

고센농장 화재 원인의 규명에 관한 연구

A Study on the Fire Investigation of Gocen Farm

남원소방서 김용운 · 대전남부소방서 조희수 · 동대문소방서 이정일

Namwon Fire Station · Yong-Un Kim · Daejeonnambu Fire Station Hie-Su Joe

Dongdaemun Fire Station Jeong il Lee

요 약

본 연구는 2005년 8월 7일 22시 58분경 전북 00시 00면 00리 고센농장(축사내 작업장용도 건물)에서 발생한 화재현장을 대상으로 화재조사 및 감식을 하여 그 원인을 규명하고자 하였다. 조사 결과 화재는 축사(돈사)와 같이 붙어있는 작업장용도의 공간에서 발생하였으며, 그곳엔 무쏘차량과 5톤 트럭, 페이로더를 주차시켜 놓았으며, 화재는 안쪽에 있는 무쏘차량과 5톤 트럭의 운전석부위가 소실되고, 입구 우측에 적재해 두었던 사료통 및 사일로가 탄화된 화재로 5톤 차량 옆에 주차되어있던 스키로더는 탄화되지 않은 점, 무쏘차량과 5톤 차량은 4M정도 떨어져 있었으며 각기 다른 3곳의 발화지점이 있는 점, 소유자는 3개월 전부터 금연을 하였다고 진술하였으나 현장에서 1화용 라이터가 발견된 점, 작업장 안의 차량은 키가 꽂혀 있었고, 평소에 차량의 문을 잠그지 않았다고 진술한 점, 농장은 문이 개방되어 있고 도로에서 떨어져 있어(150M 정도) 일반인의 접근이 용이하지 않으며, 화재현

장에서는 화원이 될만한 개연성을 가진 것이 식별되지 않은 점, 각각 3곳에서 단독 발화한 것이 식별된 점 등 상기 감식내용을 종합해 보면 미상의 화원에 의한 인위적인 화재(방화)로 추정된다.

키워드(key word) : 독립적 발화, 방화

1. 서 론

우리나라는 짧은 기간 내에 고도의 경제성장으로 산업시설이 복잡·대형화된 것은 물론 인구의 도시 집중을 초래 하였다. 이로 인하여 여러 가지 사건과 사고가 끊임없이 발생하는데 그 중 최근 화재는 인명과 재산상의 막대한 피해를 주고 있는 인위적인 재난이 급증하고 있으며, 장기간의 경기침체로 방화가 급증하고 있는 추세이다.

한편, 방화에 대한 화재원인 조사의 경우 행위

의 수단이 화재이고 화재의 특성상 현장이 완전 소실되어 화재원인 감식의 실마리가 되는 현장 보존이나 물적 증거물 확보가 다른 화재보다 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 최근 급증하고 있는 보험사기를 목적으로 하는 방화, 살인, 강도 등 범죄를 은폐하는 수단으로 활용되고 있는 방화는 고도의 치밀하고 지능적인 수법을 이용하므로 더욱 원인 조사의 어려움을 겪는다.

증가하는 각종 범죄와 관련된 보험금 등을 노린 방화사건 또한 증가하고 있는 상황에서 그 대처 방안의 하나로 과학적 지식에 근거한 화재 원인을 규명하고, 이를 통한 증거위주의 수사로 범인을 검거하여 방·실화자의 처벌 및 화재분야의 기초 자료를 제공하는 차원에서 하나의 전문분야 및 학문분야로 다루어져야 할 것이다.

화재의 발생원인과 손해에 대한 판정을 위해서 고도의 전문적 지식·기술·경험 및 과학기기를 활용하고, 각각의 현상과 상황적인 증거를 종합해서 과학적이고 합리적으로 논리성을 근거로 판단을 내려 발생원인과 과정상의 구체적인 사실 관계를 명확하게 밝혀낼 필요가 있다.

