

# 教室で使用するためのリサイクルペットボトルプランター

高橋 哲也・小椋 郁夫

## Recycled Polyethyleneterephthalate (PET) Bottle Planters to be Used in the Classroom

Tetsuya TAKAHASHI and Ikuo OGURA

### 抄 録

本研究は、主に小学校において教室で植物の成長を観察するために使用できる安価なプランターを得る目的で行なった。適用容量2Lのペットボトルを使用してプランターを作成する方法を検討したところ、お茶などに使用されている四角柱タイプのもののうち容易に潰れない硬いものが適していることがわかった。これを上下に切り分け上部を上下逆にして下部の中に入ることによってプランターを作成するためには、切り分ける位置をペットボトルの底から13cmとするのが適していることがわかった。また作成したペットボトルプランターの下部に入れた水が上部に入れた土に浸みていく様子や、作成のための作業内容などから、プランターの上部和下部を隔てる物として丸い石を使用するのが良いと思われた。さらに、100円ショップで市販されているプランターと比較すると、作成したペットボトルプランターの方が大きな容量の水を入れられることがわかった。本研究の検討によって、ペットボトルをリサイクルして使用することにより、教室での植物観察のために使用できるプランターが安価で作成できることが示された。

キーワード：リサイクルペットボトルプランター，小学校，教室

### 緒 言

小学校施設整備指針<sup>1)</sup>によれば、教室には『学習に必要な教材等を集中して配置』すると示されている。小学校の1, 2年で学習する生活科<sup>2, 3)</sup>において、あるいは3年生から学習する理科では3, 4および5年生において<sup>4, 5, 6)</sup>、植物を育てて観察する内容が含まれている。高橋と小椋<sup>7, 8)</sup>は、大学生における検証で、学校の中庭で自然観察を行なうと、対象者の自然に対する関心度が高まることを報告した。また小林<sup>9)</sup>は植物の観察について、直接経験が植物の形態的特徴の理解度を高めると報告している。このようなことから小学校の生活科や理科において、植物の成長を観察することに大きな学習効果が期待できるが、教室内で植物の種を撒いて継続的に観察を行なうためには、プランターなどの必要な機材を揃えるための費用や、休日の水やりなどが問題となる可能性が考えられる。そこで本研究ではこれら問題に対応す

するため、インターネットなどで紹介されている情報<sup>10, 11)</sup>を元にペットボトルをリサイクルしたプランターの作成を検討した。

## 方法

### 1. ペットボトルの形状の検討

適用容量2Lの、形状の異なる使用済みペットボトルを用意した。用意したペットボトルの形状は、お茶などに使用されている四角柱のタイプのもののうち、容易に潰して捨てられる軟らかいタイプのものと、容易に潰せない硬いタイプのもの、および炭酸飲料などに使用されている円筒形のものである(図1)。これらは洗浄したのち乾燥して、上下のほぼ中央で上下2つに切り分けた。上部は上下を逆にして下部に乗せこれをペットボトルプランターとした。また、図2に示したようにペットボトルの上部が下部に挿入できる場合はペットボトルの口が底に達するまで挿入した。

