

熊野 理事長과의 懇談會 內容

日 時 ; 1982. 10. 13 09:30 ~ 11:30

場 所 ; 6층 임원 회의실

理事長님의 소개 말씀과 熊野氏의 인사에 이어 당협회에서 事前에 보낸 書翰質問事項에 대한 熊野氏의 答辯 및 諮問이 다음과 같이 진행되었다.

—書面 問議事項—

◆ 火災安全點檢分野 ◆

1. 일본에서 소방 기기 점검에 종사하거나 자격이 있는 사람의 수
2. 점검자가 되기 위한 법적인 요건(자격과 법적 기준)
3. 점검료(재산별)
4. 점검에 사용되는 기기의 종류와 제조자명
5. 일본에서 화재 안전 점검을 하고 있는 기관들 및 그 내용과 연 점검 빈도는?
6. 점검자가 점검한 건물에 화재가 발생할 때 점검자의 법적인 책임은?

◆ 研究와 試驗分野 ◆

1. 일본 소방 설비 안전 센터의 점검 또는 조사의 법적 근거(소방 기기와 방화 재료)
2. 일본 소방 설비 안전 센터의 認·評定順序 및 그 방법과 신청인의 인·평정 수수료
3. 일본 소방 설비 안전 센터의 인정 위원회의 운영(검정 위원회들이 어떻게 운영되나?)
4. 평정을 위한 시험 기기의 종류(일본 소방 설비 안전 센터의 경우 다른 시험 기관을 이용하는지, 그들의 이름은? 그리고 사용료는 얼마인지?)
5. 귀하께서 “소방 연구소”의 전 소장으로서 근무한 경험으로 봐서 우리의 새로 계획된 시험소에 대한 충고 말씀은?

◆ 其他分野 ◆

1. 일본 소방 설비 안전 센터의 연구 활동의 내용과 방법
2. 일본 소방 설비 안전 센터가 정부 단체나 보험 회사와 합동으로 개최한 강연이나 다른 활동의 수(빈도)와 역할

—答辯內容要旨—

◆ 火災安全點檢分野 ◆

理事長님의 書信을 받았읍니다. 答辯에 대한 準備를 해왔는데 어떠한 것에 해당하는지, 적절한

답변일지는 잘 모르겠습니다. 오늘 가지고 온 자료 한 부를 전해 드리고 거기에 첨가해서 최근에 만든 팸플릿 10부 정도를 가지고 왔으니 돌려 봐 주십시오. 질문 1에 대한 것은 조금 나중에 설명하고 2에 대한, 즉 소방설비 점검 자격자가 되기 위한 법률적인 자격과 기준에 대한 것을 말씀드리면 법적인 근거로서는 소방 법령이라든가, 제령·자치성령 등에 규정되어 있는데 이것은 *1全文 중 해당 부분을 발췌해서 팸플릿의 맨 뒤에 수록했으니까 참고해 주십시오.

*2 자격자 강습 등에 대해서는 별도로 복사를 해 왔고, 또한 이 시스템을 *3 Diagram 으로 그려 놓은 것이 있으니까 같이 보시면 더욱 이해가 빠를 것입니다.

점검자는 소방 설비사와 소방 설비 점검 자격자로 크게 분류가 되는데 소방 설비사는 갑종, 을종으로 다시 세분되고, 갑종은 Sprinkler라든가 자동 화재 탐지 설비 등에 대한 설치 공사까지를 할 수 있고 을종은 다만 설치된 것에 대한 유지·관리만을 전담할 수가 있습니다. 소방 설비 점검 자격자는 1974년 소방 법령 개정 당시 점검과 보고만을 하기 위한 것으로서 신설된 것입니다. 이들 소방 설비 점검 자격자에 대한 강습이 당안전 센터의 주업무로서 여기에 따르는 강습을 주로 하고 있습니다. 수강 신청이라든가 수강 자격 등에 대하여는 별도의 책을 가지고 왔으니 참고해 주시기 바랍니다.

강습은 3일간 시행되고 3일후에 시험을 실시해서 이에 합격된 사람에게 靛狀을 주도록 제도화되어 있습니다. 또한 점검 자격자가 면장을 받은지 5년이 경과하면 재확인이라고 해서 재강습을 받도록 규정되어 있습니다.

안전 센터가 1975년 11월부터 업무를 개시해서 5년이 도래한 1980년 11월부터 다시 재강습을 시행했습니다. 이 재강습에는 시험은 없고, 다만 이 강습을 받지 않았을 때에는 그 면장의 효력이 정지됩니다. 그러나 5년마다 재강습을 안 받았을 때 정당한 이유가 있는 경우에 대한 통제 방법도 연구되고 있습니다.

소방 설비사 및 소방 설비 점검 자격자의 수에 대한 질문 중 먼저 소방 설비사에 대해서는, 각도·현에서 시험을 시행하기 때문에 그 정확한 숫자는 잘 모르겠지만 延人員 약 35만 명 정도로 추측됩니다. 이것은 갑종, 을종 2종에서 또 7등급으로 세분되기 때문에 한 사람이 여러 경우의 것을 가지고 있는 것을 감안한다면 약 10만명 정도가 되고, 현재 소방 설비 안전 센터에서 실시하고 있는 소방 설비 점검 자격자에 대한 사항은 회계년도말인 금년 3월말 현재 73,000명 정도는 되는데 여기서도 1종, 2종이 구분되고 그것을 동시에 가지고 온 일본 소방설비 안전 센터의 사업 보고서 및 부속 자료의 각 페이지에 연도별로 구체적인 숫자가 명시되어 있으니까 참조해 주시기 바랍니다.

사업 초년도인 '75년과 2년째 되던 '76년도에 최고로 많은 응시자와 강습자가 있었고 합격자도 있었는데 그 이후 매년 체감 현상을 나타내고 있습니다. 그렇지만 금년말로 추산을 한다면 73,000명이 약 80,000명 정도로 될 것으로 예상됩니다. 이상 말씀드린 것으로 질문 1, 2번을 같음하고, 세번째의 *8 점검 수수료 등에 대한 질문은 어떻게 말씀을 드려야 할지 일괄적으로 말씀드리기 어려운 관계로 1978년도의 자료를 가지고 왔으니 참고해 주십시오.

점검 수수료는 그 數에 그 지역의 임금을 곱해서 산출하는, 즉 工數×단가인데, 단가는 지역마다 차등되어 있는 그 단가를 곱해서 얻은 방식을 쓰고 있습니다만 이 수수료를 꼭 얼마라고 정해서 제시를 하면 獨占禁止法(우리나라의 공정거래법과 유사)에 저촉될 우려가 있습니다.

이러한 방법이 자유 경제 이념에는 부합은 하지만 하나의 메단으로서는 그 가격보다 싸게 덤핑을 해서 날림으로 한다는 그러한 얘기를 종종 듣고 있는 실정입니다. 그래서 안전 센터에서는 실정 조사를 하고 있지만 상당히 어려운 일이기 때문에 그에 대한 효과는 지금 현재로서는 기대하기 어렵습니다.

네번째로 질문한 소방 설비 점검에 사용되는 기기의 종류로서, 1977년도 이후에 새로 나온 것은 별로 없고 또 기기의 제조회사에 대해서는 일본에서도 상세히 밝혀지지 않아 현재 안전 센터에서는 이 자료를 정리할 계획을 하고 있기 때문에 이번에 가지고 오지 못했고 이에 대한 계획이 완성 되면 곧 보내드리겠습니다.

