

めざせ そば畑の生産力向上 ～自らできる土層改良～

北海道立総合研究機構 農業研究本部 企画調整部 須田達也

1. 試験のねらい

上川および空知管内を中心に作付けの多いそば畑では、土壌物理性不良による生産阻害が問題となっています。このため、生産性に影響を及ぼす土壌物理性不良要因を明らかにするとともに、近年は生産者自らが施工でき、土層改良の効果が大きい農作業機が市販されていることから、これらを用いて、土壌物理性の不良要因に対応した改良技術の実証を行いました。

2. 試験の方法

1) そば生産阻害要因の解明：空知管内のそば主要産地の土壌物理性の異なる 21 圃場において、そばの収量性ならびに収穫後の土壌物理性の実態を 2019～2021 年に調査しました。

2) 土壌物理性不良要因に対応した改良技術の実証：①下層が堅密な圃場（A・B・C 圃場）で全層心土破碎（2 連式「カットブレイカーmini」、施工深 50cm、施工幅 1.8m）を春に全面施工。②下層が透水不良な圃場（C・D 圃場）で補助暗渠（「カットドレーン」あるいは「カットドレーンmini」、施工深 40～50cm、施工間隔 1.5m～2m）を春施工し隣接する明渠に通水空洞を接続。本暗渠は A 圃場のみに既設。①②ともに 2020～2023 年に試験を行い、無処理区（施工無し）と土壌物理性や収量性を比較しました。

各試験とも、貫入式土壌硬度計による深さ 90cm までの土壌の貫入硬度、およびシリンダーインテークレート法による基準浸入能（透水性）を測定しました。

3. 試験の結果

1) そばの子実重は 2 および 3 層目の粘土含量並びに 2 層目のち密度と負の相関が、基準浸入能とは正の相関が認められた（表 1）ことから、下層が粘質なこと、作土直下が硬いこと、あるいは透水不良が低収の要因であると推定されました。これらの要因を既往の土壌診断基準値に基づき、(ア) 堅密圃場（2 層目のち密度が 20mm 以上）、(イ) 透水

不良圃場（2 層目および 3 層目の飽和透水係数 10^{-5} cm/s 以下）、(ウ) 堅密かつ透水不良圃場（両方を満たす）、(エ) 良好圃場（上記以外）、に 4 区分すると、物理性不良圃場(ア、イ、ウ)は、良好圃場(エ)より子実重が低い傾向が見られました（図 1）。

2) 堅密圃場における全層心土破碎により、堅密層破碎の効果が十分に得られたことが確認されました（表 2）。また、ち密度の低下は収穫後まで維持されていました。その結果、当年のそば生育は良好となり、降雨で倒伏した B 圃場を除き総重が 2～4 割増加し、成熟期間の気象条件が良好に推移した A 圃場では子実重が 5 割増加しました。

3) 透水不良圃場における補助暗渠の施工は、基準浸入能でみた透水性向上程度から、透水改善効果が十分に得られたと考えられました（表 2）。また、施工で形成された土壌中の空洞が 1 年半以上維持される例もありました。補助暗渠区は無処理区と比べ当年のそば総重が 2 圃場とも 3 割増加し、成熟期間の気象条件が良好に推移した D 圃場では子実重が 4 割程増加しました。なお、圃場外から余剰水が浸入する圃場では収量性の向上効果が見られませんでした。また、施工対象深に石礫を多く含む圃場では空洞が形成されず、さらに貫入抵抗値 2.5MPa 超の堅密層がある圃場での施工は困難でした（データ略）。

4) 以上の結果を参考に、そば畑における土壌物理性の不良要因の診断方法と生産者自らが施工できる改良法の選択の手順を整理しました（図 2）。本診断では、堅密層は貫入式土壌硬度計による貫入抵抗値 1.5MPa（ち密度 20mm 相当）以上、透水不良圃場は基準浸入能 100 mm/h 未満（平成 17 年普及推進事項）を目安として、土壌物理性の不良要因を判定することとしました。

本研究は、委託プロジェクト研究「畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発」により実施しました。

表1 そば子実重と土壌物理性の相関係数

	粘土 含量	ち密度	容積重	全孔隙 率	粗孔隙 率	飽和透 水係数	易有効 水	基準 浸入能
作土	-0.41	-0.41	-0.08	-0.01	-0.07	0.11	0.23	
2層目	-0.44*	-0.53*	-0.41	0.40	0.27	0.26	0.45*	0.66**
3層目	-0.51*	-0.16	-0.12	0.11	0.15	-0.23	0.26	

注1) n=21。ただし基準浸入能はn=17 (2300mm/h以上の2点を除く。次作物を播種した2圃場が測定不可)。
 注2) 基準浸入能は土壌層位毎の測定ではなく地点一つの測定値を基にした。
 注3) 作土の厚さの平均値は17cm、2層目の下端深の平均値は35cm。
 注4) 土壌の層位は土壌断面調査法によって区分した。
 注5) *はP<0.05、**はP<0.01

