

施肥がカキの根の生長および樹体，果実生産へおよぼす影響

坂川和也*・長澤清孝**・谷口弘行***

Effect of Fertilizer on Root Growth, Tree Body, and Fruit Production of Japanese Persimmon

Kazuya SAKAGAWA*, Kiyotaka NAGASAWA** and Hiroyuki TANIGUCHI***

本研究ではルートボックスを用い‘平核無’の時期別の根の生長活動を明らかにするとともに，栽培ほ場において施肥の時期，量による樹体および果実生産への影響を検討した。根の生長は6月下旬から7月下旬にかけ活発になり，8月に停滞した後9月以降再度生長し，生長は降水量による影響が大きかった。樹の生育期に重点的に施肥を行った場合，慣行の施肥に比べ葉の窒素含有率は高く推移したが枝の総伸長量は劣り，果実収量も低下した。年間の施肥量を半分にして樹の生育期に重点的に施肥を行った場合には果実収量が低下し，隔年結果が強く現れた。

キーワード：カキ，平核無，ルートボックス，施肥，葉中窒素

I. 緒言

福井県におけるカキの基肥施用は10月から12月にかけて行われているが，冬季の積雪がある本県の気象条件下では基肥の利用効率は必ずしも高くはないと考えられる。また，カキは肥料に対する反応が鈍感で肥料の利用率が低いと言われており¹⁾，施肥の合理化のためには樹の養分吸収の要求に合った施用が必要である。カキの根の生長については‘西村早生’の根端組織の細胞分裂の季節変化(福井ら，1993)²⁾や地温との関係(福井ら，1994)³⁾が報告されている以外調査事例が少ない。また，福井ら(1999)⁴⁾は容器栽培の‘西村早生’を用いた試験で10月以降の窒素吸収量は少ないと考察している。このため，本試験では根域制限されたカキ樹を用いて根の時期別の生長活動を明らかにするとともに，栽培ほ場において基肥より樹の生育期に重点を置いた施肥を4ヵ年継続して行い，樹の栄養状態や果実生産への影響を検討した。

II. 試験方法

試験1 根の生長と施肥時期による影響

ルートボックス(縦80 cm，横75 cm，深さ80 cm，容

* 福井県農業試験場園芸・バイテク部

** 福井県農業試験場園芸振興センター

*** 坂井農林総合事務所

積466リットル)に‘平核無’1年生樹を2004年秋に植栽した。全10樹を供試し，うち4樹は基肥を重点的に施用し(以下基肥重点区)，4樹は基肥を減らし5月～10月に定期的に施肥を行い(以下生育期重点区)，2樹は無施肥(以下無施肥区)とした(第1表)。ルートボックス側面のガラス板に根が到達した根について2006年および2007年に定期的に伸長量を測定した。2007年に着蕾したが，生育条件を揃えるために摘蕾した。

試験2 施肥の時期，量による果実生産，樹の栄養状態への影響

供試樹は福井農試圃場に植栽された‘平核無’で，処理を開始した2004年に6年生であり，2007年まで処理を継続した。施肥は対照区として福井県の施肥基準を参考に，11月の基肥として窒素成分で年間施用量の40%，追肥として7月および10月にそれぞれ年間施用量の20%，40%を施用した。分施肥区として，対照区と年間窒素成分量が同じになるよう4月から10月の7ヶ月間に年間窒素成分量を7等分した量を毎月施用した。また，分施肥・減肥区では分施肥区と同時期に施肥量を半分に減らし施用した。2006年以降は樹齢により年間の施肥量を増加させた(第2表)。各処理区からそれぞれ3樹を調査した。

2006年に5月下旬以降約1ヶ月間隔で各樹10葉を採取し，ケルダール法で葉中窒素濃度を測定した。

落葉後に一年生枝の本数，長さを調査した。2007年に発生した一年生枝(着果枝)を2008年1月31日に採取

第1表 各区の施肥体系(試験1)

(窒素成分量: g/樹)

区	施用時期 肥料	2006年			2007年			年間 合計
		3月下旬	5月~10月	年間 合計	4月上旬	5月~10月	11月中旬	
		有機入り 化成肥料 ^Z	化成肥料 ^Y		有機入り 化成肥料 ^Z	化成肥料 ^Y	有機入り化 成肥料 ^Z	
基肥重点区(4樹)		10 g	—	10 g	8 g	7月に4g	8 g	20 g
生育期重点区(4樹)		3.2 g	13.6 g ^X	16.8 g	3.2 g	14.4 g ^W	2.4 g	20 g
無施肥区(2樹)		—	—	—	—	—	—	—

^Z: N:P:K=8:7:7^Y: N:P:K=16:10:14^X: 5月から10月にかけて12回に分けて施用^W: 5月から10月にかけて6回に分けて施用

表2表 各区の施肥体系(試験2)

