

浄化槽面整備による生活排水処理の評価 —高山地区（大阪府）における事例—

奥村早代子¹, 山本康次², 中野仁³, 井上俊行⁴, 木曾祥秋⁵

1 正会員 大阪府立公衆衛生研究所 生活環境部 環境水質課(〒537-0025 大阪市東成区中道 1-3-69)

E-mail:yokumura@iph.pref.osaka.jp

2 大阪府立公衆衛生研究所 生活環境部 環境水質課 (同上)

E-mail:yamamoto@iph.pref.osaka.jp

3 大阪府立公衆衛生研究所 生活環境部 環境水質課 (同上)

E-mail:htnakano@iph.pref.osaka.jp

4 大阪府豊能郡豊能町 建設水道部 上下水道課(〒563-0103 大阪府豊能郡豊能町東ときわ台 1-2-3)

5 正会員 豊橋技術科学大学教授 エコロジー工学系(〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)

E-mail:kiso@eco.tut.ac.jp

浄化槽の面整備による生活排水処理実施から約10年経過した高山地区を対象に、本事業の評価を行った。浄化槽処理水は、BODとT-Nが20 mg/L以下の割合は、それぞれ、79.7%、72.7%であり、点検・調整が不適切な浄化槽も見受けられた。汚濁負荷発生量は、整備前と比べてBODは59%の大幅な減少となり、T-Nは3.3%減少し、T-Pは6.8%増加した。これは、河川水のBOD、T-Nがそれぞれ0.60mg/L、0.02mg/Lの低下、T-Pが0.002mg/Lの増加に寄与すると推定された。しかし、実測した河川水の平均BODは低いレベル(整備前: 0.5mg/L; 整備後:0.6mg/L)であり、整備による低減効果は確認できなかった(有意水準0.05)。一方、当該地区は急速に人口が減少しているが、将来は一部の浄化槽を使用停止することで、生活排水処理が適切に維持できると考えられる。

Key Words: Johkasou, domestic wastewater treatment, treatment performance, depopulation

1. はじめに

日本では下水道整備が進められてきた結果、平成19年度末の下水道処理人口普及率(下水道処理区内人口/総人口)の全国平均値は71.7%となった。しかし、人口5万人未満の都市では42.7%であり、地域差が大きい状況¹⁾である。下水道整備は人口規模が小さいほど、人口当たりの建設費も、汚水処理経費を100%回収するための月額使用料も高額^{2,3,4)}となる。また、一部の地域では、経済的理由による未水洗化が約6割と高い⁵⁾こと、さらに、人口が大きく減少すると考えられる市町村も多く⁶⁾、今後の費用回収効率の低下が見込まれ、財政を圧迫することが懸念されている。このような観点からも生活排水処理の施策を検討する必要がある。

一方、国は平成6年度から、下水道に代わる生活排水処理システムとしての浄化槽整備を特定地域生

活排水処理事業として位置づけた。本事業は、施策実現までの期間の短さや、市町村や設置者の負担の軽減などが期待でき^{2,3,7,8,9,10)}、さらに、一部の浄化槽では保守点検が実施されていない問題点があるが、市町村によって保守点検を確実に実施できる利点がある。現在では多くの地域で採用され、平成19年度の実施は41県、212市町村¹¹⁾ある。

しかしながら、市町村によって整備された浄化槽の処理状況、浄化槽整備による汚濁負荷発生量の削減効果¹²⁾、地域水環境に及ぼす影響についてなどの事業評価に関する報告は少ない。

本研究では、平成10～12年度の浄化槽面整備事業実施から約10年が経過している大阪府豊能郡豊能町高山地区について、人口変化、市町村管理による浄化槽の運転管理と処理状況について調査を行った。また、整備された浄化槽の処理水質から汚濁負荷発生量の変化を算出するとともに、地区内を流れる高

山川の上流と下流の水質測定を行い、浄化槽整備が地域水環境に及ぼす影響について検討した。以上から高山地区の市町村整備推進事業について検討した。

2. 浄化槽面整備事業の概要

(1) 整備前の地区と事業の概要

高山地区は大阪府北部に位置する豊能町の南部にある。事業開始の平成10年9月末の人口は274人、世帯数66で、町全体に対する割合は人口で1.0%、世帯数で0.8%であった。

