

有機肥料施用下での水稻の生育・収量に及ぼす栽植密度の影響

伊藤千春・渋谷岳・林雅史

1. ねらい

秋田県大潟村においては、有機肥料の連用によって水稻の収量性が高まる一方、稈長が伸びて倒伏程度が高まる場合がある¹⁾。大潟村の水田土壌は、一般に排水性が劣るために収穫時においても圃場が乾きにくく、水稻の倒伏はそれを助長する。また、大潟村は一戸当りの経営面積が大きく、数千枚の苗箱を必要とする。そこで、苗箱数の低減と耐倒伏性の向上を目指し、単位面積当りの苗数を慣行栽植密度の半分程度まで減らした疎植栽培について、有機肥料施用下での生育や収量等への影響を検討した。

2. 試験方法

(1) 試験圃場及び土壌条件

秋田農技セ農試大潟農場、圃場番号1N-2(細粒質斑鉄型グライ低地土、強粘質)

(2) 供試品種

あきたこまち

(3) 試験年次

2007～2009年。データは3年間の平均で示した。

(4) 供試肥料及び施肥量

化学肥料はシグモイド型被覆尿素 60日タイプ、4kgN/10a(育苗箱全量施肥)。有機肥料はM社製鶏ふんペレット(保証値 T-C35.2%、T-N3.7%)、2kgN/10a(2007年は4kgN/10a)。追肥無し。

(5) 試験区

栽植密度の設定方法は表1のとおりで、これに有機肥料を施用した区(施用区)及び施用しない区(対照区)を組み合わせる4区とした(各区2反復)。

3. 結果及び考察

有機肥料の有無にかかわらず、有効茎決定期において疎植の茎数は慣行の7割程度であったが、生育とともにその差を縮小する傾向が認められた。疎植の穂数は、慣行対比で対照区が87、施用区が90であり、有機肥料の施用下では疎植の穂数が比較的確保しやすいことが示された。有機肥料の有無にかかわらず、疎植は稈長が長かったものの、倒伏程度は大きくならなかった。葉色は生育

期間を通じて疎植の方が濃く、有機肥料を施用しても、同一の栽植密度ではほぼ同等の値を示した(表2)。

苗1本当りに換算した茎数と葉齢との関係を比較すると、7葉期から12葉期にかけて疎植の方が慣行より茎数を増加させる傾向にあり、特に施用区でその傾向が促進された(図1)。このことが、施用区において疎植でも穂数が比較的確保しやすい理由と考えられた。

疎植の乾物重の推移を慣行対比で見ると、有効茎決定期では72～75程度であったが、両区とも幼穂形成期には96、出穂以降は99と差を縮小した。茎数は疎植の方が少ない(表2)ことから、疎植は一茎重を高めることで乾物重を確保していることが示唆された。疎植の窒素吸収量の慣行対比は、乾物重の場合と比べて両区とも同等かやや大きくなっており、特に有効茎決定期から幼穂形成期にかけて、施用区の慣行対比が大きかった(表3)。

両区とも、疎植では穂数が少ない一方で一穂粒数が大幅に増加しており、特に施用区で顕著であった。疎植の総粒数は、有意ではないが対照区で慣行よりやや劣り、施用区では慣行を若干上回る傾向を示した。これは、施用区における疎植の窒素吸収量が、幼穂形成期において慣行以上であったことによると推察された。両区とも疎植の登熟歩合と千粒重は慣行並みであったため、疎植の精玄米重は施用区においてのみ慣行並みとなった。なお、玄米のタンパク質含有率及び整粒歩合は慣行と疎植で有意な差は認められないものの、外観品質は疎植の方がやや劣る傾向を示しており、今後の検討課題と思われた(表4)。

4. まとめ

慣行の半分程度の栽植密度でも、有機肥料施用下で水稻の収量は慣行とほぼ同等であった。玄米のタンパク質含有率や整粒歩合も慣行並みであったが、外観品質はやや劣る傾向を示した。また、疎植は慣行と比べて、稈長は長くなるものの倒伏程度が大きくなることも認められた。

表1 栽植密度の設定方法

栽植密度	株数 (株/m ²)	苗数 (本/株)	移植苗数 (本/m ²)	播種量 (乾籾g/箱)	10a当り使用 した苗箱数	施肥量 (kgN/10a)	施肥量 (g/箱)
慣行	21.6	4	86.4 (100)	100	25 (100)	4	400
疎植	15.4	3	46.2 (53)	75	17.9 (72)	4	560

