

## 尼崎運河における水質汚濁と水環境再生を 主題とした環境教育の波及効果

### Good ripple effect on environmental education with water pollution and water quality improvement as theme in Amagasaki Canal

森 紗綾香\*・山中 亮一\*\*・上月 康則\*\*  
中西 敬\*\*\*・平井 研\*\*\*・一色 圭佑\*・前田 真里\*\*\*\*  
上嶋 英機\*\*\*\*\*・田尻 和行\*\*\*\*\*・垣内 桂\*\*\*\*\*  
Sayaka MORI, Ryoichi YAMANAKA, Yasunori KOZUKI  
Takashi NAKANISHI, Ken HIRAI, Keisuke ISSHIKI, Mari MAEDA  
Hideki UESHIMA, Kazuyuki TAJIRI and Katsura KAKIUCHI

**要旨:** 水質汚濁が著しい尼崎運河において、環境保全活動に継続的に参画する“地域住民”の輩出を目的に水質改善技術を題材とした環境教育を実施し、児童と児童を介した保護者への波及効果を評価した。環境教育による関心の喚起、保護者への情報伝達、水質改善活動への参加意欲、効果的な教材を評価した。その結果、児童への効果としては、環境への関心向上が6割以上の児童に認められた。環境配慮行動の増加が約3割の児童にみられた。また、児童から保護者に学習内容が伝達されたことにより、本運河に対する興味・関心を持っていなかった保護者のうち約6割に向上効果がみられた。環境教育効果は、児童から保護者に波及し、関心が喚起され、それが水質改善活動への参加意欲と関係していることが明らかとなった。

**キーワード:** 尼崎運河, 環境教育, 保護者, 波及効果

### 1. 結論

尼崎運河は大阪湾湾奥に位置する閉鎖性水域である。本運河は工場地帯に囲まれ産業、海運、防災の役割を担う一方、その周辺に民家はほとんど無い。このため、本運河の水環境が生活に直接関わる市民はほとんどおらず、これまで行政主導でボードウォークの整備、植樹などの市民利用のための基盤整備が進められてきた。

一般に都市内にある運河は身近な水辺であり、交通アクセスが良く、親水利用の場としての適用性は高い。尼崎運河も国内外の他の運河と同様に、親水の場としての活用を期待され、国土交通省「運河の魅力再発見プロジェクト」の選定水域となっている。しかし、水質汚濁が著しく、その改善を目的とした取り組みが進められてきた。

筆者らが参画している「尼崎シーブルー事業」

\* 学生会員 徳島大学大学院 環境創生工学専攻, \*\* 正会員 徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究部

\*\*\* 非会員 NPO 法人人と自然とまちづくりと, \*\*\*\* 非会員 徳島大学大学院 環境創生工学専攻

\*\*\*\*\* 正会員 広島工業大学大学院環境学専攻, \*\*\*\*\* 非会員 尼崎市役所都市整備局

\*\*\*\*\* 非会員 兵庫県阪神南泉民局尼崎港管理事務所

では、尼崎運河の水質改善と魅力ある地域づくりを目的とし、生態系工学に基づく環境再生技術の現地適用性と設計要件を明らかにするための現地実証実験を行ってきた<sup>1), 2), 3), 4)</sup>。この実験では、水質改善効果の把握とともに、尼崎運河の利用頻度を高めるための様々な取り組みを試行した。本事業において検討した水質改善技術は、栄養塩の固定に用いた藻類や付着性二枚貝を系外に除去する必要がある。このような維持管理作業には費用負担が生じ、事業を継続するうえで課題となる。そこで本研究は、尼崎運河の水環境改善を行政のみに頼るのではなく“地域”で実現することを考え、水質改善活動に継続的に参画する“地域住民”の輩出を目標に環境教育プログラムを作成し、尼崎運河周辺の小学校の児童を対象に環境教育を実施した。

水環境保全活動に対する住民参加促進については、宮本ら<sup>5)</sup>が住民の関心を規定する要因と活動参加の構造分析を基に、参加促進方法を提案している。そこでは大まかには、「水環境への多様な関心の喚起」、「水環境保全活動への参加意図」、「水環境保全活動への参加」という流れで参加が促進され、さらに参加することで関心が増進・喚起、参加希望が習慣化すると指摘している。そこで本研究では、「関心の喚起」と「参加意図」に着目し、尼崎運河における環境教育の参加者（児童）とその保護者において、環境教育による効果やその定着性、これらを規定する要因をアンケート調査に基づき明らかにし、効果的な環境教育に必要な要件について提案を行なうことを目的とする。なお、保護者を対象とした理由は、本研究では、水環境改善活動を通じた地域社会の再興をも期待しており、そのためには環境教育効果が保護者世代に波及し、活動参加につながるものが望ましいためである。環境教育による波及効果に関する事例は、例えば、谷口ら<sup>6)</sup>は、児童を対象にした交通に関

