

関西大学大学院 学生員 ○滝本太郎
関西大学工学部 正会員 和田安彦
関西大学工学部 正会員 三浦浩之

1. はじめに

生活水準の向上や生活様式の変化、快適性の追求のため、日常生活における水使用の機会が増大している。これにともない生活に関わる排水量や汚濁負荷量も増大し、公共用水域の汚濁の進行が大きな社会問題となっている¹⁾。生活雑排水対策は早急に取り組まなければならない課題である。そこで本研究では、汚濁負荷の発生源の1つである台所からの排出負荷量の算出を行い、またその妥当性について検討した。

2. 設定条件

排出負荷量は以下の設定条件のもとで算出する。① 食器に付着したソースや油などは拭き取らずそのまま流しに流す。② 食器類は水道でそのまま洗い流す。③ 野菜くずや惣菜の固形物は三角コーナ等のゴミ受けで取り除く。

3. 排出負荷量の算出方法

炊事時に排出される汚濁負荷量は調理時と食事片づけ時に分けて算出を行った。

(1) 調理時に排出される汚濁負荷量

食事調理時における排出負荷量の算出方法を図-1に示す。
a) 使用水量の設定 調理時の使用水量は台所に関するアンケート調査を行って求めた。1世帯当たり(4人)の平均使用水量を献立別に整理して表-1に示す。

b) 使用水量の分配 献立別の使用水量を調理作業別に分配する。調理作業別における水使用の分類は、アンケート調査の「調理時に流し台に流したものとその量」の設問から回答数の多かった次の4つに分類した。①お米のとぎ汁 ②野菜や魚の洗浄を「食材の洗浄」 ③フライパン、鍋の等の洗浄は「調理器具の洗浄」 ④野菜、麺類などのゆで汁は「ゆで汁」とした。

c) 排水のBOD負荷の設定 調理作業別に分類した排水濃度を表-2に示す。この作業別における使用水量と排水濃度からd)の1世帯当たりの排出負荷量を求める。

(2) 食事片づけ時に排出される汚濁負荷量

食事片付け時における排出負荷量の算出方法を図-2に示す。

a) 皿に残るものと残量の設定 皿に残るものとは食事後の食器やお椀に残っている、油、ソースや残り汁を指す。皿に付着している油やソースの量の設定は1mlメスピペットを使い食用油を1滴(油滴1滴当たり0.024ml)²⁾ずつたらしながら実際の食事後の皿と見くらべながら計量した。煮汁や残り汁などの計量可能なものは実際に計量した。食事後の皿に残るものとその残った量の一例を表-3に示す。

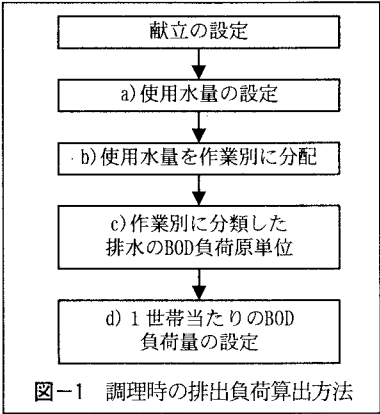


図-1 調理時の排出負荷算出方法

表-1 献立別における使用水量

献立	朝食	昼食	夕食
和食	12ℓ		13ℓ
洋食	3ℓ		20ℓ
中華(麺類)		13ℓ	17ℓ
その他	8ℓ	18ℓ	12ℓ
平均	8ℓ	16ℓ	16ℓ

空白部分は標本数が少ないため結果から除いた。

表-2 調理時における排水のBOD濃度

	BOD濃度 (mg/ℓ)	BOD原単位 (g/ℓ)
米のとぎ汁 ²⁾	770~7,400 平均 1560	0.0016
調理器具の洗浄水 ²⁾	30~4,300 平均 800	0.0008
ゆで汁 ³⁾	1030	0.0010
洗浄水 ³⁾	1300	0.0013

b)皿に残ったもののBOD 負荷原単位 皿に残るもののBOD 負荷原単位を表-3 に示す。皿に残るものの量とその原単位から c), d)の排出負荷量を算出する。

4. 台所からの発生負荷の算定

この排出負荷算出方法で、平均的な食事パターンにおける排出負荷量を求めると 75g/世帯・日であり、1 人当たりでは 19g/人・日であった。調査事例の BOD 排出負荷量と比較して図-3²⁾4)~7)に示す。BOD 排出負荷量は約 25 年間 16g~21g/人・日の範囲内でほとんど変動がない。本研究で算出した排出負荷量は 19g/人・日であり調査事例の範囲内であった。次に、食生活による排出負荷量を比較して図-4 に示す(夕食の場合)。和食、洋食とも調理時の排出負荷量は米のとぎ汁や調理器具の洗浄水など高濃度の排水が大量に流されるため 15g/世帯 以上と多い。食事片付け時の排出負荷量は、洋食の方が油を使う料理が多いため和食より多くなる。また、片付け時の排出負荷量は惣菜の品数や食器の使用枚数により大きく変化する。調理器具や食器などは汚れを拭き取ったのち洗浄することにより排出負荷量は大きく削減できる。

