

## イチゴ半成栽培における有機物施用に関する研究

小杉 伸志・水田 昌宏

## Studies on the Application of Organic matter in the Semi-forcing Culture of Strawberry.

Shinji Kosugi and Masahiro Mizuta

## 緒 言

奈良県におけるイチゴ栽培の中核的位置をしめる、水田イチゴのハウス半促成栽培において、長年連作をつづけてきた、郡山地域や天理地域でイチゴの収量が年々低下することが問題になってきた。この原因の一つとして、奈良県特有であるイチゴの大苗少肥栽培、水稲刈取りあとイチゴ定植までの日数が短かく、有機物の施用が実際問題として困難であることからくる地力の低下が考えられる。古来より有機物の施用効果に関する試験は、水稲をはじめ多くのそ業についておこなわれ、その効果について種々論じられている。鈴木<sup>3)</sup>、原田<sup>2)</sup>、野本<sup>2)</sup>ら

は、土壤の可給態 N の富化が、有機物によつて期待され、このことが土壤生産力的要因の最大のものであると報告している。また、地力と土壤有機物との関係については、多数の研究が行なわれており、有機物の施用効果は認められている。そこで筆者らは、水稲—イチゴという連作体系の中において、施用時間、施用有機物の種類をかえ、イチゴに対する有機物施用効果について、3ヶ年経続して行なつた実験結果を報告する。

## 実験材料および方法

この試験は奈良県農業試験場の圃場でおこなつた。土壤は沖積層に由来する壤土である。試験設計の概要は

第1表 試験の設計概要

年 度	1968年		1969年		1970年		
作 季	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
作 物	水 稲	イ チ ゴ	水 稲	イ チ ゴ	水 稲	イ チ ゴ	
品 種	誉 錦	宝交早生	誉 錦	宝交早生	秋 晴	宝交早生	
1 区 面 積 (m <sup>2</sup> )	22	10.8	22	10.8	22	10.8	
反 復 数	2	2	2	2	2	2	
栽 植 密 度 (cm)	28×20	28×25	28×20	28×25	28×25	28×25	
畦 巾 (m)	—	1.35	—	1.35	—	1.35	
ハ ウ ス 型 式	—	間口 2.7 m の小型パイ プハウス	—	間口 2.7 m の小型パイ プハウス	—	間口 2.7 m の小型パイ プハウス	
定 植 月 日	6.22	11.1	6.23	10.29	6.24	10.27	
収 穫 (終り) 月 日	10.16	5.9	10.9	5.15	10.10	5.4	
施 肥 量 (kg/10a)	N	10	5.0	10	9.0	10	10.6
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8	11.5	8	14.6	8	15.5
	K <sub>2</sub> O	8	5.6	8	9.5	8	10.1
有機物処理 (施用量) (kg/10a)	無処理区	—	—	—	—	—	—
	生わら区	600	600	600	600	1200	1200
	促成堆肥区	1000	1000	1000	1000	2000	2000
有機物施用月日	6.17	11.14	6.18	11.11	6.19	10.22	
かんがい方法		畦 間 かんがい		畦 間 かんがい		パイ プ かんがい	

第 1 表に示したとおり、1968~1970年の 3 か年間夏作は水稲、冬作は促成イチゴを栽培した。有機物の施用は 1968年、1969年の 2 ケ年は生わらを 600kg、促成堆肥 1000kg、1970年は生わら 1200kg、促成堆肥 2000kg を施用した。施用時期は水稲時、イチゴ時に施用した。また、有機物の施用方法は夏作では 3 ケ年とも反転耕起後、有機物が他区に混入しないように板でしきりをし、生わら、促成堆肥を散布後、10~15cm の深さに混和した。冬作は 1 作、2 作共、焙燐、苦土石灰散布後、反転耕起し、畦立て整地し、イチゴ定植後、畦の表面に生わら、促成堆肥を散布後、イチゴを痛めないよう 10cm の深さに混和した。3 作では有機物の量がそれぞれ、2 倍に増加したので、耕運、畦立ては前述同様おこなった後、生わら、促成堆肥を散布し、15cm の深さに混和し整地した。定植はこの後におこなった。灌水方法は畦間灌水とパイプ灌水を行なった。畦間灌水は、畦肩まで水を張り 4 時間ほど滞水させた後、排水した。パイプ灌水は、1 回 10mm 程度を灌水した。これら灌水のめやすは、深さ 10cm の位置の pH が 2 を超える時点でおこなった。施肥の方法は、夏作では 3 か年とも同じ高度化成を使用した。冬作は基肥に 3 か年とも有機複合肥料をもちい、施用はイチゴ活着後、条間および株間に全面に散布し、5cm の深さに混和した。追肥は 1 作目は 1 回、2、3 作目は 2 回高度化成肥料をビニールマルチの下に散布した。3 作目だけ灌水パイプを利用して液肥（尿素複合液肥の 200 倍液）を 4 回施用した。次に試験に用いた促成堆肥は、稲わら 100kg に対して石灰窒素で窒素成分 1.8kg 添加し、水を充分散布して、踏み込み 25 日間熟成した。水分は約 70% であった。

