

ISSN 0289-5285

林業と薬剤

No. 140 6.1997



社団法人 林業薬剤協会

森林は日本の守護神である (2)

——森林に対する国民の考え方——

竹松 哲夫*

目 次

森林は日本の守護神である (2)	竹松 哲夫	1
石川県における樹木の被害と対策—徒然に—	松枝 章	8
マツノザイセンチュウ薬剤防除試験回顧録	村本 正博	12
林業用薬剤の有効性について	梶岡 雅人	14

● 表紙の写真 ●

マツノザイセンチュウ防除試験でマツノザイセンチュウを接種したマツ立木

(ト) 無農薬農産物の危険性

人類が毎日大昔から食べつづけてきた農産物は人間に改良されて有毒物質量は格段(祖先型植物に比較して)少なくなっているが、現在でも例外なく含まれている。これらは作物別に沢山の種類があり一般にフィトンサイドと呼ばれる。勿論、ある量を超えるとフィトンサイドは人間にも有毒である。これらの物質は植物の病原微生物や虫の食害を受けると急激にフィトンサイドの産生量を増加して外部侵入の敵と闘うようになる。このフィトンサイドは例えれば警察官のようなもので常時小数が待機していて外敵の侵入があると増員される。第2は植物病原菌が侵入したり昆虫に食害されると農作物は通常では産生しないその農作物固有のトキシン(抗生物質様)を新に急速に産生しはじめる。これをファイトアレキシンと呼んでいる。これは侵入した病原菌と闘う自衛隊や軍隊の出動のようなものである。このように①フィトンサイドと②ファイトアレキシンは共同して侵入する植物病原菌の出す毒素(フィトトキシン)と入り乱れて壮絶な闘いが始まる。この敵、味方のすぎましい激戦の結果として農作物は多様な病徴を表わす。それは斑点、変色(全体~局所の黄化、褐変化、赤変)、斑紋、萎凋、生育抑制(矮化、萎縮)、葉、果実、花の脱落、果実の腐敗等となって示され、これらはやがて部分~全体の枯死にまで至るものがある。これは明かに病原と農作物との命がけの戦争の結果というべきである。

初めから適切な病虫害防除を行っておれば遺伝的に農作物が保有しているフィトンサイドの最低量の産生に止まるが、病虫害に犯されると新にファイトアレキシン毒

素が産生され、さらに植物病原菌の多彩を極める有毒物質が多量に病原菌から分泌される。これらの毒素は農作物の体内を移行すると考えてよい。随って病虫害に犯された農作物にはこれらの植物毒素が充満しているわけである。勿論病虫害に犯された農産物は味が悪く(異臭や苦味・辛味のあるものが多い)、そのため食べておいしくないから利用されることは少ない。しかしそこまでいかないう程度~病徴進行中のものは完全な有機栽培~無農薬栽培と称して市場に並ぶことになる。アメリカの毒性科学者の研究によれば、このような植物自体~病原菌の産生する天然の化学物質の50%は発ガン性があると報告され、ファイトアレキシンだけを調べたものでは50種を検定し、27種の発ガン性を認めたと報じられている。

これらのことが報告されたために今では人間は通常の食品から発ガン性物質を99.8%摂取しているという見解が示されるようになった。一方、無農薬栽培では必ず宿命的に無数(凡そ1万種、内訳—糸状菌8,000、バクテリア260、放線菌10、ウイルス74、その他1,700種)の病原菌に犯されることはさげることができない。その結果既述の通り有機無農薬農産物は医学的にも毒性学的にも大変危険で発ガン性物質を多く含む農産物ということができる。今後この関係の研究は加速度的に究明すると考えられ、いよいよより詳しくその実態が明確になることはいうまでもない。これにより有機無農薬栽培農産物は適正な農薬を用いて病虫害を防除した農産物の1千~1万倍以上の毒性(発ガン性を含む)を含むことになる。無農薬栽培は「おいしくて人間に安全」だという非科学的な間違い神話は根底から崩壊したのである。人間の生命を支える農産物の生産方法に「嘘があつては絶対にいけない。それは必ず報いを受ける」ことを私達は心

*宇都宮大学名誉教授、植物科学研究所長

TAKEMATSU Tetsuo

に刻むべきである。

以上長々と基本的な農業に関する解説に力を入れたのは、今後の林業の省力化技術に農業は欠くことができないからである。元来造林学と化学物質とは深い関係はなかった。それは農作物栽培でも同様であった。しかし草取りや下刈は思い切って人力や機械力を省いて年1回程程度の簡易な薬剤処理で解決しなければどうにもならない時代に突入している。そして今では農業が受けてきた農業使用への非難合唱は非科学的なものであることが、学問的にも分かってきた。またこの15~20年間にゴルフ場の病虫害、雑草防除剤に科学的根拠のない狂気じみたマスコミによる「うそ報道」が横行したことはすべての国民が良く知る所である。その「うそ報道」も今では化けの皮が完全にはがされてテレビ界、新聞雑誌、週刊誌も完全な沈黙状態にある。かつて林業面でも有用で人畜はじめ環境にも心配のない農業を取り上げた非科学的な非難攻撃が行われたことは林業関係の人々は誰も忘れていない。

以上のように農業の毒性について特別に長い頁を割いて申し上げたのは他でもない。戦後50年をふり返って農林業に関係した研究者、技術者は一つの技術(栽培や造林等)の中だけで研究しているだけでは現場が必要とする農林業の本質的な近代化はできない。農業や林業生産に必須の農業という化学物質について十分に性能を知り、加えてその人畜魚類や環境への安全性、さらにその化学物質の耕地や林地内における行動を十分に探求し、知識を貯てマスコミその他が非科学的な言いがかりをつけようとしたとき、科学的根拠に基づいてきちんと相手に分るように説明することが絶対に必要である。マスコミや為にする意図をもつ人々は農地やまして林地で農業を扱ったこともないし、勿論実験したこともない全くの素人である。わけても取材にくる記者のほとんどは文科系出身である。自然科学とくに化学が一番嫌いで化学に無知の人が多し。勿論ppmやppb, ppt等化学物質の分析単位も全く分かっていない。

私は初めての訪問記者には大学で何が専攻かをきく事にして、「どうですか」「化学の知識はありますか」「いや全くありません」「所で今日は何を聞きにお見えで

すか?」「実はダイオキシンについてですがゴミ焼却場から猛毒のダイオキシンが発生し、附近一帯に散流しているという発表がありました。これです」と記事のコピーを出した。私は一笑し「怖いですか?」「猛毒で青酸加里の何百倍も毒が強いそうです」「この記事を見ると5pptも検出とありますね」「さらにダイオキシン類となっていますね」「ダイオキシンには50以上の種類があります。毒性は皆違っていて毒の強いものはその中の一種類ですよ」「さてあなたはダイオキシンの一番毒のあるものはどんな化学構造か判りますか」「全く存じません」そこでダイオキシンの代表を図に書いて示すと「ハーコンなものですか?」「この両側についている4つの塩素は光や生体で反応すると取れやすく、一つでも外れると毒性は大幅に変わります」「5pptも検出ということですが、大変な量だと思いませんか?」「そうですね」「それでは5pptはどの位の分量か今からここで測ってみましょう」「えー先生ここで猛毒ダイオキシンを今から測るんですか?」とびっくりする。「では早速測りはじめましょう。時計を出して下さい」「ハイ5秒でストップしないでそのまま3万2000年間見つけて下さい。その長い長い年月の中で5秒間が5pptです」「分かりました」「ホーそんなもんですか」「そんなもんです心配無用です」その後しばらく雑談して帰られたのですが、5pptは心配はなく物凄い微量であるというような記事は全然出ることなく終った。要するに心配ないとか、人間に影響のない超微量ということは彼らには報道する価値がないと言うことだと思われる。

ところで私どもは明らかに農業の研究者ですがその中には合成専門の人、生理作用をやる人、実際の効果を見る人、そして薬剤の動きを追跡する人、農業の毒性を調べる人等それぞれ細かく分れている。この傾向は将来ますます細分化してくる。つまり部分(個)は詳しいが全体(全)は分からない。明らかに関係する部門を私には無関係だと言う研究者技術者には全体が見えない。他部門の個はもちろん分からない。「全は個にして個は全である」という哲学者がいたが、私はこれが分化しつつある研究で今最も問われていることだと確信している。とくに農業については常に書を読み知識を貯えて勉強し、

さらには毒性学、そしてその基本である化学、特に有機化学を学んでほしい。これが不勉強だといつになっても農業という素晴らしい農業生産資材を国民一般に正しく伝えることはできない。林業関係の研究者もこれからは毒性学というものに眼を向けて頂きたいと切望する。そして一般国民や「何々を守る会」というような人達に事の是非について充分に説明できる知識を持つことが極めて大切だと痛感している。

いまで農林業の研究者は相手が間違っても反論したり、説伏^{シヤク}するために立ちあがる人はほとんどいなかった。今後は黙って暴風の通り過ぎるのを待っていては駄目だ。正しい事は主張しなければならぬ。黙っていては間違った彼等の考えを黙認したことになる。それは結果として日本の農林業を守り育てるために大きな障害になることは確実だ。

(チ) 日本の山(森林)の世界的地位

先に述べたように地球陸地の骨核は世界の森林だと私は思っている。地球陸地の森林は凡そ41億ha(地球陸地の25~26%を占める)である。私は長い年月世界中の農耕地雑草を調査した折、各国の森林や原野(草原)の実情もみてきた。さらに植生の繁茂度も考慮に入れて日本のそれと対比して観察してきた。いまここで主要な世界各国の国土面積に対する森林比率を調べてみる(数字は集めた資料でかなり動いているが大約間違いは少ないと思われる)。しかしここで問題なのは森林の内容と質である。これが考慮されていない、例えばどうみても森とか林業地とはいえない疎に樹木のある所も森林面積に入っている所もある。事実私も日本の森林と較べてとても森林とはいえないと感じた森もみた。

さて欧州ではフランス25%, イタリア21%, 旧西ドイツ29%, イギリス7%, 旧東ドイツ27%, ロシア34%, ポーランド27%, 旧チェコスロバキヤ35%, 東洋では中国12%, タイ41%, インドネシア64%, フィリピン30%(?), インド20%, また南北アメリカでは、アメリカ31%, カナダ32%, メキシコ35%, ブラジル59%, アルゼンチン21%, その他では、オーストラリア13%, ニュージーランド25%, ナイジェリヤ33%, ガーナ10%, 南ア

リカ共和国3.8%で、日本は67%である。かくて国土面積に対する森林の割合は日本が断然世界一である。そのことは温帯圏のみでなく熱帯圏を含めても同じである。そして私の見た限り日本の山は森林としての機能的な価値が高く森林が肥沃で樹木のみでなく低木本や下草が多く繁茂している。林を伐採しても非常に早く森林に戻る回復力が大きい。

森林がなくなり危機的と私が思っている国はイギリスをはじめ西欧の先進国とアジアではインド、中国、北米ではアメリカ等とみる。これらの国々は例外なく森林を失ってその復元^{フクゲン}に今苦悩している。西欧やアメリカ大陸の降雨量は平均して日本の50%(800ミリ)以下である。そして西欧やアメリカ大陸は森林の大部分が平地林であった。これらの平地林は急速な機械化に伴い容易に農耕地や牧草地に変えることができた。元来このような所は降雨量からみて自然条件が草原に適している所とみてよい。これらの地域がやがて草原から森林になるには日本と異なり著しく長い年月を必要とする。植林しても育ちはおそい。今日欧州の先進国には天然林は里山ではみられない。有名なフランスのプローニュの森もドイツの黒い森も人工森林である。アメリカ大陸も元来は草原のできる降雨量地帯が多い。そこが今は機械化で農耕地に改変された。こうして西欧、アメリカ共に森林に結びつく永続的な農業を営むことが次第に困難となってきた。

