

# EM1®

有用微生物群  
微生物土壤改良資材  
有機JAS適合資材

## EM1 使用說明書

# 栽培用

改訂版



(株) EM研究所

# INDEX

## 目次

- 1. はじめに ..... 3
- 2. 農業でのEMの使い方のポイント ..... 7
- 3. 具体的な使い方 ..... 9
  - 3-1. 水田
  - 3-2. 畑地
  - 3-3. 樹園地
  - 3-4. プランター
- 4. EM資材の作り方、使い方 ..... 16
  - 4-1. EM活性液、EMストチュウ(EM5)など
  - 4-2. EMボカシ
  - 4-3. EM発酵堆肥
- 5. 付録 ..... 29
  - 5-1. 希釈倍率早見表
  - 5-2. 土づくり
- 6. EM1の姉妹品 ..... 33
- 7. 参考資料、ビデオ紹介
- 8. EM技術の問い合わせ先一覧
- 9. EM代理店一覧
- 10. ご使用に際して ..... 37

## 1 - 2. 有用微生物群（EM）とは

EMとはEffective Microorganismsの略語です。有用な微生物群という意味です。自然界にいる微生物の中で、有機物を発酵したり、太陽エネルギーを固定したりする微生物の総称です。これらの微生物は互いに助け合い共存共栄していくことができます。

弊社は、有用微生物のこうした特徴を利用して、遺伝子操作で人工的に作られた微生物ではなく、人間や農業、環境にとって有用な乳酸菌、酵母、光合成細菌などを複合培養した土壌改良微生物資材のEM1を製造しています。EM1の製造過程には化学合成物質は使っておりませんので、有機農産物の日本農林規格（有機JAS）の使用可能な土壌改良資材に適合しています。

※本文中では、便宜的にEM1の中に含まれる微生物をEMとさせていただきます。



## 1 - 3. EM1の有効利用により期待できる効果

EM1に含まれる微生物は有機物を発酵分解させる働きがあります。また、EM1に含まれる微生物やその微生物が作り出した代謝物などが、土壌の生物相の改善を行い、植物の生育生長に直接、あるいは間接的にプラスの影響を与えます。

### 1) 植物残渣などの有機物の処理

ボカシの製造（p.24参照）

畜糞堆肥の製造（p.29参照）

有機物施用時のEM散布による消臭

### 2) 汚水の浄化

生活雑排水などで汚染された農業用水の浄化

農地から河川や地下に流出する水の浄化

### 3) 土壌微生物の活性化

EMやその代謝物がきっかけ（スターター）となって土着菌を活性化させて、土壌を豊かにし、環境を整える。

### 4) 作物の活性化

EMやその代謝物がきっかけ（スターター）となって、葉面や根圏の微生物相を刺激し、作物の活力を高める。

以上1)～4)の効果によって、農作物の健全化が促されます。

※ただし、EMは薬剤ではありません。生き物であり、それぞれの環境で活動しやすいように心掛け、土壌全体を発酵させることをイメージして使用してください。

# 1. はじめに

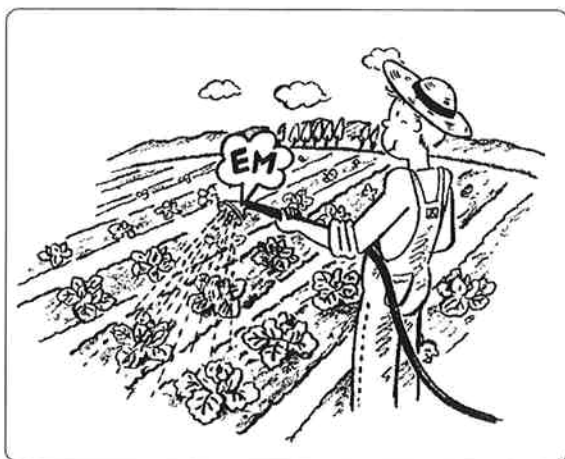
---

## 1-4. 基本的なEMの使い方

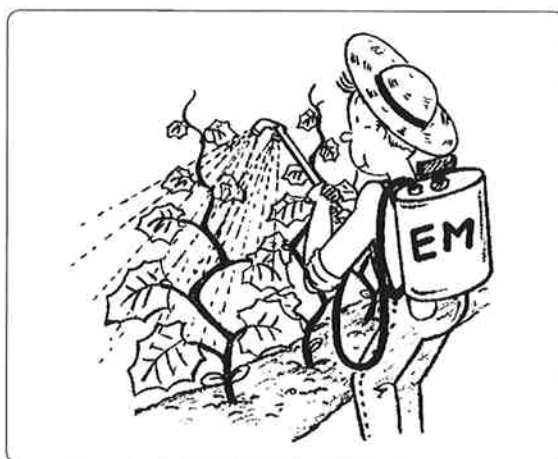
EMは基本的に水で希釈し、下記の方法で施用します。

- 1) 土壌散布する方法。(ジョウロ・動力噴霧器での散布)
- 2) 葉面散布する方法。(噴霧器にて霧状散布)
- 3) 水田の水口よりEMを少量ずつ流し込む方法。(点滴法)
- 4) ビニールマルチをしている場合は、かん水パイプまたはチューブから流し込む。

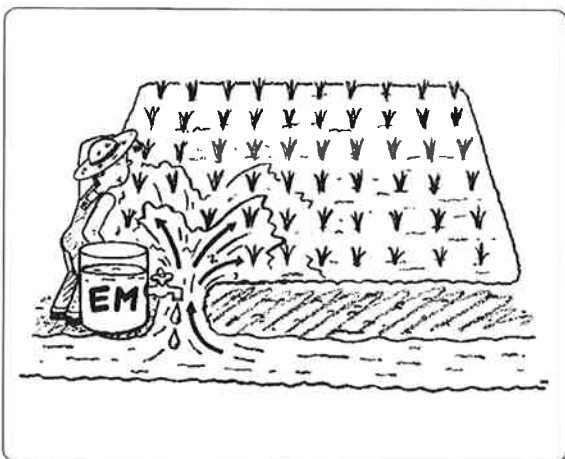
**1** 土壌散布する方法  
(ジョウロ・動力噴霧器での散布)



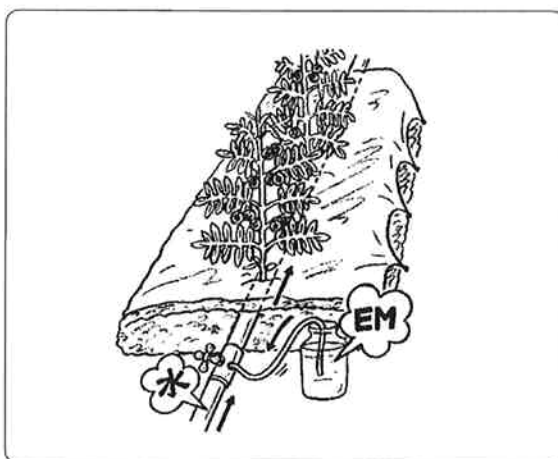
**2** 葉面散布する方法  
(噴霧器にて霧状散布)



**3** 水田の水口より少量ずつ流し込む方法  
(点滴法)



**4** ビニールマルチをしている場合は、かん水パイプまたはチューブから流し込む



## 1 - 5. 基本はEM1

EM1は、EM活用のベースとなる資材です。以下のようにいろいろな使い方ができます。

基本形	応用形	その他
EM希釈液 (p.5参照)		
EM活性液 (p.16参照)	EMストチュウ (EM5号) EM青草発酵液肥 EM果実酢 米のとぎ汁EM発酵液 (p.16参照)	
EMボカシ (p.21参照)	EMボカシⅠ型 (p.21参照)	EM生ごみ発酵堆肥 EM生ごみ発酵液肥 EM生ごみ土 (p.21, 27参照)
	EMボカシⅡ型 (p.21参照)	EMボカシ浸出液 (p.27参照)

\*詳しくは参照頁をご覧ください。

## 1 - 6. その他関連資材

下記製品は、使用用途に応じて用いる補助剤です。

(基本的には、EM1のみで充分です。)

名称	説明
EM2	各種有用微生物が生成する生理活性物質や酵素の働きを強化したものです。使用に当たってはEM1と併用します。また、活性液作製時にEM1の半分程度の量を入れる方法もあります。
EM3	光合成細菌の働きを強化したものです。水稻や果樹などに有効です。使用に当たってはEM1と併用します。また、活性液作製時にEM1の半分程度の量を入れる方法もあります。
EMW	EM1を家庭内利用に作ったものです。色が薄く色つきの心配が少ないため、花卉栽培でも使いやすい製品です。
糖蜜	砂糖精製においてできる副産物。EMのエサになり、EM活性液を作るときなどに使います。
EMセラミックス	EMを粘土に混入し焼成したセラミックスで、種類は、固形とパウダーがあり、固形は主に水質改善に、パウダーは土壌改良に利用します。

