

コンビニエンスストアの排水等に関する調査結果

小島博義 藤村葉子

1 はじめに

近年コンビニエンスストア（以下「コンビニ」とする。）は、単なる小売業ではなく、おでん、揚げ物類やソフトクリーム等の製造・販売、トイレの一般客への開放など、その営業形態が変化しており、コンビニに設置される浄化槽から出る排水の環境への影響が懸念される。そこで、改善対策等を検討するためにコンビニ浄化槽の実態を調査した。

2 調査施設概要

東上総県民センター夷隅事務所管内のコンビニに設置された合併処理浄化槽 10 基を対象とし、2008年11月～12月に調査を行った。（表1）

表1 調査対象施設の概要

No.	設置場所	店舗系列	浄化槽製造元	人槽	店舗面積	駐車場収容台数
1	いすみ市	A	W	12	126.0㎡	約18台
2	いすみ市	B	Y	21	151.2㎡	約18台
3	いすみ市	C	Z	30	162.0㎡	約23台
4	大多喜町	C	Z	18	235.8㎡	約31台
5	大多喜町	D	X	16	215.6㎡	約29台
6	大多喜町	B	W	21	172.0㎡	約24台
7	大多喜町	A	Z	25	187.2㎡	約16台
8	勝浦市	C	Z	14	180.3㎡	約30台
9	いすみ市	B	Y	21	166.6㎡	約21台
10	勝浦市	A	Z	25	177.5㎡	約14台

3 調査内容

本調査は、聴き取り調査及び現場調査と採水による水質分析を行った。採水地点は図1に示す①～④で、調査項目は、pH, SS, BOD, COD, TOC, T-N, D-T-N, NO₂-N, NO₃-N, NH₄-N, T-P, D-T-P, n-Hex 等である。

4 水質調査結果

4・1 原水及び処理水の水質

表2, 表3に調査結果を示す。

原水水質(調査地点①)はいずれも高濃度で、平均値は、SS 253mg/L, BOD 573mg/L, T-N 136mg/L, T-P 10.9mg/L, n-Hex 40mg/Lであった。窒素成分については、その大部分が NH₄-N であった。また、家庭用合併処理浄化槽の原水と比較して高濃度であり、単独浄化槽の原水に近い¹⁾ことがわかった。これらのことから、浄化槽に流入する原水はトイレ排水が大きく影響していると考えられた。

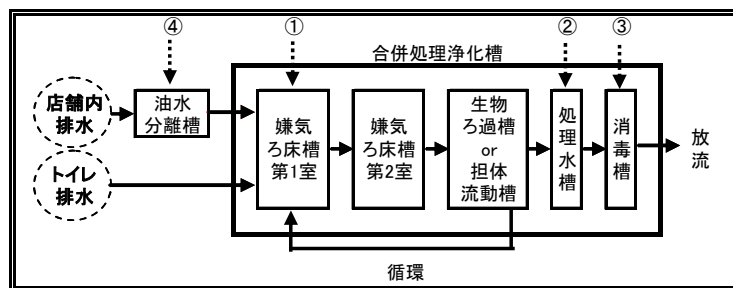


図1 合併処理浄化槽の概要と採水位置

処理水水質(調査地点②)も原水と同様に高濃度で、平均値は、SS 47mg/L, BOD 299mg/L, T-N 112mg/L, T-P 9.5mg/L, n-Hex 8mg/Lであった。処理水については、T-Nの大部分が NH₄-N であり、すべての施設で BOD20mg/L を超えていた。高濃度の原水により浄化槽の処理能力が十分に発揮されていないことが推測された。

4・2 油水分離槽

調査対象のコンビニ 10 店舗のうち、7 店舗において厨房内に油水分離槽が設置されていたが、容量が十分でないものもあった。流入槽(流入水)及び流出槽(流出水)の n-Hex 分析結果を表4に示す。多くは流入水より流出水の濃度が高く、流出水 n-Hex は、130～13000mg/L, 平均 4200mg/L と高濃度であった。このことから、油水分離槽で捕捉されない油分が越流して浄化槽に流入していることが推測された。

