

総合的学習における「ダンボールコンポスト」活動の可能性

—教員養成大学の学生が行う小学校での出前授業における学生と小学生の学びに注目して—

柿崎 和子

(愛知教育大学 生活科教育講座)

The Possibility of Cardboard Box Compost Activities for Integrated Studies
—The Learning Effectiveness of University Students and Elementary School Students
in the Visiting Lessons of Cardboard Box Compost by Teachers College Students—

Kazuko KAKIZAKI

(Department of Living Environment Studies Aichi University of Education)

I はじめに

日本の焼却施設数は世界で最も多く「世界にある焼却炉の3分の2が日本にある」¹⁾と言われ、環境省「一般廃棄物処理事業実態調査の結果(令和2年度)について」では、日本のごみの総排出量は4167万トン、1人1日当たりのゴミ排出量は901グラム、焼却施設数は1056施設だと報告されている²⁾。2008年の1893施設よりかなり減少はしたものの、焼却施設の数では世界で最も多い³⁾。そしてこの焼却されるゴミの内の7割が、「家庭のゴミ+集団回収のゴミ」であると言う⁴⁾。

家庭から出される可燃ごみに含まれる生ごみの占める割合は、例えば令和2年の京都市の場合は40.2%⁵⁾、令和3年の一宮市では28.8%⁶⁾と報告されている。環境カウンセラーとして「生ごみリサイクル全国ネットワーク」を市民と設立し活動した福渡和子は、「生ごみの80%が水分、生ごみを燃やすのは水を燃やすに等しい」と指摘する⁷⁾。

廃棄物資源循環学会論文誌(2020)に掲載された龍田典子らの「生ごみ資源化法としての段ボールコンポストの評価」の研究では、段ボール箱(基材の戻し堆肥25kg)を用いた生ごみの堆肥化によって3ヶ月間で62kg(1日平均0.69kg)の生ごみが処理でき、投入した有機物の6割以上が減容化されることを明らかにしている⁸⁾。龍田らは、「水分のコントロールと酸素の供給(切り返し)に注意しながら温度管理を適切に行うことができれば、虫や臭気の発生

トラブルを抑えて、安価で衛生的な堆肥を製造でき、生ごみの有効な資源化をもたらすとともに、ごみ減量にも大きく貢献しうるものであり、今後ますますの普及が期待される。」と述べている。龍田らの研究で、ダンボールコンポストの製造により衛生的な堆肥製造が可能であり、家庭からの生ゴミ排出量を大幅に削減できることが検証された。

「ダンボールコンポスト」は、一般市民に普及ができれば、家庭系ごみ減量化のために非常に有効であるため、様々な自治体が注目する活動である。しかし、現状は多くの市民に行きわたるまでには至っていない。学校教育においては、一部の限られた小学校で行われつつあるが、現場の教員にその良さや方法が知られていないのが実際である。

学校教育でも「ダンボールコンポスト」活動を見学生徒が体験し、循環や共生の暮らしの良さやその原理を学ぶことは、今ある環境問題(ゴミ減量や地球温暖化)への解決の方法としてはもちろん、将来の環境問題を解決する人材育成にとっても意味あることである。持続可能な社会を創る担い手を養う学習となり、SDGsの達成にも貢献する活動でもある。学校教育で「ダンボールコンポスト」活動を行うとすれば、総合的な学習の時間(以後総合的学習と称す)が最適だろう。地域に発信したり、物質循環を学んだりする探究的で教科横断的な学びへの発展も期待できる。

以上のことから、学校教育に「ダンボールコンポ

スト」活動を取り入れた総合的学習がより広く行われることを願い、本研究テーマを設定した。

II 研究の目的と方法

先行研究として、新保友恵・平希井が「ダンボールコンポスト実践がもたらす大学生の環境意識の醸成と行動変容に関する研究」（2022）を報告している⁹⁾。学生一人にダンボールコンポストを1つ与え、自宅でコンポスト作ることによる環境意識の醸成と行動変容の調査だが、「コンポストに取り組んだ頻度が高い学生は、コンポストを通じた気づきや行動に変化が見られた。一方で、コンポストに取り組んだ頻度が低い学生ほどコンポストに取り組む前と後の変化はほとんど見られなかった。」「継続的に取り組むことができた学生は家族の協力や理解が大きな役割を果たしていた。…継続して取り組めるための仕組みが必要である。」と述べている。このことから、小学校の総合的学習として「ダンボールコンポスト」に取り組むことができれば、当番や観察の活動などを取り入れ、継続して取り組む仕組みは比較的構築しやすく、意識を変化させる可能性が高いことが示唆される。

浅野陽樹は小学校の総合的な学習の時間を対象とした「生ごみをコンポスト化により処理し、その堆肥を用いて野菜を栽培する学習を専門家のサポートなくして1学年で完結できる物質循環学習教材の研究」を科研（2019～2023）の研究テーマとして、現在開発中であり、その結果が期待される場所である¹⁰⁾。浅野の研究は、小学校用の教材開発が中心となっている。筆者は、更に「ダンボールコンポスト」の総合的学習の教育的意義や指導方法の研究も重要であると考えている。