する環境教育の保護者への波及効果について評価し、保護者の自動車利用時間と公共交通機関の利用時間において波及効果が認められたことを報告している。

## 2. 環境教育およびアンケート調査の概要

### 2.1 環境教育

環境教育の参加者は、A 小学校 3 年生 41 名、B 小学校 3 年生 87 名、および C 小学校 3 年生 74 名であり、それぞれ 2009 年 6 月 19 日、11 月 9 日、11 月 16 日に尼崎運河の実証実験施設で約 2 時間の環境教育プログラムを実施した。尼崎運河は南北に約 2.5km、東西に約 4.0km にわたり広がっており、各校とも尼崎運河まで徒歩で約 15 分の場所に位置し、立地上の差はない。なお、今回環境学習を実施した場所までの所要時間は、A 小学校は徒歩で約 15 分、B 小学校は電車利用で約 30 分、C 小学校は徒歩で約 20 分である。

学習内容は、尼崎運河の水環境の現状と水質改善技術に関するものとした。表 1 に学習テーマと

表 1 学習テーマとそのねらい

学習テーマ	ねらい
①密度成層実験	運河の水は密度成層により鉛直混合しづらい状態であることを知る
②水の透視度調査	水の濁っている程度を知り、原因が植物プランクトンの大量発生であることを学ぶ
③ヘドロの採取と観察	植物プランクトンの大量発生により運河の底層にはヘドロが堆積していることやその性状を知る
④運河や実験施設に棲む生物種の観察	汚濁した水域にも生物が棲んでいることを知る
⑤優占二枚貝の浄化力実験	運河に生息するコウロエンカワヒバリガイは水を浄化する力があることを学ぶ

そのねらいを示す。教育方法は、事前に小学校教諭より講義形式よりも実験形式の教育効果が高いという指摘を受けたことから、実験と観察を組み合わせ合わせたものとした。学習テーマごとに説明コーナーを設け、10名程度のグループに分かれて各コーナーをオリエンテーション形式で巡るようすることで、少人数で実験に参加できるようにした。また、児童に伝えたい内容を正解にしたクイズを出題することで印象に残るようにした。児童には学習シートを配布し、学習した内容や気づいたことを記録させ、要点を復習できるようにした。講師は研究室に所属する学部生および大学院生が担当した。

## 2.2 アンケート調査概要

アンケート調査は、環境教育による効果の把握とその定着性を明らかにするため、環境教育実施

1ヶ月後と9ヶ月後に実施した。アンケートの解析は、回答に矛盾があるサンプルや、回答を中断したと思われるサンプルは除外して集計を行った。

### 2.2.1 1ヶ月後のアンケート調査

環境教育実施1ヶ月後にアンケート調査を行った。具体的な質問内容を表2に示す。アンケートの回答はすべて保護者が行うこととした。アンケート実施時点で児童から保護者に環境教育に関する情報が伝達されていなかった場合は、保護者から児童に学習内容を尋ねた後にアンケートに回答してもらうこととした。なお、1ヶ月後のアンケートでは、A 小学校に対する質問方法と、B、C 小学校に対する質問方法が異なるため、B、C 小学校に対するアンケート結果のみを対象とした。回収率は、B 小学校は75.9%（回答数 N=66）、C 小学校は78.4%（回答数 N=58）であった。

表2 環境教育1ヶ月後に実施したアンケートの質問内容

設問番号	質問と選択肢
1	「回答いただく方のことについて教えてください。」 年齢、性別、回答者と児童との関係、居住地、居住年数
2	「あなた自身、尼崎運河に行ったことはありますか？」 ①行ったことはない ②これまで数回行った程度 ③毎年、数回行く ④毎週、数回行く ⑤その他
3	「環境学習を行った日以降、水やその他の環境問題についてのお子さんの関心が高まったように思いますか？」 ①大変関心は高まった ②関心は高まった ③変わらない ④関心は低くなった
4	「環境学習を行った日以降、水を大切に使う、汚れを出さないようにするなどお子さんの環境問題に取り組む態度や姿勢に変化はありましたか？」 ①積極的に取り組むようになった ②変わらない ③むしろ消極的になった
5	「お子さんが話した環境教育の内容で、 <u>あてはまるもの全てに○をつけてください。</u> 」 選択肢は表4に示す
6	「尼崎運河で実施する環境学習へ参加したいと思いますか？」 ①私も是非一度参加してみたい ②機会があれば参加してもよい ③どちらでもない ④できれば参加したくない ⑤参加したいと思わない ⑥その他

## 2.2.2 9ヶ月後のアンケート調査

学習効果の継続性と保護者への波及を明らかにするため、環境教育実施9ヶ月後に保護者を対象にアンケート調査を行った。具体的な質問内容を表3に示す。アンケートの回答は結果の比較のため1ヶ月後のアンケートと同一人物が回答するよう依頼した。回収率はA小学校で41.5%（回答数N=17）、B小学校で42.5%（回答数N=37）、C小学校で56.8%（回答数N=42）であった。