かつて私は西欧の未来学者が平地の美林が次々に伐り倒されてなくなり農耕地や牧野に変わって行くことの行末を心配して「自然に還れ」とか「緑化運動」を警唱したことは昭和10年代前半に書物で知った。「どうしてこんなことが大切だろう、当時私の故郷伊那市は緑にあふれていたし、今もそうである」。緑の中で生活していると西欧の哲学者や未来学者のいうことはなかなか実感が湧いてこなかった。やがてそれから23年後に欧米6か国を訪れた機会に森林が余りにも少ないのを見て長い間の疑問が解けた。そして農耕地と牧草地が広いこと、さらに西欧に生える畑地雑草は秋~春発生の草が多くその生育繁茂力が日本に較べて格段に弱いことを知った。これは直ちに樹木の生育力とも連動するものである。つまり西欧の畑地雑草はアブラナ科、タデ科、アカザ科、ゴマノハ

グサ科、スミレ科が多い。これは主として麦畑の冬雑草にすぎない。秋冬に発生し春から初夏の草である。これに対し日本が雑草で苦しむのは春～初夏に発芽し夏から秋にかけて爆発的成長を遂げる夏雑草である。西欧に梅雨はなく多湿の夏もない。日本の半分程度の降水量では当然のことと言える。

西欧諸国よりさらに自然条件に恵まれていない国が世界の農業大国といわれるアメリカである。北米大陸はプレーリーと呼ばれる大草原地帯がカナダから南にのびて大面積を占めている。年間降水量は300～800ミリといわれる。もちろんその地帯で降水量250ミリ以下は半砂漠～砂漠となる。プレーリーも降水量の差で長草、混合、短草プレーリー等がある。

しかしアメリカは国土が広大で北方地帯は針葉樹木、また大西洋に面する地帯は湿潤で広葉樹林地帯である。一方太平洋に面する地域は降水量が著しく少なく乾燥している。平均してアメリカの降水量は800ミリ前後といわれる。国土面積は熱帯～寒帯まで含んで日本国土の25倍、人口は倍である。このような条件下で西欧に勝る大型機械化で国土面積の50%が農耕地と牧草地に改変されてしまった。そして大規模近代化省力栽培（平均1農場主当り200ha）を実施している。今世界各国は日本をはじめアメリカの食用及び家畜飼料の輸入に依存している。アメリカの生産量はアメリカ国内消費の倍近くに達している。

コーンベルトをはじめアメリカの農場を訪れると見渡す限り単一農作物の原で周辺に樹木はみられない。灌水施設はかなり設備されている。しかし大部分は水が不足した農業を営んでいる所が多い。しかもロッキー山脈等をもちながら森林面積は31%（国土の）しかない。それが日本の国土全面積の5倍以上もある農耕地と殆ど結びついていない。そして西欧と同じく多くの欠陥を内蔵し、それが露呈されはじめて久しい。中国やインドの森林も極めて大変な問題を秘めている。私はインドについては実情をみていないが、森林20%と少ないこと、畑作の盛んなデカン高原では500～1000ミリ程度の降水量であること、人間による水の調節（ダム）がないことなどから森林20%は危機的と言える。中国については5年間半砂

漠地帯の緑化研究をつづけたので広く見聞した、中国の農業の大部分は森林と結びついていない。いやその森林が殆どの内陸地域に見当たらない。かつての大森林は何百年にわたり燃料や建築によって失われ、森を育てる降水量は内モンゴル、西北チベット地区は年間200ミリ以下、華北華中東北は400～700ミリ、にすぎない。しかし四川盆地や華南は1000ミリで森林がみられる。次に熱帯雨林地帯の代表としてフィリピンを考えてみる。フィリピンは今から50年前までは森林大国で国土面積の70%以上は森林が占めていた。それが今は20%位になったと報ぜられている。地域住民が現金を得る最も簡単な方法として森林を不法に伐り倒し木材を輸出するからである。しかも植林は殆ど行われない。かくしてさしもの黒緑色の熱帯雨林も山肌をみせ、一部ははげ山もみられるようになった。その結果雨季には思いがけない大洪水に見舞われ、乾季には水不足に悩む状況をくり返している。現在毎年10万haの森林減少がつづいている。フィリピンは農業を営む人が働く国民の半数に達し、800万haを耕しているが森林と結びつかない不安定な農業へと進んでいる。

このように見てくると日本の森林は世界の実情からみて誠に頼もしく力強い存在といえる。古来日本の農業とくに主力である水田農業は日本の山、森林と固く結合して今日に至っている。畑作も同じである。この様に申し上げると必ず「確かに日本は70%近く山だが、土地が狭く、人口が多いから1人当りの森林面積は微々たるものだ」と反論される。「そうですか駄目なんですか？」と私は反論する。「もう日本の国土面積は絶対に拡大できない。この国土に日本人が住み生きる以外にどこにも場所は無い。他国の土地を奪うことはできない。この国土を大事にし、整備して人口1億2000万人が効率良く、互に譲り合って住めば今の面積で十分だ。特に国土の70%近い山（森林）がいまこそ国民全体の最大の天与の資産だ」「山は日本の農林業の救世主であり、山林に密着し融和した国を造ることが、わが国の生きる唯一の道だ」と申し上げている。後述するが森林を失った世界の先進国をはじめ森林を育てることを忘れた国々には将来の悲惨なくらしがヒタヒタと迫りつつあるといえる。

(リ)山（森林）は国土を確実に守り、豊沃にする世界中の農耕地（水田、畑）は地球陸地の10%（15億ha）である。ここから収穫される農産物が人類生存のエネルギーになっている。人類生存の根源である世界の農耕地はどのように認識すべきであろうか。私は農耕地というものは人類祖先が実に1万年の長大な年月をかけて肥沃な土地を探し（肥沃な土地は森林である）貧弱な石器や鉄器の刃物を振るって木を伐り倒し、雑木雑草を取り除き、人力で耕して血と汗で肥沃な土を大地を造りあげてきた。まさに「農耕地の土は歴史的な偉大な遺産」である。その上この偉大な遺産は人間が手入を怠らなければ、永遠に農産物を毎年継続的に生産することが可能だ。この永久に生きつづける資産はいやしくも流亡させてはならない。また汚染させてはならない、勿論病虫害や雑草繁茂で農作物の栽培環境を破壊してはならない。人類が生きていくための環境でまず第一に確実に守らなくてはならないものは実は「農耕地の環境」である。その中心は農耕地本体の土壌流出防止、汚染防止である。

このうち病虫害、雑草の防除と汚染防止は戦後50年の世界の科学者、研究機関の努力で漸く25年ほど前から公害なしで目的を達することができる技術水準に到達した。後はきちんとルールを守って他人に迷惑をかけないで生きていくと言う人間の道徳心の問題である。随って今後国土からの土壌の流亡（流出）問題は極めて重要な問題となる。既述のように地球陸地の10%に当る広大な15億haが農耕地である。農耕地のほとんどは一年生の農作物が栽培されている。1年生といっても生育期間が1～2か月から6か月位が大部分で播きつけてから長くて10か月以内で収穫する。播種時には耕土を耕し膨軟にして施肥を行うから農地の表層は土壌構造が破壊され裸地となる。この作業は農耕地では作物の種類により年間1～数回行われることになる。さらに除草を器械で行うと畦間の耕土は耕したと同じ状態になる。これも年3～4回行う。そして農作物が圃場全面を被覆する様になり耕土を雨から守るようになるにはかなりの月日が必要となる。やがて収穫が終ると次の播種までの期間は裸地になる。

以上の様に世界の農耕地は①耕すという作業が必ずあり、土壌は膨軟化する。②裸地になる期間が栽培のはじ

めから収穫までつづき、収穫後は完全な裸地となり次の作付まで裸地である。そこに年間800～1800ミリ以上の雨が降る。しかも降雨は地球上どこでも降り方にむらがある。この降雨に対して誠に残念ながら農耕地の土壌は耕されて膨軟であり、しかもその裸地状態が長期に及ぶことから、直接影響を受けやすい。一方、森林や芝生等の多年生植物は一度植付けると土壌を耕すことはない。さらに農耕地と異なり林地や芝生土壌の表層には有機物が毎年つもり土壌を被覆し、そこで徐々に分解されていく、林地ではこの有機物層をL、F、H層と呼んでいる。また芝生地では「サッチ層」と名付けられている。このような有機物層は畑地には全くない。つまり畑地土壌は表層の有機被覆物を欠いている。多年生の樹木の茂る林地は当然耕やされないから畑地のように膨軟ではないが、耕さないから土壌構造は全く破壊されていない。農地は表層から25cm位の土壌構造が耕作で完全に壊されて、団粒構造はなくなり同時にルートチャンネルもなくなる。ルートチャンネルというのは林地では土壌中に驚くべき多彩な植物（造林木、低木本、地表植物等）の無数の根が濃密に深くかつ長く発達しているがその中には古い死んだ根が、これまた夥しい数で含まれている、この根は細く長く根の内容は腐敗してなくなり微細な中空の筒になっている。このルートチャンネルは雨水を土中深く多量に吸いこんでくれる重要な働きをする。この働きを切断し、なくしてしまったのが畑地土壌である。その上林地土壌は樹木の茎葉（樹冠）で守られているので雨水が直接地面を叩く力は大幅に緩和されるが畑地土壌は雨水に直接叩かれる。

以上のように森林土壌と人間が造成し、そこを毎年何回か耕し、かつ裸地期間も長い農耕地土壌とでは年間800～1800ミリの降水量を吸収し内部に蓄える力、浸透させる力は大差がある。1951年の農林省林試報告（平野ら）によれば森林が浸透性が最も大きく（128）ついで自然草地（103）で人工放牧草地は最も小さく（31）であった。これは森林が極めて雨水を浸透吸収することを示している。

また農林省林試報告（1951）によれば傾斜角度15°以上の年間土壌流出量を土壌の厚さで示すと森林が0.2mm

に対し農耕地は8倍、裸地は50倍という。また地球環境報告によれば傾斜角度3.5°の同一土壌で調査すると降雨量に対し土壌流失量は山林と草地は皆無であり、流出した水は森林0.4%草地1.9%、農耕地26%、裸地50%を示した。これは分かりやすく表わすと森林の流出水を1とすると草地は5、農耕地は65、裸地は125となる。このとき土壌流出量は森林草地ともに皆無であるが同一面積で農耕地は78.1トン、裸地は146.3トンとなっている。

これらのことは如何に森林が雨水を吸いこみ、森林から水の流出が少ないかを如実に示し、そのうえ流出水中には土壌が含有されていないことを示すものである。反面農耕地や裸地からの多量の流出水と流出土壌の激しいことに驚かされる。残念ながら筆者の手許にはこの程度の資料しかない。この問題は今後全国各地で多様な条件下で毎年徹底的に解明することが大切である。これが十分に解明されれば森林が国土に水を貯え国土保全極めて有益で森林の重要性は一挙に浮上し、全国民の森林への理解を得ることは確実だと信ずる。

また昭和47年(林野庁)の試算によると日本の森林全部のルートチャンネル等の孔隙量から計算し一時的に降雨量を貯えることの出来る水量は444億トンで、この水は徐々に流れ出し、次々に降雨を受け入れるため年間では2900億トンという。これは日本の全森林面積の降雨量の66%に相当するという。これをダムの貯水量に直すと小河内ダム1500個位になる。これこそ「緑のダム」であり、また「日本の自然ダム」といえよう。これは日本の森林を評価するのに極めて適当な試算である。できればもっと実証的な研究を積み重ねて明示(実測値)してほしい所である。

さてグローバルに広く世界の水による土壌の流出量を推定したものと世界中の農耕地15億haから河川を経て海に流出する土壌は年間360億トンと言われている。これは実に毎日1億トンの土壌が海に捨てられたことを意味する。農耕地に加えて最も土壌流出量の多い裸地や半砂漠等の流出量を加えるとその量は更に数倍にも達するであろう。私が見聞した中国の黄河の源流では清い水が湧出していたが近くの町(固原)に達する頃は淡黄色に汚濁し、黄海に注ぐ頃は文字通り黄濁色を呈して

