

附属自然教育園における生物相調査

はじめに

現在、自然教育園では館長支援経費による「附属自然教育園における生物相調査」事業が平成28年度から平成30年度まで3カ年の計画で行われている。生物相調査とは、ある地域に生息・生育する生物を確認し、学術的な分類方法に従って一覧とするものである。1962年（昭和37年）より自然教育園は国立科学博物館の附属となり、都市緑地における生物相のモニタリングサイトとして活用されてきた。特に1977-79年と1998-2000年の2回、同館の動物・植物研究部と自然教育園研究者を中心に館外の協力者を加え、生態系特別調査により生物相を明らかにしてきた。

今回の生物相調査においても動物・植物研究部を中心に館外の協力者も加え、多くの分類群（表1）で生物個体の標本採集を行っており、一部では分子生物学的解析も行っている。前回の調査から約20年が経過した今、過去の生物相の調査と比較して、自然教育園の生物相の変遷を明らかにすることは、生物学だけでなく環境学など様々な分野における学術的な意義が大きいと考えられる。

生物相調査は平成28年度から既に2カ年が経過し、今年度は最終年度を迎えている。生物相調査は「成果のみならず、そのプロセスについても適宜発信していくべき」との方針により、これまで自然教育園HPへの掲載や自然教育園で開催するミニ企画展などにより、来園者を中心に調査方法や調査風景について情報発信を行ってきた。今回はその一環として、自然教育園報告に2年間の調査経過を報告するものである。

なお、自然教育園は文化財保護法により定められた天然記念物および史跡に指定されているため、本来は動植物の採集・捕獲行為等の現状変更については制限されている。今回の生物相調査においては、調査対象の生物種及びその付着基物の採集・捕獲には同法による現状変更の許可を得て実施している。

表 1 生物相調査対象生物群一覧

調査対象生物群		探索対象種等
動物	魚類	魚類(コイ科, ドジョウ科, メダカ科, ハゼ科)の種
	鳥類	鳥類(カモ, サギなど水鳥を除く)の種
	両生類・爬虫類	両生類(ニホンヒキガエル, ニホンアマガエル, ツチガエル, ウシガエル, トノサマガエル, トウキョウダルマガエル, アカハライモリ) 爬虫類【カメ・ヘビなど17種程度】(クサガメ, ニホンイシガメ, ミシシッピアカミミガメ, カミツキガメ, スッポン, ニホンヤモリ, ヒガシニホントカゲ, ニホンカナヘビ, シマヘビ, アオダイショウ, ジムグリ, シロマダラ, ヒバカリ, ヤマカガシ, タカチホヘビ, ニホンマムシ)
	哺乳類	小型哺乳類(アズマモグラ, アブラコウモリ, クマネズミ, ドブネズミ, ハツカネズミ)
		中型哺乳類(ハクビシン, タヌキ)
	昆虫類	ハチ類, ゴール形成昆虫類
		チョウ類, ガ類
		コウチュウ目
		トンボ類
	貝類	陸産貝類約30種, 淡水産貝類3種
	甲殻類	甲殻類(十脚目, ヨコエビ目, 等脚目, 貝形虫綱)
	寄生蠕虫	魚類, 両生類, 爬虫類, 陸貝類, 淡水性貝類寄生性蠕虫
	海綿動物・刺胞動物・触手動物	淡水海綿類, ヒドロ虫類, 淡水コケムシ類
	蛛形類・多足類	蛛形類(クモ, ダニ, カニムシ, ザトウムシ)および多足類(約300種)
植物	維管束植物	シダ植物, 種子植物
	コケ類	セン類, タイ類, ツノゴケ類の3つのグループの種
菌類	菌類(担子菌類・子のう菌類・接合菌類・ツボカビ類), 粘菌類, 卵菌類	
地衣類		
微細藻類		

各分類群の調査概要

下記の分類群において調査を実施し、平成 28 年度は約 2300 点、平成 29 年度は約 3800 点の証拠標本を作製した。

○動物

1. 魚類調査

自然教育園で 2000 年(平成 12 年)、水生植物園の池に北米原産のブルーギルとブラックバスが密放流され、池の生態系が大きく変化した。そのため、2001 年には掻い掘り、2004～2005 年には 4 つの池で掻い掘り・浚渫をおこない外来種 2 種を完全に駆除した経緯がある。このため、現在においても魚類相の動向は注目されている。

