



ライズ 1袋で
15kg入り

**1,000kgの「もみ殻」を
発酵できます。**

1,000kg
フレコン(100kg)×10コ

【もみ殻の発酵にはライズの他に米糠等の副材料が必要です。】

全国土壌改良資材協議会員
ライズ® 製造元 (有)花巻酵素

2022-001

もみ殻堆肥 副材料混合量の表

2020.2.23 (有)花巻酵素

目標C/N比35 (C:炭素 N:窒素 C÷N=35)

主材料混合量 [必ず混合]						主材料に加えて混ぜる副材料		副材料混合量		↓ いずれか1つを選択 (これ以外の材料でも可)																
もみ殻			米糠			ライズ	菜種油かす				発酵鶏糞				牛糞堆肥				豚糞堆肥							
kg	N%	C%	もみ殻の10%混合kg	N%	C%	主材料+副材料1,000kgに15kg混合kg	混合量kg	N%	C%	もみ殻+米糠+菜種油かすC/N比	CkgNkg	混合量kg	N%	C%	もみ殻+米糠+発酵鶏糞C/N比	CkgNkg	混合量kg	N%	C%	もみ殻+米糠+牛糞堆肥C/N比	CkgNkg	混合量kg	N%	C%	もみ殻+米糠+豚糞堆肥C/N比	CkgNkg
	Nkg	Ckg		Nkg	Ckg			Nkg	Ckg				Nkg	Ckg				Nkg	Ckg				Nkg	Ckg		
100	0.4	33.8	10	0.2	4.9	2~4	11	0.6	3.1	35.6	C41.8 N1.2	40	0.7	7.2	35.0	C45.9 N1.3	130	0.9	14.7	35.3	C53.3 N1.5	60	0.8	10.0	34.8	C48.7 N1.4
200	0.7	67.6	20	0.5	9.7	4~8	22	1.2	6.2	35.6	C83.5 N2.3	80	1.4	14.4	35.0	C91.7 N2.6	260	1.8	29.4	35.3	C106.7 N3.0	120	1.6	20.0	34.8	C97.3 N2.8
300	1.1	101.4	30	0.7	14.6	6~12	33	1.7	9.3	35.6	C125.3 N3.5	120	2.2	21.6	35.0	C137.6 N3.9	390	2.8	44.1	35.3	C160.0 N4.5	180	2.4	30.1	34.8	C146.0 N4.2
500	1.8	169.0	50	1.2	24.3	9~18	55	2.9	15.5	35.6	C208.8 N5.9	200	3.6	36.0	35.0	C229.3 N6.6	650	4.6	73.5	35.3	C266.7 N7.6	300	4.1	50.1	34.8	C243.4 N7.0
800	2.9	270.4	80	1.8	38.8	15~29	88	4.7	24.8	35.6	C334.0 N9.4	320	5.8	57.6	35.0	C366.8 N10.5	1,040	7.4	117.5	35.3	C426.7 N12.1	480	6.5	80.2	34.8	C389.4 N11.2
1,000	3.6	338.0	100	2.3	48.5	19~36	110	5.8	31.0	35.6	C417.5 N11.7	400	7.2	72.0	35.0	C458.5 N13.1	1,300	9.2	146.9	35.3	C533.4 N15.1	600	8.1	100.2	34.8	C486.7 N14.0
1,500	5.4	507.0	150	3.5	72.8	28~54	165	8.7	46.5	35.6	C626.3 N17.6	600	10.8	108.0	35.0	C687.8 N19.7	1,950	13.8	220.4	35.3	C800.1 N22.7	900	12.2	150.3	34.8	C730.1 N21.0
2,000	7.2	676.0	200	4.6	97.0	37~72	220	11.7	62.0	35.6	C835.0 N23.5	800	14.4	144.0	35.0	C917.0 N26.2	2,600	18.5	293.8	35.3	C1,067 N30.3	1,200	16.2	200.4	34.8	C973.4 N28.0
3,400	12.2	1,149	340	7.8	164.9	62~123	374	19.8	105.5	35.6	C1,420 N39.9	1,360	24.5	244.8	35.0	C1,559 N44.5	4,420	31.4	499.5	35.3	C1,814 N51.4	2,040	27.5	340.7	34.8	C1,655 N47.6

この表の使い方 【もみ殻1,000kgを堆肥にすると】米糠100kg、ライズ19~36kgに加えて{菜種油かす110kg 又は発酵鶏糞400kg 又は牛糞堆肥1,300kg 又は豚糞堆肥600kgのどれか}を混合します。鶏糞は発酵済みでも未発酵でもかまいません。副材料は上記以外のものでも可能です。