いた。この黄河だけで年間16億トンの土壌流出があると計算されている。いうまでもなく世界中の大小河川は驚くべき数に達するが、それらの河川上流からの土壌流出量を何年かに及んで国連等で測定すれば正しい流出土壌の量が判明するものと思われる。水蝕のみでなく風蝕による土壌飛散も世界的な調査が進んでいないようである。昭和20年代に風蝕で騒いだアメリカは毎年10億トンの飛散といわれている。世界の乾燥地帯をはじめとして風蝕による被害も大きいものとして注目しなくてはならない。ここで注目されるのは日本をはじめ世界の水田耕作地では水による土壌流亡はほとんどなく、むしろ灌がい水中の土壌を沈殿して附加する作用がある。さらに水田200万ha(日本)という広大で浅いダムとしての貯水能と地下水のかん養機能のあることは申し上げるまでもない。そして日本の水田耕作は森林としっかり結びついている。

水は高い所から低い所へと流れる。水田は平坦化され水深を保つように造成される。そこに土壌流失のおそれは最も少ないイネという水生植物の栽培である。収量は穀類中最高に高く管理も著しく簡易である。これに反し畑作は傾斜地が多く平坦でない所が多い。今後の土壌流失は日本では畑作に注目し、畑地の水田状平坦化に国費を思い切って注ぎ込むことで日本国土を永久に守るべきである。思うに周年に及んで世界中の陸地(地球表面積の30%)から海に向かって膨大な量の土壌が毎年、毎年注ぎ込まれている。この海に入った陸地土壌は永久に陸に戻ることはない。しかも流出する土壌は地球陸地の極く表層の土である。それは農耕地からの肥沃な土壌の流出である。農耕地の土は何千年もかけて作り上げた農作物生産の人工的培養土である。この土が流出することは農作物の生産基盤が瘠薄化することである。

(ヌ) 欧米諸国の土壌流失と土壌劣化、その日本との対比

しかもこの恐るべき現象は世界的に拡まっている。とくに畑作農業のみで行われている西欧やアメリカの森林と切り離された農業ではいくら化学肥料で農作物に栄養を補っても水分不足と土壌流亡で農耕地の劣化を喰い止めることは不可能である。また肥料施用と人工灌がいに

努力しても降雨が少なく蒸発量が多いため耕土表層に塩類が集積してアルカリ土壌の度合を増して塩害が随所に起っている。

このような現象は少くとも1930年から70年間もつづいてきた自然と調和しない農業の結果である。そのうえ、アメリカは大型機械を用いて次々に大農場を開発して今日に至っている。現在2億ha(日本国土全面積5倍以上)が農耕地となり世界の農業大国である。しかし耕土の流亡と劣化を喰い止めない限りその行きつく先は暗いと言はざるを得ない。そればかりではない、アメリカ国土の全域(農耕地を除く)からも土壌流亡が著しく多いことはこの国の空地や道路側の雑草とその生育繁殖力を日本と較べてみると良く分る。乾燥地帯の草種ばかりで湿潤な日本の雑草とは異っており、その繁殖力は日本の爆発的な雑草の繁殖力繁殖力にくらべて大幅に劣り、裸地も頗る多い。これに対し森林が豊かで降雨量の多い日本では至る所の土手や空地、道路側等多彩な雑草が発生し国土全体を埋めつくしている。まさに樹木も草もミドリ溢れる国でその育成繁殖力は恐るべきものがある。日本の空地で雑草の生えない裸地はどこにもない。

このように日本国土全域を埋めつくした緑は太陽エネルギーを旺盛に固定して巨大量の有機物を生産する。これが年々土壌に還って日本の国土はいよいよ豊沃さを増してゆく。一方土壌の国土からの流亡は豊かな森林とこれに結合した水田稲作および空地、土手等の雑草繁殖で防がれている。日本と比較して欧州そしてアメリカの緑の条件はあまりにも差が大きい。巨大な広さを持つ中国

はもともと緑のない国であるし、中近東アフリカもひどい感じを受ける。その他実際に調査すれば極めて多くの国々が国土からの土壌流亡が延々と長い年月つづいている。そこで注目すべきはこのように地球陸地の全面積において恐るべき土壌量が毎日毎年海に流亡しているにも拘らず、そのことにすっかり馴れて土壌が海に流失するのは至極当然と思ひ平然としている呑気な国々が極めて多いということである。そして一般知識人にも関心がないか、或は遠い将来のことと思っている人が多い。日本はともかくとして今や欧米の先進国と呼ばれている国々の農業の将来は大変心配すべき段階にきている。慌てて環境保全型とか持続性農業が声高に叫ばれているのはここに遠因がある。日本人は古くから欧米文化を吸収することに長い間馴らされており欧米のことはすべて正しい判断と思っている。しかし必ずしもそうではない。日本の農林業が総合的にみて最高に世界の範となる永続的な農林業であり、農林業が国土を豊沃にし国土の流亡を何千年来守りつづけてきた。外国のまねばかりしないで世界中を廻って植生を見、降雨量を調べ、植物の全国土における成長力を比較して正しい進路を決めるべきであろう。

国土を守る農林業には国民全体が国民の税で支えていくことが当然のことである。3兆3000億の林野の赤字というがその約千倍もの利益を日本国民にもたらしている。

我国100年の将来を考え、日本国の環境、守護神である森林・林業を守ることが重要だ。

石川県における樹木の被害と対策

—徒然に—

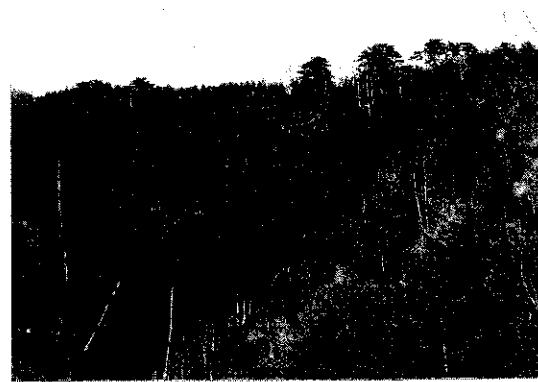
松 枝 章*

はじめに

昆虫の趣味を生かしたいと、時の県知事に直訴状を書き送り、そんな縁で県林業試験場に昭和37年奉職し、森林保護部門の試験研究に16年間携わったのをスタートに、小松林業事務所ではAg.を3年間、Sp.を林試で3年、県庁で6年(普及係)、鶴来林業事務所ではAg.を2年、林業技術センターで木材を中心とした試験研究と、技術普及を2年、他2年に携わり、平成8年4月・機構改革のなされた林試の現職へととなった。

こんな中で、奉職以来の願望だった山林購入を僅か3haではあるが昭和54年に実現させ、以来、土・日林家の仲間入りをさせてもらいクマとのにらみ合い経験などしながら、「いたずら実験林づくり」(写真—1)を楽しんでいる。

このような経験で県下の樹木を見てきたわけであるが、先輩の指導や言い伝え、見聞を交えて、樹木の被害とこれまで執られてきた対策等について触れてみたい。



写真—1 松枝の「いたずら実験林」の一部
(平成8年12月・辰口町)

アテ(ヒノキアスナロ)、ヒノキの漏脂病など

昭和39年の秋、国立林業試験場・関西支場の紺谷樹病室長が、押水町宝達に発生している漏脂病の調査で来られ、同道する機会に恵まれた。この時のお話で「能登のアテに漏脂病が発生していることを聞き、かなり前から時々調査に来ているが原因の解明はなかなかできない」と言われたのが今も耳に残る。そして現在原因の解明にかなり迫りつつあり、Cryptosporiopsis 属菌等の分離と接種試験の成果に期待が寄せられているが、やはり大変に難しい問題ではある。

また、56豪雪以降適地適木を無視して、材価面からの判断だけで、アテや特にヒノキの造林が増えているが、一向本欲覚先輩から聞いている「明治末期頃、尾鷲から入れたヒノキ苗の造林は漏脂病発生で大失敗だった」—を思い、歯痒くも、じくじとしてしている。

漏脂病の拡大を見ると、地味の悪い所に植えたヒノキや、地味の悪い所に植えたクサアテに被害が拡大している現状からも、適地適木が非常に大切なことは論を待たない。

また、能登地方のヒノキ造林地では、床柱等に良いネズミサシが自生しているため、これを残して造林することがあり、樹脂腺枯病の発生を時折見かける。

ところで、このアテに「天狗巣病」を生じることがあるが、これは木へのダメージは殆どなく、能登では「天狗巣病」の発生は適地の証拠」とさえ言われ、眼中にさえないが、たまたまキリの「天狗巣病」と同じ名前のところから、県外移出苗に発生した折、ちょっとした問題となり、理解してもらおうのに大変だったことがあった。



写真—2 スミシアウイルス増殖作業

マツカレハの発生とDCV

能登地方では、昭和30年代にパルプ目的のアカマツ造林が進められた。そんな所へマツカレハが発生したことから、昭和37年にヘリコプターによるBHCの空中散布が実施されるようになった。

害虫防除を薬剤ばかりに頼ることは、天敵の昆虫や有益な鳥獣へも影響を及ぼすことと、害虫等の薬剤抵抗性の増強等が心配されることから、自然界の天敵の利活用が考えられてきた。

石川林試でも昭和38年、マツパノタマバエの天敵寄生蜂の放虫を実施したが、昭和40年から、国立林試・浅川実験林・小山良之助・片桐一正氏ほかの協力を得てマツカレハのスミシアウイルス(中腸多角体病という)の増殖をはじめ、秋幼虫、壮齢幼虫、終齢幼虫での罹病、死亡効果、更に液剤、水和剤、粉剤等の薬態別効力判定を行い、昭和45年には津幡町の県有林35haで総取りまとめという実用化試験を実施し、その後の天敵微生物農業マツケミンの製品化に貢献した(写真—2,3)。

ただ種限定的な天敵微生物の宿命で製造費が高くかかることから実際に使われたことが少なく残念だ。

なお、当林業薬剤協会からの委託試験として、鱗翅目幼虫の脱皮阻害剤、BT剤をはじめ、かなり多くの新薬を供試して、調査研究してきたことが懐かしく思い出される。



写真—3 スミシアウイルスのヘリ散布(津幡町)

松くい虫・つちくらげ病のこと

日本海からの季節風をまともに受ける石川県では、海岸林が飛砂、潮風害を受けやすいことから、海浜のクロマツ等が樹勢衰弱し、中には穿孔虫の被害をも受けてきたが、昭和30年代まではこれらも松くい虫害とされてきたきらいもある。

現在猛威を振るっているマツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウ共生の松くい虫被害について、石川県での歴史を見ると、昭和46年、私が国立林試の山根・遠田氏を案内し、津幡町倉見、羽咋市千里浜の2カ所で採取した材片でマツノザイセンチュウを氏らによって確認されたのが初めてである。そして翌47年、押水町北川尻地内で30本ばかりのクロマツが集団枯損したのが、被害発生元年といえよう。このとき被害地の近辺ではゴルフ場の造成や、能登海浜道の開設でマツの伐採がかなり大々的に行われていたものである。

また、この被害木を砂地の林内で焼却した所につちくらげ病が発生したという恥ずかしい事例もあり、ビニールフィルムやPCNB殺菌剤を使って防除試験をやったものである。

松くい虫被害は、この後暫く羽咋市から津幡町辺りで押さえられていたのであるが、昭和51年に志賀町徳田地内へ、被害木が人為的に持ち込まれたことから、奥能登方面への急速な被害拡大の種火となったようである。や

*石川県林業試験場 森林環境部部长 MATSUEDA Akira

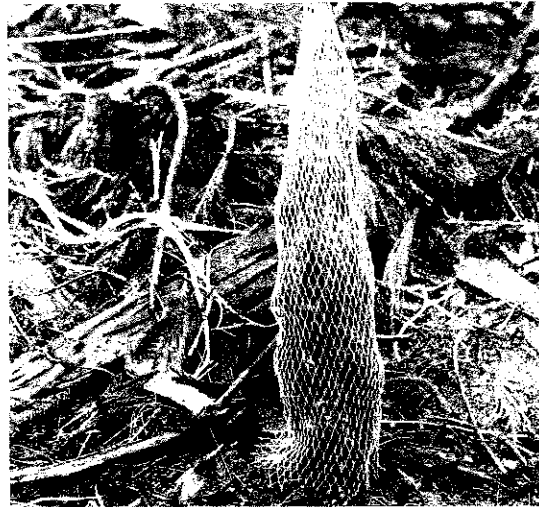
はり、被害木の移動、特に製材所や工事現場への持ち込みは厳重に注意したいものだ。なお、この被害によって市町村指定天然記念物等のアカマツやクロマツがかなり枯れてしまい、力不足を悔い残念でいる。

