丸子電子株式会社

MDA精米®

静電気除電精米

主食一般精米・業務用精米

国家プロジェクト(農研機構)も取り上げた！

「革新的技術開発・緊急展開事業」（H28～32年度）

～軟らかい米質（新米・未熟粒・低アミロース米）を硬くして～
静電気除電による精米負荷低減で砕米を増やさない技術を確立。

◆静電気除電効果による主な効果

- 糠の剥離性が格段に向上。穀温を上げずに無理なく精米。
- 精米ロスを抑え、歩留まり向上。（砕米の低減）
- 玄米・白米硬度を高め、コメを割れから守る。
- 低アミロース米も「外硬内軟」の美味しいご飯に。
- 無洗米に近い為洗米しやすく、濁り水が薄い。
- 高温障害による浸漬米の含水率不足を解消。

※実証データで証明

美味しい“おコメ”に
こだわりたい！

MDA
静電気除電
&
精米

MDA Hi Technology

MDA精米の四大改善要素

1. 大地 —— 炭素埋設による大地の電気接地抵抗をA種10Ω以下に改善。アース電流を流れやすくし、精米設備電力の力率向上、防虫対策にも寄与。

2. 原料 —— 玄米・精米粒に帯電する静電気を除電。またコメを構成する澱粉を熟成させてコメの食味・硬度を改善します。

3. 設備 —— 精米機・精米ラインの高速運転部における静電気を抑え（糠の剥離性向上→精米負荷低減）、クリーン化を図ります（糠が付着せず、サラサラ流れる精米ラインに）。

4. 空気 —— 精米室の空気を陰イオン帯電化、室内の空気をカラッとさせ、空気中の静電気を抑えクリーンな精米環境に。浮遊塵埃がなく、また防虫対策・酸化防止も図ります。

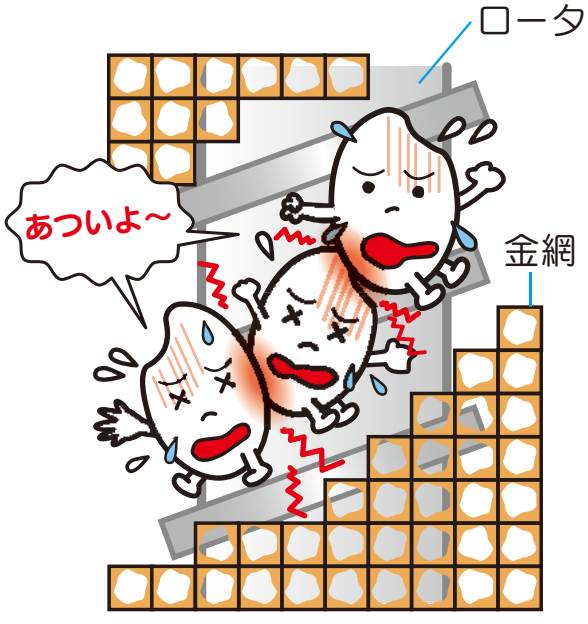
工場まるごと静電気をカット！

あれだけ苦労した

糠切れ
砕米・割れ米
歩留まり等の問題

こんなに

簡単に解決



従来の精米

精米運転等によって大量の静電気が発生。その影響下、強い搗精圧力で無理に糠を取ろうとするため、コメにかかる負荷が大きい。糠の水分と滲み出た糠油、コメとの摩擦が穀温上昇を招き、糠切れも悪い。

MDA精米

静電気除電によって糠の剥離性が向上。搗精圧力を10～30%落としても無理なく糠が取れるためコメにやさしく、表面がツルツルと滑らかな高品質精米に。糠はサラサラで糠油の滲み漏れが少なく、摩擦も少ない。

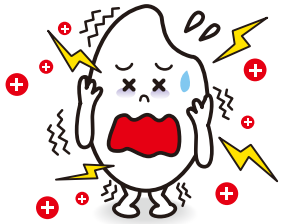
糠がサラサラ流れる精米工場

静電気抑え剥離性向上!!

精米圧力大幅低減 糠切れ抜群、高品質の精米に

1. 精米圧力を大幅に低減し、穀温を抑えて無理なく精米。砕米・割れ米の発生を抑え、高歩留まり・低コストです。

精米ラインの静電気をカット!!

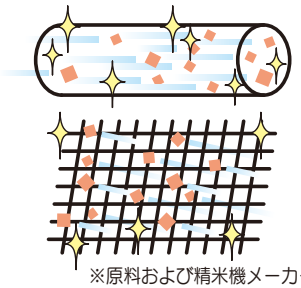


※原料品質や、精米機メーカー及び機種により精米圧力が異なります。

- 従来の精米圧力を10～30%以上落として搗精が可能に。
- 精米機の電力消費が節減できます。
- 無理な力を加えないので砕米・割米の発生が少なく、高歩留まり・低コストです。

2. 糠玉・粉塵等の発生・付着等、精米ラインのクリーン化にもMDA精米が最適です。

米糠がサラサラ流れる!!

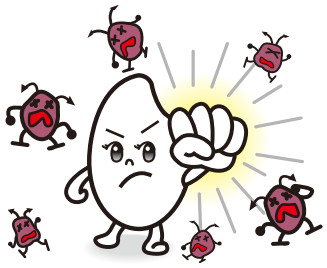


- MDA精米は米糠に油がにじまないので、糠がサラサラ流れます。
- ラインの米糠詰まりが殆どなくなります。
- 精米金網やライン内部への糠油や米糠の付着を抑えます。

※原料および精米機メーカー・機種、ラインの構造によって異なることがあります。

3. 洗米の水が少なくて済み、排水処理費用の軽減、水道・電力コストの節減になります。

白米の糠切れが抜群に向上 !!



- 静電気除電によって、白米の糠切れが抜群に向上します。
- 白米への米糠油の付着を抑えるので、微粉糠の付着や雑菌の付着も少なく、白米の品質が一段とアップします。

4. 工場・精米品質をめぐるトラブルの大半は静電気・米糠の油漏れが原因で起こります。

米糠の油漏れを抑えます !!

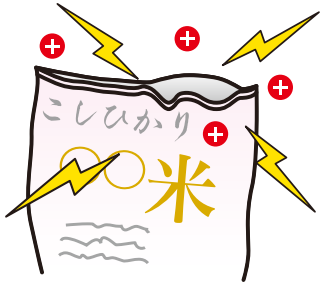
従来精米の米糠袋
米糠の油漏れを起こし、袋にすぐに油がにじみ出る。

MDA精米の米糠袋
米糠の油漏れを抑えるので、袋にすぐに油がにじみ出ない。

- MDA精米はより低い搗精圧力で精米するため、米糠細胞の内部脂肪粒が破壊されにくく、コメ糠の油漏れを抑えます。
- 生米糠の「酸敗」を抑えます。

5. 開封ミスやシールミス等の包装ミスが解消し作業能率がグーンと上がります。

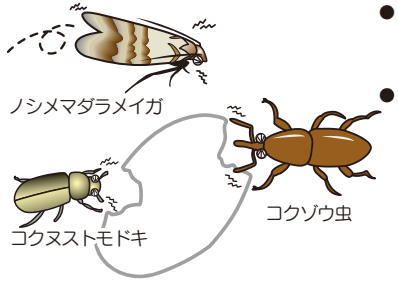
ラインの包装ミスが皆無 !!



- 静電気による開封ミスやシールミスなどの包装ミスが皆無になります。
- フレコン詰めの静電気発生も皆無になります。

6. 炭素埋設と電子シャワー空気浄化装置の併用で総合的な防虫対策が出来ます。

虫の飛来・害虫の発生を抑制 !!



