

肱川総合水系環境整備事業（肱川浄化事業）

事後評価

平成23年3月11日

国土交通省 四国地方整備局

目次

1. 肱川の概要	1
①流域及び河川の概要.....	1
②河川の適正な利用及び河川環境の状況.....	2
③肱川水系河川整備計画（平成 16 年 5 月策定）.....	5
④肱川水と緑のネットワーク整備計画（平成 17 年 3 月河川局長指定）.....	6
2. 肱川総合水系環境整備事業（肱川浄化事業）の概要	7
(1) 肱北地区（矢落川浄化）.....	8
①目的.....	8
②整備内容.....	9
(2) 肱南地区（大洲城内濠浄化）.....	11
①目的.....	11
②整備内容.....	12
3. 費用対効果分析の算定基礎となった要因（費用、施設の利用状況、事業期間等）の変化 ..	15
①事業着手時点の予定事業費、予定工期.....	15
②完成時点の費用対効果の算定基礎.....	15
4. 事業の効果の発現状況	18
(1) 肱北地区（矢落川浄化）.....	18
①計画上想定される事業効果と完成後確認された事業効果.....	18
②その他の事業の効果.....	21
(2) 肱南地区（大洲城内濠浄化）.....	22
①計画上想定される事業効果と完成後確認された事業効果.....	22
②その他の事業の効果.....	26
5. 事業実施による環境の変化	27
(1) 肱北地区（矢落川浄化）.....	27
①自然環境の変化.....	27
②環境保全対策等の効果の発現状況.....	27
(2) 肱南地区（大洲城内濠浄化）.....	28
①自然環境の変化.....	28
②環境保全対策等の効果の発現状況.....	28
6. 社会経済情勢の変化	29
①事業に関わる地域の土地利用、人口、資産等の変化.....	29
②その他、事業採択時において重視された事項の変化等.....	30
7. 今後の事後評価の必要性	31
(1) 肱北地区（矢落川浄化）.....	31
①効果を確認できる事象の発生状況.....	31
②その他、改善措置の評価等再度の評価が必要とされた事項.....	31
(2) 肱南地区（大洲城内濠浄化）.....	32
①効果を確認できる事象の発生状況.....	32
②その他、改善措置の評価等再度の評価が必要とされた事項.....	32

8. 改善措置の必要性.....	33
①事業の効果の発現状況や事業実施による環境の変化により、改善措置が必要とされた事項.....	33
9. 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性.....	34
①当該事業の評価の結果、今後の同種事業の調査・計画のあり方や事業評価手法の見直しが必要とされた事項.....	34
10. 対応方針（案）	35
①事後評価の視点.....	35

（巻末）

費用対効果算出資料

事業費の内訳

アンケート調査票

費用便益分析チェックシート

1. 肱川の概要

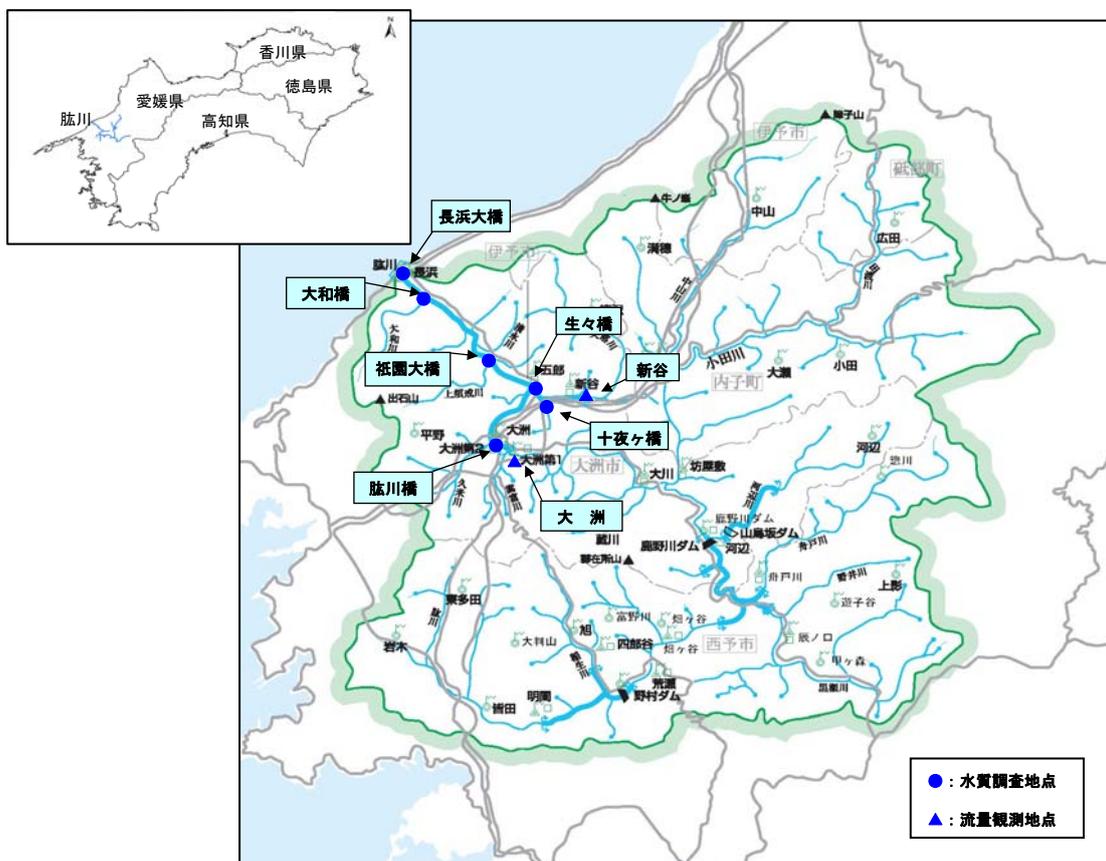
①流域及び河川の概要

肱川は、愛媛県の西部に位置し、その源を愛媛県西予市の鳥坂峠（標高 460m）に発し、宇和盆地を北から南東に迂回し、黒瀬川、河辺川、小田川などの支川を合わせた後、大洲盆地を貫流して、長浜町において伊予灘に注ぐ、幹川流路延長 103km の一級河川である。流域面積は 1,210km² でその約 85%は山林等で占められ、田畑が 13%、宅地が約 2%を占めている。

肱川はその名が示すように中流部において“ひじ”のように大きく曲がり、屈曲の多い河川であることから、瀬や淵など変化に富んだ河道を形成し、多様な河川環境が形成されている。また川沿いは、上流域では緑豊かな山林の中に農耕地が点在し、中下流域では、広い河原や高水敷、河畔林が見られ、河道の多様な環境とともに、沿川の豊かな自然と一体となった良好な河川景観を形成している。

流域の人口は約 11 万人で、中流部には城下町として栄えた大洲市大洲地区がある。この大洲地区には、国道 56 号、197 号をはじめ、四国縦貫自動車道、JR 予讃線といった地域の幹線交通路が集中しており、愛媛県西南部における社会、経済の中心的存在となっている。また、大洲城や古い町並み、いもたき、鶉飼いなど情緒豊かな歴史文化のまちとして知られ、県内有数の観光地ともなっている。

しかしながら、肱川の河床勾配が全体として緩やかであること、幹川流路延長に対して流入する支川が多いこと、河口域が先行谷の発達した狭隘な地形であることなどから、大洲盆地は水害の常襲地帯として知られている。



肱川流域と主要な水質調査地点・流量観測地点

肱川の概要

河川名	肱川
流域面積	1,210 km ²
流域の土地利用状況	山林等 (85%)、田畑 (13%)、宅地 (2%)
流域人口	約 11 万人
河川延長等	103 km

②河川の適正な利用及び河川環境の状況

1) 水利用

肱川の直轄管理区間における用途別取水量を以下の表に示した。用水取水の多くは農業用水によるものであり、揚水機械の発達や農業技術の向上とともに利用度が向上し、近年は畑地かんがいも多い。

肱川の水利用（平成 22 年 3 月、大洲河川国道事務所直轄管理区間のみ）

用途	件数	水利権量 (m ³ /s)
発電	3 件	8.740
水道用水	2 件	0.104
工業用水	1 件	0.023
農業用水	7 件	1.335

2) 流況

肱川の大洲地点における過去 52 ヶ年（昭和 31 年～平成 20 年）の平水流量、低水流量、渇水流量は、それぞれ 19.41m³/s、11.40m³/s、5.68m³/s である（昭和 43 年は欠測）。

また、支川矢落川の新谷地点における過去 27 ヶ年（昭和 57 年～平成 20 年）の平水流量、低水流量、渇水流量は、それぞれ 0.73m³/s、0.42m³/s、0.16m³/s である。

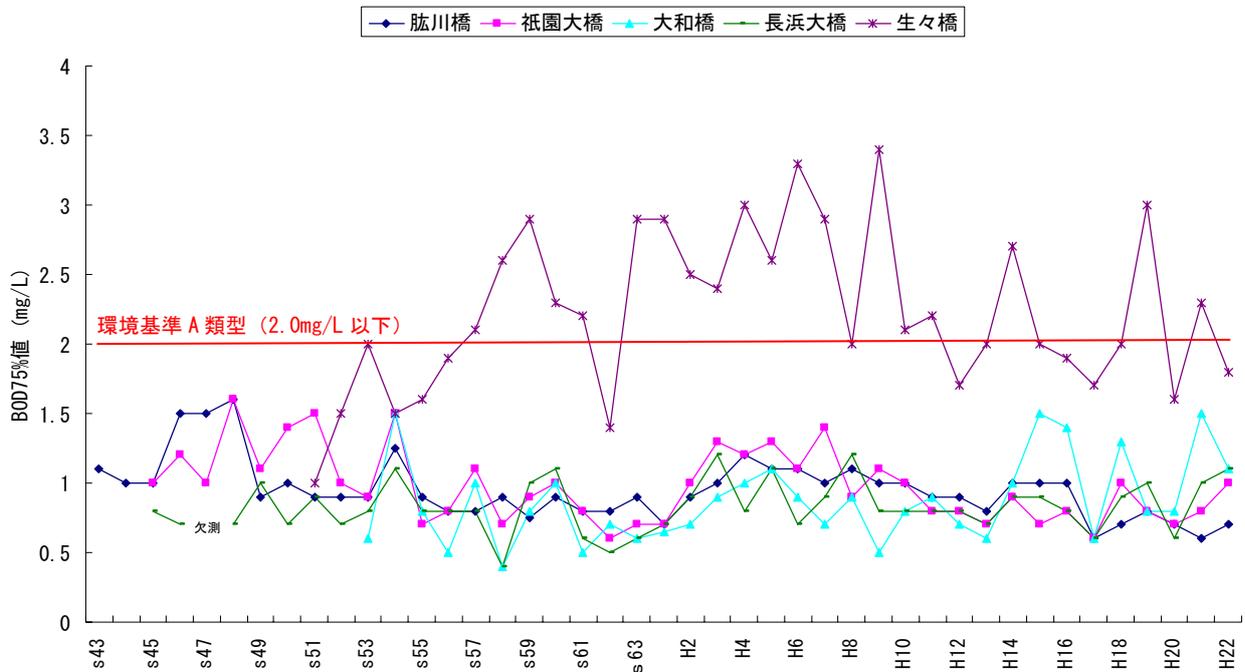
肱川と矢落川（主要地点）の流況表

河川名	観測所	対象年	流域面積 (km ²)	豊水流量 (m ³ /s)	平水流量 (m ³ /s)	低水流量 (m ³ /s)	渇水流量 (m ³ /s)	年平均流量 (m ³ /s)
肱川	大洲	S31～H20	984	37.37	19.41	11.40	5.68	38.04
矢落川	新谷	S57～H20	56.7	1.54	0.73	0.42	0.16	2.03

※観測地点は p.1 の図参照

3) 水質

肱川本川の下流域（肱川橋、祇園大橋、大和橋、長浜大橋）のBOD75%値は環境基準A類型（2.0mg/L以下）を満足しており、良好な水質を維持している。一方、支川矢落川の生々橋では、都谷川流域の家庭雑排水等が流れ込んでいることから、過去にはA類型を満足できていない状況にあったが、近年の河川浄化事業や下水道整備事業の進捗に伴い、年変動はあるものの、全体として改善傾向にある。



肱川下流域のBOD75%値の経年変化
 ※観測地点は p. 1 の図参照、BOD75%値は年(1-12月)集計値

4) 動植物の生息・生育・繁殖状況

肱川流域は、上流の宇和盆地や中流の大洲盆地を除いたほとんどの部分が山林で覆われており、自然が多く残されていることから、多種多様な動植物が生息・生育している。

河川水辺の国勢調査によると、魚類ではイシドジョウやメダカなどの絶滅危惧種を含む91種が確認され、セスジイトトンボやアオサナエなどの底生動物も454種が確認されており、良好な生態系が維持されている。



イシドジョウ



メダカ

5) 景観

肱川流域には、大洲城やレトロな町並み、肱川と富士山（とみすやま）を借景にした臥龍山荘、藩政時代から維持されている河畔の水防竹林など、優れた景観が多くあり、県内外から多数の観光客が訪れている。



大洲城



臥龍山荘



河畔の竹林(白滝地区)

6) 河川空間の利用

肱川流域の河川空間は、地域住民が身近に自然とふれあえる憩いの場として様々に利用されている。なかでも、河原を使った「いもたき」、鶺鴒い、花火大会、高水敷の運動公園、高水敷を利用した花畑（菜の花フェスタ）等、四季折々の利用が盛んである。



河原を利用した「いもたき」



夏の肱川の風物詩 鶺鴒い



水天宮花火大会



運動公園でのソフトボール



菜の花フェスタ

③肱川水系河川整備計画（平成16年5月策定）

1) 目標（理念）

河川整備計画では、河川の適正な利用および流水の正常な機能の維持に関して、「清流の復活：かつてのような豊かで自然な流れの回復」を基本理念とし、「流域全体における汚濁発生源での負荷量の削減」を目指し、アユをはじめとする動植物の生息・生育や良好な水質の確保等の流水の正常な機能を維持するために必要な流量として、大洲地点において冬期以外は概ね $6.5\text{m}^3/\text{s}$ 、冬期は概ね $5.5\text{m}^3/\text{s}$ を確保するとともに、生活環境の保全に関する環境基準を達成していない支川矢落川（環境基準点：生々橋）において基準値（A 類型 BOD $2.0\text{mg}/\text{L}$ 以下）を達成することを目標としている。

2) 整備の概要

矢落川の本川合流点付近に位置する生々橋地点は、流域内で最も汚濁が進んだ状況にあり、その原因は矢落川の支川都谷川の汚濁である。都谷川は市街地の中を流れる川であり、流域内の人口が多く、生産活動も活発であるが、公共下水道整備が遅れており、整備完了まで相当の時間がかかる。また、一部公共下水道計画区域外の区域もあり、下水道整備が完了しても汚濁物質の流出は残ることとなる。そのため、都谷川に有機汚濁負荷を削減する浄化施設を設置する。

公共下水道が完成した後は下水処理場と連携し、公共下水道計画区域外や田畑から流出する負荷量削減と栄養塩対策を行う。また、浄化施設については、小中学校等の学習の場として活用する。

