

ウメせん定枝堆肥の施用効果

岡室美絵子・武田知明

和歌山県果樹試験場うめ研究所

Effect of Compost Application Made from Pruned Shoots of Japanese Apricot

Mieko Okamuro and Tomoaki Takeda

Laboratory of Japanese Apricot, Fruit tree Experiment Station, Wakayama Prefecture

緒 言

和歌山県におけるウメの栽培面積は全国 1 位の 5,600ha (平成 24 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。また、本県のウメ栽培園の多くは急傾斜園であるため、せん定枝を園地外へ運び出し堆肥化することは労力的に難しい。そこで、著者らはウメせん定枝をチップ化し農家が園地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を開発した (武田・岡室, 2012 ; 武田・岡室, 2013) 。園地内で完成したせん定枝堆肥は同じ園地で循環利用されることが想定される。そこで今回は、完成した堆肥をウメに施用した場合の効果について検討を行った。

材料および方法

試験 1. ウメせん定枝堆肥の土壌混和による幼木への施用効果

2007 年 11 月 29 日に、山土 (褐色森林土) にパーライト 10% およびせん定枝チップ堆肥あるいは市販バーク堆肥 (第 1 表) を容積割合で 20% および 30% となるよう混和した土壌を 25L ポット (上部直径 35cm) に充てんし、1 年生 '南高' 苗を定植した。堆肥を混和しない区を対照区とした。せん定枝チップ堆肥は、ウメせん定枝チップ 255kg の上部と中間部に尿素 2,550g をはさみ、ビニールで被覆し切り返しせずに 7 ヶ月間野外で堆積したチップ堆肥 (第 1 表の①および②) を用いた。試験区は①チップ堆肥 20% 区, ②チップ堆肥 30% 区, ③バーク堆肥 20% 区, ④バーク堆肥 30% 区, ⑤無施用区とし、各区 5 反復で行った。

定植後、接ぎ木部から 50cm の長さで切りそろえ、接ぎ木部上 10cm 位置の幹径を測定し、2007 年 12 月に肥効調節型肥料の 40 日タイプと 180 日タイプをそれぞれ 1 ポットあたり窒素成分で 50g 表層施用した。かん水は適宜行った。

2008 年 8 月に徒長枝の中位葉を 1 樹あたり 5 枚ずつ採取し、葉中窒素含有率を有機元素分析装置 (ジェイ・サイエンス・ラボ社, マイクロコーダー JM1000CN) で測定した。11 月に 100mL 容コア

サンプラーで表層土壌を1区あたり3点採取し、土壌三相計（大起理化工業，DIK-1120）により三相分布を測定した。また、1区あたり3点の表層土壌を採取し、常法により土壌 pH および EC を測定し、有機元素分析装置で腐植含有率を測定した。同11月にウメ樹の幹径、50～100cm および 100cm 以上の徒長枝発生本数を測定し、ポットから堀上げ、1年生枝、2年生枝、根幹（接ぎ木部より下）、根（直径 2～10mm） および細根（直径 2mm 以下）に分けて、80℃で通風乾燥後、乾物重を測定した。定植時の幹径を 100 とした場合の解体時の幹径を幹径肥大指数とした。

同様に 2009 年 12 月 14 日に、山土（褐色森林土）80%、パーライト 20%、ココピート 10%を混和した土壌に、堆肥を容積割合で 20%混和し、25L ポットに充てんし、1年生‘南高’苗を定植した。堆肥を混和しない区を対照区とした。堆肥は、ウメせん定枝チップ 250kg に発酵鶏糞 60kg を混和し、堆積 1 ヶ月後に 1 回切り返し 8 ヶ月堆積した堆肥（チップ A）と、同材料を混和し、途中 3 回 100L ずつ水をかけて切り返しなしで 8 ヶ月堆積した堆肥（チップ B）および市販のバーク堆肥を用いた（第 1 表）。試験区は⑥チップ A 区、⑦チップ B 区、⑧バーク区、⑨無施用区とし、各区 5 反復で行った。

施肥は定植後すぐに肥効調節型肥料の 40 日タイプと 180 日タイプをそれぞれ 1 ポットあたり窒素成分で 25g ずつ表層施用した。試験区①～⑤と同様にかん水管理をし、2010 年 8 月に約 50cm の徒長枝中位葉（各樹 5 枚ずつ）の葉中窒素含有率を、11 月に幹径、新梢発生本数、部位別乾物重、土壌 pH、EC および三相分布を測定した。表層土壌および三相分布測定用土壌は 1 ポットあたり 1 点を採取した。三相分布は砂柱法により pF1.5 の水分状態にして測定した。また、各区に 1 つずつ土壌水分計（DECAGON 社、ECH₂O プローブ EC-20）を表層から深さ 20cm までに設置し、土壌水分を常時測定した。

