

국내의 냉동공조기기 및 냉장설비 동향분석

박기원[†], 오후규^{*}, 김병철^{**}

여수대학교 냉동공학과, ^{*}부경대학교 냉동공조공학과, ^{**}조선대학교 기계공학과

Trend of Refrigeration and Air-Conditioning Related Product and Facility in Korea

Ki-Won Park, Hoo-Kyu Oh^{*} and Byung-Cheol Kim^{**}

Department of Refrigeration Engineering, Yosu University, Yoesu 550-749, Korea

^{}Department of Refrigeration and Air-conditioning Engineering, Pukyung University, Busan, 608-737, Korea*

*^{**}Department of Mechanical Engineering, Chosun University, Gwangju, 550-749, Korea*

ABSTRACT: It can be said that refrigeration and air-conditioning technology in Korea dates back to the ancient Shilla dynasty, all the way up to the Sokkuram(700s) and Seokbinggo(1700s). But modern refrigeration and air-conditioning technology was first developed in and introduced to Korea in the 1960s with the modernization of Korea. Today it is at a level which meets that of advanced countries in both the industrial and domestic fields. 62 million units of refrigeration and air-conditioning machinery and equipment were produced in 2003, worth a total of 7.7 trillion won(about 7.7 thousand million US\$). As of 2003, there were about 700 companies that owned cold storage / freezing / refrigeration facilities, with cold storage capacity of about 2 million ton and capacity per company of about 3 thousand ton. This facilities most are continuously expanding and automatizing their facilities.

Key words: Refrigeration and air-conditioning related product (냉동공조 관련기기), Freezing and cold storage related product (냉동냉장 관련기기), Refrigeration facility (냉동시설)

1. 서론

우리나라에서는 일반적으로 고대 신라시대인 751년에 만들어진 석굴암(Sokkuram cave temple)을 당시로서는 선진적인 공기조화기술을 사용한 건물로 거론하고 있다. 또 석빙고는 왕실의 식품보존에 냉동기술을 이용하였으며, 조선시

대에는 더욱 발전하여 사대부들도 겨울철 지하에 보존한 얼음을 여름에 이용하였다는 사실을 알 수 있다. 석굴암은 원래 돌로 덮여 단열 하였고, 환기구통을 통하여 공기를 유통시킴으로써 내부의 온도와 습도를 자동적으로 조절하였다고 하며, 입구로는 적당히 빛이 들어오도록 하여 실내의 조도를 유지하였다고 한다. 또 석빙고는 흙으로 덮여 단열함으로써 겨울에 채취한 얼음을 여름까지 보관하였다고 한다. 이 외에도 자연적인 공기의 유동을 이용하여 실내의 온도와 습도 등을 조절한 팔만대장경 수장고 등도 우수한 냉동공조설비로 인정받고 있다. 이러한 기록으로 볼 때 우

[†] Corresponding author

Tel.: +82-61-659-3274; fax: +82-61-659-3274

E-mail address: pkw@yosu.ac.kr

리나라는 고대부터 냉동공조기술이 발전하였다는 것을 짐작할 수 있으나, 기계냉동기술은 소위 일본 및 서양기술이 도입된 근년부터이며, 특히 공조와 관련된 냉동공조기술은 1960년경부터 발전하기 시작하였다고 볼 수 있다. 따라서 우리나라의 근대적 기계냉동공조 역사는 지금까지 약 40여 년에 불과하다고 할 수 있지만, 그 발전속도는 대단히 빨라 현재는 거의 선진국 수준으로 근접하고 있을 정도로 해마다 급속히 발전하고 있다. 이런 시점에서 우리나라의 냉동공조 현황을 기기와 설비의 측면에서 살펴봄으로써 앞으로의 냉동공조 발전을 위한 초석이 될 것으로 생각한다. 이에 본 고에서는 우리나라의 냉동공조 관련 기기의 현황과 냉동냉장시설의 현황에 대하여 1994년부터 2003년까지 최근 10년간의 데이터를 분석해보고자 한다.

