

令和4年度環境省委託業務

令和4年度

脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業

（生ごみバイオガス化施設のオンサイト利用による

脱炭素型農業を核とした里山・都市循環）委託業務

成果報告書

令和5年3月

一般社団法人びっくりエコ研究所

日本語サマリー

京都市京北地域をフィールドとして、中山間地域における持続可能な脱炭素型の地域循環共生圏の普及を目指し、地域の様々な資源・エネルギーを活用する多角的なアプローチによる実証事業に取り組んだ。

前年度に引き続き、本事業は①脱炭素社会を見据えた家庭ごみ 3R 拠点モデルの構想及び実証、②有機物循環モデル構築への拠点実証、③資源や有機物循環のシステムモデル化とフイージビリティ検討という大きく 3 つに分けられる取り組みを多角的に推進した。

家庭ごみ 3R 拠点モデルの構想と実証においては、廃校である京都里山 SDGs ラボ「ことす」を拠点に、マンガ本や洋服などのリユースを促進する住民交流イベントを毎月実施するほか、研修プログラム、アップサイクル作品の展示イベント等を企画し、3R への理解を深める機会の創出に取り組んだ。また、地元の小学 4 年生のクラスを対象とした対面での連続授業の試行や、再生プラスチックを使ったピコ水力発電を組み立てるワークショップ等を実施した。地域や様々な分野での先進的な取り組みを全国に発信し、互いに学び、マインドセット変容への機運を高めるため、オンラインによるトークイベントを毎月開催した。授業やイベントを通じて更なる交流が生まれ、一定の手応えが得られた。

次に、バイオガス化処理による生ごみの循環システムモデルの構築を試みるため、昨年度に引き続き、日量 20kg 程度の小型バイオガスプラントを設置したデモンストレーションを行った。地域の家庭には、モニター調査を実施し、生ごみへの関心を集めた。地域の事業者には、分別排出実証を実施した。液肥の利用者を増やすため、水田や畑などで散布実証を実施したり、勉強会や視察を実施したりした。

有機物循環のシステムモデル化に向けて、市街地の事業者を京北地域に招き、里山と市街地を結ぶ食品と価値の循環ループの構築を呼びかけた。このようなシステムを構築し、生ごみを活用して 1 t/日規模のバイオガス化施設を導入する場合、消化液は肥料として全量利用し、バイオガスはすべて温水に変換して発酵槽を加温する前提で、9 年目に事業収支が黒字に転じると推定した。また、余剰の温水によって、152 m³の温室に熱供給が可能であると試算した。この他、農業用水路におけるピコ水力発電機の実証や、ウルトラファインバブルを活用し、廃棄食材を活用したアマゴやアユの陸上養殖実証に取り組んだ。

本事業における二酸化炭素 (CO₂) 排出量削減効果は、バイオガス化施設の導入によるもの、バイオガス化施設の余剰温水での温室加温によるもの、バイオガス化施設の排ガスでの温室 CO₂ 富加によるものがあり、1 t/日規模の施設で 633 t-CO₂/年と推定された。

英文サマリー

In the Keihoku area of Kyoto City, we worked on a demonstration project using a multifaceted approach that utilizes local resources and energy with the aim of promoting a sustainable and decarbonized regional circular and ecological sphere in mountainous areas.

This project, in the second year, promoted three major initiatives: (1) concept planning and demonstration of a household waste 3R base model for a decarbonized society, (2) demonstration for an organic material circulation model, and (3) system modeling and feasibility study for resources and organic material circulation.

In the 3R household waste base model, Kyoto Satoyama SDGs Lab "Kotos," originally an abandoned school, was used as a base for monthly events to promote the reuse of comic books, clothes, etc., as well as training programs and events to exhibit upcycled works, creating opportunities to deepen understanding of 3R. A trial series of face-to-face local classes for 4th graders and a workshop to make a pico hydropower generator using plastic waste were conducted. Online talk events were held monthly to disseminate nationwide advanced initiatives in this area and various fields, learn from each other, and build mindset transformation. Further exchanges were generated through classes and events, and a certain progress was attained.

Next, in order to try a recycling system for food waste through biogas treatment, a demonstration of a small biogas plant with a daily capacity of about 20 kg was continued. A monitoring survey was conducted among local households to gather their interest in food waste. Survey was also conducted among local businesses as a trial of sorting food waste. In order to increase the number of users of biogas liquid fertilizer, farmers conducted distribution treatments as a trial in the fields, and we also held study sessions and a site visit.

To create a system model for organic material circulation, businesses in urban area were invited to Keihoku to create a circular loop of food and value linking satoyama and urban areas. When such a system is established and a 1-ton/day scale biogasification facility is introduced using food waste, it was estimated that the business would turn into profitable in the ninth year under the assumption that all digested liquid would be used as fertilizer and all biogas would be converted into warm water to heat the fermentation tank. It was also estimated that the surplus hot water could be used to heat a 152 m² greenhouse. The project also demonstrated a pico hydroelectric generator in an agricultural canal and land-based aquaculture of amago (amago trout) and ayu (sweetfish) using ultra-fine bubbles and food waste.

The carbon dioxide emission reduction effect of the project was estimated at 633 t-CO₂/year for a 1 t/day scale facility, including the effect of introducing a biogasification facility, the effect of heating the greenhouse with excess hot water from the biogasification facility, and the effect of enriching the greenhouse with CO₂ from the exhaust gas from the biogasification facility.

目次

1 業務概要	1
(1) 業務目的	1
(2) 事業の全体像	2
(3) 事業実施主体、実施体制、役割分担	3
(4) 目標設定	4
(5) 事業スケジュール	5
2 委託業務実施状況	6
(1) 脱炭素社会を見据えた家庭ごみ 3R 拠点モデルの構想及び実証	6
① 3R 拠点モデル「京北・資源めぐるステーション（仮）」の検討	6
② 住民教育プログラム開発・実践	18
③ 全市や全国のモデルとして発信	26
(2) 有機物循環モデル構築への拠点実証	27
① 超小型バイオガスプラントを用いた家庭向け生ごみ分別排出実証	27
② 事業者からの有機資源分別回収可能性調査	32
③ 脱炭素型農業研究会の実施及び散布実証	34
(3) 資源や有機物循環のシステムモデル化とフィージビリティ検討	39
① 京北と市街地をつなぐプラットフォームの構築・連携及び循環システムモデルの試 行	39
② 脱炭素要素技術の統合展開	50
③ フィージビリティ検討	54
(4) 二酸化炭素排出量削減効果	60
(5) 事業終了後の横展開の可能性	65
(6) 令和4年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業（生ごみバイオガス化施 設のオンサイト利用による脱炭素型農業を核とした里山・都市循環）検討会の開催	66
(7) 「令和4年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業 審査等委員会」への 出席	69
(8) 令和4年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO ₂ 対策普及促進方策検討委託 業務ヒアリング等への協力	69
(9) 共同実施者等との打合せ	69
3 全体まとめ	70
別添資料1 検討会議事録	
別添資料2 授業の詳細について	
別添資料3 完成した壁新聞9枚	

1 業務概要

(1) 業務目的

中山間地域や小規模自治体においては、脱炭素化社会への道筋を明確にしつつ、地域の諸活動が持続可能な社会形成が求められている。その中で、一般廃棄物処理についても、焼却処理を基調とした従来型の廃棄物処理からの転換が求められている。バイオガス化処理は、脱炭素化への展開性を含めて、有力な選択肢と考えられるが、資源エネルギー収支や経済性を担保できる持続可能なシステム・モデル確立には至っていない。

そこで、本事業では、典型的な中山間地域である京都市京北地域をフィールドに、多様な地域資源を収集し、バイオガス化施設における処理を核にしつつ、ブランド（高付加価値）農業化との連携を目指し、資源エネルギーを効率・効果的に活用するモデルを構築する。その一環として、付加価値の高い市街地（都市域）の循環資源もシステムに組み込むことや、脱炭素化を念頭に置いたエネルギー自立型農業への転換も促すことで、地域循環共生圏の構築につなげる。

また、脱炭素や循環型社会、地域循環共生圏（ローカル SDGs）といった単語は徐々に認知されつつあるものの、住民にとっては、ごみ処理施設への不安や拒絶感は大きく、未来社会像は想像がつかず、脱炭素に向けた暮らしの変革を我が事にするには簡単でない。そこで、地域基幹施設（京都里山 SDGs ラボ「ことす」）において教育プログラム等を展開することで、住民受容性を高める方法も検証した。

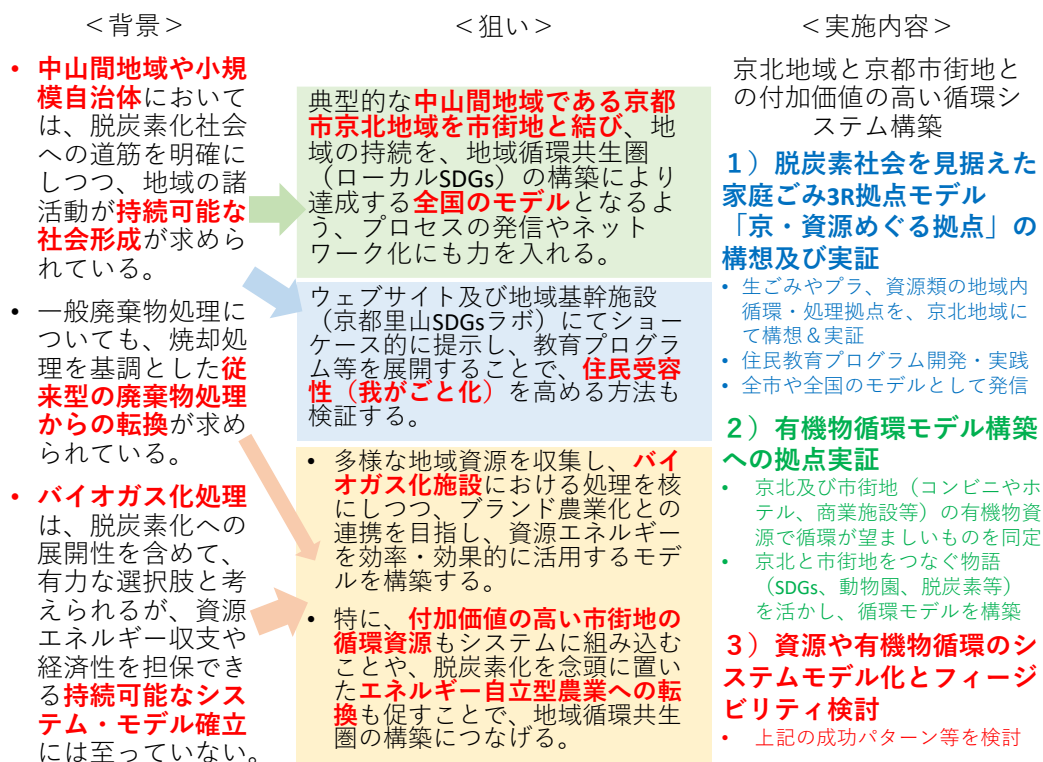


図 1 事業の背景・狙い及び実施内容

（２）事業の全体像

事業全体としては、バイオガス化施設のオンサイト利用と農業等との連携を核とした中山間地域（里山）と市街地を結ぶ多様な地域資源・エネルギーの脱炭素型循環モデルの構築を試みるものである。

循環モデルの構築にあたって、まずは家庭ごみをターゲットに、元京北第一小学校に構える京都里山 SDGs ラボ「ことす」を活用した家庭ごみ 3R 拠点モデルとして「めぐる市」や「アップサイクルギャラリー」の開催や、小学校への出前事業や参加型ワークショップ等の住民教育プログラム、デモンストレーション用の超小型バイオガスプラントを使った 100 世帯対象の分別実証を展開した。京北地域及び市街地の事業ごみについてはアンケート調査、分別実証、組成調査等を通じて排出量の把握や食品リサイクルループの構築を検討した。農家対象の研究会や液肥散布実証を行い、バイオガス化施設導入に向けての出口戦略として実現可能性を検討した。

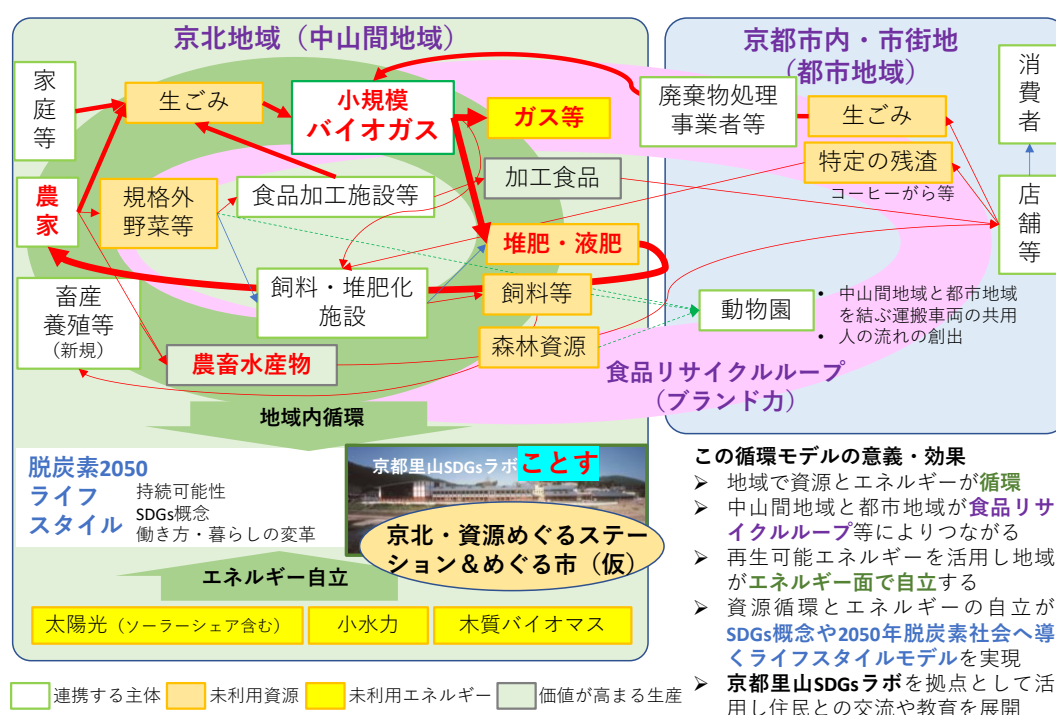


図 2 事業の全体像：バイオガス化施設のオンサイト利用と農業等との連携を核とした中山間地域（里山）と市街地を結ぶ多様な地域資源・エネルギーの脱炭素型循環モデル

（３）事業実施主体、実施体制、役割分担

本事業は（一社）びっくりエコ研究所が事業全体の企画・運営、進行管理及び検証・発信を行った。業務の遂行にあたっては現地の若者を雇用し、また京都市や京都大学、地元住民組織の協力を得ながら進めた。一部の業務については NPO 法人木野環境、（株）リコー、（株）安田産業等と連携した。

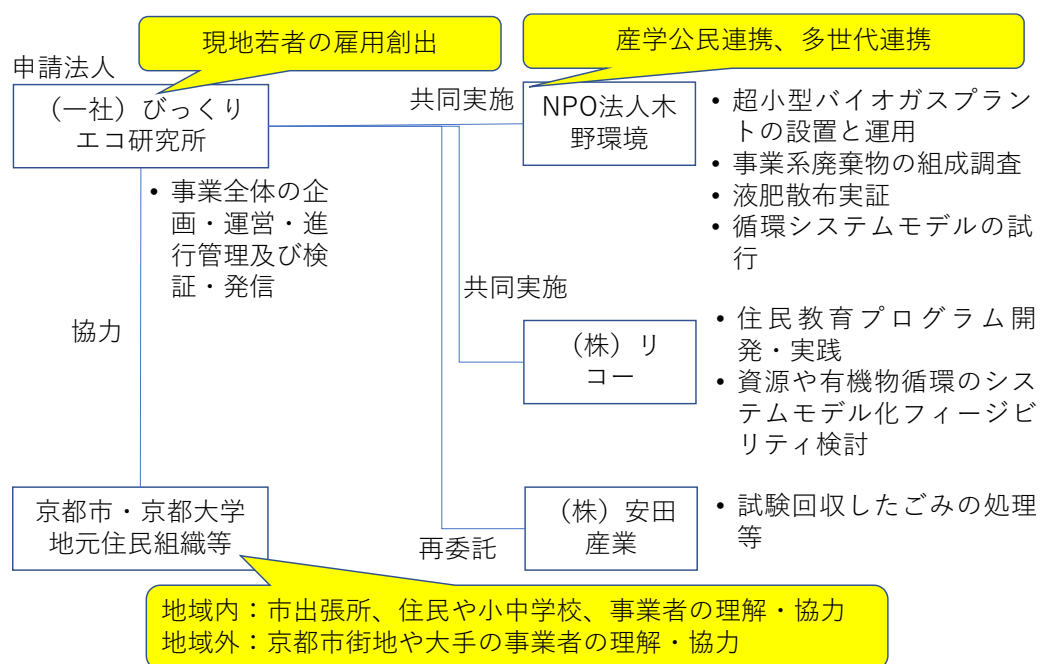


図 3 事業実施主体、実施体制、役割分担

(4) 目標設定

令和 4 年度事業の目標として、「0 全体目標：脱炭素化廃棄物処理システムへの転換」、「1 3R 拠点モデルの構築」、「2 有機物循環モデルの構築」、「3 資源や有機物循環のシステムモデル化と FS 検討」を設定した。

表 1 令和 4 年度の目標

項目	令和 4 年度の目標
0 全体目標： 脱炭素化廃棄物 処理システムへ の転換	京北地域の住民に受容され、全国のモデルとなり得る資源・エネルギー循環モデルの提示及びモデルパッケージ化（実証を踏まえたリユース・リサイクル可能な資源の拠点回収のあり方、生ごみの回収方法、住民に受容され経済的にも持続するバイオガスプラントの原料・規模・数など）
1 3R 拠点モデル の構築	各種資源の地域内循環・管理拠点の実証（家庭ごみ排出量約 2 割削減）及び公開勉強会等の開催（視聴者数百人、訪問者数約百人）によるマインドセットの変容に向けた全国的な機運の向上
2 有機物循環 モデルの構築	事業に参加した家庭や事業者、農家に生ごみ分別排出及び液肥利用が受容され、持続可能なモデル構築
3 資源や有機 物循環のシス テムモデル化と FS 検討	エネルギー収支および事業採算性のあうバイオガスプラントの規模の提示、里山（京北）と市街地をつないで資源・価値を循環させるモデルの試行

(5) 事業スケジュール

下表のスケジュールで事業を実施した。

表 2 事業スケジュール

実施項目		内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1)①3R拠点モデルの検討	めぐる市	各月第4土曜に開催	●	●	●	●	●	●	●	●	●	中止	●	●
	ニュースレター	4回発行					●		●			●		●
	アップサイクルギャラリー	資源回収・常設展示	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
(1)②住民教育プログラム開発・実践	めぐる教育（4年生の授業）	授業実施								●	●	●	●	●
		壁新聞の展示												●
	3Dピコ水力教育	キット作成							●					
		ワークショップ実施								●				
(1)③発信	京都めぐるSDGs問答	毎月第4土曜に開催	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
(2)①家庭分別排出実証	超小型バイオガスプラント	運転	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	家庭生ごみ分別実証	100世帯								●	●	●	●	●
(2)②事業分別回収可能性調査	生ごみ分別実証	3社											●	
	アンケート調査	市街地排出事業者											●	●
(2)③農業研究会の実施及び散布実証	SDGs農業研究会	3回実施					●					●		●
	視察	1回実施								●				
	液肥散布実証	散布実証	●	●	●	●	●	●						
(3)①京北と市街地をつなぐプラットフォームの構築・連携・循環システムモデルの試行	プラットフォームの構築		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	「出張めぐる市」						●							
	京北地域ツアー												●	●
(3)②脱炭素要素技術の統合展開	3Dピコ水力発電の設置	実証実験						●				●		
	ウルトラファインバブル技術を活用した資源循環実証	コオロギ・水アブ幼虫飼育	●	●										
		アマゴの飼育			●	●	●	●	●	●	●	●		
		アユの飼育									●	●	●	●
(3)③フィージビリティ検討													●	●

2 委託業務実施状況

(1) 脱炭素社会を見据えた家庭ごみ 3R 拠点モデルの構想及び実証

①3R 拠点モデル「京北・資源めぐるステーション（仮）」の検討

ア 概要

住民のマインドセットを「多くのごみが資源になり得る」と変えることで、地域において脱炭素化廃棄物処理システムへの転換に向けた機運を醸成することを目指し、生ごみや各種資源類の地域内循環・管理拠点を京北地域にて構想・実証した。家庭内に退蔵している衣類や趣味の道具、日用品等を資源として回収し、活用できる拠点を京都里山 SDGs ラボ「ことす」に設置することで、多くの住民の方が足を運ぶことができるコミュニケーションの場として、参加型フリーマーケット「京北めぐる市」や資源回収「アップサイクルギャラリー」等の企画を創出し、持続可能な形に構築した。

拠点の意義としては、物質循環を図る上での人々の接点を作り出し、物質の価値の転換が見える化し、交流の場とすることである。住民にその意義が伝わり、価値あるものに育っていくように普及啓発や運用を行うことに留意した。

また、住民にその意義を広く周知するため、京北地域住民に全戸配布するニュースレター（A4・4 ページ・折り込み、フルカラー、各 2,500 部）を 4 回発行した。

イ 参加型フリーマーケット「めぐる市」の開催

・概要

家に眠っているものと、欲しい人をつなげ、“物と価値と想い”を循環させるフリーマーケットを核とした場を「京北めぐる市」として毎月第四土曜に京都里山 SDGs ラボことす（以下、ことす）において開催した。ことすの各ラボを活用したワークショップをはじめ、地域住民によるブース出店や関係企業の企業ブース、教室や廊下を活用した展示を実施した。

・開催方法

毎月第四土曜日を「京北めぐる市」開催日に定め、ことすを会場に 2022 年 4 月 23 日、5 月 28 日、6 月 25 日、7 月 23 日、8 月 27 日、9 月 24 日、10 月 22 日、11 月 26 日、12 月 24 日、2023 年 2 月 25 日、3 月 25 日に開催した。2023 年 1 月 28 日は準備を進めていたものの、積雪と大雪警報発令のため、現地での開催を中止し、オンライン配信イベントのみ実施した。



8

・結果

京北めぐる市には、2023 年 2 月までの時点で、毎月およそ 80～300 名が来場した。

表 3 京北めぐる市来場者数

京北めぐる市来場者数						
	合計	内子供	京北内	京北外	出店者	スタッフ
11月						
12月						
1月						
2月						
3月	166		100	30	17	19
4月	203		41	95	41	26
5月	165		61	55	26	23
6月	104		50	3	33	18
7月	82	20	10	35	19	18
8月	127	15	21	56	20	30
9月	153	25	22	51	50	30
10月	316	40	143	70	40	63
11月	187	40	31	71	45	40
12月	125	30	30	39	34	22
1月	0	0	0	0	0	0
2月	91	10	25	30	15	21
3月	0					

・企画のこだわり（1）地域の活性化

地域住民の参加に関しては、イベントに多くの人々が集まるよう、住民のニーズについて「やってみたいコンテンツ」「参加してみたいコンテンツ」などをヒアリングした。その結果、小中高の子供や学生からは巨大なスクリーンを使用したゲーム大会、シニア世代からはカラオケ大会などを盛り込んだ。ブースの出店についても、本職でなくとも気軽に参加してもらえるように支援し、子供の出店ブースから地域の活動団体によるミニ〇〇〇体験教室など幅広い世代が参画できた。地元の生産者や料理人、個人や事業所が出店して、地域の特産品や手作り品、地域のグルメを販売することで、地域経済を活性化することにもつながった。

また、市街地からの参加者には里山の自然に触れる体験イベントを企画し四季折々のコンテンツを整備した。

季節や天候によっては集客に苦労することもあったが市街地や地元からの参加者が増えることで、より多くの人々が集まる好循環が生まれ地域の交流を深める機会の創出につながった。

・企画のこだわり（２）“ごみ”と“資源”の捉え方を変える

楽しいイベントに参加していると自然とごみや資源に対する捉え方が変わる仕組みを整理した。飲食で使用する食器類は使い捨てのものを使わず、以前学校の給食で使用されていた食器類を活用し、自分たちで食器洗いまでこなしてもらうことで、イベント運営で排出されるごみを極力減らし、なおかつ食べ残しなどの食ロス削減につなげた。クッキングイベントで出る端材や、切れ端、食べ残しについてもミニミニバイオガスプラントに投入し、資源循環を身をもって体感してもらえるようにした。

また、出店ブースや開催するワークショップについても、極力プラ製品を使わない、ごみを出さないをキーワードに協力を呼びかけ、「京北めぐる市＝環境に配慮しているイベント」という認識を広めることができた。

ほかにも、ものづくりのワークショップに関しても様々な企画を試みた。フェザー（羽）を使用したぬいぐるみづくり、木材の切れ端や不要な木材を活用した木工教室、集めた端切れを使用した手芸ワークショップ、着物を活用した手芸教室、卵や納豆のパックを原材料にしたキーホルダー作りなど、ごみや不要なものとして処分の対象になっていた資源を活用したワークショップを誘致した。

・企画のこだわり（３）“物と価値と想い”を循環させる

毎月のめぐる市や常設回収にて、家庭内に退蔵している洋服・和服・マンガ本・釣具・料理器具・楽器等を回収し、めぐる市の中の企画として活用した。特に釣り具を活用した釣り教室や、調理道具を使用した料理教室。長年川で釣りを楽しまれてきたが年齢とともに川に入る機会が減り、引退されたがまだまだ使える釣り道具達。地元の釣り名人に鮎の釣り方も学ぶ子供たち。途中、昔話で川や自然に対する熱いや地域の献上鮎の歴史の話を伺っていた。



図 6 回収した釣り具を使った釣り教室

また、資源や不用品を回収する場合もあれば、京北めぐる市の一ブースとしてフリマコーナーを出店する出店者や、運営側でいったんお預かりし出品する形で物質の循環を試みた。京北めぐる市参加のついでに掘り出しものを見つけて帰られる方や、フリマ目当てに来場される方など参加の仕方は様々だ。次年度は大々的なフリマ企画のめぐる市も予定している。

総じて、「京北めぐる市」は、地域住民と資源の循環に関する良い成果を生み出すことができたイベントとして立ち上がり今後の可能性も十分にある。引き続き、京北めぐる市の課題として次の項目に取り組んでいきたい。

- 多くの住民の認知と参画：フリマ等にもってくる理由やメリット、促進のための仕組み（物々交換の条件／貢献ポイント制／地域振興券の活用等）、高齢者対応、市街地の多様な利用者への訴求 など
- 資源回収の品目拡大：対象品目の判断基準、ことすの回収体制、販売等の可能性 など
- イベント運営の自走化：運営コスト、人員スタッフ募集、準備片付け、出店者募集



図 7 京北めぐる市の様子

ウ 「資源回収拠点としての機能整備」

・コンセプト

「アップサイクルの聖地」づくりをテーマに、地域内の資源循環拠点機能に加え、地域内外の産業規模での資源循環事業プログラムの開発や事業マッチングを促進するプログラムを開発した。資源循環事業では、多量の回収品が常時ストックされる物流倉庫ではなく「多様な資源やアップサイクル品が回収・アーカイブ」される素材バンクとしての拠点施設運用を実施した。こと：ファクトリー事業では、企業やクリエイター・職人等への意識啓発と、資源循環事業で回収された資源をアップサイクルし、商品としてデザイン・開発した。これらにより地域内や福祉分野における新しい産業の創出（雇用等）を模索した。

・企画① 資源回収と利用

これまで、毎月のめぐる市や常設回収にて、家庭内に退蔵している洋服・和服・マンガ本・釣具・料理器具・楽器等を回収してきた。回収品目はそれぞれ循環利用がなされており、洋服は整理整頓して105号室に設置し、どなたでも持ち込み・引き取り可能な状態になっている。またマンガ本は、サイレントルームやリシンクホールなど館内様々な場所に設置され、ことすを訪れた方々が自由に楽しめるようになっており、新たなコミュニケーションを生んでいる。これらは定期的に追加や整理、場所変更等のメンテナンスを行っており、持続可能な体制づくりをトライ＆エラーで行っている。



図 8 マンガ本と洋服の資源循環の様子

・企画② こと：ファクトリー

ことすを拠点としたサーキュラーエコノミー創生プロジェクトとして、産官学の知見と京都ならではの技術やネットワークを活かした「モノ⇄こと：づくり」を通して、SDGs目標達成や地球温暖化防止を実現するプラットフォーム（オンサイト／オンラインの両面）を整備した。「リニアエコノミーから、サーキュラーエコノミーへの扉を開く」を合言葉に、市民活動や企業・産業規模の資源循環を生産者と消費者の垣根を超えて「モノづくり→消費→廃棄」の社会構造から「廃棄ロス」を削減していく「ことづくり」を推進した。

素材／デザイン／生産／販売／消費／回収のプロセスをことすならではの思考で捉えて、分野や領域を縦横断した「脱ロスのモノづくり」と「回収資源の活用」が日常となる未来社会を創造、実現することを目指している。こと：ファクトリーの“こと”には、“もの消費からこと消費”への変革の意味と、“古都”のネットワークの有効利用の意味が込められている。



図 9 京都女子大学青木ゼミと連携した、アップサイクルのプロダクト提案



図 10 2泊3日の合宿である、こと：スクールでの研修の様子

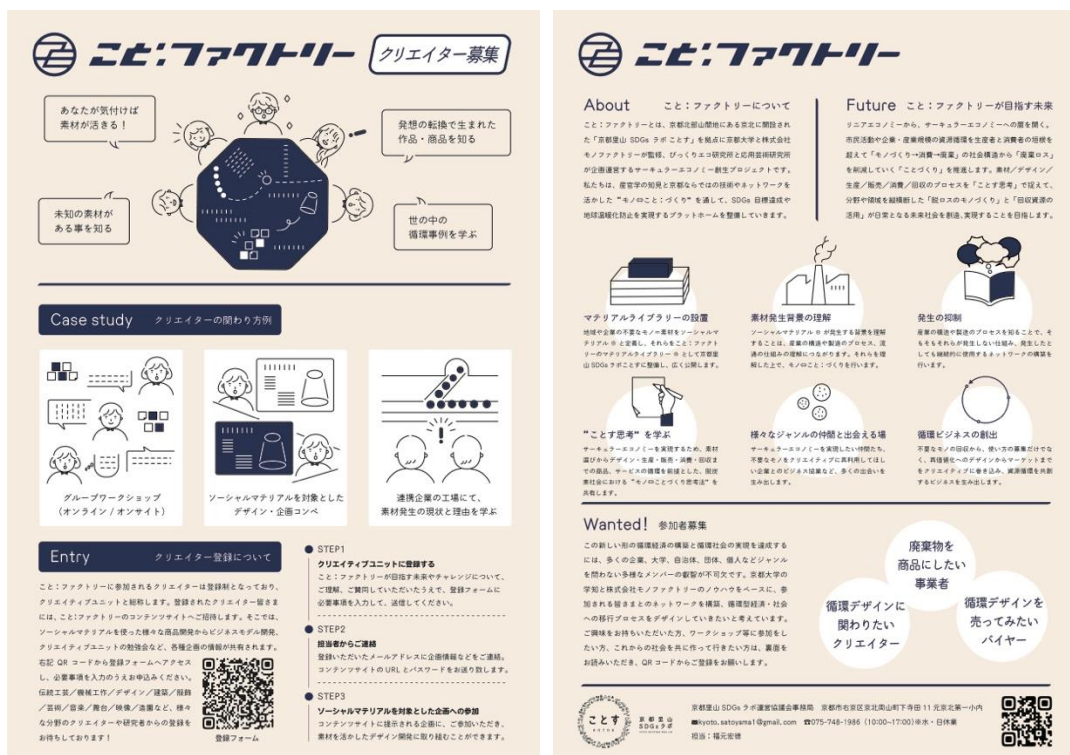


図 11 こと：ファクトリーへのクリエイター参加募集チラシ

・企画③ アップサイクル製品の常設展示

R3年度に実施した「ことすアップサイクルコレクション」（京都市内外の自治体・大学・企業・団体・個人等から収集した「アップサイクル」をテーマにした品々の展示会）の一部を、リシンクホールの壁面に常設展示した。壁面什器も地元杉材をベースに、廃シートベルトと廃リベットをアップサイクルし制作した。全国のアップサイクル事例をアーカイブすることで、資源循環に関する情報収集と、資源循環を促す商品開発の基礎データを蓄積し市民に公開することで、チャレンジの創発を促している。



図 12 壁面での常設展示風景

エ ニュースレター「めぐレター」の発行

住民に本事業の意義が伝わり、価値あるものに育つよう広く周知するため、京北地域住民に全戸配布するニュースレター（A4・4ページ、フルカラー、各2,500部）を4回発行した。





図 13 めぐレター

②住民教育プログラム開発・実践

ア 概要

本事業を通じて挑戦・達成したいこと、それにより自分たちの暮らしがどうなるかなどを、住民有志と語り合い、「自分ごと」や「地域ごと」にしていくための場を設けた。有機資源循環のみならず、プラスチック分別や、プラスチック代替化（びんや紙類、木材の利活用を含む）、バイオマスプラスチックの導入などを含む、総合的な住民理解にもつなげた。

拠点の資源回収 BOX や脱炭素のための創エネルギー機器（ピコ水力発電）等の製作・組み立てなど、可能な限り参加型・体験型で実施することで、一人でも多くの住民を巻き込むように工夫した。

イ 住民との対話

ことすや京北地域内の各所にて、地元の主要団体と意見交換等を行い、有機資源循環のほか、プラスチック分別や、プラスチック代替化（びんや紙類、木材の利活用を含む）、バイオマスプラスチックの導入などを含む、総合的な住民理解につなげた。

表 4 意見交換を実施した団体と内容

団体	内容
上桂川漁業協同組合	宇津・山国の河川を共同で実施した。(7月)
京北商工会青年部	地域の清掃活動を共同で実施。SNS や地域の各種紙面媒体でも様子を発信した。(8月)
上桂川を守る会	河原の生き物調査&ごみ拾いを実施した
京北めぐる市出店者	各出店者に参加いただき、イベントに参加しての意見交換や今後の企画運営についてのミーティングを行った。(7月)
地域のイベントに参加	「京北ふるさとまつり (2022 まるごと京北総合市場)」に実行委員として参加し、また、当日もブースを出店し、本事業の PR や来場者と意見交換を行った。(11月)



図 14 京北めぐる市出店者会議の様子

ウ めぐる教育（４年生ごみの授業）

・方針

小中学生への展開を試み、教育プログラム化を目指す。各児童が「ごみ」というものを自分自身で捉え直し、ごみ削減の意義・方法、分別方法を体得し、他者（家族、学校、他学年、地域など）に伝えることができるようになること。また、生ごみや紙ごみを資源として考えられるようになることを目的とする。京北小中学校４年生 23 名の児童に、参加型のごみの授業を提供し、動画・写真及び教材として記録・保管する。

・授業の内容

今年度の４年生には、合計 35 時間のごみの授業を提供した。その内容は、以下の通りである。（表 5）

- 1) ごみとは何か、ごみゼロの可能性について知る（全 3 回 5 時間）
- 2) 小学生にとって身近な紙ごみをテーマに工作と班活動で
リサイクルのルールを知るワークショップ（全 2 回 3 時間）
- 3) 本事業全体のテーマでもある生ごみについての調べ学習と発表（全 2 回 3 時間）
- 4) 本事業で遂行中のバイオガスプラント見学（全 1 回 1 時間）
- 5) 本事業全体のテーマでもある生ごみについての話し合い（全 1 回 2 時間）
- 6) プラスチックごみの問題を知る、映画鑑賞（全 2 回 3 時間）
- 7) プラスチックごみの削減方法を考えるワークショップ（全 1 回 2 時間）
- 8) 飲料容器、スマホなどの小型家電について（各 1 時間 計 2 時間）
- 9) 衣類、大型ごみについて（各 1 時間 計 2 時間）
- 10) これまでの振り返り、自分が気になるテーマを 1 つだけ選ぶ（各 1 時間 計 2 時間）
- 11) 壁新聞作り（全 2 回 4 時間）
- 12) 教頭先生への提案（全 1 回 2 時間）
- 13) 12)を活かした壁新聞作り（全 1 回 2 時間）
- 14) お互いの新聞を読みコメントを付す。フィードバックを受けて新聞をブラッシュアップする、今後も続けていきたいことを宣言（全 1 回 2 時間）

昨年度は、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、実施直前に授業の全てをオンラインに切り替えることとなり、現場での参加型、双方向型、体験型の学びを深めることができなかった。今年度は、授業時間数が 10 時間から 35 時間になったことに加え、自由な班活動、見学などの課外授業も可能となり、ごみについて十分に探求できた。

