

リン酸、カリ過剰のニホンナシ園での減肥栽培が土壤中養分含有量 および果実の収量・品質に及ぼす影響

水谷浩孝¹⁾・仙田太洋²⁾

摘要：リン酸およびカリが土壤中に過剰に蓄積したニホンナシ園（試験開始前年の土壤中可給態リン酸含有量が100 mg/100 g乾土以上、交換性カリが40 mg/100 g乾土以上）において、リン酸、カリの減肥栽培が土壤中リン酸・カリ含有量および果実の収量・品質に及ぼす影響を調査した。リン酸およびカリの施肥量を削減しても、土壤中のリン酸およびカリの含有量に大きな影響はみられず、果実の収量および品質にも影響はみられなかった。したがって、リン酸およびカリの過剰園においてはリン酸、カリ施用量を削減しても土壤中の成分量が急激に減少することはないため、土壤診断を行いながら積極的に減肥を行うべきであると考えられた。

キーワード：リン酸・カリ過剰園、減肥、ニホンナシ、土壤、収量・品質

緒言

ニホンナシは果樹の中でも施肥量が多いことで知られている。愛知県の施肥基準¹⁾によると窒素、リン酸、カリの10 a当りの施肥量が、ブドウ（種なし巨峰・露地）では11 kg、10 kg、10 kg、モモでは15 kg、12 kg、11 kgであるのに対して、早生ナシは24 kg、20 kg、16 kg、となっている。実際の農家における施肥量はさらに多い傾向があり、茨城県において行われた調査では、大半の農家で窒素、リン酸、カリを施肥基準以上に施用していたと報告されている²⁾。また、本県においても、樹園地（1821地点）で土壤中の可給態リン酸含量が90%以上のほ場で過剰、交換性カリは、約50%のほ場で過剰であるとの事例や、ニホンナシ園（34地点）では可給態リン酸含量が100%のほ場で過剰、交換性カリは、55%のほ場で過剰であったとの事例があり、これは、物理性改良のために家畜ふん堆肥等有機物を表層に散布するほ場が多く、さらに有機物施用に上乗せした施肥が行われたため、リン酸やカリの蓄積を助長したものと考えられている^{1, 3)}。前出の愛知県の施肥基準では、土壤診断基準を設けており、ニホンナシは、可給態リン酸で50 mg/100 g乾土、交換性カリ飽和度は土壤のCECが10~20 me/100 g乾土の場合で5.7%（CEC=10 me/100 g乾土の場合で26.8 mg/100 g乾土）となっている。これ以上の場合は土壤に過剰に蓄積した状態であり、減肥が必要であるとされているが、永年作の果樹

（ニホンナシ）の場合は、生産者の心理的な抵抗感が大きいことから、減肥が十分に進んでいない。そこで、リン酸・カリ過剰園におけるリン酸、カリの減肥栽培がニホンナシの樹の生育および果実の収量・品質に及ぼす影響を明らかにするため、2012年から2014年までの3年間、豊田市内の農家ほ場において、土壤中養分含量の変化と果実の収量および品質を調査したので報告する。

材料及び方法

愛知県豊田市内の農家ほ場2か所において試験を実施した。1か所は、試験開始前年の土壤中可給態リン酸含有量が300 mg/100 g乾土以上、交換性カリが40 mg/100 g乾土以上であった（過剰園1）。他の1か所は、試験開始前年の土壤中可給態リン酸含有量が100 mg/100 g乾土以上、交換性カリが40 mg/100 g乾土以上であった（過剰園2）。試験実施園の概要は表1のとおりである。

それぞれの農家における慣行施肥を慣行区とし、リン酸・カリを園主の同意を得られる範囲で可能な限り削減した区を減肥区とした（施肥量は表2、3のとおり）。施肥以外の管理は全て農家慣行とし、灌水も随時両区同様に行った。

