

## ウメ ‘南高’ における着果量の違いが根中貯蔵養分含量に及ぼす影響

岡室美絵子・土田靖久

和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場うめ研究所

Effect of Yield Difference on Content of Reserved Nutrient in Root of Japanese  
Apricot 'Nanko'

Mieko Okamuro and Yasuhisa Tuchida

*Japanese Apricot Laboratory, Fruit Tree Experiment Station,  
Wakayama Reserch Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

## 緒言

和歌山県のウメの主産地は、土壌母材の大半が砂岩、泥岩（頁岩）、礫岩の団結堆積岩に由来し、レキ率が高く、保水性に乏しい土壌の園地が多い。また、ウメは根群域が浅いため乾燥害を受けやすい一方、好気性であるため過湿害も受けやすい（和歌山県うめ対策研究会，2000）。このため、樹勢を維持・強化するためには適正な根域管理が重要である。これまでに、樹勢が低下すると根の窒素含有率や炭水化物含有率が低くなることが報告されている（佐原ら，2002）。また、着果負担が大きいと細根の窒素含有率や全炭水化物量が低下することが確認されている（和歌山県うめ対策研究会，2000）。これらのことから、着果負担が大きくなると貯蔵養分の減少や根の活性低下などの悪影響を及ぼし、年数が重なると樹勢の低下を招くことが懸念される。しかし、着果負担と根中貯蔵養分の関係やウメの根中貯蔵養分の年間推移を調査した例は少ない。

そこで本報では、着果負担の異なるウメの根中貯蔵養分や細根活性の時期別変化を年間を通して調査し、着果負担が樹体に及ぼす影響について検討した。

## 材料および方法

うめ研究所内の同一ほ場（褐色森林土）に植栽され、せん定強度や樹勢が同程度の29年生‘南高’のうち、自然結実条件下で樹冠占有面積あたりの着果量が異なる9樹を用いて試験を行った（第1表）。着果量は2005年6月および2006年6月に完熟落果した果実の果数と重量を測定した。2005年の着果数をもとに、1m<sup>2</sup>あたり52~61果の2樹を着果少樹、109~140果の5樹を着果中樹、219~240果の2樹を着果多樹とした。

2005年1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11月と2006年1, 3月の上中旬に樹冠外周部から1樹につき3カ所の根を適量採取した（2005年1~3月は4樹、2005年4月は7樹のみ）。採取した根は洗浄後冷蔵保存し、翌日直径0.5mm以下の根を用いて呼吸（酸素吸収）速度をオキシグラフ（HANSATECH社、液相酸素呼吸モニタリングシステム）で3反復測定した。

その後、直径2mm以下の根（以下細根）と直径2~5mmの根（以下小根）に分け、細根の根皮色を小型携帯用色差計（日本電色工業株式会社製、NF333）で測定した後、乾燥し粉碎した細根および小根の全窒素含有率、全糖およびデンプン含有率を測定した。

全窒素含有率はCNコーダーにより測定した。

全糖およびデンプン含有率は粉碎後150 $\mu$ mのふるいに通したサンプルを用い、フェノール・硫酸法 (Chaplinら, 1986) (波長490nm) で測定した。

