

I 調査課題名

漁業集落排水施設における S R S V（ノロウイルス）対策調査

II 実施機関名、部局名及び担当者名

財団法人漁港漁場漁村技術研究所
第2調査研究部 桂川 亮

III 調査実施年度 平成 19 年度

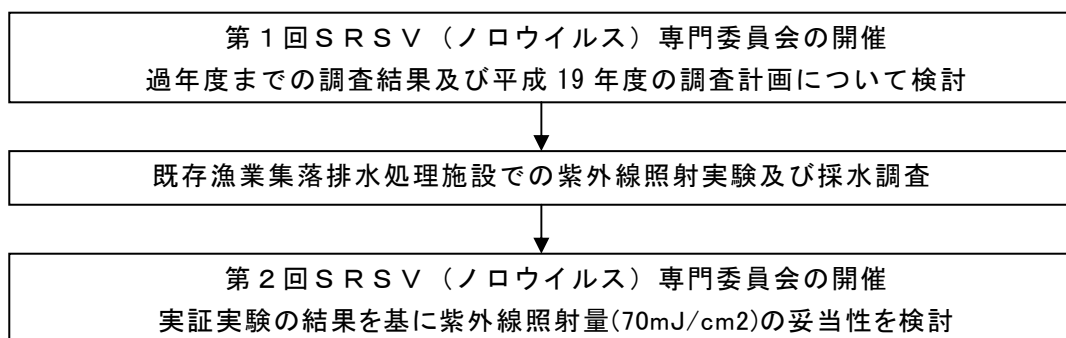
IV 緒言（まえがき）

漁業集落排水施設は養殖漁場に近接することもあり、一部の地域においてはノロウイルスによる漁場汚染を懸念している。そのことを踏まえ、平成 14 年度から漁業集落排水施設における有効かつ経済的なノロウイルス対策について調査・研究を行ってきた。これまでの、研究成果として、紫外線照射方式による殺菌が有効な手段であることが確認されつつあるが、さらに現地調査データの蓄積を行い、信頼性を向上させることで、ノロウイルス対策手法を確立することを目的とする。

V 調査方法

(1) 調査フロー

本調査では、既存施設における紫外線照射実験及び採水調査が主体であるが、調査開始前に S R S V 専門委員会において本調査計画について検討し、調査終了後には、調査結果をもとにノロウイルスの不活化に効果的な紫外線照射量について検討を行う。



(2) 既存漁業集落排水施設での紫外線照射実験

データの信頼性の向上を目的とし、ノロウイルス流入量が比較的多いと想定される、F 県内の大規模漁業集落排水施設を対象とし現地調査を実施した。

1) 調査施設

- ・施設名 : E 地区漁業集落排水処理施設
- ・供用開始年度 : 平成 13 年 4 月
- ・処理対象人口 : 12,500 人
- ・計画日平均汚水量 : 2,500m³/日
- ・処理方式 : 標準活性汚泥方式
- ・放流先 : 海域



図－1． E 地区漁業集落排水処理施設

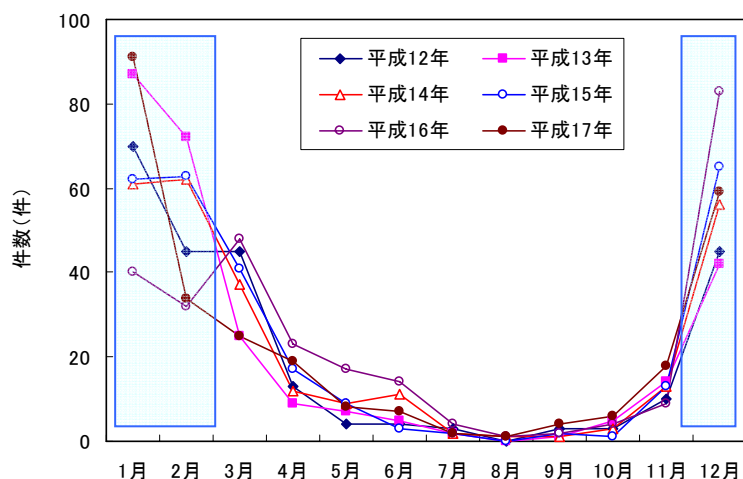
2) 現地調査期間

S R S Vによる食中毒の患者数が多い 12 月～2 月に現地調査を行った。

1 回目調査 : 平成 19 年 12 月 19 日

2 回目調査 : 平成 20 年 1 月 16 日

3 回目調査 : 平成 20 年 2 月 13 日



図－2． S R S Vによる食中毒の患者数 (月別)