- 昆虫や虫だけに忌避作用を与える画期的な装置です。
- 虫の飛来抑制、害虫の内部発生を抑制できます。

MDA電子シャワー装置
「虫Uターン」

精米工場の課題を解決するMDA精米（静電気除電精米）

石川県　㈱米屋様の一例

従来の精米工場		MDA精米工場
大量の静電気が発生 パッカー包装やフレコン詰め時にも静電気あり	→	静電気を効率良くカット パッカーのシールミスを解消 フレコンの静電気も皆無に
通常の精米圧力 もち米　150A（100%） うるち米　60A（100%）	→	従来の3分の2の精米圧力 もち米　98A（70%） うるち米 48A（80%）
米糠に油がにじむ 米糠の流れが悪く、5～6日で糠詰まりが起こる	→	米糠に油がにじまない 米糠がサラサラ流れ、6ヶ月に1回の清掃で良い
精米金網目詰まり 糠油や糠が付着して目詰まりする	→	金網の目詰まりを抑制 糠油や糠の付着が少ないので集じんの引きが良く、糠切れも良い
砕米が多く発生 もち米　700g（60kg当り）発生 うるち米 600g（60kg当り）発生	→	従来の3分の1に減少 もち米　200g（60kg当り）に減少 うるち米 200g（60kg当り）に減少
白米に肌糠が残る	→	肌糠の付着が殆どない 洗米は1回で良い
精米機・昇降機・搬送ライン内部に糠や塵が付着	→	糠や塵の付着を抑え、異物の混入リスクを軽減
精米歩留まりが悪い	→	精米歩留まりアップ 原料品質にもよるが、おおむね53.5～54kgで収まる
コストがかかる	→	コストの削減・高効率生産 精米設備の電力消費を低減 大幅なコスト削減と省力化につながる
精米・搬送ラインに虫が発生 コクゾウ虫等が大量に発生	→	虫の発生が殆どなくなる 防虫対策が殆ど不要になる

※米糠の質感や精米圧力・砕米発生の低減度合は、原料品質や精米機メーカー・機種・ラインの構造等の条件によって異なる場合があります。

ＭＤＡ精米工場ではコメや糠の流れが良くなり、
高品質・高歩留りを確保できます。

MDA精米技術によるコスト削減一覧

石川県　株式会社 米屋様の場合
うるち米・もち米1日平均 12t 搗精
（1日8時間稼働）

年間コスト削減一覧

①搗精歩留まり	12,300,000円 （年250日稼働時＝1,050,000円）
②動力電気代	543,636円
③清掃費	120,000円
④防虫費	16,000円
⑤配電盤・包装関係・その他	24,000円
年間コスト削減金額合計	**13,303,636円**

（次ページ月平均歩留まりアップ純利益を参照）

塵も積もれば山となる。

MDA精米は砕米の発生を抑え、歩留まりのアップ＝純利益に貢献する！

＜一例＞

主食米	石川県　㈱米屋様の場合 1日200俵（1俵60kg）　主食米の精米 精米能力110馬力　1日8ｈ×25日稼働 MDA精米取り付け前 精米歩留まり率約89% MDA精米取り付け後 精米歩留まり率約90% **1.0ポイント歩留り向上** 1kg350円として計算 **月平均歩留りアップ純利益　1,050,000円**	富山県　㈱Y社様の場合 1日100俵（1俵60kg）　主食米の精米 精米能力25馬力　1日8ｈ×25日稼働 MDA精米取り付け前 精米歩留まり率約82.4% MDA精米取り付け後 精米歩留まり率約88% **5.6ポイント歩留り向上** 1kg350円として計算 **月平均歩留りアップ純利益　2,940,000円**
低品位米	愛知県　D社㈱様の場合 約1日150ｔの精米　特定米穀の精米 精米能力960馬力　1日8ｈ×25日稼働 MDA精米取り付け前 精米歩留まり率約84.6% MDA精米取り付け後 精米歩留まり率約85.082% **0.482ポイント歩留り向上** 1kg120円として計算 **月平均歩留りアップ純利益　2,169,000円**	熊本県　N社㈱様の場合 約1日100ｔの精米　加工原料米 精米能力240馬力　1日8ｈ×25日稼働 MDA精米取り付け前 精米歩留まり率約87.025% MDA精米取り付け後 精米歩留まり率約87.382% **0.357ポイント歩留り向上** 1kg120円として計算 **月平均歩留りアップ純利益　1,071,000円**

※精米歩留り率は原料品質、精米機メーカー、機種によって異なります。

比較で見る、知る。浸漬の違い!!

一粒一粒の水の吸い方がごはんの味を左右します

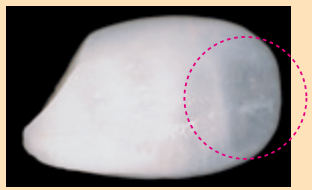
従来の精米

- 米肌に微粉の糠が残留する。肌糠が多いと米飯の香りや食味が落ちる。また洗米時に大量の水が必要となる。このためお米のうまみや栄養素を逃がすので美味に欠ける。また排水処理費用が増大し、水道料・電力料コストがかかる。

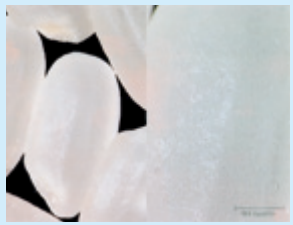
- 胚芽から水分を吸収するため、尻の方は水分が吸収しにくい。

- 吸水ムラ多く、無浸漬部分が多々ある。

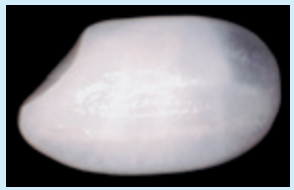
- 尻の方に水が吸収されていないためムラがある。



MDA精米



- 肌糠が少ないので、洗米水量は従来の1／3で良い。このためうまみや栄養素を極力逃がさず、美味しい。しかも排水処理費用の軽減及び水道料・電力料コストの節減になる。



- MDA精米は表面全体からムラなく水分を吸収する。

- 水分の吸収が均一に進行している。

- 色調良く、完全に均一に水分が吸収している。

●精米後の白米表面

●浸漬20分

●浸漬40分

●浸漬60分

従来精米の浸漬（×7）浸漬60分後
吸水にムラがあり、全体に色調悪い。

ＭＤＡ精米の浸漬（×7）浸漬60分後
吸水が均一に進行中。全体に色調良い。

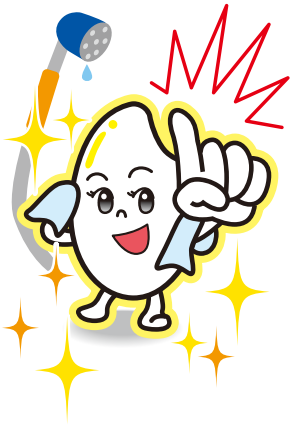
「MDA精米」は静電気を帯びない精米のため、糠の剥離性に優れるほか、米粒表面の細胞を傷めないので浸漬時の吸水ムラがなく、米粒全体で均一に吸水が進みます。炊飯時の加水を多めにしてもベチャ飯にならない（炊き増え）のが大きな特徴で、ご飯粒はしっかりして粒々感があり、米本来の豊かな甘みや旨みに富み、ふっくらとして理想的な「外硬内軟」のごはんに炊き上がります。

一般家庭・ネット消費者から外食・中食企業まで
お客様に喜ばれる
新食感!!
食べ比べて
絶賛!
「外硬内軟」
味・食感良し、ほぐれ良し、鮮度良し

保湿性に優れ、冷めても硬くならない

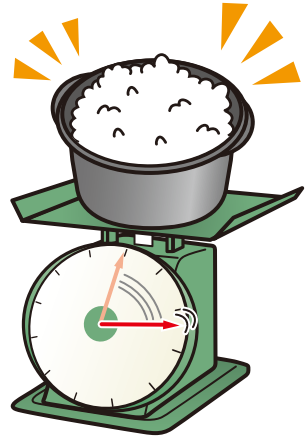
美味しさと品質への
一歩先を行くこだわり
お店の差別化・競争力アップに！

1. 洗米は１回で済みます



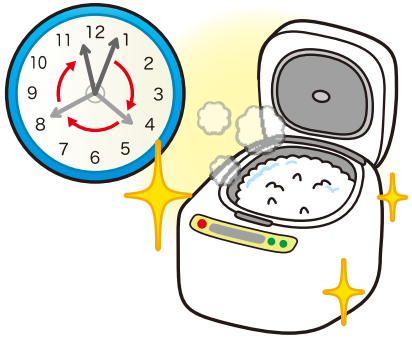
- MDA精米は静電気除去によって糠切れ性能が向上するため、洗米作業は１回で済むようになります。
- 洗米作業にかかる手間やコスト（水道代・人件費等）の節減につながるほか、お米のうまみ・甘みを極力逃がしません。

