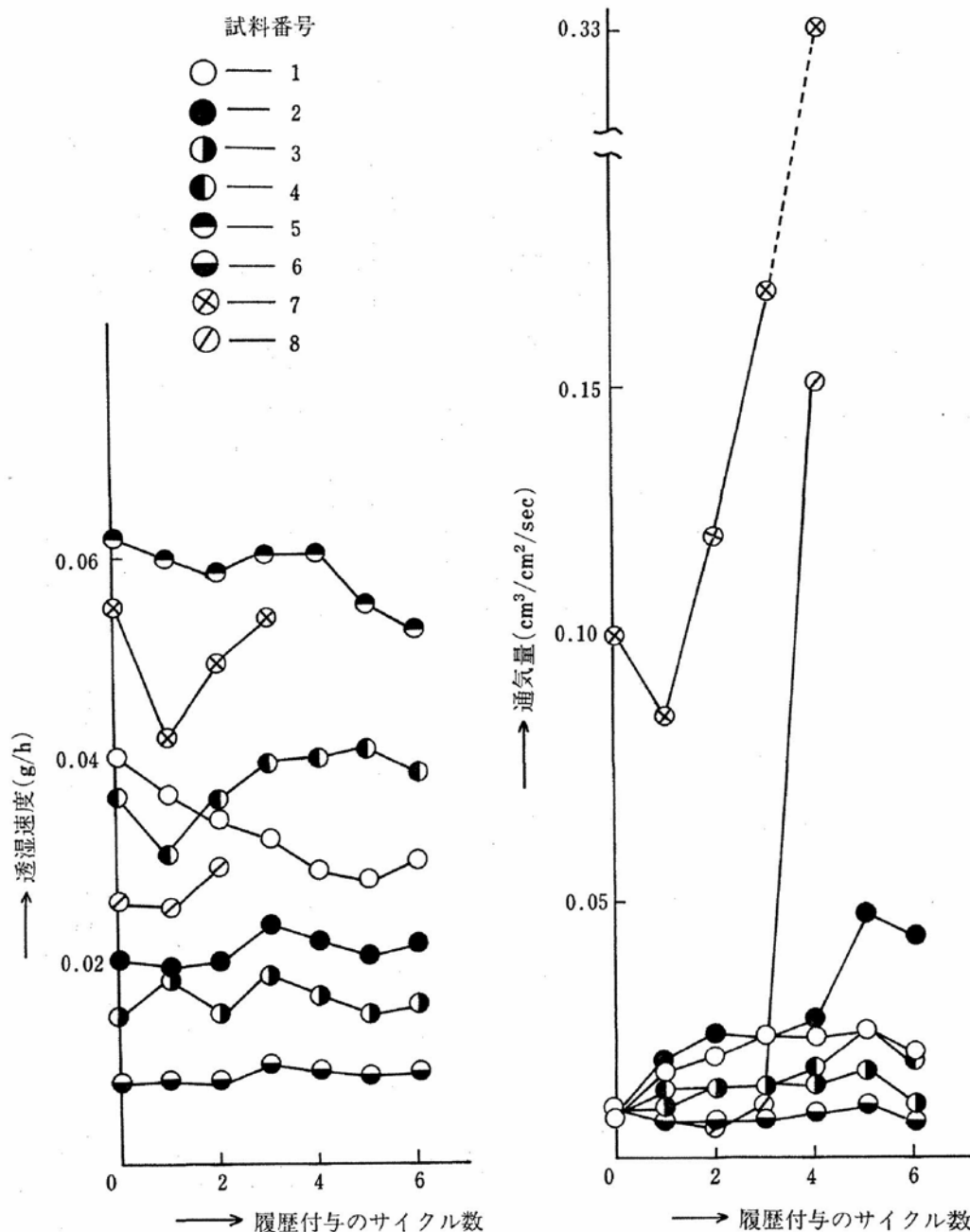


図3 摩擦の履歴付与サイクル数に対する透湿性変化と通気性変化

射の繰り返し履歴によっても、ゴアテックスは他の資料と同様に、表面織物には外観上何らの変化も見られず、ラミネート製品特有の剝離もいまだ生起していないにもかかわらず、このような通気量の変化があらわれたのは、荷重負荷下の摩擦によってゴアテックスに独特の、最大孔径0.2ミクロンの蜘蛛の巣状構造になんらかの変化をきたしたと推察できる。

このことは、第一世代と異なり、通気性を極端

におさえた製品と発表されている第二世代ゴアテックス（試料 No. 8）でより明瞭となる。すなわち、図5(2)で示すように、原布および3回までのサイクルでは通気性はきわめて小さく、全く変化していないにもかかわらず、4回目で原布の約19倍の通気量へと増大していることである。（第一世代では原布の約3.3倍）。

