

(Ⅶ-50) 酸性土壌の化学的性質が樹木の地下部(根)の生長に与える影響

宇都宮大学 学生会員 上出 洋輔

宇都宮大学 正会員 長谷部 正彦

1. はじめに

樹木に対する酸性降下物の影響の一つとして、土壌酸性化による害作用が指摘されている。欧米各国では、森林衰退が顕在化しており、その原因の一つとしてこの土壌の酸性化が挙げられている。一方、我が国では土壌酸性化が原因となった森林衰退は報告されていないが、今後、酸性土壌が、生態系に影響を与える可能性は高い。そこで、実際に人工的に酸化させた土壌で種類の異なる3種類の樹木を育成し、土壌中の水溶性元素濃度を調べ、地下部(根)、地上部(葉+幹)のそれぞれの相対生長率(RGR)の生長に与える影響との関係を比較検討した。

2. 実験の概要

供試土壌として、アルミニウム化合物含有量が高く日本全国に分布する黒ボク土を用い、供試樹木は、日本全国に広く分布するスギ(スギ科)、コナラ(ナラ科)、シラカシ(ブナ科)の三種類とし、それぞれ1年生苗木を用いた。酸性土壌は、黒ボク土に規定度の異なる5種類の硫酸を添加して作製し、それぞれの苗木を移植した。なお、硫酸を添加しない土壌を対照区とした。育成期間は、H12年11月13日～H13年10月15日までの48週間(336日)とし、室内で育成した。

(1) 土壌 pH の測定

土壌の pH は、育成開始時と育成終了後の土壌を1ヶ月間自然乾燥させ、これを2mmメッシュのふるいにかけて土壌試料とした。分析方法は土壌分析試料10gに脱イオン水25mlを加え、1時間振とう抽出後、pHを測定した。

(2) 土壌の水溶性元素濃度の分析

育成開始時と育成終了後の土壌の水溶性元素濃度を分析するため、土壌 pH の測定と同様に土壌をサンプリングし、これを土壌試料とした。分析方法は、土壌分析試料10gに脱イオン水50mlを加え、1時間振とう抽出した後、これをろ紙でろ過した後、島津高速液体イオンクロマトグラフで測定した。

(3) 各苗木の個体乾物生長の相対成長率(RGR)

育成開始時と育成終了後の各苗木を1ヶ月間自然乾燥させた後、乾燥重量を地下部(根)、地上部(幹、葉)に分けて測定し、それらの乾燥重量に基づいて、個体乾物生長の相対生長率(RGR)を以下の式より算出した。

$$RGR = (\ln W_2 - \ln W_1) / (T_2 - T_1)$$

W1:育成開始時の個体乾重量(g)

W2:育成終了後の個体乾重量(g)

T2-T1:育成期間 (336日)

表1 育成開始時と育成終了後における土壌 pH の変化

硫酸添加処理区 (meqH+/L)	開始時	育成終了後		
		スギ	コナラ	シラカシ
α(対照区)	5.42	5.81	5.76	5.82
10	5.25	5.48	5.54	5.57
30	5.13	5.36	5.24	5.28
60	4.77	5.15	5.01	4.99
100	4.48	4.78	4.69	4.76

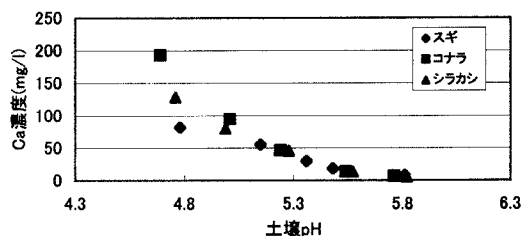


図1 育成終了後における土壌 pH と Ca 濃度との関係

3. 実験結果と考察

育成開始時と育成終了後における土壌 pH の

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 水工研究室 Tel 028-689-6214

キーワード: 酸性土壌 土壌 pH Ca 濃度

変化を表1に示す。育成終了後における土壌 pH と Ca 濃度との関係を図1に示す。土壌 pH と、苗木の地下部(根)における乾物生長についての相対成長率の関係、Ca 濃度と地下部における相対成長率の関係をそれぞれ図2、図3に示す。また、各苗木の地下部と地上部における乾物生長についての相対成長率との関係を図4に示す。