2. ごはんが増える！



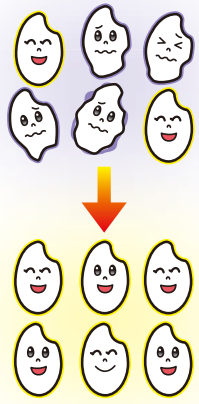
- 加水量を５％ほど増やしてもベチャ飯にならず、米立ちの良いしっかりしたごはんに炊き上がります。
- 加水量を増やした分だけ「炊き増え」効果（炊き上がり重量の増加）が生まれ、高品質・差別化とコスト低減を同時に実現します。。

3. 炊飯から72時間経っても美味しいMDA白米



- MDA精米の米飯は時間が経っても、バランスの良い食味・食感を保持します。
- 低温保存米飯を温めて食べる際、ごはんが硬くならず美味しい。

4. 炊飯ムラ・蒸しムラが解消！



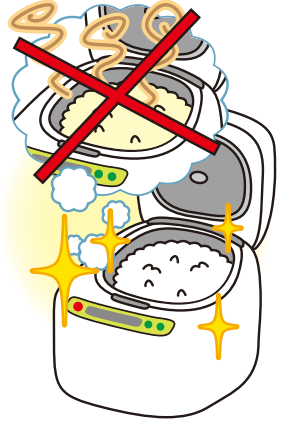
原料品質や蒸気圧によって蒸しの時間が異なります。

- 一年を通じて炊飯ムラ・蒸しムラが解消します。
- 気温や水加減が変わっても、安定してしっかりしたごはんが炊けます。
- 熱伝導が良く、蒸しの時間が10～20%短縮出来ます。

5. ごはんの付着性が低く、優れた作業性を実現！

- 業務用ごはんの大敵「付着性」を抑制。
- 釜離れが良くなります。
- おにぎり・寿し成形機の機械離れも向上。
  米飯商品全般の作業性が良くなります。

6. 黄ばみや臭いが解消します



- ジャー保管による黄ばみや臭いの発生を防ぎます。
- 炊き上がりから24時間たっても豊かな食感と粘り、粒立ちを維持します。

外硬内軟型のご飯粒

業務用 MDA精米®

業務用米（冷やご飯等）で選ばれる理由

- 弁当・おにぎり等米飯商品の食味がブレない。
- 米粒表面の肌ズレがない。
- ご飯の粒立ち・粒離れが良い。
- 冷やご飯でも「外硬内軟」型。粒が崩れない。
- 成形機にかけても弾力と戻り（適度な硬さ）があり、作業性も良好。

炊飯品質を決する「食感」向上に貢献

炊きあがりの美味しさが違う！

白ごはん

ごはんの経時変化が少なく、炊きたての食感・美味しさを長く保持します。

おにぎり

程良い粘りと弾力（張り）に富み、ごはんが口の中で心地よくほぐれて美味しい。成形しても潰れない。

寿し

17～24時間経っても硬くならない。機械成形でも崩れない。保湿性を保つ。

丼メシ

「外硬内軟」の美味しいごはんで、サラサラと喉越しが良く、美味しい。また、タレ通しが良く崩れていない。

カレー

ごはんとルーとがしっかり絡んで、粒々感と粒離れが良く美味しい。

パック弁当

冷めても水滴が出ず、ごはんが硬くならず、甘みともっちりした食感を残し美味しい。

炊き込みご飯

ご飯一粒一粒に味が染みわたり、ふっくら香る深い美味しさに。

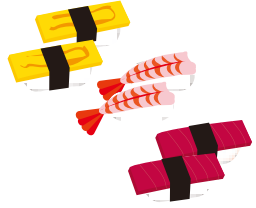
おこわ・赤飯

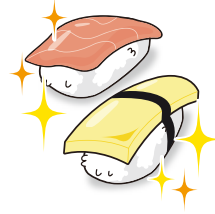
72時間以上経っても、色彩・ツヤ良く作りたての食味・食感を保持します。

寿し米の MDA精米®

寿し米・酢メシを知り尽くした
寿し職人が太鼓判！

弾力・硬さ・粘りバランスを良くします





- 酢の食い付きが良く、浸透吸収が早く、酢の切れも良くなります。
- 酢の乗りが良く、また酢の離脱が遅れます。
- ごはんお経時変化が少なく、炊きたての食感・美味しさを長く保持します。

保湿性に優れ、冷めても硬くならない
シャリ・酢飯の美味しさが長持ち

シャリが切れやすく酢の乗りが良い。

シャリの握った感じが軽く握りやすい。

適度な粘りで握りやすい。

酢メシ一粒一粒が口の中で程良くほぐれ口に残らない。

- 粒張り良く、弾力のあるごはん粒になります。
- 弾力・硬さ・粘りのバランスを良くします。
- 「外硬内軟」の美味しいシャリが出来ます。
- シャリが握りやすく、成形機での機械離れも向上。
- 冷めても硬くならず、口の中で程良くほぐれます。

米飯商品・酢飯の個性を発揮できます。

握り寿し

人肌で3,4時間硬くならない
手握り向き。保湿性を保つ。
（滑らかさ大）

持ち帰り寿し

17～24時間経っても硬くならない。機械成形でも潰れない。
保湿性を保つ。　（食感大）

チラシ寿し

具材との相性も良く潰れない。
保湿性を保つ。
（粒々感大）

包装寿し

機械成形でも崩れない。
24時間経っても硬くならない。
保湿性を保つ。　（弾力大）

押し寿し

圧力をかけても崩れず、潰れず。
保湿性を保つ。
（粒離れ大）

回転寿し

機械成形・手握りとも粒感しっかり、舌触り滑らか。寿し酢やネタとの相性良く、保湿性も良好。

特定米穀のMDA精米

風味豊かな香りとコクのある
“おいしい”製品が出来ます。

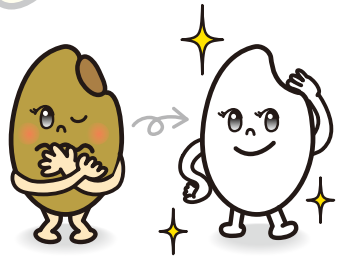
みそ・みりん・甘酒

食酢・焼酎・こうじ

中米・米菓米・飯米

1. 静電気除電により、糠切れ・砕米・歩留まり等の問題を解決。また白米の一般生菌数を抑制します。

搗精歩留りがアップします。

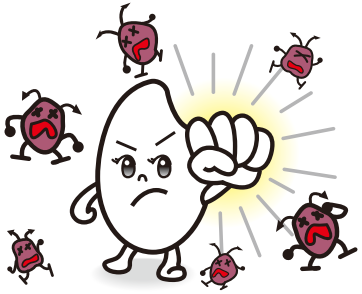


※原料品質や精米機メーカー及び機種により精米圧力が異なります。

- 精米設定圧力を通常より10%～30%以上低下させて精米できます。
- 静電気の除電により砕米・割米が大幅に減少します。
- 良質米率が向上して、搗精歩留りが大幅に向上します。
- 肌糠の付着が少なく、表面がツルツルと滑らかな白米に搗き上がるため、一般生菌数を抑えます。

2. 糠切れが良いので、洗米水が少なくて済み、また浸漬時間の短縮、ムラのない吸水が図れる。

高品質の特定米穀！



- 静電気除電精米により糠切れが良くなります。
- 浸漬は米粒全体から吸水し、ムラなく吸水します。
- 吸水が良いので蒸し米の品質が向上します。

3. 弾力のある外硬内軟な蒸米でサバケが良く、良い麹が出来、酵素力価が高く美味しいものが出来ます。

酵素力価が高まります。

- 外硬内軟な蒸し米で、サバケが最高に良くなります。
- 菌の食い付きが抜群に良好!!
- 一般生菌数が少ないため、酵素力価が高く、風味やコクのある美味しい製品ができます。

4. 中米100%・低品位米・ブレンド米でも炊飯米・蒸し米はベタつきがありません。

中米100%炊飯、蒸し米O.K!!

