

# Ⅲ

## 의용소방대 수난구조



제1장 수난사고와 구조활동

제2장 수상 구조활동

제3장 급류구조

제4장 빙상구조





## 수난사고와 구조활동

### 제 1 장

최근 들어 환경오염과 공해 등의 원인으로 지구온난화가 진행되고 있다는 것이 기상학자들의 공통적인 견해이며 우리나라의 경우 이상기후의 한 현상으로 집중호우가 빈발하는 양상을 보이고 있다.

특히 서울의 경우 시간당 20mm 이상의 집중호우가 내린 시간이 1960년대 연평균 9시간에서 70년대 15시간, 80년대 24시간, 90년대 61시간으로 급증세를 보여 도시화의 진행과 함께 집중호우 빈도도 높아진 것으로 나타났다.<sup>2)</sup>

이러한 원인으로 과거 119구조대원이 출동했던 수난사고는 바다나 강, 저수지 등에서 발생하는 여름철 물놀이 사고가 대부분이었으나 최근에는 중·소규모 하천의 범람으로 고립된 주민이나 계곡의 급류에 고립된 행락객 구조 등으로 범위가 빈도가 점점 확대되어 가는 추세이다.



### 제1절 · 수난사고의 특성과 유형

#### 1 수난사고의 특성

수난사고의 유형은 단순 실족, 추락에서부터 자살, 수영미숙, 차량이나 선박사고 등 그 유형이 다양하지만 대체로 다음과 같은 특성을 보이고 있다.

2) 서울지역 강우 특성 분석을 통한 도시화 영향 평가 (기상연구소 김연희 연구사 등)

## 1) 발생시기

익사사고는 초겨울이 되면서 점점 감소하고 봄이 되면서 증가한다. 익사자의 50% 정도는 여름철에 발생하며 특히 주말 오후 6시경에 가장 많이 발생한다.

〈표 III-1〉 시기별 물놀이 안전사고 현황(2006~2015)

(단위 : 명)

연도별	합 계	6월				7월				8월			
		소계	초순	중순	하순	소계	초순	중순	하순	소계	초순	중순	하순
2006	148	5	-	-	5	40	7	2	31	103	58	31	14
2007	143	12	-	-	12	52	9	13	30	79	33	30	16
2008	155	7	-	-	7	71	13	28	30	77	53	18	6
2009	68	5	-	2	3	19	4	3	12	44	21	16	7
2010	58	2	-	2	-	21	7	4	10	35	16	8	11
2011	52	8	3	4	1	16	1	7	8	28	13	13	2
2012	25	-	-	-	-	12	-	-	12	13	10	3	-
2013	37	6	3	-	3	14	1	6	7	17	5	9	3
2014	24	8	4	2	2	10	2	1	7	6	5	-	1
2015	36	4	1	3	-	10	2	3	5	22	14	4	4

## 2) 선박사고

선박사고가 발생하는 보트의 평균길이는 16m 정도이고 엔진이 없거나 10마력 이하의 소형엔진이 장착된 보트가 대부분이다. 보트 사고로 숨진 사망자의 89%는 개인 안전장비를 착용했으면 생존할 수 있었을 것으로 조사되었다.

## 3) 사고장소

대부분의 익사사고는 1~5m 정도의 수심에서 발생하며 익사사고의 60%는 시골의 저수지나 연못에서 발생한다. 또한 어린이들이 집안의 욕조나 수영장에 빠지는 경우도 30%나 된다.

## 4) 구조

익사 사고자의 60% 정도는 다른 사람이 목격하게 되며 사고자의 10% 만이 구조되어 생존한다. 뇌 손상을 입은 생존자들의 60~70% 정도가 회복된다.

## 2 수난사고가 발생하는 환경

〈표 III-2〉 장소별 물놀이 안전사고 현황<sup>3)</sup>(2006~2015)

(단위 : 명)

연도별	합 계	하천(강)	해수욕장	계 곡	유원지	저수지	기 타
2006	148	78	21	21	6	4	18
2007	143	80	21	16	5	5	16
2008	155	80	27	17	2	3	26
2009	68	40	11	4	2	3	8
2010	58	34	8	7	-	1	8
2011	52	28	5	7	-	1	11
2012	25	11	3	6	-	-	5
2013	37	19	7	10	-	-	1
2014	24	14	3	4	-	-	3
2015	36	21	4	6	1	-	4

### 1) 내수면

여름철에 피서객들이 가장 많이 찾는 곳은 가볍게 준비하고 손쉽게 찾을 수 있는 도시 인근의 계곡과 하천 그리고 저수지 등이다. 그러나 가벼운 준비와 비례하여 안전의식 및 안전관리도 가장 소홀하여 수난사고의 대부분이 바다보다는 내수면에서 발생한다.

#### (1) 계곡

계곡은 평소 수심이 낮고 물의 흐름이 완만하나 집중호우시 급류의 발생으로 인한 실종 및 고립, 미처 생각지 못했던 깊은 수심에서의 부주의로 인한 실족 등이 주요 사고 유형이다. 최근에는 급류타기 놀이 등이 성행하면서 종종 사고가 발생하고 있다.

#### (2) 소하천

도시인근을 흐르는 소하천은 비교적 수심이 낮고 흐름이 완만하다. 그러나 비가 내린 이후 물의 흐름이 변화되어 와류가 형성될 수 있으며, 특히 준설공사 이후 방치된 웅덩이는 어린이들에게 위험한 환경이다.

3) 국민안전처 정책자료 통계정보 주요통계(2016.12.26.)

**(3) 강**

여름철에 피서객들이 가장 많이 찾으며 비교적 물의 흐름이 빠르고 수면의 폭이 넓어 안전관리가 어려운 장소이다. 수상스키 등 수상레저활동이 급증하면서 안전사고 또한 증가하고 있다. 사고발생시 신속한 대응이 어려우며 수중의 갖가지 장애물은 구조대원들의 안전을 위협한다.

**(4) 저수지(댐)**

물고기 잡이, 낚시, 뱃놀이 등과 관련된 사고가 많이 발생하며 저수지 익사사고의 대부분은 음주로 인하여 발생하는 편이다. 물가에서 음식물 조리 등이 성행하고 그에 따른 음주가 화를 부르는 것이다.

**2) 해수면**

삼면이 바다로 둘러 싸여 있는 우리나라는 매년 여름 수천만 명의 인파가 해수욕장을 찾고 있다. 삼면의 바다는 각기 다음과 같은 특성을 갖고 있다.

**(1) 서해안**

조수간만의 차가 높으며 물의 흐름이 빠르고 탁한 날이 많다. 매일 4회 발생하는 간·만조는 해안선의 굴곡과 지형에 따른 이안류(해류의 방향전환)를 발생시켜 수영자를 바다 쪽으로 밀어 내는 경우가 있어 안전한 수역 내에서 수영활동을 유도하는 것이 바람직하다. 또한 탁한 시야는 초기 구조 및 인양활동에 상당한 지장을 초래한다.

**(2) 남해안**

서해안 보다는 조수간만의 차가 낮고 수중 시야도 상대적으로 양호하나 많은 섬들이 근접해 있어 조류의 흐름이 빠르고 급경사면이 많아 수심이 깊은 편이다.

**(3) 동해안**

해안선에 조수간만의 차가 낮고 비교적 조수의 흐름이 완만한 편이다. 그러나 수온이 낮고 급경사로 수심이 깊은 곳이 많으며 모래사장으로 구성되어 있는 해수욕장에서 파도가 밀려나갈 때 수영객을 끌고 가는 현상이 있는 곳이 있다.



## 제2절 · 물에 대한 신체의 적응

사람들이 물에 대하여 가지는 두려움은 익사할 것이라는 생각에서 기인한다. 대부분의 경우 수영을 못하는 사람이나 초보자에게서 심하게 발생하지만 수영에 숙달된 사람도 그 두려움에서 완전히 벗어날 수는 없다. 물에 대한 공포를 극복할 수 있는 방법은 많은 경험을 쌓아 침착한 마음을 유지하는 것이다.

### 1 피로는 금물

일반적으로 익사 사고가 발생하는 가장 많은 유형은 자신의 실력에 대한 과신과 피로이다. 피로는 자신의 체력 이상의 과도한 신체활동으로 나타나지만 찬물에 입수한 경우나 역류에서 활동하게 되는 경우 더욱 심하게 나타날 수 있다.

### 2 물의 흐름과 상태에 따른 위험성

저수지나 댐, 호수 등과 같이 흐름이 느린 물에서는 깊이는 일정하지만 물이 흘러들거나 나가는 부분에서 간혹 소용돌이가 발생하여 위험성을 높인다.

강은 물의 깊이를 예측하기 힘들고 바닥의 상태가 불규칙하다. 흐르는 물은 바위, 자갈, 펄, 수초 등에 영향을 미쳐 바닥의 상태를 변화시키므로 많은 위험이 존재한다. 더욱이 비가 온 다음에는 수량이 급격히 증가하여 깊이가 깊어지고 유속이 빨라지며 그 흐름은 강한 힘을 가지고 있어 항상 이에 대비하여야 한다.

계곡이나 하천과 같이 유속이 빠르고 장애물이 많은 곳에서는 반드시 물의 깊이와 바닥의 상태를 확인한 후 입수하여야 한다. 물의 흐름과 같은 방향으로 수영하는 것이 용이하지만 바위 등의 장애물에 의해서 물의 흐름 변화가 심하므로 신체조정에 유의하여야 한다.

### 3 수온에 따른 위험성

얼음이 깨지면서 물 속에 빠진다던가 배가 전복되어 찬 물에 빠지는 경우 사람은 급속히 체온을 잃게 된다. 찬물은 일반적으로 21℃ 이하의 물을 의미하지만 신체 내부의 장기온도가 떨어지는 체온하강은 27℃ 정도의 물에서도 발생 가능하다.

인체는 체온이 낮아지면 급격히 체력이 저하되는데 건강한 사람도 10℃의 물에서 12분만 수영해도 탈진하게 된다. 사람은 머리와 얼굴을 통해 체온의 70% 정도를 방출하기 때문에 물의 온도가 낮은 경우에는 절대로 물속에 얼굴과 머리를 넣으면 안 된다.

체력저하를 막을 수 있도록 부력장비를 착용하고 있어도 0℃ 이하의 찬 물속에 빠지면 대부분의 경우 즉시 사망하며 0~5℃에서는 5분, 5~10℃에서는 3시간, 10~15℃에서는 6시간, 15~20℃에서는 12시간 정도 생존할 수 있는 것으로 알려져 있다.

우리나라의 바다온도는 년 평균 13.8~14.2℃로 수온의 평균변화율은 안정한 상태를 유지하였고 2월 25일 기점 2.7℃로 하여 8월 28일 종점 26.1℃의 변화를 보인다.



### 제3절 · 구조활동의 원칙

모든 구조활동에 있어서 가장 중요한 것은 구조대원 자신의 안전이다. 수난사고에 있어서 구조대원의 안전을 보장할 수 없는 상황이라면 절대 직접 입수해서 구조하는 방법은 피하여야 한다.

일반적으로 동반 익사사고는 가족이나 친척, 친구 등 매우 친밀한 관계에서 발생하는데 대부분 본인의 능력을 고려하지 않고 눈 앞에 전개되는 긴급상황을 해소하려다 사고로 이어지는 것이다.

따라서 익수자를 발견했을 때에는 본인의 능력이 충분하더라도 주변에 상황을 전파하여 역할을 분담하거나 다수의 인원이 구조활동에 동참하게 하여 구조활동에 따르는 위험성을 낮추도록 한다.

물에 빠진 사람을 구조할 때에는 다음 4가지 원칙을 명심한다.

**끌어당기고, 던지고, 저어가고, 수영한다.**

즉 가능한 한 직접 물에 들어가지 않고 로프, 구명대 등을 익수자(溺水者)에게 던지거나 노, 장대 등 잡을 수 있는 물체를 건네주어 잡을 수 있도록 하는 방법을 가장 우선적으로 시도하고 이러한 방법이 불가능할 때에는 보트 등을 이용 수상에서 직접 접근하는 것이며 구조대원이 수영해서 구조하는 것은 최후로 선택하는 구조방법이다.

상당한 수영실력이 있는 구조대원일지라도 별도의 전문적인 수난구조 훈련을 받지 않았으면 맨몸으로 요구조자를 구출한다는 것이 매우 어려운 일임을 명심해야 한다.





## 수상 구조활동

### 제 2장



#### 제1절 · 요구조자의 발견과 판단

##### 1 요구조자의 발견

익사(溺死, Drowning)란 말 그대로 물에 빠져서 질식에 의하여 사망한 것을 말하고 익수(溺水, Near Drowning)란 물에 잠긴 후 일시적으로라도 생존해 있는 상태를 말한다.

익수자 구조에 있어서 가장 중요한 순간은 물에 빠지기 직전의 사람이나 이미 빠져버린 사람을 가능한 한 신속하게 발견해 내는 일이다. 구조대원은 물에 있는 사람이 정상적인 활동을 하고 있는 것인지 익수로 고통을 받고 있는 상태인지를 판단할 수 있어야 한다.

일반적으로 수영하는 사람의 안색이나 자세를 관찰하여 부자연스러운 자세를 보이거나 수면에 엎드린 자세로 떠있는 사람이 있는지를 유의하고 수면위에 떠있는 튜브나 보드, 핀(Fin) 등이 있는지를 주의깊게 관찰하여야 한다.

##### 2 구조필요 여부의 판단

###### 1) 정상적인 수영동작

수영을 하는 사람은 팔 다리의 동작과 숨쉬기를 조화롭게 시행하며 수평 자세를 유지한다. 개인의 수영능력에 따라 속도는 다르지만 의도하는 방향으로 전진한다.

## 2) 지친 경우

지나친 활동이나, 근육 경련 또는 당황 등으로 갑작스러운 피로가 올 수 있다. 지친 사람은 전진을 하지 못하거나 이동이 느려 타인의 도움이 없이는 안전지대로 이동할 수 없다. 지친 정도나 상황에 따라 몸의 자세는 수평 또는 수직을 유지하며 물 위에 계속 떠 있기 위하여 온갖 노력을 기울인다. 아직은 다리와 팔을 의도하는 대로 움직일 수 있기 때문에 팔을 내저으며 도움을 요청한다. 피로의 정도나 추위, 개인의 성격에 따라 영향을 받기는 하지만 물 위에 떠 있으려 하는 노력이 약해지면서 입이 점차로 물에 잠기게 된다.

## 3) 익수자 (의식이 있는 경우)

익수자가 의식이 있는 경우는 팔과 몸의 위치가 구분된다. 이 경우 입을 물의 표면위로 유지시키려고 한다. 이러한 일반적인 행동은 ‘본능적 익사반응’이라고 한다. 즉 의식이 있는 모든 익수자들이 이 같은 행동을 한다.

- 호흡하기 위해서 얼굴을 수면 위로 유지시키려고 애쓴다.
- 지지 압력을 얻기 위해서 팔을 양 옆으로 벌린다.
- 발동작 없이 물 속에서 몸이 수직으로 있게 된다.
- 물 속에서 계속 몸부림 칠 수도 있지만 결국 의식을 잃고 동작을 멈추게 된다.

## 4) 익수자 (의식이 없는 경우)

익수자는 의식이 있다가도 없게 되거나 아무 몸짓이 없이 갑자기 수면 아래로 사라질 수도 있다. 의식이 없는 익수자는 얼굴이 수면 아래나 수면 가까운 위치 잠기거나 완전히 침수된 채 표류할 수도 있다.

피로 등으로 물에 빠지게 된 경우에는 수면에 뜬 채로 잠시 허우적거리므로 익수된다는 것을 판단 할 수 있다. 대부분의 경우 익수자는 이미 자신의 몸을 띄울 만큼의 공기가 폐에 남아있지 않으므로 원활한 손발의 움직임이 이루어지지 않아 가라앉기 시작한다. 물의 흐름이 있는 경우 흘러가면서 가라앉고 흐름이 없는 경우에는 수직방향으로 가라앉는다. 물 속에 가라앉음에 따라 폐, 복부에 수압이 가해지므로 폐 내에 남은 공기가 작은 기포가 되어 코 또는 입에서 배출된다. 처음에는 후두개가 경련을 일으켜 닫혀 있으나 최후로 호기가 일어나 커다란 기포가 토해진다.

심장마비, 뇌졸중, 급격한 위경련 또는 심한 위축상태로 손발이 자유롭지 못한 상태일 경우에는 구조를 요청할 사이도 없이 곧 물속으로 가라앉을 때가 많다.



[그림 III-1] 요구조자의 상태

**제2절 · 수영구조**

**1 요구조자에게 접근하기**

**1) 가까이 다가가기**

구조대원이 요구조자에게 다가갈 때에는 자유형과 평영을 많이 사용한다. 수영을 하는 동안에도 계속적으로 요구조자의 위치와 상태를 확인해야 하는데 자유형을 사용할 때에는 머리를 수면위로 계속 내 놓고 요구조자를 확인하는 방법과 주기적으로 얼굴을 들어 확인하는 방법이 있다. 수면이 잔잔하지 않거나 먼 거리를 헤엄쳐야 하는 경우에는 평영이 더 유리할 수도 있다. 현장의 여건과 구조대원의 상태에 따라 두 가지 영법을 적절히 섞어서 사용해도 무방하다.

