

# オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用確立試験

## (2) 粉碎剪定枝の家畜ふん尿堆肥化副資材利用における特性

嘉数良子 鈴木直人

### I 要 約

代表的な家畜ふん尿堆肥化副資材であるオガコの代替資材として、粉碎剪定枝を副資材に用いた場合の特性について調査するために堆肥化試験を行った結果、以下のとおりであった。

1. 堆肥化過程において剪定枝区はオガコ区よりも水分が高く、容積重が大きかった。
2. 堆肥化過程において両区ともに品温が約 70℃まで上昇した。
3. アンモニア濃度および揮発アンモニア量は、オガコ区よりも剪定枝区で高い値を示した。
4. アンモニア態窒素濃度および pH は、両区で 1 回目切り返し時に上昇し、それ以降は下降する傾向にあった。
5. 有機物残存率は、オガコ区に比べて剪定枝区が高く、試験終了時の有機物残存率はオガコ区 64.3%、剪定枝区 74.8%となった。

粉碎剪定枝を堆肥副資材として用いた場合、堆肥の容積重が大きく通気性に乏しいが、オガコと同程度まで品温が上昇し有機物の分解が確認された。以上のことから、アンモニア発生量などに若干の違いはあるものの、オガコと粉碎剪定枝は同様な堆肥化特性を持つことが明らかとなった。

### II 緒 言

オガコは家畜の敷料や堆肥化における代表的な副資材として広く利用されているが、コストと安定供給に課題がある。当センターでは、オガコ代替資材として粉碎剪定枝の利用検討を行ってきた<sup>1, 2)</sup>。そこで本試験では、堆肥化における粉碎剪定枝の代替性を検討するため、小型堆肥化実験装置を使用してオガコと粉碎剪定枝の堆肥化特性について比較検討したので報告する。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間と実施場所

試験は、2016年11月から2016年12月まで、沖縄県畜産研究センター内で実施した。

#### 2. 供試材料

県内で市販されている粉碎剪定枝およびオガコを使用した。粉碎剪定枝は粉碎前に約半年間野積みされたものを使用した。

供試資材の物理化学性状を表1に示した。

表1 供試資材の物理化学性状

資材名	水分 (%)	灰分 (%DM)	容積重 (kg/l)	窒素含量 (%DM)
オガコ	16.1	1.1	0.13	0.20
剪定枝	24.8	31.3	0.18	0.73
豚ふん	66.1	-	-	-

#### 3. 試験区分および混合量

試験区分および混合量を表2に示した。豚ふんと副資材の混合物が水分60%程度となるように、豚ふん3.0kgにオガコおよび粉碎剪定枝をそれぞれ0.45kgずつ混合した。

表2 試験区分および混合量

区分	豚ふん (kg)	オガコ (kg)	剪定枝 (kg)	合計 (kg)
オガコ区	3.0	0.45	-	3.45
剪定枝区	3.0	-	0.45	3.45

#### 4. 試験方法

小型堆肥化実験装置を図1に示した。豚ふんと副資材の混合物を小型堆肥化実験装置（かぐやひめ，富士平工業社製）に充填し，0.45l/minの通気量で1週間毎に切り返しながらか17日間の堆肥化処理を行った。また，図2に示すとおり堆肥化期間は開始時から1回目切り返しまでを1期，1回目切り返しから2回目切り返しまでを2期，2回目切り返しから終了時までを3期とした。

