

## 10. トマト連作圃場にみられる土壤 $\beta$ -グルコシダーゼの起原とその解析手法

農業環境技術研究所 環境資源部土壌管理科

### 背景・目的

トマト施設栽培圃場において土壤の $\beta$ -グルコシダーゼ活性はトマトの栽培年数や根の褐変度と相関性のあることが指摘されている。（栃木農研報、26巻、79、1980）その活性は健全根に比べて罹病根で高いことが知られており、数県の農試等でしばしば測定されている。

本研究ではトマトの連作下の施設栽培圃場にみられる土壤 $\beta$ -グルコシダーゼ活性の起原を酵素の生合成および作用特性の側面から解明し、また、その解説手法の確立をめざした。

### 内容及び特徴

- (1) 宇都宮のトマト施設栽培圃場の作土層（黒ボク土）から採取した土壤を殺菌し抗生物質を500 ppm 加え、未殺菌土壤を接種後、1週間培養した土壤の $\beta$ -グルコシダーゼ活性は糸状菌の生育を抑制するシクロヘキシミド処理で大きく低下し、細菌及び放線菌の生育を抑制するクロラムフェニコール処理で増大した（表1）。
- (2) 供試土壤から主として分離された糸状菌は Mortierella, Actinomucor, Coniochaeta, Penicillium でこれらは分離菌株全体の6割以上を占めていた。表2に記載されている菌株の他に、 Fusarium および Phoma も検出された。殺菌土壤で培養した分離株の中で比較的 $\beta$ -グルコシダーゼ活性が高いのは Actinomucor, Mortierella, Gliocladium, Scytalidium, Alternaria などで、 Penicillium, Acremonium, Paecilomyces などを培養した土壤の $\beta$ -グルコシダーゼ活性は比較的低かった。
- (3) 植物起原の本酵素活性の最適 pH は土壤抽出液のそれと類似していたが Q10 が異なり、細菌および放線菌起原の酵素では Q10 は似ていたが最適 pH が異なっていた。糸状菌の $\beta$ -グルコシダーゼ活性は全般的に土壤抽出液のそれと特徴が類似していた（表2）。

以上の結果から、栃木県下の供試トマト施設栽培圃場の土壤 $\beta$ -グルコシダーゼは主として糸状菌の菌糸体から生産されるものと推察された。

### 活用面と留意点

本研究において使用した酵素の生合成および抽出酵素の特性の面からの特徴づけは現場の土壤の酵素の起原を解明する上で有効な方法となりうる。

（早野 恒一）

表1 土壌 $\beta$ -グルコシダーゼ活性と生菌数

	微生物菌数 / g 乾土			$\beta$ -グルコシダーゼ活性	
	細 菌	放線菌	糸状菌	B/F	munit/g 乾土
未処理土壌	$4.3 \times 10^7$	$4.7 \times 10^7$	$3.8 \times 10^5$	113	18.9
クロマイ処理土壌	$6.0 \times 10^6$	$0.7 \times 10^6$	$6.2 \times 10^5$	10	64.0
シクロヘキシド処理	$2.8 \times 10^8$	$0.1 \times 10^7$	$5.5 \times 10^3$	50909	3.5
コントロール土壌	$5.8 \times 10^8$	$8.0 \times 10^7$	$7.2 \times 10^4$	8055	24.3
オープン乾燥土壌	—	—	—		0.2

表2 種々な試料から抽出した $\beta$ -グルコシダーゼ活性の最適 pH および Q 10

起 原	最適 pH	Q 10 平均	a) 範囲
<b>土壌</b>			
トマト畑 (黒ボク土)	5.0	2.15 ± 0.16	
林地 (黒ボク土)	4.8	2.01 ± 0.16	
<b>植物</b>			
トマト ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.)	4.8	1.26 ± 0.06	
エンドウ ( <i>Pisum sativum</i> L.)	4.8	1.59 ± 0.01	
アーモンド ( <i>Prunus communis</i> Fritsch.)	4.8	1.55 ± 0.08	
細菌 <i>Agrobacterium</i> sp.	6.0	2.19 ± 0.05	
放線菌 未同定株	7.0	1.94 ± 0.24	
<b>糸状菌</b>			
<i>Mortierella</i> sp. (IC 3)	4.8	2.41 ± 0.07	
<i>Mortierella</i> sp. (IC 4)	5.0	2.34 ± 0.03	
<i>Mortierella</i> sp. (IC 17)	6.5	2.20 ± 0.07	
<i>Actinomucor</i> sp. (IC 2)	5.6	1.99 ± 0.02	
<i>Actinomucor</i> sp. (IC 6)	5.6	2.11 ± 0.13	
<i>Actinomucor</i> sp. (IC 21)	5.0	2.28 ± 0.09	
<i>Coniochaeta</i> sp. (IC 8)	6.0	1.99 ± 0.02	
<i>Coniochaeta</i> sp. (IC 10)	6.0	2.32 ± 0.04	
<i>Aspergillus fumigatus</i> . (IC 28)	4.8	1.97 ± 0.10	
<i>Penicillium lilacinum</i> . (IC 35)	4.8	2.43 ± 0.23	
<i>Gliocladium</i> sp. (IC 5)	6.5	2.20 ± 0.02	
<i>Scytalidium</i> sp. (IC 18)	4.5	2.36 ± 0.04	
<i>Alternaria</i> sp. (IC 40)	4.8	2.25 ± 0.10	
<i>Acremonium</i> sp. (IC 34)	5.5	2.09 ± 0.31	
<i>Scopulariopsis</i> sp. (IC 39)	5.5	2.09 ± 0.08	
<i>Paecilomyces</i> sp. (IC 46)	4.0	2.67 ± 0.04	

a) 20 °Cおよび30 °Cにおける4組の測定値の範囲