## 2.2.3 回答者

表2に示す設問1と2より回答者の基本情報を得た。回答者の年齢は30~40代が90%以上を占め、90%以上が女性であった。児童との続柄は、90%以上が親子であった。回答者の居住年数は、10~19年が最も多く39.8%であり、20年以上は35.5%であった。この長い居住歴にも関わらず、これまで尼崎運河に一度も訪れたことがない人の割合が66.0%と高く、多くの回答者にとって本運河は生活圏に属していない場所であることがわかった。

## 3. 児童への環境教育効果

### 3.1 環境への関心と参加意図

環境教育実施1ヶ月後の児童の環境問題に対する関心の変化を図1に示す。ここでは、尼崎運河に対する関心に限定せず、環境意識と環境配慮行動の変化に着目した。保護者からみた児童の環境問題への関心の変化を表2に示す設問番号3により質問した。この結果より、1ヶ月後では関心が低下した児童はおらず、「関心が高まった」との回答は62.1%であり、そのうち6.9%は「大変関心が高まった」と回答した。この結果は2校の結果を集約したものであり、各校における関心が向上した割合（「高まった」と「大変高まった」の合計）は、B校73.4%、C校48.1%であり差異が認められた。この相違については、前述の通り両校に立地の違いは無く、環境教育実施前における関心の

程度に違いがあったため生じたと考えた。つぎに、環境問題への取り組み姿勢の変化（表2、設問4）の各校の結果を図2に示す。前述の関心の変化が大きかったB校では、C校に比べ積極的に取り組むようになった割合が高く表れていた。そこで、関心と取り組み姿勢との関係を明らかにするため、環境問題への取り組み姿勢が変化した児童数の割合を前述の関心の変化のグループごとに図3に示した。Pearsonの $\chi^2$ 乗検定の結果、関心の変化と取り組み姿勢の変化の間には関連が認められ（自由度=2、検定統計量=29.702、 $p<.000$ ）、関心が大変高まった児童の75%において、環境配慮行動を促すことに成功していた。この結果より、本研究で実施した環境教育により環境問題への関心の向上のみならず、環境問題に対する行動意図にまで結びついたことがわかった。

児童の環境への関心と参加意図向上の継続性を検討するため、環境教育実施9ヶ月後のアンケート結果を図4に示す。ここでは諏訪ら<sup>7)</sup>や林ら<sup>8)</sup>早瀬ら<sup>9)</sup>の調査項目を参考に、省エネやリサイクルなどの12項目の環境配慮行動の例を挙げ、環境教育前後の取り組む環境配慮活動数の変化を、表3に示す設問1により質問した。その結果、新たに環境配慮活動に取り組み始めた児童の割合は2.2%、取り組み数が増加した児童の割合は29.0%であった。前者の児童が取り組み始めた内容は、表3の設問1の選択肢では、③、④、⑤、⑥、⑩、⑪であり、水環境保全に直接的につながらない項目も多く含まれていた。後者の児童がさらに取り組み始めた内容は、選択肢の①から⑫までの多岐にわたっていた。児童が尼崎運河における環境教育を受けた後に、他の環境教育を受けた可能性があり、効果は一意的ではないものの、約31%の児童の環境行動の喚起に貢献したことが示唆された。