다섯번째의 질문은 상당히 광범위한 얘기로써 화재 예방 등이 주가 되기 때문에 소방당국에서 사찰이라는 것으로서 큰 대상물은 물론 가정까지도 그 대상으로 하고 있으므로 대상건수가 많아서 점검을 정기적으로 할 수는 없고 수시적으로 하는 그러한 인상이 강합니다. 이 사찰 중에는 일부 소방 설비 상황을 보는 것도 포함되어 있지만 정기적으로 할 수 없기 때문에 소방 설비사나 소방 설비 점검 자격자가 대행을 하는 제도로 되어 가고 있습니다. 그러한 관계로 소방 설비에 대한 정기적인 보고를 대행할 *9 소방 설비사, 소방 설비 점검자가 해야 할 업무를 법으로 정해 놓았으며 아까 그 펴물 뒷에는 그 종류에 따라서 이들이 해야 할 점검·보고에 대한 횟수 등을 표시해 놓았으니까 참조해 주시기 바랍니다.

소방 설비에 대하여 소방 설비사나 점검자가 정기적으로 보고해야 할 의무를 가지고 있는 대상 업체들이 실제로 있어서는 이를 잘 이행하지 않고 있습니다. 전국적인 수치를 말씀드리면 평균 20% 정도가 이행을 하고 있는 실정이라 합니다. 다만 동경 지방은 90% 이상이라는 높은 율의 점검 보고를 하고 있다고 합니다.

여섯번째로 점검자가 점검한 건물에 화재가 발생한 경우 점검자의 법률적인 책임의 소재는 민법 상에는 분명히 책임이 있으나 실제로 점검한 후 결함이 있어서 화재가 발생했다고 했을 때에 재판 상의 문책이라든가 하는 것은 없습니다. 이 문제에 관해서 한가지 더 말씀드리면, 점검을 한다든가 또는 설비에 대한 보수를 할 때에 이체가 발생한 경우에는 배상 책임 보험에 가입되어 있기 때문에 보상이 되고 있습니다. 이 배상 책임 보험은 사고 발생뿐만 아니라 점검을 하는 과정이라든가 소방 설비의 보수를 하는 과정에서 발생하는 사고에 대해서도 배상을 합니다.

◆ 研究와 試驗分野 ◆

일본 소방 설비 안전 센터의 점검이라든가 조사의 법률적인 근거는 특별히 규정된 것은 없고 이와 관련있는 사항으로 일본에서는 소방 검정협회라는 것이 있습니다.

검정 협회는 소방 설비 중 중요한 것 몇 종류를 국가에서 제정한 규격에 따라서 그 합격 여부를 결정하고 있으며 그 규격은 자치성령으로 정하여 공포하고 있습니다. 일본 안전 센터에서 하고 있는 인정 업무라는 것은 국가 규격은 아니지만 소방청에서 하는 고시·통달에 의한 형식으로 공포된 기준에 의한 검사입니다.

검정 협회가 하고 있는 검정과 당안전 센터에서 하고 있는 인·평정업무를 비교하면 그 중요성이 라든가 구분이 명확하게 되어있지는 않습니다. 그 구별 요소로서 어떠한 대상 기기를 얘기할 때에 생산 규모가 적은 것은 인정으로, 큰 것은 국가 검정으로 구분할 수 있습니다.

검정 합격과 인정 합격의 차이를 말씀드리면, 검정 합격은 합격품이 아니면 소방법상의 규제로 시

장에 낼 수 없는 것이 특징이며, 인정 합격에 대해서는 인정 판매 규제를 받고 있지 않기 때문에 검정 합격과는 구분이 됩니다.

평정이란 기술 기준이 정해지지 않은 것, 즉 새로운 착상에 의해서 만들어진 것에 대한 것을 평정하는 업무를 말합니다. 인정 규정과 평정 규정에 대한 자료로서 그 요령이라든가 수수료라든가 지금까지의 합격품에 대한 금년 3월 말 현재의 일람표를 가지고 왔으니 참고하시기 바라며, 이 자료로서 질문 1, 2 번이 같음되지 않을까 생각합니다.

두번째 질문 가운데에 신청자가 지불할 수수료에 대해서 첨가해서 말씀드리면 이 인정은 형식 인정과 개별 인정 두 가지를 하기 때문에 여기에 소요되는 실비를 징수합니다. 또 형식 인정과 개별 인정 과정에서 생산할 적에는 개별 인정은 대체적으로 제품 가격의 1% 또는 1% 미만에서 실비 징수를 합니다.

세번째 질문하신 *10 소방 설비 안전 센터의 평정·인정 위원회의 운영에 대해서는 인정 규정에 위원회에 관한 것이 있는데 여기에는 기술적인 여러가지 관련 분야가 있기 때문에 그 특성에 맞도록 행정관서에 있는 사람, 대학교수, 소방청의 관계자 및 제조 업자로서 우수한 제조 업체의 기술직들과 같이 혼성 위원회를 운영하고 있으니 가려온 자료를 참고해 주십시오.

이 위원회의 운영에 있어서는 빈번히 열리는 위원회가 있고 또 어떤 위원회는 간혹 열리며, 예를 들면 消火設備等 認定委員會 같은 것은 매월 1회 정도 운영되고 있는 실정입니다. 각 위원회를 개최하기 전에 해당 대상물에 대해서는 시험을 실시하는데 이 시험은 기술 기준에 의하고 그 결과를 취합해서 그 위원회에서 판정을 하고 있습니다. 이 위원회의 시험 결과 기준에 불합격되면 그 제조자는 그 불합격된 부분에 대한 것을 다시 보완을 해서 재 시험을 거치도록 되어 있습니다.

또한 평정 위원회는 금년 8월 하순경부터 피난 기구에 대한 업무 외에도 성능을 평정하는 위원회가 설립·운영되고 있는데, 여기에서 취급한 실례를 하나 말씀드리면 지난 주에 온도계와 경보기 검용으로서 50°C 정도가 되면 경보를 발할 수 있는 벽걸이용 온도계가 성능 평정 위원회에 의뢰되어 평정서를 교부한 적이 있습니다. 가정용의 간이 화재 경보기가 없는 것은 아니지만 일반인들은 전문적인 소방 시설에는 잘 투자를 하지 않기 때문에 현재에는 온도계라든가 이러한 것의 성능 평정을 하고 있습니다. 이 화재 경보기 온도계는 일종의 정온식 감지기에 해당되는 것으로서 가정에 이런 것이 보급이 되면 화재 조기 발견에 많은 도움이 되지 않을까 하는 뜻에서 평정을 했습니다.

