

テンサイにおける省略耕栽培の開発

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
巻/号	544
掲載ページ	p. 324-330
発行年月	1985年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



テンサイにおける省略耕栽培の開発

第1報 省略耕が生育に及ぼす影響

花井 雄次・堅木 育雄・藤田 勇

(北海道農業試験場)

昭和60年1月7日受理

耕起・耕耘を省略するいわゆる不耕起栽培は、わが国では播種許容期間の短い地帯及び作物、また地形、植生、土壌の特性等との関係で簡便に播種床を形成できない場合に行われてきた。しかし近年に入って高性能の農機具が発達・普及するとともに特殊な場合を除いて不耕起栽培は減少してきた。ところが、最近に至って、人間の生活・生産活動に必要な化石エネルギーの将来性について不安がもたれるようになり、省エネルギーの視点から改めて不耕起栽培に対する関心が喚起されている。

外国にみられる不耕起栽培は、一部には耕起の省略に伴う播種期の促進にあるが、主として乾燥地農業における土壌水分の有効利用にあって、わが国の場合とその関心は若干異なる。

不耕起栽培で取り上げられた作物数は多いが、その中では根菜類は少なくかつ根菜類に対し有効な反応がえられた報告はまれである。

わが国のテンサイの大部分は北海道の火山性土に栽培され、土壌、気象条件が外国と異なるほかに移植栽培のため栽培法の差異が大きい。このように北海道特

有の自然条件、栽培条件の下で、省略耕栽培^{注1)}に対するテンサイの生育反応を検討しようとした。

材料と方法

試験は1979年から'83年まで5カ年にわたって北海道農業試験場てん菜部ほ場で行った。試験ほ場は毎年異なるが、できるだけ隣接する畑を選び、同一設計で実施した。

ほ場は黒色火山性土の作土(土層約20~30cm)、透水性の悪い洪積土を心土とする。毎年、前作にエンバクを栽培し、麦稈はほ場外に搬出した。

試験区の構成を第1表に示す。

耕起栽培(以下耕起と記す)区と慣行栽培(以下慣行と記す)区は前年秋に耕起し、植付直前にロータリハローで碎土・整地し、作条施肥した。

省略耕栽培(以下省耕と記す)区は当年植付直前に植溝を切り、植溝上に施肥し、ホーで肥料と土壌を軽く混和しながら碎土した。

テンサイの植付は5月上旬を標準とするが、耕起を省略することは早植が可能となるので、省耕区と耕起

第1表 試験方法.

植付期	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年
省耕区	4月27日	4月25日	4月28日	4月27日	4月26日
耕起区	〃	〃	〃	〃	〃
慣行区	5月8日	5月8日	5月8日	5月8日	5月6日
反復数	1 3点調査	1 3点調査	2	4	4
耕起用作業機*	プラウ	プラウ	ロータリ	ロータリ	ロータリ
植溝切**	心土破砕機	成畦刃	成畦刃	成畦刃	成畦刃

注1) * 印 耕起区、慣行区で秋耕に用いた作業機、耕深20~25cm.

** 印 省耕区で苗移植のために用いた植溝切りの作業機.

成畦刃 厚さ約7mm、幅約25mmの湾曲したカマ状の溝切りで地表下13~18cmの深さに切り込む.

注1) 従来不耕起栽培は草地造成の蹄耕法から簡易整地まで幅広く用いられてきたが、種子を土壌中に挿入する作業には多くの場合ある程度の耕耘を伴うので、用語として必ずしも適当でない。

本報告の省略耕栽培は①プラウ耕・ロータリ耕を省くこと、②テンサイ苗移植のため少なくとも深さ13cm程度の植溝を作ることを基本とし、中耕等を含めて耕作に要する時間と労力の節減または省資源型の耕作法を差す。

区は4月下旬の同一日に植付けて処理の効果を比較し、慣行区は5月上旬に植付けて植付期の差を検討した。

供試品種：モノヒル，栽培密度：畦幅 55 cm，株間 25 cm，施肥量(kg/10 a)N: 12.4, P₂O₅: 21, K₂O: 14.

