

甲第 / 2 号証

Public Park

都市公園

189

平成22年7月〈2010〉

公益財団法人 東京都公園協会

ISSN 0287-5675

特集

都市のみどりを守るもの



# 都市公園

## 目次

第189号

平成22年7月

### 〈特集 都市のみどりと生きもの〉

#### 総論 都市のみどりと生きもの

- ー生物多様性の役割から見た都市の緑地ー ..... 亀山 章 (2)
- 多様性の保全 ー動物園の取り組み ..... 小林 和夫 (6)
- 神代植物公園における植物多様性保全の取り組み  
ー保全のための連携と植物多様性センターの立ち上げー ..... 堀 康宏、川村 東文、北野 茂夫 (11)
- 生きものに配慮した公園管理 ー丘陵地の取り組み ..... 花房 敦子 (14)
- 昆虫から見た都市公園 ..... 須田 孫七 (19)
- 皇居の森で行われている生物保全の取り組み ..... 田川 淳 (23)

### 〈計画・調査〉

#### 平成22年度の公園緑地事業の展望と課題

- ー生物多様性の保全を始めとした公園緑地事業の計画的・効果的な事業執行を目指してー ..... 上杉 俊和 (27)
- 東京都における公園緑地整備事業  
ー平成20年度決算及び22年度予算についてー ..... 野口 昌一 (29)
- 東京都における海上公園事業の状況  
ー平成20年度決算及び22年度予算についてー ..... 田中 俊行 (38)
- 東京都における自然公園関連事業の状況  
ー平成20年度決算及び22年度予算についてー ..... 北野 茂夫、井上 和俊、渡辺 晶子 (42)
- 東京都における保全地域関連事業の状況  
ー平成20年度決算及び22年度予算についてー ..... 水内 誠 (46)
- 平成21年度事業報告及び決算 ..... 宮本 慶子 (50)

### 〈整備〉

#### 都立野山北・六道山公園の整備と樹林地管理

- ー生物多様性を支える里山環境の保全に向けてー ..... 北原 恒一 (55)
- 八王子市立小田野中央公園の整備 ..... 八王子市まちなみ整備部公園課 (60)
- 東京都認定民設公園事業第1号「萩山民設公園」について(1)  
「萩山四季の森公園」の開園までの経緯 ..... 東京都都市整備局都市づくり政策部 緑地景観課 (64)
- 上野動物園閑々亭補修工事 ..... 中嶋 典久 (68)

### 〈管理・運営〉

#### 明治公園における屋台対策について

- ー不法屋台出店数100店から0への取り組みー ..... 青戸 好久 (74)
- ミツバチを通してみた多様な都市のみどりと社会の姿 ..... 田中 淳夫 (76)
- 都市公園と生物多様性の基本は「ホタル」 ..... 阿部 宣男 (82)

### 〈市区町村の公園管理(第29回)〉

- 江東区の公園 運営と管理 ..... 広川 隆司 (87)

### 〈第45回東京都公園協会賞〉

- 第45回東京都公園協会賞結果発表 ..... 緑と水の市民カレッジ事務局 (92)

### 〈第45回東京都公園協会賞受賞論文〉

- 地域における伝統行事「どんど焼き」をボランティアと公園との協働により、地域に根づかせていく。…久地樂晴明 (94)
- 小金井公園の花壇管理  
ー小金井公園花の会のボランティア活動ー ..... 金子 昌司 (96)
- 小学校における農地の利用実態と自治体の支援に関する研究  
ー東京都の市街化区域内農地における学校農園事業に着目してー ..... 鈴木 雄大 (99)

### 〈時の話題〉

- 国際生物多様性年2010 ..... H.T (103)
- 〈まちの木〉変身!? ～シダレケヤキ～ ..... (104)
- リレーコラム：尽きない植物への興味 ..... (105)
- TOPICS ..... (106)

### 表紙の解説

「屋上ビオトープと立川市街地」(撮影：鈴木 一正)

国営昭和記念公園花みどり文化センター屋上の「淨遊の庭」より立川の市街地を臨む。  
人工地盤上のビオトープながらメダカやアメンボなどの様々な生き物が生息している。

# 都市公園と生物多様性の基本は「ホタル」

阿部 宣男

(板橋区ホタル飼育施設)

