

最新  
農業技術

# 土壌施肥

vol.10

農文協



## 特集 作物・土壌の活性化資材

—アミノ酸, 植物ホルモン, 粘土鉱物,  
腐植物質, 枯草菌, 光合成細菌ほか—

### 肥料・土壌改良材

…甘彩六花シリーズ/アラガーデン/アルギット/MR-X/オルガミンシリーズ/  
イタヤ・ゼオライト, 有機ゼオライト培土/EB-a/息吹農法グレードLD/  
グリーンビズ・カリュー/GEF(ジェフ)/正珪酸(せいけいさん)/地力の素/  
天酵源など(愛華農法)/麦飯石/ベントナイト/マイクロール/ミヨビゴールド/  
焼赤, 焼黒/リンマックス

### 微生物資材

…アーゼロン・C/EM/Mリンカリン(MリンPK)/オーレスPSB, 育苗用G2/  
キレーゲン/コフナ/コロボクル/さんさくん/スーパーE・R/すくすく丸/  
ソミックス・シバックス/土ビタミン/TB21/納豆菌の力/  
バイムフード, ソイルクリーン/バクタモン(BM)/ハルジン-L/  
バイオライザー(ワラ分解王)/VS菌/ライズ/Land-Max(ランドマックス)

## MR-X——海洋性堆積物のミネラル類, フミン酸, フルボ酸

### (1) 性状と特徴

MR-Xとは、Mineral（ミネラルの）-X（未知の可能性）から命名したものである（第1図）。

プランクトンや海藻などの海洋性堆積物から物理的に抽出したpH約2.7の強酸性の液体で、各種微量ミネラルやフミン酸とフルボ酸が同等の比率で含有された、世界でもまれな天然抽出液である（第1表、第2図）。

フミン酸・フルボ酸の研究は古く、約36年前から大学や水質関係の研究機関などで行われており、植物の生長促進や耐病性の向上、土壌の活性化、有毒ガスの吸着、水の浄化、化学薬品の吸着分解、重金属汚染対策などの環境対策への効果や利用の研究がされていた。

その後、偶然かどうか、農薬や化学肥料の全盛期が到来した1969年ころに研究がとどえてしまったのである。しかし、1980年代に入る

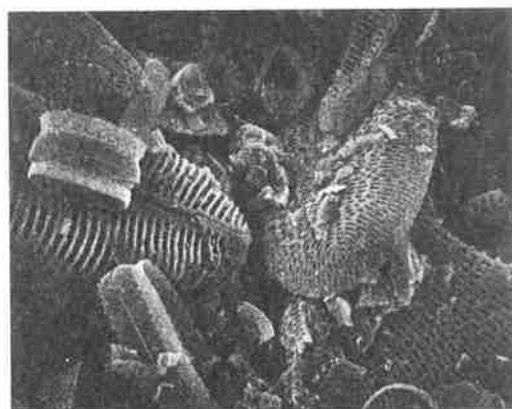
とこのフミン酸が、放射性廃棄物の地層処分に関連した環境化学的意義が海外で注目されだした。当社では以前の研究資料を参考に農業分野での活用を検討し、その作用や効果の科学的解明は専門機関（東京大学生産技術研究所、篠塚則子助教授）に依頼した。

MR-Xは鉄やアルミニウムなど金属と結合しやすいため、リン酸の固定を防いでくれる。つまり、効きにくいリン酸が有効に力を発揮するのである。これは、太く白い根がガッチリ張ることですぐに確認できる。また、バランスが整った天然海洋性ミネラルが、植物の生育に非常に関係しており、酵素を活性化し土壌も活性化したり、ガスにならない硫黄が抗菌作用、生長促進作用に非常に関係すると想定される。

したがって、MR-Xを使用することによって、リン酸が有効化しそれだけ吸収が高まるとともに、病気の発生も少なくなる。結果として農薬やリン酸資材の使用が減少する。また、作物の活性も高まるので、品質、収量とも向上する。さらに、効きにくいリン酸資材や窒素肥料の過剰投入、除草剤や農薬投入で広がっている広範囲な地下水汚染も解消されることになる。



第1図 MR-X



第2図 海洋性堆積物の電子顕微鏡写真

第1表 MR-Xの元素分析値 (ICP-AES測定, 単位: ppm)

マグネシウム	銅	ナトリウム	カルシウム	鉄	硫黄	シリコン	亜鉛	ストロンチウム	マンガン	アルミニウム	その他
92	0.62	91	240	20	1,170	38	3.1	2	6.8	330	微量