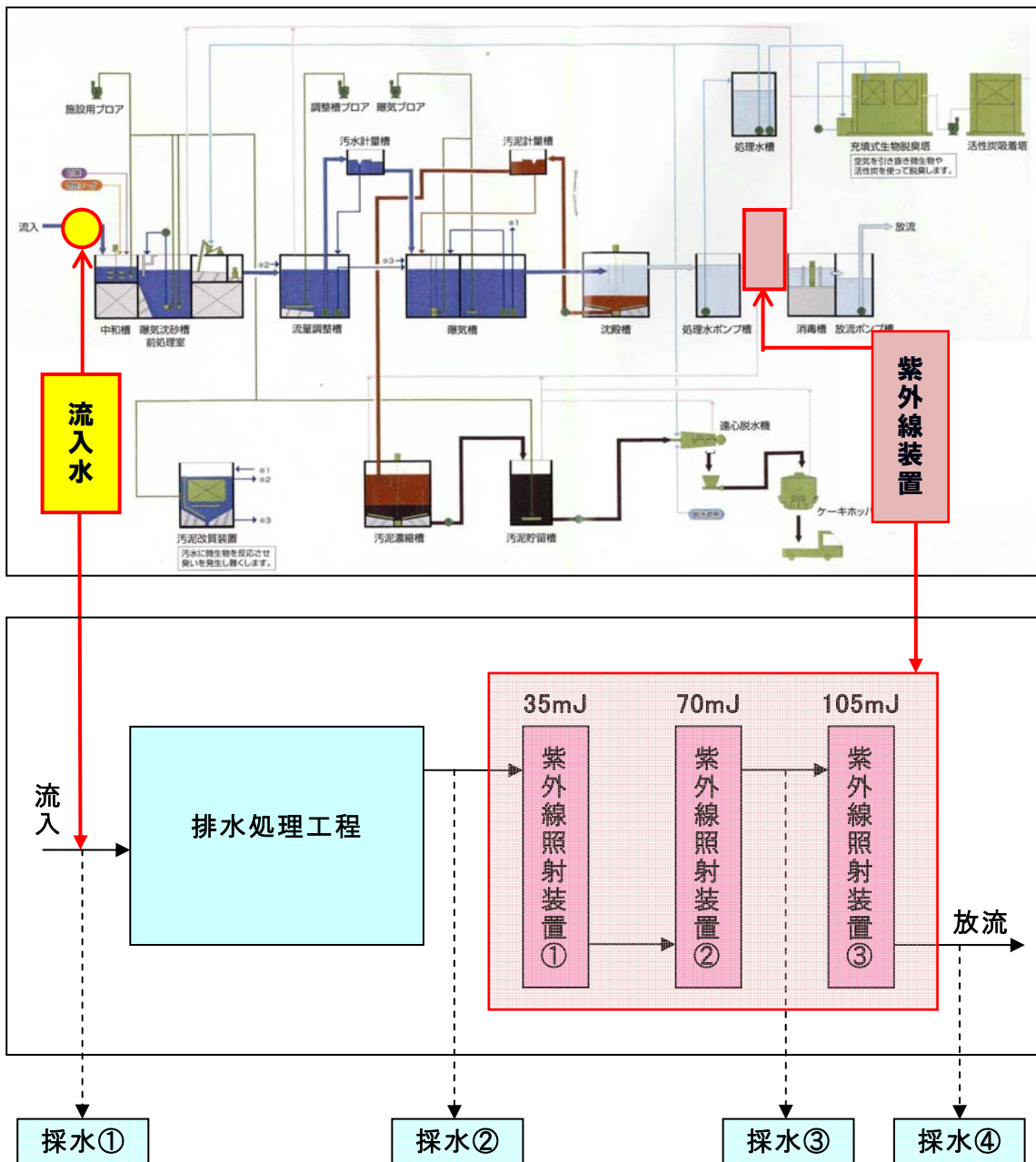
出典 : 厚生労働省HP 「ノロウイルスに関するQ & A」

3) 採水箇所

既存の漁業集落排水施設内の処理水ポンプ槽周辺に紫外線照射装置を設置し、紫外線の照射効果を確認するための採水調査を下記の4ヶ所で行った。

採水箇所については以下の通りである。

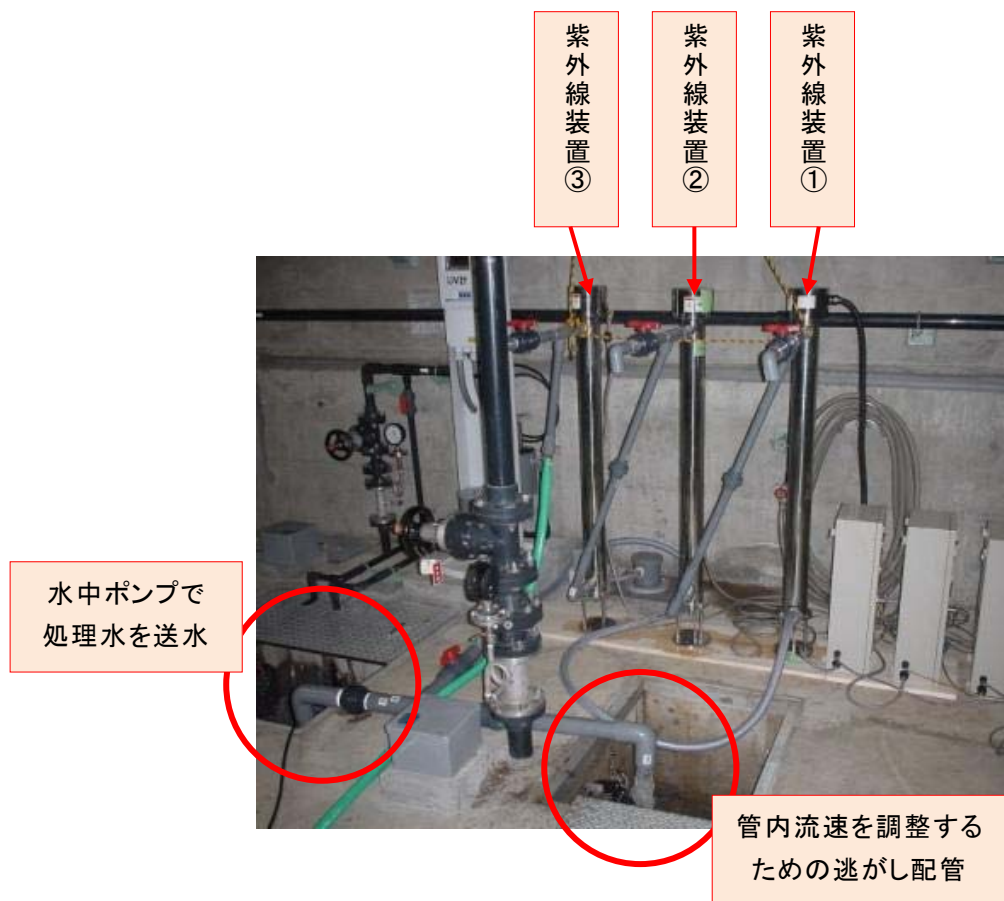
- 採水① 流入原水
- 採水② 紫外線照射前の処理水
- 採水③ 紫外線照射後（設定照射量 70mJ 通過後）
- 採水④ 紫外線照射後（設定照射量 105mJ 通過後）



図－3．採水箇所

4) 紫外線装置

紫外線装置の運転方法については、水中ポンプで処理水を紫外線装置に送水する方式で行う。また、送水された処理水については紫外線装置①（設定 35mJ/cm²）→紫外線装置②（設定 70mJ/cm²）→紫外線装置③（設定 105mJ/cm²）と紫外線を照射されて処理される。



