

# 동굴 운행에서의 나침반 사용과 방향 탐색

김 건 철\*

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| I. 서론             | II. 나침반 사용     |
| III. 나침반 없는 방향 탐색 | IV. 목적지를 향한 진행 |
| * 참고문헌            |                |

## I. 서론

나침반은 여러 가지 종류가 생산되고 있으나 동굴 운행에서 쓸 수 있는 종류는 대체로 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다.

하나는 재래식 나침반으로써 나침반집의 바닥이 투명체로 되어 있지 않은 군용 렌즈식 나침반(M1)과 유사한 형태이고, 다른 하나는 나침반집의 바닥을 투명체로 만들어 거기에 북방보조선을 그어놓은 종류이다. 이렇게 바닥이 투명하게 만들어진 나침반을 여기서는 편의상 “투명나침반”, 투명하게 되어있지 않은 것을 “재래식 나침반”이라 부르기로 한다.

그리고 투명나침반도 직사각형의 플라스틱판에 회전되는 나침반집이 부착된 “OL나침반”과 거울, 프리즘, 렌즈 등을 사용하여 목표물의 방위각을 정확하게 측정할 수 있게 만든 “조준나침반”이 있다.

본고에서는 동굴탐사의 초기운행인 대상동굴까지의 운행에서 이용할 수 있는 나침반의 사용법과 나침반 없는 방향 탐색 그리고 목적지를 향한 진행을 중심으로 다루었다.

---

\* 동양공업전문대학 강사

## II. 나침반 사용

### 1. OL나침반의 장점과 구조

OL나침반은 1930년대 스웨덴의 켈스트롬(kjellstrom)형제가 고안한 것으로 나침반과 자와 각도기를 하나로 합성해 사용하기에 편리하게 만든 것이다. 따라서 여러 가지 장점을 가지고 있다.

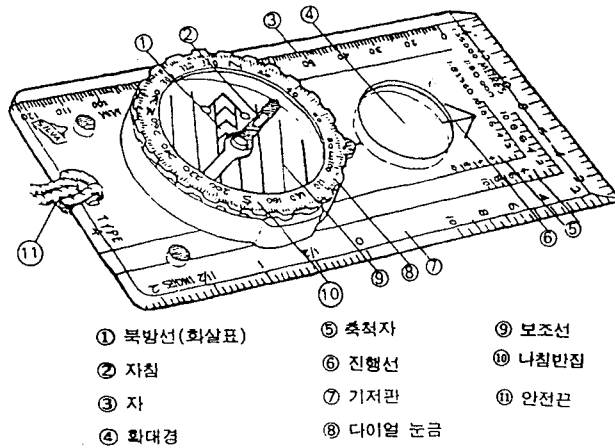
- ① 직사각형의 플라스틱판 각면에 눈금을 표시하여 자(축척자)의 기능으로 사용한다.
- ② 플라스틱판의 가운데 그려진 진행선 화살표(혹은 그 보조선이나 긴변)와 나침반 집 속의 북방선 화살표(혹은 그 보조선)는 방위각을 측정하는 각도기의 기능으로 사용된다.
- ③ 나침반집 속에 특수기름이 들어 있기 때문에 자침의 떨림을 막아 자침이 빨리 정지하므로 신속하고 정확하게 사용할 수 있다.
- ④ 나침반 전체가 투명한 플라스틱으로 되어있어 나침반에 의해 지도의 지형지물이 가려지지 않는다.

OL나침반의 중요한 부분은 다음과 같다.

- 1) 북방선(화살표) : 이 북방선(화살표)은 지도 위에서 사용할 때는 반드시 화살표 방향이 자북선의 북쪽과 일치(평행)되게 하여야 하고, 지역에서 사용할 때는 자침의 북쪽(붉은색 또는 검은색)과 겹치게 하여야 한다.
- 2) 자침 : 지역에서 사용할 때는 나침반을 항상 평평하게 들어 자침이 잘 회전되도록 한 상태에서 북방선(화살표)과 겹치게 하여 사용할 것이며, 지도에서 사용할 때는 나침반이 방향지시의 기능이 아닌 각도기로만 사용하는 것이므로 자침에 대해서는 신경 쓸 필요가 없다.
- 3) 자와 축척자 : 두 지점 사이의 지도상 거리를 측정하여 실제거리를 계산하는데 이용하는 것이며, 나침반의 플라스틱판 각 면에 눈금이 새겨져 있다. 센티미터 자로 길이를 재었을 때는 사용지도의 축척비율을 곱해 주어 실제거리를 구하고, 축척자를 사용할 때는 지도의 축척과 일치하는 것을 골라 사용하여야 한다.
- 4) 진행선(화살표) : 화살표 방향이 항상 자기가 진행하거나 목표물이 있는 앞쪽이

고 그 반대쪽은 자기가 있는 위치이며 뒤쪽이다.

- 5) 다이얼 눈금 : 나침반집 속의 북방선(보조선)과 함께 회전되며, 원을 360°로 잘라 눈금을 표시한 것으로 0°인 북쪽은 N이라 표시되어 있다. 이 다이얼에 의해 각도를 측정할 때는 항상 진행선(화살표)의 뒤쪽과 만나는 도수선에서 눈금을 읽어야 하며, 다이얼 눈금은 2°씩 끊어져 있는 것에 주의해야 한다.
- 6) 보조선 : 나침반집 속의 바닥에 북방선(화살표)과 평행하게 그어진 선으로써, 지도에서 사용할 때 자북선과 일치(평행)시키기에 편리하게 만든 것이다.
- 7) 나침반집 : 쉽게 회전하며 속에 특수기름을 넣어 자침이 빨리 정지하게 만든 것이다. 나침반에서 가장 약한 부분이므로 깨어지지 않게 항상 주의를 하여야 한다.



