

寒地におけるトウモロコシのチツソ分施 (3)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	戸澤, 英男 長谷川, 寿保
巻/号	38巻10号
掲載ページ	p. 454-457
発行年月	1983年10月

寒地におけるトウモロコシのチッソ分施 (3)

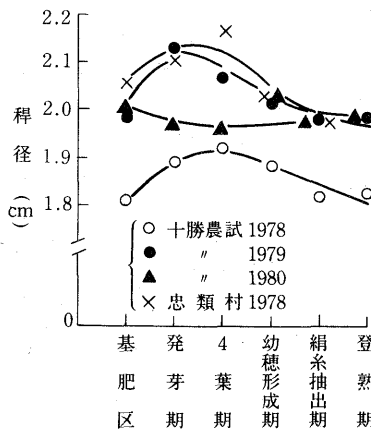
戸澤英男* 長谷川寿保**

5. 分施時期

1) 目的と背景 前項で、畦幅 66~75cm で施肥位置が適正であれば、肥料濃度障害を回避する適正なチッソ水準は N 8 kg 内外であるとした。そこで N の全施肥量から基肥量を除いた残余の分施量をいつ施与するか、その適正な分施時期を本項で探ることとする。

2) 試験方法 試験区の構成は第12表の通りである。

この試験におけるチッソの施肥総量は施肥基準、トウモロコシの要素用量試験の結果および吸収量等^{3,7,8-11)}を勘案して N17.5kg/10a とした。そして、基肥水準は N7.5~10.0kg 内外となり、その残余量を分施とした。



第11図 分施時期が稈径に及ぼす影響

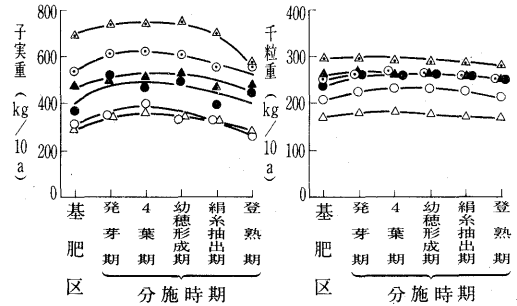
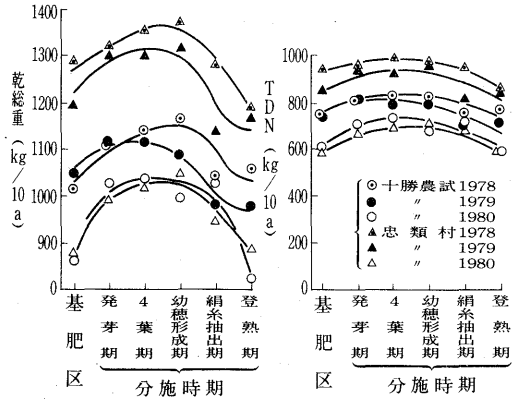
共通成分は、
 $P_2O_5 : K_2O : MgO : Zn = 20 : 10 : 4 : 1$
 kg/10a である。肥料資材は前項と同じで、単肥配合によった。

基肥および播種は前項と同様に行なった。また、チッソの

第12表 処理区の内容

場所	年次	試験区の分施時期						N施用量	
		基肥区	発芽期	4葉期	幼穂形成期	絹糸抽出期	登熟期	基肥量	分施量
十勝農試	1978	—	5.23	6.9	6.24	7.24	8.23	9.32	8.0
	1979	—	28	7	30	8.2	9.2	7.50	10.0
	1980	—	27	5	25	2	5	7.50	10.0
忠類村	1978	—	6.7	19	30	7.30	8.6	10.70	7.5
	1979	—	5	15	30	8.9	29	7.50	10.0
	1980	—	5.30	6	27	4	21	7.50	10.0

注 1) 肥料資材は硫酸、苦土重焼燐、硫加、硫酸亜鉛の単肥配合。チッソの分肥は硫酸
 2) 基肥はプランタ着装の施肥器。分肥は手により条施、後にレーキで攪拌
 3) 品種はワセホマレ
 4) 栽植密度は5,555株/10a



