

WCS用移植イネ「べこあおば」の生育・収量に及ぼす完熟家畜ふん堆肥及び窒素施肥法の影響

土屋一成・西田瑞彦・吉田光二*・河本英憲

(農研機構 東北農業研究センター・*ジェイカムアグリ株式会社)

The Effects of Matured Cattle Manure and Nitrogen Fertilizer on
the Growth and Yield of Transplanted Rice variety "Bekoaoba" for Whole Crop Silage

Kazunari TSUCHIYA, Mizuhiko NISHIDA, Koji YOSHIDA* and Hidenori KAWAMOTO

(NARO Tohoku Agricultural Research Center・*JCAM AGRIC. CO., LTD.)

1 はじめに

近年、飼料自給率向上のために飼料用稲の安定生産技術への関心が高まっている。さらに、耕畜連携の意味からも、環境保全的資源循環型飼料イネ栽培技術が求められている。そこで、完熟家畜ふん堆肥(牛:豚:鶏=6:3:1)の連用及び速効性窒素肥料(硫安)の分施肥が WCS 用移植飼料イネ「べこあおば」の生育・収量に及ぼす影響を調査し、合理的肥培管理法の開発に資する。

2 試験方法

(1) 供試圃場

秋田県大仙市の東北農研センター大仙研究拠点内の灰色低地土圃場を供試した。水稻連年田では 2003 年あるいは 2004 年より 3.6t/10a の完熟家畜ふん堆肥連用の圃場、大豆後復元田では 1973 年あるいは 2003 年より 3.6t/10a の完熟家畜ふん堆肥連用の圃場で、それぞれ無堆肥区とともに 2008 年～2010 年の 3 ケ年にわたり、年次を反復として試験を行った。

(2) 圃場試験方法

堆肥施用・耕起は 4 月中旬、基肥は 5 月 9 日頃、分げつ期追肥は 6 月 18 日頃、幼穂形成期追肥は 7 月 16 日頃、減数分裂期追肥は 7 月 28 日頃、実肥は 8 月 10 日頃にそれぞれ行った。なお、 P_2O_5 、 K_2O はそれぞれ 8kg/10a を全量基肥で施用した。品種：べこあおば(稚苗：25 日苗)、5 月 15 日頃機械移植、栽植密度：70 株/坪(約 21 株/㎡)、窒素施用処理(硫安単肥施用:Nkg/10a)：堆肥無施用；基肥+分げつ肥+穂肥Ⅰ+穂肥Ⅱ+実肥、0-0-0-0、8-0-4-0(標肥)、8-3-4-3(多肥)、堆肥施用；0-0-0-0、4-0-2-2(少肥)、4-2-3-3(標肥多分施)、8-3-4-3(多肥)、5-3-5-5-4(極多肥)

3 試験結果及び考察

(1) 水稻連年田における生育・収量に及ぼす影響

水稻連年田では、2008 年に家畜ふん堆肥無施用で標肥区より多肥区で茎葉乾物重や窒素吸収量が多く、TDN 収量は 6%程度優った(データ略)。家畜ふん堆肥施用でも多肥区は標肥多分施区より茎数、茎葉乾物重、窒素吸収量が高めに推移し(表 1)、10cm 高刈り収量 1547kg/10a、TDN 収量も 825kg/10a と標肥多分施区より 10%程度優る多肥区が良いと考えられた(表 2)。さらに、極多肥区では窒素吸収量が生育後半に多く(表 1)、10cm 高刈り収量 1585kg/10a、TDN 収量も 850kg/10a と多肥区より 2～3%優った(表 2)。また、みかけの窒素利用率も標肥多分施区<多肥区<極多肥区の傾向を示した。前報¹⁾で「べこごのみ」は極端に高い窒素肥沃度条件での栽培には適さないこと及び家畜ふん堆肥多量連用条件では基肥窒素量を減らした多分施の 4-2-3-3 体系が良いことを示した。これに対し、「べこあおば」は耐倒伏性が「べこごのみ」より強いことから、家畜ふん

堆肥多量連用条件でも標肥多分施区<多肥区<極多肥区の順で収量が高まり、倒伏の心配が無く WCS 用の黄熟期収穫が可能であった。ただし、極多肥は追肥回数が 4 回と多く、肥効調節型肥料の使用等、今後検討する必要がある。なお、出穂期は 8 月 7～8 日で、窒素施用量に応じて展開第 2 葉あるいは止葉の葉色が濃かった。

(2) 大豆後復元田における生育・収量に及ぼす影響

2008 年の大豆後復元田の家畜ふん堆肥無施用では多肥区が標肥区に比べ茎数、茎葉乾物重、窒素吸収量が多く推移し(表 3)、10cm 高刈り収量 1484kg/10a、TDN 収量も 817kg/10a と 8%程度高かった(表 4)。一方、家畜ふん堆肥施用では、少肥区、標肥多分施区、多肥区の順に窒素吸収量が多い(表 3)ものの、みかけの窒素利用率が低くなり、10cm 高刈り収量、TDN 収量は少肥区より標肥区で優り、標肥多分施と多肥は高刈り収量 1530kg/10a、TDN 収量も 825～830kg/10a とほぼ同等であったが、多肥区では倒伏程度が大きかった(表 4)。家畜ふん堆肥多投入条件の大豆後復元田では倒伏や施肥コストを考慮すると、前報¹⁾の「べこごのみ」と同様に標肥多分施の 4-2-3-3 体系が良いと考えられた(表 4)。

