

小径丸太からオガ粉を作る

遠藤 展

最近、オガ粉製造機とよばれる各種のノコズ製造機が市販されるようになりました。この場合、ノコズという言い方ではなく、オガ粉(オガコ)という言い方が一般的になっています。このような言い方がされるようになった背景には、ノコズはもはやクズではなく、立派な原料になっているということがあると思われます。そこで、この報告においても、クズという言い方は避けて、無限の可能性を秘めた原料ということで、オガ粉という表現にすることにいたします。

ふえつつけるオガ粉の需要

現在、道内で排出されている製材工場廃材ノコズは、昭和56年度の統計では原木換算で50万^m3であり、その99%が有効に利用されております。その中で特に大きいのは敷料としての用途で、ノコズ全体の50%にもなります。ノコズの家畜敷料としての需要は、これからの肉牛生産の増大政策ともからんでかなりの増大がみこまれます。

たとえば、九州では93工場で年間70万^m3ものノコズが製造されています。いっぽう、本道では工場廃材としてノコズが比較的大量にでますが、敷料用途の増大、敷料として用いたのちの堆肥としての利用を考えますと、実際には工場廃材ノコズの約50倍が必要といわれております。したがって、道内においても製材工場廃材ノコズのみではなく、各種オガ粉製造機が導入され、ノコズ生産が今後活発になると推定されます。

オガ粉を作る機械(オガ粉マシン)

現在、各種のオガ粉マシンが市販されております。表1は、筆者が調査した範囲でのオガ粉マシンのリストです。価格は、メーカー、処理能力によって異なりますが、本体のみの価格で300~800万円、平均では500万円台だと思います。

オガ粉マシンのタイプは、刃物タイプ、ノコタイプ、刃物と粉碎機の組み合わせタイプの3種類がありますが、本報告では、たまたま北海道木質土

表1 オガ粉マシンメーカーリスト

タイプ	供給可能材の径 [cm]	動力 [Kw]	問い合わせ先
刃	25	46	広島県 芦品郡新市町宮内 御池鉄工所 TEL (0847) 52-2537
刃	30	30	小樽市稲穂2-1-1 新宮商行 TEL (0134) 24-1311
刃	25	55	札幌市中央区北2西4-1 北海道ビル 檜崎産業 株式会社札幌支店 TEL (011) 271-5221
刃		55	宮崎県日向市日知屋永江 16390 秋田木材機械製作所 TEL (09825) 2-6251
鋸			同上
鋸	25	37	旭川市9条18丁目左2号 檜山鉄工所 TEL (0166) 31-6211
鋸	25	37	和歌山県伊都郡高野口町 小田 598-3 森下機械販売株式会社 TEL (07364) 2-2495
鋸	20		静岡県島田市大柳 株式会社ヒロタ
鋸	30	30	旭川市永山町6丁目鉄工 団地 三栄機械株式会社 TEL (0166) 47-1135
刃+粉 碎機	20	30	広島県呉市阿賀南2丁目 7-29 ヤマモト機械製作所 TEL (0823) 72-1230

壊改良材協会の依頼を受けた関係で、刃物タイプ (Aタイプとする)とノコタイプ(Bタイプとする)の2種類をとりあげました。

写真1は、ディスクに刃物を取りつけ、このディスクを回転させることにより、原木を大根おろしを作るような方法で切削してオガ粉を生産するA

タイプのマシンです。ディスクは、写真1のAの部分に収納されており、Bのフィーダーにより原木はディスク面におしつけられます。写真2が、刃物を取りつけたディスクで、原木はAの方向より供給されます。でき上がったオガ粉は、Bの部分を通して排出されます。写真3は、実際に運転

