

猛獣糞による造林木へのシカ食害忌避効果に関する研究

川村 英人

要旨：近年，全国的な問題となっている造林木へのシカ食害問題に対して，通常は防護柵，ツリーシェルター，忌避剤等の対策を行っているが，決定的な防除法は未だ確立されていない。忌避剤についても忌避効果期間等の問題で改善の余地はある。今回，新たな忌避効果物質として世界的にはシカの天敵である猛獣の糞を取り上げ，忌避効果が期待できないか試験を行った。1 年目の結果は約半年間という好結果を得ることが出来たが，2 年目の結果は諸般の条件の影響か学習効果に因るものか不明であるが，2～3 ヶ月の効果に止まった。しかしながら猛獣糞がシカ食害に忌避効果があることは確かめられた。

1 はじめに

近年の森林保護分野に於ける野生シカによる造林木食害問題は全国的な重要問題であり，県下でも一時のピークよりは減ったとはいえ，依然県南部を中心に被害量は多く推移している。この被害の軽減を目的に多種の方法が試行錯誤されてきたが，なかなか決定打が無いのが現状である。

今回，このシカ食害防除対策として林業関係者からシカの天敵である猛獣の糞尿で忌避効果が得られないかと相談を受けたのがきっかけで，この奇抜な試験を始めることになった。本来ニホンジカの天敵としては絶滅したニホンオオカミしか捕食者はいなかったはずである。しかし遠い祖先に於いて，大陸では猛獣の捕食者がいたはずである。そこで，シカの野生本能に基づくと考えられる忌避効果物質として猛獣糞を使ったシカ食害への忌避効果試験を行うことにした。

2 試験方法

平成 13 年度試験

まず，効果の可能性を得るために平成 13 年 5 月 30 日に徳島市立動物園の協力で園内のシカを使って簡単な実験を試みた。二つの餌箱の片方のエサの上に猛獣糞(トラ，ライオン)を置いてみたところ，最初は近づいてきたが臭いを嗅いだとたんに飛び退き，その後そのエサ箱には殆どのシカが近づかなかった。一部のシカはその餌箱でも食べていたが，糞を置いた周りのエサは結局食べなかった。草食獣(ゾウ，キリン)の糞でも同様に実験したが，それには特に反応は示さなかった。よって，猛獣糞には何らかの忌避効果があると判断して，予備実験を行うことにした。

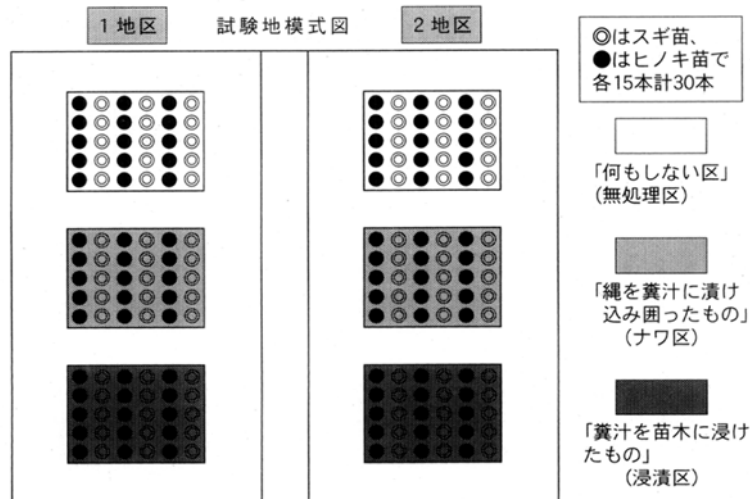


図1 平成13年度猛獣糞によるシカ食害の忌避効果試験

予備実験は、平成13年8月1日に上勝町月ヶ谷の試験地で設定した。4m四方の試験区を4区画作り、それぞれの中にヘイキューブ(牛馬用干草飼料)25個を格子状に均等に配置した。そして内1区画には、前日から一晩(約16時間)、猛獣(トラ)の糞汁に浸漬したシュロ縄を30cmの高さで周囲を囲み、また四隅と4辺の中間、計8箇所に各々約300gの猛獣糞をメッシュ状の樹脂製弁当箱に入れて設置し、その後適時に被害を調査した。

平成13年度本試験は、平成13年10月30日に予備試験と同一の場所で行った。5m×6mの試験区を6区画作り、各々にスギ、ヒノキの1号ポット苗(さし木苗)を5本ずつ列状に交互に3列各15本、計30本を植栽した。2区画には、一晩(約16時間)、猛獣糞汁に浸漬したナワ(シュロ縄と麻縄)を用い、高さ30cmと60cmの2本で周囲を囲んだ(ナワ区)。また、他の2区画には猛獣糞汁に直に苗木を浸ける方法を採用植栽した(浸漬区)。

なお、糞汁はナワ、直漬けとも糞と水の割合を重量比で1:4で混合した。残りの2区画は無処理とした(無処理区)。糞はトラ糞を使用した。

各3タイプの試験区を1試験地とし、各々約200m離れた植栽放棄地(2年前に植栽後シカ食害により全滅)に2箇所設定した。そして半年間定期的に被害状況を調査した。配置略図を図1に示す。

