

緑地工学科で調査・研究していること

長野県上伊那農業高等学校緑地工学科 2年

○ 伊東勝実

○ 辰野起正

○ 北原健介

○ 伊藤健吾

○ 中村 翔

○ 加藤将大

1 はじめに

上伊那農業高校緑地工学科では、2年生の「総合実習」の中でいくつかのグループに分かれて興味を持った地域の環境問題の調査や研究に取り組んでいます。短期間の研究で、専門的にも未熟な私たちですが、先輩方の成果を引き継いだり、発展させていく中でそれぞれが模索し、また新たな段階の発見を重ねています。

2 活動内容

今年は、「水生昆虫の継続調査」、「ポーラスコンクリートの透水性と強度試験」、「河川の木材水制工のモデル実験」、「炭の硬さと水質浄化の関係」「粉炭の作物に与える影響」の5つのテーマについて取り組みました。

未熟なものもありますが、以下にそれぞれの成果を紹介させていただきます。

(1) 水生昆虫の調査

私たちのグループは水生昆虫について調べました。調査場所は学校近くを流れる「大泉川」を中心に上流から下流までの4箇所です。そこに住む水生昆虫の種類と数を4年間調べ、生息環境や生態について考えています。水生昆虫の採取方法は自分たちで作った網を適当な位置に設置して、そこに一辺30cmの正方形を決めその中の石や砂などを取り出し、昆虫を一匹ずついねいにとって学校に持ち帰り、アルコールの入ったスクリーン管に数を数えて種類別に区分しました。



ちなみに昨年は大きな台風が来てこの川の川虫がほとんどいなくなっていました。

今年の結果の特徴は昨年全くなくなってしまった状態からたった1年で回復していることです。そして、上流や中流よりも一番下流で最も多くの種類と量の川虫が取れていました。しかし、その直ぐ上の中流ではほとんど昆虫が取れませんでした。これは環境の違いもあるでしょうが直前の大雨により川底が洗われたことによるものと考えられました。下流は川幅もあり、砂も石もあり、浅瀬もありました。しかし中流では川幅が狭く固定され、浅瀬がありませんでした。ほかにも上流のダム下では、昨年の先輩たちが調べた結果からは42匹採れたにもかかわらず、今年は5匹しかとれませんでした。これは今年の大雨の影響もあると思いますが、この場所は昨年の台風による壊滅的な状態からの回復が遅れる条件の場所ではないかと考えられました。

水生昆虫調査結果

水生昆虫名	春日街道下	農道下	ダム下	ダム上	小沢川
カニ	1				1
ヒル	13	1		1	
ヒゲナガカワトビゲラ	1			2	20
ヤマトビゲラ	6				1
タニガワカゲロウ	18			2	
コカゲロウ	23	1		9	16
クロツツトビゲラ	2				
シマトビゲラ	1	1	2	2	7
ヒラタカゲロウ	2			2	3
フタツメカワゲラ			1	2	
モンカゲロウ			2		
カゲロウ類				4	
ガガンボ					2
ヘビトンボ					1
カワゲラ類					1
ヨコエビ					2
ヒメモノアラガイ					1
マダラカゲロウ					1
計	67	3	5	24	56

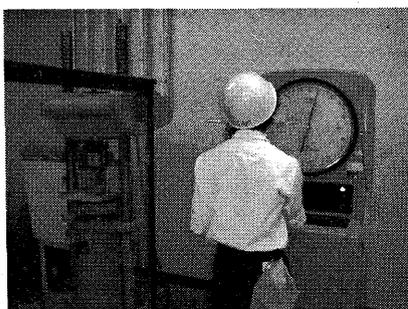
(2) ポーラスコンクリートの透水性と強度試験

私たちはポーラスコンクリートの透水性と強度実験をおこないました。

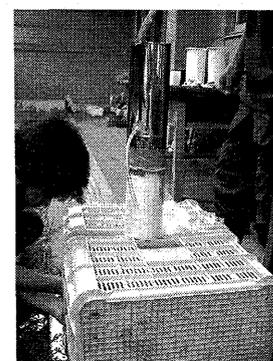
ポーラスコンクリートとは普通のコンクリートの細骨材の量がほとんどゼロという隙間だらけのコンクリートのことです。今回は粗骨材の大きさをふるいわけにより大・中・小の3つに分けてポーラスコンクリートを作ってみました。

