

AgCelence® について

BASF ジャパン株式会社
農業事業部マーケティング部マネジャー
原勢 晶弘

はじめに

2017年6月21日に国連が発表した「世界人口予測 2017年改定版」によると、現在76億人の世界人口は、2030年までに86億人、2050年に98億人、そして2100年には112億人に達すると予測されている。このような状況の下、食料確保の問題は極めて重要であり、農作物の生産性の向上が世界的に求められている。弊社農業事業部ではこれまで、多くの農業原体の開発を行ってきた。特に殺菌剤ではクレソキシムメチル（商品名：ストロビー®）やピラクロストロビン（商品名：ナリア®, シグナム®の一成分）に代表されるストロビルリン（Quinone outside inhibitors: QoI）剤は、殺菌スペクトラムが広く、日本でも多くの生産者に支持されて来た。このストロビルリン剤を長年研究、販売するなかで、通常期待する抗菌・殺菌といった作物保護とは異なる現象が観察されることがあり、それは時に収量の増加や質の向上といった、生産者にとっても好ましい結果になることが報告されている（Nelson

& Meinhardt 2011; Henry *et al.* 2011; Hill *et al.* 2013)。弊社ではこのような殺菌剤が本来持つ作物保護を超えた効果のことをAgCelence®（Agriculture と Excellence を繋げた造語）効果と総称している（図-1）。本誌では弊社殺菌剤原体であるクレソキシムメチルおよびピラクロストロビンについて、これまで報告されているAgCelence®効果についての知見やメカニズムの一部について紹介したい。

1. 窒素の有効利用

ストロビルリン剤の作用機作は、病原体内のミトコンドリアの電子伝達系 Complex III (bc1 複合体) における電子伝達を阻害することであるが、bc1 複合体は植物にも存在するため、ストロビルリン剤散布後には植物体内でも電子伝達の阻害が多かれ少なかれ起こると考えられる。クレソキシムメチルを用いたモデル試験では、この電子伝達阻害の結果、植物体内の細胞質の酸性化が引き起こされ、硝酸還元酵素を活性化することが明らかになっている（Glaab & Kaiser 1999）。

Koehle *et al.* (2003) はピラクロストロビンの処理によって植物体内への硝酸イオンの吸収量が増加し、それに伴い植物のバイオマスが増加する結果を得ている。これらの結果は、ストロビルリン剤の処理により植物体内で硝酸還元酵素が活性化され、成長に必要な窒素分をより効率的に利用できる可能性を示唆している。

2. 光合成の促進

ストロビルリン剤を処理された小麦の葉では純光合成速度が向上することが報告されている（Koehle *et al.* 1997; Grossmann *et al.* 1999）。これは先に述べた植物体内で起きた電子伝達の阻害によって、呼吸量が減少することも影響していると思われる。また、ストロビルリン剤の処理によって葉内の葉緑素含量が増加することも報告されており（Habermeyer *et al.* 1998; McCartney *et al.* 2007）、この葉緑素含有量の増加が、光合成を促進し、収量構成要素に影響する炭水化物の増加に関連していると考えられる。

3. エチレンの生合成阻害

エチレンは、植物の花成や老化、落葉、果実の成熟を促進する他、外的刺激に反応し生成されるストレスホルモンとして知られている。クレソキシムメチルを用いた調査ではエチレンの前駆体である1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸（ACC）の合成酵素



図-1 AgCelence のロゴマーク

を減少させることにより、エチレンの生合成を阻害することが証明されている (Grossmann & Retzlaff 1997)。この結果、花成や老化が抑制され、光合成活動が延長される他、ストレスに対しても強くなる結果が得られている (Koehle *et al.* 1997; Grossmann & Retzlaff 1997; Grossmann *et al.* 1999)。ストロビルリン剤を圃場で散布した時に、対象区と比べて葉の緑色が濃くなる現象 (Greening effect) が見られることがあるが、エチレンの生合成阻害作用と葉緑素含有量の増加に起因していると考えられる。

