

# 南予北部における2004年から2011年の 化学的酸素要求量調査

岩 田 功 次・松 田 久 司

## 【短報】

# 南予北部における2004年から2011年の化学的酸素要求量調査

岩田功次<sup>1</sup>・松田久司<sup>1</sup>

<sup>1</sup>〒796-8039 八幡浜市布喜川甲595番地15 (ヤシロサイン工芸内) 特定非営利活動法人かわうそ復活プロジェクト

河川や水辺など身近な水環境に対する市民意識の高まりとともに、市民参加型の水質調査が全国各地で行われている。住民がみずからの手で身近な水域の汚濁状況を把握する活動は、1980年代から注目されるようになっていく (小倉, 2007; 山田, 2009)。水質汚濁の指標としては、一般的に窒素やリン等と共に、生物化学的酸素要求量 (BOD) と化学的酸素要求量 (COD) が用いられている。

市民参加型の水環境一斉調査の意義として、市民が自ら調査することで、水環境の実態をすぐに知ることができ、身近な水環境に関する理解を深め、それを評価できること、水の汚れの原因を調べ、考える過程を通して、身近な水環境から流域全体さらには広域の水環境の保全を考えるきっかけとなること、参加者の間で水環境保全のための連携を持つことができること等が挙げられる (全国水環境マップ実行委員会, 2011)。

一方で、広域に参加者を募って調査を行うため、参加いただいた団体や学校等によって地点の設定が任意となり、調査箇所分布の濃淡が均一でなく、結果として同一地域においても調査年ごとに調査地がばらつくという欠点もある。この点を考慮しても、こうした調査は身近な地域の水環境の一端を示す貴重な資料であることにかわりなく、また参加者からの関心も高いテーマである。

愛媛県の南予北部において、2004年から2011年の8年間にわたって地域の団体、学校などが参加した広域的な水環境調査が実施された。本報

では、その調査結果についてとりまとめたので報告する。

## 調査方法

調査は、「身近な水環境の全国一斉調査」に参加する形で、第1回の2004年から第8回の2011年にかけて行い、調査日は世界環境デー (環境の日) に近い日曜日を中心に実施した。いずれも調査は特定非営利活動法人の事務局と、会員や連携団体、近隣の学校をお願いして行った。調査方法は、統一マニュアル (小倉, 2007) にしたがって、調査地点の気温・水温・試水水温を測定した。COD値の測定には株式会社共立理化学研究所のCODの低濃度用の簡易分析器具 (パックテスト) を用いた。まず、試水水温によってパックテストの反応時間を求め、これをもとに同じ試水で原則3回測定を行い、その中央値をCOD値として採用した。得られた値を、3mgO/L未満、3mgO/L以上から6mgO/L未満、6mgO/L以上に区分し、対応した記号を調査地点に記入するとともに、年ごとに南予北部の地図に描画した。なお、3mgO/L以下、3mgO/L超過から5mgO/L以下、5mgO/L超過の区分けが用いられる場合もあるが (環境省水・大気環境局水環境課, 2009; 愛媛県県民環境部, 2012)、実態よりも水質の状態が良好に判断されるおそれがあると考えられたため、全国水環境マップ実行委員会 (2011) にしたがった。また、各年に調査地点が10地点以上ある市町について、区分の割合の推移を図示した。これまで固定した調査地点を設けていなかった

たが、8年間調査ができていない八幡浜市で6年以上同じ場所でCOD値が得られている「布喜川ダム上流」、「八代960」、「本町橋」、「出会橋公園前」、および「双岩小学校入口」の5地点について、値の推移を求めた。

国土交通省や愛媛県が行っている公共用水域の水質測定結果（BOD値）を愛媛県が発表している（愛媛県県民環境部，2013）。今回の調査範囲の中で最も大きな集水域である肱川流域について、それらと今回の結果を比較するため、肱川水系の調査地点となっている「下宇和橋」、「天神橋」、「小田川」、「坊屋敷橋」、および「成見橋」の5地点における、2001年度から2011年度までのBOD75%水質値の推移を求めた。調査地点はそれぞれ、肱川の野村ダムの上流部、野村ダムと鹿野川ダムの間接点、小田川の中山川との合流前、小田川の肱川との合流前、および肱川と小田川の合流後の肱川にあたる。

### 結 果

2004年に42地点、2005年に508地点、2006年に157地点、2007年に195地点、2008年に272地点、2009年に188地点、2010年に172地点、2011年に208地点のCOD値を得ることができた(図1-8)。

地域ごとのCOD値の年による構成比を見ると、伊方町においては、6mgO/L以上の地点が30%以上の年は2006年と2007年、2009年の3年、3mgO/L未満の地点が60%以上の年は2010年と2011年の2年であった(図9a)。八幡浜市においては、6mgO/L以上の地点が30%以上の年は2005年と2009年の2年、3mgO/L未満の地点が60%以上の年は2008年の1年であった(図9b)。大洲市においては、6mgO/L以上の地点が30%以上の年はなく、3mgO/L未満の地点が60%以上の年は2007年の1年であった(図9c)。内子町においては、6mgO/L以上の地点が30%以上の年はなく、3mgO/L未満の地点が60%以上の年は2006年と2008年の2年であった(図9d)。西予市においては、6mgO/L以上の地点が30%以上の年は2006年から2009年の4年、3mgO/L未満の地点が60%以上の年は2005年と2010年の2年であった(図9e)。

八幡浜市における、調査回数が多い5地点(図10)でのCOD値を見ると、おおむね2007年より以前では4mgO/Lを越える地点および年が見られたが、それ以降では4mgO/Lを越える地点および年はなかった。また、2007年より以前では3mgO/Lを下回る地点および年は見られなかったが、それ以降では3mgO/Lを下回る地点および年が多く見られた(図11)。

