

MDAレポート

No.113号

2020年6月19日

(その1)

HACCPのさらに「その先」へ

精米工場の安全・安心・クリーン化

高品質生産と効果率・省エネ対策に

〔1〕はじめに

MDA静電気除電精米は、伝統的な環境浄化・保全素材として知られる「炭」⊕の力と「電子」の⊖働きにより、クリーンで高品質・高効率生産が可能な製造環境を作り上げるシステムです。精米工場においては、高純度の炭（MEC-9号炭素）を埋設し、玄米タンク・精米機・工場空間などに負電荷イオンを供給。工場内を理想的な電位環境に改善することで、これまで高品質・高効率生産の重大な阻害要因となってきた「静電気」を安全かつ効率的に取り除きます。

これにより玄米の帯電特性を改善し、糠の剥離性を高めることで、精米機の搗精圧力を10～30%抑えても糠切れ抜群の高品質精米に仕上がります。電力コストの大幅低減にもつながります。精米後の白米搬送（昇降機など搬送ライン）においては、静電気除去により物質の剥離性・流動性が格段に向上するため、コメの流れが良くなるだけでなく糠もサラサラ流れるようになり、搬送配管内への付着が大幅に低減。高効率生産と共に、糠玉など異物混入の心配が要らない、安全・安心な精米ラインへと改善でき、機械設備の耐久性も高めます。

工場内環境の清浄化においてもMDA精米は優れた効果を発揮します。静電気除去等により埃の発生飛散を抑えるため、粉塵などの舞い上がりをのらない、澄み切ったクリーンな空気環境

を実現。結露やカビの発生も抑えます。低品位の米や麦などが毎日大量に入荷する大型精米・精麦工場や特定米穀工場の選別ラインにおいても粉塵の発生・飛散を大幅に抑え、「マスク要らず」のクリーンな空気環境を常時確保。取引先企業等の急な工場視察にも自信を持って即対応できる安全・安心な工場環境を実現しています。

フードチェーン全体を通しての食品安全のさらなる向上を目指し、2021年6月には完全義務化に移行するHACCP。食品の製造・加工・調理・販売などを行うすべての事業者が対象となります。HACCPが目指す品質・衛生管理の高度化と安全・安心の向上。MDA精米システムは、HACCPのさらに「その先」をいく安全・安心・企業の信頼・評価向上に貢献します。

MDA静電気除電装置による食品加工と節電省エネ効果

【1】MDA静電気除電装置の役割
MDA静電気除電装置の果たす役割は大別して4つあります。

- 1、加熱、冷却等の熱エネルギーの伝達度を速やかに促進する役割。
- 2、生産工程において生産効率の防げとなる

静電気を速やかに排除する役割。

3、物質の還元作用・酸化抑制作用効果。

4、大地・空気・水・物質のネットワークにより、連携共役して電子の作用を有効に促進する効果。

【2】MDA静電気除電装置による作用

MDA静電気除電装置のメカニズムは、作用場に電子 \ominus を印加することによって、帯電する（陽子 \oplus ）に（陰電子 \ominus ）を供給し、電氣的に中和して静電気の弊害を排除します。また電子 \ominus の流れや電子 \ominus マイナスの振動を促進させ、電子、イオンや荷電粒子、荷電体等によるエネルギーの伝達速度を増加促進させます。これにより静電気の弊害を排除し、短時間でより大きなエネルギーを伝達でき、高効率・高品質・節電省エネに大きく寄与するものと考えています。

このような電子の作用は節電省エネに寄与するのみならず、物質の特性変化（品質）改善等にも効果をもたらします。例えば還元作用、酸化抑制作用、保水作用、還元浄化作用、その他などです。こうした効果を加味すると、MDA静電気除電装置がもたらす付加価値さらに大きなものになると考えられます。

