

地域堆肥利用による減化学肥料栽培でのリンゴ苗木の養分吸収量

佐藤善政・中澤みどり

(秋田県農林水産技術センター果樹試験場)

Nutrient uptake of Young apple trees in the low-input synthetic fertilizer application systems managed partially using local manure

Yoshimasa SATO and Midori NAKAZAWA

(Akita Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center, Fruit-Tree Experiment Station)

1 はじめに

特別栽培農産物認証制度では、化学肥料の使用量は、窒素成分で当該地域における慣行量の5割以下と設定されており、有機質資源の利用促進を図るためにも、化学肥料の代替えに地域の堆肥等を活用した減化学肥料栽培体系の確立が望まれる。しかし、堆肥等でも大量に施用すると窒素の過剰投入で、環境への負荷が認められる例もあり、窒素投入量に配慮した体系を検討する必要がある。そこで、リンゴわい化栽培において、施肥窒素を全量化学肥料で施用する場合と、堆肥で代替えた場合を比較し影響や問題点を検討した。

これまでに、リンゴ苗木の生育は、定植から3年目までは、施肥窒素の50%を堆肥で施用(化学肥料50%区)しても、全量化学肥料で施用した場合(化学肥料100%区)と違いはなかったが、80%を堆肥で施用した場合(化学肥料20%区)には生育が劣り、初期生育に対する影響が認められたことを報告した¹⁾。

同じ試験で、圃場での養分収支を検討するために、定植年とその2年後の生育期における窒素、リン、カリウム吸収量を調査した。

2 試験方法

(1) 試験圃場と供試樹の概要

試験は、秋田県農林水産技術センター果樹試験場内圃場(表層腐植質多湿黒ボク土)で実施した。‘ふじ’/JM7(2002年接ぎ木、台木長40cm)を2003年4月に株間3m、列間4mの間隔で、1列13本、5列定植した。

(2) 試験区

施肥は、年間の窒素(N)施肥量を10a当たり8kgNとし、春施肥(4月)5.6kgN、秋施肥(9月下旬)2.4kgNの体系を基準に行った。試験区は、化学肥料100%区(施肥窒素の給源が化学肥料のみ)、化学肥料50%区(施肥窒素の給源が化学肥料で50%、堆肥の全窒素で50%)、化学肥料20%区(化成肥料で20%、堆肥の全窒素で80%)を設定した。堆肥の施用時期と量は、化学肥料50%区では、春施肥で10a当たり4kgNとし、20%区では、春施肥で5.6kgN、秋施肥で0.8kgNとした。なお、リン酸、カリについては、各試験区間での過不足の調整は行わない条件で試験した。化学肥料100%区と20%区は、1列4樹で5列

分計20樹を、50%区は1列5樹で5列分計25樹を供試した。

(3) 供試堆肥と肥料

堆肥は、家畜ふん(豚ふん、鶏ふん)29%、モミガラ、廃オガ、戻し堆肥計71%を原料に本県横手地域で製造されている資材(水分46.2%、C/N12.6、乾物当たりTN3.0%、P₂O₅7.2%、K₂O3.2%)を使用した。化学肥料は、県内で標準的に使用されている果樹専用高度化成(尿素複合燐加安 N20%、P₂O₅8%、K₂O14%)を使用した。

(4) 肥培管理

2003年の春施肥は定植約1か月後の5月28日、秋施肥は9月24日、2004年は同様に4月9日、9月21日、2005年は4月20日、9月26日に実施した。施肥は2003、2004年は植栽列の中心から両側1mの範囲に、2005年は圃場全面に表面施用した。

草生管理には、列間草生(ケンタッキーブルーグラス)、樹冠下清耕の部分草生法を採用し、列間は年2~4回草刈機による刈り倒しを実施して、樹冠下は除草剤散布と中耕機による浅耕で維持した。

植栽樹の目標樹形はフリースピンドル樹形とし、冬季の剪定は、主幹に対して太さの比が1/2以上の側枝を剪去する等の基準を設定して実施した。また、夏季の新梢管理では側枝の水平誘引と徒長枝剪去を実施した。

(5) 調査方法

発芽前と落葉期の樹体養分含量を計測するための抜き取り調査と、剪定や夏期管理により樹体から切除される量を計測するための回収調査を実施した。

1) 抜き取り調査による養分含量の算定

2003年の定植時は定植苗を2樹、11月は各区から3樹ずつ計9樹を抜き取りした。2005年は、4月の発芽前に未剪定樹各区3樹と11月に各区3樹ずつ抜き取りした。抜き取った樹は、葉、枝幹(枝齢別)、台木部、根の各部位に解体し、洗浄後、70℃で乾燥し、乾物重を計量した。葉を除く乾物については、チップパーで破砕後、カッターミルで粉碎し分析試料を調整した。粉碎試料は、硫酸と過酸化水素で湿式分解後、窒素(N)を水蒸気蒸留法で、リン(P)をバナドモリブデン酸法で、カリウム(K)を炎光法で、それぞれ分析した。