## 1. はじめに

公園とは、公衆が憩いまたは遊びを楽しむために公開された場所（区域）、従って公共性の高い団体・組織によって供され運営されることが多い。中略。元々の自然状態を保つことが優先される場合もある（フリー百科辞典ウィキペディアより）。現代社会では、物質的な豊かさを追い求めた結果自然破壊を引き起こし、長期に及ぶ景気低迷など生活のゆとり喪失により、ストレス社会が深刻化している。このような状況の中、人々は癒し空間を求め必要としているのではないだろうか。都市公園でも本来、日本の面影、原風景でもある「ホタル」を再現させ、癒し空間を創生することが必要と思われる。ホタルが生息出来る環境下は、湿生環境に生息する多くの動植物に適している。

更に、ホタルが生息している水・土・石は、災害時での非常用飲料水、また



写真1 月に祈るホタル

は非常用飲料水を作る高い濾過機能をもった濾過材となる。実際に新潟県中越地震では、濾過材として活躍した実績を持つ。板橋区ホタル飼育施設では、全国101カ所でホタル再生を行い、失敗例は無い。自然河川、公園内での人工水路、神社仏閣、学校、企業、個人宅全てを網羅出来る技術があり、平成19年に「ホタルの累代飼育システム及び方法」で特許を取得した<sup>1)</sup>。

ホタルから放たれる光は、人々の心を癒し、自然への回帰を促す重要な役割を担うだろう。ホタルの光から生まれる感動、感激、そして自然への感謝の心を育む環境を、より多く再生していくことが必要だと考えている。

## 2. 板橋区 ホタル飼育施設とは

板橋区ホタル飼育施設とは、板橋区高島平にあり、区で運営している施設である。今年で、21世代目のホタルを迎え、「真実こそホタル～自然そしてホタルとの共生～」をテーマに掲げ、幅広い活動を行っている。



写真2 施設内にある「せせらぎ空間」

### (1) 板橋区ホタル飼育施設のあゆみ

1989年旧温室植物園冷房室にて、ホタルの飼育をスタートさせた。ゲンジボタルは著者の母の故郷、福島県双葉郡大熊町熊川から頂いた300個の卵から、ヘイケボタルは、栃木県栗山村（「みどりと文化交流」）から頂いた700個の卵からスタートさせた。飼育は順調にいていたが、1992年に、温室植物園が閉館となり、同年、学童保育所であった現在の地へ移動した。そこで、ホタルの生息環境、水・土・共生生物まで総合的に考えた独自の飼育方式が誕生した。

### (2) 実績

100台以上の水槽で土の組み合わせ実験を行い、試行錯誤の結果、ホタルの生育に適した生態環境を閉鎖空間に模擬した生態水槽を完成させた(写真4)。これは、ホタルやカワニナ、魚やバクテリア類が自然繁殖するミニ生態系が形成され、独自の飼育方式の基礎となっている。さらにスケールアップ

