

## 論 文

バーク堆肥生産の変遷と現状<sup>†</sup>

野瀬光弘\*

## Development of composted bark production and its present situation

Mitsuhiro NOSE\*

バーク堆肥生産拡大の要因と現状を明らかにするために、文献調査、バーク堆肥生産業者への聞き取り調査を行った。元来特用林産物だったバークは、大量に発生することにより多くが廃棄物となった。処分に困ったパルプ・チップ工場、製材工場は別会社を設立してバークを原料に堆肥の生産を開始した。バーク堆肥は比較的良質な国産広葉樹、外材針葉樹バークを原料に主として農業用に生産されていたが、その後緑化に利用されるようになって需要が拡大した。バークは、規模の大きい製材工場、パルプ・チップ工場から発生する外材針葉樹と国産広葉樹のものが多く、国産針葉樹のものはほとんど使われていない。バークに混ぜる発酵資材は、主として安価な鶏ふんが使われていたが、次第に食品汚泥を使うようになってきている。製品は緑化用と農業用が多いが、業者は公共事業の頭打ちから園芸用を増やしており、需要拡大に様々な対応をしながら生産を拡大し、現在に至っている。

キーワード：製材工場、パルプ・チップ工場、バーク、バーク堆肥、法面緑化

This study aims to grasp the present situation of composted bark production, and find out factors of expansion. In addition to the literature survey, interviews were carried out with composted bark producers. Bark was originally special forest product of which, however, most has gone to waste because of its large quantity discharge. Having difficulty in disposing it, paper mills, chip mills and sawmills set up a joint company to produce compost made from bark. In the beginning period, composted bark was mainly for agricultural use, and it has been put to wider use as man-made slope planting. Bark was made from foreign coniferous timber and domestic broad-leaved timber, but domestic coniferous timber was scarcely used. The nitrogen source, to be mixed with bark, was usually chicken manure, but recently food processing wastes is replacing it. Most of production is used for man-made slope planting and agriculture, however producers have increased the products of horticultural composted bark because of the reduction of public enterprise, and has expanded the composted bark production to cope with the increase of its demand.

**Key words:** sawmill, pulp and chip mill, bark, composted bark, man-made slope planting

## I. はじめに

樹皮（バーク）は世界的にみると、燃料の他に香料のシナモン、皮なめし用のタンニン、コルクなどとして広く使われている<sup>17)</sup>。日本においては、バークは特用林産物の一種として生産量、輸出入量、消費量の統計がとられていた。例えば、1950年の『日本林業年鑑』には、アベマキ皮と杉檜皮が椎茸や竹材などと並んで一覧表にあげられている<sup>14)</sup>。用途は、杉が屋根葺き、檜が木造船、アベマキが冷凍用の炭化コルク板（断熱保冷材料）などであった。量的には、総務庁統計局（1988）<sup>19)</sup>によると、杉皮が1940年の8,310万m<sup>2</sup>、檜皮が1954年の1,138万m<sup>2</sup>、『日本林業年鑑』（1950-1974）によると、アベマキ皮は1956年の16,568トンがピークで、以降は次第

に減少していった。統計は杉皮が1972年（812,000m<sup>2</sup>）まで、檜皮とアベマキ皮が1971年（128,000m<sup>2</sup>、81トン）までで、量的な点から統計の対象をはずされた。

現在では統計がないため、バーク利用の現状の内訳は推定に頼らざるを得ない。1991年における製材工場の廃材処理・利用率は、燃料（40%）、堆肥（30%）、焼棄却（25%）となっている<sup>11)</sup>。この屑が、焼棄却されずに堆肥、家畜敷料、燃料、オガライト、きのこ培地として大部分が利用されているのとは対照的である<sup>11)</sup>。こうした状況を反映して、バークの有効利用を目的に抽出成分の利用を検討した研究<sup>4)</sup>、敷料、飼料、固形燃料の利用可能性を探った研究<sup>8)</sup>、バーク堆肥生産業者の実態と技術的課題を検討した研究<sup>20)</sup>が行われた。既存の研究は、廃棄物としてのバークの有効利用に目を向け

