한국동굴학회지, 2006, 72, 65~74

JOHN H. GANTER의 '동굴을 지도화 하는 체계적인 안내서'

오 종 우* · 신 대 봉** · 변 태 근***

A SYSTEMATIC GUIDE TO MAKING YOUR FIRST CAVE MAP

Oh, Jong-Woo* · Shin, Dae-Bong** · Byun, Tae-Gun***

Ⅰ. 시작하기 전에

- 이 안내서에 대한 전망과 사용법

시작에 있어서 동굴지도 제작자들은 전통적으로 충고의 모든 종류 즉, 일반적으로는 오히려 특별하고 장비와 관련 있는 자연의 모든 종류에 있어서 많은 질문을 받아오고 있다. 그 결과는 많은 제작자들이 그들 자신이 「체계」 즉, 그들이 매우 좋은 지도를 제작할 수 있도록 하는 하나의 수행과정의 체계를 개발시키는 법에 대해 무관심하게 동굴을 지도화 하는 것에서 시작한다는 것이다.

여기 있는 입문서는 독자들이 동굴지도화에 있어서 매우 기초적인 경험을 하도록 한다. 추구되어지는 과정들이 (바라기는 당신이 택한 동굴이 동굴 속에서 동굴지도들이 실제화 될지라도) 매우 단순한 반면에, 가장 큰 동굴지도를 제작하는 데 있어서 이용되어지는 모든 과정들은 실습이다. 바라기는 이러한 접근은 독자들이 대체적으로 지도화과정을 이해하는데 도움을 줄 것이고, 미래적이고 보다 광대한 업무들을 현실적으로 계획하는 데 도움을 줄 것이다.

장비 이용의 특별성에 대한 적은 주의력이 요구된다. 그러나 주석판 목록은 이 지역에 있어서의 유용한 정보를 사람에게 지시한다. 다른 부록들은 동굴지도 상징물들을 보여주고 필요한 장비의 목록을 보여주고 그리고 어디에서 그것이 이용되어져야 하는 지를 보여준다. 전체적으로 측정에 있어서 영국단위가 이용되었지만, 독자들은 자신들이 스스로 영국식 혹은 미터법 단위를 이용할 것인가를 결정해야 한다. 토의되어진 그 보기들이 석회암에 있어서 용식에 의해 형성된 동굴이지만, 소개되어진 그 생각들은 역시 동굴의 다른 유형에도 적용될 수 있다.

이 책을 한번 혹은 두 번 읽어야 하며 필요에 따라 다시 읽혀져야 할 것이다. 특별한 문제에 있어서 정보는 주석판 목록에서 인용되어진 자료들 속에서 발견되어질 것이다.

Ⅱ. 지도화의 문제점 관찰

언어와 글과 같은 지도들은 정보교환의 한 수단이다. 뛰어난 지도들을 위한 정보의 특별한 유형은 3차원 공간에 있어서 대상물들의 상호관련성인 「공간정보」이다. 동굴지도는 특별하다. 왜냐하면 그들이 묘사하는 「그 대상」(동굴)은 - 그곳에는 아무것도 없다- 비어있기 때문이다.

그래서 우리는 형상 지어진 「동굴」로부터 필수적으로 「주물」이라는 것을 묘사하도록 시도해야 한다. 이러한 것은 전형적으로 한 쪽 혹은

* 남서울대학교 교수
** 본학회 부회장
*** 본학회 부회장

다른 많은 측면에서 보는 것에 의해서 그리고 지면상의 선으로서 동굴의 경계(벽들)가 묘사되어지는 것에 의해서 이루어졌다. 다른 시도들은 동굴의 다른 부분들을 서로 애매하게 만드는 경향이 있다는 사실 즉, 한 번에 동굴의 모든 부분을 보고자 하는 우리들의 무능력과 동굴바닥에 무엇이 놓여 있는가를 보여주려는 우리의 소망에 의해서 나타난다. 아마도 당신이 구체화함에 따라, 지도화된 동굴들은 결과적으로 진짜 지도제작상의 문제이다.

이러한 딜레마 때문에, 동굴지도화에는 「답」이 없다. 그곳에는 시도에 의해서 음모를 꾸미는 사람들의 상상력과 독창성만이 있을 뿐이다. 이 안내서는 한 작은 지도화계획을 갖도록, 그리고 생각하도록 하고 디자인 되어져 있다. 그렇게 하는 동안에, 당신은 보다 넓고 보다 복잡한 동굴들을 지도 화하는데 이용되어질 수 있는 기술들을 축적할 것이다.