育苗期間は植付期の天候に影響されるため年次によって変動するが，31~38 日の範囲にあった。

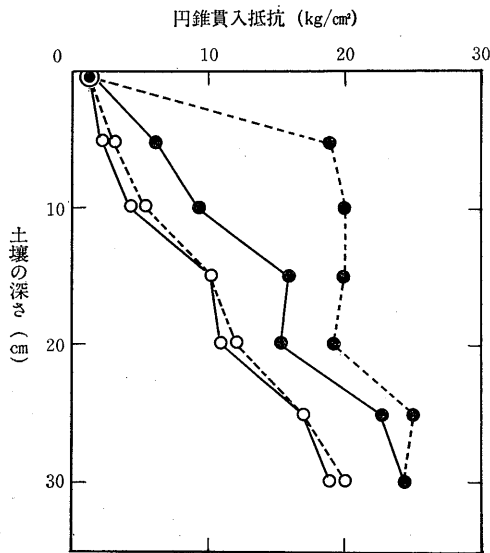
3 処理とも無中耕で，生育期間中 3 回程度のホー除草と種草取りを行った。

収穫は 1979 年：10 月 16 日，'80 年：10 月 15 日，'81 年：10 月 16 日，'82 年：10 月 15 日，'83 年：10 月 14 日であった。

一般生育経過

1979 年：気温はほぼ平年並みかやや低目で経過し，かつ 10 月を除いて降水量が少ないため，テンサイの生育とくに地上部の生育が抑えられた。土壤乾燥の顕著となった盛夏には省耕区の一部で乾燥によると思われる要素欠乏症様の黄色の紋様が葉身にみられた。

1980 年：生育が盛んになり始める 6 月に降雨が多かったが，その後の盛夏期は気温がやや低く，登熟期は多照で経過し，耕起区，省耕区ともに生育は順調であった。慣行区の一部では排水がやや不良のため生育初期から生育の遅れが目立ち不十分な生育量のまま収穫期に達した。



注) 1982 年 9 月 8 日調査。
—: 耕起区, ----: 省耕区。
○: 株間, ●: 畦間。

第 1 図 土壌の硬度。

1981 年：生育期間中 5 月上旬，7 月中旬，9 月中旬を除いて気温は平年より低かった。とくに 5 月中～下旬の低温は顕著で初期生育の遅れがその後の生育に大きく影響した。8 月は大雨にみまわれて，日照不足，低温，過湿による生育の遅滞が目立った。また湿害とみられる根腐れ症状の発生が例年に比べ多かった。

1982 年：生育前半はやや低温で経過したが，後半はやや高目となり，積算気温はほぼ平年並みであった。降水量は 9 月を除くと，いずれも平年より少なく，6 月以降の日照量は平年以上で，根菜類の生育には極めて良好な気象条件で史上最高の収量をえた。

第 2 表 耕起の有無が土壤 3 相に及ぼす影響。(%)

測定位置		省 耕			耕 起		
		固相率	液相率	空気率	固相率	液相率	空気率
畦間	表層	38.8	47.5	13.8	31.8	38.8	29.4
	中層	40.3	49.8	10.0	34.6	43.9	21.6
	下層	39.4	48.9	11.8	38.8	49.5	11.8
株間	表層	29.0	35.2	35.8	27.6	34.5	38.0

注) 畦間：1982年9月16日測定，測定位置は畦間の中央部(表層：0~5 cm，中層：10~15 cm，下層：20~25 cm)，測定は 100 cc 型実容積測定器による。