# 1. はじめに

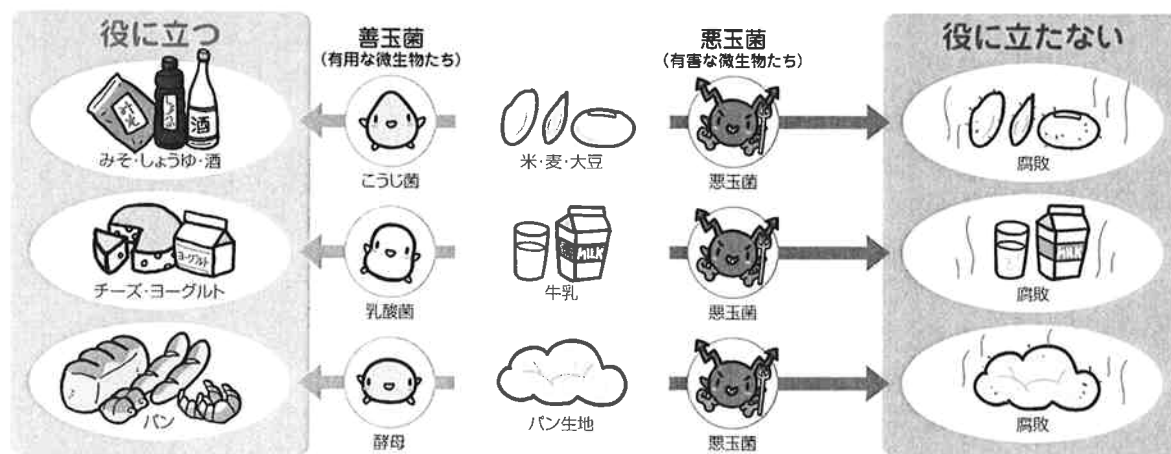
## 1-1. 自然界の中には多種多様の（たくさんの）微生物がいます

森林などの落ち葉が積もった土壌等には微生物が豊富に存在し、土1g当たり1~10億もの微生物が棲んでいます。これらの微生物は、有機物を分解したり、合成したりして土壌を肥沃にする働きをもっています。

一方、人の身体にも種々雑多な微生物が約100兆個、腸内には100種類以上の細菌（総量約3kg）皮膚1cm四方には20~30万個の微生物が棲みついていると言われてしています。このように人間と微生物とはとても深い関係にあります。

大気1m<sup>3</sup>には数百~数千個の細菌細胞やカビ胞子が飛んでおり、室内の空気ではその密度は更に高くなっています。もちろん前述のように大気だけでなく、土壌にも河川にも海洋にも微生物が生息し様々な働きをしています。大昔から微生物は地球の大気、水、土と深く関わっており、微生物のお蔭で私たちの住む現在の地球環境が築き上げられてきたと言えます。

従って、これら微生物を皆殺しにして無菌状態で生活することは無理なことです。敵対するのではなく、上手につきあって微生物を味方につけるよう工夫することは、自然と共存し、より快適な生活を送る上で有益なことなのです。人間にとって有用な菌を善玉菌。悪い菌を悪玉菌と呼ぶとすると下図のようになります。味方にするなら善玉菌でしょう。



# 2. 農業でのEMの使い方のポイント

---

EMは生き物です。化学肥料や農薬のような使用方法では効果が上がりません。

自然界には多種多様な微生物がいます。これら生物相（微生物相）を改善することは簡単なことではありません。EMがそれぞれの環境の中で有害な菌に負けず、有用な微生物と連動できるような環境作りを行うことに心掛け、土壌全体を発酵させることをイメージして使用してください。

農業では、「土づくり」が重要ですが、これには物理性・化学性・生物性の改善という3つの要素があります。この3つの要素は、土づくりの上で密接に連動するので、総合的に改善することが大切です。EM活用はこの中の生物性（微生物性）の改善を図ることが主な目的です。この生物性（微生物性）の改善は物理性・化学性の改善にもつながりますが、効果的にEMを活用する場合には化学性、物理性などの土壌診断を行い、適切な改善を行うことが大切です。

（詳しくはp.31参照）

## 2-1. 使い始めは有機物と共にEMを大量に施用する

土壌の微生物相を改善させるためには、予め活性を高めたEMを有機物と一緒に大量に施用する工夫が必要です。

EMは糖蜜や米ぬかなどの分解されやすい有機物を好みます。また、植物残渣や畜産廃棄物、水産残渣物、緑肥などの有機物もEMが働くために重要です。これら有機物はなるべく新鮮なうちにEMを優占させて利用することがポイントです。

### <EMの活性を高めるには>

- EM活性液を作って施用する方法（p.16参照）
- 良質のEMボカシを作って施用する方法（p.21参照）
- 腸内でEMが優占した家畜の排泄物を活用する方法（p.28参照）

## 2-2. こまめに施用するほど有効

気温や水分など農業環境は変動が大きいので、EMの活性や密度も常に変化します。EMに援軍を送るつもりで、こまめなEMの施用がポイントです。

- 前作残渣や堆肥のすき込み前後
- 種子処理
- 育苗中のかん水
- 植え穴へのかん水
- 生育中の土壌及び葉面散布

栽培で水を使う時には、少しでもEM1を混ぜる。こまめに散布することを心掛けてください。

## < EM散布要領 >

- EMの散布は、雨ふりの前後か、曇りの日がよく、晴れの日には早朝か夕方に行いましょう。
- かん水するたびに混入します。(EM希釈倍率は1万倍でも良い)
- EM導入初年度は、EMやEMボカシの散布回数、使用量を通常より増やします。EMを大量に使用する場合はEM活性液を利用すると良いでしょう。
- またEM施用後は、土壌が乾燥しないように、敷きワラやマルチなどを利用します。注入器で土壌深くにEMをかん注する方法もあります。

## 2 - 3. その他注意点

### 1) 有効期間

ボトルに標示してある有効期限内です。開封後は早めに使い切ってください。

### 2) 保存場所

- 1日の温度変化の少ない暗所で保存してください。(10~25°Cが最適です。)
- 冷蔵庫での保存は避けてください。
- ビニールハウスの中などは1日の温度変化が大きいため避けてください。
- 冬期にEMを凍らせないようにしてください。

### 3) 希釈液

- EMの希釈液は使う直前に作製し、すぐに利用してください。EM希釈液は夏期で1~2日、冬期でも3日以内には使い切るようにしてください。

### 4) 葉面散布

- 葉物など作物の種類によっては、濃い濃度の葉面散布をおこなうと、EMに含まれる有機酸で葉面に黄色い斑点が発生したり、乾燥が激しい時期に生理障害を起こすことがありますので、ご注意ください。
- 散布に用いる水は、できる限り塩素を含んでいない良い水をお使いください。

### 5) 殺菌剤とは併用しないでください。



# 3. 具体的な使い方

## 3-1. 水田

(例) 5月中旬田植えの場合 (10aあたり)

※ 文章中のEM活性液の作り方についてはp.16を参照してください。

生育段階	EM活性液の使用量※	月	旬	作業内容			
育苗期 栄養生長期 (主に茎数の増加)	10ℓ	9	上	収穫			
			中				
			下				
	10	10	上	秋処理	秋処理 (土壌改良・有機物散布・耕起) の項 (p.10) 参照 土の高低差を補正 (予め降雨後に水溜りマップを作るとよい)		
			中				
			下				
	10ℓ	3	上	入水準備	畦の補修・強化、水路の整備 水もちの確保		
			中				
			下			耕起	EMボカシ施用 秋の施用量・地力と相談して加減する
	10ℓ	4	上	入水	ムラなくまける程度に薄めてEM散布。または流し込み 浅水湛水で雑草の発芽を促進させる 育苗はp.10を参照してください。		
			中			荒代かき	
			下			地温15℃以上をできるだけ長期間確保する	
10ℓ	5	上	植代かき	主に発生する雑草が発芽したのを確認してから行なう。深さ2~3cm			
		中			田植え	寒い日に行なわずに暖かい日を選んで2.5cmの深さに植える。	
		下			畦の見回りと補修の励行 (溜水管理)		
分けつ期	10ℓ	6	上	除草	雑草が見え始めたら早めに行なう。攪拌は浅く 必要に応じて2回目のEMボカシ施用		
			中				
			下			間断かん水 または中干し	有効茎数がとれたら 必要に応じて間断かん水または軽めの中干しを行う
			上			追肥	必要に応じて、出穂30~40日前EMボカシ50kg程度施用
伸張期	10ℓ	7	中				
			下				
			上			出穂	※開花中はEMの葉面散布をしないこと 育苗用土の準備開始
結実期	10ℓ	8	中		必要に応じてEMストチュウや木酢液 (良質) の50倍液を2、3日 おきに数回葉面散布		
			下				
			上			落水	早すぎないように
9	中	下	中	採種	できのよいところから多めに確保		
			下			収穫	

※ 無耕起栽培やレンゲなどの緑肥を作る場合、秋起しをしますが、EMボカシとEM散布は同じように行います。ただし、それぞれの地域の諸条件により、方法は異なります。

※ 施肥設計は、地力とEMボカシの施用量を勘案して行ってください。

※ EM活性液が作れない場合は、原液を希釈して施用してもかまいません。

※ ポイントは、入水など水を使うときにEMを少しでも流し込む。また、こまめに散布することです。

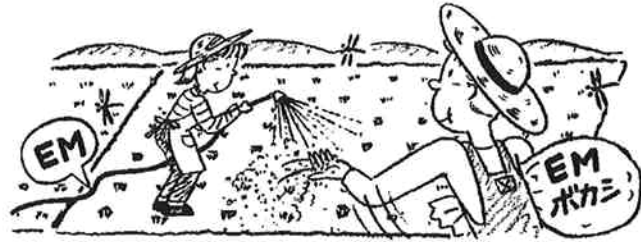
## 1) 秋処理

有機物の分解や土作りを促進するため、

- (1) 稲刈後、気温が下がらない内にできるだけ早く、稲ワラ、籾ガラ（必要に応じて堆肥、貝化石、クン炭、ゼオライトなども）とともに

にEMボカシ100kg/10a程度（地力に応じて加減する）を施用します。

- (2) その上からEM活性液（10ℓ/10a）を適当に薄めて散布し、土が適度に湿っている時に耕起します（あまり深すぎないように）。

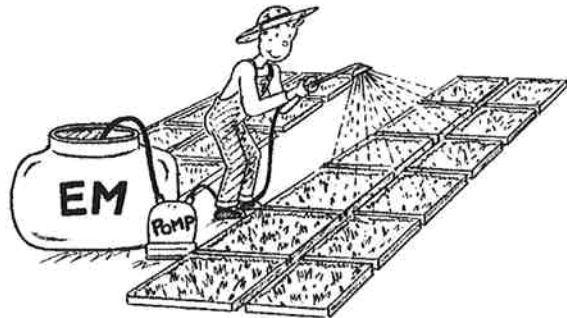


## 2) 育苗期

- (1) 種籾をEM1の1000倍（またはEM2の500倍）希釈液に浸種します。希釈液は、前半は2～3日おきに、後半は毎日作りなおします。

- (2) 育苗期間中はEM1000～2000倍希釈液を4～5回以上散布します。

これらは、EMとの接触を生育初期から早く確実にするために行います。



## 3) 春処理

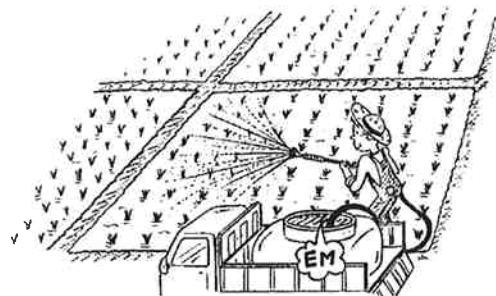
- (1) 春の耕起は必要に応じて行ない、ボカシ施用も秋の施用量や地力に応じて行ってください。また、併せてEM活性液の散布を行うとさらに効果的です。

