

# 田畑輪換による大豆を基幹とした 輪換畑の生産安定

小牧孝一\*・城啓人\*\*・郡司掛則昭\*・横山威\*・小代寛正\*

## 緒 言

熊本県の輪換畑面積の約30%を黒ボク土の開田輪換畑で占めている。これらの開田は、転作作物の栽培に適しているため、転作が集中的に実施され、麦一大豆、スイカー大豆体系ともに連作になっている。そのため転作年次の経過にともなって、各種の生育障害が発生し、各作物の生産性が低下しつつある。

そこで、開田輪換畑の麦一大豆、スイカー大豆体系における大豆の生育障害の発生要因の解明と対策について検討する。併せて、飼料作物の導入、輪換年数等による合理的な田畑輪換方式について検討し、水田機能を活用した輪換畑の総合的生産安定技術を確立する。

なお本研究は、「水田機能活用による総合的栽培技術の確立」（輪換畑高度畑作技術確立のための試験研究1984～1987年）及び「地域輪作農法確立のための作付体系の評価」（1988年 県単）で実施した結果をとりまとめたものである。

## 輪換畑大豆の生産障害要因の解明と対策技術

### 1 輪換畑大豆の生育障害発生実態調査

開田輪換畑の大豆栽培現地において、立枯性症状を示す圃場の生育障害の実態を調査し、発生原因を明らかにする。

### 調査方法

実態調査は1984年から1986年までの3か年、調査時期は10月2日から10月17日までの間に実施し、調査場所は第1表に示すとおりである。

調査の方法は大豆圃場全体の状況、異常株の外観及び根部の状況、異常株の周辺の病害虫等を調査し、原因を判定した。

第1表 年次ごとの調査場所

年次	調 査 場 所
1984	植木町、鹿央町、嘉島町、合志町、七城町、北部町、益城町、矢部町
1985	鹿央町、鹿本町、嘉島町、合志町、北部町、益城町
1986	鹿央町、鹿本町、嘉島町、菊鹿町、合志町、七城町、北部町、益城町、御船町

\*農産園芸研究所 \*\*熊本農業改良普及所

結果および考察

1984年は8地区、1985年は8地区、1986年は9地区について黒ボク土の転換畑を主体に調査した。

大豆の障害発生原因としては、ネコブセンチュウ、白絹病、コガネムシ幼虫、黒根腐病及び土壌の理化学性に起因すると思われるもの等であり、それらが複合して発生している圃場もみられた(第2表)。

その中で、最も発生面積が多かったのはネコブセンチュウの被害によるもので全体の49%を占めた。サツマイモネコブセンチュウは大豆に寄生し、増殖するが、顕著なゴールを形成しない<sup>4)</sup>ことから、大豆のゴール着生状況から判断すると、ネコブセンチュウの種類は、ジャワネコブセンチュウであろうと推察される。

線虫害の発生が多い体系としては、麦一大豆連作体系であった。スイカダイズ体系のスイカ後作の大豆では、土壌くん蒸処理がスイカ作付け前に実施されるため、ネコブセンチュウによる障害が発生している圃場は少なかった。生育障害の症状としては、根部にゴールを形成し、地上部は早期落葉、黄化、生育不良等を示し、圃場全体あるいは圃場の広範囲にわたっての発生が認められた。

次に発生原因として多かった白絹病は、単独の原因としては5%と少なかったが、ネコブセンチュウと複合して発生している圃場が多く、発生率の24%を占め、坪状あるいは一株ずつ発生していた。

土壌の理化学性に起因すると思われるものは、特定の地域に偏って発生していた。大豆の連作によるものとは考えられず、健全圃場に比較して塩基飽和度、石灰飽和度が低い傾向を示し、全体的に生育量の不足が目立った。

コガネムシ幼虫による障害の発生圃場は少なかったが、圃場によっては幼虫密度が高く、根の食害による葉の黄化が圃場全体に認められ、一部に立枯れしているところもあった。

黒根腐病は、地際部に赤色子のう殻を形成し、立枯症を起こす病害である。この調査では発生面積が少なかったが、発生している圃場では比較的土壤水分が高いようであった。この病原菌の発生生態については、まだ解明されていない部分も多いが、東北、関東、東海、近畿、中国等では大豆の主要病害の一つとなっている<sup>5)</sup>ので、今後の発生状況について留意する必要がある。

以上の結果、黒ボク土の開田転換畑における大豆の生育障害の原因としては、ネコブセンチュウが最も多く、次いで白絹病であった。他の病害虫による障害としては、気象条件等による年次変動はあるが、黒根腐病及びコガネムシ幼虫による立枯れがみられた。九州地域では菌核病、茎疫病等の立枯性病害の発生が報告されている<sup>6)</sup>が、これらの病害は確認できなかった。

2 大豆の黒根腐病防止対策技術

大豆の立枯症の一要因である黒根腐病に対する対策技術を確立するために、品種の抵抗性及び耕種的、化学的防除法について検討する。

材料および方法

試験場所は熊本農試園芸支場の場内転換畑で1984年に黒根腐病が発生した圃場(厚層腐植質黒ボク土:赤井統)で、1985、1986年は品種の抵抗性について検討した。

1985年は早播が6月14日、標準播が7月8日に播種した。品種はアキシロメ、フクユタカ他6~10品種系統を供試した。栽植密度は畦幅75cm、株間10cmの1本立、

第2表 大豆における生育障害発生実態調査

生育障害発生原因	1985		1986		計	
	発生面積 a	筆数	発生面積 a	筆数	発生面積 a	発生率%
① ネコブセンチュウ	361	16	149	18	510	49.0
② 白絹病	45	3	8	2	53	5.1
③ コガネムシ幼虫	35	2	2	2	37	3.6
④ 黒根腐病	—	—	4	2	4	0.4
⑤ 土壌	98	9	25	5	123	11.8
①+② (ネコブ+白絹病)	230	4	20	3	250	24.0
①+③ (ネコブ+コガネ)	—	—	3	3	3	0.2
①+⑤ (ネコブ+土壌)	—	—	23	3	23	2.2
②+③ (白絹病+コガネ)	7	1	—	—	7	0.7
その他	—	—	37	7	37	3.0

注) 調査面積: 1985—1,828 a (筆数108) 1986—1,478 a (筆数78)

㎡当り13.3本とした。

1986年は早播のみでアキシロメ、フクユタカ他5品種系統を6月10日に播種した。栽植密度は畦幅75cm、株間15cmの2本立、㎡当り16.7本とした。

施肥量は2か年とも共通でa当りN-0.3、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-1.0、K<sub>2</sub>O-1.0kgとした。試験規模は1区8.1㎡の2区制で実施した。

1987年は土壌処理の効果を検討するため、無処理、おがくず牛糞区200kg/a、石灰窒素区10kg/a、クロルピクリン区31/a、それぞれ播種前に全面土壌処理した。

黒根腐病の病原菌の接種は土壌処理前に、全層に土壌混和した。黒根腐病の罹病株の判定は、赤色子のう殻の有無によった。

品種はフクユタカ、播種期が6月26日、栽植密度は畦幅75cm、株間15cmの1本立で㎡当り8.9本とした。施肥量はa当りN-0.3(石灰窒素区を除く)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-1.0、K<sub>2</sub>O-1.0kgとした。試験規模は1区24㎡の2区制で実施した。

