

針葉樹に含まれる α -pinene の量

—外国産樹種およびスギ・ヒノキの樹皮と針葉—

吉村健次郎・福井宏至*

I はじめに

クマハギの被害がツキノワグマの生息域と関係なく、限られた地方に多いという事実は、近年林業関係者の間にも知られている。またツキノワグマは地方によって若干の差はあるものの、一般に3月下旬から4月中旬に越冬穴を出て、12月に冬ごもりに入るまで森林内で活動しているが、筆者らが京都府北桑田郡美山町芦生でこの数年間観察したところでは、クマハギは5月下旬から発生して、7月中旬には終息している。このようにクマハギに限られた地方や季節のみ発生する原因を解明するため、各地のスギやヒノキの樹皮に含まれる精油成分を分析したところ、モノテルペン類、特に α -pinene の量がその一因ではないかと推測されるに至った。¹⁾

α -pinene が動物の活動に影響することは²⁾ 神山の著書や、林試の池田らのマツノマダラカミキリでの実験で報告されている。また⁴⁾ 犬飼らはノネズミによるカラマツの食害が、カラマツに含まれる精油類によるものらしいと述べ、⁵⁾ 福士は信州カラマツと千島カラマツの精油類を分析したところ、食害の多い信州カラマツには α -pinene が含まれ、食害の少ない千島カラマツの精油類には α -pinene が存在しなかったと報告している。

クマハギはアメリカ・ワシントン州からも報告があり、⁶⁾ ダグラスファーに最も被害が多く、その他、アメリカツガ、アメリカネズコ、ヨーロッパモミ、シトカトウヒなど、被害をうけるのはほとんどが針葉樹である。その報告をもとに、1980年、東京大学北海道演習林（富良野市山部）に植栽されているダグラスファーをはじめ外国産針葉樹の枝を送っていただいて分析材料に供した。

京都大学北海道演習林（北海道川上郡標茶町）には1972年に、ニホンアカマツ約600本が植栽されているが、寒さの害、その他で毎年若干ずつ減少しているものの、植栽後5年にはなお60%が生存していた。しかし1978年に附近の森林にノネズミが大発生し、造林地が大きな被害をうけ、そのアカマツも大部分が食害をうけて、現在は当初の約40%が生存しているにすぎない。そのアカマツは母樹別に植栽されていて、その境界を示すためカラマツが同時に植えられている。1981年現在、アカマツは樹高が1.8~4m になっているが、カラマツは平均高約7m になっている。カラマツはノネズミの食害に弱いといわれるが、1978年の大被害の際、アカマツの大部分が被害をうけたにもかかわらず、同一場所に植えられたカラマツはほとんど被害をうけていない。ノネズミの食害が、樹木に含まれる α -pinene と関係がある可能性もあると考え、現在京大北海道演習林に植栽されている数種の針葉樹の枝を用いてガス分析を試みた。

資料の収集に当り、東京大学北海道演習林、有沢 浩氏、京都大学演習林、山本俊明、大畠誠一両氏に御協力いただき厚く御礼申し上げます。

*京都大学薬学部

II 方 法

分析に供した材料は、表-1 に示したように東大北海道演習林に植栽されている外国産針葉樹、ダグラスファーをはじめ6種の枝を、1980年6月に採取してガスクロマトグラフィーにより分析した。材料の処理や機器は前報と同様である。

京大北海道演習林の材料は、1981年8月、表-1 にあげた樹種の枝を採取して上記同様に分析を行なった（材料を採取した造林地を写真2～5に示した）。

外国産樹種は一般に見本林として植栽、管理されているものが多く、立木の樹幹から樹皮を採取することは困難なので、分析材料としては枝を用いた。幹皮と枝皮の間には成分の違いがあるのではないかと危険性もある。今のところ分析数が少なく明らかではないが、芦生のスギを用いて分析した結果では、枝は幹に比べて α -pinene量が若干少ないかと思われるが、樹種間の比較をする場合の支障となるほどではないようである。

また、スギやヒノキの場合も、無被害地では外国産樹種の見本林同様、幹から樹皮を採取することは困難な場合も多いので、比較材料として幹皮の代りに針葉を用いることの是非を検討するため、一部の地域で樹皮と共に針葉を送っていただき分析した。

III 結果と考察

山部および標茶で採取された枝皮の分析結果を表-1に示した。

これによると、トドマツがきわだって大きな値を示している。外国産針葉樹で α -pinene量が特に多いのは、ダグラスファー、コロラドモミ (*Abies concolor*) であり、その次にバンクスマツ、ストロブマツ、シロトウヒ、ドイツトウヒに多い。ニホンアカマツは少ない方で、グイマツとほぼ同量で、ノネズミの食害に弱いカラマツやオウシュウアカマツはニホンアカマツやグイマツよりやや多い。アメリカクロクマによるクマハギ被害の多いダグラスファーに α -pineneが多いことは、クマハギの原因と α -pineneとの相関を示唆しているといえないだろうか。

スギを用いて季節の差を測定した結果では、樹皮中の α -pineneの量は3月にはほとんど0に近く、夏に向って増加していて、8月以降は安定していると思われ、東北地方では秋の標本が少

