

論文 (Original article)

森林総合研究所千代田苗畑 (茨城県かすみがうら市) の
チョウ類相井上 大成^{1)*}

要旨

茨城県かすみがうら市の森林総合研究所千代田苗畑のチョウ類相を解明するために調査を行った。その結果、1997～2016年の20年間に、アゲハチョウ科10種、シロチョウ科6種、シジミチョウ科17種、タテハチョウ科30種、セセリチョウ科8種、合計71種が記録された。記録種のうち、ムラサキツバメ、ナガサキアゲハ、ツマグロヒョウモンは2000年代に、アカボシゴマダラは2010年代に千代田苗畑に侵入したと考えられた。記録された71種を田中の基準に基づいて分類したところ、森林性種は51種(71.8%)、草原性種は20種(28.2%)であった。巢瀬の環境指数(EI)の値は145で、「良好な林や草原」にあたる「多自然」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、シベリア型(15.5%)や汎熱帯型(8.5%)の種が占める割合は低く、中華型(23.9%)の種が占める割合が高かった。国または茨城県のレッドリストに掲載された種としては、ツマグロキチョウ、オオムラサキ、ウラゴマダラシジミ、クロミドリシジミの4種が記録された。

キーワード：生物多様性、地理的分布型、茨城県、分布拡大種、レッドリスト、避難場所、筑波山塊

緒言

森林総合研究所千代田苗畑(旧千代田試験地；以下、「千代田苗畑」と略記)は、茨城県かすみがうら市(旧新治郡千代田町)の北部に位置する。周囲は果樹園、畑、水田等の農耕地で、それらの間に住宅が点在している。千代田苗畑の約600m西側には、筑波山の南東の不動峠付近から派生する「東筑波」と呼ばれる尾根の末端部付近に閑居山(標高227m)が位置する。閑居山の千代田苗畑側の斜面は、主にスダジイ *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatus. ex T.Yamaz. et Mashiba からなる常緑広葉樹林であるが、部分的にクヌギ *Quercus acutissima* Carruth. を主とした落葉広葉樹林も交じる。

試験研究機関の敷地は、面積が比較的広く森林的環境と草原的環境が入り混じった植生を有することや、大規模開発の影響を直接的には受け難いことなどから、都市近郊において生物の避難場所として機能している可能性が高い(井上2004)。例えば井上(2004)は、つくば市の森林総合研究所には茨城県南部の平野部に生息するチョウ類の86%にあたる60種が生息することを報告した。森林総合研究所の支所等では、同様に八王子市の多摩森林科学園(松本2006)、多摩市の多摩試験地(現在、連光寺実験林)(松本2008)、埼玉県鳩山町の赤沼実験林(松本・井上2012)、高知市の四国支所(松本ら2013)、京都市の関西支所(佐藤ら2015)、熊本市の九州支所を含む立田山(井上・後藤2017)でも周辺地域と比較して多くの種数のチョウ

類が生息していたり、多様度指数の値や生息密度が高かったり、国や都県のレッドリスト種が記録されたりしており、チョウ類の多様性が高いことが明らかになっている。また、大学のキャンパスでも同様な調査が行われており、概ね周辺地域と比較してチョウ類の多様性が高いことが報告されている(例えば、江本1997, 1999, 西中ら2005, 溝田・遠藤2010, 伊藤2013)。

森林・林業研究機関の実験林は、周辺環境の変化に関わらず緑地として維持されているため、生物多様性保全の機能を兼ね備えていることが期待される(松本・井上2012)。しかし、千代田苗畑の生物相についてはこれまで報告はない。本報では、千代田苗畑に生息するチョウ類相を可能な限り明らかにするために調査を行い、千代田苗畑のチョウ類相の特徴と、それを用いて環境を評価することを試みた結果を報告する。

調査地および研究方法

千代田苗畑(2006年に千代田試験地から改称)は、農林省林業試験場の圃場として、1973年から1976年にかけて現在地(北緯36度10分、東経140度13分、標高約30～50m、面積16.5ha)に整備された。それ以前は、大半がアカマツ *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. の林で、その他にわずかな畑地も存在した。畑地ではタバコ、ムギ類、サツマイモ等が栽培されていた。整備に伴って多種類の樹木が植えられ、庁舎やライシメーター等の実験施設が建設された。現在、針葉

原稿受付：平成29年1月4日 原稿受理：平成29年3月31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

樹ではスギ *Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don、ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl.、ヒマラヤスギ *Cedrus deodara* (Roxb.) G.Don、アカマツが、広葉樹ではクヌギ、コナラ *Quercus serrata* Murray、常緑カシ類が広い面積を占める。特にスギやヒノキについては、苗畑としての性格上、短期間で植栽と伐採が繰り返されている。2012年頃まではアカマツ林内に高木が多かったが、現在では少なくなった。また、ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino、オニグルミ *Juglans mandshurica* Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam.、ヤシャブシ類 *Alnus* spp. の小規模な植栽地も点在する。森林以外に、低木のイヌツゲ *Ilex crenata* Thunb. やツツジ類 *Rhododendron* spp. が点在する芝生や、イネ科のススキ *Miscanthus sinensis* Andersson、メヒシバ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler、チガヤ *Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. var. *koenigii* (Retz.) Pilg.、マメ科のクズ *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi、アカツメクサ *Trifolium pratense* L.、キク科のセイタカアワダチソウ *Solidago altissima* L.、タンポポ属 *Taraxacum* spp.、タデ科のスイバ属 *Rumex* spp. を中心とした草地が存在する。また生垣には、コノテガシワ *Platyclusus orientalis* (L.) Franco やマサキ *Euonymus japonicus* Thunb. のほか、花木のハナゾノツクバネウツギ *Abelia x grandiflora* (André) Rehder やドウダンツツジ *Enkianthus perulatus* (Miq.) C.K.Schneid. も植えられている。庁舎周辺や構内の道路のほとんどは舗装されているが、苗畑周囲の歩道の一部は舗装されておらず、草地となっている。

1997～2016年に、千代田苗畑の構内で、適宜チョウ類を採集・観察した。1997～2006年までは、年に1～11回（10年間の合計で54回）の調査回数であったが、2007年以降は春から秋まで、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。その他にも適宜、採集・観察を行ったため、2007～2016年には各年21回以上（10年間の合計で242回）の調査を行った。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、森林総合研究所本所（つくば市）、森林総合研究所多摩森林科学園（八王子市）、または著者自身によって保管されている。採集されていなくても確実な目撃例がある種や、幼虫または蛹で採集された種も記録に含めた。

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。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。生活環については、茨城県の筑波山塊または平野部での主要な越冬態（卵、幼虫、蛹、成虫、越冬不能）を、福田ら（1982, 1983, 1984a, 1984b）、矢田（1998, 2007）および白水（2006）を参考にして推定した。ただし、茨城県内では越冬できないと考えられるウラナミシジミ *Lampides boeticus* (Fabricius) については越冬不能とし、越冬態の割合の計算からは除外した。さらに、分布の特性について、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）。そのため茨城県産については、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。森林性・草原性の区別、巢瀬の指数、越冬態、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、茨城県全体、茨城県の県南・県西地域（該当する地域については後述）、千代田苗畑と比較した。

結果及び考察

1. 千代田苗畑のチョウ類相

上述の調査によってアゲハチョウ科10種、シロチョウ科6種、シジミチョウ科17種、タテハチョウ科30種、セセリチョウ科8種の合計71種が記録された。それらの採集記録（採集記録のない一部の種については目撃記録）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（3: 多自然種、2: 準自然種、1: 都市・農村種）、越冬態（卵、幼虫、蛹、成虫、越冬不能）、および地理的分布型（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）を記した。

