

大豆の生育と土壌の物理、化学性に対する各種作物残渣の長期連用効果

鈴木 光喜・宮川 英雄・畠山 順三

(秋田県農業試験場)

Effects of Long-term Application of Various Crops Residue on Soybean Growth and Soil

Mitsuyoshi SUZUKI, Hideo MIYAKAWA and Junzo HATAKEYAMA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

普通畑への堆肥施用は最近減少し、地力の増強対策が重要な課題となっている。現在のところ有機物の土壌還元には青刈作物や収穫後の残渣等が用いられ、それに関する研究も多くみられるが、作物の種類によっては病害虫の発生を助長するとの見方もある。その有効性は異なっている。また、残渣すき込み試験の多くは数年間の施用がほとんどで長期間連用したものは少ない。本試験は4種類の残渣を1975年から10か年間連用し、その効果を大豆の生産力と土壌の理化学性から検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 圃場条件：1973年から水田転換、雄物川沖積、細粒灰色低地土、埴壌土。

(2) 供試残渣の種類：トウモロコシ(スイートコーン)、オクラ、ナス、ダイズ、堆肥(対照)。

(3) すき込み方法：1975年11月から'84年11月までの10か年間、同種残渣を同一試験区に乾物重で300 kg/10 aを細断後施用。堆肥は乾物重で600 kg。現物2,000 kgを播種前に施用した。

(4) 作付順序：'76トウモロコシ、'77年大豆、'78年トウモロコシ～白菜、'79年以降トウモロコシ～白菜、大豆の体系で大豆は10年間に5年作付した。白菜は'80年に根こぶ病が発生し、'82年にPCNB剤18 kg/10 aを使用した。'84年からは作付を中止した。なお、トウモロコシの根、白菜の外葉、根、大豆の落葉、根等は排除せず各試験区共通に施用した。

(5) 供試品種：ライデン、(6) 1区面積、区制：90 m²、1区制。(7) 耕種概要 ○播種期：5月27日～6月3日、'85年だけ6月13日。○栽植密度：14.2～16.6本/m²、畦幅60～70 cm、株間18～20 cm、2粒播。○施肥量：N-1.2～2.5、P₂O₅、K₂O各7.5～8.0、熔燐は'79、'83、'85年が60～100、苦土石灰は'77、'83、'85年は60～150 kg/10 a施用。

3 試験結果及び考察

(1) 生育、乾物生産について

地上部重最大期ごろ(9月5～10日)の草丈(5年平均値)をみるとダイズ区は堆肥区並に長い。年次別にみると

トウモロコシ区は'81年まで、オクラ区は'83年までそれぞれ短めとなっているが、ダイズ区は各年次とも堆肥区より長めの生育を示した。一方、主茎長を5年間の平均値と比較するとやはりダイズ区は堆肥区より長く、年次ごとの調査でも長めとなっている。ダイズ区は地上部重最大期ごろの地上部乾物重(5年間平均)でも堆肥区の110%と重く、図1の年次別乾物重においては'81、'83年はやや軽い、他の3年間は重く生育は全般に良好であった。これに対しトウモロコシ区は'81年までは残渣区の中で最も軽く、オクラ区は'77年だけは重い、その後はトウモロコシ区並か、それより軽く生育の劣ることが認められた。

