

北海道馬鈴しょ協議会だより

第10号

発行月：平成22年4月 発行所：北海道馬鈴しょ協議会（事務局：JA北海道中央会・ホクレン）

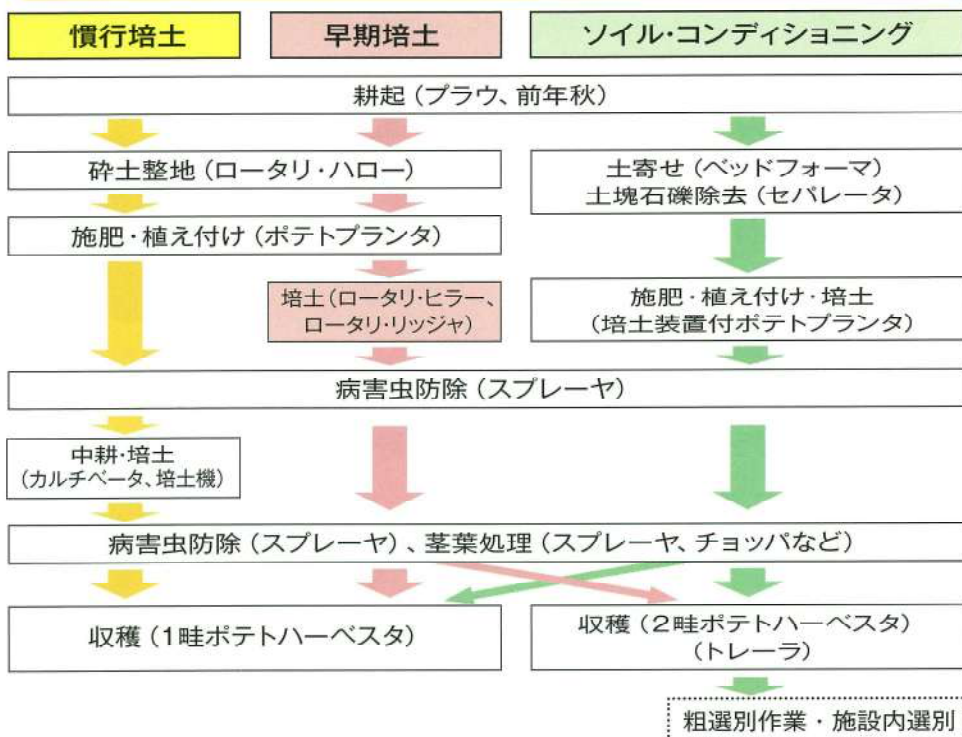
早期培土栽培による生産性向上と生産安定化技術

はじめに

早期培土栽培技術に関しては、「砕土装置付培土機によるばれいしょ早期培土栽培の生産性向上技術」（平成18年度）および「ばれいしょ早期培土栽培の生産安定化技術」（平成21年度）課題が北海道の成績会議に提出され、それぞれの成果が栽培現場に普及されております。

本号では、これらの早期培土栽培技術について、北海道馬鈴しょ生産安定基金協会が主催した栽培講習会において、十勝農業試験場が発表した資料などから、そのいくつかの試験結果をお知らせします。

作業体系の比較



早期培土栽培に使用する砕土装置付培土機（例）



DF3000（ロータリヒラー）

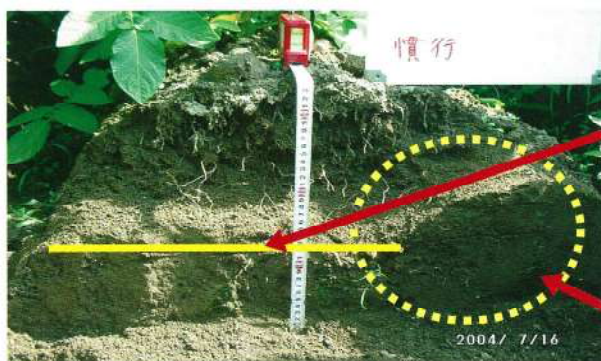


4FK310（ロータリリッジャ）

砕土装置付培土機の作業能率（現地3圃場）

作業幅(m)	作業速度(km/h)
2.88、3.0	1.5～1.7
作業能率(ha/h)	作業能率(h/ha)
0.33～0.45	2.2～3.0
実作業時間(%)	
90～93	

