

新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスの生物活性

クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所

大高伸明

1. はじめに

ジクロベンチアゾクス（開発コード：KIF-1629、ブランドネーム：ディザルタ™・DISARTA™）は、クミアイ化学工業（株）が発明した新規の殺菌剤である。本剤はベンゾイソチアゾール環およびイソチアゾール環を有する殺菌剤であり（表 1）、イネいもち病をはじめ、白葉枯病、もみ枯細菌病、穂枯れ（ごま葉枯病菌）に対して防除効果を持つ。作用機構は植物の病害抵抗性を誘導することにより、防除効果を示すと考えられている。本剤は苗箱処理用粒剤単剤が 2020 年 3 月、同混合剤 3 剤が 2020 年 4 月に国内登録された。

本報では、本剤のイネいもち病向け殺菌剤としての作用機構・特性について概説する。

表1. ジクロベンチアゾクスの物理化学的性質

一般名：ジクロベンチアゾクス（Dichlobentiazox）

IUPAC 名：3-(3,4-dichloro-1,2-thiazol-5-ylmethoxy)-1,2-benzothiazole 1,1-dioxide

C A S No. : 957144-77-3

外 観：白色固体

分子式： $C_{11}H_6Cl_2N_2O_3S_2$

臭 気：無臭

分子量：349.21

密度： 1.6 g/cm^3 (20°C)

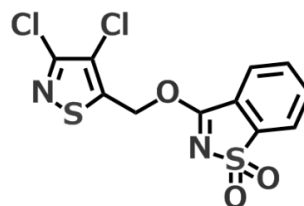
構造式：

融 点： $172.5\text{--}175.0^\circ\text{C}$

水溶解度： 0.36 mg/L (20°C、純水)

蒸気圧： $7 \times 10^{-9} \text{ Pa}$ (25°C)

Log Pow： 3.4 (20°C)



2. ジクロベンチアゾクスの作用機構

ジクロベンチアゾクスの作用機構を確認するため、抵抗性関連遺伝子の発現解析および抗菌活性を確認した。シロイヌナズナを用いた定量 RT-PCR による発現誘導活性では、ジクロベンチアゾクス処理によりサリチル酸シグナル伝達経路を介する病害抵抗性関連遺伝子である *PR1*、*PR5* の発現上昇が認められたが、エチレン・ジャスモン酸経路を介するマーカー遺伝子の *PDF1.2* の発現上昇は認められなかった（図 1）。また、イネ

いもち病菌に対する抗菌活性を *in vitro* 試験で確認したところ、ジクロベンチアゾクスの EC50 値は、菌糸生育阻害で 57.1ppm、胞子発芽阻害で 4.1ppm、付着器形成阻害で 7.6ppm となった。ジクロベンチアゾクスの水稻育苗箱処理剤としての使用時には、イネ体中の同剤濃度は 0.5~2ppm 程度と想定しており、この範囲ではイネいもち病菌に対し、実用的な抗菌活性は認められなかった。以上から、本剤の主たる作用機構は、植物への抵抗性誘導であると結論付けた。

