

Professional climbers' demand for movement functionality in pants

Semi Jung and Jongsuk Chun[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University, Korea

전문가용 클라이밍 팬츠의 활동 기능성 수요특성 연구

정 세 미 · 천 종 숙[†]

연세대학교 의류환경학과

Abstract

This study aimed to identify professional climbers' demand for movement functionality in pants worn for rock climbing and ice climbing. Data were collected through in-depth interviews with 12 professional climbers using a semi-constructed questionnaire. The respondents were instructor-level experts whose climbing ability ranged from 5.9 to 5.14 on the Yosemite Decimal System rating scale. The research findings were as follows. Experts wore different climbing pants depending on the type of climbing. For example, they mostly wore high-stretch, second layer pants for rock climbing, while layering first layer, second layer, and third layer pants for ice climbing. There were gender differences regarding the parts of the body in which climbers reported the most discomfort when wearing climbing pants; male climbers most commonly responded 'knees', 'inner thighs' and 'hips' while their female counterparts most commonly responded 'inner thighs', 'exposed back and waist' and 'hips' in that order. Differences were found between rock climbing and ice climbing in terms of wear and tear on pants, preferred fabric properties, and length of pants. Wear and tear was found mainly on the hips and knees of rock climbing pants and on the inner lower hem of ice climbing pants. Listed in the order of preference, the most preferred fabric properties were elasticity, light weight, and durability for rock climbing pants and elasticity, insulation, and protection against water and wind for ice climbing pants. Regarding the length of rock climbing pants, respondents preferred ankle-length pants and cropped pants that did not cover the feet. For ice climbing pants, respondents favored heel-length pants that prevented pieces of ice from entering the clothing. Men showed a high level of preference for ergonomically cut climbing pants. Respondents said the waistband on climbing pants should be simplified so as not to adversely affect climbing maneuvers.

Keywords: climbing pants(클라이밍 팬츠), rock climbing(암벽 등반), ice climbing(빙벽 등반), activity function(활동 기능성)

Received 19 April 2013, revised 23 April 2013, accepted 25 April 2013.

[†] Corresponding author (jschun@yonsei.ac.kr)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. Introduction

등반은 험준하고 높은 고도의 산을 기어오르기 위해 다양한 극한적인 인체 동작 자세가 요구되는 아웃도어 스포츠이다. 최근에는 등반 장비와 기술의 지속적인 발전으로 생활 스포츠의 중요한 종목으로 대두되고 있다. 등반은 환경에 따라 암벽 등반, 빙벽 등반, 락지 등반, 스포츠 클라이밍 등으로 세분화되어 있다(Park, 2006).

전문가 수준의 암벽이나 빙벽 등반에서 나타난 다양한 등반 자세는 대부분 고관절의 큰 가동범위를 요구하며, 우수한 클라이머일수록 고관절의 외전 각도가 크고 유연성이 우수하다(Aitchison, Grant, Hynes, & Whittaker, 1996). 이외에도 클라이밍 동작들은 슬관절의 각도도 극단적으로 이루어진 상태에서 체중의 이동이 이루어지므로 관절 부담이 크다. 따라서 전문가용 클라이밍 팬츠의 개발을 위해서는 등반 전문가들을 대상으로 한 클라이밍용 팬츠의 기능에 대한 수요 특성이 필요하다. 등산복에 관한 선행 연구들은 산악인을 대상으로 소재의 특성이나 의류의 일반적인 고려 요소에 대한 수요를 조사하거나(Park & Cho, 1999), 등산 가동 영역을 편이상 일정한 높이(예: 80cm) 구간으로 설정하여 부위간의 신체 변화율을 측정하기도 하였다(Jung, 1992). 그러나 전문적인 기술을 가진 등산인을 대상으로 한 험준한 산악 지형을 등반할 때 착용하는 등산복의 기능성을 파악한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 동절기 전문가용 클라이밍용 팬츠의 개발 시 고려해야할 기술적 요소를 파악하기 위하여 연중 주기적으로 암벽 등반과 빙벽 등반을 하는 등산 전문가들을 대상으로 클라이밍 팬츠의 기능성에 대한 수요 특성을 조사 분석하였다.

II. Background

1. General characteristic of climbing

등반 장비와 기술의 지속적인 발전으로 등반은 전문적인 스포츠 활동으로 분류되고 있다. 또한 신체에 안전한 등반 기술을 익히고 체계적인 등반지식을 가르치는 등산교육 프로그램도 있다. 등반 전

문 기술력을 객관적으로 평가하는 기준은 루트의 지형적 특성과 필요 기술 및 장비에 따라 수준별로 분리한 요세미티 십진 등급 체계(Yosemite Decimal System: YDS)를 사용한다. 요세미티 십진 등급 체계에서는 5급을 본격적인 암벽 등반기술 수준으로 분류한다(Kim, 2009).

