

サイレージ用とうもろこしの不耕起栽培

※ 伊藤陸郎 ※※ 佐藤勝郎 ※※ 久根崎久二 ※※※ 太田 繁

(※現 釜石農業改良普及所、※※岩手県農政課農村振興課、※※※岩泉農林事務所)

目 次

- I 緒 言
- II 方 法
- III 成 績
- IV 考 察

I 緒 言

最近、サイレージ用とうもろこしは高エネルギー粗飼料として注目されると共に、栽培面積が伸びてきており、傾斜地畑まで作付が進みつつある。一方、耕起、碎土・整地作業には大型機械が利用され、傾斜地の場合には、作業上の危険や能率の低下が見られ、気象条件によっては適期の作業が不可能となり、表土の風蝕、水蝕を助長することが多い。

他方、本県北畑作地帯は、春の乾燥と風により、特に耕起後の表土の飛散が見られ、発芽や生育に悪影響が見られる。

このような耕起栽培のデメリットを回避する手段として不耕起栽培が考えられる。かつて本県の主要畑作地帯においては、ヒエームギータ

イズの作付体系による輪作が多く行われ、各作物を不耕起のまま播種するのが通例となっていた。このような不耕起栽培法では耕起整地作業が省力されるだけでなく、傾斜地でも容易に適用できること、天候に左右されず適期作業が可能なこと、軽しような火山灰土の風蝕防止効果が大きい等のメリットが認められている。

こういうことから、耕起栽培のデメリットを回避する一方法として、サイレージ用とうもろこしについて、不耕起栽培における生育特性の把握を行い、その実用性について検討する。

II 方 法

1. 試験場所 岩手県畜産試験場
2. 供試土壌 腐植質火山灰土壌、PH 5.5 (H₂O)、磷酸吸収係数 2,020 有効磷酸 2.8mg
3. 不耕起栽培法

前作物作付跡を耕起することなく、そのまま前作の畦を利用し作条（深さ約5cm・幅約10cm）を切り、施肥、播種し覆土後堆肥を全面散布し、その後除草剤を散布する（図-1）。

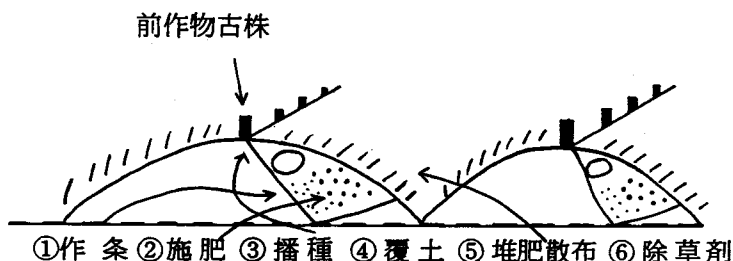


図-1 作業手順

4. 試験区分

第 1 試 験

| No. | 区 分 | | | 施 肥 (kg/a) | | | 栽植密度 (本/a) | 耕 種 条 件 |
|-----|------|-----|------|------------|-------------------------------|------------------|---------------|---|
| | 耕起区分 | 施 肥 | 栽植密度 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | |
| 1 | 耕 起 | 標 肥 | 標 準 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | 品 種：タカネワセ 播種期：1978 5. 21 除草剤散布：1978.6.10 リニュロン水和剤 30 g/a 前作物：青刈ソルガム 畦 幅：75 cm |
| 2 | " | 多 肥 | " | 1.20 | 1.44 | 1.20 | 444 | |
| 3 | 不耕起 | 標 肥 | " | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |
| 4 | " | 少 肥 | " | 0.60 | 0.72 | 0.60 | 444 | |
| 5 | " | 多 肥 | " | 1.20 | 1.44 | 1.20 | 444 | |
| 6 | " | " | 中密度 | 1.20 | 1.44 | 1.20 | 533 | |
| 7 | " | " | 高密度 | 1.20 | 1.44 | 1.20 | 666 | |

