

# 疫病菌を接種した馬鈴薯葉のカタラーゼ活性と 有機態鉄との関係について

山本昌木・達山和紀（植物病学研究室）

Masaki YAMAMOTO and Kadzunori TATSUYAMA

Studies on the Relation between the Catalase Activity and  
Organic Iron Contents in Potato Leaves Inoculated with  
*Phytophthora infestans*.

## I 緒 論

筆者らはすでに、馬鈴薯葉に含まれる鉄成分と疫病抵抗性との関係について2, 3報告した。即ち疫病抵抗性と各品種馬鈴薯葉中に含まれる全鉄量との間には明瞭な相関がなく、<sup>(4)</sup> 活性鉄/全鉄の比とは可成りの相関を予想し得た。<sup>(5)</sup> 又、水稻体中の有機態鉄量が、<sup>(3)</sup> 稻胡麻葉枯病抵抗性と関係している事も推定した。一方、病原菌の侵入を受けた感受体 (Suscept) 細胞に、鉄酵素の活性が大になりしかも抵抗性と無関係でないように思われる。こゝで、感受体中の鉄成分の中で生理上最も意義あると考えられる有機態鉄と、鉄酵素との関係を検討することは重要と思われるので、筆者らは疫病菌を接種した馬鈴薯葉のカタラーゼ活性と有機態鉄の関係について下記の実験を行った。<sup>\*</sup>

## II 実験方法及び結果

供試馬鈴薯品種は男爵薯、トライアンフ (罹病性品種) ケネベック、42041-4 (抵抗性品種) で圃場に普通栽培したものの上から5葉目を300ccのフラスコに挿し、自然発生の疫病菌分生胞子の懸濁液 (×400視野30±5個) を噴霧接種して湿室内に一定時間放置後実験に供した。

カタラーゼ活性は (a) 6月4日、男爵薯及び42041-4、(b) 6月11日、トライアンフ及び42041-4 (c) 6月16日、男爵薯及びケネベック、の3組についてそれぞれ罹病性品種、抵抗性品種を比較した。即ち、常法に従つて調製された粗酵素液が0°C5分間で分解したH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>量を測定し酵素力 (f) を次式で表わした。

$$(f) = k \times 100, \quad k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$$

但し k ……分子速度恒数

a 反応時間0分に於けるH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>量

(a-x) ……一定時間反応後に於けるH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>量  
t ……反応時間

(a) (b) (c) 3組についての実験結果は第1, 2, 3表に示す通りである。但し (a)(b) 組に於いては菌接種後24時間目のカタラーゼ活性を測定し、(c) 組については菌接種後16, 24, 48時間目のカタラーゼ活性を測定した。

有機態の鉄は、先に筆者らが水稻体中の鉄について検討したときと同じ方法で、<sup>(3)</sup> 全鉄から無機態鉄を差引いた残りを有機態鉄とし、試料は、前述の (c) 組に用いた男爵薯、ケネベックについてそれぞれ直ちに80°Cに乾燥して実験に供した。測定の結果は第4表の通りである。

カタラーゼ活性は、第1~3表に示す通り菌接種後24時間目に抵抗性品種に於いてその値の高いことが認められ、又有機態鉄も、第4表に示す通り、24時間後に、対照区に対する値が抵抗性品種 > 罹病性品種となつた。

第1表 疫病菌接種後24時間目の男爵薯、42041-4  
のカタラーゼ活性

a	区 別	(f)	接種区 対照区 × 100
男 爵 薯	対 照 区	6.10	100
	接 種 区	5.69	60
42041-4	対 照 区	2.86	100
	接 種 区	3.75	131

第2表 疫病菌接種後24時間目のトライアンフ、42041-4  
のカタラーゼ活性

b	区 別	(f)	接種区 対照区 × 100
ト ラ イ ア ン フ	対 照 区	2.01	100
	接 種 区	2.08	103
42041-4	対 照 区	2.98	100
	接 種 区	4.19	141

第3表 疫病菌接種後一定時間後の男爵薯、ケネベックのカタラーゼ活性

c	時間 區別	(f)		
		16	24	48
男爵薯	対照区	5.15(100) <sup>※</sup>	6.61(100)	3.29(100)
	接種区	5.44(105)	5.30(80)	3.46(104)
ケネベック	対照区	3.80(100)	0.83(100)	2.01(100)
	接種区	3.34(88)	2.01(242)	3.86(192)

※ ( ) は100/対照区

第4表 疫病菌接種後一定時間後の男爵薯、ケネベックの有機態鉄量

c	時間 區別	(f)		
		16	24	48
男爵薯	対照区	20(100) <sup>※</sup>	38(100)	40(100)
	接種区	20(100)	40(105)	46(115)
ケネベック	対照区	174(100)	113(100)	140(100)
	接種区	274(157)	308(273)	221(158)

※ 数値は乾量1g中microgram.

