

生活排水対策の効果測定調査について（第1報）

— 芦原町北潟東・三方町鳥浜 —

石倉 誠司・荒井彦左エ門

Survey on Pollution Control Countermeasures of Gray Water (1)

— Kitagatahigashi, Awara town・Torihami, Mikata town —

Seiji ISHIKURA, Hikozaemon ARAI

1 はじめに

生活排水対策は公共用水域の水質保全を図るための重要な課題であり、本県においてもこれまで同対策に関する調査¹⁾²⁾を実施してきた。

今回は、平成8年度に実施した県内2地区での生活排水対策による汚濁負荷量の削減効果調査の結果について報告する。

2 調査方法

2.1 調査の概要

生活排水による汚濁負荷の大きい中小河川の流域でモデル地区を選定し、生活排水対策の実践前後の水質を調査し、その効果を判定する。

今回は芦原町北潟東地区と三方町鳥浜地区をモデル地区に設定した。

両地区では、それぞれの町が指導する生活排水対策を行った。

2.2 調査地点

2.2.1 芦原町北潟東地区

別図1に示す生活排水路について北潟湖に入る直前で調査した。

1) U地点：流域の戸数21戸74人
単独浄化槽の設置状況：33%

2) L地点：流域の戸数20戸102人
単独浄化槽の設置状況：50%

2.2.2 三方町鳥浜地区

別図2に示す旧今古川の上流および下流の2地点で調査した。

流域の戸数230戸900人
単独浄化槽の設置状況：40%

2.3 調査期日

2.3.1 芦原町北潟東地区

- 1) 対策実践前調査（以下事前調査と記す）
平成8年7月24日～25日
- 2) 対策実践後1回目調査（以下事後1回目調査と記す）
平成8年9月24日～25日
- 3) 対策実践後2回目調査（以下事後2回目調査と記す）
平成8年11月19日～20日

2.3.2 三方町鳥浜地区

- 1) 事前調査 平成8年7月3日～4日
- 2) 事後1回目調査 平成8年10月15日～16日
- 3) 事後2回目調査 平成8年12月11日～12日

2.4 調査項目および測定方法

pH、BOD、COD、SS、T-N、T-P、ヘキササン抽出物質、塩素イオンをJIS K 0102、流量をJIS K 0094により測定した。

2.5 測定回数

2.5.1 芦原町北潟東地区

- 1) BOD、COD、T-N、T-P、流量
5,7,8,9,10,11,12,13,14,16,18,19,20,21,22時の15回
- 2) pH、SS、ヘキササン抽出物質
5,9,12,16,20,22時の6回

2.5.2 三方町鳥浜地区

- 1) BOD、COD、T-N、T-P
5,7,8,9,10,11,12,13,14,16,18,19,20,21,22時の15回
- 2) pH、SS、ヘキササン抽出物質、流量
5,7,10,12,16,20,22時の7回

2.6 芦原町および三方町の主な生活排水対策指導内容

- ①水切り袋の使用
- ②汚れのひどい食器、調理器具のふきとり処理
- ③使用済み調理油の適正処理
- ④米のとぎ汁の適正処理

3 結 果

3.1 芦原町北潟東地区

U地点は流出先の北潟湖との水位差が小さく流速の測定が困難であったため、流量は測定せず濃度で評価した。さらに対策後2回目には塩素イオン濃度から11～16時に湖からの逆流があったと考えられたため、3回の調査ともこの時間帯の測定値を除き平均値で評価した。

L地点では1日あたりの負荷量は次式により求めた。
ここで、流量を測定しなかった時間については前後の測定値から比例算出し、同様に算出した各濃度を用いて負荷量を求めた。

$$1日あたりの負荷量 = \sum_{i=1}^{24} (\text{濃度 } i \times \text{流量 } i)$$

表1 芦原町北潟東地区削減効果

1) U地点 (mg/ℓ)		BOD	COD	T-N	T-P	SS	ヘキサン抽出物
事前調査		63	29	5.2	0.80	39	25
事後1回目調査		30	16	3.9	0.51	23	17
事後2回目調査		42	23	3.9	0.41	18	13
削減率	事後1回目調査	52	44	25	36	41	32
(%)	事後2回目調査	33	21	25	49	54	48