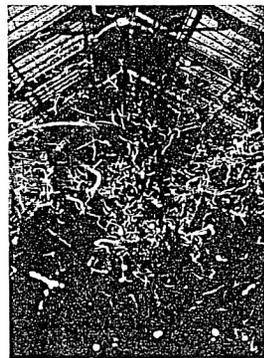


写真3 せせらぎ内で乱舞するゲンジボタル



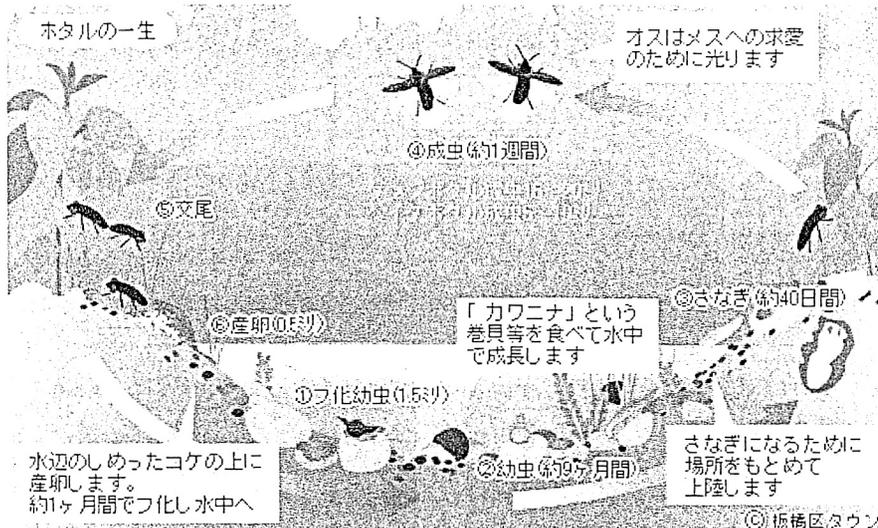


図2 ホタルの一生

直径0.5mmである。ヘイケボタル (*Lampyridae Luciola lateralis*)は、韓国や中国の一部にも生息しているが、日本では沖縄を除く北海道から九州の河川や水田に分布し、体長は雄が約10mm、雌が約12mmである。卵の数は50~100個で、大きさは直径0.6mmである。近年では全国的に自然繁殖のホタルの数は年々減少し、関東近辺は、なかなか姿は見る事が出来なくなった。その原因はホタルの生息に必要な豊かな土壌と水、そして植物が揃った環境が減少してきている事にある。

卵から孵化した幼虫は水に入り、巻貝(カワニナ)を餌とする。約9~10カ月の水中生活を経て、土に潜り土繭を作る。土繭の中で蛹になり、約40日間過ごし、羽化し約7~10日間成虫として過ごす(図2参照)。ホタルが産卵するには、水辺に苔や植物があること、幼虫期には餌となる大小さまざまな巻貝がいることが必要である。また、ホ

タルが蛹になるためには、柔らかい土が必要であり、栄養に富み、微生物による分解活動も盛んで、適度な湿り気を保ちながら水はけもよいのが最適な土壌である。表1には、ホタルが生息する水質の指標が示しており、弱アルカリ性でミネラルが豊富な水質となっている。

#### 4. 都市公園の環境とホタル再生

都市公園をはじめ地方においても、水辺の環境整備事例が、着実に増えてきている。水辺の再生は、全国自治体まちづくりの共通の言葉になっている。国レベルでも、一級河川の全川で「河川環境管理基本計画」の策定を初め、ふるさと川モデル事業等、河川環境整備事業の展開が始まっている。ひと昔前には、「治水か環境か」といった議論がされていた。水辺環境の「環境」概念も、初期には親水整備や河川敷のグ

ランド化等、水辺空間の住民解放や利用促進を中心に組み立てられていた。それらの中には、河川を埋め立てて整備したものや、堤防内にある施設を堤防外に持ち込んだもの、整備後より整備前の方が親水性に富んでいるものなど、疑問を感じさせるものも少なくはなかった。親水整備では、最初に水辺の「景観」整備が中心課題となるため、規格化された環境護岸など水辺の個性を無視した画一的な整備が目立っていた。しかし、近年では、街並と一体となった「…らしさ」の景観演出が追求され初め、親水性とともにその水辺のもつ個性的な美観が重視されるようになってきた。さらに当施設では、水辺環境における「環境」の中に、ホタルを含んだ多様な生態系を取り込めないか、と考えている。実際に、写真7・8

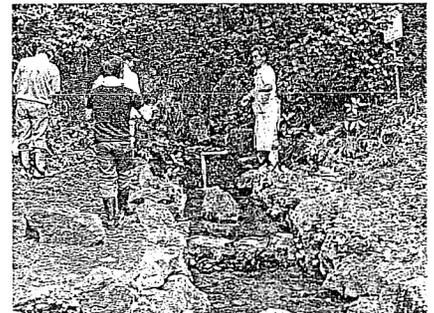


写真7 埼玉県朝霞市「滝の根公園」改修前

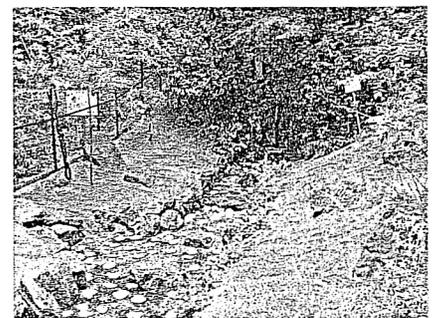


写真8 ホタル生息ゾーン完成(制作日数2日)

