

# IV



## 의용소방대 산악구조

- 제1장 일반 등산 이론
- 제2장 안전 대책 이론
- 제3장 임벽 등반 기술
- 제4장 등반의 기초
- 제5장 확보 기술 이론
- 제6장 산악 구조 이론



## 일반 등산 이론

### 제 1 장

#### 학습도입

- ◆ 실종자 야간수색에 나섰던 구조대원이 방향 감각을 상실하여 약 이틀간에 걸쳐 탈출을 위해 산을 헤매던 중 요구조자와 함께 구조된 사례로 외상은 없었으나 구조될 당시 추위와 배고픔으로 인해 탈진상태에 있었다. 피해사항은 구조대원 1명이 탈진되어 구조되었다. 이는 단순히 산악구조교육을 이수하여 구조경험이 일천한 대원을 2인 1조가 아닌 단독으로 투입한 점과 산악구조 필수장비의 미소지와 개인구조능력 과신 등 사고 조난시 필수장비인 나침반조차 휴대하지 않았고 개인구조능력을 과신하여 눈과 장비라는 대원의 1차적 감각기관을 이용한 수색방법의 선택과 구조대원의 사고에 대비한 2차적 안전을 고려치 않은 안이한 사고 사례가 발생하였다.
- ◆ 본 학습에서는 산악구조자는 언제나 자신이나 요구자에게 닥치는 위험을 최소화하려고 애쓰지만 산악구조에 따르는 위험은 완벽하게 예측할 수 없는 법이다. 그런 이유로 구조대원이라면 누구나 일반 등산 이론과 기술을 숙지하고 있어야 한다.

#### 학습목표

1. 등산의 가장 기초가 되는 등산의류, 기본장비, 짐꾸리기 등의 지식, 기술, 경험을 전달하여 숙지시킨다.
2. 이들에 대한 지식과 기술을 단편적으로 전달하지 않고 생존-효율-등산정신으로 연결되는 일반 등산기술의 궁극적인 지향목표를 명확하게 이해시켜 구조 활동을 하는데 있어 올바른 판단능력과 지혜를 함양시킨다.



## 제1절 · 등산의 정의

등산이 처음의 한 걸음을 내딛으며 시작되는 것처럼, 등산가가 되기 위해서도 첫걸음이 있다. 산속에 들어가 있기만 하면 훈련은 계속되고 기술은 숙련되겠지만, 그 과정 어디에선 가도 시작은 있어야 한다.

안전하게 산악구조를 하려면 숙련된 지식과 기술이 필요하다. 어떤 의복과 기본 장비가 필요하고, 식량으로 무엇을 가져가야 하며, 어떻게 밤을 보내는지 알아야 한다. 믿을 것은 배낭에 지고 가는 것뿐인데, 이정표도 없는 먼 길을 제대로 방향을 잡으며 가는 방법을 알아야 한다. 능숙하게 산을 오르내리기 위해 확보나 로프하강 같은 전문 기술도 알아야 한다. 지형-그것이 바위든, 눈이든, 얼음이든 빙하든 간에-에 따라 적절한 기술을 보유하고 있어야 한다.

구조대원은 산과 관련된 전문기술을 배우고, 육체적, 정신적 훈련을 쌓음으로써 산을 맞을 준비를 하는 것이다. 산의 위험은 완벽하게 예측할 수 없는 법이다. 그런 이유로 누구나 안전한 야외에서의 일반적인 등산이론을 정립하고자 한다.



## 제2절 · 등산과 열관리

### 1 저체온증

저체온증은 체온이 35℃ 이하로 내려가는 것을 말한다. 체온이 저하되면 정상적인 신진대사가 이루어 지지 않고 신체기능의 이상을 초래하며, 심하면 사망에 이르게 된다.

여름철을 제외한 계절의 대기온도는 체온과 많은 차이를 보이며 한습풍(寒濕風) 환경에 노출되면 대기온도 보다 더 많은 추위를 느낀다. 이렇게 되면 체온과 대기온도와의 차이는 심할 경우 몇 십도가 되는데, 이때 신체에 더 이상 열을 발생시킬 에너지가 없다면 바로 저체온증 상태로 들어가게 되고, 상황이 개선되지 않는 한, 사망에 이르기까지는 몇 시간밖에 걸리지 않는다. 젖은 옷을 입고 있으면 평소보다 무려 240배나 빠르게 열을 빼앗긴다. 따라서 산행 중에는

될 수 있는 대로 땀이 나지 않도록 옷을 가볍게 입고 천천히 걸어야 하며 반드시 여벌의 마른 옷을 준비해야 한다. 또한 실 때마다 열량이 높은 간식을 자주 먹는 것이 좋으며, 비나 눈에 옷이 젖지 않도록 주의해야 한다.

## 2 체온이 내려가면 어떻게 될까?

안전영역	37도		오 한
	36도	주운 느낌, 비틀거림, 착란상태, 방향감각상실	
	35도		
위험영역	34도	극도의 피부냉감, 말 더듬, 실조, 내전,건망증	
	33도	부정맥(특히 심박세동), 서맥	
	32도	치아노제(Cyanosis), 호흡성 알카리증	
	31도	혈압축정 곤란, 동공확대, 근육수축으로 떨림	
	30도	저환기증(1분에 3-4번 호흡함),젓산혈증	
반혼수상태	29도	신장 혈류량 감소, 건반사 소실	
	28도	심장이 자극받으면 심실성 세동 일어남	
무의식상태	27도	임상적으로 죽은 것처럼 보임, 근경축 소실	
	26도	고정동공(광선에 대해 반사, 폭주, 조절 등의 기능을 나타내지 않음)	
심실세동의 최대위험치	25도	저혈압, 자발성 심실 세동	
	24도		
	23도	무호흡	
	22도		
	21도	심장정지	
	20도		
	19도		
	18도	사고와 관련하여 생존한 최저 체온	

〈표 IV-1〉 체온이 내려가면 어떻게 될까?