高山地区の面積は169.8haで、山林原野と農地の合計は91.2%を占め、地区の中央には高山川が流れており、集落はこの川沿いに点在している。

この地区は、水洗化の要望が高かったが、下水道整備地区とは尾根で分断されており、下水道接続が困難な地域であった。そこで、この地域の生活排水処理施設整備について個別処理と集合処理（計画人口335人、管渠延長4780m、中継ポンプ場2箇所、平均処理水量75.4m³/日、最大処理水量100.5m³/日）を比較検討した。その結果、32年間の総経費は個別処理のほうが3億2660万円少ないと判断された¹³⁾。平成10～12年度に65基の浄化槽が整備され、既に事業開始から10年が経過している。

(2) 生活排水処理の状況

浄化槽整備による生活排水処理の変化と、土地利用状況を表-1に示す。ただし、別荘2件は使用実態がほとんどなく、公民館は地区内の住人がまれに使用する程度であることから、後述する負荷量の算定からは除外した。本地区は一般住宅のほかには事務所があるが、事務所からの排水は洗面やトイレが主で、産業系の排水はなかった。

整備前の汚水処理状況は、浄化槽が6件、みなし

浄化槽（水洗便所排水のみを処理するもの）が17件、汲取りが50件であった。整備事業により、65基の浄化槽が整備されたが、平成21年1月現在でも4件（みなし浄化槽2件、汲取り2件）は浄化槽未接続である。また、人口減少と高齢化の進行により、平成13年に1件が空家となり、平成17年3月には小学校と幼稚園が廃止になり、その後事務所1件も廃止となった。現在、浄化槽による処理が行われているのは住宅61件、事務所4件の合計65件である。

(3) 整備浄化槽と管理状況

整備された浄化槽は全て窒素も除去できるタイプ（窒素除去型）で、処理方式は夾雑物除去・嫌気ろ床・接触ばっ気と循環を組み合わせた方式（A型）と、嫌気ろ床・担体流動と生物ろ過を組み合わせた方式（B型）の2つがある。いずれの方式も流量調整機能を有している。浄化槽の処理性能（国土交通大臣認定値：以後は認定値と略記する）はいずれもBOD 20 mg/L以下、T-N20 mg/L以下である。整備後の一般住宅の浄化槽の内訳は、A型が47基、B型が11基、既設浄化槽（構造例示型）が3基である。

維持管理については、単年度ごとに町が委託業者を入札で選定し、保守点検4回/年、清掃1回/年の頻度で行われており、浄化槽法に基づく検査（法定検査）は毎年受検している。また、現在のところ既設浄化槽は個人管理（業者委託を含む）であるが、将来は町管理に移行する予定である。

3. 浄化槽の処理水質

(1) 調査方法

浄化槽の処理状況については、年1回実施された法定検査データ（平成12～18年度：n=385）から処理水（消毒前）のBODと透視度に基づいて検討を行った。また、T-NとSSは、すべての浄化槽を対象に平成12～19年に1～2回の調査を別途実施した（n=102）。浄化槽の処理機能は水温等の季節的要因の影響を受けることを考慮すると、調査頻度は少ないものの、法定検査および独自調査ともに年間を通して実施しており、調査結果は季節的な変動を反映したものと考えられる。

(2) 浄化槽使用状況

水質調査時の実使用人数は浄化槽台帳に基づいて把握した。実使用人員比（使用人数/人槽）は、0.14～1.0の範囲で、0.5以下が約40%、0.5を超えて0.7以下が約20%、0.7を超えて1.0以下が約40%、1.0

表-1 生活排水処理状況と土地利用状況						
区分		整備前		整備後		
		件	人	件	人	
生活系	別荘	浄化槽	3 (3)	6 (6)	61 (53)	244 (214)
		みなし浄化槽	15 (13)	19 (42)	2 (2)	7 (7)
		汲取り	48 (14)	203 (180)	2 (2)	6 (6)
		小計	66 (58)	258 (228)	65 (57)	257 (227)
	事務所	浄化槽	3 (3)	20 (20)	4 (4)	26 (26)
		みなし浄化槽	2 (2)	10 (40)	0 (0)	0 (0)
		汲取り	2 (2)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
		小計	7 (7)	61 (61)	4 (4)	26 (26)
	ha					
	自然系	土地利用状況	山林原野	115.1	67.8%	(63.11 : 70.7%)
農地			39.7	23.4%	(19.97 : 22.3%)	
宅地			7.0	4.1%	(6.3 : 7.0%)	
その他			8.0	4.7%	(0 : 0.0%)	

