



Letter

The Need for the Introduction of Assessment Program of Good Animal Care and Use Facility

Sang-Koo Lee^{1*} and Shin-Woo Cha²

¹College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

²Korea Institute of Toxicology, Daejeon, Korea

The humane care and use of animals should be the prime concern and responsibility of all those individuals using animals for research, teaching or testing. The use of animals as experimental subjects in the 20th century has contributed to many important advances in scientific and medical knowledge. Although scientists have also developed non-animal models for research, these models often cannot completely mimic the complex human or animal body. Nevertheless, efforts to develop and use scientifically valid alternatives, adjuncts, and refinements to animal research should continue. Laboratory Animal Law that was prepared to improve the reliability and reproducibility of research data using laboratory animals also required an institutes to care and use animal in ways judged to be scientifically, technically, and humanely appropriate. The law introduced Assessment Program of Good Animal Care and Use Facility. The primary goal of the Assessment Program is to provide quality assurance for the care and use of experimental animals on a national basis. Although, an effective surveillance protects animals, promotes animal welfare and ensures the quality of science that uses animals, it is the responsibility of investigators to conduct animal experiment on the basis of the highest scientific, humane, and ethical principles. It is expected that the Program will accelerate the introduction of mind concerning humane and ethical animal experiment and will enhance animal well-being, the quality of biomedical research, and the advancement of biologic knowledge that is relevant to humans or animals.

Key words: Laboratory animal law, facility assessment program, good animal care and use program

Received 7 September 2010; Revised version received 19 October 2010; Accepted 22 October 2010

생명과학분야의 발전과 더불어 전 세계적으로 실험동물 이용을 위한 동물실험이 증가되고 있으나, 국제적으로 통일된 실험동물의 관리 및 사용과 관련한 표준이 마련되지 못하여 연구결과의 신뢰성이 위협을 받고 있을 뿐 아니라, 지역별 또는 시설별 동물복지에도 영향을 미치고 있다. 이 같은 영향을 최소화하기 위해서는 무엇보다 국제적으로 통용될 수 있는 수준의 실험동물 관리 및 사용에 대한 기준을 마련하기 위한 노력이 이루어져야 한다. 우리나라도 오래 전부터 동물실험의 중요성을 인식하고 바이오산업 발전을 위한 초석을 마련하기 위하여 국공립 연구기관을 비롯한 기업연구소에서 국제적 수준에 적합한 동물실험시설을 건축·운영하여 왔다. 그러나 동물보호단체를 비롯한 일부 연구자들을 중심으로 동물실험에

대한 인식의 변화없이 시설적인 면만의 발전에 대한 우려가 끊임없이 제기되면서, 윤리적이고 인도적인 방법으로 동물실험을 유도하기 위한 법이 제정되게 되었다.

1988년 서울올림픽 개최를 계기로 1991년 “동물보호법”이 제정되었으나, 동물보호 또는 학대방지를 위한 실제적인 노력이 없이 선언적 성격이 강한 법으로 운영되면서 동물보호와 관련한 실효성을 거두지 못하였다. 아울러, 실험동물의 사육관리를 포함한 동물실험과 관련한 내용이 전혀 언급되어 있지 않았다. 동물실험과 관련한 내용을 보완하기 위하여 2002년 “실험동물법”을 의원입법으로 발의하였으나, 2004년 6월 제16대 국회회기 종료로 자동 폐기되었다. 그러나 국가성장동력산업의 하나로 바이오산업이 주목을 받고, 실험동물산업 및 동물실험분야가 바이오산업 발전을 위한 기반산업의 하나로 인식되면서 장항숙의원(2005년)과 신상진의원(2006년)이 “실험동물관리에 관한 법률(안)” 및 “동물실험에 관한 법률(안)”을 각각 발의하였다. 이처럼 동물실험의 중요성에 대한 인식이 바뀌면서 “동물보호법”도 개정(2007년 1월)을 통

*Corresponding author: Sang-Koo Lee, College of Medicine, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul 133-791, Korea
Tel: +82-2-2220-0639
Fax: +82-2-2220-1850
E-mail: skleef@hanyang.ac.kr

