

### Ⅲ. 定体積試料による定積細土重（容積重）の測定

（採土円筒試料(V)、ブロックサンプリング試料(VB)）

#### Ⅲ-1. 概要

定積細土重の測定は、「土壌の一定体積に含まれる細土の乾燥重量（定積細土重）を求めることである。根と礫の重量を測定し、試料全体の乾燥重量から、それらの重量を差し引いて細土の乾燥重量を求める」という基本的な考え方で行われる。

したがって、以下の手順により定体積試料（以下、試料という）を処理する。

- 1) 試料を恒温乾燥器で乾燥し、重量を測定する\*1。
- 2) 根と礫を洗い出す。
- 3) 根と礫を恒温乾燥器で乾燥し、重量を測定する。

工程の概要は図 6 のとおり。

#### Ⅲ-2. 必要な器具など

- 上皿電子天秤（0.1g 単位で測定できるもの）
- 恒温乾燥器（105℃に設定できるもの）
- 乾燥用バット
- 円孔篩一式（孔径 2mm、直径 200mm 程度。蓋と受け皿付き）
- ピンセット（植物遺体の分け取りに使用。例えば、歯科用ピンセットなど）
- 浸水用容器（ビーカーやバットなど）
- エタノール（試料に撥水性があるとき噴霧器で噴霧して水になじませる）
- 大型のバット（篩が入り、中で動かすのに十分な大きさのもの。根と礫の水洗いの時に泥を流さずに受け止めるために使用する）
- 根と礫の乾燥用容器（蒸発皿、ビーカーなど、根と礫それぞれに 1 つずつ）

---

\*1 試料バットが複数入るような大型の恒温乾燥器が無い場合、「化学分析用土壌試料を兼ねた定体積試料（VBC）の調整と定積細土重の測定」に準ずる手順で定積細土重を求めることができる。工程の主な違いは次の通り。

- ・ 試料全体の風乾重を測定する。
- ・ 試料を篩でふるい、細土を一部分け取る。
- ・ 細土の乾燥係数を測定する。

このため、秤量ビンと分析用電子天秤が必要になる。

- 水洗いした根をすくい取る網（かす揚げのような調理用器具など。編み目が細かく小ぶりのものが良い）
- マスク、集じん機（粉じん対策用）
- 軍手など（恒温乾燥器から試料を取り出すときに使用する）
- ID 作成ファイル（ID 作成システム、Microsoft Excel）
- 定積細土重データ入力ファイル（DBD\_input、Microsoft Excel）
- パーソナルコンピューター、タブレット等（Excel のマクロが使用できるもの）

### III-3. 試料 ID の決め方

試料 ID は以下の決め方に従ってつける。

試料 ID = 格子点 ID + 調査位置記号 + 土壌採取深度の番号

#### 調査位置記号

| 調査位置 | 調査位置記号 |
|------|--------|
| N 地点 | N      |
| E 地点 | E      |
| S 地点 | S      |
| W 地点 | W      |

#### 土壌採取深度の番号

| 土壌採取深度  | 番号 |
|---------|----|
| 0～5cm   | 11 |
| 5～15cm  | 12 |
| 15～30cm | 13 |