2. 千代田苗畑のチョウ類相の特徴および環境の評価

記録された71種を対象として、千代田苗畑のチョウ類相の特徴および環境について考察する。71種のうち森林性種は51種（71.8%）、草原性種は20種（28.2%）

であった (Table 1)。日本全体での森林性種と草原性種の割合は、それぞれ 63.8% と 36.2% である (田中 1988)。塩田 (2015) によると、茨城県からは 125 種のチョウの記録があるとされる。しかしながら、それらには南方からの偶産種 (迷チョウ)、またはそれが一時的に発生した可能性のあるウスキシロチョウ *Catopsilia pomona* (Fabricius)、リュウキュウムラサキ *Hypolimnas bolina* (Linnaeus)、ウスイロコノマチョウ *Melanitis leda* (Linnaeus)、北方または山地からの偶産種 (迷チョウ)、またはそれらが一時的に発生した可能性のあるエルタテハ *Nymphalis l-album* (Esper)、キベリタテハ *Nymphalis antiopa* (Linnaeus)、フタスジチョウ *Neptis rivularis* (Scopoli)、人為的に導入されたかまたは人為的な導入後に次世代以降が発生した可能性が高いギフチョウ *Luehdorfia japonica* Leech、ホソオチョウ *Sericinus montela* Gray、信頼できる標本が存在しないヘリグロチャバネセセリ *Thymelicus sylvaticus* (Bremer)、茨城県として記録されているが実際の記録地は千葉県に属すると考えられる (塩田 2007) イシガケチョウ *Cyrestis thyodamas* Doyère が含まれている。これらの 10 種を除いた 115 種を茨城県の土着種 (ただし、ウラナミシジミは茨城県内では越冬できないと推測されるが、毎年記録される常在種であるため土着種として扱った) とし、田中 (1988) の基準に従って分類すると、森林性種は 80 種 (69.6%)、草原性種は 35

種 (30.4%) となった (Table 1)。この 115 種のうち、旧千代田町を含む地域として、筑波山塊とそれ以南・以西の茨城県の平野部 (以下、これらをまとめて「県南・県西地域」と呼ぶ) で記録がある種は塩田 (2015) によれば 91 種で、そのうち森林性種は 64 種 (70.3%)、草原性種は 27 種 (29.7%) であった (Table 1)。日本全体と比べて茨城県全体、県南・県西地域、千代田苗畑で草原性種の割合が低い理由は、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たり (Inoue 2003)、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たりする (井上 2005) ためであろう。千代田苗畑における森林性種と草原性種の割合が、茨城県や県南・県西地域とほぼ同様の値であったことは、千代田苗畑のチョウ類相が、地域のそれを偏りなく反映していることを示している。

巢瀬の環境指数 (EI) の値は 145 で、「良好な林や草原」にあたる「多自然」と評価された。EI 値 150 以上は「極めて良好な林や草原」(富自然) とされるので、千代田苗畑はこの環境にかなり近い。記録された 71 種の指数の平均は 2.04 で、それらの内訳は指数 1 (都市・農村種) が 12 種 (16.9%)、指数 2 (準自然種) が 44 種 (62.0%)、指数 3 (多自然種) が 15 種 (21.1%) であった (Table 2)。指数の平均値は、日本全体、茨城県全体、県南・県西地域、千代田苗畑の順に低くなった (Table 2)。その理由は、日本全体のチョウ類相には高山帯や

Table 1. Number (%) of forest species and grassland species of butterflies recorded from Japan, Ibaraki Prefecture, South and West areas of Ibaraki Prefecture and Chiyoda Tree Nursery¹⁾.

| | Forest species | Grassland species |
|---|----------------|-------------------|
| Japan ²⁾ | 150 (63.8) | 85 (36.2) |
| Ibaraki Prefecture ³⁾ | 80 (69.6) | 35 (30.4) |
| South and West areas of Ibaraki Prefecture ^{4),5)} | 64 (70.3) | 27 (29.7) |
| Chiyoda Tree Nursery | 51 (71.8) | 20 (28.2) |

1) Identification of "Forest species" and "Grassland species" was followed Tanaka (1988).

2) Tanaka (1988).

3), 4) Based on Shiota (2015).

5) South and West Lowlands and Tsukuba Mountains of Ibaraki Prefecture.

Table 2. Number (%) of species categorized by Sunose environmental index among butterflies occurring in Japan, Ibaraki Prefecture, South and West areas of Ibaraki Prefecture and Chiyoda Tree Nursery.

| | Sunose environmental index ¹⁾ | | | EI (sum of environmental index) | Average of environmental index |
|---|--|------------|-----------|---------------------------------|--------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| Japan ²⁾ | 30 (12.7) | 113 (47.9) | 93 (39.4) | 535 | 2.27 |
| Ibaraki Prefecture ³⁾ | 13 (11.3) | 63 (55.7) | 39 (33.0) | 256 | 2.23 |
| South and West areas of Ibaraki Prefecture ^{4),5)} | 13 (14.3) | 56 (61.5) | 22 (24.2) | 191 | 2.10 |
| Chiyoda Tree Nursery | 12 (16.9) | 44 (62.0) | 15 (21.1) | 145 | 2.04 |

1) Sunose environmental index (Sunose 1998). 1: Urban and/or rural species, 2: Seminaturnal species, 3: Natural species.

2) Sunose (1988).

3), 4) Based on Shiota (2015).

5) South and West Lowlands and Tsukuba Mountains of Ibaraki Prefecture.

Table 3. Number (%) of species categorized by overwintering stages among butterflies occurring in Japan, Ibaraki Prefecture, South and West areas of Ibaraki Prefecture and Chiyoda Tree Nursery.

| | Egg | Larva | Pupa | Adult | Non-overwintering |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Japan ¹⁾ | 41 (20.5) | 89 (44.5) | 44 (22.0) | 26 (13.0) | - |
| Ibaraki Prefecture ²⁾ | 25 (21.9) | 49 (43.0) | 26 (22.8) | 14 (12.3) | 1 ⁵⁾ |
| South and West areas of Ibaraki Prefecture ^{3), 4)} | 11 (12.2) | 42 (46.7) | 23 (25.6) | 14 (15.6) | 1 ⁵⁾ |
| Chiyoda Tree Nursery | 7 (10.0) | 32 (45.7) | 19 (27.1) | 12 (17.1) | 1 ⁵⁾ |

1) Masaki and Yata (1988).

2), 3) Based on Shiota (2015). Determination of overwintering stages was based on Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007) and Shirôzu (2006).

4) South and West Lowlands and Tsukuba Mountains of Ibaraki Prefecture.

5) *Lampides boeticus*. This species was excluded from the calculation of the percentages because it may come from the warmer places every year and cannot overwinter in Ibaraki Prefecture.

Table 4. Number (%) of species categorized by geographical distribution among butterflies occurring in Japan, Ibaraki Prefecture, South and West areas of Ibaraki Prefecture and Chiyoda Tree Nursery ¹⁾.

| | Siberian | Ussuri | Chinese | Japanese | Himalayan | Malayan | Pan-tropical | Undetermined |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Japan ²⁾ | 49 (21.4) | 39 (17.0) | 40 (17.5) | 19 (8.3) | 17 (7.4) | 25 (10.9) | 31 (13.5) | 9 (3.9) |
| Ibaraki Prefecture ³⁾ | 18 (15.7) | 23 (20.0) | 31 (27.0) | 13 (11.3) | 9 (7.8) | 9 (7.8) | 6 (5.2) | 6 (5.2) |
| South and West areas of Ibaraki Prefecture ^{4), 5)} | 13 (14.3) | 15 (16.5) | 24 (26.4) | 9 (9.9) | 9 (9.9) | 9 (9.9) | 6 (6.6) | 6 (6.6) |
| Chiyoda Tree Nursery | 11 (15.5) | 11 (15.5) | 17 (23.9) | 6 (8.5) | 7 (9.9) | 7 (9.9) | 6 (8.5) | 6 (8.5) |

1) Identification of geographical distribution was followed Matsumoto (2006).

