

5 牧草及び飼料作物の栽培・利用技術

(2) 飼料用とうもろこしの生態的雑草防除試験

Ecological Weed Control in Dentcorn Field

吉田穰治 安高康幸 吉川淳二

要 旨

飼料用とうもろこし栽培に際し、飼料カブを使った雑草防除法を2002～2003年度の2年間検討した結果は以下のとおりであった。

1. 2002年度は三重試験地（標高160m）及び久住試験地（標高690m）において4月中旬、5月中旬及び7月下旬の3播種期について、飼料カブによる防除効果を試みた。しかし、両試験地とも7月下旬播種はカブが枯死したため、2003年度は三重試験地での4月中旬播きと6月上旬播き、久住試験地（標高690m）で6月上旬播きの3試験について検討を試みた。
2. 2002年度は、三重試験地の5月中旬播きの飼料カブの播種量150g/10a、2003年度は4月中旬播きの飼料カブの播種量150g/10a, 100g/10a とともに雑草防除効果がみられた。しかしながら、飼料用とうもろこしの収量は慣行の除草剤使用区に若干劣る結果であった。
3. 2002年度の久住試験地の5月中旬播きでは、とうもろこしの種子や幼芽に鳥害、2003年度の6月上旬播きで三重、久住の両試験地でカブの生育初期に虫害があり、また久住試験地では湿害があったため雑草防除効果を確認出来なかった。
4. とうもろこし畑における飼料カブの雑草防除は、その効果が気象条件、土壌条件等により左右され、安定した雑草防除法としては限界があることがわかった。

(キーワード：雑草防除，飼料用とうもろこし，飼料カブ)

背景及び目的

背景及び目的

飼料用とうもろこし（以下とうもろこしと略称）の雑草防除には除草剤が広く普及しているが、最近の環境保全型農業への関心の高まりのなかで無～減農薬栽培が求められている。このような実情をふまえ当該作物畑に飼料カブ（以下カブと略称）を導入し、その生育特性を活用した雑草防除法を検討する。

