（別紙様式２）

石川県立小松工業高等学校

問い合わせ先：電話番号０７６１－２２－５４８１
ＦＡＸ　０７６１－２２－８４９１

Ⅰ　学校の概要

１　児童生徒数，学級数，教職員数

(1) 生徒数・学級数

学　年	１学年	２学年	３学年	計
学級数	６	６	６	１８
生徒数	２４０	２３６	２３２	７０８

(2) 職員数　　総数７４名

職種	校長	教頭	教諭	養護教諭	実習教諭	実習助手	英語指導助手	臨任講師	臨任実習助手	事務長	主幹	企画管理専門員	主事	司書
	1	2	48	1	8	0	1	4	3	1	1	2	1	1

（平成２２年４月現在）

(3) 学校沿革

本校は、昭和１４年４月に石川県立小松工業学校として開校し、昨年度創立７０周年を迎えた。これまでに約１６,０００名の卒業生を輩出した、県内でも有数の伝統校である。現在は、機械システム科・機械テクニカル科・電気科・電子情報科・建築土木科・マテリアル科の６学科を有しており、「地元産業の発展に貢献できる有為な産業人を育成する」を教育目標の第一に掲げる地域に根ざした工業高校である。

近年の卒業生の進路状況は、就職が７０％、進学が３０％で、地域別就職先は県内が９５％、県外が５％となっている。さらに県内の約半数が地元小松市の企業である。資格取得にも力を入れており、機械加工技能士（普通旋盤３級）、電気工事士、乙種危険物取扱者等それぞれの学科に対応した資格を取得し、ジュニアマイスター顕彰を受ける生徒が年々増加している。部活動も盛んで、運動部は言うまでもなく、工業部の活動では第１０回全国高校生ものづくりコンテスト全国大会（茨城）旋盤作業部門において機会テクニカル科３年生の北川雅史君が第３位に輝いた。また、職業意識を高める目的で、２年生全員が就業体験（インターンシップ）を実施している。

環境教育活動については、平成１７年度にいしかわ学校版環境ＩＳＯの認定を受け、環境にやさしい学校づくりを実践してきた。また、石川の学校教育振興ビジョン推進事業において、平成１７年度には生徒自らの手による学校営繕事業として、電気科生徒による「自転車駐輪場の太陽光発電照明施設の設置」、平成１８年度には機械システム部による「ソーラーカーの製作」に取り組み、それぞれ大きな成果を上げてきた。平成１９年度には「ものづくりを通した環境教育および地域貢献活動推進事業」としてマテリアル科生徒が「廃食用油からＢＤＦの製造」に取り組んだ。

図１　現在の校舎全景

２　地域の概況

小松市では、「青い空・きれいな水・豊かな大地環境先進都市こまつ」の実現を基本理念とし、平成１６年に「こまつ環境プラン」を策定している。また、市民・事業者・行政の組織として、こまつ環境パートナーシップを設立している。こまつ環境プランは、平成１６年度～平成２７年度を推進期間として定め、平成２２～２４年度は集中行動計画として目標値を設定して、水辺環境の保全に取り組んでいる。この水辺環境のシンボルとして木場潟があり、湖面と田園風景、白山連峰が調和した美しい水郷景観が特徴である。

３　環境教育の全体計画等

マテリアル科での学習内容は、以下の項目からなり、特に「地球環境化学」や「工業技術基礎」、「課題研究」等において、ものづくりを通した環境教育を行っている。

・素材や材料の基礎
・身近な工業製品の加工技術
・地球環境問題・身近な環境問題
・地場産業との技術交流

（別紙様式２）

Ⅱ　研究主題

木場潟における炭素繊維を用いた水質浄化の研究

Ⅲ　研究の概要

１　研究のねらい

水郷のシンボルである木場潟で環境学習を行うことにより、本校生徒が郷土についてより深く理解しながら、環境の保護や汚染防止について主体的に実践する態度を養うことをねらいとする。

２　校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

本校マテリアル科の教員及び生徒で組織し、３年次課題研究の授業において実施する。

(2) 観測体制

本校マテリアル科の課題研究班

(3) 観測機器などの設置状況

水質浄化用炭素繊維を取り付けた筏（図２）を木場潟公園南園地釣り桟橋横に設置（図３）し、水質測定を行うことにより浄化効果を検証する。上空からみた全体像を図４に示す。測定は水質検査用キットを用いて行う。南園地内に看板を設置し、本研究を周知した（図５、６）。