試験地は県内勝浦郡上勝町月ヶ谷の標高690mの尾根近くで、鉄塔工事のため造成した緩斜面地と平地である。地味は良く、過去に植栽した苗も上部は食害により鉛筆盆栽状であったが、根茎部は生きているものがかなりあった。

II 平成14年度試験

平成14年度は春と秋の2回本試験を行った。平成14年度は2試験地の内、1箇所を少し移動(約km)した場所(上勝町杉地)に変更して行った。また、ポット苗についても昨年度はさし木苗を用いたが、スギのさし木苗はシカの食いが悪いようであったので、今回は実生苗に変更した。糞は平成13年度と同様トラ糞を使用した。

春試験は、平成 14 年 7 月 23 日に昨年度と同様に 5m×6m 四方の中にスギ・ヒノキ苗木各 15 本計 30 本を列状植栽した区画で、「植栽区を糞汁に浸した“炭素繊維布”で囲む」「苗木を糞汁に直に浸して植栽」「無処理」の 3 区画を用意し、それを各々 2 試験地で設定し、苗木がほぼ全滅するまで定期的に被害状況を調査した。なお、糞汁はナワでは糞と水の割合を重量比で 1:4 とし、直漬けでは 1:3 として混合した。

炭素繊維布は臭い吸着性と放散性が共にあると考え、幅 5cm 長さ 1m の炭素繊維をポリエステル繊維で包み、それを紐で括って高さ 70cm で施工した。

秋試験は、平成 14 年 10 月 16 日に同じく 5m×6m 四方の区画で、「植栽区を糞汁に浸した“活性炭布”で囲む」「苗木を糞汁に直に浸して植栽」「無処理」の 3 区画を用意し、1 試験地(上勝町月ヶ谷)のみで設定し、苗木がほぼ全滅するまで定期的に被害状況を調査した。なお、秋試験では春試験の結果を受けて、糞汁混合はナワ、直付けとも 1:4 とした。そして浸漬処理では効果物質の保持を目的に農薬用添着剤を水量に対し 0.04%糞汁に混入し効果をみた。

粒状活性炭を幅 5cm 長さ 1m のポリエステル繊維で包み、紐で括って約 70cm の高さに施工した。

なお、炭素繊維布、活性炭布については東邦化工建設(株)徳島事業所の御協力を頂いた。

3 結果及び考察

予備試験

動物園での予備実験では、最初は糞のエサ場に近づいてきた数頭のシカたちも糞にあと 20cm 程というところで、臭いを嗅いだ途端に飛び退き、その後は 5～6m 以内には近づかなかった。そして、他のエサ箱で食べ終えて、エサ場から離れるまで糞のあるエサ箱には近寄らなかった。糞の傍で食べている鈍感なシカ(2 頭程：全体の 1 割)もいたが、それでも糞の周りのエサには口を付けなかった。

表 1 平成 13 年度トラ糞試験予備試験(ハイキューブ)結果表

月 日	処理区	無処理 A	無処理 B	無処理 C	新試験区	備 考
8 月 1 日	試験設定	試験設定	試験設定	試験設定		シュロ縄使用
8 月 2 日	0	0	0	0		
8 月 3 日	0	0	0	0		
8 月 6 日	0	25	25	7		
8 月 10 日	0	25	25	25		
8 月 16 日	0	25	25	25	試験設定	麻縄使用
8 月 24 日	0	25	25	25	0	
8 月 31 日	0	25	25	25	0	
9 月 14 日	25	25	25	25	25	
9 月 17 日	再設定				再設定	糞、ヒモを交換
9 月 21 日	0	25	25	25	0	
9 月 27 日	0	25	25	25	0	
10 月 3 日	0	25	25	25	0	
10 月 11 日	25	25	25	25	23	
10 月 12 日	ヒモ再設定				ヒモ再設定	シュロ・麻→綿
10 月 16 日	25	25	25	25	18	
10 月 19 日	ヒモ再設定				ヒモ再設定	綿・シュロ・麻
10 月 22 日	0	25			0	
10 月 26 日	23	25			24	

この状況からシカの嗅覚はこのような場合、さほど鋭くないと考えられ、忌避物質は連続性を持たせないと効果が出ないのでないかと判断した。

ハイキューブを利用した予備試験では、表 1 のような結果となった。表の数値は食べられた個数で、最初の 1 ヶ月半程は被害が無かったが、その後は 1 ヶ月、そして糞を交換せず、紐のみを交換した最後の方では 1 週間と短くなった。