본 연구에서 2005년 8월 7일 22시 58분경 전북 00시 00면 00리 고센농장(축사내 작업장용도 건물)에서 발생한 화재현장을 대상으로 화재조사 및 감식을 하여 그 원인을 규명하고자 하였다. 현장의 가연물 등의 소훼정도, 탄화상태 등 화재심도 및 연소 확대경로를 조사하여 발화지점을 찾아내고, 발화부위 주변의 연소 특이점 등을 조사·분석하고, 여러 가능성이 상존하고 있는 발화원인과의 관계로부터 발화원인의 가능성을 밝혀내고자 하였다.

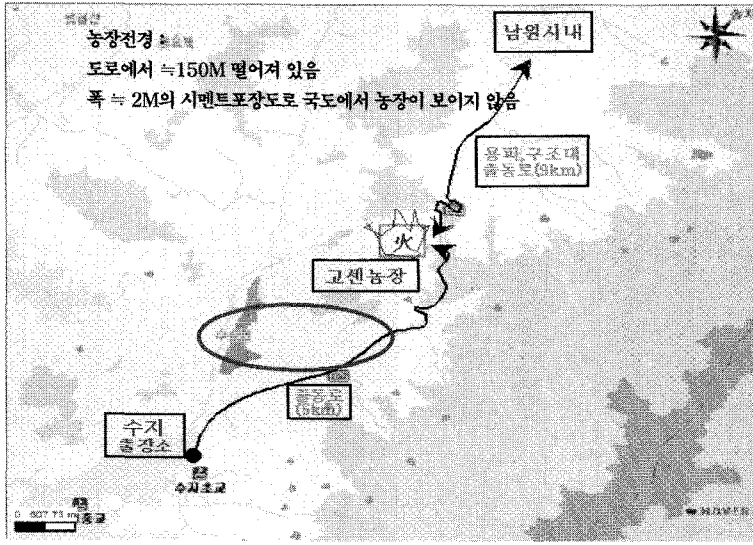
II. 본 론

1. 화재발생개요

- 발생일시 : 2005년 8월 7일 22시 58분경
- 장 소 : 전북 00시 00면 00리 고센농장
(축사내 작업장용도 건물)
- 건물개요 : 조립식 경량철골조 대골슬레이
트잇기 1층 1동. (연면적 : 528㎡)
- 피해상황 : (인명피해 없음)
 - 부동산 : 조립식 경량철골조 대골슬레이
트잇기 1층 1동 528㎡중 330㎡
소실
 - 동 산 : 차량2대(트럭, 무쏘 각1대)소실
및 기타 사료통 등 20여점 소실

2. 화재 발생 현장 상황

화재 발생 현장의 위치도를 Figure 1에 나타내었으며, 화재현장인 농장전경을 Figure 2에 나타내었다. Figure 1에서 보는 바와 같이 관할 소방서와 화재현장까지의 거리는 5km 정도 떨어져 있으며, Figure 2에서 보는 바와 같이 고센농장 진입로로 도로입구에서 150M정도, 시멘트포장 폭 약 2M의 도로이며 도로에서 농장이 보이지 않아 화재발견이 늦어졌으며, 소방차 출동 여건이 좋지 않음을 알 수 있다.



