

塩類濃度と水質反応が水稻の生育収量に及ぼす影響

豊田正友・田中昇一・西木伸一
(福岡県農業試験場)

TOYODA, M., TANAKA, S, and NISIKI, S.
Influence of Salt Concentration and Reaction in Irrigation Water
on the Growth and Yield of Rice plant.

石炭鉱排水が水稻の生育収量構成要素に及ぼす影響について含有成分のうち、含有比率の高い硫酸、ナトリウムと反応(pH)を組合せ、時期別被害の程度と被害徴の発現の関連性を3ケ年にわたり検討した。この結果水稻の時期別被害の度合と被害徴が塩類濃度と反応により各生育期毎に異なることを見出したので2~3の重要な要素について報告する。

試験方法

非汚染砂質花崗岩系水田土壌を用い、1/2000 a ワグネルポット(3連制)で、品種は越南51号を供試し1本植、3株で実施した。施肥については燐安系化成肥料を全量元肥とし、ポット当り各成分1gを施用、代播に模した作業のとき全層に攪拌した。

塩類濃度は50~6400ppm・反応(pH)は酸性(3.0~4.0)中性(6.0~7.0)アルカリ性(8.0~9.0)の組合せで、塩類の濃度調整は硫酸ナトリウムを用い、pHは硫酸と炭酸ナトリウムを用いそれぞれ規定の条件になるように調整した。

試験結果及び考察

草勢への影響(草勢量=草丈×莖数):生育初期の濃度400ppm(ppmと附した場合はすべて灌漑水の塩類濃度を指す)における草勢指数(pH中性の50ppmを指標とした)は第1表のとおりで供試1年目のものに対して2年目以降は経年的に草勢量は減少した。

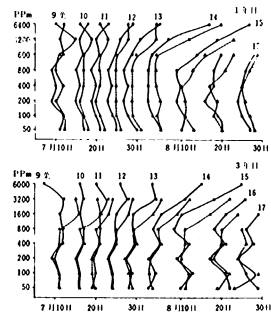
この現象は、濃度が高くなるに従って顕著になる。中期の生育は初期と同様の傾向であるが200ppmを越えると草勢量は低下した。この時期は出葉転換期から最高分けつ期にあたり、塩類障害を受け易い。後期の草勢は2年、3年目の中性において200~400ppmの指数が60~70%で1年目に対して大幅に減少した。アルカリ性では200ppmで1年目93.8%,2年目64.7%,3年目67.4%の指数となり、この濃度における2~3年目の指数減少率は、30%以上にな

った。このことは1年目土壌が非汚染土壌で理化学的にも好条件を備えていることに対し、2年目以降は土壌が汚染されてきたため、汚濁水の影響が顕著に現われ、生育障害を大きくしたものと推定される。

第1表 濃度 400ppmに於ける草勢指数

経過年次 \ 反 応	酸 性	中 性	アルカリ性
1 年 目	111.7%	87.6%	108.6%
2 年 目	95.8	71.1	89.1
3 年 目	89.1	72.3	95.0

出葉への影響:出葉に対する影響は12~13葉の出葉転換期頃から現われ始めた。この頃からの影響の現われは止葉始原体分化に影響することになり、ひいては生育障害につながってくる。これ等のことは止葉の葉身、葉稍からも推定できる。経年的な影響は1年目で800ppm程度から起り、1600ppmから出葉速度の低下が目だった。2年目では酸性側で800ppm中性で1600ppm程度から影響が現われ、出葉速度は1600ppm程度から低下した。3年目では各反応とも400~800ppm程度から影響が現われ始めた。また濃度が高くなると出葉間かくが長くなり、莖数が減少し、止葉位置が低くなった。このことは分けつが抑制され、遅発することを意味していて、莖数及び有効莖が減少した。



