

論文 (Original article)

林試の森公園 (東京都) におけるチョウ類相の変遷

井上 大成^{1)*}

要旨

東京都にある林試の森公園 (農林省林業試験場跡地) における現在のチョウ類相を把握するために、2010年から2019年まで203日間の野外調査を行い、40種のチョウを記録した。その内訳は、アゲハチョウ科8種、シロチョウ科5種、シジミチョウ科9種、タテハチョウ科15種、セセリチョウ科3種であった。田中(1988)の基準に基づいて分類したところ、森林性種は25種(62.5%)、草原性種は15種(37.5%)であった。巢瀬の環境指数(EI)の値は74で、「農村・人里」にあたる「中自然」と評価された。記録種の地理的分布型の構成比を日本全体と比較すると、ヒマラヤ型(15.0%)が占める割合が高く、シベリア型(15.0%)やウスリー型(5.0%)の種が占める割合が低かった。ウラミアカシジミやミズイロオナガシジミなどの森林性、1化性、卵越冬、中華型分布という特徴を持つ種が、1970年代に同公園でとられたデータ(農林省林業試験場1975)と比べて減少していた。

キーワード：生物多様性、森林性チョウ、地理的分布型、草原性チョウ、越冬態、都市公園、化性

緒言

都市近郊にある農林業関係の試験研究機関の敷地は、面積が比較的広いこと、苗畑や樹木園などを併設しているため植物の種数が多く森林と草原が入り混じった植生を持つこと、直接開発されることはないことなどから、チョウ類のような植生と関わりの深い生物の保全場所になっている可能性が高く、これまでの研究で、周辺地域と比較してチョウ類の種数が多い、多様度指数の値や生息密度が高い、あるいは国や県のレッドリスト種が生息しているなどの結果が報告されている(井上2004, 2017a, b, 2018, 松本2006, 2008, 松本・井上2012, 松本ら2013, 佐藤ら2015, 井上・後藤2017)。

東京都立林試の森公園は、旧農林省林業試験場の跡地に1989年に作られた。現状は公園であるが、面積が広く、林業試験場時代の樹木を多く残しているため植物の種数が多いことなど、上記のような試験研究機関と類似した特徴を持っていると考えられる。この公園は、1970年代以前のチョウ類について、各種の相対的な密度がある程度推定できる形で明らかになっている都心部としては数少ない場所である(農林省林業試験場1975)。

1950年代～1970年代の高度経済成長期には、開発が進んだことによって、都市部において多くのチョウ類が局所的に絶滅または個体数が大きく減少した(井上2005)。その後1990年代後半から2000年代にかけては、分布域を大きく拡大する種や、個体数増加が見られる種が多く現れるなど、日本のチョウ類の分布に極めて大きな変化

が起こった(井上2016)。

本研究の目的は、都市において近年減少あるいは増加している種の生態的特徴を明らかにし、チョウ類の保全のための基礎資料とすることである。そのために信頼できる過去の資料があり、開発の影響を受け難くチョウ類相が保全されている可能性が高いこの公園で、2010年から2019年までの10年間野外調査を行い、1970年代以前と2010年代のチョウ類相の変化について比較・考察したので、その結果を報告する。

調査地および研究方法

調査地

調査地は、東京都立林試の森公園(品川区小山台および目黒区下目黒、北緯35度37分31秒、東経149度42分5秒、標高約15～28m、面積約12ha;以下「本公園」と略記)である。この場所には1900年から農林省林業試験場およびその前身の苗圃や試験所があったが、同試験場が1978年に茨城県つくば市へ移転した後に東京都に移管され、「目黒公園」としての暫定開放期間を経て、1989年に本公園が開園した。試験場時代の樹木がそのまま残されているため、ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino、ムクノキ *Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.、エノキ *Celtis sinensis* Pers.、クスノキ *Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl、スズカケノキ属 *Platanus* spp.、スダジイ *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba、常緑カシ類 *Quercus* spp.、アベマキ *Quercus*

原稿受付：令和元年12月9日 原稿受理：令和2年4月2日

¹⁾ 森林総合研究所 多摩森林科学園

* 森林総合研究所 多摩森林科学園 〒193-0843 八王子市廿里町1833-81

variabilis Blume、クヌギ *Quercus acutissima* Carruth.、コナラ *Quercus serrata* Murray、サクラ属 *Cerasus* spp.、ユリノキ *Liriodendron tulipifera* L.、ヤマナラシ属 *Populus* spp.、ヌマスギ (ラクウシヨウ) *Taxodium distichum* (L.) Rich.、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl.、サワラ *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl.、ヒマラヤスギ *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don、マツ属 *Pinus* spp.、イチヨウ *Ginkgo biloba* L. などの大木が多く、また通常の公園には見られないような希少樹種 (例えばシマサルスベリ *Lagerstroemia subcostata* Koehne やハナガガシ *Quercus hondae* Makino など) もある。垂高木や低木としては、ウメ *Prunus mume* Siebold et Zucc.、ヒイラギモクセイ *Osmanthus x fortunei* Carrière、キンモクセイ *Osmanthus fragrans* Lour. var. *aurantiacus* Makino、トウネズミモチ *Ligustrum lucidum* Aiton、ネズミモチ *Ligustrum japonicum* Thunb.、セイヨウアジサイ *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. f. *hortensia* (Lam.) Rehder、ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb. var. *japonica*、サザンカ *Camellia sasanqua* Thunb.、ツバキ *Camellia japonica* L.、アオキ *Aucuba japonica* Thunb. var. *japonica*、オオムラサキ *Rhododendron x pulchrum* Sweet 'Oomurasaki'、サツキ *Rhododendron indicum* (L.) Sweet、ドウダンツツジ *Enkianthus perulatus* (Miq.) C.K. Schneid.、イロハモミジ *Acer palmatum* Thunb.、マテバシイ *Lithocarpus edulis* (Makino) Nakai、ミカン属 *Citrus* spp. などが多い。

森林の林床は、歩道や広場などの付近は裸地状態で草はほとんど生えていないが、利用者の立ち入りが制限されている場所では、アズマネザサ *Pleioblastus chino* (Franch. et Sav.) Makino が優占し、ヤブラン *Liriope muscari* (Decne.) L.H. Bailey、ジャノヒゲ (リュウノヒゲ) *Ophiopogon japonicus* (Thunb.) Ker Gawl.、シャガ *Iris japonica* Thunb.、ヤブミョウガ *Pollia japonica* Thunb.、ミズヒキ *Persicaria filiformis* (Thunb.) Nakai ex W.T. Lee などが多い。木が生えていない広場やグラウンドなどもあるが、これらは基本的には裸地で、草地は公園の周縁部や芝生広場などの一部に限られている。最も広い草地である芝生広場でも、草は疎らで、かなり裸地に近い状態にある。周縁部の草地ではイネ科やキク科植物が優占しているが、草刈りによって丈は低く抑えられている。主要な歩道は舗装されているが、幅の狭い未舗装の歩道も多い。

クヌギの大木からは樹液が常に出ており、また数か所設置されている花壇では一年中何らかの草花が咲き、これらはチョウ類の成虫の主要な餌資源となっている。季節によっては、モモ (ハナモモ) *Prunus persica* (L.) Batsch の落果にも成虫が集まる。野生植物の花はあまり多くないが、カタバミ *Oxalis corniculata* L.、タンポポ属 *Taraxacum* spp.、ヒメジョオン *Erigeron annuus* (L.) Pers. などが冬を除いて年中咲いており、また春季にはシヨカツサイ *Orychophragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz.、オオイヌノフグリ *Veronica persica* Poir.、夏～秋季にはヒガン

バナ *Lycoris radiata* (L'Hér.) Herb.、キツネノマゴ *Justicia procumbens* L. var. *procumbens*、各種のキク科草本などが咲く。中央部に谷地形が走り、池と細い流れがある。また夏季のみ水が張られる子供用の人工池がある。これらの水場は、チョウ類成虫の吸水場所になっている。

野外調査方法

現在のチョウ類相を把握するために、2010～2019年に、本公園で適宜チョウ類を採集・観察した。3～12月に各年19～23日、10年間で合計203日間調査を行った。1日の調査時間は、概ね1～2時間程度であった。野外調査ではルートを固定した個体数カウント (群集調査) を、原則として各月2回の頻度で行ったが、群集調査の結果については別報として報告する予定である。本報では採集個体の種名を同定し、性別や採集年月日とともに記録した。標本は、森林総合研究所多摩森林科学園 (八王子市) に保管されている。採集されていなくても確実な目撃や、幼虫または蛹で採集された種も記録に含めた。これらの野外調査は、すべて著者自身によって行われた。

文献調査および解析方法

本公園の現在と1970年代以前のチョウ類相を比較する目的で、農林省林業試験場(1975)を調べた。この文献には、執筆当時までに記録されたことが明らかな種について、成虫の発生時期や大雑把な個体数、記録年代等が記されている。これ以外にも、年代にかかわらず本公園でのチョウ類についての記録があれば追加した (グループ多摩虫2007, 目黒区都市整備部みどり公園課2012)。