2) Matsumoto (2006).

3), 4) Based on Shiota (2015).

5) South and West Lowlands and Tsukuba Mountains of Ibaraki Prefecture.

原生林などに局地的に分布する指数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。県南・県西地域や千代田苗畑では、日本全体や茨城県全体と比べて指数2の種の割合が高かった (Table 2)。すなわち、千代田苗畑を含む県南・県西地域では、多自然種と都市・農村種の中間的な位置を占める準自然種が中心のチョウ類相を示すと考えられる。

越冬態は、卵が7種 (10.0%)、幼虫が32種 (45.7%)、蛹が19種 (27.1%)、成虫が12種 (17.1%) であった (Table 3)。県南・県西地域と比べると越冬態の構成比にはほとんど差がないが、日本全体 (正木・矢田 1988) や茨城県全体と比較すると、卵で越冬する種の割合がかなり低くなっている。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、狭い範囲では少なくなるためであると考えられる。

千代田苗畑の記録種を、松本 (2006) が提案した地理的分布型にあてはめると、シベリア型11種 (15.5%)、ウスリー型11種 (15.5%)、中華型17種 (23.9%)、日本型6種 (8.5%)、ヒマラヤ型7種 (9.9%)、マレー型7種 (9.9%)、汎熱帯型6種 (8.5%)、所属未定6種 (8.5%) であった (Table 4)。日本全体 (松本

2006) と比較すると、千代田苗畑ではシベリア型と汎熱帯型が占める割合が低く、中華型が占める割合が高かった (Table 4)。茨城県全体と千代田苗畑を比較した場合には、千代田苗畑ではウスリー型が占める割合がやや低かった (Table 4)。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、汎熱帯型は日本が北限となる型、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である (松本 2006)。すなわち千代田苗畑では、日本を分布南限とするようないわゆる北方系の種と、日本を北限とする南方系の種が少なく、東アジアの中緯度地域に分布するような種が多い。茨城県全体と比較した場合に、千代田苗畑でウスリー型の割合がやや低い理由は、茨城県の中では北部山地に偏って分布する傾向が強い種が欠落しているためであろう。

今回記録されたほとんどの種は、幼虫の食餌植物が千代田苗畑に自生するかまたは植栽されており、敷地内で発生している可能性が高い。しかし、アサギマダラ (食草はキジョラン *Marsdenia tomentosa* C. Morren et Decne.)、ナガサキアゲハ (食樹は栽培ミカン類 *Citrus* spp.)、ミヤマカラスアゲハ (食樹はキハダ *Phellodendron amurense* Rupr. やカラスザンショウ *Zanthoxylum ailanthoides* Siebold et Zucc.) の主要な食

餌植物は千代田苗畑には生えていない。これら3種は県南・県西地域には普通に生息する種であるため、他所からの飛来個体が記録されたと考えられる。

3. 注目種

千代田苗畑で記録された種のほとんどは、以前から同地に生息していた種であると考えられる。しかし、明らかに1990年代後半以降に侵入したと考えられる種や、国や茨城県のレッドリストに掲げられた種、あるいは分布上注目される種も含まれている。ここではそれらの種について考察する。

クロコノマチョウは茨城県では1994～1995年以降に多くの記録が出るようになった(塩田2015)種である。それ以前はきわめてまれに記録があっただけであるため、1990年代前半以前には千代田苗畑には生息していなかった種であろう。同様に、ムラサキツバメは2000年に、ナガサキアゲハは2003年に茨城県において成虫が初めて記録された種である。また、ツマグロヒョウモンは2003年以前には散発的に記録されていただけであったが、2004年以降に茨城県に定着した(井上2016a)。ムラサキツバメは、千代田苗畑では2002年に幼虫の食痕が初めて確認され(井上2003)、2009年に幼虫の発生が、2011年に成虫が確認された。またナガサキアゲハとツマグロヒョウモンは、千代田苗畑では2008年に初めて成虫が確認された。したがって、これらの3種は、2000年代になってから千代田苗畑に侵入したと考えられる。アカボシゴマダラは神奈川県から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)。茨城県では2011年に初めて確認されたとされる(柄澤ら2012など)が、実際にはこれよりもやや早く茨城県に侵入していた可能性も指摘されている(井上2015)。千代田苗畑では2015年から確認されるようになったが、本種はこの頃になってから千代田苗畑に侵入したと考えられる。

日本国内全体の昆虫の最新のレッドリストは、2012年に発表され、2015年に印刷体が発行されている(環境省2015)。また、茨城県からも昆虫を含む動物のレッドデータブックが発行されている(茨城県生活環境部環境政策課2016)。さらに、日本鱗翅学会はこれまで4回にわたって都道府県別のチョウ類のレッドリストを発行してきた(矢田・上田1993, 巢瀬・枝2003, 間野・藤井2009, 矢後ら2016)。ここではこれらのリストのうち、国のリスト(環境省2015)、茨城県のリスト(茨城県生活環境部環境政策課2016)、および鱗翅学会の最新リスト(矢後ら2016)のいずれかに掲載された種をレッドリスト種として扱うこととする。千代田苗畑で記録された種では、ツマグロキチョウ(環境省(2015)で絶滅危惧IB類、茨城県生活環境部環境政策課(2016)で絶滅危惧IB類、矢後ら(2016)で絶滅危惧II類)、

オオムラサキ(環境省(2015)で準絶滅危惧、茨城県生活環境部環境政策課(2016)で絶滅危惧II類、矢後ら(2016)で絶滅危惧II類)、ウラゴマダラシジミ(茨城県生活環境部環境政策課(2016)で準絶滅危惧)、クロミドリシジミ(茨城県生活環境部環境政策課(2016)で準絶滅危惧)の4種がレッドリスト種に該当する。

オオムラサキの千代田苗畑での個体数は少なく、食樹となるエノキ *Celtis sinensis* Pers. も生えている。クロミドリシジミとウラゴマダラシジミの個体数は多くないものの複数年にわたって採集されており、それぞれの主要な食樹であるクヌギとイボタノキ *Ligustrum obtusifolium* Siebold et Zucc. も生えている。したがって、これらの3種は千代田苗畑の定着種であると見なせる。オオムラサキとウラゴマダラシジミは、茨城県では比較的広く分布している(塩田2015)。クロミドリシジミは、かつては全国的にきわめて記録が少ない種であったが、近年分布拡大傾向にあることが指摘されている(井上2016a)。旧千代田町からは既に記録があるが、まだ茨城県南部の平野部からの記録はごく少数である(井上ら2009)。一般に、本種の生息にはクヌギまたはアベマキ *Quercus variabilis* Blume の大木が必要である(福田ら1984a)。千代田苗畑では、それほど太くないクヌギ林でも成虫が確認できるが、閑居山の麓部には薪炭林に由来すると推測される大木の多いクヌギ林が存在する。このような場所に細々と残存していた個体群が、新たに植栽されたクヌギに進出してきているのであろう。クロミドリシジミは茨城県の古くからの土着種であると考えられるが、本種の生息が確認されたことは千代田苗畑のような研究所の付属施設が地域の生物多様性の維持に高い貢献をしていることを示している。レッドリスト種のうち、ツマグロキチョウについては、食草であるカワラケツメイ *Chamaecrista nomame* (Siebold) H. Ohashi が千代田苗畑には生えていないため、周辺地域からの飛来個体が記録されたものと考えられる。

