

벼 잎집썩음병에 관한 연구*

—品種抵抗性檢定, 病菌의 培養濾液—

鄭 厚 燮**

<接受日字: 1975. 3. 5>

Studies on Sheath Rot of Rice Caused by
Acrocyndrium oryzae Sawada*

—Testing Varietal Reactions and Culture
Filtrates of the Causal Fungus—

Hoo Sup Chung**

Abstract

Occurrence of sheath rot of rice caused by *Acrocyndrium oryzae* on indica varieties, IR lines and IR varieties was light to moderate in the field, whereas generally none of the recommended japonica varieties showed the disease. In general, percentage infection in the field agreed with that obtained from seed inoculation tests made in the laboratory.

Culture filtrates of the fungus inhibited the sprouting of seeds of rice, barley, wheat, rye and rape. A new variety, Tongil obtained from a hybrid between japonica and indica was inhibited significantly more than was Jinheung. Conidial germination of *Pyricularia oryzae* was inhibited by the filtrate while no inhibitory effects were found on conidia of *Cochliobolus miyabeanus*.

緒 論

벼 잎집썩음병(葉鞘腐敗病)은 1922년에 臺灣⁵⁾에서 처음으로記載되었으며 日本에서도 널리 分布하고 있으나 한때는 잎집무늬마름병(紋枯病)과 混同하기도 하였다^{2,7)}. 日本에서는 그 被害가 대체로 輕微한 편인데 1937년에 몇 地域에서는 10~20%의 發病을 報告하였다⁷⁾.

우리나라에서는 1949년에 發刊된 眞菌病目錄⁴⁾에 本病을 記載하였으나 發病이 輕微하므로 별로 關心을 끄는 病이 아니었다. 그러나 벼 出穗期를 前後하여 異常 低溫과 함께 새로운 벼 品種 統一에 本病이 많이 發生하여 注目을 끌게 되었다. 그 一例로 京畿道 農村振興院⁸⁾에 의하면 1973年 金浦에서 統一의 發病率 5%인데 반하여 傳統的인 日本型 獎勵品種에는 全無였다.

그 後 農村振興廳 傘下의 연구기관은 統一品種의 短點 補完의 一環으로서 本病菌의 生理³⁾ 藥劑防除^{3,6,8)}, 發病生態^{3,6)} 등의 研究에 注力하게 되었다. 日本에서도 本病菌의 生理^{2,6)}, 接種試驗, 發病環境⁶⁾에 關한 研究이 있고 臺灣에서는 圃場에서 品種間의 罹病度를 조사한 報告¹⁾가 있으나 接種에 의한 벼 品種間의 抵抗性을 研究한 文獻은 全無라고 볼 수 있다.

本 研究는 벼 잎집썩음병에 對한 品種間의 抵抗性을 類別하는 方法을 究明하기 위하여 野外圃場에서의 罹病率 調査, 몇가지 接種方法, 病原菌의 培養濾液에 의한 反應을 調査하였다.

本 研究에 始終如一하게 協助한 黃炳國 碩士에게 깊은 謝意를 表함.

* 文敎部 研究費(1974年)에 의한 것임

** 서울大學校 農科大學 農生物學科, 水原

College of Agriculture, Seoul National University, Suweon 170, Korea

材料 및 方法

供試한 잎집썩음병균(*Acrocyndrium oryzae* Sawada)은 農村振興廳 病理研究擔當官室에서 分讓받아 감자 실험온도배지(PSA)에 길러서 4°C에 貯藏해 두고 수시로 꺼내어 使用하였다. 別途로 言及이 없으면 모든 實驗은 28±1°C 定溫器 內에서 實施하였다. 圃場에서의 罹病率調查를 除外하고 實驗結果는 3反覆의 平均値로 表示하였다.

1. 接種實驗

供試한 벼 品種은 稻熱病菌의 race 判別에 쓰이는 것 중에서 8개, 日本型 獎勵品種 5개, IR系統 및 品種 5개이다(表 1). 接種源으로서는 病菌을 1週間 PSA에 平板培養하여 分生孢子懸濁液(10⁶/ml)을 만들어서 使用하였다.