記録された種の生息環境特性を、田中 (1988) に従って森林性と草原性に区別した。東京都の平野部での主要な越冬態 (卵、幼虫、蛹、成虫、越冬不能) と化性 (1化性、多化性) を、福田ら (1982, 1983, 1984a, b)、矢田 (1998, 2007) および石井 (2016) を参考にして推定した。日本全体での越冬態については、正木・矢田 (1988) を引用した。化性については日本産全種について新たに判断したが、この際には猪又ら (2013) または石井 (2016) のいずれかで土着種として扱われている224種を対象とした。ここでは日本における分布域の全体で、一部の例外を除いて年1回の発生である種を1化性とし、通常2回以上発生する地域がある種を発生回数にかかわらず多化性とした。また、巢瀬 (1993, 1998) が各種に対して設定した指数 (3: 多自然種, 2: 準自然種, 1: 都市・農村種) をもとに環境指数 (EI; 各種の指数の和) を計算した。ここで、指数3は人間の営力とは無関係に生息している種、指数1は人間の営力のもとで生息している種、指数2は両者の中間的な種に対して設定されている。これらの指数の和であるEIが、0～9の場合は、その環境は貧自然 (都市中央部)、10～39の場合は寡自然 (住宅地・公園緑地)、40～99の場合は中自然 (農村・人里)、100～149の場合は多自然 (良好な林や草原)、150以上の場合は富

自然（極めて良好な林や草原）と評価される。生息環境特性と巢瀬（1993, 1998）の指数について、従来キチョウ *Eurema hecabe* (Linnaeus) と同一種とされていたキタキチョウ *Eurema mandarina* (de l'Orza) には、キチョウの区分を適用した。さらに、松本（2006）が提案した日本産チョウ類の地理的分布型（シベリア型、ウスリー型、中華型、日本型、ヒマラヤ型、マレー型、汎熱帯型、所属未定）をあてはめて、各分布型が占める割合を計算した。松本（2006）はシルビアシジミを汎熱帯型としたが、かつてシルビアシジミ *Zizina emelina* (de l'Orza) の亜種として扱われていた日本の琉球列島産は、その後ヒメシルビアシジミ *Zizina otis* (Fabricius) として別種扱いとなった（矢後・小田切 2007, Yago et al. 2008）。そのため東京都産については、矢後・小田切（2007）に記された分布域を参考にして、新たにヒマラヤ型とした。なお、日本産のウラギンヒョウモンは最近複数種に分けられたが（新川・岩崎 2019）、それらのうち本州に分布するとされる2種（サトウラギンヒョウモン *Argynnis (Fabriciana) pallescens* (Butler) とヤマウラギンヒョウモン *Argynnis (Fabriciana) nagiae* Shinkawa et Iwasaki) の東京都内における詳細な分布は明らかになっていないため、本報では東京都産を従来のまま1種として扱った。

生息環境特性、越冬態、化性、巢瀬の指数、地理的分布型の各カテゴリーに属する種の構成比を、日本全体、島嶼部を除く東京都全体（以下「東京都本土」と略記）、東京都の特別区全体（以下「区部」と略記）、品川区および目黒区（以下「品川・目黒区」と略記）、および本公園の1970年代以前（農林省林業試験場 1975）と、2010年代の本研究の調査（以下「本調査」と略記）結果の間で比較した。なお東京都（東京都本土、区部、および品川・目黒区）では、2000年代以降に該当する地域からの記録がある種（西多摩昆虫同好会 2012）を対象とした。チョウの和名および学名については白水（2006）に従ったが、亜種は区別しなかった。

結果と考察

1. 種のリスト

本調査で40種が発見された。1970年代以前には、32種のチョウが記録されていた（農林省林業試験場 1975）。1970年代以前（農林省林業試験場 1975）と本調査で共通して記録されたのは23種で、1970年代以前に記録されておらず本調査で記録されたのは17種であった。文献調査によって、これら以外にアカシジミ *Japonica lutea* (Hewitson) が2006年に本公園で記録されていたことが分かった（グループ多摩虫 2007）。これらの結果、本公園でこれまでに記録されたことのあるチョウの種数は50種となった。それらのリストを Appendix 1 に示した。Appendix 1 には種名と共に、各種の森林性・草原性の区別、巢瀬の指数、越冬態、化性および地理的分布型を記した。また、本調査で記録された40種については、それらの採

集記録を示した。ただし、採集できなかった種および全記録が10個体未満の低密度種については確実な目撃記録も採集記録に示した。さらに1970年代以前と2010年代における各種の生息密度を、普遍的に見られる種、稀な種、未記録種の3カテゴリーに分けて示した。また、1970年代以前の生息密度については、農林省林業試験場（1975）において1960年代以前と1970年代の生息密度がそれぞれ記述されている種については、分けて示した。2010年代の生息密度については、調査期間を通して全目撃個体数が5個体以下の種を稀な種とした。以下、各種について解説を加える。

アゲハチョウ科 Papilionidae

1. アオスジアゲハ *Graphium sarpedon* (Linnaeus)

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場 1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。

2. アゲハ *Papilio xuthus* Linnaeus

アオスジアゲハに同じ。

3. キアゲハ *Papilio machaon* Linnaeus

農林省林業試験場（1975）には、幼虫が発見されたが成虫は目撃されておらず土着しているとは思われないと記されているため、1970年代以前には稀な種であったと思われる。本調査では3年間のみ、合計5個体が確認されただけであった。品川区と目黒区の両方で記録された。

4. クロアゲハ *Papilio protenor* Cramer

アオスジアゲハに同じ。

5. オナガアゲハ *Papilio macilentus* Janson

農林省林業試験場（1975）には、数年前に採集されたが現在は見かけないと記されているため、1970年代以前には稀な種であったと思われる。本調査では、2010年に1個体が品川区で目撃されたのみであった。これらのことから、本公園では偶産種である可能性が高い。ただし主要な食樹であるコクサギ *Orixa japonica* Thunb.（福田ら 1982）は本公園に少なくないため、発生している可能性は否定できない。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において絶滅危惧I類とされている（東京都環境局 2013）。

6. モンキアゲハ *Papilio helenus* Linnaeus

農林省林業試験場（1975）には、土着は確認しておらず夏に稀に目撃される程度であると記されているため、1970年代以前には稀な種であったと思われる。本調査では確認されなかった。

7. カラスアゲハ *Papilio dehaanii* C. & R. Felder

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場 1975）。本調査では、6年間（各年1～3個体）で合計8個体が確認されただけで個体数は多くなかった。品川区と目黒区の両方で記録された。

8. ミヤマカラスアゲハ *Papilio maackii* Ménétriers

農林省林業試験場（1975）には、構内で採集された1♂が研究室に保管されているのみであると記されているため（採集年代については記述がない）、1970年代以前には稀な種であったと思われる。本調査では確認されなかった。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において情報不足とされている（東京都環境局 2013）。

9. ナガサキアゲハ *Papilio memnon* Linnaeus

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。本種は東京都の本土部では2000年に初めて確認され、2006年ごろから記録が増加した種である（西多摩昆虫同好会 2012, 久保田 2016）。

10. ジャコウアゲハ *Byasa alcinous* (Klug)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では2016年に初めて確認され、2017年以降毎年多数の個体が確認された。品川区と目黒区の両方で記録されたが、本種の本州平地での主要な食草であるウマノスズクサ *Aristolochia debilis* Siebold et Zucc.（福田ら 1982）は本公園内では発見できなかった。本公園に隣接する住宅地（品川区内）にウマノスズクサが多数生えている場所があり、卵・幼虫・蛹も多く発見されたため、そこで発生した成虫が飛来していると考えられる。

シロチョウ科 Pieridae

11. モンシロチョウ *Pieris rapae* (Linnaeus)

アオスジアゲハに同じ。

12. スジグロシロチョウ *Pieris melete* (Ménétrières)

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場 1975）。本調査では、5年間（各年1～3個体）で合計9個体が確認されただけで個体数は多くなかったが、ショカツサイへの産卵も観察しているため、本公園で発生していると考えられる。品川区と目黒区の両方で確認された。

13. ツマキチョウ *Anthocharis scolymus* Butler

農林省林業試験場（1975）には、戦前に多数採集された記録はあるが現在は見られないと記されている。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。本種は1960年代までは東京都の区部のほとんどで見られたが、1970年代には一部の区を除いて確認されなくなり、1985年ごろからまた区部のあちこちで記録されるようになった（川上 2013）。23区のすべてに最近（2015～2016年）の記録がある（ツマキプロジェクト編集委員会 2019）。本種は、東北地方などでも近年分布拡大していると考えられる（阿部 2016）。分布拡大要因として、東京都の都市部では、食草となるショカツサイが公園などに増加したことや、生息環境となる空き地が1980年代に増加したこと（川上 2013, 朝日 2019）、東北地方ではセイヨウカラシナ（カラシナ）*Brassica juncea* (L.) Czern. の生える耕作放棄地などが増加したこと（阿部 2016）が指摘されている。

14. キタキチョウ *Eurema mandarina* (de l'Orza)

アオスジアゲハに同じ。

15. モンキチョウ *Colias erate* (Esper)

農林省林業試験場（1975）には、稀な種であると記されている。本調査では、2019年に1個体が目黒区で目撃されたのみであった。本種はマメ科植物各種を食草としている（福田ら 1982）ため、本公園で発生している可能性を否定できないが、確認個体数が極めて少ないことから、他所から飛来した可能性が高い。

