

パートナー  
情報誌

Kasumi

# 香澄

かすみ

～ ラインナップ ～

1. いきもののにわ雑記	1 ページ
2. 図書紹介	2 ページ
3. センターからのお知らせ	2 ページ
4. 見学記	3 ページ
5. 私の細道（その24）	5 ページ
6. 新パートナーの紹介	6 ページ

パートナー情報誌 KASUMI 第14号（通巻52号）
発行日：平成30年1月31日

## 「いきもののにわ雑記-たくましい植物達-」

「いきもののにわ」で真冬の青空にそびえ、葉を落とした枝に長い雄花序を垂らしているのはハンノキです。まもなく花粉を飛ばす役目を終えた雄花序が木の下に落ちてきます。小さな楕円形の雌花序は、雄花序の基部の枝に付き、自家受粉を避けて雄花序より少し遅れて開花します。前年秋に熟した茶色い小さな松毬状の果穂が付いています。この果穂の隙間から風で飛ばされた扁平な果実が「いきもののにわ」に飛び散り水辺で発芽します。夏から秋にかけて、上池の周囲やビオトープの縁でいつの間にか大きくなり、抜き取るのが間に合わないほどです。この属の植物は、空中窒素固定能力がある菌と共生して根粒を作ることが知られています。ハンノキも貧栄養の土壌で成長が速いフロンティアプランツで、古名は「墾(ハリ)の木」です。湿った裸地に逸早く侵入して大きく育つため、かつては「おだかけ」の稲木や薪炭材として使われたようです。



東側のハンノキの近くにある湿地は、春になると国絶滅危惧Ⅱ類のスジヌマハリイが出現し、ジョウロウスゲ(県準・国Ⅱ)も独特な長卵形の花穂を付けます。ここで昨秋、湖岸定点調査でも見えていない熱帯アメリカ原産のメリケンガヤツリを江川さんと見つけました。環境省の要注意外来種でしたが、現在は生態系被害防止外来種リストの重点対策外来種に指定されています。楕円形の小穂が頭状に集まり、ビオトープ周囲で株を作るイガガヤツリやカワラスガナにも似ています。しかし、これらは1年草で晩秋には枯れて姿を消しますが、多年草のメリケンガヤツリは青々とした根出葉があり、まだ花茎に小穂が付いています。このままでは貴重な植物の生育地が侵略される心配があります。鉢に掘り上げ、空いた場所には在来種サクラタデを移植しました。湖岸のように、シロバナサクラタデと共に秋に美しい花を咲かせてくれるのが楽しみです。



(パートナー 二階堂)

## 図書紹介

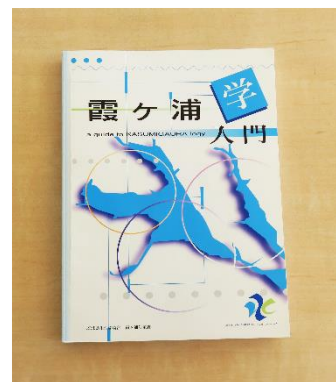
第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）が10月15日(月)～10月19日(金)に開催されます。そこで、センター文献資料室の図書の中から世界湖沼会議に向け、基礎知識として役立つような図書4冊を紹介いたします。どうぞ余暇をみて一読ください。

### 霞ヶ浦学入門

監修 前田 修

編集 茨城県生活環境部（旧霞ヶ浦対策課）

幅広い分野にわたる霞ヶ浦（流域を含む）を8章に分け、関係する諸行政機関の取り組みを紹介しています。図解とデータ表等を用い、わかりやすく解説しており、霞ヶ浦環境科学センター交流サロン発行の霞ヶ浦学概論1，2，3と併せて読むと一層深く理解できます。



### 霞ヶ浦学概論1 霞ヶ浦と沿岸社会

### 霞ヶ浦学概論2 湖としての霞ヶ浦

### 霞ヶ浦学概論3 生きものと霞ヶ浦

著者 前田 修

発行 茨城県霞ヶ浦環境科学センター交流サロン

この概論は、環境としての霞ヶ浦、自然資源としての霞ヶ浦、文化資源としての霞ヶ浦の基礎的事項をまとめたものです。概論1では「霞ヶ浦と沿岸社会」として霞ヶ浦の生い立ちや沿岸社会の水害、治水対策、水資源開発等を、概論2では「湖としての霞ヶ浦」として湖の成因と湖の水、生物による物質変換等を、概論3では「生きものと霞ヶ浦」として湖の生物、生物と環境の関係等を述べています。

