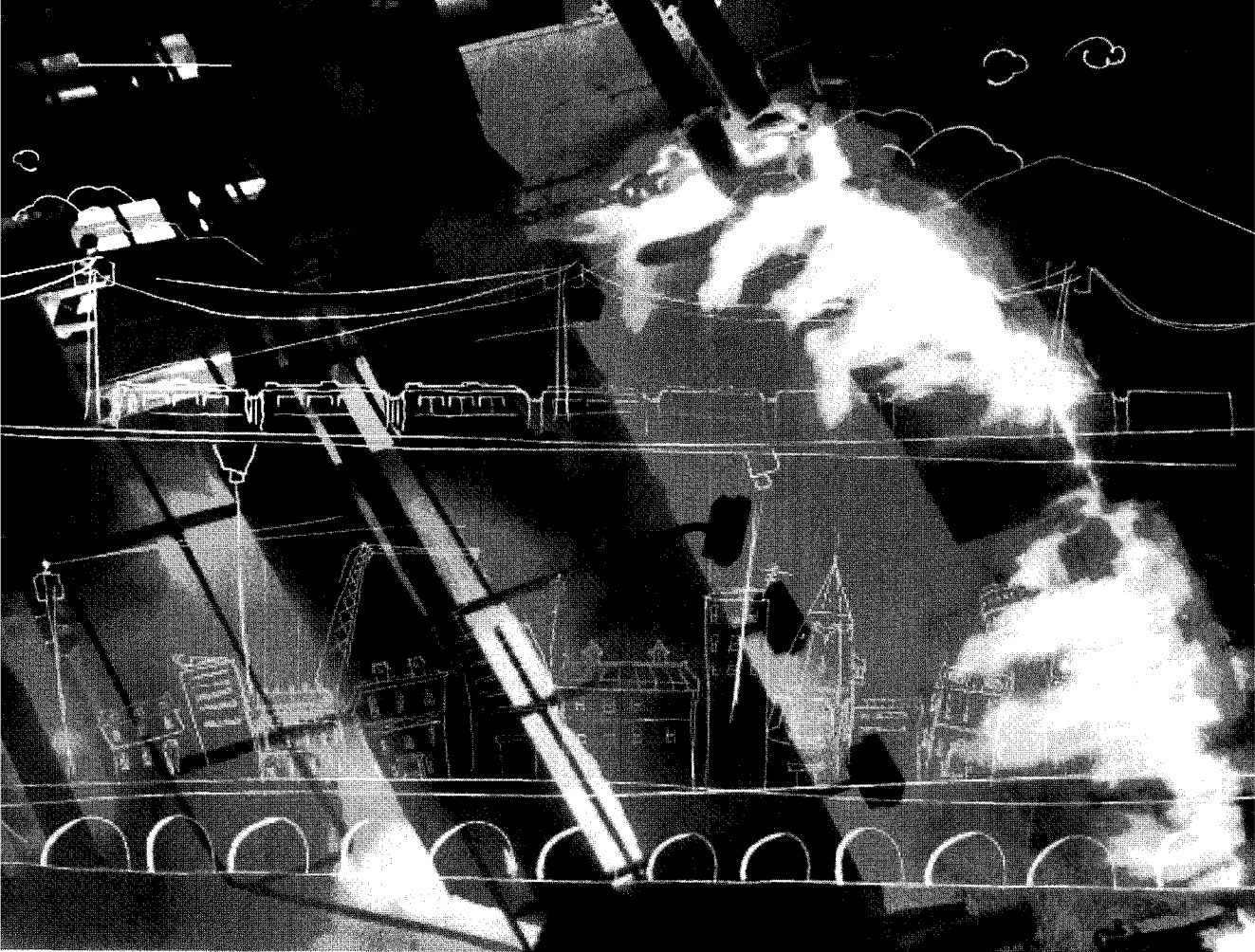


2010년의 사고상황을 중심으로, 사고보고상황이 안정된 2007년~2009년 상황을 포함하여
개괄하고자 한다.

