

툴루즈 폭발사고

2001년 9월 21일, 제2차 세계대전 이래 최악의 사상자가 발생한 프랑스의 한 화학공장 폭발사고를 간략히 소개한다.

2001년 9월 21일(금) 오전 10시 15분 프랑스에서 제2차 세계대전 이래 최악의 공장폭발사고가 발생했다. 툴루즈(Toulouse)에 있는 화학공장에서 약 200~300톤의 초산암모늄이 폭발한 것이다.

사고 후 8일이 경과한 현재 사망 29명, 부상 782명으로, 그중 34명은 중태 내지 위독 상태에 있으며, 약 600명은 주말인 9월 22일에서 23일까지 입원 치료를 받아야 했다. (2001년 9월 25일, 일본경제신문에 의하면, 「사망 29명, 부상 2,442명, 붕괴잔해 속에는 5명 정도가 매몰되어 있다고 오토가론시 당국이 발표했다」고 보도하고 있다.)

사고가 발생한 공장은 모두 붕괴되었다. 약 1만동 정도의 아파트, 가옥, 점포, 학교가 반파되었으며, 100여대의 자동차와 공공 교통수단이 파손되거나 손해를 입었다.

폭발에너지는 진도(magnitude) 3.4의 지진과 같은 정도였으며, 폭발로 깊이 12m, 직경 50m의 분화구가 생겼다.

가스구름이 발생하여 경찰은 시민들에게 창문을 닫도록 경보를 발령했으며, 가론강이 사고로 오염되어 강 하류에 있는 많은 도시에서는 신속히 다른 수원에서 식수를 구해야 했다.

공장 바깥 지역에서는 9명의 사망자가 발생했는데 그 중 1명은 학생으로 폭발의 중심에서 700m 떨어진 장소에 있다가 날아온 파편에 맞아 사망했다.

사고 후 수일이 지나도록 몇몇 학교는 폐쇄된 채로 약 22,000명의 학생이 등교를 못하고 있었으며, 공장에서 약 1km 거리에 있는 대학은 몇 주간 휴교를 해야 할 것이었다.

사고당시 출동한 소방관은 180명이었으며, 공장에서 작업 중인 종업원은 500명이었다.

이 화학공장 “AZF”는 프랑스의 석유화학그룹 TOTAL-FINA-ELF 소속으로, 공장의 소재지는 툴루즈시(인구 40만)의 중심지에서 2~3km 밖에 떨어지지 않았으며, 주로 비료를 제조하고 있다.

사고 당시 공장에는 비료로 가공되기 전의 입상 초산암모늄 약 300톤이 저장되어 있었다.

AZF공장에서 1km 못되는 곳에 알리앙 로켓트 추진제와 독가스인 포스겐을 제조하고 있는 SNPE 화학공장이 있다. 그곳에서도 이 폭발사고로 2명이 중상을 입었다.

이 참사의 원인에 대해, 당초에는 AZF공장의 원료취급 과실 또는 화학프로세스 조작 오류가 원인이라는 설명이 유력하였다. 알 수 없는 원인(저장상 지시를 무시한 것으로 추정)으로 초산암모늄이 아무런 외부 작용없이 160~200℃ 온도에 달했다고 하는 가정을 필요로 한다. 이는 어떤 원인의 물리화학적 과정으로, 몇 십년 간이나 계속되어진 일일지도 모른다. 조사관인 Michel Breard씨도 이 설명에 동의하고 있다.

한편, 다른 의견도 있다. 툴루즈 시장인 Philippe Douste-Blazy씨는 조사관의 의견에 의

틀루즈 폭발사고

문을 제시하고 있다. 검찰 당국의 견해에 대한 의문의 근거는 대폭발 전에 섬광이 목격되었고, 1-2회의 작은 폭발음이 들린 후에 대폭발이 일어났다고 많은 사람들이 말하고 있다는 것이다. 시장은 조사의 최종 결론을 기다리겠다는 생각이다.

프랑스 정부는 사고 피해자들의 긴급 구원자금으로 15억 프랑스 프랑을 상회하는 지출을 약속하고 있다.

초산암모늄 폭발사고 사례

암모니아의 합성은 1908년 하버, 보슈의 '공중 질소의 고정'의 발명으로 실용화되어 1910년 경부터 대량 생산이 가능하게 되었다.

암모니아에서 초산이 제조된 초산암모늄(硝安)은 질소비료로서 용도를 확대하고 있었다.

硝安은 분자식이 NH_4NO_3 로, 질소, 수소, 산소로 이루어지기 때문에 비료 외에 1920년대부터 다이너마이트의 원료, 硝安폭약 등으로 사용되었다.

1950년대부터는 초안과 연료유를 혼합하지 않은 ANFO폭약, 다시 합수(合水)폭약 등 폭초제(暴硝劑)가 주류를 이루며 존재하게 되었다.

대표적인 초안 폭발사례는 다음과 같다.

특히 독일 BASF사의 폭발사고는 사망 590명, 행방불명 160명, 부상 1,952명이며, 1947년 미국 텍사스시의 폭발사고는 2일간 사망 600명 이상, 부상 3,000명 이상이라 기록되어 있다. 과거 오래된 사고는 어찌되었든 틀루즈 폭발사고가 대사고임은 부인할 수 없다. ☹

— Safety Engineering(2001.12)

— 번역: 위험조사부 과장대우 박경희

연월일	장 소	소 속	국명	양(톤)	물 질	종 류
1916.1.14	Gibbstown	듀퐁社	미국	2	硝安	폭발
1916.9.15	Oaksdale	에트나化學社	미국	1.5	硝安	화재,폭발
1918.10.4	Morgan	질레스비社	미국	1,000	硝安	화재,폭발
1920.4	Barksdale	듀퐁社	미국	15	硝安	화재
1920.4.14	Brooklyn	汽船폴후리드	미국	1,000	硝安	화재
1921.7.26	Kriewald	철도	독일	貨車2대	硝安	폭발
1921.9.21	Oppau	BASF社	독일	4,500	硫硝安	폭발
1942.4.29	Tessengerloo	사이크社	벨기에	180	硝安	폭발
1947.4.1	St.Stephan	사마社	미국	400	硝安	화재
1947.4.16	Texas City	汽船그랜드캠프	미국	2,300	肥料硝安	폭발
1947.4.17	Texas City	汽船하이프라이어	미국	960	肥料硝安	화재,폭발
1947.7.28	Brest	汽船오션리버티	프랑스	3,300	硝安	화재,폭발
1948.6	Brougone	라이크汽船	프랑스	5,000	肥料硝安	폭발
1949.10.14	Independence	스펜서社	미국	2,500	硝安	화재
1949.10.19	Independence	창고	미국	150	硝安	화재
1952.12.22	名古屋	東亞合成	일본	2-4	硫硝安	폭발
1953.1.24	Red Sea	汽船테레니아	公海	4,000	硝安	화재,폭발
1958.11.19	Lumberton	창고	미국	101	硝安	화재
1964.5.11	鹿兒島縣西方海上	汽船cbs카이(대만)	일본	2,200	硝安	폭발
1970.8.14	平塚	三和케미컬	일본	0.2	硝安	폭발
1973.1.17	Oklahoma	켈코스나이트로젠社	미국	3	硝安	화재,폭발
2001.9.21	Toulouse	AZF社	프랑스	300	硝安	폭발