第 2 試 験

| No. | 区 分 | | 施 肥 (kg/a) | | | 栽植密度 (本/a) | 耕 種 条 件 |
|-----|------|-----------|------------|-------------------------------|------------------|---------------|--|
| | 耕起区分 | 堆肥(t/10a) | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | | |
| 1 | 耕 起 | 無 0 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | 品 種：タカネワセ 播種期：1979. 5. 21 除草剤散布：1979 5. 23 リニュロン水和剤 20g/a 中耕土寄（耕起区）： 1979. 7. 17 畦 幅：75 cm |
| 2 | " | 標 3 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |
| 3 | " | 多 6 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |
| 4 | 不耕起 | 無 0 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |
| 5 | " | 標 3 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |
| 6 | " | 多 6 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 444 | |

第 3 試 験

| No. | 区 分 | | | | 栽植密度 (本/a) | 施 肥 (kg/a) | | | 耕 種 条 件 |
|-----|------|-------|------|-----------|---------------|------------|-------------------------------|------------------|---|
| | 耕起区分 | 施肥 | 栽植密度 | 堆肥(t/10a) | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| 1 | 耕 起 | 標肥 | 標 準 | 標 3 | 444 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | 品 種：タカネワセ 播種期：1980.5.14 除草剤散布 1980.5.15 畦 幅：75 cm |
| 2 | 不耕起 | " | " | 無 0 | 444 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | |
| 3 | " | " | " | 標 3 | 444 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | |
| 4 | " | " | " | 多 6 | 444 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | |
| 5 | " | " | 密 植 | 無 0 | 666 | 0.80 | 0.96 | 0.80 | |
| 6 | " | 1.25倍 | " | 標 3 | 666 | 1.00 | 1.20 | 1.00 | |
| 7 | " | 1.5倍 | " | 多 6 | 666 | 1.20 | 1.44 | 1.20 | |

Ⅲ 成 績

1. 不耕起栽培における生育特性

1) 発芽特性

表-1に示すとおり、播種10日目の発芽割合は、耕起栽培の発芽率41～61%に対し、不耕

起栽培の方が発芽揃いの早まる特性が見られ、不耕起播種が発芽に悪い影響を与えることはなかった。

2) 生育特性

表-2にみられるように草丈の伸長についてみると、不耕起栽培の場合には発芽は早いが生

表-1 (第1試験)

| No. | 耕起区分 | 施肥 | 栽培密度 | 発芽率(%) |
|-----|------|----|------|--------|
| 1 | 耕起 | 標肥 | 標準 | 40.9 |
| 2 | " | 多肥 | " | 61.4 |
| 3 | 不耕起 | 標肥 | " | 93.2 |
| 4 | " | 少肥 | " | 90.9 |
| 5 | " | 多肥 | " | 90.9 |
| 6 | " | " | 中密植 | 87.5 |
| 7 | " | " | 高密植 | 86.7 |

育の前半において耕起栽培に比べやゝ劣る傾向を示している。しかし、生育の後半においては耕起、不耕起栽培法による差は認められず、主稈葉数、出葉速度、雄穂抽出期、絹糸抽出期においても差はなかった。

