

科學 칼럼(14)

超音波科學(下)

朴 同 玄

〈德成女大 教授〉

超音波 診斷

超音波의 예민한 反射力을 이용해서 신체내부의 腫瘍, 骨內出血, 乳癌, 膽石, 腦出血등을 탐지하고 크기와 위치를 알아내는데 사용하고 있다.

특히 X광선이나 放射線同位元素로서도 분별되지 않는 연한 조직체라도 超音波라면 쉽게 탐지되는 장점이 있다. 뿐만 아니라 X광선사진을 함부로 찍으면 인체에 放射線장해가 생기지만 超音波는 그런 부작용이 없다. 그러나 超音波는 인체를 輪切한 斷層像밖에 나타나지 않고 X광선사진과는 서로 90度 틀린 角度관계가 있다.

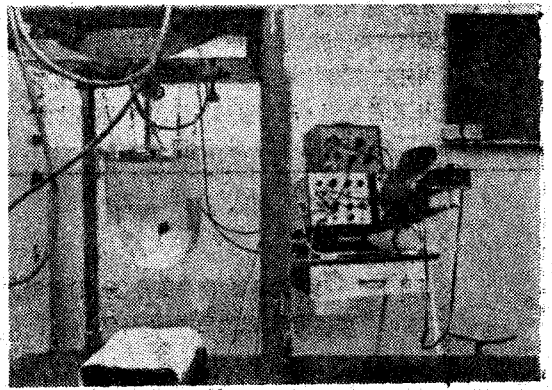
즉 TV카메라의 원리와 같이 超音波를 대상물에 走査하여 反射해온 超音波의 強度를 電流로 變換, 이것을 부라운관을 통해서 TV畫面に 나타내게 하는 것이다. 이때 1메가사이클(1백만 진동수) 미만의 소프트한 超音波를 사용하면 대상물의 位相畫像이 나온다.

이것은 X광선사진 같이 한몫에 전신을 찍을 수는 없다.

한편 10메가사이클 정도의 강력한 超音波를 走査해서 透過된 超音波의 強度를 受信하여 부라운관을 통해 TV畫面に 나타내게 하면 X광선사진과 같은 水平畫像(明暗)이 나온다.

즉 이 位相畫像과 水平畫像의 두종류를 합쳐서 病原體의 상황을 진단하는 것이다. 거기다 컬러부라운관을 사용하여 位相사진을 8色으로 분리하고 黑白부라운관으로 水平사진을 15단계의 明暗으로 분리하여 診斷判別을 용이하게 하는 아이디어가 1974년 일본에서 개발되었고 80년대에는 黑白과 單色컬러의 水平과 位相사진의 광선을 回折시켜 신체내부의 腫瘍(예를 들면 乳癌 같은 것)의 立體사진을 얻는데 성공할 것이다.

이리하여 70년대부터는 骨出血, 腦出血, 癌, 膽石 혹은 金屬내부의 龜裂등의 모양을 정확하게 診斷하고 있다.



〈사진 1〉 70年代에 사용한 乳癌診斷用 超音波製置 (5내지 10메가사이클 사용)

혹은 患者를 마취하지 않고 尿石을 破碎하는 데도 超音波를 사용하고 있다. 이것은 直徑 1mm 짜리 超音波針을 尿道에 삽입하고 문제의 尿石을 吸引펌프로 잡아당겨 진동수 2만 이상의 超音波로 파괴하여 그 파편 조각을 吸引펌프로 빨아내는 방법을 쓴다. 아마 80년대는 超音波針을 한층 적게하여 직접 尿石까지 집어넣는데 성공할 것이다. 이로써 吸引펌프로 尿石을 빨아당길때 患者의 심한 痛症을 없애게 할수 있다.

그리고 장차 膽石을 手術하지 않고 이를 직접 파괴하는 超音波針도 등장할 것이다.

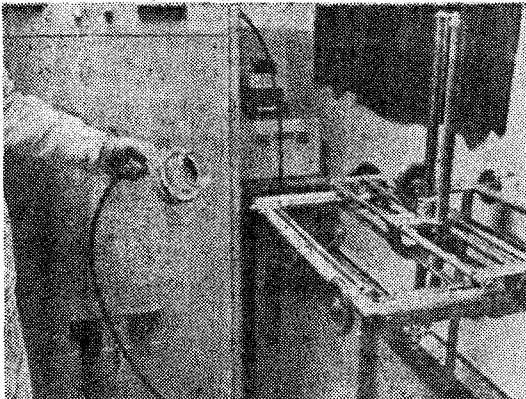
超音波 治療

超音波가 寶石을 切斷하여 精密기계 부속품을 洗淨하

고 인체의 內傷을 진찰, 치료하는 등에 응용하고 있다.

