

生ワラの肥効並びに地力に及ぼす影響に関する研究

(第Ⅲ報) 生ワラ連用跡地土壌の生産力について

井手 一浩・徳安 雅行・小林 淳・下村 忠夫

(佐賀県農業試験場)

IDE, K., TOKUYASU, M., KOBAYASHI, S. and SHIMOMURA, T.

Studies on the Fertility of the Rice Straw

(Ⅲ) On the productivity of the soils received the repeated rice straw dressing

はじめに

生ワラ施用の効果について、堆肥と対比しながら、水稻及び小麦の交互作用で昭和30年より、8年間16作圃場試験を実施した。既に第Ⅰ、Ⅱ報においてこれら有機物の湛水土壌中における分解過程と生ワラ施用が水稻、麦類の生育、収量に及ぼす効果の高いことを明らかにした。本県では有力な有機物補給源として34年から普及に移し、38年頃にはその合理的な施用法が殆んど県内に普及するに至った。

筆者等はその跡地の生産力並びに土壌の理化学的諸性質の変化を知るために、跡地土壌を採取分析に供するとともに、引続き昭和38年水稻作にて地力査定試験

を行なつた。ここにその概略を發表する。

試験方法および経過

第1表の設計のとおり、昭和30年～37年まで、有機物施用区は各々堆肥100kg/a、生ワラ 50kg/a宛各時期に施用してきた。これら施用歴の異なる生ワラ及び堆肥の跡地圃場において38年夏作にて水稻ホウヨクを供試して試験を行なつた。試験の規模は1区、20m²、3連制で、栽植様式は20cm×25cmの長方形植、1m²当り20株、1株3本植とした。

なお夏作以前に各試験区の作土を3連とも各区5ヶ所づつ丁寧にとり、よく混和し分析に供し土壌の理化学的諸性質の変化を解明した。

〔第1表〕

試験区名	元 肥					中肥	穂肥	合 計			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	堆肥	生ワラ			N	N	N	
1. 標準区跡	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	硫安、過石、塩加
2. N増施肥区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
3. 堆肥11月施用区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
4. 堆肥6月施用区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
5. 生ワラ11月施用区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
6. 生ワラ11月施用N増施肥区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
7. 生ワラ2月施用区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
8. 生ワラ2月施用N増施肥区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
9. 生ワラ6月施用区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃
10. 生ワラ6月施用N増施肥区	0.40	0.70	0.80	0	0	0.30	0.30	1.00	0.70	0.80	〃 〃 〃

試験結果の概要

1. 地力査定試験

〔第2表〕

試験区名	生 育 状 況 調 査										同左対	出穂期	成熟期
	7月11日		7月23日		8月5日		10月17日			標準比			
	草丈	葉数	草丈	茎数	草丈	茎数	稈長	穂長	穂数				
1. 標準区跡	49.4	131	49.5	333	63.6	345	90.4	20.8	290	100	9.8	10.28	
2. 窒素増施肥区	39.2	146	48.9	389	61.5	359	90.5	21.2	292	101	9.9	10.29	
3. 堆肥11月施用区	38.6	149	50.9	410	68.9	393	92.3	21.9	284	95	9.8	10.28	
4. 堆肥6月施用区	40.1	126	49.6	431	65.6	370	94.0	21.3	308	106	9.8	10.28	
5. 生ワラ11月施用区	42.2	139	50.6	393	68.5	396	91.7	21.4	298	103	9.8	10.28	
6. 生ワラ11月施用窒素増施肥区	41.8	146	50.1	435	63.7	359	92.0	21.7	302	104	9.8	10.28	
7. 生ワラ2月施用区	41.6	147	51.0	410	65.8	378	91.9	21.8	294	101	9.8	10.28	
8. 生ワラ2月施用窒素増施肥区	39.7	127	49.8	325	65.4	378	92.6	22.2	290	100	9.8	10.28	
9. 生ワラ6月施用区	42.1	127	49.9	335	68.9	368	92.9	21.6	308	106	9.8	10.28	
10. 生ワラ6月施用窒素増施肥区	39.3	110	45.1	369	46.9	368	91.5	21.4	302	106	9.9	10.29	