## 제3절 · 등산 의류

### 1 소재별 특징과 용도

등산복은 피부위에 따뜻한 공기층을 만들고 쾌적함의 적인 비와 눈과 추위로 부터 보호를 하여 신체를 안락하게 해준다. 산의 혹독한 날씨에 몸을 보호하기 위한 의류는 보온력 뿐만 아니라 젖어도 빨리 마르는 속건성도 필요로 한다. 의류는 춥고 젖은 상황에 장시간 노출되어도 생명유지에 문제가 없는 것으로 주의 깊게 선택해야 한다.

사람마다 신체구조와 신진대사의 차이로 부터 의류선택이 달라지기도 한다. 가장 현명한 방법은 경험으로 부터 다양한 등반조건에 맞추어 신체를 쾌적하게 보호해 줄 수 있는 몇 가지 의류를 적절하게 준비하는 것이다.

#### 1) 면(Cotton)

면은 흡습성이 뛰어나며 촉감이 부드러워 속옷과 T- 셔츠로 사용되고 있지만 등산용으로 는 적합하지 않다. 단위 면적당 수분함유량이 가장 높아 땀에 젖었을 때 건조하는데 오랜 시간이 걸리며 보온성도 떨어지게 된다. 그러나 면이 지닌 장점은 부드러운 촉감과 흡수성, 통기성 등 어느 섬유보다도 뛰어나기 때문에 가벼운 산행에는 쾌적한 느낌을 주는 옷으로 사용된다.

#### 2) 모(Wool)

양모는 천연섬유 중 탄성이 가장 우수하고 공기층을 많이 함유하여 보온성이 뛰어나며, 면보다는 흡습성이 적고 젖었을 때도 따뜻해 겨울용 의류 소재로 많이 사용되었다.

#### 3) 폴리에스터(Polyester)

Polyester는 가볍고 따뜻하며 빨리 건조되어 섬유의 특성상 수분(땀)을 잘 흡수하지 않기 때문에 운동복으로 많이 사용된다. 그러나 땀이 많이 나면 몸에 감기기 때문에 불편한 느낌을 주며, 정전기가 많이 발생하는 단점이 있다.

#### 4) 폴리프로필렌(Polypropylene)

폴리프로필렌은 폴리에스터와 마찬가지로 가볍고, 빨리 마르며, 보온성도 있으며, 촉감도 좋다. 단점은 보푸라기가 일어나며, 가격이 비싸다. 주로 속옷에 많이 사용된다.

#### 5) 나이론(Nylon)

합성 섬유 중에서 강도가 가장 강한 섬유로서, 무게가 가볍고, 탄력성이 우수하며, 오염(약품이나 기름)에 강한 장점을 가지고 있다. 또한 염색성이 우수(반대로 염색견뢰도는 약함) 하여 Polyester와 함께 의류용으로 가장 많이 사용되고 있다.

#### 6) 스판덱스(Spandex)

스판덱스는 나일론을 비롯한 2-3가지 섬유를 혼합하여 신축성을 지니게 만든 섬유인데, 뛰어난 신축성으로 활동성이 좋고, 내구성, 땀을 빨리 배출하는 발한성과 건조능력이 우수하다.

방수원단은 보통 나일론 타후타(Taffeta)에 폴리우레탄과 같은 고무재질의 코팅을 하여 방수성과 방풍성을 지니게 한 것이지만 몸 안에서 발생하는 땀이 배출되지 않아 내부에 습기가 차는 단점이 있어 최근에는 의류에 잘 사용되고 있지 않다.

#### 8) 방수/투습 섬유

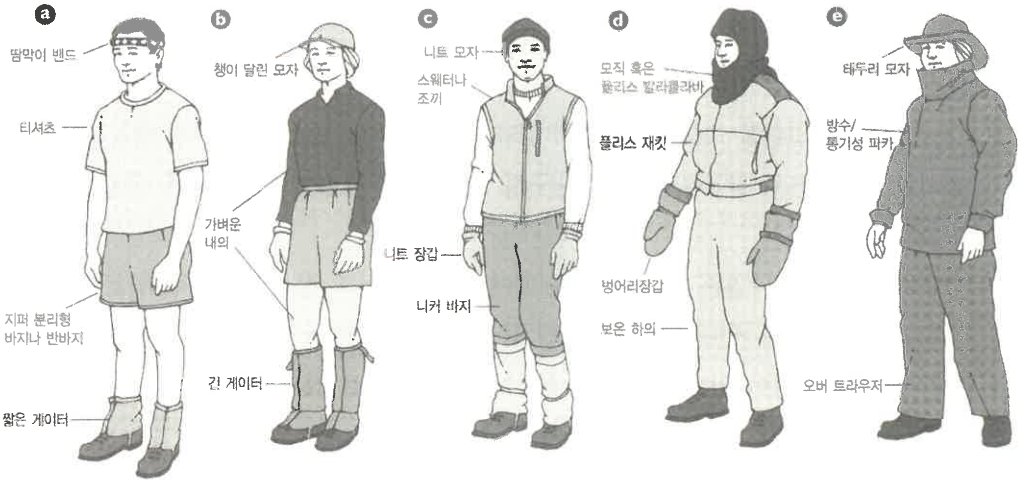
대표적인 방수/투습원단인 고어텍스(Gore-Tex)로 알려진 방수/투습원단은 나일론 타후타(Taffeta)에 방수/투습성의 불소 수지막 PTFE (PolyTetra Floro Ethylene - 1평방인치당 90억개 이상의 기공을 함유)를 고무코팅 대신에 얇게 접착시켜 투습기능을 강화시킨 것으로 외부로부터 수분의 흡수는 차단하고, 내부의 땀은 수증기형태로 배출하는 기능이 있다. 아울러 바람을 막아주는 방풍성이 있어 최근 겉옷의 소재로 각광받고 있다.

#### 9) 플리스 원단(Fleece)

말덴사의 폴라텍으로 대표되는 플리스원단은 고어텍스와 더불어 등산의류의 혁명을 가져왔다. 폴리에스터 원단에 보드라운 보푸라기를 발생시킨 플리스는 신축성이 있으면서도 매우 가볍고 따뜻하여 잘 젖지 않고, 젖어도 빨리 마르며, 젖은 상태에서도 어느 정도 쾌적한 감촉이 유지되어 보온성도 크게 저하되지 않는다.

