

飼料作物における不耕起播種栽培の可能性

畜産研究センター 高脇美南、臼坂伸二

1 緒言

大家畜畜産農家では規模拡大及び高齢化に伴い、飼料作物栽培に係る作業負担が一層大きくなっており、省力的な栽培技術である不耕起播種栽培が注目されている。不耕起播種栽培は耕うん整地作業を省略することができるため、慣行の耕起播種栽培と比較して作業時間の約60%、燃料消費量の約70%が削減可能であると報告されている²⁾。さらに、それに伴う作業負担軽減及びコスト削減効果はもちろんのこと、適期播種の実現、土壌浸食抑制作用といった利点を有している。また、これまで市販されてきた不耕起対応播種機は海外製で大きくかつ重いため、圃場が狭小な本県での利用は難しいと考えられてきたが、2011年に橘ら⁴⁾が開発した播種機は小規模圃場でも使用しやすく、本県に適応することが期待される。そこで、本試験では上記播種機を用いて、本県におけるトウモロコシを対象とした不耕起播種栽培の栽培特性について、耕起栽培と比較し、その可能性を評価することとした。

2 材料及び方法

今回使用した播種機の主な特徴は、(1)30馬力級のトラクタで作業可能、(2)耕起播種と不耕起播種の双方に対応可能な点である。不耕起播種の仕組みは、図1に示すとおり、まずディスクコールドで地面に切り込みを入れ、溝幅幅部によって切り込みを拡大し播種溝を形成する。その後種子繰出装置により種子が1粒ずつ分離・放出され、播種溝に誘導される。最後に鎮圧輪によって覆土鎮圧を行う。本試験では耕起・不耕起両区において本播種機を使用した。

本試験は、トウモロコシを5月に播種、8月に収穫し、その後直ちに播種し11月に収穫する二期作体系で実施した。1作目は、イタリアンライグラス跡地に、5月8日播種、8月5日に収穫した。品種はトウモロコシの早生種であるニューデント100日(株)雪印種苗を供試し、栽植密度は条間70cm、株間20cmとした。試験区はプラウ及びロータリー耕起を行った耕起区、播種深度を3cm及び5cmとした不耕起区の計3区を設けた。調査項目は播種50日前後の草丈、苗立率、収穫期の稈長、稈径および乾物収量とした。草丈、稈長および稈径は任意の3地点で10個体ずつ、計30個体を調査した。苗立率は条間および株間から算出した播種密度および収穫まで生育できそうな個体数により算出した。播種密度、10株当たりの重量、乾物率および苗立率から10a当たりの乾物収量を算出した。

2作目は1作目のトウモロコシの跡地に1作目と耕起区と不耕起区の場所を入れ替えて、8月13日播種、11月18日に収穫した。品種はスノーデント115ポラリス(株)雪印種苗を供試し、栽植密度は1作目と同様とした。試験区は耕起区と不耕起区の2区とし、不耕起区の播種深度は確実に覆土できる5cmに設定した。測定項目は1作目と同様とした。

また、前作収穫及び播種前後の日降水量は畜産研究センター内の観測データを用いた。

統計解析は、1作目では分散分析後Tukey法により多重比較を行い、2作目はt検定により差の検定を行った。

3 結果

(1) 気象および土壌状態

1作目の前作イタリアンライグラス収穫前後は降雨があったが、9日間は降雨がなかった(図2)。そのため土壌は乾燥し硬く締まっていた。2作目は前作トウモロコシ収穫後から播種まで降雨が少なかった(図3)。そのため土壌は乾燥していたが、前作よりは柔らかい土壌であった。

