2　生産・流通・経営の多様化や技術の高度化に目を向けさせる指導の実践例

事例１　屋上緑化技術の事例を基に主体的に実験・考察させる指導の工夫

１ ねらい

新学習指導要領における科目「造園計画」では、特殊基盤緑化の一つである「屋上緑化」についての知識・技術を習得させ、理解させることが明示されている。科目「造園技術」では、「屋上緑化」については「バリアフリーやユニバーサルデザインを考慮して扱うこと」とされており、科目「環境緑化材料」においても、「防根シートや透水シート、のり面緑化に用いられる人工土壌など、造園空間の目的や施工に応じた新しい環境緑化材料の選択、取扱いに関する知識と技術を習得させ、新しい環境緑化材料の種類や特性、用途を理解させる」ことが挙げられている。

ヒートアイランド対策大綱や景観緑三法、さらに東京都をはじめ栃木県においても、都道府県条例での扱いなど、「屋上緑化」が法制化され、関連商品や技術開発が進み、近年、施工事例も充実してきた。そして、都市緑化を考える上で、「屋上緑化」という技術が、「造園」分野を担う貴重な発展的産業であり、重要な位置付けとなっている。

「屋上緑化」を学習するに当たっては、都市周辺部におけるヒートアイランド現象、都市環境緑地・公園の現状と役割の理解など、基礎科目「農業と環境」での学習と「造園計画」、「造園技術」、「環境緑化材料」で取り扱う内容を関連させながら進めていく必要がある。

これらの状況を踏まえ、本事例においては、科目「造園計画」の調査研究として、造園における発展的技術である「屋上緑化」について取り扱うものとし、発展の経緯や最新技術に対する興味・関心を高めることをねらいとした。

「屋上緑化」の「計画・設計に必要な機能と断面構成」を理解させる為に、先進事例の整理と最新技術について調べさせるとともに、一部の屋上緑化技術については、実習・実験を通してその仕組みについての理解を深めさせた。また、屋上緑化技術の発展に関連が深い都市緑地の役割や環境問題などにも目を向けさせ、屋上緑化が快適な環境形成に貢献していることを理解させた。

なお、学習を進めるに当たっては、既往文献やインターネットなどを活用し、屋上緑化技術に着目させることに留意した。また、調べた内容をグループで話し合ったり、考察し文章でまとめたりする活動を通して、表現力を育成することも目指した。

２ 授業実践

(1) 指導内容

・屋上緑化の意義とその効果について理解させ、社会的要請や関係法令の現況を把握させる。また、経済的な側面からも考察させる。

・屋上緑化事例を既往文献やインターネットで調べ、その種類や役割が細分化していることを理解させる。また、各施設の規模、効果や利用用途などを調べ、タイプごとに分類させる。

・各タイプから代表事例を選ばせ、その断面構造を簡略化した図面にさせる。自分自身や他の生徒が調べた結果から、屋上緑化のタイプごとに利点や問題点を整理し評価させる。

・屋上緑化の評価を元に、校内に導入する場合の条件、実験・実習方法を検討させる。また、施工実験を行い、想定していた屋上緑化の問題点と、自らが実験・実習で学んだ屋上緑化の問題点との相違点を話し合わせる。

(2) 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
①屋上緑化についての話合いの中で、自分の考えを積極的に述べている。 ②屋上緑化について関心をもち、意欲的に調べたりまとめたりしている。 ③実習への関心・意欲が高く積極的に取り組んでいる。	①屋上緑化について様々な観点から考察することができる。 ②屋上緑化の事例をタイプごとに分類し、問題点の整理・評価ができる。 ③学んだ知識や検討結果を基に、屋上緑化施設を設計し施工することにより、学習成果を表現している。	①収集した資料を、断面図として作図できる。 ②実習を通して、施工の技能を習得している。	①屋上緑化に関する基本的な知識及びその機能と構造を理解している。 ②屋上緑化の種類を、それぞれの技術上の問題点や課題を含めて理解している。

(3) 指導と評価の計画（８時間）

時間	学習活動	評価					
		関	思	技	知	学習活動に即した評価規準	評価方法
1	・屋上緑化について既に知っていることを述べる。 ・屋上緑化の概要、歴史、法規制について、その需要から発展してきた経緯を含めて学ぶ。	①			①	・屋上緑化という技術への関心を示している。 ・屋上緑化についての知識を身に付けている。	発言 ワークシート
2	・屋上緑化の事例を整理し、屋上緑化の手法にいろいろなものがあることを理解する。		①		①	・屋上緑化の事例を様々な観点から考察している。	ワークシート
3	・屋上緑化のタイプを整理、検討する。	②	②			・屋上緑化の分類について、意欲的に調べまとめようとしている。 ・話し合うことで多角的に考察し分類している。	行動観察 行動観察
4・5	・屋上緑化のタイプ別に断面構造を理解する。 ・屋上緑化のタイプ別に比較表を作成し、問題点や課題を整理する。		② ③	①	②	・話合いにより、タイプ別に断面構造を整理している。 ・断面構造を理解しながら、図面を作製している。 ・屋上緑化のタイプを客観的に評価し、屋上緑化の問題点や課題を把握している。	行動観察 図面 ワークシート

