

緑地工学科の取り組みと2学年プロジェクト学習

上伊那農業高等学校 緑地工学科2年

こやま ゆうき
小山 祐樹

しろとり かつみ
白鳥 克弥

しろとり たかとし
白鳥 貴俊

要旨

上伊那農業高等学校緑地工学科の取り組み全般と、2学年「総合実習」でのプロジェクト学習について紹介します。

緑地コースは昨年度からの挿し木の研究を引き続き行いました。土木コースは、校内で廃棄される植物質材の有効利用として、特に造園技能検定などで廃棄される竹に注目し、そのチップ化による雑草抑制効果について調べました。

特に、新たに取り組んだ竹チップは、それ自体の雑草抑制効果も確認できましたが、砂利や砂などと組み合わせることが意外に有効であると分かりました。こうした成果を今後、校内環境整備にも生かしていければと思います。

はじめに

緑地工学科では森林・環境の学習を基本に、2年次よりは緑化デザイナーコース、環境エンジニアコースに分かれて学習を行います。森林・河川・地域の環境はもちろん、造園や快適空間の創造、それから道路・ダムなどの社会基盤、生き物に優しい施工技術など豊富な内容です。

現在、2年、3年は旧課程の緑地コースと土木コースということでカリキュラムが混在しており、コース別の活動報告は旧課程での説明になります。

1. 1学年の取り組み

1年は「環境科学基礎」でサツマイモ、スイートコーンの栽培を通して、環境が植物に与える影響について実践的に学習しました。「総合実習」では測量の入門として水準測量について学習し、トレース検定3級にも取り組みました。また、樹木の葉を採取し名前を確認しながらさく葉による押し葉標本づくりを行いました。

新コースになってからの動きとして、1年生より「農業情報処理」の学習に取り組んでいますが、文書デザイン検定に多くの生徒が合格しました。また、小型車両系建設機械の資格取得にチャレンジし、全員が合格しました。

2. 2学年の取り組み

2年生は、7月に大阿原で湿原の歩道整備を南信森林管理局の森林官とともに実施しました。木道補修と周辺刈払いを中心に行い、訪れた皆さんにも大変喜んでいただきました。



水準測量



バックホーの操作

また、強い希望により、3級造園技能検定に挑戦する生徒がいて、本校2年生初の造園技能士が誕生しました。

夏休みには希望生徒8名がチェーンソー、刈払い機、救急救命の講習を受け資格を取得しました。秋には全員でますみヶ丘の平地林で森林整備の実習をしました。8名の林業士さんの指導を受け、大変実践的な内容でした。

3. 3学年の取り組み

3年生は春休みにISO14001内部監査員養成講座を受講し、全員資格取得しました。また夏休みにはバックホー、フォークリフトの特別講習に取り組み、多くの生徒が資格取得しました。

「課題研究」の授業では、それぞれのテーマを設定し研究に取り組みました。今年度より4学科合同の課題研究発表会を行うことになり、科別発表会で選ばれたグループはプレゼンに磨きをかけているところです。

また、3年生は全校行事である学校林実習において今まで培った知識と技術を各クラスの指導において発揮しました。

4. 緑地コースの取り組み

緑地コースの主な取り組みを紹介します。造園関係では樹木の特性を理解しながら、校内樹木の剪定や刈り込みを行い、庭園管理の技術を身につけました。

2年「地域環境」では森林・林業の基礎的知識を学び、地域の森林環境や水環境、生物環境などについて広く学んでいます。同じく2年「総合実習」では挿し木を中心にしたプロジェクトを継続研究を行い、ペットボトルの利用も含めた挿し木方法、樹種の違いに生育状況を調べ、興味深い結果が出されています。

3年生は造園技能検定に向けて取り組み、高いレベルまで習得することができました。造園技能検定は本校を会場として行われます。技能検定は働く人々の有する技能を証明する国家検定制度で、合格者には「技能士」の称号が与えられます。また知識・技術の集大成として2級造園施工管理技術検定の資格取得に向けて全員で取り組みました。



