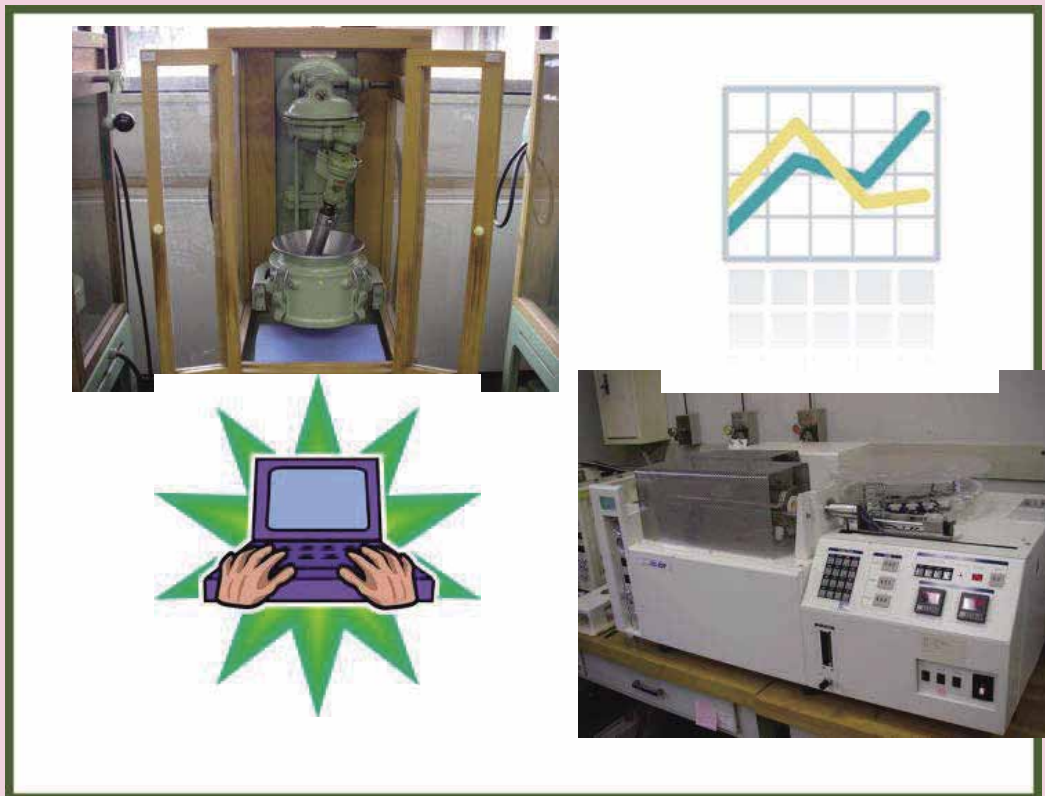


森林土壌インベントリ方法書

第2期改訂版

(2) 試料分析・データ入力法



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業



立地環境研究領域・温暖化対応推進拠点
独立行政法人 森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute

はじめに

近年、地球温暖化問題が重要となるにともない、炭素の巨大な貯蔵庫である森林の重要性が増している。森林で生産された有機物は倒木や根株などの枯死木として林内に残り、落葉や落枝は林床に堆積有機物（リター）として蓄積する。それら有機物の一部は土壌の鉱質物質と複合体を形成して難分解性の土壌有機物となる。枯死木、リター、土壌の炭素は、地上部バイオマス、地下部バイオマスとともに森林の炭素プールの役割を担っている。森林総合研究所では、全国の森林における枯死木、リター、土壌（以下、「土壌 3 プール」という。）の炭素蓄積量の実態を明らかにするために、平成 18 年度から 5 年計画で都道府県の森林・林業関係の研究機関や民間調査会社と協力して調査を進めてきた（林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業（枯死木、リター、土壌等の炭素蓄積量の把握）第一期調査）。この調査は平成 23 年 3 月をもって終了した。

第一期調査により、我が国の森林の土壌 3 プールの炭素蓄積の全容は把握されたが、国連の気候変動枠組条約や京都議定書に対応した温室効果ガスの吸収・排出量の報告では、森林の炭素蓄積量変化を算定する必要がある。そこで炭素蓄積量の変化量を把握することを目的に、平成 23 年度から森林吸収源インベントリ情報整備事業 土壌等調査第二期調査が開始された。第二期調査では第一期調査で行われた代表断面調査はなくなり、土壌 3 プールの炭素蓄積量調査は全体の半分の格子点で行い（カテゴリ A）、残りの格子点は枯死木の炭素量調査のみ（カテゴリ B）に変更された。また第二期調査から、枯死木調査において立枯木と根株の全数調査が加わった。さらに試料分析・データ入力法についても見直しを行った。以上の変更を踏まえて、第一期調査時に作成した森林土壌インベントリ方法書を全面的な見直し、改訂版を発行することになった。

本方法書の活用によって、森林の土壌 3 プールの炭素蓄積量の変化が詳しく明らかになることを期待する。

林野庁森林整備部 研究・保全課

独立行政法人森林総合研究所 温暖化対応推進拠点

立地環境研究領域

C. 試料調整と分析

目次

I. 室内作業	C-1
I-1. 概要.....	C-1
I-2. 試料確認と試料 ID	C-4
I-2-1) 概要	C-4
I-2-2) 試料 ID.....	C-4
I-3. 堆積有機物試料の調整.....	C-5
I-3-1) 概要	C-5
I-3-2) 器具、消耗品.....	C-5
I-3-3) 方法	C-6
I-4. 化学分析用土壌試料の調整	C-8
I-4-1) 概要	C-8
I-4-2) 器具、消耗品.....	C-8
I-4-3) 方法	C-9
I-5. 定積細土重の測定（採土円筒試料(V)、ブロックサンプリング試料(VB))	C-11
I-5-1) 概要	C-11
I-5-2) 器具、消耗品.....	C-11
I-5-3) 試料処理手順.....	C-11
I-6. 定積細土重の測定（化学分析用試料を兼ねた定体積試料(VBC))	C-15
I-6-1) 概要	C-15
I-6-2) 器具、消耗品.....	C-15
I-6-3) 試料処理手順.....	C-16
II. 炭素および窒素濃度の分析	C-21
II-1. 概要	C-21
II-2. 試料の微粉碎.....	C-21
II-2-1) 器具.....	C-21
II-2-2) 方法.....	C-21
II-3. 水分量の測定	C-22
II-3-1) 器具.....	C-22
II-3-2) 方法.....	C-22
II-3-3) 含水比の計算	C-23
II-3-4) 精度保証.....	C-23
II-4. 炭素および窒素濃度の分析	C-24
II-4-1) 装置.....	C-24
II-4-2) 方法.....	C-24
II-4-3) 炭素および窒素濃度の計算.....	C-24

Ⅱ-4-4) 分析精度の保証.....	C-25
Ⅱ-4-4-1) 繰り返し精度の保証	C-25
Ⅱ-4-4-2) 絶対精度の保証.....	C-25
質問と回答	C-27
参考文献.....	C-29

I. 室内作業

I-1. 概要

この章では野外で採取した堆積有機物試料および化学分析用土壌試料の調整方法、定体積試料の定積細土重の測定方法を説明する。野外で採取した堆積有機物試料や土壌試料は水分を含んでおり変質しやすいので、ここで述べる室内作業は試料が届きしだい速やかに行わなければならない。速やかに処理できない場合は冷蔵庫に保管する。

堆積有機物試料は、N、E、S、W の4調査位置の試料をそれぞれについて乾燥重量を測定したのち、枝あるいは層位毎に4調査位置の試料を混合粉碎して均質化し調整する(図 C 1)。化学分析用土壌試料は、植物遺体と礫を取り除きながら風乾したのち、篩(ふるい)に掛けて 2mm 以下の細土に調整する。これらの試料は炭素および窒素濃度の分析に用いるとともに、再分析のための保存用試料(以下、保存試料)とする(図 C 2)。

定積細土重の測定では、定体積試料の全乾燥重量から根と礫の重量を差し引いて細土の重量を求める(図 C 3)。これにより一定体積あたりの細土の重量がわかる。ただし、野外調査で化学分析用土壌試料が採取できずに、ブロックサンプリングによる定体積試料を用いて分析用試料も調整する場合(図 C 4)には、試料処理の手順が異なるので注意する。

堆積有機物試料および化学分析用土壌試料の調整(図 C 1、図 C 2)、定積細土重の測定(図 C 3、図 C 4)は、いずれも比較的単純な作業であるが、炭素蓄積量を決定する上で重要な工程である。丁寧で正確な処理が求められる。

なお、堆積有機物試料の乾燥重量および定積細土重の測定結果についての入力、計算、報告は、マニュアルDで説明する Microsoft® Excel® 用の(独)森林総合研究所製のファイル「分析データ入力テンプレート」を用いて行う。

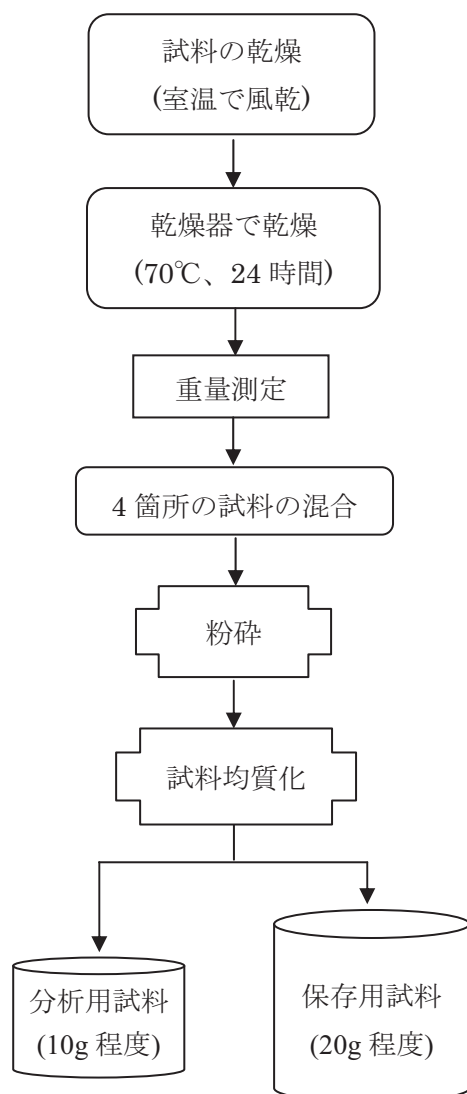


図 C 1 堆積有機物試料の調整
(p.C-5～7)

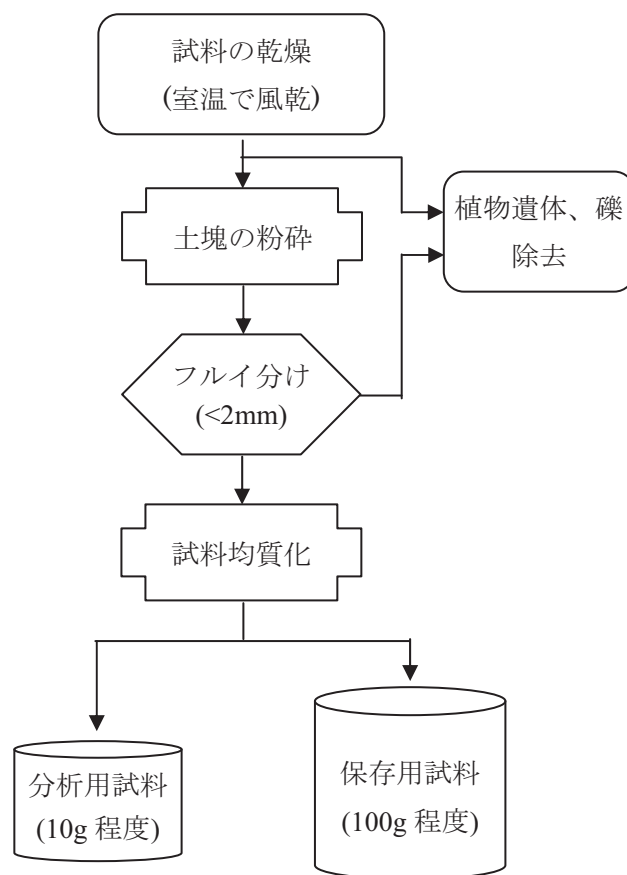


図 C 2 化学分析用土壌試料の調整
(p.C-8～10)

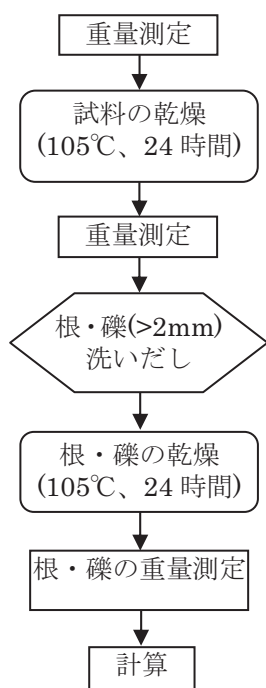


図 C 3 定積細土重測定の工程
(ポリ袋に V、VB と書かれた試料)
(p.C-11～14)

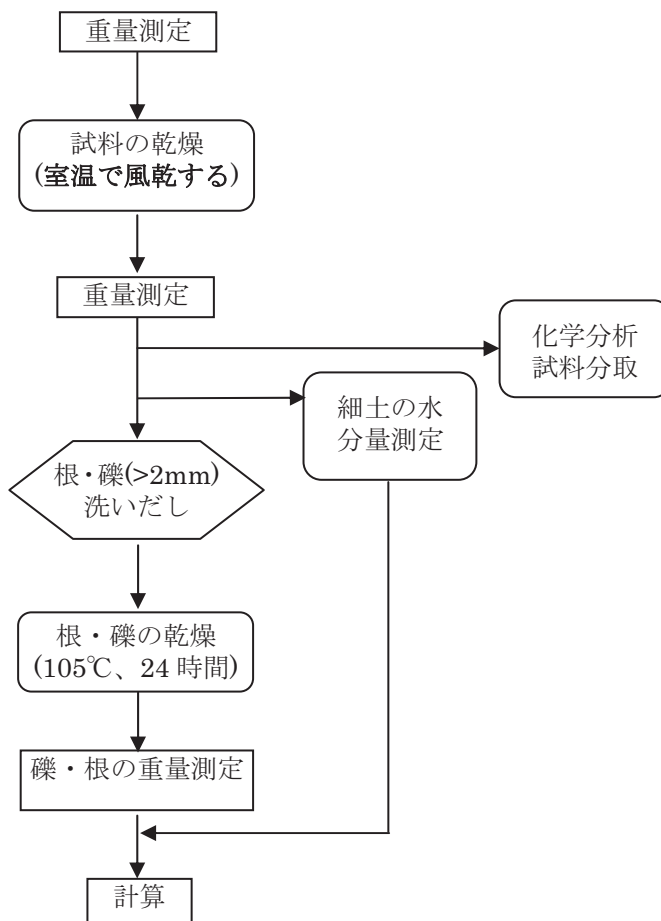


図 C 4 定積細土重測定（化学分析用試料を兼ね
た定体積試料の場合）の工程
(ポリ袋に VBC と書かれた試料)
(p.C-15～20)

I-2. 試料確認と試料 ID

I-2-1) 概要

ここでは、試料の管理や分析結果の報告で使用する試料 ID のつけ方を説明する。

I-2-2) 試料 ID

試料 ID は以下の決め方に従ってつける。実際には、「分析データ入力テンプレート」のシート「試料 ID」に格子点 ID と層位数を入力して、『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』で説明する手順に従って自動生成させる。以降の室内分析は、この試料 ID にもとづいて行い、データ入力と計算、報告書の提出もテンプレートファイルを利用して行う。

試料 ID は後述する標準試料を含めて、半角英数字を用いて決められた通りにつける。

試料 ID の決め方

試料 ID = 格子点 ID + 位置記号 (表 C 1) + 層位番号 (表 C 2)

例) 080295W12 → 格子点 ID 080295 の W 調査位置における土壌炭素蓄積量調査で採取した深度 5～15cm の土壌試料

表 C 1 各試料の調査位置と位置記号

位置記号	調査位置または内容	備考
N	N 地点 (方形プロットの場合は NE 地点)	
E	E 地点 (方形プロットの場合は SE 地点)	
S	S 地点 (方形プロットの場合は SW 地点)	
W	W 地点 (方形プロットの場合は NW 地点)	
M	上記 4 地点の混合試料	堆積有機物の混合調製試料に用いる

表 C 2 各試料の層位番号

層位番号	試料名	試料の種類
01	T	堆積有機物試料
02	L	堆積有機物試料
03	F	堆積有機物試料
04	H	堆積有機物試料
11	0～5cm	土壌試料
12	5～15cm	土壌試料
13	15～30cm	土壌試料

I-3. 堆積有機物試料の調整

I-3-1) 概要

堆積有機物試料の調整では、まず、N、E、S、W の4箇所では採取した枝 (T) あるいは各層位 (L、F、H) の試料を乾燥させて、調査位置毎に重量測定する。その後、層位毎に4箇所の混合試料を調整してから、炭素および窒素濃度分析用に粉砕する。

この処理において、最も注意すべきことは、分析用試料に石礫や土塊が絶対に混ざらないようにすることである。万が一、有機物試料に石礫や土塊が混ざっていた場合にはこれを取り除いてから重量測定しなければならない。

具体的には、試料を、以下の手順で処理し、「分析データ入力テンプレート」ファイルのシート「堆積有機物」(以下、データシート)に測定結果を入力し、自動計算させる。詳しくは『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-3) 堆積有機物」(p.D-30～31)を参照すること。

I-3-2) 器具、消耗品

- ☐ 上皿電子天秤 (最大 3kg まで、0.1g 単位で測定できるもの)
- ☐ 空気循環式乾燥器 (70℃に設定できるもの)
- ☐ 試料粉砕機 (カッターミル式粉砕機など、目皿孔径≤6mm) (注1)
- ☐ 剪定ばさみ
- ☐ 乾燥用バット (例えば、ホーローバット四つ切 (アズワン、品番 5-176-04, ¥2,900) あるいは万能バット (アズワン、品番 1-4618-03, ¥950)) (注2)
- ☐ 紙袋各種サイズ (幅 120×マチ 70×高さ 200mm ～ 幅 260×マチ 140×高さ 480mm など。大量の堆積有機物試料を乾燥させる場合には、平らな底があるマチつきの大きな紙袋を使用するとよい)
- ☐ 分析試料用の任意の容器
- ☐ 保存試料用チャック付ポリ袋 (セイニチ、ユニパック F-4 170×120×0.04mm、あるいはこれと同等のチャック付ポリ袋)
- ☐ ラベル小判 (赤 25×40mm (アズワン、品番 6-701-01)、あるいは類似の大きさのラベル。乾燥用バット、保存用試料あるいは分析用試料のポリ袋や容器などへの試料情報の表記に用いる) (注3)
- ☐ ポリエチレン製などの薄手の実験用手袋 (例えば、サニメント手袋 サイズ M (アズワン、品番 1-6163-02, ¥370))

注1 粉砕機は卓上のフードプロセッサのようなものでもよいが、小型の粉砕機は処理に時間がかかる。また、モーターの過熱、カッターとモーターとの接続部の磨耗などに気をつける必要がある。

注2 メーカー名、品番および価格は、2011 年 6 月現在のもの。

注3 保存試料用チャック付ポリ袋に試料番号を貼り付けるために使用するものであるが、文字記入欄のあるチャック付ポリ袋 (例えば、セイニチ、ユニパックマーク 0.04mm MARK-F 170×120×0.04mm) を利用して番号を油性ペンで手書きすれば、ラベルを使用しなくてもよい。

- マスク（例えば、ネオクリーンマスク 10 枚入り（アズワン、品番 8-1072-01, ¥2,000））
- 筆記用具
- 掃除用具（電気そうじ機、ブラシ、筆、JK ワイパー等）

I-3-3) 方法

- (1) 処理対象試料のリストを元に、あらかじめ「分析データ入力テンプレート」のシート「試料 ID」を用いて試料 ID を自動生成させたのち、データシートに試料 ID をインポートしておく。
- (2) データシートの試料 ID 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、各調査位置（N、E、S、W）における枝（T）あるいは各層位（L、F、H）の試料（以下、各試料）の有無を確認する。
- (3) ポリ袋の試料を、試料情報を転記した乾燥用バットに広げる。毎日天地返しを行い、礫と土塊、生根を取り除く。太い枝や長い枝は生のうちに粉碎できる大きさに剪定ばさみで切断しておく。試料全体が均等に乾燥し一定重量になるまで乾燥（風乾）させる。
- (4) 各試料の試料情報を大きめの紙袋に転記し、試料の全量をその紙袋に移す。試料が多量にある場合は、無理に詰め込まないで複数の紙袋に分ける。
【重要：乾燥用バットから紙袋に試料を移す際に、バットの底に残った礫や土塊を紙袋に入れてはならない。】
- (5) 試料の入った紙袋を空気循環式乾燥器に入れて、70℃で 24 時間以上乾燥させる（*注4*）（*注5*）。
- (6) 乾燥器から試料の入った紙袋を取り出し、そのままの状態、1 時間、室内で冷ます。
- (7) 電子天秤で紙袋ごと重量（[絶乾後の重量(g)_風袋+試料]）を 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (8) ここまでの測定が終了したら、次の混合試料の作成に移る前に「分析データ入力テンプレート」のシート「堆積有機物」に測定データを入力し、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しである試料を調べてエラーの原因を確認し対処する。
- (9) N、E、S、W の 4 調査位置別の絶乾試料重測定が正常に行われたことが確認できた試料は、枝（T）あるいは層位（L、F、H）毎に 4 調査位置 N、E、S、W の試料を全体が均質になるようによく混合し、混合試料として記号 M を付ける。すなわち、枝あるいは層位毎に 1 つの混合試料を作成する。
【重要：有機物を粉碎する作業は粉塵発生を伴うので、マスクを着用して行う。】
- (10) 各層位毎に混合試料を試料粉碎机で全量粉碎して、6mm 未満の粉碎試料に調整する。試料粉碎の際は、粉碎机に試料を入れ過ぎないように注意する。粉碎机の大きさと処理能力を考慮して、大きな葉はあらかじめポリエチレン製などの手袋を着用した手で細かくする。なお、

注4 本マニュアルおよび「分析データ入力テンプレート」では、70℃での堆積有機物試料の乾燥処理、105℃での土壌試料の乾燥処理を共に「絶乾」と呼ぶ。

注5 やむを得ず、(3)の風乾処理が不十分な試料を乾燥機に入れる場合には、乾燥時間を 48 時間以上とする。

混合試料の量が多いときは、試料が不均質にならないように注意しながら、分析と保存に必要な量の試料を混合試料全体から分け取って粉碎してもよい。

- (11) 粉碎した試料は、それぞれ、全体が均質になるようによくかき混ぜる。
- (12) 粉碎均質化した試料について、それぞれ 10g 程度を分析用試料とし、20g 程度を保存用試料としてチャック付ポリ袋に分け取る。粉碎試料が少ない場合は、分析用試料を優先し、残った試料を保存試料用チャック付ポリ袋に入れる。
- (13) 分析試料用の容器と保存試料用チャック付ポリ袋には、図 C 5 のように試料情報を記入したラベルを貼る。あるいは、ラベル付チャックポリ袋に直接手書きしてもよい。
- (14) 1 つの試料の粉碎が終了したら、粉碎機の試料室やカッター等に付着した試料を、電気そうじ機、ブラシや筆、JK ワイパー等できれいに掃除する。
- (15) 絶乾試料重の測定と入力データの異常値確認、混合試料の作成、分析および保存用試料の分け取りのすべてが完了したことを確認したのちに、残った試料を廃棄する。

