

水稲複粒化種子点播における全量基肥1回施肥法

住田 弘一・加藤 直人・関矢 博幸

(農業技術研究機構東北農業研究センター)

Single Basal Application of Controlled-release Fertilizer for Direct Seeding Cultivation Using Granulated Multiple Rice Grains

Hirokazu SUMIDA, Naoto KATO and Hiroyuki SEKIYA

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, NARO)

1 はじめに

株が形成される複粒化種子の点播直播栽培では、生育中期以降は移植栽培と同様な施肥反応が期待される。しかし、その初期生育は移植に比べて遅々としており、しかも、散播や条播に比べて分けつの発生が遅れるとされる生育特性があるので、効果的な初期生育の確保が施肥管理に求められている。ここでは、溶出パターンが直線型とシグモイド型の肥効調節型肥料を組み合わせた全量基肥1回施肥法を検討した。

2 試験方法

東北農業研究センター水田利用部(大曲キャンパス)構内の灰色低地土水田で、1999年は表層灰色土壌において、2000年には表層灰色土壌と表層黒色土壌において施肥試験を実施した。試験区は、無窒素区、硫安分施肥区(基肥+出穂前35日頃+出穂前15日頃 [3+2+2 g N/m²]), LP40区(LP40+LPS60 [4+3 g N/m²]), LP70区(LP70+LPS60 [4+3 g N/m²])からなる。1区面積は80~85m²で、反復はない。品種はあきたこまちを作付けした。

水稲の生育時期別に、各試験区において生育中庸な1m×1条を2地点(計0.6m²相当)採取し、窒素吸収量を求めた。また、成熟期には約4.5m²を1地点又は約3.3m²を2

地点について収量調査を行った。2000年には、試験圃場の作土の土壌窒素発現パターン及び供試した肥効調節型肥料の窒素溶出パターンを圃場埋設法により求めた。作土の土壌窒素発現パターンについては、無窒素区の代かき土壌約50gを耐圧瓶に入れ、水20mlを添加して密栓し圃場に埋設したものを経時的に回収し、生成したアンモニア態窒素を定量して求めた。肥効調節型肥料の窒素溶出パターンについては、肥料現物量で3gをナイロンのメッシュ袋に入れ圃場に埋設したものを経時的に回収し、ケルダール分解して残存する窒素量を定量して求めた。2000年にはさらに、LP40とLPS60を組み合わせた施肥体系において、LP40又はLPS60のいずれかに重窒素標識肥料(3.22atom%)を用い、全層施肥と側条施肥(株からの距離2cm、深さ2cm)について、圃場枠試験(表層灰色土壌に30×30cmの枠を設置、複粒化種子2個播種)により、水稲による施肥窒素利用率を求めた。

3 試験結果及び考察

1999年には生育初期は平年並みの気象条件であったが、7月中旬以降は著しい高温多照条件になり、幼穂形成期から出穂期までが極めて短く、平年より約1週間早い8月10日までに収穫した(表1)。また、2000年には生育全般にわたって高温条件で経過し、幼穂形成期は平年より早く、

表1 水稲複粒化種子の点播直播栽培における収量及び構成要素

区名	収量 (g/m ²)	収量指数	穂数 (本/m ²)	一穂粒数	総粒数 (千粒/m ²)	登熟歩合 (%)	出穂期 (月/日)	稈長 (cm)	下位節間長	倒伏 0~4	
(1999年)											
表層 灰色	無窒素区	420	72	348	62.5	21.8	92.9	8/10	67.4	7.3	0
	硫安分施肥区	586	(100)	483	67.1	32.4	85.7	8/9	79.0	10.4	1
	LP40区	609	104	493	72.3	35.6	73.5	8/9	79.6	10.8	1
	LP70区	552	94	524	69.3	36.3	73.1	8/10	81.2	12.4	3
(2000年)											
表層 灰色	無窒素区	303	63	309	53.4	16.5	92.4	8/10	57.3	6.2	0
	硫安分施肥区	483	(100)	427	56.0	23.9	93.5	8/9	69.0	10.8	0
	LP40区	577	120	491	65.6	32.2	91.7	8/9	69.7	10.1	0.5
	LP70区	609	126	474	65.6	31.1	93.4	8/9	72.7	10.7	1
表層 黒色	無窒素区	288	61	246	63.1	15.5	92.9	8/8	59.5	5.9	0
	硫安分施肥区	473	(100)	404	58.3	23.6	93.3	8/6	67.4	9.8	0
	LP40区	537	113	478	62.9	30.1	91.4	8/8	69.7	10.1	0
	LP70区	558	118	444	68.2	30.3	92.8	8/7	68.0	8.5	0

注. 下位節間長は、第4、5節間長の合計(cm)

その後も早い生育ステージで進み、1999年とほぼ同時期に出穂した(表1)。肥効調節型肥料の全量基肥1回施肥により、表層灰色土壌では m^2 当たり約550~610g、表層黒色土壌では約540~560gの収量が得られた(表1)。生育初期が平年並みの1999年にはLP40区で、生育初期から一貫して高温条件の2000年にはLP70区で高収量となった。一方、硫安施肥区では1999年は約590gの収量が得られたが、2000年には約480gという低収にとどまった。

