林業苗畑における雑草防除の現状と問題点

——三重県（温暖地）を中心として——

久米 懿 三重県林業技術センター

Atsushi KUME*: Present Status and Some Problems of
Weed Control in Forest Tree Nursery.

——Warm Region——

1. は し が き

わが国の林業苗畑面積は昭和40年頃では約12千ha存在したが、その数は年々減少し、61年の調査⁹⁾では、国有林苗畑が1,446ha、民有林苗畑が3,450ha(第1表)、計4,896haとなっている。温暖地域の民有林苗畑では、三重、鹿児島、静岡、大分、岡山、広島などの各県で生産面積が多い。民有林の樹種別山行苗木生産量(造林用)は第2表⁹⁾のとおりでスギとヒノキが大半であるが、総量は年々減少して昭和61年度は10年前にくらべて約半分の272百万本となっている。これら減少分は非山行苗木(緑化・造園木用)の生産に転作利用されていることが多いものと思われる。生産樹種を県別にみると(第3表)、地域の状況を反映して宮崎、鹿児島など九州各県ではスギさ

しき苗が、島根、兵庫などの県では実生スギ苗の生産が多い。ヒノキは三重、静岡、山口、島根、広島、岡山などの県で多く生産されているが、最近はスギ材価の低迷などから、宮崎、大分、鹿児島など九州各県ではシイタケ原木用としてのクヌギ苗の生産が増加してきている。

第2表 民有林樹種別山行苗木生産量 (百万本)

年度	総数	スギ	ヒノキ	マツ類	カラマツ	その他
57	414	147	181	17	17	52
58	380	134	162	15	16	53
59	353	124	152	11	14	52
60	303	104	130	10	13	46
61	272	87	110	8	15	52

(注) 林業統計要覧(1988)より

第1表 民有林苗畑面積(ha)

順位	道 県 名	面 積
1	北海道	1,266
2	秋田	178
3	岩手	149
4	三重	105
5	青森	95
6	岐阜	89
7	鹿児島	84
8	静岡	78
9	新潟	75
10	大分	70
	...	...
	合 計	3,450

(注) 林業統計要覧(1988)より

第3表 県別山行苗木生産量(温暖地) (千本)

県 名	合 計	スギ	ヒノキ	クヌギ	その他
静岡県	9,164	1,837	6,947	250	130
三重県	9,149	1,184	7,849	37	79
宮崎県	7,785	2,910	1,820	2,720	335
島根県	7,760	2,562	4,970	150	78
鹿児島	7,746	2,371	2,100	2,100	1,175
山口県	6,593	807	5,384	285	117
広島県	6,572	279	4,450	334	1,509
兵庫県	6,369	2,175	3,928	—	266
大分県	6,024	1,218	2,403	2,322	81
熊本県	5,860	1,410	3,200	1,200	50

(注) 63年林野庁造林保全課関係事業打合せ会議資料より

*Mie Forestry Research Center

2. 発 生 雑 草

(1) 推移

温暖地の林業用苗畑では、昭和30年代にはメヒシバ、イヌビユ、ダンドボロギク、ジシバリ、カヤツリグサなど多種多様の雑草が生えていた。40年代中頃からはCAT, NIP, トリフルラリン、プロバジンなどの普及によりノボロギク、ダンドボロギク、メヒシバ、カヤツリグサなどの苗畑雑草は減少していった。しかし、苗畑によっては、ヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、ヒメジョオンなどのキク科雑草、カタバミ、イヌガラシ、カラスビシャク、ハマスゲなどの多年生雑草が次第に増加する傾向もみられる⁸⁾。

(2) 草種別の発生量

三重県内の林業苗畑における発生雑草種を中心に、和歌山、兵庫、島根、高知など西日本各県の林業試験研究機関における調査事例^{1,3,4,10~13)}をもとにして、草種別発生量をまとめたのが第4表である。多いものとしては、メヒシバ、エノコログサ、スズ

メノカタビラ、ニワホコリ、カヤツリグサ、ヒメムカシヨモギ、トキンソウ、ヒメジョオン、コニシキソウ、カタバミ、タネツケバナ、ザクロソウ、スベリヒユ、イヌビユ、ハコベなどがあげられる。

