

奄美豪雨災害・永年性作物である果樹の土砂災害からの回復状況調査

農学部 久保 達也・富永 茂人

1. はじめに

果樹は永年性作物であるため、豪雨災害などの大きな被害を受けた場合、被害を受けた当年度だけでなく、以降、数年以上にわたって樹体の発育や果実の収量および品質に影響が及ぶことが知られている。さらに、災害からの復旧方法や復旧後の管理状態によっても回復までの年数や回復後の収量や果実品質に大きな影響が出る場合もある。

2010年10月の奄美豪雨災害では、園地の崩壊や河川からの土砂あるいは山腹の崩れた土砂がタンカン園やスモモ園に流入し、甚大な被害をもたらした。その後、災害復旧事業により園地復旧や土砂の除去が行われたものの、樹体への影響が未だに深刻な園、あるいは園主の努力により新植による復旧を図った園など様々である。

災害後2年目にあたる本年、園地の回復状況を調査するために、土壌分析を実施するとともに、生産状況について現地聞き取り調査を行った。

2. 材料および方法

2010年の奄美豪雨災害で被害を受けた園のうち、住用村神屋のタンカン園（S-C, S-T）、住用村M氏タンカン園（M-C, M-T）、大和村のスモモ園（Y-C, Y-T）および龍郷町O氏タンカン園（O-C, O-T）の4圃場、計9箇所について調査を行った。

S-T, M-T, Y-TおよびO-Tは豪雨被害の際に礫や土砂が流入し、その後礫や土砂の除去が行われた箇所、S-C, Y-C, O-Cは同園内の土砂が流入しなかった箇所、M-Cは土砂除去後、新たに盛土、新植した箇所である。

樹の周り2～3箇所から表土を10cm程度除去した後、約500gの土を採取した。採取した土は研究室に持ち帰り、簡易土壌診断キットを用いて土壌中の硝酸態窒素、水溶性リンおよび水溶性カリウムを測定した。土は風乾した後、土：イオン交換水＝1：10の割合で懸濁し、ECおよびpHを測定した。また、土壌懸濁液を、95種類の異なる有機物の入ったプレート（95well）に入れて、分解のされ方および速度によって土壌の微生物多様性・活性値を評価・数値化した。

3. 結果および考察

住用村タンカン園（S）は、園地の傍を流れる川が氾濫して山地からの礫や土砂が流入した園地である（写真1）。園地内の被害箇所をS-T、同園地内の無被害箇所をS-Cとして、土壌の化学性および生物性を比較した。本園は川からの礫や土砂の流入のため、被害箇所の土には川砂が多く含まれていた。災害復旧事業により礫や土砂が除かれたものの、本園の被害程度は大きく、樹体の回復状態は芳しくなかった。土壌分析の結果、EC, pHおよびN, P, Kの簡易分析値には、被害箇所と無被害箇所ではほとんど差異は認められなかったが（第1表）、土壌微生物分析による微生物多様性・活性値は、被害箇所（S-T）のほうが無被害箇所（S-C）よりも若干低かった（第1図）。本園では被害の有無に関わらず、比較的高い微生物多様性・活性値が得られたが、被害箇所の（S-T）の値は若干低く、豪雨災害から2年が

経過した現在においても災害の影響は依然として残っているものと思われた。

大和村スモモ園 (Y) は、後方の山腹が崩れ、その土砂が流入した園地である (写真 2)。この園は十分に管理が行き届いている園であり、園地の状態は良く、土壌の化学性、生物性ともに被害の影響は認められなかった (第1表, 第1図)。

龍郷町タンカン園 (O) も、後方の山腹が崩れ、土砂が園地に流入した園である (写真 3)。本園も管理が行き届いている園であり、土壌分析の結果、EC, pHおよびN, P, K簡易分析値には、被害箇所と無被害箇所ではほとんど差異は認められなかった (第1表)。しかし、土壌微生物分析による微生物多様性・活性値は、被害箇所 (O-T) のほうが無被害箇所 (O-C) よりも若干低かった (第1図)。このように管理が行き届いている園でも、災害後2年経過した現在でも影響がの傷跡は残っているようであった。