次に処理方法は第 2 表に示したとおり、有機物施用をまったくおこなわない無処理区、水稲作付時のみ生わらを施用する水稲時生わら区、水稲作付時のみ促成堆肥を施用する水稲時促成堆肥区、イチゴ作付時のみ生わらを施用するイチゴ時生わら区、イチゴ作付時のみ促成堆肥を施用するイチゴ時促成堆肥区の 5 つの処理区を設けた。

### 実 験 結 果

#### 1. 水稲の生育と収量

1 作から 3 作までの水稲の生育状況と収量は第 3 表、第 1 図に示したとおり生育は試験区間に顕著な差はないが、水稲時生わら区のみが他区にくらべ初期生育が劣り、とくに倍量の生わらを施用した 3 作目では、生育が著しく悪かった。しかし収穫時には他区と同様の生育を示した。収穫は 1 作ごとをみると、水稲時有機物施用の 2 区が無処理区およびイチゴ時有機物施用区より増収し

第 2 表 有機物施用の 3 年間の経過

試験区名	一作目		二作目		三作目	
	水稲	イチゴ	水稲	イチゴ	水稲	イチゴ
無処理区	—	—	—	—	—	—
水稲時生わら区	○	—	○	—	○	—
水稲時促成堆肥区	△	—	△	—	△	—
イチゴ時生わら区	—	○	—	○	—	○
イチゴ時促成堆肥区	—	△	—	△	—	△

注) ○印 生わら施用 △印 促成堆肥施用 — 無施用

1 作目 第 3 表 水稲の生育

試験区名	7月26日		10月14日		
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)
無処理区	62.2	23.0	94.2	20.7	18.5
水稲時生わら区	60.1	22.5	88.3	20.9	17.5
水稲時促成堆肥区	63.9	21.0	93.0	20.9	16.5
イチゴ時生わら区	59.1	21.0	92.0	20.3	15.5
イチゴ時促成堆肥区	60.2	20.0	93.7	20.2	15.5