慣行培土栽培



ロータリ
耕深

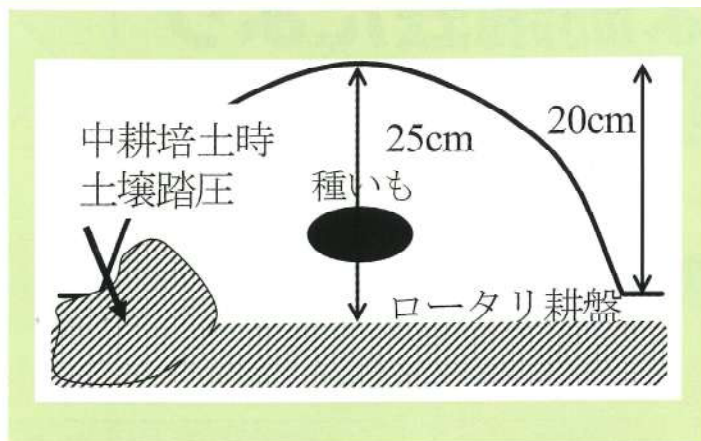
踏圧
部分

早期培土栽培



砕土装置付培土機の耕深

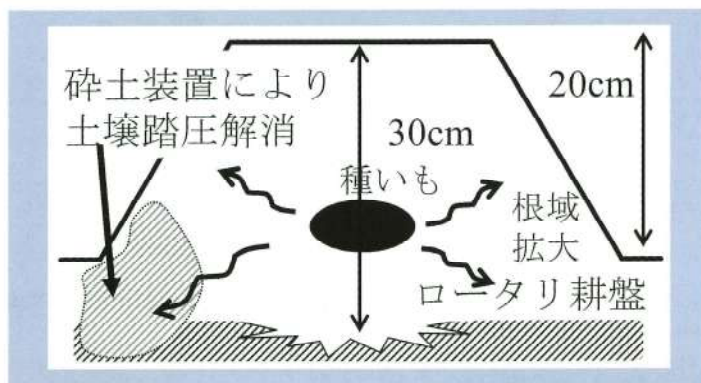
慣行培土における踏圧や耕盤層の生成



作業条件や土壌条件によりますが、ロータリ耕による砕土整地時に耕盤ができたり、生育中の中耕培土により根の損傷や緑化いもが増加する場合があります。



早期培土栽培における踏圧対策

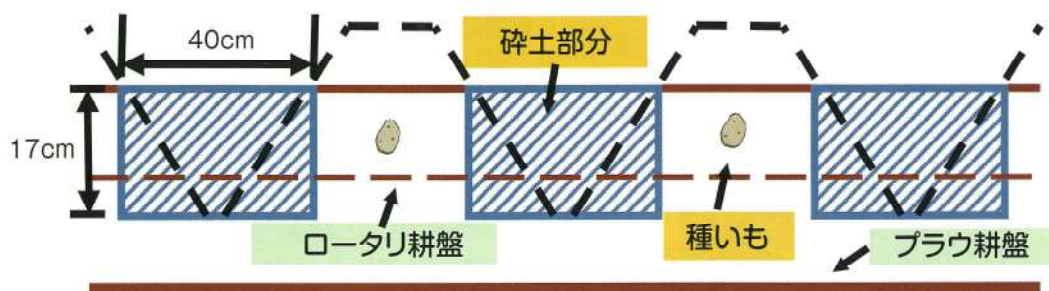


早期培土の作用位置と培土形状



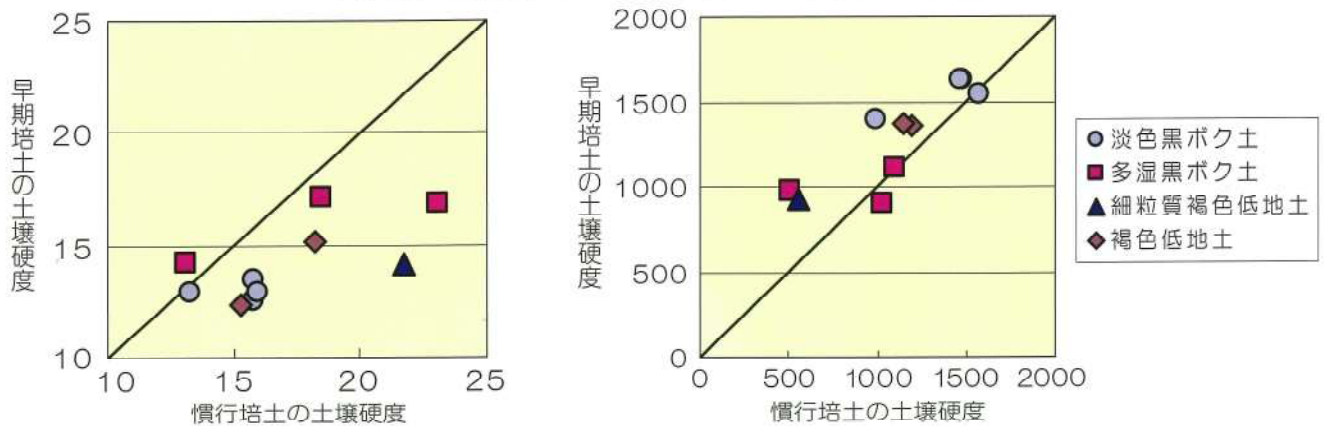
砕土装置付培土機の砕土幅は畦あたり約40cmで、畦中心から左右約18~38cmの範囲を砕土します。

