

土と作物を観察してその秘密を探ろう

事業代表者：宇都宮大学農学部 教授 平井英明

研究分担者：技術専門職員 星野幸一

連携者：栃木県立博物館 布川嘉英、那須烏山市立境小学校

1. 事業の目的と特徴

1989年に実施された、土に関するアンケート調査の結果、小学校3年生では、「土のこをできるだけ知りたい」と答える児童の割合が5割を超え、「知りたくない」と答えた児童の割合が2割以下と、土への関心の程度が高かった。しかし、小学校6年生では、「土について知りたい」と答えた児童の割合と「土について知りたくない」と答えた児童の割合がほぼ等しく、中学・高校では、「土について知りたい」と答えた生徒の割合が2割を切り、「知りたくない」と答えた生徒の割合が4割を超えた。このように、小学校3年生、小学校6年生、中学生、高校生と学年が進行するにつれて、土への関心が薄れる実態が明らかとなった(平井ら, 1990)。この調査結果は、土への関心が薄れ始める時期が小学校6年生にあり、土への関心の高い小学生の時期に土に関する教育を実践する重要性を示すものである。

土は、植物に養分と水を供給し、植物の物理的基盤を与えることにより植物を育む「生産機能」、多くの生物に生息環境を提供するという「住み家提供機能」、植物や動物の遺体といった有機物の分解や養分循環を司る「分解・循環機能」、様々なサイズの孔隙の存在によって、水の保持や排水を司る「保水・透水機能」、極めて大きな表面積をもち、多様な微生物の生息により、水から不純物を吸着・除去する、「浄化機能」がある。これら5つの土の機能の現場における教育方法を研究開発し、土の重要性を小学生や保護者に伝えることを本プログラムは目的としている。また、生産現場での観察を通じて「土と作物生産と環境保全」は切っても切れない関係をもつことを小学生に伝えるための「教育プログラム」が本プログラムの特徴となっている。「土と作物生産と環境保全を一体的に実感を伴って教育する」取組みは、国連が提唱している「持続的な開発のための教育(ESD)」に合致した取組みにもつながり、新学習指導要領において活用可能な教育教材の具体的な実践事例を提供することができる。

平成20年～23年にかけて実施された宇都宮大学重点領域研究「国際・地域連携による那珂川流域の里山生態系サービスの評価」の研究過程で、地域教育連携センターの広瀬教授の紹介により那須烏山市立境小学校において総合学習の時間において土壌の教育の機会が得ら

れた。大学生による「里山授業」の実施は、小学生にとって教育効果があると考えられたので、その概要を報告した(平井ら, 2011)。さらに、平成23年～25年にかけて里山科学センターにおいて実施された「里山コミュニティビジネスプロジェクト」において研究開発したフィールド型基盤教育プログラムの一部を同学校において実施したので、その内容も紹介する。

2. 事業の実施概要

2012年6月2日と9月13日の2日間に亘って、「土のひみつを探る」と「土と作物の観察会」を宇都宮大学農学部附属農場において実施した。6月2日の参加人数は、小学生1名、中学生1名、大人3名、大学生3名、博物館スタッフ2名、講師1名の合計11名で、9月13日の参加人数は、小学生2名、大人3名、大学生2名、博物館スタッフ2名、講師1名の合計10名であった。以下、「土の観察会」と「土と作物の観察会」それぞれについて当日の写真や使用したワークシートを含めて概説したい。

3. 「土のひみつを探ろう」の概要

土の観察会では、土の横顔を観察する取り組みをワークシートに色鉛筆でスケッチし、土の手触りを実感する取り組み(写真1)や採取した土壌が「どれぐらいの水を保持することができるか」や「どれぐらいの空気が含まれているか」に関する実験(図1)を実施した。



写真1. 親子で土壌の断面を観察している様子

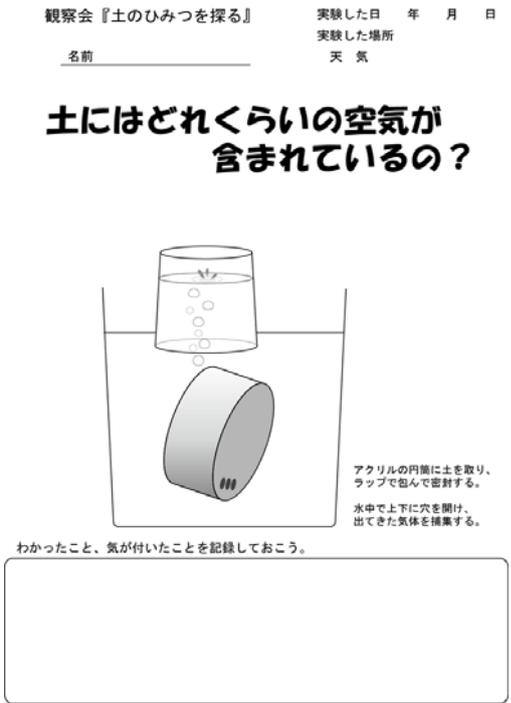


図1. 土壌中の空気を実感するための実験ワークシート

4. 土と作物の観察会の概要と意義

水田圃場におけるイネの生育の様子を観察し、お米が1000平方メートル当たりどれぐらいの重量を収穫できるかについて説明した(写真2)。ここで子どもたちやその保護者の方々に、1年間に消費するお米の重量とその面積を考えた(図2)。簡単な計算で算出できるが、それを圃場の面積として実感することが子どもたちやその保護者の方々は難しいようであった。自分自身が食べているお米の面積がわかるということは、1年間お世話になっている「土壌の面積」がどの程度であるかを理解することになり、必ずどこかの土地の土壌によって自らの命が支えられているとの実感につながる点に意義がある。