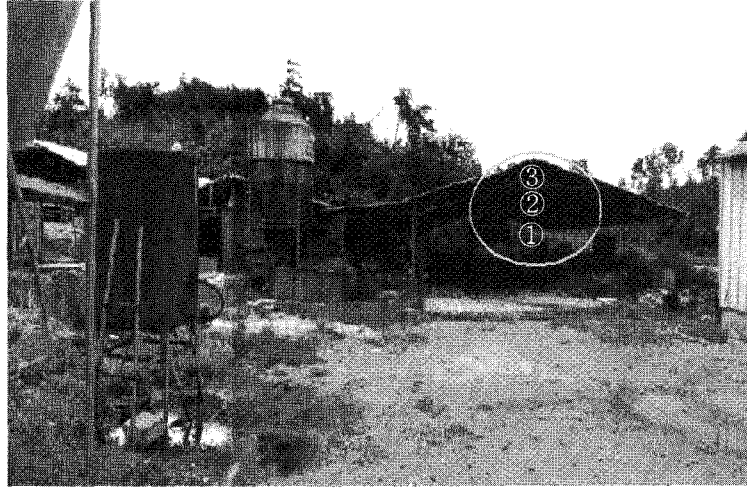
〈Figure 1〉 화재발생현장의 위치도



〈Figure 2〉 화재현장의 농장 전경

Figure 3은 화재가 발생한 농장 내 차고 겸 작업장의 정면 사진이다. Figure에 표시가 있는 곳이 차량 2대와 페이로더를 주차시킨 곳으로 건

물이 조립식 경량철골조로 전후좌우가 개방되어 있어 화재의 열기가 밖으로 배출된 것으로 식별된다.

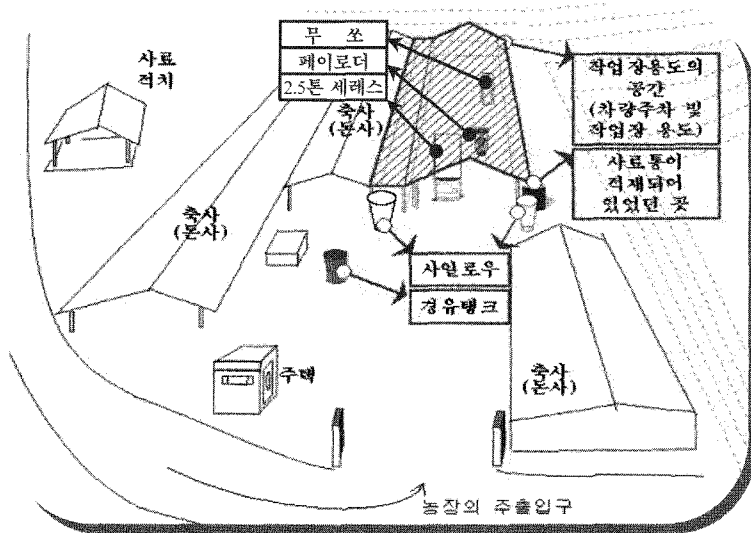


〈Figure 3〉 화재가 발생한 작업장의 정면 사진

3. 발화지점 분석

화재현장의 평면도를 Figure 4에 나타내었다. Figure에서 화재가 발생한 작업용도의 공간에

주차된 차량의 배열모습으로 차량①은 세레스트럭, 차량②는 중장비 페이로더, 차량③은 무쏘로 차량①,③이 탄화되었고 가운데 있던 중장비 페이로더는 이상 없는 것으로 식별되었다.



〈Figure 3〉 화재 현장 평면도

3.1. 2.5톤 세레스 트럭의 탄화상태

2.5톤 세레스 트럭의 연소된 사진을 Figure 4에 나타내었다. 사진의 중앙은 세레스의 전면부의 연소상태를 보여주고 있으며 하단부 좌측사진은 세레스의 전면 좌측모서리에서 촬영한 것으로 바퀴가 탄화되지 않은 것이 보이며, 차량의 앞부분만 소실된 것이 식별된다. 하단부 우측사진 역시 세레스의 전면 우측모서리에서 촬영한 것으로 전면 범퍼, 타이어, 트럭의 뒷분은 소실이 없

고 차량 전면부 안쪽에서 화염이 밖으로 나왔다는 것이 식별된다. 세레스는 탑 부위에 깊은 탄화 심도가 식별되며, 차량주위로 연소 확대요인은 없었던 것으로 판단된다. 탄화의 정도는 운전석 부위의 탄화심도가 더 깊은 것으로 식별되며, 바퀴, 범퍼, 뒤화물칸 부분이 소실되지 않는 것으로 보아 차량 내부에서 발화하여 연소 진행된 것으로 식별되며 최초 발화 지점은 운전석 부위로 판단되나 발화원은 발견치 못하였다.

