

し尿液肥循環に基づく循環授業プログラムの 実施による効果に関する研究

A Study on the Effect of the Cyclic System Education Program Based on the Cyclic System of Liquid Fertilizer from Manure

秋永優子* ¹	中村修* ²	田中宗浩* ³
Yuko AKINAGA	Osamu NAKAMURA	Munehiro TANAKA
甲斐純子* ¹	小林法子* ⁴	古賀夏奈* ⁵
Sumiko KAI	Noriko KOBAYASHI	Kana KOGA

* 1 福岡教育大学家政教育講座

* 2 長崎大学大学院生産科学研究科

* 3 佐賀大学農学部

* 4 横浜市立本郷台小学校

* 5 福岡教育大学大学院教育学研究科

(平成18年9月28日受理)

Abstract

An organic cyclic system education program consisting of the rice cultivated experience and dietary habits education classes implemented in Chikujo Town, targeting the 5th and 6th graders of elementary school. It was designed to help the children better understand the cyclic agriculture of their community using liquid fertilizer. It was also aimed that they would learn to eat properly with consideration to health through eating local produce.

The image of the children toward liquid fertilizer from manure changed from "smells bad" to "useful" after the classes on liquid fertilizer. With the dietary habits education classes using the rice locally cultivated with liquid manure, the children came to have a positive attitude toward the local rice, eliciting comments such as "delicious" and "grown with natural matter". The dishes they prepared at home also changed from egg dishes, cup noodles, and fried rice to Japanese-style dishes including cooked rice and miso soup after classes.

I. 緒言

わが国でも、廃棄物処理の問題が深刻化し、種々のリサイクル法も制定された。自治体や企業でもリサイクルに取り組み始めたものの、まだ循環が有効に機能しているところは少ない。有機性廃棄物を、いかに積極的に再利用するかが、重大な問題の一つ¹である。特に、し尿は、日本全体で見ると農地に還元されているのは1%にすぎない²と言われている。

著者ら^{3,4}は、福岡県大木町や佐賀県杵島地域における家畜糞尿による地域内循環などに関する研究を行ってきた。

築上町では、合併前の椎田町において、人が排

泄するし尿の海上投棄をやめ、液肥化施設を建設した。平成6年以降、原料にした液肥を用いて農業生産を行う循環型農業に取り組んでいる。し尿液肥を利用して米や高菜、レタスなどが農業生産されている。米は、味のよいものができ、九州米サミットで最優秀賞を獲得している。また、これらの野菜も、質がよく、京都の漬物屋の老舗やファーストフードの大手フランチャイズなどが年間契約を結んでいる。農薬使用も極めて少なく、残留のほとんど認められない⁵、安全性の高いものである。

しかし、し尿の持つイメージが悪いため、生産者の利用も一部に限られ²、消費者も二の足を踏む

傾向にあった⁶。この循環の輪を固くつなぐため、中村が循環授業を提案し、液肥授業を2002年度に開始した。2005年度には、液肥授業を含む稲作体験と食教育授業とを組み合わせた循環授業プログラムが完成した。

本研究は、この循環授業プログラムを実施することによって、子どもたちに見られる効果について検討した。

II. 循環授業の構成と年間計画

循環授業プログラムは、「稲作体験」と「食教育授業」との2つで構成されている。

まず、「稲作体験」については、一般的に実施されている5年生の社会科の米作りの学習の一環として、築上町でも総合的な学習の時間で行われてきた。その際、し尿液肥を利用し始めた2002年度

から、子どもたちのし尿液肥循環に対する理解を深めるために「液肥授業」を実施するなど、内容を充実させた。

「食教育授業」は、「稲作体験」で作った米とその米と築上町産大豆を用いて作ったみそを循環の一環として位置づけるために、5、6年生の家庭科の内容に組み込んだ。また、健康な生活を営むために、ご飯とみそ汁および築上町産の野菜を調理して食べることによる食生活改善を重視した。環境と食事、そして健康とのつながりを踏まえ、子どもたちが実生活の中で、ごはんのみそ汁を作るようになることと、野菜を調理して食べるようになることを目指した。

