

硬化病菌に対する化学薬品の殺菌作用(第2報)

二三の Aldehyde の殺菌作用*

吉平 福紀

Yoshinori KODAIRA : Studies on the Disinfectant Activities of Chemicals to Muscardine Fungi. (II).
Disinfectant Activities of Some Aldehydes.

(1955年12月10日受理)

Aldehyde 類の中 Formaldehyde の硬化病菌に対する殺菌作用については既に多数の研究が行われており⁽¹⁻⁶⁾且このものは蚕室蚕具等の消毒に広く用いられている。然るに最近麹菌病菌の中には Formaldehyde に対する抵抗性の著しく強いものが出現し、その被害が軽視し得ないものがある。筆者はその原因究明の一端として Formaldehyde の殺菌力について再検討するの必要を感じた。

本報に於ては以上の点を加味して Formaldehyde を主体としてその同族体である Acetoaldehyde とその塩素置換体である Trichlor-acetaldehyde (Chloral) の三つの Aldehyde についてその殺菌力を比較検討し、且硬化病菌相互間の抵抗性の差異を硬化病菌の中比較的関係の深い7種12培養系について比較した結果を記述する。

材料及び方法

I. 材料

(A) 供試硬化病菌

次の7種12培養系を用い、胞子液の作り方は前報⁽⁷⁾と同様に行つた。

Botrytis bassiana (白霉病菌) No. 2

Isaria farinosa (黄霉病菌) No. 1

Nomuraea pracina (緑霉病菌) No. 1

Isaria fumosorosea (赤霉病菌) No. 1

Aspergillus ochraceus No. 1

Aspergillus flavus (褐霉病菌) No. 1, ~3

Aspergillus oryzae (麹菌) No. 1, 2, 4, 5

(No. は研究室保存培養系番号)

(B) 培養液

後培養液としては Bouillon (Pepton 1%, 肉エキス 1%, pH6.0) を用いた。但し *Nomuraea pracina* の場合には上記 Bouillon に Glucose を 1% 加えたものを用いた。

* 本報告の要約は第7回日本蚕糸学会中部支部研究発表会に発表した。

(C) 供試 Aldehyde

Formaldehyde は 35% のものを、Acetaldehyde は 80% のものを原液とし、又 Trichlor-acetaldehyde は Chloratum hydrate (Trichlor-acetaldehyde hydrate) を用い、之等を殺菌蒸溜水にて所要モル濃度に稀釈して用いた。

II. 実験方法

予め 25°C の恒温水槽中に保つておいた 10°C の所定濃度の薬液に胞子液 1 白金耳量 (内径 4mm 白金耳) を加え、所定時間作用させた後その 1 白金耳量宛を後培養基に移し 26°C に 15 日間放置し、その發育状態を調べた。尙 *Nomuraea pracina* の場合は 22°C に 20 日間培養した。

実験結果及び考察

(A) Formaldehyde の殺菌作用

Formaldehyde の濃度を 0.1 Mol, 0.5 Mol 及び 1 Mol とし、7種12培養系について行つた結果は第1表に示す如くである。即ち Formaldehyde は *Isaria farinosa*, *Botrytis bassiana*, *Nomuraea pracina* 及び *Isaria fumosorosea* に対しては強い殺菌作用を示し、又 *Aspergillus* 属菌の中 *A. ochraceus* に対しては *Botrytis bassiana* と同程度に作用し、*A. flavus* 系菌に対しては多少殺菌作用が低下するが猶強い作用が有る。しかるに *A. oryzae* 系菌は Formaldehyde に対する抵抗性が特異的に強く本実験の範囲内では殆ど死滅しなかつた。

次に以上の実験の結果から Formaldehyde に対する抵抗性の強大であつた *A. oryzae* 系菌につき更に高い濃度の Formaldehyde の殺菌力を調べた結果、2 菌株は 3~3.5 Mol に於て漸く短時間に殺菌し得たが、他の 2 菌株は 3.5 Mol に於ても猶殺菌に相当の長時間を要した(第2表参照)。