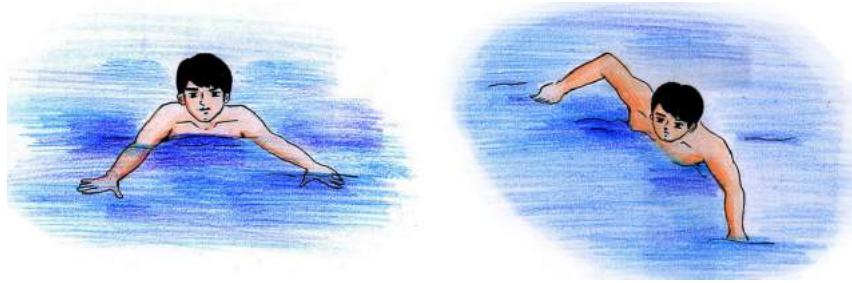
보건의료

전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 상안구조

소방지동처 구조 및 점검



[그림 III-2] 접근하면서 주기적으로 얼굴을 들어 요구조자를 확인한다.

## 2) 준비서기

요구조자와의 거리가 2m 정도로 좁혀지면 접근을 멈추고 준비서기를 한다. 이때의 자세는 엉덩이와 무릎을 움츠린 상태에서 다리 쪽이 요구조자를 향하고 이동은 거의 스컬링<sup>4)</sup>에 의존하게 된다.

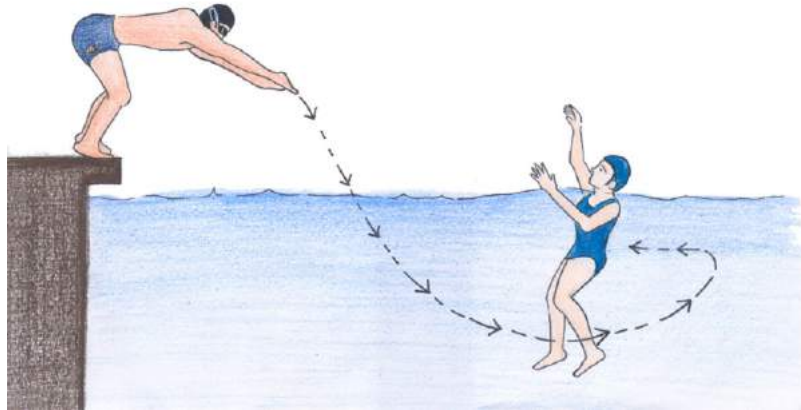
준비서기는 구조대원이 요구조자에게 접근을 시도하기 전까지는 항상 유지하여야 한다. 이는 요구조자에게 불시에 잡히는 경우를 피하고 언제든지 떨어질 수 있도록 하기 것이다. 또한 상황에 따라 요구조자에게 어떤 구조기술을 사용할 것인지를 판단할 수 있는 시간적 여유를 가지도록 해준다.

## 3) 접근

요구조자에게 접근하는 방법은 전방으로 접근하는 방법과 후방에서 접근하는 방법이 있다. 전방접근은 요구조자가 의식이 없을 때에만 사용할 수 있고 후방접근은 요구조자의 의식 유무에 상관없이 모두 사용할 수 있는 방법이다.

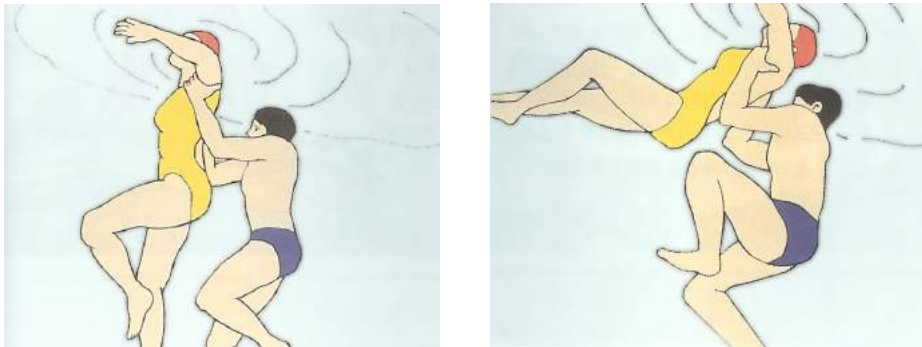
수영장과 같이 테크에서 직접 요구조자에게 다가갈 수 있는 경우에는 구조대원이 머리부터 입수하여 한번에 후방접근을 할 수 있다. 이 때는 요구조자의 옆이나 밑으로 수하접근(水下接近)으로 다가서며 잠영 시에도 계속 요구조자를 주시하여야 한다.

4) 발차기 없이 손으로 물을 저으며 떠있는 동작



[그림 Ⅲ-3] 단거리에서 물속으로 접근하기

전방접근과 후방접근을 할 때에는 주로 스컬링을 사용하며 현장상황과 요구조자의 상태에 따라 자유형, 평영, 수하접근 모두 사용할 수 있다. 예를 들어 후방접근을 시도할 때에는 요구조자 앞에서 준비서기를 유지한 다음 요구조자의 뒤로 돌아 접근한다. 요구조자의 전방까지 수영으로 접근하다가 수하접근으로 다가서는 방법도 있다.



[그림 Ⅲ-4] 뒤로 접근해서 띄우기

보건의료

전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 상악구조

소방지동차 구조 및 점검

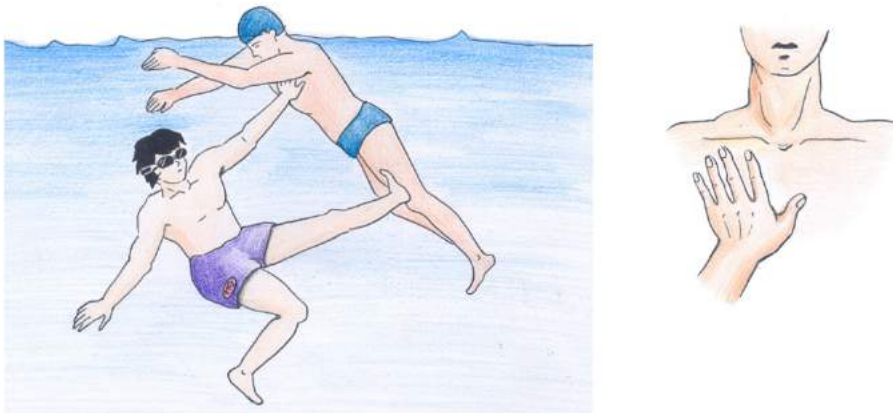
## 2 요구조자로부터 이탈

올바른 방법으로 접근하면 요구조자에게 안길 위험은 없다. 그러나 만일 안겼을 때 신속히 빠져나오지 못하면 함께 물 속에 빠지게 된다.

물에 빠진 사람을 껴안으면, 상대를 물 속으로 밀어 넣더라도 수면으로 나와 숨을 쉬려한다. 구조대원이 당황해서 수면으로 나오려 하면 요구조자도 수면으로 나오려 하므로 쉽게 빠져나올 수 없다. 요구조자에게 안겼을 때 그대로 물 속으로 잠수하면 물에 빠진 사람은 수면으로 나오려고 몸부림친다. 요구조자의 손이 느슨해지면 이를 이용해서 빠져나와 뒤로 돌아 접근한다.

### 1) 가슴밀어내기

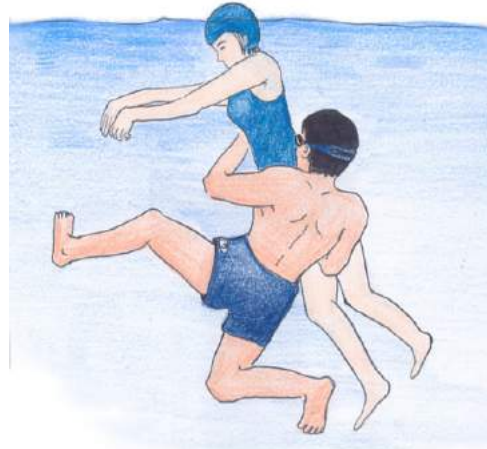
요구조자가 구조대원을 잡으려고 할 때 구조대원은 요구조자로부터 머리를 멀리하고 물 속으로 잠수하여 한 손이나 두 손을 이용하여 요구조자의 가슴을 밀어낸다. 이 때 요구조자의 가슴을 미는 손은 완전히 펴진 상태를 유지하여야 한다. 가슴을 밀어내어 요구조자로부터 떨어진 후에는 다시 물 위로 올라와 요구조자의 상태를 살필 수 있도록 한다.



[그림 III-5] 가슴 밀어내기

## 2) 빚겨나기 (Pivot)

요구조자가 구조대원을 붙잡지 못하게 하면서도 구조목적을 달성할 수 있는 방법이다. 요구조자가 구조대원을 잡으려고 내민 팔들 중의 하나 아래로부터 팔꿈치 바로 위를 엄지손가락을 안쪽에 대고 옮겨진다. 이 동작은 요구조자의 왼쪽에서 오른쪽으로 또는 오른쪽에서 왼쪽으로 잡게 된다. 그 상태 그대로 구조대원이 옆으로 돌아 요구조자와 대면한다. 요구조자의 팔을 빨리 올려 머리위로 넘기고 겨드랑이 밑으로 빠져나와 요구조자의 뒤로 돈다.



[그림 III-6] 빚겨나기

구조대원은 자유로운 손으로 요구조자의 턱을 붙잡을 때 까지는 팔을 놓지 않는다. 이 동작은 처음에는 땅에서 연습하고 다음에는 가슴깊이의 물에서 연습하여 익숙해지도록 하고 마지막으로 깊은 물에서 연습하도록 한다.

## 3) 풀기

구조대원이 요구조자에게 붙잡힌 경우 구조 또는 풀기를 시도한다. 먼저 요구조자의 체구가 작거나 안전지대까지의 거리가 짧다면 수영으로 이동하는 방법을 택할 수 있다. 요구조자가 앞에서 머리를 잡고 있는 경우에는 양발 엇갈려 차기나 횡영 다리차기를 사용하는 것이 적당하다. 구조대원이 요구조자 앞에서 붙잡혔을 경우에는 일단 요구조자를 밀치거나 요구조자와 함께 잠수하여 앞목 풀기를 시도할 수 있다.

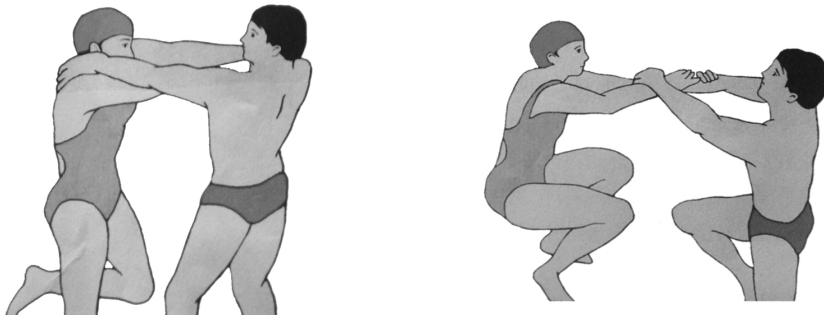
요구조자가 앞이나 뒤에서 구조대원을 잡는 경우에는 먼저 한번의 큰 숨을 들이쉬고 다음 턱을 앞가슴에 붙이고 옆으로 돌린다. 이어 어깨를 올리고 다리먼저 입수하는 방법으로 물 속으로 내려간다. 물 속으로 내려가는 동시에 자신의 팔을 요구조자의 팔꿈치나 윗팔의 아래쪽에 붙이고 세차게 위쪽으로 밀친다. 이때 풀기를 완전히 성공할 때까지 턱은 끌어당긴 상태를 유지하여야 한다. 요구조자의 팔을 밀치며 앞목 풀기와 뒷목 풀기를 시도할 때 구조대원의 뒤통수 쪽에 있는 팔을 먼저 밀치는 것이 효과적일 수 있다. 일단 풀기에 성공하면 요구조자로부터 멀리 떨어져 물 위로 올라온 후에 요구조자의 상태를 파악하고 후방으로 접근하여 구조를 시도하여야 한다.



[그림 III-7] 뒤에서 잡혔을 때 [그림 III-8] 앞에서 잡혔을 때 [그림 III-9] 입수와 풀기

만약 요구조자에게 손이나 팔을 잡았을 경우에는 각각 손목 풀기와 팔 풀기를 시도할 수 있다. 요구조자가 팔을 잡았을 때에는 잡히지 않은 손을 이용하여 요구조자의 어깨를 물 아래로 누른다. 이때 자신의 무게로 요구조자를 누르기 위해 다리차기를 이용하여 물위로 올라오는 동작을 취하는 것이 유리하다.

손목을 잡혔을 때에는 먼저 잡히지 않은 손으로 자신의 잡힌 손을 잡고 위로 힘차게 뽑아 올리는 동작을 취한다. 이후 요구조자로부터 멀리 떨어져 후방접근을 시도하여 다음 구조를 준비하도록 한다.



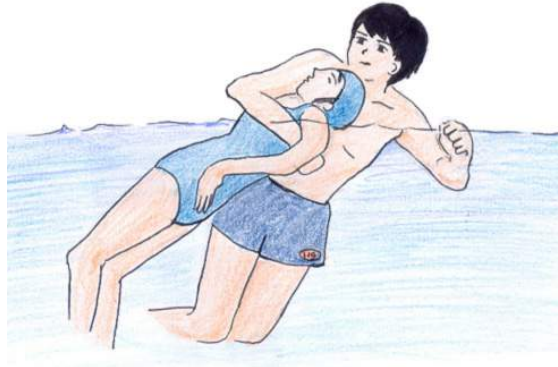
[그림 III-10] 팔을 잡혔을 때(좌)와 손목을 잡혔을 때(우)



### 3 직접 구조기술

#### 1) 의식 있는 요구조자

요구조자가 의식이 있을 때에 가장 많이 사용되는 방법은 ‘가슴잡이’ 방법이다. 구조대원은 요구조자의 후방으로 접근하여 오른손을 뻗어 요구조자의 오른쪽 겨드랑이를 잡아 끌 듯이하며 위로 올린다. 가능하다면 요구조자의 자세가 수평을 유지하도록 하는 것이 좋다.

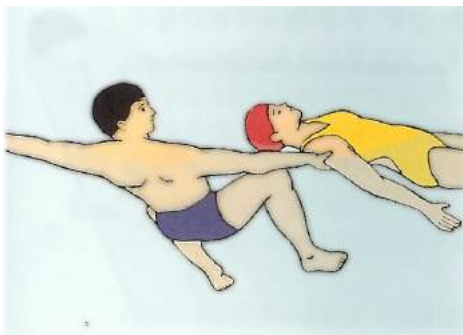


[그림 III-11] 가슴잡이

이와 동시에 구조대원의 왼팔은 요구조자의 왼쪽 어깨를 나와 오른쪽 겨드랑이를 감아 잡는다. 이어 힘찬 다리차기와 함께 오른팔의 동작으로 요구조자를 수면으로 올리며 이동을 시작한다. 그러나 요구조자가 물위로 많이 올라올수록 구조대원이 물속으로 많이 가라앉아 호흡이 곤란할 수도 있음을 유의하여야 한다.

#### 2) 의식이 없는 요구조자

요구조자가 의식을 잃었을 때 구조하는 방법으로 ‘한 겨드랑이 끌기’, ‘두 겨드랑이 끌기’, ‘손목 끌기’가 있다. 이 방법은 요구조자가 수면에 떠 있거나 수중에 가라앉은 경우 모두 활용할 수 있다.



[그림 III-12] 한겨드랑이 끌기



[그림 III-13] 두겨드랑이 끌기

**(1) 한 겨드랑이 끌기**

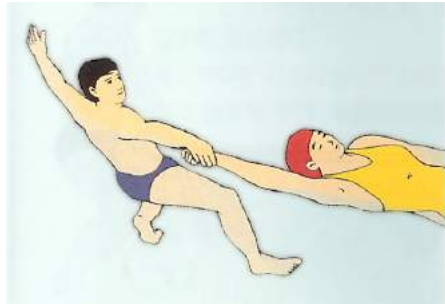
한 겨드랑이 끌기는 구조대원이 요구조자의 후방으로 접근하여 한쪽 손으로 요구조자의 같은 쪽 겨드랑이를 잡는다. 이때 구조대원의 손은 겨드랑이 밑에서 위로 끼듯이 잡고 요구조자가 수면과 수평을 유지하도록 하고 횡영 동작으로 이동을 시작한다.

