

③ 学術的資源である自然教育園で 展開された土壌研究 — 国際土壌年という年を迎えて —

魚井夏子*・村田智吉**

Soil Study in the Institute for Nature Study
— Facing an International Year of Soil —

Natsuko Uoi*, Tomoyoshi Murata**

はじめに

2011年、土壌の劣化や生産性の維持などの国際的な土壌問題に対する国際協力の枠組みとして、国連食糧農業機関（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）主導でグローバル・ソイル・パートナーシップ（Global Soil Partnership, GSP）が作られた。GSPの正式名称は「食料安全保障と気候変動緩和・適応のためのグローバル・ソイル・パートナーシップ（Global Soil Partnership for Food Security and Climate Change Adaptation and Mitigation）」で、食料安全保障と気候変化への対応を視野に入れ、地球の限られた資源である土壌の健康的かつ生産的な維持管理を保障するために、世界各国の関係者による国際協力の促進をめざしている。

具体的な活動は、世界の各地域に設置される地域パートナーシップ（Regional Soil Partnership, RSPs）とFAO地域事務所が協力し、各地域で実施する。アジア地域では、アジア土壌パートナーシップ（Asia Soil Partnership, ASP）が設立され、事務局は中国科学院南京土壌研究所に置かれている。

このような動きのなかで、国際土壌科学連合（International Union of Soil Science, IUSS）とFAOが国際的に土壌の重要性を啓発するために、2015年を国際土壌年にすることを提案し、2013年の国連総会において承認された。そして、国際土壌年にあたる今年、世界土壌憲章が30年ぶりに改訂される予定である。新・土壌憲章案（FAO, 2014）では、都市の拡大が土壌の可用性や機能に及ぼす影響について言及しており、今後農地や森林だけでなく、都市における土壌に対して興味や関心が高まっていくと言及している。

一方、国内においては都市や工業地帯における土壌汚染や植栽環境としての土壌に関する研究は多

*一般財団法人日本地図センター, Japan Map Center

**独立行政法人国立環境研究所, Center for Regional Environmental Research, National Institute for Environmental Studies

いが、都市化や都市的土地利用がもたらす土壌の基本的な性状や生成過程について言及した研究は少ない。自然教育園では1970年代より継続的に土壌研究が行われており、都市緑地土壌を知る上で貴重なデータ、知見が蓄積されている。

そこで、本論文では1970年代から現在まで自然教育園で行われてきた主な土壌研究についてレビューを行い、自然教育園で土壌研究を継続的に行っていく意義を改めて確認した。

自然教育園の土壌、植生、土地利用履歴

自然教育園は下末吉台地のなかの澁橋台に位置している。北西に浸食谷（谷底低地）が入り込んでおり、縁辺部や中央部には土塁があり、複雑な微地形によって構成されている（坂上ほか, 1978）。

土壌は世界土壌照合基準2014(World reference base for soil resources 2014, IUSS Working Group)によれば、主に富士山から噴出された火山噴出物（テフラ；火山灰、軽石、スコリア）を母材とするSilandic Andosolに分類される。土地分類基本調査「土壌図」（東京都, 1999）では「厚層黒ボク土壌・腐植質（林地）」と分類されており、東京の中心部に位置する都市公園（北の丸公園、明治神宮、新宿御苑）と分類名上は同じカテゴリーの土壌である。

関東に広く分布するアロフェン質黒ボク土にみられる腐植を多く含む黒土層は、完新世（およそ1万年前以降）に噴出したいくつかのテフラを母材としており、富士黒土層、延暦（800 - 802年）・貞観（864年）大噴火のテフラを主体として生成した完新世第1暗色帯（坂上, 1990）、宝永噴火（1707年）以降のテフラを主体として生成されている（川井, 2013）。そして、その黒土層が現在の広く関東一帯を覆う表土を構成している。

明治神宮（渋谷区）は、自然教育園の北北東4.5kmに位置しており、同じ台地上に位置している。金子ほか（1991）の土壌断面調査によると、旧井伊家の屋敷林であった内苑の土壌は自然層位を保持しており、富士山から供給された火山噴出物（テフラ）から構成される4層の黒色層（300 - 1000年前）と関東ローム層による厚いA層がみられたと報告している。

