

# 実験動物の環境モニタリングに関する調査について

公益社団法人日本実験動物協会 モニタリング技術委員会

## 1. 調査の目的

(公社)日本実験動物協会では、実験動物の品質向上、安定供給に関わる諸事業を推進しており、その一環として、実験動物飼育施設の環境改善について1994年にアンケート調査を実施、1998年(平成10年)に「実験動物生産施設・設備および管理に関する指針その解説—マウス、ラット、ハムスター、モルモット、ウサギ編—」を策定した。

これら指針は策定から10年以上が経過しており、現在の実験動物の生産施設あるいは動物実験施設においてどのような状況で取り組まれているか、あるいは現在のSOPではどのようになっているかを把握するため、モニタリング技術委員会において今回アンケート調査を実施した。

## 2. 調査方法

本会員37社(うち受託飼育を含む生産会社16社)、賛助会員50社に調査用紙を文書および電子メールにて配付して回答を求めた。調査期間は平成23年11月30日から12

月18日(1週間延長して26日)までとし、無記名による回答方式とした。

## 3. 調査内容

調査は主たる飼育目的(動物実験施設、生産施設、その他)、動物種(マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌ、サル、ブタ、その他)、飼育形態(バリア施設、非バリア施設、その他)に基づき、複数の動物種が飼育され動物種、飼育形態毎にモニタリング方法が異なる場合は別シートで回答する方式とした。

調査項目としては、1. 落下菌検査 2. 温度 3. 湿度 4. 換気回数 5. 気圧(差圧) 6. 臭気(アンモニア) 7. 照度 8. 滅菌効果(オートクレーブ) 9. 飲水検査とし各項目とも実施の有無、測定場所、頻度、方法、判定基準、異常時の対応等を調査した。

## 4. アンケート調査の回収率

会員37社、賛助会員50社に発信し、回答は50社からあった。うち42社は環境モニタリングを何らかの形で実施しているが、8社は実験動

物飼育施設を持たない機関であり、回答率は57.5%であった。

## 5. 調査結果

施設による回答は大きく分類してマウス・ラット、モルモット、ウサギ群とイヌ、サル、ブタ群のそれぞれバリア施設と非バリア施設に分けられる。今回のまとめはこれら4区分の判定基準とバリア施設(動物種がマウス・ラット、モルモット、ウサギ)区分の異常時の対応について報告する。なお、施設数と回答数が合わない項目は施設により複数の基準がある場合、また記入漏れなどによるものである。

### 備考: 調査結果の読み方

①( )内数字は回答数に対する実施数を表す。例えば生産施設は10施設中7施設実施の場合は(7/10)と表記する。

②23℃±5℃は設定±許容範囲を表す。

## (1) バリア施設(マウス、ラット、モルモット、ウサギ)

判定基準の概要は第1表の通り。

第1表

	生産施設 (10施設)	実験施設 (29施設)
落下菌検査	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌、真菌および付着菌検査の一般細菌、真菌をそれぞれ5個以下としている施設が多い。(7/10)	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌、真菌および付着菌検査の一般細菌、真菌をそれぞれ5個以下としている施設が大部分であるが、特に3個以下としている施設が多い。(28/29)
	異常時の対応: 再測定、空調フィルター、吹き出し口の点検等・原因を究明し、清掃・消毒、再検査を実施するとともに報告を行う。	