魚類の調査では水深により胴長や川足袋、ウェットスーツを着用して池に入り、魚かごや手網、投げ網を使って採集した。また、特定の種を狙い、ゴムボートに乗り釣竿を用いた採集も行った。

平成 28 年度には 50 個体を捕獲し、50 点の標本を作製した。また、平成 29 年度には 123 個体を捕獲し、123 点の標本を作製した。魚類調査については、園内に生息している種がごく限られている

ため、平成 28 年、平成 29 年の 2 カ年の計画で調査が行われ、終了した。



図 1-1 池の中での採集



図 1-2 魚かごによる採集

2. 鳥類調査

園内には延長約 1.8km の園路が整備されており、歩きながら様々な自然の観察ができる。このため、園路を用いたラインセンサス調査に適しており入園者による観察記録も多い。

今回の調査では、園路沿いのラインセンサスでは確認できないようなやぶに潜む種や鳴き声を発しない種の確認や、生息密度を正確にとらえるため、かすみ網を設置しての捕獲調査を行なった。

調査中は個体への影響を極力低減するため常時観察し、飛来した個体は速やかに網からはずし種類・雌雄・体型・羽色などの判別・測定を行なった後に、その場で放鳥した（鳥獣捕獲許可証交付済み）。

平成 28 年度は 8 種 36 個体、平成 29 年度は 8 種 49 個体を捕獲し、放鳥した。



図 2-1 かすみ網の設置



図 2-2 羽色の判別

3. 両生類・爬虫類調査

関東地方の平野部でみられる種や過去に園内で記録のある種（両生類 8 種、爬虫類 16 種）を対象に両生類・爬虫類の生息を調査した。

カメ類については、昼間に池にもんどりわなを仕掛けて捕獲し、個体の種類や大きさを計測した後に池に戻した。ヘビ類については、園内全域を踏査し、隠れ場所となるような倒木や茂みを重点的に見つけ採り調査を行った。また、両生類・爬虫類は夜行性のものも多いため、夜間調査も実施した。

平成 28 年度は 12 個体を捕獲し、2 点の標本を作製した。また、平成 29 年度は 22 個体を捕獲し、8 点の標本を作製した。なお、標本としなかったものは記録後に放逐している。



図 3-1 もんどりわな



図 3-2 アオダイショウの体長計測

4. 哺乳類調査

自然教育園で記録される可能性のある小型哺乳類（アズマモグラ、アブラコウモリなど）や中型哺乳類（ハクビシン、タヌキ）の捕獲用のわなを仕掛け生息の有無を調査する。

モグラは地中に埋めるわな、その他はかごわなを使用する。哺乳類はこの春以降に本格的な調査を予定している。

5. 昆虫類

昆虫綱全体では世界で80万種以上が知られ、既知の生物種のうち半分以上が昆虫という巨大な種類数を含む分類群で、あらゆる環境に適応し生息する。

今回は下記の分類群を中心に調査を実施した。

5-1. コウチュウ目

様々な環境に生息する甲虫を採集するため、対象種に応じて下記の方法を実施した。

- ・スウィーピング：捕虫網を使って茂みを無作為にすくい、小甲虫類をすくい取った。
- ・ビーティング：ビーティングネット（たたき網）とたたき棒を使って、枯れ枝や茂みをたたいて小甲虫類をたたき落とし、吸虫管で吸い取った。
- ・バートトラップ：バナナなどの餌を仕込んだボトルを調査地内に設置し、一定期間後に回収して、来集した甲虫を捕獲した。
- ・衝突板トラップ（FIT）：調査区域内の地上または樹上に、地面に対して垂直な衝突板（多くの場合透明）を一定期間設置し、これに衝突して下へ落ちる甲虫類を集めた。
- ・ライトトラップ：調査区域内に水銀灯または蛍光灯を点灯し、これに集まる甲虫を捕獲した。