네번째 질문인 시험 기기 및 타시험 기관의 이용 실태에 대한 답변으로서, 안전 센터에는 기계 설비가 전혀 없고 전문 지식도 많지 않은 관계로 시험 업무는 전적으로 外注를 주고 있으며 그런 관계로 위탁처로서 가장 큰 일본 소방 검정 협회에 대부분을 위탁하고 있습니다. 시험을 위탁하는 데에는 시험 품목의 종류에 따라 다르며, 예를 들어 섬유 제품의 경우로서 구조대 등은 마(麻) 제품 시험소를 이용합니다. 화재 피난용 보호구 인정 위원회를 예로써 말씀드리면 마스크 등의 인정 사무에 대해서는 소방대가 사용하지 않는 마스크, 즉 사무실 등에서 단시간 사용되는 마스크에 대한 것을 인정하는데, 이에는 마스크의 통기 저항 등의 특수한 시험 등이 있기 때문에 별도의 시험 전문 기관을 이용하고 있습니다. 지난 9월부터라고 알고 있습니다만 화재 보험 협회 직원 2명이 검정 협회와 또 제가 2년전까지 근무하고 있던 소방연구소-한 구내에 있습니다만-에 연수를 오셔서 교육을 받고 계신데 그분들이 돌아오시면 검정 협회 설비라든가 업무 등에 대해서, 또한 그것을 이용하는 부분에 대해서도 상세히 아실 수 있을 것입니다.

또 위탁을 주었을 때 그에 대한 수수료 등을 물어 보셨는데, 예를 들어 소화기의 시험이라면 소

화기 시험에 소요되는 연료, 시험에 종사하는 직원들의 시간에 따르는 비용 등은 실비로 산출해도 차이가 많기 때문에 일괄적으로는 말씀드리기가 곤란합니다.

다섯번째 질문하신 것에 대해서는 단시간에 얘기할 수 있는 성질의 것이 아니고 나중에 다시 말씀드릴 기회가 있을 것으로 알고 있습니다. 현재 화재 보험 협회에서 계획하고 있는 시험소와 제가 근무한 바 있는 일본 소방 연구소와의 성격을 비교하는 것 자체도 애매하기 때문에 명확한 말씀을 드리기가 어려운데, 일본의 소방 연구소는 정부 투자 기관으로서 화재가 발생한 이후에 발생하는 문제를 대상으로 삼기 때문에 지금 화재 보험 협회가 계획하고 있는 시험소와 성격이 맞는지는 잘 모르겠지만 어떠한 성격의 연구소라 할지라도 전체 인원의 약 1/3 정도는 기초 연구를 하는 것이 바람직하다고 생각합니다. 여기서의 기초 연구라 하면 대학교의 연구실과는 좀 다른 의미의, 방화-소방이라는 실제적인 것에 기초된 연구라고 말씀드릴 수 있을 것입니다. 연구도 중요하지만 지금 여러분이 아시고 계시는 소방 전반의 통계에 대한 충실성, 또 그 통계의 처리방법 등을 잘 분석하면 앞으로의 방향 설정에 중요한 자료가 된다고 생각합니다. 참고로 제가 소방 연구소의 소장이었던 1978년도에 외부의 의뢰로 강연한 자료내용 중의 통계에 의하면, 1965년부터 10년 동안 에너지 소비량을 국민 1인당으로 나눈 수치와 연간 인구 1만 명당 화재 발생 건수로 나눈 숫자, 화재시에 사망한 사람의 숫자를 분석한 그 상관 계수는 사망자가 0.96이 되는데 반해서 화재 발생 건수는 0.69가 되고 있습니다. 여기서 특기할점은 '73년도 제1차 오일 쇼크 때에 에너지 관계가 절정이 됐는데 공교롭게도 그 해의 화재 통계도 절정을 이루고 있는 상관 관계가 나타나고 있습니다.

이 강연 중 자살자 수를 표로 만들어 ^{*11} 금년 4월에 보완한 것을 가지고 왔으니 참조하시기 바랍니다.

여기서 1965년부터 1980년도까지는 실선으로 확정된 숫자를 넣고, 그 이후는 사선으로 그실적을 표시했는데 세 가닥의 선이 나와 있습니다. 제일 윗 것은 전체 사상자의 수, 두번째가 순수 화재로 인해서 사망한 사람의 수, 세번째가 자살자인데 이 자살자는 휘발유를 끼얹고 불을 지른다가 나 또는 가스에 의해서 죽은 사람들의 숫자를 통계적으로 나타낸 것입니다. 1965년도에 있어서는 전체 사상자의 3%정도, 즉 1,000명 중 30명 정도가 자살자였던 것이 근래에 와서는 30%라는 숫자로 늘어나 전체의 통계가 이에 의해서 좌우되는 실정입니다. 이와 같은 자살자의 방지를 위한 대책은 소방만으로 문제가 해결되는 것이 아니고 외부의 교육 기관이라든가 기타 관련있는 기관의 노력으로 방지가 되지 않으면 안되는 특수한 사항이 되겠습니다. 끝으로 기타 분야의 1번 질문인 소방 설비 안전 센터의 연구 활동의 내용과 그 방법에 대한 것은 가져온 자료중 ^{*12} '81년도의 사업 보고서 및 수치 결산서의 5,6페이지에 4항목 정도 나와 있으니 참고해 주십시오. 이와 같은 연구는 위원회를 구성해서 위원회에서 검토하고 있습니다.

..... 마무리 인사..... (이하 생략)

[註] *1~12의 資料는 防災研究部에 보관되어 있음.

土屋能男 博士 講演 抄録

日 時: 1982年 10月 19日 09:30~11:40

場 所: 協會講堂

對 象: 全技術職員

通 譯: 點檢2部長

〔註〕土屋能男(Tsuchiya Yoshio)博士가 가져 온 Slide 는 全部 復寫해 두었으며(總 33 枚), 講演內容도 錄音하였으므로 이 抄録보다 좀더 仔細한 內容은 追後 “防災技術研究”誌等に 掲載・紹介할 豫定임.

○〔曹理事의 土屋博士에 대한 紹介〕캐나다 National Research Council of Canada 의 Tsuchiya Yoshio 博士를 紹介한다. Tsuchiya氏는 日本에서 出生하여 東京大學에서 修學하고 같은 大學에서 工學碩士 및 工學博士 學位를 獲得하였다. (應用化學 分野)

그 後 캐나다로 가서 NRCC(國立科學研究所)에서 勤務하면서 火災研究 分野에 從事해 왔다.

특히 우리 協會에서 캐나다 NRCC를 訪問할 當時 親切히 案内해 준 바 있으며, 그 以來로 繼續 우리 協會를 위하여 貴重한 資料들을 送付해 주고 있다.

土屋博士는 어린 時節 서울에서 지낸 바 있어 우리 나라에 대하여는 남달리 親近한 感情을 지니고 있는 것으로 알고 있다.

금번 우리 協會를 위해 持間을 내어 講義를 해 주니 感謝한 일이 아닐 수 없다.

〔講演內容〕

○本人은 캐나다에서 왔다. 現在 NRCC(National Research Council of Canada) 即 캐나다 國立科學研究所의 Division of Building Research 의 Fire Research Section에서 勤務하고 있다. 캐나다의 公用語는 英語와 佛語로 되어 있지만 오늘 本人은 本人의 母國語인 日語로 말하는 것이 편리하기 때문에 日本語를 使用코자 한다. 여러분의 諒解가 있으시기를 바란다.

○캐나다는 世界에서 두번째로 큰 面積을 가진 나라이다. 그러나 人口로 말하면 韓國과 비슷한 程度이며, 게다가 그 人口의 大部分이 캐나다의 南部, 다시 말해서 美國과의 接境地帶에 密集해 있는 實情이다.

