

フィトンチッド放出量の定量化に関する研究

諏訪東京理科大学 正会員 奈良 松範
 諏訪東京理科大学 学生会員 ○堀井 充

1. 緒言

フィトンチッドと呼ばれている物質は、樹木から放出されているガスであり、元々、植物を殺すという意味を持つことから、他の植物への成長阻害作用や、昆虫や動物による葉や幹の摂食阻害作用、殺菌効果など、植物自身が自分の身を守るための成分である¹⁾。この成分は近年、リラックス効果や生理的效果など、人への有益な効果が指摘されている。フィトンチッドの種類や放出量は、樹木の種類、季節、時間帯によって大きく異なっていること²⁾は知られてきているが、実際に定量的に測定されている例は少ない。そこで本研究は長野県の車山高原、蓼科高原、そして茅野市の里山である小泉山で、森林ガスの採取測定を行い、それぞれの場所のフィトンチッドを定量的に評価することを目的とした。すなわち、樹木によってフィトンチッド成分にどのような変化があるのか、及びフィトンチッドの発生特性について研究した。

2. 方法

車山高原、蓼科高原、小泉山(図1)の定めた場所において、合計 $0.072\text{m}^3\text{-6hr}$ の森林ガス成分を、ガス吸引器を用いて活性炭に吸着させ(図2)、その活性炭を溶媒(二硫化炭素)を用いて森林ガスを溶媒抽出し、「ガスクロマトグラフ質量分析計」によって、フィトンチッド成分の定量分析を行った。

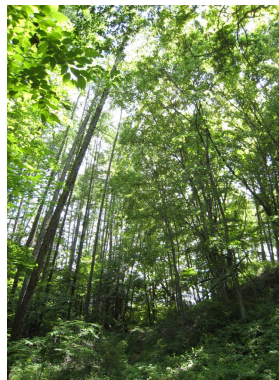


図1: ガス採取場所の例
(小泉山)



図2: ガス採取の様子

3. 結果および考察

森林で発生しているガス測定結果から、フィトンチッド成分の種類や、フィトンチッド放出量が植物群生の形態、季節、温度などの因子によってどう変化していくか等の、発生特性をつかむ。

3.1 森林地帯及び草原地帯で検出されたフィトンチッド成分

分析の結果、すべてのエリアでリモネンが高い確率で検出された。例として、2007年6月18日の小泉山での分析結果を図3に示す。リモネン以外のフィトンチッド成分はほとんど検出されなかったため、この場所におけるフィトンチッドの主成分はリモネンであると考え、本研究では、リモネンに焦点を絞ることにした。

3.2 草原地帯と森林地帯のリモネン量の比較

各々の森林ガスの採取場所における、リモネン濃度を図4に示した。図内で示した植物名は、各場所の優先種を示す。これまでの研究では、フィトンチッドの多くは、針葉樹林や広葉樹林などの森林地帯から放出されているとされてきた¹⁾。しかし、車山高原の草原地帯においては、森林は存在せず、低木や高山植物が広がっている場所であるが、図4を見ると、森林地帯と同等のリモネン濃度を示していた。標高が周辺の森林地帯よりも高く、風通しも良いため、他の森林地帯からリモネンが流入し、検出されたとは考えにくい。このことから、森林地帯と同等に、草原地帯からもリモネンが放出されていると考えられ、人への有益な効果も、森林地帯と同等に期待できると考えられた。