2. 病菌培養濾液의 調製

감자설탕液體培地와 合成液體培地(glucose 20 g, peptone 2.5 g, yeast extract 1 g, K₂HPO₄ 2 g, KCl 1 g, MgSO₄·7H₂O 0.1 g, FeSO₄·7H₂O 0.01 g)에 病菌을 길러서 培養濾液을 얻었다. 各 液體培地 1l를 200씩 250 ml들이 三角후라스코 5개에 分注하여 高壓殺菌한 다음 PSA 斜面에 4日間 培養한 病菌을 5 ml로 稀釋하여 마련한 分生孢子懸濁液을 接種하여 15日間 靜置培養하였다. 그리고 培養하는 동안에 每日 5회 흔들어 주었다. 그 후 이 培養液을 200 ml씩 waring blender로 5分間 充分히 粉粹하여 濾紙에 濾過시킨 다음 30~35°C에서 水分을 蒸發시켜 原來의 量 1l를 250 ml로 濃縮한 것을 모든 實驗에 使用하였다. 그리고 使用 前의 濾液은 4°C에서 保存하였다.

實驗結果

1. 品種間的 抵抗力差異

가. 圃場에서의 罹病率

1974年 9月初에 서울大學校 農科大學 圃場에서 慣行耕種法으로 栽培중인 供試品種마다 100포기를 任意로 擇하여 罹病率을 調査하였다.

稻熱病菌 race 判別에 쓰이는 供試品種과 IR系統 및 品種의 罹病率은 輕~中度였으나 日本型獎勵品種은 農白을 除外하고는 全히 發病하지 않았다. (표 1)

나. 種子接種

법씨를 70% 알콜에 2~3分間 表面消毒하여 分生孢

子 懸濁液에 浸漬한 후 2% 물寒天 平板위에 靜置培養하여 發病狀態를 7日 後에 供試品種마다 30粒씩 3반복하여 調査하였다. 幼芽의 生育이 抑制되거나 壞死하는 것을 罹病된 個體로 看做하여 調査된 結果는 아래 表(표 1)와 같다.

稻熱病菌 race 判別品種 中에서 Lacrose는 罹病率이 64%로서 가장 높았고 其他 印度型品種인 NP-125, Usen, Zenith는 中間程度, 日本型品種은 모두 輕微하였다. 國內 獎勵品種은 農白이 38%로서 가장 罹病率이 높았으며 其他 品種은 發病이 비슷했고 IR系統 및 品種은 모두 中間程度의 罹病率을 보였다.

Table 1. Percentage infection of rice sheath rot caused by *Acrocyndrium oryzae* in the field and in the laboratory

Group of line ^a or variety	Percentage of infected	
	Plants ^b	Grains ^c
A. Norin 22	3	7
Ginga	5	17
Homarenishiki	5	4
Chokoto	2	7
Usen	10	40
Up-125	4	41
Zenith	—	41
Lacrose	2	64
B. Jinheung	0	8
Nongbaek	3	38
Kimmaze	0	4
Mankyung	0	11
Satominori	0	14
C. Tongil (S 213-1)	2	20
S 213-1-E 417-B	7	17
Wx 126-12-21	0	24
IR 781-138-1-3-2-1	4	—
IR 1317-70-1	7	—

^a A: Varieties used for race differentiation of *Pyricularia oryzae*

B: Recommended japonica varieties

C: IR line or variety

^b Based on 100 plants of each variety or line randomly examined.

^c Based on 30 grains of each variety with 3 replicates inoculated after 7 days incubation

2. 病菌 培養濾液의 抗生效果

供試菌이 分泌하는 代謝物質이 其他作物의 幼芽의 生育에 어떠한 影響을 미치며 더 나아가서 이 病菌

에 대한 抵抗性品種의 檢定方法으로 이 培養濾液의 使用이 適正한가를 究明하기 위해 本實驗을 試圖하였다. 아울러 다른 벼 病菌인 稻熱病菌 께서무늬병균의 孢子發芽에 미치는 培養濾液의 影響도 알아 보았다.