時間	学習活動	評価					
		関	思	技	知	学習活動に即した評価規準	評価方法
6	・校内の施工場所について検討するとともに、ふさわしい屋上緑化タイプを検討する。		②			・施工上の制約条件や注意点を整理し、ふさわしい屋上緑化タイプを判断している。	ワークシート
	・施工方法や素材、施工手順を検討する。		③	②		・必要な材料や道具、施工方法を的確に判断している。	実習レポート
7・8	・施工実習において、その手順を適正に実施する。	③				・屋上緑化の技術について関心をもち、積極的に実習に取り組んでいる。	行動観察 実習レポート
	・施工時・施工後の問題点・課題を整理して考察する。			②		・安全に配慮し材料や道具を適切に扱い、手順を確認しながら実施している。	行動観察
			③		②	・問題点や課題について文章として的確に表現している。	実習レポート

(4) 授業の概要

ア　1時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・屋上緑化について知っていることを自由に記述する。 ・屋上緑化の基本的な成り立ちや現在の概要を聞き理解する。 ・屋上緑化の機能や役割を整理し理解する。	・屋上緑化とは何かを考えさせ、今後の授業展開に結び付ける。 ・屋上緑化の変遷と現在の役割を理解させる。 ・基本的知識を理解させるとともにその必要性を理解させる。
まとめ	・次時の学習内容の概要を把握する。	

第３学年の造園コースを選択している９名を対象とし、授業を行った。授業を始めるに当たっては、ワークシートを配布し、「屋上緑化について知っていること」というテーマで自由に記述させた。間違えた知識をもつものも見られたが、生徒の意識も高く、過去の授業で屋上緑化について触れたことを良く覚えていた生徒も多くいた。特に、都市部におけるヒートアイランド現象の対策や、コケやシバを素材として使用していること、構造の違いによるイニシャルコストの差異について理解している生徒が見られた。

記述の概要は以下のとおりである。

生徒A　シバやコケなどの植物で建物の屋上を緑地化すること。地球温暖化等の問題からエコ活動の一つとして、また、建物の温度を下げることを目的として行われている。重量の問題があるので建物の強度を高めなくてはならない。そのため、イニシャルコストが高くなる。国が推奨し補助金を出している。「温度を低下させる」「CO_2を削減する」「精神的保養」などの機能がある。

生徒B　屋上を緑地化しCO_2を削減する。

生徒C　都市部を涼しくする。癒しの効果がある。

生徒D　ビルや学校・デパートなどの屋上に芝生や樹木を植えて、景観を良くし、CO_2の吸収に役立てること。また、屋上表面や室内の温度上昇を抑制すること。屋上緑化の機能としては、建物内の温度調節、都市の景観の緑化、遊び場の提供(広場)がある。

生徒E　屋上緑化は屋上にコケなどを置き、直射日光を防ぐことによって建物の温度を低くさせる効果がある。

生徒F　屋上に木や花を植えることは、地球温暖化対策として行っているものだと思う。屋上緑化は、都市部においてヒートアイランド現象を防いだりする機能がある。

生徒G　都会などは、土地が限られているので、ビルの屋上を利用して屋上緑化が行われている。CO_2の削減、癒しの場の提供というメリットがある反面、土が重くなるのでそれに耐えうる構造が求められ、コストがかかる。

生徒H　屋上に木々や植栽を植えると建物自体の温度が下がり、冷却効果が得られる。ただし、建物の耐久性により屋上に載せられる重さは制限される。また緑を配置することで、気持ちのリフレッシュやリラックスなど沈静効果が得られる。

生徒I　温暖化対策だけではなく、ビオトープや菜園、果樹園として活用するとよいと思う。

生徒は、「CO_2を削減する」「建物の温度抑制」をはじめ、多様な捉え方をしていることが分かった。

１時間目の授業においては、屋上緑化の歴史及び役割について学ぶことにより、屋上緑化の必要性を理解させ、知識の定着を図ることを目的としている。ノートにまとめた内容の概要（**表１**）及び生徒の様子（**図２**）を以下に示す。

1　屋上緑化の歴史

1－1　古代

・メソポタミア　ピラミッドのテラス部に植栽

・新バベロニア王国の空中庭園

・ウル（B.C.2113年～）、ナナ（B.C.556-539年）に造られたピラミッドの屋上庭園
（屋上庭園の図が大英博物館に保存されている）

・古代ローマのヴィラ（別荘）のテラス

1－2　近代

・民家の屋根に草本植物（ノルウェー、アメリカ）＝断熱材の役割

・19世紀末　アメリカ主要都市の劇場（1880年代）

1－3　現代（日本）

・1980年代　屋上緑化の必要性が訴えられだした
→意義が希薄
→デパートなどの商業施設の屋上

・1990年代　都市のヒートアイランド現象が顕在化
→社会的認知度向上

→ビジネスチャンス、自治体の施策・事業を展開
→セダム類による薄層緑化工法が主流
2001年　東京都条例「屋上緑化の義務化」
・セダムによる薄層緑化
・コンクールや資格制度の発足
現　在　各種工法特許申請が盛んに行われる
→施工技術の向上により多様なニーズに対応
2　屋上緑化の必要性
2－1　屋上緑化の役割
（1）都市景観の改善　（2）熱環境の改善　（3）有効利用
（4）新たな建築意匠としての緑化　（5）多面的機能
2－2　屋上緑化の機能と効果
（表１　参照）

