

# リンゴの改植障害

## 第1報 前作の違いとリンゴ苗木の生育及びクロールピクリンによる土壤消毒効果

岩谷 齊・山田 隆

(青森県畑作園芸試験場)

### Specific Apple Replant Disease

#### 1. The growth of apple maiden in untreated and chloropicrin treated soils which previously planted with various crops

Hitoshi IWAYA and Takashi YAMADA

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment Station)

### 1 はじめに

青森県にリンゴが導入されて既に100年以上経過した。このため老木が増え、また、銀葉病や腐らん病による障害樹や紋羽病による欠木も多くなり、園地充実度が低下し生産力低下の一要因となっている。したがって、このような園地では改植、補植する必要がある。

しかし、古い樹の跡地に苗木を植えると苗木の生育が悪くなることは古くから経験上知られており、このような現象は“忌地”と呼ばれてきた。この“忌地”，すなわち、改植障害の原因は不明で、また、その生育不良現象についても不明な点が多い。本報では前作の違いがリンゴ苗木の生育に及ぼす影響を検討するとともに、その原因についても検討した。

### 2 試験方法

昭和60年4月、場内(火山性土壌)の表1に示す果樹4樹種、野菜2作物の栽培は場の土壌を素焼尺鉢に詰め、1年生M26台つがるを植え付けた。同時に1鉢当たりクロールピクリン5ml(0.5ml/土壌1ℓ)を注入し、土壌消毒した後、苗木を植え付けた消毒区も設けた。反復は各区3本とし、生育調査は幹断面積を毎月1回測定するとともに、11月13日に解体調査した。

なお、供試土壌の化学性は表2に示すとおりであった。

### 3 試験結果

#### (1) 前作の違いとリンゴ苗木の生育

前作がリンゴの場合、すなわち、リンゴ苗は土壌及びリンゴ樹伐採跡地土壌にリンゴ苗木を植え付けたところ、苗木重量増加比、幹断面積増加比及び新梢の生長量が小さく、リンゴ苗木の生育は不良であった。これに対し、オウトウを除いて、前作がリンゴ以外のモモ、ブドウ、ナガイモ及びニンニク栽培土壌に植え付けたリンゴ苗木の生育は良かった(表3)。また、生育の悪かったリンゴ苗は土壌区、リンゴ樹伐採跡地土壌区及びオウトウ土壌区におけるリンゴ苗木の幹断面積増加比は他の区に比べ、生育初期で差が認められなかったものの、後期では差が認められ、その生育差は後期になるほど大きくなった(図1)。

#### (2) クロールピクリンによる土壤消毒効果

いずれの土壌もクロールピクリンで土壌消毒すると無消毒土壌に比べ、リンゴ苗木の生育が促進される傾向があった。しかし、無消毒土壌で生育が悪かったリンゴ苗は土壌区、リンゴ樹伐採跡地土壌区及びオウトウ土壌区は他の区に比べ、土壌消毒による生育促進効果が大きく、消毒土壌区で根の重量が増加し、T/R比が小さくなる傾向が認められた(図2、表4)。

また、無消毒土壌区で生育の悪かったリンゴ苗は土壌区

表1 供試土壌の概要

| 供試土壌        | 備 考                  |
|-------------|----------------------|
| 1 リンゴ(苗ほ)   | リンゴ苗ほとして5年間使用        |
| 2 リンゴ(伐採跡地) | 11年生ふじ/MM106の伐採跡地    |
| 3 オウトウ      | 11年生ナボレオン/アオダザクラ伐採跡地 |
| 4 モモ        | 11年生武井早生白鳳(共台)樹冠下土壌  |
| 5 ブドウ       | 11年生巨峰/テレキ5BB伐採跡地    |
| 6 ナガイモ      | ナガイモ5年間連作            |
| 7 ニンニク      | ニンニク8年間連作            |

