

별집 제거 안전관리 대책



(영광소방서)

I. 서 론 03

1. 목적 03

2. 연구 범위 및 방법 03

II. 안전관리에 대한 이론적 배경 05

1. 안전의 정의 05

2. 안전관리의 목적 05

3. 법적 근거 06

III. 별의 생태 07

1. 말벌의 종류 및 특징 07

2. 꿀벌의 특징 12

IV. 별집 제거 출동 현황 및 사고사례 14

1. 별집 제거 출동 현황 14

2. 별집 제거 활동 중 사고사례 15

V. 현 실태 및 문제점 16

1. 현장에 맞는 전문적 장비 부족 16

2. 현장활동 인원 부족 16

3. 별의 종류 및 특성에 대한 이해 부족 17

4. 재난현장 표준작전절차 부재 17

VI. 안전관리 개선 방안 18

1. 별집 제거용 보호복 개발 18

2. 인력 해소 방안 21

2. 별의 종류 및 특성에 대한 자료 추적 및 연찬 21

3. 별집 제거 안전관리 및 재난현장 표준작전절차 21

VII. 결 론 26

참 고 문 헌 27

표 목 차

<표 IV-1> 2011년 벌 관련 출동 현황 14

<표 IV-2> 최근 3년간 별집 제거 출동 현황 14

<표 IV-3> 별집 제거 관련 안전사고 사례 15

<표 VI-1> 안전사고 방지 및 대처 요령 21

<표 VI-2> 현장활동 시 주의사항 17

<표 VI-3> 재난현장 표준작전절차 17

그 립 목 차

<그림 III-1> 장수말벌 및 벌집 07

<그림 III-2> 털보말벌 및 벌집 08

<그림 III-3> 크랩말벌 및 벌집 09

<그림 III-4> 검정말벌 및 벌집 10

<그림 III-5> 황말벌 및 벌집 10

<그림 III-6> 꼬마장수말벌 및 벌집 11

<그림 III-7> 좀말벌 및 벌집 12

<그림 III-8> 꿀벌의 형태 13

<그림 V-1> 현재 보급된 벌집 제거용 보호복 16

I. 서 론

1. 목 적

최근 지구 온난화로 인한 환경적, 생태적 변화는 날로 심각해지고 있다. 지구 온난화로 인해 우리나라의 경우 제주와 남부지방은 이미 온대성 기후가 아열대성 기후로의 변화를 보이고 있다. 뚜렷한 사계 절의 구분이 모호해지고 더운 날씨가 길어지고 있다. 이러한 기후 변 화는 생태계의 교란을 초래하고 있다.

생태계의 변화로 인해 벌들의 왕성한 활동과 개체 수의 증가로 산, 주택가 등 다양한 장소에서 벌집을 형성, 도민의 안전을 위협하고 매년 벌 퇴치 출동 건수는 급속히 증가 하고 있는 추세이다.

과거 촌락 단위로 공동체를 형성하던 시기와 달리 1960년대 이후 급격한 도시화, 산업화로 녹지 공간이 줄어들며, 자연스럽게 벌들의 서식 공간이 인간의 거주공간과 함께 공유되게 되었다.

이런 기후변화와 도시화의 문제로 기인한 벌들의 출현은 도민의 생명과 안전을 위협할 뿐만 아니라 벌집 제거에 나선 소방대원에게도 위험을 초래하고 있다.

본 과제에서는 도민과 대원의 안전관리를 위해 다양한 벌들의 특성을 살펴보고, 벌집 제거 장비 개선 및 소방현장 활동 안전관리 기법을 제안해 보고자 한다.

2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 영광소방서(영광군, 함평군)를 중심으로 하 였다. 전국적으로 도시보다는 군(郡)지역에서의 벌집 제거 출동이 많은 것으로 예상되기 때문이다.

본 연구의 방법은 문헌연구와 실증연구를 병용하였다. 특히 본 연구

와 관계되는 학술서적과 연구논문, 정부간행물, 보고서 등을 참고로 하여 기술적 연구방법에 무게중심을 두었으며, 영광소방서 119구조대의 경험을 보조적으로 활용하였다.

Ⅱ. 안전관리에 대한 이론적 배경

1. 안전의 정의

“안전”이란 용어는 여러 가지 뜻으로 통용, 해석되고 있어 한마디로 축약하여 정의하기가 어렵다 하겠다. 사전적 의미의 안전은 ‘편안하고 위험이 없음, 탈이 없음’으로 풀이되고 있고, 안전공학 측면에서는 ‘안정되며 위험하지 않은 상태를 말할 뿐만 아니라 그것이 완전한 상태에 달해 있고, 재차 부족한 일이 없는 상태’를 말하는 것으로 정의되고 있다.

종합하자면 안전이란 ‘위험하지 않은 안정 상태를 계속하여 유지하는 상태’라고 말할 수 있겠다. 모든 안전이란 용어의 개념은 불안정한 요소를 제거함으로써 조화의 상태를 회복시키고 인간과 물질과 환경을 상호 균형의 상태로 유지시키고자 하는 기본적 원리로 수렴되고 있다.