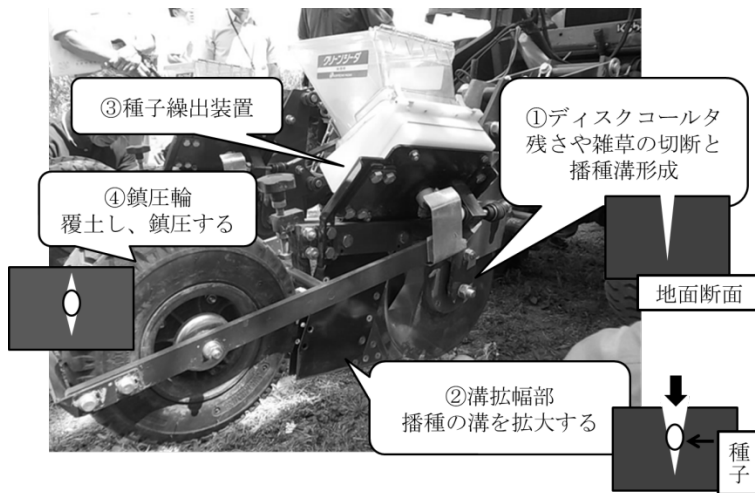


図1 不耕起播種機による播種の仕組み

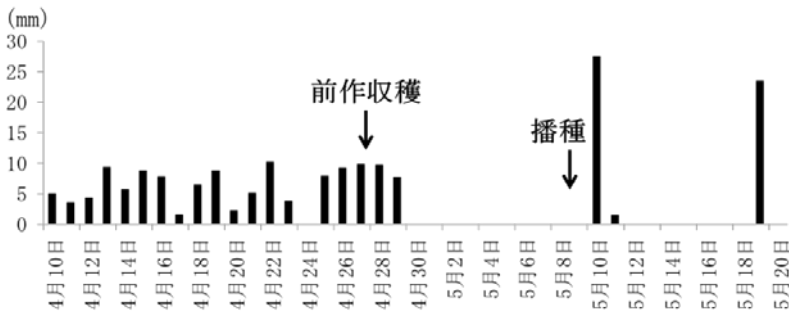


図2 前作収穫及び播種前後の日降水量 (1作目)

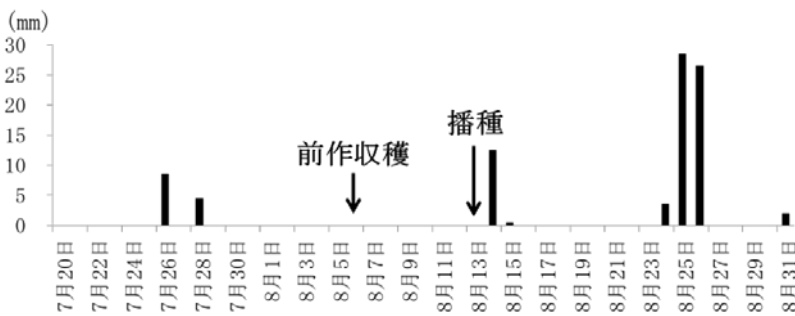


図3 前作収穫及び播種前後の日降水量 (2作目)

(2) 初期生育

50日前後の草丈はいずれの日数においても1作目では耕起区、不耕起5cm区、不耕起3cm区の順に高い値を示した(図4)。2作目は不耕起区がいずれの日数においても耕起区よりも高い値を示した(図5)。苗立率は1作目では耕起区が不耕起区よりも高い値を示したが、播種深度による影響は認められなかった(図6)。2作目は耕起不耕起両区間に有意な差は認められなかった(図7)。

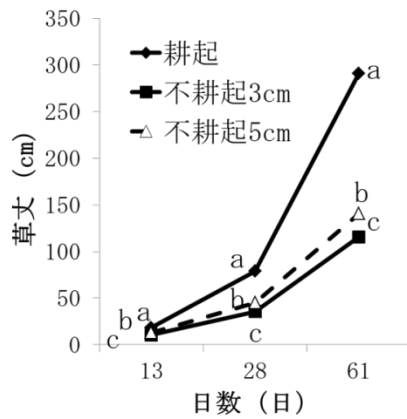


図4 生育調査結果 (1 作目)
 ※異符号間に有意差あり (P<0.05 : Tukey)

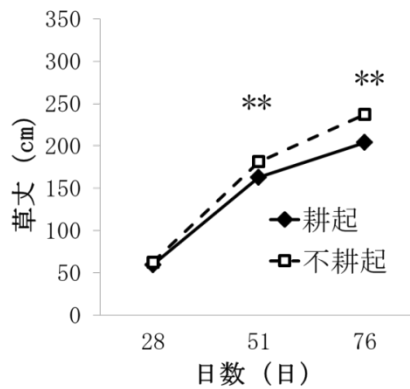


図5 生育調査結果 (2 作目)
 ※耕起区に対して有意差あり (P<0.01 : t 検定)

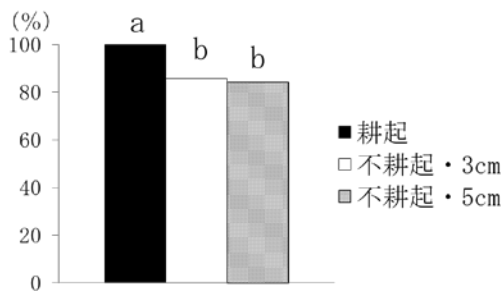


図6 各試験区における苗立率 (1 作目)
 ※異符号間に有意差あり (p<0.05 : Tukey)

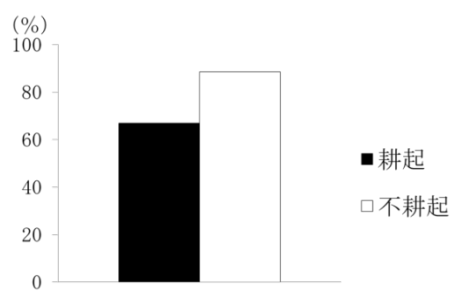


図7 各試験区における苗立率 (2 作目)