シジミチョウ科 Lycaenidae

16. ウラギンシジミ *Curetis acuta* Moore

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多くない（毎年1～10個体程度を確認）が、3月にも成虫が記録されているため、本公園周辺で越冬している可能性が高い。本種は関東地方の平地ではかつては少なかった種で、東京都では1970年代後半から記録が増えた（倉地 2006）。

17. ゴイシシジミ *Taraka hamada* (H.Druce)

農林省林業試験場（1975）には、数年前には採集されたと記されている。本調査では確認されなかった。本種は東京都では近年著しく衰退しており、区部のほとんどで2000年代以降の記録がない（西多摩昆虫同好会 2012）。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において情報不足とされている（東京都環境局 2013）。

18. ムラサキシジミ *Narathura japonica* (Murray)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多くない（毎年1～10個体程度を確認）が、アラカシ *Quercus glauca* Thunb. から幼虫や蛹も発見されており、本公園で恒常的に発生していると考えられる。本種は関東地方の低地では1960年代前半までは普遍的に見られたが、その後1970年代にかけての10年間ほどほぼ完全に記録されなくなり、1980年代ごろから復活して1990年代にはまた普遍的に見られる種になった（井上 2016, 久保田 2016）。したがって、本公園でも1970年代には生息していなくても、さらに前の時代には生息していた可能性が高い。井上（2016）は、1970年代の消失の原因について薪炭林施業の衰退によって雑木林が伐採されなくなり、幼虫の餌となる新芽が夏に供給されにくくなったことと関係があるのではないかと述べた。1980年代になると都市部の緑化にカシ類が多用されるようになり、刈り込みや枝おろしによって夏～秋にも新芽が連続的に供給されるようになったことが本種の復活と増加をもたらした可能性がある（井上 2016）。

19. ムラサキツバメ *Narathura bazalus* (Hewitson)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、成虫は5年間（各年1～5個体）確認された。成虫が確認されずに幼虫がマテバシイで確認

された年も3年間あったため、本公園で恒常的に発生していると考えられる。品川区と目黒区の両方で記録された。本種は東京都では2000年から確認されるようになった（西多摩昆虫同好会2012, 久保田2016）。

20. ミズイロオナガシジミ *Antigius attilia* (Bremer)

農林省林業試験場（1975）には、以前は多かったと思われるが現在はごく稀であると記されている。したがって、1960年代以前には個体数は多かったが、1970年代にはかなり減少していたと考えられる。本調査では確認されなかった。ただし、目黒区都市整備部みどり公園課（2012）によれば、1983年に本公園内で1個体が、2010年に目黒区下目黒5丁目の羅漢寺川緑道（本公園のクヌギ門付近）で1個体が記録されている。2010年の記録地は本公園に極めて近い場所であり、本公園で発生した個体であった可能性も考えられる。本種および以下3種のみドリシジミ類の減少原因については、改めて後述する。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において留意種とされている（東京都環境局2013）。

21. ミドリシジミ *Neozephyrus japonicus* (Murray)

農林省林業試験場（1975）には、15年ほど前には生息していたらしいが現在はまったく見られず絶滅してしまっただけと記されている。本調査では確認されなかった。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において情報不足とされている（東京都環境局2013）。

22. ウラナミアカシジミ *Japonica saepestriata* (Hewitson)

農林省林業試験場（1975）には、15年ほど前には生息していたらしいが現在はまったく見られず絶滅してしまっただけと記されている。本調査では確認されなかった。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において絶滅危惧1類とされている（東京都環境局2013）。

23. アカシジミ *Japonica lutea* (Hewitson)

1970年代以前には未記録で（農林省林業試験場1975）、本調査でも確認されなかった。本公園においては2006年に品川区側で数個体が確認されている（グループ多摩虫2007）。本種は東京都のレッドデータブックでは、区部において情報不足とされている（東京都環境局2013）。

24. ウラナミシジミ *Lampides boeticus* (Fabricius)

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場1975）。本調査では、7年間（各年1～5個体）確認された。品川区と目黒区の両方で記録された。本種は東京都内などでは越冬できず、毎年、暖地で越冬したものが発生を繰り返しながら飛来するとされる（福田ら1984a）。

25. ヤマトシジミ *Zizeeria maha* (Kollar)

アオスジアゲハに同じ。

26. ルリシジミ *Celastrina argiolus* (Linnaeus)

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場1975）。本調査では、2019年を除く9年間確認された。品川区と目黒区の両方で記録された。年によるばらつきはあるものの、概して個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。

27. ツバメシジミ *Everes argiades* (Pallas)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、2010年と2011年の2年間のみ、合計8個体が目黒区で確認されただけであった。成虫は目黒区側の1か所に数株あったメドハギ *Lespedeza cuneata* (Dum.Cours.) G.Don の周辺で見られた。2012年以降に記録されなくなったのは、このメドハギがすべて伐採されたためであろう。1970年代以前にも生息していた可能性はあると思われるが、草地が少ない本公園では発生が不安定で継続しにくいのもかもしれない。メドハギ以外にも各種のマメ科を広く食草としているため（福田ら1984a）、再度侵入する可能性はあり得ると考えられる。

28. トラフシジミ *Rapala arata* (Bremer)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、2011年に1個体が品川区で確認されたのみであった。本公園の土着種かどうかは判断できないが、一般に個体数が多い種ではないため、1970年代以前には生息していても見落とされていた可能性がある。

29. ベニシジミ *Lycaena phlaeas* (Linnaeus)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、2013年に1個体が品川区で確認されたのみであった。本種の食草であるスイバ属 *Rumex* spp.（福田ら1984a）は、本公園にはほとんどない。本公園の土着種かどうかは判断できないが、1970年代以前にも記録されていないことから、もともと本公園周辺地域での発生数が少ないのかもしれない。

タテハチョウ科 Nymphalidae

30. ツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius* (Linnaeus)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。本種は以前から迷チョウとして各地で記録されてきたが、東京都本土部では2000年ごろから記録が増え2004～2006年に全域に広がった（西多摩昆虫同好会2012, 久保田2016）。

31. ミドリヒョウモン *Argynnis paphia* (Linnaeus)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、品川区と目黒区で各々1個体が確認された。本種は東京都の区部では偶産と考えられている（西多摩昆虫同好会2012）。本公園での記録も秋季に得られたもので、移動個体であったと考えて良いであろう。

32. コミスジ *Neptis sappho* (Pallas)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。本種は1970年代から1980年代には東京都の都市部では極めて稀だったが、1990年代ごろから分布拡大傾向が見られたとされ（福田2012, 矢後2013）、街路樹としてのハリエンジュ（ニセアカシア）*Robinia*

pseudoacacia L. の植栽との関係が指摘されている（福田 2012）。本公園でも、ハリエンジュで卵や幼虫が普通に確認された。

33. ヒメアカタテハ *Vanessa cardui* (Linnaeus)

農林省林業試験場（1975）には、時折その姿を見かけるが幼虫は発見できず、他所で発生した個体であろうと記されている。本調査では、3年間のみ、合計3個体が確認されただけであった。品川区と目黒区の両方で記録された。キク科を中心に様々な草を食草としており（福田ら 1983）、本公園で発生している可能性はあるが、記録されたのは秋のみであるため他所からの飛来個体である可能性の方が高い。

34. アカタテハ *Vanessa indica* (Herbst)

農林省林業試験場（1975）には、時折その姿を見かけるが幼虫は発見できず、他所で発生した個体であろうと記されている。本調査では、3年間のみ、合計4個体が確認されただけであった。品川区と目黒区の両方で記録された。本種の主要な食草であるカラムシ *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. *concolor* Makino f. *nipponivea* (Koidz.) Kitam. ex H. Ohba（福田ら 1983）は本公園内では発見できなかった。成虫が記録されたのは越冬前後の春と晩秋だけであることから、他所からの飛来個体である可能性が高い。

35. ルリタテハ *Kaniska canace* (Linnaeus)

農林省林業試験場（1975）には、少ないながらも土着していると記されている。本調査では、4年間（各年1～3個体）で合計9個体が確認されただけで、個体数は多くなかったが、春や秋だけでなく夏にも確認されていることから土着していると考えられる。品川区と目黒区の両方で記録された。

36. キタテハ *Polygona c-aureum* (Linnaeus)

農林省林業試験場（1975）には、少ないながらも確実に生息していると記されている。本調査では、成虫は6年間（各年1～4個体）確認されただけで個体数は多くなかったが、春や秋だけでなく夏にも確認されている。また、カナムグラ *Humulus scandens* (Lour.) Merr. への産卵行動も観察されたため、年によっては本公園で発生することもあると思われる。品川区と目黒区の両方で記録された。

37. スミナガシ *Dichorragia nesimachus* (Doyère)

農林省林業試験場（1975）には、かつて樹液を吸っている個体を目撃したが、その後まったく発見されず迷蝶であったのだろうと記されている。本調査では確認されなかった。

38. ゴマダラチョウ *Hestina japonica* (C. & R. Felder)