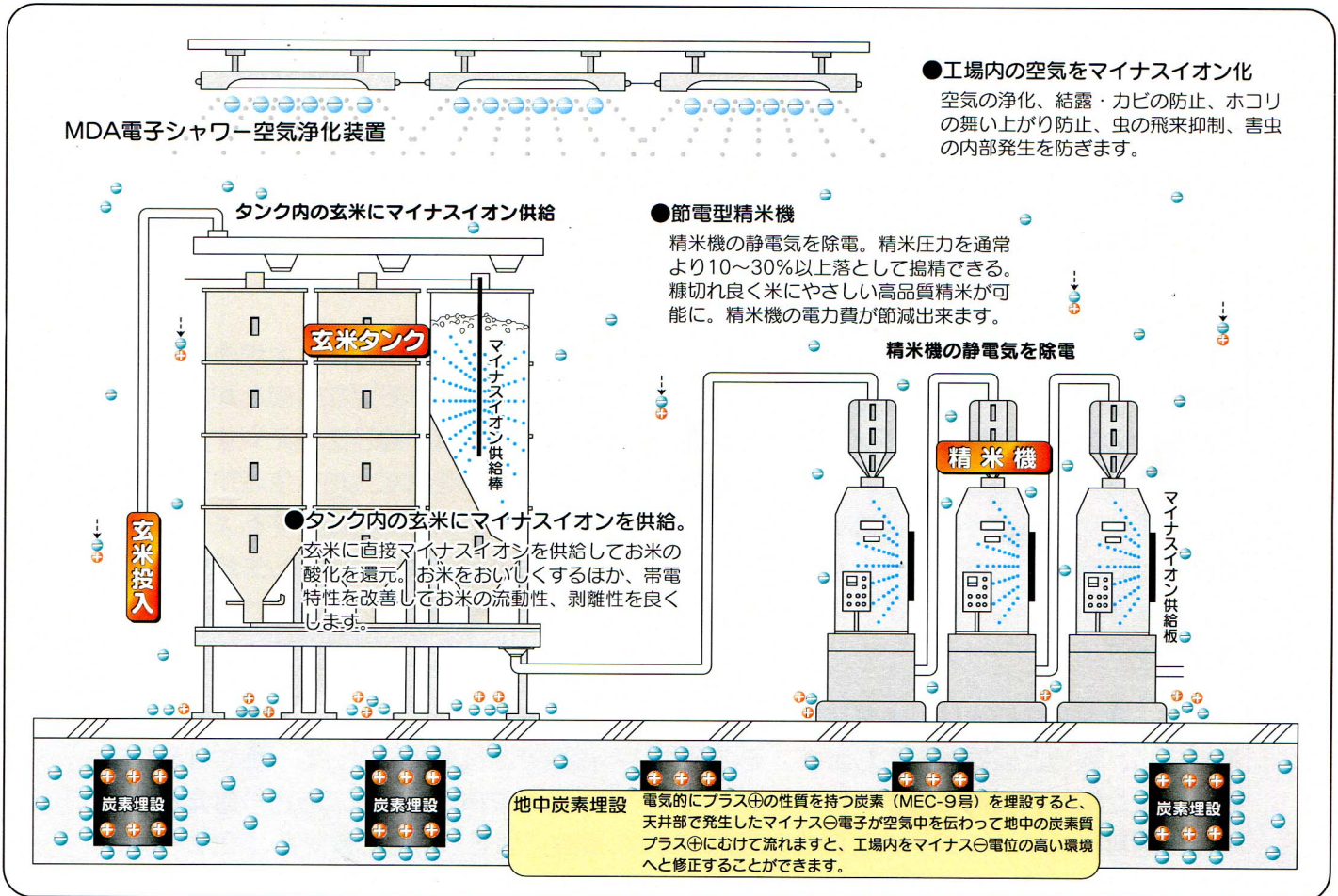
【3】MDA静電気除電装置による除電効果

あらゆる食品や工業製品の生産工程全般において大量の静電気が絶えず発生し、障害を起こして生産効率を低下させたり、品質の低下を招いたりしています。工場・品質をめぐるトラブルの大半は静電気が原因で起こると言っても過言ではありません。これらの問題はMDA静電気除電システムの要素技術を工場に施すことで解決します。MDAシステムの要素とは、大地・原料・設備・空気の4大要素のことで、これらの4大要素がネットワークを作り、連帯共役して電子の作用を有効に促進。工場まるごと静電気をカットする優れた効果があり、高品質・高歩留まり節電省エネ・省力化・衛生環境のクリーン化に大きく貢献します。

【4】MDA静電気除電装置の4大要素

1. 大地—— 炭素埋設による大地の電気接地抵抗（インピーダンス）を改善。アース電流を流れやすくし、電気設備の安全性を高め、電気設備配電盤の保全と、動力の力率向上。
2. 原料—— 穀物・物質等に帯電する静電気帯電特性を改善する。また、穀物原料を構成する澱粉などを熟成させ、食味・食感や硬度を改善します。
3. 設備—— 機械設備・設備ラインの高速運転における接触静電気を抑えると同時にクリーン化を図ります。
4. 空気—— 工場内の空気を陰 \ominus マイナスイオン帯電化、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製造環境に整えます。浮遊塵埃がなく、また防虫対策・酸化防止も図ります。