大洲市街地付近は、城下町として古くから栄え、人と川の結びつきを感じさせる地域である。大洲城址や臥龍山荘をはじめとして多くの史跡が残り、「伊予の小京都」、「水郷」と呼ばれる情緒豊かな風景や、いもたきや鵜飼、流しびな、寒中水泳、大洲まつり、ジュニアトライアスロン、花火大会、菜の花やコスモス畑の散策といった川に関係した行事等も盛んである。そこで、肱川を美しくしたい市民からなる「肱川を美しくするお花はん」と協働して、肱川を花や緑で美しく、町に潤いを与える活動を推進する。また、肱川水と緑のネットワーク構想として、浄化用水の導入による大洲城内濠跡水路の復活や河川敷、水辺の散策路等の整備により水郷大洲にふさわしい河川環境、河川利用の場を創出する。

④ 肱川水と緑のネットワーク整備計画（平成 17 年 3 月河川局長指定）

「肱川水と緑のネットワーク」は、平成 16 年 5 月に策定された肱川水系河川整備計画にも位置付けされており、地域の個性やニーズに対応した河川整備事業の一層の展開を図るため、地域との連携によりハードとソフトを一体的に整備する事業であって、その実現に向けて市区町村の役割が大きい事業について登録・認定を行い、積極的に推進していくものである。「肱川水と緑のネットワーク」は、平成 17 年 1 月に大洲市から具体的な計画が提出され、同年 3 月に全国 3 番目の「整備計画」として国土交通省河川局長から指定を受けて事業が着手された。

具体的な目標と整備の概要は下記のとおりである。

1) 目標（理念）

本計画は、まちの中に清らかな「水」と身近な「緑」の「ネットワーク」を形づくることにより、豊かな環境を持つまちづくりを目指したもので、「大洲城内濠跡水路の復活など水郷大洲にふさわしい水辺環境と水辺利用の場としての整備・うるおいと魅力ある町並みづくり」を基本理念としている。

具体的には、浄化用水の導入による大洲城内濠跡水路の復活や河川敷、水辺の散策路等の整備により水郷大洲にふさわしい河川環境、河川利用の場を創出することを目指している。

なお、本計画は、国土交通省と大洲市が共同して整備を実施するものである。

2) 整備の概要

計画された整備内容は下記のとおりである。

① 町中の水路整備（国土交通省・大洲市）

水質浄化のための導水を行うとともに、町並み景観の魅力向上・町のうるおいとなる空間づくりを行う。

② 内濠菖蒲園の環境改善（国土交通省・大洲市）

水質浄化のための導水を行うとともに、生物や水とのふれあい活動等のための親水空間の整備を行う。

2. 肱川総合水系環境整備事業（肱川浄化事業）の概要

本事業は、「清流の復活：かつてのような豊かで自然な流れの回復」を目指す肱川水系河川整備計画の基本理念のもと、大洲市の下水道整備事業等と連携して、都市化による汚濁が進んでいるエリアに焦点をあて、肱川、矢落川沿川の小河川・水路の水質汚濁を改善し、河川の適正な利用と流水の正常な機能を回復・維持するとともに、うるおいと魅力ある町並みづくりを目的として実施したものである。

大洲市は平成5年に「八幡浜・大洲地方拠点都市地域」の指定を受け、都市的開発が期待されている地域である。とりわけ、平成12年に開通した四国縦貫自動車のインターチェンジのある東大洲は、当市の東の玄関口として、急速な発展と人口増加が見込まれていた。しかし、その反面、河川への悪影響も懸念され、生々橋観測所のある矢落川下流部の水質は環境基準A類型(2mg/L)が達成されていなかった。そこで、生々橋地点での水質悪化の要因となり、汚濁が進んでいる支川都谷川の水質浄化を行うことで、負荷を削減した。

また、大洲市と連携して地域の行政・経済の中心となっている肱南地区の水路を介して浄化用水を導水し、汚濁の進む準用河川土堀川、内堀川の浄化を図ることで町の中に「水と緑のネットワーク」を形成し、水郷大洲にふさわしい水辺環境と魅力のある町並みの整備を行った。

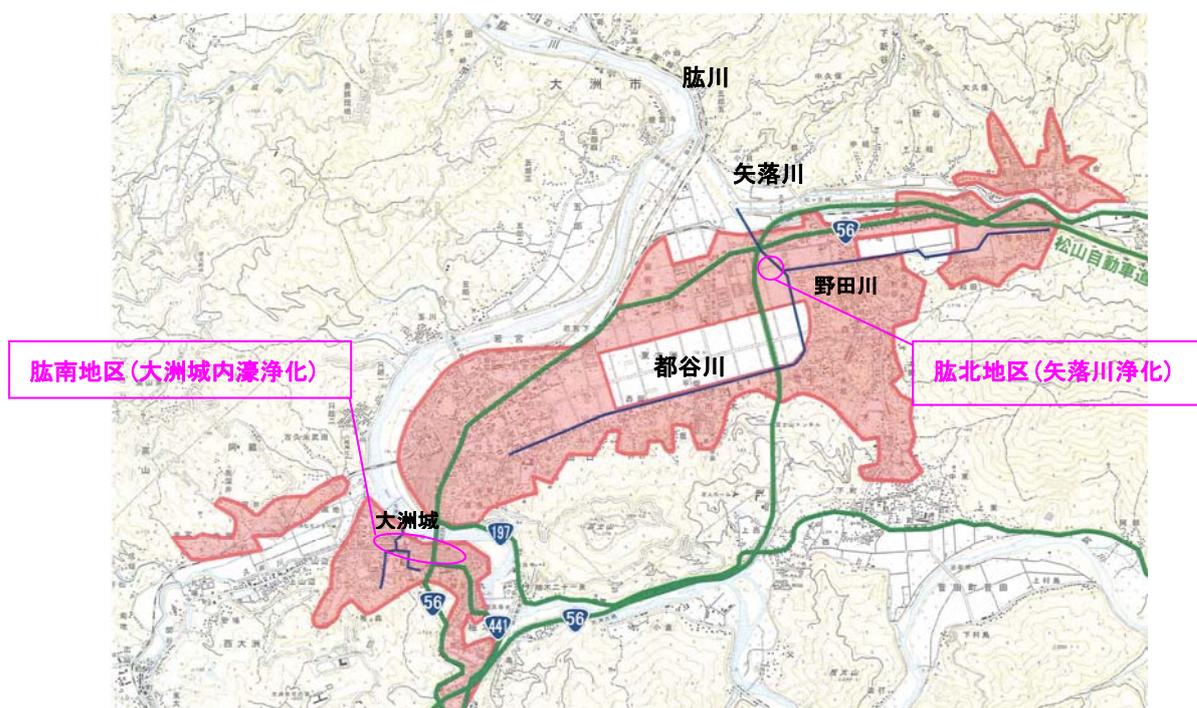
- ・事業期間：平成13年度～平成21年度
- ・全体事業費：約13.9億円

〈肱北地区（矢落川浄化）〉

- ・整備区間：矢落川左岸0.7k
- ・整備内容：支川河川水の直接浄化（水質浄化施設の設置）

〈肱南地区（大洲城内濠浄化）〉

- ・整備区間：肱川左岸18.2k～19.4k
- ・整備内容：浄化用水導入・親水施設整備（導水ポンプ設置、水路整備、親水池整備、モニタリングサイン設置等）



整備箇所の位置 ※赤の網掛けは下水道事業の全体計画区域

(1) 肱北地区（矢落川浄化）

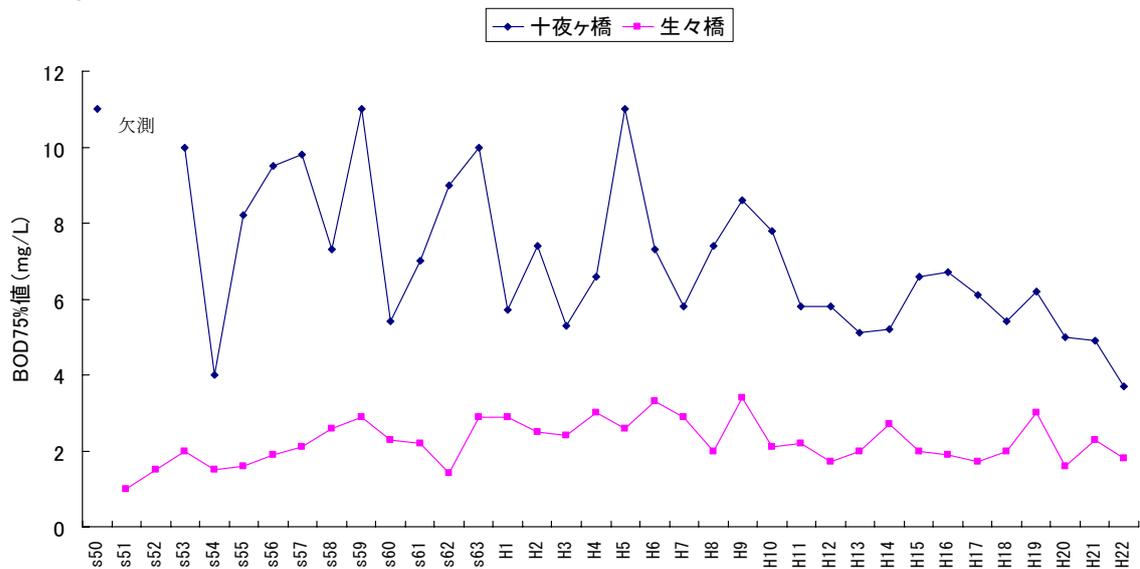
①目的

大洲市は平成 5 年に「八幡浜・大洲地方拠点都市地域」に指定されるとともに、肱北地区は平成 12 年の四国縦貫自動車道の開通と相まって内陸型の産業拠点地域として多くの企業が進出するなど、顕著に発展している。そのため、当地区を流下する都谷川は、生活排水や産業排水の流入により水質が悪化し、都谷川合流後の矢落川の基準地点生々橋では環境基準 A 類型（BOD 75%値 2.0mg/L 以下）を満足していなかった。

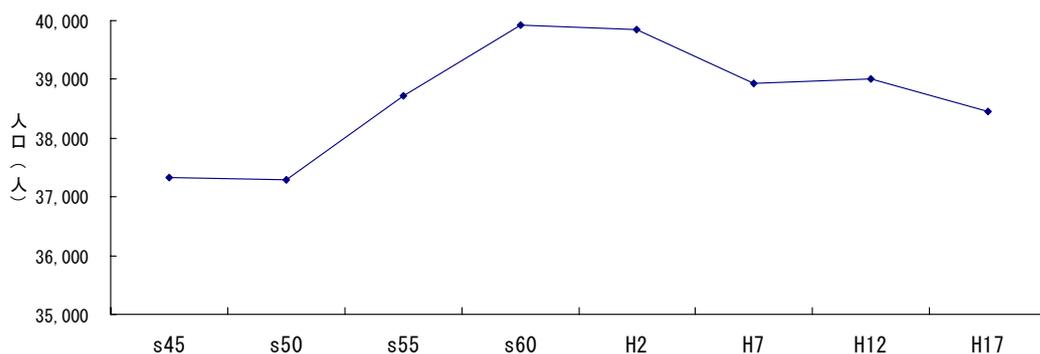
生々橋では昭和 50～60 年代に極端に水質が悪化し始め、平成 10 年あたりまで、悪化傾向を示している。これには肱北地区の人口増加による影響が考えられる（最下図は旧大洲市の人口推移）。また、次ページの航空写真は、左が昭和 44 年の肱北地区で、右は平成 7 年のものだが、一部の耕地が宅地や工場等に置き換わっている。当時の生々橋での水質悪化は、こうした変化によるものと考えられる。

また、都谷川に架かる十夜ヶ橋は、かつて弘法大師がその橋の下で一夜を過ごしたと言われ、多くの巡礼者が訪れており、大洲市の重要な観光資源となっている。しかし、都谷川流域は下水道が未整備で、下水道が普及するまでに長期間を要することが予想されるとともに、大洲市の将来人口は増加の予測がなされており、汚濁負荷のさらなる増大が懸念されていた。

こうした状況を踏まえ、早期に生々橋において環境基準 A 類型（BOD75%値 2.0mg/L 以下）を達成するとともに、都谷川の水質を改善し、大洲市の観光振興に寄与することを目的とした。

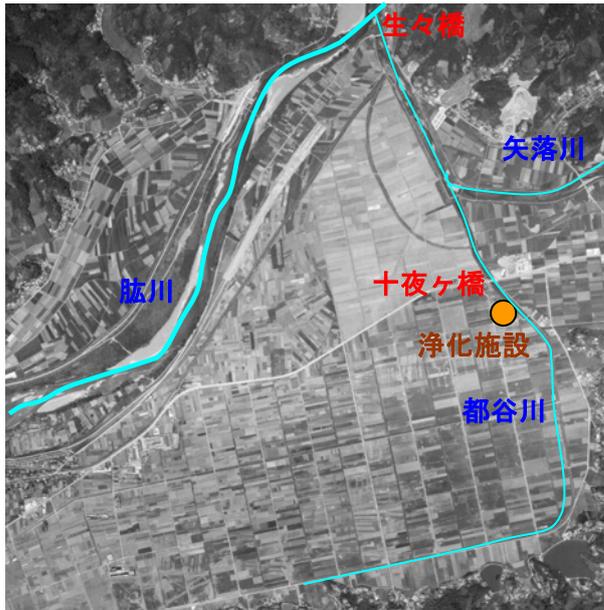


生々橋と十夜ヶ橋における BOD75%値の経年変化

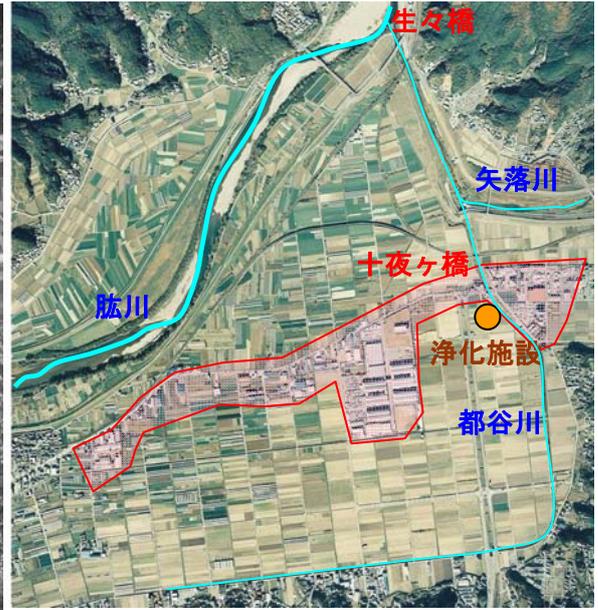


旧大洲市の人口推移

※総務省統計局『国勢調査報告』



昭和44年の肱北地区

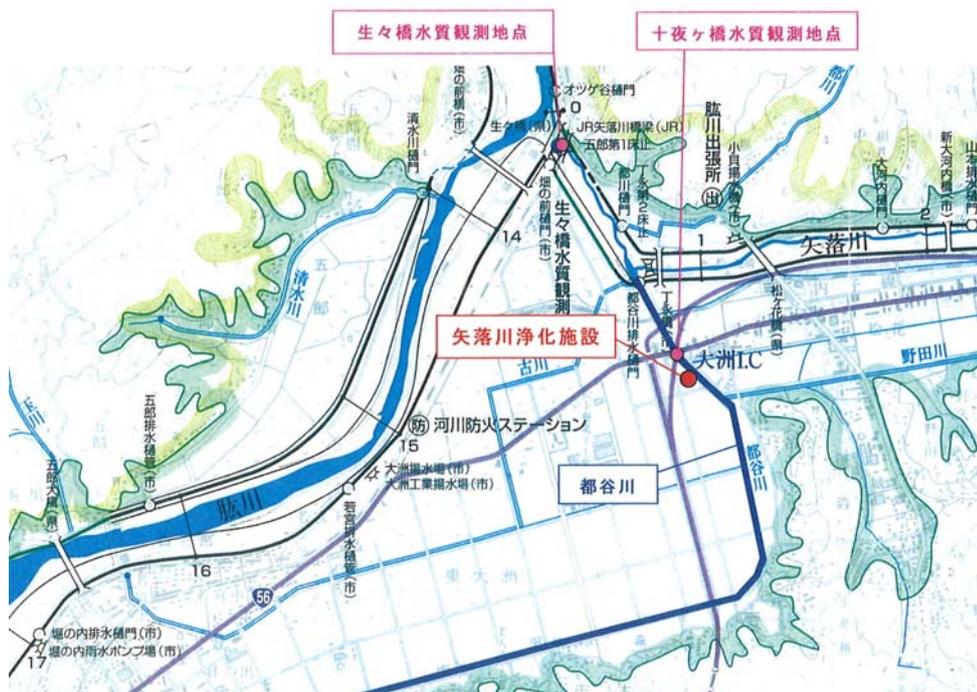


平成7年の肱北地区
(赤は昭和44年以後の主な開発区域)