○캐나다는 韓國에 比하면 그 歷史가 아주 짧은 편이다. 그러나 이 짧은 期間中 文明의 發達이 急速히 이루어져 큰 發展이 이룩되었다. 韓國도 近來에 近代化가 아주 잘 이루어진 것으로 알고 있는데, 이러한 近代化가 이루어질 수록 自動車가 增加하며 交通이 發達하고 高層 빌딩과 工場도 增加하게 마련이다.

○그러나 高層建物에는 특히 火災라는 것이 큰 問題로 登場하고 있다. 美國 MGM 호텔 火災(Las Vegas), 브라질 Saõ Paulo 의 Andraus Building 火災, 日本 大洋 데파트 火災, 韓國 大然閣 火災等은 많은 人命 및 財産上의 被害를 낸 火災事件의 例로 들 수 있는 것이다.

○ 이러한 火災를 防止하기 위해서는 教育을 實施하고, 비록 火災가 發生한다 해도 그 被害를 極小化시키기 위한 防火壁을 쌓는등가 點檢을 實施하며, 避難時 安全하도록 elevator shaft 等を 防煙化하고, 建物材料를 安全한 것으로 使用하는 등 여러가지 方策이 있을 수 있다.

○ 나의 研究領域은 이 中 火災時 發生하는 煙氣와 毒性가스의 制御에 관한 것이다. 火災時 3大危險은 1. 煙氣, 2. 有毒가스, 3. 熱의 세 가지이다. "No fire, no smoke."라고 하나 우리 生活에서 불을 使用하지 않는다는 것은 不可能하다.

○ 火災時 危險을 끼치는 順位를 어떻게 보아야 하는가? 火災被害를 調査해 보면 항상 出火한 場所에서의 被害가 가장 큰 것을 알 수 있고, 남하와 이웃房(出火室 근처)가 다음의 順序로 되어 있다. 이것은 場所를 中心으로 한 考察이고, 被害를 주는 物質順으로 하면 1. 煙氣, 2. 毒가스, 3. 高溫의 順序가 된다.

○ 그러므로 煙氣의 發生을 control 하고, 또 發生한 煙氣의 移動을 control 하는 일이야말로 重要하다고 하겠는데 이 分野는 本人의 研究分野가 아니고 construction field라고 본다.

○ 本人은 主로 各物質의 發煙을 測定하는 研究를 하고 있는 바, 이 발연성을 측정하기 위해서 가장 많이 使用되는 方法은

1. 重量式 即 filter에 입자를 모아 그 무게를 다는 方法과,
2. 빛의 減衰로 測定하는 방법 즉 視野가 얼마나 可能한가 하는 것을 測定하는 방법의 두 가지가 있다. 그런데 後者の 方法은 有事時 피난하는 자가 얼마나 앞을 잘 내다보는가를 측정하는 方法으로 대단히 重要하다고 본다.

○ 이 後者の 目的을 위해 쓰이는 試驗方式이 여러 가지가 있으나 그 中 가장 많이 使用되는 것이 다음의 方法이다.

Determination of Smoke by Light Absorption	{	1. Steiner Tunnel Test: ASTM E 84
		2. Rohm and Haas XP-2 Smoke Chamber: ASTM E 662
		3. NBS Smoke Chamber: ASTM E 662
		4. Heat & Visible Smoke Release Rate: Proposed ASTM

○ 이 中 NBS Smoke Chamber는 小量의 試料 即 試料 一片으로 試驗이 可能하다는 長點이 있어 近來 各광을 받고 있다.

○ 그런데 試料를 큰 것을 取扱하기가 困難한 點에 비추어 조그마한 조각으로 test하는 方法을 모색한 나머지 여러 方法이 使用되어 왔다. 그러나 그것이 큰 것을 test한 結果와 比較할 때 數值上 많은 差異가 나고 實際 火災時에도 그 結果가 問題가 되었기 때문에 近來에는 이런 便宜主義的 方式들이 빛을 잃고 있다. 그래서 역시 Tunnel test 등이 믿음직한 것으로 評價되고 있는 것이다.

○ 그렇다고 해서 Tunnel test가 問題點이 없는 것은 아니다. 이 方法은 foam plastics 등을 test하기에는 문제가 있다는 것이 밝혀졌다. 특히 tunnel 自體가 熱을 吸收하는 傾向이 있어 近來에는 corner wall test가 가장 좋다고 評價되는 것이다.

○ 또 한 가지 問題가 되는 것은 實驗値와 實際火災 結果가 반드시 一致하지 않는다는 點이다. 火災는 특히 산소의 量等과 깊은 關係가 있기 때문이다.

○ Toxic gas 문제는 그것이 化學, 生物學, 醫學等 여러 分野에 關聯되어 있어 그 研究가 더욱 어려운 것이다. 지금까지 밝혀진 火災時 發生하는 Toxic gas는 아래와 같다.

CARBON	CO	HCHO	ACROLEIN	HCOOH
NITROGEN	NH ₃	HCN	RCN	NO
SULPHUR	H ₂ S	COS	SO ₂	
HALOGENS	HX			
PHOSPHORUS	BICYCLE	PHOSPHATES (농약 파라티온과 성능 유사)		

○ 煙氣의 control과는 달리 toxic gas의 control은 힘들다. 왜냐하면 연기는 物理·化學的인 問題에 그치나 toxic gas는 前述한 바와 같이 生物學, 醫學等이 關聯되기 때문이다.

○ Toxicity의 많고 적음은 羅王材料의 試驗結果와 比較하여 test 한다.

○ Analytical Approach의 Merits를 들면 아래와 같다.

1. Straightforward
2. Small number of parameters
3. Applicable data
4. No restriction in Pyrolysis/ Combustion
5. Technical progress expected
6. Smaller time constant
7. Better reproducibility

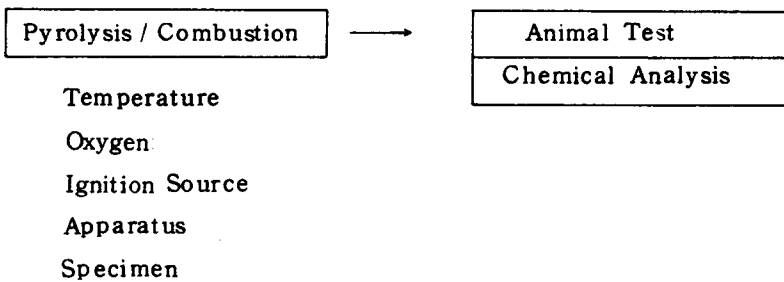
○ Fire Gas Toxicity Concept :

Intensity of Toxicity	Quantity of Toxicity	Toxicity Factor	Dynamic Toxicity Factor
		Quantity of Toxicity per unit weight	Rate of Toxicity per Unit Area

○ Toxicity test를 evaluate 하는 데에는 全體的으로 보아서 chemical analysis 및 Animal test의 두가지 方面으로 보아야 한다.

Generation of Toxic Gases

Evaluation of Toxicity



○ 몇 분에 몇 %의 Animal(대개 백쥐)이 죽느냐는 시험을 하는데 Canada에서는 Animal test를 하지 않는다(동물학대 방지 때문에). 일본에서는 실시한다. 그러나 문제는 시험 결과가 틀리고 또한 백쥐 등의 시험 결과가 인간의 경우와 반드시 일치하느냐는 점이다.

