

てないが、2～3年前の報告⁸⁾、報道⁶⁾によれば、播種面積の8～9%程度であった。

2) 水 田 雑 草

中国における水田雑草については、すでに竹松先生が本誌⁹⁾、他¹⁰⁾に紹介されており、省かせていただく。全国の水稲播種面積は約3,300万haであるが、雑草害がひどく、防除を必要とする水田は約1,600万haであるという。秋口に地方を巡回の折、水田で農民がヒエ抜きをしている姿をみかけたこともある。

3) 水田使用除草剤

多く使用されている除草剤はNIP、2,4PA、MCP、DCPA、稗草稀(TCE-sty-

rene)、ベンチオカーブ、シメトリン、DCMUなどで、最近になりモリネート、ブタクロール、オキサジアゾン、ジメタメトリン・ピペロホス、ペンタゾンなどが使われている。

5. お わ り に

農業人口が約80%をしめる中国の農業が、適切な除草剤の利用によって一層の発展をすることを願って終わりとしたい。

最後に雑草防除と除草剤については、中国農薬検定所魏福香先生のご教示によるところが多い。感謝の意を表します。

参 考 資 料

- 1) 中国農業年鑑, 1984, 農業出版社.
- 2) 李成瑞: 北京周報, 23 (29), 14 (1985).
- 3) 小島麗逸: 1985年の中国農業, P. 6, 日中経済協会(1986).
- 4) 中国科学院地理研究所経済地理研究室: 中国農業地理総論, P. 123, 科学出版社(1983).
- 5) 人民日報(海外版), 1986, 5, 6.
- 6) 人民日報, 1984, 5, 31.
- 7) 孟可心: 中国農学通報 1 (1), 18 (1985).
- 8) 張澤溥: 植物保护 9 (5), 4 (1983).
- 9) 竹松哲夫: 植調, 7 (8), 2 (1973).
- 10) 竹松哲夫・竹内安智: 世界の農耕地雑草とその制御, P. 82, 全国農村教育協会(1983).

寒冷地におけるリンゴ園の土壌管理

果樹試験場盛岡支場栽培研究室長 福田博之

は じ め に

果樹園における土壌管理法としては、清耕法、敷藁法、および草生法などが行なわれているが、

現在、リンゴ園では、草生法以外の土壌管理法を採用しているところを見付けることが難しいほど、草生栽培が普及している。

すなわち、マルバなど普通台利用のリンゴ園では全面草生法、最近、急激に栽培が増加しているわい性台利用のリンゴ園では樹冠下だけ清耕にした带状草生法を行なっているところが多い。わい性台利用リンゴ園で带状草生法がとられているのは、わい化リンゴ樹の根系分布が浅く、草生法との養水分競合に弱いと考えられているためである。

ここでは、寒冷地におけるリンゴ園の土壌管理について、草生管理法を中心に述べることにする。

1. リンゴ園における土壌管理法

わが国のリンゴ園で草生栽培が急速に普及したのは昭和30年ごろであるが、果樹園においては、耕耘によって草をまったく生やさないように管理をおこなう清耕法、藁を果樹園全体に敷きつめる敷藁法。牧草や雑草を生やす草生法などがあり、草生法が普及するまでは清耕法をとる園が多かったようである。

清耕法が多かったことについては、草を生やすことによって草生とリンゴ樹との養水分の競合が恐れられたためと思われる。しかし、草生法については、青森県りんご試験場を中心に長年の研究がおこなわれた結果、普通台リンゴ樹の場合は草生との養分競合はほとんど問題にならないことが明らかになった。

さらに、その後の研究で、草生園では肥料分が草の根によって積極的に吸収されるので、溶脱によって土壌から失なわれる成分の量も清耕法よりかえって少なくなることが明らかにされた(表1)。草生法は土壌を肥沃にすると考えられた。一方、清耕法は堆肥など有機物の補給を怠ると土壌がしだいに痩せ、また、傾斜地では土壌の侵蝕が起ることなどが問題にされた。

草生法が一般化した昭和30年ごろは、丁度リンゴの生産に対する肥料の重要性が必要以上に叫ばれ、施肥量が著しく増加した時期にあたり、10aあたり30～40kgの多量の窒素肥料が施用されるようになった。このような状況から、草生栽培も土壌中の有機物含量を高め、土壌を肥沃化することを第一の目的としたようである。

また水分の競合については、草生栽培は干魃のときに清耕法より水分不足の影響が深刻になるが、リンゴはむしろある程度乾燥した土壌条件のほうが品質のよい果実が生産できる。特に、夏季に土壌水分が多いと果実や枝が伸びすぎるので、この時期に草生が多量の水分を蒸散させることは、かえってリンゴ栽培の面でプラスになることが考えられる。