2) 剪定枝、夏季除去新梢の養分含量の算定

生育調査対象樹について、3月末の剪定枝、夏季の新梢管理のために除去した新梢部分を全て回収し、抜き取り調査と同様に、洗浄、乾燥後、乾物重、N、P、Kを分析した。

3 試験結果及び考察

(1) 2年生（定植年）での養分吸収量

11月中旬の抜き取り樹の養分含量は、1区の化学肥料100%区と2区の化学肥料50%区で、N 2.8～2.9g、P 0.3g、K 1.5～1.6gであったのに対して、3区の化学肥料20%区では、N 1.6g、P 0.2g、K 0.8gと少なかった。

6月上旬に行った夏季新梢管理は、主幹延長新梢と競合する上部の新梢2本を除去しただけで、除去した新梢の総長は25cm以下、乾物量は2g未満で、持ち出し養分量はごくわずかと推定された（別途調査、データ未発表）。そのため、2年生での養分吸収量は、11月中旬の抜き取り樹の養分含量から定植時の養分含量を差し引き算出した。1、2区でN 1.8g、P 0.2g、K 1.2gに対して、3区では、N 0.6g、P 0.1g、K 0.4gと1、2区の半分以下であった。

(2) 4年生（定植2年後）での養分吸収量

発芽前未剪定樹の養分含量は、1区がN 8.0g、P 1.2g、K 3.7g、2、3区がN 4.7～4.8g、P 0.7g、K 2.0～2.3gであった。11月落葉前の抜き取り樹は、1、2区がN 24.4～25.5g、P 約3.0g、K 14.0～15.8gであったのに

対し、3区はN 16.2g、P 約1.8g、K 7.8gであった（表1）。

剪定枝及び夏季管理による切除新梢の養分量は、1、2区がN 2.4～3.1g、P 0.4g、K 1.8～2.0gに対し、3区がN 1.6g、P 0.2g、K 0.8gであった（表2）。

以上の養分含量をもとに、4年生樹での生育期間中の養分吸収量を算定した結果、1区がN 18.7g、P 2.2g、K 14.0g、2区がN 23.7g、P 2.6g、K 13.6g、3区がN 13.1g、P 1.3g、K 6.5gになった。（表3）。

4年生での各試験区の10a当たり窒素吸収量は、1区1.6kg、2区2.0kg、3区1.1kgと算定された。

4 まとめ

この試験条件では、年間の施肥窒素量の50%を堆肥由来の窒素（全窒素換算）で代替しても、化学肥料で全量施用した場合と比べて、養分吸収量は、ほぼ同等～やや多いと推定されるが、20%まで化学肥料の使用量を低減した場合には、生育量と同様に養分吸収量も劣り、投入窒素分が生育期に吸収利用される割合は、低いものと推察される。

引用文献

- 1) 佐藤善政、中澤みどり、2006. 地域堆肥利用による減化学肥料栽培でのリンゴ苗木の生育. 東北農業研究、第59号：131-132

表1 4年生リンゴ樹(定植2年後)の樹体乾物量と無機成分量

抜き取り 時期	試験区	幹周 (cm)	乾物重 (g/樹)	無機養分含量(g/樹)		
				N	P	K
4月	化学肥料100%区	9.3±1.1	1086±252	8.0±1.5	1.2±0.2	3.7±0.4
	50%区	7.6±0.4	612±42	4.9±0.3	0.7±0.1	2.3±0.2
	20%区	7.6±0.2	597±42	4.7±0.3	0.7±0.1	2.0±0.1
11月	化学肥料100%区	12.4±0.8	3040±355	24.4±2.3	3.0±0.2	15.8±3.2
	50%区	11.9±0.3	2762±334	25.5±2.8	2.9±0.3	14.0±2.4
	20%区	10.2±0.6	1764±286	16.2±3.2	1.8±0.3	7.8±1.7

表2 4年生リンゴ樹(定植2年後)の剪定枝と夏季切除新梢の乾物重と無機養分含量 (g/樹)

試験区	乾物重	剪定枝			乾物重	夏季切除新梢		
		N	P	K		N	P	K
化学肥料100%区	102±55	1.1±0.6	0.2±0.1	0.4±0.2	57±17	1.3±0.4	0.2±0.0	1.4±0.5
50%区	137±62	1.6±0.6	0.2±0.1	0.6±0.2	62±28	1.5±0.6	0.2±0.1	1.3±0.6
20%区	71±23	0.8±0.2	0.1±0.0	0.3±0.1	31±17	0.7±0.4	0.1±0.0	0.5±0.3

生育調査対象樹による結果。調査樹数1区9樹、2区、3区8樹。

表3 4年生リンゴ樹の窒素吸収量の算定 (g/樹)

試験区	定植樹含量 (発芽剪定前) A	剪定枝中 の含量 B	夏季新梢管理 切除枝中含量 C	抜き取り樹 (11月落葉前) D	吸収量 D+C-(A-B)
化学肥料100%区	8.0	1.1	1.3	24.4	18.7
50%区	4.9	1.6	1.5	25.5	23.7
20%区	4.7	0.8	0.7	16.2	13.1