図１　板書の一部

参考；近藤三雄他著　「愛しの『屋上緑化考』その昔を探り、内外の今を論じ、明日を照らす」
東京農業大学出版会

表１　屋上緑化の様々な機能と効果

機能	効果
景観性	眺望・視環境の改善
緑地としての利用	公園・菜園の代替
熱環境の改善	建物断熱 ヒートアイランド現象の緩和、省エネ
騒音の緩和	植物や土壌による騒音の吸収
大気の浄化改善	排ガスの吸収・除去、粉塵防止
経済効果	宣伝、集客効果、不動産価値のアップ
セラピー効果	癒し、安らぎの提供
保水性	都市型洪水の防止
作物生産	安全な食、楽しみのための菜園
生き物誘致	ビオトープ効果

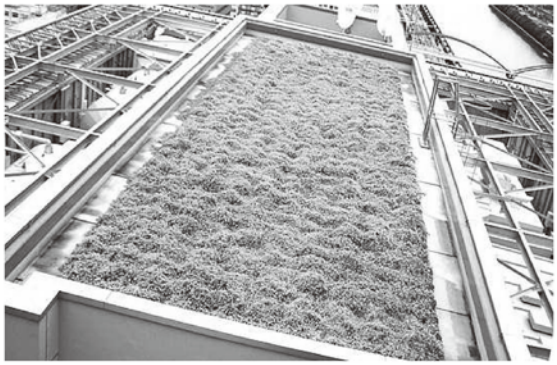
図２　ノートにまとめている様子

イ　２時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・インターネットや既往資料を使い、様々な屋上緑化を整理する。 ・各事例を持ち寄り、話合いによって、体系化する。	・様々な事例を知るだけでなく、屋上緑化を体系化して理解させる。 ・体系化するための話合いが自由にできるようにする。
まとめ	・次時の学習内容の概要を把握する。	

先進的な屋上緑化の事例を知るために、インターネットや専門書を活用して調査することを伝えた。できるだけ色々な導入施設、規模、目的、用途などを各生徒４事例ずつまとめた。インターネットを活用して調べ学習をしている様子を**図３**に示し、生徒がまとめた事例（カード）を**図４**に示す。

図３　インターネットを使用した調べ学習の風景



●ハートンホテル
●マジカルグリーン
●2006年
●セダム類
　・ツルマンネングサ
　・タイトゴメ
　・コーラルカーペット

図４　生徒の整理した屋上緑化事例カード例

写真提供；日本地工株式会社（http://green.chiko.co.jp/roof/r_b1.html）

ウ　３時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・屋上緑化事例を話し合って類型化する。	・生徒が抽出した事例に加え、既往資料から４事例のカードを提供し、追加して類型化させる。 ・事例はカードにまとめ分類させる。
まとめ	・次時の学習内容の概要を把握する。	

２時間目に作成させた屋上緑化事例カードを生徒全員で「同じタイプと認識できるもの」を類型化させた（**図５**参照）。

まず、生徒たちは話合いを始め、施設の種類を分類した。さらに、屋上緑化部分の利用の可否を調べ、維持管理の難易を話し合った。そして、施設を「アルファベット」で分類し、屋上緑化部分の利用の可否を「１or２」、維持管理の難易を「○or×」で評価した。施設の分類と集計した評価を**表２**に示す。例えば、**図４**の屋上緑化事例カードには「Ｊ・２・×」という印が付けられた。次時は、類型化した屋上緑化事例をタイプ分けすることを予告した。

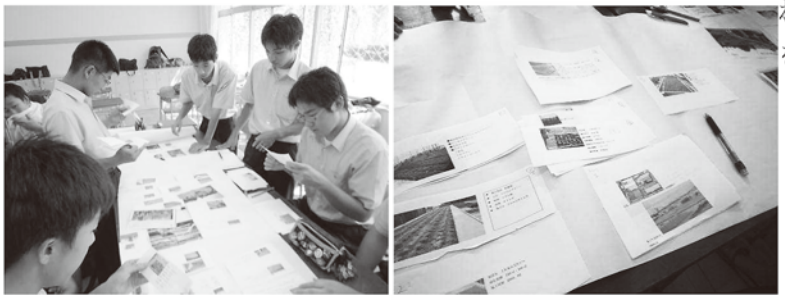


図５　各事例を類型化する様子

表２　屋上緑化事例の分類と集計

記号	施　設	利用の可否		維持管理	
		１利用あり	２利用なし	○難	×易
A	病院	0	1	1	0
B	マンション	2	1	2	1
C	駐車場	2	1	1	1
D	商業施設	3	1	2	3
E	オフィス	3	1	1	4
F	個人邸	7	0	5	2
G	教育施設	6	0	3	3
H	工場	2	6	2	6
I	公園	1	0	1	0
J	ホテル	1	1	0	2

エ　４・５時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・類型化した屋上緑化事例をタイプに分け、体系的に把握する。 ・屋上緑化のタイプごとの短所・長所を把握し評価する。 ・タイプ別の断面構造を理解し、概略断面図を作製する。 ・タイプ別の問題点・課題なども含め、比較表を作成する。	・まとめ方や表現方法について考えさせ、助言し生徒の主体的活動を促す。 ・評価する項目・規準などについては助言するが、生徒が話し合って評価させることに主点を置く。 ・タイプ別の断面図を作製させることで各屋上緑化タイプの構造を理解させる。 ・各タイプの長所・短所を検討させ、文章で表現させる。また、話合いによって評価させる。
まとめ	・次時の学習内容の概要を把握する。	

