

첨단 기술

디지털通信

(Digital Communication)

바야흐로 고도의 통신, 정보처리를 쉽게 할 수 있는 디지털통신으로의 전환이 시작되고 있다.

통신의 세계는 바야흐로 애널로그 통신에서 디지털통신으로의 역사적인 전환기를 맞이하고 있다. 연속적으로 변화하는 애널로그통신에 대해 1과 0의 두값으로 이루어지는 이산적인 정보의 형태를 취하는 것이 바로 디지털통신이다.

이런 전환의 계기가 된 것은 컴퓨터정보를 통신회선에 태우자는데서 나왔다. 디지털 부호형의 컴퓨터정보는 당초 A(애널로그) ↔ D(디지털) 변환기로 애널로그형으로 바꿔 보였으나 최근에 와서는 이런 변환이 필요없는 디지털형의 통신회선이 나타난 것이다.

컴퓨터정보에 이어 팩시밀정보도 디지털형으로 보낼 수 있게 되었다. 영상정보까지 디지털화되고 있는 실정이다.

이제 남은 것은 음성의 디지털통신이다. 음성의 디지털화는 PCM(펄스부호화변조 - 符號化 變調) 기술로 벌써 실현되었다. 또 부분적으로는 디지털통신회선도 실현되고 있다. 그러나 통신의 핵심이라고 할 수 있는 교환기가 애널로그형이기 때문에 여전히 A ↔ D 변환기에 의한 정보의 변환이 필요했다.

그런데 최근에 와서 디지털교환기가 등장하여 번거로운 변환이 필요없게 되었다. 더우기 종전

에는 덩치가 큰 장치이던 PCM 부호기와 부호해독기(符號解讀器)를 하나의 칩에 수용하는 코덱(CODEC - coder와 decoder)이 개발되었다. 이용자의 송수화기에 코덱을 세트하면 통신회선을 통과하는 정보는 모두 디지털화할 수 있게 되었다.

이렇게 모든 정보가 디지털화 된다면 음성이나 팩시밀정보 그리고 데이터를 같은 회선에 사용하여 일원적으로 다룰 수 있게 되는 것이다.

여러 종류의 정보서비스를 디지털통신망으로 통합하는 기술은 국제적으로 ISDN(Integrated Services of Digital Network : 서비스 통합 디지털망)이라고 하며 각국이 경쟁적으로 개발을 밀고 있다. ISDN의 국제표준제정작업을 하고 있는 국제전선 전화자문위원회에 따르면 이런 망을 완성하자면 20년이 소요될 것이라고 한다. 이리하여 현재의 애널로그망을 디지털망으로 전면적으로 이행시키고 있는 것이다.

디지털통신이 애널로그통신에 대비하여 유리한 점을 든다면 서로 다른 종류의 정보가 디지털이라는 동질의 정보로서 다룰 수 있다는 점 외에도 LSI의 전면적인 도입에 따라 통신의 품질 향상, 높은 신뢰도, 소형화, 저코스트화 등을 실현시킬 수 있다는 것이다. 또 고도의 통신처리, 정보처리가 쉽다는 점도 들 수 있다.

이밖에도 대용량과 低損失이라는 뛰어난 특성을 가지고 현재의 구리선의 통신회선과 대치될 光通信 시스템에 대한 친화성이 매우 높다는 점이다.

이리하여 디지털통신은 발전조건을 충분히 갖추고 있고 또 현실적인, 사회적인 요구도 그 발전을 부추기고 있다. 최근 화제가 되고 있는 사무자동화(OA)도 디지털통신의 발전에 큰 기대를 걸고 있다.

사무실내의 문서 텍스트정보를 먼곳으로 보내는 팩시밀이나 텔렉스, 데이터베이스를 검색하고 이용자의 TV단말에 문자도형정보를 표시하는 비디오텍스, 그리고 이용자의 터미날이 서로 문서도형등을 주고 받는 전자우편등을 포함한 OA기술은 디지털통신으로 쉽게 실현될 수 있다.

그러나 디지털통신망으로 옮기는데는 아직도 해결해야 할 문제점도 있다. 그 하나가 프로토콜의 표준화이다. 프로토콜은 통신의 규약이라는 뜻이며 디지털통신망에 접속되는 여러가지 터미날이 원활하게 통신을 할 수 있게 되자면 이 프로토콜을 지켜야 한다.

