

동굴 탐사 기술(IV) : 수평동굴

Cave Exploring Skill(IV) : Horizontal Cave

김건철⁴⁾

1. 서

초보자는 어떻게 동굴 탐사를 시작해야 하는가 ?

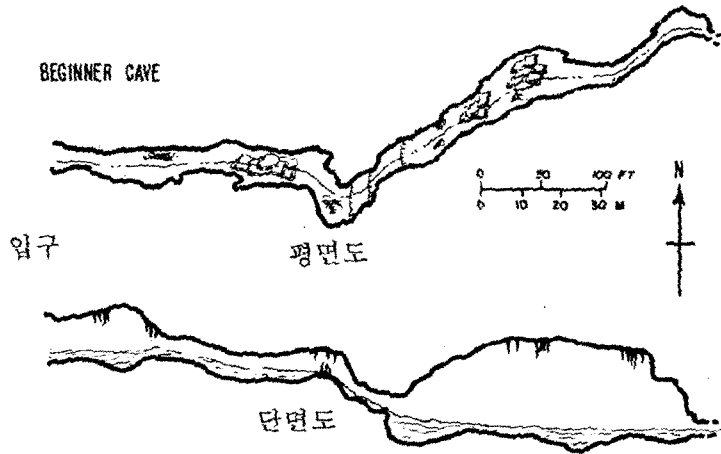
본 장에서는 초보자와 중급수준의 수평굴 탐사에 필요한 기술에 대해 다룬다. 이런 기술은 걷기, 기기, 좁은 지역을 통과하는 기술을 포함하며, 기초적인 자일 조작과 하강은 쉬운 동굴에서도 필요한 것이므로 반드시 숙달하여야만 된다.

2. 초보자의 탐사

우선 초보 탐사자에 알맞은 동굴은 어떤 동굴일까에 대해 정의를 내려보자. 모든 동굴은 독특하며, 내가 생각한 것과 다른 사람이 생각한 것과는 다르다. 일반적인 것에 의해 규정한다면 가지굴이 없이 주굴이 통로가 되며 경사가 그리 급하지 않는 동굴이 초보자 수준의 동굴로 수평굴 형태이며, 수직굴 탐사 기술을 필요로 하지 않는다. 초보 단계에서 중급 단계는 걷거나, 기어서 사면을 내려가고 바위를 넘거나 돌파하게 되는 것이며 자일 조작 기술을 필요로 하지 않는다. 바닥은 흔히 거칠고 돌덩이나 부스러진 암석으로 되어있다. 비록 본질적으로는 수평굴 일지라도, 많은 통로들은 스포츠 경기장의 경사로 처

4) 동양공업전문대학 강사

림 아래위로 기울어져 있고 낮은 높이와 좁은 폭으로 되어 있어 앉아서 혹은 배와 무릎으로 기어서 전진해야하며 그 특징들을 요약하면 다음과 같다.



<그림 1> 단일 통로의 초급 탐사자 대상 동굴도

* 초급자 탐사 대상 동굴의 특징

- ① 대부분의 통로는 걷고 몇 곳은 기어간다.
- ② 3m 이하의 기어올라가야 되는 곳이 있다.
- ③ 길 이 : 30m에서 드물게는 300m 이다.
- ④ 탐사시간 : 2시간에서 3시간 (최대 5시간에서 6시간)
- ⑤ 위험요소 :
 - 물길과 호수
- ⑥ 필수장비 :
 - 헬멧, 3종류 이상의 조명구

- 탐사화
- 탐사복
- 무릎 보호대

⑦ 여분장비 :

- 고 칼로리의 식량
- 안전 카라비너
- 스웨터 혹은 재킷.
- 물 (1 리터)

⑧ 공동장비

- 최소한의 응급 의료구
- 15m 보조자일 (8~9mm)