第1表 試験1に供試した堆肥の成分

	CN比	N (乾物%)	P (乾物%)	K (乾物%)	Ca (乾物%)	pH
①②チップ堆肥	30	1.5	0.10	0.36	0.39	7.2
⑥チップA	22	1.9	1.00	1.10	3.60	7.5
⑦チップB	13	2.6	2.20	1.40	7.90	7.6
バーク堆肥	21	2.0	0.97	0.94	4.85	5.5～7.5

注) チップ堆肥は堆積終了時の成分

試験 2. ウメせん定枝堆肥の表面施用による幼木への効果

2009 年 11 月 25 日に山土（褐色森林土）70%、パーライト 20%、ココピート 10%の割合で混和した土壌を 25L ポットに充てんし、1年生‘南高’苗を定植し、接ぎ木部から 50cm の長さで切り揃えた。12 月 9 日にチップパー（丸山製作所，KS-5K-M10）で粉砕してすぐのウメせん定枝チップ（CN 比 60，N0.9%） および同じチップパーで粉砕したウメせん定枝チップ 250kg に発酵鶏糞 60kg を混和し、切り返しなしで 9 ヶ月間堆積したチップ堆肥（CN 比 14，N2.4%）をそれぞれ 1cm および 5cm 厚さでポットの地表面に敷きつめた。それぞれの試験区をチップ堆肥 1cm 区、チップ堆肥 5cm 区、チップ 1cm 区、チップ 5cm 区とし、何もマルチしない区を無施用区とした。各区 5 反復で行った。施肥は定植後すぐに肥効調節型肥料の 40 日タイプと 180 日タイプをそれぞれ 1 ポットあたり窒素成分で 25g ずつ表層施用し、かん水は適宜行った。

試験 1 と同様に各区 1 つずつ土壌水分計を設置して常時土壌水分を測定し、2010 年 8 月に約 50cm の徒長枝中位葉（各樹 5 枚ずつ）の葉中窒素含有率および葉重（生重）を、11 月に幹径、新梢長、新梢発生本数、土壌 pH、EC および三相分布（1 ポットあたり 1 点）を測定した。三相分布は土壌

pF1.5 の状態で測定した。11 月 8 日に堀上げて、部位別乾物重を調査した。

試験 3. ウメせん定枝堆肥の連年表面施用による成木への効果

うめ研究所内の緩傾斜園（褐色森林土）に植栽された‘南高’（2007 年で 6 年生）にウメせん定枝チップ堆肥（チップ堆肥）およびバーク堆肥を 3 年間表面施用した。試験区はチップ堆肥を施用するチップ堆肥区、市販のバーク堆肥を施用するバーク堆肥区、堆肥を施用しない無施用区とし、チップ堆肥区は 5 樹、バーク堆肥区および無施用区は 6 樹ずつを供試した。チップ堆肥区には、チップ堆肥を 2007 年 12 月 20 日に 1 樹あたり 60L（約 19kg）、2008 年 11 月 17 日および 2009 年 10 月 27 日に 64L（約 20kg）ずつ樹冠下に表面施用した。バーク堆肥区には、同じ日にバーク堆肥を 1 樹あたり 20kg ずつ施用した。2007 年に施用したチップ堆肥は、2007 年 4 月にウメせん定枝チップ 255kg に副資材を添加し、8 ヶ月間堆積した堆肥 A～E を混合したもの、2008 年に施用したチップ堆肥は 2008 年 3 月にウメせん定枝チップ 250kg に発酵鶏糞 60kg を混和して 8 ヶ月間堆積したもの、2009 年に施用したチップ堆肥は 2009 年 3 月に 2008 年に施用したチップ堆肥と同じ材料で 8 ヶ月間堆積したものをを用いた。それぞれの品質は第 2 表のとおりであった。

第2表 試験3に供試した堆肥の含有成分(乾物あたり)

	副資材	CN比	N (乾物%)	P (乾物%)	K (乾物%)	Ca (乾物%)	pH
2007年施用 チップ堆肥	A なし	35	1.3	0.12	0.19	0.5	8.6
	B 尿素	29	1.5	0.09	0.27	0.5	8.3
	C 尿素	28	1.5	0.15	0.43	0.5	8.3
	D 尿素	27	1.7	0.17	0.56	0.5	7.2
	E 発酵鶏糞	15	2.0	0.70	0.43	11.6	8.2
2008年施用 チップ堆肥	発酵鶏糞	14	2.8	0.73	0.67	3.8	7.5
2009年施用 チップ堆肥	発酵鶏糞	23	1.7	1.59	1.21	5.1	7.7
市販バーク堆肥	鶏糞・尿素	21	2.0	0.97	0.94	4.9	5.5～7.5

注) 2007年施用堆肥は2008年2月、2008年施用堆肥は2008年11月、2009年施用堆肥は2009年11月
サンプリング調査

2007年施用堆肥はA～Eを混合して施用

全ての区に 2008 年、2009 年および 2010 年の 3 月に肥効調節型肥料の 40 日タイプと 180 日タイプを同量ずつ表面施用した。40 日タイプと 180 日タイプを合わせた 1 樹あたり窒素成分施用量は、2008 年が 420g、2009 年が 500g、2010 年が 560g であった。2009 年 3 月に 1 樹あたり 2.9kg ずつ消石灰を施用した。雑草は適時刈り払い機で刈り取り、その他の栽培管理は慣行とした。試験園には授粉樹として小粒南高が植栽されており、供試樹と授粉樹との距離には試験区による差はほとんどなかった。