2. 냉동공조기기 현황

2-1. 총괄현황

생활수준의 향상과 산업의 발전에 따라 한국에서도 냉동공조분야 산업의 활용도가 점점 증가하고 있다. 많은 관련분야를 가지고 있으나, 여기서는 Fig. 1에 1994년부터 2003년까지의 10년 동안 연간 냉동공조기기의 총 출하량과 총 출하액을 정리하여 나타내었는데, 1994년 1,500만대, 3조 4천억원이었던 것이 매년 증가하여 1997년에는 2,800만대, 5조 9천억원까지 이르렀다가 1997년 IMF시기 때에 국내의 전반적인 경기침체로 인해

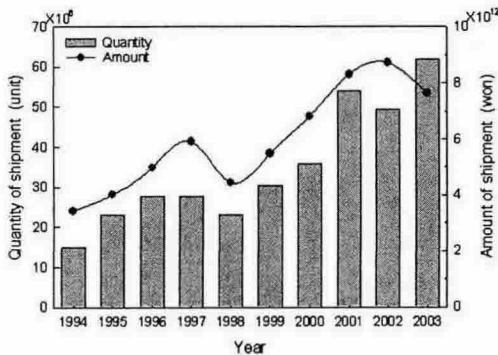


Fig. 1 Total shipment of refrigeration and air-conditioning related products.

1998년 2,300만대, 4조 4천억원으로 다소 감소하였으나, 그 이후 다시 증가하여 출하량으로는 2003년에는 6,200만대로 최대를 나타내어 1994년대비 4.2배로 증가하였고, 출하액으로는 2002년에 8조 7천억원으로 최고를 나타내어 1994년대비 2.5배로 증가하였다.

Fig. 2는 2000년부터 2003년까지 총 출하량에 대한 수출량을 나타낸 것으로 총 출하량과 수출량은 각각 2000년과 2002년에 약간 감소추세를 보이고 2001년과 2003년에는 각각 약간 증가추세를 보이고 있다. 전체적으로는 매년 총 출하량의 50% 가까이를 수출하고 있음을 알 수 있다.

2-2. 분류별 현황

본 통계에서 사용된 냉동공조기기는 크게 냉매 압축기(차량용, 일반용 등), 공기조화 관련기기(수송기계용 에어컨, 룸 에어컨, 패키지 에어컨, 온풍난방기, 각종 냉동기 등의 열원기기와 FCU 및 AHU를 포함하는 공조용 설비기기, 히트펌프 등), 냉동냉장 관련기기(수송용 유니트, 쇼케이스, 냉동냉장 유니트, 콘덴싱유니트, 냉각탑 등), 공조 냉동장치(항온항습기, 제습기, 공기청정기 등), 기타 관련제품(전기냉장고, 자동판매기, 김치냉장고 등), 냉동공조 관련부품(용기 및 설비, 코일 등)으로 구분되어 있다.

이들 중 공기조화 관련기기의 출하량과 출하액을 살펴보면 Fig. 3과 같다. 출하량으로 보면 2003년을 기준하여 룸 에어컨이 49.7%, 수송기계

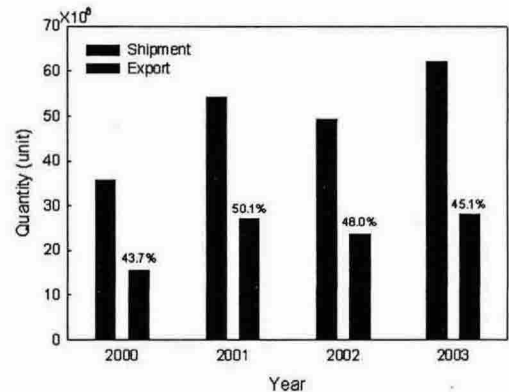


Fig. 2 Total shipment and export of refrigeration and air-conditioning related products.