キーワード フィトンチッド リモネン 草原地帯 季節

連絡先 〒391-0292 長野県茅野市 5000-1 諏訪東京理科大学 奈良研究室 TEL: 0266-73-1201

3.3 季節による森林地帯のリモネン量の変化

蓼科と小泉山での、季節によるリモネン濃度の変化を、各々図5及び、図6に示した。どちらの場所においても、夏と秋のリモネン濃度を比較すると、夏のリモネン濃度が高い結果となった。このことから夏季は、植物によるリモネン放出量が高い時期であると考えることができる。フィトンチッド放出量の変化の要因として、気温と日照量が考えられる。その理由は、夏季の方が日照量も多く気温も高いためである。ところが、梅雨季と夏季を比較すると、梅雨季は夏季よりも平均気温が低いにもかかわらず、リモネン濃度が高く、図5においては、梅雨季は夏季と比べて二倍近くの濃度である。このことから、フィトンチッド濃度の変化に関わってくる因子として、日照量や温度よりも、季節の影響が大きいと考えられた。季節の影響が大きい原因として、5月から6月にかけては、優占種であるカラマツやウラジロモミは開花や球果をつける時期であると同時に、樹木の葉や幹を摂取する昆虫や鳥類が、活発に行動する時期とも重なることから³⁾、結果植物自体の防衛能力が働いて、フィトンチッド放出量が増えたということも考えられた。

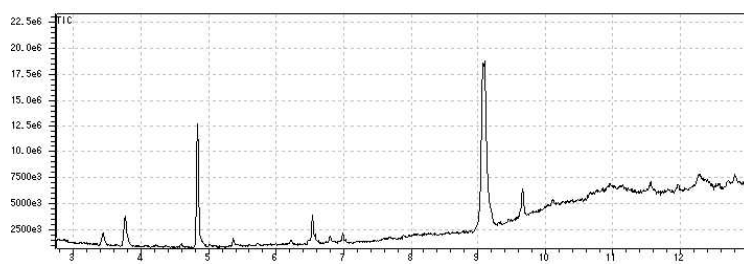


図3: 定性分析結果のクロマトグラム

(2007/6/18 小泉山)



図4: リモネン濃度の測定場所による比較

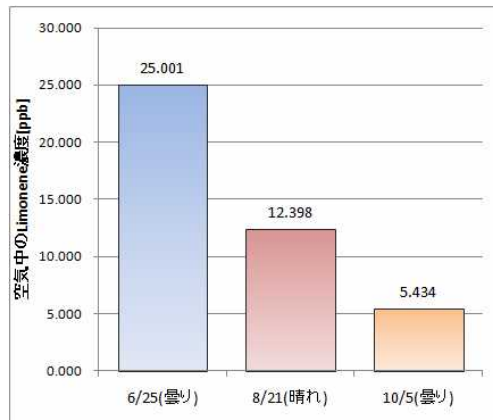


図5: リモネン濃度の季節による遷移

(蓼科、優占種ウラジロモミ)

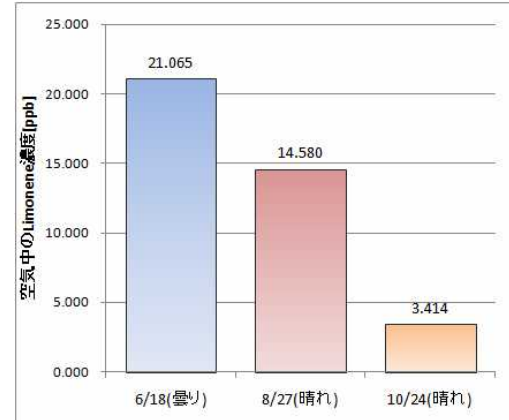


図6: リモネン濃度の季節による遷移

(小泉山、優占種カラマツ)

4. 結言

草原地帯は、森林と同等のフィトンチッドが放出されていることが確認された。また、フィトンチッド成分の放出量に影響を与えている因子は、気温、日射量はもちろんであるが、それ以上に植物の生長ステージ(季節)に強く依存していた。今後さらに、森林ガスの分析データを増やすことにより、さらに詳細な検討を行う予定である。

5. 参考文献

- 1) 森林の不思議 フィトンチッド <http://www.phyton-cide.org/>
- 2) GLN(GREEN & LUCKY NET)からこんにちは <http://www2u.biglobe.ne.jp/~gln/>
- 3) 林 弥栄 編集「山溪カラー図鑑 日本の樹木」 山と溪谷舎