

農業用水の塩類濃度と緩効性肥料の増施による水稻の生育障害軽減効果

豊田正友・長尾學禧 (福岡県農業総合試験場)

Masatomo TOYODA and Takayoshi NAGAO: Effect of Salt Concentration of Irrigation Water and Reduction of the Growth Damage of Rice by Heavy Dressing of Controlled Release Nitrogen Fertilizer

石炭鉱山排水や干拓地で塩類濃度が高い時は、窒素肥料を増施すればよいが、一般肥料を増施すると培地の塩類濃度が高まり、養分吸収が抑制されるため肥効が低下する。このため溶解度の低い緩効性肥料を用いることによって施肥回数が増加し、塩類濃度の上昇も小さくなることが考えられる。ここでは緩効性肥料の使用により塩類集積を抑制し、水稻の生育収量を向上させることを目的とし、生育に関連する体内養分と塩類の関係などについて検討を行ったので、その結果を報告する。

1. 試験方法

- 1) 試験規模 1/2,000a ワグネルポット 3 連制
- 2) 試験区の構成 かんがい水濃度 (Na_2SO_4)・800 ppm・1,600ppm 対照区 (硫リン安化成16・16・16をN-1g/ポット)・緩効性肥料区 (CDU化成12・12・12をN-1g, 2g, 3g, 4g/ポット)
- 3) 供試土壌 細粒質灰色低地土 (灰褐色系) の水田作土・けつ岩を母材とした植壤土
- 4) 供試品種 フクマサリ (稚苗)
- 5) 植付 1株3本植え・3株/ポット

2. 試験結果および考察

1) 土壌の塩類濃度は、施肥した肥料塩類の溶解と水稻の生育経過に伴う養水分の吸収等による残留塩類のため、次第に上昇した。かんがい水の塩類濃度が800ppmの場合は塩類集積は進まなかったが、1,600ppmでは生育の経過とともに経時的に集積が進行した。土壌に集積した塩類の主な成分はNa, SO_4 であった。Naはかんがいの濃度が高いほど集積量も多くなった。同じ窒素施用量で比較すると対照区は緩効性肥料区に比べ塩類濃度が高く、緩効性肥料N-4gの施用培地に相当するNaの集積が認められた。緩効性肥料区では施肥量が増してもその割には集積は進まなかった。

SO_4 は全区で同じ傾向がみられ、7月から8月にかけて濃度が上昇し、土壌溶液中で5,400~5,800mg/lになったが、9月~10月は3,000mg/l前後を維持した。 SO_4 の集積は生育の経過とともに進んだことが推定されるが、土壌中で還元し、硫化物として沈積したためと考えられる。

2) かんがい水の塩類濃度が高くなれば生育は抑制されるが、施肥量の増加に伴って穂数、稈数が増加して収量が向上した。しかし登熟歩合の低下がみられた。塩類集積程度の低い緩効性肥料の施用によって濃度障害が軽

減され、生育収量によい結果をもたらした。

3) 水稻の体内N濃度と収量の関係について、800ppmでは体内N濃度が比較的低くても収量が高く、葉鞘のN濃度が1.0%程度まではN施用量が多いほど、収量が増加した。これに対し、1,600ppmではN濃度の高さの割に収量が低く、N濃度の上限は1.5%前後とみられた。

第1表 水稻の生育収量への影響

| Na_2SO_4 (ppm) | 区 | 8月5日 | | 成熟期 | | 一株玄米 | | |
|-----------------------------------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|
| | | 草丈 cm | 茎数 本 | 稈長 cm | 穂長 cm | 穂数 本 | 玄米重 g | 千粒重 g |
| 800 | 対照N-1g | 67 | 29 | 68 | 15.0 | 18 | 14.4 | 22.0 |
| | N-1g | 68 | 23 | 68 | 13.9 | 16 | 12.6 | 21.1 |
| | 緩効 2 | 72 | 28 | 70 | 14.7 | 21 | 14.4 | 22.0 |
| | 効 3 | 72 | 29 | 75 | 14.8 | 23 | 18.9 | 21.6 |
| | 肥 4 | 65 | 31 | 71 | 16.1 | 23 | 19.5 | 19.6 |
| 1,600 | 対照N-1g | 63 | 30 | 60 | 11.9 | 12 | 11.4 | 21.3 |
| | N-1g | 66 | 29 | 63 | 12.6 | 14 | 12.2 | 22.9 |
| | 緩効 2 | 65 | 31 | 63 | 13.8 | 17 | 13.8 | 22.8 |
| | 効 3 | 63 | 30 | 66 | 14.8 | 19 | 16.2 | 21.7 |
| | 肥 4 | 59 | 30 | 60 | 14.8 | 16 | 15.6 | 22.0 |

この試験の範囲で考えるならば1,600ppmで1/2,000ポット当たり緩効性肥料N-3g程度が安全と推定される。しかし、かんがい水の塩類濃度が高くなり、集積塩類が増加すれば施肥量を増加する必要があると考えられる。

Naの体内濃度と収量との間には一定の傾向がみられ、葉身で0.15%、葉鞘で0.6%よりNaの濃度が高くなるに従って収量が低下する負の相関関係が認められた。緩効性肥料の施用量が多く、肥効が持続してN吸収量が多い場合はNaの吸収抑制がみられた。

Kの体内濃度と収量の関係は葉身が葉鞘より高く、K濃度が1.2~1.5%の範囲で濃度が高いほど収量が向上した。塩類濃度の高い場合、緩効性N肥料を増施するとNaが減少してKが増加し、水稻の生育収量に好ましい結果をもたらした。

4) 葉身のK/Na比は対照区1.32~1.35に対し800ppmのN-3g, 4gで5.19, 4.99と著しく高く、1,600ppmでは1.6~2.0であった。塩類濃度が高い環境下であっても吸収されたK/Na比が高ければ蒸散等の水分生理機能が低下しないといわれている。これらのことから緩効性肥料の利用により培地濃度を高めずNaの吸収抑制が可能なが推測される。