**結果および考察**

黒根腐病に対する抵抗性品種は、現時点では認められていないが、耐病性の品種間差異はある<sup>9)</sup>とされている。

しかし供試した品種系統については、耐病性に差が認められなかった(第3表)。

播種期別の発生状況では、標準播より栽培期間の長く

なる早播が罹病株率は高くなる傾向を示した。

時期別の発生状況は、9月下旬から収穫期までの発病が多く、生育初期から開花期頃まではほとんど発生しなかった。このことは、黒根腐病の発生が、土壌水分、土壌温度と関係があり、栽培期間をとおして多湿の圃場や乾湿の差が大きい圃場で多発する傾向にある<sup>9)</sup>といわれている。しかし、7月後期から8月後期にかけて高温、乾燥気味に経過したため発生は少なかったものと考えられる。

土壌処理別大豆の生育、収量と黒根腐病の罹病率を比較すると、無処理とおがくず牛糞、石灰窒素施用が同程度の罹病率を示し、施用による発病抑制効果はみられなかった。これに対して、クロルピクリン処理は他の処理に比べて明らかに罹病率が低く、収量構成要素の稔実莢数、百粒重が他の区より優れ、無処理に比べ20%増収した(第4表)。

石灰窒素施用は発芽時の障害及び生育量増大による倒伏が懸念されたが、その影響は認められなかった。

以上の結果、供試した品種系統では、黒根腐病に対して耐病性の強い品種は認められなかった。また、おがくず牛糞、石灰窒素施用による発病の抑制効果もなかったが、クロルピクリン処理は播種前処理によって発病抑制に効果が認められた。

黒根腐病の自然発病は、わが国では大豆、落花生の2

**第3表 品種・播種期・調査時期と黒根腐病の罹病率**

品 種	播種期 (1985)		調査時期 (1986)			
	6月14日	7月9日	8月14日	9月3日	9月26日	11月10日
アキシロメ	3	8	1	4	6	15
フクユタカ	15	0	0	1	1	15
九州92号	3	2	0	1	4	15
九州96号	8	3	0	0	1	12

注) 黒根腐病の罹病率 %

**第4表 黒根腐病に対する各処理別大豆の生育、収量**

(1987)

処 理	主茎長 cm	稔実莢数 莢/㎡	子実重 kg/a	百粒重 g	黒根腐病 罹病率%
無 処 理	65	670	29.5	31.1	37
おがくず牛糞	65	622	29.6	31.7	32
石 灰 窒 素	70	682	32.2	31.2	31
クロルピクリン	69	756	36.0	33.1	10

種の作物で観察されている<sup>5)</sup>のみであり、また経済性の問題もあるが、他の土壌病害虫の防除も兼ねれば、スイカー大豆体系では実用性は十分に認められる。

### 3 コガネムシ幼虫の防除法

大豆の立枯症の一要因となるコガネムシ幼虫による根部の食害を防止するため、耕種の及び薬剤施用等の防除効果を検討する。

#### 材料および方法

試験場所は熊本農試園芸支場の場内転換畑（厚層腐植質黒ボク土：赤井統）である。

品種はフクユタカ、栽植密度は畦幅75cm、株間15cmの1本立、㎡当り8.9本とした。試験規模は1区12㎡の3区制とした。

1986年は、播種期が6月10日、7月1日、7月21日の3水準で、きゅう肥の前年度施用は無、有の2水準で、おがくず牛糞200kg/aを1985年の大豆播種前に施用した。

薬剤の種類は無処理、ダイアジノン粒剤2回、MPP粒剤2回、イソキサチオン粉粒剤2回の4処理とした。

1987年は、播種期が6月22日、薬剤の種類が無処理、ダイアジノン粒剤2回、ダイアジノン粒剤3回、MPP粒剤2回の4処理とした。

薬剤の処理時期及び方法は、2回処理では播種時と培土時（播種後30日～40日）、3回処理では播種時、播種後18日、培土時に土壤混和処理を行った。薬量は各薬剤

ともa当り0.9kg施用した。地上部の防除は播種時から8月末まで無防除とした。

#### 結果および考察

播種期の早晩によるコガネムシ幼虫密度は、播種時期が早いほど増加する傾向を示し、根の食害株率もほぼ同じ傾向であった（第5表）。

成虫の飛来は7月下旬から8月上旬にかけてピークに達し、地上部の食害は早播ほど著しかったが、幼虫による葉の黄化、早期落葉等は特に目立たなかった。

きゅう肥施用による幼虫密度の差は、一般に増加するといわれているが、施用が前年であったため、全く差がなかった。

薬剤の施用によるコガネムシ幼虫に対する密度抑制効果は、1986年は3薬剤を供試し、その中でMPP粒剤の効果が高かった。他の薬剤は無処理とほとんど差がなかった。

1987年はダイアジノン粒剤3回処理を加えて実施したが、ダイアジノン粒剤の効果は認められず、MPP粒剤の2回処理が高い効果を示した（第6表）。MPP粒剤処理によってコガネムシ幼虫密度が低くなり、根の食害株率も低くなるのにもかかわらず、収量は他の処理とほとんど差がなかった。これは立枯性病害が併発したため、それによる減収であると考えられた。

以上の結果、早播ほどコガネムシ幼虫密度が高く、根

第5表 播種期・調査時期とコガネムシ幼虫数

(1986)

処 理	6月10日播種			7月1日播種			7月21日播種		
	コガネムシ 幼虫数頭/㎡		根の食害 株率 %	コガネムシ 幼虫数頭/㎡		根の食害 株率 %	コガネムシ 幼虫数頭/㎡		根の食害 株率 %
	9月	10月		9月	10月		9月	10月	
無 処 理	6.9	0.5	53	4.9	1.3	38	—	2.0	37
ダイアジノン	6.4	0.9	58	2.7	1.6	32	—	1.8	12
イソキサチオン	5.6	1.1	77	5.6	2.9	48	—	1.1	8
MPP	0.9	0	0	0	0	2	—	0	2

第6表 コガネムシ幼虫に対する各処理別大豆生育、収量

(1987)

処 理	主茎長 cm	稔実莢数 莢/㎡	子実量 kg/a	百粒量 g	コガネムシ 幼虫数頭/㎡		根の食害 株率 %
無 処 理	67	625	28.6	29.8	20	20	71
ダイアジノン2回	70	607	32.1	31.1	20	13	57
ダイアジノン3回	69	632	27.7	30.8	20	11	69
MPP2回	69	651	29.2	31.1	0	0	18

注) コガネムシ幼虫数：9月9日と11月9日調査

の食害株率も高くなって、防除が必要になる。幼虫密度の抑制のためにはMPP粒剤を播種時と培土時に2回施用するのが効果的であった。

## 田畑輪換による生産安定技術の確立

### 1 小麦一大豆体系における輪換方式

転換畑の小麦一大豆作において、生育障害を防止し、総合的生産安定を図るため、飼料作物の導入及び水田機能の活用による合理的輪換方式を検討する。

#### 材料および方法

試験場所は熊本農試園芸支場のコンクリート枠圃場(厚層腐植質黒ボク土)で、試験規模は1区37.5㎡の2区制で実施した。

輪換前歴と輪換歴は第7表に、各作物の播種期と収穫期は第8表に示すように年次によって異なった。その他の主な耕種概要は以下のとおりほぼ共通とした。

大豆では、品種がフクユタカを用い、栽植密度は畦幅75cm、株間20cm、1株2本立、㎡当り13.3本とし、a当り施肥量はN0.3kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.0kg、K<sub>2</sub>O1.0kgとした。

