

## 堆肥バッグを利用した野菜残渣の堆肥化処理技術の確立(Ⅱ)

藤井耕児、上村知子

Establishment of Composting treatment technology for  
Vegetable residues using compost bags

Koji FUJII, Tomoko UEMURA

### 要 約

イチゴ栽培後に発生する茎葉残渣を適正に処理するために、茎葉残渣と牛糞堆肥、鶏糞、米ぬかを2:1に混和してタヒロンバッグに詰め、堆肥化の可能性を検討した。また、イチゴ残渣のみをタヒロンバッグとフレコンバッグに詰め比較検討した。

試験開始後どの区も温度上昇が見られ特に鶏糞区と米ぬか区で発酵温度が高かった。また、米ぬか区は、温度上昇が他の区に比べて長期間が続いた。堆肥化中の悪臭は、鶏糞区の初期にアンモニアが微量に検出されたほかは発生が無かった。堆肥化後、種子の発芽率をみると、イチゴ残渣のみの区の発芽率が高く、次いで牛糞区、米ぬか区となり鶏糞区が最も低かった。また、フレコンバッグでも堆肥バッグより発酵温度は低いものの温度上昇が見られた。ただどの区も処理後の堆肥には、イチゴの形状が残っているため堆肥として利用するためには、使用方法を検討する必要がある。

堆肥バッグ等を使った堆肥化は可能であり、副資材として牛糞を使用するより、鶏糞堆肥や米ぬかを使った方が良かった。しかしながら、処理後残渣の形状が残ることから高品質な堆肥生産するためにはより一層の検討が必要である。

### 結 言

近年、新規就農者がトマトやイチゴ、アスパラガス等の施設園芸に取り組む事例が増えている。これらの農業者は、限られた農地や施設で農業活動を行っているため、農業生産活動に伴って発生する野菜残渣等の処理に苦慮しており、一部の農家では残渣の投棄や焼却が行われて環境に悪影響をあたえている。このため、野菜残渣の適正な処理をおこなうため、昨年タヒロンバッグを活用し、牛糞堆肥を副資材として野菜残渣の堆肥化試験を実施したところ、牛糞堆肥の比率が1/2以上であれば発酵温度が高く、堆肥化できた。

しかしながら副資材の量が多ければ、処理後の堆肥処理に労力がかかるため、より少量で効果の高い副資材が求められるため、農家が入手しやすい鶏糞や米ぬか等を使って野菜残渣の堆肥化を検討した。

## 材料及び方法

1. 試験期間 令和5年7月10日～9月20日

2. 試験概要

1) 堆肥化物の調整

収穫後のイチゴ残渣と牛糞、鶏糞、米ぬかを重量比2:1の比率で混和し、堆肥バッグ(名称:タヒロンバッグ簡易堆肥器 特許第1714655号 通気性のある容積600kgのバッグ、以下堆肥バッグ)に詰め堆肥化を図った。また、合わせて堆肥バッグとフレコンバッグ(フレキシブルコンテナバッグ:粉末や粒状物の荷物を保管・運搬するための袋状の包材)にイチゴ残渣のみを詰めて比較試験を行った。

2) 試験区・対象区

対照区 堆肥バッグ イチゴ残渣のみ(120kg)

試験区1 堆肥バッグ イチゴ残渣(80kg) 牛糞堆肥(40kg)の重量比2:1

試験区2 堆肥バッグ イチゴ残渣(80kg) 鶏糞堆肥(40kg)の重量比2:1

試験区3 堆肥バッグ イチゴ残渣(80kg) 米ぬか(40kg)の重量比2:1

試験区4 フレコンバッグ イチゴ残渣のみ(100kg)

3) 試験方法

堆肥バッグ等に残渣と副資材を詰めて堆肥化試験を行い、発酵温度が低下した35日後、堆肥バッグ内の切り返しを実施した。堆肥バッグ等は舎内で、パレット上に置き、温度センサーを堆積物の中央で上から約20cm下に設置し、60分ごとに連続して測定した。

調査項目は、発酵過程の温度測定及び発酵前後の水分、臭気測定として発酵時の臭気を5L採取し、アンモニア、硫化水素、メチルメルカプタンをガス検知管により簡易測定した。また、試験終了後にコマツナ種子(品種グリーンライト)による発芽試験を実施した。



写真1 堆肥バッグを利用した堆肥化試験



写真2 バッグ内部

## 結 果

### 1. 試験前後の資材の水分と重量

今回使用した資材の水分は、表1のとおりイチゴ残渣は68.5～69.9%、牛糞堆肥61.3%、鶏糞堆肥29.8%、米ぬか9.5%であった。

試験開始時の堆肥化物の水分は48.8～69.2%で、試験終了時は9.5～37.3%となり、試験区3、試験区2、試験区4の順で堆肥終了時の水分が低かった。イチゴ残渣のみでは、堆肥化後の水分が副資材添加区より高く、試験区4のフレコン区は対照区の堆肥バッグ区より水分が低くなった。また、副資材を添加していない対照区や試験区4のバッグ内重量が副資材を添加したものより終了後の重量が少なく、副資材を添加した試験区2の鶏糞区と試験区3の米ぬか区は残存率が高かった。