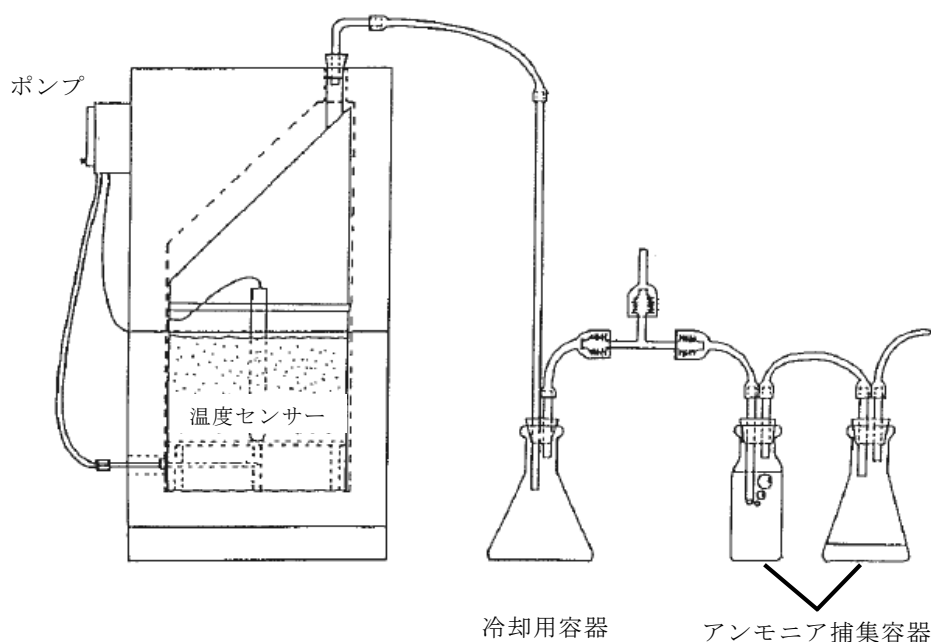


図1 小型堆肥化実験装置の概略図

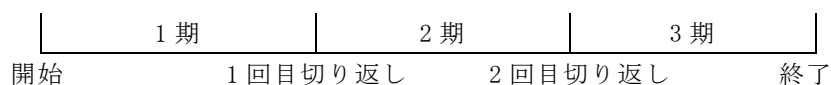


図2 堆肥化期間

#### 5. 調査項目

調査項目は，水分，容積重，品温，アンモニア濃度，揮発アンモニア量，アンモニア態窒素濃度，pHおよび有機物残存率とした。試料は切り返し時に採取し測定に供した。

品温はおんどとり TR-72Ui で経時的に測定した。容積重は小型堆肥化実験装置の底面積，堆肥の堆積高および重量から算出した。アンモニア濃度は北川式検知管で，揮発アンモニア量は6N硫酸175mlおよび75mlの2連トラップで捕集後測定した。有機物残存率は全体量から水分と灰分<sup>3)</sup>を差し引いて算出し，開始時と比較した。水分<sup>4)</sup>，アンモニア態窒素濃度<sup>5)</sup>およびpH<sup>6)</sup>は常法により測定した。

## IV 結果および考察

### 1. 水分および容積重

堆肥化過程における水分を図3、容積重を図4に示した。1期開始時の水分はオガコ区で59.3%、剪定枝区で61.7%であった。水分は両区ともに1期開始時から2期開始時まで大きく減少し、オガコ区はその後も減少を続け終了時の水分は52.5%であったが、剪定枝区はその後ほとんど減少せず終了時の水分は57.1%であった。容積重はオガコ区よりも粉碎剪定枝区のほうが大きく、2期開始時でさらに差を広げて推移した。剪定枝区は容積重が大きく、堆肥内部の通気性が悪かったために堆肥化終了時まで水分を保持したと考えられる。