砕土深は約17cm、培土の底辺幅は約68cm、溝幅は約7cmで、培土高さや上辺幅は機種や土壌によって異なります。



早期培土栽培と慣行培土栽培の比較

早期培土と慣行培土の培土内の土壌硬度の比較



慣行栽培と比べて、早期培土栽培では、畦の底部・左右の土壌硬度は同等か低く、膨軟な土壌の断面積は同等か大きい。

主に、培土周辺部の踏圧対策：砕土装置付培土機(作用深15cm以上)利用し、早期培土では生育中圃場に入らない

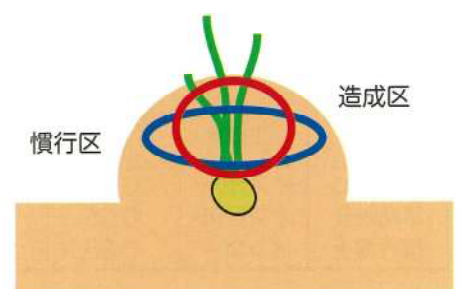
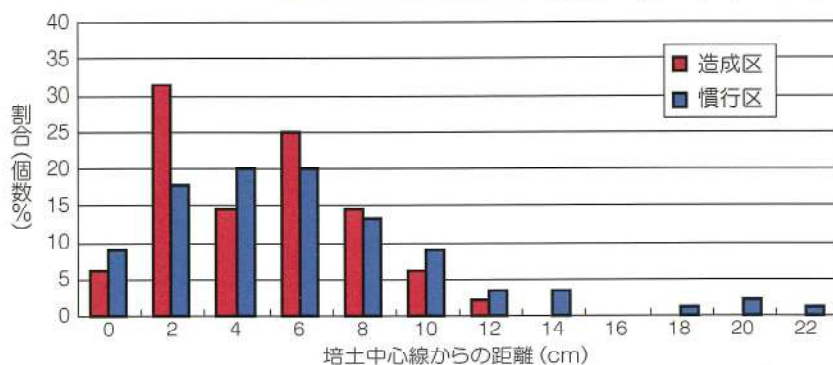
効果：根域の拡大、緑化減少、歩留まり向上、選別省力化、能率向上

品種別の生育・収量の比較(十勝農試、平成16~18の平均)