調査年月日

試料 ID

層位

20110822

080290M02

L

図 C 5 ラベルの記入例（表 C2 参照）

（2011 年 8 月 22 日に格子点 ID 080290 で採取した L 層の試料（4 調査位置の混合試料））

I-4. 化学分析用土壌試料の調整

I-4-1) 概要

化学分析用土壌試料の調整では、採取試料を室温で乾燥（風乾という）させながら根、植物遺体、礫を取り除き、風乾後に孔径 2mm の篩を通過させて炭素および窒素濃度の分析に用いる細土試料とする。試料が生乾きのうちに根や礫を取り分けながら土塊をほぐしておく、作業全体を効率よく行うことができる。

I-4-2) 器具、消耗品

- ☐ 円孔篩（孔径 2mm、直径 200mm 程度、篩と蓋・受け皿で 1 セット、写真 C 1）
篩：大起理化工業、品番 DIK-2300-11, ¥19,800
蓋・受け皿：大起理化工業、品番 DIK-2300-15, ¥11,000
- ☐ 磁製乳鉢（乳棒付、外寸 180mm（アズワン、品番 6-549-05, ¥3,800）、写真 C 1）
- ☐ 乳棒または木製杵（きね）（注6）
- ☐ 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（アズワン、品番 6-531-08, ¥1,470））
- ☐ 乾燥用バット（例えば、ホーローバット四つ切（アズワン、品番 5-176-04, ¥2,900）あるいは万能バット（アズワン、品番 1-4618-03, ¥950））
- ☐ 分析試料用の任意の容器
- ☐ 保存試料用チャック付ポリ袋（セイニチ、ユニパック F-4 170×120×0.04mm、あるいはこれと同等のチャック付ポリ袋）
- ☐ ラベル小判（赤 25×40mm（アズワン、品番 6-701-01）、あるいは類似の大きさのラベル。乾燥用バット、保存用試料あるいは分析用試料のポリ袋や容器などへの試料情報の表記に用いる）（注7）
- ☐ ポリエチレン製などの薄手の実験用手袋（例えば、サニメント手袋 サイズ M（アズワン、品番 1-6163-02, ¥370））
- ☐ マスク（例えば、ネオクリーンマスク 10 枚入り（アズワン、品番 8-1072-01, ¥2,000））
- ☐ JK ワイパー（36 箱入り（アズワン、品番 6-6688-01, ¥9,000））
- ☐ 筆記用具（黒マジックなど）

注6 土塊の粉碎に磁製乳棒を使用すると礫を粉碎するおそれがあるので、木製杵（写真 C 1）を使うことが望ましい。木製杵を使用する場合は、ひと回り大きい乳鉢（外寸 210mm）の方が使いやすい。ただし木製杵は市販されていないので、特別に作る必要がある。材料には桐などの軽い木を用いるとよい。寸法は、柄の長さ 220～250mm、柄の径 25mm、穂（頭）の全長 240～300mm（片側 100～180mm）、穂の径 45mm 程度で、穂の中心（あるいは中心を 1～2cm ずらして）に穴を開け柄の先端を差し込む。

注7 保存試料用ポリ袋に文字記入欄のあるチャック付ポリ袋（例えば、セイニチ、ユニパックマーク 0.04mm MARK-F 170×120×0.04mm）を利用し、番号を油性ペンで手書きすれば、ラベルを使用しなくてもよい。



写真 C 1 土壌試料調整用器具（乳鉢（左上）、円孔篩（右上）、木製杵（中央下））

I-4-3) 方法

- (1) 処理対象試料のリストを元に、あらかじめ「分析データ入力テンプレート」のシート「試料 ID」を用いて試料 ID を自動生成させておく。
- (2) シート「試料 ID」の試料 ID 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、土壌採取深度）とを照合しながら、各調査位置（N、E、S、W）における各層位（0～5cm、5～15cm、15～30cm）の試料（以下、各試料）の有無を確認する。
- (3) ポリ袋の試料を、試料情報を転記した乾燥用バットに広げる。試料はバットいっぱい広げ、厚さが均一になるようにする。
- (4) 試料全体が均質に乾燥し一定重量になるまで、室内で乾燥（風乾）させる。乾燥処理中は、乾燥を促進するために、ポリエチレン製などの手袋を着用し、毎日天地返しを行いながら手で土塊をつぶすとともに、乾燥状態を確認する。試料の風乾には、通常、1～2 週間は必要である。また、試料を天地返しするときに目に付く大きな礫や植物遺体（根や植物片、木炭片）は取り除く。

【重要：土壌をふるう作業は粉塵発生を伴うので、マスクを着用して行う。】

- (5) 試料が内部までよく乾燥していることが確認できたら、受け皿をつけた孔径 2mm の円孔篩に移し、蓋をしてふるう（注8）。
- (6) 円孔篩を通過した試料（以下、風乾細土）は別の乾燥用バットに移す。
- (7) 円孔篩の上に残った試料から礫と植物遺体をピンセットで取り除き、土壌の塊を乳鉢に移す。
- (8) 乳鉢に移した土壌の塊を、礫を破壊しないように注意しながら、乳棒（あるいは木製杵）でいねいにつぶす（注9）。

注8 篩に土壌を入れすぎると作業効率が落ちるので、一度に入れる土壌の量は篩の容積の半分以下にした方がよい。

注9 一度にたくさんの土壌を乳鉢に入れると土壌の塊をつぶすのが難しいので、乳鉢に入れる土壌の量は乳鉢の半分以下にした方がよい。

- (9) つぶした土壌をふたたび円孔篩に移してふるう。
- (10) すべての土壌が円孔篩を通過するまで、(5)～(9)の操作を繰り返す。
- (11) 篩の受け皿にたまった風乾細土をよく混合する。
- (12) 風乾細土 10g 程度を分析用試料とし、100g 程度をチャック付ポリ袋に保存用試料として分け取る。粉碎試料が少ない場合は、分析用試料を優先し、残った試料を保存試料用チャック付ポリ袋に入れる。残った試料は廃棄する。
- (13) 乾燥係数測定および分析試料用の容器と保存試料用チャック付ポリ袋には、図 C 6 のように試料情報を記入したラベルを貼る。あるいは、ラベル付チャックポリ袋に直接手書きしてもよい。
- (14) 一つの試料の篩い分けが終了したら、円孔篩一式（蓋、受け皿を含む）、乳鉢、乳棒（あるいは木製杵）に付着した試料残渣を、電気そうじ機、JK ワイパー等できれいに掃除する。
(注10)。

調査年月日

試料 ID

層位

20110822

080290W12

5-15cm

図 C 6 ラベルの記入例

(2011 年 8 月 22 日に格子点 ID 080290 で採取した W 地点（5～15cm）の土壌試料)

注10 乳鉢に土壌が大量に付着しているときは水道水で洗い流す。少ししか付着していないときは少量の水を洗ビンで注ぎ JK ワイパーでふき取る。篩も土壌が大量に付着しているときは水道水で洗う。土壌の付着が少ないときは、少し湿らせた JK ワイパーでふき取る。洗浄後の篩はよく乾燥させてから使用する。

I-5. 定積細土重の測定（採土円筒試料(V)、ブロックサンプリング試料(VB)）

I-5-1) 概要

ここでは、定体積試料を処理して「土壌の一定体積あたりの細土重量（以下「定積細土重」という）」を求める。採土円筒試料の場合には、試料全体の重量から根と礫の重量を差し引いて細土容積重を求め、石礫率と合わせて土壌炭素蓄積量の計算に用いる。ブロックサンプリング試料の場合には、定積細土重をそのまま土壌炭素蓄積量の計算に用いる。

具体的には、野外調査で採取した採土円筒試料 (V) およびブロックサンプリング試料 (VB) を、以下の手順で処理し、「分析データ入力テンプレート」ファイルのシート「定積細土重」（以下、データシート）に測定結果を入力し、自動計算させる。詳しくは『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-4）定積細土重および化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」（p.D-31）を参照すること。

【重要：ポリ袋に VBC と書かれた定体積試料は、測定方法が異なるので注意すること（p.C-15～20）】

I-5-2) 器具、消耗品

- ☐ 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）
- ☐ 円孔篩（孔径 2mm、直径 200mm 程度、篩と蓋・受け皿で 1 セット、写真 C 1）
篩：大起理化工業，品番 DIK-2300-11, ¥19,800
蓋・受け皿：大起理化工業，品番 DIK-2300-15, ¥11,000
- ☐ 乾燥用バット（例えば、ステンレス 12 枚取り（アズワン，品番 1-4534-04, ¥1,600）など）
- ☐ 乾燥用容器（蒸発皿、ビーカー、茶こしなど、根と礫それぞれに 1 つずつ）
- ☐ 浸水用容器（ビーカー、深いバットなど、500～1000mL のトールビーカーが使いやすい）
- ☐ 攪拌棒（ガラス棒など）
- ☐ ラベル中判（赤 40×60mm（アズワン，品番 6-701-02）、あるいは類似の大きさのラベル）
- ☐ ポリエチレン製などの薄手の実験用手袋（例えば、サニメント手袋 サイズ M（アズワン，品番 1-6163-02, ¥370））
- ☐ マスク（例えば、ネオクリーンマスク 10 枚入り（アズワン，品番 8-1072-01, ¥2,000））

I-5-3) 試料処理手順

- (1) 処理対象の試料リストを元に、あらかじめ「分析データ入力テンプレート」のシート「試料 ID」を用いて試料 ID を自動生成させたのち、データシートに試料 ID をインポートしておく。
- (2) データシートの試料 ID 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、土壌採取深度、定体積試料の記号（V または VB））とを照合しながら、データシートに試料容量（[試料容量(mL)]）を入力する。数値は、採土円筒試料（V）の場合は 400mL、ブロックサンプリング試料（VB）の場合は 2000mL あるいは様式 A5 に記載された採取ブロックの体積である（**注11**）。

- (3) 乾燥用バットの重量（[採取試料(全体)_風袋重(g)]）を測定記録し、データシートに入力する。
- (4) ポリ袋に記載された試料情報を乾燥用バットに転記し（**注12**）、採取試料（以下、試料）をバットにあける。
- (5) 乾燥用バットごと試料の重量（[採取試料(全体)_採取時の重量(g)_風袋+試料]）を測定記録し、データシートに入力する（**注13**）。
- (6) 室内で試料の乾燥を行う。乾燥処理中の試料が生乾きのうちに、ポリエチレン製などの手袋を着用し、手で土塊をほぐして礫や植物遺体（根や植物片、木炭片；以下「根」という）をバットの隅に選り分けておくと、以後の作業が楽になる。

【重要：根や礫は捨ててはならない。】

- (7) 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（**注14**）。
- (8) 乾燥用バットごと試料を乾燥器（105℃）に入れ、24 時間乾燥させる。
- (9) 絶乾処理終了後、乾燥器から乾燥用バットごと試料を取り出し、1～2 時間、室内で冷ます。
- (10) 乾燥用バットごと試料重量（[採取試料(全体)_絶乾後の重量(g)_風袋+試料]）を 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (11) 試料を円孔篩に移して、2mm 以下の細土をあらかじめ篩い落とす（**注15**）。

【重要：土壌をふるう作業は粉塵発生を伴うので、マスクを着用して行う。】

- (12) 根と礫の乾燥用容器の重量（[根_風袋重(g)]、[礫_風袋重(g)]）をそれぞれ測定記録し、データシートに入力する（**注16**）。
- (13) 円孔篩の上に残った土壌の塊、根、礫の試料を浸水用容器に移し、熱いお湯を満たして攪拌棒で攪拌し、一晚放置する（**注17**）。
- (14) 浸水させた試料を再び 2mm の円孔篩に移して水洗し、根と礫を乾燥用容器に分け取る（**注18**）。
- (15) 分け取った根と礫を、恒温乾燥器で 105℃、24 時間乾燥させる。

注11 括弧 [] で示されたものは、必ず記録すべきデータシートの項目。

注12 たとえば、ラベルを貼り付ける、直接乾燥用バットに記入する等。

注13 絶乾後の採取試料の重量をチェックする上で必要になる。

注14 乾燥に要する日数は、毎日試料の天地返しを行った場合に 1 週間程度が一つの目安であるが、試料の状態や室内環境によって異なる。

注15 細土を多く含む試料をそのまま次の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。円孔篩でふるう前に、磁製乳鉢と木製杵で土塊を軽くつぶすと作業効率がよい。

注16 根と礫の絶乾後の重量は、乾燥容器から取り出して直接重量を測定してもよい。その場合は、風袋には 0 を入力する。

注17 乾燥して固結した土塊や水をはじく土塊を浸水させて柔らかくするには、水よりも熱いお湯の使用が効果的である。

注18 細かい根の破片は、際限がないので、多少取り分けられなくても構わない。また、水洗中に細根や植物遺体の細片等が流れ出してしまうが、少ない量であれば構わない。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。

- (16) 乾燥後、乾燥器から容器ごと根、礫を取り出し、1～2時間、室内で冷ます。
- (17) 乾燥用容器ごと根の重量（[根_絶乾後の重量(g)_風袋+根]）を上皿電子天秤で 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (18) 乾燥用容器ごと礫の重量（[礫_絶乾後の重量(g)_風袋+礫]）を上皿電子天秤で 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (19) すべての測定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。
- (20) 自動計算の結果、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を確認したのちに、分析後の残った試料を廃棄する。

以上の手順のフローチャートを図 C 7 に示す。

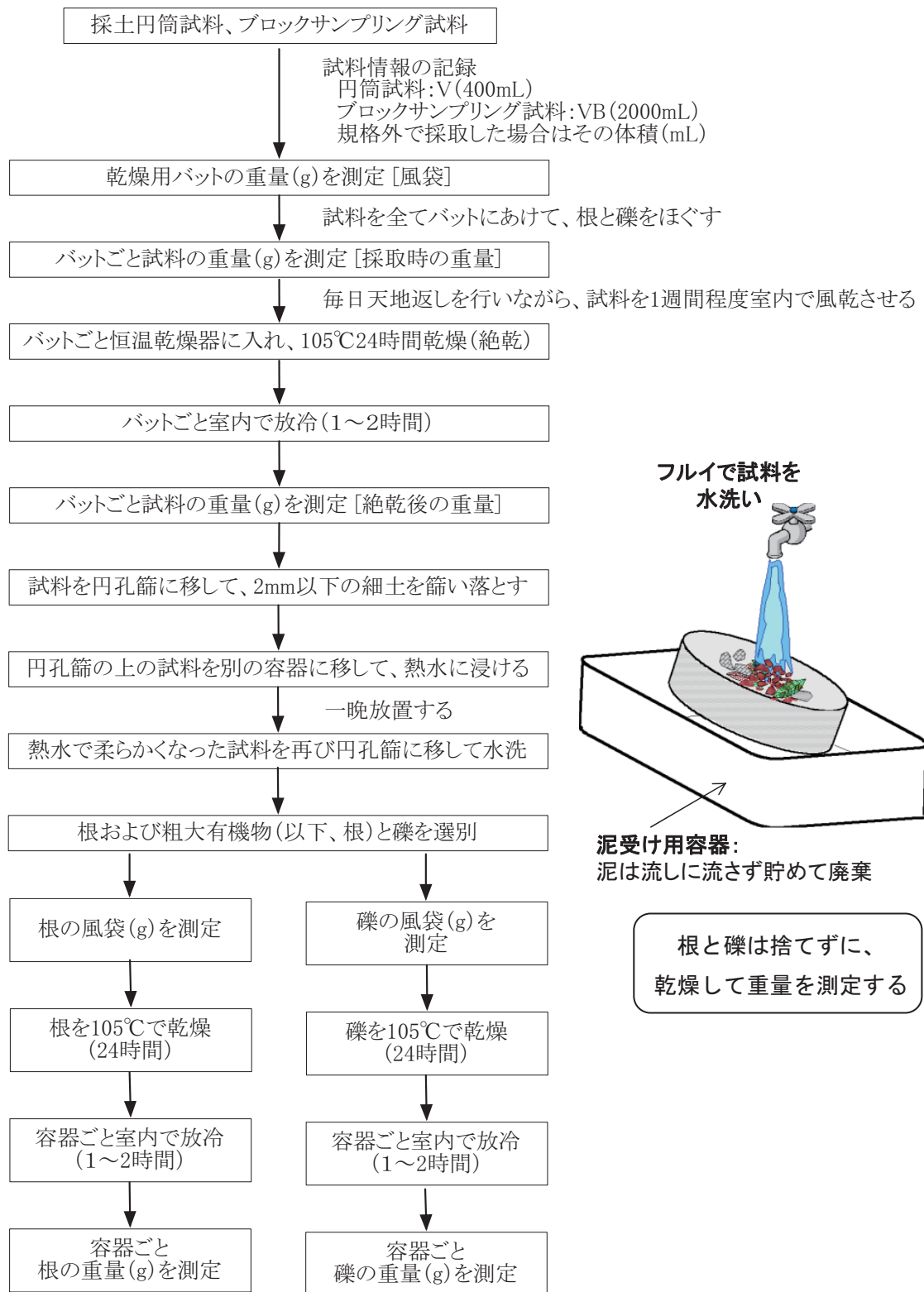


図 C 7 定積細土重 (V) (VB) の測定の試料処理工程フローチャート

I-6. 定積細土重の測定（化学分析用試料を兼ねた定体積試料(VBC)）

I-6-1) 概要

化学分析用土壌試料を兼ねる定体積試料で定積細土重を測定する場合は、細土を加熱することが出来ないので、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℃で絶乾せずに室温で風乾させる
- ・風乾中に試料の調整を行う
- ・試料全体の風乾重を測定する
- ・化学分析用の風乾細土採取後に根と礫を水洗する
- ・風乾細土の乾燥係数を測定する

などである。

したがって、工程が他の調整作業と比較して複雑になる。

具体的には、野外調査で採取したブロックサンプリング試料を、以下の手順で処理し、「分析データ入力テンプレート」ファイルのシート「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」（以下、データシート）に分析結果を入力し、自動計算させる。詳しくは『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-4）定積細土重および化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」（p.D-31）を参照すること。

I-6-2) 器具、消耗品

試料調整に必要な物

- ☐ 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）
- ☐ 円孔篩一式（孔径 2mm、直径 200mm 程度、蓋と受け皿付き）
- ☐ 磁製乳鉢（乳棒付、外寸 180mm（アズワン、品番 6-549-05, ¥3,800）、写真 C 1）
- ☐ 木製杵（きね）または乳棒（**注19**）
- ☐ 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（アズワン、品番 6-531-08, ¥1,470））
- ☐ 乾燥用バット（例えば、ステンレス 12 枚取り（アズワン、品番 1-4534-04, ¥1,600）など）
- ☐ 分析試料用の任意の容器
- ☐ 根と礫のための乾燥用容器（蒸発皿、ビーカーなど、根と礫それぞれに 1 つずつ）
- ☐ 浸水用容器（ビーカー、深いバットなど、500～1000mL のトールビーカーが使いやすい）

注19 土塊の粉碎に磁製乳鉢を使用すると礫を粉碎するおそれがあるので、木製杵（写真 C1）を使うことが望ましい。木製杵を使用する場合は、ひと回り大きい乳鉢（外寸 210mm）の方が使いやすい。ただし木製杵は市販されていないので、特別に作る必要がある。材料には桐などの軽い木を用いるとよい。寸法は、柄の長さ 220～250mm、柄の径 25mm、穂（頭）の全長 240～300mm（片側 100～180mm）、穂の径 45mm 程度で、穂の中心（あるいは中心を 1～2cm ずらして）に穴を開け柄の先端を差し込む。

い)

- ☐ 攪拌棒（ガラス棒など）
- ☐ 保存試料用チャック付ポリ袋（セイニチ、ユニパック F-4 170×120×0.04mm、あるいはこれと同等のチャック付ポリ袋）
- ☐ ラベル中判（赤 40×60mm（アズワン、品番 6-701-02）、あるいは類似の大きさのラベル）
- ☐ ポリエチレン製などの薄手の実験用手袋（例えば、サニメント手袋 サイズ M（アズワン、品番 1-6163-02, ¥370））
- ☐ マスク（例えば、ネオクリーンマスク 10 枚入り（アズワン、品番 8-1072-01, ¥2,000））
- ☐ JK ワイパー（36 箱入り（アズワン、品番 6-6688-01, ¥9,000））
- ☐ 筆記用具（黒マジックなど）

乾燥係数測定に必要な物

- ☐ 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（並型中板直径 240mm（アズワン、品番 1-4413-05, ¥34,100））（注20）
- ☐ 乾燥剤（シリカゲル等、デシケーターに使用）
- ☐ 秤量ビン（平型秤量ビン 20mL（アズワン、品番 6-743-07））（注21）
- ☐ 大型のシャーレ（秤量ビンのトレーとして使用、ステンレスシャーレ外径 200mm（アズワン、品番 2-129-08, ¥5,700））（注22）
- ☐ 葉さじ
- ☐ 軍手等布製の手袋

I-6-3) 試料処理手順

- (1) 処理対象試料のリストを元に、あらかじめデータシートに試料 ID を入力する。シート「定積細土重」への入力データを元に[試料 ID]、[層位]、[採取形態]を自動インポートすることも可能である（具体的な方法は『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-4) 定積細土重および化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」(p.D-31) を参照）。
- (2) データシートの試料 ID 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、土壌採取深度、定体積試料の記号（VBC））とを照合しながら、データシートに試料容量（[試料容量(mL)]）を入力する。数値は 2000mL あるいは様式 A5 に記

注20 デシケーターは内部に乾燥剤（シリカゲル）を入れて使用する。デシケーターの本体と蓋とのすり合わせ部にはグリースを塗って密閉性をよくする。乾燥剤は水分吸収能力が低下していないことを確認する（シリカゲルが赤色になると水分吸収能力が低下しているので、105℃の乾燥器に入れ、青色に変わるまで乾燥させる）。デシケーターの蓋が開きにくい場合は、蓋を横から木槌等で軽くたたくと蓋がずれて開けることができる。

注21 秤量ビンはよく洗浄したものを使用する。また、秤量ビンを直接素手で持つと水分や脂分が付着するので、軍手等を使用する。

注22 秤量ビンはデシケーターに入るサイズのシャーレ等に乗せて作業するとよい。デシケーターや乾燥器内での秤量ビンの横転を防ぎ、また複数の秤量ビンを一度に扱うことができる。

載された採取ブロックの体積である。

—採取試料の風乾とその全重量の測定—

- (3) 乾燥用バットの重量([採取試料(全体)_風袋重(g)])を測定記録し、データシートに入力する。
- (4) 試料情報を転記した根と礫それぞれの乾燥用容器の重量([根_風袋重(g)]、[礫_風袋重(g)])を測定記録し、データシートに入力する。
- (5) ポリ袋に記載された試料情報を乾燥用バットに転記し(注23)、採取試料(以下、試料)をバットにあける。
- (6) 乾燥用バットごと試料の重量([採取試料(全体)_採取時の重量(g)_風袋+試料])を測定記録し、データシートに入力する(注24)。
- (7) 室内で試料の乾燥を行う。乾燥処理中は、ポリエチレン製などの手袋を着用し、手で土塊をつぶして出来る限り細かくする。このとき礫と植物遺体(根や植物片、木炭片；以下「根」という)を、試料情報を転記した根または礫のいずれかの乾燥用容器にまとめて分け取る(注25)。