表3 環境教育9ヶ月後に実施したアンケートの質問内容

設問 番号	質問と選択肢
1	<p>「お子様は日頃、自然や環境に配慮した行動をとっていますか？環境学習以前から行っているもの<b>全てに○</b>をつけてください。また、環境学習後に行うようになったもの<b>全てに✓</b>をつけてください。」</p> <p>①食べ物を残さない ②油や食べ残しを流しに流さない ③水を出しっぱなしにしない ④電気を点けっぱなしにしない ⑤エアコンやホットカーペットなどの使用を控えている ⑥使用しない時は電化製品のコンセントを抜いている ⑦ゴミの分別を行っている ⑧ゴミを出さないように気を付けている ⑨ゴミ拾いをしている ⑩物を大切に使っている ⑪牛乳パックや食品トレイをリサイクルに出している ⑫ボーイスカウトなどの自然の中で活動する団体に所属している ⑬特に何もしていない ⑭その他</p>
2	<p>「お子様にどのようなことを勉強したのかを質問し、話した内容<b>全てに○</b>をつけてください。」</p> <p>選択肢は表4に示す</p>
3	<p>「お子様は自然や生物に対して興味・関心を持っていますか？」</p> <p>a) 環境学習以前： ①大変持っている ②すこし持っている ③どちらでもない ④持っていない</p> <p>b) 最近： ①大変持っている ②すこし持っている ③どちらでもない ④持っていない</p>
4	<p>「尼崎運河の様子や環境に対して興味・関心はありますか？」</p> <p>a) いつから： ①環境学習以前からある ②環境学習以前はあったが今はない ③環境学習以前はなかったが今はある ④ない</p> <p>b) 関心を持ったきっかけ： ①散歩などで訪れるようになったから ②尼崎運河で行われたイベントに参加したから ③尼崎運河の現状を子供の話から知ったから ④尼崎運河で行われている取り組みを子供の話から知ったから ⑤他の場所で環境改善や清掃活動等に参加しているから ⑥その他</p>
5	<p>「尼崎運河の水環境を良くする活動についてどのように思いますか？」</p> <p>a) 「水環境を良くする活動があれば参加したいと思いますか。 <b>あてはまるもの全てに○</b>をつけてください。」</p> <p>①ぜひ参加したい ②内容次第 ③拘束される時間次第 ④活動の効果次第 ⑤かかる費用次第 ⑥参加したくない</p> <p>b) 「みなさんが尼崎運河の水環境を良くする活動を行った場合、その活動は有効であると思いますか？」</p> <p>①十分有効である ②少なからず有効である ③どちらとも言えない ④自分が行っても有効性は得られない ⑤自分1人が行わなくても問題にならない ⑥わからない ⑦その他</p> <p>c) 「水環境を良くする活動に協力すべきであると思いますか？ <b>あてはまるもの全てに○</b>をつけてください。」</p> <p>①必要だと思うのですべきである ②したほうがいい ③何か利益や得があると思うのでするほうがいい ④面倒なのでしたくない ⑤費用がかかるのでしたくない ⑥自分の時間が減るのでしたくない ⑦実行する必要性がない</p>
6	<p>「尼崎運河が現在のように水質が悪化した原因と思うもの<b>全てに○</b>をつけてください。」</p> <p>①尼崎閘門（尼ロック）や水門があるから ②工場排水が流れているから ③生活排水が流れているから ④生物がほとんど棲んでいないから ⑤コンクリートの護岸で囲まれているから ⑥埋立を行ったから ⑦水質に配慮した対策が行われていないから ⑧人の関心が低いから ⑨わからない ⑩その他</p>

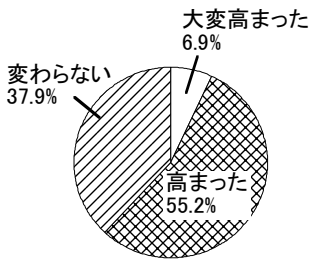


図1 保護者からみた児童の環境問題への関心の変化 (N=116)

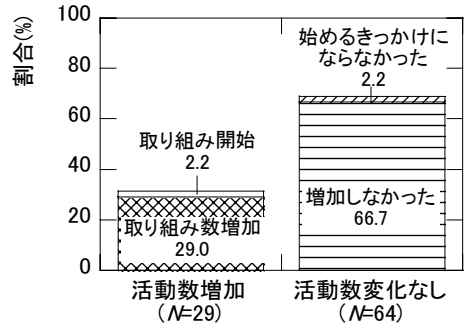


図4 環境教育実施9ヶ月後における環境配慮活動数の変化 (N=93)

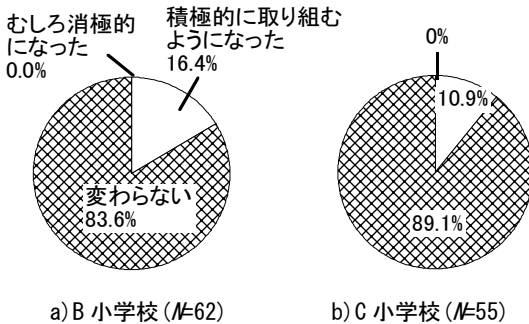


図2 保護者からみた児童の環境問題への取り組み姿勢の変化

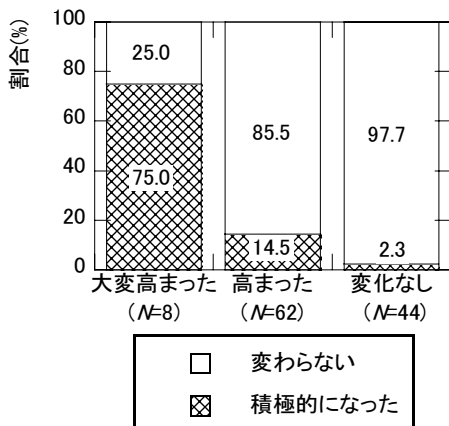


図3 環境問題への関心の変化ごとの児童の環境問題に取り組む姿勢の変化 (N=116)