(3) 黄熟期の養分含有率及び吸収量等に対する影響

「べこあおば」の黄熟期地上部のカリウム含有率は牛の飼養で望ましいとされる 2%を下回り、無窒素区以外は 1.6～1.9%の範囲であった(表 5)。乳熟(Ca 欠乏症)の指標の Ca/P 重量比は指標値(0.6～0.8)とほぼ同じ 0.6～0.9、グラスステニー(低 Mg 血症)の指標である K/(Mg+Ca)等量比は指標値の 2.2 を超えず、問題にならないと考えられた(表 5)。

4 まとめ

収量及び施肥窒素利用率から、WCS 用移植飼料イネ「べこあおば」の肥培管理として、堆肥無施用では水稻連年田、復元田とも標肥の 8-0-4-0 体系より多肥の 8-3-4-3 体系が良いと考えられた。堆肥多投入では水稻連年田では 8-3-4-3(多肥)より 5-3-5-5-4(極多肥)の方が収量が高まり、倒伏の心配が無く WCS 用の黄熟期収穫が可能であった。ただし、極多肥は追肥回数が 4 回と多く、肥効調節型肥料の使用等、今後検討する必要がある。これに対し、大豆後復元田では倒伏や施肥コストを考慮すると、標肥多分施の 4-2-3-3 体系(N12kg/10a)が良いと考えられた。なお、カリウム含有率やグラスステニーの指標である K/(Mg+Ca)当量比に問題はなかった。

引用文献

- 1) 土屋一成、西田瑞彦、吉田光二、河本英憲. 2009. 移植イネ「べこごのみ」の生育・収量に及ぼす完熟家畜ふん堆肥及び窒素施肥法の影響. 東北農業研究 62: 33-34

表1 家畜ふん堆肥連用水稲連年田におけるWCS用移植イネ「べこあおば」の生育経過(2008～2010年)

		草丈(cm)			莖数(本/㎡)			莖葉乾物重(kg/10a)				窒素吸収量(kg/10a)					
年次	窒素施肥	窒素施用	6/18	7/14	7/28	6/18	7/14	7/28	8/2	6/18	7/14	7/28	8/10	6/18	7/14	7/28	8/10
2008～2010年 (3年間)	無窒素	0-0-0-0	31.5	64.2	73.2	257	448	400	315	37	319	582	870	1.1	4.9	6.4	7.6
	標肥多分施	4-2-3-3	32.7	72.9	81.7	315	584	503	411	51	423	738	1102	1.6	7.7	11.3	14.3
	多肥	8-3-4-3	33.8	79.3	88.6	305	642	547	455	49	455	777	1209	1.6	10.2	14.6	18.3
2009～2010年 (2年間)	無窒素	0-0-0-0	31.8	65.5	72.8	268	417	395	325	38	391	640	917	1.1	5.1	6.8	8.3
	多肥	8-3-4-3	34.2	79.9	87.7	337	609	557	470	50	552	880	1288	1.7	10.1	15.1	18.1
	極多肥	5-3-5-5-4	33.5	78.5	86.3	346	642	569	475	58	575	877	1338	2.0	9.1	15.4	21.3

注)堆肥は完熟家畜ふん堆肥(牛:豚:鶏=6:3:1)を2004年より3.6t/10a施用。

表2 家畜ふん堆肥連用水稲連年田におけるWCS用移植飼料イネ「べこあおば」の黄熟期収量(2008～2010年)

年次	窒素施肥	窒素施用	黄熟期 月/日	初黄化 率(%)	地際刈り 窒素			10cm高刈り			見かけの 窒素利用率	
					乾物重 kg/10a	吸収量 kg/10a	倒伏 程度	乾物重 kg/10a	TDN含量 %	TDN収量 kg/10a	同左比	%
2008～2010年 (3年間)	無窒素	0-0-0-0	9/4	52	1154	7.8	0.0	1044	54.4	569	69	—
	標肥多分施	4-2-3-3	9/11	53	1517	14.4	0.1	1405	53.9	757	92	55
	多肥	8-3-4-3	9/12	53	1661	18.8	0.5	1547	53.3	825	100	61
2009～2010年 (2年間)	無窒素	0-0-0-0	9/3	51	1153	8.4	0.0	1040	54.3	565	68	—
	多肥	8-3-4-3	9/12	55	1672	18.8	0.8	1556	53.0	825	100	58
	極多肥	5-3-5-5-4	9/12	56	1700	21.9	1.1	1585	53.6	850	103	61

注)堆肥は完熟家畜ふん堆肥(牛:豚:鶏=6:3:1)を2004年より3.6t/10a施用。

表3 大豆後復元田におけるWCS用移植飼料イネ「べこあおば」の生育経過(2008年、2009～2010年の平均)

