

## (4) 硝酸の測定

硝酸態窒素は、家畜ふん堆肥の腐熟が十分進んで易分解性有機物が無くなった後に、アンモニア態窒素から生成される。そのため、鶏ふん堆肥、密閉縦型方式で製造された豚ふん堆肥では、通常は測定不要である。ただし、鶏ふん堆肥でも、他の家畜ふんや副資材と混ぜてしっかり堆肥化したものでは、硝酸態窒素が生成している場合があるので、測定することが望ましい。

### 必要な試薬・器具

- ・RQ フレックス（プラスで無くても良い）
- ・リフレクトクアント  
硝酸テスト（5–225mg/l）※要冷蔵  
（**代用可**硝酸テスト（3–90mg/l）※要冷蔵）



硝酸テスト（5–225mg/l）は温度の影響を強く受けるので、できるだけ温度変化の少ない部屋で測定を行う。また、リフレクトクアントは冷蔵保存なので、測定前に冷蔵庫から出して室温に戻しておく。試料も同様に室温に戻しておく。

- ・蓋付き小型容器（5～10mL）



場合によっては必要な器具

- ・ストップウォッチ

連続測定を行う場合に使う。



・硝酸性窒素標準液( $\text{NO}_3\text{-N}$  又は  $\text{NO}_3$  で 1000ppm)

(**代用可**硝酸カリウム、硝酸ナトリウム等の特級試薬+100mLメスフラスコ・ビーカ等)



硝酸テストでの測定結果は、ロットにより $\pm 10\%$ 程度の誤差がある。そのため、より正確な量を把握したい場合は、硝酸性窒素標準液を希釈して標準液を作り、測定結果を補正する。

$\text{NO}_3\text{-N}$  で 1000ppm の標準液は 40 倍に希釈して  $\text{NO}_3\text{-N}$  25mg/L ( $\text{NO}_3$  111mg/L) にする。 $\text{NO}_3$  で 1000ppm の場合は 10 倍に希釈して  $\text{NO}_3$  100mg/L にする。硝酸テスト (3–90mg/l) を使う場合は、希釈倍率を上記の 2 倍にする。

市販品の標準液が無い場合は、100mLメスフラスコに乾燥した硝酸カリウム 0.722g (あるいは硝酸ナトリウム 0.607g) を入れ、脱塩水を標線まで加えて溶かし、 $\text{NO}_3\text{-N}$  1000ppm の標準液とする。これを 40 倍する。

メスフラスコが無い場合、ビーカ等の容器に希釈用の水を  $100 \pm 0.05\text{g}$  取り、そこに上記の量の試薬を加え、ガラス棒等で攪拌して溶かし、 $\text{NO}_3\text{-N}$  1000ppm の標準液とする。これを 40 倍する。

## 手順

RQ フレックス での測定の際の液量は指定されていないが、試験紙の測定部位がしっかり浸るためには、5mL 程度は必要である(容器の大きさにより異なるので、事前に確認しておく)。「3-(2) 塩酸抽出液の希釈」を参照し、希釈試料を準備しておく。なお、希釈倍率の目安は以下の通りである。

牛ふん堆肥・豚ふん堆肥(密閉縦型方式以外)： 20 倍  
 鶏ふん堆肥・豚ふん堆肥(密閉縦型方式)： 測定不要

リフレクトクアント 3-90mg/l を使う場合、希釈倍率を 50 倍にする。測定手順は 5-225mg/l の場合と同じである。

希釈に使う水は、可能なら脱塩水あるいは蒸留水を使う。入手が困難な場合は、ドラッグストアのベビー用品コーナーにある調乳用の水(ミネラル分を除去した水)を使う。それも入手困難な場合は、市販品のミネラルウォーターや水道水を用いる。その場合、事前に水に含まれる硝酸濃度を測定し、測定上限値の 10%未満の場合のみ使用する。また、測定後に試料の測定値から水の測定値を差し引く。標準液による補正を行なう場合、同じ水で標準液を調整する。