그림 A는 한 전형적인 동굴 지도화 「체계」를 묘사한다. 측정들의 한 조합은 측량하는 「도구들」과 함께 만들었고 스케치는 측량 책에서 동굴의 특징들을 기록하는 측량자인 당신의 눈을 통해 만들어졌다. 「측량」은 완성되고, 당신은 집에 가고 어느 누구도 이해할 수 없는 동굴의 묘사 속에서 당신이 수집했던 자료조각들을 배치하는 「지도화」 작업을 시작한다. 아마 당신은 실용성을 위한, 지도화 하는 한 작은 동굴에 관해 생각하는 것을 시작하길 원할 것이다. 반면에 얼마나 당신이 자료를 수집할 것인지와 단지 당신이 얼마나 원하는 지를 보도록 하자.

Ⅲ. 자료수집

당신이 필요로 하는 자료는 무엇이고 그 양은 얼마인가?

사용자에게 주어지기를 원하는 그 메시지는 유형에 많은 영향을 줄 것이고 그리고 당신이 동굴안에 있는 동안 기록되어진 정보의 양에 영향을 줄 것이다. 만약 당신이 동굴속을 따라가는 한 통로에서 동굴탐험가에게 도움을 주기위해 「동굴도로지도」를 만들기를 원한다면 당신은 세부사항을 버려야 할 것이다. 그 동굴의 지질학에서 한 흥미는 다른 선험적인 것들을 요구한다는 것이다. 매우 적은 것부터 큰 것까지 세부사항의 세 가지 등급은 그림 B에서 보여진다. 만약 당신이 사용되어지는 상징물들에 익숙하지 않다면 부록 A를 읽어볼 시간을 갖도록 하라.

어떻게 동굴횡단과 스케치를 함께하는가?

당신의 자료수집 즉 「동굴내부의 관측」은 두 부분에서 깨어질 수 있다:동굴횡단을 「달리는 것」과 스케치를 그리는 것. 횡단은 당신의 지도에 「억제」를 제공할 것이다. 주위에 이러한 억제들은 세부적-벽의 형상들, 바닥위에 무엇이 놓여있고 그리고 (실용적인 면에서)측정되어지지 않은 다른 특징적인 것들로 스케치될 것이다. 어떻게 이러한 두 활동 즉 동굴횡단과 스케치가 서로 보충되는지를 주목하라. 인간이기 때문에, 우리는 거리와 방향에 의해 속는다. 그래서 우리는 동굴 터널 내에서 알려진 코스를 선으로 그리는 데에 기구들을 사용한다. (이것은 또한 우리가 암석을 뚫어볼 수 없는 무능력을 후회하는 것에 대한 보상들이다.) 동시에 우리의 두 눈은 훌륭한 세부사항들을 찾아내는데 뛰어나다. 그림 C는 동굴횡단과 스케치의 관계성을 나타낸 것이다.

동굴횡단: 당신의 감각기관을 속이는 것들을 측정.

동굴내부를 측량하기 위해서는 당신은 4가지 기본 도구들이 필요하다: 컴파스, 줄자, 경사계, 필기도구. 이러한 장비에 대한 상세한 내용은 부록 C에 있다. 스케치를 할 때, 두 장소 사이에서 동굴내부 측량기구를 읽는 것은 일반적으로 고려되어진 현명함이다. 이러한 방법에서, 스케치는 「비율이 있는」것이 될 수 있다. 우리가 스케치에 대해 논의할 때, 우리는 이것에 대하여 좀 더 이야기할 수 있다.

시작하기 전에, 당신의 측량책에 아래와 같은 정보를 깔끔하게 기록하라:

동굴 이름, 날짜, 지방명과 주, 개인적인 관찰 내용

당신은 아마도 많은 정보를 첨가하기를 원하겠지만, 그러나 위의 사항은 명령이고 읽기 쉽고 의미 있는 방법에서 당신이 자료를 수집하는 첫 단계이다. 그림 D는 전형적인 측량책을 보여주는 것이고 어떠한 내용이 그 안에 수록되는지를 보여준다.

