

本校における環境教育とものづくり教育

大阪府立西野田工科高等学校 建築都市工学系建築システム専科

大西 正宜（屋上庭園担当）

金野 隆雄（茶室担当）

大阪府立の工科高等学校は、専門性の『深化』と高等教育機関への『接続』を2本の柱に据えている。本校では、特に「ものづくり」を重視し、創造の喜びを体験する中で技術を習得することが、『深化』と『接続』に不可欠であると考えている。

本稿では、平成19・20年度に実践した建築都市工学系における2つの取組を報告する。

1. 屋上緑化による温暖化防止の取組

本校は、平成19年度大阪府教育委員会スクールカラーサポートプランとして、生徒自身が屋上庭園を施工し、環境測定を行うことなどを内容とする「屋上緑化による温暖化防止の取組」を実施した。

1) 取組の背景——地球温暖化と都市のヒートアイランド現象

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、2007年に第4次評価報告書をまとめた。報告書は、地球温暖化が人為起源の温室効果ガスの増加による可能性がきわめて高く、今世紀末までの気温上昇量は1.8℃～4.0℃と評価されること、産業革命からの気温上昇量を2.0℃まで（あと1.2℃）に抑えることが重要であるとしている。

すでに気温の上昇により、両極の氷、氷河、永久凍土が溶け始めており、近年の強い台風、豪雨と洪水、干ばつ、熱波と寒波などの世界各

地の異常気象も、温暖化の影響と考えられている。温暖化がさらに進めば、農林漁業への大きな打撃や伝染病の感染地域の拡大、海面の上昇など多くの重大問題を引き起こす。

一方、この100年間で、東京の気温は3.0℃上昇し、大阪の気温は2.0℃上昇しており、「ヒートアイランド（熱の島）現象」が全国の大都市で進行している。ヒートアイランド現象については、建築物の省エネルギーによる人工排熱の抑制、都市域の自動車交通の規制、敷地の緑化、屋上緑化、壁面緑化、雨水浸透性舗装、都市中心部への海陸風の導入などが有効である。

本校は、平成17年に太陽光発電設備と風力発電設備を設置し、環境教育に着手した。太陽光発電設備と風力発電設備のある屋上を緑化することにより、生徒の環境保全意識をより一層高め、循環型社会の形成を支える有為な人材の育成を図ることを目的として、この取組に着手した。

2) 期待される効果

屋上庭園を製作するにあたり、次のような効果を期待した。

① 屋上緑化による建築物の遮熱と断熱は、建築物内部の熱負荷と建築物への蓄熱量を低減させるので、内部の熱環境を改善するとともに、地球温暖化と都市のヒートアイランド現象を緩和する効果が期待できる。

② 各部の温度を計測し、省エネルギー効果を実証するなど、庭園を実習装置として継続的に

利用することができる。

③ 屋上緑化の構法と施工技術を学ぶことができる。

④ 校地が狭いため敷地内にまとまった緑地空間を設けることが困難であるが、屋上を緑化することにより、生徒のための潤いのある空間を確保することができる。

⑤ 既設建築物の屋上緑化は、普及の緒についたところであり、大阪府立の他の施設をはじめ多くの施設への波及効果が期待できる。

⑥ 近隣の学校や府民との交流の中で、環境保全意識の普及を図ることができる。

3) 事前に検討した項目

取組に着手するにあたり、以下の項目の検討を行った。

① 学校の屋上の場合、 $1300\text{N}/\text{m}^2$ (約 $130\text{kg}/\text{m}^2$)の積載荷重を想定して構造計算がなされているので、この積載荷重に留意して庭園の規模を計画すること。

② 生徒が施工することを考慮した構法と材料の選択が必要であること。

③ 屋上庭園維持のためには灌水が不可欠であり、水道の十分な給水圧が確保できること。

④ 強い日射、強風、湯水などの環境圧を克服できる植栽の選択をすること。

4) 庭園の製作

(1) 校内デザインコンペ



写真1 デザインコンペ応募案の製作



写真2 耐根シートの張り付け

屋上庭園のデザイン要項を定め、1ヶ月程度の期間を設けて全生徒を対象とした設計競技を行ったところ、庭園全体、ビオトープ、屋外ファニチャーの3部門に26作品の応募があった(写真1)。審査会を行い、優秀作品を選定し、生徒のデザイン案をもとに、庭園全体とビオトープの計画を行った。

(2) 屋上庭園の施工

平成19年10月15日に起工式を行った後、建築都市工学系の実習で庭園・ビオトープ・ウッドデッキ・藤棚の施工、灌水装置の製作・施工などを行った(写真2～写真6)。また、工業デザイン系の実習において、ベンチなどの製作を行った。