紐は臭えば嫌なものであるが、跨げばシカは臭わないと考えられ、中のエサは安全だと分かり、その学習が出来たものとする。

平成 13 年度試験

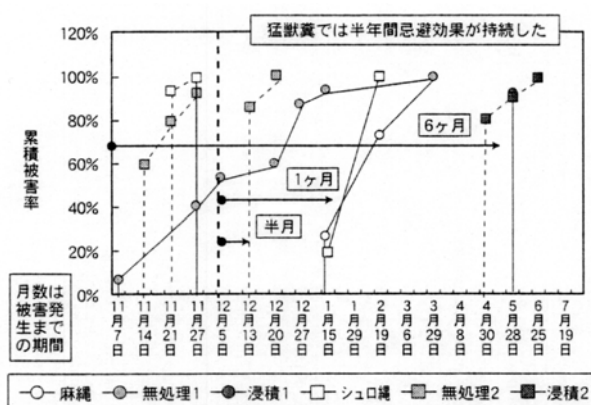


図 2 苗木食害の被害発生開始時期と累積被害状況(ヒノキ)

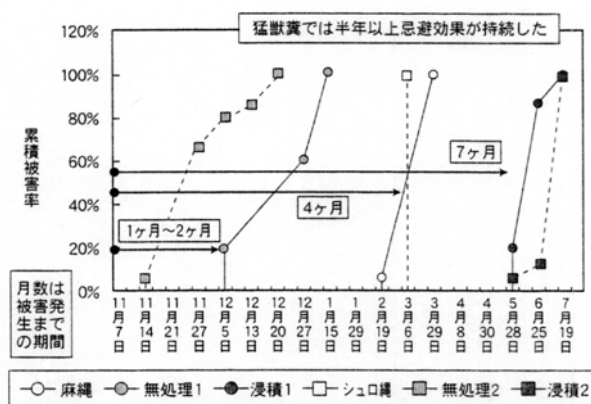


図 3 苗木食害の被害発生開始時期と累積被害状況(スギ)

平成 13 年度本試験の結果を図 2、図 3 に示す。

この上図は樹種別に各区画の食被害状況を調査日毎の累計被害率として表わしたものである。図 2 は、ヒノキの被害状況で、12/5 の太い破線は、11 月下旬にウサギが進入し、試験地 1 のヒノキの麻ナワ区、試験地 2 のヒノキの無処理区とシュロナワ区が全滅したので、再植栽したための区分線である。

このグラフから無処理区は 10 月下旬に植えてから 1 週間で被害を受け始めており、1 ヶ月でほぼ全滅した。また、ナワ区も 1 ヶ月ほどは被害を受けなかったが、その後、被害は拡大し、3 ヶ月ほどで全滅した。しかしながら、糞汁を漬けた浸漬区は約 6 ヶ月間にわたって被害を受けず、

受けてからは2ヶ月ほどで全滅した。

図3はスギの被害状況で、無処理区は2週間後には被害を受け、1~2ヶ月で全滅したのに対し、ナワ区は4ヶ月ほど、浸漬区は7ヶ月も保ち、その後は1~2ヶ月ほどで全滅した。この結果から当該試験地域は放置すれば、100%全滅する激害地であることが分かり、同年のメーカー忌避剤効果試験で、対象薬剤が2ヶ月で被害を受けた同一場所だったので、猛獣糞の忌避効果が改めてすごい結果であると判断された。



2地区 設定時の全景

H13.10 月末



浸漬区の状況

H14.2 月中旬



ナワ区の状況

H14.2 月中旬



無処理区の状況

H14.2 月中旬

そしてナワ区も浸漬区も被害を受け始めてからは、それぞれ急激に被害を受けたので、何か臭い成分が飛散した結果、忌避効果が無くなったものと考えられる。

なお、被害程度では主軸も殆どやられたヒノキに比べてスギは少なかった。

また、糞成分によると思われる薬害がヒノキに発生しており、特に2度塗りを行った第2地区

では3割程度に枯損被害が見られ、第1地区でも1本が枯損した。

この結果から猛獣糞は一定期間、臭いによる忌避効果があると判断されたので、次年度も継続して試験を行うこととした。忌避効果は、学習効果いわゆる慣れによって効果が無くなることが考えられ、再試験を数回行う必要があると考える。

平成14年度春試験

平成14年度は春、秋2回試験を行い、その春試験の結果を表したものが以下の表である。

試験地の杉地、月ヶ谷におけるスギ、ヒノキの梢端部、枝葉部別の被害状況を図4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11に示す。図の棒グラフは被害累計を示し、15本になった時点で全滅したことになる。また、折線グラフは調査日毎の被害本数で調査日間の被害量を表す。

図4, 5はスギの梢端部被害状況であるが、無処理区は月ヶ谷では1週間後、杉地でも3週間後には被害を受け始め、その時点でほぼ全滅状態だった。ナワ区は月ヶ谷、杉地とも1ヶ月過ぎに被害を受け、これもその時点でほぼ全滅した。被害量については被害開始当初は激しく、夏場は減ったが9月下旬以降の秋には再び増加している。