해 동물실험과 관련한 내용을 추가하고, 윤리적인 동물실험의 진행을 관리·감독하기 위한 “동물실험윤리위원회 (Institutional Animal Care and Use Committee)” 설치를 의무화하였다. 한편, 2008년 3월 장항숙의원과 신상진의원이 발의한 두 법안이 하나로 통합되어 “실험동물에 관한 법률”로 공포되면서 우리나라에는 동물실험을 관리·감독할 수 있는 유사한 기능의 법이 2개 만들어지게 되었다. 법의 목적에 정확히 언급되어 있는 바와 같이 동물보호법은 반려동물, 가축, 야생동물 및 실험동물 등 모든 동물에 대한 보호와 윤리적 취급을 통한 동물복지 향상을 목적으로 하고 있으나, 실험동물에 관한 법률은 실험동물의 품질향상 및 동물시설의 과학적 관리 등을 통하여 동물실험의 신뢰성을 확보하고, 생명과학분야의 발전에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

동물실험의 특징

실험관내에서 이루어지는 화학적 반응이나 기계적 계측에 의해 얻어지는 물리·화학실험 결과와 비교하여 생체내에서 이루어지는 동물실험은 실험결과에 영향을 미치는 변동요인의 수가 다양하여 변동이 심한 조건 하에서 이루어진다는 특징을 가지고 있다(Lee, 1989). 30가지 이상의 다양한 요인들이 동물실험결과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있고, 이중에서도 동물의 유전적 형질, 건강상태(미생물학적 등급) 및 사육환경의 3가지가 동물실험결과에 가장 중대한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 때문에 유전적 특성이나 건강상태가 정확히 검정되지 않은 동물을 사용하여 얻어진 실험결과나, 온습도와 환기를 비롯한 사육환경이 제대로 관리가 되고 있지 못한 환경에서 얻어진 결과는 신뢰성이나 재현성을 확보하기가 어렵다. 따라서 동물실험 결과가 신뢰성을 확보하기 위해서는 최소한 위의 3가지 요인들이 일정하게 컨트롤되어 있어야 한다.

2000년대에 접어들면서 국내에서도 실험용 설치류를 생산·판매하는 대부분의 사육업체들이 외국의 유명회사들과 기술제휴를 통해 종축을 수입하고, 유전적 및 미생물학적 품질관리를 엄격히 실시하고 있기 때문에 양질의 실험동물을 실험에 사용할 수 있게 되었다. 이처럼 실험동물 생산업에 관여하고 있는 많은 관계자들의 인식변화를 계기로 동물에 의해 유발될 수 있는 변동요인들이 많이 줄어들게 되었다. 그러나 동물실험이 이루어지는 시설의 환경컨트롤과 관련한 면에서는 아직 많은 문제점이 남아 있다. 국내에 있는 동물실험시설의 수와 배리어 동물시설을 갖추고 있는 시설의 수가 아직 정확히 집계되어 있지는 못하나, Han (2008)은 조사대상 국책연구기관 6곳 중에서 5곳, 민간기관 6곳 중에서 6곳, 교육기관 14곳 중에서 14곳이 배리어(barrier) 동물시설을 갖추고 실험을 실시 및 관리하고 있는 것으로 발표하였다. 이 결

과만으로 보면 거의 100%에 달하는 시설이 배리어 동물시설을 갖추고 있는 것처럼 보이나, 이는 비교적 동물실험이 활발히 이루어지면서, 재정적 지원을 충분히 받고 있는 일부 시설만을 대상으로 한 결과이기 때문에 국내의 사정을 정확히 반영한 결과로 인정하기는 어렵다. 동물실험시설 전체를 대상으로 평가를 한다면 그 비율이 어느 정도가 될지 궁금하다.