2010년 일본

LP 가스사고 발생현황

[2011년 3월 9일 / 日 경제산업성 / 액화석유가스보안과]

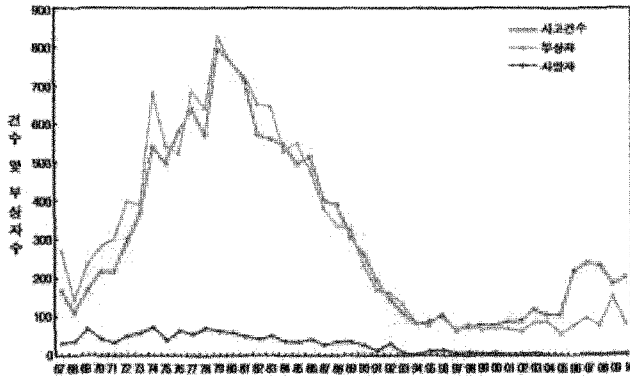


1. 사고의 동향

일반소비자 등과 관련된 LP가스사고 발생현황은 1979년에 793건(사상자 888명)을 기록한 이래 감소 경향을 보이며 1997년에는 68건(사상자 70명)까지 줄었으나 1998년부터 2005년 사이에는 75~120건/년 정도 수준이었다. 그 후 2005년에 악질적인 법률위반사례와 관련하여 법률준수철저에 대한 지도가 실시되고, 2006년의 파로 마사가 제조한 온수기와 관련된 사고발생에 따른 사고신고가 철저히지면서 잠재되어있던 사고의 인지율이 향상되었던 것으로 추측되나, 2006년 이후에는 사고건수가 증가하여 해마다 다소 변동은 있지만 185건~239건/년 정도의 추이를 보인다.

이 글에서는 이러한 추이를 바탕으로 2010년의 사고상황을 중심으로, 사고보고상황이 안정된 2007년~2009년 상황을 포함하여 개괄하고자 한다.

[그림 1] 1967년 이후의 LP가스 사고발생상황



(1) 사고건수 및 피해현황

2010년의 LP가스사고 발생건수는 204건이었다. 2009년 185건보다 19건 많아졌지만 최근 3년(2007~9년)평균 219.3건보다는 적다.

인적 피해상황은 부상자수는 83명으로, 2009년 148명에 비해 6할정도에 그쳤으나, 2009년에 CO 중 독사고 1건으로 큰 피해가 초래된 사고가 다발하기도 하여, 보편적으로 비교하자면 2007년, 2008년(평균 88.5명) 정도의 높은 수준이다. 또, 사망자수는 5명으로 2009년보다 1명 증가하여, 최근 3년평균 4.0명보다 많다.

[표] 사고건수 및 사상자수 추이

구분	2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
사고건수(건)	239	234	185	219.3	204
B급이상(건)	5	4	8	5.7	6
사망(명)	4	4	4	4.0	5
부상(명)	98	79	148	108.3	83
B급이상(명)	10	1	73	28.0	10

(2) 중대사고(B급이상) 발생현황

2010년 B급 이상의 사고발생현황은 B급사고가 6건, A급사고가 0건으로 2009년에 비하면 B급 사고가 2건 감소했으나 최근 3년평균 5.7건과 다르지 않은 높은 수준을 보였다. 사망자수는 위 표와 같이 2009년보다 1명많은5명이었다. 또, B급사고에 의한 부상자수에 대해서는 위 (1)에 기재한 바와 같이 10명으로 2009년의 1/7이었으나 2007, 2008년수준(평균 5.5명)이다.

B급사고 중 CO중독사고는 3건으로, 이에 의한 피해는 사망자수 3명, 증상자 7명으로, 2007,8년의 평균(사고건수 2.5건, 사망자수 2.0명, 증상자 4.5명)에 비해 약간 많은 상황이다. 2010년의 원인은 일부 조사 중인 것도 있어, 원인의 특징에는 이르지 못한 사고도 있으나 원인이 특정된 사고의 경우는 밀폐도가 높은 공간에서의 소비 시 환기설비 미사용 등 환기부족에 의한 것이었다.