表1 試験使用資材の水分

区分	水分(%)
イチゴ残渣	68.5～69.9
牛糞堆肥	61.3
鶏糞堆肥	29.8
米ぬか	9.5

表2 試験前後の堆肥化水分

区 分	水分(%)	
	試験前	試験後
対照区	69.2	37.3
試験区1	66.1	24.1
試験区2	55.6	10.9
試験区3	48.8	9.5
試験区4	69.2	33.6

表3 試験前後の堆肥重量

	試験開始時 重量(kg)	試験終了時 重量(kg)	残存率(%)
対照区	120	33.82	28.2
試験区1	120	45.52	37.9
試験区2	120	54.31	45.3
試験区3	120	53.46	44.6
試験区4	100	30.84	30.8

## 堆肥バッグを利用した野菜残渣の堆肥化処理技術の確立(Ⅱ)

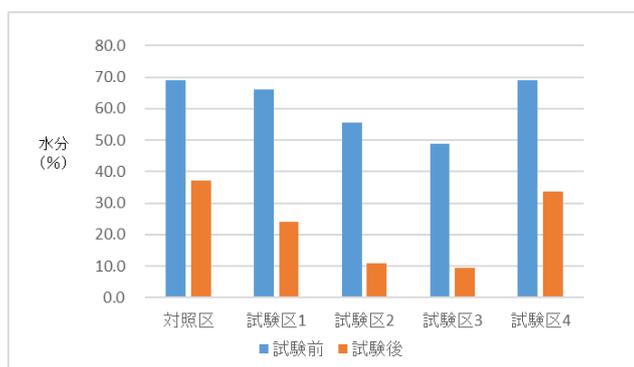


図1 試験前後の堆肥水分

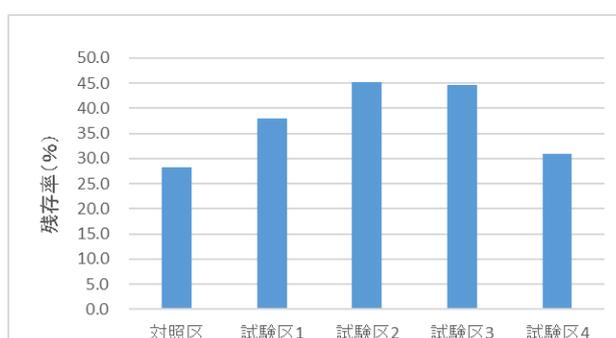


図2 試験終了後の残存率

### 2. 堆肥化時の発酵温度の推移

試験開始後、どの区も温度上昇がみられ、特に試験区2の鶏糞区では翌日に60度を超え、2日後に64.3の最高温度となった。試験区3の米ぬか区では50度以上の発酵温度が50日以上継続し、他の区より長期に高温が続いた。温度差はあるものの、他の区は、試験開始後10日目前後に発酵のピークがあり、徐々に温度が低下した。また、温度低下が見られた試験開始後8月15日(35日目)にバッグ内の攪拌をおこなったところ、少し発酵温度が上がったがすぐに低下した。期間中の発酵温度は、試験区3の米ぬか区が最も高く推移した。また、残渣のみを詰めた対照区と試験区4では、開始後は試験区4のフレコンバッグ区の発酵温度が高かったが時間の経過とともに対照区の温度が高くなり逆転した。

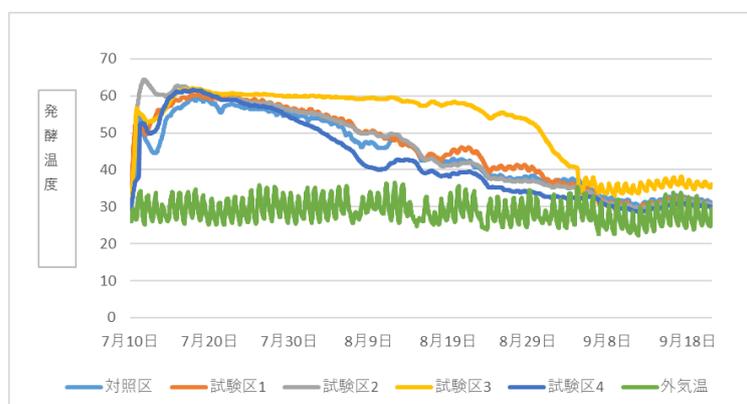


図3 堆肥化時の発酵温度の推移

### 3. 試験開始後の臭気の推移

アンモニアガスは、試験開始後に試験区 2 の鶏糞区で微量に発生したが、3 日目から測定できなかった。硫化水素、メチルメルカプタンは試験開始後いずれの区も測定できなかった。

表 4 試験開始後の臭気

(単位 : ppm)

