

車載用ヘアートラップ小型検体乾燥機
(2010年4月12日、修正2012年4月23日)

財団法人自然環境研究センター
藤田昌弘

概要

ヘアートラップで採集された体毛の品質は、有刺鉄線にかかってから回収されるまでの期間にどのような環境条件にさらされたかで決まってしまうが、検体の採集・回収後の人為的環境変化がさらなる劣化を及ぼさないようなるべく早く固定する必要がある。

現状ではなるべく早急に乾燥もしくは凍結することが最善の策とされる。そのため、検体回収作業の移動時間を利用して可能な限り水分を除去し、後に適切な保管が行えるような仕組みを検討した。

乾燥機概要

- コンピューター用冷却ファン（ファン口径 80 mm、12 V 駆動）をプラスチックケース（検体収容能力は 20-30 検体）に取り付けた通風水分除去できる装置。加熱による影響を避けるため送風のみとした。
- 電源は車両のシガーライター電源ならびに充電電池など利用可能できる。
- 水分除去所要時間所要は 1-2 時間を目標とした（ステーションまでの帰還所要時間は、30 分 - 2 時間、平均 1 時間半必要なので、この間に概ね乾燥できていること）。
- 紙封筒に入れられた検体が気流に平行になるよう、封筒間に適当な間隔をあけて並べられるよう、針金でコイル状の保持体を設置した。
- 簡単な通風実験から、容器内の通気速度は吸気口と排気口を結ぶ直線が最も大きく、容器壁面部は減速が認められたので、吸気口内側の整流フィンを設け容器内気流の安定化を図った。
- 但しこれは常温通風装置であるため、水分の除去程度は環境の温度と湿度に左右される。

方法

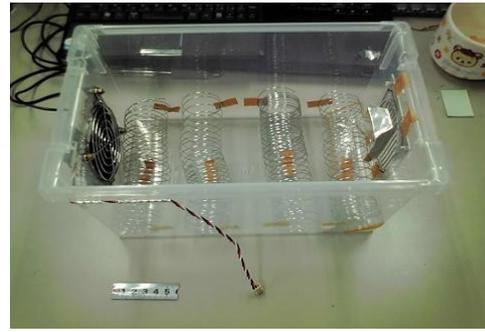
- 封筒に代わる材料として、一般普通紙厚さ 0.08-0.09 mm（約 64 g/m²）、155mm×110mm A 6 相当を二つに折り、水に浸漬のち布で表面の水分を拭き取ったものを湿潤状態の封筒のダミー紙とした。
- 湿潤時の水分量は、平均乾燥重量 1.1 g から平均湿潤重量 1.7 g とし、増加水分量は 0.6 g であった。この水分量では紙の強度が極端に低くなり、破損しやすい状態である。
- ダミー紙 10 枚毎前後 2 列、計 20 枚配置した。ダミー紙は湿潤化する前後にそれぞれ秤量した（0.1 g 最小）。
- 通風開始後、ダミー紙毎の秤量を 15 分毎に 6 回繰り返して、湿潤前の重量付近で概ね恒量化する時間を求めた。計測一回当たりの所要時間は約 5 分かかった。計測時間除いた通風時間を累積した。
- 乾燥機は 12V（単一乾電池 8 本）で駆動した。実験中回転数のモニタリングはできなかったが、安定した回転が得られていたものと思われる。

結果

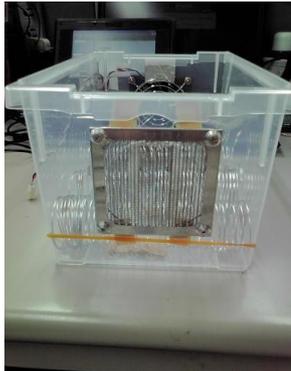
- 計測結果シートに示した通り各ダミー紙間で乾燥過程の重量変化に差は認められなかった。容器内どの位置にあっても同様に乾燥できることが示された。
- 実験開始後、3 回目の計測時（累積 45 分後）においてほぼすべてのダミー用紙が湿潤前の重量に達し、計測 6 回目、1 時間 30 分後には大きな変化は見られなくなったので恒量に達したとみなした。



