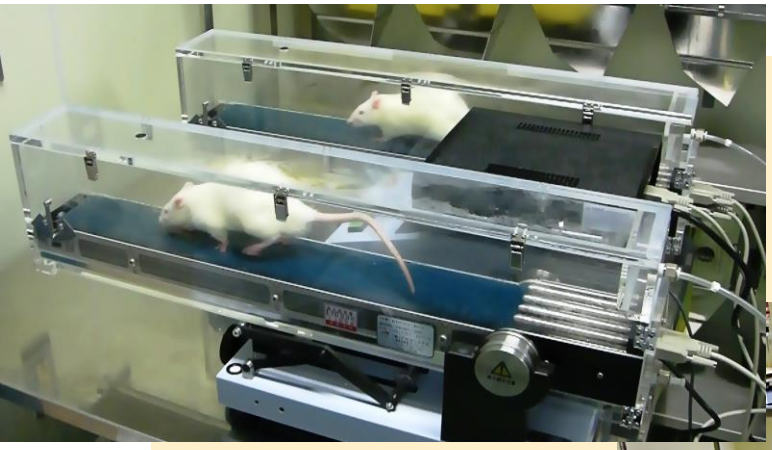
有限会社アルコシステム
ARCO SYSTEM Inc.

# 動物用エネルギー代謝測定システム

*Mass Spectrometer for Respiratory Analysis & Bioprocess Monitoring*

## ARCO-2000N-RAT



- エネルギー代謝測定
- 自発運動量測定
- 運動負荷代謝測定
- $^{13}CO_2/^{12}CO_2$安定同位体比分析
- Breath by Breath

# 生体ガス分析用質量分析装置
## ARCO-2000N

- **定量性に優れた生体ガス分析専用磁場型複式コレクター方式を採用**
- **$N_2$,$O_2$,Ar,$CO_2$ 分析チャンネル+オプション4種分析チャンネル**

## 高精度・高分解能

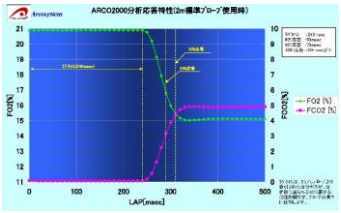
呼気ガス分析においては高精度を誇る磁場型質量分析器を採用し、最小1ppm分解能＊1を実現しました。

完全デジタル化と分析部温調機構の採用で安定性を向上させると共に、加熱機構付きサンプルプローブにより分析ガス中の水蒸気の影響を受けない分析が可能です。

同一原理による最大８種(内追加オプション4種)のガス成分を同時連続分析します。

## 高速応答

質量分析方式の採用により、呼気ガス分析で求められる高速応答性能を有し安定した測定を行うことができます。
応答補正をすることなく70msec/90%rise以下の高速応答性能。
Breath by Breath測定にも十分対応可能です。




## 低サンプル消費

応答性を高めるためにサンプル量を増やす必要のある分析計がありますが、本機は応答性能を損なうことなく約50ml/minの低サンプル量で十分です。

加熱サンプルプローブにより水溶性ガスなどの停留もありません。

分析ガス例：$N_2$,$O_2$,Ar,$CO_2$,He,$CH_4$,$NH_3$,$H_2O$,Ne,$C_2H_2$,$N_2O$,$H_2S$,$SF_6$,$CH_3OH$, $C_2H_5OH$,$^{13}CO_2$/$^{12}CO_2$,麻酔ガスetc.