(3) 雑草発生消長

一般に林業用苗畑の床づくりは早春に行われる。しかし最近では労務事情の関係から秋床替を実施しているところも増えてきている。

床替終了後の早春の苗畑には、ロゼット状態で越冬したスズメノカタビラや、ヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、ナズナなどが生えていることが多い。4月になると、ハコベ、ノミノフスマ、ニワホコリ、ノボロギクなどが生え、その後メヒシバ、イヌタデが芽を切る。5月にはメヒシバの発芽がピークとなり、ヒメムカシヨモギ、ハハコグサ、カタバミ、カヤツリグサが生えてくる。6月になるとメヒシバ、カヤツリグサが盛んに繁茂し、スベリヒユ、トキンソウ、コニシキソウなど各種雑草を生え揃い、9月まで続く。7～8月はウリクサ、ザクロソウ、コミカンソウ、アゼナ、イヌビユなども繁り、8月下旬

第4表 草種別雑草発生量

科	量	多 い	普 通	少 ない
イネ	メヒシバ、ニワホコリ、スズメノカタビラ、エノコログサ	アキメヒシバ、オヒシバ、イヌビユ	スズメノテッポウ、スズメノヒエ	
カヤツリグサ	カヤツリグサ	コゴメガヤツリ、ハマスゲ	テンツキ、ヒデリコ、アゼガヤツリ、ヒンシガヤツリ	
ツユクサ		ツユクサ		
サトイモ		カラスビシャク		
キク	ヒメムカシヨモギ、ヒメジョオン、トキンソウ、タカサブロウ	ノゲシ、ハハコグサ、ノボロギク、オニタビラコ、ダンドボロギク、オオアレチノギク	セイタカアワダチソウ、ヨメナ、チチコグサモドキ	
ゴマノハグサ		ウリクサ、アゼナ、ムラサキサギゴケ	アゼトウガラシ、トキワハゼ	
ムラサキ		ハナイバナ		
アカバナ			チョウジタデ	
スミレ		スミレ		
ミソハギ			キカシグサ	
オトギリソウ		コケオトギリ	アゼオトギリ	
トウダイグサ	コニシキソウ	エノキグサ、コミカンソウ		
カタバミ	カタバミ			
マメ		シロツメクサ	スズメノエンドウ	
アブラナ	タネツケバナ	イヌガラシ、ナズナ	オランダガラシ	
ナデシコ	ハコベ	オランダミミナグサ、ツメクサ	ノミノフスマ、ミミナグサ	
スベリヒユ	スベリヒユ			
ヒユ	イヌビユ	アオビユ		
アカザ		アカザ、シロザ		
ザクロソウ	ザクロソウ			
タデ		イヌタデ、ミチヤナギ	ギシギシ	

(注) 引用文献の1), 3～8), 10～14)から作成

にはアキメヒシバ、ニワホコリ、ヒメジョオンなどが生える。9～10月になると、主な雑草の成植物は結実した種子を飛散させたあと次第に枯れていくが、ヒメムカシヨモギ、ハハコグサ、オオアレチノギク、ヒメジョオンなどのキク科の幼植物やスズメノカタビラ、ハコベなどが生え、11月になるとこれらの幼植物が地表を覆うようになりそのまま越冬する。

(4) 雑草害

除草剤の使用が一般化するまでは、スギ、ヒノキまきつけ床における雑草被害は甚しかったが、除草剤とくに臭化メチルくん蒸剤の使用が普及してからは雑草害がほとんど見られない。しかし、多年生雑草の繁茂や除草剤処理遅れにより雑草被害をうけることもある。

3. 雑草防除技術

(1) 現在までの発展経過の概要^{3,4,5,8,10,11)}

昭和30年代に2, 4-Dやdisul(「セス」)を用いた試験が中国地方5県と兵庫県で行われたことにより林業苗畑への除草剤の施用がはじまった。その後CATとそれにつづくNIPの出現により、40年代はじめには除草剤の使用が全国へ広がっていった。この両薬剤に44年頃からプロバジンがまた46年頃からはトリフルラリンが加わり、除草剤を使用すれば除草経費が手取り除草の半分あるいは3分の1以下にすることができることから、その使用が逐次生産者の間に普及していった。

