水稻の鉄, マンガン, アエンおよび銅含量と

葉イモチ病抵抗性との関係*

鎌 田 悦 男

(東京大学農学部)

筆者は、年来の実験観察によつて、水稻を含む数種の作物の生育に要する Fe, Mn, Zn, Cu の量は、D.I. ARNON ('38) の 4A-Solution の 1/50~30 倍の濃度の限界内では、各々の元素の絶対量よりも 4 元素間の量的比率の重要なことを、培養液に加える各元素の量、それらが植物体中の含量、植物体の示す Pathological symptom および生育程度の指標としての乾物重、或いは生体重・展開葉数・分けつ数・分枝数および葉面積の 4 者の比較考察によつて結論した。しかし、その機構については培養液から元素を吸収する面においては、Fe:Mn, Fe:Zn, Fe:Cu, Mn:Zn, Mn:Cu 間の拮抗現象の存在によつて説明することが出来るが、吸収後の生体内における生理的平衡状態の解明は目下検討中である。

この現象を作物の生育と、その作物の 4 元素含量という点から見れば、正常な生育条件で人為的に或る程度 Fe, Mn, Zn, Cu 含量を随意に支配することが出来ることを示すものである。

この方法を用いて、水稻数品種を実験材料として、4 元素含量と葉イモチ病抵抗性の関係を観察し、さらに、品種間差異・培養液の N 源の差およびそれ等の絶体量の差・Si 供給量との関係を検討した。

その結果を要約すると次の如くである。

1) 水稻無芒愛国を 5 月 21 日洗砂に播種し、6 月 17 日に 4 元素含量の異なる HOAGLAND 及 ARNON の培養液に移し、展開葉数 8 枚の 8 月 8 日にイモチ菌を常法に従つて接種した。その結果によると 4 元素含量の増加に伴つて葉イモチ病抵抗性は顕著に高まつている(表)。また、病斑数合計は 4 元素含量の増加に伴つて減小しているが、イモチ菌の植物体侵入箇所が最少限度として褐点型病斑を形成するという証明のない現在においては、この現象から・侵入抵抗性も高まると推論することは出来ない。

2) A 型水稻(農林 8 号・蒙古産品種不詳 No. 2・関取埼玉 1 号・無芒愛国)と C 型(Danahara・観音籾・Tadekan)を供試材料として、本現象に対する品種間差異を見た。その結果、A 型品種では 1) と同一の結果が認められ、C 型に属するものでは全く認められなかつた(成績省略)。この事実から、A 型と C 型のイモチ病抵抗性は異つた機構によるものと推定される(型の分類は松尾氏の方法に従う)

4 元素供給量と葉イモチ病抵抗性との関係

区 名	培 養 液 の 組 成				接種時の生育状態			接種後 1 日目の 1 個体当り病斑数				植物体の 4 元素含量 (p. p. m)			
	Fe	Mn	Zn	Cu	草丈 (cm)	展開葉数	徴候	紡錘型	慢性型	褐点型	合計	Fe	Mn	Zn	cu
All 0	0.00	0.00	0.000	0.000	39.5	7	黄白化	9.0	14.7	87.0	110.7	130	30	—	22
" 1/50	0.03	0.01	0.001	0.0004	50.0	8	正 常	17.0	31.0	50.7	98.7	120	42	43	28
" 1/10	0.15	0.05	0.005	0.002	51.2	"	"	14.2	24.2	44.0	82.1	170	62	52	30
" 1	1.50	0.50	0.050	0.020	49.2	"	"	7.5	12.0	16.2	34.9	180	150	110	49
" 10T.	15.00	5.00	0.500	0.2000	50.5	"	"	0.5	1.0	7.2	11.7	420	420	213	99
" 20T.	30.00	10.00	1.000	0.4000	51.0	"	"	0.2	1.2	5.0	6.4	570	520	350	105

3) 次に本現象と供給 N 源の形態との関係を見、すなわち、N 源とし $\text{NO}_3 \cdot \text{NH}_4$ の 2 つを用い、その各々に 4 元素含量の異なる区を設けて無芒愛国を栽培して、病斑数、全 N 含量・4 元素含量を比較した結果、水稻の Fe・Mn・Zn・Cu 含量は N 源の形態とは無関係に各元素の供給量と比例的な関係にあつた(成績省略)。

* 昭和 29 年 4 月 5 日 第 103 回講演会に於て発表

日本作物学会紀事 第 23 巻 第 4 号 (昭和 30 年 7 月)

NH₄ を N 源として 30mg/L~90mg/L の各種の濃度とし、さらに、その各々に 1/50~20 倍の区を設け、N 含量と 4 元素含量を比較した結果、N 含量の高い条件内でも 4 元素含量の増加によつて抵抗性の高まるを認めた。(成績省略)。

5) Si 含量との関係を見るために、Si 100mg/L~200mg/L の各濃度に、さらに、その各々に 1~20 倍の区を設け、SiO₂・CaO・MgO・Fe・Mn・Cu 含量と罹病性を検定した結果、SiO₂ 含量増加によるものと元素含量増加による抵抗性は全く異なるものであることを認めた(成績省略)。

6) 抵抗性の機構を明にする手掛りを得るために、酸化酵素の各種の阻害剤を各種の濃度で水稻に撒布し、後罹病性を検定した結果では、O-Phenanthrolin Hydrochloride 1/100~1/200 M 撒布区が顕著に罹病性を高めた(成績省略)。

なお、本実験は野口教授の御指導のもとに行つたものである、こゝに御礼申しあげる次第である。

Relationship between Iron-, Manganese-, Zinc- and Copper- Contents in Rice Plant and Its Resistance to the Wilting (*Piricularia Oriyzae*). (An Epitonic Report)

Etuo KAMATA,

(Faculty of Agriculture, University of Tokyo)

Résumé

The variation in the iron, manganese, zinc and copper levels in the leaf of rice plant of the susceptible variety was found definitely related to the intensity of susceptibility of the plant to wilting disease.

In general, high concentration of those elements strengthen the plant's resistance: the phenomenon was proved not to be dependent on the nitrogen, magnesium, calcium or silica levels in the plant body.

[Continued from the page 280]

to coincide with that of natural starch synthesis, except in the embryo of an early stage of germination. Therefore, phosphorylase seems to be closely connected with the synthesis of starch.

II. Histochemical demonstration of phosphorylase in the cells with high amylase activity.

No starch was found in the natural wheat leaf. However, when the amylase activity was inhibited artificially with mercuric chloride and pH was made suitable for phosphorylase activity, starch was formed by the action of phosphorylase in the tissue of the wheat leaf. Therefore, the reason why starch is not synthesized in the natural leaves of wheat seemed to be due to the high amylase activity and inadequate value of pH for phosphorylase activity. In order to make histochemical demonstration of phosphorylase in the cell of high amylase activity, mercuric chloride must be added in suitable concentration for inhibition of amylase activity. The optimum concentration of mercuric chloride was found to be M/100,000 in the leaves of wheat (var. Saitama No. 27 and Norin No. 50).