小麦では、品種は1984年にアサカゼコムギを用いたが、

1985年から1988年までは農林61号を用いた。栽植様式は条間50~60cmに播種量をa当り0.6kgとし、a当り施肥量は基肥にN0.5kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.2kg、K<sub>2</sub>O0.5kg、追肥にN0.24kg、K<sub>2</sub>O0.24kgとした。

水稻では、品種はニシホマレを用い、栽植密度は30cm×15cm、㎡当り22.2株とし、a当り施肥量は基肥にN0.6kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.8kg、K<sub>2</sub>O0.6kg、追肥にN0.6kg、K<sub>2</sub>O0.6kgとした。

イタリアンライグラスでは、品種はワセユタカを用い、栽植様式は散播で、播種量をa当り0.6kgとし、a当り施肥量は基肥にNを1.0kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を1.5kg、K<sub>2</sub>Oを1.0kg、1回目の刈取り後に牛糞尿300kg/aを施用した。

ソルガムでは、品種はハイブリッドソルゴーを用い、栽植様式は条間60cmに播種量をa当り0.2kgとし、a当り施肥量はN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oともに1.0kgとした。

#### 結果および考察

##### (1) 各作物の生育収量について

##### ア 小麦の生育、収量

小麦の年次別収量は、品種の変更による差が大きかった。1984年のアサカゼコムギは多収であったが、1985年以降は農林61号を供試したため、収量水準はやや低くなった(第9表)。

第7表 小麦一大豆体系の輪換前歴と輪換歴

区	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	備考
1	田	田	田	畑	イ一稲	イ一稲	イ一稲	麦一*豆	イ一稲	水田3年畑1年
2	田	田	畑	畑	イ一稲	イ一稲	麦一豆	麦一*豆	イ一稲	水田2年畑2年
3	田	畑	田	畑	麦一稲	イ一ソ	イ一ソ	麦一*豆	麦一稲	水田1年畑3年
4	畑#	畑#	畑#	畑#	麦一稲	麦一稲	麦一豆	麦一*豆	麦一稲	水田2年畑2年
5	畑	畑	畑	畑	麦一稲	麦一稲	麦一稲	麦一*豆	麦一稲	水田3年畑1年
6	畑	畑	畑	畑	麦一豆	麦一豆	麦一豆	麦一*豆	麦一稲	畑連作

注) 田:小麦一水稻 畑:小麦一大豆 イ:イタリアンライグラス 稲:水稻 麦:小麦 豆:大豆 ソ:ソルガム  
#:麦稈全量還元+短期湛水 \* :土壌くん蒸処理

第8表 作物毎の播種期と収穫期

年次	小麦		大豆		水稻		イタリアンライグラス			ソルガム	
	播種期	収穫期	播種期	収穫期	播種期	収穫期	播種期	収穫期	収穫期	播種期	収穫期
1984	11.30	6.12	7.10	11.9	6.28	10.23	11.10	5.15	6.19	—	—
1985	11.26	6.4	7.15	11.12	6.25	10.18	10.18	4.18	6.5	7.16	10.11
1986	11.25	6.5	7.10	10.29	6.24	10.23	10.22	4.17	6.11	7.10	10.6
1987	11.26	5.20	7.13	11.9	—	—	—	—	—	—	—
1988	11.24	6.5	—	—	6.24	10.25	11.17	4.15	6.13	—	—

注) 小麦・イタリアンライグラス:収穫年度 —:不作付

小麦一大豆体系（4区）では、輪換前歴が影響して、1980年から1983年まで4年間の麦稈還元によって、小麦では7～8%の増収効果が認められ、この効果は2年間継続した。生育、収量形質では1984、1985年ともほぼ同様な傾向を示し、稈長がやや高く、穂数もやや多く、特に千粒重が重くなっている（第10表）ことから、後期まで土壌養分の供給が多かったことが考えられる。

小麦一水稲体系の水稲跡の小麦（5区）では小麦一大豆体系の畑連作（6区）に比べて、穂数が少なく、各年とも約10%も低収となった。

1986年は、イタリアンライグラス一水稲連作跡（2区）と小麦一大豆連作跡（6区）が、小麦一水稲連作跡（4、5区）より多収となった（第9表）。1987年もほ

第9表 小麦収量の推移 (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987	1988
1	—	—	—	39.7	—
2	—	—	39.0	30.2	—
3	51.7	—	—	36.3	38.8
4	55.2	42.9	32.9	29.9	35.4
5	48.5	35.1	33.3	29.8	31.6
6	51.3	40.1	38.7	33.0	39.0

第10表 小麦生育、収量 (1984)

区	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	全重 kg/a	精麦重 kg/a	千粒重 g
3	71	7.4	364	133.9	51.7	38.7
4	74	7.0	371	153.4	55.2	40.3
5	71	7.4	360	128.5	48.5	38.8
6	71	7.4	330	136.9	51.3	38.8

第11表 小麦生育、収量 (1987)

区	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	全重 kg/a	精麦重 kg/a	千粒重 g	発芽率 %	倒伏
1	94	9.0	371	132.8	39.7	32.9	43	2.0
2	93	9.2	426	118.1	30.2	27.2	58	3.5
3	94	9.2	446	125.5	36.3	31.0	63	2.0
4	91	9.2	420	110.2	29.9	28.4	61	2.0
5	88	9.1	309	94.9	29.8	31.1	55	0
6	92	9.4	409	110.6	33.0	28.6	61	1.5

注) 倒伏：無—0、微—1、少—2、中—3、多—4、甚—5

ぼ同様な傾向であった（第11表）。生育、収量形質については、水稲跡では土塊が大きくなり、発芽率が低下したことによって、茎数、穂数は少なくなったが、千粒重は重くなる傾向を示した。イタリアンライグラス導入は作物残渣が多く、土壌窒素無機化量も多くなり、土壌肥沃土が高まる<sup>6)</sup>ため、千粒重が重くなり、多収に結びついたものと考えられる。

イタリアンライグラス—ソルガム体系（3区）も多収を示しており、イタリアンライグラスの導入は小麦にとっては増収効果が期待できる。しかし、イタリアンライグラス—水稲連作跡の転換畑大豆跡小麦（2区）では、生育過剰による倒伏の影響で千粒重が低下し、小麦一水稲連作（5区）並の収量となった。したがって、農林61号のように倒伏し易い品種では、イタリアンライグラス導入や転換畑大豆を組合せた体系跡の作付では倒伏の恐れがあるため<sup>7)</sup>、窒素の施肥法に留意する必要がある。

要するに、小麦では、水稲跡は大豆跡やソルガム跡に比較して、碎土率が劣るため、発芽率が低下するとともに、生育初期の窒素の供給が少ないため、生育量も小さく、低収となりやすい。しかし、イタリアンライグラスを導入すれば、水稲跡でも多収を得ることができる。

イ 大豆の生育、収量について

大豆の年次別収量は、1987年に各体系ともやや低収になった（第12表）が、これは連作障害ではなく、気象災害のためと考えられた。1984～1986年にイタリアンライグラス、ソルガムを2、3作導入（1、2、3区）に比

第12表 大豆収量の推移 (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987
1	—	—	—	27.7
2	—	—	36.0	28.0
3	—	—	—	28.2
4	—	—	36.5	29.5
5	—	—	—	28.7
6	36.5	50.5	30.3	28.5

