

除草頻度の違いが不耕起ダイズ畑土壤に及ぼす影響

白石 啓 義

(東北農業試験場)

Effects of Weeds on Soil Characteristics of Non-cultivated Soybean Field

Hiroyoshi SHIRAIISHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

海外では、重量機械を用いた耕耘により土壤がしだいに圧密化することや、表土流出等を防ぐため、穀物畑において大規模な不耕起栽培が行われている。わが国の水田でも省力型栽培手法の一つとして、不耕起栽培が試みられているが、畑地では雑草の繁茂等による作物収量・品質の低下が著しいとされ、除草剤を用いない不耕起栽培は一般的でない。しかし、水田転換畑の増加や就農人口の減少・高齢化に対応する省力型栽培手法として、今後不耕起栽培が注目されると思われる。さらに、食品の安全性や農地周辺水系への影響などから農薬の使用を抑えた農業手法も必要となる。

この試験では、除草剤を用いずにダイズを栽培した場合の耕起畑と不耕起畑において雑草の繁茂がダイズの収量及び畑土壤に及ぼす影響を調査し、不耕起畑でのダイズ栽培技術を開発するための一助とする。

本研究を行うにあたり、穴戸力雄、井上正人両氏をはじめとする当部圃場管理室の皆様には様々なご尽力を頂いた。この場を借りてお礼申し上げたい。

2 試験方法

試験圃場は東北農試畑地利用部(福島市)において、1988年より6年間連続して主に夏作としてダイズ、冬作として小麦を栽培した不耕起腐植質黒ボク土圃場(6.5a)を用いた。ダイズ播種前のロータリー耕の有無で耕起と不耕起の2区に分け、さらに雑草を刈り払う頻度の違いによりこれらの区を以下のように2等分し、計4区の試験区を設け、1995~96年にかけて試験を行った。

1) 播種後8週目まで約2週間ごとに刈り払い、以後収穫まで放置(以下粗放区とする)

2) 播種後8週目まで約2週間毎に刈り払い、以降ダイズ結実まで約3週間に一回ずつ刈り払う(以下除草区とする)。

いずれの区もダイズ(スズユタカ)を畝間80cm、株間20cmの2本立てで栽培した。雑草の刈り払いは畝間を機械(バロネス)で、株間を手作業で行った。施肥は、化成肥料を用い、10aあたり、初年度N:6.6kg、 P_2O_5 :13.2kg、 K_2O :13.2kg換算で、2年目は、N:2kg、 P_2O_5 :4kg、 K_2O :4kgを畝に沿って施用した。

ダイズ結実期に雑草調査、土壤の理化学性、ダイズの根系調査を行った。雑草調査は50×50cmの方形内の株数を一区あたり5反復で調査し、ダイズ収量への影響の有無を調査した。土壤の理化学性は一区あたり3反復で20cmの深さまで、5cmごとの層位で以下の項目を調査した。pH、EC、三相分布、硬度(山中式硬度計)、全炭素、全窒素含量(CNコード)、カチオン含量(ICP発光分析法)、硝酸態窒素(湿式分解法)、有効態リン酸(ブレイ第二法)。さらに、ダイズ収量を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) ダイズ結実期における粗放区の雑草は、不耕起、耕起区ともメヒシバが優占種となり、試験初年度よりも2年度において密度が高くなった(表1)。

(2) 試験開始2年目における土壤の三相分布では、耕起区よりも不耕起区で気相の割合が低く、液相の割合が高かった。また、粗放区と除草区を比べた場合、除草区では深層になるに従って、液相の割合が上昇し、気相の割合が減少

表1 ダイズ結実期に発生した雑草(株数/m²)

