稻熱病抵抗性に關する研究 III. : 稻葉片上の各部 位の二三の物理的並びに化學的性質とその部分の稻 熱病抵抗性との關係

吉井, 甫 九州帝國大学農學部植物病理學教室

https://doi.org/10.15017/20958

出版情報:九州帝國大學農學部學藝雜誌. 9 (3), pp. 297-307, 1941-06. 九州帝國大學農學部

バージョン:

権利関係:

稻熱病抵抗性に關する研究 III. 稲葉片上の各部位の二三の物理的並びに 化學的性質とその部分の 稲熱病抵抗性との關係

吉 井 甫

(昭和十六年二月二十日受理)

I. 緒 言

稻葉片上の部位とは葉片に於ける先端及び基部の差,內卷部及び外卷部即ち稻葉を縦に二分しての差の兩者に分つことが出來る。內卷部及び外卷部の差に基く稻熱病抵抗性については既に報告した所である(5)。これによれば外卷部はその强靱度・珪酸含量共に內卷部に比して勝り,稻熱病抵抗性も外卷部の方が大である。

本文に於ては一葉の先端・中央・下端の三部分に於ける 强靱度・珪酸含量並びに 窒素含量 を測定し、この各々と之等部位に於ける稻熱病發病程度とが如何なる關係にあるやを記錄した ものである。本研究は一部分文部省自然科學研究獎勵費の補助を受けて行つたものである。

II. 稻葉片の上下の部位と强靱度との關係

實驗 a 本實驗に使用した品種は晩神力種である。これを徑6寸の亞鉛製植木鉢に6月13日直播,7月15日硫安5gm,過燐酸石灰1.4gm,硫酸加里0.7gmを施し,8月31日乃至9月1日にJolix 發條秤を應用した發條針によつてその强靱度を試驗したのである。先づ各葉片を横に三等分し先端のものは中央部より更に二分し之を最先端及び次先端とした。かくて最先端部及び下端部の尖鋭部分夫々3cm及5cmを除去し殘部につき各區30回(下端部は20回)發條針によりその貫穿抵抗を測定してこれを平均し、これを以てその强靱度を表はすことよした。

本實驗に於て使用した發條針の規格は次の如くである。

發 條 の 强 度

1 cm: 0.422 gm

鋼針重量

38.6 gm

鋼針全重の元に於ける發條端目盛讀み

71.0 cm

鋼針端直徑 (2r)

156 μ

貫穿抵抗測定方法は吉井(5,6)の記した通りである。貫穿抵抗試驗當時には供試稻は止棄 又はその次葉を最上葉としてゐた。なほ本文に於て第1葉と稱するは最上葉の意味であり、 以下下方に第2葉第3葉と數へたのである。貫穿抵抗測定の結果を第1表に示す。

第 1 表 晩神力種の葉片上の部位とその貫穿抵抗

測定日 8月31日—9月1日, 普通ポット栽培, 各部位の内管側機動細胞上 に於て30回測定の平均値,第1葉とは測定時の最上葉を云ひ以下順に下方へ 第2葉第3葉と稱す,以下の諸表も同じ

、葉		測 定 値		値 (g	(gm/1 mm²)	
` 浜		13"	最先端 次先		端 中央部 下	
第	1	葉	769.06	769.06	857.19	963.30
第	2	葉	680.12	690.58	801.02	882.16
第	3	葉	460.39	470.85	607.52	694.91

即ち第1表によれば一葉に於ては葉の先端の方程貫穿抵抗は小であり、葉の基部に近づくに 從つて貫穿抵抗は大となる。

實驗 b 實驗方法 實驗に供した稻の品種は稻熱病に對して最弱の而も莖葉の所謂軟弱なるカマイラズ種,栽培品種中旭種(福岡産,弱),愛國種(强),及び日本稻中稻熱病に對して最强なる職捷種を使用した。10月1日各品種の苗5本宛を約450cc入りの罎に挿入して水耕した。水耕液は春日井液(3)により下記の通りに調製し、使用に當つてこれを井水により200倍に稀釋し、そのpHを5.6 内外とした。植木鉢普通栽培に於ては施肥の分量・時期等

1)	38 % HCI	50 cc
2)	K ₂ HPO ₄	22.68 gm
3)	KCI	14.86 "
4)	H ₂ O	4 lit
5)	Fe ₂ Cl ₆	7.11 gm
6)	MgCl ₂ · 6 H ₂ O	29.06 "
7)	CaCl ₂	11.88 "
8)	NH ₄ NO ₃	48.60 //
9)	$(NH_4)_2SO_4$	8.25 "
10)	H_2O	1 lit