[그림 1] 나침반의 구조

## 2. 이나침반의 사용

### 1) 지도에서의 사용

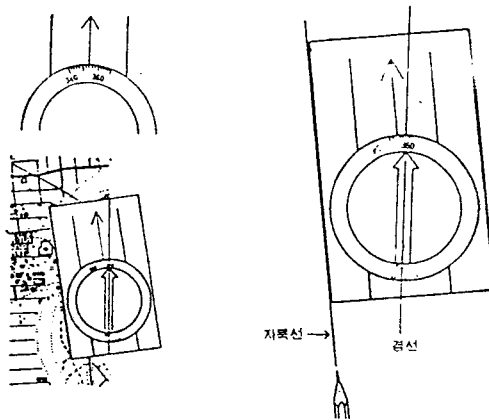
지도에서 나침반을 사용하는 것은 방향지시의 기능으로서가 아니라 각도기로 사용하는 것이다. 이것은 지도에 이미 그려진 자북선(도북선)이 있으므로 이를 기준으로 하여 목표지점에 대한 방위각만을 측정하면 되기 때문이다.

#### (1) 자북선 그리기

지도에는 본래 도북선이 나타나는데 이것은 북극점을 향한 방향이고 캐나다의 허드슨

만을 향하는 자북선은 이와 조금씩의 편차가 지역과 연도에 따라 나타난다. 그러므로 하이킹을 할 때는 도북선과 자북선의 편차를 바로잡아 자북선을 그려 넣으면 나침반을 사용하기에 편리해진다. 그러므로 하이킹을 시작하기 전에 그 지역의 자북선을 그려 넣고 시작을 하면 편리해진다. 이 자북 편차각은 지형도의 난외주기에 도표로 나타나므로 각 지도의 난외주기를 참고하면 된다. 다음의 방법은 자북 편차각이 서편각 6° 일 때를 가정하여 설명한 것이다.

- ① 나침반집의 다이얼을 돌려 360°에서 6°를 뺀 354°에 도수선을 맞춘다. 서편각 6°란 시계바늘 진행방향의 동편각으로는 354°가 되기 때문이다.
- ② 지도의 경선(도북선)의 북쪽과 나침반집 속의 북방선 화살표(보조선)의 북쪽(붉은 색 혹은 검은색의 화살표 방향이 북쪽임)을 일치시키거나 평행하게 한다.
- ③ 나침반의 플라스틱판 긴변을 따라 선을 그으면 그 선이 자북선이 된다. 이때 자북선을 4cm간격(1:25,000 지형도에서 실제거리 1km)으로 그려 넣으면 거리 판정에도 편리하고 나침반을 사용할 때도 최소한 1개의 자북선은 나침반집 속에 들어오게 되므로 편리하다.
- ④ 자북선을 그은 후에는 북쪽에 화살표를 그려 넣어 북쪽 방향을 표시해 두는 것이 좋다. 지도를 사용할 때 모르는 사이에 북쪽과 남쪽을 혼동하는 경우가 흔히 있기 때문이다.



1. 354°를 도북선에 맞춘다(편차각 6°일 때)
2. 경선(지오선)과 북방선 화살표 (보조선)를 일치 시킨다.
3. 나침반의 긴변에 따라서 선을 그으면 자북선이 된다.

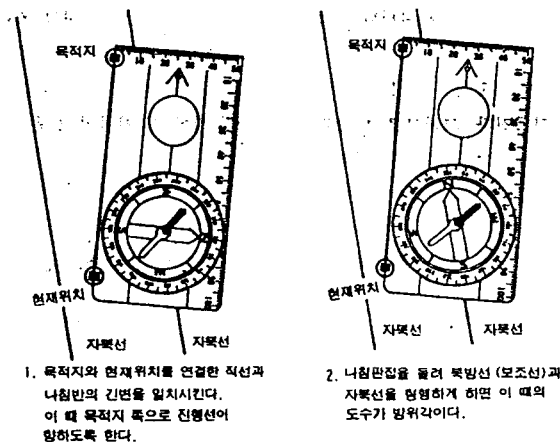
[그림 2] 이 나침반의 사용

위의 방식은 바닥이 투명한 OL나침반을 사용했을 경우이다. 그러나 바닥이 투명하지 않은 재래식 나침반을 사용하여 자북선을 그리야 할 때도 있다. 이때는 OL나침반의 경우와 마찬가지로 다이얼 눈금을 편차각에 맞추고 나침반 집의 밑바닥이 투명하다고 가정하여 눈짐작으로 N과 180°를 연결하는 선과 경선을 일치시킨 후 옆면을 따라 선을 긋는다.

(2) 지도상의 방위각 측정

지도상에서 현재 자신의 위치와 목표물 사이의 방위각을 측정할 때는 다음의 방법으로 한다.

