

# 脊振山地から有明海に続く流域における ESDプログラムの開発

下山田 隆<sup>1</sup>・清野 聡子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 教諭 佐賀市立思斉中学校（〒849-0203 佐賀県佐賀市久保田町大字新田1217番地）

E-mail: simo0818@icloud.com

<sup>2</sup>正会員 九州大学大学院准教授 工学研究院環境社会部門（〒819-0395 福岡市西区元岡744）

E-mail: seino@civil.kyushu-u.ac.jp

佐賀県に位置する脊振山地の森から嘉瀬川を経て、ラムサール湿地「東よか干潟」を含む有明海へと続く流域において、持続可能な安心・安全な社会の開発者となるべく生徒に対し、ESDで示される7つの能力・態度の伸長を目標に、6つの構成概念と3つのつながりを重視し、社会の身近な課題や地域の特徴を含む8つの学習分野に関する中学校での実践を行なった。

本報では、他の流域でも活用できるようこれまでの実践を基に、「4つの学習領域と4つの学習方法によるESD学習構成表」を開発した。また、本表に基づくインフォーマルな形での全校生徒を対象とした直接的・間接的学習を重視した実践に対し、7つの能力・態度に関するアンケート調査を実施した結果、短期的な学習により伸長が期待されるものと、継続的な学習により効果が期待されるものがあることがわかった。

**Key Words :** Education, sustainable development, watershed, Ariake Sea, Sefuri mountain

## 1. はじめに

本研究を主に実施した佐賀市周辺の4つの公立学校は佐賀空港を窓口にアジア諸国に近く、一級河川筑後川や嘉瀬川、六角川その他、様々な河川が流れ込む北部有明海沿岸に位置する。さらに、脊振山地に発する嘉瀬川（幹川流路延長57km、流域面積368平方km、流域内人口13万人。<sup>1)</sup>国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所嘉瀬川ダム管理支所（2018））が、渡り鳥の休息地・餌場として「ラムサール条約」登録湿地となった有明海「東よか干潟（佐賀県佐賀市、2015年認定）」に注ぐ流域、有明海や河川に起因する水害の備えとなる堤防や広大な水田の揚水灌水のため張り巡らされた貯水・蓄水機能をもつクリークに囲まれた干拓地上にある。

本流域における身近な課題としては、全国的に減少している干潟やクリークの役割とその保全、将来発生が予想されるリスクに対する住宅地や田畑を含む流域の安心安全で持続可能な社会づくりや、森から海へとつながる水の恵みに育まれた流域環境や生物多様性・生態系の保全・水質の維持、さらに、それらによって古くから継承される第1次・第2次産業等の活性化が挙げられる。それらのためにも、学校教育と地域や社会教育の相互の連

携・協働を重視し、さらにSDGsの目標4に取り組む。

本研究で開発するESDプログラムを通して、それぞれの課題に対し、生徒自身がより良いライフスタイルを将来に向け選択できる力や、持続可能な社会づくりへの貢献意欲を育み、地域開発や課題解決につながる見方・考え方を獲得し、郷土愛を醸成、教科教育における学びの意義に係る関心・意欲へとつなげたい。

その基礎研究としては、<sup>2)</sup>下山田（2015）、<sup>3)</sup>下山田・清野（2017）、<sup>4)</sup>Shimoyamada and Seino（2017）、<sup>5)</sup>下山田（2018a）、<sup>6)</sup>下山田（2018b）により、森から海へと続く流域の生態系や生物多様性、環境、観察・調査・実験等に関するESDプログラムを開発・報告してきた。これらを総括する形で、<sup>7)</sup>日本ユネスコ国内委員会（2013）のESDに関連する報告を基に、「環境・文化・社会・経済」の4つの各観点に対し、校内での長期常設「教材展示」や放課後・休業日・長期休業中等に実施する「校外学習」、「交流活動」、「ものづくり」からなる4つの学習方法を示す。これらは、主として中学校の全校生徒や保護者を対象に、学校教育・地域・社会教育での教育普及活動で利用可能であり、森から海へとつながる流域の全体像とともに、流域における直接的・間接的な諸学習の構成の一助となれば幸いである。

## 2. 目的

本報のねらいは、ESDで示された重視すべき6つの構成概念（多様性、相互性、有限性、公平性、連携性、責任性）と表-1の3つのつながり（教材、人、能力・態度）、さらに下記の中学校学習指導要領との整合性をもって、SDGsの目標4・9・14・15と、7つの能力・態度（批判的に考える力、未来像を予測して計画を立てる力、多面的・総合的に考える力、コミュニケーションを行う力、他者と協力する態度、つながりを尊重する態度、進んで参加する態度）の伸長を図るESDプログラムを開発する。

その際、佐賀市内公立中学校で実践した、社会の身近な課題や地域の特徴を含む8つの学習分野（防災、エネルギー、環境、国際理解、生物多様性、気候変動、世界遺産と地域の文化財、その他の学習）に関する実践の全体像を可視化するため、脊振山地から有明海へ続く「流域におけるESDプログラムマップ」を作成し（図-1）、さらに、学習内容を位置付ける枠組みとして「ESD学習構成表」を開発する（表-2）。