我々の実験条件は実際のテント使用時に比較して、どちらかといえば軽微な履歴付与（例えば摩擦

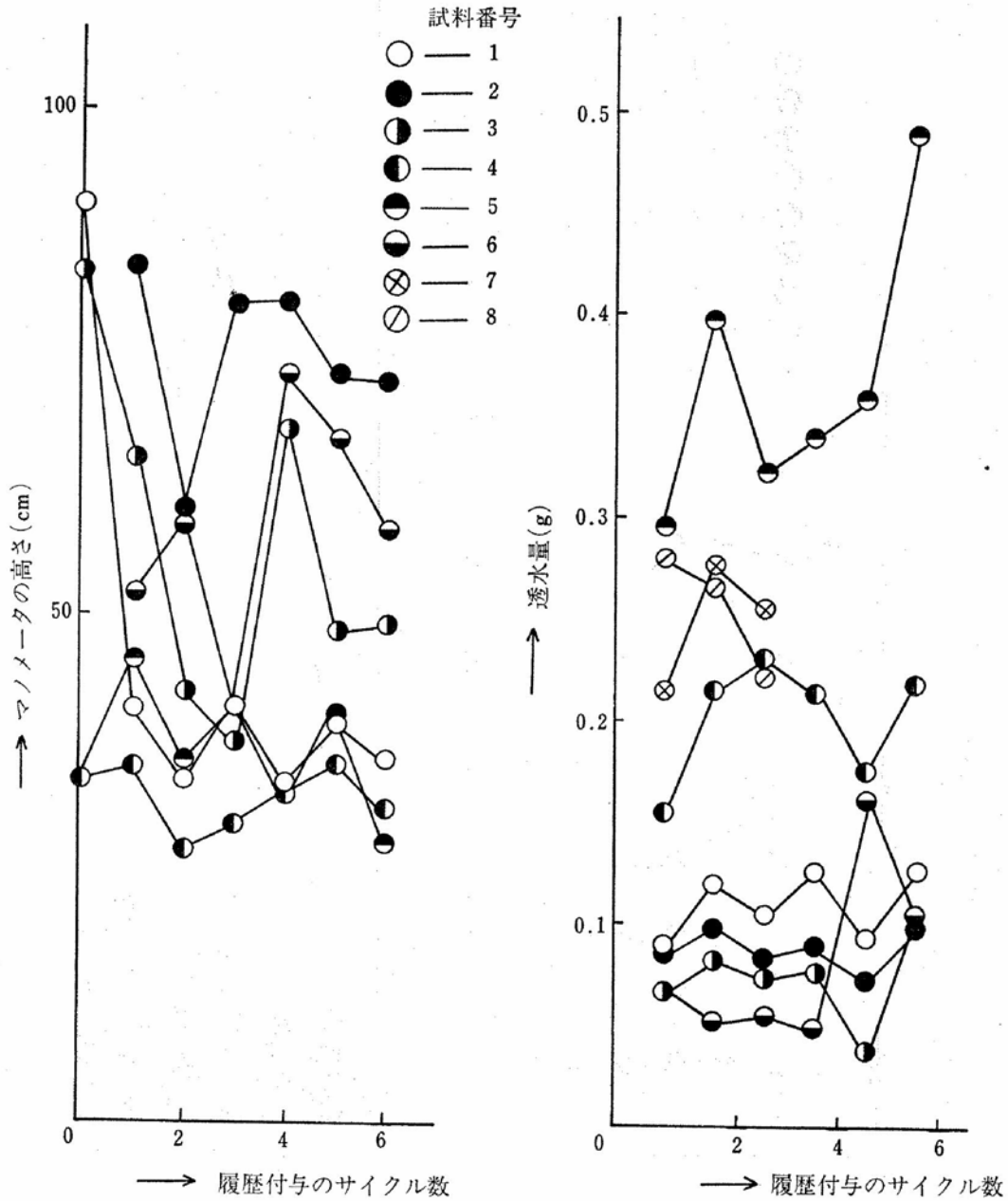


図4 摩擦の履歴付与サイクル数に対する耐水性変化, 通気性変化

回数; 毎回 200 回) とされるにもかかわらず, ゴアテックスでこのような通気量変化を生じたということは, ゴアテックスそのものの耐久性の問題といえるかもしれないが, 通気性増大にもかかわらず, ゴアテックス本来の特長であるきわめて大きな耐水性は変わらず, 表 8 の方法では, 原布と同様 4 回目も測定不可能な程であったので, 通気性増大が耐水性に影響を与えるのか否かなど両者の関係を含めてさらに追求して後に, ゴアテックスの耐久性は論じなければならないと思われ

る.