以上の結果から *Aspergillus* 属菌の中 *A. oryzae* 系菌の Formaldehyde に対する抵抗性は極めて強大であり、従つて *A. oryzae* 系菌に対する Formaldehyde の殺菌力は極めて低い。尙一般に殺菌効果は作用温度が高

第1表 Formaldehyde の殺菌作用

供 試 菌	供試薬濃度	作 用 時 間										
		2分	5分	10分	20分	30分	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	6時間
<i>Isaria farinosa</i>	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Botrytis bassiana</i>	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Nomuraea praeina</i>	0.1M (0.3%)	卍	卍	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Isaria fumosorosea</i>	0.1M (0.3%)	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. ochraceus</i>	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. flavus</i> No. 3	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. flavus</i> No. 2	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. flavus</i> No. 1	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	0.5M (1.5%)	卍	卍	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 M (3%)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. oryzae</i> No. 1	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	0.5M (1.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	1 M (3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. oryzae</i> No. 2	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	0.5M (1.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	1 M (3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. oryzae</i> No. 4	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	0.5M (1.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	1 M (3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
<i>Asp. oryzae</i> No. 5	0.1M (0.3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	0.5M (1.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	1 M (3%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対 照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍

(註) (1) 表中の%は重量% (2) 記号は次の発育状態を示す(以下他の表も同様)

卍……培養液表面全体に旺盛なる発育

卍……左の場合より多小劣る発育

十……貧弱なる発育

土……痕跡的発育

一……無発育

い程、又作用時間が長い程増大する事は勿論であり、本実験は作用温度 25°C 作用時間の最大は 6 時間で行つたが、本実験の範囲内に於ける *A. oryzae* 系菌の抵抗性

から見て従来行われている 2~3% Formaline 水による蚕室蚕具等の消毒法は *A. oryzae* 系菌を対照として考える限りその効果は極めて低いものと想像される。

第2表 *Asp. oryzae* に対する高濃度に於ける Formaldehyde の殺菌作用

供試菌株	供試薬濃度	作用時間											
		2分	5分	10分	20分	30分	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	6時間	
No. 1	1.5M (4.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	2.5M (7.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.0M (9.0%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.5M (10.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
No. 2	1.5M (4.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	2.5M (7.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.0M (9.0%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.5M (10.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
No. 4	1.5M (4.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	2.5M (7.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.0M (9.0%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.5M (10.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
No. 5	1.5M (4.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	2.5M (7.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.0M (9.0%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	3.5M (10.5%)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	対照	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍

(B) Acetaldehyde の殺菌作用

Acetaldehyde の硬化病菌に対する殺菌作用は第3表に示す。即ち Acetaldehyde の分子量は Formaldehyde の分子量よりも大であるため同一モル濃度に於ける重量%は Formaldehyde の場合よりも大であるが、*Isaria farinosa*, *Botrytis bassiana*, *Nomuraea praeina* 及び *Isaria fumosorosea* に対する殺菌作用は Formaldehyde の場合よりも遙かに弱い。又 *Aspergillus* 属菌に対しては *A. ochraceus* 系, *A. flavus* 系及び *A. oryzae* 系の三系菌間に Formaldehyde の場合に見られる様な大差がないが、*A. oryzae* 系菌に対する殺菌力は *A. flavus* 系菌に対する殺菌力よりも稍強い傾向が見られた。従つ

て *A. oryzae* 系菌に対しては Formaldehyde よりも Acetaldehyde の方が遙かに強い殺菌作用がある。この事は Acetaldehyde (CH₃·CHO) の CH₃-と *A. oryzae* 系菌胞子の被膜との間には何等かの関係があるものと想像され、今後の興味ある研究問題であると思われる。