## 4) 代かき・田植え

- (1) 代かき時にEM活性液（10ℓ/10a）を適当に希釈し、まんべんなく散布します。流し込みでもかまいません。

- (2) 田植え後、EM活性液（10ℓ/10a）をムラなく散布できる程度に希釈して散布または流し込みます。

この場合、水尻を止めて、EMを土壌にしみ込ませるようにします。



※ EM1の希釈濃度について、水稻の葉は水をはじくので50～100倍の希釈液を散布しても障害は発生しません。

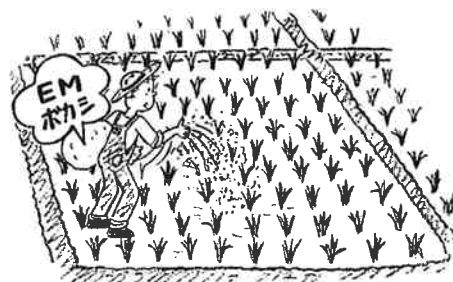
### 3. 具体的な使い方

#### 5) 生育期

田植え後も土を育て、また有機物の分解を促進する狙いで、

(1) 10日前後おきに、EM活性液の散布または流し込みを行います。中耕除草する前にも行ないましょう。

(2) 稲の生育を見ながら必要に応じてEMボカシを追加施用します。施用時期は出穂30日前頃に50kg/10a程度です。施用量は稲の生育、地力に応じて加減してください。多すぎるとイモチの発病や食味低下の誘因になりますので注意してください。



#### 6) 雑草対策について

##### (1) 除草剤とEM

除草剤はEMの働きを低下させます。どうしても除草剤を使う場合は、処理後1週間以上あけてからEMを大量に再投入してください。

##### (2) 除草剤を使わない（EMとボカシを活用した）雑草対策の基本パターン

###### ① 平らにする

入水前に土の高低差をできるだけ小さくします（降雨後に水溜りマップを作りましょう）。

###### ② EM活性液の投入

地温が10℃以上になったらなるべく早く入水し、EM活性液を10ℓ入れ荒代かきを行います。

###### ③ 雑草の発芽促進

浅水湛水にして漏水を防ぎ水温と地温の上昇を図り雑草の発芽を促進させます。湛水期間を長くするほど、また地温が高いほど雑草の発芽が早くなります。

###### ④ 雑草を浮かせる

主な雑草が発芽したのを確認したら、植代かきを行います。この時に深く代をかくと下層土に埋もれていた雑草の種子が表層に移動して発芽しやすくなりますので、水を深めに張り、トラクターは低速で、ローターは高速回転で5cm程度の深さで植代をかき、雑草を浮かせます。代かき後、一日程度おいてから、浮かせた雑草を掛け流しにして水尻から流し出します。その際、下流に迷惑がかからないように寒冷紗などで排水をこすなどの工夫をしましょう。

###### ⑤ 田植え後の処理

田植え後、3日以内にEMボカシ50～100kg/10aを施用し、EM活性液（10ℓ/10a）をムラなく散布できる程度に希釈して散布または流し込みをします。

###### ⑥ 水管理

以降、見回りを励行し、地表面が出ないように適切な水管理をします。水管理は雑草対策の必須条件です。

### 3-2. 畑地

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
年1回の作付け例		◎	×---	△		■	■	■	●			
年2回の作付け例	◎	×---	△		■	■	●	×---	△	■	■	■
周年栽培例	◎	×		■	■	■	●		×	■	■	
		■		◎	×	■						×

●土作り（粗大有機物） ◎耕起・畝立て ×播種 △定植 ■収穫

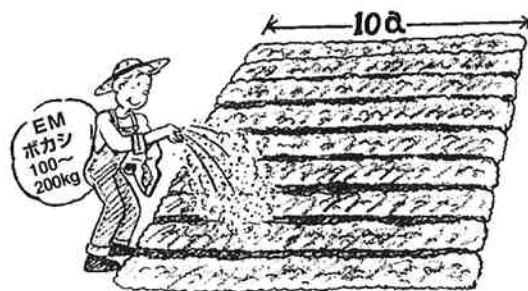
	時期	作業項目	作業内容・注意	EMの使用方法・注意
●	土作り	耕起	堆肥などとともに作物残渣を畑に鋤込んで耕起する。 (定植1ヶ月以上前で年1回程度行う。)	EM発酵堆肥 ……2t/10a EMボカシⅡ型 ……100~200kg/10a EM活性液 ……10ℓ/10a
◎	植え付け準備	耕起 畝立て EMボカシ施用	作物残渣・雑草・EMボカシ等を軽く地表面に鋤込んで、畝立てをし、EMを散布する。 (作付けごと・定植1ヶ月以上前)	EMボカシⅡ型 ……100~200kg/10a EM活性液 ……10ℓ/10a
×	育苗期	種子処理	播種前に種子を水洗いし、EM1に浸種する。	EM1の2000倍希釈液に30分間浸漬後、陰干しする。
		播種		
		管理	葉面散布を定植までに4~5回。苗の上からかん水する場合にはかん水にEMを混ぜて施用。	EM活性液2000倍希釈液
		定植前	定植前に苗をEM希釈液に浸す。	EM活性液1000倍希釈液
△	定植期	定植	植え穴にEM活性液を適量施用。	EM活性液1000倍希釈液
	生長期	EM散布	葉面散布 2~3回/月	EM活性液1000倍希釈液
		EMボカシ施用	必要に応じてEMボカシを追肥的に施用。	EMボカシⅡ型 ……100kg/10a程度
■		収穫		

- ※ 文章中のEM活性液の作り方についてはp.16を参照してください。
- ※ EM活性液が作れない場合は、原液を希釈して施用してもかまいません。
- ※ 農薬、特に殺菌剤（土壌消毒等）などと併用しないでください。
- ※ ポイントは、水を使うときにEMを少しでも混ぜる。こまめに散布することです。

### 3. 具体的な使い方

#### 1) 土作り（播種または定植の1ヶ月以上前）

- (1) 緑肥・作物残渣などの有機物や堆肥の施用に併せてEMボカシ（100～200 kg/10a）を使用します。
- (2) その上からEM活性液（10ℓ/10a）を適当に薄めて散布し耕起します。
- (3) 可能であれば、耕起・畝立て後にも、EM活性液（10ℓ/10a）を土が充分湿る程度に希釈して散布してください。
- (4) 散布後は有機物やポリマルチなどで被覆し、湿度を保たせるとEMが定着しやすくなります。



#### 2) 育苗期

- (1) 種子は農薬を水で洗い流した後、EM1の2000倍（またはEM2の1000倍）程度の希釈液に30分程度浸けた後、新聞紙などに種を広げて日陰で乾かします。
- (2) 育苗時は、EM活性液（2000倍に希釈）を定植までに4～5回散布します。苗の上から散布する場合にはEM活性液（2000倍に希釈）をかん水代わりに散布します。
- (3) 直まきの場合は、発芽揃い後より7～10日おきにEM活性液（1000倍に希釈）を散布します。  
これらは、EMとの接触を生育初期から早く確実にするために行います。



#### 3) 定植前後

- (1) 定植に先立って、苗をEM活性液（1000倍に希釈）に浸漬して、根鉢に吸水させます。
  - (2) 植穴にEM活性液（1000倍に希釈）をかん水し、水が引いてから定植します。
- ※ セル苗は浸漬しにくいので、3日程度かん水代わりにEM活性液（1000倍に希釈）を散布してから定植してください。定植後は早めにEM活性液を散布してください。

## 4) 収穫期まで

散布は月に2~3回

生育期間中のEM散布は

(1) 10~15日に一回、EM活性液（1000倍に希釈）を散布します。

※ 薄く、回数を多く散布した方が効果的です。果菜類の場合は5000~10000倍希釈液をかん水に使用してください。

※ 強い雨や日照りなど不順な天候の場合には散布回数を多くしてください。

(2) 作物の生育状況を見ながら、EMボカシを追肥的に施用します。施用時期・施用量などは作物によって異なりますが、一度に施用する量は100kg/10a程度を目安とします。

※ 葉物など作物によっては、EMボカシが葉にかかると障害が起きる場合もありますので注意してください。



## 3-3. 樹園地

基本的には畑地と同様の使い方をします。

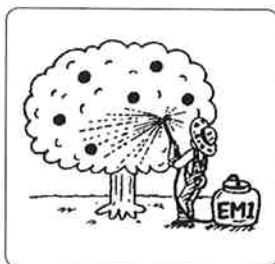
### 1) 土作り

土作りには、緑肥などの有機物や堆肥の投入とともにEMボカシ 100~300kg/10a（年間）を施用します。その際EM活性液の1000倍希釈液の散布も行います。EMボカシの施用には、全面に施用し、浅く全面耕起する方法と、深さ15~20cmの穴を掘りその中にEMボカシを入れて埋める方法があります。穴の数は1坪あたり2~3ヶ所です。