4・3 残留塩素等

現場で処理水（消毒後）の簡易残留塩素測定した結果を表5に示す。コンビニ10店舗のうち、3店舗は消毒筒が空であった。また、十分な消毒剤量であっても残留塩素が検出されない店舗が多く、最大でも0.1mg/Lであった。これは、消毒槽に流入する多量のNH₄-Nが残留塩素と反応して、クロラミンを生成し、また、多量の有機物により残留塩素が消費されてしまったためと推測される。残留塩素が0.2mg/L以上では大腸菌がほぼ存在せず、0.1mg/L以下では大腸菌が多くなる2)ことから、滅菌のためには処理水中の有機物の除去とともにNH₄-Nの除去が重要であることが分かった。

5 まとめ

排水中のNH₄-N及び油分の処理が、コンビニ浄化槽の改善として重要であることから、改善策として、曝気風量の増加、循環量の増加、嫌気ろ床槽の堆積物の除去、また、油水分離槽の容量を増やし清掃頻度及び分離した油の除去回数を増やすことなどが考えられた。また、今後は浄化槽の処理対象人員算定基準の見直し等により、高濃度な流入原水に対し、十分な容量の浄化槽を設置することが重要であると考えられる。

謝辞

本研究は、千葉県東上総県民センター夷隅事務所の協力を得て実施した。また、調査を行うにあたり御協力いただいた、コンビニエンスストア、浄化槽保守点検業の関係者の方々に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 藤村葉子:生活排水の負荷原単位と各種浄化槽による排出負荷, 用水と廃水, 48(5), 64~70(2006)
- 2) 藤村葉子 小島博義: 高度処理型合併処理浄化槽実態調査-BOD,T-N 10mg/L 以下浄化槽の処理水水质一, 千葉県環境研究センター年報(2010)

表2 コンビニ原水水质分析結果(mg/L, ただしpHのみは無単位)

No.	1	2※	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
pH	6.91	6.74	6.95	7.89	7.76	7.69	—	7.58	7.25	7.12	7.39
SS	860	11,000	150	210	120	590	150	80	70	45	253
BOD	880	6,000	220	1,200	550	700	340	580	330	360	573
COD	400	2,300	66	200	116	277	70	50	58	75	146
TOC	268	2,015	91	127	102	276	52	65	53	41	119
T-N	164	360	107	245	140	167	81	140	74	105	136
D-T-N	99	80	88	208	129	106	79	124	70	68	108
NH ₄ -N	80	69	88	190	95	81	62	104	55	51	90
NO ₂ -N	<0.1	0.30	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.50	<0.1	0.50	0.40	—
NO ₃ -N	5.40	0.50	0.20	1.20	0.10	<0.1	2.00	<0.1	<0.1	<0.1	—
T-P	16.0	48.9	10.3	12.6	11.8	13.0	6.5	8.1	9.8	9.8	10.9
D-T-P	6.0	6.5	7.5	7.6	9.6	6.0	5.2	4.5	8.0	4.4	6.5
n-Hex	120	2,000	42	50	19	69	17	22	15	4	40

※ 多量のスカム分を含むNo.2は平均値の計算から除外した。

表3 コンビニ処理水水质分析結果(mg/L, ただしpHのみは無単位)

No.	1	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
pH	7.61	7.57	7.55	7.78	7.49	7.51	7.46	7.50	7.62	7.57
SS	110	66	60	7	14	60	60	40	10	47
BOD	180	41	600	260	290	210	650	240	220	299
COD	83	58	154	64	108	47	112	51	31	79
TOC	84	53	94	46	105	48	85	55	24	66
T-N	91	95	182	121	92	85	152	92	96	112
D-T-N	82	81	158	112	85	82	136	85	77	100
NH ₄ -N	82	81	130	105	55	61	109	61	65	83
NO ₂ -N	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	0.5	0.5	—
NO ₃ -N	0.1	<0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	0.3	—
T-P	9.0	10.9	13.0	10.5	7.0	5.7	10.4	11.1	7.7	9.5
D-T-P	7.0	9.0	9.0	9.6	6.0	4.3	7.0	9.4	6.2	7.5
n-Hex	17	<2※	15	3	3	3	10	5	7	8

※ No.3のH-hex「<2」は2として計算した。

※ No.2は水道水の混入が推測されたため、考察の対象からはずした。

表4 油水分離槽の容量(L)及びn-Hex分析結果(mg/L)

No.	容量	流入n-Hex	流出n-Hex
2	80	55	130
3	3	2500	8600
4	3	8500	2900
6	80	110	130
8	3	1200	2400
9	80	9000	2200
10	80	20	13000

表5 残留塩素等

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
消毒剤の有無	無	有	無	有	有	有	無	有	有	有
残留塩素(mg/L)	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0.1