二十世紀ナシの特殊整枝法における 異常葉の発生に関する研究 (第2報)

汁液接種および接木試験について

熊代 克己

(信州大学農学部)

K. KUMASHIRO: Studies on "Ijoyo" (abnormal leaves) developed in
a certain training system of Nijisseiki pears. II.
Sap inoculation and graft tests of suffered shoots

Summary

Both sap inoculation and graft tests were conducted with Nijisseiki pears (*Pyrus serotina* REHD.) to trace the communication of abnormal leaf disease (so-called Ijoyo) which develops only in a certain training system as stated already.

1. When the sap of abnormal leaves was inoculated to normal leaves, none of abnormal symptoms appeared on the treated leaves.

2. When the scions taken from abnormal shoots were grafted on normal shoots (stocks), newly sprouted shoots from the scions were all abnormal, but those from the stocks were all normal. On the other hand, when the scions taken from normal shoots were grafted on abnormal shoots (stocks), newly sprouted shoots from the scions were all

normal, but those from the stocks were all abnormal.

3. The tips of main branches which had grown vigorously for 2 years and were expected to develop abnormal shoots in the following year, were removed in winter, and grafted on normal stocks in spring. At that time, most of newly sprouted shoots from the scions were abnormal. When the tips were removed in autumn and grafted immediately on normal stocks, some half of newly sprouted shoots from the scions were abnormal.

4. When abnormal scions were grafted on normal stocks, all of newly sprouted shoots from the scions were abnormal for 2 or 3 years. However, thereafter normal shoots sprouted occasionally from the old parts of the scions.

I. 緒 言

二十世紀ナシの枝を 2~3 年間切り返し剪定をしないで強く伸長させると、その後急に先端部から細い肉厚の奇形葉をもった枝が発生し生長の衰えることがある。このような奇形葉を“異常葉”とよび、異常葉を生じる現象を“異常生長”あるいは“変葉病”などと称している⁽³⁾。

いちど異常生長した枝からは翌年も異常枝が発生するが、その病徴が他の正常な枝葉に広がっていく傾向は認められていない。今回は、異常生長の伝染性を明確にする目的で、汁液接種試験および接木試験を行なったが、それらの結果について報告する。

また、異常生長した枝はその翌年も異常生長するのが通例であるが、異常枝が年数を経ると、かつて異常であった古い部分から正常な枝が発生することがある。そこで、異常枝を接木した樹について、通常の栽培管理を行なつて、その後の異常枝の発生分布状態を追跡してみた。その結果もあわせて報告する。

1964 年 10 月 13 日受理

II. 汁液接種試験

1. 材料および方法

1956 年に、まずカーボランダム法によつて汁液接種を行なつた。すなわち、もつとも顕著な奇形葉が発生する時期である 6 月上旬に⁽³⁾、ほとんど生長が完了した奇形葉および展開後間もない若い奇形葉を別々に採取し、ただちにそれぞれ 5 倍量の蒸留水を加えて乳鉢でま砕後ガーゼで搾汁し、それに葉重とほぼ同量のカーボランダムを加えたものを供試液とした。そして、正常な二十世紀の新梢 20 本を選び、基部から数えて 5~6 枚目の葉に、供試液を綿球にひたして塗布した。

1957 年には、奇形葉のま砕に際して蒸留水のかわりに還元剤として亜硫酸ソーダ (0.01M) を含む 0.1M リン酸緩衝液 (pH 7) を用いて葉汁を作成し、前年とほぼ同様な時期に接種を行なつた。また同時に、針の先に供試液をつけて葉脈および葉柄に突き刺す刺針法も試みた。

