

地域資源の有効活用を目指して(1)コンポストから菜園へ

How to Utilize Local Waste Materials (1) : From Compost-making to Home Garden

研究代表者:澤登早苗
共同研究者:宮内泰之、浅岡みどり、来島泰史、菊地牧恵、
丸山美夏、渡辺美鈴

SAWANOBORI Sanae, MIYAUCHI Yasuyuki, ASAOKA Midori,
KIJIMA Yasushi, KIKUCHI Makie, MARUYAMA Mika,
WATANABE Misuzu

Abstract

In order to promote the use of organic gardening with a low impact on the environment, we researched the following, focusing on utilizing local waste materials: 1) development and diffusion of bamboo chip compost, 2) use of bamboo chips in gardens 3) the use of clipped tree branches, made by the public facility EcoPlaza Tama, for soil enrichment.

The results of our research showed that bamboo chips could be used as the basic material for cardboard box compost, and that they could also be used successfully as mulching material to protect against weeds and frost. In addition, like the bamboo chips, the soil enriching materials made by EcoPlazaTama could also be successfully used as mulching material. For the future, it is necessary to study how to use the produced manure, in order to spread the use of bamboo chip cardboard box compost in the community. It is also necessary to research the detailed use, for example the thickness or the period, in order to promote the use of bamboo chip or soil enrichment materials as mulch.

摘 要

本研究では、有機園芸をベースとした環境負荷の低いガーデンの普及を促進するために、地域資源の利活用に注目して以下の課題について検討を行った。①竹チップコンポストの開発・普及、②竹チップのガーデンへの活用、③多摩市内にの公共施設「エコプラザ多摩」で作られている剪定枝を原料とした土壌改良材のガーデンへの活用。

その結果、竹チップは、段ボールコンポストの基材として用いることができると共に、ガーデンのマルチ資材として用いることで雑草防除のみならず防寒(霜除け)効果があることが明らかになった。また、エコプラザ多摩で作られている土壌改良材についても、マルチ資材として竹チップと同様の結果が得られた。今後、竹チップ段ボールコンポストを地域に普及していくためには、できた堆肥をどのように使用するか実用化に向けた検討が必要である。また、マルチ材として竹チップや土壌改良剤の使用を推進していくためには、具体的な使用方法(厚さや施用時期など)を検討する必要がある。

はじめに

筆者らは、これまで有機園芸をベースとした環境負荷の低いガーデンの普及を目指す過程で、まず植栽からアプローチして宿根草を中心とした庭づくりの提案をしてきた。その一環としてグリーンライブセンターでは、2012年度よりミミズコンポストを設置し、花壇管理後の草ゴミをコンポストにする試みを行っている(2010～2012年度研究助成「環境負荷の少ないガーデン普及のための基礎研究」)。一方、大学の南野キャンパスでは、手作りミミズコンポストを用い、恵泉オーガニックカフェの協力を得て生ゴミを堆肥化し、それを菜園に還元することを公開講座「夏休み子どもプロジェクト」等で試みた(2011～2012年度研究助成「菜園教育普及のためのカリキュラム研究」)。

2013年度は、これまでの研究を基に、地域資源に着目し、①竹チップ段ボールコンポストの普及のための研究、②竹チップのガーデンでの活用、③エコプラザ多摩等の市内公共施設で作られる剪定枝を用いた土壌改良材等のガーデンへの活用の試みを行った。

1. 竹チップ段ボールコンポストの研究

近年、大学周辺の多摩丘陵の森林では、竹が繁茂し問題となっている。そこで、町田市にある共働学舎の協力を得て、これらの竹を段ボールコンポストの基材として活用するための研究を行うことにした。まず、2013年3月から数ヶ月間、竹チップ及び一緒に混合する基材の割合を決めるために実験を行った。その実験をもとに2014年3月に地域の方々を対象として実用化に向けたワークショップを開催した。

1.1. 竹チップ段ボールコンポスト実用化の為の基礎実験

材料及び方法:

実験には側面と底に二重段ボールを敷いた段ボール箱（370×325×高さ250^{mm}）を用いた。その中に基材として、竹チップに竹炭と米ぬかを様々な割合で組み合わせて加えたものを混ぜて用いた。箱に投入する基材の総量は、実験開始当初は6^{kg}としたが、少なかつたため、途中から18^{kg}に増やした。