試験開始前の 2007 年 12 月、2008 年 11 月、2009 年 10 月、2010 年 10 月に表層土壌を 1 区あたり 1 点採取し、試験 1 と同じ方法で pH、EC および腐植含有率を測定した。三相分布は試験 1 と同じ方法で 2009 年 10 月に 1 区あたり 3 点、2010 年 10 月に 1 樹あたり 1 点を、pF1.5 の状態にして測定した。2010 年 7～9 月に各区 2 か所ずつウメの樹冠外周部にテンションメーター（竹村電機製作所、DM-8M）を深さ 20cm となるよう設置し、降雨のない日が 5 日以上連続した日の土壌 pF を測定した。2008 年、2009 年および 2010 年の青果収穫適期（6 月中旬）に全果を収穫し、収量を調査した。2009 年 1 月、11 月および 2010 年 11 月に地上部から 15cm 上の幹周を測定し、2009 年 1 月の幹周を 100 とした場合の 2009 年 11 月の値および 2009 年 11 月の幹周を 100 とした場合の 2010 年 11 月の

値を幹肥大指数とした。2008年10月、2009年11月および2010年11月に樹容積を測定した。樹容積は〔長径×短径×(樹高-第一主枝までの高さ)×0.7〕で求めた。2010年11月に50~100cmおよび100cm以上の徒長枝の発生本数を調査した。

結 果

試験1. ウメせん定枝堆肥の土壌混和による幼木への施用効果

試験区①~⑤の土壌は、pHおよびECには差がなかったが、腐植含有率はバーク30%区が最も高くなり、次いでバーク20%区が高くなった。チップ20%区およびチップ30%区は無施用区と差がなかった。三相分布は、堆肥を混和した全ての区で固相率が無施用区より低くなった(第3表)。試験区⑥~⑨でも、pHおよびECは差がなく、腐植含有率はチップB区およびバーク区が無施用区に比べて高くなった。三相分布は差がなかった(第4表)。

土壌水分は、施用後5ヶ月間はバーク区およびチップB区が高く推移し、その後はチップA区およびチップB区が高く推移した(第1図)。

試験区①~⑤の葉中窒素含有率は、チップ20%区およびチップ30%区がバーク区より高くなった。幹肥大指数はバーク30%区が最も大きく、チップ20%区およびチップ30%区は無施用区と差がなかった。徒長枝発生本数は区による差がなかった(第5表)。試験区⑥~⑨では、葉中窒素含有率、幹肥大指数および新梢発生本数に差がなかった(第6表)。

試験区①~⑤の部位別重量を第7表に示した。1年生枝および2年生枝はバーク30%区が最も重く、チップ30%区はチップ20%区より軽い傾向がみられた。根幹、根および細根には差がなかった。試験区⑥~⑨の部位別重量では、1年生枝はバーク区がチップB区より重くなり、2年生枝はチップA区およびバーク区がチップB区より重くなった。根幹は無施用区が重く、チップB区が軽くなった。根および細根は差がなかった(第8表)。

第3表 ウメせん定枝堆肥混和による土壌pH, EC, 腐植含有率および三相分布^zへの影響(2008年)

	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	腐植 (%)	三相分布 (%)		
				固相	液相	気相
処理前土壌	6.3	0.04	0.5	-	-	-
①チップ20%	4.4	0.51	1.5 c	36 bc	18 b	46 a
②チップ30%	4.2	0.38	2.0 c	33 bc	24 a	43 a
③バーク20%	4.3	0.52	6.6 b	38 b	27 a	35 b
④バーク30%	4.7	0.21	11.3 a	33 c	24 a	43 a
⑤無施用	4.3	0.26	0.6 c	48 a	26 a	26 c
有意性 ^y	n. s.	n. s.	**	*	*	*

z: 2008年11月調査(処理前土壌は2007年12月)

y: Tukeyの多重比較により異なる符号間に5%水準で有意差あり。n. s. は有意差なし (n=3)