2. 結 果

1956 年および 1957 年の両試験とも、接種した年度内およびその後 2 年間に、接種した枝の葉に前報⁽³⁾で報告

したような奇形葉またはその他の異常を示したものは1枚も現われなかった。

III. 接木試験

1. 異常枝またはその腋芽を正常枝および実生台木に接木した場合

(1) 材料および方法

この実験はすべて信州大学農学部で行なったもので、接穂に用いた二

十世紀ナシの異常枝は、同学部付属農場にある樹から採取した。

まず 1956 年 9 月に、異常枝の中央部の腋芽を、穂木を採取した樹の正常な新梢に芽接ぎして、翌年の生長状態を観察した。

1957 年 9 月には、異常枝上の腋芽を基部の正常葉が着生している部位の腋芽、中央部の顕著な奇形葉が着生している部位の腋芽、および先端部の比較的軽微な奇形葉が着生している部位の腋芽とに分けて、1年生の正常な二十世紀苗に芽接ぎした。そして、その後3年間生長状態を観察した。

1958 年には、6月30日から8月31日にかけてほぼ半月ごとに異常枝の中央部の腋芽を、正常な1年生二十世紀苗に順次芽接ぎした。さらに、翌年1月に異常枝を採取して穂木として貯蔵し、4月に同様な台木に切接ぎを行なった。そして、その後2年間生長状態を観察した。

1959 年 4 月には、接穂として採取し貯蔵しておいた異常枝のほぼ中央部を、7種類の1年生実生台木に切接ぎした。そして、以後3年間生長状態を観察した。用いた台木の

Table 1. Occurrence of abnormal shoots when each position of lateral buds of abnormal shoots were grafted on normal shoots.

Position of buds collected	Number of buds grafted	Number of buds grown	Number of normals (%)	Number of abnormal (%)			
				Slight	Medium	Heavy	Total
Base	20	18	1 (6)	3(17)	8(44)	6(33)	17(94)
Middle	27	26	0 (0)	1(4)	10(38)	15(58)	26(100)
Top	18	16	0 (0)	3(19)	5(31)	8(50)	16(100)
Total	65	60	1 (2)	7(12)	23(38)	29(48)	59(98)

種類は、ニホンヤマナシ (*P. serotina*)、イワテヤマナシ (*P. aromatica*)、アオナシ (*P. hondoensis*)、アイナシ (*P. Uyematsuana*)、マメナシ (*P. Calleryana*)、チョウセンマメナシ (*P. Fauriei*) およびホクシマメナシ (*P. betulaeifolia*) である。

(2) 結 果

異常枝の腋芽を同一樹内の正常枝に芽接ぎした結果、活着して翌年枝葉が発生した 77 本のうち、3本は生長が微弱で葉が 6~8 枚しか発生しなかつたために正常か異常かの区別がつかなくかつた（前報⁽³⁾で述べたように、異常生長ではふつう 8~9 枚目から奇形葉が発生し始めるため）が、残りの 74 本は全部異常生長した。そして第1図の写真にも見られるとおり、接いだ芽から伸びた枝（矢印）のみが異常生長し、その付近の台木から発生した枝はすべて正常であつた。

異常枝の腋芽を部位別に分けて他の正常枝に芽接ぎした場合の結果は、第1表に示すとおりである。すなわち、活着して翌年枝が生長したもののうち、基部の芽を接いだ中の1本だけが正常で、他のものはすべて異常生長した。それらの異常の程度には大差はなかつたが、一般に中央部の腋芽から発生したものの異常度が著しく、基部の腋芽から発生したものの異常度が軽かつた。

そして前年度と同様に、接いだ芽から発生した枝のみが異常を呈し、台木から発生した枝はすべて正常であつた。なおその後2年間においても、接穂からは異常枝が台木からは正常枝のみが発生した。

時期を変えて、異常枝の腋芽を芽接ぎ、あるいは異常枝を切接ぎした場合の結果は、第2表に示すとおりで、活着して翌年生長した枝は、接木時期に関係なく、ほとんどすべて異常生長した。

なお、当初異常生長した 135 本の枝からは、翌年も継続して異常枝が発生した。その後の経過については、異常樹からの正常枝発生項で述べるとおりであつた。

7種類の実生台木 15~25 本ずつに異常枝を切接ぎした結果は、台木の種類には無関係に、活着して生長した接

Fig. 1. New abnormal shoot (arrow) developing from the unhealthy scion (lateral bud of abnormal shoot) grafted on healthy stock (normal shoot) and new normal shoots developing from the same stock.