表1 ホタル生態系に主要な水質指標

検査項目	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 亜硝酸	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 硝酸塩	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> アンモニア アンモニウム	O <sub>2</sub> 溶存酸素	CO <sub>2</sub> 溶存二酸化炭素	GH 総硬度	KH 炭酸塩硬度	COD 化学的酸素要求量	BOD 生物的酸素要求量	PH	Temp 水温
単位	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	°dH	ppm	ppm		°C
適性範囲	0~0.02	0~50	0~0.00	7~水温に応じて飽和状態	3~5	3~9	2~5	0~2	0~2	7.5~8.2	6~24

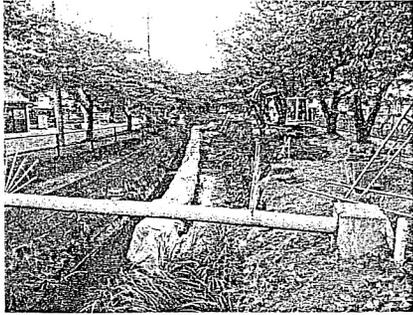


写真9 山形県酒田市一級河川「小牧川」改修前。県内で3年連続ワースト3位に入った河川

は、埼玉県朝霞市にある「滝の根公園」内にある水路をホタルが生息できるように改修した。

写真9・10の事例は、山形県酒田市の一級河川「小牧川」である。河川の一部に様々動植物の生息ゾーンを作成し、自然体に濾過する事によりホタルの自生を可能とし、さらに川自体の水質浄化にも役立っている。この生き物生息ゾーンの隣には公園があり、地域住民の環境教育や憩いの場となり、自然と人が一体となれる空間になっている。この様に、水辺を自然と調和させ、人々の関心を水辺に向かわした実績は重要である。「親水」によって水辺の価値が見直され、まちづくりの軸として展開していく良い例といえるだろう。

その他、代表的なものには京都の宇治植物公園や北海道音更町の公園内などがある。これからは生態系を重視した自然一体型の、水辺環境整備「ホタル生息空間の確保」の実現が望ましい。

## 5. 今後の提案

### (1) 都市公園のビオトープを

ホタルが棲めるビオトープへ

「ビオトープ(独Biotop)」とは、生態学事典(築地書館)によると「特定の生物群集が生存できるような、特定の環境条件を備えた均質な、ある限られた地域」と定義されている。ビオトープ

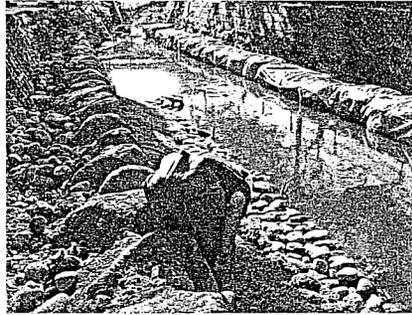


写真10 山形県酒田市一級河川「小牧川」改修後。平成18年7月に著者が現地へ赴き、直接施工。自然体に濾過し、ホタル生息地へと水を流し、河川の水質改善にもなっている。施工後、毎年ゲンジボタルが羽化し、世代交代している。

を基本単位とし、地域全体の生態系の再生を目標として掲げる新しい環境保護政策が必要であると考えます。

①生物多様性の視点から、学術的に貴重で、減少が著しい希少な動植物はもちろん、普遍的で身近に自然分布している野生生物をも、地域の生態系にそって、保護の対象とする。

②地域開発と生態系維持の視点から、既存の生物空間の保全を中心に、多様な野生生物の再生が可能な環境の改善や開発事業と連動し、土地確保を図りながら、自然環境の復元・創造に取り組む。地域住民にネットワーク参加を願うなど官民一体となって生態系を維持する。都会ではホタルを特に灯り問題に考慮し保護する。

### (2) ホタル水路は地球温暖化防止と

二酸化炭素の吸着に効果

CO<sub>2</sub>(二酸化炭素)は植物が吸収する事は誰でも知っているが、水にも溶けやすい。水に溶けたCO<sub>2</sub>は水草等に吸収され、酸素を放出し、様々な動植物に還元される。日本の原風景である小川や河川など、ホタルが舞う水辺環境はCO<sub>2</sub>削減に有効である。当然ヒートアイランド防止にもなる。ホタルが生息出来る環境を都市公園で一つでも多

