

1996年6月14日 第三種郵便物認可
2005年4月1日発行（毎月1回・1日発行）第115号

4

第115号

2005 April



多自然 研究

Riverfront
Information

全国をネットワークする
自然豊かな川づくりのための
情報交換・交流ツール



(財)リバーフロント整備センター

●—— *Riverside* ——●

●—— *Live* ——●

●—— *Environment* ——●

●—— *Ecosystem* ——●

●—— *Research* ——●



contents

事例紹介

- 3 神流川「瀬と淵を取り戻す実験工事」における水生昆虫、付着珪藻の生育調査
掛川 優子、水石 舞衣子、長壁 妃呂子、青井 透、中島 啓治
-

Report

- 11 “もったいない”を世界へ発信 新井 悟楼
-

水質環境豆知識 その1

- 14 水質環境豆知識の連載にあたって 長谷川 清
-

Information

- 21 利根運河からの発信 小瀧 康男
-

Apr. 2005. No.115

多自然研究 第115号

4

神流川「瀬と淵を取り戻す実験工事」における水生昆虫、付着珪藻の生育調査

掛川 優子、水石 舞衣子、長壁 妃呂子、青井 透、中島 啓治

1. はじめに

本研究では、群馬県県土整備局河川課（以降、群馬県）の事業である「瀬と淵を取り戻す実験工事」における効果の検証を水生昆虫群集の推移と珪藻植生との関係から行うことを試みた。

実験工事施工地点は、群馬県南部に位置する利根川の一支流神流川の上流域である（図1）。

1989年以前、河川法は治水・利水を主な目的として制定されており、コンクリート護岸工事が施工され、河川線形は直線化し、瀬や淵は消失した。そのため魚類や水生昆虫などの水生生物は住処を奪われ、河川改修後の生態系は貧弱なものになってしまった。1990年に入ってから、旧建設省が水辺空間や生物の生育環境を保全する、多自然型川づくりを全国に呼びかけ、1997年、河川法は従来の「治水」と「利水」に

「河川環境の整備と保全」を新たに加え改正された。以後、河川工事は災害復旧工事においても河川環境を考慮した事業が展開されはじめた。しかしそれら事業の河川生態系に及ぼす影響の追跡調査は、特に行われていないのが現状である。

2003年、群馬県は「瀬と淵を取り戻すための実験工事」を神流町神流川古鉄橋直上流で施行した。この実験工事においては、効果の検証のために魚類と水生昆虫調査を行っている。しかし本格的な付着藻類の調査はなされていなかったため、本研究は、群馬県からの依頼を受け、「瀬と淵を取り戻す検討委員会（以降、瀬淵委員会）」に参加し、河川生態系の基礎となる付着藻類の中から、その主体である珪藻植生と水生昆虫の食性について調査した。

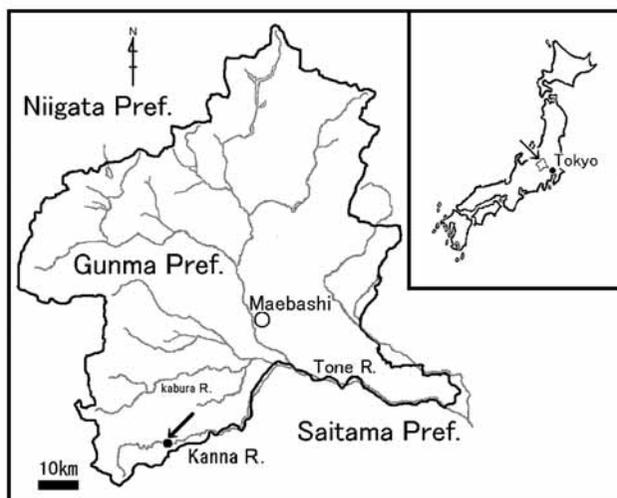


図1 調査河川神流川位置図

「瀬と淵を取り戻す実験工事」について

【工事の概要】

この実験工事は、群馬県が発足させた「瀬淵検討委員会」によるものである。河川の現地調査を行った上で、失われた瀬や淵を蘇らせるための工法を模索し、実験的な工事を実施した。

施工は2003年11月から2004年3月に行われ、水制工2基置石工4基が設置された(図2)。

【施工前後の様子】

図3は、実験工事着工前の様子である。河床が平坦化し瀬と淵は失われた状態である。図4は実験工事で水制工2基、置石工4基が施工された後、河床や河床線形が変化した様子である。

瀬と淵の定義は、目視で瀬は水面が波立っている、淵は水面が平らであることとし、流速や水深の違いなどについては含まない。

【効果の検証】

水制工を設置した効果で、流水の力により瀬

と淵が蘇り、河川生態系が改善されれば、この実験工事は成果を得られたと考えられる。

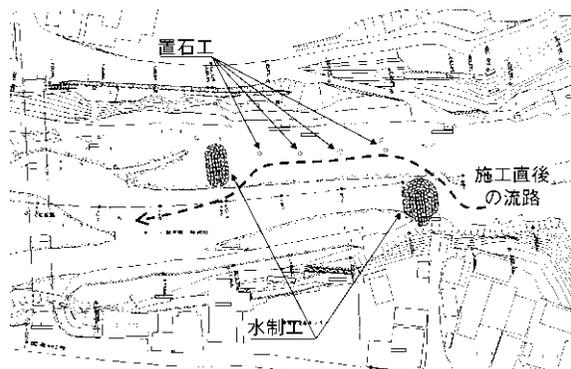
2. 調査期間と調査定点

魚類と水生昆虫生息調査は実験工事の行われた神流川の上流(神流川健康センター裏)に5定点を置いて(図4)工事着工以前の2003年10月より開始され、現在も継続中である。毎月1回行われている。

付着珪藻調査は2004年5月から参加し、開始した。

調査定点は、図5に示す。水生昆虫生息調査と同じ地点で行った。

実験工事以前は、St.1-St.4は瀬でSt.5は淵であった。なおSt.1は実験工事の直上流に位置し、他地点との比較のために同時に調査を行った。



原図群馬県、筆者改変

図2 施工平面図



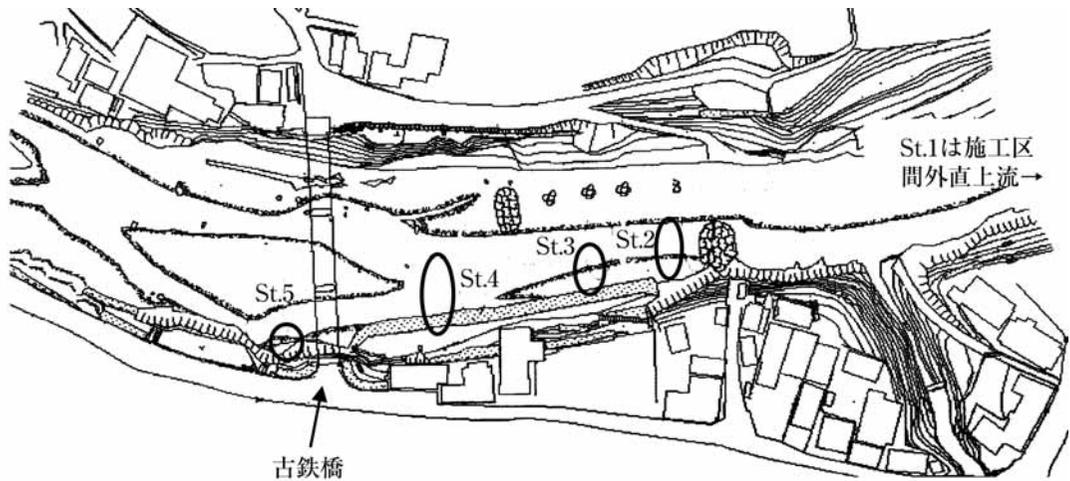
写真群馬県

図3 実験工事着工前の様子 03/5/12



写真群馬県

図4 施工後約1年の様子 05/2/18



原図群馬県、筆者改変

図5 調査定点図

3. 調査内容

【水質調査】

各調査地点において水を採取し水質調査を行った。調査の項目は、 T_w (温度) EC (電気伝導度) pH 、 Cl^- (塩素イオン濃度) $NH_4 - N$ (アンモニア態窒素) $NO_2 - N$ (亜硝酸態窒素) $NO_3 - N$ (硝酸態窒素) $NO_x - N$ (酸化態窒素 = $NO_2 - N + NO_3 - N$) N (無機態窒素 = $NH_4 - N + NO_x - N$) $PO_4 - P$ (リン酸態リン) $T - N$ (全窒素) $T - P$ (全リン) を分析した。

