

果 樹 園 の 除 草 体 系

福島県果樹試験場 井上重雄

は じ め に

「精農家は草を見ずして草を取る」といわれていたように、果樹園に草を作ることは駄農の代名詞とされ、草を生さない清耕栽培が進められてきた。第二次大戦後果樹が飛躍的に発展し、果樹園が平地より傾斜地に移行してくると、土壌侵食による地力低下が問題となり、対策の一つとして草生栽培が急速に普及するに至った。

しかし、モモなど浅根性の果樹では、草との間に養水分の競合が起こり、樹勢衰弱、果実肥大不良、病虫害や野そ害が問題とされ、草生栽培は次第に少なくなっていたが、昭和40年代に入り果樹栽培も量から質へと転換が迫られ、堆きゅう肥施用による「土づくり運動」が各地で展開されるようになった。しかし、堆きゅう肥を永続的に果樹園に投入することは容易でなく、有機物の供給源としての草生栽培が再び脚光を浴び今日に至っている。

1. 土壌管理法の実態

福島県では、昭和56年に果樹園の土壌管理について調査したところ（表1）、リンゴ、モモ、カキなど立木仕立ての果樹については、草生栽培が圧倒的に多く、草生栽培と敷わら栽培の併用法を加えると、リンゴが約80%、モモが60%を占めており、栽培面積中リンゴ2,400ha、モモ2,000haに達している。

表 1. 果樹園の土壌管理法 （福島県，1981）

土壌管理 種 類	草 生 栽 培	清 耕 栽 培	敷わら	草生＋ 敷わら	清耕＋ 敷わら
リ ン ゴ	62%	6%	4%	19%	9%
モ モ	58	13	21	4	4
ナ シ	28	68	4	—	—
ブ ド ウ	41	47	12	—	—

草生栽培の内容をみると、従来は土壌侵食防止効果が高く、かつ生草量の多い牧草類を草種として選ばれていたが、現在では労力事情が悪化したことと、除草剤の急速な普及によって本来の草生栽培は次第に姿を消し、雑草化された果樹園が多くなっている。

棚仕立てであるナシやブドウは1園全体が棚面で覆われていることもあって、草が比較的生育しにくいことや、乾燥期における草との水分競合を避けるため、草生栽培が敬遠され、傾斜地の一部を除いてほとんどが清耕栽培である。しかし、完全な清耕状態を維持するには、少なくとも年間4～5回の土壌耕耘と除草が必要であり、棚下の作業だけに重労働であるし、そのうえ耕耘時の断根は樹体の生理的機能を失わせ、品質低下の原因になりかねない。したがって、土壌の通年耕耘は少なく、春先と秋末に2回程度耕耘し、生育期間中の雑草防除は除草剤に依存しているケースが多い。

敷わら法は全体の10%と少ない。従来の敷わら法はわらや草などを果樹園全体に敷きつめる

やり方であったが、不順天候で雨の多い年には地温の上昇が妨げられると同時に土壌過湿による生育阻害、果実品質に悪影響を及ぼすことが指摘され、更に材料価格の高騰、入手難なども加わって樹冠下のみを敷わらが多く、樹間は草生栽培や清耕栽培が実施されている。

2. 果樹園に発生する雑草の種類

果樹園に発生する雑草は、一年生草と多年生草に分類され、一年生草にはスズメノカタビラ・カモジグサ・スズメノテッポウ・メヒシバ・オヒシバ・エノコログサ・ヒエ類などのイネ科雑草と、ナズナ・オオイヌノフグリ・ホトケノザ・ヒメオドリコソウ・ツユクサ・スベリヒユ・アカザ・シロザ・ハコベ・クローバー・ヒメムカシヨモギなどの広葉雑草があり、更に発生時期によって春、夏、通年雑草に区別される。春雑草や通年雑草は比較的軟弱なものが多く防除しやすいが、梅雨期以降に発生する夏草は、生長が旺盛で除草後に放置するとたちまち活着し、再び強勢な生長を示すことが多く防除上厄介な草種が多い。