(3) 収穫期調査

収穫期の稈長は1作目では耕起区、不耕起5cm区、不耕起3cm区の順に高い値を示した。稈径は耕起区が不耕起区と比べて高い値を示したが、3cm区と5cm区の間には有意な差は認められなかった(表1)。2作目では稈長は不耕起区が耕起区よりも高い値を示した。一方で稈径は耕起区が不耕起区よりも高い値を示した(表2)。乾物収量は1作目では耕起区が不耕起区よりも高い値を示した。播種深度による乾物収量への影響は認められなかった(図8)。2作目では耕

起不耕起両区間において乾物収量に有意な差は認められなかった (図9)。

表1 収穫期調査 (1作目)

	稈長 (cm)	稈径 (mm)
耕起	270.2 ^a	23.2 ^a
不耕起・3cm	134.7 ^b	14.7 ^b
不耕起・5cm	161.0 ^c	15.7 ^b

※同一列内異符号間に有意差あり (P<0.01 : Tukey)

表2 収穫期調査 (2作目)

	稈長 (cm)	稈径 (mm)
耕起	182.5	23.7
不耕起	213.0 **	21.9 **

※耕起区と比べて有意差あり (P<0.01 : t検定)

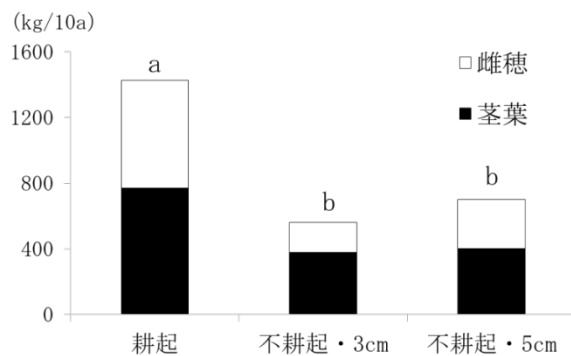


図8 各試験区における乾物収量 (1作目)

※異符号間に有意差あり (P<0.05 : Tukey)

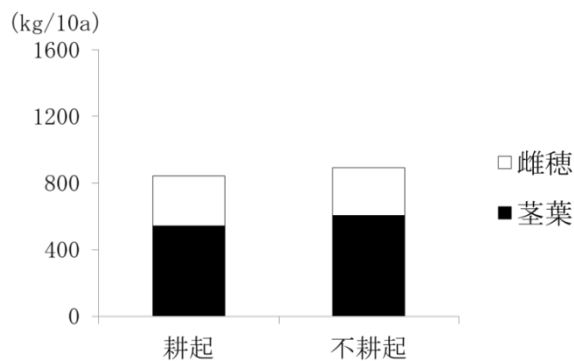


図9 各試験区における乾物収量 (2作目)

4 考察

不耕起播種栽培に影響を与える要因として土壌の状態が挙げられる。本試験で使用した圃場は粘土質土壌のため粘りが強いうえに、1作目は降雨があったのち前作イタリアンライグラスの収穫を行い、その後降雨がなかったため、硬く乾燥した土壌であった。特にイタリアンライグラスの収穫は刈取り、反転、集草、収穫とトラクタが圃場に複数回侵入するため、踏み固められ、土壌硬度がさらに上昇したものと考えられた。一般的に土壌硬度が高いと作物の生育は劣るといわれており、特にトウモロコシは硬い土層への根の貫通力が作物の中では弱いことが明らかとなっている³⁾。また、土壌中には前作のイタリアンライグラスの残さが多く存在していた。イタリアンライグラスの残が多い際には、せん断抵抗値が上昇し、播種溝の形成を妨げることが報告されている¹⁾。そのため、不耕起区は、踏み固められた土壌及びイタリアンライグラスの残さの影響により、根の伸長不足、種子の逸出、不完全な覆土により苗立率の低下が引き起こされ、生育及び収量が劣ったことが示唆された。また硬い土壌の影響から3cm区は5cm区と比べ覆土が不完全であったため、生育が劣った可能性が考えられた。

これに対し、2作目は前作収穫時、播種時通じて降雨が少なかった。また、トウモロコシの収穫は刈取りと収穫を同時に行うため、イタリアンライグラス収穫時よりもトラクタの侵入は少なく、土壌硬度は1作目よりは低かった。さらに、前作であるトウモロコシの残さは少なく、そのため覆土ができており、種子の逸出が抑制されたため、耕起区と同等あるいはそれ以上の生育が得られたと考えられた。

以上のことから、不耕起播種栽培は土壌硬度、前作残さ及び播種深度に大きく左右されるが、耕起栽培と同等の生育及び収量が得られることが示唆された。

5 参考文献

- 1) 森田総一郎ら：日草誌, 57 (3), 136~141 (2011)
- 2) 森田総一郎：日草誌, 57 (3), 167~171 (2011)
- 3) 田中丸重美ら：日作紀, 67, 63~69 (1998)
- 4) 橘 保宏ら：日草誌, 58 別, 37 (2012)