가. 培養濾液이 作物의 幼芽生育에 미치는 影響

벼(振興, 統一)를 비롯하여 番粟作으로 널리 栽培되고 있는 보리(백동), 밀(장광), 호밀(경기호밀), 유채(유달) 등 각 作物의 種子를 催芽시켜 一定濃度의 培養濾液을 含有하고 있는 페트리접시에 벼는 30°C, 다른 作物의 種子는 23~25°C에서 2日間靜置 生育시켰다. 結果는 無處理區를 기준으로 하여 百分率로 表示하였다.

감자설탕液體培地에서 얻어진 培養濾液은 幼芽生育에 아무런 影響이 없었다. 合成培地의 濾液은 一般的으로 供試作物에 있어서 韮葉보다 幼根에 對해 培養濾液의 毒性效果가 더 컸다. 그리고 벼, 보리, 밀보다 호밀, 유채는 培養濾液의 濃度가 높아짐에 따라 韮葉 및 幼根의 生育이 크게 低下하였고 특히 유채는 25% 이상의 濃度에서 完全히 生育이 抑制되었다(表 2).

벼에 있어서는 培養濾液이 顯著的한 抑制影響을 미쳤

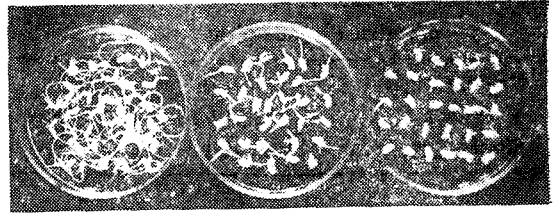


Fig. 1. Inhibitory effects of culture filtrates by *Acrocyndrium oryzae* on rice variety, Jinheung, after 48 hr incubation. Conc. of the filtrate from left to right : 0, 50, and 100%, respectively.

다(그림 1) 即 벼 品種 振興은 25% 濃度에서 韮葉의 生育이 다소 促進되었으나 統一은 현저히 抑制되었고 더 高濃度에서 振興은 漸次 生育이 減少되어가는 반면 統一은 급격히 生育이 떨어졌다. 振興, 統一 모두 벼 幼根의 生育이 抑制되었으며, 統一은 振興보다 培養濾液의 毒性이 컸다.

Table 2. Inhibitory effects of culture filtrates by *Acrocyndrium oryzae* on the sprouting of some higher plant seeds

Plant and variety	Ratio of length (treated/control×100) at % filtrate							
	Root ^a				Coleoptile ^a			
	0	25	50	100	0	25	50	100
Rice								
Tongil	100	21	4	0	100	62	38	0
Jinheung	100	65	12	0	100	104	62	31
Wheat	100	50	20	2	100	79	43	16
Barley	100	26	18	4	100	51	28	9
Rye	100	30	2	2	100	37	15	11
Rape	100	5	0	0	100	11	0	0

^aAverages of 30 seeds with 3 replicates

나. 分生孢子 發芽實驗

一定한 濃度의 培養濾液을 含有한 分生孢子 懸탁액을 한방울씩 hollow 슬라이드 그라스에 滴下하여 濕室處理된 페트리접시 안에 靜置하여 培養하였다. *Cochliobolus miyabeanus*는 5時間, *Pyricularia oryzae*는 8時間 培養한 후에 현미경으로 發芽率을 調査하였다. (表 3)

이 培養濾液은 選擇의으로 孢子發芽에 影響을 미쳐 *P. oryzae*에 對해서는 濃度가 높아짐에 따라 顯著하

게 發芽가 抑制되었으나 *C. miyabeanus*에는 濃度에 關係없이 아무런 影響이 없었다.