多年生雑草には、ギンギシ・タンポポ・ヨモギ・オオバコ・イタドリ・チガヤ・ススキ・ナガハグサなどであり、一般に接触型の除草剤や刈りとりによって地上部を枯死させても、根部と地下茎の繁殖が旺盛でたちまちにして優先草種となり、群落を形成する傾向が強い。それだけに防除が難しい。

3. 雑草の影響

草生栽培は土壌侵食防止、有機物補給による地力増進、草根による土壌物理性の改善など多くの利点を有しているが、一方では次のような欠点もみられる。

(1) 土壌水分の競争

図1は、リンゴ樹と赤クローバーの葉面蒸散量を比較したものであるが、リンゴ樹は6月から10月にかけて蒸散量が多くみられるのに対し、葉クローバーはリンゴ樹より早い5月から蒸散がみられ、土壌水分に大きな影響を及ぼしている。特に5月と8月は例年降水量が少ないので土壌水分が不足し、乾燥状態の続くことが多いだけに(図2)、草生栽培では問題が大きい。

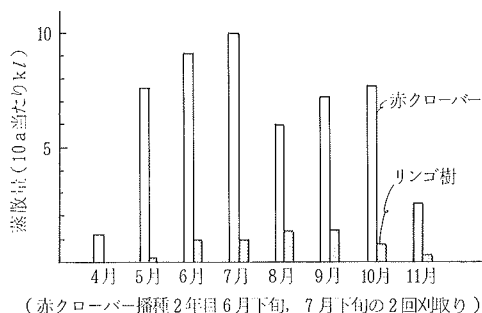


図1. リンゴ樹と赤クローバーよりの蒸散量の比較(青森リンゴ試, 1952)

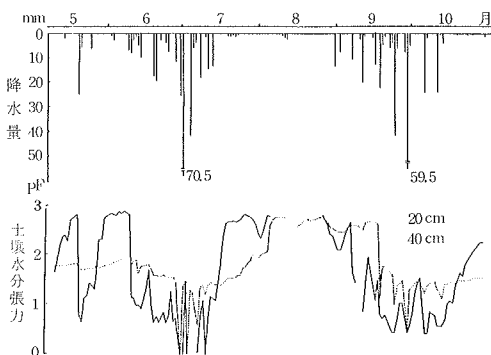


図2. 降水量と土壌水分張力の推移(福島果試, 1985)

また、図3は草刈りを実施した場合と放任した場合の土壌水分の変化をみたものであるが、草の刈りとりによって有効水分量が高まり、更に刈りとられた草を園内に放置することによって有効水分含量がいちじるしく高まっている。このように雑草を放任することは、樹体と草との水分競争を激しくするので、樹体の生長を悪

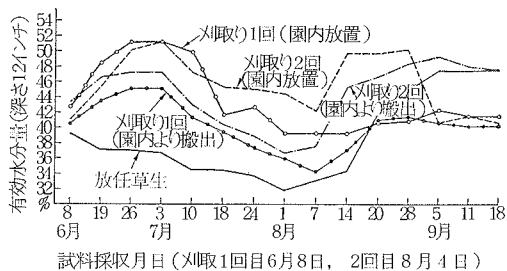


図3. 草生の刈り取りと土壌水分との関係
(エガート (Eggert), 1957)

化させ、果実の肥大不良、生理障害の誘因となりやすい。草刈りや除草を行なうことは、草生栽培の弊害を少なくする意味で極めて重要である。

(2) 養 分 の 競 奪

表2はリンゴ樹と草の養分吸収量の違い、図4はオーチャードグラスの時期別窒素吸収量を示したものである。

表2. リンゴ樹と草の養分吸収量 (kg/10a)

(福島果試、未発表)

種 類	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
14年生リンゴ紅玉	10.2	4.3	12.3	14.9	2.7
オーチャードグラス	26.9	8.1	41.4	2.7	2.4
ラジノクロウバ	43.8	—	—	—	—