品 種	培土法	萌芽期 (月/日)	枯凋期 (月/日)	茎数 (本/株)	一個重 (g)	いも数 (個/株)	規格内重 (kg/10a)(%)	規格内率 (%)	緑化 (%)	ストロン 長
男爵いも	慣行	5.28	9. 3	4.2	89	11.3	3,840(100)	87	1	0
	早期	6. 2	9. 5	3.6	92	10.7	3,820(100)	88	1	0
ワセシロ	慣行	5.29	8.30	3.6	105	9.5	3,802(100)	87	1	35
	早期	6. 1	8.30	2.3	125	8.3	4,022(106)	87	1	25
メイクイン	慣行	5.30	9. 7	4.7	74	13.2	3,196(100)	74	3	26
	早期	6. 2	9. 5	3.9	83	12.1	3,553(111)	80	2	0
トヨシロ	慣行	5.31	9. 9	3.5	112	9.2	3,990(100)	89	1	8
	早期	6. 4	9. 8	3.0	107	9.5	4,117(103)	92	1	7
さやか	慣行	5.31	9.15	3.0	117	9.5	4,646(100)	94	0	25
	早期	6. 4	9.15	2.1	129	8.7	4,687(101)	94	0	6
スノーデン	慣行	5.29	9.21	4.0	95	11.5	4,233(100)	89	3	95
	早期	6. 2	9.19	3.3	116	9.1	4,365(103)	93	2	78
ホッカイコガネ	慣行	6. 2	9.26	3.4	124	10.0	4,768(100)	88	2	29
	早期	6. 5	9.25	2.9	133	8.6	4,406 (93)	87	2	29

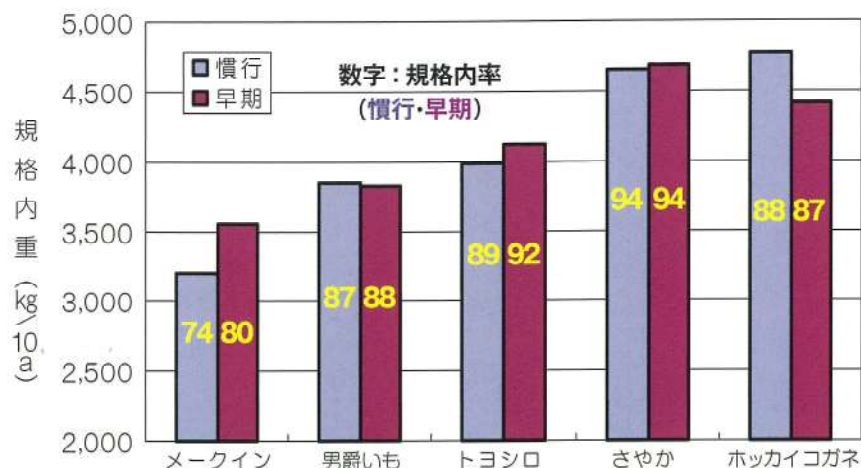
注) 規格内：「男爵いも」「ワセシロ」「メイクイン」は60~260g、その他の品種は60~340g、ストロン長は10cm以上の割合(%)で平成18年のみ調査。

塊茎の着生位置・分布



早期培土栽培では、慣行培土栽培よりストロンが短くなり、塊茎分布の横方向への広がりが少ない(縦長になります)。

規格内重・規格内率の比較(十勝農試、平成16～18年の平均)



慣行培土栽培に比較した

早期培土栽培の生育特性

(十勝農試：淡色黒ボク土)

- ・萌芽期が遅いが、塊茎の初期肥大はほぼ同等です。
- ・規格内重および規格内率は同等か優ります。
- ・ストロンが長く、緑化が発生しやすい品種では、規格内率が高くなる傾向があります。

培土作業と収穫作業能率の比較(平成17年)

作業	場所	作業名	作業幅(m)	作業速度(m/s)	作業能率(ha/h)	作業時間(h/ha)	投下労働時間(人時/ha)	土塊混入量(kg/10a)
培土作業	A町	早期培土	2.88	0.46	0.44	2.28	2.3	—
		半培土	2.88	1.25	1.02	0.98	1.0	—
		慣行培土	2.88	0.62	0.60	1.67	1.7	—
	B町	早期培土	3.00	0.46	0.45	2.23	2.2	—
		慣行培土	3.00	0.34	0.31	3.21	3.2	—
収穫作業	A町	早期培土	1.44	0.41	0.16	6.21	31.0	10
		慣行培土	1.44	0.31	0.12	8.34	41.7	263
		慣行対比(%)		133	134	74	74	