土屋能男 博士와의 懇談會 內容

日 時 : 1982. 10. 19. 14 : 00 ~ 16 : 00

場 所 : 6층 임원 회의실

理事長님의 紹介 말씀과 土屋 博士의 인사가 끝난뒤 진행된 기술사항에 대한 질문과 답변 내용의 요지는 다음과 같다.

○ 질문 1 (박홍규 차장)

박사님의 논문들을 보면 초기에는 유기 과산화물 폭발등의 연구를 하였고 1970년 후반에는 재료의 열분해, 연소 생성물의 독성 등을 집중 연구하신 것 같은데 박사님의 연구의 변천에 직접, 간접적인 동기는 무엇이고 앞으로의 계획을 알고 싶습니다.

○ 《답》 : 연구 분야에 대해서는 대학에서 무엇을 전공했나, 또 어떠한 회사에서 어떠한 일을 했느냐에 따라서 상당히 달라집니다.

저의 경우는 대학에서 화약학을 전공했는데 그것은 부친께서 화약학을 하셨기 때문에 거기에 관심을 가진 것이 동기가 됐습니다. 화약학이라는 것은 응용 화학의 범주에 속하는 것으로 화학과 물리가 혼합된 학문으로 생각합니다.

그래서 졸업후 1953년부터는 일본 화약 제조 회사에 근무를 했고 거기서 「질산암모늄」을 基材로한 폭발물 제조와 발파 등의 기술 지도 업무를 담당했습니다. 이 화학 공장은 일본의 탄광이라든가 전원 개발을 위한 댐공사, 토목 공사 등에 주로 많이 이용되어 왔었던 회사입니다. 여러분들이 아시는 바와 같이 「다이너마이트」라면 노벨박사가 발명한 「니트로글리세린」을 기록시키는 재래식 폭발물입니다.

그런데 1950년대 말이나 1960년대에 일본에서는 「니트로글리세린」 대신 비료 원료로서 값싸고 손쉽게 공급될 수 있는 「질산암모늄」에 보통 연료용 기름을 섞어서 값싸고 안전한 폭발물을 생산하게 되었습니다. 그 때 저도 이 폭발물에 대한 연구를 해서 1962년도에 학위를 받았습니다.

이 「질산암모늄」폭약의 제조 방법은 기술을 필요치 않을 정도로 간단·용이하고 또 값이 싼 관계로 종래의 「니트로글리세린」에 의존하던 폭약이 전부 이 값싼 것으로 전환됐습니다.

그래서 이 화학 회사들은 경영이 좋지 않아지고, 또 화학 회사라는 것은 주로 위험물을 만드는 전문 기술 직종이기 때문에 무엇을 해야 하느냐 하는 것을 생각해 낸 것이 유기 과산화물을 만들게 된 동기가 된 것입니다. 이 유기 과산화물은 플라스틱의 과정에 사용되는 것으로 많이 쓰고 있으며 이것은 過酸化磷系로 산소 두개가 결합되어 있는 극히 불안정한 화합물입니다. 따라서 이 물질은 쇼크라든가 열이라든가 자연 분해 등에 의하여 대단히 위험한 성질의 것이 되기 때문에 「다이너마이트」같은 위험물을 제조하던 회사가 다루기에는 아주 적격이었습니다.

이 과산화물은 제조 방법이 불안정한 것이기 때문에 1962년부터 연구를 시작해서 1964년 캐나다로 떠날 때까지 2년 동안은 주로 이의 안전성에 대한 연구를 했습니다.

그 결과 현재 일본에는 유기 과산화물 제조회사가 설립되어 있고, 이것은 제가 캐나다에 가기 전에 뿌려 놓은 씨가 어느 정도 결실을 보고 있는 것으로 알고 있습니다.

제가 캐나다에 가게된 동기는 캐나다에서 폭약을 연구하는 대학 교수에게 서신을 낸 것이 계기가 되어 그 대학 교수의 주선으로 가게 되었습니다. 캐나다에 가보니까 상당히 마음에 드는 좋은 나라여서 계속 머물게 되었고, 그동안 수개소에서 직장 생활을 했는데 그때 마침 NRCC에서 화재 연구소를 설립하여 이 연구소에 근무하게 됐으며, 업무는 그 전부터 해오던 유기 과산화물과 물질의 열분해에 대한 연구를 그대로 계속하게 되었습니다.

이때는 물질의 열분해라 하더라도 불안정한 것이 아닌 플라스틱계가 주 연구 대상이 되었고 그 전에 폭약을 주로 다루었던 관계로 연소에 관한 연구에 종사하게 되었습니다.

현재 NRCC에 화학 공학직으로 종사하고 있는 사람은 네 명이고 그중에서도 두 명이 화재 분야와 관련 있는 화학을 연구하고 있습니다.

화재 연구소에는 화학을 전공한 사람으로서 종사해야 할 일이 한정되어 있는 것 같았습니다. 그래서 매년 연구 계획을 내는 데에 장래 어떠한 것을 연구해야 하느냐 하는 것을 반영시켰습니다. 연구자로서 가장 어려운 문제는 자기가 무엇을 해야 하느냐 하는 문제의 설정인데 그것은 어디까지나 자기가 결정해야 할 문제이며 가장 결정하기 어려운 문제입니다. 그렇기 때문에 이 연구 과제를 찾는 것은 다른 사람이 안하고 있고 또한 자기가 해서 소기의 성과를 얻을 수 있는 것을 찾는 것이 중요하다고 생각합니다.

이러한 연구는 순수 과학 연구 분야가 아니고 공학적인 개념이 도입된 부분이기 때문에 2년 정도 연구를 해서 어떠한 성과가 안 나오면 곤란합니다.

최근에는 독성 가스의 연구와 연소 속도에 대한 연구를 했고 또 열분해에 따르는 기기를 이용한 화학 분석을 해왔는데 외부의 주문에 의해서 여기에 오기 전까지 빌딩 등의 공기의 질, 즉 오염원은 무엇이나 하는 것을 연구했고 지금도 일부 연구진이 남아서 연구를 진행하고 있습니다.

○ 질문 2 (송주상 차장)

우리 나라 건축법에는 일정 규모 이상의 건축물 내부에 부착하는 내장재는 가연성 재료를 쓰지 못하도록 하고 있습니다.

그러나 이들 재료의 유독성 가스 발생은 규제 하지 않습니다. 박사님의 연구 결과 유독성 가스의 규제는 어떠한 방법으로 해야 할지에 대하여 알고 싶습니다.

- 《답》: 캐나다나 미국은 규제를 않고 있으며 일본 같이 규제를 하는 나라의 수는 매우 적은 실정입니다. 미국에서는 이의 규제 방법을 NBS(National Bureau of Standards)에서 정하려 하고 있으나 산업계에서는 맹렬히 반대를 하고 있는데, 그 이유 중 하나는 독성가스를 억제하거나 제거해서 화재시 사망자를 감소시킬 수 있느냐 하는 데에 대한 확실한 대답을 아무도 할 수 없고, 또 하나는 이 규제에 말미암아 산업계에서는 많은 압력을 받는 결과가 되기 때문입니다. 그래서 우리 연구의 현 단계로서는 규제가 꼭 필요한가, 그렇다면 어떻게 규제를 해야 하느냐 또 거기에 대한 자료가 어떻게 되어 있느냐 하는 것을 제출해야 하고 이것을 수집해야

합니다.

