

ウメせん定枝の小規模簡易堆肥化法 (第1報)

武田知明・岡室美絵子

和歌山県農林水産総合技術センター 果樹試験場うめ研究所

Easier and Smaller Scale Method for Making Compost from Pruned Shoots of Japanese Apricot (1)

Tomoaki Takeda and Mieko Okamura

*Japanese Apricot Laboratory, Fruit Tree Experiment Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

緒言

和歌山県におけるウメの栽培面積は全国1位の5620 ha (平成23年作物統計)で、毎年排出されるせん定枝の量は17,000tにもなると試算されている。これらのせん定枝のほとんどは園内に放置されるかそのまま焼却されており利活用されていない。近年、このような果樹のせん定枝は資源としても注目されており、地力を維持、増進させるために堆肥化して園地に還元することが有効な利用法だと考えられる。果樹のせん定枝の堆肥化についての研究例はナシ(市川ら, 2001a; 市川ら, 2001b), カンキツ(森, 2005), リンゴ(坂本, 2008)等で報告されているが、ウメでの知見は少ない。また、本県の場合、ウメ栽培園の多くは急傾斜地にあるため、せん定枝を園地外へ運び出し大規模に堆肥化することは労力的に難しく、園地内で小規模かつ省力的な方法で堆肥化する必要がある。

そこで今回は、ウメせん定枝を農家が園内の一角で堆肥化することを想定し、小規模かつ省力的に堆肥化する方法について検討を行った。

材料および方法

試験区を第1表に示す。材料は、主にウメ徒長枝をチップパーで粉砕したせん定枝チップ(C:40~53%, N:0.7~0.9%, CN比53~60, 水分32~64%)を用いた。チップ化には④, ⑤および⑥区ではグリーンプレーカー-GF115(三陽機器)を使用し、それ以外の区はKS-5K-M10(丸山製作所)を用いた。副資材には尿素もしくは発酵鶏糞(C:18.8~31.5%, N:2.8~2.9%, CN比6.7~11.3, 水分12~31%)を用いた。堆積の方法は次のとおりである。すなわち、うめ研究所内露地にてウメせん定枝チップ約250kg(約10a分, 45Lコンテナ30杯分)に副資材を混和して約1.8m×約1.8m×約0.8の大きさで山状に堆積した(第1図)。副資材の量は、発酵を促すために堆積開始時のCN比が計算上約30となる量にした。堆積後すぐに十分量の散水を行い約8か月間腐熟させた。各試験区の堆積開始日、副資材の種類および切り返しの時期については第1表に示した。⑪区と⑫区は堆積開始から終了までタイベックシート(幅3m×長さ100m)若しくは透明ビニルシートで被覆した。ただし4/9~4/18と8/7~9/17の期間は被覆を外し降雨に当てた。この間の降雨量はそれぞれ

105mmと162mmであった。①～③区は2007年に、④～⑥区は2009年に試験を行い、副資材の種類について検討を行った(試験1)。⑦～⑫区は2008年に試験を行い、⑦～⑩区で切り返しの回数と時期について(試験2)、⑦、⑪および⑫区で堆肥の被覆の有無について(試験3)検討を行った。

堆肥温度は中心部に自動記録式温度計(株式会社ティアンドディ、おんどとり Jr. TR-52)を設置して一時間ごとに記録した。堆肥品質については定期的に中心部からサンプリングし、CN比、コマツナ種子発芽阻害性について調査を行い、堆積8か月後に堆肥中の無機態窒素含有率を測定した。CN比は有機元素分析装置(ジェイサイエンスラボ)で測定した。コマツナ種子発芽阻害性は藤原(1985)の幼植物試験法に従って行った。すなわち、風乾した堆肥5gに水100mLを加え60°Cで3時間抽出した液をろ過した。ろ紙を敷いたシャーレに、抽出液を10mL入れコマツナ種子20もしくは30粒をは種し、シャーレに水を加えた対照区の発芽率が90%になった時点で発芽、発根状態を調査した。堆肥中の無機態窒素含有率は蒸留法で測定した。なお、堆肥化の判定は堆肥温度が雑草の種子や病原菌の死滅する60°C以上に上昇すること、一般的な堆肥の完熟基準であるCN比が20以下になること及びコマツナ種子の発芽に阻害性が見られないことを堆肥化完了の目安とした。