【珪藻バイオマス調査試料の処理】

各調査地点の礫 (径10cm程度) に付着する珪藻を毎月調査した。水生昆虫生息調査と同じ地点 (後述) において、合計20箇所の礫を採取した。礫は、泥や砂に埋まり込んでいない、なるべく平らな形状のものを選出した。

実験室にて、歯ブラシを使用し、採取した礫表面の付着珪藻をこすり採り集めた。付着珪藻を遠心分離機 (3500回転で10分間) にかけて付着珪藻を分離し、バイオマス調査用と顕微鏡観察用とに分けた。

【珪藻バイオマス調査】

バイオマス調査用の付着珪藻は、105 の温度で乾燥させた。乾燥後、沈殿した重量の測定を行い、その後、マッフル炉 (600 で1時間) に

入れ焼却を行った。焼却後、重量を測定して灰分と有機物の重量を求めた。同時に採取した石の型をとり、石の表面5cm²量に定量換算してバイオマス量を計算し求めた。

【珪藻類組成調査】

珪藻類の種類組成を明らかにするために行った。

観察用の試料は、藻類の増殖を防ぐためにアルコール処理し、生物顕微鏡で検鏡した。また、同定のため、材料を常法によって酸処理をした後、ブルーラックスで封じ永久プレパラートを作製し、光学顕微鏡下で検鏡すると共に2000倍の写真を作製した。

【水生昆虫生息調査 (底生動物を含む)】

水生昆虫の種類ごとの分布、分布量の差、季節・時期での差、環境との関連を把握することを目的とした。

全地点、0.25m²定量調査とし、1調査地点で可能な限り流路を横断して4回 (左岸寄り1回、流心寄り2回、右岸寄り1回) 25cm × 25cm コドラート (方形枠) と栗田式サーバーネット (網目40メッシュ/インチ) を使用し採取した。

【水生昆虫食性調査】

水生昆虫の主な優占種の食性を明らかにするために行った。

調査した水生昆虫は、コカゲロウ属、トゲマダラカゲロウ属、ミドリカワゲラ科 (St.1) ミドリカワゲラ科 (St.2)、ガガンボ科 (大型) の5試料と、チャバネヒゲナガカワトビケラで、これらの腹部を解剖し、内容物の一部を光学顕微鏡で検鏡した。トゲマダラカゲロウ属とチャバネヒゲナガカワトビケラは永久プレパラートも作製した。観察用の試料は水生昆虫生息調査で分析後の液浸標本を使用した。

4. 調査結果

4-1 水質調査

表1に示した実験場所の神流川水質は、窒素濃度（殆どが硝酸態窒素）が上流域の清流としては異例に高いのが特徴である。最もこの傾向は西上州の河川（鍋川・烏川）であたりまえのように観察される現象で、この由来は首都圏から夏期に大気汚染物質として輸送される窒素化合物の降下によるものと青井は発表しているが、

この現象と共通していると思われる。例えば表中の7/7のみは夏期にしては濃度が低いが、この夏は空梅雨で採水日の1週間前は連続して晴であり降雨が見られない。このような場合には、空からの窒素の供給が減少し、水温が上昇して水中の藻類の繁殖が良好なために除去されて、水中の窒素濃度が低下することによると考えられる（この現象も鍋川の例で発表済）。

では実験場所の無機態窒素（溶解性の窒素）平均値1.13mg/lを他の場所と比較してみる。水質汚濁が激しいとされる霞ヶ浦の年間平均水質は、T-N約1mg/l（SS由来含む）無機態窒素は0.2mg/lであり、実験場所の無機態窒素濃度は、霞ヶ浦の5倍高いということになる。また県内で汚濁が進んでいるとされる館林の城沼は昨年9/25の青井採水（河川課報告済）で、古城沼0.12mg/l、城沼出口で1.18mg/l、尾曳橋で2.2mg/lであったので、実験場所水質は城沼出口と同等濃度に相当する。

表1 2004年神流川瀬と淵実験場所水質一覧

神流川瀬と淵	EC	pH	Cl ⁻	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO _x -N	無機態N	PO ₄ -P	T-N	T-P
5/13	17.3	7.87	8	0.04	0.007	1.28	1.32	0.02	1.35	0.03
6/16	13.6	8.05	9.4	0.02	0.003	1.20	1.23	0.02	1.28	0.03
7/7	16.9	8.38	9.6	0.02	0.002	0.96	0.98	0.02	1.03	0.03
8/4	16.7	7.71	8.8	0.04	0.005	1.32	1.37	0.02	1.49	0.03
9	13.9	7.50	5.3	0.06	0.002	1.23	1.29	0.03	1.21	0.02
10/14	12.0	7.71	2.4	0.01	0.003	1.09	1.10	0.03	1.43	0.07
11/11	15.2	7.57	6.8	0.02	0.002	0.90	0.92	0.03	0.94	0.03
12/15	15.6	7.86	8	0.02	0.001	0.85	0.88	0.01	0.84	0.01
平均値	15.1	7.83	7.28	0.03	0.003	1.10	1.13	0.02	1.20	0.03

7/7より1週間前は7/5を除き全て晴。単位はEC (mS/m) pHを除く他の指標は全てmg/l、EC (電気伝導度) pH、Cl⁻ (塩素イオン濃度) NH₄-N (アンモニア態窒素) NO₂-N (亜硝酸態窒素) NO₃-N (硝酸態窒素) NO_x-N (酸化態窒素=NO₂-N+NO₃-N) N (無機態窒素=NH₄-N+NO_x-N) PO₄-P (リン酸態リン) T-N (全窒素) T-P (全リン)

4 - 2 珪藻バイオマス調査

珪藻バイオマス量はSt.2が多くSt.5が少なかった(図6)。同様に、同時に行っている水生昆虫生息調査の結果(図7)でもSt.2の群集が大ききSt.5のそれが小さいという傾向が見られた。

なお、バイオマス量に珪藻殻の重さは含まれていない。

4 - 3 水生昆虫生息調査

工事終了後の水生昆虫群集の現存量(個体数)の回復は速やかであった。その理由として、生物や土砂の移動が妨げられない工法であることが考えられる。

2003年10月から翌年12月まで全15回の調査を通じての優占種を個体数で見るとミドリカワゲ科(648個体)で、次いでヒメヒラタカゲロウ(319個体)、トゲマダラカゲロウ属(271個体)、ユスリカ科(270個体)、ガガンボ科(大型、261個体)、コカゲロウ属(231個体)であった。

工事終了直後の2004年3月4日調査ではSt.2、St.3、St.4でコカゲロウ属が優占した。また工事区間外直上流のSt.1よりもSt.2の群集が大きなものとなった。St.5の群集が小さいのは、環境が普通水生昆虫はあまり見られない淵(既存)であったことが考えられる(図7)。

4 - 4 珪藻類組成調査

本調査で出現した珪藻は、13属に属する33分類群(未同定1)であった。

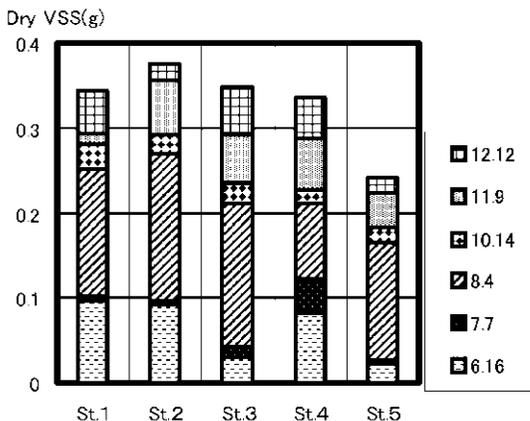


図6 ケイソウバイオマスの地点別の推移

石に付着(2004.12.15 St.1:採集)した珪藻は、*Achnanthes convergens*(ツメケイソウ属)、*Gomphonema olivaceum* var. *quadripunktatum*(クサビケイソウ属)、*Nitzschia romama*(ササノハケイソウ属)が優占した。