プログラムの年間計画表を表1に示した。

表1 プログラムの年間計画

<5年生>		テーマ	時間数	ゲストティーチャー, その他
1学期	6月	液肥授業 田植え, 育苗センター, 液肥センター見学 稲作授業 築上の農業を調べよう	2 2 2	築上町産業課 大田氏, 築上町農業振興連絡協議会, 今津営農組合, ほか 農業改良普及センター
	7月	観察, 草取り 田圃の生き物観察	随時 2	
2学期	9月	観察 稲刈り, ライスセンター見学	随時 2	宇根豊氏, 今津営農組合 大田氏, 築上町農業振興連絡協議会, 今津営農組合, ほか (八津田小と西小倉小との交流)
	10月	食事って大事な うんちの秘密を知ろう 地場産物の魅力, 旬の野菜には秘密がある? ほうれんそうと野菜をゆでて, おいしく食べよう みそ作り	2 1 2 3	
3学期	11月	楽しく作ろう! ごはんとみそ汁 楽しく食べよう! ごはんとみそ汁	4 3	(自分たちで栽培した米を使用) 福岡教育大, ひかる会, 岩丸共和国, 築上町教育課, 築上町産業課, 築上町液肥センター (八津田小と西小倉小との交流) (自分たちで栽培した米と, 6年生が前年に作ったみそを使用)
	12~	発表準備		
	1月	シンポジウムで発表		

<6年生>		テーマ	時間数	ゲストティーチャー, その他
2学期	10月	一汁三菜ってな〜んだ 食生活の乱れが引き起こす病気の予防と食事	1 1	養護教諭 (自分たちで栽培した米と, 前年に作ったみそを使用)
	11月	楽しく作ろう! ごはんとみそ汁 家族の健康を考えた食事作り	4 6	

Ⅲ. 方法

1. 稲作体験授業プログラム実施方法

- (1)対象：福岡県築上町内の2つの小学校 5年生3クラス
- (2)時期：2005年度 1～3学期
- (3)授業者：クラス担任
- (4)内容：稲作をし尿液肥循環に位置づけ、総合学習の時間と社会科、理科などの時間を約60時間用いて液肥授業、田植え、育苗センター見学、稲作授業、田んぼの生き物観察、稲刈り、ライスセンター見学、みそ作り、液肥センター見学、シンポジウムでの発表などを実施した。そのうち、液肥授業や田植え、稲刈りなどは表1に示すように、校外の専門家をゲストティーチャー（G.T.）に招いて行った。

2. 食教育授業プログラム実施方法

- (1)対象：福岡県築上町内の2つの小学校 5年生3クラス、6年生2クラス
- (2)時期：2005年度 2学期
- (3)授業者：クラス担任、または福岡教育大学学生
- (4)内容：ごはんのみそ汁を主体とした一食分の食事を作って食べることができるようにする内容で、家庭科の食生活分野に位置づけた。そのために、まず自分たちの食生活の実態を把握し、近い将来の健康を考えることによって問題点に気づかせた上で、子ども自身が食生活を改善し、よりよい食生活を送るための知識と技能を身につけて、生活を変えることのできるものとした。

3. 授業効果測定のための質問紙調査

- (1)液肥授業
 - 1) 対象：福岡県築上町内小学校 5年生3クラス 計86名
 - 2) 時期：事後調査 授業終了時
 - 3) 内容：授業で取り扱った「液肥」や「うんこと健康と食のつながり」、「給食」などについて理解する。し尿を液肥にして循環させることの意義や学校給食に使われているお米がシャンシャン米「環」という液肥循環米（以降、液肥米と称す）であることの意義を理解しているかどうかを把握するものとした。
- (2)食教育授業
 - 1) 対象：福岡県築上町内小学校 5年生1クラス26名、6年生1クラス29名
 - 2) 時期：事前調査 授業の直前(10月)
事後調査 授業終了2週間後(12月)

(3)循環授業全般

- 1)対象：福岡県築上町内小学校 5年生1クラス、6年生1クラス
- 2)時期：12月下旬

Ⅳ. 授業の効果

1)し尿液肥の利用について

し尿、すなわちうんちやおしっこで肥料を作って農業に利用していることを知って、最初は、「びっくりした」、「ちょっといやだ」、「きたない」と思ったが、学習した後は「いいことだ」、「よい」、「リサイクルしているから良い」、「すごい」と思った子どもが多かった(表2)。子どもたちは築上町の取り組みの事実とその意義を初めて知ることができたことがわかった。この授業により子どもたちの多くが、し尿液肥に対するイメージを、「汚いもの、臭いもの」から、「役に立つもの」に変えたと言える。