B급 사고 중 CO중독 이외의 3건은 누출화재 또는 누출폭발사고이며 이에 따른 피해는 사망 2명, 부상 3명이었다. 또한, 최근 B급사고에 관해 주목할 만한 것은 상기(1)에서도 서술한 바와 같이, 2009년에 1개 사고에서 다수의 피해자가 나오는 경우가 수차례 발생해, 부상자수가 73명으로 크게 증가하는 결과를 보여 숙박시설, 음식점과 같은 업무용시설 등에서 CO중독사고가 발생된 경우 그 이용자 등을 포함하여 다수의 피해가 발생하는 특징이 현저하다는 점이다.

[표]B사고건수 및 사상자수 추이

구 분		2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
B급사고	사고건수(건)	5	4	8	5.7	6
	사망자수(명)	4	4	4	4.0	5
	부상자수(명)	10	1	73	28.0	10
B급사고 중 CO중독	사고건수(건)	3	2	6	3.7	3
	사망자수(명)	2	2	3	2.3	3
	부상자수(명)	9	0	65	24.7	7

(3) 형태별 발생현황

2010년 사고를 형태별로 보면 누출, 누출폭발, 누출화재 관련 196건(사고총수의 96.1%, B급사고 3건 포함), CO중독관련 8건(사고총수 3.9%, B급사고 3건 포함)으로 발생건수 비로 보면 누출·누출폭발·누출화재에 관한 것이 대부분을 차지한다. 2007,8년 평균으로도 누출, 누출폭발, 누출화재 관련이 228.0건(사고총수 96.3%, B급사고 2.0건 포함), CO중독 관련이 8.5건(사고총수 3.7%, B급사고 2.5건 포함)정도로 경향에 변화는 없다.

한편, 형태별 피해상황을 보면 누출·누출폭발·누출화재 관련 사망자수 2명, 부상자 67명, CO중독 관련 사망자수 3명, 증상자수 16명으로 이것을 발생건수를 모수로 1건당 사상자수로 보면 누출·누출폭발·누출화재 관련은 사망자수 0.01명/건, 부상자 0.34명/건, CO중독관련은 사망자수 0.38명/건, 부상자수 2명/건(2007, 8년 평균 1건 당 사상자 : 누출·누출폭발·누출화재에 관한 것은 사망자수 0.01

명/건, 부상자수 0.31명/건, CO중독관련은 사망자수 0.23명/건, 증상자수 2.18명/건)으로, CO중독사고는 발생건수 자체는 적으나 사고가 발생한 경우에는 중대한 결과에 이르는 경우가 많다는 것을 알 수 있다. 2010년의 CO중독사고 발생건수는 8건(B급사고 3건 포함)으로, 2009년에 비하면 6건 감소했으나 2007,8년수준(평균 8.5건)에 이어 높은 수준이다. 사망자수 3명은 2009년과 같으며 증상자는 16명으로 2009년 85명보다 큰폭으로 감소하였으나 2007,8년 평균은 각각 사망자수 2명, 증상자 수 18.5명으로 같은 수준이다. 2010년 CO중독사고에 대해 개황을 보면 자동차 내에서 발생한 1건은 밀폐된 차에서 가스스토브를 사용한 사례이다. 업무용 시설에서 발생한 7건의 사고원인은 밀폐된 실내에서의 가스기기 사용에 의한 것이 2건, 식기세정기의 불완전연소에 의한 것, 청소미버로 인한 업무용 프라이어 배기구 폐색 등에 따른 불완전연소, 가스기기의 불완전연소 및 환기팬 배기덕트의 막힘에 의한 것, 환기설비 미사용에 의한 것이 각각 1건, 원인조사중인 것이 1건이다. 이러한 CO중독사고 중 업무용시설에서 발생한 것 7건중6건은 업무용환기센서 등이 설치되어 있지 않았다.