さらに、ESD学習構成表（表-2）に基づく本実践に関するアンケート調査を行い、7つの能力・態度にどのような伸長影響があるかを考察する。

## 3. 中学校学習指導要領との整合性

中学校学習指導要領<sup>⑧</sup>（文部科学省、2017）が示すの理科には、日常生活や社会、身近な自然環境や地域の自然災害などを総合的、科学的に調べる観察、実験を行い、自然の事物・現象についての基本的な概念の形成及び科学的に探求する力と態度の育成が段階的に無理なく育まれることが求められている。本ESDプログラム開発に関係すると考えられる部分では、植物、動物及び微生物を栄養の面から相互に関連付け、これらの生物のつりが合いが人との関わりに影響すること、さらに、生命を尊重し、日常生活や他教科等との関連を図りながら、自然環境の保全や科学技術の利用の在り方を科学的に考察し、持続可能な社会をつくることの重要性も述べられている。その際、地域の環境や学校の実態を生かし、継続的な観察や季節を変えての定点観測や、十分に配慮した環境整備、博物館や科学学習センター等との積極的連携・協力を図ることが求められ、科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性向上への有効性、理科の学習と職業等との関係も挙げられている。

また、技術・家庭の分野では、生活や社会、環境との関わりから技術の概念理解が求められている。生物育成では、生物関連技術を調べ、育成する生物の成長、生態

の特性等の原理・法則と、育成環境の調整方法等の基礎的な技術の仕組みを理解し、実生活や実社会での問題を、生物育成の技術によって解決する活動を通し、安全・適切な栽培または飼育、検査等ができること、育成環境の調整方法を構想した育成計画により、栽培又は飼育の過程や結果の評価、改善及び修正を考えることが求められている。本ESDプログラム開発に関連すると考えられる部分は、社会の発展と生物育成の技術の在り方を考える活動や、地域固有の生態系への影響の配慮、薬品使用上の基準及び注意事項の遵守、社会の要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目し、技術を最適化すること等が挙げられている。

さらに、総合的な学習の時間の目標では、自己の生き方を考えていくための具体的な資質・能力を育成するため、国際理解・情報・環境・福祉・健康・職業等の実社会や実生活、地域性の中から見いだした課題の解決に向け、探究的な見方・考え方、他教科等で育成を目指す資質・能力との関連を重視し、横断的・総合的な学習を行い、社会で生きて働く知恵と積極的に他者と関わり社会参画しようとする態度を養うことが求められている。自然体験や社会体験などの充実と体験活動の振り返り、まとめ、発表し合う等の事後の活動の充実については、特別活動の学校行事の旅行・集団宿泊の行事の内容の取り扱いでも触れられている。

## 4. 方法および結果

本ESDプログラム開発では、地域の課題や特徴についての全体像を示す「流域におけるESDプログラムマップ」（図-1）と、学校教育と地域、社会教育とのつながりを図り（表-1）、ESDに関する環境・文化・社会・経済の各観点に対し、教材展示・校外学習・交流活動・ものづくりからなる学習方法を示す「ESD学習構成表」（表-2）を開発した。また、本プログラムの学習評価においては、後述するアンケート調査に加え、開設したESDプログラム評価委員会による評価を提案した。以下に、開発したESD学習構成表（表-2）における各実践を報告する。



図-1 流域におけるESDプログラムマップ

# (1) 観点 「環境」

## a) 教材展示「水質調査」：水槽／河川

海洋の資源確保に向けた海産生物の長期飼育のために、水槽内の水質管理と残餌の少ない給餌量管理、海水温管理、生育管理の方法を基礎研究の課題とした。これらの課題解決を図るべく、教材展示としてこの飼育実験水槽を、全校生徒が毎日利用する生徒用玄関前に設置した。さらに、長期飼育に適した海産生物を求める課題に向け、図-1の干潟に多い二枚貝と、有明海や脊振山地北側の玄界灘で水産資源として一般的な海産生物（タイ、ヒラメ、カサゴ、メバル、ウニ、アワビ、アサリ、シジミ、アゲマキ、コウライアカシタビラメ、ハゼクチ、トビハゼ、クロダイ等）から、長期管理に適した種を抽出した。各種苗は、釣果に加え、水産振興センターや漁協、海産物を含む量販店に協力依頼し、水槽飼育実験用に少量ずつ準備した。また、長期間生存を可能にするマイクロコスモスとしての水槽飼育で、最も重要な水質管理について、塩分濃度や pH、海水温、硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニア等の換水後の経日変化を調査し、水槽内の生物多様性に基づく窒素循環と硝化のはたらきに注目した。これら資源確保に向けた放流をめざす中間育成に係る研究成果（上記の複数の課題研究）については、水槽横に常設した解説パネルや報告レポートにより全校生徒・職員・保護者等に随時報告した。なお、脊振山地から流れ出る嘉瀬川上流から有明海を結ぶ下流まで間での水質調査については、<sup>9)</sup>下山田・久芳（2005）で市販バックテストを使い、その方法や結果を既に報告した。