A町：多湿黒ボク土

B町：褐色低地土

培土機：4FK310(A町

早期)、DF3000(B町

早期)、NAK-5(慣行)

収穫機：TWR-2(5名

作業)

碎土装置付培土機の作業能率は0.4ha/h程度で、慣行培土栽培より0.4～1時間/ha程度短縮します。早期培土栽培の収穫作業は、土塊混入量が減少することから作業速度が増加し、収穫作業能率が向上した。収穫作業時間は慣行培土栽培と比べて2時間/ha程度短縮します。

大規模実証試験における早期培土とソイルコンディショニング栽培および慣行培土との対比(平成17～20年の平均)

新得町の実証試験の収量・品質(平成17～20年)

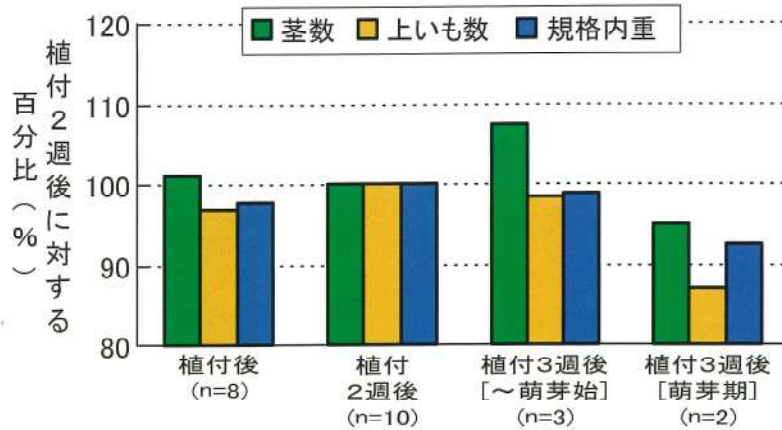
作業	生産性			収穫調査		
	種いも	一個重(g)	規格内重(t/10a)	収穫機	石れき(kg/10a)	打撲(%)
ソイルコン	全粒	100	3.15	オフセット	12	2
早期培土	半切	111	3.32	オフセット	95	4
慣行培土	半切	114	3.21	インロー	426	12

収穫作業能率および投下労働時間の比較

作業	新得町(石れき：中)				津別町(石れき：多)			
	収穫機	作業速度(m/s)	作業能率(ha/h)	投下労働時間(人・時/ha)(%)	収穫機	作業速度(m/s)	作業能率(ha/h)	投下労働時間(人・時/ha)(%)
ソイルコン	オフセット	0.66	0.13	43.7 (58)	オフセット	0.44	0.10	64.6 (61)
早期培土	オフセット	0.65	0.13	45.7 (61)	オフセット	0.38	0.08	82.8 (78)
慣行培土	インロー	0.36	0.08	75.1 (100)	インロー	0.27	0.06	105.7 (100)

- ・早期培土栽培の収量は、ソイルコンディショニング栽培や慣行培土栽培と同等かやや多い。
- ・石れきが多いほ場では、ソイルコンディショニング栽培は、打撲発生が少なく、収穫作業の省力性は最も高い。