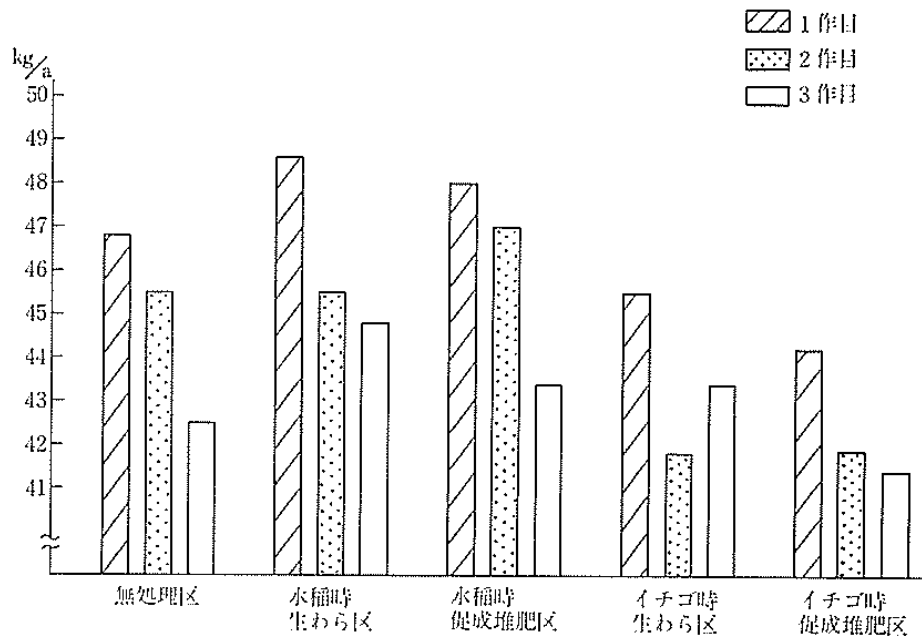
2 作目

試験区名	8月1日		10月6日		
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)
無処理区	66.1	22.1	84.0	19.6	19.7
水稲時生わら区	61.8	22.8	86.6	19.5	18.3
水稲時促成堆肥区	66.5	21.5	86.2	20.2	18.6
イチゴ時生わら区	69.5	26.2	87.6	19.6	18.2
イチゴ時促成堆肥区	70.0	23.0	85.2	19.5	19.7

3 作目

試験区名	7月25日		10月6日		
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)
無処理区	59.1	16.1	76.3	20.6	13.8
水稲時生わら区	47.2	13.6	75.1	19.6	14.6
水稲時促成堆肥区	57.1	17.6	78.4	20.5	14.3
イチゴ時生わら区	58.5	19.6	78.7	20.3	14.3
イチゴ時促成堆肥区	58.2	18.5	79.5	20.2	13.2

た、各区における 3 年間の収量の変化は、毎作ごとに収量は減少し、無処理区にくらべイチゴ時有機物施用の 2 区では減少が著しかった。これより有機物施用時期の影響が考えられる。初期生育の悪かった水稲時生わら区の減収率が一番小さかった。



第1図 水稲の収量変化

1作目

第4表 イチゴの生育

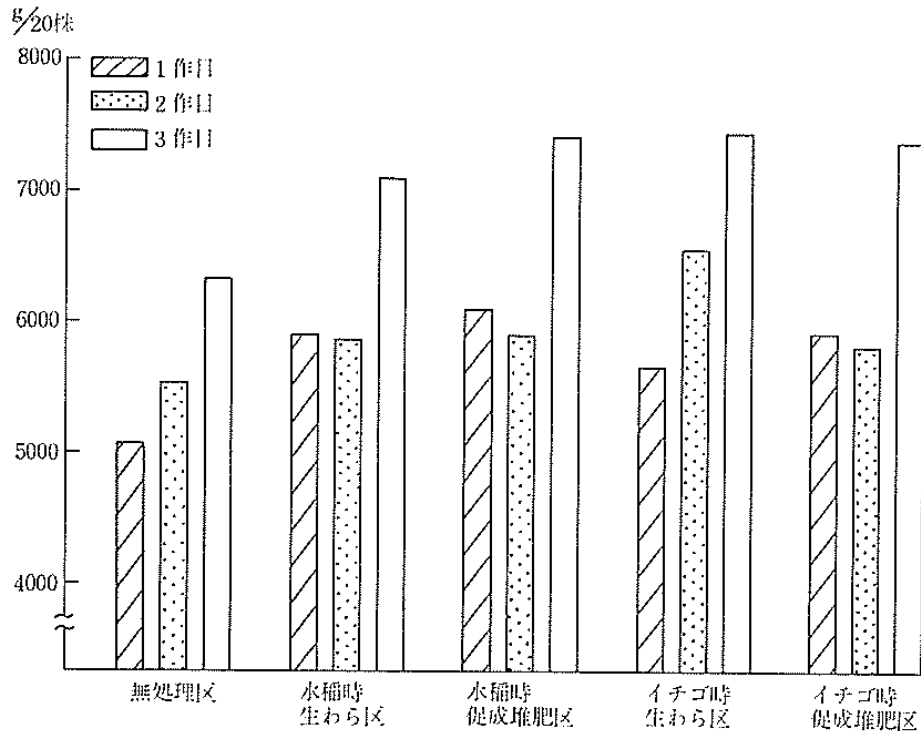
試験区名	2月26日			3月28日		
	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)
無処理区	10.2	6.9	10.7	13.5	11.2	16.7
水稲時生わら区	9.5	6.7	10.4	12.4	10.5	16.9
水稲時促成堆肥区	10.0	6.9	11.0	12.9	10.8	16.9
イチゴ時生わら区	9.4	6.5	9.7	11.4	10.1	15.9
イチゴ時促成堆肥区	11.0	6.7	10.4	13.4	9.7	15.0