自然教育園は縄文時代中期より人間活動の影響を受け始めたと考えられている（鶴田ほか, 1978）。奈良（710 - 794年）から平安時代（794 - 1185年）は、野焼きが行われ、牧草地として使われていた。安田ほか（1980, 2001）による泥土の花粉分析から、植生の大きな変化がみられる三つの時期（花粉帯Ⅰ - Ⅲ）の存在が推測されている。野焼きが行われていた時期は花粉帯Ⅰに相当する。室町時代（1336 - 1573年）には、白金長者が土塁を築き、その一部が現在も保存されている。近世初頭の自然教育園に関する歴史情報はないが、アカマツの二次林が優占していたことがわかっており、開墾が進んでいたことがうかがえる。この時期に、切土の埋立てや植生変化による表土流亡が発生したと考えられている（川井, 2013）。江戸時代にはいり、増上寺の管理下から寛文4年（1664年）高松藩主松平讃岐守頼重の下屋敷となった。明治時代には火薬庫が置かれ海軍省・陸軍省の管理となったが、大正6年（1917年）に宮内省帝室林野局の所管となり、白金御料地と呼ばれるようになった。大正10年（1921年）に御料地の一部が朝香宮の邸地となった。戦後、昭和24年文部省の所管となり、「天然記念物及び史跡」に指定され、国立自然教育園として広く一般に公開されるようになった。昭和37年より国立科学博物館附属自然教育園となり、現在に至っている。

自然教育園においてこれまで展開されてきた土壌研究

1970年代前半から、主に植生と土壌の関係が研究され始めた。特に、園内に築かれている土塁とその上に生育しているスダジイ林の退行について奥田（1972, 1980, 2001）が継続的に報告している。

自然教育園内には、樹高14 - 15m、胸高周囲91 - 670cmのスダジイ（*Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii*）が生育している。多くは約500年前に人工的に築かれた延1.3kmの土塁上に生育している。樹齢はいずれも約400年と推定されている。都市近郊において、このようなスダジイの巨木群はあまりない。しかし、このスダジイ林の退行が認められており、奥田（1980）では1980年のスダジイの大量枯死を報告している。

スダジイ林退行の原因として、奥田（1972）では、スダジイの上層の葉量が減少することによって、地表に直射日光が当たるようになり、表層土が乾燥して表土が流亡しやすくなる。その結果、崩れやすい関東ローム層によって構成されており、凸状地形で乾性の土塁に生育しているスダジイは倒壊しやすくなると述べている。

1970年代後半になり、浜田ほか（1974）が都市生態系の特性に関する基礎的研究の一貫として行った自然教育園での土壌調査が本園における土壌研究のはじまりといえる。浜田ほか（1974）は、従来「自然土壌」として認識されてきた自然教育園の土壌がどの程度の間人間の活動の影響を受けているかを調査した。そして、表層土と下層土が逆転しているなど、自然状態とはいえない層位を確認し、なんらかの人間の活動の影響を受けていると報告した。

平山ほか（1978）では、黒色層の厚さ、表層の土壌構造、軟らかい層の厚さ（cm）にもとづいて園内の土壌図と、土壌からみた環境自然度の図を作成した。環境自然度とは、人間の活動の影響が強いと思われる表層の土壌構造と軟らかい層の厚さ（cm）を組み合わせ、過去の人間の活動による攪乱からの自然状態への回復度を4段階で表現したものである。その結果、軟らかい土層の厚さに人間の活動の影響が現れていると示唆した。しかし、自然度に関しては相対的な指標であり、他の場所との比較が難しいこと、また、人間の活動の影響を知るには表層だけでなく、下層土や、土層の発達形態にも着目する必要があると述べている。

坂上ほか（1978）では、園内の代表植生において土壌と水分環境について調べた。自然教育園の土壌は火山灰性黒ボク土で本来的には含水量が多いものの、堆積腐植層が薄いため表面流去の割合が高く、また、気温が高いため蒸発散量が多いことが考えられるため、森林土壌としては適潤性よりやや乾燥気味の土壌であることを指摘している。

坂上ほか（1978）と同じ調査地点で腐植の形態を調べた坂上ほか（1979）では、土壌中の腐植化過程は後期段階にあり、主要な火山灰土壌の腐植化経路を経ていると報告した。さらに坂巻ほか（1979）では、坂上ほか（1978）で調査を行った地点から数メートル離れた場所で土壌呼吸と地下5cmの地温を測定した。園内の林床は他の森林に比べ、全体に年間を通じて落葉層が厚く、分解が進んでいないことが土壌呼吸に影響していると述べた。分解が遅れている理由は、落葉した葉の表面に付着した汚染物質であると推測している。