ゴアテックス以外の試料の耐水性では, データのバラツキは見られるものの, 全体的にみて低下の傾向にあるといえる. また, シャワー法による透水量測定でも大きな変化はあらわれていないが, 試料 No. 5, 6 ではわずかながら透水量の増加がみられる. 一方, 折り目では透湿性の低下, 通気性の増加, 透水量の増加の傾向がみられる.

以上のことから, 摩擦, 折り目と光照射によって, 全体的にみてわずかではあるが, 防水性は低

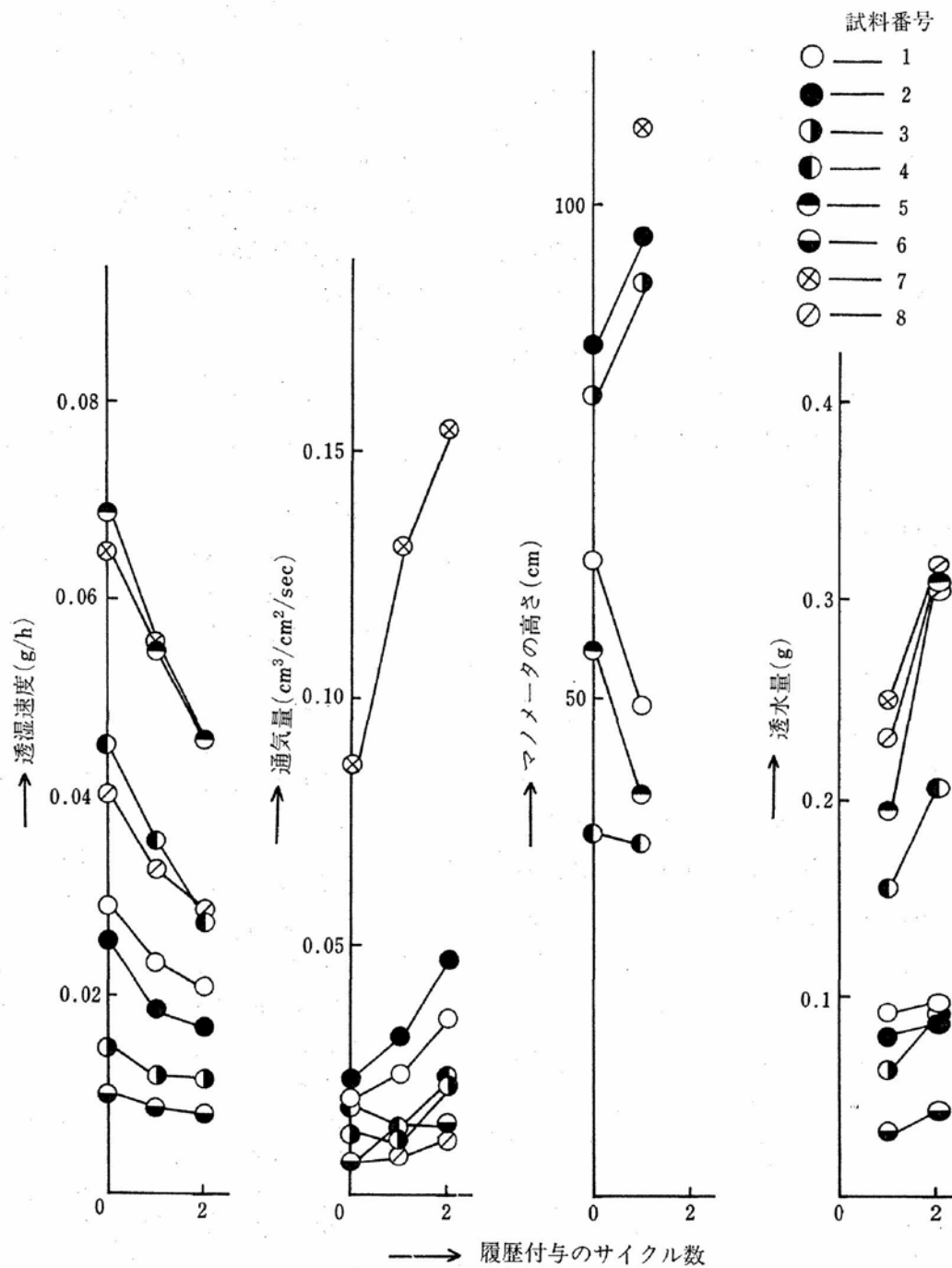


図5 折り目付けの履歴付与サイクル数に対する透湿性変化, 通気性変化, 耐水性変化, 防水性変化

下する傾向にあるといえそうであるが、残念ながら繰り返し履歴サイクルの実験回数の不足は否めない。現在も実験を継続中であり、ここで報告し得なかった内容については、学会の発表会などで報告したい。