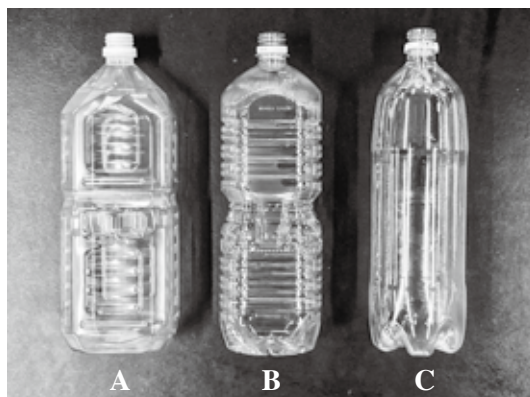


図1. ペットボトルプランターを作成するために検討した3種類の異なるタイプのペットボトル

- A : 四角柱の硬いタイプ
  - B : 四角柱の軟らかいタイプ
  - C : 円筒形のタイプ
- いずれも適用容量は2L

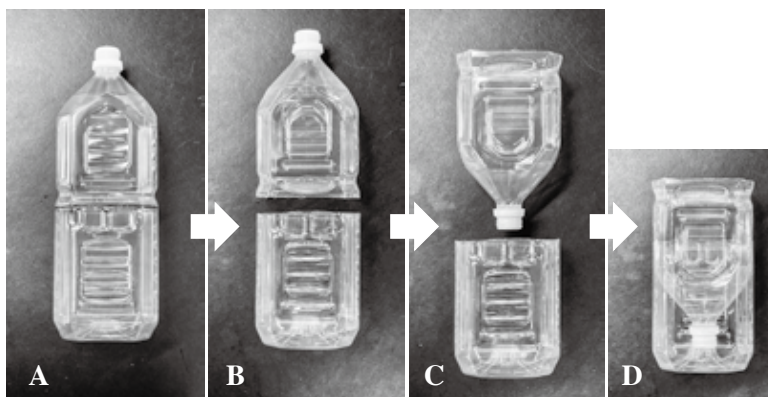


図2. ペットボトルプランターの作成手順

- A : 四角柱の硬いタイプのペットボトルを使用して底から13cmの位置にラインを引いた。
- B : ラインに沿ってカットし上下を切り分けた。
- C : 上部を上下逆にして下部に入れた。
- D : 上部は下部の底に当たるまで挿入した。

### 2. ペットボトルを切り分ける位置の検討

お茶などに使用されている四角柱のタイプのもののうち硬いタイプのものを使用し、底から9cm、11cm、13cm、15cm、および17cmの位置で上下2つに切り分けた。

### 3. ペットボトルの上下を隔てる物の検討

ペットボトルの口、すなわちペットボトルプランターの上部の土を入れる部分と、下部の水を入れる部分とを隔てるための物を検討した。検討した物は、ペットボトルの口の直径よりも若干大きい石（鋭角な突起がない丸い石）、ビー玉（直径25mm）、結んだ不織布（キッチンクロス、株式会社友栄、枚方市）、ペットボトルの蓋に直径4mmのドリルで穴を1つ開けたもの、およびペットボトルの蓋に直径4mmのドリルで穴を2つ開けたものの5種類である（図3）。これらをペットボトルの口に入れるか、装着したのち、上部には乾燥した土（鹿沼産黒土）を入れ下部には水をいっぱいまで入れた（図4）。その後、下部の水位を観察した。

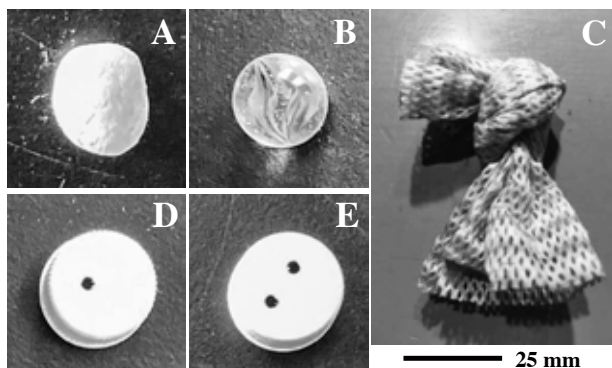


図3. ペットボトルプランターの上部和下部との間を隔てるために使用した物

- A：石
- B：ビー玉
- C：結んだ不織布
- D：ペットボトルの蓋に4mmドリルで穴を1つ開けたもの
- E：ペットボトルの蓋に4mmドリルで穴を2つ開けたもの

