

令和3年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3101-215301（経常（一般）研究）
4101-433191（道受託研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：醸造用ぶどうにおける土壌の生育阻害要因と物理性改良法
（研究課題名：醸造用ぶどうにおける土壌物理性に起因した生育阻害要因の解明と改善策
醸造用ぶどう単収格差要因分析調査）
- 2) キーワード：醸造用ぶどう、土壌理化学性、全層心土破碎、排水改良、土壌物理性改良法
- 3) 成果の要約：醸造用ぶどうの生育阻害要因は、作土が浅く作土下の堅密な土層などの不良な土壌環境にあった。全層心土破碎で定植前や樹列間の堅密層を破碎することで生育収量が改善し、効果は2年経過時でも認められた。樹園地でも疎水材暗渠等の活用により余剰水を効率的に排水できる。これら対策は生産者自ら実施できる。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：中央農試・農業環境部・環境保全G・主査 塚本康貴
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（中央農試・作物G、北海道ニプロ（株）、北海道農政部農産振興課、後志農業改良普及センター、道産ワイン懇談会）
- 3) 研究期間：平成29～令和3年度（2017～2021年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

道内には定植後の生育が不良で生産性の劣る醸造用ぶどう栽培圃場が存在するためワイン原料の安定供給や新規就農者の経営安定化の妨げとなっている。生育不良の要因として地域の気象条件の他に土壌による影響が想定されるが具体的な阻害要因ならびに改良法は明らかにされていない。

2) 研究の目的

ぶどう樹の生育に影響を及ぼす土壌要因を明らかにし、不良要因に対応した改良法に関して生産者が実施可能な土層改良を行い施工効果を示すとともに土壌物理性改良法として提案する。

5. 研究内容

1) 醸造用ぶどうの生育と土壌理化学性との関係（H29～R3年度）

- ・ねらい：醸造用ぶどうを栽培する現地圃場内の明らかな生育差が認められる地点において土壌調査を実施しぶどう樹の生育に影響を及ぼす土壌要因を明らかにする。
- ・試験項目等：後志8圃場、空知他（石狩、上川を含む）11圃場（台地土が8割）において、各圃場内で品種、定植年が同一な生育不良地点と不良地点より生育良好な対照地点を選定し、樹体生育量（幹周、新梢数、新梢径、節間長、房数）、土壌断面調査ならびに土壌理化学性の分析を実施。

2) 生産者が実施可能な土壌物理性改良法の開発（R1～3年度）

- ・ねらい：生産者が実施可能な農作業機械を用いて生育不良要因に対応した土層改良を行い、醸造用ぶどうの生育改善を図る。
- ・試験項目等：①作土下が堅密なぶどう樹列の片側に全層心土破碎機（松山（株）製パラソイラー）を破碎機の外刃が樹株元から40cm以上離れた位置となるように施工。全層心土破碎機を施工した全層心破区ならびに無処理区（一部圃場に心破区）を設置。②定植前の堅密な圃場への全層心土破碎処理を行い定植し無処理区と比較。③排水不良部への排水用の明暗渠設置と穿孔・弾丸暗渠による排水改良。貫入抵抗値、シリンダーインテークによる浸透能、土壌物理性の測定、樹体生育収量を調査。