【重要：根や礫は捨ててはならない。また、分け取るときに試料をこぼしてはならない。】

- (8) 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(注26)。
- 【重要：風乾試料の調整では、試料を乾燥機に入れて絶乾させてはならない。】**
- (9) 試料が内部までよく乾燥していることが確認できたら、乾燥用バットごと試料の風乾重量([細土_風乾後の重量(g)_風袋+試料])と、分け取った根及び礫の重量([根_風乾後の重量(g)_風袋+根]、[礫_風乾後の重量(g)_風袋+礫](注27))を測定し、記録する。

—乾燥係数測定および化学分析用試料の分け取り—

【重要：土壌をふるう作業は粉塵発生を伴うので、マスクを着用して行う。】

- (10) 試料(データシートでは細土と表記)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。
- (11) 円孔篩を通過した試料(以下、風乾細土)は受け皿にためる。円孔篩の上に残った試料のうち、大きな礫と根は(7)の乾燥用容器に移す。土壌の塊は乳鉢に移す。
- (12) 乳鉢に移した土壌の塊を、礫を破壊しないように注意しながら、乳棒(あるいは木製杵)でいねいにつぶす(注28)。
- (13) つぶした土壌をふたたび円孔篩に移してふるう。(10)～(12)の作業を繰り返す。
- (14) 容易につぶれる土壌の塊がなくなったら、篩の上に残った試料をすべて浸水用容器に移す。
- (15) 篩の受け皿にたまった風乾細土をよく混合する。

注23 たとえば、ラベルを貼り付ける、直接乾燥用バットに記入する等。

注24 絶乾後の採取試料の重量をチェックする上で必要になる。

注25 植物遺体の取り分けはピンセットを使用すると良い。

注26 乾燥に要する日数は1～2週間程度であるが、試料の状態や室内環境によって異なる。

注27 乾燥用容器のうち根と礫を入れていない空の容器については、データシートの風乾後の重量欄には(4)で測定した風袋重量を入力する。

注28 一度にたくさんの土壌を乳鉢に入れると土壌の塊をつぶすのが難しいので、乳鉢に入れる土壌の量は乳鉢の半分以下にした方が良い。

- (16) 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に優先して使用し、残った試料を保存試料用チャック付ポリ袋に入れる。
- (17) 乾燥係数測定および分析試料用の容器と保存試料用チャック付ポリ袋には、図 C 6 のように試料情報を記入したラベルを貼る。あるいは、ラベル付チャックポリ袋に直接手書きしてもよい。
- (18) 一つの試料の篩い分けが終了したら、円孔篩一式（蓋、受け皿を含む）、乳鉢、乳棒（あるいは木製杵）に付着した試料残渣を、電気そうじ機、JK ワイパー等できれいに掃除する（注 29）。

【重要：風乾細土の乾燥係数測定は試料を分け取ったあと出来るだけ早い時期に行う。】

【重要：測定まで試料はしっかり密閉して保存する。】

—風乾細土試料の乾燥係数測定—

【重要：以下の作業において秤量ビンを取り扱う際は、必ず軍手等の手袋を着用して扱うこと。】

- (19) 秤量ビンの蓋をずらし乾燥器（105℃）で 1 時間乾燥した後、乾燥器内で蓋をしてデシケーターに移し、1 時間冷ます（注 30）（注 31）。

- (20) 秤量ビンの重量（蓋も含む）（[細土の一部_秤量ビン重量(g)]）を分析用電子天秤で 0.1mg (=0.0001g) まで測定し、秤量ビンの番号および試料名と共に記録し、データシートに入力する（注 32）。



写真 C 2 乾燥中の土壌試料

- (21) 風乾細土試料 2～3g を葉さじで秤量ビンに分取し、ただちに蓋をして秤量ビンごと試料重量（[細土の一部_絶乾前の重量(g)_秤量ビン+試料]）を測定記録し、データシートに入力する。
- (22) 試料の入った秤量ビンの蓋をずらして（写真 C 2 参照）乾燥器に入れ、105℃で 24 時間乾燥する。
- (23) 乾燥後、乾燥器内で蓋をしてから秤量ビンを取り出し、デシケーター内に移す。
- (24) デシケーター内で 1 時間冷まし、秤量ビンごと試料重量（[細土の一部_絶乾後の重量(g)_秤量ビン+試料]）を測定記録し、データシートに入力する。

注 29 乳鉢に土壌が大量に付着しているときは水道水で洗い流す。少ししか付着していないときは少量の水を洗ビンで注ぎ JK ワイパーでふき取る。篩も土壌が大量に付着しているときは水道水で洗う。土壌の付着が少ないときは、少し湿らせた JK ワイパーでふき取る。洗浄後の篩はよく乾燥させてから使用する。

注 30 大型のシャーレをトレーとして使用すると良い。移動はトレーごと行う。

注 31 デシケーター内で長く放置された秤量ビンを使用する場合も必ず乾燥器で乾燥させてから使用する。

注 32 静電気は電子天秤の秤量機能に障害を与えるので、秤量を行う前には、試料や自分自身が帯電していないことを十分に確認する。また、帯電していた場合は、十分な放電を行う。帯電防止や除電装置を使用するのも良い。

—根と礫の絶乾重量測定—

- (25) 試料の入った浸水用容器（(14)の浸水用容器）に(9)で風乾重量を測定した根と礫の試料を加えたのち、熱いお湯を満たし攪拌棒で攪拌して、一晚放置する（**注33**）。
- (26) 浸水用容器の試料を円孔篩に移して水洗いし、根と礫を乾燥用容器にそれぞれ分け取る（**注34**）。
- (27) 分け取った根と礫を、恒温乾燥器で 105℃、24 時間乾燥させる。
- (28) 乾燥後、乾燥器から容器ごと根、礫を取り出し、1～2 時間、室内で冷ます。
- (29) 乾燥用容器ごと根の重量（[根_絶乾後の重量(g)_風袋+根]）を上皿電子天秤で 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (30) 乾燥用容器ごと礫の重量（[礫_絶乾後の重量(g)_風袋+礫]）を上皿電子天秤で 0.1g 単位で測定記録し、データシートに入力する。
- (31) すべての測定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。
- (32) 自動計算の結果、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を確認したのちに、分析後の残った試料を廃棄する。

以上の手順のフローチャートを図 C 8 に示す。

注33 乾燥して固結した土塊や水をはじく土塊を浸水させて柔らかくするには、水よりも熱いお湯の使用が効果的である。

注34 細かい根の破片は、際限がないので、多少取り分けられなくても構わない。また、水洗中に細根や有機物の細片等が流れ出してしまうが、少ない量であれば構わない。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。

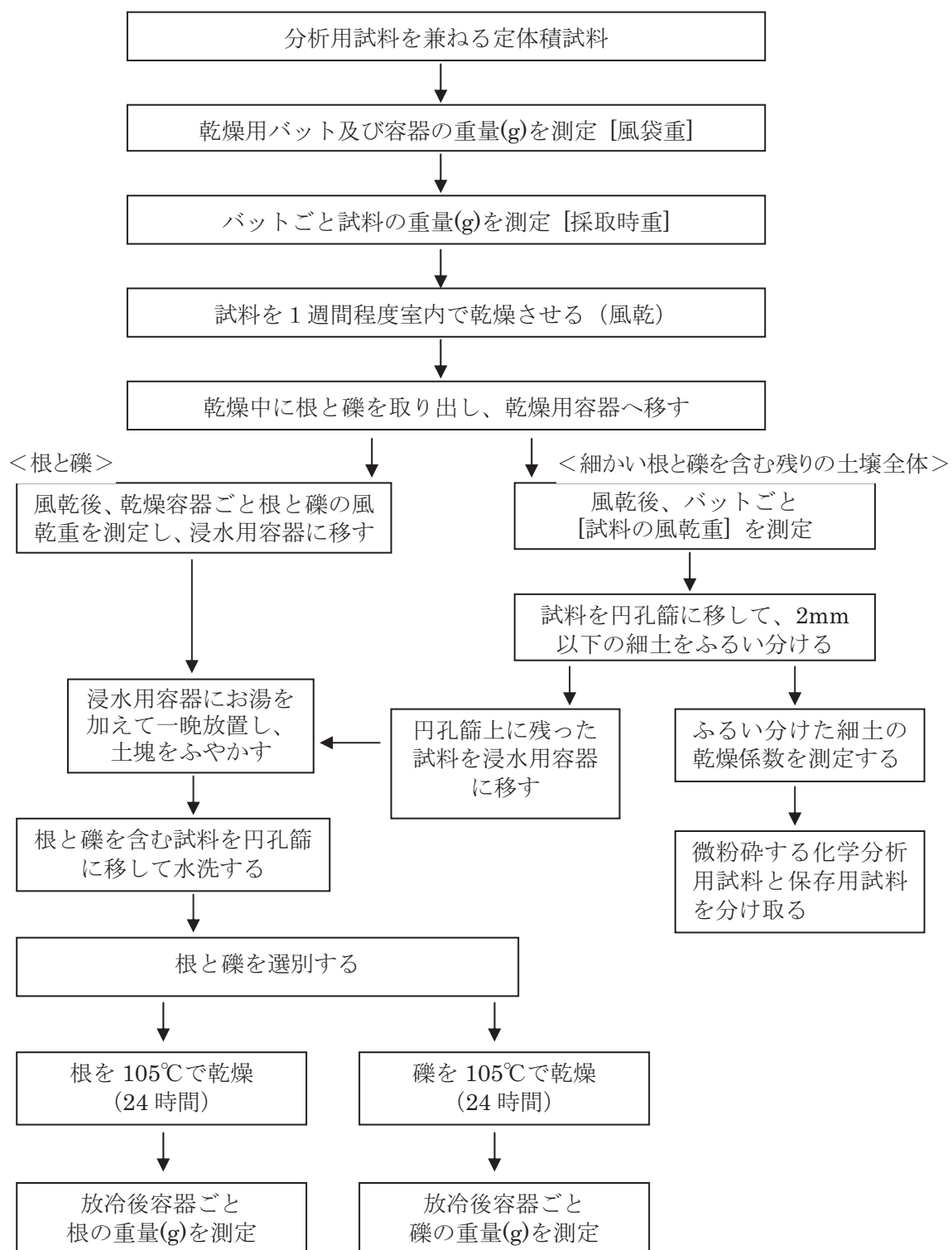


図 C 8 定積細土重の測定（化学分析用試料を兼ねた定体積試料(VBC)）の
試料処理工程フローチャート

II. 炭素および窒素濃度の分析

II-1. 概要

2mm 以下に調整された細土試料を用いて、乾式燃焼法により炭素および窒素濃度の分析を行う。

乾式燃焼法による炭素および窒素濃度の分析装置では、分析に使用する試料が微量であることに加え、土壌試料や堆積有機物試料では試料中の炭素分布が不均一であることから、分析の誤差が大きくなりやすい。そこで、分析の誤差を小さくするために、室内作業（「I. 室内作業」(p.C-1～20)）において調整した試料をさらに粉碎して粒径を細かくする必要がある。また、試料中の炭素濃度は絶乾試料重を基準とするので、試料中の水分量を測定しなければならない。水分量の測定は、炭素および窒素濃度の分析の際に行う。なお、窒素濃度は、炭素濃度と窒素濃度の比率（C/N 比）を用いた分析の信頼性評価に利用されるとともに、バイオマス生産力の指標にもなるので窒素濃度の結果も報告する。

具体的には、室内作業で試料調整した堆積有機物試料および化学分析用土壌試料を以下の手順で処理し、「分析データ入力テンプレート」ファイルのシート「含水比」とシート「CN 分析」（以下、データシート）に測定結果を入力し、自動計算させる。詳しくは『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-5 含水比」(p.D-31) および「IV-6-6 CN 分析」(p.D-32) を参照すること。

II-2. 試料の微粉碎

II-2-1) 器具

- メノウ乳鉢、あるいは、それに代わる擂潰機（ライカイキ）やボールミル等の電動粉碎機（注35）

II-2-2) 方法

- (1) 分析用試料（土壌試料の場合は風乾細土、堆積有機物試料の場合は粉碎試料）の全量を、メノウ乳鉢（または粉碎機）に移す。
- (2) 粗い粒子が細くなるようにすりつぶして微粉末試料(<0.25mm)とする（注36）。
- (3) 微粉末試料をもとの容器にもどす。
- (4) 1 つの試料の粉碎が終了したら、メノウ乳鉢と乳棒、あるいは粉碎容器に付着した試料をきれいにする（注37）。

注35 繊維質な有機物試料は、密閉粉碎容器にボールやロッドを入れて高速で振動（あるいは回転）させて衝撃を与えるタイプの粉碎機を用いると、効率良く粉碎することができる。

注36 粉碎は試料内における炭素濃度のばらつきを小さくすることを目的としている。通常、メノウ乳鉢では一試料あたり 5～10 分程度、振動型の粉碎機では 2～3 分程度で微粉碎される。炭素濃度の分析でばらつきが大きい場合は、粉碎時間を長くする必要がある。一方、粉碎時間が長すぎると試料が熱を帯びて変質する可能性があるので注意する。

注37 乳鉢や粉碎容器に土壌が大量に付着しているときは水道水で洗い流す。少ししか付着して

II-3. 水分量の測定

II-3-1) 器具

- ☐ 分析用電子天秤（0.1mg (=0.0001g) 単位で測定できるもの）（注38）
- ☐ 恒温乾燥器（105℃と 70℃に設定できるもの）
- ☐ デシケーター（並型中板直径 240mm（アズワン、品番 1-4413-05, ¥34,100））（注39）
- ☐ 乾燥剤（シリカゲル等、デシケーターに使用）
- ☐ 秤量ビン（平型秤量ビン 20mL（アズワン、品番 6-743-07））（注40）
- ☐ 大型のシャーレ（秤量ビンのトレーとして使用、ステンレスシャーレ外径 200mm（アズワン、品番 2-129-08, ¥5,700））（注41）
- ☐ 薬さじ
- ☐ 軍手等布製の手袋

II-3-2) 方法

【重要：以下の作業において秤量ビンを取り扱う際は、必ず軍手等の手袋を着用して扱うこと。】

- (1) 秤量ビンの蓋をずらし乾燥器（105℃）で 1 時間乾燥した後、乾燥器内で蓋をしてデシケーターに移し、1 時間冷ます（注42）（注43）。
- (2) 秤量ビンの重量（蓋も含む）（[秤量ビン重量(g)]）を 0.1mg (=0.0001g) まで測定し、秤量ビンの番号および試料名と共に記録し、データシートに入力する（注44）。
- (3) 分析試料用容器から微粉末試料（土壌試料の場合は 2～3g、堆積有機物試料の場合は 0.4～0.6g）を薬さじで秤量ビンに分取し、ただちに蓋をして秤量ビンごと試料重量（[絶対乾前の重量(g)_秤量ビン+試料]）を測定記録し、データシートに入力する。

いないときは少量の水を洗ビンで注ぎ JK ワイパーでふき取る。篩も土壌が大量に付着しているときは水道水で洗う。土壌の付着が少ないときは、少し湿らせた JK ワイパーでふき取る。洗浄後の篩や粉碎容器はよく乾燥させてから使用する。

注38 重量の測定精度は測定する土の重量の 1000 分の 1 で十分である（土壌環境分析法編集委員会 1997）。すなわち土壌の重量が 1g ならば測定精度は 1mg でよい。

注39 デシケーターは内部に乾燥剤（シリカゲル）を入れて使用する。デシケーターの本体と蓋とのすり合わせ部にはグリースを塗って密閉性をよくする。乾燥剤は水分吸収能力が低下していないことを確認する（シリカゲルが赤色になると水分吸収能力が低下しているので、105℃の乾燥器に入れ、青色に変わるまで乾燥させる）。デシケーターの蓋が開きにくい場合は、蓋を横から木槌等で軽くたたくと蓋がずれて開けることができる。

注40 秤量ビンはよく洗浄したものを使用する。また、秤量ビンを直接素手で持つと水分や脂分が付着するので、軍手等を使用する。

注41 秤量ビンはデシケーターに入るサイズのシャーレ等に乗せて作業するとよい。デシケーターや乾燥器内での秤量ビンの横転を防ぎ、また複数の秤量ビンを一度に扱うことができる。

注42 大型のシャーレをトレーとして使用すると良い。移動はトレーごと行う。

注43 デシケーター内で長く放置された秤量ビンを使用する場合も必ず乾燥器で乾燥させてから使用する。

注44 静電気は電子天秤の秤量機能に障害を与えるので、秤量を行う前には、試料や自分自身が帯電していないことを十分に確認する。また、帯電していた場合は、十分な放電を行う。帯電防止や除電装置を使用するのも良い。

- (4) 試料の入った秤量ビンの蓋をずらして（写真 C 2 参照）乾燥器に入れ、土壌試料の場合は 105℃、堆積有機物試料の場合は 70℃で、24 時間乾燥する。
- (5) 乾燥後、乾燥器内で蓋をしてから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、秤量ビンごと試料重量（[絶乾後の重量(g)_秤量ビン+試料]）を測定記録し、データシートに入力する。
- (7) すべての測定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（『マニュアル D「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-5」含水比（p.D-31））。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。
- (8) 自動計算の結果、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を確認したのちに、分析後の残った試料を廃棄する。

II-3-3) 含水比の計算

土壌試料および堆積有機物試料の含水比、水分係数は、次式によって計算する。実際には、「分析データ入力テンプレート」のシート「含水比」に上記測定の結果を入力し、自動的に計算させる。

$$\text{含水比} = (S_{\text{before}} - S_{\text{after}}) / (S_{\text{after}} - \text{WB})$$

$$\text{水分係数} = (S_{\text{before}} - \text{WB}) / (S_{\text{after}} - \text{WB})$$

S_{before} : [絶乾前の重量(g)_秤量ビン+試料]

S_{after} : [絶乾後の重量(g)_秤量ビン+試料]

WB : [秤量ビン重量(g)]

II-3-4) 精度保証

風乾土壌では、土壌の乾燥が十分に行われていれば含水比が 0.200 を超えることは少ない。含水比が 0.200 を超える場合は土壌試料の乾燥が十分でない可能性があるので、試料を室温でさらに数日乾燥させてから再測定を行う。

「II-4. 炭素および窒素濃度分析」（p.C-24～26）において、「II-4-4-2）絶対精度の保証」（p.C-25～26）のために標準試料を分析することとされている。そのためには含水比のデータが必要であり、データ取りまとめ機関から提供された標準試料の含水比も同様に測定する。

II-4. 炭素および窒素濃度の分析

II-4-1) 装置

- 乾式燃焼法による分析装置（NC アナライザー、CN コーダー等）
- 分析用電子天秤（0.1mg (=0.0001g) 単位で測定できるもの、標準試料については 0.01mg 単位で測定することが望ましい）

II-4-2) 方法

使用する分析装置の操作手順にそって分析を行うが、以下の点に注意する。

- 炭素および窒素濃度の分析には、堆積有機物試料および土壌試料ともに分析用に分け取った試料を用いる。
- 供試する試料重量（[分析試料重(mg)]）は、分析する試料の炭素濃度に応じて変更する。試料が有機物か土壌か、あるいは、表層土壌か下層土かなどの違いにより、炭素や窒素の濃度は最大で 100 倍以上の違いがある。乾式燃焼法による機器分析では、機械は CO₂ や N₂ の絶対量を測定しているので、試料の炭素窒素の予想濃度に応じて供試試料重量を調整する必要がある。
- 試料重量は多すぎても少なすぎても、測定誤差が大きくなる。検量線法で測定する場合には、検量線を作成した標準物質の C と N の絶対量の範囲内で測定するのが原則である。試料重量は、検量線上において標準試料が示す最大の炭素量を超えず、また、それに近いことが望ましい。
- 静電気は電子天秤の秤量機能に障害を与えるので、試料や自分自身が帯電していないことを確認する。帯電していた場合は、十分に放電する。
- 分析は 2 連で行う。ただし、2 連の分析を、同じ検量線を利用する 1 ロットの分析に入れてはならない。2 回目の分析は、検量線を作り直して行う（注45）。

II-4-3) 炭素および窒素濃度の計算（注46）

土壌試料および堆積有機物試料の炭素および窒素濃度は次式によって計算する。実際には、「分析データ入力テンプレート」のシート「CN 分析」に上記の測定結果を入力し、自動的に計算させる。

データ入力の際は、シート「CN 分析」に[試料 ID]、[層位]のほか、[分析 No.]（全測定サンプルの通し番号）、[分析年月日]、[分析試料重(mg)]も必ず入力する。これらの情報は、次項に述べる分析精度を確認する際に利用される。

注45 2 回目の測定は、分析装置の調子を確認するためにも、別の日に測定することが望ましい。

注46 炭素および窒素濃度は水分係数を乗じて、絶乾土あたりの濃度とする。水分係数のもとになる水分量の測定は炭素および窒素濃度の分析時に行う。また、分析値の報告は g/kg 単位で行う。分析装置によっては、測定結果がパーセント表示されることがあるので、十分に注意する。パーセント表示の値は、1%=10 g/kg で換算できる。

絶乾土あたりの炭素濃度 = 炭素濃度の測定値(g/kg) × 試料の水分係数

絶乾土あたりの窒素濃度 = 窒素濃度の測定値(g/kg) × 試料の水分係数

II-4-4) 分析精度の保証

炭素および窒素濃度の測定結果は、「分析データ入力テンプレート」(注47)のシート「CN分析」に入力し、自動計算、精度分析、結果のまとめを行う。その際の分析の精度管理は、以下の2つの方法で行う。

II-4-4-1) 繰り返し精度の保証

2連の分析値のばらつきが、以下の繰り返し精度管理基準を満たしていることを確認する。これを満たしていない場合は、精度管理基準を満たすまで再測定を行う。精度管理基準のチェックは、分析結果を「分析データ入力テンプレート」に入力すれば、自動計算することができる(『マニュアルD「データ整理と電子データの作成」』の「IV-6-6) CN分析」(p.D-32)および「IV-6-7) CN分析精度管理」(p.D-32~33))。

(1) 絶乾土あたりの炭素濃度

- a. 2つの値の平均が 10g/kg 未満の場合、それら2つの値の差が 1.13g/kg 以下であること
- b. 2つの値の平均が 10g/kg 以上 50g/kg 未満の場合、変動係数(標本標準偏差÷平均×100)が 8%以下であること
- c. 2つの値の平均が 50g/kg 以上 600g/kg 以下の場合、変動係数が 4%以下であること。

(2) 絶乾土あたりの窒素濃度

- a. 2つの値の平均が 5g/kg 未満の場合、それら2つの値の差が 1.41g/kg 以下であること。
- b. 2つの値の平均が 5g/kg 以上 10g/kg 未満の場合、変動係数(標本標準偏差÷平均×100)が 20%以下であること。
- c. 2つの値の平均が 10g/kg 以上 30g/kg 以下の場合、変動係数が 10%以下であること。

II-4-4-2) 絶対精度の保証

乾式燃焼法による一連の炭素および窒素濃度分析が適切に行われていることを確認するために、精度管理用標準試料(以下、標準試料)(注48)を未知試料に割り込ませて分析する。

注47 土壌および堆積有機物の炭素濃度は通常 600g/kg を超えないので、「分析データ入力テンプレート」では炭素濃度の計算結果が 600g/kg を超えた場合に警告が出る。警告が出たら、測定値の入力の間違いや機械の不調が考えられるので、データ入力や測定が正しく行われているか確認を行い、600g/kg を超えた原因を明らかにする。同様に窒素濃度の計算結果が 30g/kg を超えた場合にも警告が出るので、確認を行い、原因を明らかにする。

注48 標準試料は、データ取りまとめ機関から提供される濃度既知の堆積有機物および土壌試料である。

標準試料は、一連の未知試料分析の途中に、50 個につき 1 個の目安で割り込ませて、未知試料と同様に分析する。未知試料が 50 点に満たない場合でも、検量線が異なる場合には、必ず標準試料を 1 点割り込ませて分析する。標準試料は絶対精度の検証にだけ用いるので、繰り返し分析する必要はない。