⑨ 기타

- 탐사시간을 지킬 것

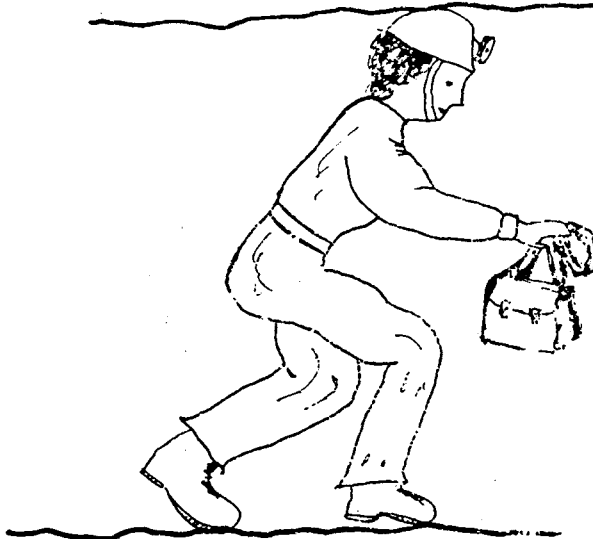
3. 탐사 기술

굴의 통로는 천정 높이에 따라 분류되어 지나, 문제는 그 높이가 지속적으로 일정하지 않다는 것이다. 그래서 그 높이가 변화할 때마다 그에 따른 적절한 기술을 필요로 하게 된다.

1) 걷기: 1~2m 높이

1~2m 정도 높이의 통로는 일반적으로 <그림 2>와 같이 몸을 약간 구부린 채 걷는다. 동굴 안을 걷는 것은 확실한 길이 없이 시합하는 크로스-컨트리와 매우 비슷하다. 등근 돌과 돌출물위를 재빨리 다녀야 하고, 작은 언덕과 암석의 노출면을 올라야 하고, 물을 건너야 하며, 심지어는 긴 거리를 물 아래쪽으로 똑바로 걸어가야 할지도 모른다.

이것은 때때로 유일한 길이 될 때도 있다. 땅위의 거친 지역에서와 같이, 발을 옮기기 전에 항상 발 디딜 곳에 주의를 기울이며, 전방으로 불을 비추어서 2~3보를 내딛을 수 있게 조명을 비춘다. 몸을 많이 구부려야 한다면 무릎 위에 손을 얹은 채 휴식을 취하는 것 같은 자세는 몸의 균형을 쉽게 해준다. 바위에서 바위로 옮겨가야 하며 또한 물을 건널 때도 있다. 그때 체중을 신기 전에 바위 등의 지지물들을 항상 확인해 보아야 된다. 사실상 동굴 통과 중 많은 물길을 건너게 될 때가 있으며 만약, 근처에 벽이 있다면 균형을 잡기 위해 벽에 기댈 것이다. 그러나, 그 벽이 허물어지지 않도록 주의해야 한다. 어떤 것을 관찰하고자 한다면 멈추어 서서 관찰하여야 하며, 거칠고 혹은 미끄러운 바닥에서 걸으면서 관찰을 하는 것은 위험의 소지가 다분하다.



<그림 2> 걷기

2) 앉아 걷기 : 0.6~1m 높이

0.6~1m 높이의 통로를 지날 때는 피곤해 짐을 방지하기 위해 앉아 걷는 방법을 알아야만 된다. 가장 확실한 방법은 가능하면 무릎을 사용하지 말고 양손과 발의 4지점을 확보한다. 슬개골은 연약해서 상처를 입게 되면 고통이 매우 심하며, 만약 기어가야 할 경우가 많다면 무릎 보호대를 착용하는 것이 좋다. 보호대를 함으로서 무릎은 나이가 든 뒤에도 별 탈이 없을 것이며, 지속적인 탐사를 즐겁게 해 줄 것이다.