## 2 겹쳐 입기(Layering System: 레이어링 시스템)

옷을 겹쳐 입는 방식으로 효율성과 다용도성을 극대화하라. 옷을 여러 겹 입으면 산에서 수시로 변하는 기온과 상황에 쉽게 대처할 수 있다. 겹쳐 입는 목적은 가능한 한 최소의 무게와 부피로 체온을 기분 좋게 유지하는 것이다. 등산시 접할 수 있는 각각의 상황에서 단계별로 인체를 보호해줄 수 있는 착장방법으로 흡습 속건을 통한 쾌적성, 보온성과 활동성, 방풍, 방수, 투습성을 3단계로 나누어 착용하는 3 Layering System을 권장한다.



[그림 IV-1] 대표적인 산행복장

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| a. 따뜻한 날씨에 하이킹할 때  | b. 선선한 날씨에 하이킹할 때 |
| c. 선선한 날씨에 야영까지할 때 | d. 추운날씨에 야영까지 할 때 |
| e. 출거나 바람 부는 날씨    |                   |

### 1) 1st Layer(Base Layer)

기본적으로 흡습, 속건을 통한 쾌적성을 보장해주는 내의류 또는 Inner류.

- Coolmax(쿨맥스), Micro Fleece(얇은 플리스) 소재를 사용한 제품.

가장 Mild한 상황에서 착용 가능하며, 상황에 따라 Mid Layer나 Outer Layer와 착용하여 외부 환경으로부터 신체를 쾌적한 상태로 유지시켜 주는 역할을 한다.

## 2) 2nd Layer(Insulating Mid Layer)

1st Layer에서 배출된 땀이 빨리 마를 수 있도록 투습 또는 속건 기능을 기본으로 하며, 보온과 활동성을 보장해주는 남방, 스웨터, 플리스의류.

- 플리스(400~500g), Thermastat(하절기 Coolmax, Dacron) 등 보온, 속건성이 우수한 소재를 사용한 제품.

1st Layer 위에 착용하는 것이 일반적이며, 춘·추절에는 Outer로도 착용이 가능한 제품들이다. 또한, 플리스 제품의 경우 Outer와 zipper로 연결하여 한 벌처럼 입을 수 있도록 제작된 것도 있다.

## 3) 3rd Layer(Protective Outer Layer)

1st, 2nd Layer에서 배출된 땀을 신속하게 배출할 뿐 아니라 외부의 비·바람으로부터 체온을 유지시켜주는 기능을 가진 투습 방수(또는 방풍) 자켓류.

- Gore Tex, Sympatex, Poladom(국산), Hipora(국산) 등 투습, 방수, 방풍 기능이 우수한 소재를 사용한 제품.

극한 상황이나 악천후에서 신체를 보호하고, 지속적인 활동을 보장해 주어야 하며, 소재가 가지는 기능성 이외에도 입체 패턴으로 제작을 하여 운동성 및 편리성을 가지고 있어야 한다. 일반적으로 Gore Tex로 제작된 제품을 많이 사용한다.





## 제4절 · 등산화의 종류와 선택

등산은 발로 하는 것이라고 해도 과언이 아닐 정도로 모든 체중과 균형유지에 필요한 신경이 발부분에 있다. 그렇기 때문에 발을 보호하고 원활한 등반을 위해서는 등산화야말로 가장 중요한 장비임에 틀림없다.

### 1 용도에 따른 선택

#### 1) 가벼운 하이킹용

가벼운 하이킹용 등산화는 하이킹과 짧은 등산을 위해서만 설계되었다. 편안하고, 쿠션이 잘 되어 있으며, 통풍능력이 좋다.

#### 2) 중간수준의 워킹 산행용

편안한 방법으로 길을 따라가거나 길을 벗어나는 등산을 위하여 설계되었다. 가벼운 하이킹용 모델보다는 내구성과 지지 능력이 좋다. 쉽고 편안한 지형을 짧거나 적절한 거리 동안 이동할 수 있도록 설계되었다.

#### 3) 본격적인 등산

편안한 지형부터 난이도가 높은 곳까지 길을 따라가거나 길을 벗어나는 등산을 위하여 설계되었다. 또한 장기 등반이 가능 하도록 설계되었다. 내구성과 지지능력이 좋고, 발목과 발을 더욱 보호해준다. 몇몇 모델은 특히 난이도가 높은 거친 지형을 위해서 설계되어 가장 좋은 내구성과 지지 능력, 보호기능을 제공한다.



[그림 IV-2] 전통적인 중등산화



[그림 IV-3] 가벼운 경등산화

## 2 사이즈 선택과 착용법

- 1) 발에 맞는 등산화를 선택한다.
- 2) 발 사이즈 측정부터 시작한다.
- 3) 올바른 양말을 선택한다.
- 4) 첫 번째 느낌을 확인한다.
- 5) 걸어본다.
- 6) 신중히 선택한다.

## 3 등산화 관리요령

등산화를 사용하지 않는 동안 먼지와 진흙을 제거해서 깨끗이 보관해야 한다. (먼지와 진흙은 시간이 지남에 따라 가죽을 상하게 할 수 있다.) 대부분의 등산화는 중성비누와 물로써 세척될 수 있다(합성세제를 사용하면 안 됨).

만약 등산화가 흠뻑 젖으면, 신문지를 느슨하게 채워 넣고, 따뜻한 곳에서 말려야 한다. 불, 히터 또는 다른 열장치 가까이에서 급하게 말려서는 안 된다. 특히 가죽으로 된 제품은 계속 사용하기 위해서 때때로 보혁유를 발라 주어야 한다. 건조하고 뜨거운 상태에서 하이킹 했던 젖은 상태에서 했던 정상적인 상태이든 상관없이 모두 해야 한다.



