

18. NMR法による殺菌剤の細胞膜に対する作用の検定

農業環境技術研究所 資材動態部 農薬動態科

要 約

NMR（核磁気共鳴）法により微生物細胞中の水の緩和時間を測定し、各種殺菌剤処理によるその変化から薬剤が細胞膜に及ぼす作用を検定した。

背景・目的

水溶液に浸した細胞の水の水素原子核の緩和時間（励起された核が元の状態に戻る時間）が細胞膜の水透過性を反映することが知られているので、殺菌剤処理による植物病原菌細胞の水の緩和時間変化から殺菌剤の細胞膜に及ぼす影響を解明する。

内容及び特徴

- (1) 細胞浸漬液に常磁性金属イオン（例えば Mn^{2+} ）を加えて細胞外の水の緩和時間を極端に短く（0.5msec以下）した場合、細胞膜の透過性が増して細胞内外の水分子の交換が速くなるに依り細胞内の水の緩和時間も短くなることが示された。このことを利用して、25mM $MnCl_2$ 水溶液に浸漬した灰色かび病菌菌糸細胞の緩和時間変化から各種殺菌剤が細胞膜に及ぼす影響を調べた。
- (2) イオノホアであるnystatin及びdehydroabietylamineは膜の水透過性を著しく高め、且つこれらの薬剤の菌糸生育阻害活性と細胞膜の水透過性増加作用との間には明確な相関がみられ、膜のイオンチャンネルの機能が膜の水透過と密接な関わりを持つことが示された（図1-A）。Captan等SH阻害剤の一部も膜の水透過性を著しく高め、これらがイオンチャンネルを構成するタンパク質のSH基に結合することが推測された（図1-B）。
- (3) リン脂質合成阻害剤、エルゴステロール合成阻害剤は高濃度でのみ水透過性をわずかに高めることから、間接的に膜の水透過性に影響を及ぼすと考えられた（図1-C, D）。SH阻害剤と称されるmanebなどは膜の水透過性に全く影響せず、1次作用は金属イオンの捕獲作用であると考えられた。また、細胞分裂阻害剤、細胞壁合成阻害剤、タンパク合成阻害剤、ジカルボキシイミド殺菌剤は膜の水透過性に影響を及ぼさなかった。

活用面と留意点

細胞膜に作用する薬剤をNMR法により簡易に検定する方法が確立され、今後薬剤の作用機構研究に活用できる。

キーワード

NMR, 緩和時間, 細胞膜, 透過性, 殺菌剤, 灰色かび病菌

（吉田 充・行本峰子）

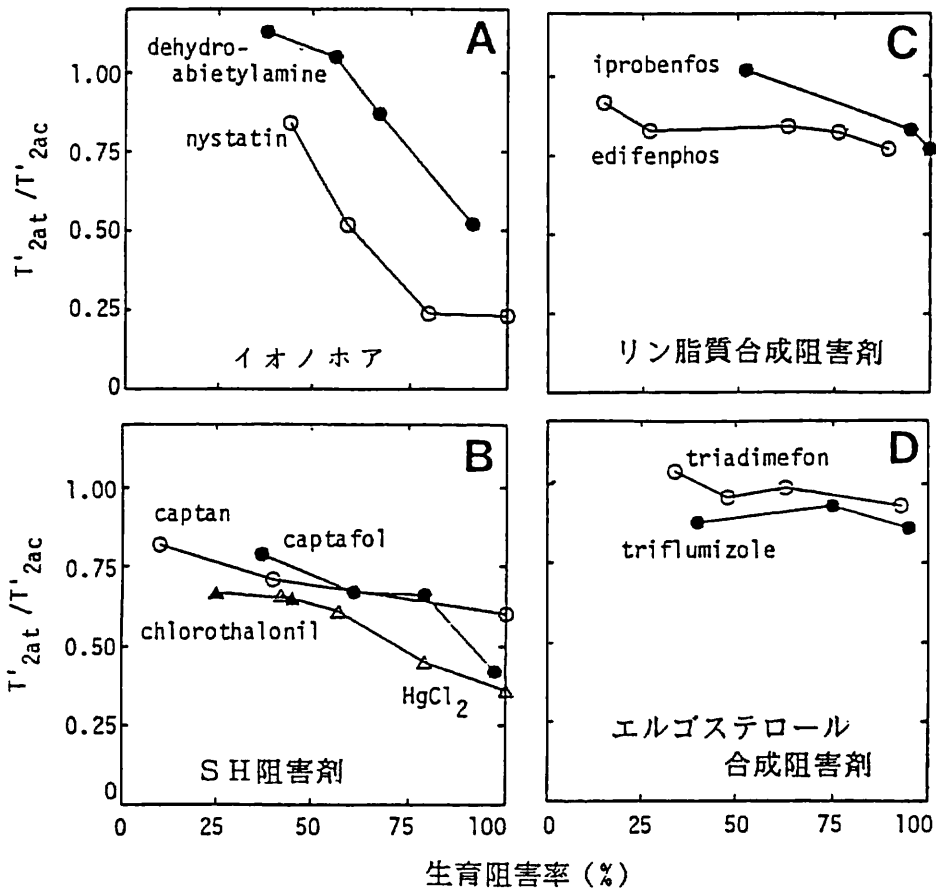


図1 各種薬剤の灰色かび病菌菌糸細胞膜の水透過性に及ぼす影響
 T'_{2at} は薬剤処理菌の細胞水の緩和時間, T'_{2ac} は無処理菌の緩和時間で,
 T'_{2at}/T'_{2ac} の減少は膜の水透過性の増加を表わす。生育阻害率 (%)は,
 薬剤処理濃度におけるPDA培地上での菌糸の生育阻害度。