また、篠塚（1995）はMR-Xの抗菌作用について、大腸菌、黄色ブドウ球菌、枯草菌に対して、低濃度（50ppm）で抗菌作用を示すことをあきらかにしている。

これほど良いものが普及しなかったのは、抽出段階で発がん物質のトリハロメタンが生成されることがあるためである。これを独特の方法でトリハロメタンを生成しないことを解明して商品化し、JA全農の指定資材に認定された。分類は「土壌改良材」である。

## (2) 稲作での使用法と効果

### ①種子消毒と育苗

種子消毒のさい、農薬を使用せずに、MR-Xの100倍希釈液に一晩浸漬する。農薬処理したものより、ばか苗や病害の発生が非常に少ない。種子を農薬で消毒して無菌状態にすると、

次の菌が異常繁殖する。それよりも、種子をMR-Xで活性化し、菌に負けない状態にしたほうが、発芽が良好になる。これは作物全般についていえることである。

種子を一晩浸漬後、MR-X浸漬液をさらに5倍に希釈（500倍希釈液）したものに、通常の積算温度に達するまで浸漬する。

箱詰め後の床土に500倍希釈液を湿る程度に灌水すると、土の活性化と土壌消毒の効果が期待できる。

育苗期間中に、500倍液を週に1回程度の間隔で、2～3回葉面散布する。稈が硬く丈夫な、ずんぐり苗になる。通常より白く太い根が伸び、苗箱から抜けなくなることが多いので、ビニールを敷くなどの対策が必要である（第3、4図）。

### ②本田での使用

本田では2回使用する。

1回目は除草剤を使う場合と使わない場合で、使う時期が違ってくる。除草剤を使用しない場合は出穂40日前に、除草剤を使用する場合は田植え1か月後に使用する。いずれも、50～100倍に希釈したものを1l/10aを水口から流し込む。あるいは動力噴霧機による葉面散布も効果的である。

出穂40日前というのは、ほぼ最高分げつ期にあたるが、この時期にMR-Xを使うと根が活性化してリン酸の吸収がよくなるという、農家の使用経験からこの時期に決めたものである。また、除草剤を使用する場合の使用時期は、田



第3図 山形はえぬきの育苗

左：MR-X使用，右：未使用



第4図 コシヒカリ育苗

左：MR-X使用，右：未使用

植え後2週間前後に除草剤を使用するとして、雑草に作用する期間を2週間とみている。また、その時期がイネの根まで枯らさないうちに除草剤をMR-Xで分解する限界と考えている。それで、田植え1か月後を目安にしている。

2回目は出穂直前に使う。これは、水田の水の腐敗を防ぎ、収穫期まで根の活力を維持するためである。事実、MR-Xを使ったすべての人が、夏に硫化水素の発生がないと喜んでいる。根腐れがなく白い根が最後まで働いているので、登熟がよい。

使用法は、1回目と同様の希釈倍率で1ℓ/10aを水口から流し込む。動力噴霧機による葉面散布も効果的だが、虫にかかるとかえって元気になるので、注意が必要。カメムシがいる場合など、元気が出て、農薬を散布しても効かないことがある。その心配がなければ、動力噴霧機による葉面散布のほうが、吸収されやすいので効果的である。

### ③稲作への効果

**病気にかかりにくい** 根張りがよくなり、いもち病、紋枯病にかかりにくくなる(第3図)。根張りがよい場合は、これらの病害にかかりにくい。気候が寒いからこれらの病害にかかるのではなく、根張りが悪いとき、つまりイネに元気がなく軟弱なときに罹病するのである。

**増収と食味向上** 光合成細菌との併用により、緑藻の発生が増える。この光合成細菌による窒素固定作用が要因となり、増収する。

MR-Xを施用すると、わらなどから発生する硫化水素をブドウ糖に変えたり、空中窒素を固定したりする相乗効果があるといわれる。硫化水素の害をメリットに変えてしまうので、根腐れの心配がない。水中の二酸化炭素濃度を低く抑えるので、水の腐敗を防ぐことができる。実際、MR-Xを使用した水田は二酸化炭素が3,000ppmなのに、未使用田では9,000ppmあったという報告もある。こうして増収効果に結びつく。

MR-Xは、公害対策がもともとの研究テーマである。MR-Xは下水のガス、糞尿のガスを消す効果がある。アンモニアなども瞬時に分解し

無臭にするので、窒素がむだにガス化せず、肥料の節約になる。また、ボカシ肥料、完熟堆肥をつくるさいのガス発生の抑制、発酵の促進にも有効である。

MR-Xを使用すると肥料が切れそうで切れないとの報告もある。切れそうで切れないぎりぎりの状態で登熟期を迎えるため、窒素成分が過剰に残らず、食味の改善に結びつく。イネの実入りが早く、登熟がよくなる。

