

畜産排水原単位と排出率の検討

藤村葉子

1 はじめに

畜産業から排出される汚濁負荷は閉鎖性水域の水質に大きな影響を与えていると考えられ、湖沼水質保全計画などにおいて畜産業による負荷量の算定をする場合には、精度の高い原単位及び排出率の値が必要とされる。

これまで畜産排水に関する調査例は比較的少なく、汚濁負荷原単位等も確立していない状況にあるため、今回、畜産排水の汚濁負荷量について文献調査および環境研究センターによる実態調査から原単位及び排出率について検討した。

2 畜産排水原単位の検討

家畜ふん尿汚濁負荷量に関する種々の文献値^{1)~4)}を集め、これらのデータから家畜し尿の排泄量および、BOD、T-N、T-P等の汚濁負荷量についてとりまとめ、表1に示した。牛は乳牛と肉牛の違いが大きく、負荷量算定においてはこれらを分けて算定の方がより精度が高まるといえるが、牛としての平均値を取ると、育成牛を含む、乳牛の値に近くなった。千葉県は乳牛が多いのでこの値の使用が可能であると考えられる。また、これらの文献においてはCODのデータが得られなかったため、畜産排水原水のCOD/BOD比(表2)からCOD値を推定することとした。

以上のことから、畜産排水(発生負荷)原単位を提案し表3に示した。また、環境省提案値であり湖沼水質保全計画に使用されている値を表4に示す。今回提案値は環境省提案値よりも全体に低くなっているが、その理由として今回提案値が成畜だけでない、肥育豚や生育牛混合の原単位となったことがいえる。特に、豚のT-Pについては違いが大きく今回提案値は環境省提案値の2分の1となったが、実態としては今回提案値の方が近いものと考えられる。

3 排水処理施設による排出率

第5期の湖沼水質保全計画では畜産による負荷量の

算定対象は排水処理施設からの排水としているが、最近の排水処理施設の排出率のデータが少なかった。

そこで畜産排水処理施設の排出率の検討を行った。環境研究センターで平成16年より実施した豚舎排水処理施設における汚濁負荷の除去率、排出率を表5に示した。また、文献値による除去率、排出率を表6に示した。表5、6共に、畜産排水処理としては一般的な処理方法であり、膜処理やリン除去などの高度処理は含まれていない。表5と6は共に排出率が近い値となったことから、豚舎排水処理施設の排出率として妥当な値であると考えられる。これらの値から、畜舎の排出率の提案値を表7に示す。排水処理を行っている牛舎のデータがないため、表5、6は豚舎のみのデータであるが、中、小規模の豚舎と牛舎の排水処理方法はいずれも単純な生物処理であり大きな違いはないと考えられるためこの値を牛舎に適応することは可能といえる。

4 排出負荷量

表3の畜舎排水原単位と表7排水処理施設の排出率から、排水処理施設を使用している畜舎から排出される1頭当たりの排出負荷量を算定し、表8に示した。表8の今回提案値はこれまで使用されていた排出負荷原単位よりも低い値となったが、これは発生負荷原単位の今回提案値が環境省提案値よりも低いこと、最近の排水処理施設による排出率が従来算定に使用された排出率よりも低い値となったことによるものである。

5 おわりに

今回、畜産排水の発生負荷原単位と排水処理施設による排出率の検討を行ったが、牛舎の排水処理施設のデータが不足しているため、その補完、および農地還元等排水処理以外による家畜ふん尿の水域に対する影響についての調査が必要であると考えられる。

6 文 献

1) 築城幹典, 原田靖生: 家畜の排せつ物推定プログラム, システム農学, 13(1)17~23(1997)-原田靖生: 家

畜排泄物の農地施用と窒素の制御, 用水と廃水, 46(4)
307~313(2004)より引用

2) 中央畜産会: 家畜尿汚水の処理利用技術と事例, p.
1~232, 中央畜産会, 東京(1989)-羽賀清典: 畜産系排
水処理と負荷削減, 用水と廃水, 37(1)44~49(1995)よ
り引用

