

水稻の収量変動に及ぼす堆肥施用量と窒素施用量との関係

大山 信雄・佐藤 智男・住田 弘一・白石 道夫*

(東北農業試験場・*住友化学株式会社)

Relationship between Amount of Manure and Nitrogen Application Effecting on Rice Yield
Nobuo OHYAMA, Tomoo SATOH, Hirokazu SUMITA and Michio SHIRAISHI*

(Tohoku National Agricultural Experiment Station・*Sumitomo Kagaku Kogyo K.K.)

冷害年においては、堆肥の施用によって、水稻の障害不稔の発生が抑制され、また、生育遅延による減収も軽減されるといわれているが^{1,2)}、一方では、軽減効果が認められない場合もある³⁾。

その原因の一つは窒素肥料の施用量の多少によって、堆肥の効果が異なるためと推定されるので、堆肥施用量と窒素施用量のちがいが、水稻の生育、収量及び窒素吸収量に及ぼす影響について検討した。

1 試験方法

(1) 供試圃場 東北農試栽培第一部圃場、細粒灰色低地土、灰色系、減水深は10mm/日以下、置換容量は約20me/100g乾土

(2) 耕種概要 品種キヨニシキ、畑苗、1株3本植え、栽植密度は19.4株/m²、毎年5月20日前後に移植、収穫は10月上旬。

(3) 試験設計 堆肥の施用量試験(0, 100, 200, 300, 400 kg/a)を1968年に開始した(各区2連)。施用量は窒素、リン酸、加里とも成分でそれぞれ0.8 kg/aを基肥で施用し、毎年同一設計で継続した。ただし、1978~1980年の3年間は各試験区の一部に無窒素区を設け、また、1982年には窒素肥料のみを0.5 kg/aに減じた区も設けた。供試した堆肥は稲わらを主な材料とし、これに若干の石灰窒素を散布し、堆積、切返しを行い、熟成させた完熟堆肥(C/N比約10)である。ここでは1976~1982年の試験結果について

て検討した。

2 試験結果及び考察

13年間の堆肥連用に伴い、作土の肥沃度は高まった(図1)。すなわち、堆肥の施用量が増すにつれて、作土の有機物含量(全炭素)及び窒素肥沃度(全窒素、アンモニア生成量)はほぼ直線的に高くなった。

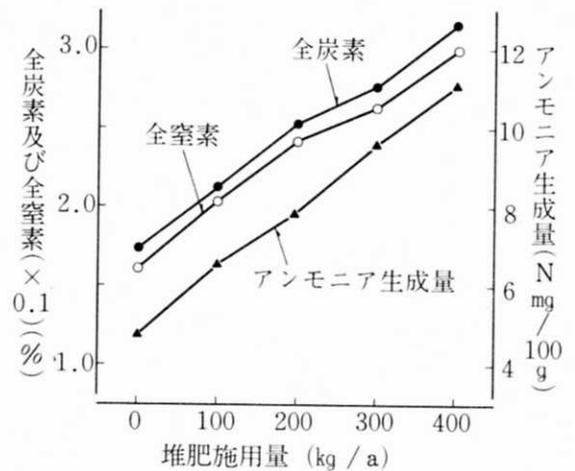


図1 堆肥連用13年後の作土の肥沃度 (1981年4月採土)

これを反映して、水稻の穂数、総粒数及び成熟期乾物重は堆肥の施用量が増すにつれて増加した。ただし、堆肥400 kg区では過繁茂と倒伏の影響を受けて減少する年次がみられた(図2)。年次別の特徴としては、初期の低温の

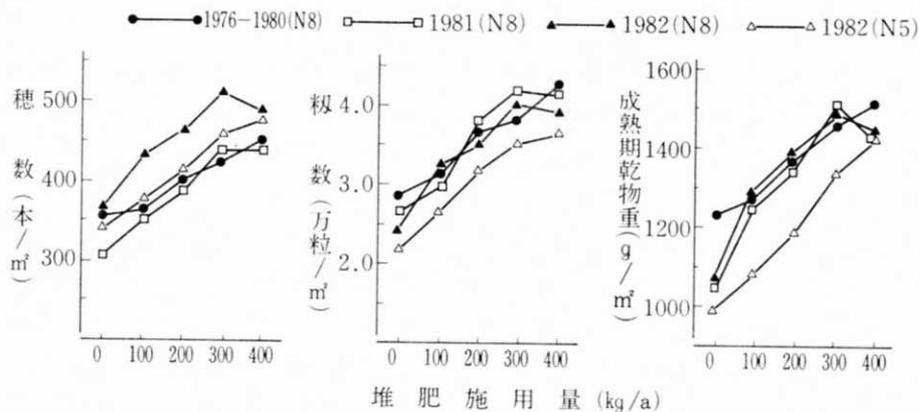


図2 堆肥連用による穂数、粒数及び乾物重の変動

厳しかった1986年(昭56)に無堆肥の穂数が特に少なかったこと(初期生育の抑制が顕著であった),前半の気温が低めに経過した1982年には穂数が多かったこと(短稈多けつ型の生育を示した),そして,両年のような低温年には無堆肥区の乾物重が著しく少さくなることが認められ,堆肥を施用しないと普通年には目立たないが,低温年には生育が特に抑えられる傾向のあることが伺われた。