[표] 형태별 시고건수 및 사상자수 추이

구 분		2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
누 출 누출화재 누출폭발	사고건수(건)	228	228	171	209.0	196
	B급사고(건)	2	2	2	2.0	3
	사망자수(명)	2	2	1	1.7	2
	부상자수(명)	69	71	63	67.7	67
B급사고 중 CO중독	사고건수(건)	11	6	14	10.3	8
	B급사고(건)	3	2	6	3.7	3
	사망자수(명)	2	2	3	2.3	3
	부상자수(명)	29	8	85	40.7	16

(4) 사고의 원인자별 발생현황

2010년 사고에 대한 원인자별 현황을 보면 일반소비자 등에 기인한 경우가 81건, 일반소비자 및 판매사업자에 기인한 경우가 8건, 판매사업자에 기인한 경우가 33건, 기타가 82건이었다. 이는 최근 3년간의 평균(일반소비자 64.0건, 일반소비자 및 판매사업자 9.3건, 판매사업자 55.0건, 기타 91.0건)과 비교하면 일반사업자에 기인한 사고는 증가, 판매사업자에 의한 사고는 저감하고 있으며 또 매해 건수 동향에서도 마찬가지로 경향을 보이고 있다. 또, 일반소비자 등에 기인한 사고를 2010년 사고로 살펴보면 전체 중 39.7%로 큰 비율을 차지하고 있으며 B급사고도 2건 포함되어 있다. 일반소비자에 의한 사고의 주요원인은 레인지나 후로가마의 점화실수(32건), 환기부족에 의한 CO중독사고 등 소비자 기기의 부적절한 사용(22건), 말단가스밸브의 오개방(11건)을 들 수 있으며 모두 2009년과 마찬가지로 증가했다. 피해상황에 대해서도 사망자수가 2명, 부상자수가 59명으로, 최근 3년간의 평균사망자수 1.3명, 부상자수 48.3명을 웃돈다.

판매사업자관련 사고의 주요원인은 공급설비의 부식이나 경년열화(13건), 설비공사나 수리공사 시의 작업불량(9건), 용기교환시의 접속불량(6건)이 있었다.

가스안전

[표] 사고원인자별 사고건수 및 사상자수 추이

구분		2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
일반소비자	사고건수(건)	66	77	49	64.0	81
	B급사고(건)	2	4	2	2.7	2
	사망자수(명)	1	3	0	1.3	2
	부상자수(명)	55	45	45	48.3	59
판매사업자	사고건수(건)	65	62	38	55.0	33
	B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
	사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
	부상자수(명)	19	4	8	10.3	1
일반소비자 및 판매사업자	사고건수(건)	16	4	8	9.3	8
	B급사고(건)	2	0	0	0.7	0
	사망자수(명)	2	0	0	0.7	0
	부상자수(명)	9	10	7	8.7	4
기타	사고건수(건)	92	91	90	91.0	82
	B급사고(건)	1	0	6	2.3	4
	사망자수(명)	1	1	4	2.0	3
	부상자수(명)	15	20	88	41.0	19

(5) 사용처별 발생현황

2010년 사고관련 사용처별 발생상황을 보면 일반주택이 74건, 공동주택이 57건, 음식점이 25건, 여관 2건, 학교 10건, 기타가 36건 등이다. 또 이에 대해 각각의 최근 3년평균은 일반주택 84.3건, 공동주택 53.3건, 음식점이 34.0건, 여관 3.0건, 학교 4.7건, 기타 40.0건이다. 매해 건수 동향은 각각 장소 분류에 대해 현저한 증가경향이나 편재경향이 있는 것으로 보이나 주택과 업무용으로 크게 나눈 건수는 주택이 2/3미만, 업무용·기타가 1/3이상을 차지한다.

이에 대한 B급사고 발생상황에 대해 보면 2010년 사고에서는 일반주택 1건, 공동주택 1건, 기타 4건(사무소, 제과점, 협동조합시설, 자동차내 각1건)이었다.

또 최근 3년 평균을 보면 일반주택이 1.3건, 공동주택이 0.7건, 음식점 2.0건, 여관 0.3건, 학교 1건, 기타 0.3건이며 사고전체 발생건수와는 반대로 주택이 1/3이상, 업무용·기타가 2/3미만을 차지한다. 위와 같이 발생장소별 발생건수로는 주택이 가장 많으나 중대 사고는 업무용에서 발생하는 경우가 많은것을알수있다.