レッドリスト種ではないが、ヤマキマダラヒカゲは、茨城県では山地とその周辺部に分布し、主に標高が100m程度よりも高い地域で記録されている(塩田2015)。千代田苗畑は本種の県内における最低標高の生息地である(井上2012)。このような低標高の場所に本種が生息していることは、千代田苗畑のチョウ類相が筑波山塊の影響を強く受けていることを示している。同様に、シータテハも本州では山地性の種(福田ら1983)で、茨城県では主に北部山地に分布している(塩田2015)。茨城県の平野部では偶産種(迷チョウ)で、筑波山塊には定着している可能性もあるが、記録は少ない(井上2010, 塩田2015)。千代田苗畑で採集されたのは越冬後の秋型個体である。秋型個体は移動性が高く、平野の都市近郊などでも記録されることがある(福田ら1983)ため、筑波山塊から移動してきた

のかもしれない。

4. 今後千代田苗畑で記録される可能性のある種

既述のように、県南・県西地域から記録がある土着種のチョウは91種である。それらのうち、オオウラギンヒョウモン *Fabriciana nerippe* (C. & R. Felder) は、茨城県では絶滅したと考えられる（茨城県生活環境部環境生活課 2016, 矢後ら 2016）。ウスバシロチョウ *Parnassius citrinarius* Motschulsky は、県南・県西地域では小貝川河川敷のみから1987年まで記録されていたが、現在では生息していない（塩田 2015）。クロシジミ *Niphanda fusca* (Bremer & Grey) は、県内各地に分布していたが、2000年代以降は日立市（旧日立市、旧十王町）、北茨城市、城里町（旧七会村）からの記録があるのみで、県南・県西地域では1990年代後半以降には確認されていない（塩田 2015）。クロシジミは国のレッドリストで絶滅危惧IA類に掲げられており（環境省 2015）、茨城県での記録は2007年を最後に途絶えている（井上 2016c）。シルビアシジミ *Zizina emelina* (de l'Orza) は、筑西市（旧下館市）の鬼怒川河川敷で1986年に1回採集されただけで、その後の記録はない（塩田 2015）。ウラギンスジヒョウモン *Argyronome laodice* (Pallas) は、かつては茨城県全体に分布していたと考えられ、県南・県西地域では1980年頃まで記録されていたが、近年は北部の山地のみで確認されている（塩田 2015）。オオミスジ *Neptis alwina* (Bremer & Grey) は、1940年代から1950年代に桜川市（旧真壁町）などで数回、ヒメキマダラヒカゲ *Zophoessa callipteris* (Butler) は桜川市（旧真壁町）で1961年に1回、チャマダラセセリ *Pyrgus maculatus* (Bremer & Grey) は難台山で1950年に1回記録されただけで、県南・県西地域ではその後の記録はない（塩田 2015）。スジボソヤマキチョウ *Gonepteryx aspasia* (Ménétrières) は、茨城県では北部山地のみに定着している種で、県南・県西地域では筑波山と常総市（旧水海道市）で記録されているが、1960年代以降の記録はない（塩田 2015）。以上の9種は県南・県西地域では絶滅したか、またはきわめてまれな偶産種（迷チョウ）であると見なせるため、今後千代田苗畑から記録される可能性はほとんどないと考えられる。

今回、千代田苗畑で記録されなかった種で、県南・県西地域に現在も生息している（またはその可能性が高い）と推測されるのは以下の11種で、これらは今後千代田苗畑から記録される可能性が多少なりともあると考えられる。ヤマトスジグロシロチョウ *Pieris nesis* (Fruhstorfer) は、アブラナ科を食草とし（白水 2006）、筑波山付近で1990年代に複数の記録がある（塩田 2015）。クジャクチョウ *Inachis io* (Linnaeus) も筑波山付近で1990年代に複数の記録があり、県南・県西地域の定着種である可能性が高い（塩田 2015）。

本種の幼虫はクワ科、イラクサ科、ニレ科、マメ科等の広範囲にわたる植物を食した記録があり（福田ら 1983）、そのうちの一部（例えば、ハルニレ *Ulmus davidiana* Planch. var. *japonica* (Rehder) Nakai、カナムグラ *Humulus scandens* (Lour.) Merr.、シロツメクサ *Trifolium repens* L.）は千代田苗畑にも生えている。ウラキンシジミ *Ussuriana stygiana* (Butler) はトネリコ属 *Fraxinus* spp. を食樹とし（福田ら 1984a）、県南・県西地域では平地からは報告されていないが、吾国山や雨引山等で1990年代の記録がある（塩田 2015）。トネリコ属は千代田苗畑に少数が自生しており、また植栽もされている。クロヒカゲ *Lethe diana* (Butler) はササ類を食草とし（福田ら 1984b）、県南・県西地域の平地には分布しないが、筑波山塊には多くの記録がある（塩田 2015）。スミナガシ *Dichorragia nesimachus* (Doyère) とアオバセセリ *Choaspes benjaminii* (Guérin-Ménéville) の筑波山塊での記録は多く、茨城県南部の平地でもまれに記録されている（塩田 2015, 井上 2016b, 井上 未発表記録）。ただし、スミナガシとアオバセセリの食樹（福田ら 1982, 1984b）であるアワブキ *Meliosma myriantha* Siebold et Zucc. やミヤマハハソ *Meliosma tenuis* Maxim. は、千代田苗畑には生えていない。ヒメキマダラセセリ *Ochlodes ochraceus* (Bremer) はイネ科・カヤツリグサ科の各種、ホソバセセリ *Isoteinon lamprospilus* C. & R. Felder はススキを主要な食草とし（福田ら 1984b）、筑波山塊では各所に生息し、茨城県南部の平地でも局地的に記録がある（塩田 2015）。ミドリシジミ *Neozephyrus japonicus* (Murray) は県南・県西地域には広く分布し（塩田 2015）、旧千代田町からも記録があるが（動植物ガイド千代田の花・虫・鳥編集委員会 2005）、千代田苗畑には平地での主要な食樹（福田ら 1984a）であるハンノキ *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. が自生せず、その他に食樹となるヤマハンノキ *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. も植栽されていない。ウラミスジシジミ *Wagimo signatus* (Butler) はコナラやクヌギを食樹とし（福田ら 1984a）、筑波山付近の比較的標高が低い場所から2000年代と2010年代の記録がある（塩田 2015）。ギンイチモンジセセリ *Leptalina unicolor* (Bremer & Grey) は、ススキやヨシ *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. を食草とし（福田ら 1984b）、県南・県西地域では山地にも低地にも普通に分布している（塩田 2015）。ウラミスジシジミとギンイチモンジセセリは、それらの食餌植物も生えており、また県南・県西地域の中でも地理的に近い場所から近年の記録があることから、これらの11種の中でも、今後千代田苗畑で記録される可能性がかなり高い種であろう。

5. まとめ

以上のように、県南・県西地域に現存すると考えら

れるチョウ類は 82 種であるが、千代田苗畑ではそのうちの 86.8% にあたる 71 種が記録された。記録種には国や県のレッドリスト種や分布上注目される種も含まれていた。また、千代田苗畑のチョウ類相は、古くからの土着種だけでなく、近年になって他の地域から侵入してきた種が加わって構成されていた。井上 (2004) は、茨城県内で行われたチョウ類相調査をまとめた一覧表を示した。それによると、県南部および西部の平野部では、市町村全域のような広範囲を対象とした調査を除くと、土浦市の穴塚大池周辺地域で最多の 62 種が確認されている。穴塚大池周辺地域は約 100ha の面積があり、県南部地域では豊かな生物相を有するとされ (立川・及川 2000)、この記録種数は 1979～1994 年の調査によって得られたものである (及川・松井 1995)。同地域では、その後の調査によって 6 種が追加され 68 種に増加したが、初期に記録されたのみで近年は発見されていない種が 3 種ある (佐藤 2013)。本研究の調査地面積は 16.5ha で、調査期間は 1997 年からの 20 年間であるが、71 種すべてが 2007 年以降の 10 年間で記録された。この数値は特定の場所を対象とした調査で記録された種数としては、茨城県の平野部でこれまでに公表された報告の中では最多である。千代田苗畑が筑波山塊と関東平野との接点に位置し、山地と平地の両方の影響を受けていることが、種数が多いことの最も大きな理由であろう。さらに調査が進めば千代田苗畑の所産種数は 75 種前後、環境指数は 150 以上になると予想され、今後も調査を継続することが望ましい。