ノウサギ害の予防と飼育のこと

拡大造林が大いに進められた昭和30年代頃、県下では毎年10,000頭以上のノウサギが捕獲されていたが、それでもスギ新植地等で毎年2,000ha以上の被害が発生していた。このためノウサギ害の予防技術の確立は、石川林試の大きな課題であり、当協会のお世話をいただきながら、忌避剤といわれるシクロヘキシイミド剤、イソブチレン剤、NAR剤、タングル剤等の比較検討や、ワラヅト法、新聞紙巻法、ナイロン袋かぶせ法、ポリエチレン製ネットかぶせ法（ポリネット法）等について経済性を念頭に比較試験等を行った。忌避剤の場合、当地のように雪国では、効果のあると云われるものでも、効能が雪に溶け出すためか、融雪時期には効果がなくなるものが多く実用的なものは見つからなかった。

機械的方法でも、雪面での日光吸収や蒸れ、冬期の強い季節風等の影響が予想以上に強く、なかなか解決しなかったが、たまたま思いついたポリネット法が非常にすばらしい効果を見せ、これが県下へ広く普及したことは忘れられなく嬉しいことであった（写真—4）。（この折、ネット・メーカーから使用法での特許を取るようとの働きかけがあったが、これによって製品価格が上がることを恐れて取らなかった）なお、この後アスファルト乳剤の噴霧や浸漬による方法が開発されブラマックとして商品登録されたことは周知のとおりである。

なお、この研究を早く進めるべく、野兎研究会へも入り、各地の動物園や、統計数理研究所、東京大学、新潟大学他とも情報交換しながら、一方ではノウサギの飼育を7年間に渡って行ったことから、生息密度調査の基礎資料をはじめ、生態等についての資料（東京・上野恩賜動物園への幼獣やノウハウ提供）、ポリネットの効果判定・忌避剤の有効性についての資料を得るため非常に役立ったのであるが、野外飼育場で人にも伝染するというトキソプラズマ病が発生し、全滅したこと、家畜保健衛



写真—4 ポリネットによる野兎害の予防

生所（当時）からの指導で、残念ながら飼育を止めたものである。（ちなみに、この病徴は、非常に元気だったものが、ある朝突然に泡をふいて死んでいるというもので、7頭が僅か5日で全滅した）

スギ大径木の衰弱

昭和45年頃から、金沢平野部を中心に神社仏閣等にあたるスギ大径木が、急激に樹勢衰弱を見せるようになった。この調査を国立林試・樹病研究室・千葉修氏の指導を得ながら3年に渡って調査した結果、稲の穂いもち病予防に、7月上旬頃散布する抗生物質系農薬の薬害として発生することが実験的にも確認されたが、農薬メーカー対応の関係で公表は中止された。

被害はこの後、加賀方面や金沢の里山地帯へも拡大したが、感受性のものが無くなったことや、この系統の農薬があまり使われなくなったことから近年は目立たなくなっている。しかし、一度衰弱し枯死を免れた運の良いスギも、その後木材腐朽菌の寄生等によって樹勢は徐々に弱められているようで、樹木医等の出番が増えつつあるようだ。

台風・雪等の気象害

ここ10年ばかりは積雪量も少ないが、当県は名にし負う豪・多積雪地であり、とりわけ湿った重い雪が降り樹

木を傷めることが多い。近年では平成3年9月の台風19号（時速70km、輪島市で風速57.3m/秒、という輪島測候所観測史上初の記録を残す）が、森林被害120億円余という爪痕を残した。

雪害では、38豪雪、56豪雪、59豪雪等の記憶があり、56豪雪時45億円余というありがたくない記録がある。なお、当地では雪による幼・壮齢木の倒木起こし作業は春先、ごく普通の作業となっている。

ところで台風19号は、特に奥能登地方で激害を見たもので、天然記念物級の老大木の被害が多く、スギは幹折れで割れが入り使い物にならなかった。この点、アテは根倒しとなったものが多かったことから木材としてのダメージは少なく、市場へ出たが、市場に溢れたことやスギの悪いイメージがあり価格さえつかない有様であった。

被害の幾つかを紹介すると、まず門前町浦上の「元祖アテ」では根倒しこそ免れたが枝の50%位も打ち落とされ元祖らしからぬ樹姿となってしまった。輪島市石休場町・伊勢神社の神木では一番枝他が落ち、県林業技術センターの加工により、素晴らしい衝立やテーブルになって、県庁知事室や輪島市長室を飾っている。同市細屋町・M氏所有のスギ大木は、ぱったり折れたにもかかわらず、その色・質の良さから1千万円で売れたとか、根まで掘り上げられたとかという風評があったものである。

またこの折の製材品をその後北海道・奥尻島の地震被災地へトラック2車分も寄贈したという、九内製材所（輪島市）があり、嬉しい話題となっている。

樹木医認定制度の発足

近年の樹木や森林の保護思想の高まりから、地域の巨樹・名木の樹勢回復、保全に関する技術の向上のため、平成3年度に財団法人緑化センターが、林野庁の協力で本制度がスタートした。（現在は農林水産大臣認定となっている）年間ほぼ80名を認定しているので、現在約500名弱となっていると思うが、確かにこの制度は（発足当初の選考・試験方法を除き）資質向上に大変良かったと思う。こんなところから、最近、〇〇カルチャセンターでも“樹医”養成講座を通信教育で行うようになり、紛らわしくなっているが、いずれにしても、樹木保護への

関心の高まりがあればこそ、このような動きとなっているものと思われるので、素晴らしいことではなからうか。

石川県下での樹木医認定者は現在5名と、全国的に見ても少ないので、何とか仲間を増やしたいと造園屋さんらに声を掛けているが、2週間以上の缶詰研修があることから、二の足を踏んでいる人が多いようではある。

私がこれまでに関わった巨樹等は、県庁正面の国指定天然記念物“堂形の大椎”を始め、珠州市の夫婦椿（樹齢400年）、内浦町法融寺の磯越の松、輪島市町野町金蔵の県1位のヒイラキ、同市漆芸美術館の七郎桜、伊勢神社の神明の大スギ、穴水町・坂本家の樹木、来迎寺のライコウジキクザクラ、中島町西岸の御衣黄（桜）、富来町役場のモチノキ、同町専光寺のイチイ、志雄町志乎神社の大モッコク、押水町の妙法輪寺のナンテン、金沢市兼六園の樹木、県庁構内の樹木、辰口町の境松、鶴来町金剣宮のウラジロカシ、ヤマモミジ、スギ、同町白山比咩神社のスギ、吉野谷村瀬波のヒメコマツ、白峰村のケヤキ、トチノキ、小松市芦城公園のアカマツ、ヤマモミジ、安宅住吉神社のクロマツ、小松天満宮のドウダンツツジ、ウメ、大杉町の大キリシマツツジ、一川家のシイノキ、根上町森家のクロマツ、山中町栢野の大スギ、温泉街の大ツバキ、我谷のイチヨウ、大スギ、加賀市菅生石部神社の大モミ、他ゴルフ場の樹木等多くがあり、暇に浮かぶ。普通ならば、巨樹の下にたたずみ、その樹霊を感じ、遠まきに見る程度なのであろうが、……仕事から多少は樹木側にたつて見守ることのできることを感謝している。ただ、こんななか樹勢回復の相談があっても、被害が進んだ末期症状の場合が多く、普段からの愛情をと念じることが多い。また、樹木の根は呼吸し、酸素を欲しがるが、以外にこのことを見逃し、過湿や踏圧で土中に空気の入らない例が少なくない。これでは肥料をやっても「病人にビフテキ」で逆効果とさえなるので注意したいものだ。巨樹の多い寺社では、駐車場とする所が多く、車によって傷つけられた樹木が痛ましい。

人の病気同様、樹木の健康も早期発見に勝るものがない。我々を見守ってしてくれる巨樹、一日も長い命を“恩返し”なんておこがましいが……これからも、愛情と微力を注いでいきたいと考えている。

マツノザイセンチュウ薬剤防除試験回顧録

村 本 正 博*

激害型マツ枯損の原因がマツノザイセンチュウであることが公表された直後から、樹幹注入などの単木処理によって、マツの材線虫病を予防する試験が国、各県の研究者によって開始された。鹿児島県林業試験場においても昭和48年から林業薬剤協会からの委託試験を開始している。テラクアP、カヤホス、ネマホス、スミチオンGなど主に有機リン系殺虫剤が供試されたが、樹幹注入では原体に近い薬剤を注入していた。昭和50年代初頭においてはまだ薬剤の樹体内移行の課題はよく検討されていなかった。スミチオンGを注入したクロマツの枝を採取して、ガスクロマトグラフ分析を行なったが、樹冠上部へ薬剤が移行していないことがわかった。ダイシストン粒剤（エチルチオメトン剤）はマツ1本当たり1.5～3.0kgの処理で防除効果を示したが、農業登録には至らなかった。

樹幹注入剤として初めて市場に出たのはグリーンガード(PC-3203)であるが、3つのエピソードを紹介する。

現在では各メーカーが実行していることであるが、線虫接種の際にマツに登って枝と幹の木粉を採取した。当時は蒲生町でも夏は桜島の降灰がひどかったので、汗に灰がくっつき体は真っ黒になった。

昭和53年ごろから霧島神宮参道のアカマツ巨木が続々と枯れはじめ、絶滅の危機に瀕していた。霧島神宮は800haの山林を所有し、専任の林務技師をおいている。当時の牧之瀬技師が加治木農林事務所にアカマツを守る手だてはないかと相談をもちかけ、結局、林業試験場で試験中のテラクアP、ネマホス、PC-3203（グリーンガード）を現地適用試験として注入することになった。結果

的にこの試験ではPC-3203だけが効いたので、大鳥居下側のアカマツだけが生き残ることになった。

指宿地区でもPC-3203を試験的に注入することになり、指宿市観音崎と山川町岡児ヶ水で注入を行ったが、山川町では予期せぬトラブルがおこった。注入作業を1月下旬に行なったが、穿孔後の穴にすぐ樹脂（松ヤニ）が溜るため、薬剤が全く吸収されなかったのである。役場の経済課長さんに「こんな薬剤は使いものになりませんよ」と言われたが、自分もショックを受けていたため、何一つ弁明が出来なかった。その年の11月末に再び同じ場所で注入を試みたが、その時はスムーズに薬剤が吸収された。指宿地方は気候温暖、海岸砂地では温泉の地熱がある。1月の時点でマツはすでに活動期にはいつていたのである。蒲生町、霧島町においては3月注入も可能だったので事前調査をしなかったのであるが、地区別に樹脂の出やすい時期はよく把握しておく必要がある。平成8年9月に登録されたメガトップ、試験中のT-94001、PC-4501、SI-9601など少量注入薬剤が主流になりつつあるが、注入孔にヤニがたまったら、薬剤量の多少に関係なく吸収されないのであるから、どんな薬剤であっても温暖地域においては加圧注入の準備しておくことが肝要である。

マツノザイセンチュウ防除用の単木処理薬剤は基本的に予防薬である。したがって、感染したマツへの処理はたいい意味がないと言える。ただ、大径木においてはマツの病徴をよくみて薬剤の施用をはかる必要がある。林業試験場構内の胸高直径70cmのヤクタネゴヨウの葉が赤変し、調べたところマツの材線虫病であった。このマツは地上1.5mのところ幹が2つに分れており、一方の幹の樹冠部だけが変色していた。分岐部のところで