表-1 本 ESD プログラムにおける 3 つのつながり

発酵食品製造に関する職場体験・見学における例	
教材のつながり	<ul style="list-style-type: none"> <li>第 1 次産業生産物を使った発酵・菌床栽培に関する分解者の多様性とはたらき（理科/家庭科）</li> <li>酒/味噌/醤油製造に不可欠な微生物の解明</li> <li>百年企業の職場見学（総合的な学習/社会科/学校行事）</li> </ul>
人のつながり	<ul style="list-style-type: none"> <li>各企業のエンジニアとの質疑応答</li> <li>「佐賀県ものづくり企業魅力発見事業」行政との連携</li> <li>「本校 ESD プログラム評価委員会」の立ち上げとスタッフによる支援</li> </ul>
能力・態度のつながり	<ul style="list-style-type: none"> <li>興味をもった見学者としての学びの主体性・積極性</li> <li>エンジニアや先人、スタッフへの畏敬と感謝の伝達</li> </ul>

表-2 脊振山地から有明海に続く流域における ESD プログラムの「ESD 学習構成表」

観点/方法	教材展示	校外学習	交流活動	ものづくり
環境	水質調査	生態調査	観察会・研究会	流域美化
	水槽/河川	森/河川/干潟/海の生物多様性	植林/干拓地/海岸の環境検討	森・巣箱作り 海岸清掃
文化	芸術・遺産	流域研修	流域での活動	公共物製作
	浮立/折り	石井橋・堤防	伝統行事/レジャー	塩水路作り 樹木名プレート作り
社会	郷土学	施設研修	保全・普及活動	間伐材利用
	偉人/災害史	利水/治水/発電/防災	河川清掃/義援活動 観察会	木工製作/寄贈
経済	中間育成	職場体験・見学	講演会/シンポジウム	栽培・販売
	放流・移植 増殖研究	農林水産業 発酵食品製造	環境・街づくり 産業・観光振興	野菜/イネ/シイタケ 味噌/漬物

## b) 校外学習「生態調査」：森／河川／干潟／海の生物多様性

嘉瀬川流域の森、河川、干拓地、干潟（主な潟土は 8 万年前の阿蘇山大噴火由来の黒ぼくを含む有明粘土）、海の生物多様性や生態系について学習するため、現地での生態調査に加え、特に、鳥類に絞った多様性調査も行った。具体的には、森と干拓地と干潟で定点観測を毎月行った。森の観測点を佐賀県北山少年自然の家付近（北山ダム横）に、干拓地の観測点を佐賀市立思斉中学校内に、干潟の観測点は佐賀市東与賀海岸（東よか干潟の西端）に設定した。これら 3 定点に毎月 2 回以上、ほぼ同日の日出前後の 2 時間が含まれるようデジタルレコーダー（OLYMPUS 社製 LS-14）を放置し長時間録音を行った。3 地点の機材を回収後には、生徒と共に鳥類の再生音と市販の鳥類の音声とを比較しながら、生息する野鳥の種類を月毎に分析した。各定点での分析結果は先行研究の多様性と比較し、さらに、種毎の食性・渡り等についても文献調査を行い、各定点の環境と種との関係とを考察した。<sup>10)</sup>下山田（2008）は、セミ科幼虫の脱皮殻を使って、その多様性と観測地の環境、セミの羽化に適した樹種・植栽方法等に関する体験プログラムを報告したが、上記 3 定点で夏の期間に記録された音声には、ほぼ同日の各点で鳴くセミの音声も録音されており、今後、気温・樹種・被度等の記録を追加することにより、新たな視点からの結果も得られるものと考えられる。

## c) 交流活動「観察会・研究会」：植林／干拓地／海岸環境の検討

流域の森・干拓地・干潟について、森林の保全（広葉樹の植林）や干拓の開発（自然陸化した土地と海水侵入を防ぐ堤防を築いての人口陸化）と農地化（綿花栽培、麦栽培、稲作）の歴史、さらに、クリークの機能（農業用水の貯水と大雨の一時蓄水に貢献）と管理（堀干し、ゴミクイ）、防災対策としての堤防（潮受け堤防）の遺構と開発史、さらに、海岸環境での干潟消失・海岸侵食の事例について、研修先（佐賀県林業試験場、佐賀県立有明水産振興センター、さが水ものがたり館、佐賀県立宇宙科学館等）や佐賀県・佐賀市等の各機関が開催する現地観察・研究会に代表生徒が参加し、環境の評価や検討に関するグループ活動にも加わった。

## d) ものづくり「流域美化」：森・巣箱作り 海岸清掃

佐賀市内で勤務した公立中学校の敷地を取り巻くクリーク（堀）に、船やカヌーを浮かべ、クリークの新たな活用を提案する地域の市民活動があった。このクリークに沿うように、学校の護岸に既に植栽されていたサクラ並木を佐賀県や企業の支援により新たに延長し、サクラ（ヤマザクラ・枝垂サグラ・ソメイヨシノ）等からなる「成章の森」を土壤改良を加えつつ造成した。その周囲には、流域の森の保全・保水にも役立つ間伐後の材を利

用した丸太椅子を生徒が製作・設置した。また、校内植栽には生徒と製作した巣箱や樹木プレートを設置した。

さらに、海岸での流域美化活動として、シュノーケリングによる潮間帯や藻場の生物多様性の観察と並行して、海底のゴミや岸辺に漂着したプラスチックゴミ等の海岸清掃を行った。