農林省林業試験場（1975）には、少ないながらも確実に生息していると記されている。本調査では、成虫は5年間（各年1～4個体）で合計8個体が確認されただけであったが、土着している可能性が高い。品川区と目黒区の両方で記録された。

39. アカボシゴマダラ *Hestina assimilis* (Linnaeus)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場

1975）。本調査では、品川区と目黒区の両方で記録され、10年間毎年確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。本種は神奈川県から1998年以降に分布が広がった外来種（外来亜種 *H. assimilis assimilis*）で、現在本州で急激に分布を拡大している（松井 2016）。東京都に土着したのは2000年代前半であるため（西多摩昆虫同好会 2012, 久保田 2016）、1970年代以前には本公園には生息していなかったと考えられる。なお、我が国で古くから奄美大島などに生息している本種は *H. a. shirakii* で、今回のものと亜種が異なる（白水 2006）。

40. ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus* Butler

農林省林業試験場（1975）には、普通種であると記されている。本調査では確認されなかった。本公園における本種の減少原因は不明であるが、井上（2018）は、森林総合研究所構内で、草刈りが短期間で一斉に行われていた時期に、本種の個体数が著しく減少したことを示した。過去に本公園で過度の草刈り等が行われた結果、消滅したのかもしれない。なお、東京都の区部の多くで2000年代の記録がない（西多摩昆虫同好会 2012）ため、都市化の影響を受けやすい種であると考えられる。

41. ヒメジャノメ *Mycalesis gotama* Moore

アオスジアゲハと同じ。

42. サトキマダラヒカゲ *Neope goschkevitschii* (Ménétrières)

1970年代以前に記録されている（農林省林業試験場 1975）。本調査では、2016年を除いて9年間確認された。品川区と目黒区の両方で記録された。年によるばらつきはあるものの、概して個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。

43. ヒカゲチョウ *Lethe sicelis* (Hewitson)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、10年間毎年確認された。品川区と目黒区の両方で確認された。個体数は多く、本公園では普遍的に見られる。

44. クロコノマチョウ *Melanitis phedima* (Cramer)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、品川区と目黒区で各々1個体が記録された。本公園の土着種かどうかは判断できないが、本種は東京都本土部では1990年代後半以降に多くなった種で、それ以前は極めて稀に記録があっただけである（西多摩昆虫同好会 2012, 久保田 2016）。

45. アサギマダラ *Parantica sita* (Kollar)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、3年間のみ、合計4個体が確認されただけであった。品川区と目黒区の両方で記録された。東京都の区部では偶産種であるとされており（西多摩昆虫同好会 2012）、移動中の個体が本公園で記録されたものと考えられる。

46. テングチョウ *Libythea lepita* Moore

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、3年間のみ、合計6個体が確認され

ただけであった。品川区と目黒区の両方で確認された。個体数は少ないが、越冬後の春と夏～秋の両方で確認されているため、本公園の土着種であると考えられる。本種は東京都では、近年増加しているとされる（倉地 2006）。本種の増加原因について、針谷（2016）は食樹であるエノキの増加を指摘している。

セセリチョウ科 HesperIIDae

47. ダイミョウセセリ *Daimio tethys* (Ménétrières)

農林省林業試験場（1975）には、個体数に関する記述はないが、年3回の発生であると記されており、1970年代以前には普遍的に見られたと思われる。本調査では確認されなかった。本公園における本種の減少原因は不明であるが、井上（2017b）は、森林総合研究所千代田苗畑で、草刈りの回数が減少した結果、本種の個体数が増加した可能性を指摘した。本種の食草はヤマノイモ科であり（福田ら 1984b）、公園ではこのようなつる植物は管理によって除去されてしまうため、消滅したのかもしれない。なお、東京都の区部の多くで2000年代の記録がない（西多摩昆虫同好会 2012）ため、都市化の影響を受けやすい種であると考えられる。

48. キマダラセセリ *Potanthus flavus* (Murray)

農林省林業試験場（1975）には、ノリウツギで吸蜜するものが多いと記されており、1970年代以前には普遍的に見られたと考えられる。本調査では、成虫は4年間（各年1～4個体）で合計9個体が確認されただけで、個体数は多くなかった。品川区と目黒区の両方で記録された。

49. イチモンジセセリ *Parnara guttata* (Bremer & Grey)

アオスジアゲハに同じ。

50. チャバネセセリ *Pelopidas mathias* (Fabricius)

1970年代以前には未記録であった（農林省林業試験場 1975）。本調査では、2010年と2015年を除いて8年間確認された。品川区と目黒区の両方で記録された。すべて秋（9～11月）に確認されており、各年の記録個体数は1～6個体と少なかった。小型種で密度が低いいため、1970

年代以前には見落とされていた可能性がある。

以上50種が、これまでに本公園から記録されている。なお、農林省林業試験場（1975）に基づいて描かれた守山（1988）の付図には、これら以外にミヤマセセリ *Erynnis montanus* (Bremer) が1975年以前の本公園で記録されていることが示されている。原典にないミヤマセセリが含まれている理由が不明であるため、本報では本公園のリストからは除外しておく。

2. 林試の森公園のチョウ類相の特徴と環境の評価

上述のように、1970年代以前に記録されていた32種（農林省林業試験場 1975）のうち、9種は本調査で発見できなかった。また、本調査で新たに記録されたのは17種であった。

森林性種と草原性種については、日本全体と比べて、東京都本土、区部、品川・目黒区、1970年代以前の本公園で森林性種の割合が高かった（Table 1）。その理由は、日本全体のチョウ類相には高山草原などの特殊な草原環境に生息する種が含まれていること（Inoue 2003）や、近年では森林性種よりも草原性種の衰亡が著しくなっている（井上 2005）ことであろう。これに対して本公園の2010年代の森林性種の割合は、日本全体よりも低かった（Table 1）。また、東京都本土よりも区部では森林性種の割合がかなり低い（Table 1）。これらのことから、都市では森林性種が衰亡しやすいと考えられる。本公園で1970年代以前に記録されていて2010年代に記録されなかった9種は、すべて森林性種であった。それらのうち、ゴイシジミ、モンキアゲハ、ミヤマカラスアゲハ、スミナガシの4種はもともと稀な種であったと思われる。他の5種のうち、ウラナミアカシジミ、ヒメウラナミジャノメ、ダイミョウセセリの3種は、林齢が比較的若い疎林や林縁部のような環境を好む種である（福田ら 1984a, b, 守山 1988）。

越冬態については、日本全体、東京都本土、区部、品川・目黒区、本公園と、対象地域が狭くなるにつれて、卵越

Table 1. Number (%) of Japanese butterflies categorized into forest and grassland species by Tanaka (1988).

Area	Forest species	Grassland species
Japan ¹⁾	150 (63.8)	85 (36.2)
Tokyo Prefecture after 2000 ^{2), 3), 4)}	82 (71.9)	32 (28.1)
Tokyo metropolitan area after 2000 ^{2), 3)}	50 (65.8)	26 (34.2)
Shinagawa and Meguro Wards after 2000 ^{2), 3)}	35 (68.6)	16 (31.4)
Rinshinomori Park until 1970's ⁵⁾	21 (65.6)	11 (34.4)
Rinshinomori Park on 2010's	25 (62.5)	15 (37.5)

¹⁾ Tanaka (1988).

²⁾ Two species (*Sericinus montela* and *Chilades pandava*) that were not mentioned in Tanaka (1988) were excluded.

³⁾ Nishitamakonchudoukoukai (2012).

⁴⁾ Excluding south islands.

⁵⁾ Government Forest Experimental Station (1975).

冬する種の割合が低くなっていく傾向が顕著に見られる (Table 2)。この理由は、日本産チョウ類の中で最も主要な卵越冬グループであるミドリシジミ類の種数が少なくなるためである。本調査で卵越冬の種がまったくいなくなった (Table 2) のは、近年の都市ではミドリシジミ類が衰亡しやすいためであると考えられる。また、本調査で成虫越冬と幼虫越冬の種が1970年代以前より増加した (Table 2) のは、成虫越冬のムラサキツバメやクロコノマチョウ、幼虫越冬のツマグロヒョウモンやアカボシゴマダラなど、1990年代以降に東京都に分布を拡大した種が本公園でも多く記録されたためであると考えられる。本公園で蛹越冬の種数が増減していない (Table 2) のは、蛹越冬のアゲハチョウ科とシロチョウ科は広域分布種で、1970年代以前と種構成があまり変わっていないためである。

化性を見ると、日本全体、東京都本土、区部、品川・目黒区、本公園の順に、1化種の割合が低くなっていく傾向が顕著に見られる (Table 3)。日本産チョウ類の中で主要な1化性種のグループは、ミドリシジミ類、ヒョウモンチョウ類、山地性のタテハチョウ類などであるが、ミドリシジミ類以外のほとんどの種が山地 (または北方) に偏った分布をしているため、対象地域が狭くなり都市に近づ

くほど1化性種が少なくなると考えられる。2010年代に本公園で記録された1化性種は2種である (Table 3) が、そのうちミドリヒョウモンは土着種ではないと考えられるため、現在土着している1化性種はツマキチョウのみである。2010年代でより1化性が少なくなったのは、本公園周辺の都市化がさらに進んだためであると考えられる。

本公園における巢瀬の環境指数 (EI) の値は、1970年代以前では66、2010年代では74で、ともに「農村・人里」にあたる「中自然」と評価された (Table 4)。本公園よりも周辺の都市化の進行度合いが低いと考えられる東京都武蔵野地域にあり、面積も広い小金井公園 (77ha) と野川公園 (40ha) におけるEIは、それぞれ46と68であった (吉田ら2004)。都心部の公園であるにもかかわらず、本公園で比較的高い環境指数が得られたことは注目される。指数の平均値は、日本全体、東京都本土、区部、品川・目黒区、本調査と、対象地域が狭くなるにつれて、低くなっていく傾向が見られた (Table 4)。その理由は、日本全体のチョウ類相には高山帯や原生林などを生息地とする指数3の種が多く含まれているが、そのような種は狭い範囲になるほど欠落していくためであろう (井上2017a)。本公園で1970年代以前と比べて2010年代で指数の平均

Table 2. Number (%) of Japanese butterflies categorized into each overwintering stage.

