

# 植物の潜在能力を引き出す資材

## バイオスティミュラント特集

高温障害や干ばつなどの環境ストレスへの抵抗性を高め、作物の収量・品質向上に役立つ資材・バイオスティミュラントの研究・普及が国内外で進んでいる。生産性の向上と環境負荷の低減の両立を目指す国の方針「みどりの食料システム戦略」の中にも「バイオスティミュラントの活用」が盛り込まれ、未来の農業を支える資材として期待されている。本特集では、バイオスティミュラントの考え方や期待される効果を、神戸大学大学院農学研究科・山内靖雄准教授に解説してもらう。

### 植物生理学的見地から見るバイオスティミュラント

#### 古くて新しいバイオスティミュラント

「バイオスティミュラント」。この言葉に初めて触れたとき、どういった印象を持つてであろうか。耳慣れない言葉なので、何か新しい原理を持った資材、先端の科学技術を活用した資材という

印象を持つ人が多いように思う。しかし私たちの先達は、その言葉がなかった昔に、その有用性すでに気が付いていた。江戸時代の書物に、乾燥した水草や、刈り取ったばかりの青草を土にすき込むと作物の生育を促進する、というバイオスティミュラントの原型ともいえる方法が書かれている。当時は経験的に知られていたものであろうが、現代、科学的にそれらの効果が追認されており、一部はバイオスティミュラントとして販売されているものもある。

バイオスティミュラントを使った農家の感想に、「効いているのか、効いていないのか、よく分からない」というものがある。おそらく使用経験が豊富な肥料や農薬が分かりやすい効能を示すので、どうしてもそれと比較されてしまうからであろう。これは肥料(特に化学肥料)や農薬が短時間に効果を発揮するように設計されているのに対し、バイオスティミュラントはいったん植物の代謝機能を活性化する段階を挟むため、効果が見られるまでに時間がかかることが一因で

あると考えられる。そこで、「生物刺激剤」と訳される、植物に生理的な刺激を与える潜在的能力を発揮させるバイオスティミュラントをより深く知っていただくために、植物生理学的見地からの解説が有益だと思われるので、以下に紹介したい。

### バイオスティミュラント開発の起点となる考え方

植物はいったん根を張ると、その場で一生を全うする生き物である。そのため、周辺の環境に順応する術を身につけていなければ、現在まで生き延びていられなかったはずである。そして、高等植物が地球上に誕生して5億年以上たっており、その間、暑さ寒さ、その他多くの環境ストレスを経験してきていることから、おそらく自然環境下で植物が経験するストレスのほとんどに、植物は対応策を持っていると考えられる。バイオスティミュラントの狙いの一つは、このような、植物が本来持つ環境適応能力をさまざまな方法により発揮させてストレスに打ち勝つてもらう、というものである。

### 麦は踏まれて強くなるー生き物の巧みな仕組みー

植物も含め生き物には、一度ストレスを受けると、その後のより強いストレスにも耐えることができる、という仕組みがある。良い例がことわざにもなっている、麦は踏まれて強くなる、という現象である。逆にいうと、急激な環境の変化に、特に植物は弱い。例えば植物は徐々に上昇する温度には適応できるが、晴天時のハウス内のように植物の順応速度を上回ってしまう急激な温度変化に対しては、体が準備できていないためきめんに生育阻害が現れる。このケースのように、植物の適応能力を超える急激な環境の変化が、現実的には問題になる。

ではどうやって、植物に暑さや寒さを乗り越えてもらうか。暑さの場合、あらかじめ穏やかな温度ストレスを与えておくと、その後より高い温度ストレスに耐えることが知られている。この最初の穏やかな温度ストレスは化学物質の処理で置き換えることができ、バイオスティミュラントの一つに、実際の暑さに替えて