②整備内容

早期の目標達成（生々橋でのBOD 75%値 2.0mg/L 以下）に向け、都谷川に河川水を直接浄化できる水質浄化施設を整備した。施設の整備位置は、十夜ヶ橋の上流約100mの左岸側（下図）とし、都谷川より平常時の河川水をポンプ取水して浄化槽へポンプ圧送し、処理水を放流口から自然放流する方式とした。施設規模は平常時流量の約40%にあたる約0.08 m³/s を処理できる規模とした。水質浄化の方法は、接触酸化法（石、プラスチック、貝殻等に付着した微生物により汚れの成分を分解させる）とし、ろ材にはプラスチックろ材を使用した。

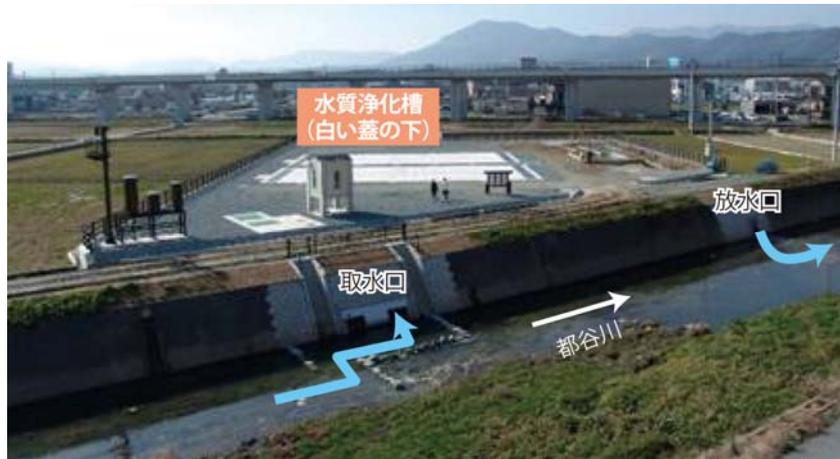
なお、将来の人口増加等による汚濁負荷量の増加への対応は、生々橋での水質が目標水質を上回る時点で、処理槽の追加整備、公共下水道処理場への高度処理機能の付加を検討する計画とした。



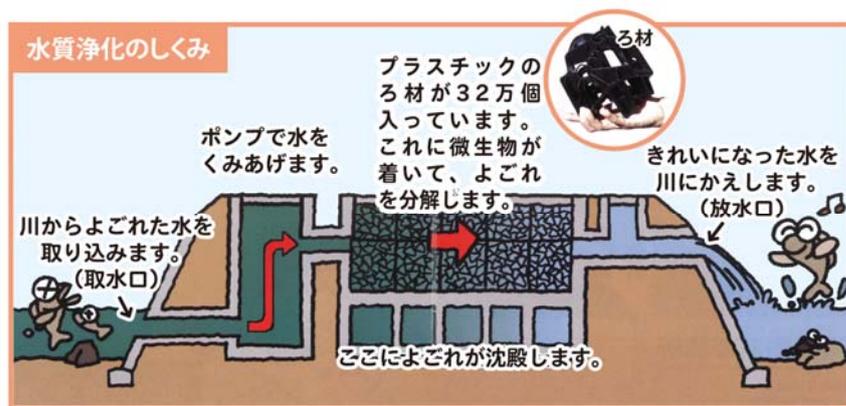
浄化施設の設置場所

【施設諸元】

項目	計画諸元
浄化方式	接触酸化法
接触ろ材	プラスチックろ材
滞留時間	2.5 時間
浄化部（接触材）の容積	780 m ³
堆積部の容積	320 m ³
浄化水量	0.082 m ³ /s
排水方式	自然流下方式



水質浄化施設の状況



水質浄化施設のしくみ

(2) 肱南地区(大洲城内濠浄化)

①目的

肱南地区は古くから大洲市の行政・経済の中心として栄えて人口が多く、準用河川の土堀川(土堀樋門地点)では、流れがよどみ白濁したり、季節によっては悪臭が発生することもあった。この地区には大洲城や臥龍山荘、おはなはん通りなどの観光拠点があるが、市内水路は水質が劣悪で水量が不安定な状況であった。また、かつての大洲城内濠跡である準用河川内堀川の菖蒲園では、水源を雨水のみに頼っているため水質の悪化が見られた。

このため、肱川本川の清冽な水を揚水ポンプで汲み上げ、水質悪化の著しい市内水路および内濠菖蒲園へ導水・希釈することにより土堀川及び内堀川の水質改善を図り、下水道整備の進捗及び接続率の向上による汚濁負荷の削減効果と併せて環境基準 C 類型に相当するBOD5mg/L以下(コイなどが棲める水質)にするとともに、水郷大洲にふさわしいというおいと魅力のある町並みづくりに寄与することを目的とした。



濁った土堀樋門の水



肱南地区における準用河川(土堀川、内堀川)の位置

②整備内容

土堀川の水質を改善するために、市内水路との高低差が少ない臥龍山荘付近で肱川本川に揚水ポンプを設置し、観光拠点である「おはなはん通り」を經由して土堀川に浄化用水を導水した。導水量は、設計時の土堀樋門地点における BOD 値 (114mg/L : 平成 17 年) と目標水質 (5mg/L 以下)、および目標年度 (平成 27 年度) までの下水道整備予測を考慮して 0.013 m³/s とした。また、観光拠点の活性化を図るため、大洲市が「おはなはん通り」の水路整備やまちの駅「あさもや」でのモニュメントサイン整備等を行った。

内堀川については、大洲城前で肱川本川に揚水ポンプを設置し、内濠菖蒲園に導水するとともに、市民からの要望が高かったホタルビオトープを大洲市が整備した。導水量は、内濠菖蒲園の水質改善と、ホタルビオトープでホタルが生息できる流速条件等を考慮して 0.003 m³/s とした。

具体的な事業の実施内容を以下に示す。

国土交通省施工

[内濠菖蒲園地区 (下流導水施設)]

取水口 1 基、導水ポンプ 2 基 (導水量 0.003 m³/s)

導水管 L=250m (φ 80mm)、操作施設 1 式、遊歩道整備 1 式、階段改修 1 式

[臥龍山荘地区 (上流導水施設)]

取水口 1 基、導水ポンプ 2 基 (導水量 0.013 m³/s)

導水管 L=290m (φ =125mm)、操作施設 1 式、遊歩道 1 式、船着場 1 式

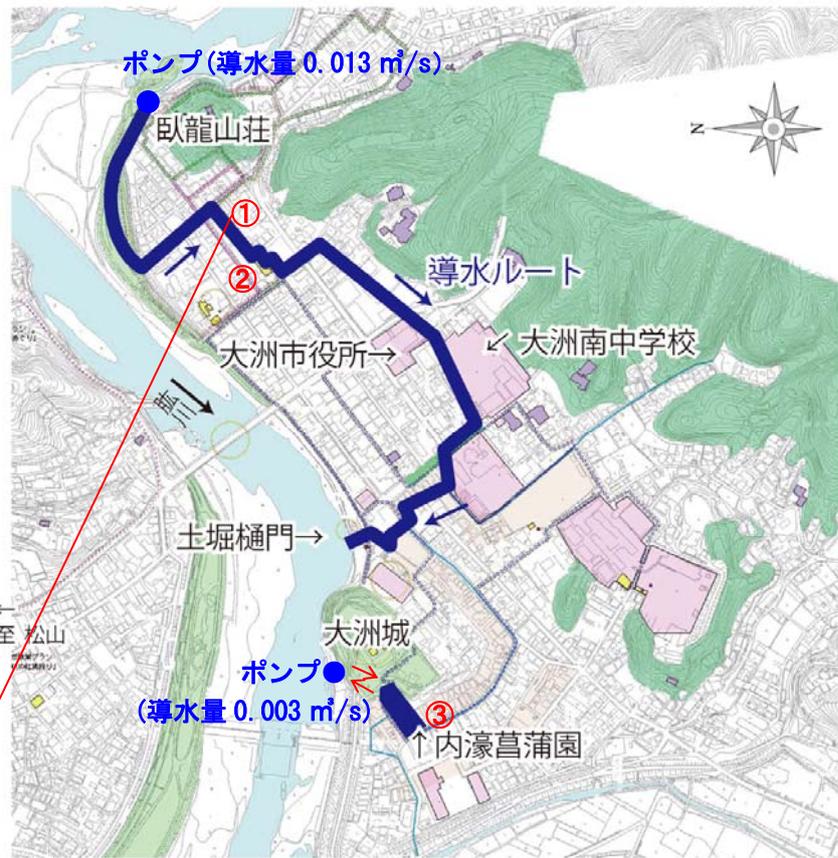
大洲市施工

[内濠菖蒲園地区 (下流導水施設)]

親水池整備 1 式、階段改修 1 式

[臥龍山荘地区 (上流導水施設)]

水路整備 384m、モニュメントサイン 1 式



大洲城内濠浄化の主な整備箇所 (①~③)

①おはなはん通りの周辺



おはなはん通り (整備前)



おはなはん通り (整備後)



水路を泳ぐコイ



花を植栽した水路

②まちの駅「あさもや」の周辺



まちの駅「あさもや」



「あさもや」のモニュメントサイン



「あさもや」前での水遊び



「あさもや」の手こぎポンプ

③大洲城内濠菖蒲園



大洲城内濠菖蒲園



菖蒲園への導水状況



菖蒲園のコイ



親水池（ホタルビオトープ）

3. 費用対効果分析の算定基礎となった要因（費用、施設の利用状況、事業期間等）の変化

①事業着手時点の予定事業費、予定工期

1) 予定事業費：計 12.8 億円

- ・ 矢落川浄化：600 百万円（国土交通省）
- ・ 大洲城内濠浄化：680 百万円（内訳；国土交通省 600 百万円、大洲市 80 百万円）

2) 予定工期

- ・ 矢落川浄化：平成 13 年度～平成 16 年度
- ・ 大洲城内濠浄化：平成 16 年度～平成 22 年度

②完成時点の費用対効果の算定基礎（評価基準年：平成 22 年度）

	事業期間	効果【総便益】 (B)	総費用【事業費・維持管理費】 (C)	B/C
完成時点	平成 13 年度～ 平成 21 年度	4,322 百万円 (現在価値化)	1,942 百万円 (現在価値化)	2.2

- ・ 費用は、総事業費（事業費＋維持費）から社会的割引率 4 %およびデフレータを用い現在価値化を行い算定した。
- ・ 効果は、平成 22 年度に仮想的市場評価法（CVM）により、支払い意思額を把握し、算定した。
- ・ 平成 22 年度を基準年とし、整備期間と平成 21 年度の事業完成後 50 年間を評価対象期間とした。

1) 事業費：計 13.9 億円（実績額）

- ・ 矢落川浄化：843 百万円（国土交通省）
- ・ 大洲城内濠浄化：548 百万円（内訳；国土交通省 475 百万円、大洲市 73 百万円）

2) 工期

- ・ 矢落川浄化：平成 13 年度～19 年度
- ・ 大洲城内濠浄化：平成 16 年度～21 年度

3) 費用対効果

i) 効果【総便益】の算定（B）

■評価の考え方

本事業は水質の改善など非利用価値を含む便益の評価を主な目的としていることから、河川事業において環境の便益の算定に用いられる手法のうち、仮想的市場評価法（CVM）を適用した。CVM ではアンケート調査により支払意思額を求め、便益を算出した。

■算出方法

アンケート調査により得られた支払意思額（一世帯当たり月額）、対象地域の世帯数から年便益を算出した。

・アンケート概要

調査期間：平成 22 年 9 月 10 日～平成 22 年 9 月 20 日

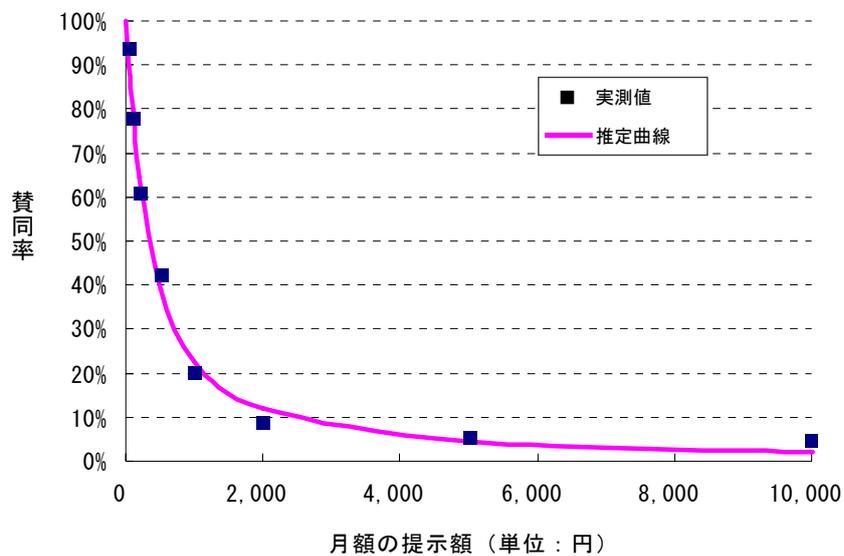
配布先：大洲市の大洲地区（旧大洲市）および長浜地区（旧長浜町）

配布数：1,500 通（住民基本台帳より無作為抽出）

質問形式：8 段階 2 項選択方式

調査方法：郵送調査法

・賛同率



賛同率曲線

・支払意思額（平均値）

一世帯当たり月額 861 円

・対象地域の世帯数

大洲市大洲地区 15,284 世帯

大洲市長浜地区 3,440 世帯

合計 18,724 世帯

・便益発生期間

便益発生期間は、整備期間と事業完成後 50 年間を合計した期間とした。

・年便益の算定

年便益 = 861 (円/月) × 12 (ヶ月) × 18,724 世帯 = 193 百万円

・総便益の算定

便益発生期間に生じる便益について、社会的割引率 4%を考慮して現在価値化し、総便益を算定した。

総便益 = 4,322 百万円

ii) 総費用【事業費・維持費】の算定 (C)

