

数種銹病罹病部における窒素含有量について

谷 利 一 , 内 藤 中 人

On the nitrogen content of plants infected with several rust fungi.

Toshikazu TANI and Nakato NAITO (Laboratory of Phytopathology)

(Received October 10, 1955. Accepted October 26, 1955.)

I 緒 言 小麦銹病罹病部の窒素含量が異状に多くなることについては、古くから知られているところである。例えばGASSNER⁽³⁾は、正常な小麦茎の蛋白質含量が2.44%であるのに対し、銹病におかされたものでは7.64%であると報告している。またBOLLEY⁽⁵⁾によると、*Puccinia tritici*におかされた小麦の葉の窒素含量は、最初は健全葉よりも少ないが、接種後21日になると健全葉に比べて蛋白質において21倍、可溶性窒素は10倍、全窒素で10倍増加し、これは銹菌菌糸の窒素のみに由来するものとは考えられないという。PORTUGAL⁽³⁾も、無窒素液で栽培した罹病小麦の窒素含量が、同一方法で育成された健全小麦よりも著しく多いことから、銹菌は空中の窒素を固定することができるのではなかろうかとの見解をのべている。しかるにこれらとやや反対の傾向のものとしては、銹菌⁽¹⁾を接種した Marquis, Vernal などの小麦の葉から ninhydrin 反応陽性の物質が消失するという FUCHS 等の最近の報告がみうけられる程度である。

もし罹病部における寄主の異状な窒素増加が、銹菌特有のものであるとすると、純寄生菌の一つである銹菌の特異な生活現象の一端がうかがえることとなる。そこで筆者等は、数種銹菌におかされた罹病部位或は罹病葉の窒素含量を測定するとともに、銹菌以外の植物疾病の場合との比較を試みた。その結果、上述のような傾向が銹菌に共通の現象であるとは認めがたいことがわかったので、ここにその大要を報告することとする。

本稿を草するにあたり、材料採取に御便宜を賜った本学果樹園森正義講師、実験の一部を援助された本研究室専攻生植田昭七君に深甚の謝意を表する。

II 実験材料及び実験方法 黒松コブ病菌 (*Cronartium quercuum* MIYABE), ササゲ銹病菌 (*Uromyces vignae* BERK. (II, III)), 梨赤星病菌 (*Gymnosporangium haraeaeum* SYD.), トマト疫病菌 (*Phytophthora infestans* de BARY), 胡瓜露菌病菌 (*Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) ROSTOW), 大豆露菌病菌 (*Peronospora manshurica* (NAOUM.) SYD.) 及びムクゲ葉煤病菌 (*Cercospora hibisci* TRACY et EARLE) におかされた罹病部位或は罹病葉の窒素含量を測定した。野外で自然感染している罹病部を供試したのであるが、採取にあたっては、雑菌の二次的に繁殖した病斑をなるべくさけるために、比較的新鮮な罹病部をとった。また、個体間差異による誤差を少なくするために多くの試料をとり、且つできるだけ発育の stage の均一なもののみを集めた。供試材料は第1表に示す通りである。採取後の試料は直ちに水洗して附着物並びに表面に形成されている胞子、銹子腔を除き、10~12時間室温で乾燥後、105°Cの通風乾燥器に1時間保ってから、更に80°Cで2日間乾燥し、次いで乳鉢で全体を磨砕して粉末とした。黒松コブ病の試料のみは粉碎機にかけた。試料はよく混和してから、デシケーターで保存した。

窒素の定量は semimicro Gunning 変法によったが、梨赤星病のみは、air cooler をつけて3時間熱水抽出し、溶出液中の窒素をもって可溶性窒素とした。また3% HCl で加水分解後、溶出された還元糖量を Fehling-Lehman-School 法で定量し、glucose として百分率を出し、炭水化物として表わした⁽⁴⁾。なお、semimicro Kjeldahl 法によって赤星病の窒素を定量し、前法の値との差から硝酸態窒素の含量を明らかにしようとしたが、両法による定量値間に殆んど差異を見だせなかつたので、本報告にはかかげなかつた。

