

# 海 外 뉴 스

## 單-클론抗體, 醫療界에 本格進出

단일클론항체 (monoclonal antibody)는 발명된지 10년도 못되는데 의학계에 새로운 시대를 열어주고 있다. 細胞融合이라는 새로운 첨단기술을 이용하여 만든 이 항體는 의료진단시장을 휩쓸고 있다. 지난 몇달동안 미국시장을 휩쓴 단일클론항체의 예를 들면 적은 비용으로 정확하게 임신을 확인하고 크라미디어성병을 훨씬 빨리 진단하며 혈액형을 판정하는 새로운 방법을 제공하고 있다.

이 새로운 세대의 진단약의 개발생산페이스는 너무나 빨라서 미국식품약품국(FDA)이 승인한 23개종 외에 올해만도 100종의 새로운 제품이 쏟아져 나올 것 같다. 그래서 올해 매출고는 지난해의 1,400만달러에서 5,900만 달러로 뛰어 오르고 1985년에는 2억5,000만달러로 올라설 것이라고 예측하고 있다.

단일클론항체는 현재 진단용키트로 주로 쓰이고 있으나, 80년대 말까지는 치료제로서 더 많은 가치가 인정되어 쉽게 10억달러의 시장을 형성할 것이다. 이 항체가 진단테스트에 효과가 있고 치료에 좋은 전망을 주고 있는 이유는 몸속의 특정한 이질물질인 抗原과 친해질 수 있기 때문이다. 우리에게서 거의 1천만개에 이르는 서로 다른 항체가 있는데 각

항체마다 흡사 열쇠가 한가지 자물통에만 열 수 있듯이 한가지 항원과 결합한다. 종래에는 토끼나 염소나에서 항체를 얻었으나 이 방법으로는 항체들의 혼합으로 하나의 물질과 결합하기가 어려웠다. 최근 개발된 단일클론항체기술은 단일의 초순수 항체를 만들 수 있다. 그 방법은 암세포를 쥐에서 나온 항체생산 세포와 결합시킨다. 이 하이브리도마(hybridoma)는 거의 무한정의 항체를량산한다. 현재 단일클론항체를 생산하고 있는 4개의 주요 생물공학기업은 하이브리테크(Hybritech) 제네틱시스템즈(Genetic Systems) 센토코(Centocor) 및 모노클로날 앤티바디즈 (Monoclonal antibodies) 등 4개중소기업이다. 이 기업들은 기존의 보건관계기업과 공동투자를 하거나 라이선스계약을 맺고 있으나 연간 17억달러의 의료진단약시장을 놓고 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

하이브리테크사는 82년 단일클론의 임신테스트약을 내놓았으나 이것은 종래의 시약 모양으로 방사능추적장치를 필요로 했기 때문에 실패하고 말았다. 그래서 이것을 다시 설계하여 의사들이나 가정에서도 쉽게 쓸 수 있는 것을 내놓았다.

이 새로운 진단약이 종래의 방

법보다 유리한 것은 첫째 스피드를 꼽을 수 있다. 예컨대 클라미디어를 진단하는데 종래의 기술로서는 임상전문가가 6일간 미생물배양을 해야 한다. 그러나 제네틱·시스템즈가 개발한 단일클론을 사용한 새로운 시약은 더 정확하면서도 시험시간은 2일이면 된다. '83년하반기에는 30분이면 검사를 끝낼 약을 내놓을 계획이라고 생산업자인 사이버사는 밝혔다.

일부 단일클론항체테스트는 의료에 새로운 길을 트고 있다. 예컨대 오도·벡턴·디킨슨은 환자에게서 T세포와 B세포로 알려진 백혈구의 수를 측정하는 시약을 개발했다. 이 시약은 백혈병이나 또는 최근 판명된 면역감퇴증 등 몸의 면역조직에 영향을 주는 질병진단에 요긴하게 쓰일 것이다. '83년하반기에 모노클로날·앤티바디즈사는 排卵시기를 정확하게 알려주는 신기한 시약을 내놓을 계획이다. 이것은 현재 미국내에만 5백만쌍에 이르는 임신하기 어려운 부부들에게 커다란 도움을 줄 것이다. 또 아기의 문만시기를 조절하고 싶은 수백만명에게도 도움을 줄 것이다. 이 회사 사장인 토머스·클레이즈는『교사들이 6월에 아기를 낳기 원하는데 이제 시기를 조절할 수 있게 되었다』고 말하고 있다.