材料及び方法

2002年の試験結果を踏まえ2003年は下記による材料及び方法で実施した。

1. とうもろこしの播種時期及び供試品種

4月中旬播き：ゆめそだち

6月上旬播き：ゆめそだち

2. とうもろこし耕種概要

播種密度：8000本/10a

播種様式：条間70cmの点播

施肥量：（10a当たり）

厩肥：4 t、苦土石灰1.4t

化成：（14-16-14）70kg、 ようりん70kg

3. 試験地

三重（標高160m）

久住（標高690m）

4．播種時期および刈り取り時期

試験地	播種	刈取
三重	4/16	8/4
	6/2	9/5
久住	6/3	9/17

5．試験区分

農薬区：ゲザノンフロアブル 播種後散布

処理区：カブ播種量、2水準

100g/10a 区（以下100g 区と略称）

150g/10a 区（以下150g 区と略称）

6．カブ播種法及び供試品種

とうもろこし播種、覆土後にようりんを増量剤として混合し散播。その後土壌の全面鎮圧
供試品種：下総カブ

結果および考察

今年度は昨年度の結果を踏まえ三重試験地では2播種期、久住試験地では1播種期で検討した。

ただし、当初予定していた5月下旬播きが天候により両試験地とも6月始めにずれ込んだ。

1) 三重試験地

〔4月中旬播き〕

4月16日に播種したが、その後19, 20日には数mm ずつの降雨、その後晴天に恵まれたこともあってとうもろこし、カブ、そして雑草類は順調に発芽した。

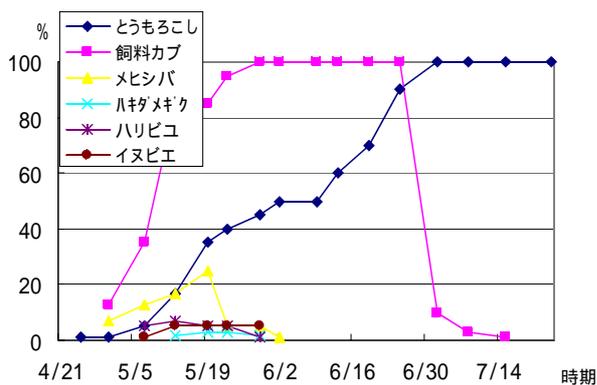


図1 とうもろこし等の被度の推移
（三重、4月16日播、100g 区）

まず、カブ100g 区におけるカブの生育の推移を

被度で見れば図1のとおりである。

被度は播種して3週間後には25%に達し、5月下旬にはほぼ100%になった。5月のなかば以降例年どおり25 を超す日が見られたがカブは混み合いの中で一時的にしおれがみられたものの、その後6月末までとうもろこしの条間でスタンドを維持した。

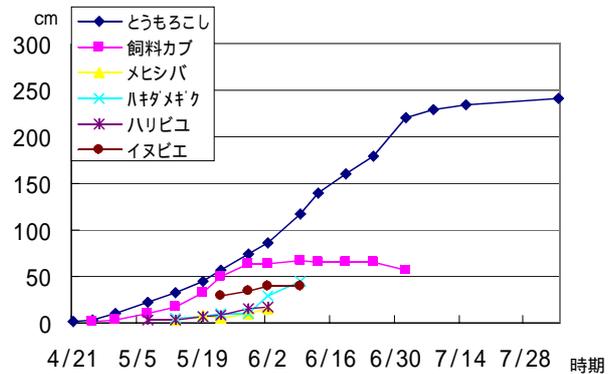


図2 とうもろこし等の草高の推移
（三重、4月16日播、100g 区）

一方、カブ生育の推移を草高で見れば図2のとおりで、被度が100%に達したところから上方への生育が停滞した。その後、このままの状態でも約1ヶ月経過後急速に衰え約半月でそのほとんどが消失した。

雑草類はそのほとんどがカブの下で衰退し、とうもろこし刈り取り時まで回復したものはわずかであった。

とうもろこしの被度はカブが100%に達した時点ではまだ40%に過ぎなかったが、草高では図2に示すようにカブよりも若干高かった。その後も混み合いのなかで一定の生育を続けた。

しかし、草高の推移は図3に示すように農薬区が6月中旬以降、常に優位で収穫時には20cm 程度の差があった。

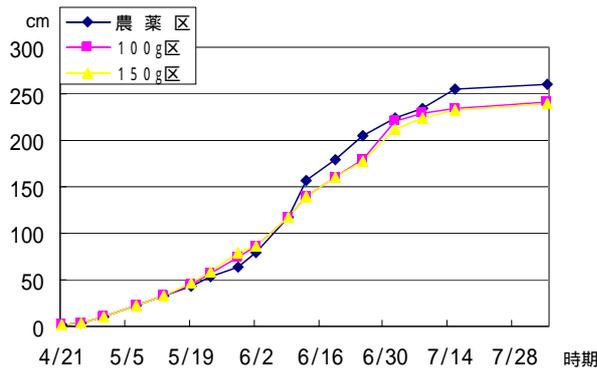


図3 各処理区のとうもろこしの草高の推移
(三重、4月16日播、)

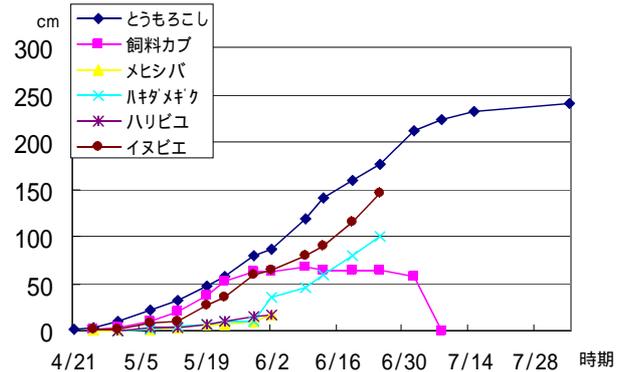


図5 とうもろこし等の草高の推移
(三重、4月16日播、150g区)