表 5 授業の実施内容の概要

	日付	内容
第1回	11/15(火)	ごみってなんだろう？①
		クラスみんながイメージする「ごみ」を共有する。
第2回	11/22(火)	ごみってなんだろう？②
		多角的に「ごみ」を捉える。ごみゼロの可能性に触れる。
第3回	12/1(木)	ごみってなんだろう？③
		私たちの考える「ごみ」は「本当にごみ」なのかを考える。
第4回	12/2(金)	紙ごみについて①
		世界に一つの自分だけのアップサイクルノートを作る。
第5回	12/6(火)	紙ごみについて②
		紙ごみ分別ワークショップで、リサイクル禁忌品を知る。
	12/6(火)	生ごみについて①
		生ごみを燃やしていて良いの？生ごみ削減に関する調べ学習。
第6回	12/9(金)	生ごみについて②
		生ごみ削減に関する調べ学習。タブレットを用いて
第7回	12/13(火)	生ごみについて③
		生ごみを減らす方法、燃やさずに済む方法について調べたことを発表する。 超小型バイオガスプラントの見学
第8回	12/16(金)	生ごみについて④
		京北での生ごみ分別回収についての話し合い～フィッシュボウル方式を用いて
第9回	12/20(火)	プラスチックごみについて①
		クイズでプラスチックごみの特徴を知る。
第10回	12/22(木)	プラスチックごみについて①
		映画鑑賞「マイクロプラスチックストーリー ぼくらの2050年」
第11回	1/11(水)	プラスチックごみについて③
		プラスチックごみの減らす方法を考えるワークショップで2人組で話し合う。
第12回	1/17(火)	飲料容器とスマホなどの小型家電について
		第1回ごみから資源を考える。レアメタルから紛争問題など国際問題、環境問題を知る。
第13回	1/24(火)	衣類、大型ごみについて
		資源から考える。アラル海の消滅など国際問題、環境問題を知る。そもそもごみにしない方法、アップサイクルの事例に触れる。
第14回	1/31(火)	これまでの振り返り
		壁新聞づくり①
第15回	2/7(火)	自分が気になるテーマを1つだけ選ぶ、班になって活動する
		壁新聞づくり② 学習したことを他者に伝える準備をする。
第16回	2/14(火)	壁新聞づくり③ 各班が担当者からアドバイスをもらう。
		教頭先生への提案
第17回	2/21(火)	各班のテーマに沿って、「明日からでもできる簡単な取組」を考え、発表する。
		壁新聞づくり④
第18回	2/28(火)	各班が考えるべきこと、これまでの学習を貫く振り返り。
		教頭先生への提案、先生からのフィードバックを元にブラッシュアップ。
第19回	3/7(火)	壁新聞仕上げ
		お互いの壁新聞を読み、良い点、付け足した方が良い点についてコメントを付す。フィードバックを受けて、新聞をブラッシュアップする。
	3/22(水)	「ごみ削減宣言」ごみ削減のために、今後も続けていきたいことを一つ決めて発表する。
		壁新聞9枚を、京都里山SDGsラボ「ことす」に掲示
	3/25(土)	京北めぐる市などで壁新聞を多くの人に読んでもらう。
		未実施 生ごみ班とプラスチックごみ班については、イベント内で発表をする。

・結果

授業の詳細については、別添資料 2、完成した壁新聞 9 枚については、別添資料 3 を参照のこと。

・授業を終えて

今年度は、昨年度と違い、すべて教室での実施を実現でき、存分にワークショップや 2 人組の話し合い、班活動ができた。前年度が急遽オンライン授業に変更になったことを思うと、以前は当たり前に行っていた活動を改めて実施できたことの喜びは大きかったし、学習の深まりも実感できた。

また、授業時間数が 10 時間から 35 時間になったことを受け、実験的なプログラムにも挑戦しながら、ごみを幅広く扱い、積み重ねること、追求すること、俯瞰してみることなど、思い切ったことができた。初回でイメージしていた「ごみ」が、次第に「今のわたしたちの暮らし」が出すごみが異常な状態であるかもしれないこと、海外の自然、資源、労働力等に頼りすぎていること、ごみの話をしていたつもりが「資源」の話になり、その「モノ」がどこでどのように作られているのかを考えるようになったこと、など真の「資源循環型社会」を追求していく形となっていったことは評価に値する。SDGs という表現こそ一度も使わなかったが、十分にその領域について学習したし、子どもたちもそのつながりを認識、実感していた。

教材（ワークシート）は、見通しを持って作成できるとより良いが、あまりレールを敷きすぎずに広く構えて臨機応変に対応することも重要だと考え、後半は、子どもたちの状態を見ながら、プログラムの詳細を考えながらの実施となった。

担当者自身、35 時間の授業を同じクラスで実施できたことは大変貴重で、意義深く感じている。通常課外授業に出向くのは、単発か、多くても 2 コマ～4 コマであるが、今回のように継続してクラスに入ると、正解をその授業内で伝えずとも、児童にしばらくの間考えてもらい、自らの気づきを待つことができる。また、時間をかけて様々なことがつながっていくという体験も可能になる。ごみ問題をはじめとする環境問題や社会問題は、単純明快ではないため、このように時間をかけて多角的に見ていくことは大変重要である。更に、児童 1 人 1 人の個性を知るにも十分な時間があつたため、児童それぞれの関心に合わせた情報の「刺さり方」の違いにもうまくアプローチできたと思っている。このことは、ごみ問題や環境問題を周囲の人に伝えて行く時にも大切な考え方で、相手の関心に合わせた情報提供の重要性、必要性が児童自身にも体験できたはずである。

・次年度以降に向けて

ごみの問題などは、学校現場の教員が情報を集めて児童に指導していくには、専門性を伴うし、たとえ関心があつたとしても、多忙な教員には情報をアップデートするのが難しい。家庭でも同様に、すべての保護者が伝えるのは容易ではない。私たちのような専門家が授業

に入り、今後に長く活かせる知識や価値観、見方、考え方を提供することは必要不可欠なことだと考えている。

加えて、一方的な講義形式ではすぐに忘れてしまうため、長期記憶につながるワークショップ形式（双方向、体験型、主体的な学習の要素を持つ）の「子ども主体」の授業スタイルは大変有効である。「京北ふるさと未来科（総合学習）」でのごみの授業は、これからの時代を生きる子どもたちが自分たち自身で様々なことを発見、探求、発信できるようになるために重要であると考えます。

一方で、専門家が十分に入れない場合について検討していく必要がある。担任との全体の振り返りでは、1) 時間は10時間ほどで、2) なおかつ担任が全体の授業進行をし、3) 専門家にはゲストティーチャーとして数回登場してもらうというのが現実的なところだと聞いている。専門家が主導の授業で提供できることは質量ともに比較できないほど大きいし、その人にしかできないユニークさや、その場の子どもたちの発言を活かした「生きた授業」の躍動感や記憶に残る授業の持つ意味は理解されつつも、総合学習の時間では「子ども主導」で進めたいとの思いがあるとのことだった。ごみ問題という複雑で幅広い問題を「子ども主導」で実施するとなると、「タブレットでの調べ学習」になるという。「子ども主体」での「ワークショップ形式の授業」に力を入れてきた今年度から、「子ども主導」の「タブレットでの調べ学習」への変化は、ともすると何らかの大きな犠牲を払う可能性をはらんでいるように思う（ネット上の情報の質には幅があるし、良質のデータを見極める力が不足している状態で、適切な情報を選択できるのか不安がある）が、やってみないと分からないというのが正直なところである。ゲストティーチャーの入るタイミング、そこでのコメントの質を妥協しないように検討していきたい。

とは言え、今年度の35時間の授業があったからこそ、何が4年生にとって関心の高いところなのかを把握できた。この点は、現場の担任と担当者で実感、共有できている。これを活かして次年度以降の10時間のプログラムを検討していきたい。

エ 3D ピコ水力教育

・方針

教育用小水力発電機を作成するワークショップ（以下、WS）を通じ、設置場所や活用方法を話し合うことで、再生可能エネルギーの典型例と言える小水力発電の導入の敷居を下げ、自ら中長期的に維持する動きに繋げることを目指した。時々議論を行いながら、教育用水車を組み立て、発電し、エネルギーを作ることの大変さ面白さを学ぶ内容とした。回収したプラスチックを使い、ネジ・キーホルダーを作りリサイクルを学ぶプログラムも用意した。持ってきたプラスチック等を使い、キーホルダーを自身で作成することで、世界に一つのお土産として持ち帰ってもらい、プラスチックリサイクルの重要性の学びを記憶に残してもらうことを目指した。回収したプラスチックを持ち寄る活動を通じて、地域で集めやすいプラごみの目星をつけ、第2のPETボトルの回収へとなるプラスチック種を探った。

・結果

【ワークショップ】

参加者が持ち込んだ乳飲料の飲料容器や納豆の容器を一部活用してつくる小さな水車を使ったワークショップを実施した。今回はより多くの人に参加してもらえるように授業式ではなく、随時参加できるイベント型で11月26日にめぐる市にあわせて実施をおこなった。今回は①ピコ水力発電水車の組み立て発電ブース②廃プラからキーホルダーを作成するブース③3Dプリント作品を展示するブースの3つを設けた。中でも一番人気だったのは、楽しみながら水力発電について学べるピコ水力発電水車の組立・発電ブースであった。参加者は真剣な眼差しで、考えながら組み立てていた。発電体験時には、水道の蛇口の水の勢いを使用し、実際に光るライトを見ながら、なぜライトに電気がつくのか、なぜ水車を手で回さずに水の力を使って電気を作るのか、講師の話を熱心に聞いていた。また、恐竜などの複雑な形をした3Dプリンター作品やアサガオの鉢からできている材料や作品も触り、参加者を楽しませることができた。



図 15 ワークショップの様子

【モデルの展開と、他地域への普及状況】

- 再生樹脂の割合を増やすために再生プラスチックを活用した3Dプリンター材料で作成。
- モデル改良により、よりデザイン的に受け入れられるようなモデルに改良。

* 普及モデルの活動、水車モデルに対し、2022 年グッドデザイン賞を受賞した。

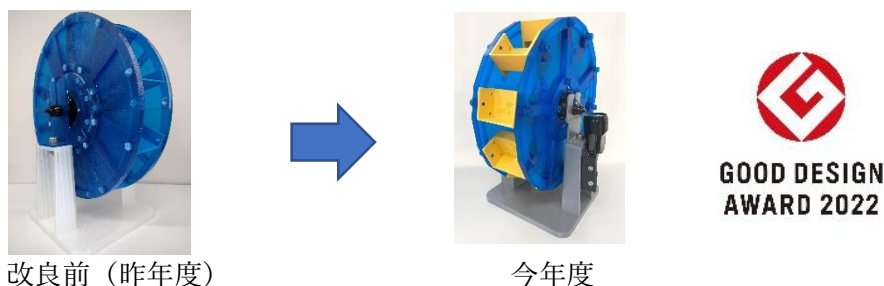


図 16 教育用水車の改善

○ワークショップの評判を聞きつけ全国から希望の声がかかった。北は、岩手県から、南は鹿児島県まで。県や市の役所の方による地域の方の環境学習として、大学と市民の教育活動の一環として実施を行った。

○どのような方でも講師ができるように、資料の更新や動画資料の作成を行った。

まだはじめは一緒にレクチャーをする必要があるため、さらなる改良が必要。

【再生 3D プリンター材料の作成】

○同一素材で、毎年比較的多く出るプラスチックごみとして、アサガオのプラスチック鉢をターゲットして 3D プリンター材料：フィラメントタイプ（FDM 方式）の作成をおこなった。特に 3D プリンターの方式として FDM 方式を選択した理由は、現在安価な 3D プリンターが普及しているため、各自治体での導入を意識した。

○鋭意検討の結果作成した再生 3D プリンターフィラメントは、処方、加工法を工夫する事で作成でき、実際に 3D プリンターで使えるものができた。引き続き量産可能な工法を選定する。今後は、特にこの再生 3D プリンターフィラメントで作れるものを増やしたり、量を消費するものをみつけることで、循環を促進できるように検討を進めたい。

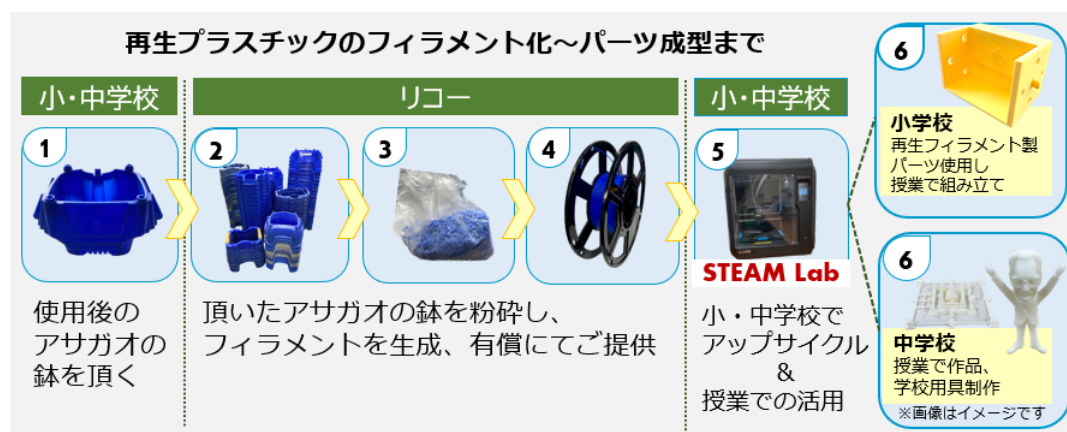


図 17 アサガオの鉢回収から 3D プリンター材料、そして 3D 造形の流れについて

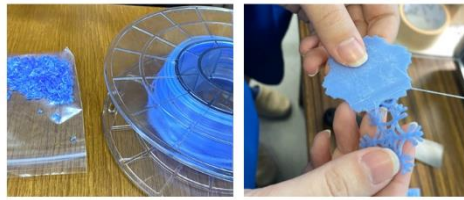


図 18 作成した再生 3D プリンターフィラメントとそれを使って作った 3D 造形物

③全市や全国のモデルとして発信

ア 概要

京北地域における地域循環共生圏構築に向けた取組を、プロセスを含めてウェブサイト等から発信すると同時に、類似の悩みや展望を持つ、多くの関係者と情報共有し、ともに問題解決に向けて取り組むと同時に、機運を高めていくことを目的に、勉強会をオンライン発信で開催した。

イ 開催内容

毎月第四土曜日 14～16 時に、ことすを発信拠点として、「京都めぐる SDGs 問答」と銘打ったオンライントーク企画を実施した。毎回約 80 名がオンサイト若しくはオンラインで参加し、アーカイブ動画の視聴数も多いもので約 400 回と少しずつ増加している。また、各地の取り組み者からの問い合わせも絶えず、一定の発信効果が出ていると考えられる。

京都府から世界にSDGsを発信する情報プラットフォーム
SDGs KYOTO TIMES

2022年度も毎月第4土14~16時
+11月や2月のシンポジウム中

第11回SDGs問答

大好評のSDGs問答を、京北から配信。持続可能な社会の構築に向けて「もやもや」の解決や、解決に向けた知見の共有、「循環（めぐる仕組み）」の実現は待ったなし。全国・全世界で、さまざまな挑戦が始まっていますが「もやもや」も蓄積中！多様なゲストスピーカーとともに、地域や世代を超えて問答してみませんか？

2022年4月23日(土)

14:00~16:00

オンライン&オンサイト
(京都里山SDGsラボ(ことす)) 【参加無料】

様々な方をお招きし「持続可能性・SDGs」をテーマに、とことん問答する人気企画。若者からの真すぐな質問や、実践者からの深いお悩み相談、特別ゲストの愛のある回答などは、本企画の醍醐味の一つ。乞うご期待！※コロナ禍の状況により変更の可能性あり

オンラインかことす現地にて、
直接質問されたい方は、以下メール
アドレス宛に開催1週間前を目途に
ご連絡ください。

主催&お問い合わせ
びっくりエコ研究所「問答」事務局
TEL: 075-753-5922
(平日10~17時)
メール: mezase530@gmail.com

主催: びっくりエコ研究所、京都超SDGsコンソーシアム

山敷庸亮さん
京都大学大学院総合生命学専攻(思修館)教授。水と放射線の専門家であり、宇宙飛行士とのコラボも多数。火星や月など地球外に居住するための研究を進める。

山崎直子さん
宇宙飛行士。2010年スペースシャトル・ディスカバリー号に搭乗し、国際宇宙ステーション(ISS)施設構築ミッションに従事。ドバイ湾の日本館アンバサダーも務める。

進行: 浅利美鈴
こども環境教育に実践的に取り組む京都大学准教授。びっくりエコ研究所理事。

一お申込みは、こちらから<https://sdgs-mondou202204.peatix.com>
(見逃し配信あり。オンサイトは定員50人。10~17時は京北めぐり市開催)

本事務局は、令和2年度脱炭素化・先進的産業地帯推進システム実証事業(多様な地域資源の有効活用に関する実証事業)「まごころバイオマス化知財のサークル」利用による脱炭素型産業を創出した京山・新市連携の事業の一環として実施するものです。

SDGs KYOTO TIMES | 🔍

図 19 SDGs 問答案内 (4 月分)

（２）有機物循環モデル構築への拠点実証

①超小型バイオガスプラントを用いた家庭向け生ごみ分別排出実証

ア 概要

地域住民に生ごみを資源として循環させるバイオガス化の技術について理解を深め身近に感じてもらう機会をつくるため、ことす敷地内の南側に面した屋外に、日量十数 kg 程度を処理できる超小型バイオガスプラント（太陽熱温水器やガス検知器等も付帯）を設置し、協力家庭が持ち込む生ごみを受け入れた。今年度からガス検知器も設置した。

協力家庭として前年度に続いてさらに 100 世帯程度を対象とし、生ごみの分別排出のほか、ごみの計量記録や、生ごみ分別に関するアンケート、意見交換を行い、将来京北地域での生ごみ分別排出を普及する足がかりとしつつ、住民受容性を確認した。

なお、この実証は、京都市に試験研究としての許可が不要であることを確認した上で行い、処理後に得られる消化液は液肥として希望者に配布した。

イ バイオガスプラントの運用

超小型バイオガスプラントの運用は昨年度に引き続き継続している。週 2 回程度、地域住民が生ごみを持ち込むほか、月 1 回の京北めぐる市や、視察などを通じてプラントのしくみの説明を行った。

また、動画を作成し、配布する液肥のラベル等に QR コードを貼り、バイオガス液肥の解説が見られるようにした。



図 20 超小型バイオガスプラントの視察対応の様子や配布したバイオガス液肥

ウ 生ごみ分別モニターの募集

・目的

生ごみを分別回収しリサイクルするシステムを京北地域で構築するためには、地域住民による分別排出が必要である。そこで、モニターとして 100 世帯を募集し、分別排出実証に参加してもらうとともに分別排出の受容性や課題を確かめることとした。

・ 募集方法

京北で実施されるイベント（ふるさとまつりや京北めぐる市、ヨガイベントなど）で呼びかけたほか、地元の団体の集まりに訪問したり、各自治会や小中学校を通じて参加を呼びかけた。



図 21 ふるさとまつり出展時や地元の団体訪問時の様子

・ 結果

3月27日時点で、43名からアンケートを回収した。7日間で43名が記録した生ごみの重量は合計で135.5kg、燃やすごみの合計は108.4kgであった。1世帯1日あたりの平均は生ごみが0.5kg/日、燃やすごみが0.4kg/日であった。

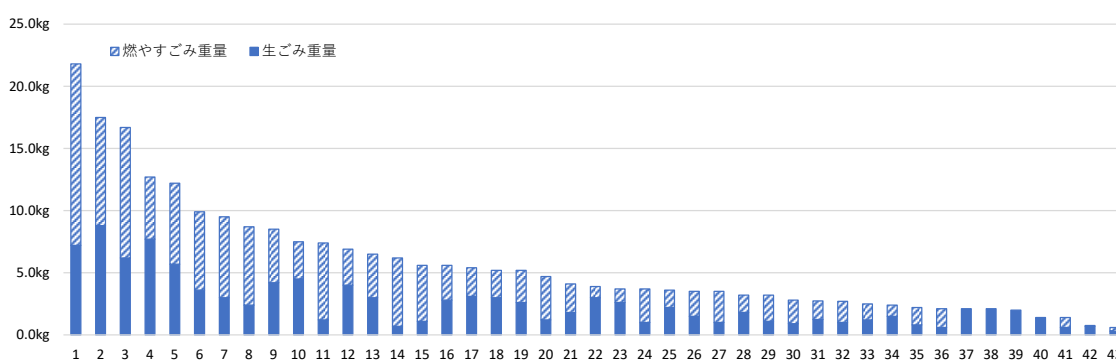


図 22 7日間の燃やすごみ・生ごみの合計重量 (n=43)

アンケートの各設問への回答結果は下記のとおりである。

質問：あなたのご家庭では、以前から生ごみを分別していましたか。

半数以上の回答者が以前は分別をおこなっていなかった。

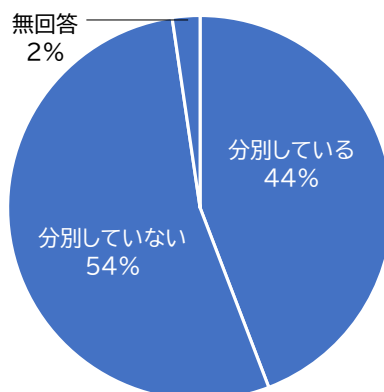


図 23 生ごみの分別に関する回答 (n=43)

質問：生ごみを分別することで、燃やすごみの指定袋（黄色の袋）をこれまでよりも小さなサイズに変更できそうでしたか。

「小さいサイズに変更できそうだ」と回答したのは 30%であった。

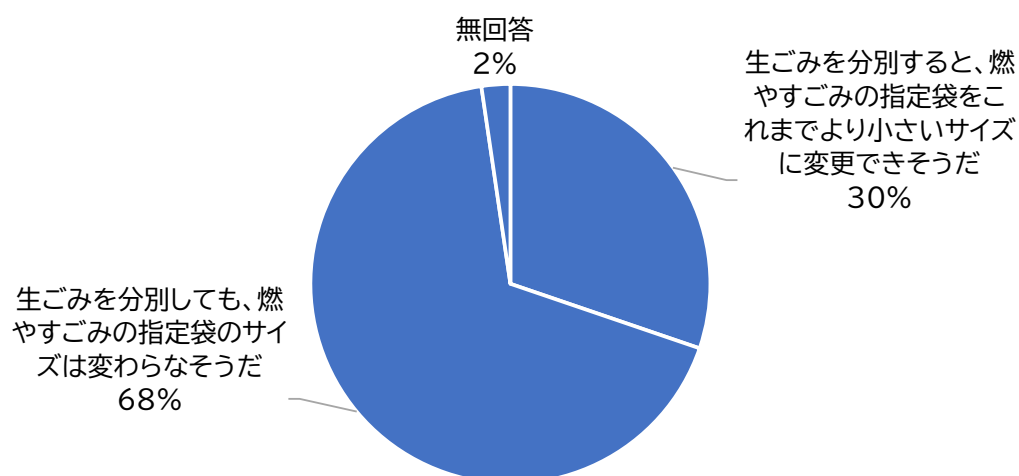


図 24 燃やすごみの指定袋のサイズに関する回答 (n=43)

質問 燃やすごみの収集は週2回実施されていますが、生ごみを分別することで、週1回に減らすことはできそうでしたか。

「燃やすごみの収集が週1回に減っても大丈夫そうだ」を選択した回答が過半数を超えた。

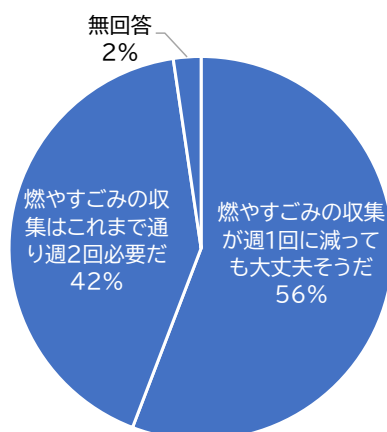


図 25 燃やすごみの収集回数に関する回答 (n=43)

質問 地域の環境問題や持続可能性についてのお考えや、希望されること、アイデアがあれば自由にお書きください。

生ごみの収集方法やご自身で実施している処理方法等について意見が寄せられた。

表 6 記述回答

<生ごみの収集について>

- ・ 生ごみ収集を今の現状の場所で出来ると良いと思います
- ・ 全戸に今回使用の水切りバケツを配布するとともに、わかりやすい説明を十分にさせていただくことでたとえ分別した生ごみを黄色の袋に入れて出すにしても毎回入れないことで収集が週一でもよいと思います。バイオの利用は高齢者や車に乗れない者には拠点まで行くこと自体がむづかしい。
- ・ モニター応募時点では自宅の地域に回収箱が設置されると書いてあり、積極的に申し込みました。ところが、3月の資料からは、その回収拠点ではなくなっていました。主旨はよく理解できますので、協力しようと思いますが、車のない方や年配の方にも協力をしてもらおう上で拠点はたくさんあってほしいです。
- ・ 回収場所が町内に設置されれば協力しやすいです。車で毎回回収拠点まで持っていくのはむりな感じがします。町内にできれば協力したいです。
- ・ 回収拠点への持ち込みについて、自宅からの距離が1kmと離れているので、今は運転もしているが、高齢者には不便である。せめて、今のごみ収集場所までなら、私に限らず高齢化に対応できるのではと考えます。

- ・ 高齢化が進む京北の地で回収拠点が遠い事は課題になるのではないかと思います。モニターの段階の話なので決まっていないのかもしれませんが。

<ご自身での生ごみ処理について>

- ・ 生ごみは畑のコンポストで処理していますが、モグラの害に困っています。又、これから虫の発生も気になります。電気式の処理機の購入もいいかなあ・・・と考えてますが、電気代もかかるので、エコと経済性の点で悩んでいます。
- ・ 京北地域は畑で野菜作り、米作りをするのでコンポストに野菜のくずや小枝など入れて、石灰を入れるとよい肥料になるので、コンポストを1家庭にという考えは如何でしょうか？草木(小木)についても考えていただきたいです
- ・ 一人住まいですので自宅のコンポストで処理しています。今までと気にしないと変わらなかった
- ・ 1年前までは自宅の生ごみ処理機（電気式）を使用していましたが、処理機故障後、市の補助金申請で購入しようと問い合わせたが制度中止と。生ごみ分別したいが、現状では燃やすごみに入れざるを得ないです。処理機の補助金制度を復活させてほしいです。4月から京都市が行う生ごみ分別モニター回収拠点までの搬入が厳しい。
- ・ 生ごみの量は1日、2日では目に見える量にはならない。ということは野菜のごみを生ごみには入れず今は田んぼに捨てることが多いかな

<その他のごみに関するご意見>

- ・ 年々老人が増え、紙パンツの使用も多くなり収集袋をかえるかして再利用の方法はないのでしょうか
- ・ 買い物すると包装材など多くなり、生ごみなどよりかさが大きくなります。便利になれすぎましたが、何十年も前の生活には戻れません。いいという事は色々試してみたいと思います。今回の調査でコンポストに入れていた物で×な物もあり、私としては以前より燃やすゴミが増えました。時期により燃やすゴミを45L袋を利用することもあり変動しますが、分別はしてゆきます
- ・ 紙くずポストをつくってほしい 家のちかくに
- ・ この1週間で子ども達家族が帰省したこともあり紙おむつ等でごみが多かったです
- ・ 高齢者のことを考えると、雑紙、本、ダンボールも各集落のごみ置き場に出せるようにした方が良いでしょう。
- ・ 燃やすごみは今も週一回にしている。魚のアラなど臭い物は出すまで冷凍している。企業の食品ロスや都会での生ゴミを減らす工夫(生ゴミ処理機の無償提供等)をもっと進めるべきだと思います

②事業者からの有機資源分別回収可能性調査

ア 概要

京北地域で生ごみ等の有機資源を日量数十 kg 程度排出している事業者について、3 件程度を対象に 1 か月間の生ごみ分別排出実証調査を実施した。分別回収にあたっては収集許可業者に再委託して行った。

また、市街地（都市域）の有機資源も循環させる食品リサイクルループの構築を視野に入れ、コンビニエンスストア、ファストフード店、ホテル、豆腐屋にヒアリングを行い、分別収集費用の費用負担や、液肥を使った農産物の買取希望状況を整理し、本格プラント（日量 1t～）導入時の回収可能量の積み上げを試みた。

イ 方法

京北地域で生ごみ排出量が多いと考えられたスーパーマーケット、レストラン、宿泊施設の 3 か所に協力を仰ぎ、1 か月間、生ごみの分別排出・回収を実施した。分別した生ごみについては、回収は安田産業（株）に、処理は京都有機質資源（株）に委託し、飼料としてリサイクルした。協力事業者には、バケツと色付きポリ袋、従業員に周知するためのポスターや案内を提供した。

市街地の排出事業者については、「京北地域の人や資源をつなぐ研修・体験・交流ツアー」を実施した際に、参加者にアンケート調査を行い、生ごみ排出量の現状や分別排出の可能性について確認した。

ウ 結果

2023 年 2 月 1 日から 28 日までの 1 か月間、京北地域の 3 社で分別排出実証を実施した結果、合計で 290kg の生ごみを回収した。分別可能な生ごみ量は平均すると 3~4kg であり、事前に聞いていた排出量よりもはるかに少ない結果となった。

表 7 京北地域における分別排出実証の結果

排出事業者	2 月の合計排出量	1 日あたりの平均排出量
スーパーマーケット A	120kg	4kg
レストラン B	80kg	3kg
宿泊施設 C	90kg	3kg

表 8 分別排出実証に関する意見

排出事業者	意見
スーパーマーケット A	・ 以前から、生ごみは分別して排出しているため、分別習慣はある（ただし、焼却処理）。

	・ 鮮魚部門からのごみが一番多かった。アラ、内臓など。次いで青果の外葉、惣菜売れ残り、期限切れ商品はあれば捨てた。精肉はほとんど無かった。 ・ 鮮魚の骨の分別はやはり手間だと感じた。
レストラン B	・ さばの骨と卵のからが多いため、対象外の調理くずが多い。だしパックやティーパックもよく使うため、パックから出す作業に手間がかかってしまう。 ・ 習慣になれば分別可能である。 ・ 従業員に意義を説明しスムーズに実施できた。 ・ 2月は比較的顧客が少ない時期のため、練習としても良かった。
宿泊施設 C	・ 調理場では分別できるが、お客さんから引いたごみは分別できないと感じた。

スーパーマーケット A	 
レストラン B	
宿泊施設 C	 

図 26 分別排出実証の様子

「京北地域の人や資源をつなぐ研修・体験・交流ツアー」に参加した方のうち、生ごみを一定量排出する事業者の回答を以下の表に整理した（各アンケートの回答内容は、「(3)①エ京北地域の人や資源をつなぐ研修・体験・交流ツアーの実施」を参照）。

百貨店 2 社は 1 店舗から 1 日あたり数百 kg、飲食店・会議施設（各 1 社）では 50kg 以下、ホテル 1 社では 25kg 以下の生ごみを排出しており、回答した 6 社の合計は 200～600kg 程度に及ぶと推定された。

費用については、可燃ごみにかかる費用に比べ、百貨店 2 件では高くなっても検討の対象となる一方、ホテルや会議施設では、同程度の費用であれば検討をするという姿勢であった。

表 9 市街地の生ごみ排出事業者による分別排出に関する回答

業種	生ごみ資源化の実施状況	分別可能な生ごみ排出量 (1 日分)	生ごみの分別回収及び処理にかかる費用についての考え
百貨店	堆肥化・飼料化	全店、全 SC 合計約 11t	可燃ごみ費用より高くなっても検討に△、同程度であれば検討
百貨店	堆肥化イベント実施	51～200kg	現実的な回答として同程度であれば検討する。 理想は費用より高くなっても検討したい。
ホテル	取り組んでいない	1～25kg	可燃ごみにかかる費用と同程度であれば検討する。
ホテル	取り組んでいない	宴会や宿泊客の人数による	可燃ごみにかかる費用と同程度であれば検討する。
飲食店	わからない	26～50kg	上司に確認してから検討する。
会議施設	飼料化	26～50kg	可燃ごみにかかる費用と同程度であれば検討する。

③脱炭素型農業研究会の実施及び散布実証

ア 概要

脱炭素社会の構築と SDGs の概念を取り入れた農業やまちづくりについて地域住民が必要性を理解し主体的に取り組むことを目的に、資源循環や再生可能エネルギー利用などテーマに、活発な意見交換を含めた研究会（「京北 SDGs 農業研究会」）を 3 回実施した。参加者は広く募り、関心のある農家や地域住民に集まってもらった。専門家 2 名程度を講師に招き、前後の準備及び指導評価を含めて各回約 3 時間従事して頂いた。研究会では、先進地域（埼玉県小川町）への視察も行った。

また、研究会に参加する農家のうち希望者にはバイオガス液肥の散布実証を行ってもらい、京北の農地にあった散布方法や散布対象（芝生などを含む）について検討の上、実証を行った。

イ 研究会

ことすを会場に、研究会を3回実施した。第3回では農家は2件、第4回4件が参加した。第5回は、地元の方の往来の多いイベントで、多数の方に液肥を知ってもらう機会として実施し、農家7件・家庭菜園ユーザー10名が参加した。

表 10 研究会の実施概要

実施日時	内容
第3回 8月1日 17:00～19:00	議題「バイオガス液肥の使い方入門編」 進行：(一社)びっくりエコ研究所 丸谷一耕 講師：京都農業の研究所(株) 間藤徹氏(京大名誉教授)・松原圭佑氏、京都大学農学研究科 大土井克明氏
第4回 1月17日 16:30～18:30	議題「バイオ液肥利用の年間計画」 進行：(一社)びっくりエコ研究所 丸谷一耕 講師：真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合 事務局次長 山口浩氏、京都農業の研究所(株) 間藤徹氏(京大名誉教授)
第5回 3月25日 13:30～15:30	京北めぐる市内のイベント「肥料相談会」コーナーで説明会として2回実施 進行：(一社)びっくりエコ研究所 丸谷一耕 講師：京都農業の研究所(株) 間藤徹氏(京大名誉教授)

ウ 視察

12月3日、バイオガス液肥を2006年から使い続けている埼玉県小川町の農家を京北の4軒の農家とびっくりエコ研究所スタッフが訪問した。この地域では有機農業が活発で、農家主体の非営利団体がバイオガスプラントをつくり、町と共同で家庭から生ごみを回収し、肥料の原料として利用してきた。現在は給食の生ごみを原料に、プラントの運用は農家が当番制で担当し、液肥は約20軒の農家が主に野菜に使い、余ることはないとのことであった。お金をかけず地域にある資源でやりくりする工夫の一つとしてバイオガス液肥が活用され、液肥の散布方法などを学ぶ視察となった。



図 27 視察の様子

エ 液肥散布実証

・水田

水田については、4月の基肥としてバイオガス液肥の散布実証を行った。6通りの実証区で条件を変えて実施した。

軽トラックによる散布は4駆の軽トラックにタンクと散布部分を取り付けて散布することができた。ただし、1枚の水田に散布するのに約1時間かかった。

液肥と一発肥料を併用した場合、Bさんのこしひかりの水田では収量は変わらずうまくいった。C社の水田では「窒素が効かない」(C社社長)という状況が続き、7月・8月に2回尿素を追肥したものの、収量は3割減という結果になった。

また、散布車でまいたA社・Bさんの水田では「まきむらがある」(A社社長・Bさん)ことが課題として挙げた。

A社では、従来(70)に比べて食味が向上した(74)。

表 11 水田での液肥散布実証の条件と結果

実証田		①A社		②Bさん		④C社
田枚数		2枚		2枚		1枚
品種		ひのひかり		こしひかり		こしひかり
面積		686 m ²	634 m ²	311 m ²	1,001 m ²	1,223 m ²
散布	目安	4 t/反	6 t/反	3 t/反	4 t/反	3.3 t/反
	量	2.7t/枚	3.8t/枚	0.9 t/枚	4.0 t/枚	4.0 t/枚
散布方法		八木バイオエコロジーセンターの散布車による散布				軽トラックによる散布
一発肥料	目安	6kg/反 (従来の2割)	なし	6kg/反 (従来の2割)	6kg/反 (従来の2割)	なし
	量	4.1kg/枚	ー	1.9kg/枚	6.0kg/枚	ー
収量(従来比)		2割減	2割減	変わらない	変わらない	3割減



図 28 液肥散布の様子

・野菜

D社ではハウス栽培のケールに液肥を散布する実証を行った。これまで実証に使用してきた八木バイオエコロジーセンターの液肥には固形の残さが多いため、灌水チューブやホースでの散布で課題となっていた。そこで、網戸の網を使って2回濾した。その結果、固形分は大方除去され、エンジンポンプ、ホースを使って、タンクから散布することができた。固形分を取り除くことで、液肥の取扱いがしやすくなることが確かめられた。



図 29 液肥の固形分を濾しながらタンクに移し替えてエンジンポンプで散布する方法

・芝生

液肥の散布先として、1年を通して肥料の散布が必要な芝生が望ましいと考えられたことから、農地の畦とことすの運動場において、芝生を栽培し、液肥を散布した。また、運動場においては、液肥（八木バイオエコロジーセンター）を1倍で散布する区と、2倍希釈の区（水で希釈）、水だけを散布する区を設けた。6月下旬から植え付け始め、10月まで月2回程度液肥を散布した。運動場の土は保水力が乏しいと考えられたことから、散水器で一日に二度、散水した。

その結果、芝生は問題なく生育した。液肥は芝生に有効であると考えられた。また、1倍区のほうが2倍希釈区よりも大きく育った。液肥はそのまま散布しても生育に問題ないことがわかった。



図 30 農地の畦における芝生への液肥散布実証（芝生：ムカデシバ）



5列 液肥2倍希釈

4列 液肥なし

5列 液肥1倍

図 31 ことす運動場における芝生への液肥散布実証（芝生：ティフトン系）

（３）資源や有機物循環のシステムモデル化とフィージビリティ検討

①京北と市街地をつなぐプラットフォームの構築・連携及び循環システムモデルの試行

ア 概要

自然共生型に加え、食品リサイクルループやエネルギーの自立等による脱炭素型農業により、農業の SDGs ブランド化を目指すと同時に、京北地域の農家と市街地の小売・レストラン等をつなぐプラットフォームの構築・連携を検討した。社会課題解決・SDGs 達成に向けて、関与者をつなぎ、関係性（物語）を描きつつ、名物料理による地域おこしや、その食品リサイクルループによる流通、市街地の拠点（動物園や公園、商業施設等）と京北地域の人や資源をつなぐプロジェクト等、循環システムモデルのスキームを構築した。

イ 京北地域の農家と市街地飲食店をつなぐプラットフォームの構築

・構築したスキーム

４月以降、京北地域の農業法人である「山国さきがけセンター」と市街地の飲食店「おおきに迎賓館」をつなぎ、飲食店の必要とする農産物を液肥で栽培するスキームを構築した。実際の作業には飲食店のスタッフも加わり、農産物の出荷だけでなく栽培方法や当プロジェクトの仕組みも伝えることで、料理人からレストランの顧客にも当プロジェクトの内容が伝わり飲食店と農業法人の両方にとってメリットのある WINWIN の関係を築くことができた。