## 제5절 · 배낭

등산에 있어 배낭은 신체의 일부분이라고 할 만큼 중요하기 때문에 착용감과 기능이 뛰어나야 한다. 등반용구의 운반역할 외에도 신체 보호와 방풍/보온 효과도 가져오므로 배낭의 기능과 용량은 등반형태에 알맞은 것이 좋다. 이상적인 배낭은 가볍고, 튼튼해야 하며, 부착된 장식물들의 기능성이 충분히 발휘되도록 디자인되어 있어야 하고, 사용하기 편리해야 하며 등판과 멜빵시스템이 인체공학적으로 설계되어 배낭이 몸에 자연스럽게 밀착되어 하중을 편하게 받치도록 되어 있어야 한다.

### 1 소형배낭(Soft Packs)

보통 작은 사이즈에서 중간 사이즈까지의 배낭으로 내부에 구조적인 지지물(프레임)이 없이 만들어 진다. 가볍고, 부피도 작으며 가격도 저렴하여 당일이나 1박2일에 주로 사용하고 장기등반의 보조배낭으로 사용하기도 한다. 무거운 짐을 효과적으로 짊어 질수 있도록 설계하는데 한계(프레임이 없다는 점)가 있기 때문에 무거운 짐을 장시간 짊어질 경우 체력소모가 많아진다.

### 2 외부 프레임 배낭과 외장 프레임 배낭

#### 1) 외부 프레임 배낭(External Frame Packs)

우리나라에서는 흔히 지게배낭이라고 부른다. 짐의 무게를 어깨와 엉덩이 사이에 편안하게 분배시켜 주도록 설계된 단단한 프레임(알루미늄)을 외부에 가지고 있다.

#### 2) 내부 프레임 배낭(Internal Frame Backpacks)

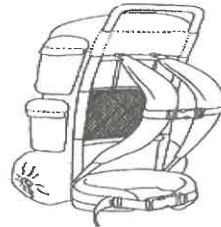
우리나라에서 사용되는 대부분의 대형배낭의 종류로 배낭 내부에 짐의 무게를 엉덩이와 어깨 사이에 효과적으로 분배시켜주는 구조적인 프레임 장치가 있다.



[그림 IV-4] 소형배낭



[그림 IV-5] 내부 프레임 배낭



[그림 IV-6] 외부 프레임 배낭

### 3 용량

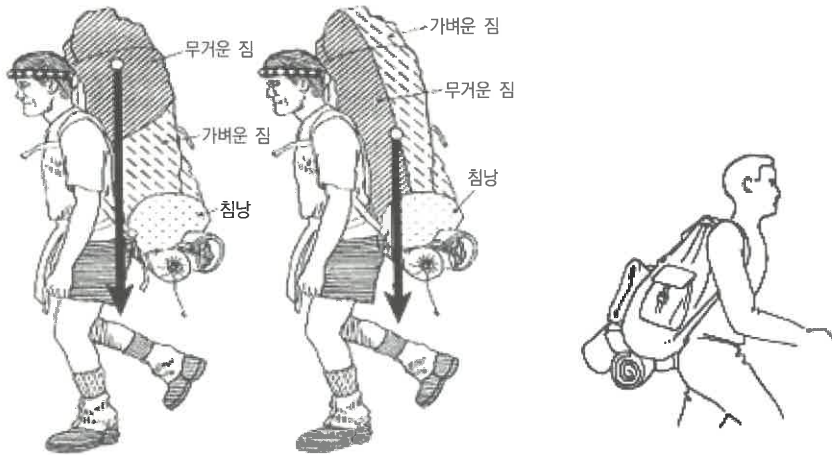
배낭의 용량은 10리터부터 100리터까지 다양하다. 보통 당일용으로는 20-40리터, 1박2일 용으로는 50-60리터, 장기용으로는 70리터 이상이 사용된다. 또한 용량은 제조회사마다 측정 기준이 달라 같은 사이즈의 배낭이라도 크기의 차이가 있을 수 있다. 또한 외부주머니와 장착용 스트랩의 기능에 따라 매고 다닐 수 있는 짐의 양은 차이가 있을 수 있다. 보통 작은 배낭과 큰 배낭을 각각 1개씩 2개의 배낭을 갖추는데, 당일용으로 35리터 정도, 1박이상용으로 60리터 이상을 준비하면 어느 산행에서도 다 사용될 수 있다.

### 4 구입시 고려사항

- 1) 사용목적에 맞아야 한다.
- 2) 다루기 쉬움 (용이성)
- 3) 수납 공간의 설계
- 4) 보조 주머니
- 5) 다양한 용도
- 6) 내구성
- 7) 잘 맞는지 확인한다.
- 8) 엉덩이 벨트(Hip Belt)
- 9) 어깨끈
- 10) 적절한 토르소 길이
- 11) 대형배낭의 둘레

## 5 배낭 꾸리기

- 1) 가벼운 것은 아래로 무거운 것은 위로 넣어 무거운 부위가 어깨선 아래부터 허리뼈 위에 놓이도록 해야 한다.
- 2) 자주 사용하는 물건은 주머니나 윗부분(후드)에 넣는다.
- 3) 분실하기 쉽고 구분이 모호한 물건은 종류별로 잡주머니에 담아 꾸린다.
- 4) 불규칙한 물건은 옷과 섬유제품등과 함께 담아 등에 배기지 않고 흔들리지 않게 꾸리는 것이 좋다.
- 5) 무게가 좌·우 대칭이 되도록 하여 기울어지지 않게 꾸린다.
- 6) 방수포장에도 신경 써야 한다.



**평탄하고 좋은 길**  
무게 중심이 위에 있다

**협한 등산로**  
무게 중심이 중간에 있다.

**잘못된 배낭 착용**  
무게중심이 뒤로 쳐져 있고, 짐들이  
덜렁대어 힘을 분산시킨다.

[그림 IV-7] 배낭을 멘 모습



## 제6절 · 필수 장비와 그 기능

〈표 IV-2〉 등산의 10가지 필수품

필수 기능	필수품 (고전적 목록)
1. 방향 찾기	1. 지도
2. 태양으로 부터의 보호	2. 나침반
3. 보온(여벌 옷)	3. 선글라스와 선크림
4. 조명	4. 여벌옷
5. 응급 처치	5. 헤드 램프/손전등
6. 불	6. 응급 처치 약품
7. 수선구	7. 착화물(연료봉, 불쏘시개)
8. 영양 공급(여분의 식량)	8. 성냥
9. 수분 공급(여분의 물)	9. 칼
10. 비상 대피처	10. 비상식

## 1 방향 찾기

현 위치와 목표 지점까지 갔다 오는 방법을 알게 해주는 도구와 그 사용 기술을 갖추고 있어야 한다. 지형도는 지도 케이스나 보호 비닐에 싸여진 채로 나침반과 함께 항상 배낭에 들어 있어야 한다.