- 中米100%炊飯でもごはんは外硬内軟を保ち、普通のご飯のように炊けます。
- ごはんの舌ざわり、食感が良く美味しさがアップします。
- 中米100%でも、蒸し米はベタつきがなくサラッとして、ダマになりにくくなります。

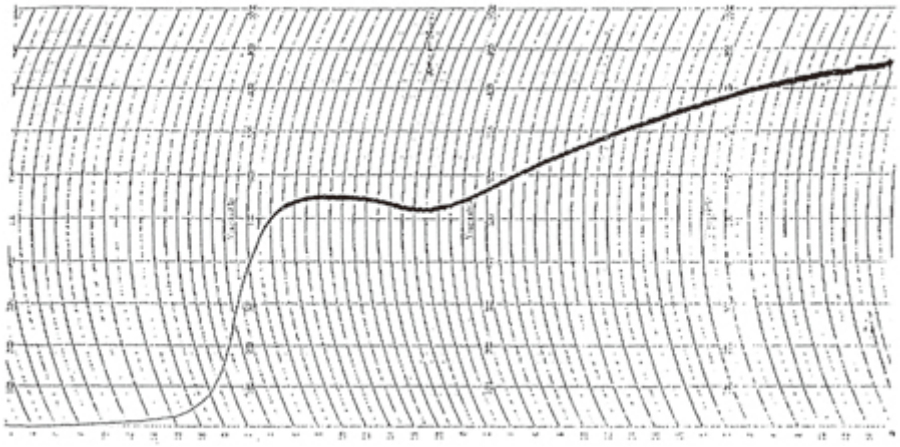
“本格米菓”の旨さと食感を作ります！

米菓米のMDA精米

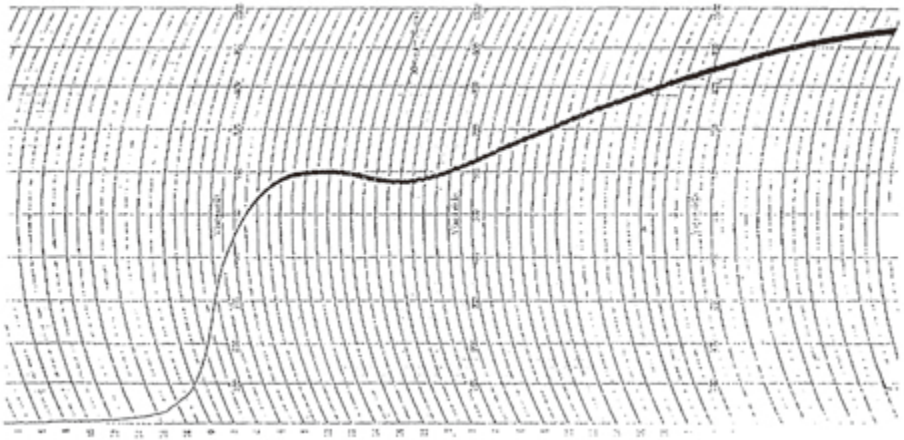
MDA精米はもろい餅米の割れ米や砕米ロスを最小限に抑え、綺麗な白米に搗精出来ます。

アミノグラフ

通常精米



MDA精米



粘度特性の比較

	MDA米	通常米
糊化開始温度	81 ℃	81 ℃
最高粘度	600 Bu	550 Bu
時温度	96 ℃	96 ℃
最低粘度	580 Bu	520 Bu
時温度	87 ℃	85.5 ℃
ブレイクダウン	20 Bu	30 Bu
30℃粘度	960 Bu	920 Bu

MDA精米は粘度特性が良好。このため米菓などのかきやまや、あられは焼成した時タテ浮きし、食感が良く食べやすい米菓製品になるという実証結果が多数報告されています。

新潟コシヒカリ　　大手米菓メーカーBN社（株）

“米菓”本来の旨さと食感を作ります。

その1 アルファ化でんぷんへ、転化促進 !!

主成分である米のでんぷんをベータでんぷんからアルファでんぷんに転化促進する。
このアルファ化は通常100%ではなく、ある程度のベータでんぷんを残留させ、アルファ化する。

その2 美味に加えて、増量もはかれる。

アルファ化でんぷんの割合が大きい程美味とされ、ベータでんぷんよりも含水率が大きいとされる。
したがって保水性が良く増量がはかれる。

その3 キメ細かく、よく伸び、且つコシがでる。

でんぷんと水の分子間結合力が密となり、粘りがでますから、よく伸び独特のソフトなやわらかさが増します。でんぷんのうまみが出て、口あたりのよいコシのあるおいしい“菓子”になります。

餅生地のコシが良く出て、良く伸び、喉越しの良い美味しいお餅になります。

生地の糊化粘度特性が良く、熱加工したとき生地がタテ浮きし、食べやすくなります。

72時間以上経っても、色彩・ツヤ良く作りたての食味・食感を保持します。（気温25℃以下の場合）

酒米搗精の宿敵「静電気」を除電！
「穀温」抑え無理なく精米。

極める 酒米の MDA精米

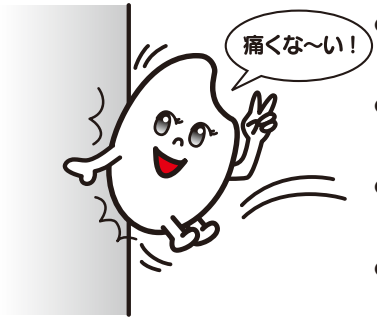
糠切れ良く、高度搗精でも砕けない！
酒米の差別化・高効率生産に――

MDA酒米の特徴

- 糠切れが良いので洗米の水が少なくて良い。
- 浸漬が均一に、しかも少し早く入ります。
- 吸水が安定するので蒸し熱が良く入ります。
- **外硬内軟**な蒸米でサバケ良く、菌の食い付きは抜群に向上します。
- 良い麹が出来、**酵素力価**が高くなり、良いお酒が出来ます。

1. 酒米搗精の宿敵「静電気」を除電！「穀温」を抑え無理なく精米。

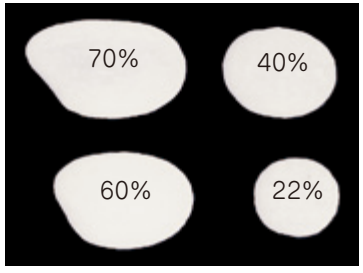
酒米にやさしいMDA精米



- 酒米が酒米機内で受ける衝撃を少なくすることができます。
- 糠切れ良く、洗米の水が少なくて済みます。
- 品質・研削率に関係なく、吸水が良好になります。
- 吸水率が良いので安定した蒸し米が得られます。

2. 糠切れ良く、高度搗精でも砕けない！酒米の差別化・高効率生産に——

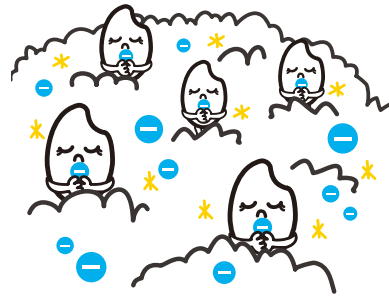
高歩留まりの酒米に！



- 米の溝が浅く、平均的に早く削れて原形精白に仕上ります。
- 高度搗精でも精米時の砕けを抑制し、高歩留りの酒米に。
- 静電気除電により糠の剥離性が格段に向上します。また一般生菌数も減少させます。

3. MDA酒米は麹造りや仕込みを通じ酵素力価を高め、良い酒が出来ます。

酵素力価を高める！



- 吸水性良く外硬内軟な蒸し米になります。
- サバケ良く菌の喰いつきが良い。
- 糠切れが抜群に良く、一般生菌数が少ないため、麹の酵素活性（酵素力価）が高まります。
- 麹が本来持つ力を最大限引き出し、うまみと香味に富む極上の酒造りに貢献します。