注) リンゴ樹とオーチャードグラスは同一園内、N施用量は18kg/10a。ラジノクロウバは別のリンゴ園。

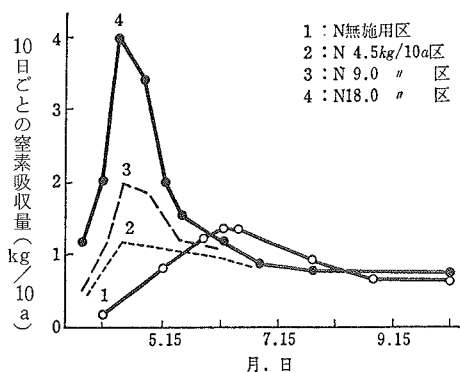


図4. リンゴの窒素施用量試験園場に共存する
オーチャードグラスの窒素吸収経過
(福島果試 佐藤ら, 1977)

すなわち、窒素吸収量はイネ科のオーチャードグラスがリンゴ樹の約3倍、マメ科のラジノクロウバが約4倍に達し、草での吸収量が圧倒的に多い。

さらに、吸収時期をみると、オーチャードグラスのような寒地型牧草は、春先リンゴの開花期ごろに吸収のピークが現われ夏期には減少する。また、重窒素を利用して草生区と清耕区の窒素吸収量を比較したのが表3である。清耕区では、リンゴ樹が35%も吸収しているのに対し、草生区はオーチャードグラスが約70%吸収し、リンゴ樹は僅かに1%にしか過ぎない。したがって、草生栽培園では施肥した窒素肥料の使われ方が、春先は草での吸収量が多く、果樹はそれのおこぼれを吸収しているに過ぎない。

表3. 窒素の吸収率に及ぼす草の影響

(福島果試佐藤ら, 1982)

	吸 収 量		吸 収 率	
	リンゴ樹	オーチャードグラス	リンゴ樹	オーチャードグラス
清 耕 区	30.6 ^g	—	34.6 [%]	—
草 生 区	10.9	35.5	1.0	70.2

注) M26台4年生ふじのわく試験

吸収量=肥料N吸収量+土壌N吸収量

吸収率=肥料N吸収量÷N施用量×100

果樹は春先のスタートがその後の生育に大きな影響を及ぼすだけに、元肥として施用した肥料分がスムーズに樹体内に持込めるよう、春先の草生管理に当たるべきである。

4. 雑草管理に要する労力

オーチャードグラスやクロウバが混播されている牧草草生園と雑草草生園では若干異なる。

すなわち、オーチャードグラスのような寒地型牧草の場合は、春先の生長が極めて旺盛であるから、雑草園に比較して刈りとり時期がやや

早い。しかし、大部分の果樹園では雑草々生であるから、草丈 30 cm 程度で刈りとりに入るの
で、第 1 回目は 4 月下旬であり、その後梅雨期
までに約 1 カ月間隔で 2 回程度必要である。梅
雨期に入ると土壌水分が豊富となるので、草の
生長速度が大きくなるために約 20 日間隔で 8 月
月上旬まで 2 回、その後乾燥期を経て 10 月上～中
旬まで 2～3 回刈りとられるので、年間を通ず
ると 7～8 回の刈りとりと 4～5 回の除草が必要
である。この場合の所要労力は表 4 に示すよ
うに、10 アール当たり 8 時間、総労働時間に占
める割合は 3 % 程度であるから問題がないよう
に考えられる。ところが、福島県の場合はリン
ゴ＋モモ、モモ＋ナシ、リンゴ、モモ、ナシ＋

水稲の組合せによる複合経営が多く、4～6 月
は人工受粉、摘果、袋かけ、田植え、7～11 月
にかけては摘果、大袋かけ、着色管理、収穫、
稲刈りなどの作業と重なるため(図 5) 労力が
集中し、草生管理に手が回らないのが実態であ
り、省力化が強く望まれていた。

5. 除草剤の普及と必要性

福島県で果樹園に除草剤が使われるようにな
ったのは、昭和 40 年代に入ってからである。そ
の後、使用面積は拡大を続け、現在では果樹園
総面積の約 1/2 に当る 6, 000 ha で使用されてお
り、今後、高齢化の進行、賃金の高騰など社会
条件の悪化によって、使用面積は益々増加する

ことが予想され
る。

草生管理に当
って、なぜ除草
剤に依存しなけ
ればならない
か!!