이 시약은 축산업자에게도 큰 도움이 될 것이다. 배란시약을 인공수정에 이용할 수 있는 것이다. 제네틱·엔지니어링사는 受精卵

의性を 가려내는데 사용할 수 있는 키트를 내놓을 계획이다. 농민들은 이 시약으로 식용우는 솜뿔을 갖게 한다든가, 젖소는 암뿔을 갖게 한다든가 하여 임신을 컨트롤할 수 있게 된다.

단일클론개발회사의 또 하나의 목표는 암의 진단이다. 센토코사는 현재 위장과 췌장암의 진단약을 시판하기 위해 FDA의 허가를 기다리고 있으며 간암진단약을 개발하는 초기단계에 있다. 이 기업은 또 卵巢癌의 진단약을 유럽에서 임상시험하고 있다.

과학자들은 단일항체를 사용하여 몸의 중앙과 다른 질병조직을 관찰하는데 이용하고 있다. 의료영상장비를 가지면 적은 양의 방사능도 탐지할 수 있기 때문에 표적을 밝힐 항체를 주입할 수 있다. 이 기술은 黑色腫의 위치를 찾아내고 심장병을 앓은 뒤 심장의 훼손된 위치를 정확히 포착 하는데 이미 사용되고 있다.

그런데 단일항체진단약을 개발하는 일이 진전됨에 따라 이 도구를 치료에 응용하려는 시도가 더욱 의욕적으로 진행되고 있다. 단일클론항체는 혈관에 주입하면 암세포만 골라서 죽이고 다른 정상세포에는 영향을 주지 않는 '마법의 총탄' 같이 행동할 수 있을 것이다.

환자에 대한 임상시험은 이미 진행되고 있고 그 결과는 '매우 고무적'이라고 하이브리테크사의 부사장 데니스·칼로는 말하고 있다. 이 회사는 FDA로부터 6건의 임상시험허가를 받은 유일한 기업이다. 그 임상시험중에는 백혈병치료와 장기이식의 거부반응 완화방법 등이 포함되어 있다. 미네소타대학에서 수행한 임파성백혈병시험에서는 2명의 첫번째 환자가 완쾌단계에 있다.

단일클론항체가 표적을 향해 나가고 파괴하기 위해 표식을 한다고 하지만 연구자들은 이들이 질병에 대해 더욱 가공할 무기로 만들기 위한 방법을 찾고 있다. 과학자들은 단일클론항체에 방사성 동위원소를 첨가하는 실험을 하고 있다. 하이브리테크사는 존스 홉킨스 대학과 함께 방사성을 지닌 단일클론항체를 연구하고 있는데 올여름 간암을 앓는 환자에게 임상시험할 계획이다. 일부 과학자들은 단일클론항체에 매우 유독한 약을 첨가하는 실험을 하고 있다. 항체는 병든 조직을 표적으로 하고 있기 때문에 이 약을 환자에게 해나 부작용없이 환부로 보낼 수 있다고 연구자들은 믿고 있다.

크소머(Xoma)사는 올해에 리신(Ricin)이라는 독소를 첨가한 단일클론항체를 사용하여 흑색종에 대한 임상시험을 개시할 것이다. 또 사이토젠(Cytogen)사는 항체에 첨가되고 있는 동안은 해가 없으나 환부로 보내진 뒤 화학적인 방어쇠를 치면 무서운 효력을 발휘하는 시스템을 실험중이다. 이 회사의 연구개발담당 부사장 토머

스·맥컨은 현재 쥐에 대한 동물실험을 하고 있으나 3년~5년 내에 인간실험을 개시할 수 있을 것이라고 내다 보았다.