7つの試験区(表1)を設け、対象区(竹チップのみ)と試験区(竹炭と米ぬかの組み合わせ)の2箱を同時に同様の条件で実験に供した。1ヵ所で7つの試験区を同時に比較実験することは困難であったため、実験は8家庭において行った。各試験区の基材の割合は表1の通りである。生ごみはある程度ためておき、2箱に同時に同量入れ、同様の条件となるようにした。それぞれのコンポストの分解過程については、共通の観察カード(表2)を用いて項目ごとに観察結果を記入するようにした。

なお、竹炭は微生物の棲みかおよび脱臭のため、米ぬかは微生物増殖による発酵促進を目的に用いた。

表1 基材の混合割合検討のための試験区の設定

対照区	竹チップ(%) 100	竹炭 (%) 0	米ぬか(%) 0
試験区①	95	5	0
試験区②	90	10	0
試験区③	75	25	0
試験区④	95	0	5
試験区⑤	90	5	5
試験区⑥	85	10	5
試験区⑦	70	25	5

注: %は体積比で示した。使用段ボールは30ℓ(370×325×250mm)、投入基材の総量は、最初は6ℓ、その後18ℓとした。

表2 竹チップ段ボールコンポスト観察カード

竹チップコンポスト観察カード ●氏名() ●地域() ●家族()人 ●試験区(米ぬか %、竹炭 %)													No.
月 日	月 日(月)		月 日(火)		月 日(水)		月 日(木)		月 日(金)		月 日(土)		月 日(日)
時刻	時 分		時 分		時 分		時 分		時 分		時 分		時 分
天気 (ノ=のち、()=時々)													
最高気温(室温)	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
最低気温(室温)	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
投入量	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ	各区 ℓ
投入内容													
試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ	試験区	竹チップのみ
コンポスト内の温度	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
【分解度合い】 1. 良く崩さっている 2. 崩がっている 3. あまり崩さっていない 4. 崩がっていない													
【形など】 1. 柔らかい 2. 固い 3. ネバネバしている 4. 腐っている 5. 動いている													
【虫の発生】 1. あり(どんな虫?) 2. なし													
【色】投入前の色は?													
【におい】 1. あり 2. なし													
【においの詳細】 1. 生臭い 2. 腐臭 3. 臭臭 4. 竹の香 5. キツイ 6. 普通 7. 発酵臭													
写真 1. あり 2. なし													
その他、気付いたこと													

* 入れてはいけないもの…貝殻、肉の骨 *必ず水をきること

結果及び考察:

各試験区において観察された結果を表3に記した。また、詳細な観察結果が得られた試験区⑦の結果を図1に示した。また、実験を行った地点における気温と段ボールコンポスト内の温度変化を図2に示した。

表3 各試験区の結果

試験区①	6月11日	試験区の方が臭わない。
試験区②-1	4月9日	臭いが強い。
	5月14日	量が多く臭ったため、家の外へ出してストップした。 乾いたが臭いは残った。
試験区②-2	5月14日	4月終わりからスタート。 麺をいれたらパリパリに乾いた。エダマメの皮はそのままドライに。 雨対策として、ビニールかぶせて傘をさした。 20℃、臭い無し。
試験区③	4月9日	3月末からスタート。 高齢の母親がリハビリがてら毎日面倒を見ている。
試験区④	4月9日	4/1からスタート。週2,3回投入。 事務所なので茶葉くらいしか生ゴミが出ず、量が少ないせいか、温度は変わらず。カビ生えたので、混ぜた。
試験区⑤	4月9日	3月上旬からスタート。週3回投入。生ゴミ投入量は1回につき200~300ml。 温度変化無し。対象区はカビが出た。 ソラマメの皮をそのまま入れたが分解せず。
	6月11日	対象区、試験区、ともに同じ状態。
試験区⑥	4月9日	3月中旬からスタート。週2回投入。 基材の量が少なく、生ごみの方が多くなってきた。
	5月14日	週2回投入。25-26℃。コバエがわいたり、わかかなかったり。 試験区の方が分解している。臭い無し。
	6月11日	試験区の方がよく発酵する。 気温が15℃以上になってから、コンポストの温度も上がり始め、混ぜやすくなった。対象区の方が混ぜにくい。
試験区⑦	4月9日	週3回程度投入。 手作り味噌の失敗したものを4月4日に投入後、対象区の温度が32℃にあがった。 また、うじがわいた。ハエが飛ぶ時期ではないので、投入物についていた可能性が高い。
	5月14日	週2日程度投入。5月から生ごみを乾かして投入。 2ヶ月経った頃、段ボールが水分でふにゃふにゃになった。 対象区の方が温度が2-3℃高い傾向がみられた。 試験区も対象区も同様に、ウジがわいたが、高温により死滅。 臭い無し。悪いカビも生えず、臭いも無いことが観察された。