おわりに

本誌で紹介したストロビルリン剤が植物の生理作用に与える影響について図-2にまとめた。AgCelence® 効果の程度は、同系統のストロビルリン剤の中でも原体によって異なり、作物の種類や生育ステージ、栽培条件などに

よっても異なる。しかしながら、恒久的な効果が認められ、植物成長調整剤 (以下植調剤) とは別の登録や文言で農薬製品のラベルに記載されている国もある。例えばブラジルでは農牧食料供給省の認可の下、「OPERA® (ピラクロストロビン含有剤) を推奨量使用すると、収量の増加や最終製品の質の向上など、プラスの生理的効果を植物にもたらしめます。」と製品ラベルに記載されている。日本では水稲用殺菌剤のイソプロチオランが植調剤として登録を取得しているが、今後ストロビルリン剤の植調剤登録が増え、日本の生産者にもその効果を実感頂ける日が来ることに期待したい。

引用文献

Glaab, J. And W. M. Kaiser 1999. Increased nitrate reductase activity in leaf tissues after application of the fungicide Kresoxim-methyl. *Plants*. Berlin. v. 207. 442-448.
Grossmann, K. *et al.*, 1999. Regulation of phytohormone levels, leaf senescence

and transpiration by the strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). *Journal of Plant Physiology*. v.154. 805-808.

Grossmann, K. and G. Retzlaff 1997. Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). *Pesticide Science*. v.50. 11-20.

Habermeyer, J. *et al.* 1998. The impact of strobilurins on the plant physiology of wheat. 7th Intl. Conf. Plant Pathol. British Society of Plant. Pathology. Edinburgh. UK.

Henry, R. S. *et al.* 2011. The impact of a fungicide and an insecticide on soybean growth, yield, and profitability. *Crop Protection*. 30. 1629-1634.

Hill, C. B. *et al.* 2013. Effect of fungicide application and cultivar on soybean green stem disorder. *Plant Disease*. 97. 1212-1220.

Koehle, H. *et al.* 1997. The yield physiology of kresoxim-methyl. *The Agronomist*. v.3. 11-14.

Koehle, H. *et al.* 2003. Physiological effects of the strobilurin fungicide F500® on plants.

McCartney *et al.* 2007. Effects of a strobilurin based spray program on disease control, green leaf area, yield and development of fungicide-resistance in *Mycosphaerella graminicola* in Northern Ireland. *Crop Protection*. 26.1272-1280.

Nelson, K. A. and C. G. Meinhardt 2011. Foliar Boron and Pyraclostrobin Effects on Corn Yield. *Agronomy Journal*. 103, 1352-1358.

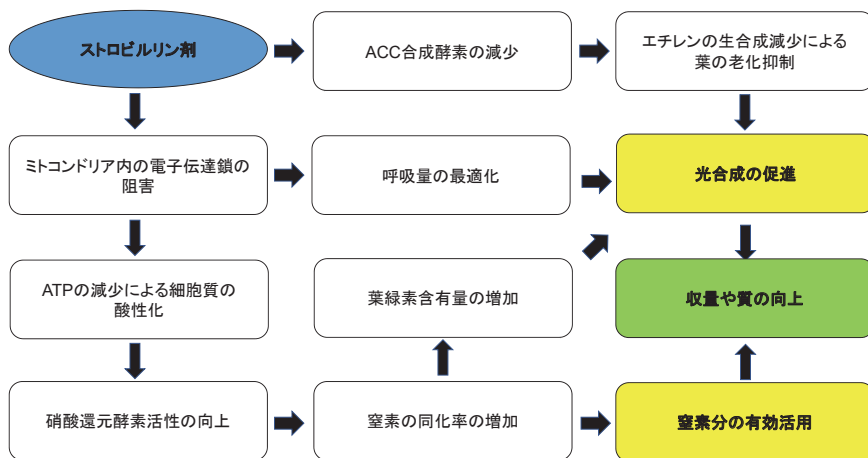


図-2 ストロビルリン剤が植物の生理作用に及ぼす影響