注) 1985：個体調査から換算した収量

較し、畑連作（6区）の大豆収量に差はほとんどなかった。大豆にはイタリアンライグラス、ソルガム導入による増収効果はないものと考えられる。1986年の大豆の生育、収量については、小麦一大豆体系の畑連作（6区）では、主茎長、稔実莢数が減少し、収量も16%程度減収したが（第13表）、この原因は、ジャワネコブセンチュウによるもので、生育中からその影響が出始めているのが観察された。したがって、1987年の作付前にD-D剤で土壌くん蒸処理を行い、ネコブセンチュウの影響を抑制して試験を行なった。その結果、生育、収量等については作付体系間にほとんど差がなくなった（第14表）。

大豆の場合は、作付体系の相違による影響は病害虫の発生を除けばほとんどないと言える。ネコブセンチュウを低密度に抑制するためには水田化は1年では不十分で、2年以上実施する必要がある<sup>9)</sup>とされているが、小麦一大豆体系では、水稻の導入は大豆の生産安定のためには効果が高いものと考えられる。

ウ 水稻の生育、収量について

水稻の年次別収量は、1986年に低収となったが、生育初期の水管理が大きく影響したためである（第15表）。1984年に小麦一大豆の畑連作区（6区）を除いて水稻を作付した結果、最多収は、麦と同様に4年間麦稈還元跡地（4区）で、登熟歩合の向上が認められた（第16表）。

第13表 大豆生育、収量 (1986)

区	主茎長 cm	稔実莢数 莢/m <sup>2</sup>	茎重 kg/a	子実重 kg/a	百粒重 g
2	87	696	18.9	36.0	31.8
4	87	663	19.5	36.5	33.1
6	79	580	14.9	30.3	31.3

第15表 水稻収量の推移 (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987	1988
1	57.0	57.9	48.9	—	65.6
2	58.6	61.1	—	—	63.7
3	56.6	—	—	—	66.0
4	61.5	58.2	—	—	64.0
5	54.2	56.4	48.1	—	61.6
6	—	—	—	—	63.9

第14表 大豆生育、収量 (1987)

区	主茎長 cm	稔実莢数 莢/m <sup>2</sup>	茎重 kg/a	子実重 kg/a	百粒重 g	倒伏
1	73	622	15.5	27.7	31.8	2.5
2	72	612	16.1	28.0	32.3	1.5
3	73	646	15.2	28.2	31.3	3.0
4	72	639	16.5	29.5	32.8	2.0
5	76	611	15.4	28.7	32.5	3.0
6	71	603	14.8	28.5	31.9	2.5

第16表 水稻の生育、収量 (1984)

区	稈長 cm	穂長 cm	穂数 kg/m <sup>2</sup>	玄米重 kg/a	登熟 歩合%	千粒重 g
1	89	19.2	436	57.0	85.8	22.6
2	90	19.4	416	58.6	83.4	23.1
3	88	19.3	419	56.6	78.9	22.9
4	93	19.5	402	61.5	85.1	22.8
5	87	19.7	392	54.2	73.7	23.0

注) 倒伏：無—0、少—1、中—2、多—3、甚—4

しかし、その効果は1985年にはみられず、麦稈還元の効果は3作目の麦までであった。

最終的な輪換歴と生育収量についての検討は、1988年に行った結果(第17表)、収量水準が高く、収量の差は小さかったが、小麦-水稻の3年連作(5区)に比較し、イタリアンライグラス、ソルガムを2、3年連続導入した田畑輪換方式(1、2、3区)が多収を示した。

水稻を連作するより、イタリアンライグラスの導入及び大豆の導入など畑期間の長い体系で水稻は多収の傾向を示した。多収を示した区の収量構成要素を比較してみると、一穂粒数や穂数が多かったことから、窒素供給が後期まで続いたものと推察される。

エ イタリアンライグラス、ソルガムの収量について

イタリアンライグラスの収量については、1986年に水稻跡(1、2区)よりソルガム跡(3区)が多収を示した(第18表)。この原因としては、水稻跡では碎土率が畑地より悪くなるため小麦でもみられたように、発芽率が低下する傾向を示し、この結果、収量まで影響したものと考えられる。

ソルガムの収量は、a 当り生茎葉重で750kg程度を得られた(第19表)。小麦-大豆体系ではイタリアンライグラス、ソルガムともに全量持ち出しとした。

オ 土壌の理化学性について

土壌養分分析結果については、1986年に作付体系の相違によって前作物が異なるため、置換性塩基、塩基飽和度、塩基置換容量について若干の差が認められ、無機態

第17表 水稻の生育、収量

(1988)

区	稈長	穂長	穂数	玄米重	登熟	千粒重	一穂	検査
	cm	cm	本/m <sup>2</sup>	kg/a	歩合%	g	粒数	
1	86	21.1	299	65.6	90.7	24.1	96.4	2-中
2	87	21.8	295	63.7	91.1	24.1	97.2	2-上
3	88	22.0	313	66.0	88.6	23.6	101.3	2-中
4	89	21.7	296	64.0	92.7	23.8	97.5	2-中
5	87	21.1	293	61.6	92.6	23.8	93.7	2-上
6	90	21.6	317	63.9	92.3	24.5	88.3	2-中

第18表 イタリアンライグラスの収量の推移

(kg/a)

区	1984		1985		1986		1988	
	生草重	風乾重	生草重	風乾重	生草重	風乾重	生草重	風乾重
1	1432	192	601	130	579	137	691	130
2	1485	187	504	107	—	—	716	133
3	—	—	479	103	862	169	—	—

注) 収量: 1回刈と2回刈の合計

第19表 ソルガムの収量

(kg/a)

区	1985		1986	
	生茎葉重	乾物重	生茎葉重	乾物重
3	734	174	758	202



窒素含有については収穫期では差がなかった(第20表)が、麦の生育、収量に差があることから、イタリアンライグラス、大豆跡と水稲跡では生育期間をとおして土壤養分には差があったものと推察される。

1987年の全区大豆跡では、小麦一大豆連作跡(6区)の苦土含量はやや少ないが、その他はほとんど差がなかった(第21表)。1988年の水稲跡土壤の分析結果でも、1987年とほぼ同様な傾向であった(第22表)。

次に、三相分布について1987年は、全区とも麦跡の土壤で、前作物の影響がやや現れて、液相率については水稲跡(1、5区)で高く、気相率は大豆跡(2、4、6

区)やソルガム跡(3区)が高い傾向を示したが、その差は小さかった。1988年は全区とも水稲跡の土壤で、気相率が極端に低くなったが、体系間の差はほとんどなかった(第23表)。

以上の結果から、黒ボク土における作付体系の相違による土壤養分及び三相分布は転換畑化の過程では生育、収量に影響する程度の差がみられたが、輪換田の作土では差が小さかった。

なお、イタリアンライグラス導入による土壤養分の富化については判然とせず、麦や水稲の収量に対するイタリアンライグラス導入による増収効果は土壤養分の分析

第20表 土壤養分分析結果

(1986.6)

区	置 換 性 塩 基 me/100 g			塩基飽和度 %	C E C me/100 g	無機態窒素 mg/100 g
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O			
1	24.2	4.6	1.2	54.7	54.6	0.9
2	24.2	4.9	1.0	54.6	55.2	1.2
3	21.1	2.5	0.9	46.1	53.1	0.9
4	24.4	4.7	1.2	56.1	53.9	1.9
5	23.3	4.5	1.2	53.1	54.4	1.3
6	24.7	2.6	1.0	59.9	47.1	1.4