・今後の展開

今年度のテスト栽培を受けて、次年度以降も必要な農作物については継続的に「山国さきがけセンター」と「おおきに迎賓館」にて売買契約を進めていく。また、農作物だけでなく「山国さきがけセンター」が生産している納豆や味噌などの加工品も販売する機会を作り、地域の特産物を市街地に届ける仕組みを構築する。



図 32 飲食店の従業員が種まきや収穫体験に訪れた

ウ 出前イベント「出張めぐる市」の実施

８月 21 日、「出張めぐる市」として新京極にて行われた「新京極夏祭り」に京北野菜や特

産品などを出店した。市街地の方に京北地域について案内するとともに当プロジェクトの内容や目的を伝える取り組みを行った。今後も引き続き、市街地のイベントに参加できるように出店のための運営体制を構築する。



図 33 「新京極夏祭り」での出展

エ 京北地域の人や資源をつなぐ研修・体験・交流ツアーの実施

・方針

京北地域でバイオガス化施設を導入し、分別した生ごみを液肥にリサイクルし、液肥を使って生産された農産物を利用するという構想について知ってもらうため、京都市街地の生ごみ排出者（ホテル、百貨店、八百屋、豆腐屋など）を対象とするツアーを企画した。

表 12 ツアーの行程

時間	内容
10:00	京都駅八条口アバンティ前から貸し切りバスで移動
11:00	京北銘木生産協同組合：北山杉などの銘木視察&意見交換
12:00	京都里山 SDGs ラボ（ことす）：取組内容のご案内&意見交換 液肥米の試食(ジビエカレー・平飼い卵・サラダ・豚汁など)
13:30	移動
13:45	京北運動公園：バイオガスプラント（建設中）の視察
14:00	移動
14:15	村山木工：伝統工芸技法による建築内装用パネル等を製作
15:00	移動
16:30	京都駅八条口でバス降車

・結果

第1回は2月6日に開催し、18名が参加した。第2回は3月20日に開催し、11名が参加した。3月20日時点で集計できる第1回のアンケート結果について示す。

◆京北銘木生産協同組合
訪問



◆村山木工
訪問



◆京北地域の特産品や液肥米の試食(ジビエカレー・納豆・佃煮など)



◆京都里山SDGsラボことすにて
取組内容のご案内



◆建設中のバイオガスプラント
視察



図 34 視察の様子

・第1回のアンケート

問 1：今回の視察の各プログラムについて 5 段階評価であてはまるものを 1 つずつ選んでください。

概ね「とてもよかった」「よかった」という回答が過半数を占めた。5 段階評価を下から順に点数化した場合、いずれのプログラムの平均評価も 4.0 以上であった。具体的な平均点は次の通り。京北銘木生産共同組合への訪問：4.50、試食：4.80、生産者との交流：4.53、バイオガスプラントの視察：4.07、村山木工への訪問：4.47。

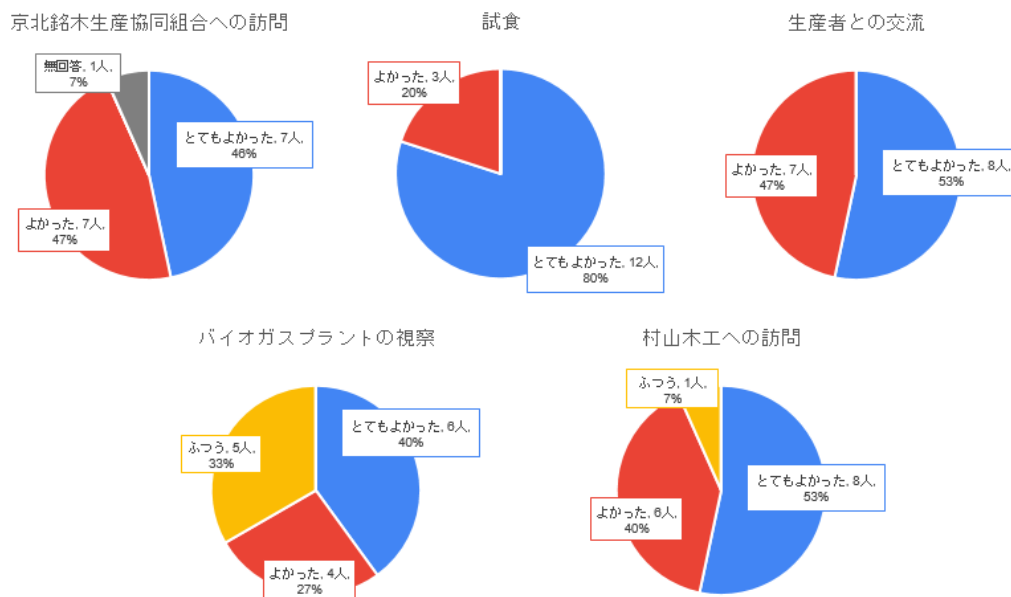


図 35 各プログラムの評価 (n=15)

問 2：都市と里山をつなぐ食品リサイクルループを構築する本プロジェクトについて、貴社にとって当てはまるものをすべて選んでください。

多くの回答者がリサイクル率向上の取り組み、SDGs への取り組み、地域貢献への取り組みとして活用できると回答した。

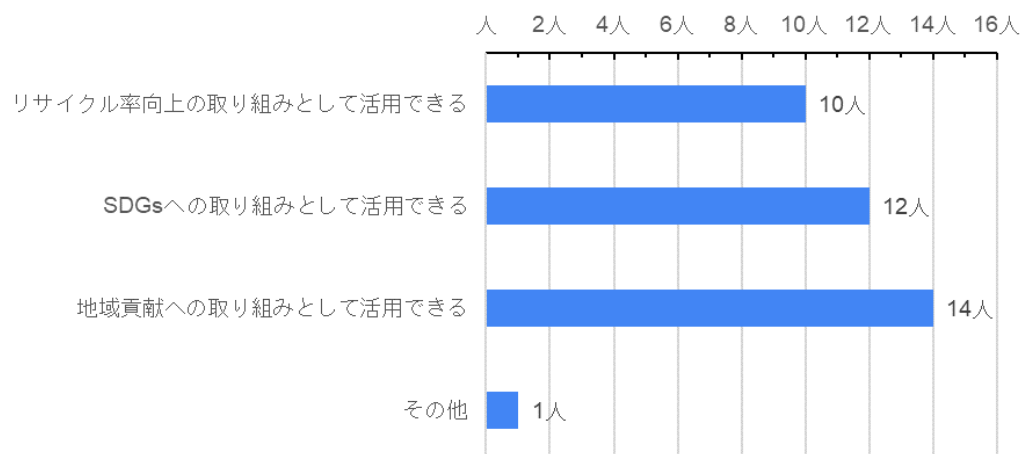


図 36 参加者にとっての本プロジェクトの位置づけ (n=14)

表 13 その他（自由記述）：原文そのまま

- 店内スタッフにも情報提供して活用したい

問 3：都市と里山をつなぐ食品リサイクルループを構築する本プロジェクトについて、貴社の今後のアクションについて、現段階での見込みをお聞かせください。

記載例) 社に持ち帰って、次年度からの関与を検討したい。それにあたっては、具体的に計画を開始する時期や条件などを知りたい。

「社に持ち帰り検討」と言及した回答があった。分別排出についての検討のほか、イベントや展示での活動についても回答があった。

表 14 自由記述回答（原文そのまま）

- 社に持ち帰って検討したい。ごみ処理に関し、既存業者様との調整が課題と認識。
- 社に持ち帰り、リサイクル処理費のコスト増を分析し、削減案を検討の上、実現可能性を探りたい。
- 社に持ち帰って、最短で関与できるよう進めたい。生ごみの収集等打ち合わせをしていきたい。
- 社内で進めているたいひ取り組みの整理をしながら検討したい
- 社に持ち帰り、それぞれの意見交換後、会社としての対応を検討したい。
- 持ち帰り検討させてください

- 大きな企業ゆえのハードルが多々ありますが、社内に取り組みの重要性を提案し、改装、福利厚生、サービスに活かしたいと考えます
- 食品部門やレストラン改装との連携の可能性
- 当社が運営している公園事業での農園堆肥を活用
- 商業施設という人が集まる施設に携わっているので、匂い等の諸問題があるとは思いますがゴミの収集場所の提供とコミュニティスペースを活かしたアピールが現実的だと考える。
- 社内食堂と連携の可能性
- 学会での SDGs 弁当提供
- ブースによる SDGs 取り組みの啓蒙活動
- The Future of KYOTO AWARD（京都市イベント）で受賞した「御池通の歩道案内を活用した回遊性の強化及び農作物の販売（里山の活性化）」の実現を通じて（本年春～）、本プロジェクトにも貢献していきたい。
- 大変共感しております。第 25 回日本医薬品情報学会総会・学術大会で本プロジェクトのお弁当をお世話になりたいと考えております。また、展示を通じて、本プロジェクトの PR をお願いできればとも考えております。
- 現在、弊事業所の食品廃棄物を安田産業様に委託しエコの森で飼料化している。生成される飼料肥料等で育成された農畜産物を事業所内飲食サービスで提供する仕組みが理想だが、具体的検討に至っていない。
- すでに施設内コンポストやカカオ外皮の食品化で循環型農業に携わっているため、慎重に検討したい。

問 4: 今後、貴社がこのプロジェクトを活かすしくみとして、イベント企画(体験やフェア)、アクティビティ、ワークショップ、社員研修など期待するものを教えてください。

液肥で栽培した農産物を使った商品の企画、イベント企画、視察研修など回答があった。

表 15 自由記述回答（原文そのまま）

- 液肥で育成された農畜産物を活用した、飲食料品の企画提案。またそうした取り組みに関する、社内研修。
- 地域貢献への取り組みとして地産地消品の販売促進に活かしていきたい。
- 当社商業施設でのイベント、マルシェ
- イベント企画
- ”食べてみる”イベント
- 実地体験イベント
- ワークショップ
- 視察研修

- 幅広く取組を知ってもらう為に、今回ご紹介頂いた家族参加型のフィールドアスレチック等に食品リサイクルループの内容を盛り込んで参加した家族全員に理解を促してほしい。
- 夜間、一般消費者に向けた告知等に関するバックアップ&サポート
- きょうとっこがくえん（小学生以下のお子様向け）の取り組みなどで京都市内の親子との関わりをつくれたらおもしろいと思います。
- 学会での出店ブース設置
- SDG s ミーティングを企画してもらえば、話しやすいと思う。
- 前述の学術大会のシンポジウムの中で、浅利先生に基調講演をいただく予定です。大会を通じて、参加者に啓発したいと思います。大会の剰余金の使い方については実行委員会でよく検討しないといけませんが、子ども食堂に単にお金を寄付するより、本プロジェクトに資金を投入し、子ども食堂に食材を届けてもらうのもよいのかな、と感じました。

問5：本日の視察について、ご感想やお気づきの点がありましたらおしえてください。

ツアーの時間が短いという意見が複数あった。

表 16 自由記述回答（原文そのまま）

- 京北地域でサステナビリティ向上のための先進的な取り組みが数々動いていることがわかり勉強になりました。
- 今後のホテル改装では京北の木工、工芸品を使用していければと思います。自社でしっかりと検討をして、SDG s の取り組みをできることから行っていきたい。
- 京北を堪能できるプログラムをありがとうございました。同じ課題、目的を持った皆様とのネットワークが広がり、大変良い機会でした。地域と直接つながることの大切さを学ばせていただきました。
- 生ごみの廃棄削減、リサイクル率の向上に向け、引き続き情報共有いただきます様、宜しく願い致します。本日はありがとうございました。
- 完成したプラントの稼働状況や取り出したガスの利用実験なども観察したいと思いました。
- 昼食のレベル、皆秀逸であった。生産者の皆様の熱い心を感じた。
- とてもいい経験になりました。バイオガスプラントはとくに、興味もありますし、期待しています。また協力できることはしていきたいと思いました。
- 時間が短かったため（一カ所当たりの時間）
- 様々な取り組みをされている地域の方々との情報交換、参加者との交流にて勉強になりました。
- 実際に見学して、SDGs に関して知らないことばかりでした。いかに周りに広げてい

くかが重要ですね。また継続することの重要性もひしひしと感じました。

- 生ごみ処理という課題から、地域全体としての取り組みに発展されていて素晴らしいなと思ったことと、自社や個人としても何ができるだろうと考えさせられました。昼食もとってもおいしく本当は道の駅に寄りたかったです。ことすももう少しゆっくり見学できたら、なおさらよかったです。ありがとうございました！
- 道の駅で買い物しに来ます！
- 大変ご迷惑をお掛けしました。

問6：貴社にとってどのような農産物であれば利用しやすいですか。当てはまるものをすべて選んでください。

農産物別には、野菜、米、たまごの順に回答が多かった。記述回答にはパンが挙げた。

コンセプト別には、京北地域の特産品、自社の生ごみをリサイクルした肥料から生産されたもの、SDGsに貢献するものが多かった。

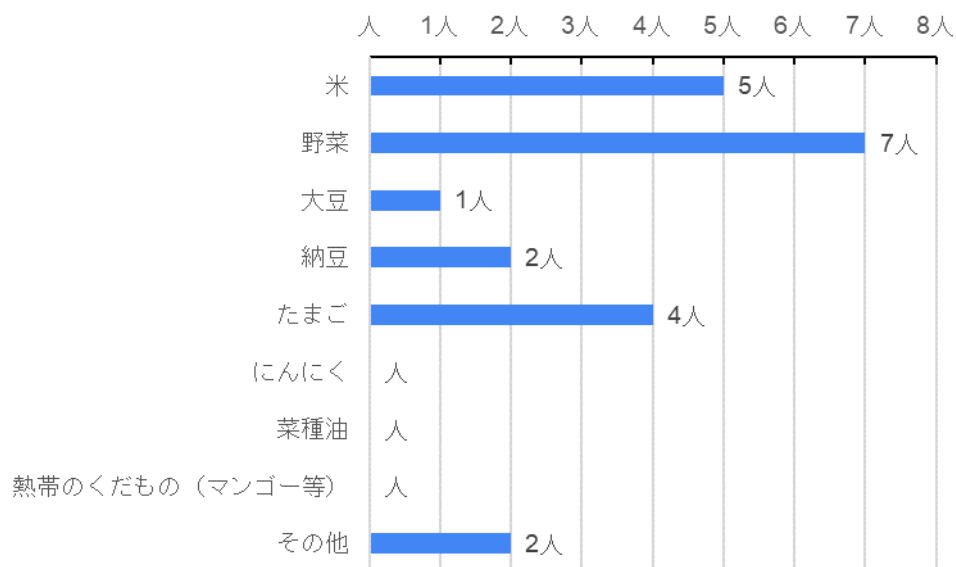


図 37 参加者にとって利用しやすい農作物（n=10）

表 17 その他の自由記述回答

- 小麦→パン消費日本一をいかして
- 会社としては食品を扱っていない為、農産物を使っていない。個人的には食べ残しもあるので野菜くずが一番多く出ます。



図 38 参加者にとって利用しやすい農作物（コンセプト）（n=13）

問 7：どのような農産物が使いやすいですか。当てはまるものをすべて選んでください。

1 年を通じて安定供給できるものより、季節感のあるものが多かった。記述回答には、消費者に背景が共感されるものが挙がった。

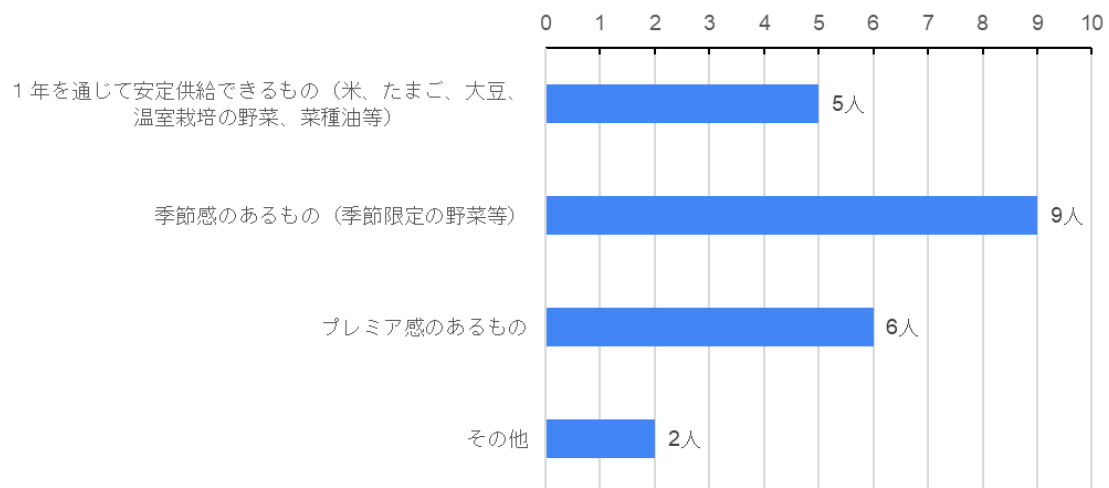


図 39 参加者にとって使いやすい農作物の特徴（n=13）

表 18 その他自由記述回答

- 消費者に背景を共感され、売れるモノ
- 新たな一品京北小麦、京北なす

問 8：貴社では生ごみの資源化にすでに取り組んでおられますか。

10 社中 5 社がすでに取り組んでおり、4 社はまだであった。

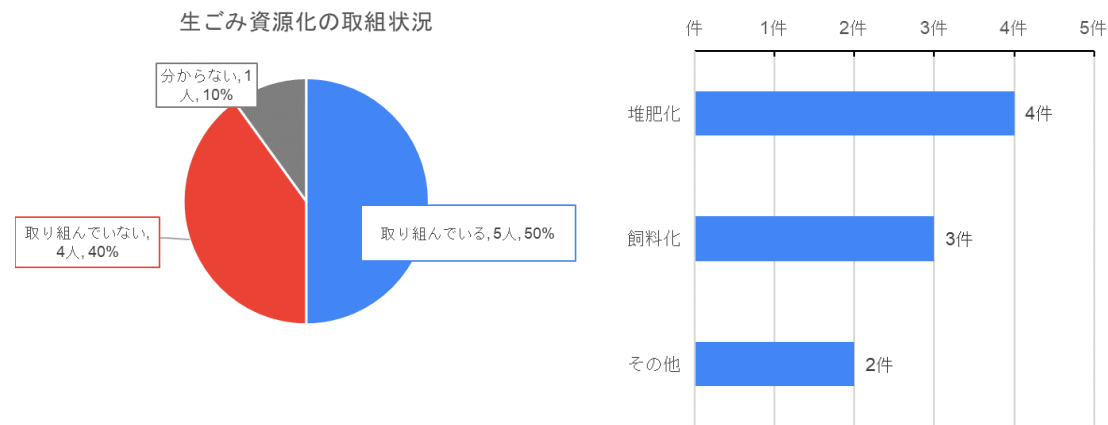


図 40 参加者の生ごみ資源化の取り組み状況 (n=10)

表 19 その他自由記述回答

- 割りばしの炭化
- カカオ外皮の加工食品化

問 9：貴社で分別排出が可能な生ごみについて、1 日あたりの排出量としてもっとも近いと考えられるものをひとつ選んでください。時期によって異なるなど、選択が難しい場合には、その他を選んで回答してください。

25kg 以下から 200kg 以上まで、幅広く及んだ。

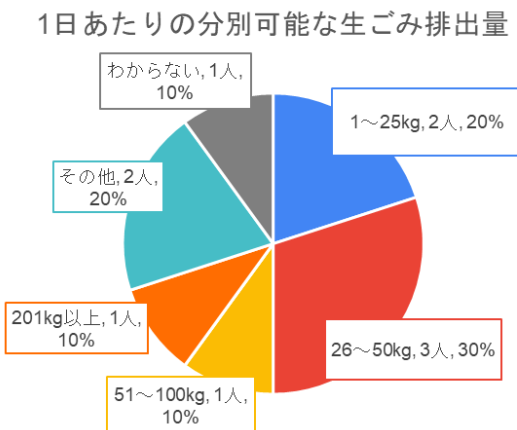


図 41 参加者が排出する 1 日当たりの分別可能な生ごみ量 (n=10)

表 20 その他の自由記述回答

- 全店、全 SC 約 11t、年間 4068t、リサイクル率約 70%
- 宴会や宿泊客の人数によって違う
- 51～100kg, 101～200kg

問 10：生ごみの分別回収及び処理にかかる費用について、貴社の考えに当てはまるものをひとつ選んでください。

「理想は費用より高くなっても検討したい」という記述もありつつ、可燃ごみにかかる費用と同程度であれば検討する」という回答が多かった。

生ごみ分別回収・処理費用についての意識

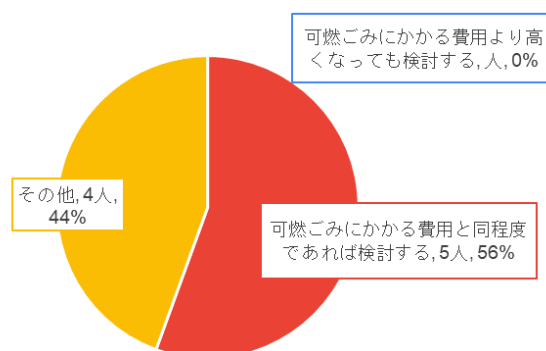


図 42 生ごみ分別回収および処理費用についての参加者の意識 (n=9)

表 21 その他の自由記述回答

- 現実的な回答として同程度であれば検討する。理想は費用より高くなっても検討したい
- 上司に確認してから検討する

問 11：最後に、本プロジェクトについてご要望やお気づきの点、ご質問がありましたら教えてください。

4 件の記述回答があった。

表 22 自由記述回答（原文そのまま）

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">● 素晴らしい取り組みをしている企業様が参加されており、ランチタイムの交流もあり、もっと頻度やっていただきたいです。ありがとうございました。● 自社で出しているごみの量も詳しく知らないことに気づきましたので、まず「知る」ことが重要だと思いました。小中高など小さい時からの教育も重要と感じました。生ごみの分別で気を付けることは何でしょうか？● すばらしかったです● この度はお招きいただき誠にありがとうございました。当館の循環のしくみと照らし合わせつつ、循環型農業の多様化を肌で感じることができ、大変感激いたしました。 |
|---|

②脱炭素要素技術の統合展開

ア 概要

今後の脱炭素展開につながる要素技術として、ピコ水力発電、ウルトラファインバブルの2つを本事業にて統合展開した。

イ ピコ水力発電

・目的

再生エネルギー導入の一環として、簡単に農業用水路に設置できる 3D ピコ水力発電機を設置した。京北地域にて「美しい装置」「自分で作って楽しく再生エネルギー&再生プラスチックを理解し、我が事にする」という役割について、3D ピコ水力がどの程度担えるのかを探り、更に中・大型の小水力発電の設置に向けて検討をおこなった。回収したプラスチックも材料として活用できないか試行しプラスチックの循環利活用も目指す試みは、「(1) ② 住民教育プログラム開発・実践」とも連携させながら進めた。

・方法

地産地消のエネルギーを 24 時間 365 日生み出すことができ、将来的に自分達で保守・維持も可能な水力発電システム「3D プリンターを活用したピコ水力」を農業用水路に設置し、イベントを通じ、エネルギー自立にむけた理解について、土地改良区や地域の人々の参画を進め、導入から設置までを共に実施した。また、防犯カメラの活用により遠隔で装置や現場を見ることができるシステムを構築した。

・結果

9 月より何回か現地の実証実験を行い、最適な形状の羽根、水車の構造、設置条件を変えながら約 1 か月で、設置の見込みができ、左京山間部農林業振興センター様と、京北六ヶ土地改良区様のご協力により実施検証を行うことができた。

1 月の 4 日間、ピコ水力発電をめぐる農場の農業用水路に設置した。大雪が降る中の設置であったが、簡単に設置できるだけあり無事連続運転を行うことができた。発電した電気を使いバッテリーシステムの連携、電波の弱い所への WIFI 中継点の連携、防犯カメラによる遠隔監視を実施した。リアルタイムで状況をことすや手元の PC で確認できた。約 20W を発電でき、バッテリーシステムへの充電も確認した。今回つららが邪魔して止まってしまうことが確認され、今後改善に生かしていく。



図 43 関係者へのお披露目会の様子



図 44 農地で連続試運転の様子と遠隔監視システム

・今後の展開

農業用水路の使用許可を得られたが、常設には多くのプロセスが必要であることがわかったため、最適な場所を見つけ、常設を目指していく。3D ピコ水力発電をきっかけにして、地域住民の方が、さらに売電も可能な大型水車の設置可能性を求めるのか、水量、設置環境の調査を進め、関係者へのヒアリングを進める。

ピコ水力発電の用水路への導入にあたっては、設置する環境・場所により許可を得る相手が変わり許可書の数も多く求められる。今回、建設局との調整においては、5つほどの許可申請が求められている。それと並行して、現地の用水路を管理する土地管理組合においても許可が必要である。対応が様々で、ウェルカムの所もあれば、なかなか会えない組合もあり、設置検討する際の課題の一つである。

ウ ウルトラファインバブル

・目的

有機資源循環の一環として、廃棄食材、食材創出、地産地消の食材循環を検討し、地域の産業化への貢献として、中山間地域における新たな価値に繋がるウニ、アマゴ、鮎等の閉鎖型陸上養殖の実証を行った。

アマゴ、鮎等の餌となるように活用し、飼育されたウニ、アマゴ等は新たな価値のある食材として、地域の新たな産業化、水産関連の課題への貢献も含め検討を行った。



図 45 想定食材循環サイクル

・方法

地域で排出される廃棄食材を活用し、地域の新たな食材化への検討を行った。廃棄食材の活用検討として、エサとなる昆虫を廃棄食材で飼育し、地域の特産であるアマゴ等の川魚への餌とした食材ループを検討した。鮎等の川魚に関しては地域の新たな地域の産業創出、水産業界への貢献も視野に入れた検討とした。

実証には、ウルトラファインバブルと呼ばれる技術を活用した。この技術は、トナー製造にある排水処理工程の新たな技術としてリコー社内で蓄積した結果を活用したものである。

本技術には、ナノオーダーの空気気泡を水中に放出させることで水中の酸素濃度を向上させ水質浄化を行うバクテリアを活性化させ水質浄化を促進するとともに、微小気泡表面への汚染物質吸着による選択的な浄化効率の促進も期待できる。

今回の実証である閉鎖型陸上養殖においては、一定量の水を循環使用し、その限られた水量の中で魚に餌を与え成長させることから、水中に徐々に有機物が蓄積され、中には有害なアンモニア等を含まれるため、無毒化への処理を速やかに行う必要がある。また、一定水量の中に多くの魚が飼育できることは採算性の観点からも利点がある。

並行し水産業の DX 化の観点から遠隔通信による各システム構築も検討した。

・結果

廃棄野菜によるコオロギ飼育、残飯による水アブ幼虫の飼育を検討した結果、コオロギ、水アブ幼虫は生育を確認できた。

成長後、粉末化し配合飼料化を行い、アマゴに与えた。8 か月間飼育を継続し、また水交換を行わず飼育可能であることを確認した。

2022 年 12 月から京北地区の特産魚であるアユの飼育を開始し、現在継続中である。

魚体状態の監視、管理として、360° 水中カメラによる遠隔監視システムを構築した。



図 46 コオロギ飼育状況



図 47 水アブ飼育状況



図 48 360° 水中遠隔画像

・今後の展開

食材リサイクルのシステム構築を継続して進め、各工程の最適化、立地やエネルギー効率、アライアンス先、市場動向について調査する。

また、それぞれの技術、工程を切りだし、他分野への展開も視野に入れ調査を行う。

ウニ畜養検討は、若狭湾からの捕獲を含めて京都府立海洋高等学校との取り組みを模索しており、2023 年の春以降に実施を予定している。

③フィージビリティ検討

ア 概要

本事業の調査にて得られた知見・データを活かし、地域内外の生ごみ賦存量や質、分別レベルの向上可能性、その他の有機系廃棄物の発生量・フロー等も踏まえて、現状のバイオガス化施設整備上の課題に留意しつつ、バイオガス化規模や組み合わせ別に、FSを行った。現状のフローや処理経費、環境負荷を推定し、地域住民にもわかる形で整理すると同時に、中長期シナリオを複数案提示し、どのように変化する可能性があるかを示した。

イ 方法

・バイオガス化施設のフロー

バイオガス化施設の処理対象は、京北地域の家庭からの生ごみと事業所等（レストラン、宿泊施設等）からの生ごみとし、ほぼ完全に生ごみを分別された状態で搬入するものと仮定する。

また、バイオガス化施設は、イニシャルコスト低減のためにコンパクト化し、受入設備は本格的な選別設備を設置しない方向で考え、発酵残渣（消化液）は、全量利用する方向で考え、バイオガスはガスエンジンまたはバイオガスボイラでの利用とする。

以上の前提により、バイオガス化施設のフロー図を次のとおりとし、フィージビリティスタディを行った。

・バイオガス化施設の処理能力

バイオガス化施設の処理能力は、1 t/日規模で想定し次のように設定した。

表 23 バイオガス化施設処理対象物量及び規模（1 t/日規模）

地 域	ごみ種別	回収量設定	設定根拠
京北地域	家庭系生ごみ	0.1～0.2 t/日	1拠点10kg/日×10拠点程度を目安に始め徐々に増やしていくことを想定※
	事業系生ごみ	0.9～0.8 t/日	京北地域内のレストラン、宿泊施設、コンビニ、スーパー等から回収することを想定
市街地	事業系生ごみ		市街地のホテル、コンビニ、スーパー等から回収することを想定

・消化液の利用

バイオガス化施設から生成される消化液は、液肥の需要量または、需要時期など当該地域と調整を行った結果、常時利用全量を液肥として直接利用することが可能と判断されたため、全量を液肥として直接利用することとした。

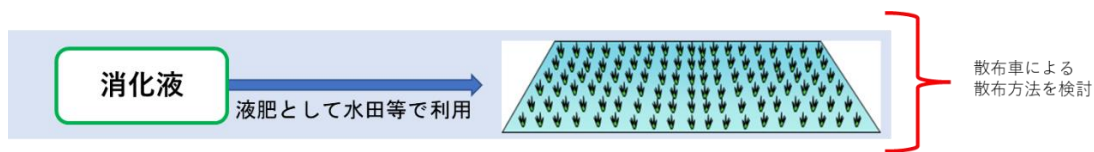


図 49 消化液を全量液肥として利用

表 24 消化液の需要時期等調整ヒアリング結果

対象	消化液が必要な時期や量
農家 A	13ha で稲作をしている。化成肥料の節約になることから、液肥を使いたい。4 月頃、基肥として、1 反あたり 4t 散布するならば、13ha では 520t が必要になる。 5ha で栽培している大豆についても、いずれは液肥利用を検討したい。(5～7 月に 100～250t)
農家 B	- 消化液の固形分が少なく、灌水チューブから散布できるのであれば、野菜の栽培 (30 反) で灌水と兼ねて 1 月あたり 1t 程度は使えるだろう。トマト、葉野菜、里芋、にんにくなど、年中を通して使う。 - 水田 5 反、大豆 3 反も管理しており、散布してもらえらるなら 4～7 月に 20 t 程度使う。
農家 C	ハーブの栽培や、ひまわり (観光農園) に使ってみたい。農地にタンクを置き、まずは 1t 使ってみる。
農家 D	これまで野菜の苗づくりに市販の液肥を使っていたので、消化液を使ってみたい。まずは農地にタンクを置き、まずは 1t 使ってみる。

・バイオガスの利用

1 t/日規模のバイオガス化施設においては、発生ガス量が少なく、発生供給熱量を満たすガスエンジンがないため、バイオガスをガス給湯器により全て温水に変換し、発酵槽等の機器加熱に利用するとともに、ビニールハウスの加温に利用する。

なお、設備稼働電力については、商用電力の買電により供給するが、当該地域で導入するソーラーシェアリングからの部分供給を今後検討する。

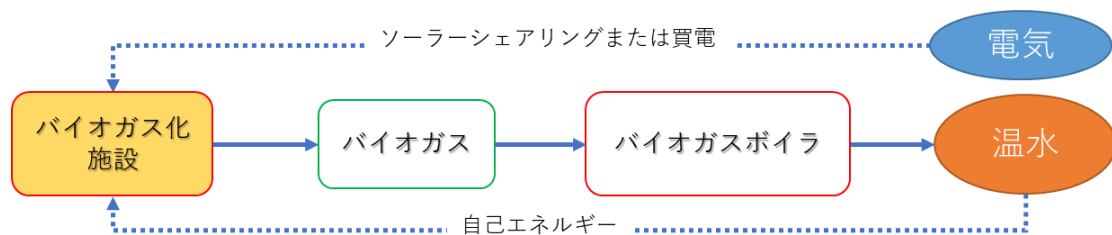


図 50 バイオガスをバイオガスボイラにより温水のみに変換するフロー

ウ 結果

・物質収支・エネルギー収支

前項で設定した条件より、物質収支・エネルギー収支をバイオガスプラントメーカーにヒアリングを行いその結果を整理すると次のとおりである。

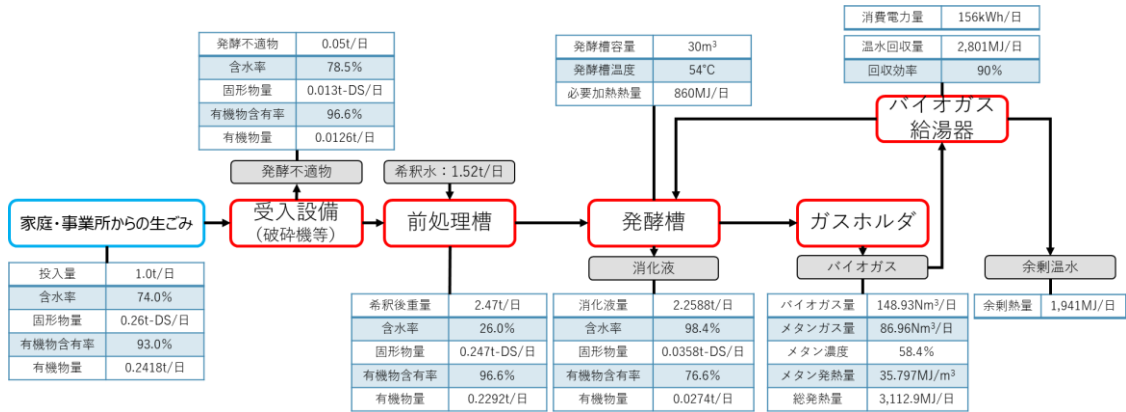


図 51 1 t / 日規模の物質収支・エネルギー収支

・事業コスト

事業コストを試算した。試算条件は次に示すとおりである。

表 25 事業コスト試算条件

項目			単位	番号	数値	計算根拠
A 施設条件	バイオ施設カス化	設備付加費用	千円	A1	10,000	想定値
		処理能力	t/日	A2	1.0	設定値
		年間稼働日数	日	A3	365	設定値
		年間処理能力	t/年	A4	365	A4=A2×A3
		処理能力1t/日あたりイニシャルコスト	千円/ t	A5	10,000	A5=A1÷A2
		バイオガス発生量	m ³ N/日	A6	149.93	メーカー提示データ
	処理対象物	生ごみ搬入想定量（家庭系）	t/年	A7	110	0.3t/日×A3
		生ごみ搬入想定量（事業系）	t/年	A8	256	0.7t/日×A3
		施設搬入量合計	t/年	A9	365	A6+A7
	バイオガス化施設発酵不適用物		t/年	A10	18	施設搬入量の5%
B 維持管理条件	年間保守費		千円/年	B1	400	施設整備費の4%
	薬品・消耗品他費用		千円/年	B2	100	施設整備費の1%
	設備補修費		千円/年	B3	67	施設整備費の5%（5年ごと2回）
	人件費		千円/年	B4	4,250	技術者4,500千円/年×0.5人、作業員2,000千円/年×1人
	消費電力	消費電力量	kWh/年	B5	56,940	6.5kWh/h×24時間×365日(全量買電)
		電気料金単価	円/kWh	B6	25.5	低圧電力(関西電力)で13.3円/ kWh と想定(R4.10:荷重平均単価) 再エネ賦課金：3.45円/kWh(2022年度)、 燃料費調整単価：8.71円/kWh（2022年11月関西電力低圧）
		電気料金	千円/年	B7	1,534	(1,078円kW×6.5kWh×12ヶ月+B6×B5)/1,000
	床洗浄・希釈水	水道料金	千円/年	B8	60	2カ月1万円を想定
	残渣処理費	処理単価	円/ t	B9	30,000	運搬費別
		残渣処理費用	千円/年	B10	548	A10×B8
	年間ランニングコスト		千円/年	B11	6,891	B1+B2+B3+B4+B7+B8+B10
有価物生産量	C堆肥	消化液	t/年	C1	824	2.2588t/日×365
		堆肥（液肥）合計	t/年	C2	824	C1
	D電力	発電量	kWh/年	D1	0	発電なし
		自己消費分（発電量のうち）	kWh/年	D2	0	発電なし
		売電量	kWh/年	D3	0	発電なし
	E熱	回収熱量	MJ/年	E1	971,458	エネルギー収支計算より
		自己消費（回収熱量のうち）	MJ/年	E2	314,041	メーカー提示データ
		余剰排熱量	MJ/年	E3	657,417	E1-E2
		灯油ボイラ熱回収効率	%	E4	97%	ミツワ燃料炊き蒸気ボイラ
		灯油ボイラ燃焼熱量	MJ/年	E5	677,749	E3÷E4
		灯油熱量	MJ/L	E6	36.7	灯油の単位発熱量
		代替灯油量	L/年	E7	18,467	E5÷E6
G収入単価	液肥単価		円/ t	G1	0	
	売電単価		円/kWh	G2	0	
	代替灯油相当単価		円/L	G3	0.00	2022年1月24日京都府灯油価格（2,036円/18L） カソリン・灯油価格情報NAVI
	家庭系生ごみ処理単価		円/ t	G4	0	
	事業系生ごみ処理単価		円/ t	G5	30,000	資源化处理単価
H収入	液肥売却収入		千円/年	H1	0	C3×G1
	売電収入		千円/年	H2	0	D3×G2
	代替灯油相当費用		千円/年	H3	0	E7×G3
	家庭系生ごみ処理費収入		千円/年	H4	0	A7×G4
	事業系生ごみ処理費収入		千円/年	H5	7,665	A8×G5
	収入合計		千円/年	H6	7,665	H1+H2+H3+H4+H5
I施設整備費償還	施設整備費		千円	I1	10,000	A1
	補助対象事業費		千円	I2	8,000	I1×80%
	補助率		%	I3	0	
	補助額		千円	I4	0	I2×I3
	自己財源		千円	I5	1,000	(I1-I4) ×10%
	借入額		千円	I6	9,000	I1-I4-I5
	借り入れ金利		%	I7	1.250%	中小企業事業貸付期間14年超15年以内 日本政策金融公庫

