

[成果情報名]子実用とうもろこしの栽培法と道央地域における輪作体系への導入効果

[要約]品種は早生の早～中が適し、土壌診断に基づく窒素施肥が可能である。道央地域の輪作体系への導入で土壌物理性改善と後作物の増収が認められ、栽培法を実践しコーンヘッド稼働面積 40ha を確保すれば、交付金を含め、現行の輪作体系と同等の所得が見込める。

[キーワード]子実用とうもろこし、品種、栽培法、窒素施肥対応、導入効果

[代表連絡先]電話 0123-89-2001

[研究所名]道総研中央農業試験場・農業環境部・環境保全グループ

[背景・ねらい]

近年、とうもろこし子実は国際的な需要拡大や異常気象等により価格が高騰し、畜産分野からは安定確保が求められている。道内の一部地域では連作障害回避のための新規作物として導入が進んでおり、温暖化が進めば道内の広範囲で生産が可能になると予想されるため、栽培法の提示や導入効果の検証が求められている。本研究では子実用とうもろこしの栽培技術を開発し、栽培実績のある道央地域における導入効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 各地域の気象条件に適した品種選定と栽培法

1) 道央地域：収量と倒伏状況から見て現状では早生の中「チベリウス」が有望で、他品種に比べ赤かび病とデオキシニバレノール (DON) 汚染がやや多い傾向であったが、概ね許容範囲と考えられる。なお、品種以外の栽培法は提示済み (平成 24 年指導参考事項)。

2) 十勝地域：栽植密度は 9000 本/10a 程度が適正である。十勝中央部で 10 月下旬までに収穫到達確率 80%以上となるには、播種からの積算気温が早生の早で 2400℃、早生の中で 2505℃必要である (表 1)。品種は現状では早生の中「チベリウス」、早生の早「デュカス」が有望で、DON 汚染の程度は収穫時期が遅くなることで若干大きくなる。

2. 土壌診断に基づく窒素施肥技術

収量と窒素吸収量は正の相関を示し、窒素吸収量は総窒素施用量と熱水抽出性窒素 (土壌種類により計算倍率が異なる) の合計値と関連することから、熱水抽出性窒素を考慮した総窒素施用量の算出方法を示す (表 2)。なお、火山性土の熱水抽出性窒素 7 mg/100g 以上では本方法が適用できないため、試験結果に基づき総窒素施用量を 14kg/10a とする。

3. 道央地域における輪作体系への導入効果

1) 収量・栽培環境：子実用とうもろこし導入により土壌物理性は改善し、後作物は小麦で増収し (表 3)、後作 1 作目の春小麦で DON 汚染程度がやや高い事例が認められる。この DON 汚染対策については提示済み (平成 25 年指導参考事項)。

2) 経済性評価：子実用とうもろこしの生産費は 60.4 千円/10a であり、費用の 15%をコーンヘッド利用料が占める。交付金 (35 千円) を含めた農業粗収益によって生産費をまかなうには子実収量 977kg/10a (水分 14%換算) が必要である。本成績の想定収量 1099kg/10a のもとコーンヘッドの稼働面積 40ha を確保できれば、子実用とうもろこしを導入した輪作体系の農業所得は小麦と大豆による輪作体系と同水準となる事が期待される。

4. 以上から、子実用とうもろこしの栽培法と後作物栽培時の留意点を表 4 に示す。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：生産者

2. 普及予定地域・普及予定面積、普及台数等：道央地域および十勝中央部・計 28ha

3. その他：

・栽培法の成果は道央および十勝地域で得られた結果に基づく。総窒素施用量の算出方法は、低地土・台地土は道央地域、火山性土は十勝地域で得られた結果に基づく。

・適用範囲は収穫適期となるのに必要な積算気温を収穫晩限までに得られる地域とする。

・精密な栽培適地の判定法、赤かび病抵抗性の評価について別課題で実施中。

[具体的データ]

表1 十勝中央部で収穫適水分に達する積算気温および10月末までの到達確率（芽室町）

早晩性 ¹⁾	必要積算 気温 ¹⁾ (°C)	起日(播種翌日)					
		5月10日		5月20日		5月31日	
		到達確率80%以上 となる日(月/日)	10月30日までの 到達確率 ²⁾ (%)	到達確率80%以上 となる日(月/日)	10月30日までの 到達確率 ²⁾ (%)	到達確率80%以上 となる日(月/日)	10月30日までの 到達確率 ²⁾ (%)
早生の早	2400	10/12	100	10/24	90	-	60
早生の中	2505	10/22	85	-	65	-	45
早生の晩	2530	10/25	80	-	55	-	25

1) 早生の早「クウイス」、早生の中「チペリウス」、早生の晩「KD418」のデータより算出。早晩性のカテゴリーについてはサイレージ用を準用した。

2) 十勝においては気温の低下が早いので、降霜、DON汚染リスク等の安全性を見込んで、道央より早い10月末を収穫晩限とした。

表2 土壌の窒素肥沃度に対応した
総窒素施用量の算出方法

土壌 種類	想定される子実 収量 ¹⁾ (kg/10a)	想定される 窒素吸収量 ¹⁾	総窒素施用量 ³⁾ (kg/10a)
	上段: 乾物 ²⁾		
	下段: 水分14%換算 (kg/10a)		
低地土・ 台地土	977	19.5	24 - 作土層 ⁵⁾ の熱水抽出性 窒素(mg/100g)
火山性土 ⁴⁾	1000	18	32 - 作土層 ⁵⁾ の熱水抽出性 窒素(mg/100g) × 3
	1125		