鶏糞・畜糞堆肥の成分 {もみ殻、米糠、菜種油かす} の実際に使用する材料の窒素と炭素の成分はこの表の値と大きな違いは無いと思われますが {発酵鶏糞、牛糞堆肥、豚糞堆肥} の成分はこの表の値と大きく異なることもあります。その場合は混合量を適宜増減して下さい。

炭素、窒素比(C/N比)について 【堆肥の発酵の原理】堆肥は微生物の働きで未発酵の有機物が発酵分解し腐植化する過程のものです。有機物に含まれる炭素と窒素の割合[炭素・窒素比(C/N比)]が適度の割合のとき微生物が活発に増殖して短期間でよく発酵分解します。【C/N比 (C÷N)】は目安の値ですので多少変わっても堆肥になります。一般的な堆肥のC/N比は40~20が多いです。副材料を多くすると窒素成分が多くなるのでC/N比が小さくなり発酵が早まりがちですが、出来た堆肥には窒素成分が多く残りますので施肥設計では考慮します。

※<もみ殻100kg≒1フレコンバック(1,000ℓ)>

もみ殻堆肥作りの手順

(有)花巻酵素
2022. 9. 8

もみ殻堆肥作りの概要

材料を層状に
堆積



材料を堆積
しながら加水



小山状に堆積し
てシートで覆う



発酵熱で発生した
水蒸気が表面に結露



切返し



発酵熱で湯気が発生



発酵中の内部の温度



始めにもみ殻の層の間に
発酵菌が層状に発生します



配合材料例

良く発酵させるため、材料の
合計は 100kg 以上にします。

- ・ もみ殻 (窒素 0.4%, 炭素 33.8%) 300kg (窒素 1.1kg, 炭素 101.4kg)
- ・ 米糠 (窒素 0.7%, 炭素 14.6%) 30kg (窒素 0.7kg, 炭素 14.6kg)
- ・ 菜種油粕 (窒素 5.3%, 炭素 28.2%) 33kg (窒素 1.7kg, 炭素 9.3kg)
- ・ ライズ 6kg (材料合計 363kg
*材料合計 1,000kg につき 1 袋/15kg)
- ・ 水 (発酵肥料の場合は材料の重量の 40%前後が標準ですがもみ殻堆肥ではこれより多めにします。)

C/N 比(炭素・窒素比) 35.8 (材料 363kg 当り-炭素 125.3kg, 窒素 3.5kg)

ポイント 1

菜種油粕の代わりに鶏糞又は豚糞を使うときのおおよその量は次の通りです。

鶏糞の場合-120kg (発酵鶏糞 窒素 2%前後)

豚糞の場合-180kg (窒素 1.5%前後)

混合量は「もみ殻堆肥 副材料混合量の表」を参照ください。

ポイント 2

堆肥の発酵の原理

堆肥は微生物の働きで未発酵の有機物が発酵分解し腐植化する過程のものです。有機物に含まれる炭素と窒素の割合[炭素・窒素比]が適度の割合のとき微生物が活発に増殖して短期間でよく発酵分解します。

[炭素・窒素比] (C/N 比, 炭素÷窒素)を 40~20 になるように混ぜる有機物の種類と量を調整します。

炭素と窒素の量は「もみ殻堆肥 副材料混合量の表」を参照ください。

手順① 材料の混合、堆積

全部の材料を良く混ぜたあと、堆肥枠の中や平らな場所に踏み込みしながら水を掛け小山状に堆積します。材料を前もって混ぜるのが大変な場合は各材料を交互にサンドイッチ状(層状)に堆積しても良いです。屋外に堆積するときは雨よけ、保温のためにシートなどで覆います。地面に直接堆積してもかまいません。堆肥枠の中でも小山状に堆積します。

ポイント1

全部の材料を混合できなくても米ぬかとライズだけは、発酵が良くなりますので前もって必ず混ぜておいて下さい。

ポイント2

水加減について

堆肥の発酵には水が必要です。材料に良く水を染み込ませるために堆積の最後ではなく材料を堆積しながら水を掛けてゆきます。水加減は、もみ殻の通気性が良いので乾燥しやすいため多めにします。堆積が終了して下から水が少し流れ出る程度に掛けます。

