九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

稲白葉枯病に於て抵抗性罹病性両水稲品種を通過させて起こる寄生力の変化

脇本, 哲
九州大学農学部植物病理学教室

吉井, 甫
九州大学農学部植物病理学教室

https://doi.org/10.15017/21323

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 15 (4), pp.479-484, 1954-09. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

稲白葉枯病菌に於て抵抗性罹病性両水稲品種を通過させて起る寄生力の変化

脇本　哲・吉井　甫

On the variability of virulence of *Xanthomonas oryzae* under successive infection against the resistance or the susceptible variety of rice

Satoshi Wakimoto and Hazime Yoshii

寄主体内に於て，寄主と病原菌との相互作用により，病原菌が如何に変化してゆくかとの問題については多くの報告がある.[1, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 17]

著者等は，稲白葉枯病原細菌に於て，抵抗性品種黄玉，罹病性品種福岡旭を使用して，この両品種の夫々を反覆通過させることにより菌の寄生力が如何に変化してゆくか，更に生じた菌は果して新系統といい得るものであるかどうかを明らかにしようとした.

材　　料

供試細菌としては *Xanthomonas oryzae* No. 51, No. 52 を使用した．両系統共，馬鈴薯寒天培養基で稀釈扁平培養を4～7回反覆し，大体単個培養と見做せる様にした.

水稲は耐病性品種として黄玉を，罹病性品種として福岡旭を使用，ともに本教室保存の1951年産のものであつた．接種反覆用の稲は5万分の1ワグネルポットに N, P, K 夫々 0.5, 0.3, 0.3 gr 宛加えて1ポット当り8個体宛育てた．而して50日苗から連続的に接種に使用した．寄生力比較用には福岡旭を使用し，N, P, K 夫々 0.2, 0.1, 0.1 gr 宛加えた500 ml ポットに2個体宛育てた.

実 験 方 法

I．寄主を反覆通過させる方法

各菌系は馬鈴薯寒天斜面に2日間培養したものを使用し，接種法は向式多針式接種法[1]によつた．稲は両品種共止葉の出る迄連続的に使用し，接種は健全な完全展開葉の中央部に行つた．接種後直ちに 30°C の暗湿室に入れ，24時間保つた後硝子室に移した．接種後10～15日で明瞭な病徴を示す故，病斑から菌を分離して，直ちに次回の接種源とし，これを順次反覆した.