※ 방위 측정 도구 : 고도계, GPS 수신기, 루트 표시기, 루트설명서

## 2 태양으로 부터의 보호

입술과 피부에 바르는 크림과 선글라스를 가지고 다니며 사용하도록 하고, 의복도 태양열로부터 보호받을 수 있는 것으로 착용한다.

### 1) 선글라스

인간의 눈은 특히 광선에 상처받기 쉽고, 보호 장구를 착용하지 않은 각막은 우리가 불편함을 느끼기 전에 이미 화상을 입으므로, 선글라스는 자외선을 95~100%까지 차단할 수 있어야 한다.

### 2) 선크림

등산 중에는 자외선A(UVA)와 자외선B(UVB)를 차단하는 선크림을 사용해야 한다. UVA는 피부암 때문에 우선적으로 피해야 할 광선이고, UVB는 화상을 유발하는 주요인이다. 자외선으로 부터 피부를 보호하기 위해서는 자외선 차단 지수(SPF : Sun Protection Factor)가 15 이상인 제품을 사용해야 한다.

## 3 보온(여벌옷)

비상시를 대비해 얼마나 많은 여벌의 옷이 필요할까? 등반중 실제 움직이는 동안 입는 기본적인 옷은 속 양말·겉양말·등산화·내의·바지·셔츠·스웨터·플리스 재킷·모자·장갑·병어리장갑·윈드재킷 등이다.

## 4 조명

헤드램프는 어두운 상황에서 사용하는 중요한 장비이다. 고장이 없고, 전력효율이 좋게 설계된 배선시스템과 역시 수명이 오래가고 전력효율이 우수한 전구를 채용한 것을 사용해야 한다.

## 5 응급 처치

응급 처치함을 갖고 다니며 사용법을 숙지하고 있어야 한다.

## 6 불

비상시 불을 피우고 불길을 유지 할 방도를 강구해야 한다. 대부분의 등산가는 방수 처리된 성냥을 가지고 다니는 대신 부탄가스 라이터를 한두 개 가지고 다닌다.

## 7 수선구

칼은 응급 처치나 취사, 수선에도 유용하므로 팀당 하나씩은 있어야 한다. 분실 방지를 위해 가는 끈을 매는 게 좋다. 펜치·드라이버·송곳 등 다른 공구가 칼에 같이 달린 것도 있고, 따로 가지고 다닐 수도 있다.

## 8 영양 공급(여분의 식량)

악천후를 만나거나, 부상을 당하거나, 길을 잃거나, 기타 다른 요인으로 예정대로 돌아오지 못할 때를 대비해 비상식으로 하루치 정도를 더 가지고 가는 게 좋다. 조리가 필요 없고 쉽게 소화되며 장기간 보존되는 식품(미숫가루, 캔햄, 전지분유, 육포, 견과류, 사탕, 건포도, 말린과일 등)이 적합하다.

## 9 수분 공급(여분의 물)

여유 있게 물을 가지고 다니고, 또한 야외에서 물을 구하고 정제할 도구와 기술을 갖추도록 한다. 언제나 여분으로 최소한 물 한 병과 접이식 물통을 가지고 다닌다. 물통의 입구는 넓어야 물을 담기 수월하다.

## 10 비상 대피처

비웃 외에도 비바람을 피할 만한 튜브형 비닐이나 초대형 쓰레기봉투라도 가지고 다녀야 한다. 얇은 서머 블랭킷도 괜찮다. 이것은 부상자나 저체온증 환자에 대한 응급처치 도구로 쓰기도 좋고, 비상시 대피처로도 사용 가능하다.





## 안전 대책 이론

### 제 2 장

#### 학습도입

- ◆ 처음부터 부상당할 계획을 가지고 산에 가는 사람은 없다. 그러나 등반 사고는 초보자뿐만 아니라 경험 있는 등반가에게도 일어난다. 산악에서 발생하는 대부분의 사고는 당일의 기상 및 보유장비, 2차 지원능력, 책임자의 지휘능력 등 여러 요소가 많지만 사고의 가장 1차적인 요소는 구조대원의 구조능력 부족이나 부주의에 의해 발생된다고 할 수 있다. 즉 사고는 주변의 환경적 요인, 직접적 요인, 구조대원 개개인능력에 달렸다고 할 수 있다. 그러므로 구조대원의 능력배양을 통하여 사고 요인을 제거하는 것이 가장 좋은 방법이 될 것이다.
- ◆ 본 학습에서는 안전한 산악구조를 위한 행동 지침들을 소개하고, 산악 사고의 원인을 이해하며, 산악 구조시 만나게 되는 위험 요소와 수용 가능한 위험 범위를 결정하고, 특히 날씨가 불안정할 때의 기술 수준과 능력에 관해 올바른 판단을 위한 이론과 기술을 숙지하고 있어야 한다.

#### 학습목표

1. 산의 위험요소와 산악사고의 원인에 대해서 정확히 인지하도록 한다.
2. 산악사고 발생의 증가추세에 대해 공감대를 형성하고, 사고발생시 그 피해의 심각성과 사고를 예방할 수 있는 대책의 필요성을 깨닫도록 한다.
3. 산악구조시 구조대원의 산악사고 및 안전사고가 발생하지 않도록 유의하며, 산악사고 발생시 적절히 대처하는 능력을 기르도록 한다.



## 제1절 · 산악사고와 조난의 정의

산악사고와 조난의 원인은 크게 자연적 위험과 인위적 위험으로 나눌 수 있으며, 그 원인에 따라 직접원인과 간접원인으로 나누기도 한다. 그러나 어떤 형태의 사고라 하더라도 두 가지 요인이 서로 맞물려 사고를 일으킨다.