葉が大きく厚くなり、らせん状に伸び、垂れない。稲刈りまで下葉枯れが目立たない。稈も同様にならせん状に伸びる。これは、MR-Xによりリン酸が活性化し、根の勢いが弱まらないためである。

**雑草の抑制** 稲作にMR-Xを使用している農家の場合、除草剤を使わないか1回だけですませている。これは次の理由による。通常、水質が悪化するとどろどろになり、分子が大きくなるが、MR-Xはこの水のクラスター(分子)を小さくし、さらさらにさせ、結果として土粒を細かくとろとろにする。こうした土になると、雑草の種子は土中に沈み、発芽が困難になると想定される。さらに、イネ苗は白く太い根を勢いよく伸ばすことができ、健全に生育する。こうしたイネのそばには、雑草が生えにくい。そのため雑草の発生が抑制され、除草の必要がなくなるのである。この現象は、沼や池の縁に草が生えにくいことと同様である。

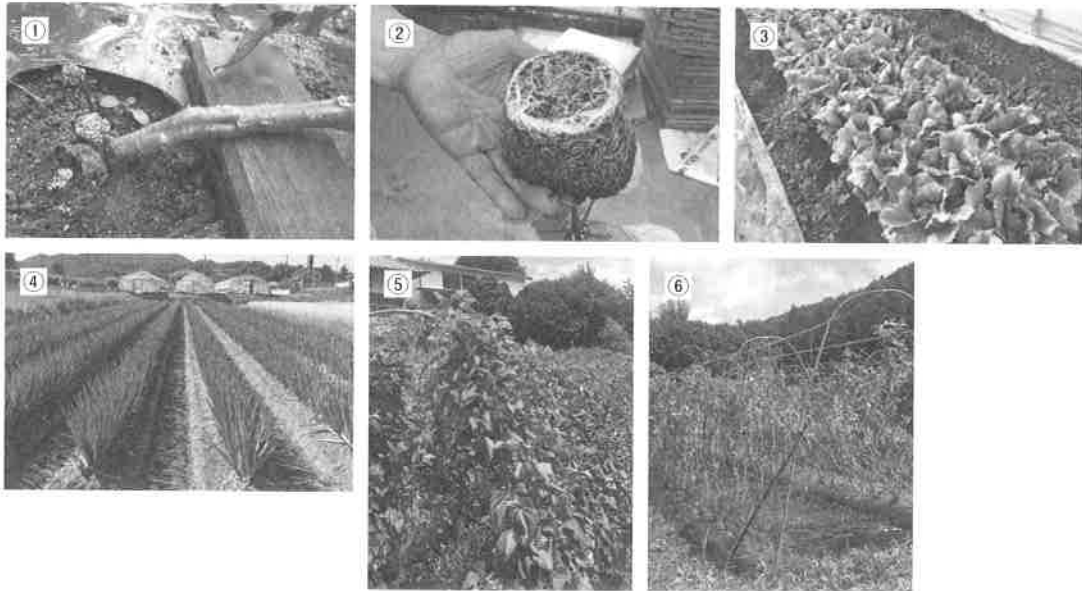
とろとろの土であっても、収穫時にはまだイネの根が活動しているため、土はふつうの場合と同様に硬くなっており、稲刈りのさい機械を入れるのに支障はない。

## (3) 野菜類での使用法と効果

野菜類でのMR-Xの効果を図5に示す。

### ①使い方

種子消毒のさい、農薬を使用せず、MR-X 100倍希釈液に一晩浸漬する。播種後、500倍希釈液を200～300ℓ/10a、2～3週間に1回の割合で灌水または葉面散布する。育苗・定植する野菜も同様の希釈倍率・量、散布期間を目安に行なう。



第5図 野菜での使用効果

- ①トマト。根が活発な茎は軟らかいので吊るす時に折れない
- ②ナスの旺盛な根
- ③レタスは硝酸態窒素が少なくなり、苦味がなく直売所で人気
- ④ネギは例年、葉先が白くなったり黄色くなったりしたが、使用したら出なかった
- ⑤インゲン (MR-X使用)
- ⑥インゲン (MR-X未使用)