次に、土砂の流入後、直ちに土砂の除去を行った箇所 (M-C) と、盛土をして新植した箇所 (M-T) (写真 4) について、土壌の化学性および生物性を比較した。化学性については、盛土をした箇所 (M-T) でECの値が高く、新植の際の施肥の影響と考えられた。また本園では、両箇所ともに土壌pHが比較的高く、石灰施用の影響と推察された。一方、生物性については、土砂の流入園で今回の調査箇所のいずれよりも高い値が検出された。おそらく、被害後、適切な管理が行われた結果と推察される。また、盛土箇所についても、比較的高い微生物多様性・活性を示し、盛土・新植は根本的な対策に成り得ると考えられた。

4. まとめ

奄美豪雨災害から2年が経過し、被害箇所の特定が難しくなってきた園地もある。しかし一方で、被害の爪痕を強く残す園地も多く、果樹が永年性作物であるがゆえの難しさである。一見、被害から回復したように見える園地でも、土壌分析の結果からは土壌微生物の多様性・活性値は被害前の値までには回復しておらず、完全な回復までにはもう少し時間がかかるものと思われた。

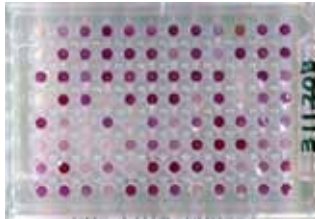
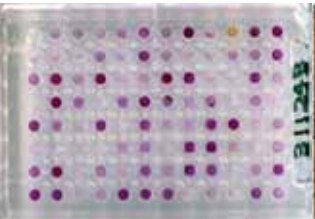
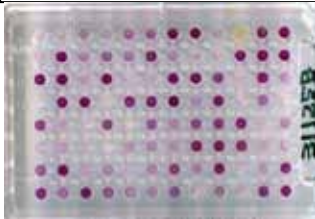
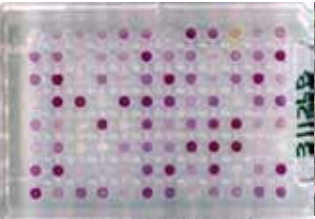
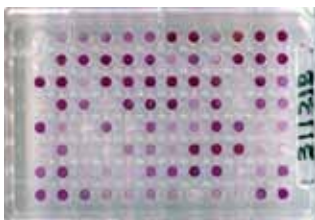
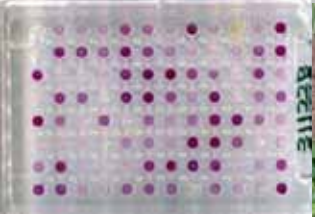
従来の復旧対策事業では、土砂を取り除くだけの現状復帰が基本であり、今回の結果が示すように外観上は回復したように見えても、樹体や土壌環境が回復したわけではない。今回の調査で、新植を進めている園地もわずかながら確認できた。これらの園では、比較的高い微生物多様性・活性値を示し、根本的な災害復旧方法として効果的であると考えられ、果樹栽培においては災害復旧後の適切な管理が重要であることが明らかであった。

第1表 土砂の流入被害の有無が土壌の化学性に及ぼす影響 (調査日:2013年1月8日)