실험동물을 이용한 생명과학분야의 연구를 진행하여 온 대부분의 연구자들의 보고에 의하면 위에서 지적한 동물실험결과에 영향을 미치는 주요한 3가지 요인들 중에서 환경적 요인이 가장 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Yamaguchi, 1995). 일반적으로 사람이나 동물은 외부적 환경의 변화가 발생하면 눈, 귀, 코 및 피부 등의 외부수용기를 통해 해당 내용이 뇌로 전달된다. 변화의 강도가 너무 강하여 생체의 항상성이 유지되기 어려울 정도라고 판단되면 이를 회복하기 위하여 체내의 신경내분기계가 활성화되게 된다. 환경변화에 의한 신경내분기계의 활성화와 실험적 처치에 의한 생체반응이 동시에 이루어질 경우에는 반응의 강도가 증폭되거나, 전혀 다른 패턴의 반응이 나타나 실험결과의 재현성이 저하되거나, 신뢰성이 위협을 받게 된다(Pucak et al., 1977; Newton, 1978; Yamaguchi et al., 1983; Yamaguchi, 1995; Harris, 1997; Reilly, 1998). 이와는 반대로 환경적 요인이 엄격히 컨트롤된 표준적인 실험조건을 갖춘 각기 다른 동물실험시설 혹은 동일한 시설에서 다른 시기에 실험을 실시하여 얻어진 실험결과들을 비교한 결과, 환경조건의 표준화에 의해 결과의 변동폭 감소와 함께 재현성이 높은 결과가 얻어졌다(Golberg, 1974; Chvedoff et al., 1980).

앞서 동물실험결과에 영향을 미치는 대표적인 요소로 동물의 유전적 형질, 건강상태(미생물학적 등급) 및 사육환경을 언급한 적이 있다. 여기서는 편의상 사육환경을 1) 기후적 요인(온도, 습도, 기류 및 풍속 등), 2) 물리·화학적 요인(환기, 분진, 냄새, 소음, 조명 등), 3) 주거적 요인(사육실, 케이지, 깔짚, 급이기, 급수병 등) 외에 4) 생물적 요인(미생물, 다른 동물과의 관계, 사육밀도 등)을 추가하여 이들 요인들이 실험동물의 번식, 성장 및 실험결과에 미치는 영향에 대하여 검토하고자 한다. 실제 동물실험 결과는 위에 언급한 요인들이 개별적으로 작용하여 나타나는 것이 아니다. 사육케이지의 암모니아 농도는 온도, 습도, 환기, 사육밀도 및 케이지 교환횟수 등과 밀접한 관련이 있듯이 많은 요인들이 복합적으로 작용하여 영향을 미친다. 이처럼 다양한 요인들이 복합적으로 동물실험 결과에 영향을 미치고 있기 때문에 우수동물실험시설 인정을 위한 환경기준을 제시할 경우에는 이 같은 사실을 신중히 고려해야 한다.

환경적 요인이 동물실험에 미치는 영향

사육실의 온·습도는 동물의 체온조절과 밀접한 관련이 있다. 사람을 포함한 실험동물의 대부분은 항온동물로 알려져 있다. 항온동물은 극단적인 고온 또는 저온 상태를 제외하고는 체온을 일정하게 유지할 수 있는 생리적 조절 기능을 가지고 있다. 일반적으로 고온에서는 땀, 유연 및 호흡을 통한 수분의 증발로 열을 발산하나, 실험동물로 많이 사용되고 있는 설치류와 개는 땀샘이 발달되어 있지 못하여 얇고 빠른 호흡과 같은 다양한 방법으로 수분을 증발시켜 열을 방출한다. 이 경우 동물이 방출하는 열이 증가·축적되면서 사육실 내의 열부하가 한층 높아지게 된다. 따라서 실험동물시설에 공조기가 설치되어 있지 않거나, 제대로 작동하지 못할 경우에는 열의 축적으로 인하여 동물이 사망하거나, 생리기능의 저하가 초래되어 신뢰성 있는 결과를 얻기가 어렵게 된다. 실제로 국내에서 장시간 공조기가 작동을 멈추면서 사육실 온도가 적정수준 이상으로 상승하여 많은 수의 원숭이가 열사병으로 사망하는 사고가 발생한 경우가 있다. 반대로 저온환경에서는 몸의 열이 방출되더라도 사육실 내의 열부하가 발생하지 않는다. 저온환경에서는 몸을 움직이거나, 내장들의 활동증가를 통해 열을 발생하여 체온을 유지하려는 노력이 진행되기 때문에 극단적인 저온상태가 지속되지 않는 한 겨울에 공조기가 작동하지 않아 동물이 폐사하는 경우는 드물다. 오히려 환기부족으로 인해 암모니아가스가 사육실에 축만하여 이로 인한 중독사가 발생할 수는 있다. 저온환경에서는 내장들의 활동증가로 대사량이 증가되면서 장기중량이 증가하거나, 면역반응에 관여하는 백혈구수도 유의적으로 변화하기 때문에 실험 결과의 해석에 주의가 필요하다(Yamauchi, 2008). 기후적 요인은 실험결과 뿐 아니라, 실험동물의 번식 및 육성에도 악영향을 미치는 것으로 보고되어있기 때문에 생산시설에서도 철저한 관리가 필요하다(Barnett, 1965; Ulberg and Burfening, 1967; Barnett, 1973).