水生昆虫のヒゲナガカワトビケラの腹部内容物からは、*Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*(コメツブケイソウ属)、*Gomphonema olivaceum* var. *quadripunktatum*、*Synedra inaequalis*(ハリケイソウ属)が多く出現した。コカゲロウ属では *Gomphonema olivaceum* var. *quadripunktatum*(23%)が高い出現率を示し、*Nitzschia romama*(15%)、*Synedra inaequalis*(15%)が次に多く見られた。ミドリカワゲラ科(St.1)では *Diatoma mesodon* var. *mesodon*(31%)(ヨコスジケイソウ属)が優占種であり、*Synedra inaequalis*(20%)が亜優占種であった。ミドリカワゲラ科(St.2)では *Gomphonema olivaceum* var. *quadripunktatum*(45%)、*Cymbella ventricosa*(43%)の2分類群が多かった。トゲマダラカゲロウ属では *Diatoma mesodon* var. *mesodon*(32%)、*Gomphonema olivaceum* var. *quadripunktatum*(29%)、*Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*(21%)が優占した。ガガンボ科では高い出現率を *Diatoma mesodon* var. *mesodon*(40%)が示し、次は *Achnanthes convergens*(21%)であった。

全体では *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*、*Gomphonema olivaceum* var.

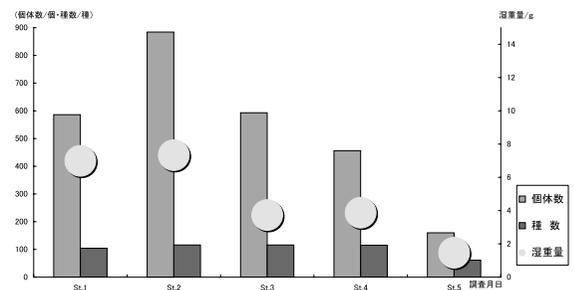


図7 水生昆虫の地点別の個体数、種数、湿重量の全調査の合計(工事終了後04/3~04/12)

quadripunctatum, *Diatoma mesodon* var. *mesodon*、*Synedra inaequalis*の好流水性、着生種の出現が多かった。また、いずれの資料においても好アルカリ性種の割合が多く、しかも好流水性の着生種であると言える。これらの生態は採集地における河川の上流、清水域という環境をよく反映したものである (Plate1)

4 - 5 水生昆虫の食性調査

検鏡したコカゲロウ属、トゲマダラカゲロウ属、ミドリカワゲラ科、ガガンボ科とチャバネヒゲナガカワトビケラからはすべて珪藻殻が確認された。トゲマダラカゲロウ属は植物食がほとんどのカゲロウの中で動物食と言われているが、腹部内容物を検鏡した結果、珪藻殻が多数固まって、しかも壊れない状態で観察された (図9)。このことから珪藻も食べる雑食ということが推定できた。ガガンボにおいては観察された珪藻殻の個体数が少なかった。

5. 結果の考察

今回の調査から、工事が終了した地点では、回復の早い珪藻に植物食の水生昆虫が餌を求めて集まり、それに動物食の群集もやってきて多様性が回復していくと推定できた。調査全体から見ても、珪藻バイオマス量が多い地点では水生昆虫も大きな群集であった。また出現した水生昆虫の中で動物食といわれるものも腹部内容物を検鏡した結果、珪藻を利用していることが推定できた。

水質調査からは、窒素の数値が溪流としては高く出ている。このことの水生物に対する影響は現在見られていないが、将来生態系への負荷が心配される。

6. おわりに

上流域の清澄な河川の基礎生産力は、本来河床付着藻類が基本であり、水生昆虫から魚類へと食物連鎖を経て豊かな生態系のピラミッドが形成されている。「河川環境の整備と保全」のためには、構造物の工法とともに、珪藻を主体とした河川の基礎生産力を重視する環境づくりが大切であると考えます。また首都圏方面の大気汚染物質に由来する水質汚濁も視野に入れた対策が必要である。

本研究は、群馬県が行っている、神流川「瀬と淵を取り戻す実験工事」における水生昆虫、付着珪藻生息調査報告の概報である。今後も調査を継続することにより、さらに河川生態系の基礎となる資料を積み重ねて行きたい。

本研究が群馬県の川づくりに生かされ、豊かな生態系が蘇ることに役立ちたいと願っている。

参考文献

- 1) 青井透 (2002) 利根川上流域の高い窒素濃度と首都圏より飛来する大気汚染物質との関係1、月刊「水」6月号 p.26 - 232
- 2) 青井透、池田正芳、安部聡 (2002) 首都圏



図9 トゲマダラカゲロウ属(左)とコカゲロウ属(右)の腹部内容物(主に珪藻殻) 左は内容物を酸処理した永久プレート、右は未処理の内容物

- と群馬県での大気中窒素化合物の広域移動と降雨中アンモニア態窒素への自動車排気ガスの関与、土木学会39回環境工学研究フォーラム講演集、p.92 - 94
- 3) 長壁妃呂子、水石舞衣子 (2005) 神流川「瀬と淵を取り戻す実験」における珪藻類の生育調査、群馬工専環境都市工学科卒業研究予稿集、p.37 - 39
- 4) 掛川優子 (2002) 多自然工法による護岸工事が水生昆虫群集に与える影響について、p.1 -122、放送大学卒業研究
- 5) 川合禎次 (1985) 日本産水生昆虫検索図説、p.1 - 409、東海大出版会
- 6) 中島啓治・田中宏之・吉田武雄 (1981) 奥多野地域の珪藻類、p.84-98、群馬県自然環境調査会 (編) 奥多野地域学術調査報告 (1)、群馬県自然環境調査会、群馬県