Table 2. Occurrence of abnormal shoots when lateral buds of abnormal shoots were grafted on normal shoots at various stages of shoot growth.

Date of grafting	Number of buds grafted	Number of buds grown	Number of normals (%)	Number of abnormals (%)
June 30	20	17	1(6)	16(94)
July 15	24	23	1(4)	22(96)
July 31	24	22	0(0)	22(100)
Aug. 16	24	24	0(0)	24(100)
Aug. 31	26	26	0(0)	26(100)
Apr. 15*	30	27	1(4)	26(96)
Total	148	138	3(2)	135(98)

* Apical grafting of abnormal shoots on normal shoots.

穂のほとんど全部が異常生長した。第2図の写真は、接木した年の7月上旬における生長状態を示したものである。これらの個体も接木後2年間観察を続けたが、当初異常生長した接穂からは継続して異常枝が発生した。

2. 異常枝に正常枝の腋芽を芽接ぎした場合 (1) 材料および方法

1958年9月に、信州大学農学部において、前年の秋異常枝の腋芽を芽接ぎした結果発生した異常枝および樹上で自然に発生した異常枝に、正常枝の腋芽を芽接ぎして、2~4年間の生長状態を観察した。

(2) 結 果

芽接ぎした90芽のうち、活着して翌年枝葉が発生したのは84芽であり、そのすべてが正常であつた。そして、第3図の写真にみられるとおり、接いだ芽から発生した枝のみが正常であり(矢印)、その付近の台芽からは異常枝が発生した。なおその後の観察においても、接

Fig. 2. New abnormal shoots developing from the unhealthy scions (lateral buds of abnormal shoots) grafted on the healthy stocks of various kinds (normal seedlings of various species).

穂からは正常な枝葉のみが発生した。

3. 2年間旺盛に生長した枝の先端部を他の台木に接木した場合

(1) 材料および方法

1956年12月および1957年12月に、信州大学農学部実験圃場に、二十世紀ナシの1年生苗を植え、2年間主枝を垂直に誘引して生長させた。植付後2年目の冬にそれまでは正常であるが、その年の伸長量が120cm以上で、翌年度には異常生長が発生するのではないかと思われる主枝の先端部を一部切返し剪定した(前報⁹⁾参照)。それらを穂木として春まで貯蔵し、4月に先端部数cmを1~2年生の正常な二十世紀ナシの幼樹に切接ぎした。

1960年9月に、圃場の成木から、過去2年間旺盛に伸長して、翌年から異常生長が発生し始める危険が高いと思われる亜主枝の先端部を数cm切離して、摘葉後ただちに3年生二十世紀正常樹の新梢の基部へ腹接ぎした。

(2) 結 果

翌年から異常生長が発生し始めるのではないかとと思われる枝の先端部を、前もって切離して他の台木に接いだ場合の結果は、第3表に示すとおりである。すなわち、冬に切離して春に接木した場合には、活着して伸長した接穂のうち大部分のものが異常を呈した。また、秋に切離してただちに接いだ場合でも、活着した接穂の約半数が

Fig. 3. New normal shoots (arrows) developing from the healthy scions (lateral buds of normal shoot) grafted on the unhealthy stock (abnormal shoot) and new abnormal shoot developing from the same stock.

Table 3. Occurrence of abnormal shoots when tips of long shoots grown vigorously for two years were grafted on normal shoots.