令和4年3月、筆者は、豊明市役所環境課から「ダンボールコンポストの出前授業」への協力の依頼を受けた。豊明市の家庭系ごみ減量化に取り組むため、市民への「ダンボールコンポスト」事業に加え、市内の小学生に向けて「ダンボールコンポスト」の出前授業に協力してもらえないかという申し出であった。基材やダンボールコンポストの作り方については、豊明市の環境課で準備したものを使用し、大学の授業の課題として、学生達は「ダンボールコンポスト」作りを1か月間体験し、小学4年生向けの「出

前授業」の教材や授業を準備し、市内1校3クラスで出前授業を行った。

本研究の目的は、教員養成大学の授業において「ダンボールコンポスト」の出前授業を計画・実施したことによる学生の学びと、その出前授業を導入として「ダンボールコンポスト作り」に取り組んだ小学生の実践による学びについて考察し、総合的学習における「ダンボールコンポスト」活動による学びの可能性をより明らかにすることである。この実践は、教員養成大学の授業の課題として学生が授業作りに取り組んだことから、教員養成大学の学生が出前授業を実施する意義を、学生と小学生の学びから見出すことにもなるだろう。

研究方法は、愛知教育大学生生活科教育講座の筆者が担当する「生活科教材論」の授業において、生活科選修3年の学生が「ダンボールコンポスト」活動を行い、授業記録及び学生のレポートを考察し、「出前授業を準備・実践した教員養成大学の学生の学び」を明らかにする。「小学生の学び」については、「ダンボールコンポスト」活動の出前授業を行った愛知県豊明市立三崎小学校4年生の授業において評価観点からの観察及び活動の終了時に児童が綴った学生へのお礼の手紙文から考察する。これらの考察により、総合的学習における「ダンボールコンポスト」活動の可能性をより明らかにする。

III 研究内容

1 「ダンボールコンポスト」の出前授業に至るまで

（1）「生活科教材論」の授業に受け入れるまで

令和4年3月に、豊明市役所環境課の担当者の方より、愛知教育大学の学生による「ダンボールコンポスト出前授業」の依頼が筆者にあった。ゴミ減量に向け「ダンボールコンポスト」作りを市民に呼びかけると共に、将来にわたり環境への意識の醸成をうながすために、小学生にも「ダンボールコンポスト」の体験学習を実施したいという願いから、これまで小学4年生に環境課が行ってきた出前授業の内容を「ダンボールコンポストを体験してみよう」に変更したいという趣旨であった。豊明市は、愛知教育大学に近く、地域連携の協定を結んでいる。出向く小学校への交通費は出ないが、ダンボールコンポストの基材やその資料は環境課から用意できるとのこと

だった。学生は、「環境課職員との共同授業」及び「同授業で使用する教材の作成」を行い、学生（最低1名）が授業をし、進行補助として環境課職員（1名）が参加するというご提案である。出前授業は、①ダンボールコンポストの導入・実践編（45分間）②ダンボールコンポストの結果編（45分間）の2回で、①と②は期間を1か月ほど開けて行う。

筆者は、学生が小学校に出向き、限られた45分間の中で「ダンボールコンポスト」の導入・実践を行うために、大学の授業で何をすればよいかを想定し、生活科選修3年生10名が受講する前期授業の「生活科教材論」（90分授業を16回）であれば行うことができると判断した。3年生は秋には教育実習があるため、児童と対面する授業経験は時期的にも良い。綿密な教材研究や授業案が必要となるが、「ダンボールコンポスト」を題材とする授業作りをゼロから作る過程は、総合的学習の題材開発や授業作りを学ぶ上で意味あることと考えた。

（2）大学における授業経過

「ダンボールコンポスト」出前授業に関する大学での授業は以下の流れで実施した。

- ①4/18 豊明市役所環境課の方のご指導を受け、ダンボールコンポストを3～4人のグループで作る。その後一か月間、大学内で保管し、分担して生ゴミを2日に一度は投入し、観察・記録する。一か月続けた。
- ②5/2 「コンポスト作り」「SDGs」「循環と共生」に関わる文献調べと情報交換
- ③5/9 「ダンボールコンポスト」出前授業の指導案作成・検討会
- ④5/23 畑での野菜栽培と並行して、ダンボールコンポストで出来た堆肥を使用する鉢としない鉢に野菜や花の苗を植えた。
- ⑤6/6 出前授業の模擬授業・準備・諸確認
- ⑥6/15 第1回出前授業
- ⑦7/4 出前授業の模擬授業・準備・諸確認

これまでの自分達のコンポスト作りの振り返り

- ⑧7/13 第2回出前授業
 - ⑨8/1 「ダンボールコンポスト」授業実践の考察
- 学生達は、授業外でも必要に応じて課題に取り組んだ。

（3）「ダンボールコンポスト」活動（1か月間）における学生の意識の変容

1か月間「ダンボールコンポスト」作りに取り組んだ後、学生達がこの体験で「コンポスト」や「ゴミ」に対する自分の意識の変化を振り返って記述し感想を紹介する場を設定した。