区 分	アンモニア			硫化水素			メチルメルカプタン		
	1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目	1日目	2日目	3日目
対照区	0	0	0	0	0	0	0	0	0
試験区1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
試験区2	3	2	0	0	0	0	0	0	0
試験区3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
試験区4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 4. 発芽試験

各区の乾燥試料 5 g を秤量し、蒸留水 100ml 加え、30 分間振とう後ろ過し、コマツナ (グリーンフライト) の標準種子 50 個付着させたタネピタシートをシャーレに敷き、濾液 5ml を注入し、20℃で 3 日間培養し発芽率を調査した。

発芽試験は、水のみの方の発芽率が 87.5%で、次いで対照区の 82.5%、試験区 1 の牛糞区が 81.5%となった。また、試験区 2 の鶏糞区が 61.7%と最も低かった。試験区 4 のフレコン区は対照区より発芽率が低かった。

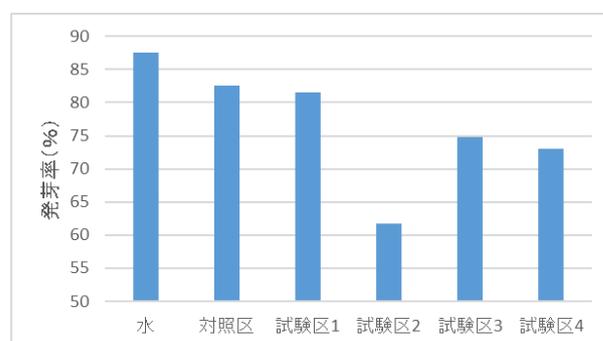


図 4 発芽試験結果

## 考 察

イチゴ残さと副資材を 2 : 1 で混和し、堆肥バッグ等に詰めて堆肥化を図ったところ、どの区も温度上昇が見られた。特に試験区 2 鶏糞区の発酵温度が最も高くなり、試験区 3 米ぬか区は 50 度以上の発酵が 50 日以上続いた。切り返し後、温度上昇は見られたが、どの区も切り返し前の温度を超えるものでなかった。処理後の堆肥水分は試験区 2 の鶏糞区、試験区 3 の米ぬか区が低かった。試験前後のバッグ内の残存量は、副資材を加えていない対照区や試験区 4 が少なかった。これは、堆肥バッグの通気性が良いために副資材がない区で乾燥が進んだため残存量が少なくなったものと思われる。

## 堆肥バッグを利用した野菜残渣の堆肥化処理技術の確立(Ⅱ)

また、発酵中の臭気は、鶏糞区でアンモニアが試験開始直後に少量発生が見られたが、硫化水素やメチルメルカプタンは検知できなかった。堆肥化後の発芽試験では対照区が最も発芽率が良く、試験区 3 の鶏糞区が最も悪かった。また、試験終了後のバッグ内はどの区も乾燥が進み、容量の削減が見られたが、イチゴ残渣の形状が残っているため、利用方法に注意する必要がある。

この結果から、副資材を添加したものが添加しないものより良く発酵し、特に、鶏糞を添加したものは発酵温度が高く、また米ぬかを添加したものは長期に発酵が続いた。しかしながら、鶏糞や米ぬかを添加したものは発芽率が劣るため使用方法を検討する必要がある。また、イチゴ残渣だけでもバッグ(堆肥バッグ、フレコンバッグ)に詰めると温度上昇が見られた。

このことから、鶏糞堆肥や米ぬかをを使うと牛糞堆肥より効率的に発酵することができると考えられる。

堆肥バッグ等を使った堆肥化は可能であるが、より高品質な堆肥生産するためには残渣の細断や、鶏糞や米ぬか等副資材の添加、攪拌処理が必要である。

### 参考文献

- 1) 家畜ふん尿処理の手引き、畜産環境整備機構、1998 年
- 2) 石崎重信・岡崎好子、農場有機性残さと家畜糞の混合堆肥化と肥料利用 千葉県畜産総合研究センター報告第 5 号 2005 年
- 3) 中野明正・安東赫、植物工場における残渣利用の展望 農業および園芸 91 巻 10 号 2016 年 10 月
- 4) 前田淳一・吉川 元・垣内秀志、コマツナ発芽試験を用いた家畜ふん堆肥の腐熟度評価方法の検討、畜産の研究 63 巻 8 号 2009 年 8 月
- 5) 家畜ふん堆肥(生ごみ堆肥)の品質・成分の簡易評価と利用 「農林水産バイオリサイクル研究」成果、17 年 2 月
- 6) 未利用資源堆肥化マニュアル 神奈川県 平成 22 年 3 月
- 7) 竹本 稔・深田陽子・室井義広、施設トマトの茎葉残さを同一経営体内の水田で利用するための簡易堆肥化技術、農業および園芸 86 巻 3 号、2011 年 3 月
- 7) 牛糞堆肥を利用した野菜残渣の堆肥化処理技術の確立 香川畜研 2022 年