

## 特色ある学校

# 工業教育における SSH 事業の取組 —とくしまマリンサイエンスプロジェクト—

徳島県立徳島科学技術高等学校 SSH 部長 教諭 大西 利治

### 1. はじめに

本校は、徳島工業高校、徳島東工業高校、水産高校の3校が統合して平成21年に「科学技術の高度化・複合化，社会の変化や産業界の要望に対応した専門教育を展開する」という教育方針のもと開校した専門高校である。全日制課程と定時制課程を併設しており，現在，生徒数が全日制課程907名，定時制課程103名の大規模校である。

学科編成は，総合科学系と総合技術系の2系列を開設している。総合科学系には，情報科学コース，環境科学コース，海洋科学コースの3コースを設け，工業・水産の基礎および理数系教科を中心に学習することにより，技術系大学への進学を通して，将来の産業界を担う高度技術者の育成をめざしている。

また，総合技術系には機械コース，生産システムコース，電気コース，情報通信コース，環境土木コース，建築コース，総合デザインコース，海洋総合コースの8コースを設け，専門分野に関する基礎的な知識・技術を生かして，産業界で活躍できる実践技術者の育成をめざしている。

本校は，平成25年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）校に指定され，本年度で4年目を迎えている。

### 2. SSH（スーパーサイエンススクール）事業とは

SSH事業は，文部科学省が未来を担う科学技術人材を育てることをねらいとして，全国に「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」を指定し，理数系教育の充実をはかる取組である。SSHでは，「科学への夢」「科学を楽しむ心」をはぐくみ，生徒の個性と能力を一層のばしていくことをめざしている。また，科学技術，理科・数学教育を重点的に行うSSHでは，平成14年度から大学や研究機関等と連携して魅力的なカリキュラムを開発するなど，科学技術に夢と希望を持つ，創造性豊かな人材育成にも取り組んでいる。平成17年度指定校からは指定期間を3年間から5年間に延長し，将来国際的に通用する人材を育成するための取組や高大接続の観点を新たに加え，研究開発を行っており，平成28年度は全国で本校を含め，200校が指定されている。

### 3. 本校の研究概要

事業テーマを「とくしまマリンサイエンスプロジェクト」として，資源増殖や海洋環境についての指導方法の工夫や教材開発に取り組むとともに，地域や産学官との連携を通して，生徒の学習意欲を向上させ，学力を伸長させるカリキュラムの開発に取り組んでいる。

また、防災、環境保全・エコロジーの観点から、未来の技術者としての先端技術の取組について研究し、将来、工業、水産・海洋関係の技術者や科学者として活躍する人材の育成をめざしている。

#### 4. 研究開発の内容

##### (1) 学校設定科目の開設

ア) 学校設定科目「MSE (Marine Science English)」を開設し、海洋科学等について英語論文の教材やネイティブとのTTによるワークショップの研究を行っている。

イ) 学校設定科目「SSH 課題研究」を開設し、課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な指導方法・教材に関する研究を進めている。

##### (2) 産学官と連携した調査・研究

###### ア) 徳島県の水産研究

徳島県水産課の人材育成事業と連携し、講義や研究施設見学を行っている。

###### イ) 養殖環境調査

わかめ養殖を行っている鳴門市里浦沖の海洋調査を行い、養殖環境との関連を研究している。

###### ウ) わかめの生態調査

わかめの生態について学習し、フリー配偶体を使用した「わかめ」養殖の種苗生産を行っている。

###### エ) 海洋環境改善技術の研究

フィールドワークをとおして、海中に生息する生物の生態を観察し、海洋環境の改善により水産資源の増殖に取り組んでいる。

###### オ) 機能性食品の開発

四国大学と連携し、廃棄されることが多いわかめの未利用部分を活用し、血圧抑制作用等のある機能性食品の開発に取り組んでいる。

###### カ) わかめ養殖二期作の研究

「鳴門わかめ」ブランドの維持拡大と養殖わかめの生産工程における省力化を研究している。

###### キ) 水質測定技術講習会の開催

SSH 課題研究と総合科学クラブで取り組んでいる新町川の水質調査について、より正確で有効な調査方法に関する技術指導の講習会を開催している。

##### (3) 先進施設見学・研究機関訪問

###### ア) 燃料電池施設等見学

エネルギーに関する大学の研究室を訪問し、最新技術についての取組等を見学・実習することによって、課題研究の内容を充実させている。

(図 1)



図 1

###### イ) 国立研究開発法人海洋研究開発機構・筑波大学等の訪問

筑波大学では、講義と藻類バイオマスエネルギーシステムを見学、水産工学研究所では研究施設の見学、東京海洋大学では講義、海洋研究開発機構では研究施設の見学を実施し、先端技術の取組を学んでいる。

