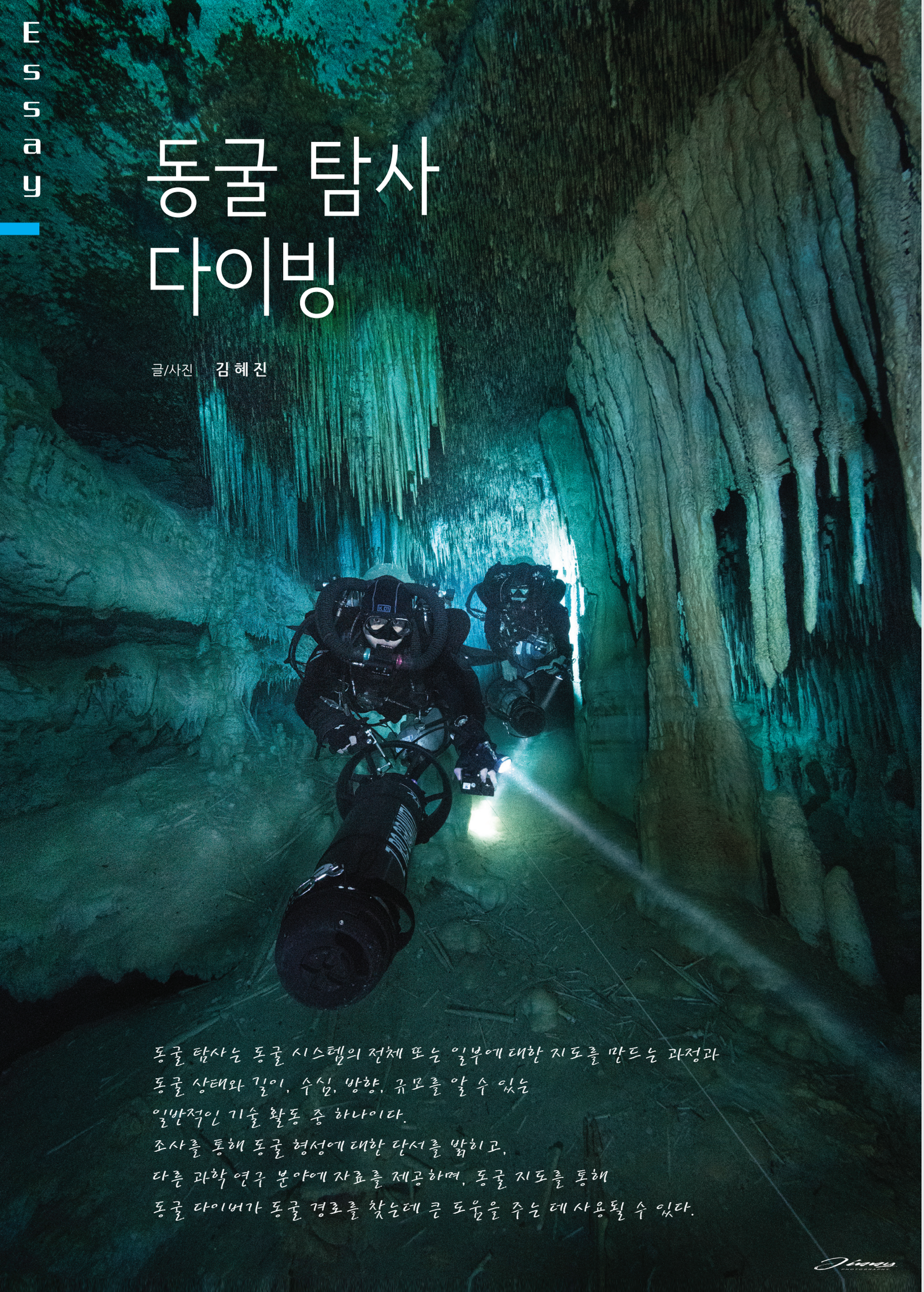
Essay

동굴 탐사 다이빙

글/사진 김 혜 진



동굴 탐사는 동굴 시스템의 전체 또는 일부에 대한 지도를 만드는 과정과
동굴 상태와 길이, 수심, 방향, 규모를 알 수 있는
일반적인 기술 활동 중 하나이다.
조사를 통해 동굴 형성에 대한 단서를 밝히고,
다른 과학 연구 분야에 자료를 제공하며, 동굴 지도를 통해
동굴 다이버가 동굴 경로를 찾는데 큰 도움을 주는 데 사용될 수 있다.