また、リンゴの生産地は夏季の気温が比較的冷涼で、高温乾燥による水分不足が問題になることが少なかった。水分の競合に関してマイナス面よりプラス面のほうが多かったことも、リ

ンゴ園で草生栽培が急速に普及した理由の一つであると思われる。

一方、暖地で主として栽培されているミカン・ナシ・モモ・ブドウなどの果樹で

表1. 5年間に滲透水とともに流亡した肥料成分量

(青森りんご試; 昭和29～33年, 10a当り/kg)

成分 区分 年度	窒 素		磷 酸		加 里		石 灰	
	草 生	清 耕	草生	清耕	草 生	清 耕	草 生	清 耕
29	2.859	20.022	0	0	1.533	3.735	17.748	71.916
30	10.677	34.758	0	0	8.979	13.260	88.086	109.614
31	0.615	1.595	0	0	0.846	1.275	15.321	34.224
32	10.239	23.739	0	0	2.853	4.008	50.277	119.913
33	14.484	32.484	0	0	5.244	6.468	165.675	194.466
合 計	38.874	116.985	0	0	19.455	28.746	337.107	530.133

は、草生栽培の普及はリンゴより遅れている。このことは、夏季の干魃の危険性が暖地では東北地方などより大きいことも関係していると思われる。

2. リンゴ園での施肥管理と草生栽培

前述のように、草生法は当初は多肥栽培と結びついて導入が行なわれたが、その後、リンゴの生産にはそれほどの肥料は必要ないことがしだいに明らかにされた。多くの草生栽培園でも数年間、無肥料で栽培しても収量にはほとんど影響がないことが認められるようになった。

多肥はむしろ悪影響があり、ビター・ピットなどの果実の生理障害は施肥量を減らしたほうが減少するし、また、ふじのような品種は施肥を減らしたほうが着色がよくなり、品質も高まることが知られてきた。これらのことから、草生栽培でも施肥量が著しく減少するようになり、現在、草生園での窒素の施肥量は10～15 kgが標準となっているようである。

リンゴにおいては、春早い時期に施肥が行なわれるが、福島県果樹試験場での調査では、これらの肥料分のほとんどは草生に吸収され、リンゴ樹が吸収するのは極くわずかである(表2)。しかし、土壤中では有機物の分解によって多量の有効態窒素が生成され、リンゴ樹は主としてその窒素を利用している。草生栽培では、樹の吸収した窒素のうち90%以上が土壌由来のものであるという成績がある(表3)。

表2. 窒素肥料の吸収量および吸収率に及ぼす草生の影響

(佐藤ら; 1979)

区 名	窒 素 施用量 mg/区	吸 収 量 (mg)		吸 収 率 (%)	
		樹	オーチャードグラス	樹	オーチャードグラス
清 耕 区	541	186.8	—	34.5	—
草 生 区	1,947	20.3	1.383	1.0	71.0

表3. リンゴ樹および草が年間に吸収した窒素の給源別割合

(佐藤ら; 1979: %)

試 験 区	吸収窒素の由来	リンゴ樹	オーチャード グ ラ ス
草 生 区	肥 料 土 壌	1.8 98.2	39.4 60.6
清 耕 区	肥 料 土 壌	22.5 77.5	— —

注) M26台4年生‘ふじ’のわく試験、草生区の草は区外に持ち出す。

土壌由来の窒素は、気温が高くなるほど増加する。7～8月にこの増加量が多すぎると、リンゴの新梢が遅伸びして花芽の形成や果実の肥大が低下するなどの悪影響が認められ、特に有機物含有量の多い黒色火山灰土地帯で問題になっている。

これを防止するためには、夏季にはできるだけ草を伸ばして余分の肥料分を吸収させることが考えられるが、実際には草生にそのような効果があるかどうかはまだ確認されていない。

なお、これらのことからすると、草生栽培では春の施肥はほとんど必要ないことになるが、土壌によっては数年間、無肥料を続けると樹の生育が低下してくることがあり、やはり若干の施肥は必要だと思われる。

3. スピードスプレーヤーの導入と草生栽培

草生栽培は、その後40年ごろにはほとんどのリンゴ園で取入れられたが、この頃にはまたリンゴ園でスピードスプレーヤーが急速に普及しはじめた時期でもある。当時のスピードスプレーヤーは、タンクに1,000 lの薬液を入れて、35馬力程度的大型トラクターで牽引するので、これらの走行時に地面にかかる踏圧は相当なものであった。米国での調査では、スピードスプレーヤーの踏圧によってリンゴの根が変形する