病気にかかった幹を切断し、もう一方の幹の基部にグリーンガードを注入したところ、枯れずに生き残ったのである。小中径木の場合、初期病徴として、旧葉の変色の始まった時点で全身にマツノザイセンチュウが分布していると考えてよいが、巨木、樹高の高い木ではセンチュウの分散に時間がかかるので、早めに手を打てば守ることも可能である。

鹿児島県では県と市町村の補助事業として景勝地、学校、社寺、公園などのマツ大径木に樹幹注入剤を注入している。注入時期については機会あるごとに注意を喚起しているが、行政事務等のおくれから2～3月に大径木への注入を行なうことも珍しくない。2月に注入した樹高25mのクロマツの上部5mが枯れたので、調べたところ、マツノザイセンチュウが枯死部から検出された。ところが下部の幹にポンチで穴をあけると樹脂はよく出るのである。樹冠上部の枝が感染したが、薬剤は分布していないのでセンチュウは増殖して下部へ移行を始めたが下部では薬剤があるため侵入できず、結局、センチュウと薬剤の住み分け現象が成立したのである。市役所から相談を受けたので、境界部で切り落とすよう指示したところ、このマツは生き残ったのである。

一般的に樹病においては、土壤の乾燥、加湿などによりやや弱った木が発病するケースが多い。外国からの移入病害であるスギの赤枯病、マツの材線虫病の場合は病原体の病原性が強いので、健全な個体でも発病する。

近年、肥料・植物活性剤などがマツクイムシに効果があるとして販売されている。これは弱ったマツだけがマツクイムシに犯されると考えている人がいかに多いかを示すものである。我々林業人はマツノザイセンチュウの病原性が非常に強力であり、健全なマツでも感染したら枯れるということを宣伝すべきである。著者はアスペルG、マツイキイキ、マツエース、ネッカカルビゲン、ムクダイなどの試験を行なったが、これらはマツノザイセンチュウに対しては全く防除効果を示さなかった。殺線虫剤ではないから当然の結果と言える。

メガトップ（AC-088）を皮切りに少量注入薬剤が今後実用化されると考えられる。少量注入薬剤の利点は2つある。一つは注入孔の数が少なくなることであるが、

樹幹注入法の欠点を減少させることからその意義は大きい。もう一つは作業性の改善である。具体的にいうと作業を短時間でやれるということ、一定の時間で大量の薬剤を注入できることである。周知のように、薬剤は蒸散量の多い早朝によく吸収され、午前11時ごろになると吸収が非常に悪くなる。薬剤が吸収されず残ったため、打ち換え作業を行なうというのは一つのトラブルである。少量注入薬剤ではこの打ち換え作業が非常に少なくなるであろう。

少量注入薬剤に隘路はないのだろうか。考えられるのは薬剤の移行量不足による一部枯死、半身枯死である。樹幹注入剤を注入したマツについて、一定期間毎に幹、枝の薬剤残留量を調べると部位別に大きなバラツキがある。1本のマツの中で、薬剤の流れは均等に行なわれないのである。したがって、少量注入薬剤の場合は特に機器分析等により、幹、枝における薬剤残留量をつかんでおく必要がある。

最後に、僭越かもしれないが樹幹注入剤試験における注意点をあげてみたい。

試験における1処理区の本数はたいい10本である。理想論をいえば20本ぐらいにしたほうがよいと考えているが、経費的にかなりむづかしい。本数が少ないので供試木の均等性を確保するよう努力すべきである。樹脂がよく出るといだけではなく、着葉量、樹形、こぶ、枯死枝、傷などを十分に観察すべきである。納得できる選木作業のためには供試木総数の5倍程度のマツを確保しておきたいものである。

マツノザイセンチュウの選択は試験結果に大きな影響を及ぼす。病原性は強いが増殖力が弱かったり、培養中、保管中に死亡しやすい線虫もあるので注意が必要である。自分で信頼できるセンチュウを保管しておき、接種区（対照区）で再分離した際に再び純粋培養を行ない、病原性が落ちないようにするとよい。

マツ枯れを防ぐためには総合的な施策が必要であり、これに対し異論はないが、単木処理によるマツノザイセンチュウ薬剤防除法は確実性が高いので今後ますますその重要性を増すと考えられる。

*鹿児島県林業振興課

林業用薬剤の有効性について

梶岡雅人*

はじめに

近年、林業の生産性は木材価格の低迷・労働生産性の向上の立ち後れ、伐出経費や造林経費の経営コストの増大から一段と悪化している。特に造林事業においては、平成6年のスギの造林利回り率が0.3%と書かれている資料もあり深刻な状態である。また、林業労働力の減少が大きな問題となっている現状もあり、このまま推移すると森林造成に人為的インパクトを加えることは不可能となり、同時に林業経営上危機的状況を迎えることは必至である。

本レポートは、その解決方法として林業薬剤の使用が最も有効であると考え、林業用薬剤の過去の変遷を調べ、使用されなくなった理由を基に、現在の薬剤の使用可能性と普及方法及び今後の課題について考察しようとするものである。

なお、本稿においては主として林地除草剤を対象としたものであり便宜上林業薬剤と表現していることをお断わりしておく。

第1 林業薬剤の利用の経過

1 林業用薬剤の沿革と使用データ

我が国の除草剤の歴史は古く、昭和9年に開墾を目的とした塩素酸カリの効果を発表したのが発端となっている。林業においては、昭和19年にササの枯殺を目的とした試験結果が報告されている。しかし、これらは当時の世情により技術的發展を見ることはなかった。戦後を迎えると、食糧増産の命題に沿い合成農薬の時代が到来し

た。除草剤では、2・4-Dとその系統を主に水田雑草の防除技術の開発が急速に発展した。これに触発され、林業用薬剤も昭和25年頃から、2・4-D及び関連化合物を中心に、再び研究開発が進められた。

国有林野事業においても、昭和36年度から林業用薬剤を事業化し、昭和41年度からはヘリコプターによる空中散布も行われている。(この当時、下刈り作業から始まった除草剤の使用は、地拵・つる枯殺へとその使用は急速に広がった。)昭和44年には、その使用がピークを迎え、薬剤使用面積は約74,000ha、薬剤実行率は地拵作業の約14%、下刈り作業の約5%となっている。

しかし、その後は農薬に対する安全性・環境汚染が社会問題となり、薬剤の使用は衰退を余儀なくされた。

2 発生した諸問題

1に記したように、戦後林業用薬剤は急速な発展を迎え、その後、衰退の一途をたどった。その理由をこの項目では説明する。

戦後使用された林業用薬剤は、農薬の影響もあり、植生の完全枯殺という観点からの効果を評価していた。また、林地植生は農業地と違い大型でかつ、再生力が旺盛であるため、より強力な薬剤の使用をすることが多かった。

このような中、以前より一部で懸念されていた、生態系への悪影響に対する問題が、化学的分析により実証された。また、当時林業用薬剤として登録のあった、2・4・5-T剤に含まれていたダイオキシンが、動物の発生期に強い奇形作用を及ぼすことが明らかとなり、我が国でも、登録除草剤として初めての使用中止措置がとられた。これにより、技術開発の中枢になってきた国有林では、多くの薬剤が使用できない状況に陥り、林業用

薬剤は衰退することになった。

第2 農薬の安全性と林業薬剤の現状

1 農薬取締法と安全性

農薬取締法は、農薬が社会問題へと進展するなか、昭和46年に大幅な改正が行われている。

その目的を、「農薬について登録の制度を設け販売及び使用の規制を行なうことにより、農薬の品質の適正化とその安全かつ適正な使用の確保を図り、もって農業生産の安定と国民の健康の保護に資するとともに、国民の生活環境の保全に寄与する。」と規定し、農業生産の安定ばかりでなく、健康や環境の保護・保全をも目的に加えられた改正が行われた。これにより、農薬の安全性の確保が強化されることとなった。

この法規では、次に述べる形で安全性を確保する仕組みが出来ている。

(1) 農薬の登録制度

登録制度は、農薬取締法の目的を達成するための最も重要な手段として設けられたものであり、それとともに流通・使用の規制が行われている。すなわち、農林水産大臣の登録を受けなければ、日本国内での農薬として製造販売はできないこととなっている。

(2) 指定農薬制度

作物残留性・土壌残留性・水質汚濁性の強い農薬については政令で指定されており、その農薬を使用する場合には、使用方法・使用場所の制限を設けている。

(3) 登録内容の表示 —ラベリング—

農薬使用者へ農薬の適正な使用方法などの周知をはかるため、登録農薬すべてに登録内容と一致した内容のラベルによる表示が義務づけられている。

(4) 農薬登録の条件

農薬の登録に当たっては薬効、薬害、品質の確保は勿論、各種毒性試験、土壌、水質、有用生物への影響など、多面にわたる厳重な試験結果が要求される。

このように、農薬取締法の改定により、薬剤の安全性はより高められることとなった。

2 林業用薬剤の現状

農薬取締法改正以降、新規開発された農薬はいずれも

低毒性の農薬となり、自然環境の中でも長年に残留したりする恐れのないものとなった。また、使用量や使用方法も、より少量で使用系外への飛散の無い方法など、安全性をより重視した方向へ移行した。

このような中、林業薬剤の使用技術においても、以前のような林地の植生の全面枯殺という形から、抑制効果を重視するような方向へと評価の価値を変えられた。基本的には、現在もその方向で薬剤及びその使用技術の開発が進められている。このようなことから、林業用薬剤においても、より安全性が高く林地への適合性の高いものへと移行されてきている。

第3 林業用薬剤の有効性の検証

1 森林生態系に及ぼす影響

森林の中での薬剤の動態は、生態系にどのような影響を及ぼしていることであろうか。残念ながら現時点では、林業用薬剤の体系的施業が図られていないこともあり、調査・研究は進んでいない。しかし、農業で利用されている農薬に関しては、耕地で使用するという特性から調査が容易であり環境中の農薬の動態がかなり明確に分析されている。これを基に、林業用薬剤の自然界での動態を考察する。また、農業と林業での薬剤の使用形態の比較と、林地と耕地の特性上の違いからも、林業用薬剤が森林生態系にどのような作用を及ぼしているかを考えてみる。

最初に農薬の動態の分析結果を紹介する。一つに、土壌中の生物への影響であるが、一般に農薬を使用することにより、減る生物と増える生物があり、減ってもすぐ復活するなど土壌生物への影響はかなり複雑なものとなっている。しかし、土壌微生物では、呼吸量・窒素の無機化・硝化・窒素固定活性・セルロース・分解能などについては農薬の影響がほとんど見られない。二つめに、農薬の分解消失時間である。多くの農薬は土壌表面に落ちると、表面から3cm位の間に大部分が溜まり、主に微生物により不活性化されていく。この分解消失時間は農薬の種類や土壌環境により異なるが、一般に長いもので5年、短いもので1週間で消失する。また、農薬の半減期だけを調べると、そのほとんどが1ヶ月以内に消失す

*北見管林支局滝上管林署

KAJIOKA Masato

る。三つめに、農薬が大気中に飛散した場合である。大気中では、主に太陽光で分解されるほか、雨とともに地上に落下したものは微生物により分解される。このように、農薬の環境中に対する影響は軽微なものとなっている。

次に、農業と林業の薬剤の使用形態を調べてみる。農業における農薬の使用は、除草剤のみならず殺虫剤・殺菌剤など多くの農薬が同じ土壌に撒かれる。また、年間使用回数においては作物によって違いはあるが、少なくとも年数回から多い所では十数回撒かれている現状である。一方、林地での薬剤使用は、同じ場所で連年にわたって実施されるのではなく、短くても3年程度の間断があり、しかも同じ薬剤が使用されることも少なく、総回数もつる切などの使用を考えても3回程までがふつうの利用形態となっている。

最後に林地と耕地の特性の違いを考えてみる。林地は耕地に比べ表土(A層)の発達が進んでおり、微生物の生息数ははるかに多いものと考えられる。これは、薬剤の分解消失時間が耕地に比べ短時間で済むことにつながる。