5) 屋上庭園の活用

屋上庭園が竣工してから、1年が経過した。庭園の樹木やビオトープの水生生物は、厳しい夏や池が凍るほどの寒い冬をようやく乗り切り、



写真3 保水・排水シートの敷設



写真4 池の成形（発泡スチロール）



写真7 オープンガーデン



写真5 土の搬入



写真6 樹木、シバザクラなどの植え付け

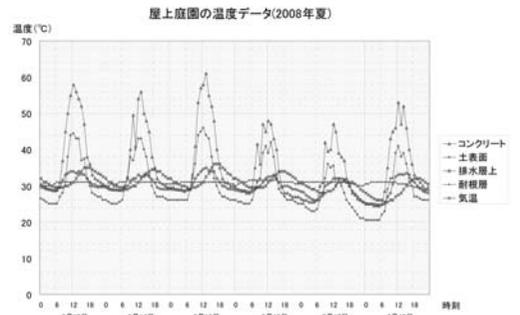


図1 屋上の温度データ



写真8 サツマイモの収穫祭

次第に環境に順応しつつある。この間に、校内のオープンガーデン（写真7）、PTA見学会、韓国の高校生の視察団はじめいくつかのグループの見学会があった。

第3学年の実習において、各部温度などの測定を行い、建築物の屋内環境の改善効果などを学習した（図1）。

屋上の一角に設けた畑では、ヒートアイラン

ド現象緩和のためのサツマイモ栽培を行い、近隣の小学生を招いて収穫祭を行った（写真8）。

今後も、地域と連携して快適な都市環境づくりの意識を広めるために、引き続き屋上の活用を行っていきたいと考えている。

2. 茶室と癒しの空間の創造

平成20年11月に行われた、第18回全国産業教

育フェア大阪大会（さんフェア大阪2008）で癒しの空間を創造すべく、大阪府立園芸高等学校が庭園を、本校建築システム専科3年生が課題研究で、茶室を製作した（写真9）。

1) 癒しの空間製作の概要（図2）

今回製作した空間は、約60平方メートルの庭園で、さんフェア大阪2008にご来場いただいた方々の憩いの場としての空間を提供し、またお茶を楽しんでいただく場となるよう茶室を製作した。

周囲を竹垣で囲まれ、大小さまざまな種類の石が敷き詰められた庭園には、竹や樹木が生い茂り、水が流れているという大がかりなもので、樹木の搬入や据え付けでは、かなり大きな樹木にもかわらず、タイヤの付いた台の上に載せているので、位置や角度の微妙な調整・撤収などを容易に行うことができ、根本部分にはシー



写真10 根本部分



写真11 ミニポンプを利用したししおどし



写真9 庭園と茶室（全景）

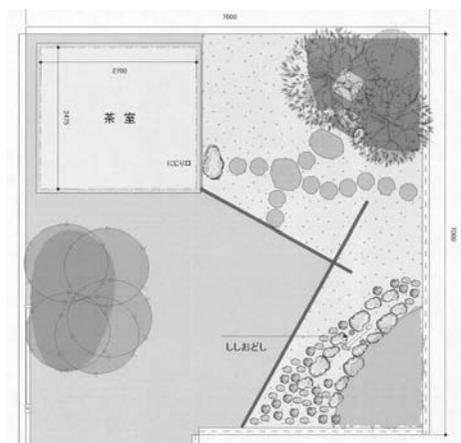


図2 癒しの空間（配置図）

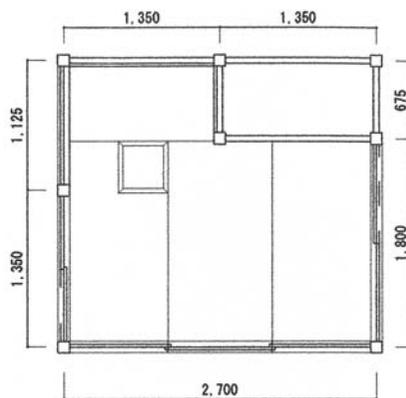


図3 茶室平面図

トを被せ（写真10）、その上を笹や苔で覆うというような工夫が数多く見られ、あたかも樹木が地面に植わっているかのようで、ししおどし（写真11）が時折鳴るなど、大阪府立園芸高等学校の先生方や生徒さんのご苦勞により、かなり本格的な庭園に仕上がった。

2) 茶室製作の概要

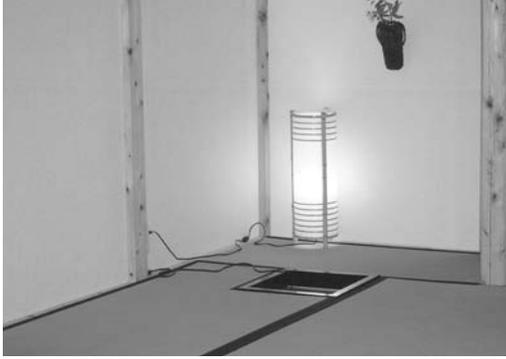


写真12

茶室としては約5帖の大きさで(図3)、簡単に解体することができ、持ち運びが容易で組立もしやすいという条件で取りかかることとした。茶室の解体・組立をやすくするために、金物やネジ・くぎ等を用いず(床組・軸組・小屋組部分)(屋根部分は一部ネジ止め)、仕口を用いて建物の強度を確保し、壁材は柱や梁に溝を設けて固定する方法を採用した。木工実習で仕口や継手の製作を経験はしているが、今回は仕口部分の強度が要求されるため、床組班・軸組班・小屋組班と3つの班に分かれ、それぞれ仕口を正確に仕上げる作業や、ルーターを使つての溝ほり作業、小屋組模型の製作などを繰り返し行つたりして各班とも木材加工技術を高めていった(写真12)。

また図3茶室平面図の右上部約1帖分が板間になっており、この部分は根太・床板・畳寄せを組み合わせ、1つの部材としてはめ込むよう



写真13 板間部分



写真14

になっている(写真13)。屋根(板葺き)の荷重を考えると、土台や柱・梁の仕口部分や壁の固定部分、小屋組の強度を心配していたが、屋根を載せても柱や壁はしっかりしており、強度的には問題はなかった(写真14)。

また板葺きとした屋根部分もいったん組み上げたものを6つのパーツに切断して、運搬・組立をした。

3) さいごに

11月の第18回全国産業教育フェア大阪大会にむけて完成まで日程的にあまり余裕の無いなか、生徒達はものづくりの楽しさや、期日が迫ってくるなかでの大変さを実感した。PTAや本校茶道同好会の生徒達によるお茶の提供の場としての茶室や、紅葉狩りを楽しみながら腰をおろして休憩される来場者を見て(写真15)、自分たちがつくった空間を多くの人に利用してもらう喜びも味わったと感じる。



写真15