事業コストの試算結果は、次の通りで、1t/日施設では、人件費を最小（1名程度、作業員としてボランティア協力が必要）とし、事業系処理費を徴収することで、9年目には事業収支が黒字に転じるものと予想される。

表 26 事業コスト試算結果

項目		初年度 (プラント準備)	2年目以降
支出	自己資金	1,000千円/年	
	ランニングコスト		6,891千円/年
	借入返済額		662千円/年
	支出合計	1,000千円/年	7,553千円/年
収入	事業系生ごみ処理費		7,665千円/年
事業収支		-1,000千円/年	112千円/年

注) ランニングコストは、年間保守費、薬品・消耗品他費用、設備補修費、人件費、電力料金、水道料金、残渣処理費とした。

(ア) 人件費：1t/日は技術者0.5名、作業員名1名とした。

(イ) 電力料金：関西電力からの購入電力費用を想定した。

・施設配置（案）

施設配置（案）は次のとおりである。各設備は、ユニット化し、コンテナ室内に配置することで、各コンテナ室内の臭気を捕集、捕集風量を最小化し、脱臭設備負荷の軽減を図るものとした。

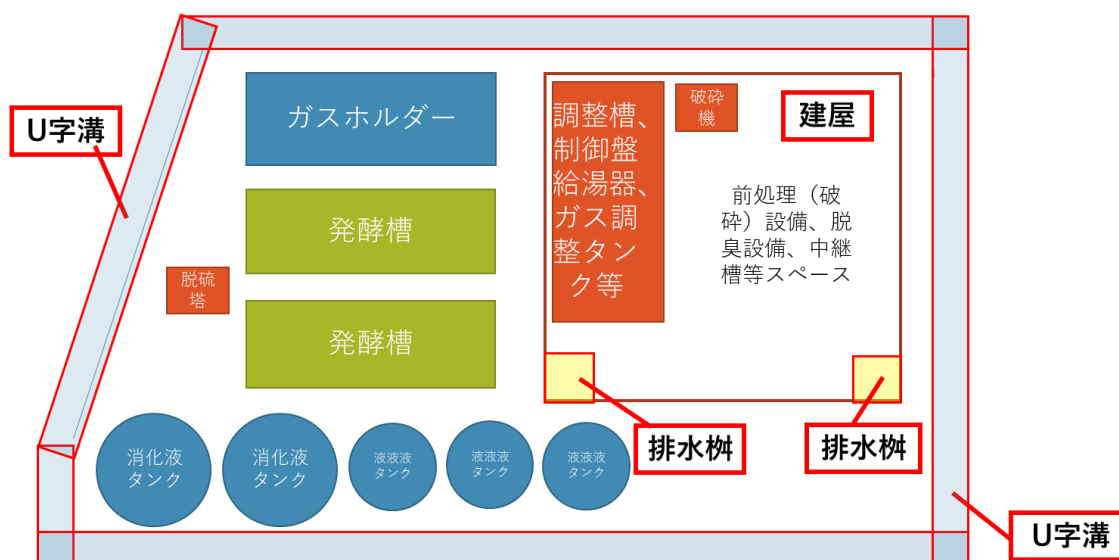


図 52 バイオガス化施設の施設配置（案）

・バイオガス化施設からの温水による温室仕様の検討

バイオガス化施設の余剰温水による供給熱量で整備が可能な温室仕様を検討する。
温室仕様の検討にあたっては、次の条件を設定した。

- ① 温室目標設定温度を 10℃、当該地域に近い園部観測所の気温データより最低気温を -4.8℃とし、温度差 14.8℃を加温するものとした。
 - ② 温室表面積 1 m²あたりの必要熱量 (kJ/h・m²) は、熱貫流率(W・m²・℃)×温度差 (℃) ÷ 1,000×3,600 とした。
 - ③ 熱貫流率は外張りのみの値 (9.5 W・m²・℃) とした。
- 以上により、試算した温室仕様は次のとおりである。

表 27 バイオガス化施設の排熱により整備可能な温室仕様

項目	単位	基準	備考
バイオガス化施設余剰熱量	MJ/日	1,941	計算値
蒸気⇒温水への熱交換損失	%	5%	想定値
温水による供給熱量	MJ/日	1,844	想定値
	kJ/h	76,831	
	kcal/h	18,351	
温室目標設定温度	℃	10	設定値 (マンゴーを例に冬場の最低必要温度)
設置場所最低気温	℃	-4.8	園部観測所2020年測定値
最大温度差	℃	14.8	
熱貫流率 (放熱係数)	W・m ² ・℃	9.5	外張りのみの定数値
温室表面積1m ² あたり必要熱量	kJ/h・m ²	506.16	熱貫流率 (W・m ² ・℃) × 温度差 (℃) ÷ 1,000×3,600
加温可能温室表面積	m ²	152	温水による供給熱量 ÷ 温室表面積1m ² あたり必要熱量
加温可能温室仕様 (間口) (奥行) (高さ)	m	5	
	m	9	
	m	4.5	
加温可能温室表面積	m ²	144	

(4) 二酸化炭素排出量削減効果

本事業における二酸化炭素排出量の削減効果について試算する。

・ バイオガス化施設の導入による二酸化炭素削減効果

バイオガス化施設の導入による CO₂ 削減効果は、「バイオガス化施設導入によるもの」、「バイオガス化施設の余剰温水での温室加温によるもの」、「バイオガス化施設の排ガスでの温室 CO₂ 富加によるもの」に分けられる。

➤ バイオガス化施設の導入によるもの

バイオガス化施設の導入による CO₂ 削減効果を比較するフロー図は次に示すとおりである。

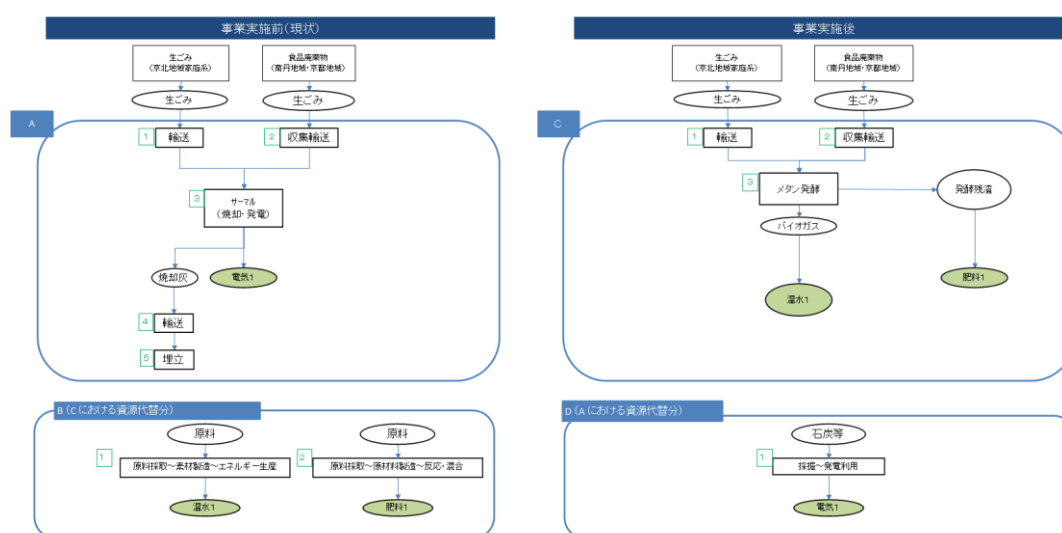


図 53 バイオガス化施設導入前後のバウンダリーフロー図

◇ バイオガス化施設導入による CO₂ 削減効果

前述のバウンダリーフロー図におけるそれぞれの 1 t/日規模のバイオガス化施設導入による CO₂ 削減効果算出結果はつぎのとおりであり、年間の CO₂ 削減量は 633 t -CO₂ /年となる。

表 28 1 t/日規模のバイオガス化施設導入による CO₂ 削減効果算出表

i 事業実施前(現状)

カテゴリ	NO	プロセス	活動量				排出原単位				排出量 (CO ₂ e-kg/t)
			参照番号	項目名	数値	単位	参照番号	原単位名	数値	単位	
A	1	輸送	A001	ごみ1tあたり輸送量(c)	30.0	tkm	A002	1tkmあたりのCO2排出量(d)	0.367	kg-CO2/tkm	11.0
	2	収集輸送	A003	ごみ1tあたり輸送量(c)	61.0	tkm	A004	1tkmあたりのCO2排出量(d)	0.367	kg-CO2/tkm	22.4
	3	サーマル (焼却・発電)	A006	ごみ1t当たりの電気使用量(d)	125	kWh/ごみt	A008	1kWh当たりのCO2排出係数(g)	0.579	kg-CO2/kWh	72.4
			A007	ごみ1t当たりの燃料使用量(e)	3	L/ごみt	A009	A重油1L当たりのCO2排出係数(h)	2.71	kg-CO2/L	8.1
	4	輸送	A010	ごみ1tあたり輸送量(d)	2.5	tkm	A011	1tkmあたりのCO2排出量(e)	0.101	kg-CO2/tkm	0.3
	5	埋立	A012	ごみ1tあたり焼却灰搬出量(a)	100	kg/ごみt	A013	埋立時の1 kg当たりのCO2排出量(b)	0.0379	kg-CO2/t	3.8
	合計										117.9

ii 事業実施後

カテゴリ	NO	プロセス	活動量				排出原単位				排出量 (CO ₂ e-kg/t)
			参照番号	項目名	数値	単位	参照番号	原単位名	数値	単位	
B	1	原油採取～素材製造～エネルギー生産	B001	ごみ1t当たりの温水回収量(a)	39105.00	kg/ごみt	B002	蒸気1kg当たりのCO2排出量(b)	0.0004	kg-CO2/℃・L	14.4
	2	原油採取～素材製造～反応・混合	B003	ごみ量1t当たりの肥料生成量(a)	3,000	kg/ごみt	B004	肥料製造1kg当たりのCO2排出量(b)	0.5890	kg-CO2/kg	1,767.0
	合計										1,781.4

カテゴリ	NO	プロセス	活動量				排出原単位				排出量 (CO ₂ e-kg/t)
			参照番号	項目名	数値	単位	参照番号	原単位名	数値	単位	
C	1	輸送	C001	ごみ1tあたり輸送量(c)	5.0	tkm	C002	1tkmあたりのCO2排出量(d)	0.367	kg-CO2/tkm	1.8
	2	収集・輸送	C003	ごみ1tあたり輸送量(c)	5.0	tkm	C004	1tkmあたりのCO2排出量(d)	0.367	kg-CO2/tkm	1.8
	3	メタン発酵	C006	ごみ1t当たりの電気消費量(b)	156.0	kWh/ごみt	C007	1kWh当たりのCO2排出係数(e)	0.579	kg-CO2/kWh	90.3
	合計										94.0

カテゴリ	NO	プロセス	活動量				排出原単位				排出量 (CO ₂ e-kg/t)
			参照番号	項目名	数値	単位	参照番号	原単位名	数値	単位	
D	1	採掘～発電利用	D001	ごみ1t当たりの発電量(a)	124.30	kWh/ごみt	D002	1kWh当たりのCO2排出係数(b)	0.579	kg-CO2/kWh	72.0
合計											72.0

表 29 バイオガス化施設導入による CO₂ 削減効果算出結果まとめ

i 1t当たりの削減量

カテゴリ	項目	排出量 (CO ₂ e-kg/t)
A	現状(ベースライン)の排出量	117.9
B	事業実施時の代替分	1,781.4
C	事業実施時の排出量	94.0
D	現状(ベースライン)の代替分	72.0
	CO2削減効果(A+B)-(C+D)	1,733.4

ii 年間削減量

項目		処理量(t)
年間処理量(想定)		365

カテゴリ	項目	排出量 (CO ₂ -t/年間)
A	現状(ベースライン)の排出量	43
B	事業実施時の代替分	650
C	事業実施時の排出量	34
D	現状(ベースライン)の代替分	26
	CO2削減効果(A+B)-(C+D)	633

➤ バイオガス化施設の温水での温室加温によるもの

バイオガス化施設の余剰蒸気または温水で温室加温を行う場合に、従来設備で消費するエネルギーから代替されることによる CO₂削減効果を算出する。

☆ 1 t/日規模のバイオガス化施設からの温室加温の場合

算出結果は、次のとおりで、年間の CO₂削減量は 44t-CO₂/年となる。

表 30 バイオガス化施設からの余剰排熱

排熱利用量	1,941 MJ/日
排熱利用量(時間あたり)	81 MJ/h

表 31 施設園芸用温風暖房でのエネルギー消費量

発熱量	327 MJ/h
LPG消費量	6.48 kg/h
消費電力	1.100 kW
台数	0.25 基
発熱量	81 MJ/h
LPG消費量	1.61 kg/h
消費電力	0.273 kW

表 32 従来設備で消費されるエネルギー

稼働日数	365 日
LPG消費量	14,077.67 kg/年
消費電力	2,389.728 kWh/年

表 33 従来設備からのエネルギー代替による CO₂削減効果

エネルギー 種別	年間エネルギー消費量			排出係数	年間CO ₂ 削減量		年間CO ₂ 削減原単位	
	導入前	導入後	単 位					
商用電力	2,390	0	kWh/年	0.579	kgCO ₂ /kWh	1384	kgCO ₂ /年	1,383.7
都市ガス	0.00	0.00	Nm ³ /年	2.23	kgCO ₂ /Nm ³	0	kgCO ₂ /年	0.0
一般炭	0.00	0.00	kg/年	2.33	kgCO ₂ /kg	0	kgCO ₂ /年	0.0
LPG(重量ベース)	14,077.67	0.00	kg/年	3.00	kgCO ₂ /kg	42233	kgCO ₂ /年	42,233.0
LPG(体積ベース)	0.00	0.00	m ³ /年	6.55	kgCO ₂ /m ³	0	kgCO ₂ /年	0.0
LNG	0.00	0.00	kg/年	2.70	kgCO ₂ /kg	0	kgCO ₂ /年	0.0
灯油	0.00	0.00	L/年	2.49	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
A重油	0.00	0.00	L/年	2.71	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
C重油	0.00	0.00	L/年	3.00	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
ガソリン	0.00	0.00	L/年	2.32	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
軽油	0.00	0.00	L/年	2.58	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
ジェット燃料	0.00	0.00	L/年	2.46	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0
水素	0.00	0.00	Nm ³ /年	0.00	kgCO ₂ /Nm ³	0	kgCO ₂ /年	0.0
その他1	0.00	0.00	●/年	0.00	kgCO ₂ /●	0	kgCO ₂ /年	0.0
その他2	0.00	0.00	■/年	0.00	kgCO ₂ /■	0	kgCO ₂ /年	0.0
削減原単位[kgCO ₂ /年/式]							43,616.7	kgCO ₂ /年/式

注)「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック 補助事業申請者向けハード対策事業計算ファイル」により算定

➤ バイオガス化施設の排ガスでの温室 CO₂ 富加によるもの

温室への CO₂ 富加は、温室作物の収量増加に効果的であるとされている。そこで、ここでは、市場で流通している光合成促進装置の設備仕様をもとに、本事業で加温可能な温室面積における CO₂ 富加をバイオガス化施設からの排ガスで代替した場合の消費エネルギー削減量から CO₂ 削減効果を算出する。

◇ 1 t/日規模のバイオガス化施設からの温室 CO₂ 富加の場合

算出結果は、次のとおりで、年間の CO₂ 削減量は 2t-CO₂/年となる。

表 34 バイオガス化施設による加温可能な温室面積

温室面積	45 m ²
------	-------------------

表 35 光合成促進装置の設備仕様

CO ₂ 発生量	4.29 kg/h
供給面積	530 m ²
LPG消費量	1.70 kg/h
消費電力	0.160 kW

注) ネボンCG-205S1

表 36 光合成促進装置の稼働率及び消費エネルギー

稼働率	8.5%
LPG消費量	0.14 kg/h
消費電力	0.01 kW

表 37 従来設備で消費されるエネルギー

稼働日数	365 日
LPG消費量	632.21 kg/年
消費電力	59.502 kWh/年

注) 稼働時間は昼間12時間とする。

表 38 従来設備からのエネルギー代替による CO₂ 削減効果

エネルギー 種別	年間エネルギー消費量			排出係数		年間CO ₂ 削減量		年間CO ₂ 削減原単位	
	導入前	導入後	単 位						
商用電力	60	0	kWh/年	0.579	kgCO ₂ /kWh	34	kgCO ₂ /年	34.5	kgCO ₂ /年/式
都市ガス	0.00	0.00	Nm ³ /年	2.23	kgCO ₂ /Nm ³	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
一般炭	0.00	0.00	kg/年	2.33	kgCO ₂ /kg	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
LPG(重量ベース)	632.21	0.00	kg/年	3.00	kgCO ₂ /kg	1897	kgCO ₂ /年	1,896.6	kgCO ₂ /年/式
LPG(体積ベース)	0.00	0.00	m ³ /年	6.55	kgCO ₂ /m ³	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
LNG	0.00	0.00	kg/年	2.70	kgCO ₂ /kg	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
灯油	0.00	0.00	L/年	2.49	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
A重油	0.00	0.00	L/年	2.71	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
C重油	0.00	0.00	L/年	3.00	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
ガソリン	0.00	0.00	L/年	2.32	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
軽油	0.00	0.00	L/年	2.58	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
ジェット燃料	0.00	0.00	L/年	2.46	kgCO ₂ /L	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
水素	0.00	0.00	Nm ³ /年	0.00	kgCO ₂ /Nm ³	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
その他1	0.00	0.00	●/年	0.00	kgCO ₂ /●	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
その他2	0.00	0.00	■/年	0.00	kgCO ₂ /■	0	kgCO ₂ /年	0.0	kgCO ₂ /年/式
削減原単位[kgCO ₂ /年/式]								1,931.1	kgCO ₂ /年/式

注)「地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック 補助事業申請者向けハード対策事業計算ファイル」により算定

➤ バイオガス化施設の導入による CO₂ 削減効果まとめ

本事業によるバイオガス化施設の導入による CO₂ 削減効果は、679t-CO₂/年となる。

表 39 バイオガス化施設の導入による CO₂ 削減効果まとめ (1 t/日規模)

項目	CO ₂ 削減量 (CO ₂ -t/年間)
バイオガス化施設の導入	633
バイオガス化施設による温室加温	44
バイオガス化施設による温室CO ₂ 富加	2
合計	679

（５）事業終了後の横展開の可能性

京都は里山と市街地（観光地）との連携などにおいて、他地域より有利な条件にある。しかし現実として、京都市にあっても里山地域は持続性が厳しい状況にある。少なくともここで成功しなければ、他でも難しいと考え、住民や関係者にも、様々な形で働きかけながら事業を進めている。

具体的には、全国に水平展開できるモデルとするために、できる限り、

○どの地域にも存在するステークホルダーとの連携

○多くの地域に存在する資源の活用及び課題の認識

を基本として、意識しながら事業を企画・推進している。また、住民の方にも事業概要や意義が伝わる（自分ごと化できる）ようにわかりやすいニュースレターを発行したり、小中学校や自治会、地元活動団体とも連携したりしながら事業を進めている。その様子を全国に発信するオンライン企画も実施しており、一定の手ごたえが得られている。

なお、類似の事業は複数行われているため、既往事例からも学びながら進めている。ただし、現状として広がりには限界があるため、次を意識している。

○多くの自治体や地域に、一定期間内で展開できると同時に、持続できるモデルとすること（それを実現するためのプロセスの試行）

○関わる住民や事業者の方々を増やすと同時に、そのライフスタイルの脱炭素化にもつなげる展開を目指すこと

バイオガス化については、規模別に採算が取れる／持続できるスキーム作りを目指し、今年度は数十キロ規模、次年度は１トン規模と、スケールアップさせながら検討を進める予定である。いずれにしても、排出者の分別協力が肝となることから、家庭及び多様な事業者における実験を進めている。農業者にも理解者が現れ、今後、タッグを組んで取り組みを加速させる。また、市街地の連携者も現れ、持続可能なシステム構築に向けた検討と実証を予定している。

（６）令和４年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業（生ごみバイオガス化施設のオンサイト利用による脱炭素型農業を核とした里山・都市循環）検討会の開催

業務の円滑な実施のため、令和４年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業（生ごみバイオガス化施設のオンサイト利用による脱炭素型農業を核とした里山・都市循環）検討会を設置し、２回開催した。各回の検討会の詳細については、以下のとおりである。なお、開催は現地・オンラインのハイブリッド開催とした。

第３回 検討会

日 時：令和５年１月１７日（火）１３：００～１６：００

場 所：オンサイト（ことす）及びオンライン会議

内 容：①事業概要、計画及び進捗説明、②今後の事業計画・見通し

提案・助言：生ごみ分別収集において家庭や事業者の協力を得ることや、計画的な液肥利用実現に向けたご助言・ご提案を頂いた。

表 ４０ 第３回検討会の参加者

氏 名	所属・役職
間藤 徹	京都大学・名誉教授
田中 章仁	自治振興会会長
岡本 祥二	京北宇津地区自治会長
由里 保	京北黒田地区自治会長
田中 正則	京北周山地区自治会長
中田 義弘	京北細野地区自治会長 代理
河原林 勝	京北山国地区自治会長
佐伯 芳成	京北弓削地区自治会長
水口 紀久夫	（有）山国さきがけセンター・代表取締役 代理
田中 利朗	京北山国地域ごみ減量推進会議・会員
大島 伸二	京都市立京北病院・事務管理者／統括事務長
視測 八重子	北桑会 高齢者総合福祉施設 しゅうざん・施設長
三崎 岳郎	バイオガス・サポート株式会社・代表取締役
百瀬 則子	（公財）Save Earth Foundation
中筋 祐司	京都市産業観光局京北農林業振興センター・所長
浦 哲治	京都市環境政策局 循環型社会推進部 資源循環推進課 技術担当課長 中野晋（京都市環境政策局 循環型社会推進部・部長）代理
大東 一仁	京都市右京区京北出張所・所長
北垣 芳彦 高橋 直紀	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 係長 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 環境専門員

事務局	藤田 稔（株）リコー 斎藤 啓（株）リコー 三宅 啓一（株）リコー 青木 薫（株）リコー 大関 はるか（有）ひのでやエコライフ研究所 渡邊 翔太（一社）びっくりエコ研究所／安田産業(株) 中嶋 勇喜（一社）びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所 丸谷 一耕（一社）びっくりエコ研究所／NPO法人木野環境 上田 祐未（一社）びっくりエコ研究所／NPO法人木野環境 光本 年男（一社）びっくりエコ研究所／JT 梶谷 彰宏（一社）びっくりエコ研究所 前田 真一（一社）びっくりエコ研究所 浅利 美鈴（一社）びっくりエコ研究所 長田 守弘（公財）京都高度技術研究所（A S T E M） 西畑 俊太郎（一社）日本環境衛生センター
-----	---

第4回 検討会

日 時：令和5年2月21日（火）15：00～18：00

場 所：オンサイト（ことす）及びオンライン会議

内 容：①事業報告（家庭ごみ3R拠点モデル構想・京北と市街地をつなぐ循環モデル）、②ワークショップ、③検討（京北地域全体で資源循環を盛り上げるために）

提案・助言：めぐる市などのイベントの集客力向上のために自治会単位の参画を増やす、資源循環に取り組む事業者のメリットを増やす、液肥で栽培した農産物のネーミングを付けるといった提案・助言等を頂いた。

表 41 第4回検討会の参加者

氏 名	所属・役職
間藤 徹	京都大学・名誉教授
田中 章仁	自治振興会会長
岡本 祥二	京北宇津地区自治会長
由里 保	京北黒田地区自治会長
田中 正則	京北周山地区自治会長
中田 義弘	京北細野地区自治会長 代理
河原林 勝	京北山国地区自治会長
佐伯 芳成	京北弓削地区自治会長
江口 喜代志	（有）山国さきがけセンター

	田中 利朗（山国ごみ減量推進会議・会員）委員代理
大島 伸二	京都市立京北病院・事務管理者／統括事務長
観測 八重子	北桑会 高齢者総合福祉施設 しゅうざん・施設長
三崎 岳郎	バイオガス・サポート株式会社・代表取締役
一瀬 章弘	京北銘木生産協同組合 百瀬 則子（（公財）Save Earth Foundation）委員代理
中筋 祐司	京都市産業観光局京北農林業振興センター・所長
浦 哲治	京都市環境政策局 循環型社会推進部 資源循環推進課 技術担当課長 中野晋（京都市環境政策局 循環型社会推進部・部長）代理
大東 一仁	京都市右京区京北出張所・所長
日垣 淳 北垣 芳彦 高橋 直紀	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 課長補佐 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 係長 環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 環境専門員
事務局	藤田 稔（株）リコー 斎藤 啓（株）リコー 三宅 啓一（株）リコー 青木 薫（株）リコー 大関 はるか（有）ひのでやエコライフ研究所 渡邊 翔太（一社）びっくりエコ研究所／安田産業(株) 中嶋 勇喜（一社）びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所 丸谷 一耕（一社）びっくりエコ研究所／NPO法人木野環境 上田 祐未（一社）びっくりエコ研究所／NPO法人木野環境 光本 年男（一社）びっくりエコ研究所／JT 梶谷 彰宏（一社）びっくりエコ研究所 前田 真一（一社）びっくりエコ研究所 浅利 美鈴（一社）びっくりエコ研究所 長田 守弘（公財）京都高度技術研究所（A S T E M） 西畑 俊太朗（一社）日本環境衛生センター

（７）「令和４年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業 審査等委員会」への出席

環境省が実施する「令和４年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業 審査等委員会」へ出席し、業務報告を行った。

日時：令和５年１月３０日（月）１０：３０～１１：００

場所：オンライン会議

内容：本事業内容についての審査等委員会への業務報告

（８）令和４年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO₂ 対策普及促進方策検討委託業務ヒアリング等への協力

環境省が実施する「令和４年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO₂ 対策普及促進方策検討委託業務」ヒアリング等へ協力した。

（９）共同実施者等との打合せ

共同実施者とは、毎週月曜（祝日除く）８：３０～１０：００ に、オンラインにて、進捗や予定について情報交換する機会を設けた。

3 全体まとめ

中山間地域や小規模自治体において、従来の焼却処理を基調とした廃棄物処理から転換し、持続可能なシステムを構築し、脱炭素化社会・地域循環共生圏への道筋を示すことが求められている。そこで、昨年度に引き続き、典型的な中山間地域である京都市京北地域をフィールドとして、バイオガス化処理と脱炭素型農業を核に、地域の様々な資源・エネルギーを活用する多角的なアプローチによる実証を行い、他地域へと普及・展開できるモデルの構築に取り組んだ。

「(1) 脱炭素社会を見据えた家庭ごみ 3R 拠点モデルの構想及び実証」においては、廃校である京都里山 SDGs ラボ「ことす」を拠点に、マンガ本や洋服などのリユースを促進する住民交流イベント「京北めぐる市」を毎月開催したり（毎月およそ 80～300 名が来場）、研修プログラム、アップサイクル作品の展示イベント等を企画して、3R への理解を深める機会の創出に取り組んだ。

また、地域住民には脱炭素型の暮らしへの変革を自分ごと化するきっかけを作るため、小学 4 年生のクラスを対象とした連続授業を試行した。昨年度は授業がオンラインに制約されてしまったが、今年度は対面でスムーズに実施できた。京北小中学校 4 年生 23 名の児童に、参加型のごみの授業を提供し、動画・写真及び教材として記録・保管した。

この他に、不要なプラスチックを持ち込んで 3D プリンターで水車などをつくるワークショップや、全戸配布するニュースレター、ハイブリッド開催によるトークイベント「SDGs 問答」といった試みを通じて新たなコミュニケーションが生まれ、一定の手応えが得られた。

「(2) 有機物循環モデル構築への拠点実証」においては、昨年度に引き続き、日量 20kg 程度の小型バイオガスプラント（愛称ミニミニバイオガスプラント）をことすに設置し、実演展示した。生ごみ分別モニターをさらに 100 世帯募り、計量体験を通じて生ごみへの関心をもつ住民を増やすことに努めた。京北地域の 3 社（スーパーマーケット、レストラン、宿泊施設）には 1 か月間生ごみの分別実証に参加してもらい、スムーズに協力が得られた。また、市街地の事業者を京北地域に招き、里山と市街地を結ぶ食品リサイクルループの構築を呼びかけ、百貨店やホテルなど、大規模な事業者からも「社内に持ち帰り検討する」と共感を得られている。

京北地域の農家や住民を対象に、研究会を 3 回実施し、バイオガス液肥利用の先進地である小川町の農家を視察した。また、田畑では、自作の散布機やホースを使ったり、化成肥料と混合したりといった工夫をおこない散布実証を実施した。運動場と畦に植え付けた芝生への散布実証も実施した。

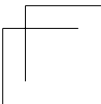
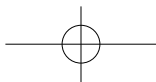
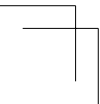
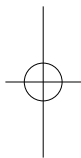
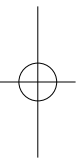
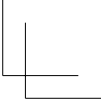
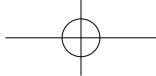
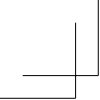
「(3) 資源や有機物循環のシステムモデル化とフィージビリティ検討」においては、里山と市街地を結ぶシステムモデルとして、京北の農園と市街地の飲食店をつなぐスキームの試行や、出前イベントへの参加、京北地域の農家と市街地の飲食店をつなぐツアーの開催に取り組んだ。

このようなシステムを構築し、里山及び市街地からの資源を活用して 1t/日規模のバイオ

ガス化施設を導入する場合、消化液は肥料として全量利用し、バイオガスはすべて温水に変換して発酵槽を加温する前提で、9年目に事業収支が黒字に転じると推定された。また、余剰の温水によって、152 m²の温室に熱供給が可能であると試算された。

農業用水路におけるピコ水力発電機の実証や、ウルトラファインバブルと廃棄食材を活用したアマゴやアユの陸上養殖実証にも取り組み、脱炭素化技術の実用化に向けて実績を積み上げた。

本事業における二酸化炭素排出量削減効果は、バイオガス化施設の導入によるもの、バイオガス化施設の余剰温水での温室加温によるもの、バイオガス化施設の排ガスでの温室CO₂富加によるものがあり、1t/日規模の施設で633t-CO₂/年と推定された。



令和４年度脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業（生ごみ
バイオガス化施設のオンサイト利用による脱炭素型農業を核とした
里山・都市循環）委託業務成果報告書

別添資料１ 検討会議事録

別添資料２ 授業の詳細について

別添資料３ 完成した壁新聞９枚

第3回京北めぐる検討会

議事録

1. 日時：令和5年1月17日（火） 13：00-16：00
2. 場所：京都里山SDGsラボ「ことす」内リシンクホール及びオンライン会議
3. 参加者：間藤 徹 委員（京都大学・名誉教授）
田中 章仁 委員（自治振興会会長）
岡本 祥二 委員（京北宇津地区自治会長）
由里 保 委員（京北黒田地区自治会長）
田中 正則 委員（京北周山地区自治会長）
中田 義弘 委員（京北細野地区自治会長 代理）
河原林 勝 委員（京北山国地区自治会長）
佐伯 芳成 委員（京北弓削地区自治会長）
水口 紀久夫 委員（（有）山国さがけセンター・代表取締役 代理）
田中 利朗 委員（山国ごみ減量推進会議・会員）
大島 伸二 委員（京都市立京北病院・事務管理者／統括事務長）
観渕 八重子 委員（社会福祉法人 北桑会 高齢者総合福祉施設しゅうざん・施設長）
三崎 岳郎 委員（バイオガス・サポート株式会社・代表取締役）
百瀬 則子 委員（（公財）Save Earth Foundation）
中筋 祐司 委員（京都市産業観光局京北・左京山間部農林業振興センター・所長）南 孝之 氏（京都市産業観光局京北・左京山間部農林業振興センター・担当課長）
浦 哲治 氏（京都市 環境政策局 循環型社会推進部 資源循環推進課 技術担当課長※中野 晋 委員（京都市環境政策局 循環型社会推進部・部長）代理）
大東 一仁 委員（京都市右京区京北出張所・所長）
北垣 芳彦 委員（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 係長）
高橋 直紀 委員（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 環境専門員）

事務局：藤田 稔（株）リコー
斎藤 啓（株）リコー
青木 薫（株）リコー
三宅 啓一（株）リコー
大関 はるか（有）ひのでやエコライフ研究所
光本 年男 （一社）びっくりエコ研究所／JT

青野 肇（一社）びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所
中嶋 勇喜（一社）びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所
西馬 晋也（一社）びっくりエコ研究所／(株)応用芸術研究所
衛藤 利栄子（一社）びっくりエコ研究所／(株)応用芸術研究所
丸谷 一耕（一社）びっくりエコ研究所／NPO 法人木野環境
上田 祐未（一社）びっくりエコ研究所／NPO 法人木野環境
梶谷 彰宏（一社）びっくりエコ研究所
前田 真一（一社）びっくりエコ研究所
浅利 美鈴（一社）びっくりエコ研究所／京都大学
長田 守弘 公益財団法人京都高度技術研究所（A S T E M）
西畑 俊太郎 日本環境衛生センター

4. 配布資料

資料1：第2回検討会の議事録

資料2：事業計画及び進捗

資料3：今後の事業計画・見通し

別紙1：京北小中学校の学習について

別紙2：京北めぐる市について

別紙3：農業研究会・液肥散布実証について

別紙4：生ごみ分別収集について

別紙5：めぐレター

別紙6：京北地域の人や資源をつなぐ交流ツアー案内

5. 議事

1) 環境省 北垣様よりご挨拶

2) 前回（第二回）検討会の議事録確認〈資料1〉

3) 事業計画及び進捗〈資料2〉

～休憩～

重点発表1：京北小中学校の学習について（別紙1）

重点発表2：京北めぐる市について（別紙2）

重点発表3：農業研究会・液肥散布実証について（別紙3）

重点発表4：生ごみ分別収集について（別紙4）

～休憩、バイオガスプラント、アップサイクルギャラリーの見学～

4) 今後の事業計画・見通し〈資料3〉

5) 特に検討をお願いしたい事項

6) その他

6. 議事内容

2) 前回（第二回）検討会の議事録確認及び 3) 事業計画及び進捗を資料 1 及び資料 2 に基づき事務局より説明した。

（間藤委員）

・1 トンバイオガスプラントの液肥貯留タンクの大きさはどのくらいか。

→70 トンである。生ごみ 1 トンに対し、加水して液肥は 2 トンが毎日生産できるため、35 日分が貯められるということになる。（上田）

・さきがけセンターでの実証では、水田 1・2 は従来通りで、こしひかりは収量が変わらず、ひのひかりは収量が減ったということか。

→こしひかりは従来通り、ひのひかりは 8 割程度であった。（上田）

・さきがけセンターにとっては、単純に比較するのは難しいと思うが、さきがけセンターにとっては満足できる結果なのか。

→圃場が違うので、単純には比較できない。もともと土壌の持つ力が違う。こしひかりの圃場には堆肥も入れたという違いがある。（田中章仁委員）

（田中利朗委員）

・生ごみについては昔から田舎では鶏や家畜の餌にしたり、田畑の肥料に活用し、循環をやっていた。今の 60 代以上の方は経験あると思う。

・質問は、生ごみをどのように集めるのか。地域住民はどのように協力するのか。

→まだ調整中のところがあるため、住民の方からという部分は京都市から補足をしてもらいたい。まずは、京北地域 10 か所程度に回収拠点を設けたい。特に山国地域はプラントの導入場所でもあり、これまでの実績もあることから、複数箇所を検討していきたい。会場には回収容器を置いているが、ここにバイオマスプラスチックでまるごと分解できるものを世界で初めて活用して回収してみようと、住民にお配りして、これまでも 200 世帯にはバケツなどをお配りしているため、場合によってはご自宅で活用していただいて、バイオマスのプラスチックの袋に入れてここに持ってきていただいて、回収回数やオペレーションについては京都市に補足してもらおうが、プラントにほぼ毎日入れていく。持って行けば空の容器をまた戻して回していきたいと考えている。周知に関しては、相談させていただきたいところで、若い世代にも知っていただきたいし、地域の方にもプラントの見学も含めて説明して理解を広げていきたい。そういう意味でも、今回は各自治体のリーダーにお越しいただいているのもそういうこと。我々が出向いて地域の方に説明していきたい。（浅利）

→昨年度、アステムが環境省事業を受託し、生分解性プラスチックで作った袋を用いて、山

国地域で生ごみの回収にご協力いただいていた。袋の使用感もご意見いただき、その成果を踏まえて、1 トンプラントに結実しているところである。3 地域で行われていた生ごみコミュニティ堆肥化事業を終了したこともあり、アステムの事業で確かめた成果を機に京北地域の皆様には取り組んでいただきたいと思い、家庭からの生ごみの回収、ご協力いただける方には生ごみを回収していただき、アステムのプラントでバイオガス化させていただくという取組をアステムとびっくりエコ研究所と進めていこうとなっている。実際の回収方法は、プラスチックの箱に生分解性袋に生ごみを入れて週 2 回出していただくことを考えており、京北地域で 10 か所程度各地域に置くと考えている。収集は京都市が実施するとしている。これについては年末 12 月 28 日に京都市、アステム、びっくりエコ研究所の連名で広報資料を出している。そういった形で京北地域のご協力いただける皆様にご協力をお願いしたい。具体的には、参加の方法等をご案内して、その中で準備を進めていきたい。(浦委員)

(中田委員)