外観



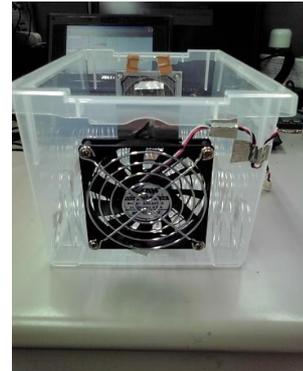
内部



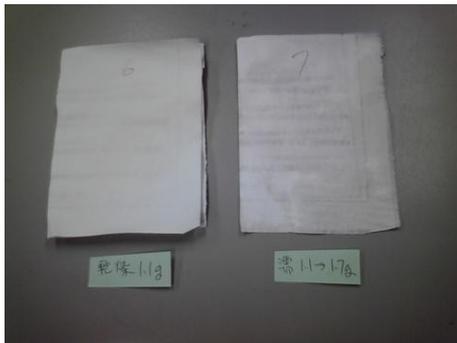
吸気口



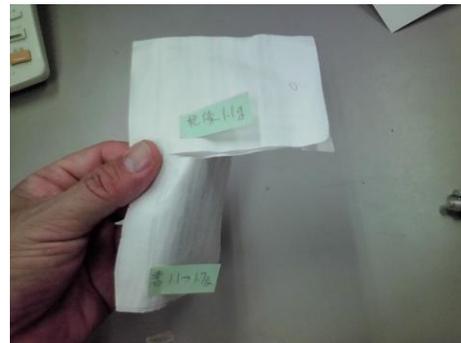
吸気口内部整流フィン



排気口電動ファン



左 乾燥状態 1.1 g 右 湿潤状態 1.1 g→1.7 g



上 乾燥状態 下 湿潤状態



試料配列状況



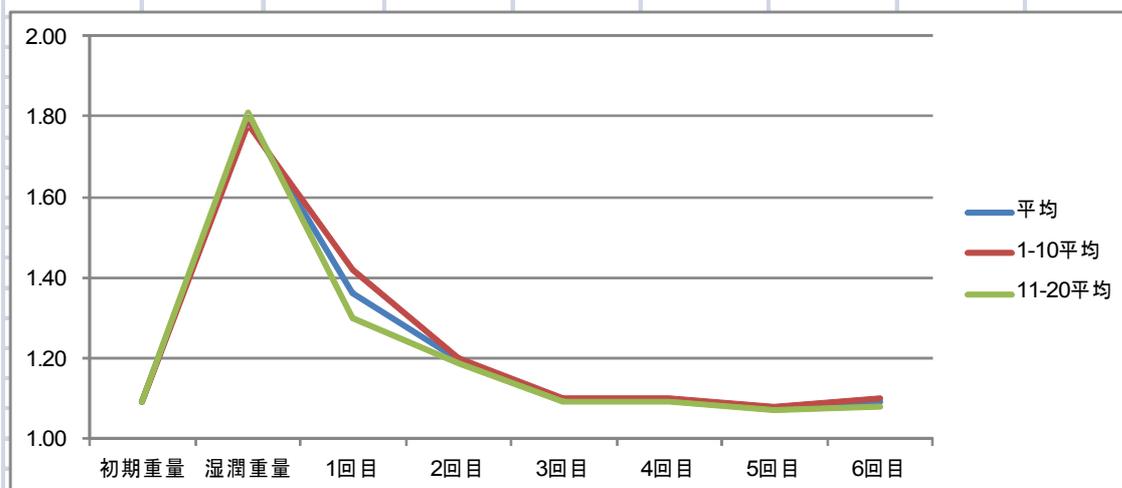
運転中の実験装置

岩手ヘアートラップ調査 検体乾燥機試作品 乾燥試験データ

| 計測時間 | | | | | | | | |
|--------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 開始 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 | 備考 |
| 時刻 | 含水重量 10:24 | 10:39 (10:44) | 10:59 (11:06) | 11:21 (11:26) | 11:41 (11:46) | 12:01 (12:06) | 12:21 (12:26) | 上:計測時刻 下:通風開始 |
| 累積通風時間 | 0:00 | 0:15 | 0:30 | 0:45 | 1:00 | 1:15 | 1:30 | |