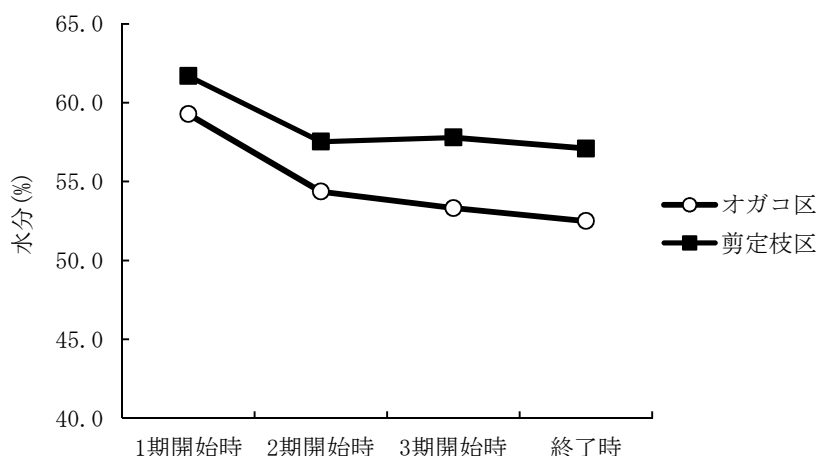


図3 水分含量の推移

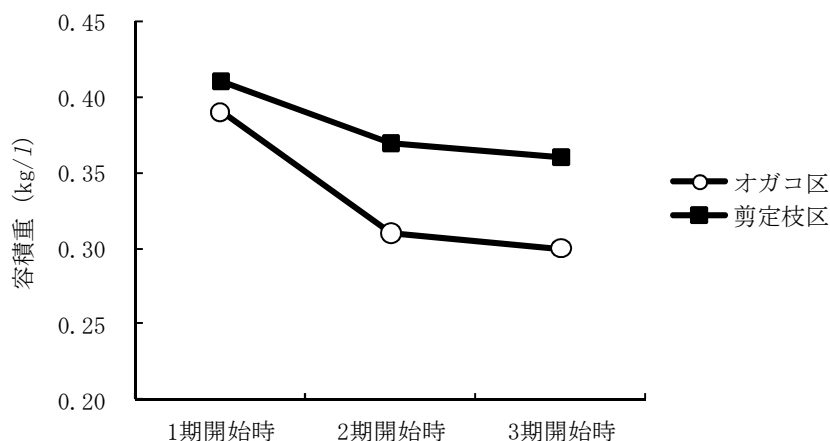


図4 容積重の推移

### 2. 品温、アンモニア濃度および揮発アンモニア量

堆肥の品温の推移を図5、アンモニア濃度を図6に示した。堆肥化処理では切り返しを行い、堆肥中に空気を送ることで好気性微生物を活性化させ、有機物の分解を促進する。さらに、好気性微生物の分解に伴う発酵熱によって堆肥の温度が上昇する。本試験においても両区ともに切り返し後は品温の上昇が見られた。1期のピーク時の品温は両区ともに約70℃まで上昇した。2期目はオガコ区よりも剪定枝区がさきにピークへ到達し、ピーク時の品温はオガコ区が44.5℃、剪定枝区が51.3℃であった。3期目は剪定枝区よりもオガコ区がさきにピークへ到達し、ピーク時の品温はオガコ区が44.1℃、剪定枝区が

39.6℃であった。ピーク到達時期やピーク時の品温に差はあったものの両区ともに約70℃まで品温が上昇した。このことは、剪定枝区もオガコ区と同様に微生物の活動が盛んに行われたことを示している。

堆肥化過程では、有機物の分解に伴いアンモニアが発生する。品温の上昇に続いて大量のアンモニアが発生する<sup>7)</sup>とされており、本試験においても堆肥期間の1期目で同様な傾向が見られた。また、1期全体を通してオガコ区よりも剪定枝区のほうでアンモニア濃度が高く推移した。2期目は若干のアンモニア発生が見られたが、3期目は両区ともにアンモニアの発生はほとんどなかった。