注. 全区とも前歴は山林、一部野菜は場であった。

表2 供試土壌の化学性

| 前作物     | 全炭素 (%) | 全窒素 (%) | pH   | 交換性塩基 (me/100g) | 石灰 炭素 (%) | 石灰 窒素 (%) | 石灰 カリ (me/100g) | 石灰 炭素 (%) | 石灰 窒素 (%) | 石灰 カリ (me/100g) | 石灰 炭素 (%) | 石灰 窒素 (%) | 石灰 カリ (me/100g) | 石灰 炭素 (%) | 石灰 窒素 (%) | 石灰 カリ (me/100g) |
|---------|---------|---------|------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
| リンゴ(苗ほ) | 3.87    | 0.25    | 6.16 | 12.63           | 4.19      | 0.49      | 16.2            | 106.7     | 4.2       |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| リンゴ(伐採) | 3.85    | 0.31    | 5.81 | 11.88           | 2.30      | 0.54      | 15.8            | 93.7      | 12.9      |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| オウトウ    | 2.64    | 0.26    | 6.51 | 12.63           | 3.94      | 0.77      | 13.6            | 127.9     | 13.1      |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| モモ      | 5.12    | 0.47    | 5.41 | 6.88            | 0.98      | 0.91      | 16.1            | 54.7      | 18.6      |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| ブドウ     | 5.08    | 0.43    | 5.57 | 12.75           | 4.02      | 0.76      | 20.4            | 86.2      | 6.7       |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| ナガイモ    | 4.49    | 0.27    | 5.39 | 6.50            | 0.49      | 0.65      | 14.3            | 53.8      | 10.5      |                 |           |           |                 |           |           |                 |
| ニンニク    | 2.93    | 0.30    | 6.38 | 12.75           | 4.12      | 2.71      | 16.6            | 118.6     | 28.8      |                 |           |           |                 |           |           |                 |

表3 前作と1年生M26台つがるの生育

| 前作物     | 苗木重量 (FWG) |             |     | 幹断面積 (cm <sup>2</sup> ) |             |     | 総新梢長 (cm) | 新梢数 | 平均新梢長 (cm) |
|---------|------------|-------------|-----|-------------------------|-------------|-----|-----------|-----|------------|
|         | 植付時 (60.4) | 解体時 (60.11) | 増加比 | 植付時 (60.4)              | 解体時 (60.11) | 増加比 |           |     |            |
| リンゴ(苗ほ) | 66.3       | 86.9        | 131 | 0.32                    | 0.45        | 147 | 44.3      | 4.0 | 10.8       |
| リンゴ(伐採) | 70.7       | 104.7       | 148 | 0.29                    | 0.47        | 163 | 50.3      | 3.0 | 15.9       |
| オウトウ    | 78.7       | 91.0        | 115 | 0.28                    | 0.44        | 156 | 65.0      | 4.5 | 14.8       |
| モモ      | 65.0       | 128.1       | 202 | 0.30                    | 0.64        | 231 | 126.0     | 4.3 | 29.7       |
| ブドウ     | 78.3       | 141.3       | 181 | 0.33                    | 0.69        | 219 | 139.3     | 4.3 | 32.4       |
| ナガイモ    | 64.0       | 101.0       | 159 | 0.28                    | 0.53        | 191 | 75.3      | 3.3 | 24.9       |
| ニンニク    | 75.3       | 127.5       | 171 | 0.34                    | 0.65        | 196 | 114.7     | 4.0 | 29.9       |

注. 1区3本の平均

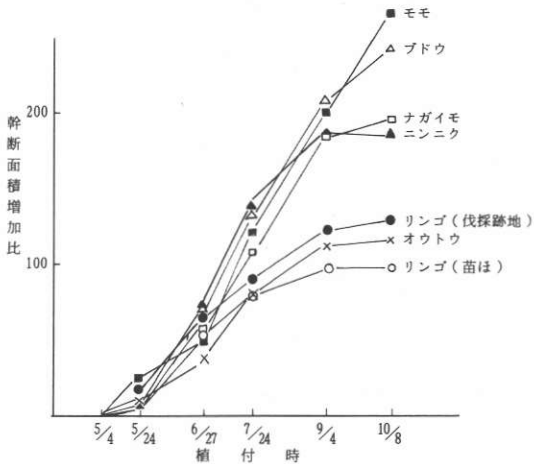


図1 時期別幹断面積増加比  
注. 幹断面積増加比は植付時に対する比

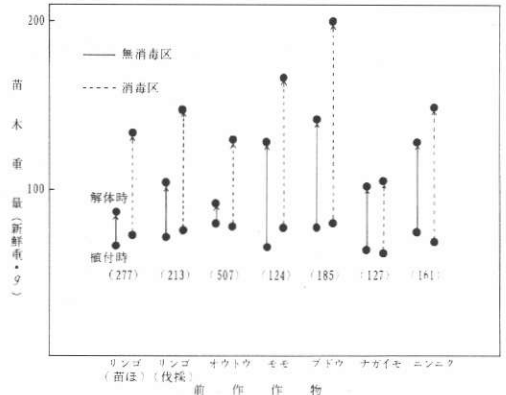


図2 クロールピクリン消毒, 無消毒区における1年生M26台つがるの苗木重量の増加  
注. ( )内数字は無消毒区苗木重量増加比に対する無消毒区の指数。

表4 無消毒, 消毒区における部位別重量

(新鮮重, g)