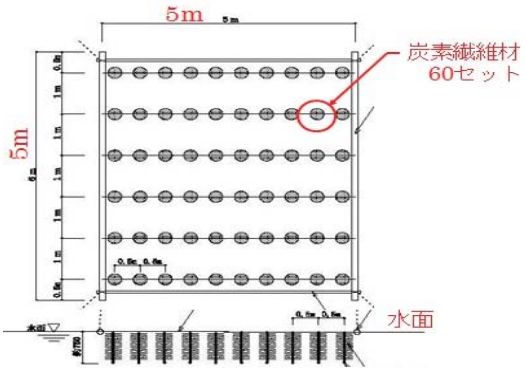

図２　筏の製作図面

図３　筏の設置場所の様子

図４　木場潟における筏の設置場所

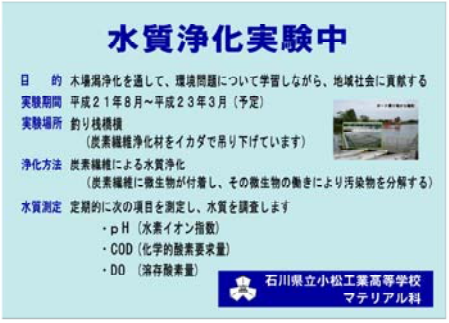

図５　設置した看板

図６　看板設置場所

３　研究内容

(1) グローブの教育課程への位置付け

３年生の「課題研究」（３単位）のテーマの１つとして取り組んでいる。また、１年生の「地球環境化学」（３単位）においてグローブ活動の内容を紹介し、啓発している。

(2) グローブを活用した教育実践

①炭素繊維を用いた水質浄化の研究

炭素繊維は航空宇宙材料として知られる新素材であるが、近年、水質浄化用素材としても注目を集めている。汚濁物質を吸着し、微生物のはたらきで水質を浄化する作用があり、低コス

トで大がかりな設備が不要なのが特徴である。

そのような炭素繊維を水質浄化用に加工した炭素繊維浄化材セット（図７．ジャパン・ウォーター・ガード製ミラカーボン：約２０cmの炭素繊維が１２０本取り付けられている）を長さ５m四方の竹製の自作筏に、６０セット吊り下げた「炭素繊維浄化ユニット」を製作し、木場潟公園南園地の釣り桟橋横に設置した（図10）。筏の内側と外側の２ヶ所の水質を比較し、浄化効果を調べた。

図７　炭素繊維浄化材セット

図８　筏の製作過程

図９　水質測定の様子

図10　設置した筏

設置から１ヶ月後、水質に改善の傾向が見られた。図11のように透明度が向上し、ＣＯＤが低下した。炭素繊維に汚濁物質が付着していたことから、吸着効果によるものと考えられる。

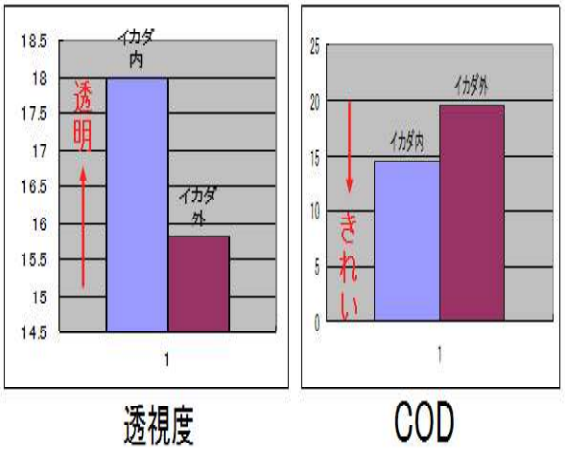

図11　１ヶ月後のデータ
（透視度16→18cm、COD19.5→14.5mg/l）

しかし、その後、継続して水質を測定したが、長期的に見ると浄化は進行しなかった（図12）。原因として、微生物のはたらきが活性化しなかったことや周囲からの流入水の影響により筏の内外の水質が均質になってしまったことなどが考えられる。