表1より、育成終了後の土壌 pH は、すべて育成開始時のそれより高くなっている。これは、土壌の pH の低下を抑制するために交換性塩基である Ca が中和に使われたためであると考えられる。また、Ca 濃度は図1に示すように各苗木の土壌とも pH の低下に伴って徐々に増加した。土壌中の Ca 濃度は、根系の発達に強い相関があるとされている。pH の低下による Ca 濃度の増加が著しいものほど、図3に示すように地下部の相対生長率にあまり影響を与えていない。

各苗木の地下部と地上部における相対成長率の関係は、スギに関しては強い相関がみられた(図4参照)。やはり地下部(根)の生長が阻害されると地上部(葉+幹)の生長が阻害されていることがわかる。コナラ、シラカシに関しては地下部の土壌 pH の低下による相対成長率への阻害があまり見られなかったため(図3参照)、相関はあまり見られなかった。スギはコナラ、シラカシに比べ、土壌の低下による生長への影響を非常に受けやすいことがわかる。コナラ、シラカシの2種類に関しては、より多くの実験を行い、地下部における生長を阻害し始める土壌 pH や土壌中の水溶性元素濃度などを調べる必要がある。

4. 結論

今回の実験で、樹木の種類の違いによる土壌酸性化への感受性の違いがみられた。地下部(根)のみの生長への影響は、コナラ、シラカシについてはあまりみられなかった。この2種類においては、交換性塩基である Ca が pH の低下に伴い増加するためあまり影響を受けていないと考えられる。これらの結果より、単に硫酸添加による H^+ の増加が植生の生長を阻害するのではなく、 H^+ の増加による土壌中の水溶性元素濃度の変化による影響がおおきいと考えられる。樹木の生長に非常に影響力があるとされる Al については、この原稿では触れなかったが、技術研究発表会において述べることにする。

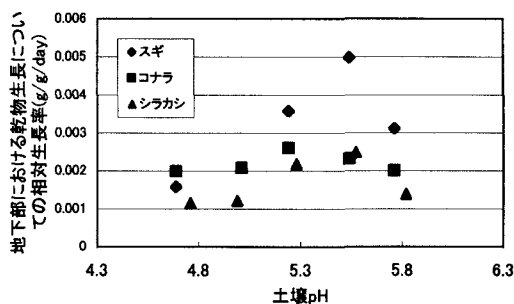


図2 土壌 pH と各苗木の地下部(根)における相対成長率との関係

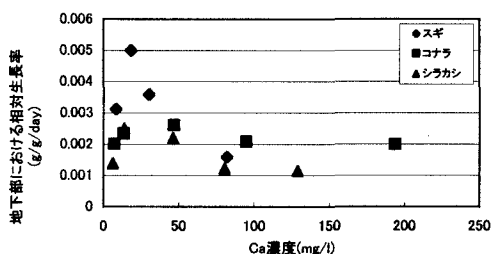


図3 各苗木の Ca 濃度と地下部における相対成長率

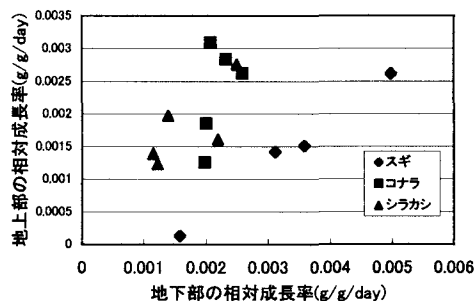


図4 各苗木の地下部と地上部における相対成長率の関係

【参考文献】 三輪 誠, 伊豆田 猛, 戸塚 績: 人為的に酸性化させた褐色森林土で育成したスギ苗の乾物生長, 大気環境学会誌 33 pp81~92 (1998) 長谷部 正彦, 川島 桂, 桑川 高德: 雷雨性降雨のイオン濃度特性とその降水の土壌への影響について, 水工学論文集, 42, 1998 桑川 高德, 長谷部 正彦: 樹木生長に及ぼす酸性化土壌イオンの影響, 京都大学防災研究所, 水資源セミナー講演集, pp27-37, 1999