家族構成:2人 投入期間:3月18日～5月13日



① 試験開始前対照区(左)と試験区⑦(竹炭25%と米ぬか5%)(右)



②-1 生ゴミ投入初日(3月18日)
各々ザル一杯の生ゴミを投入。



②-2 投入初日、生ゴミを混ぜた状態。



③ 投入開始10日後(3月28日 うっすらと白カビが確認できた。)

図1 竹チップ段ボールコンポストの分解過程(1)



④ 4月9日 投入開始22日後(徐々に基材の色が変化してきた。)



⑤ 投入開始33日後4月20日 初めて分解したと確認した。
ミカンの皮以外残っているものはなかった。対照区のみウジ発生。



⑥ 投入開始56日目(5月13日 段ボールの中がいっぱいになったので1ヶ月ねかせることにした。)

図1 竹チップ段ボールコンポストの分解過程(2)

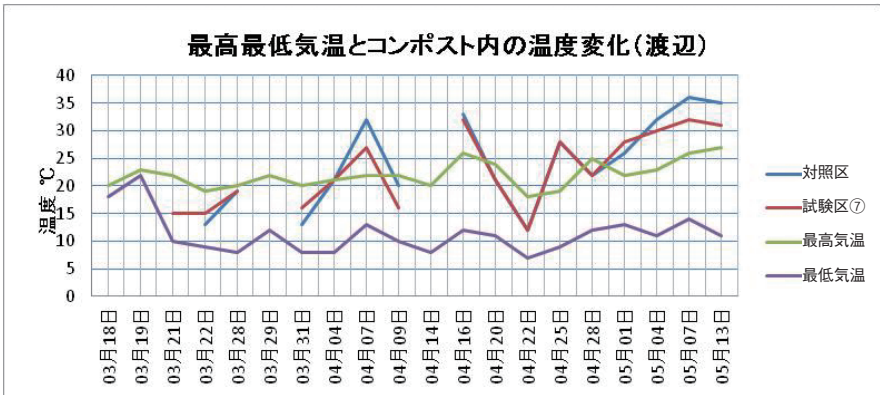


図2 最高最低気温とコンポスト内の温度変化(試験区⑦)

以上の結果から、基材としては竹チップに竹炭25%、米ぬか5%を加えた試験区⑦では、生ゴミ投入開始10日後前後から変化が認められ、約2ヵ月間に渡って生ゴミを投入し続けることが可能であることが確認された。

また、図2からは以下が読み取れる；

- ・ コンポスト内の温度の最高値は5月7日の対象区36℃、試験区⑦32℃。
- ・ 4月25日以降、コンポスト内の温度は最高気温を上回っている。

全体を通じて特によい結果を得られたのは試験区⑥⑦であった。両者はほとんど同じ結果だったので、竹炭が多いより、竹チップの方が入手しやすいと考え、段ボールコンポストの基材としては試験区⑥の割合を採用することにした。すなわち、370×325×高さ250^{mm}、30ℓ入の箱に対し、基材の総量は18ℓ、その混合割合は竹チップ18ℓに対して竹炭10%、米ぬか5%の割合である。

段ボールの大きさについては、370×325×高さ250^{mm}では生ゴミを混ぜにくく短期間でいっぱいになってしまうことがわかったため、実用化に向けて1回り大きい360×325×高さ315^{mm}、37ℓ入の大きさの段ボールを使用することにした。

1. 2. 実用化に向けたワークショップ『竹チップ段ボールコンポスト』の開催 (担当:浅岡みどり)

日時:2014年3月15日(土) 13:30~15:00

場所:恵泉女学園大学南野校舎

参加者:10名(事前申込み7名、当日参加3名)

参加費(実費):1500円

材料:段ボール(360×325×高さ315^{mm})、クラフトテープ、基材(竹チップ25^{kg}に対し竹炭2.5^l(10%)、米ぬか1.25^l(5%)を混ぜたもの)、温度計、観察メモ、資料、苗用トレイ