昔は家庭の肥溜めから直接畑にまかれていたことを知っていれば、抵抗のないことである。しかし、生まれてはじめて聞くと、驚きと嫌悪感を抱くのは、暮らしと自然とが乖離してしまった日本の現代社会では当然かもしれない。だからこそ、子どもたちにきちんと説明し、伝えることが必要であり、子どもたちはし尿の価値や、よい作物が栽培されて、人々が食べることができ、ごみも出

表2 し尿液肥を利用していることについてどう思ったか(5年)

記述内容	人数
いいと思う。	27
最初はびっくりした。	20
肥料になって農業に使えるのがよいと思った。	6
リサイクルしているから良い。	5
ちょっと嫌だと思った。	3
初めて知った。	3
他の町や市ではそのままごみとしているのに築上町は循環してリサイクルしているからすごいと思った。	3
液肥はにおったらくさかった。	2
家に帰ってやってみようと思う。	2
何で液肥を使うのかなぁと思った。	2
他の町の人に自慢できそう。	1
世界で築上町しか液肥を使っていないと聞いて世界で築上町が有名になったら良いと思った。	1
築上町はめずらしい町なんだと思った。	1
あまり食べたくなかった。	1
どうして人のうんことおしっこは肥料になるのかな。	1
化学肥料を使うより良い。	1
いろいろなのに利用できるのよい。	1
ティッシュペーパーをトイレに流さないように気をつけます。	1
だれがそんなことを思ったのと思った。	1

さずにすむという仕組みを知ることができる。その上で、自分の住む町のよさや先見性に気づき、誇りをいただくことにつながったことがわかる。

液肥で作ったお米を学校給食で食べていることについては、最初は「びっくりした」子どもも多く、「気持ち悪い」、「あんまり食べたくない」と思ったけれど、学習したことによって「ふつうのお米と変わらないのでいい」、「おいしいのでいい」と肯定的に受け止めるようになった子どもが多かった(表3)。また、「それでお米がおいしいんだ」、「栄養がいっぱい入っている」、「安全だ」、「化学肥料をつかうより体によい」と思うなど、積極的な評価をしている子どもも多かった。子どもたちの多くは、液肥の意義についてよく理解したようである。しかし醗酵して肥料になるということ初めて聞いたため、液肥を用いて栽培した米を食べることに抵抗を感じる子どもも見られた。自然や農地に囲まれていても、有機農法的な生産を身近にしてきておらず、生活が自然や生産と結びついていない子どもが増えている。このように、液肥循環について学習し、また液肥栽培された農産物を、学校給食などで食べることを積み重ねていくことによって、体感的に理解を進めるということも大切である。

2) 液肥米とみそを用いた調理実習

調理実習では築上産の液肥米「環」を使い、みそは前年度に八津田小5年生(現6年生)が作った、無添加で手作りのものを使用した。

授業前の調査結果を見ると、5年では、「今までにどんなものを作ったことがありますか」とい

表3 液肥で作ったお米を給食で食べているということについてどう思いますか(5年)

記述内容	人数
おいしい。	23
ふつうのお米と味は変わりません。	11
びっくりした。	6
すごいと思った。	5
きもちわるいと思った。	5
ちょっとにがでだけれどできるだけ食べたい。	4
食べたくない。	4
液肥で作ったお米を給食で食べることがすごいと思った。	3
肥料のおかげでおいしく食べられるからいいことだ。	3
液肥の味とにおいはしないから気にしてない。	2
栄養がいっぱい入っていると思った。	2
良く育つなら気にしない。	1
液肥で作ったお米で家族に料理を作ってあげたいと思った。	1
安全でおいしくできるのでいいと思った。	1
化学肥料を使うより体によい。	1
へんに思った。	1