사양관리 측면에서 보면 공조기의 가동상태뿐 아니라 케이지에 수용되어 있는 동물의 수도 온도에 중요한 영향을 미친다. 보고된 결과에 따르면 표준적인 사육환경에서 케이지에 수용되어 있는 동물의 수가 증가함에 따라 케이지 내부의 온도가 1마리당 약 0.34°C 정도로 비례적으로 상승하였다. 분만 후에 동지를 만들어 포유를 시키고 있는 경우에는 사육실온도가 -3°C가 되어도 동지 내부의 온도가 27.8-30.8°C 정도를 유지하였으나, 사육실온도가 10°C인 상태에서 헤어리스마우스나 누드마우스를 케이지에 3마리 이하로 유지한 경우에 추위로 인하여 마우스가 사망하기도 하였다(Yamauchi, 2008). 이 같은 결과들을 바탕으로 동물이 방출하는 열에 의해 사육공간내의 온도가 상승할 수가 있기 때문에 계절에 따라 수용하는 동물의 수를 조절할 필요가 있음을 시사한다.

물리·화학적 요인이 동물실험에 미치는 영향

사육환경의 물리·화학적 요인으로는 환기, 분진, 냄새, 소음 및 조명 등을 들 수가 있다. 사육실 내의 암모니아 가스 및 깔짚에서 유래하는 분진을 제거하고 신선한 공기를 제공하기 위해서는 지속적인 환기가 필수적이다. 정전 또는 공조기의 가동중단으로 인하여 환기가 이루어지지 못하여 동물이 사망하는 사고가 가끔 발생하기 때문에 이에 대한 사전대비가 무엇보다 중요하다. 공조시설이 구비되어 있지 못하거나, 환기불량 또는 케이지 교환불량으로 인하여 랫드가 장기간 고농도의 암모니아 상태에 노출된 경우에 호흡기 점막의 염증을 비롯하여 *Mycoplasma pulmonis* 감염에 대한 감수성이 증대되었다(Broderson et al., 1976). 환기불량으로 인해 공기 중에 부유되어 있는 털, 배설물, 깔짚 및 사료의 분진에 노출된 사육관리자들에서 알레르기가 다발하여 영국에서는 실험동물 취급자에서 발생하는 천식을 직업병으로 인정하고 있다(Cockroft et al., 1981).

사육관리 작업이 이루어지는 세정실, 복도, 처치실 및 기계실 등에서 발생하는 소음 또한 번식 및 실험결과에 지대한 영향을 미치는 것으로 보고되어 있다(Peterson, 1980). 주지하는 바와 같이 실험에 많이 사용되는 개와 설치류는 사람이 들을 수 없는 저주파의 소리까지 들을 수가 있기 때문에 사육관리자는 사육관리 또는 소독작업을 할 때에 불필요하게 소음을 발생하지 않도록 주의하여야 한다. Barrett and Stockham(1963)의 보고에 의하면 사육관리 작업을 하는 중에 철망케이지를 광광 치거나 거칠게 다루면서 발생하는 소음 또는 스트레스로 인해 케이지에 수용되어 있던 랫드의 혈중 코르티솔 농도가 100-200% 가량 증가하였고, 이 같은 증가상태가 2~4시간 지속되었다고 한다. 동물은 고음(90 dB 이상의 소리)에 장시간(몇 시간-몇 주) 노출될 경우에 소음에 의한 생리적 반응의 변화를 나타내고, 일부 소음에 민감한 계통의 마우스는 열쇠가 부딪혀서 나는 “딸랑” 소리에도 발작반응을 나타내기도 한다(Iturrian, 1971). 따라서 소음에 대한 동물의 반응은 강도, 빈도 및 노출시간이 중요한 비중을 차지하나, 소음에 노출되는 동물의 계통 및 노출 당시의 심리적 상태에 의해서도 상당한 차이가 발생할 수가 있다. 소음에 의한 동물의 반응은 위에서 언급한 혈중 코르티솔의 농도상승 외에 백혈구수 감소, 면역기능 저하, 고혈압, 심장비대 및 전해질의 변화 등이 알려져 있다(Yamauchi, 2008).

