オギの地下部の引張強度に繊維質成分が与える影響についての基礎的研究

宇都宮大学　　学生員　○佐藤　光
宇都宮大学　　正会員　　池田 裕一

1．はじめに

河道内における植生は、流勢の緩和や河岸の保護等の治水機能の他、河川環境の保全、良好な景観形成等の環境機能を有しており、護岸機能として特にヒサシ状河岸の形成、減速化、侵食防止などの効果がある。そこで本研究では、ヒサシ状河岸を形成する植生の力学的特性について調査、検討を行うこととし，河道に群生し地下茎で繁殖をする植生の代表種としてオギを取り上げて調査を行った。

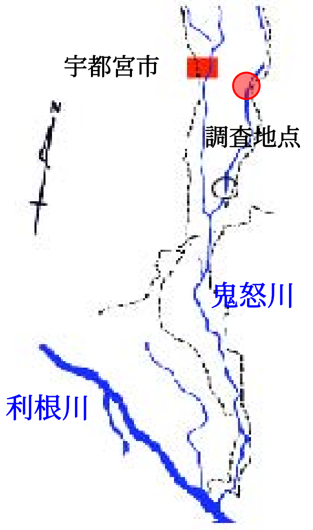

図１　調査地点

2．調査地点及び方法

(1)サンプルの採取

調査地点は利根川水系の鬼怒川約 78.25㎞ 地点とした（図１）。この地点では、オギが広く繁茂し他種の混入が少なく、ヒサシ状河岸の形成も確認されている。(写真１）サンプリングは 1m×1mの範囲においてオギの地下部の採取を行った。

(2)供試体の作成

採取したオギの地下部は水で丁寧に洗い、引張試験用の供試体（長さ約 20cm）を 60 本作成した。これを 85℃で 48 時間乾燥させ、バイオマス（乾燥重量）を測定した。また、乾燥前及び乾燥後の直径を上端部、中央部、下端部の三箇所について行ったところ、乾燥による供試体の収縮が確認された。

写真１　調査地点周辺の様子

(3)引張試験

乾燥後の供試体 60 本について引張試験機（AUTO GRAPH）を用いて引張試験を行った。その際、サンプルの両端を挟んで固定し荷重速度 12mm/min で供試体が破断するまで荷重をかけ、最大荷重とひずみを測定した。そして，大きく曲がっている部分や極端に細い部分で破断したものは，サンプルからは除外した。結局，サンプル数は 40 本とした。

(4)成分分析

40 本供試体を引張強度順に並べて，8 本ずつ計 5 グループに分け，それぞれのグループを１サンプルとして繊維質成分の分析を行う。分析の手順は次のようにする。

まずサンプルを細かく粉砕し、60 メッシュのふるいを通過するまでにしてから，それをソックスレー抽出器で脱脂する。脱脂試料の一部をとり，これに亜塩素酸ナトリウム法を適用して、ホロセルロース試料を分離して秤量する。このホロセルロース試料のうち， 17.5%水酸化ナトリウム水溶液に不溶の部分をα-セルロース量とし、溶解した分をヘミセルロース量とする。

また、脱脂試料の一部をとって硫酸法を適用し、酸不溶性リグニンの定量する。酸可溶性リグニンについては、リグニンの大部分は酸不溶性リグニンであること等を考慮し今回は扱わないこととする。

keyword：ヒサシ状河岸、オギ、地下茎、引張試験、繊維質成分、バイオマス
連絡先　〒321-8585　栃木県宇都宮市陽東 7-1-2　宇都宮大学工学部建設学科　TEL 028-689-6214　FAX 028-689-6230