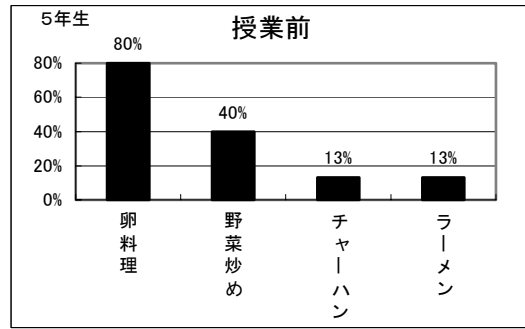


図1 今までに一人でどんなものを作ったことがありますか

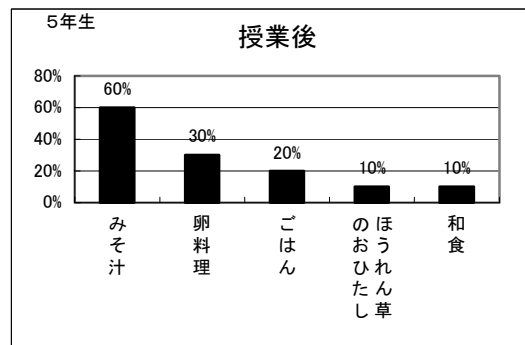


図2 授業を終えて一人で何を作りましたか

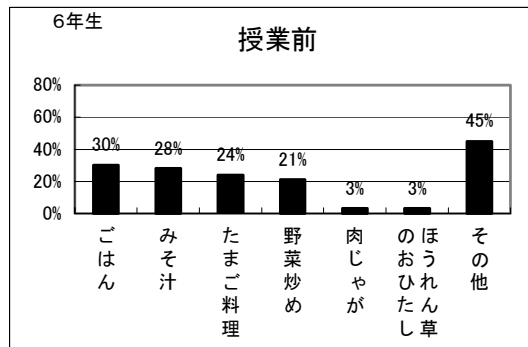


図3 今までに一人でどんなものを作ったことがありますか

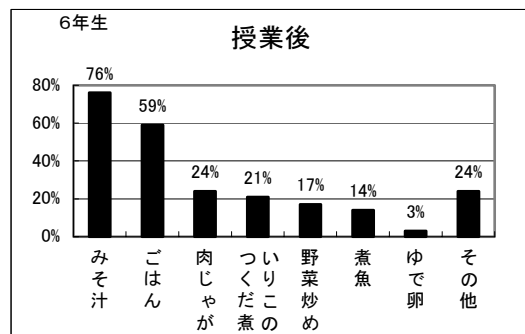


図4 授業を終えて一人で何を作りましたか

う質問に対し、「卵料理」という回答が多く、80%いた(図1)。しかし、授業後は「授業を終えて一人で何を作りましたか」という質問に対して一番多かったのが、「みそ汁」で、60%の子どもたちが作っていた(図2)。その次に「タマゴ料理」、「ごはん」、「ほうれん草のおひたし」や「和食」であった。これらは調理実習で取り扱ったものであり、授業前の経験とは大きく異なり、学習したことが実践に結びついたことがわかる。

6年では授業前に作ったものは「カップめん」や「チャーハン」、「カレー」などレトルトや即席料理が多かったのに対して(図3)、授業後には「みそ汁」を作った人が一番多く(75%)、次いで、「ごはん」、「肉じゃが」、「いりこのつくだ煮」であった(図4)。

このように5、6年生ともに自主的に家庭で実践できるようになっていた。この原因として、調理実習で作った献立が、今まで学習してきた生活習慣病を防ぐ、体によい食事であることを理解したこと、さらに3回の調理実習を実施したときに、おいしくできたという成功の喜びを味わうことができたこと、自分たちで作った米やみそを使った3回の実習によって食事作りの工程が理解できたとともに調理技術に自信がついたことなどが挙げられる。また、家庭での実践を宿題にしたり、保護者への配布プリントで授業の内容や児童の感想

などを紹介したり、保護者会で一連の食教育授業の説明を行い保護者の理解をはかったことで、家庭での受け入れ態勢も整い、家族のために作ることの喜びを知ることができた成果でもあったと考えられる。

3) 築城町の取り組み

築上町が取り組んできたことについての質問に対し、「町民のうんちやおしっこを集めて発酵させ、液肥という肥料にしている」と「その肥料を農業に使い、できた農産物を町民や学校給食などで利用している」という回答を選択することができたのは5、6年生ともに90%を超えていた(図5)。この結果により、資源の循環のため築上町の取り組みについて子どもたちが理解できていることがわかった。