6. 研究成果

- 1) ①生育不良地点は対照地点に比べて作土が浅く、作土下の浅くから堅密で亀裂や孔隙が少なく窒素やリン酸肥沃度の低い土壌環境であることが推察された（表1）。生育不良地点では作土が流された傾斜上部や圃場造成時の切土部など、土壌理化学性の不良な母材が作土下の浅い位置から出現していると考えられた。
②生育不良地点の地域の特徴として、後志は作土下が堅密で亀裂や孔隙の少ない土壌物理環境に加えて熱水抽出性窒素や有効態リン酸が極度に低い土層が生育に影響していることが想定され、空知や上川、石狩地域では作土が浅いため、作土下の不良な土壌理化学性の影響をより強く受けていることが推察された（表1）。
- 2) ①醸造用ぶどうの定植前ならびに定植後、列間への全層心土破碎により施工深度（深さ40cm）までの土壌が全体的に膨軟になり土壌の浸透能が高まり、土壌物理性や施工後の土壌水分環境も概ね改善し、施工後における醸造用ぶどうの生育収量は有意差の認められた項目が少ないものの良好な傾向を示した（図1、表2）。ぶどう樹列の両側に施工した場合、片側のみの施工や無処理区に比べて生育収量が劣った（データ省略）。
②心土破碎は全層心土破碎に比べて破碎の影響範囲が狭く土壌物理性の改善効果は劣り、施工後1作目における生育収量への効果は判然としなかったことから、堅密土層の破碎は全層心破が望ましい（表2）。
③全層心土破碎の施工効果は施工後2年経過時でも認められた（表2）。一方で農作業機械のタイヤ通過部周辺の土壌は施工後2年で再び堅密化しており施工後3年目には再施工が必要と思われた（データ省略）。
④圃場外への排水を促すため、生産者自らが疎水材暗渠を傾斜下部の通路沿いに埋設し、暗渠疎水材に交差するように樹列間に弾丸暗渠や穿孔暗渠を施工すると、圃場の排水性が改善し地耐力が向上した（データ省略）。
- 3) 以上の結果を元に、ぶどう樹列の傾斜下部端に集水用の疎水材暗渠を列に交差する方向に埋設し、列間に施工する改良機の破碎刃を暗渠疎水材や排水路に接続させる土壌物理性改良法を示した（図2）。簡易な施工の判断法は検土杖を用いた土壌掘削で不良土層が施工可能深度である40cm以浅に出現した場合に施工とする。

< 具体的なデータ >

表 1 生育不良地点での土壌理化学性および土壌断面の特徴

土壌理化学性および 土壌断面に関する項目		全調査圃場数に 対する割合 (%)		
		全体 (n = 19)	後志 (n = 8)	空知他 (n = 11)
土壌 物理 性	作土下の浅くから堅密 ¹⁾	89.5	87.5	90.9
	粗孔隙量が少ない ²⁾	68.4	62.5	72.7
	固相率が高い ³⁾ (=孔隙量が少ない)	52.6	25.0	72.7
	透水不良 ⁴⁾	52.6	37.5	63.6
土壌 断面	無構造 (壁状) の存在 ⁵⁾	73.7	75.0	72.7
	作土が浅い	68.4	50.0	81.8
	斑紋の存在 ⁵⁾	63.2	62.5	63.6
土壌 化学 性	グライ反応 (±以上) ⁵⁾	36.8	37.5	36.4
	作土下の窒素肥沃度が低い ⁶⁾	68.4	87.5	54.5
	作土下のリン酸肥沃度が低い ⁷⁾	57.9	87.5	36.4

1) 作土下 40 cm 以内で土壌硬度 20 mm 以上かつ対照地点より高い値。2) 作土下 40 cm 以内で粗孔隙率 15 %未満かつ対照地点より低い値。3) 作土下 40 cm 以内で固相率 50 %以上かつ対照地点より高い値。4) 作土下 40 cm 以内で飽和透水係数 10⁻⁶ cm/s 以下かつ対照地点より低い値。5) 対照地点より地表下の浅くから出現する条件。6) 第 2 層の熱水抽出性窒素が対照地点より低くかつ 3 mg/100g 未満。7) 第 2 層の有効態リン酸が対照地点より低くかつ 10 mg/100g 未満。