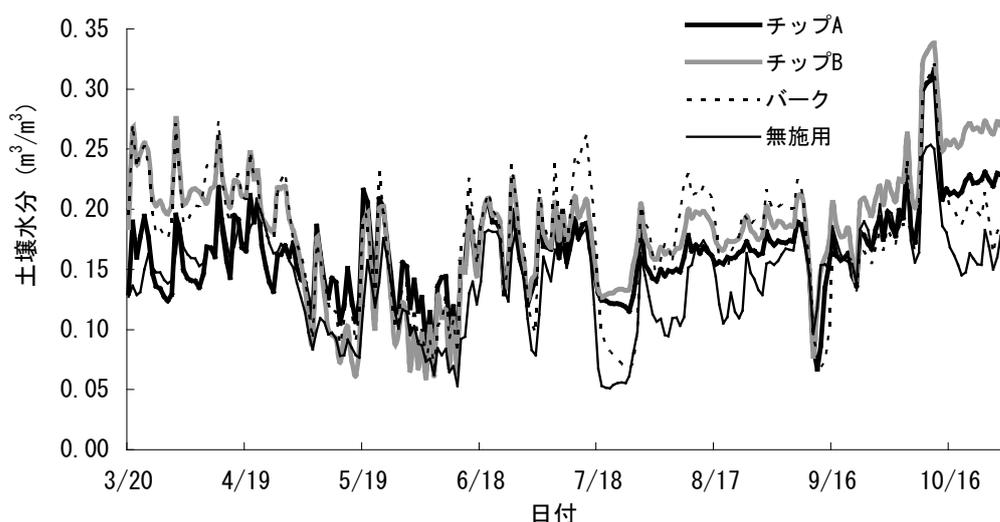
第4表 ウメせん定枝堆肥混和による土壌pH, EC, 腐植含有率および三相分布^zへの影響(2010年)

	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	腐植 (%)	三相分布 ^y (%)		
				固相	液相	気相
⑥チップA	6.3	0.09	7.6 ab	30	25	45
⑦チップB	6.6	0.12	10.4 a	31	27	42
⑧バーク	5.8	0.08	10.2 a	31	28	41
⑨無施用	5.8	0.08	4.6 b	32	26	42
有意性 ^z	n. s.	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.

z: 2010年11月調査

y: 土壌pF1.5状態での値

z: Tukeyの多重比較により異なる符号間に5%水準で有意差あり。n. s. は有意差なし (n=3)



第1図 堆肥混和施用土壌の土壌水分推移

第5表 ウメせん定枝堆肥混和による葉中窒素含有率, 幹径肥大指数
および徒長枝発生本数^zへの影響(2008年)

	葉中N (%)	幹径肥大 指数 ^y	徒長枝発生本数 (本)		
			50~100cm	100cm以上	計
①チップ20%	3.8 a	145 b	11	0	11
②チップ30%	3.8 a	141 b	9	0	10
③バーク20%	3.2 bc	153 ab	9	1	10
④バーク30%	3.1 b	168 a	9	2	11
⑤無施用	3.7 ac	141 b	7	0	7
有意性 ^x	*	*	n. s.	n. s.	n. s.

z : 葉中Nは8月19日, 徒長枝発生本数は11月調査

y : 幹径肥大指数は2007年11月の幹径を100とした場合の2008年11月の値

x : Tukeyの多重比較により異なる符号間に5%水準で有意差あり.

n. s. は有意差なし (n=5)

第6表 ウメせん定枝堆肥混和による葉中窒素含有率, 幹径肥大指数
および徒長枝発生本数^zへの影響(2010年)

	葉中N (%)	幹径肥大 指数 ^y	新梢発生本数 (本)			
			30cm未満	30~50cm	50~100cm	100cm以上
⑥チップA	2.4	218	5	6	10	3
⑦チップB	2.5	209	8	6	10	2
⑧バーク	2.3	212	6	6	8	4
⑨無施用	2.4	209	10	6	8	4
有意性 ^x	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z : 葉中Nは8月, 新梢発生本数は11月調査

y : 幹径肥大指数は2009年12月の幹径を100とした場合の2010年11月の値

x : n. s. はTukeyの多重比較により有意差なしを示す (n=5)

第7表 解体時のウメ樹の部位別重量(2008年) (単位:乾物g)

	1年生枝	2年生枝	根幹 ^z	根 ^y	細根 ^y
①チップ20%	112 bc	60 ab	75	42	42
②チップ30%	87 c	54 b	60	27	35
③バーク20%	135 ab	73 ab	100	38	43
④バーク30%	165 a	77 a	70	28	36
⑤無施用	87 c	55 b	94	29	28
有意性 ^x	*	*	n. s	n. s	n. s

z: 接ぎ木部下から直径10mm以上の根まで

y: 根は直径2~10mmの根、細根は直径2mm以下の根

x: Tukeyの多重比較により異なる符号間に有意差あり

*は5%水準で有意, n. s. は有意差なし (n=4)

第8表 解体時のウメ樹の部位別重量(2010年)(単位:乾物g)

	1年生枝	2年生枝	根幹	根 ^z	細根 ^z
⑥チップA	293 ab	160 a	129 ab	195	84
⑦チップB	235 b	124 b	107 b	156	65
⑧バーク	299 a	154 a	122 ab	189	77
⑨無施用	259 ab	150 ab	144 a	213	83
有意性 ^y	*	*	*	n. s	n. s

z: 根は直径2~10mmの根、細根は直径2mm以下の根

y: Tukeyの多重比較により異なる符号間に有意差あり

*は5%水準で有意, n. s. は有意差なし (n=5)