Area	Egg	Larva	Pupa	Adult	Impossible in Tokyo ⁵⁾
Japan ¹⁾	41 (20.5)	89 (44.5)	44 (22.0)	26 (13.0)	-
Tokyo Prefecture after 2000 ^{2), 3)}	20 (18.5)	46 (42.6)	25 (23.1)	17 (15.7)	8
Tokyo metropolitan area after 2000 ²⁾	7 (9.9)	32 (45.1)	19 (26.8)	13 (18.3)	6
Shinagawa and Meguro Wards after 2000 ²⁾	5 (10.0)	20 (40.0)	15 (30.0)	10 (20.0)	2
Rinshinomori Park until 1970's ⁴⁾	3 (9.7)	10 (32.3)	14 (45.2)	4 (12.9)	1
Rinshinomori Park on 2010's	0 (0.0)	16 (41.0)	14 (35.9)	9 (23.1)	1

¹⁾ Masaki and Yata (1988).

²⁾ Nishitamakonchudoukukai (2012).

³⁾ Excluding south islands.

⁴⁾ Government Forest Experimental Station (1975).

⁵⁾ Data were excluded from the calculation of percentage.

Table 3. Number (%) of univoltine and multivoltine species of Japanese butterflies.

Area	Univoltine	Multivoltine ⁵⁾
Japan ¹⁾	101 (41.2)	144 (58.8)
Tokyo Prefecture after 2000 ^{2), 3)}	43 (37.1)	73 (62.9)
Tokyo metropolitan area after 2000 ²⁾	15 (19.5)	62 (80.5)
Shinagawa and Meguro Wards after 2000 ²⁾	9 (17.3)	43 (82.7)
Rinshinomori Park until 1970's ⁴⁾	4 (12.5)	28 (87.5)
Rinshinomori Park on 2010's	2 (5.0)	38 (95.0)

¹⁾ Inomata et al. (2013) and Ishii (2016).

²⁾ Nishitamakonchudoukukai (2012).

³⁾ Excluding south islands.

⁴⁾ Government Forest Experimental Station (1975).

⁵⁾ Two or more generations per year (see text).

値が下がった (Table 4) 理由は、指数3の多自然種が減り、指数1の都市・農村種が増えたためであると考えられる。1970年代以前に確認されていて2010年代に発見できなかった9種のうち、モンキアゲハ、ミヤマカラスアゲハ、ゴイシジミ、ミドリシジミ、スミナガシ、ダイミョウセセリの6種は多自然種である。また2010年代に確認された多自然種は5種であるが、そのうちオナガアゲハ、クロコノマチョウ、アサギマダラは土着種でない可能性が高いため、現在本公園に土着している多自然種はカラスアゲハとヒメジャノメのみであると考えられる。このように多自然種が減少したのも、本公園周辺の都市化が進んだためであると考えられる。

本公園の記録種を、松本 (2006) が提案した地理的分布型にあてはめると、日本全体 (松本 2006) と比べ、シベリア型やウスリー型が占める割合が低く、ヒマラヤ型が占める割合が高かった (Table 5)。東京都本土や区部と比較しても、同様な傾向がうかがわれた (Table 5)。シベリア型やウスリー型は日本が分布のほぼ南限となる型で、中華型はアムール以南の周日本海地域と華中・華南山地にまたがりインドシナ半島以南には広がらない型、ヒマラヤ型は華中・華南ときにはヒマラヤから日本に分布し、東南アジアの島嶼に分布しない型である (松本 2006)。すなわち本公園では日本を分布南限とするようないわゆる北方系の種が少なく、東アジアの中緯度地域に分布するような種が多いと言えよう。1970年以前と比べ、2010年代では中華型が減少し、シベリア型が増加した (Table 5)。これは中華型分布を持つミドリシジミ類 (ミズイロオナガシジミ、ウラナミアカシジミ) やダイミョウセセリの消滅が原因であると考えられる。また2010年代のみに記録されたシベリア型の種 (ツバメシジミ、ベニシジミ、ミドリヒョウモン) は、本公園では偶産か1970年代以前にも生息していた可能性がある種である。

以上のように、1970年代以前と2010年代の本公園のチョウ類相を比較すると、この期間に、森林性・卵越冬・1化性・多自然・中華型の分布という特徴を持つ種が衰亡したことが明らかになった。今井 (1995, 1998) は、日華区系の森林性種が都市化に伴って消失しやすいとしている。「日華区系」には松本 (2006) の分類ではウスリー型、中華型、日本型が該当すると考えられるが、今井 (1995, 1998) の指摘した傾向は本公園でもあてはまると考えて良いであろう。本公園では1化性種・多自然種も1970年代以前に比べて2010年代には衰亡したが、これらの特徴は日華区系・森林性種と重複する場合も多いため、このような結果になったと思われる。

3. 東京都区部内の他の緑地との比較

本公園で衰亡した森林性種には、疎林性ないし林縁性の種が多いことは既に述べた。農林省林業試験場 (1975) には、執筆当時には見られなくなっていた種として、ツマキチョウ、ウラナミアカシジミ、ミドリシジミが挙げられていた。またその当時、ミズイロオナガシジミは極めて稀になっていたとされる。守山 (1988) は、1970年代以前の本公園 (農林省林業試験場 1975) におけるチョウ類各種の記録年代を比較し、若い寄主植物を好む傾向のあるミドリシジミ類の衰退が、森林の成長と生息環境の孤立化に原因があると考察した。一方、近年増加したと考えられるヒカゲチョウも、二次林の林縁部などに生息する傾向が強い種である (福田ら 1984b)。本公園でヒカゲチョウが増加した理由は明らかでないが、日陰を好む種であるため (白水 2006)、森林の高齢化と関係があるかもしれない。ヒカゲチョウは都心部の緑地には少なくとも近年は普遍的に分布しているようである (矢後ら 2014)。また、外来種 (アカボシゴマダラ) や暖地からの分布拡大種 (ナガサキアゲハ、ムラサキツバメ、ツマグ

Table 4. Number (%) of Japanese butterflies categorized into each Sunose's environmental index by Sunose (1998).

Area	Sunose environmental index ⁶⁾			EI (sum of environmental index)	Average of environmental index
	1	2	3		
Japan ¹⁾	30 (12.7)	113 (47.9)	93 (39.4)	535	2.27
Tokyo Prefecture after 2000 ^{2), 3), 4)}	17 (15.0)	59 (52.2)	37 (32.7)	246	2.18
Tokyo metropolitan area after 2000 ^{2), 3)}	15 (20.0)	43 (57.3)	17 (22.7)	152	2.03
Shinagawa and Meguro Wards after 2000 ^{2), 3)}	11 (21.6)	34 (66.6)	6 (11.8)	97	1.90
Rinshinomori Park until 1970's ⁵⁾	7 (21.9)	16 (50.0)	9 (28.1)	66	2.06
Rinshinomori Park on 2010's	11 (27.5)	24 (60.0)	5 (12.5)	74	1.85

¹⁾ Sunose (1998).

²⁾ Three species (*Sericinus montela*, *Catopsilia pomona* and *Chilades pandava*) that were not mentioned in Sunose (1998) were excluded.

³⁾ Nishitamakonchudoukoukai (2012).

⁴⁾ Excluding south islands.

⁵⁾ Government Forest Experimental Station (1975).

⁶⁾ 1: Urban and/or rural species, 2: Seminatural species, 3: Natural species.

Table 5. Number (%) of Japanese butterflies categorized into each geographical distribution type by Matsumoto (2006).

Area	Siberian	Ussuri	Chinese	Japanese	Himalayan	Malayan	Pan-tropical	Undetermined
Japan ¹⁾	49 (21.4)	39 (17.0)	40 (17.5)	19 (8.3)	17 (7.4)	25 (10.9)	31 (13.5)	9 (3.9)
Tokyo Prefecture after 2000 ^{2),3),4)}	18 (15.8)	20 (17.5)	29 (25.4)	12 (10.5)	9 (7.9)	10 (8.8)	10 (8.8)	6 (5.3)
Tokyo metropolitan area after 2000 ^{2),3)}	12 (15.8)	9 (11.8)	19 (25.0)	4 (5.3)	7 (9.2)	10 (13.2)	9 (11.8)	6 (7.9)
Shinagawa and Meguro Wards after 2000 ^{2),3)}	7 (13.7)	7 (13.7)	11 (21.6)	3 (5.9)	6 (11.8)	6 (11.8)	5 (9.8)	6 (11.8)
Rinshinomori Park until 1970's ⁵⁾	3 (9.4)	3 (9.4)	11 (34.4)	1 (3.1)	4 (12.5)	4 (12.5)	3 (9.4)	3 (9.4)
Rinshinomori Park on 2010's	6 (15.0)	2 (5.0)	8 (20.0)	3 (7.5)	6 (15.0)	5 (12.5)	5 (12.5)	5 (12.5)

¹⁾ Matsumoto (2006).