\*京都大学農学研究科

\* Graduate School of Agriculture, Kyoto University

† 本研究の一部は第107回日本林学会大会で口頭発表した。

ており、燃料以外の利用スタイルと需要内容の特徴はよくわかっていない。

そこで本研究では、利用先として2番目に多いパークの堆肥利用について分析を加える。IIではパーク堆肥の定義と製造法を紹介し、IIIでは既存の文献を参考にして堆肥利用の開始の経緯と生産拡大の要因を述べる。IVでは聞き取り調査にもとづいて、業者が現在に至るまで周囲の様々な状況変化に対応して、どのようにパーク堆肥生産を行ってきたかを明らかにする。

調査は1994年8月から1996年3月にかけて、パーク堆肥生産業者10社、全国パーク堆肥工業会、日本パーク堆肥協会、北海道木質土壌改良材協会、緑化関連業者、関連行政機関を対象に行った。

## II. パーク堆肥の定義と製造法

パーク堆肥は、木材工業のチップの生産や製材の際に大量に生ずる樹皮を主原料にして、化学肥料や鶏ふんなどの養分を加えて堆肥化し、発熱発酵させて完熟させた有機質肥料である<sup>23)</sup>。肥料取締法では特殊肥料の「たい肥」に含まれており、地力増進法では土壌改良資材に指定されている。佐藤<sup>18)</sup>はパーク堆肥を「生きた土壌改良材」としてしている。施用効果としては、緩効的な養分の供給、土壌の理化学的性質の改善、土壌病害の軽減をあげることができる<sup>1)</sup>。

パーク堆肥の用途は、ハウス栽培、タバコ栽培、園芸、芝生、ゴルフ場のグリーン造成、林業用苗畑、はげ山の緑化、埋立地や造成地の土壌改良、公園、都市林、街路樹、樹木の植栽、老木の樹勢回復、道路の法面や岩盤の緑化など多岐にわたっている<sup>23)</sup>。

パークそのものには、難分解性のリグニンやフェノール類などの成長阻害物質が含まれている。分解性は全般的に広葉樹の方が針葉樹より良好であり、阻害作用を有する樹種は針葉樹に多い<sup>5)</sup>。このため、広葉樹パークを原料にした堆肥の方が良質とされている。

パーク堆肥の標準的な製造工程は図-1のとおりである。最初に、原木から原料となるパークを剥皮するが、その作業は製材工場での加工工程で行われる。パークは分解しにくいので、2~3年ぐらいたまに野積みされたものの方が有利である<sup>13)</sup>。そのパークを粉砕機で細かくして、鶏ふんなどの発酵資材を混合して積み込む。切り返しでは、パークをバックホウで天地返しして空気を送り込むことにより発酵を促進させる。2~3ヶ月堆積し、この期間中に2~3回の切り返しを行い、その後1~2ヶ月堆積発酵させ堆肥化が完了する。できあがった製品は、選別機にかけて粒径を一定以下にし、計量して袋詰めし

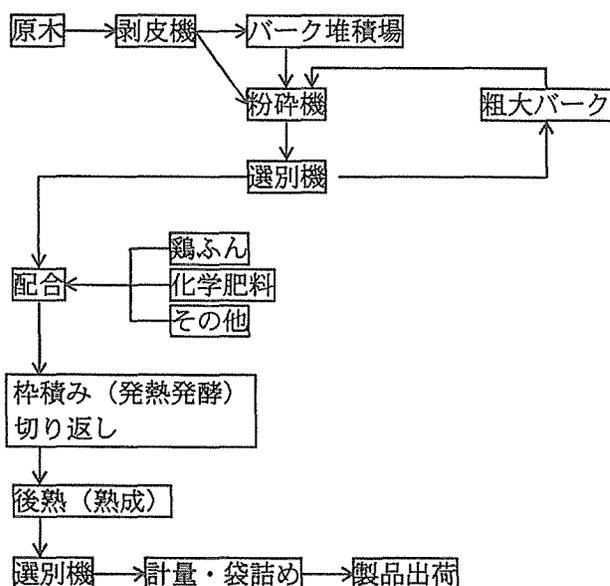


図-1. パーク堆肥の製造工程

資料：河田 (1981) をもとに作成。

Fig.1. Manufacturing process of composted bark

Source: Based on Kawada (1981)

たあと出荷される。以上のように、堆肥の製造期間は少なくとも6ヶ月かかる。また、パーク堆積や混合物の切り返しなどのために広大な敷地が必要である。

## III. パーク堆肥生産の開始と展開

### 1. パーク堆肥生産の草創

それまで燃料として利用されていたオガクズなどの廃材は、場合によっては未利用資源として放置されるか、あるいは多額の運賃をかけて廃棄されていた。そこで、国立林業試験場では1960年頃からオガクズを原料とした堆肥の製造と施用試験を行った<sup>21)</sup>。当時、林業用として毎年苗畑に投入される堆肥が、稲ワラの入手困難などにより減少し、これに代わる安価でかつ効果的な堆肥原料としてオガクズに注目したと考えられる。ところが、苗畑用の堆肥は、1965年になっても北海道の58営林署のうち30営林署で不足していた<sup>4)</sup>。