●●●●● 早期培土栽培の培土時期と生産力(十勝農試および十勝管内、平成19~21年) ●●●●●



培土時期と生育・収量

- ・ 植付後～萌芽始に培土を施工すると、生産性の差はわずかです。
- ・ 萌芽期に培土を施工すると、既往のデータを含めて、生産性が不安定性となります。

●●●●● 培土時の土壌水分、培土後の降水量と培土のひび割れ、生育、収量の関係 ●●●●●

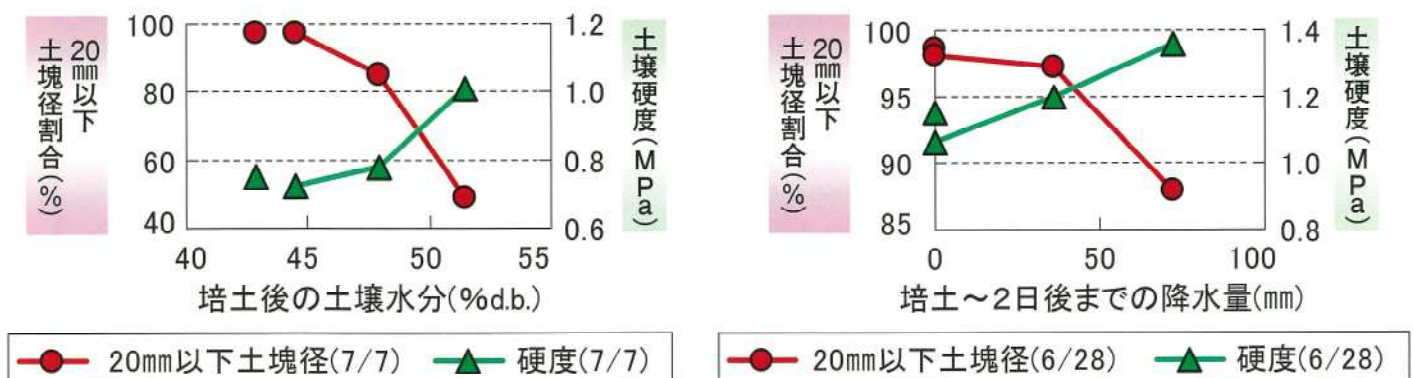
場所	年次	培土施工		培土時 土壌水分 (%db)	培土～2日後 降水量 (mm)	ひび割れ程度		6/下～7/上		1㎡当り 上いも数	規格内重 (t/10a)	緑化重 (kg/10a)
		処理	植付後 (日)			6/下～ 7/上	収穫時	土壌硬度 (MPa)	20mm以下 土塊径割合(%)			
十勝農試	19年	1週後	8	42.0	72.0	多	多	1.36	88.0	(89)	(91)	116
		2週後	15	39.2	36.0	微	微	1.20	97.2	35.1	3.96	36
	20年	1週後	7	40.5	53.5	多	甚	1.06	78.2	(96)	(97)	125
		高水分	14	51.5	4.5	少	多	1.01	49.1	(87)	(94)	212
A町	19年	植付後	1	48.8	21.0	少	少	1.10	95.9	(94)	(100)	48
		2週後	16	52.9	16.0	微	微	0.98	98.4	28.6	3.32	56
	20年	植付後	1	47.5	5.0	無	多	0.48	99.1	(102)	(103)	292
		2週後	19	43.1	0	微	甚	0.57	96.2	39	3.16	421

注) 生育、収量調査は十勝農試(淡色黒ボク土)が「メークイン」「トヨシロ」「きたひめ」「スノーデン」の平均、A町(多湿黒ボク土)が「きたひめ」。かっこ内は2週後に対する百分比。

ひび割れ程度、無: ひび割れ無、微: ひび割れが散見、少: 1/3程度にひび割れ、中: 1/2程度にひび割れ、多: ひびの深さが5~10cm、甚: ひびの深さが10cm程度(以下、同様)

- ・ 植付後から萌芽始めまでの間では、大きな収量性の差はありません。
- ・ 培土のひび割れ発生には、土壌条件と気象条件が大きく関係しています。
- ・ 培土のひび割れ程度が大きいのは、
 - ① 高い土壌水分時に培土施工した時
 - ② 培土日から2日後までの間に多量の降水があった時
 - ③ 培土が崩れたり、培土の土量が不十分な時、などであった。

●●●●● 培土施工後の土壌水分(左図)、2日以内の降水量(右図)と、20mm以下土塊径割合および土壌硬度の関係 ●●●●●



土壌水分が高い場合または培土後2日以内の降雨が多いと、

- ① 土壌硬度は高くなる。 ② 20mm以下の土塊径割合(細かい土塊の割合)が低くなる。

膨軟で大きな培土が
早期培土のメリット
だったはず

培土施工後のひび割れが発生しやすい事例

A. 土壌水分が高い場合のひび割れ



- ・ 培土側面にうろこ状の亀裂が発生します。
- ・ 天面、側面に関係なくひび割れが発生します。

平成20年
7月上旬
(十勝農試)