以上のようにカブは生育初期から葉を横に拡げて受光態勢を整えていき、その葉の下で発芽や初期生育の遅れた雑草類を抑圧した。その一方でとうもろこしは生育初期から上方への伸長が盛んで、より高い位置での受光条件を確保して生育しカブが衰退し始めるころには被度100%に達した。

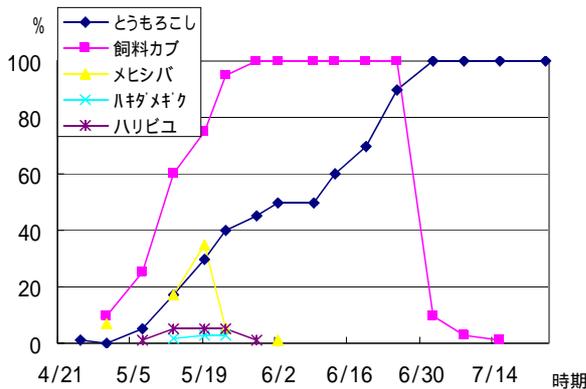


図4 とうもろこし等の被度の推移
(三重、4月16日播、150g区)

次に150g区のカブ、とうもろこし等について生育の推移をみれば図4, 5のとおりで、100g区とほぼ同じ傾向であった。カブは播種量が多いことにより被度100%に達するまでの日数が100g区に比べ3日程度早かった。

表1は収穫時のとうもろこしの生育性状を処理区別にみたものである。桿径は地際から15cm程度の高さの径を同一方位で測定した。カブ播種区のとうもろこしは農薬区に比べ150g区で63mm、100g区で48mm細く、とうもろこしの初期生育時にカブの被度が影響したものと考えられる。

なお、このことが農薬区に比べ桿長、着雌穂高、収量で劣る要因になったものと考えられる

表1 とうもろこしの収穫時の生育性状

処理区	桿径、 (mm)	桿長 (cm)	着雌穂高 (cm)
150g区	174	209	112
100g区	189	212	112
農薬区	237	231	114

表2 処理区毎のとうもろこしの乾物収量
(三重、4月16日播)

処理区	とうもろこし			雑草
	茎葉重 (kg/10a)	雌穂重 (kg/10a)	計 (kg/10a)	
150g区	629	496	1124	
100g区	577	505	1082	
農薬区	709	567	1276	0

表2はとうもろこしの乾物収量を処理区別にみたものである。同供試品種で4月播きで実施した他の試験の乾物収量は、計で1547kg/10aであり、どの処

理区もかなり劣る収量であった。その中でカブ播種区の収量は計で農薬区に比べ150g区で152kg/10a、100g区で194kg/10a 更に劣る結果であった。なお、両カブ播種区共に収穫時に雑草がわずかながら残存していたものの夾雑物として取り上げるほどのものではなかった。

〔6月上旬播〕

天気の合間を見て6月2日の播種となったがその後6月19日、8月10日と2度の台風に遭う等、生育条件としてはあまり恵まれなかった。



図6 とうもろこし等の被度の推移
(三重、6月2日播、100g区)

図6はカブ100g区の被度の推移を草種毎にみたものであるが、カブは順調に発芽したものの最大でも10%までしか葉を拡げる事が出来なかった。これは本葉3~4枚展葉時に幼虫の食害を受けたためである。150g区でも同じ被害を受けており本試験の性格上農薬を使わずにその推移を見た。

雑草の中ではハキダメギクの発芽が最も旺盛であった。本草はとうもろこしの播種後3週間程度は緩慢な生育をしていたがその1週間後、7月始めには80%にまで地表を被覆してきた。その後40日程度この状態が続きこの後急速に衰退した。