浜田ほか（1990）では、園内の南東に位置する斜面において、地形条件の違いによる土壌の水分の違いが土壌の断面形態、理化学性、微生物的性質にどのように反映されるかを調べた。その結果、斜面下部では最も湿潤になり、斜面上部で最も乾燥しており、地形の違いが土壌の水分状態に反映されていることを報告している。しかし、火山灰土の無機質層位の層位分化には数百年の時間経過が必要

なこと、園内では過去に人為の影響を受けていることから、自然教育園内の土壤断面形態は、過去の土地利用履歴を強く反映していると述べている。

田中ほか(1990a)では、浜田ほか(1990)によって調査された斜面において、表層から10cm以浅の土壤を採取し、土壤の炭素、窒素含有量と腐植組成および土壤糖の組成を調べた。一連の土壤の炭素、窒素、土壤糖量は高い値であったが、特に斜面上部の土壤ほど、腐植化度は低く、糖組成では主に植物起源の糖の割合が多かった。しかし、各地点の土壤炭素含量が全般に高いこと、土色の黒色味が強いことは現在の立地条件における有機物の集積だけで説明されるものではなく、過去に黒ボク土が生成されたときの集積環境にも依存すると述べている。

平山ほか(2001)では、坂上ほか(1978)において調査された園内の代表的植生における土壤水分環境が、20数年経ってどのように変化したのかを調べた。坂上ほか(1978)から変化はほとんどみられなかったが、今後都市化によって乾燥化がより進む可能性が高いことを示唆している。

魚井ほか(2012)は、鉛直方向の土壤硬度と土地利用履歴の関係を調べた。その結果、土地利用履歴の違いによって鉛直方向の土壤硬度の形態が異なることがわかった。土塁の一部は下層(90-100cm)まで樹木の支持基盤としては低支持力である膨軟層が連続していた。一方で、屋敷跡や火薬庫跡では固結層と軟らかい層が互層になっていた。この結果から、どのような土地利用履歴を保持しているかによって、自然教育園の鉛直方向の土壤物理性の発達過程が異なる可能性があることが示唆された。

川井ほか(2013)では、園内の土地利用が異なるエリアの土壤断面を他の類似した地形で人為の影響が比較的少ないと考えられる断面とその形態を比較した。園内の土壤は、比較対象とした明治神宮土壤や府中の東京農工大学フィールドミュージアム府中内の林地の土壤よりも黒土層が薄いことが認められた。その理由として、耕作や樹木伐採の影響で、地表面が露出し、傾斜地では表土が流亡したこと、加えて、施設の撤去などで黒土層が切土・掘削されたり、敷均されたりすることによって黒土層が薄くなっていると推察した。

土壤中の重金属含有量については、坂上ほか(1980, 1984, 2001)において継続的に調査がされている。坂上ほか(1980, 1981)では表層および下層土壤中、および降下ばいじん中の銅、亜鉛、鉛、カドミウムの含有量の測定を行った。降下ばいじんと土壤中の重金属含有量是对応関係があり、土壤中の重金属の主な給源は自動車交通により発生するばいじんであると報告している。1979年に測定された降下ばいじん中の亜鉛、鉛、カドミウム含有量は、1969年や1970年に測定された含有量の半分以下に低下していた。しかし、表層土壤の重金属含有量は土壤中の平均含有量より高いものの、道路からの遠近とは相関がなかった。また、土壤中の重金属含有量は植相により異なることを報告している。坂上ほか(2001)では、坂上ほか(1980)から20年経過して、どのように土壤中の重金属含有量に変化したかを調べた。坂上ほか(1980)と同様に降下ばいじんと土壤中の重金属含有量を調べた。一般的に重金属は粘土鉱物などに付着しており、容易に放出されない。そのため、20年前の含有量よりも全体的に濃度が上回っていた。その他、重金属の土壤微生物相への影響はみられないことが報告されている(坂上ほか, 1984)。

黒沢ほか(2012)では、自然教育園内に生育するソメイヨシノ(*Prunus × yedoensis*)の花弁に含まれる金属元素の特徴を調べた。自然教育園内3地点(教育管理棟、武蔵野植物園、中央湿地)におけるソメイヨシノの元素組成は、おおむね類似していた。しかし、都心域の他の地点で採取したソメイヨシノの花弁に含まれる金属元素組成と自然教育園のものを変動係数の最も低いKに対するCa、