## (2) 観点「文化」

### a) 教材展示「芸能・遺産」：浮立／祈り

地域の浮立や祈りについて<sup>10</sup>佐賀県立博物館（1999）によれば、郷土の舞踊「浮立」は早魃浮立であり、雨乞い浮立で、春秋の祭りに浮立を奉納しその年の豊作や大漁を願う予祝行事であったという。面浮立は笛を主体に田植へと収穫が終わった後に氏神様に奉納、太鼓浮立は太鼓類を主体に笛のほか大太鼓、舞太鼓、つづみ・大洞の太鼓の構成を特徴とする。また、「沖の島詣り」では、有明海に注ぐ六角川住之江港から南方約 14km 沖合にある沖の島（引き潮に表出する 900 平方mの岩礁）にある祠「沖の島大明神」を水神とし、田植後の稲が最も水が必要とする時期にあたる毎年旧暦 6 月 19 日に有明海沿岸の港から渡り、太鼓浮立を奉納し五穀豊穰を祈るとい（海と農民が深く結びついた慈雨をもたらす沖神信仰）。さらに、クリークの水の豊かさや水難防止を祈願する「水神祭り」や「ヒャーランサン祭り」も大切な地域の遺産である。

広大な干拓地に広がる水田に囲まれた勤務校では、上記の浮立のいわれや水に関する祈り、歴史、演舞を中学 1 年の総合的な学習の時間に学習し（毎年度）、保護者や地域に発表する場（本校文化発表会や町の祭り等）を毎年複数回もって、全校生徒や地域にその学習成果を披露している。

### b) 校外学習「流域研修」：「石井樋」／堤防

嘉瀬川に接する位置にある「さが水ものがたり館」での研修では、成富兵庫茂安公の偉業に関する同館長の講義を受け、嘉瀬川より多布施川として佐賀城下へ水を導く関連遺構「石井樋」の構造と機能を現地で学習した。さらに、蛤水道、千栗堤防、馬渡サイフォン、横落水路等についての説明も受けた。また、校区に遺る明治時代以降の松や笹で固められていた土製の堤防の遺構の観察を通じて、干拓地と有明海を隔て、高潮や大水に対する地域特有の防災機能の説明を受けた。

### c) 交流活動「流域での活動」：伝統行事／レジャー

<sup>11</sup>佐賀立博物館（1999）によると、精霊流しは初盆を迎えた故人の家族が、盆提灯や造花、野菜等で飾られた精霊船に故人の霊を乗せ、各行政等が示す「流し場」まで運び、水辺に浮かべ見送るものとある。また、町の協議会等が主催となり、校区内のクリークで魚釣り大会が開催され生徒が自主的に参加する。これらは地域の伝統

行事であり、堀や淡水生物の多様性を知る機会ともなる。昔は堀で水遊びが行われたという記録もあるが、現在は水遊びには適さず、カメや鯉・鮒・鯰・ウナギなどが棲む魚釣りの名所になっている。校内のクリークでは、残飯等で増殖させたミミズ等を餌に筒状の仕掛けを投げ込み、ウナギ捕りを行なう生徒の姿もある。

地域のゲストティーチャーによる「たかつぼ漁」の解説では、干潟の棲息孔内に潜むムツゴロウが干潟上にとび出る習性を利用し、大量捕獲のため複数本立てたたかつぼを時間をおいてから収穫することや、干潟上のカニの缺に、竿の先に吊るした赤い輪状の紐をひっかけ釣り上げる「カニ釣り」についても学習した。

### d) ものづくり「公共物製作」：螢水路作り／樹木名プレート作り

ホテル舞う佐賀県立森林公園をめざし、佐賀市西部 3 町（嘉瀬・久保田・鍋島）と市が協働したホテル水路周辺環境整備があり（平成 30 年 2 月 12 日一期工事完了）、その一環として生徒は、ホテルの餌となるカワニナを安定的に増殖させるため、校内に設置した水槽（45cm 幅）でカワニナの増殖法研究を自主的にを行い、オオカナダモ以外の餌（残菜等）や冬期のヒーターによる加温などを試しながら年間を通じた実験を継続している。

## (3) 観点「社会」

### a) 教材展示「郷土学」：偉人／災害史

<sup>12</sup>農林水産省（2018）によれば、江戸時代に活躍した成富兵庫茂安（佐賀市鍋島町で生誕）は、流域の堤防・井樋・用水路・ため池等、佐賀の農業用水・飲用水に係る利水開発・洪水対策事業を多数進め、治水の神様と呼ばれた。再建された取水施設「石井樋」もその 1 つで、佐賀城築城時の生活用水・農業用水の需要に対し、嘉瀬川から多布施川城下へ水を供給し、農作物の安定した収穫と洪水被害の低減に役立てたという。

さらに、<sup>13</sup>福岡ら（2002）の町史等を使って、嘉瀬川が流れる校区に雨乞いや水害・水難事故防止に関する多くの史跡が点在することや、近年の風雨水害による災害について調査した。特に、昭和 24 年 8 月 16～18 日のジュディス台風による堤防決壊、さらに、平成 2 年 6 月 28 日～7 月 3 日の梅雨前線豪雨による災害等の記載により、風水害に対する将来の備えの重要性を学んだ。

### b) 校外学習「施設研修」：利水／治水／発電／防災

佐賀市の神野浄水場や、汚泥と微生物によるメタン発酵を利用した発電設備を併設する佐賀市下水浄化センターでは微生物等の働きによる浄化を学習した。また、明治以降の堤防遺構やクリークでの専門家による現地研修では、それらの機能や構造、水不足の際のアオ取水についても説明を受けた。また、<sup>14</sup>農林水産省九州農政局佐賀中部農地防災事業所（2018）の情報も加え、クリーク