이런 흥분 가운데서도 연구자들은 자물통과 열쇠같은 관계의 단일클론항체의 화학이 내포하는 잠재력을 끊어 본데 지나지 않는다는 사실을 시인하고 있다. 새로운 용도가 매일같이 쏟아져 나오고 있다. 예컨대 일부 기업은 항체를 이용하여 인터페론과 같은 것으로 단백질을 순화하고 있다. 또 비슷한 기법을 이용하여 신장병환자의 피에서 노소를 걸러내는 투석장치와 같이 환자의 피에서 불필요한 조직물이나 세포를 걸러내고 있다.

단일클론항체가 상업화됨에 따라 항체와 항원의 쌍이 자물통과 열쇠의 관계처럼 서로 결합성을 보이고 있는 호르몬과 그 수용체 등 몸의 다른 시스템연구에도 불을 지르고 있다. 하이브리테크사의 그린의 말과 같이 단일클론항체는 앞으로 50년에 걸쳐 모든 새로운 화학의 기초를 형성할 것이다.

〈Business Week〉

## 美社會・行動科學의 優秀大序列

시카고大와 캘리포니아大(버클리)의 사회·행동과학 프로그램 교수진이 가장 우수하다는 것이 최근 美科學아카데미가 발표한 조사에서 드러났다. 이 조사는 1,770명의 대학 사회·행동과학자들에게 다른 대학의 프로그램을 담당하고 있는 교수진의 전반적인 질을 0(대학원 교육에는 부적당함)부터 5(뛰어남)에 이르는 점수로 등급을 매겨 달라고 요청한 결과를 정리한 것이다. 그런데 질문

대상자중 3분의 1은 이 조사참여를 거절했다. 이 조사결과는 다음과 같다.

●人類學: 캘리포니아大(버클리) (4.6) 시카고大(4.6) 미시건大(4.5) 펜실베이니아大(4.1) 애리조너大(4.0)

●經濟學: MIT(5.0) 하버드大(4.9) 시카고大(4.8) 프린스턴大(4.8) 스탠퍼드大(4.8) 예일大(4.7) 미네소타大(4.4) 펜실베이니아大(4.3) 컬럼비아大(4.2) 캘리

포니아대(버클리) (4.1) 캘리포니아대(로스앤젤레스)(4.1) 노드웨스턴대(4.1) 위스컨신대(매디슨)(4.1)

●地理學: 미네소타대(4.6) 시카고대(4.3) 펜실베이니아주립대(4.3) 캘리포니아대(버클리)(4.2) 위스컨신대(매디슨)(4.1) 캘리포니아대(로스앤젤레스)(4.0)

●歷史學: 캘리포니아대(버클리) (4.8) 하바드대(4.8) 예일대(4.8) 프린스턴대(4.7) 시카고대(4.5) 컬럼비아대(4.5) 미시건대(4.5) 스탠퍼드대(4.4) 존스·홉킨스대(4.3) 위스컨신대(매디슨)(4.2) 캘리포니아대(로스앤젤레스)(4.1) 뉴욕시립대(4.0) 펜실베이니아대(4.0)

●政治學: 예일대(4.8) 캘리포니아대(4.7) 시카고대(4.5) MIT

(4.3) 스탠퍼드대(4.2) 위스컨신대(매디슨)(4.1) 하바드대(4.7) 미시건대(4.6)

●心理學: 스탠퍼드대(4.8) 하바드대(4.6) 미시건대(4.5) 예일대(4.5) 캘리포니아대(버클리)(4.4) 펜실베이니아대(4.4) 캘리포니아대(로스앤젤레스)(4.4) 미네소타대(4.3) 캘리포니아대(샌디아고)(4.2) 시카고대(4.2) 일리노이대(4.2) 카네기-멜론대(4.0) 컬럼비아대(4.0)