全国各地の営林署でのオガクズを原料とした堆肥の製造をヒントにして、1967年前後からパーク堆肥生産が本格的に行われるようになった<sup>22)</sup>。当時、紙・パルプ会社では主として国産広葉樹原木をチップ化していたが、樹皮の大量排出に伴う環境問題との関連で、その処理が大きな悩みとなっていた。臨海木材団地でも米材樹皮の処分が問題となっていた<sup>15)</sup>。当時の背景を表す指標として、『紙パルプ統計年報』と『林業統計要覧』からパ

ルプ、製材工場 1 工場当たりのパルプ材消費量、素材消費量をみると、1955年の31,860m<sup>3</sup>、1,029m<sup>3</sup>から1970年の85,607m<sup>3</sup>、2,332m<sup>3</sup>へと増加した。この増加は、パルプ・チップ用、製材用の需要がそれぞれ約3倍、約2倍になったことに起因する。1967年に全国の主要な製材工業団地の製材工場を対象に行われた廃材処理状況の調査によると、当時は堆肥用にバークを売却している製材工場は調査対象128工場のうち4工場で、残りの工場は部分的にあるいはバークの全量を焼棄していた<sup>4)</sup>。なお、1975年頃のバーク堆肥の用途は約55%が農業用、約35%が造園緑化用、その他がゴルフ場用などであった<sup>16)</sup>。

2. バーク堆肥生産の拡大

道路の法面は、1960年代までは緑化されることはほとんどなく、切土した斜面をモルタル吹き付けのみによって固定し、崩壊を防ぐことに主眼がおかれていた。コスト面でも、法面は緑化するよりもモルタルで吹き付ける方が有利である。ところが、次第にコストが高くて道路の法面を緑化しようという機運が出てきた。道路の法面に、モルタルよりも潤いのある「みどり」を、という志向が緑化推進の背景にあると考えられる。

法面を緑化するには、まず基礎工により植生の生育基盤を確保し、その上で植生を導入する。その両方を一度に行うのが厚層基材吹付工である。倉田<sup>6)</sup>によると、道路の法面緑化で最初にバーク堆肥が使われたのは、1974年に富士スバルライン沿道でピートモス、植物種子などとともに強力な圧搾空気です生育基盤材を吹き付ける実験である。この実験をきっかけに、バーク堆肥を使った急傾斜地での法面緑化の技術開発が進められた。その後他の工法も開発されたが、現在では岩盤緑化といえは厚層基材吹付工を示すほど盛んになった<sup>9)</sup>。

1980年頃からバーク堆肥の生産量が次第に増加してきた。図-2をみると、特に1985年頃からほぼ一貫してバーク堆肥の生産量が生産会社数とともに伸びてきており、1993年以降は年間100万トン以上となっている<sup>7)</sup>。バーク堆肥の生産量、生産会社数がともに増加した要因のひとつに、1986年道路土工指針に「厚層基材吹付材料の生育基材として、保水力、保肥力などがあり、土壤改良効果の高い有機質を含んだものを用いる」と定められたことがあげられる<sup>10)</sup>。指針に書いてある「有機質」にはバーク堆肥が含まれており、公共事業で広く使われるようになった。この結果、バーク堆肥の用途別比率は、1980年頃に農業用50%、緑化用30%、その他20%だったのが<sup>5)</sup>、1993年には農業用24.3%、緑化用50.4%、園芸用18.0%、その他7.3%となり<sup>11)</sup>、緑化用

の比率が大きく伸びた。緑化用バーク堆肥の増加傾向は、道路の法面緑化を行う業者の工事受注量の推移からもわかる。図-3をみると、バーク堆肥が使用されている有機質系岩盤緑化工事は、1984年から1997年までの14年間に4倍以上に増えている<sup>3)</sup>。