の貯水機能と、大雨による増水から水田と共に地域を守る蓄水の働きをもつことも学習した。

**c) 交流活動「保全・普及活動」：河川清掃／義援活動／観察会**

地域との交流の面で、校内を流れるクリークの定期的な草刈を、保護者と生徒、教師等で行っている（刈り取った植物やゴミ等は昔と違って堆肥化せずに資源として処理場へ）。また、校内や干潟、森での野鳥や生物の観察会後にもゴミ拾いを実施した。さらに、校区の海岸に漂着した北部九州豪雨災害（2017年度）時の流木や、西日本豪雨（2018年度）により増水する嘉瀬川を前に、生徒会は校区の商業施設で、地域に向けた義援金募集活動を夏休みに実施した。これらの活動は生徒会新聞や公共の新聞にも掲載され、集めた義援金は、郷土の偉人「佐野常民」由来の日本赤十字社を通じて被災地へ送られた。

**d) ものづくり「間伐材利用」：木工製作／寄贈**

森林の保全・保水機能の改善に伴う県産間伐材を利用するため、佐賀県林業試験場の専門家の指導を受け、試験場と学校内で丸太椅子とイーゼルづくりを行った。製作後の丸太椅子は学校と佐賀市社会福祉協議会久保田支所の玄関へ、イーゼルは佐賀県立宇宙科学館とさが水ものがたり館の案内板設置用に1つずつ寄贈した。

**(4) 観点「経済」**

**a) 教材展示「中間育成」：放流・移植 増殖研究**

校内において、レタスなどの水耕栽培や有明干潟に自生する絶滅危惧種「シチメンソウ」の栽培法の研究<sup>(9)</sup>（下山田・山田、1995）を行うとともに、干潟に多い二枚貝や海産魚類等について市販品を使った外部ろ過式閉鎖循環系水槽による長期飼育法の開発と、水質検査（比色検査：Red Sea 社製「マリンケアマルチテストキット（NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, pH, KH）」等を使用）に基づく窒素循環（微生物による硝化）の研究、全長・体重の測定記録に基づく成長と適切な給餌量、水質の悪化と病気等の発生・対応法等について研究活動を年間を通して行い、教材展示として公開した。成体については資源確保の面から玄界灘や有明海へ放流・移植を行った。

本 ESD プログラムでは、主体的・実地的な学習活動として、専門家（本 ESD プログラム評価委員会委員等）の指導を受けた生徒や主体的な希望者と共に、年間を通じた中間育成やそれらに伴う水質測定、生態系調査を重視した各種研究活動を継続して行った。また、その経過や成果は、全校生徒や保護者、地域へ積極的な周知を図り、地域の生徒理科研究発表会や学会等でのポスター発表にも代表生徒を参加させた（日本生物教育学会、日本水産学会、Asian Wetlands Symposium での学生ポスター発表部門）。

**b) 校外学習「職場体験・見学」：農林水産業 発酵食**

**品製造**

浄化や硝化、メタン発酵など、菌類・細菌類のはたらきに関する校外学習の1つとして、地域での第1次産業現場での体験や借用した学校田等における栽培に加え、農・林・水産業の各収穫物を発酵させる地域の老舗製造企業での職場見学を依頼し、学習後には全校生徒向けに報告パネルを制作・展示した。この職場見学では、「佐賀県ものづくり企業魅力発見事業」より支援を受け、創業百年を超える企業を見学する機会にも恵まれた。さらに、佐賀県立博物館や佐賀県有明水産振興センター「水産展示館」、佐賀県林業試験場等で、地域の第1次産業に係る歴史的な使用道具等についても解説を受けた。

**c) 交流活動「講演会・シンポジウム」：環境・街づくり 産業・観光振興**

本 ESD プログラムでは、地域や社会教育・専門家との相互の連携を重視する。環境を生かした街づくり、産業・観光振興に係る市民向けの講演会やシンポジウムにも、校外学習の形で代表生徒を参加させた。参加した生徒は、これらの報告を教材展示化し、全校生徒や職員、保護者、地域に周知した。2018年度「肥前さが幕末維新博覧会」のパビリオン「オランダハウス」での水辺を生かした街づくりに関するシンポジウムでは、江戸時代から未来へと向かうオランダとのつながりを学び、同国の現状報告から地域を学習する機会にも恵まれた。

**d) ものづくり「栽培・販売」：野菜／イネ／椎茸 味噌／漬物**

地域の専門家の指導による畑やプランター等でのタマネギ、学校田でのイネ栽培、シタケの菌床栽培など、複数の勤務校で、同好会や自主参加の生徒、学年全体を単位に実践してきた。また、収穫物を生徒が学校職員や保護者に販売する活動も試みた。さらに、地域の協力企業との関わりにも恵まれ、味噌・漬物・キクラゲづくりの指導を受け、家庭においても発酵・栽培が継続された。

**(5) 評価アンケートの作成（4件法）と調査結果**

本研究で育みたい7つの能力・態度の伸長に対する ESD 教育プログラムの評価において、「生物多様性や水質の悪化、浄化のはたらきを体験的に理解（知識・技能、見方・考え方）、環境により良いライフスタイルを選択する態度を醸成（選択・変容）、未来の環境に向けた持続可能な開発への関心（選択と提案、変容）、貴重な干潟に関する発表・交流体験（主体性・行動化、交流・協働）、郷土愛の高揚（興味・畏敬）、貴重な干潟を守りながら、多くの人に訪問してもらうための工夫・行動（興味・畏敬、交流・協働）」の視点で評価アンケート（50問、4件法）を作成した。