■事業費

事業費 (実績額) は、矢落川浄化と大洲城内濠浄化の合計 1,391 百万円 (平成 13 年度～平成 21 年度)

事業費 (現在価値化) = 1,805 百万円 (デフレーターと社会的割引率による)

■維持管理費

実績額をもとにして算出した維持管理費は、287 百万円 / 55 年

維持管理費 (現在価値化) = 137 百万円 (デフレーターと社会的割引率による)

■総費用

総費用 = 事業費 (現在価値化) + 維持管理費 (現在価値化)

= 1,805 百万円 + 137 百万円 = 1,942 百万円

iii) 費用対効果

■B / C (費用便益比)

B / C = 当事業の総便益 ÷ 当事業の総費用

= 4,322 百万円 ÷ 1,942 百万円 = 2.2

■B - C (純現在価値)

B - C = 当事業の総便益 - 当事業の総費用

= 4,322 百万円 - 1,942 百万円 = 2,380 百万円

■EIRR (経済的内部収益率)

8.5%

4. 事業の効果の発現状況

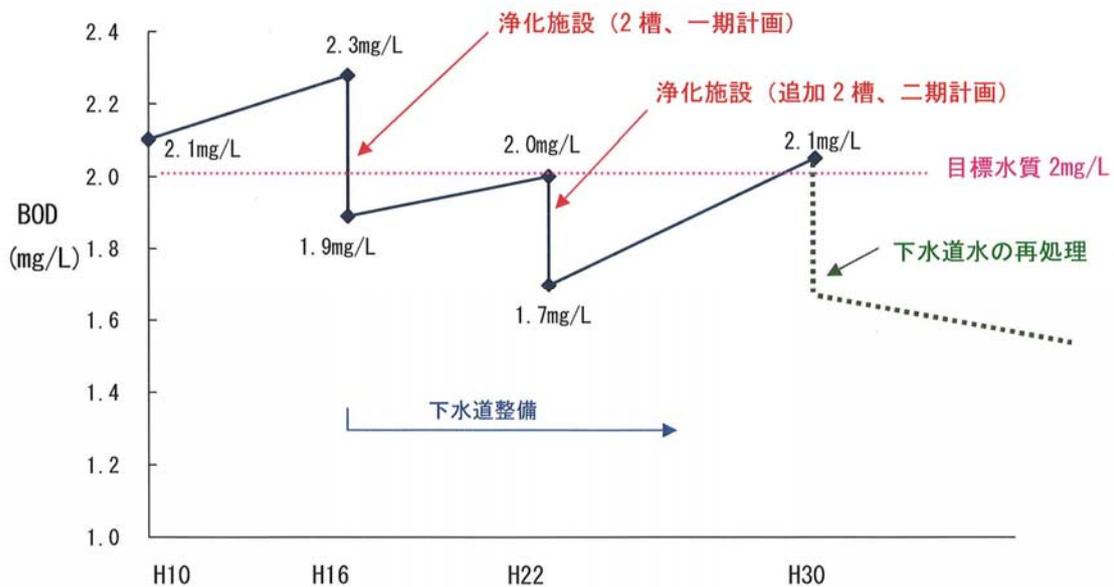
(1) 肱北地区（矢落川浄化）

① 計画上想定される事業効果と完成後確認された事業効果

1) 計画上想定される事業効果

当初計画は平成 16 年に一期計画として浄化槽 2 槽で運用を開始し、平成 22 年には人口増加等による水質悪化状況を踏まえつつ二期計画として 2 槽を追加設置し、完成させるというものであった。

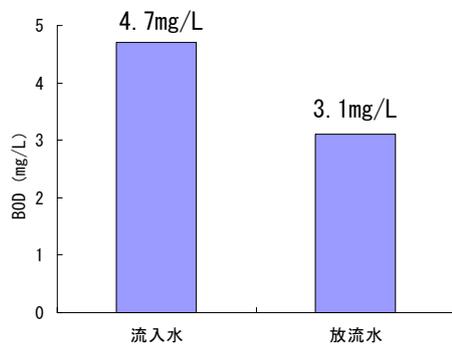
これにもとづく水質予測モデルでは、肱北地区の人口増加により都谷川、矢落川への汚濁負荷量が増大し、平成 16 年度の生々橋地点の BOD75%値は平成 10 年度の 2.1mg/L から 2.3mg/L へ上昇するものの、一期施工により 1.9mg/L に低下し環基準 A 類型を満足するものと予測された（下図）。その後、人口の増加による負荷量の増大や、公共下水の整備が進展しても処理後の負荷が矢落川に流入することにより、平成 22 年には再び 2.0mg/L まで BOD75%値が上昇するが、二期施工により 2 槽を追加することで、1.7mg/L と再度改善されるものと予測された。平成 22 年以降も同様の理由により生々橋地点での BOD は徐々に上昇し、平成 30 年頃には生々橋の BOD75%値は目標水質を超えるると予測されたが、公共下水道処理水の再処理を行えば、目標とする生々橋における BOD75%値 2.0mg/L 以下が維持できるものと予測された。



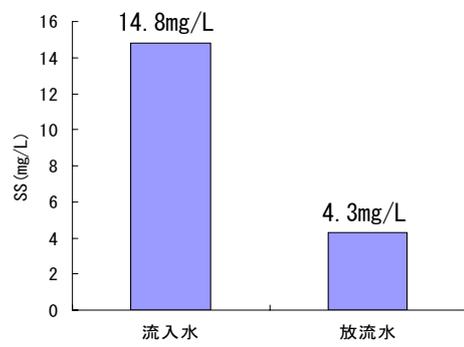
当初計画での生々橋における BOD の推移予測

2) 完成後確認された事業効果

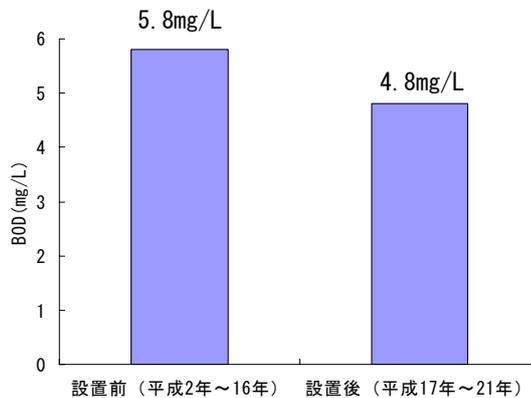
現在一期計画が完了し、浄化槽 2 槽が稼働している。浄化施設への流入水と浄化後の放流水の水質を調査すると、BOD 平均値は 34% (4.7mg/L→3.1mg/L) 低下しており、浄化効果が確認された (下図参照)。また、都谷川の十夜ヶ橋で、浄化施設設置前後の BOD 平均値を比較すると、5.8mg/L→4.8mg/L と 17%低下している。



浄化前後の BOD 平均値 (平成 18~21 年度)



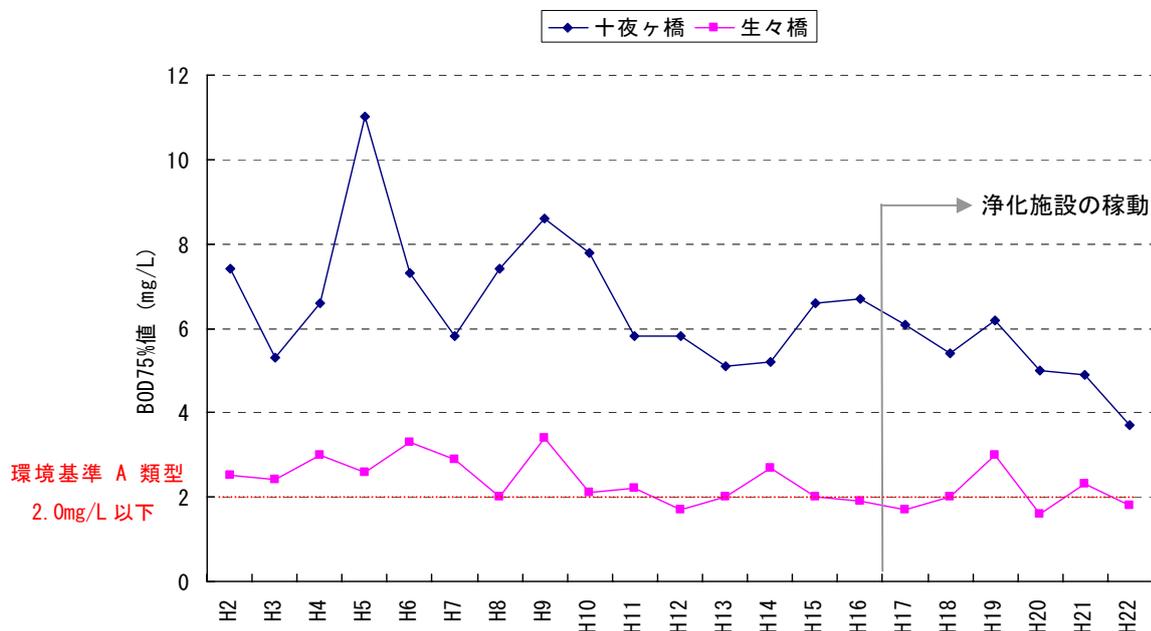
浄化前後の SS 平均値 (平成 18~21 年度)



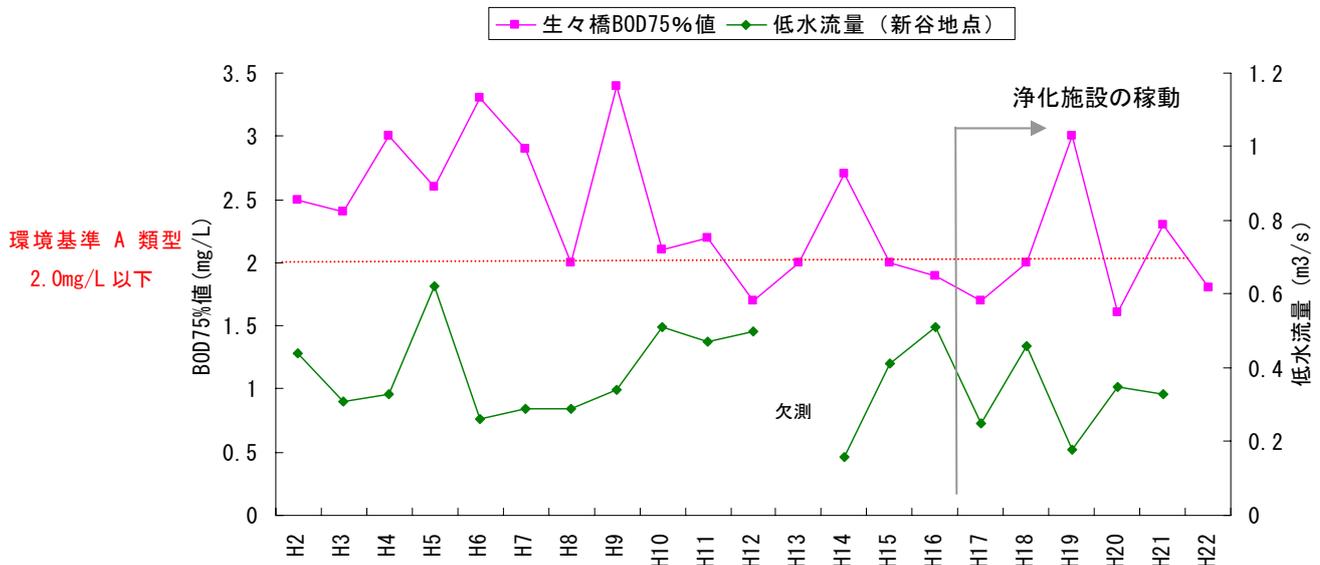
十夜ヶ橋における浄化施設設置前後の BOD 平均値

生々橋と十夜ヶ橋における BOD75%値の経年変化を以下に示した。生々橋(■)の BOD は、矢落川本川による希釈作用もあって、設置前後の年平均で 2.5mg/L から 2.1mg/L へ低下し、改善の傾向が多少見られる程度だが、浄化効果を直接的に受ける十夜ヶ橋(◆)では、明瞭な改善傾向にある。なお、生々橋での改善効果については、以下の検討を行った。

環境基準で用いられる BOD75%値は、一般に流量と水質が反比例的関係にあることを踏まえ、1 年のうち 75%以上の日数(低水流量)に対して環境基準が維持されるべきであるという考え方に基づいて、設定されている。これを参考にして、下段に各年の低水流量(◆)と BOD75%値(■)の経年変化を示し、次ページではその散布図を描いた。散布図で、浄化施設設置後の水質(●)のプロットは、低水流量が特に少ない平成 19 年を除くと、プロットの散布範囲の下方に分布している。このことは、同じ水量であれば BOD 値が低い傾向にあることを示しており、浄化施設の効果が環境基準点である生々橋に及んでいることを示唆している。生々橋での BOD75%値は浄化施設設置後 2.0mg/L 前後で推移しており、濁水が著しく、水質が悪化しやすい年を除くと、目標水質を達成しつつあるといえる。

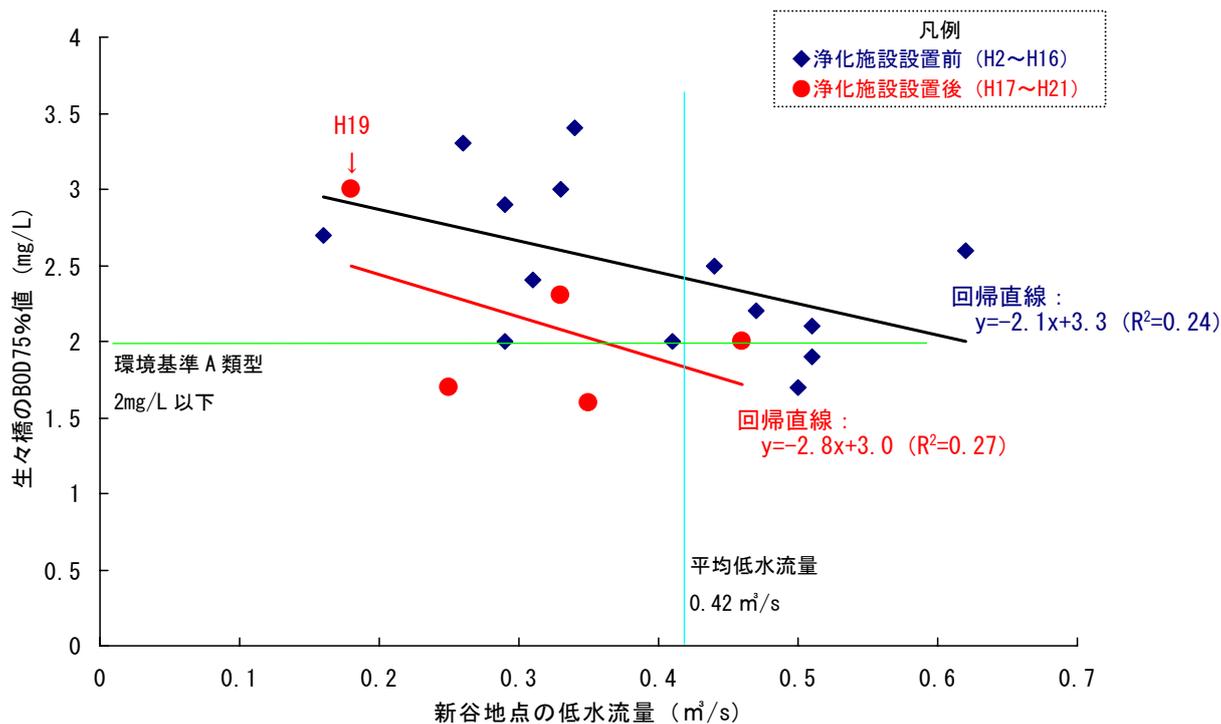


生々橋と十夜ヶ橋における BOD75%値の経年変化



生々橋 BOD75%値と低水流量 (新谷地点) の経年変化

※平成 13 年の低水流量は欠測、平成 21 年は暫定値



生々橋 BOD75%値と新谷地点の低水流量の散布図

②その他の事業の効果

都谷川の十夜ヶ橋近くには、年間約 10 万人が巡礼に訪れる四国霊場番外札所「永徳寺」があり、巡礼者の多くが河川内にある弘法大師像に参拝する（写真）。浄化施設の設置によって水質が改善され、巡礼者は河川水の汚濁を目にすることが少なくなり、重要な観光スポットの環境改善につながっている。