그것의 가장 단순한 형태에 있어서, 동굴내부 횡단은 세 가지 작업들을 포함한다:

1) 위치사이에서 거리 측정
2) 방위각 측정(자북으로부터의 각)
3) 경사각 측정(수평으로부터의 각)

이러한 정보는 그림 E에서 보여지는 것처럼, 측량책에 기록되어져 있다. 당신은 이러한 작업을 수행할 수 있고 당신이 좋아하는 어떠한 방법으로든 측량책을 구성할 수 있다. 그러나 충실하고 깔끔해야 한다! 너의 목적은 어떤 동굴 측량가가 번역할 수 있는 측량책이 될 것이다. 적은 자료에서도, 물론, 당신은 그것을 이해할 수 있도록 해야 한다!

동굴횡단은 어떤 소수의 사람들과 함께 수행되어질 것이나, 이러한 시작은 연습이기 때문에, 당신은 오직 도움을 당신에게 줄 수 있는 한사람을 갖는 것이 제안되어진다. 보다 큰 그룹들은 단지 따분하고 불온한 것을 갖고 있는 많은 사람들을 의미한다. 당신의 첫 측량 노력을 위해서는 좋지 않는 분위기인! 다른 한편에서는 하나의 도움은 줄자의 한쪽 끝을 잡아줄 수 있는 것과 당신이 볼 수 있도록 측량하는 동굴을 조명해주는 것이다: 이러한 것들은 혼자서 측량하기에는 어려운 두 가지 장애물이다.

당신의 측량은 조심스럽게 끝났고 스케치를 할 때이다.

스케치: 당신이 관찰한 것을 기록

스케치는 쉽지 않다. 어떻든 간에, 실질적으로 당신은 빠르고 훌륭해질 것이다. 모든 중요한 세부사항은 기록될 것이다, 그러나 최종지도상에서 모습을 나타내지 않을 사소한 것에 시간이 낭비되지 않을 것이다. 처음 스케치 작업과 지도를 만들기 위해 그때에 당신의 스케치를 이용하는 것에 의해서 당신은 단지 중요한 것으로서 포함해야 할 것과 당신의 스케치에 포함해서는 안 되는 것을 곧 배울 것이다.

잠깐 동안 왜 동굴지도를 스케치하는 것이 그렇게 어려운 지를 생각해보자. 그림 F 는 당신의 측량책속에 기록된 것을 갖는 동굴의 세부사항들로서 그 과정을 묘사하고 있다. 명백히, 많은 신중한 생각은 비난받을 행위이다. 피자가게가 폐점 시간이 그렇게 정신을 혼란하게 하는 것이 될 수 있다는 것을 심각하게 생각하는 조바심 내는 동료들을 이상하게 여기지 않는다!

그림 G 와 H 는 당신에게 당신의 스케치위의 한 동굴에서 특징들을 묘사하는 것에 관하여 어떤 생각들을 하도록 할 것이다. "당신이 필요로 하는 정보는 무엇이고 얼마큼의 양을 필요로 하는가?"라는 1 페이지에서 논의된 것을 다시 생각하라. 이러한 보기들에 관해 생각하고 당신 자신의 결론을 내려라. 각 경우에 있어서 그 통로는 처음 시작하는 스케치 작성자에게는 하나의 어려운 일로 광범위하고 다소 복잡한 것이다. 일단 다시하면, 흥미를 갖도록 하고 작은 것부터 시작해라.

그 스케치 작성자는 스케치 작업에 있어서 하나의 도움으로서 동굴통로 윤곽들을 그리는 것을 주목하라. 이러한 것은 이전에 「축척 작업」으로 언급되었다. 그 통로의 전체적인 특성이 보존되는 반면에 스케치 작업자는 또한 일반화한다. 이러한 과정은 합리적인 속도로 측량이 이루어지도록 하는 중요한 것이다. 즉 피자가게 폐점 시간 이전에 동굴에서 나오는 것이다.

Ⅳ. 자료 편집

자료 조각들을 다시 모으는 것.

동굴 내에서 작업은 끝났다. 당신은 지금 집에 편안히 앉아있고 자료의 모든 그 조각들을 하나의 응집성 있는 전체 속으로 다시 수집할 때이다.

이러한 「재소집」은 4가지 작업에서 분류되어질 수 있다.

1) 동굴내부 자료들을 줄이는 것: 컴파스, 경사계, 줄자로 이루어진 측량들은 수직적이고 수평적인 계획들에 있어서 요구들에 의해 「감소」되고있다.

