

EC の低い堆肥を作しましょう

1. 堆肥の品質を表す電気伝導率(EC)

堆肥にはカリウム、ナトリウム、塩素・硝酸などのイオンが含まれています。このような水溶性の陽イオンや陰イオンのことをまとめて「塩類」と言っています。塩類濃度は一般にはカリウムやリンなどの個々のイオン濃度を測定するのではなくイオンに電気を流す性質があることを利用して電気伝導率(Electric Conductivity、EC)を測定し、塩類濃度の指標としています。肥料取締法による堆肥の品質表示基準には EC は含まれていませんが、EC は多くの耕種農家に使ってもらったための堆肥の品質を示す重要な指標です。ここで電気伝導率は電気抵抗率の逆数(1/電気抵抗率)で単位はジーメンス毎メートル(S/m)を使います。また EC は堆肥に 10 倍量の蒸留水を加えてよく混ぜ、その溶液を導電率計で測定します。持ち運びが容易な携帯型の計測器は 1 万円程度で購入でき、現場での測定に役立ちます。ちなみに家畜ふん堆肥の推奨基準では、EC は 5.0dS/m 以下となっています。

2. 家畜ふん堆肥の EC

最近、全国的に家畜ふん堆肥の塩類濃度が高くなっている傾向が報告されています。

「家畜排せつ物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」(家畜排せつ物法)の制定により、家畜排泄物は野積みが禁止となり、屋根のある施設で処理されるようになりました。塩類は水に溶けますので、野積みすれば雨で塩類が堆肥から溶け出しますが、屋根つきの施設では塩類の溶出がなくなり、堆肥の塩類濃度が上昇していると考えられます。

また、戻し堆肥の利用も原因のひとつと考えられます。畜産農家では家畜の敷料や堆肥化時の水分調整資材にオガクズやワラを利用していますが、近年これらの資材の入手は難しく価格も上昇していることから、戻し堆肥を利用する農家が増えています。戻し堆肥とは、よくできた水分の低い堆肥を敷料の代わりに牛床に入れる方法ですが、これでは堆肥化過程で有機物が分解し相対的に塩類濃度が高まっていますので、この塩類濃度の高い堆肥を敷料に使い、堆肥化すれば、塩類濃度がますます高くなります。

3. EC の高い堆肥が嫌われます

耕地に EC の高い堆肥を施用すると、無機養分が過剰施肥となり、植物に生育障害などが起きやすくなります。このような理由から、一部の耕種農家では EC の高い家畜ふん堆肥を敬遠しているのです。

牛ふん堆肥は家畜ふん堆肥の中で EC が低い傾向にありますので、一部の耕種農家では、この牛ふん堆肥を土壌物理性の改良に重点を置いた資材、いわゆる土づくりの資材として利用しています。しかし最近牛ふん堆肥でも EC が高くなる傾向にあります。EC が高くなっている傾向を知らずに、今までと同様に耕種農家が牛ふん堆肥を施用してしまうと土壌の塩類濃度が高くなり、植物の生育に影響を与えてしまいます。

そこで、ふん堆肥の EC を下げれば耕種農家での利用が増え、堆肥の販路拡大につながることを期待できます。それでは、どうしたら塩類濃度を下げることができるでしょうか。残念ながら、安価で簡単にできる、堆肥を野積みして「雨で洗い流す方法」は法律で禁止されています。ここでは神奈川県農業技術センター(以下センター)の調査結果と開発したふん堆肥の EC を下げる方法を要約して紹介します。

4. ふん尿分離による EC の低減

排泄物のうち、尿はふんに比べてかなり高い EC を示します。センターの搾乳牛で排出直後のふんと尿の EC を測定したところ、ふんの EC は平均 $2.6 \pm 0.8 \text{dS/m}$ ($n=27$)でしたが、尿の EC は $60 \pm 13 \text{dS/m}$ ($n=26$)でふんの 20 倍以上の高い値でした。

また、センターが実施した 38 戸 65 検体のふんの EC 調査の結果、平均 5.8dS/m で、 $3.5 \sim 9.5 \text{dS/m}$ と大きなばらつきがありました。このばらつきは畜舎でのふん尿分離の程度の違いが原因と思われるのでデータを検討すると、ふん尿分離の良い牛舎から排出されるふんの EC は 3dS/m 程度でしたが、ふん尿分離の悪い牛舎のふんの EC は 9dS/m を超え 3 倍以上高い値でした。この結果

から、塩類濃度を下げるには畜舎でのふん尿分離を徹底し、ふんに尿を混入させないことが重要だと分かります。例えば、バーククリーナーの尿溝の穴が詰まっていないかなど、チェックが必要です。