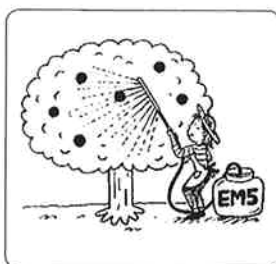
### 2) 管理

樹園全体の環境を整えることを目的に、スピードスプレーヤーや動力噴霧器で、EM活性液やEM5、EM果実酢などの1000倍希釈液をできるだけ頻繁に散布します。

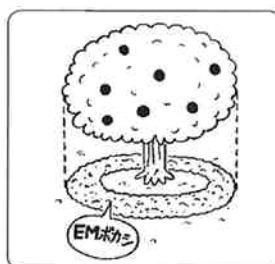
EM1の葉面散布



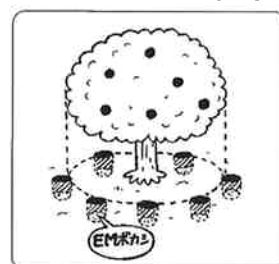
EM5の葉面散布



EMボカシ全面施用



EMボカシの埋没施用



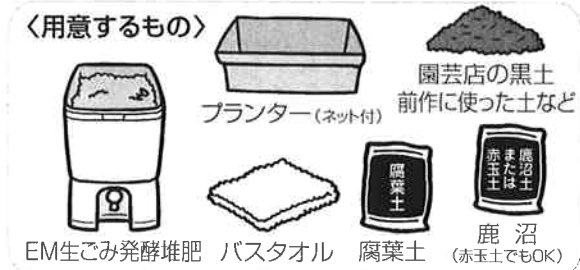
### 3. 具体的な使い方

#### 3-4. プランター

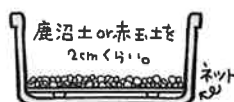
- 1) プランターに入れる土は、畑地と同じ要領で、ボカシなどで土作りもできますが、EM生ごみ発酵堆肥 (p.28) も是非使ってみてください。

##### ■EM生ごみ土の作り方

ポイント:  
乾燥した土を使用します。



- ① プランターに鹿沼土または赤玉土を底から2cm程度の深さに敷きます。  
(水はけをよくするため)



- ② 腐葉土を約1cm敷きつめます。  
(水分を調整し、分解を促進するため)



- ③ EM生ごみ発酵堆肥を残りの深さの4分の1程度入れます。

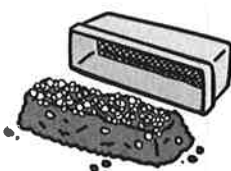


- ④ 乾燥した土を4分の1程度入れ、EM生ごみ発酵堆肥とよく混ぜます。  
(この時、十分土と混ぜると分解が早い)



##### ■古土の再利用

プランターの土を再利用するときは、鉢底石や枯れた根や雑草を取り除きます。根や雑草は生ごみと混ぜて利用します。



- ⑤ さらに土を4分の1程度入れ、平らにします。(後で土が沈んでくるため、少し盛り上がるくらいにする)



- ⑥ 7~10日間(冬場は2週間程度)は雨や水がかからないようにし、使い古しのパスタオルを二重にして覆います。(虫が入らないためと保温と保湿による発酵分解をうながすため)



- ⑦ 白いカビが発生しますが、これは上手な発酵をした結果で、EMの中の糸状菌が増えたためです。

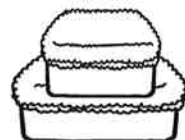


- ⑧ 1ヶ月でほとんど土になります。



##### ■残ったEM生ごみ発酵堆肥は?

②~⑧の手順を発砲スチロール箱(ト口箱)で同じように行います。ただし、鹿沼土の代わりとして腐葉土を多めに入れます。場所をとらないようタテヨコ交互に積み重ねておく方法もあります。できた土は植えかえや追肥に利用できます。



※ト口箱は魚屋さんや魚市場などにあります。

##### ひとくちメモ

##### ■プランターに穴をあけよう!

プランターの底の穴が少ないと、水はけが悪くなり生育不良の原因になります。もし、手持ちのプランターの底に穴が少なければ、キリやドリルで直径2、3mmの穴を3、4ヶ所開けます。



- 2) プランターでの栽培は、畑地の「育苗期」「定植前後」「収穫期まで」を参考にしてください。

# 4. EM関連資材の作り方、使い方

## 4-1. EM活性液、EMストチュウ（EM5）など

EM1の原液は輸送などに耐えられるように、ボトル内の菌の活性度を抑えた状態で出荷しています。つまり微生物が半分眠っているような状態です。その状態で使用するのではなく、一旦目を覚まさせるとともに菌数や代謝物を増やして活用しようというのが「活性液」の考え方です。EM1の原液にエサとなる身近な有機物を投入し、利用用途に応じてEM1を活性化する方法があり、それぞれ呼び名があります。

### <基本編>

- **EM活性液**：糖蜜をエサ（栄養源）にしてEM1に含まれる菌体を活性化させた液。

### <応用編>

- **EMストチュウ（EM5）**：ストチュウ（酢と焼酎）にEM1と糖蜜を加えて発酵させたもの。EM1の中に含まれる酢酸やアルコールなどの代謝物含量を高めたものになります。
- **EM青草発酵液肥**：収穫残渣や雑草など青草をEM1と糖蜜で発酵させたもの
  - ※ 摘果した果実などをEMと糖蜜で発酵させたものを特に**EM果実酢**と呼びます。
- **米のとぎ汁EM発酵液**：米のとぎ汁をEM1と糖蜜で発酵させたもの。

※ 米のとぎ汁EM発酵液は、家庭菜園などに最適です。詳しくは弊社発行のパンフレットなどを参考にしてください。

これらの液体は、EM1の原液とまったく同じものではありませんが、コストをあまりかけずに栽培環境の微生物相の改善を目的に使えます。

### 4-1-1. EM活性液の作り方

ここでは基本的な10倍活性液を説明します。EM1の原液や糖蜜が多いほど作りやすく、安定しますが、慣れてくれば、EMや糖蜜の量などを減らしてもかまいません。

注意1： 活性液を作製する専用装置が多数市販されています。詳しくは、p.36記載のEM販売店にお尋ねください。また、作製・使用方法は、各装置のマニュアルに準じてください。

注意2： EM活性液は、EM1を活性化させることを目的にしています。EM1の原液の量が増えるわけではなく、乳酸菌や酵母の比率が高くなるなどバランスが変わってきます。農業分野では2回以上の活性化は十分な効果が期待できませんので、1回までにしてください。

#### 1) 材料

EM1	1ℓ
糖蜜	1ℓ
水（塩素のない水）*	8ℓ

※ 水道水の場合は一昼夜汲み置きし、塩素を取り除く



## 4. EM関連資材の作り方、使い方

### 2) 作り方

#### (1) 糖蜜を溶かす

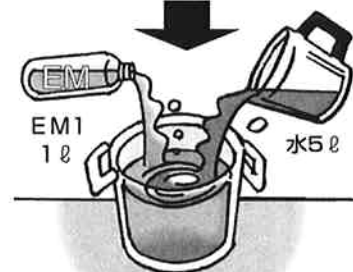
1ℓの糖蜜を3ℓのお湯（40～50℃）でよく溶かして、糖蜜希釈液を作ります。

※古い糖蜜や品質の悪い糖蜜を使う場合、この時点で煮沸して雑菌を死滅させた方がよく発酵します。



#### (2) 混合

その後水を5ℓ入れます。その水温が40℃以上でないことを確認してから、EM1を1ℓ入れ、よく混ぜます。合計10ℓのEM・糖蜜混合希釈液ができます。



合計10ℓ EM・糖蜜混合液

#### (3) 保管

それを密閉容器（ポリ容器など）に入れ、1日の温度変化が少なく暖かいところに置く。（最適気温25～30℃）ガラス容器は破裂することがあり、危険ですので使用しないでください。EM1の10ℓポリ容器が適しています。



**ポイント**：特に初期の2～3日を35～39℃に温度を保つと発酵がスムーズになります。

**保温の工夫**：初期温度を確保するために電気毛布や使い捨てカイロなどを利用する方法もあります。使い捨てカイロは密閉容器に2～3ヶ張りつけて、毛布などでくるみます。



#### (4) 発酵期間

1～2日経つと発酵し、容器が膨らんだらフタをゆるめてガス抜きをしフタを締めます。その後再度容器が膨らんだら繰り返します。でき上がりの日数は、夏場で7日前後、冬場で10～14日前後が目安ですが、地域や発酵場所により異なりますので十分観察してください。



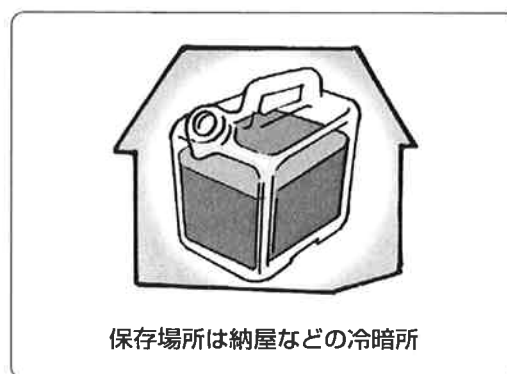
**(5) 完成**

でき上がりの判定基準は、甘酸っぱい発酵臭です。また、pHは、3.8以下です。保存期間は約1ヶ月可能ですが活性化した状態で使用することを目的にしていますので、完成したEM活性液は、早めに使い切ってください。