評価アンケート調査は、2017年度に勤務した公立中学校第1学年（全66名）から1学級（33名）、第2学年

(全 80 名) から 1 学級 (41 名) に対し、ESD 構成表 (表-2) に基づく 2017 年 4 月からの各学習活動への参加の有無を問わず、2018 年 2 月に実施した。

また、本研究において、地域の関係者 (さが水ものがたり館長、佐賀県立宇宙科学館研究員、中学理科・高校生物を担当する各教師が委員) から構成される ESD プログラム評価委員会を 2018 年度から設置した。本委員会では、表-1・表-2 に対応する 2018 年度の学習活動計画と 3 つのつながりについて説明し、実施に向けた指導を頂き、生徒等への外部指導者としても解説・指導をお願いした。2018 年度末には、これまでの各学習活動レポートとアンケートの分析結果、さらに、次年度の各学習活動計画をもって改善に向けた指導を頂く計画である。

2017 年度末の評価アンケート調査 (図-2a, b, c) において、生物多様性や水質の浄化のはたらきの体験的理解 (図中 No. 1, 5 の質問)、また、環境に対してより良いライフスタイルを選択する態度の醸成 (No. 17, 18, 19, 20)、さらに、郷土愛を育み、貴重な干潟を守り、多くの人の訪問を図る工夫・行動化 (No. 38, 40, 46, 47, 49) に関する質問に対して、中学 1、2 年生とも 60%以上の好意的

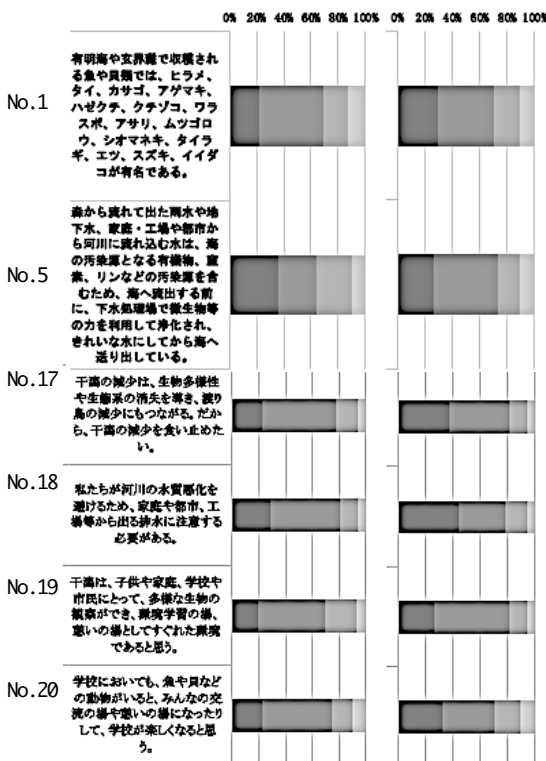


図-2a 生徒アンケートの結果 (抜粋)

中学 1 年生 (帯グラフ左: 33 名回答/66 名)、2 年生 (帯グラフ右: 41 名回答/全 80 名)、ともに 60%以上の好意的な回答 (各帯グラフの左から ++, +, -, -) が得られた質問内容。

的な回答を示した。しかし、生物多様性や水質の浄化のはたらきの体験的理解 (No. 3, 6, 7, 8, 12) では、中学 1、2 年生ともに 50%以上の否定的な結果が見られた。

また、未来の環境に向けた持続可能な開発への関心の高揚と貴重な干潟に関する発表・交流体験化 (No. 15, 22, 24, 25, 28, 29, 31, 36, 43, 50) では、中学 2 年生の 60%以上