大阿原湿原整備実習



造園技能検定に挑戦



庭園整備



ペットボトルでの挿し木

5. 土木コースの取り組み

土木コースの取り組みを紹介します。2年「測量」ではセオドライトによる測量で骨組み測量を行いました。

3年「測量」では三角測量で中の原農場の骨組みを測量しました。

2年「土木設計」では構造力学の知識を習得後、河川と山林の地形測量を行い地図製図を行っています。さらに道路設計やダム設計へと応用されていきます。

2年「総合実習」では造園材料として使用された後廃棄されてしまう竹に注目し、チップ化して雑草の抑制に使えないかの研究を行い効果を確認しました。

3年生は去年に引き続き水道工事のために撤去された歩道整備を行い、施工についての実際を学んでいます。また、3年生は、今まで学んできた知識の集大成として、2級土木施工技管理術検定（試験会場：名古屋）の難関に挑戦しました。



整備された歩道



トータルステーションの操作

6. 2学年プロジェクト学習「竹チップの雑草抑制効果について」（2年土木コース）

それでは、2年総合実習の取り組みについて紹介します。緑地コース、挿し木の研究は昨年度の継続研究ですので、今年度新たに組み込んだ土木コース「竹チップの雑草抑制効果について」の研究について紹介します。

(1) 研究動機

本校は、「生命に学び地域に開く」というスローガンの通り、生命や自然界の循環をテーマに学習し、地域に開かれた学校づくりを目指しています。平成24年度は農業クラブ全国大会で、クラブ員代表者会議の会場校となることもあり、この機会に校内環境の整備を行い、地域の方々にももっと気持ち良く来ていただける学校にしようという気運が高まっています。

そうした中、改めて緑地工学科を中心に校内を見回してみると、校内林や校内庭園の維持管理の為に生じる植物質材や造園技能検定等に用いる造園材料の廃棄の問題が浮かび上がってきました。

こうしたものの有効利用の方法は無いかと調べたところ、植物質材料のチップ化という手段があることを知りました。これは、資源の有効利用と、校内環境整備を両立させる有効な手段となる可能性があります。

今回、そうした中でも造園材料として使われた後、放置されている竹に注目し、そのチップ利用について研究してみようと考えました。

図1は廃棄される竹です。校舎横に置かれ、景観を損なっていました。

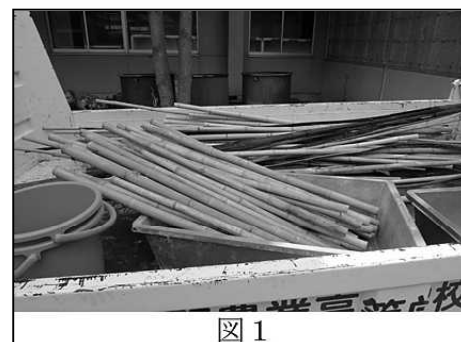


図1

ゴミ処理問題の全国的な流れから、近年は自治体によりゴミの焼却処理が安全面や環境面から厳しく制限されております。作業の結果生じる植物質材の処理は非常に頭の痛い問題です。

(2) 目的

竹チップは、そのマルチングによる雑草抑制効果や自然に優しいとして、最近注目を集めている材料でもあります。特に除草作業は、日々の校内庭園や見本林の維持管理に関して、非常に大きな部分を占めています。その軽減を図ることが出来るとなれば、景観のみならず、作業の面でも非常に大きなメリットであると考えられます。従って、今回はまず、マルチングによる雑草抑制効果を中心に検証を行うことにしました。

具体的にはチップ厚を変えたり、砕石、砂、土とチップの混合試験区などを設定し比較試験を行い、効果の違いと有効な組み合わせを調べます。また、クッション性、照り返しによる温度上昇の緩和など快適性に繋がる要素についても併せて調べることにしました。