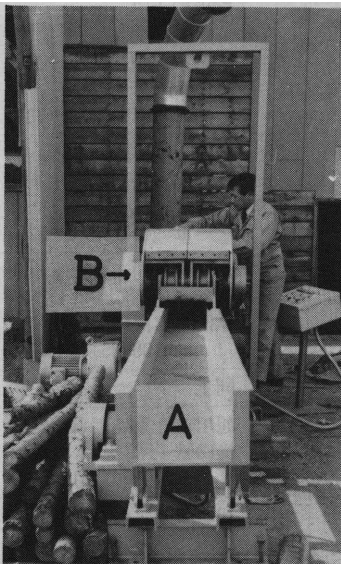
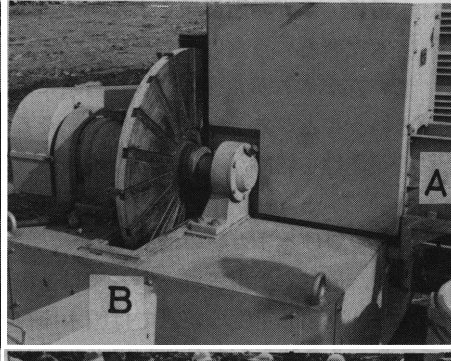
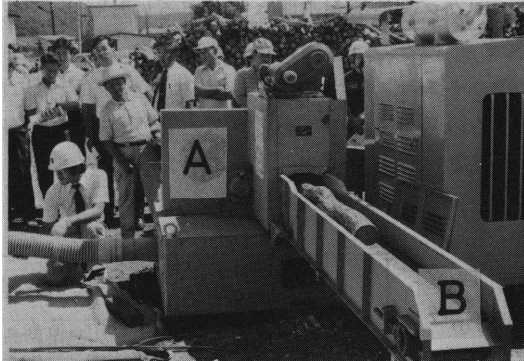
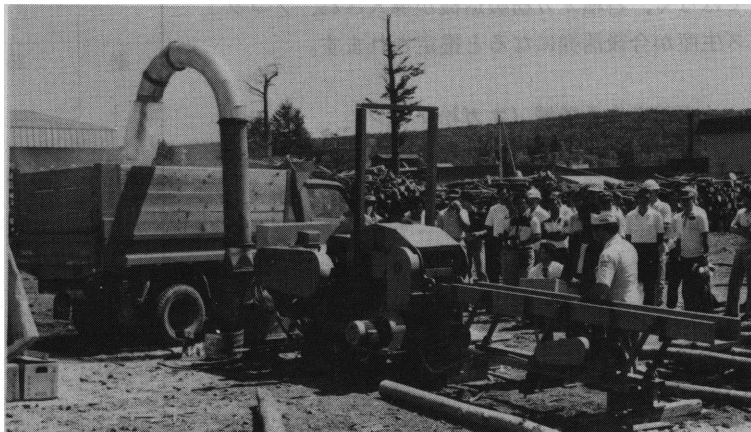
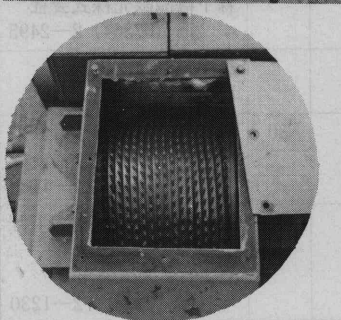
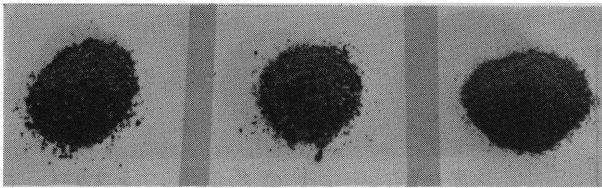


写真1	写真2
刃物タイプ	写真3



写真4	ノコタイプ
写真5	写真6





カラマツ オガ粉マシン (A) カラマツ オガ粉マシン (B) カラマツ オガ粉
写 真 7

しているところです。

写真4は、ノコタイプのオガ粉マシンです。Aの部分はフィーダーであり、Bの部分に何枚かのノコが重ねられて入っています。写真5はノコの部分で、原木は機械の上方から供給されます。写真6は、実際の運転時の状況です。

さて、このような方法で生産されたオガ粉と、製材工場で排出されたオガ粉との比較を示したのが写真7です。樹種はカラマツです。全体的にみますと、製材工場廃材オガ粉は細かくみえます。しかし、方法によってはオガ粉マシンでもオガ粉を細かくできます（たとえば、機械への送りを遅くする）が、生産性を考えた場合はこの写真程度の細かさになります。この写真の場合、オガ粉の粒径は廃材オガ粉で約1mm、Aタイプはその倍の2mm、Bタイプは中間で1.5mm程度です。