2) 동굴내부 구성: (위의) 1번의 결과들은 그래프 종이위에 동굴 묘사를 하는 데 이용되어진다.

3) 평면도: 스케치로부터 세부사항들은 바로 위에서 동굴의 윤곽을 보여주는 「평면도」를 만드는 동굴과 함께 결합되어야 한다.

4) 측면도(들): 평면도 조사, 동굴횡단과 스케치는 동굴의 특징을 새로 이루는 다른 시각들로부터 동굴의 하나 혹은 더 많은 관점들을 만들어내곤 한다.

자, 이러한 과정들을 하나씩 보도록 하자.

자료 줄이기: 수학 상의 작은 부분

동굴에서 만들어진 측량들에 있어서 어떤 단순한 수리적 계산을 수행하는 것에 의해, 깊이의 정보는 인용되어질 것이고 동굴내부는 그래프 종이위의 선으로서 묘사된다.

이러한 작은 동굴이 있기 때문에, 우리는 자료를 줄이고 구성하는 매우 단순한 방법을 이용할 것이다. 그림 I 는 이러한 작업을 위한 작업계획지를 보여준다. 이러한 작업계획지에 있어서, 주의해야 할 하나는 거리, 방위각 그리고 관측책으로 부터 경사 자료를 그대로 기록하는 것이다. 그때 이러한 것들은 수직거리, 수평거리 그리고 각각의 시도에 위한 전체적인(축적되어진) 수직거리를 획득하는 평형성에 이용되어진다.

삼각술의 어떤 기본적인 것들을 이용해서,

당신은 「걸러내어진」 유용한 정보를 갖고있다. 지금 그 동굴의 윤곽을 제도하고 그것을 보도록 하자.

동굴 구성하기

자료의 「재소집」의 두 번째 단계는 당신이 실질적으로 볼 수 있는 윤곽의 형태에서 그 동굴을 표현하는 것이다. 이러한 것을 하기 위해서는, 당신은 그래프 종이, 그리고 당신이 위의 것을 만들어낸 작업계획지가 필요하다.

그림 J 에서 보여지는 것처럼, 분도기와 자는 동굴의 윤곽을 조심스럽게 그리는 데 이용되어진다. 그 종이의 어디든지 갈 수 있는 것을 예측하는 것을 제외하고, 당신의 스케치는 당신에게 동굴이 향하는 길에 대해 어떤 생각을 하도록 할 것이다!

지금까지 아마도 당신이 주의했기 때문에, 자료를 줄이는 것과 부분들을 구성하는 것은 어려운 일이 아니다. 기분 좋게도, 당신을 위해 이러한 작업들을 빠르게 그리고 어려움 없이 수행하게 해주는 마이크로컴퓨터용 프로그램들이 많이 있다. 만약 당신이 동굴지도를 계속하기로 마음먹었다면, 당신은 아마도 프로그램들의 이용을 연구해야 할 것이다.

평면도

지금 즐거운 부분이 시작된다: 동굴은 구성되어졌고 세부사항을 기록할 시간이다.

당신의 스케치를 번역하고 동굴 주변에 대한 스케치를 「깨끗하게 정리된」 번역을 그려라. 만약 당신이 스케치상의 오른쪽 위치에 장소에 측점 상징물들을 정말로 놓고자 한다면 혹은 스케치의 부분이 더 나쁘게 보인다면, 결정하는 데 있어서 그 측점 범위들은 일반적으로 매우 도움이 될 것이다.

상징물들을 다시 점검하라. 인식할 수 있게 「표준」 상징물로 충분히 유사하게 그려졌는가? 만약 당신이 표준이 아닌 상징물들을 사용하기를 원한다면, 그 상징물이 정말로 이해될 수 있는지를 조심스럽게 숙고해야한다. 그리고 그러한 것들이 어떤 의미인지를 독자에게 당신의 지도를 설명하는 범례를 꼭 포함해야 한다.

최종적으로, 자신에게 물어봐라: 그 지도는 동굴과 닮았는가? 그 지도로부터 동굴의 무엇이 비슷한 지를 다른 사람들이 이해할 수 있을까?

측면도 보기

동굴들의 가장 흥미 있는 특징들의 하나는 두 동굴 통로사이의 상호 관계성에 따른 두 가지인 깊이와 땅 표면 위에 놓여있는 통로이다. 하나 혹은 더 많은 측면도들은 이러한 상호관련성을 보여주는데 가치가 있다.

