

水田転換リンゴ園の土壌特性

第6報 畑地化に伴う土壌透水性とグライ反応の変化

松井 巖・佐藤善政・藤井芳一

(秋田県果樹試験場)

Soil Characteristics of Apple Orchard Converted from Paddy Field

6. Changes of soil permeability and gley response in field maturing process

Iwao MATUI, Yoshimasa SATO and Yoshikazu FUJII

(Akita Fruit-Tree Experiment Station)

1 はじめに

秋田県南部の横手市、平鹿町、増田町におけるリンゴのわい化栽培は、主に水田転作として拡大してきた。その土壌は透水性の良い灰色低地土から、それが著しい不良なグライ土まで多岐にわたっている。

既に第3報¹⁾で、強グライ土での排水不良に起因する生育障害(生育不良、枯死)について報告したが、これらの土壌でも畑地化の進行とともに生育が回復してきた。

この報告は、この地域における土壌別の畑地化の進み方を、土壌の透水性とグライ反応の変化から追跡調査した結果をとりまとめたものである。

2 試験方法

1982年に水田転換された増田町の27園地をグライ反応から4種類の土壌型に分類し(表1)、その中から各土壌型3園地を選び、転換後のグライ反応の変化を調査した。

表1 グライ反応による土壌の分類

土壌型	表層(0-30cm)	下層(30-60cm)	判定基準
A	-~+	礫	- 変化なし
B	-~+	-~+	+ 弱く赤
C	-~+	++~++++	++ 即時鮮明
D	++~++++	++~++++	+++ 即時非常に鮮明

更に、各土壌型1園の透水性の変化を調査した。調査は、下記の方法によった。

グライ反応: α , α' -シピリジル呈色反応。

透水性: インテークレート(シリンダー法)。

表3 植栽列と列間の c^1 値の変化

土壌型	土性	植 栽 列				列 間	
		1年後	2年後	4年後	8年後	2年後	8年後
A	SiCL	19.9	23.4	35.2	40.1	15.8(278.1) ²⁾	2.7(0.7)
B	CL	38.6	53.0	20.2	36.4	7.0(111.9)	1.2(25.7)
C	LiC	8.0	11.3	4.1	41.4	71.8(303.8)	6.5(18.9)
D	LiC	4.5	71.8	4.0	32.2	6.6(139.8)	1.9(15.6)

注. 1) c 値は、測定開始から最初の1分間の浸透量(mm)

2) () は、ベーシック・インテークレート I_B 値(mm/hr)

グライ反応は1年後、4年後、8年後に実施、透水性は1年後、2年後、4年後、8年後の4回実施した。

また、8年後(平成2年)には飽和透水係数と山中式透水通気測定器で透水度も測定した。グライ反応は植栽列、透水性は植栽列と列間の両方について実施した。

3 試験結果及び考察

(1) 透水性の変化

4種類の土壌型は、Aが礫質灰色低地土(久世田統)、Bは灰色低地土下層黒ボク(片柳統)、C、Dは細粒グライ土(幡野統)である。表2は植栽列のベーシック・インテークレート(I_B)の転換後の変化で、1年後は植栽列の耕盤破碎をしなかったCを除いていずれも100mm/hr以上であった。Cではその後、圧縮空気の注入により耕盤破碎(バンダーによる)を実施し、2年後には著しくその値が高まったものの、4年後はまた低下し、8年後はまた567.9mm/hrと高くなった。Cのこのような変動の理由は明らかでないが、シリンダー法では測定後シリンダーを抜き取る際に土壌構造を壊してしまうため、同一地点での測定ができず、測定地点をそのつど隣接の樹間に移動したが、その場所的な差があらわれたものとも考えられる。

表2 ベーシック・インテークレート(I_B)の変化 (mm/hr)

土壌型	1年後	2年後	4年後	8年後
A	101.9	34.0	745.6	105.7
B	197.7	250.5	88.1	78.9
C	37.8	918.9	17.8	567.9
D	133.7	135.6	15.2	32.4

hrと高くなった。Cのこのような変動の理由は明らかでないが、シリンダー法では測定後シリンダーを抜き取る際に土壌構造を壊してしまうため、同一地点での測定ができず、測定地点をそのつど隣接の樹間に移動したが、その場所的な差があらわれたものとも考えられる。

Aは2年後は34mm/hrまで低下したが、その後高まり、8年後は1年後とほぼ同じ105.7mm/hrである。また、B、Dは2年後以降は次第に低下する傾向を示し、8年後には1年後の1/3~1/4に低下した。