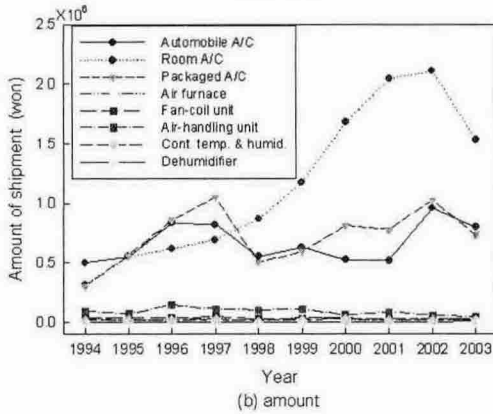
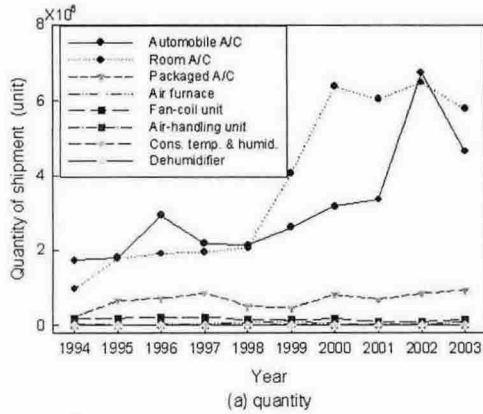


Fig. 3 Shipment of air-conditioning related products.

용 에어컨이 40%로 대부분을 차지하고 있고, 전체적으로는 매년 급격한 증가세를 보이고 있으나 일부 제품의 경우에는 증가와 감소를 반복하는 경향을 띄는 제품도 있다. 이들의 2003년 실적을 1994년의 실적과 비교해 보면, 제습기가 68.9배, 룸에어컨이 6배, 패키지 에어컨이 4.3배, 온풍난방기가 3.2배, 수송기계용 에어컨이 2.7배, 향온향습기가 2배로 증가하였으며, 팬코일유닛과 에어핸들링유닛은 각각 오히려 0.8배와 0.5배로 감소하였다.

출하액으로 보면 2003년을 기준으로 하여 룸에어컨이 48.1%, 수송기계용 에어컨이 25.1%, 패키지 에어컨이 23.1%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 이들의 2003년의 실적을 1994년의 실적과 비교해 보면, 제습기가 7.9배, 룸에어컨이 4.8배, 패키지 에어컨이 2.5배, 수송기계용 에어컨

이 1.6배로 증가하였으며, 향온향습기는 거의 변화가 없고, 온풍난방기와 팬코일유닛, 에어핸들링유닛은 각각 0.8배, 0.7배, 0.5배로 감소하였다. 패키지 에어컨의 경우에는 생산대수에 비해 금액이 상당히 높은 편임을 알 수 있다.

냉동냉장 관련기기에 대해 살펴보면 Fig. 4와 같다. 출하량으로는 2003년을 기준으로 하여 가정용 냉장고가 88.6%로 가장 많고 다음이 김치냉장고가 10.4%를 차지하고 있으며, 거의 모든 제품들이 매년 신장되고 있음을 알 수 있으나 쇼케이스는 그 시장이 점점 줄어들고 있음을 알 수 있다. 특히 1995년부터 생산하기 시작한 김치냉장고는 전 세계에서 한국에서만 생산될 것임에도 2002년에는 년 150만대 이상 생산되기도 하였다.

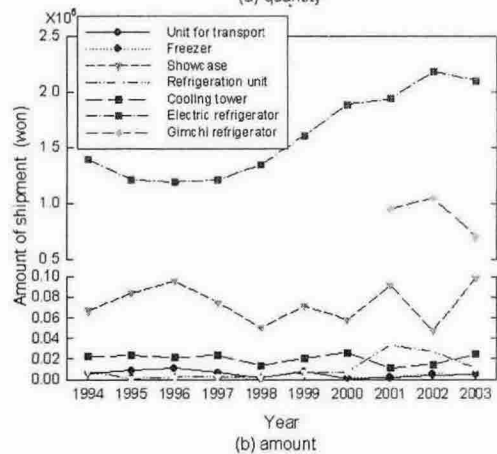
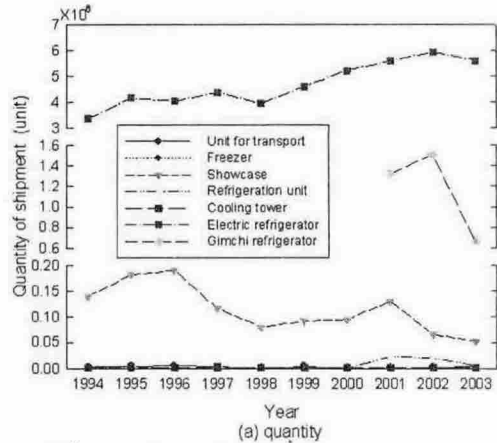


Fig. 4 Production of refrigeration related products.