昭和40年代の後半から50年代にかけては多くの薬剤が実用化にむけてテストされたが、いずれも薬効、薬害、価格などの点で前記4薬剤に匹敵するものは乏しかった。その後57年にNIP乳剤の製造が中止されたことから、一時期代替薬剤の選択に困ることもあったが、CNP乳剤が再登録されてこれも解消した。一方、殺線虫剤として使用されていた臭化メチルくん蒸剤は、除草効果もあることから、昭和50年代はじめ頃から高知県¹⁴⁾で使用されていたが50年代後半には三重県でもほとんどの生産者が使用するようになった。但し、高知県では床替床でも使用されているが、三重県ではヒノキのまきつけ床に限られる。

60年にはいるとペンディメタリン、オキサジアゾン、ニトラリン、クロルフラリムなどの新薬剤が出現して、これらと既存の薬剤とが、実用面で競争となっている。

第5表 山林用苗木の育苗基準

樹種	年	1年目		2年目		3年目		4年目	
		春	秋	春	秋	春	秋	春	秋
スギ実生		○	—	●	—	(△)	△		
スギさしき		○	—	●	—	△		(△)	△
ヒノキ実生		○	—	●	—	(△)	△		
						●	—	(△)	△

(注) ①○：まきつけ、さしつけ ●：床替
△：山出し ()：一部実施
②三重県林業技術センター内部資料から

(2) 現在の雑草防除技術

1) 現在用いられている主な林業用苗畑除草剤

既述のように、温暖地の林業用苗畑で生産される樹種はスギとヒノキが大部分を占める。これらの苗は第5表のような育苗基準により生産されているが、現在これらの苗畑で用いられている主な林業用除草剤を第6表に示した。これらの中では、一般にCAT、プロバジン、トリフルラリン乳剤、CNP、臭化メチル剤などが多く用いられているものと思われる。

2) まきつけ床

三重、高知ではほとんどの苗木生産者はまきつけ床で臭化メチル剤を使用している。これによると殺虫、殺菌、除草の3効果があることから人気が高い。そのため臭化メチルくん蒸剤の使用は西日本各地で増加しているものと推定される。平山²⁾によると、臭化メチル処理は、苗木の生育を旺盛にし、ガッチリ型の苗木が生産され、その処理効果は、まきつけ床>2年生床替床であったという。ただし苗木が徒長することから、三重県ではスギまきつけ床では使用していない。

通常の除草剤を用いる場合は、イネ科雑草が多いときにはトリフルラリンやCNPを、広葉雑草が多い時にはCATやプロバジンを用いる。播種覆土直後に処理する薬剤としては、薬害の発生が少ないトリフルラリンとプロバジンの混合剤が最適と思われる。またCNP剤にはわずかではあるが接触効果があるため、発芽した苗が本葉も出て数cmになった頃にはCNPとプロバジンの混用処理が効果的である。CATはヒノキに薬害が発生しやすいため、まきつけ床では避けた方がよい。

3) 床替床

一般のスギ、ヒノキ床替床では第6表に示した9種類の苗畑除草剤を用いていると思われるが、このうち臭化メチルくん蒸剤は主に高知県で用いられており、他県での使用はまだ少ないものと思われる。

第 6 表 主な林業用苗畑除草剤

薬 剤 名 (有効成分 %)	剤型	適用作業床	使用方法	10 a 当たり使用量
CAT (50)	水 和	まきつけ床	雑草発生前土壌表面散布	50~100 g
		床 替 床	"	150~300
プロバジン (50)	"	まきつけ床	"	100~200
		床 替 床	"	100~300
トリフルラリン (44.5)	乳	まきつけ床	"	200~300ml
		床 替 床	"	300
CNP (20)	"	まきつけ床	"	1,000~1,200
		床 替 床	"	1,200~1,500
ベンディメタリン (30)	"	"	"	400~500
オキサジアゾン (50)	水 和	"	"	150~250 g
臭化メチル (98.5~99)	くん蒸	まきつけ床	雑草発生前土壌くん蒸	15~30kg
		床 替 床	"	15~30
ニトラリン (50)	水 和	"	雑草発生前土壌表面散布	200~300 g
クロルフタリム (50)	"	"	"	400~600