以上のように、林地での薬剤の使用量は耕地に比べはるかに少ない量で済むことは明確である。また、自然界の薬剤の動態についても、森林の創り出す環境が分解消失時間を短縮できることは確実である。このようなことから、薬剤が森林生態系に及ぼす影響は、かなり軽微なものと考えられる。しかし、今後森林内での薬剤の動態についての調査・研究が必要ではないということではなく、いまだ不明である行動動物に与える影響の懸念や将来の林業用薬剤マニュアル作成のためにも調査・研究を推し進めていくことは必要である。

2 水系に及ぼす影響

林業用薬剤が林地に散布され、仮に直接林内の溪流に落ちるか、土壌表面に落ちて溶脱・流亡したとき、また、地表に散布した直後に豪雨が合った場合などに、薬剤は溪流へと流れ込む可能性がある。このような事態は、下流域住民のみならず一般市民の最も懸念するところである。この項目では、林業用薬剤が水系に及ぼす影響について考察する。

森林は水系の源であり、常に水系の汚染という危険性が隣り合わせとなっている。国有林において、昭和40年代の薬剤使用最盛期に各地で水系調査が行われている。この報告によると河川水に含まれた薬剤は、時間の経過とともに残留濃度が低くなり、川下における危害のおそれほとんどなく、また、水生生物に及ぼす影響も無いとの報告がされている。

この調査結果から現在の薬剤を考えてみると、当時の薬剤に比べ、より低毒性のものが増え、かつ散布量の少ないものが主流を占めていることから、水系に対する影響は、以前にもまして優しいものとなっていることは確実である。また、近年のゴルフ場での農薬問題の発生を要因として、平成4年から水中残留試験を農薬登録申請時に必要な試験としており、この点からもより安全性が高められた。このようなことから、河川水に与える影響はほとんど無いものとする。

一方、水道水に対する影響に関しては、水道法により水質基準が定められており、これをクリアしなければ水道水として使われることはない。上記に記したように河川水に与える影響の少なさを、今まで林業用薬剤の散布により、水道水に有害物質が検出された事例の皆無から、水道水に与える影響はほとんど無いものとする。

このように、水系に与える影響はかなり軽微なものと考えられるが、記述した調査報告が昭和40年代のもの古く、また、一部では井戸水を飲料水として使用している地域もあることから、今後は現在の技術による河川水と地下水の調査を進めていく必要がある。

3 林業用薬剤を使用することによる経済的・省力的有利性の検証

林業用除草剤の経済性については、単年度の比較・単一の作業種での比較ではなく、一定期間、例えば地拵から下刈り終了までを比較対照することが必要である。これにより、作業精度や効果の持続性及び労力・コスト比較を評価すべきである。

ここでは、林業用薬剤の経済性及び省力化について、労働賃金・作業工程・薬剤価格を検討項目として考察していく。また、事例を参考に、薬剤と人力のみの場合を比較していくこととする。

(1) 労働賃金

労働賃金は、造林事業のコスト計算上、最も大きな要因となっている。労働賃金のウェイトを下げることは、造林事業の健全化にもつながることとなる。ここでは、労働賃金と木材価格の現状を考察し、林業用薬剤の有利性について考えていく。

林業における労働賃金は、他産業と同様、社会経済の進展に伴い上昇の一途をたどってきた。最近の造林事業の賃金調査によると、10年前に比べ120~140%の上昇となっており、今後もこの傾向は続くと思われる。一方、木材価格の動向は外国産木材の輸入もあり、ここ15年低迷を続けており、価格水準は20年前と差異がない。

このような状態は、今後も推移していくと考えられ、このままでは造林事業を続けていくことは困難となるひことが予想される。

この点、林業用薬剤の使用は、後述にも証明するが、人工数の減が可能であり労働力問題の対策として、大きな期待のもてるものである。

(2) 薬剤価格

薬剤価格は、当然ながら薬剤の種類により大きな差がある。例えば、全面散布の粒剤・粉粒剤では、1kg当たり、350~1,350円の幅がある。しかし、使用方法・使用量が薬剤ごとに異なるため、単に単位当たりの価格のみでは、経済性の比較はできないものである。

次に、薬剤価格の今後の推移を考えてみる。薬剤価格は、過去10年間で3~10%の値上がりとなっており、一般価格と比べ比較的穏やかな推移となっている。もちろん先に述べた労働賃金に比べれば、きわめて安定した価格で推移しており、当分の間はこの傾向を維持していくものと考えられる。

また、今後技術面の開発が進めば、林業用薬剤の少量化も可能であると考えられ、価格は今以上に抑えられることとなるであろう。

(3) 作業工程

造林事業の作業工程は、対象となる林地の条件が違うため、一概に結論づけたことは言えない。しかし、林業用薬剤を使用することによる作業工程のアップは確実であり、以下その証明としてA・B2つの実証例をあげる

表一 1 ha当たりの工程比較(薬剤作業/人力作業)

事例	地拵(新改植地拵)	下刈り	除 伐	つる切り
A	1/7	1/3	1/3	1/1
B	(1/18)	1/6	1/2	1/0.9

(表一1)。

このように、多少の違いはあるが、地拵・下刈り・除伐においては、かなりの省力化が可能である。一方、つる切りの場合の特性上、数字の上では結果がでていないが、持続性を考えれば薬剤使用の効果は人力に比べ確実であると考えられる。

以上、林業用薬剤の経済性・有用性について考察してきたが、実際にこの効果を検証した事例があるので表一2に紹介する。この表からも解るように、それぞれ林地上の性質の違いはあるものの、省力性・経済性はいずれも、従来の人力のみによる方法に比べ、かなり有効であることが伺われる。

以上の通り、林業用薬剤の使用することによる、省力化・経済性の効果は、立証されるものと考えられる。

4 林業用薬剤の有効性

上記してきたように、林業用薬剤は、発展から後退へと、様々な屈曲を経て現在へと至っている。それらを総括・検証し、林業用薬剤が今後森林を造成していく上で、いかに有効であるかを考察する。

農薬の安全性は、昭和46年の農薬取締法の大幅な改正により、確立されたといっても過言ではない。また、現在に至るまでも、さまざまな強化をされており、許可にあたっての各種試験は科学的にも高水準であり、信頼性の高いものである。

また、林業用薬剤を使用することによる経済性・省力的効果については、前項で述べたように、今後ますます高まることが予想される。

次に、環境中での薬剤の動態と水系に与える影響に関しては、一部懸念される事項はあるものの、現時点での普及対策にマイナスとなるものではない。

これらを総合すると、林業経営上も林業労働力対策上においても、今後、造林事業において林業用薬剤を使用することは、有効であると考えられる。

表一 2 薬剤使用の省力性・経済性

事例	種別	期間	省力性	経済性	主な対象植生
			所要人工数の比較	所要経費の比較	
1	人工林	地拵え～植栽5年	39	70	サ サ
2	人工林	植栽当年～植栽5年	38	90	サ サ
3	人工林	地拵え～植栽5年	36	65	落葉低木本
4	人工林	植栽当年～植栽5年	78	80	ク ズ
5	人工林	下刈り2年間	36	89	木本等混生
6	人工林	下刈り2年間	26	74	木本等混生
7	人工林	地拵え～下刈り終了	56	65	サ サ
8	人工林	初回下刈り～下刈り終了	64	68	サ サ
9	人工林	地拵え～下刈り終了	67	72	サ サ
10	人工林	初回下刈り～下刈り終了	77	81	サ サ
11	天然林	伐採前から7年間	35	86	サ サ
12*	天然林	伐採前地拵え～刈出し	2	61	サ サ
平均省力性・経済性			45	73	

*事例12は空中散布によるものである。

第4 今後の林業用薬剤の普及について

1 地元合意の形成

農薬に対する世間一般の人たちの考えは、マスコミ等による一方的な情報の入手から、その使用に対しては疑問視する声が多い。これは、農薬の普及に対して大きな障害となっている。このような固定観念のもと、地域住民と合意形成をしていくことは、かなりの努力が必要であると考えられる。

そのためには、まず、林業で使用される薬剤の安全性と水系及び森林生態系に与える影響についての正しい理解を得てもらうことが肝要である。

これらに関しては、本レポートに記してきたように、(1) 農薬の安全性は農薬登録制度の確立により保証されていること

(2) 農業に比べ林業では薬剤使用回数・量が少なくすむこと

(3) 薬剤の分解消失時間が森林の特性により耕地に比べ短くてすむこと

(4) 河川水での残留濃度は早期に減少すること

(5) 水道水に対する影響はないこと

など、地元住民が薬剤に対して抱いていた素朴な疑問の解消が、大きな歩み寄りの一歩となるであろう。

次に、現在の林業が危機的状態に陥っていることを、国民に深く理解してもらうことが必要である。これは、林業が経営上成り立たなくなってきたことはもちろん、就労者の高齢化と新規加入者の伸び悩みが深刻な問題となっている。このまま今の施策をつづけていけば、今後、森林に人為的インパクトを加えることは不可能となることは必至である。このような事態に陥れば、森林が持つ機能の低下につながり、ひいては、下流域に悪影響を(水源の涵養機能の低下・土砂流出など)及ぼすことになることを地元住民に知ってもらうことが必要である。

また、使用に当たって、その使用期間・使用方法・使用量および有効性について、逐次、説明・理解を求めていくことも肝要である。

しかし、林業用薬剤が、行動動物や地下水に与える影

響は未だ不明な点がある。このような事実は事実として地元住民に伝えることも必要であり、今後の調査・研究の結果報告を随時説明していく義務があると考えられる。

いずれにしても、一朝一夕では解決できる問題ではないのは確かであるが、地元住民と話し合いの場を数多く設け、科学的根拠をもとに粘り強い訴えかけが必要であると考えられる。

2 技術面での考察

林業用薬剤は、その使用目的を、造林木の成長を阻害する植生の除去並びに抑制にある。その意味では、散布量を少量化し、造林木の成長を妨げない程度に、これまでの植生の繁茂を抑制していくのが、環境にも優しく、かつ効率的であるといえよう。

このような、使用方法の開発・改善は、今後、林業用薬剤の普及に当たり、有効な手段であると考えられる。以下に実際に効果のあった例を紹介する。

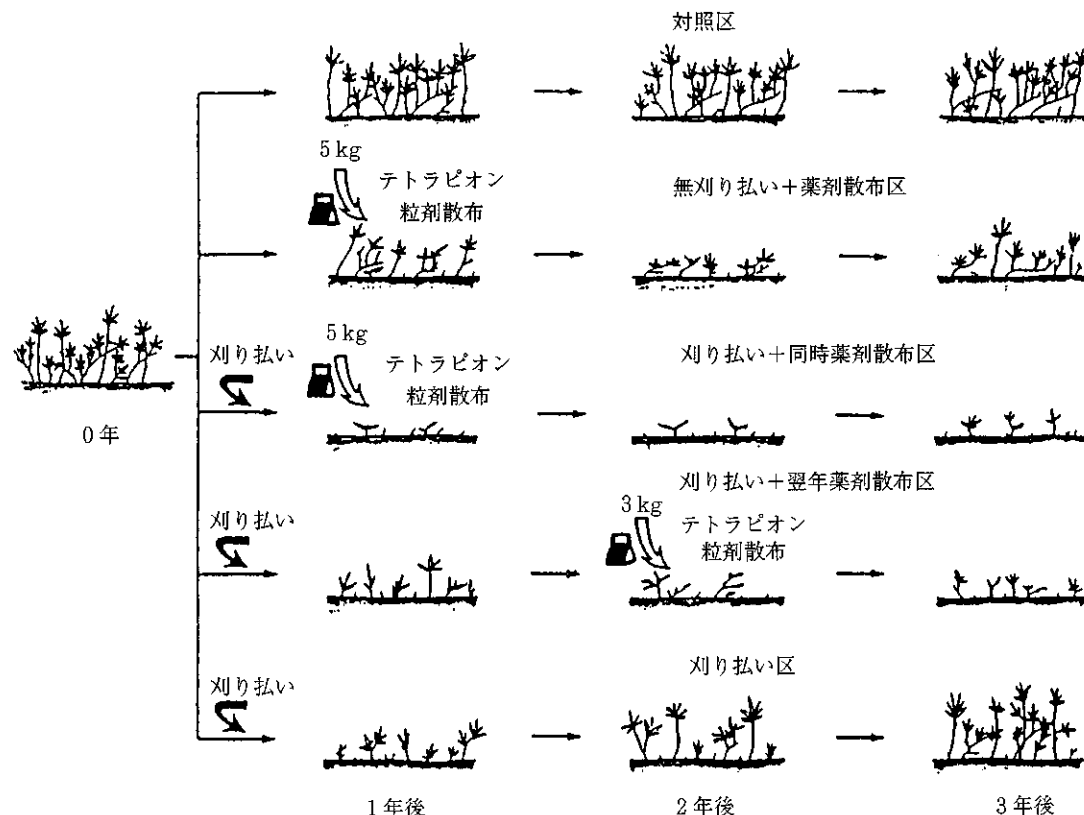
一つにチシマザサ地帯で刈払いと薬剤を加味して実行

された例を紹介する(図一1)。

この図から、機械的な刈払いを併用することにより、より少ない散布量で抑制効果が十分に現れていることがわかる。

また、複数の薬剤を組み合わせることにより、従来の単剤の1/3程度の量で効果が十分に表れるという試験結果もでていいる。他にも、最近の調査では、林業用薬剤の効果的使用により、シカによるヒノキの食害の被害防止に有効であるとの報告がされている。これは、下刈り終了に近い時期に3年程度の放置時期を設けて、植生を繁茂させることで、造林木へのシカの接近を妨げ、食害を防ぐもので、下刈り最終年度に薬剤を散布して、下刈り作業を終える方法である。これにより、幼齢級の成長に最も影響を与える梢端部被害への危険が大きくなる時期を、シカによる食害から回避することが可能となった。