1) 低地土・台地土: 品種「チペリウス」。栽培密度9,500株/10a。道央地域での想定値。

火山性土: 早生の早～中品種。栽培密度9,000株/10a。十勝中央部での想定値。

2) 70°C7日間乾燥時。水分1.3%。

3) 堆肥等の有機物由来窒素を含む。

4) 熱水抽出性窒素7mg/100g未満に限る。 5) 試験時は深さ0～20cmとした。

表3 道央地域の輪作体系への子実用とうもろこし導入が後作収量に及ぼす影響

事例	圃場	導入後1作目		導入後2作目	
		作物	収量 ¹⁾ (比 ²⁾ (kg/10a)	作物	収量 ¹⁾ (比 ²⁾ (kg/10a)
A	輪作慣行	大豆	298 (100)	秋小麦	512 (100)
	輪作コーン導入	大豆	305 (102)	秋小麦	560 (109)
B	輪作慣行	大豆	260 (100)	-	-
	輪作コーン導入	大豆	262 (101)	-	-
C	輪作慣行	大豆	296 (100)	-	-
	輪作コーン導入	大豆	286 (97)	-	-
D	輪作慣行	春小麦	363 (100)	秋小麦	410 (100)
	輪作コーン導入	春小麦	387 (107)	秋小麦	439 (107)
A	参考区(麦連作)	秋小麦	321	秋小麦	257 (50)

1) 小麦は2.2mmふるい上・水分13.5%換算子実重、大豆は水分15%換算子実重。

2) 各事例における輪作慣行区を100としたときの比。

表4 子実用とうもろこしの栽培法と後作物栽培時の留意点

	共通事項	道央地域	十勝中央部																																															
品種	品種の選定にあたっては、耐倒伏性および赤かび病等の病害抵抗性を考慮する。	早晩性は早生の早～中を推奨。現状では早生の中「チペリウス」が有望。	早晩性は、5月10日までの播種では早生の早～中、5月20日までの播種では早生の早を推奨。現状では早生の早「デュカス」、早生の中「チペリウス」が有望。																																															
播種時期	飼料用とうもろこしに準ずる。収量確保および収穫期の水分低下を促すため早期播種に努める。推奨は5月10日頃。晩限は5月20日頃。																																																	
栽植密度	9500株/10a(例: 畝間75cm×株間14cm)		9000株/10a(例: 畝間75cm×株間15cm)																																															
総窒素施用量	土壌の種類と、作土層の熱水抽出性窒素(mg/100g)に対応した総窒素施用量※を下表から算出する。 基肥量は10kg/10aを限度とし、残りを4～5葉期に追肥する。 ※総窒素施用量は堆肥等の有機物由来窒素を含む(有機物施用に伴う施肥対応は「北海道施肥ガイド2010」参照)。																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="10">作土層の熱水抽出性窒素(mg/100g)</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10～</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">総窒素施用量 (kg/10a)</td> <td>低地土、台地土</td> <td>(23)</td><td>(22)</td><td>21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td><td>※</td> </tr> <tr> <td>火山性土</td> <td>(29)</td><td>(26)</td><td>23</td><td>20</td><td>17</td><td>14</td><td colspan="4">14</td> </tr> </tbody> </table>				作土層の熱水抽出性窒素(mg/100g)												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10～	総窒素施用量 (kg/10a)	低地土、台地土	(23)	(22)	21	20	19	18	17	16	15	※	火山性土	(29)	(26)	23	20	17	14	14			
		作土層の熱水抽出性窒素(mg/100g)																																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10～																																							
総窒素施用量 (kg/10a)	低地土、台地土	(23)	(22)	21	20	19	18	17	16	15	※																																							
	火山性土	(29)	(26)	23	20	17	14	14																																										
	※24から「作土層の熱水抽出性窒素(mg/100g)」の値を引いた数字 ()は算出表の検討時に事例が無く、化学肥料のみで施用した場合に濃度障害等が懸念される。																																																	
収穫適期	子実水分30%以下を目安とする。収穫期が遅くなると子実のDON汚染リスクが高まる傾向があるので、収穫適期に達したら出来るだけ早く収穫する。	子実水分30%以下となる時期の目安は、播種からの積算気温が早生の早で2420°C、早生の中で2620°Cに達したとき。	子実水分30%以下となる時期の目安は、播種からの積算気温が早生の早で2400°C、早生の中で2505°Cに達したとき。																																															
後作物栽培時の留意点	【病虫害】 子実用とうもろこしの後作に小麦を栽培する場合は、DON対策として、子実用とうもろこし残渣が土壌表面に残らないようにすき込むとともに、小麦に対する赤かび病の薬剤散布を適切に行う(平成25年指導参考事項)。 【施肥】 子実用とうもろこし残渣のすき込みに対する窒素施肥対応は不要。																																																	

(富沢ゆい子)

[その他]

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：富沢ゆい子、相馬 潤、平石 学、出口健三郎、須田達也

発表論文等：平成25年度北海道農業試験会議(成績会議)における課題名および区分

「子実用とうもろこしの栽培法と道央地域における輪作体系への導入効果」(指導参考)