II．寄生力を比較する方法

寄生力の比較には福岡旭の止葉を使用した．各比較菌系統に於て，止葉の中央部と先端部の2区に分けて，夫々10葉宛多針式接種法で比較接種した．各接種源は夫々馬鈴薯寒

天斜面2日間培養菌を 2 ml の殺菌水に3白金耳量宛浮游させて使用した．接種後の処理はIに於て行つたと同様である．罹病度の基準は前報に於て既に報告した．

III. 通過稲品種交換による寄生力変化の実験方法

X. oryzae No. 51 を使用し，福岡旭を4回通過させたものを続いて黄玉を4回通過させ，一方反対に，黄玉を4回通過させたものを続いて福岡旭を4回通過させ，各々につきII の方法で寄生力を比較した．

IV. 変化した寄生力の安定性の比較

X. oryzae No. 52 菌の福岡旭，黄玉を夫々反覆通過させたものを最後の分離後馬鈴薯半合成寒天培養基に 20 日毎に継代培養し，約 3 ケ月後福岡旭の最上位展開葉（第11葉）の中央部に 10 葉宛接種しその寄生力を比較した．

V. 寄主通過により生じた菌と原系統との生理的性質の比較

1．血清反応上の比較

家兎を用いて No. 50 菌の抗血清を作り，これと各菌系統の抗元との間の反応を見て，生成菌と原菌との間の差異を検べた．

2．生理的性質の比較

ゼラチン液化，ガス産生，H_2S 発生の有無，リトマス牛乳の変化，硝酸塩の還元，インドール発生の有無等について実験した．

実 験 結 果

I．接種を反覆して種々の菌株を作つた．例えば次の通りである．

黄 8　No. 51 : No. 51 菌の，黄玉を8回通過させたもの

旭 5　No. 51 : No. 51 菌の，福岡旭を5回通過させたもの

黄 7　No. 52 : No. 52 菌の，黄玉を7回通過させたもの

旭 4　No. 52 : No. 52 菌の，福岡旭を4回通過させたもの

II. 寄生力比較試験は原菌系と寄主通過菌及び通過回数の各段階の菌を比較に用いた．

第 1 表．　No. 51 菌の黄玉を通過させた場合の寄生力の変化．
（11 月 8 日比較接種，11 月 24 日調査）

	原　菌	黄 1 No. 51	黄 3 No. 51	黄 4 No. 51	黄 6 No. 51	黄 8 No. 51	Control
葉先平均罹病度	1.1	1.1	1.9	2.4	3.4	3.9	0
中央部平均罹病度	0.3	0.7	1.2	1.9	2.1	2.8	0

Control は菌浮游液の代りに殺菌蒸溜水を使用したもの．以下同じ．

第 2 表．　No. 51 菌の福岡旭を通過させた場合の寄生力の変化．
（10 月 24 日比較接種，11 月 6 日調査）

	原　菌	旭 1 No. 51	旭 3 No. 51	旭 5 No. 51	Control
葉先平均罹病度	1.5	2.9	2.9	2.2	0
中央部平均罹病度	0.8	2.0	2.0	1.2	0

第 3 表. No. 52 菌の黄玉を通過させた場合の寄生力の変化.
(a：11 月 9 日比較接種, 11 月 24 日調査) (b：10 月 16 日比較接種, 11 月 6 日調査)

		原　菌	黄 2 No. 52	黄 4 No. 52	黄 7 No. 52	Control
a	葉先平均罹病度	1.1	1.6	1.5	2.1	0
	中央部平均罹病度	0.7	1.1	1.2	1.4	0
b	葉先平均罹病度	3.7	3.9	4.7	5.0	0
	中央部平均罹病度	2.4	2.8	4.1	4.8	0

第 4 表. No. 52 菌の福岡旭を通過させた場合の寄生力の変化.
(11 月 8 日比較接種, 11 月 24 日調査)

	原　菌	旭 1 No. 52	旭 2 No. 52	旭 4 No. 52	Control
葉先平均罹病度	2.6	1.8	1.4	1.2	0
中央部平均罹病度	1.0	1.3	1.0	0.8	0

以上の実験結果から，黄玉を通過させれば菌の寄生力は次第に大になり，福岡旭を通過させれば寄生力に変化がないか，或場合には 2，3 回迄は寄生力強まり，以後次第に弱くなつてゆくようである．福岡旭の場合は何れも通過回数少く，決定的な結論は下し得ないと思われる．

III. 通過品種交換による寄生力の変化 (No. 51 菌を使用)

第 5 表. 通過品種交換による寄生力の変化.

		原　菌	黄 4	黄 4 旭 2	黄 4 旭 4	旭 4	旭 4 黄 2	旭 4 黄 4
a	平均罹病度	1.6	4.2	3.7	1.2	1.7	1.9	2.5
b	〃	1.9	4.2	4.4	2.6	2.6	2.2	2.5

a：12 月 29 日比較接種, 1 月 18 日調査.　b：1 月 11 日比較接種, 2 月 2 日調査.

この結果から，耐病性品種を通過させて獲得させた強い寄生力も，罹病性品種を続けて通過させれば急激にその寄生力を弱くしてゆくことが判る．

IV. 変化した寄生力の安定性

第 6 表. 変化した寄生力の安定性.

	No. 52	旭 4 No. 52	黄 7 No. 52
平均罹病度	1.4	1.8	1.1

2 月 11 日比較接種, 3 月 3 日調査.