(パートナー 浅野)



## センターからのお知らせ

「環境学習フェスタ」 2月17日（土）10時から15時30分

この催事は、県内小中学生による「環境学習発表会」を主催事として、センターパートナー感謝状贈呈のほか、研究室一般公開、サイエンスラボなど各種イベントを実施する予定です。当日はパートナーの皆様にご協力いただき、環境学習フェスタを盛り上げていきたいと考えております。御協力の程、よろしく願いいたします。

(センター 岡村)

「パートナー全体研修・交流会」 2月23日（金）13時30分から15時15分

自主企画活動を始めたパートナー活動報告会と併せて、今年10月に開催される「第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）」について、福島武彦センター長の講演を予定しております。是非御参加ください。

(センター 小松崎)

# 見学記

## 都市鉱山から作る、2020年東京オリンピックメダル リソーステクノロジー（資源再生技術）で都市鉱山を社会に生かす



平成29年9月12日（火）小雨の中、リソーステクノロジーを目指すリサイクル事業者の㈱リーテムを見学した。2020年の東京オリンピック・パラリンピック大会では、廃棄されたスマートフォンなどから回収した貴金属がメダルに使われる。東京五輪組織委員会は、メダルに電子廃棄物を使うことを決めた。五輪開催都市は、メダル用の金属を鉱山会社から入手するのが通常だが、独自の鉱山資源に乏しい日本は、持続可能な未来というテーマをさらに前進させようとしている。国際オリンピック委員会（IOC）は五輪開催の方法について厳しい規則を定めており、メダル製造方法もそこに含まれる。たとえばリオデジャネイロ五輪では、水銀を使わずに抽出した金のみを使用し、銀と銅の3割は使用済み素材から回収した。

### 1. 電子廃棄物リサイクルの仕組みは

廃棄されるスマートフォンやタブレットなどの家庭用電子機器には、プラチナ、パラジウム、金、銀、リチウム、コバルト、すずなどの希少金属が微量にふくまれている。自動車や冷蔵庫などの家電でも、鉄や銅、鉛、亜鉛などの非金属に加えて、貴金属が使われている。リサイクル業者や精錬業者は、こうした電子廃棄物や産業廃棄物をトン単位で回収、もしくは購入し、化学薬品を使った抽出作業によって様々な金属を分離回収する。廃棄物からの金属抽出作業は主に、中国、インド、インドネシアなどの発展途上国で行われる。

### 2. 2020年東京オリンピック用に足りるのか

日本はアジア有数のリサイクル率を達成しているが、これはもっぱらプラスチック、紙、ガラスである。日本では毎年約65万トンもの小型電子機器や家電が廃棄されているといわれ、リサイクル用に回収されるのは10万トンに満たないという。このため2020年東京オリンピックに向けて日本では、外国や個別企業に、貴金属回収の協力を呼びかけている。

### 3. どれほどの金属が必要なのか

メダルに必要な金属の量は、メダルの大きさと数に左右される。五輪メダルは近年、より大きく重くなる傾向にあるといわれる。リオ大会のメダルは過去最大で、重さ500グラム。中心部は厚さ1センチメートル。ブラジル造幣印刷局が铸造したメダルの数は約5000個。ロンドン五輪用に英王立造幣局が造った4700個を上回った。2020年東京五輪ではさらに、野球、空手、スケートボード、スポーツライティング、サーフィンの5競技が追加される。

### 4. コストはどれほどかかるのか

メダルに使う金属を現物市場で買うよりも、リサイクル金属を使う方が安上がりかもしれない。ちなみにあまり知られていないことだが、金メダルはスターリング・シルバー（純度92.5%以上の銀）が主な材料で、銅メダルは赤銅から作られる。IOCは金メダルに最低6グラムの金を使用するとしている。もし金メダルが純金だったら、数千万ドルもの費用がかかってしまうことになる。金の価値は現在、銀の約70倍するが、2020年には状況が変わっているかもしれない。

