ニホンナシにおけるユズ肌病発生程度の品種間差異 と果肉中の無機成分との関係

田辺 賢二・林 真二・村山 信美

(鳥取大学農学部)

Relationships between Degrees of Occurrence of “Yuzuhada” Disorder and Contents of Inorganic Elements of Fruit Pulp in Japanese Pear Cultivars.

Kenji TANABE, Shinji HAYASHI and Nobumi MURAYAMA

Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori 680

Summary

The degree of occurrence of “Yuzuhada” disorder and its relation to the contents of inorganic elements in fruit pulp were compared among several Japanese pear (*P. serotina* Rehd.) cultivars.

1) Japanese pear cultivars, Shinsui, Hōsui, Kōsui, Shinkō, Chōjūrō and Nijisseiki were top-grafted on secondary scaffold branches of 12-year-old ‘Nijisseiki’ pear tree which was suffering from “Yuzuhada” disorder.

2) Three years after the grafting, the severe occurrence of “Yuzuhada” disorder was observed in ‘Shinkō’, ‘Chōjūrō’ and ‘Nijisseiki’ fruits.

In ‘Shinsui’ and ‘Hōsui’ fruits, a slight occurrence of the disorder was observed, while in ‘Kōsui’ fruits, no symptom was observed.

3) Contents of soluble K, Ca and Mg in fruit pulp were compared at an early stage of fruit growth.

‘Shinkō’, ‘Nijisseiki’ and ‘Chōjūrō’ were rich in soluble K and poor in soluble Ca. On the other hand, ‘Kōsui’, ‘Shinsui’ and ‘Hōsui’ fruit pulps were lower in soluble K and higher in soluble Ca than those of the former three cultivars.

4) 0.2% ammonium oxalate soluble K contents in fruit pulp were high in ‘Shinkō’, ‘Chōjūrō’ and ‘Nijisseiki’. These cultivars were suffering from severe “Yuzuhada” disorder.

緒 言

日本ナシにみられる生理障害の一つユズ肌病の発生しやすい品種、ならびに発生しにくい品種については、これまでかなりの調査結果が報告されている(1, 2, 3, 4)。しかし同一条件下で栽培された個々の品種間で比較された例はきわめて少なく、また品種間の発生程度の強弱と内容成分との関係についても全く調べられていない。

このようなことから、本研究ではユズ肌病(以下障害とよぶ)の常発する‘二十世紀’樹の亜主枝ごとに供試品種を高接ぎすることにより、同一条件下における各品種の障害発生程度を明らかにするとともに、果実中の無機成分組成についても調査し、無機栄養面から障害の発生

しやすい要因について検討した。

材料及び方法

1975年5月上旬、鳥取県八頭郡八東町の障害発生園の12年生障害発生樹を中間台木として供試し、これに‘新水’‘幸水’‘豊水’‘新興’‘長十郎’および‘二十世紀’の6品種を亜主枝ごとに高接ぎした。

3年後の1978年に開花結実した各品種の果実を6月上旬に一部採取し、果肉中の可溶性無機成分含量と0.2%修酸アンモニウムに可溶な無機成分含量を前報(7)の方法に従って測定し比較した。

さらに各品種ごとに収穫適期に収穫し、障害の発生程度を調査した後、それぞれの果実中の無機成分含量を調査し、障害発生との関連を検討した。

1981年12月1日 受理

Table 1. Difference in degree of occurrence of "Yuzuhada" disorder among Japanese pear cultivars.

Cultivars	Healthy (%)	Disordered (%)		
		Slightly	Moderately	Severely
Nijisseiki	0	23.0	38.5	38.5
Chōjūrō	0	0	55.8	45.5
Shinkō	0	35.5	23.0	41.5
Shinsui	76.2	14.3	9.5	0
Hōsui	47.7	38.6	13.6	0
Kōsui	100	0	0	0

結 果

障害の発生程度の品種間差を調べた結果は第1表のとおりである。

‘二十世紀’は健全果が全くみられず、すべて障害果となり、発症程度中～強の果実が75%前後を占めた。

‘長十郎’においても全果実が障害果となり、しかも果頂部の全面硬化した、いわゆる“石ナシ”が約50%も認められた。さらに‘新興’でも健全果はみられず、主な特徴として著しい凹凸症状がみられ、約40%が部分的な硬化を呈するほどの強い障害果であった。

一方‘新水’では、収穫果の約75%が健全果であり、他の25%に障害の発生が認められた。しかしその大半が軽度の凹凸症状のみであり、また果肉の硬さは健全果とほとんどかわらなかった。