十夜ヶ橋の弘法大師像に参拝し、
水辺で休息する巡礼者

(2) 肱南地区（大洲城内濠浄化）

①計画上想定される事業効果と完成後確認された事業効果

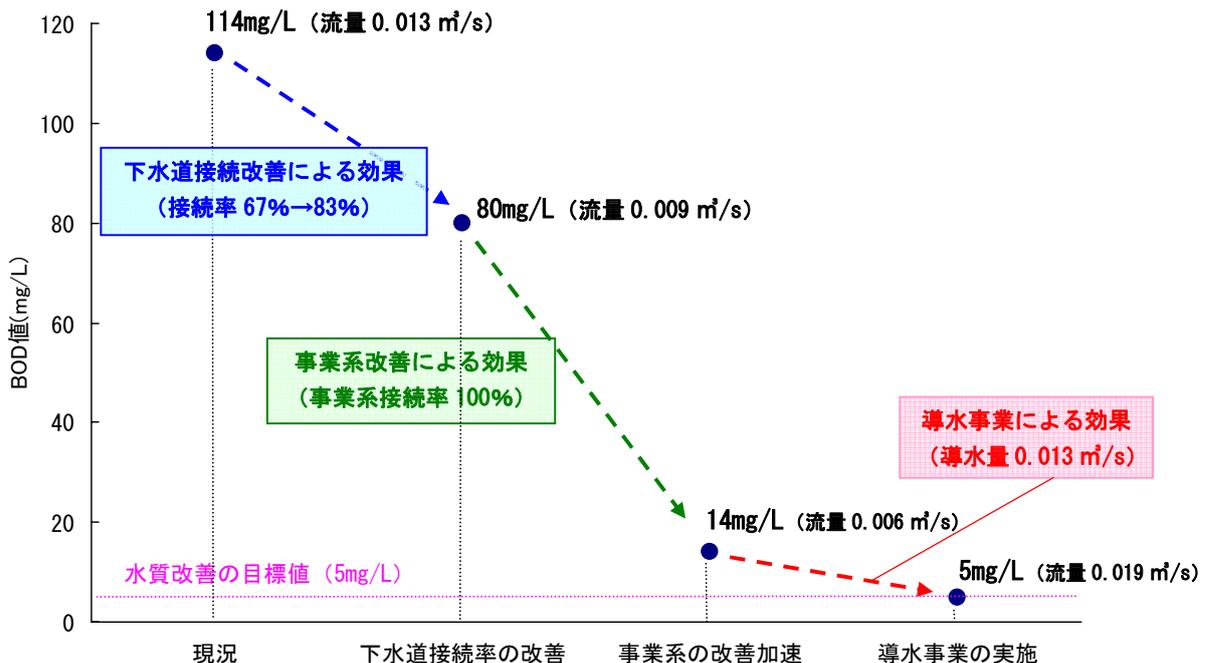
1) 計画上想定される事業効果

大洲城内濠浄化の主な目標は、肱川からの導水や下水道整備による水質改善により、土堀樋門地点における水質を BOD5mg/L 以下（環境基準 C 類型）にすることである。そこで、整備の内容別に水質改善の効果予測を行った。平成 17 年での土堀樋門の BOD 値は 114mg/L、当事業に影響を与えるエリアの下水道接続率*（接続人口/整備済人口）は 67%であった。これを踏まえて、目標年度を平成 27 年度とし、目標年度の下水道接続率を 83%、事業系負荷の改善を 100%と仮定して、負荷量収支と流量収支による水質予測モデルをもとに将来水質を予測した。

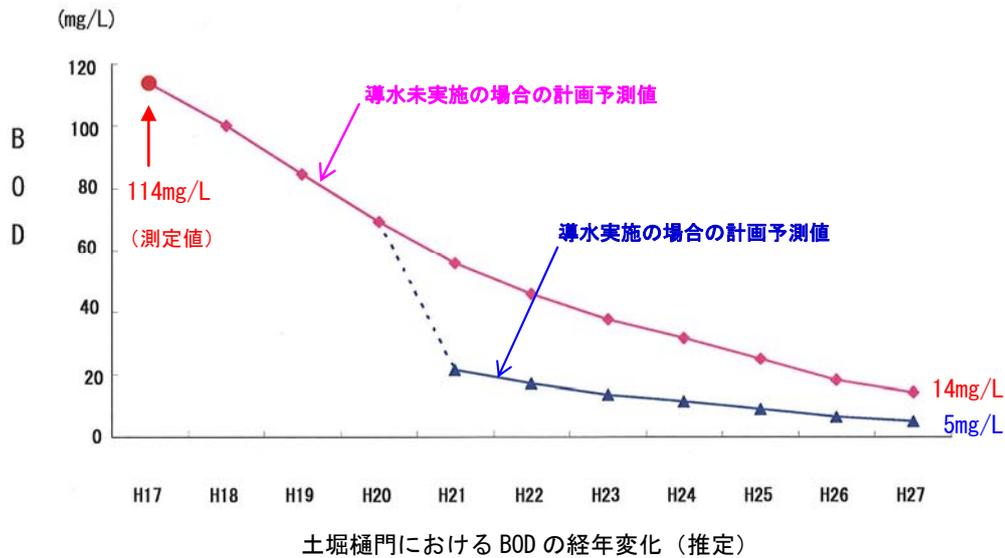
期待される事業効果を要因別に整理すると、まず肱南地区の下水道整備により、土堀川の BOD は導水施設の整備期間中に 80mg/L 程度にまで改善すると予測された。また、事業系の負荷改善により、BOD は 14mg/L 程度にまで低下すると考えられ、さらに肱川から 0.013 m³/s を市街地水路に導水すれば、目標値の 5mg/L を達成できることが予測された（下図）。なお、土堀川で期待される水質改善の状況を経年変化で表すと、次ページのとおりとなる。導水による効果は、水質改善だけではなく、下水道への接続によって減少する土堀川の水量を維持することにも及び、コイなどが生息できる清浄でうるおいのある流れが維持できるものと期待された。

大洲城内濠浄化では、内堀川の水質改善に加え、菖蒲園にホタルが生息できる環境をつくることも目標としている。そこで、ホタルの生息に適した水路の流速が 10~30cm/s であることを踏まえ、この流速を当箇所確保するために肱川から 0.003 m³/s の導水が必要とされた。この導水によって、菖蒲園の水質は常時清浄に保たれ、ホタルの生息に適した条件となり、菖蒲園の水質改善と市民からの要望の高いホタルビオトープが整備されると見込まれた。

※：ここでいう「下水道接続率」は世帯ベースの値ではなく、人口でみた水洗化率を指す。



目標の設定イメージ図（当初計画）



■BOD 経年変化の設定条件：

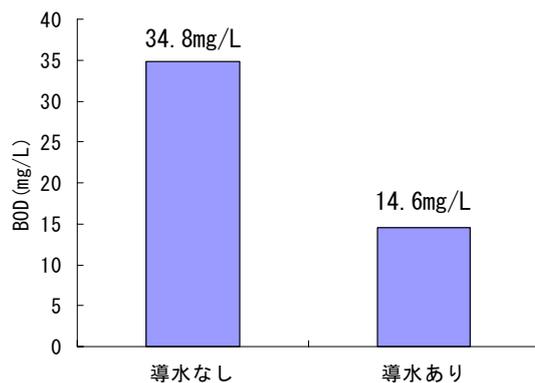
- ◇下水道整備：H17年に接続率67%、平成27年に生活系83%、事業系100%接続
(大洲市の下水道整備済みエリアにおける接続率向上のトレンドを踏まえて設定)
- ◇平成21年から0.013 m³/sの導水開始

2) 完成後確認された事業効果

平成21年度の土堀樋門地点における導水時のBOD実測値は14.6mg/Lであった。この結果をもとに、導水のない状況を推定すると土堀樋門地点のBOD値は34.8mg/Lとなり、導水によりBOD値が20.2mg/L低減したと考えられた(下図)。なお、導水量の実測値は0.016 m³/sであり、今後の水質予測にはこの値を用いた。

次ページに土堀樋門における水質予測(汚濁負荷量、流量、BOD)と当該エリアの下水道接続率(人口ベースの水洗化率)の予測および実績値を示した。下水道接続率は平成21年3月末で77%、平成22年3月末で81%に達し、ほぼ計画通りに向上している。また、土堀樋門での平成21年度のBOD実測値も予測に近い値を示していることから、現況は予測どおりに推移していると考えられる。

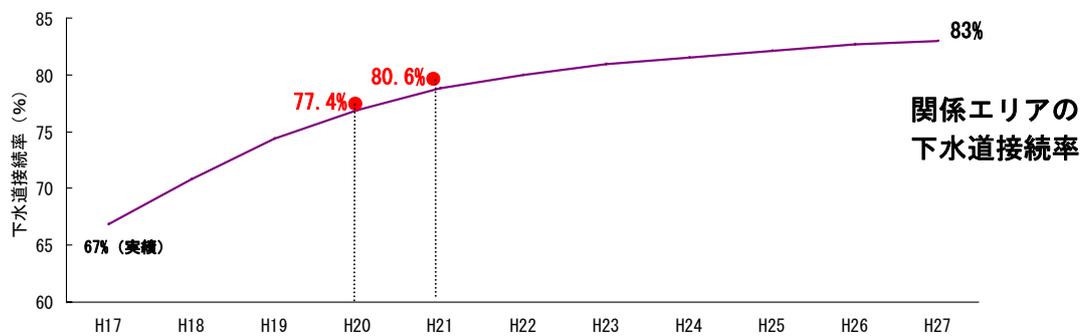
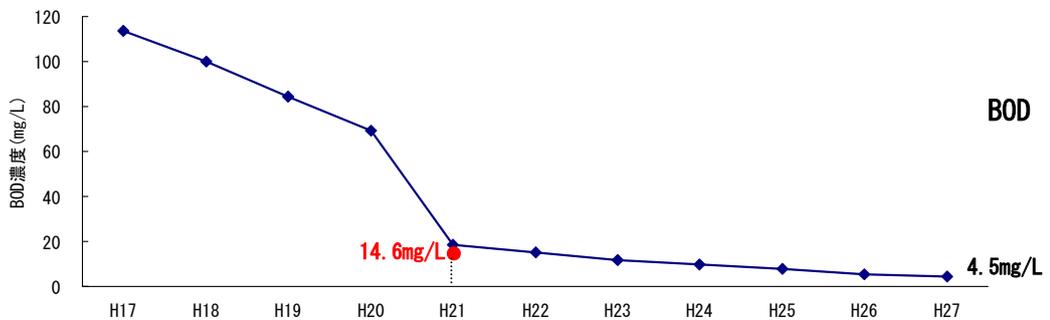
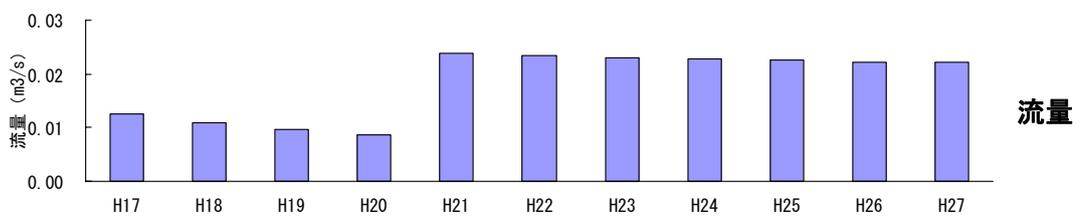
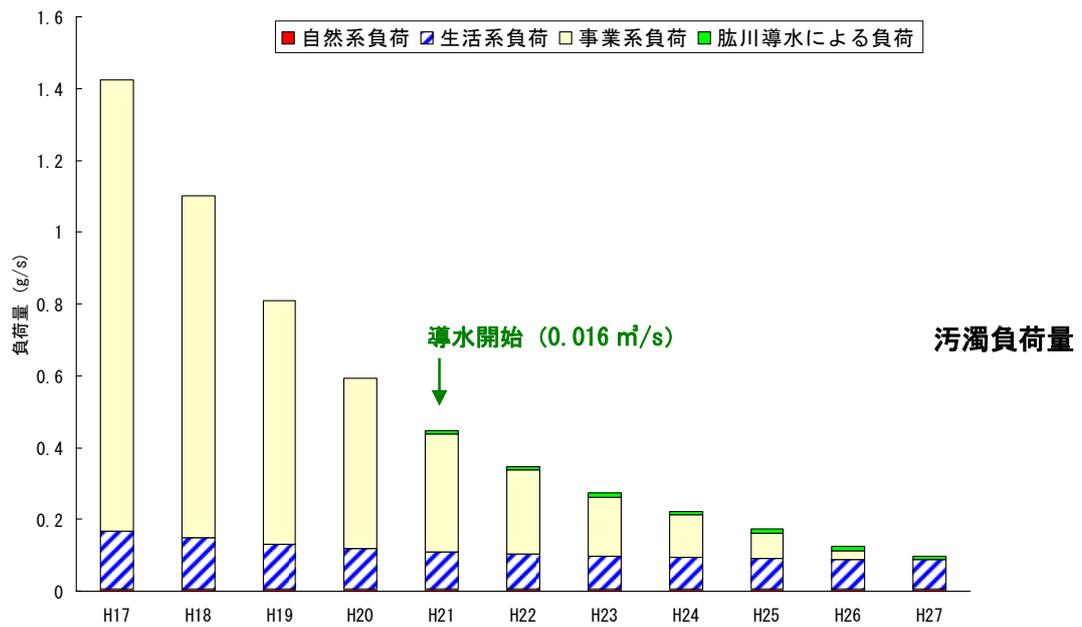
一方、目視等により確認された効果としては、土堀樋門において白濁や臭気が改善され、大洲南中学校前の水路では澄んだ水が流れるようになるとともに、おはなはん通りには肱川のきれいな水が流れるようになった。また、内濠菖蒲園では渇水期の水量の減少や悪臭の発生等がなくなった。平成21年度にはホタルの幼虫100匹を放流し、このうち約30匹の羽化、飛翔が翌年度に確認された。また、平成22年度は幼虫を300匹放流しており、初夏にかけて菖蒲園でホタルの飛び交う姿を楽しみにしている人も多く、市民の憩いの場として利用が期待される。