4. しっかりとした「旨み」と「香味」を引き出し、良い酒が出来ます。

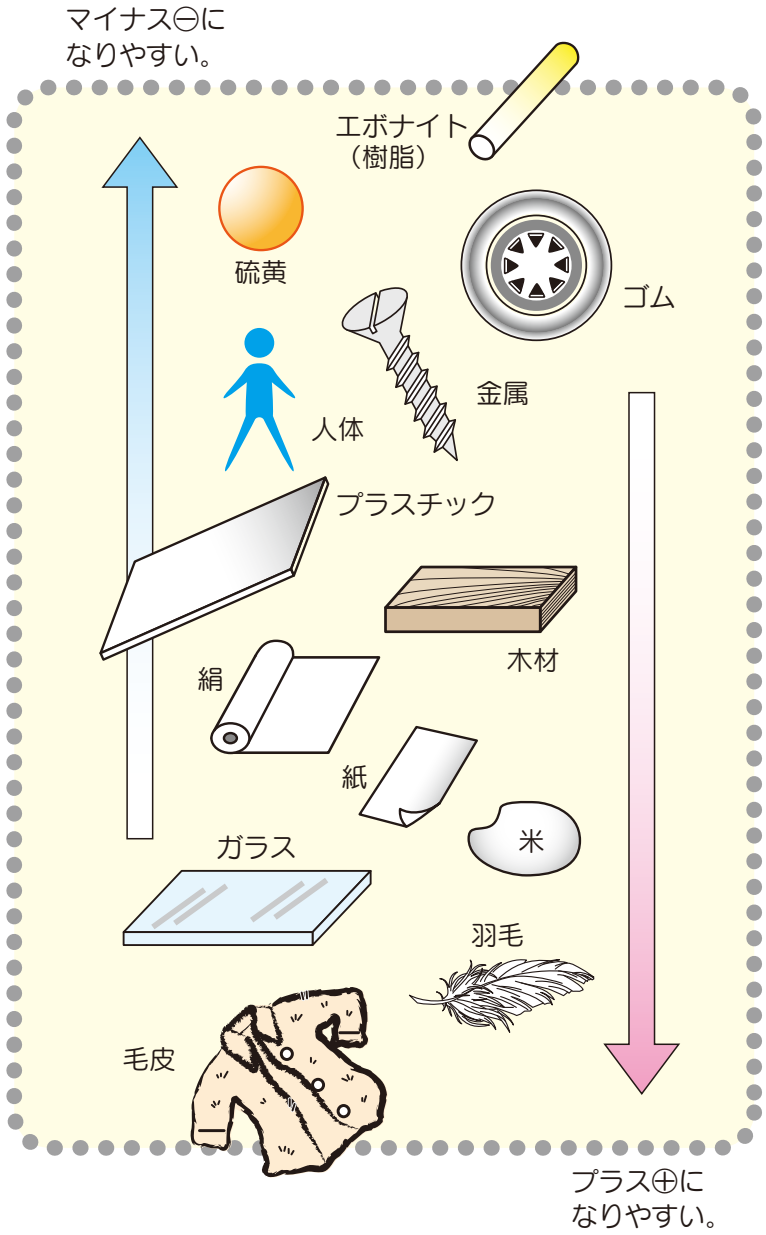
品質向上・酒化率アップに。

- 仕込みは高度搗精ほど差がでます。
- 突きハゼぎみの健全な麹ができます。
- アルコール度数及びアルコール収得歩合（酒化率）がアップします。
- 仕込日数（熟成日数）を若干短縮できます。

静電気発生の正体

帯電序列

- エボナイト
- 硫黄
- ゴム
- テフロン
- ビニール
- ケイ素
- ポリプロピレン
- 金属
- ポリウレタン
- 発泡スチロール
- ポリエチレン
- アクリル繊維
- スチレン
- ポリエステル



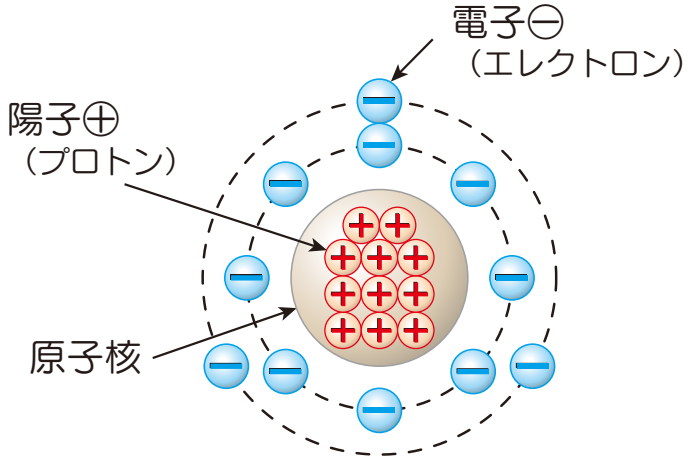
- 人間の毛髪
- アルミニウム
- 紙
- 絹
- 石英
- 鉛
- 雲母
- ナイロン
- ウール
- ガラス
- 皮革
- 米
- 人間の皮膚
- 空気

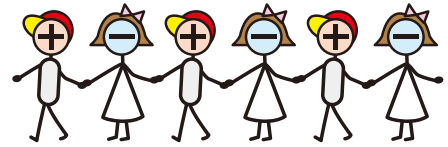
静電気発生の仕組み

静電気が発生せず。

陽子と電子が同数の時は、電気的に中性。

互いに引き合いながら電子は軌道を回る。

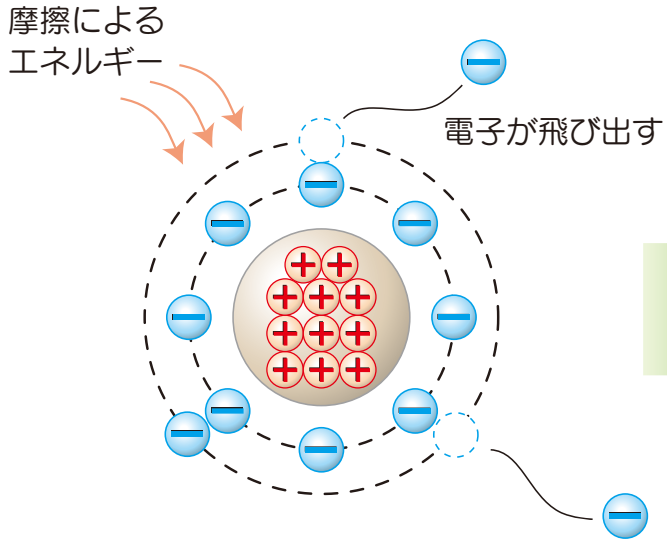




原子と電子の数が等しく、性質の反対な等量の電気が結びついているため電気的に中性の性質です。

静電気が発生する。

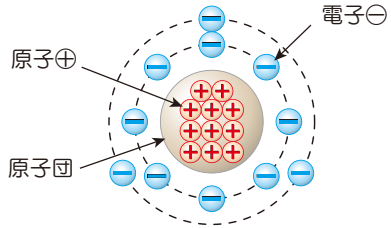
物質をこすると電気的に中性な状態がこわれ、原子から電子が飛び出す。



電子が原子の軌道より飛び出して原子が電子より多くなります。

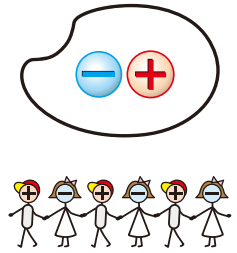
新鮮なお米の原子模型（イメージ図）

通常新鮮なお米は電気的に中性です。



原子⊕50：電子⊖50
原子⊕と電子⊖は同数

電気的に中性で新鮮なお米の状態。

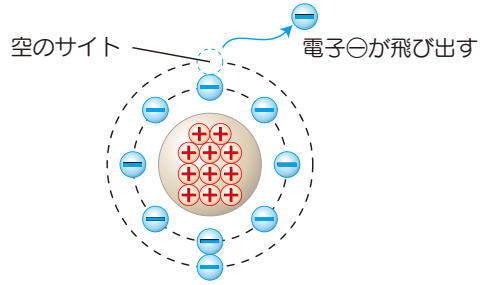


お米は原子で作られており、プラス⊕とマイナス⊖の電気でつくられています。
原子⊕と電子⊖の数が等しく、性質の反対な⊕と⊖の等量の電気が結びついているため、電気的に中性の性質です。お米は新鮮で美味しい本来の状態にあります。

従来精米のお米

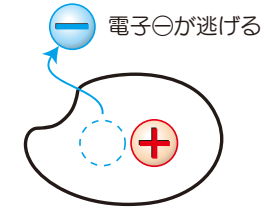
酸化したお米の原子模型（イメージ図）

お米から⊖電子が抜けた状態をいいます。



原子⊕50：電子⊖48（電子⊖が不足する）

電子⊖不足のお米

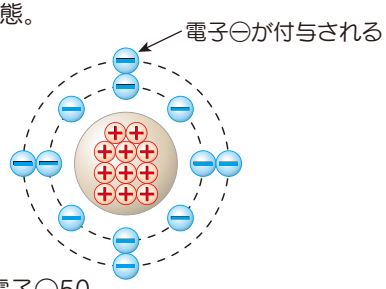


お米を構成している原子や原子団から、電子⊖が逃げて電子不足をおこし原子全体が⊕の電荷をもった（⊕イオン）になります。これを**「陽イオン化」**した、または**「酸化」**したと云います。お米が古くなった状態や味質がまずくなった状態です。