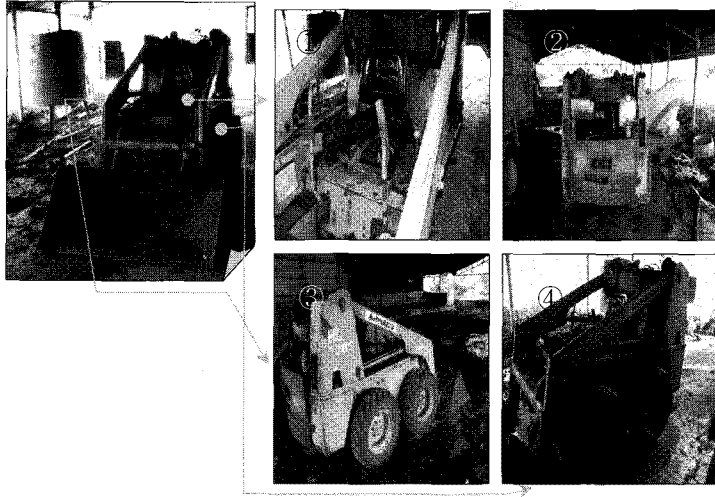


〈Figure 4〉 세레스 트럭의 연소상태

3.2. 페이로더의 탄화상태

페이로더의 탄화상태를 Figure 5에 나타내었다. 사진①은 정면에서 촬영한 사진으로 페이로더의 운전석 부위를 촬영한 것으로 운전석위에 집퍼가 있었으나 천정에서 떨어진 탄화된 보온덮개로 전혀 탄화시키지 못한 흔적이 식별되었다. 사진②는 트럭후면 우측에 뒷부분에 주차되어 있

던 페이로더의 모습이며, 사진에서 보는 바와 같이 페이로더는 세레스(2.5톤)와 가깝게 위치하였으나 무쏘와 세레스가 탄화되는 열기로 운전석 부위에 약간의 그을음만이 식별되고 페이로더의 탄화흔적이 식별되지 않았다. 또한, 사진③과 ④는 페이로더의 옆면을 촬영한 것으로 전혀 탄화되지 않은 것이 식별되었다.

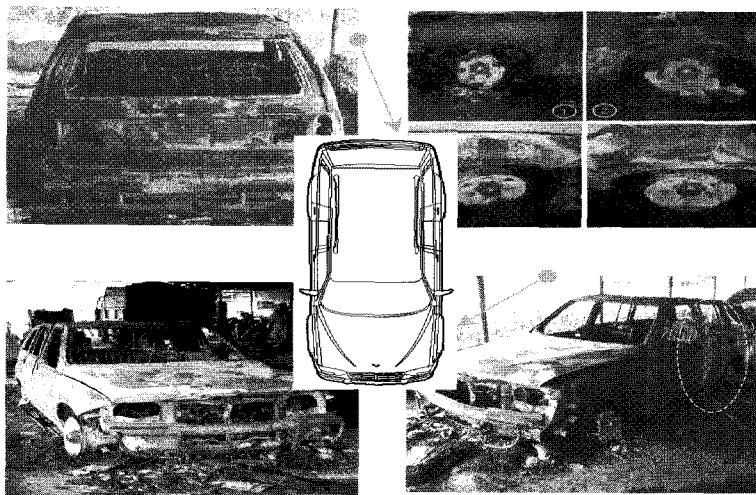


〈Figure 5〉 페이로더의 탄화상태

3.3. 무쏘차량의 탄화상태

Figure 6은 무쏘차량의 탄화상태를 나타낸 사진이다. 위쪽 우측사진은 차량의 전면에서 볼 때 우측(운전석)의 앞바퀴(①), 뒷바퀴(②), 좌측바퀴(조수석)의 앞바퀴(③), 뒷바퀴(④)를 촬영한 사진으로서 ②번 바퀴의 탄화정도가 가장 심한 것이 식별되며, 아래쪽 우측사진은 운전석 쪽의 옆면을 촬영한 것으로 운전석과 뒷좌석의 중간부위

