

IV. 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

IV-1. 概要

化学分析用の試料を兼ねた定体積試料で定積細土重を測定する場合、細土を加熱することができないので、以下に説明する方法を用いる。

通常の定積細土重測定法との違いは、

- ・採取試料は 105℃で乾燥しない（室内での風乾のみ）
- ・風乾中に化学分析用の風乾細土を得るために試料の調整を行う
- ・試料全体の風乾重を測定する
- ・化学分析用の試料を採取した後に根と礫を水洗いする
- ・風乾細土の乾燥係数を測定する

などである。

工程の概要は図 8 のとおり。

（ポイント）

工程の前半は、重量測定以外は化学分析用土壌試料の調整と同様であり、後半は、乾燥係数測定以外は通常の定体積試料の調整と同様になる。基本的な工程が同じなので、「Ⅱ. 化学分析用土壌試料の調整」および「Ⅲ. 定体積試料による定積細土重（容積重）の測定」も参照すること。

IV-2. 必要な器具など

基本的には化学分析用土壌試料の調整および定体積土壌試料の調整に用いる器具と同様のものを使用する。

－試料調整に必要なもの－

- 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）
- 磁製乳鉢（外寸 210mm 程度のものが良い）
- 木製の杵（材質は桐が良い）

- 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）
- チャック付ポリ袋（保存用試料用。縦 170×横 120×厚さ 0.04mm 程度のもの）
- ラベル（保存用試料用、分析用試料用）
- 乾燥係数測定および分析用の試料を入れる任意の容器（密封できるもの）
- 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）
- 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）
- 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）
- 実験用手袋（ニトリルゴム製、塩化ビニル製などの薄手のもの）
- マスク、集じん機（粉じん対策用）
- 軍手など（恒温乾燥器から根や礫を取り出すときに使用する）
- 電気掃除機
- ワイプ（例えば、JK ワイパー、プロワイプなど）

－乾燥係数測定に必要なもの－

- 秤量ビン（直径 3～5cm、高さ 3cm 程度のものが良い）
- 分析用電子天秤（0.1mg (=0.0001g) 単位で測定できるもの）
- 恒温乾燥器（105℃に設定できるもの）
- デシケーター（シリカゲル等の乾燥剤を使用）
- 秤量ビン用のトレー（大型のシャーレなど）
- 葉さじ
- 手袋（軍手など布製が使いやすい）