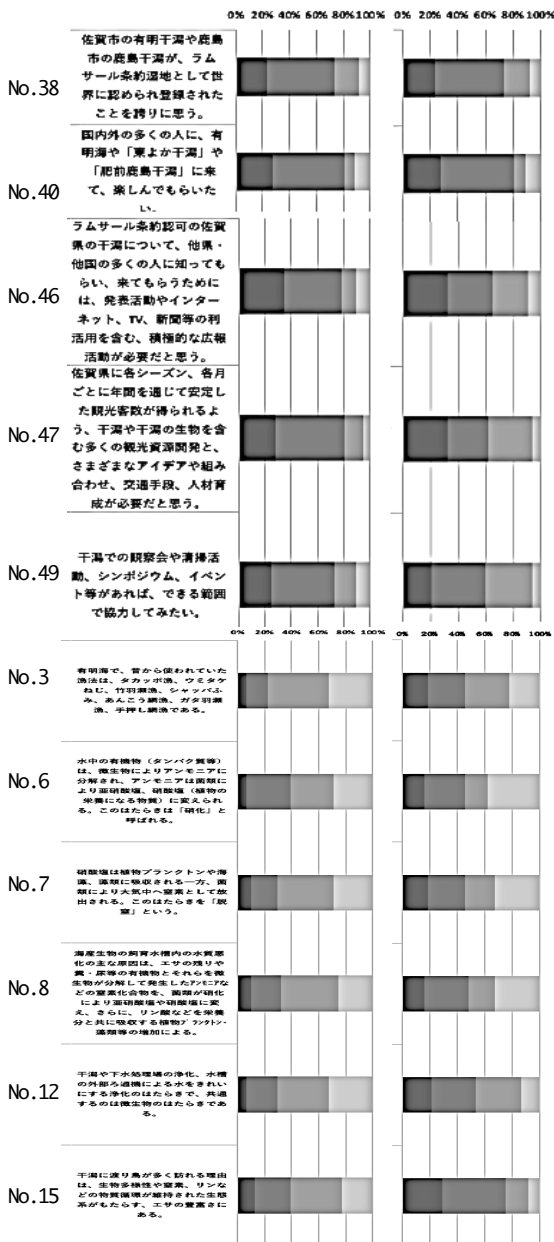


図-2b 生徒アンケートの結果 (抜粋)

中学 1 年生 (帯グラフ左: 33 名回答/66 名)、2 年生 (帯グラフ右: 41 名回答/全 80 名)、ともに 60%以上の好意的な回答 (各帯グラフの左から ++, +, -, -) が得られた質問内容。

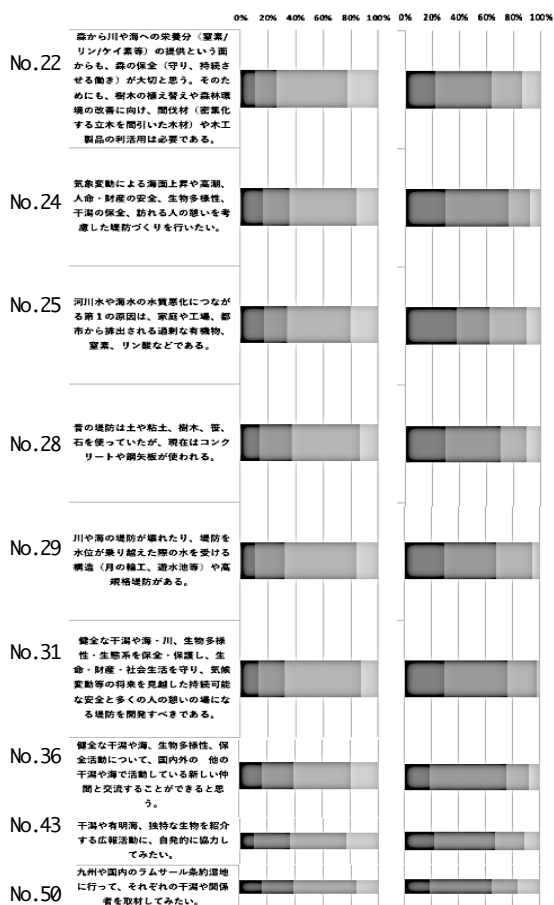


図-2c 生徒アンケートの結果（抜粋）

中学1年生（帯グラフ左：33名回答/66名）、2年生（帯グラフ右：41名回答/全80名）、ともに60%以上の好意的な回答（各帯グラフの左から+、+、-、-）が得られた質問内容。

が好意的な回答を示す一方、中学1年生では好意的な回答が40%以下と、他の回答と比べて学年間に大きな差が見られた。

## 5. 考察

本ESDプログラムを総合的な学習の時間等に組み入れて、学校全体で展開することが重要であるが、本報では、同好会生徒の日常的な活動を柱に、全校生徒や希望参加者からなる取組により展開した。

本研究によって、図-1の流域において、表-1の3つのつながりと、表-2のESD学習構成表に、全国的に減少している干潟やクリークの役割とその保全、将来発生が予想されるリスクに対する住宅地や田畑を含む流域の安心・安全で持続可能な社会づくりや、森から海へとつな

がる水の恵みに育まれた環境や生物多様性・生態系の保全・水質の維持、さらに、それらによって古くから継承される第1次・第2次産業等の活性化等、地域の課題に関する学習を位置付けることができた。

実践後のアンケート調査の結果等からは、学年や校内外での直接・間接体験の有無に依存せず、好意的な結果につながった学習内容があった。これらは校内での教材展示や配布した報告レポート等により学習した内容が広く定着したものと考えられる。また、学年の進行為好意的な結果の向上につながったと見られる学習内容では、発表や交流などの直接体験の機会に上級生が多く関わったことや、教科教育での履修内容が学年間の差に影響したとも考えられる。一方、校内外での活動を通して、学年に関係なく否定的な結果となる学習内容もあった。これらは、直接・間接体験とともに中学生の教科内容を超えたものも含んだ基礎的事項の組み合わせにより、批判的に考えたり、予測して計画を立てたり、多面的・総合的に考える力等に関したものであった。これらの学習では、基礎的事項の精選や直接・間接体験の機会増、さらに、それらを組み合わせた応用への段階的な理解や思考が求められ、グループ活動なども含め、より緻密で系統的な参加型プログラム編成の工夫が必要と考えられる。

以上のような実践報告やアンケート結果等をもって、今後も開催する本ESDプログラム評価委員会においては、森（脊振山地）から海（有明海）に続く流域の学習課題とねらい、学習内容、参加形態、表-1や表-2等の改善点を抽出し、本ESDプログラムの更新と継続に向け、指導・助言・提案等を建設的に得ていきたいと考えている。