今回、強度実験では信州大学農学部のコンクリート圧縮試験機を使わせていただきました。また、透水実験は昨年先輩方の土壌の透水実験の機械を私たちが独自に改良して実験しました。

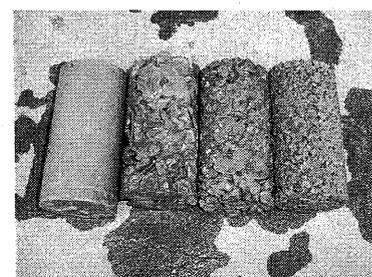
透水試験は粗骨材径が大きい物は水がほとんど素通りで水圧をかけることができず測定ができませんでした。その他の実験からも粗骨材が大きいほど透水性がよかったです。



圧縮強度試験



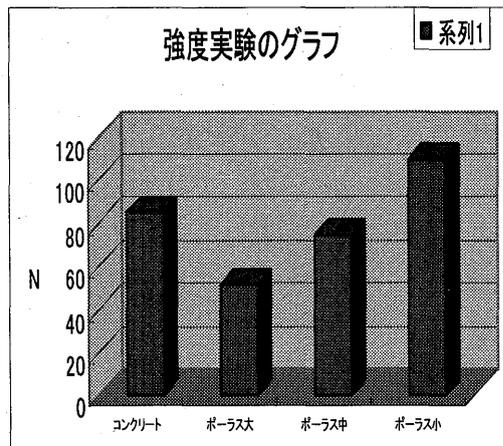
透水試験



そしてこのグラフのように粗骨材は大きいほどポーラスコンクリートの強度は低下することもわかりました。今回の実験は手探りで行ったため取りかかりが遅れ、試験体の数も種類ももう少し増やしてやればさらに正確な実験ができたかと反省しています。機会があればさらに実験を重ねていきたいと思います。

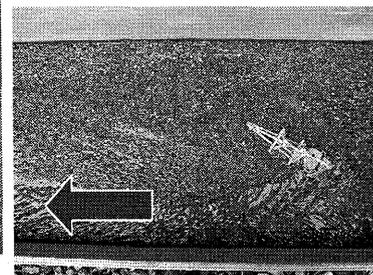
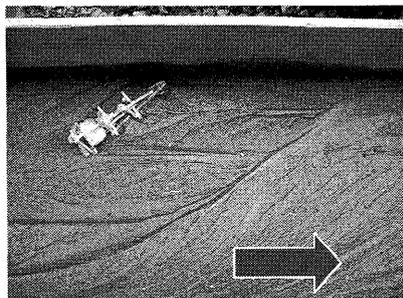
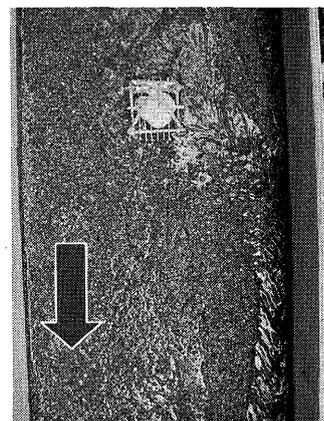
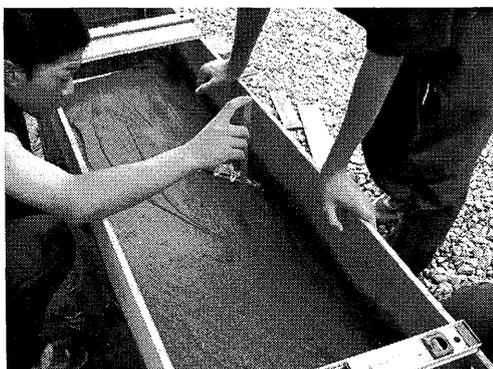
透水試験結果