○ 추가질문 (송주상 차장)

박사님께서 연구하신 결과에 의하면 화재시 연소 생성물 중 인체에 가장 위험한 것은 연기, 그 다음이 유독 가스, 열의 순으로 되어 있는데 이에 대한 시험 데이터라든가 그에 따른 구체적인 내용을 말씀해 주십시오.

○ 《답》 : 이것은 미국의 FM (Factory Mutual)에 나와 있는 것으로 이 문헌을 찾아보고 싶다면 나중에 관련 문헌을 알려드리겠습니다.

○ 질문 3 (윤원중 차장)

우리 나라의 건축법에는 특별 피난 계단에 관한 규정이 있는데 그 골자는

- 11층 이상 건축물의 특별 피난 계단 설치
- 부속실의 유효한 배연 설비 동입니다.

건축물의 배연 방법에는 몇 가지가 있는 것으로 알고 있습니다. 당협회의 안전 점검에서는 급배기다트를 부속실에 두어 강제로 배연하는 방법과 외부창을 통하여 자연 배연 하는 방법을 건물 소유주에게 권장하고 있습니다. 그러나 배기다트 없이 가압다트를 설치하여 부속실을 가압하는 것으로 연기를 제거할 수 있는지에 대하여 알고자 합니다.

○ 《답》 : 대단히 유감이지만 제가 전문이 아니어서 여기에 대한 명확한 답을 못하지만, 캐나다에서는 계단실을 가압을 해서 피난 계단이 안전하게 사용될 수 있는 그러한 방법을 쓰고 있습니다. 이에 대해서는 캐나다의 내셔널 빌딩 코드를 참조하시면 거기에 기재가 되어있습니다. 중략……(추가질문 있었으나 명확한 답변 없었음)……

○ 질문 4 (김병효 차장)

작년 귀 연구소를 방문했을 때 건축 재료의 열 절연 관계도 연구하고 있는 것을 보았습니다. 방화 연구가 에너지 절약 기타 다른 부분과 어느 정도 관련을 가지고 있다고 보십니까?

○ 《답》 : 이것은 에너지 절약과 방재와의 관련사항이 되겠습니다. “**쥬에너지**”라는 말은 일본에서 쓰고 있는 것이고, 현재 캐나다에서는 “**Energy Save**”, 이것을 약해서 “**Enersave**”라 말하고 있으며 일본은 또 “**쥬에너지**”를 “**쥬에너**”로 줄여서 사용하고 있습니다.

이 뜻은 에너지를 절약하는 것으로서 가정의 단열도를 높여 에너지원이 되는 전기라든가 기류를 절약하는 데 있는 것입니다.

이전부터 빌딩에는 단열재로서 Glass Wool 같은 것을 사용했던 관계로 화재 위험도는 없었으나 근래에 Polyurethane foam 같은 것이 사용되고 나서부터 화재에 대한 문제가 대두되었습니다. 그래서 빌딩에 Polyurethane 을 사용할 적에는 Tunnel test 방법으로 시험을 해서 연소가 더딘것만 사용되고 있습니다.

최근 주택에 있어서는 에너지 절약에 대한 것과 방재와의 관계가 자주 거론되고 있는데, 참고로 캐나다의 건축 방법인 「2×4 공법」에 대해서 잠깐 말씀 드리면, 먼저 지반을 파서 그 지

반 속에 콘크리트 함을 만들고 I Beam 철재를 써서 위를 막은 다음 그 위에 2"×8"의 Joist를 놓습니다. 또 그 위에 마루판을 깔고 내부에 2"×4"를 붙인 다음 그 안에다 벽을 만듭니다. 그리고 천정과 지붕을 만들면 되는데 여기서 단열재로 시공된 부분인 지하와 지붕 밑 부분만이 단열되며 단열재로는 주로 Glass Wool이 사용되고 있습니다.

지금으로부터 약 10년 전에 지은 집들은 그때 당시 유류 값이 그다지 비싸지 않아서 단열재는 경제적인 두께라고 하는 2" 두께를 사용해 왔었습니다. 그러나 요 근래에 와서는 에너지 절약이라는 차원에서 그 위에 1"~2"의 단열재를 더 붙여서 시공을 하고 있는 실정입니다. 그런데 이 작업은 체구가 큰 캐나다 사람들로서는 꽤 고역이기 때문에 요즘에는 지붕에다 구멍을 뚫고 Cellulose fiber를 주입하는 방법을 사용하고 있습니다. 이 방법은 신문지를 건조시켜서 솜모양으로 한 Cellulose fiber라는 단열재를 뿌려주는 방법인데 캐나다는 산림의 나라이기 때문에 펄프가 상당히 흔해서 신문이 많이 나오고 있어 자원의 재활용이라는 측면에서 이 신문지를 다시 회수하여 Cellulose fiber를 만드는 회사들이 현재 성업 중에 있습니다.

이 Cellulose fiber는 잘 타는 성질이 있어 이것을 시공하다가 불이 난다거나 또는 시공 해 놓고 돌아간 직후에 불이 난 실례가 상당히 많이 발생되었습니다. 이것은 불꽃없이 타는 특성을 가지고 있고 초기에는 연기도 전혀 나지 않기 때문에 수시간이 지난 후에 연기가 조금씩 모여 있을 적에는 벌써 많이 번진 것으로 도저히 손을 댈 수 없을 정도로 번진 상태입니다. 그래서 이에 대한 방지책으로 방염제가 아닌 훈소 현상을 방지하는 약품을 사용하고 있는데 약품으로는 붕산과 Borax를 같이 사용합니다.

이때 붕산이나 Borax의 양이 적으면 훈소는 그대로 되기 때문에 NRCC에서는 2년 전부터 이를 시험하기 위한 연구를 진행해 오고 있습니다. 이 시험 방법을 잠깐 소개해 드리면 Stainless 강철로 높이 10cm 옆 폭이 각 20cm 되는 상자를 짜서 약품 처리된 단열재를 채우고 그 비중을 일정하게 하여 거기에 불 붙은 담배를 하나 꽂아 둡니다. 이 방법이 원시적인 시험 방법이라고 생각하실지 모르지만 이 시험에서는 가장 유효한 방법이고 이것을 전기적으로 처리하려면 여러 가지 생각지 않던 어려운 문제가 나와서 불 붙은 담배를 사용하는 것입니다. 이 담배는 보통 담배가 아니라 그 길이와 중량을 정하고 습도는 45%를 유지토록 해서 12시간 건조시킨 것을 사용하는데 이것은 화력이 일정하고 변화가 없는 시험 방법입니다. 이것이 나쁜 단열재라면 불이 붙어서 확산하는 속도가 빨라지기 때문에 그것으로 좋고 나쁜 것을 구분해 내는 기준으로 삼고 있습니다. 이와는 별도로 가구 등-예를 들어 소파라든가 이러한 것에 시험을 할 때에도 담배에 불을 붙여 놓아서 시험하는 방법이 있습니다.

지금 말씀드린 이 시험 방법은 지붕 부분에 사용하는 Cellulose 단열재에 적용되는 것으로 이 시험 방법이 생긴 이후로는 위험도가 많이 제거되었습니다.

지하 부분에 대해서는 집을 산 사람이 이사 와서 다시 단열 시공을 한다는 것이 캐나다의 통례로 되어 있습니다.