소방활동에 있어서 안전이 달성되었다고 하는 것은 “소방업무를 수행하는 소방공무원이 현장 활동 시 대원이 공사상의 상해를 당하거나 그러할 위험이 없고, 운용하는 각종 장비와 시설 등이 손상이나 손해를 받지 않으며 향후에도 받을 우려가 없는 이상적인 상태”를 뜻한다고 할 것이다.

2. 안전관리의 목적

산업안전 측면에서 안전관리는 “생산성의 향상과 손실(Loss)의 최소화를 위하여 행하는 것으로 비능률적 요소인 사고가 발생하지 않는 상태를 유지하기 위한 활동, 즉 재해로부터 인간의 생명과 재산을 보호하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동”을 말한다.

- 4 -

- 5 -

『재난및안전관리기본법』에서의 안전관리는 “시설 및 물질 등으로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 행하는 모든 활동”이라고 정의되고 있다.

소방 활동에서의 안전관리란 “화재진압, 구조·구급, 재난수습 등 현장 임무수행 시 사고가 발생하지 않는 상태를 유지하여 소방공무원의 신체와 소방장비 등을 보호하기 위한 제반활동”이라고 정의할 수 있다.

이러한 안전관리의 기본 목표는 인명존중의 휴머니즘, 즉 인도적 신념의 실현이라 하겠다.

소방은 국민의 생명과 재산보호를 위한 효율적인 소방 활동을 추구하고 있다. 따라서 현장활동 시 대원의 안전사고는 소방 활동의 신속·효율성을 저해하여 결과적으로 국민의 생명과 재산에 손실을 미치게 하는 것과 같다. 그러므로 소방장비, 방어행동 등의 안전 추구는 소방 활동의 능률을 향상시키고 대국민 서비스를 향상시키는 것이 된다. 이것은 소방안전관리의 테마이기도 하다.

국민의 생명과 재산보호를 사명으로 하고 있는 소방조직에서 오히려 자체사고(재해)가 자주 발생한다고 하면, 그것을 보는 국민의 시각은 소방조직에 대한 믿음과 신뢰의 저하까지 이어진다 하겠다.

3. 법적근거

소방방재청에서는 화재현장 등 각종 재난재해 현장에서의 안전한 현장활동을 통해 소방공무원의 안전사고를 예방하고 안전관리에 관한 체계적인 행정관리를 확보하기 위해 소방방재청장 훈령(128호)으로 “소방활동 안전관리규정”을 제정(2007.12.5.)하였다.

- 6 -

Ⅲ. 벌의 생태 고찰

1. 말벌의 종류 및 특징

우리나라에 가장 많이 서식하는 7종의 말벌 종류 및 특징을 살펴보면 다음과 같다.

1) 장수말벌

<그림 Ⅲ-1> 장수 말벌 및 벌집



○ 학명 : *Vespa mandarinia*

○ 특징 : 일벌은 25~37mm, 여왕벌은 37~48mm의 초대형말벌로 크기, 공격성, 독성에 있어 우리나라 서식 말벌 중 최강이다. 둥지는 주로 땅속 또는 지표면에서 가까운 곳에 만들고 하부가 개방된 종형(Bell-shaped)이다.

밤나무나 참나무 수액을 아주 좋아하며 다른 말벌과 달리 수액을 둥지를 지키듯 방어하는 독특한 특징이 있고 말벌 중 유일하게 다른 벌집을 집단 공격하는 유일한 종이다.

곤충계 먹이사슬의 정점에 있으며 말벌을 포함한 다른 야생벌들에겐 공포의 대상이다. 가을에 발견되는 둥지를 살펴보면 대략 개체 수는 보통 400~800마리이지만 간혹 1000마리가 넘는 초대형 둥지가 발

- 7 -

견되기도 한다.

여름에는 주로 나방, 나방애벌레, 풍뎡이 애벌레, 메뚜기, 여치, 매미, 사마귀, 꿀벌, 각종 야생벌들을 사냥하다가 가을에 대형 여왕벌 후보 애벌레를 기르면서 심한 먹이 부족에 시달리면서 대량의 먹이가 필요할 때 다른 벌집을 집단공격 하는 습성이 있다.

2) 털보말벌

<그림 III-2> 털보 말벌 및 벌집



- 학명 : *Vespa simillima simillima*
- 특징 : 일벌은 17~24mm, 여왕벌은 26~29mm인 중형말벌로 둥지는 완벽한 구형(Ball-shaped)이다.
- 이름대로 짙은 털이 온몸을 감싸고 있고 둥지의 외피는 흡사 솔방울과 같이 작은 물결무늬들의 조합으로 이루어져 있다. 공격성은 장수말벌 다음으로 공격적이다. 독성은 중간 정도이지만 개체수가 많아서 사람이 공격당하면 매우 위험하다.
- 주로 인가의 처마 밑에 집을 짓고 가을에 발견되는 둥지 당 개체 수는 대략 1000~2000마리에 달해 말벌 7종 중 개체 수로는 최대로 거대세력을 이루고 있다.