水耕栽培の場合は、水量の5,000分の1のMR-Xを混入する。土耕の場合と同じ効果のほかに、水の交換回数を極端に減らせるというメリットがある。

#### ②効果

最近の研究発表でアミノ酸が青枯病の発病を抑えることがわかった。MR-Xに含有するアミノ酸が病原菌を殺菌するのではなく、植物本来の抵抗性を高めて発病を抑える。キュウリは葉が厚く柔軟性があり、果肉のみずみずしさが増す。花の数、実の数が多くなる。これは、うどんこ病防除に硫黄薫蒸すると花芽が多くなるのが経験的に知られているが、光合成細菌（紅色硫黄細菌、緑色硫黄細菌）を使用した場合も同じ結果になり、硫黄が関係していると思われる。また、光合成が活発になるため、甘味が増す。

トマトは果実が肉厚になり、割ってもゼリーが垂れない。

#### (4) 果樹での使用法と効果

果樹にMR-X500倍液を150L/10a葉面散布すると、葉全体が硬くなり、葉の光沢、色もよくなり、病害にも強くなる（第6図）。花芽のつき方もよく充実し、果実の玉伸びが均一になる。果実の切り口が酸化しにくく、糖度が2～3度上がる。リンゴの場合、蜜が均一に全体に広がる。

また、殺虫剤を散布したあと、効果を確認してからMR-X500倍液を150L/10a散布すると、果実の果点が目立たず、糖度が増し、玉伸びがよくなる。残留農薬の解毒も期待できる。使用した園には、農薬に弱いスズメバチがリンゴを食べに集まってくるので、農薬の残留がなくなっているのだと思う。

なお、MR-Xを使うと、鳥やハチの被害が多くなるが、全体の収量が多いため減収にはならない。



第6図 果樹での使用効果

左：サクランボ（品種：佐藤錦）。年々豊作で着色が悪くなったが、使用したら豊作でも着色がよくなった  
 右：リンゴは農薬が通常の半分、肥料はまったく使わない。草が伸びていれば窒素は十分。糖度が高く日持ちもよくなった

### (5) 花での使用法と効果

MR-X500倍液の200～300L/10aを2～3週間に1回、葉面散布か灌水すると、葉や花びらにつやが出る（第7図）。なお、土の活力が弱っているため生育が悪いのだから、灌水で使う場合は早めにやるようにしたい。

切り花の場合、収穫後すぐに切り口を100倍液に15分ほど浸けると、しおれにくくなる。

出荷のさい、梱包の前にMR-X100倍液をスプレーすると、エチレングスの発生を抑え、鮮度の維持が期待できる。



第7図 花卉での使用効果

トルコギキョウは葉面散布で葉が硬くしまつてつや、角度がよくなった

### (6) MR-Xの土壤改良試験

MR-Xによる土壤改良試験の結果を示す。これは、宮城県の農家で、イネ育苗に使用したあとのハウスで、雨よけ栽培ホウレンソウの作付け前に行なった例である。

MR-X、キチンキトサンを灌水した施用前と施用7日後とでpHを比較した。それによると、MR-X1,000倍希釈液の40L/1a灌水ではpH4.8から6.1に、キチンキトサン1,000倍液の40L/1a灌水ではpH4.8から4.6に、各1,000倍液のMR-X+キチンキトサン40L/1a灌水ではpH4.8から4.58に、水道水の40L/1a灌水ではpH4.8から5.6になるという結果を得ている。このpH値の改善からみても、MR-Xの酸性土壤改良効果はあきらかである。

酸性だからアルカリ（石灰）を入れ中和しようとしても、自然は実験室のようにはいかない。昔は中性に近い土壤であった。そこに農薬、化学肥料など酸性化するものを入れれば、当然酸性になる。そこで、石灰を入れて戻そうとするが、すでに石灰が十分入った飽和状態の土壤が大部分で、セメントに石灰を入れているようなものである。つまり、足しすぎに入れすぎが土壤を悪くしている。

土壤改良にMR-Xを使用すると、施した農薬、化学肥料のC（炭素）、N（窒素）、O（酸素）、H（水素）などが結合して残っているのが酸性化の原因であるが、それらをバラバラにしてしまふか包み込んで効力をなくす。その作用によって、酸性土壤が元の中性に近い土壤によみが

## 肥料・土壌改良材

えってくるのである。

MR-Xは天然の物質であるため、その説明は困難である。成分も微量なため、肥料にも農薬にも該当しない。JA全農本所の分類は「土壌改良材」で、2017年現在、JA全農福島、JA全農新潟、JA全農山形で使用されているが環境保全型農業資材といえるかもしれない。

《問い合わせ先》 福島県福島市郷野目字上21

株式会社フミン

TEL. 024-544-0223

執筆 八木澤勝夫 (株式会社フミン)

---

## 参考文献

- 篠塚則子. 1995. フミン物質 (MR-X) の抗菌作用.  
第11回日本腐食物質研究会.