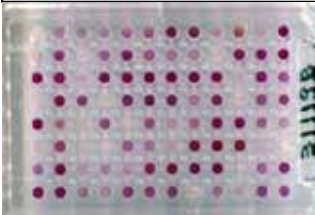

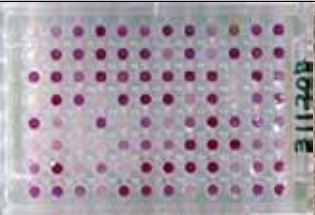

調査園	被害の有無	EC (mS/m)	pH	NO ₃ -N (mg/L)	P ₂ O ₅ (mg/L)	K ₂ O (mg/L)
住用村タンカン園						
S-C	無被害箇所	2.20	5.51	0-1	7-17	7-17
S-T	被害箇所	1.74	5.71	0-1	7	7
大和村スモモ園						
Y-C	無被害箇所	13.12	4.81	2	7	17
Y-T	被害箇所	17.02	4.65	2	17	17-50
龍郷町タンカン園						
O-C	無被害箇所	4.06	5.33	0-1	7	7-17
O-T	被害箇所	4.03	5.41	0-1	7	7-17

第2表 被害からの復旧方法の違いが土壌の化学性に及ぼす影響（調査日：2013年1月8日）

調査園	復旧方法	EC (mS/m)	pH	NO ₃ -N (mg/L)	P ₂ O ₅ (mg/L)	K ₂ O (mg/L)
住用村M氏タンカン園						
M-C	盛土・新植	11.68	7.32	0-1	7	7-17
M-T	土砂除去	3.48	7.73	0-1	7	7-17

S-C （住用村タンカン園）無被害 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,395,675（66.9）	S-T （住用村タンカン園）被害箇所 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,103,577（58.8）
	
Y-C （大和村スモモ園）無被害 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,176,971（60.9）	Y-T （大和村スモモ園）被害箇所 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,120,981（59.3）
	
O-C （龍郷町タンカン園）無被害 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,381,000（66.5）	O-T （龍郷町タンカン園）被害箇所 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,078,280（58.1）
	

第1図 各調査園の土壌の様子と微生物多様性・活性

M-C （住用村M氏タンカン園）新植（盛土） 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,505,938（70.0）	M-T （住用村M氏タンカン園）被害園 土壌微生物多様性・活性値（偏差値） 1,661,940（74.3）
 	 

