

고압에 관하여

목 차

1. 고압물리학

- 1) 고압의 제작
- 2) 고압의 측정

2. 고압전기와 고압선

3. 고압화학

4. 고압계

5. 고압주사기

6. 고압산소요법

7. 고압술

8. 고압경제학

글 · 권영태 주임연구원
 봉림테크노(주)

고압물리학(高壓物理學)

고압물리학은 고압물질의 효과와 고압의 제작 및 측정을 연구하는 물리학의 한 분야이다. 고압물리학의 시초는 약 200년 전에 물이 상당히 압축될 수 있음을 증명한 칸튼(J. Canton : 1718~1772)의 실험에서 유래하여 19세기 후반부터 점차로 발달을 보게 되었다.

고압의 제작

순간적인 목적으로는, 밀폐된 용기(容器)속에서 폭발시키는 방법, 반대방향으로 진행하는 두개의 충격파(衝擊波)를 충돌시키는 방법, 고압으로 하려는 용기의 일부에 충격을 주는 방법 등이 있다. 장시간 고압을 유지하기 위해서는 깊은 해저에 가라앉히는 방법이 있으나, 여기서 얻을 수 있는 압력에는 제한이 따른다. 그외에 실험실적인 방법으로는 한 쪽이 막힌 두꺼운 강철관에 액체를 채우고 다른 한 쪽으로부터 압축기를 통해서 기름 등의 액체를 관속으로 보내어 압력을 높인다. 이와 같은 기술은 처음으로 미국의 물리학자 브리지만(P. W. Bridgman : 1882~1961)에 의하여 개척되고 개량되었다. 이때 고압관(高壓管)의 재료로서는, 바나듐강(鋼)파위가 사용되며, 최고로 30~40만 기압의 고압을 얻을 수 있다.

고압의 측정

절대측정방법으로는 수압기(水壓機)와 같은 원리로서, 크고 작은 2개의 피스톤과 연통을 갖춘 연통관을 사용하는데, 이때에 특히 고압에 의한 피스톤이나 원통의 변형과 마찰을 고려해야 한다. 30~40기압정도이면 강관 속의 수은주로도 측정할

수 있다.

또 2차적인 방법으로는 망가닌(manganin)선의 전기저항이 1기압에 대하여 2×10^{-6} 정도 증가하는 것을 이용하여 측정할 수가 있는데, 이와 같은 방법은 0°C에서의 수은이 7,640kg/cm²에서 응고하는 것과 비스무트(Bi)가 상온에서 25,000kg/cm²의 압력에 대해 4.5%의 용적변화를 하며 이형전이(移形轉移)하는 것을 이용한다.

고압전기와 고압선

고압전기(高壓電氣)란 글자 그대로 전압이 높은 전기를 말한다. 보통 직류(直流)는 700~7,000V이고 교류(交流)는 300~7,000V를 말하며 그 이상은 특별고압전기라고 한다. 고압선(高壓線)은 고전압(高電壓)의 송전로(送電路)이다. 여기서 송전선이라고 하지만 배전선의 고전압부도 포함된다. 한국에서는 3상3선식·단상(單相)2선식을 주로 사용한다. 고압이란 300~7,000V의 높은 전압을 말한다.

고압화학(高壓化學)

고압에서의 물질의 성질과 화학변화를 연구하는 물리학의 한 분야이다. 종래 이와 같은 연구에 쓰인 최대의 압력은 4만기압 정도였다.

고압계(高壓計)

기체나 액체의 큰 압력을 측정하는 계기인데, 원리에 따라 여러가지 종류가 있다. 개관수은압력계(開管水銀壓力計)는 U자관 압력계의 일종으로 수은통에 세워진 강철제의 개관을 수은통에 세워진 강철제의 개관을 상승하는 수은주의 높이로 압력을 측정한다. 압력에 의한 금속관의 굴곡을 응용하여 금속압력계도 많이 사용한다. 압축압력계는 일명 동주(銅柱)압력계라고도 한다.

납이나 구리로 만든 원주에 압력을 가하여 그 변형량(變形量)으로써 압력의 최대값을 측정하

는 것으로 순간적인 고압측정에 쓰인다. 전기저항압력계는 전기저항이 압력에 의하여 변화하는 것을 응용한 것인데, 액체가 들어있는 그릇 속에 금속선을 넣고 여기에 압력을 주어 저항의 변화를 측정한다. 이밖에 피스톤 밀면의 압력을 재는 압력계도 있다.

고압주사기(高壓注射器)

바늘이 필요없는 피스톨(pistol : 권총)형의 고압분사기(高壓噴射器)를 말한다. 소독한 피부에 그 통의 끝을 대고 방아쇠를 당기면 약액(藥液)이 강하게 뿜어나와서 피부 속에 침투되도록 되어 있다. 피하주사(皮下注射)에만 쓰이는데, 이때 가볍게 때린 정도의 충격이 있을 뿐이다. 아프지 않고 소독불충분으로 인한 화농(化膿)이나, 바늘이 부러지는 등의 위험이 전혀 없으므로 학교나 단체에서의 집단적인 예방접종 같은 경우에 적합한 것으로 알려져 있다. 그러나 한국에서는 아직 일반화 되어 있지 않다.