図－４．紫外線装置

5) 紫外線照射量の補正

紫外線照射量は、流量、紫外線（UV）透過率、水温等に影響を受けやすいため、補正計算を行う必要がある。調査時の現場条件をもとに補正した紫外線照射量を下記に示す。

表－１ 補正紫外線照射量

	平均 流量 (m ³ /h)	UV 透過率 (%)	水温 (℃)	紫外線照射量 (mJ/cm ²)		
				1 台目 (35 mJ/cm ²)	2 台目 (70 mJ/cm ²)	3 台 (105 mJ/cm ²)
12 月	4.80	76.7	20.0	34.3	68.6	102.9
1 月	4.63	78.9	19.0	36.6	73.2	109.8
2 月	5.12	75.6	14.5	32.9	65.9	98.8

VI 調査結果

(1) 第1回調査結果 (12月)

12月の調査結果については、流入水(採水①)のノロウイルスが 8.3×10^4 copy/ml、処理水(採水②)のノロウイルスが 1.2×10^1 copy/ml 検出された。

また、紫外線照射後(採水③、④)についてはノロウイルスが検出されず、紫外線照射量 70 mJ/cm^2 の効果を確認できた。

参考調査として行った、大腸菌群数についても紫外線照射後は排水基準以下(3000個/ml)という結果となった。

表-2. 第1回調査(平成19年12月19日) 気温: 17°C

採水箇所	UV照射量 mJ/cm ²	水温 °C	pH	BOD mg/l	COD mg/l	SS mg/l	大腸菌群数 MPN/100ml	ノロウイルス copy/ml
採水① 流入原水	-	19.0	6.55	120.0	110.0	140.0	3,300,000	8.3×10^4
採水② 照射前	-	20.0	6.70	2.6	7.4	2.3	150,000	1.2×10^1
採水③ 70mJ	68.6			2.2	7.5		7.4	N.D.
採水④ 105mJ	102.9			2.0	7.5		3.1	N.D.

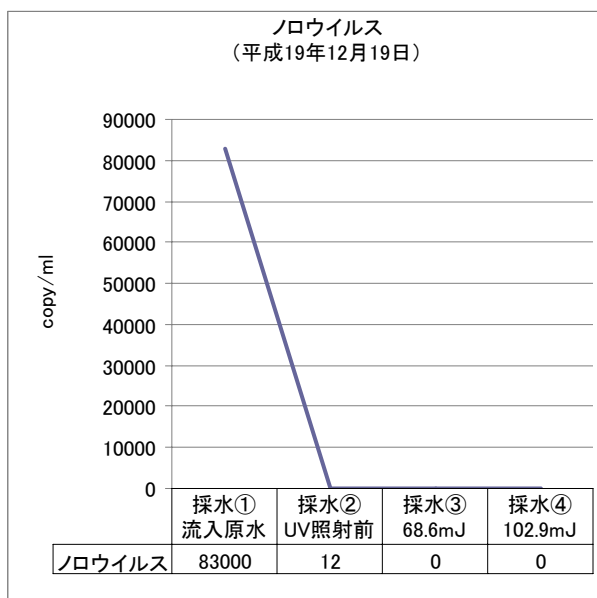


図-5. ノロウイルス分析結果

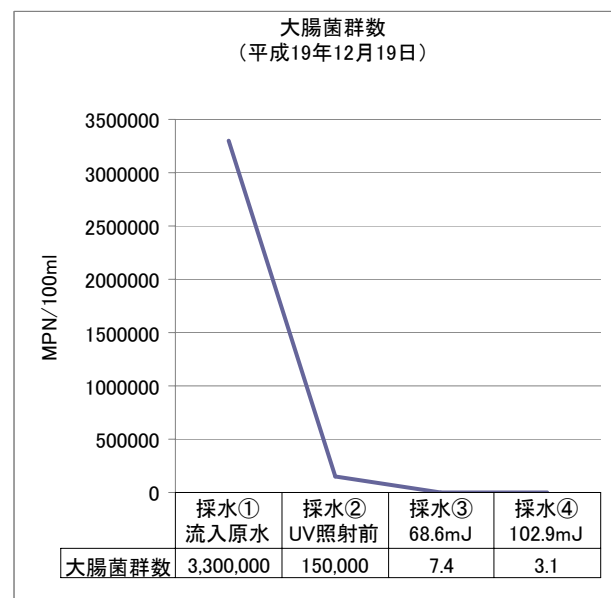


図-6. 大腸菌群数分析結果

(2) 第2回調査結果 (1月)