く実現できれば、CO<sub>2</sub>の削減になる。ゲンジボタルやヘイケボタルの生息環境は、清い豊かな水があり、栄養豊富で活性化された土が存在する。その土は植物(全ての動植物にも当てはまる)に必要な栄養素を担っており、これらが上手にリンクし、ホタルや様々な動植物の繁栄し棲める環境となる。同時に循環型の水路であっても周りの温熱環境は改善される。

### (3) ホタルから生まれた様々な技術と応用

①ホタルが生息している水辺環境には、殆ど病原性大腸菌群は生息していない。研究の結果、日本の大地には銀が多く含まれており、湧水として地上に出てくる時は銀によって殺菌されていることがわかった。この自然の濾過システムを応用して、ナノ銀<sup>3)</sup>担持技術を確立した。ナノ銀を石及び土等に担持する事により、未知の微生物やウイルスの除去にも対応でき、外来生物でもあるコモチカワツボ<sup>4)</sup>等の駆除も可能となった。今後は、船舶のバラスト水などにも活用できるだろう。

②バーチャルホタルイルミネーションシステム<sup>5)</sup>の開発。ホタルの雌雄における、光の色相や発光パターンを解析データ化し、LEDで再現した。本物のホタルにより近づけることにより、癒し効果が生まれ、福祉空間創造への応用が充分期待できる。

③目の見えない方々にホタルの光を音に変換する技術<sup>6)</sup>を確立し、全ての方々にホタルを知ってもらう。

④在来種マルハナバチを計画的に増やす技術<sup>7)</sup>も、ホタル飼育のノウハウからきている。通常、自然界のマルハナバチ女王は交尾後7~9カ月間越冬するが、この越冬を人工的に僅か数日で終わらせることができる。現在、石

川県能登町ではこの技術を利用し、作物の授粉用マルハナバチを増殖し(在来種)、農業に活用している。

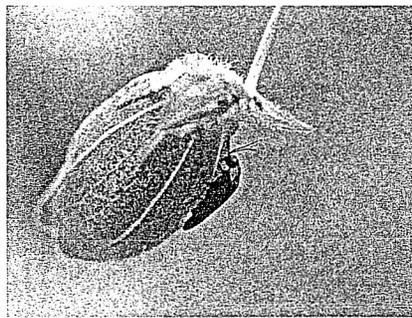
## 6. おわりに

ホタルの光には、求愛光・刺激光・威嚇光がある。風や空気振動を受けた時に反射的に光るのが刺激光。蜘蛛の巣に捕まった時や、仲間に危険を知らせる時に放つ威嚇光。そして、最も美しい雄が雌にアピールする光とそれに答える雌の光、求愛光がある。求愛光は1/fのゆらぎがあり、人間の脳に働きかけ $\alpha$ 波で満たし、リラックスさせ癒し効果を生む。しかし、他の場所で取られ、持ち込まれたホタルの光は、混乱しパニックを起し威嚇光に近いものとなり、ゆらぎが存在しない。この光を見ると、逆に、人間の脳波は $\beta$ 波に満たされ、錯覚や興奮を誘発する。本物の癒しの光は、ホタルの育つ環境下で自生させることによってうまれるのである<sup>8)</sup>。

一年かけて成長したホタルは、成虫となり私たちの目にふれるのは、たったの7~10日間である。ホタルを自生させるという事は、ホタルの命を一年間育てることのできる豊かな自然があるといえる。そして、多くの生き物が関わり、さらなる豊かな自然をはぐくんでいる。例えば、ホタルが生息している箇所では、在来種のマルハナバチ

をよくみかける。

現在、ホタルは自然界においても生息数が激減しており、その優雅な光の舞を見せる事が大変少なくなった。ホタルを守るために大切な事は、もう一度ホタルが沢山いたときの環境に近づけることではないだろうか。都市公園内の小川などにもホタルが棲みつき自然に繁殖していくことが技術的に実現可能であり、そういった場所が出来て初めてホタルが復活したといえると思う。一度壊された自然環境を取り戻すのは大変難しいが、都市公園でホタル再生を行い、生物多様性について一人一人が自覚し、理解してもらえることを願うものである。



### 注 釈

#### 1) 特許第3902476号

発明の名称「ホタル累代飼育システム及び方法」

特許取得年月日 平成19年1月12日

特許権者 東京都板橋区

発明者 阿部宣男(板橋区ホタル飼育施設)