### 5. 都市鉱山ってなんだろう

既にご存知のとおり、金属資源は一般には地下から鉱石を掘って、それを精錬して生産するが、廃棄される家庭電化製品や情報機器などの部品に含まれている金属を回収して再利用しようという考え方。日本は鉄、銅、鉛、アルミニウムなどベースメタルといわれる金属も、金、銀、プラチナなどの貴金属も、さらにはリチウム、チタン、ガリウムなどのレアメタルも、ほとんど国内では産出しない資源小国。ところが、長年、海外から輸入して製品に使用している金属は大量に国内に存在していて、それらが廃棄されるときに回収すれば相当な量になるということで、1980年代に日本で提唱されたといわれる。金は6800トンが都市鉱山として国内に存在し、世界の埋蔵量の16%に匹敵。銀は6万トン存在し、世界埋蔵量の22%といわれる。とりわけ携帯電話、スマートフォン、タブレット端末、パソコンには大量の金、銀、レアメタルが含まれているので、不要になって廃棄される製品を集め、そこから金、銀、銅を回収し、メダルに加工しようという試みだ。

## 6. 都市鉱山の利点

ひとつは、都市鉱山は含有率が非常に大きいという特徴がある。最高級の品位の金の鉱石を産出する日本での鉱山は、金鉱石1トンからは40グラムの金が採集できるといわれる。世界の主要な金鉱山の平均では5グラム程度。ところが、1台100グラムの携帯電話を1万台集めると1トンになり、そこからは280~300グラムの金が回収できる。二つ目は、環境への影響が少ないということ。普通の鉱山は採掘方法にもよるが、森林を伐採し、地下水脈も壊しかねない。さらにブラジルやペルーでは水銀が金と結びつく性質を利用して、採掘した鉱石を砕いて水銀を塗った板の上を流して金との化合物を作って採集している。化合物にならなかった水銀は川に流れ込んで有機水銀になり、川を汚染し、人体にも影響するという問題がある。都市鉱山も有用な金属を回収するときに化学薬品などを使うので、注意は必要だ。ただ、工場内で処理されるので環境を破壊することは考えにくい。

## 7. 都市鉱山の素材でメダルを作る

都市鉱山から回収した金、銀、銅でメダルを製造するには、どの程度の情報端末装置を回収する必要があるか、金は32万台、銀は580万台、銅は38000台と言われている。2014年に廃棄された電気製品から回収された金属は年間600万台回収されているようで、目標の580万台は達成不可能ではなさそうだといえる。昨年4月1日から始まった「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」はおよそ2年間行なわれ、目標の台数に達成した段階で終了となる。オリンピック史上、最初の試みで、応援する価値は、ありそうだ。

## 8. 「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」の参画企業を工場見学

今回の見学先のリーテム（本社東京、見学先は水戸工場）は、一般財団法人日本環境衛生センターの下、「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」（2017年4月~2019年3月予定）に参画している。「都市鉱山からつくる！みんなのメダルプロジェクト」は、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会の約5000個の金・銀・銅メダルを全国各地から集めたリサイクル金属で作る国民参画型プロジェクト。東京2020大会をきっかけに、持続可能社会の仕組みを作る取り組みと言われる。（主催は東京2020組織委員会）基本的に対象は家庭用小型家電。

## 9. プロジェクト参画工場へのお見学

見学先の水戸工場は、1970年に稼働した総合廃棄物処理工場。高性能特殊破砕機、切断機等の設備を有し、大型産業機械から小型電子機器まで多様な産業廃棄物を高効率、高品位で再資源化している。リサイクル原料として敬遠されがちな金属プラスチック複合物も独自開発の高性能特殊金属破砕・選別機によりゼロエミッション処理を実現している。また、磁力選別、篩（ふるい）選別、渦電流選別などにより、高純度の鉄や非鉄金属（銅、アルミ、ステンレスなど）を分離し再資源化している。

### 10. 水戸工場の特徴

鉄、非鉄金属を、高効率・高濃度で分離、鉄、非鉄金属のどちらも一般のスクラップに比べ、格段に高濃度で分離できる。高濃度・高品位で細かく分けられた素材は、アルミ、ステンレス、金銀銅等へと、効率よく再資源化。小型から大型まで対応できる。小さなものは携帯電話から、大きいものは工作機械まで、素材や大きさによって最適な再資源化ができる。