温度	<p>大部分が23℃±3～5℃の設定である。ウサギの生産施設では少し低めで18～25℃としている施設がある。(10/10)</p>	<p>大部分が23℃±3℃の設定である。但し、無毛マウスの飼育エリアでは少し高めで25℃±3℃、ウサギでは19～25℃としている施設がある。(29/29)</p>
	<p>異常時の対応：空調機の点検（温水、冷水、排気ファン）、センサー、フィルターの点検等原因を究明し、改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
湿度	<p>大部分が55%±20%の設定であり、中でも55%±15%の設定が多い。(10/10)</p>	<p>大部分が55%±20%の設定であり、中でも55%±15%の設定が多い。無毛マウス飼育エリアでは少し高めで60%±15%と設定している施設がある。(29/29)</p>
	<p>異常時の対応：空調機の点検（温水、冷水、排気ファン）、センサー、加湿器の点検等原因を究明し、改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
換気回数	<p>大部分は8～15回/時である。(7/10)</p>	<p>大部分は10～20回/時の設定範囲に入るが、特に12～18回/時の設定をしている施設が多い。(23/29)</p>
	<p>異常時の対応：空調機の確認（給排気のバランス、風量調整、フィルター、ダクト、ファンベルトの点検等）等を行い、改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
気圧(差圧)	<p>各施設の基準は異なっているものの飼育室は前室・廊下等より20Pa以上高いところが多い。(8/10)</p>	<p>飼育室は前室・廊下等より10Paまたは20Pa高く設定する施設が多い。10Pa以下の施設もあり、また基準が不明なところも数施設ある。(27/29)</p>
	<p>異常時の対応：空調機、ダンパー、フィルター等を点検し、改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
臭気(アンモニア)	<p>20ppm以下が4施設。25ppm以下、10ppm以下が各1施設。(6/10)</p>	<p>全て20ppm以下である。10ppm以下、5ppm以下の施設が各1施設ある。(21/29)</p>
	<p>異常時の対応：脱臭フィルター、空調設備等の点検を実施し、ケージ交換や床敷交換の頻度の検討、収容数の検討等、改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
照度	<p>150～300 lxを中心に、上限を450 lxまでの範囲で設定している。測定位置は床上80～85cmが多い。(6/10)</p>	<p>150～750 lxの範囲で設定している施設が大部分で、そのうち150～300 lx程度が多い。測定位置は床上80～85cmが多い。(27/29)</p>
	<p>異常時の対応：原因を究明し、調光装置の調整、照明交換等の改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
滅菌効果(オートクレーブ)	<p>ケミカルインジケーター、バイオリジカルインジケーターを使用して実施している。(9/10)</p>	<p>ケミカルインジケーター、バイオリジカルインジケーターを使用して実施している。(27/29)</p>
	<p>異常時の対応：滅菌器、滅菌物の包装、積載方法を調査し、再滅菌するなど改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	
飲水検査	<p>残留塩素は3～6ppmの基準が多い。これは飲水への塩素添加によるものと思われる。大腸菌は検出せずが基準となっている。一般細菌は100個/ml以下としている。(8/10)</p>	<p>残留塩素は0.6ppm以下としている施設が多い。大腸菌は検出せずが基準となっている。一般細菌は100個/ml以下としている。(28/29)</p>
	<p>異常時の対応：大量ブロー後に再検査を行う。また残留塩素については、塩素注入の濃度、ポンプ等の点検を行い改善、復旧措置をとるとともに報告を行う。</p>	

## (2) バリア施設 (イヌ、サル、ブタ、その他)

判定基準の概要は第2表の通り。

第2表

	生産施設 (2施設) ブタのみ	実験施設 (3施設) イヌ・サル・ブタ
落下菌検査	動物不在の飼育室における落下菌検査と付着菌検査の一般細菌は2個以下(1施設)。落下菌、付着菌ともに一般細菌、真菌を合わせて30個以下(1施設)。(2/2)	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌3個以下(GLP)、8個以下(GLP以外)、基準なし(1施設)。(3/3)
温度	23°C±2°C~5°C。(2/2)	23°C±3°C~5°C、サルは23°C±5°C (3/3)
湿度	60±20%、不明1施設。(2/2)	55%±15%、サルでは40%±10%、イヌでは55%±10%。(3/3)
換気回数	10~15回/時。(1/2)	13~16回/時、不明1施設。(2/3)
気圧(差圧)	飼育室は前室・廊下等より5~50Pa高く設定する(1施設)。不明1施設。(2/2)	飼育室は前室・廊下等より20Pa高くする。不明2施設。(3/3)
臭気(アンモニア)	実施施設なし。(0/2)	飼育室20ppm以下。(1/3)
照度	実施施設なし。(0/2)	150~500 lxの範囲で設定。(3/3)
滅菌効果(オートクレーブ)	ケミカルインジケーター、バイオリジカルインジケーターを使用して実施。(1/2)	ケミカルインジケーター、バイオリジカルインジケーターを使用して実施。(3/3)
飲水検査	残留塩素10ppm(1施設)、不明1施設。(2/2)	残留塩素は0.1ppm以上、大腸菌は検出せず、一般細菌は100個/ml以下、不明2施設。(3/3)