<그림 3> 앉아 걷기

3) 기어 : 0.6m 이하

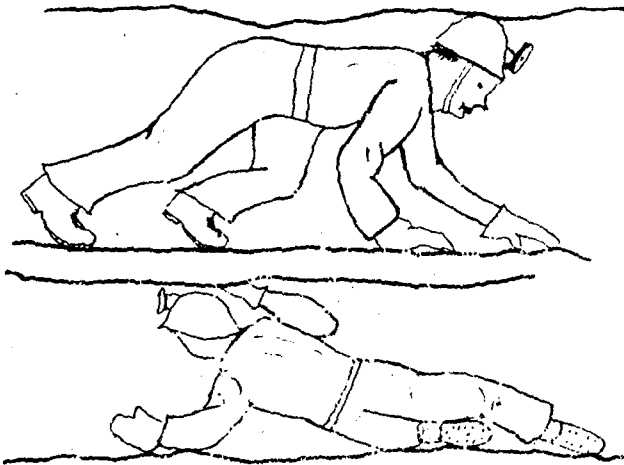
기는 것은 동굴 탐사가들만이 하는 것은 아니다. 25cm에서 60cm 높이의 통로에서 가장 좋은 방법은 바닥에 바짝 엎드려서 배로 기는 것

동굴 탐사 기술(IV) : 수평동굴

이다. 1살바기 어린아이의 기는 것과 흡사하다. 아주 낮은 자세의 배로 기기는 한 팔과 다른 팔의 팔꿈치를 이용하여 배낭과 헬멧은 전방으로 밀면서 전진한다. 간혹 탐사 중에 아주 낮은 기기는 뒤로 가거나, 뒤에 있는 사람에게 배낭을 전달하기가 힘들다. 배낭을 이동시키는 다른 방법은 신발 끝에 묶어 끌려오게 하는 것이다. 보통 이런 낮은 통로는 한 두번 기는 정도이지 그 이상은 거의 없다. 실제로 기는 것은 그리 어려운 동작은 아니며, 바닥이 부드러우면 그만큼 더 쉬어지며, 6~9m 이상을 진행해서는 안된다. 바닥이 거칠거나 천정이 점점 낮아져서 30cm 이하일 때의 기기는 흥미를 더해준다.

그림 4~6

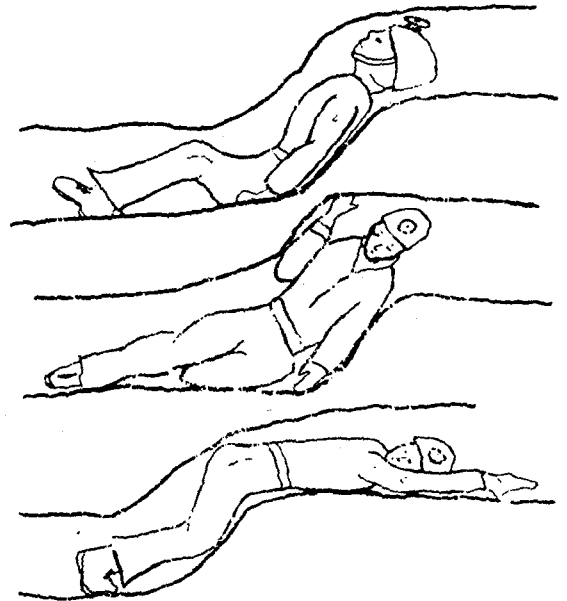
<그림 4> 낮은기기



<그림 5> 배로기기



<그림 6> 틀기



기는 통로에서의 주의사항은 내려가는 것이다. 모르는 통로의 경사가 급한 내리막길은 머리가 먼저 들어가면 절대 안된다. 머리가 먼저 들어갔다면 되돌아 나오기란 정말 힘들다. 갑자기 통로가 밑이 폭 파져서 떨어질 수도 있다. 평평한 지역으로 내려가는 것을 알지 못한다면 머리부터 먼저 들어가선 안된다.

등을 사용하는 것보다 옆드려진 자세로 발과 팔을 사용하는 것이 더 좋다. 아무리 좁을지라도 턱진 선반을 기는 방법은 발 앞꿈치와 손으로 지탱함으로써 할 수 있다. 발 앞꿈치로 밀면서 몸은 균형을 유지한 채 뱀처럼 꿈틀거리며, 가능하면 주로 다리를 사용해야 한다. 왜냐하면 그것은 팔보다 힘이 훨씬 강하기 때문이다. 아울러 심리적 안정을 취함이 필요하다.