試験2. ウメせん定枝堆肥の表面施用による幼木への効果

土壌 pH はチップ堆肥 5cm 区がチップ 5cm 区および無施用区より高かった。EC は差がなかった。腐植含有率はチップ堆肥 1cm 区および 5cm 区が無施用区より高くなった。三相分布は、チップ 1cm および 5cm 区の固相率が無施用区に比べて低く、チップ堆肥 5cm 区およびチップ 1cm 区の液相率が無施用区に比べて高かった (第 9 表)。土壌水分はチップ堆肥およびチップをマルチした全ての区が無施用区より高く推移し、8 月以降はチップ堆肥 5cm 区およびチップ 5cm 区がチップ堆肥 1cm 区およびチップ 1cm 区より高くなる傾向がみられた (第 2 図)。

葉中窒素含有率は差がなかったが、葉重はチップ堆肥 5cm 区がチップ 1cm 区、チップ 5cm 区および無施用区に比べて重かった。幹径、幹径肥大指数、新梢平均長、新梢発生本数には差がみられなかった (第 10 表)。部位別重量では、1 年生枝はチップ堆肥 1cm 区がチップ 1cm 区および無施用区に比べて重く、2 年生枝、根幹、太根および細根は差がなかった (第 11 表)。

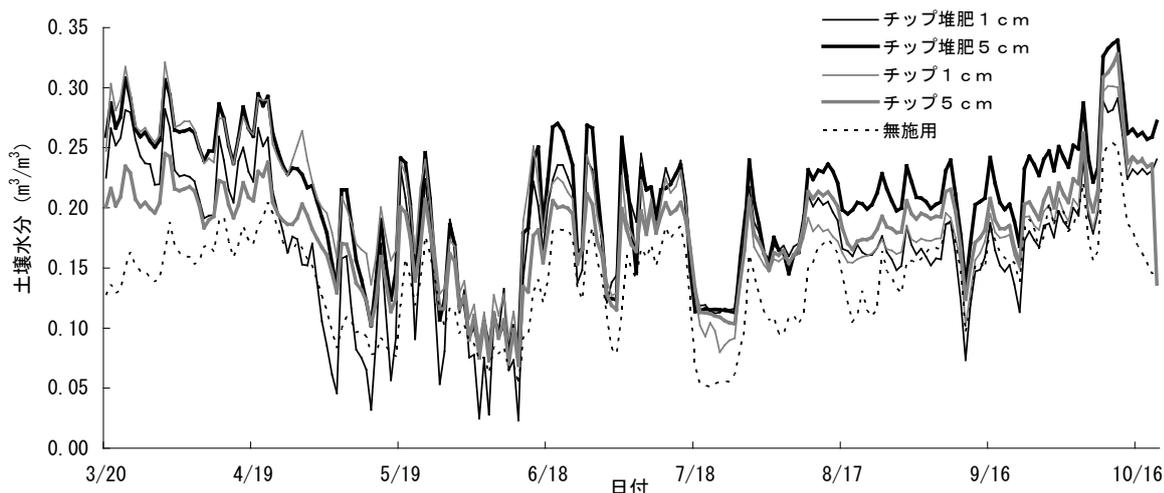
第9表 ウメせん定枝堆肥表面施用による土壌pH, EC, 腐植含有率
および三相分布への影響

	pH	EC (mS/cm)	腐植 (%)	三相分布 ^z (%)		
				固相	気相	液相
チップ堆肥1cm	6.6 ab	0.10	8.1 a	22 ab	36	42 ab
チップ堆肥5cm	6.8 a	0.12	8.3 a	22 ab	35	43 a
チップ1cm	6.3 ab	0.09	5.6 ab	16 b	35	49 a
チップ5cm	5.8 b	0.09	6.4 ab	19 b	42	39 ab
無施用	5.8 b	0.08	4.6 b	32 a	42	26 b
有意性 ^y	*	n. s.	*	*	n. s.	*

z: 土壌pF1.5状態での値

y: Tukeyの多重比較により異なる符号間に有意差あり

*は5%水準で有意, n. s. は有意差なしを示す (n=5)



第2図 堆肥表面施用土壌の土壌水分推移

第10表 ウメせん定枝堆肥表面施用による樹体生育への影響

	葉中N (乾物%)	葉重 ^z (g)	幹径 ^y (mm)	幹径肥大 指数 ^x	30cm以上 新梢平均 長(cm)	新梢発生本数(本)			
						30cm未満	30~50cm	50~100cm	100cm以上
チップ堆肥1cm	2.7	0.74 ab	24.2	222	54	10	7	8	5
チップ堆肥5cm	2.6	0.82 a	24.6	231	57	9	5	9	4
チップ1cm	2.8	0.65 b	23.9	218	48	9	7	8	2
チップ5cm	2.7	0.69 b	24.6	236	47	12	3	11	2
無施用	2.4	0.70 b	24.4	209	69	10	6	8	4
有意性 ^w	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z: 葉1枚あたりの生重

y: 接ぎ木部上10cmで測定

x: 2009年11月の幹径を100とした場合の2010年11月の値

w: Tukeyの多重比較により異なる符号間に有意差あり。*は5%水準で有意、n. sは有意差なしを示す (n=5)