2010년에는 발생하지 않았으나 2009년 발생한 야마구치현 호텔의 CO중독사고(피해자수 22명), 가고시마현 고등학교의 CO중독사고(피해자 18명), 도치기현 제과점의 CO중독사고(피해자 11명) 등과 같이 1건의 사고로 다수의 피해자가 발생하는 경우가 있는 점에 유념할 필요가 있다.

2010년의 CO중독사고 8건의 발생장소를 보면 1건이 자동차 내에서 일어난 것을 제외하면 7건이 음식점 및 기타 업무용시설에서 발생되어 업무용시설에서의 발생이 매우 많다는 것을알수있다.

[표] 사고장소별 사고건수 및 사상자 수 추이

구분		2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
일반주택	사고건수(건)	95	95	63	84.3	74
	B급사고(건)	1	2	1	1.3	1
	사망자수(명)	1	2	1	1.3	1
	부상자수(명)	25	22	15	20.7	22
공동주택	사고건수(건)	58	61	41	53.3	57
	B급사고(건)	2	0	0	0.7	1
	사망자수(명)	2	0	0	0.7	0
	부상자수(명)	9	15	2	8.7	10
음식점	사고건수(건)	31	28	43	34.0	25
	B급사고(건)	0	2	4	2.0	0
	사망자수(명)	0	2	0	0.7	0
	부상자수(명)	23	17	61	33.7	20
여관	사고건수(건)	4	4	1	3.0	2
	B급사고(건)	0	0	1	0.3	0
	사망자수(명)	0	0	1	0.3	0
	부상자수(명)	3	3	21	9.0	0
학교	사고건수(건)	7	4	3	4.7	10
	B급사고(건)	1	0	2	1.0	0
	사망자수(명)	0	0	2	0.7	0
	부상자수(명)	14	2	21	12.3	4
기타	사고건수(건)	44	42	34	40.0	36
	B급사고(건)	1	0	0	0.3	4
	사망자수(명)	1	0	0	0.3	4
	부상자수(명)	24	20	28	24.0	27

6) 사고발생위치별 발생현황

2010년 사고를 발생위치별로 보면 용기·용기밸브가 12건, 조정기 9건, 고압호스·집합장치·가스미터 16건, 공급관 26건, 배관 15건, 밸브 14건, 금속플렉시블호스·저압호스·고무관 등 27건, 레인지 11건, 순간온수기 6건, 후로가마 22건, 업무용연소기 28건, 기타 18건이었다. 또, 이에 대해 각각 최근 3년 평균은 용기·용기밸브 15.0건, 조정기 19.0건, 고압호스·집합장치·가스미터 17.7건, 공급관 31.0건, 배관 11.0건, 밸브 17.0건, 금속플렉시블호스·저압호스·고무관 등 16.7건, 레인지 10.0건, 순간온수기 6.3건, 후로가마 25.3건, 업무용연소기 27.0건, 기타 23.3건이다. 매년 건수 동향으로 볼 때 조정기의 경우 감소하는 경향이나, 그밖에 개별 발생위치 분류에 따른 현저한 증감경향은 나타나지 않는다.

2010년 사고 중 B급사고의 공급설비관련 건은 용기관련이 1건 있었으며 소비설비와 관련해서는 가스 스토브가 1건, 금속플렉시블호스가 1건, 업무용연소기가 2건, 발생위치불명이 1건 발생했다. 가스 스토브에 관한 것은 밀폐된 자동차 내에서의 사용에 따른 CO중독이다. 금속플렉시블호스는 균열이 발생하여 누출화재에 이른 것. 업무용 연소기는 환기부족에 따른 불완전연소에 의한 CO중독사고였다. 또, 공급설비인 용기에 관한 사고는 누출화재이지만, 옥외에 설치되어있던 용기가 건물 내에서 빈 상태로 발견되어 현재도 상세조사중이다.