株間：1982年10月17日測定，測定位置は株間の中間・地表から約 10 cm の土層，測定は 1000 cc 型実容積測定器による。

第 3 表 畦間の土壤水分(含水比%)。

1982年 月・日	省 耕			耕 起		
	表層	中層	下層	表層	中層	下層
4. 16	63.8	64.8	64.8	63.2	65.5	66.0
23	50.8	57.5	60.7	46.1	58.1	61.6
5. 2	46.9	51.2	50.4	45.6	51.6	53.9
12	50.2	48.9	48.5	47.0	51.1	45.3
26	51.9	50.5	50.1	48.1	50.9	50.2
6. 11	44.6	47.4	50.1	42.1	48.5	49.1
24	32.5	38.0	39.1	31.3	37.0	38.0
7. 7	30.0	32.5	33.7	26.9	32.5	32.2
20	25.4	25.6	26.7	25.9	26.0	26.7
8. 2	29.5	29.0	27.2	30.4	29.0	28.2
19	20.0	25.3	25.1	20.5	25.1	26.4
31	47.9	49.3	49.4	47.0	48.9	50.1
9. 16	50.9	52.5	51.4	49.2	51.7	53.2
28	50.7	51.8	53.9	50.4	50.4	52.3
10. 7	45.7	47.8	49.1	44.6	47.9	48.6

注) 測定位置は第 2 表と同じ。

第4表 収量と品質.

年次	処理	根重 (kg/10a)	根中糖分 (%)	糖量 (kg/10a)	有害性非糖分(ppm)			不純物 価指数	可製糖分 (%)	可製糖量 (kg/10a)
					N	K	Na			
1979	省耕	5738	17.61	1011	165	1228	269	321	15.40	884
	耕起	6531	17.25	1127	175	1324	336	362	14.83	969
	慣行	6109	17.52	1070	190	1355	277	357	15.12	924
1980	省耕	7552	16.73	1264	157	1538	313	389	14.20	1072
	耕起	7257	16.59	1205	164	1684	290	414	13.95	1012
	慣行	6198	16.49	1024	175	1647	402	441	13.69	849
1981	省耕	5644	16.86	952	143	1469	242	353	14.54	821
	耕起	5989	16.77	1004	146	1265	242	326	14.62	876
	慣行	5789	16.40	949	177	1310	292	371	14.05	813
1982	省耕	7329	17.26	1265	188	1649	290	406	14.59	1069
	耕起	7544	17.24	1301	185	1581	340	405	14.56	1098
	慣行	7561	17.37	1314	188	1550	313	395	14.75	1115
1983	省耕	5439	17.15	932	111	1358	260	316	14.98	815
	耕起	6061	16.82	1019	146	1354	354	362	14.42	874
	慣行	5612	16.54	927	172	1343	433	399	13.96	783
平均	省耕	6340	17.12	1085	153	1448	275	357	14.74	932
	耕起	6676	16.93	1131	163	1442	312	374	14.48	966
	慣行	6254	16.86	1057	180	1441	343	393	14.31	897

1983年：生育期間中8月と9月の気温のみが平年並みで、他はいずれも低温となり、日照時間が少なく、生育の遅延が顕著な冷害年であった。

結 果

1. 土壌物理性

土壌物理性の調査として土壌の硬度、土壌3相、土壌水分等を1979～83年の5年間測定したが、偏りの少ない1982年の例を示した。

土壌の硬度(第1図)：根部肥大期の9月8日に株間と畦間の2点を深さ30cmまで測定した。株間における砕土の程度は見掛けの上では耕起区と省耕区の間には差異はあったが、両者の間に土壌の硬度について大きな違いは認められなかった。

畦間では省耕区は地表面を除くと、いずれの深度においても硬度は大きく、土壌の深度に伴う土壌の硬度の変化は少なかった。耕起区は地表面より30cm深まで深くなるに従って土壌の硬度が直線的に増大したため、省耕区との差は5～20cmの深度でとくに大きかった。この土層は丁度テンサイ根系の主分布域に相当し、主根の生長に及ぼす影響の大きいことがうかがわれた。

土壌3相(第2表)：省耕区の株間は砕土が粗いため、空気率について耕起区との大差を予想したが、測

定結果はやや小さい程度で大差はなかった。

畦間の3相は、省耕区では固相率、液相率、空気率がそれぞれ39, 49, 12%内外で土層による変動は大きくない。しかし耕起区では土層が深くなるに伴って固相率は大きくなり、空気率は逆に小さくなった。従って下層における3相の容積率は省耕区と耕起区の違いはなく、下層まで耕起の影響は及ばなかった。