本時では、「どのような屋上緑化があるか」、「どんなタイプに分類できるか」について話合いを行った。目的を明確にしたグループ学習により、どの生徒も主体的に話し合い積極的に発言するようになっていた。

タイプ分けにおいては、どのようにタイプ分けしたらよいかアイデアが浮かばず、話合いが滞る場面が見られた。そのため、前時の生徒の話合いの中で、屋上緑化を分類するに当たり、「屋上緑化部分を使用できるかどうか」「維持管理コストが高いか低いか」というところに着目していたことを生徒たちに伝えた。また、その２つの指標を軸に４タイプにしてはどうかと提案し、各タイプに名前を付けることを助言した。

縦軸に「利用の多少」横軸に「コスト（維持管理費）の高低」をとり、まとめることができた。各タイプを「菜園型（利用多・コスト低）」、「公園型（利用多・コスト高）」、「低植物型（利用少・コスト低）」「自然

図６　タイプ分けと
評価作業をしている様子

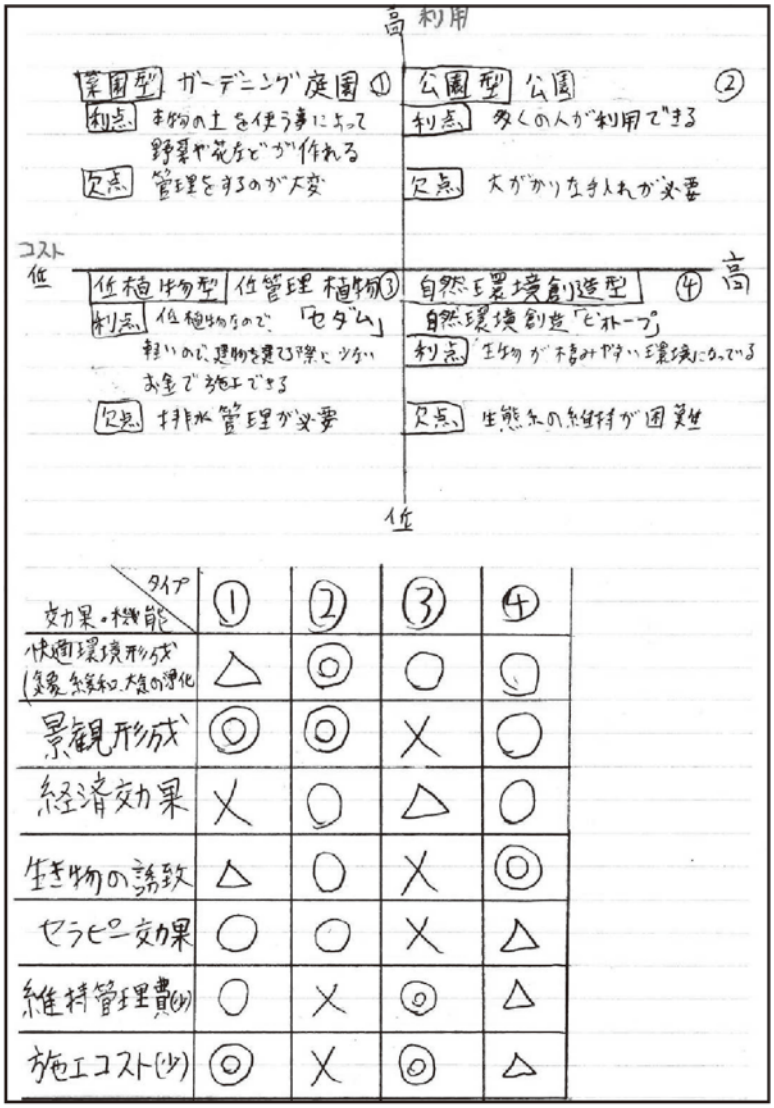
創造型（利用少・コスト高）」の４つに分類した。

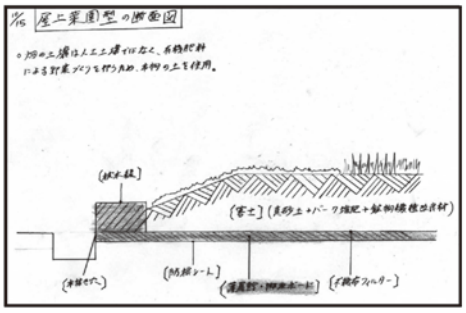
上記の４タイプの評価方法を話し合う班と４つのタイプごとに断面図を作製する班に分けて活動させた。断面図の作製に当たっては既往の資料やインターネットで収集したものを簡略化して示すよう指示した。