これは5年生では、「液肥授業」があり、それを踏まえた「稲作体験」を行っていることに加え、家庭科の授業の中でも地場産物についての授業を1回実施しているためであると思われる。

6年生では、前年度に「液肥授業」を含む「稲作体験」を経験しており、さらに6年生での調理実習のときに、食材についてシャンシャン米「環」のパッケージを提示しながら説明を受けたことが効果的であったと考えられる。また、後述するように学校給食でシャンシャン米「環」が利用され

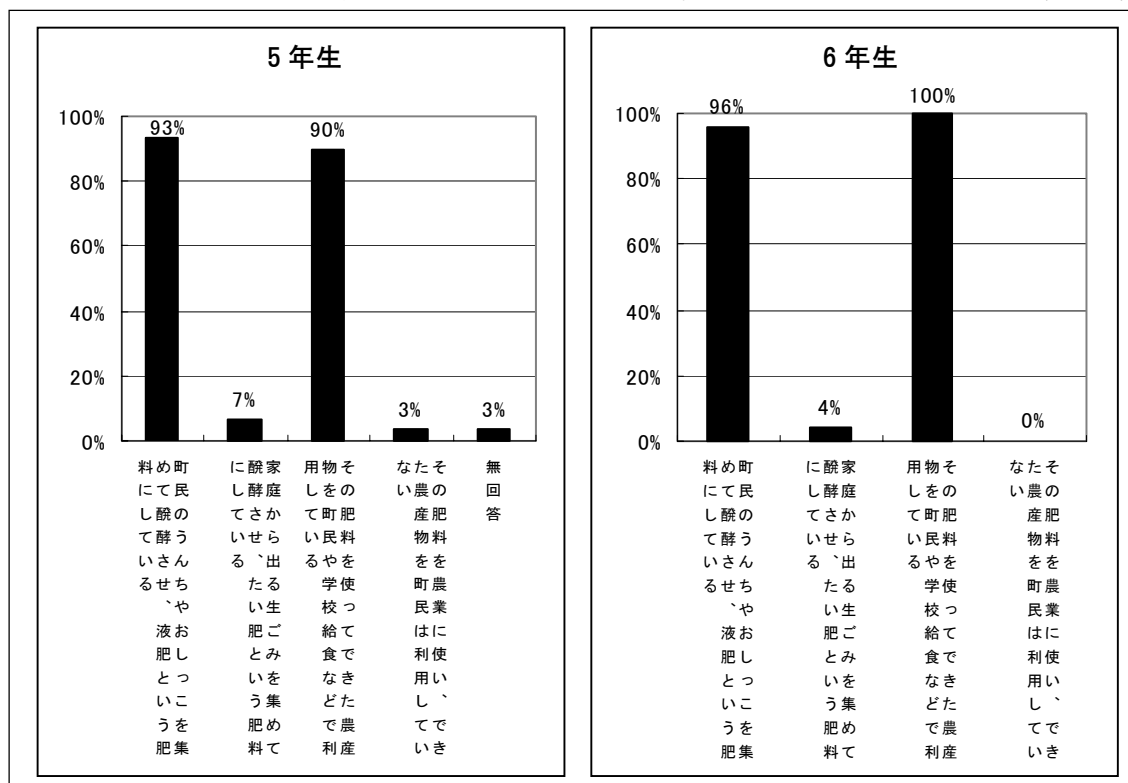


図5 築上町はどんなことに取り組んできたと思いますか(複数回答)