²⁾ Two species (*Seriginus montela* and *Chilades pandava*) that were not mentioned in Matsumoto (2006) were excluded.

³⁾ Nishitamakonchudoukoukai (2012).

⁴⁾ Excluding south islands.

⁵⁾ Government Forest Experimental Station (1975).

ロヒョウモン)が、近年、侵入・土着したことは、関東地方各地で共通する傾向である(井上 2016, 2017a, b, 2018, 久保田 2016)。

今回の調査では、10年間で40種のチョウを本公園で確認することができた。それらのうちの一部は本公園内で発生している種ではないと思われたが、この種数は品川区と目黒区で2000年代以降に記録されている種の77%にあたる。矢後ら(2014)は、2000年代における皇居と7か所の周辺緑地のチョウ類相を比較し、皇居(56種)と自然教育園(57種)で、特にチョウの種数が多いことを指摘した。本公園の40種は、矢後ら(2014)が示した8か所と比較すると、自然教育園、皇居、明治神宮(43種)、小石川植物園(42種)に次ぐ高い数値である。皇居や自然教育園においてチョウ類相が豊かな理由は、面積が広く、様々なタイプの環境があり、植物の種数が多いことによると思われるが(井上・後藤 2017)、緑地として長期間維持されていることもその理由の一つかもしれない。自然教育園は、江戸時代には大名屋敷で、その後、海軍省・陸軍省や、宮内省帝室林野局の所管を経て、昭和24年に国立自然教育園、昭和37年に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(国立科学博物館 2019)。この間、植生が大きく破壊されることなく維持されてきた(守山 1988)。本公園は市街地に囲まれているが、比較的広い12haの面積を持つ緑地である。現在の植物の種数については明らかではないが、公園に設置された解説板によれば、200種以上の樹木があるとされる。1900年に本公園の前身である目黒試験苗畑ができたころには構内は森林に覆われており、また周辺地域は、桑畑、茶畑、水田、ススキ草原などであったとされる(農林省林業試験場 1975)。その後市街地化が進行する中でも、約120年にわたって緑地として維持されてきた。公園化に際しても試験場時代の樹木を多く残し、また中央部にある池と流れは、もとの谷地形をそのまま利用している。このように、新たな造成ではなく既存の植物や地形を生かしつつ公園化されたことも、チョウ類相が豊かなことの背景であるかもしれない。若いステージの林を好む種や多

自然種が、本公園に再び生息するようになることは期待できないかもしれないが、都市においてチョウ類を含む昆虫の保全場所として、今後も適切な管理をしていくことが望まれる。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費(JP24580486)によって行われた。また、東京都東部公園緑地事務所および林試の森公園管理事務所に許可をいただいて野外調査を行った。記して感謝申し上げる。

引用文献

- 阿部 剛(2016)東北地方におけるチョウの分布拡大. 井上 大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館, 174-182.
- 朝日 純一(2019)ツマキチョウ雑感. ツマキプロジェクト編集委員会編“東京23区のツマキチョウ”. グループひぐらし, 40-46.
- 福田 晴男(2012)都会地のコミスジを調べよう. 羽化, 31, 40-42.
- 福田 晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋 真弓・田中 蕃・田中 洋・若林 守男・渡辺 康之(1982)原色日本蝶類生態図鑑I. 保育社, 277pp.
- 福田 晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋 真弓・田中 蕃・田中 洋・若林 守男・渡辺 康之(1983)原色日本蝶類生態図鑑II. 保育社, 325pp.
- 福田 晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋 真弓・田中 蕃・田中 洋・若林 守男・渡辺 康之(1984a)原色日本蝶類生態図鑑III. 保育社, 373pp.
- 福田 晴夫・浜 栄一・葛谷 健・高橋 昭・高橋 真弓・田中 蕃・田中 洋・若林 守男・渡辺 康之(1984b)原色日本蝶類生態図鑑IV. 保育社, 373pp.
- グループ多摩虫(2007)東京都の蝶類データ集2007. グループ多摩虫, 187pp.
- 針谷 毅(2016)神奈川県におけるコムラサキの分布拡大. 井上 大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館,

- 104-115.
- 今井 長兵衛 (1995) 京都西加茂における都市化とチョウ類相の変化. 環動昆, 7, 119-133.
- 今井 長兵衛 (1998) 都市に身近な生物を再生させるための基礎的研究. 環動昆, 9, 55-73.
- 猪又 敏男・植村 好延・矢後 勝也・神保 宇嗣・上田 恭一郎 (2013) 日本昆虫目録 第7巻 鱗翅目 (第1号セセリチョウ上科—アゲハチョウ上科). 日本昆虫学会, 119pp.
- Inoue, T. (2003) Butterfly fauna in and near the Ogawa Forest Reserve. Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute, 2, 237-246.
- 井上 大成 (2004) 森林総合研究所構内のチョウ類相. 森林総合研究所研究報告, 3, 221-247.
- 井上 大成 (2005) 日本のチョウ類の衰亡理由. 昆蟲 (ニューシリーズ), 8, 43-64.
- 井上 大成 (2016) 様々な要因によるチョウの分布拡大. 井上大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館, 8-32.
- 井上 大成 (2017a) 森林総合研究所千代田苗畑 (茨城県かすみがうら市) のチョウ類相. 森林総合研究所研究報告, 16, 87-98.
- 井上 大成 (2017b) 茨城県かすみがうら市の森林総合研究所千代田苗畑におけるチョウ類群集の10年間の変化. 昆蟲 (ニューシリーズ), 20, 149-166.
- 井上 大成 (2018) 森林総合研究所 (茨城県つくば市) 構内におけるチョウ類群集の20年間の変化. 昆蟲 (ニューシリーズ), 21, 211-229.
- 井上 大成・後藤 秀章 (2017) 立山 (熊本市) のチョウ類相. 蝶と蛾, 68, 92-103.
- 石井 実 (2016) 分布型と生活史特性からみたチョウ類の分布変化. 井上 大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館, 434-448.
- 川上 洋一 (2013) 日曜日の自然観察入門. 東京堂出版, 232pp.
- 国立科学博物館 (2019) “付属自然教育園”, <http://www.ins.kahaku.go.jp/about/index.html>, (参照 2019-12-05).
- 久保田 繁男 (2016) 南関東におけるチョウの分布拡大. 井上 大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館, 183-200.
- 倉地 正 (2006) データに基づく東京都における蝶の盛衰分析. やどりが, 209, 48-52.
- 正木 進三・矢田 脩 (1988) 蝶の季節適応と光周性. 日本鱗翅学会特別報告, 6, 341-383.
- 松井 安俊 (2016) 大陸産アカボシゴマダラの移入・拡散による在来種ゴマダラチョウへの影響. 井上 大成・石井 実編“チョウの分布拡大”. 北隆館, 341-352.
- 松本 和馬 (2006) 森林総合研究所多摩森林科学園のチョウ類相. 森林総合研究所研究報告, 5, 69-84.
- 松本 和馬 (2008) 東京都多摩市の森林総合研究所多摩試験地および都立桜ヶ丘公園のチョウ類群集と森林環境の評価. 環動昆, 19, 1-16.
- 松本 和馬・井上 大成 (2012) 森林総合研究所赤沼実験林のチョウ類相. 蝶と蛾, 63, 151-163.
- 松本 剛史・佐藤 重穂・井上 大成 (2013) 森林総合研究所四国支所のチョウ類相. 森林総合研究所研究報告, 12, 111-124.
- 目黒区都市整備部みどり公園課 (2012) “めぐろグリーンデータブック いきもの气象台観察ノート”, 目黒区, 94pp, <https://www.city.meguro.tokyo.jp/kurashi/shizen/ikimono/johokyoku/kansatsunote.html>.
- 守山 弘 (1988) 自然を守るとはどういうことか. 農山漁村文化協会, 260pp.
- 西多摩昆虫同好会 (2012) 新版東京都の蝶. けやき出版, 198pp.
- 農林省林業試験場 (1975) めぐろの森. 日本林業技術協会, 155pp.
- 佐藤 隆士・濱口 京子・浦野 忠久・井上 大成 (2015) 森林総合研究所関西支所 (京都府) のチョウ類相. 環動昆, 26, 1-10.
- 新川 勉・岩崎 郁雄 (2019) 日本のウラギンヒョウモン. ヴィッセン出版, 128pp.
- 白水 隆 (2006) 日本産蝶類標準図鑑. 学習研究社, 336pp.
- 巢瀬 司 (1993) 蝶類群集研究の一方法. 矢田 脩・上田 恭一郎編“日本産蝶類の衰亡と保護第2集”. 日本鱗翅学会, 83-90.
- 巢瀬 司 (1998) 環境指標性を利用した解析. 日本環境動物昆虫学会編“チョウの調べ方”. 文教出版, 59-69.
- 田中 蕃 (1988) 蝶による環境評価の一方法. 日本鱗翅学会特別報告, 6, 527-566.
- 東京都環境局 (2013) レッドデータブック東京 2013～東京都の保護上重要な野生生物種 (本土部) 解説版～. 東京都環境局自然環境部, 655pp.
- ツマキプロジェクト編集委員会 (2019) 東京 23 区のツマキチョウ. グループひぐらし, 47pp.
- 矢後 勝也 (2013) 2012 年の昆虫界をふりかえって. 月刊むし, 507, 2-19.
- Yago, M., Hirai, N., Kondo, M., Tanikawa, T., Ishii, M., Wang, M., Williams, M. and Ueshima, R. (2008) Molecular systematics and biogeography of the genus *Zizina* (Lepidoptera: Lycaenidae). Zootaxa, 1746, 15-38.
- 矢後 勝也・小田切 顕一 (2007) シジミチョウ科. 矢田 脩監修, “新訂原色昆虫大図鑑第I巻 (蝶蛾篇)”. 北隆館, 32-82.
- 矢田 脩 (1998) 日本産チョウ類のデータ・バンク. 日本環境動物昆虫学会編“チョウの調べ方”. 文教出版, 211-270.
- 矢田 脩 (監修) (2007) 新訂原色昆虫大図鑑第I巻 (蝶蛾篇). 北隆館, 460pp.
- 吉田 宗弘・平野 裕也・高波 雄介 (2004) 東京都武蔵野地域の都市公園のチョウ類群集. 環動昆, 15, 1-12.