有機物施用・	窒素施用	草丈(cm)				茎数(本/㎡)				茎葉乾物重(kg/10a)				窒素吸収量(kg/10a)			
窒素施肥	2008年	6/19	7/14	7/28	6/19	7/14	7/28	8/1	6/19	7/14	7/28	8/11	6/19	7/14	7/28	8/11	
無窒素	0-0-0-0	27.4	53.1	65.3	124	283	271	204	19	174	302	562	0.5	2.2	2.7	4.3	
標肥	8-0-4-0	31.4	65.6	79.1	224	522	479	377	44	342	680	1124	1.6	5.8	9.8	12.2	
多肥	8-3-4-3	34.2	67.5	79.9	213	603	536	413	37	412	804	1168	1.3	7.6	12.8	16.1	
堆肥・無窒素	0-0-0-0	30.6	65.8	78.4	206	549	479	360	33	349	598	1048	1.1	6.6	7.2	9.6	
堆肥・少肥	4-0-2-2	33.3	73.1	86.1	248	630	541	419	48	464	842	1220	1.6	9.5	12.7	16.1	
堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	33.7	76.2	90.1	267	708	588	490	50	535	928	1349	1.7	10.9	16.2	20.1	
2009～2010年の平均		6/18	7/15	7/28	6/18	7/15	7/28	8/3	6/18	7/15	7/28	8/8	6/18	7/15	7/28	8/3	
堆肥・無窒素	0-0-0-0	32.6	68.7	75.7	286	468	421	357	43	429	713	944	1.4	6.4	8.4	9.2	
堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	35.6	79.5	87.9	390	678	561	490	59	556	935	1210	2.1	10.1	15.3	18.8	
堆肥・多肥	8-3-4-3	36.2	79.9	88.1	375	651	551	489	65	623	909	1219	2.2	12.2	16.8	20.3	

注)家畜ふん堆肥は完熟家畜ふん堆肥を3.6t/10a施用

表4 大豆後復元田におけるWCS用移植飼料イネ「べこあおば」の黄熟期収量(2008年、2009～2010年の平均)

年次	有機物施用・ 窒素施肥	窒素施用	黄熟期 月/日	初黄化 率(%)	地際刈り 窒素			10cm高刈り			見かけの 窒素利用率	
					乾物重 kg/10a	吸収量 kg/10a	倒伏 程度	乾物重 kg/10a	TDN含量 %	TDN収量 kg/10a	同左比	%
2008年	無窒素	0-0-0-0	9/12	70	762	5.0	0.0	674	53.5	360	44	—
	標肥	8-0-4-0	9/12	65	1520	12.6	0.0	1413	53.6	758	93	64
	多肥	8-3-4-3	9/12	55	1594	16.5	0.0	1484	55.1	817	100	64
	堆肥・無窒素	0-0-0-0	9/12	65	1476	12.1	0.0	1353	53.7	727	84	—
	堆肥・少肥	4-0-2-2	9/12	60	1630	17.5	0.0	1517	55.2	837	96	67
	堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	9/12	50	1696	19.7	0.0	1584	54.9	870	100	64
2009～ 2010年の 平均	堆肥・無窒素	0-0-0-0	9/4	60	1320	9.9	0.0	1186	52.4	621	75	—
	堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	9/6	48	1646	17.3	0.1	1529	54.2	829	101	61
	堆肥・多肥	8-3-4-3	9/10	54	1648	19.5	1.8	1529	53.9	824	100	53

注)堆肥は完熟家畜ふん堆肥(牛:豚:鶏=6:3:1)を3.6t/10a施用。

表5 WCS用移植飼料イネ「べこあおば」の黄熟期養分含有率

	有機物施用・ 窒素施肥	窒素施用	含有率		吸収量				
			K %	P kg/10a	K kg/10a	Ca kg/10a	Ca/P 重量比	K/(Mg+Ca) 当量比	
連年田	堆肥・無窒素	0-0-0-0	1.2	1.9	12.9	1.8	0.8	1.4	
2008～2010年 (3年間)	堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	1.6	3.6	23.2	3.0	0.8	1.8	
	堆肥・多肥	8-3-4-3	1.7	4.1	27.2	3.3	0.8	1.8	
連年田	堆肥・無窒素	0-0-0-0	1.2	2.0	14.6	1.9	0.7	1.5	
2009～2010年 (2年間)	堆肥・多肥	8-3-4-3	1.9	4.5	31.1	3.4	0.8	2.1	
	堆肥・極多肥	5-3-5-5-4	1.9	4.9	31.6	3.1	0.6	2.1	
復元田	堆肥・無窒素	0-0-0-0	1.7	3.2	22.4	2.9	0.9	1.9	
2009～2010年 (2年間)	堆肥・標肥多分施	4-2-3-3	1.8	4.3	27.8	3.3	0.8	1.9	
	堆肥・多肥	8-3-4-3	1.9	4.9	32.1	3.4	0.7	2.0	

注)堆肥は完熟家畜ふん堆肥(牛:豚:鶏=6:3:1)を3.6t/10a施用。