

유용생물자원으로서 실험동물의 DB 구축 및 활용

生物多样性情報化

현 병 화

hyunbh@kribb.re.kr 한국생명공학연구원 실험동물실

- I. 서 론
- II. 관련 DB 국내외 구축현황
- III. 관련 국내 DB 구축현황
- IV. 관련 국내 DB 운영 및 활용처계

20세기초 시작된 실험동물분야는 다른 분야에 비해 뒤늦게 시작된 분야임에도 불구하고 생명해석과 의학의 발전과 더불어 급격히 발전한 분야라 할 수 있다. 특히, 1950년대 오염되지 않은 다양한 청정동물의 개발, 1970~80년대의 다양한 집합모형동물의 개발에 이어, 분자생물학의 발전과 더불어 1990년대를 거쳐 21세기의 다양한 유전자도입동물가 개발되고 있다. 이는 자연계에 존재하는 생물자원만이 아닌, 유전자조작으로 다양하게 개발되는 새로운 생물자원을 포함하므로, 그 다양성의 가치와 정보의 집대성은 대단히 중요한 일이며, 유전자연구의 한축이 되고있는 bioinformatic 분야에서도 많은 부분 함여되고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다.

I. 서 론

야생동물이나 가축과는 달리 실험동물은 연구(검정, 진단, 교육, 제조를 포함)에 사용되기 위하여 개발·개발되어 육성·번식·생산된 동물을 말한다. 즉, 야생동물 및 가축으로부터 '실험동물화'라는 과정을 거쳐 연구용으로 만들어진 동물을 말한다. 이러한 점은 자연상태의 생물다양성 측면보다는, 인위적인 지식이 가해진 유용 생물로서의 다양성 측면이 강조되고 있으며, 최근의 생명과학 및 생체의학(biomedical) 발전과 더불어 각종 동물실험에 사용되는 실험동물자원의 중요성은 높아지고 다양해지고 있다. 20세기초 시작된 실험동물분야는 다른 분야에 비해 뒤늦게 시작된 분야임에도 불구하고 생명해석과 의학의 발전과 더불어 급격히 발전한 분야라 할 수 있다. 특히, 1950년대 오염되지 않은 다양한 청정동물의 개발, 1970~80년대의 다양한 집합모형동물의 개발에 이어, 분자생물학의 발전과 더불어 1990년대를 거쳐 21세기의 다양한 유전자도입동물가 개발되고 있다. 이는 자연계에 존재하는 생물자원만이 아닌,

유전자조작으로 다양하게 개발되는 새로운 생물자원을 포함하므로, 그 다양성의 가치와 정보의 집대성은 대단히 중요한 일이며, 유전자연구의 한축이 되고있는 bioinformatic 분야에서도 많은 부분 함여되고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다.

이러한 실험동물의 학문적, 산업적 중요성에 따라 선진국에서는 이미 오래 전부터 연구기관별로 다양한 DB를 구축하고 활용하여 왔으며, 최근 genome project의 진전과 더불어 다양한 마우스 관련 유전자정보를 포함하는 방대한 실험동물관련 정보가 미국을 중심으로 전세계적인 정보망을 구축·활용되고 있다.

생명과학의 후발주자인 우리나라의 실험동물분야는 1985년부터 체계적인 발전을 시작하였으나 아직 성장 초기의 단계에 있다고 하겠다. 그러나 생명과학 및 의학 분야의 눈부신 발전은 보다 체계적인 실험동물 및 동물 실험분야의 DB구축을 필요로 하고 있다.

II. 관련 DB 국내외 구축현황



1. 국외현황

동물종류별 실험동물자원으로서의 계통조사 및 보고는 1933년 국제기구 ILAR(International Index of Laboratory Animals)의 International Index of Laboratory Animals 6th 에 의해 마우스(3,290여계통), 랫드(750여 계통), 토끼(70여 계통), 개(15계통), 영장류(36계통) 등 22종류의 실험동물에 대한 정기적인 보고가 있었으나, 20세기 후반부터 21세기에 걸친 다양한 인간유전체연구에 대한 획기적인 발전으로 사람의 질병이나 유전자연구에 직접적으로 활용되는 자원으로서 더욱더 활발하고 다양한 실험동물관련정보가 제공되고 있다. 그 가운데서도 가장 널리 활용되고 있는 것은 마우스 관련정보이며, 마우스에서 얻어지는 각종 유전자정보는 Human/Mouse Homology 를 통해 사람의 정보를 얻는데 아주 유용하게 사용되고 있다. 또한 그 정보는 아주 방대하여 Mouse Genome Informatics 를 중심으로 전세계적으로 활용되고 있는 현실이다. 물론 이러한 정보들은 그 근원이 되는 각종 동물자원에 대한 정보 또한 선진국에서는 이미 오래전부터 체계적으로 구성된 덕분이기도 하다.