- ① 지도에서 자기의 위치와 목표물의 위치를 찾아 직선으로 연결한다. 그리고 목표물을 향한 방향으로 화살표를 한다.
- ② 나침반의 플라스틱 긴변을 이 직선에 일치되게 놓는데, 화살표 쪽에 전방의 목표물이 그 뒤쪽에 현재의 위치가 오게 한다.
- ③ 나침반이 움직이지 않게 고정시킨 채 나침반집을 돌려 북방선 화살표(보조선)의 북쪽 쪽과 자북선의 북쪽을 일치시킨다. 이때 나침반은 각도기의 기능만으로 사용하므로 자침의 방향은 생각할 필요가 없다.
- ④ 도수선(진행선)에 나타난 눈금이 목표물에 대한 자북 방위각이다.



[그림 3] 지도상의 방위각 측정

자북선을 그려 넣지 않았을 때는 도북에 의한 자북 방위각 측정할 수 있다. 이때는 나침반집의 북방선 화살표(보조선)의 북쪽과 도북선(경선) 북쪽을 일치시켜 도북 방위각을 얻은 후, 지도의 난외주기의 편각도표를 참고하여 자북 편차각(도차각)만큼 더해주면 자북 방위각을 얻을 수 있다. 이것은 우리 나라의 우리 나라의 자북 편차가 서편각이기 때문이고 외국의 경우 동편각에서는 그 편차만큼 빼주어야 한다.

그러나 이것은 어디까지나 자북선을 그려 넣지 않았을 때만 사용하는 것이다. 등산에서는 출발하기 전에 충분한 시간의 여유를 가지고 등산을 하려고 하는 지역에 자북선을 그려 넣고 이에 따라 자북 방위각을 측정하여 지도를 읽는 것이 보다 능률적이다. 도북에 의해 측정하는 방법은 군인들이 미처 자북선을 그릴 시간적 여유가 없이 작전지역으로 출동을 하였을 때를 대비하는 것이므로 등산을 할 때는 별로 사용되지 않는 방법이다.

그리고 바닥이 투명하지 않은 재래식 나침반으로 지도에서 목표물 방위각 측정하여야 할 때도 있다. 이때는 자북선 긋기의 경우와 마찬가지로 눈짐작에 의한 방법과 지도를 정치한 후에 측정하는 방법이 있다.

눈짐작에 의해 재래식 나침반으로 방위각을 측정하는 방법은 다음과 같다.

- ① 나침반의 옆면을 자기의 위치와 목표물이 연결된 선에 일치시키는데, 렌즈가 있는 뒤쪽이 자기의 위치가 되고 가늠줄이 있는 앞쪽이 목표물 방향이 되게 한다.
- ② 나침반집을 돌리며 눈짐작으로 자북선과 나침반집의 N과  $180^\circ$ 를 연결하는 선이 평행이 되게 한다.
- ③ 이때 도수선에 나타난 각도가 목표물에 대한 자북 방위각이다.

한편 재래식 나침반을 사용할 때는 지도를 정치한 후에 목표물의 방위각을 측정하는 것도 좋은 방법이다.

- ① 지도를 정치시킨다.(지도정치는 뒤에 나눔)
- ② 나침반의 옆면을 자기의 위치와 목표물이 연결된 선에 일치되게 놓는다.
- ③ 나침반집을 돌리며 자침의 북쪽과 N을 일치시킨다.
- ④ 이때 도수선에 나타난 각도가 목표물에 대한 자북 방위각이다.

방위각 측정에서 주의하여야 할 것은 목표물이 항상 전면, 자신의 위치가 항상 나침반의 후면에 위치하도록 놓는 일이다. 만약 이것이 거꾸로 되었을 때는 정반대의 방위각을 측정하게 되어 엉뚱한 결과를 가져오게 된다.

## 2) 지역에서의 사용

OL나침반은 지역에서 사용할 때는 나침반 본래의 기능과 각도기의 기능을 한꺼번에 사용하는 것이다. 즉 지역에는 지도와는 달리 자북선이 그려져 있지 않으므로 자침으로서 추상적인 자북선을 설정해야 하고 또 그를 기준으로 해서 방위각을 측정해야 하기 때문이다. 지역에서 사용할 때는 항상 자침의 북쪽(붉은색 혹은 검은색)과 북방선 화살표를 일치시켜야 하고, 자침이 잘 돌아가도록 나침반을 평평하게 하여야 한다.

### (1) 목표물 방위각 측정

지역에서 목표물의 방위각을 측정할 때는 다음의 방법에 의한다.

- ① 목표물을 향해 똑바로 서서 나침반을 왼손에 평평하게 쥐어 가슴 앞에 들고 진행선이 목표물을 향하도록 한다.
- ② 그 상태에서 나침반집의 다이얼을 돌려 북방선 화살표와 자침의 북쪽(붉은색 혹은 검은색)이 겹치게 한다.
- ③ 도수선(진행선)이 가리키는 다이얼의 도수 눈금을 읽으면 현재지점에서 목표물의 방위각이 된다.

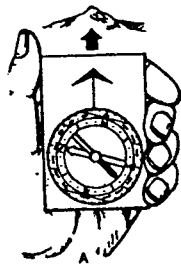
위의 방법은 OL나침반의 경우이고 재래식 나침반을 사용하여 지역에서 목표물의 방위각을 측정할 때는 좀더 정밀한 방법을 사용할 수 있다.

즉 나침반의 렌즈와 가늉쇠를 직각으로 세운 후 렌즈를 통해 보이는 가늉쇠(가늉줄)와 목표물을 일치시키고 나침반집을 돌려 자침의 북쪽과 N방향(북쪽)을 일치시킨다. 그리고 렌즈를 통해 도수선에 나타난 각도를 읽으면 그 숫자가 목표물에 대한 방위각이 된다.