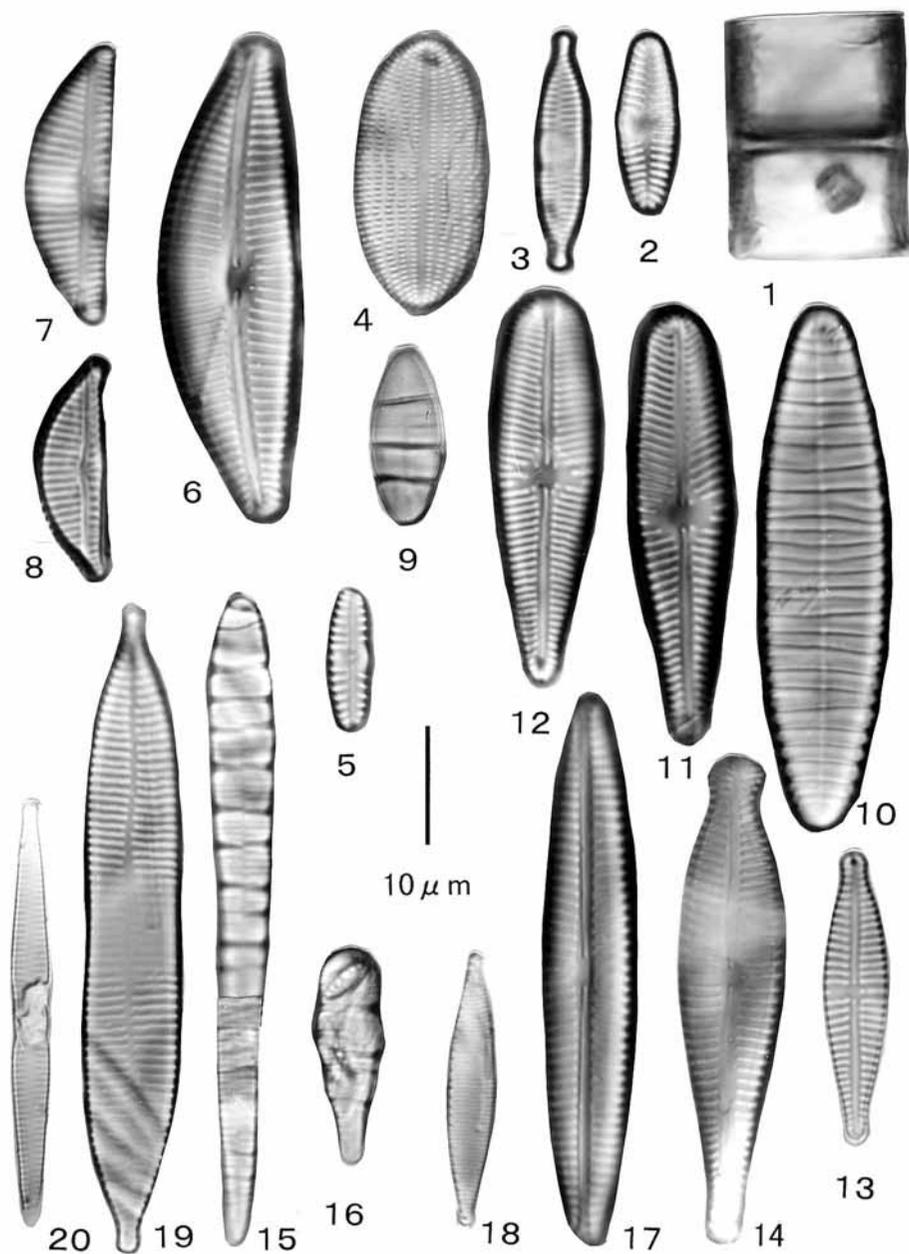


Plate 1. Fig. 1. *Melosira varians*. Fig. 2. *Achnanthes lanceolata*. Fig. 3. *Ceratoneis vaucheriae*. Fig. 4. *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*. Fig. 5. *Cymbella sinuata*. Fig. 6. *Cymbella turgidula*. Figs. 7, 8. *Cymbella ventricosa*. Fig. 9. *Diatoma mesodon* var. *mesodon*. Fig. 10. *Diatoma vulgare*. Figs. 11, 12. *Gomphonema olivaceum* var. *quadripunctatum*. Fig. 13. *Gomphonema parvum* var. *lagenula*. Fig. 14. *Gomphonema sphaerophorum*. Fig. 15. *Merdion circulare* var. *circulare*. Fig. 16. *Merdion circulare* var. *constrictum*. Fig. 17. *Navicula viridula* var. *rostellata*. Fig. 18. *Nitzschia romama*. Fig. 19. *Synedra inaequalis*. Fig. 20. *Synedra rumpens* var. *rumpens*.

“もったいない”を世界へ発信 - ワンガリ・マータイさん来日記念シンポジウム開催 -

新井 悟楼

アフリカ初の女性としてノーベル平和賞を受賞したケニアの副環境相ワンガリ・マータイさん(64)は、毎日新聞社の招きで2月14日来日、同月22日帰国するまでの一週間に京都国際会館での京都議定書発効世界からのメッセージのシンポジウムで基調講演して、「地球温暖化防止への市民参加を訴えて」を初め、同月19日には、東京都港区の新高輪プリンスホテルで開かれたマータイさんと語る環境と平和のシンポジウムで「日本には「もったいない」という文化があることを知った。この言葉をアフリカと日本の女性をつなぐキーワードに、資源を有効利用する“もったいない運動”のネットワークをつくりたい」と呼びかけ、注目されました。さらに同月21日、東京都世田谷区の昭和女子大学でも講演して「もったいないという言葉を実践する方法を考えてもらいたい」と呼びかけました。「すごい女性だな」と会場は拍手に包まれました。

私は昭和23年から55年までの22年間毎日新聞社の記者だったことから、新高輪プリンスホテルでの「マータイさんと語る環境と平和のシンポジウム」に出席しました。雨だったのに会場には毎日新聞の記者や全国の環境関係の団体代表など1200人が参加して満員の盛況。北村正仁毎日新聞社長の挨拶の後、マータイさんがお目見えすると、会場からどっと拍手の輪が広まりました。マータイさんは、頭にハチマキのような白と黄色の混じった布を巻きつけ、両手を顔の両面にあげながら、大きな声で「私がノーベル平和賞を受賞したことで、環境と平和が密接に関係していることが認められてうれしい」と受賞の意義を語り、続いてケニアでどうして植林のためにグリーンベルト運動を始めたのか、この運動の途中で反政府運動として弾圧されたことなど当時の生々しい状況や、苦労話を両手を高くあげながら伝えました。グリーンベルト運



シンポジウムでマータイさんに向かって日本こそもったいないの気持ちを忘れてしまったと問題提起する加藤さん。

不老川をきれいにする会 会長

動は飲料水や食料燃料をもたらしてくれるのは森だと気づいたからで、この運動が女性の自立や、生活の向上につながったことも強調しました。私は熱弁をふるって語り続けたマータイさんの姿をじっと見つめて、さすがは女性初のノーベル平和賞の受賞者だなと感動したしだいで

す。さて、シンポジウムはどうだったのか私が見たそのまゝを報告いたします。

最初に意見を述べたのは、国連環境計画親善大使で歌手の加藤登紀子さんで「日本こそすっかり浪費する国になり、もったいないの気持ち

を忘れてしまった」と問題を提起しました。すると、参議院議員で元環境庁長官の清水嘉与子さんが「女性の自立には教育が重要だ」と指摘。ついで同じく参議院議員で元環境庁長官の広中和歌子さんは「アフリカでは500円で苗木100本を植えられる」と力説。ジャーナリストの幸田シャーマンさんは「02年に南アフリカで開かれた環境開発サミットで貧しいのに障害者支援を続けている女性に出会った。この女性たちと連帯を深めたい」と呼びかけました。こうして、シンポジウムの意見発表が終わると「皆さんマータイさんに何か質問はありませんか」という事務局の声がかかり、会場からは約50人が質問を寄せました。私は森から出る水が川とな

り海に注ぐことから森と海は恋人のようなもので、川はその恋人役ではないかと思いました。不老川を例にして一度汚れた川を元の清流に戻すには多額のお金と長い歳月がかかりますという前文で「ケニアの川はきれいですか、それとも生活排水の垂れ流しがあって汚れていますか。生活排水対策はどのようにしていますか。」と質問しようとしたところ「二問に絞りました。時間がありませんので」ということで断られてしまいました。せっかく出席したのに残念でしたがやむを得ませんでした。さて、質問の第一は「なぜ運動を成功に導けたのか」というものですが、これには「弾圧を受けたが恐怖を乗り越え、忍耐強く取り組むことが大切」と答えました。ついで二番目の「若さの秘訣は」という質問には「木をたくさん植えること」と白い歯をむき出しにして笑顔で答えました。これで質問は打ち切られてしまったのです。会場からは「時間がないから仕方がないが、いろいろ話し合いたかった」という声も出たほどです。最後に加藤さんが娘が母に寄せる愛情を歌ったアフリカの歌「ママ」を会場に向かって歌い、大きな拍手の輪ができた中で、橋本達明毎日新聞専務取締役主事が閉会の挨拶を行い盛況に終了しました。マータイさんは大きな拍手の波に送られて会場を去りましたが、会場にはマータイさんに握手を



両手を顔まであげて説明するワンガリー・マータイさん

求める人たちがどっかつめかけ大変でした。しかし、私はシンポジウム終了後、そばにいた横浜市内のマンションに住むという中年の女性数人に生活排水はどうしていますか、お米のとき汁や味噌汁の残り、食べ残しのご飯やマヨネーズなどはきちんと拭いてから洗っていますか、風呂の残り湯は洗濯に使っていますかと質問したら、なんと「拭かずにそのまま洗っています。マンションの下水処理にまかせています」という答えでびっくりしました。これでは下水処理場の処理作業は大変です。公共下水道が完備したから何でも流していいもんじゃありませんよ。たとえば酒やビールは飲めばうまいが流しに捨てると水質のBODはものすごく高くなり、川を汚