土壌水分：融雪から植付直前までは未耕起の省耕区で土壌の乾燥が早く、かつ固いため、ほ場におけるトラクタ作業は秋耕した耕起区より早期に可能であった。

テンサイ生育期間中の土壌水分は畦間において層別に調査した(第3表)。土壌水分の経時的推移は耕起区、省耕区ともに降水量の多少に影響されて初夏と秋期が高く、盛夏期は低かった。

土壌水分の層別分布は7月中旬から8月中旬までの盛夏期を除くと、表層では省耕区の土壌水分が高く、下層では逆に耕起区が高い傾向にあり、これらの差は4～5月の生育初期ほど明確であった。中層では処理間の差は小さく処理の影響は必ずしも明らかでない。土壌の最も乾燥した盛夏期では省耕区が全層を通して低い傾向を示した。

株間の土壌水分も調査したが、生育期間中の推移、耕起の有無に伴う変化とともにその大要は畦間の場合と同様であった。しかし省耕区の土壌水分は盛夏期前

から耕起区より低い傾向にあり、株間の乾燥が進んだ。

慣行区の砕土はその処理時期を除くと、耕起区の砕土と全く同一で、土壌の硬度、土壌3相の推移に時間的な遅れは認められるが、土壌物理性の本質にかかわる変化は認められなかった。

以上から省耕区と耕起区の間に認められる土壌物理性の差は、畦間の土壌の硬度、土壌3相及び土壌水分があげられるが、いずれも土壌の表層から深さ20cm程度の範囲で変化が大きい。

2. 生育

収穫期の地上部と根部を合計した個体当たり乾物重は大雨の1981年、冷害の1983年を除くと、260～310gの範囲であった。年次による変異は地上部より根部で大きく、根部重量の変異が全体に大きく影響した。

耕起区の根部、地上部は生育期間中ともに省耕区より大きかった。しかし慣行区は植付期が遅いため生育前半は省耕区より小さいが、後半の生育は旺盛で省耕区と同等か優れる場合もあった。

3. 収量・品質

北海道におけるテンサイの作柄は大雨の1981年、冷害の1983年は低収、天候に恵まれた1982年は史上最高の豊作となり振幅の大きい経過であった。

本試験の収量・品質を年次別に示すと第4表のとおりで、その根重の推移は北海道テンサイの作柄の場合と同様であった。このような大きな年次変動の中にあつて、処理に対する反応の乱れは、とくに1979年の慣行区>省耕区（両区の差：371kg/10a）、1980年の省耕区>慣行区（差：1354kg/10a）が顕著であった。ただし、これら両年はともに反復を設けなかった。1979年の省耕区は盛夏期における土壌の乾燥が著しいために減収した。一方、1980年では省耕区は作土

が深く土壌環境が良好であったが、慣行区は逆に作土が浅く土壌水分が高く根菜類の生育にとって環境が劣り、両区の生育差が大きくなった。このような不十分な試験方法が処理間の差を拡大したものと思われる。

処理に対する根重の反応は5年次を概括すると耕起区>慣行区≒省耕区の傾向がみられる。すなわち植付期が同一であれば耕起を省略するより、省略しない標準的な整地法が多収である。ただし農繁期における作業の競合、砕土に適する土壌条件のための待機、苗徒長の回避等の理由から耕耘・整地作業は不可能であるが、耕耘を省略すれば10日程度の早植が可能の場合、省耕区は比較的高収を維持する慣行栽培にやや劣った。しかしその差はわずかで改善の可能性がうかがわれた。

根形は第5表に示すとおりで、省耕区は耕起区に比べ、根周がやや劣るために個体当たりの根重が若干小さい傾向にあった。しかし不整砕土あるいは高い土壌硬度下で発生し易い高い位置での分岐根はいずれの処理区にも認められなかった。