図.1 MDAマイナスイオン精米設備工事の概要図



【5】静電気発生のメカニズム

静電気発生のメカニズムは物質の帯電序列（4P-図・2）に準じ、相対するA物質とB物質とをこすった場合、A物質の表面にはマイナス⊖の電荷が帯電します。一方でマイナス⊖の引き抜かれたB物質の表面にはプラス⊕の電荷で帯電します。つまり、電子⊖の移動は物質の持つ原子と電子の結合力の大小によって決まると言えます。

このように帯電した静電気の電荷は相対する反応の電荷で中和するか、MDA制御盤のアー

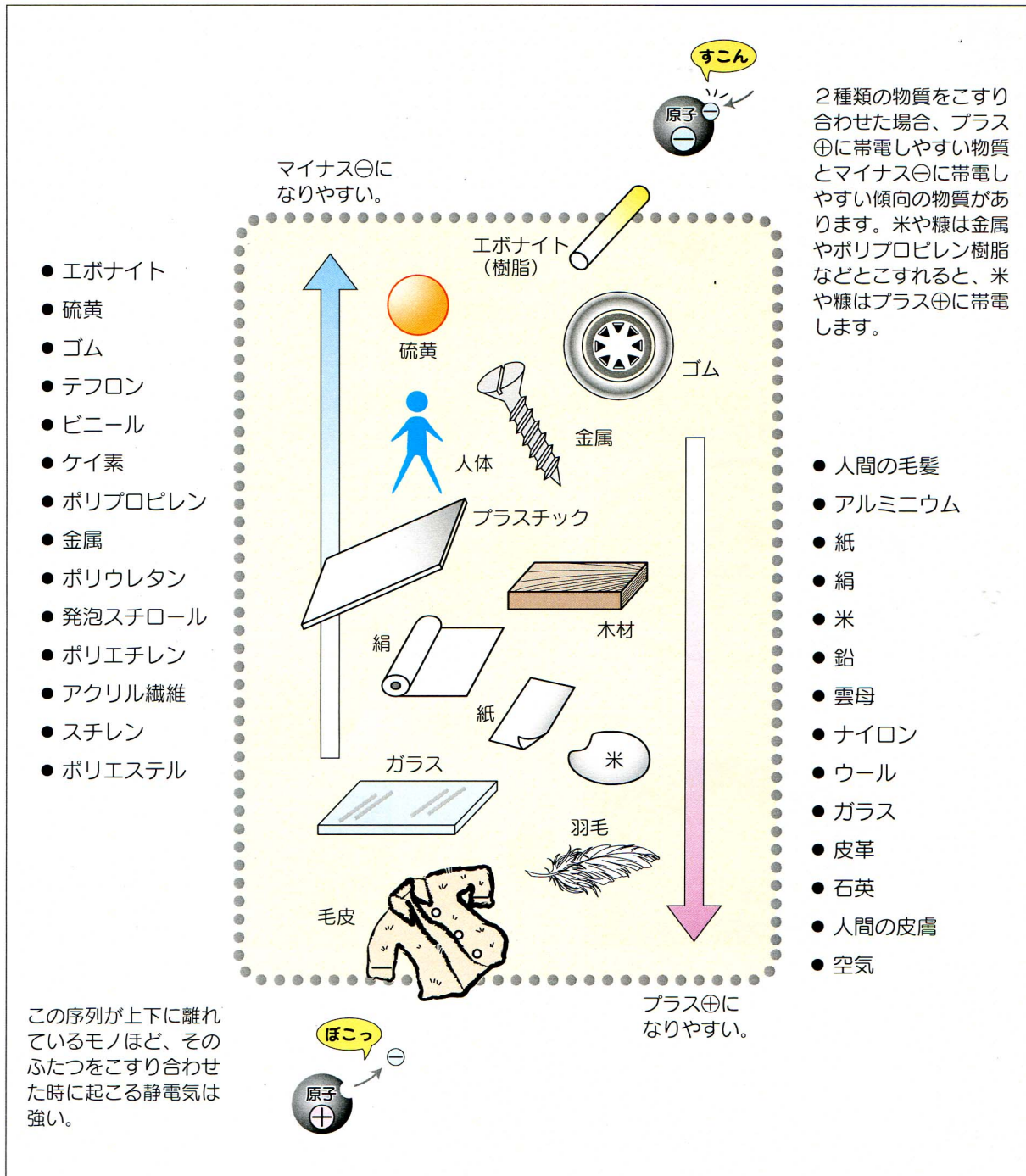
ス回路を介して大地に逃がすことで排除できます。以上のように物と物をこすり合わせると一方がプラス⊕の電気を持ち、もう一方がマイナス⊖の電気を持つこととなります。この状態を、「電気が帯びる」ということから静電気が帯びたと言います。プラス⊕に帯電した物質とマイナス⊖に帯電した物質は引き合い。プラス⊕に帯電した物質とプラス⊕に帯電物質又は、マイナス⊖に帯電した物質とマイナス⊖に帯電した物質は反発力が働いて反発します。(5P-図・3)