土堀樋門から出る水のBOD平均値 (平成21年度)



内濠菖蒲園で確認されたホタル



土堀樋門における水質予測と下水道接続率予測および実績値 (●)

※下水道接続率の実績値は年度末の値。予測条件は、「H27年時点で生活系排水の接続率が83%になり、かつ事業系排水を100%下水道に接続した場合」とした。



土堀樋門（導水前）

土堀樋門（導水後）



大洲南中学校前の水路（導水前）

大洲南中学校前の水路（導水後）



内濠菖蒲園の水（導水前）

内濠菖蒲園の水（導水後）

②その他の事業の効果

1) 景観整備への取り組みの活性化

市内水路の整備をきっかけとして、水路に竹のプランターを架けて花を生けたり、菖蒲の手入れなど、身近な親水空間を創る取り組みが活性化した（写真）。また、下水道の整備とともに減少している水路流量を確保し、水郷大洲にふさわしいうるおいの場がつけられた。このような取り組みを通して形成された町並みの景観は、観光客から高い評価を得ている。

2) 水辺とのふれあい活動の活性化

土堀樋門周辺でのカヌー（写真）など水遊びのしやすい環境となった。

3) 環境学習の場の提供

内濠菖蒲園では、在来の植物や昆虫類等に配慮した自然環境（ビオトープ）としての役割を重視し、NPO 法人、市立博物館、地元住民の協力を得て、自然環境に関する学習会を開催している（写真）。植物の種類や性質を勉強しつつ管理（清掃、雑草駆除）し、水際の植物や水路内の生物の種類も増えてきている。



水と緑のネットワーク通水式で生けた花



大洲南中学校前の植栽



土堀樋門周辺でのカヌー利用



カヌー駅伝のゴールの様子



環境学習の場としての利用（内濠菖蒲園）



菖蒲園ビオトープへのホタルの幼虫の放流

5. 事業実施による環境の変化

(1) 肱北地区(矢落川浄化)

①自然環境の変化

本事業により都谷川の濁りが改善され、透明度が向上したことで、十夜ヶ橋下のコイなどの魚の泳ぐ姿がよく見えるようになった。また、約10年前に比べて水の悪臭も改善されており、周辺が良好な生活環境に近づくとともに、ここを訪れる参拝客にも良い印象を与えている。



十夜ヶ橋の下のコイ

②環境保全対策等の効果の発現状況

十夜ヶ橋は四国霊場番外札所「永徳寺」と隣接し、県内外から多くの参拝者が訪れる重要な歴史文化の観光スポットである。また、四国縦貫自動車道のインターチェンジ近くにあることから、近年は観光客の目に留まりやすい立地条件となっている。このような場所で、十夜ヶ橋周辺の水質が改善され、参拝客の安らぐ場所となったことは、大洲市のイメージアップに大きく貢献している。



十夜ヶ橋の下を流れる都谷川と弘法大師像

(2) 肱南地区(大洲城内濠浄化)

①自然環境の変化

市内水路はコイなどを放流しており、市民に親しまれる生物環境となっている。また、内濠菖蒲園では、外来植物の駆除活動等によりビオトープとして安定した環境を創ったり、平成21年度からはホタルの幼虫を放流し、その経過を観察しながら、ホタルの飛びかう安らぎのある空間づくりに取り組んでいる。



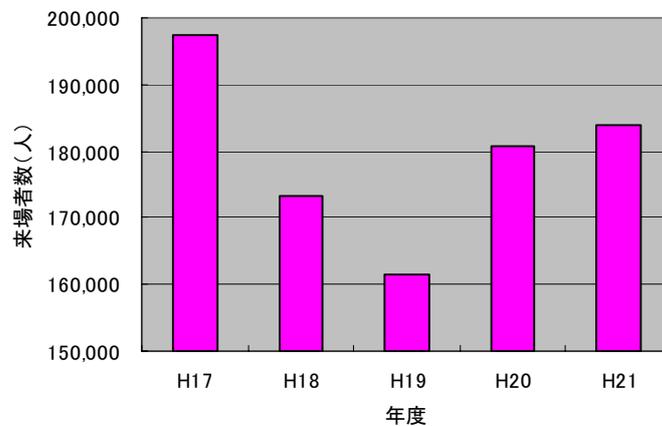
外来植物の駆除及び清掃（菖蒲園）



ホタル水路の看板

②環境保全対策等の効果の発現状況

大洲城内濠浄化事業は、水質改善等の直接的な効果だけでなく、町並みの景観向上による町の活性化など派生的な効果を及ぼしている。例えば、市内の水路整備は、かつての城下町の堀や水路をイメージさせるもので、市民への町の歴史認識を深める上でも効果があり、平成21年度に施行された景観条例や景観計画策定の手続きにも好影響を与えた。また、事業箇所周辺は、水郷の町並みをアピールしており、平成16年の町並み博以降、減少傾向にあった、まちの駅「あさもや」の来場者数は、平成20年～21年に増加傾向を示している（下図）。その理由の一つとして、導水事業による波及効果が考えられている。今後、町に点在する臥龍山荘等の歴史文化遺産のルート化を強めることで、観光客の呼び込みや市民の町への愛着心向上が期待される。



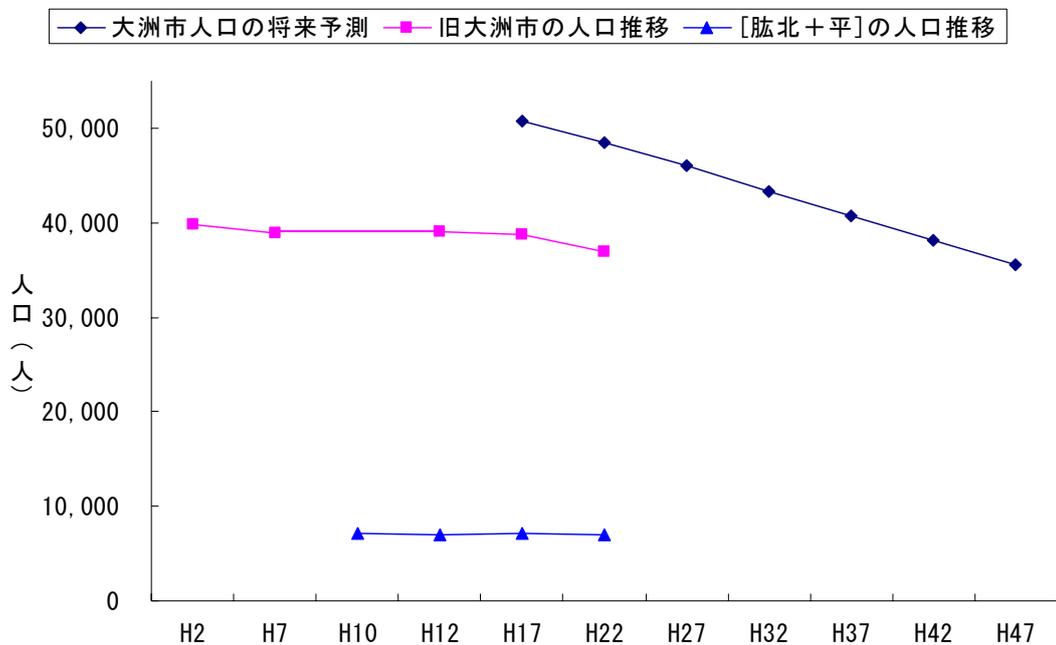
まちの駅「あさもや」の来場者数の推移

6. 社会経済情勢の変化

①事業に関わる地域の土地利用、人口、資産等の変化

これまでの大洲市の各種計画では人口増加を予測しているが、近年、旧大洲市の人口は横ばい状態にあり、都谷川流域の汚濁負荷量に関わる主な行政区（肱北と平）の人口もほぼ同様な傾向にある。一方、国立社会保障・人口問題研究所が平成20年に実施した人口予測によると、大洲市の人口は減少傾向とされている（下図）。

矢落川浄化の計画において、汚濁負荷量の計算で想定した将来人口は、大洲市の肱北処理区人口で「平成9年の実績14,965人→平成16年予測17,290人→平成27年予測20,000人」という増加予測にもとづいていた。しかし、近年は横ばい傾向にあり、将来もこの状態が続くと考えられる。そのため、実際の負荷量は計画時よりも低めになっており、この点を考慮に入れた水質改善計画が求められる。



大洲市、旧大洲市等の人口の変化（予測を含む）

※将来予測のデータは国立社会保障・人口問題研究所の資料、その他は大洲市の資料による。

②その他、事業採択時において重視された事項の変化等

下水道整備に関して、肱南処理区（肱川左岸の大洲城周辺市街地）と肱北処理区（肱川右岸の矢落川流域）における平成9年度の全体計画と実施状況を下表に整理した。

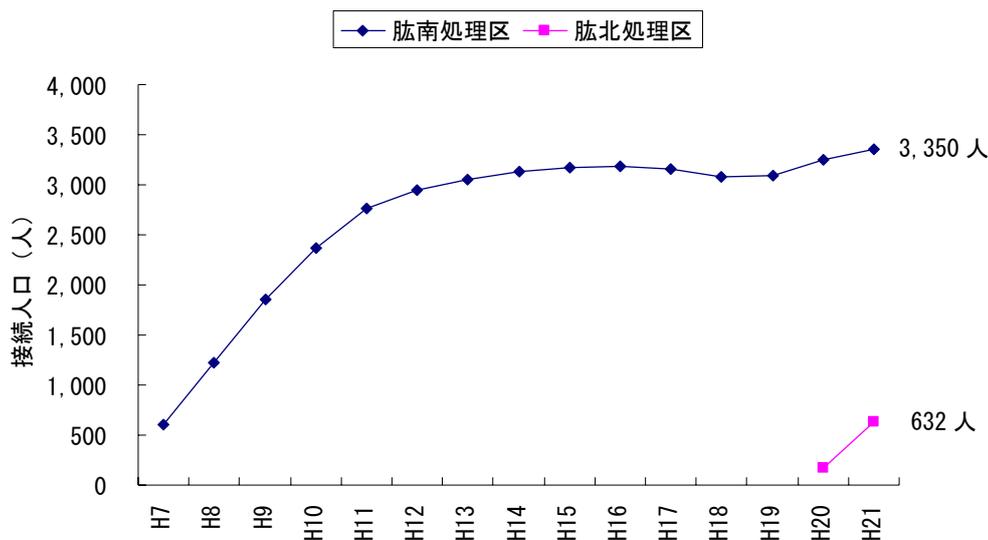
全体計画における計画区域面積に対する平成21年度の肱南処理区の整備面積率は61.0%、肱北処理区は5.7%となっている。また、下水道接続人口の経年変化（下図）をみると、肱南処理区は平成12年頃以降、接続人口の伸びが鈍化している。一方、肱北処理区は平成20年度に供用が開始されたが、平成21年現在の接続人口は632人であり、平成16年度の下水道計画で見込まれていた平成22年の接続人口6,330人と比べるとかなり少ない。このように、肱北地区の下水道整備は、近年の経済の低迷等の影響を受けて進展が遅れている。

以上のことから、肱北地区では大洲市の人口は計画時の人口増から近年、停滞ないし減少傾向にある。そこで、当初、人口増加にともなう汚濁負荷量の増大を前提条件としていたが、負荷量が増加しない状況に条件を変更し、かつ下水道整備が遅れている現状を踏まえて計算した水質は、現状の水質と概ね整合していた。そのため、今後は現状浄化施設2槽で運用しながら水質、人口、下水道整備の進捗の状況をみながら必要に応じ対策検討する。

なお、肱南地区については、下水道接続人口の伸びは小さいものの、大洲城内濠浄化の関係エリアでの下水道接続率は予測どおりに向上している（p.24の最下段の図）。

大洲市の下水道整備計画と整備状況

	計画区域面積 (平成9年度全体計画)	平成21年度
		下水道整備面積 (整備面積率=H21整備面積/H9全体計画面積)
肱南処理区	144 ha	87.8 ha (61.0%)
肱北処理区	629 ha	36.0 ha (5.7%)



大洲市における下水道接続人口の経年変化

7. 今後の事後評価の必要性（案）

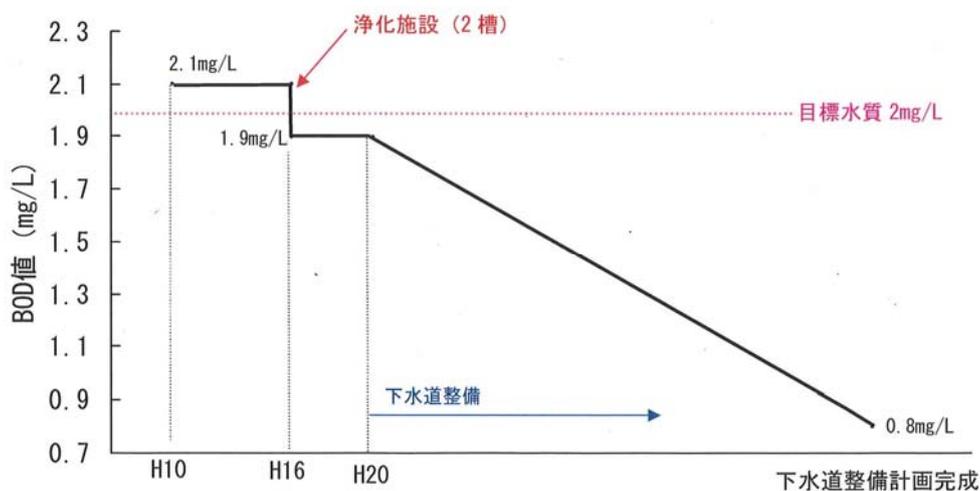
(1) 肱北地区(矢落川浄化)

①効果を確認できる事象の発生状況

「社会経済情勢の変化」で整理したように、大洲市の人口は計画時の人口増から近年、停滞ないし減少傾向にある。肱北処理区では下水道整備事業の遅れが生じているが、人口動向の変化を考慮すれば、今後、都谷川への汚濁負荷が増加する可能性は低い。このような変化を踏まえ、矢落川浄化施設を現状の浄化槽 2 槽のまま運用した場合の生々橋での BOD の予測を行った。予測方法は、負荷量収支と流量収支の水質予測モデルにより、以下の条件設定とした。

- ◇BOD の初期値は平成 10 年の実績値 2.1mg/L を使用
- ◇人口は平成 10 年以降一定（実績値と最新の人口予測にもとづく）
- ◇下水道整備は現実の進捗状況をもとに設定し、放流水質は実績値 BOD 0.8mg/L を使用
- ◇浄化施設の BOD 除去率は実測値 34%にもとづいて推計

下図は、その結果を示したものである。現行の浄化槽 2 槽で目標値 2.0mg/L 以下を達成することが計算上期待でき、その後は下水道整備の進展とともに水質は改善されると予想される。そのため、現行の浄化施設の運用を継続させつつ、下水道整備の着実な進捗を支えることが、水質改善の適切な方向性であると考えられる。