### 3.2 効果的な教育内容

児童に効果的であった学習内容を明らかにするため、まずは環境教育実施1ヶ月後のアンケート結果より、児童の環境問題への関心変化のグループ別に保護者に伝えた学習内容(表2, 設問3, 5)の割合を図5に示す。図5中に示す各学習項目の内容は表4に示す。前節で述べた関心の変化と各学習内容を保護者に話した割合の間には、Pearsonの $\chi^2$ 乗検定の結果、水質特性に関する項目④(自由度=2, 検定統計量=9.638,  $p<.008$ )および項目⑤(自由度=2, 検定統計量=30.348,  $p<.000$ )、二次汚濁に関する項目⑥(自由度=2, 検定統計量=17.627,  $p<.000$ )に高い関係性がみられた。これらの項目はいずれも観察のみでは得られない、しくみの理解を伴う内容であった。また、水質改善技術に関する項目⑩についても高い割合で伝えられていた。

つぎに、環境教育実施9ヶ月後における教育内容の定着性について、9ヶ月後の時点での児童の自然や生物への関心別に保護者に伝えた学習内容(表3, 設問2, 3)の割合を図7に示す。各学習項目における関心の有無による記憶割合を比較すると、項目④と⑤を除き、関心の高いグループの方が高い割合を示していた。興味深いのは、項目④と⑤はいずれも図5に示す1ヶ月後においては

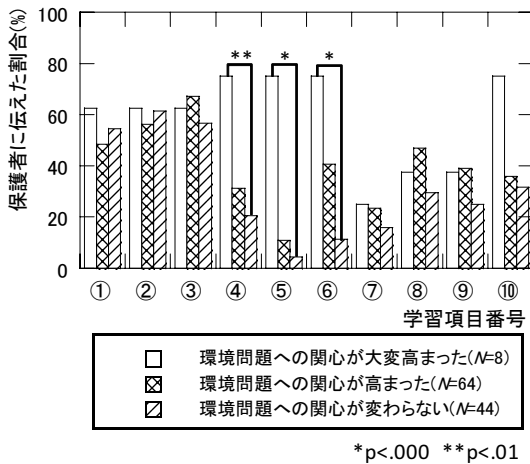


図6 児童の環境問題への関心の変化別の保護者に伝えた学習内容の割合 (N=116)

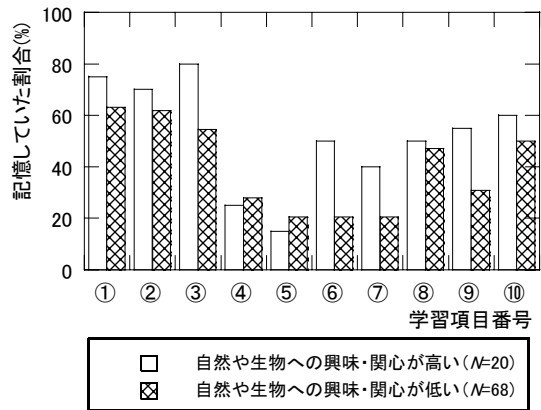


図7 児童の自然や生物への関心別の環境教育9ヶ月後まで記憶していた学習内容の割合 (N=89)

関心の大変高まったグループのみに高い割合で伝えられた項目であることである。項目④と⑤はいずれも水質特性を題材とし、汚濁状況を直接的に説明しない項目であり、これらの項目は理解できると関心を喚起できるが、知識としての定着は難しく小学校3年生を対象にしたテーマとしては適さないと考えられる。項目⑥は1ヶ月後と9ヶ月後において関心の高いグループにおいて高い割合を得ており、項目⑥の内容は題材として優れていたと考えられる。また、項目①、②、③は関心の有無に関わらず1ヶ月後および9ヶ月後ともに高い割合を示しており、これらの内容は児童が理解しやすく記憶しやすいテーマであることがわかった。

表4 環境教育で取り上げた内容

項目番号	学習内容	位置づけ
①	運河の水が濁っていたこと	水質汚濁
②	ヘドロがあったこと	
③	ヘドロの色やにおいしたこと	
④	運河の水には海水(塩分)が混ざっていること	水質特性
⑤	運河の表層には淡水、底層には海水があり、水が混ざりにくくなっていること	
⑥	水深によって住んでいる生物量が違うこと	二次汚濁
⑦	運河の底層は酸素が不足し、生物が住めなくなっていること	
⑧	運河には魚、カ、フジツバなどの生物が住んでいること	生物
⑨	運河にはコウエンカワバリガイという貝がたくさんいたこと	
⑩	コウエンカワバリガイやアサリなどの貝は水中の濁りをきれいにしてくれること	水質浄化

#### 4. 児童を介した保護者への環境教育効果の波及

##### 4.1 尼崎運河への関心の喚起

家庭における児童から保護者への環境教育内容の伝達による、保護者の尼崎運河に対する興味・関心の変化を調査した。ここでは、表3に示す設問4について質問した。

図9に環境教育実施9ヶ月後における保護者の

本運河に対する興味・関心の変化を示す。環境教育前に興味・関心を持っていなかった72名（「環境学習以前はなかったが今はある」と「ない」の合計）のうち、59.2%（「環境学習以前はなかったが今はある」42名）が興味・関心を持つようになった。この関心の向上をもたらしたきっかけは、図10に示した回答によると、児童からの本運河の現状や取り組みに関する情報提供が93.2%と最も高かった。これより、環境教育で学習した内容を児童が家庭で保護者に伝え、それがきっかけとなり保護者の尼崎運河への関心を喚起したことがわかった。