第1図 堆積開始時のチップ堆肥

第1表 ウメせん定枝チップの処理区の概要

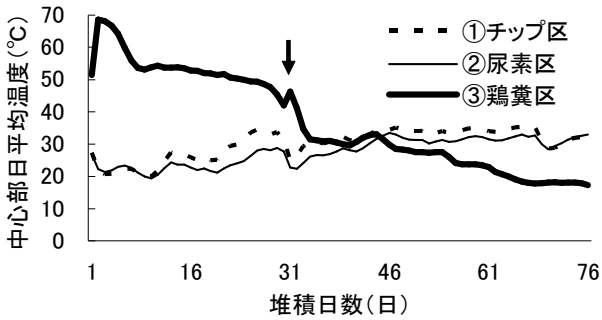
試験区名	堆積開始日	副資材の種類	切り返し時期
①チップ区	2007.4.10	なし	-
②尿素区	2007.4.10	尿素2.5kg	-
③鶏糞区	2007.9.18	発酵鶏糞60kg	堆積後30日目
④チップ区	2009.3.26	なし	-
⑤尿素区	2009.3.26	尿素2.5kg	-
⑥鶏糞区	2009.3.26	発酵鶏糞60kg	-
⑦標準区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	-
⑧早切区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	堆積後20日目
⑨遅切区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	堆積後50日目
⑩3回切区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	堆積後32日目、62日目、162日目
⑪タイベックシート被覆区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	-
⑫ビニルシート被覆区	2008.3.13	発酵鶏糞60kg	堆積後32日目

結果

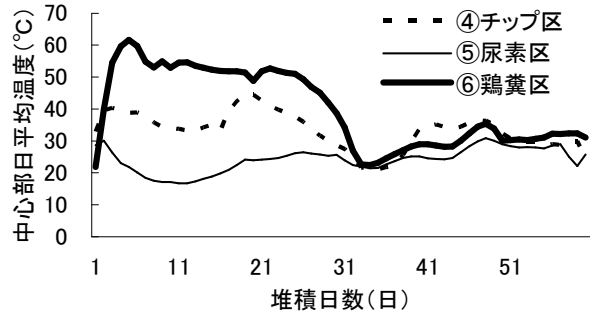
試験1 副資材の種類の検討(①区～⑥区)

堆肥内温度は2007、2009年ともに③、⑥鶏糞区が堆積開始直後に60°C以上に上昇し、期間を通じて①、④チップ区および②、⑤尿素区より高く推移した(第2、3図)。CN比は、2007年は堆積後300日で①チップ区が28.2、②尿素区は27.7と高かったのに対して、③鶏糞区は190日で14.3まで低下した(第4図)。2009年は、⑥鶏糞区が堆積1か月で14.8となったのに対して、④チップ区と⑤尿素区は堆積8か月でもそれぞれ37.8、32.6と腐熟が進まなかった(第5図)。コマツナ幼植物検定では、2007年は、生育阻害性がみられなかった(第2表)。2009年は④チップ区で4か月後に発芽率が対照と比べて低かったが、8か月後にはいずれ

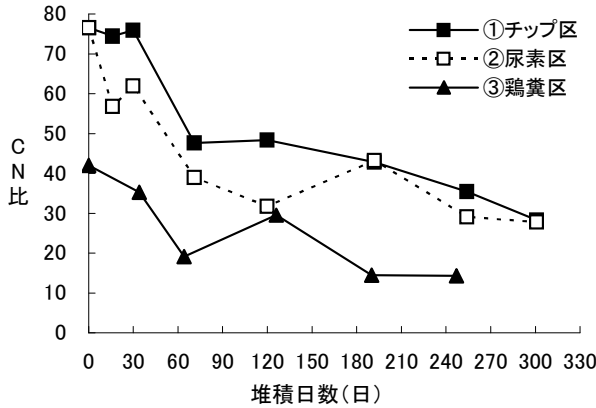
の堆肥でも生育阻害性はみられなかった(第3表)。無機態窒素含有率は2007年, 2009年ともに③, ⑥鶏糞区で硝酸態窒素含有率が高かった(第4, 5表)。