「ダンボールコンポスト」作りを行うのは、皆が初めてで、学生達が一番興味を持ったのは、「コンポストの中で起きる生ゴミの変化」だった。

- ・白いご飯を入れると、次の日には姿が見えなくて、びっくりした。生ゴミはそのまま入れるよりも細かくして入れた方が無くなりやすいことが分かった。存在していた生ゴミがだんだん小さくなって最後には消えてなくなるのが不思議だった。実際に生ゴミコンポストでできた堆肥を使って野菜を育てたら何か違いが生まれるのか気になった。（学生A）
- ・入れたものが無くなる驚きを一番実感した。最初入れたときは、「本当に無くなるのか」「肥料になるわけない」と思っていたが、入れた物が無くなっているのを見たとき、本当にビックリした。その感情を得たことで、「もっと他の物を入れてみようかな」という気持ちが少しずつであるが芽生えていった。だが、臭いが少し気になった。（学生B）
- ・見た目や臭いははじめと比べて肥料っぽくなったと感じたが、それが本当に肥料の役割を果たすのか、実際に野菜などを植えて確かめてみたい。目で見て分かる大きさの生ゴミが数日で消えたのは何故だろう。温度が少しずつ上がっていたが、他のグループと温度が同じというわけではなかった。入れた生ゴミと温度の関係について知りたい。（学生C）
- ・コンポストに入れるものによって、発酵の速度も違えば、カビの有無、臭いも違って、自分たちが入れるものを選べる分、そういう学びの可能性を広げられるのが、面白かった。（学生D）
- ・教室が臭くなるのが嫌で、肉や魚を入れるのをみんな避けていたけれど、実際に入れたらどれくらい臭くなるのか少しだけ体験してみたかった。（学生E）

基材の入ったダンボール箱に水や生ゴミを投入しかき混ぜてみると、生ゴミが小さくなる、カビが生える、熱が出る等、五感で変化を体験できる活動であることが理解できた。小学生でも同じ体験ができ

るだろうと確信した。

3班に分かれ、互いに比べ合える環境だったので、投入する生ごみの種類や量の違いで発酵の状態が異なることに気付く学生もいた。「生ゴミが数日で消えたのは何故だろう。」「入れた生ゴミと温度の関係について知りたい。」「出来上がった堆肥の効果を知りたい」等、より探究的な見方もしていたが、小学校の教室で行うコンポスト作りにおいても、自分の手で関わり観察ができれば、同様の疑問を持つ児童も出てくる可能性があると思われた。

10人の学生の中でも興味関心の度合いは異なるが、全員が活動に参加する場を確保することで、当初は関心がなくても、徐々に関心を持つようになることも示唆された。これは、授業の中で体験活動を設定する良さであると言えるだろう。

「ダンボールコンポスト」の体験活動で「コンポスト」や「ゴミ」に対する意識の変化については、全員が「意識の変化があった」と述べていた。

- ・料理をする時、生ゴミがどれくらい出るかを意識するようになった。冷蔵庫の中に眠っていた(賞味期限切れ)のレタスやネギなどを、ゴミ袋に入れず、コンポストに入れよう！と思えるようになった。(学生E)
- ・今までは家で生ごみが出て捨てていたけど、コンポスト作りをしていると、明日コンポストに入れる為に捨てずにとっておこうと思うようになった。(学生F)
- ・油や水分を簡単に生ごみに含んでしまうのはやめようと思った。(学生G)
- ・やる前は気にならなかったバイト先の食べ残しのゴミの多さにびっくりして悲しくなった。他の人に話すと、家で機械を使ってやってると言う人が数人いて、なんだか嬉しくなった。(学生H)
- ・普段だったら捨てようと思うお茶のゴミを「コンポスト用にしよう」と思うことがあって、その考えに向かう自分に驚いた。また生活科のみんなと一緒に過ごしている間にもたまたま「コンポスト」や「ゴミ」の話題が出てきて、日常生活に身近なものとなったような気がして嬉しく思った。(学生I)
- ・「ゴミはいらないもの」「役に立たないもの」というイメージだったけど、使い道があると分かれば、捨てるものも有効活用してより豊かな生活にしていきたいと思った。…私たちの住む地球にずっと住み続けられるように小さなことから取り組んでいけたらいいなと思う。

(学生J)

- ・ゴミを自分の手で生かすことができ、実際に自分の目で自然の循環を見ることができて、もっと自分にできることをやってみたいと思った。(学生K)
- ・この活動中に家でテレビを見ていたら、家庭でコンポストをやっている人が紹介されているのが目に入った。また、バイト先の人にコンポストの話をしたら、「私の息子もやってるよ」と言っていた。それくらいゴミを減らすこと、コンポストへの意識が一般にも広がっていることが実感できた。私もゴミは減らさないといけなことが再確認できた。(学生A)

「ダンボールコンポスト」活動のねらいを理解している学生達の振り返りの記述ではあるが、個々の生活においてゴミや環境への意識に変化があったことが認められた。しかし、比較的良い効果が認められたのは、大学生であるからだろう。そのことを指摘した学生もいた。

- ・自分から積極的に関わりに行かないと学びが全くないと感じた。僕たちは大学生なので「そろそろ入れないとな」と思って自らゴミやコンポストと関わり合えるが、小学生は途中で飽きてしまったり、ゴミを入れて忘れてしまったりして、関わり自体が減少してしまい、学びがないと思う。そこで、教師が授業外で思い出させたり、当番制にして全員が定期的にかかわる機会を作ったりして、継続的に関わり学ぶことができる環境を作ることが児童には大切だと感じた。(学生B)