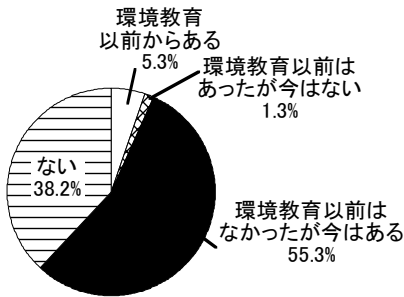


図9 保護者の尼崎運河に対する興味・関心の変化 (N=76)

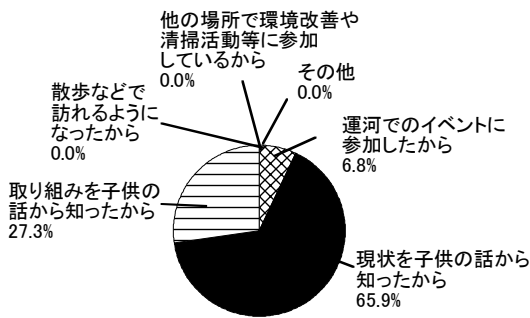


図10 保護者が尼崎運河に興味・関心を持つようになったきっかけ (N=42)

## 4.2 参加意図への波及

水質改善活動への参加の動機となる水質改善活動の有効性に対する認識を尋ねた（表3，設問5）結果を図9に示す。水質改善活動が有効であると

考えている割合（「十分有効である」と「少なからず有効である」の合計）は88.6%と非常に高かった。ただし、本研究では水質改善技術の効果について詳細な説明を保護者に対して行っておらず、この結果は水質改善活動に対する期待と捉えるべきであろう。

つぎに、水質改善活動に対する参加意欲を、図7で示した保護者の本運河に関する関心の変化ごとに図10に示す。はじめに活動への参加が期待できる関心が向上したグループについて注目すると、「内容次第」と「束縛される時間次第」を条件に挙げている人数が多く、次に挙げられた費用や活動効果よりも活動内容や活動時間の要望を満たすことが参加を促す要件であることがわかった。「内容次第」を選んだ保護者の属性を明らかにするために、Pearsonの $\chi^2$ 乗検定を行った。その結果、水質改善活動への協力（表3，設問5）のうち「環境改善のために必要だと思うのですべきである」（自由度=1，検定統計量=4.719， $p<.030$ ）を、水質悪化原因（表3，設問6）のうち「対策が行われていない」（自由度=1，検定統計量=4.097， $p<.043$ ）を選択していた。この結果は、内容次第では水質改善活動に参加するという保護者は、水質改善のためには人為的な関与が必要であると考えており、本研究が想定している住民参加型の水質改善は受け入れられる可能性があるといえる。また、両グループとも活動の効果次第を選んだ割合は10%未満と低く、保護者は水質改善活動の有効性には高い期待を持っているが、その効果は活動条件としてそれほど重視していないことがわかった。さらに、「参加したくない」と回答したのは関心に変化しなかったグループだけであり、尼崎運河への関心の向上と水質改善活動への参加意欲の向上には、関係があると推察できる。



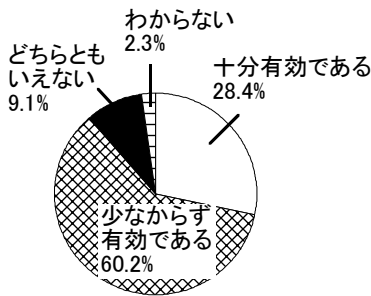


図9 尼崎運河の水質改善活動の有効性 (N=88)

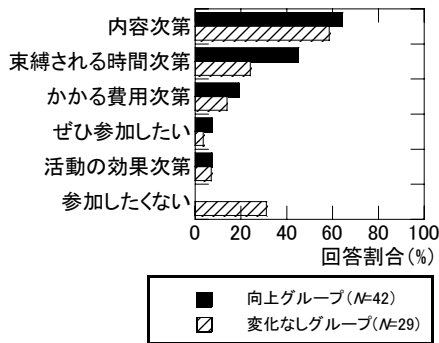


図10 興味・関心の違いと水質改善活動への参加意欲 (複数回答可 N=71)

### 5. 効果的な環境教育の要件

環境教育の効果が波及し、関心を高め水質改善活動への参加意図を生じるための要件を、対象を児童と保護者に分けて検討する。

はじめに、児童を対象とした場合の要件は、実施内容には3.2の結果より、環境への関心の有無に関わらず定着していた水質汚濁に関する内容と、関心向上グループへの定着がみられた水質特性や水深別の生物量の違い、優占二枚貝の水質浄化力に関する内容が適していると考えられる。