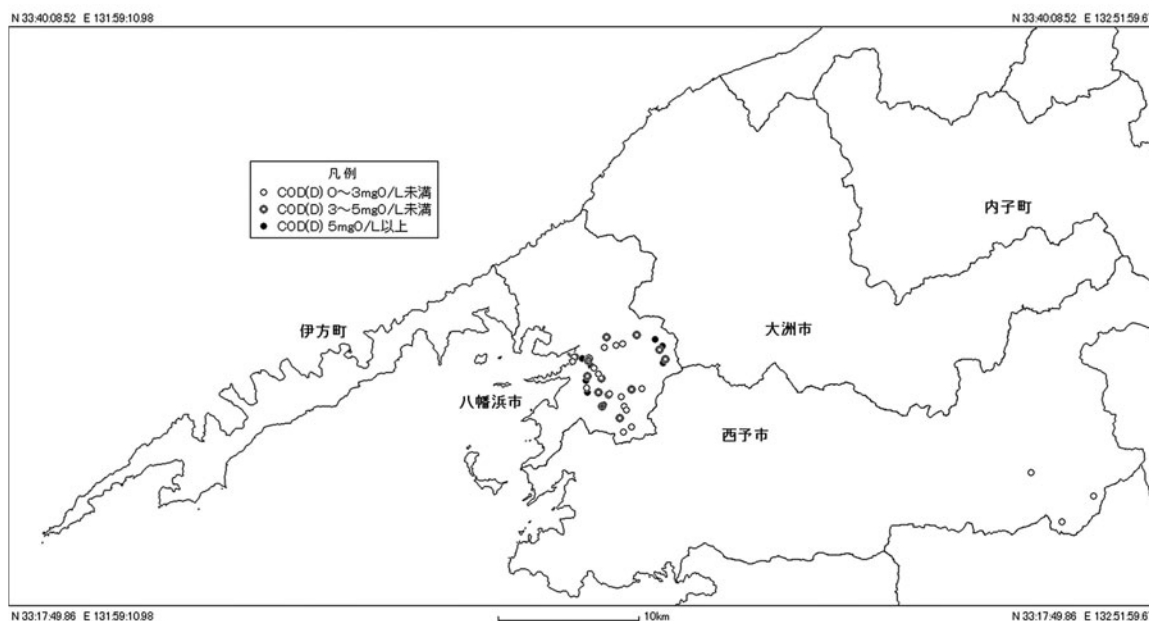


図1. COD値の分布 (2004年, 調査地点数42, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

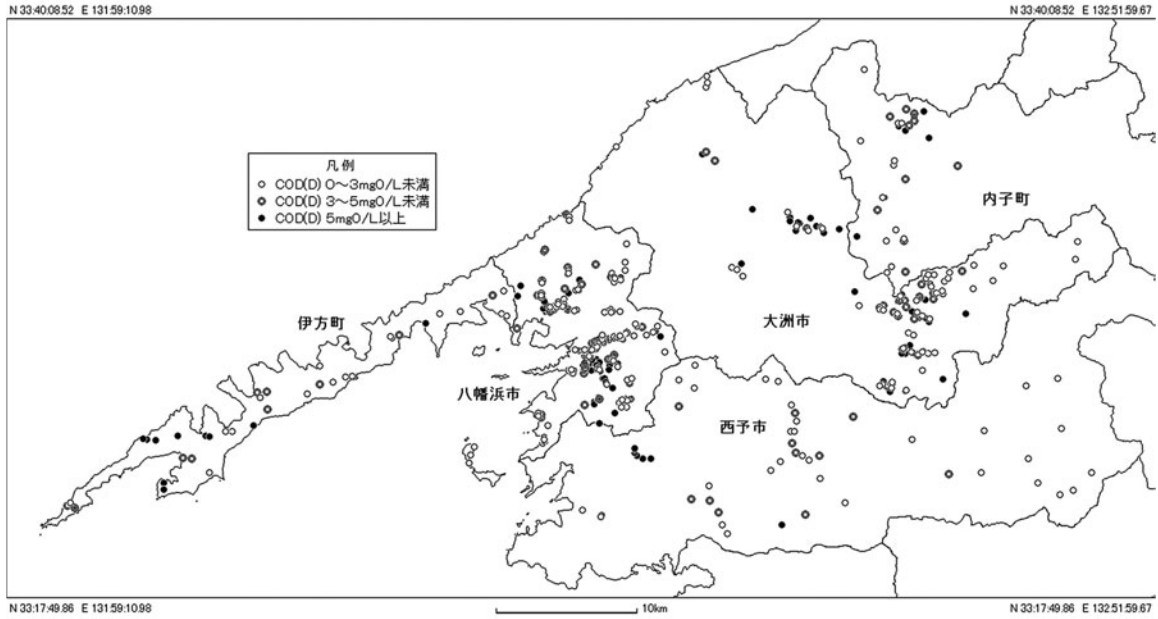


図2. COD値の分布 (2005年, 調査地点数508, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