学生Bのように、「小学4年生であれば…」と考え、子どもの体験活動を想定することは、授業作りにおいて大切なことである。体験活動を軸とする総合的学習では、その題材の中で子どもがどんな体験をどのように行えるのか、常に吟味が必要になる。教師自身が教材研究として事前に体験活動行なうのは、子どもの体験活動がより学びとして成立するための手立てを見出すためでもある。

今回、生活科の学生達は、各自が「ダンボールコンポスト」活動を行い、その効用を体験した。中には、自分の生活の中に「ダンボールコンポスト」を位置づけてその良さを実感する学生もいた。その活動は、教材研究そのものであり、その経験を活かして出前授業の授業構想を行った。

2 三崎小学校 4 学年「ダンボールコンポスト」
出前授業①（5 月 15 日）②（6 月 13 日）の経過
（1）出前授業①の準備

小学校と大学とを結ぶ役割は、豊明市役所環境課の担当者が中心となっていた。筆者も初めての試みであったため、必要に応じ連絡を取り合った。

出前授業では、初めて出会う小学生に 45 分間の授業を行う。その中で、「ダンボールコンポスト」活動を行う意味や作り方を分かりやすく伝え、全員が生ごみを投入し、観察の仕方を理解してもらわなければならない。「ダンボールコンポスト」活動への意欲を持たせる導入はどうあったらよいだろうか。

学生は、児童と対面する授業を行った経験がない 3 年生なので、「生活科教材論」の講義・演習としては「授業作り」に専念した。単元のねらい・単元構想・指導案を皆で考え練り上げた。ゼロからの立ち上げなので、学生達で導入・展開・終末の場面を分担して指導案と教材を作り、模擬授業を行いながら検討した。

説明する言葉も「原稿」として考え、それらを皆で検討し、最終的に使用する教材や授業の流れを一つにまとめた。三崎小学校の 4 年生は 3 クラスなので、学生も 3 つの班に分かれ、それぞれ 1 時間の授業を担当できるよう準備を整えた。

総合的学習の単元構想

- I 単元名 「ダンボールコンポストで生ごみをへらそう！」
- II 単元の目標
- ダンボールコンポストの役割を理解すると共に、ダンボールコンポストを作ることができる。〈知識・技能〉
 - コンポストの良いところを見つけ、表現することができる。〈思考・判断・表現〉
 - 日常生活において、環境にやさしい行動を心がける気持ちを持つことができる。〈主体的に学習に取り組む態度〉
- III 単元構想（2 時間完了）
- ダンボールコンポストを作って、畑のえいようを作ろう [出会い作る段階]・・・1 時間
 - 作成記録を発表し、これからの行動を考えよう [つなげる段階]・・・1 時間

（2）出前授業① 三崎小学校 4 年 2 組
「ダンボールコンポストで生ごみをへらそう！」

本時の目標

目標 1：ダンボールに基材を入れ、生ごみを入れかき混ぜしばらく置くと、堆肥ができることや、生ごみを減らし地球にも良い効果が出ると知ることができる。〈知識・技能〉

目標 2：ダンボールコンポスト作りの話を聞き、自分で生ごみを投入したことから、感想や考えを発言したり学習記録に書いたりすることができる。〈思考・判断・表現〉

目標 3：興味を持ってダンボールコンポストの話を聞き、ダンボールコンポスト作りに意欲を持つことができる。〈主体的に学習に取り組む態度〉

授業記録

〈本時の導入〉 (10 分間)

① 調理をすると生ごみが出る！

教師「みなさん、昨日は何を食べましたか？私は昨日カレーを作りました。そこでみなさんにはカレーの作り方を紹介します！」（紙で作成した野菜、人参、ジャガイモ、玉ねぎを提示）

児童 興味深く見ている。

教師「材料を切ったらこんなに生ごみが出ちゃった！みんな、給食でもカレーよく食べるよね？学校の子も達や先生分のカレーを作ろうと思ったら、ものすごくさん生ごみが出ると思いませんか？」

② 生ごみの現状の説明 (PowerPoint)

教師「生ごみは日本で 1 日約 5 万トン出ています。これはゾウ 1 万頭分の重さに当たります。ほとんどの生ごみはごみ焼却炉で燃やされるんだけど、生ごみは水分が多く含まれているから、燃やすためには炎がたくさん必要になります。物が燃えると、空気中の二酸化炭素が増えて、地球温暖化になります。地球温暖化って知ってますか？」

C1「地球が熱くなること」

C2「木とか伐りすぎるとなっちゃう」

教師「ごみを燃やしつづけて続けて地球温暖が進むと、雨が降らなくなって水不足になる『干ばつ』、異常な大雨や大型台風などの『自然災害』、『南の島が沈んだり』『北極南極の氷が溶けてしまったり』など大きな被害が出てしまいます。」

「豊明市のゴミは、豊明市役所の人たちが処理しています。豊明市全体のごみは、燃えるごみ、ダンボールや紙・アルミ・鉄などと資源ごみ、生ごみに分けられます。豊明市全体のごみを100キログラムとしたら、それぞれのごみは何キログラムになると思いますか？」