ことがあると報告されている。われわれの調査でも、根の変形までは認められなかったが、土壌がかなり踏み固められることは確かである。

最近のスピードスプレーヤーは、ほとんどトラクター牽引式から自走式に切替えられ、自重も若干少なくなったが、走行によって土壌が踏み固められることには変わりはない。

また、清耕法の場合は耕耘によって膨軟になった土の上を走行するので、スリップするとともに土壌をこねまわしたようになる。スリップを防止して走行性を良くするためには、走行面を草生にすることが望ましい。

このように、草生栽培はスピードスプレーヤー導入のためにも必要になった。現在、わい化栽培において带状草生が採用されているのは、有機物の補給より機械の走行路だけを草生にして走行しやすくすることのほうが主目的になっている。また、走行のことを考えると、クローバーなどよりカホン科草生のほうがスリップが少なく、目的に適している。なお、カホン科草生は根がマット状に広がるので、踏圧の悪影響が土壌下層に及ぶのを若干でも緩和できるのではないかと考えられるが、この点は調査してもかならずしも明確な効果は認められなかった。

4. 草生栽培における草種の選択

リンゴ園では、当初はオーチャードグラス・チモシー・クローバーなどの牧草を播種し、牧草草生が奨められた。これらの草は比較の日陰に強く、また生草量も多いので現在でもリンゴ園では牧草草生が望ましいとされている。

しかし、草生を自然のままに放置すると、しだいにギンギン・イヌタデ・メヒシバなどの雑草が増加してくるが、これらの雑草が著しく多くなった場合を雑草草生といっている。牧草草

生を維持することはかなり手がかかるので、現在は雑草草生化している園が多くなっている。

特に、草生管理に除草剤を用いたときには、園地が雑草草生化しやすい。一方、草刈機で管理をおこなうと、刈込みに強い牧草が残るので、比較的、牧草草生は維持しやすい。

5. 草生管理法

草生栽培では、年間4～5回の草刈りが必要である。草刈りの目的は、リンゴ樹との養水分の競合を緩和することと、園内での作業をやりやすくすることである。

養水分の競合については、特に夏季に高温乾燥になったときで、刈取りを頻繁におこなって草からの蒸散を抑制することが必要である。リンゴの主産地である東北地方の北部は夏が比較的冷涼であるが、土壌の浅い山地の園や、乾燥しやすい日本海側の産地では乾燥が問題になることがある。ただし、リンゴ地帯では草生が問題になるほどの干魃の発生はむしろ少なく、また灌水の導入によって調節したほうがよいと思われる。

また、地力の低い土壌では、養分の競合も問題になることがあるが、刈取りを若干遅らせたとしても、養分の面からリンゴの生育が問題になることは少ない。むしろ、草を伸ばしすぎると、摘果・収穫など作業の面からの問題のほうが大きい。

作業の面からは、草丈を30cm以下に保つことが望ましい。草丈が大きくなると、摘果・収穫などの作業のため園内を歩きまわるのに不便であるし、スピードスプレーヤーの走行にもスリップが多くなる。

従って、草丈が30cm程度になるたびに草刈りをおこなう必要があり、年間の草刈り回数は

条件によって異なるが、ほぼ4～5回と考えられる。

リンゴ園で行なわれている草刈作業は、主として歩行式の動力草刈機が用いられている。この種の草刈機は、昭和40年ごろから使われはじめたもので、当初はリヤカーに動力草刈機をくっつけたもの、あるいはテイラーの動力を利用したものなどが使用されたが、しだいに果樹園専用の現在の機械が用いられるようになった。

現在の草刈機の価格は1台10～20万円程度であり、比較的安価な作業機である。能率は全面草生園で10aあたり40～50分程度であり、現在販売されている機械はほぼ10年ぐらいは使用できるようである。

前述のとおり、草刈機で草刈りをおこなうと刈込みに強い牧草が残り、牧草草生を維持しやすいが、草刈りにはかなりの労力が必要になる。特に、6月の摘果作業の時期は草刈りに手が回らないことが多いが、草刈りの手をぬけば、草が繁茂して作業がしにくくなるだけでなく、ギンギンなどの雑草も増加して雑草草生化する。実際にも多くのリンゴ園で雑草草生化しているのは、このためである。

草刈りを省力化するため、一部の園では除草剤が用いられているので、リンゴ園における除草剤の使用法およびその問題点について述べることにする。

6. 草生管理法としての除草剤

前述のとおり、リンゴ園では全面草生法と帯状草生法が行なわれている。全面草生法の場合は、機械によって草刈りをおこなうのが一般的であるが、特に6月の摘果の時期の草刈りを省力化するため、5月の開花期ごろに、草丈が30cm程度になったとき除草剤を散布することが