すのです」と二度目の質問をしたら、「マンションですから捨てる場所がないのよ、生活に忙しいからね」というつれない二度目の答えにあきれて話をする気がなくなってしまったのです。小中学校での出前語り部をして子供たちはよく理解してくれても家庭生活の中心である母親がこのような生活をしていたのでは都市の生活排水対策は大変です。特に都市のマンションに対する抜本的な生活排水対策を早急にやらないと、都市河川の汚濁はなかなか解消できないと思うのですが、多自然研究を愛読して大学で教授の先生方や全国の河川浄化団体の代表の方々はどのように考えていますか。お答えを私宛に寄せてくだされば幸いです。

水質環境豆知識の連載にあたって

長谷川 清

はじめに

『多自然研究』は河川に関する全国ベースの情報交換ネットワーク誌として、多くの人たちが参加し、交流を深めているすばらしい役割を果たしており、今後も益々充実されていくことを期待しております。

2002年以降の約40号近くを改めて省みると、多くの事例紹介や研究報告が全国各地の実践を通して行われており、多くの読者に貴重な示唆と激励を与えているものと確信しています。また、海外事例の紹介なども行われており、活動範囲も一層幅広くなるものと期待しています。今回から、「水質環境豆知識」というテーマで、河川や湖沼で問題となっている水質関連事項を中心に、小生の拙い経験を基にした知識や情報を連載します。少しでも皆様のお役に立てれば幸いです。

私が幼年期を過ごした東京都大田区の雪ヶ谷というところに流れている呑川（のみがわ）は、かつて岸边に桜の木が並んで流れは穏やかだった記憶があります。その後、東京の多くの小中河川と同じく、岸边は矢板で補強され、河川によっては蓋をかぶされ、暗渠になったものもありました。近年、魚類やチョウチョやトンボ、鳥類などの生息可能な環境も含めて多自然型川づくりが盛んになってきました。単なる『回顧主義』に止まらせないでほしいと思います。論語に『温故知新』という言葉があります。古きを訪ねて新しきを知るの意味と解釈していますが、先人の経験とそこから何を我々は教訓として何を生かすべきか考えることも大切かと思ひ、まずは、少し日本の水質汚濁の歴史を眺めてみたいと思いますのでお付き合い下さい。

1.日本における水質汚濁の歴史

人のまばらであった古代や、不衛生な中世の状態については、詳細に論ずる意味がない。しかし、飛鳥・奈良・平安時代（A.D.600～800年）における遷都の歴史が糞尿汚染と金属公害に基づくものであったことは、注目すべきできごとであったと考えられる。593年に聖徳太子が摂政に就き、607年に小野妹子を遣隋使として派遣している。この遣隋使により仏教が伝来し、東大寺の大仏建立をはじめ仏教文化が花開いたのである。一方、仏像の鑄造には、銅鉾山の開発、銅の精錬、水銀アマルガムによるメッキなどにより、スズ（青銅製造に加える）ヒ素、カドミウム（銅の精錬）水銀（金メッキ塗装時

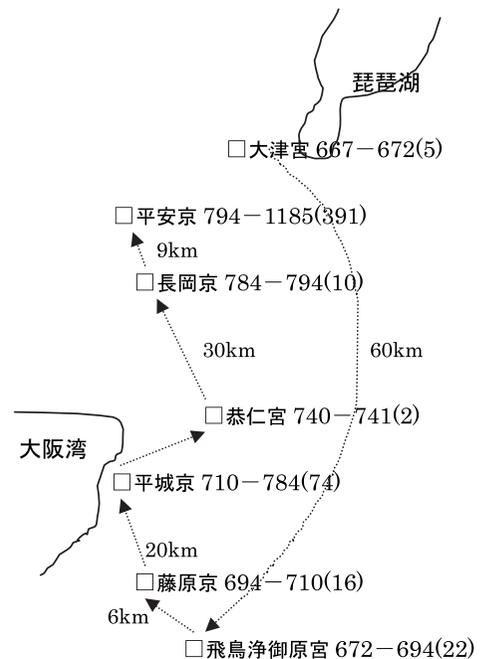


図 飛鳥・奈良時代の遷都
(鈴木一舟、糞尿史、公共投資ジャーナル)

住鉾コンサルタント株式会社 技師長

の水銀蒸気)が多量に排出され、多くのひとが重金属類の中毒被害を被った。また、近隣諸国から集められた工事人たちの集落は排泄物の衛生的処理が行われない時代であって、多くの河川が汚物で汚染されていたと考えられる。このような公害のために、667年の大津宮から794年の平安京まで、100年間近くで7回も都が移った最大の理由であると考えられる。

藤原京(694-710)道路側溝約200km整備される。

平城京(710-784)下水渠が作られる。

774-825 空海、満濃池の建設
高野山の便所は水洗式であった。

平安・鎌倉・室町時代の封建領主にとっては、治水(洪水防御)、新田開発(開墾、干拓)は欠かせぬ課題であった。

1542 釜無川の治水工事・信玄堤(武田信玄)

境川流路付替工事(豊臣秀吉)
白川・坪井川の分離工事(加藤清正)

1580-1600 背割下水(太閤下水)
・茨田堤 大規模河川工事、淀川南岸10km

1753 ~ 木曾三河治水工事(宝暦治水工事)
淀川の大治水事業(付替工事)
利根川の東遷(付替工事)

1872-75 東京銀座の大火の後、街路の下水設備ができる。

1884-85 東京神田に汚水排除も含めた近代的下水道ができる。

1890 利根運河開削

「河を治めるものは国を治める」という言葉があります。日本の地形、気象などを考えると、治水事業は昔から重要な課題でした。この治水という事業は、今で言う治山、砂防をはじめ利水、交通、港湾にいたる人間生活に関わる川の

すべてを包含していました。

昔は人材、資金、技術などあらゆる面から、現在と違って大きく制約されていたので、洪水を河川に閉じ込めることはせず、霞堤を配置し、洪水を一時的に停滞させ、本川の負担を軽くするといった考え方を採用していました。故意に低い堤防部分を作っておき、一定の水位を越えると外に水を溢れ出すようにしたり、川越市近辺の堤防高は江戸市内側よりも意図的に低くしたりといったことも行われましたが。このような中小洪水を防ぎ、大洪水は減勢するといった治水方式は現在でも大変参考になる考え方です。

本格的な水質汚濁の問題は、人口の都市集中や産業革命などの誘因が出揃った近世において初めて社会問題として広く認識されてきました。

江戸時代に取りられた政策は、閉じられた経済社会である鎖国政策で、人口は約3000万人程度で、鎖国のために産業革命もなく、大部分のし尿は有償で収集され、農村では集められた屎尿を1週間程度熟成させてから液肥として作物に施肥されていた自己完結型物質循環社会であった。このため、都市の水環境は非常に清潔で、細菌学的にも汚染されていなかったと考えられています。

コレラ(Vibrio Cholera)は、最初インドのガンジス河流域に流行していた一伝染病に過ぎなかった。しかし、1810~1820年代にかけて世界各地に流行しはじめた。日本には、1822年8月に初めてもたらされ、中国、近畿、東海地方に大流行したといわれています。伝染経路は中国、朝鮮、対馬を経て馬関(現在の下関市)付近に侵入したという朝鮮渡來說と、ジャワ島からもたらされたというジャワ渡來說とがある。

1858年5月には、米国軍艦ミシシッピの乗員により長崎から始まる2度目の流行があり、3万人の死者を出した。それ以降、明治時代の流行については次表を参照してください。(参照、山崎達雄、洛中塵捨場今昔、臨川選書19)

明治時代のコレラの流行

年代、西暦（明治）	患者数人	死亡者数人	人口1万人あたりの患者数
1877（M10）	13,710	7,967	3.99
1879（M12）	162,637	105,786	44.77
1882（M15）	51,618	33,776	13.84
1885（M18）	13,824	9,328	3.61
1886（M19）	155,574	110,086	40.31
1890（M23）	46,019	10,792	11.53
1891（M24）	11,142	3,382	2.77
1895（M28）	55,144	14,990	13.17