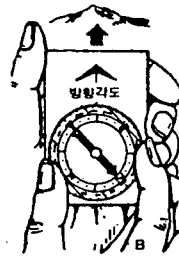
한편 OL나침반 가운데 조준경이 달린 조준나침반을 사용하여 지역에서 목표물의 방위각을 측정할 때는 다음의 방법으로 한다.

거울이 달린 조준 나침반은 거울을 세워 거울 속에 나침반이 비춰지게 하고 거울 꼭대기에 달린 가늉쇠와 목표물을 일치시킨 후 거울속의 가늉선이 나침반의 중심을 지나 는 상태에서 나침반집을 돌려 자침의 북쪽과 북방화살표를 일치시킨다. 프리즘이 달린 조준나침반은 프리즘 구멍을 들여다보아 속에 나타나는 가늉줄과 프리즘을 통해 보이는 목표물을 일치시킨 후 가늉줄에 걸친 방위각을 읽는다. 이때 굵고 큰 글씨가 진행방위각이며 작고 가느다란 글씨는 후퇴방위각이니 진행방위각을 기억한 후 프리즘을 눈에서 떼고 나침반의 집을 돌려 도수선(진행선)에 진행방위각의 눈금을 맞춰서 사용한다. 프리즘 속의

눈금은 1°씩 끊어져 있으나 나침반집 외부의 눈금을 2°씩 끊어져 있으므로 주의해야 한다.

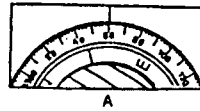
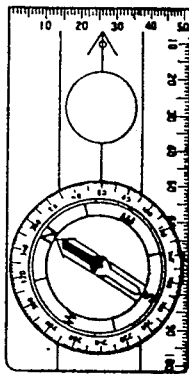


진행선을 목표물의 방향과 일치시킨다.



다이얼을 돌려서 북방선 화살표와 지침의 뒷단을 일치시키면, 이때의 도수 눈금의 숫자가 방위각이다.

[그림 4] 목표물 방위각 측정 ①



[그림 5] 목표물 방위각 측정 ②



(2) 목표물을 향한 직선진행

지역에서 목표물의 방위각을 측정하였거나 지도에서 목표물의 방위각을 측정하였을 때, 또는 방위각이 지시되어 다이얼눈금을 거기에 맞추었거나 일단 방위각이 결정된 후에는 나침반집을 만져서는 안된다. 이렇게 방위각이 설치된 후 방향을 유지하며 직선으로 목표물을 찾아간다. 물론 이것은 짧은 거리를 직선으로 통과할 때만 사용할 수 있다.

- ① 나침반을 평평하게 들어 자침의 북쪽과 나침반집의 북방선 화살표를 겹치게 한다.
- ② 얼굴을 들어 진행선 위에 있는 눈에 보이는 뚜렷한 중간 목표물을 정하고 거기까지 걸어간다.
- ③ 그 중간 목표물에서 출발점을 향하여 후퇴방위각(자침의 남쪽과 나침반집 속의 북방 화살표를 일치시킴)으로 정확한 중간 목표물에 도착하였는지 확인한다. 만일 이것이 틀리면 출발점에 가서 다시 시작한다.
- ④ 이러한 과정을 반복하여 직선 진행선 위에 있는 목표물을 찾아간다.

위의 것은 OL나침반을 사용할 경우이고 재래식 나침반을 사용하여 목표물을 향해 직선 진행할 때는 렌즈를 통해 다이얼집을 보며 몸을 서서히 돌려 자침의 북쪽과 다이얼집에 표시된 북쪽인 N이 일치되게 하고 가늠쇠에 걸리는 중간목표물을 확인하여 진행한다. 이것은 조준나침반에서도 유사한 방법으로 실시할 수 있다.

이렇게 직선진행을 하는 도중 바위나 절벽, 덤불숲, 호수 등의 통과하기 힘든 장애물이 나타났을 때는 그 장애물을 우회하여 진행하여야 한다.

이때 건너편이 보이는 장애물(습지, 경작지 등)은 직선진행 방법과 마찬가지로 건너편의 진행방향 상에 뚜렷한 목표물을 확인하고 장애물을 돌아서 그곳까지 간다. 그리고 그 위치에서 출발점의 후퇴방위각을 측정하여 확인한다.

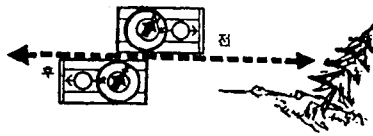
그러나 건너편이 보이지 않는 장애물(가시덤불, 큰바위 등)은 90° 우회법으로 돌아간다. 90° 우회법은 장애물의 오른쪽이나 왼쪽으로 90°를 회전하여 벗어날 수 있는 거리만큼 간 후 다시 진행방향으로 장애물을 지나갈 정도로 진행한다. 거기서 다시 장애물 쪽으로 90°를 회전하여 진행선에서 벗어난 만큼 가서 계속 진행선을 따라가는 방법이다.