ある。

除草剤の効果は種類によって異なるが、5月15日ごろに散布して、約40日ほど抑草効果があれば充分である。5月～6月の時期は草生の生育がもっとも盛んであるため、除草剤を用いないと6月中旬までにまた草刈りが必要になるが、この時期は摘果作業で忙しく、草刈りも手抜きになることが多い。

しかし、除草剤は牧草を殺してしまうので、草種が変化し、除草剤を連年処理した試験畑場では、多年草がなくなり、一年草が増加する傾向が認められている。このような形での除草剤の使用は最小限にしなければならないし、また、使用する場合には雑草草生化することを覚悟しなければならない。

また、7月以降にも除草剤を用いることもできるが、この時期は前述のとおり、ある程度草が生育して余分の養水分を吸収するほうが寒冷地では望ましい。また、地面が草で覆われているほうが地温の上昇も少なく、リンゴの生育には都合がよい。この時期は除草剤で草を殺すよりも、機械で刈取りをおこない、草が絶えないようにするほうが望ましい。また、作業の面でも比較的ひまな時期なので、草刈りは余裕をもって行なうことができる。

一方、わい化栽培でおこなわれている帯状草生の場合は、樹冠下を清耕にする。この場合、清耕維持の管理は、春・夏季とも除草剤で行なったほうが作業がやりやすい。この作業には各種の除草剤が使用できるが、樹冠下に散布するので、リンゴの樹に吸収されて薬害をだすようなものは避けなければならない。

このため、土壌処理効果のある除草剤も一部では使用されているが、土壌中では無効化する、いわゆる茎葉処理剤のほうが安心でき、実際に

も茎葉処理剤が多く使われている。茎葉処理剤は、土壌処理剤より効果の持続性が短い、最近では40日以上も効果の続くものも出ている。茎葉処理剤だけでも年間2～3回の処理で、樹冠下を清耕状態に保つことができる。

なお、同じ除草剤を連用すると、その剤に強い草種が残り、効果が落ちてくることもあるので、いくつかの除草剤を順番に使用するほうがよいと思われる。その場合、土壌処理剤を一部に用いることもできるが、土壌処理剤は土壌に蓄積するので連用は望ましくない。

お わ り に

リンゴ園の草生管理は、機械による草刈りのほうが望ましい。わい化リンゴ園でも帯状の草生部分は機械刈りするのが普通であり、経費の面からみても、現在安価な草刈機が販売されているので、除草剤よりむしろ安上がりである。

しかし、省力化のため、全面草生法の園でも年間を通して除草剤を用いることもある。その場合、機械による草刈りが年間4～5回であるのに対し、2～3回の除草剤散布でほぼ目的を達することができるが、牧草草生から雑草草生に変わることは覚悟しなければならない。

リンゴ園で除草剤をよく使用しているのは、わい化園の樹冠下の部分だけである。リンゴのわい化栽培は現在すでに15%程度になり、さらに面積が増加すると考えられるので、この面での除草剤の使用も増えるであろう。また、現在は茎葉処理剤が主体であるが、効果の持続期間を高めるためには、土壌処理剤も必要になるかも知れない。

しかし、樹冠下の処理については、完全な清耕状態を保つ必要があるのか、生育時期によっては草を生やしておいたほうがよいのかなどを含め、管理の方法をさらに検討する必要がある。

暖地における落葉果樹園の下草管理

果樹試験場口之津支場栽培研究室 高原利雄

西南暖地の落葉果樹の栽培面積は、ウンシュウミカンやナツミカンの価格低迷から、キウイをはじめとし、日本ナシが大きく伸び、モモ・カキ・ブドウ等も増加しており、リンゴ栽培も行なわれるようになってきている。

近年の経済成長で国民総生産は向上し、生活の安定と多様化に伴ない、果物類の消費も変化し、多品目、少量、高品質のものが消費されるようになってきた。すなわち、以前のような少品目多量消費は減少し、また、めずらしさ、外

観の美しさだけではほとんど消費されなくなってきており、少々高価格であっても安全でうまい果物が求められるようになってきた。この消費サイドの変遷に対応し、農家の生産現場では、優良品種の導入を図るとともに、ハウス栽培等を組入れた高品質果実の増収安定生産と適期適作業で栽培の省力化を行なう必要がある。

これらの点を考慮し、ここでは西南暖地における落葉果樹の生産および品質向上の面から、地表面の土壌管理法として、主として行なわれ