	メヒシバ		オヒシバ		オランダミミナグ		その他	
	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目
耕起粗放区	146.8±35.1	192.6±22.2	19.6±5.4	32.4±4.3	34.8±9.6	65.2±10.4	73.2±15.7	38.4±11.0
耕起除草区	28.8±9.1	64.2±11.1	10.4±4.0	25.8±7.1	19.6±5.2	33.8±12.9	25.6±10.5	27.4±13.7
不耕起粗放区	187.6±15.6	204.6±26.6	36.6±6.0	26.8±3.0	29.4±7.9	32.4±2.6	39.6±9.9	68.4±8.6
不耕起除草区	44.8±7.7	78.4±13.4	19.8±8.5	32.4±5.4	22.4±8.3	45.8±6.0	40.4±9.5	39.6±4.7

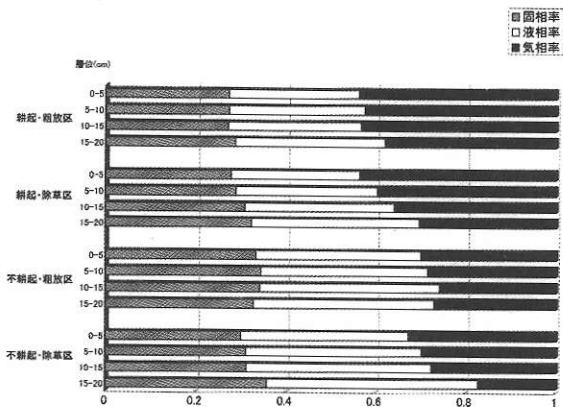


図1 2年目畑土壤の三相分布

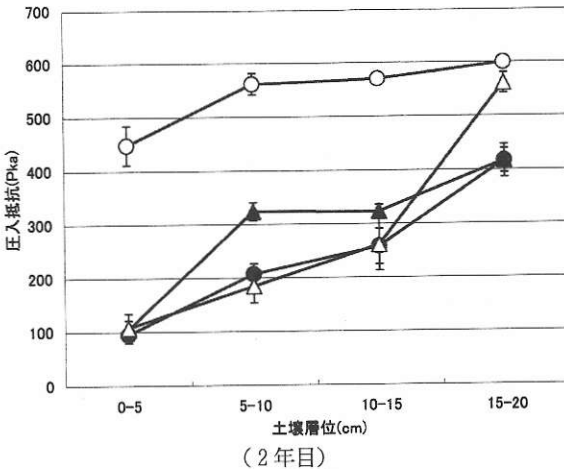
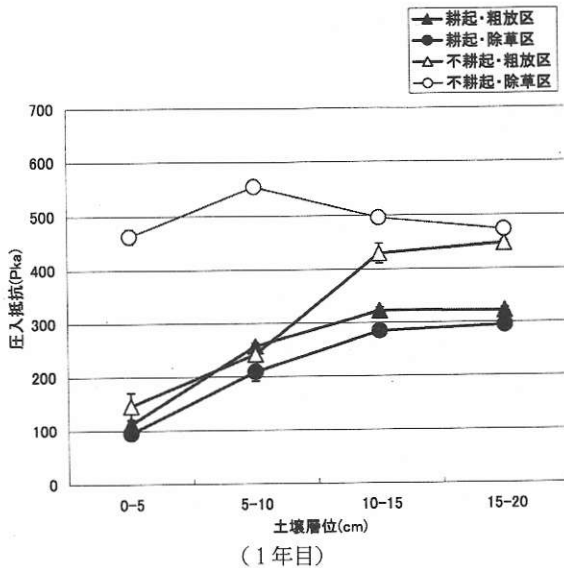


図2 ダイズ結実期の土壌硬度

表2 ダイズ結実期における土壌の理化学性(2年目)