骨材径	大	中	小
水の透過量 (秒)	測定不可	380ml	290ml



(3) 河川の木材水制工のモデル実験

私たちは河川の水制工についてどのような効果があるかを実験しました。実際に50分の1の川と木材水制工3種類を作り、一定の砂を敷き、より本物に近づけたモデルを製作し実験しました。昨年と一昨年の先輩の実験から、水の流れは水量と勾配が一定ならば一定の幅と周期で自然に蛇行するという関係があることがわかってきました。また、この蛇行は時間とともにどんどん移動しながらも蛇行周期と幅は一定に保たれていることも確認されています。



今回はその蛇行した流れに木材水制工を置いて見ました。その結果、確実に河川の水の流れを変えて洪水などによる陸地の部分の侵食などを水制工により防ぐことができることわかりました。また、この水制工により川の形が固定化され、蛇行が移動しないこともわかりました。ただこの実験をデータとして示す方法は見つからずスケッチによる観察だけで終わっています。

この実験からも、木材の水制工を活用することによって台風や大水のときに起こりやすい災害から身を守ることができるのだと思いました。また、木材水制工にはいくつかの種類があり、それぞれが流れの急なところや緩やかなところに対応しているのだと思います。この自然にやさしい水制工をこれからもどんどんPRし、活用していければと思いました。

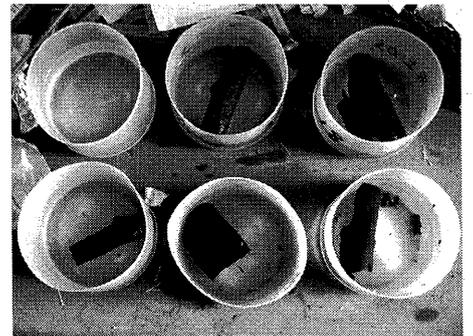
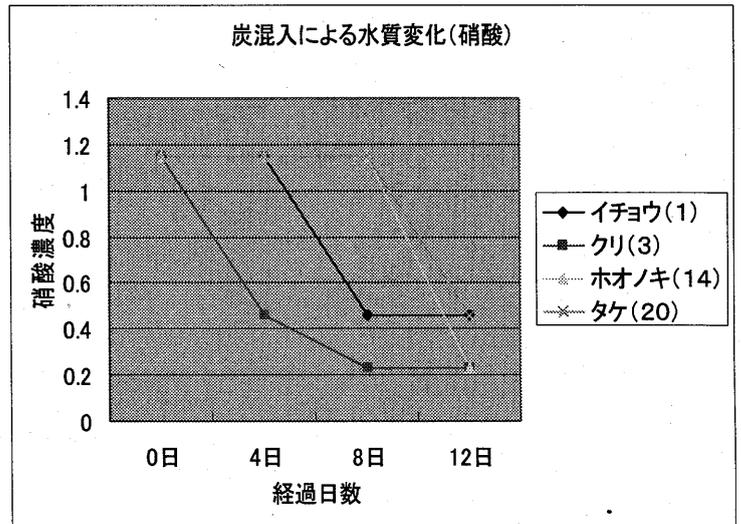
(4) 炭の硬さと水質浄化の関係

私たちは上農高校で炭を焼いています。今回私たちの班は炭の固さによる水質浄化の違いを調べてみることにしました。

まず私たちは、4種類の炭を用意し、木炭硬度計でその硬さについて調べました。その4種類の炭はイチョウ、クリ、ホウノキ、タケです。硬度はイチョウが1、クリが3、ホウノキが14、タケが20でした。