**(2) 두 겨드랑이 끌기**

두 겨드랑이 끌기도 같은 방법으로 하되 구조대원이 두 팔을 모두 사용하는 것이 다르다. 요구조자의 자세가 수직일 경우에는 두 팔로 겨드랑이를 잡고 팔꿈치를 요구조자의 등에 댄다. 손으로는 끌고 팔꿈치로는 미는 동작을 하여 요구조자의 자세가 수면과 수평이 되도록 이끈다. 두 겨드랑이 끌기에서는 팔 동작을 하지 않는 배영으로 이동한다. 이 두 기술은 번갈아 가며 사용하기도 하는데 일반적으로 먼 거리를 이동할 때에는 한 겨드랑이 끌기를 사용한다.

**(3) 손목 끌기**

손목 끌기는 주로 요구조자의 전방으로 접근할 때 사용한다. 구조대원은 오른손으로 요구조자의 오른손을 잡는다. 만약 요구조자의 얼굴이 수면을 향하고 있을 때에는 하늘을 향하도록 돌려놓는다. 이때에는 요구조자를 1m 이상 끌고 가다가 잡고 있는 손을 물 밑으로 큰 반원을 그리듯 하며 돌려서 얼굴이 위로 나오도록 한다.



[그림 III-14] 손목 끌기

#### 4 레스큐 튜브(rescue tube) 활용 구조

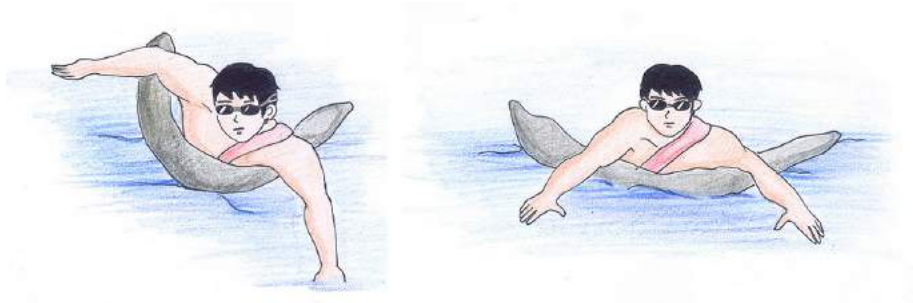
레스큐 튜브는 부력이 높은 재질로 튜브처럼 만들어 요구조자가 붙잡고 떠있도록 하는 장비이다. 크기가 좀더 작고 모양이 둥근 레스큐 캔(rescue can)도 있지만 사용법은 대체로 동일하다.

구조대원이 이러한 장비를 휴대하면 맨몸으로 수영하여 접근할 때보다 속도는 느리지만 심리적인 안정감을 주고 구조활동에 도움을 준다.

요구조자가 멀리 있을 때에는 끈을 이용해서 구조대원의 어깨 뒤로 메고 다가간다. 이때 자유형과 평영을 모두 사용할 수 있다. 요구조자가 가까이 있을 때에는 튜브를 가슴에 안고 다가간다. 구조대원의 판단에 따라 앞이나 뒤에서 접근한 다음 요구조자가 잡을 수 없을 정도의 거리를 두고 멈춰서 상태를 관찰하고 진정시킨다.



[그림 III-15] 요구조자가 멀리 있을 때에는 레스큐 튜브를 끌고 다가간다.



[그림 III-16] 단거리 접근, 요구조자 앞에서 잠시 정지하여 상태를 관찰한다.

보건의료

전담의용소방대

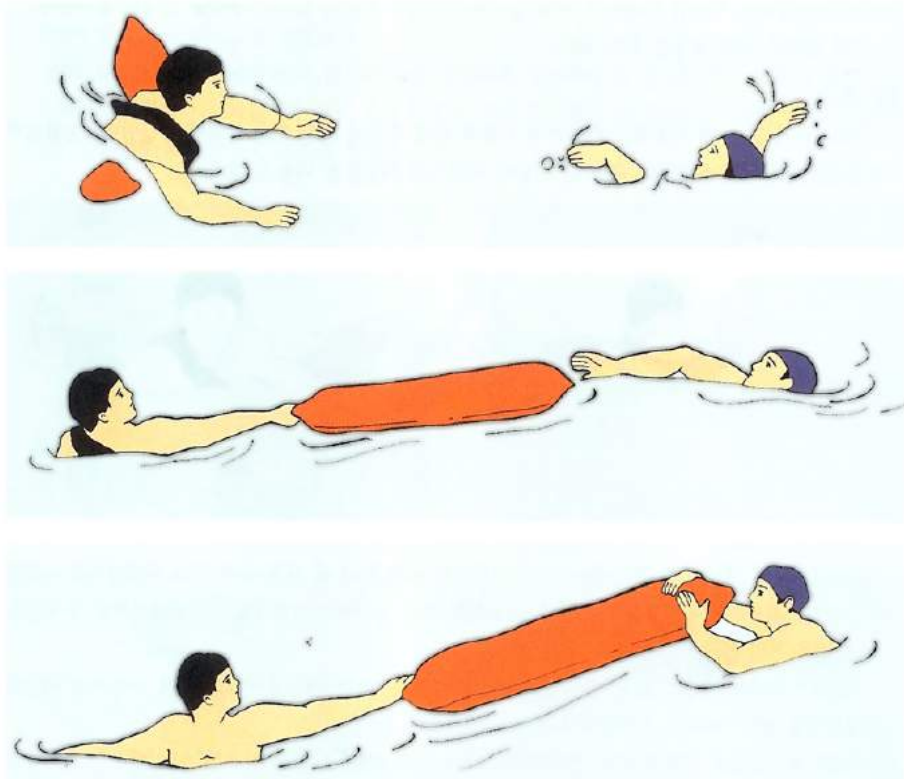
의용소방대 수난구조

의용소방대 산악구조

소방지동차 구조 및 점검

### 1) 의식이 있는 요구조자

의식이 있는 요구조자에게는 앞에서 튜브를 내밀어주는 방법을 많이 사용한다. 튜브의 연결 끈 반대쪽을 내밀어주어 잡도록 한 다음, 요구조자를 안전지대로 끌고 이동한다.



[그림 III-17] 레스큐 튜브 내밀기

## 2) 의식이 없거나 지친 요구조자

요구조자의 뒤로 돌아 접근하며 이때 튜브는 구조대원의 앞에 두고 양 겨드랑이에 끼운다. 구조대원이 요구조자의 양 겨드랑이를 아래서 위로 잡아 감고 튜브가 두 사람 사이에 딱 끼이도록 한다.

요구조자를 뒤로 젖혀 수평자세를 취하도록 한다. 이때 두 사람의 머리가 서로 부딪치지 않게 조심하고 배영의 다리차기를 이용하여 이동한다.

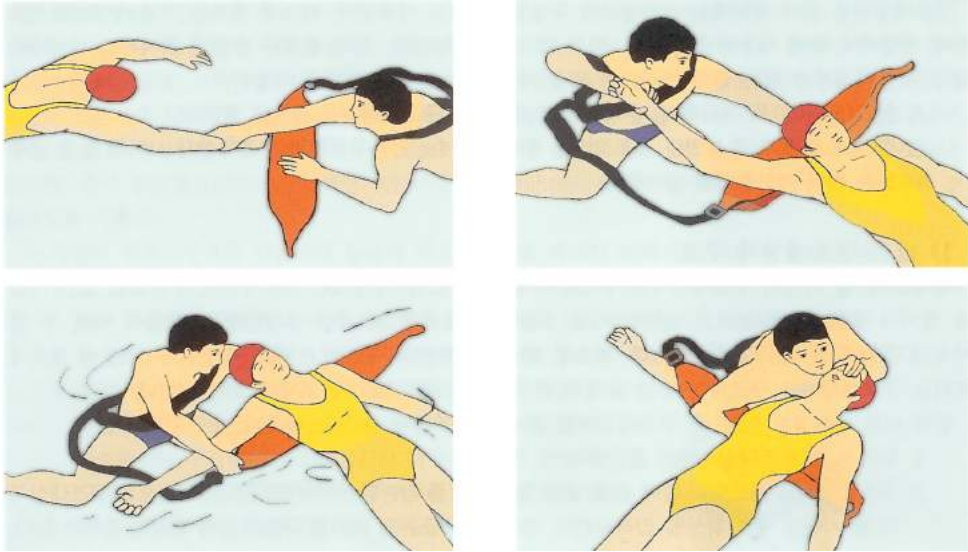


[그림 III-18] 후방 접근을 통한 구조

## 3) 엎드린 자세의 요구조자

요구조자의 얼굴이 물 밑을 향하고 있을 때 사용하는 방법이다. 요구조자의 전방으로 접근한 다음 두 사람 사이에 튜브를 한일자로 펼쳐놓는다. 손목끌기 방법을 응용해서 요구조자를 뒤집고 튜브가 요구조자의 등 뒤, 어깨 바로 밑 부분으로 가도록 한다.

요구조자의 손목을 잡고 있던 팔로 요구조자의 어깨와 튜브를 동시에 위에서 아래로 잡아 감는다. 상황에 따라 요구조자를 튜브로 감아 묶을 수도 있다. 요구조자를 끌면서 횡영자세로 안전지대까지 이동한다.



[그림 III-19] 엎드린 요구조자 구조



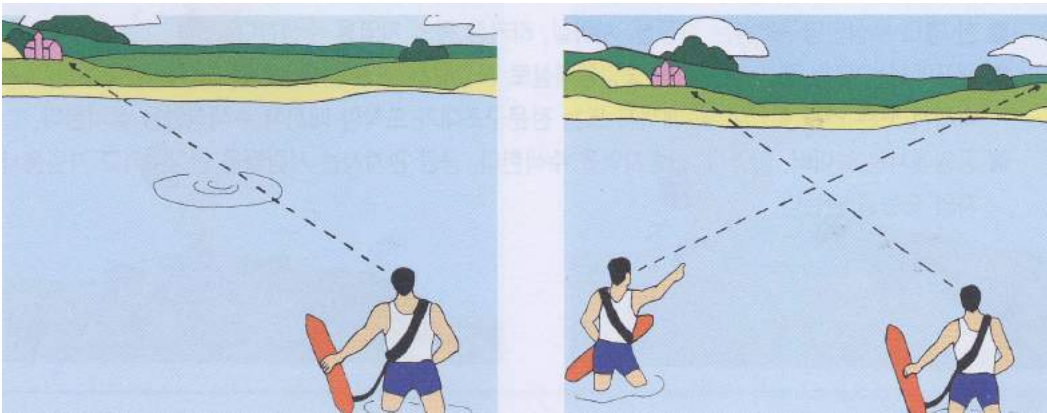
### 제3절 · 특별한 상황에서의 구조

#### 1 시력 판단과 교차방위(Sighting and Cross Bearing)

물에 빠진 사람이 가라앉을 때 요구조자의 마지막 지점을 확인하고 그곳까지 수영해가야 한다. 시력판단 또는 교차방위로 요구조자가 가라앉은 위치를 파악한다. 시력 판단에 의한 요구조자 위치파악 방법은 다음과 같다.

- 요구조자가 물에 빠진 위치를 파악한다.
- 빠진 위치와 일직선으로 연결된 가상의 선을 만든다.
- 가상의 선을 바탕으로 요구조자와의 거리 파악한다.  
구조대원이 두 명이거나 또 다른 목격자가 있다면 교차방위각을 만들어 활용할 수 있다.
- 요구조자의 마지막 위치를 두 명의 대원이 다른 각도에서 판단한다.

- 해안가에서의 다른 사람도 위치파악에 도움을 줄 수 있다.
- 두 명의 대원이 자신의 가상 선을 따라 수영해간다.
- 해안가의 사람들의 도움을 받아 위치를 파악하고, 해안에 있는 사람들은 확성기 또는 호루라기, 수신호를 사용해서 신호를 보낸다.
- 두 개의 교차방위의 교차점이 대략적인 위치이다.



[그림 III-20] 교차방위에 의한 익수지점 찾기

## 2 행방불명자에 대한 처리 절차(Missing Person Procedure)

모든 관련시설에는 사람이 없어졌을 때의 행동요령이 있다. 모든 구조대원들은 이러한 행동요령을 숙지해야한다. 시간은 매우 중요하다. 행방불명된 사람이 부모의 눈을 피해 잠시 거닐고 있는 어린이 일 수도 있지만 그 어린이가 물속에 있을 수도 있기 때문에 행방불명 신고는 심각하게 받아 들여야 한다.

행방불명된 요구조자를 찾지 못하면 전문구조대의 지원이 필요하다. 수난구조대가 도착할 때 까지 계속해서 찾아본다. 요구조자가 발견되거나 의료지원이 필요 없는 경우 수난구조대 지원을 취소할 수도 있다.

### 3 가라앉은 요구조자 건지기

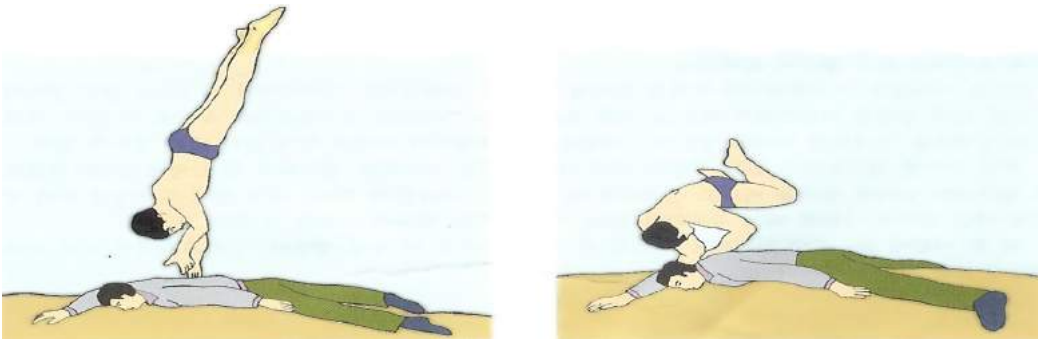
사람이 물에 빠졌다고 해서 즉시 사망하는 것은 아니다. 대부분의 경우 호흡이 멎으면 수분 이내에 생명을 잃게 되지만 물에 빠지고 상당시간이 경과한 경우에도 소생하는 예가 드물지 않다. 특히 물에 빠진 사람이 어릴수록, 수온이 낮을수록 소생가능성이 높아진다. 따라서 사람이 물에 완전히 잠긴 경우에도 구조활동에 최선을 다하여야 한다.

가라앉은 요구조자를 구출할 때 물에 빠진 시간이 수분 이내라면 신속하게 구출하는 것이 무엇보다도 중요하다. 물에 가라앉은 요구조자를 10분 이내에 구출하면 소생의 가능성은 매우 높다. 그러므로 구조대원이 확실한 수영능력과 다이빙 능력을 가지고 있어야 한다.

만약 구조대원이 접근하는 동안에 요구조자가 물속으로 가라앉으면 시간을 허비해서는 안 된다. 요구조자가 가라앉은 지점을 바라보면서 계속 헤엄을 쳐 그 장소 부근에서 물거품이 올라오는 지를 찾아본다. 만일 수면에 아무것도 없고 물이 맑으면 얼굴을 물속에 넣고 천천히 헤엄치면서 자세를 살피본다.

요구조자의 위치가 확인되면 즉시 수면 다이빙을 해서 요구조자의 뒤쪽으로 접근한다. 그리고 요구조자의 겨드랑이를 잡고 다리를 저어 수면으로 끌어올린다. 수면에 올라오면 운반자세를 취하여 안전지대로 이동한다.

그러나 물에 빠진지 한 시간 이상이 경과한 다음이라면 소생시킬 가능성이 거의 없으므로 신속한 구출이란 의미가 없게 된다. 이러한 때에는 이미 인명구조 활동이 아니라 '사체수색'이 되는 것이다.



[그림 III-21] 가라앉은 요구조자 인양





## 급류구조

### 제 3 장








#### 제1절 · 급류의 이해

#### 1 급류구조의 원칙

급류 구조활동은 강, 기술, 장비에 대한 지식으로부터 시작되며 성공적인 구조의 요소는 훈련, 연습(실행), 경험, 판단을 들 수 있다. 구조대원은 다양한 사례를 수집하고 분석하여 훈련에 활용하고 실제 사고현장에서 적용하여야 한다.

##### 1) 급류구조의 방법과 우선순위

급류구조의 방법과 우선순위 역시 수영구조 방법과 크게 다르지 않다. 즉 구조대원이 직접 입수해서 구조하는 것은 가급적 피해야 한다는 것이다.

뺨어라	
던져라	
저어라	
수영해라	
헬리콥터(최악의 경우)	

[그림 III-22] 급류구조 방법 선택의 우선 순위

## 2) 피해야 할 구조방법

### (1) 구조대원 자신의 안전을 고려하라.

가장 먼저 고려해야 하는 것은 역시 구조대원 자신의 안전이다. 구조대원들 자신이 사고를 발생시킨 것이 아니라는 사실, 즉 사고에 대하여 책임을 질 당사자가 아니라는 사실을 명심하고 불필요한 위험을 감수하지 않도록 한다. 적절한 훈련을 받지 않았거나 개인의 능력한도를 초과하는 상황에서 무리하게 활동하면 결국 요구조자 숫자만 하나 늘어나는 결과를 초래한다.

따라서 사고의 양상과 주변의 위험요인을 파악하고 자신의 능력이 감당할 수 있는 한계 내에서 구조활동에 임하도록 하며 평소 자신의 능력을 최대한 발휘할 수 있도록 노력하여야 한다.