第11表 ウメせん定枝堆肥表面施用によるウメ樹の部位別重量への影響 (単位: 乾物g)

	1年生枝	2年生枝	根幹	太根 ^z	細根 ^y
チップ堆肥1cm	334 a	158	134	197	78
チップ堆肥5cm	311 ab	148	126	171	68
チップ1cm	252 b	152	133	219	81
チップ5cm	268 ab	152	126	202	87
無施用	259 b	150	144	213	83
有意性 ^x	*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z: 直径2mm以上の根

y: 直径2mm未満の根

x: Tukeyの多重比較により異なる符号間に有意差あり

*は5%水準で有意、n. sは有意差なしを示す (n=5)

第12表 ウメせん定枝堆肥連用による土壌の腐植含有率、pH、ECおよび三相分布の変化

	腐植 (%)				pH			EC (mS/cm)			三相分布 ^z (%)					
											2009			2010		
	2007	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	固相	液相	気相	固相	液相	気相
チップ区	5.2	5.9	3.7	3.0	4.7	5.8	6.9	0.10	0.07	0.07	43	25	33	46	23	32
パーク区	2.7	3.0	3.4	2.9	6.3	5.9	6.9	0.08	0.07	0.07	39	21	39	36	22	42
無施用区	2.5	3.6	3.0	2.9	5.4	6.2	5.9	0.05	0.06	0.05	46	22	31	46	22	32
有意性 ^y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z: 土壌pF1.5状態での値

y: n. s. はTukeyの多重比較により有意差なし(2009年; n=3, 2010年; n=5)

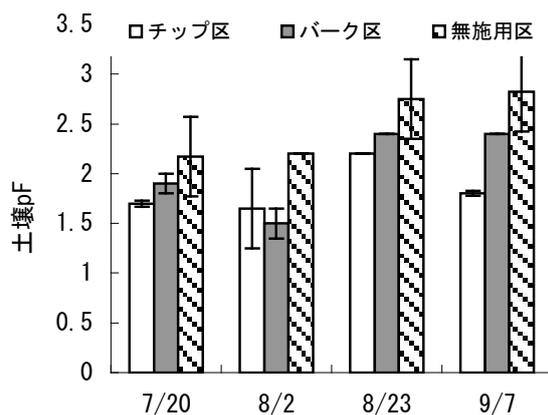
腐植, pH, ECはn=1

試験3. ウメせん定枝堆肥の連年表面施用による成木への効果

土壌の腐植含有率は2008年に高まったが、2009年、2010年に低下した。2008年はチップ区が最も高かったが、2010年には差がなくなった。pHはチップ区で連用により高くなる傾向を示し、連用3年目には無施用区より高くなった。ECおよび三相分布は差がみられなかった(第12表)。

2010年の無降雨日が5日連続した日の土壌pF値は、チップ区とバーク区が無施用区に比べて低かった(第3図)。

収量は、2008年、2009年は差がなかったが、2010年はバーク区が無施用区より有意に高くなった(第13表)。ウメの樹容積および徒長枝発生本数には差がみられなかった。2008年から2009年にかけての幹肥大指数、2009年から2010年にかけての幹肥大指数ともに、バーク区が無施用区より大きくなった(第14表)。



第3図 堆肥表面連用による土壌水分への影響

注) 2010年調査

各区2カ所の樹冠外周部にpF計を設置

降雨のない日が5日以上連続した日に測定

土壌pF値が高いほど土壌水分が少ない状態を示す

縦棒は標準誤差を示す(n=5)

第13表 ウメせん定枝堆肥連用による収量への影響 (単位:kg/樹)

	2008	2009	2010
チップ区	2.6	6.1	3.9 ab
バーク区	2.8	6.9	6.0 a
無施用区	3.0	5.2	2.0 b
有意性 ^z	-	n. s	*

z: Tukeyの多重比較により異なる符号間に5%水準で有意差あり
(2008年反復なし, 2009, 2010年はn=5)

第14表 ウメせん定枝堆肥連用によるウメの樹容積, 幹肥大および徒長枝発生本数への影響

	樹容積 (m ³)			幹肥大指数 ^z		徒長枝発生本数 ^y (本/樹)	
	2008	2009	2010	2009	2010	50~100cm	100cm以上
チップ区	29	30	29	113 ab	110 ab	22	97
バーク区	36	39	32	118 a	114 a	33	115
無施用区	32	29	24	111 b	112 b	31	96
有意性 ^x	n. s	n. s	n. s.	*	*	n. s.	n. s.

z: 2009は2009年1月の幹周を100とした場合の2009年11月の値

2010は2009年11月の幹周を100とした場合の2010年11月の値

y: 2010年11月調査

x: Tukeyの多重比較により異なる符号間に5%水準で有意差あり. n. s. は有意差なし (n=5)

考 察

既報(武田・岡室, 2012; 武田・岡室, 2013)で報告したウメせん定枝を小規模かつ省力的に堆肥化する方法により作成されたウメせん定枝チップ堆肥(以下, チップ堆肥)の, ウメへの施用効果を確認するため, ウメ幼木への土壌混和施用, 土壌表面施用およびウメ成木への土壌表面連用の