第2図 流入した土砂を直ちに除去した園と新植（盛土）した園の
土壌の様子と微生物多様性・活性値

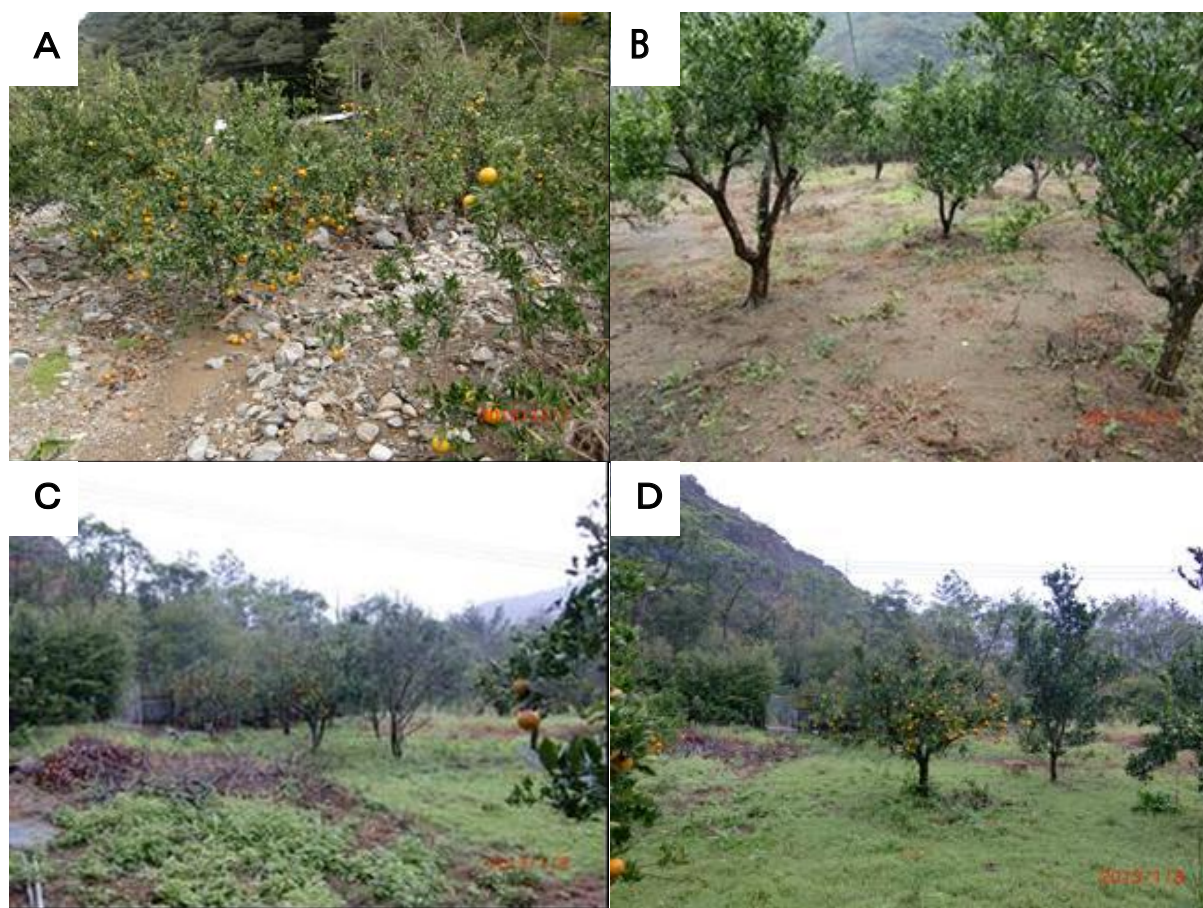


写真1 崖崩れにより礫・土砂が流入した奄美市住用村のタンカン園（S）の状況（A：礫・土砂流入時＝2010年、B：礫・土砂を除去した復旧時＝2011年、C・D：今回の調査時＝2013年）