2) L地点 (kg/日)		BOD	COD	T-N	T-P	SS	ヘキサン抽出物
事前調査		1.4	0.9	0.2	0.03	0.6	0.2
事後1回目調査		1.2	0.6	0.2	0.02	0.5	0.1
事後2回目調査		1.2	0.8	0.3	0.03	0.3	0.3
削減率	事後1回目調査	13	41	27	67	25	79
(%)	事後2回目調査	13	15	-23	0	51	-8

以上から求めた各項目毎の削減効果を表1に示す。

3.1.1 U地点

表1からすべての項目について対策効果が見られた。

特に、時間別に見るとBOD、COD、T-N、T-P、SS、ヘキサン抽出物質について、21時頃のピークが、別図3に示すとおり対策後低下していた。

3.1.2 L地点

表1から事後1回目はすべての項目について対策効果がみられたが、事後2回目はT-N、T-P、ヘキサン抽出物で効果が見られなかった。

このうち、T-N、T-Pについては14時頃調査地点直上から流れ込んだ多量の野菜洗浄水が影響したものと考えられた(別図4)。

時間別に見ると、

1) BOD、CODは、20時前後の生活排水のピークが事後減少していた。

2) 朝の時間帯(7～10時)では、BOD、COD、T-N、T-Pは、事後負荷が増えていた。
という結果が得られた。

3.1.2 三方町鳥浜地区

この河川では上流流域から負荷流入があるため、下流地点の測定値から上流地点の値を差し引き負荷量を求めた。

また調査した上流、下流地点での1日あたりの負荷量は3.1と同様に算出し、削減効果を表2に、その経時変化を別図5に示した。

この河川では、事後調査時に行われた河川改修工事の

表2 鳥浜地区削減効果 (kg/日)

		BOD	COD	T-N	T-P	SS	ヘキサン抽出物
事前調査		13.6	6.3	3.5	0.60	15.5	6.2
事後1回目調査		26.6	47.0	16.9	1.59	67.3	0.5
事後2回目調査		9.4	9.5	8.5	0.54	8.5	2.3
削減率	事後1回目調査	-96	-645	-378	-165	-333	92
(%)	事後2回目調査	31	-51	-146	11	45	63

排水が調査地点の中間付近の排水路から流れ込んでいた。

この排水路には事前調査時にはほとんど水が流れていなかったが、事後1回目調査時には下流地点流量が約250m³/時(BOD 10mg/ℓ、COD 13mg/ℓ)のとき約100m³/時(BOD 26mg/ℓ、COD 60mg/ℓ)で濁水が流入していた。

このため、流入する濁水の測定を行い、影響の除去を試みたが、事後1回目における削減効果は評価できなかった。

事後2回目では、下流地点流量が約250m³/時(BOD 3.2mg/ℓ、COD 2.5mg/ℓ)のとき約130m³/時(BOD 1.2mg/ℓ、COD 1.3mg/ℓ)で排水が流入していた。

表2から、BODとT-P、SS、ヘキサン抽出物質は、負荷量が低下していたが、COD、T-Nの結果については、負荷量の減少は認められなかった。

時間別に見るとBOD、COD、T-P、SS、ヘキサン抽出物質については、夜間(19～22時頃)のピークが、別図5に示すとおり事後2回目で低下していたが、朝の時間帯においては削減効果はなかった。