벽면에 대한 시험 방법은 Start door 라는 間柱(2"×4")를 세워서 시험을 하는데 대체적인 기준이 이 간주의 간격을 4feet로 규정하고 그 사이에 두 개를 세우는 경우와 한 개를 세우는 경우의 두 가지 시험 방법이 있습니다. 이 간주가 2"×4"이기 때문에 실제로 Glass wool이 들어 갈 수 있는 것은 4"가 되며 그 속에다 Glass wool을 짝 채우고 그 위에 석고보드

를 붙이는데 그 크기는 보통 4 feet에 8 feet 짜리를 붙입니다.

이렇게 시공을 해 놓으면 거의 화재에 대한 위험성은 없습니다. 지금 말씀드린 것은 거의 위험성이 없는데 약식으로 외벽에다 Polystyrene 을 풀로 붙이는 방법이 쓰여지고 있어 빌딩의 경우는 Polystyrene 의 외부에 Cover 를 하도록 규제하고 있으나 주택에 대해서는 규제가 없습니다. Polyurethane 의 경우도 Polystyrene 과 마찬가지로 규제를 받습니다.

또하나 문제가 되고 있는 것은 약 10 여년 전 에너지 문제가 없었을 적에 지어 놓은 집들에 관한 것입니다. 이 집들에 붙여 놓은 단열재는 얇거나 또는 이어짤이 제대로 되어 있지 않기 때문에 에너지 보존을 위한 방법으로 단열재를 더 넣는다면 두가지 방법이 있는데 하나는 실내 쪽에 한번 더 바르는 방법이 있고 또 한가지 방법은 벽속에다 발포성인 것을 주입하는 방법을 생각할 수 있습니다.

캐나다의 한 기관(우리 나라의 주택공사와 유사)에서는 후자의 방법으로서 U.F (Urea Formaldehyde resin)를 주입토록 권장하고 있는데 이것은 수용성이기 때문에 벽에 구멍을 뚫고 폼프로 집어 넣어주면 들어가서 발포를 하기 때문에 공간없이 꽉 채워질 수 있는 장점이 있어서 정부의 권장으로 작년도까지 수십만 호가 이 방법을 사용해서 단열 시공을 했습니다. 그런데 약자로 U. F. F. I (Urea Formaldehyde Foam Insulation) 라고도 하는 이 단열재를 넣은 집에서는 작년부터 가스가 발생해서 그 부작용으로 천식이 일어난다거나 발진이 일어난다는 진정이 들어 오고 있고, 그러한 사실이 알려지니까 집을 팔려고 해도 팔리지 않아서 사회적으로 큰 문제가 일어나고 있는 실정입니다. 이 U. F. F. I 로 단열 시공을 한 많은 주택 관련자들은 이 방법을 추천한 정부를 상대로 소송을 제기하고 있는 실정인데 이는 아주 심각한 문제로서 이 단열재를 제거하려면 내부의 벽을 모두 헐어내고 긁어내지 않으면 안되는 그러한 문제가 대두되고 있습니다.

이에 대한 맨 처음의 연구 결과는 U. F. F. I 에서 Formaldehyde 가스가 발생되는 것으로 알려졌는데 이 거주자들을 의학적으로 진찰해 본 결과에 의하면 그 독성이 Formaldehyde 가스와는 별개의 독성인 것 같다는 얘기가 나오고 있습니다. 그래서 그 독성을 밝히기 위한 대책으로서 우선적으로 이 연구에 초점을 두도록 하는 관계 부처 장관의 얘기가 있었고 그에 따라 정부의 건강 보전성(우리 나라의 보사부에 해당)이나 대학의 과학 부문, 또 제가 있는 NRCC 같은 데서 이에 대한 연구를 시작하게 된 것입니다. 처음에 NRCC 에서는 여기에 참여하지 않았었는데 타 기관에서 6 개월 이상 연구를 한 결과 결론이 나지 않아 NRCC 의 고유 업무는 아니지만 독성 가스에 대한 연구를 10 여년 간 해왔다는 경력으로 그 연구를 하도록 요청을 받아서 화재와는 직접 관계가 없지만 제가 떠나오기 2 개월 전부터 여기에 참여를 하고 있습니다. 우리 연구소에서는 이미 10 여종의 독성 가스를 분류해 냈는데 이것은 현재 극비로 취급되고 있기 때문에 여기서는 말씀드릴 수가 없습니다.

○ 질문 5 (박봉현 부장)

우리 소방법에는 방염 처리 규정이 있습니다. 대부분 후처리이며 처리시 소방관이 입회하여 라벨을 붙여주고 있으나 이에 대한 세탁후의 방염 성능의 상실, 양심적 방염 처리 등이 문제가 되어 시행에 지장이 많습니다.

또한 방염 처리품의 화재시 독성 가스의 발생도 심각하다는 이론이 있습니다. 귀국 방염 처리의

상황과 전망을 알고 싶습니다.

- 《답》 : 유감입니다만, 방염 처리에 대해서는 저의 전공이 아니기 때문에 명확한 답변을 하기 어렵지만 세탁 후에 있어서 그 강도라든가 방염 성능이 얼마나 떨어 지느냐 하는 것 등을 시험방법으로써 규제하고 있는 것으로 알고 있고, 또 방염 처리한 것이 닳을 적에 발생하는 독성 가스에 관한 것은 여러 가지 보고서에 나와 있는 것과같이 연기 중에 유독 가스의 함유량이 많은 것만은 사실이지만 그 발생 속도는 일률적으로 규제해서 말씀드리기가 어렵습니다.

○ 질문 6 (정대춘 부장)

일본과 귀 연구소가 공동으로 연구하고 있는 것으로 알고 있는데, 이와 관련하여 연구 테마의 선정 및 연구 방법 등에 대한 좀 더 구체적인 내용을 알고 싶습니다.

- 《답》 : 독성 가스를 위시해서 일본과 공동으로 하고 있는 연구는 약 30개 테마로서 이는 약 3년 전부터 시작되었는데 이 연구에 있어서 캐나다는 발생 가스를 아까 설명한 바와같이 화학 분석에 의한 방법으로 하고 있고, 일본에서는 쥐라든가 하는 동물에 대해서 하고 있는데 캐나다는 동물 실험을 하는 데 있어서 곤란한 문제가 대두되고 있습니다. 즉 동물을 실험에 사용해서 죽인다는 것이 부당하다는 캐나다 국민들의 강한 반발에 부딪히고 있는 것입니다. 캐나다는 이러한 전통이 있어서 제가 있는 연구소에서도 동물을 사용하는 실험에는 난색을 표하고 있습니다만 궁극적으로 화학 분석법만 가지고는 도저히 안되고 어느 단계에서든지 동물 사용에 대한 실험이 수반되어야 합니다. 다시 말씀드려서 우리가 지금까지 해온 화학 분석으로 측정된 그 양이 과연 정확하게 그러한 결과를 가져 오느냐 하는 것을 알기 위해서는 반드시 동물 실험이 필요해 집니다.

그러한 뜻에서도 일본과 공동 연구가 같이 추진되고 있는데 이런 공동 연구에 대해서 미국이 상당한 관심을 보여 지난 5월에는 미국, 캐나다, 일본 3개국 이 오타와에 모여서 공동 연구를 하도록 협약을 했고 이에 대한 제 2차 회의가 동경에서 11월 3일, 4일 개최될 예정으로 있습니다.

