

良質な堆肥と根域への緩効性液肥の少量施用による スイートコーン栽培法の検討

田中 尚道*・三浦 信一**・駒井 功一郎*

(*近畿大学資源再生研究所・**パイオニアエコサイエンス株式会社)

Examination of a Cultivation Method of Sweet Corn by Use of Compost of Quality and Small Quantity of Slow-Acting Liquid Fertilizer into a Root Zone

Naomichi TANAKA*, Shinichi MIURA**, Koichiro KOMAI*

**Institute of Resource Recycling of Kinki University, **Pioneer Eco-science Corporation*

Synopsis

The possibility of cultivation of sweet corn by use of compost, which is largely produced in Hokkaido, with a small quantity of liquid fertilizer into a root zone was examined. In the height of the sweet corn and SPAD, which were examined as a process of growth, no significant difference was recognized, and the growth was almost similar between the experimental plot of compost with liquid fertilizer and that of chemical fertilizer. As a result of the yield examination, in which length of leaves, weight of dried corn stalks, diameter of ears, actual weight of ears, and sugar content (Brix scale) were measured, no significant difference was recognized in any plots. Thus, it is suggested that cultivation of sweet corn with compost of quality produced in Hokkaido and a small quantity of liquid fertilizer could be possible. In future, it would be necessary to examine further the relationships among quality of compost, consumption of liquid fertilizer, and growth of sweet corn.

はじめに

近年、化学肥料の多施用による環境破壊や省力化による化石エネルギー使用の削減などの見地から、米国ではデントコーンや大豆栽培などで、堆肥を主体とした化成肥料の投入量の少ない栽培法が機械化により大規模に行われている。

一方、北海道においても1980年代頃から作業の省力化や減肥の面から野菜栽培におけるペースト肥料を用いた施肥播種機の開発に関する研究などが行われているが、未だ普及しておらず、農業を営む上で環境保全と省力化を推進するための新技術の必要性は高いものと考えられる。

環境保全型省力栽培において堆肥は、必要不可欠な物で、家畜糞尿をはじめとし、食品汚泥、下水道汚泥、生ゴミならびに農業廃棄物などを堆肥化し、有効利用をしようとする動きもあるが、まだまだ堆肥の利用率は低くいるのが現状である。

とくに、北海道では春先から初夏にかけて低温であるため、初期成育を堆肥だけで確保することは極めて困難である。しかし、現実には北海道内においても年間に約3600万トンという大量の有機性廃棄物が排出されており、この廃棄物を堆肥化し有効利用していかなければならない。

一方、米国でも堆肥のみでは初期成育が緩慢となるため、播種時に少量のスターター液肥を使用し、発芽や初期生育の促進をさせ、その結果、穀

実収量が増加したことが報告されている。

北海道では、デントコーンやスイートコーンの慣行栽培は、化成肥料を広範囲に散布する方法が行われており、米国に比べ小規模で労働生産性が低い割には、単位面積当たりの施肥量が多く、肥料のコストが高く、化成肥料の多施用による土壌環境や地下水に及ぼす影響は大きいと考えられる。

そこで、本試験は大量に排出されている畜糞や汚泥など有機性廃棄物に由来する堆肥と少量の緩行性液肥を用いてスイートコーン栽培が可能であれば、環境付加の少ない農業ならびに資源のリサイクルを促進し、環境保全型農法の一技術になり得るものと考え検討を行った。

材料と方法

試験は2004年5月15日より8月19日まで北海道恵庭市南島松にある近畿大学資源再生研究所の試験圃場にて、味来390(パイオニアハイブリッドジャパン)を供試して行った。試験区の面積は1試験区27m²(90cm×30m)で雑草防除と地温確保のためのトウモロコシ用土壌黒マルチ(30cm×30cm穴あき)を敷設した。堆肥は2003年10月25日に食品汚泥由来の熟度の高いものを10a当たり450kg用い、施肥後中耕ローターで混和した。

なお、施用した堆肥の成分は表1に示したよう

表1 施用した堆肥の成分分析表(2003年2月10日)