注1) カッコ内は慣行を100とした指数。注2) 苗箱施肥用にシグモイド型被覆尿素60日タイプを用いた。

表2 水稻の生育経過

試験区	栽植 密度	茎数(本/m ²)				有効茎 歩合 (%)	稈長 (cm)	倒伏 ^a 程度	葉色 ^b			
		有効茎 決定期	最高分 げつ期	幼穂 形成期	成熟期 (穂数)				有効茎 決定期	最高分 げつ期	幼穂 形成期	出穂期
対照	慣行	314	486	482	386	79.5	87.7	0.33	43.8	44.4	39.3	36.1
	疎植	214	369	395	337	85.2	90.3	0.08	46.1	46.4	42.6	37.7
		(68)	(76)	(82)	(87)	(107)	(103)	(25)	(105)	(104)	(108)	(104)
施用	慣行	344	521	506	414	79.4	89.9	0.75	44.9	44.2	39.6	36.2
	疎植	236	411	442	371	84.1	92.9	0.38	46.4	46.5	42.7	38.7
		(69)	(79)	(87)	(90)	(106)	(103)	(50)	(103)	(105)	(108)	(107)

注1) カッコ内は慣行を100とした指数。注2) a : 0(無倒伏)~5(全面倒伏)の6段階評価。 b : SPAD502で測定。

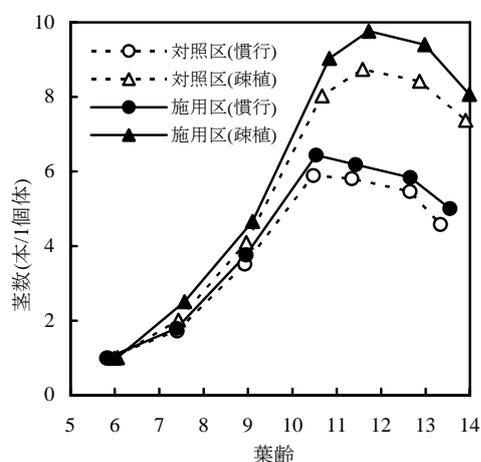


図1 移植苗1本当たりの茎数と葉齢の関係

表3 水稻の乾物重及び窒素吸収量の推移

項目	試験区	栽植 密度	有効茎 決定期	幼穂 形成期	出穂期	成熟期
乾物重 (kg/10a)	対照	慣行	67	305	813	1458
		疎植	48	292	802	1440
			(72)	(96)	(99)	(99)
	施用	慣行	75	313	860	1559
疎植		56	300	849	1549	
		(75)	(96)	(99)	(99)	
窒素 吸収量 (kg/10a)	対照	慣行	1.9	5.5	8.0	11.5
		疎植	1.4	5.5	8.1	11.9
			(72)	(100)	(102)	(103)
	施用	慣行	2.2	5.6	8.6	12.8
疎植		1.7	5.8	8.7	13.0	
		(78)	(103)	(101)	(101)	

注) () 内は慣行を100とした指数。

表4 水稻の収量及び収量構成要素、玄米品質

試験区	栽植 密度	収量構成要素				精玄米重 ^b 及び		玄米品質		
		穂数 (本/m ²)	一穂初数 (粒/穂)	総初数 (千粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 ^a (g/千粒)	標準偏差 (kg/10a)	タンパク質 ^c 含有率(%)	整粒歩合 ^d (%)	外観 ^e 品質
対照	慣行	386	82.8	32.0	89.1	22.6	602 ±33	6.36	76.1	3.0
	疎植	337	90.3	30.5	89.0	22.5	575 ±46	6.37	76.2	3.3
		(87)	(109)	(95)	(100)	(100)	(96)	(100)	(100)	(111)
		**	**	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	-
施用	慣行	414	80.4	33.2	87.2	22.6	634 ±40	6.33	75.5	3.3
	疎植	371	92.0	34.1	87.0	22.3	620 ±22	6.48	74.8	3.7
		(90)	(114)	(103)	(100)	(99)	(98)	(102)	(99)	(110)
		n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注1) a~e:粒厚1.9mm以上。a~c:水分15%換算。c:ケルダール分解-水蒸気蒸留法により求めた窒素濃度に5.95を乗じた。d:静岡製機製穀粒判定器ES-1000で測定。e:秋田農政事務所による9段階評価。

注2) ()内は慣行を100とした指数。

注3) 有意性検定は繰り返しのある二元配置分散分析による。* : 5%水準で有意、** : 1%水準で有意、*** : 0.1%水準で有意、n.s. : 有意性無し、- : 検定不能。

引用文献

1)伊藤千春・進藤勇人・原田久富美・渋谷 岳・小林ひとみ. 2008. 水稻に対する有機質資材の連用効果と育苗箱全量施肥の肥効. 東北農業研究 61 : 29-30.