オガ粉マシンの採算性

さて、このようなオガ粉マシンが使われておりますが、さらに広く普及されていくための課題が3つあります。

時間当たりの処理能力がどの程度なのか？

原木の1m³がオガ粉のみかけ体積で何倍にふくれるか？

現在、オガ粉の価格が1m³当たり2千円程度であるが、処理費がどの程度かかるのか？

以上の3つです。

番目の課題が一番重要ですが、この課題に答えるためには と の検討をしなければなりません。

について、実験の結果では写真7に示したよ

うな大きさのオガ粉を生産する場合、A、B両タイプとも1時間当たり原木実体積で約2m³処理することができます。

の課題については、樹種、含水率、オガ粉マシンのタイプによって大幅に変わると考えられますので、くわしい検討を行いました。

原木1m³がみかけで何m³のオガ粉にな

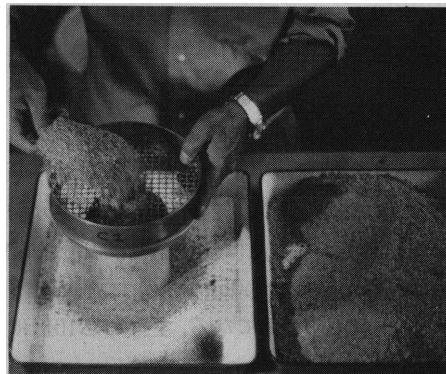
るか

生産オガ粉の体積は、次の方法で求めました。

末口二乗法の場合

写真8のように、1lの容器にふるいを通して、オガ粉がほぐれてバラバラになるようにつめ、その重さを測り、オガ粉のみかけ密度を計算しました。この値で原木重量を割りますと、その原木から何m³のオガ粉ができたかがわかります。

原木の体積の測定は、実際の取り引きに近い方法ということで、末口二乗法によって求めました。このようにして求めたオガ粉体積と原木体積をもとに、原木1m³当たりのオガ粉生産量をみてみました。結果は表2に示しました。この結果大きいものはナラの長さ約4mの原木で、約6倍、一番小さいのがカラマツで約2倍、平均しますと、Aタイプで3.74倍、Bタイプで3.43倍でした。しかし、全体的に非常にばらつきが大きい結果となっています。その理由としては、末口二乗法による体積測定法では、原木の形状や長さが原木体積の測定



写 真 8

表2 末口二乗法による原木1m³当たりのオガ粉生産量

樹種	含水率 (%)	末口径 (cm)	元口径 (cm)	長さ (m)	オガ粉体積 (m ³)	機械のタイプ	
カラマツ	20.8	6.6	8.2	2.15	2.65	A	
	28.0	11.5	13.5	2.12	2.02		
	43.9	6.3	7.9	1.80	4.42		
トドマツ	61.8	9.0	11.2	2.14	3.92		
	69.5	7.5	10.0	2.14	3.98		
	124.9	10.3	12.0	3.67	3.82		
カバ	39.3	6.6	8.5	2.15	3.37		B
	55.8	8.5	9.5	2.39	3.26		
	77.8	6.9	9.0	2.78	4.26		
ナラ	67.1	6.4	9.0	3.78	5.95		
	69.2	8.8	11.2	2.17	3.86		
シナノキ	102.4	7.2	9.7	2.14	4.66		
キハダ	77.9	7.3	9.7	3.81	4.12		
イタヤ	27.4	9.5	12.0	2.15	2.78		
ドロノキ	45.8	10.2	12.0	2.13	3.01		
カバ	32.8	5.8	9.0	2.10	4.42		
	54.6	9.3	10.5	2.09	3.24		
シナノキ	23.3	6.5	9.0	2.17	2.89		
	89.4	9.0	11.0	2.21	3.39		
トドマツ	86.2	9.0	11.2	2.14	3.51		