동굴 탐사는 동굴 시스템의 전체 또는 일부에 대한 지도를 만드는 과정과 동굴 상태와 길이, 수심, 방향, 규모를 알 수 있는 일반적인 기술 활동 중 하나이다. 조사를 통해 동굴 형성에 대한 단서를 밝히고, 다른 과학 연구 분야에 자료를 제공하며, 동굴 지도를 통해 동굴 다이버가 동굴 경로를 찾는데 큰 도움을 주는 데 사용될 수 있다.

동굴 탐사의 첫 번째 단계는

설치된 탐사 라인의 수심과 방위각, 거리를 측정하여 기록하는 것으로 고정된 지점(예: 동굴 입구)에서 시작하여 스테이션 간을 연속적으로 측정한다. 스테이션은 주로 접근의 용이성과 동굴 통로를 따라 명확한 시야를 확보하기 위해 선택된 임시 고정 위치이다.

어떤 경우에는 나중에 돌아올 고정 기준점을 만들기 위해 측량 스테이션을 영구적으로 표시할 수도 있다. 스테이션 간 측정에는 다음이 포함된다.

이전에는 수심계와 수중 나침반을 사용하여 수심과 방위각을 측정하고, 탐사 라인에 일정 거리마다 지어놓은 매듭의 개수를 세거나, 1m 길이의 줄 또는 줄자를 사용하여 대략적인 거리를 측정하였지만 최근에는 자동으로 수심, 방위각, 거리를 측정해 주는 장비를 사용하여 보다 빠르고 정확한 측정이 가능해졌다.

· 나침반으로 찍은 방향(방위각 또는 방위)
· 수심
· 스테이션 간의 거리측정(줄자이용)
· 선택적으로 주변 벽까지의 거리
- 바닥과 천장의 높이 조우의 거리를 측정
· 디렉션마커(에로우) 논 드랙션마커(쿠키), 랜드마크, 발견 생물이나 화석 등 특이사항 참고사항을 웨트노트에 기재.
· 주변의 동굴 환경적 특징묘사
· 이동하면서 웨트노트에 선으로 간단한 기록과 세부적인 설명들을 적는다.(직선 데이터 기록과 동시에 전체적인 모양, 수심의 점진적이거나 급격한 변화, 조류의 유무, 주변 환경의 주목할 만한 특징의 위치 및 동굴 바닥의 성분에 대한 세부 사항이 등이 기록된다.)

계획했던 구간의 조사와 기록이 끝나면 돌아 나오면서 표시를 하기 위해 떨구었던 쿠키 등 라인에 설치했던 물품들을 모두 수거해서 나온다.

조사를 마치고 돌아와서

동굴 지도 제작자는 기록된 데이터를 좀 더 세밀하게 분석하고 팀원들과 모여서 각자 맡았던 임무를 통해 얻었던 데이터를 취합하고 기록해서 컴퓨터 프로그램과 계산을 통해 2차원 측정값으로 변환한다.

동굴 조사를 통해 측량한 데이터는 동굴의 GPS 좌표를 수집하여 위치를 기준하고 GIS 시스템을 이용하여 시각적 데이터로 변환해 수중 동굴 지도를 완성할 수 있다.