**(6) 保存場所**

1日の温度変化の少ない暗所が最適です。  
pH測定器の紹介（購入は理化学機器商社等）

- 試色pH試験紙（pH3.2～5.6の範囲用）
- デジタルpHメーター

**<応用編>****4-1-2. EMストチュウ（EM5）の作り方****1) 材料**

EM1	1ℓ
糖蜜	1ℓ
お酢 <sup>注2)</sup>	1ℓ
焼酎 <sup>注2)</sup>	1ℓ
水（塩素のない水） <sup>注1)</sup>	10ℓ

注1)：水道水の場合は一昼夜汲み置きし、塩素を取り除く

注2)：お酢と焼酎の代わりに「AL-V※」（醸造アルコール+醸造酢）を使用してもよい。この場合は、水：糖蜜：AL-V：EM1=10：1：1：1

※岐阜アグリフーズ株式会社 岐阜県各務原市 TEL 0583-84-1245

**2) 作り方**

活性液に準ずる

## 4. EM関連資材の作り方、使い方

### 4-1-3. EM青草発酵液とEM果実酢の作り方

EM青草発酵液とEM果実酢の作り方はほぼ同じです。

EM果実酢は収穫残渣や青草を果実に置き換えたものですが、EM・糖蜜混合液は少し濃く20倍とし、発酵期間を長くするのがポイントです。

#### 1) EM青草発酵液の材料

EM1・糖蜜混合希釈液：適量

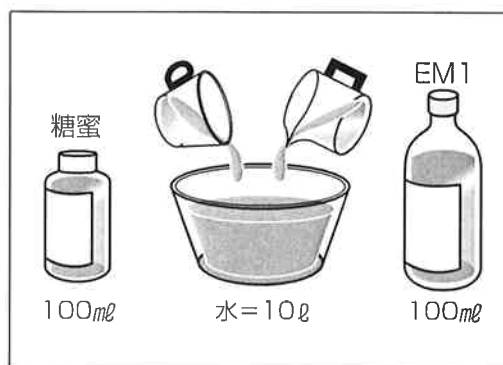
新鮮な青草（収穫残渣や雑草）：容器一杯分

容器：生ごみ処理用バケツ、密閉でき底抜き栓と落としフタが付いているものがよい

#### 2) 作り方

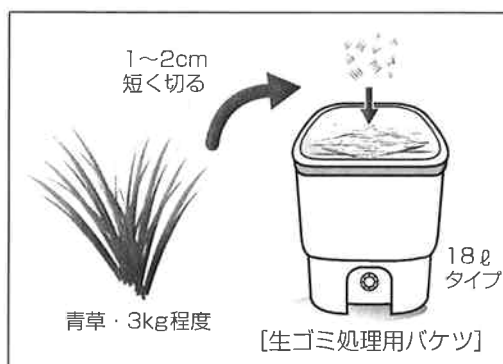
##### (1) EM・糖蜜混合希釈液

水に糖蜜とEM1を混ぜ、EM・糖蜜100倍混合希釈液を作製します。冬場は糖蜜が溶けにくいので、予め少量のお湯で溶かしておくといいでしょう。(p.17参照)



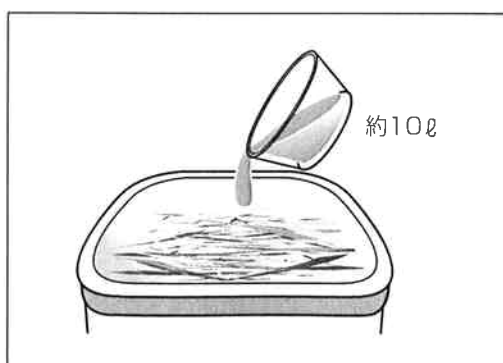
##### (2) 青草

病気や腐れのない新鮮な収穫残渣や雑草などの青草を短く切って、容器（生ごみ処理用バケツ、密閉できる容器など）にいれます。



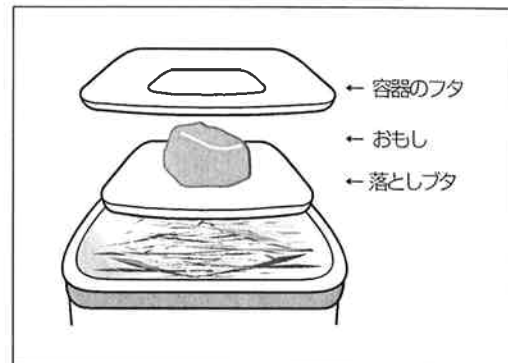
##### (3) 浸す

EM・糖蜜混合希釈液を容器に加え、青草が浸る程度まで入れます。

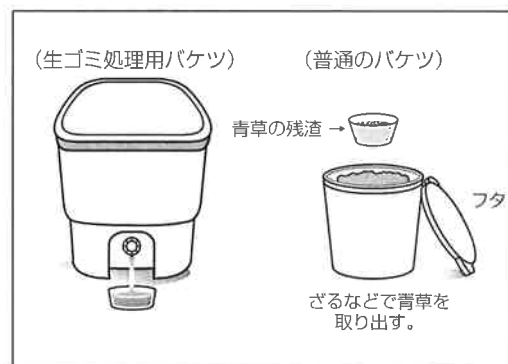


**(4) 発酵期間**

落とし布タなどをして、液面に草など有機物が出ないように混合液で満たします。そのまま密閉し、嫌気状態に保ち発酵させます。発酵期間は室温の場合夏場で5～7日、冬場で10～15日程度、液体にトロみがでてきた頃でpH3.8以下が目安です。

**(5) 完成**

出来上がった液をろ過して、使い方にそって使用します。余った液は密閉できる容器に移し換え、密閉して保管します。この液は1ヶ月以内に使い切ってください。こし取った青草は、畑のマルチや堆肥の材料として使用できます。

**4-1-4. 使い方**

EMストチュウ、EM青草発酵液肥やEM果実酢、米のとぎ汁EM発酵液などEM活性液はEM1原液に比べ乳酸菌と酵母などの比率が高くなっています。またアルコールや有機酸、エステルなどが多く含まれ、栽培環境の微生物相の改善を促進します。

基本的には、EM1原液と同様の使い方 (p.5, 1-4 基本的なEMの使い方参照) で、植物体がある場合は1000倍に薄めたものを散布し、土壌に散布する場合は濃くてもかまいません。

## 4. EM関連資材の作り方、使い方

---

### 4-2. EMボカシ

#### 1) EMボカシとは

EMで有機物（米ヌカ・油カス・魚カスなど）を発酵させた資材で、いわゆる一般でいう「ボカシ肥」と同じようなものですが、嫌気状態で作製するのが特徴です。メリットとしては、

- (1) EMボカシの製造発酵過程でEMを増殖させ、その密度を高めます。
- (2) 土に入れてからもEMを増殖させるためのエサ（基質）としての役割も果たします。
- (3) この資材の活用はEMの増殖と定着を促進させるのが主な目的ですが、作物への養分供給にもなります。
- (4) さらに、EMボカシを水に浸し抽出させた、『浸出液』を利用したり、生ごみや収穫残渣などをボカシと一緒に発酵させる方法もあります。（p.26・27参照）

また、ボカシを必要以上に多量に使うと、土壌の富栄養化が起こり、病虫害をうけやすくなる場合もあります。土壌の栄養状態がよすぎる場合は、EM活性液をふんだんに利用してください。

#### 2) EMボカシの種類

EMボカシは材料の種類によって2つに大別されます。

##### (1) EMボカシⅠ型（低栄養土壌改良型）

米ヌカとモミ殻を材料に作ります。主に水稻の秋処理や有機物・生ごみ発酵処理などに使います。

##### (2) EMボカシⅡ型（高栄養養分供給型）

米ヌカに油カスや魚カスなど窒素含量の多い材料を混ぜて作ります。

EMボカシは、水田の雑草対策用の田植後に用いる未熟なEMボカシ以外は一ヶ月以上の発酵期間をとったタイプが主流となっています。

#### 3) ポイント

EMボカシ作製方法は以下に説明しますが、上手な作り方のポイントは3点あります。

- (1) 水分を適度に保つ（30～40%）
- (2) 密閉（嫌気）状態を保つ
- (3) 適度な温度を保つ

## 4 - 2 - 1. EMボカシを作る材料（一例）

### 1) 主材料

#### (1) ボカシⅠ型の場合

材料	使用割合	
①米ヌカ	90kg	材料の乾燥状態や混合比率の割合により水分量が異なりますが、100kgの主材料に約20～25ℓ前後のEM・糖蜜混合希釈液(100倍)が必要です。
②モミ殻	10kg	

※ 米ヌカの水分量が15%で、ボカシの水分量が35～40%にする場合

#### (2) ボカシⅡ型の場合

材料	使用割合	
①米ヌカ	60kg	材料の乾燥状態や混合比率の割合により水分量が異なりますが、100kgの主材料に約20～25ℓ前後のEM・糖蜜混合希釈液(100倍)が必要です。
②油カス	20kg	
③魚カス	20kg	

※ 米ヌカの水分量が15%で、ボカシの水分量が35～40%にする場合

その他、材料に使用できるものには稲ワラ、モミ殻、オカラ、ビールカス、粉炭、ゼオライト、カニ殻など色々ありますが、安価で入手しやすく雑菌の繁殖していない新鮮な有機物であれば、材料は何でもかまいません。ただし、有機物には分解しやすいものと分解しにくいものがありますので組合せを工夫してください。また有機物は微生物のエサになると同時に速効性の養分供給資材にもなりますので、作物や圃場ごとに適した材料や混合比率で使用してください。

※ 有機物資材の成分は、p.29の〔表2〕を参照してください。

※ 米ヌカだけを材料とすると固まりやすいので別の材料を混ぜると作りやすい。

### 2) EM・糖蜜混合希釈液（100倍）の材料

材料	使用割合	
①EM1	200～250ml	この場合、20～25ℓの水にEMと糖蜜を希釈し、100倍の混合希釈液を作ります。
②糖蜜	200～250ml	
③水	20～25ℓ	