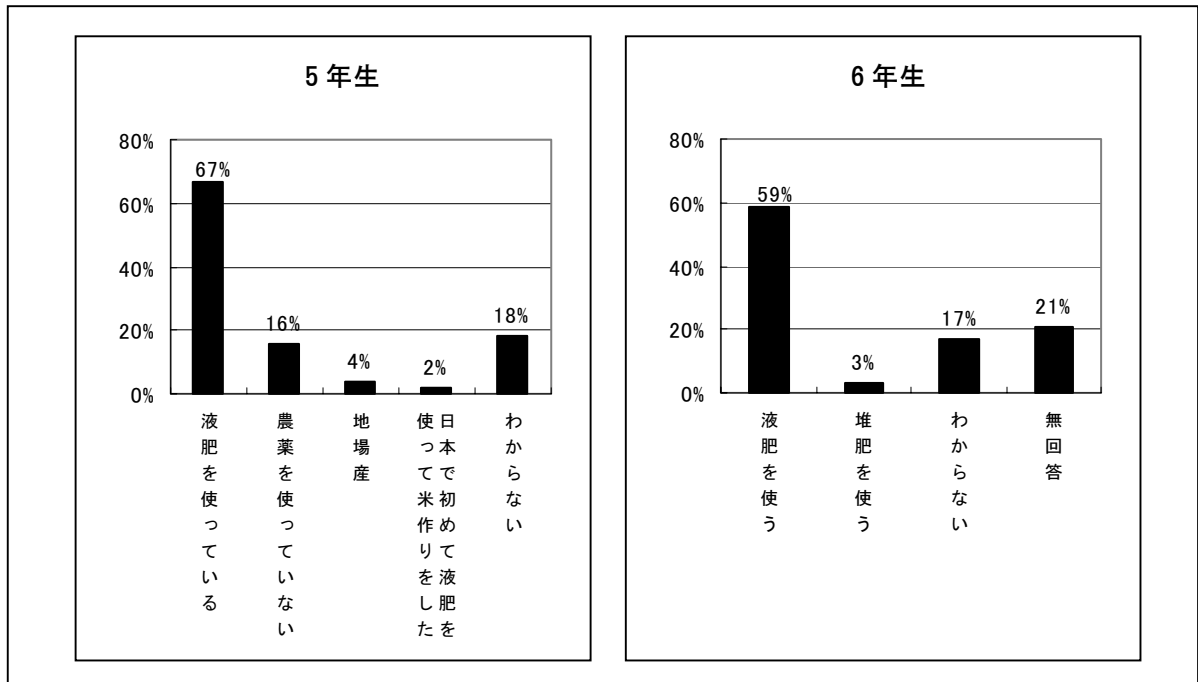


図6 米作りに取り組んだ時の栽培方法にはどのような特徴がありましたか

ていることは給食時間の放送などによっても知られているものと思われる。

「米作りに取り組んだ時の栽培方法にはどのような特徴がありましたか」という質問には、5、6年生ともに60～70%程度の子どもが「液肥を使っている」と答えていた。これは、自由記述式であったため、液肥を使って栽培されていることを知っていても、そのことを思い浮かべることができなかった子どもも多いと思われる。液肥授業でもわかりやすく説明しており、その授業終了時のアンケート調査でも、子どもたちはよく認識していることがわかった(図6)。また、地場産物の良さを考えた授業でもシャンシャン米「環」を見せながら「これは液肥を使ってできています」と伝えてきてもいるため、子どもたちにはかなり浸透しているものと予想される。設問の表現の問題も大きいと思われるが、一方、授業終了後も繰り返し説明することも大事であると考えられる。

4) 液肥米の用途について

「液肥米はどのようなことに使われていますか」という質問には、「給食で使われている」を選択した子どもは、5年生では91%、6年生では93%とほぼ知っていた。これは学校の給食時間の放送で紹介がっており、記憶にも新しいようであった。「調理実習で使った」を選択することができたのは5年生では82%、6年生では83%であった。「みそ作りのこうじとして使った」を選択するこ

とができた子どもは5年生では82%、6年生では59%であった(図7)。

「液肥米や液肥を使ってできたみそに対してどのように思いますか」と聞いたところ、「おいしい」と答えた子どもがどちらの小学校も50%ほどで、そのほか「健康によい・安全」や「地元で作ったものだから安心」や「液肥米はいろいろなことに利用できてすごい」「循環がずっと続いてほしい」という意見がみられた(図8)。液肥米については総合の時間に築上町産業課職員による液肥の授業があり、それを踏まえて子どもたちは自分の町の取り組みの意識を理解できている。

みそ作りのときに「米こうじは液肥米にこうじを発酵させて作ったもの」と説明してきたことや、調理実習のときにはシャンシャン米「環」を紹介し「給食にも使われる液肥米であること」を説明してきたこと、また何より液肥の授業から、子どもは自分の町の取り組みを理解できたと考える。