第21表 大豆収穫期の土壤養分分析結果

(1987.11)

区	置 換 性 塩 基 me/100 g			塩基飽和度 %	C E C me/100 g	無機態窒素 mg/100 g
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O			
1	20.0	3.1	0.6	62.1	38.3	1.5
2	20.8	3.1	0.7	64.1	38.4	0.9
3	20.6	2.3	0.7	59.3	39.7	1.6
4	21.0	3.4	0.7	63.8	39.5	1.3
5	19.7	3.3	0.7	62.2	38.1	0.9
6	21.0	1.8	0.8	62.1	38.0	0.5

第22表 水稲収穫期の土壤養分分析結果

(1988.11)

区	置 換 性 塩 基 me/100 g			無機態窒素 mg/100 g	有効態磷酸 mg/100 g
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O		
1	23.0	3.5	0.4	2.1	6.1
2	24.3	3.9	0.4	1.5	6.6
3	25.4	3.8	0.5	1.6	8.6
4	25.7	4.2	0.5	1.7	7.4
5	23.2	4.1	0.5	2.5	8.4
6	24.5	2.8	0.5	1.3	8.4

結果との関係が明確ではなく、さらに検討を要する。

(2) 最適輪換方式について

主要作物の収量性を主体に考えた場合、小麦については転換畑の大豆跡が水稻跡より多収となった。しかし、水稻跡でも冬作にイタリアンライグラスを導入すれば大豆跡並かそれ以上の収量が得られた。

大豆では、連作によって3年目にジャワネコブセンチュウの被害が発生し、減収した。線虫密度抑制のためには田畑1年輪換では効果が不十分であり、2年間の水田化が必要である。

水稻は麦稈還元やイタリアンライグラスの導入によって多収となり、また畑期間の長い輪換畑が水田より多収となる傾向を示した。

以上、各作物の収量性、障害の発生及び土壌の理化学性の変動を考慮した場合、麦一大豆を主体とした体系としてはイタリアンライグラス-水稻作2年、麦一大豆作2年の田畑2年輪換が適当であると考えられた。

2 スイカー大豆体系における輪換方式

輪換畑のスイカー大豆作において、生育障害を防止し、

生産安定を図るため、飼料作物導入と水田機能の活用による合理的輪換方式を検討する。

材料および方法

試験場所は熊本農試園芸支場のコンクリート枠圃場(厚層腐植質黒ボク土)で、試験規模は1区37.5m<sup>2</sup>の2区制で実施した。

輪換前歴と輪換歴は第24表に、各作物の播種期、田植期、定植期と収穫期は第25表に示すように、年次によって異なったが、その他の主な耕種概要はほぼ共通とした。

スイカでは、品種が富士光(台木かちどき)を用い、栽植様式は畦幅250cm、株間60cm、a当り66.7本とし、a当り施肥量はN1.5kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>2.9kg、K<sub>2</sub>O1.5kgとした。

大豆では、品種がフクユタカを用い、栽植密度は畦幅75cm、株間20cm、1株2本立、m<sup>2</sup>当り13.3本とし、a当り施肥量はN0.3kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.0kg、K<sub>2</sub>O1.0kgとした。

水稻では、品種はニシホマレを用い、栽植密度は30cm×15cm、m<sup>2</sup>当り22.2株とし、a当り施肥量は基肥に

第23表 三相分布調査

(5cm-10cm)

区	小麦収穫後(1987, 7)				水稻収穫後(1988, 12)			
	固相率	液相率	気相率	孔隙率	固相率	液相率	気相率	孔隙率
1	24.0	47.2	28.9	76.1	34.3	61.3	4.5	65.7
2	26.4	44.0	29.7	73.7	34.8	60.8	4.5	65.3
3	25.2	40.5	34.4	74.9	35.7	60.3	4.1	64.4
4	26.2	41.6	32.2	73.8	34.9	61.3	3.9	65.1
5	26.4	44.5	29.2	73.7	34.1	60.7	5.3	65.9
6	25.5	37.7	36.9	74.6	36.7	60.5	2.9	63.4

注: 単位 %

第24表 麦一大豆体系の輪換前歴と輪換歴

区	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	備考
11	畑	田	田	畑*	ス一稲	ス一稲	ス一稲	ス一豆*	ス一稲	水田3年畑1年
12	田	田	畑	畑*	ス一稲	ス一稲	ス一豆*	ス一豆*	ス一稲	水田2年畑2年
13	田	畑	田	畑*	ス一稲	ス一豆	ス一稲	ス一豆*	ス一稲	水田1年畑1年
14	田	畑	田	畑*	ス一稲	ス一豆	ス一ソ*	ス一豆*	ス一稲	水田1年畑3年
15	田	畑	畑	畑*	ス一稲	ス一ソ	ス一ソ*	ス一豆*	ス一稲	水田1年畑3年
16	畑	畑	畑	畑*	ス一豆*	ス一豆*	ス一豆*	ス一豆*	ス一稲	畑連作

注) 田: 小麦-水稻 畑: タバコ-大豆 ス: スイカ 稲: 水稻 豆: 大豆  
ソ: ソルガム(収穫後全量還元) \* : 土壌くん蒸処理

N0.6kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.8kg、K<sub>2</sub>O0.6kg、追肥にN0.6kg、K<sub>2</sub>O0.6kgとした。

ソルガムでは、品種はハイブリッドソルゴーを用い、栽植様式は条間60cmに播種量をa当り0.2kgとし、a当り施肥量はN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oともに1.0kgとした。

**結果および考察**

(1) 各作物の生育収量について

ア スイカの生育、収量

スイカ収量の年次変動は1986、1987年にやや低収となったが、主な減収要因は連作による線虫の被害のためであった(第26表)。1984年の生育、収量については、輪換前歴の影響は認められず、収量に差はなかった。1985年は大豆-スイカの畑連作のくん蒸処理(16区)が

他区(11-15区)より、多収であった。1986年には、大豆跡(13、14区)、ソルガム跡(15区)でネコブセンチュウの被害によって着果期頃から生育が劣り、玉の肥大も遅く、収穫間際になって萎凋症状がみられ、一果重、着果率が低下し、その結果、大豆跡でスイカの収量が著しく低下し、ソルガム跡でも収量がやや低下した(第27表)。

このことは、定植後から地温の上昇にともなって線虫密度が増加し、スイカの収穫期のゴール指数が50以上となり、スイカにとって最も水分蒸散の激しい果実肥大期に障害が発現するものと考えられる。

1987年には、前年ネコブセンチュウの被害が発生したため、大豆、ソルガム跡については、土壤くん蒸処理を

**第25表 各作物の播種期と収穫期**

年次	スイカ		大豆		水 稲		ソルガム	
	定植期	収穫期	播種期	収穫期	田植期	収穫期	播種期	収穫期
1984	4.16	7.3	7.10	11.9	6.28	10.23	—	—
1985	2.25	5.24	7.15	11.12	6.25	10.18	7.16	10.11
1986	2.10	5.12	7.10	10.29	6.24	10.23	7.10	10.6
1987	2.13	6.1	7.13	11.9	—	—	—	—
1988	2.8	5.15	—	—	6.24	10.25	—	—

**第26表 スイカ収量の推移** (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987	1988
11	451	423	334	364	390
12	440	446	362	336	421
13	463	458	286	373	419
14	461	450	269	305	363
15	480	472	334	313	349
16	476	493	384	363	370

**第27表 スイカ生育、収量**

(1986)