根中糖分は一般に根重と負の相関関係にあるが、大雨、冷温の気象災害年は低収・低糖分にとどまった。しかし1982年の豊作年には多照の影響を受けて多収な上、比較的高い糖分を示した。

処理による根中糖分の反応は省耕区>耕起区≒慣行区の傾向で、根重と根中糖分の相関関係は省耕区と耕起区の間に認められた。

製糖の過程で砂糖の結晶を妨げる有害性非糖分は、NとNaについては慣行区>耕起区>省耕区、Kについては処理による差はなかった。これら3要素による品質の総合的評価である不純物価指数は慣行区>耕起区>省耕区となった。従って品質を加味した可製糖分は逆に省耕区>耕起区>慣行区の傾向を示し、品質を加味しない根中糖分より処理間の差が明瞭となった。すなわち省耕区の砂糖の回収率が高く、製糖コストの低減に有利なことがうかがわれた。

考 察

作物の栽培に適する土壌の物理的条件として通気性、保水性、透水性の良好なことが要求されるが、根菜類は生長量の過半が地中にあることから、土壌中の呼吸量が大きく、土壌通気、排水条件を十分満たすことが必要である。さらに根部肥大のためある程度の土壌の膨軟性が要求される。このことから従来根菜類の省略耕栽培が疑問視されてきたきらいがある。

本試験によると、耕起の有無に対するテンサイの生

第5表 耕起の有無が根形に及ぼす影響。

年次	省 耕			耕 起		
	根重 (g)	根長 (cm)	根周 (cm)	根重 (g)	根長 (cm)	根周 (cm)
1979	803	15.5	32.6	873	16.6	33.7
1980	985	15.3	35.1	898	15.2	34.1
1981	776	15.0	32.7	823	14.6	33.8
1982	1004	15.8	36.5	1013	15.2	36.5

注) 根重：個体当たり生重。

根長：根基部より先端部（直径2cm）までの長さ。

根周：根部で最も太い部位の外縁周。

調査個体数：1区48～104個。

育反応は省耕区と耕起区を比べるとわかるように作業機等に若干の違いがあるにしても、5年間の内耕起区が省耕区に劣った例は1年次で、残りの4年次はいずれも耕起区の根重が優れ、耕起の有効性が示された。

土壌の硬度は耕起を省略することで高まるが、本試験の場合は移植のため成畦刃等による植溝作成と部分砕土から、株間の土壌硬度は耕起区と省耕区の間には差はない。省略耕直播ドリルの場合あるいは硬い土層がある場合に分岐根が発生し易く収量への悪影響が大きい²⁾といわれているが、火山性土で行われた本試験の省耕区の土壌硬度は前述のとおりで分岐根はほとんど観察されず、テンサイ根の肥大に及ぼす省耕区の直接的な影響は少なかったと思われる。

耕起を省略することによる土壌物理性の変化については、BAEUMER らによって総括されている^{1,6)}とおりで、本試験の結果は前項で示したとおり諸外国の場合と基本的には同様であった。土壌の孔隙率、空気率の低下はテンサイの生育・収量に大きく影響する^{3,4,5)}から、省耕区における硬度の増大と空気率の減少が低収の主要な要因の一つと考えられよう。

外国の例によると、土壌物理性のほかに土壌水分が問題となり、耕起した区より耕起を省略した区の土壌水分は生育期間中高い、あるいは土壌水分の差の大きいのは生育初期であることを示した^{1,7)}。

本試験における層別土壌水分の推移から省耕区の土壌水分は、土壌の緊密さが大きいため融雪水の多くは流出し、生育初期の雨水の潤浸は表層にとどまって下層の重力水の縦浸透が進む。このことから省耕区の表層の土壌水分は高く、下層は低く経過したと思われる。

盛夏期の干天では地表面からの蒸発と作物による蒸散が旺盛となって作土層の土壌水分は消耗する。心土が不透水層のため深層からの水分の補給が妨げられ作土全体が乾燥するが、省耕区の下層は生育初期より低水分のため盛夏期における省耕区の作土の乾燥が進む傾向にあった。