土壤は各年4回（1~2月、5月、8月、10~11月）、地表下15~20 cmの層位から採取し、pH、EC、可給態リン酸、交換性カリを愛知県経済農業協同組合連合

¹⁾ 園芸研究部（現西三河農林水産事務所） ²⁾ 園芸研究部

表1 試験実施園の概要

	過剰園1	過剰園2
供試品種 (試験開始時の樹齢)	幸水 (約50年生)	幸水 (12年生)
土壌の種類	細粒質台地黄色土、強粘質	細粒質台地黄色土、強粘質
試験規模	1区1樹、5反復	1区1樹、5反復

表2 過剰園1の施肥状況(kg/10 a)

年	慣行区			減肥区		
	窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ
2012年	35.1	23.9	20.6	35.1 (0%)	15.5 (35%)	15.0 (27%)
2013年	21.0	7.2	2.8	21.0 (0%)	7.2 (0%)	2.8 (0%)
2014年	18.0	7.4	7.4	18.0 (0%)	4.2 (43%)	2.8 (62%)

減肥区の()内は減肥割合を示す。

前年施用の堆肥および基肥を含めて当該年の施肥とした。

2013年は、園主の錯誤により慣行区と減肥区に等量の施肥を行った。

年による減肥割合のばらつきは、使用した堆肥等の違いによる。

(2012年は牛糞堆肥およびカニがら、2013年はカニがらを施用)

表3 過剰園2の施肥状況(kg/10 a)

年	慣行区			減肥区		
	窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ
2012年	42.0	12.9	16.1	42.0 (0%)	9.5 (26%)	12.8 (20%)
2013年	38.9	18.2	35.3	38.9 (0%)	14.6 (20%)	32.9 (7%)
2014年	25.5	8.4	6.7	25.5 (0%)	2.4 (71%)	2.7 (60%)

減肥区の()内は減肥割合を示す。

前年施用の堆肥および基肥を含めて当該年の施肥とした。

年による減肥割合のばらつきは、使用した堆肥等の違いによる。

(2012年は菜種粕および刈草堆肥、2013年は菜種粕および牛糞堆肥、2014年は乾燥鶏糞を施用)

会に依頼して分析した。

果実品質は収穫盛期の果実を採取し、硬度、糖度、pHを分析した。

収量は、収穫開始直前の着果数および収穫盛期の1果平均重を計測することにより算出した。

樹体内無機成分含量として、各年8月の不着果新梢の中位葉を採取し、窒素、リン、カリウム、カルシウム、マグネシウム含有量を分析した。

結果及び考察

1 土壌の化学性

3か年の土壌の化学性の推移を図1-1、1-2に示した。pHは過剰園1では減肥区、慣行区とも変動が少なかったが、過剰園2では変動が大きかった。ECについても過剰園2で変動が大きかった。可給態リン酸は過剰園1ではやや変動が大きかったが、平均で400 mg/100 g 乾土、過剰園2では100 mg/100 g 乾土程度で安定しており、両園とも区による差はみられなかった。カリは時期によりばらつきが大きかったが、両園とも明確な傾向は見られなかった。したがって、土壌中にリン酸、カリが過剰に蓄積したほ場においては、リン酸、カリ施用量を削減しても、土壌中の成分量が急激に減少することはないと考えられた。

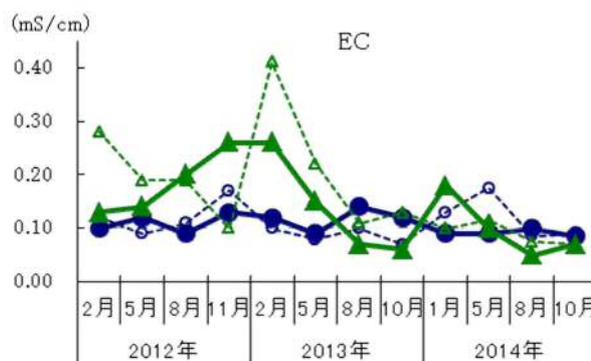
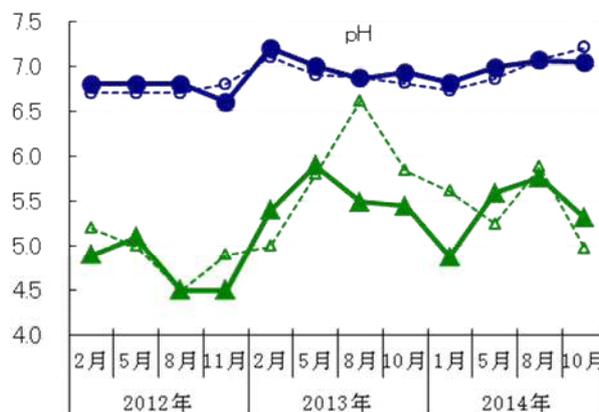