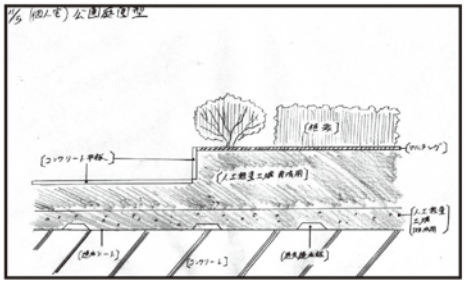
各タイプの断面図を作製させることで、屋上緑化の断面構造が一般の緑地のものとは異なっていることを生徒に気付かせ、排水や土壌に創意工夫が凝らされ、様々な先進技術が投入されていることを意識させることが重要である。

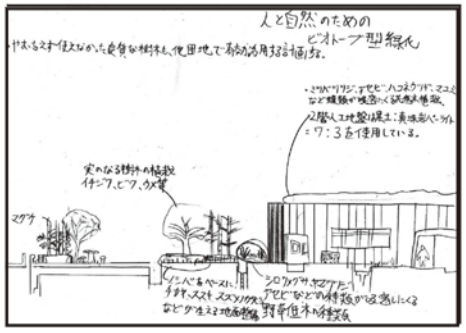
図７　断面図を作製している様子

授業展開時においても、「断面図に示される通気孔やフィルターなど、通常の庭園では使用しないものがどのような役割をしているのか」や「排水構造がどうなっているのか」といった質問があり、断面構造を理解しようとする意欲が感じ取れた。図８に利用面・コスト面から分類した屋上緑化タイプとその概略断面、さらに、各タイプの効果・機能面での評価を示した。









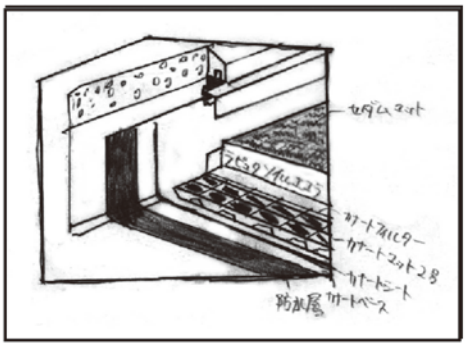


図８　屋上緑化タイプ・各タイプ評価・概略断面図

この結果を導き出すまでに、生徒が負担に感じていたことは、「分類をどのようにすべきか」という点だった。生徒のつまずきを把握した上で、生徒の興味・関心や学習への意欲を高めさせるために生徒の気付きを待ち、手掛かりとなる情報とその量及び情報提供のタイミングについては、十分な配慮を行い授業を展開した。

グループの議論が滞ったタイミングを見計らい、「指向性の軸」を考えてみることを提案し、その例を示した。生徒たちは、話合いを進め、結果として「利用面」と「コスト面」の指向性を軸として分類をすることにより、議論が再び活発になった。

断面図を作製する目的を理解させ、代表的な断面を抽出して簡略化して描くよう指示した。分類した後、生徒たちは分業して活動を進めていた。利点と欠点を検討する際、生徒の提案で９名を２班に分けて、四つのタイプの長所・短所を整理していた。

検討後、整理した結果や断面図を描いた際に気が付いたことを、共通の認識として共有するため話し合うように促し、各タイプの長所と短所、評価が本当にこれでよいかどうかという点を再度検討させた。

オ　６時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・校内に整備する上での問題点や課題を整理するとともに、適正な屋上緑化タイプ及び施工場所、導入方法を検討する。 ・導入するための素材や基本構造について検討する。	・整備上の問題点・課題の整理が設計条件となり、これらに配慮したものとなっているか確認しながら検討を進めさせる。 ・導入する上で必要になる調査とその方法、施工図についてもまとめさせる。
まとめ	・次時の学習内容の概要を把握する。	

まず、前時までの授業を振り返り、屋上緑化の各タイプにおける効果・機能の評価を念頭に、学校において屋上緑化を実験的に行う場所として、「施工場所はどこがふさわしいか」、また、「どのタイプがふさわしいか」について話合いをさせた。

「施工場所」については、「施工・観察の容易さ」を条件に検討したところ、管理棟（南側）と教室棟（北側）の２Ｆ通路の上を対象地とすることに決定した。「施工タイプ」については、前時に生徒が作成した「各タイプ評価」に基づき検討させた。既存の屋上部分へ導入することによる重量制限に配慮しながら、維持管理や施工コストを重視し、低管理型植物を使用した**図８**の分類による③の「低植物型」を選定した。生徒たちは**図８**の表を活用しながら、短時間で意見を集約することができた。

導入素材については、低（管理）植物としてどんなものを入れたらよいか検討したところ、生徒たちから、「スナゴケ」と「イワダレソウ」といった意見が出された。

「スナゴケ」については、他の授業で生育実験（圃場の防草シート上）を行っており、屋上に置いても良い成果が得られそうだという期待から、採用されることになった。

また、「イワダレソウ」については、屋上緑化事例を調べていた際、生徒が見付け、実験素材として提案され採用されることになった。さらに、日照条件の違いを見るため実験区を四つに分け、「日向・スナゴケ」「日陰・スナゴケ」「日向・イワダレソウ」「日陰・イワダレソウ」に分けて経過観察を行うことになった。

施工断面構造の考察については、前時で作製したタイプ別構造図（概略断面図）を教材として、その構造を解説した後、今回施工区の断面構造を考察させることにした。

説明を進める上で、既設の屋上面へ整備するため、「防根層・保護層」として播種トレイを

用い、その上に排水フィルターとして不織布を設けることの意味を理解させることに留意した。

スナゴケの場合、他の授業での実験結果（**図９**）を踏まえ、ミズゴケを「保水層（基盤）」として使用することとし、イワダレソウの場合においては、赤玉土を用いて実験することとした。施工ユニットの断面図を**図10**に示した。