‘豊水’では約50%が健全果、残り50%が障害果であったが、後者の約40%は軽度の凹凸がみられるにすぎなかった。

‘幸水’では、すべての果実が健全果であり、障害果は全く認められなかった。

次に上記のような障害発生程度の示した6品種について、6月上旬の幼果期における果肉中の可溶性無機成分組成を調べた結果は第1図のとおりである。

障害の発生程度の強かった3品種、すなわち‘長十郎’‘二十世紀’‘新興’では、K含量が他の品種に比べて著しく高く、特に‘新興’で顕著に高かった。

一方Ca含量についてみると、障害の発生程度の強かった3品種のうち、‘二十世紀’‘長十郎’では明らかに低く、障害の全く発生しなかった‘幸水’では、供試6品種の中で最高の含量を示していた。

しかし‘新興’では、K含量が高いばかりでなくCa含量も‘豊水’とほぼ同等の高い値を示していた。

他方Mg含量についてみると、Ca含量とほぼ同じ傾向を示し、‘二十世紀’‘長十郎’の2品種で低く、‘幸水’‘豊水’および‘新興’で高い値を示した。

Fig. 1. Difference in contents of soluble inorganic elements in young fruit pulp among Japanese pear cultivars. A: Nijisseiki, B: Chōjūrō, C: Shinsui, D: Kōsui, E: Hōsui, F: Shinkō.

次に幼果の果肉中の0.2% 蔎酸アンモニウム可溶性分画中のK, CaおよびMg含量を示すと、第2図のとおりである。

この分画中でも、障害の発生程度の強い‘二十世紀’‘長十郎’および‘新興’の3品種のK含量が著しく高かった。

Mg含量は‘二十世紀’‘新興’および‘豊水’で多い傾向にあった。しかしCa含量は前者の2成分に比べて著しく低く、品種間の差はほとんどみられなかった。

Fig. 2. Difference in contents of inorganic elements in 0.2% ammonium oxalate soluble fraction of young fruit pulp among Japanese pear cultivars. A: Nijisseiki, B: Chōjūrō, C: Shinsui, D: Kōsui, E: Hōsui, F: Shinkō.

Fig. 3. Difference in contents of inorganic elements in insoluble pectin fraction of mature fruit pulp among Japanese pear cultivars. A: Nijisseiki, B: Chōjūrō, C: Shinsui, D: Kōsui, E: Hōsui, F: Shinkō.

※ ○—○: Expressed by the scale of curdrometer.

一方収穫期の果実について、果肉中の不溶性成分のうち0.2% 蓚酸アンモニウムおよび0.05 N HClの両抽出分画中のK, CaおよびMg含量を示すと、第3図のとおりである。

K含量は障害の強く発生した‘二十世紀’‘長十郎’および‘新興’の3品種で明らかに高く、‘新水’‘幸水’および‘豊水’で低い傾向にあった。

Ca含量は‘二十世紀’‘長十郎’で高く、‘新興’でやや高かったが、他の品種では低かった。またMg含量も‘二十世紀’‘長十郎’でやや高い傾向にあった。

考 察

本障害の発生の多い品種および発生の少ない品種については以前よりかなりの報告例(1, 2, 3, 4)がある。

しかし、いずれも同一条件下での比較でないために、品種間における発生程度の強弱の比較が難しく、したがってそれらの中から共通の発生要因を見いだすことが困難である。

高接ぎにより、栄養条件および生育環境を同一にした本実験の結果によれば、‘長十郎’が最も発生程度が強く、次いで‘二十世紀’‘新興’が強かった。

‘新水’‘豊水’は障害の発生を認められたものの、その程度はきわめて弱く、また‘幸水’はすべての果実が健全であった。

一方‘二十世紀’の場合、障害発生樹と健全樹の果実の間には、6月上～中旬に果肉中の可溶性無機成分組成に差異が認められた(6)ことから、供試6品種の幼果について無機成分組成を比較したところ、障害の発生程度の

強い3品種では可溶性K含量が著しく高く、発生程度の弱い品種ではK含量に対してCa, Mg含量が著しく高いことがうかがわれた。

障害の発生程度との相関が高い(6) Ca/K値をみると、‘二十世紀’: 1.96×10^{-3} 、‘長十郎’: 2.30×10^{-3} 、‘新興’: 2.84×10^{-3} 、‘親水’: 3.43×10^{-3} 、‘豊水’: 3.88×10^{-3} 、全く障害の発生をみなかった‘幸水’では 4.32×10^{-3} となり、明らかに障害発生程度の強い品種ではCa含量に対するK含量の割合が高いことがうかがわれた。

この傾向は、‘二十世紀’における障害発生樹、健全樹の果実にみられる傾向ときわめてよく一致する(5, 6)。

また不溶性分画の一つ、0.2% 蓚酸アンモニウム可溶性分画においても、障害の強く発生した‘二十世紀’‘長十郎’および‘新興’では、発生程度の弱いあるいは発生をみない‘豊水’‘新水’‘幸水’に比べてK含量がきわめて高いことがうかがわれた。