例) 1 回のサンプルが 50 個の場合

サンプル 1、サンプル 2、・・・サンプル 25、標準試料、サンプル 26、・・・サンプル 50

標準試料の炭素および窒素濃度の測定結果は、「分析データ入力テンプレート」に入力して、データ取りまとめ機関の指示に従って報告する。

データ取りまとめ機関が、標準試料の測定結果が既知の分析値と乖離すると判断した場合には、当該標準試料と同時に分析した未知試料は、原則としてすべて再測定とする。

質問と回答

1. 試料調整

Q1：礫が風化していて、指で強くつぶすと崩れる。土壌としてどこまで篩って良いのか判断しにくい。

A1：判断に迷った場合は、風化礫の一部を水に浸して、指で押すと潰れて脱落する部分は土壌と考える。この基準は、円筒処理による礫量評価の方法に対し、基準の整合性を確保できる。

Q2：化学性の土壌試料を乾燥する際に石や礫を取り除くが、どの程度まで取り除けばよいか。

A2：風乾後の処理をやりやすくするために取り除くので、時間をかける必要はない。大きな石や根を取り除き、細根の固まりから土を分け、粘土質の固まりを細かくしておく、土壌試料の調整が楽になる。とくに、粘土が固結すると、砕くのに相当力があるだけでなく、調整するときに石も砕いてしまう恐れがある。

Q3：試料がなかなか乾かない。

A3：試料は放って置いても乾かない。乾燥中は毎日軽く攪拌あるいは天地返しを行って、湿った部分を表面に出すようにする。そうすれば、1～2週間程度で乾燥する。乾燥が悪いと、微粉碎の際に、機器に試料が付着し、作業効率が悪くなる。

Q4：分析用試料が乾かないので乾燥機を使用してよいか。

A4：30 度以下の温度で通風（送風）乾燥機を使用して乾燥してもよい。強すぎる送風で飛散しないよう気をつける。ただし、乾燥機を使用する場合でも毎日かきまぜること。

2. 化学分析

Q1：微粉末試料は 0.25mm 以下に粉碎したものをを用いる必要があるか。

A1：繰り返し分析のばらつきを検討し、精度が確保できていれば 0.25mm より粗くてもよい。粉碎は細かい方が精度は向上する。

Q2：試料が静電気を帯び、秤量しにくい。また、電子天秤の値が安定しない。

A2：冬場の乾燥した室内では帯電することがある。帯電防止器具や除電装置で改善できることがある。ただし、天秤の性能にもより電気の質が原因で安定しない時もある。そのようなときは、天秤の性能が安定する時間帯を探してみる。重量測定は、水分測定、炭素濃度ともに、分析精度に影響する値なので、十分な注意が必要である。

Q3：分析は2回の繰り返しを連続して行ってよいか。

A3：2回目の分析は別の検量線を作り直して行う。同じ検量線で連続して測定すれば精度が高いのは当然であり、機械の調整や検量線の違いがあっても保証される値が必要である。

Q4：分析精度が確保できない。

A4：しばらく使っていない機械は精度が低下することがある。サービスエンジニアを呼んで点検することを勧める。

3. その他

Q1：データ取りまとめ機関に調査地から携帯電話で直接問い合わせたい。

A1：問い合わせさせていただいてかまわない。

参考文献

- 1) 土壤環境分析法、土壤環境分析法編集委員会編、博友社（1997）
- 2) 森林土壌インベントリ方法書改訂版（2）炭素分析・データ入力、吸収源インベントリ作業部会、森林総合研究所立地環境研究領域・温暖化対応拠点（2008）

D. データ整理と電子データの作成

目次

I. データ整理と電子データの作成	D-1
II. 野外調査データ（野帳データ）	D-2
II-1. 「野外調査データ入力システム」について.....	D-2
II-2. 早わかり操作手順	D-3
II-2-1) 野外調査データ入力システムの起動.....	D-3
II-2-2) 様式 A1	D-3
II-2-3) 様式 A2	D-3
II-2-4) 様式 A4-1.....	D-3
II-2-5) 様式 A4-2.....	D-3
II-2-6) 様式 A5	D-4
II-2-7) 報告書印刷用シート作成	D-4
II-2-8) ファイルの保存	D-4
II-3. プログラムの起動	D-5
II-3-1) 起動.....	D-5
II-3-2) マクロ起動時のセキュリティロック	D-6
II-4. シートの構成.....	D-8
II-5. システムの操作概要.....	D-10
II-6. システムの操作方法.....	D-10
II-6-1) メニュー〔野外調査データ〕	D-10
II-6-2) 様式 A1 調査実施状況確認票.....	D-11
II-6-3) 様式 A2 土壌調査位置見取り図	D-11
II-6-4) 様式 A4-1 枯死木調査票（ラインインターセクト法）	D-12
II-6-5) 様式 A4-2 枯死木調査票（立枯木、根株）	D-14
II-6-6) 様式 A5 炭素蓄積量調査票	D-16
II-6-7) 報告書印刷用シートの作成	D-17
II-7. 野外調査データ入力システムのファイルの保存	D-18
II-8. エラーメッセージと確認メッセージ	D-18
II-8-1) エラーメッセージ.....	D-18
II-8-2) 確認メッセージ	D-19
III. 野外調査データ（画像データ）	D-20
III-1. JPEG ファイルの名前の付け方	D-20
III-1-1) 調査写真.....	D-20
III-1-2) 未調査写真	D-21
III-1-3) 予備写真.....	D-21

III-1-4) その他の写真.....	D-22
III-2. 報告書用の電子ファイルの作成	D-22
IV. 試料分析データ	D-23
IV-1. 「分析データ入力テンプレート」について	D-23
IV-2. 早わかり 操作手順.....	D-24
IV-2-1) 分析データ入力テンプレートの起動	D-24
IV-2-2) 試料 ID.....	D-24
IV-2-3) 堆積有機物	D-24
IV-2-4) 定積細土重	D-24
IV-2-5) 化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重	D-24
IV-2-6) 含水比	D-25
IV-2-7) CN 分析	D-25
IV-2-8) ファイルの保存.....	D-25
IV-3. プログラムの起動.....	D-27
IV-4. シートの構成	D-27
IV-5. テンプレートの操作概要.....	D-28
IV-6. テンプレートの操作方法.....	D-29
IV-6-1) メニュー〔分析データ〕	D-29
IV-6-2) 試料 ID.....	D-29
IV-6-3) 堆積有機物	D-30
IV-6-4) 定積細土重および化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重	D-31
IV-6-5) 含水比	D-31
IV-6-6) CN 分析	D-32
IV-6-7) CN 分析精度管理.....	D-32
IV-6-8) 再分析試料 ID の作成とインポート	D-33
IV-6-9) CN 分析報告書	D-34
IV-7. 分析データ入力テンプレートのファイルの保存	D-36
IV-8. エラーメッセージと確認メッセージ.....	D-36
IV-8-1) エラーメッセージ	D-36
IV-8-2) 確認メッセージ	D-37
IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準.....	D-39
IV-9-1) 含水比	D-39
IV-9-2) 絶乾土あたり炭素濃度.....	D-39
IV-9-3) 絶乾土あたり窒素濃度.....	D-39

I. データ整理と電子データの作成

野外調査と室内分析で得られたデータは、全て電子化される必要がある。マニュアル D ではその電子化方法を説明する。

野外調査で得られたデータ（『マニュアル A「インベントリ炭素蓄積量調査」』）は、野帳データと画像データ（調査地林相写真、枯死木調査工程写真、炭素蓄積量調査工程写真など）に分けられる。野帳データの電子データは、Microsoft® Excel®用の（独）森林総合研究所製のファイル「野外調査データ入力システム」にデータを入力して作成する。画像データの電子データは、個々の写真の JPEG ファイルそのものである。個々の JPEG ファイルは、下記「III. 野外調査データ（画像データ）」の「III-1. JPEG ファイルの名前の付け方」（p.D-20～22）に従う。

室内分析で得られたデータ（『マニュアル C「試料調製と分析」』）の電子データは、Microsoft® Excel® 用の（独）森林総合研究所製のファイル「分析データ入力テンプレート」に入力して作成する。

II. 野外調査データ（野帳データ）

II-1. 「野外調査データ入力システム」について

本システムでは、野外調査で得られた野帳データ（様式 A1、A2、A4-1、A4-2、A5）を電子化する。また、電子化されたデータを元に、報告書の作成を行うこともできる。図 D 1 の網掛け部分が、本システムで行う作業範囲である。データの入力は、格子点（1 つの格子点 ID）ごとに行う。なお、本システムの使用環境として、Microsoft® Excel® 2003 (Service Pack 3) 以降のバージョンを推奨する（それより前のバージョンではシステムが正常に作動しない可能性がある）。

操作方法の概要を「II-2. 早わかり操作手順」（p.D-3～4）に示す。また、「II-2. 早わかり操作手順」の後に、詳細な操作方法を示す。

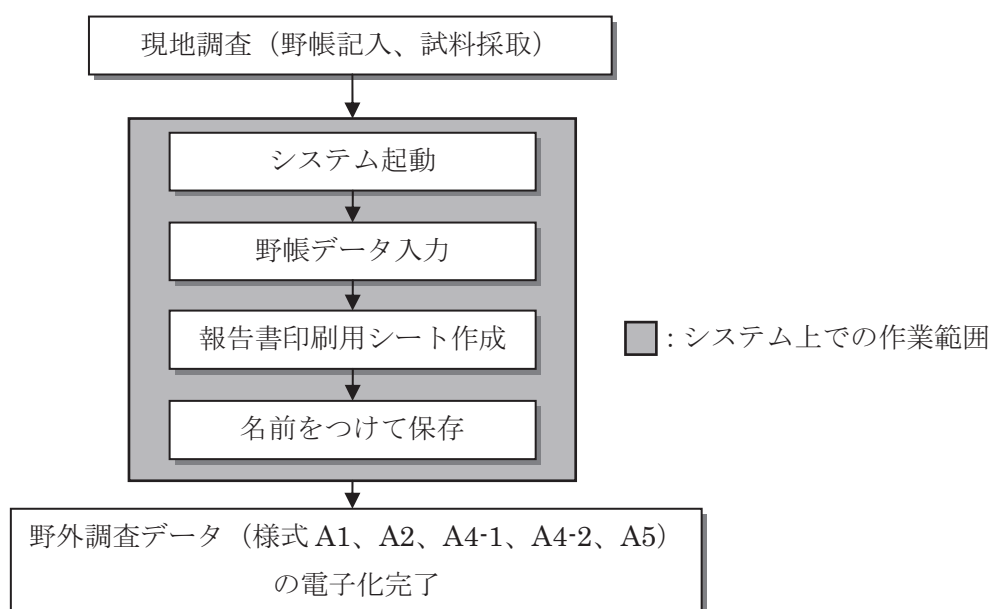


図 D 1 野外調査データ入力システムの作業範囲

II-2. 早わかり操作手順

操作途中でエラーメッセージや確認メッセージ（「II-8. エラーメッセージと確認メッセージ」（p.D-18～19））が表示されることがあるが、その都度、内容を確認し、対応する。また、プログラムは何度でも実行できるので、データの更新、追加を行う場合でも同じファイルを使用する。不明な点は、データ取りまとめ機関に問い合わせる。

II-2-1) 野外調査データ入力システムの起動

Microsoft® Excel® ファイル「野外調査データ入力システム」を開く。開く際に、マクロを有効にする（「II-3. プログラムの起動」（p.D-5～8））。

II-2-2) 様式 A1

- (1) メニューバーに新しく追加されたメニュー項目「野外調査データ」から「様式 A1」を選択する。
- (2) 入力画面に様式 A1 の野帳のデータを入力し、**様式 A1 登録**をクリックする。
- (3) 調査実施状況が【未了】であれば、入力を終了する。調査実施状況が【完了】であれば、様式 A2（調査カテゴリ A）もしくは様式 A4-1（調査カテゴリ B）のデータ入力画面に移行する。

II-2-3) 様式 A2

- (1) 入力画面に様式 A2 の野帳のデータを入力し、**様式 A2 登録**をクリックする。
- (2) 様式 A4-1 のデータ入力画面に移行する。

II-2-4) 様式 A4-1

- (1) 調査ライン方向【南北】のデータ入力画面に様式 A4-1 の野帳のデータを入力する。
- (2) 調査ライン方向【南北】について、2 枚目の野帳がある場合には、**1 枚目 登録**をクリックした後、2 枚目の野帳のデータ入力を行う。3 枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。調査ライン方向【南北】のデータ入力が終了したら、**南北ライン 登録**をクリックする。
- (3) 調査ライン方向【東西】のデータ入力画面に様式 A4-1 の野帳のデータを入力する。
- (4) 調査ライン方向【東西】について、2 枚目の野帳がある場合には、**1 枚目 登録**をクリックした後、2 枚目の野帳のデータ入力を行う。3 枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。調査ライン方向【東西】のデータ入力が終了したら、**東西ライン 登録**をクリックする。
- (5) 様式 A4-2 のデータ入力画面に移行する。

II-2-5) 様式 A4-2

- (1) 調査ライン方向【南北】のデータ入力画面に様式 A4-2 の野帳のデータを入力する。

- (2) 調査ライン方向【南北】について、2枚目の野帳がある場合には、**1枚目 登録**をクリックした後、2枚目の野帳のデータ入力を行う。3枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。調査ライン方向【南北】のデータ入力終了したら、**南北ライン 登録**をクリックする。
- (3) 調査ライン方向【東西】のデータ入力画面に様式 A4-2 の野帳のデータを入力する。
- (4) 調査ライン方向【東西】について、2枚目の野帳がある場合には、**1枚目 登録**をクリックした後、2枚目の野帳のデータ入力を行う。3枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。調査ライン方向【東西】のデータ入力終了したら、**東西ライン 登録**をクリックする。
- (5) 調査カテゴリが B であれば、データ入力を終了する。調査カテゴリが A であれば、様式 A5 のデータ入力画面に移行する。

II-2-6) 様式 A5

- (1) 調査位置【N】のデータ入力画面に野帳様式 A5 のデータを入力し、**調査位置 N 登録**をクリックする。
- (2) 調査位置【E】、【S】、【W】についても同様にデータ入力を行う。
- (3) データ入力を終了する。

II-2-7) 報告書印刷用シート作成

メニュー項目〔野外調査データ〕から〔報告書印刷用シート作成〕を選択し、報告書印刷用シート（薄い青色で表示されたシート（シート「prA1」など））を作成する。

II-2-8) ファイルの保存

所定のファイル名（「II-7. 野外調査データ入力システムのファイルの保存」（p.D-18））を付けてファイルを保存する。

II-3. プログラムの起動

II-3-1) 起動

- (1) ファイルを開く。
- (2) Microsoft® Excel® 2003 を使用している場合は、ファイルを開いた時に図 D 2 のウィンドウが表示されるので、**マクロを有効にする**をクリックする。
- (3) メニューバーに「野外調査データ」という項目が追加される（図 D 3）。

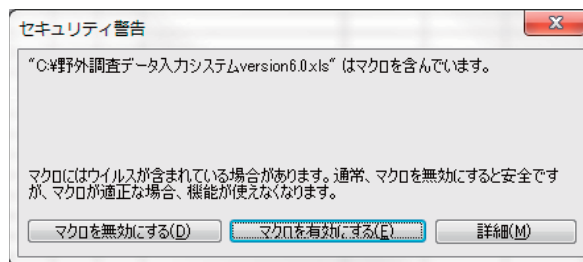


図 D 2 マクロのセキュリティ警告

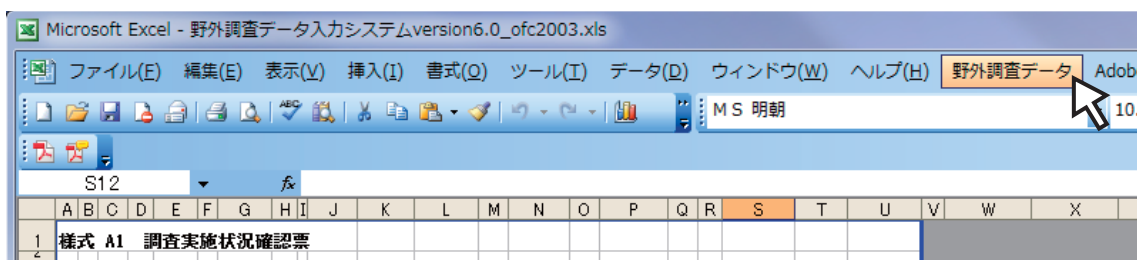


図 D 3 メニュー「野外調査データ」

- (4) Microsoft® Excel® 2007 以降のバージョンを使用している場合は、ウィンドウにセキュリティ警告が表示されるので（図 D 4）、**オプション**をクリックする。「Microsoft Office セキュリティオプション」というウィンドウが現れるので、「このコンテンツを有効にする」を選択し、**OK**をクリックする（図 D 5）。メニューバーに「アドイン」という項目が追加され、その中に、「野外調査データ」というメニューが表示される（図 D 6）。

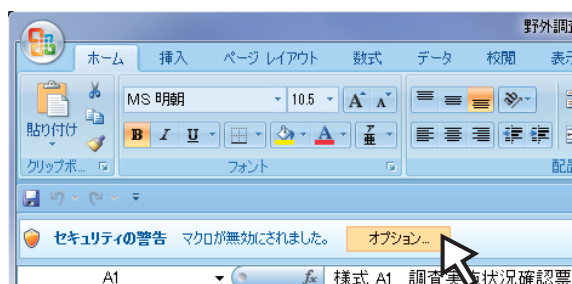


図 D 4 セキュリティ警告

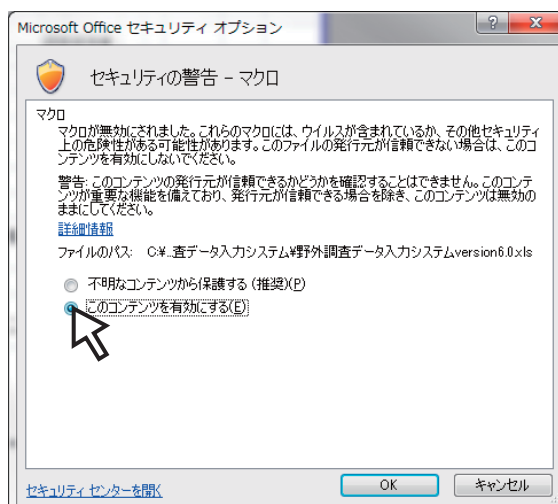


図 D 5 セキュリティロックの解除

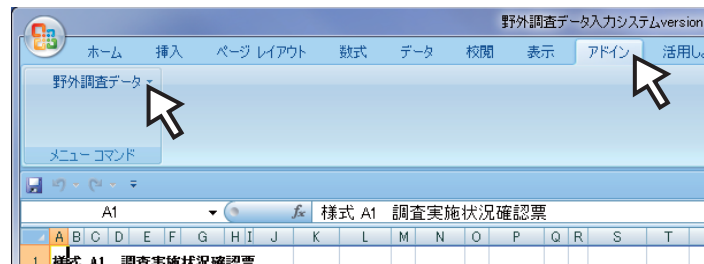


図 D 6 メニュー「アドイン」の「野外調査データ」

II-3-2) マクロ起動時のセキュリティロック

Microsoft® Excel® 2003 でファイルを開く際に、図 D 7 の警告が表示されることがある。その場合は、以下の操作により、マクロのセキュリティ設定を変更する。

- (1) メニューの「ツール(T)」から「マクロ(M)」, 「セキュリティ(S)」の順に選択する (図 D 8)。
- (2) ウィンドウ「セキュリティ」において、セキュリティレベル「中」を選択し、**OK**をクリックする (図 D 9)。

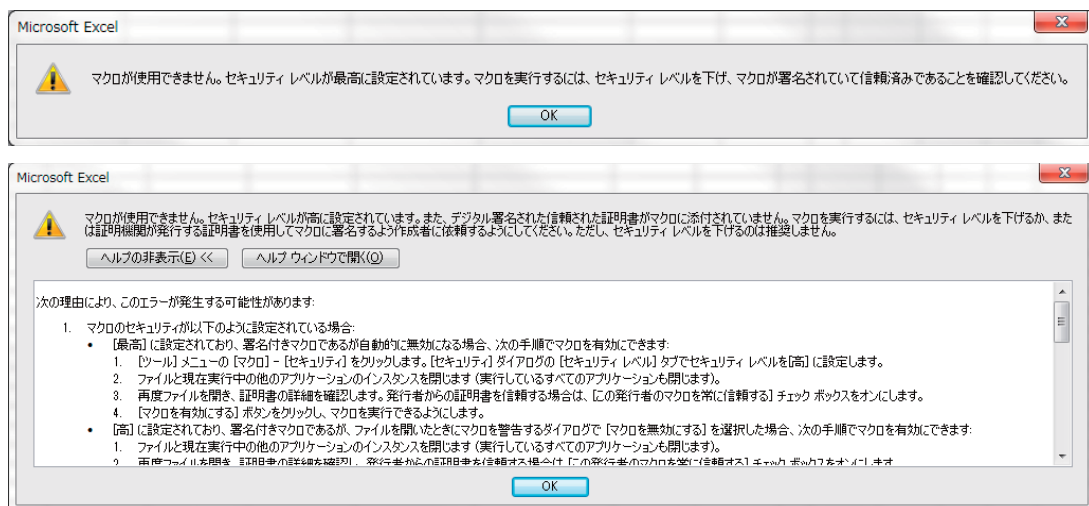


図 D 7 セキュリティロック (レベル最高 (上) と高 (下)) による警告

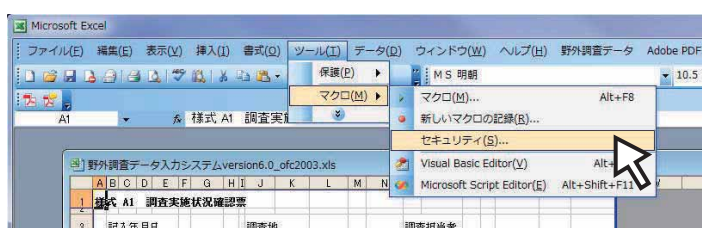


図 D 8 マクロのセキュリティ

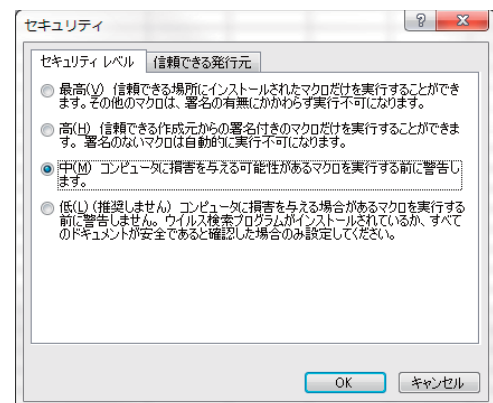


図 D 9 セキュリティレベルの設定

Microsoft® Excel® 2007以降のバージョンを使用している場合、セキュリティの警告が表示されず、また、メニューバーに「アドイン」と表示されなければ、以下の操作により、マクロのセキュリティ設定を変更する。

