

リンゴ園の水害に関する調査

— 湛水日数と生育 —

成田 春蔵・玉田 隆・加藤 正・三上 敏弘

(青森県りんご試験場)

Investigations on Damage by Flood in Apple orchards

— Relationships between days in water—
lodging and conditions of apple tree —

Haruzo NARITA, Takashi TAMADA, Tadashi KATO, and Toshihiro MIKAMI

(Aomori Apple Experiment Station)

1 は し が き

昭和50年8月20日の大雨(十和田湖周辺及び津軽南部で200mm前後)は浅瀬石川, 平川, 岩木川周辺リンゴ園に大被害を与えた。ここでは, 湛水日数と生育との関係について報告する。

2 調 査 方 法

(調査地) 青森県南津軽郡藤崎町リンゴ園から湛水日数の異なる(埴質土地帯では1日間湛水, 10日間湛水, 14日間湛水, 砂質土地帯では1日間湛水, 8日間湛水, 15日間湛水)スターキング成木各3樹を選定した。

(土層条件) 埴質土地帯では地表面から下層部まで埴質な土層であるが, 砂質土地帯では全般に粗粒質であり, とりわけ, 地表下60cm以下は砂礫土であった。

(根色並びに気相変化) 水害後18日, 幹の中心から1.5~2.0m地点の幅1m, 深さ0.6mの試抗断面中の細根(φ5mm以下)を深さ15cmごとに数え, 標準土色帳の5YRと対比させた。気相の変化は同日, 実容積法により測定した。

(果実形質) 10月中旬, 調査樹ごとに1箱(18kg入)ずつ果実を採取し, 簡易冷蔵庫に保管しながら, 採取11日後に調査した。

(開花状況及び樹勢の判定法) 51年5月20日には開花率(全頂芽中の開花花そう数の割合)と1花そう当りの花数を調査した。6月15日には調査樹ごとに目通りの高さの新梢長と葉色の分布割合(肉眼的判定)をみた。一方, 湛水日数が樹勢と作柄に及ぼす影響を知るために, 調査樹ごとの定点観測とは別に, 同一区内から調査樹を増やして, 樹勢の判定法は5段階法, 作柄は10段階法により調査した。

3 調 査 結 果

(根色変化) 湛水日数に伴う根色変化は図1のとおりである。埴質土地帯では, 湛水日数が長びくにつれて黒変化した根が多く, とりわけ, 14日間湛水の根色は0~60cmまでの全層でみると42%が3/5以下の黒色味を帯びており, 深さ別でみると表層ほど顕著であった。砂質土地帯では湛水日数の長短による差は認められなかった。

(気相割合) 湛水日数に伴う気相割合は, 埴質土地帯の1日間湛水で19%, 10日間湛水で11%, 14日間湛水で

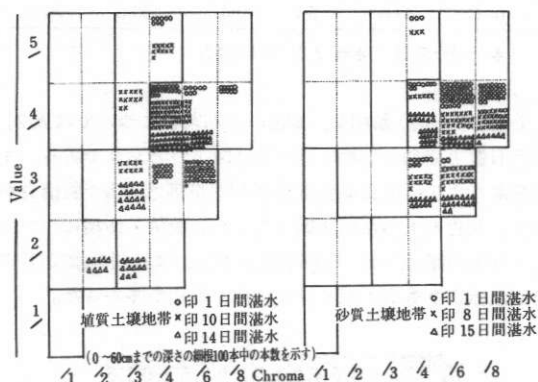


図1 湛水日数と根色の変化

8%であった。また, 砂質土地帯の1日間湛水では34%, 8日間湛水で18%, 15日間湛水で16%で, 両土地帯とも湛水日数の経過につれて気相割合は低下していた。

(果実形質) 湛水日数に伴う果実形質の差異を採取11日後に調査した結果は表1のとおりである。硬度, 酸度, 屈折計示度は両土地帯とも湛水日数の長短による差が認められなかったが, 着色にはかなり顕著な差がみられた。すなわち, 着色割合, 着色濃度は, 埴質土地帯では14日間湛水, 10日間湛水, 1日間湛水の順に, 砂質土地帯では1日間湛水及び8日間湛水よりも15日間湛水で明らかに劣っていた。

表1 湛水日数と果実形質

土壌	湛水日数	1果平均重量	着色割合	着色濃度	硬度	屈折計示度	酸度
砂質土壌	1日	234 ^g	8.9	3.4	17.4	11.0	0.311
	8日	210	8.6	3.8	17.7	10.0	0.289
	15日	234	7.8	3.0	17.3	10.9	0.333
埴質土壌	1日	298	9.2	4.7	18.0	10.9	0.324
	10日	253	8.4	2.8	17.5	10.6	0.325
	14日	273	8.1	2.6	18.3	10.9	0.347