(C) Trichlor-acetaldehyde の殺菌作用

Trichlor-acetaldehyde は Chloratum hydrate (Trichlor-acetaldehyde hydrate) を用い無水物としてのモル溶液を作つた。このものは Acetaldehyde の塩素置換体であるのでその作用はより強力ではなからうかと考えられたが、その結果は第4表に示す如く三つの Aldehyde の中全般的には最も殺菌力が弱かつた。又 *A. flavus* 及

び *A. oryzae* に対する殺菌力は夫々の培養系の間にて相当の差異があり、且 *A. flavus* 系菌と *A. oryzae* 系菌との間には Formaldehyde の場合の様な大差が認められなかつた。尙 Trichlor-acetaldehyde が三個の塩素原子をもち乍ら Acetaldehyde より殺菌作用が弱いのは塩素が遊離しないためであらうと思われる。

摘 要

Formaldehyde, Acetaldehyde 及び Trichlor-acetaldehyde の三つの Aldehyde 硬化病菌に対する殺菌作用を7種12培養系の菌を用いて比較検討し、次の結果を得た。

(1) Formaldehyde は *A. oryzae* 系菌4株を除く他の硬化病菌に対しては三つの Aldehyde の中最も強い殺菌力がある。

(2) *A. oryzae* 系菌に対する殺菌力は Acetaldehyde 最も強く、Formaldehyde は特異的に弱い。

(3) 供試硬化病菌の中、*Isaria fumosorosea* 及び *Nomuraca pricina* 三つの Aldehyde に対する抵抗性が最も弱い。

(4) *Aspergillus* 属菌の中、*A. ochraceus* は三つの Aldehyde に対して最も抵抗性が弱いが、*A. flavus* 系菌と *A. oryzae* 系菌との抵抗性は Formaldehyde に対しては *A. oryzae* 系菌が著しく強く Acetaldehyde に対しては *A. flavus* 系菌の方が稍強い傾向があり、又 Trichlor-acetaldehyde に対しては培養系相互の間にてても相当の差異があり一定していない。

主 要 文 献

- (1) 市川富五郎：蚕糸学報，17 (7), 35 (1935)
- (2) 石渡 繁胤：大日本蚕糸報，25 (300), 18 (1916)
- (3) 伊与田 茂：愛知蚕試報，9, 1 (1937)
- (4) 勝又 藤夫：長野蚕試報，12, 55 (1930)

- (5) 門平潤一郎：蚕糸学雑誌，12 (3) (1941)
- (6) ————：日蚕誌，12 (1), 24 (1941)
- (7) 小野 慶吉：細菌誌，45, 439 (1899)
- (8) 山本義寛 外3名：衣笠蚕報，36 (360), 381 (1930)
- (9) 吉平 福紀：信大織研報，2, 40 (1952)

Summary

The author studied the disinfectant activities of formaldehyde, acetaldehyde and trichlor-acetaldehyde to the following muscardine fungi: *Botrytis bassiana*, *Isaria farinosa*, *Nomuraca pricina*, *Isaria fumosorosea*, *Aspergillus ochraceus*, three strains of *Aspergillus flavus* and four strains of *Aspergillus oryzae*.

The results of the experiments were summarized as follows:

(1) Among three aldehydes, formaldehyde is the strongest in the disinfection toward muscardine fungi excepting *Asp. oryzae* strains.

(2) Toward *Asp. oryzae* strains, acetaldehyde acts strongest and formaldehyde acts weakest.

(3) The fungi which are the most irresistible to the three aldehydes are *Nomuraca pricina* and *Isaria fumosorosea*.

(4) Among *Aspergillus* species, *Asp. ochraceus* is the most irresistible to the three aldehydes.

Regarding the resistibility of *Asp. oryzae* and *Asp. flavus* to aldehydes, the former is remarkably resistible to formaldehyde, while the latter is more or less resistible to acetaldehyde.

Toward trichlor-acetaldehyde, a great difference is seen between the strains of *Asp. oryzae* and also between the strains of *Asp. flavus*.

(Faculty of Textile and sericulture, Shinshu University.)