写真２　破断部の様子

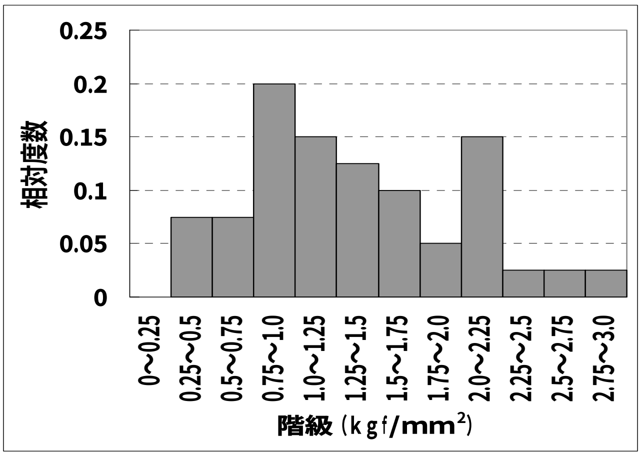

図２　引張強度の度数分布

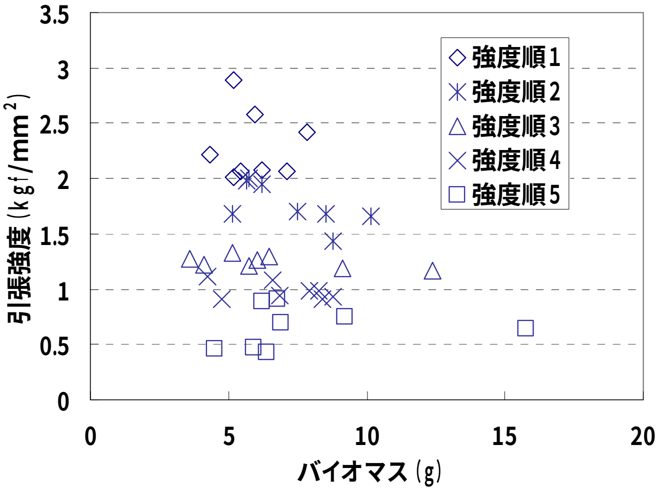

図３　バイオマスと引張強度の関係

３．結果および考察

(1)引張強度

引張試験ではほとんどの供試体は節の部分で破断していた（写真２左）。その断面は写真２右に示すように中空になっており，その面積を除いた実断面積を用いて引張強度を計算した。

図２に引張強度の度数分布を示す。これより１kgf/mm² 程度のサンプルが多いことがわかる。サンプルのばらつきの様子は，ピークの回りに左右対称ではなく，すそ野が右に長い形になっている。

図３にバイオマスと引張強度との対応を示す。バイオマスと引張強度の間には単純な関係性はないように思われる。

(2)繊維質成分

時間の都合もあり，まずは引張強度が最も強かったグループと最も弱かったグループの酸不溶性リグニンの定量を行った。その結果を表１に示す。引張強度が強かったグループの方がリグニンの含有率が高いという結果が得られた。この結果から二次細胞壁の構成物質であるリグニンが多いことが引張強度に影響を与えているように考えられる。

表１　引張強度と繊維質成分

引張強度順位	1	5
引張強度平均値（kgf/mm2）	2.290	0.654
引張強度標準偏差（kgf/mm2）	0.314	0.178
酸不溶性リグニン含有率（重量%）	17.73	15.98

４．おわりに

引張強度の差は，バイオマスよりはリグニンなどの繊維質量によるものと見込まれるが，ここに挙げたデータのみでは十分ではない。今後は他のグループそしてリグニン以外の成分についても分析を進め、引張強度との相関関係について検討していく予定である。その結果は当日に報告することとする。

〈参考文献〉

(1)杉村ら：ヒサシ状河岸の構成種としてのオギの引張強度に関する基礎的研究，宇都宮大学平成 16 年度卒業論文，

(2)福岡ら：ヨシ原で覆われた河岸の崩落機構と護岸機能の評価，土木学会論文集，No.761/Ⅱ-67，pp.19～30，2004.

(3)日本木材学会　編：木質科学実験マニュアル　文永堂出版