

MDAレポート

No.23号

2011年12月19日

MDAシステムによる植物の栽培

研究会員 栗田 学



発芽期

植物の栽培は、種子に始まる。種子は乾燥状態にあり、休眠状態にある。また、種子は、薬品による消毒も受けている場合が多い。このような種子を健全な状態で発芽させるためには、発芽処理を充分かつ確実に行う必要がある。種子の発芽処理は、種子をMDAマイナスイオン帯電水に浸漬することに始まる。

適度の温度下で、十分な酸素が存在し十分な溶存酸素を有するこのMDAマイナスイオン帯電水を種子に速やかに吸収させることによって、種子は水を吸収して膨張し、やがて種子の胚

から小さな根が伸びはじめる。次に、胚軸が伸びはじめる。伸びた胚軸には、子葉が発生する。子葉に太陽が当たると、開いて双葉となる。この期間を種子の発芽期という。このよう発芽期における発芽処理の良否がその植物の一生を左右することになるのでMDAマイナスイオン帯電水による確実な処理が必要である。MDAマイナスイオン帯電水で処理したものが発芽率も高い発芽した後の生育においてもその成長促進効果がみられた。特に上記マイナスイオン帯電水発芽処理では根の伸長率が大きいことがわかった。更に、MDA電子シャワー放射環境下においてはさらに根に成長率が大きいことがわかった。

種子は胚と胚乳、そして種皮からなっている。

発芽は、これらが相互に関連し合って複雑なメカニズムになっているといわれる。胚には、成長促進剤であるジベレリンや、澱粉などいろいろな物質が含まれている。胚乳には、澱粉、タンパク質、油脂などが含まれている。これらの物質は成長に密接な関係をもつ物質である。

種子の発芽にとって、もっとも重要な因子は、十分な水の供給である。種子が十分な水を吸収することによって、種子の内部における代謝反



応が始まる。水が種皮を通して胚に吸収されると、成長促進剤であるジベレリンが放出される。放出されたジベレリンは、mRNAの生成を誘導し、それはさらに加水分解酵素である α アミラーゼの生成を促進する。

この酵素によって、胚乳にある澱粉の加水分解が促進される。胚乳には、澱粉以外にも油脂、タンパク質、ヘミセルロース、ポリリン酸、ビタミン……など多くの有用物質が含まれているので、これらの物質も加水分解されて、移動しやすい可溶性の低分子の物質となり成長部位へと転流が行われ、発芽に必要な栄養とエネルギーが与えられることになり、芽の成長が促進されるわけである。

一方、種子や胚のなかには、成長抑制剤であるアブサイシン酸が存在しており、発芽を抑制している。このアブサイシン酸の濃度が減少するに従い、連動してジベレリンの濃度が増大するシステムのようなものである。

種子の発芽期は、まだ光合成による物質生産は行われない。したがって、成長のエネルギーは、種子からすべて供給される。当然ながら、種子の質量は、減少することになる。

栄養成長期

緑色の葉ができるようになると、光合成による物質生産が始まり、葉や茎や根そのものを大きく、かつその数をふやしていく。この期間は、成長がもつとも盛んで、植物体の重量や体積などが時間とともに増大していく。この期間を栄

養成長期という。

この栄養成長期は、光合成が盛んに行われる期間であり、MDA電子シャワーシステム下の作用としては、栄養物質および、エネルギー物質の物質移動に大きく関与しているであろう。

その効果として芽吹きがよく、かつ生育がよい。特に、根の伸長がよいことがわかった。

生殖成長期

植物は、やがてつぼみをつけ、花を咲かせ、結実する。雄しべの花粉が雌しべの花粉につくと、受粉し、やがて果実や種子ができるようになる。この生殖成長期においては、光合成生産物質の大部分は果実の肥大化へと供給される。MDA電子シャワーシステム下では成長率が大きく果実や実も大きく、その収穫率も増大した。この効果はMDA電子シャワーシステムから供与された電子によって光合成系の電子伝達はスムーズに行われ、ATP生産や CO_2 還元同化作用が促進されたことによるものと考えられる。



つまり光合成反応による生産物質が充分であれば、花付がよく、良質な果実と種子をつくることから、MDA電子シャワーシステムの効果は光合成に関与する多数の反応を促進するような作用、触媒的作用や、物質移動を促進するような生殖成長に必要な環境条件の整備作用がバランスよく促進されたことによるものと考えられる。