4 考 察

4.1 芦原町北潟東地区

この地区では、BODとCOD、T-NとT-P、ヘキサン抽出物とBODならびにCOD、SSとBODならびにCODで良い相関がえられた。

両地点で対策前後におけるCOD/BOD、N/Pを求め、その結果を表3に示した。

その結果、COD/BODでは大きな変化が見られなかったがN/Pは事後が上昇する傾向がみられた。

これは梅原ら⁶⁾や桜井ら⁷⁾が述べているように、今回のような対策では削減しにくい単独浄化槽の影響があったためと考えられた。

このことはまた橋本ら⁸⁾が指摘しているとおおり、特に朝の時間帯の削減効果が小さかったことに影響していると推察された。

ところで、測定L地点における生活排水汚濁負荷原単位(g/人・日)を参考までに算出すると、表4のとおり

表3 北潟東地区のCOD/BOD、N/P

		COD/BOD	N/P
U 地 点 (濃度比)	事前調査	0.48	6.7
	事後1回目調査	0.53	7.7
	事後2回目調査	0.54	9.5
	対策前後の5時の平均値	0.58	9.3
L 地 点 (負荷量比)	事前調査	0.69	7.3
	事後1回目調査	0.46	8.0
	事後2回目調査	0.67	9.0
	対策前後の5時の平均値	0.85	10.4
参 考	一般的な生活排水 ³⁾	0.44	7前後
	近傍の農業排水路 ⁴⁾	----	9.5
	一般的な単独浄化槽 ⁵⁾	----	11.9
	(原単位および負荷量から算出)		

表4 北潟東地区生活排水汚濁負荷原単位 (g/人・日)

	BOD	COD	T-N	T-P
昭和56年環境庁調査結果 ⁹⁾	30~40	10~20	1.0~2.5	0.3~0.9
昭和61年福井県調査結果 ²⁾				
事前調査	6.0	4.5	1.2	0.1
事後調査	7.5	4.1	1.1	0.1
今回調査結果				
事前調査	13.2	9.2	2.1	0.3
事後1回目調査	11.6	5.4	1.6	0.1
事後2回目調査	11.6	7.8	2.6	0.3

になり、BODの負荷原単位については、前回(昭和61年調査結果)および今回の調査結果において全国の一般的な数値よりかなり低い値であった。

4.2 三方町鳥浜地区

北潟東地区と同様に対策前後における負荷量の平均からCOD/BOD、N/Pを求め、表5に示した。

その結果、対策前に比べて対策後のCOD/BOD、N/Pが高くなっており、これは河川状況の変化を反映したと思われる。

そのため、4.1のようにN/Pの変化に基づいて単独浄化槽の影響等について考察することができなかった。

表5 鳥浜地区のCOD/BOD、N/P

区間負荷量	COD/BOD	N/P
事前調査	0.46	5.8
事後1回目調査	1.76	10.6
事後2回目調査	1.01	15.7

5 まとめ

今回生活排水対策効果測定調査を実施し、以下の結果を得た。

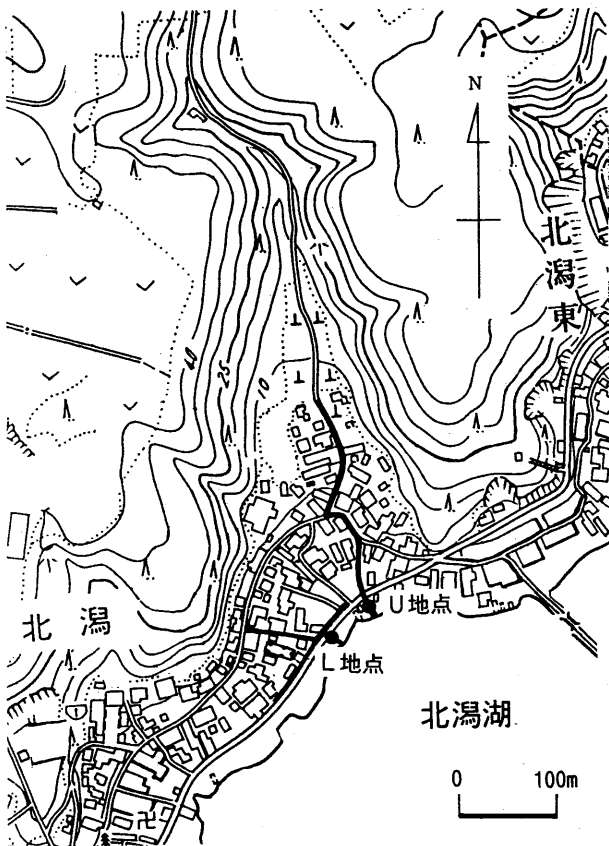
- 1) 今回の調査結果から、両地区とも全ての調査地点において対策実践の効果がみられ、特に夜の時間帯での削減効果は顕著であった。