したがって幼果中にK含量が高い場合、Kは可溶性分画のみならず、不溶性のペクチン酸塩として細胞壁中にも取り込まれ、ひいては障害の発生と果肉の硬化にも関係しているものと考えられる。

他方収穫時の果実について調査した結果では、可溶性分画には、収穫期の大幅な相違が関係するためか、幼果期にみられたような傾向は認められなかった。

しかし不溶性分画については、障害の強く発生した品種で0.2% 蓚酸アンモニウム可溶性のK, Mg含量、ならびに0.05 N HCl可溶性Ca含量が高い傾向が認められた。

成熟果について、各品種ごとに可溶性、不溶性の両分画の成分を合計してみると、障害の発生が認められなかった‘幸水’あるいは発生程度の弱かった‘豊水’‘新水’の3品種のCa含量は、障害の発生程度の強かった‘二十世紀’‘長十郎’よりもかえって低い傾向さえみられた。

したがって障害の発生、あるいは程度の強弱は、幼果中における可溶性、不溶性成分の含量およびその比率と強く関係し、成熟果においては不溶性分画中にとり込まれているK, CaおよびMg含量の多少と関係しているものと考えられる。

いずれにせよ同一条件下で生育した各品種の果実で認められる障害発生程度の差は、幼果期における可溶性分画中のK含量とCa, Mg含量との比率、ならびに不溶性分画の一つ、0.2% 蓚酸アンモニウム可溶性分画中のKおよびMg含量の多少ときわめて深い関係にあり、特に両分画中のK含量が高いことが発生に強く結びついているものと考えられる。

なおこのように同一条件下でも障害発生に関係の深い

無機成分含量の差が認められるのは、穂木品種の養分吸収特性に基づいているのか、穂木品種と中間台との相互関係によるものか、あるいは果実への転流、集積のみに品種間の差があることに基づいているのかは明らかではなく、今後の検討に待たなければならない。

摘 要

障害が毎年発生する 12 年生「二十世紀」樹を中間台として、「新水」「幸水」「豊水」「長十郎」「新興」および「二十世紀」を亜主枝ごとに高接ぎした。

3 年後同一条件下における障害発生の品種間差を調査するとともに、幼果および収穫時の果実における果肉中の無機成分組成と障害との関係について検討した。

1. 「新興」「長十郎」「二十世紀」では障害発生率が高くまたその症状も著しく重かった。「新水」および「豊水」では果肉の硬化を伴わない凹凸を主とする症状の軽い障害が発生した。しかし「幸水」には障害は全く発生しなかった。

2. 6 月上旬に果肉中の無機成分を比較したところ、障害の著しく発生した「新興」「二十世紀」「長十郎」ではいずれも可溶性 K 含量が高く、Ca 含量が低かった。

これに対して、障害程度の軽い「新水」「豊水」および障害の発生しなかった「幸水」では、前述の 3 品種に比べて可溶性 K 含量が著しく低く、また Ca 含量が K 含量に対して相対的に高かった。

また不溶性分画の一つ、0.2% 脣酸アンモニウム可溶

性分画では、障害の発生程度の強かった「新興」「長十郎」「二十世紀」に K 含量が高く、程度の弱かった「新水」「豊水」および発生をみなかった「幸水」ではきわめて低かった。

引用文献

1. 橋本 登. 1974. 二十世紀のユズ肌病発生防止に関する研究—ユズ肌発生樹に対する高接更新—. 園芸学会昭和 49 年度春季大会研究発表要旨. 82—83.
2. 水野 勉. 1928. 柚肌病の形態的並に分析的研究 農及園. 13 : 1197—1204.
3. 中川慶実. 1940. 梨二十世紀柚肌病防止法の試験. 農及園. 15 : 2245—2252.
4. 塩原孝一・渡辺信吾. 1967. 二十世紀ナシの硬化障害果発生の原因と対策・農及園. 42 : 1109—1112.
5. 田辺賢二・林 真二・平田尚美・瀬戸長生. 1977. 二十世紀ナシのユズ肌病に関する研究（第 4 報）無機成分と障害との関係について. 園学雑. 45 : 335—341.
6. 田辺賢二・林 真二・平田尚美. 1978. 二十世紀ナシのユズ肌病に関する研究（第 5 報）. K 施用量ならびに果実中の可溶性 K, Ca, Mg 含量と障害発生との関係について. 園学雑. 47 : 317—326.
7. 田辺賢二・林 真二. 1981. ナシ「二十世紀」のユズ肌病発生樹および健全樹における果肉中の不溶性 K, Ca, Mg 含量の差異. 園学雑. 50 : 427—431.