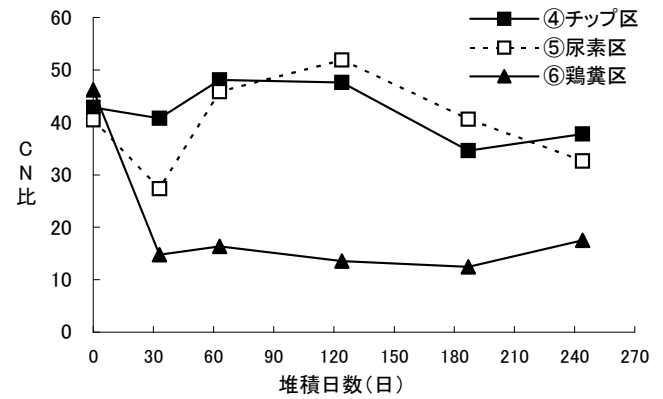
第2図 副資材の種類が堆肥温度に与える影響(2007年)
注) 矢印は鶏糞区の切り返し時期を表す



第3図 副資材の種類が堆肥温度に与える影響(2009年)



第4図 副資材の種類がCN比の推移に与える影響(2007年)



第5図 副資材の種類がCN比の推移に与える影響(2009年)

第2表 コマツナ幼植物検定による生育阻害性(2007年)

区名	1ヶ月後		2ヶ月後			8ヶ月後		
	発根率	発芽率	発根率	発芽率	全植物体重	発根率	発芽率	全植物体重
①チップ区	100	75	95	90	-	97	93	94
②尿素区	100	90	95	90	-	97	97	105
③鶏糞区	95	90	93	90	112	-	-	-
対照(水)	100	100	100	100	-	93	93	-

注) 発根率、発芽率は対照区(水)が90%以上となった時点で測定した(単位%)

全植物体重は5日後に測定した値を合計し、同時点の対照区の値を100とした場合の指数で表示

第3表 コマツナ幼植物検定による生育阻害性(2009年)

区名	4ヶ月後			6ヶ月後			8ヶ月後		
	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重
④チップ区	97	67	117	100	93	122	97	90	101
⑤尿素区	100	100	101	97	97	108	97	87	101
⑥鶏糞区	97	93	99	90	80	121	100	90	113
対照(水)	100	100	-	100	100	-	100	100	-

注) 発根率、発芽率は対照区(水)が95%以上となった時点で測定(単位%)

全植物体重(乾物重)は発芽率調査翌日に調査し、同時点の対照区の値を100とした場合の指数で表示

第4表 堆積8か月後の堆肥中無機態窒素含有率(2007年)

	アンモニア態窒素	硝酸態窒素
①チップ区	1.1	0.3
②尿素区	1.0	0.3
③鶏糞区	1.7	4.6

注)単位:mg/100g生堆肥

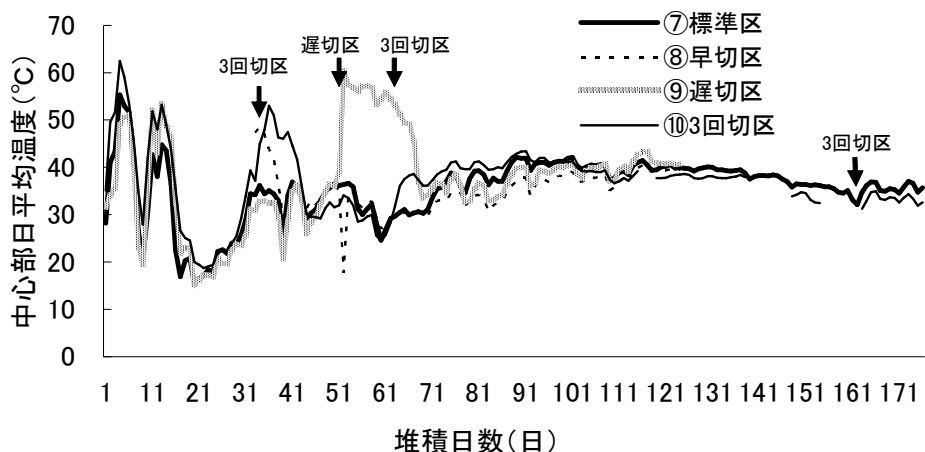
第5表 堆積8か月後の堆肥中無機態窒素含有率(2009年)

	アンモニア態窒素	硝酸態窒素
④チップ区	1.2	2.9
⑤尿素区	35.3	0.7
⑥鶏糞区	1.0	3.2

注)単位:mg/100g生堆肥

試験2 切り返しの回数および時期の検討(⑦区~⑩区)