3) 크랩로말벌

- 8 -

4) 검정말벌

<그림 III-4> 검정 말벌 및 벌집



- 학명: *Vespa dybowskii*
- 특징 : 일벌은 17~24mm, 여왕벌은 28~30mm의 중형말벌로 앞서 소개된 털보말벌과 말벌의 초기둥지를 탈취해서 자신의 둥지로 삼는 사회성 기생말벌이다.
- 검정말벌여왕벌은 사무라이 개미의 여왕이 곰개미의 둥지를 습격하듯 털보말벌이나 말벌의 초기둥지를 습격하여 여왕벌을 죽인 후 둥지를 탈취한다. 그 후 자신의 알과 애벌레의 육아는 노예말벌들에게 맡기는데 검정말벌 일벌들이 태어나기 시작하면 둥지는 검정말벌 세상이 된다. 공격성은 중간 정도이고 독성은 약한 편에 속한다. 가을에 발견되는 둥지 당 개체 수는 보통 100~400마리 정도이다.

5) 황말벌

<그림 III-5> 황말벌 및 벌집



- 10 -

<그림 III-3> 크랩로말벌 및 벌집



- 학명 : *Vespa crabro*
- 특징 : 일벌은 17~24mm, 여왕벌은 27~30mm인 중형말벌로 둥지는 하부가 주로 개방되는 종(Bell-shaped) 형태다. 두 번째 배마디는 전체가 짙은 고동색을 띄며 3, 4, 5번째 배마디는 노란색 띠 위에 고동색 점이 매우 크게 양쪽으로 2개씩 찍혀 있는 것이 대표적인 특징이다.
- 외피는 물결모양의 선이 길고 시원하게 뻗어있고 외피의 표면이 털보말벌처럼 매끈하지가 못하며 중간 중간에 외피를 추가로 덧붙인 부분들이 자주 보여서 표면이 거칠어 보인다.
- 공격성은 털보말벌과 어깨를 견줄 정도로 매우 공격적이고 독성은 장수말벌 다음으로 강한 독성을 가지고 있다. 크랩로말벌도 둥지 당 개체수가 많아서 사람이 공격당하면 매우 위험하다.
- 서식지는 인가의 처마, 땅속, 나무 위 등 매우 다양하며 가을에 한 둥지에서 발견되는 개체 수는 보통 600~1200마리 정도다.

- 9 -

- 학명: *Vespa simillima xanthoptera*
- 특징 : 일벌은 16~24mm, 여왕벌은 25~28mm의 중소형 말벌로 털보말벌과 가장 가까운 친척 사이이다. 둥지의 형태는 털보말벌과 비슷한 구형(Ball-shaped)이지만 규모는 상대적으로 작다.
- 공격성과 독성은 중간 정도이며, 서식지는 주로 인가의 처마 밑이나 땅속에 집을 짓고 가을에 발견되는 둥지 당 개체 수는 500~1000마리 정도이다. 생김새는 털보말벌과 매우 흡사하지만 전체적인 색상이 누런 황갈색을 띄며 결정적인 차이점은 황말벌은 배의 두 번째 마디 위에 황갈색 선이 끊어진 채로 점처럼 둘러쳐져 있지만, 털보말벌의 두 번째 배마디는 짙은 고동색의 선이 두텁게 둘러쳐져 있다.

6) 꼬마장수말벌

<그림 III-6> 꼬마 장수말벌 및 벌집



- 학명 : *Vespa ducalis*
- 특징 : 일벌은 24~30mm, 여왕벌은 34~38mm인 대형말벌로 장수말벌 다음으로 크다. 둥지는 하부가 개방된 종형(Bell-shaped)이며 긴 물결모양의 외피를 가지고 장수말벌과 비슷한 길이에도 불구하고 머리와 턱의 크기는 장수말벌에 비해 현저히 작으며 배가 다른 말벌들보다 비율적으로 길어서 가늘고 긴 몸매를 가지고 있다.
- 배의 끝부분이 매우 검어서 장수말벌과 비교하긴 쉽고, 공격성은 말벌 7종 중 제일 온순하며 독성은 좀말벌 다음으로 약하다. 가을에 발견되는 둥지 당 개체 수는 50~80마리에 불과하여 100마리를 넘기는

- 11 -

경우는 매우 드물 정도로 세력이 적다.

7) 쯤말벌

<그림 III-7> 쯤말벌 및 벌집



- 학명 : Vespa analis
- 특징 : 일벌은 22~28mm, 여왕벌은 25~30mm의 중형 말벌로 장수말벌의 축소판처럼 생김새가 비슷하다.
- 둥지는 주로 나무 위 가지 사이에 만들고 구형(Ball-shaped)이며 외피는 다양한 목재를 선호하는 쯤말벌의 특징을 반영하듯 매우 선명하고 화려한 색상의 조합이 시원스런 호랑이 줄무늬처럼 뽀아있다.
- 비행사냥을 선호하며 소형 날벌레들에겐 악몽과 같은 존재다. 사냥시 쌍살벌처럼 뒷다리를 늘어뜨리는 버릇이 있고, 공격성은 꼬마장수말벌 다음으로 온순하며 독성은 말벌 7종 중 제일 약하다. 가을에 발견되는 둥지 당 개체 수는 대략 100~300마리 정도이다.