実験が真冬になつた為，水稲の止葉が間に合わず出来るだけ条件の揃つた完全展開葉を選んで用いたが偏差は相当大である．然し，黄7 No. 52 の増大した寄生力も3ケ月間固体培養基に20日毎に人工培養を続けると，原菌の性質にもどることは明らかである．

V．寄主通過により生じた菌系と原菌系との生理的性質の比較

1．抗元抗体反応上の比較

第 7 表．　寄主通過菌と原菌との抗元抗体反応上の比較（A）．

		反応時間	抗元の稀釈度									
			原	2	4	8	16	32	64	128	256	Control
抗	No. 51	60′	(卌)	(卌)	(卌)	卄	卄	+	±	−	−	−
	黄8No. 51	60′	(卌)	(卌)	卌	卄	卄	+	±	−	−	−
元	旭5No. 51	60′	(卌)	(卌)	卄	卄	+	+	±	−	−	−

抗体は原液のまゝ使用した．

第 8 表．　寄主通過菌と原菌との抗元抗体反応上の比較（B）．

		反応時間	抗元の稀釈度									
			原	2	4	8	16	32	64	128	256	Control
抗	No. 52	60′	卄	+	+	+	+	±	−	−	−	−
	黄7No. 52	60′	卄	卄	+	+	+	+	±	−	−	−
元	旭4No. 52	60′	卄	卄	+	+	+	+	±	−	−	−

抗体は原液のまゝ使用した．

上記結果より，生成菌系と原菌系との間には抗元抗体反応上に於て全く差異ないものと認められる．

2．種々の生理的性質の比較

何れの菌系もゼラチンを液化せず，蔗糖使用培養基に於てガスを発生せず，H_2S も発生せず，又リトマス牛乳の変化，硝酸塩の還元性の強弱に於ても，生成菌系と原菌系との間に差異は認められなかつた．

考　　察

従来，病原菌の寄生力の変異についての研究は非常に多く，特に in vitro での変異について多く報告されている．In vivo に於ける寄生力の変異も可成数多く報告され，抵抗性品種の生体内を反覆通過させれば菌の寄生力が次第に強くなり，罹病性品種の場合にはその反対の結果になり，一度獲得した寄生力は容易に変化しない点に就ては多くの報告に於て一致している様である．[7, 8, 12, 17] 高橋の稲熱病菌での実験に於ては寧ろ反対の結果が得られている．[16]

本実験に於ては，稲白葉枯病菌を寄生体内を反覆通過させた時，その寄主が抵抗性品種の場合は次第に寄生力が強まり，罹病性品種の場合は大体 3，4 代目位迄は稍〻寄生力強まり，それ以後は殆んど変化がないか，或は次第に強まる傾向が見られた．

これらの寄生力変化の原因に就ては，一応，生体内に於ける個々の菌の環境適応，菌の突然変異と生体による陶汰，或は単に或種の栄養物質の存否，多少等が考えられる．Wellhausen は *Pseudomonas stewarti* を使用した実験結果の考察に於て，菌の突然変異，或いは彷徨変異に生体内の環境が陶汰の作用を行い，寄生力の変化を起させると結論し，[7] Lincoln は更に精細に population を分析して実験し，結局，菌の突然変異と生体内の陶汰によると結論している．[7,8] 彼等の実験に於ては，生成した新菌系と原菌系との間に培養的性質の差も認められているのに反し，著者等の結果では何等差異が認められていない．更に一度増強された寄生力も寄主を交換することにより容易に変化しており，又，分離後培養基上で継代培養すると，増大した寄生力は比較的速やかに減退してゆく．若し数回の寄主体通過によつても population が“充分”に寄生力を増大していない状態，即ち完全に陶汰されていない状態にあり，而も，培養基上での継代培養により抵抗性品種内に於けると丁度反対の陶汰が菌の population に作用したと考えるならば，この寄生力の増大と還元は，突然変異と陶汰説によつても説明されるかも知れないが，本実験結果より見れば，*Xanthomonas oryzae* の寄生力の変化は彷徨変異と考えるのが妥当であろう．