なお、今回の実験においては、風による飛散防止対策及び、低植物の荷重計算の演習については行わないこととした。通常は、ネットを密着させたり人工芝と組み合わせたりして飛散防止策を講じていることを説明するとともに、荷重の基準については、学校（130kgf/㎡）と一般的建築物（60kgf/㎡）とでは違うことを説明した。

次時に準備するものや屋上緑化ユニットの数、手順を説明し確認させることで、生徒に目的意識をもたせるようにした。

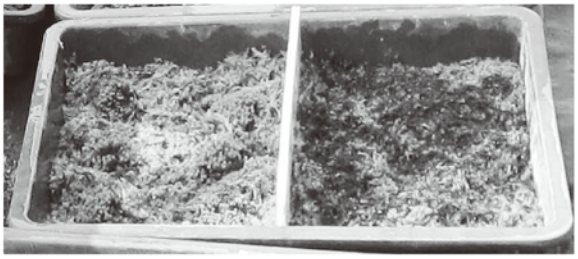


図９　ミズコケを基盤として育成したスナゴケ（H24.6.18左→H24.11.1右）

10種類の基盤（ミズゴケ、ピートモス、バーミキュライト、炭、鹿沼土、赤玉土、瓦、粉砕瓦、大谷石砕石、不織布）のうち、ミズコケの基盤上が最も生育状態がよかった。

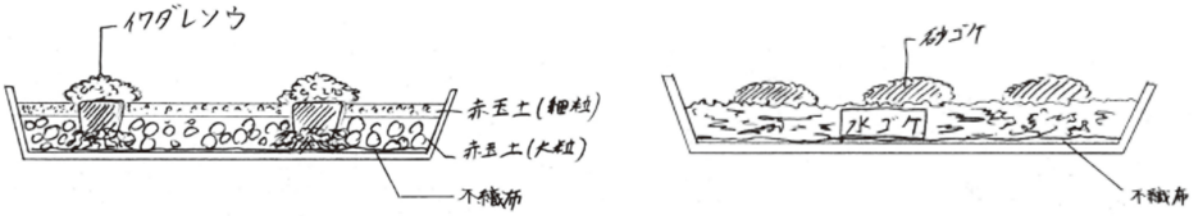


図10　イワダレソウ・スナゴケによる屋上緑化ユニット断面図

カ　７・８時間目の授業

段　階	学習活動	指導上の留意点
導　入	・本時の活動内容を把握する。	
展　開	・前時に検討した導入素材・基質を用いて屋上緑化の施工を行う。 ・施工上、注意すべき点を確認しながら実習する。 ・施工前と施工後の問題点・課題の相違を整理して発表する。 ・屋上緑化について学んだこと、感じたことをアンケートによって回答する。	・組み合わせた素材・基質の役割を理解し、屋上緑化に必要な植物の条件や排水性・保水性を説明する。 ・施工する場所や施工方法を理解しているかを確認しながら展開する。 ・話合いによって問題点や課題を共有するようにさせる。
まとめ	・屋上緑化の必要性から施工したものまで、一連の学習活動を振り返る。	・知識や技術を定着させるため、これまでの屋上緑化の授業を振り返り講評する。

まず、前時に調べた必要な道具・材料を生徒に確認しながら、実習授業への準備を整えさせた。次に、実習の演示を行い、屋上緑化ユニットの断面構造を説明した。

生徒たちは、屋上緑化を実験的に行うことは理解していたものの、今回の断面構造が簡易なものだったため、もう少し大きな規模で行うことへの興味を募らせているようであった。記録として実験結果を残していくことの大切さを説明するとともに、ここでの実験結果が屋上緑化に結びつくことを説明した。また、今後の維持・管理についての質問があり、興味・関心が高いと感じることができた。

図11　屋上緑化の施工実習の様子

施工後、問題点・課題について質問すると、施工時期、風対策、施工範囲、管理計画など、施工前に想定されたものと比較し、より具体的な意見が出され理解が深まると同時に、多くの詳細な課題が浮かんできたようである。

これまでの授業を振り返って講評し、知識・技術の定着に繋げるために、生徒にこれまでの学習内容について質問した。また、施工時に浮かんできた課題に対する考え方や建物への荷重制限などの話を付け加えた。

生徒たちは、学習内容と実習を関連付けた学習活動を通して、興味・関心をもって取り組むことができたが、実験であっても、ある程度の広さをもった区域を屋上緑化の対象として施工したいと感じているものもいた。