－データ入力に必要なもの－

- 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）

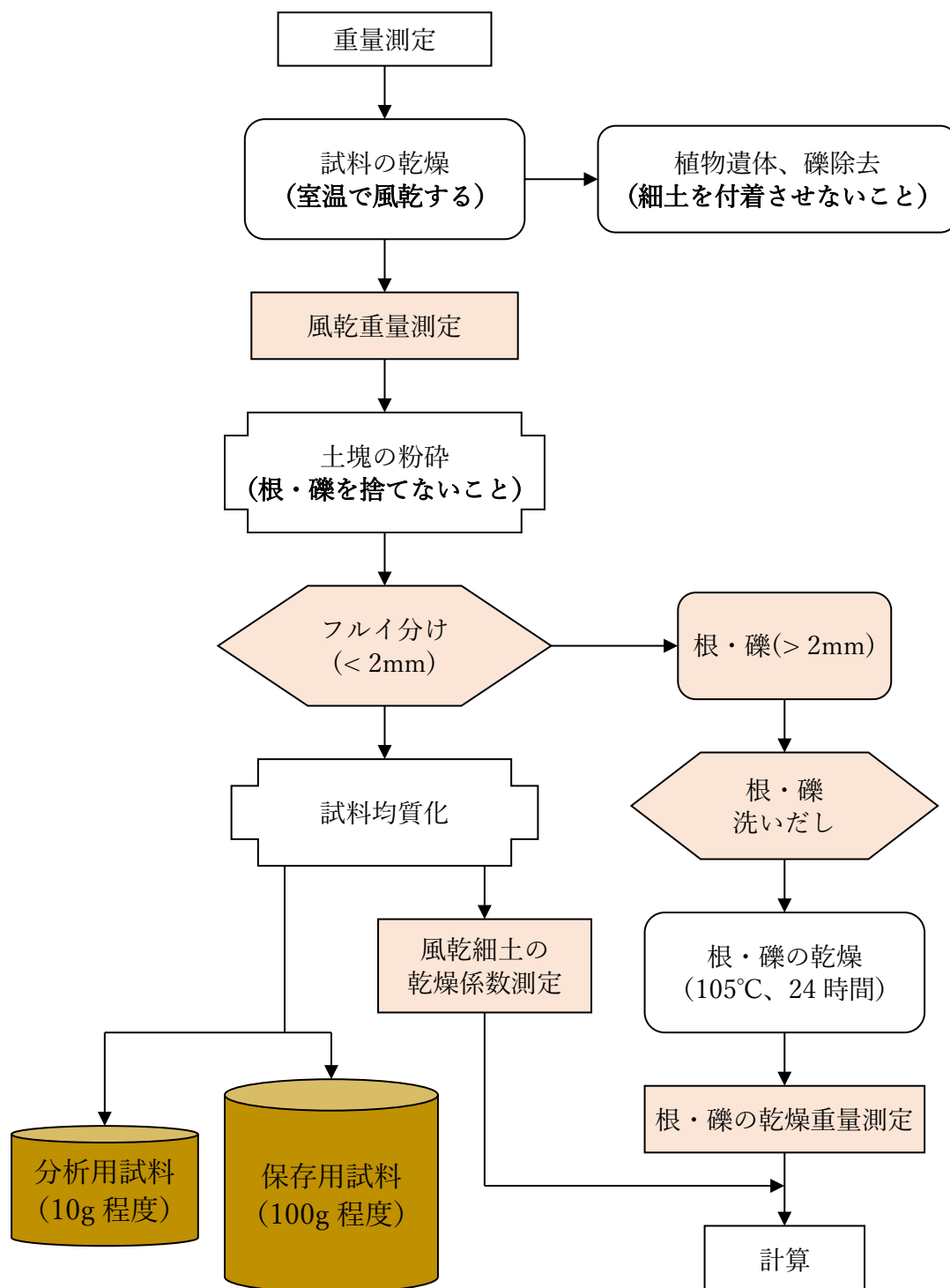


図8 化学分析用土壌試料を兼ねた定体積試料の処理

IV-3. 試料 ID の決め方

試料 ID は他の定体積試料（V、VB）と同様に以下の決め方に従ってつける。この試料 ID がそのまま化学分析用試料の ID になる。

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

S 地点の採取深度 15～30cm の場合 → 080470S13

IV-4. 試料処理手順

1) 採取試料の調整と風乾重の測定

([] の数字は図 10 の数字に対応している。)

- (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とを照合し、試料が VBC であること、試料のサイズ、試料の取り違えがないことを確認する。
- (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、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 0.1g 単位で測定する。
- (5) 室内で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。
- (6) 乾燥処理中は、実験用手袋 (ニトリルゴム製、塩化ビニル製など) を着用し、手で土塊をつぶして出来る限り細かくする。このときピンセットを使い礫と植物遺体 (根や植物片、木炭片; 以下合わせて「根」という) を取り除く。
- (7) 取り除いた根と礫は捨てる。根と礫に付着している細土は試料に戻すこと。
- (8) 試料が内部までよく乾燥していることが確認できたら (風乾試料)、0.1g 単位で乾燥重量 [③] を測定する。

2) 乾燥係数測定用および炭素・窒素濃度分析用試料の分け取り

(以下の(1)～(6)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。)

- (1) 風乾試料を、受け皿をつけた孔径 2mm の円孔篩に移し、蓋をしてふるう。
- (2) 円孔篩を通過した試料 (以下、風乾細土) は受け皿にためる。
- (3) 篩上に残った風乾試料から根と礫をピンセットなどで取り除き試料情報が転記された浸水用容器に移す。
- (4) 残りの土塊などは乳鉢に移して木製の杵を用いてつぶし、再びふるって受け皿の風乾細土に加える。
- (5) (1)から(4)のふるい分けの作業を繰り返す。
- (6) ほぼ土塊がなくなった時点で、篩上の残渣を浸水用容器に移し、すでに分けられた礫および根と一緒にする。
- (7) 篩の受け皿にたまった風乾細土はよく混合する。