Mn, Zn, Rbの組成比によって比較した結果、Zn/Kが他の地点と比べて低く、Rb/Kが高い傾向を示した。花卉中の金属元素組成は土壌中の金属元素組成や土壌pHなどの影響が反映されていると考えられているため、これらの違いは自然教育園の土壌の成り立ちが影響している可能性があると述べている。

山田ほか(2001)では、1998年から1999年にかけて90cm深の地温観測を6回行った。地温分布は、すべての季節において、園敷地内中心部が比較的低温で、縁辺部が高温であった。また、土壌含水量が高い谷底(湿地帯)においても低温であった。樹林地では、冬季には常緑樹林内の地温は相対的に高温であり、落葉樹林やオープンスペースでは低温の傾向がみられた。また、冬季以外には明瞭な差はみられなかったと報告している。

村田ほか(2012)では、園内の台地部と低地部において、5cm深、50cm深の地温を観測した。低地は台地に比べ、50cm深の地温の季節変動幅が若干大きい傾向がみられたが、地温変動パターンについては地点間の差異は認められなかった。自然教育園における観測と比較対照として行った東京農工大学FM府中内(府中市)の結果から、もし仮に園内が草地化や人工舗装された場合、50cm深の地温で最大で6℃程度上昇する可能性が示唆された。

そのほか、関連研究として、安田ほか(1980, 2001)は、泥土花粉分析から自然教育園の植生変化について調べた。植生環境は人間活動の影響を受け、草原からコナラの二次林、アカマツへの二次林へと変化したことを報告している。因みに土壌研究とは関連していないが、近年の林相変化については、萩原(1980, 1983)や亀井ほか(1992, 2012)によってシュロの異常繁殖が報告されている。また、キアシドクガ(*Ivela auripes* Bulter)によるミズキ(*Swida controversa*)の大量枯死も報告されている(淵田, 2001)。

青木(1996, 2001)では、人為圧に対する抵抗性の強弱に基づいて大型土壌動物を3つのグループに区分し、各グループに一定の点数を与え、出現した群集組成の点数を合計した値によって土壌環境の健全さを評価した。その結果、自然林で通常得られる数値には到達せず、成熟した二次林での値に近く、都市化の影響が林内に及んでいる可能性を示唆した。土壌動物に関連した研究として、大型土壌動物に関しては、大野(1981)藤田(1981)内田(2001)、アリやササラダニなどの中型土壌動物については、進藤(1981, 1990)、青木(1990, 2001)、野村ほか(2001a, 2001b)がある。微生物や微小生物については、秦野(1979)、田中ほか(1990b)があり、様々なサイズの土壌動物を網羅的に扱った研究として黒佐(1981)がある。

ま と め

自然教育園で約40年間行われてきた土壌研究から、自然土壌として認識されていた自然教育園の土壌は、これまでの歴史の中で様々な人為の影響を受け、自然土壌とは異なる特徴をもつことがわかってきた。

影響の程度は層位や黒色層の厚さ、表層の構造に現れており、人為の影響から解放された時期や影響の程度によって、物理性の発達形態が異なることが示唆された。土壌中の腐植化過程は後期の段階にあるが、落葉した葉の表面に付着した汚染物質により落葉層の分解が進んでいないことなども報告されている。土壌の水分環境に関しては、斜面上部の土壌の乾燥が顕著であり、土層上部に生育するスタジイ林退行の原因のひとつであると報告されており、土壌の植生環境への影響が認められた。自

然教育園の土壌中の重金属含有量は土壌中の平均含有量よりも高く、自動車交通の影響を受けていることが明確であった。また、これら重金属含有量は20年後の調査によってもほとんど変化がなかったことが報告されている。地温の観測では、園内中心部よりも縁辺部が高温であり、縁辺部は周辺の都市環境の影響を受けやすい様子がうかがい知れた。また、園内が森林植生下で管理されていることにより、他の土地利用形態の場合よりも、地温が低く保たれていることも示唆された。

このように自然教育園の土壌は、人為の影響を過去から現在に至るまで断続的に受けているが、土壌の発達、生成、再生・循環が認められる。また、有機物分解機能、保水機能などの土壌の基本的・複合的機能は失われていない。自然教育園の土壌の発達や生成は人為の影響を残存しつつも進行し、都市生態系のなかでの役目を果たしている。