Date of grafting	Number of scions grafted	Number of scions grown	Number of normals (%)	Number of abnormal (%)
Apr. 15, 1959	24	16	1 (6)	15 (94)
Apr. 13, 1960	38	31	4 (13)	27 (87)
Total	62	47	5 (11)	42 (89)
Sept. 20, 1960	40	27	14 (52)	13 (48)

翌年異常生長した。

IV. 異常樹からの正常枝の発生

(1) 材料および方法

前述の 1958 年夏から翌年の春にかけて異常枝を接木し、異常生長した個体の大部分を、接木後 2 年目の冬に掘り上げて他の試験に使用したが、一部の 15 本だけをそのまま残しておいたところ、3 年目に、第 4 図の写真(矢印)に示すように、かつて異常であつた部分の陰芽から正常枝が発生するものが現われた。そこで、以後毎年 15 本の異常樹からの正常枝の発生数を調査した。その

Fig. 4. Normal shoot developing from the latent bud of three-year-old abnormal branch (arrow)

場合、発生した正常枝は冬期剪定の際にかならず剪除し、毎年新しく発生した正常枝のみを数えた。

また、1959 年春にヤマナシの実生に異常枝を切接ぎした個体のうち、2 樹だけは、正常樹と同じ通常の育成管理を行なつて、毎年異常枝と正常枝の発生分布状態を記録した。

(2) 結果

異常枝を接木した結果生じた異常樹からの、接木後 3~5 年目における正常枝の発生率は、第 4 表に示すとおりである。すなわち、正常枝の発生が初めて認められた 1961 年接木後 3 年目)には、その

発生率はわずかに 1% に過ぎなかつたが、翌年には 6% に、さらにその翌年には 10% にふえ、樹令とともに正常枝の発生率が増加する傾向があつた。なお、正常枝は古い枝の陰芽から発生する場合が多く、たとえば 1963 年(接木後 5 年目)に発生した正常枝 36 本のうち、27 本(75%)は陰芽から発生したものであり、残り 9 本(25%)が前年生枝の頂芽または側芽から発生したものであつた。

Table 4. Occurrence of normal shoots in the trees grown from abnormal scions grafted in spring of 1959.

Year	Number of shoots	Number of normals (%)	Number of abnormal (%)
1961	176	2 (1)	175 (99)
1962	280	16 (6)	264 (94)
1963	348	36 (10)	308 (90)

また、第 5 図は異常枝を接木後通常の育成管理を行なつて 6 年経過した樹の平面図で、基部の 4~5 年生の部分から正常枝の発生することを示している。

Fig. 5. A plane figure of six-year-old Nijisseiki pear tree developed from abnormal scion.

V. 考 察

二十世紀ナシの異常生長における奇形葉の症状は、各種の植物ウィルス病において見られる症状と共通点が多い(7~9)。したがつて、この異常生長もウィルス病の 1 種でないかとの観点から、まず常法に従つて汁液接種試験を行なつてみたが、奇形葉の症状を正常葉に伝えることはできなかった。一般に果樹類のウィルス病は、汁液接

種によつて伝染する例は比較的少なく、接木によつて伝染する例が多い^(6,8)ので、次に各種の接木試験を行なつてみた。その結果、異常生長した枝またはその腋芽を正常な枝および実生台木に接いでも、接穂だけが異常を呈し、台木から出た枝葉にはまったく異常は認められなかつたし、またその反対に、異常枝に正常な芽を接いだ場合は、接穂から発生した枝はすべて正常で、いわゆる接木伝染現象はまったく認められなかつた。しかし、果樹のウィルス病の中には潜伏期間のきわめて長いものがあるといわれている⁽⁶⁾ので、本実験においても接木後 2～4 年間観察を続けたが、やはり病徴は伝染しなかつた。

その他、従来の観察結果から、異常生長の接触伝染は全く認められず、一方、強く伸長した枝については、殺虫剤の連続散布や網の使用によつてアブラムシ類の寄生を防止しても、異常生長はやはり発生した。これらの点から、二十世紀ナシの異常生長がウィルス性病害ではないかという疑いは希薄になつたように思われる。しかし、ウィルス病ではないと断定するのはまだ早計で、さらに研究を要する面が残されている。

二十世紀ナシの異常生長のような障害は今までの文献には見当たらない。ただ症状がウィルス病に似ており、それを接穂にすると病徴は発生するが他への伝染性がないという障害は、各種の果樹についてかなり多く報告されている^(7,9)。それらは、非伝染性のウィルス様病害とか、ウィルス病に似た影響をもつ遺伝的障害(芽条変異)と呼ばれているが、原因はいずれも不明のようである。