- ・このボックスを細野グリーン会館に設置すると聞いているが、においは出ないものか。グリーン会館の奥には住宅があるため、ご迷惑をかけられない。

→ちなみに、グリーン会館は今もごみ収集の拠点になっているか。それでしたら、問題は無いと思う。願わくば、生ごみに分別することで、よりにおいが減るようにオペレーションできればと思う。いまでもごみはにおいがあると思う。それより出ることはないと思う。基本的には、これまで燃やすごみとして出ていた生ごみが密閉容器で回収されるということ。正直申し上げて、においはゼロではないが、なにかあれば住民の方への対応を含めて検討したい。(浅利)

→いま用意いただいたコンテナボックスは、昨年度山国地域での生ごみの回収にも使ったものと同じもの。実際には脱臭剤等をふた等にも付けて消臭は対応する。ふたを開けたときにはにおいが出るが、そのためにふたを付けており、閉めれば問題ないと、昨年度実証を担当したエックス都市研究所も言っている。(浦委員)

(水口委員)

- ・さきがけセンターは液肥を利用する側という立場でお願いをしたい。
- ・重点発表 3 で、効果はあるという結果はいい方向に出てきた。肥料がかなり高騰しており、従来の倍以上の肥料もあり、経費の軽減になれば大変よい。
- ・さきがけセンターとしては 18 ヘクタールを山国地域で栽培管理をしているが、ざっと言うと水稻が 13 ヘクタール、大豆が 5 ヘクタール程度で、昨年の暮れに、堆肥を水稻については散布が終わっている。会社としても有機物を施用して環境に優しい、少しでも品質のよい商品づくりをして収入がアップということで進めている。
- ・効果は認めるが、面積を考えたときに、写真の部分では、作業が追い付かないという問題

が一番あると思う。年間で生産できる液肥の量の問題もあると思うが、軽トラックに乗せたり、トラクターで散布するのはかなり厳しいというか、面積をこなすことは難しい。液肥自体が、散布後すぐ耕耘する必要があると聞いている。そういったことを考えると、機動力のある散布への対応をどう考えておられるか。

→たぶん知恵の出し合いが必要かと思う。化学肥料にしても何をまくにしても手かずはかかると思う。液肥だからより手間がかかるのか、化学肥料ならもっと簡単なのかというバランスをみつけないといけない。棚田の段々で上から流したらうまくいくかとか。手かずを減らしていくなかで、コストとのバランスを考えていく必要がある。液肥をまくのに手間と時間がかかりすぎれば現実的ではない。全部僕らが考えるのは無理にしても、一緒に考えていきたい。(光本)

→ここは専門家もいるのでご相談だが、先日の視察先の農家は、苗の段階で液肥を利用することで、その後の成長もよくなることを実証していた。うまくいけば賢く使うことができると思う。

→春か秋か、年2回おもに稲と麦に消費が集中するのは液肥を使っているのが問題で、貯留槽を作って対応するか、夜中までかかってとにかくまきたおして面積を広げる努力をするか。いまひとつ工夫が必要だが、化学肥料が高騰しているなかで、かなり安く使える可能性はあり、利点を活かしながら、工夫して解決するところかと見ている。(間藤委員)

(由里委員)

・どの程度の効力があって、データ的にはそこそこあるようだが、散布するのに時間と耕耘、化学肥料も散布後つつこむが、面積によってはトラック使っても散布でき、めちゃ速い。液肥は軽トラで散布すると、軽トラの幅しかまけない。300坪の面積にまくには相当な時間がかかる。大々的にしているところは職員もいて作業はなんとかなるかもしれないが、個人で田んぼをしているところでは液肥をまくのに半日、トラクターで半日かかっていたら疲れしか残らない。米といえど一時期の半額になり、肥料代が倍になり、僕らの賃金はどこから出るのかという感じで。化学肥料を減らすことで、コスト的には下げられると思う。

・水力の発電がもっとできればいいと思う。鹿などで田んぼが埋まっており、水はずっと流しっぱなしなので、利用できたらありがたいと思う。何らかで紹介してもらったらありがたい。

→さきがけセンターでまかせていただいたのは、1反で15分くらい。軽トラを使うのは、散布車が入らないような棚田に適している。軽トラがまく幅が、ということだが、実際は3、4畝の田んぼにまくなら散布車なら入らないため、軽トラのほうがよい。時間がかかるというわけではない(間藤委員)

→リコーの水力発電は最近新聞でも出ている。高瀬川の電気をどうするかについて京都新聞で出ていた。実際は水利権の問題があって、畦に電気をつけただけでも落ちなくていい

と思うが、水利権の問題にぶつかる。リコーは今月末に実験をするが、実験レベルではいいが運用となると利権問題が出てくる。そんな課題が存在するようだ。山国にできるプラントも、そばに水が流れているので、夜のあいだに蓄電しながらポンプで水をあげて液肥の水に使うというのも妙案だと思うが、水利権の問題があるのが現状である。(光本)

(田中正則委員)

- ・回収ボックスはどなたが衛生管理をするのか。汁が出てにおいが出たりすると思う。
- 回収については京都市が実施する。回収を運用すると、問題が出てくると思う。初期段階は、その都度対応する体制でやっていく。どういう状況で汚くなったりするか、心配されると思う。普通に出したら問題はないと思っているところだが、運用を始めると問題が出てくると思うため、適宜共有して、コスト含めどう対応するか、グループで検討していく。

(浦委員)

- ・プラントの運転は毎日運用するのか。

→6 営業日くらいの予定をしている。(光本)

- ・できた液肥をどう利用するのか。1 日 10 反まいたら 60t 使うことになり、逆に不足する場合もあるのでは。1 日軽トラでまくのは 15 分だと先生がおっしゃったが、この辺で収穫時期は秋雨前線の時期でもあるため、田畑のコンディションにより、車両が出入りできないケースもある。稲かり自体トラクターが入るのが困難な雨や天候、田んぼの状況がある。それを考えると、1 反 15 分の計算は現実的でないのではと疑問である。そこで、毎日運転するのか、1 日 2 トンの液肥が出るとして、化学肥料とは全くある意味違う。化学肥料は 20kg 袋で、1 人の人間が運搬もしやすいし散布もしやすい。しかし 1 反に 6 トンというサイズは 1 人の人間が作業するのは難しい。雨が降って軽トラの出入りが難しくなったら、乾くまで待つのか。待つあいだに 70 トン超えたらどうするのか。農業をしている人は田植えの時期と稲刈りの時期が難しいとわかっている。毎日いい日を狙って、やっと稲刈りができる。
 - ・運転を 6 日する、できてくる量が決まっていると、押し出しの状況で、天候をどう選んでいくのか、優先順位を決めるだろうが、事業計画として全体像、流れが見えない。散布する計画、運搬をどうするか、どのように散布するか、軽トラを使えないときどうするのか、知恵を出し合って今後勉強会を開催して解消していくのを我々は目の当たりにするのを期待はしている。
 - ・電気の使用について、1 日 156kWh 必要だ、15 世帯相当だと書いてある。携帯で電気料金を調べると、1kWh あたり 25 円 71 銭か、従量電灯 B であれば 21 円 12 銭で、ざくっと計算すると年間 100 万円ちょいから 144 万円となる。その電気代と水力発電とのリンクはどうなっているのか。
- それはリンクしていない。関係ない。バイオガスと水力発電は分けていただきたい。小型の水力発電なら多少は電気が使えるが、大量の電気をつくるにはダムをつくる必要があ

り、そこまでは考えていない。(光本)

→運動公園は水が豊富ではないか。(田中正則委員)

→目の前の小川が使えるかどうかは検討しないと。単純に、ここに川が流れているから使いたい、ではいけない。(光本)

→それはそうだが、僕が聞きたいのは、片方ではバイオガスを推奨し、片方では水力発電を推奨し、それがリンクしていない理由はなぜか。(田中正則委員)

→各々バラで走っており、最終的には同じ取組ができるかもしれないし、最終的には違う取組になるかもしれない、わからない。

→入りと出のバランスを崩すと、ごみを受け入れられなくなる。安田産業と協業していく予定だが、そもそも安田産業は生ごみを飼料化するしきみを持っている。もし京北で液肥タンクが満タンになり、これ以上ごみを受け入れられなくなった場合、それは飼料化に行かざるを得ない。ここにごみの山ができるということはない。ただ、そうならないように入りと出を上手に調整することを来年 1 年かけて、バランスを考えていく。最初から毎日 1 トンを受け入れるのではなくで、徐々に増やしていき、お腹の中と一緒に、最初に過食になって菌が死んでしまっていて処理ができなくなってしまうのも困るので。

→水力発電について、事業全体としては脱炭素の事業として、つくるエネルギーと使うエネルギーをとんとんかプラスにしていこうというもののだが、今回は名前の通りピコ水力発電であり、今後は鳥獣害の電柵や、水路の転落防止、防犯に広げていけるかとは思っているが、すごい規模で脱炭素を押し上げるものでは残念ながらない。FS 調査を含め、水力発電の可能性をリコーを中心に検討していく。バイオガスプラントももっと大きくなるとエネルギーまでは十分に供給できないが、リコーを含めて、ソーラーシェアリングや他の脱炭素の要素を先導してもらえないか、3 年間の事業で少しずつ実証しつつ、次も補助金頼みなのはどうかと思うが、脱炭素先行地域として受けれるような方策を考えていきたい。

(西畑氏)

・本日は別途の環境省事業で一般廃棄物処理の脱炭素化や今後の処理について検討しており、今日は勉強のため傍聴に来た。1 点確認があり、別紙 3 で液肥タンクが 70 トンとあるが、アステムのプラントのタンクのことか？

→その通り。(上田)

(田中章仁委員)

・このバイオガスの確認については何度も携わっており、質問もあるが、いま皆さんがおっしゃっていた、年間 600～700 トンできる液肥に対して 70 トン分しかタンクがないということに心配していた。木野環境からも提案されたのが、京北の廃校になった小学校にプールがあり、25 メートルで幅は 12 メートルあり、約 300 平米あり、水深を足すと 350 トン

ンになる。プールと同じ体積になるようなプラスチックの風船を入れると、液肥を入れた分だけ、プールの水を捨てながら風船が膨れるというものがあると聞いた。1月5日に教育長に新年の挨拶に行った際に、このプールを貸してほしいと申出をしてある。検討して返答するというので、今月の28日にはその返事が来る。それがOKとなれば、第1小学校と第2小学校のプールを使えば700トンくらい入る。できれば、液肥を全部そこへ入れておけば1年分たまるので、そういう方向で、液肥を入れるタンクがないという問題は解決する。

- ・できた液肥を散布するにあたり、軽トラックでまくのは無理だと思う。軽トラックでまくる田んぼは限られており、ぬかるんで、4駆でも500Lも積んだものは走るわけない。キャタピラーの散布機と、散布機に運ぶためのタンクローリーはどうしても必要。それを用意してもらったら年間600トンくらいは、田んぼにまくとしたら10町歩でなくなる。地域の皆さんが液肥がいいよとなって液肥を皆が使うことになると、一般の家庭菜園には液肥がまわらなくなる。逆に、生ごみの分別に協力した地域には、300Lや500Lのタンクで分けて、残った分を田んぼにまくしかないと思う。それで化学肥料が高くなって、液肥が足りないということになれば、八木バイオエコロジーセンターでは液肥がたくさん余っている状況なので、両方の液肥を使って京北の農産物を有機肥料でつくるという方向がよいと思う。

- ・質問で、資料3の25ページに、1年目は100万円ほど赤字だが2年目から11万ほど残ると計算があるが、散布にかかる費用が入っていないのでは。プラントの運転管理だけだと思う。これでは足りないと思う。生ごみを京北で出たものを処理して、焼却量が減るわけだから、京都市の清掃局からお金をいくらか運転管理に回してもらおうような話をしてもらえたらよいと、後々のことを考えると思う。

→いま提示しているのは粗い試算だが、液肥に関する部分は入っていない。プラントの部分だけ。いま実証しているものから設備追加にかかる費用として、いくらかかるかはわからないが100万円を仮置きとして乗せている。設備追加がなければタンク代に回してもいいかと思う。実証期間に金額を精査する必要がある。(青野)

→ごみを運搬して処理をすることには費用をかけているのは事実で、一部は黄色のごみ袋の代金でまかなっているが、足りない部分は税金を使っている。たちまち、その分減っているから手立てをすることは、私の一存ではやりましようとは言えないため、それについては実証のなかで確かめて、どのようなことができるか皆様と考え、京都市としても検討していきたいと考えている。(浦委員)

(河原林委員)

- ・田中さんが言ったことを私も大変気にしており、昨年までやっていた生ごみの堆肥化の事業が京都市の予算の関係で中止になったと。その前の年に、バイオガス化の実験をすることで、山国地域の堆肥化利用者に協力して、と頼みに歩いて、やっと実験を済ませ

て、今度はどんな事業が始まるのかなと思ったときに、やめですと言われ、大変ショックを受けた。浦さんにも言ったが、途中でやめることはないかと聞いた。山国の自治会としては、生ごみの堆肥化の事業にも大変協力した。昨年度のバイオガス化についても、一軒一軒まわって了解いただいてさせてもらった。その結果として中止かと。今回、場所が、私の家の近くでにおいがしたら嫌だなと思うもののそれはいいのだが、山国で生ごみを堆肥化や液肥にするということで、その意義に感じてあの土地はどうですかと地元の町会長2人もそれで協力しようと言ってくれている。そこで、3年経って、補助金がなくなったのでやめますということ、環境省の方も聞いておいてほしいののだが、そんなことじゃないと思う。事業をして途中でやめるのは、行政的には済むかもしれないが、地域にとっては負の資産を抱えることになる。そのことだけは絶対しないでほしい。

- ・生ごみの分別について、骨はだめ、卵のからはだめ。今までの堆肥化ではいけていた。そういうことを利用者に徹底してほしい。それでも参加するということで、これまでと同じ調子でやると困るのはお互い様なので。
- ・そういうことを皆さんが協力しようという雰囲気づくりを我々も含めてやっていかないといけないし、これでなにができるか、次の段階はこれをやることでまた環境が変わってくるということ、ごみが資源に変わることをお願いしたい。

→京都市には痛いところを突かれていると思うが、その話は置いておいて、ただ、おっしゃられるように事業をどう継続していくのか、自分たちがSDGsで持続だと言っているのに、持続できなかつたらだめなので。正直、知恵をだいぶお互い出し合わないと思わないと思う。特に、農家とプラントの運営事業者と一緒に回していかないと破綻してしまう。破綻しても、逃げ先がある分だけでしたが、逃げ先がないとごみの山ができてしまうのでそれだけはしない。少しずつまくためのものや色んな資産が必要ということで、ここから野菜を持って行ってそのかわりごみを持って帰ってくるという2トンから4トンのトラック1台と、液肥を回すためのタンクローリー車が1台を確保し終わっている。足りないのは、液肥タンクがのったトラクターみたいなものが、来年度できれば農水省の有機野菜の発展のための助成金を使って確保できたらありがたいと考えている。すべて自分たちのお金でどうこうというのも頑張っていないといけない。京都市頼みにしてしまうとなかなか厳しい面もあって、安田産業にも腹を割って出してもらえないと思っている。ご相談に乗っていただくこともあろうかと思うのでよろしく頼みたい。(光本)

(岡本委員)

- ・うちの自治会も堆肥化をやらせてもらっていた。自治会としてどの程度関与することになるのか。堆肥化のときは事務員が色んな連絡をしていたが、そういうことはないのか。
- ・堆肥化のときは堆肥の機械の上に屋根とフェンスを作っていたが、今回はタンクとボックスを置く場所だけでよいのか。タンクは地面の上に置くのか。
- ・私の家は百姓はしていない。畑はやっているけども。生ごみを持っていくが液肥はいらな

と思う。タンクの液肥をどのように分配する予定なのか。生ごみを持ってきた人が勝手に持っていったいいのか、取り合いになるのか。

- ・事業収支試算で、作業員は搬入された家庭の生ごみから不適物を選別するとあることから、間違いがあっても選別してもらえるという解釈でよいのか。

→アステムが予算管理を行って実施しているため、いただいた意見については一旦受けとって検討させていただく。2点目について、選別についてはある程度異物が入るのは仕方がないと考えている。卵のからや魚の骨が入らないように周知をさせていただければと考えている。事務連絡等で自治会にご協力いただけるかという点では、堆肥化の際は委託として一定の費用負担を行っていた。そういった点の対応ができるかどうかの関連もあるため、予算を握っているアステムと相談して回答させていただきたい。(浦委員)

(佐伯委員)

- ・今からでもいいから、こういった検討委員会や今後の組織に入ってもらいたい団体の長がいる。北桑田高等学校があり、昭和19年に林業から始まり、森林リサーチ科という全国的に初めての科を取り入れて、数年前に京都フォレスト科を作った。この学校は京北・美山地域については歴史的に大事である。そこの徳廣剛校長先生が全国の学校のなかでもマスメディアに発信をしており、クラブ活動や新しい取組で注目されている。定年直前に比べて、いま再任雇用で63歳になって北桑田高校を眺められる場所に引っ越してきて、弓削地域の住民になった。北桑田高校の存在意義、そしてこれからについても、あと来年北桑田高校は開校80周年になり、色んな構想や影響力のある徳廣校長先生を、検討委員というよりもスーパーバイザーでもいいので、やっぱり一緒に聞いてもらったり、斬新な発想なり構想なりを出してもらい、また発信してもらおうといった機会を設けてもらいたい。私は北桑田高校の後援会会長をしていることもあり、年末年始お会いして、色んな形で京北のまちづくりの力になりたいと言っていた。
- ・バイオガスプラント開設に加え、健康増進プロジェクトというのが12月に京北自治振興会の支部長会議のときに初めて出され、京都市が全国的に先駆けた取組ということで、この2つの取組については自治会みな協力していかないといけない。特にバイオガスプラント開設については、黒田地区、山国地区、宇津地区が生ごみの関係で取り組んでいた。特に山国地区では実証に取り組んでいた。先ほどシビアなご意見もあったが、確かに新しいことをしていくには今までにないことだけにこれから作っていくということもあるが、それを応援する地元の住民の期待に応えて、何年か後にしょぼっとしてしまわないように、京北地域みんなが夢を持てるような取組をしていただきたい。それについては私ども自治会でも協力していきたい。

(大東委員)

- ・先ほどから紹介されためぐレターの配布については、自治振興会、各自治会、町内会長に

お世話になっており、いつも本当にありがとうございます。これから各家庭に情報を伝えて、どんなふうに生ごみを出すのが大事な情報になる。わかりやすく全戸に届くように、出張所としても本庁と協力しながらやっていきたい。具体的には、1月号の、出張所が発行しているきょうかん通信に第一弾で掲載している。2月号と3月号についても、引き続き、分別の仕方や、どこに出したらいいか、何曜日に出したらいいかを順次掲載して周知していきたいと思うので、引き続きお願いしたい。

(観測委員)

- ・福祉施設としては、家庭からの生ごみの分別収集についてモニター募集をされたときに、事業者としても地域の住民であり、職員にも個々に声掛けをしたが、ごみの回収場所にはいっぱいちらしが貼ってあるけどとか、自宅でコンポストを置いているからいいわとか、なかなか協力者がお世話になることができなかった。地域それぞれ積極的に取り組んでおられるところもあるということだが、個々の地域の皆さんにきちんと伝えていくことは難しいと感じた。
- ・今後事業者からの有機資源分別回収ということで、豊和園にも具体的に一日20キロくらい生ごみが出ると書いていただいております、協力はしたいが、例えば回収方法とか、事業者に負担のかかる費用面とか、そのあたりが一番ネックになる。この物価高騰で、介護報酬が決まっているなかで、大変厳しい。生ごみの選別もするととなると、大きな事業所ではそれも難しいかと。またそのあたりは具体的な話を聞かせていただいて、できるだけご協力できるようになったら嬉しいと思う。

(浦委員)

- ・実際事業は準備段階で、これから詰めていくが、我々には見えない話は日常の暮らしを送られるなかで出てくるかと思う。異物が入っていていいのかという話が先ほどあったが、入らなくすることで質を高めていくという部分で、ぜひ考えて取り組んでいきたい。周知についても支所とも連携しながら皆様と取り組んでいきたい。このバイオガスだけでなく、重点取組としては小中学校での環境学習や、めぐる市も盛り上げていこうとしている。環境を軸として、地域を元気にしていく、環境をより良くしていくという取組については私どもも関わらせていただきたいので、よろしくお願いしたい。

(大島委員)

- ・環境負荷の小さい病院を目指していきたいが、コロナ対策として感染性の廃棄物が大量に出ている。生ごみ等、資源として利用できるものは利用していきたいが、北桑会がおっしゃったように、事業者負担や、不適物の選別をどうしていくかといった色々な問題を検討した上でのことになると思う。思いとしては、ぜひこの事業に持っていきたいと思っているので、今後もよろしくお願いしたい。

(中筋委員)

・バイオガス化施設の原料は、生ごみ以外に、葉っぱ、もみがら、おが粉は分解しないということ。分解すれば嬉しかったが。資源について、京北地域と市街地からいくらか持ってくるということだが、その割合はどれくらいか。今後生産される消化液が液肥として利用されるよう、農林業振興センターも環境にやさしい農業、持続可能な農業をしっかりと展開していく必要があると強く思っている。地域農業の振興につながるよう色々ご相談いただければと思う。

→どれくらいの量になるかは、9対1または8対1になると思う。資料に記載している通りである。実際に、アステム事業のなかの整理になるため、今日は多めに情報が出てしまっている。一緒には考えていく。(光本)

→事業系は9割だと思うが、事業系の中の内訳はどうか。(中筋委員)

→それはこれから整理する。コストのことを一番心配されていると思う。いま焼却ごみは10円くらいで処理されている。バイオガスプラントで処理するとたぶん1キロ30円くらいになる。それをしないとすべてが回っていかない。他に全国で堆肥や液肥、もしくは飼料といった食品リサイクルをやっている事業の単価が大体それくらいだと聞いている。そこをいいことをやるんだという取組のなかで、事業としても潰したらなんの意味もないので、ある程度の処理費をもらいながら、輸送費は変わらず発生するものなので、事業者の皆様が検討いただけるかという話しになると思う。ただ、距離だけは短い。京北の同じ地域なので。別紙6にあるように、2月6日に市街地のホテル、百貨店。今のところ高島屋や大丸も興味を示しておられる。京北の産品を持って行ってその足でゴミを持って帰ってくるという、空荷をつくらないという仕掛けを考えていただいている。ゴミを処理する代わりに野菜を買ってください、それが条件という形。確実に里山と街とをどうつなげるかをやっていきたい。里山からみても、お米や納豆を買ってもらって、そのかわりにゴミを処理するという循環になれば。

(百瀬委員)

・今日は本当にたくさんの色んなご意見が出ていて、地域の資源循環に対する思いが伝わってきた。私は外食産業や小売業に携わっている。先ほどから液肥や資源循環の話が出ているが、京北で作られた魅力のある農畜産物をどうやって消費者に伝えるかが大きな課題だと思う。私に関わる外食産業でも昔から有機栽培の畑をやっているが、それをどうやってお客様に選んで食べていただけるのかは今でも大きな課題。先ほど市街地からの循環資源を運び込んで、エネルギーや堆肥化するということを市街地のお客様にどうやって伝えられるかということが皆様と私どもと一緒にやっていけることだと思う。そして、それが人気の商品になれば、間違いなく資源循環はする。資源循環で一番大切なのは、経済的にも循環することだと私は確信している。ぜひ魅力のある京北の商品を都会のお客様

に購入していただく、そういうところに私どもの力を少し使っていただければと思う。

（北垣委員）

- ・地域の生の声を聞かせていただき、本当に持続可能なしくみを作っていくことはたやすいことではないと実感した。引き続き、皆様の知恵を借りながら事業が進んでいけばと思う。
- ・生分解性袋を使うことも新しい取組であり、農水省のほうでは生分解性プラスチックのごみ袋を使って堆肥化したときにどういう影響が出るかという調査をしていると聞いている。この事業も液肥に影響が出ないか大事なところだと思うので実証を進めていただけたらと思う。

（高橋委員）

- ・今年度から担当しており、この事業は昨年からやっていただいております、紙で確認しているときはぴんとこなかったが、今回検討会に参加して非常に勉強になった。資料のなかで事務的なところが、京都高度技術研究所が環境省で受託した実証事業をやっておられ、その棲み分けがわかりにくいと思う。しっかり整理していただけるとありがたい。

以上

第4回京北めぐる検討会

議事録

1. 日時：令和5年2月21日（火） 15：00-18：00
2. 場所：京都里山SDGsラボ「ことす」内リシンクホール及びオンライン会議
3. 参加者：間藤 徹 委員（京都大学・名誉教授）
田中 章仁 委員（自治振興会会長）
岡本 祥二 委員（京北宇津地区自治会長）
由里 保 委員（京北黒田地区自治会長）
田中 正則 委員（京北周山地区自治会長）
中田 義弘 委員（京北細野地区自治会長 代理）
河原林 勝 委員（京北山国地区自治会長）
佐伯 芳成 委員（京北弓削地区自治会長）
江口 喜代志 委員（（有）山国さがけセンター・代表取締役 代理）
田中 利朗 委員（山国ごみ減量推進会議・会員）
大島 伸二 委員（京都市立京北病院・事務管理者／統括事務長）
観渕 八重子 委員（社会福祉法人 北桑会 高齢者総合福祉施設しゅうざん・施設長）
三崎 岳郎 委員（バイオガス・サポート株式会社・代表取締役）
一瀬 章弘 委員（京北銘木生産協同組合）
百瀬 則子（（公財）Save Earth Foundation）委員代理）
中筋 祐司 委員（京都市産業観光局京北・左京山間部農林業振興センター・所長）
浦 哲治 氏（京都市 環境政策局 循環型社会推進部 資源循環推進課 技術担当課長※中野 晋 委員（京都市環境政策局 循環型社会推進部・部長）代理）
大東 一仁 委員（京都市右京区京北出張所・所長）
日垣 淳 委員（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 課長補佐）
北垣 芳彦 委員（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 係長）
高橋 直紀 委員（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 環境専門員）

事務局：藤田 稔（株）リコー
斎藤 啓（株）リコー
青木 薫（株）リコー
三宅 啓一（株）リコー

大関 はるか (有)ひのでやエコライフ研究所
渡邊翔太 (一社)びっくりエコ研究所／安田産業(株)
光本 年男 (一社)びっくりエコ研究所／JT
青野 肇 (一社)びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所
中嶋 勇喜 (一社)びっくりエコ研究所／(株)エックス都市研究所
西馬 晋也 (一社)びっくりエコ研究所／(株)応用芸術研究所
浅井 ゆうみ (一社)びっくりエコ研究所／(株)応用芸術研究所
丸谷 一耕 (一社)びっくりエコ研究所／NPO 法人木野環境
上田 祐未 (一社)びっくりエコ研究所／NPO 法人木野環境
梶谷 彰宏 (一社)びっくりエコ研究所
前田 真一 (一社)びっくりエコ研究所
浅利 美鈴 (一社)びっくりエコ研究所／京都大学
長田 守弘 公益財団法人京都高度技術研究所 (A S T E M)
西畑 俊太郎 日本環境衛生センター

4. 配布資料

資料1：第3回検討会の議事録
資料2：アップサイクルギャラリーの報告及び今後の計画
資料3：京北地域視察の報告
資料4：京北食めぐるプロジェクト

5. 議事

- 1) 環境省 日垣様よりご挨拶
- 2) 前回(第三回)検討会の議事録確認〈資料1〉
- 3) 報告〈資料2・3・4〉
- 4) ワークショップ
- 5) 検討事項「京北地域全体で資源循環を盛り上げるために」
- 6) 生ごみモニターのお願い

6. 議事内容

- 2) 前回(第三回)検討会の議事録確認及び3)報告を資料1～4に基づき事務局より説明した。

4) ワークショップ

(A グループ 由里委員)

・アイデアとして、いろんな意見が出てきました。まず、買いすぎない。土に還ることを前提として物を買ひ、そして食べきるといふのと、残ったものは土に還るようなものを選んで購入するということです。

・続いて、ロードマップということで、ごみが出なかった時代という昔の京北は色々な習慣がありました。子供の時分は、ししなべなどといい、水などをためる槽が流し台の下にあり、そこでご飯粒とか野菜くずとか、目方のあるものはそこに沈み、上かさの水だけが川に流れていくというサイクルがありました。最近では全部パイプで浄化槽へ流していますが、昔は循環的なことをしていました。それで、すべて発酵したようなものもできるため、それらは畑や田んぼで処理していました。ですので、最終的にはやっぱり発泡スチロールや、そういう加工食品が多くなってきているので、たくさんの廃棄物が出てたくさんのお金がかかるということになると思います。

・めぐる市やイベントを広げるために、関心のある方のみがやっているように思う、という意見も出ました。自治会単位などでやってもらえれば、もっと多くの方に広まるのではないかという話が出ました。これについては、各自治会も含めて前向きに検討しないといけないと思います。

(B グループ 大島委員)

・我々事業者は、今回集まっているのが北桑会さんと京北病院、安田産業さんですので、意見としては偏りがあるかもしれませんが、分別等については分別指導をきちっとしていく、意識の向上、知識の獲得というところで考えていましたが、やはり職員の中でもリサイクルへの意識が低い方がいるということもあり、分別モニターを募集すると、わりと京北の地域の方からやりましょうという声が多々私のほうに聞こえておりましたので、こういった形でモニターを広めて集めて行って、意識の向上を図ればいいのかということところです。

・事業系のごみでちょっと困っていることは、やはり家庭ごみとは別ですので、分別がなかなか難しい、雑紙は全部燃やすごみにしていたり、事業系では産廃になるごみ、例えばペレットの灰であるとか、あとは新型コロナの感染検査キット、医療系では感染性の廃棄物、家庭では一般ごみで出せるということがあります。機密文書がやはり事業系にはたくさん出るということも話しました。結局のところ、困ったときにどうしようかとなると、混載ごみに出してしまいます。

・事業者として、事業を進めていく上で問題となるのが、環境配慮型の実業家としてのメリットは何かです。コストがかかる、分別も大変といったところで、ISOの認証や病院機能評価機構などの認証制度がありますが、何かそういう検討が必要ではないかということところです。資源化するメリットも、我々にも返ってくるようなものがあれば、もっと進めやすくな

と思います。あとは、ごみ処理の費用が高くなることで、この物価高、なかなか事業の継続上、コストも重要ですので検討しました。

(Cグループ 江口委員)

・色々意見が出たのですが、まずネーミングです。液肥で作った野菜ということを知りやすく一言で表すような、キャッチーなネーミングがあるといいということです。また、特徴です。いわゆる有機栽培米とか特別栽培野菜などは巷にあふれておりますが、液肥で栽培したものはこういう特徴があるんだ、それを食べるとこんないいことがあるんだといったものが出せるといいなという意見も出ました。

・また、現実的な運用面でも話がありました。色々な野菜があちこちから集まってくると、出荷調整をする人が必要です。街に売りに行くとすれば、誰が運ぶのか。運ぶにあたっては運送許可が必要、など色々出てきました。そういうところは京北そのものを特区にすればすべてが解決するんじゃないかという話も出ておりました。また、生ごみだけではなく、畑や田んぼから出た残さ、野菜くずは使えないのか。液肥をペレット状にすることはできないか。そういった意見も出ておりました。また、野菜はもちろんです、液肥そのものを売ることも、量的な問題はもちろんです。できたら面白いなという話も出ておりました。

・それからメインのブランド化ですが、他と違う方法で栽培した野菜ですので、コアなファンを獲得し、そういう意識の高い人たちに売っていく方法を見つけたり、会員制にするという話もありました。メディアでPRすることも必要でしょう。会員制にも関連しますが、高級レストランと直接契約してはという話も出ました。京北そのものが立派なブランドだろうということも一緒にPRしようという意見や、街からリターンした方からの意見として、京北出身者で街に住む方に直接コンタクトを取り、売り込んでいくというのでもいい方法なんじゃないかという意見、とにかく農家の顔が見える、そういう販売方法でやっていけるといいなど、色々な話が出ましたが、大体こんな感じでした。

5) 検討事項「京北地域全体で資源循環を盛り上げるために」

(浅利)

・次回のこういう会議で何をしたいか、今後こういうアイデアがあるのではないかとのご意見も是非いただけたらありがたいです。

(田中章仁委員)

・この研究会もいよいよ進み、プラントの工事も大かた基礎が出来上がってきたと思います。ただ、私らも自治振興会でありながら、さきがけセンターの農業生産者でもあるのですが、その液肥を利用するにあたり、まだ今の散布方法や、運搬、どこにためるなど、色々な問題があるので、残りわずか一年になってしまいましたので、ここ6か月間ぐらいの間でこ

ういうものを決めていくという形を次の段階に進めたいと思っています。また、こうして液肥を使って京北の色々な野菜や農産物のブランド化をすることで京北がますます名前が通っていくことになればこれに越したことはないと思っています。何とか頑張って成功させていきたいと思いますのでよろしくお願いいたします。

（江口委員）

・今日は代理出席で、この会議に出席するのが初めてなので、手探りのまま臨んでいたわけですが、さきがけセンターとしては、この液肥を使っておいしいお米を作って、皆様に食べていただけるように頑張っていきたいと思っております。今日は、ありがとうございました。

（中筋委員）

・先ほど、田中会長からお話がありました、消化液を液肥とする方法については、是非しっかりとした具体的な検討が本当に必要かと思います。

・先ほどもご意見させてもらったんですが、バイオガス施設で出る熱を液肥のペレット堆肥化みたいな実証ができれば、より今の農業機械で散布がしやすくなりますので、ペレット堆肥化が液肥を使ってできないか検討いただけたら、農家さんの声としてもありましたので、ご検討いただけたらと思います。

（光本）

・液肥を固めるにはかなりの熱源を要すると言い、この同じ環境省の違うプロジェクトで、真庭市がもう多分実験始まっているのか、後ほど環境省さんに聞いてもらってもいいと思いますが、濃縮化という技術があるらしく、要はそうすると液肥が一反にどれぐらいまくか、濃縮すると半分で済むから時間も半分で済むみたいな。そういう、多分ペレット状にするにはかなり熱源が必要で、多分今のままではできなくて、どちらかというのできて濃縮化、という方向になります。後ほど環境省さんが喋れる範囲で真庭市がもう実験を始めようとしているはずなので、またあとでお聞かせいただけたらと思います。

（大東委員）

・6自治会長さんと一緒に楽しいワークショップをさせていただきました。その中でも少し提案じみたことを少し書いたんですが、野菜のブランド化などはなかなか難しい。色々なハードルがあると思っています。もう少しわかりやすく、地元の生ごみから作った液肥で地元で作った野菜がウディー京北やサンダイコーで並んでいるなど、地元の中で循環するというをとっかかりで視点に入れられればと思います。地域の人たちにとってもわかりやすいと思いました。

・今日びっくりしたのは皆さん6自治会長さんが非常に前向きなので、これは一緒になって頑張らないといけないと改めて思いました。

(由里委員)

今日はよく勉強させてもらいました。あほみたいなこともよく喋らしてもらいまして、あとのまとめが心配ですが、本当にありがとうございました。ペレットは我々農家としてもまくのは大変ですが、ペレットなら若干の保存もきくと思いますので、前向きに検討していただきたいと思います。

(中田委員)

一応、会長には話を聞き、どのような答えを出したらよいかといいましたら、僕はまだわからないので君が全部答えてくれとおっしゃったんですが、僕もまだ勉強中です。申し訳ございませんが、第3回、第2回の分がございましたら、それをもう一度会長のほうに渡します。それが無理でしたら自分でコピーしてやりますが、大変今日は勉強させてもらいました。ありがとうございました。

(河原林委員)

・ペレット化の話もありましたので、そういうことも進めてもらったらと思います。実は私、山国の運動公園のすぐ近くに住んでいます。できるだけ多くの方に参加してもらえ、取り組みにして、これをしたら何が返ってくるか、何の得になるのかということも含めて、これで肥料ができるなど、そんなことがわかったらいいなと思います。この事業、進めていかないといけないと思いますので、またよろしくお願いします。

(田中正則委員)

・個人的な感想としては、新しい知見や、いわゆる導きに触れさせていただくのは嬉しく楽しいです。それと同時に、たまに手探り感というか、どうしようかなという風に思っちゃるところも最初は不安で、どうかと思っていたんですが、だんだんとわくわく感を共有していると思ったりもしています。先ほど大東さんが言われたように、京北内でそういう循環ができると非常に楽しいとも想像しますが、ちょっと外れたようなことを言いますが、京北の民主主義のようなものを我々は実験しているのではないかと思います。こういうことは提案としていい。これは我々の生活になる。そして今後の生活につながっていく。我々は年を取っていく。高齢者になったとしても非常に幸せな環境を、この京北という幸せな環境で、年を取って幸せにこの世を終えていくというのが我々の最終目標になるといいますが、そこにつなげる上で、こういうことをやっていく、それをどのようにみんなで伝えていくのか、共有していくのか、理解していくのか。そういうことは、この地域の一つの民主主義、いい暮らしに繋がっていくと感じています。だからこういう勉強会は心が柔らかくなるので、この柔らかくなった気持ちでみんなと共有しながら、我々が京北で年を取っていくことが本当に幸せなことだと実感できるような形に導いていただければ嬉しいと期待しています。

(岡本委員)

・2回参加させていただき、私もごみのことを考えないといけないと段々思ってきました。入口に生ごみがあって、入って液肥ができるという事業だと思いますが、今日話を聞いてみると液化のことばかりで、入口の生ごみのほうが本当はこの事業の対象ではないかと個人的には思いますが。この生ごみ、この前の資料で見ていると、1日1トン液化ができると。そのうちの9割は京都市のものだと。京北の生ごみはそのうちの1割だと。その施設がこの京北にできるのはちょっと、もう一つ京都のほうに作ったほうがいいように思いました。こんなことを言うと怒られるかもしれませんが、1割はここで、ここで肥料が集まるのは1割しかないのに京北で作るというあたりももう一つ理解が間に合わないということも、またこれからゆっくり教えていただきたいと思います。

(佐伯委員)