第12図 分施時期が収量および千粒重に及ぼす影響

分施は所定量の硫酸を手により畦中央の地表に条施し、直後にレーキで攪拌した。

試験圃場およびその土壤条件は前項と同じである。

3) 結果 分施時期が生育中の個体生育に及ぼす影響はまずない(データ省略)。成熟期の稈形質に対しても、稈長および着穂高に及ぼす影響はみられなかった(データ省略)。

ただ、稈径に対しては第11図に示すように、概ね発芽期から幼穂形成期までに分施した場合に肥効の増す傾向がみられ、絹糸抽出期および登熟期の分施ではほとんど効果がないかむしろ逆効果となった。

収量に及ぼす影響を第12図に示した。2場所各3カ年間の結果を総括すれば、適正な分施時期は4葉期を中心として発芽期から幼穂形成期ま

での期間となると思われる。絹糸抽出期以降における分
 施では、基肥区のみの場合と同じかむしろ減収する傾向
 にあることが認められた。

しかし、場所および年次ごとにみれば、分施時期別の
 効果に差があることが認められる。すなわち十勝農試に
 おける分施効果は、1978年では発芽期、4葉期、幼穂形
 成期の分施と高くなり、分施時期が遅れるに伴って高く
 なるが、1979年では逆に低下し、また1980年ではこれら
 分施時期間に差はみられなかった等である。これについ
 て気象条件との関連で解析を試みたが、明確な回答は得
 られなかった。これは、多分に多くの要因が複雑に絡み
 合っているためと、データとしてもより多くの年次を重
 ねる必要があったためと思われる。

収穫時における作物体のチッソの吸収量は第13表の通
 りである。個体全体の吸収量としては発芽期から絹糸抽
 出期までの分施は一様に高い値を示したのに対し、登熟
 期の分施では基肥区とほとんど変わらなかった。部位別
 にみれば、茎葉では分施時期が遅い場合に吸収量が高
 くなる傾向にあった。しかし、いずれにしても4葉期を
 中心とする早い時期の分施がチッソの肥効を高める
 ということが明らかとなった。

前項を含めて以上の結果から寒地におけるチッソ分施
 の意義を位置づければ、チッソの肥効を高めるためのチ
 ッソ分施は肥料濃度障害を回避することに大きな役割が
 あり、肥料切れを補うという意義は小さいとみられる。

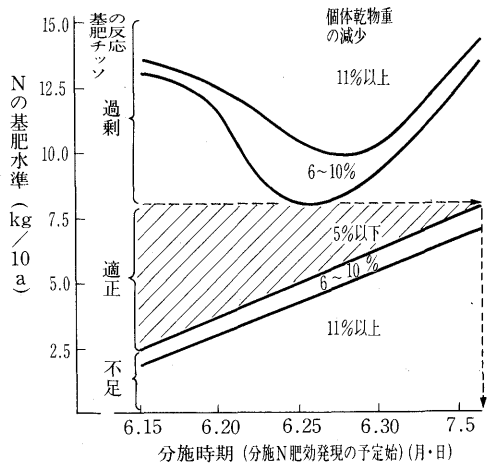
6: 基肥量と分施時期

1) 目的と背景 前項において、基肥チッソをN8kg
 内外とした場合の適正な分施時期は4葉期を中心として
 発芽から幼穂形成期であることを述べた。しかし、す
 でのべたように基肥チッソがN5kg内外でも濃度障害
 の兆しはあるので、これを消去するには、基肥チッソ水
 準と分施時期の関係をより厳密に検討する必要がある。
 それは、予定される分施時期によって基肥水準（つまり
 分施水準）を変えることであり、本項の目的はこれらの
 関係を明らかにすることである。実際の栽培における分
 施時期は除草剤の処理時期や中耕などと連動しているの
 で、かなりの幅をもっている。例えば、除草剤が土壌処
 理される場合は薬効の切れるころが分施時期となり、ま
 た生育期処理の場合はその前が分施時期となるなどであ

る。これら管理作業間の関係は、チッソ分施がその肥効
 をできるだけ速やかかつ確実なものとするために、肥料
 を土壌と混和する。軽度の中耕が行なわれることと、反
 面ではその中耕が土壌表面の除草剤被膜を破壊して薬効
 を中断するという二面に関係している。これらの関係か
 ら、作業体系を類別すれば基本的に次のようになり、除
 草剤が体系処理されれば作業体系はさらに多くなる。