考 察

벼·일집석음병의 發生은 오래 前부터 日本²⁾ 臺灣³⁾ 韓國⁴⁾에서 알려졌지만 그 被害가 輕微하기 때문에

Table 3. Effects of culture filtrates on conidial germination of some plant pathogenic fungi

Concentration of culture filtrate (%)	% germination ^a	
	<i>Pyricularia oryzae</i>	<i>Gochliobolus miyabeanus</i>
75	10	97
55	14	97
40	27	99
25	51	99
0	94	98

^aBased on more than 300 conidia for each treatment.

重要視하지 않았다. 우리나라에서는 1972년에 既往의 日本型品種보다도 새로운 벼品種, 統一에 本病이 蔓延하여 最近에 그 研究에 集中하게 되었다. 本病의 發生은 窒素肥料를 많이 줄수록^{7,10)} 移秧密度가 높고 移秧期가 늦을수록¹⁰⁾ 많았다고 한다. 그리고 柳 등¹⁰⁾은 出穗 前後의 低溫과 日照不足이 發病에 크게 미친것으로 생각하였다. 田杉 등⁷⁾에 의하면 穗孕期에 暴風雨가 甚하거나 二化螟虫의 被害莖에 發病이 많았다고 한다.

위에 列擧한 모든 結果는 自然發病한 圃場 調査로서 發病環境 藥劑防除 특히 品種間의 差異를 究明하자면 人工接種으로 均一하게 病을 일으켜야함은 自명한 것이다. 本 接種試驗에서는 田杉 등⁷⁾과는 달리 傷處를 낸 葉鞘에서 모두 病菌이 旺盛하게 자랐고 幼苗에는 發病하지 않아서 品種間의 差異를 볼 수 없었다. 그런데 別로 接種의 結果는 대체로 圃場에서 調査한 罹病率과 비슷한 傾向이었다. 即 多少 例外는 있었지만 日本型獎勵品種과 稻熱病菌 race 判別品種 中에서도 日本型品種은 輕한 편이었고 印度型品種, IR 系統 및 品種은 比較的 높았다. 이 結果는 金浦에서의 發病調査에서 “아끼바레”는 全無였는데 統一은 높았다는 楊 등⁸⁾의 報告와도 一致된다.

本 病菌의 培養濾液이 抵抗性인 振興보다 罹病性인 統一의 葉鞘 幼根의 生育을 顯著히 抑制한것은 아마도 寄主 特異性毒素과 같은 一面이 있어서 興味가 있다. 本 培養濾液을 純化해서 그 特性을 밝히고 더욱 廣範한 研究를 거듭해야만 寄主特異性毒素에 대한 確實한 結論을 내릴수 있을 것이다. 그리고 培養濾液이 보리, 밀, 호밀 유체의 葉鞘 幼根의 發育을 抑制한다는 事實은 비록 病든 殘渣에 含有된 代謝物質이 複雜한 土壤속에서 分解, 吸收된다 하더라도 畚裏作에 끼칠 影響을 全혀 排除할 수는 없을 것 같다.

結論적으로 벼·잎집썩음병에 대한 品種間의 抵抗性은 圃場調査와 아울러 發病이 적을때는 別로 接種法으

로 補完할 수 있으며 病菌培養濾液에 의한 種子發芽 反應도 考慮될 可能性이 있다.

摘 要

1. 圃場에서 벼·잎집썩음병 罹病率은 日本型獎勵品種에는 거의 全無였으나 대체로 印度型品種 및 IR 系統 또는 品種은 輕~中度였다. 모든 供試品種 또는 系統은 種子에 接種하면 感染되었다. 室內에서 種子接한 結果는 몇 例外를 除하고 圃場에서의 罹病率과 대체로 비슷하였다.

2. 벼·잎집썩음병균의 培養濾液은 벼, 보리, 밀, 호밀, 유체의 葉鞘 및 幼根의 生育을 抑制하였다. 특히 벼品種 統一은 振興보다 현저히 葉鞘 및 幼根의 生育이 抑制되었다.