① 前述したよ
うに、草生管
理は 4 月下、

5 月上旬よりほぼ 1 カ月間隔
で 10 月まで 7～8 回実施する
ことになるが、除草剤を使用
する薬剤によっても異なるが、
45～50 日の抑草効果が期待で
きる。除草剤を組合せること
によって、年間 2～3 回の刈
りとりで、目的が達成できる
ので省力化が図られる。

② 真夏の炎天下における除草
と草生刈りとりは、身体の疲

表 4. 10 a 当たりの作業別労働時間

(福島県 近代化指標)

種 類	作業名	整枝剪定	剪枝整理	施 肥	草 生 刈りとり	防 除	人工受粉	摘 果
リンゴ(ふじ)		25.0	3.0	5.0	8.0	14.0	29.0	37.0
モ モ(白鳳)		24.0	4.0	5.0	8.0	11.3	—	65.0
ナ シ(幸水)		30.0	4.0	10.0	8.0	20.0	29.0	41.0

種 類	作業名	着色管理	防霜対策	その他の 管 理	収 穫	土壌改良	結 束	計
リンゴ(ふじ)		16.0	2.0	14.0	59.0	12.0	—	224.0
モ モ(白鳳)		20.0	2.0	17.0	66.0	12.0	—	234.3
ナ シ(幸水)		—	2.0	16.0	63.0	12.0	56.0	291.2

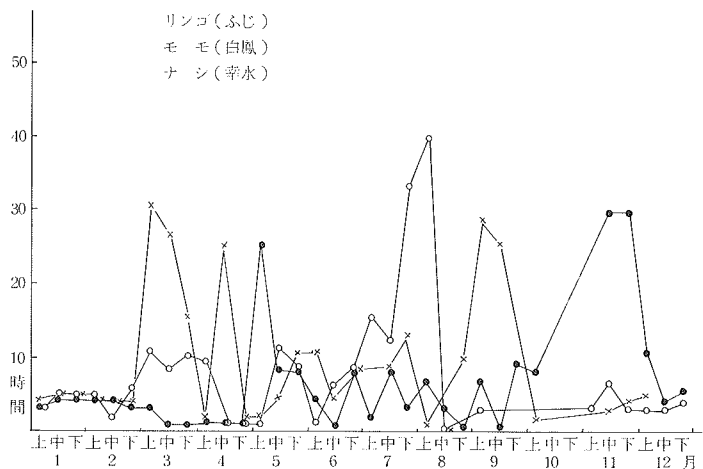


図 5. 品種ごとの旬別労働時間数(福島県 近代化指標)

労度が大きく、健康管理の面で問題がある。
また、リングのわい化栽培園などでは下枝が邪魔になって機械の運行に支障をきたし、時には根や幹をいため樹勢衰弱の原因になりかねない。

- ③ 除草剤を使用した場合と、除草と刈りとりを実施した場合の10a当たりの諸経費については試算していないが、過去、愛媛農試の渡辺氏が試算したものによると、労働費、農機具の償却費、修繕費、燃料費、替刃代を合計すると、除草剤では約20%節減できるとしている。しかし、薬剤費が高すぎたり、散布回数が多く必要となると、逆転することになるので、効果が安定しかつ安価な除草剤の開発が望まれる。

このように、除草剤を使用しての雑草防除は、省力化をはじめ多くのメリットがある。

6. 除草剤としての条件

① 薬害のないこと

果樹の枝葉に薬液が直接付着しても、薬害が生じない除草剤が出現すればこんなにすばらしいことはないが、雑草の茎葉を枯らすことを目的としているので、無理な注文であろう。茎葉に対する直接の薬害については、気象状況や散布時のノズルカバー、散布圧力の調節によって防止できるが、土壤に落下した薬液が根から吸収され薬害が起る場合や、土壤残留、樹体内での蓄積によって生ずる薬害については十分注意しなければならない。今後に残された課題である。