III 実験結果及び考察 定量は同一試料について2回行ったが、その平均をみるのに(第2表)、罹病部における窒素が増加したのは、黒松コブ病におかされた辺材部及び心材部のみであって、ササゲ銹病では健全部と殆んど差異がなく、梨赤星病では逆に健全部の半分に減少⁽⁵⁾している。銹病以外のものでは、健全部と罹病部との間に大差がない。梨葉の健全部における窒素含量は、佐藤等の報告と大体一致しているが、黒松材における筆者等の分析値が辻の報告したものより幾分少くなっているのは、分析に供した個体間の差異によるものであろう。

梨赤星病について更に細かく分析を行ってみたが(第3表)、全窒素の減少することは第2表と同じであって、と

第1表 供 試 材 料

病害の種類	採取日	採取枚数 或は個体	採取部位	採取地	備考
松コブ病	10—VI—1955	2カ所	心材部及び辺材部*	香川県木田郡 三木町白山	黒松
ササゲ銹病(II)	8—VIII—1955	300枚	全葉**	香川県木田郡 三木町	矮生種
ササゲ銹病(III)	21—VIII—1955	300枚	全葉**	” ”	”
梨赤星病	9—VI—1955	300枚	病斑部***	本学果樹園	菊水 (第2表)
梨赤星病	9—VI—1955	300枚	病斑部***	”	長十郎 (第2表)
梨赤星病	31—V—1955	300枚	銹子腔のある病斑部及び 銹子腔のない病斑部***	”	菊水 (第3表)
梨赤星病	31—V—1955	300枚	銹子腔のある病斑部及び 銹子腔のない病斑部***	”	長十郎 (第3表)
トマト疫病	22—VI—17— VII—1955	300枚	病斑部***	本学農場	新世界一
胡瓜露菌病	22—VI—17— VII—1955	300枚	病斑部***	”	落合
大豆露菌病	27—VIII—1955	300枚	全葉**	”	
ムクゲ葉煤病	27—VIII—1955	300枚	全葉**	”	

* : 枝に発病したもので、健全部は同一樹木の罹病枝に最も接近した健全枝よりとった。

** : 健全葉は同じ圃場よりとった。

*** : 健全部は同じ圃場の健全葉の中肋を除く部位をとった。

第2表 各種植物疾病罹病部における寄主体の窒素含量(絶乾率)

病害の種類	健全部	罹病部	D/H*
松コブ病(辺材)	0.0652	0.2199	3.370
松コブ病(心材)	0.0573	0.1669	3.262
ササゲ銹病(II)	5.016	5.439	1.084
ササゲ銹病(III)	4.389	3.870	0.882
梨赤星病(菊水)	3.011	1.573	0.522
梨赤星病(長十郎)	2.868	1.671	0.586
トマト疫病	4.843	4.812	0.994
胡瓜露菌病	5.624	4.530	0.823
大豆露菌病	5.786	6.208	1.073
ムクゲ葉煤病	2.806	2.472	0.881

* D/H=罹病部含量/健全部含量

全部よりも大きくなっている。GASSNER 等は、冬小麦の赤銹病罹病葉では還元糖、蔗糖、澱粉が減少すると報じているが、梨の赤星病の場合は全くその逆であった。寄主内部における菌糸の伸長が大きいはずの即ち銹子腔がすでに形成されている病斑の方が、形成されていない病斑よりも窒素含量が低下し、炭水化物が多くなっていることからして、梨葉中における本銹菌各系の窒素含量が、本分析値に著しい影響を与えたと考えねばならないほど多いようには思われない。