## (2) 현장상황을 고려하여 구조활동을 전개하라

물살에 떠내려가는 요구조자에게 직선으로 구명로프를 던진다면 요구조자가 그 로프를 잡을 확률은 매우 낮을 것이다. 이 경우 반드시 물살의 세기와 방향, 풍향 등을 감안하여 목표장소를 선정하여야 할 것이다.

급류에서 구조대원이나 요구조자의 신체에 직접 로프를 걸착하면 물살에 휩쓸려 쓰러질 때 다시 떠오르지 못할 수도 있다. 이런 상황에서는 로프를 손에 잡고 있는 것이 더 안전할 수도 있다.

## (3) 피해야 할 실수들

요구조자 특히 어린이를 구하려는 열망이 자기안전을 소홀히 한 구조대원에겐 치명적이 될 수 있다. 항상 대원의 안전이 우선되어야 한다.

- ① 떠내려가는 요구조자를 향해 직선으로 줄을 던지지 말 것.
- ② 자신이나 요구조자의 몸에 직접 줄을 묶지 말 것.
- ③ 요구자의 안전보다 자신의 안전을 먼저 생각할 것.
  - 자신을 먼저 돌보아라.
  - 팀원의 안전을 생각하라.
  - 요구조자를 구하라.

## 2 급류의 역학

하천과 급류의 역학을 이해하는 것은 구조활동의 기본이 된다. 물의 흐름은 거대한 힘을 내포하고 있다. 그 힘을 거스르려 하면 심각한 손상을 입거나 사망에 이를 수도 있다. 급류구조의 기본원칙은 이 힘을 피하거나 최소화 하는 것이다. 공학적 지식까지 습득할 필요는 없지만 급류가 가지는 힘과 그 위험성에 대하여는 기본 지식을 가지고 있어야 한다.

### 1) 급류의 성질

#### (1) 급류는 힘이 강하다.

흐름이 빨라지면 힘도 증가한다. 속도가 2배 증가하면 힘은 4배가 증가한다. 결과적으로 흐름이 빨라지면 나무나 트럭 등의 물체를 움직이는 힘도 커진다.

## (2) 급류는 쉬지 않는다.

파도와 달리 급류는 하천에 있는 물체에 끊임없이 힘을 가한다. 급류에 한번 휘말리면 물의 힘으로부터 벗어나기가 매우 어렵다.

〈표 III-3〉 물의 흐름과 힘

흐름의 속도 (km/h)	다리 (N)	신체 (N)	보트 (N)
4.8	75	149	752
9.7	299	596	2,989
14.5	672	1,343	6,726
19.3	1,169	2,393	11,957

〈표 III-4〉 유속에 따라 각각의 위치에 가해지는 물의 힘

유속(km/h)	다리에 미치는 힘 (kgf)	신체에 미치는 힘 (kgf)	침수된 보트 (kgf)
4.8	약 7.7	약 15.3	약 76.4
9.6	약 30.1	약 61	약 305.5
14.4	약 68.7	약 137.3	약 687.3
19.3	약 122.3	약 244.6	약 1221.9

※ kgf(kilogram-force) : 킬로그램-힘. 지구의 표준 중력가속도에서 1kg의 질량을 가진 물체가 가지는 힘.

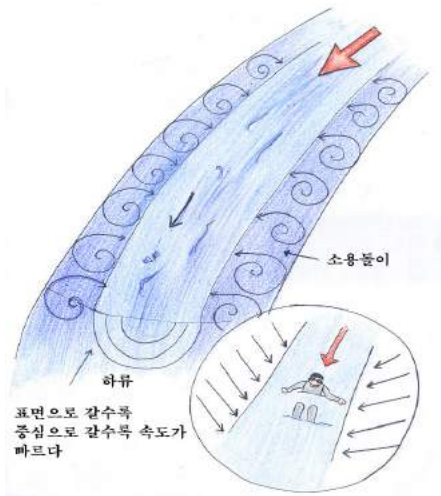
## (3) 급류는 예측할 수 있다.

경험이 없는 사람에게겐 하천의 흐름은 불규칙적이고 혼란스러워 보이지만 사실은 그렇지 않다. 기본적인 지식을 갖추었다면 매우 규칙적이고 예측 가능한 현상이 일어나는 것을 볼 수 있다. 개울이든 큰 강이든 물의 움직임은 같다. 단지 규모의 문제일 뿐이다.

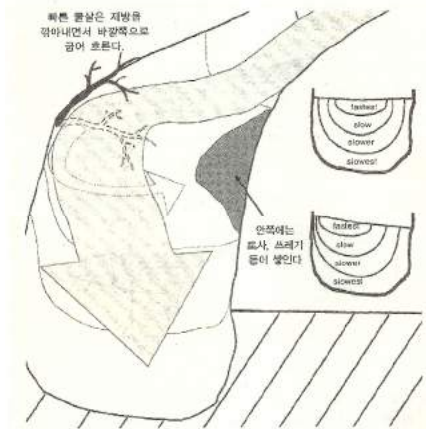
## 2) 급류의 특성

- (1) 모든 하천의 성질은 수량, 흐름의 속도, 바닥과 제방이 무엇으로 되어있는가에 따라 결정된다. 하천의 흐름은 속도가 일정하지 않고 모든 흐름이 하류로만 흐르는 것도 아니다. 하천의 흐름은 흐름의 대부분을 차지하는 하류로 흐르는 층류와 제방을 따라 도는 와류가 있다. 물과 제방의 마찰이 와류를 만든다. 제방과 바닥의 마찰로 인해 강 중심으로 갈수록 흐름이 빨라진다.

- (2) 강의 주 흐름은 항상 하류로, 직선으로만 흐르는 것은 아니다. 위로, 아래로 좌·우로 굽어가며 흐른다. 빨라진 물살이 독을 치면 침식이 일어난다.  
이 과정이 계속되면 강이 굽어지기 시작하고 결국 곡선의 바깥쪽엔 흐름이 더 빨라지고 안 쪽에는 침식물이 쌓여 강이 더욱 굽어진다.
- (3) 흐름이 상류 쪽을 향할 수도 있다. 하류로 흐르는 힘이 강하면 역류도 강해진다. 대부분의 역류는 소용돌이이다. 소용돌이는 물살이 큰 바위 같은 것을 지날 때 발생한다. 물살이 바위를 지날 때 바위의 머리는 수위가 높아지고 꼬리는 수위가 낮아진다. 이를 채우기 위해 물이 낮은 곳으로 흐르는데 이것을 소용돌이(eddy)라 한다. 소용돌이는 구조 활동에서 있어서 가장 중요한 고려요소이다.
- (4) 물살이 장애물을 조금 잠גיע 지나갈 때 머리 쪽 수위는 높아지고 꼬리 쪽은 낮아진다. 물살이 표면 가까이서 장애물을 타 넘어 지날 때 장애물을 타 넘어 수위가 낮아진 꼬리 쪽에서 감겨 올라오며 거품을 일으킨다. 이러한 순환류가 물체를 긴 시간동안 가뒹두게 된다.



[그림 III-23] 소용돌이는 떠 있는 물체를 중심으로 밀어낸다.



[그림 III-24] 휘어지는 물의 흐름

보건의료

전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 상악구조

소방지동차 구조 및 점검

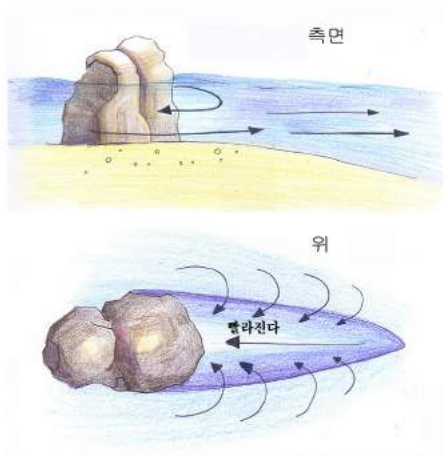
### 3 급류의 위험요소

#### 1) 자연적 위험

##### (1) 수력(hydraulics)

이미 살펴본 바와 같이 순환류는 인체나 선박을 장시간 동안 붙잡아 둘 수 있다. 자연적으로 발생하는 수력은 장애물의 위치나 형태, 크기에 따라 달라지는데 수력의 모습에 따라 웃음 수력과 찡그림 수력 두 가지로 구분한다.

웃음 수력은 상류 쪽으로 굽어있고 순환류가 바깥 방향으로 주류에 합쳐진다. 반면 찡그림 수력은 하류 쪽으로 굽어있고 순환류가 중심을 향한다. 가능한 한 순환류를 피해야 하며 갇히면 탈출이 매우 어렵다.



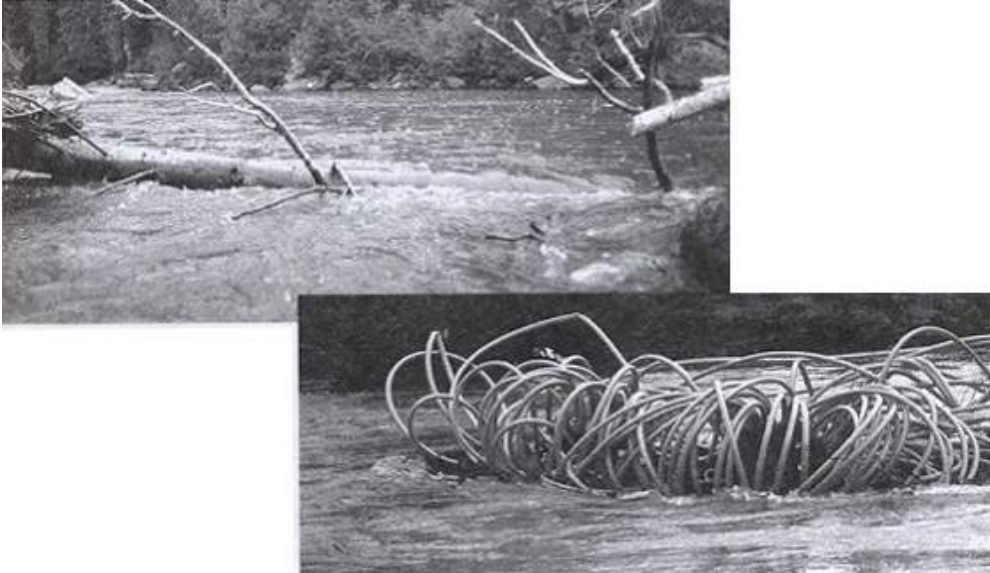
[그림 III-25] 장애물과 급류의 소용돌이



[그림 III-26] 웃음 수력과 찡그림 수력

##### (2) 걸림망(strainer)

물 이외의 것, 즉 선박이나 사람과 같은 물체가 통과하지 못하는 물체를 걸림망(strainer)이라고 부른다. 가장 흔한 장벽은 하천에 쓰러져 있는 큰 나무이며 돌이나 펜스, 가드레일 등이 걸림 망으로 작용할 수 있다. 물 흐름이 강하면 고형물체들이 걸림망에 걸려서 빠져나오지 못하게 된다.



[그림 III-27] 걸림망 역할을 하는 물체들 (쓰러진 나무, 케이블 등)

### (3) 수온

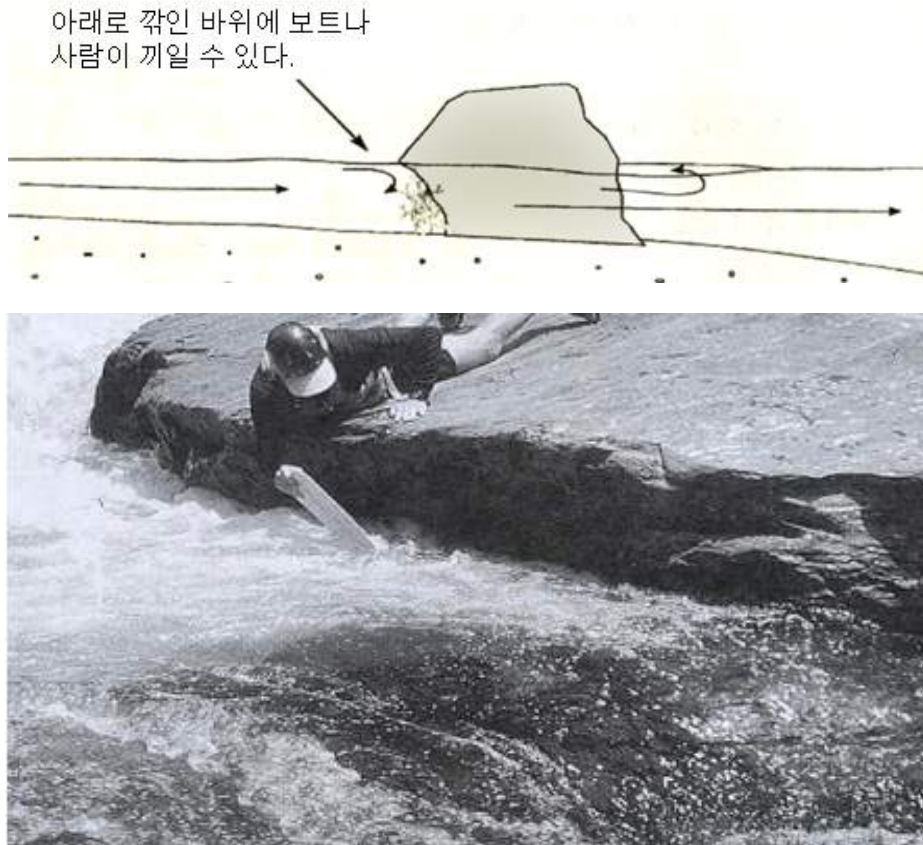
수온은 생존에 중대한 영향을 미친다. 흐르지 않는 물은 공기보다 25배나 빨리 체온을 빼앗으며 흐르는 물은 더욱 빨리 체온을 내리게 한다. 만약 몸이 이동하지 않는 상태에서 8km/h의 속도로 흐르는 물에 잠겨있다면 공기보다 250배나 많은 열을 빼앗기게 된다.

### (4) 큰 파도

파도에 익숙하지 않은 사람은 갑작스럽게 큰 파도가 치면 익수할 수 있다. 갑자기 찬 물에 빠진 사람은 신체가 신진대사율을 증가시켜 자동적인 흡입반사를 일으킨다. 과호흡 같은 이러한 반사는 큰 파도에서 수영하는 사람에게 물을 들이마시게 한다.

### (5) 지표의 위험

모든 하천은 지표에 자연적인 위험을 가지고 있다. 하천의 바닥에는 다리, 심지어 몸 전체가 빠질 수 있는 갈라진 틈이 있을 수 있다. 작은 선박이나 사람이 틈새에 끼면 수류의 힘에 의하여 빠져나오지 못할 수도 있다.



[그림 III-28] 아래로 깎인 바위 밑의 수색은 매우 어렵고 위험하다.

## 2) 인위적 위험

### (1) 시설물 잔해, 쓰레기

교각이나 보 같은 오래된 시설물이 모두 철거되지 않고 잔해 일부가 남아있는 경우가 있다. 특히 콘크리트나 철근 같이 물 속에 있는 것은 육안으로 확인되지도 않는다. 또한 산업 쓰레기나 폐기물, 폐차 등이 물 속에 방치된 경우도 많다.

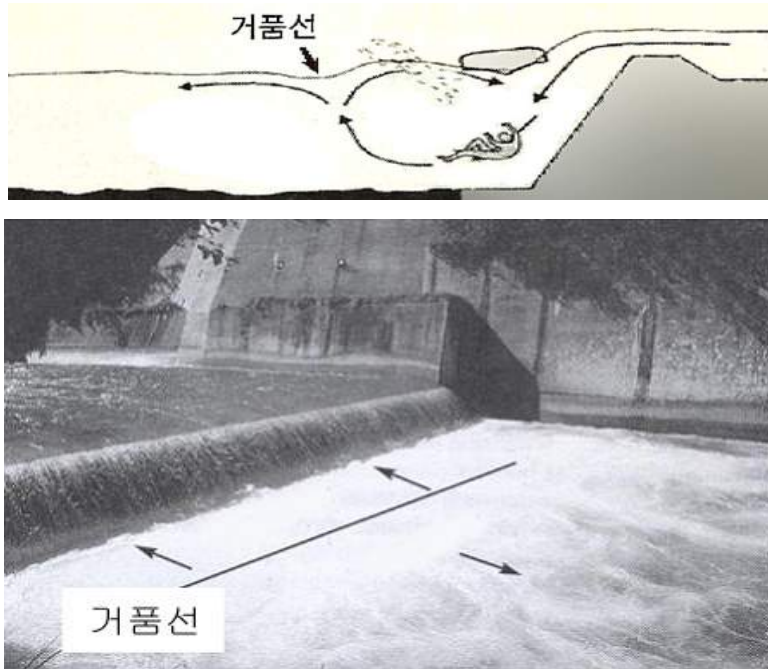
### (2) 교각

교각은 바위처럼 꼬리 부근에 소용돌이를 만들어 소형선박이나 사람을 잡아 둘 수 있고 걸림망 역할을 하는 위험한 잔해들이 걸려있을 수 있다.