- (1) ウィンドウの左上のスタートボタンから「Excel のオプション(I)」を選択する（図 D 10）。

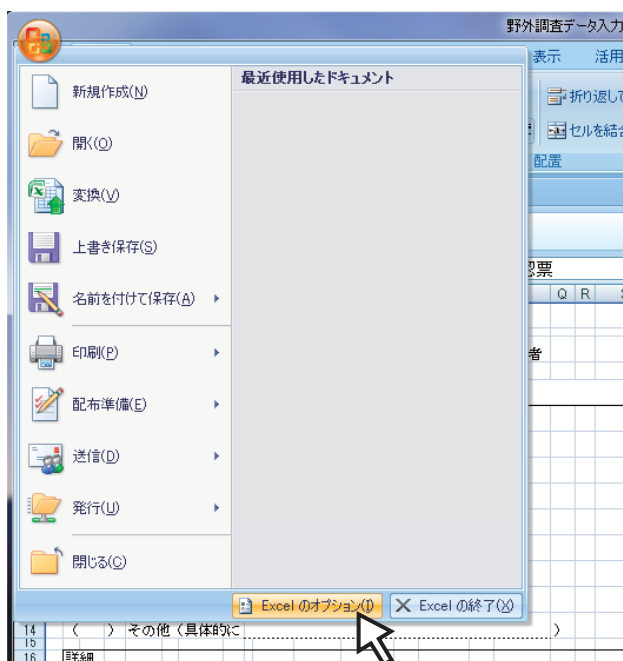


図 D 10 Excel のオプション選択

- (2) ウィンドウ「Excel のオプション」の左のボックスから「セキュリティセンター」を選択する（図 D 11）。
- (3) 右のボックスにおいて、「セキュリティセンターの設定(T)」をクリックする。



図 D 11 セキュリティセンターの選択

- (4) ウィンドウ「セキュリティセンター」の左のボックスから「マクロの設定」を選択する（図 D 12）。
- (5) 右のボックスにおいて、「警告を表示してすべてのマクロを無効にする」を選択し、「OK」をクリックする。
- (6) ウィンドウ「Excel のオプション」について、「OK」をクリックし、ウィンドウを閉じる。

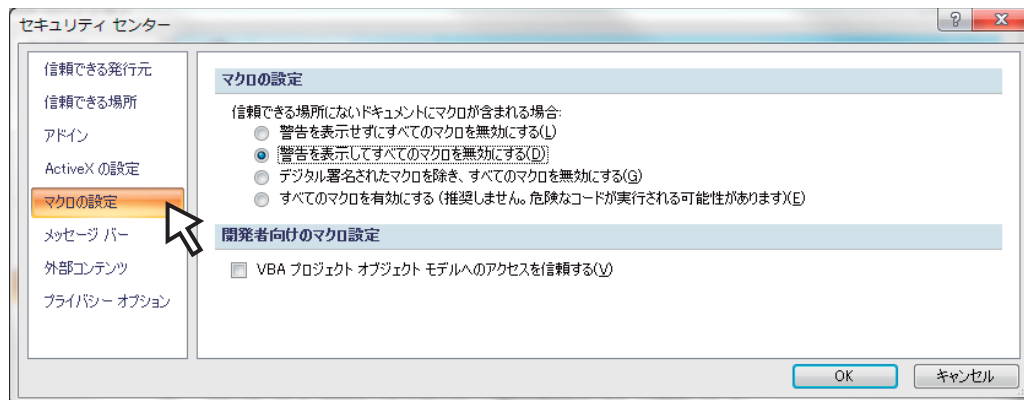


図 D 12 マクロの設定

II-4. シートの構成

野外調査データ入力システムは、図 D 13 で示されるシート群で構成されている。すべてのシートはデータシートと報告書印刷用シートに分けられる (表 D 1)。データシートには、データ入力画面から入力したデータが格納される。一方、報告書印刷用シートは、所定の様式の形式になっており、報告書を作成するための罫型シートである。

これらデフォルトのシート名や行列の構成は変更しない。シート名や行列の構成を変更すると、プログラムが正常に作動しなくなる。

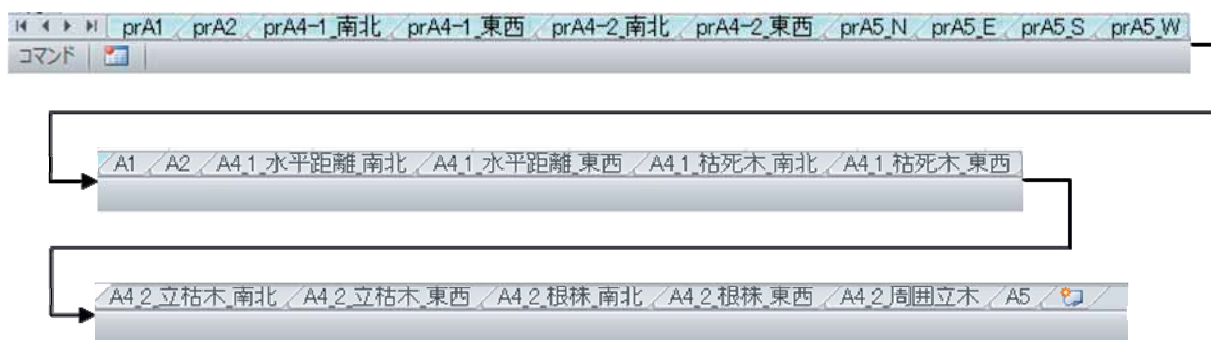


図 D 13 野外調査データ入力システムのシート

表 D 1 野外調査データ入力システムのシート一覧

シート名	データ内容	備考
prA1	様式 A1（報告書印刷用）	シート「A1」の内容が転送される
prA2	様式 A1（報告書印刷用）	シート「A2」の内容が転送される
prA4-1_南北	様式 A4-1（報告書印刷用） 調査ライン方向【南北】	シート「A4_1_水平距離_南北」および「A4_1_枯死木_南北」の内容が転送される
prA4-1_東西	様式 A4-1（報告書印刷用） 調査ライン方向【東西】	シート「A4_1_水平距離_東西」および「A4_1_枯死木_東西」の内容が転送される
prA4-2_南北	様式 A4-2（報告書印刷用） 調査ライン方向【南北】	シート「A4_2_立枯木_南北」、「A4_2_根株_南北」および「A4_2_周囲立木_南北」の内容が転送される
prA4-2_東西	様式 A4-2（報告書印刷用） 調査ライン方向【東西】	シート「A4_2_立枯木_東西」、「A4_2_根株_東西」および「A4_2_周囲立木_東西」の内容が転送される
prA5_N	様式 A5（報告書印刷用） 調査位置【N】	シート「A5」の調査位置 N（2 行目）の内容が転送される
prA5_E	様式 A5（報告書印刷用） 調査位置【E】	シート「A5」の調査位置 E（3 行目）の内容が転送される
prA5_S	様式 A5（報告書印刷用） 調査位置【S】	シート「A5」の調査位置 S（4 行目）の内容が転送される
prA5_W	様式 A5（報告書印刷用） 調査位置【W】	シート「A5」の調査位置 W（5 行目）の内容が転送される
A1	様式 A1（データシート）	—
A2	様式 A2（データシート）	—
A4-1_水平距離_南北	様式 A4-1（データシート） 調査ライン方向【南北】の水平距離	—
A4-1_水平距離_東西	様式 A4-1（データシート） 調査ライン方向【東西】の水平距離	—
A4-1_枯死木_南北	様式 A4-1（データシート） 調査ライン方向【南北】の枯死木	—
A4-1_枯死木_東西	様式 A4-1（データシート） 調査ライン方向【東西】の枯死木	—
A4-2_立枯木_南北	様式 A4-2（データシート） 調査ライン方向【南北】の立枯木	—
A4-2_立枯木_東西	様式 A4-2（データシート） 調査ライン方向【東西】の立枯木	—
A4-2_根株_南北	様式 A4-2（データシート） 調査ライン方向【南北】の根株	—
A4-2_根株_東西	様式 A4-2（データシート） 調査ライン方向【東西】の根株	—
A4-2_周囲立木	様式 A4-2（データシート） 調査ライン方向【南北】もしくは【東西】の周囲立木	—
A5	様式 A5（データシート）	4 調査位置 N、E、S、W のすべてのデータを格納する

II-5. システムの操作概要

- データの入力は、それぞれの様式に対応したデータ入力画面で行う。データ入力画面は、メニュー〔野外調査データ〕から起動する。
- 対象様式のデータ入力終了後、登録ボタン（様式〇〇 登録）をクリックすると、入力画面の内容がデータシートに書き込まれる。
- 登録ボタンをクリックした際、すべてのデータの整合性がチェックされる。不整合が見つかった場合、エラーメッセージが表示されるので、それに従って、データを修正し、再度登録ボタンをクリックする。
- データを修正する場合は、データをデータシートに上書きする。すなわち、データ入力画面でデータを修正し、登録ボタンをクリックする。
- データ入力画面において、リロードをクリックすると、データシートのデータを入力画面に表示することができる。
- データ入力画面において、クリアをクリックすると、データ入力画面の表示内容をすべて消去することができる（データシートに書き込まれたデータが削除されるわけではない）。
- データ入力画面において、削除をクリックすると、データシートに書き込まれたデータをすべて削除することができる。
- データ入力画面において、閉じるをクリックすると、データ入力画面を閉じることができる。データ入力の作業を中断する場合に使用する。再開する場合は、メニュー〔野外調査データ〕から、データ入力を行いたい様式を選択する

II-6. システムの操作方法

II-6-1) メニュー〔野外調査データ〕

- メニュー〔野外調査データ〕から、データ入力を行いたい様式を選択すると、各様式に対応したデータ入力画面が表示される（図 D 14）。ただし、調査カテゴリおよび調査実施状況によっては、入力画面が表示できない場合がある。
- メニュー〔野外調査データ〕から〔報告書印刷用シート作成〕を選択することで、データシートのデータを報告書印刷用シートに転送することができる。



図 D 14 メニュー〔野外調査データ〕の内容
(Microsoft® Excel® 2007 以降の画面)

II-6-2) 様式 A1 調査実施状況確認票

- メニュー〔野外調査データ〕から〔様式 A1〕を選択する。
- 各項目を入力し、**様式 A1 登録**をクリックする（図 D 15）。
- 調査未了の理由は、調査実施状況で[未了]を選択した場合に入力できるようになる。
- スクロール設定をクリックすると、入力画面にスクロール機能が設定される。

様式A1 調査実施状況確認票

記入年月日 調査地(格子点ID) 調査担当者

調査カテゴリ ☐ A ☐ B

調査実施状況 ☐ 完了 ☐ 未了

調査未了の理由

☐ 所有者・地権者の同意を得られない

☐ 法的規制

☐ その他: 具体的に

詳細経過

調査地の露地情報

座標 測地系: ☐ 日本 ☐ 世界 緯度 度 分 秒 機器名

経度 度 分 秒

都道府県 郡 市町村 大字 小字 地番

地籍名

国有林の場合

森林管理署 国有林名 林小班

備考

リロード クリア 削除 **様式A1 登録** 閉じる

ディスプレイに入力画面が入り切らない場合にクリックする

調査実施状況において[未了]を選択した場合に入力可能になる

当該様式における入力が終了したらクリックする

図 D 15 調査実施状況確認票（様式 A1）のデータ入力画面

II-6-3) 様式 A2 調査プロット見取り図

- 各項目を入力し、**様式 A2 登録**をクリックする（図 D 16）。
- 調査を行わなかった調査地点の[取り消し]にチェックを入れ、[理由]にその理由を記載する。移動した場合は、[移動]にチェックを入れ、[理由]と[移動の方向と移動量]を入力する。

様式A2 調査プロット見取り図

調査年月日 調査地(格子点ID) 調査担当者

調査カテゴリ ☐ A ☐ B

調査地点の取り消し、移動

	取り消し	移動	理由	移動の方向と移動量
N(NE)	☐	☐		
E(SE)	☐	☐		
S(SW)	☐	☐		
W(NW)	☐	☐		

リロード クリア 削除 **様式A2 登録** 閉じる

図 D 16 調査プロット見取り図（様式 A2）のデータ入力画面

II-6-4) 様式 A4-1 枯死木調査票（ラインインターセクト法）

- まず、調査ライン方向【南北】についてデータ入力を行う（図 D 17、図 D 18）。2 枚目の野帳がある場合には、**1 枚目 登録**をクリックした後、2 枚目の野帳のデータ入力を行う。3 枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。一つの調査ライン方向につき、最大で 5 枚の野帳のデータが入力できる。前の野帳に戻る場合は、それぞれ、**1 枚目へ**、**2 枚目へ**、**3 枚目へ**、**4 枚目へ**をクリックする。
- 調査ライン方向【南北】のデータ入力終了したら、**南北ライン 登録**をクリックし、調査ライン方向【東西】のデータ入力を行う。調査ライン方向【東西】のデータ入力終了したら、**東西ライン 登録**をクリックする。
- ラインの水平距離において、[方法①]、[方法②]、[方法③]のいずれかが選択されていない場合は、水平距離や斜距離、傾斜角のデータは入力できない。
- 枯死木調査では、[倒木無し]と[根株無し]を同時に選択することはできない。倒木と根株がいずれも存在しない場合は、[枯死木無し]を選択する。
- 枯死木の[樹種]に樹種略称を入力する場合、枯死木の[樹種]の文字列は、略称設定した樹種名に自動で置き換わる。
- 枯死木直径において短径と長径を測定した場合は、その中間値を入力する。

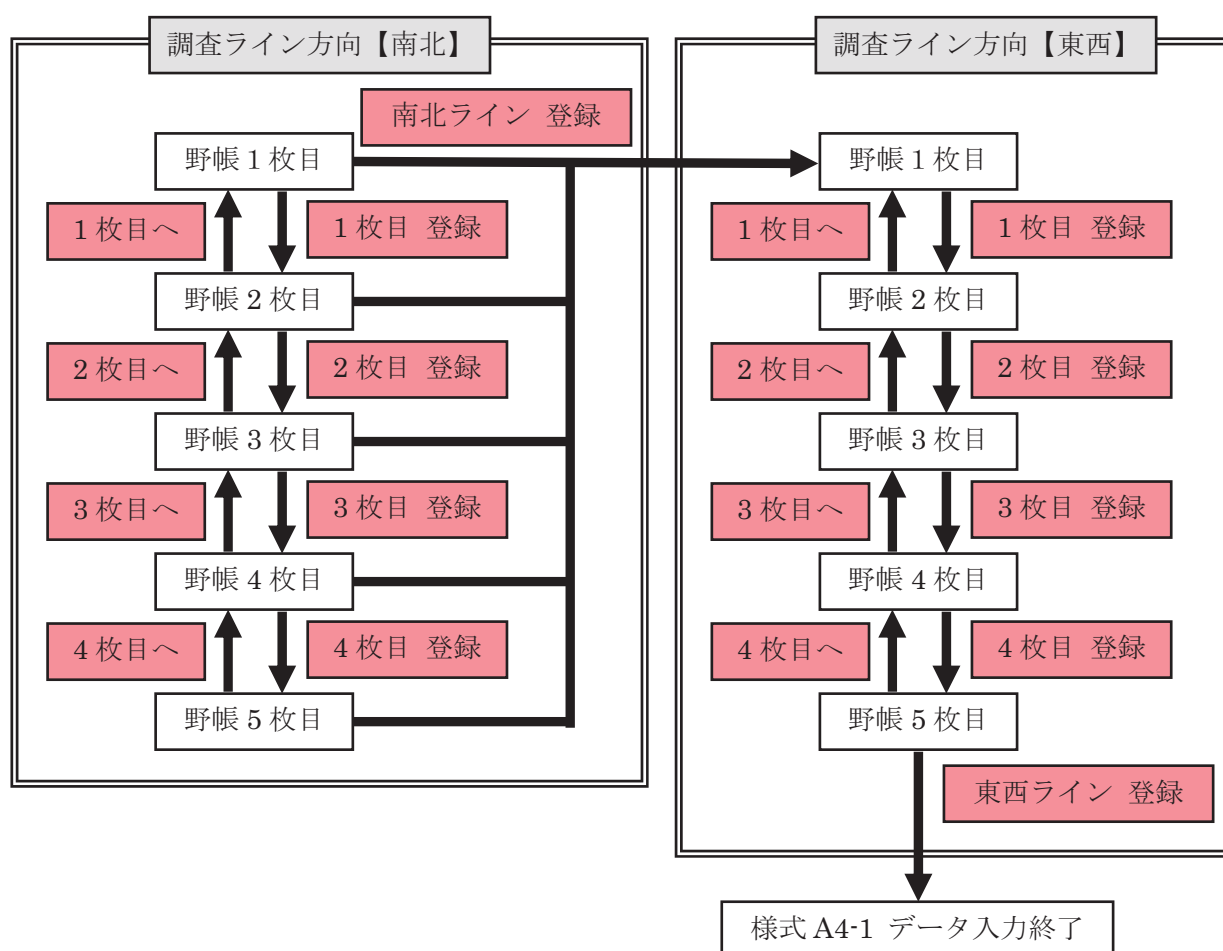


図 D 17 枯死木調査表（ラインインターセクト法）（様式 A4-1）のデータ入力手順

ディスプレイに入力画面が入り切らない場合にクリックする

様式A4-1 枯死木調査票(ラインインターセクト法)

調査年月日: 調査地(格子点ID): 調査担当者:

調査ラインの方向: 南北 方向の 1 枚目

ラインの水平距離

☐ 方法①ライン長水平距離 m

☐ 方法②水平距離を分割測定 ☐ 方法③斜距離と傾斜角を分割測定

番号 水平距離(m) 番号 斜距離(m) 傾斜角(°)

1		1		
2		2		
3		3		
4		4		
5		5		

使用した測器

☐ A. レーザ測器

☐ B. 巻尺とクリノメーター

☐ C. その他

枯死木調査

☐ 枯死木無し

☐ 倒木無し ☐ 根株無し

樹種の略称設定 (:) (:) (:) (S:針葉樹) (K:広葉樹)

番号	樹種	分解度	直径(cm)	種類	残存率(%)	番号	樹種	分解度	直径(cm)	種類	残存率(%)
1				☐ 根株		21				☐ 根株	
2				☐ 根株		22				☐ 根株	
3				☐ 根株		23				☐ 根株	
4				☐ 根株		24				☐ 根株	
5				☐ 根株		25				☐ 根株	
6				☐ 根株		26				☐ 根株	
7				☐ 根株		27				☐ 根株	
8				☐ 根株		28				☐ 根株	
9				☐ 根株		29				☐ 根株	
10				☐ 根株		30				☐ 根株	
11				☐ 根株		31				☐ 根株	
12				☐ 根株		32				☐ 根株	
13				☐ 根株		33				☐ 根株	
14				☐ 根株		34				☐ 根株	
15				☐ 根株		35				☐ 根株	
16				☐ 根株		36				☐ 根株	
17				☐ 根株		37				☐ 根株	
18				☐ 根株		38				☐ 根株	
19				☐ 根株		39				☐ 根株	
20				☐ 根株		40				☐ 根株	

1枚目 登録 南北ライン 登録 閉じる

各調査ライン方向において2枚目以降の野帳のデータを入力する際にクリックする

当該調査ライン方向のデータ入力終了したらクリックする

方法①、方法②、方法③のいずれかが選択されなければ入力できない

[樹種]に樹種略称を入力すると、樹種略称で設定した樹種名に自動で置換される

枯死木の分解度は0～5を
タケ類の分解度はa～cを
入力する

図 D 18 枯死木調査票 (ラインインターセクト法) (様式 A4-1) のデータ入力画面

II-6-5) 様式 A4-2 枯死木調査票（立枯木、根株）

- まず、調査ライン方向【南北】についてデータ入力を行う（図 D 19、図 D 20）。2 枚目の野帳がある場合には、**1 枚目 登録**をクリックした後、2 枚目の野帳のデータ入力を行う。3 枚目以降の野帳も同様にデータ入力を行う。一つの調査ライン方向につき、最大で 5 枚の野帳のデータが入力できる。前の野帳に戻る場合は、それぞれ、**1 枚目へ**、**2 枚目へ**、**3 枚目へ**、**4 枚目へ**をクリックする。
- 調査ライン方向【南北】のデータ入力終了したら、**南北ライン 登録**をクリックし、調査ライン方向【東西】のデータ入力を行う。調査ライン方向【東西】のデータ入力終了したら、**東西ライン 登録**をクリックする。
- 周囲立木については、調査ライン方向【南北】と【東西】の両方で合計 5 本のデータを入力する。実際には、調査ライン方向【南北】もしくは【東西】の入力画面のどちらか一方に入力する。
- 立枯木、根株および周囲立木の[樹種]に樹種略称を入力すると、立枯木、根株および周囲立木の[樹種]の文字列は、略称設定した樹種名に自動で置き換わる。
- 立枯木の胸高直径、根株の根株直径および地際直径、周囲立木の胸高直径および地際直径において短径と長径を測定した場合は、その中間値を入力する。

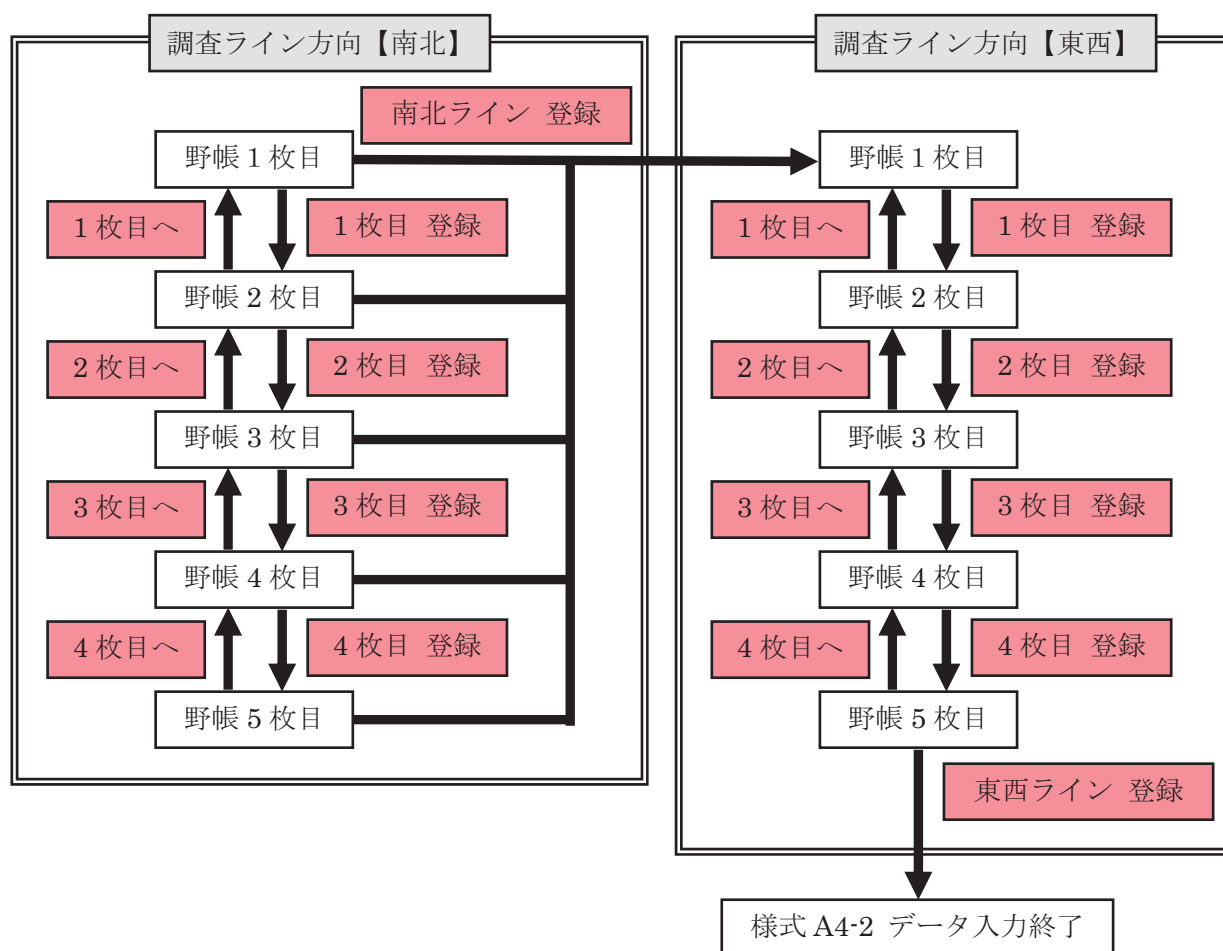


図 D 19 枯死木調査表（枯死木、根株）（様式 A4-2）のデータ入力手順

ディスプレイに入力画面が入り切らない場合にクリックする

様式A4-2 枯死木調査票(立枯木、根株)