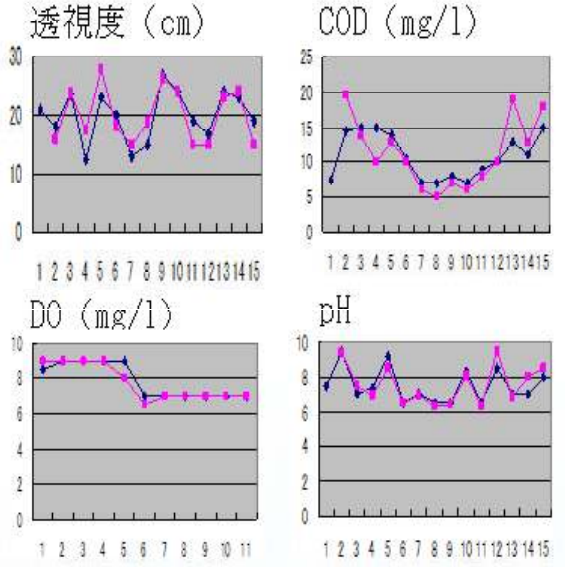

図12　測定結果（青◇→内側、赤□→外側）

炭素繊維の浄化効果を検証するために、木場潟の水を持ち帰り、炭素繊維を入れて水槽実験を行った。その結果、炭素繊維を入れない水はしだいに藻が発生し、水が汚れてきたのに対し、炭素繊維を入れた水は藻の発生がほとんどなく、透明感を維持した。このような効果は６ヶ

（別紙様式２）

月以上に渡って確認された（図13）。

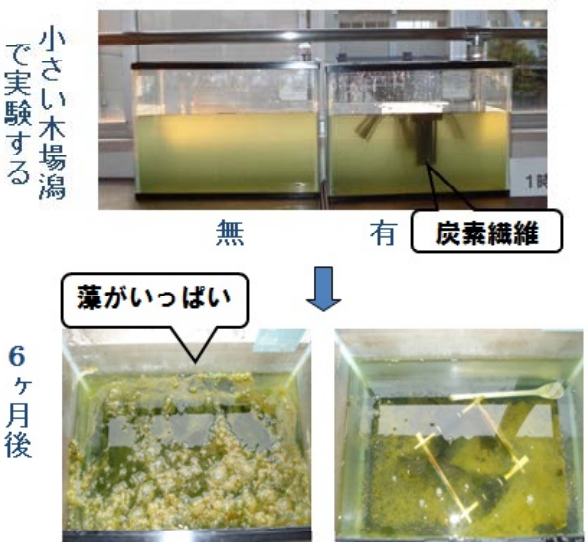

図13　水槽実験

今後の課題は、木場潟において炭素繊維の浄化効果を長期的に持続させることと浄化水域を広げることである。

この取組と成果を課題研究校内発表会において発表した。

②普及活動（外部発表・イベント参加）

(a) JICA国際協力フォーラム in ISHIKAWA

平成２２年２月１３日に石川県国際交流センターにおいて、ＪＩＣＡ北陸支部ＯＢ会主催の「水！この大切なもの」と題したパネルディスカッションでその成果を発表した。大学教授や外国人留学生とともに、公開の場で発表できたことは生徒たちにとって大きな自信となり達成感を得ることができた。

図14　「国際協力ﾌｫｰﾗﾑ in ISHIKAWA」ﾎﾟｽﾀｰ

(b) 環境＆景観フェスタ in 木場潟

平成２２年９月５日に行われた小松市制７０周年記念事業・まるごと小松７０「環境＆景観フェスタ in 木場潟」においてブース出展した。手作りのペットボトル浄水器を展示しながら、来場者に水質測定を体験してもらった。猛暑の中、多くの人でにぎわった。来場した子供たちに水質測定を教えることで、生徒は日頃の学習の成果を実感し、教える楽しさを感じていた。

図15　環境＆景観フェスタ in 木場潟

(c) 木場潟環境フォーラム

平成２３年２月１３日にこまつドームにて行われた木場潟環境フォーラム「We Enjoy 木場潟」にて２年間の成果を発表した。会場には地域の人々が大勢集まり、木場潟に対する関心の高さを改めて知ることができた。そして、和田愼司小松市長らのご列席のもとで発表できたことは、生徒たちにとって大きな自信となった。

図16　木場潟環境フォーラム

③外部講師による講演

(a) 石川県立看護大学教授　浅見　洋　先生

石川県の河北潟で水質浄化に取り組んできた石川県立看護大学の浅見洋教授を外部講師として招き、１年生（マテリアル科４０名）を対象に講義を行った。河北潟での成果や課題、海外の環境先進都市での取組など、地域から世界へと広がる内容で日頃の授業では学べない幅広い視点で学習することができた。