Appendix 1. Species list of butterflies in Rinshinomori Park with informations of habitat type, overwintering stage, voltinism, Sunose environmental index, geographical distribution, and level of abundance.

Species ¹⁾	Habitat type ²⁾	Overwintering stage ³⁾	Voltinism ⁴⁾	Sunose environmental index ⁵⁾	Geographical distribution ⁶⁾	Relative abundance ⁷⁾		Collection data in this study and references of absent species in this study ⁹⁾
						until 1970's ⁸⁾	2010's	
Papilionidae								
<i>Graphium sarpedon</i>	F	P	M	2	P	○	○	1 ♂ (-) 2010 July 25; 1 ♂ (-) 2011 July 5; 1 ex(-) 2011 August 2; 1 ♂ (M) 2013 June 18; 1 ♀ (M) 2014 May 2
<i>Papilio xuthus</i>	F	P	M	1	C	○	○	1 ♂ (-) 2010 July 5; 1 ♀ (-) 2011 April 26; 1 ♂ (-) 2011 June 24; 1 ♀ (M) 2012 May 8; 1 ♂ (S) 2012 May 21; 1 ♂ (S) 2012 July 17; 1 ♂ (S) 2013 May 8; 1 ♂ (S) 2013 June 3; 1 ♂ (M) 2014 April 17
<i>Papilio machaon</i>	G	P	M	2	S	△	△	1 ex(S) 2012 July 5 (Ob); 1 ♀ (S) 2012 October 8; 2 exs(S) 2016 June 18 (Ob); 1 ex(M) 2018 May 1 (Ob)
<i>Papilio protenor</i>	F	P	M	2	H	○	○	2 ♂ (-) 2010 May 13; 1 ♂ (-) 2010 May 25; 1 ♂ (-) 2010 June 21; 1 ♂ (-) 2010 July 5; 1 ♀ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (M) 2012 May 21; 1 ♂ (S) 2013 May 8
<i>Papilio macilentus</i>	F	P	M	3	C	△	△	1 ex (S) 2010 July 5 (Ob)
<i>Papilio helenus</i>	F	P	M	3	M	△	×	Ref 1
<i>Papilio dehaanii</i>	F	P	M	3	C	○	○	1 ex(-) 2010 May 13 (Ob); 1 ex(S) 2013 September 12 (Ob); 1 ex(S) 2014 July 6 (Ob); 1 ex(S) 1 ex(M) 2014 August 21 (Ob); 1 ex(S) 2016 July 4 (Ob); 1 ex(S) 2018 September 17 (Ob); 1 ex(S) 2019 September 7 (Ob)
<i>Papilio maackii</i>	F	P	M	3	C	△	×	Ref 1
<i>Papilio memnon</i>	F	P	M	2	M	×	○	1 ♂ (-) 2010 May 13; 2 ♂ (-) 2010 July 5; 1 ♂ (S) 2012 September 6
<i>Byasa alcinous</i>	F	P	M	2	H	×	○	1 ♂ (S) 2016 September 1; 1 ♂ (S) 2017 May 2
Pieridae								
<i>Pieris rapae</i>	G	P	M	1	S	○	○	1 ♂ (-) 2010 April 6; 1 ♂ (-) 2010 April 21; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2010 June 7; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2010 July 5; 2 ♂ (-) 2011 April 13; 1 ♂ (-) 2011 May 25; 3 ♂ (-) 2011 June 9; 1 ♂ (S) 2012 April 5; 1 ♂ (M) 2012 April 24; 1 ♀ (M) 2012 May 21; 2 ♂ (M) 2012 June 20; 1 ♂ (M) 2013 April 4; 1 ♂ (M) 1 ♂ (S) 2013 June 3
<i>Pieris melete</i>	F	P	M	2	U	○	○	1 ♂ (M) 2010 June 21; 1 ex (-) 2010 June 21 (Ob); 1 ex(-) 2010 July 25 (Ob); 1 ex(M) 2012 May 8 (Ob); 1 ex(S) 2016 June 2 (Ob); 1 ex(M) 2017 April 19 (Ob); 1 ex(M) 2017 June 19 (Ob); 1 ex(M) 2017 July 15 (Ob); 1 ex(M) 2019 July 11 (Ob)
<i>Anthocharis scolymus</i>	G	P	U	2	C	○×	○	3 ♂ (-) 2010 April 6; 2 ♀ (-) 2010 April 21; 1 ♂ (-) 2011 April 13; 1 ♂ 1 ♀ (S) 1 ♀ (M) 2012 April 24; 1 ♂ (M) 2014 April 17; 1 ♂ (M) 2015 April 6

<i>Eurema mandarina</i>	F	A	M	2	un	○	○	1 ♂ (-) 2010 April 6; 1 ♂ (-) 2010 July 25; 1 ♂ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (-) 2011 June 9; 1 ♂ (-) 2011 August 29; 1 ♀ (S) 2011 November 24; 2 ♂ (M) 2012 August 22; 1 ♂ (S) 2012 September 26; 1 ♂ 1 ♀ (S) 2012 October 24
<i>Colias erate</i>	G	L	M	2	un	△	△	1ex (M) 2010 October 2 (Ob)
Lycaenidae								
<i>Curetis acuta</i>	F	A	M	2	H	×	○	1 ♂ (S) 2012 September 26; 1 ♀ (S) 2013 November 6
<i>Taraka hamada</i>	F	L	M	3	M	△	×	Ref 1
<i>Narathura japonica</i>	F	A	M	2	J	×	○	1 ♀ (-) 2010 September ; 1 ♀ (S) 2012 September 6; 3exs(S) 2013 October 11 (pupae)
<i>Narathura bazalus</i>	F	A	M	2	M	×	○	1 ♂ (M) 2017 October 1; 4exs(S) 2011 September 8 (larvae) (→ 3exs 2011 September 22 (Em), 1 ♀ 2011 September 25 (Em)); 1ex(M) 2013 October 11 (larva) (→ 1 ♀ 2013 November 3 (Em))
<i>Antigius attilia</i>	F	E	U	2	C	○△	×	Ref 1
<i>Neozephyrus japonicus</i>	F	E	U	3	U	○×	×	Ref 1
<i>Japonica saepestriata</i>	F	E	U	2	C	○×	×	Ref 1
<i>Japonica lutea</i>	F	E	U	2	C	×	? ¹⁰⁾	Ref 2
<i>Lampides boeticus</i>	G	non	M	1	P	○	○	1 ♂ (S) 2011 November 24; 1 ♂ (M) 2012 October 8; 1 ♂ (M) 2014 October 17
<i>Zizeeria maha</i>	G	L	M	1	H	○	○	2 ♂ (-) 2010 May 13; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2010 June 21; 2 ♂ (-) 2010 July 5; 1 ♂ (-) 2010 August 11; 1 ♂ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (-) 2011 April 13; 1 ♀ (-) 2011 May 25; 1 ♂ (S) 2011 September 8; 1 ♀ (-) 2011 September 23; 1 ♀ (M) 2012 July 17; 2 ♂ (S) 2012 October 24
<i>Celastrina argiolus</i>	F	P	M	2	S	○	○	1 ♂ (-) 2010 August 11; 1 ♂ (-) 2011 June 9; 1 ♂ (-) 2011 June 24; 1 ♀ (M) 2012 June 20; 1 ♂ (S) 2012 September 26; 1 ♂ (M) 1 ♀ (S) 2013 June 3
<i>Everes argiades</i>	G	L	M	2	S	×	○	1 ♀ (M) 2010 April 21; 1 ♂ (M) 2010 June 21; 3exs(M) 2010 July 25 (Ob); 2exs(M) 2010 August 11 (Ob); 1 ♀ (M) 2011 September 23
<i>Rapala arata</i>	F	P	M	2	U	×	△	1 ♀ (S) 2011 April 13
<i>Lycaena phlaeas</i>	G	L	M	1	S	×	△	1 ♀ (S) 2013 August 19
Nymphalidae								
<i>Argyreus hyperbius</i>	G	L	M	1	P	×	○	1 ♂ (-) 2010 May 25; 1 ♀ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (M) 2011 November 8; 1 ♀ (S) 2012 August 22; 1 ♀ (S) 2012 September 6; 1 ♂ (M) 1 ♀ (S) 2012 October 24; 1 ♂ (M) 2013 May 8
<i>Argynnis paphia</i>	F	L	U	2	S	×	△	1ex(M) 2011 October 12 (Ob); 1 ♂ (S) 2018 September 17