(0표부위)에 백화현상이 식별된 점으로 보아 가장 심하게 탄화된 곳으로 발화지점으로 추정되나 발화원은 식별되지 않았다. 아래쪽 좌측사진은 무쏘차량의 전면모습이며, 위쪽의 좌측사진은 후면모습으로 가장 심한 탄화형태가 식별되고 있다. 한편, 세레스와 페이로더 차량과 떨어져 주차되어있던 무쏘차량으로 약 5M정도 떨어져 주차되었으나, 가장 심한 탄화형태가 식별되었다.

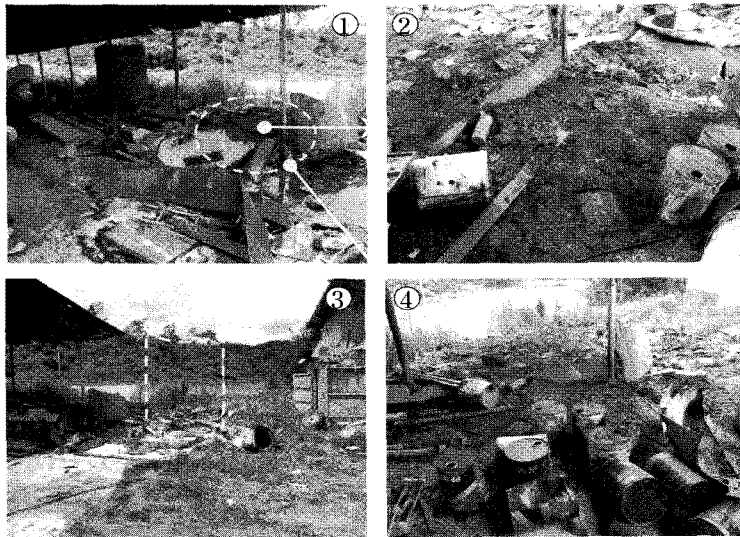


〈Figure 6〉 무쏘의 탄화상태

3.4. 제3의 발화지점

Figure 7은 제3의 독립적인 화점으로 보이는 건물입구 우측 사료통 적재된 곳을 나타내었다. 사진①을 근접 촬영한 것이 사진②와 ④로 거어 오일, 윤활유통 등을 볼 수 있으며 사진④의 점선부위는 사료통이 적재되어 있던 곳으로 탄화

되어 바닥에 플라스틱이 녹은 것이 식별되며, 사진③의 점선으로 된 원통은 사일로우가 있던 곳으로 역시 탄화되어 바닥에 탄화흔적만이 식별된다. 발화장소는 사진④의 기둥 주변으로 판단되나, 발화원은 발견치 못하였다.



〈Figure 7〉 제3의 발화지점

상기에서 살펴본 바와 같이 무쏘차량의 운전석과 뒷자석, 트럭운전석 및 건물입구 우측 사료통이 적재된 곳이 심하게 훼손되었으며, 하나의 화점에서부터 연소 확대된 화재 확산 경로가 일치하지 않고 있다. 따라서, 최초 발화지점은 무쏘차량 운전석과 뒷좌석, 트럭운전석 및 건물입구 우측 사료통 적재된 곳 등 3곳으로 각각 단독 발화한 것으로 분석된다.