3. 病菌 培養濾液은 稻熱病菌의 孢子發芽를 抑制하였으나 깨씨부너병균에는 影響이 없었다.

引 用 文 獻

1. Chen, C.C. and Chien, C.C. 1964. Some observations on the outbreak of rice sheath rot disease. J. Taiwan Agric Res. 13:39-45. (In Ou, S.H. 1972. Rice Diseases. Commonwealth Mycol. Inst. Kew Surrey, 368pp.)
2. 河村榮吉. 1940. 稻 葉鞘腐敗病 日植病會報 10(1): 55-59.
3. 김승철. 1973. 벼 엽초부패병 발생생태와 방제에 관한 시험. 농사시험연구사업평가서(병리) 142-148. 농업기술연구소
4. 朴鍾聲. 1949. 韓國產植物의 眞菌寄生性病室에 관한 調査報告(英文)
5. Sawada, K. 1922. Descriptive catalogue of Formosan Fungi II. Rep. Govt. Res. Inst. Dept. Agric. Formosa 2. 135pp. (Japanese, In Ou, S.H. 1972. Rice Diseases. Commonwealth Mycol. Inst. Kew Surrey, 368 pp.)
6. 신서균, 성기석. 1974. 통일벼 엽초부패병 발생생태 및 방제시험. 1974년도 농사시험 연구 사업실제실의 자료 126-129. 농촌진흥청

7. 田杉平司, 池田義夫, 1956. 稻葉鞘腐敗病에 關한 研究(日文) 農技研究報告 C 6 : 151—166.
 8. 양장식, 이진구. 1973. 벼·엽초부패병 발생 실태 조사. 경기도 농촌진흥원 시험연구보고서 351—354.
 9. 양장식, 이진구. 1974. 벼엽초부패병방제에 관한

시험. 경기도 농촌진흥원 농사시험연구사업평가자료 257—273.
 10. 유창영 1974. 통일벼 엽초부패병 발병환경과 약제 방제시험 1974년도 농사연구 시험연구 사업설계 심의 자료 129—130 농촌진흥청



벼 稻熱病菌 生理型의 地域的 分布 및 年次의 變化

農業技術研究所 李銀鍾 · 朱元堉 · 鄭鳳朝

우리 나라에 分布하고 있는 稻熱病菌 生理型(Race)의 地域的인 分布와 그의 年次的인 變動을 알기 위하여 1963년부터 1974년 까지 全國的으로 稻熱病 罹病葉을 採集 分離하여 判別品種에 接種 race를 判別한 結果 총 1,952 菌株을 分離同定하였는데 그 중 T-race가 3개, C-race에 속하는 것이 15개, N-race에 7개, 모두 25개의 race로 類別되었다. 또 그 分布를 보면 1970년 以前까지는 T-race나 C-race가 水原地方을 中心으로 조금씩 判別되던 것이 그 以後 점차 전국적으로 확대되어 地域的인 分布差를 認定하기 힘들게 되었다. 이것은 水稻品種의 栽培面積과 깊은 關係가 있는 것으로 外國稻의 眞性抵抗性 遺傳子를 導入育成한 品種의 普及 특히 “統一” 品種의 擴大普及과 密接한 關連이 있다고 생각된다.

또 해에 따른 分布變化는 표 1.에서 보는 바와 같이 해가 거듭됨에 따라서 C-race와 T-race의 分布比率이 높아지는 것을 알 수 있는데 1963년도에는 C-race는 전혀 判別되지 않았으며 水原地方을 除外하고는 T-race도 없었고 N-race가 大部分이 있으나 1970년대에 와서는 오히려 T,C-race가 N-race보다 많아졌다.

Table 1. Annual fluctuation of physiological races of *Pyricularia oryzae* in Korea.

Year	Percentage of each race group		
	T	C	N
1962—'65	2.1	15.6	82.3
1966	3.7	8.5	87.8
1970—'71	18.2	53.0	28.8
1973	28.3	33.4	38.3
1974	9.0	45.9	45.1