測定開始から最初の1分間の浸透量を表すc値は植栽列ではI_Bと異なり、8年後には各土壌とも次第に高まる傾向を示した。これは土壌の構造の発達や亀裂の形成が進ん

でいることを示すものといえよう。

列間のc値は8年後は各土壌とも著しく低下した。これはI_Bでも同様である(表3)。列間はいずれの園地も草生法で管理され、ルートマットの形成も著しかった。また、転換後ほとんど耕起されていないため、大型機械による踏圧も透水性の低下の大きな要因となっていると考えられる。このことは、列間の気相率が低いことから裏付けられ、

表4 8年後における表層の三相分布と透水性の関係

測定地点	三相分布 (%)			透水性	
	固相	液相	気相	飽和透水係数	透湿度(山中式)
A-植栽列	38.5	43.5	18.0	1.06×10^{-4} cm/s	333
列間	51.0	41.2	7.8	1.84×10^{-4}	11
B-植栽列	35.5	37.0	27.5	1.44×10^{-3}	1000
列間	46.0	51.0	3.0	1.36×10^{-6}	15
C-植栽列	44.4	31.8	23.8	5.54×10^{-4}	250
列間	45.2	38.1	16.7	1.13×10^{-5}	19
D-植栽列	41.1	32.9	26.0	8.9×10^{-4}	36
列間	50.6	46.0	3.4	4.94×10^{-8}	10

表5 転換後のグライ反応の変化(1)

園地	表層	次層	下層
A-1	-(-)	+(-)	++(-)
2	-(-)	-(-)	-(-)
3	-(-)	-(-)	-(-)
B-1	-(-)	-(-)	-(-)
2	-(-)	-(-)	-(-)
3	-(-)	+(-)	-(-)
C-1	+(-)	+(-)	+(-)
3	+(-)	+(-)	++(-)
D-1	++(-)	+++(-)	+++(+++)
2	-(-)	+(-)	+++(+)
3	+++(-)	+++(-)	+++(+++)

注. * 1年後(8年後)

- 1) C-2は水田にもどったため除外。
- 2) グライ反応の判定基準は表1と同じ。

表6 転換後のグライ反応の変化(2)

園地	深さcm	1年後	4年後	8年後
A-3	0-20	-	-	-
	20-40	+	-	-
B-2	0-30	-	-	-
	30-45	+	-	-
	45-110	-	-	-
C-3	0-20	+	-	-
	20-25	+	-	-
	25-35	++	-	-
	35-	++	+	-
D-3	0-15	+++	+	-
	15-25	+++	-	-
	25-55	+++	++	+++

えた(図1)。A、Bは4年後には反応が消えていたが、Cは4年後は35cmまで、Dは25cmまでしか酸化が進んでいなかった(表6)。

4 ま と め

転換後の透水性は細粒グライ土での低下が著しく、列間では各土壌とも低くなった。また、下層が礫又は壤質の灰色低地土では、4年程度でグライ反応が消えるものの、排水性の悪いグライ土では、8年後でも下層の酸化は不完全であった。これらのことより、土壌の物理性からみた転換園の畑知化は、排水の良い土壌では4年で完了するものの、排水の悪い土壌では8年以上の期間が必要とするものとみられる。

引用文献

- 1) 藤井芳一, 松井 巖, 佐々木美佐子. 1984. 水田転換園の土壌特性. 第3報 土壌の透水性とわい性樹の生育. 東北農業研究 35: 205-206.

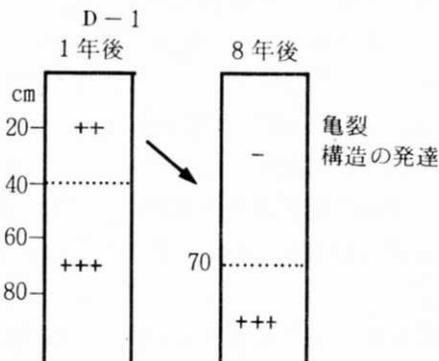


図1 グライ土における酸化の進行程度 (グライ反応の判定基準は表1と同じ)

透水係数や透湿度でもそれが示されていた(表4)。

(2) グライ反応の変化

各園地の8年後のグライ反応は、A、B、Cでは下層まで認められなくなったものの、D-1とD-3は下層では+++のままであり、D-2も+であった(表5)。

このうち、D-1では7年間で70cmまでグライ反応が消