浸漬区は、今回は3ヶ月弱しか効果が持たなかった。そしてこれもその時点でほぼ全滅した。

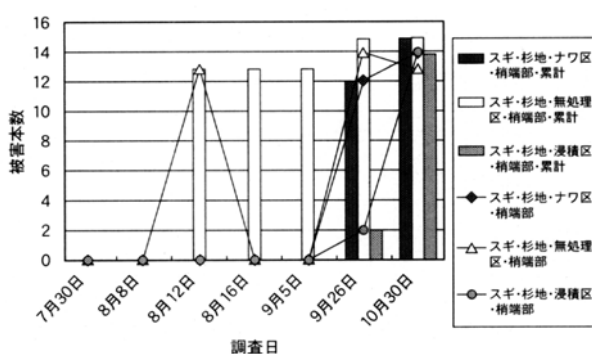


図4 杉地・スギ梢端部被害推移図

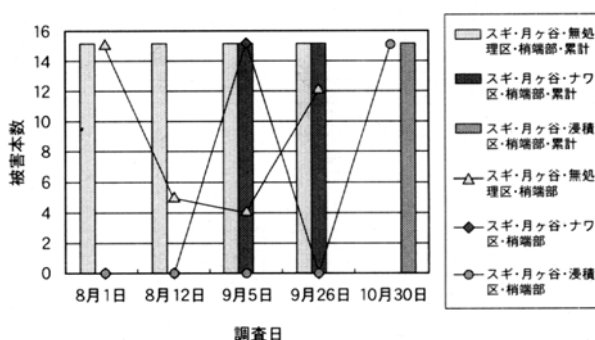


図5 月ヶ谷・スギ梢端部被害推移図

図6, 7はヒノキの梢端部被害状況であるが、無処理区は月ヶ谷では1週間後、杉地では2週間で被害を受け始め、月ヶ谷ではその時点で全滅、杉地では2ヶ月でほぼ全滅した。ナワ区は月ヶ谷では1ヶ月過ぎに被害を受け、その時点でほぼ全滅し、杉地では1ヶ月で効果が薄れ、2ヶ月でほぼ全滅した。被害量は無処理区、ナワ区ともに被害開始当初は激しいがその後は減少して

いる。

浸漬区は、2 ヶ月で効果が薄れ、3 ヶ月弱しか効果が持たなかった。そして杉地はその時点でほぼ全滅した。月ヶ谷の被害量が少ないのは、後で述べる枯損量が多いためと考える。

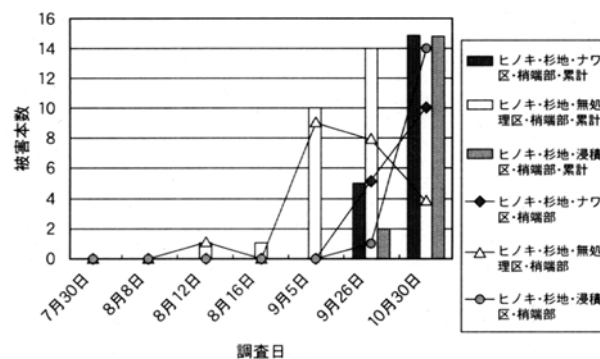


図 6 春試験 杉地 ヒノキ梢端部

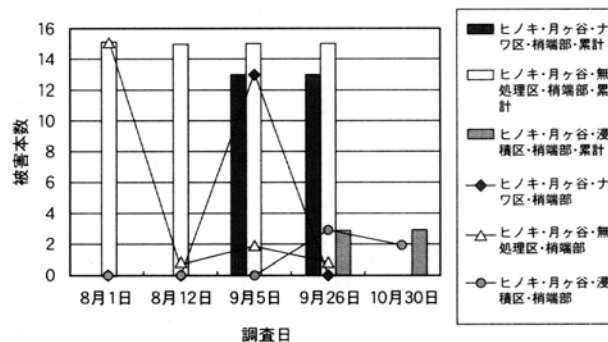


図 7 春試験 月ヶ谷 ヒノキ梢端部

図 8, 9 はスギの枝葉部被害状況であるが、梢端部同様に無処理区は月ヶ谷では 1 週間後、杉地でも 2 週間で被害を受け始め、その時点で全滅した。ナワ区は月ヶ谷で 1 ヶ月過ぎ、杉地で 2 ヶ月で被害を受け、これもその時点で全滅した。被害量については両地区とも被害開始当初は激しく、杉地では夏場は減り、9 月下旬以降に再び増加した。月ヶ谷では当初以降減少したが、激害で食べる部分がなくなった結果と思われる。