水稻の窒素吸収量も年次により若干のふれはあるものの生育量に準じた傾向を示し,堆肥の施肥量が増すにつれて増加した(図3)。1981年の無堆肥区では乾物重同様窒素吸収量の減少が顕著であった。

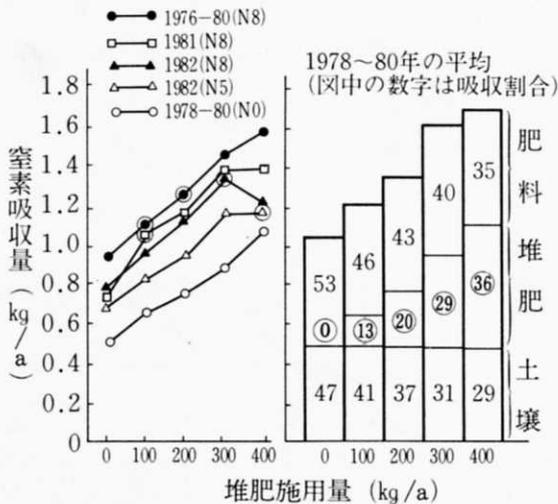


図3 窒素吸収量とその由来

また,水稻の吸収窒素の由来は堆肥の施肥量が増すにつれて,堆肥窒素の吸収が多くなり,全吸収量中に占める割合も多くなった。しかし,堆肥窒素の吸収量と収量とは特に関係なく,のちに述べるように,収量が高くなったのは1976~1980年の平均収量でみると,堆肥100kg及び200kg区で,全吸収量中の堆肥窒素の割合は13~20%であった。

このように,水稻の生育及び窒素吸収量は堆肥の施肥量が増すにつれて増加する傾向を示したものの,収量はこれと異なる傾向を示した(図4)。すなわち,1976~1980年の5年間の平均収量は堆肥100kg区が最高になり,ついで,200kg区が高く,300kg及び400kg区では無施用区よりは高かったものの,100kg及び200kg区に比べ減収した。1981年(昭56)の冷害年には1976~1980年と同様の傾向を示したが,全体に低収になった。その原因は初期の低温による穂数不足と出穂後の低温及び台風15号による登熟不良によるものと考えられる。ただ,無堆肥区の減収は生育量及び窒素吸収量の減少ほど顕著でなかった。これに対し,1982年には弱めの低温下で短稈多けつ型の生育を示し,普通年には過繁茂や倒伏で減収する堆肥300kg及び400kg区が高収になった。一方,窒素施肥量のちがいによる収量の変動は,窒素施肥量を0.5kg/aに減らした場合には(1982年),400kg区が最高収量になり,また,無窒素栽培の場合には

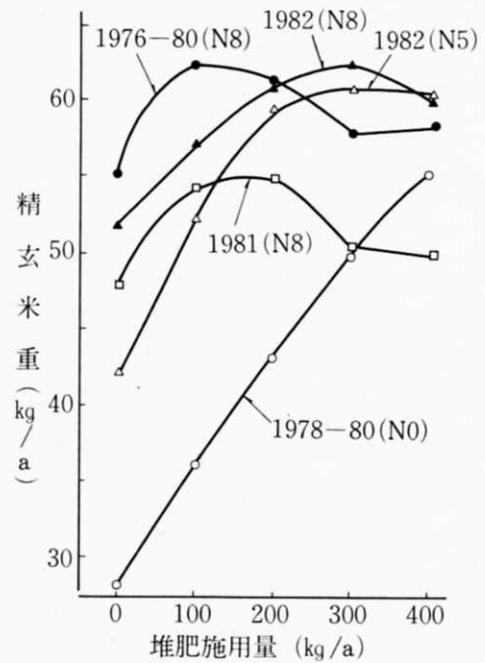


図4 堆肥及び窒素施用による収量の変動

(1978~1980年)堆肥の施肥量が増すにつれて収量は直線的に増加した。

このように,年次によって,また,窒素肥料の施肥量のちがいによって,収量に及ぼす堆肥の効果が異なることが明らかになったが,同一年次及び同一施肥量で最高収量が得られた試験区,あるいは,高収であった試験区の窒素吸収量をみると(図3の左側の図中○印),若干のばらつきはあるが,およそ1.2kg/a前後の吸収量であり,これ以上の吸収量ではむしろ減収した。したがって,キヨニシキの最適窒素吸収量(窒素要求量)は普通年では1.2kg/a程度と考えられる。

このことは,たとえ堆肥を多量に施用しても,土壌,堆肥,肥料の3者からの窒素供給量の総量が水稻の窒素要求量を上回れば,かえって減収することを示している。冷害年には,一般に生育量は小さく,収量は低下し,窒素要求量が小さくなる傾向があるが,堆肥連用田においては,堆肥連用年数が多いほど,また,施肥量が多いほど土壌の窒素供給量が増大しているため,それに対応して窒素肥料の施肥量を控えて,水稻が窒素過剰にならないように留意することが大切である。

引用文献

- 1) 天野高久. 堆肥を施用した水稻の形態と機能 - 穂孕期不稔に関して - . 日本作物学会第174回講演会シンポジウム要旨. p.38-47 (1982).
- 2) 山下鏡一. 水田における有機物の効果と問題点. 土肥誌. 49, 52-62 (1978).
- 3) 大山信雄. 水田における施用有機物の分解・集積及び水稻に対する効果. 東北農業研究 30, 57-72 (1982).