堆肥名/成分	水分 (%)	pH	窒素 (%)	リン酸 (%)	カリ (%)	C/N比	石灰全量 (mg/kg)
食品汚泥由来堆肥	40.2	6.85	1.88	1.34	1.24	11.4	3.85
重金属類	銅 (mg/kg)	亜鉛 (mg/kg)	ひ素 (mg/kg)	カドミウム (mg/kg)	水銀 (mg/kg)		
食品汚泥由来堆肥	178	364	2.1	0.8	0.64		

表2 施肥量

試験区/成分	成分量 (N:P:K)	施肥量/10a	N	P	K	施肥量合計	N	P	K
堆肥450kg	(1.88:1.34:1.24)	450kg	8.46	6.03	5.58	化成区	21.46	24.03	15.58
化成区	(13:18:10)	100kg	13	18	10	液肥2L区	9.3	6.57	5.74
液肥2L区	(10:27:8)	2L	0.2	0.54	0.16	液肥4L区	9.5	7.11	5.9
慣行性液肥	(32:0:0)	2L	0.64	0	0				
液肥4L区	(10:27:8)	4L	0.4	1.08	0.32				
慣行性液肥	(32:0:0)	2L	0.64	0	0				

に、pH6.9でC/N比11.4の熟度の高い、重金属等の環境基準値を満たした堆肥を用いた。

試験区は化成区、液肥2L区および液肥4L区の3区を設けた。なお、使用した施肥した肥料は、化成肥料はS380 (N:P:K=13:18:10) を使用し、液肥は緩効性のプロスタッフ (N:P:K=10:27:8) および緩効性窒素液肥 (N:P:K=32:0:0) をすべて元肥で使用した。各試験区の施肥量は表2に示した通りである。

種子は10a当たり3000本となるように5月15日に1株当たり3粒から5粒を直播し、出芽後2週間目に間引きして1株1本立てとした。また、播種後直ちに保温と乾燥防止のための保温乾燥防止被服資材で播種した畝を被覆した。この被覆材は、播種後30日目に取り除いた。

生育調査は出芽後2週間目より20日間隔で草丈、SPADについて各試験区20個体について調査した。

収量調査は8月19日に実施し、葉身と茎の乾物重、子実重、子実の直径ならびに糖度 (Brix) について各試験区30個体について調査した。

病虫害防除は、出芽後45日目と65日目にアブラムシの防除としていずれの試験区もアドマイヤーフロアブル液剤を4000倍に希釈し、10a当たり150リットルを散布した。

結果

1. 生育経過

草丈の推移は図1に示したように、いずれの試験区において、またいずれの調査日においても有意差は見られなかった。しかし、化成区では生育初期において他の試験区に比べ草丈の伸長速度が