浸漬区も、2 ヶ月で効果が薄れて被害を受け、3 ヶ月弱しか効果が無く両地区とも全滅した。

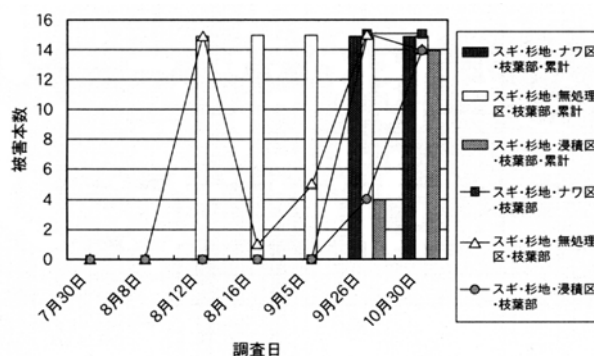


図 8 春試験 杉地区 スギ枝葉部

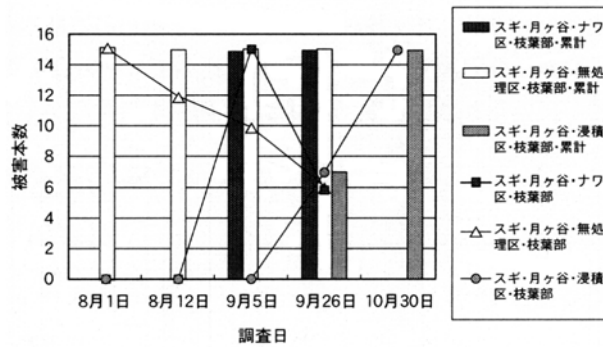


図9 春試験 月ヶ谷 スギ枝葉部

図10, 11はヒノキの枝葉部被害状況であるが、無処理区は月ヶ谷では1週間後、杉地では2週間で被害を受け始め、月ヶ谷ではその時点で全滅、杉地では2ヶ月でほぼ全滅した。ナワ区は月ヶ谷では1ヶ月過ぎに被害を受け、その時点でほぼ全滅し、杉地では2ヶ月で効果が薄れ、3ヶ月でほぼ全滅した。被害量は月ヶ谷では無処理区、ナワ区ともに被害開始当初は激しいがその後は減少している。杉地では全滅後の調査を行っていない。

浸漬区は、2ヶ月で効果が薄れ、3ヶ月弱しか効果がなかった。そして杉地はその時点で全滅した。月ヶ谷の被害量が少ないのは、梢端部同様に枯損量が多いためと考える。

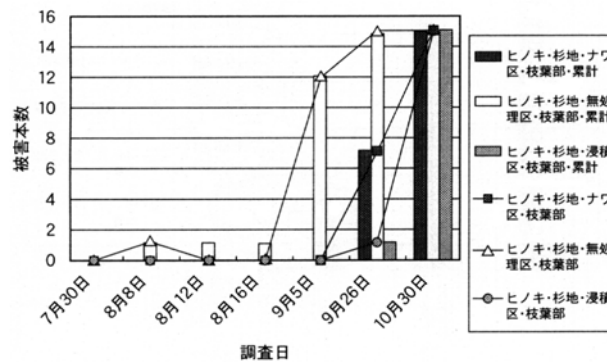


図10 春試験 杉地 ヒノキ枝葉部

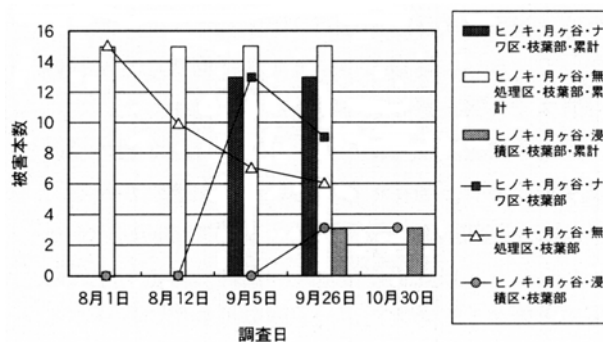


図11 春試験 月ヶ谷 ヒノキ枝葉部

次に苗木の被害度と枯損の調査結果が、スギが図 12，13 でヒノキが図 14，15 である。

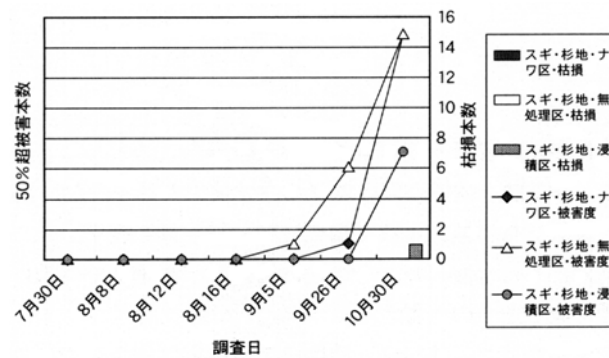


図 12 春試験 杉地スギ 被害度・枯損

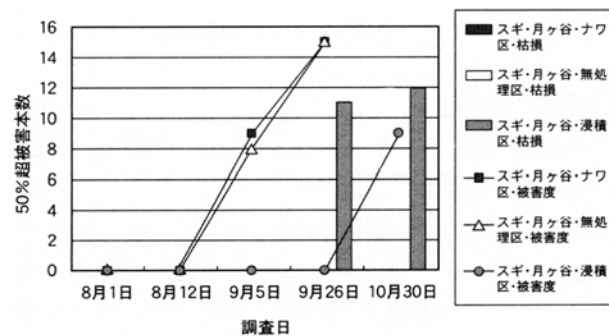


図 13 春試験 月ヶ谷スギ 被害度・枯損

被害度は1本当たり苗木全体量の50%を超えて食害を受けた本数の累計として表した。枯損については無処理区，ナワ区は食害による枯損で，浸漬区は薬害による枯損であると考えられる。