<i>Neptis sappho</i>	F	L	M	2	un	×	○	1 ♂ (-) 2010 May 13; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2010 May 25; 1 ♂ (-) 2010 August 25; 1 ♀ (S) 2012 May 21; 1 ♀ (S) 2012 July 17; 1 ♀ (S) 2012 September 6; 1 ♀ (S) 2012 September 26; 1 ♂ (S) 2013 May 8; 1 ♂ (M) 2013 July 2
<i>Vanessa cardui</i>	G	L	M	2	P	△	△	1 ♀ (M) 2011 October 12; 1ex(S) 2017 September 5 (Ob); 1ex(M) 2018 September 17 (Ob)
<i>Vanessa indica</i>	G	A	M	2	un	△	△	1ex(S) 2011 April 13 (Ob); 1ex(M) 2011 October 12 (Ob); 1ex (S) 2014 November 7 (Ob); 1ex(M) 2016 October 16 (Ob)
<i>Kaniska canace</i>	F	A	M	2	M	○	○	1ex(-) 2011 April 26 (Ob), 1ex(M) 2011 October 12 (Ob); 1ex(-) 2011 October 25 (Ob); 1ex(M) 2012 September 26 (Ob); 1ex(S) 2018 April 2 (Ob); 1 ♂ (S) 2018 August 3; 1ex(M) 2018 October 17 (Ob); 1ex(S) 2019 May 3 (Ob); 1ex(S) 2019 August 21 (Ob)
<i>Polygonia c-aureum</i>	G	A	M	2	C	○	○	1 ♂ (M) 2016 November 4
<i>Dichorragia nesimachus</i>	F	P	M	3	M	△	×	Ref 1
<i>Hestina japonica</i>	F	L	M	2	C	○	○	1ex(-) 2010 May13 (Ob); 1 ♀ (S) 2012 May 21; 1ex(M) 2016 July 4 (Ob); 1ex(M) 2017 June 3 (Ob); 1ex(S) 2018 May 1 (Ob); 2exs(S) 2018 September 6 (Ob); 1ex(S) 2018 September 17 (Ob)
<i>Hestina assimilis</i>	F	L	M	1	C	×	○	1 ♀ (-) 2010 July 25; 1 ♀ (-) 2011 August 29; 1 ♂ (S) 2011 October 12; 1 ♀ (M) 2012 June 4; 1 ♀ (S) 2012 August 7; 1 ♀ (M) 2012 September 6; 1 ♂ 2 ♀ (M) 2012 September 26; 1 ♀ (S) 2013 July 18
<i>Ypthima argus</i>	F	L	M	2	U	○	×	Ref 1
<i>Mycalesis gotama</i>	F	L	M	3	H	○	○	2 ♂ (-) 2010 August 25; 2exs(-) 2010 September 26; 1 ♂ (-) 2011 May 25; 1 ♂ (-) 2011 June 9; 1 ♂ (-) 2011 August 29; 1 ♀ (M) 1 ♀ (S) 2013 June 3
<i>Neope goschkevitschii</i>	F	P	M	2	J	○	○	1 ♂ (-) 2010 May 25; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (-) 2011 May 25; 2 ♂ 1 ♀ (-) 2011 June 9; 1 ♂ 1 ♀ (-) 2011 August 29; 1 ♂ (S) 1 ♂ (M) 2012 June 4; 2 ♂ (M) 2012 August 22; 1 ♂ (M) 2013 July 2
<i>Lethe sicelis</i>	F	L	M	2	J	×	○	1 ♂ (-) 2010 September 26; 1 ♀ (-) 2011 June 9; 1 ♂ (S) 2011 August 29; 1 ♂ (M) 2011 September 8; 1 ♂ (S) 2011 November 24; 1 ♀ (S) 2012 September 26
<i>Melanitis phedima</i>	F	A	M	3	M	×	△	1 ♀ (M) 2017 September 5; 1 ♀ (S) 2019 November 19 (Ob)
<i>Parantica sita</i>	F	L	M	3	M	×	△	1 ♀ (S) 2015 October 8; 1ex(S) 2016 October 16 (Ob); 1ex(S) 1 ♂ (M) 2017 October 23 (Ob)

<i>Libythea lepita</i>	F	A	M	2	un	×	○	1 ♂ (S) 2013 May 8; 1 ♂ (M) 2013 July 2; 1ex(S) 2013 August 3 (Ob); 1ex(M) 2014 June 3 (Ob); 1ex(S) 2017 April 19 (Ob); 1ex(S) 2017 June 3 (Ob)
Hesperiidae								
<i>Daimio tethys</i>	F	L	M	3	C	○	×	Ref 1
<i>Potanthus flavus</i>	G	L	M	2	C	○	○	1 ♂ (S) 2012 August 22; 1 ♀ (S) 2012 October 8; 1ex(S) 2015 August 19 (Ob); 1ex(M) 2017 August 6 (Ob); 2exs(M) 2017 September 5 (Ob); 1ex(M) 2017 September 19 (Ob); 1ex(S) 2018 August 3 (Ob); 1ex(M) 2018 October 17 (Ob)
<i>Parnara guttata</i>	G	L	M	1	H	○	○	1 ♂ (-) 2010 May 25; 1 ♂ (-) 2010 August 25; 1 ♂ (-) 2011 August 29; 1 ♂ 1 ♀ (S) 2011 September 8; 1 ♂ (S) 2012 August 22; 1 ♂ (M) 2012 September 26
<i>Pelopidas mathias</i>	G	L	M	2	P	×	○	1 ♂ (-) 2011 September 23; 1 ♂ (M) 2012 October 24; 1 ♀ (M) 2014 October 17

¹⁾ Scientific names were followed Shirôzu (2006).

²⁾ Tanaka (1988). F: Forest species, G: Grassland species.

³⁾ Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007), and Shirôzu (2006). E: egg, L: larva, P: pupa, A: adult, non: species that is impossible to overwinter in Tokyo.

⁴⁾ Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007), and Shirôzu (2006). U: univoltine, M: multivoltine (two or more generations per year).

⁵⁾ Sunose (1993, 1998). 1: Urban and/or rural species, 2: Seminatural species, 3: Natural species.

⁶⁾ Matsumoto (2006). S: Siberian, U: Ussuri, C: Chinese, J: Japanese, H: Himalayan, M: Malayan, P: Pan-tropical, un: undetermined.

⁷⁾ ○ ; common, △ ; rare (see text), × ; not recorded.

⁸⁾ Double symbols in a column indicate abundances until 1960's (left) and on 1970's (right).

⁹⁾ (Ob): observed, (Em): Date of adult emergence (rearing), (M): Meguro Ward, (S): Shinagawa Ward, (-): location (ward) was not recorded. All specimens were collected by Takenari Inoue. Ref 1: Government Forest Experimental Station (1975), Ref 2: Group Tamamushi (2007).

¹⁰⁾ A few adults of *J. lutea* were recorded in 2006 (see text).

Changes in butterfly fauna of Rinshinomori Park, Tokyo, central Japan

Takenari INOUE^{1)*}

Abstract

To census the present butterfly fauna of Rinshinomori Park, Tokyo (the site of the National Forestry Research Center), I conducted field surveys on 203 days from 2010 through 2019 and recorded 40 species: 8 papilionid, 5 pierid, 9 lycaenid, 15 nymphalid, and 3 hesperiid species. By Tanaka's criterion (Tanaka 1988), they comprise 25 forest species (62.5%) and 15 grassland species (37.5%). The Sunose environmental index was 74 that indicates a "moderate natural environment". On the geographical distribution of the recorded species, the percentage of Himalayan-type (15.0%) species was higher and those of Siberian-type (15.0%) and Ussuri-type (5.0%) species were lower than the national averages in Japan. Percentages of forest, univoltine, egg diapause (overwintering) and Chinese-type species such as *Antigius attilia* and *Japonica saepestriata* have declined in comparison with the data collected in the park in 1970s by the National Forestry Research Center.

Key words : biodiversity, forest species, geographical distribution type, grassland species, overwintering stage, urban park, voltinism

Received 9 December 2019, Accepted 2 April 2020

1) Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

* Tama Forest Science Garden (FFPRI), 1833-81 Todorimachi, Hachioji 193-0843