

水害防備林の再評価と竹類根系の一試験

山口大学工学部 正○羽田野袈裟義 学 桑 原 純
建設省山口工事事務所 則 近 慶 一 岩 田 学
日本植生 丹 明 博 黒 田 祥 三

1. はじめに

近年、多自然型川づくりが見直されているが、治水安全度を確保しつつ自然を残すものとして水害防備林が考えられる。これは堤防決壊防止、河川浸食防止など種々の治水効果のため、河川工法に採用されてきた。特に竹類は根系ネットワークにより浸食防止効果を発揮すると考えて良い。本研究は、水害防備林の意義を簡単に論じ、次いで竹類としてササを取り上げて根系の形態と引張強度の試験を行った結果を述べる。

2. 竹林の性質と水害防備林

前述のように、水害防備林は古くから河川工事に取り入れられてきたが、堤外地に存在するものは流水断面面積を確保できないとの理由で伐採されている。しかし、再評価する点も多い。上田¹⁾は、水害防備林の効果を幾つか挙げ、具体的に適切な配置法や留意点について述べている。その要点は、(1)水害防備林は生長が早く、地下茎・根系のネットワークの効果が大きい竹が有効である、(2)竹は、強い水流のため地上部が折れても木のようにちぎれて流下することはまれである、(3)堤防前面に太い竹種を配置すれば効果的で、堤防裏法には細い竹でも越水には耐える、(4)竹林の幅は通常部で20m以上、延長は数百m以上で効果があり、決壊の危険度の高いところでは幅50m以上、延長1km以上が必要である。また、(5)水防林は洪水の流れを河川中央部に集中させて河床上昇を防ぐ、(6)間接効果として水防

林は遊水池の機能を果たし下流の洪水を防ぐ、(7)配置によってはその対岸や上下流に堤防決壊を招く、などである。これらのうち、(1)～(3)は竹の地下茎・根系の効果である。竹の地下茎・根系が木の根系に比べて優れているのは比較的均一密度で張り巡らされることに加え、1次根が地下茎にほぼ直角・ほぼ均一間隔で放射状に伸び、さらに2次根が1次根からほぼ直角・ほぼ均一間隔で放射状に伸びることである。このため、土塊と根系の複合体は、木に比べ竹の方が一体感が強く、またより大きな引張り強度をもつと考えてよい。

3. 試験方法および結果

3-1 ササの地下茎の形態

試験試料には佐波川河川敷の植生試験地のオカメザサとコグマザサを用いた。これらはそれぞれ施肥アリ、ナシ、植生土壌アリ、ナシの4種類の組み合わせで植生されている。ここで植生土壌とは、植物の根系の成長を促進させる特殊な土壌である。上で挙げた4つの条件で成長がどのように変化しているかを調べた。調査手法は、地下茎と1次根についてそれぞれ本数と節数、地下茎長さ、および直径を測定した。長さの測定はノギスにより行った。表-1にその結果を示す。表から肥料アリ土壌アリのケースで地下茎、一次根ともに良好な結果が得られた。これより地下茎の成長促進には土壌は有効と考えられる。

表-1 ササの測定結果

土壌 条件		オカメザサ						コグマザサ					
		1年6ヶ月後			6ヶ月後			1年6ヶ月後			6ヶ月後		
		○	○	×	○	○	×	○	○	×	○	○	×
地 下 茎	本数	9	10	1	19	15	7	5	3	5	5	1	2
	総延長(mm)	4646.1	3352.8	1013.4	1818.4	906.5	879.5	2071.6	888.4	933.8	338.7	165.6	253.1
	平均直径(mm)	5.5	5.5	5.3	5	4.1	5.6	3.6	3.2	2.8	3.6	1.8	1.1
一 次 根	本数	71	70	93	103	37	55	59	54	21	20	—	18
	総延長(mm)	6388.9	4208.6	5784.6	1508.0	1479.6	1627.6	3109.2	3395.5	1313.5	674.2	—	449.6
	平均直径(mm)	0.9	0.8	0.7	1.2	1.1	1.3	0.9	1.16	0.7	0.9	—	0.7

