

自動水洗ラックを用いた小動物の大量飼育

佐藤芳範・河口充宏・石川哲之・栗山雅司

(株)林原生物化学研究所

はじめに

(株)林原生物化学研究所藤崎研究所では、いわゆるハムスター法によるヒト細胞の大量増殖技術を確立し、IFN- α , OH-1をはじめとする種々の生理活性物質の生産を行っている。特に、INF- α についてはすでに臨床試験が終了して、昨年9月に製造承認申請を行っている。我々はこれらの物質の生産をはかるために、ゴールデンハムスターの飼育繁殖を手掛け、現在5万匹の飼育管理を行っている。

藤崎研究所では、より使い易く、生産性の高いラックの試作、ケージの洗浄、床敷充填等の自動化設備の自社開発を行い、自動化、省力化を計りながら飼育工程のスケールアップを行ってきている。さらに、飼育以外の生産工程についても同様の開発を進めてきている。目下、当研究所では吉備製薬工場を建設中であり、更に徹底した全体的な省エネ化、自動化について検討を行う必要が出てきている。

本報は、省エネ化、自動化による小動物の大量飼育法を確立するために当研究所でこれまで行ってきた検討内容、特にハムスターの飼育に関係した内容についてまとめたものである。なお、これらの内容については、すでに本研究会で発表^{1~4)}されている。

1. 水洗方式の検討

はじめに、文献及びカタログ等によりスクレバ一方式とベルト方式のラックについて技術的な検討を行った。その検討の結果、単位容積当たりの飼育数、使用水量の点から、ベルト方式水洗ラックを試験的に導入した。工場が立地する吉備テクノポリスでは水事情が悪いことから、特に、使用水量は必要最少にとどめることが要求された。

表1 水洗方式と床敷方式との一般的比較

| 項目 | 水洗方式 (ベルト式) | 床敷方式 (自社) |
|-------------------|----------------|--------------|
| 飼育密度 単位容積当たりのケージ数 | 少 | 多 |
| 飼育環境 | 餌の取込 | 多 |
| | 繁殖性 | 不良 |
| 作業環境の劣化度 | ④ | 大 |
| 作業量 | ケージ交換 | ④ |
| | 汚物処理 | ④ |
| ラックの汚染度 | 大 | ④ |
| 空調経費 | ④ | 大 |
| ラック設備費 | 大 | ④ |

ベルト方式でのハムスターの飼育密度、飼育環境、作業環境の劣化度、作業量、ラックの汚染度、空調経費、ラック設備等について、床敷方式でのものと比較試験が行われた。これらの比較試験は1年半にわたってなされた。その比較試験の結果は表1に示した。

表1からも明らかなように、飼育密度、飼育環境、ラックの設備費の項目では水洗方式が床敷方式よりも不利と判定された。

2. 水洗方式の改良

水洗方式での不利な項目を改善するために、つぎにケージとラック形状の改良に取り組んだ。

1) ケージ形状の改良

- (1) ハムスターの習性、居住性を考えて、四隅のみに網目があり、糞尿処理機能を持つようにした。
- (2) ケージを出し入れせずに、給餌のできる外箱方式にした。
- (3) 少量の巣材で巣作りが出来るように、ケージ内に取りはずし可能な仕切りを設けるようにした。

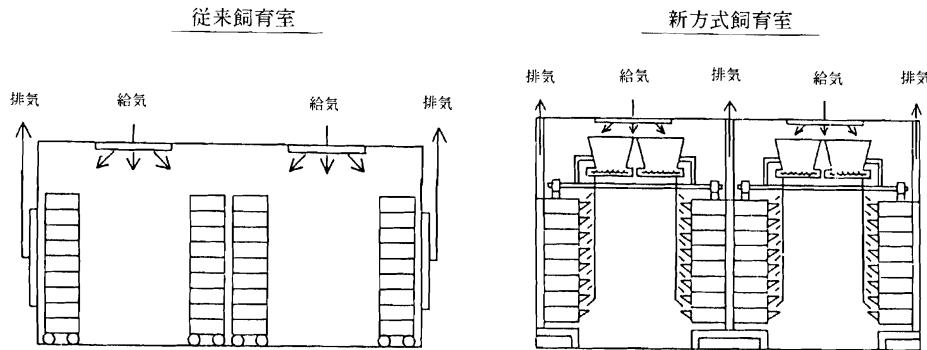


図1 両方式飼育室の比較概念図

表2 両方式の比較

| 項目 | 水洗方式(ベルト式) | 床敷方式(自社) |
|--|--|--|
| 単位容積当たりのケージ数(個数/m ³) | 8.0 | 8.9(max 10.1) |
| 換気回数(回/H) | 8~10 | 14~40 |
| 換気条件、方式 | 25±1℃ 45~65%成行 ラック背面より排気 アンモニア濃度 略々零 | 23±2℃ 55±10% 一部背面、一部混合排気 アンモニア濃度 10ppm以下 |
| 作業量(man·Hr/W) (モデル室=2,240ケージ、4,500匹) | 2.1 | 12.5 |
| 月間所要動力 夏 外気30℃ 8%として 冬 " 4℃ 40% (モデル室 同上) | 電力として 58,000KWH AFOとして 10.8 KL | 同左 137,000KWH 15.8 KL |

2) ラック形状の改良

- (1) 単位容積当たりのケージ数を増やすために、ベルト駆動部に工夫を加え、ベルト部分の巾、空間を縮めるようにした。
- (2) ラックの駆動部、中間支柱の出張りを小さくして、給餌機走行に支障のないようにした。
- (3) 背面排気方式を取り入れ、ケージを通過した空気がラック背面より排気するようにし、作業環境の改善と空調風量の削減を計るようにした。

3. 空調制御方式の検討

ケージとラック形状の改良に加えて、空調制御方式の検討を行った。

- (1) 外気環境温度の影響を減らすために、飼育室は地下方式にした。
- (2) これまでの露点制御(温度23±2℃、湿度

55±5%)からシーケンス制御に切り換えて、不必要的除加湿と冷暖房を行わず、経済的な運転が出来るようにした。すなわち、温度24~26℃、湿度45~65%の範囲で任意に制御が可能なものとした。

なお、ケージ形状の改良に伴って、ケージ内の環境温度が下がったことから、繁殖期におけるケージ内温度を適温に維持するために、温度をこれまでの23±2℃から25±1℃に上げた。

図1は、株林原生物化学研究所藤崎研究所における両方式飼育室の比較概念図を示した。

まとめ

省エネ化、自動化による小動物の大量飼育を行うために、上述のような種々の改良、検討を行ってきた。その結果、それ相応の成果が得られた。これまでの主な成果についてまとめたのが表2で

ある。

水洗方式では床敷方式に比較して、作業量、月間所要動力の著しい削減が認められた。これらの成果は、現在吉備テクノポリスに建設中の吉備製薬工場の施設に取り入れられており、工場稼働時においてはかなりの労力とエネルギーの削減が期待できるものと考えられる。

文 献

1. 河口充宏：小動物の水洗ラックでの飼育。岡山実験動物研究会報 4 : 45-46, 1986.
2. 河口充宏：Golden Hamster の生育に及ぼす給餌・給水条件の影響。岡山実験動物研究会報 4 : 55, 1986.
3. 河口充宏・高本栄太郎・馬場洋子・二浦久江・佐藤芳範・栗本雅司：自動水洗ラックによる実験用小動物の大量飼育。岡山実験動物研究会報 5 : 40, 1987.
4. 佐藤芳範：自動水洗ラックを用いた小動物の大量飼育について。岡山実験動物研究会報 5 : 47, 1987.