また、今後の改善で、降雨・降雪に由来し、森から海へと地球上の全ての生命の源である水の流れが生み出すフィールドにおいて、地域から我が国・世界へ、世界から我が国・地域への空間的視点と、過去から現在・未来、未来から現在・過去への時間的視点の移動に加え、水循環・物質循環を意識した学習についても開発を進めていきたいと考えている。

本報のような、学校を核とした地域・社会との双方向性のある連携・協働活動に基づくESDプログラムのPDCAサイクルは、地域に開かれた学校教育による将来に向けた人材育成に加え、継続と他のプログラムとの接続により、未来への持続可能な開発と社会づくりにおいては、自立した地域創生や活性化の面でも期待されるであろう。

**謝辞：**本研究は、平成30年度公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団、同年度佐賀県ものづくり企業魅力発見事業より支援を受けた。また、佐賀県立宇宙科学館・佐賀市環境部環境政策課・さが水ものがたり館・久保田まちづくり協議会・佐賀県教育委員会・佐賀市教育委員



会・複数の勤務校関係者など、多くの専門機関・研究施設や専門家によるご支援・ご指導を受け、これまでの学会等での口頭発表やポスター発表を整理したものである。生徒に対しても貴重な機会とご支援を頂いた多くの関係団体・関係諸氏に紙面をお借りし、感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所嘉瀬川ダム管理支所,  
<http://www.qsr.mlit.go.jp/kasegawa/learn/gaiyou/>  
(2018, 7, 17, 21:31 確認)。
- 2) 下山田隆, 内陸部における海洋 ESD 教育プログラムの開発, 164, 平成 27 年度日本環境教育学会第 26 回大会 (名古屋) 研究発表要旨集, 2015.
- 3) 下山田隆・清野聡子, 水生生物飼育から流域圏を理解する ESD プログラムの開発, 327-336, 第 45 回環境システム研究論文発表会講演集, 2017.
- 4) Shimoyamada, T. and Seino, S., :Development of ESD program focusing on conservation ecology of *Suaeda japonica* Makino (Chenopodiaceae), a threatened wetland halo-Phyte, 8<sup>th</sup> Asian Wetland Symposium (AWS2017) ABSTRACTS, 108, 2017.
- 5) 下山田隆, 森から海へとつながる中学校 ESD プログラム開発における職場体験の導入, 46, 日本 ESD 学会第 1 回大会研究発表要旨集, 2018a.
- 6) 下山田隆, 故郷の干潟・干拓地・森林で観察される鳥類の多様性, 63, 一般社団法人日本環境教育学会第 29 回年次大会 (東京), 発表要旨, 2018b.
- 7) 日本ユネスコ国内委員会, ESD, 2013.  
<http://www.mext.go.jp/unesco/004/1339970.htm>  
(2018, 8, 23, 21:46 確認)。
- 8) 文部科学省, 中学校学習指導要領 (平成 29 年度告示), 2017.
- 9) 下山田隆・久芳信之, 佐賀市環境教育カリキュラム実践ワークシート集 (指導者用), 181-189, 2005.
- 10) 下山田隆, 中学校における環境教育に関する体験プログラムの開発-セミ科幼虫の脱皮殻を使った身近な環境調べ, 環境教育, Vol. 18-2, 26-35, 2008.
- 11) 佐賀県立博物館, 有明海博物誌, 31, 1999.
- 12) 農林水産省「佐賀の治水の神様 成富兵庫茂安」.  
[http://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/museum/m\\_izin/saga/](http://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/museum/m_izin/saga/)  
(2018. 7. 25, 20:10 確認)
- 13) 福岡博・金子信二・宮島昭二郎・荒木正次・中野和・東島猛, 久保田町史下巻, 72-74, 2002.
- 14) 農林水産省九州農政局佐賀中部農地防災事業所, 「独特な水利用方法 (クレークと淡水 (アオ) 取水)」  
<http://www.maff.go.jp/kyusyu/nn/new/17/mizu/mizu03.html> (2018, 7, 31 確認)
- 15) 下山田隆・山田卓三, シチメンソウの葉の運動, 佐賀自然史研究, 1, 1-4, 1995.

(2018. 8. 24 受付)

## ESD PROGRAM DEVELOPMENT IN KASE RIVER WATERSHED FROM MOUNTAINS TO ARIAKE SEA, SAGA, JAPAN

Takashi SHIMOYAMADA and Satoquo SEINO

An education for sustainable development (ESD) program for junior high schools was developed in the watershed that extends from the forests of the Sefuri Mountains along the Kase River to the Ramsar-registered Higashiyoka-higata tidal mudflat wetland site on the Ariake Sea in Saga Prefecture. The program covers eight learning areas, including local community characteristics and issues, and emphasizes the students' capacity to develop a sustainable and secure society. Its aim is to foster seven ESD abilities and attitudes, with a focus on six conceptual constructs and three types of interconnections.

To explain the program and apply it in other watersheds, a table was developed to portray a matrix of four "learning areas" cross-referenced with four "learning methods." An informal questionnaire survey based on this table was conducted targeting the entire school population to examine direct and indirect learning through practice, focusing on the seven ESD abilities and attitudes. The survey revealed which things can be achieved through short-term learning, and which require ongoing learning to be effective.

**Key Words :** Education, sustainable development, watershed, Ariake Sea, Sefuri mountain