이들의 2003년의 실적을 1994년의 실적과 비교해 보면, 냉동냉장유니트가 2.2배, 전기냉장고가 1.7 배, 냉동공조용 냉각탑이 1.2배로 증가한 반면 수송기계용 냉동냉장유니트는 0.9배, 냉동냉장 쇼케이스는 0.4배로 오히려 감소하였다.

출하액으로도 대수에서의 유사한 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 즉, 2003년을 기준으로 하여 가정용 냉장고가 71.3%로 가장 많고 다음이 김치냉장고가 23.9%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 이들의 2003년의 실적을 1994년의 실적과 비교해 보면, 냉동냉장 쇼케이스, 냉동냉장유니트, 전기냉장고가 각각 1.5배, 냉동공조용 냉각탑이 1.1배로 증가한 반면 수송기계용 냉동냉장유니트는 0.8배로 감소하였다. 특히 쇼케이스 등 몇 제품은 대수는 감소하였음에도 금액은 증가하고 있어 제품의 질이 향상되었거나 대형화된 것으로 추정된다.

이들 외에도 흡수식냉동기, 빙축열시스템, 가스냉난방기(GHP), 멀티에어컨 등이 최근 에너지문제 및 환경문제와 관련하여 각광을 받기 시작하였으나 아직은 출하액으로 볼 때 전체 냉동공조기기 중에서는 3.8%, 공기조화 관련기기 중에서는 9.1%에 지나지 않지만 매년 증가하는 추세에 있다.

3. 냉동냉장시설의 현황

한국에서의 냉동냉장시설은 주로 보관업을 중심으로 하고 있으며, 1994년부터 2003년까지의 실적을 Fig. 5에서 볼 수 있듯이 업체수의 증가에 비해 동결 및 냉장 능력이 크게 신장되고 있는데 특히 동결능력은 꾸준히 증가추세를 보이고 특히 2001년에 급속한 증가를 보이다가 이후 약간의 감소추세를 보이고 있으며 이를 통해 업체당 저장능력이 대형화되고 있음을 알 수 있다. 즉, 2003년의 실적을 1994년의 실적과 비교해 보면, 냉동냉장 시설수는 1.2배, 동결능력은 1.5배, 냉장능력은 1.6배 정도 증가하였고, 이를 국민 1인당 능력으로 환산하면 거의 선진국 수준에 근접할 것이다.

2003년 현재를 기준으로 전국에 산재되어 있는 냉동냉장시설을 시설수 및 동결능력, 냉장능력, 제빙능력, 저빙능력으로 구분하여 보면 Fig. 6과 같다. 1997년부터 IMF 체제로 되면서 다소 주춤

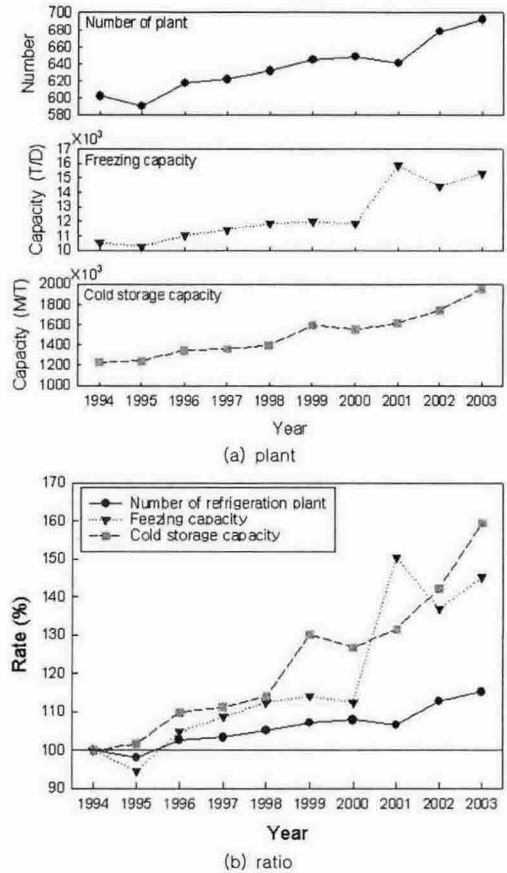


Fig. 5 Increasing rate of the refrigeration plant and cold storage capacity.