따라서 프로토콜의 표준화는 디지털통신의 장래를 보증하는 것이다.

디지털통신으로 옮기자면 오랜 세월이 걸리겠지만 이행형태도 큰 문제로 제기되고 있다. 그중에는 기존의 애널로그회선용의 케이블을 디지털 회선에 전용한다거나 애널로그정보를 디지털 교환기에 수용한다든가 하는 과도적인 수단도 포함된다. 이런 이행방법을 어떻게 설계할 것인가 하는 것은 디지털통신의 성공을 좌우하는 열쇠라고 할 수 있다.

細胞融合

(Cell Fusion)

임상진단·암치료에서 식물의 품종개량에 이르기까지 폭넓은 응용의 길이 트이고 있다.

2개의 다른 종류의 세포를 인공적으로 융합시켜 잡종세포를 만드는 방법은 유전자재조합과 함께 바이오테크놀로지의 핵심기술의 하나로서 최근 각광을 받고 있다. 세포융합법은 매우 높은 확률로서 ① 세포의 자웅과는 관계없이 ②종의 벽을 넘어서 온갖 세포를 융합시킬 수 있다는 특징이 있다.

세포융합현상은 '57년 일본오사카대학의「와카다」박사가 발견했다. 이것은 동물세포에 HVJ라는 이름의 바이러스를 작용시키면 세포끼리 붙어서 세포표면막이 융합하여 2개 또는 그 이상의 세포핵을 가진 잡종세포가 된다는 현상이다. 이 기술은 체세포 유전학과 같은 기초적인 학문분야에서 널리 이용되어 학문발전에 여러모로 이

바지 해왔다.

본시 기초과학의 연구수단으로서 발전된 세포 융합기술이 최근 몇해동안 응용면에서 매우 쓸모가 있기 때문에 학계는 물론 산업계에서도 주목을 받아 왔다.

첫째, 1975년 영국의 「밀스타인」 박사등은 이 세포융합법을 면역학분야에서 응용하여 하이브리드머라고 하는 잡종세포(임파구와 어떤 종류의 암세포와의 잡종세포)에 의한 모노클로날 항체를 만들었다. 모노클로날항체는 여러가지 질병의 임상진단, 암치료등 의학분야에서 획기적인 발전을 가져올 가능성을 지니고 있고 또 일종의 정제 기술로서 이용하면 인터페론등 물질 정제에 크게 이바지 할 것으로 기대된다.

둘째, 종래 동물세포 외에는 할 수 없었던 세포융합이 식물이나 미생물세포에서도 할 수 있게 되어 육종(품종개량)면에서의 응용을 기대할 수 있게 되었다. 그것은 식물세포의 딱딱한 외벽(세포벽)을 제거하고 융합하기 쉬운 과세포(protoplast: 원형질체)를 만드는 기술이 확립되었고 HVJ를 대신할 융합 촉진제로서 폴리에틸렌그리콜이라는 계면활성제가 개발된데 힘입은 것이다.

◎ 동물세포의 융합 ◎

동물세포와는 달리 주위에 딱딱한 세포벽을 갖고 있지 않아 전혀 전처리 없이도 HVJ나 또는 폴리에틸렌그리콜을 첨가하는 것만으로 세포융합이 일어난다. 이 융합은 예컨대 사람과 생쥐와 같은 異種세포사이에도 일어난다.

동물세포융합의 응용분야를 내다보면 창작 융합으로 얻은 유용한 성질을 겸비한 핵을 난자속에 넣어 개체를 만든다는 품종개량을 생각할 수 있으나 먼 장래의 일이라고 보고 있다. 현재 동물세포융합에서 가장 기대를 걸고 있는 것은 앞서 거론한 하이브리드머의 응용이다. 임파구등 정상세포는 일반적으로 시험관속에서 장시간 배양하기 어려운데 비해 암세포는 시험관 내에서

도 장시간 배양할 수 있는 성질이 있다. 그래서 임파구와 어떤 종류의 암세포(미엘로머= 골수종세포)를 융합시키면 암세포의 무한 증식성이 그대로 인제되어 시험관내에서 장시간 배양할 수 있게 된다. 이 하이브리드머의 배양으로 모노크로날항체나 세포성면역에 관계되는 물질린포카인의 생산이 시도되고 있고 일부에서는 질병의 진단, 치료에 이용되고 있다.