ポイント3

冬場の作業の注意点

気温の低い冬場に作業する場合は早く発酵させるために、できるだけ外気温が **10℃以上ある暖かめの日中**に行います。

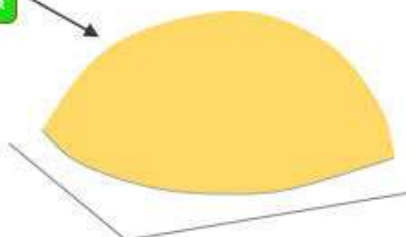
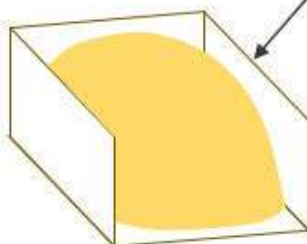
ポイント4

材料は小山に堆積

材料を積み込んだ後は全体を **小山状**にします。平らにするよりも熱が冷めにくいので発酵熱が上がりやすくなります。

材料の堆積図

小山状に堆積



堆積の断面



板材やコンパネで堆肥枠を作るときは**一カ所を開けるか開閉できる様**にしておくと切返しが楽です。

もみ殻とライズ他の材料をサンドイッチ状(層状)に堆積しても良いです。

手順② 発酵、切返し

【ぼかし堆肥】の完成

堆積して翌日～1週間位すると発酵が盛んになり中心部から **50℃以上～70℃位** の発酵熱がでてきます。その後1日以上たちますと中心から発酵の盛んな部分が拡大してきますので内部と表面部の発酵状態を均一にするために**切返し**（天地返し）をし、もう一度堆積しなおします。さらに数日すると切返しで一旦下がった温度が上がってくるので最高温度になったら翌日に再度切返して堆積しなおします。このようにして切返しを3～数回行って **20日～1ヶ月位** たって、全体の色が薄い茶色～濃い茶色になり、温度が下がり、アンモニア臭もほとんど無くなっていれば肥料成分が有る発酵もみ殻堆肥**【ぼかし堆肥】**として使用できます。

さらに完熟堆肥にするには



手順③ もみ殻の完熟堆肥化

ポイント1

最初の切返しは50℃以上

最初の切返しは内部の温度が**50℃以上**に上がってからおこないます。その翌日又は、50℃以上有った温度が下がり始めたらすぐに行います。1回目にこれよりも低い温度で切返しますと切返しの後温度が下がったままで2回目の切返しができない場合があります。

ポイント2

切返しは3回以上

切返しは3回以上行ってできるだけ全体が均一に発酵するようにします。特に全部の材料を混合しないで層状に堆積した場合は全体が均一に発酵するまでに時間がかかりますので切返しを多めに行います。

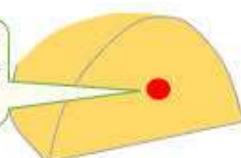
発酵温度と切返しのタイミング



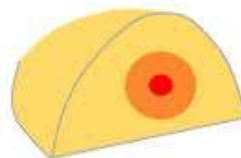
切返しは発酵温度のピークから1日位おいて**発酵の盛んな部分が拡大**してから行いますと発酵部分が全体に混ざりますので発酵が良くなります。

発酵部分の拡大のイメージ

発酵温度がピークに到達した時の発酵部分



時間がたつと発酵部分が拡大



(手順書 P3)

ポイント3

発酵熱が上がらない場合

外気温が10℃以下になる冬場に堆肥作りをする場合、シート等で保温していても1週間後の内部の温度が50℃以上に上がらないことがあります。その場合は堆積の中心部に熱いお湯を入れた1～数個のポリタンクを湯たんぽ代わりに入れます。湯たんぽは発酵温度が上がったら切返しの時に取り除きます。

発酵熱が上がらない場合は湯たんぽを利用



ポイント4

発酵中の材料の乾燥対策

水分が少なくて堆積中に乾燥するようであれば発酵熱が上がらず堆肥化が遅くなりますので、切返しのときに適度の水を加えて発酵熱が上がるようにします。ただし、水を一度に沢山加えますと冷えて発酵が止まりますので多すぎないようにします。

ポイント5

もみ殻「ぼかし堆肥」の使い方

いままでの手順で短時間にできた堆肥はそのまま使えますがもみ殻が黒く変質し肥料成分が消費されてあまり残っていない「完熟堆肥」ではありません。もみ殻が完熟途中で肥料成分がまだ残っている「ぼかし堆肥」です。発酵有機肥料として使用できます。