하였지만 시설 및 냉동능력은 그림에서 알 수 있는 것처럼 해안에 근접해 있는 부산, 전남, 경남 등지에서 계속 증가하는 것으로 판단된다. 이는 수산물을 중심으로 냉동냉장이 이루어지고 있음을 짐작할 수 있다. 또한 시설은 경남, 부산, 전남, 강원, 경북을 중심으로 분포되어 있으며, 이들 지역에서 전국의 약 75%를 차지하고 있다. 동결능력으로는 부산, 전남, 경남, 경북, 강원지역에서 전국의 약 85%를 차지하고 있으며, 냉장능력으로는 부산에서 50% 이상을 점유하고 있고 여기에 경기, 경남, 강원, 전남지역을 합하면 전국의 약 82%를 차지하고 있다. 또 제빙능력으로는 경기에서 63% 이상을 차지하는 외에 부산, 경남, 전남, 경북을 포함하면 전국의 약 88%를 차지한다. 저빙능력으로는 전남, 경북, 부산, 전북, 경남

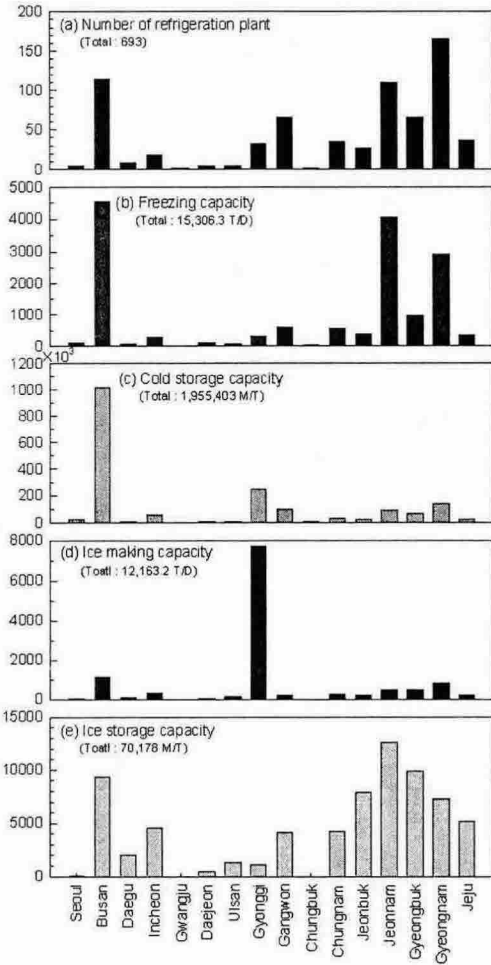


Fig. 6 Regional distribution of refrigeration plant and capacities.

지역이 골고루 차지하면서 전국의 약 67%를 차지하고 있다.

그리고 작업의 기계화, 시설의 현대화라는 시대적인 추세에 따라 한국의 냉동냉장시설도 기계화, 자동화되어 가고 있는 추세인 것으로 파악된다.

그리고 전남지역과 광주지역의 현황을 전국현황과 비교해 보면 Fig. 7과 같다. 즉, 전남지역의 냉동냉장시설 평균 동결능력은 전국평균에 비해 약 167%, 냉장능력은 31%, 제빙능력은 26%, 저빙능력은 113%로 나타나 냉장보다는 동결, 제빙보다는 저빙에 치우치고 있음을 알 수 있다. 광

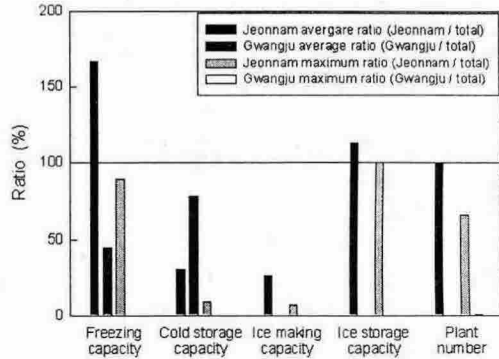


Fig. 7 Comparison of Jeonnam, Gwangju and total.