スギについては，月ヶ谷で2ヶ月，杉地は3ヶ月で全本数が激害を受け，殆ど主軸だけの状態になっていた。枯損については，月ヶ谷の浸漬区で薬害と思われる枯損が多く発生した。

また，今回は平成13年度試験と比べてスギの食害が早く発生したが，苗木をさし木から実生に変更したのが影響していると思われる。前回と比べ明らかに柔らかくて，食べやすそうであった。

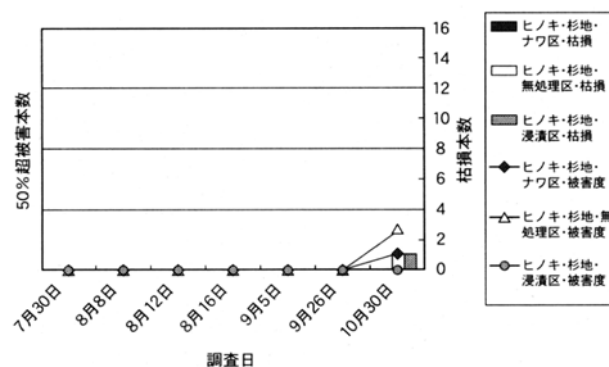


図 14 春試験 杉地 ヒノキ被害度

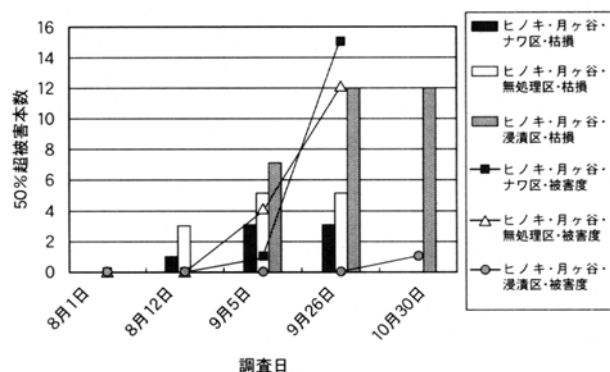


図 15 春試験 月ヶ谷 ヒノキ被害度

ヒノキについては、スギ同様に月ヶ谷では無処理区、ナワ区は2ヶ月でほぼ全本数が激害を受け、主軸のみの状態となった。杉地では被害発生が遅れたため、被害度も3ヶ月後の10月末時点では激害になっていない。枯損についてもスギ同様に月ヶ谷の浸漬区で薬害と思われる枯損が多く発生した。

杉地の被害発生時期が遅いのは、今回が初めての試験地であり、当初の警戒心による可能性がある。

なお、浸漬区の効果も、今回月ヶ谷では前回の6ヶ月から2ヶ月に大幅に減っていた。これは、学習効果の影響かとも考えたが、忌避効果物質に影響する雨量のことを考えて、昨年のデータと比べたものが図16である。

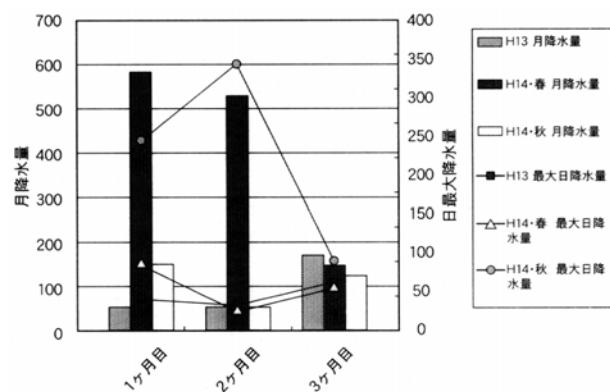


図 16 試験期間中の降水量比較

この結果、昨年の少雨期期間と比べ、今回の多雨期月間は当初の1~2ヶ月間に台風が2度(13号, 15号)も来襲し、その結果、約10倍の降雨量を記録しており、最大日雨量についても5倍~10倍の雨量が降っていた。このことから2ヶ月間で忌避効果が無くなった理由として雨量の原因も無視できないと考える。なお、データは最寄りの気象庁観測地である福原旭の観測値である。

平成14年度秋試験

秋試験の結果を表したものが以下の表である。秋試験は条件が整わず月ヶ谷試験地のみで行っ

た。スギ、ヒノキの梢端部、枝葉部別の被害状況を図 17, 18, 19, 20 に示す。春試験と同様に図の棒グラフは被害累計を示し、15 本になった時点で全滅したことになる。また、折線グラフは調査日毎の被害本数で調査日間の被害量を表す。

スギでは、無処理区、ナワ区で 1 週間後には梢端部、枝葉部ともに全滅した。その後の被害は、枝葉部で冬季に増加したが、全体に被害が激しかったので、食べる箇所が無く減ったものと考ええる。