미소화원류에 의한 발화는 일정시간 축열조건을 형성한 후 무염→발염→유염착화의 단계로 진행되는 조건이 필요하다. 화재 발생 현장은 지붕만 있는 개방된 공간으로 축열조건을 형성할 만한 가연물이 존재하지 않으며, 소유자는 3개월 전부터 금연을 하고 있다고 진술하였다. 또한, 현장에서는 재떨이나 쓰레기통 등의 잔해 및 담배꽂이는 발견되지 않았으며, 국부적으로 축열된 담뱃불씨 등에 의한 연소흔이 식별되지 않았다. 또한, 차고 및 작업장으로 사용하고 있는 화재 장소에 20kg LPG용기와 공구 및 용접기 등이 어지럽게 놓여 있었으나 탄화되지 않은 상태로 발견되었다.

4. 화재 원인 분석

4.1. 담뱃불 등 미소화원에 의한 발화가능성 여부

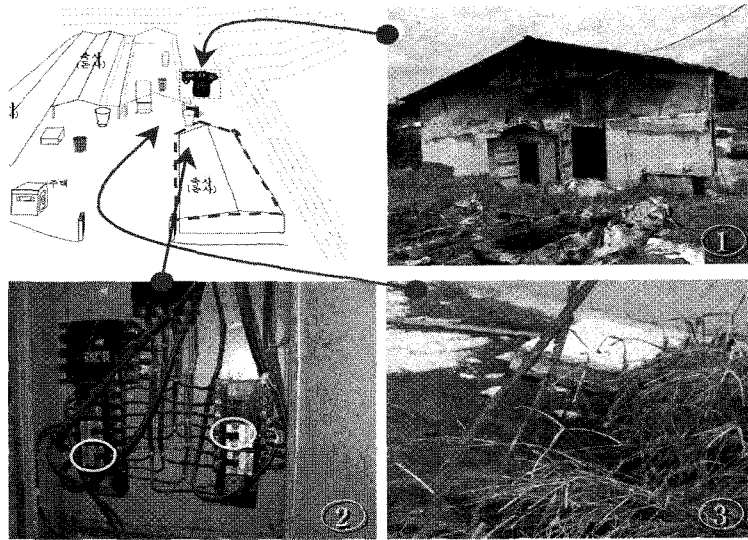
4.2. 가스에 의한 발화가능성 여부

차고 및 작업장으로 사용되는 화재 발생 현장에서 20ℓ LPG가스를 이용 작업장에서 작업을 한 것으로 보이나, 가스주변에서 발화흔적은 식별되지 않았다. 따라서 가스에 의한 발화 가능성도 배제할 수 있다.

4.3. 전기적 원인에 의한 발화가능성 여부

Figure 8의 사진①은 탄화된 사일로와 배전반이 있는 건물을 촬영한 것이며 사진②는 배전반

을 촬영한 것으로 0표한 부분 차단기가 트립 상태(전기적 충격)를 나타냈고, 메인스위치는 OFF 상태였던 것으로 보아 전기적 발화가능성을 배제할 수 없었다. 사진③은 사진①의 건물에서 작업장으로 임시가설 한 전선으로 전기적의 이상 요인이 아닌 화염에 노출되어 열기로 녹아있는 것을 식별되었다. 그러나, 발화지점에서 벗어난 곳이었으며 화재로 인해 배선이 녹으면서 2차적인 요인에 의해 차단기가 작동한 것으로 추정된다.



〈Figure 8〉 배전반이 있는 건물 전경 및 배전반 내부

4.4. 유류 등 인화물질 요인

차량의 탄화심도가 깊었으며, 트럭의 운전석 및 조수석만 심하게 탄화된 흔적으로 보아 유류 등 인화물질의 발화요인은 배제될 수 없으나, 차량내부에 발생하는 냄새로는 차량에서 나는 것인지 인위적으로 유류가 연소하여 나는 냄새인지 식별되지 않으며, 축사주변에 엔진오일의 빈통들이 있었고 그 주변으로 사료통들이 연소된