주지역은 전국평균에 비해 평균 동결능력이 약 45%, 냉장능력이 78%로 나타났다.

전남지역과 광주지역 냉동냉장시설의 전체 능력을 전국 최대값을 나타내는 지역과 비교해 보면, 시설수는 전국 최대값을 나타내는 경남의 66%이고, 그 다음인 부산과 거의 동등한 시설수를 가지고 있으나, 동결능력은 최대값을 나타내는 부산의 89%, 냉장능력은 부산의 9%, 제빙능력은 경기의 7%, 저빙능력은 전국에서 전남이 가장 큰 것으로 나타나고 있다. 이는 앞서와 같이 동결능력과 저빙능력은 다른 지역에 비해 그다지 떨어지지 않으나 냉장능력과 제빙능력은 크게 떨어지는 것을 알 수 있어 냉장시설을 특히 필요로 하는 농·수산업이 주 산업인 전남의 특성으로 볼 때 앞으로 냉장시설과 제빙시설을 더욱 확보해야 할 것으로 판단된다. 광주지역은 전국 최대인 지역에 비해 시설수는 0.6%, 동결능력과 냉장능력은 각각 0.2%로 나타나 매우 미미한 것으로 파악된다.

4. 결론

한국에서는 일반적으로 8세기경에 만들어진 석굴암을 공기조화 기술을 사용한 건물로 거론하고 있으며, 겨울철에 보존한 얼음을 여름에 이용하였다는 석빙고는 냉동기술을 이용하였다. 근대에 있어서는 1960년경부터 발전하기 시작하여 현재는 가정용에서 산업용에 이르기까지 거의 선진국 수준에 근접하고 있다. 본 고에서는 현재 한국에서의 냉동공조 관련현황을 살펴보았지만, 여기에

기술된 것은 극히 일부분에 지나지 않다.

그리고 미국, 일본, 유럽 등 선진국을 중심으로 지구온난화 및 오존층 파괴 등을 방지하기 위한 노력이 이루어지고 있듯이 한국에서도 범국가적인 차원에서 집중적인 연구개발과 투자가 이루어지고 있으므로, 앞으로 한국에서의 냉동공조기술은 더욱 성장할 것으로 내다본다.

(1) 냉동공조기기 출하량으로는 2003년말 현재 6천 2백만대, 7조 7천억원에 이르고 있다. 특히 가정용 에어컨과 냉장고는 연간 약 600~800만대를 생산하고 있으며, 1995년부터 시작한 김치냉장고는 한국에서만 생산되에도 년 150만대 이상 생산되고 있다. 이들 외에도 최근에는 에너지절약이라는 측면에서 흡수식 냉동기, 축열시스템, GHP, 멀티에어컨 등의 보급도 활발해지고 있다.

(2) 2003년말 현재 냉동냉장시설로서 전국 약 700개 업체이고, 냉장톤수는 약 2백만톤이며, 점차 대형화, 자동화되고 있다. 이는 주로 해안에 근접해 있는 부산, 전남, 경남 등에서 계속 증가하고 있는 추세이다.

참고문헌

1. Kim, H. K., 1988, Proceeding of Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea, pp.23~39.
2. Oh, H. K., 1997, Study on development ofrefrigeration and cold storage in the 21th century, Refrigeration Products Manufacturing Fisheries Cooperative Society.
3. Refrigeration Products Manufacturing Fisheries Cooperative Society, 2004, The present condition of freezing and cold storagebusiness facilities, pp.55~56.
4. Ministry of Commerce, Industry and Energy, 2002, Report for industrial analysis of heat/fluid machinery part, pp.1~137.
5. Korea Refrigeration and Air-conditioning Industry Association, 2004, Statistical data of refrigeration, air-conditioning & air instruments.