기본적으로 산악을 오르는 동작 원리는 한쪽 발로 지면을 지탱하고 나머지 발로 암벽의 공간(Hold)을 딛고 누르면서 오르는 것이다. 암벽 등반 기술에는 어깨 높이 이상의 홀드에 발을 걸어 올라가는 발끝 걸기(Toe Hooking)와 뒤꿈치 걸기(Heel hooking), 손으로 누르고 있던 바위 턱에 발을 올려 이동하는 선반 오르기(Mantling), 두 다리를 벌려 벽면을 밀면서 오르는 벌려 오르기(Stemming) 등이 있다. 빙벽 등반 기술에는 웅크린 자세에서 한발씩 딛으며 이동하는 몽키 행(Monkey hang), 한쪽 무릎을 고관절 높이까지 올리는 N-body 자세 등이 있다(Kim, 2009). 이러한 암벽과 빙벽 오르기 동작은 양 다리의 균형적인 움직임에 기초하며, 체중의 안정적인 이동이 매우 중요하다. 그러나 난이도가 높아질수록 암벽의 형태와 루트가 험해져 양다리를 안정적으로 옮기기가 어려워진다. 때문에 동작들은 손과 발을 최대한 효율적으로 사용하여 넓은 가동범위를 확보해야 한다(Phillip, 2004).

이러한 동작들이 안전하게 수행되기 위해서 클라이머들은 손목, 어깨, 허리, 발목 등의 관절을 유연하게 사용할 수 있어야 한다. 전통적인 암벽 등반(알파인 클라이밍)에서는 산을 오를 때 주로 다리 힘을 쓰고, 팔 힘은 보조로 사용한다(Yamamoto, 2008). 특히 전문 클라이머에게 요구되는 관절의 수동적인 유연성과 능동적인 유연성은 다리의 넓은 가동 영역 확보에 매우 중요한 기능이다. 수동적인 유연성은 주로 대퇴 뒤쪽 근육(햄스트링 등)의 근력이 관여하며, 능동적인 유연성은 대퇴 뒤쪽과 앞쪽(대퇴사두근이나 장요근 등)의 모든 근육이 근력에 관여한다.

2. Climbingwear

대다수의 스포츠웨어 전문 업체들은 클라이밍웨어를 전문가를 위한 고기능성 제품 혹은 고산 등반을 위한 제품이라고 설명하고 있다. 전문가용 클라

이밍웨어는 종목에 따라 알파니스트(Alphanist) 라인, 익스트림(Extreme) 라인, 클라이밍(Climbing) 라인, 마운티어링(Mountaineering) 라인으로 구분한다(www.arcteryx.com).

국내 등산복 시장도 아웃도어 시장의 확대와 성장으로 전문 산악인을 위한 기능성 제품 개발에 대한 관심이 매우 높다. 그러나 의류학 연구 분야에서는 일반적으로 전문가를 위한 클라이밍웨어에 대한 연구나 개발이 활성화되어 있지 않으며, 클라이밍 시 착용하는 의류를 등산복의 하위 개념으로써 간주하여 등산복의 일부로 분류하는 경향을 보인다. 그러나 등산복의 착의실태를 연구한 선행연구(Park & Cho, 1999)는 일반 등산인과 전문 등산인의 등산복 착의 특성이 다르다고 하였다. 전문 등산인(Climber)은 암벽이나 빙벽 등반을 주로 하므로 등반 시 클라이밍 타이즈, 긴 바지, 방수 바지, 플리스 바지와 같은 다양한 바지 아이템을 계절에 따라 다양하게 레이어링하여 착용한다고 하였다.

이러한 연구 결과는 클라이머가 일반 등산인 보다 환경적, 계절적인 요소를 고려하여 다양한 클라이밍 전문용 바지들을 사용하고 있음을 보여준다. 따라서 본 연구는 지도자급의 전문적인 클라이머들을 대상으로 동절기 클라이밍용 팬츠에 대한 기능성 수요 특성을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

III. Methods

자료 수집을 위하여 클라이밍 전문 기술 수준을 증명하는 요세미티 등급이 5.9~5.14인 전문 산악인 12명을 대상으로 반구조화(Semi-Constructed)된 설문지를 사용하여 심층 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰는 대상자 1인당 평균 40~70분에 걸쳐 인터뷰가 진행되었으며, 인터뷰 내용은 녹음되었고, 내용분석을 위해 개별 문장 단위(Line-by-Line)로 전사 작업하였다. 조사항목은 클라이밍용 팬츠 소유 특성, 클라이밍 팬츠의 착의 현황, 클라이밍용 팬츠 착용

〈Table 1〉 Characteristic of the subjects

| Subjects | Experience (Year) | Yosemite decimal system | Frequency of participation by climbing types | Occupation | Age (Gender) |
|----------|-------------------|-------------------------|--|--|--------------|
| 1 | 10 | 5.10 | Sports indoor climbing (once a week), Rock climbing (3~4 times/ month), Ice climbing (2~3 times/ month) | Mountain school lecturer | 36 (Male) |
| 2 | 15 | 5.14 | Sports indoor climbing (4 times/ week), Rock climbing (2~3 times/ month), Ice climbing(once a month) | Climbing lecturer | 34 (Male) |
| 3 | 30 | 5.10 | Sports indoor climbing (4 times/ week), Rock climbing (2~3 times/ month), Ice climbing (once a month) | Climbing lecturer | 51 (Male) |
| 4 | 25 | 5.9 | High-altitude mountaineering (1~2 times/ month), Rock climbing (1~2 times/ month), Ice climbing (1~2 times/ month) | K region mountain association chef, outdoorwear store director | 51 (Male) |
| 5 | 9 | 5.12 | High-altitude mountaineering (1~2 times/ month), Sports indoor climbing (4 times/ week), Rock climbing (4~5 times/ month), Ice climbing (4~5 times/ month) | Mountain school lecturer | 29 (Male) |
| 6 | 23 | 5.13 | High-altitude mountaineering (1~2 times/ month), Sports indoor climbing (3 times/ week), Rock climbing (2~3 times/ month), Ice climbing (5~6 times/ month) | Mountain school lecturer | 43 (Male) |
| 7 | 28 | 5.10 | High-altitude mountaineering (1~2 times/ month), Sports indoor climbing (3 times a week), Rock climbing (2~3 times/ month), Ice climbing (5~6 times/ month) | Mountain school lecturer | 49 (Male) |

