

『森・里・川・海のつながり学習会』実施マニュアル

～「里の回」編～

1. 里の回のねらい

里の回では、有機物を無機物にする「分解」の働きと、農法の違いによって生じる、土の中の栄養塩類の量の差に着目します。その中で、様々な農法と、化学肥料や農薬と栄養塩類の関係について学びます。そして、それらが土中や水環境にどのような影響を与えうるのかを合わせて理解します。

2. 会場選定のポイント

- 使用させていただく農地を管理している方とコミュニケーションを図り、会場となる農地の使用上の注意点や、実践活動の作業について事前に話し合しましょう。
- プログラム中、農家の方からも適宜農業技術や農法について解説をいただくことで、より内容の理解が深まるため、農家の方に講師役もお願いできることが望ましいでしょう。
- 土壌生物の採集と観察を行うため、農薬の使用量が少ない、有機農法や自然農法の農地を選定するとよいでしょう。
- 必ず、事前に会場の土壌生物の生息状況を確認しましょう。そして、ツルグレン装置を用いて土壌生物を採集し、当日、参加者が観察するためのサンプル用プレパラートを作成しておきましょう。
- なお、顕微鏡での観察タイムがあるので、雨天時でも顕微鏡が濡れない屋内施設が併設されている会場が望ましいです。

3. 必要資材について

<土壌生物の採集・観察>

- 移植ゴテ ■虫かご・バット ■ピンセット ■顕微鏡 ■プレパラート（事前作成）
- 土壌生物の簡易検索表（※次項掲載の参考資料参照）

<土壌のパックテスト>

- パックテスト ■畑の土壌の「ろ液」 ■ビーカー ■記録用ホワイトボード

4. 参考になる書籍・文献・資料など

- 『ずかん 落ち葉の下の生きものとそのなかま』 技術評論社
- 『明日をつくる子どもたちの環境学習』 栃木県総合教育センター

5. スケジュール (例)

- 12:30 集合・挨拶・スケジュール確認・安全について
- 12:45 デジタル紙芝居の上映
- 13:00 土壌生物の採集と観察
- 13:50 土壌のパックテスト
- 14:40 実践活動 (畑の作業)
- 15:00 ふりかえり・まとめ
- 15:20 終了

※参加者数や実施場所の状況に応じて、全体を2グループに分け、「土壌生物の採集と観察」と「土壌のパックテスト」の入れ替え方式で展開することを検討してもよい。

6. デジタル紙芝居の上映

- 配役を決めて上演します。
- 全体の時間配分や参加者の様子を見ながら、内容・時間を微調整するとよいでしょう。
- 上映のタイミング：体験の後にデジタル紙芝居の上映を行う流れも検討してみましょう。

7. 土壌生物の採集と観察

栄養塩類が水に溶けやすくなる「分解」について理解を深めるため、土壌生物の採集と観察を行います。

(1) 分解者の役割の解説

配布資料などを用いて、土壌生物が有機物を分解する過程で栄養塩類が生成され、自然界の中で循環する流れを作り出していることを説明します。

(2) ハンドソーティング法による土壌生物観察

畑で土を採取してもらい、ハンドソーティングを体験してもらいます。事前に場所を選定しておき、参加者には移植ゴテとバット（プラスチックケースなど）を用いて採集してもらいます。土の中から目についた生物を虫かご（またはプラスチックケースなど）へ取り出します。各参加者がどのような生物を採集できたかを、全員で回覧し共有するとよいでしょう。

(3) 顕微鏡を用いた土壌生物観察

ツルグレン装置を見せながら、土壌から生物を採集した手順を説明します。卓上にあらかじめプレパラートを配布しておき、観察してもらいましょう。しばらくしたら、周りの参加者とプレパラートと交換して、様々な生物を観察してもらおうとよいでしょう。なお、指導者は巡回をし、必要に応じて顕微鏡の使い方などについてフォローします。一通り観察が済んだら、土壌生物の簡易検索表などを配布し、観察できた生物をチェックしてみましょう