여기에는 2가지 방법이 있는데, 하나는 90°를 회전하는 순간에 자침의 북쪽과 북방선 화살표를 일치시킨 채 나침반을 옆으로 잡고 진행하는 것이고, 다른 하나는 진행선을 전방으로 향하도록 하면서 90°회전의 순간에 자침과 북방선 화살표가 90°가 되게 유지하

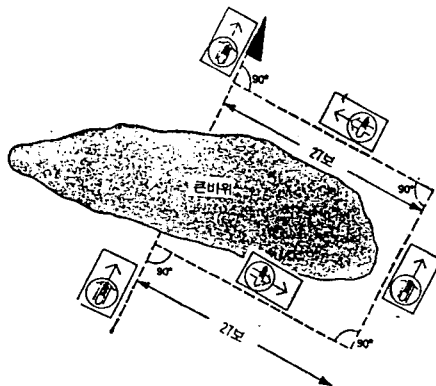
는 방법이다. 그러나 어떤 경우에라도 나침반집을 돌려서 방위각을 고치는 일은 없어야 한다.

이렇게 직선 진행을 하여 목표물에 도착한 후 다시 출발지점으로 돌아오려면 설치된 방위각은 그대로 둔 상태에서 나침반의 진행선을 전방으로 향하고 몸 전체를 돌려 나침반 집 속의 북방선 화살표와 자침의 남쪽(흰색)을 일치시키는 후퇴방위각으로 진행하면 출발점에 돌아 나올 수 있다. 재래식 나침반의 경우에는 자침의 북쪽과 180°의 눈금을 일치시키면 된다.

이러한 직선 진행은 하이킹에서 여러 가지 방법에 응용될 수 있다. 하이킹(등산)을 하는 도중 몸의 부상이나 피로로 인해 배낭이나 물건을 숲속에 감춰두었다가 돌아올 때 가져가고 싶을 경우 또는 뒤에 오는 사람에게 물건을 전해주고 싶을 때에 이 방법을 사용한다. 즉 산길의 나무에 리본이나 스카프 등을 묶어 표시하고 일정한 각도로 일정한 거리만큼 진행하여 숲속에 물건을 감춰두고, 그 방위각과 거리만 적어두면 후에 다시 찾아갈 수 있으며 그것을 다른 사람에게 알려주어 찾아가게 할 수도 있다.



- 나아갈 때에는 자침의 북단과 북방선 화살표를 일치시킨 후 진행선 방향으로 나아간다.
- 되돌아 올 때에는 자침의 남단과 북방선 화살표를 일치시킨 후 진행선 방향으로 나아간다.



[그림 6] 목표물을 향한 직선진행

3) 지도와 지역을 함께 사용

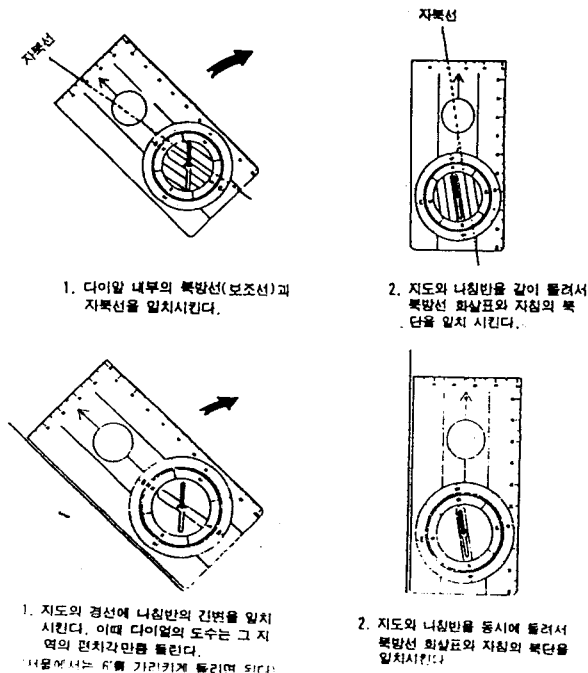
이 경우에는 지역에서의 사용 요령과 지도에서의 사용 요령을 적용하여 복합적으로 사용한다.

(1) 지도정치

지도의 방향과 지역에서의 방향을 일치시키는 것을 지도정치라 하는데, 여기에는 지형 지물에 의한 방법과 나침반에 의한 방법이 있다.

지형 지물에 의한 방법에는 다음 몇 가지가 있다.

- ① 지역과 지도에서 찾을 수 있는 2개의 지형지물을 선택하여 A,B라고 하고, 지도상에 그것을 선으로 연결한다. 그후 눈짐작으로 지역의 A와 B의 연결선과 지도상의 A,B의 연결선을 평행하게 맞춘다.
- ② 지형지물 중 도로나 철도, 강줄기 등의 뚜렷한 선형지형지물이 있을 때는 지역에서의 이 선형 지형지물의 방향과 지도상의 선형 지형지물의 방향을 일치시킨다.



[그림 7] 지도정치

- ③ 현재의 위치를 정확히 지도상에서 알 수 있을 때는 다른 한 개의 뚜렷한 지형지물을 찾아 지도상의 현재 위치와 지도상의 지형지물, 지역에서의 지형지물이 모두 일치선이 되게 한다.

나침반에 의한 지도정치는 자북선을 기준으로 하는 방법과 도북선을 기준으로 하는 방법이 있다.

- ① 자북선에 의한 방법 : 자북선을 그려 넣은 지도일 경우에는 한 개의 자북선이 나침반집 속의 북방선(보조선)과 일치되게 고정된 후(북방선 화살표의 북쪽과 자북선 북쪽이 일치하여야 함) 나침반과 함께 지도를 수평으로 들고 지도와 나침반 전체를 돌려 자침의 북쪽과 북방선 화살표가 겹치게 한다.