盛夏期から収穫期までの降水量は植付期から盛夏期までの2倍強で多く、降水量が作土の全層に行き渡り、省耕区と耕起区の土壌水分の差は前半よりかなり小さくなった。このことは省耕区の空気率が耕起区の約1/2と小さいことから土壌水分がやや大きい傾向を示すに至ったと考えられる。

外国の報告では土壌水分の問題を重視しているが、

注 2) 嶋山鉦二 1952. 十勝地方高丘地に於ける甜菜分岐根の成因について. 十勝甜菜増産協会 甜菜増産資料 I : 1-39.

北海道は乾燥するとは言え外国の乾燥農業地帯に比べ降水量は多く土壌水分のわずかな差が生育に大きく影響しているようには観察されない。むしろ生育初期の高土壌水分による地温上昇の鈍化が生育に及ぼす影響が大きいように推測される。

省耕区におけるテンサイの生育に影響を及ぼす要因として、土壌物理性のほかに施肥法と雑草の問題がある。

とくに本試験における省耕区の施肥は耕起区と違って表層に施用したので、利用率の低下したことが推測される。また雑草は不耕起条件下では多年草の発生が多くなり、慣行の除草法では適切でないと思われるので、これらの問題点については視点を改めて取り組む必要がある。

外国では耕起を完全に省略する場合または秋耕はするが春季に砕土・整地を省略する場合で、テンサイの根重が慣行と同等かあるいはやや優れる例がある⁶⁾。これは春季における播種床形成の作業を省略することにより生育期間が延長される（例えば播種が30日程度早くなる）ことが主要な理由と考えられる。

本試験では耕起の影響を出来るだけ単純な方法で比較するため、トラクタで春季に可能な限り早く耕起・砕土・整地できる期日に基づいて省耕区の慣行区に対する早植の効果を明らかにしようとした。融雪等の条件から省耕区と慣行区の植付期の差は約10日で外国の例に比べ著しく短い。従って根重は5年間の内4年次において慣行区が省耕区にわずかに優れる傾向となった。

本試験の根雪終は平均4月18日で、融雪促進剤を散布することにより約1週間早く融雪する。トラクタの運行が開始できる時期は省略耕方式であれば、融雪後10~14日目で慣行植付の盛期より12~16日程度早く植付が可能となろう。

北海道は外国に比べ積雪が多いので、省略耕による植付をテンサイの場合外国のように慣行より30日も早めることは困難と思われるが、本試験の設定(10日)より早めることは可能と思われ、生育期間をさらに拡大して、省耕区と慣行区の根重差を縮めることができよう。

根中糖分は省耕区>耕起区≒慣行区、砂糖の結晶を妨げる有害性非糖分はKを除くと慣行区>耕起区>省耕区の傾向にあり、省耕区の可製糖分は高まった。従って省耕区の可製糖量は5年次の内3年次は慣行区にわずかに勝った。耕起を省略することによって品質が向上することはすでに認められている²⁾が、その理由

の詳細については今後の検討に待たなければならぬ。

摘 要

テンサイにおける省略耕栽培の可能性を探るため、耕起の有無による土壌物理性の変化とそれに伴うテンサイの生育収量の反応を明らかにしようとした。

試験は移植栽培で省耕区、耕起区（以上植付期4月下旬）及び慣行区（植付期5月上旬）の処理を設け、1979～'83年の5年間実施した。結果の概要は次のとおりである。

1. 耕起を省略した省耕区の畦間における土壌の硬度は耕起した耕起区に比べ明らかに高い。また3相の内固相率が大きく、孔隙率、空気率は小さい特徴を示した。

株間における土壌の硬度及び3相は省耕区と耕起区の間に大差はなかった。

2. 耕起の有無に伴う土壌水分の変動は作土の土層、生育時期によって異なった。とくに、生育前半では省耕区表層の土壌水分が高い。下層の土壌水分は省耕区が低い傾向にあった。