全糖およびデンプン含有率は2005年1月～11月について測定し、根の呼吸速度測定、細根の根皮色および全窒素含有率は2005年4月～2006年3月に測定した。

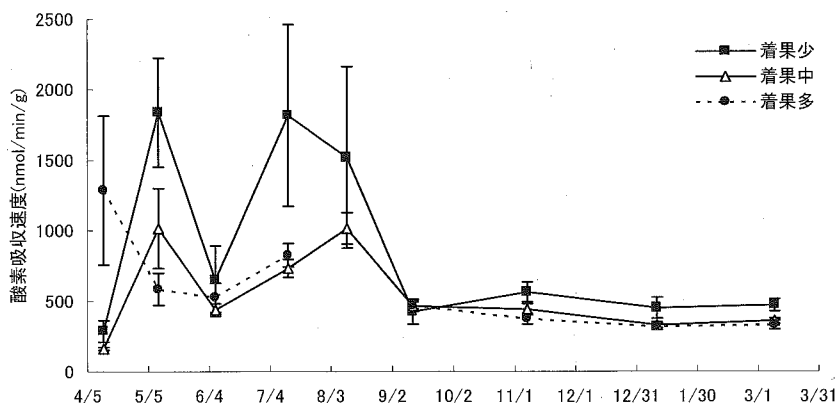
第1表 供試樹の樹冠占有面積あたり収量および着果数

区名	樹体 No.	樹冠占有面積(m <sup>2</sup> )	2005年		2006年	
			収量 (kg/m <sup>2</sup> )	着果数 (果/m <sup>2</sup> )	収量 (kg/m <sup>2</sup> )	着果数 (果/m <sup>2</sup> )
着果少	A	43	2.77	52	0.82	16
	B	56	3.02	61	0.60	12
	C	36	4.04	109	2.82	49
着果中	D	35	4.32	117	3.08	98
	E	32	4.94	126	1.80	28
	F	43	5.07	127	2.22	56
着果多	G	35	5.12	140	3.16	66
	H	21	7.08	219	4.75	155
	I	17	7.22	240	4.36	146

注) 29年生「南高」を供試。  
収量および着果数は完熟落果果実を調査

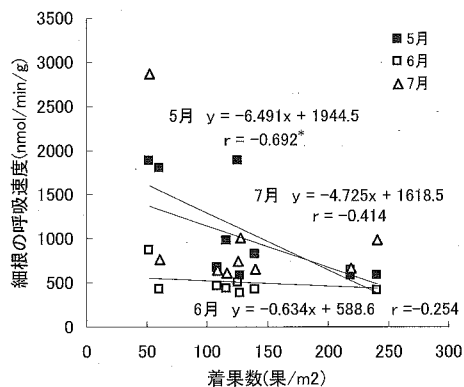
## 結果

根の呼吸速度は着果多樹を除き4月から5月にかけて速くなり、その後全体的に6月に遅くなったのち7～8月に再び速くなり、9月以降は遅い速度で推移した (第1図)。5月は着果少、中、多樹の順で速かった。7月は着果少樹が着果中、多樹より速くなった。5～7月の呼吸速度と各樹の樹冠占有面積あたりの着果数との関係は、5月には5%水準で有意な負の相関関係が認められたが、6月および7月には相関関係が認められなかった (第2図)。



第1図 細根の呼吸速度の時期別変化

注) 直径0.5mm以下の根を調査  
縦棒は標準誤差(n=4～15)