堆肥内温度は、堆積開始後すぐに上昇し、いずれの区でも50℃以上になった(第6図)。切り返し後の温度は、⑧早切区は機器の故障のため測定できなかった。⑨遅切区および⑩3回切区の1,2回目の切り返し後に温度上昇がみられた。しかし、⑩3回切区の3回目の切り返し後は温度上昇がみられなかった。CN比は、いずれの区でも8か月後には16以下まで低下した(第7図)。コマツナ幼植物検定では、いずれの区も8か月後には生育阻害性がみられなかった(第6表)。無機態窒素含有率は、⑩3回切区で硝酸態窒素の割合が多かった(第7表)また、切り返しを行わなかった⑦標準区の堆肥中心部と表面のCN比の推移や生育阻害性に差はみられなかった(データ省略)。



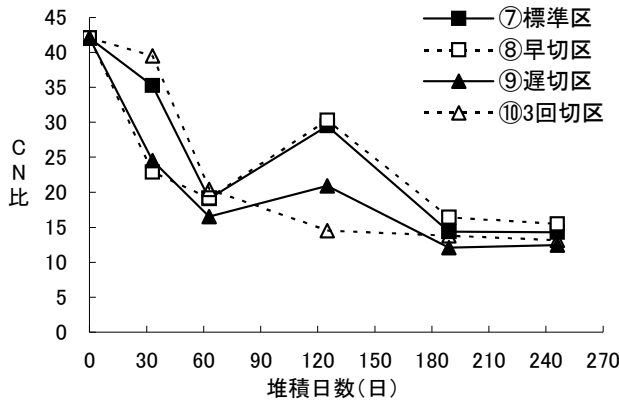
第6図 切り返しが堆肥温度に与える影響(2008年)

注)早切区で計器故障のため堆積後1日後から31日後までのデータが欠損した
矢印は切り返し時期を表す

第6表 コマツナ幼植物検定による生育阻害性(2008年)

区名	4ヶ月後			6ヶ月後			8ヶ月後		
	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重
⑦標準区	87	77	136	93	93	107	100	73	94
⑧早切区	93	70	119	90	83	109	87	70	100
⑨遅切区	90	83	123	93	83	103	97	67	100
⑩3回切区	83	57	110	93	97	103	93	73	98
対照(水)	100	37		100	97		93	77	

注)発根率、発芽率は対照区(水)の発根率が90%以上となった時点で測定(単位%)
主根長および全植物体重は発芽率調査翌日に調査し、同時点の対照区の値を100とした場合の指数で表示
全植物体重は乾物重について調査



第7表 堆積8か月後の堆肥中無機態窒素含有率(2008年)

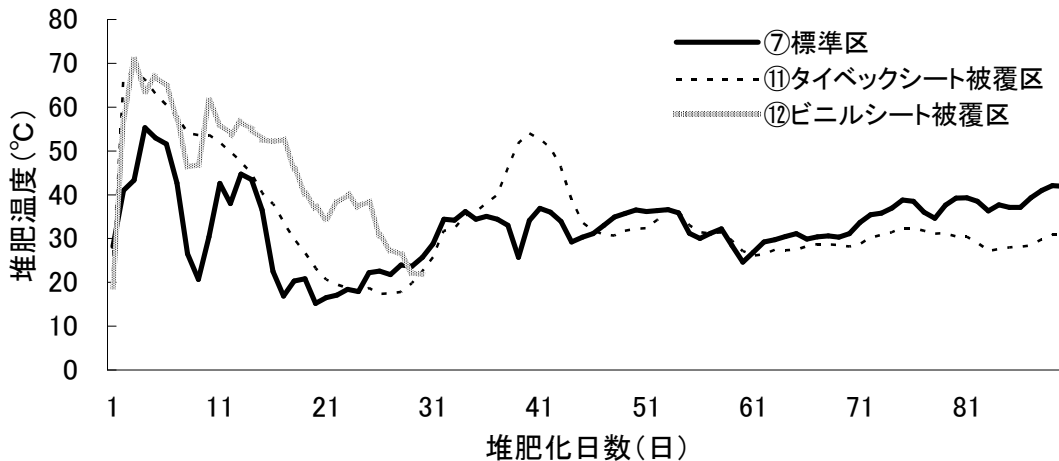
	アンモニア態窒素	硝酸態窒素
⑦標準区	1.7	2.8
⑧早切区	2.2	5.9
⑨遅切区	1.0	4.3
⑩3回切区	1.9	10.2