・多分1割というのは small is beautiful だと思います。京北のポテンシャルは、ここに住んでいる者にはわかっていない人が多いと思います。わかっていないからこそ、人口がどんどん減っていき、わかっている人は研究分野など色んなクリエイティブな分野で京北に來られていると思います。京北の自治会長会の幹事長をしており、この自治会長になってから3年間、人を集めてはいけないということでご多分に漏れず宴会など全くできておりませんでした。やっと風穴が開きつつあるので、こういうごみの減量化の問題にしても、ことすがこの3年間で京北の自治に來ていただいて、この先端的なポテンシャルをどんどん魅力発信をするための活動を展開していただいているということ、自治会レベルでもっと住民レベルに伝えて、京北全体の問題として自分事にできるよう自治会長会でもこれから連携を取りながら、楽しいイベントを組み合わせながらやっていけたらいいと思っております。ことすはこれからも取り組んだり、皆さんの自治会でも応援できるようにしていきたいと思います。

(一瀬委員)

・私、昨年度の夏野菜でなすびに液肥をやって実際に栽培を経験しました。花実が付きにくいときに、水と一緒に液肥を畔にバケツ一杯流すと、3日ほどで花が一斉にダーとついたという形で、化学肥料を使わずに、木を大きくするには不向きかと思っていましたが、実がなることに関してはものすごくいいものではないかと感じておりました。今回の事業で京北全体が一つになって、また、やり方によってはとてつもない事業になるのではと期待しております。

(視測委員)

・今日はワークショップで色々のご意見聞かせていただいた中で、Aグループ、Cグループから大変前向きなご提案のご意見がたくさんあり、素晴らしいと思いました。Bグループの

事業所からのグループでは課題が大変たくさん出て、なかなかその先に進めていない、目標が持てないということを感じました。地域の皆さんが集まっている事業所ですので、また専門的な、一応福祉とか医療をさせてもらっている事業所として、皆さんのお役に立てることがたくさんあると思いますので、ご要望もこの事業に関わることで出していいただいたら、具体的に参画できるかと思いました。

（大島委員）

・先ほどの発表では色々申し上げましたが、地域を挙げてのこういう事業で、我々の事業の柱にも地域貢献は当然ありますので、来年からプラントが立ち上がり、事業系のごみの受け入れもあるということでぜひ参加したいと思っておりますので、またそちらのプランニングもお願いしたいと思います。

（浦委員）

・今日は議会の都合で頭から参加できず申し訳ございませんでした。なにも用意していないので気の利いたコメントができないですが、先ほどの発表やお話をしている様子を外でちらっと聞いていた時に、かなり盛り上がっていて、入れなかったのは非常に残念だと思います。もしよろしければ我々もぜひこれからやっていくという皆さんの輪の中に入れていただいて一緒に物事を進めていきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

（間藤委員）

・オンラインでなかなかもどかしい感じを持っております。僕は、Cグループで農業のグループにいましたが、田中さんや中筋さんがおられながら、僕が言うのもあれなんです、さきがけの納豆は、十分京北のブランドになる力があると思っています。それから、京都市は京北子宝芋といって、京北で里芋の栽培を推奨しており、どちらも素敵なものです。そういうものをこれから京北で消化液を使って売っていくときに、京北子宝芋も素敵だし、さきがけセンターさんの納豆も素敵だし、十分ポテンシャルはあるので、そこに集約していけばいいのではなかと。それと、そのすぐ隣はウッディー京北ですが、冬の京北といえば、こかぶがすごくおいしいと思います。京北には十分誇る特産物、名産物があるので、それをどんどんこの流れで推していけたらなと。

・それから、有機栽培などのいわゆるブランド化を図るというお話があったなかで、私は肥料の研究者ですが、消化液を使うことのメリットは、もちろん肥料としても抜群ですが、逆に肥料として抜群ということは、つまり今の多くの肥料が石油を使って作られているので、消化液を使うことで石油を使わなくて済むようになるはずなんです。だから、脱石油とか低炭素という流れで考えたときに消化液を使って作った野菜は、その分、石油を使っていないはずなんです。例えば、あわてて計算したところ、200グラムくらいのほうれん草で、おそらく石油 5 グラムぐらいはセーブできているんです。消化液を使えば石油をほとんど使わ

ずにできます。だから、消化液ほうれん草一把を食べれば、石油が5グラムセーブできる。実際の普通の野菜は、化学肥料を使って作っています。消化液ほうれん草なら石油を使わなくて済む、脱石油野菜であるということを書いていければいいと、今日のお話を聞いていて思いました。

（西畑氏）

・今日は色々なご議論を見させていただきまして勉強になりました。やっぱり、液肥を使うというところですね、廃棄物で考えると、どうやって液肥を農家さんに使っていただくかということが一番のトピックになると思いますが、この研究会では、そこからさらに踏み込んで、米と野菜をどうやって売っていくかというマーケティングも含めた検討になっていまして、真の資源循環的なところで今後進んでいくと思いました。

（日垣委員）

・まず、先ほどお話がありました、液肥の濃縮は、真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合さんでも今度メタン発酵施設ができる際に濃縮の装置を入れると聞いております。環境省で今、実証しているのは南丹市のシンエナジーさんが取り組んでおり、液肥を濃縮する装置を実証として作っています。今、大体3.5倍に濃縮できていると聞いています。この事業と同じように、来年度、令和5年度までの事業となっておりますので、成果のご報告は改めてさせていただけると思えます。

・本日、環境省からの委託事業ですが、勉強会に参加させていただいたような感じで、本当に興味深く聞かせていただきました。

・環境省としても、地域循環共生圏、要は地域の資源を循環させて焼却するごみを減らす、CO2を減らす、簡単に言えばそういったものですが、こうやって地域の皆さんが身近に環境のことを考えていただいて、取り組んでいただけることが非常に大事だと思いながら今日は拝聴させていただきました。

6) 生ごみモニターのお願い

（前田）

・続きまして、生ごみ分別モニターのお願い、というのがございます。オンラインでご参加の丸谷様お願いいたします。

（丸谷、通信状況悪い）

（前田）

・すいません、私が代わりにご案内させていただきます。生ごみ分別モニターの募集のお願いです。昨年、京北地域にお住まいの100世帯の皆様にご家庭のキッチンで出てくるような

生ごみを分別していただきまして、その重さを量って記録していただくという取り組みを2週間、お世話になりました。今回は2回目ということで、また同じような取り組みをさせていただこうと思っております。そちらに、またご協力いただけないかというお願いのご案内でした。

第1回の反省点や改善点を踏まえ、今回第2回のモニターを実施させていただきます。期間は1週間で、ご家庭で出る生ごみをいったんこのバケツに分別していただきまして、ごみを出すタイミングでこの生ごみの重さと、黄色い燃えるごみを袋の状態で、この吊り下げの秤で量っていただき、要は1週間でご家庭でどれだけのごみが出るのか、そのうち生ごみが何キロなのかを記録していただく取り組みにご協力お願いできないかと思っております。

用紙は、こういう形で案内の用紙と記録用紙の入れた封筒をお渡ししております。この封筒が返信用封筒となっており、各ご家庭で記録だけしていただき、あとはその記録用紙をポストに投函していただくだけで済みます。バケツと秤はご提供させていただきます。また、次年度から本格的に分別が始まってくるときにもお使いいただけます。非常に便利なバケツで、二層構造になっており、これが水切りバケツです。この蓋も、柔らかい蓋でぴったり閉めていただきますと、非常に気密性が高いといえますか、においが漏れてこない仕組みになっています。水洗いしながら何度も使いまわしていただけます。

各自治会の皆さんのご家庭やお住まいの方々のお家で取り組んでいただける方をまた100名ほど募集しております。ご協力いただけないかというご案内でした。自治会長さんはじめ、本日お越しいただいている方々には、バケツと記録用紙は何個かご用意がありますのでお帰りの際にお声掛けいただけましたら、人数分お持ち帰りいただけたらと思っております。このほかにも、地域や、地域の事業者さんの中でお話いただいて、連絡いただければ我々が出向いて説明にも行かせていただきます。こういう生ごみの分別モニターを1週間やる取り組みが始まっていることだけご認識いただければと思っております。

- ・ご協力いただいた皆様でことすに実際に持ってきていただいた方には粗品をご用意させていただいております。その案内も同封しております。お母さん方が喜んでいただけそうなものをピックアップしております。ぜひ、ご案内、お声掛けいただけたらと思います。

- ・基本的にはことすの営業日にはスタッフが常駐しておりますので、ご対応はしていただけたらと思います。ただ、休館日、お休みの日、夕方の時間帯でも、そのプラントの処理機にはインターホンが付いています。そちらで、スタッフが遠隔で対応できますので、時間帯というのは、結論、問いません。皆さんがご都合がいいタイミングでお仕事帰りの夕方や出勤前の朝、早朝でもインターホンでスタッフが何名がおりますので、そちらのほうのマイク、カメラから声と映像が届きますので、そこで指示等やり取りはできるようになっております。

- ・期間につきましては、集計をして皆様にご報告しようと思っております。ひとまず、3月20日までを締め切りにさせていただきたいと思っております。それまでの1週間、いつからスタートしていただいても結構です。要するに、1週間分の分別計測をご協力いただけた

らと思っております。また、過ぎそうな場合、適宜ご連絡いただければ調整はできると思います。

（浦委員）

・4月から生ごみの回収では、こちらに置いているような箱で、箱の中に生分解性の袋に生ごみを入れていただいて、こちらに入れるという形で考えています。このボックスだけを置いておくのは安全管理上の問題もあるため、前回の検討会でもお話がありました、建屋みたいなものはないのかという話がありました。これを入れるような、小型の物置のようなものを、このプロジェクトに関わっていただいている事業者様のご厚意により、ご用意させていただこうと考えています。資料を各自治会様向けにご用意させていただいておところで、それをあとでお配りしますので、こういったところに置けるのか、そもそも置く必要はあるのか、置く場合であればどこに要するのかといったことをご検討いただいて、またご相談させていただければと考えております。

（浅利）

・時間が押してしまいましたが、本当に今日もありがとうございました。途中のご質問で、1トンの中で大半が市街地から来るのはどう考えたらいいのかとありましたが、もちろんもうちょっとポテンシャルが京北もあると思いますので、皆さんにはできるだけ頑張って色んなところにお声掛けいただいて生ごみを集めていただけたらと思っています。ただ、ひとつにはやはり京北にいろんな人やもの、金を引き込む1つの装置として使っていきたいなと思っています。当然これは京北がキックオフとして他の同じような関係性のところでも、そういうことを紡いでいく。多分これも昔からもそういった波はあったかと思っています。その現代版として、あっていい施設だなと皆さんに思ってもらえるように、我々も一生懸命頑張っていこうと思っています。ただもうすでにさっきご紹介させていただいたホテルさんとかレストランさんとか、かなりの感度を持って、来ていただいています。これから、京北のブランド化につなげていきたいと考えているところです。

・こちらのリーフレットもお配りさせていただきましたが、生ごみやごみだけではなくて、教育や若い人や地球環境を考えるメッカに京北をしていきたいと考えています。これはこの2年間、私たちがここで活動を始めたころからニッセイ財団さんからご支援をいただいた総大成ということでワークショップをするんですが、これが3月25日の土曜日のめぐる市のある日なんです、その前の21、22、23日は世界の若者がオンラインも含め、大体100名以上集まって、地球環境ユースサミットをあうる京北でさせていただきます。今まで、COP3が開かれた京都国際会議場、あそこがある種メッカだったんですが、是非京北のこのことすも含めて、ここが地球環境をみんなが変えていく、さっき民主主義の話もありましたが、やはり世界のこの情勢の中でフラットに京都の持続可能性から学ぶような場にもしていきたいと思っています。今日途中で昔の京北のお話もありましたが、そういったこと

をまた語っていただくような場面も作っていきたいと思っています。世代を超えて、皆様からの知見をいただいてやっていきたいと思っています。また、今後とも忌憚なきご意見いただけたらと思っていますのでどうぞよろしくお願いいたします。

・事務局

ありがとうございました。そのほか、連絡事項や共有事項ございますでしょうか。それでは本日も大変長時間、また足元が悪い中お時間いただきましてありがとうございました。これにて、第4回の検討委員会を終了させていただきたいと思います。ありがとうございました。

(閉会)

以上

(参考) ワークショップの記録

【A グループ テーマ：家庭ごみ】

- ・ アイデアと課題に分類できました。アイデアとしては、「買いすぎない」、「必要以上に買わない、食べ残しをしない」「学校でごみの分別について学ぶ」「3R の優先順位を知る」「土に還るものを選ぶ」「生ごみの集め方を確立する」「自治会対抗分別競争イベント」などのアイデアがでました。
- ・ 自治会対抗分別競争イベントは、各自治体量じゃなくて、分別率でやりましょう！
- ・ 1人暮らしなのであまりそもそも家庭ごみが出ない。買った場所に包装を返却しているのが秘訣です。
- ・ 課題としてあがったのは、「各家庭に物置があることでごみがたまってしまうのではないか」「京北は分別先進地だった！ゴミを出さずに暮らしていた時代の知恵を学ぼう」などが出ました。
- ・ 昔は台所の下に生ごみトラップみたいなものが各家庭にあった。下水が川に流れるまでに、ご飯粒や油を人間の手で一度とっていたことで余計なものが川に流れなかった。
- ・ きれいすぎて魚の栄養にならないって言われたほどです。
- ・ 再度まとめたところ、さらに見えてきた点がありました。まずは京北内で循環することが目標ですが、なかなか自分ごとにするのも難しいところもある。缶ビンはやりやすいが、雑紙などは回収率が少ない現状もあります。また、昔の知恵を今の暮らしにどう取り入れるかが重要かなと。
- ・ アイデアには、イベント系や根性系もありますが、めぐる市が興味の高い層にしか普及していないので、自治会単位でイベントをするのはどうかと思っています。

【B グループ テーマ：事業ごみ】

- ・ 職員の意識は向上している、ごみ箱に張り紙している。
- ・ 相当量の機密文書が特別処理に回っている。1年分でプレハブ満杯になる、溶かしてもらっている。
- ・ 雑誌はもやすゴミになっている。四角いのは紐でくくれるのはリサイクルに回すが、あと段ボール、びりびりと破れるのは雑紙。シュレッターは止めたが逆に機密文書が増えた。
- ・ 困ったら混載ごみ。クリーンセンターで呼び出されて中身開けられてお叱りを受けることもある。
- ・ 環境配慮事業者としてのメリットは何だろう。ISO のような認証が取れて箔が付くとか、診療報酬や介護報酬のポイントがつくとか。スーパーでは価格に反映できるが、法定料金でやっている。
- ・ 処理費用が10円が50円になると言われてしまうとつらい。
- ・ オムツをわざわざお金を払って持ち込むのはえらい。

- ・ 産廃が増えている。コロナでエプロン、ガウン、帽子、マスク、メガネなど産廃。
- ・ 物価が上がっている。
- ・ 職員のリサイクル意識が薄い。分別の意識をつけていく事が大事だがなかなかできない。
- ・ 事業所では産廃になるごみの処理に困っている（例 ペレットの灰）。家庭ごみのようには出せない、一般家庭からはもえるごみなのに。抗体検査キットも。家庭でやってもらったらとも思う。
- ・ ゴミ処理費用が高い。何が安く処理できるのか分からないと。オムツなど沢山出てくるので悩みになっている、一番多い、週に2回収。
- ・ 分別が難しい。住まいが南丹で事業所が京都市なので分別ルールが違って混乱する。
- ・ しゅうざんは小さな事業所、食事も提供しているがチルドで提供受けているので野菜くずは出ない。5kg/日。豊和園は規模も大きいので厨房事業者が入って調理しているので野菜くずが出る。20kg/日。水分の多い食事だったりするので水を切るのも大変。コロナでごみはとても増えた、防護類など。
- ・ 食材、日用品は値上がりしている。一方で介護報酬は3年間基本は一緒。電気代はひどい、去年70万が100万超えている、温度管理は高齢者には必須。ペレットボイラーと太陽熱とやっているがどれもこれも故障する。
- ・ メリットなどやりがいがあれば良い。
- ・ 従業員が分別の仕方を分かっていない。モバイルバッテリーをパッカー車でまくと発火したり。マスクもプラ。
- ・ 1kg あたりいくらかで買い取ってもらえるという表示したり工夫をしている事業者もある。食品リサイクルループの認定というのがある。企業として打ち出しができれば。医療系となると公式として出せるものが無さそう。
- ・ それぞれの分別意識の向上
- ・ ごみの処分に費用かけ過ぎて事業に影響があったら本末転倒

【C グループ テーマ：農家にとってよい循環をつくるには】

<ブランド化と売り込み方法>

- ・ 液肥で作れる美味しい野菜の研究が必要
- ・ 生産状況を動画で見られるようにシステムを組む
- ・ 直接お客に販売するルートを作る。
- ・ 液肥＋堆肥を使った有機栽培を京北の栽培野菜として定着させることが必要
- ・ 京北では野菜の消費量は少ないので、意識が高い協力的な人を買ってもらう。
- ・ ネーミング、ひとことで言い表せる言葉が必要
- ・ 有機野菜はちまたにあふれているが、液肥栽培はそれと違うことをはっきりと発信することが必要。

- ・ 液肥で栽培することのメリットをもっと発信することが必要。
- ・ 液肥自体どれくらい出来るか分からないが液肥を直接販売するという方法もある。
- ・ 京北で色々な品目の野菜を作っているの、ホテルでどのようなものを求めるかとの出荷調整をどうするかが課題。
- ・ 京北の野菜を、安田が運んで、ごみを運んでいくというスキームが出来るか運送、配送をだれがするのか、人件費を回収できるか。
- ・ 販売するのは消化液を固形化するのが、いいのでは、現在の器具で多くの人が散布できる軽量化できるため、バイオガスの余熱で乾燥させられないか実証ができないかペレット堆肥化→濃縮化も検討。
- ・ 野菜の残渣、土付でバイオガスに投入できるか確認した上で、投入できれば有効活用できると思う。
- ・ 京北を出て戻ってきた経験から、京北を出て行った人とのつながりを多く作り、京北の文化の再発見を促す。
- ・ ホテルや商業施設は海外との日本語以外での発信が必要でさらにインバウンドとの連携が必要。
- ・ 自然が豊なので、体験農業をセットにして販売する。
- ・ アルバイトで、京北の個人が一件いくらかというような宅配ができれば、流通が改善されそう（Uber Eats のイメージ）。
- ・ 京北地域の中で、野菜を集めるのにふるさとバスと連携し、収穫した野菜の集荷を効率化させる。
- ・ 会員制で販売することで、占有販売先を確保する。
- ・ 流通・運搬には、運送業許可が必要になるが、法規制の枠を超えた特区申請を行うことも一方法。
- ・ 京北自体がブランド地域なので、京北の液肥作物をブランド化するだけでなく、京北地域のブランド化と融合することが望ましい。
- ・ 一流シェフの素材としてシェフ御用達の食材にして、専売契約を結ぶなど。
- ・ スーパーでなるべく安く買うという層を対象とするのではなく、ある程度経済的に余裕があり、環境意識に目が向いている層を対象に、家庭毎に栽培区画を提供し、家族で栽培の実践と収穫物の配布を会員制で行う。
- ・ メディアを活用し、注目を浴びるようにする。（例えば、おはよう朝日など、地域キー局の番組作りをしているところは、関西地域の話題を取り上げやすいし、一回だけの発信ではなく、その後は？などの番組作りも行っている。）

<ブランド化について>

- ・ ブランド化に向けては、市街地のホテルやデパートなどが、どのような野菜・米を求めておられるのかよくヒアリングして、ニーズのある野菜や米を提供できるようにする

ことが重要。キャッチーなネーミングも必要。

- ・ 美味しい野菜を育てる液肥の使い方の研究、ネーミング。
- ・ ブランド化に、味なのか、リサイクル産物なのかというと味の方が優先するのも知れない。
- ・ 昨今、急激に脱炭素化とか言葉としても浸透してきたので、そちらを前面に押し出してもよいか。
- ・ だれが、どんな畑で、どのように栽培しているのかの情報が大事だと思う。良い物を作ること、情報を発信すること、に加えて具体的に商品を動かす仕組みを確立することが大切。
- ・ 値決めがどのようになされるのか具体的なイメージが湧かない。
- ・ ホテルでは特に海外からの観光客には、脱炭素、脱地下資源の取組がPRになると思う。

<売り込み方法>

- ・ 通販予約制、全国に加工品として流通、目を引くデザインマーク、地元の人達によるSNS 利用、レシピ公開、観光農業併用、有機化を更に進める。
- ・ （質問）京北は京野菜で良いのか？京野菜の定義はあるのか？
- ・ 他と比較してのブランド価値の向上、高機能性、品種の特異性、特別ストーリー、高価格化 or 高選択してもらえる。
- ・ 持続的にできるように、若手・新規参入者の取り込み、従来と比較して作りやすい、手間がかからない、安く作れる。これが液肥で出来ると良い。
- ・ 京北と言えば京北子宝芋と小蕪、それに納豆ではないか、さきがけセンターの納豆をもっと売り出したらどうか。
- ・ 液肥は固形分を取り除いて欲しいという意見と、ペレットにして使いたいという意見が出ているので両方を用意するとよい。（液肥の利用形態）
- ・ ブランド化して高く売れるのは理想だが、温暖化の観点から野菜が海外や東京など遠方への輸出ばかりになると、物流で温室効果ガスは輸出量の増加につながるので、京都市内で高く売れることが理想で、脱炭素化の観点からベター。
- ・ 京都の里山とつながる食のループというストーリーは旅行客には喜ばれる。一品でもそういう料理を提供したいという企業があるのでは。

別添資料 2 授業内容の詳細

各回の目標と実施内容の詳細については、以下に示す。

【第 1 回の目標と実施内容】

日時	11/15(火) 10:50~12:25
テーマ	ごみってなんだろう？①クラスみんながイメージする「ごみ」を共有する
ゴール	・ 担当者と生徒の信頼関係を作る ・ ごみに対する多様なイメージを確認する ・ アイデアがたくさん出ると貢献できる！ことを実感する
内容	・ 担当者の「私のエコライフチャレンジの紹介」を写真で紹介した。トイレは雨水、お風呂や電気の一部はおひさま、生ごみは堆肥化、子どもの物はお下がりや作ったもの、暖房は京北の木から作ったペレットストーブ等 ・ みんなで「ごみ」のイメージを出しあうワーク (図 1) ※アイディアを出しやすいように、本題の前にブレインストーミングの練習「丸いもの」「秋」をした。 ・ 生徒の自己紹介もしてもらった。
反省点・ 担任との 振り返り	・ 子どもたちの気持ちが離れる瞬間が何回かあったことについて、もっとテンポよく進めても大丈夫。というアドバイスがあった。話すスピード、アクティビティの切り替えなどで意識していきたい ・ 昨年度と異なり、グループワークの実施ができるため、切り替え時には 2 人組や班で話し合ってもらえるなどのアクティビティを加えていきたい。
児童の 振り返り	授業の終わりに各児童が振り返って書いた内容を以下に全文掲載する。 ・ ごみですてる物でもちがう物にかつようしたり使ったりゆうこうかつようすることができると思いました。 ・ ごみはすぐすてずに使えるか使えないかはんだんする。 ・ ごみをへらすことは家でもたくさん出来ることがあると分かった。ごみをへらすのはたくさん意見を出すと分かった。 ・ はるか先生はすごくりょうして使えなくなったものを利用するってすごいアイディアだとおもいました。 ・ みんなでごみのことを言い合うのがたのしかったです。 ・ ごみは、いろんな種があり、しんぴんをすてられたりしている。 ・ たくさんいけんをだすと、そうぞうりよくがたかくなっていいと思いました。ごみでもつかえる。エコできるのがすごかったです。 ・ 1 つのお題に意見をまとめていくと、多くの意見が出るとおもいました。ごみのことをさいりようできるということがわかりました。 ・ まだつかえそうなものがあつたらつかっていききたいとおもった。

	・ ごみしゅうしゅう車は、天ぷら油、ガソリン、電気のことをたくさん分かってよかったです。 ・ ごみは、たくさんだと CO₂になるし、ださなくて、ポイすてもだめだからあまり出さない方がいいと思いました。 ・ 使わなくなったチャックやボタンをこどものおもちゃにするのがいいなと思いました。それにトイレの水をあまみずでながすのはすごいアイデアだと思いました。 ・ いろいろなけんやいろいろなことをしてすごかったのしかったじかんでした。 ・ ごみについていろいろなことをしてべんきょうになったと思いました ・ 自分が考えたいことは、まず、そうぞうから始まると知った。 ・ きょうはごみのことでわすれかけていたものがみんなのおかげでおもいだせた。まだつかえそうなものがあつたらつかっていきたい。 ・ ごみをださないためには、リサイクルやさいりようしたらごみがへるとわかった。つぎからはそうしようとおもった。 ・ エコライフをするときには、たくさんアイデアやにちじょうではまだ使えるものを再利用したり、していたと分かった。 ・ 服はちいさくなったら、工夫してなにかになる！とは、しらなかったのこれから服がちいさくなってすてたらごみになるから自分たちでできることはやろうと思いました。 ・ ごみが何に使えるかを分かってよかったです。 ・ ごみのもんだいはほんとうにしんこなことをしました。 ・ 秋やごみはどんなものがあるか考えてたくさん言葉がだせました。
--	---

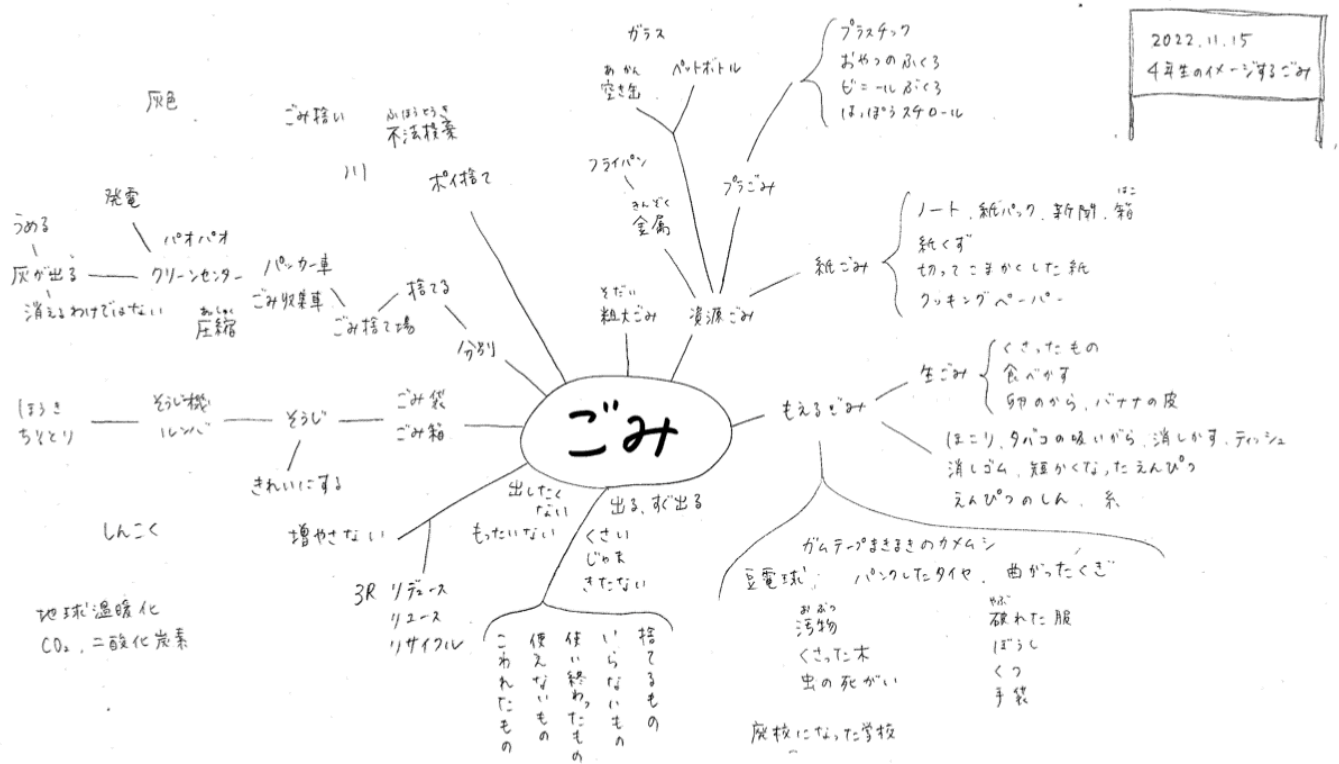


図1 2022年11月15日時点で4年生がイメージした「ごみ」

日時	11/22(火) 10:50~12:20
テーマ	ごみってなんだろう？②多角的に「ごみ」を捉える。ごみゼロの可能性に触れる
ゴール	・ごみゼロもあり得るみたい！？【期待】 ・自分の暮らしをごみゼロに向かわせたい【希望】
内容	・前回皆で考えた「ごみ」のイメージを広げるために、3人のゲストから話を聞く * 自然界のごみについて知る方（録画） * ゼロ・ウェイストを目指している方（録画） * 60年前の京北のごみについて知る黒田在住の高齢の方（ゲストティーチャー） ・話を聞きながらメモをとり、ゲストへは質問をする。 ・気づきなどを発表する
ゲストの紹介と話の要約	ゲストの3人の紹介と話の要約を記す。

布施健吾さん	■布施健吾さん （一社）九州オープンユニバーシティ理事・研究員。日本産維管束植物の分類学的再検討に関する調査・研究に従事。魚、昆虫、哺乳類などの調査など年間の大半を熱帯雨林や照葉樹林など様々なフィールドで過ごす。自然界のごみについて話してもらった。  世界中でいろんな生き物の調査や研究をしている布施健吾さんへの質問 ◎自然の中にごみはありますか？ 本当は人間も自然の一部ですが、いったん人間以外の自然の話で考えると自然の中にはごみはないと考えています。 ◎それはなぜですか？ 骨とか落ち葉とか人間にはごみと思えるものでも、自然の中にはそれを必要とするものが必ずいるのでごみにならないと考えています。 ◎人間が出すごみが自然に与えるえいきょうはありますか？ 海にレジ袋が捨てられてウミガメが食べて死んでしまうとか、山に捨てられた空き缶などがいつまでも残ってしまう、それも問題です。 でも一番の問題は、いろんな自然界のごみを分解してくれる生き物の種類が減ってきてしまっていること、多様性が人間のえいきょうで失われていることが一番の問題だと考えています。 ◎4年生のみなさんへメッセージ 「身近ないろんな自然の中でいっぱい遊んでほしいです。」
榎原真紀子さん	■榎原麻紀子さん アメリカ西海岸サンディエゴ在住。コロナのパンデミックを機に6歳、4歳、1歳の3人の子ども達と夫を巻き込み「ゼロ・ウェイスト（ごみ）」生活を始める。包装のあるもの、使い捨てのものを使わない生活を楽しんでいる様子を紹介してもらった。 アメリカサンディエゴでごみをできるだけ出さない「ゼロ・ウェイストな暮らし」をしている榎原麻紀子さん（3人の子のお母さん）の話 ◎ポイント1 コンポスト 野菜のくずや食べ残しを落ち葉や小さくちぎった段ボールと混ぜて庭のコンポストビンに入れる。2〜3ヵ月するととても良い肥料に変わる。

これで家のごみが半分に。

◎ポイント 2 使い捨てのものを使わない

水筒やマイはしなど使い捨てのものを使わない。

タッパーやお弁当箱を持ち歩いて、お買い物のときにもこれに入れてもらう。おむつも繰り返し洗って使える布でできている布おむつを使う

石けんやシャンプーは容器がいらない固形のものを使う。(↑写真)

歯ブラシも竹でできていて、コンポストに入れることができる。

◎ポイント 3 買い物のときにマイバッグを持って行く。

◎ポイント 4 料理やお菓子をできるだけ手作りする。

◎ポイント 5 どうしても必要なものは中古品で買って、いらなくなったら中古品で売る。

◎4年生のみなさんへのメッセージ

「何かひとつかんたんなことから始めてみてください」



西新治
さん

■西新治さん

京北黒田在住の70代の方。お一らい黒田屋でも活動。昔の家には洗い場である「いとや」があった。流しで出たごはん粒は下の池にいた鯉が食べ、野菜くずや生ごみも、鶏や牛が喜ぶものは立派なえさになった。家畜の世話は子どもの役目だった。昔のお風呂で燃やした木片や紙ごみの灰、牛や鶏のふんも、肥やしにして畑にかえしていた。等 60年前の京北の生活について写真を交えて紹介してもらった。

～昔を思い出しながら～

冊子「もっと京北を知ろう！ふるさとクイズ」
(2010年刊行)よりクイズ形式で京北の自然や歴史、文化、くらしの紹介。

「いとやは何をするところか」

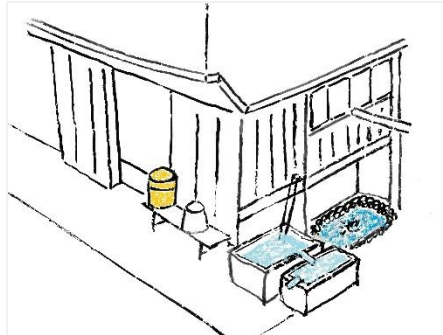
1.糸くり場 2.洗い場 3.便所 4.炊事場

豊かな水が流れる用水路の写真。円の部分がいとや。正解は「洗い場」(野



菜を洗ったり、洗濯をしたりした）そばには水を引いた池があり、鯉が飼われたり、夏にはいけすを入れて川で捕ってきた鮎を保存していた。

昭和 14 年の古い写真（西の自宅）と説明のため手書きの絵



我家は山際にあるので、山の湧水を台所に引いていた。

おいしい山の水は年中絶えることなく、台所（炊事場）の大きい木製の水槽にたまり、そこから溢れた水は外の二つの水槽に、さらに流しの下に掘られた池に流れる仕組み。全体を「いとや」と呼んでいた。

水槽の水を使って野菜を洗ったり、そこからたらいに水を汲んで洗濯をしていた。夏はスイカを冷やしたりしていた。

池には鯉が 2～3 匹いて、鯉は炊事場から流される洗い物のごはんつぶや食べ物のかすを食べていつも丸々と太っていた。お客さんがあると、鯉料理でもてなした。

（茶色い桶に注目）調理の際に出た「生ごみ」を入れる桶。米のとぎ汁や、お味噌汁の残りもこの桶に入れていた。これは、牛のえさにするため。牛が食べられないものは別に分けていた。

昔の農家では牛を飼っていた。牛小屋（この地では「うまや」）は母屋の一角にある家もあった。



牛は、犁を引いて田を耕してくれる。荷物を載せて運んでくれる。大きくなったら肉牛として買い取ってもらえる。田んぼに入れる肥やしを作ってくれる。農家には欠かせない家族の一員でもあった。

うまやは地面を 1 メートルほど掘って、赤土でしっかり固めてある。

そこに藁を敷き詰め、牛が暮らしていた。牛は、おしっこもうんこもするので、毎日、新しい切り藁をどんどん追加して、清潔にしてあげる。匂いはしたし、衛生的かというハエも出ていたが、春になると、田んぼに撒く肥料ができ上がる。牛のえさは、夏は刈り取ってきた新鮮な草。

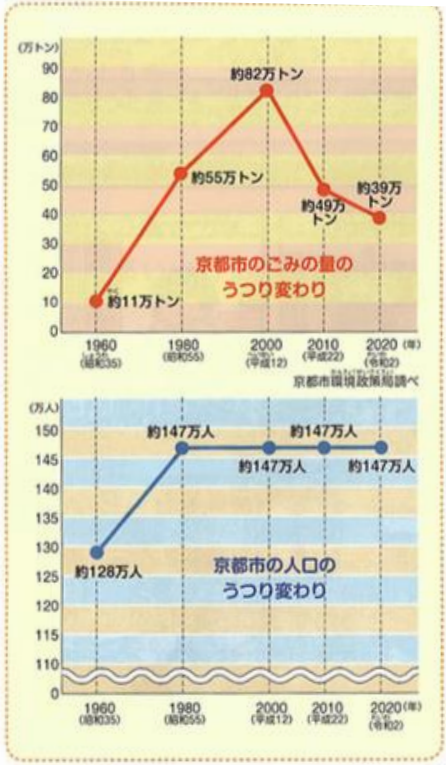
冬は夏に刈り取って乾燥させた「干し草」や切った稲わら。

それに加えて、大きな桶に、先ほどの生ごみやコメのとぎ汁、そこに米ぬかをボウル一杯ほど加え、バケツ一杯のぬるま湯を注いで与えると、目を細め、

	長い舌を出しておいしそうに桶のそこまでなめる。（水分、塩分補給） 牛にえさをやり、切り藁を入れてやるのは昔の子供たちの仕事（お手伝い）だった。 まとめ：食べかすはコイのえさ。生ごみは牛のえさ。そして田んぼの肥やしに。野菜くずはニワトリのえさ（古米や畑の草、大根の葉っぱなど） ニワトリは卵を産んでくれるし、来客時にはカシワのすき焼きでもてなした。燃やせるものは風呂の燃料に。その灰はまた畑の肥料に。 シジミやハマグリなどの貝殻、魚の骨も畑にまいておくと、いつかは碎けて肥やしになった。ニワトリの糞や牛の肥やしも、（もちろん人の糞尿もだが）、おいしい米や野菜を立派に育ててくれる基になった。
反省点・ 担任との 振り返り	ゲストとして教室にお越しになった黒田地域在住の西様は、子どもの前で話すのが不慣れだと緊張しながら講演された。終了後の質問は想定よりも少なかったが、進行役が生徒からの更なる質問やコメントを待ちすぎてしまい、西様には居心地の悪い時間を過ごさせてしまった。もっと早く切り替えて収束に向かうべきだったが、収束の方法についての想定が十分でなかった。
児童の 振り返り	授業の終わりに各児童が振り返って書いた内容の一部を抜粋し紹介する ・ ごみのことをたくさんしれてよかったです。家でも西さんと同じようにしたいなと思いました。 ・ ゼロ・ウェイストをしてみたいなと思いました。 ・ ごみをひつようとするいきものをへらさないことがたいせつだとわかった。家でもCO₂をへらすためにできることをしたいと思いました。 ・ ごみをたべてくれたり、つちにかえしたりというのは、ごみをなくしてくれるモノ（CO₂を出さずに、環境にいい方法で）があるということだと思います。今もまだごみをなくしてくれるものがさがせばあるのかなとおもいました。 ・ ごみは工夫するとへらせるということがわかりました。これから自分ができることをしていきたいです。 3人の話を聞いて、ごみをへらすのに工夫していて自分もマネしたいと思いました。