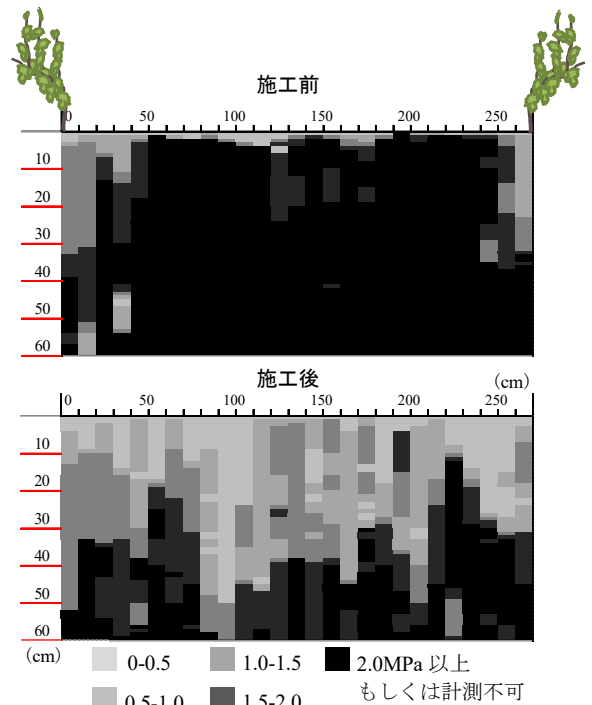


図 1 醸造用ぶどう樹列間への全層心土破碎による貫入抵抗値の変化

表 2 樹列間への全層心土破碎が醸造用ぶどうの生育収量に与える影響

施工 時期	圃場	品種	樹齢	試験処理 ¹⁾	施工後1作目			施工後2作目		
					新梢数 (本/樹)	房数 (個/樹)	収量 (kg/10a)	新梢数 (本/樹)	房数 (個/樹)	収量 (kg/10a)
2019年 10月	空知A	シャルドネ	8	全層心破	20.4	29.0	470	18.5	25.1	304
				無処理	16.4	23.7	361	16.9	-	-
2020年 4月	空知B	ツヴァイゲルト	5	全層心破	9.8	20.6	966	12.0	19.0 a	1489 a
				心破	8.2	21.0	776	12.7	18.5 a	1073 b
2020年 4月	上川	ツヴァイゲルト	5	全層心破	9.9	19.5	860	13.3	20.8	948
				無処理	11.7	19.4	815	14.1	16.4	770
2021年 4月	空知C-1	ピノグリ	3	全層心破	5.5	6.0	182	-	-	-
				無処理	5.7	5.4	124	-	-	-
2019年 5月	空知C-2 ²⁾	ピノグリ	3	全層心破	-	-	-	6.6	8.2	424 a
				無処理	-	-	-	6.8	6.1	160 b

1) 全層心破: バラソイラー、心破: ハーフソイラを使用。樹列に対して片側で施工。2) 定植前の全層心破施工で、生育収量の値は施工後 3 作目の値。3) 表中の値は平均値 (n=3)。4) 処理区ごとの異なるアルファベット間に有意差あり (tukey 法、p<0.05)。

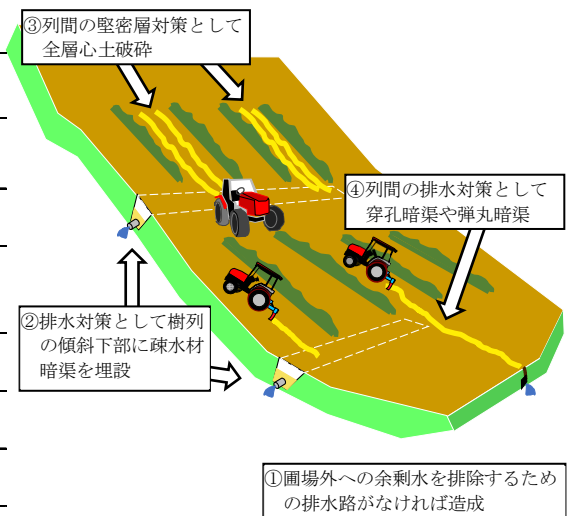


図 2 傾斜圃場における土壌物理性改良法 (暗渠排水組織が未整備な圃場への対応)

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 本成果により生産者自らが不良な土壌物理性を改良でき、醸造用ぶどうの生産性向上に寄与できる。
- (2) 定植前の土層改良を基本とするが、栽植中のぶどう樹列間への全層心土破碎は作土下の浅くから堅密で生育不良な樹に対して行う。その場合、断根の影響を考慮し、樹列に対して両側施工は避ける。また根頭がんしゅ病発生圃場では発生状況にも留意する。
- (3) 栽植中の株元周辺の堅密土壌に対しては全層心土破碎機に装着する破碎用の部品で対応できる。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

板垣英祐ら (2018) 日本土壌肥料学会神奈川大会講演要旨集第 64 集 p111.