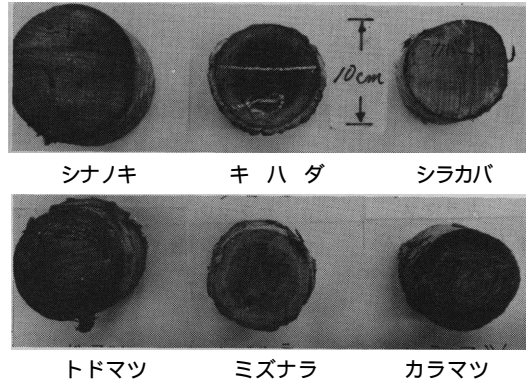


写真9

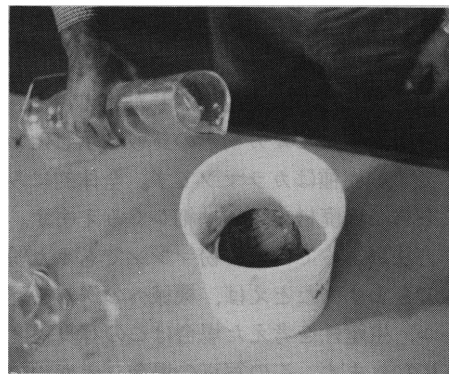


写真10

に影響し、たとえば、末口径が元口径に比較して極端に小さいとき原木体積が過少に評価されることが考えられます。さらに、含水率の影響もみられました。そこで、原木の実体積を基準にし、生産オガ粉量に対する含水率の影響について検討を行いました。

原木密度を使った場合

原木の体積の測定は、原木1本をそのまま量ることができないので、原木の端から写真9のように輪切り部をとり写真10のように水中に入れ、排除された水の量から求める方法をとりました。この体積と、あらかじめ量っておいた原木重量から原木密度を求めました。この密度と、先程のオガ粉のみかけ密度から、たとえば、原木密度0.5g/cm³の材から、みかけ密度が0.05g/cm³のオガ粉ができたとすると、密度が1/10になる、すなわち10倍になると計算できます。

このようにして求めた原木1m³当たりの生産オガ

粉体積と、含水率の関係について表3に示しました。この表より、含水率の上昇とともにオガ粉体積が増加することがわかりました。

図1には、表3の傾向をグラフで示しました。繊維飽和点と言われる含水率30%まで急激に体積が増加し、その後の増加は少ないことがわかります。図2にはBタイプについて示しました。この場合もAタイプとほとんど同じ傾向でした。

表4には、図1、図2の結果から、含水率100%の原木から生産されるオガ粉量の差異を樹種ごとに示してみました。この表から、これらの樹種の中では、一番大きいのがカバ、カラマツで3.8m³、一番小さいのがトドマツの2.9m³でした。いずれにしても、含水率100%近くで3~4倍ということです。

表3 原木密度より求めた原木1m³当たりのオガ粉生産量

樹種	含水率 (%)	オガ粉体積 (m ³)			比率		機械のタイプ
		①	② スプーン法	③ 振動法	②/①	③/①	
カラマツ	20.8	1.79					A
	28.0	2.22					
	33.1	2.90	3.01	2.70	1.04	0.93	
	35.0	3.18	3.51	2.97	1.10	0.93	
	43.4	3.36	3.76	2.96	1.12	0.88	
	49.2	3.26	3.33	2.85	1.02	0.87	
	59.0	3.56	3.95	3.11	1.11	0.87	
	132.7	3.79	3.98	3.29	1.05	0.87	
ナラ	63.1	3.03	3.30	2.62	1.09	0.86	A
	65.0	3.35	3.77	2.97	1.13	0.89	
	66.4	3.08	3.45	2.73	1.12	0.89	
	70.1	3.22	3.57	2.74	1.11	0.85	
	71.8	3.43	3.80	2.88	1.11	0.84	
	72.5	3.24	3.61	2.84	1.11	0.88	
カバ	39.3	2.76					A
	55.8	3.60					
	70.6	3.45	3.60	2.85	1.04	0.83	
	76.1	3.45	3.51	2.81	1.02	0.81	
	86.6	3.78	3.91	3.09	1.03	0.82	
トドマツ	61.8	2.45					A
	69.5	2.64					
	124.9	3.33	3.77	2.86	1.13	0.86	
キハダ	63.0	3.05	3.33	2.67	1.09	0.88	A
	85.3	2.73	3.10	2.42	1.14	0.89	
	85.3	2.79	3.05	2.57	1.09	0.92	
シナノキ	97.5	3.36	3.55	2.73	1.06	0.81	A
	104.5	3.42	3.69	2.77	1.08	0.81	
	105.2	3.80	4.05	3.14	1.07	0.83	
イタヤ	27.4	2.82					B
ドロノキ	45.3	2.75					
カバ	32.8	3.00					
	54.6	3.12					
シナノキ	23.3	2.29					
	89.4	3.33					
	102.1	3.81	3.96	3.17	1.04	0.83	
トドマツ	86.2	2.76					
	104.9	2.99					