(3) 보

보는 익사기계(drowning machine)이라고 불릴 정도로 많은 익사사고를 유발한다. 보에서 작용하는 수력은 자연적으로 발생하는 수력과 달리 일정한 성질을 가지며 강 전체에 걸쳐있어 탈출의 여지를 주지 않는다.



[그림 III-29] 보의 물 흐름

(4) 위험물질

하천이 유해화학 물질이나 박테리아 등에 오염되어 있으면 구조대원과 요구조자의 건강이 위험에 노출될 수 있다.

3) 홍수

대부분의 하천은 일정한 수위범위를 가지고 오르내림을 반복한다. 일반적으로 겨울에서 봄까지의 갈수기에는 내려가고 여름철 홍수기에 최고위에 도달한다. 하천이 제방 안을 흐를 때에는 예측이 가능하다. 그러나 홍수가 발생하면 상황이 달라진다. 하천 주변의 저지대는 물에 잠겨 위험하게 된다. 홍수가 발생하면,

보건의료관

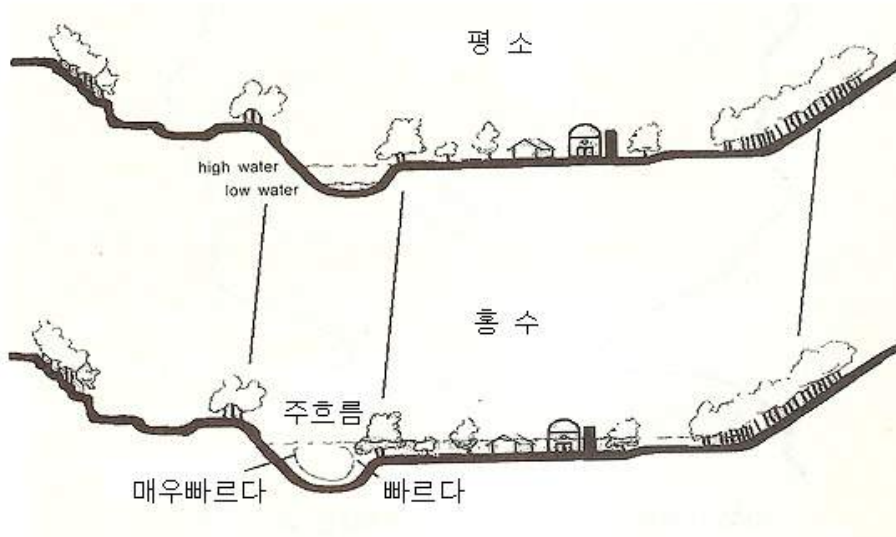
전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 상악구조

소방지동차 구조 및 점검

- 하천의 규모와 힘, 그리고 운반력이 커진다.
- 보는 더 위험해지고 다리 아래로 배가 지나가지 못하는 경우도 발생한다.
- 선박의 프로펠러에 이물질이 감겨 작동이 안 될 수도 있다. 나무나 다른 크고 무거운 물체가 떠내려 오다가 교각이나 바위에 걸려 걸림망으로 작용할 수도 있다.



[그림 III-30] 평소와 홍수시의 수위 비교



## 제2절 · 급류 구조기술

### 1 자기구조

하천에서 구조활동을 수행하는 사람에게 가장 중요한 것은 자기구조이다. 하천에서 구조활동을 담당하는 대원들은 반드시 급류에서의 자기구조 기술을 익히고 구조활동에 임할 때에는 반드시 상황에 맞는 보호장비를 완전히 갖추어야 한다.

#### 1) 흐름을 따라간다.

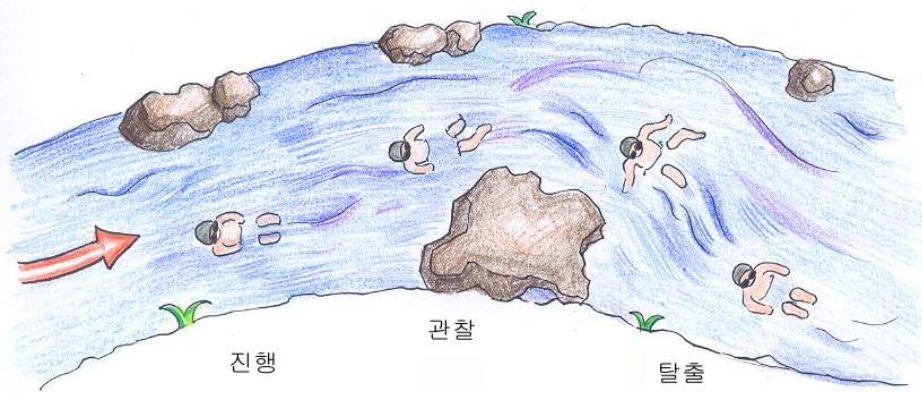
만약 급류에서 떠내려가는 상황에 처하게 되면 때 절대로 하천 바닥에 발을 짚고 멈추려고 시도해서는 안 된다. 만약 발이 바닥 틈에 끼인다면 구조를 어렵게 하거나 익사할 수도 있다. 흐름에서 벗어날 수 없다면 안전한 수영자세를 취하여야 한다.



[그림 III-31] 급류에 떠내려가는 자세 전방을 주시한다.

가장 좋은 자세는 위를 보고 누워 시선은 하류 쪽으로 향하고 다리를 들어 앞에 두는 것이다. 이 자세는 바닥 틈에 끼일 위험을 최소화 하면서 다리로는 장애물을 막고 방향을 틀 수 있다.

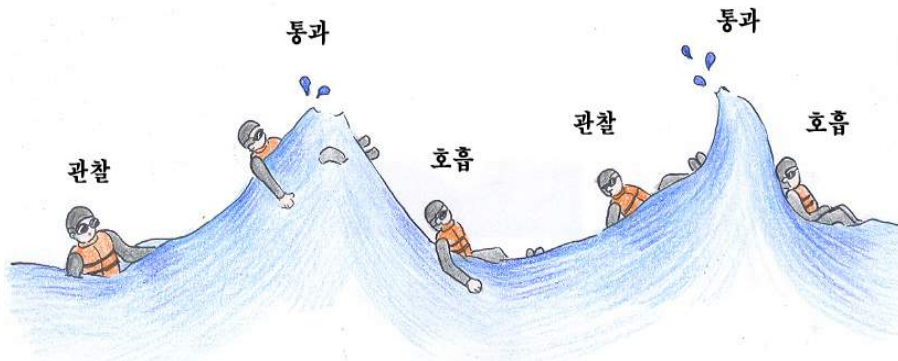
발이 바닥에 닿지 않는 깊은 수심에서는 앞을 보고 엎드려 자유형으로 자세를 바꾸는 것이 좋다. 물살에 휩쓸리는 즉시 하류를 예측하고 어디에 위험이 있는지 어디에 진입해야 할 소용돌이, 특히 강변의 소용돌이가 있는지를 판단한다. 하천의 주 흐름에서 완전히 벗어나기 전까지는 일어서려고 해서는 안 된다.



[그림 III-32] 물의 흐름을 타고 나아간다.

## 2) 호흡

입이 물, 특히 큰 파도 가까이 있을 때 호흡이 매우 중요하다. 초보자는 과호흡 때문에 물을 먹을 수 있다. 호흡법은 다음 그림을 참고한다.



[그림 III-33] 파도를 만났을 때의 호흡법

## 3) 로프 잡기

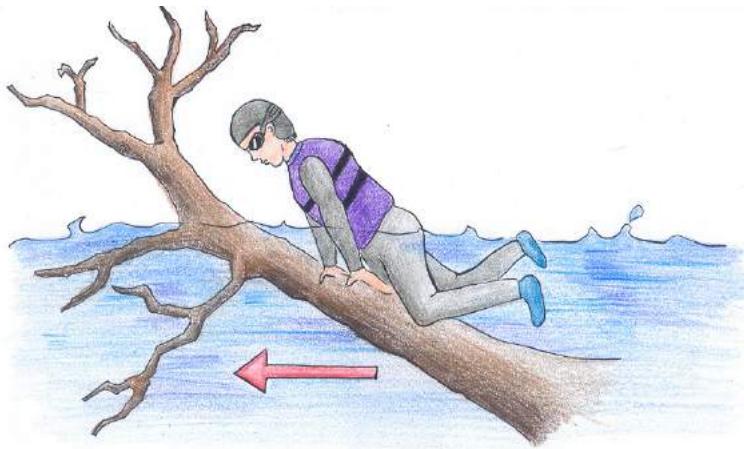
다른 대원이 구조위치를 잡고 물에 빠진 대원에게 로프를 던지게 된다. 로프가 가까이 떨어지면 반드시 수영을 해서 로프를 잡고 가슴으로 가져간 다음 몸을 뒤집어 하류를 보면서 로프를 어깨너머로 보내고 몸을 약간 굽힌다.

로프를 잡은 상태에서는 상류를 보지 않도록 한다. 얼굴에 물을 맞고 로프를 놓칠 수 있다.

또한 로프를 신체에 묶지 않는 것이 좋다. 만약 잘못되거나 물 밑으로 끌려내려 간다면 로프를 놓아야 하기 때문이다. 손이 얼어 잡고 있을 수가 없다면 겨드랑이에 끼도록 한다.

#### 4) 장애물

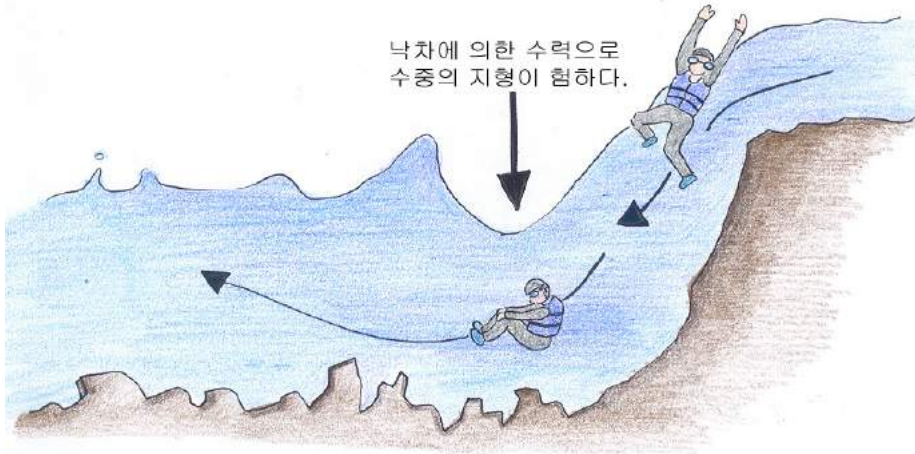
걸림망(strainer)에서 탈출하는 가장 좋은 방법은 미리 회피하는 것이다. 만일 머리 앞에서 strainer를 발견한다면 가능한 한 최대의 힘을 내서 그것을 벗어나야 한다. 충격을 피할 수 없게 되었다면, 얼굴을 하류 쪽으로 향하고 strainer의 접근에 최대한 집중해야 한다. strainer에 닿기 몇 초 전에는 발을 차서 앞으로 수영하며 몸을 전진시켜 수단과 방법을 다해서 머리부터 그 위로 올라타야 한다. 만일 그 위로 올라가지 못했다면 구조 될 때까지 그것을 잡고 있도록 노력해야 한다. 어쩔 수 없이 그 밑으로 헤엄쳐 가야 한다면 다리나 발이 암초에 걸리지 않도록 주의한다. strainer 아래로 헤엄치는 것은 가장 마지막에 해야 할 것임을 명심해야 한다.



[그림 III-34] 장애물을 만났을 때는 힘껏 타고 넘어야 한다.

#### 5) 수직 강하

경험이 많은 구조대원들도 하천에서 크게 떨어질 때 발이 끼거나 부상을 입는 경우가 있다. 안전한 수영자세로 떠내려 가다가 수직으로 떨어지는 지점을 만나면 몸이 퍼지면서 바닥에 부딪힐 수 있다. 떨어지는 가속도가 사람을 물 위에서 바닥으로 몰 수 있다. 이런 상황을 막기 위해서 떨어질 때는 무릎을 당겨 가슴에 붙이고 몸을 둥글게 하여 통과한다.



[그림 III-35] 수직강하시의 신체보호

## 6) 보와 수력

순환류는 보트와 사람을 붙잡아 둔다. 물에 빠진 사람은 표면에서 댐 아래 물 속으로 끌려갔다가 거품선(boil line)으로 올라와서 다시 앞으로 끌려가는 순환을 반복한다. 이런 수류로부터 탈출하는 것은 매우 어렵다.

자연적으로 발생하는 수류는 끝이 열려있고 규칙적이지 않다. 즉 가끔 역류가 사라질 때가 있다. 가장 좋은 방법은 역류가 사라진 부분을 찾거나 수류의 바깥쪽으로 빠져나가 주 흐름에 합류하는 것이다.

보에서 탈출하는 것은 더욱 어렵다. 거의 대부분의 보는 양쪽이 옹벽으로 막혀있어 탈출로를 줄 여지가 없고 어떤 경우에는 바닥까지 순환류가 발생하지 않아 탈출을 더욱 어렵게 한다. 보에서 빠져나오지 못하면 부유물을 잡고 버티던가 보의 끝으로 가서 도움을 기다려야 한다.

## 2 보트를 이용한 구조활동

### 1) 길 찾기(route finding)

아래 그림에서 흐름의 아래로 내려가는 적당한 통로를 찾아보자. 좌측 여울은 너무 좁고 장애물이 있다. 중간 여울은 너비는 적당하지만 소용돌이를 만날 수 있다. 우측 여울은 소용돌이에 맡겨 강가로 밀려날 수 있다.

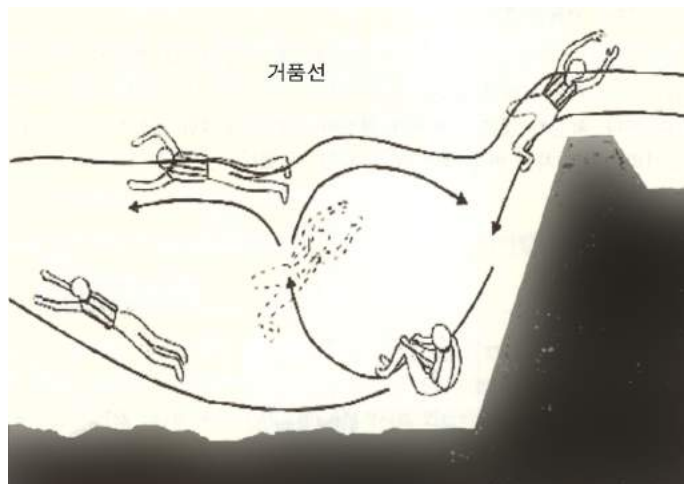
## 2) 보트 다루기

### (1) 물과 보트

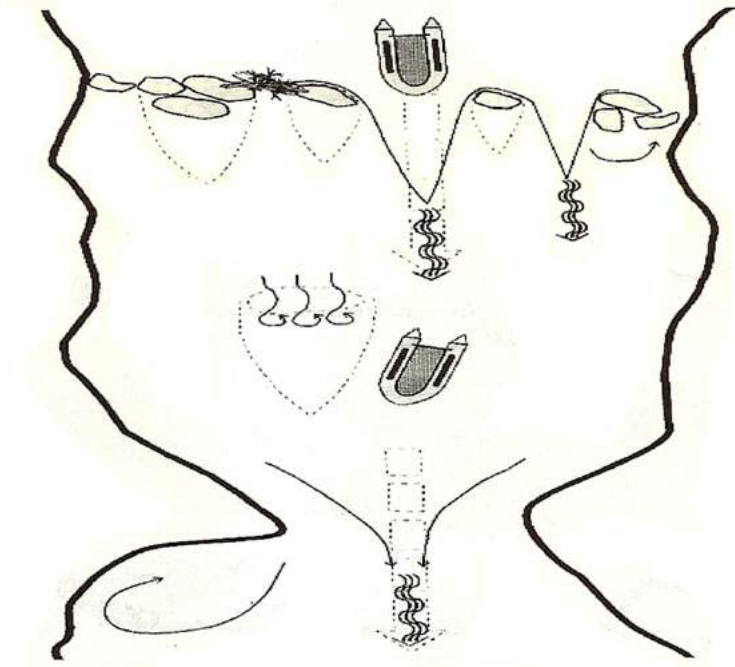
물 흐름의 변화는 보트 운용에 매우 중요한 요소로 작용한다. 하천에 띄운 보트는 수류의 변화와 파도 때문에 위협에 처한다. 수류의 변화는 보트를 뒤집거나 갇히게 한다. 보트가 소용돌이에서 주 흐름으로 들어가거나 빠져나갈 때 주 흐름의 힘과 반대 흐름의 힘이 작용하여 보트를 상류 쪽으로 뒤집으려는 작용이 일어난다. 이러한 현상을 상쇄시키기 위하여는 보트 탑승자의 체중을 들어올려지는 방향(하류) 쪽으로 이동시켜야 한다. 이렇게 하지 않으면 보트는 전복될 위험에 처하게 된다. 큰 파도에 부딪쳤을 때도 마찬가지이다.