측면도 제작의 첫 단계는 당신이 얼마나 동굴을 보고자 했는가를 생각하는 것이다. 당신이 「X-RAY VISION」을 갖고 있는 척 해라! 당신이 보는 동굴은 어디에서 보는 것인가?

측면도를 만들기 위해, 평면도는 그림 k 에서 보여지는 것처럼 곧은 면을 가지고 평평한 표면위에서 줄자로 재어졌다. 당신의 선택되어진 시점의 긴축은 곧은 면과 평행하도록 하기위해

서 방향 되어져야 한다. 지금 당신의 T-자는 곧은 면을 따라 미끄러질 수 있고 측면도 안으로 평면도 상의 어떤 지점이 「투영」하도록 이용되어질 수 있다. 그러나 수직 방향 상에서 측점들이 서로 어디에서 상호관련성이 있는지를 당신은 어떻게 알 수 있는가? 단순히 각 측점의 양각을 위해 당신의 작업 계획지를 참고하고 위 혹은 아래의 「기준선」거리에 대응하는 측점을 구성하라. 기준선은 첫 측점 혹은 다른 선택된 점을 통하는 확대되어지는 상상적인 수준의 하나의 평면으로 정의되는 평면선이다.

어떤 교차되는 부분들은 동굴통로를 따라내려 가는 동안 어떤 통로가 닮았는지를 보여주기 위해 당신의 스케치로 부터 감소되었다. 이러한 부분에서 당신은 평면도를 그렸고 그리고 아마도 다른 각으로부터 동굴을 그리려고 시도하는 측면도들의 한 쌍을 당신은 그렸다. 지금 모든 것들을 깨끗이 하고 최종적인 형태로 모든 것들을 놓을 시기이다.

V. 최종 도안 제작하기

어느 누구도 쉽게 읽을 수 있는 지도

당신이 연필지도로 만족을 했을 때 「끝난 결과」를 종이위에 투사할 시간이다. 이러한 투사는 선은 부드럽고, 측량과 도안(측점과 동굴윤곽과 같은)들은 제거되고 지도는 산뜻하게 도안화되어진 결과들은 「깨끗하게」이루어져야 한다. 이러한 노력의 결과는 어떠한 독자 즉, 그들이 당신의 지도화 하는 형태나 당신이 그리는 특별한 동굴에 대해 알든지 모르든 지간에라도 효율적으로 의사전달이 되는 하나의 지도이다.

그림 용구:

이러한 지도를 위해서 무겁고, 반투명하고, cotton-based 종이가 이용되어지는 「모조피지」가 제안되어 진다. 모조피지위의 잉크에 의한 실수는 일반적으로 쉽게 지워지지 않는 반면에, 타자기는 당신의 지도 문자화에 이용되어질 수 있다. 나중에, 지워질 수 있는 단단한 플라스틱인 필름 도안화를 당신은 시도하기를 원할 것이다. 그러나 필름 도안은 문자 도안화에 보다 많은 포함된 방법들을 요구한다. 지금은 모조피지로 해야 할 때이며 수정 액으로 실수를 고칠 수 있다.

잉크로 그림:

많이 비싸지 않은 그러나 정확히 폭이 조절되는 FELT 도구들(ALVIN TECH-LINER, ITOYA-NIKKO FINEPOINT SYSTEM, 등)은 최근에 유용하게 되었다. 이러한 것들은 보다 정확한 도안 도구들에 있어서 많은 투자에 대한 저렴한 대안을 제안한다. 만약 당신이 「TUBE PENS」(또한 「TECHNICAL PENS」 혹은 「RAPIDIOGRAPHS」로 알려진)으로 그리고자 한다면, 그때 꼭 그것을 이용하라. 그러나 당신이 단지 동굴 지도화를 하나의 시도로 본다면 당신은 하나의 TUBE PEN보다는 적은 가격인 도안 필기구들의 한 세트를 살 수 있음을 인정해야 한다.