※ 水道水の場合は一昼夜汲み置きするなど、塩素を取り除いたほうがよい。

## 4. EM関連資材の作り方、使い方

### 4-2-2. EMボカシの作り方

#### 1) 糖蜜を溶かす

200mlの糖蜜を1ℓ程度の熱湯で溶かします。糖蜜は水では溶けにくいので、必ずお湯を使います。お湯の使用量は水の使用量に含めてください。

※ 古い糖蜜や品質の悪い糖蜜を使う場合、一度この糖蜜希釈液を煮沸して雑菌を死滅させた方がよく発酵します。

#### 2) EM・糖蜜混合希釈液

これに19ℓの水を加えて100倍の糖蜜希釈液を作ります。その糖蜜希釈液に200mlのEM1を加えて、EM・糖蜜100倍混合希釈液を作ります。

※ この希釈液は、主材料（米ヌカや油カスなど）と混ぜ合わせる3日前に作るとEMの活性が高まり、発酵がスムーズに進みます。余裕があれば当日でも良いです。

#### 3) 混合

米ヌカ、油カス、魚カスなどの主材料をよく混ぜ合わせます。その後EM・糖蜜100倍混合希釈液をジョウロなどで加えながら水分が均等になるようによく混ぜ合わせます。

その時、全体の水分が35～40%になるように、混合液をかける量を加減します。水分が少ない場合はさらに水を加えて加減します。

- 注意
- (1) 水分の目安は混ぜ合わせた材料を強く握ると、団子になる程度で、触ると壊れるくらいの状態です。
  - (2) 水分が過剰になると腐敗になりやすく、逆に少なすぎると発酵が進まないのので、充分注意してください。
  - (3) 水分を加えすぎるとその後調整しにくいので、EM・糖蜜100倍混合希釈液は最初10ℓくらいを加え、状態を確認しながら残りを加えるようにすると失敗がありません。



次ページに続く

#### 4) 密閉

混合したものを厚手のビニール袋に入れ、口をしっかりと閉め、密閉して嫌気状態にし、直射日光の当たらない場所で発酵をさせます。また、これと同じ条件を設定できるものであれば、ビニール袋にこだわらずに、大型のポリドラムなどでも構いません。

注意 (1) 薄いビニール袋の場合、破れやすく空気が入る恐れがありますので、厚手のものを使用してください。薄手のビニールを使用する場合は2~3重にして使用してください。

(2) 右の図のようなポリドラムで発酵させる場合、材料を容器一杯入れてください。すき間があるとうまく発酵できないことがあります。

#### 5) 発酵期間

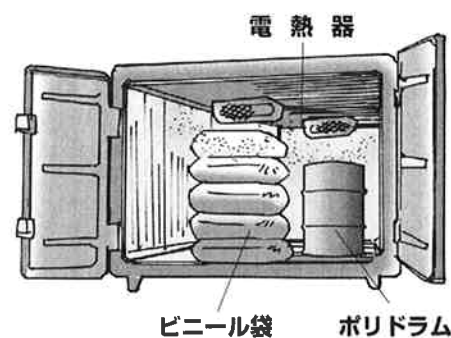
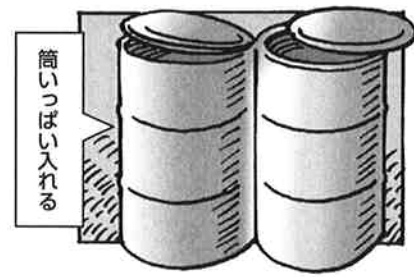
発酵期間は長ければ長いほど（45日以上）、嫌気状態で発酵させると良いものができます。また、平均気温の積算温度600℃以上も一つの目安になります。ただし10℃以下の気温の場合は積算しないでください。それから、ボカシの温度が50℃以上にならないように注意してください。袋に穴があいて空気が入ると50℃以上になる場合があるので注意してください。

積算温度の例（平均気温が20℃の場合）

$$20^{\circ}\text{C} \times 30\text{日} = 600^{\circ}\text{C}$$

#### 6) 発酵場所

発酵はできるだけ暖かい所で行ってください。EMボカシの発酵適温は25~35℃です。特に初期（1週間程度）は高めの温度管理をして頂くと良い発酵になります。冬期などの気温が低い時期は、古い保冷庫のような倉庫で加温するなどの工夫をしてください。



次ページに続く



## 4. EM関連資材の作り方、使い方

### 7) 完成

EMボカシ完成の判定基準は、pHが5以下であることに加え、甘酸っぱい発酵臭がして、また良い芳香臭がすることです。いやな腐敗臭がすれば失敗です。表面に白いカビが発生することがありますが、これは問題ではありませんが、青カビや黒カビが発生すると失敗です。

### 8) 保管

EMボカシの保存は、仕込み状態のまま嫌気状態を保ち続けて保存します。密閉状態が保たれていれば、長期保存が可能です。

### 9) 大量生産

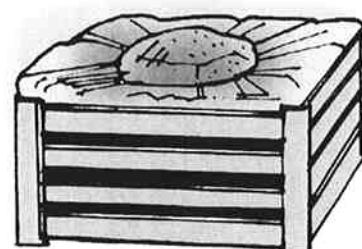
大量に作る場合は、右のイラストのように大きな容器や木枠などで作ることもできます。その場合、ビニールを3重ぐらい重ねて、上部に石などの重しを置きます。空気が入ると高温になりますので密閉状態を作る工夫をしましょう。



納屋など1日の温度変化の少ない場所



石などの重しをのせる



水が入らないように注意

### 4-2-3. EMボカシの商品の紹介

コストを考えるとEMボカシは農家自らが作ることが基本ですが、労力がないとかEMボカシの良いものがないという方は、市販されているものをご購入してください。

また、試験的に導入したい方も、下記のものを利用して、効果を確認されると良いでしょう。

#### 例

商品名	「EMスーパーアグリ」 日本食品工業（株） TEL 0859-44-0218 FAX 0859-42-6456
商品名	「スーパーネイチャー」 大和肥料（株） TEL 06-6499-6842 FAX 06-6499-6829
商品名	「EM米ぬかペレット」 池田産業 TEL 0299-96-3041 FAX 0299-97-0295

### 4-2-4. 使い方

#### 1) 施用

作物や地力によって100～300kg/10a程度を目安に施用します。

※ EMボカシだけでは土づくりはできません。

土づくりは、土を柔らかく保ち、養分を保持する能力のある腐植を蓄積することが必須条件となります。この腐植は緑肥や堆肥、作物残渣（稲ワラなど）などの粗大有機物を投入する

ことによって蓄積することができます。EMボカシだけを投入しても腐植は蓄積されません。また、粗大有機物やEMボカシは、できる限り表層施用することが望ましいです。



#### 2) EMボカシ浸出液

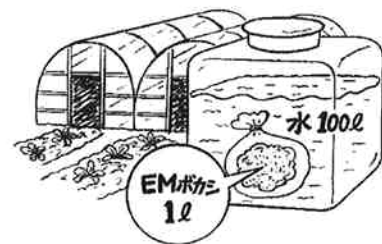
畦にビニールマルチなどをかけた場合などは、EMボカシを追肥的に施用できないので、『EMボカシ浸出液』を作製し、EM希釈液と同じように液状にしてかん水チューブなどでかん水と一緒に施用します。

ただし、『EMボカシ浸出液』の作製には必ず良質なEMボカシを使用してください。

『EMボカシ浸出液』の作り方は、EMボカシを目の細かいネット袋（女性用ストッキングなど）に入れ、それを水に3～6時間程度浸し、そのエキスと微生物を抽出します。

水とEMボカシの容積比は、1：100（例えば、「EMボカシ=1ℓ」に対して「水=100ℓ」）が目安です。この浸出液は保存ができません。1～2日以内に使い切ってください。

※ 作製時にEMボカシと同量のEM活性液を入れるとさらに良質の「EMボカシ浸出液」が作れます。



## 4. EM関連資材の作り方、使い方

なお、この浸出液はEMボカシより速効性が高い養分供給資材です。浸出し終えたEMボカシの残渣は、圃場に施用するなど有効に活用してください。

ボカシ1ℓを100ℓの水で浸出させた浸出液の養分（ボカシの水分を30%とした場合）の目安は、材料や発酵状態により変わりますが、ボカシの窒素含量の2割程度としてください。

### 3) EM生ごみ発酵堆肥

生ごみや収穫残渣などを細かく切り、EMボカシであえて発酵させたもの。EMが十分に増殖し、分解もある程度進んでいるため、土になじみやすい。家庭菜園や小規模農家などに向いています。養分は、EMボカシ並みと考えてください。

#### (1) EM生ごみ発酵堆肥の作り方

ポイント:生ごみの水分はよく切っておくこと

##### 〈用意するもの〉

- EMボカシ I 型
- 生ごみ
- 密閉バケツ

(いろいろな種類、大きさのものが市販されています)



##### 〈作り方〉

- ① 初めてバケツに生ごみを入れるときは、目皿の上に新聞紙を敷き、EMボカシをまきます。敷いた新聞紙が目詰まりを防ぎ、EM生ごみ発酵堆肥をこす役割もしてくれます。
- ② 生ごみとEMボカシを入れます。生ごみは水分を十分に切って、その日のうちにEMボカシと混ぜることがコツです。大きい生ごみはEMボカシを混ぜやすいように細かくします。魚類や水分の多いスイカなどの場合はEMボカシを多めに入れましょう。



##### ■入れないで!

- 水切りをしていない生ごみ
- 腐敗した生ごみ
- ペットのふん
- たばこの吸いから
- つまようじ



##### ■意外だけどOK

- 塩分の多いもの
- 卵のから、カニから  
(砕いたもの)

- ③ EMボカシと生ごみを混ぜたら、上からギュッと押して空気を抜きます。古いしゃもじなどを使うと便利です。空気に触れない状態で発酵させますので、内部の空気を抜く必要があるので。あとはフタをしっかり閉めて密封してください。