調査年月日 調査地(格子点ID) 調査担当者

調査ラインの方向: 南北 方向の 1 枚目

樹種の略称設定 () () () (S:針葉樹) (K:広葉樹)

立枯木(胸高直径5cm以上)

☐ 立枯木無し

番号	樹種	分解度	胸高直径(cm)	高さ(m)	備考
1					☐ 目測 ☐ 幹折れ
2					☐ 目測 ☐ 幹折れ
3					☐ 目測 ☐ 幹折れ
4					☐ 目測 ☐ 幹折れ
5					☐ 目測 ☐ 幹折れ
6					☐ 目測 ☐ 幹折れ
7					☐ 目測 ☐ 幹折れ

根株(直径5cm以上)

☐ 根株無し

番号	樹種	分解度	札No	根径(cm)	地際高(上;cm)	地際高(下;cm)	地際直径(cm)	備考
1								☐ 重複
2								☐ 重複
3								☐ 重複
4								☐ 重複
5								☐ 重複
6								☐ 重複
7								☐ 重複
8								☐ 重複
9								☐ 重複
10								☐ 重複
11								☐ 重複
12								☐ 重複

周囲立木5本

番号	樹種	胸高直径(cm)	地際直径(cm)
1			
2			
3			
4			
5			

リロード クリア 削除 1枚目 登録 南北ライン 登録 閉じる

【樹種】に樹種略称を入力すると、樹種略称で設定した樹種名に置き換わる

枯死木の分解度は0～5を
タケ類の分解度はa～cを
入力する

【根株無し】がクリックされていると
入力できない。

各調査ライン方向において 2 枚目以降の野帳の
データを入力する際にクリックする

当該調査ライン方向の
データ入力終了したら
クリックする

図 D 20 枯死木調査票（立枯木、根株）（様式 A4-2）のデータ入力画面

II-6-6) 様式 A5 炭素蓄積量調査票

- まず、調査位置【N】のデータ入力を行う（図 D 21、図 D 22）。
- 調査位置【N】のデータ入力終了したら、調査位置 N 登録をクリックし、調査位置【E】のデータ入力を行う。
- 同様に、調査位置【S】と【W】についてもデータの入力を行う。
- 調査を行っていない場合は、[未調査]にチェックを入れる。

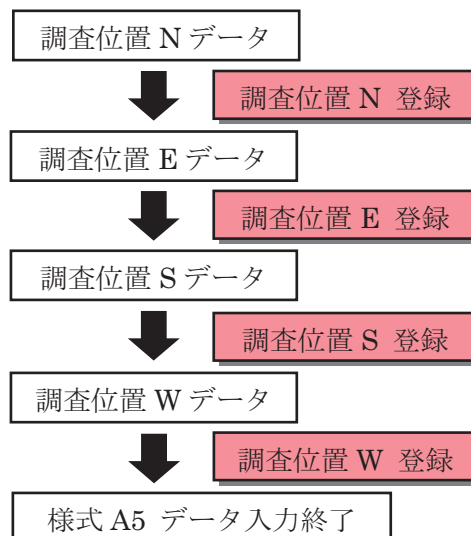


図 D 21 炭素蓄積量調査票（様式 A5）のデータ入力手順

様式A5 炭素蓄積量調査票

調査年月日 調査地(格子点ID) 調査位置 N 調査担当者

☐ 未調査 ← 調査を行わなかった場合は、ここにチェックを入れる。

調査地点の地況

植生(林種) 優占(樹)種 局所地形 斜面方位 傾斜 度

調査結果

層位	厚さ(cm)	試料確認	備考
枝	T	☐	
堆積有機物層	L	☐	
	F	☐	
	H	☐	
鉾質土層	A	☐	

採取深度 石礫率(%) 試料確認

採取深度	石礫率(%)	化学分析	定体積試料	幅(cm)	奥行(cm)	厚さ(cm)	備考
0-5cm		☐	☐ V ☐ VB ☐ VEC	☐ × ☐ × ☐			
5-15cm		☐	☐ V ☐ VB ☐ VEC	☐ × ☐ × ☐			
15-30cm		☐	☐ V ☐ VB ☐ VEC	☐ × ☐ × ☐			

リロード クリア 削除 調査位置N 登録 閉じる

当該調査位置のデータ入力終了したらクリックする

図 D 22 炭素蓄積量調査票（様式 A5）のデータ入力画面

堆積有機物試料を採取した場合は、該当する層位（T、L、F、H）の [試料確認] にチェックを入れる（図 D 23）。各層位の [厚さ] を入力すると、[試料] の項目にチェックを入れることができるようになる。試料を採取できなかった層位では、[厚さ] に「0（ゼロ）」を入力する。

	層位	厚さ(cm)	試料確認	備考
枝	T		☒	
堆積有機物層	L	3	☒	
	F	2	☒	
	H	1	☒	
	A	6		

図 D 23 堆積有機物試料の入力項目

土壌断面において、[石礫率] を入力すると、試料確認の項目にチェックを入れることができるようになる（図 D 24）。定体積試料としてブロックサンプルを採取した場合は、[VB] にチェックを入れる。また、化学分析用土壌試料を兼ねた定体積試料（ブロックサンプル）を採取した場合は、定体積試料の [VBC] にチェックを入れる。[VB] もしくは [VBC] にチェックを入れた場合は、ブロックサンプルのサイズ（[幅(cm)]、[奥行(cm)]、[厚さ(cm)]）を入力する。

採取深度	石礫率(%)	試料確認			幅(cm)	奥行(cm)	厚さ(cm)	備考	
		化学分析	定体積試料						
0-5cm	0	☒	☒ V ☐ VB ☐ VBC		×		×		
5-15cm	10	☒	☐ V ☒ VB ☐ VBC	20	×	10	×	10	
15-30cm	20	☐	☐ V ☐ VB ☒ VBC	20	×	10	×	10	

図 D 24 試料採取の状況入力

II-6-7) 報告書印刷用シートの作成

メニューバー [野外調査データ] から [報告書印刷用シート作成] を選択すると、データシートのデータが、報告書印刷用シートに転送される。調査カテゴリ A では、すべての報告書印刷用シートにデータが転送される。調査カテゴリ B では、報告書印刷用シート「prA1」、「prA4-1_南北」、「prA4-1_東西」、「prA4-2_南北」、「prA4-2_東西」について、データが転送される。また、様式 A4-1 および A4-2 において、各調査ライン方向 2 枚以上の野帳のデータが入力されている場合は、報告書印刷用シートとして、シート「prA4-1_南北_2」、「prA4-1_南北_3」…などが自動的に追加される。

II-7. 野外調査データ入力システムのファイルの保存

野外調査データ入力システムのファイルは、格子点ごとに、以下の規則に従ってファイル名を付ける。

■ ファイル名 : "A"+"6桁の格子点 ID"+拡張子(".xls")

例えば、格子点 ID990125 の場合は、以下のファイル名を付ける。

□ ファイル名 : A990125.xls

II-8. エラーメッセージと確認メッセージ

マクロの監視機能により、格子点 ID の入力間違いなど、様々なエラーが自動で認識され、エラーメッセージや確認メッセージが表示される。メッセージが表示されたら、その内容を確認し、それぞれ対応する。以下に、エラーメッセージと確認メッセージを示す。

II-8-1) エラーメッセージ

- (1) 「様式 A1 において【完了】が選択されていないため様式〇〇の入力はいけません」
 - 様式 A1 において調査実施状況に[完了]と登録されていないため、他の様式のデータ入力が行えない
- (2) 「調査カテゴリ B のため様式〇〇の入力はいけません」
 - 調査カテゴリ B のため、様式 A2 と A5 のデータ入力を行わない
- (3) 「～が入力されていません」
 - 必須項目にデータが入力されていない
- (4) 「～が選択されていません」
 - 必須項目が選択されていない
- (5) 「～が規定値ではありません」
 - 対象項目のデータが規定値でない
- (6) 「～が数字ではありません」
 - 対象項目のデータが数値でない
- (7) 「～が〇桁の数字ではありません」
 - 対象項目のデータが規定の桁数の数値でない
- (8) 「～が〇と〇の間の数値ではありません」
 - 対象項目のデータが規定の範囲の数値でない
- (9) 「～が〇文字の文字列ではありません」
 - 対象項目のデータが規定の文字数の文字列でない
- (10) 「～が入力されています」
 - 対象項目にデータが入力されているために、他の項目と整合性が確保できない
- (11) 「～が選択されています」

- 対象項目が選択されているために、他の項目と整合性が確保できない
- (12) 「樹種略称が〇〇と重複しています」
 - 樹種略称が、他の樹種略称と重複している
- (13) 「方法②の水平距離,方法③の斜距離と傾斜角,枯死木データのいずれかがすべて埋まっていなければ次の野帳には進めません」
 - 現在の野帳のすべての入力項目が埋まっていないため、次の野帳の入力を行うことができない

II-8-2) 確認メッセージ

- (1) 「調査カテゴリ B のため様式 A2 と様式 A5 の報告書印刷用シートは作成されません」
 - 報告書印刷用シート「prA2」、「prA5_N」、「prA5_E」、「prA5_S」、「prA5_W」にデータシートのデータが転送されない
- (2) 「報告書印刷用シートの記入項目をすべて削除しますか？」
 - 報告書印刷用シートのすべての様式の記載項目をデフォルトに戻す
- (3) 「様式〇〇のすべてのデータが削除されます」
 - 対象様式においてデータシートのデータをすべて削除する
- (4) 「〇〇のデータを登録しました」
 - 対象となる入力画面のデータをデータシートに書き込む
- (5) 「調査未了のため当該格子点のデータ入力は終了です」
 - 様式 A1 の調査実施状況が[未了]のため、データ入力を終了する
- (6) 「～のデータ入力を行いますか？」
 - データ入力画面を、対象様式や対象の調査ライン方向に移行する
- (7) 「当該格子点のデータ入力は終了です」
 - すべての様式のデータ入力を終了する

III. 野外調査データ（画像データ）

III-1. JPEG ファイルの名前の付け方

野外調査で撮影されたすべての写真の JPEG ファイルは、「調査写真」、「未調査写真」、「予備写真」の3つに分け、それぞれの種類ごとにファイル名を付ける。

III-1-1) 調査写真

「調査写真」とは、調査地林相写真、枯死木調査工程写真に加え、調査カテゴリ A の場合は、炭素蓄積量調査を行うことができた調査位置（N、E、S、W）における炭素蓄積量調査工程写真を意味する。調査地林相写真は4枚存在する。枯死木調査工程写真は、出現した根株の数だけ写真が存在する。また、炭素蓄積量調査工程写真は、4方位すべての調査位置で炭素蓄積量調査を行えた場合、合計8枚存在することになる。同じ内容（対象が同一）の写真が2枚以上ある場合は、1枚目を「調査写真」、2枚目以降を「予備写真」とする。調査写真のファイル名は、表 D 2～表 D 4 にそって付け替える。

表 D 2 調査写真のファイル名（調査地林相写真）

内容	ファイル名	格子点 ID 「990125」の例
調査地林相（中心点より北方向）	"6 桁の格子点 ID" + "CN" + 拡張子	990125CN.jpg
調査地林相（中心点より東方向）	"6 桁の格子点 ID" + "CE" + 拡張子	990125CE.jpg
調査地林相（中心点より南方向）	"6 桁の格子点 ID" + "CS" + 拡張子	990125CS.jpg
調査地林相（中心点より西方向）	"6 桁の格子点 ID" + "CW" + 拡張子	990125CW.jpg

表 D 3 調査写真のファイル名（枯死木調査工程写真）

内容	ファイル名	格子点 ID 「990125」の例
根株写真（南北ライン：1 本目）	"6 桁の格子点 ID" + "NS" + "3 桁の札 No" + 拡張子 (札 No のアルファベットは除く)	990125NS002.jpg (札 No は A2)
根株写真（南北ライン：2 本目）	"6 桁の格子点 ID" + "NS" + "3 桁の札 No" + 拡張子 (札 No のアルファベットは除く)	990125NS023.jpg (札 No は F23)
⋮	⋮	⋮
根株写真（東西ライン：1 本目）	"6 桁の格子点 ID" + "EW" + "3 桁の札 No" + 拡張子 (札 No のアルファベットは除く)	990125EW304.jpg (札 No は S304)
根株写真（東西ライン：2 本目）	"6 桁の格子点 ID" + "EW" + "3 桁の札 No" + 拡張子 (札 No のアルファベットは除く)	990125EW011.jpg (札 No は H11)
⋮	⋮	⋮

表 D 4 調査写真のファイル名（炭素蓄積量調査工程写真）

内容	ファイル名	格子点 ID 「990125」の例
地点 N における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "N1" + 拡張子	990125N1.jpg
地点 N における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "N2" + 拡張子	990125N2.jpg
地点 E における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "E1" + 拡張子	990125E1.jpg
地点 E における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "E2" + 拡張子	990125E2.jpg
地点 S における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "S1" + 拡張子	990125S1.jpg
地点 S における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "S2" + 拡張子	990125S2.jpg
地点 W における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "W1" + 拡張子	990125W1.jpg
地点 W における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "W2" + 拡張子	990125W2.jpg

III-1-2) 未調査写真

「未調査写真」とは、調査カテゴリ A において、炭素蓄積量調査を行うことができなかった調査位置（N、E、S、W）の炭素蓄積量調査工程写真を意味する。写真の内容は、調査不可能な状況を示すものとなる。たとえば、地点 N が崖になっている場合は、その調査位置が崖となっている旨の写真を撮影し、それが「未調査写真」となる。また、同じ調査位置の未調査写真が 2 枚以上ある場合は、1 枚目を「未調査写真」、2 枚目以降を「予備写真」とする。未調査写真のファイル名は、表 D 5 にそって付け替える。なお、調査地林相写真と枯死木調査工程写真については、未調査写真は存在しない。

表 D 5 未調査写真のファイル名（炭素蓄積量調査工程写真）

内容	ファイル名	格子点 ID 「990125」の例
地点 N における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "N1_nr" + 拡張子	990125N1_nr.jpg
地点 N における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "N2_nr" + 拡張子	990125N2_nr.jpg
地点 E における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "E1_nr" + 拡張子	990125E1_nr.jpg
地点 E における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "E2_nr" + 拡張子	990125E2_nr.jpg
地点 S における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "S1_nr" + 拡張子	990125S1_nr.jpg
地点 S における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "S2_nr" + 拡張子	990125S2_nr.jpg
地点 W における堆積有機物の堆積状況	"6 桁の格子点 ID" + "W1_nr" + 拡張子	990125W1_nr.jpg
地点 W における土壌断面	"6 桁の格子点 ID" + "W2_nr" + 拡張子	990125W2_nr.jpg

III-1-3) 予備写真

「調査写真」や「未調査写真」において、同じ内容（対象が同一）のものが 2 枚以上存在する場合は、2 枚目以降の写真を「予備写真」とする。たとえば、炭素蓄積量調査工程写真の「地点 N における土壌断面」について、3 枚の写真を撮影した場合、1 枚を「調査写真」、

他の2枚を「予備写真」とする。予備写真では、表 D2～D4 で定められたファイル名（拡張子より前の部分）の後ろに「_s」を加え、さらに、予備写真の枚数だけ、番号を付ける。たとえば、格子点 ID「990125」において、炭素蓄積量調査工程写真の「地点 N における土壌断面」の写真を3枚撮影した場合は、1枚目の調査写真に「990125N2.jpg」というファイル名を付け、2枚目以降の予備写真にそれぞれ「990125N2_s1.jpg」、「990125N2_s2.jpg」というファイル名を付ける。

III-1-4) その他の写真

調査地林相写真、枯死木調査工程写真、炭素蓄積量調査工程写真以外の写真（調査地の遠景など）を撮影した場合は、ファイル名を「"6桁の格子点 ID"+拡張子(jpg)」とする。また、対象が同一か否かに関わらず、2枚目以降の写真は、予備写真としてファイル名を付ける。すなわち、6桁の格子点 ID の後ろに、「_s」を加え、さらに、写真の枚数だけ番号を付ける。たとえば、格子点 ID「990125」の遠景を3枚撮影した場合は、それぞれ「990125.jpg」、「990125_s1.jpg」、「990125_s2.jpg」というファイル名を付ける。

III-2. 報告書用の電子ファイルの作成

画像データの報告書の電子ファイルは、Microsoft® Excel® ファイル「報告書用写真印刷様式.xls」の様式 A3、A4-3、A6 に写真を添付して作成する。ただし、同様の形式であれば、他のアプリケーションソフトを利用しても構わない。調査地林相写真は様式 A3 に、枯死木調査工程写真は様式 A4-3 に貼り付ける。また、調査カテゴリ A の場合は、炭素蓄積量調査工程写真を様式 A6 に貼り付ける。いずれも調査写真および未調査写真を貼り付ける。

IV. 試料分析データ

IV-1. 「分析データ入力テンプレート」について

本テンプレートでは、室内分析で得られたデータ（堆積有機物の絶乾重量、定積細土重、CN 分析結果）を電子化するとともに、CN 分析結果の精度分析を行う。図 D 25 の網掛け部分が、本テンプレートで扱う作業範囲である。なお、本システムの使用環境として、Microsoft® Excel® 2003（Service Pack 3）以降のバージョンのプログラムを推奨する（それより前のバージョンではシステムが正常に作動しない可能性がある）。

操作方法の概要を「IV-2. 早わかり操作手順」（p.D-24～26）に示す。また、「IV-2. 早わかり操作手順」の後に、詳細な操作方法を示す。

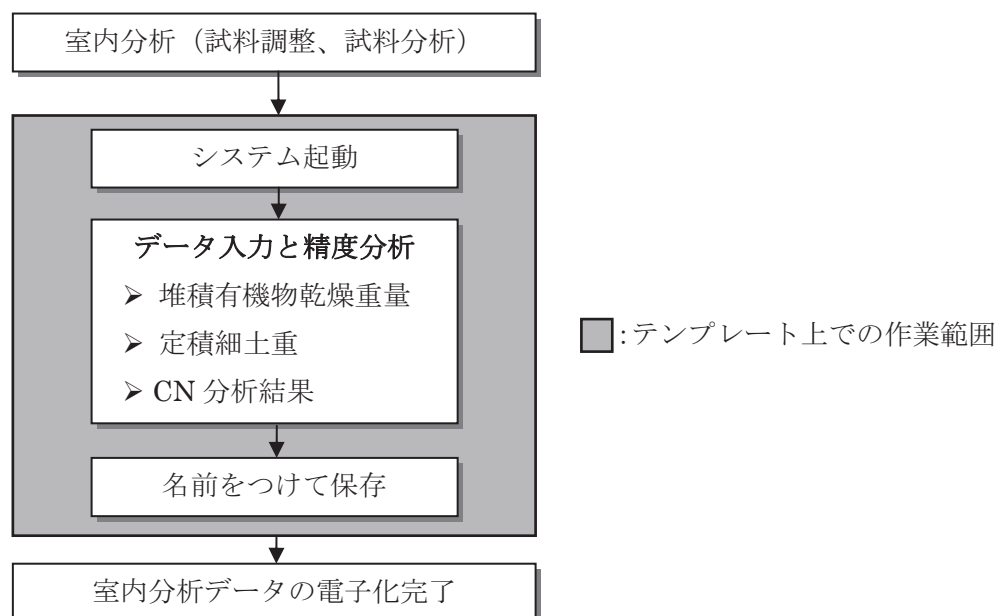


図 D 25 分析データ入力テンプレートの作業範囲

IV-2. 早わかり操作手順

操作途中でエラーメッセージや確認メッセージ（「IV-8. エラーメッセージと確認メッセージ」（p.D-36～38））が表示されることがあるが、その都度、内容を確認し、対応する。また、プログラムは何度でも実行できるので、データの更新、追加を行う場合でも同じファイルを使用する。不明な点は、データ取りまとめ機関に問い合わせる。初めてテンプレートを扱う場合は、見本テンプレートで操作の確認を行うことを勧める。

IV-2-1) 分析データ入力テンプレートの起動

Microsoft® Excel® ファイル「分析データ入力テンプレート」を開く。開く際に、マクロを有効にする（「IV-3. プログラムの起動」（p.D-27））。

IV-2-2) 試料 ID

- (1) シート「試料 ID」を選択する。
- (2) 格子点 ID と層位数のデータを入力する。
- (3) メニューバーに新しく追加された〔分析データ〕から〔試料 ID〕、〔試料 ID 作成〕の順に選択する。
- (4) シート「試料 ID」において、項目「備考」の右側に試料 ID が作成される。

IV-2-3) 堆積有機物

- (1) シート「堆積有機物」を選択する。
- (2) メニュー〔分析データ〕から〔堆積有機物〕、〔試料 ID インポート〕の順に選択する。
- (3) シート「試料 ID」で作成した試料 ID がシート「堆積有機物」の項目「試料 ID」にインポートされる。
- (4) 各シートの所定の項目（セルの色をペールブルーで表示）にデータを入力する。
- (5) メニュー〔分析データ〕から〔堆積有機物〕、〔自動計算〕の順に選択する。
- (6) シート「堆積有機物」において、各調査位置と混合後の「試料重」がそれぞれ計算される。

IV-2-4) 定積細土重

- (1) シート「定積細土重」を選択する。
- (2) 「IV-2-3) 堆積有機物」同様、試料 ID をインポートし、所定の項目（セルの色をペールブルーで表示）にデータを入力する。
- (3) メニュー〔分析データ〕から〔定積細土重〕、〔自動計算〕の順に選択する。
- (4) シート「定積細土重」において、「採取試料全体の試料重」、「根重量」、「礫重量」および「定積細土重(Mg/m³)」が計算される。採取形態に「VBC」がある場合は、シート「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」に試料 ID、層位、採取形態が転送される。

IV-2-5) 化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重

- (1) シート「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」を選択する。
- (2) 「IV-2-4) 定積細土重」でインポートされた試料 ID に対し、所定の項目（セルの色をペールブ

ルーで表示) にデータを入力する。

- (3) メニュー〔分析データ〕から〔化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重〕、〔自動計算〕の順に選択する。
- (4) シート「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」において、「採取試料全体の試料重」、「細土重」、「根重量」、「礫重量」、「乾燥係数(絶乾土/風乾土)」および「定積細土重」が計算される。

IV-2-6) 含水比

- (1) シート「含水比」を選択する。
- (2) 「IV-2-3) 堆積有機物」同様、試料 ID をインポートし、所定の項目（セルの色をペールブルーで表示）にデータを入力する。
- (3) メニュー〔分析データ〕から〔含水比〕、〔自動計算〕の順に選択する。
- (4) シート「含水比」において、「風乾後および絶乾後の試料重」、「含水比」、「水分係数(風乾土/絶乾土)」が計算される。