- ② 도북선에 의한 방법 : 나침반의 다이얼을 돌려 그 지역의 자북 편차각의 도수를 도수선에 맞춘다. 그리고 지도의 경선(도북선)북쪽과 나침반 진행화살표 방향을 일치시킨다. 지도를 수평으로 들고 지도와 나침반 전체를 돌려 나침반집 속의 북방선 화살표와 자침의 북쪽을 겹치게 한다.

바닥이 투명하지 않은 재래식 나침반에 의한 지도정치를 해야 할 경우도 있다. 이때 자북선에 의해 지도 정치를 할 때는 도수선을 반드시 N(북쪽)에 맞추고 옆면의 긴변을 자북선에 일치시키고 자침의 북쪽이 N(북쪽)에 일치되게 한다. 도북선에 의한 정치는 투명 나침반을 사용할 때와 같다.

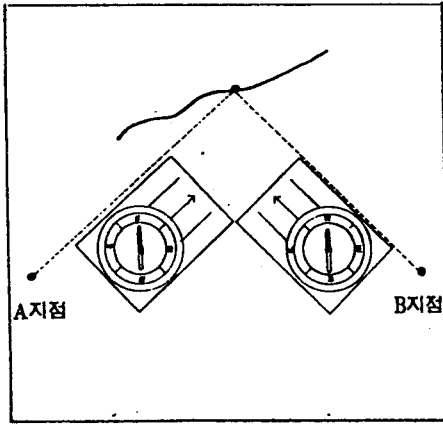
## (2) 교차법

지도상에서 이미 알고 있는 1지점 또는 2, 3의 지점으로부터 방위각을 측정하여 그 선을 교차시켜 목표물 또는 자신의 위치를 알아내는 방법으로 전방교차법과 후방교차법이 있다.

### - 전방 교차법

지도상에서의 현재 자기위치는 알고 있으면서 눈으로 관측되는 다른 지점의 위치를 지도상에서 알고자 할 때 사용하는 방법으로 지도와 나침반을 가지고 다음과 같이 실시한다.

- ① 지도 위에 자북선을 그려 넣는다.
- ② 지도 위에 자기의 위치(A지점)를 표시한다.



A지점에서 방위각 측정 후 A점을 지나는 직선을 그리고 B지점에 가서 다시 방위각 측정 후 B점을 지나는 직선을 그리면 두 직선의 교점이 미지의 지점의 지도상의 위치이다. 만약 미지의 지점이 도로, 계곡, 철도, 능선에 있다면 A 지점 한 지역을 이용해도 위치판정이 가능하다.

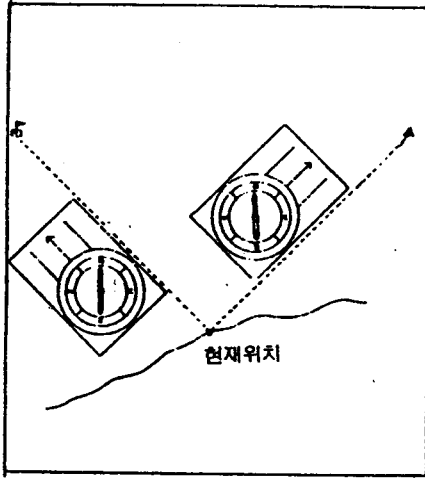
[그림 8] 전방교차법

- ③ 나침반을 들어 자기 위치에서 알고자 하는 지점의 자북 방위각을 측정한다.
- ④ 나침반 플라스틱판의 긴변 뒤쪽 모서리를 지도 상의 자기 위치에 일치시킨다.
- ⑤ 나침반 긴변 뒷면 모서리를 중심으로 나침반을 돌려 나침반집 속의 북방선(보조선)이 자북선과 일치(평행)되게 한다.(이때는 나침반을 각도기의 기능만으로만 사용하므로 지도를 정지할 필요는 없다. 그러나 재래식 나침반은 다르므로 다음에 설명한다.)
- ⑥ 나침반의 긴변을 따라 자기 위치에서 앞쪽으로 직선을 긋는다.
- ⑦ 자기가 알고자 하는 목표지점이 보이는 다른 장소(B지점)로 이동한다.
- ⑧ B지점에서 앞에서 말한 ②-⑥의 과정을 실시한다.
- ⑨ A와 B지점에서 출발한 두 선이 교차하는 지점이 바로 자기가 알고자 하는 목표지점이 된다.

- 후방 교차법

지도상에서의 자신의 위치를 모르고, 2-3개의 지형지물을 지도와 지역에서 찾을 수 있을 때 자신의 위치를 알아내는 방법으로 지도와 나침반으로 다음과 같이 측정한다.

- ① 지도에 자북선을 그린다.
- ② 지도 상에 자기가 이미 알고 있고 현재의 위치에서 눈으로 보이는 두개의 지점(A,B)을 정하여 표시한다.



학교의 후퇴방위각을 측정 후 학교를 지나는 직선을 그리고 산 봉우리의 후퇴방위각을 측정 후 산 봉우리를 지나는 직선을 그리면 두 직선의 교점이 지도상의 현재 위치이다. 만약 관측자가 강, 도로, 철도, 능선등에 있다면 학교 1개로서도 위치 판정이 가능하다.