V. まとめ

稲作授業や食教育授業などの一連の循環授業を通し、子どもに次のような効果が見られた。子どもたちは液肥授業で循環の仕組みを知り、給食や調理実習で実際にシャンシャン米「環」を食べるうちに、「液肥米はおいしい」、「自然のものを使って作っている」という風に、「液肥」に対する偏見が築上町の自慢になるものへと変わっていった。また、食教育授業では築上町産の米やみそを練り

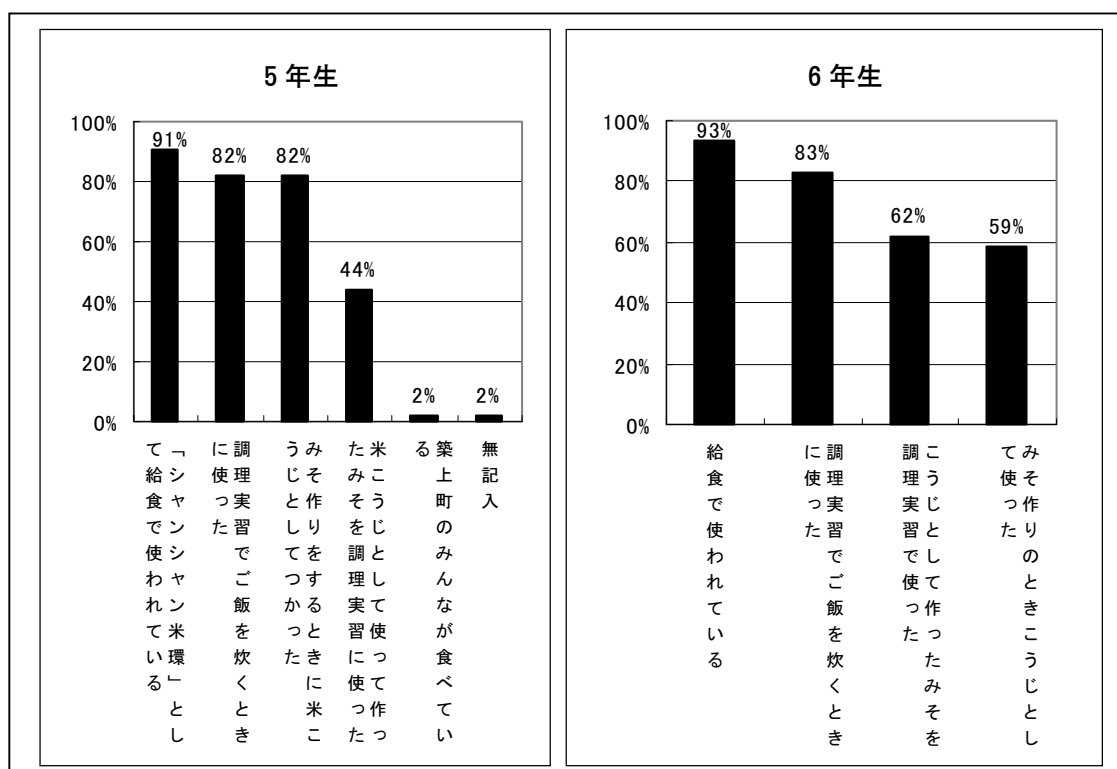


図7 液肥米はどのようなことに使われていますか

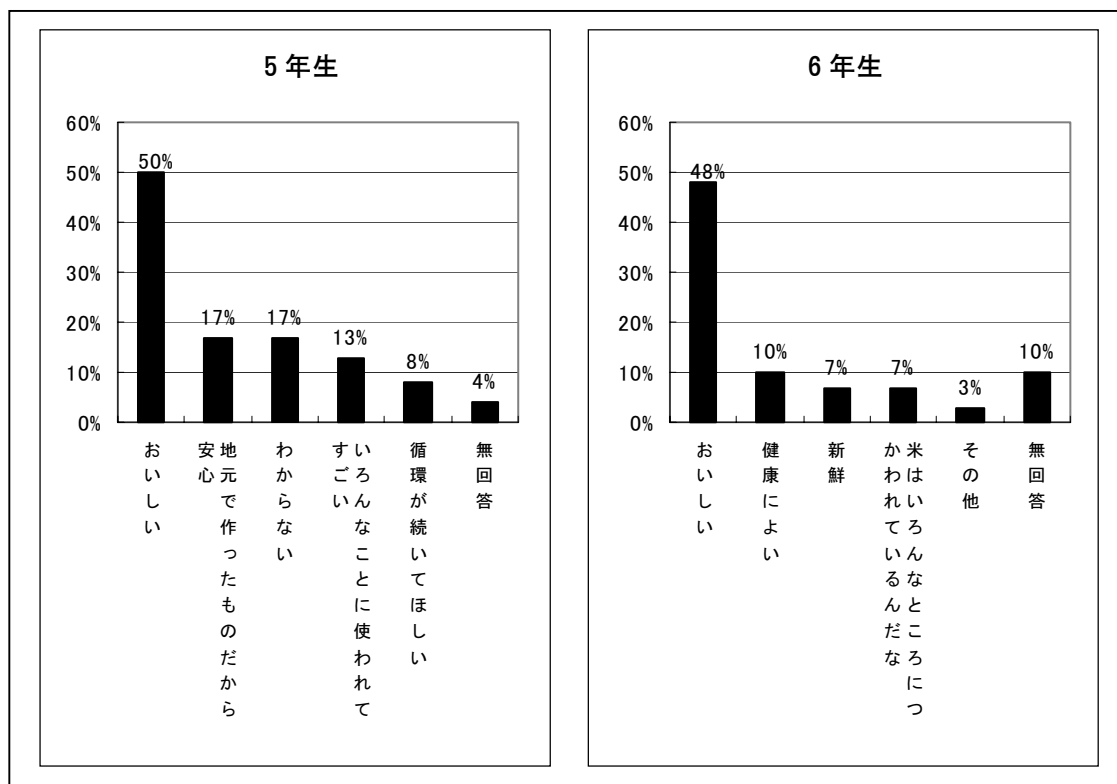


図8 液肥米や液肥米でできたみそに対してどのように思いますか

返し使った調理実習を行うことによって、健康によいものを家庭でも自分で調理するなど食生活に変化が見られた。また、社会科の「稲作に励む人々」の単元では、体験したことを身近なこととして捉えることができていた。さらに、前年度に食教育プログラムを受けた子どもたちが6年生になって総合的な学習の時間での「環境プラン」というものに取り組むとき、前年度学習した「地産地消」の学習内容を生かしたテーマを設定していたグループも見られたことも、効果が上がっていることを示している。

このことから、築上町における液肥循環の取り組みを伝える授業によって、子どもたちは、町が取り組んでいるし尿液肥循環の意義に対する一番の理解者になることができることが確認できた。また、学年の最後に実施されたシンポジウム⁷の中で、子どもたちは親や地域の大人たちに対して、学んだことを発表していた。