() は表-4 で用いた負荷量算定対象

()は表-4で用いた負荷量算定対象

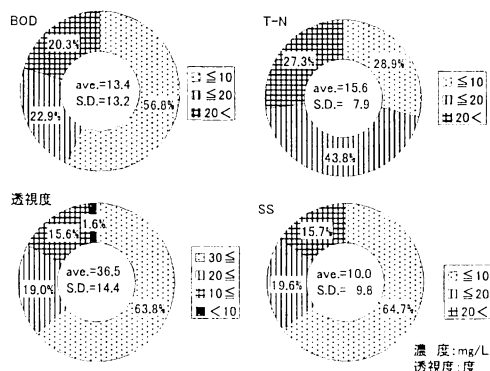


図-1 浄化槽処理水質

を超えるものはなかった。

水質調査時における清掃からの経過月数は 0～16.9 ヶ月の範囲で、清掃から 12 ヶ月以内が約 90%、12 ヶ月を超えたものが約 10%あった。

(3) 処理水質

浄化槽の処理水質のまとめを図-1 に示す。BOD の平均値は 13.4mg/L で、20mg/L 以下のものは 79.7% であった。T-N の平均値は 15.6mg/L で、72.7% が T-N20 mg/L 以下であった。全体としてみれば、おおむね良好な処理状況にあると判断できた。大阪府富田林市において面整備された浄化槽の法定検査結果では、11 条検査の BOD20mg/L 以下の割合が 77.2% と示されており、高山地区の結果は同程度¹⁴⁾であった。また、福島県浄化槽協会¹⁵⁾が示している平成 13～18 年度の高度処理型浄化槽の 7 条検査の BOD 適合率 59.6～73.2%よりも高い結果であった。

透視度は法定検査水質結果の望ましい範囲である 20 度以上の割合が 82.8%で、BOD20mg/L 以下の割合とほぼ一致した。そのうち処理水の透明感が高いと感じられる 40 度以上の割合は 51.9%を占めており、半数以上が透視度の高い処理水であった。

処理水質が認定値を超えた原因については、以下の点が指摘できる。

a) BOD

認定値を超えた原因としては、透視度が低く、浮遊物質による水質悪化と考えられるものが 49 件 (13.3%)で最も多かった。透視度が 10 度以下のものや SS が 20mg/L を超えた浄化槽は全て A 型の浄化槽であった。A 型の浄化槽では接触ばっ気槽に自動逆洗機能がなく、適切な頻度での逆洗が必要である。

次いで、ばっ気停止などの装置等のトラブルが 8 件 (2.2%)、その他については原因が不明であった。処理水は消毒前であり、試料水に硝化細菌が存在することにより N-BOD が検出される例が多く¹⁶⁾、透視度が高いにもかかわらず BOD が高い値を示す要因として N-BOD の寄与も考えられる。

b) T-N

T-N が 20mg/L を超えていた処理方式は全てが A 型であった。認定値を超えていたケースの約半数では、T-N のほとんどがアンモニア性窒素で残留しており、硝化が不十分であった。残りの半数には、脱窒が不十分な場合と SS に由来するものがあった。

整備された浄化槽は窒素除去型であり、処理の安定化のためには硝化液の循環量の適正化や循環水の配管の詰りの除去など、点検・調整を適切に行う必要がある。しかし、現在の保守点検票ではそれらの作業内容の項目が不十分な状況であるため、保守点検票の改善が必要である。さらに、清掃については、清掃日と清掃量のみが管理されているにとどまり、清掃時の運転状況や清掃実施箇所とその内容などに関する情報も記録することが必要である。

4. 汚濁負荷発生量と河川への影響

(1) 汚濁負荷発生量

表-1 に示す生活排水処理状況を用いて、浄化槽面整備事業による汚濁負荷発生量の変化について検討を行った。事務所の排出汚濁発生量の算定には、住宅概要調査集計表¹⁷⁾の世帯人員を用い、一般家庭の実使用人員は浄化槽台帳の世帯人数を使用した。既設浄化槽の処理水質と自然系などのそれ以外の原単位は、大阪府発生負荷量管理等調査資料¹⁸⁾から引用した表-2 に示す値を用いた。なお、浄化槽面整備事業で設置され、町が管理している浄化槽の負荷量については、処理水 BOD、T-N、T-P の濃度の平均値と以下に述べる水量から算出した。この地区は水道以外に、山水と呼ばれる天然水を生活用水として使用