분명 위험에는 인간의 힘으로 어찌할 수 없는 부분이 있다. 하지만 대부분의 산악사고와 조난은 미리 준비하고 충분히 훈련하여, 위험을 느꼈을 때 신중하게 대처한다면 피할 수 있는 경우가 많다. 하지만 대수롭지 않은 문제도 갑자기 날씨가 나빠지거나 사고 뒤에 조치가 늦어져 결국 조난으로 이어지는 경우가 많다. 따라서 단순 사고가 더 큰 사태로 발전하지 않도록 신속하고 적절한 조치를 취해 안전하게 헤쳐 나갈 수 있도록 해야 하며, 효과적으로 구조 활동을 수행하는 데 가장 필요한 요소가 안전이라는 것을 인식하고 요구조자의 생명과 재산을 보호해야 하는 임무수행과 대원의 안전 확보라는 양면성 하에서 산악구조 활동시 안전대책과 효율적인 운영 방안을 세워보고자 한다.



## 제2절 · 조난

### 1 조난의 정의

자연 환경 속에서 목숨을 유지하기 어려운 상황에 처하여 장기간 생사의 갈림길에서 방황하게 되는 것을 조난이라고 한다. 산에서 조난을 당하면 조난자 능력과 판단 또는 처한 위기상황의 정도에 따라 목숨을 잃을 수도 있고 무사히 내려올 수도 있다. 암벽등반시의 추락은 한순간에 일어나는 일종의 산악사고로 엄격히 구분하면 조난에 속하지 않는다. 그러나 일반적으로 넓은 의미의 조난에 포함하여 사용하는 경향이 있다.

## 2 조난 및 산악 사고의 증가원인

- 1) 주 5일 근무제 시행 및 확산에 따른 등산인구 급증
- 2) 체력증진 및 건강 향상, 여가생활에 관심 증가
- 3) 40~60세 중장년층의 텃지등반 인구 확산



## 제3절 · 산악사고의 원인

### 1 자연적인 위험

자연적인 위험은 산이 지니고 있는 구조적인 위험요소로서 발생되는데, 정보/준비/관찰/점검/대비/판단 등으로 사전에 예방할 수 있다.

#### 1) 암벽의 붕괴

클라이밍시 항상 암벽의 상태를 살펴보아야 한다.

#### 2) 낙 석

등반자의 부주의, 동결된 곳이 햇볕 등에 의해 녹을 때, 눈, 바람, 비 등으로 발생하며 낙석지대는 가급적 피해 가고 아침 일찍 행동해야 한다.

#### 3) 크레바스, 스노우 브릿지

경험 있는 리더가 루트탐색을 해야 하며 로프를 이용한 확보, 피켈 등으로 확인하며 행동해야 한다.

#### 4) 눈사태

중력의 작용과 평형의 파괴로 인하여 눈덩이가 움직이는 것인데, 표면이 미끄러운 장소, 불안정한 눈 상태, 기온의 상승 등으로 발생한다, 설악산의 토왕골, 죽음의 계곡 등에서 위험한 눈사태가 자주 발생한다.

### 5) 눈보라

바람과 추위, 비, 안개, 눈 등의 상황이 함께 발생하는 경우 방향을 잃고, 체온저하 등으로 위험한 상황에 처할 수 있다.

### 6) 벼락

능선이나 돌출부를 피하여 움푹한 지형으로 대피하고 금속류를 격리한다.

### 7) 비

폭우로 인하여 급류가 된 계곡은 매우 위험하다.

8) 일몰과 함께 오는 기온의 급강하, 시계의 장애등이 위험하므로 일몰 전에 하루의 산행을 마쳐야 한다.

### 9) 강한 햇빛

쇠약, 권태, 수분상실 등으로 근육경직이 일어난다.

## 2 인위적인 위험

조난의 위험은 보통 자연적인 위험상황에서 등반자 스스로에게 문제가 있는 인위적인 위험 요소가 복합되어 발생하는 경우가 대부분이다. 사실 자연적인 위험도 미리 대비하여 피할 수 있다고 생각한다면, 모든 조난의 원인은 인위적인 것으로 부터 비롯된다고 하겠다.

※ **인위적 위험요소** : 안전수칙 미 준수, 경험/실력부족, 기술부족, 정보부족, 방심, 판단미숙, 장비사용미숙, 확보미숙, 지나친 승부욕과 경쟁심, 대자연에 대한 이해 부족 등으로 위험이 발생한다.

## 3 기타 위험

산에서는 어쩔 수 없는 요인에 의해 조난을 당하는 경우도 간혹 발생한다. 안전이 확실시되는 장비의 결함으로 인한 사고, 다른 팀의 추락이나 사고로 인한 연쇄사고 발생 등이 바로 그것이다.

#### 4 미국산악회(American Alpine Club)의 사고보고서에서 분류한 사고원인

직접적인 원인(Immediate Cause)	간접적인 원인 (Contributory Cause)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암벽/빙벽/설벽에서의 실족 또는 추락</li> <li>• 낙 석</li> <li>• 능력을 넘는 등반행위</li> <li>• 눈사태</li> <li>• 악천후에 의한 노출</li> <li>• 하강 실수</li> <li>• 질 병</li> <li>• 균형을 잃음 (활락)</li> <li>• 크레바스에 추락</li> <li>• 과 로</li> <li>• 확보 부적절</li> <li>• 너트, 프렌드 빠짐</li> <li>• 피톤(하켄) 빠짐</li> <li>• 길을 잃음</li> <li>• 낙뢰</li> <li>• 크램폰결함 또는 사용미숙</li> <li>• 스키</li> <li>• 푸르지크 또는 등강기 결함, 사용미숙</li> <li>• 탈진</li> <li>• 장비 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로프없이 등반</li> <li>• 능력 부족</li> <li>• 불충분한 장비</li> <li>• 혼자 등반</li> <li>• 악천후</li> <li>• 어둠 (일몰)</li> <li>• 너트 빠짐</li> <li>• 대원 분산</li> <li>• 헬멧없이 등반</li> <li>• 피톤 빠짐</li> <li>• 확보물 없이 등반</li> <li>• 노출 (혹서기)</li> <li>• 탈진</li> <li>• 질 병</li> <li>• 홀드, 스텐스가 무너짐</li> </ul>

#### 5 체온저하로 인한 저체온증 위험

조난 사례 중 동사 또는 탈진사는 많은 조난사례에서 나타나고 있다. 흔히 얼어 죽는다고 하는 것은 체온저하로 인한 저체온증(하이포서미아)으로 사망하게 되는 것이다.