## (3) 非バリア施設 (マウス、ラット、モルモット、ウサギ)

判定基準の概要は第3表の通り。

第3表

	生産施設 (3施設)	実験施設 (13施設)
落下菌検査	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌、真菌および付着菌検査の一般細菌、真菌についてそれぞれ5個以下。(1/3)	動物不在の飼育室における落下菌検査は10施設で実施し、一般細菌の基準は10施設において全て30個以下となっているが、10個以下の設定が多い。真菌は4施設で実施し、基準は10個以下。付着菌検査の一般細菌は10個以下(2施設)、真菌は10個以下(1施設)。(10/13)
温度	23°C±3°C (1施設) 23°C±5°C (2施設) (3/3)	23°C±3°Cが多い。無毛マウス飼育エリアで、25°C±3°Cの設定あり。(13/13)
湿度	60±20%、40~70%、設定なし。(3/3)	55%±10~20%で±15%が多い。(13/13)
換気回数	5回/時 (1施設) 8~10回/時(1施設)。(2/3)	全施設とも6~20回/時の範囲に入るが、設定範囲は個々に異なる。(10/13)
気圧(差圧)	飼育室は前室・廊下等より20~40Pa高く設定。(1/3)	飼育室は前室・廊下等より10Pa以上高く設定する施設と、1~5Pa高く設定する施設に2分される。(10/13)
臭気(アンモニア)	20ppm以下。(1/3)	全施設飼育室20ppm以下。(11/13)
照度	200~350 lx (床上80cm)。(1/3)	大部分は150~750 lxの範囲で設定している。基準は個々に異なっている。(12/13)
滅菌効果(オートクレーブ)	全てケミカルインジケーターを使用して実施。(3/3)	主にケミカルインジケーターを使用して実施。(12/13)
飲水検査	大腸菌検出せず(1施設)、一般細菌100個/ml以下(1施設)、その他は不明。(2/3)	残留塩素は0.1~2ppmが多く、水道法水質基準に準じて、大腸菌は検出せず、一般細菌は100個/ml以下としている。(13/13)

備考：生産施設、実験施設に該当しないその他施設が1施設あり。

#### (4) 非バリア施設 (イヌ、サル、ブタ、その他)

判定基準の概要は第4表の通り。

第4表

	生産施設 (4施設)	実験施設 (20施設)
落下菌検査	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌および付着菌検査の一般細菌は10個以下。(ブタ1施設(1/4))	動物不在の飼育室における落下菌検査の一般細菌30個以下が多かった。真菌10個以下(4施設)。付着菌検査の一般細菌は5個以下(2施設)、真菌は5個以下(1施設)。その他は不明。(11/20)
温度	23°C±5°C (2施設) 26°C±3°C (1施設) 不明1施設 (4/4)	23°C±3°Cが多い。サルは22~28°C又は23~29°Cとしている。(20/20)
湿度	記録するのみ。(2施設) 不明1施設。(3/4)	55%±15%を中心に±20%の設定が9施設。50%±20%が4施設でその他の設定6施設。(19/20)
換気回数	10~15回/時 (サル1施設) (1/4)	大半の施設は6~20回/時の範囲に入るが、設定範囲は異なる。(17/20)
気圧(差圧)	サルでは飼育室は前室・廊下等より5Pa低く、法定検査時は10Pa低く設定。(サル1施設) (1/4)	飼育室は前室・廊下等より10~50Pa高い範囲で設定する施設が9施設、1~5Pa高く設定する施設4施設、陰圧設定は4施設あり(サル施設を含む)。(16/20)
臭気(アンモニア)	20ppm以下。(サル1施設) (1/4)	全施設飼育室20ppm以下、内10ppm以下(2施設) (15/20)
照度	150 lx以上 (床上70cm) (サル1施設) (1/4)	大部分は150~750 lxの範囲で設定しているが、設定範囲は個々に異なっている。(17/20)
滅菌効果 (オートクレーブ)	全てケミカルインジケータを使用して実施。(3/4)	ほとんどケミカルインジケータを使用して実施。(15/20)
飲水検査	水道法水質基準による (3施設)。 不明1施設 (4/4)	残留塩素は0.1~0.5ppm(7施設)、大腸菌は検出せず (12施設)、一般細菌は100個/ml以下(12施設)、他は不明または水道法水質基準による。(19/20)

#### 6. 考察

本会が1998年(平成10年)に策定した「実験動物生産施設・設備および管理に関する指針その解説-マウス、ラット、ハムスター、モルモット、ウサギ編-」のなかで、実験動物生産施設(飼育室)における環境条件の目標値を設定した。その目標値の共通項目を次に示す。また、「最新版ガイドライン-実験動物施設の建築および設備」(日本建築学会編、2007年、アドスリー)の環境条件の基準値も合わせ

て示す。

今回のバリア施設(マウス、ラット、モルモット、ウサギ)の回答(生産施設、実験施設)と1998年指針の環境条件の目標値(以下目標値という)及び「建築および設備」の基準値を比較し、以下の傾向がみられた。