② 殺草力が強く、抑草期間の長いこと

殺草力が強いことはいうまでもないが、抑草期間が短かいと薬剤の使用回数が増え、刈りとり回数も多くなる。かといって、抑草期

間が100日以上にも及ぶ場合、清耕栽培ではよいが、草生栽培では本来の目的からはずれることになる。刈りとり代用に使用する薬剤は、刈りとり後の再生速度より若干長い45～50日程度の抑草期間が必要となろう。

③ 効果の発現が早いこと

除草剤は雑草の伸長が30cm程度に達してから散布することが多い。その場合、効果の発現が遅いとなると、雑草との間に養水分の競合がいつまでも続くことになるし、草が邪魔になって作業性がわるい。したがって、効果の発現はなるべく早くありたいが、遅効性であっても、散布後すみやかに雑草の生長を抑制できるものでなければならない。一般に接触型除草剤は効果の発現が早く、移行型除草剤は遅い。

④ 非選択性であること

雑草園となると、一年生雑草から多年生雑草、イネ科雑草から、広葉雑草まで多種多様である。ある草種には効果があり、ある草種に効果がないとすると、混用か草種によって使いわけなければならない。その結果、散布回数がふえ、薬剤費が高く、散布労力も多く必要とする。いろいろな草種に対して巾広く殺草力を示す除草剤が望ましい。

⑤ 効果が安定していること

除草剤は、一般に気温が高く適度な土壤湿度の条件下で安定した効果を発揮する。しかし、梅雨期や高温乾燥期では、このような条件下で散布できないことが多い。どんな気象条件下でも、安定した効果がほしい。

7. 福島県で使用されている除草剤

福島県では登録のある除草剤のなかから、試験場と農業改良普及所が展示園として試験し、

表 5. 除草剤の種類と使用基準

使用時期	除 草 剤 名	使用量 (10 a)	主な対象雑草	対 象 果 樹
4～10月	レグロックス	300～500 cc (水 150～200 l)	広 葉 雑 草	リンゴ、モモ、ナシ、ブドウ、カキ、 オウトウ、ウメ、クリ
4～10月	プリグロックス L	800～1,000 cc (水 100～150 l)	イ ネ 科 雑 草 広 葉 雑 草	リンゴ、モモ、ナシ、ブドウ、カキ、 オウトウ、ウメ
3～10月	ジマジン水和剤	150～300 g (100～150 l)	イ ネ 科 雑 草 広 葉 雑 草	リンゴ、モモ、ナシ、ブドウ、カキ、 オウトウ、ウメ
5～10月	ラウンドアップ液剤	250～500 cc (水 25～50 l) 500～1,000 cc (水 50～100 l)	1 年 生 雑 草 多 年 生 雑 草	リンゴ、ナシ、ブドウ、ウメ、クリ
4～10月	明治ハービエース液剤	500～750 cc 750～1,000 cc (水 100～150 l)	1 年 生 雑 草 多 年 生 雑 草	リンゴ、ブドウ
11～12月	ロロックス水和剤	300～400 g (100～150 l)	イ ネ 科 雑 草 広 葉 雑 草	リンゴ、モモ、ブドウ、ナシ、カキ
11～12月	カソロン粒剤	7～8 kg	イ ネ 科 雑 草 広 葉 雑 草	ナシ、カキ、モモ、ブドウ
11～12月	カーメックス	100～200 g (水 50～100 l)	イ ネ 科 雑 草 広 葉 雑 草	リンゴ、ナシ、モモ、ブドウ

殺草効果と薬害を確認した上で普及に移すことにしている。現在普及されている除草剤は表 5 に示す 8 剤である。このなかで、レグロックス（ジクワット剤）はイネ科雑草にやや弱いので、グラモキシソン（パラコート剤）と半量ずつ混用して散布する方法が多かった。しかし、プリグロックス L（ジクワット・パラコート剤）、明治ハービエース（ピアラホス剤）、ラウンドアップ（グリホサート剤）の普及によって、両薬剤の混用散布は少なくなろう。