二十世紀ナシの異常生長が芽条変異の一種ではないかという考え方は、本報告における接木試験の結果の説明に好都合であるが、芽条変異は一般に、変異の方向や頻度を予想できないのがふつうである。二十世紀ナシの枝を 2～3 年間強く生長させて無剪定のまま放置すれば、かならず異常生長という特定の変異のみが発生する^(3,4)ということは、芽条変異の一般的概念に当てはまらないように思われる。今後研究を要する問題であろう。

2 年間強く生長したため、それまでは、正常であつたが、翌年から異常生長が発生し始めるのではないかと思われる枝の先端部を、冬に切り離して、春になつてほかの枝に接木した結果、かなりの高率で異常生長が発生した。このことは、冬期の枝の中にすでに異常生長の態勢ができていたと見るべきであろう。また、そういう枝の先端部を、9 月に切り離してただちに他へ接木した場合にも、冬に切つて春に接いだ場合に比べて発生率は低いが、翌年かなり異常生長が発生した。このことから、外観的にはたとえ正常であつても、強く生長した枝の先端部には、秋すでに翌年の異常生長の態勢がある程

度できていると考えられる。

さて、異常生長した枝からやがて自然に正常な枝が発生することがあるが、それには比較的年数を要し、発生率は低く、しかも基部の古い部分から発生する場合がありますので、その正常枝を利用してそこから先端部を切り去ることによつて異常枝の治癒をはかることは、はなはだ非能率的であり損失も大きい。したがつて、今後積極的な早期治癒方法の確立が望まれる。

VI. 摘 要

二十世紀ナシの異常葉の発現について伝染性を明確にするために、汁液接種試験および接木試験を行なつた。

1. 異常葉の汁液をカーボランダム法または刺針法を用いて正常葉に接種したが、正常葉にはまったく異常は現われなかつた。

2. 異常枝あるいはその腋芽を正常枝に接木あるいは芽接ぎしたところ、接穂から発生した枝葉のみが異常を呈し、台木から発生した枝葉には異常がなかつた。一方、正常枝の腋芽を異常枝に芽接ぎしたのに、台木からは異常枝が発生したが、接芽からは正常枝のみが発生した。

3. 2 年間強く生長し、翌年から異常生長が発生し始めると経験的に思われた枝の先端部を、冬に切り離して春に他の正常な枝に接木したところ、大部分の接穂が異常生長した。また、同様な枝の先端部を 9 月に切り離して、ただちに他の正常枝に接木した場合でも、翌年接穂から発生した枝の約半数が異常生長した。

4. 異常枝の接穂を接木した場合、2～3 年間はその接穂から異常枝のみが発生したが、その後、接穂の古い部分からまれに正常枝が発生することがあつた。

文 献

1. 日高 醇・平井篤造・村山大記・与良 清. 1960. 植物ウィルス病. 朝倉書店. 「養賢堂」.
2. 北島 博・梶原敏広. 1963. 作物病図説: 146.
3. 熊代克己. 1965. 二十世紀ナシの特殊整枝法における異常葉の発生に関する研究(第1報). 園学雑誌. 33(4): 302-310.
4. ———・建石繁明. 1963. 整枝法の相違がナシ若木の生育ならびに体内成分に及ぼす影響. 信大農学術報告. 8: 33~41.
5. 三浦小四郎. 1958. 廿世紀の変葉病(仮称)について. 果実日本. 13(4): 42~43.
6. 永田利美・江口照雄・関塚昭明・児島司忠. 1962. 種苗類のウィルス病. 植物防疫所調査研究報告. 1.
7. POSNETTE, K. F. 1963. Virus diseases of apple and pears. Commonw. Agr. Bur. England.
8. SMITH, K. M. 1957. Textbook of plant virus diseases. J. A. Charchill, London.
9. U. S. Dept. Agr. 1951. Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of stone fruits in North America.