脱塩水・蒸留水	市販品の調乳用の水	市販品のペットボトル入りミネラルウォーター	水道水
○	○	△	△

希釈した標準液は 5mL 程度を測定用容器に入れる(反復を取ることが望ましい)。希釈にミネラルウォーター、水道水を使った場合、希釈に使った水も 5mL 程度を測定用容器に入れる(反復を取ることが望ましい)。これらは希釈試料と同様に測定する。

## 通常測定

本体の ON/OFF ボタンを押し電源を入れる



付属のバーコードを入れる

3 桁の数値が表示される



・数値が表示されたら、すぐにバーコードを抜き取って良い

START ボタンを押し測定スタンバイにする

60sec と表示される



試験紙容器から試験紙を1枚すばやく取り出し、容器の蓋を閉める



試験紙を希釈試料に浸すと同時に START ボタンを押す



測定待ち時間が減り始める

・ちゃんと測定待ち時間が表示されているか確認してから試験紙を浸す



2秒後に試験紙を取り出す



余分な液を横や裏からティッシュペーパー等に吸わせる



表示が 10sec（残り 10 秒）くらいになったら

試験紙を測定部位に挟む



表示が 5sec（残り 5 秒）になったらアラームが連続で鳴り続ける



表示が 0sec になるとアラームの後に測定値が表示される



測定値を書き取る



測定部位から試験紙を取り出す



TEST、START の順にボタンを押して測定スタンバイにする



次の希釈試料に試験紙を入れ、この要領で順次測定を行う



測定が終わったら ON/OFF ボタンで電源を切る

バーコードの抜き取りは忘れないこと

- ・測定値が HI の場合希釈倍率を上げて再度測定する。

- ・測定値が LO の場合、硝酸態窒素量 0.25kg/t 以下であり、肥料成分としては無視できる量である。
- ・アダプターは水又はエタノールで洗浄しておく。
- ・試験紙は地域のプラスチックごみの処理方法に準じて処分する。
- ・廃液は弱酸性なので、そのまま下水に流して構わない。

標準液の測定値を元に補正する場合、次のように計算する。

標準液の測定（平均）値: b

標準液の濃度 (NO<sub>3</sub>) : c (NO<sub>3</sub>-N 1000ppm の 40 倍希釈: 111、

NO<sub>3</sub> 1000ppm の 10 倍希釈: 100)

補正值 = 測定値 × c ÷ b

硝酸態窒素が含まれている水で希釈した場合、次の式で補正する（標準液を使っていない場合は単純に水の測定値を差し引く）。

希釈に使った水の測定（平均）値: a

標準液の測定（平均）値: b

標準液の濃度 (NO<sub>3</sub>) : c (NO<sub>3</sub>-N 1000ppm の 40 倍希釈: 111、

NO<sub>3</sub> 1000ppm の 10 倍希釈: 100)

補正值 = (測定値 - a) × c ÷ (b - a)

堆肥現物中の硝酸態窒素量 (kg/t) への換算は 3-(9) を参照。

## 連続測定

測定待ち時間は 60 秒だが、試薬を入れて混合しないため、ストップウォッチを準備して連続的に測定することができる。一人で行う場合は 4 試料ずつの測定になるが、二人組で行えば途中で中断すること無く連続的に測定できる。以下の手順は一人の場合である。