보트가 하류에서 치는 파도를 받게 되면 상류 쪽으로 뒤집어지려고 한다. 이때는 하류 쪽으로 체중을 옮겨야 한다. 큰 파도가 보트를 들어올리면 반대쪽으로 기우는 것이 자연적 본능이지만 이는 완전히 잘못된 행동이다.

같은 이유로 보트를 조정하는 사람은 보트가 바위 같은 장애물에 닿아 기울어지는 것에도 대비해야 한다. 무게중심을 하류 쪽으로 옮겨 흐름이 보트 아래로 지나도록 해야 지 옆을 치게 되면 위험하다. 뱃머리가(상류 쪽) 물속으로 들어가면 보트는 상류방향으로 뒤집어진다.



[그림 III-36] 신체보호와 와류에서 빠져나가기



[그림 III-37] 여과기 역할을 하는 장애물을 피하면서 주 흐름을 따라간다.

## (2) 소용돌이 거쳐 돌기

주 흐름에 있는 보트가 소용돌이로 들어가는 기술이다. 소용돌이는 하류로 진행 중에 잠시 머물거나 빠른 유속에서 정지할 때 이용하기에 적합하다. 소용돌이는 장애물 가까이가 제일 강하고 꼬리가 제일 약하다. 소용돌이의 경계는 물체를 밀어내는 힘이 있으므로 소용돌이에 들어갈 때에는 속력을 조금 높여야 한다. 보트를 조정하는 사람은 소용돌이에 진입할 때 반드시 반대흐름이 존재함을 인식하고 무게중심을 어디에 둘 것인지를 생각해야 한다.



[그림 III-38] 물 흐름과 보트의 진행방향

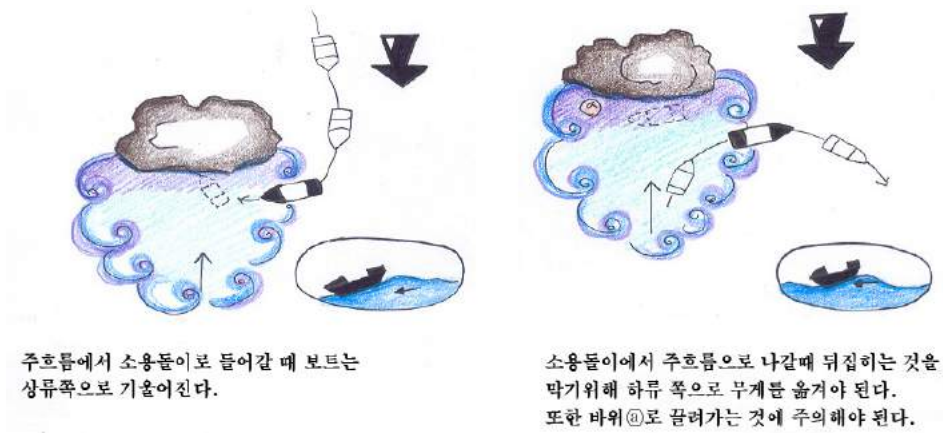


(3) 소용돌이에서 빠져나가기

소용돌이에서 주 흐름으로 빠져나가는 기술이다. 대부분 소용돌이 거쳐 돌기와 같고 빠져나갈 때 속력을 높이며 하류방향에 무게중심을 두어야 한다.

(4) 운행

하천을 건너거나 목적지로 향할 때 하류로 밀려가는 각도를 생각해서 방향을 잡아야 한다.



[그림 III-39] 소용돌이에서 빠져나가기

3 강변 구조활동

일반적으로 구조대원이 직접 입수하지 않고 강변에서 구조하는 것이 가장 안전하고 용이한 방법이다. 그러나 급류 주변에서 구조활동에 임하는 대원들이라면 누구든지 자기구조 기법에 대하여 완벽한 훈련을 받아야 한다. 가장 간단하고 단순한 구조활동인 경우에도 항상 물에 빠질 가능성이 있다는 것을 염두에 두어야 한다.

1) 확보

확보는 힘들지 않고 안전해야 한다. 유속이 빠르지 않은 하천에서는 신체확보 만으로도 한명의 요구조자는 감당 할 수 있다. 요구조자의 수가 많거나 흐름이 빠를 때에는 좀더 안전한 방법으로 확보하여야 한다.

보건의료

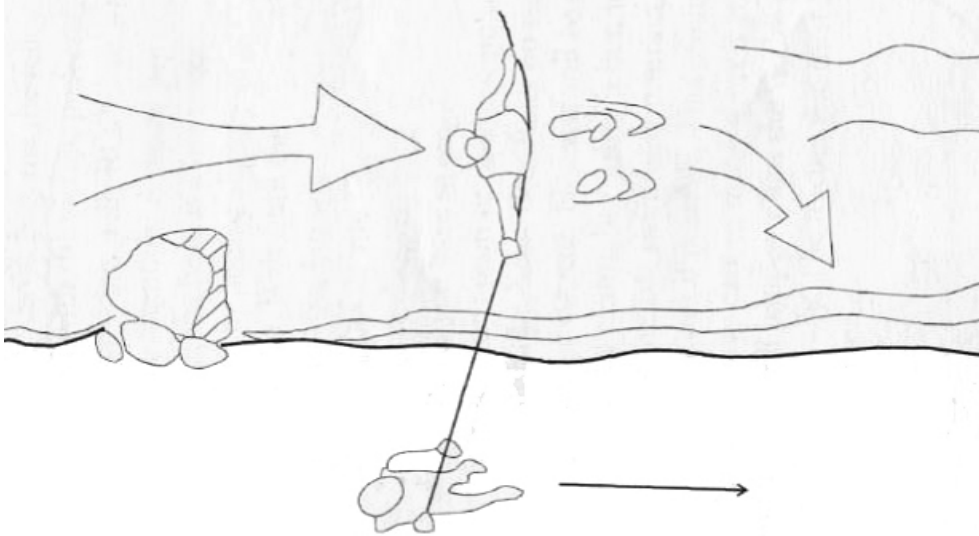
전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 상안구조

소방지동처 구조 및 점검

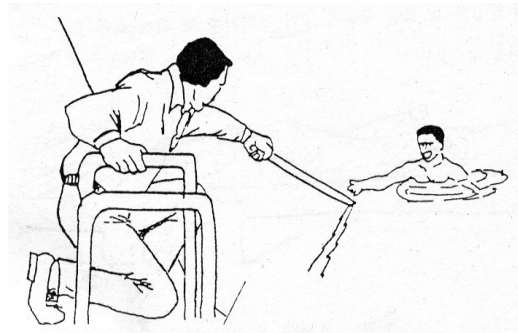
유속이 빠르면 충격을 감소시킬 방법을 강구해야 한다. 요구조자가 고정된 로프를 잡아서 급격히 정지하게 되면 충격으로 로프를 놓칠 수 있다. 상황이 허락한다면 로프를 잡은 요구조자와 함께 강변을 달리면서 충격을 줄이고 요구조자를 강변으로 유도할 수도 있다.



[그림 III-40] 하류로 달리면서 충격을 완화한다.

## 2) 도구를 이용한 접근

가장 기본적인 방법은 직접 요구조자에게 무엇인가를 뺏아서 강변으로 끌어내는 것이다. 로프나 검색봉, 사다리, 수관 등 어떤 물체라도 이용이 가능하다. 다만 이 방법은 요구조자가 의식이 있어야만 시행할 수 있다.



[그림 III-41] 도구를 이용하는 방법

## 3) 직접 접근

구조대원이 직접 물살을 헤치고 걸어 들어가는 방법으로 물살이 약하고 열은 곳에서 효과적인 방법이다. 반드시 보호장비를 착용하고 구조대원이 떠내려가는 돌발 상황에 대비해야 한다. 입수할 때에는 바닥을 잘 살피고 물살에 떠내려 오는 장애물에 주의한다.



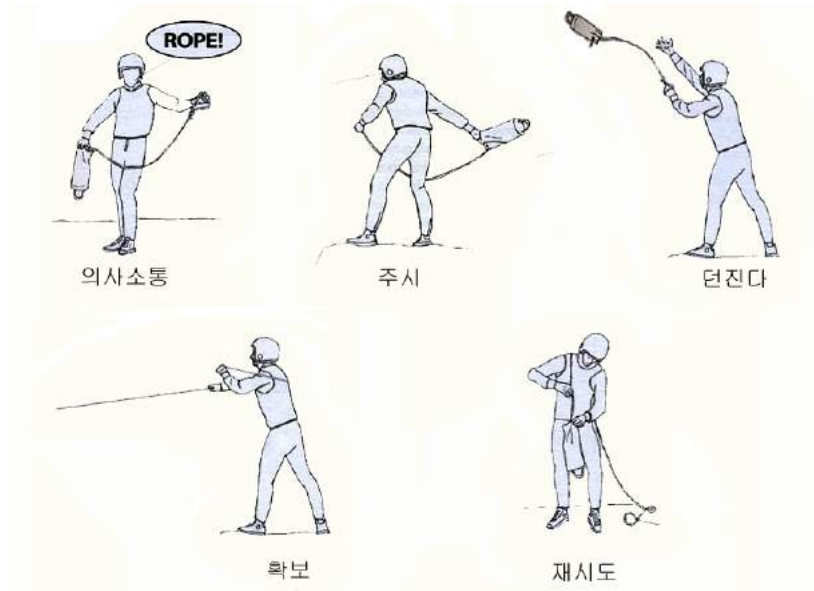
[그림 III-42] 직접 접근하는 방법

#### 4) 던지기

로프 백이나 구명부환, 레스큐 캔 등을 던져 요구조자가 붙잡도록 하고 연결된 로프로 끌어내는 방법이다. 사전에 충분한 던지기 연습이 필요하다.

##### (1) 로프백 던지기

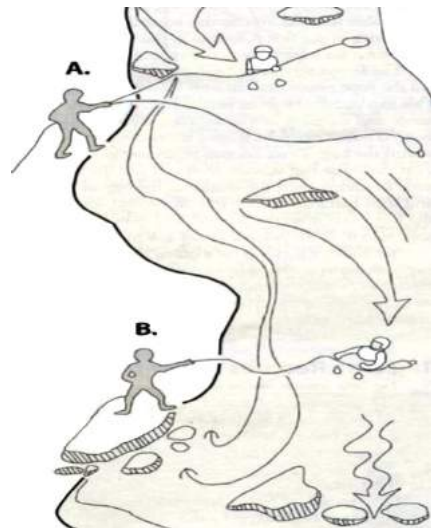
- 요구조자와 의사소통이 필요하다. 로프를 던지기 전에 ‘로프’라고 외치거나 호각을 부는 등으로 주의를 환기한다.
- 요구조자가 자신보다 조금 상류 가장 가까운 곳에 왔을 때 흐름의 아래쪽으로 로프를 던진다. 이때 요구조자 앞에 정확히 로프를 떨어뜨려 하기보다 요구조자를 넘도록 던지는 것이 좋다.
- 요구조자가 로프를 잡았을 때 제어할 방법을 생각해 둔다.
- 로프가 엉킬 때를 대비하여 칼을 소지하고 구조대원의 몸에 직접 로프를 묶지 않도록 한다.



[그림 III-43] 로프 던지기

## (2) 연속 던지기

로프 던지기 기술에서 가장 중요한 부분 중 하나는 두 번 이상 계속해서 던지는 것이다. 첫 번째 시도가 실패했을 때나 요구조자가 여러 명인 경우에 필요한 기술이다.



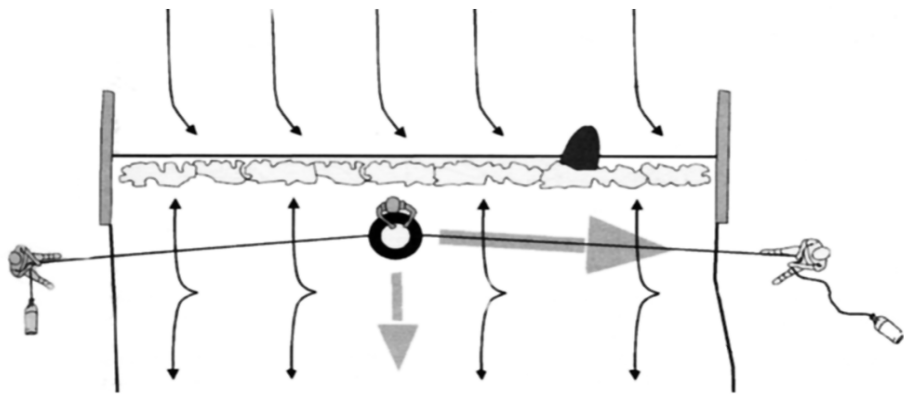
[그림 III-44] 연속던지기

## 5) 로프 가로지르기

하천을 가로지르는 로프를 설치하여 요구조자를 걸리게 하는 방법이다. 하천 가운데 고립된 사람을 구하거나 하천을 가로지를 때 유용하며 이 방법에서는 로프를 강 너머로 넘기는 것이 가장 중요한 포인트이다.

### (1) 구명환 묶기

가장 자주 사용되는 로프 가로지르기 방법이다. 하천의 중간에 고립된 요구조자를 구할 때 주로 사용한다. 구명환 외에도 구명조끼나 튜브 등 부력이 있는 것 이라면 무엇이든지 가능하다. 크기가 클수록 요구조자가 잡기에 용이하지만 급류에서 잘 견딜 수 있게 부력이 좋아야 한다. 하천 양쪽에서 작업하는 쪽의 대원들이 서로 원활하게 의사를 소통할 수 있어야 한다. 요구조자가 구명환을 잡으면 한쪽 방향으로 당기거나 한쪽 방향에서 서서히 로프를 늦춰 시계추 방식으로 구조한다.



[그림 III-45] 로프에 구명환을 묶으면 요구조자를 끌어내기 쉽다.

### (2) 로프이용 구조

로프만을 이용하여 요구조자를 구조하는 방식이다. 하천 중간에 신체일부가 끼어 빠져나오지 못하는 요구조자가 있을 때 유용하다. 로프가 물에 닿으면 물 표면 아래로 내려가므로 엄청난 힘이 로프와 구조대원에게 가해지게 된다. 이 기술은 위험이 적고 구조장비도 로프만 있으면 된다.

한번에 하나 이상의 로프를 사용할 수도 있다. 하나는 요구조자를 안정화 시키고 다른 하나는 요구조자를 상류로 밀어올려 빠져나오게 한다. 안정로프로 요구조자의 머리를 수면 위로 올릴 수 있게 한 후 두 번째 로프를 요구조자 아래로 통과시켜 반대편으로 넘겨 끌어낸다. 로프 중간에 중량물을 달아 로프를 가라앉게 할 수 있다. 강폭이 넓은 곳에서는 효율성이 떨어지므로 보트에서 구조하는 것이 더 용이하다.

## 4 물 속에서 구조하기

물 속에서 직접 요구조자와 접촉하며 구조하는 방법이다. 수영해서 구조하는 대원은 자신의 지식과 기술에 의존해 생존해야 하며 패닉 상태에 빠진 요구조자를 구출하여야 한다. 그러므로 구조대원은 반드시 높은 수준의 훈련을 받아 뛰어난 기술과 경험을 가지고 있어야 한다.

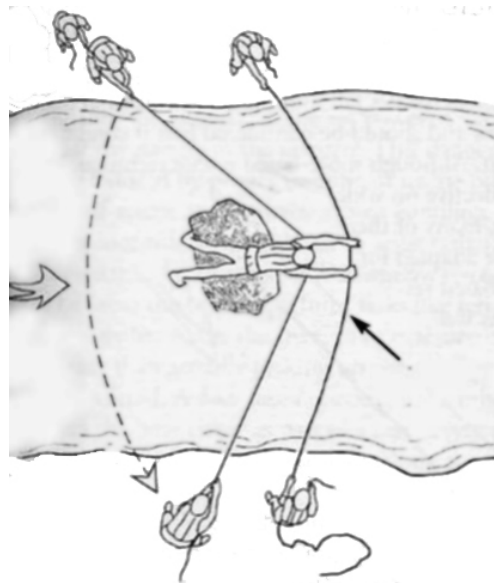
이로 인한 위험성에도 불구하고 헬기나 보트를 운용하지 못하는 장소이거나 로프를 설치할 시간적 여유가 없을 때 신속하게 구조작업을 전개하기 위하여 직접 구조방법을 사용하게 된다.

### 1) 급류수영

수영 구조를 행하기 전에 구조대원은 다리전방 수영, 머리전방 수영, 로프잡기, 장애물 통과 등의 자기구조수영에 능숙해야 한다. 구조활동에 참여하는 모든 대원들은 구명조끼, 보온장비, 헬멧 등의 보호장비를 철저히 갖추어야 한다. 습식 잠수복(wet suit)은 외부의 충격으로부터 어느 정도 신체를 보호해줄 수 있다. 오리발(fins)은 유용한 장비이지만 일반적인 다이빙에 사용되는 것보다 작아야 활동이 편하다.