| 計測値 | | | | | | | | |
|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 試験片番号 | 初期重量 | 湿潤重量 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 |
| 1 | 1.1 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 2 | 1.1 | 1.9 | 1.7 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| 3 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| 4 | 1.1 | 1.6 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 5 | 1.0 | 1.7 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 6 | 1.1 | 1.7 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 7 | 1.1 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 8 | 1.1 | 2.0 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 9 | 1.1 | 1.7 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 10 | 1.1 | 1.6 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 11 | 1.1 | 1.7 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 12 | 1.2 | 1.7 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 13 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | - | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 14 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 15 | 1.0 | 1.7 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 16 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 17 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| 18 | 1.1 | 1.9 | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 19 | 1.1 | 2.0 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 20 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 1.0 |
| 平均 | 1.1 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 1-10平均 | 1.1 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 11-20平均 | 1.1 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |

| グラフ | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 初期重量 | 湿潤重量 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 |
| 平均 | 1.09 | 1.80 | 1.36 | 1.19 | 1.10 | 1.10 | 1.08 | 1.09 |
| 1-10平均 | 1.09 | 1.78 | 1.42 | 1.20 | 1.10 | 1.10 | 1.08 | 1.10 |
| 11-20平均 | 1.09 | 1.81 | 1.30 | 1.19 | 1.09 | 1.09 | 1.07 | 1.08 |



実験環境：気温約 20 度 湿度不明

試験片番号（ダミー一紙）：1-10 吸気口側列、11-20 排気口側列

車載用ヘアートラップ小型検体乾燥機 改良版（実地投入用）

（2010年5月7日、修正2012年4月23日）

財団法人自然環境研究センター

藤田昌弘

概要

実施に当たり、1日当たりの検体収容数が増える事態を考慮し、プラスチックケース内部を二段にし、上下とも10枚ずつ5列の検体保持体を有することで、合計最大100枚まで対応できるようにした。このため大型電動ファン（株式会社サイズ、モデルSY1225SL12LM-P、口径120mm、回転数0(+200)~1300rpm(±10%)、風量/74.25CFM）を取り付けた。

方法

○湿潤したダミー紙を上、下段に分けた上、吸気口から排気口まで5区分し合計100枚設置した。各区に事前にマークした4枚毎、合計40枚(A1、A2、A3、A4~J1、J2、J3、J4)モニター紙片とし、定期的に計測した。

結果

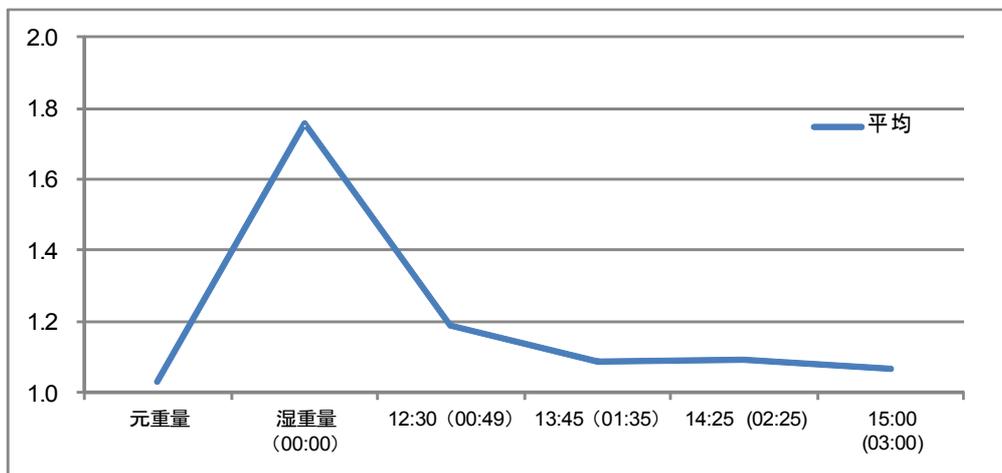
- ダミー紙の配置によって水分除去程度には大きな差は認められなかった。
- 運転時間1時間30分では若干の水分が残留するが、予備的処置としては有効とする。
- 必要であれば排気量の大きい電動ファン（回転数1500rpm以上）に換装できる。