###### ウ) 炭コンクリート活用に関する基礎知識・技能を身につけるための施設・学校訪問

炭コンクリートに関連する調査研究を行っている大学や施設を訪問し、施設見学や研究内容について調査・研究をしている。

##### (4) 専門科目・ものづくりの実践、教材開発、指導法の研究

###### ア) 色素増感型太陽電池の研究

色素増感型太陽電池について、色素の種類や酸化チタンのペーストの違いによる変換効率や

電圧を上げるためのデータを収集し研究している。

イ) LED を利用した植物栽培の研究

LED を利用して、トマト、カイワレ大根、ほうれん草等の植物栽培を行い、光の照度や色の種類等による成長の違いを調査・研究している。

ウ) 塩蔵わかめ製造装置の設計・製作

ミキサー装置に必要な性能を検証し、実機を製作して、攪拌爪の組み合わせ等による攪拌検証を行っている。

エ) スターリングエンジン等の設計・製作

スターリングエンジンの模型を製作し、製作したスターリングエンジンの効率について研究している。(図2)

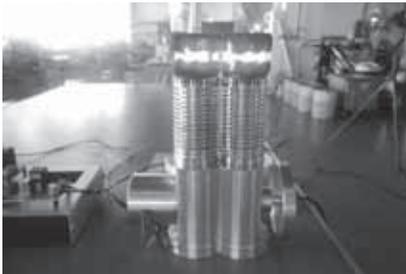


図2

オ) 海洋エネルギー発電システムの研究・開発

水車の形状やベルトを改良し、発電データを収集して発電量や効率の研究を行っている。

カ) 波力発電に関連する技術の研究および教材研究

様々な充電装置に対応する充電制御回路の作成および性能実験と、充電制御回路のモニタリングおよびスイッチングを無線データ通信によって行う研究に取り組んでいる。

キ) 炭コンクリートに関する研究

ベースコンクリートに加える微粉末炭の配合量とコンクリートの強度の関係、炭の特性である浄化作用などについて、コンクリートに混入した場合の効果进行研究している。

ク) 水産研究所施設の設計

徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所を見学し、鳴門ウチノ海総合公園を敷地と想定した水産研究所の平面図を作成している。(図3)



図3

ケ) 「こはねちゃん」のビジュアル展開

「めかぶふりかけ—こはねちゃん—」を入れるためのパッケージ(デザイン)の考案とサンプル製作に取り組んでいる。

コ) 小型水力発電の研究・開発

家庭用のバスポンプをポンプ逆転水車として利用し、ポンプ用の羽根車の性能を向上させる研究を進めている。

サ) 森林保全に繋がる杉材を使った家具の開発

杉材の新たな活用法を生み出すため、椅子の座り心地をタグチメソッドで解析する方法进行研究している。

(5) マリンリサーチ部、総合科学部の活性化

ア) 絶滅危惧種「カワバタモロコ」の繁殖

徳島県から県絶滅危惧種に指定されている「カワバタモロコ」の繁殖に取り組んでいる。

イ) 新町川等の水質調査

平成21年度から行っている徳島市を流れる新町川の水質調査(BOD, COD, DO等)を継続して行っている。

ウ) 各種研究発表会(県内課題研究発表会等)への参加・発表

スーパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会[インテックス大阪], 四国地区SSH生徒研究発表会, 全国総合文化祭自然科学部門, 応用物理・物理系学会中国四国支部合



図 4



図 6

同学術講演会，日本応用藻類学会，徳島県高等学校生徒研究合同発表会に参加している。(図4)  
 (6) 国際的視野と科学に関する知識を有する人材育成の研究

ア) 英語による科学授業・実験に関する研究や教材作成に取り組んでいる。

イ) ドイツ・ニーダーザクセン州プリンクシユトラーセ職業高校との間で、「板東俘虜収容所」をかたどったプレートの製作，授業への参加，プログラミングでの交流などを行っている。(図5)



図 5

ウ) 海外高校等との交流のための英会話の研究を実施している。

(7) その他

ア) 出前授業

近隣小学校へ出向き，新エネルギーについての出前授業を行っている。(図6)

イ) 生徒研究発表会の開催

本校体育館において，生徒研究発表会を開催



図 7

している。(図7)

## 5. おわりに

本年度で指定4年目を迎え，各研究テーマとも仮説を検証するために，実験によるデータの収集および解析を行い，新たな課題を見つけ研究を進めることによって，生徒の科学的思考力の向上や課題解決能力の育成を図っている。また，各種発表会に参加し発表することにより，プレゼンテーション能力の育成にもつながっている。

その成果として，昨年度は「建築甲子園」，「コンクリート甲子園」で全国優勝を成し遂げ，また，徳島県科学技術大賞を受賞することができた。

今後も，産学官との連携を続けるとともに，コース・教科間の連携をさらに進め，学校全体としての取組へと発展させたいと考えている。