日本における水質汚濁の問題を次の5つの時期に分けて考察することができる。

1) 戦前まで（～1945）

西欧列国の植民地政策に対抗して、日本も植民地政策をとり、満州や南方拡大のために、富国強兵政策を採用し、軍事費増大を図り、国民に必要な民生事業は軽視された。第二次世界大戦中は、一般会計に占める軍事費の割合が年々増加し、1942年度予算では75.6%にまで達した。また、新規国債発行額も1945年度には約424億円以上に達した。

日本における水質汚濁の問題は、1935年頃まではなかったといわれている。しかし、渡良瀬川の鉍毒事件（1878）、愛媛県別子銅山の亜硫酸ガス被害（1885）、東京深川のセメント工場の降灰問題（1885）、味の素川崎工場の排気ガス

による農作物被害（1914）、東京・大阪での煤塵被害（1922-1928）など、工場や鉱山排水による重金属汚染、大気汚染の被害は随所にあった。1896年に制定された河川法では、治水を目的としたもので、利水や環境保全の視点は含まれていなかった。

2) 戦後復興期（1945 - 1955）

国土が戦争によって極めて脆弱になっていたこともあり、戦後発生した多くの台風や地震などによる被害は甚大であった。このため、公共事業として最も力が入れられたのは治山・治水事業です。また、国の法整備に先駆けて、東京都工場公害防止条例（1949）、神奈川県工場公害防止条例（1951）、大阪府事業場公害防止条例（1954）などが地方自治体で制定されている。

富国強兵政策での軍事予算

年代	軍事費 (×10 ⁹ 円)	一般会計に占める割合(%)	新規発行国債 (×10 ⁶ 円)
1936	1,078,169	46.8	
1937	1,411,074	49.1	2,230
1938	3,271,138	69.0	4,530
1939	5,962,141	76.8	5,517
1940	6,472,906	73.5	6,885
1941	7,948,722	72.4	10,191
1942	12,499,648	75.6	13,719
1943			20,471
1944			30,810
1945			42,474

3) 高度成長期と公害の激化 (1955 - 1970)

1962年に策定された全国総合開発計画以降、本格的な産業育成政策が重化学工業を中心に押し進められた。社会資本整備では、道路、鉄道、港湾等の流通網整備が重点的に行われた。とりわけ、日本の工業生産の拠点は、東京、名古屋、大阪、瀬戸内海及び北九州を結ぶ太平洋ベルト地帯を中心に発展し、生産活動の集中は、都市部への人口移動と過密化も促進してきた。1964年10月に開かれた第18回オリンピック東京大会も、社会資本整備の目的として利用されている。さらに、財源確保のため、1965年11月19日に佐藤内閣は、財政法4条で禁止されている赤字国債の発行を決定した。

政府の取った高度成長政策は、都市部での経済活動を活発にしたものの、公害対策も十分に施さない状態の中で、多量の汚濁物質を周辺環境に集中的に放出したため、深刻な公害問題を引き起こした。

人口集中により、生活系汚濁物の増加と工場からの排出負荷量の増大は、多くの水域での水質汚濁の進行、赤潮の発生多発、ヘドロ問題など多くの公害問題を顕在化させることになった。

なお、下水道整備の達成期間と具体的投資額を設定する「下水道整備緊急措置法」が1967年に制定されている。「公害対策基本法」や「下水道整備緊急措置法」などの法的整備は、公害問題が深刻化し、社会問題化したために行われたものであり、残念ながら必要な法整備というものは、一定の人的被害、経済的被害が発生した後で成立するものである。なお、国会で採択された「公害対策基本法」以前にも、東京都、神奈川県など地方自治体が不十分な内容ではあったが、先駆的に「条例」の制定を行って環境対策を進めたことは、貴重な教訓となっている。

4) 公害国会以降 (1970 ~)

水質汚濁防止が政策のレベルで本格的に考えられるようになったのは、1958年の漁民による「本州製紙江戸川工場襲撃事件」以降である。こ

の当時の淀川や多摩川の水質は1955年頃から急激に悪化しており、1958年の水質保本法による水域指定では規制が非常に甘く、し尿処理中心で下水や工場排水の処理は不十分なままであった。

こうした環境悪化の中で、反公害闘争が激化し、1970年の公害国会において公害に関連する14件の環境関連法が制定され、環境関連の法体系は一応整備されることになった(1970年-6件、1971年-2件、1972年-2件、1973年-4件)。その後、各法律を実施するための施行令、施行規則をはじめ、環境基準、排水基準などが制定され、改正されてきた。

なお、建設省(現、国土交通省)では、1994年1月に「環境政策大綱」を制定し、環境を建設行政において内部目的化すると明示している。このことは、例えば、河川堤防のあり方において、従来の治水目的だけでなく、魚類が生息可能な構造とすることを意味する。

5) 循環型社会の形成期 (2000 ~)

環境基本法の精神にのっとり、物質循環を考えて、資源の有効利用、リサイクル、クリーンエネルギーへの転換などが進められた『これからの時代』といえよう。特に、クリーンエネルギーの面では太陽光発電や風力発電の普及、構造物の寿命と利用価値との総合評価を可能にするLCC(Life Cycle Cost)の概念が施設の更新時や新規計画段階から導入されるようになってきた。さらに、経営概念にも「環境会計」の導入が採用されはじめている。

循環型社会の形成とリサイクル問題について：

(1) はじめに

世界経済の拡大構造は、我々の生活の基盤となる生態系を変質させ、地球環境を悪化させている。例えば、森林の減少、土壌の侵食、地下水位の低下、漁場の崩壊、気温の上昇、珊瑚礁の死滅、氷河の融解、動植物種の消失などである。あらゆる生物は環境との係りの中で進化し

て来た。現在の文明を維持し、発展させるには、これ以上に地球環境を悪化させないことが大切である。

地球環境の悪化を減速し、防止するために資源の循環は有力な手段である。このような流れの中で平成11年度（1999）から平成12年度（2000）に国会では種々のリサイクル関連法案が

成立している。

(2) 循環型社会形成の推進のための法体系

自然循環型社会の物質循環を謳い込んだ環境基本法を基に、新たに成立した法律と改正された法律を列記すれば以下ようになる。

法律名	成立日	目 的
循環型社会形成推進基本法	平成12年6月2日 公布	社会の物質循環が確保され、天然資源の消費の抑制、そして環境負荷が低減する循環型社会を目標として制定された。
廃棄物の処理および清掃に関する法律	平成12年6月2日 改正	改正によって、基本方針が定められ、廃棄物の発生抑制対策及び再生利用等による廃棄物の減量化が明確化し、さらに不適正処理対策が強化された。
容器包装に係わる分別収集及び再商品化の促進に関する法律 (容器包装リサイクル法)	平成12年6月7日 改正	容器包装廃棄物の市町村による分別収集及び容器包装の製造及び利用業者の再資源化（費用負担）を義務づけた。
特定家庭用機器再商品化法 (家電リサイクル法)	平成12年6月7日 改正	エアコン、テレビ、電気冷蔵庫、電気洗濯機の4品目を対象として、消費者のリサイクル費用の負担、販売店及び製造業者による収集・運搬並びに再商品化の義務づけ。
建設工事に係わる資材の再資源化に関する法律 (建設リサイクル法)	平成12年5月31日 公布	建設資材の分別解体及び再資源化を促進するため、工事の受注者が建築物の分別解体及び建設廃材などの再資源化を義務づけ。
食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律 (食品リサイクル法)	平成12年6月7日 公布	食品廃棄物のうち、有用なものを再利用し、併せて食品廃棄物の発生抑制・減量化を図るために、食品の製造・加工及び販売業者まで含め食品廃棄物の再資源化を義務づけ。
国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律 (グリーン購入法)	平成12年5月31日 公布	国、公共団体などが再生製品などの環境負荷を低減できる物品の調達を率先して推進することを定めた。
資源の有効な利用の促進に関する法律 (資源有効利用促進法)	平成11年12月22日 改正	主要な資源の大部分を輸入に頼っている我が国で、資源の有効利用を図り、廃棄物の発生を抑制し、環境保全を図るため、再生資源のリサイクルとリサイクルが容易な構造・材質の工夫、分別回収のための表示、副産物の有効利用の促進を図る。
家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律	平成11年7月22日 公布	畜産業で発生する家畜排泄物の管理の必要事項と併せ、排泄物の処理の高度化を図ることによる利用の促進について定めた。