謝 辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 (JP24580486) によって行われた。森林総合研究所実験林室の鈴木利明氏には、千代田苗畑の整備以前の状況についてご教示頂いた。また、同実験林室の荒井和徳、根本和也の両氏には、日ごろの現場管理で細かい配慮をいただいている。記して感謝申し上げる。

引用文献

- 動植物ガイド千代田の花・虫・鳥編集委員会 (編) (2005) 動植物ガイド千代田の花・虫・鳥. 千代田町教育委員会, 286pp.
- 江本 純 (1997) 南山大学キャンパスにおける蝶類群集 (1996 年). 南山大学紀要「アカデミア」自然科学・保健体育編, 6, 31-45.
- 江本 純 (1999) 南山大学キャンパスにおける蝶類群集 (1998 年). 南山大学紀要「アカデミア」自然科学・保健体育編, 8, 17-30.
- 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.
- 茨城県生活環境部環境政策課 (2016) 茨城における絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2016 年改訂版 (茨城県版レッドデータブック). 茨城県生活環境部環境政策課, 327pp.
- 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 (2003) 茨城県における 2002 年のムラサキツバメの発生状況. りりぼし, 30, 32-38.
- 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. 昆虫 (ニューシリーズ), 8, 43-64.
- 井上 大成 (2010) かすみがうら市 (旧千代田町) でシータテハを採集. りりぼし, 39, 73-74.
- 井上 大成 (2012) ヤマキマダラヒカゲの茨城県最低標高の記録. りりぼし, 41, 92-93.
- 井上 大成 (2015) 茨城県南部におけるアカボシゴマダラの記録. りりぼし, 44, 111-112.
- 井上 大成 (2016a) 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 (2016b) つくば市の平野部におけるアオバセセリ幼虫の記録. りりぼし, 45, 37-38.
- 井上 大成 (2016c) 茨城県におけるクロシジミの未発表記録. りりぼし, 45, 38-39.
- 井上 大成・後藤 秀章 (2017) 立田山 (熊本市) のチョウ類相. 蝶と蛾, 68, 印刷中.
- 井上 大成・山本 勝利・久松 正樹 (2009) 筑波山塊におけるクロミドリシジミ (チョウ目: シジミチョウ科) の記録. 茨城県自然博物館研究報告, 12, 17-19.
- 伊藤 隆夫 (2013) 広島大学東広島キャンパスの蝶類相. 昆虫と自然, 48(4), 28-32.
- 環境省 (2015) レッドデータブック 2014 - 日本の絶滅のおそれのある野生生物 - 5 昆虫類. ぎょうせい, 509pp.

- 間野 隆裕・藤井 恒 (2009) 日本産蝶類都道府県別レッドリスト (三訂版). 間野 隆裕・藤井 恒編 “日本産チョウ類の衰亡と保護第6集”. 日本鱗翅学会, 107-265.
- 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.
- 溝田 浩二・遠藤 洋次郎 (2010) 宮城教育大学バタフライガーデンで2009年に確認されたチョウ類—2008年との比較—. 宮城教育大学環境教育研究紀要, 12, 11-15.
- 西中 康明・岩崎 江利子・桜谷 保之 (2005) 近畿大学奈良キャンパスにおける環境とチョウ類群集の多様性との関係. 環動昆, 16, 23-30.
- 及川 ひろみ・松井 安俊 (1995) 穴塚大池地区のチョウ. 穴塚の自然と歴史の会編 “穴塚大池地域自然環境調査報告書”. 穴塚の自然と歴史の会, 142-147.
- 佐藤 和明 (2013) 土浦市穴塚里山のチョウ群集の変遷. 昆虫と自然, 48(12), 31-33.
- 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.
- 塩田 正寛 (2007) 昭和初期のイシガケチョウの採集地を特定する—茨城県か千葉県か・十六島を探る—. やどりが, 212, 39-45.
- 塩田 正寛 (2015) 茨城県の蝶. 塩田正寛 (自刊), 803pp.
- 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.
- 巢瀬 司・枝 恵太郎 (2003) 日本産蝶類都道府県別レッドデータ・リスト (2002年). 巢瀬 司・枝 恵太郎編 “日本産チョウ類の衰亡と保護第5集”. 日本鱗翅学会, 1-169.
- 立川 周二・及川 ひろみ (2000) 穴塚大池地域. 石井 実・藤山 静雄・星川 和夫編 “昆虫類の多様性保護のための重要地域第2集”. 日本昆虫学会自然保護委員会, 30-31.
- 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.
- 柄澤 保彦・中川 裕喜・益子 侑也・潮田 好弘・須藤 英治・山川 稔 (2012) 茨城県におけるアカボシゴマダラ (チョウ目: タテハチョウ科) の記録. 茨城県自然博物館研究報告, 15, 3-5.
- 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1巻 (蝶蛾篇)”. 北隆館, 32-82.
- 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・平井 規央・神保 宇嗣 (2016) 日本産蝶類都道府県別レッドリスト—四訂版 (2015年版)—. 矢後 勝也・平井 規央・神保 宇嗣編 “日本産チョウ類の衰亡と保護第7集”. 日本鱗翅学会, 83-351.
- 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1巻 (蝶蛾篇). 北隆館, 460pp.
- 矢田 脩・上田 恭一郎 (1993) 日本産蝶類県別レッドデータ・リスト (1992年). 矢田 脩・上田 恭一郎編 “日本産チョウ類の衰亡と保護第2集”. 日本鱗翅学会・日本自然保護協会, 17-81.

Appendix 1. Collection data of butterflies in Chiyoda Tree Nursery of Forestry and Forest Products Research Institute, Kasumigaura City, Ibaraki Prefecture with informations of Habitat type, Sunose environmental index, overwintering stage and geographical distribution of each species.