図1-1 土壌の化学性の推移

● 過剰園1 減肥区 ○ 過剰園1 慣行区
▲ 過剰園2 減肥区 △ 過剰園2 慣行区

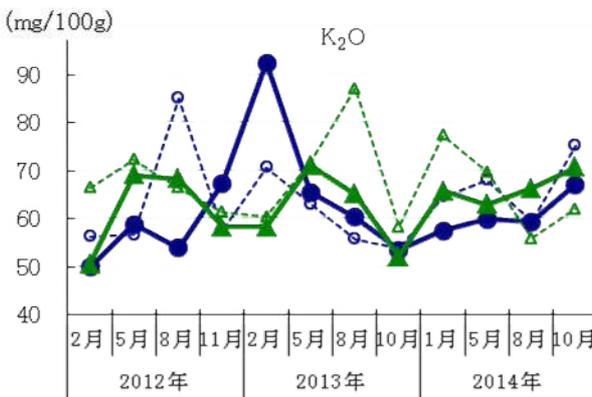
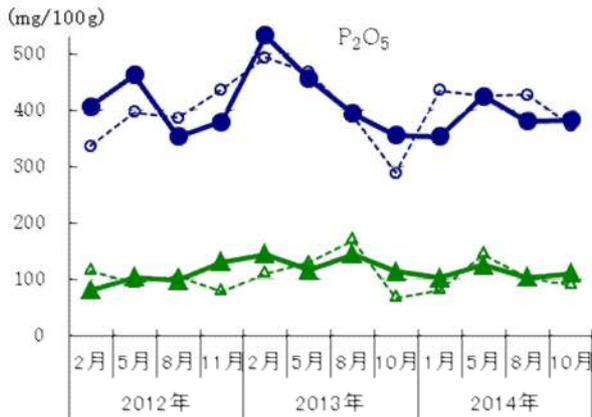


図 1-2 土壌の化学性の推移

● 過剰園1 減肥区 ○ 過剰園1 慣行区
 ▲ 過剰園2 減肥区 △ 過剰園2 慣行区

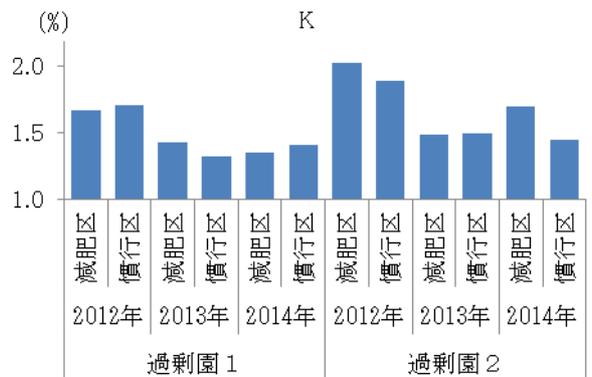
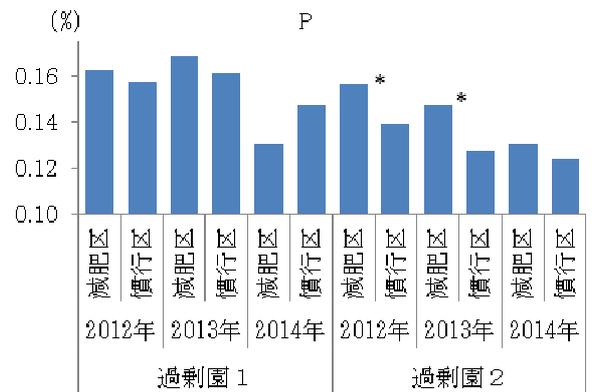


