

米の研ぎ汁をコーヒーフィルターで濾過することによる負荷削減効果

沼澤篤*

1. はじめに

霞ヶ浦湖水における生活排水起源の負荷は、アオコが大発生していた 1980 年代に比較すると、かなり削減された。それは、流域下水道、合併処理浄化槽、農業集落排水処理施設の整備に加え、各家庭における廃油回収、汚れた食器は不要の紙やボロ切れで拭ってから洗う、米の研ぎ汁を庭木に撒くなどの対策・工夫が進んだからである。しかし、都市部の集合住宅の住民は米の研ぎ汁を台所のシンクに流さざるを得ず、各下水処理施設への負担は依然として大きい。各家庭における炊飯は日常であり、米の研ぎ汁は大量に発生し、下水に流されている。

もし、発生源である各家庭において、研ぎ汁からの負荷を効果的に削減できれば、各種下水処理施設の負担を軽減し、ひいては公共用水域である霞ヶ浦だけでなく、国内の河川、湖沼、沿海域の水質改善がさらに期待される。その目標をめざして、簡単に入手できるドリップ式コーヒーのフィルターを用い、COD 値（有機物量）を指標として実験を試みた。

2. 材料

「コーヒードリッパー A S 103 型」サイズ 103（5～10 人用）三洋産業製（大分県別府市）
材質ポリプロピレン 小売価格 660 円（10%税込み）

「コーヒーペーパーフィルター・スリーフォー」サイズ 103（5～7 人用）三洋産業製
材質バージンパルプ（無漂白） 100 枚入り小売価格 202 円（10%税込み）

「COD パックテスト」50 回用 1 箱 WAK—COD—2（株）共立理化学研究所製（東京都大田区）Lot No. 20171M 1 箱 4370 円（10%税込み）

米の研ぎ汁：ジョイフル本田荒川沖店で購入した青森県産「あきたこまち」（2019 年産、2020 年 5 月 15 日精米 販売者（株）柳田商店：茨城県茨城町）を使用。

3. 方法と結果

- 1、1 合（180 ml）の米を 500 ml の水道水（土浦市に供給されている茨城県企業局の水道水）で、力を入れずに丁寧に研いだ。その研ぎ汁を保存した。
- 2、さらに 500ml の水道水で研いだ。その研ぎ汁を保存した。
- 3、1 回目と 2 回目の研ぎ汁を合わせて 1000 ml とした（図 1、図 2）。
- 4、水道水の COD をパックテストで測定し、ほぼ 0 mg/l であった。

*霞ヶ浦水質調査研究会 〒300-0051 茨城県土浦市真鍋 2-8-24 MCL38-102 沼澤方



図1 左：研ぎ汁 右：フィルターと
ドリッパー

図2 左：研ぎ汁原液 右：濾過後

- 5、併せた研ぎ汁の COD を測定した。研ぎ汁を 100 倍希釈し、パックテストで測定すると、COD は約 10 mg/l であった (図 3)。よって原液の COD 値を約 1000 mg/l と推定した。
- 6、米の研ぎ汁原液 1000 ml をドリッパーのフィルター1枚で濾過した。濾過時間は約 6 時間であった。濾紙のフィルター内側には、米の微細な粉が残り、指で触れるとヌルヌル感が顕著だった。濾液は、原液よりもかなり透明度が上がったが、なお白濁が観察された。
- 7、濾液の COD を測定した。濾液を 10 倍希釈し、COD 値をパックテストで測定すると、約 20mg/l であった (図 4)。濾液を 50 倍希釈して同様に測定すると、COD 値は約 4 mg/l であった。よって濾液の COD 値は約 200 mg/l と推定された。



図3 研ぎ汁 100 倍希釈液の COD 測定

図4 濾液 10 倍希釈液の COD 測定

4. 考察と課題

本実験の結果、研ぎ汁原液 (1000 ml) の COD 値は約 1000 mg/l、コーヒーフィルターによる濾液の COD 値は約 200 mg/l であることがわかった。つまり、研ぎ汁原液中の COD 成分 (有機物) のうち、コーヒーフィルターによる濾過によって、約 8 割が除去されたことになる。この結果から、コーヒーフィルターによる濾過という安価で簡便な方法によって、米の研ぎ汁による負荷を約 8 割削減できることが実証された。

多くの家庭の台所で、この方法によって米の研ぎ汁負荷を大幅に減らせれば、下水、さらには公共用水域の水質が改善されることが期待される。ただし、次ぎのような課題がある。

- 1、コーヒーフィルター（濾紙）による濾過は、すぐに目詰まりして時間がかかる。1合の米の研ぎ汁 1000 ml の濾過で約 6 時間かかる。一度に 5 合の米を炊飯する家庭では、濾過に 30 時間をかけることになる。忙しい台所仕事の合間に、時間をかけて研ぎ汁を濾過することは現実的ではない。
- 2、大量の研ぎ汁に対応できる大型のドリッパーとフィルターを開発することは可能だが、置き場所に困る。台所のシンクでは、かなりのスペースを占有する。
- 3、一枚のコーヒーフィルターによる濾過で、研ぎ汁の水質はかなり改善されることがわかったが、それでも 200 mg/l の COD 値であった。さらに濾液をきれいにするために、微細粒子を補足する、より目が細かいフィルターの開発は可能だが、濾過時間が長くなる。フィルター濾紙を二枚使い、二重にして使用する案もあるが、やはり濾過時間が長くなる。
- 4、濾過時間を短縮するために、吸引装置を使う方法がある。理化学実験室では水流ポンプを使って吸引する方法がしばしば使われる。しかし水流ポンプは、大量の水道水を勢いよく流すため、水道代がかさむ懸念がある。また電動ポンプによる吸引方法もあるが、電気代がかかる。一般家庭にとって電動ポンプの購入費用は大きな負担になる。また陰圧をかけて急激に吸引する方法では、濾液の水質が担保されない可能性がある。

このように、米の研ぎ汁をコーヒーフィルターで濾過し、水環境への負荷削減を目指す発想は意義があり、効果への期待が大きいですが、一般家庭で採用するには複数の難題があり、解決へのさらなる模索が求められている。

一方、全自動の各種コーヒーメーカーが市販されており、4 千円程度から数万円程度で入手できる。ネットでは、各コーヒーメーカーを実際に比較検討した結果がアップされている。それは、コーヒーを淹れる目的で試験したものであり、米の研ぎ汁対象ではない。しかし、米の研ぎ汁処理にも応用できそうである。フィルターの材質、濾過速度の調節、濾過の方式（下からの吸引方式か、上からの圧力負荷方式か）などがまず検討課題となる。

全自動コーヒーメーカーを応用・改良した「全自動米研ぎ汁処理装置」が、手頃な価格で入手でき、各家庭に普及すれば、台所排水の改善に大きく貢献することが期待される。その開発にあたっては、処理水の水質、処理速度、装置の大きさ、消費電力なども同時に検討課題となる。

なお、無洗米を使うことは最も有効である。しかし、スーパーの米売り場では、無洗米はそれほど高価ではないにもかかわらず、コーナーの一部を占めるのみである。日本の家庭では、米を研ぐ習慣が定着しているからだろうか。