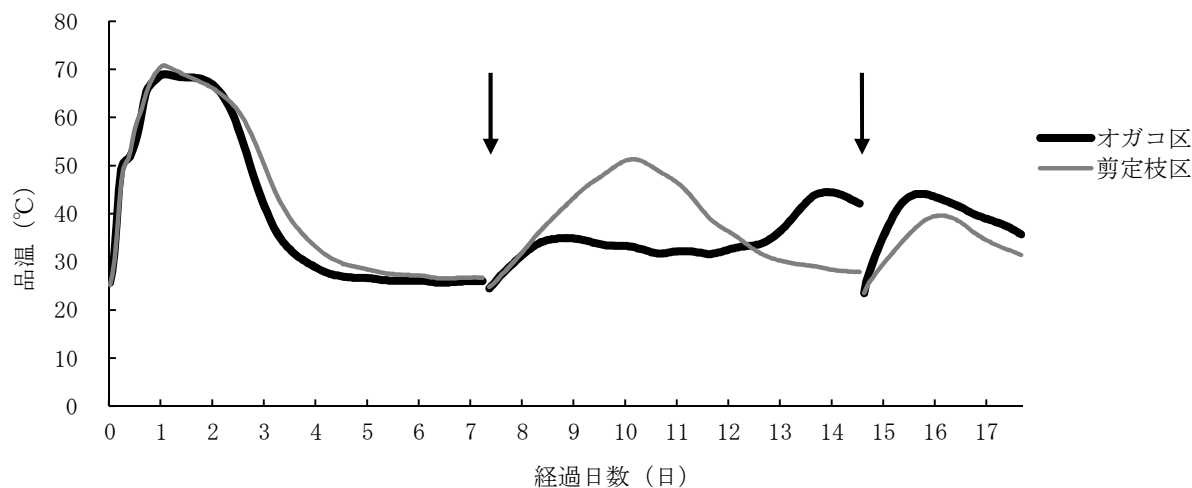


図5 品温の推移

注) ↓は切り返し

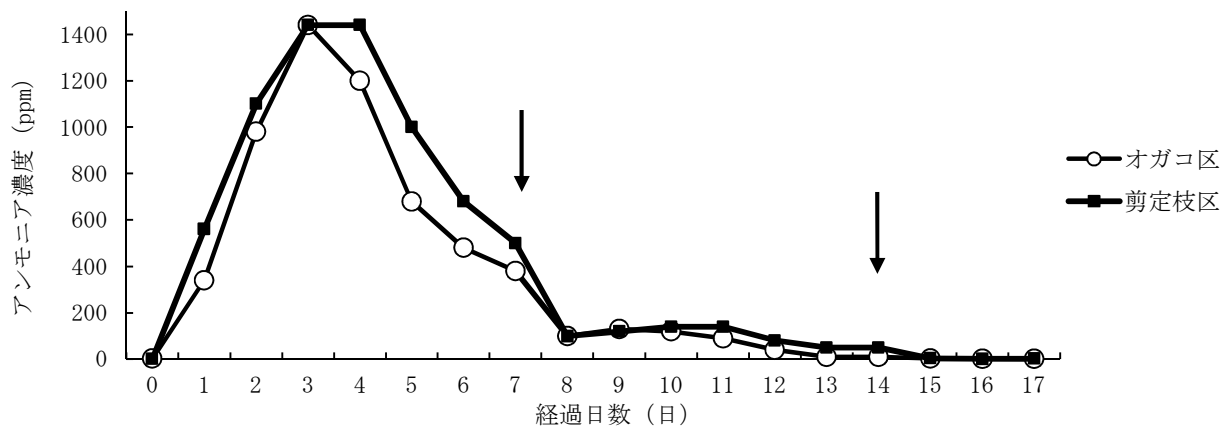


図6 アンモニア濃度の推移

注) ↓は切り返し

堆肥の揮発アンモニア量を図7に示した。堆肥化期間全体を通して揮発アンモニア量はオガコ区よりも剪定枝区で高い値を示した。揮発アンモニア量は1期でオガコ区2861mg、剪定枝区3224mgとなり、2期はオガコ区486mg、剪定枝区665mgで、3期に関しては品温の上昇はあったがアンモニアは両区ともに検出されなかった。アンモニア濃度および揮発アンモニア量の結果から、両区ともに好気性微生物によって有機物が分解されていることが示された。