図 2 葉中の無機成分含量

注) *: 5%水準で有意差あり (t検定)。

2 葉中の無機成分含量

葉中の無機成分含量を図2に示した。過剰園1では2014年にN含量が慣行区で高かった。過剰園2では、2012年および2013年にP含量が減肥区で高く、両園ともに施肥量削減の影響は現れていなかった。

3 果実の収量および品質

果実の収量および品質を図3-1、3-2に示した。果実の収量と1果平均重は、3か年とも、両園とも区による差は見られなかった。

果実品質は、果肉硬度は、過剰園2で2013年に慣行区が高く、果汁糖度は過剰園1で2012年および2013年に減肥区で高く、過剰園2で2014年に減肥区で高かった。果汁pHは過剰園1で2012年および2013年に慣行区で高く、過剰園2では2013年に慣行区が高かったが、その差はわずかであり、葉中の無機成分含量や土壌中のリン酸、カリ含有量との相関も見られないため、施肥量削減の影響とは考えにくかった。

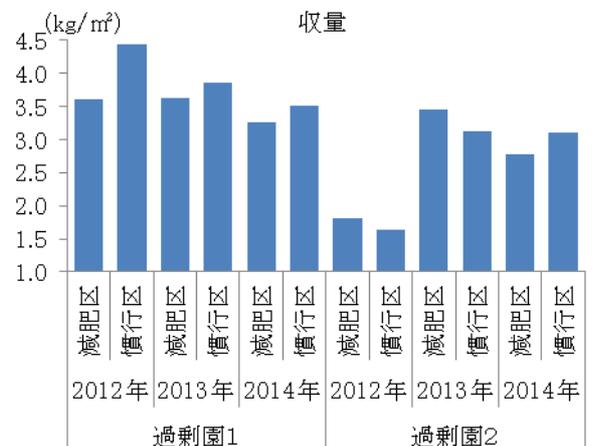


図 3-1 果実の収量および品質

注) *: 5%水準で有意差あり (t検定)。

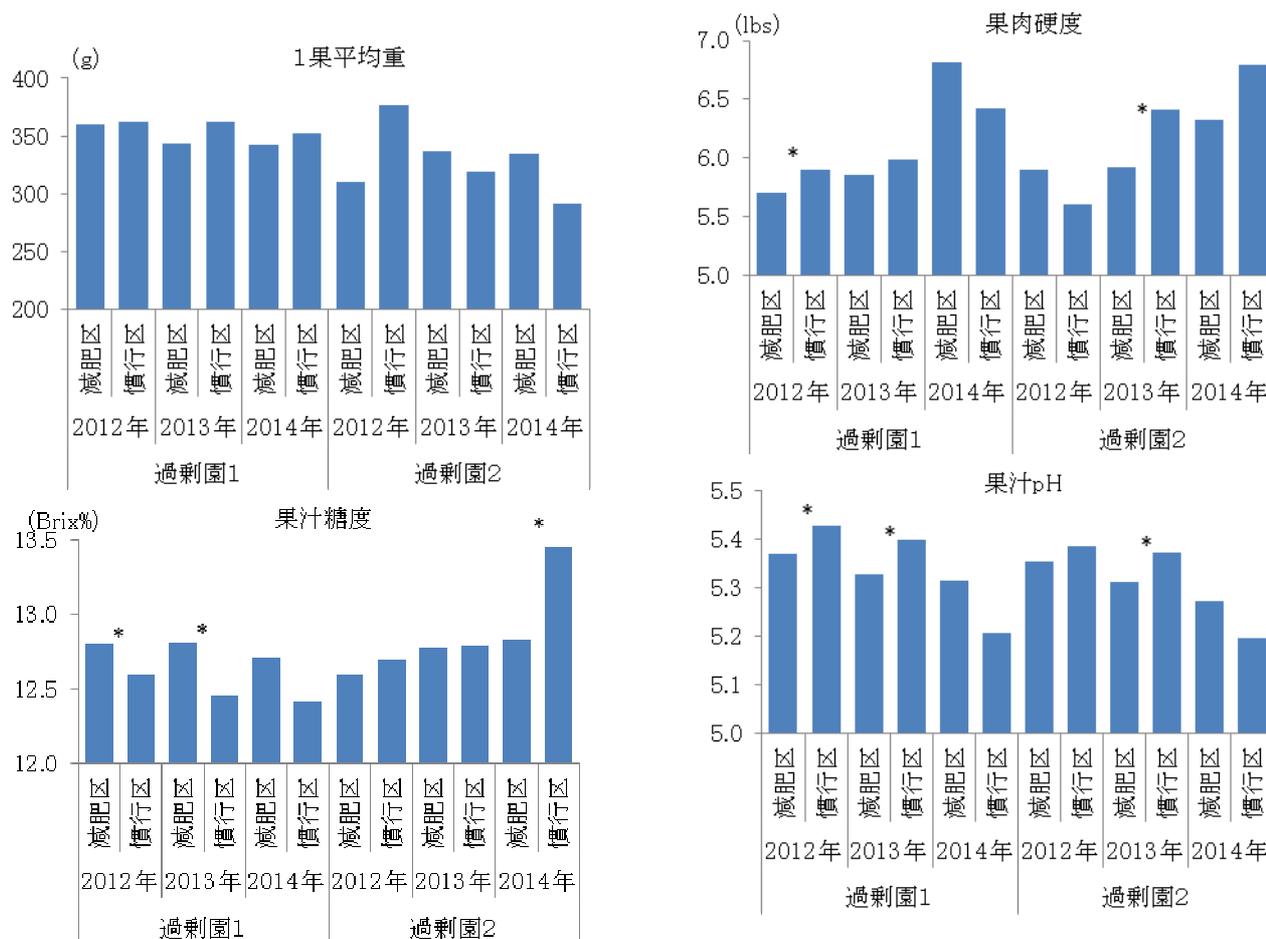


図3-2 果実の収量および品質
注) *: 5%水準で有意差あり (t検定)。