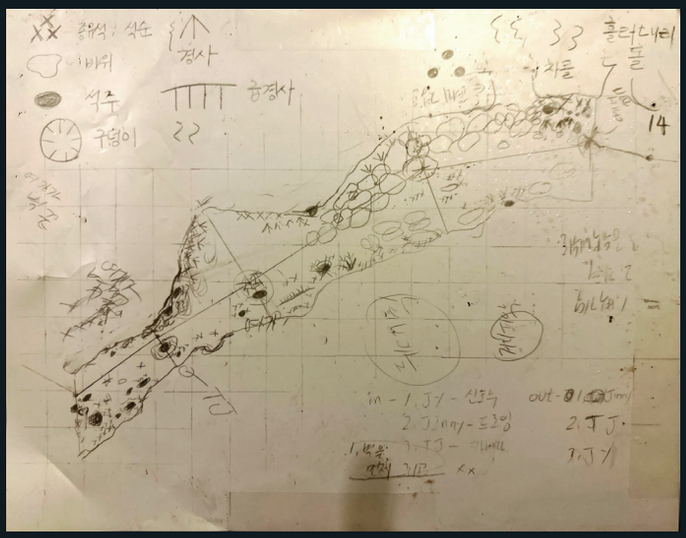
*맵프로그램은 Ariane's line을 사용한다.
*멕시코 수중동굴 조사 및 지도 만들기
*장소 / 오토차(otoch ha)

수중 동굴이 되기 전 동굴에서 살았던 조류 및 포유류의 뼈와 발자국 화석 등을 볼 수 있고 종유석이 매우 화려하고 웅장한 동굴이다.

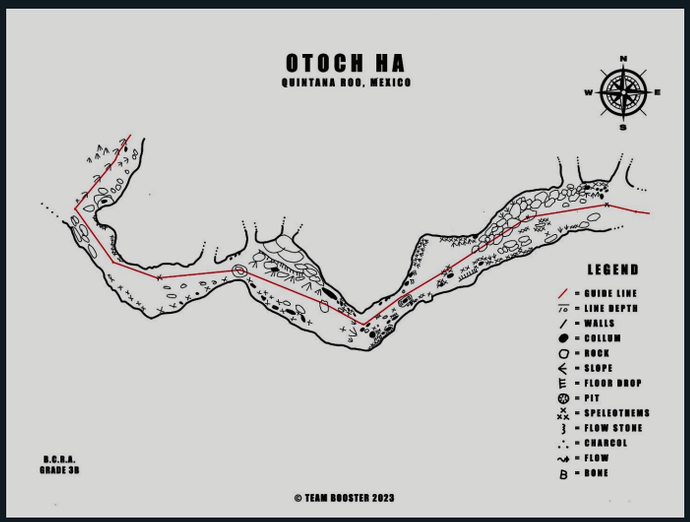
*팀원 / 곽태진 강사(팀부스터)
*주진영 트레이너
*김혜진 수중사진가(팀부스터)

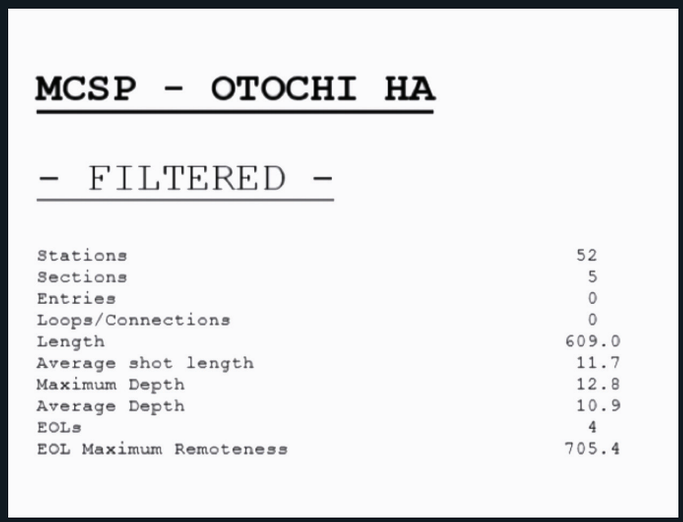
*팀부스터(2023 멕시코 프로젝트)
*팀부스터 / 해양 탐사 그룹
*조사도구 / 나침판, 줄자, mnemo, 디렉션 마커, 논디렉션마커

3명이 한 팀이 되어 정해진 구간을 나누어 3일간 조사했다. 오토차 오픈워터구간 에로우 시작점부터 조사를 진행했다.