2作目

試験区名	2月20日			3月17日		
	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)
無処理区	14.1	6.5	9.9	17.0	8.6	13.1
水稲時生わら区	12.8	6.2	9.5	16.5	8.2	13.1
水稲時促成堆肥区	13.5	6.4	9.7	16.6	8.3	13.3
イチゴ時生わら区	12.6	6.5	10.3	14.9	8.4	13.5
イチゴ時促成堆肥区	13.2	6.6	10.4	16.0	8.9	14.2

3作目

試験区名	3月3日			5月14日		
	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)	展開葉数 (枚)	最大葉長 (cm)	最大葉巾 (cm)
無処理区	22.8	8.0	13.1	46.2	11.9	20.0
水稲時生わら区	23.5	7.8	12.7	45.7	11.9	19.9
水稲時促成堆肥区	21.4	8.0	12.8	43.7	11.3	19.0
イチゴ時生わら区	20.7	7.9	13.2	44.3	11.4	18.9
イチゴ時促成堆肥区	20.3	8.2	13.8	41.9	11.9	20.0



第2図 イチゴの収量変化

## 2. イチゴの生育と収量

1作から3作までのイチゴの生育状況と収量変化は、第4表と第2図に示したとおり、本栽培型のイチゴにおいては、気象の影響が大きく、第2作目には異常寒波があり、その影響が生育、収量に大きく作用したと考えられるが、つぎのことが認められた。有機物施用と無施用による中期(3月中旬頃)までにおける、生育の明確な差はなかつたが、イチゴ時生わら区は3作ともに、窒素飢餓の状態を示し、葉色がやや淡く、生育も劣つた。

収量は有機物を施用したものが、無施用のものにくらべ、3年間とも優り、1作、3作においてはその傾向が大であつた。有機物の施用時期による収量の増減はみられず、水稲時施用でも、イチゴ時施用でも増収効果に差はなかつた。また生わらと促成堆肥との間にも同様なことが認められた。無施用区において3年間連作したにもかかわらず収量の低下はみられなかつた。

## 3. イチゴの養分吸収

1作から3作までのイチゴ乾物中の各成分の含有率を第5表に、イチゴの各成分の吸収量を第6表に示したとおり、イチゴ時生わら区の窒素含有率は3作とも、地上部、地下部、果実部ともに他区より低かつた。その他の区ではこの様な差はみられなかつた。しかし、リン酸、加里の含有率はイチゴ時生わら区が他の区より高かつた。施肥量、灌水法等が変つたが、3年間を通じ窒素の含有

率は各部位とも変らなかつたのに対し、リン酸、加里の含有率は2作、3作がどの部位でも1作にくらべ多かつた。吸収量の変化をみると、1作、2作、3作とどの成分もどの区においても順次増加した。その割合は約2~2.5倍量であつた。イチゴの各成分の含有率はあまり年次別に差はないので、これは生体重の増加によるものである。吸収量をそれぞれ年度毎に一番多く吸収した区の量を施肥量と比べてみると1年目は窒素1.25倍、リン酸0.16倍、加里1.5倍、2年目は窒素0.95倍、リン酸0.19倍、加里1.47倍、3年目は窒素1.0倍、リン酸0.21倍、加里1.57倍であつた。

## 4. 畦土壌中の窒素の消長

イチゴ栽培中の硝酸態窒素量の変化とアンモニア態窒素量の変化をそれぞれ第7表と第8表に示したとおり、硝酸態窒素量の変化をみるとイチゴ時生わら区の濃度が低く、窒素飢餓の起つた事が土壌の分析からも認められた。1作と2作では施肥量が約2倍ほど違うのに、硝酸態窒素濃度とアンモニア態窒素濃度に差があまりないのは、2作目に畦間かん水をひんぱんに行なつた為と思われる。また、3作目のアンモニア態窒素濃度が1作、2作にくらべかなり差があるのは液肥による追肥をおこなつたのが原因である。