[그림 9] 후방교차법

- ③ A지점에 대하여 자북 방위각을 측정한다.
- ④ 나침반 플라스틱판의 긴변 앞쪽 모서리를 A지점에 일치시키고, A지점을 중심으로 나침반을 돌려 나침반집 속의 북방선(보조선)이 자북선과 일치(평행)하게 만든다.(지도정치 필요 없음)
- ⑤ 나침반의 긴변을 따라 A에서부터 후방으로 선을 긋는다.
- ⑥ B지점에 대하여도 ②-⑤의 과정을 실시한다.
- ⑦ A, B지점에서부터 그어진 두 선이 교차하는 곳이 바로 자기의 현재위치가 된다.

이 교차법의 경우에는 목표물이나 자기 위치가 선형지형 위에 있을 때는 더욱 간편하게 위치를 측정할 수 있다.

즉 찾으려는 목표물이나 자기의 현재위치가 선형지형(도로, 능선, 철도, 강 등) 위에 있을 때는 한 개의 지점에 대해서만 방위각을 측정해 보아도 그 위치를 구할 수 있기 때문이다.

그리고 이 전방교차법과 후방교차법에서 위치판정의 정확성을 가지려 할 때는 다시 제 3의 지점을 측정해 보는 것이 좋다. 그리하여 세 개의 선이 한 점에서 완전히 일치하면 정확한 위치를 찾은 것이다. 그러나 세 직선의 교차가 작은 삼각형을 이루면 대략적인 위치는 알 수 있으나 정확한 것을 알 수가 없다. 만약 큰 삼각형이 이루어지면 그 측정은 잘못된 것이니 다시 정밀하게 측정해 보는 것이 좋다. 이때 삼각형의 중앙이 알고자 하는

위치라고 추정해서는 절대로 안된다. 차라리 삼각형의 각 모서리 가운데 하나가 정확한 위치일지언정 삼각형의 중앙은 절대로 아니기 때문이다.

한편 재래식 나침반을 사용해서 교차법을 실시할 때는 지도를 정치해 놓고서 투명나침반을 사용할 때와 같은 방법으로 한다. 즉 현재위치나 목표물의 위치를 중심으로 나침반을 돌려 N과 자침의 북쪽이 만나게 한 후 그 지점을 지나는 선을 그린다. 만약 지도가 정치되지 않은 상태에서는 지도의 자북선과 나침반집의 N과  $180^\circ$ 를 연결하는 선을 눈짐작으로 평행이 되게 한 후에 현재위치나 목표물의 위치를 지나는 선을 나침반의 옆면으로 그리면 된다.

조준나침반 가운데 특히 프리즘 나침반을 써서 지역에서 방위각을 구했을 때는 그 눈금을 정확히 읽은 후 나침반집을 돌려 도수선에 그 각도를 맞춘 다음 지도에 OL나침반과 마찬가지로 사용하면 된다.

### III. 나침반 없는 방향 탐색

방향을 알고자 할 때는 나침반이 가장 좋은 기구이다. 그러나 운행에서 나침반이 없어도 방향을 알 수 있는 몇 가지 방법이 있다. 이것을 잘 익혀두면 비상시에 활용할 수 있을 것이다.

#### 1. 별자리에 의한 방법

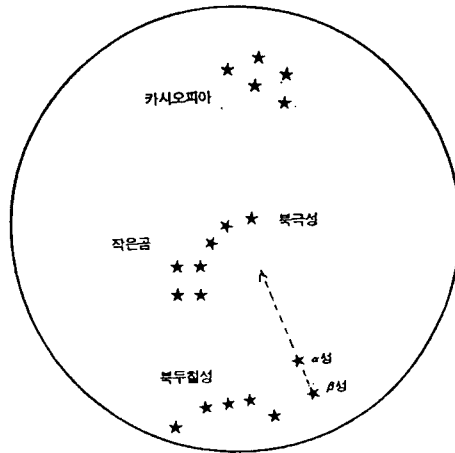
별자리에 의한 방법 가운데 가장 대표적이고 정확한 것은 북극성을 찾는 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 북두칠성의  $\alpha$ 와  $\beta$ 성을 연결하는 직선상에  $\alpha$ 와  $\beta$  거리의 5배가 되는 위치에 작은곰 성좌의 밝게 빛나는 마지막 별이 있는데 이것이 북극성이다. 이 북극성 방향이 항상 북쪽(진북: True North)이다.

#### 2. 태양과 시계의 이용

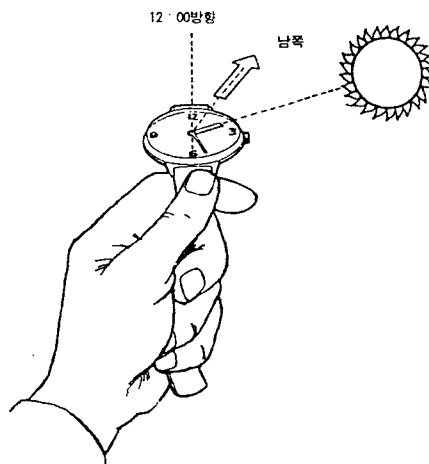
시계를 수평으로 들고 시침이 태양을 가리키게 한다. 그리고 시침과 12시 사이의 각도

를 반으로 나누면 그 방향이 남쪽이 된다.

서머타임(Summer time)이 적용되는 기간에는 특히 주의하여 서머타임이 아닌 원래의 시간으로 환원하여 측정하고, 시계바늘이 없는 디지털 시계의 경우에는 시침시계를 상상하여 측정하면 된다.