2. 꿀벌의 특징

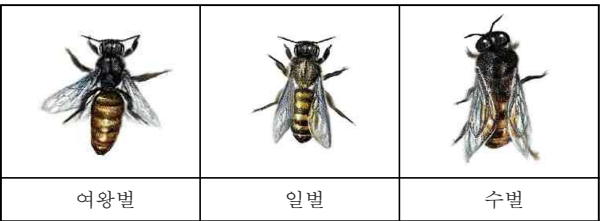
1) 일반 특징

몸길이는 12mm 정도이며, 흑갈색이고 갈색인 긴 털이 많다. 배는 거의 황갈색인 것부터 후반 각 배마디에 흑갈색 띠가 있는 것과 전부 흑갈색인 것이 있다. 머리는 가슴과 같은 너비이고 겹눈에도 털이 있다.

2) 꿀벌의 생애

일반적으로 꿀벌의 집단은 한 마리의 여왕벌, 다수의 일벌, 그리고 약간의 수벌로 이루어지는데 큰 집단이 되면 5만 내지 8만 마리에 달한다. 여왕벌은 산란을 계속하며 많을 때는 하루에 2,000에서 3,000개의 알을 낳는다.

<그림 III-8> 꿀벌의 형태



여왕벌과 일반 일벌과의 분화는 유충 시기에 공급받는 로열젤리의 양에 따라 결정되는데, 유충 기간 동안 여왕벌은 다량의 로열젤리를 공급받는 반면 일벌은 유충 기간 6일 중 전반기 3일 동안만 공급받는다.

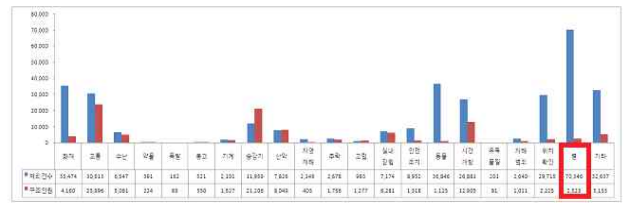
성충의 수명도 여왕벌은 수년에 달하지만 다른 벌들의 수명은 짧다. 일벌의 경우 가을에 부화한 것은 이듬해 봄까지도 살지만, 여름에 부화한 일벌은 많은 노동을 하기 때문에 50일 정도 밖에 살지 못 한다.

IV. 벌집 제거 출동 현황 및 사고사례 분석

1. 벌집 제거 출동 현황

2012년 전국 사고유형별 구조 처리건수에서 벌 관련 사고로 인한 처리건수는 70,346건으로 전체 처리건수의 22.2%를 처리하여 전년에 이어 올해도 1위로 집계되었으며,

<표 IV-1> 2011년 벌 관련 출동 현황



최근 3년간 영광소방서 벌집 제거 출동 현황을 살펴보면

<표 IV-2> 최근 3년간 벌집 제거 출동현황

※ 영광소방서 2011년 말 기준

구 분 \ 년 도	2009년	2010년	2011년
처 리 건 수	318	469	539
출 동 비 율	52.5%	46.9%	44.2%

2009년도에는 벌집 제거 출동 건수가 318건 발생하였으며, 매년 벌집 제거 출동 건수가 계속 증가하고 있는 추세로 2011년도에 539건의 벌집 제거 건수가 발생하여 최근 3년간 연평균 벌집 제거 출동 건수 비율이 약 34.7%씩 증가하고 있어 도내 벌집 제거 안전관리 대책이 절실히 필요한 실정이다.