出願番号 特願2002-014457

出願年月日 平成14年1月23日

#### 2) マルハナバチ

ハナバチで、日本に21種類ほどいる。在来の植物と共進化しており、生態系の要となるキーストーン生物である。トマト、ナス、メロン、イチゴなどの受粉のため、農業で使用されている。

#### 3) ナノ銀

銀をナノ(十億分の一)の大きさまで小さくしたものである。金属の状態でもっとも安定であり、酸化されても瞬時に還元される性質がある。

#### 4) コモチカワツボ

ニュージーランド原産の巻貝。繁殖力が非常に強く、80年代後半に日本に入り、東北から九州まで広がっている。自然河川などで大繁殖し、著しく生態系を壊す。

#### 5) 特許第41502074号

発明の名称「ホタルの発光パターン再現システム及びその方法(バーチャルホタルイルミネーションシステム)」

特許取得年月日 平成20年7月4日

特許権者 東京都板橋区 茨城大学

発明者 安久正紘(茨城大学及び国立福島高専名誉教授)、稲垣照美(茨城大学)、阿部宣男(板橋区ホタル飼育施設)

出願番号 特願2002-126269

出願年月日 平成14年4月26日

#### 6) 「ホタルの光と人の感性について生物情報に基づいた光音相互交換システムの開発と福祉応用」2005, 感性工学会

#### 7) 特願2006-299780

2006年(平成18年)11月に新たに在来種マルハナバチ類女王全てに適応する短縮休眠技術に関する特許出願。

名称は「日本在来種マルハナバチ類の繁殖供給飼育方法」

#### 8) 阿部宣男他4名:ホタルの光と人の感性について-発光現象のゆらぎ特性-,日本感性工学会研究論文集,第3巻1号(通号5号) pp.35-44, 2003

## 編集後記

- 列島連日の猛暑日、熱中症にご用心。新聞の見出しやテレビのニュースでは、毎日同様の言葉が語られている。今日は二十四節気のひとつ、大暑である。夏の盛りをさし、これから次の節気の立秋までが暦の上でも暑さのピークとなる。地域によっては、毎体温度を超える気温に包まれ、熱中症患者が急増している。公園では帽子をかぶり、水分の補給はこまめに取るなど、くれぐれも熱中症対策を怠らないようお願いしたい。
- 本号では、「都市のみどり生きもの」を特集した。本年は国際生物多様性年に当たり、10月に名古屋では10回目の締約国会議いわゆるCOP10が開催される。これに合わせた特集であるが、「種の保存と外来生物」「自然回復への取組み」といった特集も既に本誌第178号、179号で取り上げたところであるので、都市のみどりにおける生物多様性の保全や取組みについて絞った内容とした。
- 亀山先生には、総論として都市のみどり生きものと題し、河川とゴルフ場の緑がいかに生物多様性の高い生息空間であるかご指摘いただいた。
- 都立の動物園における野生生物保全センターでの、生物工学を応用した域外保全への取組みは、今後の都立動物園のあり方を示唆し、大変興味深い内容である。
- 一方、植物分野でも神代植物公園での植物多様性保全センターの立ち上げも画期的な計画であり、今後本格的な植物園としての役割が期待される。
- 丘陵地公園の管理では、全ての管理業務の中に、生きものに配慮した視点が滑り込んでいる、との花房氏の指摘にあるように、他の公園管理にも広く普及していくことを願うところである。
- 須田先生には、都市公園の整備、屋上・壁面緑化等の様々な取組みが、激減した昆虫群の回復に成果を上げているとの報告をいただき、都市の緑の役割を改めて認識した。
- また、広大な皇居の森の管理では、天皇陛下のお考えに真摯に答えてこられた宮内庁の取組みについて報告いただき、豊かな自然に魅せられると共に引続き保全への努力をお願いしたい。
- 生物多様性への取組みも行政計画の中に定着しつつある。国際生物多様性年を契機にさらに、組織体制づくりや人材育成の強化へと発展していくことを期待する。(や)

---

### 都市公園 第189号

---

平成22年7月30日発行

発行 年4回 定価1,000円

編集者 小川 泰和

発行所

〒100-0012 東京都千代田区日比谷公園1-5

公益財団法人 東京都公園協会

緑と水の市民カレッジ事務局

TEL. 03-5532-1306

FAX. 03-5532-1307

印刷所

山浦印刷株式会社

---

この雑誌は、東京都公園協会の収益事業収入等をもとに製作しています。