(開花状況) 湛水日数が長びくにつれて根の障害が大きかった埴質土地帯における結果を示すと表2のとおりで

ある。開花率は1日間湛水で71.4%であったのに比べ、10日間湛水では36.9%、14日間湛水では40.6%であり、10日間の湛水により生産の豊凶を左右する程度まで劣った。また、1花そう当りの花数も1日間湛水では4.5花であるのに比べ、10日間湛水、14日間湛水では各々3.7花、3.9花で少なかった。

表2 湛水日数と次年度の開花・樹勢との関係
(埴質土壌地帯)

項目 湛水 日数	開花率*	1花そ う当り 花数	新しょう長**	葉色の分布割合**	
	開花率	花数	新しょう長	普通	うすい
1日	71.4%	4.5	19.5 ^{cm}	80.0%	20.0%
10日	36.9	3.7	13.7	16.7	83.3
14日	40.6	3.9	14.7	30.0	70.0

* 5月20日 ** 6月15日調査

(樹勢・作柄) 新梢長、葉色の分布割合については表2、湛水日数と樹勢・作柄については図2のとおりである。1日間湛水よりも10日間湛水及び14日間湛水の方が新梢長が短く、葉色の上らない状態であった。樹勢・作柄については、10日間湛水では1日間湛水よりも、14日間湛水では10日間湛水よりも各々低ランクに位する樹が多かった。

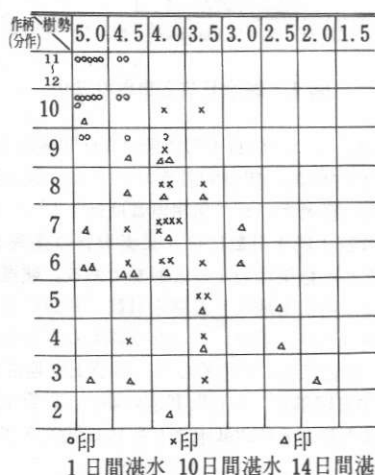


図2 湛水日数が樹勢・作柄に及ぼす影響

4 考 察

湛水に伴う根の黒変化は、直接的には土壤空気不足 (酸素濃度の低下)、有害還元物質の生成によってもたらされる。この調査では、砂質土壌地帯で根の黒変化は認められないものの、埴質土壌地帯では湛水日数の経過につれ

て著しかった。この様相と気相割合の低下とは密接な関係を伺うことができ、水害発生後18日間経過したときの地表下10~15cmの土層における気相割合は1日間湛水の19%よりも低い10日間湛水で11%、14日間湛水で8%であった。この結果は落水後すでに5~9日間経過していたにもかかわらず10%前後の低い値であり、湛水期間中はこれよりも更に低い気相状態で経過していたものと思われる。しかし、砂質土壌地帯では湛水日数の最も長かった15日間湛水であっても、気相割合は埴質土壌地帯の1日間湛水の19%とほぼ類似した値を示していたことや土層条件及び園地がおかれている河川からの距離などが幸いしていたものと思われる。すなわち、砂質土壌地帯の土層条件は下層に砂礫土を有し、透水性や通気性に富んだ条件下にあるが、水害発生後、表層部分には数cmの泥水を含んだ土層が集積し、この層によって落水は埴質土壌地帯とほぼ同日数を有したものの、河川が減水するにつれて、下層部の水のひき方(降下浸潤性)も早く、そのために、土壤酸素も残存した状態で推移していたものと思われる。これらのことから総合すると砂質土壌地帯では湛水日数が長びいても、土層全体からみるとかなりの気相が保持されていたものと解釈できよう。

次に、湛水日数と地上部の生育について考えるに、その年の果実形質は、着色では湛水日数が長びくにつれて劣る傾向を示したものの、果実肥大、硬度、酸度、屈折計示度では一定の傾向は認められなかった。このことは、水害発生以前の樹勢が大きく影響していることが考えられるが、全般的にはその年の果実形質を損なうほどの極度なダメージには至らず、根の黒変化の著しかった埴質土壌地帯の14日間湛水であっても全体の半数程度の根は養水分の吸収能力を備えていたものと判断される。この点、基部葉は落葉したものもあったが、それほど激しい黄化・落葉がなかったことの観察からも理解されよう。しかし、その年の果実形質を損なうほどの極度なダメージは少ないとは言うものの、水害発生後のリンゴ樹は翌年に向けて貯蔵養分を貯え、9月以降には再び新根の発生をうながす時期でもある。この点、水害のない状態や1日間湛水よりも湛水期間の長かった状態では根の生育が抑制されるとともに貯蔵養分が少なくなりやすい。一方、デリシャス系の花芽分化は7月10日~8月30日頃、その最盛期のピークは8月20日頃とされている。また、花芽の原基ができてから発育段階をふまえ、花卉が形成されたり、雄蕊や雌蕊が成熟するためには生育後期の栄養状態が大きく関与する。これらのことから総合すると、湛水日数の経過につれて、根の黒色変化の著しかった園では次年度の開花状況が劣るとともに、樹勢や作柄が悪かったことは当然のことと解釈されよう。