平成28年度は約1000個体を採集・記録し、約800点の標本を作製した。また、平成29年度は約1200個体を採集し、約600点の標本を作製した。

5-2. チョウ類・ガ類

チョウ類については園内を踏査し、捕虫網による見つけ採りを行った。

ガ類調査については、日中はスウィーピングにより茂みに潜む小さな種を採集するほか、餌となる植物の葉や実、根などを幼虫ごと採集し、後に室内で探索した。採集した幼虫は成虫になるまで飼育

した後、展翅標本とした。また、夜間調査としてライトトラップによる灯火採集や糖蜜調査のほか、夜間に飛来する種について見つけ採りを行った。

平成 28 年度は約 670 個体を採集・記録し、約 250 点の標本を作製した。また、平成 29 年度は約 660 個体を採集し、約 1000 点（平成 28 年度採集分約 400 個体を含む）の標本を作製した。

5.3. トンボ類

開けた水辺の環境において、捕虫網により採集した。トンボ類の採集には口径が大きく、柄が長い網が有効である。

平成 29 年度に 19 個体を採集し、19 点の標本を作製した。

5.4. ハチ類、ゴール形成昆虫類

捕虫網による見つけ採りのほか、イエローバントラップによる採集を行った。

ゴール（虫こぶ）形成昆虫類については、ゴールの形成された植物体ごと採集し、寄生した昆虫を同定する。

平成 29 年度にハチ類・ゴール形成昆虫類 221 個体を採集し、104 点の標本を作製した。



図 4-1 ビーティング



図 4-2 ベートラップ（ノムラホイホイ）



図 4-3 ライトトラップ



図 4-4 糖蜜調査



図 4-5 トンボ類のを見つけ採り

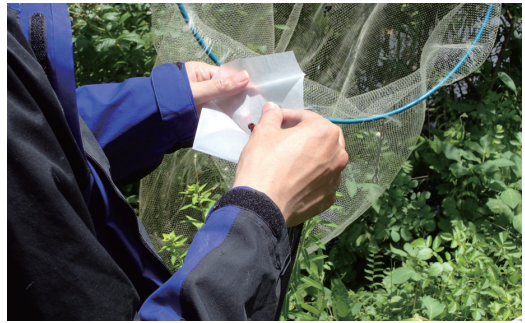


図 4-6 採集したトンボ類は三角紙に保存



図 4-7 イエローパントラップの設置



図 4-8 ゴール（虫こぶ）の採集

6. 貝類

これまでに自然教育園で記録された陸産貝類約 30 種、淡水産貝類 3 種を今回の調査でも探索した。現地調査では植物体や落ち葉層、水中に生息しているものをその場で見つけ採りを行ったほか、落ち葉を持ち帰って顕微鏡下でソーティングした。

平成 28 年度に陸産貝類・水産貝類約 190 個体を採集・記録し、140 点の標本を作製した。



図 5-1 陸産貝類の探索



図 5-2 淡水産貝類の探索

7. 甲殻類

対象種にあわせ、プランクトンネットやタモ網を用いて採集した。また、微細なものについては落

ち葉や枯れ枝などを持ち帰り、実体顕微鏡にて探索した。さらに井戸内に潜む種を採集するため、井戸水の濾過調査も行った。

平成28年度に145個体を採集・記録し、145点の標本を作製した。また、平成29年度に255個体を採集し、255点の標本を作製した。

また、甲殻類のうち貝形虫綱（カイミジンコ類）についても平行して調査を行った。カイミジンコの名前通り、二枚貝のような背甲の中にミジンコに似た体部と附属肢をもつが、ミジンコとは別グループの生物である。目の細かい特殊なプランクトンネットを用いて、泥ごと採集した。