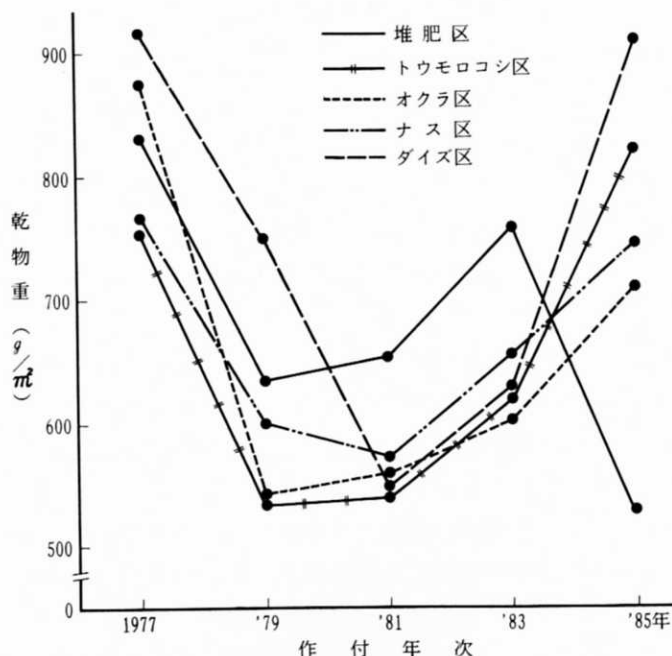


図1 地上部重最大期ごろの地上部乾物重の年次推移(9月5～10日)

(2) 子実重及び収量構成要素

収量を5年間の平均値と比較すると堆肥区は359 kg/10 a、残渣区はそれの92～95%であった。オクラ区とダイズ区はやや多いがトウモロコシ区とナス区は少収であった。図2からわかるように'77年はオクラ区とナス区は堆肥区より増収したが、'79年は堆肥区の60～78%と著しく減収し、'81年から比較的安定している。ダイズ区は'77年が堆肥区の86%と低く、この年は黒根腐病の発生もみられたことからこの影響も大きかったと思われる。トウモロコシ区は特に減収した年はみられないが、各年次とも収量は少なかった。'83年は堆肥区収量は520 kg、'85年は394 kg/10 aで、各

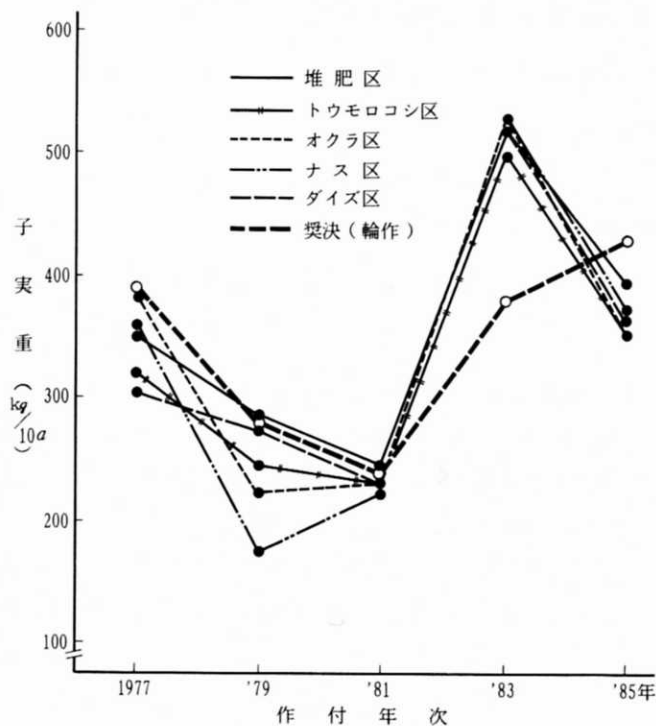


図2 子実重の年次推移

残渣区の収量比率は'83年が96~102%, '85年は89~94%となっており各試験区とも生産力は高く、また、病害も特にみられなかった。一方、'77, '79年は収量変動は大きい、'81年以降は小さくなっている。このことからみても残渣施用年数が長期化すれば収量は安定してくるものと思われる。この傾向は莢数においても認められている。百粒重(5年間平均)をみるとトウモロコシ区は軽く、ダイズ区は堆肥区より重い。年次別にみてもダイズ区は'77年だけは軽い、'79年以降は重くなっておりその平均値は堆肥区より0.9g重く注目された。

(3) 土壌の理化学性

pHはナス区とダイズ区がやや高く、CECはオクラ区が残渣区の中では最も大きい。ナス区はCECが小さく、T-C, T-Nも低い。恐らく木質化した残渣は分解しにくいと思われる。ダイズ区は置換性のCaO, MgOはやや高めで、有効態リン酸、T-Cも若干高めの傾向がみられる。三相分布をみるとナス区は固相率大きく、現地容積重も重い。これに対しオクラ区は孔隙率が大きく、現地容積重は軽く土壌のぼう軟化が明らかにみられる。しかし、T-Cの増加はみられないことから残渣中の粘質物が関与したのではないかと考えられる。