◎ 식물세포의 융합 ◎

융합으로 식물의 잡종세포를 만드는데 다음과 같은 4개의 단계를 밟는다. ① 세포벽을 세포벽 분해효소로 제거하고 부드러운 세포막으로만 둘러싸인 프로토플라스트를 만든다. ② 2종의 식물의 프로토플라스트를 폴리에틸렌 그리콜로 처리하여 융합시킨다. ③ 융합된 프로토플라스트

를 '再生培地'에 넣어 세포벽을 재생시킨다. ④ 분화되지 않은 상태의 세포를 分化培地로 옮겨 뿌리, 줄기, 잎등을 가진 식물체로 형성시킨다.

이런 테크닉을 사용하여 현재 각국에서는 여러가지 잡종만들기가 시도되고 있다. 예컨대 서독의 막스플랑크연구소는 토마토와 감자의 잡종인 '포마토'를 만들어 화제가 되었다. 이 잡종은 지상부에 토마토와 감자의 중간이 되는 꽃을 피우고 지하부에는 휘어진 고보와 같은 뿌리를 만들었으나 둘다 양친만큼 크지 못하고 열매의 직경은 2~3cm 정도였다. 이밖에도 캐나다는 목초의 알파알파와 꺾기의 잡종식물을 연구하고 있으며 미국은 강낭콩과 해바라기의 잡종을 만들고 있다. 일본은 1982년도부터 5개년 계획으로 세포융합기술을 벼, 콩, 야채, 감자, 과수, 꽃 등의 품종개발에 응용하는 대대적인 프로젝트를 밀고 있다.

다이아먼드를 자라나게 하는 技法

영국原子力院연구소는 런던 서쪽 약90km의 하웁에 위치하고 있다. 이곳 연구진들이 조그만 다이아먼드를 크게 자라나게 하는 새로운 技法을 개발했으며 이에 대한 제조 전매 특허도 나와 있다.

다이아몬드 内部의 元素는 炭素이며 炭素외에는 다른 것이 없다. 天然다이아먼드는 땅 속 깊은 곳에서 극히 高温下에서 그리고 높은 压力下에서 만들어진다.

이 공정은 지금까지 한두개 業体에 의해 모방되어 왔지만, 그 비용이 너무 비싸게 먹히기 때문에 研削 Wheel이나 切削工具用의 극히 작은 다이아먼드를 만드는 데에만 사용되고 있다. 보석이 될만한 크기 및 품질의 것

은 특수목적을 위해 인공적으로 소량이 만들어졌을 뿐이었다.

炭素는 개스 炭素나 黒鉛처럼 몇가지 다른 형태로도 존재하는데, 그런 형태를 취할 때는 그 原子들은 서로 층을 이루고 있다. 그러나 다이아먼드의 경우는 炭素原子들이 하나의 특수한 기하학적인 형태로 상호 연결되어 있고, 그 결과가운데 그 어느 것보다 단단하게 되어있다. 왜 그럴 수 있는냐 하는 문제는 物理化学이 갖고 있는 수수께끼의 하나다.

누구든 그럴 여력이 있으면 분젠 바너에서 나오는 불에다 다이아먼드를 加熱해 보는 실험을 해보시라. 다이아먼드는 곧 타서 없어지고 二酸化炭素가 되어 버린다.

하웁의 연구진이 이 연구에 사용한 것은 그들이 그 동안에 개발해왔고 对外的으로도 유명한 이온移植기술이었다. 이 기술은 真空속에서 이온을 고속도로 加速시켜 표면을 향하게 하는 것이다. 그 에너지가 이온으로 하여금 표면층을 뚫고 나갈 수 있게 한다.

다이아먼드를 확대하는 경우 그 액셀레이터 역할은 40K 重 이온分離器가 하고 表面목표물은 소형 다이아먼드가 된다. 炭素이온이 표면으로 뚫고 나가 다른 原子들과의 相関 관계에서 올바른 위치로 거기에 붙어 더 많은 다이아먼드를 형성한다.

현재까지 이루어진 이 성장 속도는 한시간에 1mm의 1,000분의 1 정도밖에 안된다. 따라서 다이아먼드의 두께를 1mm 늘리기 위해서 1,000시간이 걸리는 셈이다.