

第3節 植物の生長と施肥：試料の採取とその調製法

3.1 背景と目的

試料の採取は、その種類を問わず、必ず何らかの目的があつてされるはずである。試料を採取する場合には、その目的にあつた方法で行う必要がある。目的に合致しない採取法では、その後の調製と分析ならびに分析結果の解釈がいかに厳密に行われても意味がないからである。例えば圃場レベルで試料を採取するとき、圃場や区画の代表値を得ることを目的としていることが多い。しかし圃場全体を常に調べることは不可能であり、時空間的に限られた範囲のみを調べて全体を予測せざるを得ない。そのような試料採取法から得られた結果には必ず誤差が伴うことを忘れてはならない。

本実験では、圃場レベルでの植物生育の情報を取得するための一連の操作—「部分刈り法」による植物体試料の採取・調製・分析—を行い、空間的に限られた範囲から得られた情報を圃場の代表値として取り扱う方法を学ぶとともに、試料採取に伴う誤差を認識することを目的とする。

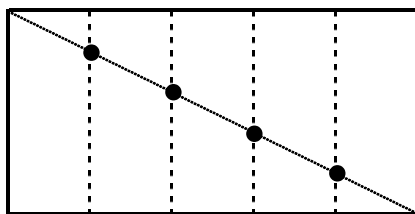
3.2 試料の採取法

【全刈り法と部分刈り法】

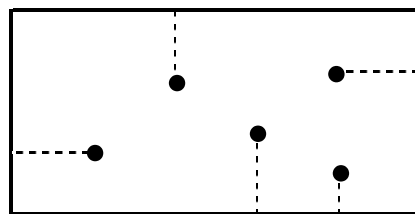
圃場レベルで植物を採取する方法としては、調査対象となる場所（試験区）の全面積を採取する方法（全刈り法）および対象の一部分から採取する方法（部分刈り法）の2種類がある。対象面積が小さい場合には全刈り法による採取を行うが、対象面積が広い場合や植物の生育ステージごとに採取を行う場合には部分刈り法による採取を行う。

【採取場所の選び方】

調査対象とする圃場が長方形の場合、対角線を引いて各地点が等間隔になるように採取地点を決定する方法が一般的である（対角線法）。一方、圃場が長方形でない場合、圃場内で無作為に2～5箇所の地点を選んで採取を行う（数箇所刈り法）。採取地点を選ぶときには、圃場の周辺部を避け、できる限り圃場の中心部に近い地点を選ぶことが大切である。圃場の周囲では、周辺効果により植物の生育が旺盛となることから、サンプルとしては不適切である。



(a) 対角線法（4箇所の場合）



(b) 数箇所刈り法

図 採取地点の決め方

【採取を行う前にできること】

植物の採取を行う前に、測定できる項目については測定しておく必要がある。

(1) 栽植密度（ m^2 あたり株数、採取後でも測定可）

わが国イネ栽培のように条による栽培が行われているところでは、11条の条間距離を測定して10で除した値から平均条間距離を、21株の株間距離を測定して20で除した値から平均株間距離を

それぞれ求める。ムギ栽培のように条播栽培が行われているところでは、平均条間距離を同様にして求めるが、株間距離を測定することが難しい。この場合には、一定距離（たとえば 1m）に含まれる株数を数えて、平均株間距離を求める。散播による栽培が行われているところでは、一定面積（円形または方形を設定する）内の株数を数えて栽植密度とする。採取を行った株数およびその占有面積から、採取後に栽植密度を算出することも可能である。

(2) 草高および草丈（採取前）

草高として、自然状態における植物体の高さ（最も高い位置から地表までの高さ）を、草丈として、植物体を直立させたときの最も高い位置からの地表までの高さを、それぞれ測定する。ただし、草丈については、採取を行った株で測定することも可能である。

(3) 茎数（採取後でも測定可）

1ヶ所につき連続する 10 株の茎数を数え、その平均値を一株茎数とする。必要に応じて、栽植密度との積から m^2 あたり茎数を算出する。採取を行った株の茎数を数えることによって求めることも可能である。

(4) 生育ステージの把握（採取前）

調査を行った時期における植物の生育ステージ（出芽期、最高分けつ期、花芽分化期、開花期、成熟期など）を記録するとともに、生育の良否、病虫害の発生程度（被害程度）、倒伏の程度などを記録しておく。