산에서는 한습풍(寒濕風)환경, 즉 추위, 젖은 옷은 바람 부는 것에 의해 실제 기온보다 인체가 느끼는 체감온도가 낮아지는데서 문제가 비롯된다. 보통 풍속 1m/초당 1.6℃ 정도 체감온도가 내려가고, 표고차 100m당 0.65℃정도 기온이 저하된다.

예를 들어 평지기온이 0℃ 일 때 1,000m높이의 산에서 풍속 10m/sec의 바람이 분다면 인체가 느끼는 체감온도는 -22.5℃가 된다.

- 표고차 때문에 생기는 기온 차 =  $(1,000\text{m}/100\text{m}) \times -0.65^\circ\text{C} = -6.5^\circ\text{C}$
- 바람으로 인한 체온저하 =  $10\text{m} \times -1.6^\circ\text{C} = -16^\circ\text{C}$
- 체감 온도 =  $0^\circ\text{C} + (-6.5^\circ\text{C}) + (-16^\circ\text{C}) = -22.5^\circ\text{C}$

T air(°C) V(Km/h)	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
30	0	-7	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-36	-42	-49	-56	-63	-70	-76
55	-2	-9	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-73	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

〈표 IV-3〉 체감 온도 환산표 (°C)

## 제4절 · 산악 사고의 예방

### 1 등반(워킹)의 경우

- 1) 장비의 효율성을 높인다.
- 2) 기상악화에 따른 대비 철저 (장비와 식량)
- 3) 폭우, 폭설에 안전한 야영지 선정, 눈사태로부터 보호
- 4) 평소 산에 대한 지식축적과 훈련 및 체력보강
- 5) 여러가지 위험한 상황에 대처하는 정확한 판단력 배양
- 6) 어떠한 상황에서도 당황하지 않고 기력을 잃지 않으며 상황이 호전될 때까지 기다리는 마음의 여유
- 7) 조난을 당하였을 때 희생을 최소한으로 줄이는 노력

## 2 암벽등반의 경우

- 1) 자신의 능력에 맞는 등반
- 2) 장비사용법 숙지 및 적절한 사용
- 3) 확보 철저, 기존확보물(슬링포함) 이용 시 조심
- 4) 평소 체력훈련
- 5) 기상악화에 대한 대비 (특히 주의)
- 6) 하강 및 탈출루트를 미리 알고 있어야 한다.
- 7) 정확한 판단 및 주의 집중
- 8) 하강확보물 점검 철저



## 제5절 · 사고와 조난에 대처하는 법

### 1 산행 계획서

계획한 산행에 대해 대원의 성명, 성별, 연령, 혈액형, 소속, 주소, 전화번호와 등반루트, 일정, 캠프장소등을 기록한 산행계획서를 작성하여 소속단체, 가족, 대상지의 관리사무소에 1부씩 제출하여 조난시 구조에 쉽게 대처할 수 있도록 해야 한다.

### 2 조난시의 행동

- 1) 발생상황을 정확히 판단하고 앞으로 벌어질 상황도 예측한다.
- 2) 서두르거나 당황하지 말고 대처할 일들을 침착히 정리한다.
- 3) 불필요한 체력의 소모를 피하고 더 이상의 사고발생에 주의해야 한다.
- 4) 자체구조를 먼저 판단하고, 불가능이라고 판단될 때는 신속히 주위의 구조를 요청한다.  
이때 구조자는 2중 조난의 위험에 대비해야 한다.

- 5) 부상자에게 필요한 적절한 응급처치를 신속히 실시한다.
- 6) 살려는 의지를 지니고 동료를 서로 위로한다.

### 3 구조요청 신호

구조요청신호는 국제적으로 통일되어 있다. 신호수단은 깃발, 호루라기, 등불, 헤드램프, 야호 소리 등을 이용할 수 있다.

- 1) 구조요청신호 : 1분에 6회 짧게 신호 - 1분 쉬고 - 1분에 6회 짧게 신호 .....
- 2) 구조응답신호 : 1분에 3회 길게 신호 - 1분 쉬고 - 1분에 3회 길게 신호 .....

### 4 조난의 연락

- 1) 조난상황을 정확히 전달하도록 한다(기록).
- 2) 신속하고 확실하게 연락자의 안전을 기한다.
- 3) 연락자의 조난에 대비하여 방한구, 오버복, 식량, 전등, 현금 등을 준비한다.
- 4) 신호방법 미리 결정한다.
- 5) 조난소식이 필요이상 확대되어 와전되지 않도록 한다.





## 제6절 · 리더십과 팀워크

잘 짜여진 그룹에서는 의견과 주장을 거침없이 토론할 수 있어야 하며 이를 거쳐 집단내 각자 의견의 차이를 조정하여 공동목표를 지향할 수 있는 것이다. 이와 같이 뭉쳐진 집단은 아무리 작은 집단이라도 집단의 행동규범이 생기게 되고, 이 규범은 문자화되어 나아갈 방향과 방법이 설정된다. 이에 따라 각 개인이 하여야할 일에 대하여 그 능력에 따라 지위와 역할이 부여되는 것이다. 이러한 역할을 가지게 된 대원들 중에서 리더의 역할은 더욱 중요하며 또한 지도자를 위시한 대원들의 철저한 소속감은 집단의 사활을 좌우하게 되는 것이다.

### 1 리더십

#### 1) 리더십의 정의

리더십이란 목표달성을 향하여 노력하고 있는 조직적인 집단의 활동에 영향을 미치는 기술 또는 과정 혹은 주어진 상황 속에서 조직의 공동 목표를 달성하기 위해 개인 또는 집단의 활동에 영향을 미치는 과정이다.