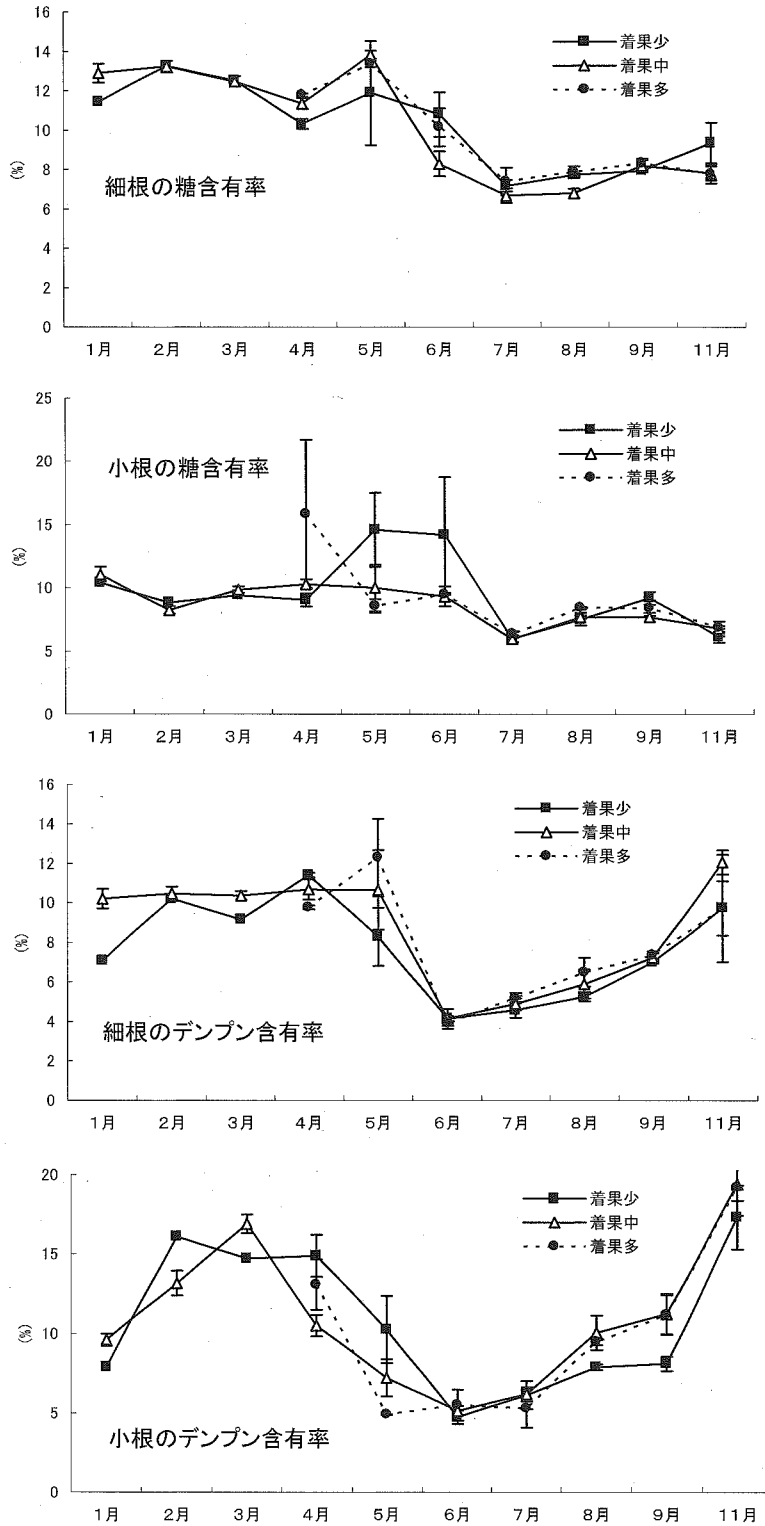


第2図 5・6・7月の細根の呼吸速度と樹冠占有面積あたりの着果数との関係

注) 直径0.5mm以下の根を調査

\*は5%水準で有意であることを示す (n=9)

細根および小根の糖およびデンプン含有率の時期別変化を第3図に示した。細根の糖およびデンプン含有率は着果量による差が明確でなかった。小根の糖含有率は5～6月に着果少樹で高く推移したが有意な差はなかった。小根のデンプン含有率は5月に着果多樹が他より低くなり、8月および9月に着果少樹が他より低くなった。いずれの樹においてもデンプン含有率は4～5月から6月にかけて低下し、その後11月にかけて上昇した。



第3図 細根・小根の糖およびデンプン含有率の時期別変化

注) 着果少: 52~61果/m<sup>2</sup>, 着果中: 109~140果/m<sup>2</sup>, 着果多: 219~240果/m<sup>2</sup>

縦棒は標準誤差を示す(n=2~5)。ただし着果少の1~3月は反復なしのため標準誤差なし

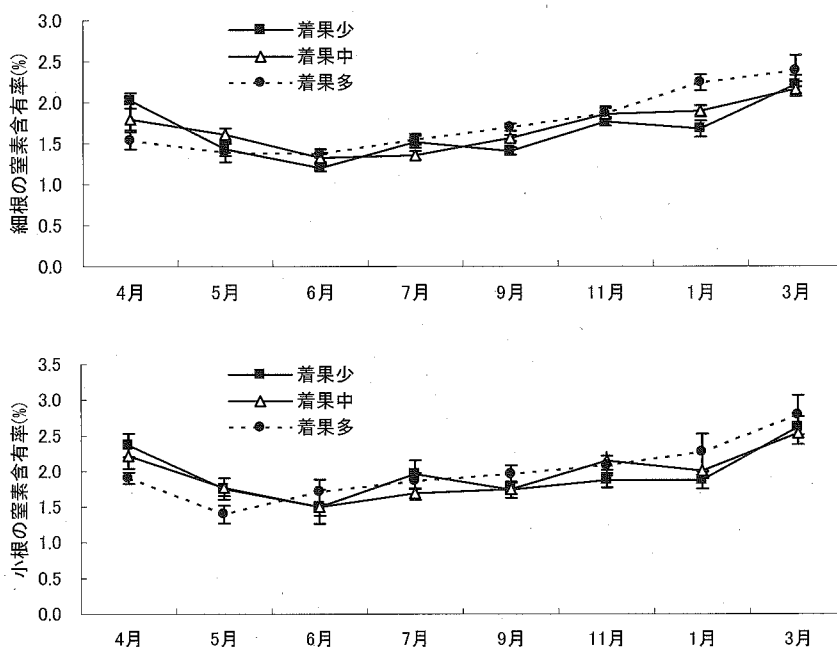
細根・小根の全糖およびデンプン含有率と樹冠占有面積あたり着果数との関係について相関係数および相関式の傾きを第2表に示した。4月の細根の糖含有率および8月の小根の糖含有率に有意な正の相関関係が認められた。反対に4月の細根のデンプン含有率および5月の小根のデンプン含有率に有意な負の相関関係が認められた。しかし、その中で相関式における傾きが±0.01より大きいのは5月の小根のデンプン含有率だけであった。