| 形　式 | 仕　様 | | |
|---|---|---|---|
| ARCO-2000N | 標準仕様 | 分析ガス | $N_2$,$O_2$,Ar,$CO_2$ 標準4種 |
| | | 分析方式 | 180° 磁場変更型非走引複式コレクター方式質量分析器 |
| | | 排気系 | 主排気：ターボ分子ポンプ　補助排気：ロータリーポンプ　サンプル吸引：ロータリーポンプ |
| | | 分析レンジ | 100%,50%,25%,20%,10%,5%,2%,1%,0.5%,0.2%,0.1%F.S.設定可能 |
| | | 分解能 | 0.001%(0.1%F.S.時において0.0001%) |
| | | 分析応答 | 50msec/62.3%rise以下 70msec/90%rise以下 |
| | | 輸送時間 | 250msec以下 (標準2mサンプルプローブ装着時) |
| | | 操作 | 電源スイッチON/OFFによる自動運転 操作部　タッチパネル式ディスプレー |
| | | 電源 | AC100V 50/60Hz 55VA (700VAmax) |
| | | 寸法・重量 | W550mm x D540mm x H1,000mm ラック付属の場合はH1,180mm (突起部含まず)　約80kg |
| | オプション | オプション仕様 | |
| | 追加可能ガス | He,$CH_4$,$NH_3$,$H_2O$,Ne,$C_2H_2$,$N_2O$,$H_2S$,$SF_6$,$CH_3OH$, $C_2H_5OH$,Xe,$^{13}CO_2$/$^{12}CO_2$,麻酔ガスetc.　*2 | |
| | -ISO | 安定同位体比分析仕様 | $^{13}CO_2$/$^{12}CO_2$, $^{34}O_2$/$^{32}O_2$, $^{29}N_2$/$^{28}N_2$ 等の分析仕様 |
| | -LP *3 | 低圧環境下対応仕様 | 対応気圧：大気圧～1/3気圧 |
| | -HP *3 | 高圧環境下対応仕様 | 対応気圧：大気圧～5ATA 空気加圧仕様(-HP5) 大気圧～５０ATA He-$O_2$仕様(-HP50) |
| | -X | 高解像度分析仕様 | 分析ガスの組み合わせによっては高解像度分析部を使用します |
| | -DA | 外部分析出力 | 分析濃度のアナログ出力(電圧出力、電流出力対応可能) |

*1：測定レンジ0.1%設定時　*2：追加オプション分析ガスの組み合わせによっては同時計測ができない場合があります。
*3：低圧・高圧両用仕様は-HLP型となります。

# 動物用エネルギー代謝測定システム
## ARCO-2000N-RAT

- マウス・ラット系小動物から綿羊・牛馬などの中大動物まで測定が可能
- 最大32ラインのマルチチャンバー方式を採用

## 基本システム

マウス・ラット系の小動物から牛・馬などの大型動物まで様々な動物のエネルギー代謝測定に対応します。
陰圧チャンバー方式による無拘束測定が基本となります。大型動物においてはフード法による測定という手法の選択もあります。

小動物系ではガスサンプラー2台を接続することで最大32ラインの計測チャンバーの換気制御を独立に行うことができ、32検体を最小10分間隔で計測することができます。

トレッドミルや回転ケージなどの運動負荷装置、活動量計測システム、摂餌量計測システムなど、関連システムと連動した総エネルギー収支の測定が可能となります。

薬理・薬効試験、食品・栄養素効能試験、飼料消化試験への応用が可能です。
$^{13}CO_2/^{12}CO_2$安定同位体比分析機能を加えることも可能です。

16ライン測定システム

## システムレイアウト

32ライン小動物代謝測定

大動物用フード式代謝測定

中動物用チャンバー式代謝測定

## システム構成図

# 安定同位体比分析システム
## ARCO-2000N-ISO

- **各種$^{13}$C安定同位体標識化合物の投与により投与物質の燃焼速度・燃焼量を分析可能**
- **$^{13}CO_2/^{12}CO_2$同位体比を$O_2$など他のガスと同時連続分析**

## 安定同位体比分析

各種$^{13}$C安定同位体標識化合物の投与により燃焼又は様々な反応によって生成される標識化合物由来の$^{13}CO_2$と通常の$^{12}CO_2$との比を分析することで、投与物質の燃焼速度、燃焼量を求めることができます。