C3「30、30、40」

C4「20、50、30」

教師「環境課の方にお聞きすると、燃えるごみ60キログラム 資源ごみ20グラム、生ごみが20キログラムだそうです。今日は、この、生ごみを減らす方法を 皆さんに伝えに来ました。」

③ 地球温暖化とコンポストのつながり (PowerPoint・めあての紙)

教師「どうしたら ごみを減らし 地球温暖化を止めることができるでしょうか？実は皆さんが考えている以外にも方法があります！見たことはあるかな？(畑のコンポストの映像提示) これは、コンポストと言って、目に見えないくらい小さな生き物がたくさんいる材料が入っているんだけど、ここに生ごみを入れて混ぜるのを繰り返すと、微生物が生ごみを食べて分解し、堆肥という植物の栄養や土に変えてくれるものです。つまり、コンポストによって、畑の栄養を作りながら生ごみを減らすことができます。すごいと思いませんか？ごみを減らし、地球温暖化も防ぐことができます！そこできょうは、「手作りコンポストで生ごみを減らし、植物のえいようを作りましょう。」 (本時の課題を黒板に貼る)

手作りコンポストで生ごみをへらし、
畑のえいようをつくろう！

<本時の展開> (30分間)

① コンポストの中は… (完成コンポスト・PowerPoint)

「このコンポストを見てください。(ダンボールコンポストを提示) 完成したものは生ごみを入れているのに、腐った匂いはしません。見てみたい人？」

児童 数名が出てきて臭いを嗅ぐ。

C5「くさい臭いはしない」

C6「少し暖かい気がする」

教師「段ボールコンポストを活用することで、生ごみを植物の栄養や土に変えることができます。なぜ、このコンポストが栄養になるか、みんな分かるかな？」

これは微生物の力を借りて生ごみを肥料に変えています。コンポストの中には目に見えないたくさん小さい生物がいて、生ごみを餌にして活動しています。その活動のおかげで生ごみが分解されて、植物の土や栄養が変わるのです。生ごみが分解される時には、熱が発生します。みんなもご飯食べると元気になって、運動すると身体があつたかくなりますね。今から実際に生ごみを入れていきましょう。」

② コンポストへ生ごみを入れる活動 (ダンボールコンポスト諸材料)

教師「今日は皆さんに生ごみを入れて実際にかき混ぜてもらおうと思います。生ごみの用意をしてあるので、配ります。(生ごみとしてキャベツの葉を配る) 今日は、300グラムくらいの生ごみです。」

「1班ずつ前に出てきて入れてください。」

児童 嬉しそうにキャベツを入れ、スコップで混ぜる。

教師「混ぜた人から プリントを1枚ずつ持っていき、名前を書いておいてください。」

児童 出来上がったコンポストも一人ずつ見る。

教師「クラスのワークシートがありますので、代表の子に記入してもらいます。」

代表児童 具体的に皆の前で記入する。

教師「これから毎日生ごみを量って入れてください。一日500グラムまでが目安です。この中に入っているのは、ピートモスとくん炭という材料をまぜたもので、「ピートくん」と呼んでいます。「ピートくん」が乾いてきたら、水をあげてかきまぜてください。水の交ぜ具合は、この写真のように、手で握って固まるくらいの湿り気が良いです。」

③ 生ごみには、入れて良いもの、入れない方が良いものがあります。これからクイズをします。(PowerPoint)

Q1 生魚、生肉→○か×か？ 正解は×です。匂いの原因になってしまうため生の食材はNGです。

Q2 加熱した肉、魚→○か×か？ 正解は○です。火を通すことでにおいがなくなります。

Q3 みかん、グレープフルーツ→○か×か？ ×です。オレンジ系は酸っぱいので発酵ができませんのでNGですが、そのほかの野菜、果物は○です。

Q4 漬物、みそ→○か×か？ ×です。塩分が多いしょっぱいものは、堆肥として使えません。

Q5 ごはん、パン→○か×か？ ○です。ごはんやパンは、入れるとよく分解します。

児童 クイズに意欲的に取り組み、回答発表の度に歓声が上がった。

④ 資料「ダンボールコンポスト」資料配布

教師「詳しいことが書いてあるので、時間のある時に読んでください。」

児童 関心を持って読んでいた。

<本時の終末> (5分間)

① ワークシートで振り返り

教師「今日の授業の感想を書きます。思ったこと、考えたことなどをワークシートに書いてください。
(個人用記録用紙を配り、書く場所を指示)

児童 思い思いに書く。

教師「読んでくれる人いますか？」

C7「これから頑張ってダンボールコンポストを育てていこうと思う」

C8「おうちでもコンポスト作りやってみたい」

C9「地球温暖化を止める為にごみを減らそうと思う。」

② 次時への意欲付け

教師「私たちは、1か月後、皆さん会いに来ます。それまで、皆さんで力を合わせて、生ごみでコンポスト作りをして下さい。コンポスト作りがどうだったか皆さんの発表を楽しみにしています。」

3～4名の学生が教師役を分担し授業を実施した。使用するPowerPointを映すパソコンは大学から持参、プロジェクターなどの準備は小学校、ダンボールコンポストに使用するダンボール箱・基材・資料の準備は環境課が行った。