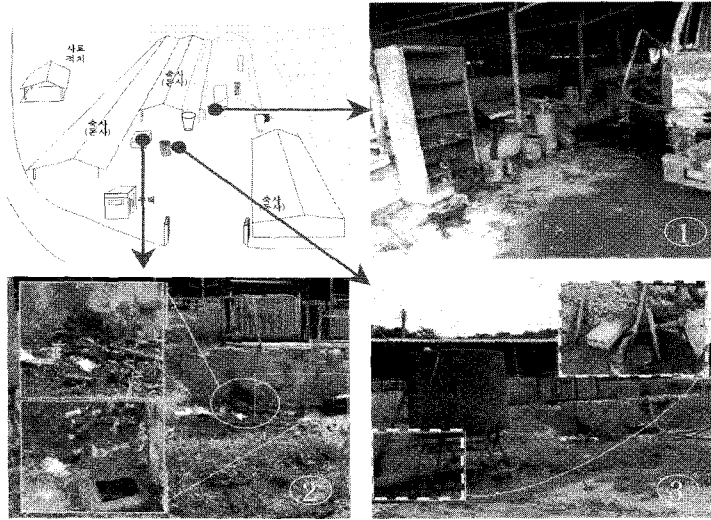
흔적으로 보아 유류에 의한 발화원인은 배제할 수 없다.

4.5. 방화 등 고의에 의한 발화가능성 여부

Figure 9의 사진①은 세레스 좌측에 있던 20kg LPG용기와 공구들 및 용접기 등이 어지럽게 놓여 있었으나 탄화되지 않은 상태로 발견되었다. 사진③은 농장 입구와 작업장의 중간부위에 임시로 설치한 경유탱크로, 사진우측에 작은 사진

으로 보이는 것은 20ℓ 플라스틱 통으로 평소 사용한 것으로 추정되며 4~5M 떨어진 곳에 쓰레기를 소각한 흔적(②번 사진)이 식별된 점으로

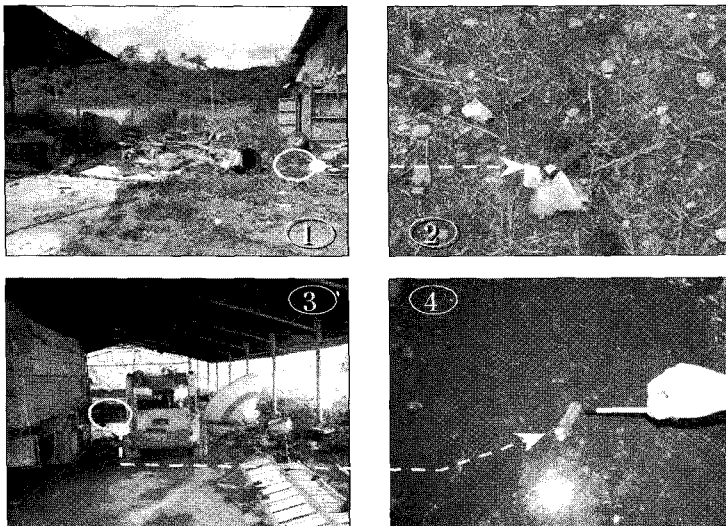
보아 주위환경이 발화개연성을 항상 가지고 있었던 것으로 판단된다.



〈Figure 9〉 주위환경

Figure 10은 화재현장 및 주변의 사진으로 라이터가 발견된 곳이다. 사진①에 표시된 부분에서 발견된 라이터와 사진③의 표시된 부분에서 (세레스와 무쏘사이) 발견된 라이터를 촬영한 것

으로 소유자는 3개월 전부터 금연을 하고 있다고 진술하였으며, 특이하게 라이터가 발견되었으며, 라이터는 녹이 쓸지 않은 상태였으나 소유자의 것인지는 확인되지 않았다.