IV-2-7) CN 分析

- (1) シート「CN 分析」を選択する。
- (2) 「IV-2-3) 堆積有機物」同様、試料 ID をインポートする。
- (3) メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔含水比インポート〕の順に選択する。
- (4) シート「含水比」で作成した含水比のデータがシート「CN 分析」の〔含水比(kg/kg)〕にインポートされる。
- (5) 所定の項目（セルの色をペールブルーで表示）にデータを入力する。
- (6) メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔自動計算〕の順に選択する。
- (7) シート「CN 分析」において、「絶乾土の炭素濃度」、「絶乾土の窒素濃度」、「C/N」が計算される。
- (8) メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔精度分析〕の順に選択する。
- (9) 新しいシート「CN 分析精度管理」が作成される。
- (10) シート「CN 分析精度管理」において CN 分析の精度が満たされていない場合は、再分析を行い、上記(3)～(9)の操作を繰り返す。その際、下記 a～d の操作によって、再分析の試料 ID をシート「CN 分析」にインポートできる。
 - a. メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔再分析試料 ID 作成〕の順に選択する。
 - b. 新しいシート「再分析試料 ID」が作成される。
 - c. メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔再分析試料 ID インポート〕の順に選択する。
 - d. シート「再分析試料 ID」で作成した試料 ID がシート「CN 分析」の〔試料 ID〕に追加される。
- (11) メニュー〔分析データ〕から〔CN 分析〕、〔報告書作成〕の順に選択する。
- (12) 新しいシート「CN 分析報告書」が作成される（これら(11)、(12)の操作は、異常値や精度不足があっても操作可能）。

IV-2-8) ファイルの保存

所定のファイル名（「IV-7. 分析データ入力テンプレートのファイルの保存」(p.D-35)）を付けてファイルを保存する。

IV-3. プログラムの起動

- (1) ファイルを開く。
- (2) 野外調査データ入力システムと同様に、マクロを有効にする（「II. 野外調査データ（野帳データ）」の「II-3. プログラムの起動」の「II-3-1) 起動」（p.D-5～6）および「II-3-2) マクロ起動時のセキュリティロック」（p.D-6～8）を参照）。
- (3) Microsoft® Excel® 2003 を使用している場合は、メニューバーに「分析データ」という項目が追加される（図 D 26）。
- (4) Microsoft® Excel® 2007 以降のバージョンを使用している場合は、メニューバーに「アドイン」という項目が追加され、その中に、「分析データ」というメニューが表示される（図 D 27）。

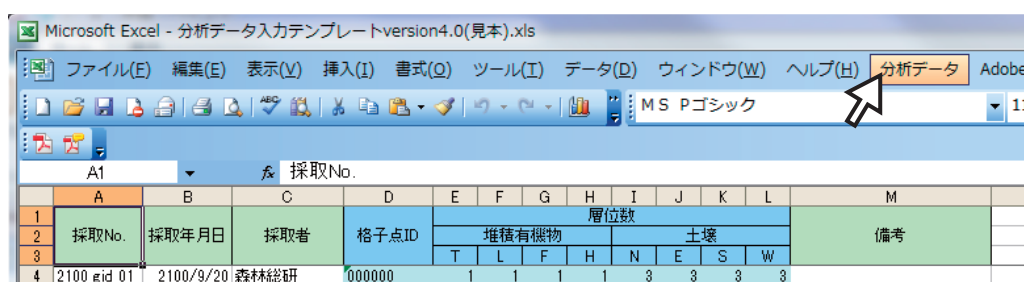


図 D 26 メニュー「分析データ」



図 D 27 メニュー「アドイン」の「分析データ」

IV-4. シートの構成

分析データ入力テンプレートは、図 D 28 で示される 6 つのシート「試料 ID」、「堆積有機物」、「定積細土重」、「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」、「含水比」、「CN 分析」で構成されている。これらデフォルトのシート名や行列の構成は変更しない。シート名や行列の構成を変更すると、プログラムが正常に作動しなくなる。

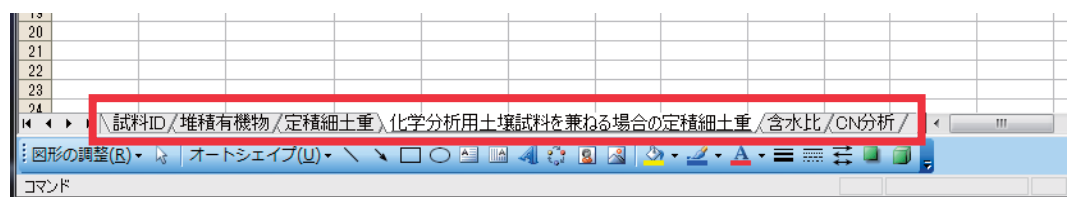


図 D 28 分析データ入力テンプレートのシート

IV-5. テンプレートの操作概要

- 基本的に、通常の Microsoft® Excel® ファイルとしてデータ入力を行う。ただし、「元に戻す」ことができないので、注意する（図 D 29）。
- シート「試料 ID」で試料 ID を作成すると、その内容をシート「堆積有機物」、「定積細土重」、「含水比」、「CN 分析」にインポートすることができる。
- データの入力後、メニュー〔分析データ〕から対象のエクセルシートを選択することで、自動計算および精度分析を行うことができる。
- CN 分析については、精度分析後、再分析試料 ID を作成し、それをシート「CN 分析」にインポートすることができる。
- CN 分析については、メニュー〔分析データ〕から〔報告書作成〕を選択すると、報告書を作成することができる。
- セルの色が黄色の項目は、自動計算を行うことができる項目である（図 D 30）。ただし、セルの色が青色の項目にデータが入力されていなければ、自動計算は行えない。
- セルの色が青色の項目は、測定値を入力する項目である（図 D 31）。
- セルの色が灰色の項目には何も入力しない。
- セルの色が緑色の項目には、任意の内容を入力することができる。

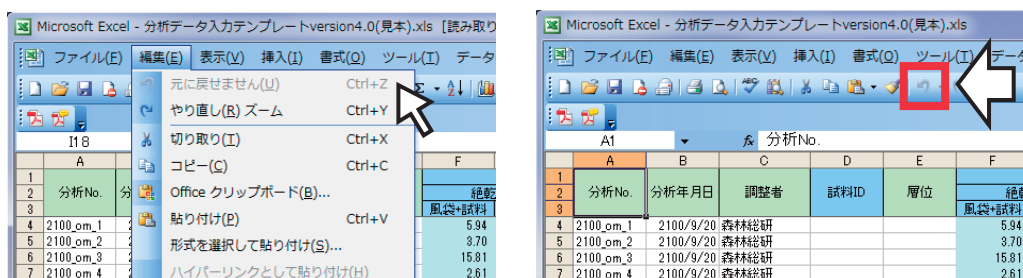


図 D 29 メニュー「元に戻す」の制限

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	分析試料量 (mg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	含水比 (kg/kg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	C/N	異常値	精度分析	備考
1	分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	分析試料量 (mg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	含水比 (kg/kg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	C/N	異常値	精度分析	備考
2	2100_cn_1	2100/9/20	森林総研	000000M01	T層	65.1000	349.00	16.50	0.04	364.34	17.23	21.15			
3	2100_cn_2	2100/9/20	森林総研	000000M02	L層	57.1000	341.80	24.40	0.0291	351.75	25.11	14.01			
4	2100_cn_3	2100/9/20	森林総研	000000M03	F層	74.3000	353.00	18.60	0.0532	371.77	19.59	18.98			
5	2100_cn_4	2100/9/20	森林総研	000000M04	L層	55.6000	310.00	24.60	0.0910	373.07	15.96	19.09			

図 D 30 自動計算を行うことのできる項目（黄色のセル）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	分析試料量 (mg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	含水比 (kg/kg)	炭素濃度 (g/kg)	窒素濃度 (g/kg)	C/N	異常値	精度分析	備考					
2100_cn_1	2100/9/20	森林総研	000000M01	T層	65.1000	349.00	16.50	0.0410	364.34	17.23	21.15								
2100_cn_2	2100/9/20	森林総研	000000M02	L層	57.1000	341.80	24.40	0.0291	351.75	25.11	14.01								
2100_cn_3	2100/9/20	森林総研	000000M03	F層	74.3000	353.00	18.60	0.0532	371.77	19.59	18.98								
2100_cn_4	2100/9/20	森林総研	000000M04	L層	55.6000	310.00	24.60	0.0910	373.07	15.96	19.09								

図 D 31 測定データを入力する項目（青色のセル）

IV-6. テンプレートの操作方法

IV-6-1) メニュー「分析データ」

- メニュー「分析データ」から、操作を行いたいシートを選択すると、当該シートについて試料 ID のインポートや自動計算のコマンドを選択できる（図 D 32）。
- CN 分析については、上記操作に加え、含水比のインポート、精度分析、報告書作成を行うことができる。
- CN 分析において測定値が精度基準を満たしていない場合は、再分析試料 ID を作成し、シート「CN 分析」へインポートすることができる。

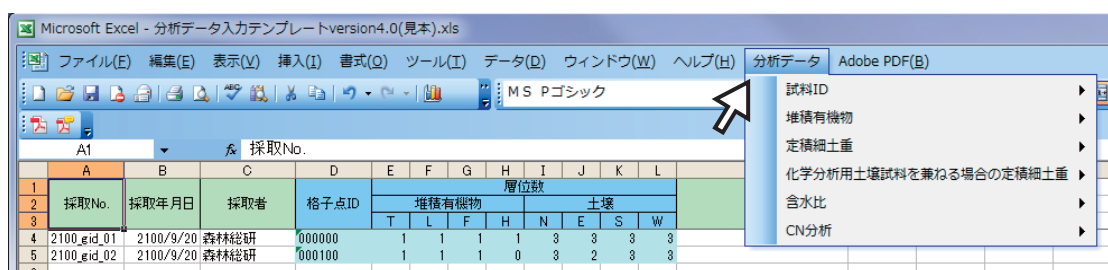


図 D 32 メニュー「分析データ」の内容

IV-6-2) 試料 ID

- シート「試料 ID」において、格子点 ID と層位数のデータを入力する。層位が存在しない場合は、層位数に「0（ゼロ）」を入力する。
- メニュー「分析データ」の「試料 ID」において、「試料 ID 作成」を選択すると、試料 ID の一覧が作成される（図 D 33、図 D 34）。試料 ID の作成は何度でも行うことができる。
- メニュー「分析データ」の各選択項目において、「試料 ID インポート」を選択することで、作成した試料 ID を各エクセルシートにインポートすることができる。
- シート「堆積有機物」、「定積細土重」、「含水比」では、すでにインポートされている試料 ID はインポートされない。
- シート「CN 分析」では、試料 ID の重複に関係なく、何度でも試料 ID をインポートできる。

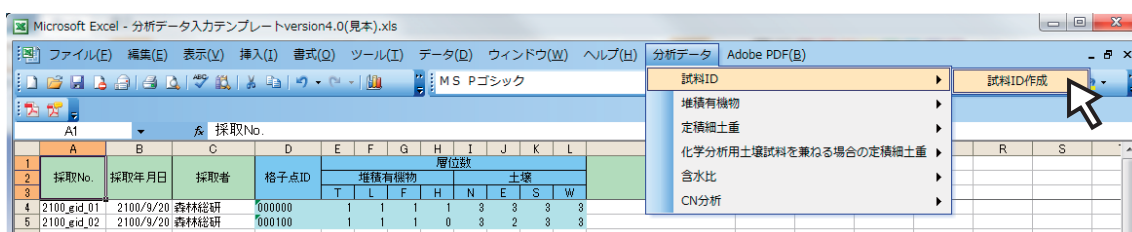


図 D 33 メニュー「試料 ID 作成」

ファイル(F)編集(E)フォーマット(O)ツール(T)ヘルプ(H)

分析データ Adobe PDF(B)

印刷(P)表示(B)ウィンドウ(W)ヘルプ(H)

IS Pゴシック

11

B I U

背景色塗りつぶし

罫線

表

セルの結合

セルの分割

行の挿入

列の挿入

行の削除

列の削除

セルのクリア

セルの保護

セルのリンク

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照

セルの参照</

図 D 34 試料 ID 一覧の作成

IV-6-3) 堆積有機物

- 試料 ID を入力する。シート「試料 ID」において作成した試料 ID をインポートする場合は、メニュー〔分析データ〕の〔堆積有機物〕から、〔試料 ID インポート〕を選択する（図 D 35）。
- 各堆積有機物試料の測定データを所定のセル（セルの色が青色の項目）に入力する。
- メニュー〔分析データ〕の〔堆積有機物〕から、〔自動計算〕を選択し、各堆積有機物試料の乾燥重量を計算する。自動計算に必要な測定データが入力されていない場合には、エラーメッセージが表示され、自動計算が行われないので、該当部分のデータの入力もしくは修正を行う。
- 項目「異常値」に何らかの内容が表示されたら、その内容を確認する。入力したデータに間違いがあれば、入力データを修正し、再度自動計算を行う。

A1	分析No.									
1	分析No.	分析年月日	調整者	試料ID	層位	地点N		地点W		地点E
2						風袋+試料	風袋重	試料重	風袋+試料	風袋重
3						風袋+試料	風袋重	試料重	風袋+試料	風袋重
4	2100 om_1	2100/9/20	森林総研			5.94	1.52	8.12	5.60	1.53
5	2100 om_2	2100/9/20	森林総研			3.70	1.00	8.57	5.60	1.53
6	2100 om_3	2100/9/20	森林総研			15.81	1.55	9.41	5.60	1.53
7	2100 om_4	2100/9/20	森林総研			2.61	1.59	4.32	12.24	1.55
8	2100 om_5	2100/9/20	森林総研			28.67	1.60	8.33	9.69	1.56

図 D 35 メニュー〔試料 ID インポート〕

IV-6-4) 定積細土重および化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重

- 試料 ID を入力する。シート「試料 ID」において作成した試料 ID をインポートする場合は、メニュー〔分析データ〕の〔定積細土重〕から〔試料 ID インポート〕を選択する。
- シート「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」への試料 ID インポートは、シート「定積細土重」への入力データを元に行われる。シート「定積細土重」の F 列〔採取形態〕に【VBC】と記入された試料 ID、層位、採取形態が、〔定積細土重〕の〔自動計算〕時に転送される。
- 各定体積試料の測定データを所定のセル（セルの色が青色の項目）に入力する。
- メニュー〔分析データ〕の〔定積細土重〕もしくは〔化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重〕から〔自動計算〕を選択し、各定体積試料の定積細土重を計算する（図 D 36）。
- 項目「異常値」に何らかの内容が表示されたら、その内容を確認する。入力したデータに間違いがあれば、入力データを修正し、再度自動計算を行う。



図 D 36 メニュー〔自動計算〕(Microsoft® Excel® 2007 以降の画面)

IV-6-5) 含水比

- 試料 ID を入力する。シート「試料 ID」において作成した試料 ID をインポートする場合は、メニュー〔分析データ〕の〔含水比〕から〔試料 ID インポート〕を選択する。
- 各化学分析用土壌試料の測定データを所定のセル（セルの色が青色の項目）に入力する。
- メニュー〔分析データ〕の〔含水比〕から、〔自動計算〕を選択し、各化学分析用土壌試料の含水比を計算する。
- 項目〔異常値〕に何らかの内容が表示されたら、その内容を確認する（
- 図 D 37）。入力したデータに間違いがあれば、入力データを修正し、再度自動計算を行う。入力したデータに間違いがなければ、再分析を行うことになる。

分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	秤量ビンNo.	秤量ビン重量(g)	絶対前の重量(g)	絶対後の重量(g)	含水比(kg/kg)	水分係数(風乾土/絶対土)	異常値	備考
4	2100/9/20	森林総研	000000M01	1層	21	175080	187190	12110	186680	1.1600		
5	2100/9/20	森林総研	000000M02	L層	16	165430	175680	10250	175390	0.9960		
6	2100/9/20	森林総研	000000M03	F層	31	178980	190070	11090	189510	1.0530		
7	2100/9/20	森林総研	000000M04	H層	38	177500	189790	12290	189420	1.1920		
8	2100/9/20	森林総研	000000N11	0-5cm	7	181620	196110	14490	185750	1.4190		
9	2100/9/20	森林総研	000000N12	5-15cm	24	148180	155770	15590	155160	1.4870		
10	2100/9/20	森林総研	000000N13	15-30cm	4	138930	149020	12100	149780	1.1090		
11	2100/9/20	森林総研	000000E11	0-5cm	15	145830	159030	13200	156210	1.0930	0.2717	
12	2100/9/20	森林総研	000000E12	5-15cm	34	172250	185640	13390	184980	1.2730		
13	2100/9/20	森林総研	000000E13	15-30cm	37	146380	158580	12200	158190	1.1810		
14	2100/9/20	森林総研	000000S11	0-5cm	27	175540	188630	13090	188440	1.2900		

図 D 37 含水比における異常値の表示

IV-6-6) CN 分析

- 試料 ID を入力する。シート「試料 ID」において作成した試料 ID をインポートする場合は、メニュー〔分析データ〕の〔CN 分析〕から、〔試料 ID インポート〕を選択する。CN 分析については、2 回以上の反復測定データが必要となるので、試料 ID のインポートは、重複に関係なく、何度でも行うことができる。
- メニュー〔分析データ〕の〔CN 分析〕から、〔含水比インポート〕を選択し、含水比をインポートする（図 D 38）。ただし、シート「含水比」において、含水比が計算されていなければ、含水比のインポートはできない。
- 各化学分析用土壌試料の測定データを所定のセル（セルの色が青色の項目）に入力する。測定データは、反復測定を行ったすべてのデータを入力する。本テンプレートの精度分析では、入力された測定データの中から、測定値の差が最も小さい 2 つの反復測定データを自動的に抽出する。他方、同一の測定値を入力しないよう注意する。
- メニュー〔分析データ〕の〔CN 分析〕から、〔自動計算〕を選択し、各化学分析用土壌試料の炭素濃度および窒素濃度を計算する。
- 項目「異常値」に何らかの内容が表示されたら、その内容を確認する。入力したデータに間違いがあれば、入力データを修正し、再度自動計算を行う。入力したデータに間違いがなければ、精度分析（「IV-6-7) CN 分析精度管理」（p.D-33）を経て、再分析を行う。
- 各試料の反復測定データに異常値がなければ、精度分析（「IV-6-7) CN 分析精度管理」（p.D-33）を行う。

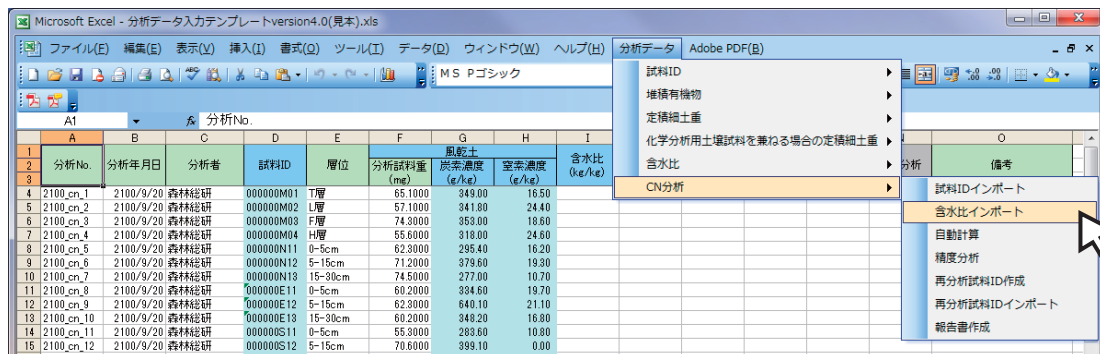


図 D 38 メニュー〔含水比インポート〕

IV-6-7) CN 分析精度管理

- メニュー〔分析データ〕の〔CN 分析〕から、〔精度分析〕を選択すると、精度分析が行われ、その結果がシート「CN 分析精度管理」に表示される（図 D 39）。シート「CN 分析精度管理」の項目「精度分析結果」に何か表示されている場合は、精度基準（「IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準」（p.D-39））が満たされていないことになる。
- 測定値が精度基準を満たしていない場合は、炭素濃度および窒素濃度の再分析を行う（「IV-6-8) 再分析試料 ID の作成とインポート」（p.D-33）を参照）。
- 測定値が精度基準を満たしている場合は、CN 分析報告書を作成する（「IV-6-9) CN 分析

報告書」(p.D-34)を参照)。

- 精度分析では、シート「CN 分析」に入力された測定データの中から、測定値の差が最も小さい2つの反復測定データを自動的に抽出する。抽出されたデータ(精度分析に使用されたデータ)は、シート「CN 分析」の項目「精度分析」にアスタリスク(*)で表示される(図 D 40)。

試料ID	採取位置	層位	試料の種類	含水比	サンプル1 (g/kg)	サンプル2 (g/kg)	平均 (g/kg)	標準偏差	変動係数 (%)	絶対土あたり炭素濃度	精度分析結果
000000M01	4地点混合	T層	堆積有機物試料	0.044	364.3	369.6	367.0	3.7	1.01		
000000M02	4地点混合	L層	堆積有機物試料	0.029	351.8	368.0	359.9	11.5	3.19		
000000M03	4地点混合	F層	堆積有機物試料	0.053	371.8	391.7	381.7	14.1	3.69		
000000M04	4地点混合	H層	堆積有機物試料	0.031	327.9	345.2	337.0	13.0	3.95		
000000N11	N地点	0-5cm	土壌試料	0.025	302.9	308.8	305.7	4.0	1.30		
000000N12	N地点	5-15cm	土壌試料	0.041	395.3	401.9	398.6	4.6	1.16		
000000N13	N地点	15-30cm	土壌試料	0.032	302.3	306.1	304.2	2.0	0.68		
000000E11	E地点	0-5cm	土壌試料	0.272	425.5	440.1	432.8	10.3	2.39		
000000E12	E地点	5-15cm	土壌試料	0.052	673.3	371.9	522.6	218.1	40.77		絶対土あたり炭素濃度が50g/kg以上60g/kg以下で変動係数が4%を超えています
000000E13	E地点	15-30cm	土壌試料	0.032	358.2	370.8	365.2	7.7	2.12		
000000S11	S地点	0-5cm	土壌試料	0.015	297.8	297.0	297.4	0.5	0.17		
000000S12	S地点	5-15cm	土壌試料	0.043	416.3	432.8	424.5	11.7	2.75		
000000S13	S地点	15-30cm	土壌試料	0.021	371.6	372.2	371.9	0.4	0.12		
000000W11	W地点	0-5cm	土壌試料	0.031	375.3	388.3	381.8	9.2	2.41		
000000W12	W地点	5-15cm	土壌試料	0.036	289.6	279.9	279.7	1.0	0.35		
000000W13	W地点	15-30cm	土壌試料	0.051	406.5	406.2	406.4	0.3	0.07		
000100M01	4地点混合	T層	堆積有機物試料	0.046	414.8	421.8	418.3	5.0	1.18		
000100M02	4地点混合	L層	堆積有機物試料	0.028	309.4	327.7	318.6	12.9	4.06		絶対土あたり炭素濃度が50g/kg以上60g/kg以下で変動係数が4%を超えています
000100M03	4地点混合	F層	堆積有機物試料	0.039	302.3	317.5	310.9	10.7	3.45		
000100N11	N地点	0-5cm	土壌試料	0.054	358.7	371.3	365.0	6.3	1.75		
000100N12	N地点	5-15cm	土壌試料	0.039	351.6	369.9	360.7	8.5	2.39		
000100N13	N地点	15-30cm	土壌試料	0.192	417.3	425.9	421.6	6.1	1.44		
000100E11	E地点	0-5cm	土壌試料	0.044	382.1	398.9	390.5	11.9	3.04		
000100E12	E地点	5-15cm	土壌試料	0.029	300.9	304.1	302.5	2.3	0.75		
000100S11	S地点	0-5cm	土壌試料	0.016	404.3	423.8	414.0	13.8	3.33		
000100S12	S地点	5-15cm	土壌試料	0.095	295.0	310.5	302.8	10.9	3.61		
000100S13	S地点	15-30cm	土壌試料	0.159	324.3	341.4	332.8	12.0	3.62		
000100W11	W地点	0-5cm	土壌試料	0.055	307.3	312.0	309.7	3.3	1.06		
000100W12	W地点	5-15cm	土壌試料	0.041	406.2	416.8	411.5	7.5	1.82		
000100W13	W地点	15-30cm	土壌試料	0.005	376.0	393.0	384.5	12.0	3.12		