<Table 1> Continued

| Subjects | Experience (Year) | Yosemite decimal system | Frequency of participation by climbing types | Occupation | Age (Gender) |
|----------|-------------------|-------------------------|---|---|--------------|
| 8 | 12 | 5.11 | Ridge climbing (2~3 times/ month), Sports indoor climbing(twice a week), Rock climbing(2~3 times/ month), Ice climbing(2~3 times/ month) | Expert climbing outdoorwear store seller | 33 (Male) |
| 9 | 14 | 5.11 | Ridge climbing(2~3 times/ month), Sports indoor climbing (twice a week), Rock climbing (2~3 times/ month) | Expert climbing outdoorwear store seller | 32 (Male) |
| 10 | 9 | 5.10 | Sports indoor climbing (twice a week) Rock climbing (3~4 times/ month), Ice climbing(2~3 times/ month) | Expert outdoorwear store director | 55 (Female) |
| 11 | 13 | 5.11 | Sports indoor climbing (once a week), Rock climbing (1~2 times/ month), Ice climbing (5~6 times/ year) | Climbing lecturer | 24 (Female) |
| 12 | 29 | 5.9 | Rock climbing (4~5 times/ month), Ice climbing (4~5 times/ month) | Mountain school lecturer, overseas trekking expert of travel agency | 47 (Female) |

시 불편을 경험한 부위, 사용 중 파손된 부위, 소재에 대한 선호, 팬츠의 스타일 선호 특성을 조사하였다. 응답자들은 9~30년의 클라이밍 경력을 갖춘 전문가들이었으며, 남성 9명과 여성 3명이었다. 이들은 연중 주기적으로 클라이밍을 한다고 하였다. 운동 횟수는 실내 인공암벽 등반은 주 1~4회, 암벽 등반은 월 1~4회 이상, 고산 등반은 월 1~2회, 빙벽 등반은 월 1~5회 이상하는 전문 산악인이었다. 직업은 일반인에게 암벽 등반과 빙벽 등반 기술을 가르치는 등산학교 강사(66.7%)와 전문가용 클라이밍 아웃도어웨어를 판매하는 직업에 종사하는 사람들이었다(Table 1).

IV. Result and Discussion

1. Holding amount of climbing pants

클라이밍 전문가들은 많은 수의 클라이밍용 팬츠를 보유하고 있었으며, 10벌 이상을 소유한 응답자들도 50%이었다. 특히 여성들은 모두 10벌 이상의 클라이밍용 팬츠를 보유하고 있었다. 응답자들이 보유하고 있는 클라이밍용 팬츠를 레이어링 방식에 따라 3가지 종류 1st(타이즈 및 내의), 2nd(하이브리드 팬츠, 스트레칭 팬츠, 면혼방 팬츠) 그리고 3rd(오버 트라우저스)로 나누어 조사한 결과, 모든 응답

자들이 1st레이어 팬츠와 하이브리드 2nd 팬츠를 소유하였다. 하이브리드 2nd 팬츠는 다양한 종류의 기능성 소재를 사용하여 입체 절개 방식으로 제작된 팬츠이다. 3rd 레이어 팬츠도 83.3%의 응답자들이 가지고 있었다. 스트레치 소재로만 제작된 2nd 팬츠를 착용하는 응답자는 58.3%이었으며, 면혼방 소재 클라이밍 팬츠는 50%의 응답자들이 보유하고 있었다(Table 2).

2. Type of pants wearing at rock and ice climbing

전문 클라이머들이 클라이밍용 팬츠를 착용하는 방식은 암벽 등반과 빙벽 등반에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 3). 모든 응답자들이 암벽 등반 시 신축성이 우수하고 운동 시 발생하는 체열과 습기를 자동으로 조절하는 기능이 우수한 소재로 제작된 2nd 레이어 바지를 착용하였다. 암벽 등반은 중력의 역방향으로 오르는 가동 범위가 넓은 운동 특성을 갖고 있기 때문에 동작에 방해가 되지 않도록 유연하게 설계된 2nd 레이어 바지를 한 겹으로 착용하는 특성이 있었다. 운동 중 발생하는 땀 제거를 신속하게 하기 위한 흡한속건 기능성 소재로 레깅스처럼 얇게 제작한 1st 레이어 팬츠를 레이어링하여 착용하는 경우도 많았다(41.7%).