주거적 요인이 동물실험에 미치는 영향

동물을 사육할 때는 협소한 공간에 따른 행동제약으로 인해 발생하는 스트레스에 기인하는 행동은 최소한으로 억제하면서, 종 특이적 행동은 최대한으로 발휘될 수 있는 사육시스템을 제공하는 것이 중요하다. 즉, 개와 같이

사회성이 있는 동물은 서로 어울려 지내는 것을 좋아하기 때문에 이 같은 특징을 반영한 사육공간을 제공하는 것이 좋다. 따라서 물리적 사육환경을 마련하기 위해서는 동물종의 특성뿐 아니라, 지금까지 동물이 사육되어 왔던 환경과 실험목적도 고려하여야 한다.

동물의 물리적 사육환경은 일차 사육환경과 이차 사육환경으로 나눌 수가 있고, 일차 사육환경은 케이지, 깔짚, 급이기 및 급수병과 같이 동물의 생활과 직접적 관련이 있는 마이크로 환경을 의미하고, 이차 사육환경은 동물시설의 건물, 사육실 및 설비와 같은 매크로 환경을 의미한다(National Research Council, 1996). 동물을 둘러싸고 있는 마이크로 환경내의 온·습도 및 가스상·입자상 물질의 농도가 매크로 환경에서 보다 높기 때문에 마이크로 환경의 변화는 동물의 대사나 생리학적 기능 및 질병에 대한 감수성을 변화시킬 수도 있다(Broderson et al., 1976; Vesell et al., 1976; Schoeb et al., 1982). 따라서 동물을 둘러싸고 있는 일차 사육공간은 동물의 정상적인 생리기능 및 행동을 위해 필요한 조건들을 만족시킬 수 있어야 하고, 동물이 청결하고 건조된 상태를 유지할 수 있어야 하고, 환기가 적절히 유지되어야 하고, 사료와 물을 편안하게 섭취할 수 있어야 하고, 동물이 안전하게 생활할 수 있어야 한다.

케이지 재질 및 구조의 차이에 따른 동물실험성적의 차이에 대해서는 많은 이견이 있다. Winter and Flataker (1962)는 pentobarbital을 포함한 일부 약물에 의한 사망률을 비교한 결과, 철망케이지에서 사육한 랫드의 사망률이 바닥이 평편한 케이지에 사육한 랫드보다 낮게 나타났다고 보고하였으나, Nagasawa et al. (1973)은 종양을 이식한 마우스를 형태가 각기 다른 케이지에 사육하면서 생존율을 비교한 결과에서 아무런 차이가 없었다고 보고하였다.

미국 National Research Council (1996)에서 발간한 Guide for the Care and Use of Animals에서는 실험의 결과에 미치는 영향도 중요하지만, 동물의 복지를 고려하여 사육공간에 대한 지침을 마련하여 대부분의 동물실험 시설이 이를 준수하도록 권장하고 있다. 이밖에 정신적인 안락을 위해 케이지 내부의 엔리치먼트(enrichment)에 대해서도 고려할 것을 요청하고 있다. 동물실험시설에서 동물이 건강한 상태를 유지하면서 정상적으로 성장, 성숙, 번식할 수 있는 환경, 주거 및 관리시스템을 제공하기 위한 관리계획이 잘 수립되어 있다면 동물의 복지증진과 함께 실험결과에 영향을 미치는 다양한 요인들도 최소화 할 수가 있기 때문에 동물시설의 설비나 기자재가 충분히 갖추어지지 못하더라도, 철저한 교육과 동물복지에 대한 직원들의 사명감만 있다면 고품질의 동물관리시스템을 실현할 수가 있을 것으로 사료된다.

생물적 요인이 동물실험에 미치는 영향

생물적 요인으로는 미생물, 다른 동물과의 관계 및 사육밀도 등 다양한 요인이 있으나, 여기서는 실험동물의 건강에 커다란 영향을 미쳐 신뢰성 있는 실험결과의 확보에 중대한 위협이 되고 있는 병원성 미생물과 관련한 사항만을 소개하고자 한다.