2. 벌집 제거 활동 중 안전사고 사례

<표 IV-3> 벌집 제거 관련 안전사고 사례

【사례 1】 벌집 제거 활동 중 화재 발생 ○ 일 시 : '11. 09. 13(화) 13:46경 ○ 장 소 : 인천시 계양구 방축동 ○ 사고경위 : 기와집 지붕 아래 말벌집을 제거 중 구조대원이 가스가 나오는 스프레이의 끝에 라이터로 불을 붙여 벌을 죽이려다 불이 처마 밑으로 옮겨 붙어 이 불로 A씨(45)의 기와집 90㎡ 중 33㎡가 소실됐고 5000만원 상당의 재산 피해가 발생함.
【사례 2】 벌집 제거 활동 중 구경하는 시민에게 위험 ○ 일 시 : '09. 08. 03(월) 16:27분(종료 17:44) ○ 장 소 : 광주시 서구 금호동 부영1차 상가 ○ 사고경위 : 구조차 및 인원 6명은 현장 출동하여 확인한바 주택 처마 밑에 벌집이 형성되어 있는 것을 토치 및 스프레이를 이용하여 작업 중 벌이 주위에서 구경하는 시민들을 위협한 사고 임.
【사례 3】 벌집 제거 구조 활동 중 구조대원 부상 ○ 일 시 : '09. 08. 03(월) 12:25분 ○ 장 소 : 광주시 ○○동 ○○번지 앞 전신주 ○ 사고경위 : 벌집 제거 활동하여 사다리 전개 후 전신주 틈에 있는 벌집을 제거하기 위해 토치 및 스프레이 이용 작업 중 역풍으로 인한 안면부 화상 및 안구 부상을 입음.
【사례 4】 벌집 제거 작업 중 벌 쏘임 ○ 일 시 : '11. 09.17(토) 12:48분경(종료 13:20) ○ 장 소 : 영광군 묘량면 상학리 내촌마을 축사 ○ 사고경위 : 벌집 제거 현장 출동하여 축사 천장에 있는 말벌집 제거를 위해 구조대원이 안전장구 착용 및 사다리 전개 후 올라가던 중 보호복의 촉촉한 틈사이로 말벌의 공격을 받아 대퇴부에 벌침을 쏘임.
【사례 5】 벌집 제거 중 사다리에서 추락 ○ 일 시 : '11. 08.16(화) 11:10분경(종료 12:50) ○ 장 소 : 함평군 해보면 광암리 용천사 ○ 사고경위 : 현장에 도착하여 법당의 말벌집 제거 중 사다리에 오르면 구조대원이 다른 구조대원이 사다리를 지지했음에도 불구하고 사다리 상단 지지부분이 미끄러져 구조대원이 추락하여 발목 염좌의 부상을 당함.

V. 현 실태 및 문제점

1. 현장에 맞는 전문적 장비 부족

우리가 현재 보유하고 있는 장비는 벌집 제거 방호복, 채집망, 사다리, 살충제(스프레이), 비닐봉투(벌집 수거용), 토치 등이다. 이들 장비들은 안전기준이 마련되어 있지 않아 안전 여부를 확인하기 어려우며, 특히 벌들은 나뭇가지, 땅속, 처마, 건물 안 등 다양한 곳에 벌집을 짓고 있어 장소에 따라 벌집 제거 활동에 적용될 장비가 거의 전무한 실정이다.

방화복의 경우 상의와 하의가 분리되어 착용 후 지퍼나 벨트의 벌어진 틈이 생기는 경우가 있다. 그리고 현재 지급되어 있는 모기장 같은 모양의 보호복은 신체에 접히는 부위에서 피부에 닿아 벌에 쏘이는 사례가 있다.

<그림 V-1> 현재 보급된 벌집 제거용 보호복



2. 현장활동 인원 부족

현재 영광소방서에는 1인 근무 지역대가 5개소가 있다. 벌집 제거

- 16 -

출동 시 제거 인원 및 이를 보조하는 안전 보조인원이 필수적으로 있어야 하지만, 현재 근무 인원 여건 상 지역대 근무자 1인이 홀로 벌집 제거에 투입되고 있는 실정이다.

대원 1인이 벌집 제거 현장에 투입됐을 시 주민들의 통제 및 주위 벌들의 공격으로 인한 제 2의 안전사고에 대비할 수 있는 방안이 없다 하겠다.

3. 벌의 종류 및 특성에 대한 전문지식 부족

몇몇 곤충도감이나 서적 또는 인터넷상의 정보 중에 장수말벌에 대한 잘못된 정보가 종종 발견되기도 하고 이들의 생태를 자세하게 서술하는 서적이나 자료를 찾아보기 힘들다. 특히나 장수말벌과 비슷한 외모를 가지고 있는 꼬마장수말벌이나 좀말벌의 사진을 장수말벌로 잘못 표기하는 경우가 종종 있다. 하물며 전혀 다른 생김새를 가지고 있는 털보말벌이나 황말벌을 장수말벌로 표기하는 경우가 있는가 하면 단독생활을 하는 사냥말벌류 등을 잘못 번역해서 장수말벌로 표기하는 등 벌에 대한 종류와 특성에 대한 전문 지식이 부족한 실정이다.

4. 재난현장 표준작전절차 부재

재난현장에서 재난관련 기관 간 일사불란한 대응활동을 위해 사전에 미리 정한 업무절차를 재난대응 표준작전절차(SOP)라고 한다. 재난 신고 단계부터 현장출동, 대응활동 및 긴급복구 등 재난대응기관 간의 대응절차를 규정하는 것을 뜻한다.

벌떼 출현 사고에 대한 인명구조 절차는 있으나, 벌집 제거에 대한 재난현장 표준작전절차는 없는 실정이다.

- 17 -

VI. 안전관리 개선 방안

1. 벌집 제거용 보호복 개발

현재 보급되어 있는 벌집 제거용 보호복은 안면부에 PVC 나일론 코팅이 되어 있어 활동 시 대원의 호흡 부족 및 김 서림과 의사소통에 문제가 발생하여 현장 활동에 어려움이 있다.