植物が暑さを感じたときに作り出す物質であらかじめ刺激しておくことで高温障害が出にくくなる、という原理に基づいたものが実用化されている。

### 植物のストレス抵抗性物質の生産を促す

農業では、作物の原産地の環境条件(気候、土壌成分、土着の病害など)から大きく離れた条件下で栽培されていることが多い。植物はストレス抵抗力を発揮するための抵抗性物質を作ることができるとは、栽培環境が変わるとその原料(特に微量元素)が手に入らないために、抵抗性物質を作れない状況に陥ることもよくある。このようなときは、人為的にその材料をバイオスティミュラントとして植物に与えて化合物の生産を刺激することによりストレス抵抗性が増すことがある。また抵抗性物質そのものを施与することが効果的な場合もあり、そのようなバイオスティミュラントも実用化されている。

### 植物にとっての生命線ー根圏の状況を良くする

植物は動けない上に自分自身で栄養を調達して成長する生物(独立栄養生物)なので、根圏の状況は成長やストレス抵抗性を左右する重要なポイントであり、根の生育を刺激するためのバイオスティミュラントが実用化されている。また自然界では、植物が使いにくい土壌の栄養成分を植物が使いやすい形に変えてくれる微生物と共存するとよりよく生育する例が知られている。そこで根圏に存在する微生物相を充実させる多様な微生物がバイオスティミュラントとして利用されている。

### バイオスティミュラントの「適材適所」な使用に向けて

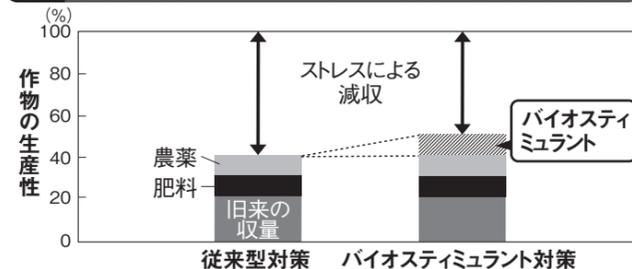
ここに挙げた以外にもさまざまなバイオスティミュラントが製品化されている。このバイオスティミュラントの種類が多岐にわたる、という特徴は、農業現場での環境ストレスが千差万別であり、さらに場所や時期、作物種によって最良の手段が異なることから来るものである。一方この特徴が、バイオスティミュラントに対する、どれを選んだらいいか分からない、効くと思つて使つたが期待通りではなかった、という使用感につながっている。そのため、それぞれの栽培環境に合っているバイオスティミュラントを選んでもらうため、手軽に試してもらおうという仕組みが必要ではなからうか。

### Plasmaの薦め

栄養となる肥料ではなく、外敵を排除する農薬でもないバイオスティミュラントは、作用原理が肥料や農薬とは異なるため(図1)、それらと併用が可能である(図2)。さらに植物に対し、あらかじめストレスへの準備をさせる効果を期待しているので、継続的にストレス予防剤として使用することが効果的である。農業とは自然と対峙(たいじ)することであり、幾多の困難を乗り越えるためには数多くの手段を備えておいた方がよく、バイオスティミュラントはその有力候補である。まだ使われていない方も、自身の栽培条件に適したバイオスティミュラントに出会い、これまでの増収対策にプラスして、安定した農業生産を実現していたければ幸いである。

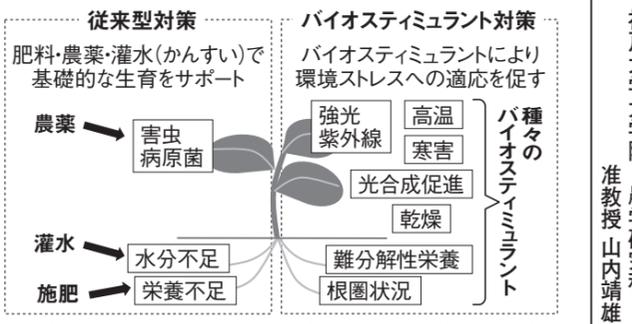
神戸大学大学院 農学研究科  
准教授 山内靖雄

図1 従来型対策とバイオスティミュラント対策の作用原理の比較



バイオスティミュラントはストレスによる減収を緩和して、収量の土積みをもたらす。

図2 従来型対策との併用イメージ



バイオスティミュラントは従来の方法と組み合わせて増収をもたらす