表-2 生育調査

| 調査年月 區別 | 6月12日 | | 6月19日 | | 7月1日 | | 7月15日 | | 8月12日 | | 雄穂抽 出始期 | 絹糸抽 出始期 |
|------------|--------------------|------------------|-------|-----|------|------|-------|------|-------|------|------------|------------|
| | 草丈 | 葉数 | 草丈 | 葉数 | 草丈 | 葉数 | 草丈 | 葉数 | 草丈 | 葉数 | | |
| 1 (耕起) | 23.6 ^{cm} | 4.3 ^枚 | 32.0 | 5.5 | 86.9 | 9.3 | 157.8 | 14.7 | 294.9 | 19.2 | 7月29日 | 8月2日 |
| 2 " | 20.4 | 5.0 | 29.8 | 6.0 | 93.4 | 10.1 | 173.9 | 15.7 | 298.4 | 19.5 | " | " |
| 3 (不耕起) | 22.4 | 4.8 | 24.6 | 5.9 | 68.1 | 9.1 | 158.3 | 15.0 | 304.6 | 19.0 | " | " |
| 4 " | 19.9 | 4.5 | 24.7 | 5.6 | 73.4 | 9.9 | 160.3 | 16.1 | 295.9 | 20.0 | " | " |
| 5 " | 20.9 | 4.7 | 25.4 | 5.8 | 73.9 | 10.1 | 176.5 | 16.4 | 295.3 | 20.1 | " | " |
| 6 " | 22.1 | 4.8 | 24.4 | 5.8 | 86.9 | 10.1 | 179.3 | 15.5 | 298.5 | 19.5 | " | " |
| 7 " | 20.3 | 4.5 | 24.6 | 5.6 | 71.3 | 8.9 | 169.2 | 14.9 | 282.8 | 19.8 | " | " |

3) 下位節間の伸長

とうもろこし初期生育にみられる下位節間の伸長の特徴は図-2のとおりで、下位節から第4節までは、耕起、不耕起栽培による差はないが、第5節で不耕起で3.7 cmに対し耕起8.2 cmと、耕起栽培の伸長が大きい特徴がみられた。

4) 根系の分布・分けつ

収穫期における根系の発達をみると、地表から23 cm前後に特に繁茂し、ほぼ47 cmまで発達しており、耕起、不耕起栽培による差は認められなかった。また、不耕起においては、分けつ茎が出やすい傾向が認められた。

5) 収量性

生草重・乾物重は、表-3、表-4、表-5のとおりで、ほとんど差は認められなかった。しかし、雌穂重は不耕起栽培でやや劣り、このため全重乾物率及び雌穂重割合はやゝ低い傾向がみられた。

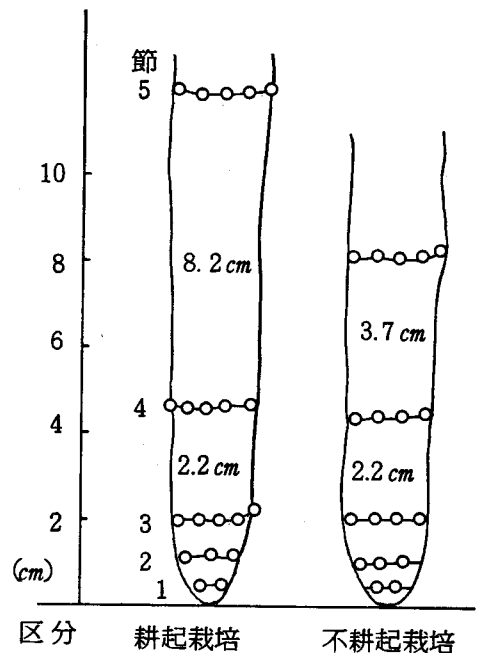


図-2 節間伸長の特性

表-3 収穫期生育収量調査 (第1試験)

(1978. 9. 27)