表-2 汚濁負荷原単位 (大阪府)

	BOD		T-N		T-P	
	発生原単位 (g/(人・日))	除去率	発生原単位 (g/(人・日))	除去率	発生原単位 (g/(人・日))	除去率
浄化槽	51	0.86	12	0.5	1.18	0.55
みなし浄化槽	16	0.66	9	0.4	0.77	0.2
雑排水	35	0.061	3	0	0.41	0
汲取り	35	0.061	3	0	0.41	0
	(g/(ha・日))		(g/(ha・日))		(g/(ha・日))	
山林原野	8.42	0	7.59	0	0.5	0
農地	88	0	76	0	1	0
その他	8.42	0	14.59	0	0.5	0

大阪府発生負荷量管理等調査資料¹⁸⁾より

表-3 高山地区の排出源別汚濁負荷発生量と割合

区分		整備前			整備後		
		BOD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)	BOD負荷量 (kg/日)	T-N負荷量 (kg/日)	T-P負荷量 (kg/日)
一般住宅	浄化槽	0.04	0.04	0.005	0.89	1.06	0.181
	みなし浄化槽	1.88	0.41	0.050	0.27	0.06	0.007
	汲取り	6.67	0.61	0.083	0.20	0.02	0.002
	小計	8.59	1.06	0.138	1.36	1.14	0.191
事務所	浄化槽	0.14	0.12	0.015	0.12	0.20	0.024
	みなし浄化槽	1.53	0.34	0.041	0.00	0.00	0.000
	汲取り	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
	小計	1.67	0.46	0.056	0.12	0.20	0.024
自然系	山林原野	0.97	0.87	0.058	0.97	0.87	0.058
	農地	3.49	3.02	0.040	3.49	3.02	0.040
	その他	0.07	0.12	0.004	0.07	0.12	0.004
	小計	4.53	4.01	0.101	4.53	4.01	0.101
合計		14.80	5.53	0.296	6.01	5.35	0.316
負荷割合 (%)	一般住宅	58.1	19.1	46.7	22.6	21.3	60.3
	事務所	11.3	8.3	19.1	2.0	3.7	7.6
	自然系	30.6	72.6	34.3	75.4	75.0	32.1

しており、水道使用量だけでは水使用量が把握できないため、浄化槽の処理水量は250L/(人・日)として計算した。

表-3に高山地区における整備前後の汚濁負荷発生量を示す。ここでの汚濁負荷発生量は、未処理雑排水、浄化槽処理水、山林原野や農地からの負荷とし、浄化槽の清掃汚泥や汲取りし尿は地域外へ搬出されるため、地域での負荷発生量には含めていない。

整備前では生活系の占める割合は、BOD が69.4%、

T-N が27.4%、T-P が65.8%であり、BODとT-Pは生活系の割合が大きく、T-Nは自然系の割合が高かった。

整備後は、BOD汚濁負荷発生量が59%低減し生活系の割合は24.6%に減少した。T-NとT-Pの負荷発生量は、それぞれ3.3%の減少、6.8%の増加となった。一般に、汲取りから浄化槽に変更されると、それまで汲取りにより域外搬出されていたT-NとT-Pの一部が処理水として流出するため、負荷量が増加する。T-NとT-Pはともに、一般住宅からの負荷は増加したが、事務所の利用廃止による減少があったことから、上記の結果となった。

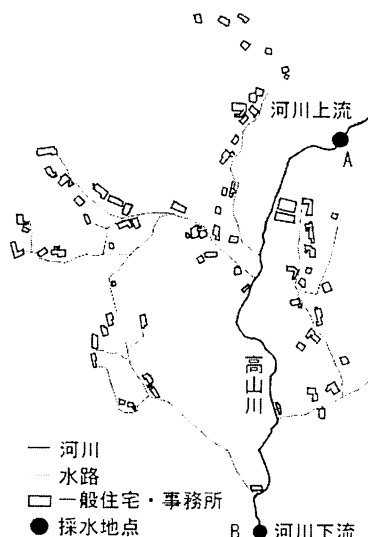


図-2 河川の採水地点と集落の状況

(2) 浄化槽整備が河川水質に及ぼす影響の推定

浄化槽整備が河川水質に及ぼす効果について検討するため、高山地区の中央を流れる高山川の集落よりも上流の地点Aと、集落からの汚濁負荷を受ける下流の地点Bにおいて水質調査を実施した(図-2)。