目的:

地域資源の有効活用をめざして、竹チップを活用した段ボールコンポストの一般家庭における普及をはかるために「一緒に考えませんか」と呼びかけて公開ワークショップを開催した。参加者が、台所から出た生ごみが、段ボールコンポストで堆肥となり、畑の土にかえるという「いのちとものの循環」が重要であることを理解し、そのような視点で竹チップ段ボールコンポストを一般家庭に普及させるための応援団となってくれることを目指す。

内容:

ワークショップではまず、本研究の目的とこれまで行った実験内容と段ボールコンポストの使い方を説明した。その後、使用中の竹チップ段ボールコンポストを用い、水分量の調節方法や混ぜ方を実演した。最後に、各自が家庭で使用する段ボールを組み立て、発送準備をした。

また、約2ヶ月後の5月10日に、各自が途中経過の堆肥を持ち寄り、意見交換会を行うことにした。

効果と考察:

広報が不十分だったにも関わらず、有料のワークショップに10名の一般市民の参加があった。その中には「以前コンポストを行い失敗した

経験があるので再挑戦しようと思った」という参加者も複数あった。友人にも1箱送った参加者がいて、家庭における生ごみ処理に対する関心の高さがうかがわれた。

多摩市では無料の段ボールコンポスト講習会が行なわれており、生ごみを減らすという視点でも段ボールコンポストの需要があると聞いているが、まだ普及率は低いようである。一般に広く普及していくために、何が障害となっているのか明らかにしていくことが課題である。

本研究では、台所と畑をつなげるコンポストが「いのちものの循環」にとって重要であることに着目し、さらに地域資源の有効活用と結びつけているが、「恵泉のオープンガーデンに参加して、やはり土作りが一番大事だな」と思い、堆肥作りに興味を持った」という声もあり、本研究の目



① 基材の状態



② 基材は竹の香りが強い。



③ コンポストの使い方を実演。



④ 研究会で実験しているコンポストの温度を確認。若干あたたかいのがわかる。

写真1 ワークショップの様子

的が理解されつつあることが確認された。5月10日に再度ワークショップを行うことで、問題点を確認し、今後のしくみ作りの参考にしたい。

2. 花壇（ガーデン）における剪定枝コンポスト（土壌改良材）及び竹チップの活用の可能性

本学では、キャンパスの花壇において、2012年度秋より、市内の公共施設エコプラザ多摩において剪定枝を堆肥化して作った土壌改良材（以下土壌改良材と略す）をマルチとして利用し、草花の生育状況を観察している（「環境負荷の少ないガーデン普及のための基礎研究」）。一方、教育農場では、前述の竹チップを野菜栽培においてマルチ資材として用いている。しかし、これまで竹チップの花壇での活用についてはあまり事例がないようである。そこで、2013年度からは、剪定枝からつくられている土壌改良材に加え、地域で産出される竹チップを用いて、これらが花壇のマルチ材料として、特に雑草管理においてどのような効果を有するかについて考察した。

2.1. キャンパスの花壇等における土壌改良剤、竹チップの利用

表4と5にキャンパスの花壇における竹チップ及び土壌改良材の使用状況について記した。

表4 キャンパスの花壇等における竹チップおよび土壌改良材の使用状況

竹チップ				
時期	花壇	目的	施用量	状況
2012年12月	ハーブガーデン (円形花壇)	カンナ、サルビア・レウカンサ、レモングラスの冬越し、霜よけ	40～50kg	2013年夏過ぎまで撒いた時と同じ状況。2013年秋冬の手入れで、株元から周りに薄く広げたり、花壇の土と混ぜた。 カンナの周辺は植え替え時に耕うんして、薄く広げた。 レモングラスの株元は、2013年秋冬の手入れをするまでそのまま。
2013年夏	ハーブガーデン	生垣株元の防草	100～150kg	2014年3月に生垣の植え替えて、ほとんどが花壇の土と混ぜられた。 一部は植え替えをしなかったため、撒いた時と同じ状態で残っている。
2013年秋	尾根幹線 東側	防草	300～350kg	指2本分くらいの厚みで、全体に撒いた。
2014年1月中～下旬	シェードガーデン	防草	50kg	地面がうっすらと見えるぐらいの厚みで撒いた。
2014年1月中～下旬	尾根幹線 西側	防草	300～350kg	指2本分くらいの厚みで、全体に撒いた。 撒く時には既に少し発酵していて、匂いがしていた。
2014年3月12日	ハーブガーデン	生垣株元の防草	200～250kg	水分に触れていない乾燥している物を撒いた。