貝形虫綱については、平成28年度には約360個体を採集・記録し、20点の標本を作製した。また、平成29年度に約1700個体を採集したが、標本は現在作製中である。



図 6-1 井戸水の濾過調査



図 6-2 貝形虫綱の採集

8. 寄生蠕虫類

蠕虫（ぜんちゅう）とは体が細長く、脚をもたない多細胞動物の総称で、内骨格・外骨格・貝殻のような硬い構造も持たない生物である。

宿主となる動物を捕獲した後、解剖して体内に寄生する蠕虫を探索した。宿主は野外で魚類・哺乳類・甲殻類・陸貝類・淡水性貝類を採集し、解剖により摘出した。

陸貝類・淡水性貝類は水辺や道を歩きながら宿主ごと蠕虫を採集した。魚類や甲殻類は池に魚かごを、哺乳類はシャーマントラップやかご型トラップを仕掛けて生け捕りにて採集した。

平成28年度には宿主となる魚類・甲殻類を採集し、単生類20点の標本を作製した。また、平成29年度には宿主となる魚類・甲殻類・貝類・哺乳類を採集し、約120点の標本を作製した。



図 7-1 魚かごの設置

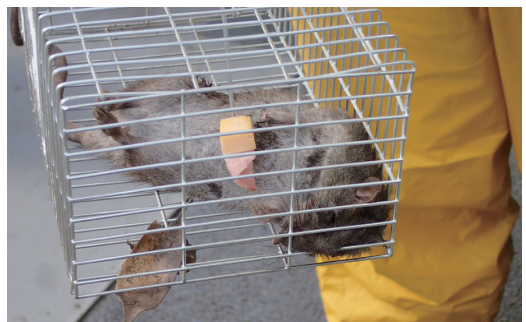


図 7-2 かご型トラップで捕獲したドブネズミ

9. 海綿動物・刺胞動物・触手動物

これらの仲間の多くは肉眼での確認は不可能である。そのため、水中の落ち葉や枯れ枝など、生物が付着している可能性の高い基物ごと採取し、実験室の実体顕微鏡を使って探索した。

平成 28 年度には刺胞動物・触手動物をそれぞれ 6 個体・1 群体を採集・記録し、4 点の標本を作製した。また、平成 29 年度には刺胞動物 12 個体を採集し、DNA 解析用標本 2 点を作製した。



図 8-1 基物（落ち葉・枯枝等）の採取



図 8-2 実体顕微鏡による探索

10. 蛛形類・多足類

蛛形類（ちゅけいるい）はクモ、ダニ、カニムシ、ザトウムシなどクモ綱に属する動物であり、多足類はムカデ綱やヤスデ綱などに属する動物である。

野外では見つけ採り、スウィーピング、ビーティング、シフティング（篩い取り法）などにより採集し、75%前後のエタノールを使用して液浸標本とした。

平成 28 年度には約 800 個体を採集・記録し、約 500 点の標本を作製した。また、平成 29 年度には約 2000 個体を採集し、約 1200 点の標本を作製した。

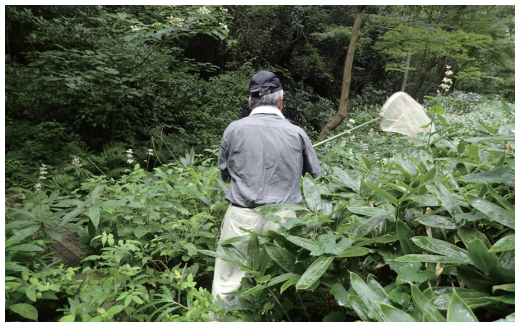


図 9-1 スウィーピング



図 9-2 液浸標本

○植物

1. 維管束植物（種子植物・シダ植物）

維管束植物は肉眼で確認できるサイズのものほとんどである。種子植物では、剪定鋏などで根から植物を掘り取り、乾燥のために新聞紙にはさむことで、その場で標本を作製した。花や実のついた標本が必要なため、それぞれの時期を逃さないような調査が必要である。

シダ植物では胞子のついた葉をビニールなどに入れて採集し、乾燥標本を作製する。

平成 28 年度には種子植物・シダ植物を合わせ、維管束植物 112 個体を採集・記録し、159 点の標本を作製した。また、平成 29 年度には 142 個体を採集し、219 点の標本を作製した。



図 10-1 種子植物の標本作製



図 10-2 シダ植物の採集

2. 蘚苔類

蘚苔類（コケ類）はセン類、タイ類、ツノゴケ類の 3 つのグループからなる植物群である。一般的に湿った環境を好み、地表や樹幹、石垣などに着生している。それぞれの生育環境を熟知し、対象種の生育が考えられる場所を探索する。