4) 끼였을 때

많은 초보자들에게 끼인 것은 많은 두려움을 안겨 준다. 탐사가들 중 많은 사람들은 동굴 경력 상에서 한, 두 차례의 일시적인 폐소 공포증을 경험하는 게 일반적이다. 아주 낮게 기거나 균열된 곳을 빠져 나가기 전에 주머니를 비우고 헬멧과 배낭을 벗어야 한다. 그리고 나서 신체의 가장 넓은 곳을 생각해 보아라. 대부분 이것은 어깨가 될 수도 있고, 가슴이나 엉덩이 또는 골반이 될 수도 있다. 다음으로 좁은 장소의 형상에 대해 연구하고 통과할 수 있는 최선의 방법을 찾아내라. 가능한 신체를 최대한 이완된 상태로 만들고 타이트한 장갑을 낀 때 손을 움츠리고 펴서 기는 것처럼 신체를 그러한 방법으로 통로에 맞추어라. 숙련된 탐사가들은 능숙하게 해낸다. 기는 것이 정말 타이트하다면 한쪽 팔은 앞으로 잡고, 다른 팔은 옆구리에 밀착시켜서

어깨를 좁혀야 한다. 다소 당기는 힘이 들지만 유일한 방법이다. 끼인 상태에서 방향전환을 하고 싶다면 돌고 싶은 쪽으로 몸을 돌려야 한다. 엉덩이를 돌릴 때 다른 쪽 편 의 무릎에 따라서 돌아야 하며, 허리 이하가 구부러져야 된다.

5) 신체의 크기

초보자들은 탐사 중에 작은 통로로 통과하는 것을 보면 그 크기에 놀라곤 한다. 탐사 중에 조그마한 작은 통로를 경험에 의해서 조심스럽게 찾아내야 한다. 아마도 그것이 얼마나 작은가를 알면 놀랄 것이다.

당신의 어깨, 흉곽, 골반이나 엉덩이는 보통 한정된 수치를 갖고 있으며, 자신의 신체 부분들의 두께나 넓이를 측정해 보아라. 문제가 될 특별한 신체부위가 있을 것이다. 대표적인 가슴두께는 보통의 사람은 23cm, 작은 사람은 19cm 그리고 30cm는 큰 사람이다. 대부분 그것에 맞는 골격을 갖고있다. 그러나 뼈는 부러지지 않으면 구부러지지 않는다는 사실을 염두에 두어야 한다.

6) 숨 내쉬기는 동작을 용이하게 만든다.

숨을 내쉬므로 1~2.5 cm 가량 가슴의 두께를 줄일 수 있다. 숨을 들이마시고 동작을 할 수 있는 만큼 내쉬어라. 그 다음에 다시 들이마시고 내쉬며 몸을 움직인다. 이 방법은 그리 어려운 기술은 아니며, 또한 이 기술을 습득하려 할 때 심호흡이 너무 강하면 안되고 숨을 내쉬 상태에서 1m 이상 진행해서는 안된다.

7) 끼여서 고립된 탐사자의 구조

만약 끼여서 정말로 움직일 수 없다면 어떻게 할 것인가?

첫째, 당신이 정말로 끼여 있는지 확인해라. 때때로 짐이나 옷이 걸려있지 않으면 그것은 움직이는데 더 자유스럽다. 만약 정말로 움직일 수 없다면, 가장 확실한 방법은 다른 탐사자가 당신을 잡고 끌어 올리는 것이다. 또는 누군가 당신 뒤에서 단단한 발판을 고정시켜 주면 발을 벽에 대고 밀어 올릴 수 있으며, 이런 기술은 항상 사용된다. 그렇지 않다면 다른 방법은 로프나 보조자일을 통로를 통하여 8자 모양의 고리를 내려뜨려서 로프를 잡고 끌어올린다.