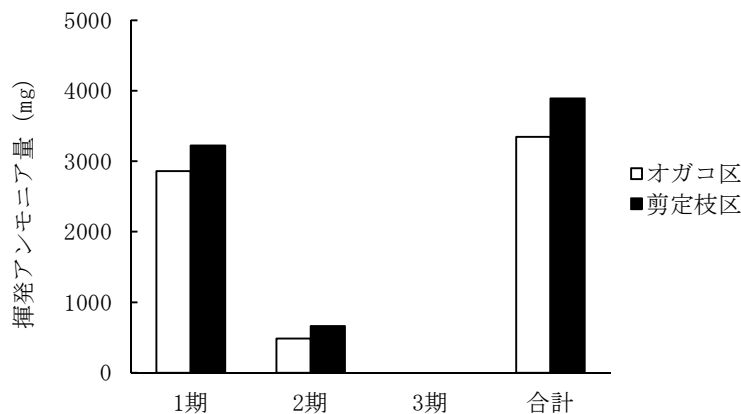


図7 揮発アンモニア量の比較

### 3. アンモニア態窒素濃度および pH

供試混合物のアンモニア態窒素濃度を図8、pHを図9に示した。アンモニア態窒素濃度は両区とも2期開始時まで上昇し、それ以降は終了時まで下降を続けた。終了時は両区ともに同程度まで値が下がった。本試験に供した粉碎剪定枝は、粉碎前に長期間野積みされており、すでに堆肥化が進行していた可能性がある。試験開始前の灰分はオガコ1.1%に対し粉碎剪定枝31.3%であることから、粉碎剪定枝ではすでに堆肥化による有機物の分解がおり、アンモニアが発生していたと考えられる。このことから、剪定枝区では堆肥化処理によるアンモニアの増加は少なかったと推察される。pHは、アンモニア態窒素濃度と同様に2期開始時に上昇しそれ以降下降したことから、アンモニア態窒素濃度がpHの要因の1つと考えられる。両区ともに2期開始時以降において図5に示すとおり品温の上昇、すなわち微生物の活動が見られたが、図6で見られるようにアンモニアはほとんど発生せず、アンモニア態窒素濃度の減少が見られた。このことは、微生物の窒素同化による窒素の取り込み等、アンモニア態窒素を減らす働きがあったことを示しているものと考えられる。