3条件において検討した。

CN比30のチップ堆肥を混和した場合、混和率30%でも腐植含有率は高まらなかったが、CN比21のバーク堆肥は混和率20%でも腐植含有率は無施用区より高くなった。また、CN比22のチップ堆肥よりCN比13のチップ堆肥の方が腐植含有率を高める効果があったことから、CN比が低いチップ堆肥ほど腐植含有率を高める傾向があると思われた。また、表面施用においてもCN比14のチップ堆肥を1cm厚さで施用すると腐植含有率が高くなることが認められたが、チップでは腐植含有率を高める効果は小さかった。ほ場への連用ではチップ堆肥、バーク堆肥ともに腐植含有率を高める効果が認められなかった。これは、1樹あたり20kgという施用量では厚さ約0.6cmにしかならず、量が不十分であったためと考えられた。

土壌の液相と気相を合わせた孔げき率は、ほ場への連用では差がみられなかったが、チップ堆肥およびバーク堆肥を30%および20%混和すると高くなる傾向があった。ポットへの表面施用では、チップが最も孔げき率を高め、チップ堆肥も5cmマルチすれば液相率を高めたことから、孔げき率を高める効果が認められた。このことから、十分な量を施用すれば表面施用であっても土壌物理性を改善する効果があると考えられた。

チップ堆肥は鶏糞が含まれるためバーク堆肥に比べてpHが高く、表面施用により土壌pHを上げることがわかった。

チップ堆肥を土壌混和、あるいは表面施用すると、いずれも土壌水分を高く維持したことから、乾燥を抑制する効果が認められた。特に、施用から数ヶ月後にはバーク堆肥よりも効果が高いことがわかった。これは、チップ堆肥がバーク堆肥に比べて形状の大きい画分が多いことから、分解が遅かったためと思われた。乾燥抑制効果については、チップ堆肥と堆肥化していないチップに差はなく、施用量が多いほど効果が高いと思われた。

以上のことから、チップ堆肥を混和あるいは表面施用すると、バーク堆肥と同程度に腐植含有率や土壌の孔げき率を高め、土壌pHを上げる効果や乾燥を抑制する効果についてはバーク堆肥を上まわることが明らかとなった。

ウメ樹体への影響について、葉中窒素含有率は土壌混和による幼木への施用（試験区①～⑤）においてバークを施用した区よりチップ堆肥を施用した区の方が高くなった。しかし、他の試験ではバーク区および無施用区との差はみられなかった。試験区①～⑤においてバーク堆肥を施用した区の葉中窒素含有率が低くなった理由は判然としなかった。

チップ堆肥およびチップを表面施用した試験では、チップ堆肥を5cm厚さで施用するとチップ施用および無施用に比べて葉重が重くなった。これは、土壌水分が高く維持されたためと考えられた。

新梢発生本数はチップ堆肥の土壌混和、表面施用のいずれにおいてもバーク堆肥を施用した区および無施用区との差がみられなかった。

幹肥大は、土壌混和（試験区①～⑤）と成木への連用試験において、バーク堆肥施用、チップ堆肥施用、無施用の順に優れる傾向を示した。土壌混和（試験区⑥～⑨）および幼木への表層施用では試験区による差はみられなかった。

幼木の部位別重量については、地下部には差がなく、地上部には差が認められた。土壌への混和率を20%および30%としたポット試験では、1年生枝および2年生枝重がバーク堆肥30%混和、バーク堆肥20%混和およびチップ堆肥20%混和、チップ堆肥30%混和および無施用区の順に重かった。このことから、チップ堆肥を土壌に混和する場合は20%の混和率がよいと考えられた。CN比の異なる2種類のチップ堆肥を20%混和すると、CN比22のチップ堆肥を混和した区はバーク堆肥

区と同程度の1年生枝、2年生枝および根幹の重量であったが、CN比13のチップ堆肥を混和した区はバーク堆肥区より軽くなった。バーク堆肥においてはCN比19から49の間において、CN比が低いほどばれいしょを増収させると報告されている（今野ら、1986）。本試験においてCN比の低いチップ堆肥の混和によりウメ樹体の生育が劣った原因は不明であるが、CN比22のチップ堆肥混和はバーク堆肥と同程度の生育をもたらすことが確認された。

幼木へのチップ堆肥およびチップの表面施用では、1年生枝重がチップ堆肥1cm厚さ施用によりチップ施用および無施用に比べて重くなった。このことから、チップをそのまま表面施用するより、チップ堆肥を表面施用する方がウメ樹の生育を促進する効果が高く、その厚さは1cmと5cmで大きな差がみられなかったことから、1cm厚さでよいと考えられた。