メシバやハリビユは、このハキダメギクに抑圧され比較的早期に衰退した。ここではハキダメギクがカブの代役として、他の雑草を防除した見ることできる。

このような状況の中でとうもろこしはほぼ順調に生育した。これは4月播きの時よりも高温条件のも

とでより速く生育する事が出来たためと考えられる。

図7は100g区の生育の推移を草高で見たものである。

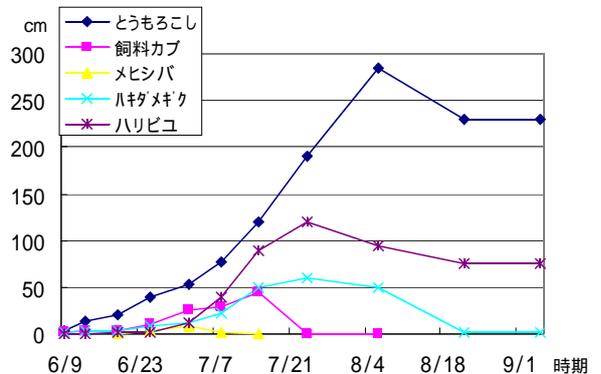


図7 とうもろこし等の草高の推移
(三重、6月2日播、100g区)

とうもろこしが発芽時から常に優位にあったことを示している。ただ、8月初め以降低下したのは台風で幾分倒伏したためである。

図6にとうもろこしの草高の推移を処理区別に示した。

100g区の草高は農薬区とほぼ同等の生育であったが、150g区では他の2区よりも若干遅れながら生育していた。

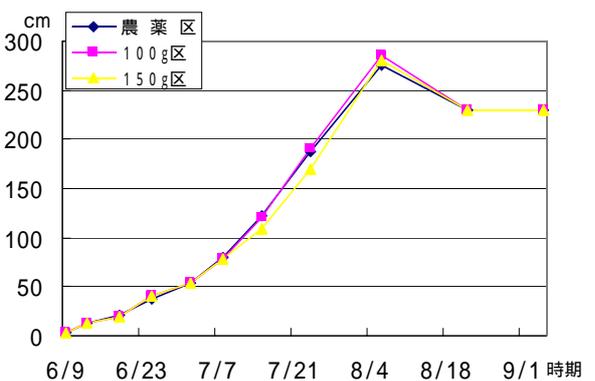


図8 処理区別にみたとうもろこしの草高の推移
(三重、6月2日播)

各処理区の乾物収量は表3に示したものである。、同供試品種での6月播きで実施した他の試験の乾物収量は、計で1699kg/10aであり、4月播きと同様にかなり劣る収量であった。その中で150g区が151

6kg/10a と比較的高い収量を示した。カブ播種区の収量は計で農薬区に比べ150g 区では314kg/10a 多収で、100g 区で187kg/10a 劣る結果であった。4月、6月播きともに全体的に低収量となったのは、台風による倒伏や降雨に伴う土壌浸食が影響したものとされる。特に農薬区はリルの発生が目立ち流亡が大きかった事も減収の一因と考えられる。なお、150g 区が比較的高い収量を示した要因については、今後解明していきたい。

表3 処理区毎のとうもろこしの乾物収量
(三重、6月2日播)

処理区	とうもろこし			雑草 (kg/10a)
	茎葉重 (kg/10a)	雌穂重 (kg/10a)	計 (kg/10a)	
150g 区	1050	466	1516	
100g 区	729	286	1015	
農薬 区	906	296	1202	0