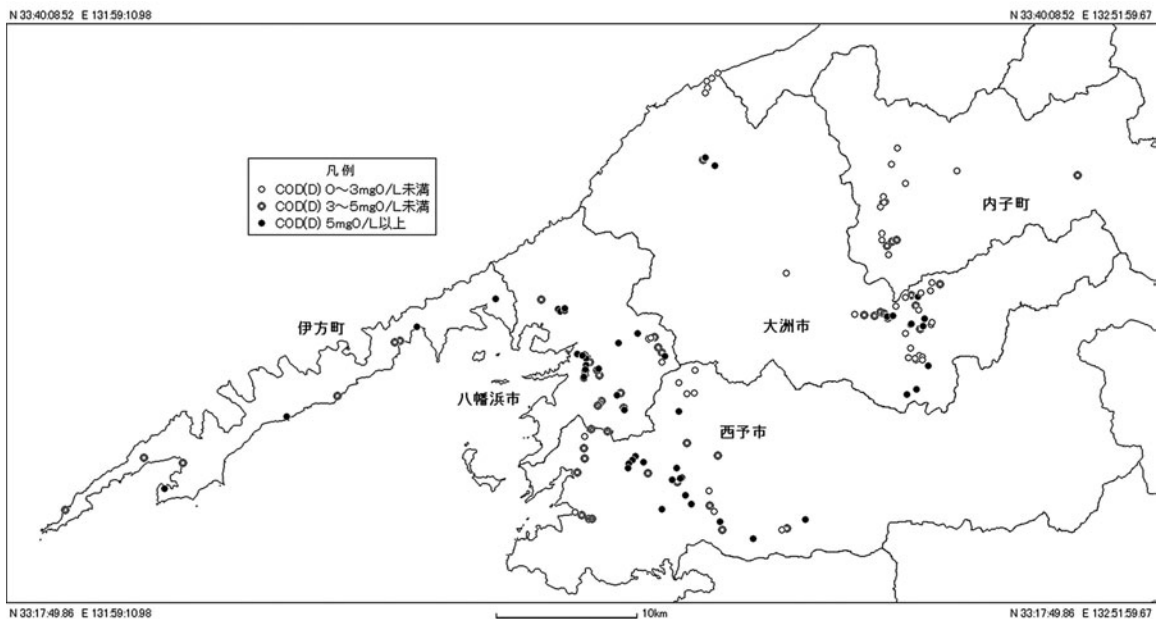


図3. COD値の分布 (2006年, 調査地点数157, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

2001年から2011年にかけての肱川水系における調査地点(図12)のBOD値の推移を見ると(図13),小田川区間の調査地点(小田川,坊屋敷橋)のBODの75%値はいずれも肱川本流区間の3地点より低く,BOD値が最も高い値で推移したのは野村ダムより上流の地点(下宇和橋),次いで野村ダムと鹿野川ダムの間(天神橋)であった。小田川と肱川が合流した後の調査地点(成見橋)は,それらと小田川区間との中間的な数値であった。なお,小田川の調査地点の数値は,2003年

度以降は生活環境の保全に関する環境基準で最もきれいな水とされるAA類型であった。

### 考 察

本調査では,8年間にわたって数多くの地点で水質調査が実施できた。しかし,一部を除き,地域ごとの水質の推移傾向については不明瞭であった。これは,毎年の調査地点の多くが任意であり,固定されていないため,結果が地域内

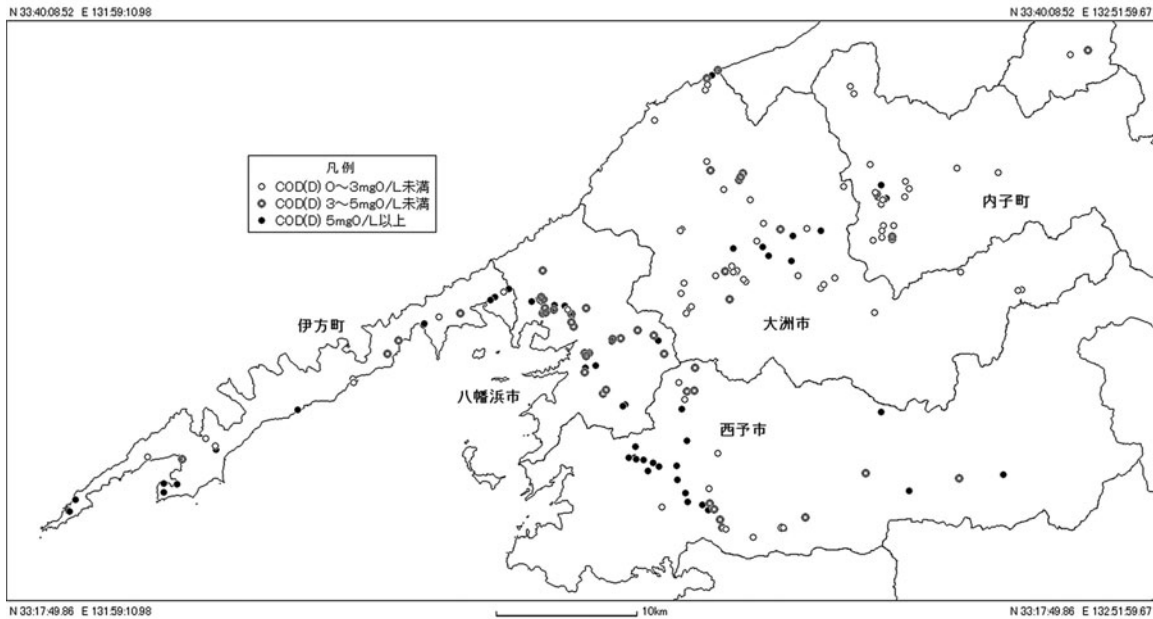


図4. COD値の分布 (2007年, 調査地点数195, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