## 5. 栽培跡地土壌の化学性

跡地土壌の化学的性質を第9表にかかげた。pHと置

1 作目 第5表 イチゴ乾物中の各成分の含有率

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	2.06	0.40	2.87	0.91	0.23	0.66	1.33	0.52	2.08
水 稲 時 生 わ ら 区	2.08	0.46	2.75	0.91	0.25	0.61	1.30	0.54	1.99
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	2.10	0.48	2.78	0.89	0.23	0.68	1.35	0.51	2.05
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	1.89	0.50	2.87	0.82	0.23	0.61	1.23	0.54	1.96
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	2.10	0.42	2.77	0.91	0.24	0.68	1.37	0.53	1.97

2 作目

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	2.05	0.51	2.70	1.12	0.32	0.76	1.58	0.64	2.93
水 稲 時 生 わ ら 区	2.05	0.50	2.97	1.10	0.32	0.81	1.34	0.61	2.90
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	2.03	0.49	2.81	1.13	0.31	0.79	1.54	0.66	2.95
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	1.79	0.56	3.23	1.00	0.32	1.00	1.33	0.66	2.93
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	2.05	0.50	3.15	1.20	0.31	0.96	1.51	0.66	3.05

3 作目

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	2.04	0.51	2.70	1.19	0.31	0.97	1.25	0.50	2.19
水 稲 時 生 わ ら 区	2.07	0.55	2.73	1.09	0.31	0.99	1.24	0.50	2.26
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	2.05	0.53	2.64	1.02	0.29	0.82	1.23	0.48	2.20
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	1.93	0.57	2.92	0.92	0.28	1.03	1.23	0.53	2.41
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	2.07	0.51	2.84	1.09	0.29	1.12	1.26	0.52	2.30

1 作目 第6表 イチゴの各成分吸収量 (反当り5200株として kg/10a)

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部			計		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	3.80	0.74	5.28	0.23	0.06	0.17	1.75	0.68	2.73	5.78	1.48	8.18
水 稲 時 生 わ ら 区	3.82	0.88	5.07	0.20	0.07	0.13	1.98	0.82	3.02	6.00	1.76	8.22
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	3.61	0.82	4.76	0.28	0.08	0.22	2.02	0.77	3.09	5.91	1.67	8.08
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	3.41	0.90	5.15	0.21	0.06	0.16	1.92	0.84	3.02	5.54	1.80	8.33
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	3.77	0.75	4.99	0.19	0.05	0.15	2.25	0.87	3.25	6.21	1.67	8.39

2 作目

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部			計		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	5.62	1.40	7.40	0.43	0.12	0.29	2.41	0.99	4.52	8.46	2.51	12.21
水 稲 時 生 わ ら 区	5.30	1.29	7.68	0.47	0.14	0.35	2.15	0.98	4.64	7.92	2.41	12.67
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	5.60	1.35	7.75	0.48	0.13	0.33	2.41	1.03	4.60	8.49	2.51	12.68
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	4.29	1.34	7.74	0.48	0.15	0.48	2.38	1.18	5.23	7.15	2.67	13.45
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	5.58	1.36	8.58	0.46	0.12	0.36	2.51	1.09	5.07	8.55	2.57	14.01

## 3 作目

試 験 区	地 上 部			地 下 部			果 実 部			計		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無 処 理 区	7.80	1.95	10.32	0.55	0.14	0.45	2.23	0.89	3.91	10.58	2.98	14.68
水 稲 時 生 わ ら 区	8.34	2.14	11.00	0.45	0.13	0.41	2.43	0.98	4.43	11.22	3.24	15.84
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	8.05	2.08	10.36	0.43	0.12	0.35	2.54	0.99	4.54	11.02	3.19	15.25
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	7.98	2.36	12.07	0.36	0.11	0.40	2.47	1.06	4.83	10.81	3.53	17.30
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	8.61	2.12	11.81	0.41	0.11	0.42	2.48	1.02	5.05	11.50	3.25	16.78

第7表 イチゴ栽培中の NO<sub>3</sub>-N の変化

(Nmg/100g 乾土)