(3) 循環型社会における廃棄物対策とリサイクル

循環型社会における廃棄物の基本は
廃棄物の発生の回避と抑制
製品の長寿命化と再使用
リサイクル
適正廃棄処理
最終埋立処分

このうち、の廃棄物の発生の回避と、の
リサイクルについての政策については、平成3年
の「廃棄物処理法」の改正で取り入れられた。
ここでのリサイクルの目的は、

最終廃棄物の減量化
環境負荷の低減
不法投棄の防止

即ち、従来廃棄され価値がないとされていた
ものを再使用、転用、再利用、再生利用する
ことによって、有用な価値のあるものに蘇らせる
ことにある。あるいは、価値のないものに手を
加え、加工処理して価値のあるものに変換する
ことである。

しかし、現在の社会経済システムを容認しな
がら循環型社会への取組みを急激に進めようと
すると、大量廃棄型社会から大量に発生する廃
棄物を大量にリサイクルするという非常に非効
率的な問題が生じる。即ち、大量生産・大量消
費の社会経済システムの変換を社会全体で取り
組むことが必要になる。アメリカの環境経済学
者ハーマン・デーリーは、実現困難であるが、
ゼロエミッション（廃棄物ゼロ）を実現するた
めの条件として次ぎの3点を挙げている。

- 1) 再生可能な資源は、再生される資源量の
枠内で消費する。
- 2) 再生不可能な資源は再生可能な代替資源
を作りだし、その生産量に見合う範囲で
消費する。
- 3) 排出物の投棄は、自然の浄化能力の範囲
内にとどめる。

これを実現するための基本は「ゴミを出さな
い。そのためには、ゴミになるようなものは買

わない、もらわない」に行きつく。

(4) リサイクルの問題点

リサイクルを、「廃棄物とみなしていたものか
ら原料や燃料を再生産するプロセス」とみなせ
ば、従来にない新しい環境汚染や労働作業環境
の問題が発生する可能性は大きい。現状でのリ
サイクルの問題点を考察すれば、

一度流通し、使用された材料は必ず変質し、
劣化するので、再生材料はそのままでは再生
前と同じ目的には使用できない

現在のリサイクルの循環系はリサイクル前に
混入した不純物及び毒物を分離・浄化するシ
ステムは不完全である。廃棄物の特性として
その中には必ず不純物や毒物が混入している
ことから、リサイクルには浄化系の流れの整
備は回避できない。

使用済みの材料・廃棄物を再生利用する場
合、その目的によって分離選別し、加工処理
を施さなければならない。その処理には持続
再生不可能な資源をもっぱら使用すること
になり、再生本来の目的から乖離する。

再生材料の劣化・変質を考えると、使用先は
再生前よりは品質が悪くても許される製品に
しか使用できない。高品質指向の市場原理で
は、再生材料による品質レベルと需要家の要
求レベルのバランスが保たれるか難しい。
有害物質を含む廃棄物を輸出入することは、
バーゼル条約に違反するので、国内で廃棄物
から再生材料を作り出す必要があり、生産地
で再生する経済的メリットは失われる。

多くの企業は、リサイクルを謳い文句に増産、
売上げ増、言い換えれば消費量の増加を経営
の柱にしている。多くの人々は、企業の繁栄
を願って会社では増産に励み、家庭では地球
環境の保全と廃棄物の発生の抑制を考えて消
費を押さえる矛盾した行動を取っている。

(5) 経済的問題

一般廃棄物および産業廃棄物をリサイクルある

いは再生材とする意義は、埋め立てのための最終処分地が不足している現状や環境保全のために大量の消費と廃棄のシステムを改善する必要があることは広く認識されてきたものの、リサイクル費用が最終処分費用よりも高い。再生材がバージン材よりも高いことなどがリサイクルシステムが一般社会に十分浸透しない理由と考えられます。この経済的価値と社会的有用性の間の矛盾を解決しない限り、リサイクルを促進し、環境共生型社会システムの構築は難しいといえます。(参考：萩原、指田、リサイクルの知識、日本経済新聞社)

(6) 技術的問題

1993年度のゴミ総排出量をみると、し尿を除く一般廃棄物の量は約5千万トン、産業廃棄物は約4億トンだそうです。リサイクル率は一般廃棄物で8%、産業廃棄物で約40%程度です。その一方で、主要な処分方法である最終処分場は、安定型、管理型、遮断型を含めてもほとんどその余裕がない状況です。このため、廃棄物の再利用を促進するためには、分別・選別・解体・分解などにおけるリサイクルプロセスでの技術革新と、最終処分地からの浸出水による土壌や地下水の汚染を防止する技術の確立が必要となります。また、すべての資材は最終的には廃棄物となることから、自然循環しやすい代替材料の開発も大切になります。

注) 代謝(metabolism)と循環(recycle)の違い

代謝の定義を崎川範行監修の「英和科学用語辞典、講談社」でみると、「生体を一定の物質的構成で維持するために、部分的には絶えず外界と物質の交換を行って動的平衡を保っている。この外界物質との交換現象をいう」と説明されています。「生体」を「ある流域の社会経済社会」と置き換えて読み解くと、物質の循環で捉えるよりも代謝として捉えた方が合理的に説明できます。例えば、日本の多くの地域社会は外国の原料、資材、農作物などを多量に輸入し、

製品として輸出しております。物質の循環ではありません。使い古した資源を再利用する考え方は、部分的に循環使用していることにはなりますが、完全に閉じた系としての循環ではありません。水についてはどうでしょうか。消費された量は絶えず補給しなければならず、使用された汚れた水は処理しないと再利用水とはなりません。処理水は水質的に劣化しますから、経済的側面からみれば、その使用には限界があります。しかし、資源の有効利用という面からは、再利用の可能性を追求する技術開発は必要です。

山や森を敬い、人間も生き物であり、自然の構成員である。そして、自然の摂理と正しく調和しなければ人間社会の発展はありえない。

「水質環境豆知識」の掲載予定

1. はじめに
2. 水の特性
3. 分析化学のイロハ
4. 酸化還元電位
5. BOD
6. COD
7. SS
8. 水質データと精度管理
9. おいしい水
10. 環境基準
11. 生物指標と水質指標
12. 水生植物による浄化戦略
13. 水質浄化技術
14. ヘドロ
15. 水質汚濁解析
16. 水質調査

利根運河からの発信

千葉県北部に位置する全長約 8.5km の利根運河は明治 23 年（1890 年）に人の手により完成しました。

今はその役目を終え、周辺の谷津と一体となった豊かな自然の宝庫となっています。景観的にも優れ観察会や写生会、子供の学習の場として活用されています。このような環境は地元の子どもの「心の原風景」となっており自然環境を保全・活用していくことの大切さを強く感じます。

利根運河の良さを全国的に知ってもらおうと、生息する動植物やお寺、神社・石仏などを描いた「利根運河情報マップ」と、地理・地形、土地の利用状況などを詳細に描いた「絵地図」を作成しました。それぞれの良さを楽しんでください。