●社會學: 시카고대(4.7) 위스컨신대(매디슨)(4.6) 캘리포니아대(버클리)(4.5) 미시건대(4.5) 하바드대(4.3) 노드·캐롤라이너대(4.3) 컬럼비아대(4.2) 스탠퍼드대(4.2) 애리조너대(4.1) 캘리포니아대(로스앤젤레스)(4.1) 워싱턴대(시애틀)(4.0) (SCIENCE)

AMGen사의 방법은 슈퍼닭종을 만드는 것은 아니다. 이 회사가 개발한 호르몬은 닭의 성장속도를 컨트롤해서 8~12주의 짧은 생애중 2~3일을 줄여 알맞는 크기로 양육하자는 것이다. 이렇게 되면 양계업자의 주머니로 수백만달러가 굴러들어 가고 또 이 호르몬 생산자는 돈방석에 올라 앉게 된다.

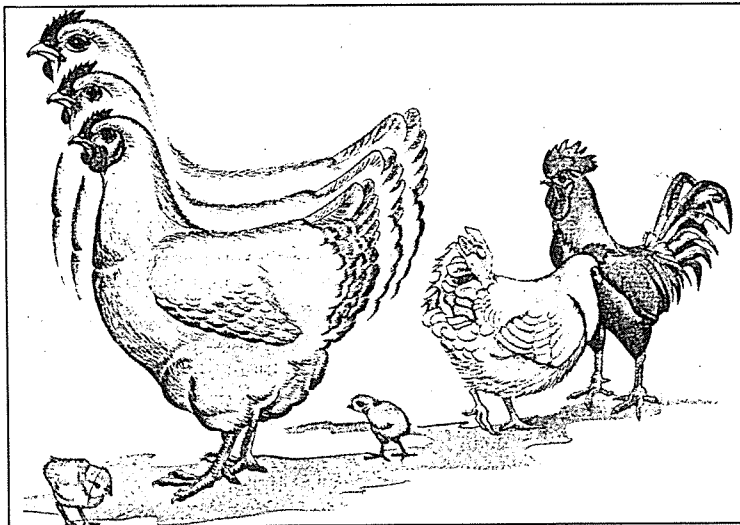
지금까지 AMGen은 박테리아 속에 닭 성장 호르몬을 만드는 유전자를 심는데 성공하고 시험용으로 클론호르몬을 대량 생산했다. 초기의 실험결과 이 물질은 닭의 성장속도를 15퍼센트나 빠르게 할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 지난 3월말 AMGen은 미농업연구국에 대해 이 호르몬에 대한 효능실험을 요청했다. 또 미식품약품국의 승인을 받은 뒤 1984년말까지 양산에 들어가게 되기를 바라고 있다. 1980년 말 애보트·래브사, 토스코사 및 로드웰드사 등을 포함한 민간 투자자들이 내놓은 벤처·캐피탈 1천 890만달러로 설립된 AMGen사는 현재 시카고에 1천만달러 생산 시설을 건설중이다.

(Business Week)

## 速成養鷄호르몬

45억마리의 닭을 소비하는 미국에서 한마리당 불과 몇센트씩 이득을 보는 방법을 고안한다면 이 회사는 금방 돈방석에 올라 앉는다. 어플라이드·몰레큘러·제네

틱스사(AMGen)는 최근 DNA 재결합기술을 통해 만든 성장호르몬을 양계업자들에게 팔아 억만장자가 되는 꿈을 실현시킬 방법을 개발했다.



## 美基礎研究 지원을 강화

레이건大統領이 의회에 보낸 1984 회계년도예산요구서는 과학을 강력히 지원하겠다는 행정부의 뜻을 반영하고 있다. 이 예산은 정부의 연구 개발자금의 큰 몫을 군사용으로 돌리고 놀라운 정도로 많은 액수를 자연과학·수학·공학분야 기초연구에 제공하며 생의학연구지원은 종전과 같

CONDUCT OF BASIC RESEARCH BY MAJOR DEPARTMENTS AND AGENCIES  
(In millions of dollars)