第2表 細根・小根の糖・デンプン含有率と樹冠占有面積あたり着果数との相関係数および相関式における傾き

相関係数	糖				デンプン				傾き			
	糖		デンプン		糖		デンプン		糖		デンプン	
	細根	小根	細根	小根	細根	小根	細根	小根	細根	小根	細根	小根
4月	0.814 **	0.566	-0.694 *	-0.265	4月	0.008	0.036	-0.009	-0.009			
5月	0.240	-0.509	0.340	-0.618 *	5月	0.006	-0.032	0.020	-0.028			
6月	-0.053	-0.419	-0.164	0.338	6月	-0.001	-0.022	-0.001	0.004			
7月	0.118	0.291	0.329	-0.275	7月	0.001	0.002	0.003	-0.005			
8月	0.179	0.648 *	0.244	0.279	8月	0.002	0.005	0.005	0.009			
9月	0.220	-0.270	0.220	0.431	9月	0.002	-0.004	0.001	0.017			

注) \*は5%, \*\*は1%水準で有意であることを示す (n=7~9)

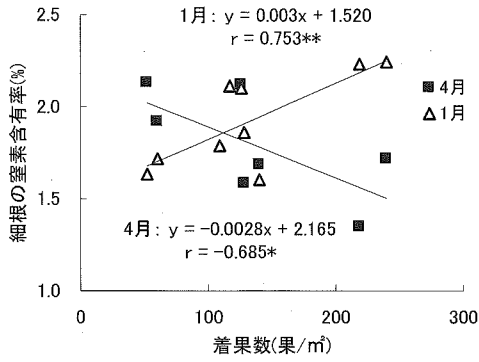
細根および小根の窒素含有率の時期別変化は、細根では4月と1月に着果量による差が見られたが、それ以外は差が見られなかった(第4図)。小根では4月と5月に着果量による差が見られたが、それ以降は有意な差が見られなかった。4月と1月の細根の窒素含有率と樹冠占有面積あたり着果数との関係について、4月は5%水準で有意な負の相関関係が認められ、1月は1%水準で有意な正の相関関係が認められた(第5図)。4月と5月の小根の窒素含有率と樹冠占有面積あたり着果数との関係について、4月、5月ともに着果数が多いほど窒素含有率が低くなる傾向を示したが、有意な相関関係は認められなかった(第6図)。



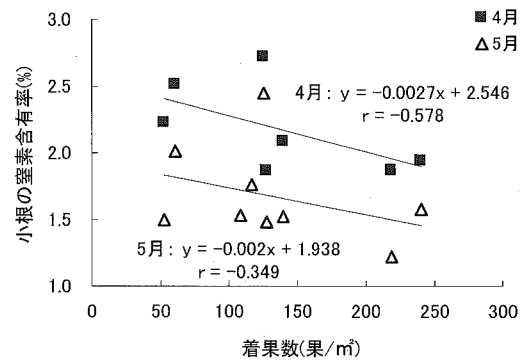
第4図 細根および小根の窒素含有率の時期別変化(上:細根, 下:小根)

注) 着果少: 52~61果/m<sup>2</sup>, 着果中: 109~140果/m<sup>2</sup>, 着果多: 219~240果/m<sup>2</sup>

縦棒は標準誤差を示す (n=4~15)

