종 설

醫工産業의 現況과 展望

고 영 환

인간의 지혜는 참으로 신기하리만큼 인간 스스로를 지키려는 노력에 지대한 도움을 주고있다.

자연의 기초적인 원리, 각종원소의 발견, 원자, 전자, 초음파, 열과빛등 과학의 기초개념이 인간의 지혜에 의해 확립될때부터 이미 기초과학, 의학, 공학이 서로 동반하여 기술적으로 변모해 가리라는 예측을 했던것이 사실이다.

醫工産業이란 전반적인 醫療産業중에서 醫用工學을 배경으로한 醫療分野의 産業을 의미한다. 단순한 의료용구로 부터 복잡하고 첨단적인 의료장비나 시설에 이르기까지 폭넓은 기초과학을 토대로하여 이를 공학적이고 기술적으로 변화시켜 의료분야에 적용될수 있도록 다양하게 확대해가는 분야라 하겠다.

1903년 뀌리부처가 노벨물리학상을 받게 된것은 라듐을 발견하고 방사선의 원리와 방사성 동위원소의 성질을 규명한 공로만의 뜻은 아니다. 이분들의 지혜는 그후 해를 거듭할수록 물리학, 화학, 생물학등 모든 기초과학과 의학, 공학, 의료, 의용공학에 이르기까지 미치는 영향이 지대했고 이 원리가 오늘날의 의료와 의공산업을 발전하도록한 嚆矢(효시)가 됐다고해도 과언은 아니다.

그후 물리학을 비롯한 기초과학은 물론 공학의 연계적 발전으로 인해 의공산업은 상승적으로 고도화됐다. 즉, 전자공학, 고분자, 소재와 재료공학, Laser와 컴퓨터등이 급속도로 발전되어 醫用工學(Medical Engineering) 또는 醫用生體工學(학자에 따라서는 醫用人體工學 이라고 구분하여 生體와 人體를 달리하는 경우도 있음)의 독특한 영역을 이루게 됐다.

＜접수: 1989년 7월 29일＞

녹십자의료공업(주) 사장

醫用工學이 포괄하는 학문영역은 참으로 광범위하여 의학을 과학과 공학으로 변모 시키거나 과학과 공학적으로 전개시키므로써 醫科學的 영역으로 확대해 가는 학문이다. 이런 의미에서 의학은 의학독자분야로 발전해 가면서 의용공학적 해석의 필요성이 漸增된다. 이에따라 기초과학과 공학을 접목해가는 가운데 의용공학적 산업화가 탄생된다.

바로 의공산업은 이러한 틀속에서 의공학과 맞물려 돌아가는 가운데 산업적특성을 지니고 있기때문에 의용공학의 학문적 발전이나 의공산업의 계속적인 발전을 가능하도록 기술과 이론이 갖추어진다 하더라도 인간이 처해있는 여러가지 여건 즉, 경제와 사회적 환경이 이를 소화할 수 없으면 의공산업의 진정한 발전을 기대할 수 없게 된다.

경제가 발전하고 의료산업이 고도화 되면 될수록 인간의 복지가 향상된다. 이에따라 의료제도와 의료써비스가 개선되므로써 의공산업의 수요와 욕구는 더욱 커지게 된다. 다른한편 경제발전과 사회환경의 개선은 과학과 기술을 급속도로 발전시키고 의공산업을 더욱 고도화 시킨다. 이러한 복잡한 체계 속에서 의공산업은 태동하고, 더욱큰 시장을 형성하고 다시 발전하여 전성을 이루는 순서로 흘러가게 마련이다.

그러나 중요한것은 이에 병행해서 의료비의 과중한 부담과 의공산업의 불균형적 발전이라는 새로운 문제를 제시하게되는 부작용이 나타나게 마련이다.