図 D 39 精度分析における異常値および精度不足

分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	分析試料量 (mg)	炭素濃度 (g/kg)	含水比 (g/kg)	絶対土あたり炭素濃度 (g/kg)	空室濃度 (g/kg)	C/N	異常値	精度分析	備考
2100_cn_1	2100/9/20	森林総研	000000M01	T層	65.1000	249.00	16.50	0.0440	364.34	17.23		*	
2100_cn_2	2100/9/20	森林総研	000000M02	L層	57.1000	341.80	24.40	0.0291	351.75	25.11		*	
2100_cn_3	2100/9/20	森林総研	000000M03	F層	74.3000	353.00	18.60	0.0532	371.77	19.59		*	
2100_cn_4	2100/9/20	森林総研	000000M04	H層	55.6000	318.00	24.60	0.0310	327.87	25.36		*	
2100_cn_5	2100/9/20	森林総研	000000N11	0-5cm	62.3000	295.40	16.20	0.0255	302.93	16.61		*	
2100_cn_6	2100/9/20	森林総研	000000N12	5-15cm	71.2000	379.80	19.80	0.0414	395.32	20.10		*	
2100_cn_7	2100/9/20	森林総研	000000N13	15-30cm	74.5000	277.00	10.70	0.0220	283.32	10.94		*	
2100_cn_8	2100/9/20	森林総研	000000E11	0-5cm	60.2000	394.60	19.70	0.2717	425.50	25.05		*	
2100_cn_9	2100/9/20	森林総研	000000E12	5-15cm	62.3000	640.10	21.10	0.0518	673.29	22.19		*	絶対土あたり炭素濃度が50g/kg以上60g/kg以下で変動係数が4%を超えています
2100_cn_10	2100/9/20	森林総研	000000S11	0-5cm	60.2000	348.20	16.80	0.0390	359.70	17.85		*	
2100_cn_11	2100/9/20	森林総研	000000S12	5-15cm	55.3000	289.60	10.80	0.0147	297.78	10.95		*	
2100_cn_12	2100/9/20	森林総研	000000S13	15-30cm	70.6000	399.10	0.00	0.0432	416.33	0.00		*	#DIV/0! C/Nが正しくありません
2100_cn_13	2100/9/20	森林総研	000000W11	0-5cm	56.3000	363.90	25.00	0.0313	375.27	25.78		*	

図 D 40 精度分析に用いた試料の表示

IV-6-8) 再分析試料 ID の作成とインポート

- メニュー「分析データ」の「CN 分析」から、「再分析試料 ID 作成」を選択すると、シート「再分析試料 ID」に再分析が必要な試料の試料 ID の一覧が作成される(図 D 41、図 D 42)。このシート「再分析試料 ID」を印刷し、再分析に用いる。
- メニュー「分析データ」の「CN 分析」から、「再分析試料 ID インポート」を選択すると、シート「CN 分析」の項目「試料 ID」に再分析試料 ID がインポートされる(図 D 43)。



図 D 41 処理項目〔再分析試料 ID の作成〕

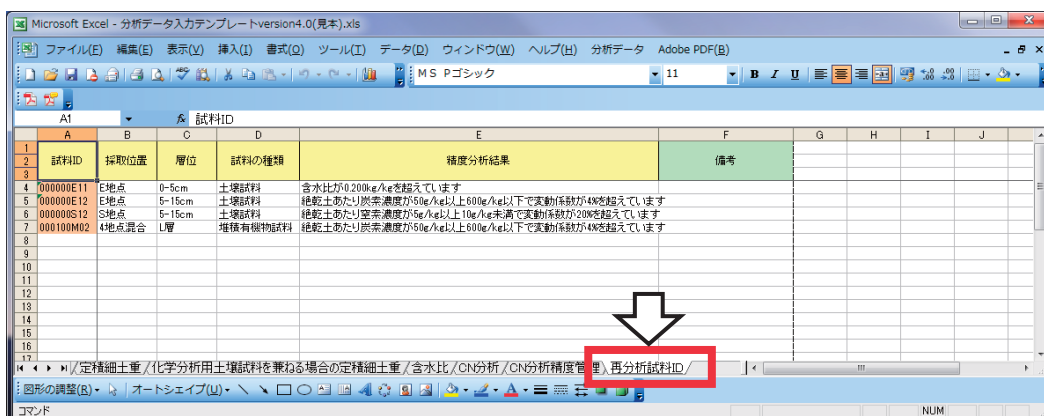


図 D 42 シート「再分析試料 ID」

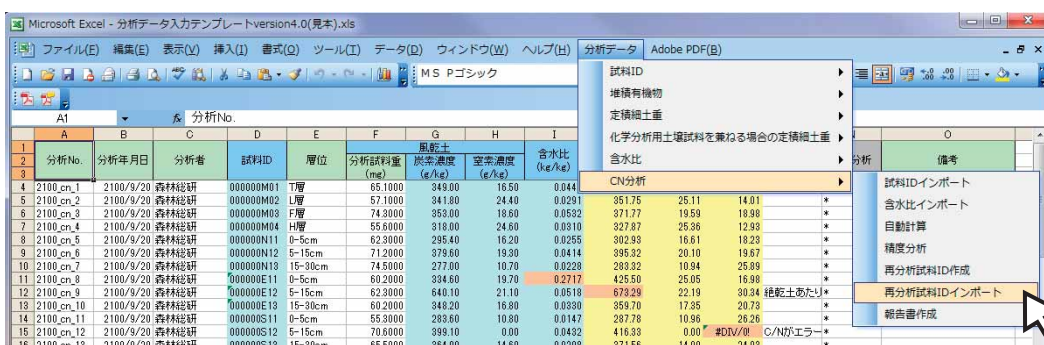


図 D 43 処理項目〔再分析試料 ID インポート〕

IV-6-9) CN 分析報告書

- メニュー〔分析データ〕の〔CN 分析〕から、〔報告書作成〕を選択すると、シート「CN 分析報告書」に CN 分析の結果が取りまとめられる（図 D 44、図 D 45）。ここで、各試料について付記すべきことがあれば、項目「備考」に入力する。

The screenshot displays a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Microsoft Excel - 分析データ入力テンプレートVersion4.0(見本).xls'. The main data table is organized as follows:

	A1	分析No.							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	分析No.	分析年月日	分析者	試料ID	層位	分析試料量 (g)	風乾土 乾土重量 (g/kg)	空容密度 (g/kg)	含水比 (kg/kg)
1	2100_cn_1	2100/9/20	森林総研	000000M01	T層	65.1000	349.00	16.50	0.044
2	2100_cn_2	2100/9/20	森林総研	000000M02	L層	57.1000	341.80	24.40	0.0291
3	2100_cn_3	2100/9/20	森林総研	000000M03	F層	74.2000	353.00	18.60	0.0592
4	2100_cn_4	2100/9/20	森林総研	000000M04	H層	55.6000	318.00	24.60	0.0810
5	2100_cn_5	2100/9/20	森林総研	000000N11	0-5cm	62.3000	295.40	16.20	0.0255
6	2100_cn_6	2100/9/20	森林総研	000000N12	5-15cm	71.2000	379.80	19.90	0.0410
7	2100_cn_7	2100/9/20	森林総研	000000N13	15-30cm	74.5000	277.00	10.70	0.0228
8	2100_cn_8	2100/9/20	森林総研	000000E11	0-5cm	60.2000	334.60	19.70	0.0217
9	2100_cn_9	2100/9/20	森林総研	000000E12	5-15cm	62.2000	640.10	21.10	0.0518
10	2100_cn_10	2100/9/20	森林総研	000000E13	15-30cm	60.2000	348.20	16.80	0.0380
11	2100_cn_11	2100/9/20	森林総研	000000E14	0-5cm	55.3000	293.60	10.80	0.0147
12	2100_cn_12	2100/9/20	森林総研	000000E15	5-15cm	70.9000	399.10	0.00	0.0422
13	2100_cn_13	2100/9/20	森林総研	000000E16	15-30cm	85.5000	384.00	14.60	0.0208

The right sidebar contains a '試料ID' (Sample ID) list with checkboxes for '増殖有機物' (Increase organic matter), '定積細土重' (Fixed volume fine soil weight), and '化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重' (Fixed volume fine soil weight when also used for chemical analysis). Below this is a '分析データ' (Analysis Data) section with a table for 'CN分析' (CN analysis) and a '報告書作成' (Report Generation) button.

図 D 44 処理項目〔報告書作成〕

Microsoft Excel - 分析データテンプレート(Version4.0)(基本).xls

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H) 分析データ Adobe PDF(P)

MS Pブック

11

試料ID

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
試料ID	採取位置	層位	試料の種類	含水比	サンプル1 (g/kg)	サンプル2 (g/kg)	平均 (g/kg)	サンプル1 (g/kg)	サンプル2 (g/kg)	平均 (g/kg)	サンプル1 (g/kg)	サンプル2 (g/kg)	平均 (g/kg)	備考
000000001	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.044	364.3	365.6	367.0	17.23	10.59	17.56	21.15	19.79	20.46	
000000002	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.029	351.0	368.0	359.9	25.11	25.42	25.26	14.01	14.40	14.24	
000000003	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.053	371.0	391.7	371.7	19.59	19.69	19.64	19.09	19.49	19.42	
000000004	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.011	327.9	348.2	337.0	25.36	26.79	26.57	12.97	13.43	13.19	
000000011	N地点	0-5cm	土壌腐植土	0.025	300.2	309.0	305.7	16.81	16.98	17.47	18.28	18.70	18.49	
000000012	N地点	5-15cm	土壌腐植土	0.041	395.3	401.9	398.6	20.10	21.56	20.83	16.67	16.84	16.76	
000000013	N地点	15-30cm	土壌腐植土	0.023	203.2	206.1	204.7	10.94	12.40	11.71	25.89	22.90	24.11	
000000014	E地点	0-5cm	土壌腐植土	0.272	435.5	440.1	437.8	25.95	26.56	26.21	16.90	16.73	16.66	
000000015	E地点	5-15cm	土壌腐植土	0.052	379.3	371.9	375.6	22.19	22.46	22.30	20.94	16.80	20.87	
000000016	E地点	15-30cm	土壌腐植土	0.033	399.7	370.0	385.2	17.35	17.35	17.35	20.78	21.36	21.04	
000000017	S地点	0-5cm	土壌腐植土	0.105	287.8	297.0	292.4	10.86	11.57	11.20	26.26	25.88	26.07	
000000018	S地点	5-15cm	土壌腐植土	0.043	416.1	432.0	424.6	8.00	12.94	8.47	30.64	27.97	29.30	
000000019	S地点	15-30cm	土壌腐植土	0.021	371.6	372.2	371.9	14.90	15.01	14.95	24.90	24.80	24.87	
000000011	W地点	0-5cm	土壌腐植土	0.031	376.3	398.3	387.3	18.10	25.78	26.19	25.99	14.56	14.92	14.69
000000012	W地点	5-15cm	土壌腐植土	0.036	269.6	276.9	273.2	22.99	25.51	25.25	21.79	11.52	11.62	
000000013	W地点	15-30cm	土壌腐植土	0.051	316.9	329.0	322.4	19.81	11.68	11.14	30.02	26.28	29.15	
000000001	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.046	418.4	421.8	420.1	17.89	18.71	19.27	20.24	21.46	20.97	
000000002	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.020	304.4	327.7	316.8	11.41	12.33	11.62	27.12	26.79	26.95	
000000003	4地点混合	1層	増殖有機質腐植土	0.000	302.7	317.0	310.0	16.09	17.04	16.72	18.01	18.03	18.07	
000000011	N地点	0-5cm	土壌腐植土	0.054	350.7	371.3	361.0	25.73	25.70	25.73	13.94	14.43	14.19	
000000012	N地点	5-15cm	土壌腐植土	0.010	351.8	368.0	359.9	17.10	20.06	19.50	18.41	17.29	17.65	
000000013	N地点	15-30cm	土壌腐植土	0.019	319.9	329.9	324.9	14.84	16.09	15.46	28.4	28.4	28.4	
000000011	E地点	0-5cm	土壌腐植土	0.044	392.1	398.0	395.2	17.44	18.27	17.85	21.92	21.03	21.88	
000000012	E地点	5-15cm	土壌腐植土	0.029	300.0	304.1	302.5	19.90	19.62	19.62	21.51	18.95	20.29	
000000013	S地点	0-5cm	土壌腐植土	0.116	404.2	420.0	414.0	12.29	12.55	12.50	20.00	20.10	20.09	
000000013	S地点	5-15cm	土壌腐植土	0.029	300.0	304.1	302.5	19.90	19.62	19.62	21.51	18.95	20.29	
000000013	S地点	15-30cm	土壌腐植土	0.159	324.3	341.4	332.9	12.17	12.40	12.40	26.65	27.02	26.83	
000000011	W地点	0-5cm	土壌腐植土	0.056	307.3	312.0	309.7	18.80	18.80	18.80	12.38	11.93	12.11	
000000012	W地点	5-15cm	土壌腐植土	0.041	406.7	416.0	411.5	16.09	17.04	16.72	21.89	21.65	21.49	

※※

図 D 45 シート「CN 分析報告書」

IV-7. 分析データ入力テンプレートのファイルの保存

分析データ入力テンプレートのファイルは、入力したデータの内容（堆積有機物、定積細土重、CN 分析（含水比を含む））にそって、3 つに分ける。すなわち、堆積有機物の乾燥重量（シート「堆積有機物」）、定積細土重（シート「定積細土重」と「化学分析用土壌試料を兼ねる場合の定積細土重」）、CN 分析結果（シート「含水比」、「CN 分析」、「CN 分析精度管理」、「再分析試料 ID」、「CN 分析報告書」）である。それぞれのテンプレートファイルは、以下の規則にそってファイル名を付ける。

■堆積有機物：年度+"-DLW_"+業者番号 2 桁+"_"+拡張子(".xls")

■定積細土重：年度+"-DBD_"+業者番号 2 桁+"_"+拡張子(".xls")

■CN 分析：年度+"-DCN_"+業者番号 2 桁+"_"+拡張子(".xls")

例えば、2012 年度に、業者番号 01 の試料収集分析業務受託者において堆積有機物データを入力した場合、以下のようにファイル名を付ける。

□ 2012-DLW_01.xls

データは試料調整日や分析日が異なっても同じシートに付け加えていき、それぞれの内容ごとに全てのデータを一つのファイルにまとめることとする。

IV-8. エラーメッセージと確認メッセージ

マクロの監視機能により、試料 ID の入力間違いなど、様々なエラーが自動で認識され、エラーメッセージや確認メッセージが表示される。メッセージが表示されたら、その内容を確認し、それぞれ対応する。以下に、エラーメッセージと確認メッセージを示す。

IV-8-1) エラーメッセージ

- (1) 「～がエラー値です」
 - 計算もしくは入力されたデータがエラー値である
- (2) 「格子点 ID が 6 桁ではありません」
 - シート「試料 ID」における項目「格子点 ID」に 6 桁でない文字列を入力した
- (3) 「試料 ID のアルファベット(採取位置)が誤りです」
 - シート「堆積有機物」において、混合試料（採取位置を示すアルファベットが「M」）以外の試料 ID がインポートもしくは入力されている
- (4) 「試料 ID の下 2 桁(層位)が誤りです」
 - シート「堆積有機物」において、混合試料の層位を示す下 2 桁の数値（01、02、03 もしくは 04）に規定値以外の数値がインポートもしくは入力されている
- (5) 「～が数値ではありません」

- 数値を入力すべき項目に、文字列が入力されている
- (6) 「～が 0 未満です」
 - 0 以上の数値を入力すべき項目に、0 未満の数値が入力されている
- (7) 「試料 ID のアルファベット(採取位置)と下 2 桁(層位)が適合していません」
 - 試料 ID において、アルファベット(採取位置)と下 2 桁の数字(層位)の組み合わせが適切でない
- (8) 「～のデータが入力されていません」
 - 自動計算もしくは精度分析に必要な項目のデータが入力されていない
- (9) 「～のデータが入力もしくはインポートされていません」
 - 自動計算もしくは精度分析に必要な項目のデータが入力もしくはインポートされていない
- (10) 「～のデータが入力もしくは計算されていません」
 - 自動計算もしくは精度分析に必要な項目のデータが入力もしくは計算されていない
- (11) 「～のデータがひと続きになっていません」
 - 自動計算もしくは精度分析に必要な項目のデータが不連続に入力されている
- (12) 「試料 ID のデータ数と～のデータ数が合っていない」
 - 試料 ID のデータの最終行と、自動計算もしくは精度分析に必要な項目のデータの最終行が異なっている
- (13) 「～が作成されていません」
 - インポートに必要な項目のデータが作成されていない
- (14) 「シート「含水比」において同じ試料 ID が 2 つ以上存在します」
 - シート「含水比」において同じ試料 ID が 2 つ以上存在している
- (15) 「シート「CN 分析」の含水比のデータ数が試料 ID のデータ数よりも大きくなっています」
 - シート「CN 分析」において試料 ID よりも多くの含水比データが入力されている
- (16) 「シート「再分析試料 ID」の試料 ID がありません 再分析の必要があるか確認してください」
 - シート「再分析試料 ID」において試料 ID が作成されていない
- (17) 「CN 分析の精度分析が行われていません」
 - 精度分析を経て、シート「CN 分析精度管理」が作成されていない

IV-8-2) 確認メッセージ

- (1) 「既に試料 ID が入力されています 追加でインポートしますか？」
 - 当該シートにおいて、すでに試料 ID が入力されている
- (2) 「既に～が入力されています 追加でインポートしますか？」
 - 当該シートにおいて、対象項目にデータが存在する
- (3) 「シート「含水比」にエラー値が含まれています 含水比のインポートを継続しますか？」
 - シート「含水比」の項目「含水比」にエラー値のデータが存在する
- (4) 「シート「含水比」に数値でないものが含まれています 含水比のインポートを継続しますか？」

- シート「含水比」の項目「含水比」に数値でないデータが存在する
- (5) 「シート「含水比」に異常値が含まれています 含水比のインポートを継続しますか？」
 - シート「含水比」の項目「含水比」のデータから異常値が検出されている（「IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準」を参照）
- (6) 「過去に CN 分析の精度分析が行われています 再度分析を行いますか？」
 - すでに、シート「CN 分析精度管理」が作成されている
- (7) 「過去に再分析試料 ID が作成されています 再度作成しますか？」
 - すでに、シート「再分析試料 ID」が作成されている
- (8) 「CN 分析の報告書が作成されています 再度作成しますか？」
 - すでに、シート「CN 分析報告書」が作成されている
- (9) 「含水比に異常値が含まれています 報告書の作成を継続しますか？」
 - シート「含水比」の項目「含水比」のデータから異常値が検出されている（「IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準」（p.D-39）を参照）
- (10) 「～が精度不足です 報告書の作成を継続しますか？」
 - 精度分析において、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度、C/N 比の精度が基準を満たしていない（「IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準」（p.D-39）を参照）

IV-9. 含水比、絶乾土あたり炭素濃度および窒素濃度の異常値と精度基準

分析データ入力テンプレートでは、自動計算において異常値が検出されると、各シートの項目「異常値」にその内容が表示される。また、CN 分析では、あらかじめ設定された精度基準に基づいて、反復測定データが精度不足か否かを判定する（精度分析）。この精度分析では、試料 ID ごとに、絶乾土あたり炭素濃度(g/kg)の差が最小となる2つの測定値を選定し、その平均値を算出する。また、これら2つの試料について、絶乾土あたりの窒素濃度(g/kg)の平均値も算出する。そして、これら炭素濃度と窒素濃度の平均値とばらつき（2つの測定値の差）について、精度基準を満たしているか否かを判定する。

以下に、精度分析における異常値と精度基準を示す（『マニュアル C「試料調製と分析」』の再掲（p.C-23, 25））。

IV-9-1) 含水比

異常値：各測定値が 0kg/kg 以上 0.200kg/kg 以下でなければ異常値とする。

IV-9-2) 絶乾土あたり炭素濃度

異常値：2つの測定値の平均が 0g/kg 以上 600g/kg 以下でなければ異常値とする。

精度：以下の基準を満たしていなければ、精度不足とする。

- 2つの測定値の平均が 10g/kg 未満の場合、それら2つの測定値の差が 1.13g/kg 以下
- 2つの測定値の平均が 10g/kg 以上 50g/kg 未満の場合、変動係数が 8%以下
- 2つの測定値の平均が 50g/kg 以上 600g/kg 以下の場合、変動係数が 4%以下

IV-9-3) 絶乾土あたり窒素濃度

異常値：2つの測定値の平均が 0g/kg 以上 30g/kg 以下でなければ異常値とする。

精度：以下の基準を満たしていなければ、精度不足とする。

- 2つの測定値の平均が 5g/kg 未満の場合、それら2つの測定値の差が 1.41g/kg 以下
- 2つの測定値の平均が 5g/kg 以上 10g/kg 未満の場合、変動係数が 20%以下
- 2つの測定値の平均が 10g/kg 以上 30g/kg 以下の場合、変動係数が 10%以下

<第一期>

森林土壌インベントリ作業部会

部会長 高橋正通

委員

森貞和仁	吉永秀一郎	金子真司	松浦陽次郎	荒木 誠	池田重人
三浦 覚	石塚成宏	小林政広	鵜川 信	相澤州平	平井敬三
溝口岳男	鳥居厚志	大貫靖浩	家原敏郎	竹内 学	清野嘉之
加藤正樹	石塚森吉	稲垣昌宏	田中永晴		

森林土壌インベントリ方法書執筆者（分担）

高橋正通（全体総括、編集）

森貞和仁（様式、A章、B章）	吉永秀一郎（A章）
池田重人（A章）	相澤州平（A章）
三浦 覚（B章）	金子真司（C章）
荒木 誠（C章）	鵜川 信（D章、編集）

<第二期>

森林土壌インベントリ作業部会

部会長 金子真司

委員

三浦 覚	大貫靖浩	田中永晴	池田重人	小林政広	今矢明宏
酒井佳美	志知幸治	橋本昌司	鵜川 信	古澤仁美	南光一樹
相澤州平	平井敬三	岡本 透	溝口岳男	酒井寿夫	石塚成宏
家原敏郎	千葉幸弘	松本光朗	清野嘉之	高橋正通	

森林土壌インベントリ方法書改定作業担当者（分担）

編集・総括：	金子真司	三浦 覚			
A章：	石塚成宏	今矢明宏	大貫靖浩	小林政広	酒井佳美
C章：	三浦 覚	田中永晴	小林政広	稲垣昌宏	
D章：	鵜川 信	南光一樹			
協力：	田中永晴	相澤州平	池田重人	橋本昌司	
	志知幸治	篠宮佳樹	古澤仁美	阪田匡司	
	長倉淳子	稲垣善之	今矢明宏	南光一樹	

なお、本マニュアルは森林総合研究所プロジェクト課題（E1P02）「森林吸収量把握システムの実用化に関する研究」の成果である。