本体の ON/OFF ボタンを押し電源を入れる



付属のバーコードを入れる  
3桁の数値が表示される

・数値が表示されたら、すぐに  
バーコードを抜き取って良い



START ボタンを押し測定スタンバイにする  
60sec と表示される



試験紙容器から試験紙を1枚すばやく取り出し、容器の蓋を閉める



試験紙を希釈試料に浸すと同時に START ボタン、  
ストップウォッチのボタンを押す



測定待ち時間が減り始める



2秒後に試験紙を取り出す



ティッシュペーパー等に余分な液を吸わせる  
試験紙は別のティッシュペーパー等の上に置く



試験紙容器から試験紙を1枚すばやく取り出し、容器の蓋を閉める



ストップウォッチの表示が15秒になったら  
試験紙を次の希釈試料に浸す



2秒後に試験紙を取り出す



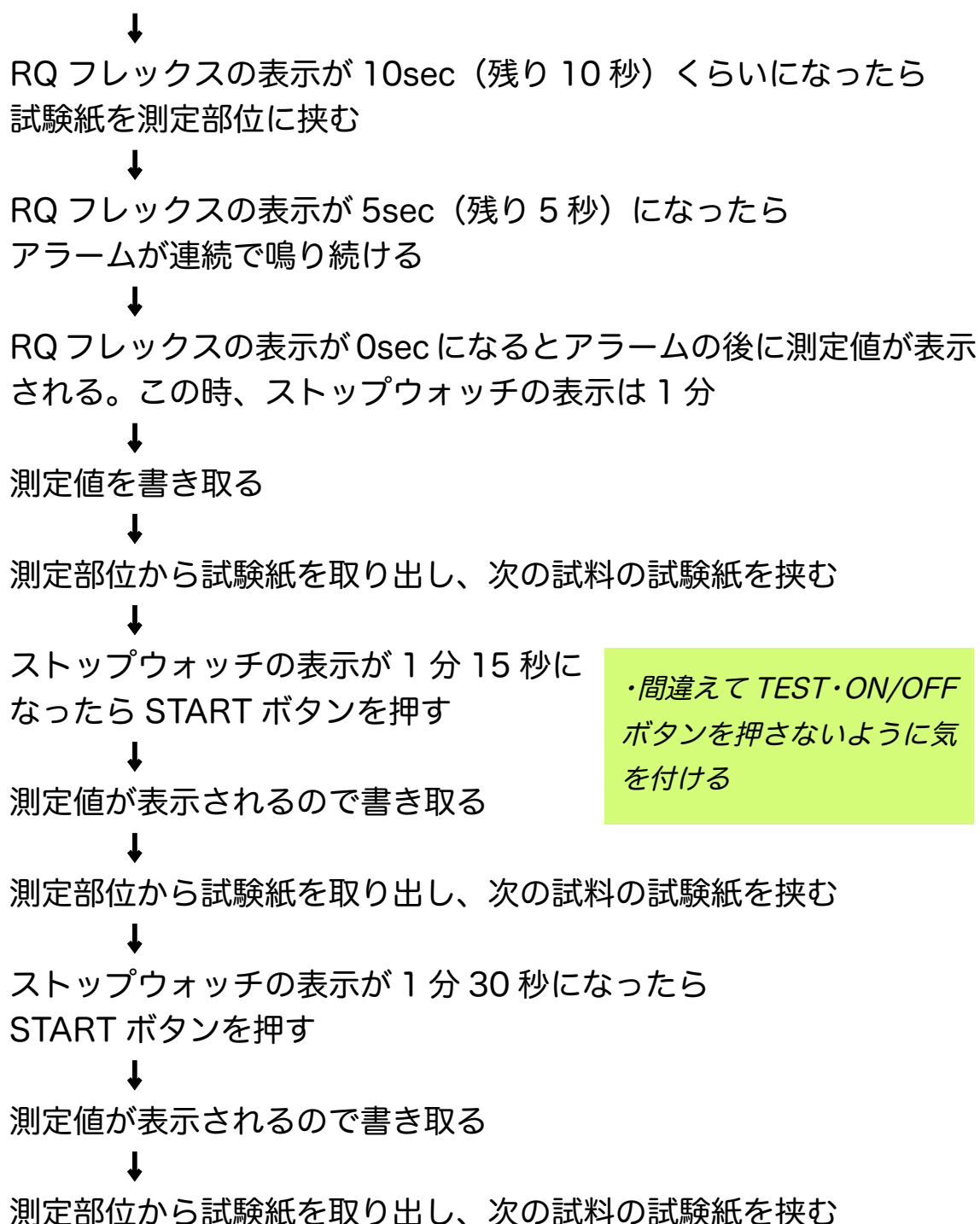
ティッシュペーパー等に余分な液を吸わせる  
試験紙は別のティッシュペーパー等の上に置く

・順番が分からなくな  
らないように注意して  
並べる



試験紙容器から試験紙を1枚すばやく取り出し、容器の蓋を閉める

・15秒ごとのこの操作を最後の試料（最大4点・45秒）まで行う



・間違えて TEST・ON/OFF  
ボタンを押さないように気  
を付ける

・15 秒ごとのこの操作を最後の試料（最大 4 点・45+60 秒=1 分  
45 秒）まで行う