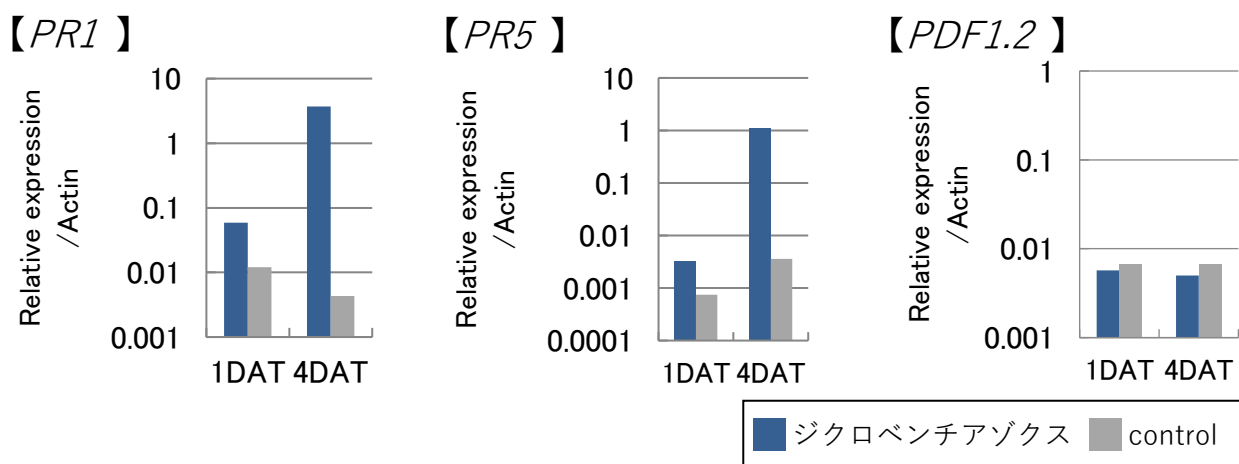


図 1. ジクロベンチアゾクス処理*によるシロイヌナズナの抵抗性関連遺伝子の発現

*100 ppm の薬剤水溶液を 10 mL 株元に滴下

3. 作用特性

ジクロベンチアゾクスは、イネいもち病に対して育苗箱処理（播種時、移植時）、茎

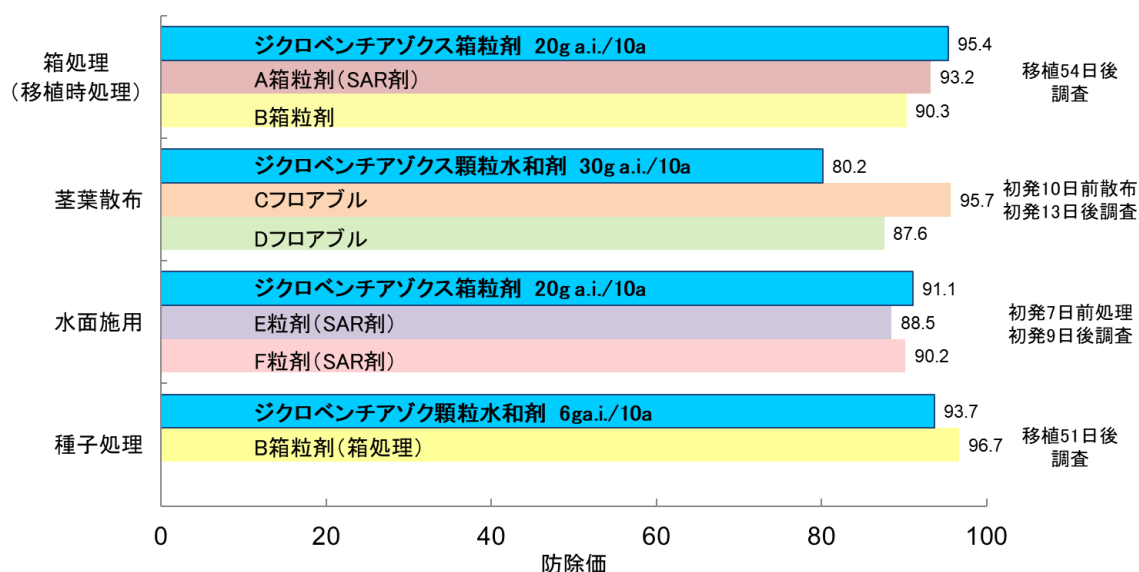


図 2. ジクロベンチアゾクスの処理方法別イネいもち病防除効果（圃場試験）

葉散布、水面施用、種子処理等、多様な処理方法で効果を示すが、特に育苗箱処理、水面施用、種子処理で安定して高い効果が得られる（図2）。この特長は、本剤の効果発現には根部から吸収させる方法がより適していることを示す。物性面から本剤の特長を考察すると、ジクロベンチアゾクスは比較的水溶解度が低く（表1）、製剤外への溶出が緩やかな性質を有すると考えられる。さらに、logP（3.4）からも土壌を構成する疎水性分子との親和性が担保され、根圏外への急速な流亡は起きにくいと推察された。これら物性は、実用場面において残効性や効果の安定性の面で有利に働くと考えられる。

4. 圃場におけるイネいもち病防除効果

社内圃場試験および新農薬実用化試験を通じ、2012年より国内各地で実施した育苗箱処理でのイネいもち病防除効果試験では、試験場所や感染圧など外的要因に関わらず、長期に渡り安定した効果を示し、高い実用性が確認できている（図3）。