이것이 효과가 없으면 자신이나 탐사자가 다른 방향으로 가서 다리에 고리를 걸게 하여 이것을 발판으로 하여서 사용할 수 있게 해준다. 1m 가량 힘껏 올리고 이 과정을 반복한다. 의외로 이것은 악조건에서 탐사자를 자유롭게 해준다. 사실상 어떤 좁은 통로에서 보조자일이나 8자 고리 없이 탐사자가 다른 사람에게 손을 내밀거나, 발판을 사용하여 구조 할 수 있다.

3. 중급단계의 동굴

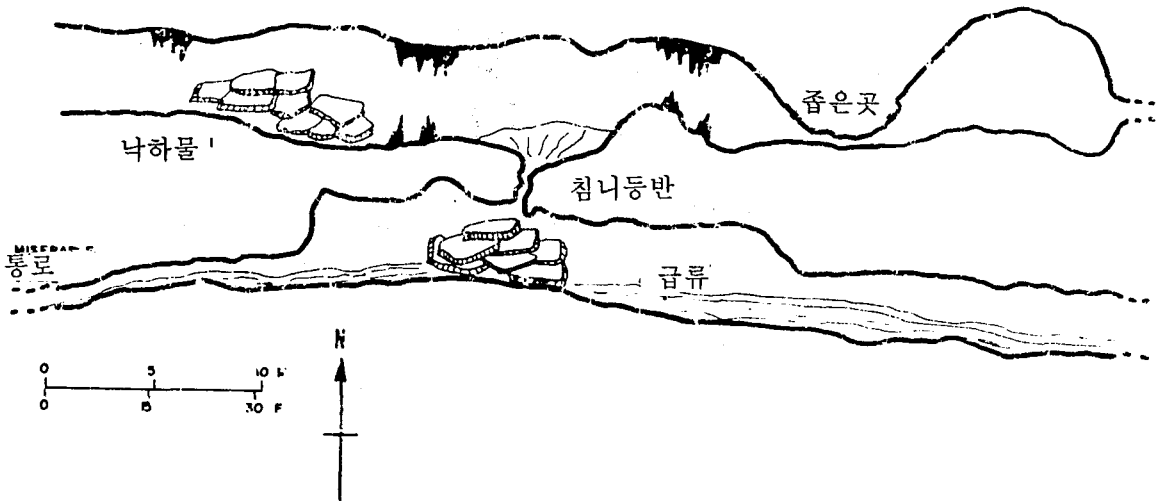
이 동굴의 범주는 수평굴이나 경사굴이 된다. 그러나 이 굴들은 더욱 급하고 더 깊은 경사로 연결되어 진다. 그리고 등반으로 수직 동굴탐사 기술이 필요 없이 오를 수 있다.

그러나 그것은 초급 동굴탐사 기술보다 발전된 것으로서 특별히 분류하지 않는 기술을 요구하나, 확실히 초급자 대상의 동굴은 아니다. 보조자일과 직접하강 기술을 포함한다. 물의 장애 중에서 중급단계의 굴은 종종 물과 하이포서미아의 위험성을 갖고 있다. 그래서 중급동굴이라 불리고 사용되는 기술들은 중급 기술들이다. 많은 동굴들이 중급 단계의 동굴로 분류된다.

위험은 활동적인 흐름과, 호수, 오를 수 있는 피치와 길고 얇은 60

동굴 탐사 기술(IV) : 수평동굴

cm 이하의 낮은 통로와 S자형, 몸을 뒤틀어야 되고 방향을 전환해야 하는 통로를 갖고있다. 동굴의 길이는 1,000m 내외 또는 그 이상이 되며, 일반적인 탐사시간은 8시간에서 10시간이 걸리며, 동굴도가 없으면 12~16시간이 걸린다. 수직탐사기술이 필요치 않더라도 상당한 경사의 오르기와 침니기술이 요구된다.