5. まとめ

台所からの排水負荷量を実測と積み上げ方式により検証しその妥当性について考察した。①調査事例などによる BOD 負荷排出原単位に経年的な変化はほとんどない。本研究により算出した排出負荷量は 19g/人・日でありその調査事例の範囲内であった。②調理時の排出負荷量は献立の違いによる差は少ないが、片付け時の排出負荷量は献立、惣菜の品数、食器の枚数により大きく変化する。この方法により様々な食事パターンに対する排出負荷量を算出できるようになった。

参考文献 1)環境庁編：環境白書・各論(平成8年度版)。大蔵省印刷局、1997。
2)小川ら：生活雑排水の用途別汚濁負荷原単位。下水道協会誌論文集、pp.19-28、1996。3)重松ら：生活雑排水の汚濁成分及び原単位。用水と廃水、pp.12-16、1990。4)環境庁：生活雑排水対策推進指導指針。ぎょうせい、p3、pp.86-87、1988。5)環境技術研究会：生活系排水処理ガイドブック。理工新社、p9、1981。6)日本下水道協会：下水道施設計画設計指針と解説(前編)、p45、1994。7)田辺ら：台所排水浄化対策による汚濁負荷削減効果。用水と廃水、pp.20-24、1994。

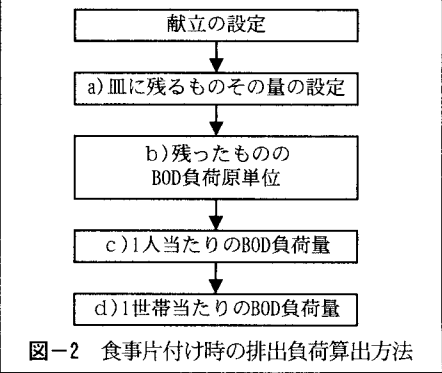
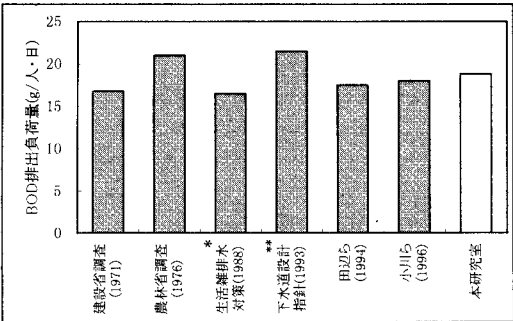


図-2 食事片付け時の排出負荷算出方法

表-3 メニューごとにおける排出負荷量 (1 人当たり)

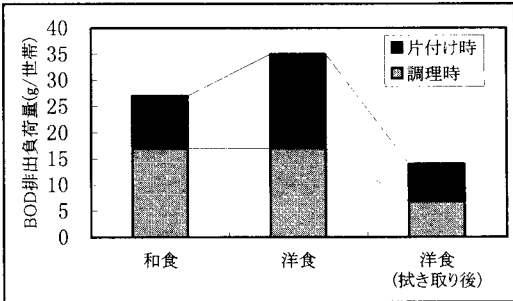
メニュー	残るもの	残る量 (mℓ)	BOD 負荷 ⁴⁾ 原単位(ppm)	排出負荷量 (g)
卵焼き	サラダ油	0.12	974,000	0.12
焼き魚	魚からでる油	1.0	974,000	1.0
サラダ	ドレッシング	3.0	660,000	2.0
みそ汁	みそ汁	1.0	37,000	0.04
煮物	煮汁	20	87,000	1.7
豚カツ	サラダ油	0.36	974,000	0.35
冷や奴	醤油	2.0	176,000	0.35

魚からでる油はサラダ油の BOD 負荷原単位と同じ値にした。



*文献より生活雑排水の負荷量30gのうち55%を台所の負荷量とした。
**生活雑排水の負荷量39gのうち55%を台所からの負荷量とした。

図-3 台所から排出される BOD 負荷量の推移



拭き取り後の削減効果は60%とした⁷⁾。

図-4 食生活による排出負荷量比較 (夕食)