- 2) 朝の時間帯の削減効果が小さかったことは、単独浄化槽放流水を含んでいることが考えられるため、今後の対策として単独浄化槽対策が必要であると考えられた。

- 3) BODとCODおよびT-NとT-Pの相関関係や比から負荷量の削減効果や河川状況を把握する上で参考とすることができた。

参考文献

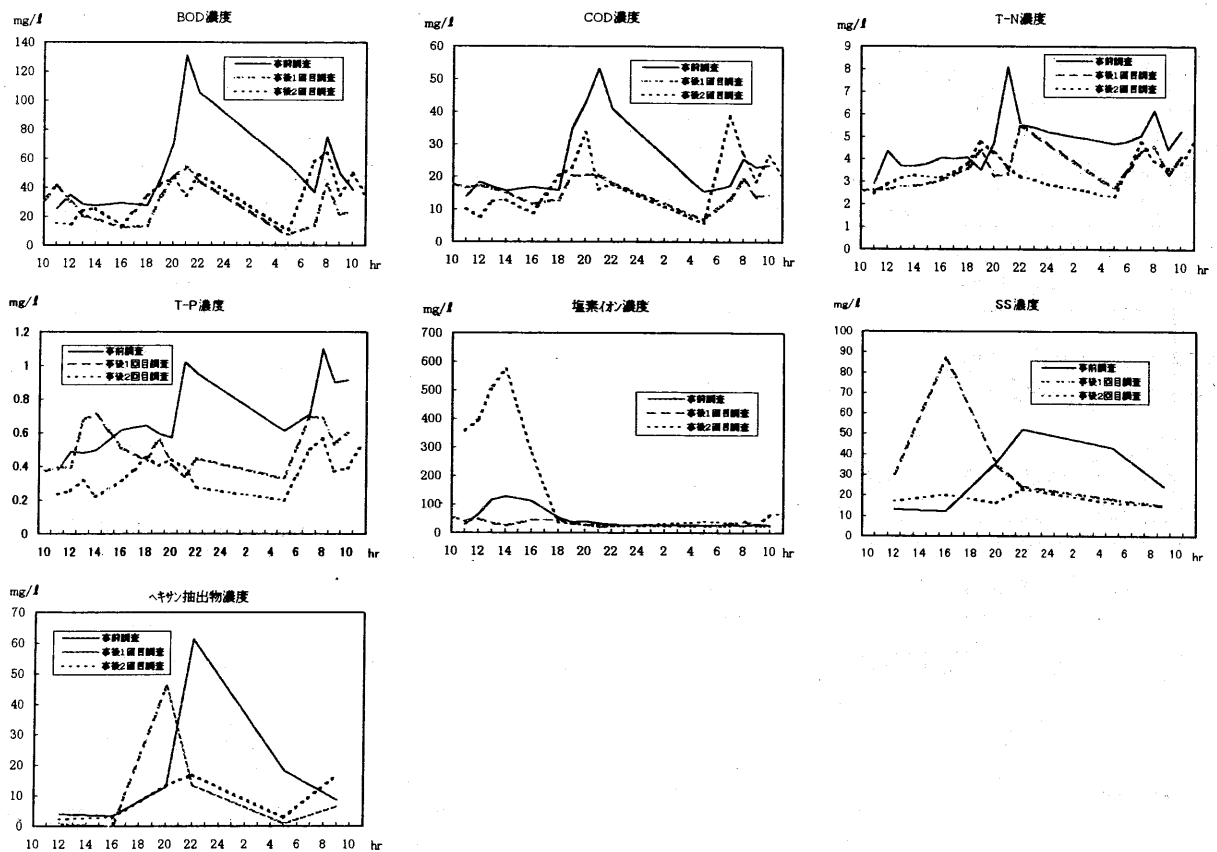
- 1) 沢田稔之佑他：生活排水の汚濁負荷量調査について、福井県公害センター年報，10，pp.194-196，1980。
- 2) 福井県県民生活部環境保全課，昭和61年度環境庁委託業務報告書，生活雑排水対策推進事業，昭和62年3月。
- 3) 藤本千鶴：印旛沼・手賀沼流入河川の汚濁負荷量に関する調査研究(Ⅱ)―生活排水発生負荷原単位について―，昭和62年度千葉県水質保全研究所年報，pp.89-98，1988。
- 4) 片谷千恵子他：平水時における湖沼流域の負荷量調査―北潟湖，三方五湖―，福井県環境センター年報，25，pp.82-90，1995。
- 5) 環境庁，昭和56年度環境庁委託業務結果報告書，窒素・リン指導指針策定調査(窒素処理技術)―，p.Ⅱ・385，1982。
- 6) 梅原鎬市他：生活排水対策調査について(第5報)―掛川市西山口地区の例―，静岡県衛生環境センター報告，No.29，pp.131-140，1986。
- 7) 桜井敏郎他：家庭排水の汚濁負荷量原単位調査，神奈川県衛生研究所研究報告，9，1979。
- 8) 橋本圭司他：生活排水対策調査について(第2報)―生活排水対策の団地普及試験―，静岡県衛生環境センター報告，No.25，pp.99-108，1982。
- 9) 環境庁水質保全局，生活雑排水対策調査報告書，1981。