学生達はグループで何度も打ち合わせ、模擬授業も行ってきたので、緊張しつつも落ち着いて説明や児童とのやりとりを行うことができ、3クラスとも予定通り45分間で授業を終えることができた。

(3) 出前授業①評価 学生の振り返りから 学生A(4年2組の授業で実施)の授業評価

評価の観点1:<知識・技能>の目標に準ずる
・授業内の私語もなく、パワーポイントでの説明を真剣に聞き、それをメモにとっていた。また、授業内で学んだことが感想の中にもしっかりと表れており、地球温暖化の仕組み、コンポストがもたらす地球温暖化へ

の効果など1時間の中で学ぶことができていた。

評価の観点2:<思考・判断・表現>の目標に準ずる

・授業で感じたことを思い思いに書いていた。少し書いたら終わりではなく、自分の学んだことを沢山書こうとする姿が見受けられた。また、それを各々ちゃんと発表することもできていた。他にも、授業内で意見を求めると多くの子が挙手をしてくれた。

評価の観点3:<主体的に学習に取り組む態度>の目標に準ずる

・実際にダンボールコンポストを見せると、多くの子が興味関心を持って来て、「近くで見たい人!」と呼びかけるとクラスの大半が手をあげてくれた。生ごみを入れる体験も、生ごみを嫌がることなくむしろ楽しんで取り組んでくれた。最後の感想でもコンポスト作りに関して前向きな意見が多く見られた。

参観した小学校の先生や市役所環境課の方々から、概ね学生と同様の意見をいただいた。

(4) 三崎小学校「ダンボールコンポスト作り」 の実践と学年発表会

1か月間は、担任の先生のご指導の下、三崎小学校4年生の各教室で「ダンボールコンポスト」の体験活動が行われた。当番制で、子ども達は生ごみを投入して観察し、ひとりずつ「ダンボールコンポスト新聞」を作成した。それらを基に3クラス合同の発表会を実施し、市役所環境課の担当者と出前授業を行った学生達と筆者がゲストティーチャーとして参加し、互いに学び合う場が設けられた。

(5) 出前授業②評価 学生の振り返りから 学生A(4年2組の授業で実施)の授業評価

評価の観点1:1ヶ月間、ダンボールコンポスト作りの活動を通して、生ごみの変化に気づき、コンポストの良さを知ることができたか。<知識・技能>

・コンポストを毎日しっかり観察してきたことがよく分かる新聞発表だった。カビの種類や、温度、においなど様々な観点でコンポストの変化を1か月間よく観察し続けていた。

評価の観点2:ダンボールコンポスト作りで経験し学んだことを新聞にまとめ、友達に分かりやすく発表することができたか。<思考・判断・表現>

- ・1か月間の「学び」を一枚の新聞の中によく表現していた。イラストや漫画を入れるなどして、相手に伝えるということをしかり意識して分かりやすくまとめられていた。また、発表も出来る限り目の前にいる聞き手を見ながら発表しようとする姿が見られた。声も後ろまで聞こえる声でしかり発表出来ていた。

評価の観点3：すすんでコンポスト作りに取り組み、更に学びたいこと行いたいことを考えることができたか。

<主体的に学習に取り組む態度>

- ・質問コーナーでは、毎日コンポストに関わったからこそ出てくる疑問を多くの子が手をあげて質問してくれた。新聞の中にも「コンポスト作りを続けていきたい」「地球のためにごみを減らそうと思った」「地球温暖化のために出来ることをしていきたい」等の言葉があり、この授業で得たことをこれから先へ生かそうとする子ども達の姿が見られた。

発表会では「ダンボールコンポスト」活動の様子や観察した内容、調べたことなどをまとめた新聞を基に、クラス代表児童が2名ずつ考えや思いを語っていた。「ダンボールコンポスト」の意義と自身の体験活動から「豊明市のゴミの量を減らしていきたい」「地球にやさしいコンポスト」など、環境に対する意欲的な考えが多かった。

学生達も自分達の「ダンボールコンポスト」活動を模造紙にまとめ、作った堆肥を使用して育てた植物の生長を写真で伝え、小学生の発表にコメントを述べるなどの交流を行った。

3 「ダンボールコンポスト」出前授業における児童と学生の学び

(1) 児童の学び

7月下旬、「愛知教育大学のみなさまへ」と題して、三崎小学校4年生からお礼の手紙が大学に届けられた。「ダンボールコンポスト」活動の最終段階として綴られた手紙の内容から、小学校の児童の学びを考察したい。

<知識・技能>

- ・初めてコンポストのことを知りました。コンポストで生ごみを減らすことができることも分かりました。(C10)
- ・コンポストが野菜を育てると初めて知った。野菜を育てている写真を見せてくれてありがとう。(C11)

- ・愛教大のみなさんからコンポスト日記（模造紙発表）を見せてもらったときに、色々説明してたおかげで、もっとコンポストのことを知ることができた。(C12)
- ・学生さんたちのおかげでコンポストをつくるわけや、地球温暖化のことが分かりました。(C13)
- ・コンポストがこんなに大切とよく分かりました。(C14)

学生による出前授業で「ダンボールコンポスト」を初めて知った児童達だが、多くの児童が「ダンボールコンポスト」の出前授業と1か月間のコンポスト作り体験により、コンポストの意味や良さを知ったことを喜んでいる様子が認められた。