이에 안면부에 망사를 부착하여 대원의 시야 확보 및 대원 간 소통, 안면부에 통풍이 될 수 있도록 개선하고, 현장활동 시 대원 체온상승으로 장시간 착용에 어려움이 있어 보호복 상의에 아이스팩을 넣을 수 있도록 주머니를 제작하여 대원의 체온상승을 억제할 수 있도록 개선하여 대원들이 현장활동하기에 수월하게끔 개선해야 하겠다.

개발장비 설명서

● 장비명 : 아이스팩 벌집 제거복



개발자	소 속	영광소방서 현장대응단	계급·성명	
	장비개발 관련 수상·특전 이력			
내 역	제작일시		제작비	천원
제 원	- 재 질 : 특수가공나일론, PVC나일론코팅 - 구 성 : 상, 하의, 아이스 팩			
사용법 및 조작법	○ 바지 착용 후 발목 부분을 2중밴드로 밀착 후 허리조절밴드를 이용 사이클을 조절하여 착용 ○ 상의 내부주머니에 아이스팩을 삽입한 후 상의 밑 부분을 바지 안으로 밀어 넣어 착용하고 손목부분 보호를 위해 이중장갑 착용			
개 선 효 과	○ 현장활동 시 대원의 체온상승으로 장시간 착용에 어려움이 있어 보호복 상의에 아이스팩을 넣을 수 있도록 주머니를 제작하여 대원의 체온상승을 억제할 수 있도록 개선하였음			

- 18 -

- 19 -

개발장비 설명서

장비명 : 현장에 강한 헬멧



개발자	소 속	영광소방서 현장대응단	계급·성명	
	장비개발 관련 수상·특전 이력			
내 역	제작일시		제 작 비	천원
제 원	- 재 질 : PVC나일론코팅, 폴리카보네이트(헬멧) - 구 성 : 헬멧, 얼굴보호용 안면부			
사용법 및 조작법	○ 얼굴보호용 안면부를 상의 윗부분에 고정하고 조절끈을 이용 착용 ○ 헬멧이 벗겨지지 않도록 조절끈으로 밀착하여 착용			
개 선 효 과	○ 기존 안면부에 PVC나일론코팅이 되어 있어 활동 시 대원의 호흡 부족 및 김 서림이 발생하여 활동에 어려움이 있어, 안면부에 망 사를 부착하여 대원의 시야 확보 및 대원 간 원활한 의사소통을 가능케 함. ○ 안면부에 통풍이 될 수 있도록 개선하였음			

- 20 -

2. 인력 해소 방안

별집 제거 시 현장 투입 대원의 인력 부족 해소 방안으로 외부적으로는 별의 습성 및 생태를 잘 알고 있는 양봉협회의 도움을 받는 방법이 있겠다. 현재 각 군마다 양봉협회가 활동을 하고 있다. 구조대 및 군지역 구조대가 여타 출동으로 인해 응대할 수 없는 상황이라면 외부기관인 양봉협회에 협조를 요청하는 방안이 있겠다.

내부적으로는 1인 지역대 출동 지령 시 인근 지역대를 동시에 출동 시켜 별집 제거에 임하는 대원, 주민들의 안전 확보 및 화재, 벌쏘임 사고 등 2차 사고에 대한 대응체계를 마련해야 하겠다.

3. 벌의 종류 및 특성에 대한 자료 축적 및 연찬

별집 제거 현장활동 후 구조상황에 대한 개괄적인 기록뿐만 아니라 벌의 종류, 벌집의 형태, 벌집의 장소, 제거 요령 등에 대한 기록을 상세히 작성·관리하여 벌에 대한 습성을 파악하고, 추후 위험예지 훈련 등의 자료로 활용해야겠다.

4. 벌집 제거 안전관리 및 재난현장 표준작전절차

현장활동 시 대원들의 안전관리기법은 다음과 같다.

<표 VI-1> 안전사고 방지 및 대처요령

안전사고 방지 및 대처요령
○ 2인 1조로 벌집 제거 시에는 서로 간의 안전거리를 확보하고, 보조인원은 토치 사용 시 안전에 유의하며 작업에 임할 것. ○ 안전복 착용 시 안전망 손상에 대비하여 머리까지 피복을 착용하는 등 안면부의 2차 보호 장구 착용이 필요함.

- 21 -

- 벌집 제거 안전장구 중 손 보호장비는 고무장갑을 착용할 것.
- 벌집 제거 작업 전에는 반드시 제2의 위험성 및 풍향 등을 사전에 파악하여 돌발 역풍에 대비하고 바람을 등지고 작업에 임할 것.
- 사다리에 올라가 작업 시 돌발 상황에 대비 사다리 지지요원 및 작업자를 지지해줄 보조요원을 확보 후 작업에 임할 것.
- 벌을 퇴치했다고 안심하지 말고 끝까지 벌집상태를 확인하고 예기치 못할 상황에 대비할 것.
- 사전에 벌에 대한 알레르기 반응 유무를 확인하고, 알레르기 반응이 있는 대원은 뒤에서 보조 임무.
- 벌집 제거 시 벌집 내부까지 태우고 제거할 것.
- 토치를 이용하여 벌집을 제거할 때는 풍향 등 주위 작업환경의 돌발 상황에 대비할 것.
- 화염을 이용 벌집 제거 시 벌집 가까이에서 가연물을 작업 전에 제거하고, 간이소화용구(물 양동이나 소화기 등)를 구비 후 작업에 임할 것.
- 벌에 쏘이는 시민이 발생 할 경우 민원발생 차단 차원에서 간단한 구급 약품 준비