5. 戻し堆肥の利用抑制による EC の低減

オガクズの EC は 0.5dS/m 程度です。センターの実験では、EC2.5dS/m の乳牛ふんを堆肥化する場合、水分調整資材に EC7.6dS/m の戻し堆肥を使用すると、調整後のふんの EC は 4.5dS/m になりました。一方、0.1dS/m のオガクズを使用すると調整後の EC は 1.5dS/m と 3 分の 1 の値になりました。実際にはオガクズの入手難により、戻し堆肥を利用せざるを得ない場合が多いのですが、戻し堆肥のみを使うのではなくオガクズなどなるべく EC の低い資材と混合して利用したほうが良いと思われます。

6. 固液分離装置を用いた EC の低減

一部の畜産農家では、家畜ふんの含水率を低下させて堆肥化しやすくさせる目的で、固液分離装置を利用しています。ふんを固液分離すると、水溶性である塩類は液分に多く移行します。

そこで、スクリュープレス型固液分離装置で、乳牛ふんを固液分離してみました。その結果、EC が 9.5dS/m のふんから EC が 5.0dS/m の固形分が得られ、固液分離により EC を低減できることが分かりました。そこで、スクリュープレス型固液分離装置を使って、EC が 2dS/m 以下の塩類濃度の低い乳牛ふん堆肥の製造方法を検討しました。

具体的には乳牛ふんに水を加えてから固液分離する方法です。

乳牛のふんの EC が 4.0dS/m 以下の場合、ふん 1t に水を 0.45t 加えて固液分離すると EC が 1.7dS/m の固形分が 0.29t でき、1.16t の搾汁液が発生しました。固液分離した固形分は含水率が 70%前後で、副資材を使用せずにそのまま堆積するだけで 60℃を超える良好な堆肥化発酵が生じました(図 6)。なお発生した搾汁液はスラリー同様に曝気処理をして圃場還元ができます。

一方、ふんの EC が 4.0dS/m 以上の場合、ふんに 2 倍量以上の大量の水を加える必要があり、膨大な量の搾汁液も発生するので固液分離による塩類低減は難しいと思われます。

センターで、この低塩類堆肥を使って雨よけハウスで小松菜栽培に 6 作連用したところ、低塩類堆肥区は化成肥料区と比較して生育量に大きな差は認められず、牛ふん堆肥区と比較して土壌の塩類集積を低減できました(表 1)。

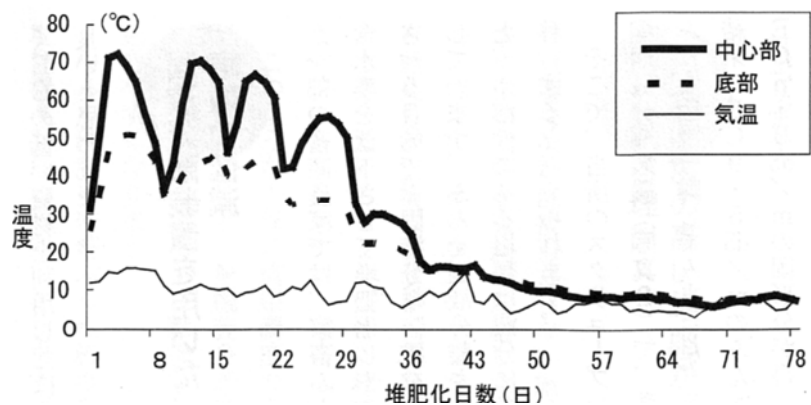


図 6 固液分離した固形分を堆積した際の発酵温度の推移

表 1 雨よけハウスで小松菜を栽培した時の土壌成分の変化と収量

	EC (dS/m)			K ₂ O (mg/100g 乾土)			収量指教		
	1 作目	3 作目	6 作目	1 作目	3 作目	6 作目	1 作目	3 作目	6 作目
低塩類堆肥区	0.35	0.59	1.04	103	107	137	97	99	91
通常牛ふん堆肥区	0.60	1.18	1.40	165	261	347	90	99	91
化成肥料区	0.32	0.46	0.69	83	56	51	100	100	100

7. 堆肥をより多く使ってもらうために

従来から塩類濃度の低い牛ふん堆肥は肥料としてだけでなく、土壌改良資材として土壌環境を改善し豊かな土づくりの目的で利用されてきました。しかし最近では牛ふん堆肥の EC が高くなりつつあり、利用を控える耕種農家が増えてきています。これを耕種農家に広く利用してもらうには、作る堆肥の成分や特徴を把握し、耕種農家にしっかり伝えていくことが大切です。また、耕種農家に広く利用してもらうことは、循環型酪農、持続可能な酪農の成立にもつながります。皆さんも一度自分で作られている堆肥の EC を測ってみたいかがででしょうか。