MDA精米のお米

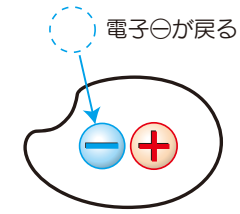
還元したお米の原子模型（イメージ図）

電子⊖の電荷が導入され、お米が元に戻った状態。



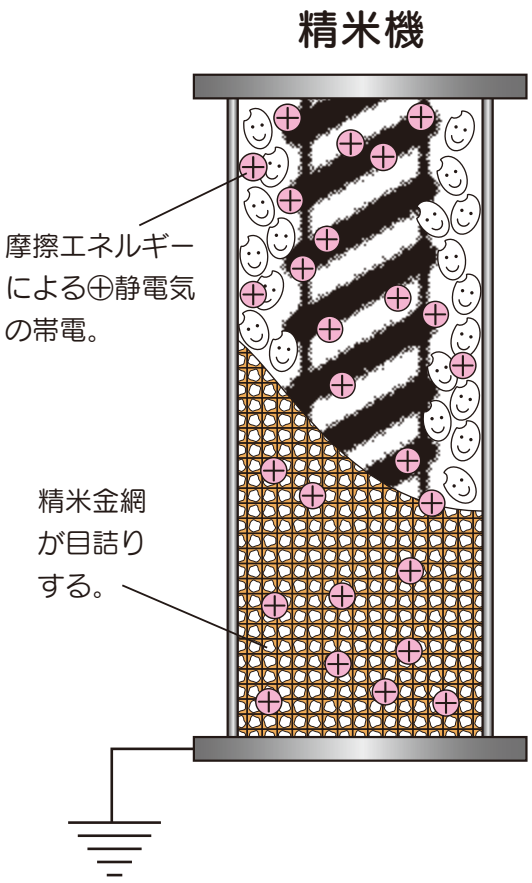
原子⊕50：電子⊖50
原子⊕と電子⊖は同数

電子⊖を補給したお米



お米を構成している分子や原子団に電子⊖が付与されると、原子⊕と電子⊖の数が等しくなるか、過剰に電子⊖を得た状態を**「陰イオン化」**した、または**「還元」**したと云います。古いものは元に戻り、味まで復活します。

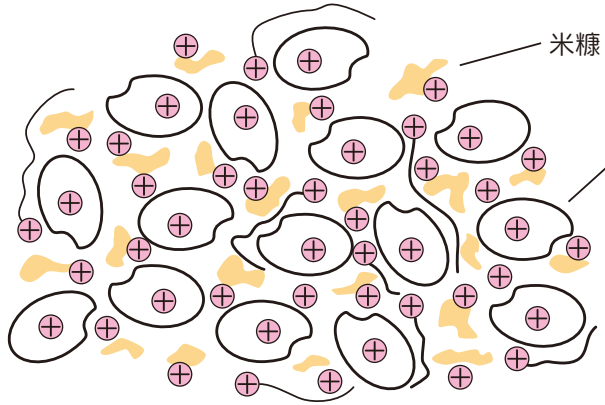
MDA取り付け前 ……⊖の電荷（電子）が不足している状態。



玄米を精米機で白米化する搗精の過程で、玄米は研削や摩擦により剥離破壊が進行し、糠が除去される過程で電荷分離を起こし、⊖の電荷を持つ荷電体と⊕の電荷を持つ荷電体に帯電された白米や糠が副生します。

⊕の静電気を持つ米糠は油漏れの滲みによる塊となって精米金網やラインの内壁に付着。糠詰まりを起こさせて集塵糠の流れや白米の糠切れを阻害し、生産効率の低下や品質の低下を招くことになります。

コメに静電気が帯電する



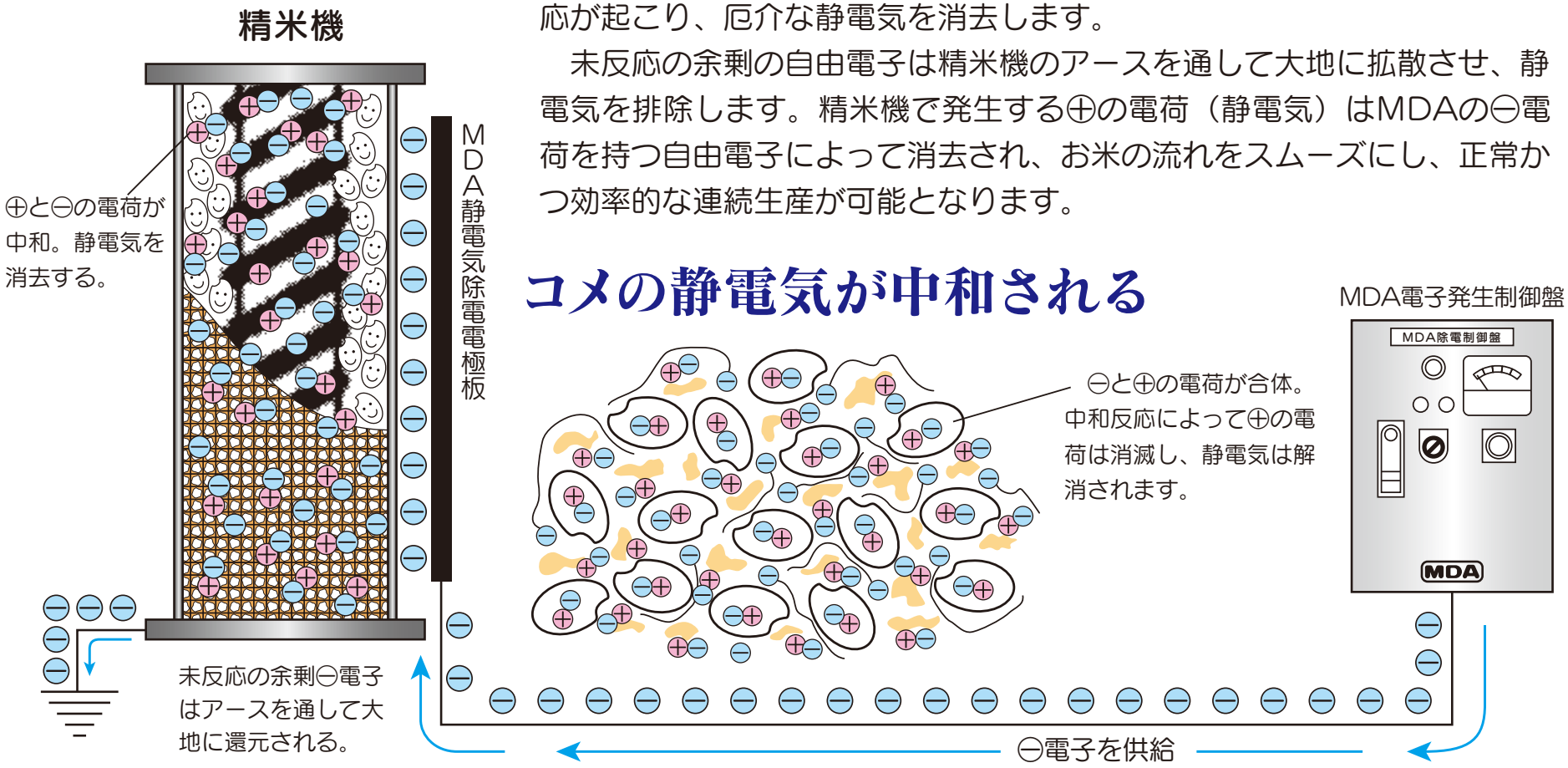
米は、米粒同士、または金属・樹脂パイプ、高速運転部とこすれると⊕の電荷を帯び、静電気が発生します。