※※ ( ) は100/対照区

### Ⅲ 論 義

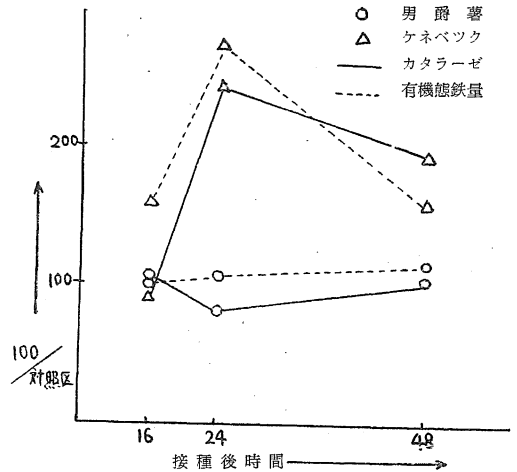
鉄が植物体の必須元素として種々の重要な生理作用に關与していることは、すでに幾多の報告があるが、筆者らの研究室に於ては馬鈴薯葉中に含まれる鉄が、疫病菌に対する抵抗性と何らかの關聯性のあることを予測して種々の実験を行つて来た。本実験はこれら実験の一環をなすものである。植物体中に含まれる酵素の内、チクロームオキシダーゼ、パーオキシダーゼ、カタラーゼ等はその補欠分子として鉄を持つているが、疫病菌を接種した時の馬鈴薯葉の代謝活性の動きを追求する一つの手がかりとして先づカタラーゼ活性の動きと鉄量の変化について検討した。

第1~3表に示す通り、疫病菌を接種した馬鈴薯葉のカタラーゼ活性は、罹病性品種にくらべてケネベック、42041-4等抵抗性品種に於いて著しく高まる(1)ことが認められた。この結果は赤井らの水稻を用いた結果と一致する様であるが、赤井らの用いた水稻品種は、稻胡麻葉枯病罹病性品種でありこの点必ずしも一致しない。又、徳重によると、天狗栗病罹病桐葉は、健全葉にくらべて常にカタラーゼ活性が低い(2)が、之ははつきり病徴としてあらわれた後の比較であると思われ、筆者らの実験に於いても、菌接種後48時間目にはカタラーゼ活性が低下して来る。このことは赤井らの実験とも一致するものようである。

植物体中に含まれる鉄成分の内、生理的な意義を有す

と思われる有機態鉄について検討したが、抵抗性品種に於いて、有機態鉄が菌接種後増加することは、第1図に示す通りカタラーゼ活性とよく一致する。この結果から直ちに有機態鉄の動きとカタラーゼ活性とのむすびつけ或いは疫病抵抗性との関係づけをすることは出来ないが、今後、他の鉄酵素の動きとを考え合せて検討してみたい。

第1図 疫病菌を接種した馬鈴薯葉のカタラーゼ活性及び有機態鉄量の動き



### Ⅲ 摘 要

疫病菌を接種した馬鈴薯葉の抵抗反応をカタラーゼ活性の動きと有機態鉄量の動きによつて検討した。抵抗性品種即ち、ケネベック、42041-4等は、罹病性品種即ち、男爵薯、トライアンフにくらべて、菌接種後24時間目にカタラーゼ作用が著しく高まり、同時に、有機態鉄も増加する。之によつてカタラーゼ活性と、有機態鉄とを直ちにむすびつけることは出来ないが、之らの現象は、抵抗反応と何らかの関係を有するものと考えられる。

### V 引 用 文 献

- (1) AKAI, S. and UETAMA, A.: 植物病害研究, 5: 87-94, 1955
- (2) 徳重陽山: 九大農学部学部雑誌 15: 291-296, 1950
- (3) 達山和紀, 山本昌木: 日植病報, 18: 165, 1954
- (4) 山本昌木, 達山和紀: 科学, 24: 88, 1954
- (5) 山本昌木, 達山和紀: 鳥根農大研究報告, 4: 59-62, 1956

### Summary

This paper deals with the results of experiments on the Change of Catalase activity and the organic iron contents in Potato leaves infected by *Phytophthora infestans*.

The activity of the enzyme was measured by using hydrogenperoxide and Potassium permanganate methode, and the organic iron contents was determined by in-direct methode using Napyrrophosphate and Trichloracetic acid.

The comparative value of Catalase in leaves of resistant varieties, Kenebec or 42041-4, increased enormously at 24 hours after the inoculation of the causal fungus, and the organic iron contents also increased remarkably at 24 hours.

These result suggested that the changes of the catalase activity and the organic iron contents might play a significant role in the resistance mechanism.