실험에 사용 중인 동물이 병원성 미생물에 감염될 경우에는 질병의 발현 또는 불현성 감염을 통해 실험결과를 전혀 엉뚱한 방향으로 이끌어가거나, 원치 않는 결과를 만들어내어 시간적 및 경제적 손실을 유발하게 된다. 이 같은 실험외적인 요인에 의해 결과가 변화하는 것을 방지하기 위하여 각 동물실험시설에서는 병원성 미생물에 의한 동물의 오염을 어떻게 방지하느냐가 중대한 과제로 되어 있다. 이를 위하여 각 시설에서는 시설의 상황에 적합한 예방프로그램을 작성하여 운영하고 있다. 대표적인 것으로 외부로부터 수입 또는 반입되는 동물에 대한 검역, 순화 및 격리와 관련한 프로그램과 질병의 감시 및 진단을 위한 프로그램을 들 수가 있다.

검역이란 기존에 확립되어 있는 사육군내로 병원성 미생물이 유입되는 것을 방지하기 위하여 새로 입수되는 동물의 미생물학적 상태가 확인될 때까지 기존의 동물과 일시적으로 격리하여 사육하는 것을 말한다. 국내에서 설치류를 생산·판매하고 있는 사육업체들은 모두 특정병원체부재(specific pathogen-free, SPF) 동물을 공급하고 있기 때문에 판매자나 공급자들이 제공하는 최근의 미생물 모니터링 성적서를 통하여 반입될 예정인 동물의 건강상태를 정확히 판단할 수가 있다. 또한, 온·습도가 자동 조절되는 특수차량을 통해 동물의 수송이 이루어지고 있기 때문에 수송 도중에 미생물에 의한 오염 가능성도 상당히 낮아져 별도의 검역과정을 생략하는 시설이 늘어나고 있다. 한편, 이 같은 사실 때문에 검역절차를 생략하다가 시설 전체가 병원성 미생물에 의해 오염되는 경우가 간혹 발생하기도 한다. 배리어 시설의 공조기가 고장이 나서 공기압의 차이를 유지하지 못하거나, 불량필터의 사용으로 인하여 오염된 공기가 유입되어 미생물감염이 발생하는 경우도 많기 때문에 공조기기의 관리도 미생물오염 방지에 필수적이다. 면역학, 생리학, 약리학 및 독성학 분야에 종사하는 많은 연구자들이 비정상적인 실험결과치가 얻어지는 원인의 상당 부분이 불현성감염 상태의 동물 사용과 밀접한 관련이 있다고 보고하였다(Brownstein and Weir, 1987; Cray et al., 1993; Borrow et al., 1995; Modric et al., 1999).

사이가 좋지 않은 동물 종간의 대립으로 인한 불안감, 생리적 및 행동적 변화로 인하여 동물실험결과가 영향을 받을 수가 있기 때문에 이를 배제하기 위하여 동물 종별로 격리하여 사육하는 것이 권장되고 있다. 일반적으로

동물 종간의 질병전파를 막기 위하여 동물 종별로 분리된 사육실에서 동물을 사육하는 방법이 권장되고 있으나, 경제적 또는 공간적 제약으로 인하여 많은 수의 사육실을 확보할 수가 없는 경우에는 칸막이를 이용하여 구역을 구분하거나, laminar-flow 또는 개별 환기식 사육장치를 이용하여 이를 해결할 수도 있다. 또한, 병원체의 보균상태가 유사하거나, 행동학적으로 상호 양립할 수 있는 경우에는 동일한 사육실에서 서로 다른 종의 동물을 사육할 수가 있다. 그러나 *Bordetella bronchiseptica*의 경우, 토끼에서는 불현성 감염만을 나타내지만, 기니피에서는 심한 호흡기 질병을 유발하기(Manning et al., 1984) 때문에 주의가 필요하다.