又更に，Wellhausen の既に暗示していることであるが，植物体の抵抗性の強弱が第一義的に病原菌の寄生力の変化に影響しているのか，或は抵抗性の強弱とは必ずしも完全な相関がないのか，この点は稲白葉枯病菌に対する寄主の抵抗性の本質にも関係のある興味ある問題である．

要　　約

（1）稲白葉枯病細菌が抵抗性品種黄玉及び罹病性品種福岡旭を反覆通過することにより，その寄生力を如何に変化してゆくかを実験した．

（2）黄玉を通過させた場合には次第に寄生力は強まり，福岡旭の場合には殆んど寄生力に変化がないか，或は次第に弱くなる傾向を認めた．

（3）これ等の変化した寄生力は寄主を交換することにより容易に再び変化させることが出来た．

（4）寄生力の増大した抵抗性品種通過菌も，培養基上で継代培養すると数ケ月の内にその寄生力が弱まつた．

（5）寄主通過菌と原菌との間には血清学的，培養的，その他の生理的諸性質にも差異は認められなかつた．

（6）この寄生力の変化は，菌の生体内環境に対する適応によるもの，即ち，彷徨変異と考えるのが妥当のようである．

参 考 文 献

1. Allen, O. N. and I. L. Badwin Wis. Agr. Exp. Sta. Bul., 106, 1931.
2. Allington, W. B. and D. W. Chamberlain Phytopath., Vol. 39, No. 8, 1949.
3. Ark, P. A. Phytopath., Vol. 27, 702—707, 1936.
4. Chamberlain, D. W. Phytopath., Vol. 43, 468, 1953 (abst.).
5. Horgan, E. S. J. Bact., Vol. 22, 287—293, 1953.
6. 堀正侃 病虫害雑誌, Vol. 22, No. 3.
7. Lincoln, R. E. J. Agr. Res., Vol. 60, 217—239, 1940.
8. Lincoln, R. E. Science, Vol. 89, 159—160, 1939.
9. Lindstrom, E. W. Rep. Ia. Agr. Exp. Sta., 1937—'38, Part 2, 51—59, 1938.
10. McNew, G. L. Phytopath., Vol. 28, 769—787, 1938.
11. McNew, G. L. and E. L. Spencer Phytopath., Vol. 29, 1051—1067, 1939.
12. Mills, W. R. Phytopath., Vol. 29, 17, 1939 (abst.).
13. 向秀夫, 吉田孝二 日植病会報, Vol. 15, Nos. 3—4, 1951 (要旨).
14. 向秀夫, 土屋行夫, 草葉敏彦, 吉田孝二, 田部井英夫, 梶原敏宏 日植病会報, Vol. 17, Nos. 3—4, 1953 (要旨).
15. 佐々木成則 日植病会報, Vol. 17, Nos. 3—4, 1953 (要旨).
16. 高橋喜夫 北海道農試報告, 第3号, 1951.
17. Wellhausen, E. J. Phytopath., Vol. 27, 1070—1089, 1937.
18. Wilson, E. E. Phytopath., Vol. 24, 548—550, 1934.

Summary

1. Present paper reports the results on the experiments on the variability of the virulence of *Xanthomonas oryzae*, the rice leaf-blight organism, successively infected the living tissue of Variety Kidama the resistant, or Variety Fukuoka-Asahi the susceptible.

2. The virulence increased gradually in the case of Kidama, while no change of virulence was observed in the case of Fukuoka-Asahi or it was decreased gradually.

3. By the interchange of these host varieties the virulence of the organisms was changed easily.

4. Increased virulence of the organism thus obtained by the successive passing the resistant host was reduced within several months when cultured on solid media.

5. No differences on the serological, cultural and on several physiological characters were observed between the virulence-increased strains and the original bacteria.

6. It seems likely that the variability of the virulence of *Xanthomonas oryzae* is the results of the environmental adaptation.

Laboratory of Plant Pathology,
Faculty of Agriculture,
Kyushu University