

平成29年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT29006 北大農場で生物資源の循環をみてみよう



開催日：平成29年8月18日(金)

実施機関：北海道大学(北方生物圏フィールド科学センター生物生産研究農場)

実施代表者：荒木 肇

(所属・職名) (北方生物圏フィールド科学センター・教授)

受講生：中学生 20名

関連URL：<http://www.fsc.hokudai.ac.jp/farm/>

【実施内容】

本プログラムでは、食べ物に関心を持ちだし、農作物に関する教育も開始される中学生を対象に、作物生産の講義をおこなった。北大農場内の有機質資材施用ハウスでトマト生育調査を行い、堆肥やマメ科緑肥のトマト生育促進効果を観察した。北大農場内を歩き、多様な野菜、加工トマトと生食トマトとの差異、ジャガイモの畝栽培、トウモロコシの食用部位、ススキのバイオマス利用等を実際に観察した。牛舎では乳牛糞尿がバイオガス(メタン発酵)により処理されており、堆肥製造では、微生物が増殖して有機物が分解することを理解した。有機質施用圃場のトマトの体内窒素濃度をラボで測定し、土壌中の窒素量が野菜発育に関連することを理解した。北大農場で作物や家畜に触れることで農業科学に関心をもつ機会となった。

工夫した点等

(1) トマトハウスを利用して、中学生が自らトマトの生育を調査・測定することで有機物施用効果を理解できるようにした。配布したテキストには調査データを記入できる調査表のページを設け、中学生がデータを記入し、教室で平均値を比較するようにした。

(2) 調査は中学生を6グループに分けて実施したが、それぞれに分担者(技術職員)や協力者(大学院生)がついて指導した。

(3) 牛乳の生産過程を紹介するとともに、北大牛乳を試飲して、実際の味を体感してもらった。市販牛乳との味の差異は、牛乳のホモジナイズ(均一化)過程が関与していることを、パネル等で説明した。

(4) 牛舎近傍に乳牛糞尿と敷料を混合した堆肥を準備しておいた。好気性微生物の増殖により有機物分解が促進することを理解するために、中学生の前で堆肥を攪拌させると、大量の湯気が立ち上り、堆肥にさわると熱いことも体感し、微生物増殖に伴う温度上昇を理解した。

(5) 圃場には多数の説明看板を立て、教室内にも堆肥やバイオガスの図説パネルを設置して、視覚的に理解することを促した。

(6) 有機質施用圃場の土壌分析には長時間かかる経験から、代替として植物体の葉を中学生が採取し、その硝酸を試験紙で測定することで土壌中窒素を推定する方法を採用することで、中学生が操作できる模擬実験と分析データを時間内に行った。

(7) 防疫の観点から参加者には圃場や牛舎に入る際に靴カバーを着用させた。

(8) 中学生への講義や各種資料をすべてテキスト(A4サイズ)にとじこみ、帰宅後も参考にできるようにした。

## 当日のスケジュール

8:45～ 9:00	受付 北方生物圏フィールド科学センター・生物生産研究農場集合
9:00～ 9:15	開講式（オリエンテーション、科研費の説明）
9:15～ 9:45	ミニ講義「食料生産と環境保全」
9:45～10:45	有機質資材投入圃場での野菜生育調査（トマト）
10:45～11:45	北大農場での作物観察
11:45～12:30	乳牛飼養と堆肥・バイオガスの見学・牛乳試飲
12:30～13:30	昼食休憩
13:30～14:30	有機質資材投入土壌と植物体の窒素分析（実験室）
14:30～15:10	討論 アンケート記入
15:10～15:30	修了式、未来博士号授与
15:30	終了・解散

## 実施の様子

プログラムは講義、フィールド観察・調査および模擬実験の3つの構成でした。

### 1. 講義

「食料生産と環境保全」と題して、私たちの食料が地球のほんのわずかな表土で作られていること、その土地を人間が改良して作物を作ること、その改良には動植物資源（残渣、堆肥やフェロモン等）を有効に活用することの重要性を説明した。

### 2. フィールド観察調査

（1）北大農場内ハウスで、マメ科緑肥：ヘアリーベッチと堆肥を投入したトマト圃場でトマトの生育調査とトマト収穫体験をした。

（2）北大農場の作物見学：栽培されている各種作物見学をしながら牛舎に向かった。枝豆はダイズと同じ植物であること、ススキをバイオマス資源として研究していること、ジャガイモも多数の品種があり、色や形が様々であること、ズッキーニはかぼちゃの仲間であること、加工トマトと生食用トマト（ハウス内で調査収穫）の差異等を、圃場に設置した看板を利用しながら説明した。

（3）家畜飼養や堆肥の観察：乳牛飼養を観察し、北大農場ではサイレージという乳酸発酵させたトウモロコシをベースに乾草やタンパク飼料を与え、給餌も自動化されている状況を見学しました。北大農場の特徴として、夏は放牧体系が取られ、牛は24時間屋外飼養も見てもらった。生後2週間の子牛がおり、この子牛が搾乳牛に至る過程を説明した。堆肥化の過程では、微生物増加が有機物分解を促進し、微生物の呼吸熱で堆肥内部は60℃にもなっていることを触って体験した。北大では乳牛糞尿はバイオガス（嫌気性発酵）で処理されていること見学し、北大農場で当日朝に搾乳した牛乳（殺菌済み）を試飲した。

### 3. 模擬実験

午前中に収穫したトマトの収量調査を行った。有機質資源を施用したハウスで生育中のトマトの葉を採取し、その葉柄を供試して硝酸濃度を測定して、土壌窒素を推定する模擬実験を行った。生育のよいトマトの葉内窒素（硝酸）濃度が高いことを観察した。

フリーターキングでは、特に牛舎や牛乳体験の印象が多くだされた。「未来博士号」を授与して終了しました。

## 事務局との協力体制

提出書類の確認・修正、委託費の管理・支出報告、日本学術振興会との連絡調整を行ってもらった。

## 広報活動

地域の中学校にむけて早期から、概要説明チラシの配布を行い、参加を呼び掛けた。屯田北中学校から参加者希望があり、事務方が適切に対応して、目標の 20 名に到達した。

## 安全配慮

傷害保険に加入するとともに、教員、技術専門職員に当日参加してもらい、大学院生の協力も得て、受講生の圃場作業や実験作業を補助して、安全遂行をはかった。

## 今後の発展性、課題

### (1) 受講生の確保

多くの中学校に企画紹介フライヤー（チラシ）を配布し、宣伝に努めた。今回屯田北中学校の教員が本企画に注目していただき、「フィールド体験する場に適当」と考えて 10 名の生徒に参加を促してくれた。

### (2) 体験や実験の内容

資料や看板に作成について、事前に協力大学院生と相談し、中学生でも理解できる内容するように努力し、図解看板を圃場内に設置した。作物や家畜に直に触れること、牛乳試飲や堆肥観察等の実体験が歓迎されたので、このスタンスを継続したい。

## **【実施分担者】**

平田 聡之 北方生物圏フィールド科学センター・助教

中野 英樹 北方生物圏フィールド科学センター・技術専門職員

長野 宏則 北方生物圏フィールド科学センター・技術専門職員

八巻 憲和 北方生物圏フィールド科学センター・技術専門職員

**【実施協力者】**         5     名

## **【事務担当者】**

王生 晶子 研究推進部研究振興企画課・係長