결 어

21세기로 접어들면서 전세계가 식량, 에너지, 환경 및 질병의 문제에 직면해 있으며, 생명공학은 이들 문제를 해결할 수 있는 핵심기술로 주목을 받고 있다. 또한, 생명공학이 주도하는 바이오 경제시대가 전개되면서 생명공학산업은 녹색성장산업의 하나로 급부상하고 있다. 인간게놈프로젝트의 종결과 함께 유전자 기능에 대한 연구가 활발히 진행되면서 생명공학산업은 난치성질환의 치료를 위한 신약개발의 활성화를 선도하고 있다. 한편, 신약개발과 관련한 연구는 동물실험을 근간으로 하고 있기 때문에 동물실험결과의 신뢰성을 확보하기 위해서는 양질의 실험동물이 생산 및 공급될 수 있는 체계적이고 과학적인 관리시스템이 마련되어야 한다. 이 같은 요구에 부응하여 식품의약품안전청에서는 기초연구뿐 아니라 국민건강과 직결되어 있는 의약품·식품·의료기기 등의 효능 및 안전성 평가에 사용되는 실험동물과 동물실험의 적절한 관리를 통하여 동물실험의 신뢰성을 높여 생명과학 발전과 국민보건 향상에 이바지하고자 “실험동물에 관한 법률”을 시행하게 되었다.

“실험동물에 관한 법률”에서는 동물실험결과의 신뢰성 확보뿐 아니라 생명경에 사상에 입각하여 윤리적이고 인도적인 방법을 통하여 동물실험이 이루어지도록 하기 위하여 모든 동물실험시설이 실험동물의 관리와 사용에 대한 사찰프로그램을 도입하도록 하였다. 사찰프로그램 도입의 주목적은 국가적 차원에서 실험동물의 사용과 관리에 대한 품질을 보증하기 위한 것이다. 사찰프로그램이 효율적으로 운영될 경우에는 동물보호와 동물복지가 향상될 수 있음은 물론이고 동물을 이용하는 연구의 질도 보증될 수 있기 때문이다. 미국 National Institute of Health (NIH) 및 Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care (AAALAC)은 실험동물을 이용한 연구, 교육 또는 시험을 실시하는 사람들은 “실험동물의 관리와 사용에 관한 지침(Guide for the Care and Use of Laboratory Animals)”에 의거하여 실험동물의 인도적 관

리와 사용에 최선의 노력을 다하도록 요구하고 있고, 이에 근거하여 사육시설에 대한 관리 및 사찰도 실시하고 있다.

국내에서는 아직 “실험동물의 관리와 사용에 관한 지침”이 마련되어 있지 못하여 실험동물 사육관리 및 실험동물시설에 대한 표준적인 기준이 설정되어 있지 못하다. 이 같은 상황에서 도입된 “우수동물실험시설” 인증제도의 도입은 실험동물의 복지를 정확히 이해하고, 윤리적 측면을 충분히 고려한 상태에서 동물실험이 진행될 수 있도록 하는 제도적 장치를 마련하여 줄뿐 아니라, 동물실험결과에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 다양한 변동요인들이 컨트롤된 시설에서 동물실험이 진행되도록 하여 실험결과의 신뢰성 및 재현성 향상에도 기여할 수 있는 시의 적절한 제도라고 판단된다. 이와 아울러 하루 빨리 “동물보호법” 및 “실험동물에 관한 법률”을 담당하는 정부기관이 협의를 통하여 국내 현실이 제대로 반영된 “실험동물의 관리와 사용에 관한 지침”을 마련할 것을 촉구하는 바이다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 식품의약품안전청 용역연구개발과제의 연구개발비 지원(08152기타사630)에 의해 수행되었다.

참고문헌

- Barnett, S.A. (1965) Adaptation of mice to cold. *Biol. Rev.* 40, 5-51.
- Barnett, S.A. (1973) Maternal processes in the cold-adaptation of mice. *Biol. Rev.* 48, 477-508.
- Barrett, A.M. and Stockham, M.A. (1963) The effect of housing conditions and simple experimental procedures upon the corticosterone level in the plasma of rats. *J. Endocrinol.* 26, 97-105.
- Borrow, P., Evans, C.F. and Oldstone, M.B. (1995) Virus-induced immunosuppression: immune system-mediated destruction of virus-infected dendritic cells results in generalized immune suppression. *J. Virol.* 69, 1059-1070.
- Broderson, J.R., Lindsev, J.R. and Crawford, J.E. (1976) The role of environmental ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. *Am. J. Pathol.* 85, 115-130.
- Brownstein, D.G. and Weir, E.C. (1987) Immunostimulation in mice infected with Sendai virus. *Am. J. Vet. Res.* 12, 1692-1696.
- Chvedoff, M., Clarke, M.R., Irisarri, E., Faccini, J.M. and Monro, A.M. (1980) Effects of housing conditions on food intake, body weight and spontaneous lesions in mice. A review of the literature and results of an 18-months study. *Food Cosmet. Toxicol.* 18, 517-522.
- Cockroft, A., Edwards, J., McCarthy, P. and Anderson, N. (1981) Allergy in laboratory animal workers. *Lancet* 11, 827-830.
- Cray, C., Mateto, M.O. and Altman, N.H. (1993) *In vitro* and long-term *in vivo* immune dysfunction after infection of BALB/c mice with mouse hepatitis virus strain A59. *Lab. Anim. Sci.* 43, 169-174.
- Golberg, L. (1974) *Carcinogenesis Testing of Chemicals*. CRC Press, Cleveland.