| Species ¹⁾ | Habitat type ²⁾ | Sunose environmental index ³⁾ | overwintering stage ⁴⁾ | Geographical distribution ⁵⁾ | Collection data ⁶⁾ |
|---|----------------------------|--|-----------------------------------|---|--|
| アゲハチョウ科 Papilionidae (10 species) | | | | | |
| ジャコウアゲハ <i>Byasa alcinous</i> (Klug) | F | 2 | P | H | 1♂ 2005 August 1; 1♂ 2007 May 18; 1♂ 2008 May 4; 1♂ 2009 April 30; 1♂ 2010 June 6; 1♂ 2012 May 12; 1♂ 2012 June 2; 1♂ 2012 August 5; 1♂ 2013 May 18; 1♂ 2013 June 23 |
| アオスジアゲハ <i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus) | F | 2 | P | P | 1♂ 2011 June 12; 1♂ 2012 May 19; 1♂ 2014 May 18 |
| カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii</i> C. & R. Felder | F | 3 | P | C | 1♀ 2008 July 2; 1♂ 2010 June 6; 1♂ 2012 May 5; 1♀ 2015 June 1 |
| ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i> Ménétrières | F | 3 | P | C | 1♂ 2010 April 26 |
| キアゲハ <i>Papilio machaon</i> Linnaeus | G | 2 | P | S | 1♂ 2009 May 9; 1♂ 2010 June 19; 1♂ 2012 April 25; 1♀ 2012 June 23 |
| クロアゲハ <i>Papilio protenor</i> Cramer | F | 2 | P | H | 1♀ 2007 June 2; 1♂ 2009 May 9 |
| ナガサキアゲハ <i>Papilio memnon</i> Linnaeus | F | 2 | P | M | 1♂ 2008 May 23; 1♂ 2011 May 21; 1♀ 2012 August 19 |
| オナガアゲハ <i>Papilio memnon</i> Linnaeus | F | 3 | P | C | 1♀ 2008 September 20 |
| アゲハ <i>Papilio xuthus</i> Linnaeus | F | 1 | P | C | 1♂ 2009 May 9; 1♂ 2011 May 21 |
| モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i> Linnaeus | F | 3 | P | M | 1ex. 2007 July 31 (Ob); 1ex. 2008 August 29 (Ob); 1ex. 2008 September 20 (Ob) |
| シロチョウ科 Pieridae (6 species) | | | | | |
| キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i> (de l'Orza) | F | 2 | A | un | 1♂ 2007 November 8; 1♂ 2009 June 3; 1♀ 2009 July 29; 1♂ 2010 August 18; 1♀ 2011 August 7; 1♂ 2011 August 28; 1♂ 2012 June 23; 1♀ 2012 August 19; 1♂ 2013 June 23 |
| ツマグロキチョウ <i>Eurema laeta</i> (Boisduval) | G | 1 | A | P | 1♂ 2014 October 19 |
| スジグロシロチョウ <i>Pieris melete</i> (Ménétrières) | F | 2 | P | U | 1♂ 2007 April 21; 2♂ 2007 June 2; 1♂ 2007 June 18; 1♂ 2007 July 3; 1♂ 2007 September 8; 1♂1♀ 2008 April 1 2; 1♂ 2008 May 4; 1♂ 2008 June 18; 1♂ 2009 April 8; 1♂ 2009 July 29; 1♂ 2009 August 7; 2♂ 2010 April 11; 2♂ 2011 April 10; 1♂ 2012 April 25; 1♂ 2013 April 13; 1♂ 2013 August 4; 1♂ 2014 May 4; 2♂1♀ 2015 March 28 |
| モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus) | G | 1 | P | S | 1♀ 1997 April 11; 1♀ 2007 June 18; 1♂ 2007 September 8; 1♂ 2007 September 26; 1♂ 2008 March 29; 1♂ 2009 July 29; 1♂ 2010 April 11; 1♀ 2010 June 6; 1♂ 2011 April 16; 1♂ 2012 April 10; 1♂ 2012 April 25; 1♂ 2013 March 22; 1♀ 2014 April 24 |
| ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus</i> Butler | G | 2 | P | C | 2♂ 1997 April 11; 1♂ 2007 April 21; 1♂ 2009 April 8; 1♂ 2010 May 1; 2♂ 2011 April 16; 1♂ 2012 April 25; 1♂ 2013 April 10; 1♂ 2014 April 8; 1♀ 2014 April 24 |
| モンキチョウ <i>Colias erate</i> (Esper) | G | 2 | L | un | 3♀ 1ex. 1997 April 11; 1♀ 2007 March 22; 1♂ 2007 November 8; 1♂ 2008 April 12; 1♀ 2009 April 30; 1♂ 2009 May 20; 1♂ 2010 April 11; 1♀ 2011 April 16; 1♂ 2012 March 30; 1♂ 2012 April 25; 1♀ 2013 March 22; 1♂ 2013 March 23 |
| シジミチョウ科 Lycaenidae (17 species) | | | | | |
| ウラギンシジミ <i>Curetis acuta</i> Moore | F | 2 | A | H | 1♂ 2007 August 20; 1♂ 2007 September 8; 1♀ 2009 July 29; 1♀ 2009 August 7; 1♀ 2010 August 6; 1♂ 2010 September 21; 1♀ 2011 June 22; 1♂ 2012 August 19 |
| ゴイシシジミ <i>Taraka hamada</i> (H.Druce) | F | 3 | L | M | 1♀ 2006 October 15; 1♂ 2013 June 9 |
| ベニシジミ <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus) | G | 1 | L | S | 1♂2♀ 1997 April 11; 1♂ 2006 April 1; 1♂ 2007 March 22; 1♂ 2008 March 18; 1♂ 2008 April 12; 1♂ 2009 April 18; 1♀ 2010 April 11; 1♂ 2011 April 10; 1♀ 2011 June 10; 2♂ 2012 April 10; 1♂ 2013 March 10; 1♀ (white colored type) 2013 April 23 |
| ムラサキシジミ <i>Narathura japonica</i> (Murray) | F | 2 | A | J | 1♀ 1999 July 2; 1♀ 2007 September 8; 1♂ 2009 July 29; 1♀ 2010 August 6; 3exs. 2011 June 10 (larvae); 1ex. 2011 June 12 (larva); 1♀ 2014 October 8 |
| ムラサキツバメ <i>Narathura bazalus</i> (Hewitson) | F | 2 | A | M | 1♀ 2011 October 10; 1♀ 2015 July 21 |
| ウラゴマダラシジミ <i>Artopoetes pryeri</i> (Murray) | F | 2 | E | U | 1♂ 2008 June 6; 1♂ 2013 June 8; 1♂ 2014 June 1 |
| アカシジミ <i>Japonica lutea</i> (Hewitson) | F | 2 | E | C | 1♀ 2011 June 12; 1♀ 2013 June 8; 1♂ 2013 June 23; 1♂ 2014 June 1 |

1) Japanese and scientific names followed Shirôzu (2006).

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

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

4) Based on Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007) and Shirôzu (2006). E: egg, L: larva, P: pupa, A: adult, non: non-overwintering.

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

6) Ob.: observed. Em.: Date of adult emergence (rearing). All specimens were collected by Takenari Inoue.

Appendix 1. Collection data of butterflies in Chiyoda Tree Nursery of Forestry and Forest Products Research Institute, Kasumigaura City, Ibaraki Prefecture with informations of Habitat type, Sunose environmental index, overwintering stage and geographical distribution of each species. (Continued)