が稲の葉の性質に拔くべからざる悪影響を及ぼすのであるが、これを除き度い爲に水耕法を用 ひたのである。水耕液は 1 週 1 回入替へ其中間の時期には井水を補給するの外は格別空氣を 送入しなかつた。かくて翌年 5月 10日 乃至 18日に貫穿抵抗を調査した。調査時には稻は既に出穂期に達してゐた。調査方法は (5,6)に明かである。本實驗に於ける發條針の規格は次の如くである。

一發作の强度

1 cm: 0.422 gm

鋼針重量

38.3 gm

鋼針全重の元に於ける發條端目盛讀み

73.2 cm

鋼針端直徑 (2r)

156 μ

なほ本實驗に於ては葉片を横に略々三等分し三片各々の中央部長さ約 5 cm を取つて他を 棄て, この 5 cc 長の葉片の内卷側, 機動細胞に於て各々 10 回測定したのである。

實驗結果 實驗の結果は第2表乃至第3表に示した通りである。

第 2 表 カマイラズ種の葉片上の部位とその貫穿抵抗 測定日 5月10日—18日, 硝子室内水耕稻, 各部位の内巻側に於て10回測定の平均値

14c atta ttala	attel acts office on other sales	Mai to the C II I was	測	定 值	$(gm/1 mm^2)$
莖番號	測定薬の葉序	測定莖の狀態 -	先	中	· T
1	第 1 葉	穗 孕 期	814.68	887.54	989.09
2	"	"	847.80	836.76	936-11
3	"	出穗中。	894-16	902.99	1002.34
4	"	出穗直後	713.12	830.13	900.78
5	"	"	808-05	825.72	905.20
	第1葉平	均	815.56	856.63	946.70
カマ	マイラズ全薬賞第	抵抗比數	100.00	105.04	116.08
1	第 2 葉	穗 孕 期	724.16	902.99	925.07
2	"	"	785.98	832.34	997.93
3	"	出穂中	724.16	854.42	902.99
4	"(黄變)	出穗直後	545.33	609.35	830.13
5	"	"	618.18	710.91	836.76
	第 2 葉 平	均	679.56	782.00	898.58
カコ	マイラズ全葉賞第	抵抗比數	<i>83.32</i>	95.89	110.18
1	第 3 葉	穗 孕 期	847.80	889.74	922.86
2	"	"	774.94	869.87	883.12
3	"	出穆中	732.99	777.15	953.77
4	"	出穗直後			
5	"	"	668.9 6 .	768.31	841.17
	第 3 葉 平	均	756.24	826.27	900.23
・ カ‐	マイラズ全葉賞第	抵抗比數	92.73	<i>101.31</i>	110.38

第 3 表 旭種の葉片上の部位とその貫穿抵抗

	温や帯の帯庁	測定莖の狀態	測	定 値	$(gm/1 mm^2)$
準番號	測定葉の葉序	関定型の状態	先	中	ド
1	第 1 業	穗 孕 期	799.22	715.33	863.25
2	! !	出穗中	850.00	838.96	887.54
3	"	"	76 6 .11	774.94	951.56
4	"	出穗直後	812.47	874.29	960.39
5	, ,,	"	931.69	898.57	929.48
6	"	' "	706.50	790.39	878.70
	第 1 葉 平	均	811.00	815.41	911.82
旭	全葉貫穿抵	抗比數	100.00	100.54	112.43
1	第 2 葉	穗 孕 期	785.98	823.51	902.99
2	"	出穗中	836.76	920.65	984.68
3	"	"	779.35	823.51	964.16
4	"	出穗直後	· 761.69	761.69	874.29
5	"	"	717.54	830.13	823 51
6	"	"	668.96	702.08	850.00
	第 2 葉 平	均	758.38	810.26	888.27
旭	全葉貫穿抵	抗比數	93.51	99.91	109.53
1	第 3 葉	穂 孕 期	`816.89	823 51	797.02
2	"	出穂中	613.77	611.56	702.08
3	"	"	885.33	850.00	927.28
4	"	出穗直後	662.34	721.95	861.04
5	"	"	713.12	750.65	821.30
6	"	"	_		
	第 3 葉 平	均	738.29	751.54	821.74
旭	全葉貫穿抵	抗比數	91.03	92.67	101.32