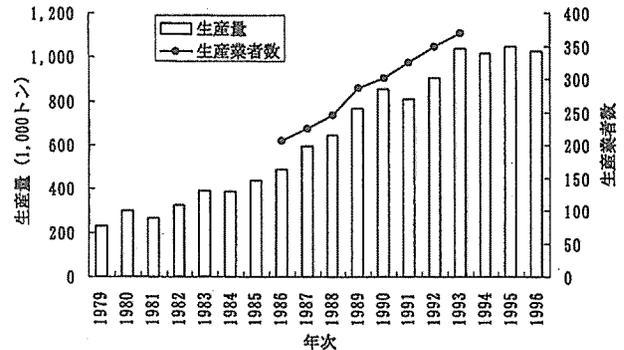


図-2. バーク堆肥の生産量と業者数

資料：栗原 (1995), 農林水産庁資料

Fig.2. The number of producers and the amount of composted bark production

Source: Kurihara (1995), Data from Ministry of Agriculture, Forestry, and Fishery

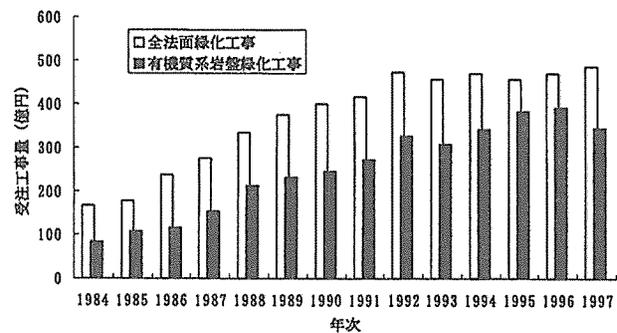


図-3. 法面緑化の受注工事量

資料：花崎 (1998)

注：日本岩盤緑化協会所属36社の合計。

Fig.3. The amount of orders received construction on man-made slope planting

Source: Hanasaki (1998)

Note: Sun of 36 companies belong to Japan Rock Planting Association.

IV. バーク堆肥生産の実態

1. 生産業者の概要

聞き取り対象業者 (以下では業者とする) の概要は、

表-1. 生産業者の概要

	所在地	元の業種	設立年 <sup>1)</sup>	従業員数 <sup>2)</sup>	敷地面積 (m <sup>2</sup> )
A	北海道苫小牧市	チップ	1965	12	30,000
B	静岡県清水市	木材組合	1968	25	32,433
C	静岡県静岡市	チップ	1970	45	33,000
D	静岡県富士宮市	養鶏	1982	13	20,314
E	岐阜県萩原町	製材	1970	6	10,000
F	京都府舞鶴市	製材	1979	8	26,400
G	和歌山県御坊市	チップ	1988	8	13,200
H	岡山県岡山市	菌類販売	1981	15	25,411
I	広島県三次市	公務員	1975	25	21,500
J	大分県日田市	木材組合	1993	11	29,000

資料：聞き取り調査より作成。

注：1) バーク堆肥生産を開始した年。

2) 事務職員と作業員との合計。

Table.1. Outline of producers

Source: Hearing research

Note: 1) Beginning year of composted bark production.

2) Total of office workers and operators.

表-1に示すとおりである。業者は、主としてバーク堆肥生産団体から設立年と規模を参考に選定した。内訳は、北海道木質土壌改良材協会所属 (A)、日本バーク堆肥協会所属 (B、I)、全国バーク堆肥工業会所属 (C、D、E、F、G、H)、無所属 (J) である。まずは業者の元の業種を参考にバーク堆肥生産を始めるまでの経緯を述べる。A、C、Gの3社がパルプ・チップ工場のバーク処分、B、E、Jの3社が製材工場のバーク処分、F社が港湾土場のバーク処分であった。例えばA社は、パルプ・チップ工場が関連会社を設立して、工場で発生するバークを使って堆肥を生産することにした。また、J社が設立されるまでのプロセスは次のとおりである。1981年頃から日田木材協同組合、行政、大学の研究者が集まって樹皮活用研究会を作って、処分に困っていたバークの有効利用を検討した。本格的に事業化調査を開始した1989年には、バークを原料にした発電事業を考えていたが、設備費が莫大で採算がとれないことがわかった。そこで、日田木材協同組合が中心となってJ社が設立され、林業構造改善資金を受けてバーク堆肥生産を行うこととなった。その他の業者のうち、H社はもともと発酵菌製造業者だったが業種転換し、D社は養鶏団地で大量に発生して処分に困った鶏ふんの処理・利用のためにバーク堆肥生産を行うようになった。I社は木材や堆肥とは全く異なる業種からの参入である。以上のように、H社とI社を除くとバーク堆肥生産はバークか鶏ふんの処分に苦慮したことがきっかけである。