MCSP - OTOCHI HA

- FILTERED -

Stations	52
Sections	5
Entries	0
Loops/Connections	0
Length	609.0
Average shot length	11.7
Maximum Depth	12.8
Average Depth	10.9
EOLs	4
EOL Maximum Remoteness	705.4

동굴 사진 촬영

동굴이란 환경은 빛이 없고 어둠만 있는 공간이기 때문에 환경적으로 사진을 촬영하기에는 최악의 환경이라 할 수 있다. 어두운 상황에서 중성부력을 잡고 위치를 잘 유지하지 못하고 가라앉는다면 동굴 바닥의 실트를 일으켜 시야가 엉망이 될 수 있고 반대로 뜬다면 동굴 천장의 섬세한 종유석을 파괴할 수 있다.

동굴 사진의 기본은 동굴 다이빙의 매뉴얼과 스킬이 우선이라는 것을 기억하면 좋겠다. 다이빙을 하면서 장비의 부력이 크고 이동하면서 바닥에 닿거나 동굴의 장식품에 손상을 줄 수 있는 거추장스런 장비는 동굴에 가지고 들어가지 않는 것이 좋다. 그것은 동굴을 훼손시킬 수 있을 뿐 아니라 본인과 팀원들을 위험에 빠뜨릴 수도 있다. 예를 들어 다이빙을 진행하다가 카메라 장비의 일부가 라인에 걸린 걸 모르고 계속 진행하다가 라인이 끊어진다면, 혹은 장비가 커서 바닥에 끌고 다니다가 실트가 일어나 제로시야가 된다면, 이런 경우는 조금만 부주의하다면 동굴 다이빙에 일어날 수 있는 일들이다.





필자도 동굴에서 목적한 포인트를 가기 위해 좁은 동굴을 지나갈 때는 늘 장비를 몸에 밀착시키고 모든 장비의 부피를 최소한으로 만들어서 라인이나 동굴에 손상을 입히지 않으려고 최대한 집중한다.

다이버들은 촬영 시 동굴 안전에 대해 더 엄격해야 하고, 사진 촬영이 가이드라인으로 시각적인 것들을 파손시키거나 사진에 몰두해서 되돌아 나와야 하는 압력을 놓친다거나 사진 촬영 시 동굴 출구 방향과 나의 위치를 정확히 인지하지 못하는 행동은 자칫 사고로 이어질 수 있으므로 꾸준한 연습을 통해 인식능력을 향상시켜야 한다.

동굴사진 촬영 예시

- ISO 값으로 밝기를 조절한다.
- ISO를 400~1,000까지 올리도록 한다.

셔터 스피드도 중요한데 동굴 사진작가들은 셔터 스피드를 최소화해야 한다.

본인의 셔터 스피드는 거의 1/30초인데, 이는 적절한 다이빙 기술과 안정적인 모델로서 초점을 잘 맞춘 사진을 촬영할 수 있다. 이 사진들에서는 물고기를 쫓는 것이 아니고 안정적이고 훌륭한 스킬의 좋은 모델들이 있기 때문에 가능하다.



팀부스터



좌부터 곽태진, 김혜진, 주진영

Team Booster는 2020년에 설립된 해양 탐사 단체로 9명의 다이버가 주축이 되어 활동하고 있다. 환경문제에 관심을 가지고, 스쿠버다이빙을 통해 수중 환경 변화를 관찰한 후 과학적인 데이터를 기록하고 공유하고 있으며, 수중환경과 관련된 다양한 해양보전 프로젝트를 진행하고 있다.

www.teambooster.org





대부분의 오션 사진작가들에게는 이런 설정들의 조합이 특이하게 들리는데, 이 세팅이 일반적이지는 않다. 그리고 동굴 환경이나 조명의 방식도 마찬가지로 일반 오션 다이빙에서처럼 스트로브로 촬영을 하면 평면적 느낌을 줄 수 있으므로 조명의 설치로 동굴의 깊이감과 거리감 입체감을 살려줄 수 있다. 이런 동굴 사진의 예술성은 사진작가가 선택한 빛의 배치 방식이나 강도에 따라 크게 좌우된다.