〈Table 2〉 Characteristic of climber's own climbing pants

| Subjects | Layer | 1st layer | 2nd layer | | | 3rd Layer | Number of pants |
|-----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------------|-----------|-----------------|
| | | | Hybrid pants | Stretch pants | Cotton blend pants | | |
| Male | 1 | ○ | ○ | ○ | | ○ | 5 |
| | 2 | ○ | ○ | | ○ | ○ | 5 |
| | 3 | ○ | ○ | | | ○ | 4 |
| | 4 | ○ | ○ | ○ | | ○ | Over 10 |
| | 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Over 10 |
| | 6 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Over 10 |
| | 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Over 5 |
| | 8 | ○ | ○ | | | ○ | 5~6 |
| | 9 | ○ | ○ | | | | 5~6 |
| Female | 10 | ○ | ○ | ○ | | ○ | Over 10 |
| | 11 | ○ | ○ | | ○ | | Over 10 |
| | 12 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Over 10 |
| Total(%) (n) | 100.0 (12) | 100.0 (12) | 58.3 (7) | 50.0 (6) | 83.3 (10) | - | |

〈Table 3〉 Type of pants wearing at rock and ice climbing

| Subjects | Layer | 1st layer pants | | 2nd layer pants | | 3rd layer pants | |
|-----------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------|-----------------|-----|
| | | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice |
| Male | 1 | | ● | ○ | | | ● |
| | 2 | | ● | ○ | | | ● |
| | 3 | | ● | ○ | | | ● |
| | 4 | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● |
| | 5 | | ● | ○ | ● | | ● |
| | 6 | | ● | ○ | ● | | ● |
| | 7 | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● |
| | 8 | ○ | ● | ○ | | | ● |
| | 9 | ○ | NA | ○ | NA | | NA |
| Female | 10 | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● |
| | 11 | | ● | ○ | ● | | |
| | 12 | | ● | ○ | | | ● |
| Total(%) (n) | 41.7 (5) | 100.0 (11) | 100.0 (12) | 50.9 (6) | 25.0 (3) | 90.9 (10) | |

이들의 직업은 아웃도어 매장을 운영하면서 수준급 클라이밍 실력도 갖춘 전문 클라이머라는 공통점을 갖고 있다. 방수와 방풍 소재 특성으로 제작된 오버 트라우저 계통의 바지인 3rd 레이어 팬츠

는 응답자의 25%만이 암벽 등반 시 착용한다고 하였다. 타이즈 및 내의류의 1st 레이어 팬츠와 스트레치성 및 다양한 기능성 소재로 제작된 2nd 레이어 팬츠를 착용한 위에 3rd 레이어 팬츠를 착용하

었다. 3rd 레이어 팬츠를 암벽 등반 시에도 착용하는 경우는 운동 시 발생한 땀이 건조되는 시점에 체온이 떨어지는 현상을 방지하기 위해 1st 레이어 팬츠와 2nd 레이어 팬츠 위에 덧입는다고 하였다.

반면, 빙벽 등반을 하지 않는 응답자(# 9)를 제외한 모든 응답자들이 빙벽 등반 시에는 보온성과 신축성이 높은 1st 레이어 팬츠를 착용한다고 하였다. 오버트라우저 바지인 3rd 레이어 팬츠도 대부분의 응답자가 착용하였다. 빙벽 등반 시 3rd 레이어 팬츠를 착용하지 않은 응답자는 한명의 여성(# 11)이 유일하였다. 빙벽 등반 시 팬츠 레이어링 방식은 1st 레이어 팬츠와 3rd 레이어 팬츠를 함께 착용하거나 (45.5%), 1st와 2nd 레이어를 입은 위에 3rd 레이어 팬츠를 레이어링하여 착용하였다(45.5%).

3. Discomfort parts on climbing pants

암벽과 빙벽용 클라이밍 팬츠를 착용했을 때 불편함을 경험한 부위는 주로 무릎(66.7%), 살(58.3%), 엉덩이(33.3%) 부위였으나, 성별에 따라 약간 다르게

나타났다(Table 4). 남성은 무릎(77.8%), 살(55.6%), 엉덩이(33.3%)순이었고, 여성은 살(66.7%), 등허리의 노출(66.7%), 무릎(33.3%), 엉덩이(33.3%), 바지 통이 넓다/좁다(33.3%) 순이었다.

불편부위로 가장 많은 응답자가 언급한 무릎 부위는 클라이밍 동작에서 가장 빈번하게 나타나는 무릎 슬관절의 굽혔다 폈다하는 반복 동작에서 바지가 당기는 경험을 하였기 때문으로 해석된다. 그러나 무릎 부위의 불편함은 남성 응답자들이 여성보다 더 크게 느끼는 부위이므로, 남성용 클라이밍 팬츠 설계 시 이 부위의 개선이 시급함을 시사한다. 또한 최근 무릎 부위에 내구성 강화를 위해 케블러(Kevlar) 소재를 덧댄 스타일의 바지는 클라이밍 동작 수행 시 무릎부위의 불편함을 증가시킨다고 응답하였다. 여성 클라이머들은 무릎 부위에서 불편함을 느끼지 않았으나, 살 부위의 당김이 불편하다고 하였다(66.7%).

살 부위에 대한 불편함은 남성(55.6%)과 여성(66.7%)이 유사하게 높았다. 또한 엉덩이 부위도 불편함을

<Table 4> Discomfort parts on climbing pants

| Subjects | Parts | Crotch | Hip | Knee | Pants width | Exposure back |
|----------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Male | 1 | ○ | ○ | ○ | | |
| | 2 | | ○ | | | |
| | 3 | | | ○ | ○ | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | ○ | ○ | ○ | | |
| | 6 | | | ○ | | |
| | 7 | ○ | | ○ | | |
| | 8 | ○ | | ○ | | |
| | 9 | ○ | | ○ | | |
| | Total(%) (n) | 55.6 (5) | 33.3 (3) | 77.8 (7) | 11.1 (1) | 0.0 (0) |
| Female | 10 | | | ○ | | |
| | 11 | ○ | ○ | | | ○ |
| | 12 | ○ | | | ○ | ○ |
| | | Total(%) (n) | 66.7 (2) | 33.3 (1) | 33.3 (1) | 33.3 (1) |
| | Total(%) (n) | 58.3 (7) | 33.3 (4) | 66.7 (8) | 16.7 (2) | 16.7 (2) |

느끼는 부위였다(33.3%). 본 연구의 결과는 클라이밍이 관절의 매우 큰 가동 범위와 유연성을 요구하는 운동이므로, 다리 사이 벌림 각도를 크게 하는데 불편함이 없도록 설계되어야 함을 의미한다.