茎数 穂数=m²当本

8年間にわたる生ワラ及び堆肥施用履歴は無施用の標準区に比し明らかに生育がよく、特に生ワラ施用履歴

区は後期において生育がよくなる。その状況は第2表のとおりである。

試 験 区 名	収量調査		a 当り						
	わら量 kg	精粗重 kg	批 重 kg	玄米重 kg	同左対 標準比	屑米重 kg	玄 米 1立重 g	玄 米 千粒重 g	
1. 標準区	69.73	67.50	1.00	54.70	100	1.01	847	25.6	
2. 窒素増施区	69.80	67.23	0.85	54.33	99	1.01	854	25.0	
3. 堆肥11月施用区	73.33	70.76	0.67	56.47	103	1.07	853	25.4	
4. 堆肥6月施用区	73.67	71.13	0.95	56.37	103	1.15	852	25.3	
5. 生ワラ11月施用区	73.80	74.47	1.07	58.03	106	1.15	850	25.4	
6. 生ワラ11月施用窒素増施区	74.73	72.97	1.08	57.03	104	1.05	855	25.5	
7. 生ワラ2月施用区	74.07	72.27	0.97	57.10	104	1.16	851	25.3	
8. 生ワラ2月施用窒素増施区	74.80	70.90	1.07	57.50	105	1.23	852	25.3	
9. 生ワラ6月施用区	75.53	72.90	0.90	57.10	104	1.14	849	25.3	
10. 生ワラ6月施用窒素増施区	72.80	72.67	0.97	58.43	107	1.16	850	25.0	

収量は第3表のとおり堆肥跡区が3%増、生ワラ跡区が4~7%増であり、生ワラ跡群と堆肥跡群との比較では、これら有機物の施用期間中と同様、前者が後者よりまさった。

作物体の窒素吸収量は第4表のように、総体的に見て生ワラ施用跡群が最も多く、堆肥施用跡群がこれに次いだ。

〔第4表〕 Nの含有率及び吸収量
作物体の分析

試 験 区 名	N含有率%		N吸収量 g/a		合計
	茎	葉	茎	葉	
1. 標準区	0.57	1.21	342	675	1,017
2. N増施区	0.64	1.14	334	619	1,003
3. 堆肥11月施用区	0.57	1.15	367	644	1,011
4. 堆肥6月施用区	0.59	1.18	376	662	1,038
5. 生ワラ11月施用区	0.58	1.16	376	715	1,091
6. 生ワラ11月施用N増施区	0.66	1.15	426	686	1,112
7. 生ワラ11月施用区	0.60	1.17	385	694	1,079
8. 生ワラ2月施用N増施区	0.64	1.17	419	631	1,100
9. 生ワラ6月施用区	0.59	1.14	355	693	1,078
10. 生ワラ6月施用N増施区	0.67	1.16	422	698	1,120

2. 跡地土壌の理化学的性質の変化

第5表の成績のように、標準区に比較して、有機物施用各区の土壌は、僅かではあるが、酸性化しているこの傾向は堆肥より生ワラの方が稍々大である。

〔第5表〕 PH. 酸度分析成績

試 験 区 名	P H		Y ₁
	H ₂ O	KCl	
1. 標準区	5.71	4.40	1.25
2. 標準区増施区	5.49	4.30	1.50
3. 堆肥11月施用区	5.40	4.32	2.00
4. " 6月 "	5.25	4.25	2.50
5. 生ワラ11月施用区	5.05	4.09	5.25
6. 生ワラ11月施用N増施区	5.00	4.10	5.00
7. 生ワラ2月施用区	5.00	4.18	5.00
8. 生ワラ2月施用N増施区	5.00	4.00	4.75
9. 生ワラ6月施用区	5.00	4.10	4.50
10. 生ワラ6月施用N増施区	5.01	4.11	4.75

〔第6表〕 置換容量、置換性塩基分析成績

試 験 区 名	C F C	ExChange			
		Ca me	Mg me	K me	me
1. 標準区	15.27	6.40	2.48	0.11	0.11
2. 標準区増施区	15.02	5.62	3.00	0.11	0.11
3. 堆肥11月施用区	15.38	4.78	34.7	0.12	0.12
4. " 6月 "	15.23	4.20	3.71	0.11	0.11
5. 生ワラ11月施用区	14.58	3.75	2.87	0.12	0.12
6. 生ワラ11月施用N増施区	14.84	2.47	3.44	0.13	0.13
7. 生ワラ2月施用区	14.83	3.09	3.05	0.17	0.17
8. 生ワラ2月施用N増施区	15.24	4.54	2.89	0.16	0.16
9. 生ワラ6月施用区	16.48	4.35	3.46	0.14	0.14
10. 生ワラ6月施用N増施区	15.44	4.80	2.72	0.13	0.13

有機物施用各区分の土壌で置換容量は大差は認められなかった。置換性塩基の中、置換性石灰は有機物施用各区が無施用より減少している。この減少の度合は堆肥施用群に比し、生ワラ11月施用区は大であるが、他の生ワラ区は殆んど堆肥と差異がない。置換性苦土も略々同様の傾向であるが、堆肥と生ワラの両者間では後者の方がその減少の度合は稍々大のようである。