例) 格子点 ID 080470、N 地点の場合

採取深度 0～5cm → 080470N11

採取深度 5～15cm → 080470N12

採取深度 15～30cm → 080470N13

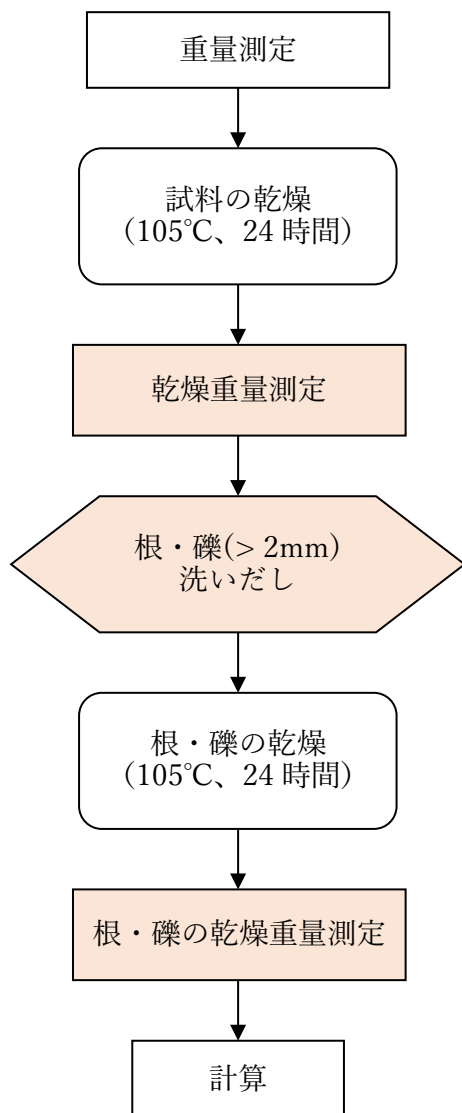


図6 定積細土重測定工程

### III-4. 試料処理手順

([ ] の数字は図 7 の数字に対応している。)

#### 1) 採取試料の乾燥と乾燥重量の測定

- (1) 調整を行う格子点 ID の試料リストと試料の入ったポリ袋に記載された試料情報（調査年月日、格子点 ID+調査位置記号、試料名）とを照合しながら、試料がすべてそろっていること、試料の取り違えがないこと、試料の**採取形態とサイズ**<sup>\*2</sup>を確認する。
- (2) ID 作成ファイル (ID 作成システム)に試料リストの情報を入力し、各試料に試料 ID を付ける。
- (3) 試料 ID など必要な試料情報を乾燥用バットに転記し、バットの重量 [①] を測定する (0.1g 単位)。試料を袋から出してバットに広げる。
- (4) 採取時の重量 [②] を測定する。
- (5) 室内で試料の乾燥を行う。試料が生乾きのうちに、手で土塊をほぐして大きな礫や根（植物片や木炭片を含む）をバットの隅に選り分けておく（捨てない）。
- (6) 全体が均質に乾燥し一定重量になるまで乾燥（風乾）させる<sup>\*3</sup>。
- (7) 乾燥用バットごと試料を恒温乾燥器に入れ、105℃で 24 時間乾燥させる。
- (8) 乾層後、恒温乾燥器から試料を取り出し、室内で 1 時間程度冷ます。
- (9) 上皿電子天秤を用いて乾燥重量 [③] を 0.1g 単位で測定する。

#### 2) 根および礫の洗い出しと乾燥重量の測定

- (1) 試料を円孔篩に移して、2mm 以下の細土をふるい落とす<sup>\*4</sup>。  
(この作業は粉じんが舞い上がるので、集じん機を用いるとともにマスクを着用して作業を行う。)

---

\*2 データの入力では試料容量に注意する。通常、採土円筒の試料は 400cm<sup>3</sup>、ブロックサンプリングの試料は 2000 cm<sup>3</sup>であるが、ブロックサンプリングの場合、採取現場の状況次第では 2000 cm<sup>3</sup> よりも大きくなることもある。試料リストと照合すること。

\*3 試料をよくほぐし、毎日天地返しを行った場合、乾燥に要する日数は 5 日間程度が目安であるが、採取時の試料の水湿状態や室内環境によって異なる。

\*4 細土を多く含む試料をそのまま水洗処理に回すと作業効率が悪く、泥水の発生量も増えるので、乾燥状態で分けられるものは分けてしまう。円孔篩でふるう前に、磁製乳鉢と木製の杵で土塊を軽くつぶすと作業効率がよい。

- (2) 円孔篩に残った試料を試料情報が転記された浸水用容器に移し、水に浸漬させてしばらく（できれば一晩）放置する\*5。
- (3) 浸け置いた試料を、円孔篩を使用して水洗いする。篩は水をためた大型のバットに入れ、時々流水を使いながら、かす揚げやピンセットを用いて根と礫をそれぞれ別々の乾燥用容器に移す\*6。容器には試料情報などを記載する。風袋〔④、⑤〕を使用する場合はあらかじめ測定しておく（0.1g 単位）。
- (4) 分け取った根と礫は 105℃の恒温乾燥器で 24 時間乾燥させる\*7。
- (5) 乾燥後、1 時間程室内で冷まし、上皿電子天秤を用いて根の重量〔⑥〕および礫の重量〔⑦〕を 0.1g 単位で測定する。