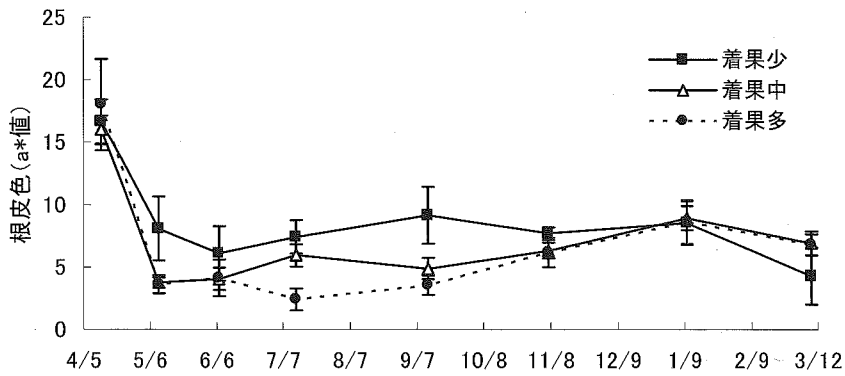


第5図 4月および1月の細根の窒素含有率と着果数の関係  
注) \*は5%, \*\*は1%水準で有意であることを示す(4月:n=7, 1月:n=9)

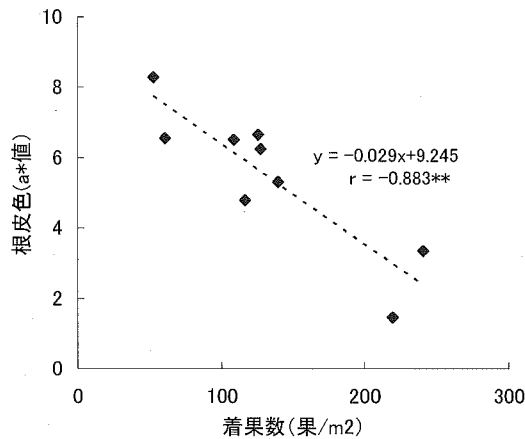


第6図 4月および5月の小根の窒素含有率と着果数の関係

根皮色のa\*値は4月以降5~6月にかけて低下し、その後1月にかけて徐々に上昇した(第7図)。5月から9月にかけて着果少, 中, 多樹の順に高く推移する傾向を示し5月および9月は着果少樹が他より高くなり, 7月は着果多樹が他より低くなった。7月のa\*値と樹冠占有面積あたり着果数との間には, 1%水準で有意な負の相関関係が認められた(第8図)が, 他の月では相関関係が認められなかった(データ省略)。



第7図 細根の根皮色(a\*値)の時期別変化  
注) 縦棒は標準誤差を示す(n=4~15)



第8図 7月の根皮色(a\*値)と着果数の関係  
注) \*\*は1%水準で有意であることを示す(n=9)

## 考 察

ウメは他の落葉果樹と比べて展葉から収穫までの期間が短く、果実肥大期は前年に蓄積された貯蔵養分を多く利用している。そのため、着果量が多いと貯蔵養分の利用量が増加し、翌年のための貯蔵養分が減少するなど樹勢への影響が懸念される。果樹の貯蔵養分は主に枝、幹、根などに蓄えられる。ウメにおいてもデンプン含有率は枝より根で高く、春季におけるデンプン利用率も根が他の部位より高いことから（渡辺，1990）、根は貯蔵養分の主要な蓄積部位であり、根の貯蔵養分量が樹勢に大きな影響を持つと考えられるがこれらに関する報告は少ない。

そこで、ウメ「南高」における着果量の違いが根におよぼす影響を明らかにするため、年間を通して貯蔵養分量（糖，デンプン含有率）、窒素含有率，細根活性（細根の呼吸速度），根皮色を測定した。

細根の呼吸速度に表される細根活性は，全体的には5月と7～8月に高く，収穫期直前にあたる6月に低下することが確認された。5月の呼吸速度は着果量と有意な負の相関関係が認められ，6月以降は相関関係が認められなかった。このことから，果実肥大期にあたる5月の着果負担は根の活性を低下させるが，6月の活性低下程度は着果量によらず同程度であり，着果負担による根の活性への影響は短期間で回復すると考えられた。

貯蔵養分である根の糖およびデンプンの含有率の推移は，ほとんどの時期において着果量による明確な差が見られなかった。着果量との相関が認められたのは，4月の細根の糖およびデンプン含有率，5月の小根のデンプン含有率，8月の小根の糖含有率であった。しかし，5月の小根のデンプン含有率以外は相関式の傾きが非常に小さいため，着果量の影響があるとは言えない。5月の小根のデンプン含有率は，着果量が多いほど低くなることが明らかとなった。着果少・中・多樹に分けた場合に着果少樹の小根中デンプン含有率が8月以降他より低く推移する傾向を示したことについては，秋季の根の伸長が他より旺盛であったことが一因として考えられるが，今後詳しく検討する必要がある。