しかし置換性加里は逆に有機物施用履歴の各区が多くなっており、その程度は堆肥より生ワラが大である。

〔第7表〕 全窒素、全炭素分析成績

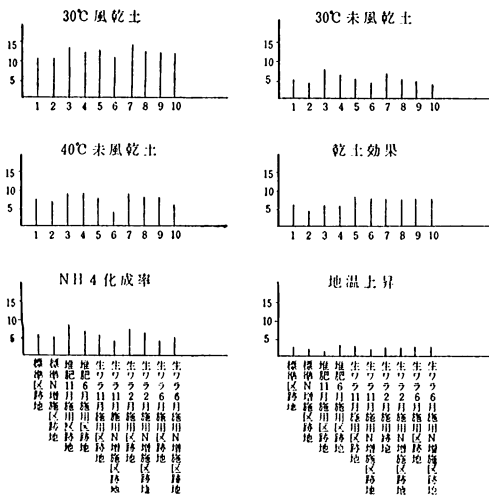
試 験 区 名	T-N	T-C	C N
1. 標準区	0.18	1.59	8.83
2. 標準区増施区	0.19	1.71	9.00
3. 堆肥11月施用区	0.21	2.19	10.43
4. " 6月 "	0.21	2.12	10.10
5. 生ワラ11月施用区	0.21	3.27	15.57
6. 生ワラ11月施用N増施区	0.22	1.93	8.78
7. 生ワラ2月施用区	0.21	2.91	13.86
8. 生ワラ2月施用N増施区	0.19	2.03	10.68
9. 生ワラ6月施用区	0.21	3.35	15.95
10. 生ワラ6月施用N増施区	0.21	1.79	8.52

全窒素は明らかに有機物施用履歴の各区が高い。しかし堆肥、生ワラの両者間には差異は認められなかった。

全炭素含有率も明らかに有機物施用歴の各区が高いその傾向は堆肥より生ワラ施用の方が大である。しかし生ワラ施用窒素増施系列は生ワラ施用系列より全炭素の含有率は低い。

したがって炭素率は堆肥施用歴群では、生ワラ施用系列が最も高い値を示し、生ワラ施用窒素増施系列は堆肥施用歴群は略々10であるが、有機物無施用群は稍々これより低い値を示している生ワラ施用歴群と同等かそれより稍々低い傾向にある

第1図 土壤窒素の無機化状況 (NH₄-Nmg/粘土100g)



なお乾土効果、地温上昇効果及びアンモニア化成率は第1図のように生ワラ、堆肥施用歴区とも無施用より高く、両者間では僅かに生ワラ区が高い傾向を示している。

考 察

堆肥及び生ワラ施用歴群ともに——特に生ワラ施用各区は——無施用の標準区に比して生育、収量ともまきつた。このことはこれら有機物施用期間中の成績と同傾向であつた。このことは跡地栽培土壌中の全窒素全炭素含有量の増大、また乾土効果、地温上昇効果等

よりみて、これら所謂地力の発現効果により、作物体の窒素吸収量の増加とともに作物の生育、収量に好影響を及ぼしたものと考える。

連年堆肥を100kg/a、生ワラを50kg/a施用した場合土壌中の全炭素含有率は前者は約2%代、後者は約3%代に増加している。生ワラ50kgから堆肥100kgが製造されるとすれば、有機物の補給源としては省力の面からみても生ワラの方が有利な点が多いと云える。しかし生ワラ施用窒素増施の場合は分解が早く、大体堆肥連用跡と同等か稍々少ない全炭素含有率を示す。これは反面作物栽培期間中、比較的多くの易分解性有機物が利用され、一層増収に寄与したものと考えられる。

なお有機物施用により土壌のPHの低下、全酸度の増大が僅かではあるが現われている。これは堆肥(完熟ではない)、生ワラの分解に伴う有機酸の生成による石灰、苦土等の溶脱によるものと思われる。

地力を増進するため長年にわたり有機物を施用する場合、これら各塩基の補給については実際農業上、充分に考慮しなければならない点であろう。

参考文献

1. 生糞の肥効並びに地力に及ぼす影響に関する研究

第I報

——湛水水田土壌における有機物(生ワラ・堆肥)分解過程について——

- (1)日本土壌肥料学会講演要旨 第6集 S. 34. 10. 井手一浩 他4名
- (2)九州農業研究 第22号 S. 35. 5. 同上
- (3)佐賀県農試研究報告 第2号 S. 34. 12. 同上

2. 生糞の肥効並びに地力に及ぼす影響に関する研究

第II報

——水稻及び麦類に対する生ワラの肥効について——

- (1)日本土壌肥料学会九州支部講演要旨 S. 36. 5. 井手一浩他3名
- (2)佐賀県農試研究報告 第3号 S. 37. 3. 同上