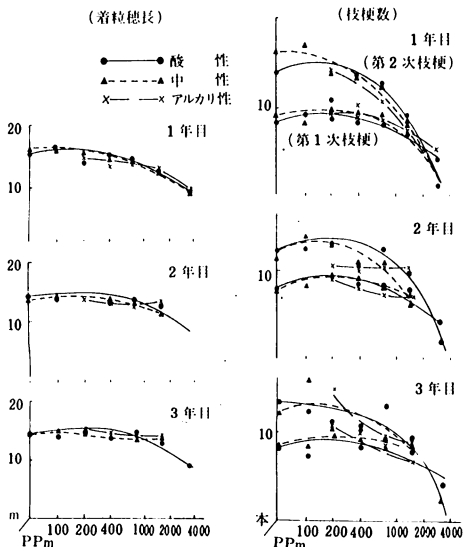
第1図 出葉に及ぼす影響

枝梗分化への影響：第1次枝梗は栄養生長期を好条件で経過したもの、また穂首分化期から一次枝梗分化期の栄養のよいものが退化が少なくて、一次枝梗が多い。汚濁水による影響は各反応とも200~400ppm程度から起り、中性を過ぎるに従って影響が大きくなる。穎花分化期から減数分裂期に炭水化物の供給が少いと一次枝梗の退化が増加する。また根腐れも退化原因になるといわれているが、塩類による障害はこれ等と大きな関係があることが考えられる。第二次枝梗への影響についても一次への影響と同様であるが、二次枝梗への影響は敏感で、塩類による障害は年次を追って影響を受け易くなり、濃度が高くなるに従って影響は大きくなる。影響を受けるようになる濃度は200ppmを越える附近と推定される。

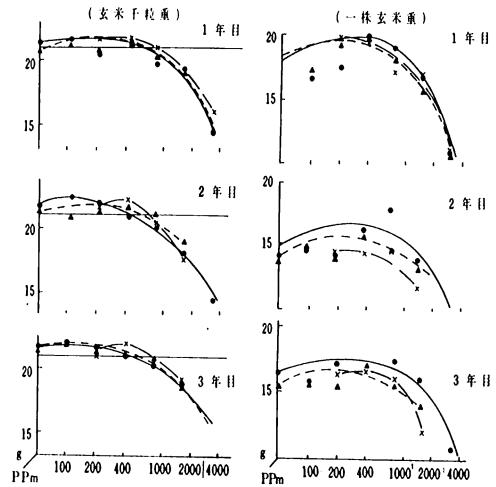
着粒穂長への影響：塩類障害の場合着粒穂長との関連性が大きく、かつ穂長と着粒穂長との相関性も大きいことが考えられる。経過年次的な影響は1年目で200ppm程度から現われ始め濃度が高くなるに従って着粒穂長は短くなっていることが認められた。反応による影響は各年次とも酸性からアルカリ性になるに従って大きくなり、穂も短くなった。着粒穂長歩合の高いものが減数分裂期を好条件で経過したことになるが、100~200ppmなどはそれを示している。

穎花肥大への影響：穎花の肥大には出穂前30日頃から影響が始まり、籾殻の大小と胚乳の発育の良否で粒の重さが決ってくる。したがってこの間に塩類濃度が高くなれば下葉が枯れ上るため茎の肥大と澱粉蓄積が減少する。このようなことから穎花の肥大が阻害され、米穀の充実が悪くなり、千粒重も低下してくる。千粒重から推定する米質の商品限界値は汚濁水濃度400ppm附近にあると推定される。

登熟への影響：登熟には米粒の肥大充実が最も関係深い、ここでは完全粒、不完全粒、不稔粒から登熟への影響を検討した。塩類濃度が高くなれば出穂がおくれ、穂揃が悪くなる。この現象は1600ppm程度から観察された。出穂がおくれると不稔が多くなることから、出穂開花への影響も無視できないものと考えられる。反応の影響は酸性からアルカリ性になるに従って不完全粒が増加する傾向にある。完全粒の減少は200~400ppmから始まり、それ以降は影響が大きくなり、2年目、3年目になるに従って経年的に影響が増大した。米質に及ぼす影響は800ppm程度から始まり、品質が徐々に低下し、1600ppmを越えると明らかに品質が低下する。



第2図 苞・枝梗分化への影響



第3図 穎花分化期と登熟期への影響

むすび

水稻の被害は灌漑水と土壤汚染から発現してくることから未だ解明されていないことがらが多いので究明をいそぐ必要がある。