고압산소요법(高壓酸素療法)

인체(人體)의 장거나 조직이 혈행(血行)장애나 또는 혈액성분의 이상때문에 저산소(低酸素)상태에 놓여, 다른 방법으로는 전혀 개선될 희망이 없을 때 행하는 요법이다. 환자를 탱크 속에 넣고, 2~3기압의 고압산소상태에 둔다. 탄갱(炭坑)의 재해와 같은 일산화탄소의 중독 즉 적혈구의 산소운반 능력이 저하되었을 때는 극히 유효하다고 알려져 있다.

그외에 뇌혈전·장폐색, 사지동맥폐색·쇼크· 혐기성균(嫌氣性菌)의 감염증 등에도 유효하다. 또 대형 탱크 안에서 수술도 행하며, 더욱이 종양(腫瘍)조직은 정상조직보다 고압산소 아래에서 감수성이 높아지므로 방사선 요법도 시험되고 있다. 과거에는 연탄가스중독 환자의 치료에도 높은 성과를 나타내어 혈액속에 일산화탄소의 양이 60~70%에 달하

여도 99%의 치료를 나타내고 있다.

고압술

밥을 짓는 기구의 총칭으로 밥솥은 옛날부터 토기술, 무쇠술, 알루미늄제(製)술 등이 사용되어 왔는데, 최근에는 대부분이 가스밥솥, 전기밥솥 등의 자동밥솥이 많이 이용되고 있다. 가스밥솥은 가스의 연소를 이용하는 것이다. 밥이 다 되면 온도의 상승을 감지하는 바이메탈(bimetal)이 가동되어 스프링 작용으로 밸브(valve : 管)가 닫혀 가스불을 끈다. 전기밥솥보다 빨리 되고 밥맛도 좋다. 전기밥솥은 전열을 이용하여 쌀과 물이 든 안의 솥이 본체의 바닥 부분의 히터(heater)에 의해 열을 받아 밥이 지어진다. 밥이 되어 뜸이 들면 온도가 상승하고 자동온도조절장치인 서머스탯(thermostat)이 작용하여 자동적으로 소요온도를 유지하기 때문에, 전류가 끊어진다.

조리기구의 하나인 고압솥은 합성금속으로 만들어진 두꺼운 솥이다. 뚜껑과 솥 언저리에는 고무가 붙어 있어서 꼭 닫히도록 되어 있고, 열의 발산을 방지하며, 뚜껑에 작은 공기구멍을 뚫고 안전판으로써 조절한다. 고열과 고압으로 내부의 재료를 익혀 현미밥은 잘되며, 조나 수육(獸肉)은 단 시간에 뼈까지 뭉게 한다.

압력솥은 밀폐하여 내부의 압력을 높여서 단 시간에 조리하게 만든 솥이라는 것은 다 아는 사실이다. 끓는 점의 상승으로 질긴 고기나 생선뼈도 부드럽게 무르고, 콩이나 현미도 단시간에 익는다. 알루미늄이나 스테인레스 강(鋼)의 튼튼한 재료를 쓰고 뚜껑을 나사 등으로 밀착시킨다. 일정한 압력보다 높아지면 자동적으로 증기를 내보내는 안전밸브도 달려 있다. 이때 내부 온도는 120~130°C 정도이다.

고압경제학(高壓經濟學)

고압경제는 수요가 공급을 상회하는 경제상태

인데, 호경기가 계속되거나 물가가 상승하고 국제수지가 악화되기 쉽다. 반대로 저압경제(低壓經濟)는 의도한 투자가 의도한 저축에 미달되는 상태를 말한다. 재고의 압력, 제품가격저하, 이윤의 정체와 같은 현상이 나타나며, 국민경제면에서는 실업의 증대, 인플레이션 초래의 불균형이 생긴다.

한마디로 말해서 고압경제란, 경제에 대한 국가의 간섭도(干涉度)가 높은 정책을 지칭한다. 실제로 1930년대에 엄습한 세계대공황은 정부로 하여금 건전재정(健全財政)의 금융정책을 이룩하여 견지하고 경제의 자율적 운동에만 맡겨둘 수 없게 되었다. 따라서 국가의 적절한 간섭정책에 의한 조절의 필요성이 불가피하게 제기되었다.

그래서 학설상으로는 고전파경제학과 대체하여 케인즈 경제학(Keynesianism)이 대두되었고, 경제정책상으로는 국가의 경제에 대한 간섭도가 낮은 정책에서 간섭도가 높은 정책으로 자연스럽게 옮겨지게 되었다. 한센(A. H. Hansen)은 이러한 전환경향을 저압(低壓)경제학에서 고압경제학으로의 전환이라고 표현하였다. 따라서 이러한 전환에 있어서는 선택적 재정이나 금융정책과 자동적 안전장치의 설정 등이 정책적 주축이 되는 것이다.

한센(Alvin Harvey Hansen : 1887~1975)은 미국의 케인즈학파를 대표하는 경제학자이다. 하버드 대학교수를 지냈으며, 장기정체이론을 제창하였다. 저서에 <재정정책과 경기순환>이 있다.

장기정체(長期停滯 : secular stagnation)는 오랜기간 계정활동이 침체되어 경제성장률이 낮아지고 만성적인 실업이 발생하여 경제성장이 멈추는 현상을 말한다. 자본주의 경제가 발전의 한계에 이르렀을 때 나타나는 현상으로, 미국의 경제학자 한센에 의해 그 이론이 제창되었다. 그러나 현실적으로는 이 이론이 반드시 타당한 것은 아니다.