各業者の設立年をみると、バークの処分を目的とした

1970年までの比較的早い場合と、それ以外の目的を持った1980年前後の場合がある。J社のように国産針葉樹バークを目的とした業者は、設立が1993年と最近の傾向である。従業員の数はB、C、Iの各社が20人以上と比較的多く、いずれもバーク堆肥生産団体の中核をなす業者である。敷地面積は、最も小さいE社でも10,000m<sup>2</sup>で、バークの堆積期間が長いことなどからどの業者も非常に大きい。敷地は1ヶ所とは限らず、バーク堆積や切り返しのために複数のスペースを確保している業者もある。

## 2. 原料バークの入手

表-2をみると、原料バークの入手先は製材、パルプ・チップ工場の場合が多く、B社のように木材業協同組合 (以下では木材組合とする) は少ない。入手先の工場の生産規模は次の試算で推定できる。バークの比重を0.5トン/m<sup>3</sup>、製材工場、パルプ・チップ工場におけるバーク発生率をそれぞれ5%、15%とすると、素材消費量が10,000m<sup>3</sup>でもバーク発生量は250トン、750トンにすぎない。このため、1工場のみと取り引きする場合は、素材消費量が年間数万m<sup>3</sup>の業者からバークを入手する必要がある。なお、業者の多くはもともと原料バークの入手先が複数だったわけではない。例えばB社は、2ヶ所の木材組合からバークを仕入れているが、1980年頃まで1ヶ所の木材組合からの仕入量で十分であった。木材組合では、以前から所属工場が素材を入荷する前にまとめてバークを除去していたが、その発生量だけでバーク堆肥生産が可能であった。しかし、木材組合で入荷する素

表-2. 原料バークの入手とその内容

入手先 <sup>1)</sup>	年間入手量 (1,000ト)	コス ト <sup>2)</sup>	現在のバーク内容(%)			創業当時の バーク内容
			外材 針葉樹	国産 広葉樹	国産 針葉樹	
A チップ工場(2)	5.0	○	0	100	0	国産広葉樹
B 木材組合(2)、製材工場(4)	22.0	○	80	0	20	外材針葉樹
C 製材・チップ工場(10)	20.0	○	80	20	0	国産広葉樹
D 製材・チップ工場(10)	12.0	○	80	20	0	国産広葉樹
E 畜産農家(1)	3.6	○	0	100	0	国産広葉樹
F 港湾土場(1)	12.5	○	100	0	0	外材針葉樹
G 製材・チップ工場(8)	10.5	○	80	10	10	国産広葉樹
H チップ工場(1)	10.0	○	15	40	45	外材針葉樹
I 製材・チップ工場(5)	20.4	○	60	40	0	国産広葉樹
J 製材工場(30)、木材市場(5)	35.0	×	0	0	100	国産針葉樹

資料：表-1と同様。

注：1) ( )内はバークの入手先の数。

2) ×は無料を示す。

Table.2. The amount of purchased bark and its contents

Source: Same with Table.1.

Note: 1)The figure of parenthesis is the number of receipt.

2)× means free of charge.

材がバークオフになったこと、素材入荷量そのものが減少したこと、半製品での入荷が増加したことからバークの発生量が減少し、その入手先の数を増やすようになった。A社は、設立当初から入手している工場からのバークがチップ生産の不振によって減少したため、1992年に入手先を1ヶ所増やした。F社は入手先がチップ工場であるが、そこは複数の製材工場などからバークを集めているので、実質的には1ヶ所ではない。

バークの年間入手量は、A社とE社が1,000トン台でやや少ないが、その他の業者は1万トンから2万トン前後となっている。特にJ社はバークの入手先の数が多いこともあり3万トン以上で最も多い。敷地面積とバークの年間入手量は、A社とE社を除くとおおむね比例関係とみなすことができる。両社は、敷地内にかなりのストックがあるので毎年バークを大量に入荷してくる必要はない。

バークの価格は、もとは無料か安価だったが、現在はJ社を除くとすべて有料である。バークの価格を内容別にみると、国産広葉樹がG社とI社で外材針葉樹より高い。この価格差は、国産広葉樹バークの方がより分解しやすく、良質とされているためと考えられる。国産針葉樹バークは、外材針葉樹バークと一緒に取り引きされる場合が多く、両者に価格差はみられない。J社がバーク