이외에도 여성들은 동작 중 등허리가 노출되는 경향이 수치심을 느끼게 한다고 하였다. 이는 높은 곳을 오르기 위해 오버행(Overhang) 동작 등을 취할 때 균형을 잡기 위해 허리를 앞으로 깊숙이 굽히게 되는 자세에서 주로 발생한다고 하였다.

4. Damaged parts

클라이밍 도중에 경험한 클라이밍용 팬츠의 파손 부위를 살, 엉덩이, 넓다리, 무릎, 정강이, 밑단으로 나누어 조사한 결과, 암벽 등반과 빙벽 등반 시 파손 부위가 다른 것으로 나타났다(Table 5). 암벽 등반 시 클라이밍 팬츠의 파손이 많은 부위는 엉덩이(41.7%)와 무릎(41.7%)이었다. 허벅지(16.7%) 부위는 등반 시 착용하는 하네스(Harness)나 로프에 의해 허벅지 안쪽이 쓸려 마모된다고 하였다.

빙벽 등반 시 파손된 부위는 밑단(58.3%) 부분이 유일하였다. 이는 빙벽 등반 시 미끄럼 방지를 위해 신발 위에 착용하는 크램폰(Crampon)에 팬츠의 밑단이 걸려 뜯기는 현상 때문이다. 이러한 결과는

암벽 등반용 팬츠에는 엉덩이와 무릎 부위에 내마모성이 높은 소재를 사용하고, 빙벽 등반용 팬츠에는 밑단 안쪽의 뜯김 현상을 방지할 수 있는 설계가 필요함을 시사한다.

5. Material preference

암벽과 빙벽 등반용 클라이밍 팬츠에서 각각 선호되는 소재의 기능성을 세 가지씩 선택하도록 한 결과, 암벽 등반과 빙벽 등반용 팬츠에 대한 소재의 기능성 수요가 다르게 나타났다(Table 6).

암벽 등반용 클라이밍 팬츠의 소재 기능성으로는 신축성(100%), 경량성(83.3%), 내구성(41.7%)을 중요시 하였다. 모든 응답자들이 중요한 요소로 신축성을 선택한 이유는 등반이 고관절과 슬관절의 가동범위가 큰 운동이기 때문이라고 해석된다. 그 다음으로 많이 선호한 소재의 기능성은 경량성(83.3%)이었다. 이는 등반이 에너지 소모가 많은 운동이며, 중력의 역방향으로 오르는 운동이기 때문에 가벼운 소재에 대한 선호도가 높은 것으로 해석되었다. 그러나 스포츠웨어 소재의 기능성으로 중요시되는 흡한속건(16.7%) 기능은 의외로 선호 비율이 낮았다. 이는 대부분의 클라이밍웨어가 이미 흡한속건 기능을 가지고 있기 때문에 크게 인식하지 못하였

<Table 5> Climbing pants defection parts

| Subjects | Parts | Hips | | Thigh | | Knee | | Calves | | Cuffs | |
|-----------------|-------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice |
| Male | 1 | ○ | | | | ○ | | | | | ● |
| | 2 | | | | | ○ | | | | | ● |
| | 3 | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | ○ | | | | | | | ● |
| | 6 | ○ | | | | | | | | | ● |
| | 7 | ○ | | | | | | | | | ● |
| | 8 | ○ | | | | | ○ | | | | ● |
| | 9 | | NA | | NA | ○ | NA | | NA | | NA |
| Female | 10 | | | | | ○ | | | | ○ | |
| | 11 | | | ○ | | | | ○ | | | |
| | 12 | ○ | | | | | | | | | ● |
| Total(% (n)) | | 41.7 (5) | 0.0 (0) | 16.7 (2) | 0.0 (0) | 41.7 (5) | 0.0 (0) | 8.3 (1) | 0.0 (0) | 8.3 (1) | 63.6 (7) |