生々橋における BOD の推移予測

②その他、改善措置の評価等再度の評価が必要とされた事項

本事業による水質改善の効果等が確認されたことから、今後の事業評価の必要性はないものと考えられる。

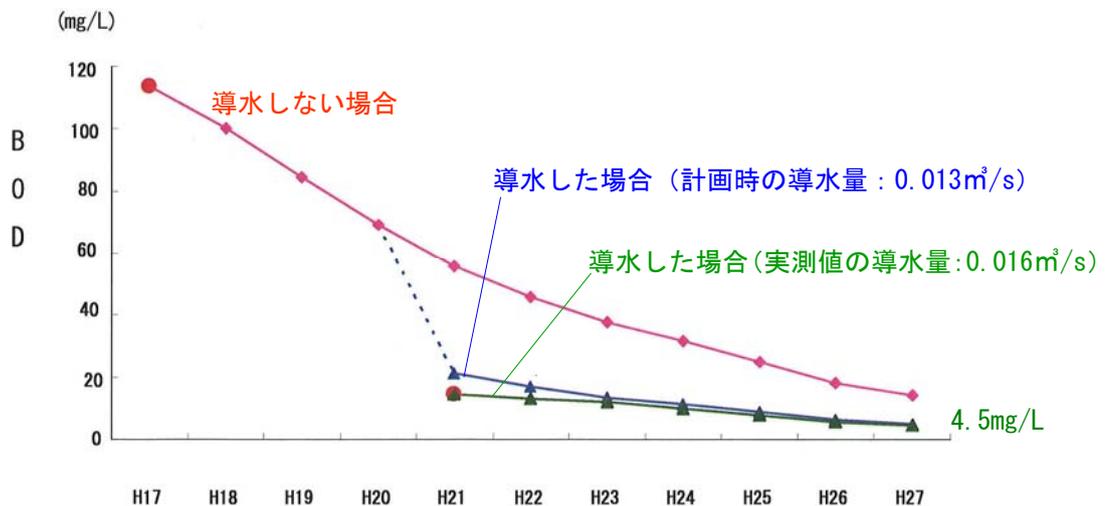
(2) 肱南地区(大洲城内濠浄化)

①効果を確認できる事象の発生状況

大洲城内濠浄化についても、現実の人口推移や下水道整備の進捗を踏まえて、BOD 値の予測を行った。

下図は、土堀樋門における BOD 実績値 (●) および実績導水量 (0.016 m³/s) をもとに推した、BOD 推移予測 (▲で結んだ線) を計画時の予測と対照させたものである。

肱南処理区では、「社会経済情勢の変化」で整理したように、下水道接続数の伸びは鈍化しているが人口も停滞しており、当事業に影響を与える区域については、計画通りに汚濁負荷の削減が進んでいるものと推定される。このため、今後も当初の条件(平成 27 年度の接続率 83%、事業系負荷の改善率 100%)に従って下水道整備が進めば、平成 27 年度には 4.5mg/L にまで BOD が低下し、目標の達成が予想される。



土堀樋門における BOD の推移予測

②その他、改善措置の評価等再度の評価が必要とされた事項

今後下水道整備事業が適切に進捗すれば目標とする水質が確保されることが想定されるなど、今後の事後評価の必要性はない。

8. 改善措置の必要性（案）

①事業の効果の発現状況や事業実施による環境の変化により、改善措置が必要とされた事項

事業目的に見合った効果の発現が想定されることから、大規模な改修を伴う改善措置の必要性はない。

9. 同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性（案）

①当該事業の評価の結果、今後の同種事業の調査・計画のあり方や事業評価手法の見直しが必要とされた事項

現時点では、同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性ないと考える。

10. 対応方針（案）

事後評価の視点

[費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化]

■完成時点 事業費 13.9 億円 工期 H13～H21 費用便益比（B/C）=2.2

[事業効果の発現状況]

- 矢落川浄化は浄化施設整備、大洲城内濠浄化は導水により、水質の改善効果が確認され、将来に向けて水質改善目標が達成、確保され则认为られる。
- 事業は景観の改善、水とのふれあいの場や環境学習の場、憩いの場の提供等の効果も認められた。

[事業実施による環境の変化]

■ビオトープへの住民参加、地域活性化などへの波及効果が見られる。

[社会経済情勢の変化]

- 事業着手時点では人口の増加が予測されたが、最新の予測から旧大洲市人口は横ばいで推移する则认为られる。
- 肱北地区では計画段階と比較して、経済の低迷等により公共下水道整備の進展が遅れている。
- 現状施設で、肱北地区では概ね目標を達成しており、肱南地区では下水道整備等の対策が進捗すれば目標は達成され则认为られる。

対応方針（案）

[今後の事後評価の必要性]

■今後下水道整備事業が適切に進捗すれば目標とする水質が確保されることが想定されるなど、今後の事後評価の必要性はない。

[改善措置の必要性]

■事業目的に見合った効果の発現が想定されることから、大規模な改修を伴う改善措置の必要性はない。

同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性（案）

■現時点では、同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性はないと考える。

費用対効果算出資料

肱川総合水系環境整備事業（肱川浄化事業） 費用対効果（完成時点）

基準（評価）年度	2010(H22)
供用年度	2010(H22)
社会的割引率	4%

(単位：百万円)

年度	デフレ率※	割引率	便益：B						費用：C									
			便益①			残存価値②			事業費③			維持管理費④			計③+④			
			便益	実質価格	現在価値	実質価格	現在価値	費用	実質価格	現在価値	費用	実質価格	現在価値	費用	実質価格	現在価値		
-9	2001	0.985	1.423						100.0	101.5	144.5				100.0	101.5	144.5	
-8	2002	0.972	1.369						312.0	321.1	439.5				312.0	321.1	439.5	
-7	2003	0.972	1.316						358.0	368.5	484.9				358.0	368.5	484.9	
-6	2004	0.975	1.265						71.0	72.8	92.1				71.0	72.8	92.1	
-5	2005	0.980	1.217						227.0	231.5	281.7	2.4	2.4	3.0	229.4	234.0	284.7	
-4	2006	0.991	1.170						100.0	100.9	118.0	2.4	2.4	2.8	102.4	103.3	120.9	
-3	2007	1.007	1.125						155.4	154.3	173.6	2.4	2.4	2.7	157.8	156.7	176.3	
-2	2008	1.035	1.082						56.3	54.4	58.8	3.9	3.8	4.1	60.2	58.2	62.9	
-1	2009	1.000	1.040						10.9	10.9	11.4	3.9	3.9	4.1	14.8	14.8	15.4	
0	2010	1.000	1.000	193.5	193.5	193.5						5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	
1	2011	1.000	0.962	193.5	193.5	186.0						5.2	5.2	5.0	5.2	5.2	5.0	
2	2012	1.000	0.925	193.5	193.5	178.9						5.2	5.2	4.8	5.2	5.2	4.8	
3	2013	1.000	0.889	193.5	193.5	172.0						5.2	5.2	4.6	5.2	5.2	4.6	
4	2014	1.000	0.855	193.5	193.5	165.4						5.2	5.2	4.4	5.2	5.2	4.4	
5	2015	1.000	0.822	193.5	193.5	159.0						5.2	5.2	4.2	5.2	5.2	4.2	
6	2016	1.000	0.790	193.5	193.5	152.9						5.2	5.2	4.1	5.2	5.2	4.1	
7	2017	1.000	0.760	193.5	193.5	147.0						5.2	5.2	3.9	5.2	5.2	3.9	
8	2018	1.000	0.731	193.5	193.5	141.4						5.2	5.2	3.8	5.2	5.2	3.8	
9	2019	1.000	0.703	193.5	193.5	135.9						5.2	5.2	3.6	5.2	5.2	3.6	
10	2020	1.000	0.676	193.5	193.5	130.7						5.2	5.2	3.5	5.2	5.2	3.5	
11	2021	1.000	0.650	193.5	193.5	125.7						5.2	5.2	3.4	5.2	5.2	3.4	
12	2022	1.000	0.625	193.5	193.5	120.8						5.2	5.2	3.2	5.2	5.2	3.2	
13	2023	1.000	0.601	193.5	193.5	116.2						5.2	5.2	3.1	5.2	5.2	3.1	
14	2024	1.000	0.577	193.5	193.5	111.7						5.2	5.2	3.0	5.2	5.2	3.0	
15	2025	1.000	0.555	193.5	193.5	107.4						5.2	5.2	2.9	5.2	5.2	2.9	
16	2026	1.000	0.534	193.5	193.5	103.3						5.2	5.2	2.8	5.2	5.2	2.8	
17	2027	1.000	0.513	193.5	193.5	99.3						5.2	5.2	2.7	5.2	5.2	2.7	
18	2028	1.000	0.494	193.5	193.5	95.5						5.2	5.2	2.5	5.2	5.2	2.5	
19	2029	1.000	0.475	193.5	193.5	91.8						5.2	5.2	2.5	5.2	5.2	2.5	
20	2030	1.000	0.456	193.5	193.5	88.3						5.2	5.2	2.4	5.2	5.2	2.4	
21	2031	1.000	0.439	193.5	193.5	84.9						5.2	5.2	2.3	5.2	5.2	2.3	
22	2032	1.000	0.422	193.5	193.5	81.6						5.2	5.2	2.2	5.2	5.2	2.2	
23	2033	1.000	0.406	193.5	193.5	78.5						5.2	5.2	2.1	5.2	5.2	2.1	
24	2034	1.000	0.390	193.5	193.5	75.5					13.0	13.0	5.1	13.0	13.0	5.1		
25	2035	1.000	0.375	193.5	193.5	72.6						5.2	5.2	1.9	5.2	5.2	1.9	
26	2036	1.000	0.361	193.5	193.5	69.8					10.1	10.1	3.6	10.1	10.1	3.6		
27	2037	1.000	0.347	193.5	193.5	67.1						5.2	5.2	1.8	5.2	5.2	1.8	
28	2038	1.000	0.333	193.5	193.5	64.5						6.4	6.4	2.1	6.4	6.4	2.1	
29	2039	1.000	0.321	193.5	193.5	62.0						5.2	5.2	1.7	5.2	5.2	1.7	
30	2040	1.000	0.308	193.5	193.5	59.6						5.2	5.2	1.6	5.2	5.2	1.6	
31	2041	1.000	0.296	193.5	193.5	57.4						5.2	5.2	1.5	5.2	5.2	1.5	
32	2042	1.000	0.285	193.5	193.5	55.1						5.2	5.2	1.5	5.2	5.2	1.5	
33	2043	1.000	0.274	193.5	193.5	53.0						5.2	5.2	1.4	5.2	5.2	1.4	
34	2044	1.000	0.264	193.5	193.5	51.0						5.2	5.2	1.4	5.2	5.2	1.4	
35	2045	1.000	0.253	193.5	193.5	49.0						5.2	5.2	1.3	5.2	5.2	1.3	
36	2046	1.000	0.244	193.5	193.5	47.1						5.2	5.2	1.3	5.2	5.2	1.3	
37	2047	1.000	0.234	193.5	193.5	45.3						5.2	5.2	1.2	5.2	5.2	1.2	
38	2048	1.000	0.225	193.5	193.5	43.6						5.2	5.2	1.2	5.2	5.2	1.2	
39	2049	1.000	0.217	193.5	193.5	41.9						5.2	5.2	1.1	5.2	5.2	1.1	
40	2050	1.000	0.208	193.5	193.5	40.3						5.2	5.2	1.1	5.2	5.2	1.1	
41	2051	1.000	0.200	193.5	193.5	38.7						5.2	5.2	1.0	5.2	5.2	1.0	
42	2052	1.000	0.193	193.5	193.5	37.3						5.2	5.2	1.0	5.2	5.2	1.0	
43	2053	1.000	0.185	193.5	193.5	35.8						5.2	5.2	1.0	5.2	5.2	1.0	
44	2054	1.000	0.178	193.5	193.5	34.4						5.2	5.2	0.9	5.2	5.2	0.9	
45	2055	1.000	0.171	193.5	193.5	33.1						5.2	5.2	0.9	5.2	5.2	0.9	
46	2056	1.000	0.165	193.5	193.5	31.8						5.2	5.2	0.8	5.2	5.2	0.8	
47	2057	1.000	0.158	193.5	193.5	30.6						5.2	5.2	0.8	5.2	5.2	0.8	
48	2058	1.000	0.152	193.5	193.5	29.4						5.2	5.2	0.8	5.2	5.2	0.8	
49	2059	1.000	0.146	193.5	193.5	28.3						5.2	5.2	0.8	5.2	5.2	0.8	
合計				9,672.8	9,672.8	4,322.1			4,322.1	1,390.7	1,416.0	1,804.5	287.1	287.0	137.2	1,677.7	1,703.0	1,941.7

※：デフレ率は平成23年2月の治水事業費指数（河川）にもとづく。

総便益	B	4,322
総費用	C	1,942
費用便益比	B/C	2.2
純現在価値	B-C	2,380
経済的内部収益率		8.5%

事業費の内訳

河川事業

事業名	肱川総合水系環境整備事業(肱川浄化事業) (全体事業費)
-----	------------------------------

※ ()欄に残事業費、全体事業費の別を記入すること。

評価年度	平成22年度	完了後の事後調査
------	--------	----------

※ 評価の種類(新規事業採択時評価、再評価、完了後の事後評価)の別を記入すること。

区分	費目	工種	単位	数量	金額 (百万円)	備考
工事費(肱北箇所)			式	1	395	
	本工事費		式	1	395	
		水質浄化施設	箇所	1	395	接触酸化施設
工事費(肱南箇所)			式	1	330	
	本工事費		式		330	
		護岸	m	25	36	船着き場
		水質浄化施設	箇所	2	190	取水施設、導水施設
		管理用通路	m	96	28	
		管理用階段	箇所	2	3	
その他	式	1	73	大洲市(親水池、階段、水路、モニュメント)		
用地費及補償費			式	1	123	
	用地費		式	1	123	肱北箇所
間接経費			式	1	406	
工事諸費			式	1	137	
事業費 計			式	1	1391	
維持管理費			式	1	287	

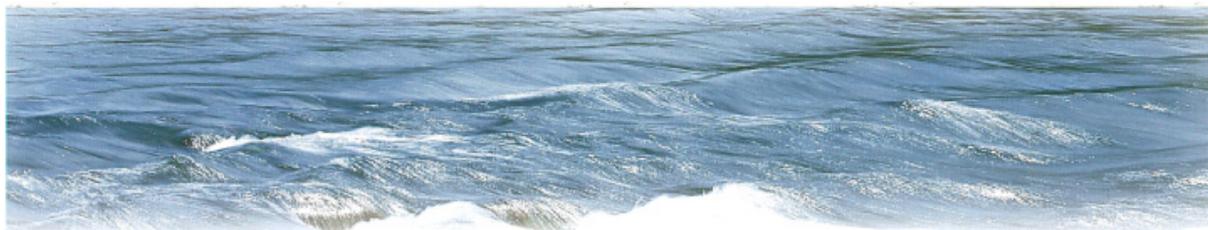
※1 事業費については、事業の執行状況を踏まえて再評価ごとに適宜見直すこと。

※2 「工種」及び「金額」については、原則、治水経済調査マニュアル(案)に準拠して記載すること。

※3 上記によらないものについては、過去の類似の実績等に基づき記載すること。

※4 備考欄に、一式計上している工種の内容等を記載すること。

アンケート調査票（挨拶文）



肱川の水質浄化事業の評価に関するアンケート ご協力をお願い

国土交通省では、大洲城の下にある土堀樋門から肱川に流れ込む市街地水路と大洲城内濠菖蒲園、および肱川の支川、矢落川に流れ込む都谷川で、水質をよくする取り組みを行っています。このアンケートは、この2つの事業について地域の皆さまのご意見をお伺いしてその効果を明らかにし、事業の妥当性を判断するために行うものです。