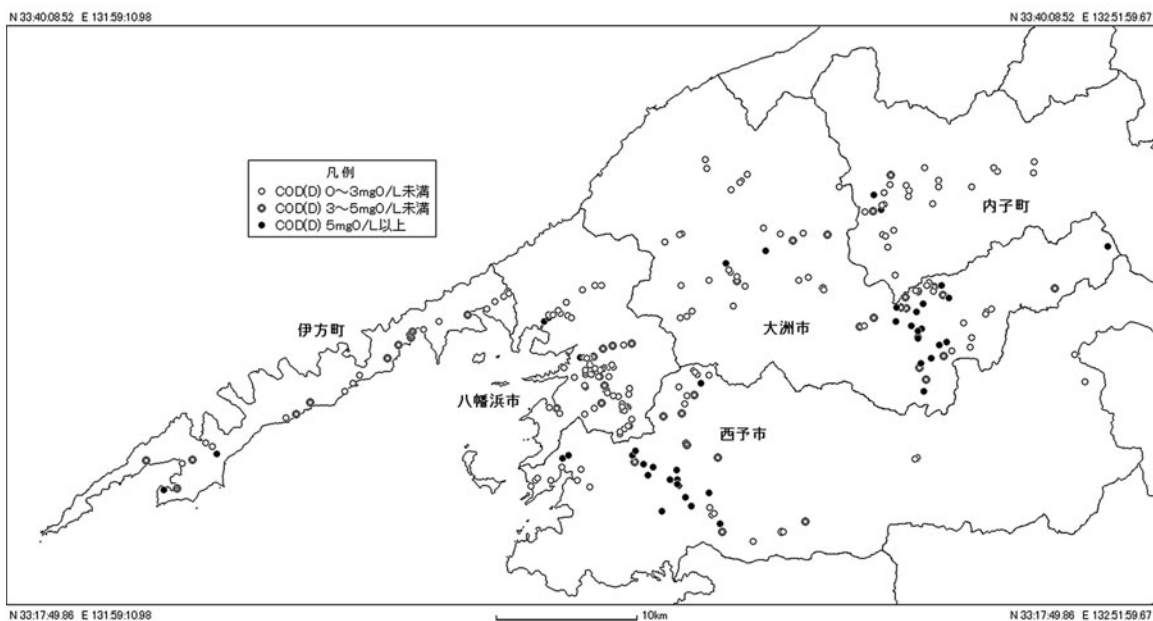


図5. COD値の分布 (2008年, 調査地点数272, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

の水環境の規模, 土地利用, 人口分布などに影響を受けたものと考えられる. 例えば, 伊方町では町内を流れる河川が流程数kmと短いため, 他の地域に比べると, 調査地点のとり方によって生活排水等の人為的影響の有無が大きくあらわれやすいといえる. この点については今後の検討課題であろう.

西予市は旧市町区域で5地域からなり, このうち宇和地域(旧宇和町)を中心に水田が多い. この地域では調査日の目安となっている6月上

旬でも田植えが行われており, 水田排水の影響によって高い値が観測されることがある. 西予市において, CODが $6\text{mgO/L}$ 以上の地点が少なかった2005年と2010年では, 調査地点全体に占める宇和地域の調査地点比率は37.0%(46地点中17地点)と31.6%(19地点中6地点)で, CODが $6\text{mgO/L}$ 以上の地点の多かった2006年と2007年では, 同様に82.5%(40地点中33地点)と90.7%(43地点中39地点)であった. このことは, 宇和地域の地点数の多寡がその年の西予市における水質値



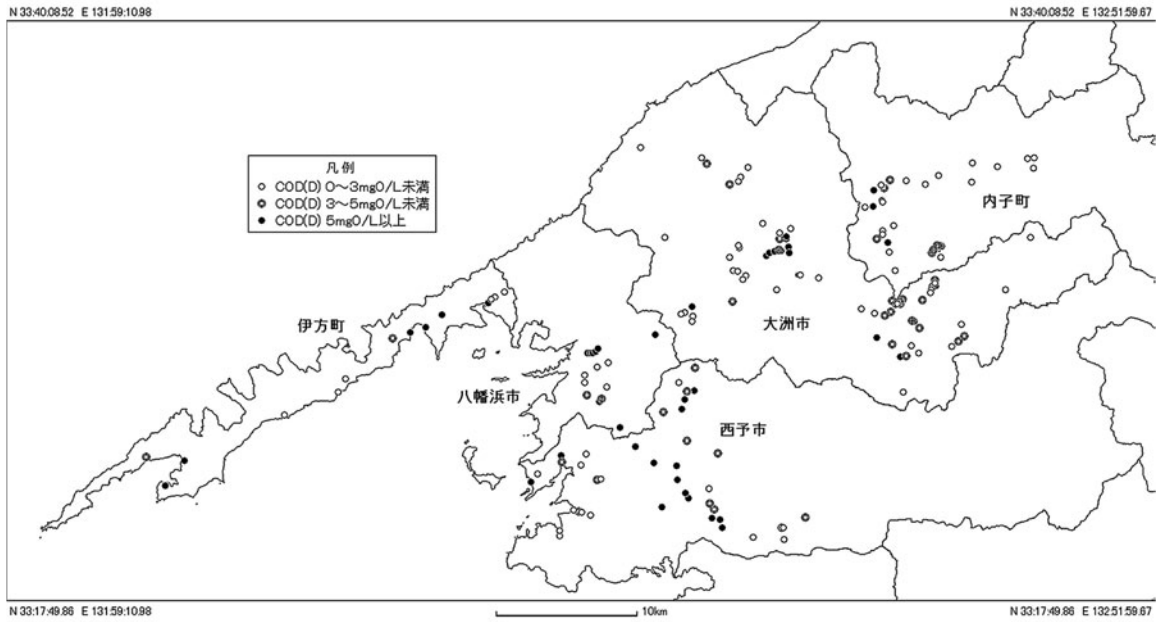


図6. COD値の分布 (2009年, 調査地点数188, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