自然教育園は1949年に天然記念物として指定されてから、人為の影響が最低限に抑えられている。そのため、人為の影響を受けない環境下での植生遷移が継続的に観察されているが、土壌も同様に過去の研究成果を基に継続的に観察していくことが必要である。自然教育園において継続的に行われてきた土壌研究は、国内外をみても同様の研究事例がほとんどないことから、土壌が都市生態系のなかでどのような機能、役割を果たし、生成、発達していくかを知ることができる学術的に非常に価値が高く、意義ある場である。

国際土壌年をむかえ、様々なレベルで土壌の重要性を啓発することが求められている。都市における貴重な緑地であり、土壌研究の成果が蓄積されている自然教育園は、国際的な枠組みにおいても果たすべき役割は大きい。

謝 辞

論文の執筆に際して、浜田竜之介先生から助言をいただきました。この場をかりてお礼申し上げます。自然教育園で多くの研究が生まれ、継続され、蓄積されてきた背景には、長年にわたり教育園を維持、管理されてきた方々の働きとご助力が不可欠でありました。教育園の維持、管理、研究に携わってきた全ての方々にここに感謝の意をあらわします。

引 用 文 献

- 青木淳一. 1990. 自然教育園のササラダニ類. 自然教育園報告. 21: 109-115.
- 青木淳一. 2001. 自然教育園のササラダニ類. 自然教育園報告. 33: 201-211.
- 青木淳一. 2001. 自然教育園の土壌動物. 自然教育園報告. 33: 387-389.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation)/Unesco (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization)/IUSS (International Union of Soil Science, Working Group). 2014. World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. 191 pp. FAO, Roma, IT, EU.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation) 2014. Revised World Soil Charter. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/ITPS_Pillars/annexVII_WSC.pdf
- 淵田早穂子・福嶋 司. 2011. 自然教育園においてキアシドクガによるミズキの大量枯死が森林に与

- えた影響と将来予測. 自然教育園報告. 42: 49-65.
- 藤田朋子・大塚ちかこ・宇野リベカ. 1981. 自然教育園内の四林分で調査した大形土壌無脊椎動物について. 自然教育園報告. 12: 31-75.
- 萩原信介. 1980. 都市林におけるシュロとトウジュロの異常繁殖: I. 種子の散布と定着. 自然教育園報告. 7: 19-31.
- 萩原信介. 1983. 都市林におけるシュロとトウジュロの異常繁殖: V. 林床実生個体群の生長過程と死亡要因. 自然教育園報告. 14: 1-17.
- 浜田竜之介・村岡政行・鈴木創三. 1974. 自然教育園の土壌. 文部省特定研究 都市生態系の特性に関する基礎的研究 (沼田真編). 181-183.
- 浜田竜之介・田中治夫・村田智吉・坂上寛一. 1990. 自然教育園内のハイドロカタナの土壌 (1) —水分条件と断面形態—. 自然教育園報告. 21: 87-96.
- 原田 洋・青木淳一. 1996. 土壌動物による自然の豊かさ評価の事例. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要. 22: 81-92.
- 秦野晴美. 1979. 水鳥の沼に出現した原生動物およびその他の微小動物. 自然教育園報告. 9: 75-81.
- 平山良治・山崎美津子・坂上寛一・浜田龍之介. 1978. 自然教育園の土壌図. 自然教育園報告. 8: 39-59.
- 平山良治・須永薫子. 2001. 自然教育園の代表的植生の土壌水分環境変化. 自然教育園報告. 33: 437-444.
- 亀井裕幸・奥富 清. 1992. 自然教育園におけるシュロ個体群の形成過程とその生態的背景 (I). 自然教育園報告. 23: 21-36.
- 亀井裕幸. 2012. 自然教育園におけるシュロの成長と地形の関係. 自然教育園報告. 43: 47-56.
- 川井伸郎・村田智吉・田中治夫. 2013. 自然教育園における歴史的な人為からの土壌の自然再生. 自然教育園報告. 44: 25-36.
- 黒佐和義. 1981. 自然教育園で得られた土壌昆虫について (II). 自然教育園報告. 12: 77-87.
- 黒沢祐樹・坂上伸生・萩原信介・渡邊真紀子. 2012. 自然教育園内に生育するソメイヨシノ (*Prunus* × *yedoensis*) の花卉に含まれる金属元素の特徴. 自然教育園報告. 43: 29-36.
- 村田智吉・田中治夫・川井伸郎・矢野 亮・渡邊真紀子. 2012. 自然教育園内における深度別地温の変動. 自然教育園報告. 43: 1-10.
- 野村周平・岸本年郎. 2001a. 自然教育園の土壌甲虫相 (1) ハネカクシ上科. 自然教育園報告. 33: 301-312.
- 野村周平・森本 桂. 2001b. 自然教育園の土壌甲虫相 (2) ゴウムシ上科. 自然教育園報告. 33: 313-321.
- 岡本東三. 1984. 自然教育園 (旧白金御料地) 外周土塁の調査. 自然教育園報告. 15: 33-42.
- 奥田重俊. 1972. 自然教育園に生育するスダジイ巨木群の現状とその保護について—都市林の保護に関する生態学的考察—. 自然教育園報告. 3: 1-16.
- 奥田重俊. 1980. 自然教育園の植物群落—最近15年間 (1965~1980) の植生変化—. 自然教育園報告. 11: 5-27.
- 奥田重俊. 2001. 自然教育園の現存植生図. 自然教育園報告. 33: 71-79.
- 大野正男. 1981. 自然教育園の陸棲ミミズ類. 自然教育園報告. 12: 93-95.