第 4 表 愛國種の葉片上の部位とその穿貫抵抗

***************	温む株の茶片	湖今券の私命	測	定 值	$(gm/1 mm^2)$
莖番號	測定葉の葉序	測定莖の状態	先	中	下
1	第 1 葉	穂 孕 期	841.17	834.55	843.38
2	"	"	933.90	995.72	1128.19
3	"	"	980.26	947.15	1033.25
4	"	出穗中	819.09	914.03	967.02
5	"	"	874.29 .	918.44	1000.13
6	"	"	940.52	1008.96	1108-32
7	"	出穗直後	821.30	827.93	958.19
8	jı	"	812.47	812.47	944.94
	第 1 葉 平	均	877.88	907.41	997.93
爱自	國全葉貫穿	抵抗比數	100.00	103.36	113.67
1	第 2 葉	感 孕期	774.94	772,73	869.87
2	"	"	781.56	951.56	1006.76
3	"	"	847.80	885-33	1020.00
4	"	出穗中	702.08	770.52	856.63
5	"	"	814.68	887.54	947.15
6	"	"	797.02	880.91	1033.25
7	"	出穗直後	613.77	646 89	761.69
8	"	"	684.42	794.81	898.57
	第 2 葉 平	均,	752.03	823.79	924.24
爱』	國全 葉 貫 穿	抵抗比數	85.66	93.84	105.28
1	第 3 葉	穗 孕 期	76 8 .31	714.82	799.22
2	"	"	768.31	841.17	936.11
3	"	"	704.29	744.03	852.21
4	"	出穗中	_		_
5	"	"			_
6	"	"	560.76	693.25	885.33
7	"	出穗直後	578.44	735.20	741.82
8	" .	"	633.64	755.07	865.46
	第 3 葉 平	均	668.96	751.76	846.69
00% E	國全葉貫穿	40C 112 UA 96	76.20	85.63	96.45

第 5 表 戦捷種の薬片上の部位とその貫穿抵抗

			測		(gm/1 mm²)
莖番號	測定葉の葉序	測定莖の狀態	先	ф	下
1	第1葉	穗 孕 期	830.13	920.65	1035.46
2	, "	出穗中	699.87	869.87	933.90
3.	"	"	845.59	925.07	949.35
4	"	"	847.80	949.35	973.64
5	<i>"</i> ·	出穗直後	757.28	808.05	865.46
6	"	"	699.87	768.31	927.28
7	//	"	823.51	889.74	989.09
8	"	"	841.17	852.21	858.83
	第 1 薬 平	均	793.15	872.91	941.63
戦 捷	種全葉貫穿	抵抗比數	100.00	110.06	118.72
1	第 2 葉	穗 孕 期	662.34	885.33	876.50
2	"	出穗中	686.63	761.69	827.93
3	"	"	€99.87	825.72	883.12
4	"	"	604.94	666.76	816.89
5	" •	出穗直後	662.34	728.57	785.98
6	"	, "	519.21	589.48	739.61
7	"	"	768 31	785.98	836.76
8	"	"	699.87	801.43	830.13
	第 2 葉 平	均	662.06	755.62	824.62
戦 捷	種全葉貫穿	抵抗比數	83.47	95.27	103.97
1	第 3 表	穗 孕 期		_	
2	"	出穗中	567.40	693.25	770.52
. 3	"	"	582.86	757.28	836.37
4	"	"	567.40	618.18	613.77
5	"	出穗直後	_	_	_
6	"	"			
7	"	"	664.55	768.31	730.78
8	"	"	600.52	752.86	783.77
	第 3 葉 平	均	596.55	717.98	747.12
戦 捷	種全葉貫穿	抵抗比數	75.21	90.52	94.20

第2表乃至第5表によれば次のことが明かである。即ち供用4品種を通じ先端部は中央部よりも貫穿抵抗(强靱度)が弱く、中央部は下端部よりも貫穿抵抗が弱い。又各葉序を通じて「同様に、先端部は中央部よりも、中央部は下端部よりも貫穿抵抗(强靱度)が弱い。伊藤・坂本(4)は稻葉片の部位とその貫穿抵抗及びこれらと稻熱病發病度との關係について屢々報告する所があつた。これらによれば、一葉中先端は貫穿抵抗最强、基部之に亞ぎ中央部は最弱であるといふ。この點については著者の得た成績と相合致しないものがある。