を無料で入手しているのは、元々廃棄物として扱われていた国産針葉樹バークを処分するという観点から堆肥生産を開始したことが原因のひとつである。実際に、J社に持ち込まれるバークには頻繁に夾雑物が混入しており、製材工場側が廃棄物扱いをしていることがうかがえる。

創業当時と現在のバーク内容を比較すると、国産広葉樹が大部分を占めていたが、外材針葉樹の比率が増加し、国産針葉樹が一部含まれるようになっていく。外材針葉樹バークが増えたのは、木材組合でまとめて剥皮することによって、大量に発生したため入手しやすくなったことがあげられる。同じ針葉樹でも、国産の方が外材よりも繊維が長くて機械で粉碎しにくいので利用量が比較的少ない。業者ごとにみると、A、E、F、Jの各社は創業当初から現在に至るまでバークの内容は変わっていないが、他の業者には何らかの変化が生じている。変化のパターンで最も多いのは、C、D、G、Iの各社の国産広葉樹主体から外材針葉樹主体へというものである。これらの業者は、いずれも入手先がチップ工場1ヶ所から次第に周辺地域の製材工場へと拡大してきた経緯がある。B社は外材針葉樹では不足するようになり、国産針葉樹も入荷するようになった。逆にH社は、かつて複数の製材工場から直接外材針葉樹バークを仕入れていた

が、現在は、製材工場やチップ工場からバークを収集・粉砕している1ヶ所のチップ工場から購入している。バークの内容が変化した遠因は、国産パルプ・チップ用材の供給量が1985年の1,247万 $m^3$ から1995年の614万 $m^3$ へと半分以下になったことにある。

### 3. 堆肥の製造

バーク堆肥生産には発酵資材が重要な役割を果たす。バークのみではC/N比が高く、好気性分解の際に作用する微生物が増殖するために必要な栄養分としての窒素が少ない。そこで、発酵資材には窒素分を多く含むものが求められる。バーク堆肥生産の場合には、表-3に示したように鶏ふんが最も多い。F社とI社は現在それぞれ油かすと豚ふん尿を使用しているが、両社とも以前は鶏ふんを使っていた。H社だけは生産開始当初から食品汚泥を利用していた。汚泥は有料ではなく、逆に処理料を得られるので、製品価格を安く設定できるという販売面でのメリットをもたらす。年間入手量をみると、H社が最も多く、バークの入手量と比較して発酵資材の比率が高い。他に発酵資材を無料で入手している業者では、D社とI社が量的に多く、無料のコーヒークスを混ぜているC社も多い。それに比べると、有料の業者は入手量

が少ない。業者のなかには、生産コスト削減や品質向上を目的として、無料の汚泥利用を検討しているところもある。

堆肥の生産期間とあわせて考えると、発酵資材の入手量の多い業者は、野積み、発酵期間とも比較的短い。F社とH社は農業用のバーク堆肥生産に長期間かけているが、これは農作物に生育障害を起こさないように腐熟期間を長くして、緑化用より良質な製品を作るためである。発酵資材量の少ない業者は、短くても野積みと発酵にそれぞれ6ヶ月は振り向けている。野積みと発酵が1年未満の業者は、生産量の増大に対応してそれぞれの期間を短縮してきた。ただし、単に生産期間を短縮したわけではなく、発酵菌を混ぜる(I社)、エアレーションを行う(H社)、発酵槽を設置する(D社とJ社)といった対応をしている。このように、生産工程を工夫することによりバーク堆肥の品質向上を図っている。残りの業者は、特に発酵用の施設がなく、野積み期間を1年以上にすることによってバークの発酵を促進し、堆肥の品質を維持している。このため、表-1に示したように業者の敷地は広く設定されている。これまでの生産量増加への業者の対策は、主に敷地面積の拡大である(C、E、Hの各社)。

表-3. 発酵資材の入手と堆肥の生産

発酵資材	年間入手量 (1,000ト)	コス ト <sup>2)</sup>	野積み (ヶ月)	発酵
A 鶏ふん	2.5	○	36	12
B 鶏ふん	1.8	○	12	6
C 鶏ふん、コ-ヒ-カス <sup>1)</sup>	4.3	○	12	6
D 鶏ふん	4.8	×	5	3
E 鶏ふん	0.2	○	72	3
F 油かす	3.4	○	6 (18) <sup>3)</sup>	
G 鶏ふん	1.0	×	12	3
H 食品汚泥	7.5	-	1 (6~12) <sup>3)</sup>	
I 豚ふん尿	4.7	×		6
J 鶏ふん	1.8	○	6	6

資料：表-1と同様。

注：1) 飲料水工場から無料で譲り受けている。

2) ×は無料、-は処理料を受け取っていることを示す。

3) ( )内は農業用バーク堆肥の生産期間。

Table.3. Receipt of nitrogen source and production of compost

Source: Same with Table.1.

