牧草地の簡易更新に関する研究

第2報 粗耕処理2年次における牧草の生育・収量

佐藤伸洋・高玉精一・佐々木邦男・増渕尊重

Studies on the Simple Method of Renovation of Grassland
II. Influences of disking and chiseling on the grassland
for growth and yield of grass in the second year

Nobuhiro SATO, Seiichi TAKADAMA,
Kunio SASAKI and Takashige MASUBUCHI

1 緒 言

イネ科牧草の優占する経年草地では、土壌の表層に枯死した細根や地下茎など、有機物が未分解のまま集積し土壌をコンパクトして Sod bound を形成する。このため土壌の透水性、通気性の不良及び酸度の上昇を招き、土壌の理化学性が著しく悪化し、草地の生産力が低下することが指摘されている¹⁾。

そこで、前報ではオーチャードグラスの優占する混播牧草地の簡易更新をねらいとして、チーゼルリング及びデスクキングを行い、処理初年目における草地の土壌硬度、含水比、冠部被度、密度、牧草の生育、収量、株数及び株の大きさに及ぼす影響について検討し報告した²⁾。

本報では粗耕処理の経年変化、すなわち、粗耕処理の持続性を検討するため、2年次における草地土壌の含水比、土壌硬度、水の滲透速度、層位別根量、牧草の生育、収量、草地密度などについて調査し、粗耕処理による草地の簡易更新^{3) 4)}の可能性について検討しようとするものである。

2 材料及び方法

1) 供試草地

オーチャードグラス、ラジノクローバ混播草地
昭和51年造成

2) 試験区の設定

2.5 haの牧草地の一部に5 m × 10 mの試験区と、これに隣接して5 m × 5 mの根部調査区を設定し試験区の調査は5反復とした。試験区の構成は第1表に示した。

3) 粗耕処理の時期

昭和57年4月12日

4) 施肥量及び施肥時期

施肥量と施肥時期は第2表のとおりで、10 a当

第1表 試験区の構成

区 名	粗 耕 処 理 条 件
対 照 区	無処理
チーゼルプラウ区	爪間隔 75 cm, 3 条, 爪幅 8 cm 粗耕の深さ 22.4 cm トラクタ走行速度 0.24 m/秒
デスクハロー区	18" × 12 × 2, 処理間隔 9 cm, 作業幅 195 cm, ギャング角 0, 粗耕の深さ 3.7 cm トラクタ走行速度 0.48 m/秒

注) トラクタ: MF 185 (76PS) 使用

日本農作業研究会第20回講演会で発表

宮城県農業短期大学 仙台市旗立2丁目2の1 〒982-02

Miyagi Agricultural College, Hatadate, Sendai 982-02

りの年間施肥料はN 21 kg, P₂O₅ 14.5 kg, K₂O 10.5 kgとし, 第1回目は3月23日に, その後は1, 2, 3番草刈取り直後に全面に散布施用した。

5) 根部, 土壌硬度の調査

チーゼルプラウ区については調査地点を垂直に掘り, 地表より深さ30 cm, 幅30 cmの範囲について粗耕された部位と, その部位の根量を調査した。

土壌硬度は爪の通過した中央部を0とし, 5 cm間隔で30 cmの幅について層位別に測定した。

対照区, デスクハロー区では, 地表より深さ30

第2表 施肥量及び施肥時期

施肥時期	施肥量 (kg/10a)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
3月23日	8.0	8.0	4.0
1番草刈取り直後	5.0	2.5	2.5
2番草刈取り直後	3.0	1.5	1.5
3番草刈取り直後	5.0	2.5	2.5
計	21.0	14.5	10.5

第1図 チーゼルプラウによる粗耕部位

第2図 チーゼルプラウ区の部位別根量

注) 図中の数字は根量を示す。

cmの層を10 cmごとに3層に分け, 層位別の根量と土壌硬度を調査した。

6) 土壌水分の調査

牧草の生育期間である4月から10月まで, 理研式簡易水分計を用い, チーゼルプラウ区では粗耕処理中心部より10 cmの部位, デスクハロー区については粗耕処理部の中間部位を測定した。

7) 水の浸透速度調査

草地土壌の水の浸透速度は大小2個の円筒を深さ10 cmまで打込み, 内枠に500 ccの水を注ぎ, 内枠に注いだ水の垂直運動をはかるため, 内枠と外枠との間にも同量の水を満たし, 完全に内枠の水が浸透する時間を測定した。

8) 牧草についての調査

草丈, 冠部被度, 収量, 1 m²当りの株数, 株の大きさ, 茎の太さについて測定した。

3 結果及び考察

1) 粗耕部位の状態, 根量, 土壌硬度

チーゼリングして1年経過後の土壌断面は第1図のとおりで, 粗耕処理幅は約35 cm, 深さ25 cmの範囲であった。チーゼルプラウの爪の通過した部分は盛りり, その中心部の高さは平均値で8.6