水防林、地下茎、根系、浸食防止

〒755-8611 宇部市常盤台2557 TEL 0836-35-9442 FAX 0836-35-9429

3-2 ササの根系引張り試験

次にササの地下茎と根の引張強度試験を行った。図-1に試験装置を示す。図に示すように①が引張試験機である。この装置には固定式チャック(つまみ)④と移動式チャック⑥がついており、この2つのチャックで供試体を両側から挟んだ。⑥を③のハンドルで移動させ、供試体が破断するまでハンドル③をを回し、両チャック間の距離を広げた。また固定式チャックにはロードセル②備え付けてあり、②にかかる荷重をストレインメーターにより電圧に変換し、ペンレコーダーより記録された。また、ロードセルの検定結果を用いて引張り強度を算出した。

図-2は、地下茎の引張り強度(kgf)～直径(mm)の関係図を示している。図よりデータにばらつきがあるものの全体的に直径が増加するほど引張り強度が大きくなっている。また、オカメザサとコグマザサの強度特性に大きく差異はない。

データのばらつきの原因として測定誤差がいくつか挙げられるが、根系の直径を測定するとき、ノギスを用いたが、ノギスでは、mm単位の1/10までしか測定できず、データの有効数字が少なかった。引張り強度において、根系の含水量が試験する日の湿度によって一定でなかったこと、固定式チャックと移動式チャックを固定するときネジで締め付けたが、左右の締め付け強度は試験ごとに締め直していたので強度が一定でなかったこと。また、供試体を引っ張るときにハンドルを手動で回した速度が試験ごとに異なり、供試体に作用する強度も一定でなかったことが挙げられる。また、両地下茎の平均直径は成長度の最も大きいケース(土嚢あり、肥料あり)でみるとオカメザサ5.5mm、コグマザサ3.6mmで、これを引張試験結果の回帰式

$$y=4.61x \quad (1)$$

$$y=4.48x \quad (2)$$

に代入するとそれぞれ25.8kgf、16.1kgfとなり直径の大きいオカメザサの方が引張り強度が大きい。よって、堤外地の被覆工法としては、オカメザサのほうがより適切であると考えられる。

4. まとめ

以上、水害防備林の意義を概観し、引張り試験により根系の形態を調べた。その結果、ササの地下茎・根の直径と引張り強度の関係は調査したササではほぼ同じであることがわかった。

参考文献

- 1) 上田弘一郎：水害防備林、産業図書、1955.

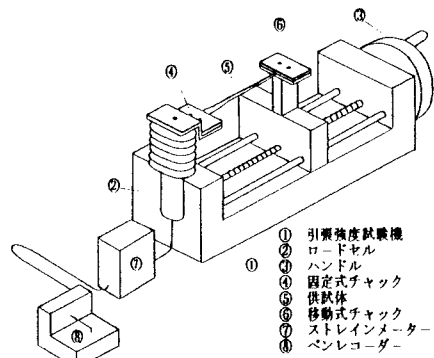


図-1 引張り試験装置

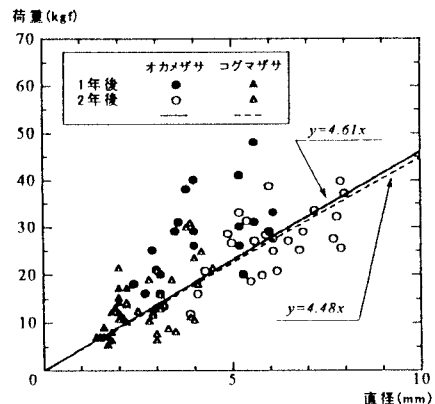


図-2 引張り試験結果