<표 VI-2> 현장활동 시 주의사항

현장활동 시 주의사항
○ 벌에 적응성이 있는 안전장구 착용 ○ 분무형 살충제 등에 불을 붙여 벌집을 제거한 경우 화재 및 화상, 벌의 집단 공격 등이 일어날 수 있음. ○ 화기 사용 후 구석진 곳의 불씨 반드시 확인 ○ 벌 퇴치 시 주위 사람들의 벌의 공격 위험이 있음(인원 통제)

- 22 -

<표 VI-3> 재난현장 표준작전절차

재난현장 표준작전절차(SOP : 벌집 제거 절차)
1) 1.01 목 적 벌집 제거 민원출동시 안전한 현장활동 절차와 기준을 제공한다. 2) 1.02 방 법 벌집 제거 민원출동 시 벌집 제거 활동은 다음 절차와 기준을 적용한다. 3) 1.03 절 차 1. 현장도착 시 조치 ① 출동 인원에 대한 안전 대책 현장지휘차(관)는 먼저 대원에게 안전에 대한 사항을 주지시키고 주위 사람들을 안전한 장소로 대피시키도록 한 다음 작업에 들어간다. ② 활동에 필요한 작업 공간 확보 작업하는데 불필요한 물건이 놓여 있다면 활동에 지장을 초래하지 않는 범위에서 작업 공간을 확보한 다음 작업에 임한다. ③ 위험 예측 시 안전한 장소로 대피 유도 양봉이 아닌 말벌이나 땅벌일 경우는 더욱 신중해야 하는데, 쏘이면 쉽게 쇼크에 빠질 수 있으므로 주의하고 사전 안전대책을 강구한 다음 접근하여 작업한다. ④ 통신체계 유지 상황보고는 신속하게 하고, 지시와 상황파악을 위해서 유, 무선의 통신 수단을 강구하여 원활한 의사소통이 될 수 있도록 해야 한다. ⑤ 벌집의 특성 파악 벌의 종류, 벌집의 장소별(개방성, 건물별) 특성을 파악하여야 한다. ⑥ 유관기관과의 대응상황 파악 양봉협회 및 요구조자 발생 시 치료할 수 있는 인근 병원과의 대응상황을 파악하여 협조 자료로 활용한다. ⑦ 관계자 등으로부터 정보수집 ㉞ 사고발생의 원인에 대한 정확한 자료를 수집하여 참고자료로 활용

- 23 -

한다. ㉔ 요구조자의 수와 현재 위치 및 상태를 파악 후 참고한다. ㉕ 기타 필요한 사항을 수집하여 참고자료로 활용하며, 보관하여 다음 출동 시 자료로 활용한다. 2. 현장 상황판단시 조치 ① 능력에 맞는 임무부여 이 임무는 특이한 활동이므로 특별히 요구되는 조건을 갖춘 대원들이어야 한다. 벌집에 쏘인 정도에 따라, 체질에 따라 다르지만 이로 인해 직·간접적인 원인이 되어 쇼크사 할 수도 있다. 그러므로 건강하면서 몸에 알레르기 증상이 없는 대원과 경험이 있었는데 반응이 강하며, 심한 증상이 나타나지 않은 대원을 우선 선별하여 작업한다. ② 벌집의 특성에 따른 벌집 제거 작업 실시 ㉖ 벌의 종류별 벌집 제거 i) 장수말벌 및 땅벌 1) 땅속에 있는 벌집이 육안으로 보이지 않으므로 출입구에 토치로 화염 직분사하여 벌집에서 나오는 벌을 제거한다.(분무형 살충제 살상력 부족) 2) 보조자는 후방에서 소화수 또는 소화기를 준비하여 화재에 대비하며 접근하는 말벌을 퇴치한다. 3) 삽, 곡괭이 등 굴착장비를 이용 벌집을 제거한다. 4) 현장에서 20~30m 벗어나 나머지 벌을 확인 후 보호장비를 해제한다. ii) 일반말벌 1) 벌집이 육안으로 보이므로 크기나 위치에 맞는 장비 활용한다. 2) 살충제(스프레이) 및 토치 작업 병행하여 벌을 제거한다. 3) 출입구 폐쇄 후 그물망을 활용 수거한다. 4) 현장에서 10~20m 벗어나 나머지 벌을 확인 후 보호장비를 해제한다. ㉗ 장소별 벌집 제거 i) 개방된 장소 1) 벌집이 형성된 위치를 확인한다.	2) 개방된 장소의 벌집 제거 작업을 하기 전에 다음 사항을 조사한다. - 토치 사용 전 주변에 가연물이 있는지 확인한다. - 살충제(스프레이) 작업 전 풍향을 확인한다. 3) 벌집 제거 방법을 결정한다. 4) 그물망을 사용하여 벌집을 제거(수거)한다. ii) 밀폐된 장소 1) 벌의 출입구를 확인한다. 2) 건물 파괴 시 반드시 관계인의 동의를 구해야 한다. 3) 벌집을 개방(파괴)한다. 4) 분무형 스프레이를 분사하여 벌을 제거한다.(화염 사용 금지) 5) 벌집을 제거(수거)한다. ㉘ 건물특성별 벌집 제거 i) 콘크리트건물 1) 사다리 또는 로프 활용하여 접근한다. 2) 스프레이 및 토치 사용 3) 접근하기 곤란한 장소에는 방수(봉상) 작업으로 벌집을 제거한다. 4) 벌집 제거용 그물망 사용하여 벌집을 제거(수거)한다. 5) 스크래퍼를 이용하여 흔적을 없앤다. ii) 목조건물 1) 의자 또는 사다리를 활용하여 접근한다. 2) 살충제(스프레이) 및 액화 CO2 장비를 사용하여 벌을 제거한다. 3) 토치 사용 시 소화수 또는 소화기를 준비한다. 4) 벌집 제거용 그물망을 사용하여 벌집을 제거한다. 5) 스크래퍼를 이용하여 흔적을 없앤다.
---	---