一方、金属に帯電した⊖電荷の電子はアースに流れ、荷電なしの通常の金属に戻りますが、米や糠に⊕の電荷で帯電した電荷は、そのまま残留します。

MDA取り付け後 ……⊖の電子を補給する。

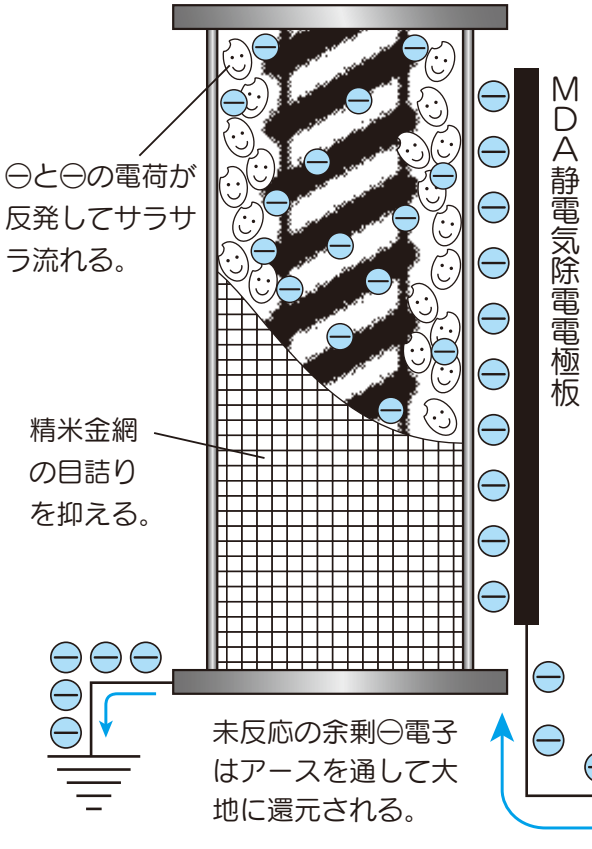
ＭＤＡ電子発生制御盤から発生した⊖の電子はＭＤＡ静電気除電電極板を介して移動し、米や糠の⊕電荷に合体。プラス⊕とマイナス⊖の中和反応が起こり、厄介な静電気を消去します。

未反応の余剰の自由電子は精米機のアースを通して大地に拡散させ、静電気を排除します。精米機で発生する⊕の電荷（静電気）はMDAの⊖電荷を持つ自由電子によって消去され、お米の流れをスムーズにし、正常かつ効率的な連続生産が可能となります。



MDA取り付け１ヶ月後 ・・・・常に⊖の電子が充満!!

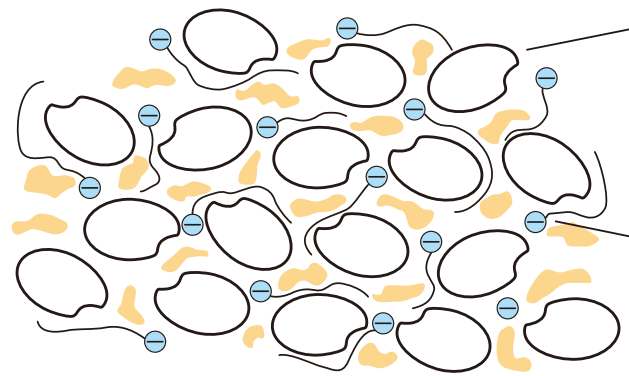
精米機



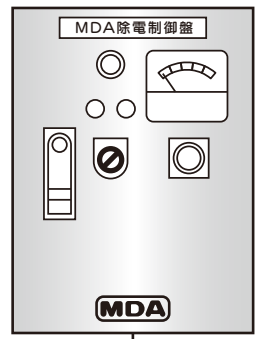
ＭＤＡ電子発生制御盤で、⊖の電荷を持つ電子を連続して供給することができます。

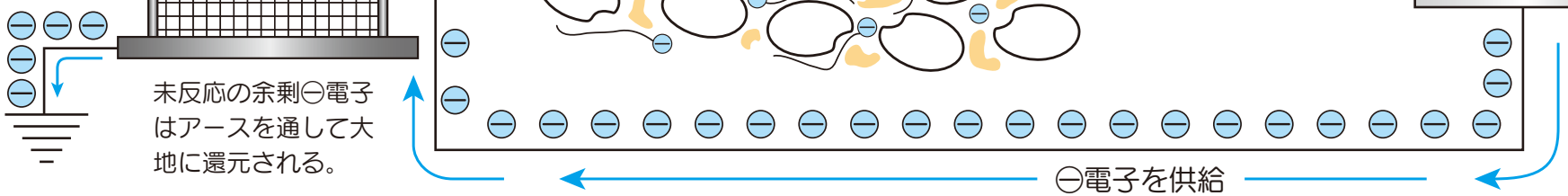
⊕の「静電気」と⊖の「静電気」の中和反応は電子と微弱電流の微小電力で達成できます。静電気を抑え、精米圧力大幅低減し精米の剥離性も向上し、糠切れ抜群、高品質の精米が出来ます。

コメの静電気がなくなる



MDA電子発生制御盤

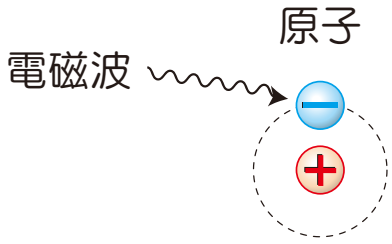




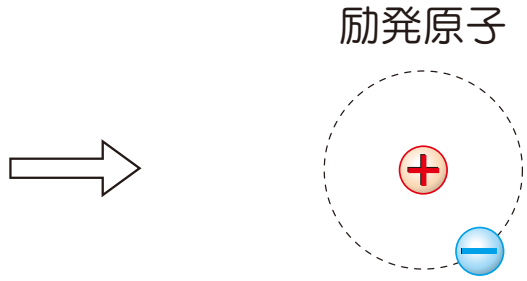
電子㊀がお米の性質を変える原理　電磁波（光）による光電効果

原子の起励

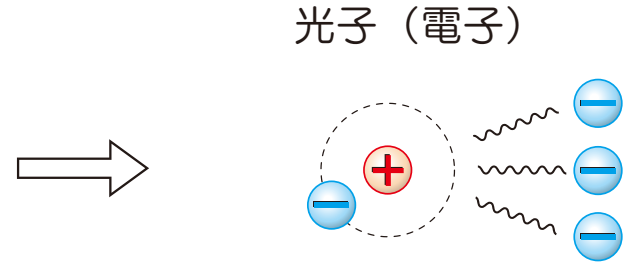
起励の一例



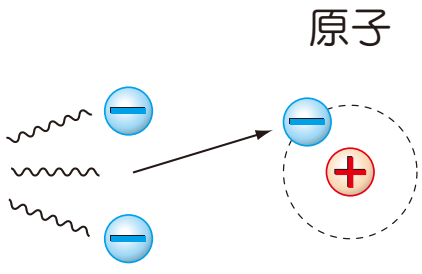
４～14㎛の波長の粒子が運動電子となって原子軌道の電子㊀に衝突させる。



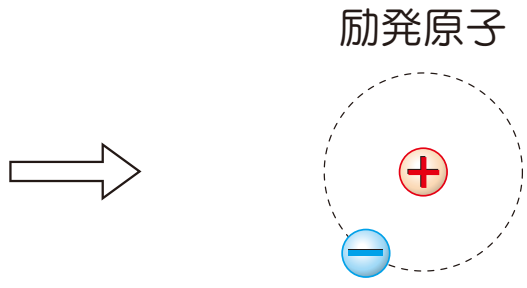
衝突して起励した電子㊀は原子の軌道を大きく回転する。



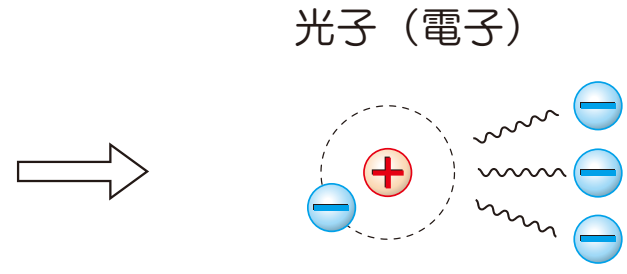
電子の回転が極限に達すると元の安定した状態に戻ろうとして電子合体して光子（電子）を放出し、次の原子へ移る。