Department or agency	Obligations			Outlays		
	1982 actual	1983 estimate	1984 estimate	1982 actual	1983 estimate	1984 estimate
<b>Agencies supporting primarily physical sciences and engineering:</b>						
National Science Foundation .....	916	998	1,181	954	943	1,083
Energy Related Activities .....	777	861	1,021	774	859	1,001
Defense—Military Functions .....	686	769	867	603	746	776
<b>National Aeronautics and Space Administration—</b>						
Administration .....	538	605	682	537	588	658
Interior .....	74	88	89	74	89	94
Commerce .....	17	18	16	16	16	17
Other Agencies .....	9	7	8	9	7	8
Subtotal .....	3,017	3,347	3,864	2,967	3,249	3,636
<b>Agencies supporting primarily life and other sciences:</b>						
Health and Human Services .....	1,953	2,184	2,238	1,962	2,154	2,214
(National Institutes of Health) .....	(1,840)	(2,049)	(2,086)	(1,835)	(2,022)	(2,068)
Agriculture .....	331	362	381	338	356	380
Smithsonian Institution .....	55	60	68	47	60	62
Environmental Protection Agency .....	33	21	17	30	25	22
Veterans Administration .....	13	15	15	13	15	15
Education .....	16	16	14	22	22	18
Other Agencies .....	22	22	22	22	23	13
Subtotal .....	2,422	2,678	2,755	2,434	2,655	2,723
Total .....	5,439	6,025	6,619	5,401	5,904	6,359

NSF OBLIGATIONS BY BUDGET ACTIVITY

FY 1983 - 1984 DOLLARS IN MILLIONS

BUDGET ACTIVITY	FY 1983	FY 1984	% CHANGE FY 84/83
MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES	\$ 299.7	\$ 364.3	21.5%
ENGINEERING	100.8	123.0	22.0%
BIOLOGICAL, BEHAVIORAL, AND SOCIAL SCIENCES	190.2	223.6	17.5%
ASTRONOMICAL, ATMOSPHERIC, EARTH, AND OCEAN SCIENCES	276.2	334.9	21.3%
U. S. ANTARCTIC PROGRAM	83.2	102.1	22.7%
SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL, AND INTERNATIONAL AFFAIRS	44.2	36.8	-16.7%
PROGRAM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT	65.3	66.0	1.1%
UNDISTRIBUTED	4.5	.0	-100.0%
SUBTOTAL, RESEARCH & RELATED ACTIVITIES	1,064.1	1,250.7	17.5%
SCIENCE AND ENGINEERING EDUCATION	30.0	39.0	30.0%
SPECIAL FOREIGN CURRENCY	3.1	2.6	-16.6%
TOTAL	\$ 1,097.2	\$ 1,292.3	17.8%

은 수준으로 유지하되 특히 非核 에너지자원 개발을 목표로 하는 연구를 포함하여 비군사용의 응용연구 프로그램은 대폭 삭감하고 있다.

이런 추세는 종전의 레이건정부 예산에서도 분명했었지만 올해의 메시지는 행정부가 정부의 과학자원을 국방과 첨단기술산업의 장기적인 소요를 지원할 분야에 집중적으로 투자한다는 뜻을 분명히 했다.

레이건의 예산안에 의하면 연구개발지원을 올해의 388억 6천만달러에서 다음해에는 458억 달러로 크게 늘릴 것이다. 에너지성(DOE)이 지원하는 무기 관련연구를 포함하여 군의 연구 개발은 전체의 70퍼센트에 이르는 318억 달러를 차지하고 있다.

미국방연구개발 예산은 올해와 같은 수준인 140억달러가 될 것이다. 이 중에서 민간산업이 맡게 되기를 바라고 있는 우선 순위가 낮은 프로그램지원을 삭감하므로써 선별된 기초연구 분야에 대한 지원을 크게 늘릴 것이다.

미국립과학재단(NSF)이 우주항공국(NASA) 및 DOE가 지원하는 기초연구는 15퍼센트 증액될 것이다. 그러나 생명과학분야의 기초연구를 지원하는 부처의 연구예산은 거의 증액되지 않을 것이다. 주요 부처의 기초연구예산과 미국립과학재단의 예산내역은 앞의 표와 같다. (SCIENCE)