	1 作 目				2 作 目					3 作 目			
	2月 17日	3月 17日	4月 18日	5月 15日	1月 28日	3月 2日	4月 2日	5月 2日	5月 19日	2月 1日	3月 2日	4月 5日	5月 8日
無 処 理 区	7.47	6.40	9.72	3.71	4.18	5.79	6.09	9.19	6.12	7.39	6.25	5.22	5.22
水 稲 時 区	7.80	8.34	9.74	3.33	3.95	4.54	9.00	9.86	8.40	8.79	14.08	6.88	6.88
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	7.00	6.41	10.32	4.48	4.11	6.07	11.00	7.32	7.13	9.70	5.93	6.83	6.83
イ チ ゴ 時 区	2.65	2.20	3.65	2.51	1.28	0.61	8.25	9.84	6.24	8.82	5.39	3.34	3.34
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	5.00	6.77	9.22	3.00	4.85	4.31	14.45	9.95	6.05	5.70	4.95	8.22	8.22

第8表 イチゴ栽培中の NH<sub>4</sub>-N の変化

(Nmg/100g 乾土)

	1 作 目				2 作 目					3 作 目			
	2月 17日	3月 17日	4月 18日	5月 15日	1月 28日	3月 2日	4月 2日	5月 2日	5月 19日	2月 1日	3月 2日	4月 5日	5月 8日
無 処 理 区	0.97	0.37	4.58	0.86	1.06	1.19	5.95	6.55	5.65	1.90	0.80	0.48	0.64
水 稲 時 区	1.36	0.38	5.00	0.90	0.87	0.78	9.41	7.18	7.55	1.72	1.73	0.32	0.70
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	0.46	0.38	3.68	0.92	0.81	0.74	11.45	9.30	3.53	1.16	0.63	0.32	0.70
イ チ ゴ 時 区	0.77	0.39	5.40	0.91	0.99	1.74	8.85	3.52	6.78	2.80	1.51	0.58	0.82
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	2.73	0.69	5.00	0.94	0.67	0.91	9.66	11.01	9.55	1.39	1.21	0.61	1.57

## 1 作目

第9表 跡地土壌の化学的性質

試 験 区	水 稲 跡				イ チ ゴ 跡		
	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全 炭 素 (%)	全 窒 素 (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全 炭 素 (%)
無 処 理 区	6.2	0.33	1.42	0.12	4.9	1.13	1.42
水 稲 時 生 わ ら 区	6.5	0.25	1.62	0.13	5.1	0.75	1.42
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	6.7	0.20	1.68	0.13	5.2	0.63	1.42
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	6.2	0.33	1.42	0.12	5.6	0.58	1.56
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	6.2	0.33	1.42	0.12	5.5	0.50	1.49

## 2 作目

試 験 区	水 稲 跡				イ チ ゴ 跡			
	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全炭素 (%)	全窒素 (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全炭素 (%)	全窒素 (%)
無 処 理 区	5.9	0.47	1.22	0.11	4.9	1.16	0.98	0.11
水 稲 時 生 わ ら 区	5.9	0.26	1.36	0.11	5.0	0.81	1.24	0.12
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	6.1	0.19	1.31	0.12	5.2	0.93	1.24	0.12
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	6.0	0.22	1.25	0.11	5.3	0.62	1.54	0.14
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	6.2	0.16	1.25	0.12	5.2	0.47	1.40	0.13

## 3 作目

試 験 区	水 稲 跡				イ チ ゴ 跡			
	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全炭素 (%)	全窒素 (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	置換酸度 (Y <sub>1</sub> )	全炭素 (%)	全窒素 (%)
無 処 理 区	5.9	0.39	1.19	0.11	5.8	0.51	1.14	0.11
水 稲 時 生 わ ら 区	5.9	0.34	1.49	0.12	5.9	0.31	1.31	0.13
水 稲 時 促 成 堆 肥 区	6.3	0.20	1.41	0.12	6.0	0.31	1.28	0.12
イ チ ゴ 時 生 わ ら 区	6.2	0.23	1.35	0.11	6.2	0.35	1.44	0.13
イ チ ゴ 時 促 成 堆 肥 区	6.0	0.31	1.25	0.11	6.2	0.28	1.44	0.13