この化学反応過程は、光化学系Ⅱと光化学系Ⅰの二つの光化学反応系と酸化還元反応系とケルビンサイクル反応系とからなる。すなわち、光化学系Ⅱでは680nmの光を吸収し生成される強力な酸化物では水を分解して、水素イオン $2H^+$ と電子 $2e^-$ と $1/2O_2$ とが生成する。すなわち、電荷分離が起こる。電子は弱い還元物質キノン類Qに捕獲され、電子受容



光合成のメカニズム

次に光合成などの植生理と、MDA電子シャワーシステムの関係について考えてみよう。植物は、葉の中に含まれている葉緑体が光エネルギーを吸収して、空気中の炭酸ガス CO_2 と根から導管を通して吸い上げられた水とから炭水化物をつくる。

また、根から吸い上げられた窒素栄養分と炭水化物の反応で、タンパク質が合成される。このように、合成された炭水化物はショ糖となり、タンパク質は、アミノ酸となって水に溶けやすい形で茎の中の篩管を通して、根や果実などに与えられる。このような水の流れの駆動力に、MDA電子シャワーシステムによってもたらされる水の質的变化が大いに関与していると思われる。

葉緑体は、直径 $5\mu m$ 、厚さ $2\sim 3\mu m$ 程度の小粒子で内部は膜状の構造をしたラメラとストロマとからなっている。ラメラでは、クロロフィル色素が光を吸収して、水を分解して酸素 O_2 を発生する。ストロマでは、炭酸ガスが固定されて、炭水化物になる。

体にプールされる。一方光化学系Ⅰでは、700nmの光を吸収して、弱い酸化物 P^+700 と強い還元物質 X^- を生成する。 P^+700 は上述の電子受容体にプールされた電子が電子伝達物質を経由して、電子を受け取る。電子は、700nmの光を吸収して、強い還元物質 X^- をつくることになる。この X^- は、強い還元力(-0.42Volt)を有し、フェレドキシンを経てNADPに電子を受けわたり、 H^+ と電子 e^- とNADPとから生じたNADPHは、二つの光化学系間の電子の流れと共役して生成したATPとともにケルビンサイクル反応系で炭酸ガスを還元して、炭水化物をつくるわけでありませう。

光化学反応の中心には、それをとりまく多数のアンテナクロロフィル分子からなっている。

この多数のアンテナ色素分子は、反応中心に強く結合して、高効率で光量子を集め、反応中心に供給する役目をもっている。このような光受容体が、赤外線に対してもありはしないかどうか？あってもよいように思えるのである。

光合成に関与するクロロフィル色素以外にも、

植物の生理に関するフィトクローム色素タンパク質がある。このフィトクロームは、植物の成長や分化の過程を抑制する。フィトクロームPfrは、630nmの赤色光を吸収して、分子内異性化反応でフィトクロームPfrを生ずる。

このPfrは、700nm以上の長波長の光を吸収してフィトクロームPfrhα酵素合成を誘導する。それに続いて一連の反応が進行するとしている。フィトクロームは、光周性反応にも関与し、開花と密接な関連をもっている。MDA電子シャワーシステム下では花の開花期間が伸びてより長く楽しむことができている。これはMDA電子シャワーシステムから供与された電子が光合成の流れをよりスムーズ化し酸化、劣化を防止したことによるものと考えられる。

このフィトクローム以外にも、別の光受容体に関与しているケースがあるといわれている。とすると、放射するエネルギーの光が光周性反応と開花に何らかの形で関与しているのではないだろうか？

MDA電子シャワーシステムは光合成率の電子の流れを円滑に進めると共に導管・師管における栄養物水溶液の軸送をスムーズに行わせ、酵素反応における反応をスムーズに行わせる効果が働くものとおもわれます。

MDAシステムの農業への展開

MDA電子システムを農業に活用し展開するに際し、その収穫は栽培大地の優劣に左右される。地電位の高いところは水の流れがよく植物がよく育ちやすく地電位の低いところは水がとどこおり育ちが悪いと云われています。一般に高いところは大地電位が高く、低いところは大地電位が低いと云われています。地電位の低い劣勢のところを優位にする為には大地に炭素埋設することでかなりの効果がみられます。つまり大気空間に流れる電磁場や電子やイオンや荷電粒子による微小電流を整流し乱れを無くして大地に誘導することでバランスよく大地に微小

電流を起こさせることで付随して流れる地下水の流れをも促進し植物の生育を促進することにつながると考えています。



MDAシステムによる水耕栽培
H農園 栽培面積1000坪

※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下さい。

〒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