区	施肥方法, 肥料の種類	1樹あたり年間窒素成分量	
		2006年, 2007年	2004年, 2005年
分施肥区	年間窒素成分量を7等分した量を4月から10月にかけて施用.	120 g	67.5 g
分施・減肥区	化成肥料燐硝酸加里S604号(N:P:K=16:10:14)を使用.	60 g	33.75 g
対照区	年間窒素成分量で, 基肥11月:40%, 追肥7月:20%, 10月:40%として施用 11月は有機入り化成肥料BM有機果樹専用(8:7:7)を, 7月, 10月は化成肥料燐硝酸加里S604号を使用.	120 g	67.5 g

し, フェノール硫酸法による全糖の定量と, 市販のF-キットスターチ(ロシュ・ダイアグノスティクス社)を用いてデンプンの定量を行った.

処理開始以降の果実収量, および2005年以降は果実品質を脱渋後に調査した.

Ⅲ. 結果および考察

試験1 根の生長と施肥時期による影響

(1) 根の生長

根の時期別の伸長量の推移を第1図および第2図に示した. 6月下旬から7月下旬にかけて全ての区で活発になり, 8月上旬から8月下旬まで伸長量が低下した. 生長の停滞の時期は2006年と2007年で差があり, 降水量が少ない時期と根の停滞の時期が一致した(第3図, 第4図). 9月以降再度根の伸長量が増加した後, 伸長量は次第に低下していったが, 11月以降もわずかではあるが根の伸長が見られた. 区ごとに一定の傾向は見られず, 同じ区の供試樹であっても根の伸長時期, 量の差が大きかった. 無施肥区では全ての根が細かった.

(2) 地上部の生育

地上部の生育については, 枝の伸長量は2006年には生育期重点区が多かったが, 2007年には基肥重点区の方が多かった. 幹周は基肥重点区が高く, 2007年の着蕾も多かった. 無施肥区は全ての調査項目で地上部の生育

が劣った(第3表).

以上の結果から, 根の生長は生育期に活発ではあるが, 生育期に重点を置いた施肥を行っても樹の生育に反映されず, 4年生樹でほとんど着蕾せず, 着蕾樹齢が遅れると考えられた.

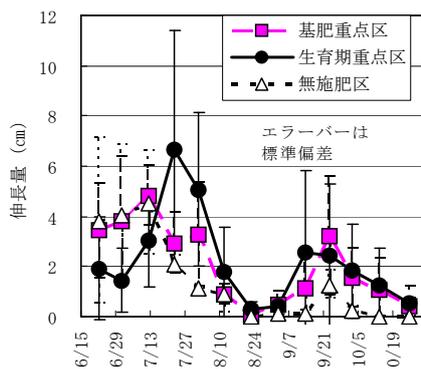
試験2 施肥の時期, 量による果実生産, 樹の栄養状態への影響

(1) 葉中窒素濃度への影響

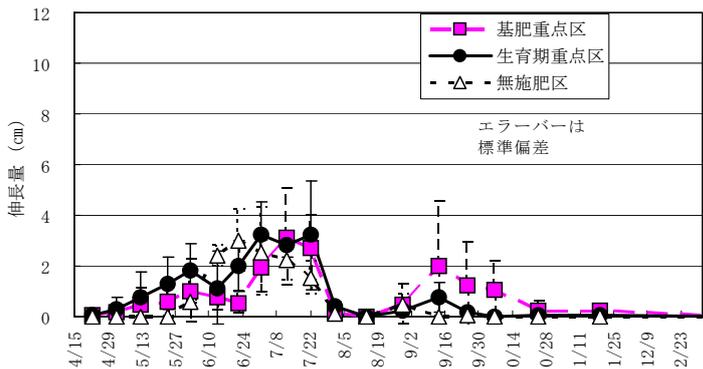
2006年の葉中窒素濃度の推移を第5図に示した. 葉中窒素の適正範囲は8月上旬で2.01%から2.80%とされており⁵⁾, いずれの区も適正範囲の間であった. 5月25日では分施・減肥区が最も高かったが, 6月以降は分施肥区が最も高く推移し, 分施された肥料が葉中窒素濃度に影響したものと考えられた.

(2) 一年生枝の伸長への影響, 糖, デンプン含有率への影響

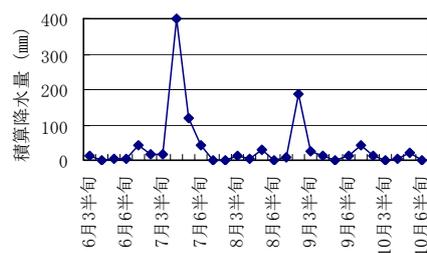
調査を行った2006年, 2007年とも分施肥区は一年枝数, 総伸長量とも対照区より少なかったが1枝あたりの平均枝長は長かった(第4表). 発芽期には対照区の方が栄養状態が良いために新梢が多く発生し, 分施肥区では枝の数が少ないことと分施によってそれぞれの一年生枝が伸長したと考えられた. 分施・減肥区は2007年の一年生枝数では分施肥区より多かったが, 全て対照区より低い値であり, 施肥の減量が影響したと考えられた.