### III-5. 定積細土重の計算

- (1) 各測定データ〔①から⑦〕を定積細土重データ入力ファイル (DBD\_input) に入力する (図 7)。
- (2) すべての項目を入力し終わったら、データシート上で分析結果を自動計算させる。その際、「異常値」欄にエラーメッセージが出た場合には、重量測定の記録や残った試料を調べてエラーの原因を確認し対処する。
- (3) 入力データに対して異常値のエラーメッセージが出ないこと、試料 ID に間違いがないことなどを確認したのちに、測定後の根と礫を廃棄する。

---

\*5 105℃で乾燥した土塊は撥水性が生じて水をはじく場合が多いので、その場合はエタノールを噴霧して水になじませる。

\*6 水洗いでは、大きな礫を拾い出しながら、まず根をすべてすくい上げる。水洗い中に細根や植物遺体の細片等が篩の目から流れ出してしまうことがあるが、多少はかまわない。これらの損失は、その重量が少ないことから、全体に比べて著しく小さいものとみなすことができる。根を取り終わった後、最後に篩の底に残った礫を、細いホースなどを使用して水で集めて、乾燥用容器に洗い落とすとよい。

\*7 恒温乾燥器に入れる前、水洗いの直後にホットプレートを使用して乾燥容器の中の余分な水分を蒸発させると、恒温乾燥器に負荷がかからず、乾燥も効率的に行える。

| 分析No. | 調査年月日    | 調査担当機関      | ブロック   | 格子点ID     | 試料ID    | 層位 | 採取形態<br>(V, VB, VBC) | 試料容量<br>(400mL or<br>2000mL) | 採取試料(全体)   |           |           |              | 根          |           |
|-------|----------|-------------|--------|-----------|---------|----|----------------------|------------------------------|------------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------|
|       |          |             |        |           |         |    |                      |                              | 風袋重<br>(g) | 採取時の重量(g) | 乾燥後の重量(g) | 風袋+試料<br>試料重 | 風袋重<br>(g) | 絶乾後の重量(g) |
| V0001 | 20210812 | (株) 森林環境 関東 | 080470 | 080470N11 | 0-5cm   | V  |                      | 400                          | ①          | ②         |           | ③            | ④          | ⑥         |
| V0002 | 20210812 | (株) 森林環境 関東 | 080470 | 080470N12 | 5-15cm  | V  |                      | 400                          |            |           |           |              |            |           |
| V0003 | 20210812 | (株) 森林環境 関東 | 080470 | 080470N13 | 15-30cm | VB |                      | 2000                         |            |           |           |              |            |           |

下段に続く →

| 磔          |           |     | 定積細土重<br>(Mg/m <sup>3</sup> ) | 異常値 | 細土の一部       |               |                  |                  |         | 備考 |
|------------|-----------|-----|-------------------------------|-----|-------------|---------------|------------------|------------------|---------|----|
| 風袋重<br>(g) | 絶乾後の重量(g) | 磔重量 |                               |     | 秤量ビン<br>No. | 秤量ビン重量<br>(g) | 絶乾前の重量(g)        | 絶乾後の重量(g)        | 乾燥係数    |    |
| ⑤          | ⑦         |     |                               |     |             |               | 秤量ビン+試料<br>風乾試料重 | 秤量ビン+試料<br>絶乾試料重 | 絶乾土/風乾土 |    |
|            |           |     |                               |     |             |               |                  |                  |         |    |
|            |           |     |                               |     |             |               |                  |                  |         |    |
|            |           |     |                               |     |             |               |                  |                  |         |    |

→

図 7 定積細土重データ入力ファイル

①～⑦は本文中の①～⑦に対応している。

薄い灰色タイトルの列は測定値を入力する。

濃い灰色タイトルの列は ID 作成ファイルや入力値から生成または計算される。

「備考」の列は必要な情報を入力する。

(「細土の一部」は通常 VBC の場合のみ使用するので、V、VB では入力の必要はない。)