ウメの新梢には青酸配糖体のプルナシンが多く含まれることや、青酸配糖体の分解産物である安息香酸はウメの成長を抑制することが報告されている（大江ら、2002）。しかし、我々はウメの枝（せん定枝）をチップ化し野積みして放置すると枝中のプルナシンおよび安息香酸は35日程度で微量になることを明らかにしている（未発表）。そのため、約8ヵ月間堆積したウメせん定枝堆肥にはウメの生育を抑制する量の青酸配糖体は残っていないと判断される。チップの表面施用ではプルナシンや安息香酸が地中に溶け出たと推測されるが、無施用区と比べて生育は同程度であったことから、これらによる成長抑制作用と、マルチにより土壤乾燥が抑えられた効果が相殺したと考えられた。

成木への連用試験では、樹容積に差はみられなかった。収量は、1年目、2年目は差がなかったが、3年目にバーク堆肥施用が無施用より多くなった。チップ堆肥施用はバーク堆肥施用および無施用と差がなかった。

以上のことから、チップ堆肥施用によるウメ樹への影響はバーク堆肥と同程度であり、堆肥無施用より生育が優れる傾向が認められた。また、堆肥化しないチップの表面施用でも土壤物理性改善効果や土壤の乾燥抑制効果が認められたが、チップ堆肥の方がウメ樹体の生育を促進する効果が高かった。

ウメ樹に有機物を施用する場合、未熟な有機物を施用すると白紋羽病の発病を助長するおそれがあることが知られている。そこで、我々は完成したウメせん定枝堆肥を土壤に混和し、白紋羽病菌の培養枝の進展速度を調査したところ、進展速度への影響はバーク堆肥と同等かそれ以下であることを確認している（未発表）。このことから、せん定枝堆肥施用によりウメ樹の白紋羽病発病が助長される可能性は低いと考えられる。

果樹のせん定枝を用いた堆肥の施用効果について、数々の報告がある（森、2005；森、2007；坂本、2007）。これらは総じてせん定枝堆肥の施用により、土壤pH上昇、腐植含量増加など土壤化学性改善効果があり、ポットでの混和試験では樹体生長を促進するが、ほ場での表面施用では樹体への影響は小さいことを報告している。本試験での結果はこれらの報告と一致した。

堆肥の施用効果は、微量養分などの養分の供給、土壤微生物の増加、土壤団粒の形成などがある（西尾、2007）。また、バーク堆肥の施用により土壤の固相率低下や細根量増加効果が報告されている（杉山ら、2006）。このように、バーク堆肥やせん定枝堆肥は土壤環境の改善効果を通して樹体生育や果実生産に反映するものと考えられる。そのため、施用効果が樹体に現れるには年数が必要と思われる。本試験において、せん定枝堆肥の3年連用ではウメ樹の生育や収量に明確な影響は現れなかったが、バーク堆肥と同等の土壤改善効果がみられたことから、十分な施用効果が期待できる。

摘 要

ウメせん定枝を小規模かつ省力的に堆肥化する方法により，鶏糞を副資材として作成されたウメせん定枝チップ堆肥の，ウメへの施用効果を確認した結果，以下のことが明らかになった．

- 1) せん定枝チップ堆肥の腐植含有率向上効果は，バーク堆肥と同程度で，チップより高かった．CN比が低い堆肥ほど効果が高かった．
- 2) せん定枝チップ堆肥はバーク堆肥より土壌 pH を高めた．
- 3) せん定枝チップ堆肥の土壌混和および十分な量の表面施用により土壌の固相率が低下し，土壌物理性改善効果が認められた．
- 4) 土壌の乾燥抑制効果はせん定枝チップ堆肥の方がバーク堆肥より優れた．
- 5) せん定枝チップ堆肥施用によりバーク堆肥と同程度ウメ樹体の生育を促進した．

引用文献

- 今野一男・平井義孝・東田修司．1986．バーク堆肥の窒素肥効と畑作物の生育収量に及ぼす影響．北海道立農試集報．55：33-43．
- 森 聡．2005．カンキツせん定枝及びスダチ絞るかすの堆肥化と施用効果．徳島果研報．3：1-10．
- 森 聡．2007．ユズ絞るかすの堆肥化と施用効果．徳島果研報．4：17-28．
- 西尾道徳．2007．堆肥・有機質肥料の基礎知識．P.46-84．農文教．東京．
- 大江孝明・岩尾和哉・細平正人・菅井晴雄．2002．ウメ‘南高’幼木の成長に及ぼす根含有成分の影響．和歌山農林水技セ研報．4：23-32．
- 武田知明・岡室美絵子．2012．ウメせん定枝の小規模簡易堆肥化法（第1報）．和歌山農林水技セ研報．13：49-56．
- 武田知明・岡室美絵子．2013．ウメせん定枝の小規模簡易堆肥化法（第2報）．和歌山農林水技セ研報．1：65-72．
- 坂本 清．2007．リンゴ剪定枝堆肥の作り方と施用効果．果実日本．62(9)：64-67．
- 杉山泰之・江本勇治・大城 晃．2006．中晩生カンキツ‘不知火’の樹体生育と果実品質ならびに細根量に及ぼす土壌改良資材と窒素施肥量の影響．園学研．5：247-253．