| Species ¹⁾ | Habitat type ²⁾ | Sunose environmental index ³⁾ | overwintering stage ⁴⁾ | Geographical distribution ⁵⁾ | Collection data ⁶⁾ |
|---|----------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| ウラナミアカシジミ <i>Japonica saepestriata</i> (Hewitson) | F | 2 | E | C | 2♂1♀ 1999 June 13; 1♀ 2000 June 15; 2♀ 2001 June 1; 1♂ 2007 June 18; 1♂ 2008 July 3; 1♀ 2010 June 19; 2♀ 2011 June 12; 1♂ 2013 June 8; 1♂ 2013 July 6; 1♂ 2014 June 1; 1ex. 2015 May 17 (larva); 1♂ 2015 June 1 |
| ミズイロオナガシジミ <i>Antigius attilia</i> (Bremer) | F | 2 | E | C | 1ex. 1998 June 28; 1ex. 1999 June 13; 1ex. 1999 July 2; 1ex. 2009 July 8; 1♂1♀ 2010 June 19; 1♂1♀ 2011 June 12; 1♂1♀ 2013 June 8 |
| オオミドリシジミ <i>Favonius orientalis</i> (Murray) | F | 2 | E | U | 1ex. 2015 May 17 (pupa); 1♀ 2015 June 16; 1ex. 2016 May 1 (larva) |
| クロミドリシジミ <i>Favonius yuasai</i> Shirôzu | F | 2 | E | U | 1♂ 2013 June 8; 1♀ 2014 June 26; 1♀ 2016 June 10 |
| トラフシジミ <i>Rapala arata</i> (Bremer) | F | 2 | P | U | 1♀ 1999 July 2; 1♀ 2009 July 11; 1♀ 2015 June 16 |
| コツバメ <i>Callophrys ferrea</i> (Butler) | F | 2 | P | U | 1ex. 2013 May 5 (Ob) |
| ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i> (Fabricius) | G | 1 | non | P | 1♂ 1999 November 29; 1♂ 2008 October 30; 1♂ 2009 October 27; 1♂ 2010 October 7; 1♂ 2010 December 5; 1♂ 2012 November 18; 1♂ 2013 October 12; 1♀ 2016 October 20 |
| ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha</i> (Kollar) | G | 1 | L | H | 1♂ 1997 April 11; 1♂ 2007 April 21; 1♂ 2008 May 4; 1♂ 2009 April 30; 1♂ 2010 April 26; 1♂ 2011 April 10; 1♀ 2012 May 5; 1♂ 2013 April 10 |
| ルリシジミ <i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus) | F | 2 | P | S | 1♂ 1997 April 11; 1♂ 2007 September 8; 1♂ 2008 March 18; 1♂ 2009 July 29; 1♂ 2010 March 31; 1♂ 2010 June 19; 1♂ 2011 April 10; 1♀ 2011 April 16; 1♂ 2011 June 10; 1♂ 2012 July 15 |
| ツバメシジミ <i>Everes argiades</i> (Pallas) | G | 2 | L | S | 2♂ 1997 April 11; 1♂ 2007 April 21; 1♂ 2007 July 3; 1♀ 2009 April 30; 1♂1♀ 2010 April 26; 1♀ 2011 April 16; 1♂ 2011 May 8; 1♂ 2012 May 5; 1♀ 2012 June 2; 1♂ 2013 April 10 |
| タテハチョウ科 Nymphalidae (30 species) | | | | | |
| ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus) | G | 2 | L | P | 1♀ 2007 June 2; 1♀ 2007 August 20; 1♀ 2008 August 20; 1♂ 2009 September 22; 1♀ 2010 September 21; 1♀ 2011 October 10 |
| アカタテハ <i>Vanessa indica</i> (Herbst) | G | 2 | A | un | 1ex. 2010 October 16; 1♂ 2012 July 15; 1♂ 2014 October 19 |
| キタテハ <i>Polygonia c-aureum</i> (Linnaeus) | G | 2 | A | C | 1♂ 2007 November 8; 1♀ 2009 July 12; 1♂ 2010 August 6; 1♂ 2011 October 23; 1♂ 2013 July 14 |
| シータテハ <i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus) | F | 2 | A | S | 1♀ 2009 April 8 |
| ヒオドシチョウ <i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper) | F | 2 | A | un | 1ex. 1999 June 13; 1♂ 2010 April 26; 1♀ 2010 June 19 |
| ルリタテハ <i>Kaniska canace</i> (Linnaeus) | F | 2 | A | M | 1ex. 2010 October 16; 1♀ 2011 August 28 |
| オオウラギンスジヒョウモン <i>Argyronome ruslana</i> (Motschulsky) | F | 2 | E | U | 1♂ 2009 July 12; 1♂ 2012 July 15; 1♂ 2013 June 23 |
| クモガタヒョウモン <i>Nephargynnis anadyomene</i> (C. & R. Felder) | F | 2 | L | U | 1♀ 2009 July 12 |
| メスグロヒョウモン <i>Damora sagana</i> (Doubleday) | F | 2 | L | U | 1♀ 2008 July 2; 1♂ 2009 July 12; 1♂ 2010 July 3; 1♀ 2011 June 12; 1♂ 2012 June 23; 2♂ 2013 June 23; 1♂ 2013 July 14 |
| ミドリヒョウモン <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus) | F | 2 | L | S | 1♀ 1999 July 2; 1♀ 2007 September 8; 1♂ 2008 July 2; 1♂ 2009 July 11; 2♂ 2010 July 3; 1♂ 2011 June 12; 1♂ 2011 July 9; 2♂ 2012 July 1; 2♂ 2013 June 23 |
| ウラギンヒョウモン <i>Fabriciana adippe</i> (Denis & Schiffermüller) | G | 3 | L | S | 2♂ 2010 June 18; 1♂ 2011 June 10; 1♀ 2012 October 2; 2♂ 2013 June 8; 1♂ 2014 June 1; 1♂ 2015 June 1; 1♂ 2016 June 10 |
| ツマグロヒョウモン <i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus) | G | 1 | L | P | 1♂ 2009 July 29; 1♂ 2010 May 1; 1♂ 2010 December 5; 1♂ 2011 December 4; 1♂ 2012 November 4 |
| ミスジチョウ <i>Neptis philyra</i> Ménétrières | F | 3 | L | C | 1♀ 2009 July 11; 1♂ 2010 June 6; 1♂ 2011 June 22; 1♂ 2012 June 2 |
| コムスジ <i>Neptis sappho</i> (Pallas) | F | 2 | L | un | 1♂ 2008 July 19; 1♂ 2009 July 29; 1♀ 2011 June 10; 1♀ 2012 May 19 |
| イチモンジチョウ <i>Ladoga camilla</i> (Linnaeus) | F | 2 | L | S | 1♂ 2008 June 18; 1♀ 2009 August 7; 1♀ 2010 August 18; 1♂ 2012 June 2; 1♂ 2012 September 1 |
| アサマイチモンジ <i>Ladoga glorifica</i> (Furhstorfer) | F | 2 | L | J | 1♂ 2008 July 19; 1♂ 2008 September 3; 1♂ 2009 May 20; 1♂ 2010 July 23; 1♂ 2011 May 21; 1♂ 2013 August 18 |
| ゴマダラチョウ <i>Hestina japonica</i> (C. & R. Felder) | F | 2 | L | C | 1♀ 2008 August 20; 1♀ 2011 June 12 |
| アカボシゴマダラ <i>Hestina assimilis</i> (Linnaeus) | F | 1 | L | C | 1♀ 2015 August 2; 1♀ 2015 September 23; 1♀ 2016 August 7 |

1) Japanese and scientific names followed Shirôzu (2006).

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

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

4) Based on Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007) and Shirôzu (2006). E: egg, L: larva, P: pupa, A: adult, non: non-overwintering.

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

6) Ob.: observed. Em.: Date of adult emergence (rearing). All specimens were collected by Takenari Inoue.

Appendix 1. Collection data of butterflies in Chiyoda Tree Nursery of Forestry and Forest Products Research Institute, Kasumigaura City, Ibaraki Prefecture with informations of Habitat type, Sunose environmental index, overwintering stage and geographical distribution of each species. (Continued)