(3) 場所・期間

試験場所は校舎から歩いて5分程の中原農場です。

試験期間は7月9日(木)～8月27日(木)です。

(4) 材料

材料は試験区を分けるための木枠、雑草被覆率を簡便に判定するためのメッシュ、竹チップ、砂利・砂・土などの路床材、反発率試験のためのゴルフボール、温度計です。

(5) 方法

試験の大まかな手順について説明します。

まず、試験区がすべて同じような雑草の条件にするために、まず雑草を刈りそろえます。3センチ以内に刈りそろえました。

次に木枠で試験区を作り、チップや路床材で覆います。これで準備OKです。

それを総合実習の日に観察します。観察内容は最高草丈、これはバラツキがあると思われたので、上位3本の平均をとることにしました。雑草被覆率、これについては100マスに区切ったメッシュを試験区の上に重ね簡易的に判断します。補助的にゴルフボール落下による反発試験や温度測定も行いました。

準備の様子ですが、図2は試験区を分ける枠を作っているところです。内側で3cm刻みの線を引き、目安としました。

図3は雑草被覆率を判定するためのメッシュづくりです。水系を画鋸でとめ、 $10 \times 10 = 100$ マスのメッシュで簡単に割合が出ます。

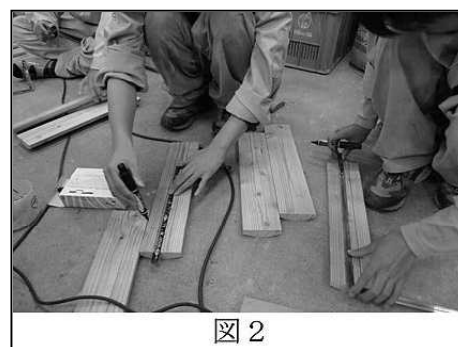


図 2

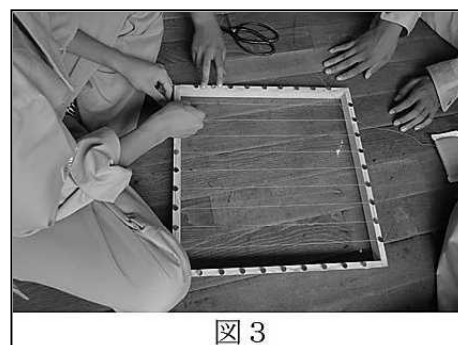


図 3

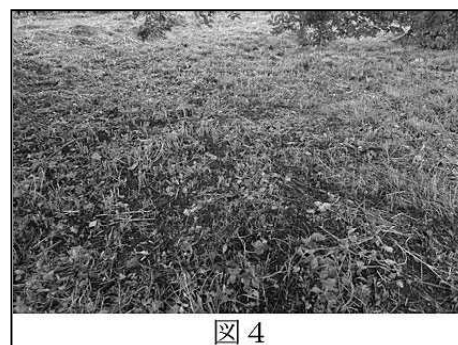


図 4



図 5

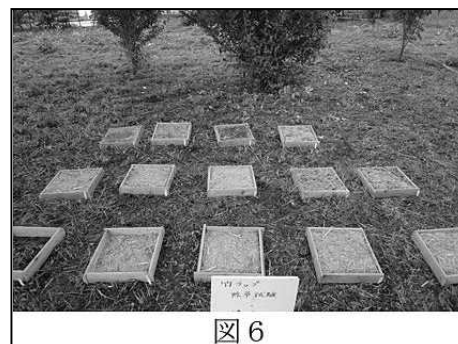


図 6

図4は雑草を刈り揃えた試験地です。図5は試験区を作っているところですが、混合試験区は体積にて混合しました。図6は完成した試験区全体の様子です。

(6) 試験区

次に試験区の内容について簡単に説明します。

- ①試験区は対照区で、何も手を加えずに放置します。
- ②から④はチップのみの試験区にし、厚みを変えて比較しました。
- ⑤から⑧は碎石や砂といった路床材単体とチップの組み合わせです。
- ⑨からは土とチップの混合試験区になっています。