3. 同一植付期の耕起区と省耕区では、耕起区の生育が常に旺盛であった。慣行区は約10日の晩植のため初期生育は遅れたが、生育の後半では省耕区と同等か優れる場合があった。

4. 根重は耕起区が最も大で、慣行区は省耕区にわずかに勝る傾向にあり、耕起の有効性が明らかであった。

5. 根中糖分は省耕区が最も高く、かつ砂糖の結晶を妨げる有害性非糖分が少ないために品質は良好で、

省耕区の可製糖量は慣行区よりわずかに勝る傾向にあった。

謝辞：本報告のとりまとめに当たりご指導いただいた北海道農業試験場畑作部長中山兼徳博士並びに本試験実施にご協力いただいた建部雅子主任研究官（現農業研究センター）に厚く御礼申し上げます。

引用文献

1. BAEUMER, K. and W. A. P. BAKERMANS 1973. Zero-tillage. *Adv. Agron.* **25**: 77—123.
2. BAEUMER, K. and G. PAPE 1972. Ergebnisse und Aussichten des Anbaus von Zuckerrüben im Ackerbausystem ohne Bodenbearbeitung. *Zucker* **25**: 711—718.
3. BAVER, L. D., and R. B. FRANSWORTH 1940. Soil structure effects in the growth of sugar beets. *Soil Sci. Soc. of Amer. Proc.* **5**: 45—48.
4. BLAKE, G. R., D. B. OGDEN, E. P. ADAMS and D. H. BOELTER 1960. Effect of soil compaction on development and yield of sugar beets. *Journal of the A. S. S. B. T.* **XI**, No. 3: 237—242.
5. COOK, R. L. 1950. Tillage practices and sugar beet yields. *American Society of Sugar Beet Technologists* **6**: 286—293.
6. PHILLIPS, S. H. and H. M. YOUNG, Jr. 1973. No-tillage farming. *Reiman Associates, Milwaukee* 102—103.
7. RICHEY, C. B., D. R. GRIFFITH and S. D. PARSONS 1977. Yields and cultural energy requirements for corn and soybeans with various tillage-planting systems. *Adv. Agron.* **29**: 141—182.
8. UNGER, P. W. and T. M. MCCALLA 1980. Conservation tillage systems. *Adv. Agron.* **33**: 1—58.

Studies on Development of Reduced Tillage Cultivation in Sugar Beet

I. Response of the growth and yields to reduced tillage

Yuji HANAI, Ikuo KATAGI and Isamu FUJITA
(*Hokkaido National Agricultural Experiment Station,
Sapporo, Hokkaido 061-01*)

Summary

Five experiments on the method of tillage were conducted to determine the growth and yields of sugar beets to changes of soil physics from 1979 to 1983 in Sapporo. The treatments (reduced tillage and normal tillage : both planted in late 10 days of April and conventional cultivation : planted in early 10 days of May) were set in black andosol. Sugar beets were grown with the method of transplanting. The following results were obtained.

1. Soil hardness between rows was harder in reduced tillage than in normal one, and solid ratio larger and air ratio smaller in reduced tillage.

Soil hardness and three phase of soil between plants showed no differences between reduced tillage and normal tillage.

2. Soil water in response to making the tillage varied in soil layers of plowed soil and the growth stages.

In the upper layer (0—5 cm) of reduced tillage, water ratio of soil was larger in early growth stage, and smaller in the lower layer (20—25 cm).

3. The growth was more vigorous in normal tillage than in reduced one. In the early stage, the growth of conventional cultivation was inferior, being planted 10 days after. But later, its growth was almost the same as that of the reduced tillage.

4. Root weight of normal tillage was the largest among three treatments and it was slightly larger in conventional cultivation than in reduced tillage. It seems to be clear that the tillage is useful to promote the growth of sugar beet.

5. Sugar content of reduced tillage was the largest among three treatments. Its available sugar yield was slightly larger than that of the conventional cultivation, because the ratio of harmful N and Na in the reduced tillage were smaller.