この区域の流域面積は、高山地区面積の52.8%に相当した。当該流域の汚濁負荷発生量は、表-1の()に示す流域内の対象施設と山林原野や農地の面積から、表-3と同様の方法で算出した。なお、一般住宅のうち8戸はこの流域外であった。BOD、T-N、T-Pの汚濁負荷発生量は、それぞれ高山地区全体の78%、61%、78%に相当した。この流域における浄化槽整備前後の汚濁負荷発生量を表-4に示す。

浄化槽整備前に実施した調査(平成10年11月)の結果¹³⁾で得られた水質と河川流量から、地点A、Bにおける整備前の汚濁負荷量を算出した。なお、この調査時の河川流量は、地点Aが1615.1 m³/日、地点

表-4 対象流域の汚濁負荷発生量

	整備前 (kg/日)	整備後 (kg/日)
BOD	11.520	3.667
T-N	3.390	3.260
T-P	0.230	0.245

Bが2637.9m³/日であった。両地点の汚濁負荷量と当該流域において発生する汚濁負荷（一般住宅＋事務所＋自然系）を用いて、式(1)により汚濁負荷の流達率を算出した。

BODの流達率は、表-5に示すように0.20と特に低い値であり、T-N、T-Pについても山本らが報告した流達率¹²⁾よりも低い値であった。

表-5に示す流達率を用いて、浄化槽整備前後における地点Bでの河川水質濃度を、式(2)から推定した。なお、浄化槽整備の効果を把握する目的から、河川流量は流達率の算定に用いた流量とした。

浄化槽整備前後における下流地点（地点B）での水質の推定値を表-6に示す。BODとT-N濃度については、浄化槽整備がそれぞれ0.60 mg/L、0.02mg/Lの減少に寄与し、T-Pについては0.002 mg/Lの増加に寄与すると推定された。浄化槽整備による汚濁負荷発生量の変化量が少ないT-NとT-Pにおいては、河川水質に及ぼす影響が極めてわずかであることは当然として、汚濁負荷発生量が59%削減されるBODでもそ

$$\text{流達率} = \frac{\text{下流地点汚濁負荷量}}{\text{流域内汚濁負荷発生量} + \text{上流地点汚濁負荷量}} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{下流地点河川濃度推定値} = \\ \frac{(\text{上流地点負荷量} + \text{流域内汚濁負荷発生量}) \times \text{流達率}}{\text{下流地点の流量}} \end{aligned} \quad (2)$$

表-5 下流地点における流達率

	河川汚濁負荷量 (文献13より)		流達率
	上流地点 (kg/日)	下流地点 (kg/日)	
BOD	1.748	2.661	0.20
T-N	1.480	2.855	0.59
T-P	0.055	0.106	0.37

表-6 河川下流の浄化槽整備前後の推定水質

	BOD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
整備前	1.01	1.08	0.040
整備後	0.41	1.06	0.042

の影響が小さいことが示された。

(3)河川水質調査

a)調査方法

河川の水質調査は、浄化槽整備前に4回(平成10年9月、11月、11年9月、11月；採水時間：13時～21時と翌日6時～12時の間に7～9回)実施し、整備後は平成12年5月～19年3月までの7年間に、年間4回(1回/3月；10～14時の間に1回の採水)実施した。計28回の測定は、すべて晴天時に実施した。測定項目はBOD、T-N、T-Pとした。

b)調査結果

浄化槽整備前の水質については、1日の平均値を用いて検討を行った。なお、BOD<0.1mg/L、T-N<0.1mg/L、T-P<0.01mg/Lのデータについてはその1/2の値を用いた。整備前の平成10年9月は、晴天続きで特に水量が少ない時期であったため、解析には用いなかった。また、整備後の平成13年10月と平成15年2月の調査では、著しく高いT-Nが測定されたが、この時期に河川近傍で土木工事が行われており、その影響があったものと考えられるため、このデータも解析には用いなかった。整備前後の各項目の平均水質と標準偏差を表-7に示す。

整備前、整備後のいずれにおいても下流のBOD平均値は上流のそれよりわずかに高い値であったが、有意差は認められなかった(有意水準0.05)。また、T-NおよびT-Pの平均値についても、浄化槽整備による有意差(有意水準0.05)は認められなかった。