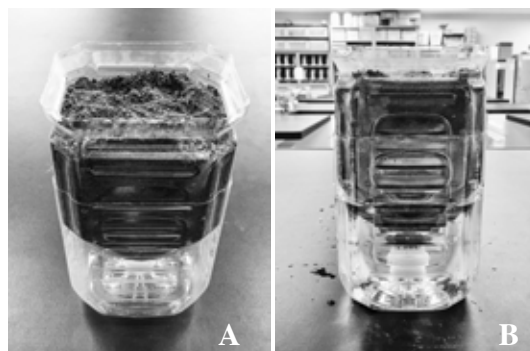


図4. 組み立てたペットボトルプランターの上部に土（A）および下部に水（B）を入れた状態

### 4. 市販の100円ショップのプランターとの比較

100円ショップで販売されているプランターを調査した。対象とした100円ショップは、株式会社大創産業（ダイソー、東広島市、広島県）と株式会社セリア（大垣市、岐阜県）である。それぞれ3店舗を選び、現行で販売されているプランター（横長のコンテナタイプのものと同木鉢タイプのもの）を全て確認した。これらの中から下部に水を入れられる部分があるものは全て購入した。本研究で作成したペットボトルプランター、および100円ショップで購入したプランターは、それぞれ全容量と水を入れる部分の容量を測定し、全容量に対する水を入れる部分の割合を算出した。

## 結果

### 1. ペットボトルの形状がプランター作成に及ぼす影響

お茶などに使用されている四角柱のタイプのペットボトルのうち、潰すことが容易な柔らかいタイプのもの（図1 B）は、ペットボトルを2つに切り分けて上部を上下逆にして下部に挿入しようとしても挿入できなかった。これに対して、硬いタイプのもの（図1 A）は、上部を上下逆にして下部に挿入（図2）することは容易であった。サイダーなどの炭酸飲料に多く用

いられている円筒形のペットボトル (図1 C) は、2つに切り分けたペットボトルの上部を下部に挿入しようとしても全く挿入できなかった。

## 2. ペットボトルを切り分ける位置による影響

ペットボトルを底から13cmの位置で切り分けた場合は、ペットボトルの上部を上下逆にして下部に挿入すると、ペットボトルの口が底に達するまで挿入することができたが、それ以外の位置で切り分けたものは、上部を下部に挿入することはできなかった (図5)。

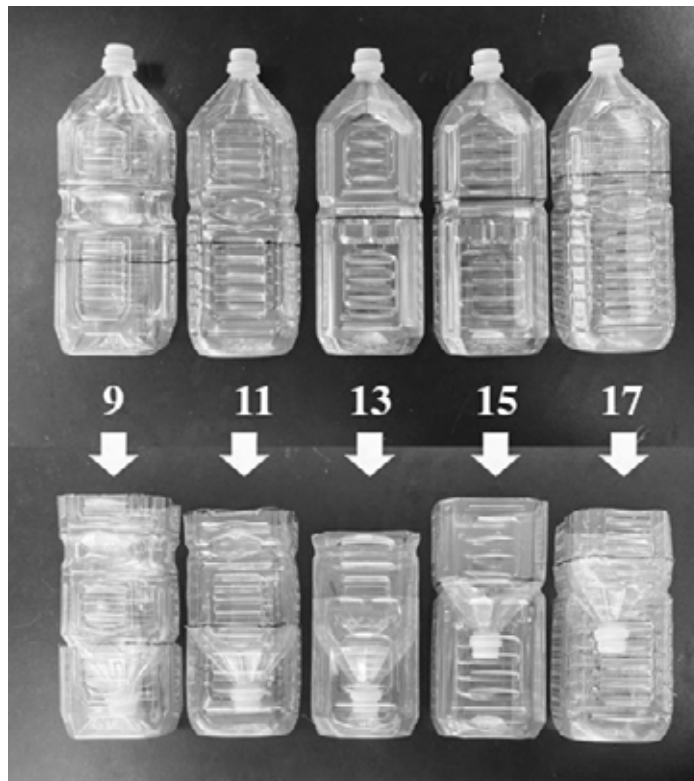


図5. ペットボトルの底からの位置を9cmから17cmまでいろいろに変えて切り分けて組み立てたプランターの状態  
図中の9-17の数値はペットボトルの底からの位置 (cm) を示す