【第3回の目標と実施内容】

日時	12/1(木) 10:50~11:25
テーマ	ごみってなんだろう？③ 私たちの考える「ごみ」は「本当にごみ」なのかを考える。
ゴール	●私たちの暮らし方や意識でごみは増えたり減ったりしていることに気づく 【知識】

	●最終処分場の存在を意識する【知識】 ●3Rに順序があることを確認する【知識】 ●私たちがごみだと思っているものの中には資源がある【知識】
内容	【導入】前回の振り返り。1回目のごみを張り出す。(5分) 私たちがごみと思っているものは、本当にごみなのか？ごみはどのような？も やすごみのゆくえの写真、最終処分場の写真(5分) 【班別ワーク】フォトランゲージ 話し合い、発表(5分) ・もやすごみには資源がいっぱい(写真)  この写真は、何の写真だと思いますか？ ⇒ある市の100件分の「燃やすごみ」を調査した時のもの。 答え合わせ(5分) 調べてみると、資源ごみが20%も入っていました。 堆積にすると正しく分別されていたのは、6割だけでした。 【2人ワーク】 ・ごみ排出量のうつりかわり (グラフ) 社会の教科書 P18の グラフをしてみる。(5分) 1960年から2000年(ピーク) まで増え続けているのは何でかな？ 2000年から減ってきているのは 何でかな？  3Rの順序(5分) 

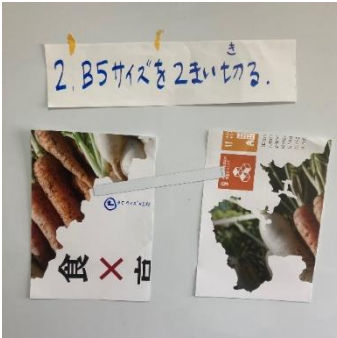
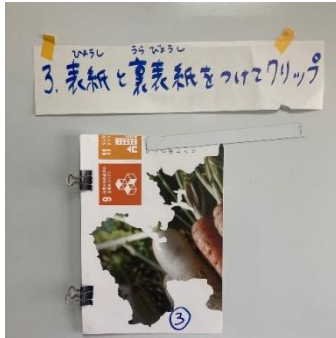
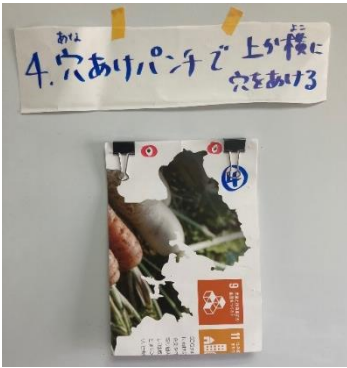
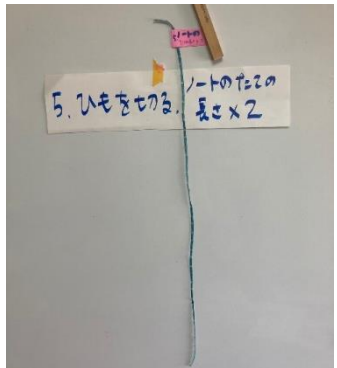
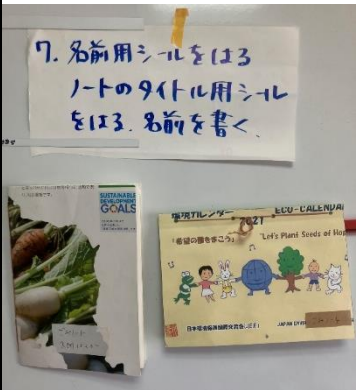
	【今日のまとめ】 本当は資源かもしれない。(5分) ・ふりかえり→発表(7分)
児童の振り返り	・ごみがふえた時をやって、これからごみをふやさないように努力して生きていきたいし、分別をしたいと思いました。 ・くりかえし使えるような物は、使おうと思いました。ペットボトルをあまり使わないようにして、ごみをへらしたいです。 ・1960年は人口も今よりはすくなく生ごみを牛のえさなどに使っていたけど、2000年に人口も増えて、ごみもふえたけど、分別などのよびかけをして、今では、ごみが2000年よりへったんだなと思いました。 ・きょうのじゅぎょうで、リデュースのよさがあらためてわかりました。 ・今は分別されているけど、昔はあまり分別されていなかったことがわかりました。リサイクルが大切だと思っていたけど、一番大切なのはリデュースだとわかりました。 ・もやしたごみは、はいになったり、分別したりできることがある。いまは、ごみは少ないことがわかりました。 ・いままでいじょうにくりかえしつかったり、コンポストをしてごみをへらしたいです。

【第4回の目標と実施内容】

日時	12/2(金) 10:50~12:15
テーマ	紙ごみについて① 世界に一つの自分だけのアップサイクルノートを作る
ゴール	・アップサイクルについて理解する【知識】 ・自分のごみプロジェクト用ノートをアップサイクルで作る【工作】 ●禁忌品(紙から紙にリサイクルできないもの)を知る【知識】 ●紙ごみを燃やしてはもったいない!という気持ちになる【感情】 ●アップサイクルは楽しい【感情】
内容	・アップサイクルって聞いたことがありますか? 事例紹介:日本の昔からあるもの金継ぎ器、最近流行のダーニング靴下、アップサイクルブランドフライターグのバッグ 定義紹介:捨てられるはずだったものの、もともとの良さを見つけ、いかして、アイデアと手を加えて新たなものを作ること 【2022年のカレンダー】もやすごみで捨てたら灰になる リサイクルとして出したら?→捨てられるはずのものを資源としてあつめて

	原材料に戻してから新しく製品を作ることができる アップサイクル→すてられるはずだったものの、もともとの良さを見つけ、いかして、アイデアと手を加えて新たなものを作ること ・ワークショップ 1 世界に一つの自分だけのアップサイクルノートを作ろう。(班ごと個別ワーク) 作り方の説明 (表 1) ① 表紙になるカレンダーを選び、B5サイズ×2にカットする ② 中の B5の紙を入れて、穴開けパンチで2か所穴を開ける ③ 紐を通し、結ぶ ④ 名前を付けて完成 ・全ての紙ごみをアップサイクルしてられないので、リサイクルが必要 ・板紙工場@大津市のスライドでバーチャル社会科見学 ・ある小学校のもえるごみのうち4分の1が再生できる紙ごみだった！ 「紙は紙になら生まれ変わる。紙は紙にしか生まれ変わらない」
振り返り	・ リサイクルできる紙やリサイクルできない紙など、もやすごみなどにされていると分かりました。リサイクルできる紙などがもやされるからもったいないなと思いました。 ・ 紙は紙になら生まれ変わる、紙は紙にしか生まれ変わらないということが分かりました。 ・ 紙は紙にしか生まれ変わらないということを初めて知った。ノートを作れてたのしかったです。アップサイクという言葉を知った。 ・ 紙をわけておいて、どんどん木を切らずに紙がつくれるようになれば、木がふえるのかなと思いました。 ・ 紙がボロボロになってもまたリサイクルができるということが分かりました。 ・ もやすごみの中にはリサイクルできるかみがたくさんはいることをしったので、これからぶんべつしたいと思った。 ・ 紙でできているものは、紙になれるけど、紙でできていないものは紙になれない。そして使えないカレンダーも工夫すればノートや日記やメモ帳などいろんなものになれる。 ・ 自分はもうつかわないかみなどをすてていたけど、今日の学習でつかわなくなっても「アップサイクル」をやったらノートなどをつくれると分かりました。

表1 アップサイクルノートの作り方に関する手順

 1. 紙を選択し、B5 サイズに印をつける	 2. B5 サイズの紙を2枚用意する	 3. 表紙、裏表紙、中の用紙をクリップ止め
 4. パンチで短辺か長編に穴をあける	 5. ノートの長辺の2倍の長さの紐を用意	 6. 紐を穴に通して結び、クリップを外す
 7. ラベルシールなどを貼って名前を書く	用意するもの ・2022年のカレンダーや不要になったポスターなど ・B5用紙（廃棄予定の白いもの）12枚×人数分 ・ダブルクリップ2個×人数分 ・ひも ・ラベルシール（廃棄予定のもの） 児童：はさみ、B5サイズのノートか下敷き、筆記用具、定規 先生：穴あけパンチ	

【第5回の目標と実施内容】

日時	12/6(火) 10:50～11:35																								
テーマ	紙ごみを考える② 紙ごみをいかす方法。紙の分別と3R 紙ごみの中から紙資源を救おう！																								
ゴール	●禁忌品（紙から紙にリサイクルできないもの）をはっきりさせる【知識】 ●紙ごみを燃やしてはもったいない！という気持ちになる【感情】 ●紙ごみを減らす行動、啓蒙に取り組む【行動】																								
内容	・紙袋を例に3Rの確認と3Rには優先順位があることを心底理解する。 ・ワークショップ2 紙ごみを救え！（班別） 「もえるごみ」の中に入っている紙ごみのうち資源になるものを 救い出す。 ① 班ごとに紙ごみが入ったごみ袋を渡す ② この中からリサイクルできる紙、できない紙に分ける ③ 理由を聞きながら、禁忌品の見分け方を解説する ・紙ごみを例に3Rを理解し、他のごみにも応用していく。 ・紙ごみの中から禁忌品とリサイクルできるものを知る。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>ごみ</th><th>資源</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>汚れている紙（油、土、ベタベタなど）</td><td>★紙パック</td></tr> <tr> <td>紙でないものが付いていてとれないもの（ラミネート加工、防水加工など、プラ、アルミなど）</td><td>★段ボール</td></tr> <tr> <td>匂いのついているもの</td><td>★新聞、雑誌</td></tr> <tr> <td>感熱紙（熱で印字するもの）</td><td>★雑がみ</td></tr> <tr> <td>和紙</td><td>紙のレシート、小さい紙</td></tr> <tr> <td>写真</td><td>はがき、封筒など</td></tr> <tr> <td></td><td>ちらし、ポスター、カレンダーなど</td></tr> <tr> <td></td><td>包装紙、紙袋など</td></tr> <tr> <td></td><td>ティッシュやお菓子の空き箱など</td></tr> <tr> <td></td><td>ノート、紙製ファイルなど</td></tr> <tr> <td></td><td>トイレットペーパーの芯など</td></tr> </tbody> </table> ・ある小学校での「燃やすごみ」の詳細ごみ調査の結果 ごみゼロ大事典1より まだまだリサイクルできる紙が燃やされてしまっている。 小学校の燃やすごみ リサイクルできる紙 28% リサイクルできない紙 22% 紙以外のごみ 50%	ごみ	資源	汚れている紙（油、土、ベタベタなど）	★紙パック	紙でないものが付いていてとれないもの（ラミネート加工、防水加工など、プラ、アルミなど）	★段ボール	匂いのついているもの	★新聞、雑誌	感熱紙（熱で印字するもの）	★雑がみ	和紙	紙のレシート、小さい紙	写真	はがき、封筒など		ちらし、ポスター、カレンダーなど		包装紙、紙袋など		ティッシュやお菓子の空き箱など		ノート、紙製ファイルなど		トイレットペーパーの芯など
ごみ	資源																								
汚れている紙（油、土、ベタベタなど）	★紙パック																								
紙でないものが付いていてとれないもの（ラミネート加工、防水加工など、プラ、アルミなど）	★段ボール																								
匂いのついているもの	★新聞、雑誌																								
感熱紙（熱で印字するもの）	★雑がみ																								
和紙	紙のレシート、小さい紙																								
写真	はがき、封筒など																								
	ちらし、ポスター、カレンダーなど																								
	包装紙、紙袋など																								
	ティッシュやお菓子の空き箱など																								
	ノート、紙製ファイルなど																								
	トイレットペーパーの芯など																								

	ハイムーン漫画「もう食べられないよ～」 ・調べ学習（図3） 【生ごみを減らす方法】【燃やさないで済む方法】についての先進事例を調べてみよう。 検索窓には3単語入れてもOK ABCから1つずつ検索ワードを選ぶ。 【検索ワード】 [A] 生ごみ、食品ロス／フードロス、食べ残し、調理くず [B] 減らす／減量、乾かす／乾燥、たいひ化／コンポスト、利用／活用、再利用（リサイクル）、分ける／分別収集 [C] 地名、国名、小学校、市民、スーパー、農家、企業、レストラン、環境省 ・振り返り ・予告12月13日（火）調べたことを発表した後、生ごみのプラントを見学
--	--



第6回「タブレットでの生ごみ削減に関する調べ学習」は、担任に進行をお任せした。
この回でのゴールは、以下の3点である。

- ・新しい試みを知る【知識】
- ・生ごみを燃やさなくてよい方法が他にもないかな【知的欲求】
- ・生ごみは資源とも言える【感覚】

タブレットで調べてみよう

A

- 生ごみ
- 食品ロス／フードロス
- 食べ残し
- 調理くず

Aから1つ
気になる
ワードを選ぶ

B

- 減らす／減量
- 乾かす／乾燥
- 堆肥化（たいひか）
／コンポスト
- 利用／活用
- リサイクル

Bからも1つ
気になる
ワードを選ぶ

C

- 京都（市の名前）
- デンマーク（国の名前）
- 小学校
- 市民
- スーパー
- 農家
- 企業（きぎょう）
- レストラン
- 環境省

Cからも1つ
気になる
ワードを選ぶ

生ごみ 減らす 京都

Q

みんなが作った
ごみのノートの新し
いページを開いて

④タブレットで
A B Cの気になる言葉
を入れて調べてみよう

3月3日

めあて：
生ごみをもやさずにすむ方法を調べよう

A

食品ロス

B

○○○

C

○○○

調べたもの（例）

- たった5年で食品ロス25%も削減
- 世界初！デンマークの食品ロス専門スーパー
- デンマークから学ぶ フードロス対策

今日のふりかえり

①日付を書こう！

②めあてを書こう！

③ホワイトボードを
見て、ABCから1つ
ずつ気になる言葉を
選んで書こう

⑤調べて出てきた
内容を書こう

図 3. 調べ学習スライド資料

【第7回の目標と実施内容】

日時	12/13(火) 10:50~11:35
テーマ	生ごみについて③ ・生ごみを減らす方法、燃やさないで済む方法について調べたことを発表する。 ・超小型バイオガスプラントの見学
ゴール	●新しい試みを知る【知識】 ●生ごみを燃やさなくてよい方法が他にもないかな【知的欲求】 ●生ごみは資源とも言える【感覚】
内容	・生ごみを減らす方法、燃やさないで済む方法について調べたことを発表する。 ・超小型バイオガスプラントの紹介 ・バイオガスプラントのしくみ（活性炭やミネラル、ビタミン、種菌、温度、生ごみ、水など）、バイオガス、液肥ができる話、温暖化防止とのつながり等 ・デモンストレーション 上田さんや大関が実際に生ごみを持参し、プラントに投入する。 ・質疑応答 ・ふりかえり→発表 【授業の様子】 
児童のふりかえり	・ バイオガスプラントは、生ごみを使うから地球にいいからすごいと思いました。人のおなかといっしょだとわかりました。 ・ ほかにもなまごみのしよりのしかたがあるとわかりました。 ・ バイオガスプラントは、大きすぎは×というのははじめてしりました ・ バイオガスプラント（生ごみを入れてガスを作る。人げんのからだとおなじこうぞうになっている）

	・ ガスとしてつかえるけど、そのぶんたくさんの生ごみがいる。バイオガスプラントがなまごみをひつようとするものなんだとわかりました。なまごみがごみじゃなくなると思います。 ・ バイオガスプラントは、新しい物ばかりではなく、古い物を使って（ざいりょう）リサイクルしていることがわかりました。生ごみを入れると、きかいでくだかれていくなどいろいろなこうぞうがあるのがすごいと思いました。 ・ バイオガスプラントは、はやくやさいをしよりできるので、コンポストよりべんり ・ バイオガスプラントはおゆをわかせる。 ・ バイオガスプラントがよくわかりました。生ごみからガスを作ってひりょうにするということがわかりました。 ・ このバイオガスプラントはあたらしいものはつかわず、ふるいものをつかっている。生ごみはガスやひりょうになるとわかった。 ・ げんりょうは生ごみだった ・ これをもっといろいろな県につくれば生ごみがへるかもしれない ・ がんばればいえでもつくれるとわかった ・ 今日の学習でバイオガスプラントで植物と生ごみを入れることでやかんの半分の水をふつとうできるし、エコでクリーンなエネルギーを作れるとわかった。そして土のひりょうも作れる。バイオガスプラントは本当は体育館ぐらいある。 ・ バイオガスプラントがいろいろなことにできると知りました。バイオガスプラントはガスを作ったりひりょうを作れることをしりました。 ・ バイオガスプラントという機械で生ごみを入れるとわかりました。ガスで火がつくと知りました。
--	--

【第8回の目標と実施内容】

日時	12/16(金) 10:50～12:20
テーマ	生ごみについて④ 京北での生ごみ分別回収についての話し合い～フィッシュボウル方式を用いて
ゴール	●自分の意見が出てきた時に発言しに行く。自分の意見が出てくるまでは議論を見守っていてよい。 ●人の意見を聞く ●人と意見が違うこと、自分の意見と違う人がいることは、議論をおもしろくすることを体験する

	●意見はいつ変わっても良い。途中で意見が変わることは悪いことではないと実感する ●自分の意見の一部を否定されたことがあっても、自分を全否定されたわけではないと理解する ●みんなが意見を交わすうちに、間からより良いアイデアが生まれることを体験する
内容	フィッシュボウル（金魚鉢）形式で実施する ●この手法をとるねらい ・環境問題をはじめとする社会問題は、善し悪しのように二択で考えることはできない。グラデーションがあり、状況や立場によってより良いゴールを目指して議論することが大切。これらを擬似体験してもらう。 ●方法 教室に椅子のみで二重の円。内側の円（ボウル）は5つの椅子。真ん中にある椅子が議論に参加する人用。5つのうち4つは常に座っていて、5つめが空いている状態。 外側の人の中で起こっていることに注目し、「そのポイントについて話したい！」というタイミングで5つめの空席に座る。 5つめの椅子に誰かが座ったら、4人のうちの一人は抜けて外の輪の空いている席に着く。 ●ルール 1人1回はボウルの中に入ってください。 外側の人は一歩としてはいけません。いつでも入れる準備を。気になるポイントを常に見つけて。スタンバイの姿勢でいること。 ●2時間の流れ 1. チェックイン 全員がボウルの中に入って話す体験をする。 2. 練習問題でフィッシュボウルを体験する。 3. 練習問題の振り返りをホワイトボードを使ってする。 4. 本題をやってみる。 5. 本題の振り返りもホワイトボードを使ってする。 6. 個人のふりかえり チェックイン：自分のことを動物に例えると？その理由は？ など、答えが多様なことがうまれるような問いにする。考えたことを話すことが楽しい雰囲気にする。 練習問題：大関のオーストラリア人の友人のアリスに、京北の話をしたら、

	一度行ってみたいと言っている。みんながアリスにお勧めしたいところは？ ここを改善したらオススメになるなというところは？ ※最初に与える問いは、答えや具体性がない方がよい。答えが想定できない方がよい。良くない例→京北の春夏秋冬のいつが良いと思う？●がよいと思います。なぜなら・・となる。これだと、一人一人の主張を聞く形になりがち。 ホワイトボードを見ながら、全員で議論を振り返る。 ホワイトボードに書く人は、議論の熱量が多いところ、極端なアップ、ダウン、立ち替わり入れ替わりが激しい場面、沈黙があった場面に印を付けておく。ここでこんな風だったけど、このときどうだった？などと質問する。 本番問題：今日もみんなは何かを食べたよね？残したものの、調理くずなどをどうしたい？ 多少の沈黙などは歓迎する。場を見て、詰まっていたり、同じ話が続きたりしたら、大人が少し振る。補助の先生が入って下さる場合は、先生も積極的に中に入ってもらい、少しかき回してもらうのも歓迎。感情的に、生ごみの分別は面倒ください、無理だなどと主張してもらえたら。 ・個人振り返り → ・全体共有（発表してもらおう） 【授業の様子】 
反省点・ 担任との 振り返り	フィッシュボウルのやり方を練習するためのチェックインお題が「自分を動物に例えると」であったために「真ん中で言いたいことを発表して下がる」という雰囲気が出来てしまった。多様な答えを出すことを目的に設定した点は悪くなかったのだが、クラスの全員が全員をよく知っている（クラス替えがない）特長を活かして「●●さんの良いところ」「このクラスの良いところ」というお題にしたなら、フィッシュボウルでのスタイル（真ん中に

	いる人たちがまだ話していないことを、自分が思いつき、話したくなって、真ん中に行きたいと思う。)につながっていった可能性がある。 この練習問題の問いの適切性についてはより熟考するべきであった。 しかしながら、全員で日本の典型的な話し合いとは違う方法に挑戦したのはよかった。途中で、何度か振り返り、これで良いのか、どうしようか、と話し合い、2 時間の授業の中で段階的に飛躍的に改善されていった。短い時間ではあったが、フィッシュボウルの方式をとった良さが立ち現れた場面があった。人の話を聞いているうちに新たな考えが、思いつく。自分の意見を言いたい。更に人の話を聞く。一人では考えつかなかったようなアイデアがどんどん場に出されていくという経験をできたのは、大きな収穫である。
児童のふりかえり	・〇〇さんのはっぴょうでバイオガスプラントをつくったらしいなといういけんがいいなと思いました。 ・フィッシュボウルがさいしょは、はっぴょうするだけだと思っていたけど、話し合いだと言われてなっとくしました。いつものようにやっているきゅうしょくのへらしも、食べる人がいたら、しょくひんロスをへらすことになるんだと思いました。 ・フィッシュボウルだと、なかにいるみんながかわらないとほかのひとが入れない。フィッシュボウルは<u>なかの話している人のはなしをみんながきける</u>。 ・いつもとはちがう話し合いで<u>楽しかったし</u>、ゲームしながら話し合いをしてくわしくなまごみをへらすほうほうがよくわかったからよかったです。 ・食品ロスを減らす方法をフィッシュボウルでやってみて楽しかった。<u>みらいのことも考えて食品ロスをどうすることができるかを考えた</u>。 ・フィッシュボウルでみんなが発表できてよかった。<u>たくさんのいけんがきける</u>。<u>みらいの生ごみのことを考えてわくわくした</u>。 ・きょうやったフィッシュボウルでさいごにやった生ごみをこれからどうするかで<u>でっかいバイオガスプラントが学校にできたらちょっとでもごみがへるとおもった</u>。つぎフィッシュボウルがうまくできたらいいなとおもった。 ・フィッシュボウルのいいところは<u>ゆずりあいができるのがよかった</u>。 ・やっていいと思った意見は、<u>バイオガスプラントをいろんなところにせちすること</u>と、<u>〇〇さんのにんじんや大根の葉を他の料理の材料にするのがいいと思いました</u>。

【第9回の目標と実施内容】

日時	12/20 (火) 10:50~12:20
テーマ	プラスチックごみについて③ ・プラスチックごみの特徴を知る
ゴール	●プラスチックの問題を知る【知識】 ●プラスチックの良い点を認める【認知】 ●身近なところにたくさんのプラスチックがあることに気づく【認知】
内容	【導入】前回の振り返り ・プラって何でできてる？ 自由回答→3択クイズ ・自由に変形するの意 【2人組クイズ】開発協会より クイズ1. プラスチックが使われているものはどれ？ 答え合わせ、解説 クイズ2. プラスチックは使い捨てられるほどたくさん使われています。その理由は？いくつでも①安いから②いろいろなものに加工しやすいから③軽いから④丈夫だから 答え合わせ、解説 机と椅子を教室の後ろに移動させる 【四隅に分かれる4択クイズ】選んだ理由をインタビュー（実際は席で個別 クイズ3. 世界のプラスチック生産量は、この70年間（1950年～）でどのくらい増えた？（ヒント：1950年の世界の人口は約25億人、2022年11月15日80億人 約3倍以上） ① 50倍 ②100倍 ③200倍 ④300倍 クイズ4. 人口1人あたりの使い捨てプラスチック容器の廃棄量の1位はアメリカです。では、2位はどこ？ ① 中国、②日本、③インド、④ヨーロッパ(EU) クイズ5. 一般的なペットボトルが自然分解されるにはどのくらいかかる？（ヒント：かぼちゃは2週間、新聞紙は6週間、レジ袋は20年間といわれています） ① 50年 ②100年 ③200年 ④400年以上 ・ワークショップ 筆箱の中のプラを探そう（個人）数を数える（プラ製品の文具など）時間足りずに未実施 ・「アホウドリの子どもが、プラスチックを大量に摂取して餓死した」写真を見て感じることを発表する ・個人振り返り（B5の紙に書き留める） ・全体共有（発表してもらう）

児童のふりかえり	・ プラごみや生ごみは自然をころして、生き物をころすので、それをわすれないでくらしたいです。あとは、ペットボトルなどは400年以上ものころとして、外などにプラをすてないでくらしたいです。 ・ 鳥や魚がプラを食べてしんでしまわないように、プラごみを見つけたらひろおうと思いました。 ・ プラスチックを海などに流すと、鳥たちが食べてしまって死んでしまうから、海には流してはいけないなと思いました。 ・ プラは400年以上ものころんだなと思ったし、プラごみをなくしていきたいです。プラはどうぶつにがいがあるとわかっていたけどそこまでやっかいなんだなとわかりました。 ・ プラスチックはなにでできるのかをはじめてしりました。 ・ 石油からプラはできている。 ・ プラスチックが土にかえるまで400年もかかるのにおどろきました。プラスチックってかるくてべんりだとおもっていたけど、そのせいで生き物が死んでいると知りました。 ・ プラスチックは400年いじょうものこっているということをはじめて知った。 ・ プラスチックはじょうぶで軽くてつかいやすい特徴がある。 ・ とりが人のぼいすてのせいでしんでしまうことがかなしいからこれからはそうならないようにぼいすてしてる人がいたらちゅういしたいと思いました。 ・ プラスチックを食べてたくさんの生き物がしんでしまうことは大変なことだと思いました。 ・ プラスチックごみは、うみだけではなく、空のどうぶつまでひがいがおよんでいると知った。プラスチックは400年以上ものこっているとした。 ・ プラスチックをすてるとえさとまちがえて、いきものがしんじゅうんだなとわかった。 ・ さいきんはプラスチックごみをよくつかうとわかった。" ・ 人がすてているプラスチックを鳥がたべてしんじまうというのはしっていたけど、鳥は食べ物なのか分からなくなるとわかりました。ポイすては、動物たちをころしてしまおうと分かりました。 ・ 今日プラスチックのとくちょうでプラスチックは何でできているのは石油なんだなあと知りました。火がつくと知りました。
-----------------	--

【第 10 回の目標と実施内容】

日時	3/7(月)、8 (火)、9 (水)、10 (木) 10:50~11:35
テーマ	プラスチックごみを考える② 映画鑑賞「マイクロプラスチックストーリーぼくらの 2050 年」
ゴール	●アメリカの小学生の 2 年間の取組を知る ●マイクロプラスチック問題について知る ●自分たちも何かやってみたいという気持ちになる【感情】
内容	映画『プラスチック汚染問題にニューヨークの小学生が立ち上がる！マイクロプラスチックストーリー ぼくらが作る 2050 年』 日本語吹替版上映会 76 分間 https://www.microplasticstory.org (欠席の児童にも期間限定でオンライン共有可能) ・個人振り返り
児童の振り返り	●映画を観て初めて知ったことはありましたか。 ・ 世界にも社会に 50% ものはんぶんのマイクロプラスチックが海に出てるとしりました。服は、プラスチックせいぶんになっているから服を洗っている時や乾燥しているときや歩いている時などにせんいがでて海にはいって動物が食べているとしりました。自分もゼロごみ生活など活動をしてからしてみたいと思いました。ごみをもやすことはびょうきなどにえいきょうする。 ・ プラスチックはなみだけで小さくなるとしりました。 ・ マイクロプラスチックがあると知った。マイクロプラスチックがせかいに 51 ちょうこあると知った。ぼくらが食べているものにマイクロプラスチックが入っている。 ・ ダイオキシン、EPS などプラにはどくせいがある。くうきの中にプラがあるし、たべている。 ・ マイクロプラスチックは空気の中にもあるんだなと思いました。



	・ はいすいこうをとって、海に出て行ってしまったことをした。人間もマイクロプラスチックを食べてしまっている。すいどうすいにも入っている。 ・ 魚たちがマイクロプラスチックを食べている。ごみをゼロにするのが目標。 ・ 太陽でごみをほぐされ波でこなごなになる。わたしたちが動くだけでごみができる。プラスチックごみは 56 兆個海にながれている。 ・ うみのいきものがプラスチックをたべてしんでしまう。うみのあみをとおりぬけて空気中に出て行ってしまった。わたしたちがあるいたりせんたくするだけでマイクロプラスチックを出していた。 ・ 世界の海はマイクロプラスチックが 51 兆個もあるということがわかりました。せかいの学校はプラが紙までできつということがすごいと思いました。 ・ プラスチックがずっと海にあると、すぐにくだける。ながれついたプラスチックは少しだとおもったけどたくさんあっておどろいた。 ・ 空気にもプラチックがたくさんあると知った。海にはプラスチックが 56 兆あるとした。石油は化石燃料だとした。プラスチックのせいでサンリ一台風がおきた。 ・ 1 ぴきの魚から 100 このマイクロプラスチックがでてきた。 ・ 世界の海には 51 兆個ものマイクロプラスチックがある。プラスチックは太陽のしがい線をあびて弱くなりそれを水がぐだいていくのです。自分たちの体の中にプラスチックがある。 ・ 魚の中から 100 こ以上のマイクロプラスチックがはいっていると初めて知りました。 ・ プラスチックには毒性がある。世界中の海にプラスチックがある。 ・ プラスチックが空気にもあることをはじめてしりました。 ●感想 ・ ぼくたちもプラスチックをなくそうと思いました。 ・ わたしたちが出しているプラスチックがこんなにふかくえいきょうをだしていると思いませんでした。このえいがのなかでやっていたことをやってみたいです。 ・ いっしょうやる。エコバッグを持って行く。ニューヨークで生活をしている。 ・ 15 小学校の 5 年生はごみ問題についてたくさん考えをだしている。
--	---

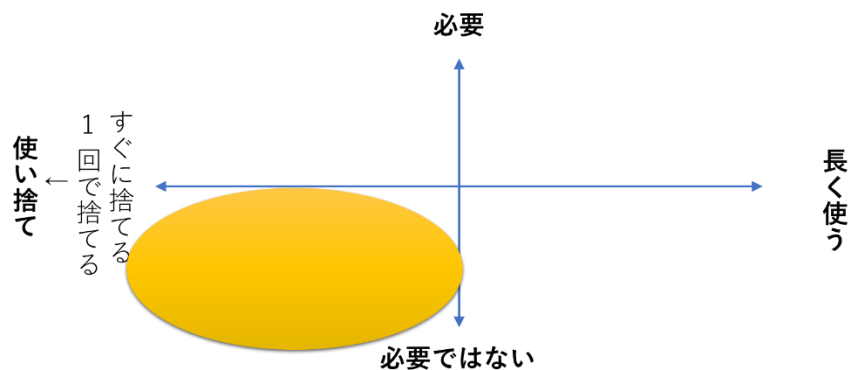
	・ この子どもたちがたった1日でプラスチックをすごいりょうへらせてすごいなとおもったからわたしもこれからはお母さんにエコバッグをおすすめしたりプラスチックをつかわないようにしたいです。 ・ この映像を見て感動しました。せかいのききをすくうことができそうでした。 ・ ごみについていろいろしれてべんきょうになった。 ・ 大きいプラスチックがマイクロプラスチックになってしまうからもんだいだとおもった。動物が死んでしまうげんいんにプラスチックをたべてしまうのはいけないとおもった。 ・ 使い捨ては地球によくない。プラスチックは地球温暖化だけではなく人間にもがいをあたえている。プラスチックはつかわなかったらへらせる。 ・ 一人一人がプラスチックゼロをめざしているからぼくもがんばろうと思った。 ・ ぼくはえいぞうを見て、自分たちの体の中にも魚の中にもプラスチックがある。世界には51兆個のプラスチックがある。 ・ 自分やかめ、くじら、鳥などがマイクロプラスチックを食べてるとわかったし、海や空気にもマイクロプラスチックがあると分かりました。 ・ プラスチックのことでいろいろなこうどうをおこしているのがすごいと思いました。 ●このままだとどうなると思いますか？ ・ 自然がこわれる。 ・ きたなくなる。 ・ 何もしていなかったら、自然の動物などがプラスチックを食べて死んでしまう。 ・ どんどん魚がいなくなってしまう。もしかしたら、だんだん人のからだがたえられなくなってしまうかもしれない。 ・ 自然などはごみをなくす。土にかえる。ごみばこにいれる。土にもどる ・ 自然や生き物がなくなったりかれたりする。 ・ ごみがあふれてどうぶついきものがいなくなってせいかつがくるしくなってしまう。 ・ しぜんがかわっちゃうからすくいたいです。 ・ ごみだらけになる ・ きたなくなってしまう。よごれてしまう。動物たちがへってしまう。 ・ 人間にどくだとわかった。どうぶつがすくなくなる。 ・ なくなったり、くるしくなる。
--	--

	・ プラスチックでおせんされる。 ・ 動物や鳥、魚がいなくなる。 ・ たいへんになる ・ すごい大きなえいきょうをがでると思います。 ●自分にできることはなんだと思いますか。 ・ プラごみをへらすように、自分でふくろをもっていく ・ プラスチックをなくす、へらす。 ・ コンポストを作りたいと思いました。マイボトルやストローを使ってプラスチックをへらしたい。 ・ わたしたちもごみをなくすためにごみ拾いをする。 ・ プラスチックごみをあまりださないことをやる。 ・ エコバッグをつかったりプラスチックでできているものをつかったりつかいすてのものを買わない。 ・ ごみのポスターをつくってみせたいです。 ・ プラスチックをへらす ・ リサイクル、プラスチックをへらす。 ・ つかいすてをつかわない。 ・ プラスチックを使うのをへらす ・ プラスチックを使わない生活 ・ プラスチックのものをあまりつかわないことだと思います。 ●日本語吹き替え版に登場していた日本の子どものメイキングビデオをみてどう思いましたか。 ・ わたしたちもできたらいいと思いました。 ・ えいがのためにたくさんのこどもたちがしていて、すごいなと思いました。 ・ 外国で起きたことがこんなにひろがっているのがすごいと思いました。 ・ こんな風にいるんだなと思いました。 ・ ぼくもごみひろいをしたいです。 ・ わたしもあんなふうにやってみたいなおもいました。こえをあわせるのがむずかしそうだなとおもいました。 ・ せかいをすくうこどもたちと思いました。 ・ 日本のみんなもがんばっていると思った ・ わたしもごみひろいしたい。 ・ みんな日本の人もプラスチックゼロをがんばっているとわかった。
--	---

	・ ぼくもこういう地球かんきょうを考えたイベントに参加したい。 ・ 日本のみんなもマイクロプラスチックを知って、たいさくをしているんだと思いました。 ・ とてもすごい ・ すごいと思いました。
--	---

【第 11 回の目標と実施内容】

日時	2023 1/11(水) 10:50~12:20
テーマ	プラごみを考える③ 減らし方、代替方法について深める。
ゴール	●プラスチックを減らしていきたい！という気持ちになる【感情】 ●プラスチックを減らす方法、代替方法を考える【考察】 ●行動する【行動】
内容	【導入】冬休みの前に見た映画について、印象に残っていること、その後で意識していることがあれば教えてください。 【プラを減らす取組について考えるワークショップ】 ・ ワークショップ 1 プラスチック製品って何がある？（全体）ホワイトボードに記入 ・ ワークショップ 2 2 軸で考える（2 人組） 付箋を 1 組に 12 枚ずつ配布する。 WS1 で出てきたものも含め、2 人で分担して 1 枚に 1 つずつ書き込む。 （動かす駒の例：ストロー、ゲーム、紙おむつ、下敷き、ペットボトル、野菜が入っている袋、ラップ、お肉やお魚のトレイ、スマホの部品、レジ袋、洋服、かさ、消しゴム、歯ブラシ、筆箱、ホースなど） A3 用紙の上で一つ一つのプラスチックについて考えていく。 ① 時間軸 すぐに捨てる(使い捨て)←→長く使える 話し合って、左右に動かす ② 必要軸 必要←→プラでなくてもいい 上下に動かす この時、合意形成が大切というよりも議論することが大切。 ・ 各班の結果をホワイトボードで共有



・右上のゾーンはプラスチック製のものでも致し方ないが、左下のオレンジのゾーンは検討に値する。減らす方法、代替する方法、そもそも使い捨てであることを疑う話し合いをする。

代替品の紹介（ミツロウラップ、布おむつ、紙の下敷き、シュロのたわしなど）、量り売りの写真など

紙やバイオプラに変えることよりも、一旦使い捨てに疑問を持つ。

自分で何かを作るのは、一番ステキなこと

<https://www.greenpeace.org/japan/explore/plastic>

・この漫画について考える。気づいたこと、思ったことを自由に発言する。

問い

「元栓を閉めるってどういうこと？」

「元栓を開けたり閉めたりするのはだれ？」

「どうやったら元栓を閉められる？」

「閉めたらどうなる？」



・北欧のリユースペットボトルの紹介

北欧（スウェーデン）のペットボトルを触ってみよう。

何か気づいたことはあるかな？

⇒日本のペットボトルよりかたい。何回か使ったあとがある（使用回数だけ印が入っている）。どの会社も同じ形の容器を使うことで、リユースができる。ラベルがすぐに剥がせるようになっている。

・個人の振り返り → 全体共有

【授業の様子】



児童の 振り返り

- ・ 日本もスウェーデンのようにリユースできるようになればいいなと思いました。
- ・ プラスチックでできているものはたくさんあるけど、たとえばストローだったら紙にしたり、歯ブラシだと木や竹にするとプラスチックをへらされると分かりました。