出穂前35日頃の乾物生産や窒素吸収はそれまでの気象条件が異なる1999年と2000年で大きく異なった。2000年は高温条件下で旺盛な生育を示し、乾物重や窒素吸収量は1999年を大きく上まわったが、茎葉の窒素濃度は低い(データ省略)。硫安施肥区では特に低く、 m^2 当たり籾数が確保できず、肥料切れ症状(図1)となっており、このことが m^2 当た

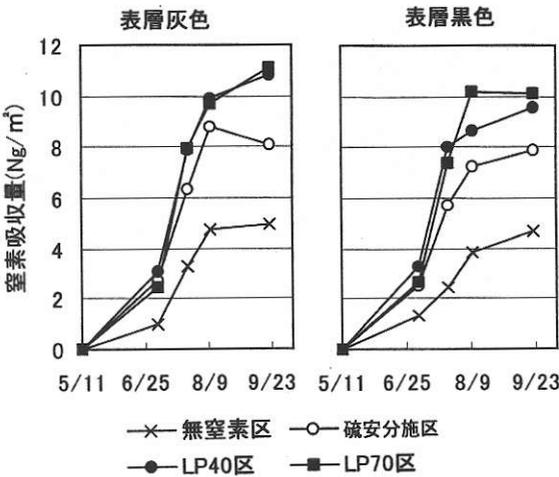


図1 水稻複粒化種子の点播直播栽培における窒素吸収経過(2000年)

り500gにも満たない低収にとどまった原因といえる。一方、肥効調節型肥料の全量基肥区では、図2に示すような持続的な窒素供給により、表層灰色土壌では600g前後の、表層黒色土壌では550g前後の収量を確保した。それに対して、1999年には硫安施肥区や全量基肥のLP40区で水稻の窒素濃度が適正に制御され、600g前後の収量が得られた。しかし、LP70区では高めの窒素濃度で推移して下位節間の伸張をもたらし、倒伏を招いて550gの収量にとどまった。なお、表層灰色土壌と表層黒色土壌との間に認められる収量差は、主に土壌窒素発現量の差によるものと考えられる(図2)。

表2に重窒素標識法により求めた肥効調節型肥料の水稻による利用率を示した。LPS60の窒素利用率は、幼穂形成期では側条施肥(45%)>全層施肥(29%)となったが、

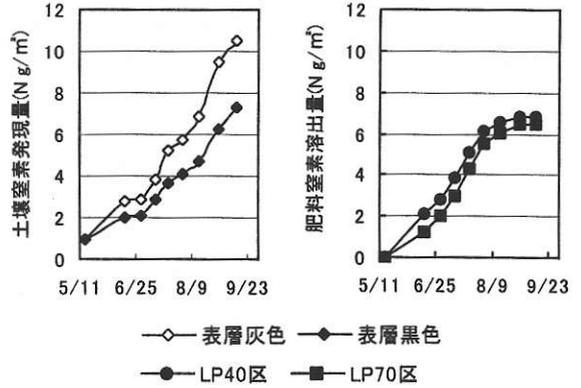


図2 作土の土壌窒素発現パターン及び肥効調節型肥料の窒素溶出パターン(2000年)

表2 肥効調節型肥料の利用率(2000年)

肥料	施肥法	幼形期	出穂期	成熟期
LP40	全層	49.8	67.9	55.7
	側条	47.8	62.5	55.3
LPS60	全層	28.9	80.9	73.7
	側条	44.8	80.2	72.7

注. 重窒素標識法による。

その後は施肥法による差は認められず、LP40は幼穂形成期にはすでに施肥法による差は認められなかった。成熟期の窒素利用率はLPS60(70%台)>LP40(55%)であり、主に水稻の生育初期に肥効が発現するLP40で低く、生育中期に肥効が発現するLPS60で高くなっている。ちなみに、表層灰色土壌においてLP40区(LP40+LPS60)と無窒素区との差し引き法で、当該肥料を合算した利用率を計算すると、出穂前35日頃、出穂前15日頃、穂揃期にそれぞれ、30%、66%、74%であった。重窒素標識法と差し引き法で比較する生育ステージが一致していないが、差し引き法でも重窒素標識法とほぼ同じ利用率が得られているといえる。

4 ま と め

水稻複粒化種子の点播直播栽培において、肥効調節型肥料の全量基肥1回施肥により、生育初期が平年並みで7月中旬以降高温条件の1999年にはLP40区で、生育初期から一貫して高温条件の2000年にはLP70区で m^2 当たり600gを超える収量を得た。また、ほぼ生育初期に肥効が発現するLP40の水稻による窒素利用率は55%、生育中期に肥効が発現するLPS60は70%台と、いずれも高い利用率となった。今後、東北地域の一般的な気象条件や低温条件での肥効特性の確認が必要である。