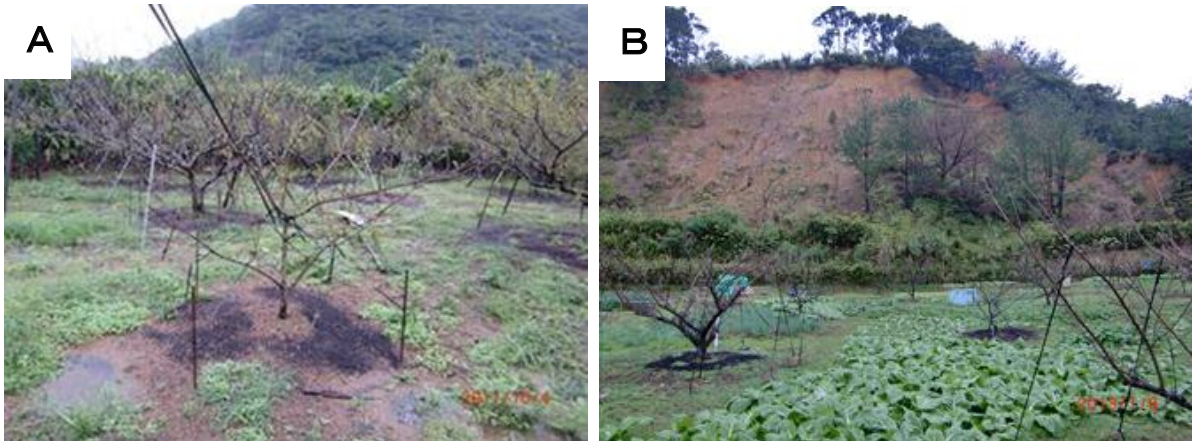


写真2 山腹崩壊により土砂が流入した大和村のスモモ園（Y）の状況（A：山腹崩壊後の復旧直後＝2011年、B：復旧後1年経過した今回＝2013年）

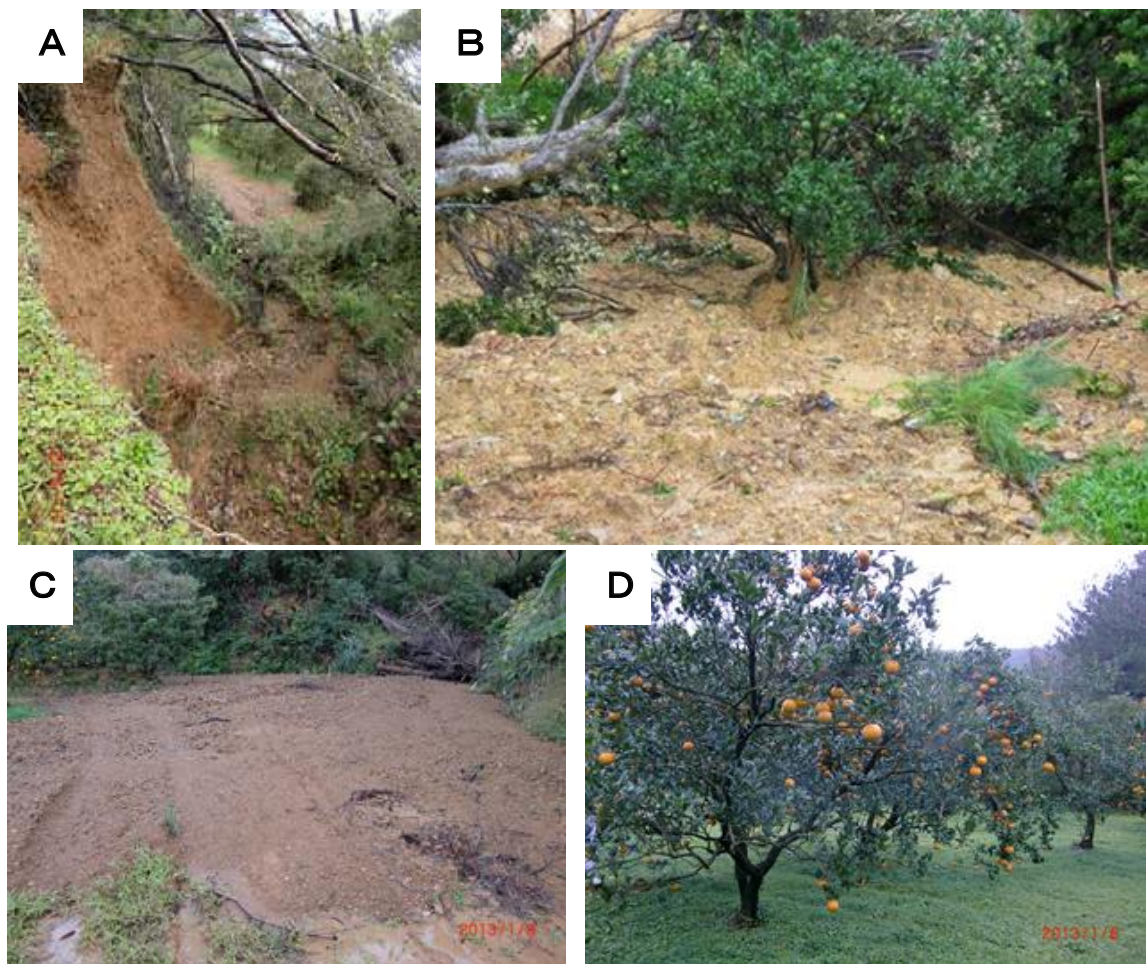


写真3 土砂崩れにより礫・土砂が流入した龍郷町のタンカン園（O）の状況（A：土砂崩れの状況＝2010年、B：礫・土砂流入時＝2010年、C：礫・土砂を除去した復旧時＝2011年、D：今回の調査時＝2013年）