（別紙様式２）

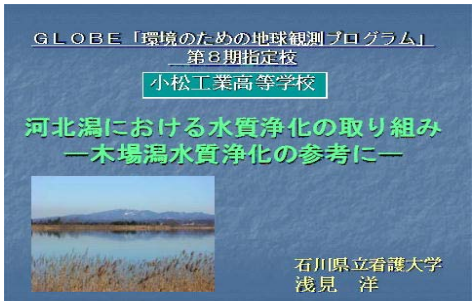

図17　講演プレゼンテーション

(b) 木場潟再生ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ　土田　準　先生

木場潟再生プロジェクトリーダーの土田準先生を招き、「木場潟の水と自然について」と題した講演会を行った。木場潟の豊かな自然環境や地域住民の熱意ある取組について知ることができ、生徒に環境保護に対する実践的な気持ちが育まれた。生徒の感想を紹介する。

植物や動物を守っていくためにも、水や自然をきれいにしておくことが大切だとわかりました。自分たちもできる限りの努力をする必要があると思いました。

図18　外部講師講演

(c) こまつＮＰＯｾﾝﾀｰ　久保　信二郎　先生

こまつＮＰＯセンター代表の久保信二郎先生を招き、「これからの地球と子供たちへ」と題して講演会を行った。地球温暖化や地球環境全般の現状を学び、私たちにできることなどを考えながら、ふるさと小松のすばらしい環境を後世に残す大切さに気づくよい機会となった。

Ⅳ　研究の成果と課題

本活動を通して地域の環境や自然に関心を持ち、環境保全に貢献する喜びを実感することができた。また、この取組に対しての地域の方々の多大な協力が、その後の積極的な活動につながり、大きな推進力となった。そして、外部発表やイベントに参加することにより、生徒に自信や責任感、自主性などが身についた。

生徒の感想を紹介する。

・この課題研究を通して、環境の大切さがわかったし、木場潟を何とかして、キレイにしていきたいと思いました。

・環境＆景観フェスタはとても暑くて疲れましたが、子供たちと交流できて良かったです。

浄化の研究においては、水槽実験では６ヶ月以上の水質改善効果が認められたが、木場潟現地では、約１ヶ月間の効果であった。長期間にわたる効果の持続と浄化水域の拡大が課題である。

環境問題に対する世間の関心は高く、地元の新聞社やテレビ局の取材を受け、この取組が地域に知られるようになった。

水質浄化試験が始動

小松工高の3年生4人が7日、小松市の木場潟に浄化作用がある「炭素繊維浄化材」を設置し、水質浄化に乗り出した。浄化材は、水に沈めた炭素繊維に微生物が付着し、その微生物が水中の汚染物を分解する仕組みとなる。

生徒は教員と木場潟公園協会員の指導を受けながら、5㍍四方に組み上げた竹にロープでつないだ炭素繊維を固定し、水面に下ろして桟橋に取り付けた。

木場潟に炭素繊維材

小松工高生設置　定期的に測定へ

今後、生徒が週に1～2回定期的に採水し、水の汚れ具合の度合いを示す化学的酸素要求量（COD）や水素イオン濃度指数（PH）などを測定する。積雪時を除き、2年間にわたって測定を続け、変化の状況を調べる。樽音文君は「炭素繊維がどのような効果があるのか、測定を通して学んでいきたい」と話した。同校は今年度、文部科学省の「環境のための地球学習観測プログラム」に指定されたことを受け、課題研究の一つとして水質浄化試験に取り組むことにした。

炭素繊維浄化材による「ユニット」を設置する生徒＝小松市の木場潟

図19　「北國新聞」掲載記事（平成21年8月8日）

平成２２年１２月に行われた「グローブ日本　生徒の集い」に参加した生徒は、全国各地で行われているグローブ活動を知り、知的な刺激を受けると同時に、自分たちの活動に対して自信と励みを感じ、そして後輩に引き継いでほしいという思いを強くした。また世代を超えた交流に初めはとまどいながらも、次第に打ち解け合い、仲間意識が芽生えた。有意義な３日間であった。

生徒の感想を紹介する。

図20　生徒の集い

この３日間で、自然環境の大切さを学ぶことができ、他校の生徒との交流もよい刺激になりました。この経験をこれからの生活に役立てていきたいと思います。後輩達にこの研究を引き継いで、木場潟の水質をもっと改善していってほしいと思いました。

Ⅴ　今後の展望

地域と連携しながらの活動は、学校では得られない責任感や達成感を得ることができた。今後さらに発展的に研究を進め、木場潟での活動を継続しながら、普及活動にも積極的に取り組みたい。