(注) ①スギ、ヒノキ苗畑で畑地一年生草本対象 ②10 a 当たり希釈水量: 100~200 l

③62.4.8 現在「林業用除草剤一覧表」(林業薬剤協会)より抜粋要約

一般生産者が通常用いている除草剤は、まきつけ床と同じく CAT, CNP, トリフルラリン, プロバジンの 4 薬剤で、実際にはこれら 2~3 薬剤を混用処理しているものと推定される。2 薬剤混用の場合の組み合わせはその薬剤のもつ特性から、CAT+トリフルラリン, CAT+CNP, プロバジン+トリフルラリン, プロバジン+CNP の 4 通りである。しかしながら、これらはすべて雑草発芽前土壌処理剤であるため、2~3 cm に伸びてしまった雑草には枯殺効果は乏しい。そこで、多少の接触効果をあわせもつクロルフタリム剤を第 2 回散布以降に用いることも有効である。但し、第 6 表の薬剤はすべて一年生雑草が対象であるため、カラスビシャク、カタバミ、スミレ、ヨメナ、シロツメクサ、ヨモギ、ハマズゲ、イヌガラシ、ヒルガオ、スギナなど多年生雑草に対する効果は乏しい。

4) 雑草防除体系

第 7 表に除草剤施用体系の一例を示した。

通常臭化メチルくん蒸を行ったまきつけ床や床替床では薬剤散布は行わない。しかし、夏から秋にかけて、キク科雑草がよく生えてくる所では、8 月に CNP とプロバジンの混用剤を追加散布した方がよい。一般の除草剤散布の場合、まきつけ床では播種覆土直後に処理するが、床替床では床替後ひと雨あって土が落ち着いてから薬剤を処理するのが最良である。年間散布回数は雑草の繁茂状態により異なるが 4~6 回程度で、処理前には必ず生えている雑草をとり除くことが大切である。

5) 経済的效果

床替床における除草方法別の経費を比較した例を第 8 表に示した。手取り除草では所要経費が 10 a 当たり 22.5 万円程度必要とするが、薬剤使用の場合は通

第 7 表 林業用苗畑除草剤の施用体系 (例)

(10a 当たり)

薬剤種類	対象畑	月	2	3	4	5	6	7	8	9
臭化メチルくん蒸剤	まきつけ床	☆	—	—	☆					
	床替床			くん蒸, ガス抜き (地温 5℃ 以下使用不可, 取り扱い注意)						
				25kg 使用						
一般除草剤	まきつけ床		☆	—	☆	☆	—	☆☆	—	☆
				T200ml + P100 g		C800ml + P100 g	C800ml + P200 g		T200ml + P200 g	
	床替床		☆	—	☆	☆	—	☆☆	—	☆
				T200ml + P200 g		C1,200ml + P200 g	C1,200ml + P200 g		C1,200ml + P2~300 g	

(注) ①☆—☆=処理時期 T=トリフルラリン P=プロバジン C=CNP

②希釈水量は 10a 当たり 150~200 l

③5~9 月の処理は雑草の発生状態や種類により薬剤をきめる。床替床で雑草が発芽したときはクロルフタリウム剤が有効。

第8表 床替床における除草方法別経費比較例

(10a 当たり年間)

除草方法	内容区分	数量	単 価	金 額	摘 要
手取り	*賃金	50人	4,500円	225,000円	4～5月各5人, 6～9月各10人
	合 計			225,000円	
一般除草剤	*薬剤：C乳	5本	480=2,400	9,440	C乳：CNP 剤500ml入り, 2回分2,500ml
	：T乳	1	2,400=2,400		T乳：トリフルラリン剤500ml入り, 2回分500ml
	：P水和	8袋	580=4,640		P水和：プロバジン剤100g 入り, 4回分800g
	*賃金	13人	4,500	58,500	散布4回分=3人, 手取り除草4～9月=10人
	*減価償却費			4,000	噴霧器20,000円÷5年=4,000円
	合 計			71,940	
臭化メチルくん蒸剤	*薬剤	50本	510	25,500	臭化メチルくん蒸500g 入り, 25kg
	*ポリエチレンフィルム	1巻	8,210	8,210	厚さ0.05mm, 幅4.2m, 長さ100m
	*賃金	7人	4,500	31,500	処理とガス抜き=3人, 手取り除草6～9月=4人
	合 計			65,210	