또한, 발생위치별 원인의 대표적인 사례를 들면 용기·용기밸브에 관해서는 용기교환 시의 접촉불량

가스안전

이나 빈집 등에 방치된 용기의 부식, 조정기, 고압호스·집합장치·가스미터, 공급관, 배관 및 금속 플렉시블호스·저압호스·고무관 등의 경우는 경년열화, 가스밸브에 대해서는 개방오류, 후로가마의 경우는 점화오류, 업무용연소기의 경우는 점화오류, 소비자 취급부주의가 주요 원인이었다.

최근 3년간의 평균으로 봤을 경우, 업무용연소기에서 발생된 B급사고는 2.3건으로, 다른 발생위치에 비해 많다. 피해상황으로 봐도 2010년 업무용연소기관련 사고 부상자수가 39명이었고, 최근 3년평균도 42.3명으로 다른 가스기기에 비해 많은 경향이 있다. 업무용연소기에는 업무용레인지에 사용되는 여러 가지 연소기들이 포함되는데 2010년에는 특히 업무용 면레인지(4건), 업무용레인지(4건), 회전솔(4건)에서 사고가 발생했다.

[표] 발생위치별 사고건수 및 사상자수 추이

구분		2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년	
공급설비	용기 용기밸브	사고건수(건)	13	14	18	15.0	12
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	2	3	11	5.3	4
	조정기	사고건수(건)	22	21	14	19.0	9
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	3	0	2	1.7	0
	고압호스 집합장치 가스미터	사고건수(건)	18	26	9	17.7	16
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	0	2	0	0.7	2
	공급관	사고건수(건)	35	28	30	31.0	26
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	4	2	1	2.3	2
소비설비	배관	사고건수(건)	7	115	11	11.0	15
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	5	0	2	2.3	2
	가스밸브	사고건수(건)	18	22	11	17.0	14
		B급사고(건)	0	1	0	0.3	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	10	7	8	8.3	2
	금속플렉시 블호스 저압호스 고무관 등	사고건수(건)	15	19	16	16.7	27
		B급사고(건)	1	0	0	0.3	1
		사망자수(명)	1	0	0	0.3	0
		부상자수(명)	5	7	4	5.3	11
	레인지	사고건수(건)	13	10	7	10.0	11
		B급사고(건)	0	0	0	0.0	0
		사망자수(명)	0	0	0	0.0	0
		부상자수(명)	6	9	4	6.3	7

구 분			2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
소비설비	순간온수기	사고건수(건)	5	7	7	6.3	6
		B급사고(건)	1	0	1	0.7	0
		사망자수(명)	1	0	2	1.0	0
		부상자수(명)	3	4	7	4.7	1
	후로가마	사고건수(건)	32	27	17	25.3	22
		B급사고(건)	1	0	0	0.3	0
		사망자수(명)	1	0	0	0.3	0
		부상자수(명)	8	7	2	5.7	3
	업무용 연소기	사고건수(건)	28	29	24	27.0	28
		B급사고(건)	1	2	4	2.3	1
		사망자수(명)	0	2	1	1.0	0
		부상자수(명)	42	32	53	42.3	39
기타	사고건수(건)	33	16	21	23.3	18	
	B급사고(건)	1	1	3	1.7	4	
	사망자수(명)	1	2	1	1.3	5	
	부상자수(명)	10	6	54	23.3	10	

(7) 질량판매

2010년 질량판매와 관련된 사고건수는 11건으로 2010년보다 1건 증가했으나 최근 3년의 평균(11.3 건)과는 거의 같다. 피해현황에 대해서는 부상자가 10명으로 2009년 12명보다 감소하였으며 최근 3년의 평균 12.7명을 밑돌았는데, 사망자수는 2명이어서 2009년 0명보다 증가하여 최근 3년의 평균 1.0명을 상회했다.

B급사고의 경우는 밀폐된 자동차 내에서의 가스스토브 사용에 따른 CO중독사고(사망자2명)가 1건 발생하였다. 또 최근 3년간 통계로 봐도 1건/년(사망자수 1명/년)이며 질량판매도 사용상황에 따라서는 중대한 피해를 초래할 사고가 발생한 점에 유의할 필요가 있다.