第3表 層位別根量

区名	層位 (cm)	乾根量 (g)	比率 (%)	全乾根重 (g)
対照区	0-10	110.0	96.5	114.0
	10-20	2.0	1.75	
	20-30	2.0	1.75	
チーゼルプラウ区	0-10	42.0	96.0	44.0
	10-20	1.5	3.0	
	20-30	0.5	1.0	
デスクハロー区	0-10	68.0	91.9	74.0
	10-20	4.0	5.4	
	20-30	2.0	2.7	

注1) 昭和58年4月11日調査。

2) 根の調査は長さ50 cm×幅10 cm×深さ10 cmについて調査した。

第4表 土 壤 硬 度

(単位: kg/cm^2)

区 名 土壤 層位 (cm)	チ ー ゼ ル プ ラ ウ 区						対 照 区	デ ス ク ハ ロー 区
	粗 耕 処 理 中 心 部 か ら の 部 位 (c m)							
	0	5	10	15	20	30		
2	6.0	7.0	8.0	7.0	7.0	8.0	8.9	6.0
5	4.0	6.0	8.0	15.0	13.0	18.0	15.9	18.3
10	7.5	7.5	9.0	15.5	13.0	19.0	16.0	19.5
15	9.0	7.0	9.8	18.5	18.0	19.0	18.0	18.9
20	11.0	16.0	18.2	22.1	22.0	21.0	16.4	17.3
30	21.5	21.0	19.0	18.0	18.0	18.0	13.9	14.4

注1) 昭和58年4月11日調査, 山中式土壤硬度計による。

2) 0:粗耕処理中心部を示す。

cmである。この両側は次第に低くなり山型状を示している。

この粗耕部位の根量(第2図)は、0~10cmの層である表層に多くみられ、また、0~10cm層位の中央部の根量が両側より少なく、粗耕の影響を強くうけ根の減少がみられる。

さらに、各区の層位別根量は第3表のとおりで、この結果から粗耕することによって牧草根は減少することは明らかで、その度合はチーゼルプラウ区において顕著であった。デスクハロー区は中間の値を示した。すなわち、経年草地での粗耕は、牧草の根の減少からして Sod bound の緩和に役立つことが認められる。

粗耕による土壤硬度の変化は第4表のとおりである。対照区とデスクハロー区では2cm層位はぼう軟であるが、5cm以下の層位では粗耕の影響はみられない。

一方、チーゼルプラウ区の層位別、部位別の両面からみると、粗耕中心部及び5cm部位では15cm層位まで、10cm部位では15cm部位まで、15~20cm部位では6cm層位まで、30cm部位では2cmの表層がぼう軟であることが認められ、他の区に対比してチーゼルプラウ区は広範囲に粗耕されている結果となり、土壤硬度は小さな値を示した。

2) 草地における水の滲透速度

2番草刈取り後の7月15日に草地での水の滲透速度を調査した。結果は第5表のとおりである。

チーゼルプラウ区は処理中心部の高部と両側の

第5表 水の滲透速度

(単位:分)

区 名	滲 透 速 度
対 照 区	136.5
チーゼルプラウ区〔高部	1.5
低部	10.5
デスクハロー区	38.5

注1) 昭和58年7月15日調査, 2番草刈取り後。

2) 5ブロックの平均値。

3) 水が滲透するのに要した時間を「速度」として表示した。

低部によって水の滲透速度は異なるが、他の2区に対比し最も早く、デスクハロー区はこれに次いでいる。無処理の対照区は136.5分と長時間を要した。

チーゼルプラウ区とデスクハロー区では、水の滲透速度が早いことから、粗耕により土壤がぼう軟で透水性が良好であることが認められた。また、通気性が良く容気量が大であることが推察される。

3) 草地土壤の含水比

牧草の各生育期間における草地土壤の含水比は、対照区が常に高く、チーゼルプラウ区はいずれの区よりも下まわった。チーゼリングによって含水比が低い値を示したのは、粗耕された範囲が広いこと、また、土壤がぼう軟となり土壤の保水性の低下に起因したものと解される。デスクハロー区は中間の値であった。

4) 牧草の生育

草丈の推移 (第3図) からして、オーチャードグラスの1番草では生育差はみられないが、2番草、3番草ではデスクハロー区が、4番草では対照区の生育がやや劣った。いずれにしろ、2、3番草の生育期間において生育の区間差が大きい傾向が認められた。

第6表 草地土壌の含水比 (単位: %)