前述の流達率に基づく計算では、浄化槽整備によって、0.6mg/LのBODの減少が推定されたが、整備後の高山川下流地点の平均値は0.6mg/L付近であって、浄化槽整備の効果を定量的に把握することは困難であった。

5. 将来人口予測と浄化槽における対応

表-1に関連して、整備後において1件は空き家となり、小学校と幼稚園、さらに事務所1件が廃止になったことを述べたが、この地域は人口減少傾向にある。

表-7 浄化槽整備前後の河川水質の平均値

		BOD (mg/L)		T-N (mg/L)		T-P (mg/L)		n
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
上流	前	0.53	0.40	0.94	0.04	0.038	0.015	3
	後	0.62	0.36	0.98	0.15	0.019	0.020	26
下流	前	0.52	0.38	1.19	0.22	0.046	0.018	3
	後	0.63	0.38	1.10	0.18	0.066	0.023	26

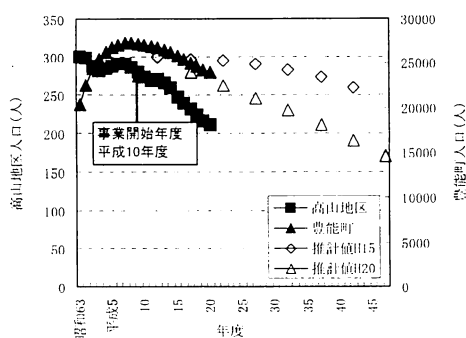


図-3 人口変化と推計値

豊能町と高山地区の昭和63年からの人口^{19,20)}と国立社会保障・人口問題研究所による豊能町の将来推計人口(平成15年発表値²¹⁾と平成20年発表値⁶⁾)を図-3に示す。豊能町の人口は、平成7年から減少しており、高山地区では、既に昭和63年から減少傾向を示している。浄化槽整備開始後の10年間で、町全体で3174人(12%)減少し、高山地区では63人(23%)減少している。平成20年に発表された市町村の将来推計人口予測では、図-3に示すように平成15年のデータよりも、急速な人口減少が予測されている。

浄化槽整備事業を実施したこの地域における現時点での浄化槽使用中止件数は、上述のように少ない件数にとどまっているが、将来は人口減少にともなって浄化槽使用中止件数が増加すると考えられる。集合処理施設の場合、途中管路の維持管理の継続など、人口減少によって設備が過大となる可能性があるが、個別分散処理システムである浄化槽の場合、その使用中止により人口減少に対応可能であるといえる。

6. 結論

浄化槽面整備による生活排水処理事業が実施されてから約10年が経過した大阪府豊能郡豊能町高山地区において、浄化槽の処理状況、排出汚濁負荷量の変化、地域の河川水質に及ぼす影響について調査した。その結果は以下のようにまとめられる。

- (1) 浄化槽の79.7%は、BODの認定値以下の処理水質であり、浄化槽は概ね適正な状態に管理されていることが確認された。町が一括して管理契約を行っていることによると考えられた。しかし

ながら、一部の浄化槽では、ばっ気停止や接触ばっ気槽の逆洗が不十分である点、窒素除去のための循環水量の設定不良など、保守点検における課題も指摘できた。

- (2) 当該地域におけるBODの汚濁負荷発生量は、本事業により59%を削減できた。負荷の増加が懸念されたT-NとT-Pは、それぞれ3.3%の減少、6.8%の増加であった。しかしながら、従来から低濃度であった河川水質に及ぼす整備事業による改善効果は確認できなかった。
- (3) 当該地区は急速な人口減少傾向にあるが、浄化槽の使用中止により、地域の生活排水処理は効率的に安定して維持できるものと考えられる。