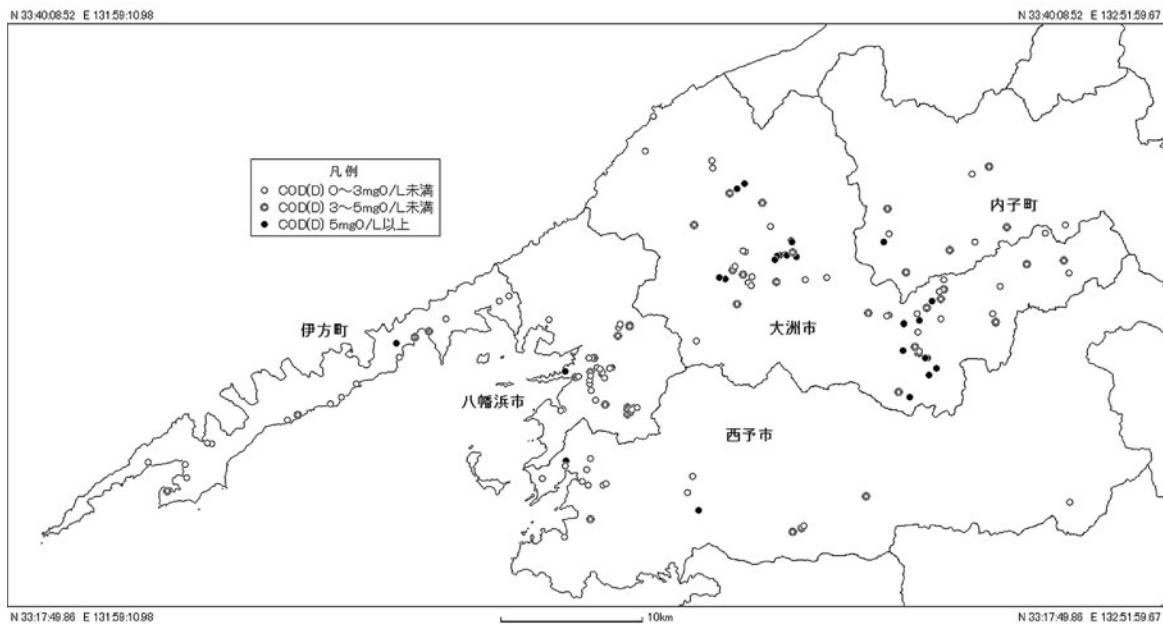


図7. COD値の分布 (2010年, 調査地点数172, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

分布に影響している可能性がある。宇和地域はまた、肱川において野村ダムより上流の範囲を占めており、したがって肱川は最上流域で開けた盆地地形となっていて、人口も西予市で最も多い。BOD値が上流域の地点で高い値を示しているのは、このような特徴を反映したものと考えられる。

内子町は、CODの値が低い調査地点が多いが、これは同町を流れる肱川の支流小田川の水質を反映していると思われる。大洲市は、肱川中・

下流の本流域を擁しているにもかかわらず、上流域にあたる西予市と比べてCODの値が高い調査地点が少なめであったが、これは大洲市で肱川にCODの値が低い小田川やその他の支流が合流していることによると思われる。BOD値でも、肱川の調査地点中では小田川が低い値を示しており、肱川本流の水質に対し、小田川が各値を下げる希釈効果をもたらしていると考えられる。

八幡浜市については、少なくとも経年調査が

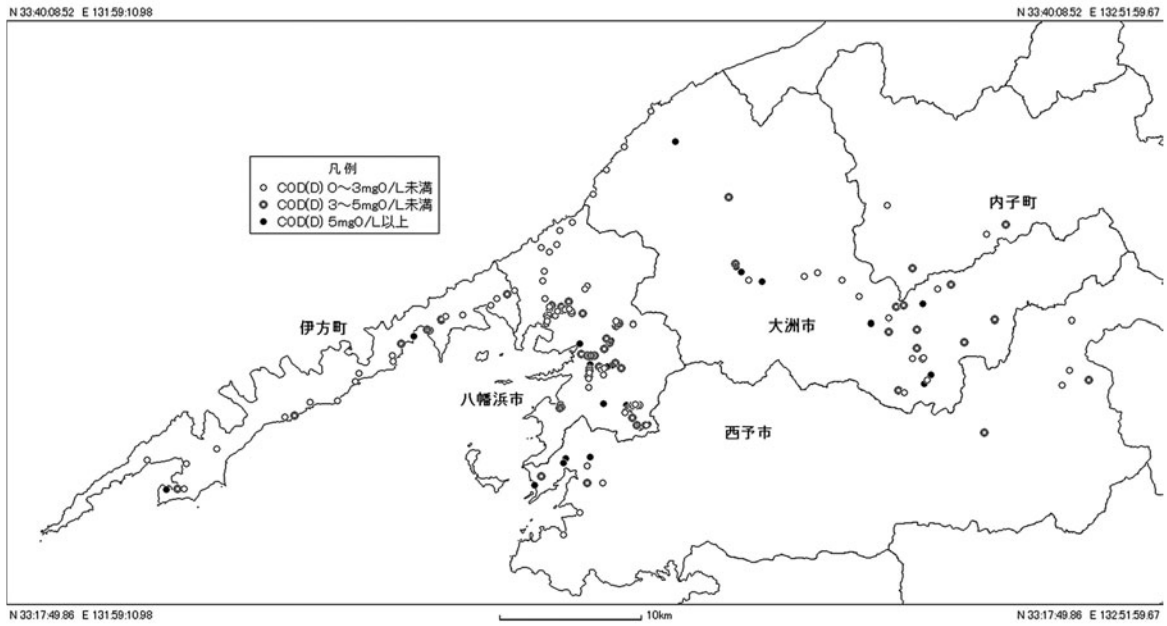


図8. COD値の分布 (2011年, 調査地点数208, 国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