## 3. ペットボトルプランターの上下を隔てる物の違いによる影響

ペットボトルプランターの上部と下部を隔てるために、石 (図3 A)、結んだ不織布 (図3 C)、およびペットボトルの蓋に2つ穴を開けたもの (図3 E) を使用した場合は、いずれもペットボトルプランターの下部の水位が低下していくのが観察された。しかし、ペットボトルの蓋に1つ穴を開けたもの (図3 D) では、下部の水位の変動は観察されなかった。ビー玉 (図3 B) を使った場合はペットボトルプランターの下部の水位が低下していく場合と変動が観察されない場合との両方が見られた。

#### 4. ペットボトルプランターと市販のプランターとの比較

本研究で作成したペットボトルプランターと、100円ショップで購入できる3種類のプランター（図6）の全体容量、水を入れる部分の容量、および全体容量に対する水を入れる部分の容量の割合は表1に示した。

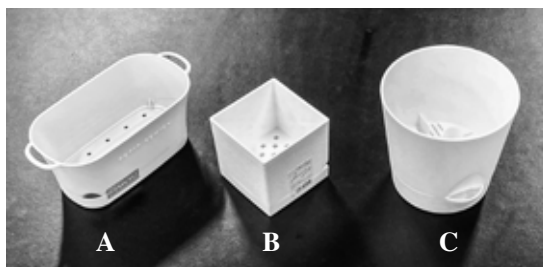


図6. 100円ショップで購入できる水を入れる部分が付いたプランター

- A：横長タイプのもの
- B：四角い植木鉢タイプのもの
- C：円筒の植木鉢タイプのもの

表1. リサイクルペットボトルプランターと市販のプランターのそれぞれの全体容量と水を入れる部分の容量、および全体に対する水を入れる部分の割合

プランター	容量 (mL)		b/a (%)	
	全体 (a)	水を入れる部分 (b)		
ペットボトルプランター	1555	571	36.7	
市販品	A：横長タイプ	1117	172	15.4
	B：四角タイプ	628	91	14.5
	C：丸植木鉢タイプ	1423	278	19.5

A,B,C：図5に示したA,B,Cに対応する。

#### 考 察

本研究は、主に小学校の教室で使用できるプランターを想定して行なったため、できるだけ安価に得られるものが望ましいと考えた。そこで、ペットボトルをリサイクル使用してプランターを作成する方法を検討した。そのためにまず、プランターを作成するためのペットボトルの形状の違いが影響を及ぼすかどうかを調べた。すると、適用容量2Lのペットボトルには主に3つのタイプがあることがわかった。1つは廃棄する際などに容易に潰せる四角柱の軟らかいもの(図1 B)、もう1つは四角柱ではあるが容易に潰すのが難しい硬いタイプのもの(図1 A)、さらに円筒形で側面に凹凸がないタイプのもの(図1 C)である。これらの側面を切って上下2つに分け、上下を逆にした上部を下部の中へ挿入しようとする、挿入できるものとできないものがあることがわかった。四角柱の軟らかいタイプのものでは中身が入った状態で人が持った時に変形しやすいため、グリップを増すためと思われる大きいくぼみが側面の比較的低

い位置に設けられている (図1 B)。このくぼみはペットボトルを上下に切り分けた時、下部の切り口近くに位置することとなり、これが邪魔して上部を挿入することが困難であることがわかった。また、円筒形のものには側面に凹凸がないため (図1 C)、上部と下部の断面が同じ大きさで同じ形となってしまう、上部を下部の中に挿入することは全くできないことがわかった。これらに対して、四角柱の硬いタイプのものには側面に凹凸はあるものの、その大きさは大きくはないため (図1 A)、上部を下部の中に挿入することは容易である (図2) ことがわかった。さらに、側面の小さい凹凸は挿入した上部が下部から抜けるのを防ぐのに適切なものとなった。これらの理由から、本研究の方法でペットボトルをリサイクルしてプランターにする場合、四角柱の硬いタイプのもの (図1 A) が最も適しているものと思われた。