- Han, J. (2008) Operation of ethical animal experiment. In *Handbook of Ethical Animal Experiment*, National Veterinary Research and Quarantine Service, Anyang.
- Harris, I. (1997). Variables in animal based research: Part 1. Phenotypic variability in experimental animals. *ANZCCART News*, 10, 1-7.
- Iturrian, W.B. (1971) Effect of noise in the animal house on experimental seizures and growth of weaning mice. In *Defining the Laboratory Animal*, pp. 332-352, IVth Symposium of the International Committee on Laboratory Animals, National Academy of Sciences, Washington.
- Lee, Y.S. (1989) *Laboratory Animal Medicine*, pp. 16-41, Seoul National University Press, Seoul
- Manning, P.J., Wagener, J.E. and Harkness, J.E. (1984) Biology and diseases of guinea pigs. In *Laboratory Animal Medicine* (Fox, J.G. ed.), 2nd ed., pp. 203-246, Academic Press, San Diego.
- Modric, S., Webb, A.I. and Davidson, M. (1999) Effect of respiratory tract disease on pharmacokinetics of tilmicosin in rats. *Lab. Anim. Sci.* 49, 248-253.
- Nagasawa, H., Yamamoto, M., Fujimoto, M. and Kuretani, K. (1973) Effects of cage shape on mouse breeding and growth. *Exp. Anim.* 22, 303-306.
- Newton, W.M. (1978) Environmental impact on laboratory animals. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.* 22, 1-28.
- National Research Council (1996) *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*, National Academy Press, Washington.
- Peterson, E.A. (1980) Noise in the animal environment. *Lab. Anim. Sci.* 30, 422-439.
- Pucak, G.J., Lee, C.S. and Zaino, A.S. (1977) Effects of prolonged high temperature on testicular development and fertility in the male rat. *Lab. Anim. Sci.* 27, 76-77.
- Reilly, J. (1998) Variables in animal based research: Part 2. Variability associated with experimental conditions and techniques. *ANZCCART News*, 11, 1-12.
- Schoeb, T.R., Davidson, M.K. and Lindsey, J.R. (1982) Intracage ammonia promotes growth of *Mycoplasma pulmonis* in the respiratory tract of rats. *Infect. Immun.* 38, 212-217.
- Ullberg, L.C. and Burfening, P.L. (1967) Embryo death resulting from adverse environment on spermatozoa or ova. *J. Anim. Sci.* 26, 571-577.
- Vesell, E.S., Lang, C.M., White, W.J., Passananti, C.T., Hill, R.N., Clemens, T.L., Lu, D.L. and Johnson, W.D. (1976) Environmental and genetic factors affecting response of laboratory animals to drugs. *Fed. Proc.* 35, 1125-1132.
- Winter, C.A. and Flataker, L. (1962) Cage design as a factor influencing acute toxicity of respiratory depressant drugs in rats. *Toxic. Appl. Pharamcol.* 4, 650-655.
- Yamaguchi C. (1995) Studies on the environmental control of laboratory animals. *Exp. Anim.* 44, 9-21.
- Yamaguchi, C., Fujita, S., Ohara, T. and Ueda, T. (1983) Effects of room temperature on reproduction, body and organ weights, food and water intakes, and hematology in mice. *Exp. Anim.* 32, 1-11.
- Yamauchi, C. (2008) *Experimental Control of Laboratory Animals*, pp. 1-6, Adthree, Tokyo.