注)単位:mg/100g生堆肥

第7図 切り返しがCN比の推移に与える影響(2008年)

試験3 被覆資材の有無の検討 (⑦, ⑪, ⑫区)

堆肥内温度は、⑪タイベックシート被覆区および⑫ビニルシート被覆区は⑦標準区よりも高くなり、65℃以上となった(第8図)。CN比は、いずれの区でも8か月後には17以下となり処理による差は小さかった(第9図)。コマツナ幼植物検定では、いずれの区も8か月後には発根率および乾物重が対照の水と同程度であったが、⑫ビニルシート被覆区の発根率と発芽率がやや低かった(第8表)。8か月後の無機態窒素含有率は、⑪タイベックシート被覆区および⑫ビニルシート被覆区でアンモニア態窒素の含有率が高かった(第9表)。



第8図 被覆資材が堆肥温度に与える影響(2008年)

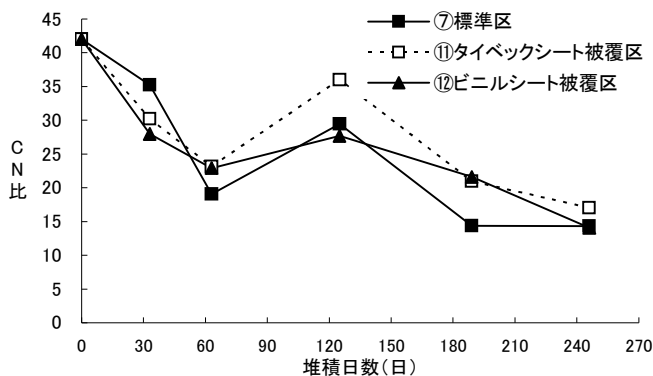
注)ビニルシート被覆区で計器故障のため堆積後31日以降のデータが欠損した

第8表 コマツナ幼植物検定による生育阻害性(2008年)

区名	4ヶ月後			6ヶ月後			8ヶ月後		
	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重	発根率	発芽率	乾物重
⑦標準区	77	87	136	93	93	107	100	73	94
⑪タイベックシート被覆区	70	90	114	93	97	92	100	70	98
⑫ビニルシート被覆区	43	90	129	93	90	114	87	63	104
対照(水)	100	37		100	97		93	77	

注)発根率、発芽率は対照区(水)の発根率が90%以上となった時点で測定(単位%)

主根長および全植物体重は発芽率調査翌日に調査し、同時点の対照区の値を100とした場合の指数で表示
全植物体重は乾物重について調査



第9表 堆積8か月後の堆肥中無機態窒素含有率(2008年)

	アンモニア態窒素	硝酸態窒素
⑦標準区	1.7	2.8
⑩タイベックシート被覆区	8.1	4.4
⑪ビニルシート被覆区	4.3	2.3

注)単位:mg/100g生堆肥

第9図 被覆資材がCN比の推移に与える影響 (2008年)

考 察

本研究ではウメせん定枝チップを小規模かつ省力的に堆肥化する際の副資材の種類、切り返しの回数と時期および被覆資材の有無について検討を行った。堆肥の腐熟度の評価法については様々な知見が報告されており、堆肥品質については複数の指標を用いて総合的に判断することが必要である。藤原 (1987) は堆肥の腐熟度判定法として、品温評価法、臭気評価法、硝酸検出法、ミミズ評価法、炭素率(CN比)測定法および幼植物試験法などについて述べている。また、原田 (1983) は堆肥品質を色、形状、臭気、水分、堆積中の最高温度、堆積期間、切り返し回数および強制通気の有無から総合的に評価する評点法について提案している。本研究では、堆肥温度が雑草の種子や病原菌の死滅する 60°C以上を上昇すること、一般的な堆肥の完熟基準であるCN比が20以下になること及びコマツナ種子の発芽に阻害性が見られないことを堆肥化完了の目安とした。

試験1において、ウメせん定枝チップに尿素を混和して堆積しても腐熟が促進しなかったが、鶏糞を混和すると8ヶ月後には堆肥温度、CN比および生育阻害性の点からみて完熟の堆肥となることが明らかになった。今野ら (1985) は、針葉樹バークの堆肥化において、副資材に尿素のみを混和しても発酵が進まず鶏糞の混和量を多くするほど高温発酵が長く続いたと報告し、鶏糞の腐熟促進効果が大きいことを指摘している。これらのことから、ウメせん定枝チップを堆肥化する際の副資材には鶏糞が適していると考えられた。