参加者からは、「年間にこれだけの面積のイネにお世話になっているのか。」と驚きの感想が寄せられた。



写真2. お世話になっている土の面積はどれぐらいかな

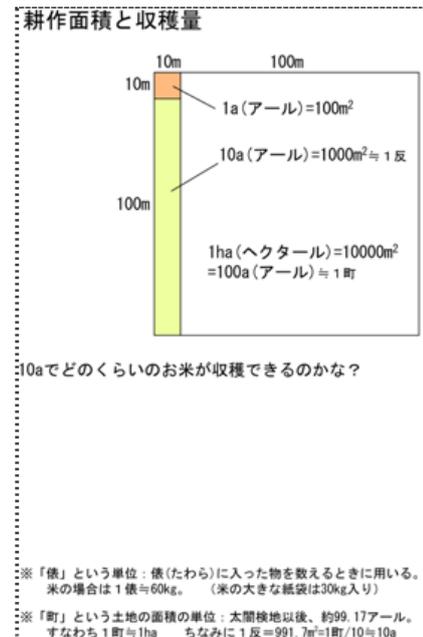


図2. お米の収穫量とその面積を算出するためのワークシート

現在は、お米の年間消費量が戦後直後よりも減少している。その年間消費量を成人一人当たり60kgであると仮定すると、栃木県の中部黒ボク地域の目標収量が540kg/10aであるので、60kgは10aの1/9の面積からとれるお米の重量となる。その面積は約1.1aとなり、10メートル×11メートルの長方形に育っているイネと土壌の恩恵を受けていることになる。もし9人家族であれば、ちょうど10aの面積のイネと土壌の恩恵を受けることとなる。小学生とその保護者に必ず伝えたい事柄である。

続いて、化成肥料連用水田と堆肥連用水田で栽培されたイネの根を観察した(写真3)。イネの根の周りにある土を洗い流す際に、土壌の色やにおいを観察し、肥料の違いによって稲の生育や土が変化の様子や、イネが土から根を通じて養分を吸収する様子を現場で実感できた。“普段あまり触れる機会のない田んぼの土を触りながら、「こっちの方が軟らかいね。」「べちゃべちゃだ。」「クサイ！」など、色々な感想が飛び交っていました。”と栃木県立博物館のブログに参加者の感想が紹介されていた。



写真3. イネの根の観察

5. 那須烏山市立境小学校での里山授業と意義

平成 25 年 2 月 27 日（水）の午前 10 時 40 分から 12 時 20 分まで、栃木県那須烏山市立境小学校において、宇都宮大学農学部の学生 5 名、宇都宮大学農学研究科の大学院生 1 名が講師となり、里山授業を実施した。対象とした学年と人数は、4 年生 17 名と 5 年生 17 名の計 34 名であった。担任の先生と教務主任および校長先生の 4 名を含めると小学校側からは、38 名が参加した。その内容は、①家族が食べているお米の面積の計算と体感（写真 4、5）、②異なる品種の米の食味試験（写真 6）、③身近な里山の資源とそれを活用する知恵の大切さを大学生から小学生へスライドで伝える（写真 7）という内容であった。



写真 4. 一年間に食べている米の面積の計算



写真 5. 家族が一年間に食べているお米の面積を校庭に描く

特に、土壌教育に関連した内容は次のとおりである。授業に先立って、各家庭において、年間の米の消費量を基にして、グループ（0～200 kg（代表値、100 kg）、200～400 kg（代表値 300 kg）、400 kg～800 kg（代表値、600 kg）に分けて、それぞれのグループで、お米の栽培している面積を、代表値を基にして計算してもらった。その値を基にして、一边を 10m に固定した長方形のもう一边の長さを計算し、校庭にカラーコーンと巻き尺を用

いて長方形を描いた。そして、その面積の中をそれぞれのグループに分けて、大学生とともに走り、一年間に家族が消費しているお米の栽培面積を体感することから、土の恩恵を実感する授業とした。



写真 6. 異なる品種の米の食味試験



写真 7. 里山の恵みの具体的な説明。

これらの活動は、那須烏山市立境小学校のホームページに里山体験学習の様子が写真入りで紹介されており、「児童は短い活動の時間ではありましたが、里山について考え、里山の大切さについて知ることができました。」と締めくくられていた。

【引用文献】

平井英明, 桜井克年, 広谷博史, 鳥居厚志, 米林甲陽: 小学生, 中学生, 高校生, 大学生を対象とした土に関するアンケート調査. ペドロジスト, 33, 67-74 (1990).
平井英明, 篠崎亮介, 星野幸一: 小学校理科, 社会科および生活科の学習指導要領における土の取り扱い方の変遷と小学校理科における土の学習内容の提案. 土肥誌, 82, 52-57 (2011).