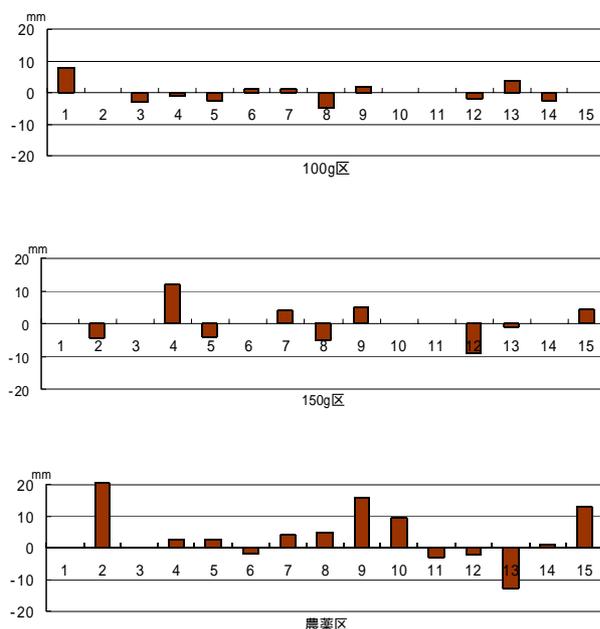


図9 栽培期間中の土壌移動量の比較

図9はとうもろこしを播種してから刈り取りまでの間に、どの程度の表土が移動したかを調査したものである。

調査法は、各処理区の傾斜下端に40cm 間隔で15

本の調査用の棒を立て、土壌の移動量を計測したもので、プラスは土が堆積、マイナスは流亡した事を示している。

ただし、堆積とは区内の土が下端に堆積したものであり区内の流亡ととらえる事ができる。また、調査地点で土壌移動量がゼロと表示されたものは調査期間中全く移動しなかった場合と期間中の増減はあったが最終的にゼロであったものとの2種類が考えられる。各区とも傾斜は約5度で、区の上端から下端まで7.9m。区の周囲はいわゆるポーチとしてとうもろこしの植栽があるが傾斜上端から区内への雨水流入防止策をとってある。

図9は、農薬区がカブ播種区より土の移動量が多く流亡が多かったことを示している。

2) 久住試験地

〔6月上旬播〕

6月3日播種となったが、気象条件は三重試験地と同様に厳しい環境での栽培であった。特に、圃場が平坦なこともあり一時的にしる滞水するなかで、とうもろこし、カブともに生育は悪かった。

また、播種後1月近く経過した6月末にはカブの大半が根部の虫害のため生育できずカブの期待した特性を確認出来なかった。

なお、虫害は試験場内の圃場でも同様の被害が見られた。

図10、11は100g 区のとうもろこしなどの生育の推移をそれぞれ被度、草高で見たものである。

カブの被度は6月末の10%がピークであった。

なお、雑草のなかでとうもろこし収穫時まで生育していたのはイヌビエだけであった。

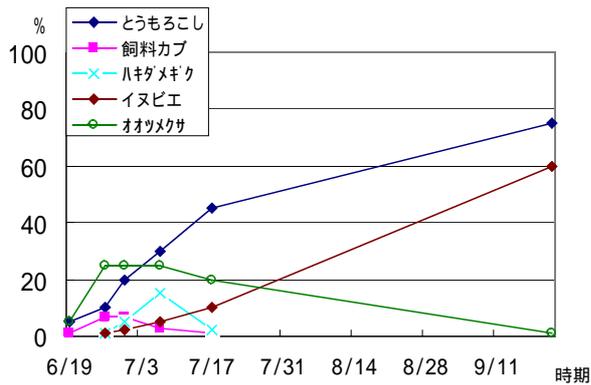


図10 とうもろこし等の被度の推移
(久住、6月3日播、100g区)

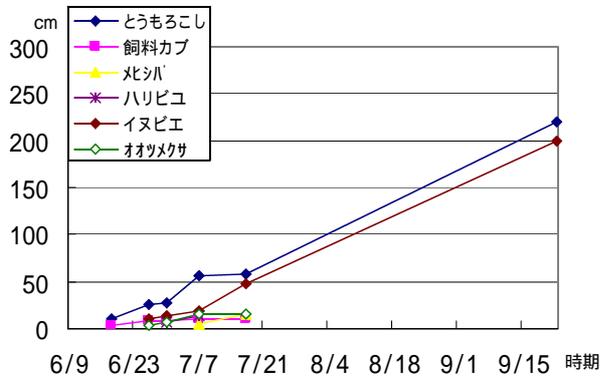


図11 とうもろこし等の草高の推移
(久住、6月3日播、100g区)