【元肥】この「ぼかし堆肥」の肥料成分は窒素成分が約1%と弱いので元肥として使うのが最適です。作付けの一週間以上前に土壤にすき込んだり畝の底に入れます。

【追肥】この「ぼかし堆肥」は追肥にも使えますが肥料成分は弱いので普通の追肥用の肥料に混ぜて使用します。

ポイント6

もみ殻「ぼかし堆肥」の保存方法

このもみ殻「ボカシ肥料」は乾燥させますと保存できます。すぐに使用しない場合は堆積した小山を切りくずし平らにして出来るだけ乾燥させますと発酵が止まって長期間保存できます。

手順③ もみ殻の完熟堆肥化

今までの過程でできたもみ殻堆肥の【ぼかし堆肥】から保温用のシート等を取り外してさらに屋外で数ヶ月間雨ざらしにして自然発酵させますと、もみ殻の発酵腐熟が進んで肥料成分が抜けて濃い茶色から黒色に変色した「完熟堆肥」になります。

もみ殻堆肥の作り方「実例」

ライズ菌でもみ殻堆肥を実際に作る

開始

堆肥枠の準備



もみ殻堆肥材料



ライズ菌と米糠の混合



堆肥材料の積み込み



積み込み途中水掛け



さらに材料の積み込み



最後の水掛け



水掛けは下から流れる位



発酵温度を測る温度計をセット



シートで覆う



外気と中心部の温度の違い



積み込み内部に増殖した発酵菌



切り返し



切り返し後シートで覆う



発酵熱で湯気が発生



中心部は最高で 70℃に上昇



終了

詳細は次ページから

ライズ菌発酵粉炭でもみ殻堆肥を実際に作る

(有)花巻酵素

■この例はライズの元菌(複合発酵菌)を粉炭に培養したものを使用していますが**ライズでも全く同様です**

作業の様子	2008年 月日	経過 日数	説 明
	11月 12日		もみ殻堆肥発酵用の枠を準備 ※板材やコンパネで堆肥枠を作るときは一方所を開けるか開閉できる様にしておくと切返しが楽です。
	"		もみ殻堆肥の材料の準備 もみ殻 100kg(1t用フレコンバック 約1袋) ライズ菌発酵粉炭 0.28kg 米ぬか 10kg 発酵鶏糞 15kg(この例では少なめです。実際は30kg位が良いです。) ※堆肥にするもみ殻の量は、多い方が発酵熱が冷めにくいので発酵が順調に進んで良い堆肥ができます。最低で100kg以上にします。米ぬかと発酵鶏糞の量はこの例を参考にしてもみ殻の実際の量に応じて調整します。 ※米ぬかと発酵鶏糞はもみ殻に足りない発酵に使われる窒素分を補うために使用します。米ぬかは窒素分の補給の他に発酵を順調にする働きもありますのでできるだけ使用します。発酵鶏糞の代わりに他の堆肥や油かすでも良いですが窒素成分をみて量を調整します。 ※この例の材料の量に「ライズ」を使用する場合は 0.9kgです。(堆肥材料の合計で1～2tにつきライズ(粉状,15kg)1袋の割合)
	"		ライズ菌発酵粉炭、米ぬか、発酵鶏糞をもみ殻に混ぜるための準備
	"		ライズ菌発酵粉炭、米ぬか、発酵鶏糞をあらかじめよく混ぜておきます。
	"		発酵枠にもみ殻とライズ菌発酵粉炭他をサンドイッチ状に積み込んでいきます。 最初にもみ殻を積み込みます。 ※もみ殻をできるだけ均一に発酵させるために本来はもみ殻とライズ菌発酵粉炭他をミキサー等で混合して積み込みますが、機械の準備ができない場合はサンドイッチ状の積み込みでもかまいません。時間をかけて「切り返し」を丁寧に行えばほぼ全体が発酵したものになります。

(実例P1)

ライズ菌発酵粉炭でもみ殻堆肥を実際に作る

(有)花巻酵素

■この例はライズの元菌(複合発酵菌)を粉炭に培養したものを使用していますがライズでも全く同様です

作業の様子	2008年 月日	経過 日数	説 明
	11月 12日		もみ殻の上にライズ菌発酵粉炭他を振りかけます。
	〃		その上にまたもみ殻を積み込みます。 積み込みながらその上に人が乗って踏み固めれ (踏み込み)ば内部の水分が蒸発しずらくなり、 熱も籠もりやすくなって発酵がより進みます。
	〃		途中途中で水を全面にたっぷり掛けます。
	〃		その上にまた材料を積み込みます。
	〃		最後にまた水をたっぷり掛けます。