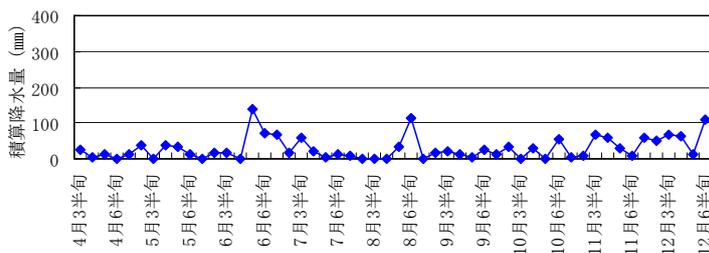
第1図 1日あたり根の伸長量の推移(2006年)



第2図 1日あたり根の伸長量の推移(2007年)



第3図 降水量の推移(2006年)



第4図 降水量の推移(2007年)

第3表 地上部の生育(試験1)

試験区	新梢発生数(本)		総新梢長(cm)		幹周(cm)		着蕾数(個)
	2006年	2007年	2006年	2007年	2006年	2007年	2007年
基肥重点区	51	78	1,088	1,697	9.1	11.6	44.3
生育期重点区	58	73	1,113	1,113	8.6	10.7	0.3
無施肥区	32	53	335	383	6.5	7.3	0.0

2007年に発生した一年生枝(着果枝)の糖, デンプンの含有率は対照区が最も高く, 次いで分施・減肥区となり, 分施区は最も低かった(第5表). 大城ら(2001)⁶⁾は「前川次郎」の隔年結果樹を用いた試験で, 豊作年の翌年2月の一年生枝(不着果枝)において隔年結果樹のデンプン含有量が対照樹の約5分の1であった事を報告しており, 今回の試験による差はごく僅かなものではあると考えられるが, 今回の試験において分施区および分施・減肥区が対照区と比べデンプンの含有率が低く, 一年生枝の枝数, 総枝長とも低い値となったことから, 両区とも対照区と比べ貯蔵養分が低下したと推察された.

(3) 果実生産への影響

2004年から2007年の収量は第6図のとおりとなった. 2005年は場内の圃地全てで着果過多の傾向であり, このため2006年は2005年と比べ収量が伸びなかったと考えられる. 4年とも収量は対照区が最も多く, 次いで分施区, 分施・減肥区の順となった. 対照区では樹齢の増加に伴い2006年以外は順調に収量が増加しているのに対し, 分施区では2005年以降収量が伸びなかった. 分施区で一年生枝の伸びが多かったことから, 一年生枝と果実

との養分競合による生理落果または花芽形成の阻害が原因ではないかと考えられた. 分施・減肥区では毎年収量が低く, 2006年に収量の落ち込みがみられたことから施肥量の減によって樹体の養分が不足し隔年結果しやすくなったものと考えられた. 果実品質は分施区の果重が分施・減肥区より重い傾向であったが, 他の調査項目については年によって一定ではなかった(第6表).

IV. 総合考察

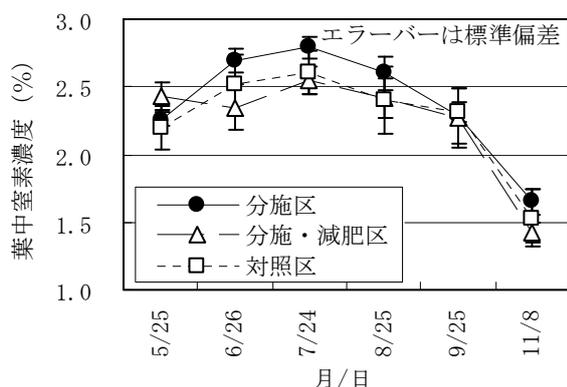
生育期に重点を置いた施肥は基肥に重点を置いた施肥と比べ, 一年生枝の生育について圃場で試験を行った試験2では枝数, 総枝長とも少なく, ルートボックスで試験を行った試験1においても試験2年目の2007年は新梢発生数, 総新梢長が少なかった. 尾関ら(2004)⁷⁾は露地植え「富有」において休眠期に施用した15N標識窒素の約30%が発芽時期に樹体へ吸収されていることを確認し, 当年度の樹の生育へ利用されると考察している. 本試験の生育期に重点を置いた施肥では休眠期に肥料を施用していないために肥料吸収がほとんど行われず枝の生育が低下したものと考えられる.