	層位(cm)	T-N(%)	K(mg/100g)	NO ₃ (mg/100g)	EC(dSm ⁻¹)
耕起粗放区	0-5	0.27±0.01	18.0±0.8	59.2±6.0	0.22±0.02
	5-10	0.28±0.01	16.8±0.7	57.2±6.0	0.22±0.02
	10-15	0.27±0.00	15.5±1.3	54.9±4.1	0.23±0.02
	15-20	0.26±0.01	14.3±0.9	53.8±4.4	0.21±0.02
耕起除草区	0-5	0.28±0.00	19.8±1.4	98.3±13.4	0.24±0.03
	5-10	0.28±0.00	18.2±1.2	92.4±9.2	0.28±0.04
	10-15	0.28±0.01	18.0±0.5	91.0±8.1	0.28±0.03
	15-20	0.27±0.01	15.5±0.2	79.6±3.8	0.25±0.01
不耕起粗放区	0-5	0.30±0.00	24.2±2.5	21.4±5.8	0.36±0.04
	5-10	0.30±0.00	14.0±1.6	40.7±17.2	0.34±0.03
	10-15	0.29±0.00	13.0±1.3	34.8±5.4	0.35±0.05
	15-20	0.28±0.01	10.6±0.4	24.1±11.6	0.30±0.07
不耕起除草区	0-5	0.29±0.01	23.6±2.9	61.3±9.3	0.34±0.08
	5-10	0.29±0.01	14.6±1.6	50.8±8.4	0.30±0.04
	10-15	0.29±0.00	14.1±1.5	48.4±7.1	0.29±0.01
	15-20	0.27±0.00	11.5±0.8	30.0±12.0	0.31±0.02

表3 ダイズ(スズユタカ)の収量及び関連形質

	着莢数(m ² 当たり)		百粒重(g)		子実重(kg/a)	
	初年目	2年目	初年目	2年目	初年目	2年目
耕起粗放区	352±6	372±17	22.9±0.2	23.3±0.0	17.8±0.4	18.8±0.6
耕起除草区	355±0	402±3	22.6±0.4	23.4±0.1	17.7±0.4	20.8±0.4
不耕起粗放区	340±2	343±2	23.3±0.1	23.4±0.1	17.5±0.1	16.9±0.1
不耕起除草区	353±7	358±19	23.2±0.1	23.3±0.1	17.9±0.4	18.7±0.7

れなかった。不耕起区0-5cm層での高いカリウム含量は、不耕起区浅層に堆積している雑草残渣に由来するものと考えられた(表2)。

(5) ダイズの収量は、初年目は生育初期の天候不順などにより試験区の間で大きな差は見られなかったが、2年目は耕起・除草区が最も収量が多く、無除草区もしくは不耕起区で着莢数が8~15%少なく、子実重が減少した。ダイズ百粒重は初年目で不耕起区の方が重かったが、2年目では有意差は認められなかった(表3)。

4 まとめ

不耕起栽培時に化学薬剤を用いずに除草を行うと、農作業も増え収量は減少する。しかし、ダイズの収量はほぼ無除草(粗放管理)であっても、2割程度の減少に留まった。これは、雑草管理が粗放であっても土壌の化学性は悪化せず、むしろ土壌物理性という点では土壌硬度の低下や土壌深層での空隙の増加など、ダイズ栽培に有利に働いたことによると考えられる。

2年間の試験のみでは結論は出せないが、福島の不耕起畑では、雑草根の伸張による土壌圧密層の破碎などの土壌物理性を改善する効果が示唆された。

したが、粗放区では20cmの層まで三相の割合が比較的均一に保たれていた(図1)。

(3) 不耕起・粗放区の土壌硬度は初年目に比べ2年目において10-15cm層で大きく減少し、15cmまで不耕起・除草区の数値を大きく下回った。これは雑草根の伸張による土壌構造の破碎、若しくは雑草根自体による見かけ上の土壌硬度低下の両方が原因として考えられた(図2)。

(4) 土壌の化学性では、ECは耕起区より不耕起区の方が高い傾向が認められた。しかし、ECを上昇させる要因と考えられる硝酸態窒素は不耕起区で低く、ECが不耕起区で高い原因は不明であった。なお、硝酸態窒素は耕起区で高いが、全窒素量は耕起区、不耕起区で有位差が認めら