平成20年
収穫時
(十勝農試)
※極端な例です。



B. 培土後2日以内の多雨に遭遇した場合のひび割れ



- ・ 培土の天面にひび割れが発生し易い。
- ・ 土壌に因っては一概に言えないが、培土後2日以内に、20mmで危険、50mmはアウト。

平成20年
6月下旬
(十勝農試)

平成20年
収穫時
(十勝農試)
※極端な例です。



C. 培土の崩れ、培土の土量不足(+雨)のひび割れ

培土施工スタート
地点で土量が不足
↓
降雨後、畦の天面に
ひび割れ発生
(種いものない地点
でも割れる)

平成20年
6月上旬
(十勝農試)



培土を畦の頂上から
5cm崩した
↓
降雨後、中央部の軟
らかい部分からひび
割れ発生しやすい

平成21年
6月下旬
(十勝農試)



(仮説) 培土時に、左右の畦間から寄せた土壌が合わさった、比較的軟らかい培土の部分から、ひび割れが発生するのではないかな？

培土のひび割れを防ぐための施工時の注意

- ・ 土壌水分が高い時および培土施工後2日以内に多量の降雨が予想される時は、培土施工を避ける。
- ・ 土塊をしっかり盛る。培土の崩れがひどい時は、再び施工することも考慮する。

●●●●●●●● 十勝農試、平成21年、4品種の平均 ●●●●●●●●

	6月下旬		茎 数 (/株)	上いも数 (/株)	規格内重 (t/10a)	緑化重 (t/10a)
	土壌硬度 (MPa)	20mm以上 土塊 (%)				
2 回 が け	0.45	1.8	2.9	8.9	(97)	0.10
植付2週後	0.38	1.5	3.0	9.2	3.60	0.07
培 土 崩 れ	0.63	2.0	2.9	9.6	(100)	0.14

培土の2回がけによる、培土内の土壌硬度の上昇は認められない

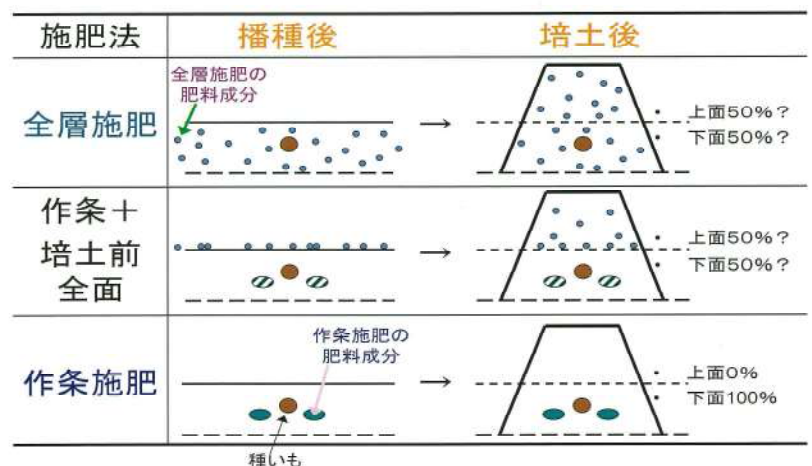
早期培土栽培における培土施工のタイミング

- ・ 培土の施工は、植付後～萌芽始に行う。
- ・ 土壌水分が高い時や、気象情報から2日以内に多量の降雨が予想されるときは、培土施工を避ける。
- ・ 土量は十分に盛る。
- ・ 悪条件で培土した場合は、馬鈴しょの生育にマイナス（ひび割れによる緑化の多発、土壌硬化による根域減少など）の影響の方が大きい。