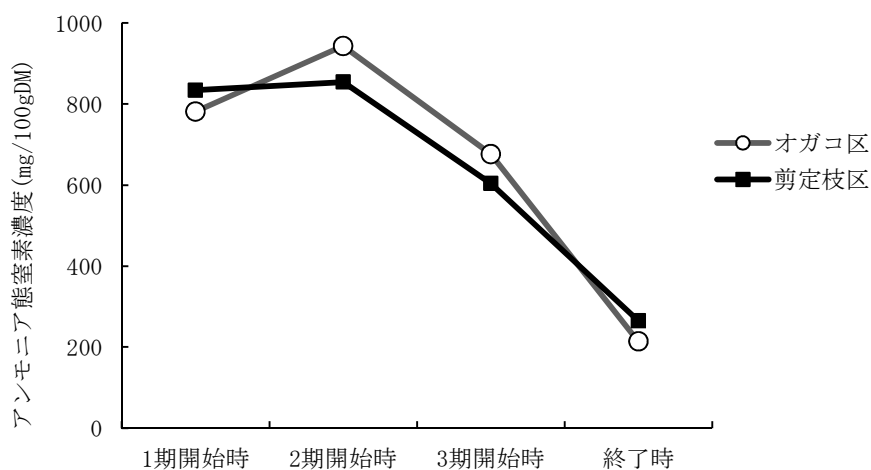


図8 アンモニア態窒素濃度の推移

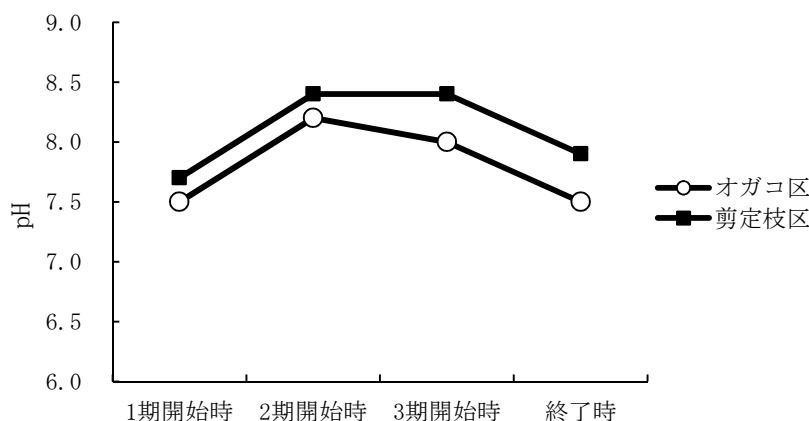


図9 pHの推移

#### 4. 有機物残存率

有機物残存率の推移を図10に示した。有機物残存率は2期開始時からオガコ区と剪定枝区で約10%の差が開き、終了時にはオガコ区が64.3%、剪定枝区が74.8%となった。図5で見られるように、微生物の活動は2期開始時までが最も大きく、その後下降していった。有機物残存率でも同様な傾向が見られ、2期開始時までで最も有機物が分解された。一般的に、リグニンやセルロース複合体などの分解されにくい物質を多く含む枝や幹部分に比べて、葉部分は比較的分解されやすい物質で構成されている<sup>8)</sup>。そのため、葉を多く含む剪定枝区のほうが有機物分解率は高いと推測したが、本試験においてオガコ区よりも剪定枝区で有機物残存率が高い値を示した。これは、粉碎剪定枝は試験開始時ですでに有機物の分解がおきていたことから、堆肥化による有機物分解量がオガコよりも少なくなったと考えられる。

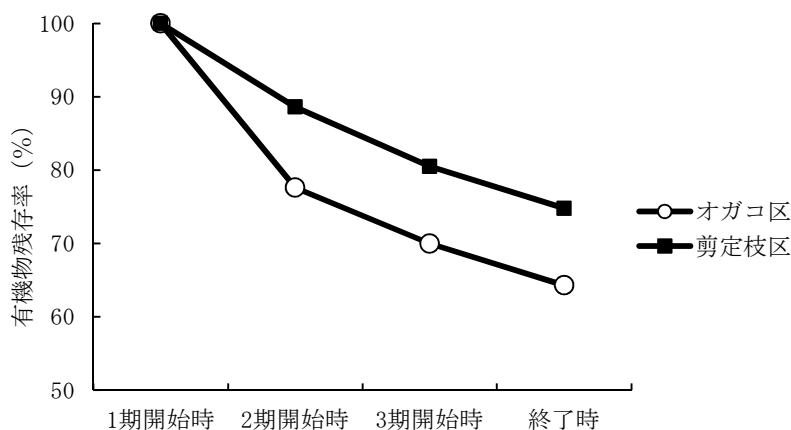


図10 有機物残存率の推移

粉碎剪定枝を副資材として堆肥化に利用した場合、オガコに比較して混合物の容積重が大きいため通気性は少なかったが、品温上昇が示すとおり好気性微生物の活動によって有機物の分解が行われていることから、粉碎剪定枝は堆肥化におけるオガコ代替資材として利用の可能性が示唆された。しかし、アンモニア等臭気の発生や堆肥肥料成分にどのような影響があるかは不明であるため、今後検討していく必要がある。

## V 引用文献

- 1) 我那覇紀子・光部柳子・親泊元治・當眞嗣平・野中克治(2014)オガコ養豚普及促進事業実証試験(1)セルフクリーニング式オガコ養豚における粉碎剪定枝利用の検討, 沖縄畜研研報, 52, 91-94

- 
- 2) 嘉数良子・鈴木直人(2016)オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用確立試験(1)粉碎剪定枝の水分含量および粒径の違いによる作業性への影響, 沖縄畜研研報, **54**, 85-90
  - 3) 財団法人日本土壌協会(2000)堆肥等有機物分析法, 153-154, 財団法人日本土壌協会
  - 4) 土壌標準分析・測定法委員会編(2003)土壌標準分析・測定法(2003年度版), 8-10, 博友社
  - 5) 土壌標準分析・測定法委員会編(2003)土壌標準分析・測定法(2003年度版), 105-107, 博友社
  - 6) 土壌標準分析・測定法委員会編(2003)土壌標準分析・測定法(2003年度版), 70-71, 博友社
  - 7) 財団法人畜産環境整備機構(1998)家畜ふん尿処理利用の手引き, 79, 財団法人畜産環境整備機構
  - 8) 神奈川県環境農政局農政部農政課(2007)未利用資源堆肥化マニュアル, 41

---

研究補助：宮里政人, 山城一也