表1 土壌の理化学性(1985年, あと地)

区名	項目	pH (H ₂ O)	CEC (me/100g)	T-N (%)	T-C (%)	孔隙率 (%)
堆肥区		5.8	25.1	1.78	0.17	58.2
トウモロコシ区		5.7	21.7	1.58	0.15	57.6
オクラ区		5.7	24.1	1.50	0.15	58.3
ナス区		5.9	20.5	1.39	0.14	56.8
ダイズ区		5.9	21.5	1.69	0.15	57.3

(4) 根圏土壌微生物について

根圏土壌の細菌数と収量との関係は図3に示した。細菌数は'77年はオクラ区が、'79年はダイズ区が著しく減少している。収量はその細菌数の少ない場合に増加する傾向がみられ、その関係は'79年が明らかに現われている。しかし、堆肥区は細菌数が多いにもかかわらず収量は高く、これは堆肥中に含まれる細菌の種類が異なっているためにおきたのではないかと考えられる。

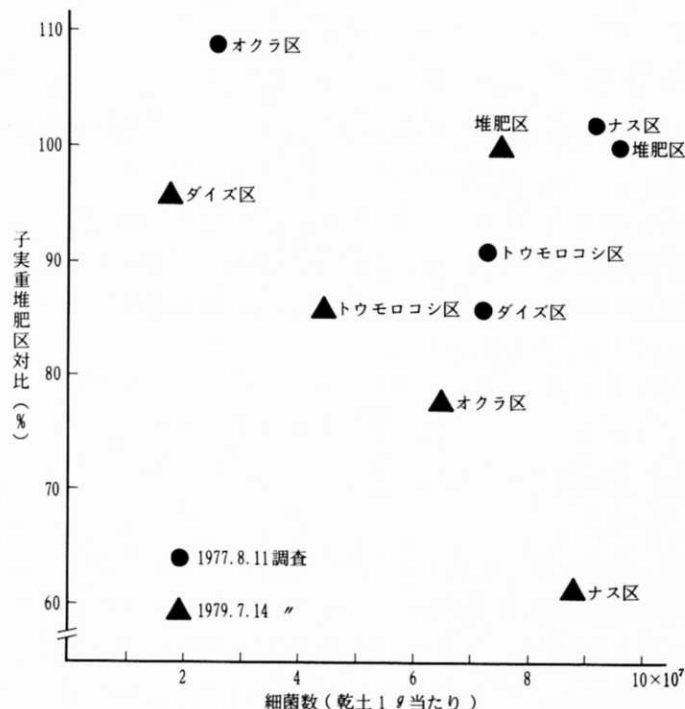


図3 根圏土壌の細菌数と収量との関係

4 ま と め

トウモロコシ、オクラ、ナス、ダイズの各残渣を乾物重で300kg/10a(堆肥は600kg)を10年間連用し、大豆の生産力と土壌の理化学性について検討し次の結果を得た。

(1) 各残渣区の大豆収量(5年間平均)は堆肥区の90~95%であった。収量変動は残渣の連用年数の短い段階で大きい、長期間の連用によって安定化した。

(2) 根圏土壌微生物と収量との関係から残渣施用区は細菌数の少ない場合に増収したが、堆肥区は各残渣区とは異なる反応を示した。

(3) ダイズ区の収量は'77年が黒根腐病の発生もあって減収したが、'79年以降は障害もみられず収量は安定し百粒重も堆肥区並かそれより重く、長期連用は有効であった。

(4) オクラ区・ナス区は'77年は堆肥区より増収したが、'79年は著しく減収し、'81年以降に安定した。また、オクラ区はCECと孔隙率を高め、ナス区はCEC, T-C, T-N及び孔隙率などは低下した。

(5) トウモロコシ区の生育量と収量は全般に少なく、百粒重も軽く連用効果は小さかった。