保護者を対象とした場合の要件は、水質改善活動や環境保全活動を対象とした研究事例により、主たる規定因として挙げられている項目について取り上げる。広瀬<sup>10)</sup>は環境汚染型の問題は、環境汚染の責任が消費者に帰属されるため、環境配慮の目標に繋がりやすいと指摘している。とくにローカルな問題の場合は、自分たちの取り組みによ

り問題解決可能だと判断され、対処の有効性感覚が大きくなり、何か貢献したいという態度を持つ要因になると述べている。すなわち責任帰属の認知が環境配慮行動の主要な規定因になると報告している。そこで、尼崎運河の環境に対しての責任帰属の認知について、表3の設問6にある保護者が考える水質悪化原因を図11に示す。この結果によると、水質悪化の原因として尼崎運河の環境への関心に関わらず約6割の保護者が「工場排水」を挙げた。これは、現在も尼崎運河周辺には工場が多く建ち並んでおり、工場排水は下水道整備地区では下水処理場を経て尼崎港に排水されているが、未整備地区では自家処理後に運河に排水され、尼崎運河の水質に影響を及ぼしていることから正しい認識を持っているといえる。また、尼崎運河の水質悪化に直接的には寄与していない「生活排水」についても高い割合で挙げられていた。このような尼崎運河の汚濁機構に直接関与していない項目である「生活排水」や「コンクリート護岸」に関心のないグループの方がより高い割合で理由に挙げていた。この結果より、責任帰属を喚起するためには、正しい知識が必要であることが考えられ、そのためには保護者のうち81.3% (表2, 設問6) が参加を希望した環境教育の実施や、イベントなどで正しい知識と水質改善技術についての情報を提供することが有効であろう。

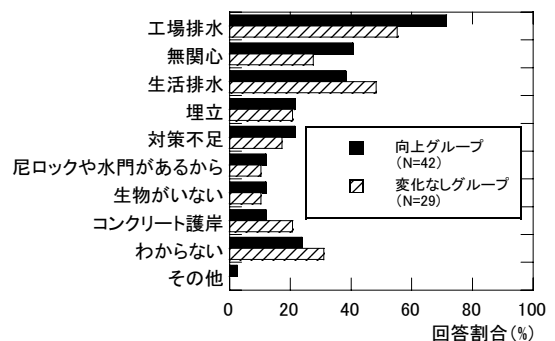


図11 保護者が考える尼崎運河の水質が悪化した原因 (複数回答可 N=71)

## 6. 結論

本研究では、水質が著しく悪化した尼崎運河に設置した水環境再生実験施設を用いて、周辺の小学校3年生の児童を対象に水質改善技術を題材とした環境教育を行った。その後、アンケート調査を実施し、児童と保護者への環境教育の波及効果について評価した。

児童への波及効果は、関心の向上と環境配慮行動の喚起として現れ、62.1%の児童の環境問題への関心を高めた。教材内容の定着性は内容ごとに異なり、関心の向上と関連が認められたのは、しくみの理解を伴う内容であった。児童から保護者への波及効果は、学習経験の伝達による保護者の尼崎運河への関心の喚起であり、関心の向上した保護者は全員、水質改善活動への参加意向を有していた。

効果的な環境教育の要件には、児童を対象とした場合は、水質汚濁や水質特性、優占二枚貝の水質浄化力に関するプログラムが挙げられた。保護者を対象とした場合は、関心の有無により環境悪化に対する原因認識に違いがあり、責任帰属を喚起するために、正しい知識と水質改善技術についての情報を提供することが有効であると考えた。

また深田ら<sup>11)</sup>の指摘によると、環境配慮行動を環境保護のみを目的として実行する人は少なく、利得性や利便性が実行を促すとしている。本運河での活動によって得られる利得性には海藻堆肥の提供などが考えられ、利便性は環境教育の場や親水空間としての利用が考えられる。今後はこれらの有効性を確かめ、利得性や利便性を高めていく必要がある。そのため、尼崎運河にふれあう機会の提供や水質浄化施設を利用した水質改善活動内容の改善を行い、継続的に活動可能な内容とする必要がある。

以上より、水質が悪化した水域において実施した汚濁や生物生息状況と水質改善技術を題材にし

た環境教育効果は、児童から保護者に波及し、関心が喚起され、それが水質改善活動への参加意図と関係していることが明らかとなった。今後は、本研究の検討で明らかとなった尼崎運河において不足している要件を克服し、人のつながりにより物質が循環する環境改善と憩いの場となり人々が交流する場を実現したい。

## 謝辞

本研究において保護者の皆様、小学校の教員の皆様にはアンケート調査において多大なご協力をいただいた。また、尼崎市都市整備局河港課には、環境教育を行う貴重な機会をいただいた。ここに記して、深く謝意申し上げる。