	・ 外国ではなんどもペットボトルをくりかえしつかい、ペットボトルを かったお店にかえすとお金をもらえる。 ・ できるだけ長く使えるようにくふうをすることでプラスチックの問題 がかいけつできる。 ・ ペットボトルをかえすと、お金がもらえたらなんかいもつかうことが できるようになるのがすごいとおもいました。おにくをつつむのをか みにすればいいとおもいました。紙おむつより、ぬのの方がかわい いと思った。自分ができることをしたい。マイバッグをつかいたい。 ・ ストローやはぶらしは木や紙、竹でもできるからプラスチックではな くても木などでできる ・ ストローはプラではなく、紙や木だったらプラスチック問題をかいけ つできる。 ・ 外国ではポイすてしないようにお金を用意しているんだとしりまし た。 ・ すぐにすてるんじゃなくて、使えるものは長くつかえることがわか りました。 ・ 外国はごみのポイすてをさせないためにたくさんくふうをしている。 ・ プラスチックはプラスチックじゃなくてもいい物があるとしたか ら、できるだけ紙やぬのや木でできたものにする。外国では同じペ ットボトルを使っている。 ・ プラスチックじゃなくても良いものがいっぱいあると知った。リサイ クルしても結局かわないといけないとわかった。がいこくはペットボ トルをかえすとお金がもらえるところ。 ・ ストローは木でもいいし、歯ブラシは竹や木でもできるし、トレイは 葉っぱなどで商品をつつめばいいし、ごみをへらすにはリユースとリ サイクルが有こうだし、ヨーロッパのスウェーデンでは、ペットボ トルをあらって店に返してお金をもらい、そして何回も使う。 ・ 外国はごみをへらすために、ペットボトルが日本のペットボトルとち がって、かたいとわかりました。 ・ ごみをへらすにはみんなと協力する ・ 紙おむつなどを布にしてつかうことができるとしりました。
--	---

【第 12 回前半の目標と実施内容】

日時	1/17(火) 10:50~11:35
テーマ	飲料容器を考える 飲み物のようきについて考えよう
ゴール	●アルミ缶、スチール缶、ペットボトル、瓶は何からできているかを知る【知識】→モノを捨てる時だけでなく、モノを作る時のエネルギーの大きさを実感する【体験】 ●飲料容器を減らしていきたい！という気持ちになる【感情】 ●リサイクルとリユースの違いを改めて知る【知識】 ●リターナブルの仕組みを知る【知識】 ●飲料容器を減らす方法を考え、行動する【行動】
内容	【前回の振り返り】 先だけが変わえられる歯ブラシ（選択枝は竹だけじゃない）麻袋コーヒー袋のたわし 【自転車発電体験をしてみよう。】 自転車をこいで電気を作る。or 手回し発電 「アルミ缶を作るのに23時間こぐ必要がある」 【ペットボトルのリサイクルについて】割愛 ・北欧（スウェーデン）のペットボトル回収の仕組みは、ポイすて防止だけではない。 リターナブル、デポジットの仕組み ・瓶には2種類ある リユース瓶のRマーク そもそもごみにならない あらって何度も使う リデュース す い と う リユース ペ ッ ト ボ ト ル ブ ィ ン リサイクル 紙 か ペ ッ ト ボ ト ル ブ ィ ン 集めてくだいたり、とかしたりして、もう一度しげんにする ・個人振り返り（B5の紙に書き留める） ・全体共有（発表してもらう）

	【授業の様子】 
児童の 振り返り	・びんはリユースで紙パックやかんはリサイクルできると分かりました。かんじゅーすは23時間も自転車をこぎつづけなきゃいけないことを初めて知りました。 ・手まわしで電気をつくるかじてんしょででんきをつくるのはたいへんだしペットボトルやかんかんはかせきねんりょうからできているのをしりました。 ・かんジュースを1本作るだけで23じかんもじてん車をこがなければならぬとわかった。 ・リターナブルは返すことができてびんのひょうしをかえてちがうジュースなどをいれてうれると分かりました。 ・のみものようきでいちばんいいのはすいとうとかみだとわかった。はつでんするのはたいへんだとわかった。 ・カンを作るのに23時間もつかうことを初めて知りました。 ・今日は自転車でこいで電気をひかせました。40Wもあるとおもいませんでした。

【第12回後半の目標と実施内容】

日時	1/17(火) 11:40~12:25
テーマ	小型家電を考える。 電化せいひんについて考えよう
ゴール	●身近なものが地球の裏側の誰かの手によってもたらされていることを意識する【想像】 ●べんりなものがたくさんの国にある原料を使って作られていることを知る【知識】 ●適切な処理が貴重な資源やリスクを伴う労働に対して、最低限できること

	と知る【知識】 ●紛争鉱物や都市鉱山などの概念を知る【知識】
内容	でんかせいひんって何がある？ 小さな電化製品の代表スマホを題材に考える。‘(開発協会のプログラムから)クイズ数問 班別ワークショップ ・スマホのできるまでをカードで並び替えよう。 ・レアメタルについて知ろう。鉱山で働く人の写真など(フォトランゲージ) ・フェアフォン https://www.rever-corp.co.jp/ecoo-online/recycling-forefront/20210729.html ・都市鉱山について 東京オリンピックのメダルは都市鉱山から作られた https://www.rever-corp.co.jp/ecoo-online/recycling-forefront/20210729.html ・個人振り返り (B5 の紙に書き留める) ・全体共有 (発表してもらう) 【授業の様子】 
児童の振り返り	・ スマホを作るためにひつようなこうせきをとるのはすごくたいへんなことだと知りました。 ・ フェアフォン (オランダ) 自分で壊れたところをなおせるというけいたいがあるのをはじめてした。レアメタルをもとめてりょうしんをころされてるというのがかなしいよ。

	・ あまりあたらしいものをつかわないようにする ・ フェアフォンは何かがこわれたら自分でぶひんをはずしてまた、あたらしいぶひんを取りかえられるというのがすごいと思いました。 ・ スマホをつくるためにふん争などがおきていることをしりました。 ・ 今日は写真を使ってスマホやでんかせいひんのことをしらべてこうせきでスマホをつくと分かりました。
--	--

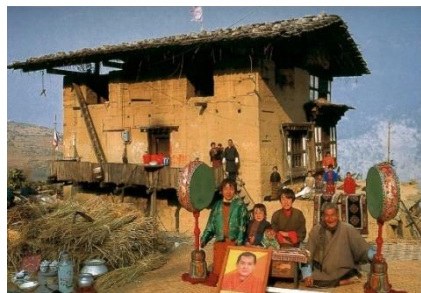
【第13回前半の目標と実施内容】

日時	1/24(火) 10:50~11:35
テーマ	衣類を考える。 洋服のごみついて考えよう。
ゴール	●衣類は何からできているかを意識する【想像】 ●ファストファッションの裏側について知る【意識】 ●自分にできることを考え、取組む【行動】
内容	【導入】服は何からできている？ 繊維→羊毛、蚕の繭、コットン、石油、木材 【ワーク】みんなの服は何で出来ている？どこで作られた？ 自分の着ている服のタグを見てみよう。 ・ アラル海の写真 アパレル製品の日本国内供給量 （億点） 20 38 1990年 2000年 2011年 2017年 だいたい倍になっている ← ●約40%は売れ残って捨てられている？ ●97.7%は海外から 【クイズ】Gパン1本 Tシャツ1枚に必要な水の量 ・ プラスチック問題 https://www.greenpeace.org/japan/explore/fashion 補足）マイクロプラスチックの出る服、出ない服 ・ 個人振り返り（B5の紙に書き留める） ・ 全体共有（発表してもらう）
児童の振り返り	・ リメイクをしてみたいです ・ いつも服を買うときタグで何せいなのか見ていなかったけど、見るとほとんどが外国から持ってきているということが分かりました。服を

	作るとき、水が多く使われると分かりました。2700L も使っていたのがおどろきました。 ・ タグを見たら、ポリエステル（62%（61%）めん（36%）ポリウレタン3% めん33 ふく中国製 あんなに大きいアラル海をひあがらせたのどんだけつかうのでのみみずのことも考えてほしいです。 ・ ようふくをつくるときには水がたくさんひつようだとした。これからはかうときにタグをみるようにしたいです。 ・ まだつかえるものはつかうようにする。 ・ 服1枚に2700もの水を使っていることにおどろきました。 ・ 今日はようふくを作るのに2700Lでズボンでは10000Lだと分かりました。
--	--

【第13回後半の目標と実施内容】

日時	1/24(火) 11:40~12:25
テーマ	大型ごみについて考える。
ゴール	●大型ごみの問題を知る。処理が大変。 ●大型ごみの解決策に取り組む人や内容を知る【知識】 ●ものを作ること、修理できること、アイデアが出てくることはすばらしいことを知る。
内容	【導入】20年前の日本人の暮らし、他の国の人の暮らし。写真はブータン「20年経ったので、もう全部ごみになっているんじゃない？」 「大型ごみって処理が大変」 【ワーク】 アップサイクルのアイデア出し（2人組） 各グループに配布された封筒の中にある大型ごみを見て、アップサイクルの方法を考える。 ・ ことすにあるテーブル2つ写真（右下） ・ ナカダイの取組 ・ リペアカフェ repair café 画像検索一覧 ・ もくわく https://mokuwaku.jp/spec/ ・ 個人振り返り（B5の紙に書き留める） ・ 全体共有（発表してもらう）



	【授業の様子】 
児童の 振り返り	・ 自転車とかははりをはずしてテーブルにしたりしていきたいし、でかいごみとかは運ぶのがむずかしいと知りました。

【第 14 回の目標と実施内容】

日時	1/31(火) 10:50~12:25
テーマ	これまでの振り返り 壁新聞づくり① 自分が気になるテーマを1つだけ選ぶ、班になって活動する
ゴール	●ここからの大目標（みんなで目指すゴール） →2030年を明るく迎えるために ●ここからの目的（ねらい） →ごみ減量のマインドをもった仲間を増やしていきたい。 →仲間を増やすための表現を考えていきたい。 （頭ごなしに言っても人は変わらないから工夫が必要） ●本日のゴール 今までの学習をふりかえり、自分が一番興味を持ったことをひとつにしぼる。
内容	・ 振り返り これまで学習したことのダイジェスト（スライドで振り返る） ⇒ホワイトボードにキーワードを書いておく ・ 自分のテーマ決め ホワイトボードに書いてあるテーマの中から、自分が一番興味があるテーマを選ぶ。ワークシート1の表面に太いペンでテーマを大きく書く。裏面になぜ自分がそのテーマを選んだのか、なぜその問題に興味があるのか理由を書く。理由が特に思いつかなかったら、なんとなくでもOK（新聞の話せずに、まとめる程度の話にしておく） ・ 他者のテーマを知る 全員立って、テーマをみんなに見せながら、歩いて4~5人組を作り、お互いに書いたことを聞き合う。（時間いっぱいたくさんの人とやりとりする） ・ チーム作り ホワイトボードにB5の紙を貼る→白石先生と大関でグループを決める（休み時間）→グループ決定を発表

	・ 新聞作り チームに分かれて、新聞作りを開始する 【授業の様子】  
児童のワークシート	・ 洋服：自分の好きな洋服がCO₂をたくさん出していると思いもしなかったから。リメイクや1年しか着ていない風を2年着たらCO₂を24%も削減できると知ったので、タグをみて確認して洋服を買いたいと思ったから。 ・ プラスチック 洋服：自分が着ている洋服もマイクロプラスチックを出していると知ってもっと知りたいと思ったから。 ・ プラスチック：プラスチックが海に流れてしまい、鳥たちがえさだとまちがい食べてしまって死んでしまったりしているから ・ プラスチック：石油からどうやってプラスチックになるのかが気になる。 ・ 紙のリサイクルについて：紙が紙に生まれ変わるのがすごいと思ったから。紙をぶんべつするのが楽しいから。紙が増えるのがうれしい。 ・ けいたいレアメタル：ふんそうで親をころされちゃったという言葉にショックを受けたから ・ アップサイクルノート：私は工作が得意なので楽しくアップサイクルができることがいいと思ったので。家でもやってみたいと思ったからです。 ・ モノが作られるまで：ものをつくるのはエネルギーがたくさん必要

【第15回の目標と実施内容】

日時	2/7(火) 10:50~12:25 壁新聞づくり② 2/14(火) 10:50~12:25 壁新聞づくり③
テーマ	壁新聞づくり② 学習したことを他者に伝える準備をする。担任 壁新聞づくり③ 各班が担当者からアドバイスをもらう。

ゴール	●良い新聞を作るためにアイデアを出し合う。アドバイスを聞く。
内容	壁新聞づくり②担任だけで、新聞作りの続き 壁新聞づくり③各班がそれぞれのタイミングで担当者呼んで、アドバイスを求める。 【授業の様子】 

【第16回の目標と実施内容】

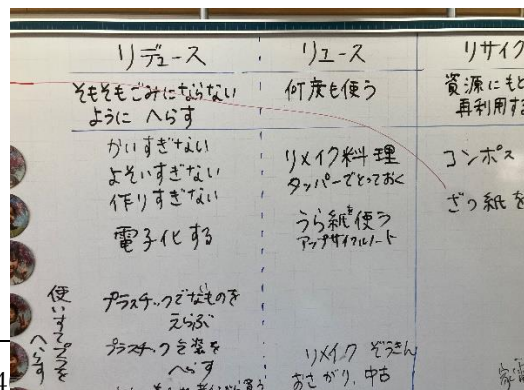
日時	2/21(火) 10:50~12:25
テーマ	教頭先生への提案 各班のテーマに沿って、「明日からでもできる簡単な取組」を考え、発表する。
ゴール	●だれもができる取組について考える ●相手がやってみようと思うような表現を考える ●他者にアドバイスすることで、自分も取組をしようという気持ちになる
内容	◇事前準備 大口先生にうちごみ診断の質問10問に答えてもらい、診断結果を作っておく。 ◆当日の流れ ・前提の共有 大口先生に「うちごみ診断」をやってもらった。「うちごみ診断」をモニターで見ながら、大口先生の回答を入力していき、診断結果を表示する。 ・大口先生は回答の際「食品ロスをたくさん出してしまうこと、マイバッグ以外のごみを減らす取組はほとんどできていないこと、子どもが小さいときにはやれていたことも、今は全然できなくなってしまった。」などと話していました。もしかすると、みんなのおうちの人や、地域の人も同じかもしれない。それじゃダメだよ！と頭ごなしで言っても変わらない。グループでテーマについて話し合ってもらいたい。 ・お題を伝える 先生のプライドを尊重しつつ、共に歩む道を探る。 ・グループワーク（ワークシート2） ① 大口先生が明日からできること、最初のステップは何ですか。WHAT

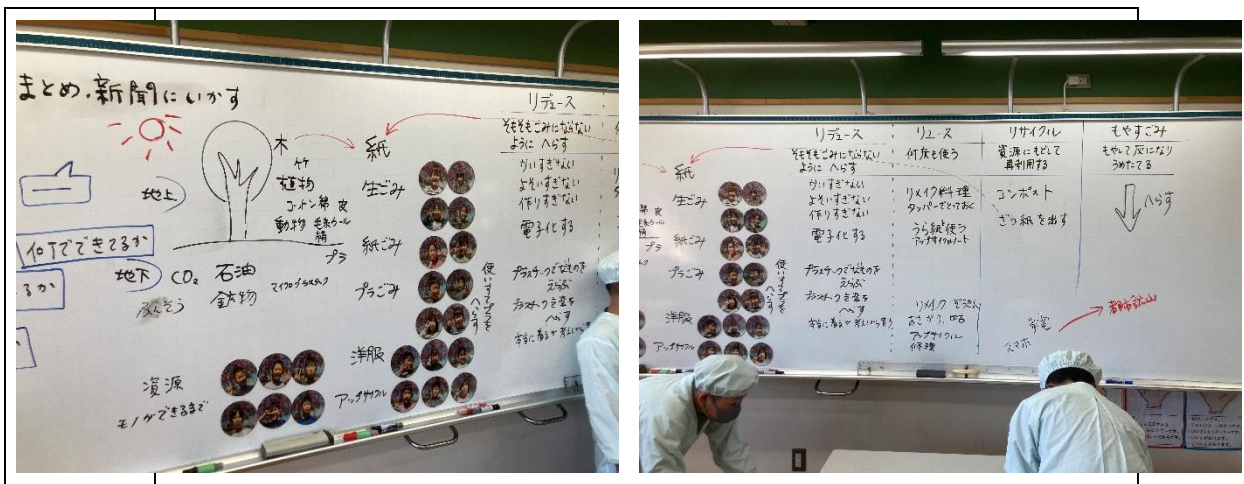
	② なぜそれをやるべきなのか。大口先生は何をモチベーションにやったらよいのでしょうか。WHY 精神的なこと ③ どうやってやればよいですか。HOW WHAT では、実際にどういうアクションをすればよいか、時間にゆとりがあれば、より簡単なこと、より難しいことを足していってもらう。 WHY では、大口先生に知ってほしいこと、問題の背景を伝えることも大事。 HOW では、図や絵を描いて説明してもよい。 ・発表 大口先生にゲストで来てもらい、各グループからの提案を発表してもらう ・フィードバック 大口先生からコメントをもらう。大口先生が一番心動かされたのは？ ・振り返り 【授業の様子】 うちごみ診断の診断結果の共有  大口先生に対し全班が提案し、最後にコメントをもらう。 
児童の振り返り	・ コンポストじさく こういうことをいわないとたしかにわからないなと思いました。

	・ だれでもできるかんたんなとりくみ すてる物をしっかりかくにんする。 ・ 食品ロスをしないためにコンポストを使うのはすごいと思ったけど、コンポストをかわないといけないことで自分がコンポストを作らないといけないと思いました。 ・ 自分の案を家でしたいと思いました。 ・ 大口先生がいていたことをいかしたいです。プラゴミのことしらべたいです。 ・ もっとかんたんなやりかたを考えたいしんぶんにもくわえたい ・ 自分のグループはコンポストといていたけど、大口先生がいったように「家がない」といういけんで、買うのにもお金がいるし作るのにもざいりょうをあわせないと作れないと考えがうかんだので、もっとかんたんなことを思いつけたらしんぶんにかきたいです。 ・ れいぞうこを写真にとっておくといいとわかりました。 ・ 今日は大口先生にチャレンジをしてほしいことをかいて発表ができました。
--	--

【第 17 回の目標と実施内容】

日時	2/28(火) 10:50~12:25
テーマ	壁新聞づくり④ 各班が考えるべきこと、これまでの学習を貫く振り返り。 教頭先生への提案、先生からのフィードバックを元にブラッシュアップ。
ゴール	●自分の班へのアドバイスを受け止め、新聞に活かす ●他の班へのアドバイスも自分事として捉え、自分の新聞に活かす ●教頭先生に提案したこと、教頭先生からのフィードバックを新聞に活かす。
内容	各班の伝えたいことの整理、大切な点、不足している点、前回の授業で大口教頭先生への提案において良かった視点、補足部分などの指摘をホワイトボードにまとめた。 それを受けて、各班が各新聞に活かす作業をおこなった。 【授業の様子】





【第 18 回の目標と実施内容】

日時	3/7 (火) 10:50~12:25
テーマ	壁新聞仕上げ お互いの壁新聞を読み、良い点、付け足した方が良い点についてコメントを付す。フィードバックを受けて、新聞をブラッシュアップする。 「ごみ削減宣言」ごみ削減のために、今後も続けていきたいことを一つ決めて発表する。
ゴール	●他の新聞を読んで、感じると思うことをコメントする ●他者が読むための新聞を意識する ●ごみの問題を今日で終わりにせず、実践していくことの大切さを認識する。
内容	「おたがいのしんぶんを読んでコメントをする。自分の班に付されたコメントを読む。」 ・9 班分の現時点のしんぶんを A3 サイズに印刷し、A2 サイズの白い紙の上に貼って置いておく。 ・全員立ち上がって、自分の班以外の新聞を読み、「いいね」と思う部分には、吹き出し型の付箋紙にコメント書いて貼る。「付け足し（ここをこうしたら?）」を提案する部分には、四角い付箋紙にコメント書いて貼る。 ・全班分のコメントを書けたら、自分の班の新聞にもどって、付いているコメントを読む。 ・コメントを受けて、グループで話し合っ、更に新聞をブラッシュアップする。 「ごみ削減のためにこれからも続けたいこと、これから取り組みたいことを宣言する」 ・個人ワークで B5 の紙にそれぞれ 1 つ書く

	自分が今後やっていこうと思うこと、続けていこうと思うことを（このごみの授業を通じて思うところを）1つ決めてB 5サイズの紙に書く。 ・椅子だけで輪になり1人ずつ発表する。 【授業の様子】
 	
児童の 宣言	・ アップサイクルはCO₂を少しへらせられるので、アップサイクルをしていきたいです。 ・ アップサイクル、リサイクルなどをこれからの生活でつかっていきたいと思います。 ・ 買い物に行くときに、マイバックをもちあるいていくのをやってみようと思います。 ・ 食品ロスをへらすためには。かいすぎない。いらないものは買わないを考えてかう。 ・ 食品ロスをしないようによそいすぎない作りすぎないことをやってみたい ・ 電かせい品はリサイクルにだす ・ これからは買い物にいくときに写真をとることができるようにお母にそうだんしたいです。ちょっとしたあきじかんでつかえなくなったプラゴミを使ってなにかできるようにしたいです。お母さんによそごはんの量をいうようにしたいです。 ・ リサイクルをしたりしてやってみたいです。食品ロスマイバックをもっていきたいです。

完成した壁新聞9枚は、別途資料3を参照のこと。

食品ロス新聞

発行者

『井川翼』

『藤原晴馬』

食品ロス上昇中

京北ふるさと未来科の学習で大関さんに食品ロスについて教えてもらいました。この写真①を見てください。国民一人あたりに換算すると、毎日お茶碗一杯分の食料を捨てていることになります。僕は、これを見て食品ロスを減らさないといけないと思いました。ほかにも写真②を見てください。僕たちは、世界の食料援助量、四百二十万トンよりも日本の食品ロス五百二十二万トンのほうが多いからその日本の食品ロスをご飯を食べられない人にあげたら食品ロスがへるのではないかなと思いました。



写真①



写真②

家庭の食べ残し

僕たちは、ひと家庭の食べ残しについて調べました。調べて分かったことは、一家族で五八九キログラムです。一年間の食品ロスを精算すると十七万円という結果でおどろきました。僕はこれを見てこれは多すぎだなとおもって食べれる分だけ食べようとおもいました。



食品ロス防止取り組み

食品ロスとは本来食べられるのに捨ててしまう食品をいいます。左の写真は食品ロスを減らす三つのキーワードです。

- 一つ目は**買い物前には家にある食料を写真にとって確認する。**
 - 二つ目は**使い切れる分だけ買う**
 - 三つ目は**食べられる分だけ料理**
- が三つのキーワードです。これを守れば食品ロスは結構減ります。

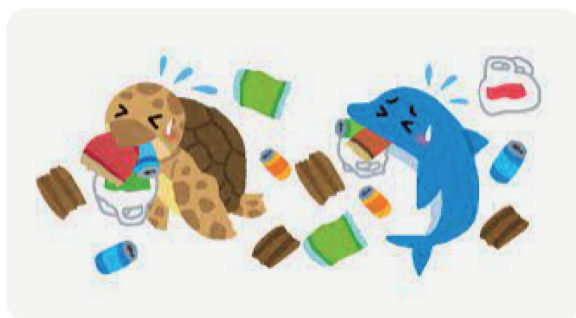


プラスチックごみ新聞 作者

倉田・吉倉

プラスチックをへらすには・・・

プラスチックを人が使うとそれが川や、海などに流れてしまい、鳥たちがえさだとまちがえ食べてしまったり死んでしまったりしています。これをへらすためには、新しいものにかえるときに、プラスチックではないものにする。買い物をする時は、木の力ゴ、お弁当箱を使い、エコバックは布などを使い、食品の保存はガラス瓶に、歯ブラシは、木などちがう物を使うと、プラスチックを使わないことができますと思います。他にも、子どもと一緒に出来る歯みがき粉作りなど、楽しく遊び感覚でつくるのが、出来ます。



WUSA

次変えるとき・・・

ビニールひもを使っている人は、麻ひもにしたり、今プラスチックを使っている人は、次変えるときに、プラスチックではないものにする。



ぼくたちは「マイクロプラスチックストーリー」 ぼくらが作る「2050年」という映画をみました。そこでは、アメリカの学校の四年生がマイクロプラスチックの問題に取り組み減らすことができた。マイクロプラスチックとは、こまかいプラスチックのことです。世界の海には51兆ものマイクロプラスチックがあることを学びました。マイクロプラスチックの映画をみて、世界の危機を救う子どもたちがカッコイイとおもいました。

「アップサイクル新聞」

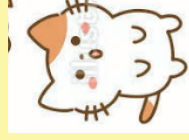
アップサイクルノート

京北ふるさと未来科の学習で本来であれば捨てられるカレンダーや紙をノートとして、変わらせることができました。ノートを作って楽しくかわいくできてうれしかったです。



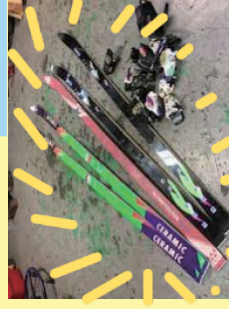
大型ゴミ

日本では、大型ごみが外国よりも多くでています。日本よりも外国の人の家の大型ゴミの数がずっと少ないし日本は、その倍以上多いしそこでスノウボードや跳び箱の板やだんが処分されるはずだった物を利用し椅子や机が作られています。また自分でもしてCo2を減らしたいです。

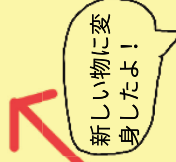
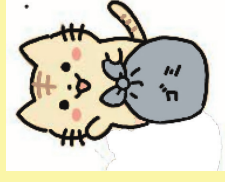


アップサイクルとは？

不要な資源に新たな命を吹き込むアップサイクル。捨ててしまえばただのゴミでも、工夫しただいりえきを生み出すかのうせいをひめ、すでに国内外の多くのききょうがじっせんしています。アップサイクルとは「今あるものを利用して別のようものものを作り替え、ふかかちを与えること」を意味する言葉です。



アップサイクル!!!!

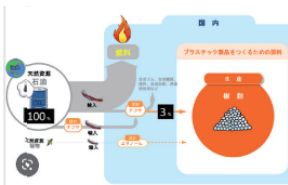


再利用新聞

(発行者 梶谷・大南・伊藤)

「プラスチック製品について」

プラスチックを作っている業者は作る工程でたくさん
の資源（鉱物資源「石油百パーセント」）を使っている。けどできるのはそのうち三パーセントしかできないとして僕たちが身近に使っているプラスチック製品はすごい量の石油などを僕たちの知らないところで使っているというのが驚きでした。だから商品を買う時は長く使えるものでそれはプラスチックで良いのかを考えて買ってみてはどうですか。



石油がプラスチックの原料ができるまで

「フェアホンと紛争」

鉱物資源とは地下に埋蔵されていて、人間にとって有益な鉱物を「レアメタル」と呼びます。その種類はたいへん幅広く、鉱物によってさまざまな特性があります。このレアメタルをめぐる人との命のうばい合い「紛争」が起こっています。このようなことをなくすために「フェアフォン」が作られました。フェアホンとはスマホの一部の部品が壊れても別売りの部品で直せるスマホのことです。僕は鉱石のためだけに紛争でいつ死ぬかわからないようなことも出てくるから紛争は絶対にダメだと思った



鉱物資源の使い道



(発行者) 小川 丸乃・酒田 稜・安井 耀平

物が作られるまで

そのあなた！ちよつと見て
行つて！

この左の東京オリンピックのメダルは、都市鉱山から出て来た金・銀・銅で作られています。



小川 丸乃

まず、石油からプラスチック製品が作られるまでについて説明します。プラスチックは、ご存じの通り原油（石油）が原料となっています。「原油」↓「石油精製工場」↓「ナフサ」↓「プラスチック原料」↓「プラスチック加工」↓「プラスチック製品」という流れで、プラスチック製品が誕生します。

次に、自然影響について説明します。プラスチックは分解されず自然界に残り続ける物質なので五ミリ以下の「マイクロプラスチック」と呼ばれる破片になっても海の中を漂い続け、生態系の植物連鎖の中に入り込み、海洋生物をはじめとする多くの生き物に悪い影響を与えることが懸念されています。

最後にレアメタルで、紛争が、おきています。そのせいで親がなくなる子がふえています。だからぼくは、都市鉱山に注目しました。都市鉱山とは、今まで使われてもう使わなくなった電化製品からレアメタルを取り出して使うことです。



このように、あまり自然に影響させないように家に電化製品がないか確認することが大事だと僕たちは思うので、電化製品が家にないか確認してくれとうれしいです。

「プラごみ新聞」

プラスチック製品を減らそう

発行者 (森川智子・下西優喜)

プラごみのポイ捨てをやめよう

「プラスチックが分解されるまで」

私たちは、京北ふるさと未来科の学習（以降、ふるさと未来）で、大関さんという人にプラスチックごみについて教えてもらいました。プラスチックごみが分解されるまでに何年かかると思いますが？実はレジ袋は約二百五十年もかかります。このことからプラスチックが分解されるまでに何百年もかかることが分かりました。

私は、レジ袋が分解されるまでに約二百五十年もかかることについて、分解されるまでにそんなにかかるのかなと驚きました。



プラスチックは動物にもかんけいある！人が捨ててしまったごみは、動物が間違えてプラスチックを食べてしまいます。この写真を見てください。鳥がプラスチックを飲み込んでしまい、お腹のなかにプラスチックのごみがあります。そのためごみを捨てると自然に影響してしまいます。なので、ごみ箱に捨てていいけどポイ捨ては、しないでください。ごみを捨てると動物が間違えて食べてしまい死んでしまいます。このことから、プラスチックは動物にも関係あることが分かり、ごみを捨てると自然にも影響があることが分かりました。海や川にごみを捨てると生き物や動物がプラスチックごみを間違えて食べてしまうからごみを捨てたくないと思いました。



買い物のときはセルロースでできているものを選ぶ！

プラスチック製品を減らすためにしたいことは、三つあります。

一つ目は、レジ袋を使うときには、マイバックを使用したり、水などを入れるためのペットボトルをマイボトルにするなどしたらプラスチックを減らせると思います。

二つ目は、例えば飴を買うときに大きい袋に入っている飴と小さい袋に何個も入っている飴では、大きい袋には入っているもののほうがプラスチックを減らすことが出来ます。

三つ目は、スポンジなどプラスチックでできているものを買うときにセルロースなど植物でできているものを選ぶことです。



ゴミの洋服新聞

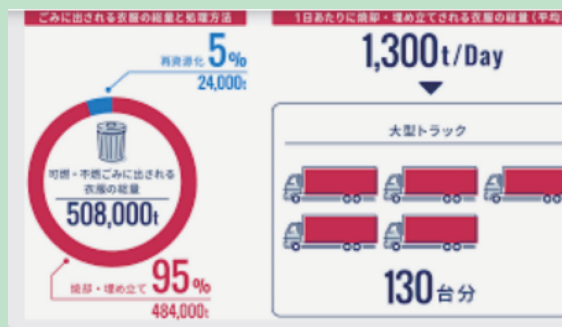
制作者「勝山れい奈」

「久保杏慈」

「稲波ちひろ」

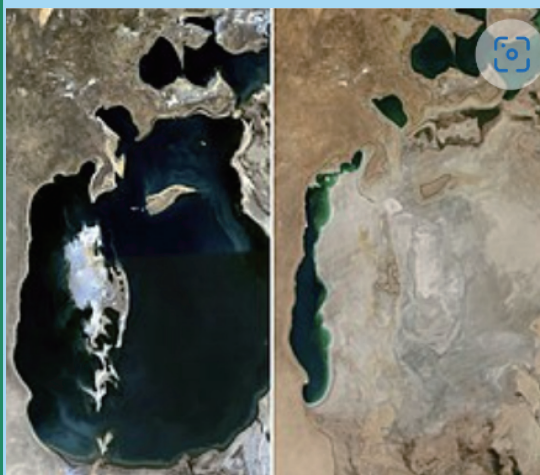
廃棄の洋服

今でも日本は、洋服をたくさん作ってしまつて廃棄される洋服が60万七ぐらゐある。だから中古の服を買ったらゴミも少なくなるゝと分かりました。



マイクロプラスチック

プラスチック製の服（ポリエステル）はたくさんマイクロプラスチックを出している。だからポリエステル以外の服を買ったらマイクロプラスチックをたくさん減らせるでも、コットンは、世界で4番だったアラル海の水を簡単に減らしただからこそ大事に長く使おう！



アラル海（左：1989年、右：2014年）の比較

洋服のエネルギー

私は、ふるさと未来科で洋服はプラスチック製品を使って出来ていると大関さんと言う人に教えてもらいました。私は、洋服が大好きだったし洋服はエネルギー問題に關係ないと思ひ込んでいたけれど、ふるさと未来科のゴミの学習をして洋服を作ったり捨てたりするときにエネルギーをなるべく使わないように買うときにタグを確認をしたり、タグを確認すると言う事は環境にいいものを選ぶ事だし買った洋服を2〜3年間着たらエネルギーを24%も削減できることだと知って自分達もできる活動だからやってみたいと思ひました。皆さんもやって二酸化炭素を減らして地球温暖化を少しでも多く止めましよう。

12 つくる責任
つかう責任



食品ロスをやめませんか？

食材は、大切に！

食材をすてていませんか？

まず、食材は使う食材だけを買って使い切ったり、あまったものは冷蔵庫やタッパーに入れて保管しましょう。そうすると食品ロスが少しでもなくなります。



「食品ロス」新聞

人見 大島

食品ロスは、×

食品ロスとは、まだ食べられる物や賞味期限がきれたりカビなどが発生し、ゴミ箱に捨ててあります。最も捨ててある食材は「野菜」です。次いで料理加工品、果実類、魚介類です。食品は、捨てられたら二度と戻ってこれず、そのまま、生ごみとして燃やされます。農家の方は、みんなに喜んでもらいたくて真剣に野菜やお肉等を育てたり、作ったりしています。だから、食品ロスをやめて下さい。



地球が泣いている

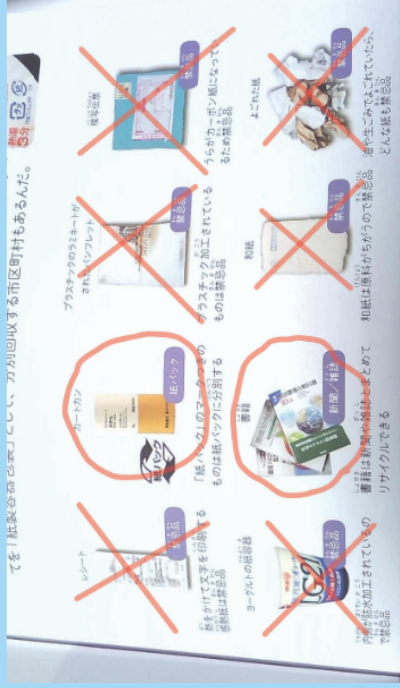
食品ロスが出ると燃やすごみが増えCO2もその分ふえて地球温暖化にもつながります。だから食品ロスをなくすと少しでも地球のためになります。自分達や地球のためにも少しでも協力してみませんか。例えば生ごみをしばったりコンポストにしたり、すると地球のためにります。



コンポストの作り方

コンポストとは、まず、土に種を植えて生ごみをひょうにすることです。やり方は2つあって、1つ目は、ダンボールに土と落ち葉を入れてコンポストにすることです。見た目が気になる人は、ダンボールにかざりつけをしたらかわくなります。2つ目は、地面に穴を掘ってコンポストにすることです。くわしくは、「ダンボールコンポスト」で検索して下さい。

○は、リサイクルできて×はできません。



紙をリサイクルしよう

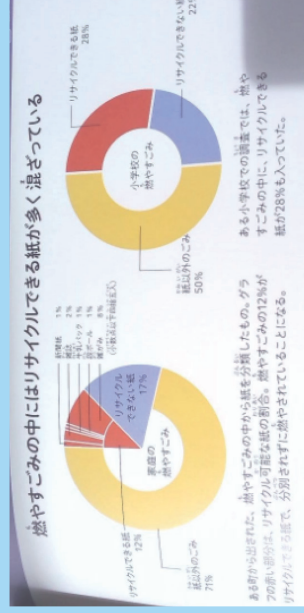
紙をリサイクルすることは、いいことなのですが、あまり実行されていません。左のグラフを見ると、家庭ごみや、小学校の燃えるごみの中にリサイクルできる紙が入っています。リサイクルできる紙が燃えるゴミに入っているとそのまま燃えてしまいます。でも、雑紙に入れば、紙は、木でできているけれど、木をきらずに、紙で紙を作れます！紙をリサイクルするのはとても簡単です。皆さんも紙のリサイクルを始めてみてください。

紙って凄い

紙には、生まれ変わる紙があるんだって！皆さんは知っていましたか。例えば、コピー用紙のような紙は、生まれ変わることができます。リサイクルですね。生まれ変われない紙は、紙にカーボン紙がついていたり、紙にニールがついているもの、他にも右の図の×がついているものです。そのまま燃やそうとリサイクルすると、二酸化炭素化がへり、地球温暖化を第一歩に



分別をしましょう！



発行者

『前田文香』
『松原ひまり』

紙についての新聞

紙は紙になら生まれかわれる！

学校でできること

紙をリサイクルできることはわかったから、次は行動をしましょう。まずは、みんながいつでも行く学校から紙の使い方について、考えてみましょう。例えば... 学校で、毎日配るプリントをへらす。インターネットで見れるようにする。図工で使ったまだ使える画用紙は、とっておく。大きな紙のこみは、雑紙にいれる。きれいな紙を使わなくていいときは、雑を使うことです。ほかにも、みんなが考えたらたくさんできることがあると思います。みんなも**紙を大切に使う努力**をしてください！

家でできること

家でできることは、できるだけ、うらがみを使うことです。うらがみをすぐにすくすく×に使用します。うらがみを使ってアップサイクルノートもできます。アップサイクルノートは、おうちかわれないカレンダーや、チラシを使って可愛くすることが出来ます。

紙袋の紙
カレンダーのイラスト