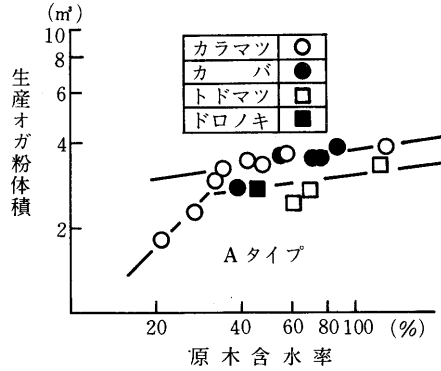


図1 原木含水率と生産オガ粉体積の関係

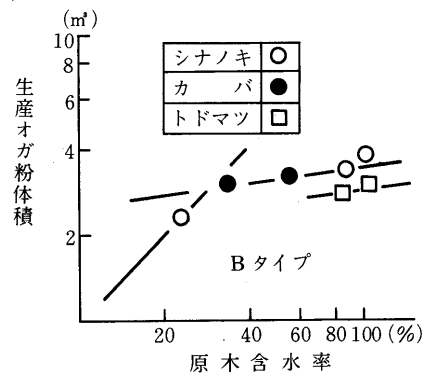


図2 原木含水率と生産オガ粉体積の関係

表4 含水率100%時の原木1m³当たりのオガ粉生産量

順位	樹種	生産オガ粉 (m ³)	機械のタイプ
1	カバ	3.8	A
	カラマツ	3.8	
2	シナノキ	3.6	A
3	イタヤ	3.4	
	ナラ	3.4	
4	ドロノキ	3.1	A
5	トドマツ	3.0	
6	キハダ	2.9	B
1	カバ	3.4	
	シナノキ	3.4	
2	トドマツ	2.9	

振動によるオガ粉体積の変化

つぎに、トラックなどにオガ粉が乱暴につみこまれ、振動されながら輸送されるというような現場での状態を想定し、乱暴につみこんだときみかけ体積はふえるのか、又、振動を加えられたときの目盛りはどの程度なのかの検討を行ってみました。

写真11のようにスプーンで容器に乱暴にいれた場合、写真12のように手で振動を与えながらいれた場合の結果を表3のうしろに示しました。この表から、乱暴につめることにより約1割程度の増、振動を加えることにより約1~2割程度の減少が認められました。

これらの検討から、オガ粉 1m^3 当たりの原価は、原木を 1m^3 当たり6,000円としますと工場渡し2,500円程度と試算されます(Aタイプの場合)。なお原木費をゼロとしますと約900円となります。

まとめ

2種類のオガ粉マシンをとりあげて、それらの差、原木 1m^3 当たりの生産オガ粉量について検討しました。その結果、含水率の影響のあること、含水率100%で3~4 m^3 のオガ粉生産量であることがわかりました。

なお、本実験の実施にあたって、北海道木質土壌改良材協会の御協力を得ましたことを附記して感謝いたします。

(林産試験場 繊維板試験科)

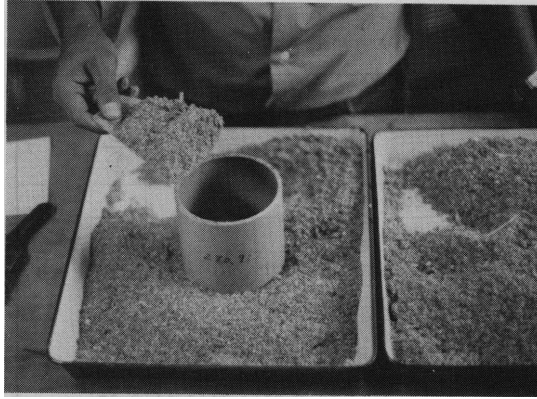


写真 11



写真 12