구조수영은 앞을 보면서 기어가듯 수영한다. 얇은 곳에서는 다리를 펴고 필을 저어 무릎이 바닥에 부딪히는 것을 방지하고 상황에 따라 다리전방 수영으로 전환한다.

보트와 비교하면 수영하는 구조대원은 파도 때문에 시야가 좁아져 방향을 잡기가 어렵다. 대원은 자신을 작은 보트라고 생각하고 보트를 운행하듯이 장애물 뒤에 생성되는 소용돌이를 잘 이용하면서 이동해야 한다.



[그림 III-46] 로프 구조법

## 2) 접근

요구조자는 대부분 아래를 보면서 자신이 어디로 흘러가는지에 관심을 두기 때문에 구조대원을 보지 못할 수도 있다. 때문에 대부분의 경우 구조대원이 요구조자의 하류에 위치하는 것이 좋다. 구조대원이 수영을 하면서 기다리면 요구조자가 떠내려와 구조대원과 만나게 될 것이다. 보트를 이용할 수 있다면 요구조자 가까이 접근해서 뛰어드는 방법도 좋다.



[그림 III-47] 직접 수영으로 접근하기

## 3) 견인구조

수상구조대원(Life guard)들이 자주 이용하는 방법으로 하천에서도 이용할 수 있다. 구명환, 구명튜브나 캔을 요구조자에게 건넨 후 안전한 곳으로 끌고나오는 방법이다. 구조대원이 요구조자에게 붙잡힐 확률을 줄여준다.

## 4) 직접구조

### (1) 실전수영



[그림 III-48] 구조용 보드판을 이용한 구조수영

요구조자는 구조대원을 위험에 처하게 할 수도 있다. 구조대원은 접근하기 전에 반드시 어떻게 도울 것이라는 설명으로 구조에 대한 확신을 주어야 한다. 가능하면 요구조자의 뒤에서 접근하여 재빨리 요구조자를 제압하고 안정을 취할 수 있는 말을 건네야 한다. 구조시 요구조자를 하류방향에 위치시켜야 구조대원의 안전을 보호 할 수 있다. 요구조자가 대원을 보고 돌진한다면 구조대원은 요구조자와 어느 정도 거리를 두고 진정시키도록 한다. 만약 그래도 다가온다면 물을 튀겨 접근을 막고 실패하면 발로 요구조자의 가슴을 차서 떨어뜨려야 한다.

요구조자가 구명조끼를 입지 않고 있다면 튜브나 캔, 구명부환 등 무엇이든 물에 뜨는 것을 잡도록 해준다. 이는 아무것도 없는 것 보다 구조활동을 원활하게 해 준다.

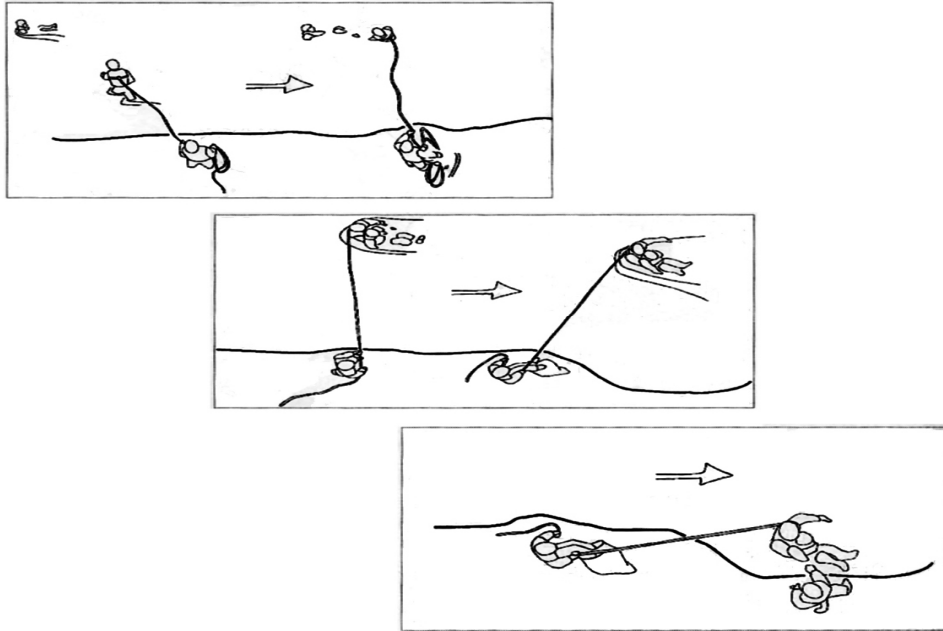
## (2) 대원 결박 구조

직접 수영을 해서 요구조자를 구출하는 방법에는 위험이 따른다. 구조대원의 한 손은 반드시 요구조자를 돕는데 사용해야 하므로 수영이 어려워진다. 이러한 문제점을 해결하는 방법으로 구조대원의 몸에 로프를 결착하고 강가나 보트, 헬기에서 확보하는 것이다. 이 방법은 의식이 없는 요구조자나 익수자, 탈진자, 저체온증에 빠진 자를 구조할 때 효과적이다.

이 구조방법의 문제점은 로프가 장애물에 걸릴 수 있다는 것과 구조할 수 있는 범위가 로프길이에 따라 제한된다는 점이다. 따라서 가까운 거리에서 떠내려오는 요구조자에 게만 사용할 수 있고 구조대원은 반드시 보호장비를 갖추고 언제든지 로프를 풀 수 있어야 한다.

구조대원에게는 한명 이상의 확보자를 딸린다. 확보자는 로프의 끝림을 최소화하기 위해 조절을 잘 해야 한다. 구조대원이 요구조자를 잡으면 확보자는 로프를 적절히 고정함으로써 그들이 시계추가 움직이듯 육지로 향하게 한다. 다른 구조대원은 요구조자의 하류에 위치해서 재빨리 낚아채듯 끌어올린다. 이 방법은 보트 위에서도 이용할 수 있는데 로프가 엉키지 않도록 특별히 주의를 기울여야 한다.





[그림 III-49] 대원결박 구조

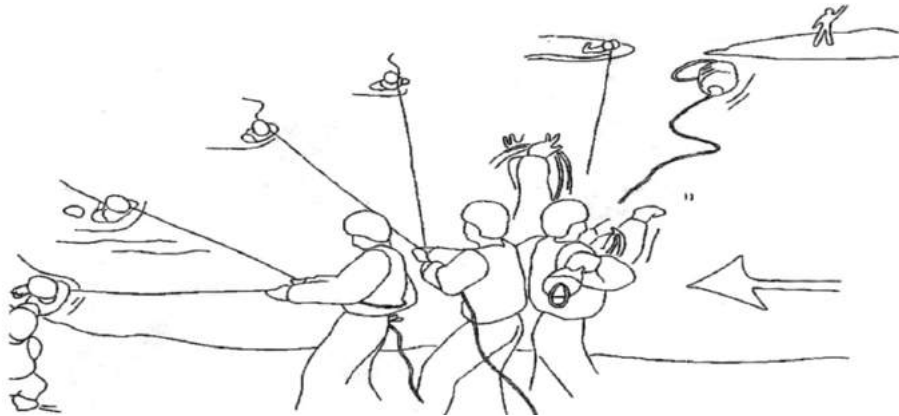
## 5 중간 장애물에 고립된 요구조자

### 1) 시계추(pendulum) 방식 구조

고립된 요구조자가 가까운 거리에 있고 부상을 입지 않았다면 로프를 던져 구조하는 것이 가장 간단하다. 거리가 멀다면 로프총을 이용한다. 요구조자가 로프를 잡아 어깨 위로 넘겨잡고 하류를 보면서 고립장소 아래쪽 물살에 진입하면 물의 흐름에 따라 요구조자는 시계추처럼 반원을 그리며 강변으로 내려오게 된다.

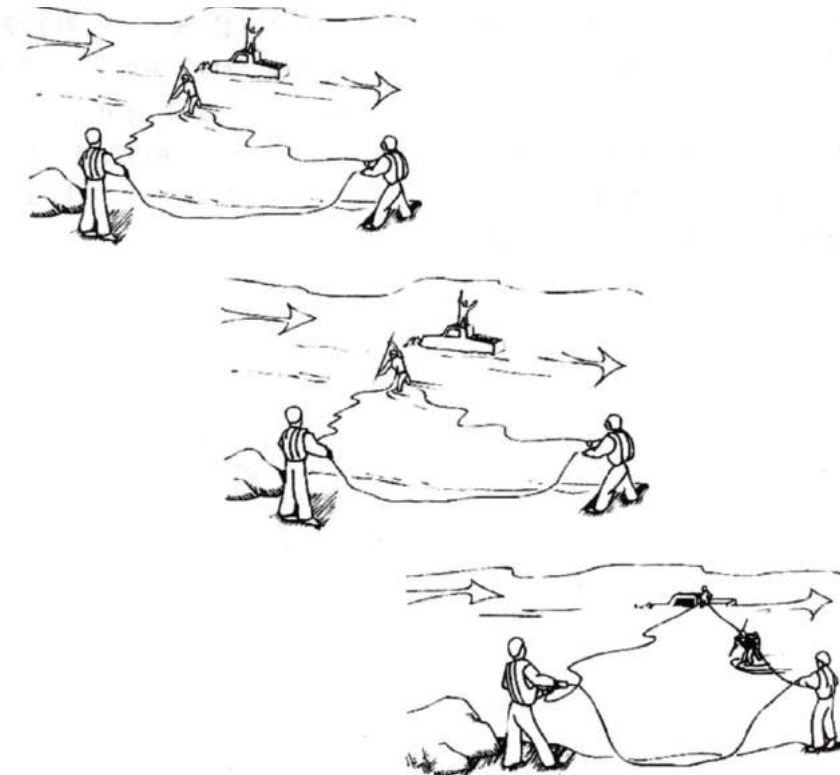
이 방법은 구조대원은 안전한 장소에 머물게 되지만 요구조자가 로프를 놓치면 더 위험해 질 수 있다. 요구조자에게는 구명조끼를 착용시키는 것이 좋고 로프를 몸에 걸착하지 않도록 한다.

또 다른 방법으로 안전벨트를 착용한 대원이 직접 건너가 요구조자를 붙잡고 넘어오는 방법을 사용할 수도 있다. 이는 요구조자의 체력 여건에 의존하지 않으므로 더 안전한 방법이다.



[그림 III-50] 시계추 방식 구조

2) 루프(loop) 구조



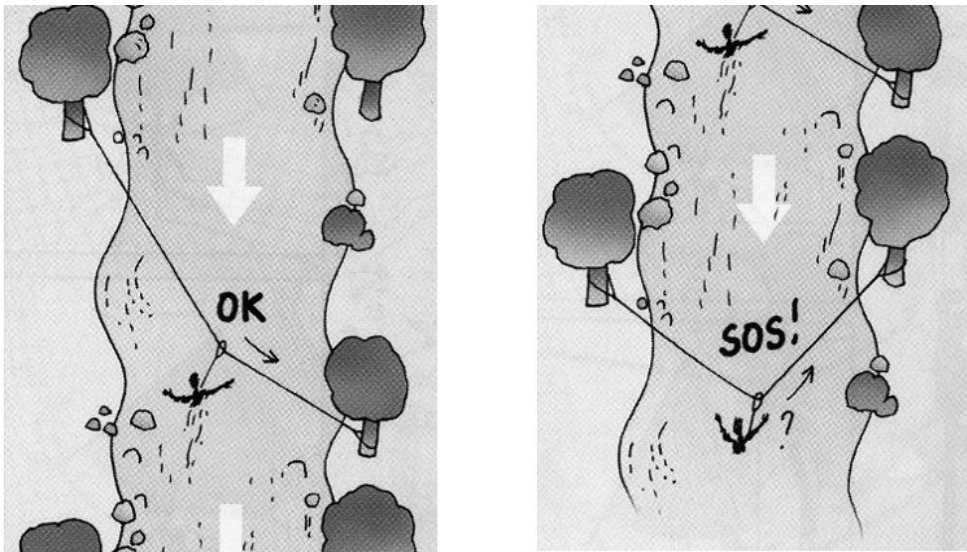
[그림 III-51] 루프 구조 방법은 연속적으로 구조가 가능하다.

요구조자 들이 가까운 곳에 있다면 루프 구조가 빠르고 편하다. 한번 고리를 설치하면 이동이 쉽고 여러 명의 요구조자를 빠른 시간 내로 구출 할 수 있다. 거리가 가깝고 물살이 약한 경우에만 유용하다.

구조로프를 설치하기 위해 길이가 강폭의 두 배 이상인 로프를 준비하여 두 명의 대원이 양 끝을 잡도록 하고 다른 대원이 로프의 중심을 끌고 요구조자가 고립된 장소로 넘어간다. 각각의 구조대원이 로프를 잡고 삼각형을 이루면 로프 설치가 완료된다. 요구조자는 하류 쪽의 로프에 확보를 하고 강을 건넌다. 안전을 위해 구명조끼를 착용시킨다.

### 3) 경사로프 구조

로프를 하천변에 45~60°각도로 설치하고 로프에는 도르래나 카라비너를 연결해서 요구조자와 구조대원을 이동시킨다. 물살의 힘에 의해 쉽게 반대편으로 건너갈 수 있다. 경사로프는 도르래를 이용하여 팽팽하게 유지하고 단단히 고정하여야 한다. 간혹 로프의 경사를 너무 작게 하거나 수평으로 설치하는데 이러한 경우 로프의 중앙부분은 물살의 힘에 의하여 아래로 휘어지게 되어 이동이 곤란하게 된다.



[그림 III-52] 물의 흐름에 주의하여 로프를 설치한다.



## 빙상구조

### 제 4 장



#### 제1절 · 빙상 구조활동시의 유의사항

##### 1 빙질의 판단

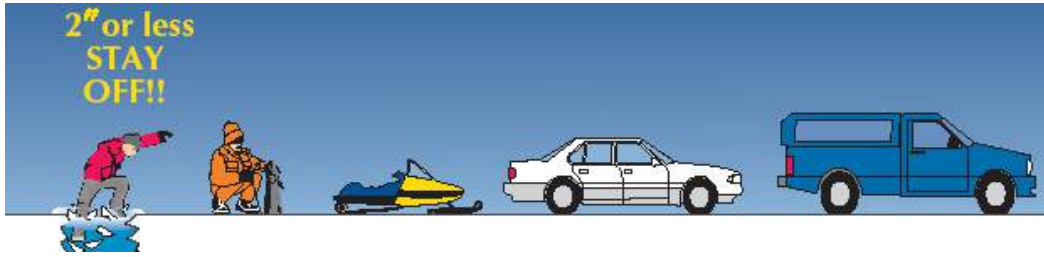
하천이나 호수의 얼음은 아무리 단단해 보여도 무한정의 무게를 견딜 수 있는 육지가 아니다. 또한 육안으로는 상태를 판단하기 어렵기 때문에 언제나 주의를 기울여야 한다.

적어도 얼음의 두께가 10cm 이상은 되어야만 얼음을 타기에 안전하다고 할 수 있지만 완전히 마음을 놓아서는 안 된다. 결빙기와 해빙기의 얼음은 차이가 있고 빙질의 상태에 따라 또 다르기 때문이다.<sup>5)</sup>

이러한 얼음의 상태를 알아볼 수 있는 가장 간단한 방법은 소리를 들어보는 것이다. 얼음을 두드렸을 때 견고한 얼음은 단단한 소리를 낸다. 그러나 해빙기의 얼음에서는 이런 소리를 들을 수 없고 빙질이 무르고 푸석푸석한 느낌이 든다. 이와 같이 빙질이 좋지 않다면 아무리 두꺼운 얼음이라도 강도가 약해진 상태일 수 있으므로 조심하여야 한다.

수초나 갈대 등이 있는 지역, 다른 물이 유입되는 부분, 골자리, 나무의 언저리 부분, 그리고 깊은 수심 등의 장소는 살얼음이 형성되는 곳이기 때문에 반드시 확인을 요하는 곳이다.

5) <http://www.dnr.state.mn.us/safety/ice>



- |           |           |                |           |           |
|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|
| 10cm 이하 : | 20cm :    | 25cm :         | 20-30cm : | 30-40cm : |
| - 위험      | - 얼음낚시 가능 | - 스노모빌 또는 오토바이 | - 승용차 1대  | - 경트럭 1대  |

[그림 III-53] 얼음의 두께에 따른 안전성 판단기준

## 2 한랭손상

인체는 더위나 추위에 대하여 자체적으로 방어할 수 있는 방어기전을 가지고 있다. 그러나 신체가 추운환경에 장시간 노출되면 체온을 유지하지 못하고 체온이 낮아진다. 이와 같이 체온이 일정범위 이하로 낮아지면 신체의 일부분 또는 전신적인 손상을 받게 된다.

### 1) 저체온증(Hypothermia)

신체가 추운 환경에 장시간 노출되어 중심체온이 35℃ 이하로 내려가면 중요 장기의 기능저하가 시작되면서 저체온증이 나타난다. 물에 빠졌을 때나 추운 기온에서 장시간 등산할 때 많이 발생하지만 도심에서도 일어난다.

