

自然の恵みへの感謝と愛しい命ある物のために —今私たちができること—

早坂悦子（生活と水 WG「日本建築学会」、東京・洗剤プロジェクト、(有) ロリーポップ）
黒岩哲彦（生活と水 WG「日本建築学会」、(株) 黒岩哲彦都市建築設計室）
谷田 泰（生活と水 WG「日本建築学会」、株式会社タニタハウジングウェア）
羽場真美・梅村裕子・能勢富美子・瀧多美江・清水和子・鈴木桂子・野村葉子
（東京・洗剤プロジェクト）
坂下 栄（環境科学調査オフィス）

自然への畏敬の心

昔から「三尺流れば水清し」「水に流す」と言われるように水には汚れたものを洗い流し清潔にする作用があります。その自然浄化作用も豊かな水量と豊かな森林によって保たれそこで生活する人々が自然と共生しながら作ってきた雑木林、里山、田畑なども役割を担ってきました。また、天からの恵みである雨は緑の豊かなダムにしみ込み、森林からの贈り物である腐葉土などの栄養分が川の成分と結びついて運ばれ、湾や海にいる生き物たちの命を育てています。私たちはその生命の恩恵を受けて生きています。

山や川を汚すことは自らの生命が絶たれることを意味します。人々は自然のシグナルを感じ取りながら持続的な利用を考えてきました。その暮らしの知恵が受け継がれ、文化や伝統が生まれました。

自然への愛なき行為

しかし近年、経済や開発を優先し、自然界からの物質を乱用し汚染を繰り返した結果、自然循環や生態系のバランスが乱れ、自然と共生しながら生活してきた人々の知恵も失われつつあります。

いつでも蛇口をひねると出る水、生活する

ためにはとても便利でありがたいものです。

しかしその水も上流のダムからいろいろな経路をたどり、下流に住む私たちのために衛生的に作られたものです。排水は下水道を通り都内では99%以上完備され処理されていますが、環境悪化により湾の底にはいまだに有害な化学物質が埋もれています。川や海にいる生物など、食物連鎖による命ある物の生存や次世代までも脅かされています。

環境問題は身近な生活の中からも目に付くようになりました。いろいろな用途別に開発され続けている合成洗剤は、私たち日々の生活の中で消費され、下水道を通じ川や海へと流されています。

自然界への流出と汚染

家庭の中でもっとも多く使用される化学合成物質である洗濯洗剤、台所洗剤、柔軟仕上げ剤、シャンプー、リンス、ボディシャンプー、洗顔フォーム、化粧品などには合成界面活性剤（合成洗剤）が使われ、家庭の排水から多量に流されています。また合成界面活性剤は避妊フィルム（殺精子剤）や農薬の展着剤、乳化剤としても使われています。合成洗剤は石けんの原料の油脂不足から石けんの代用品として、第一次世界大戦中ドイツによって作

られました。その後アメリカで石油系合成洗剤が大量に生産されました。1960年代、合成洗剤であるABSの難分解性などが国際問題となり、日本でもABSの毒性や環境問題からLASに切り替りました。また富栄養化の原因となった有リン（トリポリリン酸塩配合）洗剤は無リン（ゼオライト配合）洗剤に切り替りました。しかし、LAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸）を含めた合成洗剤の毒性や環境に与える影響は大きいものです。

ABSからLAS、有リンから無リンと合成洗剤は形を変え、たくさんの種類の洗剤が開発されました。しかし海と共に生活をしている生産者や身近に自然を感じる人達は、海や川の汚染と生産物の減少に心を痛めています。

また合成洗剤は毎年発表される健康被害モニターでも「皮膚障害」で上位を占め、人体に与える影響が心配されています。今年、環境庁・通産省が打ち出したP R T R法の中には合成洗剤の主成分である「直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩」「ポリオキシエチレンアルキルエーテル」「ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル」などが人の健康や生態系に有害性のある化学物質として指定されています。

自然界のサイクルに取り込まれる石けん

石けんは古代ローマ初期、サポー（Sapo）の丘の上で神に捧げる羊を焼いた後、その脂と木の灰が反応して自然に石けんが出来ました。それが石けんが作られた始まりとされています。いまも常温、常圧で単純な化学反応により作られるので自然界で分解されやすく、長い歴史の中で安全性を実証しています。昔日本では、天然の洗浄剤としてアルカリの粘土や動物の糞、さいかじやムクロジの実など

が使われていました。今でも生活の知恵として、米ぬかやうどんなどのゆで汁を石けんの代わりに使うこともあります。

日本の河川は上流から下流までの滞在時間が17時間程度と非常に短く、合成洗剤などの化学合成物質は下水処理場や河川の浄化作用により多少分解はするものの、完全分解することなく水道水や河川などから検出されます。また陽イオン系や非イオン系の界面活性剤は水道基準に無いため、水道水にどのくらい含まれているのかわかりません。