このような考え方で計 14 試験区を用意しました。詳しくは次表の通りです。

試験区	説明	試験区	説明
①試験区	②試験区	③試験区	④試験区
対照区 (手を加えず放置)	チップ厚3cm	チップ厚6cm	チップ厚9cm
⑤試験区	⑥試験区	⑦試験区	⑧試験区
碎石3cm +チップ厚6cm	碎石6cm +チップ厚3cm	砂3cm+チップ厚6cm	砂6cm+チップ厚3cm
⑨試験区	⑩試験区	⑪試験区	⑫試験区
碎石6cm +[土1:チップ2]	碎石6cm +[土1:チップ1]	碎石6cm +[土2:チップ1]	砂6cm +[土1:チップ2]
⑬試験区	⑭試験区		
砂6cm +[土1:チップ1]	砂6cm +[土2:チップ1]		

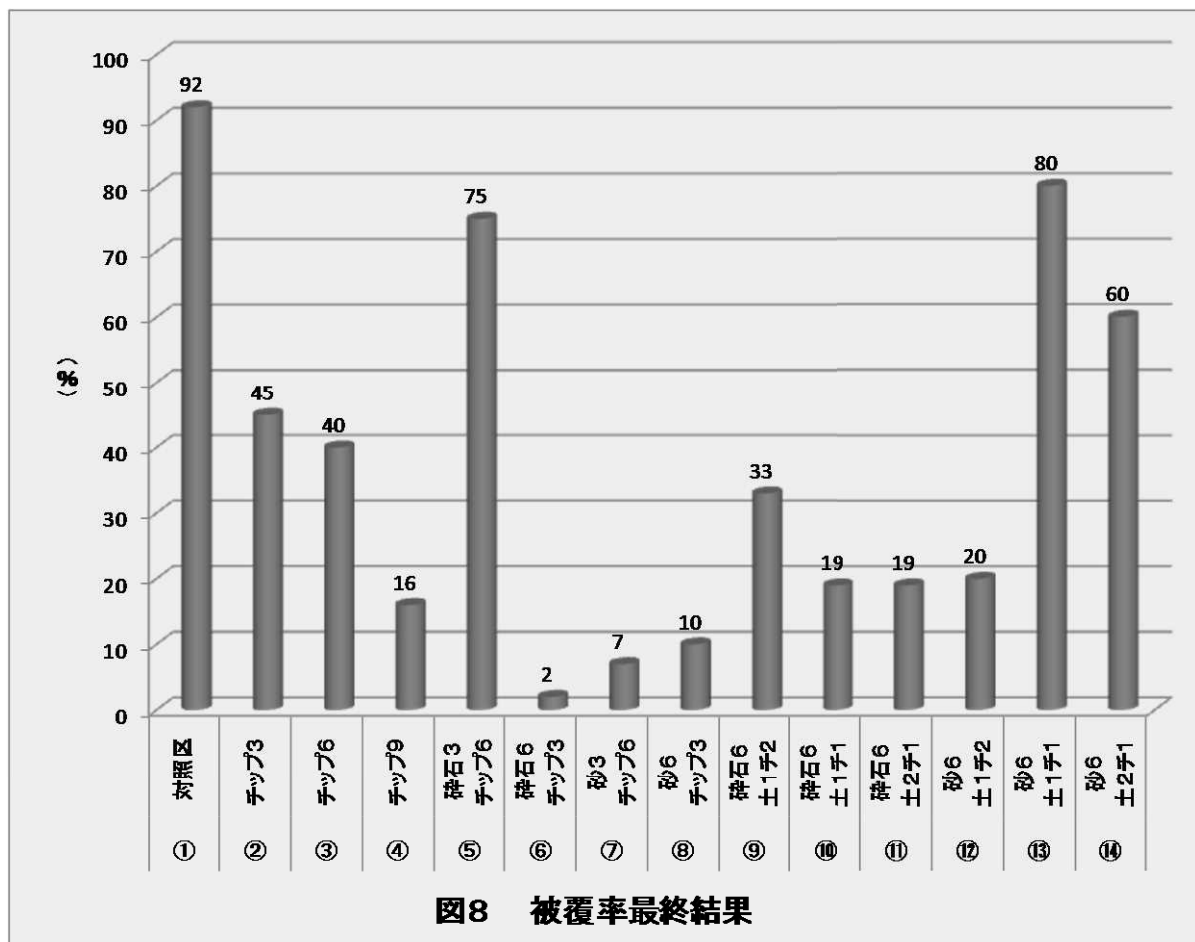
(7) 結果

結果ですが、最終的な試験地の様子は図7です。

試験区によってかなり状況が違います。草丈が伸びて緑が目立っていますが、本数自体はかなり抑えられている試験区がある点に注目してください。次にデータを示し、考察していきたいと思います。



図 7



結果全てを示しても分かりにくいので、最も判断のよりどころとなる。被覆率をグラフにして考察したいと思います（図8）。

(8) 考察

対照区は92%と全くの草だらけです。チップのみの試験区に注目してみると、チップ厚の違いが数字に顕著に表れる結果となりました。特に9cm厚は16%と高い効果が見られました。

試験区⑤と⑥は砕石との組み合わせであり、試験区⑥では2%と結果が良く、チップより砕石厚の効果が顕著に見られる結果となりました。しかし試験区⑤についてはちょっと不自然さを感じる結果でした。出発段階での地面の状態がある程度結果に影響しているように感じました。

試験区⑦、試験区⑧どちらも優秀な結果でした。以上より砕石や砂などの路床材とチップの組み合わせは有効と考えられます。

