

바이오칩 관련회사의 현황

90년대 들어서 급속하게 발전하기 시작한 분자생물학은 인간의 유전자 지도를 완성하기 위한 인간 Genome 프로젝트로 인해 다양한 기술을 개발하게 되었다. 특히 90년대 중반 이후 등장한 microelectronics 기술에 의해 바이오칩이라는 이름의 분자생물학 도구가 개발되었으며, 현재 바이오칩은 21세기 첨단 기술의 가장 대표적인 상품이 되고 있다. 현재 전세계적으로 바이오칩과 관련된 기업중 대표적인 기업은 미국의 Affymetrix와 Nanogen등의 순수 바이오칩 제작회사와 Partek, Biodiscovery사 등의 data분석 서비스 업체 및 Clipertech사 등의 Lab chip 제작 회사가 있다.

표.1 전세계 바이오칩 관련 기업의 현황

업체명	주요제품	상품명
Agilent	DNA microarray & Scanner	
Aclara	-Microfluidic Device의 상품화 -Bridging Proteomics and Genomics를 위한 Assay System -Spatial and Chemical Multiplexing for Genotyping Sample Preparation을 위한 Multiplexing System	Arteas™ eTag™ Plurex™
Affymetrix	-유전자발현 분석 Arrays -DNA 분석 Arrays	GeneChip®
Arraying	-Protein Arraying Kit -Micro hybridization Kit -Nitrocellulose coated slides	Fast™Pak CAST™Slides FASTSlides™
Calipertech	high throughput screening (HTS)을 위한 Lab chip 및 관련 solution제공	LabChip®
Axon	DNA microarray를 위한 integrated microarray scanner와 analysis software의 제공	GenePix 4000®
Nanogen	SNP 및 STR 분석	NanoChip™
Biodiscovery	microarray 의 data 분석 및 Data Management & Tracking	GeneDirector™ CloneTracker™
Partek	-유전자 발현 분석 -High Throughput Screening (HTS) -Predicting Drug Activity from Structural Properties	ParTek Pro™

이중 우리에게 가장 많이 알려져 있고 또 가장 먼저 바이오칩을 상용화한 미국의 Affymetrix사는 의학분야의 유전자 정보를 수집, 분석 및 관련정보의 상용화를 목적으로 1993년 미국 캘리포니아의 산타 클라라에 설립되었다. 90년대 중반 이후에 불기 시작한 인간 유전체 연구와 DNA칩의 개발로 인해 Affymetrix사는 현재와 같은 바이오칩 제작

회사의 선두주자가 되었으며 현재는 Nanogen사의 Nanochip과 Affymetrix사의 GeneChip이 세계 바이오칩 시장을 양분하고 있는 실정이다. Affymetrix사에서 상용화된 GeneChip은 반도체 제조공정에서 사용되는 리소그래피 기술을 이용하여 제작되며, 주로 유전자발현과 DNA 염기서열 분석등에 이용된다.

유전자 발현 분석과 관련하여 Affymetrix사의 GeneChip[®]은 유전자의 발현수준과 관련된 정량 및 정성분석이 가능하며, 또한 GeneChip[®]의 특징중 하나인 병렬분석 기능은 DNA 분석에도 쓰일 수 있다.



그림.1. Affymetrix 사의 바이오칩 GeneChip[®]

GeneChip[®]이 상업적으로 성공한 가장 큰 이유는 매우 높은 수준의 신뢰성과 분석된 유전정보의 재현성 그리고 분석시간의 단축과 비용의 절감 등에 있다. 특히 Affymetrix사의 GeneChip[®]은 Arabidopsis, Drosophila, E. coli, Rat, Yeast 유전자 및 인간의 유전자를 이용한 바이오칩을 상용화 하였으며, 이밖에도 GeneChip[®]에 쓰이는 target labeling reagent 와 각종 장비등을 제공하고 있다.