즉 8백KC~1MC(메가사이클)의 超音波를 患部에 집중시키므로 關節炎, 류마티스, 腰痛, 신경염 등에 효력이 있다는 점을 알고 70년대부터 이용해오고 있었다. 뿐만아니라 1MC~5MC의 超音波를 集中照射하면, 體內的 腫瘍같은 조직체가 파괴되므로 칼로 수술하여 빼어내지 않아도 전혀 痛症없이 처리할 수도 있다. 醫學界에서는 큰 혁신이 일어난 셈이다. 이것을 超音波手術이라 부른다. 특히 腦手術은 종래의 手術刀로 深部를 切開할수 없는 곳을 소리로 빼어낼 수 있게됨으로써 지극히 편리하게 되었다.

超音波는 광선과 같이 1點에 集中시킬 수가 있다. 이것을 音波集束렌즈라 부른다. X광선 같은 부작용이 없어 좋다.



〈사진 2〉 超音波手術器具(손에 들고 있는 것)

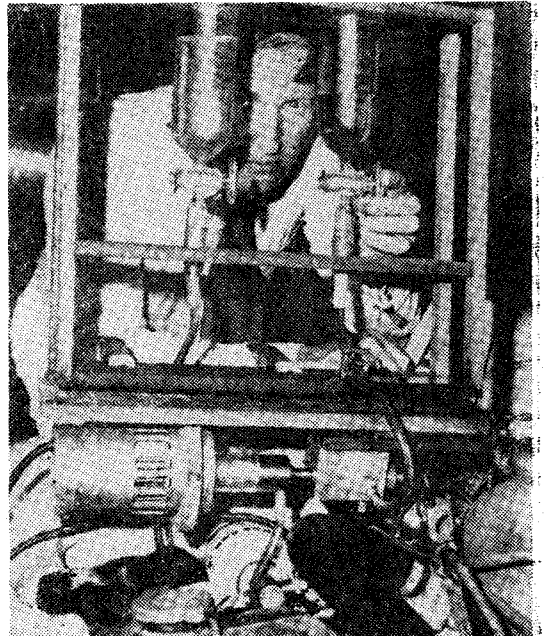
**물과 기름을 혼합**

물과 기름을 超音波振動속에 두면 이것이 혼합된다. 물론 이 방법은 化學작용을 촉진시키는데도 응용되고 종래 생각지도 않던 化學반응이 쉽게 이루어지고 있다. 예를 들면 휘발유에 물을 15%내지 30% 混入하여 燃燒시키는데 사용하고 있다. 옛날같은 휘발유에 물기가 섞이면 엔진가동이 중단되고 말것인데, 超音波진동을 가하면 乳白色潤滑油같이 되고 이게 훌륭한 연료작용을 한다. 마치 石炭을 연소시키는 화통에 水蒸氣를 불어 넣는것 같은 효과를 내는 것이다(미국 코틀氏 착안). 거기다 기름이 酸化할때 발생한 각종 公害 물질이 수증기에 흡수되므로 대기오염을 방지하는데도

큰 공헌을 하게 되었다.

브루클린技術연구소는 이 방법으로 자동차外 산업용 동력源에도 응용하고 있다.

이것을 超音波燃料리액터(Ultrasonic Fuel Reactor)라 부르고 자동차 캐뷰레터상부에 장치하여 물과 휘발유를 혼합시키고 있다.



〈사진 3〉 벤츠 250에 裝置된 超音波리액터 (10~15%의 물을 혼합하고 있다)

이외에도 超音波는 SST(超音速機) 엔진에서 발생하는 騒音을 방지하는데 사용되고 혹은 스쿠버다이버들의 水中對話用超音波電話機에도 응용되고 있다. 혹은 굴 속껍질을 벗겨내는데도 사용하고 혹은 병맥주에 氣泡를 발생시키게하여 空氣를 추방한후 병마개를 달고 맥주의 산화를 방지한다든가 혹은 超音波乾燥에도 이용되고 있다. 즉 超音波는 물의 低溫沸騰작용이 있기 때문에 물기가 있는 器具를 超音波진동속에 두면 곧 蒸發해 버린다.

혹은 超音波染色, 超音波鍍金 혹은 人工降雨에까지 응용되고 있다.

바야흐로 20세기는 超音波工學(Sonics) 時代라 해도 過言은 아니다.