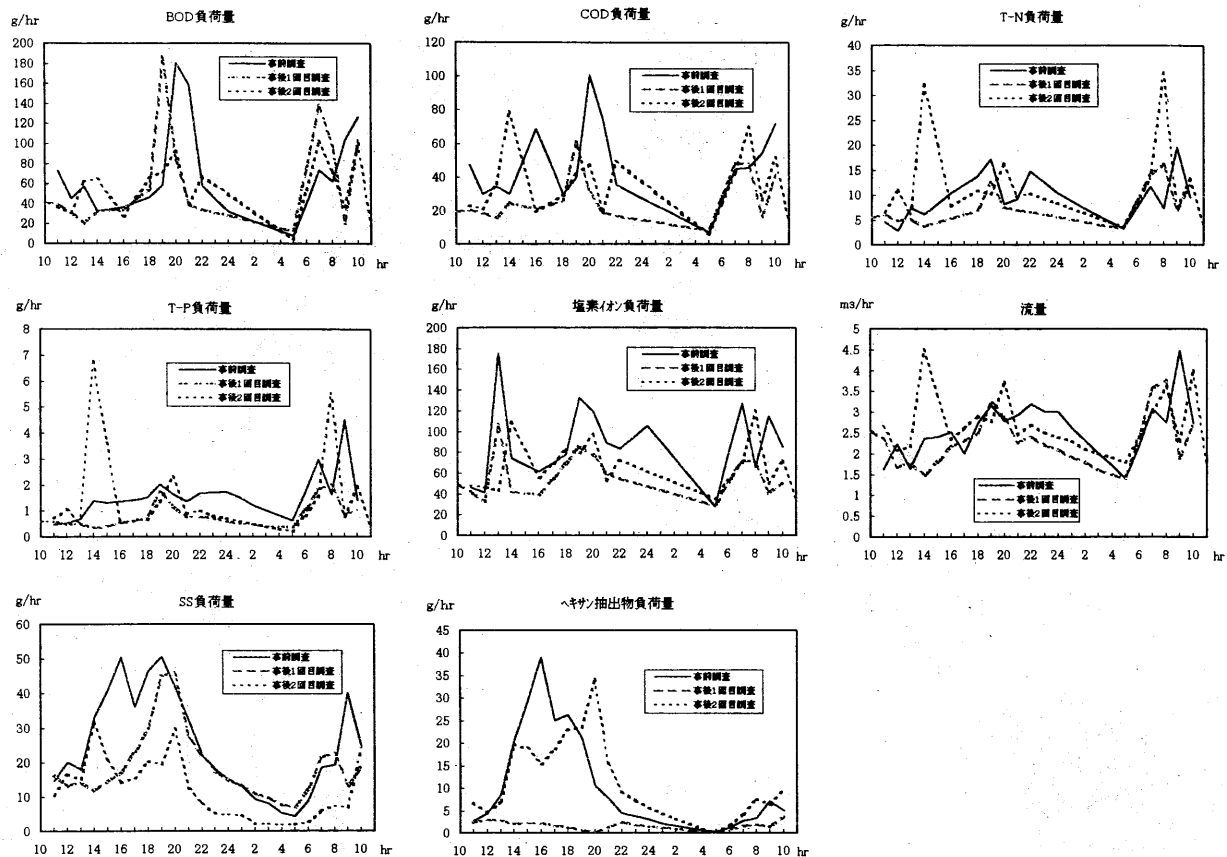
別図1 芦原町北潟東地区調査地点図



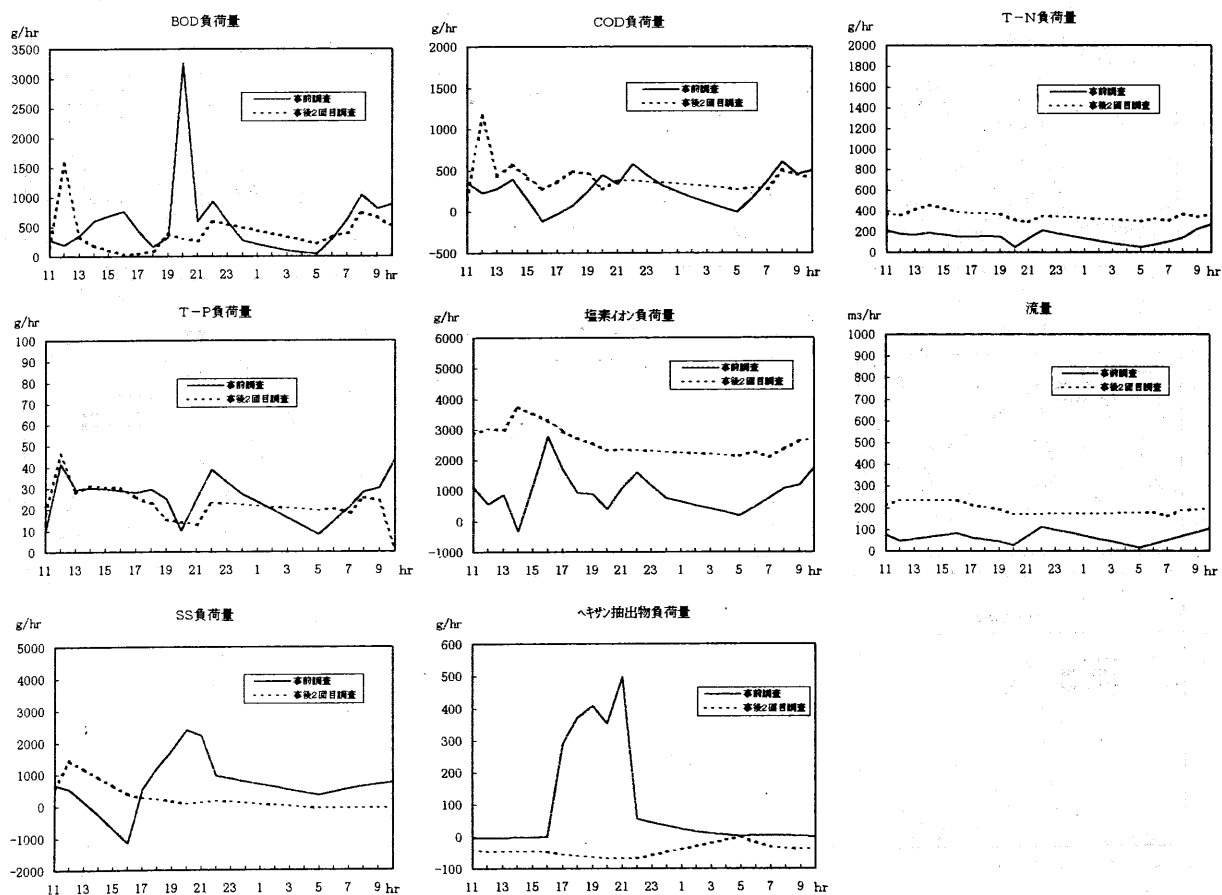
別図2 三方町烏浜地区調査地点図



別図3 北潟東地区U地点経時変化図



別図4 北潟東地区I地点経時変化図



別図5 鳥浜地区経時変化図