## 引用・参考文献

- 1) 中西敬・上月康則・森紗綾香・川井浩史・辻博和・上嶋英機：尼崎港内運河における環境修復の取組み開門・水門を利用した流況制御・水質改善実験，海洋開発論文集，23，pp. 757-762，2007。
- 2) 山中亮一・上月康則・森友佑・森紗綾香・板東伸益・高谷和彦・上嶋英機：尼崎運河での水環境改善に向けた新しい曝気手法に関する現地実験，海岸工学論文集，55，pp. 1246-1250，2008。
- 3) 森紗綾香・山中亮一・上月康則・板東伸益・高橋秀文・上嶋英機：尼崎運河における護岸付带式浅場を用いた砂浜性二枚貝の生息空間創出に関する現地実験，海洋開発論文集，25，pp. 431-436，2009。
- 4) 山中亮一・上月康則・一色圭佑・森紗綾香・川井浩史・石垣衛・上嶋英機・高橋秀文：尼崎運河に設置した小水路における藻類を用いた水質改善手法の現地実験，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，66，pp. 1201-1205，2010。

- 5) 宮本善和・福井渉・道上正規・喜多秀行・檜谷谷：水環境保全活動に対する住民参加を促進する方法論に関する研究，水工学論文集，45，pp. 25-30，2001.
- 6) 谷口綾子・今井唯・石田東生：児童を対象とした交通・環境教育がその保護者に与える影響に関する研究，都市計画論文集，44(3)，pp. 127-132，2009.
- 7) 諏訪博彦・山本仁志・岡田勇・太田敏澄：環境配慮行動を促す環境教育プログラム開発のためのパスモデルの構築，日本社会情報学会学会誌，18(1)，pp. 59-70，2006.
- 8) 林理・久保信子：環境保護行動が継続して実行される理由と条件，社会心理学研究，13(1)，pp. 33-42，1997.
- 9) 早瀬百合子・山末英嗣・奥村英之・石原慶一：エネルギー・環境教育の波及効果の検討，エネルギー環境教育研究，2(1)，pp. 61-67，2007.
- 10) 広瀬幸雄：環境配慮的行動の規定因について，社会心理学研究，10(1)，pp. 44-55，1994.
- 11) 深田博己・濱田良祐・樋口匡貴・塚脇涼太・蔵永瞳：環境配慮行動の継続と中断の規定因，広島大学心理学研究，9，pp. 115-134，2009.
- 上月 康則（正会員）**  
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部教授（徳島県徳島市南常三島町 2-1）
- 中西 敬（非会員）**  
NPO 法人人と自然とまちづくりと（大阪府大阪市中央区常盤町 2-1-15）
- 平井 研（非会員）**  
NPO 法人人と自然とまちづくりと（大阪府大阪市中央区常盤町 2-1-15）
- 一色 圭佑（学生会員）**  
徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻博士前期課程（徳島県徳島市南常三島町 2-1）
- 前田 真里（非会員）**  
徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻博士前期課程（徳島県徳島市南常三島町 2-1）
- 上嶋 英機（正会員）**  
広島工業大学大学院環境学研究科教授（広島県広島市佐伯区三宅 2-1-1）
- 田尻 和行（非会員）**  
尼崎市役所都市整備局（兵庫県尼崎市東七松町 1-23-1）
- 垣内 桂（非会員）**  
兵庫県阪神南県民局尼崎港管理事務所（兵庫県尼崎市道意町 7-21）

## 著者紹介

### 森 紗綾香（学生会員）

徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻博士後期課程（徳島県徳島市南常三島町 2-1），昭和 58 年生まれ，平成 20 年 3 月徳島大学大学院先端技術科学教育部博士前期課程修了，同年 4 月徳島大学大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻博士後期課程入学

E-mail:s.mori@eco.tokushima-u.ac.jp

### 山中 亮一（正会員）

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部講師（徳島県徳島市南常三島町 2-1）

## **Good ripple effect on environmental education with water pollution and water quality improvement as theme in Amagasaki Canal**

Sayaka MORI, Ryoichi YAMANAKA, Yasunori KOZUKI  
Takashi NAKANISHI, Ken HIRAI, Keisuke ISSHIKI, Mari MAEDA  
Hideki UESHIMA, Kazuyuki TAJIRI and Katsura KAKIUCHI

**ABSTRACT :** Various efforts for the regional activation in the Amagasaki Canal have been pursued. However, according to the bias like dangerous and polluted place, people scarcely approach there psychologically. In this study, we took questionnaire investigation about ripple effect for children and parents on environmental education using experiment plant for water environment restoration in the Amagasaki Canal. As a result, the most things the children remember about water color and muddy soil and natural life forms. About 60% of the parents who have not attraction to the Amagasaki Canal take on attraction to there due to advices for children.

**KEYWORDS :** *Amagasaki Canal, ESD, Parents, good ripple effect*