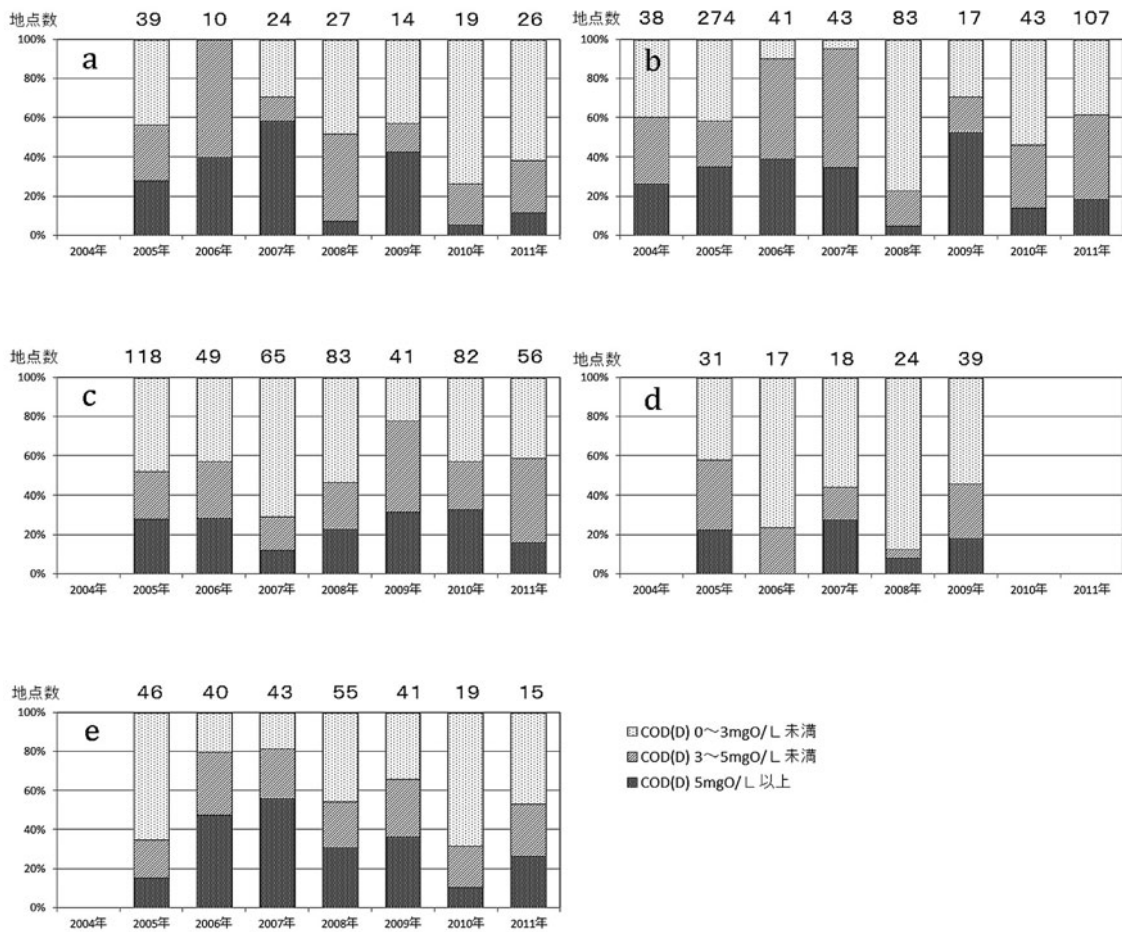


図9. 地区ごとのCOD値の推移 (a:伊方町, b:八幡浜市, c:大洲市, d:内子町, e:西予市)

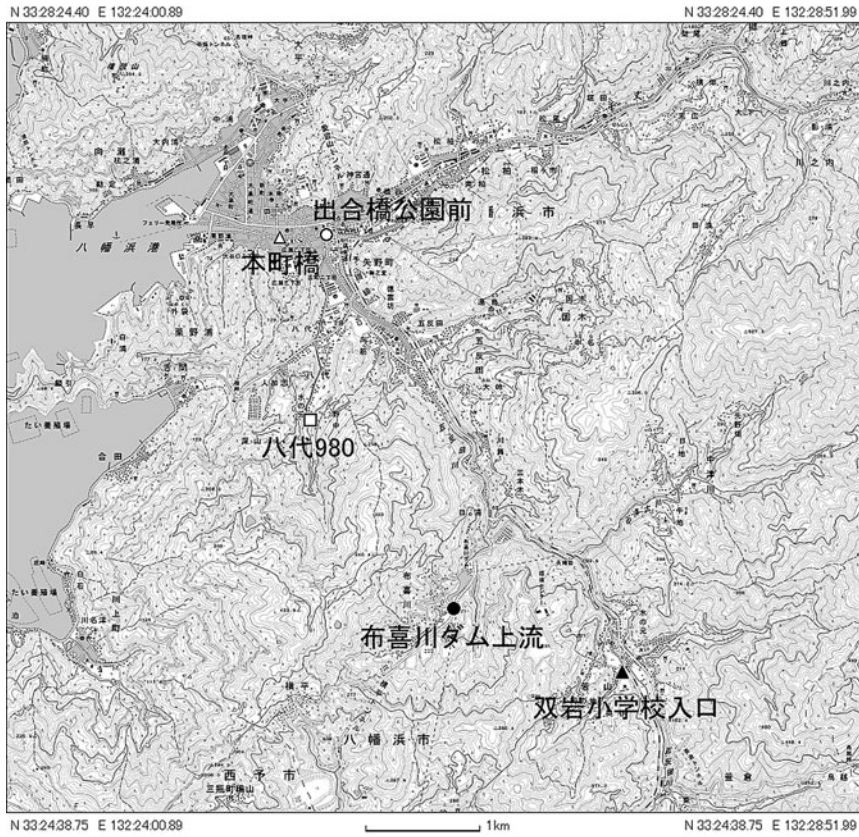


図10. 八幡浜市内の5調査地点 (国土地理院発行, 2万5千分の1地図「八幡浜」より作図)