換酸度からみるとイチゴ栽培の方が水稲栽培より跡地を悪くした。全窒素量の変化は、3年間つうじ、無処理区と有機物施用区間に差はなかった。全炭素量は無処理区にくらべ、有機物施用区がどの跡地でも多かつた。無処理区的全炭素量の変化をみると、はじめ1.42%あつたものが3年後には1.14%になつた。しかし有機物を施用した水稲時生わら区では1.31%、水稲時促成堆肥区1.28%、イチゴ時生わら、イチゴ時促成堆肥両区は1.44%であつた。

## 考 察

## 1. 水稲

新鮮有機物として生わらを施用すると、10a 当たり600kg でも本実験では生わらによる窒素固定があり、水稲の窒素飢餓が起り、初期生育が抑えられた。しかし、収量では無処理区より優つており、この影響は大したものではないと考えられる。水稲時有機物施用でも水稲収量が順次低下したのは、有機物施用だけでなく、施肥量を増加する必要のある事を示している。生わらと促成堆肥では施肥量の乾物量の比は2:1であるが、効果の点では同等であるのは、腐熟度に差があるためと考えられ、ある程度腐熟させた有機物の施用が少量でも効果の大きい事を示している。前作のイチゴとの関連をみるとイチゴ収量の良かつた区ほど水稲収量の低下が大きく、イチゴ栽培による土壤生産力の減少を示している。

## 2. イチゴ

イチゴの生育はイチゴ時生わら施用区において、水稲と同様に生わらによる窒素固定が起り、飢餓状態を示したが、これは土壌中の硝酸態窒素の変化からも裏づけられた。有機物の種類、施用時期による生育の差は明らかではなかつた。しかし、収量においては顕著であつた。1作から3作まで有機物施用区は、無施用区に比べ増収しており施用効果が認められ、施用時期ではイチゴ時施用でも水稲時施用でも、ほとんど差はなかつた。1作と3作では増収効果が顕著で、2作目は明確でないのは1作目では施肥量が少ないにもかかわらず、初めて有機物を施用したためであり、2作目は寒波と施肥量を増加したことによる影響が大きく、有機物の効果が十分あらわれなかつたと考えられる。3作目は施肥量は2作目も同様であるが、有機物の量が2倍施用されており、かつパイプ灌水および液肥の施用をおこなつた。これが顕著な増収効果の原因と考えられ、有機物施肥量、施肥量、灌水のしかた等が密接な関連のある事が考えられる。すなわち有機物施用によつて土壌物理性、ならびに化学性が無施用区に比べ良くなるので、これを一層助成向上させる様にしなければならない。このためには、有機物を施用した場合には、無施用のものにくらべて、施肥量、灌水量を増加する必要がある。従来よりおこなわれている大苗小肥栽培の施肥量が1作目であるが、この場合、窒素と加里の吸収量は施肥量より超えており、イチゴの吸肥力の強さを示している。2作、3とも約2倍量の窒素の増肥により吸収量もそれにはほぼ比例して増

加した。これは乾物中の各成分の含有率が各作ごとによつて差があまりない点からみて、生産量の増加によると考えられる。特に3作ではパイプかん水を行なつたので、1作同様に施肥量が吸収量を超えた。この試験では、施肥量と吸収量の正確な関係を決めたいが、実際、栽培上における施肥量として10a 当たり窒素で15kg~20kgの範囲、リン酸は10kg、加里は20kg前後が必要と考えられる。有機物の施肥量は生わら、促成堆肥では乾物量当たりでは2:1の重量割合であるが、イチゴ収量に対する効果では差はみられなかつた。これは生わらのような新鮮有機物と促成堆肥のような腐熟有機物では土壌中の分解過程に差がある為と考えられる。今後、生わらなど有機資材の大量確保は難しくなる傾向なので少量で十分効果のある促成堆肥の活用をはかるべきと思われる。栽培跡地の全炭素量の変化をみると無処理区では3年間で1.42%~1.19%までに低下した。しかし、生わら、促成堆肥を施用した区では1.28%~1.44%の値を維持した。1年間に1回の有機物補給では低下を防ぐだけで増加させることはできなかつた。できれば年2回の有機物施用が望ましい。また、土壌有機物の含有量を増加するには、10a 当たり生わらで1.2t、促成堆肥で2.0t以上の施用が必要である。