表5 キャンパスの花壇等における土壌改良材の使用状況

土壌改良材				
時期	花壇	目的	施用量	状況
2012年12月中旬	ロックガーデン	防草、霜よけ	50kg	ほとんどの花壇で一、二年草、宿根草の定植後に指1～2本分の厚みで撒いた。
2012年12月28日	駅前	防草、霜よけ	100kg	
2012～13年冬	ケヤキの下	防草、盛り土	20～30kg	撒いた後、時間の経過とともに花壇の土となじみ、次第に木片が分からなくなってくる。 撒いたところは、土が柔らかくなる。そのため、苗が植えやすい。また、雑草が抜きやすい。

2013年3~4月	ムクゲの下、 ウッドランドガー デン	防草、 盛り土	50~ 100kg	苗の植え替え時に耕うんするため、 花壇全体の土と混ぜたってふかふか になる。 夏に撒いた時と冬に撒いた時を比 べると、冬の方が早く土になじむ感 じがある。夏に撒いた時の方が、乾 燥してバサバサ感がある。 霜よけとして大いに効果がある。 土壌改良材を施したところと施し ていないところでは霜の降り方に 歴然とした差が認められた。降雨 後は効果が薄れるが、施していない ところに比べると霜の量が明らか に少ない。保温効果が十分にある ことが認められる。 冬は霜に当たることで土壌改良材 に水分が供給されるのか、夏よう なバサバサ感はない。 市販の腐葉土と比べると、施した後 に風で飛ぶ心配がない。
2013年夏ごろ	ハーブガーデン	生垣株 元の防 草	200~ 300kg	
2013年7月初~中 旬	ハーブガーデン (ボーダー、ムクゲ の下)	防草	500~ 600kg	
2013年7月中~下 旬	シェードガーデン	防草	50~ 100kg	
2013年7月末	ハーブガーデン (メドウ)	コスモス 直播の ための 苗床、覆 土	200~ 250kg	
2013年12月中旬	ハーブガーデン (ボーダー、円形花 壇)	防草、 霜よけ	500~ 600kg	
2013年12月20日	前庭花壇、 ポランティア花壇	防草、 霜よけ	100kg	
2013年12月26日	南野キャンパス ポアンティア花壇	防草、 霜よけ	100kg	
2014年1月末	シデコブシの下、 ケヤキの下	防草、 盛り土	50kg	
2014年2~3月	ロックガーデン	防草	100~ 150kg	
2014年2~3月	シェードガーデン	防草	200~ 250kg	
2014年3月上旬	ウッドランドガー デン	防草	50kg	
2014年3月12日	ハーブガーデン (円形花壇)	防草	100~ 150kg	

2. 2. 結果及び考察

1) 竹チップの活用について

竹チップを生け垣の下にマルチにすることにより、雑草防除の効果が認められた。今年度は、その利用が限定的であり、予備的な試験しか出来なかったが、次年度以降は、竹チップを雑草防除だけでなく、キャンパス花壇の土づくり等堆肥と同様の目的でも使用する予定である。竹チップにおいても、土壌改良材同様に肥料効果があり、夏は乾燥を防ぎ地温を下げ、冬は保温効果があることなどが認められているため、その有用性について考察したい。

しかし、その一方で竹チップは、本来の土よりも明るい色であるため、時

間の経過と共に分解し土に近い色に変化していくとはいえ、ハーブガーデンやボーダー花壇など配色に気をつかう必要がある所ではマルチ材として使いにくい。

来年度より、社会園芸学科の授業では、地域貢献の1つとして、公共用地における花壇管理を行う予定である。そこで管理する花壇では、竹チップマルチを利用し地域資源を取り入れたガーデンを広報し、竹チップの一般ユーザーへの普及についても検討したい。

さらに、竹チップを混入することで、古い土の再生利用が可能となるか、プランターを使って簡単な試験を行いたい。今春、大学監修でコンテナガーデンの本が出版される。コンテナガーデンは、ガーデニングするスペースが限られる都心ではポピュラーであるが、一般家庭では、プランターで使った古い土の処分が大きな問題になっている。竹チップを混ぜることで、一度使用した土を再生利用できるかどうかは、コンテナガーデンの普及にとって大きな課題である。