적어도 두 가지 선의 두께가 다른 펜을 갖도록 해라. 이러한 것은 당신이 그림 L 에서 보여지는 것처럼 「선명한 분류」를 만들 수 있도록 해준다. 이러한 조건은 지도에 있어서 중요서의 다양한 단계들을 나타낸다. 지도 독자들은 무의식중에 보다 중요한 것으로서 보다 두꺼운 것인 아주 뚜렷한 선들을 본다. 그래서 지도 제

작자로서 당신은 동굴의 벽과 같은 주요한 특징들을 위해서 두꺼운 선을 보유해야만 한다. 바닥의 침전물 같은 배경의 세부사항은 보다 얇은 선으로서 묘사될 수 있다. 이러한 식으로 당신은 효율적으로 당신의 전달하고자 하는 내용에 있어서 지도 독자들의 본능적인 경향을 이용할 수 있을 것이다.

이러한 부분에서, 당신은 동굴을 본질적으로 하나의 「그림」이라는 것을 만들어 내는 선의 이용을 통해 표현하면서 측량 자료들을 다시 모을 수 있다. 그러나 지도들은 또한 보다 추상적인 자연의 정보를 전달하기 위해 글을 포함한다. 이러한 글을 당신의 지도에 놓는 법에 대해 토론해보자.

문자 도안화:

문자를 만드는 가장 쉬운 방법은 물론 손으로 하는 것이다. 그러나 손에 의한 문자도안은 종종 미끄러지고 해석하기에 어렵다. 당신은 밸런타인 카드나 파티 초대장을 만드는 것이 아니라 지도를 만들고 있음을 기억해라. 가능한 한 분명하게 당신의 전달내용을 전하기 위해 기계적인 문자도안의 「완전성」을 이용하라. 이러한 훈련을 위해서 타자기를 사용하도록 시도하라. 나중에 보다 정교 화된 고안물들을 실험하기를 원할 것이다.

정말로, 적어도 이러한 길이의 공식화에 있어서, 당신의 지도와 문자도안화의 설계를 위해 지시사항을 제공하는 것은 불가능하다. 그림 M은피해져야 할 어떤 일반적인 실수를 보여준다.

VI. 어떤 결론적인 언급과 제안들

이러한 연습 전체를 되돌아보도록 하자. 동굴지도화의 다소 개인화된 체계를 개발시키는데 당신에게 도움을 주고자 한다는 것을 명심하면서. 이러한 것과 같은 체계를 갖는다는 것은 아마도 동굴 속에서와 동굴지도화를 위한 청중들의 폭넓은 다양성에 가장 생산적으로 적용하는 것이다.

처음으로, 우리는 당신의 동굴지도화 문제점을 생각했고, "동굴에 관한 어떤 정보가 지도에 의해 전달되어질 것인가?"라는 질문을 했다. 이러한 질문에 대한 대답의 범주를 고려해보면, 우리는 세부사항의 다양한 단계를 보았고, 그때 이러한 세부사항이 다시 만들어지는 것으로부터 자료를 수집하는 것에 대해 어떻게 사람이 행해야 하는지를 토의했다.

다음에 우리는 자료의 「편집」을 토의했다: 다시 모든 자료들을 함께 모았고 어떤 단순한 수학적인 수단을 통해 유용한 정보를 추출했는지를 토의했다. 이러한 것은 초안 지도를 실질적으로 그리도록 했고, 그때 하나 혹은 보다 많은 측면도의 산출은 다른 투시도법으로 부터 동굴에 참여하는 시도에서 보여준다.

마지막으로, 우리는 간단하게 최종지도를 재작하는데 가장 단순한 방법을 고려했다: 깨끗하고 간결한 지도는 가장 분명하게 그러나 가장 정보를 제공하는 방법으로 청중에게 정보를 전달한다.

전체적으로, 나의 강조는 하나의 동굴지도를 생산하는 데 있어서 취해져야 할 각 단계를 전

체적으로 보는데 있다. "너는 a를 하고 그때 b를 하고 그때 c를 하라" 로 단순하게 시작하기 보다는 오히려 나는 각 단계가 다른 것들과 함께 각 단계가 어떻게 통합되는 지를 설명하는 것을 시도하고자 한다. 이러한 접근이 독자로서 당신에게 요구하는 것은 기꺼이 세부사항을 배우기 위해 어떤 다른 것을 읽는 것이고 가장 중요한 것은 단지 동굴에 가서 동굴지도를 제작하는 것이다. 이러한 일을 통해 당신이 얻는 경험과 당신의 청중으로 부터 받는 feedback은 당신의 가장 가치 있는 선생님이 될 것이다.