このように、人為的に林地植生を管理できるようになったのは、時代と共に薬剤の能力が開発されてきたという



図一1 刈払いとテトラピオン剤によるチシマザサの抑制方式 (浅沼, 1986より改図)

背景があるからである。

今後においても、このような雑草抑制の技術を確立していくことは、林業用薬剤の普及はもちろん、将来の林業技術に与える影響は大きいものと考えられる。

このように、林業用薬剤の技術面での開発は、少しずつではあるが、確実にその功績を積み上げてきている。今後、林業用薬剤の普及に一役かうよう、今まで以上の成果を期待するものである。

3 行政上の施策

今後、林業用薬剤を普及・発展させていくためには、地元合意形成のみならず社会的合意形成が必要である。このためには、行政上のインパクトが重要、不可欠であると考える。

特に、我が国最大の森林面積を持つ国有林が、再び、バイオニアとしてその役割を果たしていく必要がある。

今後、行政が行う施策として以下のことを提言する。

(1) 全国的試験地の設定

本レポートにも紹介したように、環境中での林業用薬剤の動態に一部不明な部分が残されている。また、今後林業用薬剤を普及させるためにも、森林生態系を加味した林業用薬剤マニュアル作成の必要性がある。このようなことから、試験地を設定し、調査・研究を推し進めていくことは重要な施策であると考えられる。

また、森林は地域によつてその生態系は大きく異なっている。このようなことから、北から南まで試験地をもうけ、地域毎の薬剤の動態を調査・分析を行っていくことと必要性がある。この調査研究機関は国が窓口となり、大学・森林総合研究所に調査を依頼し、調査結果は有識者を中心とした委員会を組織し、その集約に努めることが内外的にもベストと考えられる。

この研究により、林業用薬剤の使用場所の特性にあった薬剤の使用方法を確立していくためにも最も重要な施策であると考えられる。

(2) 技術開発のための体制の整備

林業用薬剤の今後の普及に当たり、技術開発の取り組みは欠かせないものである。その手段として、行政は研究開発のための体制を整えていくことが肝心である。

あるアンケート調査によると、使用者の中には、有効

性に懐疑的な反応も見られる。その最大の原因として、林業用薬剤が林業面の効果として、どう評価されるかに関して有用な情報が行き届いていないということである。

このようなことから、使用技術の開発は、今後ユーザー側に普及させるためにも、早急な体制づくりが必要である。

この体制作りにおいても国が窓口となり、大学・森林総合研究所などの機関を通して、研究を進めていくことがベストと考える。

(3) 森林施業上での体系化

林業用薬剤は、計画的・体系的使用により、省力化・経済性が確保される。このため、行政自らが薬剤使用を施業体系に組み込み推進していく必要がある。また、社会的合意形成を推し進めていくためには施行上体系化を図り、必要最小限の薬剤使用により、その効果を正しく理解してもらう必要がある。このようなことから、施業体系に林業用薬剤を組み込むことは、重要な施策であると考えられる。

おわりに

我が国の森林は国土の2/3を占め、我々に様々な恩恵を与え続けている。その森林が、森林所有者の経営上の問題や林業労働力の減少から、手入れの行き届かない状況に陥っている。

林業用薬剤の使用は、今後普及するにあたり、多くの障害にぶつかるであろう。しかし、林業用薬剤を皆が正しく理解し、安価な値段と少ない労働力で、放置された林分や手の行き届いていない林分を、健全な森林へと誘導することができるのなら、林業用薬剤は、当然肯定されるべきであると提言し、このレポートを終えることとする。

参考文献

- 「林業用薬剤の知識」：林野庁監修，林業薬剤協会編，スリーエム研究会，1979
- 「最新薬剤防除法—畑地及び非農耕地篇—」：竹松哲夫，博友社，1983
- 「農薬の役割と安全性」：福田秀夫監修，農業工業会，1993
- 「林地除草剤の実際」：(社)林業薬剤協会，1972

「林業用薬剤使用の手引」：林野庁監修，(社)林業薬剤協会，1972

「森林サイエンスの現状と今後の展望」：森林サイエンス研究会編，(社)全国林業改良普及協会，1994

「林地除草剤を使用した造材事業の経済性に関する調査報告」：(社)林業薬剤協会，1994

「林地除草剤の利用とコスト低下一利用の現状と効果に

ついて—」：浅沼晟吾，森林総合研究所，研究会報告 No.11，1993

「造林作業における省力技術の進め方」：林野庁業務課監修，日本林業調査会，1968

「林業用除草剤使用の手引」：(社)林業薬剤協会，1992

「林業用除草剤選択の手引」：(社)林業薬剤協会，1990

「造林」(研修教材15)：(財)林野共済会，1996

なお、本稿は国有林養成研修専攻科における課題研究として取りまとめたもので、筆者及び森林技術総合研修所の了解を得て掲載したものである。

筆者は現在、北海道の国有林でご活躍中であるが、これを契機に北海道での森林造成・更新上の大きな問題になっているササの制御について、切札的な存在と考えられる「薬剤使用」の場の拡大に努めていただければ幸いである。

〔改訂版〕

林木・苗畑の病虫獣害 一見分け方と防除薬剤一

本書は「緑化木の病虫害 見分け方と防除薬剤」の姉妹編として、林木と苗畑の主要病害や害虫・害獣を対象として、その被害の見分け方、生態などをわかりやすく解説し、それぞれの防除方法と登録された薬剤の名前と使用方法をあげてあり、病虫獣害と防除薬剤を関連させた特色のある図書であります。また、農業についての知識も平易に記載されております。森林保護に従事されている人はもちろん、樹木に関係されている方々にも、きっとお役に立つと思います。

(内容)

- I 林木の病虫害
- II 苗畑の病虫害
- III 伐採地・貯木場などの伐倒木の虫害
- IV 林木の鳥獣害

(付) 栽培きのこ類の登録薬剤一覧表

A—5判 119ページ(索引を含む) 写真—64 表—27(頒価 1,000円 送料実費)

発行：社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル

☎ 03-3851-5331 FAX 3851-5332

禁 転 載

平成9年6月25日 発行

編集・発行／社団法人 林業薬剤協会

〒101 東京都千代田区岩本町2-18-14 藤井第一ビル8階

電話 03(3851)5331 FAX 03(3851)5332 振替番号 東京00140-5-41930

印刷／株式会社 ひろせ印刷

頒価 525円(本体 500円)

CYANAMID

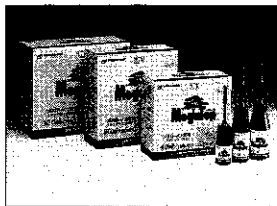


松枯れストップ！
松の自然美を守る「メガトップ」液剤新登場！
より速く、より確実に、より安全に、より簡単に、より効果的に。

自然から抽出された成分がより確実に、松枯れを防ぐ。今、注目の松枯れ防止剤、それが「メガトップ」液剤です。その最大の魅力は、薬剤注入量が少ないこと…だから、

- 注入速度が早い
- 自然圧で注入可能
- ボトル容量が小さい
- ボトルの種類が豊富
- 注入孔径が小さい
- 注入孔数が減少
- ボトルの完全注入が可能

etc. より速く、より確実に、より安全に。美しい松は、「メガトップ」がやさしく育み、しっかり守ります。



MegaTop メガトップ

日本サイアナミッド株式会社

環境緑化製品部
東京都港区六本木1-4-30 六本木25森ビル23F
TEL03-3586-9713

* 印はアメリカン・サイアナミッド社の商標です。

おかげさまで
15周年
Pfizer
ファイザー



松と自然を

やさしく守る。

日本松の緑を守る会推奨



安全で環境汚染の少ない、松枯れ防止・樹幹注入剤

グリーンガード・エイト

Greenguard® Eight

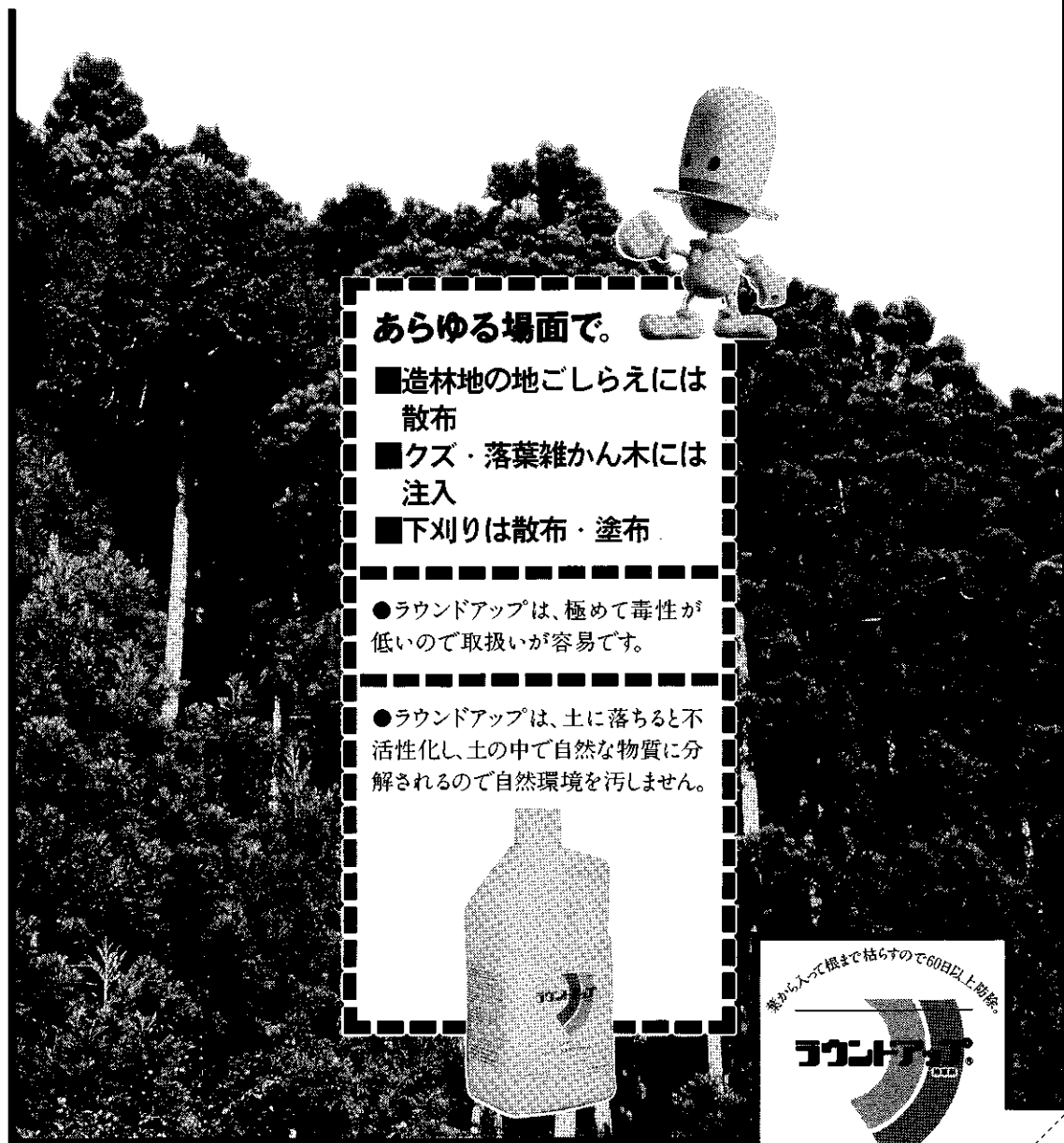
幸せは一人ひとりの健康から——
ファイザー製薬株式会社
東京都新宿区西新宿2-1-1 〒163-04
☎(03)3344-7409