区	着果節 節	交配日 月・日	1果重 kg	収 量 kg/a	糖 度	着果率 %	ネコブセンチュウ ゴール指数
11	15.2	3.27	5.00	334	11.1	100	39
12	16.7	3.27	5.43	362	10.8	100	37
13	19.3	3.30	4.29	286	11.2	82	69
14	18.5	3.28	4.03	269	10.5	81	73
15	16.2	3.28	5.01	334	10.4	100	55
16	15.4	3.27	5.75	384	10.2	100	4

実施して、ネコブセンチュウの影響を極力抑制しようとしたが完全には抑えることができなかった(第28表)。ソルガム還元(14、15区)では初期の生育過剰による着果率の低下がみられ、また生育後期にはネコブセンチュウによって生育が抑制され、20%程度減収した(第29表)。

1988年には、全区とも大豆跡の作付であるため、土壌くん蒸処理を実施したが、防除が不完全であったためネ

コブセンチュウの影響で一果重が低下し、したがって収量もやや減収した(第30表)。

ソルガム2年還元後の大豆作跡(15区)では、一個重には差がないものの着果率が低下して、全体的に低収となったのは、着果節位、交配日が遅れていることから、初期の生育がやや過剰になったものと考えられる。ソルガム等の有機物を連続して還元する場合は、窒素肥料を減肥することが必要であると判断される。

第28表 スイカー大豆体系におけるネコブセンチュウ密度の推移

区	1986		1987		1988	
	6.16	11.25	6.16	2.1	5.27	
11	414	0	106	*	0	10
12	122	13	* 57	*	0	9
13	418	0	45	*	0	0
14	463	208	* 101	*	37	116
15	527	89	* 216	*	8	14
16	*22	17	* 579	*	0	19

注) ネコブセンチュウ: 頭/生土30g

\*: 土壌くん蒸処理

第29表 スイカ生育、収量

(1987)

区	交配日 月・日	1果重 kg	収量 kg/a	糖度	着果率 %	ネコブセンチュウ ゴール指数
11	4.8	5.68	364	10.7	96	24
12	4.10	5.24	336	10.6	96	30
13	4.8	5.82	373	10.8	96	35
14	4.10	5.52	305	10.2	83	36
15	4.11	5.25	313	10.2	90	47
16	4.6	5.69	360	10.5	98	25

第30表 スイカ生育、収量

(1988)

区	着果節 節	交配日 月・日	1果重 kg	収量 kg/a	糖度	着果率 %	ネコブセンチュウ ゴール指数
11	21.0	3.29	6.20	390	11.3	94	3
12	21.2	3.28	6.44	421	10.9	98	9
13	22.5	3.29	6.40	419	10.9	98	2
14	24.0	4.2	5.58	363	10.3	98	47
15	23.0	4.3	6.62	349	10.9	79	3
16	22.7	4.1	6.44	370	11.3	86	8

糖度、等級については、作付体系による一定の傾向は認められなかった。土壤病害については、体系間に際だった差は認められず、当初考えていたような連作による病害の発生はみられなかった。

以上の結果から、スイカー大豆体系における線虫密度は、水稻の導入によって低密度に抑制できたため、田畑輪換はネコブセンチュウの防除手段として効果が高く、土壌くん蒸処理と同等の効果が期待できる。

ソルガムの導入による茎葉の還元は2年連続すれば、初期生育が旺勢となり、着果が不良となるため、施肥量の調整が必要である。

イ 大豆の生育、収量について

1984年から1987年までの収量の推移については、1986年までは、作付体系の差による収量への影響はほとんどなかった(第31表)。1987年は全区に大豆を作付して体系毎の比較を行ったが、主茎長、分枝数及び分枝節数、それに稔実莢数には若干の差はあるものの、スイカー大豆連作(16区)を除けば最終的な収量には影響がなかった(第32表)。

スイカー大豆の畑連作は立枯性病害が多発し、減収した。この病害は1986年から若干発生していたが、1987年には区全体に広がり収量に影響を及ぼした。

また、スイカに影響を及ぼしたネコブセンチュウについては、密度がスイカ栽培によって増加しているにもかかわらず、大豆では被害がみられなかった。このことは、麦-大豆体系において大豆に被害を及ぼしたジャワネコブセンチュウとは異なり、スイカに寄生しているのはサツマイモネコブセンチュウであると推察された。

以上の結果から、輪換畑における大豆は、病害虫の影響、特に線虫害を除けば、田畑輪換による土壌変化の影響によって、収量変動する可能性は小さいと考えられる。また、線虫密度が高い場合には少なくとも水田化を2年する必要がある<sup>9)</sup>とされている。従って、線虫害の発生を抑制するための輪換方式は線虫の種や作付前の密度を考慮する必要がある。

ウ 水稻の生育、収量について

水稻の年次別収量は、1986年にa当たり40kg程度の低収となった(第33表)。1984年の結果では、前年までの輪換歴の差はなかった。1985、1986年、ともに作付体系間に差はなく、特に1986年の場合は、スイカ前作の水稻(11区)と大豆(13区)では差が出るものと考えられたが、輪換歴の差より他の要因、つまりこの年は生育初期の水管理等によって茎数、穂数が確保できなかったため、収量水準が低下した。そのため作付体系間の差異について

第31表 大豆収量の年次経過 (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987
11	—	—	—	29.6
12	—	—	34.9	31.0
13	—	44.6	—	30.5
14	—	42.9	—	30.0
15	—	—	—	28.2
16	37.8	42.9	34.2	24.7

注) 1985: 個体調査から換算した収量

第33表 水稻収量の年次経過 (kg/a)

区	1984	1985	1986	1987	1988
11	56.1	56.4	39.9	—	55.3
12	58.2	54.7	—	—	60.3
13	56.1	—	39.4	—	56.5
14	58.1	—	—	—	60.1
15	57.6	—	—	—	62.6
16	—	—	—	—	59.6

第32表 大豆生育、収量 (1987)

区	主茎長 cm	稔実莢数 莢/m <sup>2</sup>	茎重 kg/a	子実重 kg/a	百粒重 g	倒伏
11	74	611	12.3	29.6	31.3	3.0
12	78	580	13.7	31.0	31.6	3.0
13	76	578	13.6	30.5	32.6	3.0
14	75	567	13.5	30.0	31.5	2.5
15	74	625	14.5	28.2	32.1	3.0
16	77	521	13.8	24.7	29.2	2.0

注) 倒伏: 無-0、少-1、中-2、多-3、甚-4

て確認できなかった。

1988年は、全区とも水稻を作付して体系毎の比較を行った。水田3年畑1年(11区)と水田1年畑1年(13区)は稈長、穂長、穂数等の形質が他の区より劣り、収量も低収となった(第34表)。

最多収を示したのは、水田1年畑3年(15区)であった。この区は1985~1986年にソルガムを導入した。その効果が穂数、一穂粒数に現れて多収を示した。

以上要するに、水稻連作より大豆やソルガムを導入した畑期間の長い体系及びソルガムの茎葉還元等による土壌からの窒素供給の多くなる体系で多収の傾向を示した。

エ ソルガムの収量

ソルガムは作付して、茎葉を全量還元した。1986年は、

前年夏作のソルガムと大豆の違いによる収量差はなかった(第35表)。ネコブセンチュウ密度に対するソルガム作付の影響は作物自体には被害の発生は認められないが、線虫密度を維持あるいは増加させるために(第28表)、後作にソルガムのようなネコブセンチュウの寄主作物を栽培する場合は初期密度に注意を要する。