光子（電子）は電子を持たない（酸化している）原子の軌道に飛び込んで原子へ吸収合体する。



光子（電子）は原子に荷電し、原子の起励（振動）が起きる。



元の安定した状態に戻ろうとして電子と電子が合体した光子（電子）を放出して次の原子へ移る。

MDA静電気除電精米設備工事の概要

1. 工場敷地、工場内の炭素埋設

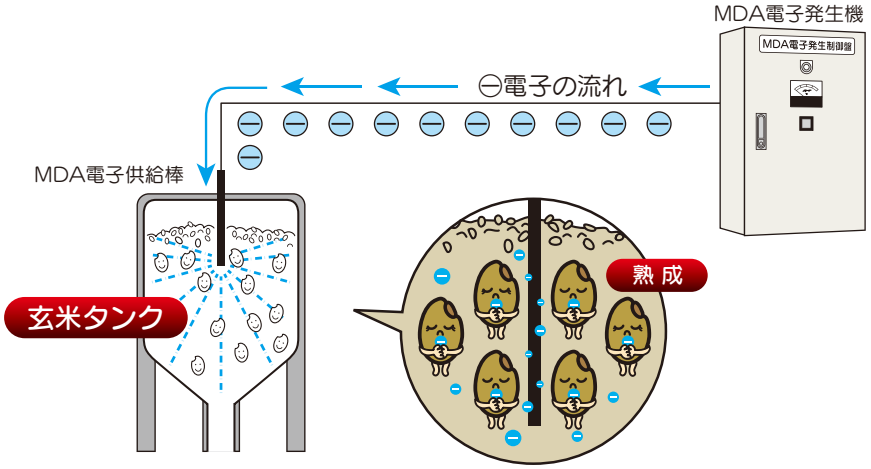
炭素埋設はMDA電子線の働きが安定して、
MDA設備の効果が最大に発揮します。

電磁場を修正し製造環境を――――
健康・衛生的な土地に改善します。

炭素は電気的にプラス⊕であり、この炭素のまわりにマイナス⊖の電気が集まってきます。炭素埋設をされていない場所で、MDAからのマイナス電子⊖を発生させてもマイナス電子⊖は大地に逃げてしまいます。

このため地中にMEC－９号炭素を埋設して、この炭素⊕の周りに電子⊖を帯電させて大地を電磁場の高い土地に修正します。

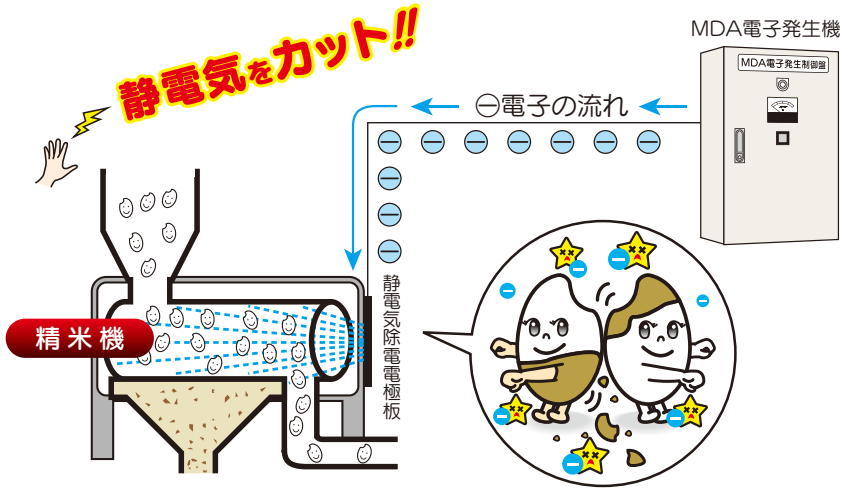
2. タンク内の玄米にMDA電子を供給



玄米の熟成と、玄米粒に
帯電する静電気を除電!!

機械化による乾燥・籾すり・選別等の加工工程で発生する摩擦によって、玄米は電子（マイナス⊖の電気）を失い、静電気（プラス⊕の電気）を帯びています。これにMDAによるマイナス電子⊖を与えて静電気を電気的に中和します。除電された玄米は流動性が良くなり、また電子⊖の供給はコメを構成する澱粉質を熟成させて、食味・食感を向上（粘りと弾力の変性）させます。

3. 精米機・ラインの静電気を除電



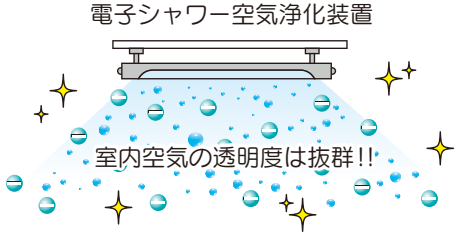
静電気除電精米で
綺麗な白米に!!

- 穀温を抑え、低温精米ができます。
- クリーンな白米に仕上がります。

精米過程では米粒と米粒がこすれる、また米とラインの金属、米と樹脂パイプや高速度運転部とがこすれて電荷分離をおこし、大量の静電気と摩擦熱が発生します。

ＭＤＡ除電装置はこれらの静電気を除電し、穀温を下げ、精米の流れをスムーズにし、精米圧力を大幅低減。米粒と糠の剥離性を向上させます。

4. 工場内の空気清浄化



工場内にホコリが立たず
工場内の空気の透明度は抜群!!

ＭＤＡ電子シャワー空気浄化設備を天井に設置することで工場内の空気をクリーン化、清々しい空気環境で精米ができます。外部から飛来する虫の抑制、及び工場内に内部発生する害虫の抑制にも優れた効果があります。

◆『ウルチ米』を精米から炊飯まで―
試験データで紹介していきます。

精米　ＭＤＡ静電気除電精米　対　普通精米

①米質硬度比較

②白米含水率比較

炊飯

①浸漬＝含水率

②加熱＝加熱時間

③ごはん＝・米飯含水率

・味度値　おねば

比較

MDA処理精米＆普通精米（循環型）

白米の白度や水分ロス、完全粒割合、また炊飯米の水分蒸発量と白飯含水率等に大きな差が出る。

試験米 27年産石川コシヒカリ　28年.03.03測定

	測定試験器	項　　目	普通精米			MDA精米		Ai+Ri最良基準
精米	金子農機 静岡精機 手作業 ＜精米＞ 静岡精機	白 米 白 度	38.5	□	＜	39.4	□	40.0～42
		完 全 粒(%)	93.6	◎	＜	94.9	◎	92.1～98
		千 粒 重(g)	20.320	◎	＜	20.720	◎	20.000～22.000
		水 分 値(%)	14.2	◎	＝	14.6	◎	14.0～15.0
		タンパク(%)	7.1	○	＜	6.9	○	5.5～5.9
		スコア(食味)	71	□	＜	73	□	76～80
炊飯米	ケット水分計 台秤り 重量計量 ＜炊飯＞ タイマー ケット水分計 （試験器）	浸漬含水率(%)	31.0	○	＜	33.0	○	32～33
		白 飯 重 量(倍)	2.33	◎	＜	2.31	◎	2.26～2.32
		水分蒸発量(g)	56.0	◎	＜	66.2	◎	55～65
		炊 飯 時 間	33分	◎	＜	34分	◎	33～35
		白飯含水率(%)	55.7	○	＜	57.5	○	56.4～57.0
		ＩＨ電磁炊飯器 (Panasonic SR-SPX105)						

◆分析データが教える「美味しさ」の秘密!!

冷めても美味しい炊飯米・寿し用酢メシ

	測定試験器	項　　目	普通精米						MDA精米					Ai+Ri最良基準
炊飯米 経時変化	冷や飯 37℃(人肌)～30℃ （保温） サタケ食味計	食味（食感）0H	92				◎	<	94				◎	94～95
		4H	94				◎	<	95				◎	94～95
		17H	92				◎	<	94				◎	93～94
		（評価）	ブレが大きい						ブレが小さい					
酢飯	＜酢飯＞ 合わせ酢 堀越醸造㈱ タケトモ電機 物性測定	咀しゃく度	0H	4H	17H	平均			0H	4H	17H	平均		最良値
		「硬　さ」	31	34 ×	37	34 ×		<	32	45 ◎	42	40 ○		43～46
		「こ　し」	37	39 ×	41	39 ×		<	39	46 ◎	48	44 ◎		44～47
		「付　着」	52	55 ×	50	52 ×		>	52	47 ◎	44	48 ◎		45～48
		「粘　り」	53	59 ×	51	54 ×		<	55	47 ◎	41	48 ◎		47～56

◆硬度の検証

平　均	普通精米	優　劣	MDA精米
初期破断	8.966	＜	10.201
最終破断	11.866	＜	12.349

㊟MDA処理精米は硬くてしっかりしているのに対して、普通精米は軟らかくてもろいことを示した。

◆ 結論―

『ウルチ米』の個性を活かして売る。

硬くて、しっかりした米質は ―

- 「おにぎり」「酢飯」に合う（米飯商品売れ筋のコンビニおにぎりや回転寿しにピッタリ）
- 成型加工しやすく、また経時変化が少ない。
- 外硬内軟型のツルツルしたコメ粒に作り上げる。

MDA静電気除電精米の「白米」は外食・中食が求める米飯品質に適合する差別化商品として提案できます。