以上の結果から、罹病部の窒素増加は銹病の一般的傾向とはいえないものようである。

くに銹子腔の形成されている病斑においてその傾向が著しい。しかし、健全部と罹病部との間における熱水可溶性の窒素には大差が認められないので、全窒素の減少は主として蛋白質の減少によるものと推測せられる。炭水化物は、全窒素の場合とは逆に罹病部の方が多くまた罹病部間では、銹子腔の形成されていない病斑よりも形成されているものの方が多い。したがって C/N 率も罹病部の方が健

第3表 梨赤星病罹病葉における窒素並に炭水化物含量 (絶乾率)

調 査 項 目	菊 水			長 十 郎		
	健全葉	病斑部 (1) *	病斑部 (2) **	健全葉	病斑部 (1) *	病斑部 (2) **
全 窒 素	3.158	1.746	2.056	2.902	1.633	2.030
熱水可溶性窒素	0.231	0.230	0.229	0.227	0.206	0.234
不溶性窒素 ***	2.927	1.516	1.827	2.675	1.427	1.796
炭 水 化 物	20.53	35.02	30.38	24.69	33.89	27.90
C/N-率	6.50	20.63	18.67	8.51	20.75	13.74

* : 銹子腔の形成されている病斑

** : 銹子腔の形成されていない病斑

*** : 不溶性窒素 = 全窒素 - 熱水可溶性窒素

摘 要

1. 自然感染による各種植物疾病罹病部の全窒素成分を分析比較して、窒素成分の増加が銹菌に共通する特異現象であるかどうかを明らかにするため本実験を行った。
2. 罹病部における窒素成分の増加は、コブ病菌におかされた黒松辺材並に心材部に認められただけで、ササゲ銹病では健全葉と罹病葉との間に大差がなく、梨赤星病の病斑部では健全部の約半分に減少していた。
3. 胡瓜露菌病、大豆露菌病、トマト疫病及びびムクゲ葉煤病葉では、健全、罹病部間に殆んど差異を認めない。
4. 梨赤星病罹病葉の病斑部における窒素の減少は、熱水不溶性窒素の減少によるもので、また病斑部の炭水化物は著しく増加していた。

引 用 文 献

- (1) FUCHS, W. H., ROHRINGER, R. : *Naturwissenschaften*, 42 (1), 20 (1955).
- (2) 日野巖 : 植物疾病診断学, 222, 東京, 朝倉書店 (1948).
- (3) HAWKER, L. E. : *Physiology of Fungi*, 61~62, Univ. London Press Ltd. (1950).
- (4) 野中福次 : 九州大学農学部学芸雑誌, 15 (2), 171~177 (1955).
- (5) 佐藤公一, 石原正義, 若林莊一 : 農業技術研究所報告 E (園芸), 1, 3~23 (1952).
- (6) 辻行雄 : 林学会雑誌, 10, 224 (1928).

R é s u m é

There are several reports that the nitrogen content of wheat plants is much higher in the rusted leaves than healthy ones. The present studies were mainly performed in order to make clear whether the tendency is a general phenomenon in the rust diseases or not.

(1) The sap and heart wood of the pine ("Kuromatsu") infected with *Cronartium quercuum* MIYABE contain more nitrogenous compounds than healthy ones, while the rusted leaves of pear infected with *Gymnosporangium haraeanaum* SYD. contained about half as much total nitrogen as healthy controls. In the case of cowpea rust (*Uromyces vignae* BERK.) there is no significant difference between the diseased and healthy leaves.

(2) Experiments in other 4 plant diseases, that is downy mildew of soy bean (*Peronospora manshurica* (NAOUM) SYD.), downy mildew of cucumber (*Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) ROSIOW), leaf blight of tomato (*Phytophthora infestans* de BARY) and leaf spot of "Mukuge" (*Cercospora hibisci* TRACY et EARLE), showed that the infected plants were little different from healthy ones in the nitrogen content.

(3) Decrease in total nitrogen of the rusted leaves of pear is due to the decrease of hot water insoluble nitrogen. Moreover, in this disease the carbon-nitrogen ratio of the infected part was higher than that of healthy part,