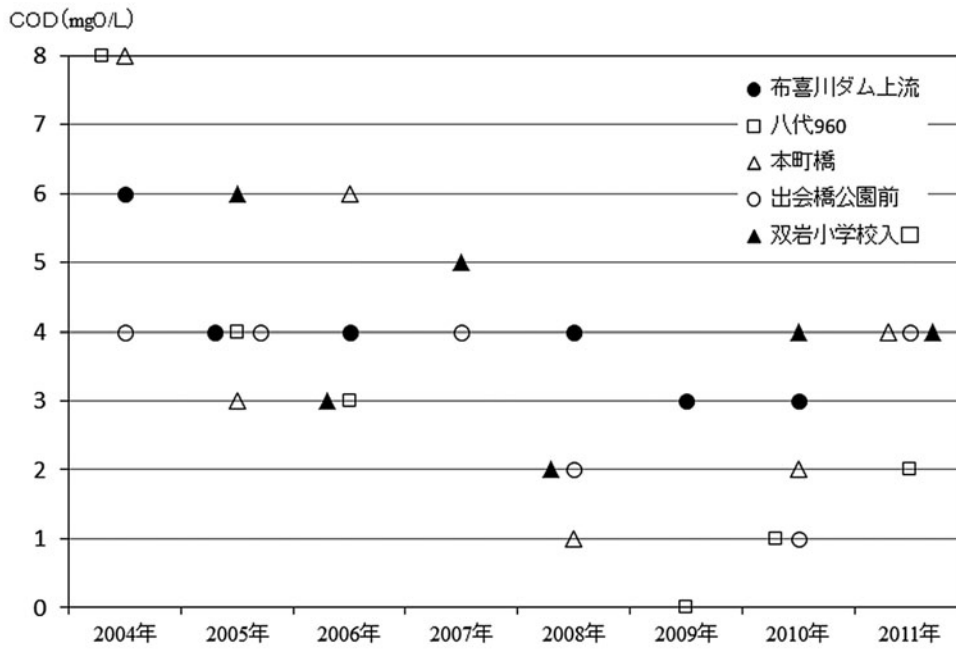


図11. 八幡浜市内の5調査地点のCOD値の推移 (各地点の位置は図10のとおり)



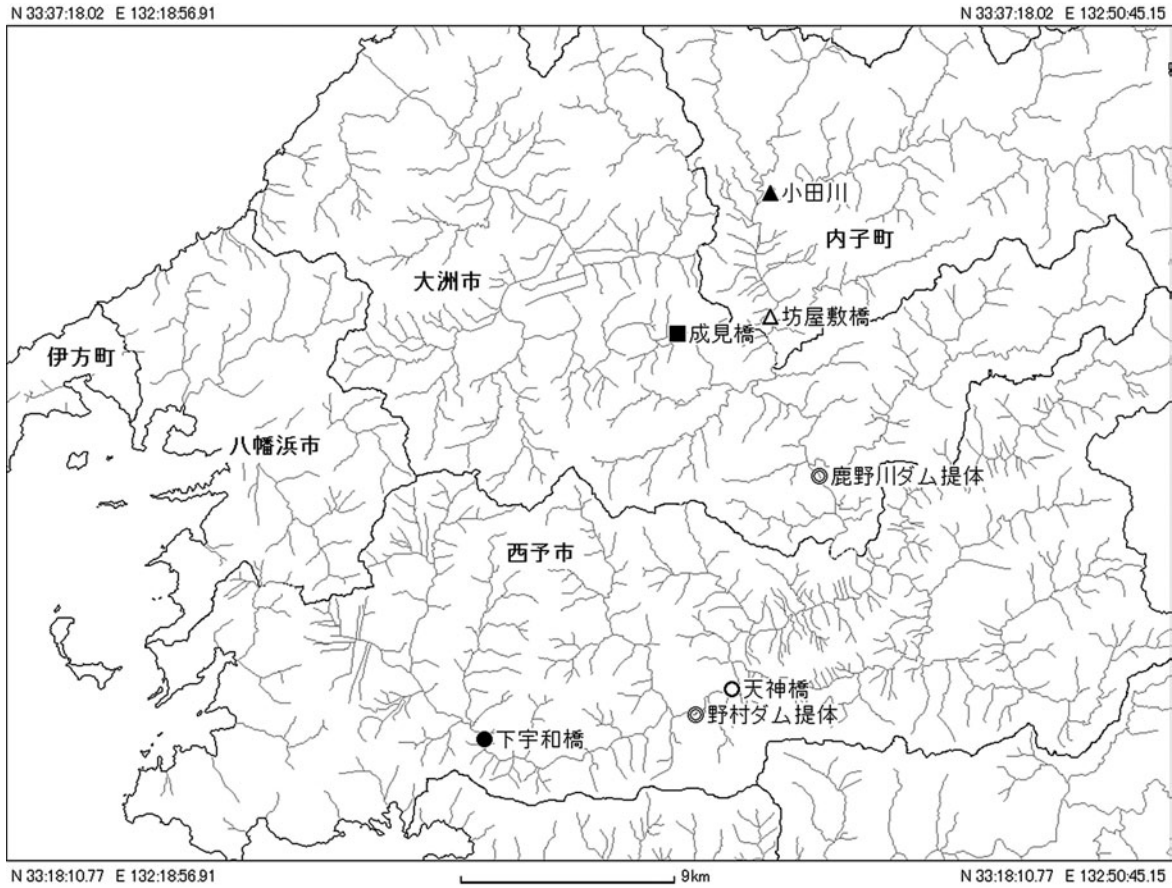


図12. 肱川水系のBODの調査地点 (国土地理院の数値地図25000を背景図として作図)