III. 葉片の上下の部位と珪酸及び窒素含量

供用した稻は硝子室内の框に栽培した 栃木早生種及び屋外框に栽培した東郷種であつて,9 月上旬に最上葉及び次葉を摘採し,各葉片を先中下と三等分し,これによつて實驗したのである。その結果は第6表及び第7表に示した通りである。

第6表及び第7表に於て明かなるが如く,葉片の先端部は珪酸含量(乾物比)最も多く下部に至るに從つて次第に減少する。なほ骨格比に於てもその間の差甚しく,先端部はその比較に於て大で下方部に至るに從つて小となる。即ち上方部は細胞膜質物中珪酸の割合が大であり,下方部に至るに從つて珪酸の割合は減少してゐる。窒素含量に於ては,先端部は比較的少く下

方部に至るに從つて增加してゐる。

第 6 表 稻葉片の上下の部位の珪酸及び窒素含量 硝子室内栽培栃木早生種, 登熱期の第1, 第2葉, 9月7日-8日採取

	含	有 量(%)		
	先 端	中央	下端	
珪酸(SiO₂) 乾物比	30.46	26.44	24.22	
同 上 骨格比	95.24	79.16	68.83	
全 窒 素 乾物比	1.80	2.11	2.51	
同 上 骨格比	5.63	6.32	7.13	

第 7 表 稻葉片の上下の部位の珪酸含量 屋外栽培東郷種, 登熱期の最上葉, 9月3日採取

	含	有 最	(%)
	先 端	中央	下端
珪酸(SiO₂)乾物比	23.23	19.08	17.60
同 上 骨格比	65.12	50.70	44.87

IV. 考察 稻葉片の上下の部位と稻熱病抵抗性との關係

以上の通り實驗 a はポット普通栽培の晩生神力種に於て行つた試驗であり、實驗 b は稻熱病に對する抵抗性の極端に異る カマイラズ・旭・愛國、戦捷の 4 品種を使用し水耕法によつて栽培し、これを供用して行つたものであり、何れも葉の各部位の强靱度を測定した。而してこの測定に當つては一葉の各部位の 内卷側の機動細胞條のみに對し 發條針による貫穿抵抗を求めこれを以て表示した。又珪酸及び 窒素含量は栃木早生・東郷の 2 品種の登熟期の第 1 葉 若くはこれと第 2 葉とを以て試驗した。

その結果によれば、總での場合を通じて葉の基部の方が最も强靱であり先端の方に至るに從って弱くなることを認めた。又珪酸含量は之に反し基部に於て少く先端の方程多いことを認めた。これは乾物比に於て認められたのみならず、骨格比に於ても然りである。即ち葉片の基部の方は細胞膜質物中珪酸は粗繊維に比して少く先端の方程多いのである。窒素は之に反し葉の先の方に少く基部の方に多いといふ結果を得た。

稻の葉片の上下の部位と稻熱病發病度について安部(1)は精細なる實驗を行つてゐる。之に よれば稻の葉の 着生時の角度の相違を除外する為に 稻葉を水平に横へて 接種試驗を行つた結 果,同一葉に於ては基部に最大の病斑數を生じ,先端に至るに從つて病斑數を減少すると云ふ (安部(1)第 124,第 125 頁)。而してその理由として,同著者は,葉の抽出後の時間の經過と共 に葉の夫々の部分の强化が進む結果ならんと推論した(同第 127 頁)。逸見等(2)も全く同様の ことを記載してゐる。

著者は葉片の上下の部位による發病度について實驗を行つてゐない。今著者の得た稻葉片上各部分の强靱度と、安部(1)が稻葉を水平の位置に保つて接種して得た稻熱病發病度とを比較して見るに、兩者の變化は正の相關や係にあるかの如くである。然るに葉が强靱であるが故に病菌に冒され易いと云ふことは不合理と思はれ、從つて發病程度と葉片の强靱度とは葉片の上下の位置に關係する限り全く無關係であるか、又は極めて關係薄い爲に他の條件によつて陰蔽せられてゐるものかの何れかであると考へざるを得ない。

建酸量については、稻葉片の上下の部位に於ては、先端部に於て最大、中央部は之に亞ぎ、基部は最も建酸に乏しい。このことは安部(1)の得たる水平の位置に於ける稻熱病病斑發生度とよく符號し、逆比の關係にある。窒素含量については、稻葉片の上下の部位にありては基部に於て最大、中央部はこれに亞ぎ先端部には最も少量であつた。これは安部(1)の得たる上記實驗の稻熱病發病度と正例比的關係にある。