[그림 10] 별자리에 의한 방법



[그림 11] 태양과 시계의 이용



### 3. 기타의 방법

이밖에 능선상에서는 나뭇가지가 무성하고 많이 뺨은 쪽이 남쪽이고, 배어진 나무 그루터기의 나이테가 넓은 쪽이 남쪽이다.

그러나, 이것은 평야나 야산지역에서는 대체로 정확하지만, 높은 산악지역에서는 여러 가지 자연환경 때문에 부합되지 않는 경우도 있다. 그러므로 이 방법을 산악지역에서 사용할 때는 주의하여야 하고, 참고자료 정도로 활용하는 것이 좋을 것이다.

## IV. 목적지를 향한 진행

### 1. 지형의 도움

대상 동굴의 접근은 통상 산길을 따라서 다니는 것이다. 그러나 갈림길에서 길을 잘못 들어 헤맬 수도 있고 희미한 길에서는 지도상의 지형을 살피며 가야만 할 때도 있다. 또 어떤 경우에는 길이 없는 숲을 가로질러야 할 때도 있다.

1) 핸드레일(Handrail) : 진행방향으로 약간 혹은 길게 나 있는 길쭉한 지형으로 등산로나 오솔길이 그 대표적인 것이다. 목표지점까지 등산로나 오솔길이 나 있다면, 이를 따라서 진행하면 되는 것이다. 그러나 길이 희미하거나 없는 곳에서는 능선, 골짜기 등의 핸드레일을 따라 진행하고 또 이들의 복합에 의해 진행할 수도 있다.

2) 캐칭피쳐(Catching feature) : 진행방향에서 가로질러 만나는 길쭉한 지형이며, 대략적으로 방향을 정해 진행하면 반드시 만나는 지형으로 산길이 가로놓여 있을 때 숲을 헤치고 나아가 길을 찾을 때 효과적이다.

3) 이때 캐칭피쳐 위의 특정한 위치를 찾으려할 때는 오조준(Aiming off)의 방법을 사용한다. 즉 특정지점을 향해 정확한 방향으로 진행했을 때, 정확히 그 지점에 도달하지 못하면 도달지점의 어느 쪽에 있는지 모를 때가 있다. 이를 막기 위해 처음부터 한쪽 방향으로 치우치게 각도를 잡아 진행하여 캐칭피쳐에 도달한 후 목표지점의 방향으로 진행하는 기술이다.

4) 확인지점(Checking point) : 루트를 정확히 진행하고 있는지의 여부를 확인하기 위

해 코스에서 군데군데 지도 위에 나타나는 지형지물을 실제지형에서 확인하며 진행하는 지점들이다.

## 2. 길을 잘못가고 있을 때

길을 잘못가고 있다고 판단될 때는 즉시 그 자리에서 행동을 중지하여야 한다. 그리고 지나온 코스를 머리 속에서 그려보며 잘못된 원인을 파악해 보아야 한다. 그래도 알 수 없을 때는 다시 오던 길을 돌아가며 자기가 아는 정확한 지점까지 가서 다시 시작해야 한다. 잘못된 길을 계속 진행하거나 추측으로 진행하는 것은 극히 위험한 일이다.

## V. 결론

동굴 탐사를 위한 운행에서의 첫 번째 부분은 대상 동굴까지의 접근이며, 이것은 우리가 사용하는 일반지도를 통해서 방향과 거리, 지형과 지형지물, 그리고 지명을 이용한 접근이 가능하다. 그러나 두 번째로 산 속 깊숙이 있는 동굴 입구까지의 접근은 일반지도를 이용해서는 해결이 쉽지 않다. 특별한 지형지물과 거리와 시간을 계산하여 특정 목표점을 대상으로 삼아 스스로 탐색을 통해 입구까지 접근해야만 한다.

이때 효율적으로 사용할 수 있는 방법이 나침반을 사용한 방향 탐색이 된다. 동굴 입구까지의 스케치를 통한 개념도의 작성에서 나침반을 이용한 정확한 각도와 지형지물의 표기는 더할 나위 없이 가장 좋은 통일된 방법이 될 것이다. 또한 동굴 탐사시의 측량도 작성과 지표조사에서도 역시 나침반은 유용한 도구로 사용되어 지고 있다. 따라서 나침반 사용의 정확한 기술을 사용함으로써 합리적 운행의 결실과 과학적 측량 개념의 일치를 꾀할 수 있다.

**\* 참고문헌**

- 이원근(1976). 지도와 나침반. 서울: 한국보이스카우트연맹.
- 조용하(1988). 야외 교육활동론. 서울: 교육과학사.
- B. S. N. (1982). Map and Compass. The "ORIENTEERING" Hand book for SCOUTS. Boy Scouts of Nippon, Tokyo.
- Chapman. J. R. (1977). Orienteering. Prentice-Hall Inc.
- Clap, C. (1990). The Youth Specialities Hand Book For Great Camps & Retreats, Fonderwor Publishing House.
- Janet. R, M., James A, P., & W, D. M. (1985). Recreation and Leisure: The Changing Scene, 4th Ed. John Wiley & Sons Inc.
- Mitchell, M. (1983). Camp Counseling, 6th Edition. CBS College Publishing.
- Paul, H. R. (1983). Outdoor Safety and Survival. John Wiley & Sons Inc.
- Paul, W. D. (1980). Outdoor Adventure Activities for School and Recreation Programs. Burgess Publishing Company.
- Smith, J. E. (1983). Outdoor Education. Prentice-Hall Inc.