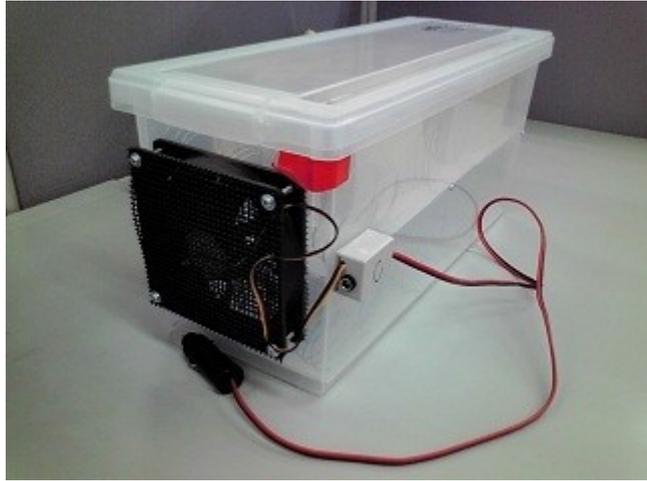
乾燥機内ダミー紙片配置 モニター紙片（アルファベット）

| 上段 | 上排気 | 上中排気 | 上中 | 上中吸気 | 上吸気側 | |
|----------------|-----|------|----|------|------|-----|
| | E1 | D1 | C1 | B1 | A1 | |
| | 25 | 19 | 13 | 7 | 1 | |
| | 26 | 20 | 14 | 8 | 2 | |
| 排気口 | E2 | D2 | C2 | B2 | A2 | 吸気口 |
| | 27 | 21 | 15 | 9 | 3 | |
| | 28 | 22 | 16 | 10 | 4 | |
| | E3 | D3 | C3 | B3 | A3 | |
| | 29 | 23 | 17 | 11 | 5 | |
| | 30 | 24 | 18 | 12 | 6 | |
| | E4 | D4 | C4 | B4 | A4 | |
| | | | | | | |
| 下段 | 下排気 | 下中排気 | 下中 | 下中吸気 | 下吸気側 | |
| | J1 | I1 | H1 | G1 | F1 | |
| | 55 | 49 | 43 | 37 | 31 | |
| | 56 | 50 | 44 | 38 | 32 | |
| 排気口 | J2 | I2 | H2 | G2 | F2 | 吸気口 |
| | 57 | 51 | 45 | 39 | 33 | |
| | 58 | 52 | 46 | 40 | 34 | |
| | J3 | I3 | H3 | G3 | F3 | |
| | 59 | 53 | 47 | 41 | 35 | |
| | 60 | 54 | 48 | 42 | 36 | |
| | J4 | I4 | H4 | G4 | F4 | |
| | | | | | | |
| 赤字：モニター用各紙片毎秤量 | | | | | | |
| 黒字：列単位紙片6枚合計秤量 | | | | | | |

改良版（実地投入用）実験結果 湿潤モニター紙片の重量変化

| 個別計量 | | 40枚 | | | | | |
|------|------|-----|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 位置 | モニター | 元重量 | 湿重量 (00:00) | 12:30 (00:49) | 13:45 (01:35) | 14:25 (02:25) | 15:00 (03:00) |
| 上吸気 | A1 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| | A2 | 1.1 | 1.5 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | A3 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | A4 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| 上中吸気 | B1 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | B2 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | B3 | 1.0 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | B4 | 1.0 | 1.5 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 上中 | C1 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| | C2 | 1.1 | 1.8 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | C3 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | C4 | 1.0 | 1.6 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| 上中排気 | D1 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | D2 | 1.0 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| | D3 | 1.1 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| | D4 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 |
| 上排気 | E1 | 1.0 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | E2 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 0.9 |
| | E3 | 1.0 | 1.6 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | E4 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 下吸気 | F1 | 1.0 | 1.8 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | F2 | 1.1 | 1.6 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 |
| | F3 | 1.0 | 1.7 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | F4 | 1.0 | 1.8 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| 下中吸気 | G1 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | G2 | 1.0 | 1.9 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | G3 | 1.1 | 2.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | G4 | 1.0 | 1.9 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 下中 | H1 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | H2 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | H3 | 1.0 | 2.0 | 1.3 | 1.1 | 1.0 | 1.1 |
| | H4 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| 下中排気 | I1 | 1.1 | 2.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | I2 | 1.0 | 2.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| | I3 | 1.0 | 2.0 | 1.4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | I4 | 1.0 | 1.9 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 下排気 | J1 | 1.1 | 2.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | J2 | 1.2 | 2.1 | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| | J3 | 1.1 | 2.0 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | J4 | 1.1 | 1.9 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| | 平均 | 1.0 | 1.8 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |





検体乾燥機（実地投入版） 最大 100 枚用
シガーライターソケット、外部電源（12V 1A AC/DC コンバーター）両用