| 区別 | 項目 | 稈長 (cm) | 穂長 (cm) | 着穂高 (cm) | 生重量 (kg/a) | | | 生草 雌穂率 (%) | 乾物重 (kg/a) | | | | 乾物 雌穂率 (%) | 総重 乾物率 (%) |
|----|-----|------------|------------|-------------|------------|-------|-------|------------------|------------|-------|-------|------|------------------|------------------|
| | | | | | 総重 | 茎葉重 | 雌穂重 | | 総重 | 茎葉重 | 子実重 | 芯重 | | |
| 1 | 耕起 | 256.7 | 50.8 | 120.2 | 689.4 | 498.1 | 191.3 | 27.8 | 209.9 | 100.7 | 88.7 | 20.5 | 52.0 | 30.4 |
| 2 | " | 247.4 | 50.2 | 113.5 | 711.4 | 507.1 | 204.3 | 28.7 | 257.2 | 130.2 | 100.7 | 26.3 | 59.9 | 36.2 |
| 3 | 不耕起 | 260.4 | 51.5 | 127.4 | 863.9 | 634.3 | 229.6 | 26.6 | 252.4 | 125.5 | 100.7 | 26.2 | 50.3 | 29.3 |
| 4 | " | 252.1 | 53.5 | 131.9 | 708.8 | 508.1 | 220.7 | 28.3 | 237.8 | 120.2 | 91.9 | 25.7 | 49.5 | 33.6 |
| 5 | " | 246.7 | 52.6 | 143.7 | 744.6 | 542.5 | 202.1 | 27.2 | 232.0 | 127.5 | 79.3 | 25.2 | 45.0 | 31.5 |
| 6 | " | 252.0 | 49.0 | 124.3 | 766.6 | 566.6 | 200.0 | 26.5 | 240.8 | 134.0 | 85.2 | 21.6 | 44.4 | 31.4 |
| 7 | " | 249.5 | 49.4 | 121.7 | 765.4 | 564.9 | 200.5 | 27.4 | 250.0 | 146.3 | 78.6 | 25.1 | 41.5 | 32.6 |

表-4 収穫期生育収量調査 (第2試験)

(1979. 9. 25)

| No. | 厩肥 区分 | 項目 (t/10a) | 稈長 (cm) | 穂長 (cm) | 着穂高 (cm) | 生重量 (kg/a) | | | 生重 雌穂率 (%) | 乾物重 (kg/a) | | | 乾物 雌穂率 (%) | 総重 乾物率 (%) |
|-----|----------|---------------|------------|------------|-------------|------------|-------|-------|------------------|------------|------|------|------------------|------------------|
| | | | | | | 総重 | 茎葉重 | 雌穂重 | | 総重 | 茎葉重 | 雌穂重 | | |
| 1 | 耕起 | 0 | 218.4 | 43.7 | 95.2 | 479.5 | 342.3 | 137.2 | 28.6 | 159.1 | 76.8 | 82.3 | 51.7 | 33.2 |
| 2 | " | 3 | 229.2 | 41.4 | 107.7 | 578.1 | 429.5 | 148.6 | 25.7 | 177.7 | 87.5 | 89.2 | 50.2 | 30.7 |
| 3 | " | 6 | 244.2 | 45.9 | 119.5 | 558.3 | 428.2 | 130.1 | 23.3 | 155.8 | 77.7 | 78.1 | 50.1 | 27.9 |
| 4 | 不耕起 | 0 | 207.8 | 42.9 | 00.8 | 477.1 | 357.0 | 120.1 | 25.2 | 150.6 | 78.5 | 72.1 | 47.9 | 31.6 |
| 5 | " | 3 | 222.8 | 41.4 | 101.7 | 561.3 | 431.5 | 129.8 | 23.1 | 171.7 | 93.8 | 77.9 | 45.4 | 30.6 |
| 6 | " | 6 | 229.4 | 41.0 | 106.6 | 539.6 | 420.1 | 119.5 | 22.1 | 151.9 | 80.2 | 71.7 | 47.2 | 28.2 |

表-5 収穫期生育収量調査 (第3試験)

(1980. 9. 25)