대표적인 실험동물인 마우스 관련DB로서 미국 Jackson Laboratory와 영국의 MRC Mammalian Genetics Unit and Mouse Genome Centre가 가장 방대한 정보를 보유제공하고 있으며, 이들은 국제공동 프로젝트(IMSR, International Mouse Strain Resources)를 통하여 전세계 연구자들에게 다양한 정보를 제공하고 있다. 미국의 Jackson Laboratory 연구소는 전세계 실험동물의 중심기관으로서, 약 2,700여종 이상의 mouse 유지 및 공급과 이에 대한 정보를 전세계 연구자들에게 공급하고 있으며, 매우 화요일 Mouse mutant market을 통해 다양한 異常常 마우스 진사를 통하여 동물개발자와 연구자들이 공동으로 새로운 동물개발에 참여함으로써, 다양한 질현모넨동물들을 얻는 개발과 관련연구가 동시에 이루어지며, 『JAX@Notes』를 통해 다양한 동물관련 정보를 전세계에 제공하고 있다.

이외에도 이탈리아, 프랑스, 독일 등의 유럽공동체를 중심으로 The European Mouse Mutant Archive (EMMA)가 각종 마우스관련 정보를 제공하고 있으

며, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), FANTOM Functional Annotation of Mouse (RIKEN, Japan), ANEX (Tohoku University, Japan) 등이 대표적인 마우스에 관한 다양한 정보를 제공하는 database이다.

야생마우스의 경우, 1900년대 초가부터 ASIA 각지역의 각종 경제동물을 비롯한 여러 생물자원에 대한 체계적이고 반복적인 조사·수집하고 수집산종의 생물 자원들을 체계적으로 유지보존하고 있는 일본 「국립유전학연구소」를 중심으로 다양한 야생마우스의 개발과 함께 「DDBJ」라는 관련정보센터를 바탕으로 각종 생물 정보를 전세계와 공유하고 있다. 이렇게 다양하게 보존된 각종 동물자원들은 「實驗動物中央研究所 (CIEA)」의 세계적 모니터링체계의 함께 생명과학연구에 직접 활용될 수 있는 실험동물로서의 거듭나고 있다.

또한 마우스의 가장 많이 이용되고 있는 랫드의 경우 미국의 NIH와 Wisconsin 대학을 중심으로 이루어진 Rat Genome Database (RGD), Rat Genome Resources (NCBI), ARB Rat Genetic Database (NLM), YAC-STS framework for the rat genome (Wellcome Trust Centre), Max Delbrück Center (MDC), LONI Rat Atlas Image Database, UNSW Embryology Rat Development 등이 있으며, rat 동물자원에 대해서는 Harlan, Charles River, Taconic 등이 다양한 정보와 동물을 제공하고 있다.

설치류 외에 사람과 가장 가까운 영장류에 대한 다양한 정보가 미국 8개 국가영장류센터 등을 중심으로 제공되고 있다. 즉, California Regional Primate Research Center, Oregon Regional Primate Research Center, Southwest Regional Primate Research Center, Tulane Regional Primate Research Center, Washington Regional Primate Research Center, Wisconsin Regional Primate Research Center, Yerkes Regional Primate Research Center 등과 일본 교토대학 영장류연구소 등을 중심으로 영장류관련 다양한 정보가 제공되고 있다.