植物体は小さく野外での種の同定が困難なものが多いため、素手または小型ナイフで植物体を採集し、標本を作製してから研究室で顕微鏡を用い同定を行なった。

平成 28 年度には 117 点、平成 29 年度には 86 点の標本を作製した。



図 11-1 植物体の採集

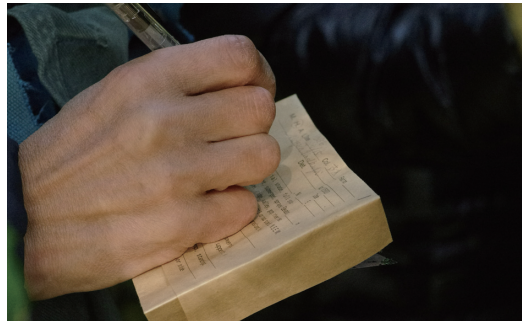


図 11-2 採集データの記録

○菌 類

目に見える大型の子実体の他にも様々な場所に菌類は存在しており、特に微小な菌を得るために、植物基質（腐朽木、落葉、花など）や小動物（ヤスデ類、トビムシ類など）、鳥の羽、水サンプルなどを採取し、持ち帰って分離培養を行った。

また、環境 DNA 解析により通常の採集方法で得られない菌類を検出するため、土壌サンプルの採取も行った。この方法により、自然教育園のみで知られている「絶滅種」の菌類の再発見にも挑戦している。

平成 28 年度にはきのこ類（担子菌門）、ツボカビ類、接合菌類、子囊菌類および変形菌類 131 点の標本を作製した。また、平成 29 年度にはきのこ類（担子菌門）、ツボカビ類、接合菌類、子囊菌類および変形菌類 94 点の標本を作製した。



図 12- 1 腐朽木からの菌類採集



図 12-2 土壌サンプルの採取

○地衣類

地衣類とは、菌類が藻類と共生しているものである。地衣体と呼ばれる特殊な体をもち、地表や岩の上、木の幹などで見られる。

地衣類の体が小さいため野外での直接観察だけでは種同定が不十分であり、形態観察・化学分析・DNA 分析・証拠標本保管のため、探索して採集を行った。樹皮生種では手ではぎ取るかナイフで樹皮の表皮ごと削り取り、岩上生種ではタガネとハンマーで岩を少し砕くことで採集する。

平成 28 年度には 57 点、平成 29 年度には 10 点の標本を作製した。



図 13-1 樹皮生種の採集



図 13-2 岩上生種の採集

○微細藻類

微細藻類とは藻類のうち、識別に顕微鏡が必要なもので、多くは水中に生息している。また、光合成により酸素と有機物を供給することで、水の中の生態系を支える重要な生物である。微細藻類のうち、水中に生息するプランクトンは採水器やプランクトンネットなどを用いて水ごと採集した。また、泥の表面や水草に付着している付着藻類はスポットで泥の表面から採集した。いずれも顕微鏡を使って撮影し、同定を行った。また、分類学的研究のため、培養によってクローン株を確立し遺伝解析も行った。

平成 28 年度には 26 点の試料を採取し，顕微鏡観察による同定作業を行った。また，平成 29 年度には 10 点の試料を採取し，それぞれ酸処理標本 2 セット，最低スライド 3 枚および走査型電子顕微鏡用スタブ 2 個を作製した。



図 14-1 プランクトンネットによる採集



図 14-2 水質の測定

お わ り に

今後は最終年度として，各分類群の調査担当研究者によって引き続き前年度までの調査を継続していくとともに，3 年間の調査成果の取りまとめを行っていく。また，今年度末にミニ企画展等の開催を予定しており，調査成果を一般の来園者に向けて発信していく予定である。さらに最終的な成果の報告は，来年度の自然教育園報告特別号として，各分類群の研究者により取りまとめられる予定である。

最後に，自然教育園の生物相調査に多大なるご尽力をいただいている館内・館外の研究者方々に厚く御礼を申し上げます。

附属自然教育園 遠藤拓洋