- 坂上寛一・山崎美津子・平山良治・浜田竜之介. 1978. 自然教育園の代表的植生の土壌と水分環境. 自然教育園報告, 8: 20-38.
- 坂上寛一・山崎美津子. 1979. 自然教育園土壌の腐植の形態と水分環境. 自然教育園報告, 9: 51-60.
- 坂上寛一・菅原十一・浜田竜之介・黒部 隆. 1980. 自然教育園における降下ばいじんおよび土壌中の重金属. 自然教育園報告, 10: 5-17.
- 坂上寛一・宮田千春・梶田初美・菅原十一・浜田竜之介. 1981. 降下ばいじんによる重金属の土壌への付与. 日本土壌肥料学雑誌, 52 (3): 181-186.
- 坂上寛一・久戸瀬哲・浜田竜之介. 1984. 自然教育園における植生と土壌微生物相. 自然教育園報告, 15: 13-19.
- 坂上寛一・奥山篤司・田中治夫・浜田竜之介. 1989. 自然教育園の土壌—カテナにおける土壌微生物相—. 自然教育園報告, 20: 21-29.
- 坂上寛一. 1990. 黒ホク—火山灰土成熟化の要因. 土壌地理学(浅海重夫編), 186-194. 古今書院. 東京.
- 坂上寛一・水沢靖弥・菅原十一. 2001. 都市公園土壌にみる重金属集積とその影響. 33: 425-435.
- 坂巻義章・伊野良夫・大島康行. 1979. 自然教育園四林分の土壌呼吸について. 自然教育園報告, 9: 91-98.
- 進藤正男. 1981. 自然教育園のアリ類. 自然教育園報告, 12: 101-102.
- 進藤正男. 1990. 自然教育園のアリ類. 自然教育園報告, 21: 83-86.
- 田中治夫・今木恵美・坂上寛一・浜田竜之介. 1990a. 自然教育園のハイドロカテナ土壌 (2) —理化性と土壌有機物の腐植組成と糖組成—. 自然教育園報告, 21: 97-108.
- 田中治夫・伊藤一之・本馬昌直・坂上寛一・浜田龍之介. 1990b. 自然教育園のハイドロカテナの土壌 (3): 微生物量および微生物活性と水溶性有機物. 自然教育園報告, 21: 109-115.
- 寺山 守. 2001. 自然教育園のアリ類: 種組成, 出現頻度, 巣密度. 自然教育園報告, 33: 289-300.
- 東京都. 1999. 土地分類基本調査「東京東北部」「東京東南部」5万分の1土壌図. 東京都.
- 内田智子. 2001. 自然教育園の陸生ミミズ. 自然教育園報告, 33: 29-233.
- 魚井夏子・渡邊眞紀子・村田智吉. 2012. 自然教育園における鉛直方向の土壌高度と土地利用履歴との関係. 自然教育園報告, 43: 37-45.
- 安田喜憲・三寺光雄・菅原十一. 1980. 自然教育園の泥土の花粉分析的研究 (1). 自然教育園報告, 11: 123-130a.
- 安田喜憲・福澤仁之・藤木利之・中川 毅・山口健太郎・五反田克也・山田和芳・井上靖志・浦崎康宏. 2001. 自然教育園の泥土の花粉分析的研究 (II). 自然教育園報告, 33: 445-459.
- 山田 勤. 2001. 自然教育園内における地温分布. 自然教育園報告, 33: 401-410.