石けん使用時はBODの数値が合成洗剤使用時に比べ高いのですが、使用後は界面活性剤作用も無くなり、自然界に出たときには石けんという物質は検出されません。それは石けんの成分が環境水に含まれている物質と結びつき、石けんカスとなって河川に住む魚等の餌となり、自然界に取り込まれるからです。

自然を取り戻すために私たちができること

ここ数年、湾で養殖や海で漁業をしている人たち、お米を作っている人たちなど地域の人たちが自然環境を守ろうと広葉樹の植林や合成洗剤をやめて石けんを利用する運動が進められています。あるキャンプ場では石けん切り替えたら天然記念物のモリアオガエルが戻ってきたと報告しています。自然は正直です。

石けんはうまく付き合うととても簡単で便利な洗浄剤です。究極は無添加の固型石けん1つで洗濯や食器、身体まで洗える優れものです。しかしあくまでも石けんは汚れを落とす水の助っ人です。少しの汚れは水だけで十分落とせます。

環境問題は私たちの身の回りから化学合成物質を減らし、家庭で出した汚れは家庭で

きれいにして自然界に返す、工場を出す汚染物質は工場で処理をすることが大事だと思います。失われた環境を少しでも取り戻すために、“身近にある汚れを見る”ことで何が自然界にとって良いことなのかという感性を育ててほしいものです。すべては1つに繋がっているのですから・・・

自然の恵み雨水と石けんの出会い

屋根の上に落ちる雨は、水として多目的に利用されることなく下水に流れてしまいます。こんなに貯まる雨を使ってあげたい！！ならば石けんでお洗濯をしてみたい。でも…。

石けんは環境にも人体にも負荷の少ない洗剤ですが、使い方によっては石けんカスが衣類に付着するという短所があります。石けん

生活と水WGとの出会い

環境を考える中で石けん運動に関わり、各地域で活動しているメンバーと共に坂下先生のご指導を頂きながらグループ（東京・洗剤プロジェクト）を結成しました。その活動の一環として生活者の立場から実践的な意見を採り入れたいという生活と水（日本建築学会）に参加することになりました。この委員会の中で雨水や水の多段階利用が話し合われ、建築の領域を越えた試みとして雨水を使って環境にやさしい石けんで洗濯をするという実験を行いました。

洗浄力テスト方法

【使用器具・材料】

ターゴトメーター（試験洗濯機）、脱水機、pH測定機、硬度測定用キット

白度計（東京電色 REFLECTOMETER MODEL TC-6D）

汚染布^{*1}（洗濯協会人工汚染布）、粒状石鹼（エスケー石鹼）

雨水、人工硬度水^{*2}（70ppm）

【方法】

- ① 雨水は細かいメッシュでろ過しチリなどを除く。
- ② ターゴトメーター（洗濯槽4槽）で洗浄テストを行う。

	洗濯水	粒状石けん量
第1槽	雨水 1リットル	標準使用量 (1.17g)
第2槽	人工水 1リットル	標準使用量 (1.17g)
第3槽	雨水 1リットル	標準使用量 2/3 (0.78g)
第4槽	人工水 1リットル	標準使用量 2/3 (0.78g)

は水中の金属類と結びついて、金属石けんと言われる石けんカスになるため、使用量にその分計算され多く含まれています。また硬度（金属類の含有量）の高い地域（たとえばヨーロッパなど）では石けんは使いにくいものとされています。そんな短所が雨水と出会い、軟水（硬度の低い）の雨水で洗濯することにより、石けんの使用量や石けんカスを減らすことができるのではないかと予測できました。この点を明らかにする目的で実験に取り組みました。

石けんがより使いやすくなり、環境を考えて石けんに切り替える人が増えたらすてきなことです。

* 水温は 25℃

* 汚染布は各槽 10 枚ずつ入れる。

石けんを溶解 → 洗浄 → 脱水 →すすぎ → 脱水 →すすぎ → 脱水
 (2 分) (7 分) (2 分) (3 分) (2 分) (3 分) (2 分)