- (8) 風乾細土の量が十分にある場合には、100g 程度をチャック付ポリ袋に保存用試料として分け取り、残りを乾燥係数測定と分析用試料に用いる。風乾細土の量が少ない場合は、乾燥係数測定と分析用を優先し、残った試料を保存用試料のチャック付ポリ袋に入れる。
- (9) 保存用試料のチャック付ポリ袋には、図 9 のように試料情報を記入したラベルを貼る。
- (10) 一つの試料のふるい分けが終了したら、円孔篩一式（蓋、受け皿を含む）、乳鉢、木製の杵に付着した試料残渣を、電気掃除機、ワイプ等できれいに掃除する。

調査年月日	20210812
試料 ID	080470N13
採取深度	15-30cm

(2021 年 8 月 12 日に格子点 ID 080470 の N 地点で採取した深度 15～30cm の VBC 試料)

図 9 ラベルの記入例

3) 根と礫の洗い出しと乾燥重量測定

- (1) 根と礫が含まれた 2)-(6)の残渣は水に浸漬させて、しばらく（できれば一晩）放置する^{*8}。
- (2) 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。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。
- (3) 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。
- (4) 乾燥後、1 時間程度室内で冷まし、上皿電子天秤を用いて根と礫それぞれの重量〔⑥、⑦〕を 0.1g 単位で測定する。

^{*8} 残渣を水に浸漬する際は、一晩放置するのが理想である。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。

4) 風乾細土の乾燥係数測定

風乾細土の絶乾重量を算出するために乾燥係数を測定する*9。

(以下の作業は手袋を必ず着用しておこなう。)

- (1) 秤量ビン No. [⑧] を記録し、秤量ビンの蓋をずらして恒温乾燥器 (105℃) で 1 時間乾燥した後、恒温乾燥器内で蓋をしてデシケーターに移し、1 時間冷ます。
- (2) 秤量ビンの重量 (蓋も含む) [⑨] を分析用電子天秤で 0.1mg (=0.0001g) まで測定する。
- (3) 風乾細土 2~3g を葉さじで秤量ビンに分取し、ただちに蓋をして重量 [⑩] を測定する。
- (4) 秤量ビンの蓋をずらして恒温乾燥器に入れ、105℃で 24 時間乾燥する。
- (5) 乾燥後、恒温乾燥器内で蓋をして秤量ビンを取り出し、デシケーター内に移す。
- (6) デシケーター内で 1 時間冷まし、重量 [⑪] を測定する。

IV-5. 定積細土重の計算

- (1) 各測定データ [①から⑪] を定積細土重データ入力ファイルに入力する (図 10)。
- (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) すべての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。

*9 乾燥係数の測定は風乾細土のふるい分けのあと、原則として一両日中に行う。3、4 日以上間が空いてしまう場合は、必ず密封できる容器に風乾細土を保存し、できる限り早く測定すること。

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 (V, VB, VBC)	試料容量 (400mL or 2000mL)	採取試料(全体)				根	
									風袋重 (g)	採取時の重量(g)		風袋重 (g)	乾燥後の重量(g)	
										風袋+試料	試料重		風袋+根	根重量
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 →

礫			定積細土重 (Mg/m ³)	異常値	細土の一部						備考
風袋重 (g)	絶対乾後の重量(g)				秤量ビン No.	秤量ビン重量 (g)	絶対乾前の重量(g) 秤量ビン+試料	絶対乾後の重量(g) 秤量ビン+試料	乾燥係数 乾燥土/風乾土		
	風袋+礫	礫重量									
(5)	(7)				(8)	(9)	(10)	(11)			

→

図10 定積細土重データ入力フアイル

①～⑪は本文中の①～⑪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 作成フア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。