심화학습을 위한 제안들

이 책에서는 토의되지 않았지만, 아래의 경험들의 모든 것은 당신의 지도를 향상시킬 것이고 가치 있는 feedback 을 얻도록 할 것이고 당신의 지도 독자들로부터 지지 받도록 할 것이다.

실습

1)동굴 지도들

2)보다 경험이 있는 동굴지도 제작자들의 일을 도와줘라. 적은 의지는 도움을 거절할 것이다. 적어도 일단은 그들이 당신이 정말로 흥미가 있음을 알도록 하라. 인내력을 가져라. 그들의 측량이 효율적인가? 그들이 만든 지도들이 상당히 의미 있는가?

부록 A: 생각을 하고 feedback을 가지는 것

1)당신의 지도를 연구하라. 장점들과 단점들은 무엇들인가? 당신의 지도화의 「체계」에서 하나 혹은 더 많은 부분들은 변경을 필요로 하는가? 지도의 문제점이 적은 장비와 연습의 부족 때문인가 혹은 당신의 동굴을 지도화 하는 대한 전체적인 접근은 변화되어야 하는가?

2)당신의 지도를 출판하라!! 동굴회보의 편집자들은 본질적으로 동굴지도들에 관한 기사 때문에 항상 고통 한다. 만약 당신의 지도가 독자들에게 도달되지 않는다면, 그때 동굴지도를 효율적으로 만드는데 당신이 소비한 시간은 낭비된 것이다. (토지소유자 혹은 야만주의 관심사 같은 출판을 탐탁지 않게 여기는 보존에는 이유가 없음을 주목하라.)

3)당신의 지도를 비난하는 다른 사람이나 동굴 탐험가에게 물어봐라. 그들이 그 지도들을 이해하는가? 무엇이 불분명한가? 어떠한 것이 향상되도록 제안되어졌는가?

4)회보에 있는 지도들과 동굴탐험가들이 수집한 것을 보여주는 그러한 것을 연구하라. 질문을 하고 비평할 것을 만들어라.

5)동굴 지도화와 관련된 조직들에 결합하고 참여하라. 몇몇 주소들은 주석판 목록속에 있다.

6)다른 동굴탐험가들로 부터 배우기위해 가능하다면 NSS 집회에서 관련된 모임에 참석하고 지면회담에 참석하라.

7)회지와 충분히 좋은 동굴지도들의 특징들이 나와있는 정기간행물을 구독하라. 어디에서 활동이 일어나고 있는지를 이해하기 위해 다른 요약들과 NSS NEWS의 「DYAS DIGEST」를 읽어라. 만약 당신이 회지를 구독할 것인지 아닌지를 결정하지 않았다면 회지의 편집자는 항상 당신에게 샘플을 보내줄 것이다.

8)충고를 위해서 전문가와 대학의 지도제작자들, 그래픽 예술가들, 지형 기획자들을 찾아내라. 그들은 이전에 동굴지도를 본적이 없을 것이나 그들은 디자인과 어떤 시각적인 표시를 설계하는데 가치있는 충고를 해 줄 것이다.

부록 B: 요구되는 장비

계산기: 측량 자료를 줄이는 일에 사용되어짐. 삼각측량적인 기능을 갖고있어야 한다. 메모리는 편리하나 요구되지 않는다.

컴파스: 이용하기 쉽고,내구성과 적은 가격 때문에 SUUNDO상품이 높게 추천된다. 약 50달러이다.

수정액: 모조피지위의 잉크로 된 실수를 고치는데 이용된다.

방안지: 파란색 격자망이 그려져 있는 모조피지. 1인치마다 선이있는 것이 추천되어진다. 1평방 야드 당 약 2달러이다.

PEN SET: 전통적이거나 값비싼 tUBE PEN이나 새롭고 선 두께가 조절되는 FELT MARKERS가 처음 지도제작을 위해 사용되어 질 수 있다. 몇몇 상표는 ALVIN TECK-LINER와 ITOYA-NIKKO FINEPOINT SYSTEM이 있다. FELT MARKER 1개당 1달러 50센트이다.

연필: 자료 기록과 스케치를 위해 (0.5mm) 좋은 기계적인 것이 이상적이다.

분도기: 평평한 면의 각도를 그리는 데 필요한 도구

자: 지도상의 거리를 재는데 이용되어진다. 10, 20, 30 등의 「공학적인 축척」 1인치마다 표시되어 있는 것이 추천된다. 약 2달러 50센트.

