

している。釘列がある場合、釘列内の流れが形状抵抗により急減速され、これに伴い釘列の両側で大きな流速勾配が現れ、強い横断方向せん断層が形成されている。佐野らは²⁾、樹木2列の場合その影響は小さいと述べているが、流速が大きくなるとこれでもかなりの影響がでるこ

とがわかる。流量の増大によって、低水路内の分布は若干減速領域が広がる程度で大きな変化はないが、高水敷上では、流量が大きくなると高水敷の特に底面近傍の流速が釘がない場合に比べてかなり大きくなっている点が注目される。

＜水深平均流速＞ 水深平均された流速 U_h の横断分布を図-5に示す。流量10.5 l/sの場合、釘列の両側で流速が減少しているが、傾斜面上のせん断層の流速勾配はほぼ平行で大きな変化はない。表-1に各ケースの高水敷の流量配分比を示しているが、釘がある場合高水敷上では平均流速が減少するが、水深が増大しているため流量配分比はむしろ若干増加している。次に流量20.8 l/sの場合、釘列の両側に対称に約10cm区間が大きく減速され、低水路側の流速勾配も著しく増大している。最も注目すべき点は、高水敷上の $z > 45$ cmの領域で釘列のある場合の方が平均流速が増大していることである。このことは樹木の存在によって高速流が堤防側に押しやられることを意味し、治水に大きな問題である。また、釘の間隔が密な方が釘部分での減速が大きく、高水敷側壁寄りのピーク流速が大きくなる。

＜底面せん断応力＞ 高水敷上の対数則の適合性については問題が残るものの、対数則から底面せん断応力の評価を行った。図-6に流量20.8 l/sの底面せん断応力分布を示す。この方法ではせん断応力は底面近傍の流速で決まるので図-5の水深平均流速分布とほぼ相似な分布となるが、高水敷上の値が相対的に大きくなる。したがって、釘のある場合の高水敷側壁寄りの底面せん断応力の増大も大きなものとなる。このピーク値は樹木がない場合の高水敷側壁付近に発生するピーク値とほぼ同等であり注意を要する。

＜乱れ強度＞ ピトー管では正確な乱れ強度は計測できないが、乱れの強さの空間的分布傾向を把握する意味で通常の乱れ強度と同様に乱れ強度 u' を定義した。図-7はこの乱れ強度の横断分布を釘のある場合について示したものである。釘列の外側で非常に大きな乱れを示し、低水路側は傾斜面尻付近まで釘列による乱れの増大の影響が及ぶが、高水敷側は乱れは比較的急激に減衰している。また、高水敷の側壁付近の乱れが大きくなっている。このような樹木群との境界付近の流れは、周期的な水面変動を伴うことが観察されているが^{3), 4)}、この場合も釘列外側の流速変動はかなり規則的で周期0.8~1秒程度の周期的な変動を示した。

4. あとがき 高水敷側壁付近に存在する樹木群は、流水断面積に占める割合がわずかであっても大きな抵抗を引き起こし、洪水時に水位を上昇させる。特に水位が増大すると樹木群より外の高水敷上の流速、底面せん断応力が増大する危険性があることがわかった。ただし、本研究は限られた条件でのものであり、今後この結果の意味や普遍性について検討する必要がある。

最後に、本研究は河川環境管理財団の補助を受けて行われた。記して謝意を表します。

＜参考文献＞ 1)福岡、藤田：土木研究所報告、180の3、1990、2)佐野ら：水工学論文集、35、1991、3)辻本、北村：水工学論文集、36、1992、4)池田、太田、長谷川：土木学会論文集、443/II-18、1992

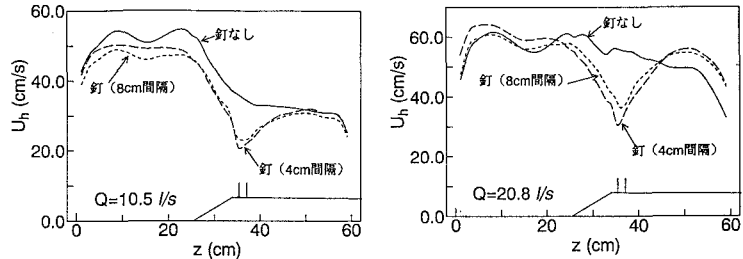


図-5 水深平均流速

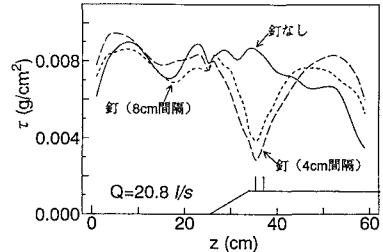


図-6 底面せん断応力

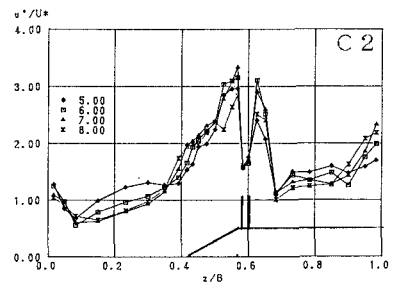


図-7 乱れ強度分布