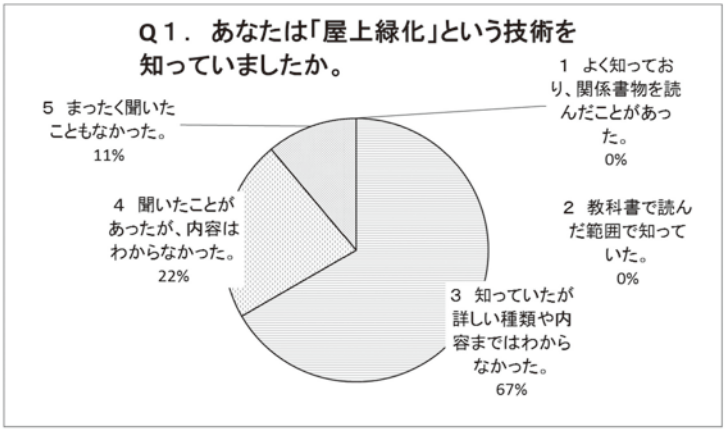
(5) 生徒へのアンケート調査

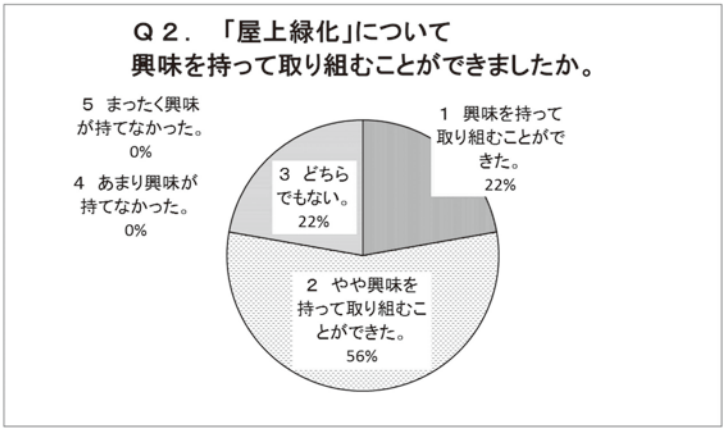
屋上緑化について学んだこと、感じたことをアンケート調査により把握した。図12にアンケート調査結果を示す。

「屋上緑化について知っているか」（Ｑ１）については、ほとんどの生徒が「聞いたことがあるが詳しくは分からなかった」という回答であった。

「屋上緑化について興味をもって取り組むことができたか」（Ｑ２）という質問については、約８割の生徒が「興味をもって取り組むことができた」と回答し、残り２割の生徒が「どちらでもない」と回答した。

「グループで話し合った内容に自分の意見が反映されているか」（Ｑ３）という質問については６割の生徒が「反映されている」と答え、４割が「ど





ちらでもない」と回答しており、課題となる点である。

「新たな発見を感じることができたか」（Ｑ４）については、９割の生徒が「感じることができた」回答し、１割の生徒が「あまり感じることができなかった」と回答した。

「屋上緑化への理解」（Ｑ５）については、「どちらでもない」と回答した生徒が１割いたが、９割の生徒が「理解することができた」と回答しており、Ｑ１の屋上緑化について「聞いたことがある」程度だった生徒の理解を深めることができた。