細根・小根のデンプン含有率は2～4月に高い含有率で推移し，4～6月にかけて低下し，6月に最低になった後，秋～冬にかけて含有率が徐々に高くなること，また，全糖は6月から7月にかけて低下することが確認された。

窒素の含有率については，細根で1月および4月に着果量と有意な相関関係が認められたが，1月は正の相関であり4月は負の相関であった。小根でも有意ではないが4月および5月に着果量が多いほど窒素含有率が低くなる傾向があり，着果負担により4～5月に根の窒素含有率が低くなると考えられる。着果負担の影響であるとする，その年の着果負担による場合と，前年の着果負担により貯蔵された窒素量に差があった場合が考えられるが，どちらであるかは明らかではない。しかし，その後の窒素含有率は着果量による差が見られず，1月には着果量が多いほど高くなるという結果が得られていることから根の窒素含有率に対する着果量の影響は長期に及ばないと考えられた。

根の赤みを示す $a^*$ 値は，着果量により差が確認された。すなわち， $a^*$ 値は4月から5月にかけて大きく低下し，その後徐々に上昇したが，その過程で7月に着果量との有意な負の相関が認められた。また， $a^*$ 値が上昇に転じる時期は，着果量が少～中程度の樹では6月以降であったが，着果量が多い樹では7月以降であり， $a^*$ 値が上昇し始める時期が着果量により異なると考えられた。岡室ら（2006）は断根処理による試験において断根時の根皮色の赤みが強いほど発根量が大きくなることから，根の赤みが根の健全性を示す可能性を示唆した。このことから，着果量が少ない方が収穫後の根の健全性が高いことが示唆された。

本試験により着果量による根中貯蔵養分の明確な差は認められなかった。しかし，本試験では全体の根量を明らかにできなかったため，地下部全体の貯蔵養分含有量は把握していない。果樹において着果の有無は根の生長パターンに影響を与えないが，着果樹においては発根量が著しく減少する（高木，2004）とされている。根の赤み回復時期の違いからも，着果量の多い樹は少ない樹に比べて根量が少なく，そのため貯蔵養分の含有率には差がなくても全体の貯蔵養分量は少ない可能性があると考えられる。

## 摘 要

ウメ‘南高’の樹体栄養生理を解明するために、着果量の違いが根中貯蔵養分量（全糖，デンプン含有率），窒素含有率，細根活性（細根の呼吸速度），根皮色に及ぼす影響を年間を通して検討した。

1. 着果負担により5月に細根の活性が低下するが，収穫後には着果量による影響は認められなかった。
2. 細根および小根のデンプン含有率は4～6月にかけて低下し，6月に最低になった後，秋～冬にかけて徐々に高くなった。
3. 着果負担により5月の小根のデンプン含有率は低くなったが，それ以外の時期の細根・小根の糖・デンプン含有率は着果量による影響が認められなかった。
4. 着果負担により4～5月に根の窒素含有率が低くなる傾向があったが，収穫後には影響は認められなかった。
5. 根の健全度を示す赤みは収穫期に低下する。その回復時期は着果量が多いほど遅いと考えられた。

## 引用文献

- Chaprin, M. F. and J. F. Kennedy. 1986. Monosaccharides. P. 1-36. IRL Prss, Oxford.
- 岡室美絵子・上門洋也・桑原あき・山田知史. 2006. ウメ‘南高’の新根の生長特性. 和歌山県農林水技セ研報7: 73-79.
- 佐原重広・岩本和也・初山守・菅井晴雄・横谷道雄. 2002. ウメ‘南高’の樹体養分に関する研究（第2報）樹勢と樹体養分の変化. 和歌山県農林水技セ研報3: 17-24.
- 高木敏彦. 2004. 根の多様性. P. 198. 根の事典編集委員会編. 根の事典. 朝倉書店. 東京.
- 和歌山県うめ対策研究会. 2000. ウメ生育不良の原因解明と対策技術への提言. P. 1, 4, 57-60.
- 渡辺毅. 1990. ウメ樹体各器官の炭水化物含量の季節変化と着果に及ぼす枝の可溶性糖含量の影響. 福井園試報7: 21-30