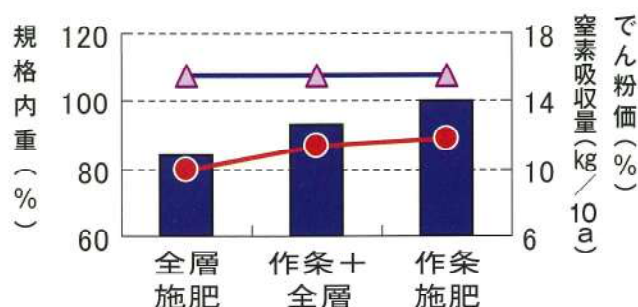
早期培土栽培における施肥法(全層施肥、分肥)の検討

十勝農試圃場、平成19～21年、
品種：「トヨシロ」「スノーデン」
施肥量：N-P₂O₅-K₂O：8.0-20-14kg/10a
施肥法

- ①全面全層：整地前に全層を施用、
- ②作条+培土前全面：半量を作条、残りを培土施工前に表面に施用（混和されて培土内に入る）、
- ③作条：全量を播種時に施用（慣行）



●●●●●●●● 施肥法と収量、窒素吸収量 ●●●●●●●●



全層施用は、春先の作業の省力化に有効ですが、作条施用よりは窒素吸収量が少なく、規格内重は低くなりやすい。

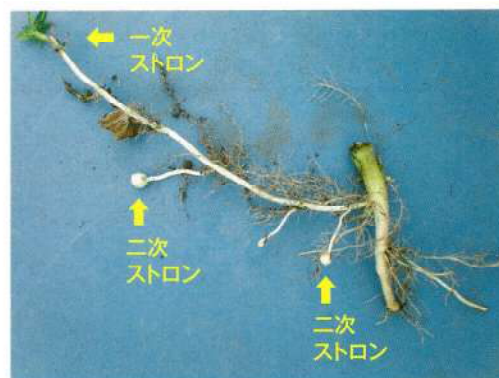
■ 規格内重 ▲ でん粉価 ●- 窒素吸収量

● ● ● ● ● ● ● ● 早期培土栽培における施肥法と収量性・窒素吸収量 ● ● ● ● ● ● ● ●

品種	施肥法	総いも重 (t/10a)	上いも重		上いも 一個重(g)	規格内重		規格内率 (%)	でん粉価 (%)	収穫時窒素吸 収量(kg/10a)
			(t/10a)	%		(t/10a)	%			
トヨシロ	全面全層	4.07	4.00	86	90	3.41	85	84	16.7	9.8
	作条+培土前	4.60	4.46	96	93	3.88	96	86	16.4	11.4
	作条	4.72	4.66	100	98	4.03	100	86	16.5	11.5
スノーデン	全面全層	3.91	3.88	83	103	3.31	83	86	14.4	10.2
	作条+培土前	4.25	4.22	90	102	3.61	90	86	14.7	11.3
	作条	4.73	4.69	100	113	4.01	100	86	14.5	12.1

注) 十勝農試、平成19～21年の平均

● ● ● ● ● ● ● ● 早期培土に対する品種間の反応(十勝農試、平成19～21年) ● ● ● ● ● ● ● ●



- ・ ストロン数およびストロンいも化率の反応は、品種により様々です。
- ・ 品種によっては、小粒規格の増加により、規格内重が増加しない場合もありました。
- ・ 慣行栽培における特性(早晩性やいも数型・いも重型)から、早期培土栽培に適する品種を見極めることは困難であり、実際に栽培してみて判断するほうが良いです。

早期培土栽培による生産技術体系の概要と栽培特性

作業名	時 期	内 容
種子運搬、 砕土・整地	4/下～5/中	・ 慣行栽培に同じ
施肥・植付	4/下～5/中	・ 慣行栽培に同じ ・ 多湿黒ボク土、細粒質褐色低地土では、植付け時耕盤破碎が有効
培 土	5/下～6/上	・ 砕土装置付培土機を使用(萌芽期まで)
除草剤散布	5/下～6/上	・ 土壌処理効果の高い除草剤を用い、培土後萌芽前散布を基本とし、土壌水分が適度にある時に散布する。
管理作業	6/上～9/中	・ 中耕作業は行わない(2時間/ha程度の短縮) ・ 除草剤の効果が得られなかった場合には、乗用管理機による機械除草が可能 ・ 病虫害防除は慣行栽培に同じ
収穫作業	8/下～10/上	・ 土塊混入量が減少、作業能率向上(2時間/ha程度の短縮)