미국 구라파 일본등 선진국의 의공산업 변천 모델은 상기한 바와같은 흐름에따라 의공산업의 전성을 이루었으나, 예를들어 미국의 전의료비가 1980년대 2000억$을 넘었고 최근통계가 연간 3000억 불을 넘고있는데 따른 새로운 경제적인 문제로 부각되어

(1983년 3620억$ GNP 10.4%) 오늘의 의공산업은 변혁기에 처해있다고 하겠다. 즉, 의공산업의 변혁기란 이와같이 최근 의공산업의 양적 팽창을 견제하는 조짐과 의료비 팽창에 따른 선진국의 심각한 문제가 제기되고 있다는 의미와 부합된다고 하겠다. 다시말해서, 미국과같이 국민총생산과 국민소득 기준으로 고려하더라도 의료비의 과증과 이에따른 고민이 더욱 심화되어 새로운 변혁을 모색하지 않으면 안되는 실정이다. 이러한 현상은 일본도 마찬가지다. 즉, 일본의 厚生省이나 NIRA통계에 따르면 금년의 推計를 24～29兆¥, GNP대비 7%에서 11%로 잡고있다. 이러한 추세는 똑같이 일본도 의료비 부담의 과중현상이 심화돼가고 있는 것을 보여준다. 그러나 "앞으로 병원에서는 2人의 의사－즉 인간 자신의 의사와 최첨단 computer의 의사가 협력해서 인간의 질병을 치료하게 된다"라는 표현이 이제는 현실로 다가오고 있다. 의공산업에서 人工臟器의 응용이 늘어나고 로보트에 의한 진단, 로보트에 의한 치료장비의 도입이 단순한 이론이 아니고 실용화 돼가고 있다는 점에서 의공산업의 장래는 이러한 변혁의 시대를 고비로 새로운 전환을 맞이해야 된다. 즉, 막대한 의료비 부담, 이에 따른 경제적 부담의 팽창과 억제책, 의공산업의 불균형적 발전의 견제등이 상존하는 가운데 90년대 이후 21세기를 맞는 의공산업은 새롭게 전환하지 않으면 안된다고 생각한다.

일본의 경우 1983년 총 의공산업 규모(醫用X線장치, 영상검사장치, 의료시스템, 의료기기, 의료용구, 장비포함)가 1兆¥을 넘고있다. 즉, 단순히 醫用電子機器의 시장만 하더라도 3000억¥ 규모(1983년 기준)고 의료용구등 각종 醫用製品을 이의 2.5배 규모 즉, 약 7000억¥규모로보며 연간 증가율을 25% 以上으로 추정한다. 대체로 미국이나 일본의 ME시장동태는 그성질에 있어 유사점이 많다. 즉, 醫用電子機器중 主流를 이루는것이 醫用X線장치와 X線CT, 초음파 진단장치 NMRCT, 각종 映像裝置로 이루어진다. 이와함께 의공산업에서 보편화 돼가고 있고 비중이큰 人工臟器分野는 이분야 대로 특성을 지니고있다. 人工臟器란 오늘날 까지의 연구를 기초로 한다면 人體의 腦, 胃, 내분비기관(이중 인공췌장은 예외)등 세가지 기관을 제외한 모든 장기를 포괄한 의미로 사용한다.

人工臟器를 대별해본다면 이중 현재까지 보편화 됐거나 실용가능성을 예고해주는 종류와 임상연구중인것을 포함하면 15～20종에 달하며, 현재 동물실험중이거나 장래 개발가치를 둔것을 포함하면 10여종이 추가된다. 人工臟器의 연구와 실용은 20세기초부터 본격적인 연구를 시작, 현재 급격히 진보되고 있고 관련 공학, 소재, 재료공학의 발전에 비례하여 계속 성장 하리라고 기대한다. 그러나 인공장기류의 대부분은 그 실용성이나 시장규모로 보나, 성장 되리라 기대하는 가운데 생체적합성과 경제성의 문제는 계속 과제로 남게 된다. 기초과학과 기술이 모두 그렇듯 의용공학 의공산업 또한 그분야의 독자적인 발전만으로는 큰의미를 갖지 못하다가 연관학문이나 관련기술의 도움으로 획기적인 발전을 하게되는 경우가 많다. 오늘날 ME분야에서 널리 알려진 Hemodialysis 역시 이의 좋은예라 하겠다. 血液중의 노폐물, 수분과 전해질을 제거하는 원리는 이미 1912년부터 확립됐고 동물을 이용하여 투석의 원리, Colloidin膜의 활용등 많은 가능성을 제시해 주었으나 임상에 쓸수없었다.