落下菌検査では、生産施設、実験施設とも5個以下が多く、特に実験施設では3個以下としている施設が多い。いずれも目標値に近づいているようである。

温度は、生産施設では23°C±3~5°C、実験施設では23°C±3°Cが多くなっている。生産施設の多くの設定は目標値と同じであり、実験施設では多くは「建築および設備」の基準値に近い。

湿度は、生産施設、実験施設とも大部分が55%±20%の設定であり、中でも55%±15%の設定が多くなっている。これは許容範囲では35~75%、多くは40~70%であり、目標値よりも環境設定の精度を上げている

	マウス ラット ハムスター モルモット ウサギ				
	日動協の目標値		「建築および設備」の基準値		
落下細菌※	3個以下 (清浄域内の空時動物飼育室)		3個以下 (動物を飼育していないバリア区域) 30個以下 (動物を飼育していない通常の区域)		
温度	18~28°C (急激な変化を防ぐ)		20~26°C ウサギ18~24°C		
湿度	30~80% (急激な変化を防ぐ)		40~60%(30%以下、70%以上になってはならない)		
換気回数	乱流方式 10~15回/時、一方向気流方式		8~15回/時		
気圧	静圧差で5mmH <sub>2</sub> O高くする。		周辺廊下よりも静圧差で20Pa高くする		
臭気	アンモニア濃度で25ppmを越えない		アンモニア濃度で20ppmを越えない		
照明	150~300ルクス (lx) (床上85cm)		150~300ルクス (lx) (床上40~85cm)		

備考：※ 9cm径シャーレ30分開放 (血液寒天48時間培養)

ようであるが、上限は「建築および設備」の基準値である60%を上回る設定の施設が多い。

換気回数は、生産施設では大部分が8～15回/時で、ほぼ目標値および基準値と同様であるが、実験施設では10～20回/時の設定で、特に12～18回/時に設定をしている施設が多い。

気圧は、生産施設では飼育室を前室・廊下等より20Pa以上、実験施設で10Paまたは20Pa高く設定する施設が多い。目標値は静圧差で5mmH<sub>2</sub>O高くする、すなわち約50Pa高くするものであり、また、「建築および設備」の基準値は20Pa高くするものであるため、回答の設定条件は目標値と「建築および設備」の基準値に分散しているようである。

臭気は、生産施設、実験施設ともアンモニア濃度で20ppm以下となっている。目標値はアンモニア濃度で25ppm以下であるが、「建築および設備」の基準値の20ppmもほぼクリアしている。

照度は、生産施設が150～300 lx

を中心に、上限を450 lxの範囲で設定しているのに対し、実験施設では150～300 lx程度が多いものの150～750 lxの範囲で設定されており若干明りめの設定になっている。目標値および「建築および設備」の基準値はいずれも150～300 lxであるため、上限は少し高めで設定しているところが多いように見受けられる。また、実験施設ではアルビノ150～400 lx、非アルビノ150～750 lxと分けて管理している施設もあった。

滅菌効果(オートクレーブ)は、ケミカルインジケーター、バイオリジカルインジケーターを使用する施設が多く、判定の基準としてはいずれも取り扱い説明書に準じて実施している。

飲水検査は、残留塩素の判定基準が生産施設と実験施設とでは異なり、生産施設では3～6ppmであり、実験施設では0.6ppm以下としている。これは生産施設では飲水へ塩素添加をしていることによるものと思われる。また、水質検査は外注しているところが多く、基準を水道法の水質基準に基づいている施設が多

いが、大腸菌および一般細菌で基準を設定している施設では「大腸菌」は検出なしであり、「一般細菌」は100個/ml以下としている。

回答結果はマウス・ラット、モルモット、ウサギ群とイス、サル、ブタ群のそれぞれのバリア施設と非バリア施設の判定基準とマウス・ラット、モルモット、ウサギ群(バリア施設)の異常時の対応についてまとめた。イス、サル、ブタ群バリア施設およびこれらの非バリア施設はいずれもマウス・ラット、モルモット、ウサギ群のバリア施設の設定条件と同じに設定するか、ないしは少しゆるめて設定しており、考え方として大きな違いはなかった。しかし、個々にはその施設によって細かな配慮をしており、サルの非バリア施設における温度、陰圧設定、無毛マウスの飼育エリアにおける温度、湿度など随所に環境設定に対する配慮が見受けられた。

(担当理事 日柳 政彦、委員長 高倉 彰、委員 國田 智、桑原 吉史、田中 慶康、深澤 清久、林元 展人、山田 靖子)