Affymetrix사와 함께 세계 바이오칩 시장을 양분하고 있는 Nanogen사는 1993년에 설립되었으며, Microelectronics 와 Molecular Biology 분야에 다양한 기술을 보유하고 있다. Nanogen사는 주로 의학진단, 의약학 연구, 유전학, 유전자 테스트 그리고 약물전달 등의 분야에 응용할 수 있는 제품을 개발하고 있으며, 저비용, 고효율, 초정밀 및 범용성에 중점을 둔 제품을 개발하고 있다. 이를 위해 Nanogen사는 현재 세계 최고수준의 Microelectronics 기술을 보유하고 있다.

Nanogen사는 Nanochip[™]라는 이름의 제품을 생산하고 있다. Nanochip[™]은 단순히 바이오칩을 말하지 않고 바이오칩에서 분석된 정보를 정확하게 해석하고 보관할 수 있는 대용량의 Workstation을 포함하며, Nanogen사는 분석된 정보의 초고속 인증과 정확한 해석에 관련된 많은 특허를 보유하고 있다. 특히 Nanogen사의 Nanochip[™]은 DNA의 초고속, 고효율의 분석등 많은 장점을 갖고 있다. Nanochip[™]은 분자생물학, 유전학 분

야등의 다양한 연구에 응용할 수 있는 장비로서 현재는 주로 유전자의 기능이나 유전자와 질병과의 상관관계에 관한 연구를 수행하는데 많이 쓰이고 있다. 현재 Nanogen 사는 Nanochip™의 응용범위를 확대하여 적은양의 유전물질을 이용한 유전자발현과 multiplying targeted gene sequences를 가능케 하려고 하고 있다.

분자생물학의 work station인 Nanochip™은 자동화된 다목적의 분자 생물학 장비로서 single nucleotide polymorphism(SNP)나 short tandem repeat(STR)의 분석에 쓰이고 있다. Nanochip™은 99개의 microarray로 구성되어 있으며, 전류의 조절에 의해 DNA나 RNA가 각각의 테스트 위치로 이동하거나 집결되는 방식을 취하고 있다. 이 방식은 hybridization의 정확성 및 속도 향상과 범용성 확대등의 장점이 있다. Nanochip™은 크게 Microchip loader와 scanner, 및 작업용 컴퓨터의 3부분으로 나뉠 수 있다. Microchip loader는 비어있는 Nanochip™ cartridge의 test site 위에 원하는 물질을 전기적으로 배열할 수 있는 fluid-handling 방식을 취하고 있으며, scanner는 고감도 레이저를 이용한 형광감식 scanner를 이용하고 있다. Nanochip™ cartridge의 test site는 모두 작업자의 컴퓨터에서 자동으로 조절되며, chip 표면에는 투과막이 코팅되어 cartridge 아래부분의 전자부품과 위부분의 test site 사이에 보호막으로 작용하고 있다. Nanochip™의 장점 중 하나는 자연적으로 발생한 양전하와 음전하가 DNA와 RNA를 포함하는 대부분의 생물학적인 분자들 사이에 결합을 형성한다는데 있다. 이런 정전기의 생성은 test site 에서의 분자들의 이동이나 각각의 site에서의 분자들의 고정화를 초고속, 고효율로 할 수 있는 장점이 있다.

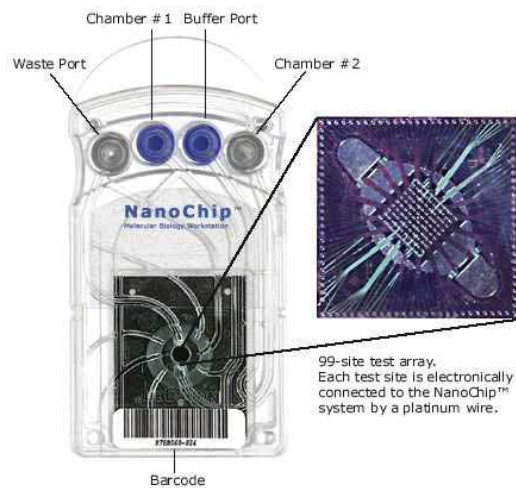


그림. 2. Nanogen사의 Nanochip™ 및 cartridge 내부

이 밖에도 Lab Chip 개발과 관련한 기업으로는 Calipertech을 들 수 있다. Calipertech사의 LabChip®은 향상된 성능의 자동화와 효율성을 장점으로 하고 있으며 특히 실험실 수