### 摘 要

イチゴ—水稻という輪作型態における、半促成イチゴに対する有機物の施用効果を、その種類、施肥量、施用時期、施肥量をかえて検討した結果は次のとおりである。

1. イチゴ定植前に生わらを施用したものでは、生わらによる窒素固定がおこり、土壌中の硝酸態窒素は極端に低かつたが、促成堆肥を施用したものでは、窒素の固定はみられなかつた。

2. 生わらを施用したものは、促成堆肥を施用したものにくらべて、初期生育は劣つたがイチゴの収量には、差がなかつた。また、有機物の施用時期では、イチゴ時施用、水稻時施用でも、その効果には変りがなかつた。

3. イチゴの収量は、有機物を施用したものが、施用しないものにくらべて、15~20%増収し有機物の施用効果がみられた。

4. 有機物の施肥量によるイチゴ収量への影響は大きく、生わら1.2t、促成堆肥2t施用により、その効果が顕著にみられた。

5. 10a 当たり生わら1.2t、促成堆肥2.0t、成分量でN 10kg、 $P_2O_5$  15kg、 $K_2O$  10kgの肥料を施用した場合の、イチゴの吸収量は、N 10~11kg、 $P_2O_3$ ~3.5kg、 $K_2O$  15~17kgであつた。

6. 生わら1.2t、促成堆肥2.0t施用した場合の施肥量は、窒素で15~20kg、リン酸で10kg、加里で20kgの施用が必要である。

7. 年間1回、生わら1.2t、促成堆肥2.0tの有機物施肥量では、土壌有機物の積極的な増量効果は少なかつた。

### 参 考 文 献

1. 原田登五郎：1958. 粗大有機質肥料の施用効果. 土壌肥料全編, 419—436.
2. 野本亀雄・岸田達男：1957. 畑地の土壌有機物に関する研究, 第1報, 鉍質酸性土における数種有機物施用の効果. 東海近畿農試研究報告, 栽培部, 4: 146—157.
3. 鈴木達彦：1964. 畑地における堆肥の効果の解析. 農業技術, 19: 12—17.

### Summary

Studies were made on the effects of organic matters applied to the Semi-forcing culture of strawberry in the crop rotation of from strawberry to the rice-plant, changing one after another the kinds, quantities, times of application and quantities of manures to be applied. The results were as follows:—

1. When raw straws were applied before planting of strawberry, nitrogen fixation broke out by the raw straws and nitrified nitrogen in the soils was extremely little, but when artificial farmyard manures were applied, no nitrogen fixation was observed.

2. The growth of strawberry when raw straws were applied was inferior to that when artificial farmyard manures were applied, at the early stage of growth, but there



was no difference in the yield. There was also no difference in the effects of the organic matters, in either case when the organic matters were applied at the time of strawberry or at the time of the rice-plant.

3. The yield of strawberry when organic matters were applied was 15–20% more than when not applied. The application effects of the organic matters were considered as higher.

4. The yield of strawberry was greatly affected by the quantity of the organic matters applied. Application of the raw straws in 1.2 t and the artificial farmyard manures in 2 t made the effects remarkable.

5. When raw straws in 1.2 t and artificial farmyard manures in 2 t, in the composition of N in 10 kg,  $P_2O_5$  in 15 kg &  $K_2O$  in 10 kg were applied per 10 a, the absorption quantity of the strawberry was in 10–11 kg for N, 3–3.5 kg for  $P_2O_5$  and 15–17 kg for  $K_2O$ .

6. Under the application of raw straws in 1.2 t and artificial farmyard manures in 2.0 t, amount of fertilizer to be applied must be in 15–20 kg for Nitrogen, 10 kg for Phosphoric acid and 20 kg for Potassium.

7. In the amount of the organic matters such as raw straws in 1.2 t and artificial farmyard manures in 2.0 t, applied once a year, the effect of positive increase in the organic farmyard manures in 2.0 t, applied once a year, the effect of positive increase in organic matters in the soils was small.