Ⅶ. 결 론

지구 온난화로 인해 우리나라도 더운 날씨가 길어짐에 따라 말벌의 출몰이 빈번하게 되어 사람들에게 불안과 공포를 주고 있다. 말벌은 사람들에게 공포감과 불쾌감을 주어 활동에 제약을 주고, 말벌에 쏘였을 때 그 독성으로 인해 주민의 피해는 물론 벌집 제거에 임하는 소방대원의 안전에도 위협을 가하고 있다. 이에 따른 벌쏘임 사례도 증가하고 있다.

말벌의 독성은 꿀벌에 비해 약 15배 정도의 독성을 띠고 있어 알레르기 반응을 보이는 사람에게 벌쏘임 사고는 자칫 사망으로 이어질 수 있고, 해마다 그 피해 사례도 늘어나고 있음에도 아직까지 우리나라에서는 말벌에 대한 충분한 연구가 이루어지지 않고 있고, 우리 소방조직에서도 말벌(집) 제거에 대한 안전관리 대책이 수립되어 있지 않았다.

본 과제에서는 말벌 공격에 대한 대국민적 행동요령보다는 벌집 제거 시 소방대원에게 요구되는 현장활동에 중심을 맞추어 벌집 제거 시 발생하는 소방대원의 안전사고 방지를 위해 벌집 제거에 대한 전문장비 개발, 인력 부족 해소, 안전관리 체계 확립 및 재난현장 표준작전절차(sop) 등을 제안해 보았다.

본 과제에서 제안했던 안전관리 항목 외 미처 다루지 못 했던 대책들이 보완되어 벌집 제거 시 발생할 수 있는 안전사고 방지에 힘써야 하겠다.

2) 개방된 장소의 벌집 제거 작업을 하기 전에 다음 사항을 조사한다. - 토치 사용 전 주변에 가연물이 있는지 확인한다. - 살충제(스프레이) 작업 전 풍향을 확인한다. 3) 벌집 제거 방법을 결정한다. 4) 그물망을 사용하여 벌집을 제거(수거)한다. ii) 밀폐된 장소 1) 벌의 출입구를 확인한다. 2) 건물 파괴 시 반드시 관계인의 동의를 구해야 한다. 3) 벌집을 개방(파괴)한다. 4) 분무형 스프레이를 분사하여 벌을 제거한다.(화염 사용 금지) 5) 벌집을 제거(수거)한다. ㉘ 건물특성별 벌집 제거 i) 콘크리트건물 1) 사다리 또는 로프 활용하여 접근한다. 2) 스프레이 및 토치 사용 3) 접근하기 곤란한 장소에는 방수(봉상) 작업으로 벌집을 제거한다. 4) 벌집 제거용 그물망 사용하여 벌집을 제거(수거)한다. 5) 스크래퍼를 이용하여 흔적을 없앤다. ii) 목조건물 1) 의자 또는 사다리를 활용하여 접근한다. 2) 살충제(스프레이) 및 액화 CO2 장비를 사용하여 벌을 제거한다. 3) 토치 사용 시 소화수 또는 소화기를 준비한다. 4) 벌집 제거용 그물망을 사용하여 벌집을 제거한다. 5) 스크래퍼를 이용하여 흔적을 없앤다.

참 고 문 헌

GRI경기개발연구원, 「경기도 소방행정 효율화 방안」, 2007.

경기도소방본부 신평강, 「소방공무원 안전관리 발전방안」, 1998.

보건과학연구소 문태영, 「영도산 비충군의 의비충학 및 안전생물학」, 1998.

인터넷 네이버 오픈사전, 「장수말벌 상·하편」, 2005.

전라남도, 「재난현장 표준작전절차」, 2010.

전남소방본부 영광소방서 내부자료, 「통계자료」, 2009 ~ 2011.