<Table 6> Preference fabric's features on rock climbing and ice climbing

| Subjects | Stretch | | Durability | | Lightness | | Breathable | | Water · windproof | | Thermal insulation | | Quick drying | |
|------------------|---------------|---------------|-------------|------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------|------------|
| | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice |
| Male | 1 | ○ | ● | ○ | | | | | | ● | ○ | ● | | |
| | 2 | ○ | ● | | | ○ | | ○ | | ● | | ● | | |
| | 3 | ○ | ● | | | ○ | | ○ | | ● | | ● | | |
| | 4 | ○ | ● | | | | | | | ● | ○ | ● | ○ | |
| | 5 | ○ | ● | | | ○ | | | | ● | | ● | ○ | |
| | 6 | ○ | ● | | | ○ | | | ○ | ● | | ● | | |
| | 7 | ○ | ● | | | ○ | | | | ● | ○ | ● | | |
| | 8 | ○ | ● | ○ | | ○ | | | | ● | | ● | | |
| | 9 | ○ | NA | ○ | NA | ○ | NA | | NA | | NA | | NA | |
| Female | 10 | ○ | ● | ○ | ○ | | | | | ● | | ● | | |
| | 11 | ○ | ● | ○ | ○ | | | | | ● | | ● | | |
| | 12 | ○ | ● | | | ○ | | ○ | | ● | | ● | | |
| Total (%) (n) | 100.0 (12) | 100.0 (11) | 41.7 (5) | 0.0 (0) | 83.3 (10) | 0.0 (0) | 25.0 (3) | 0.0 (0) | 8.3 (1) | 100.0 (11) | 25.0 (3) | 100.0 (11) | 16.7 (2) | 0.0 (0) |

거나, 셔츠에 비해 클라이밍용 팬츠는 흡한속건에 대한 수요가 낮은 것으로 해석할 수 있다.

빙벽 등반용 클라이밍 팬츠의 소재 기능성은 모든 응답자에게 일관되게 나타났다. 빙벽 등반을 하는 모든 응답자들은 신축성(100%), 보온성(100%), 방수·방풍성(100%) 기능을 매우 중요시하였다. 이러한 결과는 암벽 등반이나 빙벽 등반용 클라이밍 팬츠에서 필수적인 요소는 신축성이며, 빙벽 등반용 팬츠는 추가적으로 보온성과 방수와 방풍성을 반드시 갖추어야 함을 시사한다. 빙벽 등반용 팬츠에서 방수성 소재 특성이 중요시 되는 이유는 빙벽의 잔해가 녹아 바지에 스며드는 것을 방지하기 위한 것이다.

6. Style preference

선호되는 팬츠의 길이는 암벽 등반과 빙벽 등반의 종류와 성별에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 7). 빙벽 등반 시 선호하는 바지 길이는 거의 모든 응답자가 신발 뒤굽을 덮을 정도를 원하였다(91.0%). 이는 빙벽 등반을 위해서는 크램폰으로 빙벽의 얼음을 디디며 발걸음을 옮기는 동작이 필수적으로 나타나는데, 이 때 발생하는 얼음 분산 조

각들이 팬츠 안으로 들어가는 것을 방지하기 위함이라고 하였다. 그러나 암벽 등반에서는 다양한 선호도가 나타났다. 남성이 선호하는 암벽 등반용 팬츠의 길이는 복숭아뼈를 덮지 않는 9부 길이(33.3%)와 복숭아뼈를 덮는 길이(33.3%)를 선호하였다. 남성 암벽 등반용 클라이밍 팬츠는 바지 단이 발의 위치를 파악할 수 없도록 시야를 가리는 불편함과 답답함을 유발하기 때문에 발목길이나 복숭아뼈를 덮지 않는 9부 길이를 선호한다고 하였다. 여성은 3명 중 2명이 7부 길이를 선호하였으나, 남성은 9명 중 단 한 명도 7부 길이를 선호하지 않았다. 여성 팬츠의 경우, 7부 길이의 팬츠를 선호하는 이유는 기능적인 이유 외에 심미적인 수요가 더해진 것일 수 있다고 해석되었다.

최근 인체공학적 설계(Ergonomic Design)가 아웃도어웨어의 트렌드로 자리 잡음에 따라 인체공학적 절개로 제작된 클라이밍용 팬츠에 대한 전문 클라이머들의 수요특성을 조사한 결과, 성별에 따라 선호도가 다르게 나타났다(Table 8). 남성의 경우, 인체공학적 설계가 된 클라이밍 팬츠가 일반 스타일보다 더 편안하다고 응답한 비율이 77.8%이었으나, 여성의 경우 3명 중 1명만 더 편안하다고 하

<Table 7> Preference length on rock climbing pants

| Length Subjects | Calf length | | Ankle length | | Below ankle length | | Heel length | |
|---------------------|-------------|------------|--------------|------------|--------------------|------------|-------------|--------------|
| | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice | Rock | Ice |
| Male | | | | | ○ | | | ● |
| | | | | | ○ | | | ● |
| | | | | | ○ | | | ● |
| | | | | | ○ | | | ● |
| | | | ○ | | | | | ● |
| | | | ○ | | | | | ● |
| | | | | | | | ○ | ● |
| | | | | ○ | | | | ● |
| | | NA | ○ | NA | | NA | | NA |
| Sub-total(%) (n) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 33.3 (4) | 0.0 (0) | 33.3 (4) | 0.0 (0) | 9.1 (1) | 72.7 (8) |
| Female | | | | | ○ | | | ● |
| | ○ | | | | | ● | | |
| | ○ | | | | | | | ● |
| Sub-total(%) (n) | 1.7 (2) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 0.0 (0) | 9.1 (1) | 9.1 (1) | 0.0 (0) | 18.2 (2) |
| Total(%) (n) | 1.7 (2) | 0.0 (0) | 33.3 (4) | 0.0 (0) | 41.7 (5) | 9.1 (1) | 8.3 (1) | 91.0 (11) |