### 11. 今後のアルミリサイクル産業の行方

日本のアルミリサイクル産業に目を向けてみると、経済産業の施策で次のような方針がある。

・国内リサイクルの一層の推進(基本方向)

国内で原料として使用するアルミ再生地金は、全地金需要の約3割を占め、近年増加傾向にあるが、資源確保及び環境保全の観点から一層リサイクル率を向上させる必要がある。

#### ①リサイクル指標の見直し

リサイクルは経済合理性に基づき進められるが、規格や表示方法の統一はリサイクルのし易さに影響し、リサイクル率の計算方法や統計の取り方などもリサイクルの評価に影響することから、リサイクルが促進さ



見学先のリーテム水戸工場

所在地	茨城県東茨城郡茨城町長岡 3520
主要設備	破砕機・ギロチンシャー・フロン回収機 3台
敷地面積	29,287 m <sup>2</sup>
処理能力	金属くず、廃プラスチック類、ガラスくず、コンクリートくず他
破砕施設	37.8t/日 ギロチンシャー
切断機	80t/日

れやすい指標の整備を行う必要がある。現在、先行するアルミ缶リサイクル率は 92.4% (2016 年) であるが、残りの 7.6%については、要因をさらに分析し計算精度の向上、及び可能であれば適切な目標設定の見直しとその実現方策について検討する。

### ②リサイクルしやすい製品設計と将来の展伸材リサイクル

現在、リサイクルによる 2 次地金は、混入物によって低品位化するため casting 用途にそのほとんどがリサイクルされているが、近年の複合材、樹脂等の比率の増大は、一層の品質の低下をもたらす。したがって、より分別回収が行いやすい製品設計の検討が必要である。今後は自動車リサイクル法の浸透等に伴い、展伸材の回収が増大する時期に備え、展伸材から展伸材へのリサイクル促進の為の環境整備を行う観点から、例えばサッシ及び自動車パネル材を対象に、まずは、リサイクルルートの構築、異種金属の混入による低品位化を避けるための合金規格及び表示方法等について、業界内での統一等の対応を事前に検討しておく必要がある。

### ③リサイクル統計の整備

リサイクル状況の正確な把握の観点から、現在、把握できていないアルミスクラップの国内需要及び輸出入量等について、通関統計及び需要関連統計の見直しを検討すべき。このような状況となっている。

参考文献等 ・株式会社リーテム 持続可能な社会を目指して (パンフレット)

・一般財団法人日本環境衛生センター HP

「都市鉱山から作る！みんなのメダルプロジェクト」 <http://www.toshi-kouzan.jp/>

・経済産業省 HP [www.meti.go.jp/policy/nonferrous\\_metal/](http://www.meti.go.jp/policy/nonferrous_metal/)

(パートナー 廣原)

## 「私の細道」(その 24)

### 宮城野

平成 29 年 (2017) 6 月 21 日、私は仙台を訪れた。東北新幹線「はやぶさ」が名取川を通過した時、芭蕉がここを渡った季節を思った。元禄 2 年 (1689) 5 月 4 日は、陽暦で 6 月 20 日である。

芭蕉が深川を発ち隅田川を上ったのが、同年 3 月 27 日、陽暦では 5 月 16 日。思えば、私が「私の細道」として、深川を発ったのが、平成 23 年 (2011) 5 月 16 日。もう、6 年が経過している。遅々とした断片的な追隨旅ではある。

芭蕉と曾良の仙台での動向についての考察は金沢規雄氏によって纏められている。芭蕉らは仙台で紹介状を持ってしかるべき人を訪ね廻ったが思うようにならず、滞在にはかなり戸惑ったようである。まず、4 日夜は国分町の大崎庄左衛門方に宿泊し、藩士橋本善右衛門を頼ろうとしたが、病気で断られる。そこで、曾良が須賀川で添え状を得ていた泉屋彦兵と接触した。

芭蕉らは、当時、仙台俳諧の中心的存在であった大淀三千風と面談したいと、泉屋彦兵に消息を尋ねたが、彼は知らず、知人で俳諧師の加右衛門を紹介した。加右衛門は三千風門下の高弟北野屋和風軒加之であり、ここで、三千風が仙台を離れていることを知ることになる。実はこの加右衛門は三千風に後継を委ねられながら、人望が無かった為か他の俳諧仲間から疎外されていたらしい。従って、芭蕉はこの加右衛門と接点を持ったが為に、仙台では、他の俳人との接触が無く、一度も句会を持つことが出来なかったらしい。