体系	発芽 (5月下旬)	幼穂形成期 (6月下旬~7月上旬)
I	播種—除草剤散布	分施中耕
II	播種—分施中耕	除草剤散布
III	播種—中耕—分施中耕	除草剤散布

このように分施時期は時期的に発芽直後から幼穂形成
 期まで広い範囲にわたっている。そこで、分施時期ごと
 に適正なチッソの基肥水準（換言すれば分施水準）を推
 定する目的で、チッソの基肥水準別の有効な肥効限界日
 を仮定した。第13図は本稿3項のチッソ水準別の個体乾
 物重の経時的推移を大胆に発展させて作成されたもので
 ある。ここで肥効の限界日とはチッソ不足またはチッソ
 過剰により個体乾物重の低下が一定の範囲に留まってい
 るまでの暦日つまり分施の肥効が示されなければならない日
 をいう。各暦日下で最大乾物重からの乾物重低下が5%
 以内に留まる範囲をチッソの働きが作物に対し適正
 に行なわれているという意味で、基肥チッソの反応“適
 正”とした。つまり、チッソの過不足による苗乾物重の
 低下が5%以内の適正な生育をさせるには、チッソの基
 肥量と分施の時期は“適正”の範囲で行なわれなければ
 ならないことを示している。なお、N水準10.0kgの場
 合、6月20日ごろまでは個体乾物重の減少は5%以内に
 留まるが、6月25日前後では6~10%の減少となるの



第13図 Nの基肥水準と分施時期の決定 (模式図)

で、この場合は基肥チッソの反応は“過剰”となる。

この図によれば、基肥チッソをN 5 kg/10 aとすれば肥効の限界日は6月25日直前に、またN7.5kgでは7月5日直前となり、基肥チッソが多くなるに伴い限界日は遅くなり、従って分施の肥効を示さなければならない時期は遅くなる。本項においては第13図から推定されるこれら基肥チッソと分施時期の関係を具体的に検討した。

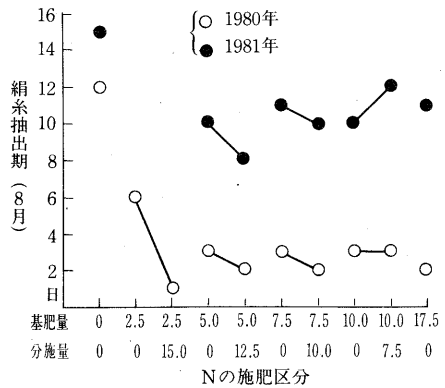
2) 試験方法 概略を第14表に示した。分施時期は第13図の肥効限界日を10日内外溯った日とし、基肥N2.5 kgの場合の分施日は5月末日、N5.0kgでは6月10日、N7.5kgでは6月20日、また基肥水準としてはやや高いがN10.0kgでは7月初めを目途とした。実際には生育進捗や作業事情などによって変更を余儀なくされたが、試験の目的には支障がなかったと思われる。チッソの分施量は全量N17.5kgから基肥N量を差引いた量とした。供試肥料は1980年が前項までと同じ単肥配合、1981年が試験用に特注した化成肥料を用いた。共通成分はP₂O₅:K₂O:MgO:Zn=15:8.3:3.4:1.0 kg/10 aである。

3) 結果 第14図、第15図、第16図に処理区ごとの絹糸抽出期と収量の関係を示した。チッソの基肥水準をN 2.5kgにして分施を早めた場合および基肥水準をN5.0または7.5kgにして分施を漸次遅らせた場合のいずれも、絹糸抽出期は早まり、高い増収効果を示された。しかし、基肥水準をN10.0kgとして分施時期を大幅に遅らせた場合には絹糸抽出期の促進および増収効果は必ずしも高くなく、極冷害年の1981年では基肥のみの区より

第14表 試験方法及処理内容

年次	基肥量	分肥量	分 施 期	試験区 の配置	そ の 他
1980	0	0	—	乱塊法 5反復	基肥資材：硫酸、苦土重焼燐、硫加、硫酸亜鉛の単肥配合。N水準間の資材量を同一とするため製骨資材メサライトを利用。分肥資材は硫酸
	2.5	0	—		
	2.5	15.0	5.27		
	5.0	0	—		
	5.0	12.5	6.10		
	7.5	0	—		
	7.5	10.0	6.23		
	10.0	0	—		
1981	0	0	—	乱塊法 3反復	基肥資材は試験用に造成した特注の化成肥料に硫酸亜鉛を配合。分肥資材は硫酸
	5.0	0	—		
	5.0	12.5	6.8		
	7.5	0	—		
	7.5	10.0	6.19		
	10.0	0	—		
	10.0	7.5	7.3		
17.5	0	—			