参考文献

- 1) 月刊浄化槽編集部：都市規模別污水处理人口普及率，月刊浄化槽，No.389，45，2008-9.
- 2) 小川浩，国安克彦：浄化槽を活用した生活排水処理施設整備手法に関する考察，用水と廃水，Vol.49，43-52，2007.
- 3) 大村道明，遠藤誠作，西澤栄一郎：中小規模町村における生活排水処理事業の費用分析－福島県三春町を事例に－，浄化槽研究，Vol.18，42-49，2006.
- 4) 梶谷正：下水道事業と財源の確保，下水道協会誌，Vol.44，No.540，7-11，2007.
- 5) 加藤裕之：平成19年度下水道事業予算概算，下水道協会誌，Vol.44，No.533，27-31，2007.
- 6) 国立社会保障・人口問題研究所HP：日本の市区町村別将来推計人口（平成20年12月推計），<http://www.ipss.go.jp/pp-shichoson/j/shichoson08/5-sai/syosai.html>
- 7) 山本康次，中野仁，奥村早代子，坂部憲一，小川浩，木曾祥秋：PFI方式による浄化槽整備事業の有効性とその評価，用水と廃水，Vol.49，680-690，2007.
- 8) 中野渡牧雄：十和田市がめざす効率的な污水处理施設の整備，月刊浄化槽，No.377，5-7，2007.
- 9) 佐々木昭：由利本荘市における浄化槽整備事業について，月刊浄化槽，No.377，10-12，2007.
- 10) 野瀬井常樹：綾部市における生活排水処理事業－合併処理浄化槽の普及を目指して，月刊浄化槽，No.377，16-18，2007.
- 11) 月刊浄化槽編集部：平成19年度浄化槽市町村整備推進事業実施市町村，月刊浄化槽，No.349，52，2007.
- 12) 山本康次，中野仁，奥村早代子，肥塚利江，坂部憲一，山内正洋，高荻喜美子：浄化槽面整備地域における事前現況調査と整備の効果予測，浄化槽研究，Vol.19，1-11，2007.
- 13) 山本康次，中野仁，奥村早代子，河合茂，木村直昭，増田ゆり，藤本久夫，山内正洋，信田芙美代，板倉広

- 幸：高山地区における個別処理浄化槽の面整備による生活排水処理とその効果，大阪府立公衛研所報，No.37，27-34，1999.
- 14) 富田林市役所HP：PFI事業の実施状況及び水質データ，http://www.city.tondabayashi.osaka.jp/public/section/gesuidou/jhokasou/suisitu_data.html
- 15) 福島県浄化槽協会HP：平成18年度浄化槽法7条検査結果による型式別及び構造種別のBOD適合率と人員比の関係，http://www.f-jkjk.com/houtei3/data_h18_7_bod.html <http://toyono.koukei/toukei03/04jinkou-02.pdf>
- 16) 山本康次，北尾高嶺，木曾洋秋，金 富吉，笠井一次：嫌気・好気ろ床法による生活排水の処理特性に関する研究－処理水中のN-BODおよびP-BODの影響－，浄化槽研究，Vol.4，3-10，1992.
- 17) 豊能町：住宅概要調査集計表，1997.
- 18) 大阪府：第6次総量削減計画策定資料，2006.
- 19) 豊能町HP：平成15年度豊能町統計3.人口，人口の推移，<http://www.town.toyono.osaka.jp/toyono/koukei/toukei03/04jinkou-01.pdf>
- 20) 豊能町HP：平成15年度豊能町統計3.人口，地区別男女別世帯数及び住民登録人口，<http://www.town.toyono.osaka.jp/pp-shichoson/j/shichoson03/download/honsuikei.pdf>
- 21) 国立社会保障・人口問題研究所HP：日本の市区町村別将来推計人口（平成15年推計），<http://www.ipss.go.jp/pp-shichoson/j/shichoson03/download/honsuikei.pdf>

EVALUATION OF A REGIONAL DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT SYSTEM INSTALLED WITH HOUSEHOLD JOHKASOUS AT TAKAYAMA IN TOYONO-CHO, OSAKA

Sayoko OKUMURA, Yasuji YAMAMOTO, Hitoshi NAKANO, Toshiyuki INOUE,
Yoshiaki KISO

In 1998-2000, 65 household Johkasous were installed as a regional domestic wastewater treatment system in Takayama area by Toyono-cho. Most facilities were appropriately operated: 79.7% of them showed the effluent of $BOD \leq 20\text{mg/L}$, 72.7% of them $T-N \leq 20\text{mg/L}$. For several facilities, however, careful adjustment of the operational conditions was required. The discharged loading of BOD and T-N were effectively reduced: each reduction ratio was 59% and 3.3%, respectively. On the other hand, the discharged loading of T-P increased at 6.8%. From these values, only a little effect on water qualities of Takayama river was evaluated: -0.6mg/L of BOD, -0.02mg/L of T-N, and $+0.002\text{mg/L}$ of T-P. Actually, significant effects were not observed by the monitoring of the water quality before and after the installation, because the BOD concentration of the river water was kept at very low level. Considering the fact that the population in Takayama area has been decreasing rapidly, installation of household Johkasous may be suitable approach as a regional domestic wastewater treatment system.