저체온증 환자는 매우 심각한 부정맥을 유발할 수 있기 때문에 현장에서 체온 회복을 시도해서는 안 된다. 더 이상의 체온저하를 방지하기 위하여 따뜻한 곳으로 조심스럽게 이동시킨다.

체온이 30℃ 이하인 환자는 심근이 매우 불안정한 상태이므로 조그만 외부자극이나 충격에도 쉽게 심실세동이 발생할 수 있다. 환자의 움직임을 최소화하면서 조심스럽게 행동한다. 경증이나 중간의 환자는 젖은 의복을 벗기고 따뜻한 담요로 덮어준다. 담요가 없으면 신문지, 종이 등을 이용하여 피부가 외기에 직접 노출되지 않도록 한다. 따뜻하게 가습된 산소를 공급한다.

저체온증 환자에게서 심장마비를 목격하는 즉시 CPR을 시행하여야 한다. 저체온증 환자는 맥박과 호흡이 매우 약하므로 호흡과 맥박 여부를 정확히 판단하여야 한다. 환자의 체온이 35℃가 될 때까지 보온과 CPR을 지속적으로 실시한다.

## 2) 국소적인 한랭손상

국소적인 한랭손상은 추위에 노출된 시간, 환경·온도, 노출된 동안의 풍속 등의 영향을 받는다. 한랭손상이 잘 유발되는 요소는 추위나 바람을 막지 못하는 환경, 짝 조이는 의복이나 신발, 혈액순환장애, 피로가 동반된 경우, 영양상태가 나쁜 경우, 알코올이나 약물남용 등이다.

### (1) 동창(chilblain)

신체의 일부분이 추운 환경에 지속적으로 노출된 경우 발생하지만 조직이나 세포의 수분이 결빙되지는 않는다. 주로 귀, 코에서 발생하며 손상된 피부는 창백하게 나타난다. 통증이 심하지 않아 환자 자신도 인지하지 못할 경우도 있다. 동창 부위를 따뜻한 물에 접촉시켜 따뜻하게 한다.

### (2) 침족병

침족병은 참호족이라고도 하며 찬물에 지속적으로 노출된 후에 나타난다. 도보여행자나 사냥꾼, 군인들에게 자주 발생한다. 피부에 주름이 잡히며 창백하고 차다. 젖은 신발, 양말을 벗기고 발을 점차적으로 따뜻하게 해준다.

### (3) 동상(frostbite)

국소적 한랭손상의 중증으로 조직이나 세포 내의 수분이 결빙된 상태이다. 결빙되어 고체인 얼음으로 변한 것은 전해질 농도의 변화를 초래하며 세포의 영구적 변화가 일어난다. 얼음이 녹을 때 더 많은 화학적 변화가 세포에서 일어난다.

환자를 추운 환경으로부터 따뜻한 곳으로 옮긴다. 손상 받은 부위가 물리적 충격을 받지 않도록 하고 젖었거나 짝 끼이는 의복은 제거한다. 물질이 있는 경우 물질 내에는 염증반응을 악화시키는 물질이 들어 있어 제거하는 것이 좋다고 하지만 현장에서의 제거가 오히려 감염을 일으킬 수도 있다. 다만 아주 심하게 팽창되어 통증이 있는 경우에는 소독된 주사 바늘로 액체를 뽑아 줄 수 있다.

동상의 치료 원칙은 열을 가하여 온도를 높여 주는 것(rewarming)이다. 말단부위를 따뜻한 물에 담가 준다. 절대로 동상 부위에 직접 열을 가하거나 문지르지 않도록 한다. 물의 온도는 38~42℃로 미지근하게 하며, 온도계로 정확히 측정하여 피부가 붉은 색으로 회복될 때까지 시행한다.



## 제2절 · 찬물에 빠진 사람의 구조

찬물에 빠진 사람은 최대한 빨리 물 밖으로 구출하여야 한다. 구조대원 자신도 차가운 물의 영향을 받을 수 있기 때문에 가능하면 물속에 들어가지 않고 물 밖에서 구조하는 것이 좋다. 신속히 심폐소생술을 실시하고 저체온증에 대한 적절한 응급처치, 신속한 의료기관 이송은 요 구조자의 생존율을 향상시킨다.

### 1 빙상구조장비

빙상에서 발생한 사고 현장에 출동하는 대원들은 추위와 미끄럼 등의 위험요소로부터 보호하기 위하여 적절한 보호장비를 갖추어야 하며 빙상 구조작업의 특성에 맞는 장비들을 준비하여야 한다.

#### 1) 빙상 구조복 또는 건식잠수복

구조대원은 체온을 보호하고 방수기능이 있는 장비를 착용하여야 한다. 빙상구조복은 장갑, 두건, 단단한 밑창의 신발이 일체로 되어 있어 착용자의 체온을 유지하고 물 속에서는 방수와 부력유지 기능이 있다. 건식 잠수복은 방수기능만 있으므로 얼음물에서 작업할 때에는 반드시 보온을 위한 내복을 입도록 하고 부력유지를 위하여 개인 부력장비를 착용하여야 한다.

#### 2) 얼음송곳 (ice awl)

이 장비는 얼음판에 가해지는 체중을 분산시키기 위해 엮드려 활동하는 경우 미끄러지지 않도록 얼음을 찍어가며 이동하는 기구이다. 얼음송곳은 기성 제품으로 판매되는 것도 있지만 구조가 간단하므로 개인이 제작하여 사용할 수도 있다. 2개를 한 쌍으로 하고 노끈으로 연결한다.

### 3) 미끄럼 방지창

신발 밑에 고정하여 얼음이나 눈길에서 미끄러지지 않도록 해 주는 장비이다. 등반 시 사용하는 크램폰(아이젠)과 형태 및 용도가 유사하지만 얼음의 두께가 상대적으로 얇은 곳에서 활동하게 되므로 스파이크가 작고 털 날카롭게 되어있다.



[그림 III-54] 얼음송곳의 활용

### 4) 구조용 썰매

얇은 얼음은 뗏과 같아서 물에 빠진 사람이 빠져나오기 힘들고 구조대원의 접근도 매우 어렵다. 구조썰매는 물에 뜨는 재질을 사용하여 구조대원의 체중을 넓게 분산시키므로 매우 얇은 얼음판에서도 이동이 가능하고 물 위에서는 노를 저어 접근할 수도 있어 매우 편리한 구조장비이다.



[그림 III-55] 구조용 썰매



[그림 III-56] 수상용 바스켓 들것



## 5) 수상용 바스켓 들것

바스켓 들것의 내부에 등받침을 대고 들레에는 부양기를 부착하여 들것이 물에 빠지지 않게 한다. 특히 부양기는 들것의 상부 절반 쪽에만 부착하여 들것 하단이 물에 잠기게 되므로 요구조자가 들것 안으로 쉽게 미끄러져 들어오게 된다.

## 6) 부력 공기호스

소방호스(수관)의 내부에 공기를 채우고 양쪽 끝을 캡으로 폐쇄하여 물 위에서 뜨게 만든 급조 부력장치이다. 공기가 공급되는 쪽의 캡에는 콧을 부착하여 공기호흡기 실린더와 연결한다. 공기 압력을 5~12kg/cm<sup>2</sup>으로 하여 공급하고 콧을 닫으면 팽창된 호스가 물 위에 떠서 요구조자에게 쉽게 전개해 줄 수 있다. 2개의 호스를 연결하여 길이를 연장 할 수도 있다.

## 2 자기 구조기술

### 1) 얼음이 깨지는 경우

얼음낚시나 레저 등의 활동을 위해서 얼음 위에서 활동하는 경우에는 얼음송곳을 휴대하는 것이 좋다. 얼음이 깨져 물에 빠지게 되면 즉시 엎드리며 팔과 다리를 벌려 체중을 분산시킨다. 일어서려 하지 말고, 기거나 굴러서 안전지대로 이동한다.

### 2) 얼음구멍에 빠졌을 경우

얼음구멍에서 빠져 나오려고 서두르지 않는다. 빠지면서 튀긴 물로 구멍주위가 약해져 계속 얼음이 깨지게 된다. 빨리 몸을 움츠리고 가슴을 하늘로 향하여 머리가 젖지 않도록 한다. 손을 뻗어 얼음을 누르지 말고 다리 동작을 통해 몸을 물 밖으로 밀어내도록 한다. 만약 주위에 도와주려는 사람이 있으면 구조장비를 던져주기를 기다린다. 구멍에서 빠져 나오면 일어서려 하지 말고, 기거나 굴러서 안전지대로 이동한다.

### 3) 작은 선박이 전복된 경우

작은 배가 전복되거나 물이 배 안으로 차오르는 경우 배가 가라앉거나 특별히 안전하지 않은 경우를 제외하고는 배와 함께 있는 것이 더 안전하다. 만약 2명이 동행한 상태라면 배를 가운데 두고 양쪽에서 서로의 손을 잡고 구조를 기다린다. 배가 전복된 경우에는 배 안으로 들어가 손으로 노를 저어 전진한다.

#### 4) 구명조끼를 입고 물에 빠진 경우

얼굴과 머리를 물 위에 내놓는다. 옷이 물에 젖었다 하더라도 계속 입고 있는 것이 체온 보호에 좋다. 조류에 떠밀리는 경우에는 항상 다리를 이동하는 방향 쪽으로 내밀어 다리가 앞으로 향하는 자세를 유지한다.

즉각적인 위험이 없고 육지로부터 멀리 떨어진 경우에는 그 자리에서 구조를 기다린다. 떠내려가지 않고 홀로 구조를 기다리는 경우에는 팔을 움츠리고 무릎을 가슴 쪽으로 모아 되도록 몸을 움츠린다.

여러 명이 한 자리에서 구조를 기다릴 때는 서너 명 정도가 마주보고 어깨동무를 하여 같이 떠 있다. 어린이는 그 가운데에 놓고 주시한다.

### 3 빙상 구조기술

#### 1) 접근 구조

##### (1) 장대 건네주기

얼음이 얇게 얼어있어 요구조자 가까이 접근하기 곤란한 경우에 요구조자가 잡을 수 있도록 긴 물체를 건네주어 끌어내는 방법을 사용할 수 있다. 화재진압 시 사용하는 갈고리나 검색봉 등 어떤 물체든 이용할 수 있다. 구조대원은 엎드린 자세로 체중을 넓게 분산시켜 얼음에 가해지는 압력을 감소시키고 장대를 뺀어 요구조자에게 건네준다. 만약 요구조자가 가라앉으면 갈고리를 이용해서 얼음 밑에 있는 요구조자를 건져 올릴 수도 있다.

##### (2) 사다리 활용 구조하기

사다리는 빙상구조 활동시 매우 유용한 장비이다. 빙판에 사다리를 펼치면 구조대원과 요구조자의 체중으로 얼음이 깨지더라도 사다리가 위쪽으로 기울어지므로 얼음지역에서 빠져나올 수 있다.

먼저 구조대원이 접근 가능한 지점까지 최대한 가까이 접근하여 요구조자에게 닿도록 사다리를 펼친다. 만약 사다리 다 펼쳐도 요구조자에게 닿지 않으면 구명부환을 던져서 요구조자가 붙잡고 사다리까지 올수 있도록 한다. 요구조자가 사다리에 닿으면 선단의 가로대를 붙잡고 사다리 위로 오르도록 한다.

요구조자가 지치거나 손이 얼어 사다리에 오를 수 없는 경우에는 구조대원이 사다리 위를 낮은 자세로 접근하여 구조한다. 이때 다른 대원들이 사다리를 지지하여야 한다.

### (3) 부력공기호스를 이용한 구조

얇은 얼음이 넓게 언 경우에는 얼음이 사다리의 하중을 견디지 못할 수도 있다. 이때 부력공기호스를 사다리에 묶으면 구조대원이 구조작업을 안정적으로 할 수 있고 사다리를 물이나 얼음 위로 밀고 나아가 요구조자에게 직접 접근할 수 있다. 또한 요구조자가 사다리에 올라오지 못하는 경우에도 구조대원이 부력사다리에 올라 요구조자를 안전하게 이끌 수도 있다.

탈진하여 움직이지 못하는 요구조자 밑으로 사다리를 밀어 넣거나, 사다리 반대편으로 요구조자의 손을 넘기게 하고 구조대원은 반대쪽에서 요구조자의 양 어깨를 잡고 사다리 위로 끌어올린다. 요구조자의 양 다리를 사다리에 평행하게 당기면 체중을 부력사다리로 지지할 수 있게 된다.

부력사다리를 조립하는 방법은

- 사다리를 땅 위에 놓고 평평하게 놓는다.
- 사다리 지지대 둘레를 호스로 감싼다. 이때 전체 호스의 중심을 위쪽 끝으로 하고 두 커플링을 사다리 지지대를 지나도록 당긴다.
- 폐쇄 캡과 공기 공급장치를 연결한다.
- 실린더를 연결하여 공기를 주입한다.
- 호스가 팽창되면 철사나 테이프(청테이프 또는 덕트테이프 등)를 이용하여 호스를 사다리의 가로대에 단단히 부착시킨다.
- 공기밸브를 닫고 실린더를 떼어낸다.

### (4) 수상용 들것 구조

물에 빠진 요구조자가 부상을 입었을 것으로 판단되면 물 밖으로 구출하기 전에 2차 손상을 최소화하기 위한 예방조치를 취하여야 한다.

2명의 구조대원이 로프가 걸착된 수상용 들것을 가지고 입수하여 물에 잠기는 들것의 하단부를 이용해서 요구조자를 조심스럽게 들것 안에 넣고 걸착한다. 요구조자가 들것에 걸착되면 입수한 구조대원들이 들것의 요동을 방지하고 땅에서 로프를 당겨 요구조자를 구출한다.

### (5) 널판자 이용하기

사고장소 주변에서 구할 수 있는 널판자를 이용한 구조방법이다. 널판자와 구조대원을 확보로프에 결착한 후 얼음으로 이동하여 널판지에 엎드린다. 얼음송곳이나 기타 뾰족한 도구로 얼음을 찍어가며 요구조자에게 접근하여 현장 상황에 따라 구조대원이 손을 내밀거나 로프, 장대 등 도구를 이용하여 요구조자가 잡을 수 있도록 한다. 요구조자를 널판지 위에 끌어 올리고 대기 중인 구조대원들에게 신호하여 확보로프를 당기도록 한다.

### (6) 직접 다가가서 구조하기

비교적 두꺼운 얼음이 얼어 요구조자 가까이 접근할 수 있을 경우에 사용할 수 있다. 구조대원은 얼음이 깨지지 않도록 몸을 낮추어 체중을 분산시키고 조심스럽게 요구조자에게 접근한다. 이때 구조대원과 요구조자의 안전을 위하여 마른땅에서 로프로 확보하여 주어야 한다. 요구조자 가까이 다가가면 구조활동이 진행 중임을 알려 요구조자를 안심시킨다.

요구조자 앞에 도착하면 뒷부분에서 접근하여 얼음구멍으로 들어간다. 요구조자는 보통 얼음구멍의 가장자리를 붙들고 매달려 있다. 이것은 미약하게나마 생명줄의 역할을 하기 때문에 적절한 준비 없이 요구조자를 혼란시키면 공포에 빠져 구조대원을 움켜잡기 때문이다.

다른 방법으로 구조대원이 요구조자와 물 속에서 직접 접촉하는 방법이 있다. 먼저 1번 구조대원이 구조로프를 결착하고 이 로프는 마른땅에 있는 2번 구조대원이 잡는다. 1번 구조대원이 얼음구멍의 한쪽으로 입수하여 요구조자의 겨드랑이 아래로 로프를 드리우고 반대편 쪽으로 돌아서 다시 요구조자의 등 뒤에 다다르면 로프로 결착한 다음 2번 구조대원에게 물 밖으로 당기도록 신호를 보낸다. 이때 물 속에 있는 1번 구조대원은 요구조자가 얼음 위로 올라서도록 돕고 자신도 같은 로프를 이용하여 나오면 된다.

### (7) 헬리콥터를 이용한 구조

얇은 얼음이 넓게 언 경우에는 헬리콥터를 이용하면 효과적으로 구조할 수 있다. 그러나 헬리콥터는 출동에 많은 시간이 소요되므로 어떤 구조방법을 선택할 것인지 신속히 결정하여야 한다.

헬리콥터가 사고장소 상공에 도착하면 구조대원은 주변상황을 살핀 후 이상이 없다고 판단되면 호이스트를 이용하여 하강하여 직접 요구조자에게 접근한다. 헬리콥터가 저공에서 선회하면 하향풍이 강하므로 요구조자의 안전에 유의하여야 한다. 상황에 따라 먼저 요구조자가 붙잡을 수 있는 구명환이나 부이 등의 장비를 투입하고 요구조자의 부상 정도를 감안하여 들것에 결착하거나 구조낭을 이용하여 구조한다.

보건안전

전담의용소방대

의용소방대 수난구조

의용소방대 산악구조

소방자동차 구조 및 점검