次いで、ペットボトルを底から9cmと11cmの位置で上下に切り分けると、切り分けた上部を上下逆にして下部に入れた際に、元のペットボトルの上端の四角錐の部分までしか入らず、上部をただ下部の中に置いただけの状態となって固定されることはなかった (図5)。この状態でもプランターとしては使用できるかもしれないが、小学校の教室で使用する場合、設置や持ち運びの際にこの不安定さは不安な要因の1つと考えられる。これに対して、底から13cmの位置で切り分けた場合は、上部を下部に挿入することができ、かつ上部が下部に固定されるのを確認できた (図5)。しかし、底から15cmと17cmの位置で切ったものは、ペットボトル側面の比較的高い位置にある凹凸が切り分けた下部に位置することとなり、上部を下部に挿入することができなかった (図5)。これらのことからペットボトルを切り分ける位置は底から13cmが適していることがわかった。

組み立てたペットボトルプランターは上部に土を入れ、下部には水を入れて使用する (図4) ため、上部に入れた土が次第に下部に流れ出てしまう。そこで、上部と下部とを隔てるための素材をいろいろな物で検討したところ、下部の水位が低下する場合としない場合とがあることが観察された。下部の水位が低下するのは水が上部の土に浸透しているものと考えられるので、水位が低下しなかった場合に使用した素材は適切でないと考えられる。したがって、ペットボトルの蓋に1つ穴を開けたもの (図3 D) とビー玉 (図3 B) はこれに相当すると考えられた。これらに対してプランターの下部の水位が低下していくことが確認できたものは、ペットボトルプランターの上部と下部を隔てるものとして使用できると思われたが、不織布 (図3 C) は購入コストの問題で、また2つ穴を開けたペットボトルの蓋 (図3 E) はドリルを使って穴を開ける操作を小学校で行なうことを考えた場合に不安が残る。そこで、本研究で検討した5種類のものでは、丸い石 (図3 A) が最もペットボトルプランターに使用するのに適しているものと思われた。

次に比較的安価で購入できる市販のプランターとの比較のために100円ショップの商品を検討したが、できるだけ多くの商品と比較を行う目的で、大手の100円ショップであるダイソーとセリアを利用した。さらに、調査した店舗でたまたま売り切れていた場合を想定して、ダイソーとセリアのいずれにおいても大規模な店舗をそれぞれ3店舗選んで全てのプランター商品を調査した。これにより、本研究で作成したペットボトルプランターのように水を入れる部分が固定されている商品は3種類のみ見つかった (図6)。これらのプランターの水を入れる部分の容量を測定すると、いずれも水は全体の2割未満しか入らない (表1) ことがわかった。これに対して、作成したペットボトルプランターでは全体容量に対して水は4割近い量を入れることができ、またそれは実容量でも500mLを上回る量で (表1) あった。これは市販のプランターの中で最も多かったものの倍以上であることがわかった。学校で植物の成長を継続観察

する場合、土日などの水やりが問題となる可能性が考えられる。この点からも、多量の水を保持できるペットボトルプランターは学校の教室で使用するのに最適であると考えられた。