アンケートに記入いただいた内容は、他の目的に流用することはありません。ご多用のところ誠に恐れ入りますが、本アンケートの趣旨をご理解いただき、ぜひともご協力いただきますようよろしくお願い申し上げます。

◆ 個人情報について

- 皆さまのご住所やお名前は大洲市の住民基本台帳から無作為に選んでおり、個人情報は厳正に管理します。このため、**個人情報が外部に漏れることは絶対にありません。**
- **アンケート調査票や返信用封筒には氏名や住所は書く必要はありません。**また、アンケートの最後に皆さまご自身についてお聞きする質問がありますが、これによって**個人が特定されることも絶対にありません。**

◆ このアンケートについて（記入方法・返送方法など）

- このアンケートは、街中の河川や水路の水をきれいにする効果をお金で表そうとするもので、CVM（仮想的市場評価法）という方法を用いています。
- アンケートは、**あなたご自身、もしくは世帯主など世帯のおもな収入を得られている方**でご記入ください。
- 記入いただきましたら、同封の返信用封筒に入れて、**9月20日(月)まで**にお近くの郵便ポストにご投函ください。

調査実施機関

国土交通省 四国地方整備局 大洲河川国道事務所 調査課 [担当: 仲田(なかた)・池添(いけぞえ)]

Tel. 0893-24-5189 Fax. 0893-23-3364



肱川の水質浄化事業の評価に関するアンケート 調査票

9月20日(月)までに、この冊子のみ折って返信用封筒に入れて、お送りください。



◆ 肱川流域での水質浄化事業について

国土交通省では、大洲城の下にある土堀樋門から肱川に流れ込む市街地水路と大洲城内濠菖蒲園、および肱川の支川、矢落川に流れ込む都谷川で、水質をよくする取り組みを行っています。

次のページから、それぞれの場所での事業の内容と効果について紹介しますので、途中に出てくる質問にお答えください。



土堀樋門付近の肱川

大洲城内濠菖蒲園

十夜ヶ橋の下の弘法大師像



① 肱川の水を使った市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園の水質改善

② 微生物の力を用いた矢落川の水質浄化
(矢落川水質浄化施設)

問1 都谷川には、弘法大師が四国巡礼中に橋の下で一夜を過ごしたことに由来する「十夜ヶ橋」があり、お遍路さんなど多くの人に親しまれています。あなたは「十夜ヶ橋」をご存知でしたか？ あてはまる番号を1つだけ○で囲んでください。

- 1 知っていた 2 知らなかった

1

肱川の水を使った市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園の水質改善

Before

事業実施前

【大洲市街地を流れる水路】

- ◆水量が少なく、にごりや悪臭などの問題が指摘されていました。
- ◆水路から肱川への出口にあたる土堀樋門のあたりでは、しばしば白くにぎったよどみができていました。
- ◆水路の中には、水がほとんど流れていない場所も多く見られ、生き物にとってもすみにくい環境でした。

【大洲城に隣接する内濠菖蒲園】

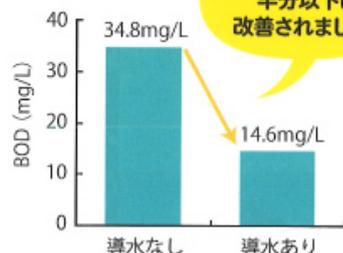
- ◆菖蒲園の水は、雨水が中心で、雨がないと水が少なくなり、水(水道水)を入れて補う必要があります。
- ◆菖蒲園には、一部生活排水が流れ込んでおり、季節によっては悪臭が発生していました。



事業内容

- ◆国土交通省では、臥龍山荘付近と大洲城前に揚水ポンプを設置し、内濠菖蒲園には平成19年度から、街中の水路には平成21年度から、肱川のきれいな水を流すことにより、水質を改善する取り組み(導水)を行っています。
- ◆導水ルートの一部である「おはなはん通り」付近では、新たに水路を整備して、肱川のきれいな水が流れるようにしました(大洲市と協働で実施)。

効果(水質改善)



土堀樋門から出る水のBOD平均値(平成21年度)

注:「導水なし」は平成21年度実測値による推定値。

After

事業実施後(効果)

- ◆市街地の水路では常に水が流れ、菖蒲園では3日に一度は水が入れ替わるようになりました。
- ◆水のごれ具合をしめすBOD※の値が低くなるなど、水質もよくなっています。

※BOD:生活排水などによる水のごれ具合をしめすもので、この値が低いほど、水がきれいであることを意味します。



大洲城内濠菖蒲園

菖蒲園へ肱川の水を入れている状況

市街地水路～土堀樋門の整備前と整備後の比較

◆土堀樋門(水路の肱川への出口)



大洲城の下にある土堀樋門周辺は「力又」駅伝などで多くの人に利用されている場所です。

白くにごったよどみが見られなくなりました。

◆土堀樋門



水量も増えました。

◆大洲南中学校前の水路



澄んだ水が流れるようになりました。

◆おはなはん通り



整備された水路には、肱川のきれいな水が流れるようになりました。

問2 あなたは、肱川の水を使った水質改善事業を行っている市街地水路～土堀樋門や内濠菖蒲園をご存知でしたか?あてはまる番号を1つだけ○で囲んでください。

- 1 知っていた 2 知らなかった

2

微生物の力を用いた矢落川の水質浄化 (矢落川水質浄化施設)

Before

事業実施前

大洲市街地を流れる都谷川^{とやがわ}は、生活排水の流入により、大変よごれていました。このため、都谷川が合流する矢落川^{やぶらぎわ}は良好な水質が確保されないなどの影響を受けていました。

事業内容

- ◆国土交通省では、都谷川の水を微生物の力できれいにする施設を設置し、平成17年度から水質浄化を行っています。
- ◆この施設は、都谷川の平常時の40%くらいの水量(約0.08m³/秒)を浄化できます。



完成した浄化施設(平成16年度)
水をきれいにするろ設備のほとんどが地中に埋まっています。



都谷川に生活排水が流れ込んでいる様子



矢落川に合流する前の都谷川



矢落川に合流する矢落川

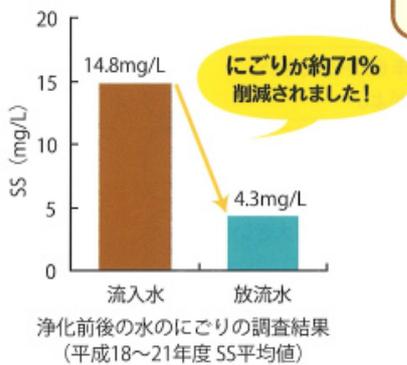
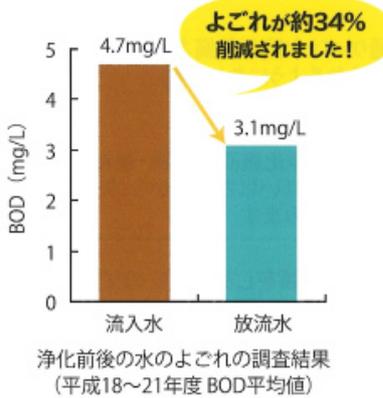
問3 あなたは、矢落川に流れ込む都谷川をご存知でしたか?あてはまる番号を1つだけ○で囲んでください。

p.4

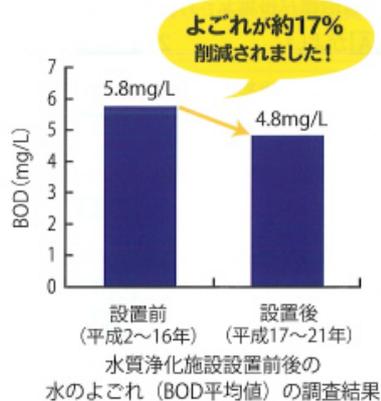
- 1 知っていた 2 知らなかった

After
事業実施後
(効果)

◆生活排水などによるよごれの具合をしめすBODと、水中のにごりの程度をしめすSSの値のいずれについても、浄化施設に入る前の水(流入水)よりも、浄化後の水(放流水)のほうが下がっており、施設をすることで都谷川の水質がよくなっていることがわかりました。



◆都谷川の水質調査地点である十夜ヶ橋で、浄化施設設置前後のBOD(水のよごれ具合)を比べると、設置後に約17%改善されていることがわかりました。



浄化施設のすぐ下流には人々が集う霊場(十夜ヶ橋)があります

問4 p.2～5で説明した市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園の水質改善、および都谷川の矢落川水質浄化施設の設置と運営は、実際には税金によって行われていますが、**仮に、この事業がまだ行われておらず、皆さまから負担金をいただいて実施されるしくみがあったとしたら…という状況を想像してみてください。**なお、これはあくまでも事業の効果を評価するためのアンケート上での仮定であり、実際にこのようなしくみが考えられているわけではありません。

状況A

市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園

- ◆p.2～3でしめした水質改善事業は行われず、水路にはよごれた水が流れたり、時には水が枯れて魚などもすめなくなります。また、悪臭なども発生します。
- ◆菖蒲園の水は雨水が中心であり、雨がないと水が少なくなり、水(水道水)を入れて補う必要があります。また、生活排水の影響により、季節によっては悪臭が発生します。

矢落川

- ◆p.4～5でしめした浄化施設は設置されず、生活排水を含んだ都谷川の水がそのまま矢落川→脇川へと流れ込みます。

状況B

市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園

- ◆p.2～3でしめした水質改善事業が行われ、水路や菖蒲園には常に水が流れます。
- ◆水質悪化が軽減され、悪臭の発生などもなくなります。
- ◆おはなはん通りには水路が整備され、脇川のきれいな水が流れるようになります。

矢落川

- ◆p.4～5でしめした浄化施設が設置・運営され、都谷川の水がきれいにされてから、矢落川→脇川へと流れ込みます。

次の(1)～(8)に、**状況A**の場合に比べて増える**状況B**の負担金の額をしめしますので、あなたはそれぞれについて、**状況A**と**状況B**のどちらがよいか、どちらかを○で囲んでください。いずれも分析する際に重要な質問ですので、(1)～(8)のすべてについてお答えください。

※負担金は、**今居住している地域にお住まいの間、お支払いいただくものと仮定**します。

また、負担金は、p.2～5にしめした事業の実施と維持管理のためだけに使われ、他の目的にはいっさい使われないものとします。

- (1) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月50円** [年 600円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (2) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月100円** [年 1,200円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (3) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月200円** [年 2,400円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (4) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月500円** [年 6,000円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (5) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月1,000円** [年 12,000円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (6) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月2,000円** [年 24,000円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (7) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月5,000円** [年 60,000円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい
- (8) **状況B** の場合には、ご負担額が世帯あたり**毎月10,000円** [年 120,000円] 大きい
1. **状況A** がよい 2. **状況B** がよい

すべて「1. **状況A** がよい」と答えた方は、そのまま **問5** へ

1つ以上、「2. **状況B** がよい」と答えた方は**問6** へ

問5 問4の**すべてについて「1. 状況A がよい」を選んだ理由**として、**あてはまるものすべてを○で囲んでください。**

- 1 事業が行われるほうがよいとは思いますが、毎月50円(年間600円)を支払う価値はないから
- 2 世帯から負担金を集めるという仕組みに反対だから
- 3 これだけの情報では判断できない
- 4 たとえ支払いがなくても、この事業を行わないほうがよいと思うから
- 5 その他 [具体的に:]

問6 問4で**1つでも「2. 状況B がよい」と答えた方**にお伺いします。その理由として、**あてはまるものすべてを○で囲んでください。**

- 1 悪臭やにごりが軽減されるから
- 2 都谷川や矢落川に、魚などの生き物が増えると思うから
- 3 川の水をきれいにすることで、つながっている肱川がきれいになるから
- 4 子どもたちに身近な川のことを知ってもらう環境教育の場として利用できそうだから
- 5 川や水路が整備されて、洪水の心配が少なくなるから
- 6 自分や家族にとって価値はないが、他の世帯も支払うのであれば仕方ないから
- 7 その他 [具体的に:]

問7 市街地水路～土堀樋門・内濠菖蒲園での水質改善や矢落川での水質浄化について、また、今後の肱川の河川環境に係る事業について、ご意見等がございましたら、自由にお書きください。



3

最後にあなた自身についておうかがいします

「あなた自身について」の質問は、皆さまの回答の集計結果が、調査対象地域の全世帯を適切に反映するものになっているかどうかを確認するためのものです。

回答によって個人が特定されることは絶対にありませんので、ご安心ください。

問8 あなたがお住まいの地域と地区名に○をつけてください。

1 旧大洲市

地区名 → 肱南、久米、肱北、喜多、平、平野、南久米、菅田、大川、柳沢、新谷、三善、八多喜、上須戒

2 旧長浜町

地区名 → 仁久、長浜、青島、黒田、沖浦、今坊、櫛生、須沢、出海、下須戒、穂積、上老松、豊茂、白滝、戒川、大越、柴

3 上記の分け方でどこに該当するかわからない場合は郵便番号をお書きください。

問9 あなたの性別をお答えください。

1 男性 2 女性

問10 あなたの年代をお答えください。

1 10代 2 20代 3 30代 4 40代
5 50代 6 60代 7 70歳以上

問11 あなたの世帯の人数をお答えください。

1 1人 2 2人 3 3人 4 4人
5 5人 6 6人以上

問12 あなたの世帯全体で1年間の収入(税込)をお答えください。

※回答によって個人が特定されることは絶対にありません。

1 100万円未満 2 100～200万円未満
3 200～400万円未満 4 400～600万円未満
5 600～800万円未満 6 800～1,000万円未満
7 1,000万円以上 8 答えたくない

事業名：肱川総合水系環境整備事業（肱川浄化事業）

項目		チェック欄	内容
共通事項	基準年度	基準年度を評価年度としているか	<input checked="" type="checkbox"/> 平成22年度
	評価対象期間	全体事業における評価対象期間は整備期間+50年間となっているか	<input checked="" type="checkbox"/> 平成13年～71年 (整備期間：平成13年～21年)
		残事業における評価対象期間は評価年度の翌年度からの整備期間+50年間となっているか	<input type="checkbox"/>
算定条件	社会的割引率	費用について、評価時点の前後に社会的割引率4%を適用し現在価値化をしているか	<input checked="" type="checkbox"/>
		便益について、評価時点の前後に社会的割引率4%を適用し現在価値化をしているか	<input checked="" type="checkbox"/>
	デフレーター	費用について、「治水経済調査マニュアル(案)巻末参考資料(最新版)」のデフレーターを用いて、物価変動を調整しているか	<input checked="" type="checkbox"/> 平成23年2月版
	感度分析	残事業、全体事業それぞれの費用便益分析において、残事業費(基準年度の翌年度以降の事業費)±10%の感度分析を行っているか	<input type="checkbox"/>
残事業、全体事業それぞれの費用便益分析において、残工期(基準年度の翌年度以降の工期)±10%の感度分析を行っているか		<input type="checkbox"/>	
その他	[上記によらない場合、その理由及び適用した資料等を記述すること] ・事後評価であり、残事業は無し。 ・感度分析は事後評価であり、実施しない。		