이후 1930년 heparin의 정제법과 생화학적 의미등을 밝히면서, 透析의 가능성을 더욱 밝게했다. 그러나 본격적으로 인간에게 실용화 할수있었던 것은 놀랍게도 1950년 한국전쟁때 였다. Kolff등 이방면의 학자들이 急性腎不全을 renal-insufficiency center에서 과감히 실용해 봄으로써 人工腎臟의 산업화는 가능하게 됐다. 대부분의 인공장기 발전과정을 보면 1950년을 전후로 이론과 기술을 확립했고 1950～1960년대에 pacemaker를 비롯 腎, 骨, 血管등에 대한 개발로 확산 되면서 1960～1970년에는 인공장기의 일반화 가능성이 제시됐고 1970～1980년에 걸쳐 많은 부분의 임상예가 실시됐다. 의료비의 과중한 지출로 선진각국이 다같이 몸살을 앓고있는 가운데 기술혁신과 기술의 고도화에 따라 의공산업의 발전여지는 더욱커지고 그 종류와 질과 내용이 모두 늘어나고 있다.

Computer, 전자공학, 레이저, 신소재, 영상류, 모니터 기술, 로보트의 활용등 기초과학과 공학이 발전하고있는 한편 생체에대한 연구, 유전공학에 의한

의학, 생화학 병리학의 발전과, 응용은 의공산업의 일대전환을 가져오도록한 또하나의 촉매라 하겠다. 이에 병행해서 경제발전에 따른 의료경제의 특수성, 인간 노령화와 사회 복지 극대화에 따라 1990년 후반 즉, 21세기를 맞는 환경변화에 대한 대응책이 제기된다. 첫째, 의료비 억제책에 대한 의공산업의 대비, 두번째는 각종 신소재, 고분자 재료등 생체재료 연구와 정보처리 방식, 레이저등 신기술의 도입, 세번째는 국제화, 정보화에 대응, 끝으로 병원경영, 병원설비, 구조의 변화에 따른 대비가 있어야한다. 역시 의공산업의 장래를 다시한번 정리해본다면, 의료써비스는 좀더 비지니스화 되고, 더욱 첨단화, 대량화 되며 이에따라 로보트 레이저등 신기술 도입에따라 의공산업은 그 구조상 새롭게 변화되지 않고는 안되리라 생각한다. 의료써비스의 질과 양이 더욱 고급화, 정밀화 됨에따라 새로운환경 변혁기를 벗어나는 일대 전환기에 돌입한다고 하겠다. 특히, 획기적인 기술의 혁신과 경제성및 생체 적합성의 변화를 갖도록 초점을 맞춘다면 인공심장의 진일보적인 활용, 인공혈액의 임상확대, Cancer와 AIDS대비책의 개선, CAVH의 실용가능성, plasmapheresis의 보편화등 많은 가능성을 기대할수 있다고 확신한다.

동시에 각종 醫用電子機器類의 발전 역시 이러한 構造的轉換期에 상응하여 둔화나 견제여건이 상당부분 작용 한다고 예측되나 新時代에 대응하여, 品質保證方式의 확립, 연구개발 및 산학협동의 적극적 추진, GMP, GSP, GUP의 단계적 도입, 超LSI, 光fiber, 탄소섬유등의 신소재기술을 경제성있게 도입하는 여부에 따라 신시대 전환기에서의 의공산업성장과 발전이 좌우 된다고 하겠다.