以上のことから、リン酸およびカリの施肥量の削減によって、果実収量や品質には影響はみられず、土壤中のリン酸およびカリの含有量にも大きな影響はみられなかった。これは、リン酸、カリともに土壤中に保持されやすい成分であり、溶脱が起こりにくかったためと考えられる。徳島県において行われた試験においても、6年間リン酸無施用で温州みかんを栽培しても、土壤中の可給態リン酸含有量は減少せず、果実収量・品質にも影響しなかった⁴⁾とされており、本研究の結果と一致する。したがって、リン酸およびカリの過剰園においてはリン酸、カリ施肥量を削減しても土壤中の成分量が急激に減少することはないため、土壌診断を行いながら積極的に減肥を行うべきであると考えられた。

なお、減肥が進まない理由として、農業者の心理的抵抗感以外にも、施肥が通常、配合肥料で行われていることから、特定の養分のみを減少させることが農業者個人では対応しにくいことが考えられる。近年では、L型肥料(窒素に対してリン酸、カリの成分量が少ない肥料)が製造・供給されてきており、こういった肥料の積極的な活用を推進することも、減肥推進の一助になると

考えられる。

謝辞：本研究は愛知県経済農業協同組合連合会との共同研究として実施した。また、豊田加茂農林水産事務所農業改良普及課の協力を受けた。ここに記してこれら関係者各位に厚く感謝の意を表する。

引用文献

1. 愛知県農林水産部農業経営課. 農作物の施肥基準. (2011)
2. 藤田裕, 折本善之. 茨城県中央地域ナシ園の土壌, 地下水および施肥実態. 茨城県農業総合センター園芸研究所研究報告. 15, 1-9 (2007)
3. 愛知県農林水産部. 肥料価格高騰対策技術指針. (2008)
4. 徳島県農林水産部. 徳島県主要品目減肥マニュアル. (2008)