1月の調査結果については、流入水(採水①)のノロウイルスが 3.2×10^2 copy/mlであったが、処理水(採水②)のノロウイルスは検出されなかった。1月のウイルス数が少ない理由として、F県内における感染性胃腸炎の患者数のピークが12月であり、1月以降は減少していることも一つの要因ではないかと考えられる。

また、処理水にノロウイルスが検出されなかったこともあり、紫外線照射後(採水③、④)の効果については確認できなかった。

参考調査として行った、大腸菌群数については、紫外線照射後に排水基準以下(3000個/ml)という結果となった。

表-3. 第2回調査(平成20年1月16日) 気温: 11°C

採水箇所	UV照射量 mJ/cm ²	水温 °C	pH	BOD mg/l	COD mg/l	SS mg/l	大腸菌群数 MPN/100ml	ノロウイルス copy/ml
採水① 流入原水	-	16.0	7.95	150.0	120.0	150.0	20,000,000	3.2×10^2
採水② 照射前	-	19.0	6.76	1.6	7.1	1.5	270,000	N. D.
採水③ 70mJ	73.2			1.6	7.1		190	N. D.
採水④ 105mJ	109.8			1.2	7.2		12	N. D.

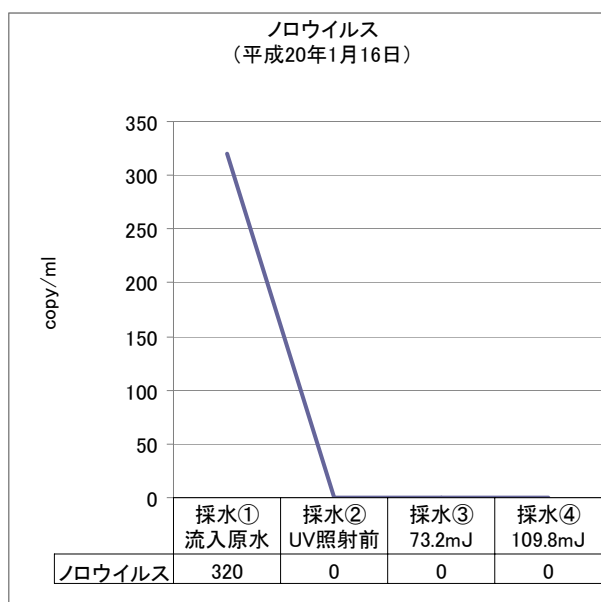


図-7. ノロウイルス分析結果

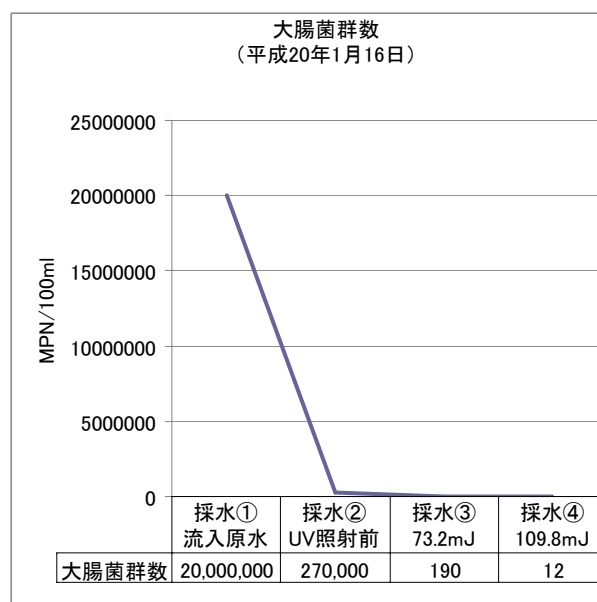


図-8. 大腸菌群数分析結果

(3) 第3回調査結果(2月)

2月の調査結果については、流入水(採水①)のノロウイルスが 1.2×10^2 copy/mlであったが、処理水(採水②)のノロウイルスは検出されなかった。また、放流水にノロウイルスが検出されなかったこともあり、紫外線照射後(採水③、④)の効果については確認できなかった。