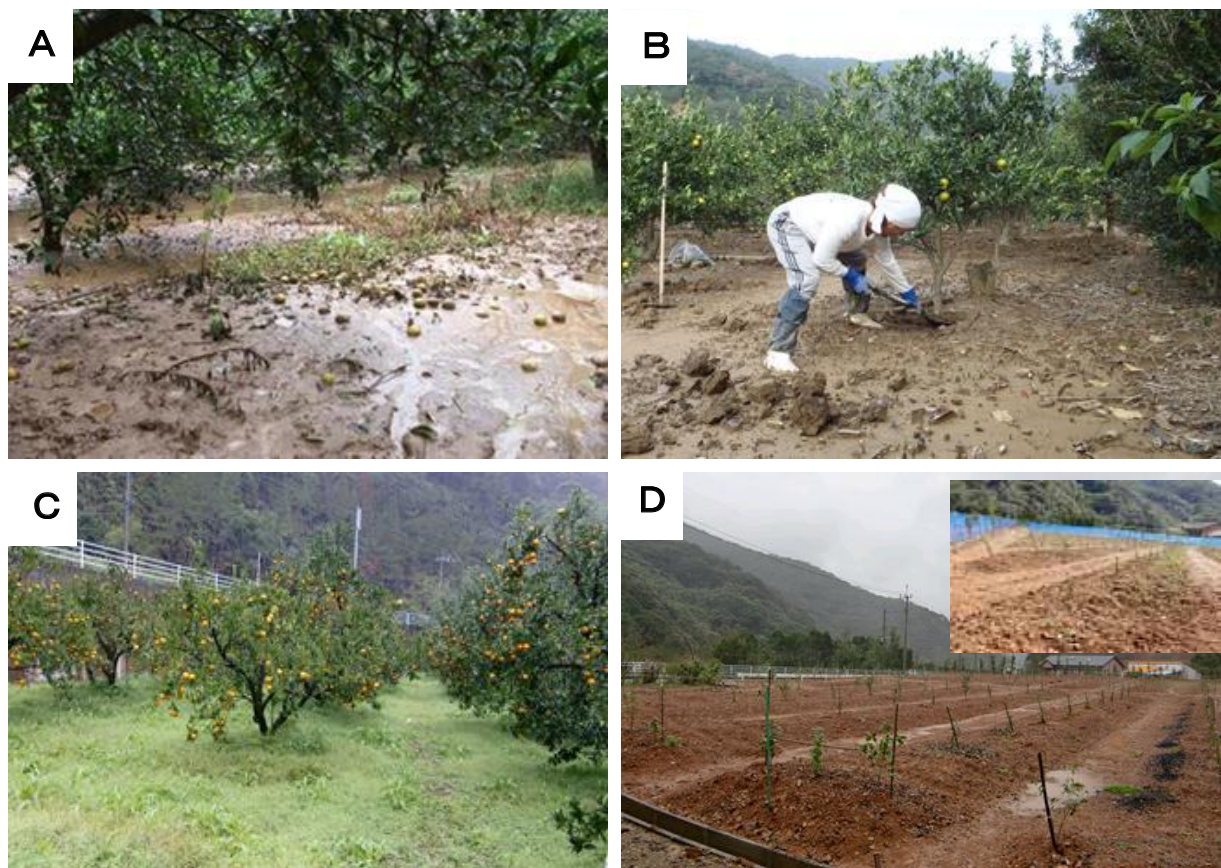


写真4 洪水による泥土が流入した奄美市住用村のタンカン園（M）の状況（A：泥土流入時＝2010 年、B：泥土除去作業＝2010 年、C：泥土流入からの復旧状況＝2013 年、D：盛り土をして新植した状況＝2013 年）