(注) 三重県内苗木生産者の聞き取り調査と三重県林業技術センター苗畑での施用例をもとに作成 (1988)。

常の除草剤使用でも臭化メチルくん蒸でも7万円程度で、ほぼ3分の1の経費で済むことから経済的効果はたいへん高い。また、これを省力の面からみると、手取り除草にくらべ薬剤使用の場合の労力は、一般除草剤使用で約4分の1に、臭化メチルくん蒸剤使用では約7分の1に減少できる。特に臭化メチルくん蒸は年1回処理でよいから最も省力的で、高知県での試算¹⁾では手取り除草の10分の1の労力で済むという。経済的および省力的観点からみれば、除草効果にくわえて土壤線虫被害防除や立枯病の予防、さらに肥効の発現等の諸効果をあわせもつ臭化メチルくん蒸剤処理が最も効果的である。しかし、その反面、有機的分解等に重要な役割を担う土壤微生物を死に至らしめることから、連続使用により地力が低下すること、劇物であり処理時の危険性が高いこと、大面積の一斉作業が困難なこと等の欠点もあり、使用に当っては連年施用を避けるなどの注意が肝要である。

4. 雑草防除上の問題点と今後の研究課題

既述のように、現在用いられている主要除草剤はすべて一年生草本が対象であり、多年生雑草には効果が劣る。また、雑草発芽前土壌処理剤であるため、すでに発芽した雑草に対しては枯殺効果が乏しいのが、現場で一番困る問題である。そのため、どうしても雑草が発芽するより早い目に散布することになり、それが土壌への悪影響や薬害の原因にもなる多回数散布（甚だしい場合は20日間隔で散布）につながる。

また、前述のように臭化メチルくん蒸剤は劇物で吸入毒性が強いため使用に安全を期さなければなら

ない。

同一薬剤の連続散布は、抵抗力のある雑草種の増加、有効成分の土壌への残留蓄積による薬害発生と地力低下のおそれ等があるため避けた方がよく、ローテーションを行いつつ省力化をはかっていくことが大切で、そうすることが土壌の劣化防止にも役立つ。

三重県下での山林用苗木を生産している12組合で調査²⁾したところ、今後欲しい苗畑除草剤としては①安価で、多年生雑草に効くもの(58%)、②薬害がなく接触効果のあるもの(17%)、とした回答が多かった。

薬害がなく低毒性で、多年生草本にも接触効果のある薬剤の開発が望まれる。

引 用 文 献

- 1) 藤原信雄(1982)：苗畑除草剤施用試験(第7報)。和歌山林セ業報 40, 30～33.
- 2) 平山俊策(1987)：メチルプロマイドが苗木に及ぼす影響(I)。岡山林試業報 27, 5～6.
- 3) 加茂久雄(1987)：薬剤による苗畑除草試験。島根林セ研報 38, 1～24.
- 4) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編(1973)：薬剤による苗畑除草試験(第6報), 1～150.
- 5) 久米 銑(1967)：苗畑除草剤試験。三重林セ業報 4, 21～30.
- 6) 久米 銑(1970)：トリフルラリン剤による苗畑除草試験。三重林セ業報 7, 127～135.
- 7) 久米 銑(1974)：苗畑除草剤および活着促進剤に関する試験。三重林セ業報 11, 34～53.

- 8) 久米 懿(1986): 林業苗畑用除草剤の使用現況と今後の方向. 林業と薬剤 94, 10~14.
- 9) 林野弘済会: 林業統計要覧 (1988).
- 10) 志水 孝(1986): 薬剤による苗畑除草試験(III). 兵庫林試研報 31, 86~96.
- 11) 志水 孝(1987): 薬剤による苗畑除草試験(IV). 兵庫林試研報 33, 81~88.
- 12) 白川 正・和田 保(1984): 苗畑除草剤施用試験(9). 和歌山林セ業報 42, 8~13.
- 13) 和田 保・藤原信雄(1983): 苗畑除草剤施用試験(8). 和歌山林セ業報 41, 53~58.
- 14) 全国山林種苗協同組合連合会: 新しい育苗技術. 63~69 (1979).

(1988年12月10日受理)