Note: 1) Take free of charge from drink factory.

2) × means free of charge and - means getting disposal fee.

3) The figure of parenthesis is period for composted bark production used for agriculture.

表-4. バーク堆肥の販売

	年間販売量 (1,000ト)	年次	内訳 <sup>1)</sup> (%)			販売動向 <sup>2)</sup>
			緑化	農業	園芸	
A	4.5	1994	70	30	0	横ばい
B	22.0	1994	53	40	7	横ばい
C	25.0	1993	74	24	2	横ばい
D	19.4	1993	98	2	0	減少
E	5.0	1994	75	25		横ばい
F	13.0	1994	77	23	0	横ばい
G	6.0	1994	60	20	20	増加
H	13.0	1994	50	30	20	増加
I	36.6	1995	80	5	15	増加
J	6.3	1995	98	2	0	増加

資料：表-1と同様。

注：1) 緑化は道路の法面緑化用と公園などの植栽用の合計。

2) 最近数年間の動向。

Table.4. Sales of composted bark

Source: Same with Table.1.

Note: 1)The sum of man-made slope planting and plant at parks.

3)Trends in last several years.

4. 堆肥の販売

バーク堆肥の販売は表-4に示すとおりである。ここで注意すべきことは、バークと発酵資材の入手量を足し合わせても販売量とは一致しないということである。バークと発酵資材の入手量を足したの多い場合、オーバーフローした分はストックになる。ただし、J社は粉碎したバークを堆肥生産業者などに販売しているため、堆肥形態での販売量が極端に少ない。バーク堆肥の販売量が多い場合は、これまでのストックを使っているか、ピートモスや土など他の資材を混ぜているかの2通りがある。販売するときは、袋詰めする場合とトラックでばら売りする場合がある。ばら売りでは、近隣の施設園芸農家や培養土生産業者などに、袋売りより安価で直接販売している。バーク堆肥の販売先は、緑化用の場合には緑化関連業者か卸売業者、農業用では農協か農家へ直接、園芸用では卸売業者かホームセンターへ直接などとなっており、農業用と園芸用は腐葉土の販売先とほとんど変わらない<sup>2,12)</sup>。

販売しているバーク堆肥の用途別内訳は、緑化用が圧倒的に多く、農業用、園芸用と続いている。設立年の古い業者は、1985年以降の緑化用の伸びとともに販売量を拡大させてきた。しかし、公共事業の量は国や地方自治体の財政悪化により、旧来の伸びは望めなくなっている。このため、ガーデニングブームの追い風を受けて、業者によっては高価格で販売可能な園芸用の比率を増やす傾向を示している。袋の小型化、花の育て方の説明添付、他の資材との混合など、園芸用は付加価値を高めて販売している。その結果、緑化用などを含めた各業者のバーク堆肥の種類は、少なくとも5種類以上である。こ

うした販売促進活動によって、年間販売量が増加傾向を示している業者は4社あるが、増加率は次第に小さくなってきている。残り6社の販売量は横ばいあるいは減少傾向を示しており、図-2にあげた全国的な傾向と同様に、次第に頭打ちになりつつあることが示唆される。

V. まとめ

バーク堆肥生産は林業用苗畑の堆肥生産から刺激を受け、高度経済成長においてパルプ・チップ工場、あるいは港湾製材工場で、パルプ・チップや製材品の生産量が拡大するに伴って大量に発生したバークをもとに始まった。この背景には、一般消費者が「みどり」への志向を強めたことが考えられる。当初バーク堆肥は主として農業用に使われていたが、法面緑化でも利用できる技術が開発された。経済成長をバックアップするための一環として公共事業で建設されたインフラ、特に高速道路の法面緑化で使われるようになり、バーク堆肥の生産量は着実に増加していった。