帯電序列

帯電序列 (Triboelectric series) とは2種類の物質を接触・摩擦させた場合、⊕側に帯電しやすい物質を上位に、⊖側に帯電しやすい物質を下位に並べた序列の表を言います。このような2つの物質の序列が離れるほど多くの電荷が移動し、高い電位差が生じることになります。

また序列に近いほど電荷の移動が少なく、帯電列の序列とは逆の電荷を示す場合があります。また物質の状態や異物の混入などや環境によって変わってくる場合があります。図. 2は静電気現象を示した序列です。

図.2 帯電序列



帯電しない場合 (吸引、反発力は発生しない)	プラス \oplus の電気同士 (反発力が働く)	マイナス \ominus の電気同士 (反発力が働く)	プラス \oplus とマイナス \ominus の電気同士 (吸引力が働く)

【5・1】静電気発生の正体

電気の量が同じ1個の原子 \oplus と1個の電子 \ominus が1:1の電気の関係で引っ張り合いながら、原子 \oplus 周りを電子 \ominus が回転しています。

この状態では、 \oplus の電気と \ominus の電気がつり合っているため、電氣的に中性状態を保ち、静電気の発生はありません(図・4)しかし物質を

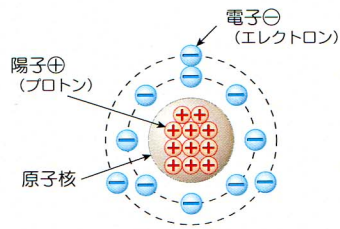
こすると、電子 \ominus が逃げて電氣的に中性な状態を壊してしまいます。摩擦によって発生することから別名摩擦電気とも言います。つまり摩擦することによって原子 \oplus と電子 \ominus のつり合いがうまくとれなくなり、電子 \ominus が飛び出して静電気が発生します。……その2へつづく

図.

図.4

静電気が発生せず。
陽子と電子が同数の時は、電氣的に中性。

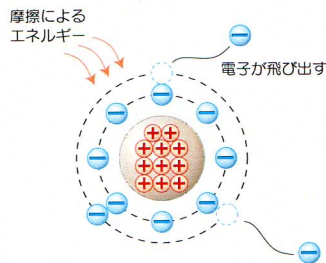
互いに引き合いながら電子は軌道を回る。



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氣的に中性の性質です。

図.5

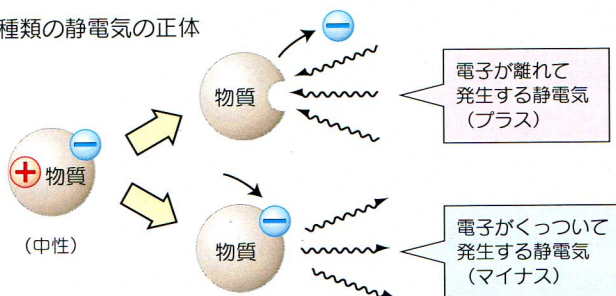
静電気が発生する。
物質をこすると電氣的に中性な状態がこわれ、原子から電子が飛び出す。



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。

図.6

2種類の静電気の正体

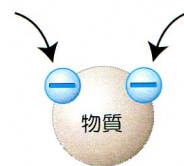


電子が飛び出す



プラス \oplus に帯電

電子がくっつく



マイナス \ominus に帯電

※MDAレポートは皆様のミニコミです。
MDAレポートに関するご批判、ご意見
ご提言、皆様の体験レポート（家庭用。
工業用）あるいはご質問など何でも結構
です。書欄にて当社までお寄せください。

〒921-8831

石川県野々市市下林4-499-2

丸子電子株式会社

TEL<076>246-6806

FAX<076>248-0103

MDA特性総合研究所

TEL<076>246-6863