第4表 一年生枝の伸長(試験2)

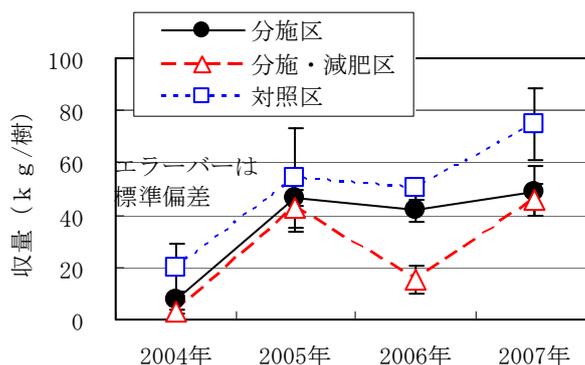
区	2006年			2007年		
	枝数 (本)	総枝 長 (m)	平均 枝長 (cm)	枝数 (本)	総枝 長 (m)	平均 枝長 (cm)
分施肥区	762.0	173.1	22.7	813.3	198.9	24.5
分施肥・減肥区	739.3	127.2	17.2	850.3	167.4	19.7
対照区	958.7	200.7	20.9	1,109.0	246.1	22.2

第5表 一年生枝中の糖、デンプン含有率(2007年, %)

区	糖	デンプン
分施肥区	10.5	5.1
分施肥・減肥区	11.3	5.5
対照区	11.5	5.8



第5図 葉中窒素濃度の推移(2006年)



第6図 収量の推移(4カ年)

また、試験2の果実生産は生育期に重点を置いた施肥で収量が低下した。収量低下の原因については枝と果実との養分競合による生理落果によるものか結実不測によるものか判然としなかったが、試験1の生育期に重点を置いた施肥でもほとんど着蓄が無かったことから、花芽形成が阻害されたと考えられる。

引用文献

- 1) 青木松信. 農業技術体系果樹編第4巻基本技術 73-97)
- 2) 福井博一・望月啓司・中村三夫 (1993) カキ'西村早生'の根端細胞分裂の季節変化. 園学雑 62 : 359-362
- 3) 福井博一・梅田哉・望月啓司・中村三夫. (1994) カキ'西村早生'の根端細胞分裂と地温との関係. 園学雑 63 : 291-297
- 4) 福井博一・鈴木義弘・小川英美子・平田克紀・松原陽一・中村三夫. 容器栽培した3・4年生カキ樹(西村早生)の窒素吸収特性. 園学雑 68 : 578-584
- 5) 鯨幸和(1999). 葉分析による果樹の栄養診断基準 カキ. 農林水産省果樹試験場. 63-64

第6表 果実品質

年	区	果重 (g)	果色		硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)
			果頂部	基部		
2005年	分施肥区	214.6	4.9	4.7	9.4	13.6
	分施肥・減肥区	204.6	5.1	4.8	9.3	13.1
	対照区	205.3	5.1	4.4	9.4	13.6
2006年	分施肥区	231.1	5.0	3.4	9.3	14.3
	分施肥・減肥区	218.4	5.1	3.6	8.7	15.3
	対照区	215.3	4.8	3.4	9.5	14.6
2007年	分施肥区	222.8	6.1	5.4	9.5	14.5
	分施肥・減肥区	203.5	6.0	5.5	10.2	14.7
	対照区	222.5	6.0	5.3	9.9	14.8

注) 1. 2005年は11月3日, 2006年は10月20日と10月27日, 2007年は11月7日と11月9日に収穫.
2. 果色はカラーチャート カキ(平核無)による.

- 6) 大城晃・安間貞夫・石田隆 (2001). カキ'前川次郎'における隔年結果樹の生態的および樹体栄養的特徴について. 園学雑 70 : 481-488
- 7) 15Nトレーサー法によるカキ'富有'の休眠期から発芽期までの窒素の吸収移行. 園学雑 73別2 : 136

Effect of Fertilizer on Root Growth, Tree Body, and Fruit Production of Japanese Persimmon

Kazuya SAKAGAWA, Kiyotaka NAGASAWA and Hiroyuki TANIGUCHI

Summary

The growth activity of the root according to the time of the persimmon 'Hiratanenashi' with a route box, and considered influence to body of tree and fruit production by time of the fertilization and the amount by cultivation fields.

Influence by the amount of rainfall was big, and growth of a root was actively from the end of June to the end of July, and after delaying in August, grew once again after September.

When fertilizing growing season of a tree mainly, the nitrogen content rate of the leaf changed highly compared with fertilization of a custom, but the general extension amount of the branch was inferior, and the fruit yield also fell. When halving annual application rate and fertilizing growing season of a tree mainly, the fruit yield fell, and biennial bearing appeared hard.