飛散のない少量散布技術

雑草、雑かん木を根まで枯らし、 長期間管理するラウンドアップ。

—クズ・ササ・ススキ・雑かん木に効果的—

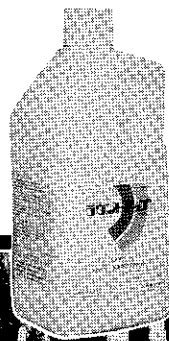


あらゆる場面で。

- 造林地の地ごしらえには
散布
- クズ・落葉雑かん木には
注入
- 下刈りは散布・塗布

●ラウンドアップは、極めて毒性が低いので取扱いが容易です。

●ラウンドアップは、土に落ちると不活性化し、土の中で自然な物質に分解されるので自然環境を汚しません。



葉から入って根まで枯らすので60日以上持続。

ラウンドアップ

© 日本モンサント株式会社登録商標

資料請求券
印刷済み

日本モンサント株式会社

〒103 東京都中央区日本橋箱崎町41-12 日本橋第二ビル

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、左記へ。

林業家の強い味方



シロシカ
カモシカ
野ウサギ

スギ、ヒノキなどの頂芽、小枝、樹皮を守ります。
安全で使いやすく効果の持続性が長い。
お任せください大切な植栽樹。
人に、樹に、優しい乳液タイプ。人畜毒性普通物

農林水産省農薬登録第16230号
野生動物忌避剤

東亜ブラマック

TOA 東亜道路工業株式会社

本社 ☎03(3405)1811(代表) 技術研究所 ☎045(251)4615(代表)

スギ作、まっすぐ育てよ。



クズ・雑かん木は
大切なスギやヒノキの大敵。
安全性にすぐれた
鋭い効果のザイトロン微粒剤に
おまかせください。



林地用除草剤

ザイトロン*

微粒剤

ザイトロン協議会

石原産業株式会社 日産化学工業株式会社

サンケイ化学株式会社 保土谷アグロス株式会社

(事務局)ニチメン株式会社 タウ・ケミカル日本株式会社

*ダウ・ケミカル登録商標

安全、そして人と自然の調和を目指して。

巾広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプ忌避剤です。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害に予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、被害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。



野生草食獣食害忌避剤
農林水産省登録第17911号

ユニファース水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売

DDS大同商事株式会社

本社/〒105 東京都港区浜松町1-10-8 野田ビル

☎03-5470-8491

製造

保土谷アグロス株式会社

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

◎ 緑日本の松の緑を守る会推奨

農林水産省登録：第18530号
第18531号

新発売

松枯れ防止の
スーパー・ヒーロー!

分量がアップして、効果は強力。
コンパクトになって、作業がラクラク。



松に点滴

センチュリーエース注入剤

センチュリー普及会

保土谷アグロス株式会社

〒103 東京都中央区東日本橋1-1-7 TEL. 03-5687-3925

○ D・N・P・エー・ン油化アグリ株式会社

〒106 東京都港区六本木1-9-9 六本木ファーストビル TEL. 03-5570-6061 (代)

提携/ヤンセンファーマスティカ(ベルギー)

「確かさ」で選ぶ…
バイエルの農薬

根を守る。

苗ほのコガネムシ幼虫対策に

トクチオン® 細粒剤

バイジット® 粒剤

タキシストン®・バイジット® 粒剤

松を守る。

松くい虫対策に

ネマノール® 注入剤

●マツノサイセンチュウの侵入・増殖を防止し
松枯れを防ぎます。



日本バイエルアグロケム株式会社

東京都港区高輪4-10-8

林地用除草剤

イーティー粒剤

使用方法 全面に均一に散布してください。

作物名・ 適用場所	適用雑草名	使用時期
すぎ ひのき (下刈り)	ササ類	3~4月 (雑草木の出芽前~展葉初期)
	ササ類、落葉雑草かん木、 ススキ等の多年生雑草	10月~4月 (秋冬期~雑草木の展葉初期) (積雪時及び土壌凍結時を除く)

特長

- 裸地化しないで長期間抑制します。
- いろいろな雑草木に広く効果を発揮します。
- 雑草木の発芽または展葉前に散布するので、作業が容易です。
- 1日中いつでも散布できます。
- スギ、ヒノキに薬害がありません。
- 人畜・魚介類に対して安全です。

◎ 日本カーリット株式会社

〒101 東京都千代田区神田和泉町1 神田和泉町ビル
Tel.03(5821)2037

春、秋、冬はイーティーで
お好きな時に下刈りを!!

林地除草剤

すぎ、ひのきの下刈りに。

シタガリン[®]T 粒剤

製造 株式会社 **イスデー・イスバイオテック** 販売 丸善薬品産業株式会社 大同商事株式会社

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

スミパイン[®] 乳剤

樹幹注入剤 **グリンガード[®]・エイト**
メガトップ[®] 液剤

伐倒木用くん蒸処理剤 **キルパー[®]** マツノマダラカミキリ誘引剤 **マダラコール[®]**

林地用除草剤 **ザイト[®] 微粒剤** スギノアカネトラカミキリ誘引剤 **アカネコール[®]**

サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

本社 千890 鹿児島市唐湊4丁目17-6 TEL (099)254-1161代
東京本社 千110 東京都台東区東上野6丁目2-1 都信上野ビル TEL (03)3845-7951代
大阪営業所 千532 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル TEL (06)305-5871
福岡営業所 千812 福岡市博多区博多駅東2丁目17-5 モリメンビル TEL (092)481-5601

ササが「ゆりかご」!?

フレック[®] 粒剤
ネトラピオン除草剤

フレック粒剤でササを枯らさずに長期抑制するとかん木雑草の侵入を防ぎ、植栽木に十分な陽光と水分が与えられスクスク丈夫に育ちます。

抑制効果長期

●6年後のヒノキ植栽木の生長は、慣行下刈りに比べてこのように差がつかしました。

※詳しい資料請求は右記へ!!

	フレック散布区	慣行下刈区	差
平均樹高 cm	205~210	175	30~35
平均地際直径 cm	3.5~4.0	2.5	1.0~1.5

森林総合研究所関西支所(1978~84年)

フレック研究会

株式会社 三共緑化 千101 東京都千代田区神田錦町3-4
藤和神田錦町ビル ☎03-3219-2251
保土谷アグロス株式会社 千103 東京都中央区東日本橋1-1-7
☎03-5687-3925
ダイキン化成品販売株式会社 千101 東京都千代田区神田東松下町19
☎03-5256-0185

ニホンジカ
カモシカの忌避剤
ノウサギ

野生獣類から、大切な植栽樹を守る!!

ヤシマレント[®]

忌避効果、残効、安全性に優れ、簡便な(手袋塗布)ペーシート状の忌避塗布剤です。
(特許出願中)
<説明書・試験成績進呈>

農林水産省農薬登録第15839号 人畜毒性：普通物。(主成分=TMTD・ラノリン他)

大切な日本の松を守る、効果と安全性の高い薬剤。人畜毒性普通物

●予防と駆除〔MEP乳剤〕 ●駆除〔MEP油剤〕

ヤシマスミパイン[®] 乳剤 農薬登録第15,044号

ジャコサイド[®] オイル 農薬登録第14,344号

ジャコサイド[®] F 農薬登録第14,342号

ヤシマ産業株式会社

本社：千150 神奈川県川崎市高津区二子757-1 YTTビル
電話 044-833-2211 代

工場：千308 茨城県下館市大字折本字板堂540
電話 0296-22-5101 代

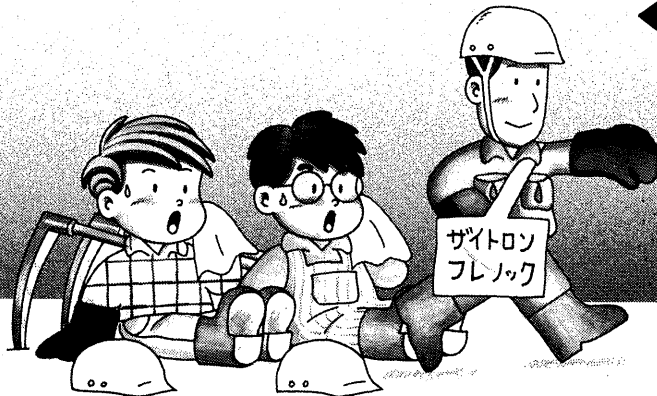
*ダウ・ケミカル登録商標 ®ダイキン工業株式会社登録商標

**ザイトロン
フレノック**
微粒剤

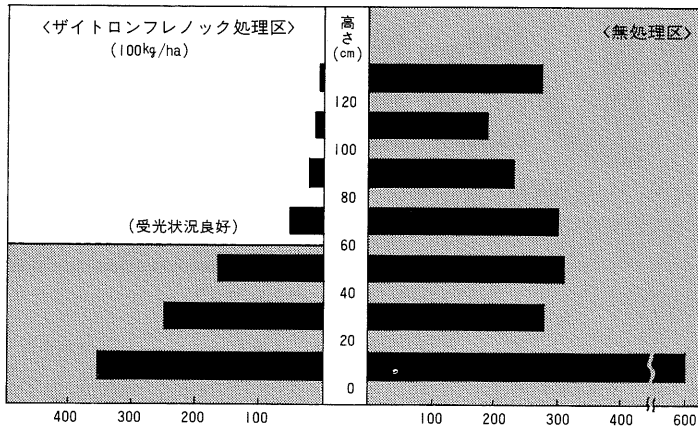
カマ・カマ・クスリ しませんか？

人手がない方にも、人手がある方にも耳寄りなお話。
あなたの事情にあわせて、下刈作業を“より安く、より
楽に”変えてみませんか。たとえば1年目はカマで下刈、
2年目もカマ、3年目はクスリを散布、クスリの効き目
が持続する4年目は作業はお休み。「カマ・カマ・クスリ」
はほんの一例。あなた独自のプランを作ってみて下さい。
ザイトロン・フレノック微粒剤がお手伝いします。

効き目が
ゲーンと持続する
総合下刈剤



散布一年後の雑草木の防除状況(無処理区対比)



雑草木の生重量 (g/m²) 1979年山口県林業指導センター

散布一年後の処理区では、造林木の生長に影響を与える高さ60cm以上の雑草木を非常に良く防除し、造林木に光が良く当たっています。一方60cm以下の下層は適度に雑草が残り土壌水分が保持されています。

ザイトロンフレノック協議会

三共株式会社
〒104 東京都中央区銀座3丁目10番17号
ダイキン工業株式会社
〒160-91 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

保土谷アグロス株式会社
〒103 東京都中央区東日本橋1-1-7
ダウ・ケミカル日本株式会社
〒140 東京都品川区東品川12-2-24 天王洲セントラルタワー