亀岡八幡宮

加右衛門の芭蕉への持て成しは、名所や歌枕の地を案内することであった。6 日には亀岡八幡宮、7 日には東照宮、玉田、横野、躑躅が岡天神、木の下、薬師堂、国分尼寺跡を訪れている。宮城野をはじめ古歌に詠まれた歌枕の地はその後荒廃していたが、伊達綱村によって整備され、大淀三千風の「松嶋眺望集」に纏め上げられたことが、金沢規雄氏の「おくのほそ道と仙台」に記載されている。芭蕉はその整備された歌枕を見て歩いたことになる。

大淀三千風は伊勢の商家の生まれ。芭蕉より 5 年早く生まれている。俳諧師を志し、31 歳のとき松島に行

き、その後仙台に居を構えて、俳諧の指導にあたる。天和2年(1682)に撰集「松嶋眺望集」を刊行するが、これには芭蕉の「武蔵野の月の若ばへや松島種」も桃青の名で収載されている。三千風は芭蕉の東北行に大きな影響を与えたとも言われている。

私が仙台を訪れた日は雨だった。南から低気圧が北上し梅雨前線を押し上げた為に、日本中が強い雨となった。芭蕉らのみちのく行は大方が雨の中だったが、仙台滞在中は殆ど雨が降らなかった。芭蕉の日程に合わせての仙台行であったが、私は雨に祟られた。新幹線「はやぶさ」が名取川を越えるともう仙台。

雨の中、まずは、榴ヶ岡天満宮へ。町なかの神社であり、鳥居は修復中であった。境内には江戸期の俳句の碑と立て札が散立しており、その中に桜の木に隠れるように各務支考の句と並んで芭蕉の句碑がある。



榴ヶ岡天満宮

### あかあかと日はつれなくも秋の風 芭蕉

大島蓼太や遠藤日人(わつじん)の句もあるが、大方は、江戸期の月並み俳句と思われた。

久富哲雄氏の「奥の細道を歩く事典」に、この近辺の手書き地図が載っており、仙石線を挟んで、芭蕉らの訪れた国分寺跡の「木の下」一帯は、宮城野として昔から露の深い歌枕の地である。雨脚は強くなってきたが、コンビニや交番で聞きながら約30分歩き続けた。靴はぐしょぐしょ、傘も折れ、這這の体で国分寺跡の標識を見つけた。薬師堂があり、雨ガッパを着た子ども数人が大人2人に引率されて来っていた。発掘調査がされていたのであろうか、区画された雑木林の一角となっている。「おくのほそ道風景地スタンプラリー」の期間中でスタンプが置かれていた。仁王門で雨宿りしながら休憩した。



国分寺跡

### 五月雨をひととき避けて仁王門 俊夫

雨の中ではあったが、この日は、亀岡八幡宮にも行かねばと思い、仙台駅からバスで川内亀岡下車。東北大学校舎の側を少し登ると、「伊達家の氏神 亀岡八幡宮」の看板と鳥居が見える。芭蕉らは青葉城の追手門より城内より亀岡八幡宮に参拝しているので、しかるべき案内人の同行があったのであろうか。ここから石段が続く。雨の夕暮時。誰もいない。静謐な聖域に立ったような気もする。石段は古く、一部崩れてもおり、300段以上を昇り切るまで、何度も息をついた。昇り切ると社が眼前に現れる。雨行2万歩の一日はさすがに疲れた。

(パートナー 小松)

◆ 新パートナーのご紹介 ◆ 新たに力強い人材の賛同がありました。

玉川 隆一(たまがわ りゅういち) パートナー

## 編集後記

年が明け、皆様方には清々しく新年をお迎えのことと存じます。パートナー情報誌「香澄」も関係者の皆様の御協力を得て、通巻で52号となりました。また、今号まで一度も休むことがなく発行することができ嬉しく思います。これからも楽しく、ためになる内容をお届けできるよう編集委員一丸となって取り組んでいきます。宜しくお願い致します。(パートナー 尾形)

「香澄」編集委員会

浅野明宏、尾形孝彦、新関紀文、廣原毅、有吉潔、栗原繁、岡村裕美、戸井昌子、大脇香織、川崎安定