町独自のし尿液肥循環事業の意義について自分たちの言葉で発信していくことができ、それによって町民が町の取り組みの意義を共通認識するという仕組みは、本循環授業の眼目の一つであり、多くの町民のシンポジウムへの参加によって、その目的は達成されたと言えよう。

本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究(C)課題番号17610002によって行ったことを報告します。

引用文献

-
- ¹ 中村修, 佐藤剛史, 田中宗浩: 循環型社会形成に向けた有機液肥の水田利用の可能性-堆肥市場と有機液肥市場との比較研究-, 長崎大学総合環境研究, Vol. 7, No. 1, 13~24(2005)
- ² 西日本新聞社「食 暮らし」取材班: 西日本新聞ブックレットNo. 3「食卓の向こう側3 -給食未来をひらく-」, 西日本新聞社, 福岡, 35, (2005)
- ³ 田中宗浩, 中村修: 福岡県大木町における豚尿の水田施用に関する研究-地域内における資源循環型稲作の実証試験-, 農業機械学会九州支部誌, Vol.51, 17~22(2002)
- ⁴ 中村修, 佐藤剛史: 佐賀県杵島地域における家畜糞尿有効利用の取り組みと課題-環境コストから資源循環型農業へ-, 長崎大学総合環境研究, Vol. 4, No. 2, 1~9(2002)
- ⁵ 椎田町: 椎田町学校給食地場農産物利用促進協議会第3回役員会資料, 4(2003)

⁶ 椎田町: 有機物の循環(第1回椎田町資源循環シンポジウム), (2003)

⁷ 築上町: 有機物の循環(第1回築上町資源循環シンポジウム), 1(2006)