리더십에 있어서 강조되어야 할 점은 리더의 지위에 있는 사람이 미치는 영향력을 집단의 목표달성이나 집단을 유지하는데 그 근거가 주어져야 하며, 그 영향력이 부하로부터 자발적으로 승인이 될 때, 즉 권력에 의존하지 않고 효과적인 영향력의 사용을 의미한다.

#### 2) 인간의 행동과 동기부여

- (1) 행동이란 기본적으로 목표 지향적이다.
- (2) 인간의 내부에 있는 욕구, 바로 그것이 인간의 행동을 일으킨다.
- (3) 사람은 누구나 수 많은 욕구를 가지고 있다.

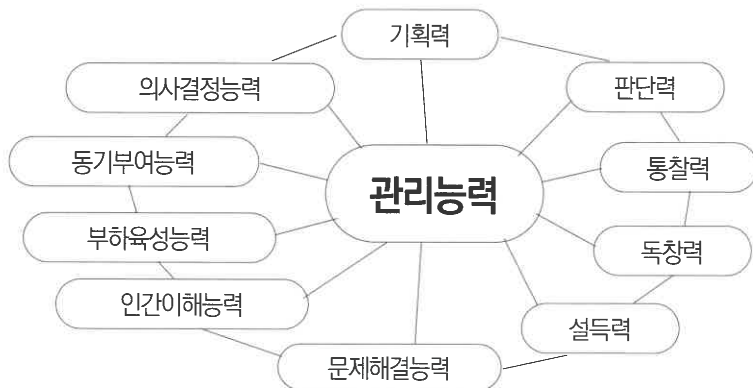
### 3) MASLOW의 욕구 계단 이론



〈표 IV-4〉 (MASLOW의 욕구 5단계)

### 4) 리더십에 관한 이론

- (1) 특성론
- (2) 형태론
- (3) 기능론
- (4) 상황론



### 5) 동양적인 관념

- (1) 용장(勇將)
- (2) 지장(智將)
- (3) 덕장(德將)
- (4) 졸장(卒將)

### 6) 리더의 능력

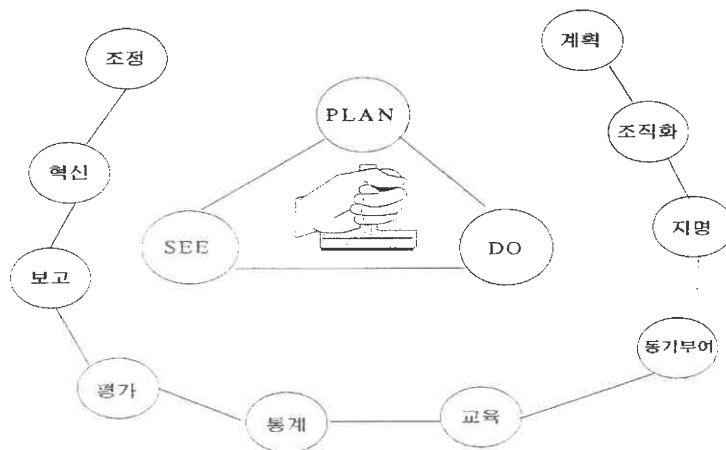
- (1) 의사결정 능력
- (2) 기획력

- (3) 판단력
- (4) 독창력
- (5) 통찰력
- (6) 설득력
- (7) 인간 이해 능력
- (8) 문제 해결 능력
- (9) 동기 부여 능력

### 7) 실패형 리더의 7가지 유형

- (1) 자기 본위형 : 공은 자기가, 책임은 부하에게
- (2) 우유 부단형 : 갈팡질팡, 질질 끌기만
- (3) 시기, 의심형 : 도대체가 믿을 수가 있어야지
- (4) 책임 전가형 : 너 때문이니 네가 책임져라
- (5) 변덕 무쌍형 : 이럴까, 저럴까 아니, 이편이 낫겠지
- (6) 감정 격돌형 : 오늘은 날씨가 잔뜩 찌뿌리고 있습니다.(부부싸움)
- (7) 소심, 소극형 : 이래도 괜찮을까? 위태위태한데! 그만두지.

### 8) 리더의 역할(관리) 진행방식



## 9) 문제 발견형 리더

- (1) 자기를 객관시 한다.
- (2) 직언에 귀를 기울인다.
- (3) 나무보다 숲을 보는 노력을 한다.
- (4) 윗사람으로 부터 배워라
- (5) 미지와의 만남을 두려워 마라.
- (6) 동작은 기민하게, 감각은 예민하게
- (7) 여건은 변화하고 유동적이다.

## 10) 리더로서 갖추어야 할 조건

- (1) 등산기술에 익숙하고 산에 다닌 경험이 풍부해야 한다.
- (2) 대원전체로부터 신뢰나 존경을 받는 사람이어야 하며 멤버십이 투철하여야 한다.
- (3) 어떠한 곤란에 직면하여서도 경솔치 않고 인내력과 의지력이 강한 사람이어야 한다.
- (4) 책임감이 강하고 올바른 판단력을 가져야 한다.
- (5) 전체적인 계획성을 갖고 일관된 통솔을 하여야 한다.
- (6) 강력한 통솔력과 창조력을 가져야 한다.

이외에도 리더는 대원 모두에게 산행의 즐거움을 알 수 있도록 모든 일을 골고루 분담시킬 수 있어야 한다. 아울러 입산신고, 하산신고 같은 행정 절차도 항상 염두에 두어야 한다. 대원들의 신상 및 건강관리 등을 철저히 파악해 만일의 불상사에 대처할 수 있어야 한다.

## 2) 멤버로서 갖추어야 할 조건

- 1) 대원은 일단 결정되어진 일에 순응하여야 한다.
- 2) 맡은 일에 대하여 책임감 있는 성실한 대원이어야 한다.
- 3) 독단적인 판단과 행동은 금물이다.
- 4) 인내력, 의지력 그리고 체력이 강한 대원이어야 한다.
- 5) 대원은 계획과 산행에 대한 예비지식이 갖추어져야 한다.