<Table 8> Demand on ergonomic design

| Subjects | Classify | Comfortable | No difference |
|----------|-----------------|-----------------|---------------|
| | Male | 1 | ○ |
| 2 | | ○ | |
| 3 | | | ○ |
| 4 | | | ○ |
| 5 | | ○ | |
| 6 | | ○ | |
| 7 | | ○ | |
| 8 | | ○ | |
| 9 | | ○ | |
| | Total(%) (n) | 77.8 (7) | 22.2 (2) |
| Female | 10 | | ○ |
| | 11 | | ○ |
| | 12 | ○ | |
| | | Total(%) (n) | 33.3 (1) |
| | Total(%) (n) | 66.7 (n=8) | 33.3 (n=4) |

었다. 인체공학적으로 설계된 클라이밍 팬츠가 더 편안하다고 응답한 남성들은 인체공학적으로 설계된 클라이밍 팬츠를 착용하면 클라이밍 동작 시 움직임에 편리함을 느낀다고 하였으며, 특히 여러 겹의 팬츠를 레이어링할 때 그 차이가 뚜렷하게 느껴진다고 하였다.

클라이밍용 팬츠의 디테일적인 부분에서 개선이 필요한 부분으로 지적이 되는 허리밴드 부위의 편안함에 대해 조사한 결과, 응답자의 58.3%가 개선이 필요하다고 응답하였다(Table 9). 개선이 필요한 이유는 클라이밍 팬츠의 허리 밴드에 벨트나 버클 등이 부착되어 있으면, 암벽이나 빙벽 등반 시 필수적으로 허리에 착용하게 되는 장비인 하네스(Harness)와 겹쳐서 허리를 굽히는 동작에서 불편하다고 하였다.

V. Conclusion

등반은 다양한 경사의 암벽과 능선을 손과 발로 딛거나 잡고 올라가는 동작이 반복되는 스포츠이다. 특히 고난이도 기술이 요구되는 전문 스포츠

<Table 9> Demand on waist bands

| Subjects Classify | Male | | | | | | | | | Female | | | Total(%) (n) |
|----------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Need to improve | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | 58.3 (n=7) |
| No comment | | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ | ○ | | | 41.7 (n=5) |

에서 나타나는 클라이밍 자세는 극단적인 하체 동작이 사용되므로 하체 관절의 큰 가동범위를 요구한다. 따라서 본 연구는 클라이밍용 등반 전문 팬츠의 개발 시 고려해야할 요소를 파악하기 위해 클라이밍 전문 기술 수준을 증명하는 요세미티 등급이 5.9~5.14인 전문 산악인 12명을 대상으로 동절기 압박 등반과 빙벽 등반용 전문 클라이밍 팬츠의 기능성에 대한 수요 특성을 분석하였다.

자료는 반구조화(Semi-Constructed)된 설문지를 사용한 심층 인터뷰를 통해 수집되었다. 조사항목은 클라이밍 팬츠의 소유특성, 클라이밍 팬츠의 착의 현황, 클라이밍용 팬츠 착용 시 불편을 경험한 부위, 사용 중 파손된 부위, 소재에 대한 선호, 팬츠의 스타일 선호 특성 등이었다.

본 연구의 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 전문 클라이머들은 다량의 클라이밍 팬츠를 보유하고 있었으며, 여성들은 모두 10벌 이상의 클라이밍용 팬츠를 보유하고 있다. 모든 응답자들은 1st 레이어 팬츠와 다양한 종류의 2nd 레이어 팬츠를 보유하고 있다. 특히 2nd 레이어 팬츠로는 하이브리드 팬츠를 소유한 응답자가 가장 많았다.

2. 전문 클라이머들이 클라이밍용 팬츠를 착의하는 방식은 클라이밍 종류에 따라 차이가 있었다. 압박 등반 시에는 동작에 방해가 되지 않는 신축성이 우수한 2nd 레이어 바지를 한 겹으로 착용하는 특성이 있었다. 반면, 빙벽 등반 시에는 동작에 방해가 되지 않으면서 보온과 방수 방풍 기능을 갖추기 위해 1st 레이어 팬츠와 3rd 레이어 팬츠를 함께 착용하거나, 1st와 2nd 레이어 팬츠를 착용한 위에 3rd 레이어 팬츠를 착용하였다.

3. 클라이밍용 바지 착용 시 불편을 경험한 부위를 조사한 결과, 성별에 따라 다르게 나타났다. 여

성 클라이머들은 살 부위가 불편하며, 클라이밍 시 허리 부위가 노출되는 것이 불편하다고 하였다. 반면, 남성 클라이머들은 무릎과 살, 엉덩이가 불편하다고 하였다. 이는 클라이밍 팬츠의 설계에서 남성용은 무릎, 살, 엉덩이 부위 활동기능성을 더 보강한 설계가 필요하며, 여성용은 살 부위의 활동 기능성 외에 신체 노출이 되지 않도록 하는 수치심 예방 요소에 대한 고려가 필요함을 시사한다.

4. 클라이밍 도중에 경험한 클라이밍용 팬츠의 파손 부위는 압박 등반과 빙벽 등반에 따라 다른 것으로 나타났다. 압박 등반 시에는 엉덩이 부위와 무릎 부위 손상이 많았으며, 빙벽 등반 시에는 주로 밑단 안쪽의 파손이 있었다. 이는 압박 등반용 팬츠는 엉덩이와 무릎 부위에 내마모성이 높은 소재를 사용하여 설계하고, 빙벽 등반용 팬츠는 밑단 안쪽에 내마모성이 강한 소재를 사용하여야 함을 시사한다. 그러나 무릎 부위에 사용한 내마모성 소재가 동작에 불편함을 준다고 하였으므로, 내마모성 소재를 무릎 부위에 어떻게 사용할 것인가에 대한 구체적인 개선이 요구된다.