<그림 7> 중급 탐사자 대상 동굴

* 중급 동굴의 특징

- ① 견고, 몸을 구부려서, 기어가고, 기어오르는 곳이 복잡
- ② 경사도가 높은 오를 수 있는 낙하물
- ③ 길 이 : 1,000m 내외와 그 이상
- ④ 탐사시간 : 8~10시간 (최대 12~16시간)
- ⑤ 위 험 : 급류와 호수

- 가파른 경사, 바위, 구덩이
- 60 cm 비틀고, 틀어 가는 통로

⑥ 장 비 :

- 완벽한 탐사장비
- 여벌의 옷, 우의

⑦ 조명구와 기타장비

- 여분의 램프와 배터리
- 행동식과 1~2끼의 비상식
- 슬링, 안전 카라비너
- 1 리터의 물

⑧ 공동장비

- 의료구, 모포2장
- 여분의 스웨터와 재킷
- 15m보조자일(8~9mm)
- 동굴지도
- 엄격한 시간 준수
- 히터, 발열기

4. 물이 있는 장애구역

물이 찬 동굴에서 탐사의 어려움은 수직장애보다 더 난해하다. 그러나 더 위험하지는 않다. 만약 물이 많은 동굴의 추위, 체온저하, 축축한 환경을 나타내는 여러 동굴의 상태를 기술한다면 매우 이상적이게 될 것이다.

범람도 역시 유동적인 물의 흐름이고 급경사진 곳의 물의 유입구가 포함하는 동굴은 위험하다. 우기의 날씨 속에서는 그런 동굴을 피해

동굴 탐사 기술(Ⅳ) : 수평동굴

서 머무르는 것이 좋다. 많은 양의 물이 동굴을 범람시킬 수 있고 붕괴시킬 수도 있다.

동굴지도나 리스트는 물이 있는 장애구역을 3단계의 위험구역으로 분류하고 특성을 보여준다.

* 물의 장애

1단계 : 5 ~ 20Cm 정도의 얇은 물

- 면양말
- 우비, 탐사화
- 추울 때를 대비하여 면 또는 폴리프로필로틴 깔개

2단계 : 뜻밖에 젖었을 때

- 흠뻑 젖을 만큼 깊다.
- 만약 완전히 젖으면 하이포써미아 응급처치
- 여러 겹의 옷
- 완전 방수 혹은 방수 기능의 옷
- 방수 가방 속의 예비 옷으로 갈아입음
- 완전한 우비 준비