【採取方法】

円形または方形によって採取を行う面積を決定し、そこに含まれる植物体全てを採取する方法と、植物を採取した後に採取個体（群）が占有していた面積を測定する方法の 2 つがある。栽植様式が散播の場合には前者の方法を、条播の場合には後者の方法を用いて採取を行う。採取に必要な株数を、対象植物、調査項目（収量、乾物重、窒素保有量など）、栽培方法にしたがって決定する。根部を併せて採取する場合には、根が分布していると考えられる深さまで土壌とともに採取し、緩い流水で土壌を洗い流す。根部を採取しない場合には、地際部から刈り取って地上部を採取すればよいが、株単位で採取するときには根部を一部含めて土壌とともに採取し、流水で土壌を洗い流した後には根部を除去する。

【実験】

イネまたはムギが栽植された圃場において、植物体の採取を行う。3 グループに分かれて、対角線法に準じて 1 グループあたり 1 箇所の採取地点を決定する。サンプルの採取前に、草高、倒伏程度、病虫害の発生程度などを記録しておく。イネの場合、8 株（2 列×4 株）を地際部より刈り取ってロープで縛り、グループ名を書いたタグをつける。ムギの場合、1 条 50cm に含まれる株を全て引き抜き、根部についた土壌をふるい落としした後、採取株を一纏めにしてロープで縛り、グループ名を書いたタグをつける。採取後に、採取した株が占有していたと考えられる面積を測定する。

3.3 試料の調製法

【部位別分解】

サンプルに付着した土壌、ゴミ等を除去し、調査対象、調査目的に応じて植物の部位別（根、茎、葉など）に分解を行う。収量調査および成分分析を同じサンプルを用いて行う場合には、採取したサンプルをよく攪拌し、半量ずつ 2 つに分けて、それぞれ生重を測定しておく。測定した値と生重の比から、全サンプルの値を計算によって求める。葉面積を測定する場合には、光合成器官の受光面積として計測する必要があるため、生葉を対象として測定する。イネでは葉身部をその対象とする。葉面積の測定には、自動葉面積計（逆方向に回転する 2 枚の透明フィルムに葉をはさんで移動

させ、そのときに遮った光の量で面積を測定する機器)を用いる。葉全体の面積測定が困難な場合には、一部を面積測定して、測定した葉と未測定 of 葉を個別に乾燥させ、乾物重の比から全体の葉面積を計算で求める。

【乾燥と乾物重の測定】

部位別分解を終了後、各部位別に封筒などの紙袋に入れて 80℃の通風乾燥機内で 72 時間以上乾燥させる。袋には黒マジックで、サンプル名、部位名、採取日などの情報を明記しておく。野菜類や、トウモロコシといった多汁質なサンプルについては、乾燥時間を長く取るようにする。なお、これらのサンプルでは、ハサミや包丁などで小さく切断して表面積を大きくすれば乾燥時間を短くすることができる。乾燥終了後に、デシケータまたは大きなビニル袋に入れて密栓し、室温に戻した後速やかにサンプルの乾物重を測定する。

【粉 碎】

乾燥させたサンプルについて、窒素などの成分を分析する場合には、粉碎を行う。多量元素を分析する場合には、粉碎機を用いて、サンプルの全量が 1~2mm の篩を通るまで粉碎する。微量元素を分析する場合には、ハサミなどで細かく裁断したサンプルを、磁製乳鉢を用いて全量が 0.5~1mm の篩を通るまで粉碎する。粉碎後のサンプルをビニルのチャック袋に入れてきっちりと密封をして保管する。

【実 験】

- ① 圃場より採取したサンプルを実験台の上で広げ、よく攪拌した後、2 つに分ける。分けた 2 つの子サンプルそれぞれについて生重を計測する。
- ② 子サンプルそれぞれについて茎数を数える。
- ③ 一方の子サンプルについて、穂部（穂首節より上の部分）および茎葉部に分けて、それぞれ封筒に入れる。封筒にはグループ名、サンプルの部位名、日付を黒マジックで明記する。
- ④ 80℃に設定した通風乾燥機内に封筒入りサンプルを入れて乾燥させる。
- ⑤ 残りの子サンプルの中から、最も標準的と思われる茎を 1 つ選び、稈長（地際部から穂首節までの長さ）、穂長（穂首節から穂の先端までの長さ）および 1 穂穎花数を測定するとともに、選んだ茎のスケッチを行う。興味があれば、葉身および葉鞘を除去し、茎の構造について観察する。
- ⑥ ②で測定した茎数および 1 穂穎花数（グループ内の平均値を用いる）の値から、 m^2 あたり茎数および穎花数を計算する。