測定時期	含 水 比		
	対 照 区	チーゼル プラウ区	デ ス ク ハロー区
1 番 草 生育期間	68.5 ± 2.43	64.8 ± 3.45	67.4 ± 3.25
2 番 草 生育期間	70.3 ± 3.00	66.6 ± 7.72	69.3 ± 3.79
3 番 草 生育期間	71.0 ± 1.24	65.3 ± 5.25	66.2 ± 2.37
4 番 草 生育期間	63.3 ± 3.03	64.7 ± 5.27	65.8 ± 3.53

注 1) 含水比: 理研式簡易水分計による測定値

2) 昭和58年4月~10月の期間測定

向が認められた。

一方、ラジノクロバでは1、2番草ではチーゼルプラウ区の生育が劣ったが、3、4番草では差が小さい。以上のように草種によって生育の区間差は異なるも、本年は前年ほどの差はみられなかった。

粗耕処理初年目では、デスクハローによる軽度の粗耕によって生育は促進されたが、チーゼルプラウ区では、粗耕の深さが平均22.4 cmと深く、また、草地が部分的に反転されるなど、牧草の根の切断が多くなり生育の抑制がみられたが、本年は粗耕された部分の土壌は復元状態となり、牧草の根はりも安定し、牧草の生育は抑制されることはなかった。

5) 牧草の冠部被度

粗耕処理によって牧草地の植生の変化をみるため、群落測定としての被度について調査した。結果は第4図のとおりである。1、2番草ではデスクハロー区とチーゼルプラウ区のラジノクロバ

第3図 草丈の推移

第4図 冠部被度

の割合が対照区より多くなっているが、3、4番草では同じ程度であった。裸地率は各区とも2番草で高く、1、3番草でやや少なく、4番草でさらに少なくなる傾向がみられ、区間の差は僅少といえる。

粗耕処理による冠部被度の変化は、処理2年目においてはラジノクローバが1、2番草で処理区が多くみられたほかは、差が認められなかった。

6) 収 量

刈取り時期別の生草及び風乾収量は第5図のとおりであった。生草、風乾収量は各区とも1番草が最も多く、次いで2番草、3番草、4番草の順であった。年間の総収量は生草、風乾収量ともチーゼルプラウ区が最も多く、生草で4897 kg/10 a、風乾では963.3 kg/10 aで、これに次いでデスクハロー区であった。対照区に対比すると、チーゼ

ルプラウ区では生草で15%、風乾で14%増であった。一方、デスクハロー区では、生草で14%、風乾で9%の増を示した。

粗耕処理初年目の結果について前報では、デスクハロー区が軽度の粗耕により牧草の生育は促進され、冠部被度が高く収量が多かったこと、一方、チーゼルプラウ区では粗耕深度が深く、粗耕中心部の盛上りと部分的に草地が反転されて根が損傷し、生育が抑制され収量が少なかったことを報告した。

しかし、粗耕2年目においては初年度と異なり、チーゼリングによって収量が高まりその効果が認められた。すなわち、チーゼルプラウ区では、粗耕された部分の土壤は復元状態となり、牧草の根はよりも安定したこと、さらに、粗耕によって Sod bound が緩和されるとともに、前述したように土壤の透水性、通気性が良く、また、施用し

第 5 図 刈取り時期別の生草及び風乾収量

第 6 図 オーチャードグラスの株の大きさとばらつき

た肥料の地表下への滲透がよくなって、根に活力を与え、牧草の生育が促進され収量が高まったものと考えられる。デスクハロー区は前年と同様に対照区より収量が多く、2年目に入ってもデスクキングによる効果があったものと解される。

7) 株の大きさとばらつき、 1 m²当たりの株数、茎の太さ

株の大きさと株数については12月1日、茎の太さは4月12日に調査した。結果は第6図及び第7表、第8表に示した。

対照区の株の大きさは2～5 cmの範囲のものが

第7表 オーチャードグラスの1㎡当たり株数

（単位：株）

区 名	ブ ロ ッ ク					平 均 値
	1	2	3	4	5	
対 照 区	130	116	108	138	120	122.4 ± 11.78
チーゼルプラウ区	174	146	164	152	116	150.4 ± 20.06
デスクハロー区	166	156	158	156	138	154.8 ± 10.26

注1) 昭和58年12月1日調査。

2) 調査個体：50株：1ブロック10個体×5ブロック

第8表 オーチャードグラスの茎の太さ

（単位：cm）

区 別	ブ ロ ッ ク					平均値
	1	2	3	4	5	
対 照 区	0.48	0.45	0.42	0.40	0.47	0.44
チーゼル プラウ区	0.55	0.52	0.55	0.57	0.50	0.54
デ ス ク ハロー区	0.40	0.42	0.37	0.39	0.44	0.40