5. 전문 클라이머들이 선호하는 소재의 기능성은 압박과 빙벽 등반용 클라이밍 팬츠에서 약간 다르게 나타났다. 압박 등반용 클라이밍 팬츠는 신축성, 경량성이 중요시 되었으며, 빙벽 등반용 클라이밍 팬츠는 신축성, 보온성, 방수·방풍성이 중요하게 평가되었다. 압박 등반과 빙벽 등반에서 고르게 높은 수요가 있는 소재의 특성이 신축성이라는 것은 등반이 고관절과 슬관절의 가동범위가 큰 운동이기 때문이라고 해석된다. 또한 압박 등반에서는 추위보다는 에너지 소모에 따른 피로가 크므로 경량성을 중요시한 반면, 빙벽 등반에서는 보온성, 방수·방풍성을 신축성과 동일한 수준으로 매우 중요하게 평가하였다.

6. 팬츠 길이에 대한 수요도 암벽과 빙벽 등반에 따라 달랐으며, 성별 차이도 뚜렷하였다. 빙벽 등반에서는 남녀 모두 신발 굽을 덮는 길이를 선호하였다. 이는 빙벽 등반을 위해서는 크랩폰으로 빙벽의 얼음을 디디며 발걸음을 옮기는 동작이 필수적으로 나타나므로 이 때 발생하는 얼음 분산 조각들이 팬츠 안으로 들어가는 것을 피할 수 있도록 하기 위함이라고 하였다. 암벽 등반용 클라이밍 팬츠로 발목 길이나 더 짧은 길이를 선호하는 이유는 긴 길이의 바지는 바지 단이 시야를 가려 등반 시 자신의 발 위치를 파악하는 것이 불편하고 동시에 답답함을 유발하기 때문이다.

인체공학적 절개로 제작된 클라이밍용 팬츠에 대한 전문 클라이머들의 수요특성을 조사한 결과, 남성의 수요가 더 높았다. 남성들은 인체공학적으로 설계된 클라이밍 팬츠를 착용하면 클라이밍 동작 시 움직임에 편리함을 느낀다고 하였으며, 특히 여러 겹의 팬츠를 레이어링 할 때 그 차이가 뚜렷하게 느껴진다고 하였다.

클라이밍용 팬츠의 디테일적인 부분에서는 허리 밴드가 단순하여야 한다고 하였다. 이는 암벽이나 빙벽 등반용 클라이밍 팬츠의 허리 밴드 부위가 몸을 로프에 부착하기 위해 허리와 살 부위에 착장하는 안전벨트인 하네스와 겹치고, 앞의 부피감이 동작에 방해되기 때문이라고 하였다.

본 연구의 결과는 동절기 전문가용 클라이밍 팬츠 설계 시 암벽 등산과 빙벽 등산용 팬츠의 주요 고려요소가 다르며, 남성과 여성의 수요가 차이를 보여주었다. 활동기능성이 높은 2nd 레이어 팬츠는 암벽 등반에서 폭넓게 사용되므로, 후속 연구에서는 2nd 레이어 팬츠의 활동 기능성을 높일 수 있는 방안에 대한 연구가 구체적으로 이루어져야 할 것이다. 또한 3rd 레이어 팬츠는 주로 빙벽 등반 시에 착용되므로, 빙벽 등반 시 주로 나타나는 동작에 대한 검토를 통해 활동 기능성을 높일 수 있는 제품 설계방안에 대한 후속 연구가 필요하다.

References

Cho, Y. M., & Chung, H. J.(2012). Extreme sports

and family conflict: A case study of rock climbing. *Korea Journal of Society of Sport*, 25(3), 137-153

Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A., & Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 14, 301-309

Jung, J. S.(2013, January 22). Marmot business explanation hold. *Outdoor News*. Retrieved March 2, 2013, from <http://www.outdoornews.co.kr>

Jung, M. H.(1992) Development of a mountaineering design as leisure sports. Unpublished master's thesis, Hongik University, Seoul, Korea

Kim, E. H.(2010). A development of outdoor wear to be wearable as townwear for women of their 20s and 30s. Unpublished doctorla dissertation, Ewha Woman's University, Seoul, Korea

KIM, Y. D.(2009). *Mounteering*. Seoul: Korea Mountain Association.

Lee, M. H.(2012, March 14). Blackyak, fixed muscle inner wear. *EBN News*. Retrieved March 2, 2013, from http://www.ebn.co.kr/news/n_view.html?id=545490.

Mountain hardwreer, Hi-quality and lightness jacket launch. *Yonhap news*. Retrieved March 18, 2013, from <http://www.yonhapnews.co.kr>

Park, B. J.(2006). Study on climbing groups and their climbing goods purchasing behaviors. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul, Korea.

Park, J. H., & Cho, H. S.(1999). A study on wearing conditions of climbing clothings. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 1, 51-54

Park, S. H.(2011, February 21). Mounteering apparel will be below at first in spring. *Asia Economics*. Retrieved March 11, 2013, from <http://www.asiae.co.kr>.

Phillip, B. W.(2004) Physiology of difficult rock climbing. *Eur J Appl Physiol*, 91, 361-372

Yamamoto, M. Y.(2008). *Smart climb make my body to live*. Seoul: Mountainbooks.