試験2で切り返しの時期や回数の検討を行ったが、試験区間で堆肥品質に差がみられなかった。また、切り返しを行わなかった堆肥の中心部と表面でも品質に差が見られなかった。切り返しは、空気に触れにくい中心付近の微生物に酸素を供給し、堆肥内の均一な腐熟をすすめるために重要とされている。しかし、ウメせん定枝チップは比較的通気性がよいため、今回の試験程度の堆積規模であれば切り返しをしなくても堆肥化が可能だと考えられた。堆肥温度については60°Cに満たない区も見られたが、50°C以上の日が数日間続いていたため、雑草の種子や病原性微生物によるリスクは低いと考えられた。ただし、堆積後2カ月以内に切り返しを行うと温度が上昇しより安全な堆肥になると考えられた。

試験3において、堆肥をタイベックやビニルシートで被覆すると堆積初期温度の上昇効果がみられたが、堆肥中のアンモニア態窒素が多くなる傾向にあった。これは、被覆資材を使用することで堆肥内に酸素が供給されにくくなり、アンモニアを硝酸へ変える好気性の硝化細菌の活動が抑えられたことや、アンモニアが流亡せず堆肥内に多く残ってしまったことが原因であると考えられた。また、被覆資材を用いなくても8ヶ月後には完熟堆肥となったことから、労力的にも被覆する必要はないと考えられた。

以上の結果から、ウメせん定枝チップ約250kgに発酵鶏糞60kgを混和し園地内に堆積することで、堆積期間中に切り返しや散水をしなくても8ヶ月後には完熟堆肥となることがわかった。今後は、副資材として混和する発酵鶏糞の量、チップの粒径の大きさおよび堆積の規模による堆肥品質の違いや完成したチップ堆肥のウメ樹体への施用効果等についても検討する必要がある。

摘 要

省力的な方法でせん定枝の有効活用を図るため、園内で小規模に堆肥化する方法について検討した結果、以下の3点が明らかになった。

- 1) ウメせん定枝チップを堆肥化する際に混和する副資材には尿素より鶏糞が適している。
- 2) ウメせん定枝チップ約 250kg に発酵鶏糞 60kg を混和し、8 ヶ月堆積すると切り返しの有無や回数にかかわらず完熟堆肥となる。
- 3) 堆積時に被覆資材を用いると初期の堆肥温度上昇効果があるが、アンモニア態窒素が残留しやすいので被覆は不要である。

以上の結果から、ウメせん定枝チップ約 250kg に発酵鶏糞 60kg を混和し、園地内に堆積することで切り返しをしなくても8ヶ月後には完熟堆肥となることが明らかになった。

引用文献

- 市川明・中谷洋・増田達明・加納正敏・平山鉄夫. 2001a. 高水分牛ふん尿の堆肥化における梨剪定枝の利用法. 愛知県総試研報 33 : 287-292.
- 市川明・中谷洋・増田達明・加納正敏・平山鉄夫. 2001b. 豚ふんの堆肥化における梨剪定枝の利用法. 愛知県総試研報 33 : 293-298.
- 今野一男・平井義考・東田修司. 1985. バーク堆肥の腐熟過程における化学成分変化と腐熟度指標. 北海道立農試集報 52 : 31-40.
- 坂本清. 2008. リンゴせん定枝堆肥化に関する研究. 青森県農林総研りんご試研報 35 : 53-97.
- 原田靖生. 1983. 家畜ふん堆肥の腐熟度についての考え方. 畜産の研究 37 : 1079-1086.
- 藤原俊六郎. 1985. シャーレを使った堆肥の簡易熟度検定法. 日本土壌肥料科学雑誌 56 (3) : 251-252.
- 藤原俊六郎. 1987. 農業技術体系土壌肥料編 7-①各種肥料・資材の特性と利用 (1). 資材の特性と利用. 堆肥づくりの基本と応用. 5 堆肥の品質判定 : 61-64 の 1 の 1 の 3.
- 森聡. 2005. カンキツせん定枝及びスダチ搾りかすの堆肥化と施用効果. 徳島果研報 3 : 1-10.