注1) 昭和58年4月21日調査

2) 調査個体：50本：1ブロック10本×5ブロック

多く、チーゼルプラウ区では2～6 cmのもの、デスクハロー区においては2～4 cmの株が多い。最も多い株の大きさは、対照区で3 cmのもの、チーゼルプラウ区では3 cmと4 cmで、デスクハロー区は4 cmと3 cmで、この区では他の区より大、小のばらつきがみられた。各区とも3～4 cmの範囲の株の占める割合が多い結果であった。

1㎡当たりの株数は、対照区においては122.4株、これに対比しチーゼルプラウ区では23%、デスクハロー区では26%多く、粗耕処理によって株数が増加した。

茎の太さは、チーゼルプラウ区では対照区、デスクハロー区より1.0～1.4 mmほど太く、1 mmの差は観察によっても容易に判別することができた。

4 摘 要

1) オーチャードグラスの優占する経年草地において、粗耕処理による草地の簡易更新の

可能性について検討した。

- チーゼリングして1年経過後の土壌断面には、粗耕処理幅で約35 cm、深さ25 cmの範囲に硬さの差があり、中央部は8.6 cmで盛り山型状を残していた。
- 粗耕処理によって牧草根は減少し、その度合はチーゼルプラウ区において顕著で、デスクハロー区は中間の値を示した。経年草地での粗耕処理は、牧草根の減少からしてSod boundの緩和に役立つことが認められた。
- チーゼルプラウ区は粗耕された部分が広範囲で、土壌硬度の値も最も小さく、これに次いでデスクハロー区であった。したがって、粗耕により通気性が良くなり、ぼう軟になったことが認められた。
- 対照区に対比して、チーゼルプラウ区は水の浸透速度が早く、次いでデスクハロー区

であった。したがって、粗耕により土壌がばう軟となり、透水性が良好になることが認められた。

- 6) チーゼルプラウ区は、牧草生育期間中(4～10月)、他の区よりも含水比が下まわり保水性の低下がみられた。次いでデスクハロー区であった。
 - 7) 牧草の生育は、初年目ほどの差はなく、本年は粗耕された土壌は復元状態となり、牧草の根はりは安定して、牧草の生育は抑制されることはなかった。
 - 8) 冠部被度は、1, 2番草でラジノクローバの割合が対照区より多いほかは区間差は僅少であった。
 - 9) 年間総収量は、生草、風乾収量ともチーゼルプラウ区が最も多く、これに次いでデスクハロー区で、対照区に対比しチーゼルプラウ区では生草収量で15%, 風乾収量で14%の増、デスクハロー区では生草収量で14%, 風乾収量で9%の増であった。チーゼルプラウ区とデスクハロー区の収量には有意差は認められなかった。
- 粗耕後2年目においては初年目と異なり、チーゼリングによって収量は高まり効果が認められた。これは土壌がばう軟となり土壌の透水性が良好となったためと考えられる。
- デスクハロー区では、2年目に入っても初年目と同様、対照区より収量が多く、デスクキングの持続効果がみられた。
- 10) 株の大きさは、各区とも3～4 cmの範囲の

株の占める割合が多かった。ただ、デスクハロー区では大、小株のばらつきがみられた。1 m²当たりの株数は粗耕区において多かった。また、茎の太さは、チーゼルプラウ区が対照区に対比し1～1.4 mm太い結果を示した。

引用・参考文献

- 1) 三井計夫(1964)飼料作物・草地ハンドブック 37-38, 42-43 養賢堂(東京)
- 2) 佐藤春治・斉藤孝夫・高玉精一(1964) Orchard grassの株形成と肥料要素との関係 東北農業研究 第6号: 219-221
- 3) 高玉精一・佐藤春治・斉藤孝夫・竹内正治・沼田三郎(1966)牧草の簡易更新に関する研究 第1報 牧草地における粗耕処理と追肥の効果について 宮城農試報 第37号: 23-33
- 4) 高玉精一・佐藤春治(1965)粗耕処理が牧草の生育収量に及ぼす影響 畜産の研究 第19巻 第8号: 77-78
- 5) 高玉精一・佐藤春治・斉藤孝夫・竹内正治(1965)畑輪作における牧草導入の影響について 宮城農試報 第35号: 15-35
- 6) 高玉精一・佐々木邦男・増渕尊重・佐藤伸洋(1984)牧草地の簡易更新に関する研究 第1報 粗耕処理初年目における牧草の生育・収量 農作業研究 第51号: 6-12
- 7) 戸茱義治・松尾孝嶺・畑村又好・山田登・原田登五郎・鈴木直治(1957)作物試験法: 139-155 農業技術協会(東京)