- ・実際にやってみて、臭かったり、カビが生えたりすごく大変だった。けどすごく楽しかったです。(C15)

発表会の折に重たいダンボール箱を嬉しそうに運ぶ児童や「楽しかった！」と応える姿から、三崎小学校の4年生は、「ダンボールコンポスト」活動に興味を持って取り組んできたことが理解できた。

- ・コンポスト作り、とても楽しいし、毎日コンポスト当番が回って来るのを楽しみにしています。(C16)

C16 児の言葉から、当番活動で何を行えばよいか周知され、学級全員がコンポスト作りに取り組めるよう教師の配慮がなされていたと推察される。コンポストに対する知識とそれを実行できる技能がこの活動で定着されていったことが分かる。

<思考・判断・表現>

- ・コンポストの良いところが分かって、新聞も書いて、いろんな人に知ってもらうことができた。(C17)
- ・私は7月13日の3時間目に皆さんの前で発表しました。恥ずかしかったけど、話を聞いてくれて、ありがとうございました。発表が終わった後には、学生さんが感想を言ってくれました。すてきな感想をありがとうございました。私は、今、生ごみをへらすためにがんばっています。(C18)

新聞作りを一人一人が行い、学年全体で代表者による発表とそこに学生が参加する発表会の設定は、「ダンボールコンポスト」への意識を高め、知識を定着させ、互いに学び合う場となった。

新聞は、新聞形式もあれば、漫画で表現するものもあった。児童の実態に合わせ、多様な表現ができる新聞作りは、個人で書くことへの意欲を持たせると共に、友達の新聞を読むことへの意欲も増すことになる。大学生や他のクラスの人に発表して認めら

れることは、表現する良さを実感し、児童の活動への意欲を高めることになったと考えられる。

＜主体的に学習に取り組む態度＞

- ・ 私たちもヘチマのいいひりょうになるように、コンポストを育てていきたい。(C19)
- ・ コンポストで色々な野菜を育てたいです。(C20)
- ・ 前、コンポストのことをくわしく説明して下さり、ありがとうございます。その時わたしは、お母さんに「コンポストやってみようよ。」と言いました。お母さんが「いいよ」と言ったので、家でやりました。ありがとうございます。(C21)
- ・ コンポストを作るのは取っても大変でしたが楽しかったです。家でやってみるとお母さんが「生ごみがへる」といって喜んでいました。コンポストを勉強して良かったです。(C22)
- ・ みなさんが教えてくれたおかげで、地球を少しでも守ることができました。これからもなるべく生ごみを減らしたりして、地球にやさしいことをしていきたいと思いました。ほんとうにありがとうございました。コンポストについてもっと調べたいです。(C23)

2 回目の発表会で学生の模造紙発表を聞いた子ども達が、「いい肥料になるようコンポストを育てたい(C19)」「私たちも野菜を育てたい(C20)」と更に新たな活動に意欲を持ったことは、主体的に学習に取り組む態度として評価できる。C21・22 児のように、家でコンポスト活動に取り組む意欲ある姿や、C23 児のように地球を考えもっと調べたいと探究意欲を持つ姿も、まさしく主体的に学習に取り組む態度である。

その後、作った堆肥を使用して、自分達で野菜（大根・人参）を育て、豚汁を作り皆で喜んで食べた。三崎小学校の先生からご報告いただいた。その折には、普段でも食べられない野菜を残すことなく食べる児童もいたとのことであった。

（2） 学生の学び

次に「生活科教材論」の最終レポート「活動を振り返って」から、学生の学びを考察する。

- ・ 授業構想をする段階で、どんな教材を使おうか、どの程度の内容なら理解してもらえるかを考えることが難しかった。子どもが豊明市のごみの現状やダンボールコンポストによるメリットを知り、興味・関心をもって進んで取り

組んでもらえるような工夫をたくさん詰め込んだ。私は導入を担当したが、児童がスムーズに授業に入り込めるように、野菜の教材を作ったり、日本で1日に出る生ごみの量をイメージしやすいようにそれがゾウ何頭に相当するのかわかるスライドを準備したりした。その結果、子どもが興味をもって授業に参加しようとする様子が見れたので、授業作りが上手くいったように感じてとても達成感が得られた。また、授業を作る際には板書や既習漢字、既習内容など気付きにくいところにも配慮することを学んだので、教育実習で実践していきたい。(学生 E)

・ この活動を振り返って、教材研究の大切さを実感した。実際にコンポストを作って野菜を育て、野菜を取って食べるという一連の単元の流れを行ったが、実際に自分自身で体験することで注意点や問題点、改善点や良い点などが明確に分かり、実際に授業を行う際に何に気を付ければよいのか、どんなことが良いのかが具体的にわかる。実際に体験しなければわからないことがたくさんあって、自分の想像や文章だけでは知りえない様々な課題、良さがこの教材研究にはあった。教材研究の必要性・重要性を知れてよかった。(学生 B)

・ 初めてのことがばかりでとても大変だったが、終わってみると実りのある時間だったと感じる。コンポストのことなど全然知らなかったのに、今では愛着がわいてくるレベルである。四年生は自分達が思っていたよりもずっと大人で様々なことを考えることができることにとても驚いた。四年生の子達がたくさんコンポストについて学んでくれた姿が、逆に私達にも学びを与えていた。これからの実習も、子ども達が生き生きとした姿で受けることができる授業を展開できるように努力していきたい。(学生 J)