2. 국내현황

전세계에 실험동물기관으로서 등록된 기관은 약 1,050 여개 기관에 이른다. 현재까지 등록된 국내의 실험동물기관은 한국생명공학연구원, 삼육타코노를 비롯한 2개기관 뿐이다. 또한, 체계적인 실험동물자원에 대한 database의 구축은 거의 이루어지지 못하고 있는 현실이다. 단지 국립육성연구소에 의해 그동안 3회에 걸쳐 이루어진 국내실험동물 실태조사(1988, 1993, 1999년)와 생명공학연구소에 의해 1992년, 1993년 이루어진 영장류관련 조사사업보고가 그 관련이라 할 수 있을 것이다. 이후, 1995년 국내처음으로 집란모델동물실태에 대한 현황과약 등이 DB 형태로 이루어졌다. 기관별로는 한국생명공학연구원 실험동물분야에서 보유중인 6종, 약 160개종에 대한 실험동물 정보구축 및 활용이 체계적인 실험동물 관련정보라 할 수 있을 것이다. 이외에도 2000년 초 한·일 실험동물 교류시 정리된 한국실험동물 분야별 현황(시설, 동물, 기업 등)은 최근에 취합된 실험동물관련 전반적인 자료일 것이다.

그러나, 최근 인체계능사업인의 시작과 함께 국내에서 구축된 마우스유전체연구회를 중심으로 다양한 마우스 유전체정보구축이 이루어지고 있다. 또한 ENU에 의한 다양한 집란모델동물의 개발, 연구용 영장류자원의 확보 등이 이루어짐으로서 다양한 DB 구축의 가능성을 보이고 있기도 하다.

III. 관련 국내 DB 구축방향

실험동물 DB 구축의 중요성은 사람의 질병연구에서 실험동물의 역할을 사전 이해할 필요가 있다. 사람의 당뇨병, 고혈압, 암 등의 각종 난치병을 비롯한 거의 모든 질병들은 유사하게 실험동물에서도 나타난다. 이를 학문적으로 「집란모델동물」이라 칭하며, 이러한 집란모델동물을 이용함으로써, 직접 인간을 대상으로 실험하지 못하는 질환기전규명, 치료법 개발 등 각종 난치성질환의 최상의 연구제요인 것이다. 1980년 이후 다양한 질환모델동물이 인체질환과 거의 같은 속 혹은 그 이상의 모델동물들이 개발되어져 왔으며, 최근에는 다양한 유전자도입동물의 개발과 함께 더욱 다양하게 개발되어

체계적으로 유지되고 그 관련정보를 제공함으로써 bio-medical 분야의 초석이 되고 있다. 또한 이러한 실험동물의 중요성과 함께 인간계능체적으로 다양한 유전정보를 획득한 선진국들은 집중적인 연구와 투자를 투자와 연구를 바탕으로 이미 20세기 후반부터 중요한 모델동물인 mouse, rat에 대한 다양한 DB의 구축은 물론, 그 활용체계가 구축되고 있는 상태이며, 최근에는 침팬지 등의 영장류에 대한 유전체연구가 국가간 협력형태로 이루어지고 있다.

또한, 실험동물의 용도별 특성상 집란모델 연구만이 아닌 신물질의 효능성, 안전성 검증분야와 각종 백신개발을 위해서는 국가적 실험동물기관을 바탕으로 각 대학 및 의·약학대학, 제약회사 및 실험동물 생산회사들의 보유자원과 각종 정보를 망라한 국가적 DB의 구축과 활용체계가 마련이 필요하다 하겠다.

이러한 실험동물의 국내 DB 구축을 위해서는,

첫째, 다양한 실험동물의 경험과 실적으로 바탕으로 이미 많은 관련정보를 확보하고 국가적 infra 역할을 하고 있는 국가적 실험동물기관을 중심기관으로 선정하고,

둘째, 이러한 실험동물자원기관을 중심으로 실험동물학회 및 관련연구회의 각종 정보를 연결하는 국가적인 실험동물 DB를 구축하며,

셋째, 다양하게 구축되어 있는 국제적인 실험동물 DB의 구체적인 파악과 활용방안 마련을 위해 보다 체계적인 인적교류를 바탕으로한 국제적 DB 활용과 국가간 consortium을 형성하고 이를 최대한 활용할 수 있는 국가적 방안을 마련함.

넷째, 국가적인 생물다양성 프로그램에 다양하게 얻어지는 실험동물관련 정보를 체계적으로 구축하고 활용할 수 있는 시스템을 구축하는 등의 DB 구축 방안을 마련할 필요가 있을 것이다.

IV. 관련 국내 DB 운영 및 활용체계

실험동물의 DB는 다양한 실험동물자원이 바탕이 되어 다양한 동물실험이 이루어지고, 또한 각종 유전정보가 인간의 질병연구 및 유전체연구에 활용되는 점을 고려하여 우리나라의 현실에 맞는 국가적 DB 구축이 필