- ③ 各洗濯水の pH と硬度を測定する。
- ④ 洗浄後、汚染布にアイロンをかける。
- ⑤ 白度計を用いて洗浄効率を測定する。

※ 1 汚染布汚垢組成

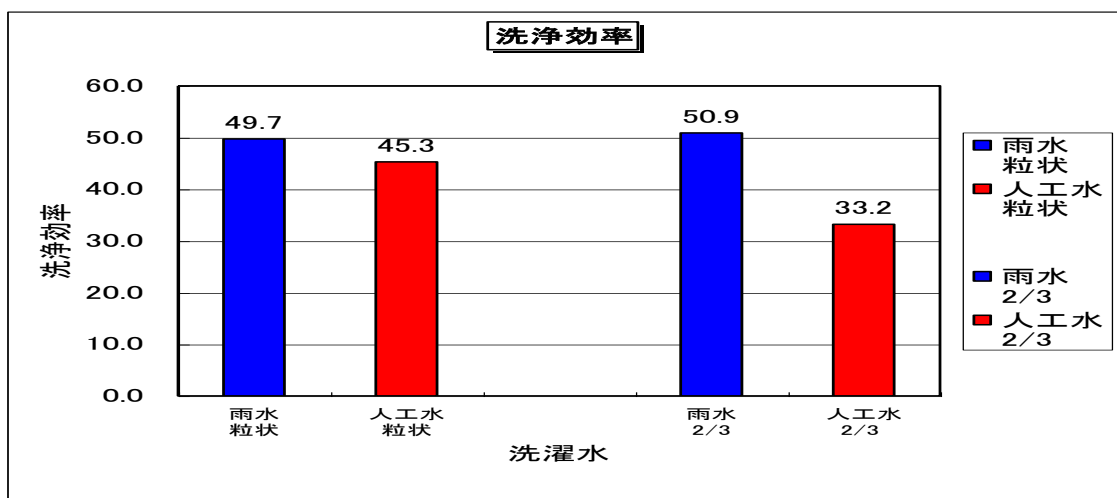
有機成分	油性成分	オレイン酸	28.3%
		トリオレイン	15.6%
		コレステロールオレート	12.2%
		流動パラフィン	2.5%
		スクアレン	2.5%
		コレステロール	1.6%
	たん白質	ゼラチン	7.0%
無機成分	泥	29.8%	
	カーボンブラック	0.5%	

※ 2 人工水は軟水に無水塩化カルシウムを加え硬度を 70ppm に調整した水

【結果】

- 雨水を使って洗濯を行うと水道水より洗浄力が上がる。
- 雨水を利用する場合、使用量を標準使用量の 2 / 3 に減らしても洗浄効果は変わらない。

洗濯水	石けんの量	石けん溶解前		石けん溶解後		洗濯後		洗濯効率
		硬度 (ppm)	pH 値	硬度 (ppm)	pH 値	硬度 (ppm)	pH 値	
雨水	標準量	15	6.86	10	10.68	10	10.63	49.7
人工水	標準量	70	7.67	0	10.45	15	10.34	45.3
雨水	標準 2/3	15	6.80	0	10.59	10	10.50	50.9
人工水	標準 2/3	70	7.68	5	10.31	15	10.21	33.2



【考察】

たくさんの洗濯物がある時、雨は悩みの種です。今回、その雨と石けんの組み合わせで洗濯を行ってみました。人と環境にやさしい石けんは自然の恵みである雨とも相性はピッタリでした。石けんの使用量は水道水を使って洗濯する時の最適量を表示してあります。今回の実験で、雨水を利用すると使用量を2/3に減らしても洗浄効果が変わらないことがわかりました。使用量が少ないということは環境への負荷がさらに軽減されます。

普段何気なく見過ごしている自然の恵みである雨を生活に取り入れて、自然と対話するような生活を取り戻し、安心して暮らしていける環境を守ってゆきたいものです。

【メンバーの感想】

- 洗浄後の洗濯液は、まだ洗浄能力がある感じの手触りでした。しかも通常の使用量の2/3程度に抑えることが出来ることは、また一歩環境に配慮できたと思います。
- 今まで雨水を利用するという事は考えましたが、具体的に集めて使用した経験はありませんでした。今回の実験結果でこれからの雨水に対する見方が変わってきました。雨水を使って石けんで洗髪してみたくくなりました。
- 雨水に石けんを溶かした時に石けん水が透明に近く、雨水では石けんカスが出来ないことを実感し、洗濯に雨水を利用したいと思いました。

監修

環境科学調査オフィス 坂下 栄

今ほど循環型社会・自然界の循環が問われている時代は無いと言えます。

この自然界の循環は、地球上の生物誕生以来水を介して営まれてきたものです。

従来、雨水を床洗浄やトイレ水洗用に利用している方々の例はありますが、雨水を生活の中でさらに有効に活かす方法の一つとして、洗濯水として利用する事は考えられないものかと、今回、「日本建築学会生活と水WG」の提案がありました。「東京・洗剤プロジェクト」は、こうした実験経験もあり、全く結果を予想できないまま実行してみようとなりました。

結果は、予想以上の効果のある事が明らかになりました。今まで理想として頭の中で考えてきたことをこうして証明できたのは、設計者と生活者の連携、やってみることの重要性、それぞれの分野を活かし合うことによる前進など、改めて確認出来たことでした。

いずれにしろ、今まで家庭では、下水や川への中間地点としてしか考えられていなかった雨水を、有効に活かすことが出来ることを明らかに出来たわけで、今後の建築設計に活かしていただけることでしょうし、また一方、雨水中の他の溶解している可能性のある物質の確認作業が、今後に残されている問題です。