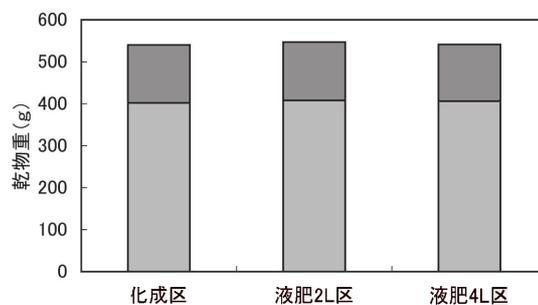


図3 乾物重(葉+茎)
□ 茎乾物重 ■ 葉乾物重

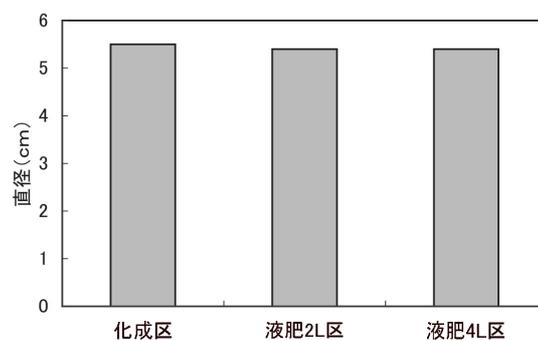


図4 子実直径

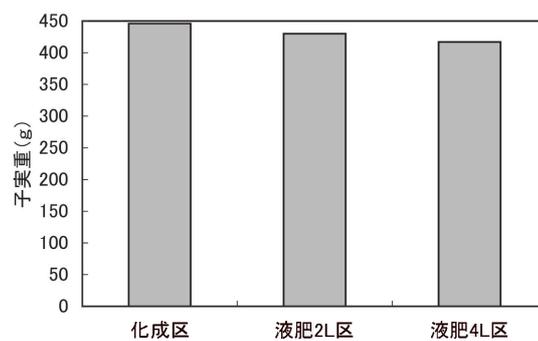


図5 子実重

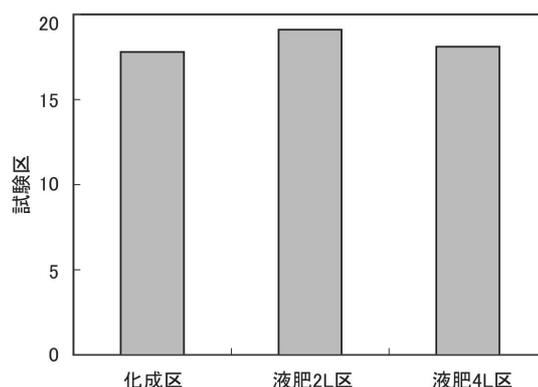


図6 糖度 (Brix)

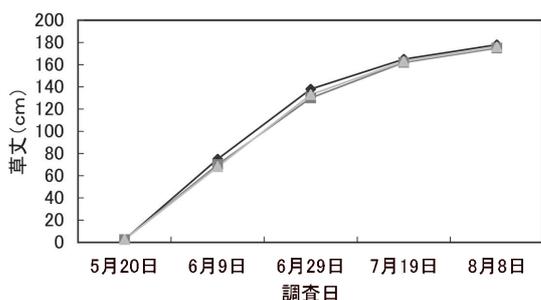


図1 草丈の推移

◆ 化成区 ■ 液肥2L区 ▲ 液肥4L区

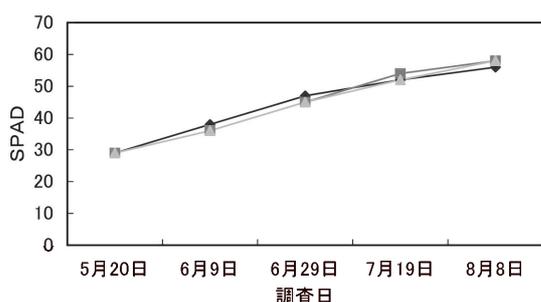


図2 SPADの推移

◆ 化成区 ■ 液肥2L区 ▲ 液肥4L区

やや早い傾向が見られたが、8月8日ではいずれの試験区における草丈は同様な値を示した。

SPADの推移は図2に示したように、生育初期の6月9日から6月29日までは化成区でSPAD値は、やや高く推移したが、生育中盤以降の7月19日では化成区に比べ液肥2L区でやや高く、生育終盤の8月8日では化成区に比べて液肥2L区および液肥4L区でSPAD値が高い傾向が見られた。

2. 収量調査

収穫時における葉身並びに茎の乾物重は図3に示した。いずれの試験区も葉身および茎ともにほぼ同様な値を示し、いずれの試験区においても乾物生産の違いは見られなかった。

子実の直径は図4に示したように、液肥2L区と液肥4L区に比べて化成区でやや大きくなる傾向が見られたが、いずれの試験区においても有意な差は見られなかった。

子実重は図5に示したように、子実の直径と同様な傾向が見られ、化成区に比べ液肥2L区で16g、液肥4L区で29gと子実重は軽かった。しかし、いずれの試験区にも有意な差は見られなかった。

糖度(Brix)は図6に示したように、子実重の結果とは逆の傾向を示した。すなわち、化成区は液肥2L区より1.3度および液肥4L区よりに比べ0.3度糖度は低かったが、化成区と液肥区の間には明らかな有意な差は見られなかった。