実際の堆肥生産では、国内のパルプ・チップ生産の不振によって国産広葉樹バークが減少すると、外材針葉樹バークが主要な原料となった。その外材針葉樹バークがバークなしの丸太や製品輸入の増加により減少すると、業者によっては国産針葉樹バークも使うようになった。発酵資材も、もとは鶏ふんであったが、食品汚泥などを使う業者が出てきており、リサイクルに対する社会的な認識の高まりを受けて、より廃棄物的な資材を利用するようになっている。すなわち、バーク堆肥の生産によってそれまで不要だった廃棄物が、重要な原料へシフトし

てきたといえる。生産量の増加に寄与した道路の法面緑化用は、分解しにくいバークを使っても生育障害などの問題が起こらないように、生産工程において様々な工夫がみられる。しかし、公共事業に依存している緑化用の需要は頭打ちになってきており、付加価値の高い園芸用に力を入れるなど、業者は新たな対応が求められつつある。

### 引用文献

- 1) 藤田桂治 (1991) バーク堆肥の特性—その製法と施用法—. 35pp, 日本バーク堆肥協会, 東京. 23.
- 2) 深町加津枝・柳幸広登・堀靖人 (1995) 腐葉土の生産・流通構造と里山利用—栃木県を事例にして—. 日林誌77: 553-562.
- 3) 花崎光輝 (1998) 受注実績調査 (平成9年度). 緑友13: 13-17.
- 4) 科学技術庁資源調査会 (1971) 木材工業廃材の利用に関する調査報告. 485pp, 日本木材加工技術協会, 東京. 89-92, 438.
- 5) 河田弘 (1981) バーク (樹皮) 堆肥—製造・利用の理論と実際. 198pp, 博友社, 東京. 7.
- 6) 倉田益二郎 (1979) 緑化工技術. 298pp, 森北出版, 東京. 112-113.
- 7) 栗原淳 (1995) たい肥等特殊肥料の品質保全と自己認証制度. 季刊肥料71: 22-37.
- 8) ローカルエネルギー研究会 (1983) スギ、ヒノキ等の樹皮の有効利用に関する調査、研究報告書. 91pp, 日田木材協同組合, 大分. 21-43.
- 9) 森本幸裕 (1988) 無土壌岩石地の緑化 (最先端の緑化技術). 亀山章・三沢彰・近藤三雄・興水肇編, 360pp, ソフトサイエンス社, 東京). 163.
- 10) 日本道路協会 (1986) 道路土工—のり面工・斜面安定工指針. 434pp, 丸善, 東京. 192.
- 11) 日本住宅・木材技術センター (1994) 木質廃棄物再資源化技術開発事業報告書 (I). 157pp, 日本住宅・木材技術センター, 東京. 49-58, 87.
- 12) 野瀬光弘・深町加津枝 (1995) 腐葉土の生産・流通と落ち葉採取の現状について. 日林論 106: 195-200.
- 13) 農林水産省農蚕園芸局農産課 (1981) 土壌改良と資材. 422pp, 土壌保全調査事業全国協議会, 東京. 125-126.
- 14) 林野庁 (1950) 日本林業年鑑. 673pp, 林野共済会, 東京. 347-348.
- 15) 林野庁研究普及課 (1977) 木質系堆肥の生産状況について (I)—「林業普及情報活動化システム事業」の調査結果をもとに—. 林野時報24 (7): 52-55.
- 16) 林野庁研究普及課 (1977) 木質系堆肥の生産状況について (II)—「林業普及情報活動化システム事業」の調査結果をもとに—. 林野時報24 (8): 50-53.
- 17) Kjell B. Sandved, Ghilleen Tolmie Prance and Anne E. Prance (1993) BARK—The formation, characteristics, and uses of bark around the world—. 174pp. Timber Press, Oregon, 71-123.
- 18) 佐藤俊 (1989) 木質系堆肥の特性と施用効果. 季刊肥料27: 48-57.
- 19) 総務庁統計局 (1988) 日本長期統計要覧第2巻. 669pp, 日本統計協会, 東京. 126-127.
- 20) 高橋弘行 (1981) 廃材堆肥生産技術の現状と問題点 (1)—調査対象企業の概要・製造技術について—. 北海道立林産試験場月報352: 1-9.
- 21) 植村誠次 (1964) オガ屑、廃材堆肥の製造法と肥効. 山林966: 24-30.
- 22) 植村誠次 (1978) バーク堆肥生産現況と問題点. 林業技術431: 7-10.
- 23) 全国バーク堆肥工業会 (1993) バーク堆肥—土に活力を—. 20pp, 全国バーク堆肥工業会, 東京. 3.