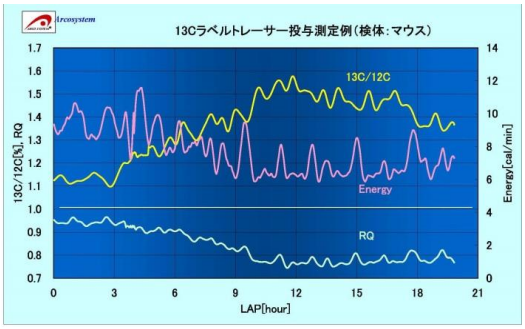
本システムでは$^{13}CO_2/^{12}CO_2$同位体比を酸素など他のガスと共に同時連続分析することができますので、検体のエネルギー消費動態、$VO_2$、RQなどと同時に同位体比動態を分析することが可能です。

生体の栄養素燃焼トレース、植物の呼吸・光合成の同定、微生物培養におけるfeed効率の吟味など多岐にわたる応用が期待されています。

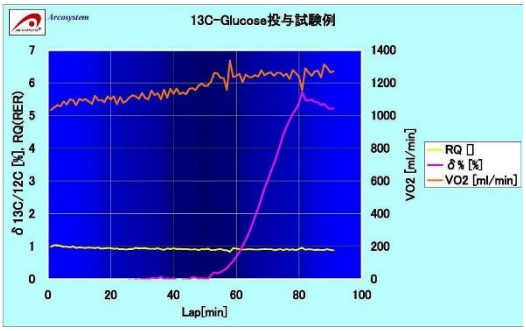
本機能は生体ガス分析用質量分析装置に安定同位体比分析機能を加え、Breath by Breathモニターシステム、動物用エネルギー代謝測定システム、バイオプロセスモニターシステムなどと組み合わせて使用することができます。

＊安定同位体(SI)は放射線を発生しない天然にも存在する安全な物質です。

＊各種$^{13}$C標識化合物の取り扱いもございます。
詳細はお問い合わせください。

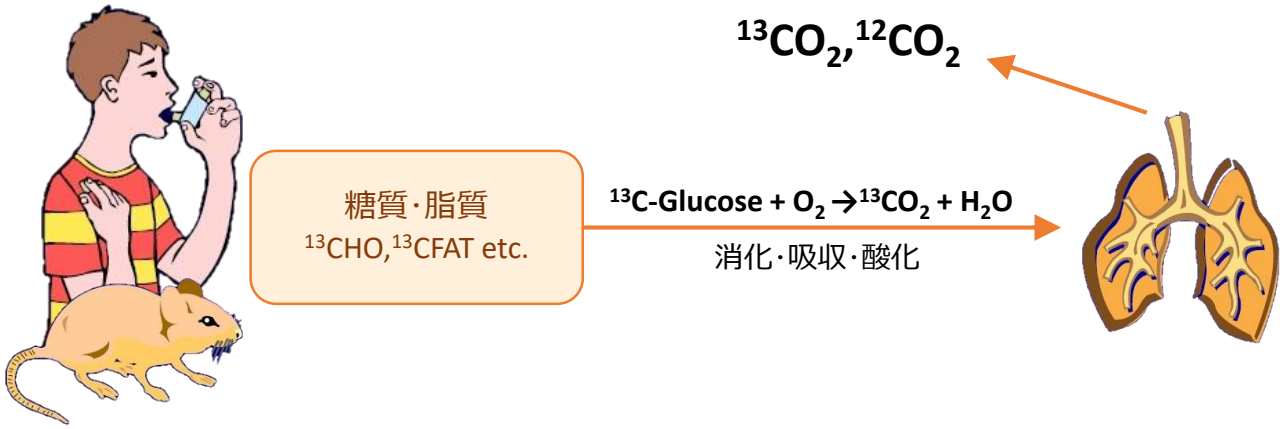



$^{13}CO_2/^{12}CO_2$比とエネルギー消費量、
RQの同時測定例 (マウス)