以上を要するに、稻の葉片に於ける稻熱病抵抗性はその珪酸含量に比例し、窒素含量と反比例するが、葉の强靱度とは無關係であるか又は殆んど關係がないと云ふことが出來る。

又實驗結果を通覽するに珪酸含量の多少と葉の强靱度とは無關係なるが如くである。この點 については別に詳述する處があつた。(6)

V. 摘 要

- 1) 稻熱病に對して抵抗力の强き 戰捷・愛國並びに抵抗力の弱き旭・晩神力・カマイラズの各品種につき、各葉片の上部・中部・下端部の三部に分つてその强靱度、珪酸含量並びに窒素含量を測定した。
- 2) 葉の强靱度は Jolly 發條秤を應用した發條針を使用し、 $1 \, \mathrm{mm}^2$ 當りの重量壓によって示される貫穿抵抗値を以て表はした。
- 3) 貫穿抵抗を測定する葉の部分は各葉片を横に三等分しその各片の中央部の表面, 內卷側の機動細胞條の部分に定めた。時に先端部を更に二分した。

- 4) 珪酸及び窒素含量は登熟期の栃木早生・東郷の兩品種に於て之を求め、乾物比並びに骨格比を以て示した。
- 5) 骨格比とは粗繊維量に對する比較であり、これによつて葉の生育狀態の如何其他による表示誤差を幾分なりとも除去せんと勉めたのである。
 - 6) 以上の如くして得たる結果によれば、葉片の上下の部位によつて、葉の强靱度・珪酸量
- 窒素量に於て相違があり、珪酸量は先端部、强靱度及び窒素量は基部程大である。
- 7) この結果と稻葉の部位の相違による稻熱病抵抗性とを比較して見るに、葉片の上下の部位による稻熱病抵抗性は先端程强いから、稻葉の部位による抵抗性はその珪酸含量に比例し、窒素含量に反比例し、强靱度(貫穿抵抗)には無關係であるか若くはその關係が極めて稀薄であると云はねばならぬ。(1941, 2, 10)

引 用 文 獻

- 1) 安部卓爾: 京大農,植物病害研究, 3, 115-136, 1937.
- 2) 逸見武雄,安部卓爾,池屋重吉,井上義孝: 農林省農事改良資料, 105, 1936.
- 3) 石橋一: 福岡農猷, 土壤肥料試驗成績報告 (昭十), 1935.
- 4) 伊藤誠哉, 坂本正幸: 北大農,農林省委托稻熱病に関する研究,昭和 11-14 年度年次報告, 1937-1940.
- 5) 吉井甫: 日本植物病理學會報, 9, 93-96, 1939.
- 6) ---: 九州帝國大學農學部學藝雜誌, 9, 279-291, 1941.

STUDIES ON THE NATURE OF RICE BLAST RESISTNACE III. RELATION BETWEEN RICE BLAST RESISTANCE AND SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE DIFFERENT PORTIONS OF THE LEAF BLADE OF RICE

(Résumé)

Hazime Yoshu

- 1) The toughness and the percentages of silica and nitrogen were measured at the tip, middle and basal parts of the leaf blades of rice.
- 2) The toughness was tested at the motor cell region of the inner half of a leaf blade by needle puncture method using Jolly's balance. Rice varieties used for this purpose were Sensyō, Aikoku, Asahi, Ban-Shinriki and Kamairazu. Former two varieties are resistant to the blast disease while remaining three susceptible.
- 3) The quantities of silica and nitrogen present in these leaf portions were shown in percentage and in "skeleton ratio" or crude fiber ratio. Rice varieties used for this purpose were Totigi-Wase and Togo, wich were in the ripening stage.
- 4) The resistance of the leaf blade against needle puncture is largest at the basal part, and it is larger at the middle part than near the tip.
- 5) The percentage of silica is larger near the tip of a leaf blade than at its basal part, while it is contrary in the case of nitrogen.
- 6) Comparing these results with the infection experiment of *Piricularia* oryzae, carried out by T. ABE, to the rice leaf horizontally laid, it is evident that the susceptibility of rice leaf to the infection of the blast fungus is proportional to the quantity of nitrogen but inversely to that of silica of the portion of the leaf blade, and that there exists scarcely any relation between the blast resistance and the rate of toughness of the leaf portion.