ライズ菌発酵粉炭でもみ殻堆肥を実際に作る

(有)花巻酵素

■この例はライズの元菌(複合発酵菌)を粉炭に培養したものを使用していますがライズでも全く同様です

作業の様子	2008年 月日	経過 日数	説 明
	11月 12日		積み込んだ材料の下の方から水が流れ出るくらいたっぷり掛けます。 ◎材料の積み込みが完了したら外形を軽く小山状に整えて発酵熱をなるべく逃がさないようにします。
	"		最後の水掛けの後の作業 ◎初期の発酵熱をできるだけ逃がさないのが発酵を持続させるためのポイントです。 【屋外に積み込み】 雨や雪が降ると発酵熱が奪われて順調に発酵が進まない場合がありますので、防水性のシートで覆います。 【屋内やハウス内に積み込み】 覆いはしなくても良いです。冬期の気温が低い時期は保温用にシート等で覆いますと積み込み直後の発酵が順調になります。
	11月 13日	1日	発酵温度を確認するために温度計をセット。
	11月 14日 8:52 気温 8.2°C	2日	セットしていた温度計で発酵温度を確認。 55.1°C (外気温 8.2°C) に上昇
	"	"	発酵熱によりもみ殻の表面とシートの内側がぬれています。

ライズ菌発酵粉炭でもみ殻堆肥を実際に作る

(有)花巻酵素

■この例はライズの元菌(複合発酵菌)を粉炭に培養したものを使用していますが**ライズでも全く同様です**

作業の様子	2008年 月日	経過 日数	説 明
	11月 15日 8:22 気温 13.9°C	3日	セットしていた温度計で発酵温度を確認。 69.9°C (外気温 13.9°C) に上昇
	"	"	白く見えるのは積み込みの内部に増殖した発酵菌です。内部を見るために表面を取り除くと発酵熱による蒸気が発生します。
	13:15 気温 15.0°C	"	「切り返し(1回目)」 もみ殻を積み込んでから3日目で発酵温度が最高で70°C近くになったので、発酵の進んでいる内部と遅れている表層を混ぜながら入れ替えるために「切り返し」をします。 このとき、もみ殻が乾燥ぎみなら水をいっくらか掛けます。(水が多すぎると温度が下がって発酵がとまる場合もありますので掛けすぎないように注意します。)

ライズ菌発酵粉炭でもみ殻堆肥を実際に作る

(有)花巻酵素

■この例はライズの元菌(複合発酵菌)を粉炭に培養したものを使用していますが**ライズでも全く同様です**

作業の様子	2008年 月日	経過 日数	説 明
  	11月 16日 9:28	4日	切り返し直後、発酵が一旦落ち着いて温度は一時的に下がりますが、再び上がってきます。シートを取り除くと湯気が発生。70℃に上昇

【一次発酵の完了】

「切り返し」は前回の切り返し後に温度が50℃以上に上がって丸2日以上経過したら再度行います。切り返しは合計で3回以上行います。最後の切り返しが終わって、積み込み開始から20日以上経過すれば肥料成分が多く残る発酵もみ殻堆肥「もみ殻ぼかし堆肥」として使用できます。

※この「もみ殻ぼかし堆肥」の使用方法

この「もみ殻ぼかし堆肥」は堆肥とぼかし肥料の中間のものでいわば「ぼかし堆肥」です。黒色で土の臭いのするいわゆる完熟堆肥ではありません。堆肥と有機肥料の両方の機能をもっております。畑に使用するときは作物を作付ける一週間前にすき込んでおきます。一度に使う量は適量にします。(「もみ殻ぼかし堆肥」は木質系のパーク堆肥やおがくず堆肥の未熟なものとは違い多量に入れなければ短期間で発酵させたものでも作物に害はほとんどありません。)

=====

【「完熟もみ殻堆肥」にするには】

「完熟もみ殻堆肥」として使いたい場合は、雨のあたる屋外にさらに数ヶ月積み込んでおきます。もみ殻の形は残りますが色が濃くアンモニア臭の無い完熟堆肥が出来上がり、土作りに使用できます。

全国土壌改良資材協議会員

製造元 **有限会社花巻酵素**

〒025-0001 岩手県花巻市天下田 48-4

TEL0198-24-6521 FAX0198-24-2528

URL <https://www.hana-ko.co.jp/>

(実例P5)