浸漬区は 2 ヶ月を超えて効果があり、その時点で全滅の食害を受けた。他の区と同様その後被害は減少している。

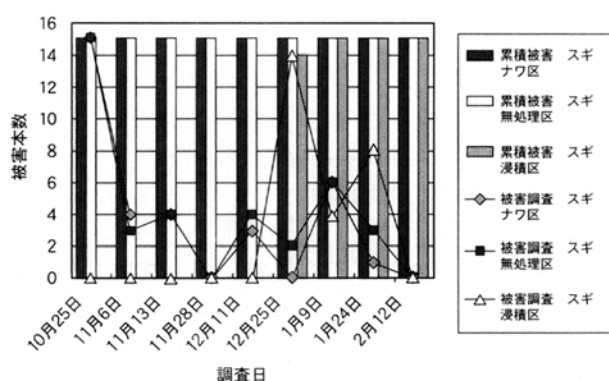


図 17 秋試験 月ヶ谷 スギ梢端部被害推移図

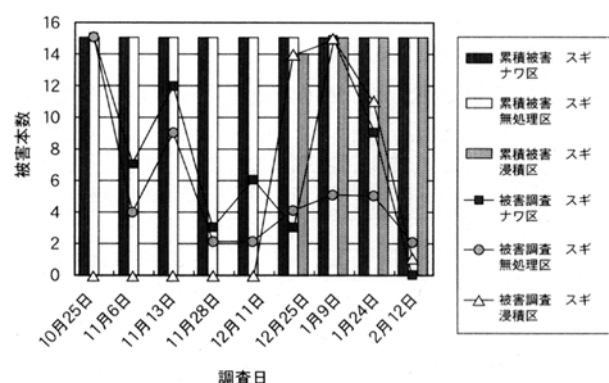


図 18 秋試験 月ヶ谷 スギ枝葉部被害推移図

ヒノキでも、スギ同様に無処理区、ナワ区とも 1 週間後には梢端部、枝葉部で全滅した。その後の被害は、枝葉部で冬季に増加したが、スギ同様に食べる箇所が無く減ったものと考ええる。

浸漬区は 3 ヶ月近く効果があり、同じくその時点でほぼ全滅の食害を受けた。他の区と同様その後被害は減少している。

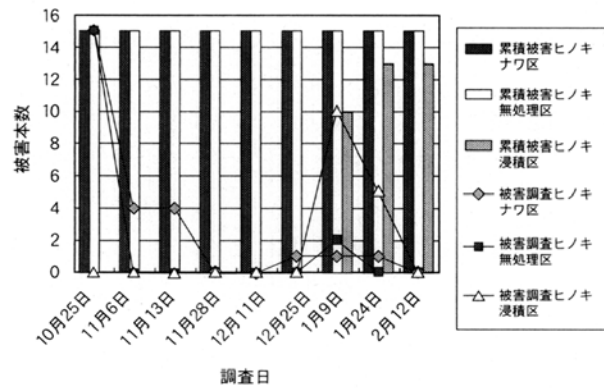


図 19 秋試験 月ヶ谷 ヒノキ梢端部被害推移図

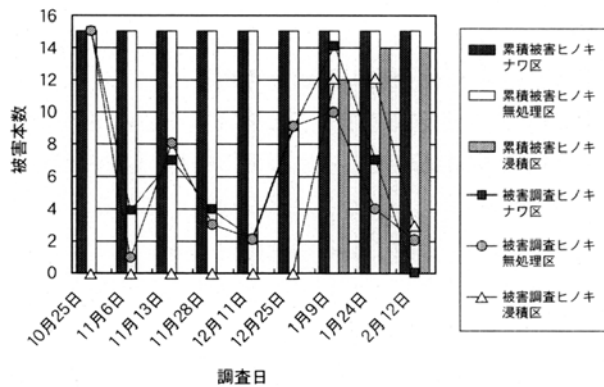


図 20 秋試験 月ヶ谷 ヒノキ枝葉部被害推移図

今回、ナワ区が全く忌避効果を持たなかった。活性炭には臭いを吸着し、その後徐々に放散することを期待したが、その働きは臭いを吸着するのみで発散しなかった可能性がある。浸漬区についても添着剤による効果延伸を期待したが、思ったほどの効果は無かった。添着剤の成分、臭い等が悪い方に影響した可能性もあるが、原因は不明である。