(2) 土壌の理化学性について

土壌養分分析結果については、1986年では、ソルガムの茎葉還元跡(15区)や大豆作跡(13、14区)で無機態窒素含量が高い傾向を示したが、CEC(塩基置換容量)については差がなかった(第36表)。カリについては、1986、1987年ともソルガム還元跡で高くなる傾向であった。その他の項目については、一定の傾向は認めら

第34表 水稻生育、収量

(1988)

区	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	玄米重 kg/a	登熟 歩合%	千粒重 g	一穂 粒数	検査 等級
11	80	19.8	285	55.3	91.5	23.7	83.1	2-上
12	88	21.6	296	60.3	90.8	23.4	95.5	2-下
13	87	21.0	279	56.5	92.2	24.0	90.9	2-上
14	89	21.8	290	60.1	89.3	23.5	102.3	2-中
15	90	22.4	304	62.6	90.1	23.6	99.5	2-中
16	89	21.6	291	59.6	90.8	23.7	93.2	2-上

第35表 ソルガム収量

(kg/a)

区	1985		1986	
	生茎葉重	乾物重	生茎葉重	乾物重
14	599	141	902	225
15	—	—	848	227

第36表 スイカ収穫期の土壌養分分析結果

(1986. 6)

区	置換性 CaO	塩基 MgO	me/100g K <sub>2</sub> O	塩基飽和度 %	CEC me/100g	無機態窒素 mg/100g	有効態磷酸 mg/100g
11	26.2	6.5	1.1	62.8	53.8	6.7	13.3
12	25.2	6.5	1.1	57.4	57.0	7.3	11.0
13	24.8	5.7	1.4	58.1	54.7	18.7	17.3
14	25.9	5.9	1.4	59.7	55.5	14.5	16.8
15	21.8	5.3	2.6	52.0	57.0	13.0	17.1
16	25.2	5.3	1.3	56.9	55.8	8.9	17.2

れなかった (第37表)。1988年は全区が水稻跡の結果で、1987年と比較した場合、有効態磷酸の含有量が低下した。カルシウムについては区間に差はあるが、誤差の範囲内であろうと考えられた (第38表)。

三相分布については、1987年は大豆跡 (12、16区) やソルガム跡 (14、15区) に比べ水稻跡 (11、13区) では気相率が低下し、固相率がやや高くなる傾向を示したが、後作の大豆に収量の差がなく、作物の生育、収量に影響するほどの差とは考えられなかった。

1988年は水稻跡のため気相率が極端に低下した。水稻を1作すると作土における三相分布に差はほとんどなくなるものと考えられる (第39表)。

以上の結果、作付体系の相違による土壤養分については、ソルガムの茎葉還元による影響や畑転換による硝酸態窒素に差はあった。その他の養分と三相分布については、わずかの差はあるものの、大豆や水稻に対し影響を及ぼすほどの数値を示さなかった。黒ボク土の開田転換畑においては水稻を1作することによって、作土の土壤

第37表 大豆収穫期の土壤養分分析結果

(1987. 11)

区	置 換 性 塩 基		me/100 g K <sub>2</sub> O	塩基飽和度 %	C E C me/100 g	無機態窒素 mg/100 g	有効態磷酸 mg/100 g
	CaO	MgO					
11	23.1	5.4	0.6	70.5	41.1	0.3	13.9
12	22.6	4.9	0.7	68.8	40.9	0.4	13.9
13	22.7	5.0	0.7	69.3	40.9	0.3	14.1
14	22.4	4.7	1.2	67.4	41.8	0.4	17.1
15	19.1	3.8	1.2	60.2	40.1	0.6	16.4
16	22.4	3.8	0.8	65.4	41.2	1.0	18.2

第38表 水稻収穫期の土壤養分分析結果

(1988.11)

区	置 換 性 塩 基 (me/100g)			有効態磷酸 mg/100g	無機態窒素 mg/100g
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O		
11	28.2	6.6	0.6	9.9	1.1
12	26.7	6.3	0.5	9.9	1.3
13	26.6	6.2	0.6	9.1	1.3
14	26.4	5.7	0.7	11.1	1.1
15	23.7	5.3	0.7	9.6	1.3
16	24.7	5.6	0.6	9.1	1.2

第39表 三相分布調査

(5 cm—10cm)

区	スイカ収穫後(1987.7)				水稻収穫後(1988.12)			
	固相率	液相率	気相率	孔隙率	固相率	液相率	気相率	孔隙率
11	27.2	36.8	36.1	72.9	36.4	58.9	4.7	63.6
12	25.1	35.2	39.8	75.0	37.1	60.7	2.3	62.9
13	27.2	40.8	32.1	72.8	36.8	60.1	3.2	63.3
14	24.5	33.7	41.9	75.6	36.7	61.0	2.4	63.4
15	23.9	33.9	42.3	76.1	36.9	60.7	2.5	63.2
16	24.9	31.9	43.3	75.2	36.4	60.9	2.8	63.7

注：単位 %

理化学性の差はほとんどないものと考えられる。

(3) 最適輪換方式について

ソルガム、大豆の導入は窒素肥料の節減及び水稲収量の多収化のためには有効であったが、サツマイモネコブセンチウの密度を維持、増殖させるので、スイカ作付において問題となった。スイカの収量低下を防止するためには、線虫密度を抑制する必要があるが、スイカー水稲の作付では増加する傾向を示した。

ソルガム全量還元はスイカの生育過剰を起こすことがあるので窒素施肥量の調整が必要である。大豆については連作によって立枯性病害が発生し、それを抑制するためにも水田化が必要である。

以上、各作物の収量性、障害発生及び土壌の理化学性の変動を考慮した場合、スイカー大豆を主体とした体系としてはスイカー水稲作2年、スイカー大豆、スイカーソルガムの田畑2年輪換あるいはスイカー水稲作1年、スイカー大豆(ソルガム)作1年の田畑1年輪換が適当であると考えられた。

3 田畑輪換に伴う小麦の生産安定技術

輪換畑の大豆後作及び輪換田の水稲後作の小麦について、播種量及び窒素施肥法を検討し、小麦の生産安定技

術を確立する。

材料および方法

試験場所は熊本農試園芸支場の場内圃場(厚層腐植質黒ボク土:赤井統)で、圃場の作付前歴は水稲後作(水稲一麦一大豆一麦一水稲:1~9区)及び大豆後作(大豆一水稲一麦一大豆:11~18区)であった。

品種はシロガネコムギを用い、播種期が11月25日、栽植様式が畦間を60cmで条播とした。播種量及び窒素施肥量は第40、41表に示すとおり実施した。その他に共通してa当り施肥量は $P_2O_5$ 1.2kg、 $K_2O$ 0.75kg、追肥は第1回を1月29日、第2回を3月16日に施用した。1区面積は21㎡とし、2区制で実施した。

結果および考察

水稲後作の小麦では、碎土率が低いため、出芽に悪影響を及ぼし、出芽率は低く、70~80%であった。a当り播種量が0.5kgと0.7kgでは、播種量が40%多いと茎数が20%多く、穂数も約10%の多かったが、収量には差がなかった。

a当り基肥窒素量は、0.5kgより0.7kgと多肥のほうが8%程度多収の傾向を示したが、基肥窒素が0.5kgの少肥でも追肥0.4kgを2回分施すれば多収となった。

第40表 水稲後作の小麦の施肥量 (1988)