そして諏訪湖から直接流れてくる西天用水路から汲んできた水の中にその4種類の炭を入れました。そして4種類のパックテストにより水質の変化を時間とともに調べました。パックテストでは硝酸の変化が大きくみられました。

結果はこのとおりです。硬度の低いイチョウとクリは4日目で浄化が見られ、硬度の高かったホウノキとタケは遅れて8日目で浄化が見られました。炭には目に見えない小さな穴がたくさんあります。この小さな穴の条件の違いで硬い炭とやわらかい炭で水の浄化に差が出るのではないかと考えられました。私たちが家庭で使っていくならば、硬度の低い炭と硬度の高い炭をあわせて使えばその効果が高まるのではないのでしょうか。ぜひ使ってみてください。

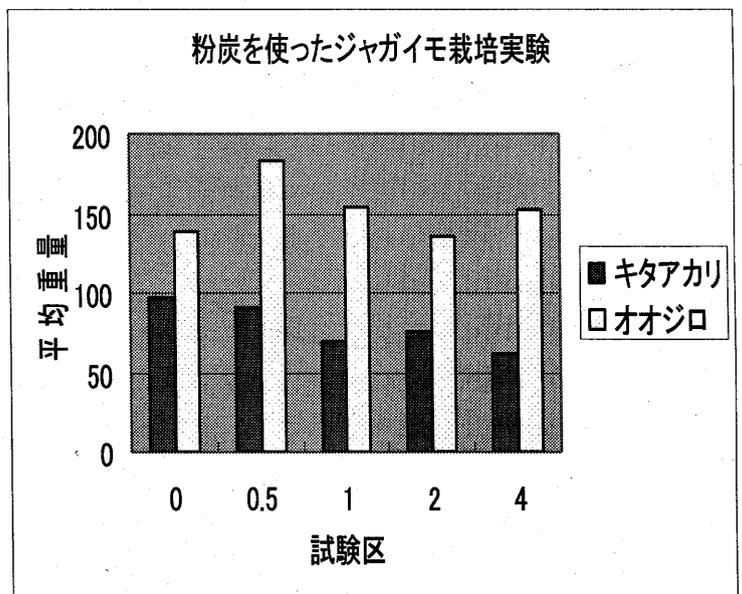


(5) 粉炭の作物に与える影響

私たちの班は粉炭が作物に与える影響について調査しました。調査した作物はスイカとジャガイモです。

スイカは粉炭の粒の大きさの違いがどのような違いがあるかを調べ、ジャガイモは炭の量の違いによる影響を調べました。

昨年の結果は、粉炭はニンジンやカブといった根菜類にはよい結果を与えていましたが、地上部の作物には明確な差が見られませんでした。今年のジャガイモではやや影響が見られたもののあまり差がでず、キタアカリのように逆効果のものもでてしまいました。また、今年が開墾したばかりの土地を用いたことも何か影響があるのかもしれないと思いました。



以上が今年の私たちの研究内容です。時間も少なく、十分深められたものとはいえませんが、私たちは

このように調べたことや身に付けたことを生かして、これからもより地域を見つめて学んでいこうと思っています。



ジャガイモ

スイカ

粒度別粉炭

3 まとめ

- ① 水生昆虫は、昨年の台風の影響はありましたが、かなりの数が戻ってきていました。
- ② 粗骨材は大きいほど透水性はよいが、ポーラスコンクリートの強度は低下しました。
- ③ 水制工は確実に河川の形状を変えたり、洪水の調整をしていると考えられました。
- ④ 軟質の炭ほど水の浄化をしやすいと思われました。
- ⑤ 粉炭は根菜類によい結果を与えましたが、地上部の作物には差が見られませんでした。

今回の調査で、多くの方のご指導をいただき、また中部森林管理局には貴重な発表の機会を与えていただき、感謝申し上げます。