出前授業を行う課題に対し、学生達が懸命に協力して授業作りを行ったことが分かる。教材研究の必要性や重要性を実感できたこと、授業には様々な準備が必要だが、子ども達の反応や学ぶ姿に達成感や喜びを感じる経験ができたことは、学生の学びである。教育実習へ行く際の授業への心構えや自信にもつながっていた。

学生達は「ダンボールコンポスト」出前授業を通して、「ダンボールコンポスト」で生ごみを堆肥にする技術を身に付け、その様々な良さを知り環境に対する意識を広げると共に、教師としての心構えや総合的学習として授業を作る際に必要な資質能力を具体的に養うことができたと思う。

IV おわりに

この実践を通して「ダンボールコンポスト」が一般にはあまり知られていないことを改めて実感した。しかし、未経験者である学生も小学生も、1コマ（45分間）の「ダンボールコンポスト」活動の導入授業を受け、1か月間室内で実施・観察することによって、「ダンボールコンポスト」に関心を持ち、次第にゴミや環境への意識に変容が起きることが明らかになった。このことから、授業で「ダンボールコンポスト」活動をどのように意味づけ実施するかが重要であると示唆された。

今回の「ダンボールコンポスト」活動は、「豊明市のゴミを減らしたい」という切実な課題や「地球温暖化対策として二酸化炭素排出量を減らす」という環境問題解決に向けた導入で行われたが、導入は他にも様々な工夫ができるだろう。「食品ロス問題」や「給食の残飯」からの導入も可能である。栽培と関連させて物質や命の循環を学ぶ展開や地域にコンポスト活動を広報する展開など、総合的学習として多様に発展させることも期待できる。

教員養成大学として小学校へ出前授業を行うことについては、学生にも小学生にとっても両者の交流が起こす教育的効果の大きいことが認められた。しかし、このような出前授業が行える授業は大学内でも限られ、実施の条件として、学生達が同じ専門で日常的に活動し相談ができることや少数で綿密に指導や連絡を取り合える状況が必要である。又、今回の実践は、地方自治体と大学と小学校の連携が「ダンボールコンポスト」実践を実現させる要因になっていたことも注視すべきだろう。

今後の研究課題は、小学生向けの「ダンボールコンポスト」活動を生活科や総合的学習としてより探究的・教科横断的に実践する単元構想を考案し、実践研究を行うことである。また、教員養成大学の多くの学生に総合的学習の題材の一つとして「ダンボールコンポスト」活動の良さを伝えるため、大学における授業研究も更に行うべきであろう。

そして「ダンボールコンポスト」活動を、地方自治体・教員養成大学・小学校の連携で実践する意義を明らかにし、三者の互恵的で有効的な連携の在り方を研究することも重要であると考えられる。

謝辞

本研究にあたり、ダンボールコンポストの出前授業のご提案ご支援を頂きました豊明市役所環境課の樋口健太様、松添拓也様、授業作りに健闘した生活科選修の3年生の学生及びご実践ご協力を頂きました豊明市立三崎小学校の澤田好弘校長先生、4年生の先生方と4年生の児童の皆様に深く感謝の意を表します。

【参考・引用文献】

- 1) 「科学トップ 環境なぜなぜ110番 ゴミ・リサイクル」『Gakken キッズネット』(2023.1) 学研 ※OECDの2013年のデータによると、日本のゴミ焼却率は77%、二位のノルウェー57%であり、ゴミを焼却する割合が突出している。
- 2) 「一般廃棄物の排出及び処理状況等（令和2年度）について」（2022.2.29）環境省
- 3) 「焼却場大国ニッポン！世界の焼却場の70%は日本にあるという事実」（更新日2015.5.7）ボーダレス・ジャパンのホームページによると、2008年のOECD統計による世界のゴミ焼却場比較では、日本1893 アメリカ168 フランス100 イタリア51 ドイツ51 スイス29 スウェーデン21 オランダ9と示されている。
- 4) 「家庭のゴミを調べてみよう（種類・出し方・量）」『小学生のための環境リサイクル学習ホームページ』(2023.1) 一般社団法人産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター
- 5) 「家庭ごみの細組成調査」更新日(2022.11.25) 『京都市情報館』京都市ホームページ
- 6) 「可燃ごみの中身を調べました（可燃ごみ組成調査）」（更新日2022.1.25）一宮市ホームページ
- 7) 福渡和子『生ごみは可燃ごみか』幻冬舎（2015）
- 8) 龍田典子他「生ごみ資源化法としての段ボールコンポスト評価」『廃棄物資源循環学会論文誌31巻』（2020）廃棄物資源循環学会
- 9) 新保友恵・平希井が「ダンボールコンポスト実践がもたらす大学生の環境意識の醸成と行動変容に関する研究」『環境経営研究所年報』（2022）名古屋産業大学・名古屋経営短期大学環境経営研究所
- 10) 浅野陽樹「残食の肥料化から作物栽培までを1学年で完結させる物質循環学習教材の開発」（2019-2023）KAKEN 科学研究費助成事業