試験区⑨からは土を混ぜて効果を見たものです。⑨、⑩、⑪の砕石との組み合わせです。この中では試験区⑨が悪い結果ですが、植物の本数自体は大きな違いは無いようにも見えます。

試験区⑫からは砂との組み合わせです。特に、試験区⑬は80%という悪い結果で、土の組み合わせは、試験区全体の中では植物の生育をあまり抑制できないと考えられます。

(9) まとめ

以上をまとめますと、まず、多かれ少なかれチップの雑草抑制効果は認められるということが言えます。

チップ層に関しては当然ですが、厚いほど良い結果です。9cm以上だとかなりの抑制が期待できます。

砕石や砂を単体でチップと組み合わせるのは意外と有効でした。路床材自体の重みによる効果が加わるのではないかと考えられます。

土は組み合わせない方がいいという結果でした。

補助試験の結果は示しませんでした。曇りの状態でも、舗装面よりチップ面が5℃も低いという結果でした。ゴルフボール落下試験ではかなりのクッション性を確認できました。チップが人に優しいということは間違い無いようです。

(10) 今後の課題

今後の課題としては、まず更に好適な条件を絞りたいと思います。

今回お借りしたチップではできなかったのですが、チップ自体の細かさを変えてはどうかと思います。

十分なチップ料があれば広い面積に敷き詰めて実際に試してみたいと思います。

その他、竹以外のチップも試したり、効力の持続を調べたり、逆に土木的な観点で土との混合で植栽工に使うのも興味深いと思います。

チップの利用は工夫しだいで更に広がりそうです。

おわりに

今回の発表を通して、改めて緑地工学科での学習について見直すことができました。

また、私たちはコースに分かれて初めてのプロジェクト学習でした。反省点を今後に生かし、3年生になったら、課題研究などで更に自分のテーマを見つけて学習を深めていきたいと考えています。