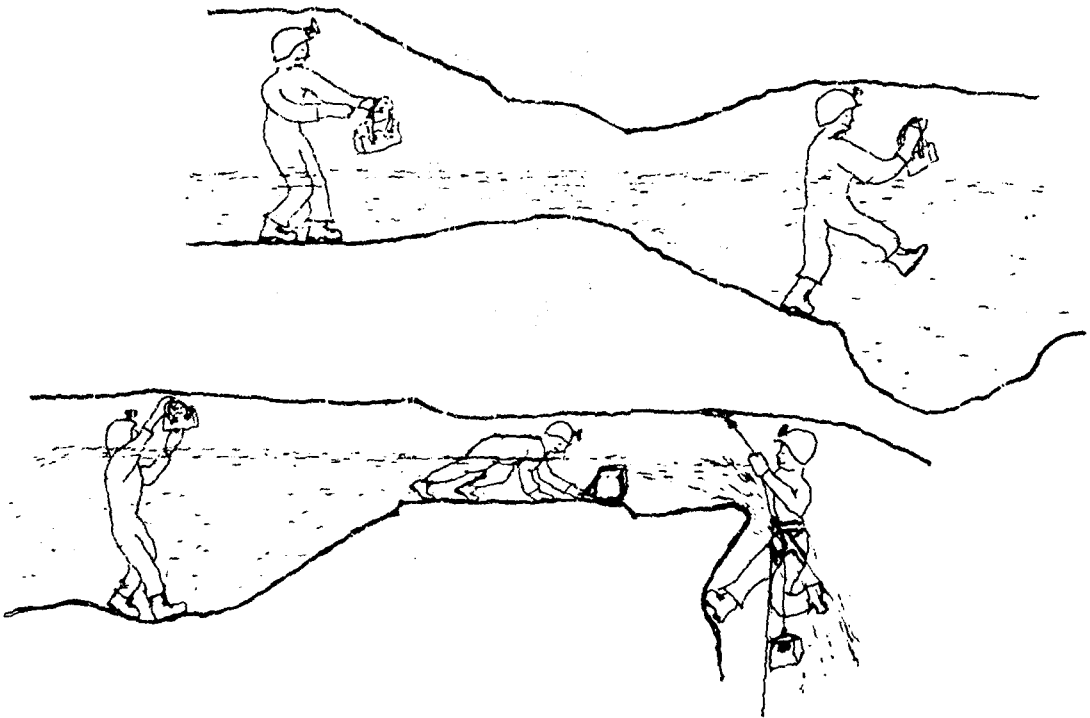
3단계 : 젖어야만 할 때

- 가슴까지 깊은 물에서는 건너거나 수영하기
- 얇게 옆드려 잠겨서 기어라
- 폭포에서는 현수하강하나
- 우비는 필수 준비

5. 기어오르기

기어오르기는 걸기에 너무 가파를 때 사용되는 중간 기술이다. 그러나 등반 기술을 사용하기엔 그다지 가파르지 않다. 그것은 걸기, 등반, 침니등반, 크랙등반 등 여러 형태가 복합된 것이다.

일반적으로 말하면 45~50° 이하의 경사로 기어오름으로써 돌파할 수 있다. 그 이상 가파르면 바위를 등반하거나 수직 동굴탐사 기술을 이용해서 올라간다. 그러나 처음에 흘깃 본 매우 가파라 보이는 많은 경사면에 삼지점 등반을 이용해서 올라 갈 수 있다. 그러나 아름다운 2차 생성물(speleothems)이 파괴될 수 있는 지역에서는 그 쪽으로 오르는 것을 피해야 한다. 하강과 프르직 혹은 다른 루트를 찾기 위하여 자일을 내려뜨리거나 확보지점을 사용하는 기술을 사용해야 한다.



<그림 8> 물의 장애

1) 어떻게 기어오르나

기어 내려갈 때는 중력과 마찰력이 작용한다. 팔, 다리, 발, 등, 어깨 등 몸의 모든 부분을 사용해야 하며, 팔이나 다리를 뻗어서 잡을만한 곳이나 평평한 곳을 던어라. 그리고 다른 안전한 잡을 것을 찾을 때까지 다른 삼지점을 확보해라. 이것은 암벽등반에서 삼지점 등반과 같다.

등반할 때 팔은 첫째로 균형을 맞추기 위해 사용되어야 하며, 등반할 때 자일을 두 손으로 번갈아 휘어잡고 올라가는 것은 거의 불가능하며 또한 매우 위험하다. 다만 좋은 조건을 갖춘 운동가들은 매달려 있는 직경 8mm의 자일에 3~5m 를 많은 연습 없이 오를 수 있다.

보조자일은 보통 동굴용 자일이다. 그러나, 일반적으로 그 길이는 10~15m이며, 혹 2배의 길이인 25m 길이로 사용될 수 있다. 그리고 이것은 적절한 횡수를 사용한 후 폐기하며, 직경 8~9mm를 사용하는 것이 좋다.

2) 보조자일 사용

보조자일 사용하기 위해서는 먼저 그것을 적당한 확보지점에 고정시킨다. 그리고 나서 줄을 한 손의 앞팔(前搏)과 손목주위에 두세 번 감아주는데 마찰을 더해주기 위해서이다. 줄을 왼 손위로 다른 손을 가져다 줄을 쥐고 몸을 위로 당기기 시작하거나 자연스럽게 쥐기 시작한다. 무릎을 구부려서 벽을 디디고 일어나 서있는 발을 사용한다. 특히 질척이는 흙으로 된 경사에서는 8자 매듭을 약 1m 정도의 위치에 묶는다. 이는 사용하지 않는 손, 발의 홀드나 스탠스로 이용된다. 중요한 점은 진행방향을 따라서 손을 움직여 주어야 한다는 것이다.