一方、ギシギシなど多年生の強害草に対しては、目下のところラウンドアップの全面散布かスポット処理で対応している。土壌処理剤としては、ロロックス（リニュロン剤）、シマジン（CAT 剤）、カソロン粒剤（DBN 剤）、カ

ーメックス（DCMU 剤）など 4 剤であるが、砂質土壌や地下水の高いところでは、薬量を少なくして薬害防止につとめる一方、土壌に対する影響を考慮して、年一回の使用にとどめるよう指導されている。

8. 福島県における除草剤の使用体系

福島県では、草生栽培や清耕栽培の長所を重視し、更に除草剤の欠点を少なくするため、年間の使用回数を 2 回に制限し、わい化栽培のように、樹冠下の草生管理が難しいものについては 3 回までに使用することになっている。

除草剤の種類と使用時期については、図 6 に示すように、樹体生理や管理作業、気象条件等を考慮し、さらに同一薬剤の連用をなるべく避

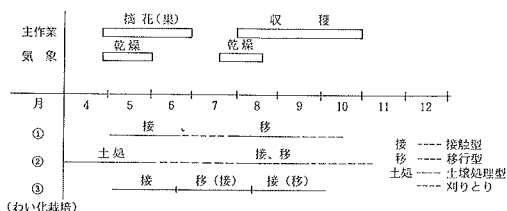


図 6. 除草剤の使用体系

けるようにした。

すなわち、①の体系では、接触型＋移行型、②の体系では、土壌処理型＋接触・移行型、③のわい化栽培では土壌処理型の使用を避け、接触型と移行型を組合せた体系で臨んでいる。その場合、春先に接触型を使用しているのは、効果の発現が早いことをねらっているためである。

第 2 回目は梅雨明けに使用し、乾燥期の水分競争を避けるようにした。なお、傾斜地の場合は、原則として樹冠下のみに限って使用することになっているが、労力事情からどうしても除草

剤に依存しなければならない場合は、梅雨後の雨の少ない時期に使用し、土壌侵食防止につとめることが大切である。

9. 除草剤の適正な使い方

除草剤は一回使用すると同一薬剤を連用することが多い。同一薬剤を連用すると、草種の変化、枝葉に対する薬害、土壌中の微生物に対する影響が大きい。表 6 はリンゴ、モモの幼木に対して各種の除草剤を連用した場合の影響をみたものであるが、除草剤の連用によって土壌中の細菌や放射菌が極端に減少しているのがわかる。また、同一薬剤でも薬量や土壌の種類、肥沃度によって薬害の発生程度が異なり、土壌微生物の少ない砂土で強く発生することが確認された。したがって、除草剤を使用する場合は、完熟堆肥など有機物の施用によって土壌中の微生物やミミズなどの有用昆虫の増殖を図り、地