●●。 【ツルグレン装置の使用とプレパラート作成の手順】 ●●●

●用意するもの：ツルグレン装置、ビン、70%に希釈したアルコール、スポイト、スライドガラス、カバーガラス、ホイヤー氏液、透明なマニキュア

- ① 落下した生き物をうけるビーカーなどに70%に希釈したアルコールを入れて、ツルグレン装置の漏斗の下部に設置する。
- ② 農地から採取してきた土を専用のバットに入れる。
※採取してきた土は極端な熱を与えたり乾燥することで中の生物が死滅するおそれがあるので、保管には注意しましょう。
- ③ 照明をつけ、約24時間放置する。アルコールに落下してきた生き物をスポイトで採り出し、スライドガラスに載せる。
- ④ 余分なアルコールをスポイトで除去し、ホイヤー氏液を生物にかけてなじませ、カバーガラスをかぶせる。カバーガラスの周囲を透明なマニキュアで塗ると永久プレパラートになる。



(4) ふりかえり

土壌生物の簡易検索表などを見ながらどんな虫を観察できたか参加者とふりかえります。「分解者」としての役割を担っている生物がいることで、有機物を分解し栄養塩類が取り出されることを伝えましょう。また、土中から見つかった生物の種類は、その土の豊かさの判断材料にもなります。化学肥料や農薬を多く使っている畑や花壇などは、これらの影響を受けやすいので、土壌生物が減ってしまう傾向にあります。

8. 土壌のバックテスト

栄養塩類が農地の土壌に含まれていることを知ると同時に、農法の違いによって、その量に差があることについて実験を通して確認します。そして、化学肥料や農薬が土壌や生物にどのような影響があるのかを学びます。

(1) 準備した土および会場農地の農法について

会場である農場の紹介をし、同時に当地の農法について説明をします。ここでは、講師役の農家の方にもお話しをしていただき、その中で、慣行農法、有機減農薬農法、自然農法などに関する参加者の理解をそろえておくとよいでしょう。

(2) バックテストの実験

- ① あらかじめ抽出した「ろ液」3種（慣行、有機減農薬、自然農法）を用意して、参加者に1種選んでもらいましょう。
- ② 窒素、リンのバックテストを配布し、使用方法を説明しましょう。
- ③ 反応が出たら順番に並べてみて、解説者が数値を読み取り、結果を参加者全員で共有できるようにホワイトボードなどにまとめていきます。
- ④ 農法によって土中の有機物（栄養塩）に差があることを確認しましょう。

●● 【解説のヒント】 ●●

- 配布資料や農家の方からの解説により各農法の長所や短所を参加者に説明します。
- 栄養塩類の量は化学肥料や農薬を用いている慣行農法で多く、有機農法や自然農法の土壌とは大きく差が出るという結果になります。
- 川の回のバックテストの解説と同様に、栄養塩類の量が増減することによる河川や海の影響について、環境基準の数値にも触れながら解説し、実験の結果の数値と比較してみるとよいでしょう。



	N	P
①	0.5 1.2 1.2	0.3 0.2 0.3
②	0.3 0.3 0.1	0.08 0.09 0.1
③	0.1	0.08

●● 【ろ液】づくりの手順 ●●

●用意するもの：精製水、ろ紙、漏斗、ボトルなど水を入れるもの

- ① 化学肥料や農薬の使用の有無などに差がある、農法が異なる農地の土（今回は慣行、有機、自然農の3つ）を採取する。
- ② 下の写真のようにボトルに漏斗をセットし、その中にろ紙を折り込んで入れる。
- ③ ろ紙の中に、採取してきた土を入れ、精製水を土に適切な量でしみ込ませていく。このとき、サンプル間で土と水の比率に差が出ないようにするため、土の量と精製水の量を測り、すべての農法のサンプルを同一の条件で作成することが重要。



9. 実践活動

事前に土地所有者と調整をし、開催時期に見合った作業を実践してもらいましょう。

作業の例：腐葉土・たい肥づくり、溝切り・畝づくり など

10. まとめのメッセージ（例）

栄養塩類は、川の源流の森からのみではなく、私たちの暮らしを支えている田畑からも川を通じて海へと流れ出て、海の生態系形成に影響を持っています。土の栄養分を豊かにするための肥料の種類や量によって、土に含まれる栄養塩類の量に差が出ることを知っておきましょう。大量の化学肥料を使うことで、栄養塩類が過剰になり、富栄養化につながるという環境負荷の問題も起こります。また土壌生物は、農薬や化学肥料の量によっては土中に生息することが出来ず死滅し、種類や数に影響が出ます。土中の生き物は、枯れ葉や動物の死骸などを食べて排泄することで細かくする「分解者」の役割を担っていて、分解が進むことで、栄養塩類の流れ出る量が増加します。私たちの日常の暮らしは、栄養塩類を通じて海の生態系に大きな影響を持っていることを理解しておくことが大切です。