보조자일은 다만 한 지점에 지지를 할 수 있다. 종종 예상치 않게 몸의 위치를 변화시키며, 균형을 잃을 수도 있다. 그래서 줄에 체중을 신기 전에 손이나 발의 홀드를 확보해야 한다.

3) 안전한 등강기

보조자일보다 안전하게 올라갈 수 있는 등강기인 어센더가 있다. 슈마나 깁스 어센더 혹은, 프르직 매듭을 사용할 수 있다. 슈마나 프르직매듭은 손으로 움직여져야 하나, 깁스는 도움이 없이도 사용할 수가 있다. 슈마나 깁스 어센더 중 다루기가 편리한 것을 선택한다.

이 테크닉은 숙련된 기술을 갖고있는 고급의 탐사가가 아닌 중급의 실력을 갖고있는 탐사자가 벽을 딛고 일어설 수 있고 줄에서 자유롭게 매달리지 않으리라는 가정 하에서이다. 만일 줄에서 자유롭게 매달릴 수 있으면 프르직 매듭이나 어센더를 느슨하게 하면 다음동작으로 줄에 체중을 신는 것이 불가능해진다.

일반적으로 보조자일은 50° 정도의 경사에서 최적이다. 60° 의 가파른 경사에서도 사용할 수 있고, 그런 경사를 내려가기 위해 직접하강을 위해 사용할 수도 있다. 그러나 안전벨트에 어센더를 부착하지 않고 3 ~ 5m 이상의 지형에서 사용하는 것은 위험할 수도 있다.

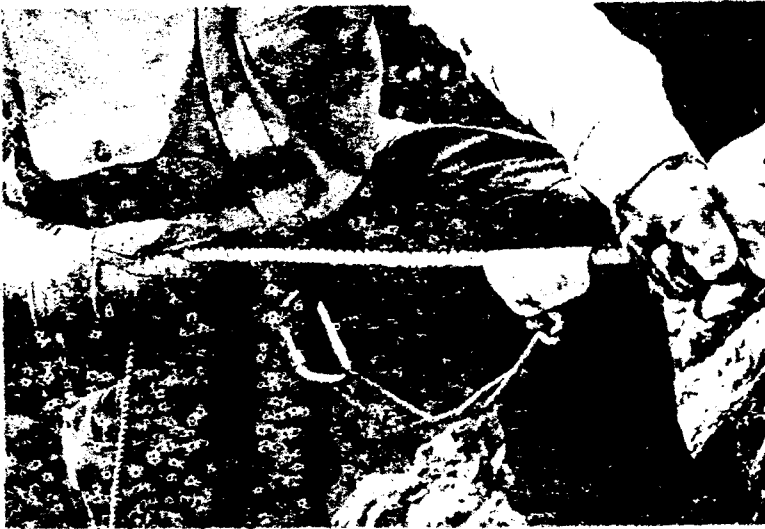
5. 직접 하강

보조자일은 보통 위로 올라가는 데에 사용된다. 그래서 어떻게 50~60° 경사이하에서 3~5m 내려갈 때는 허리하강, 어깨걸이 하강 기술을 사용한다. 그 이상의 긴 거리에서는 하강기를 사용하는 인공 하강 기술이 안전하다.

직접하강 기술은 자일을 어깨에 가로질러 둘러매고 팔을 가능한 넓

게 벌려라. 팔이나 손목둘레로 한번 또는 여러 번 돌려 감고 양손으로 자일을 꼭 움켜잡아서 장감에 감축이 와야 한다. 자일이 소매에 걸리거나 소매가 올라가서 피부가 상하지 않도록 주의해야 한다.

경사면을 따라 왼쪽 또는 오른쪽으로 향해라. 그리고 나서 내려가는 쪽을 볼 수 있도록 머리를 몸으로부터 멀리해서 비스듬한 경사 아래로 걸어내려 온다. 멈출 때에는 아래에 있는 손을 가슴으로 가져온다. 경사가 그리 가파르지 않다면 쉽게 할 수 있다.



<그림 9> 등강기