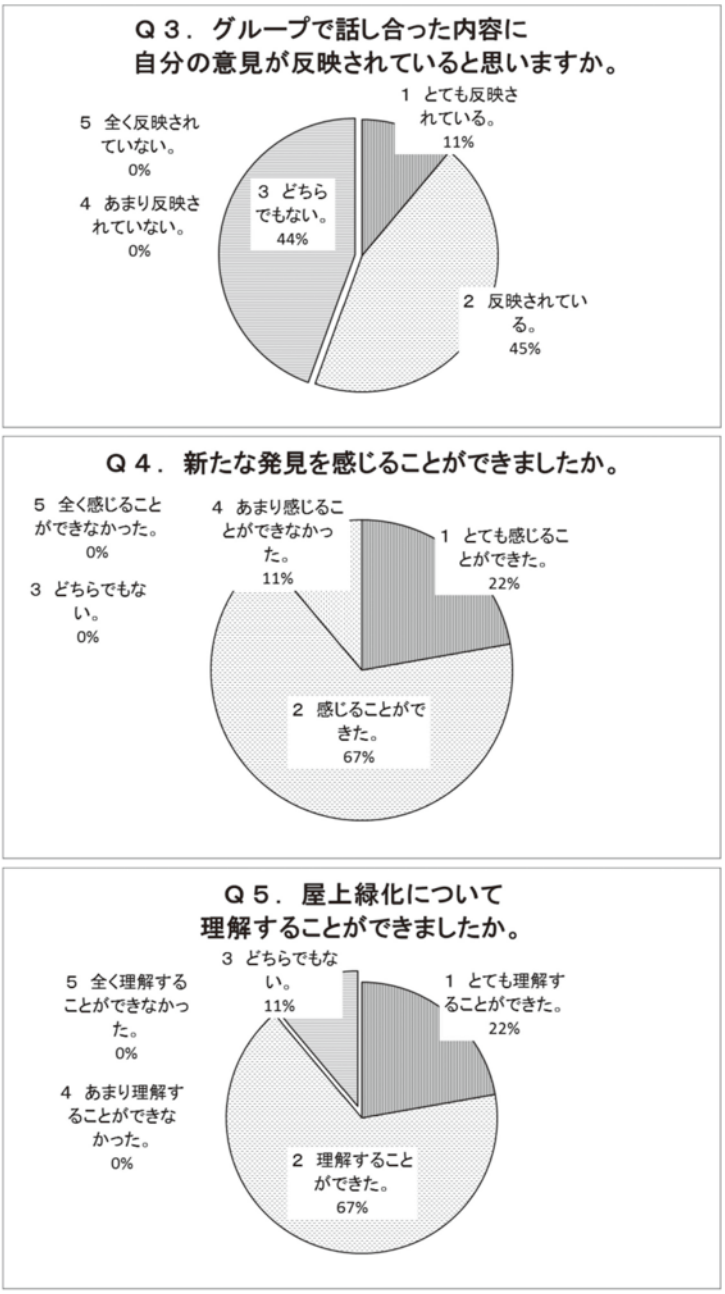


図12　アンケート調査結果

【生徒の感想】

- ●屋上緑化は聞いたことあったが、内容までは知らなかった。しかし、種類や作り方などを知ることができた。
- ●屋上緑化は知っていたが、詳しい種類や内容まではわからなかった。
- ●今回、屋上緑化を学習して、様々な種類があることを知って良かった。
- ●グループで話し合い、屋上緑化を種類毎に分けたことが一番印象に残っている。
- ●様々な屋上緑化の断面図を作り、話し合ったこと。断面図をわかりやすく解釈して描いたこと。
- ●屋上緑化の施工例がデザインとしても美しかったこと。
- ●屋上緑化のタイプ別に分類し、その断面構造を調べ、利点と欠点をまとめた経緯が最も印象に残った。
- ●個人邸で屋上緑化を取り入れ、野菜を作っていることに興味をもった。自分でもやってみたい。
- ●ヒートアイランド現象を防ぐためのものだと思っていたが、菜園として利用しているものがあると知ったことが印象的だった。

３　まとめ

(1)　成果

【事例研究による興味・関心の向上】

屋上緑化の事例の調べ学習をさせ、様々な導入施設や場所・規模を知ることにより、実用的で身近な技術として捉え、興味・関心を高め、動機付けを行うことができた。

【意見集約やプレゼンテーション技術の向上】

グループ学習を通して、生徒たちは相互の意見に耳を傾け、少数意見を尊重しながらもアイデアや発見を集約し、まとめていくことができた。また、自らの意見を他者に伝える活動を通して、

コミュニケーション能力や表現力を向上させることができた。

教員側においてもヒントや軌道修正のポイントがつかめるなど、得るものが多かった。

【他の授業との連携】

今回の授業において、スナゴケの生育実験の結果を基に、屋上緑化実験の施工を行った。他の授業と連携することにより、授業の広がりが生まれ、学習の応用や復習にも繋ぐことができた。

【グループ学習の流れと学習すべき内容の精選】

今回の授業で学習させたい内容として、「屋上緑化の事例研究」、「分類とタイプ別評価」、「屋上緑化の構造理解」に精選するとともに、グループ学習を進めていく上で段階的に理解させることを意識しながら、授業を展開することができた。

【学習成果の応用】

生徒たちが授業の中でまとめた「屋上緑化タイプとその評価表」を活用し、本校における屋上緑化タイプを論理的かつ効率的に意思決定させることができた。また、生徒が評価したものと選出した技術が合致していることを生徒たちに確認させることができた。

(2) 課題

○　今回、造園コース９名の生徒を対象とし、教員がファシリテーターの役割を担って授業を展開した。そのため、話合いの流れを全て把握しながら進めることができて、講評や軌道修正を行う際も、効率よく展開できた。複数のグループによって展開した場合は、より多くの意見や多様な方法を知ることができる反面、各班の掌握、全体の指導が難しい。１クラス（40名）を対象とし、複数グループによって展開する場合においても、チーム・ティーチングの形態をとるなどその方法を検討する必要がある。

○　グループ内の話合いにおいては、司会を立てることを指示せずに展開させた。今回授業を行った造園コース９名は、日頃からの人間関係で役割が決まっており、決まった生徒２名が中心となり、話合いの流れを円滑なものとした。意見集約を行う際、よりスムーズに展開していくことを重視する場合には、まとめ役の生徒が固定している方がよいと思われる。しかし、各々の生徒のプレゼンテーションや意見集約の技術を向上させるためには、授業時間毎や単元毎に司会者を替えて展開していくことも必要となる。

○　学校内で屋上緑化を実験的に行ったが、事例研究の際、ある程度の規模で施工するイメージがあり、３年生としては実習規模が小さいことが残念だったようだ。また今後、屋上緑化を進めていく上で、継続的に行っていく必要があるとともに、各学年において展開できるよう環境緑化材の栽培・育成なども視野に入れていく必要がある。

○　学習指導要領においては「造園技術」においてバリアフリー、ユニバーサルデザインについて考慮して扱うこととなっている。バリアフリー、ユニバーサルデザインの概念は、社会基盤整備を行う上で反映すべきものであり、計画や施工などを検討する前の段階で考え方や法規制上の制約などを学習しておく必要がある。そのため、早い段階で単元化して取り扱うことが望ましい。より具体的な施設への導入方法などは、既往事例などを紹介しながら、応用的に学習することを提言したい。

○　屋上緑化については、施工まで行う場合、時期、風対策、最小限の管理作業など検討すべき内容の範囲が広く、考え方も多岐に渡り、学習内容の精選が必要となる。また、施工後、本来の屋上緑化の目的を再度理解し、環境学習の対象として生かしていくことが重要である。

〈参考文献〉

高等学校学習指導要領解説　農業編　文部科学省　平成22年６月