参考調査として行った、大腸菌群数については、紫外線照射後に排水基準以下(3000個/ml)という結果となった。

表-4. 第3回調査(平成20年2月13日) 気温: 3℃

採水箇所	UV照射量 mJ/cm ²	水温 ℃	pH	BOD mg/l	COD mg/l	SS mg/l	大腸菌群数 MPN/100ml	ノロウイルス copy/ml
採水① 流入原水	-	14.5	7.65	180.0	120.0	150.0	11,000,000	1.2×10^2
採水② 照射前	-	18.0	6.65	2.6	7.7	1.9	140,000	N.D.
採水③ 70mJ	65.9			2.1	7.6		55	N.D.
採水④ 105mJ	98.8			1.8	7.6		11	N.D.

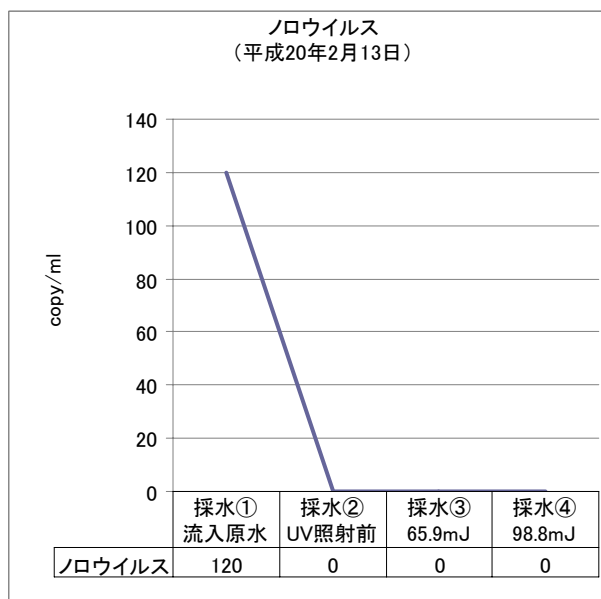


図-9. ノロウイルス分析結果

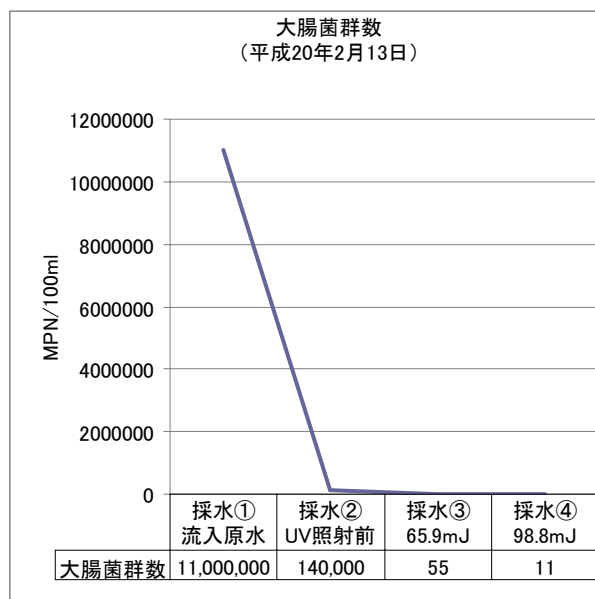


図-10. 大腸菌群数分析結果

VII 考察

今年度実施した既存漁業集落排水施設での紫外線照射実験より照射量 70mJ/cm² でノロウイルスが不活化する結果を得られ、平成 16 年度～18 年度に実施したデータを含めて検証してみても、漁業集落排水施設における有効なノロウイルス対策手法といえる。

VIII 摘要

これまで実施してきた調査成果を基に、既存の集落排水施設に紫外線照射方式を導入することで一定の効果が得られるものと考えられるが、自然界でのノロウイルスの挙動がすべて解明されていないこともあり、基礎的研究の動向など注視していく必要がある。また、流入原水にウイルス量が多く見られるものの、放流水からウイルスが検出されない場合もあり、集落排水施設内でのウイルス挙動（汚泥に吸着されることによる減少など）や、汚水処理方式の違いによるウイルス量の変動も想定されるため、この点を十分に考慮し調査研究を進める必要がある。