측량 책: 측량자료와 스케치를 기록하는 데 그리고 이러한 자료들을 안전하게 동굴에서 가져오는데 이용되어진다. 「비속에서의 의식」 플라스틱이 입혀진 종이가 추천된다. 5에서 10달러

T-자: 평행선을 그리는데 이용되어지는 도안용 도구. 약 10달러

줄자: 측량거리를 재는데 이용되어진다. 열린 얼레안에서 유리섬유로 구성된 것이 추천된다. 약 25달러

타자기: 이러한 연습과 다른 작은 지도의 도안 문자를 위해 이용되어진다.

모조피지: 무겁고 반투명한 종이로 최종 도안에 이용된다. 1야드 당 1달러

부록 C: 장비 제공자들

종종 지역적인 동굴탐험가들 그리고(혹은) 작은 동굴은 동굴을 지도화 하는 이용되어지는 장비를 제공한다. 몇몇 판매자들은 아래에 있다.

FORESTRY SUPPLIERS, INC 205 WEWST RENKIN ST (거대한 선택, 좋은 가격, 요구에 따른 자유 목록) JACKSON, MS 39204-0397 1-800-647-5368

동굴판매자들:

BOB & BOB P.O. BOX 441

LEWISBURG. WV 24901 (동굴 장비들 도과 함께 그러한 판매자들은 측량 장비

304-772-5049 를 한정되게 구비하고 있다.)

P.O.BOX 297 FAIRDALE, KY 40118 502-367-6292

ILLUSTRATION CREDITS

표지: BIG RUN #3 CAVE, RANDOLPH COUNTRY, WEST BIRGINIA

그림 G: HALLELEUNJAH HALL, ARBOGAST-CAVE HOLLOW SYSTEM, TUCKER COUNTRY, WEST VIRGINIA. PHOTO BY BILL STORAGE.

그림 H: KENADY SPRING CAVE, TRIGG COUNTRY, KENTURKY. PHOTO BY PRESTON FORSYTHE.

그림 L: DICKENSON CAVE, TODD COUNTRY, KENTURKY.

부록 A: NATIONAL SPELEOGICAL SOCIETY SYMBOLS, DRAWN BY GEORGE DASHER. ASSOCIATION FOR MEXICAN CAVE STUDIES SYMBOLS, DRAWN BY THE AMCS ACTIVITIES NEWSLETTER STAFF

모든 다른 그림들은 저자에 의한 것이다.

주석판 목록

책들과 다른 독립된 출간물들

AN INTRODUCTION TO CAVE MAPPING by Kenneth C. Thomson & Robert L. taylor.

Missouri Speleology, vol. 21:1 & 2. january, 1981

이 책의 120페이지는 세부적인 정보와 특별히 장비의 사용에 대해 풍부한 내용을 갖고 있다. 가장 경험 많은 동굴 지도 작성자들조차도 필요한 유용한 참고문헌이다. 이것은 초보자에게 생각을 할 수 있도록 하는 책이다. 좋은 그림.

CAVE MAPPING by Jim Nieland, 1976. NSS Caving Information Series, 1976. 간결한 사용법의 안내서, 잘 그려졌고 이해하기에 쉽다.

DRAFTING CAVE MAPS by Jim Nieland, 1976. NSS Caving Information Series,1976.

초안용 도구들, 문자 도안화 작업, 선 작업 등에 대한 좋은 토론

(위의 모든 출간물들은 National Speleological Society Bookstore, Cave Ave.,Huntsville, AL 35810 으로부터 유용하다.)

정기 간행물

HOW TO USE THE SUUNTO by George Veni in "The Texas Caver", april, 1982 "compass & tape", summer, 1983.으로 재출판됐다. suunto compass & clinometer의 설명과 이것들의 사용법.

THE WET SUUNTO by Roberta Swicegood, in "compass & tape", summer 1983. 습기 있는 동굴에서 suunto 기구들을 이용하는데 대한 실패 설명과 기구들을 문제없이 사용하는 법

DRAWING PROFILES by John Ganter, in "compass & tape", winter, 1985.

동굴 측면도를 그리는 법과 그 이유를 설명

월간지

COMPASS & TAPE, NSS SURVEY & CARTOGRAPHY SECTION NEWSLETTER. 장비와 기술에 대한 설명. 현 상태에서 NSS OFFICE, CAVE AVE, HUNTSVILLE AL 35810 에 접촉하라.