| No. | 耕起 | 施肥 密度 | 既肥 | 稈長 (cm) | 穂長 (cm) | 着穂高 (cm) | 生重量 (kg/a) | | | 生重 雌穂率 (%) | 乾物重 (kg/a) | | | 乾物 雌穂率 (%) | 総重 乾物率 (%) | |
|-----|----|----------|----|------------|------------|-------------|------------|-------|-------|------------------|------------|-------|-------|------------------|------------------|------|
| | | | | | | | 総重 | 茎葉重 | 雌穂重 | | 総重 | 茎葉重 | 雌穂重 | | | |
| 1 | 耕起 | 標 | 標 | 3 | 248.9 | 37.9 | 125.8 | 609.8 | 476.6 | 133.2 | 21.8 | 147.8 | 78.4 | 69.5 | 47.0 | 24.2 |
| 2 | 不耕 | " | " | 0 | 247.7 | 41.3 | 128.1 | 556.7 | 444.1 | 112.6 | 20.2 | 143.4 | 82.3 | 61.1 | 42.6 | 25.8 |
| 3 | " | " | " | 3 | 252.1 | 42.1 | 133.1 | 693.4 | 562.8 | 142.6 | 20.6 | 166.8 | 99.6 | 67.2 | 40.3 | 24.1 |
| 4 | " | " | " | 6 | 246.4 | 41.0 | 129.3 | 616.4 | 480.3 | 136.1 | 22.1 | 150.6 | 85.5 | 65.1 | 43.3 | 24.4 |
| 5 | " | " | 密 | 0 | 269.9 | 38.4 | 146.6 | 664.6 | 528.1 | 136.5 | 20.5 | 159.3 | 94.2 | 72.5 | 40.9 | 24.0 |
| 6 | " | 多 | " | 3 | 280.2 | 36.9 | 150.7 | 742.9 | 587.4 | 155.5 | 20.9 | 188.9 | 116.4 | 72.5 | 38.4 | 25.4 |
| 7 | " | " | " | 6 | 284.2 | 41.0 | 151.9 | 775.2 | 630.0 | 145.2 | 18.7 | 179.3 | 106.7 | 72.6 | 38.0 | 23.1 |

2. 不耕起栽培における栽植密度

栽植密度をaあたり444本から533本、666本の3段階で比較してみると、乾物収量は栽植密度を増加することにより増加し、とくに茎葉重の増加が著しかった(表3)。密植と増肥を組み合わせることによって、増収効果は更に高

まった(表-5)。

3. 堆厩肥の施用

とうもろこしの栽培では堆厩肥の多投による高位生産が重要である。不耕起栽培においても、とうもろこしの播種後堆厩肥の表面散布を行う。堆厩肥3トンの施用によって、耕起堆厩肥無施

用区の乾物収量 100 に対し、耕起栽培で 112、不耕起で 108 の成績を示し、不耕起栽培の表面散布においても施肥効果が認められた (表 6)。

不耕起堆厩肥無施用の乾物収量 100 に対し、

3 トン区は 114~116、6 トン区 101~105 の指数を示した。なお、不耕起 6 トン区においては、堆厩肥の下敷による初期生育不良の個体が見受けられた (表 6)。

表 - 6 乾物収量指数

| 試験 | No. | 耕起方式 | 施肥量 標 = 1.0 | 密度 (本/a) | 厩肥 (t/10a) | 乾物収量 (kg/a) | 指数 | 指数 | 指数 |
|--------|-----|------|----------------|-------------|---------------|----------------|-------|-------|-------|
| 第 1 試験 | 1 | 耕起 | 1.0 | 444 | | 209.9 | 100.0 | | |
| | 2 | " | 1.5 | 444 | | 257.2 | 122.5 | | |
| | 3 | 不耕 | 1.0 | 444 | | 252.4 | 120.2 | | |
| | 4 | " | 0.75 | 444 | | 237.8 | 113.3 | | |
| | 5 | " | 1.5 | 444 | | 232.0 | 110.5 | | |
| | 6 | " | 1.5 | 533 | | 240.8 | 114.7 | | |
| | 7 | " | 1.5 | 666 | | 250.0 | 119.1 | | |
| 第 2 試験 | 1 | 耕起 | 1.0 | 444 | 0 | 159.1 | 100.0 | | |
| | 2 | " | 1.0 | 444 | 3 | 177.7 | 111.7 | | |
| | 3 | " | 1.0 | 444 | 6 | 155.8 | 97.9 | | |
| | 4 | 不耕 | 1.0 | 444 | 0 | 150.6 | 94.7 | 100.0 | |
| | 5 | " | 1.0 | 444 | 3 | 171.7 | 107.9 | 114.0 | |
| | 6 | " | 1.0 | 444 | 6 | 151.9 | 95.5 | 100.8 | |
| 第 3 試験 | 1 | 耕起 | 1.0 | 444 | 3 | 147.8 | 100.0 | | |
| | 2 | 不耕 | 1.0 | 444 | 0 | 143.4 | 97.0 | 100.0 | |
| | 3 | " | 1.0 | 444 | 3 | 166.8 | 112.9 | 116.3 | 100.0 |
| | 4 | " | 1.0 | 444 | 6 | 150.6 | 101.9 | 105.0 | |
| | 5 | " | 1.0 | 666 | 0 | 159.3 | 107.8 | 111.1 | |
| | 6 | " | 1.25 | 666 | 3 | 188.9 | 127.8 | 131.7 | 113.2 |
| | 7 | " | 1.5 | 666 | 6 | 179.3 | 129.4 | 125.0 | |