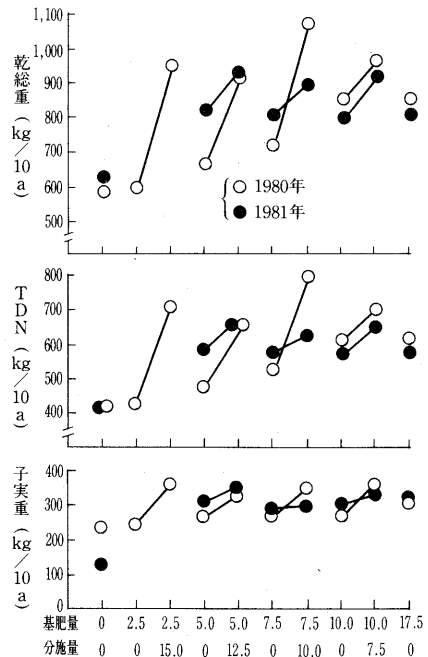
- 注 1) 基肥はコーンプランタに着装した施肥器による。基肥施肥時期は両年度とも5月10日。分施は手により畦間に条施、後レーキで表層を攪拌
 2) 1区面積は27m²
 3) 共通成分はP₂O₅:K₂O:MgO:Zn=18:1:5:1



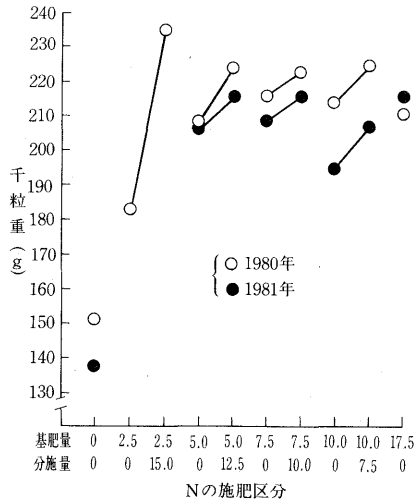
第14図 Nの施肥区分(基肥量+分施肥量)が絹糸抽出期に及ぼす影響

も絹糸抽出期が1日遅れとなった。以上の結果から、基肥水準と分施時期の組合せを予測する上で、第13図は必ずしも的確はずれでないことが明らかとなった。

また、高い分施効果を示した基肥水準2.5、5.0および7.5kgの3区について、年次間でその効果をみれば、極低温年の1981年では基肥チッソを低水準として分施時期を早めた場合に絹糸抽出期が促進され、また増収効果も高くなる傾向が示された。これは基肥水準と分施時期の組合せを予測する上で第13図はかなり有効に利用できるものの、生育の著しく遅延する低温異常年においては、基肥チッソを少なくして分施時期を早める必要があることを示している。こうした点で、第13図の利用には作物



第15図 Nの施肥区分が収量に及ぼす影響



第16図 Nの施肥区分が粒重に及ぼす影響
生育の進捗程度を考慮することが必要と思われる。

7. おわりに

寒地における作物栽培は地域的に厳しい条件下で行なわれるために、個々の栽培技術の効果は忽せにできないことが多い。また大規模栽培の技術体系にとっては個々の栽培技術は無理なく組み込めるものでなければならない。このような点で、本稿で扱ってきたトウモロコシ栽培におけるチッソの分施肥技術は、大規模に栽培されるサイレージ用トウモロコシや大規模および集約園芸的に栽培される生食加工用トウモロコシ（いわゆるスイートコーン）の栽培技術体系に簡単に組み込むことができる。