4. 結 語

スポーツ用テントは、降雨量の多い我国でも利用頻度は高いのであるから、テントを利用する人々のテントの防水性能に対する要求度はかなり高いと考えてよい。我々はこのような観点から、テントの防水性に着目してアンケート調査と実験を

行なった。

まず、テントを利用する野外活動関係諸団体と登山関係諸団体に対して実施したアンケート調査結果から、テント購入の際の重要性順位（設問2-1）では、野外活動関係、登山関係とも本体生地を第1位にあげているものが最も多く、また、テント購入の際に特に注意する点（設問2-2）で、野外活動関係は①重量（軽いもの）②防水性の順、一方登山関係では①重量（軽いもの）、②設営撤収の簡単なもの、③目的にあったもの、④防水性、居住性の順となっており、これらから、全体的に軽量で防水性をもつ本体生地が望まれていると判断される。

そして、実際のテント設営時の雨漏り経験と、その部位および対策（表2の設問1-6）の応答（表6）からは、雨漏り部位は①縫い目、②本体との接触部（フライシートまたは人体）、③屋根、全体などとなっており、現今の市販テントでは縫い目が最も大きな問題点となっていることがうかがわれる。本体との接触部は、テント設営技術的に解決のつく問題であるが、現在までのところ、我国のような起伏のはげしい降雨量の多い地域でのテント設営の最良の方法が確立されていないことにその原因があることを指適した。また屋根、全体からの漏水は、テントそのものの経時変化が原因と考え、この点を実験の目的とした。

次に実験結果であるが、経時変化の原因を4因子に分類し、その組合せにより防水性の劣化が生ずると仮定し、4因子の組合せによる繰り返し履歴をテント基布試料に与え、履歴サイクルごとにそれらの透湿性、通気性、耐水性、防水性を測定した。ただ、繰り返し履歴サイクルの回数が時間の関係で十分でなかったが、摩擦、折り目、光照射の繰り返し履歴は防水性劣化に影響を及ぼす傾向があるといえるとした。

本研究のために特別のご援助をいただいたデサントスポーツ科学振興財団に深甚なる謝意を表するとともに、試料を提供していただいた小川テント㈱、㈱細野商店、㈱ニュートップ、ジャパンゴアテックス㈱に感謝の意を表する。

また、本研究を進めるにあたり武庫川女子大学安田武教授、野外活動研究部コーチ河島敏郎氏に御指導、御議論いただいた。心から感謝申し上げる。なお、本研究の一部を手伝った本学卒研究生茂崎恵子さん、吉村朋子さんに感謝する。

文 献

- 1) プリタニカ国際大百科辞典、小項目辞典、Vol. 4, p. 669 (1974)
- 2) 世界山岳百科事典、岩間正夫編、山と溪谷社、p. 481 (1971)
- 3) たとえば、
 - i) チョゴリサ登山の繊維装備について、安田武・上北長子、武庫川学院紀要、Vol. 6, p. 225 (1959)
 - ii) ヒマラヤ高山中における合成繊維の異常劣化について、安田武、繊維学会誌、Vol. 17, p. 702 (1961)
 - iii) サルトロ・カンリ登山隊の繊維装備について、安田武・田中宮子、武庫川学院紀要、Vol. 10 (1962)
 - iv) エベレスト登山隊の繊維装備に関する研究Ⅰ、安田武・山階克子・奥野温子、武庫川学院紀要、Vol. 17, p. 131 (1969)
 - v) エベレスト登山隊の繊維装備に関する研究Ⅱ、安田武・山階克子、武庫川学院紀要、Vol. 18, p. 71 (1970)
- 4) TENTS-Architecture of the Nomads, Torvald Faegre, Anchor Press, New York (1979)
- 5) 登山の小史と用具の変遷、西岡一雄他1名共著、朋文堂（昭33）
- 6) 登山の技術（下）、日本山岳会編、白水社、p. 187 (1981)
- 7) ザ・キャンパーその理論と実際一、松田稔著、創元社
- 8) 衣料管理のための繊維製品消費科学、日本衣料管理協会編、p. 121 (昭56)
- 9) JIS, L-4903-1976, キャンプ用テント、p. 9