$^{13}$C-Glucose投与試験例(人間)
エルゴメーターでの一定負荷運動時の
安定同位体比、$VO_2$、RQ(RER)動態同時分析

## $^{13}$Cトレーサー分析の概念



# 測定システム関連機器

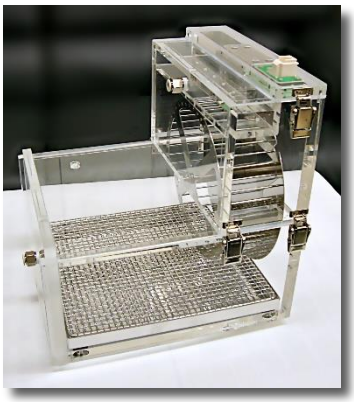
**For Animals**

## 各種計測チャンバー

マウス･ラット･鳥用の特殊な計測チャンバーも製作致します。

平素ご使用の飼育ケージやお手持ちの回転ケージを利用して、ガス計測が可能なトップルーフの製作も承っております。

安静用標準チャンバー



回転かご付チャンバー

## 運動量センサー

Actracer-2000

**重心移動検知式活動量計測システム［Actracer-2000］**

重心移動を検知し、X g の検体が Y cm 移動した距離を乗じて活動量をg･cmという絶対量単位で計測することができる弊社オリジナルの計測システムです。
コントローラー Actracer-2000CT 1台で8台の重心検知センサー Actracer-2000SN を制御することができ、エネルギー代謝計測と共に本システムで計測された活動量データを同時に取り込むことが可能です。

AS-10

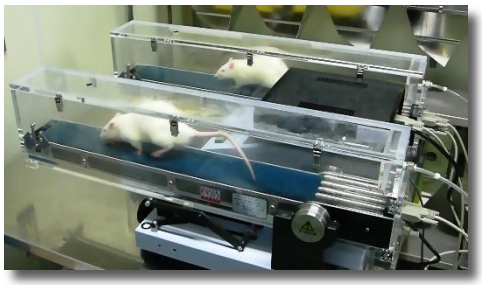
**赤外検知式自発運動量センサー［AS-10］**

赤外線検知方式の自発運動量センサーです。
計測チャンバー上部に設置することで、簡単に運動量に比例したカウント数として自発運動量を計測することができます。

# 測定システム関連機器

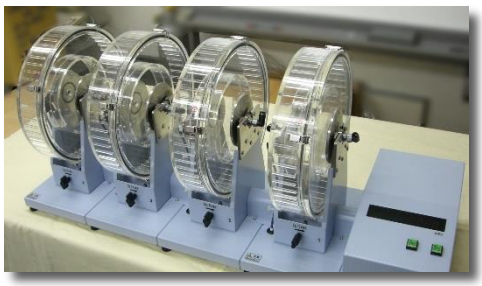
## For Animals

### 運動負荷装置



**ベルト式トレッドミル (マウス用/ラット用)**
**［MB-2000/RB-2000］**

呼気ガス分析専用のオーソドックスなベルトドライブ式トレッドミルです。
コントローラー1台でマウス用トレッドミルチャンバーを最大4台、ラット用を2台ドライブすることができます。
電気刺激装置は、米国MED Associates,INC.製のショッカー・スクランブラー[ENV-414S]を使用しています。



**ドラム式トレッドミル (マウス用/ラット用)**
**［MD-2000/RD-2000］**

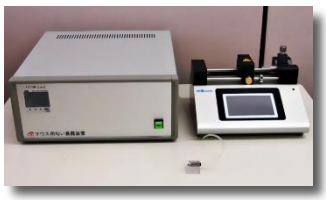
呼気ガス分析対応の回転ケージ型トレッドミルです。
強制回転運動、自由運動のどちらへも対応します。
定常走行には訓練が必要になりますが、電気刺激をしないこと、自由運動状態での計測も可能なことなどのメリットもあります。
コントローラー1台で、マウス用ドラムチャンバー4台、ラット用2台をドライブすることができます。

### 特注機器

ラット Breath by Breath
2Way Valve

小動物用換気量センサー

犬用挿管下換気量センサー



匂い刺激装置

＊製品改良のため、外観・仕様は予告なく変更する場合がございますのでご了承下さい

**製造・販売元**

生体ガス分析のコーディネーター
**有限会社アルコシステム**

〒277-0005 千葉県柏市柏4-11-17 イワダテビル
TEL:04-7169-7050 FAX:04-7169-1470
HP: https://www.arcosystem.co.jp
E-mail: mail@arcosystem.co.jp

CAT：ARCORAT202206B