| 前作物     | 無消毒区 |      |      |      |       |      | 消毒区  |      |      |      |       |      |
|---------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|
|         | 新梢   | 1年枝  | 台木部  | 根    | 合計    | T/R  | 新梢   | 1年枝  | 台木部  | 根    | 合計    | T/R  |
| リンゴ(苗ほ) | 3.8  | 23.9 | 47.0 | 12.3 | 86.9  | 6.02 | 15.8 | 32.0 | 64.0 | 21.6 | 133.4 | 5.24 |
| リンゴ(伐採) | 5.8  | 26.6 | 60.9 | 11.3 | 104.7 | 9.39 | 11.7 | 35.5 | 74.4 | 24.9 | 146.5 | 5.69 |
| オウトウ    | 5.5  | 23.9 | 65.4 | 12.4 | 107.2 | 7.48 | 15.3 | 30.2 | 62.0 | 21.2 | 128.7 | 5.49 |
| モモ      | 16.3 | 30.8 | 57.3 | 23.8 | 128.1 | 4.39 | 24.5 | 38.6 | 68.6 | 33.1 | 164.7 | 4.01 |
| ブドウ     | 20.1 | 34.4 | 63.0 | 23.8 | 141.4 | 5.05 | 31.5 | 45.9 | 76.4 | 46.1 | 199.9 | 3.51 |
| ナガイモ    | 8.3  | 26.6 | 50.2 | 15.9 | 101.0 | 6.19 | 13.5 | 26.9 | 46.9 | 17.6 | 105.0 | 7.01 |
| ニンニク    | 14.7 | 31.5 | 61.3 | 20.0 | 127.5 | 5.60 | 20.8 | 38.6 | 60.5 | 28.9 | 148.9 | 4.53 |

注. T/R (新梢 + 1年枝 + 台木部 / 根)。1年生M26台つがるを供試。

及びリンゴ樹伐採跡地土壌区のリンゴ苗木の根色は他の区に比べ、褐変していたが、土壌消毒したところ、根色が白くなることが観察された。

#### 4 考察及びまとめ

各種果樹及び野菜栽培土壌にリンゴ苗木を植えたが、リンゴ跡地に植えたリンゴ苗木の生育は明らかに悪かった。本試験で供試した土壌の化学性は表2に示したとおり良好であったことから、これらの生育不良現象はSavory<sup>3)</sup>が報告した改植障害に相当するものと考えられた。

改植障害の原因として、Börner<sup>1)</sup>は根に含まれる配糖体フロリジン及びその分解産物を報告したが、本試験ではクロールピクリンの土壌消毒によるリンゴ苗木の生育が促進されたことから、リンゴ改植障害の原因はHoestra<sup>2)</sup>の報告と同様に土壌微生物に由来するものと推定された。

また、改植障害の発生した生育不良苗木は健全苗木に比べ、生育初期で生育に差がなかったが、後期ほど生育差が大きくなった。これは根が何らかの原因により損傷を受けたものの、生育初期で貯蔵養分に依存し正常に生育したのに対し、光合成産物に依存する後期では養水分の吸収が抑

制されて生育が低下したものと考えられた。これらの生育不良現象は通常の土壌悪化などによる生育不良と外観から区分することは困難であったが、クロールピクリンによる土壌消毒が改植障害に効果があったことから、クロールピクリンの土壌消毒による生育促進効果の大小により改植障害の発生の有無を判定できるものと考えられた。

#### 引用文献

- 1) Börner, H. 1956. The apple replant problem. I. The excretion of phlorizin from apple root residues and its in the soil sickness problem. Contrib. Boyce Thompson Inst. 20: 39-56.
- 2) Hoestra, H. 1968. Replant diseases of apple in The Netherland. Wageningen. Meded. Landbouwhogeschool. p. 105
- 3) Savory, B. M. 1966. Specific replant diseases, Research Review No. 1. East Malling. Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops. p. 64.