4. 土壤硬度

土壤の硬さについてみると、図 3 のとおりで、地表から 5 cm 深までは耕起土壤が膨軟であるが、10 cm 以下では耕起、不耕起の差は小さくなり、30 cm に到ると差は認められなかった。

5. 不耕起栽培の省力性

とうもろこしの栽培について従前の耕起から中耕・土寄せ作業までの標準所要時間で比較すると表 - 7 のとおりで、不耕起栽培において 44 % の省力となった。

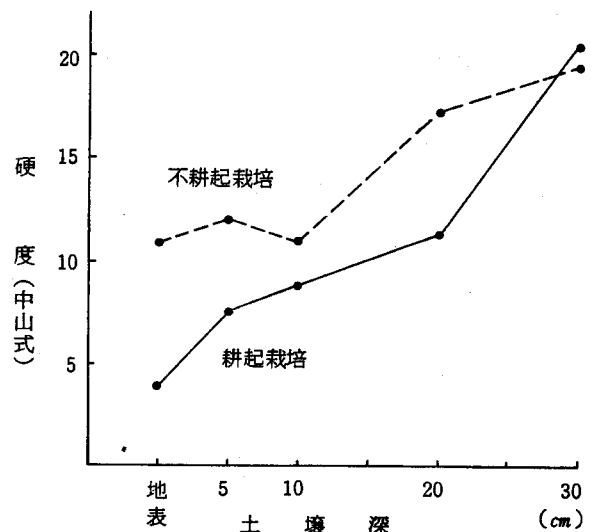


図 - 3 土壤深と土壤硬度

表-7 飼料用とうもろこし栽培の所要労力比較

(単位：時間)

| 栽培法 | 耕起 | 砕土整地 | 作条 | 施肥 | 播種覆土 | 除草剤散布 | 中耕 | 培土 | 計 | 摘要 |
|--------|-----|------|-----|-----|------|-------|-----|-----|------|--------|
| 耕起、整地法 | 3.1 | 2.0 | 2.0 | 3.1 | 6.0 | 0.3 | 2.0 | 2.0 | 20.5 | 指数 100 |
| 不耕起法 | - | - | 2.0 | 3.1 | 6.0 | 0.3 | - | - | 11.4 | 指数 56 |

IV 考察

とうもろこしの不耕起栽培は省力的である一方、生産力は耕起栽培に劣らぬ成績が得られた。これは傾斜地等トラクター等の機械作業が難しい所で、特に好適し省力性が大きい。また春季の忙しい時期に天候に大きく左右されず不耕起のまま播種作業が可能であり、寒冷地における適期作業上、また労働配分上極めて効果的である。更に耕起した表土のエロージョン（風蝕）が心配される地域で適する。一方重粘土地域では今後の研究を必要とする。

また、不耕起栽培は干ばつ時における発芽勢ならびに生育の促進に有利であると思われる。本試験での除草体系は播種直後除草剤散布を行ったが、耕起栽培に比べて不耕起栽培は雑草抑制効果が高かった。ただし雑草の多い圃場では、播種直後のほか、生育期処理も必要と思われる。

不耕起栽培は地際部に節間が集っており分けつが出やすく、併せて稔実への影響が考えられることから、その対応技術の究明が必要である。