考 察

現在、北海道におけるスイートコーンの慣行栽培は、化学肥料の多施用栽培であり、コスト面からみても環境保全の面からみてもあまり望ましい栽培法ではないと考える。そこで、本実験ではスイートコーン栽培の新たな栽培法の一つとして、米国で行われているデントコーン栽培に用いられている方法、すなわち、堆肥の施用と根域への慣行性液肥の少量施用による栽培法が北海道におけるスイートコーン栽培に応用できるかについて検討を行った。

その結果、草丈は、化成区で初期生育段階においては伸長速度がわずかに早い傾向が見られたが、生育終期ではほぼ同様となった。SPADでも、生育初期は化成区で値はわずかに高く推移したが、生育中盤以降では液肥2L区でやや高く、生育終盤では液肥2L区および液肥4L区で高い傾向が見られた。このことから、良質の堆肥を施用した場合において、広範囲に多量の化成肥料を施肥した場合と根域に少量の液肥を施用した場合による生育の差は見られなかった。生育初期に気温の低い北海道におけるスイートコーン栽培は、一般的には初期生育を確保するために土壌マルチ・トンネル栽培ならびに化学肥料の多施用が主流であり、初期生育をいかに確保するかが品質や収量に大きな



写真1 デントコーンにおける少量液肥栽培用播種機



写真2 ロータリー + 液肥注入 + 播種機

影響を及ぼすことは明らかである。しかし、本実験のように土壌マルチと保温被覆材ならびに良質の堆肥と初期生育を促進させる根域への少量の液肥があれば初期生育を確保できることが可能であることが示唆された。さらに、生育後期における生育の差が見られなかったことから、気温の上昇とともに堆肥の無機化が進み、生育に十分な3要素が堆肥より供給されたことが示唆された。

一方、液肥の多少による生育の差がほとんど見られなかったことから、10a当たり2リッター程度の緩行性液肥を施用すれば十分であることが示唆された。

収量調査時における葉身並びに茎の乾物重は、すべての試験区で葉身および茎ともにほぼ同様な値を示した。また、子実の直径は化成区でわずかに大きくなる傾向が見られたが有意差は見られなかった。子実重も化成区でやや重くなる傾向が見られた。一方、糖度(Brix)では化成区より液肥区で高く、液肥2L区では化成区に比べ1.3度も高かった。

以上の結果から、土壌に堆肥が十分に施用され地力が高い場合には、根域に少量の液肥をスターターとして施用することで、生育初期に気温の低い北海道においても慣行栽培とほぼ同等の生育と収量が得られることが示唆された。

すなわち、スイートコーンの栽培は肥料の種類にかかわらず、一定量の肥料3要素が土壌に存在すれば可能であり、化成肥料の広範囲多施用は、肥料の利用効率や地下水の汚染の程度の面から見ても、持続的な農業を行う上では好ましくない方法ではないかと考える。また、作業効率の向上やコスト削減の面から見ても熟度の高い良質な堆肥および少量液肥栽培は有効な手段ではないかと考える。

今後は、北海道内で大量に排出される有機性廃棄物から製造される堆肥の有効利用と少量液肥による作物の安定的な栽培技術を確立するために、作物の種類、堆肥の品質並びに液肥の施用量に関する実験を行う必要性が認められた。

参考文献

- 1) 北海道農務部：施肥田植機による液体複合肥料の局所施用に関する試験、353-364、(1980)。
- 2) 北海道農務部：アスパラ用ペースト肥料注入機の性能、536-537、(1986)。
- 3) 北海道農務部：乗用田植機の性能、559-560、(1987)。
- 4) 北海道立中央農試：深層追肥の性能、農業機械施設試験成績書、207-214、(1987)。
- 5) 北海道立中央農試：畑用・野菜作におけるペースト肥料の高度利用システム化試験、農業機械施設試験成績書、172-184、69-71、72-97、(1989-1991)。
- 6) 加藤 淳・鎌田賢一：畑土壌におけるペースト肥料の成分移動、北農 56、40-50、(1989)。
- 7) 加藤 淳・桃野 寛・鎌田賢一：野菜におけるペースト肥料の効率的施肥技術、北農 58、301-307、(1991)。