寒地において、リンサン肥効を低下させないで肥料の濃度障害を回避し、チッソの肥効を高めるチッソの分施肥は、畦幅 66~75 cm 下で両側施肥プラントで施肥位置を適正（第4図）にした場合、基肥チッソを N 8 kg/10 a 内外とし、残余量は4葉期を中心とする発芽期から幼穂形成期の間に分施肥する。この場合、リンサンとカリの全量は基肥とするが、カリの一部は分施肥としてもよい。分施肥時期とチッソの基肥量ないしは分施肥量との間には第13図のような関係があり、分施肥時期が早い場合には基肥量は少なくてもよく、また晚い場合には相応に多くしなければならない。なお、これらの結果は畦幅 66~75 cm 下で得たものであるが、畦幅が異なれば1畦当りの施用量が異なるので、肥料濃度障害と10 a 当り成分投下量との関係はずれてくる。このような場合は第15表が基準にならう。

第15表 畦幅別の基肥チッソ量

畦幅	チッソ成分 kg/10 a
55	9.0
70	7.5
85	6.5
100	5.5

第16表 チッソ分施肥の実証試験（3反復平均）

処 理	初 期 乾物重	黄熟期 (10月1日同時刈)				
		乾総重	TDN	比	乾物率	乾 穂率
チッソ分施肥区	g/20pl. 28.5	kg/10a 1,133	kg/10a 797	% 109	% 28	% 45
全量基肥区	23.5	1,070	730	100	25	37

- 注 1) チッソ分施肥は施肥カルチベータで6月6日に1/2
- 2) 施肥量, N:P₂O₅:K₂O:MgO=15:20:10:5:2 kg/10 a
- 3) ニューマテックプラントで施肥播種（5月12日）
- 4) 品種ワセホマレ, 各処理区40 a
- 5) 十勝地方の土幌町農家

本項の分施肥技術を証明する目的で、1980年に地域複合化試験の中で大規模な実証試験を取り上げ、第16表を得た。これをみれば、チッソ分施肥による初期生育の向上と収量に及ぼす明らかな肥効の増大が認められる。

以上、本稿の結果が、寒地またはこれに準ずる地域のトウモロコシ栽培体系の中で少しでも役割を演ずることができれば幸いである。なお、本稿の一部は、技術書「トウモロコシの栽培技術」の中にすでに記載した。

（とざわ・ひでお はせがわ・としやす *農業研究センター
大麦育種研究室 **北海道立十勝農業試験場）

引用文献

- 1) 石塚喜明・田中 明・林 満 (1963) 畑作物に対する施肥位置に関する研究（第2報）施肥位置及び肥料濃度と根の張り方との関係 日土肥誌 34, 44~48.
- 2) 本田親史・渡辺公吉・藤田 勇・西宗 昭 (1966) 十勝火山灰土壌の乾湿度区分と「とうもろこし」の施用量試験 北農 33(9), 29~34.
- 3) 岩田文男 (1973) トウモロコシの栽培理論とその実証に関する作物学的研究 東北農試研報 46, 63~129.
- 4) 橋引英男 (1979) 寒冷地におけるサイレージ用トウモロコシの原料生産特性と早晩性品種群の配合に関する研究Ⅲ. 各種類積算温度の一定性並びに品種群の必要温度 日草誌 25, 144~149.
- 5) 宮沢数雄 (1977) トウモロコシ施肥のすべて 作物別施肥法, 240~249. ニューカントリー臨時増刊.
- 6) 森 哲郎・渡辺公吉・藤田 勇 (1961) 十勝火山性高丘地土壌における施肥法に関する研究 第1報 肥料の発芽に及ぼす影響 北農 28(12), 6~8.
- 7) 森 哲郎・本田親史・渡辺公吉・藤田 勇・西宗 昭 (1967) トウモロコシの多肥栽培に関する研究 土壤肥沃化ならびに施肥法に関する研究 研究成果 32, 115~129. 農水省技術会議.
- 8) 十勝農試とうもろこし科 (1976) とうもろこし高栄養サイレージ原料生産に関する試験. 昭和51年度北海道農業試験会議資料.
- 9) 十勝農試とうもろこし科 (1981) 乾性火山土壌におけるサイレージ用トウモロコシの窒素施肥に関する試験 昭和55年度北海道農業試験会議資料.
- 10) 戸澤英男 (1981) トウモロコシの栽培技術. 農山漁村文化協会.
- 11) 田中 明・石塚善明 (1969) トウモロコシの栄養生理学的研究（第2報）生育相の展開にともなう無機養分および炭水化物の集積・移動過程 日土肥誌 40, 113~120.