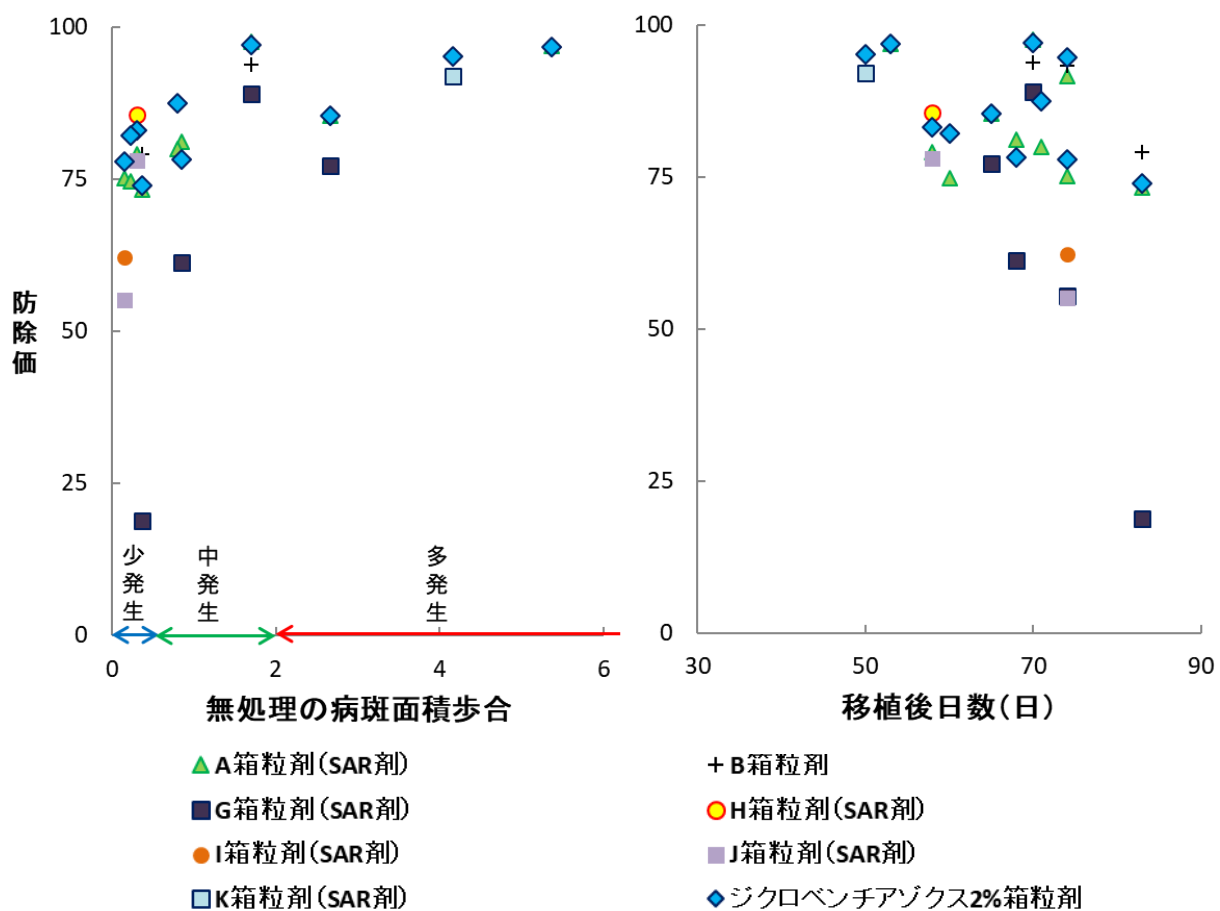


図3. ジクロベンチアゾクス 2%箱粒剤のイネいもち病防除効果（圃場試験）

5. 水稻に対する安全性

ジクロベンチアゾクス 2%粒剤を播種時処理した際の育苗期の薬害を確認したところ、地上部、根部ともに生育への影響は少なく、機械移植の妨げとなるマット強度の低下は認められなかった。

6. おわりに

ジクロベンチアゾクスはイネいもち病に対し、安定した高い効果と残効性を有する抵抗性誘導剤である。また、その作用機構から、病原菌に直接作用するわけではないため、耐性菌発生リスクも低いと考えられる。さらに、イネ苗に対する安全性を示し、新たなイネいもち病防除剤として高い実用性を有していることから、今日の農業場面におけるニーズに合致した農業資材であるといえる。これからも質の高い農業生産に貢献すべく本剤の研究開発を続けていく。

7. 参考文献

- 永田俊浩、山脇大輔、小暮篤史、金子 功（2018）新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスに関する研究 -合成と生物活性- 日本農薬学会第 43 大会講演要旨 p.71
- 寺田壮志、小暮篤史、金子 功、尾崎剛一（2018）新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスに関する研究 -イネいもち病防除効果- 日本農薬学会第 43 大会講演要旨 p.72
- 寺田壮志、小暮篤史、金子 功、河合 清、尾崎剛一（2019）新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスに関する研究（第 3 報）-作用機構の解析- 日本植物病理学会報 85(3): 275
- 寺田壮志（2019）新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスの特長とイネいもち病防除効果 静岡県植物病理研究会第 41 回講演要旨

学会誌用講演要旨（400 字程度）

新規殺菌剤ジクロベンチアゾクスの生物活性

クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所 大高伸明

イネいもち病に対する高い効果と、水稻育苗箱処理への適用を目標に、新規抵抗性誘導剤ジクロベンチアゾクスを開発した。本剤の作用機構解析のため、qRT-PCR および抗菌活性を確認した結果、イネいもち病菌に対し実用濃度で抗菌活性を示さない一方、病害抵抗性関連遺伝子である *PR1* の発現がシロイヌナズナで認められた。これらから、本剤の主たる作用機構は、植物への抵抗性誘導であると結論付けた。本剤は、物性的には比較的水溶解度が低く、製剤外への溶出が緩やかで、イネいもち病に対し、特に種子処理、育苗箱処理、水面施用で安定して高い効果が得られる。社内圃場試験および新農薬実用化試験を通じ、2012 年より国内各地で実施した育苗箱処理でのイネいもち病防除効果試験では、試験場所や感染圧など外的要因に関わらず、長期に渡り安定した効果および水稻に対する安全性を示し、高い実用性が確認できている。現在、ジクロベンチアゾクスを 2%含有する水稻箱処理剤の開発を進めている。(408 字)