3) 亀岡俊則: 家畜排泄物の適正処理技術-畜舎汚水の

適正処理技術と処理コストの低減化-, 用水と廃水, 46
(4)320~326(2004)

4) 中央農業総合研究センター総合研究第5チームホ
ームページ, http://narc.naro.affrc.go.jp/kanto/pro5/indexlab1_i.html

5) ((財)) 畜産環境整備機構ホームページ, 家畜ふん尿処
理施設・機械選定ガイドブック(汚水処理編) <http://www.shirakawa.ne.jp/~ilet/>

表1 文献値による家畜ふん尿汚濁負荷量(成畜・肥育豚・育成牛含む)

	文献	排泄量 (kg/d)	BOD (g/d)	COD (g/d)	T-N (g/d)	T-P (g/d)
豚	A ¹⁾	8.1	-	-	43	12
	B ²⁾	5.4	130	-	37	15
	C ³⁾	5.6	155	-	32	8.8
	D ⁴⁾	8.8	-	-	47	13
	豚平均値	7	143	-	40	12
牛	乳牛 A ¹⁾	40	-	-	190	27
	C ³⁾	60	1140	-	314	79
	D ⁴⁾	46	-	-	228	33
	平均値	49	1140	-	244	46
	肉牛 A ¹⁾	25	-	-	139	15
	D ⁴⁾	22	-	-	117	14
	平均値	24	-	-	128	15
	区別なし B ²⁾	50	800	-	290	54
	全牛平均	41	970	-	213	37

表2 豚舎原水におけるCOD/BOD比率

	COD/BOD比
実測値1	0.24
文献値1 ⁵⁾	0.6
文献値1 ⁵⁾	0.36

表3 畜舎排水汚濁負荷量推定値(1頭当たり)(成畜・肥育豚・育成牛含む)

	COD (g/d)	N (g/d)	P (g/d)
豚	57	40	12
牛	390	213	37

表4 環境省農地汚濁負荷量(成畜1頭当たり)

	COD (g/d)	N (g/d)	P (g/d)
豚	130	40	25
牛	530	290	50

表5 豚舎排水処理施設における除去率実測値

	施設	除去率(%)				排出率(%)				豚頭数
		BOD	COD	T-N	T-P	BOD	COD	T-N	T-P	
1	A	99.6	88	84	81	0.4	12	16	19	5000
2	B	99.9	96.5	94.2	94.5	0.1	3.5	5.8	5.5	3800
3	C	98.8	92.5	95.3	75	1.2	7.5	4.7	25	500
4	D	96.4	85	80	56	3.6	15	20	44	2500
5	E	99.1	96.7	95.6	95.4	0.9	3.3	4.4	4.6	1300
	平均値	98.8	91.7	89.8	80.4	1.2	8.3	10	20	

表6 豚舎排水処理施設における除去率文献値((財)畜産環境整備機構, 汚水処理評価施設データより)⁵⁾

	施設	除去率(%)				排出率(%)				豚頭数
		BOD	COD	T-N	T-P	BOD	COD	T-N	T-P	
1	a	98	-	88	80	2	-	12	20	3000
2	b	96	73	85	77	4	27	15	23	700
3	c	99.8	99.8	94.3	98.3	0.2	0.2	5.7	1.7	1000
4	d	99.9	-	99.3	-	0.1	-	0.7	-	1000
5	e	98	-	86	50	2	-	14	50	600
6	f	99.4	97.7	99	90.3	0.6	2.3	1	9.7	800
7	g	94.1	88	94.3	84	5.9	12	5.7	16	4700
8	h	99.5	-	90	90.4	0.5	-	10	9.6	880
	平均値	98.1	89.6	92	81.4	1.9	10	8	19	

表7 畜産排水処理施設排出率提案値(%)

COD	T-N	T-P
10	10	20

表8 畜産排水処理施設排出負荷量推定値(1頭当たり)(成畜・肥育豚・育成牛含む)

	COD (g/d)	N (g/d)	P (g/d)
豚	5.7	4	2.4
牛	39	21.3	7.4