表-1 樹皮中の α -pinene量 mg/10g (生重)

樹 種	採 取 地	採 取 月	α -pinene 量	備 考
ダグラスファー	山 部	6	45.9	
<i>A. concolor</i>	"	"	46.2	
バンクスマツ	"	"	30.8	
シロトウヒ	"	"	24.5	
シトカトウヒ	"	"	5.2	
カナダツガ	"	"	0.9	
トドマツ	標 茶	8	88.2	
ストロブマツ	"	"	22.0	
ドイツトウヒ	"	"	19.0	
バンクスマツ	"	"	18.5	
カラマツ	"	"	10.5	
オウシュウアカマツ	"	"	8.8	
グイマツ	"	"	5.3	
アカマツ	"	"	5.3	無被害木
アカマツ	"	"	3.9	被害木

表一 樹皮と葉に含まれている α -pinene 量 (被害地と無被害地の比較) mg/10g (生重)

クマハギ被害地				無被害地			
採取地	幹皮	葉	備考	採取地	幹皮	葉	備考
芦生	15.6	5.5	(スギ)	秋田	0	7.5	(スギ)
大杉谷	26.3	11.4	(スギ)	山形	11.5	24.5	(スギ)
飯田	4.2	3.0	(スギ)	岩手	9.7	15.6	(スギ)
山部	45.9	28.7	(ダグラス ファー)	新潟	1.4	23.4	(スギ)
				新潟	2.4	8.6	(スギ)
大井川	6.3	0.6	(ヒノキ) (被害木)	飯山	0	27.7	(スギ)
				大井川	0.4	9.4	(ヒノキ) (健全木)

別記以外は6~7月に採取した材料である

ないので明らかではないが、6月までは近畿地方のものとは比べ非常に少ないが、10月に採取したものはあまり差がないようであった。そのことを考慮すると、山部では6月に採取し、標茶では8月に採取しているので、同列に比較することはできないかも知れない。

次に幹の樹皮(ダグラスファーは枝)と同時に針葉を採取できたものの分析結果を表一に示したが、非常に興味ある結果がみられる。すなわち、クマハギ被害地の樹では α -pinene 量が葉より樹皮に多いのに対し、被害のない地方や個体では、樹皮より葉の方に多い(1%以下の危険率で有意である)。これは地方や品種による樹皮中の精油類の違いを比較するための資料として、針葉を用いることができるかどうかを判断するために行なった実験なので、材料の採取に当たって意図的な要素は入っていない。ただし、資料数が多くないので、今後さらに多くの標本によって検討する必要がある。

今回外国産樹種の精油成分の分析を行なったのは、一つにはアメリカクロクマによる被害の多いダグラスファーと日本のスギ・ヒノキとを比較するためであったが、加えてクマ以外の動物による樹木の食害と精油類との関連性を探るためでもあった。樹皮を食害する動物はツキノワグマ、ノネズミ、ムササビなどで、時にシカによる剥皮もみられる。シカ、カモシカ、ノウサギは主として幼令造林木の上部を食害することが多い。その時期は積雪期から早春にかけて、草本や広葉樹の緑葉が少ないということが、造林木が食害をうける大きな要因の一つとも考えられるが、針葉に含まれる精油類が食害を誘引する要素の一つである可能性もありうる。別報⁷⁾のように α -pinene に他の物質の相乗的な効果が食害を誘引しているとするならば、動物の嗜好に対して正の効果をもつ物質のみでなく、負の効果をもつ物質が存在する可能性がないでもないので、今後さらに多くの樹種について分析を重ね、食害防除の手がかりに役立てたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 吉村健次郎, 田端 守, 福井宏至: ツキノワグマによる森林の被害と防除に関する研究. 第91回日林大会論文集, 397~398, (1980)
- 2) トーキン, B.P., 神山恵三: 植物の不思議な力, 講談社, 175, (1980)
- 3) 池田俊弥, 山根明臣, 遠田暢男, 大河内勇, 伊藤賢介: マツノマダラカミキリの誘引物質, 第92回日林大会要旨集, 127, (1981)
- 4) 犬飼哲夫, 芳賀良一: 野鼠のカラマツ属に対する嗜好の実験生態学的研究, 北大農邦文紀要, 1, 3, 281~298, (1952)
- 5) 福士俊一: カラマツ属樹皮精油成分について(第1報), 鳥取大農会報, 10, 4, 26~29, (1955)

- 6) Poelker, R.J., Hartwell, H.D.: Black Bear of Washington, Biological Bulletin, 14, Washington State Game Department, 1~59, (1973)
- 7) 吉村健次郎, 福井宏至: ニホンツキノワグマによる森林の被害と防除に除する研究, 京大演報, 54, 1~15, (1982)



写真-1 ダグラスファーの被害
(文献6)より転写)



写真-2 ダグラスファー見本樹
(東大北海道演習林)



写真-3 ニホンアカマツとカラマツの造林地
(京大北海道演習林)



写真-5 トドマツ造林地
(京大北海道演習林)



写真-4 ゲイマツ造林地
(京大北海道演習林)