表4 処理区毎のとうもろこしの乾物収量
(久住、6月2日播)

処理区	とうもろこし			雑草
	茎葉重 (kg/10a)	雌穂重 (kg/10a)	計 (kg/10a)	
150g区	434	426	860	326
100g区	476	404	880	269
農薬区	444	506	950	0

表4はとうもろこしの乾物収量を各処理区別にみたものである。三重試験地で同時期に播種したものに比較して全体的に80%程度の収量であった。カブ播種区においては、収穫時に雑草がとうもろこしの乾物収量の概ね1/3程度みられたのは初期生育時に虫害のためで、カブの効果がみられなかったのが原

因である。

まとめ

飼料用とうもろこし畑における飼料カブの雑草防除効果について2年間にわたり検討した結果についてまとめてみたい。

前報で概述したように過去の予備試験では本県の低暖地帯にある畜試三重試験地の5月中旬播きで一定の効果を見出したので時期的、場所的な効果の範囲を確認するためのものであった。

試験1年目は同時期、同場所ではほぼ同様の結果を再現できた。しかし、2年目には同じ三重試験地でも異なる結果が見られた。即ち、1年目には防除効果が小さかった4月中旬播きで大きな効果が見られた。1年目と2年目の栽培条件の違いは、とうもろこしの播種密度で、1年目は各6700本/10a、2年目は8000本/10aであった。とうもろこしの被度をより早く増すために栽種密度を増やしたが、このことが桿が細くなるという結果となった。このことにより倒伏が心配されたがカブに支えられその影響は軽微であった。とうもろこしの播種時期とカブの生育については、更なる検討が必要であると思われる。

とうもろこしが光競合に勝つためには他の植物よりも早く葉を拡げておくことが必須で、一方その株間を埋めるカブは均一な播種、発芽条件が整えば、わずか100g/10aで十分な効果を発揮することが本試験で再確認出来た。なお、本試験ではようりんを増量剤として手播きしたが、一般圃場では市販の肩掛け式散粒機でも可能であると思われる。

次に場所の違いについて考えて見れば2試験地間には500m余の標高差があり、春の訪れは久住の方が約1ヵ月遅い。また、雨量は久住の方が多めである。圃場条件についてみれば両試験地とも黒色火山灰土壌である。このようなことから久住試験地での1月遅れで6月播きが、三重試験地の結果と類似することが想定されたが、生育途中のカブの根の虫害のため防除効果が確認できなかった。三重試験地の6月播きでも、虫害の影響で効果は確認できなかった。また、1年目の7月播きでは高原地帯の久住でも発芽後間もなく暑さでカブが枯死し防除効果を

示さなかった。

これらのことから、トウモロコシの播種時期すべてを、カブによる安定した防除効果を期待するのは困難であると考えられた。

なお、雑草の種類については今回の試験ではイヌビエやハリビユ、イチビといった長草型の夏型1年生雑草が主体であり多年生の雑草はハマスゲだけであった。

現在、とうもろこし畑にはワルナスビなどの強害雑草が多くみられ、この防除法については今回は検討しておらず、飼料カブに代わるより効果的な作物の検討と併せ今後の課題である。

また、県内の飼料用とうもろこし畑は従来の農薬による雑草防除で埋土種子が一定のレベルに落ちているものと考えられるが 播種当初から各種雑草が多量に発芽、密生する環境では、カブの初期生育が一定の影響を受けることが懸念される。このような場合、耕起後雑草の発芽を待ち、その後再び耕起してこれを抑圧した後播種する事ことも有効な方法ではないかと思われる。

現在、人間が直接食する野菜や果樹については、無～減農薬栽培が求められており、動物を介して人間に消費される飼料作物についても、そのような安全、安心が求められる時期が来ていると考える。今回は、飼料カブによる生態的雑草防除の検討を試みたが、その効果が気象条件、土壌条件等により大きく左右され、安定した雑草防除法としては限界があることがわかったが、これに代わる生態的な雑草防除法を今後検討していくことも必要ではないかと思う。

参考文献