図 21、22 は秋試験スギの被害度と枯損状況である。

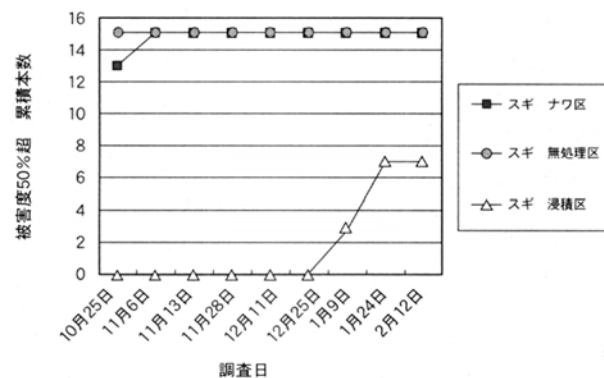


図 21 秋試験 月ヶ谷 スギ食被害度累積推移図

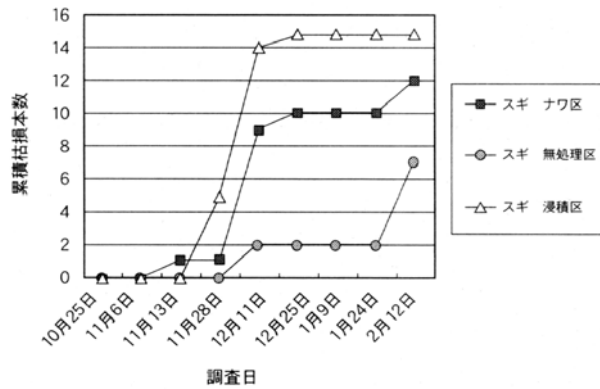


図 22 秋試験 月ヶ谷 スギ苗枯損本数推移図

無処理区,ナワ区とも当初に激しい被害を受けたことが分かる。浸漬区は被害程度が少ないが、薬害による枯損本数が多く全数に及んでいる。

図 23, 24 は秋試験ヒノキの被害度と枯損状況である。

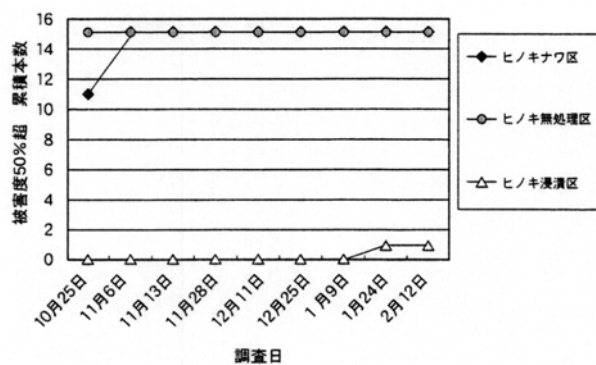


図 23 秋試験 月ヶ谷 ヒノキ食被害度累積推移図

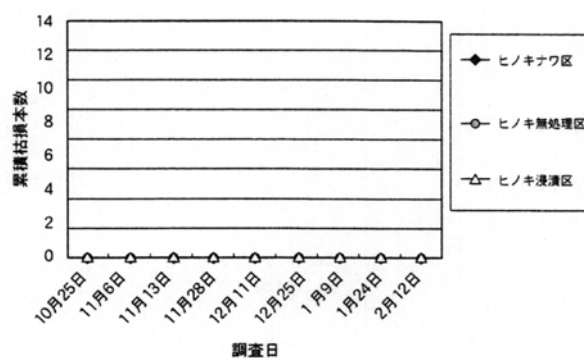


図 24 秋試験 月ヶ谷 ヒノキ苗枯損本数推移図

ヒノキもスギ同様に無処理区,ナワ区は当初から激しい被害を受けたが、浸漬区の被害程度は少なかった。そして枯損本数はスギと違い、全くなかった。

薬害の出方が一様でなく、その時々で樹種が変わり、さし木、実生の差が原因かその時点の浸漬具合かまた、他に原因があるかは今後の課題と考える。

課題である薬害問題をもっと検証する必要があるが、2 カ年の結果を総合すると猛獣糞にシカ

食害に対する忌避効果が一定期間あったことは事実であり、他の対照区が1週間もたたずに壊滅的な被害を受けている中で、2～3ヶ月の忌避効果があったことは重要なことであると考ええる。

また、当初、天敵である猛獣に対する本能による警戒心からの忌避効果という想定の上に始めたのであるが、学習効果が無いと考えると効果原因はそれとは違う生理的に嫌な臭い等に対する忌避効果ではないかと現在は考えている。

学習効果の問題を今後検証するには、苗木種類、試験時期、糞汁濃度等の試験方法を同一条件で考慮することも大切であると考ええる。

4 おわりに

造林木へのシカ食害問題に決定打が無い現状で、林業現場は一刻も早い対応策を望んでいる。

そして今回の猛獣糞によるシカ食害忌避効果試験はこの問題に対する新たな取り組みであった。まだ、絶対の効果があるということは断定できないが、この試験結果は今後に望みがつなげれるデータを得ることが出来たといえる。

学習効果の確認、効果期間の延伸、葉害問題の解決と課題は多いが、今後の試験を通してこの課題の解決に努力したい。

次年度には学習効果の問題にも目途がつくものと考えられ、今後は猛獣糞成分を活用した新たな忌避剤による効果試験に取り組み、実用化につなげたい。

いずれにしても、シカによる林業被害は徳島県では県南部を中心に激害であり、早急な解決策を図るため、研究所としても今後とも努力していくつもりです。

なお、今回の試験で用地提供を頂いた土地所有者の方々、糞の提供を頂いた徳島動物園、資材の提供を頂いたメーカーの方々に深くお礼を申し上げます。