区	窒素施肥量 kg/a				播種量 kg/a
	基肥	追肥①	追肥②	合計	
1	0.5	0.2	0.2	0.9	0.5
2	0.5	0.2	0.2	0.9	0.7
3	0.7	0.2	0.2	1.1	0.5
4	0.7	0.2	0.2	1.1	0.7
5	0.7	0.4	0	1.1	0.5
6	0.7	0.4	0	1.1	0.7
7	0.5	0.4	0	0.9	0.5
8	0.5	0.4	0	0.9	0.7
9	0.5	0.4	0.4	1.3	0.5

注) 追肥時期: ① 1月29日 ② 3月16日

第41表 大豆後作の小麦の施肥量 (1988)

区	窒素施肥量 kg/a				播種量 kg/a
	基肥	追肥①	追肥②	合計	
11	0.5	0.2	0.2	0.9	0.5
12	0.5	0.2	0.2	0.9	0.7
13	0.5	0.2	0	0.7	0.5
14	0.5	0.2	0	0.7	0.7
15	0.3	0.4	0	0.7	0.5
16	0.3	0.4	0	0.7	0.7
17	0.3	0.2	0.2	0.7	0.5
18	0.3	0.2	0.2	0.7	0.7

注) 追肥時期: ① 1月29日 ② 3月16日



シロガネコムギは短稈で耐倒伏性が強であるため、窒素施肥量としては多肥ほど多収の傾向を示し、a 当り1.3kg施用で最多収のa 当り51kgが得られた(第42表)。

大豆後作の小麦では、出芽率は高く、約90%であった。播種量の差は、水稲後作と同様な結果を示し、収量には差がなかった。

a 当り基肥窒素量の0.3kgと0.5kgの差は収量に及ぼす影響は小さかったが、追肥の施用法は、1回に0.4kgを追肥するより0.2kgを2回に分施した方が7%多収となる傾向を示した。窒素施肥量としてはa 当り0.7kgより0.9kgのほうが7%程度多収であったが、追肥を2回分施すれば、a 当り基肥窒素は0.3と0.5kgでは、収量の差はなく、a 当り51kgの収量が得られた(第43表)。

田畑輪換において水稲後作に比較し大豆後作の小麦では、出芽率が10~20%高くなり、収量については、少肥

で多収を示した。灰色低地土における転換畑の大豆後作の小麦では窒素施肥量として、農林61号でa 当り0.9kg、耐倒伏性の強いアサカゼコムギでは1.2~1.4kgが適量である<sup>1)</sup>とされ、また、砂壤土でも大豆後作では水稲後作に比べ、生育過剰による倒伏の恐れがあるため、チクシコムギでは基肥窒素をa 当り0.2kg減肥するか、基肥を0とし、追肥重点とした施肥法が収量は安定する<sup>1,2)</sup>とされている。

黒ボク土の輪換田における水稲後作のシロガネコムギの施肥法としては、基肥窒素を0.7kg、追肥としては0.4kgを1回あるいは、0.2kgを2回に施用するか、または基肥を0.5kgとし、0.4kgを2回分施したほうがよい。大豆後作では窒素施肥量を少なくして、基肥窒素量は0.3~0.5kg、追肥は0.2kgを2回分施する追肥重点としたほうが安定して多収となる。

第42表 水稲後作の小麦の生育、収量

(1988)

区	出芽率 %	成熟期 月日	稈長 cm	精麦重 kg/a	千粒重 g	穂数 本/m <sup>2</sup>	茎数 本/m <sup>2</sup>
1	72	5.28	86	45.8	35.1	523	536
2	78	5.28	85	44.2	34.6	540	655
3	80	5.28	88	48.2	34.2	487	519
4	79	5.28	89	47.4	35.0	644	669
5	79	5.29	87	46.8	34.5	504	538
6*	80	5.28	89	48.9	34.8	570	643
7	82	5.28	85	44.3	34.5	515	550
8	69	5.27	86	42.1	35.1	564	616
9	80	5.29	89	51.1	35.4	560	576

注) \*: 反復なし

第43表 大豆後作の小麦の生育、収量

(1988)

区	出芽率 %	成熟期 月日	稈長 cm	精麦重 kg/a	千粒重 g	穂数 本/m <sup>2</sup>	茎数 本/m <sup>2</sup>
11	90	5.31	88	52.8	35.8	557	579
12	92	6.1	88	51.0	35.4	572	636
13	91	5.30	88	47.2	35.4	537	551
14	87	5.30	90	49.5	35.2	582	643
15	90	5.29	87	46.4	35.5	442	447
16	87	5.30	88	47.7	34.5	530	582
17	87	5.30	87	50.2	34.9	507	517
18	88	5.31	89	50.7	35.0	616	683

## 摘 要

- 1 開田輪換畑大豆の生育障害の原因としては、ネコブセンチュウが最も多く、障害発生面積の49%を占め、コガネムシ幼虫、黒根腐病もわずかに発生した。その他の病害虫は気象条件などにより年次変動はあるが、少なかった。
- 2 大豆立枯性病害の一つである黒根腐病に対する防除法として、乾燥牛糞、石灰窒素、クロロピクリンの施用した結果、クロロピクリンの抑制効果が高く、収量も多収を示した。
- 3 コガネムシ幼虫の密度抑制に対するMPP粒剤の効果は播種時と培土時の2回処理で十分に高かった。
- 4 麦一大豆を主体とした輪換方式としては、イタリアンライグラス—水稻作2年、麦—大豆作2年の田畑2年輪換が適当である。
- 5 スイカー大豆を主体とした輪換方式としては、スイカー—水稻作2年、スイカー大豆—スイカーソルガムの田畑2年輪換あるいはスイカー—水稻作1年、スイカー大豆（ソルガム）作1年の田畑1年輪換が適当である。
- 6 田畑輪換による土壌の理化学性については、黒ボク土では転換畑化の過程において、飼料作物の導入及び転換畑の大豆作付によって、後作小麦の生育収量に影響したが、輪換田の作土では差がほとんどなかった。
- 7 小麦の生産安定のためには水稻跡に比べ、大豆跡は短稈で耐倒伏性の強いシロガネコムギでも基肥窒素を減肥し、追肥を重点とした施肥法が安定して多収であった。

## 引用文献

- 1) 大賀康之ら：砂壤土水田における田畑輪換方式が小麦の生育・収量に及ぼす影響 日作九支報56 86-88 1989
- 2) 大賀康之ら：田畑輪換による作物生産力の推移 九農研49 52 1987
- 3) 九州農業試験場：九州農業試験研究推進会議畑作分科会資料集 1985
- 4) 古賀成司ら：土壌線虫の制御を基幹とする田畑輪換方式の確立 熊本農研報10 65-80 1986
- 5) 西和文：ダイズ黒根腐病研究の現状と問題点 農業技術44 70-75 108-112 1989
- 6) 農林水産技術会議：とうもろこし、大豆及び冬作の組合せと土壌肥沃度維持 転換畑を主体とする高度畑作技術の確立に関する総合的開発研究 538-539 1987
- 7) 農林水産技術会議：普通作物を中心とした田畑輪換栽培の作物生産力 水田農業の基礎技術 284-285 1988
- 8) 松村修ら：転換畑ダイズ—小麦体系における連作年数・栽培条件と作物収量の推移 九農研48 59 1987
- 9) 柚木利文・五味唯孝：ダイズ病害の現状と問題点 植物防疫33 93-98 1979