以上のように本研究において、ペットボトルをリサイクルして容易にプランターを作成することができ、これは小学校等の教室での植物の成長観察のために適したものである可能性が示唆された。小学校では成長観察を取り扱う植物として、ホウセンカやサルビア、ヒマワリ、あるいはアサガオ<sup>2)</sup>などが、またキュウリ、ミニトマト、およびダイズ<sup>3)</sup>などが挙げられている。成長して大きな花を咲かせるヒマワリや大きな実のなる植物であるキュウリなどはペットボトルプランターには適していないと思われるが、ホウセンカやサルビアあるいはダイズなどは十分にタネを蒔くことから成長、開花を経て、次の種を採取するまで教室で継続観察することが期待できる。また、アサガオやミニトマトなど高く成長する植物もペットボトルプランターを移動させることを考えなければ、紐を張るなどして十分に成長観察に使用できることが期待される。教室内の常に子どもから見える場所にペットボトルプランターを置くことで、屋外の花壇などで植物を育てて観察するよりも日々の成長の変化が容易に観察でき、子どもが植物の観察に興味を持つ可能性が期待できる。今後はこれを使って実際に植物を生育させた場合に、自然な状態と同様の観察ができるかどうかを検証する予定である。

## ABSTRACT

The study was conducted for the purpose of obtaining inexpensive planters that could be used to observe plant growth in classrooms, mainly in elementary schools. We examined the method of creating planters using a 2-L capacity polyethyleneterephthalate (PET) bottle and found that the square-type bottle used for beverages, such as tea, was preferable, as it is rigid and does not easily deform. To create a planter by cutting the bottle into two parts and inserting the cut upper part upside down into the bottom part of the bottle, it was best to cut it 13 cm from the bottom of the bottle. In addition, the use of round stones was considered appropriate to separate the upper and lower parts of the planter, so that we can observe how the water placed in the lower part of the PET bottle planter soaks into the soil placed in the upper part. It was also found that the PET bottle planter could hold a larger volume of water compared with planters commercially available at 100-yen shops. The results suggest that recycling PET bottles could be an inexpensive way to create planters to be used for observing plant growth in the classroom.

**Key words:** recycled polyethyleneterephthalate (PET) bottle planter, elementary school, classroom

## 文 献

- 1) 文部科学省：第4章 各室計画『小学校施設整備指針』, [https://www.mext.go.jp/content/20220624-mtx\\_kouhou01-000023406\\_02.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20220624-mtx_kouhou01-000023406_02.pdf) (2022)
- 2) 片山宗二ほか19名：みんなとまなぶ しょうがっこう せいかつ 上, 学校図書, 東京 (2014)
- 3) 片山宗二ほか19名：みんなとまなぶ しょうがっこう せいかつ 下, 学校図書, 東京 (2014)

- 4) 毛利 衛・黒田玲子ほか32名：新編 新しい理科3年，東京書籍，東京（2016）
- 5) 毛利 衛・黒田玲子ほか32名：新編 新しい理科4年，東京書籍，東京（2016）
- 6) 毛利 衛・黒田玲子ほか32名：新編 新しい理科5年，東京書籍，東京（2016）
- 7) 高橋哲也・小椋郁夫. 学校内で行なった自然観察が教員養成課程の学生の自然に対する関心度に及ぼす影響. 名古屋女子大学紀要, **63** (家政・自然編)・1-5, 2017.
- 8) 高橋哲也・小椋郁夫. 学校内の自然観察における「大発見を探そう」のテーマ設定が保育内容（環境）の履修学生の自然に対する関心度に及ぼす効果について. 名古屋女子大学紀要, **64** (家政・自然編)・1-8, 2018.
- 9) 小林辰至 (1989) ヒガンバナの形態的特徴の理解度に及ぼす直接経験の影響について. 生物教育, **29** (3・4)・75-79.
- 10) 畠山潤子：ペットボトルを鉢にする！ペットボトルで作る簡単インテリアポット『All About 暮らし』, <https://allabout.co.jp/gm/gc/72848/> (2022)
- 11) ミームン：ペットボトルでプランターの作り方！簡単に自作して家庭菜園で野菜づくり！『ライフスタ入りハック』, <https://www.lifestyle-hack.com/health-beauty/plastic-bottle-planter/> 2022.09.14.