「利根運河情報マップ」は 300 円、「絵地図」は 500 円です。（送料別）
FAX で申込んでください。

〒270-0101

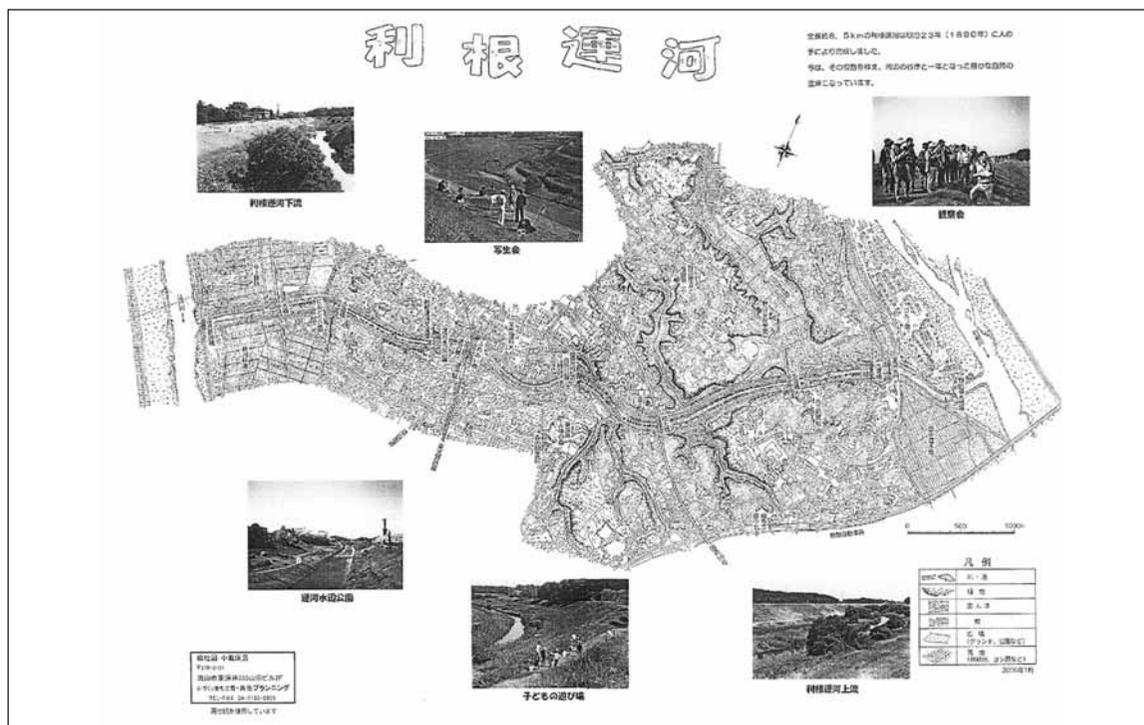
千葉県流山市東深井 333 山田ビル 2F

利根運河の生態系を守る会 事務局

手づくりまち工房・共生プランニング

小瀧 康男

TEL・FAX 04-7153-9955



投稿のご案内

多自然研究は皆様の情報誌です。多自然研究は皆様の投稿により誌面を構成しています。積極的な投稿をお待ちしています。

【投稿の方法】

毎月10日までにリバーフロント整備センターへ到着した原稿が翌月号に掲載されます。なお投稿が多い場合には翌々月号以降の掲載とさせていただきます場合があります。

制限字数は設けておりませんができるだけ簡潔に整理された情報をお願いします。論文、研究報告、事例紹介などについてもあまり長文のものはお避けください。なお、長文のものについては誌面の都合上2回以上に分割して掲載させていただきます場合があります。

原稿の文字はワープロ打ちでも手書きでもどちらでも構いませんが、手書き原稿につきましては読み取りやすい字でお願いします。ワープロ原稿の場合は原稿の他、電子データ（CD、MO、FD）も出来るだけお送りください。なお、メールでも受付けております。（メールアドレス：h-taka@rfc.or.jp）

図表は原則として投稿されたままの状態での原稿になります。トレースや書き直しは行いません。また、大きな図表や写真などは縮小したり、縮小すると見にくくなるものは一部を割愛させていただきます場合があります。白黒印刷となりますので地図や写真を投稿される場合にはこの点にご留意願います。

掲載写真・図面はお返しします。

個人を誹謗中傷するものなど内容が適当でないものについては掲載をお断りする場合があります。また、誌面の制約により掲載ができかねる場合があります。

【投稿のコーナー】

活動報告：市民団体等による川に関する活動について掲載します。

論文：自然豊かな川づくりに関する論文を掲載します。

研究報告：川づくりに関するさまざまな調査研究報告を掲載します。

事例紹介：自然豊かな川づくりの工事や計画策定、地域参加、住民参加、各種の活動などの情報を掲載します。

Opinion：自然豊かな川づくりに関する意見発表を掲載します。

イベント情報：シンポジウム、講演会、勉強会など各種行事のお知らせを紹介します。全国的なビッグイベントから地域の活動グループの草の根イベント、定例会までキメ細かく掲載して行きます。なお、連絡先や申し込み先などを必ず明記して下さい。

水辺ガイド：川づくりに関して参考にしたくなる、させたくなる川や現場を紹介します。

生き物ガイド：川の生物の見方や新発見、保全策など自然豊かな川づくりに役立たせたい生き物の豆知識を紹介します。

ちょっと一言コーナー：散歩の途中や通勤の途中で、或いは仕事の合間に、スポーツの最中に、夢の中で、時と場所をかまわずいろいろな事を思いつくことがあります。もしそれが川に関することだったら、ぜひその一言を投稿してください。専用はがきに書いて投函して下さい。

その他：川づくりに関する様々なおもしろい話題、活動グループの紹介、メンバー募集、文献紹介、疑問点など教えて欲しいこと、その他川づくりに関する様々な話題など投稿内容を随時トピックスやグループ紹介、質問、伝言板などのコーナーを設けて紹介して行きます。

【投稿先】

リバーフロント整備センター 多自然研究編集部

多自然研究はこんな情報誌です

読者の方々からの投稿により紙面を構成します。

『多自然研究』は『多自然研究ネット』に登録していただいた方々の情報交換・交流・発表のための雑誌です。掲載する情報は読者の方々からの投稿を中心に構成します。情報を全国に伝えたい人に、集めたい人に、知りたい人にフルに活用していただきたい『多自然研究』です。

多自然研究は幅広いネットワークの情報誌

『多自然研究』は『多自然研究ネット』に住所、氏名等を登録していただければどなたにもお届けします。全国の研究者、研究機関、活動グループ、コンサルタント、行政部局、企業、川づくりに関心を有する方々などを幅広くネットワークします。

毎月1回お届けします

『多自然研究』は毎月1回、年12回発行します。ですから、新しい情報が全国に素早く伝わります。『多自然研究』はリバーフロント整備センターから皆様へ、毎月直接郵送によりお届けします。

登録の方法

登録は簡単

『多自然研究ネット』への登録は簡単です。葉書に住所、氏名、連絡先、自己PR、会員の種別（法人・個人）をご記入の上、リバーフロント整備センターあて投函して下さい。当センターへ到着した翌月から多自然研究をお送りします。なお、毎月25日以降の到着分の葉書につきましては、事務手続きの都合のため、翌月扱いとさせていただきます。また、特にお申し出のない限り、登録は継続させていただきます。

会費

年会費（4月から翌3月まで）は、個人会費が3千円、法人会費が1万5千円です。グループの方は個人、法人のどちらでも登録できます。法人会員には『多自然研究』を3部お送りします。なお、年度途中の退会の場合、一旦納入された会費はお返ししません。また、3月末日までに会費の納入が確認されない場合は、自動的に退会の手続きを取らせていただきます。

特典

「多自然研究」に掲載された原稿執筆者には、図書券¥3,000円を贈呈します。

「多自然研究ネット」会員の皆様の投稿をお待ちしています。

会費の振込

年会費の振込は、毎年5～6月に郵便局の振込用紙をお送りします。事務処理上、特に支障がない方は、この振込用紙を使ってお振込みください。振込手数料はかかりません。なお、近くに郵便局がない方、事務処理上銀行でないと困る方は、下記の口座にお振込下さい。

みずほ銀行新橋支店	普通預金	1724589	財団法人リバーフロント整備センター
東京三菱銀行本店	普通預金	7659022	財団法人リバーフロント整備センター
郵便振替貯金	00180-3-405375		財団法人リバーフロント整備センター書籍口

なお、新規に登録いただいた方には、当センターより請求書、振込用紙をお送りいたします。

【お問い合わせ】

財団法人 リバーフロント整備センター 多自然研究編集部 高橋、大橋、高比良
h-taka@rfc.or.jp

多自然研究 第115号

平成17年4月1日発行

編集 財団法人 リバーフロント整備センター 多自然研究編集部

発行人 竹村 公太郎

発行所 財団法人 リバーフロント整備センター

〒102-0082 東京都千代田区一番町8 一番町FSビル3階

TEL 03-3265-7121 FAX 03-3265-7456

ホームページアドレス <http://www.rfc.or.jp/>

印刷 西印刷株式会社