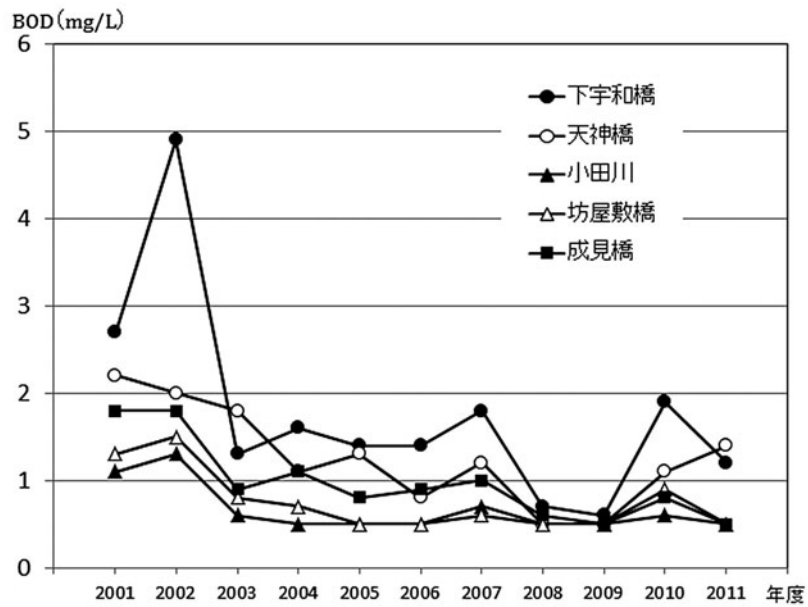


図13. 肱川水系のBODの75%水質値の推移 (愛媛県県民環境部(2013)に基づき作図, 各地点の位置は図12のとおり)

できている場所において、近年水質はよくなる傾向にあると思われた。このことは、下水道や合併処理浄化槽などの生活排水処理施設の整備が近隣の市町村に比べて進んでいるためと思われる(愛媛県, 2008)。

今回、八幡浜市、西予市宇和町、内子町については、中学生の身近な河川を調べる活動をお手伝いしたが、身近な河川に入ったことのない生徒が多く、地域の水辺環境との関係性が希薄になっていると感じられた。今回のような市民参加型の水質調査は、そうした生徒たちが身近な河川と触れ合える機会としても活用できると考えられる。また、調査結果を還元し、課外活動などに有効活用することで、生徒自らが地域の水環境を考えるきっかけとなることが期待できる。

市民参加型一斉調査において、今回のような任意の調査地点設定による手法は、小・中学校などで、自ら興味を示す場所を選定し、自らが得た調査結果を他と比較して考える、という水環境への自発的な関わりが期待でき、教育効果が見込めるが、冒頭に述べたように、その特性ゆえに結果の不明瞭性に繋がっている可能性がある。今後の実施に当たっては、そのような調査方法に加えて、地域の水質をあらわすのに効果的な代表地点を複数設定し、そうした場所については必ず固定しておこなうなど、さらに調査精度を上げることで、より明確な傾向がつかめることが期待される。そうした結果はさらに参加者の環境保全意識の高まりに還元されると思われるため、手法の統一について検討していきたい。

## 謝 辞

南予北部における多くの地点で水質の調査ができたのは、五十崎自治センター、磯崎小学校、泉小学校、エコグループたんぼぼ、江戸岡小学校、大島小学校、大洲高等学校肱川分校、大洲農業高校、大谷小学校、神山小学校、川之石高等学校、川之内小学校、河辺小学校、喜多灘小学校、喜須来小学校、溪筋地区環境グループみずすまし、さんきら自然塾、舌田小学校、白滝小学校、正山小学校、千丈小学校、大地の会、

平小学校、立川小学校、高川環境教室、中野小学校、新谷小学校、長谷小学校、日土小学校、日土東小学校、双岩小学校、ボーイスカウト愛媛県第1団、真穴小学校、松蔭小学校、御祓小学校、宮内小学校、めだかサークル、八代中学校、やませみ22、八幡浜工業高校、予子林小学校などの多くの学校や団体に協力していただいたおかげである。また、「身近な水環境の全国一斉調査」の事務局である「みずとみどり研究会」には、継続して水質調査を行うために配慮をいただいた。記して感謝の意を表す。

## 引用文献

- 愛媛県. 2008. 第二次愛媛県全県域下水道化基本構想. 愛媛県, 愛媛. 21pp. (愛媛県ホームページ: <http://www.pref.ehime.jp/kankyoku/k-hp/hozen/keikaku/kousou/gaiyou.pdf>) 2013年1月8日参照.
- 愛媛県県民環境部. 2012. 平成23年度版愛媛県環境白書. 愛媛県, 愛媛. 432pp. (愛媛県ホームページ: <http://www.pref.ehime.jp/kankyoku/k-hp/hakusho/h23/index.html#TOP>) 2012年4月14日参照.
- 愛媛県県民環境部. 2013. 公共用水域及び地下水の水質測定結果. 愛媛県, 愛媛. (愛媛県ホームページ: <http://www.pref.ehime.jp/kankyoku/k-hp/theme/bushitsu/dojyou/>) 2013年1月8日参照.
- 環境省水・大気環境局水環境課. 2009. 水辺のすこやかさ指標(みずしるべ)ー水環境健全性指標第2版ー. 環境省, 東京. 44pp. (環境省ホームページ: <http://www.env.go.jp/water/wsi/download1.html>) 2012年4月6日参照.
- 小倉紀雄. 2007. 身近な水環境の全国一斉調査「未来に残そうあなたの水辺」詳細マニュアル. 全国水環境マップ実行委員会, 東京. 26pp.
- 山田一裕. 2009. 水しらべの基礎知識ー環境学習から浄化の実践までー. オーム社, 東京. 188pp.
- 全国水環境マップ実行委員会. 2011. 身近な水環境の全国一斉調査 第8回調査結果概要2011. みずとみどり研究会, 東京. 22pp.
- 南予生物17: 44-52. (2011年7月5日受付)
- 
- 連絡先 松田久司 (〒796-8010 八幡浜市五反田1-933 e-mail: vzz02040@nifty.ne.jp)