- ④ EM生ごみ発酵液を取り出します。

底にたまりますので、そのつど取り出し水で薄めて液肥として使用してください。

①～④の行程をくり返し行い、容器一杯もしくは8分目あたりまで続けてください。



- ⑤ 直射日光を避け、密封して1週間(冬場は2週間)程度発酵させます。不快のないニオイ(漬物のような)であれば成功です。(長く保管しておくとも腐敗するので、要注意)



## (2) EM生ごみ発酵堆肥の使い方

使い方はp. 15のプランターを参考にしてください。

ポイントは土とよく混ぜて更に土をその上にのせることです。畑には元肥として、溝施用や置肥に向いています。

## (3) EM生ごみ発酵液の使い方

色は透明だったり、薄茶色だったりします。水で500倍程度に薄めて水やりをかねて追肥としてまきましょう。また(原液~10倍程度)排水口などに流すと悪臭対策になります。



## 4 - 3. EM発酵堆肥

刈草や収穫残渣などの炭素率(C/N比)が30以上の分解しにくい有機物はEMで堆肥化して使います。畜産廃棄物なども有効に活用できます。

作り方は、一般的な堆肥の作り方に準じます。最初に材料をよく混ぜ合わせながら、材料1tに対して10ℓのEM活性液(希釈倍率は水分調整をかねて適宜)を処理します。切り返し時にEM活性液で水分を加えながら行うと臭いが軽減されます。ただし、水分が多すぎると腐敗しやすいので注意してください。

家畜糞は品質の幅が広いので、材料の鮮度に気を付けましょう。飼育中からEMで処理された畜糞を入手することが最も理想的です。

### < EMを活用した畜産廃棄物の堆肥化の例 >

- (1) 畜産廃棄物をよく混ぜ合わせながら、1tに対してEM活性液5ℓ(希釈倍率は水分調整を兼ねて適宜)を処理する。

※ 分量は足で踏んで水がしみ出る程度(70%程度)に調整する。

- (2) 50℃に発熱したら、EM活性液で水分を加えながら切返し(内外を入れ直しながら)を行う。

- (3) その後3~4週間後に仕上げの切返しを行う。

- (4) 悪臭がないか芳香臭がし、ハエが寄らなくなったら完成。

※ 家畜飼育時にEMを活用する方法は畜産マニュアル養鶏編・養豚編、畜産ガイドブックを参照してください。

# 5. 付録

## 5-1. 希釈倍率の早見表

表1. EM倍率表

水	EM	濃度							
		10倍	20倍	50倍	100倍	1000倍	2000倍	5000倍	10000倍
1ℓ		100ml	50ml	20ml	10ml	1ml	0.5ml	0.2ml	0.1ml
2ℓ		200ml	100ml	40ml	20ml	2ml	1ml	0.4ml	0.2ml
3ℓ		300ml	150ml	60ml	30ml	3ml	1.5ml	0.6ml	0.3ml
4ℓ		400ml	200ml	80ml	40ml	4ml	2ml	0.8ml	0.4ml
5ℓ		500ml	250ml	100ml	50ml	5ml	2.5ml	1ml	0.5ml
10ℓ		1ℓ	500ml	200ml	100ml	10ml	5ml	2ml	1ml
100ℓ		10ℓ	5ℓ	2ℓ	1ℓ	100ml	50ml	20ml	10ml
150ℓ		15ℓ	7.5ℓ	3ℓ	1.5ℓ	150ml	75ml	30ml	15ml
200ℓ		20ℓ	10ℓ	4ℓ	2ℓ	200ml	100ml	40ml	20ml
300ℓ		30ℓ	15ℓ	6ℓ	3ℓ	300ml	150ml	60ml	30ml
400ℓ		40ℓ	20ℓ	8ℓ	4ℓ	400ml	200ml	80ml	40ml
500ℓ		50ℓ	25ℓ	10ℓ	5ℓ	500ml	250ml	100ml	50ml
1000ℓ		100ℓ	50ℓ	20ℓ	10ℓ	1000ml	500ml	200ml	100ml

EM 希釈	1000倍		5000倍	
	水	原液	水	原液
10アール	1トン	1ℓ	1トン	200ml
1アール	100ℓ	100ml	100ℓ	20ml
1トン=1000ℓ		1ℓ=1000ml		
ドラム缶=200ℓ (200kg)		牛乳ビン=200ml		

これだけは覚えよう		
100㎡	1アール	1畝 (せ)
1,000㎡	10アール	1反 (たん)
10,000㎡	100アール	1町 (ちょう)

表2. 有機物資材の成分表 (%)

	窒素	リン酸	カリ	石灰	苦土	ケイ酸	鉄	炭素	C/N
米ヌカ	2.08	3.78	1.40						
菜種カス	5.60	2.50	1.30	0.90	0.30				5.6
魚カス	8.00	8.70	0.50	0.05	0.03				
モミ殻	0.62	0.19	0.49						
稲ワラ	0.84	0.35	0.94						
カニ殻	0.50	5.50	0.30	36.00					
蒸製骨粉	4.00	20.00	1.00						
カキ殻	0.30	0.30	0.20	86.00	0.70		微量		
貝化石				39.14	1.07	1.32	1.47		
レンゲ (生)	0.48	0.09	0.37					36.00	29.8
イタリアン	1.93	0.44	3.12	0.66	0.39			32.60	16.9
樹皮 (外材)	0.08	0.07	2.52	1.66	0.16			34.45	443.1

※ 材料の成分は目安としてください。新鮮度合や各メーカーにより多少の差はあります。正確には、メーカーや販売店にお問い合わせください。

## 5-2 土づくり

### 1) 土づくりのための3つの要素

一般に「土づくり」には、物理性・化学性・生物性の改善という3つの要素があります。これらはどの1つが欠けても健康な土壌にはなりません。要素はそれぞれが独立して存在しているのではなく、互いに影響を与え合い、密接不離な関係にあります。

しかしながら、慣行農業（化学農法）は、どちらかといえば化学性や物理性に偏り、生物性を重要視してこなかったのではないのでしょうか。

例えば、病原菌を殺すための土壌消毒により、土壌の微生物や小動物も死滅させ、さらに、化学肥料に頼り有機物を軽視した結果、生物性のバランスが崩れた土壌になり、塩類集積や連作障害など様々な弊害が現れてきています。

従って、土づくりのためには、この生物相の改善を積極的に行う必要があります。その生物性の根底を支えているのが微生物たちです。EMは、この微生物相の改善を図ることを主な目的としています。また、この生物性（微生物性）の改善は物理性・化学性の改善にも大きく貢献します。しかしEMを活用する場合でも化学性、物理性といった土壌診断を適宜行い、適切な改善を実施する必要があります。

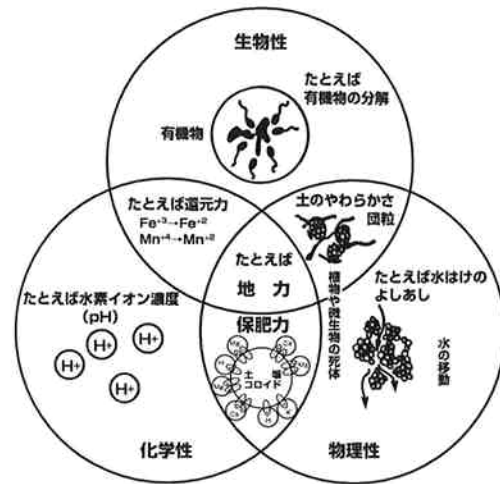


図-1 土づくりの3要素

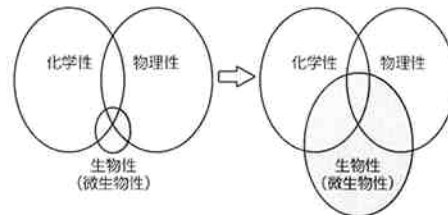


図-2 バランスのとれた土壌改良のポイント

- |  |
|--|
| <p>① <b>化学性</b><br/>窒素、リン酸、カリ、その他の微量元素、pH、ECなど</p> <p>② <b>物理性</b><br/>透水性、保水性、通気性、団粒構造など</p> <p>③ <b>生物性</b><br/>各種の微生物、線虫、ダニ類、トビ虫、大小のミミズ、甲虫類、多足類、昆虫やその他の幼虫、モグラなどの小動物の数・種類・バランス</p> |
|--|

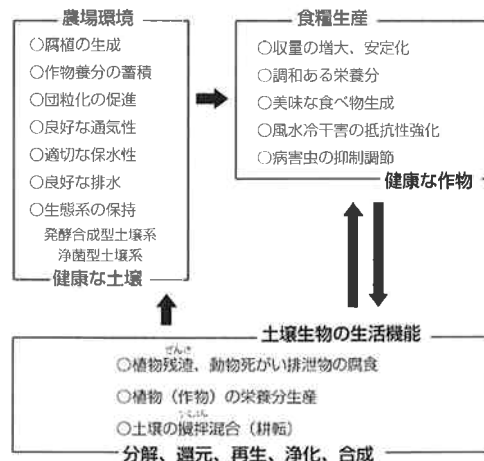


図-3 土壌生物が働き健康な土、健康な作物  
(財) 自然農法センター「自然農法研修テキスト」、1983から改変)

## 5. 付録

---

### 2) 土壤改良の必要性

山を切り崩して土地を平らにし腐植のほとんどない土地を田畑にしたところなど、日本の土壤はすべてが「良い」土というわけではではありません。土の3要素を念頭に、EMを十分に活用していくためにも、一般的な土壤改良は不可欠なものです。

#### (1) 粘土質か砂質か

粘質土壤は養分を保持する力や保水力（水持ち）が高く、過剰な養分や有害物質の影響をやわらげるなどの長所がある反面、水はけや通気性が悪いという短所があります。反対に砂質土壤では養分保持力が低く、水持ちが悪い反面、水はけ・通気性が良いという特徴があります。