○ 질문 7 (이경구 차장)

우리 나라의 방화 연구는 국립 건설 연구소에서 실시중이며, 소방 검정 협회에서 소방 기구에 대하여 검정을 실시하고 있습니다. 국민들은 더욱 신뢰성이 높은 소화기 등 소방 기구를 원하고 있고 화재에 안전하고 경제적인 건축 자재를 원하고 있으나 이에 대한 효과적인 대책을 세우지 못하고 있는 실정입니다.

우리는 현재 보험 회사의 지원으로 건축 방화 및 소방 설비에 대한 연구를 하려고 하고 있습니다. 예산 관계로 약 50명(그 중에 기술직은 약 30명) 정도의 적은 인력으로 추진할 예정인데 박사님께 우리와 같은 여건에서 이와같이 방대한 방화 문제를 해결하는 데 도움을 줄 수 있는 최소한의 연구소 성격은 어떠해야하며 연구나 시험의 우선 순위는 어디에 두어야 하는지에 대한 자문을 받고 싶습니다.

- 《답》 : 이러한 문제는 연구소의 소장이라든가 하는 분들이 계획을 밝혀야 할 정도로 대단히 어

려운 문제입니다. 그리고 이 문제에 대해서는 제가 아직 한국의 실정을 잘 모르기 때문에 확실한 대답을 드릴 수가 없습니다.

○ 질문 8 (유기권 대리)

화재 시험은 보통 Full scale test를 하고 있습니다. 이는 연구시설이나 비용 등이 많이 들어 시험의 어려움이 있는데 소형 Model 시험 연구로 대체한다면 어느 정도 오차가 있다고 보십니까?

○ 《답》 : 그것은 많은 차이가 있습니다. 이 화재 시험에 있어서의 Scale 책정은 물리 연구부분의 테마로 F, M에서 물리 학자들이 이것을 전담하고 있습니다. 그런 관계로 압력 용기에 넣어서 기초 시험을 하고 있는 그러한 실정입니다.

○ 질문 9 (최보영 과장)

건축물 내장 재료의 연소성 시험의 경우 일본은 기재 시험, 표면 시험, 부가 시험으로 실시하고, 미국은 불연성 시험, tunnel 시험, 영국은 불연성 시험, 화재 전파 시험으로 실시하는 등 시험 방법 및 시험 장치에서 많은 차이점을 보이고 있습니다.

각국의 시험 방법 및 장치에 대한 차이점과 특성에 대하여 설명해 주시기 바랍니다.

또한 미국에서 사용하고 있는 산소지수법(oxygen index)에 대해서 그 특성을 설명해 주시기 바랍니다.

그리고 건축물 내장 재료의 연소성 시험 방법에 대한 앞으로의 전망에 대하여 말씀해 주시기 바랍니다.

○ 《답》 : 이것도 상당히 어려운 질문인데 제가 아는 것은 미국, 캐나다, 일본의 시험 방법으로서 일본의 시험 방법이 일부 영국의 시험 방법과 비슷하다는 것을 알고 있고 아까 말씀드린 터널 시험은 미국, 캐나다에서만 사용하고 있는 방법입니다. 이 외의 최신 것으로는 열 발생 속도 시험(Heat release rate test)이라는 것이 있는데 이것은 ISO 및 ASTM에서도 채택을 하고 있는 최신의 방법으로서 ISO에서 이 방법이 한번 시도가 됐었는데 제대로 되지 않아서 이 부분에 대한 것을 다시 수정하고 있는 실정입니다.

이것과는 별도로 미국의 NBS에서 발표하고 있는 새로운 방법은 어떠한 재료를 연소시킬 때 그 가스를 집중해서 그 유속을 측정하게 되는데 이것은 산소의 손실량과 열량간에 일정한 비율을 갖고 있다는 원리를 이용한 것으로서 산소의 사용량(손실량)이 백분율로 측정되며, 또한 열량이 일정한 상태 하에서 산소의 소비 속도가 측정되니까 열량의 발생 속도까지도 측정할 수 있는 설비이고, 이 원리를 산소 소비법이라 부르고 있습니다.

이것은 작은 시험만이 아니라 실제 크기의 방을 만들어 거기에 가구를 놓고 그것을 태워서 그 연기라던가 열을 전부 흡수해서 시험하는 관계로 산소의 사용량이라던가 시간이 나오기 때문에 그 방에 대한 연소 속도의 측정이 가능하며 이는 최근에 시험되는 새로운 연구입니다. 질문하신 산소 지수법(Oxygen Index)에 대해서 말씀드리면, 이것은 그 물질이 타느냐 타지 않느냐에 대한 정도를 숫자로 나타내는 화재 시험 방법으로서 다른 방법에 비해 유효 수치가 세 자리까지 나오는 정밀도가 아주 높은 시험 방법입니다. 예를 들어 보통의 플라스틱의 경우는 낮은 수

치가 나오지만 타기 어려운 불소 화합물이라든가 하는 것은 상당히 높은 수치가 나오고 있습니다.

이와같이 산소 지수법은 수치로 명확하게 나오기 때문에 기술직보다는 화학적인 분야에서의 쓰임새가 더 많습니다. 이것을 실제의 화재에 작용했을 적에 공학적으로 얘기한다면 관련성이 극히 의문이 되기 때문에 방재적인 측면에서는 적용이 잘 안되는 부분이기도 합니다.

건축물 내장재 등의 연소성 시험 방법은 많은 나라에서 시험 방법을 정하여 행하고 있으며 각국마다 차이가 많은 것으로 알고 있습니다.

그러나 發煙 속도 시험법 같은 것은 현재 ISO에서 채택되어 이에 대한 공동 연구가 이루어질 것으로 알고 있습니다.

○ 질문 10 (김희형 부장)

귀하가 연구하는 케이스를 실례로 하여 연구 과정, 방법, 연구 설비, 응용 등을 설명해 주십시오.

○ 《답》: 이 질문은 1번 질문에 대한 답변으로 같음하기로 하고 생략하겠습니다.

○ 추가질문 (박홍규 차장)

화재시에는 연기와 각종 독성 가스의 혼합 가스가 발생하는데 그 중에서 모든 독성 가스를 제거한 나머지의 연기가 인체에 미치는 영향에 대해서 말씀해 주십시오.

○ 《답》: 그 부분은 연기와 독성 가스의 특성에 의한 것이기 때문에 인체에 미치는 영향 등은 그 특성을 구분해서 얘기한 것입니다.

질문하신 것에 대해서는 과학적으로 입증하기는 어렵지만 동물의 실험 결과로서는 독성 가스를 연기 속에 흡착시켜 이를 폐속 깊숙이까지 도달 시켜서 얻어지는 수치입니다.

예를 들어 Carbon black 같은 탄소를 흡착시켜 폐속에 넣으면 독성이 별로 없으나 염화비닐 같은 입자는 독성이 있기 때문에 폐에 들어가면 굉장한 독이 작용을 합니다.

○ 추가질문 (김병호 차장)

테마의 선정을 위하여 통계를 이용하는 경우가 있는지 말씀해 주십시오.

○ 《답》: 자기가 연구한 것에 대한 중요성을 설명한다든가 할 때에는 통계를 인용하지만 통계 자체를 어떠한 테마의 선택 자료로 하는 일은 없습니다.

..... (이하 인사말) (끝)