表 6. 除草剤連用処理による土壌微生物相の変化およびリンゴ、モモ幼木樹に対する影響調査

処 理 区	項 目	散布回数	糸状菌×10 ⁵		細菌×10 ⁶		放線菌×10 ⁶		果樹幼木に現れた症状および葉種の変化
			A	B	A	B	A	B	
1. カーメックス	300 g/10 a	4 回	1.9	2.2	35	23	2.5	3.9	新梢の伸び悪い、葉が硬化
2. カーメックス	300 g/10 a	2 回	2.9	1.9	41	30	4.9	4.6	抑草効果高く草種が変化
3. カソロン粒剤	10 k g/10 a	4 回	2.4	1.4	39	23	2.4	2.5	枝、葉が折れやすい、葉が硬化
4. グラモキソン シマジン	200 ml/10 a 200 g/10 a	4 回	2.2	1.8	40	25	4.7	5.9	雑草の変化少ない
5. グラモキソン シマジン	200 ml/10 a 200 g/10 a	2 回	2.4	1.6	29	26	2.3	4.4	雑草の変化少ない
6. グラモキソン シマジン	300 ml/10 a 300 g/10 a	4 回	2.1	1.6	47	23	3.6	6.0	裸地化著しい
7. グラモキソン シマジン	300 ml/10 a 300 g/10 a	2 回	3.8	1.5	44	14	3.5	4.4	抑草効果高く、草種が変化
8. グラモキソン シマジン	400 ml/10 a 400 g/10 a	4 回	1.6	1.9	50	20	5.5	3.8	新梢の発育劣る、裸地化が著しい
9. グラモキソン シマジン	400 ml/10 a 400 g/10 a	2 回	2.6	1.8	48	21	4.4	3.9	新梢の発育劣る
10. シマジン	400 g/10 a	4 回	2.2	1.9	40	25	2.1	2.2	新梢の発育劣る
11. ラウンドアップ	1 l/10 a	4 回	2.2	1.8	27	26	4.4	3.2	草種の変化少ない
12. ラウンドアップ	1 l/10 a	2 回	3.9	3.2	28	33	5.9	4.3	草種の変化少ない
13. 無 処 理		—	3.2	1.9	48	35	5.0	5.3	

注) 1. 糸状菌: ローゼンベンガル (Martin & Johnson) 培地 Bennet の改変培地 4. 1 g 乾土当り (東北大尾形氏) 5月23日, 7月24日, 8月24日, 2回処理…55年4月24日, 福島県果樹試験場

2. 細菌: アルブミン寒天培地 3. 放線菌: 5. 除草剤処理時期: 4回処理…55年4月24日, , 7月24日, 6. 供試圃場:

力を高めることが大切である。さらに、除草剤の連年使用によって土壌PHが低下し、酸性化が進行することも明らかにされている。堆きゅう肥を施用すると同時に土改材を投入し、土壌の化学性を改善することが大切である。

おわりに

以上、果樹園の除草体系について、福島県で

の事例を中心に紹介したが、労力事情の悪変によって、除草剤に対する依存度が益々高まることが予想される。それにともなって新らしい除草剤がつつぎ登場してこよう。除草剤は長所もあれば短所もあり、万能選手というわけにはいかない。それぞれの除草剤の持つ性質を理解した上で、弊害でない正しい使い方が望まれる。

クリ園における下草管理

茨城県園芸試験場 山本正幸

はじめに

クリの生産を安定、農家経営を向上させるための技術的方策は、他の果樹類と同様に一連の作業管理を充分実施しなければその目的を遂げることとはできない。

クリは山林的な取扱から園芸的位置づけを明確にされたのは、歴史的にはあまり古くない。従って、現在果樹園芸的な綿密な作業管理が他の果樹類に比べて劣っている傾向が見受けられる。

土地利用の面から、山林的栽培ができると言うような風潮の中で、年間管理労働時間が少なくなくて済む。植付けておけばそれなりに収量が望めるなど省力的果樹として栽植が進んだのも事実である。

しかし、クリ園として栽培するからには、クリ樹の特性に合った管理方式を順守してゆかないと、目標とする生産力に到達しないばかりか、山林的なクリになり兼ねない。このことが継続

すると“荒廃園”に追込まれる運命となる。

クリ園として園芸的感觉で栽培管理してゆく作業のうち、草生栽培、下草管理も重要な一つに数えられる。この管理は多少地域によって差異もあるが、主として茨城県で行なわれている方法を軸にして、“草管理”のあり方について述べてみることにする。

1. 茨城県におけるクリ園の年間管理

冬季の整枝・せん定からはじまり、収穫調整まで8～10項程度の作業工程を実施してクリの生産が安定することになるが、年次別の10a当りの労働時間の推移をみると、大体40時間前後が投入されている。この中で、中耕・除草は5時間程度で年間労働時間の12%余になる。昭和61年に茨城県で作成した“近代的な果樹園経営の指標”をみると、土壌管理・草刈りの時間は4時間であり、10a当り48.7時間の年間必要労働力の8.2%にあたる。過去の労働時間に対し、