こうした土の持つ短所を補うには、例えば、粘土質の強い土壤には繊維質の多い緑肥や堆肥また砂などを客土し、砂が多く乾燥しやすい土壤には良質な粘土を客土するなどします。水はけが極端に悪い場合は、暗渠・明渠などの排水設備設置をしましょう。また、ワラ類など炭素率の高い粗大有機物を毎年少しずつ投入し、土壤中の腐植含量を維持・増進するように必ず努めてください。ただし、炭素率の高い有機物を多量に入れると一時的に窒素飢餓が起こる恐れがありますので注意が必要です。

また、多孔質のゼオライトなどは養分を保持し、少しずつ放出する性質がありますので、土壤改良に役立ちます。緑肥のような窒素成分の多い有機物を鋤込む場合などにも活用できます。施用量は1回あたり 100～200 kg/10a程度とします。

#### (2) 水はけが良いか悪いか

水はけが良く水持ちの良い土（スポンジのように一定の水は蓄えるがそれ以上の水は下に流し出す）が作物にとっても微生物にとっても良い栽培環境となります。

水はけの悪い土などでは暗渠や明渠などの排水工事をしたり、高畝などを作る工夫が必要です。

#### (3) 腐植が多いか少ないか

腐植の多い土が良い土の基本です。有用な微生物が働くための必須条件です。腐植の少ない土は黒みがなくパサパサとしています。土が固まりやすく、養分を保持する力もあまりありません。

腐植が少ない土には堆肥や緑肥または養分のあまり高くないボカシなどを積極的に投入します。

#### (4) 酸性かアルカリ性か

ほとんどの作物が生育しやすいpHは6.5前後です。またEMもこの程度のpHが働きやすい環境です。酸性が強い場合はアルカリ資材（なるべく天然のカキ殻や貝化石）を投入してください。土質により異なりますが、カキ殻の場合は、150～200kg/10aを投入してpH値を計って、目標値に到達していなければ、次の作付けで追加投入してください。

---

#### (5) その他土壌養分の過不足はどうか

窒素、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどの養分は多過ぎても少な過ぎてもいけません。ボカシや堆肥、またその他ようりん（溶性リン肥）などの土壌改良資材で徐々に改良していくことが大切です。

化学性の改善 一般的な土壌成分の目標値（表1）を目安にして、土壌改良を行ってください。

表1. 土壌成分の目標値 (mg/乾土100g)

腐植含量	pH	交換性石灰	交換性苦土	交換性加里	有効リン酸	有効ケイ酸
3.0%	5.5~6.5	200 以上	25 以上	15 以上	10 以上	25~35
無機態窒素	=畑の場合(各種の土壌や作物の目標値を参照してください。) =水田の場合(10 内外)					

#### (6) 水田の土壌改良

水田の土壌改良には、とくに病害虫を寄せつけない硬い丈夫な稲に育てることがポイントです。そのためには、土壌のケイ酸含量を高める必要があります。資材には、貝化石が有効ケイ酸を多く含んでいますので、活用に適しています。投入量は 150~300kg /10aで、2~3年継続します。



# 6. EM1の姉妹品

環境浄化微生物資材

**EMW**  
(イーエム・ダブリュ)



¥1,050 / 500ml  
(税込)

EMWは、乳酸菌や酵母などの微生物を培養した液体です。効果はEM1と同じ。色づきの心配がなく、柑橘系のさわやかな香りです。EMWを薄めて一噴きし、軽くふき取れば雑菌の繁殖を抑え、悪臭や汚れを取り除きクリーンな生活をお約束します。

微生物土壌改良資材

**EM2**



¥2,100 / 1ℓ  
(税込)

EM2は、各種有用微生物が生成する生理活性物質や酵素の働きを強化したものです。EM1の補助材としてご使用ください。

**EM3**



¥2,100 / 1ℓ  
(税込)

EM3は、光合成細菌を主体とした培養液です。EM1の補助材としてご使用ください。

高品質・高濃度糖蜜

ネオモラセスト1ℓ



¥840 / 1ℓ  
(税込)

EM1を活用してEM発酵資材（EMボカシ）やEM活性液をつくる時に使います。EMを活性化する場合に不可欠な資材です。

菜園EMパウダー



¥1,050 / 400g  
(税込)

菜園EMパウダーは、EMとEMXを混合した粘土を高温で焼成したセラミックスを微粉末（7ミクロン）にしたものです。このセラミックスによって、EMの効果を安定的に持続させることが期待できます。

# 7. 参考資料、ビデオ紹介

## EMに関する参考資料

### 一般書店でご購入していただくもの

「EMでいきいき家庭菜園」	(株)EM研究所	サンマーク出版	1,890円
「マンガ・地球を救う大変革」	比嘉照夫監修	サンマーク出版	530円
「甦る未来」	比嘉照夫著	サンマーク出版	1,785円
「比嘉照夫のすべて」	サンマーク出版編集部	サンマーク出版	1,575円
「EMで生ゴミを活かす」	比嘉照夫著	サンマーク出版	1,427円
「地球を救う大変革 3」	比嘉照夫著	サンマーク出版	1,680円
「地球を救う大変革 2」	比嘉照夫著	サンマーク出版	1,630円
「地球を救う大変革」	比嘉照夫著	サンマーク出版	1,529円
「微生物の農業利用と環境保全」	比嘉照夫著	農山漁村文化協会	1,850円
「新世紀EM環境革命」	比嘉照夫監修	総合ユニコム	2,310円
「蘇生海塩の驚異」	比嘉照夫・知念隆一著	総合ユニコム	2,100円
「EM医学革命」	比嘉照夫総監修	総合ユニコム	2,100円
「EM産業革命」	比嘉照夫監修	総合ユニコム	2,039円
「EM環境革命」	比嘉照夫監修	総合ユニコム	2,039円

(税込価格)

### EM取扱店でご購入いただくもの

#### 書籍

「EMでいきいき家庭菜園」	1,890円
「EM畜産マニュアルー養鶏編ー」	400円
「EM畜産マニュアルー養豚編ー」	400円
「EM畜産マニュアルー酪農・肉牛編ー」	400円
「EM活用事例集2006」	2,000円
「EM活用事例集2005」	2,000円
「EM活用事例集2004」	2,000円
「EM活用事例集2003」	2,000円
「EM活用事例集2002」	2,000円
「EM活用事例集2001」	2,000円
「EM活用事例集2000」	2,000円
「エコ・ピュアminiVol.4 (EMで野菜づくり)」	150円
「エコ・ピュアminiVol.3 (EMでおそうじ)」	200円
「エコ・ピュアminiVol.2 (EMで花づくり)」	150円
「エコ・ピュアminiVol.1 (EMを知らないあなたに)」	100円

(税込価格)

**EM取扱店でご購入いただくもの**

**ビデオ**

「EM使用マニュアル・栽培編」	.....50分	2,625円
「EM使用マニュアル・畜産編」	.....75分	3,150円
「暮らしの中のEM活用」	.....30分	2,625円
「EM活用の家庭菜園」	.....40分	2,625円
「のり養殖と瀬戸内浄化作戦」	.....45分	2,100円

(税込価格)

## 8. EM技術の問い合わせ先一覧

**問合せ先**

北海道地区	NPO法人北海道EM普及協会	北海道札幌市	☎011-898-9898
東北地区	東北EM普及協会	宮城県古川市	☎0229-23-2867
関東地区	NPO法人関東EM普及協会	千葉県我孫子市	☎04-7184-2789
	EMネット埼京	埼玉県狭山市	☎04-2956-8801
	EMネット神奈川	神奈川県鎌倉市	☎0467-45-4367
	EMネット北関東	群馬県高崎市	☎027-361-2535
	EMネット茨城	茨城県鹿島郡	☎0299-96-3041
	EMネット千葉	千葉県我孫子市	☎04-7183-7747
	EMネット山梨	山梨県笛吹市	☎0553-47-1008
中部地区	中部EM普及協会	岐阜県多治見市	☎0572-29-4826
	静岡県EM普及協会	静岡県静岡市	☎054-259-5795
北陸地区	北陸EM普及協会	福井県福井市	☎0776-27-6955
関西地区	NPO法人関西EM普及協会	京都府船井郡	☎0771-42-2449
中国地区	中国EM普及協会	岡山県総社市	☎0866-90-1293
四国地区	四国EM普及協会	香川県高松市	☎087-851-1173
九州地区	九州EM普及協会	福岡県久留米市	☎0942-43-3830

**EM製造元 (株) EM研究所**

静岡県静岡市 ☎054-277-0221

# 10. ご使用に際して

---

## 【注 意】

- ◎ EMIは飲料用ではありません。使用目的以外の損害は責任を負えません。また、お子様の手の届かぬところに保管してください。
- ◎ EMIは微生物資材で化学肥料や農薬と同じような直接的な効果は期待出来ません。また、当初は生産にバラツキを見ることがあります。従って、2~3年をかけ土作り(土壤微生物相の改善)に心掛けてください。
- ◎ 初めてEMIを使用する場合、使用方法や圃場環境等の条件により効果に差がみられることがあります。従って使用方法を良く守り、当初小面積で試作してから使用面積を広げていってください。
- ◎ この使用説明書は、標準的なもので、土壌条件・気象条件やビニールハウスなどの施設栽培や露地栽培により異なりますので、目安として参考にしてください。



EM1 1ℓ ¥2,100 (税込)

EM取扱店

### 発行元

(株)EM研究所

〒421-1223

静岡県静岡市葵区吉津666 TEL 054-277-0221

FAX 054-277-0099

本誌掲載記事の無断複製・転載等を禁ずる

© (株)EM研究所 0504 ① 5,000

改訂版Ver1-2 定価 ¥100(税込)

**R100**  
環境にやさしい100%大豆インク

 **PRINTED WITH  
SOY INK**  
環境にやさしい100%大豆インク