〈Figure 10〉 화재현장 주변의 라이터

Figure 11은 각 3곳의 발화점을 기준으로 화재 열기가 빠져나가는 모습을 추정해 보았다. 전후 좌우에 열기가 빠질 수 있는 공간구조로 되어 있어 페이로다 및 세레스 트럭 주위에 있던 가

연물에 타격을 받지 않았던 것으로 추정되며 각 3곳의 발화부위가 명확히 나타나게 된 원인이기도 하다.



〈Figure 11〉 화재현장의 가상의 연소 시나리오

화재현장은 인접해 있지 않은 별개의 3곳의 발화지점이 있었으며(무쏘차량, 5톤차량, 건물입구 우측의 사료통), 농장은 문이 개방되어 있었고 도로에서 떨어져 있어(150M정도) 일반인의 접근이 용이 하지 않았으며, 화재현장에서는 화원이 될만한 개연성을 가진 것이 식별되지 않은 점으로 보아 미상의 화원에 의한 인위적인 화재(방화)로 추정된다.

4.6. 불장난등 기타 요인

화재현장은 도로에서 약 150M정도 떨어져 있었으며, 산의 부위에 위치하여 불장난에 의한 발화원인은 발견할 수 없었다.

III. 결론

이상과 같이 현장에 대한 화재조사 결과 분전반 트립 상태의 누전차단기가 있는 것으로 보아 전기적으로 충격이 있었음이 식별되나 전기배선은 작업장입구의 작업공구를 놓는 곳까지만 설치된 점으로 보아 전기적인 요인은 배제되며, 소유자는 3개월 전부터 금연을 하였으며, 미소화원으로 발화된 흔적은 식별되지 않았다. 또한, LPG 가스를 사용 작업장에서 작업을 한 것으로 보이나 가스주변에서 발화흔적은 식별되지 않았고, 차량의 탄화심도가 깊고, 트럭의 운전석 및 조수석만 심하게 탄화된 흔적으로 보아 유류 등 가연성물질의 발화요인은 배제할 수 없으며, 차량

내부에 발생하는 냄새로는 유류 등 가연물을 사용하였는지 여부를 판단할 수 없었고, 측사 주위에 가연성 인화물이 존재하고 있는 점 등으로 보아 유류 등 가연성 물질을 사용한 발화원인을 배제할 수 없다.

화재는 측사(돈사)와 같이 붙어있는 작업장용도의 공간에서 발생하였으며, 그곳엔 무쏘차량과 5톤 트럭, 페이로더를 주차시켜 놓았으며, 화재는 안쪽에 있는 무쏘차량과 5톤 트럭의 운전석 부위가 소실되고, 입구 우측에 적재해 두었던 사료통 및 사일로가 탄화된 화재로 5톤 차량 옆에 주차되어있던 스키로더는 탄화되지 않은 점, 무쏘차량과 5톤 차량은 4M정도 떨어져 있었으며 각기 다른 3곳의 발화지점이 있는 점, 소유자는 3개월 전부터 금연을 하였다고 진술하였으나 현장에서 1회용 라이터가 발견된 점, 작업장 안의

차량은 키가 쫓혀 있었고, 평소에 차량의 문을 잠그지 않았다고 진술한 점, 농장은 문이 개방되어 있고 도로에서 떨어져 있어(150M정도) 일반인의 접근이 용이하지 않으며, 화재현장에서는 화원이 될만한 개연성을 가진 것이 식별되지 않은 점, 각각 3곳에서 단독 발화한 것이 식별된 점 등 상기 감식내용을 종합해 보면 미상의 화원에 의한 인위적인 화재(방화)로 추정된다.

참고문헌

1. 중앙소방학교, “화재조사”, (2005)
2. 김만우, 화재조사, 신평문화사, (2004)
3. 한국화재조사학회, 화재조사실무, 월간싸이렌 119, (2005)
4. 권현석, “방화원인의 감식에 관한 연구”, 서울 시립대학교 석사논문, (2005)