2)竹チップのその他の利用法

細かく粉砕する前段階の粗い竹チップは、南野バラ園の通路用マルチとして適していると思われる。

南野バラ園は、野村和子先生の指導で、学生、同窓会、公開講座の受講生、教職員が共同で行うプロジェクトであり、現在は主に卒業生などの寄付金で資材などを徐々に購入し、花壇作りを少しずつ進めている。今後、通路などをレンガなどで施工することも考えられているが、具体的なデザインや時期などは決定していない。現在バラ園は水はけの問題もあり、雨上がりは土がぬかるみやすく、通路がむき出しの状態では作業がしにくいいため、竹チップマルチ使用にする土壌改良の可能性を探りたい。

具体的には、地域の杉林の間伐材を利用し木枠を作り、通路には竹チップでマルチする。粗いメッシュの竹は分解しにくく通路のマルチに向くが、いずれ分解し土へ還るため、今後リフォームが考えられる場所でも気軽に利用できると思われる。

3)竹チップ利用に関するデータの収集

放置竹林問題対策の1つとして、各地で竹チップ活用の試みが始まっている。それらのデータ収集も今後行っていきたい。

4)土壌改良材使用の効果

土壌改良材を、マルチとして用いることで、花壇の土が柔らかくなり、苗が植えやすく、雑草が抜きやすくなった。以前より、施す堆肥の量を半分程度に減らしたが、その後の草花の生育に問題は見られなかった。夏は乾燥を防ぎ、水やりの回数が減り、冬は保温効果があるため、霜よけの不織布をする必要がなくなり、作業の省力化、効率化につながった。これは、土壌改良剤をマルチとして用いたことで、土壌の団粒構造が促進され、土が膨軟になったこと、また団粒構造が発達したことで、保水性、保肥性が改善され、施肥量や灌水量の削減、冬季の地温の上昇が生じたものと推察される。

このように、土壌改良材をマルチとして利用することで顕著な効果が認められた。しかし、その一方で、少量単位での引き取りについて個別対応をしていないなど、一般ユーザーやコミュニティガーデンへ広く普及するのは現時点では難しいという課題も明らかになった。その一方で施設を運営する多摩市側では、利用する団体が少ないため、プロジェクトの存続が危ういという話しも聞かれており、両者の間に認識の違いが認められた。

さらに、製造過程で使われている発酵菌の種類が特定されていないなどの問題点もあるため、大学が積極的に普及を促すことも、現時点は難しいと思われる。

多摩市と多摩市グリーンボランティア連絡会の3者の協働事業で管理運営しているグリーンライブセンターでは、多摩キャンパスで顕著なマルチ効果があることが確認された土壌改良材を、市民への広報も兼ねて来年度から、センター内の花壇で使用する予定であるという。

そのため、キャンパスの主な花壇では、次年度以降も引き続き、継続して本土壌改良材を使用し、その効果について観察を続けるとともに、これを普及するための課題について検討したい。

なお、本研究で供試している土壌改良材は、エコプラザ多摩(資源化センター)において、多摩市内の公園・学校・街路樹の公共施設で剪定した草枝を粉碎し、米ぬかや発酵菌を混ぜて1次発酵させ、6カ月間発酵・熟成させたものである。製造された土壌改良材は、市内の公園や学校、また農家や市民に無料配布されている。

使用する場合は、土壌の20%程度とし、よく混ぜ合わせる必要がある。完熟品ではないので2次発酵が起これ、植物の根を発酵熱で枯らす恐れがあるので注意が必要である。

まとめ

地域資源活用の視点から、まず竹チップに着目し、研究してきた。その結果、竹チップは段ボールコンポストの基材として活用できることが明らかになった。今後は、これを広く地域へ広めていくために、具体的な方策を検討したい。「できた堆肥をどのように使うか」は特に「いのちともの循環」を考える上で、重要なテーマである。ガーデンでの利用についても検討していきたい。

竹チップのガーデンでの有効活用については、竹チップをマルチ材として使用した結果、雑草防除だけでなく、霜よけ効果があることが確認された。エコプラザ多摩の土壌改良材についても同様な結果であった。2014年度は、竹チップについてマルチ資材として用いる際の具体的な厚さなどを実験する予定である。