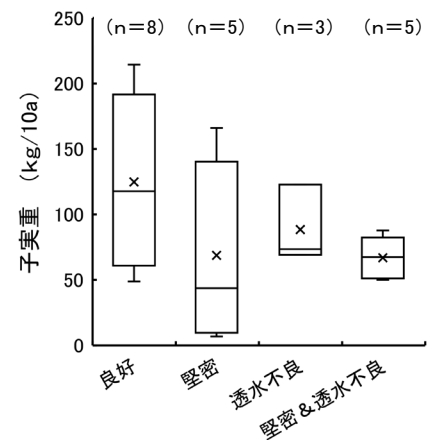


図1 圃場区分と子実重の関係

注1) 堅密圃場は2層目のち密度が20mm以上、透水不良圃場は2層目および3層目の飽和透水係数が 10^{-5} cm/s以下、堅密かつ透水不良圃場は両方を満たす。良好圃場は上記以外の圃場。
 注2) 箱ひげ図はともに、箱の下端・上端が第一・第三四分位点を、箱の中線が中央値を、ひげの両端が最大値と最小値を、×は平均値を示す。

表2 土壌物理性改良技術がそばの収量性および土壌物理性に及ぼす影響

試験年 圃場名	処理	ち密度 (mm)		貫入抵抗 (MPa)		基準浸入能 (mm/h)			草丈 (cm)	立毛数 (本/㎡)	総重 (kg/10a)	子実重			
		施工後	収穫後	施工後	収穫後	施工後a	施工後b	収穫後				比	(kg/10a)	比	
堅密	2020	全層心破	－	13	－	1.3	－	－	－	114	165	557	143	128	152
	A	無処理	－	21	－	1.5	－	－	－	94	160	390	100	84	100
	2022	全層心破	8	17	0.3	1.3	－	－	－	173	154	898	95	142	96
	B	無処理	20	21	1.2	1.3	－	－	－	151	152	948	100	147	100
	2023	全層心破	10	15	0.9	1.4	－	－	－	102	197	694	123	25	106
	C	無処理	23	－	2.6	－	－	－	－	96	200	565	100	24	100
透水不良	2020	補助暗渠	－	－	－	－	－	791	129	155	846	134	171	138	
	D	無処理	－	－	－	－	－	429	114	133	631	100	123	100	
	2023	補助暗渠	－	－	－	－	748	42	19	107	200	732	130	34	144
	C	無処理	－	－	－	－	1	－	－	96	200	565	100	24	100

注1) ち密度は2層目の値。貫入抵抗値は20~25cm深の平均値。施工直後の全層心破区は破砕刃通過部位の幅30cmの平均値 (n=3)。
 注2) B圃場は8月2日の降雨39mmのため試験区面々が倒伏。
 注3) 2023年は8月17日の強風(最大風速13m/s)と8月中旬から9月上旬の高温のため。子実重水準は低下。
 注4) 基準浸入能の施工後aは施工溝直上、施工後bと収穫後は施工溝間での測定値。
 注5) C圃場の無処理区施工後の基準浸入能は、施工前の補助暗渠区の測定値。
 注6) -は測定値なし。

●そばの収量(子実重)が低い圃場

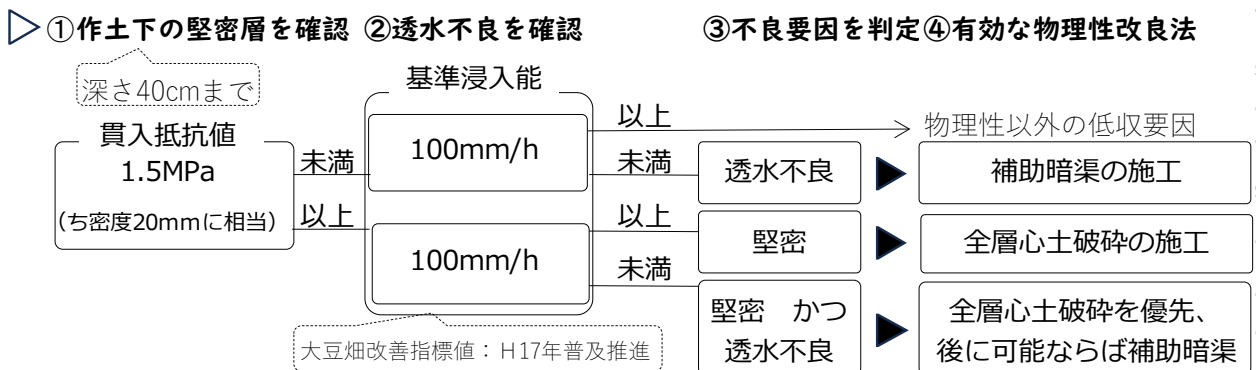


図2 土壌物理性の不良要因に対応した改良法を選択するための診断手順

【用語説明】

基準浸入能（シリンダーインテークレート法）：圃場の土壌表層に円筒（シリンダー）を挿入し、内部に注水後の減水速度を測定することにより現場透水性を数値化する手法（写真1）。『北海道施肥ガイド2020』では、基準浸入能 100mm/h 以上が~~水~~転換畑大豆栽培時の改善指標値としています。

写真1 円筒（シリンダー）の一例