조명 스태프가 있다면 조명을 직접 설치할 때보다 작업의 스트레스와 시간소요를 줄일 수 있고, 섬세한 동굴 환경을 손상시킬 가능성을 크게 줄여준다. 그리고 사진에 집중을 하다보면 모델, 조명 보조원, 그리고 사진작가 모두가 보이는 것보다 실트를 일으킬 가능성이 크다는 걸 인지하고 있어야 한다.

동굴에 라이트를 배치하고자 한다면

사전에 미리 가서 환경을 체크한 뒤 함께 하는 멤버들과 다이빙 전에 상의를 거쳐 라이트 위치의 선정과 모델의 자리, 모델의 시선 방향, 서로 주고받는 사인 등을 맞춰서 들어가는 것이 매우 중요하다.



동굴은 환경의 특성상 매우 어둡기 때문에 멀리서 서로 시그널을 주고받아도 인지하기 매우 어렵고 서로 잘못 이해하게 되어 많은 시간이 지체될 수 있고 잘못하면 동굴 환경에 심각한 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

좋은 동굴 사진을 촬영하는 데 어떤 방법으로든 카메라와 관련되어 동굴 다이빙의 경험과 안전수칙은 매우 중요하다.

믿을만한 버디나 혹은 경험 많은 현지 동굴 강사와 꼭 함께 다이빙을 해야 하며 수시로 기체의 압력을 체크하고, 위치와 방향과 메인 라인을 확인하며 대형이 흐트러지지 않도록 하고 퇴적물이 손상되지 않게 환경을 주시하며 다이빙해야 한다.
다이빙 시 부하가 크고 주의를 산만하게 하는 도구를 동굴에 가지고 들어가는 것은 결코 팀의 안전을 보장할 수 없다.

동굴 다이버들은 촬영 시 동굴 안전에 대해 더 엄격해야 한다. 사진 촬영이 가이드라인으로 시각적인 것을 깨뜨리거나 되돌아 나오는 압력을 지나 다이빙을 하거나 가이드라인을 배치하지 못하는 것을 간과하면 절대로 안 된다.

동굴에서는 방향감각을 잃을 수 있는 가능성이 크기 때문에 항상 라인에서 떨어져 작업을 하게 될 경우 반드시 라인에 출구 방향을 나타내는 개인 마커를 걸어둬야 한다.

필자의 경험상 라인에서 떨어져 사진을 찍게 되면 사진에 집중하다 라인으로 돌아올 경우 방향을 잃고 나가는 출구 방향을 놓쳐 다시 동굴 안쪽으로 진입하게 되는 경우가 생긴다.

라인에서 팔 하나 정도의 거리- 손을 뻗어 잡히지 않는 거리로 벗어나게 된다면 라인에 작은 손전등을 거치해 놓고 라인에서 벗어나는 것이 바람직하다. 사진 촬영 후 실트가 일어나서 라인을 찾기 어려운 경우도 흔히 생기게 된다. 모든 사고는 작은 일에서부터 시작된다. 동굴 다이빙은 오션과 달리 무조건 출구로 나와야 하기 때문에 작은 일도 놓치지 말고 보수적으로 다이빙해야 한다.

최근에는 많은 다이버들이 동굴 사진과 동굴 다이빙을 즐기기 위해 멕시코를 찾고 있다. 더 많은 이들이 아름다운 동굴 사진을 촬영하고 안전하고 즐거운 다이빙을 하길 바라며 세노테에서 우연히 만나게 된다면 반갑게 인사하고 함께 타코라도 나눠 먹으면 좋겠다.