사고원인 및 원인자별에 대해서는 부적절한 소비설비사용, 가스밸브의 오작동 등 일반소비자 등에 기인한 것이 7건, 판매사업자 주지미실시에 따른 일반소비자 등의 가스밸브 오작동, 기구취급 오류 등 일반소비자 및 판매사업자 모두에 의한 경우가 3건, 판매사업자의 주지미실시와 별장관리회사의 취급 부주의에 의한 것이 1건으로, 일반소비자 등이 관여한 사고비율이 많았다. 그러나, 14조 서면 미교부나 보안업무의 미실시 등 판매사업자의 법령위반이 확인된 사고도 4건 발생했다.

발생위험별로 보면 용기밸브 등 용기 주변이 3건, 고무관이나 고압호스에서 3건, 연소기기 3건, 가스밸브에서 2건이 각각 발생했다.

가스안전

[표] 사고건수 및 사상자수 추이

구분	2007년	2008년	2009년	3년평균	2010년
사고건수(건)	14	10	10	11.3	11
B급이상(건)	2	1	0	1.0	1
사 망(명)	2	1	0	1.0	2
부 상(명)	10	16	12	127	10

(8) 벌크

2010년 벌크공급에 관한 4건의 사고 모두 누출사고로, 발생건수는 2009년과 같으며 최근 3년 평균 8.0건과 비교하면 약간 낮은 수준이다. 사고원인 및 원인자별로 보면 조정기 교환작업 시 오류에 의한 판매사업자에 기인한 사고가 1건, 충전작업 중 액누출밸브를 오조작함에 따른 충전사업자에 기인한 것이 1건, 낙설에 의한 것 1건, 원인불명이 1건이었다.

2. 분석결과

2010년 LP가스사고의 발생건수는 204건으로 계속 높은 수준의 추이를 보이며 감소하지 않고 있다. 중대사고(B급이상의 사고)의 발생현황도 마찬가지로 높은 발생수준이 유지되고 있다. 중대사고는 CO중독사고비율이 높다.

형태별 발생현황을 보면 누출, 누출폭발, 누출화재에 관한 것과 CO중독사고로 크게 나누어 볼 수 있다. 발생건수는 누출, 누출폭발, 누출화재에 관한 것이 대부분을 차지하며, CO중독사고는 발생건수 자체는 적으나 사고가 발생한 경우에는 중대한 결과에 이르는 경우가 많다. 따라서 CO중독사고에 대해 특별히 유념할 필요가 있다.

원인별 관점에서 보면 일반소비자 등에서 기인한 사고가 증가하여 판매사업자기인 사고는 저감되고 있는 경향을 볼 수 있다. 일반소비자 등에서 기인한 사고는 사고총수의 약 4할을 차지한다.

장소별 발생현황을 건수로 주택과 업무용으로 크게 나누어 보면 주택이 2/3미만, 업무용 기타가 1/3 이상을 넘는 정도로 발생했는데, 중대사고 관점에서 보면 사고전체 발생건수와는 반대로 주택이 1/3 이상, 업무용 기타가 2/3미만 정도의 상황이다.

발생위치별 발생상황의 건수 동향을 보면 조정기에 대해 감소경향이 있다고 생각되어지나 그 외에는 각각의 발생위치의 분류에 대해 현저한 증감경향은 나타나지 않았으나 중대사고와 관련된 것으로는 업무용연소기가 차지하는 비율이 크다.

질량판매관련 사고는 건수면에서는 전년과 비슷하지만 B급사고가 발생하였고, 판매사업자 주지의 부족 등이 간접적인 원인이기는 하지만, 일반 소비회원인 및 원인자별에 대해서는 부적절한 소비설비 사용, 가스밸브의 오개방 등 일반소비자 등과 관련된 사고 비율이 높다.

벌크 공급에 관한 사고는 동향에 크게 변동은 없으나 원인으로는 충전 시의 부적절한 작업 등에 기인한 것이 많았다.