준에서 사용할 수 있는 수준의 high throughput screening (HTS)기능과 1만번의 실험을 반복할수 있는 재현성을 장점으로 하고 있다.

바이오칩의 데이터를 분석, 저장 할 수 있는 solution의 개발과 관련해서는 미국의 Partek사를 들 수 있다. Partek사는 미국의 미주리주에 위치하고 있으며, 주로 분자생물학적인 연구와 관련하여 software 제공과 컨설팅 및 새로운 데이터의 예측 등을 주 업무로 하고 있다. Partek사의 분자생물학 데이터 분석 software인 Partek Pro는 데이터 분석용 spread sheet와 pattern visualization으로 구성되어 있으며, 주로 유전자 발현 분석, HTS, 약물활성 예측, 셀 특성에 따른 분류등의 작업에 많이 쓰이고 있다. Partek사의 데이터 분석 solution은 Bristol-Myers Squibb를 비롯한 25개의 다국적 제약 및 바이오관련 업체와 Ford Motor Company를 비롯한 6개의 엔지니어링 업체, 미해군 연구소를 비롯한 6개의 정부기관, Duke University Medical Center를 비롯한 18개의 대학연구기관에서 쓰이고 있다.

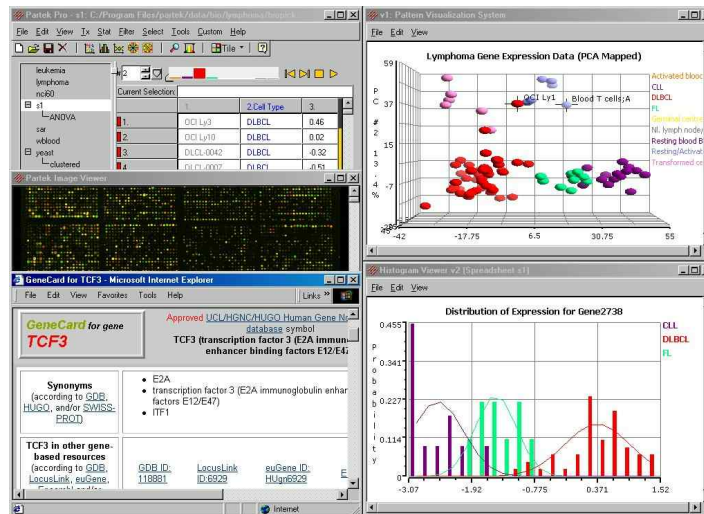


그림.3. Partek사의 분자생물학 Solution인 Partek Pro.

바이오칩과 관련한 세계적인 기업으로는 이밖에도 micro array와 scanner를 생산하는 Agilent사와 Microfluidic Device 및 Assay System을 생산하는 Aclara사, DNA microarray를 위한 integrated microarray scanner를 생산하는 Axon사, Protein Arraying Kit와 Micro hybridization Kit의 생산 및 Nitrocellulose coated slides를 제공하는 Arraying사 등이 있다. 현재에도 무수히 많은 바이오칩 관련 벤처들이 태어나고 있으며, 바이오칩의 기술 또한 날로 발전하고 있다. 가까운 미래에는 우리의 주변에서 바이오칩을 생산하는 기업을 쉽게 접할 수 있을 것이며, 우리의 생활 깊숙한 곳에 바이오칩이 자리를 잡게 될 것이다.