| Species ¹⁾ | Habitat type ²⁾ | Sunose environmental index ³⁾ | overwintering stage ⁴⁾ | Geographical distribution ⁵⁾ | Collection data ⁶⁾ |
|--|----------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| コムラサキ <i>Apatura metis</i> Freyer | F | 2 | L | S | 1♂ 2007 August 17 |
| オオムラサキ <i>Sasakia charonda</i> (Hewitson) | F | 2 | L | C | 1♀ 1997 July 22; 1♀ 1998 July 6; 1♂ 1998 August 7; 1♂ 2006 July 31; 1♂ 2007 July 3; 1♂ 2013 July 6 |
| ヒメウラナミジャノメ <i>Ypthima argus</i> Butler | F | 2 | L | U | 1♂ 1998 May 8; 1♀ 2000 May 19; 1♂ 2007 April 21; 1♂ 2007 May 4; 1♂ 2007 May 18; 1♂ 2008 April 12; 1♂ 2009 April 30; 1♀ 2010 May 1; 1♂ 2010 August 18; 1♂ 2011 May 8; 1♂ 2012 April 25; 1♂ 2013 April 3; 1♂ 2014 April 24 |
| ジャノメチョウ <i>Minois dryas</i> (Scopoli) | G | 2 | L | S | 1♀ 1997 July 22; 1♂ 1999 July 2; 1♂ 2001 June 28; 1♂ 2007 July 3; 1♂ 2008 July 2; 1♀ 2009 August 7; 1♀ 2010 August 6; 1♂ 2012 July 1; 1♂ 2013 July 6 |
| ヒカゲチョウ <i>Lethe sicelis</i> (Hewitson) | F | 2 | L | J | 1♂ 1999 June 3; 1♂ 2007 June 2; 1♂ 2007 June 18; 1♂ 2009 August 24; 1♂ 2010 June 18; 1♂ 2011 June 10; 1♂ 2012 June 2; 1♂ 2012 June 23; 1♂ 2013 June 8 |
| コジャノメ <i>Mycalesis francisca</i> (Stoll) | F | 2 | L | H | 1♂ 2007 May 4; 1♂ 2007 June 18; 1♂ 2008 August 20; 1♀ 2009 May 20; 1♂ 2012 May 12; 1♂ 2014 September 10 |
| ヒメジャノメ <i>Mycalesis gotama</i> Moore | F | 3 | L | H | 1♂ 2007 June 2; 1♂ 2008 June 6; 1♀ 2009 August 7; 1♂ 2010 June 6; 1♀ 2011 June 22; 1♂ 2011 August 28; 1♂ 2012 July 1; 1♂ 2013 August 4; 1♀ 2014 August 3 |
| ヤマキマダラヒカゲ <i>Neope niponica</i> Butler | F | 3 | P | J | 1♂ 2007 April 21; 1♂ 1♀ 2007 August 17; 1♂ 2007 August 20; 1♂ 2009 August 24; 1♂ 2009 August 27; 1♂ 2009 September 11; 3♂ 1♀ 2012 August 19; 1♂ 1♀ 2012 September 1; 1♂ 2013 September 2; 1♂ 2015 July 21 |
| サトキマダラヒカゲ <i>Neope goschkevitschii</i> (Ménétrières) | F | 2 | P | J | 2♂ 1998 August 7; 1♀ 1999 June 3; 1♀ 2001 June 1; 4♂ 2007 May 12; 8♂ 1♀ 2007 May 18; 3♂ 2007 June 2; 3♂ 1♀ 2007 August 17; 12♂ 12♀ 2007 August 20; 6♂ 5♀ 2007 August 26; 6♂ 1♀ 2007 September 8; 1♂ 1♀ 2008 August 19; 14♂ 2008 August 20; 12♂ 3♀ 2008 August 29; 7♂ 4♀ 2008 September 3; 5♂ 1♀ 2009 May 20; 1♂ 2009 August 7; 21♂ 3♀ 2009 August 24; 25♂ 4♀ 2009 August 27; 1♀ 2009 September 11; 8♂ 2010 May 22; 1♂ 2010 August 18; 1♂ 2011 May 21; 5♂ 1♀ 2012 May 19; 4♂ 2♀ 2012 June 2; 1♀ 2012 June 23; 1♂ 2012 August 5; 20♂ 5♀ 2012 August 19; 7♂ 7♀ 2012 September 1; 4♂ 2013 May 18; 1♂ 2014 May 17; 2♂ 2014 May 18; 1♀ 2015 June 1; 4♂ 2♀ 2016 May 23; 2♂ 1♀ 2016 August 21 |
| クロコノマチョウ <i>Melanitis phedima</i> (Cramer) | F | 3 | A | M | 1♀ 1999 November 29; 2♂ 2009 August 24; 1♀ 2009 October 27; 1♂ 2011 July 26; 2♂ 2011 August 28; 1♀ 2011 November 4; 1♂ 2012 May 12; 1♂ 2012 May 19; 1♂ 2012 July 15; 1♂ 2016 July 24; 1♂ 2016 October 20 |
| アサギマダラ <i>Parantica sita</i> (Kollar) | F | 3 | L | M | 1♂ 2015 October 21 |
| テングチョウ <i>Libythea lepita</i> Moore | F | 2 | A | un | 1♀ 2016 October 20 |
| セセリチョウ科 Hesperiiidae (8 species) | | | | | |
| ミヤマセセリ <i>Erynnis montanus</i> (Bremer) | F | 3 | L | C | 1♂ 1997 April 11; 1♂ 2007 March 22; 1♂ 2008 April 12; 1♂ 2009 April 8; 1♂ 2010 April 11; 1♂ 2011 April 10; 1♀ 2011 April 16; 1♂ 2012 March 30; 1♀ 2012 April 10; 1♂ 2013 April 13 |
| ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys</i> (Ménétrières) | F | 3 | L | C | 1♂ 2007 June 2; 1♀ 2008 May 23; 1♂ 2008 June 6; 1♂ 2009 May 20; 1♂ 2010 June 6; 1♂ 2011 August 7; 1♂ 2012 May 19 |
| コチャバナセセリ <i>Thoressa varia</i> (Murray) | F | 3 | L | J | 1♂ 2008 August 2; 1♀ 2009 July 12; 1♀ 2011 May 12; 1♀ 2012 May 19; 1♀ 2012 August 5; 1♂ 2014 May 17 |
| キマダラセセリ <i>Potanthus flavus</i> (Murray) | G | 2 | L | C | 1♂ 2008 July 3; 1♂ 2013 July 6 |
| オオチャバナセセリ <i>Polytremis pellucida</i> (Murray) | G | 2 | L | C | 1♂ 2007 June 18; 1♀ 2007 June 28; 1♀ 2007 September 26; 1♂ 2008 July 2; 1♀ 2009 June 17; 1♀ 2010 July 3; 1♂ 2012 June 23; 1♂ 2013 June 8; 1♀ 2013 June 23; 1♂ 2013 September 2; 1♂ 2014 August 18 |
| ミヤマチャバナセセリ <i>Pelopidas jansonis</i> (Butler) | G | 2 | P | U | 1♀ 2012 October 13 (larva) (2013 May 10 (Em)) |
| チャバナセセリ <i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius) | G | 2 | L | P | 1♀ 2007 September 26; 1♀ 2008 September 3; 1♀ 2009 July 29; 1♂ 2009 September 6; 1♀ 2012 August 5; 2♀ 2013 September 2 |
| イチモンジセセリ <i>Parnara guttata</i> (Bremer & Grey) | G | 1 | L | H | 1♂ 2007 July 3; 1♀ 2007 July 27; 1♂ 2007 September 8; 1♂ 2009 July 11; 1♂ 2010 August 18; 1♂ 2012 June 2; 1♂ 2012 August 5; 1♂ 2013 July 6 |

1) Japanese and scientific names followed Shirôzu (2006).

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

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

4) Based on Fukuda et al. (1982, 1983, 1984a, 1984b), Yata (1998, 2007) and Shirôzu (2006). E: egg, L: larva, P: pupa, A: adult, non: non-overwintering.

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

6) Ob.: observed. Em.: Date of adult emergence (rearing). All specimens were collected by Takenari Inoue.

Butterfly fauna of Chiyoda Tree Nursery, Forestry and Forest Products Research Institute, Kasumigaura City, Ibaraki Prefecture, central Japan

Takenari INOUE^{1)*}

Abstract

A list of 71 butterfly species recorded in Chiyoda Tree Nursery, Forestry and Forest Products Research Institute, Kasumigaura City, central Japan from 1997 to 2016 has been compiled from collection data. It consists of ten papilionid, six pierid, 17 lycaenid, 30 nymphalid and eight hesperiid species. Three (*Narathura bazalus*, *Argyreus hyperbius* and *Papilio memnon*) and one (*Hestina assimilis*) of these species are thought to have invaded Chiyoda Tree Nursery in the 2000's and 2010's, respectively. According to Tanaka's criterion, there are 51 forest species (71.8%) and 20 grassland species (28.2%) at the study site. The Sunose environmental index (*EI*) was 145, which indicated a "good natural environment". The percentage of Chinese (23.9%) geographical distribution-type species in Chiyoda Tree Nursery was higher, and Siberian (15.5%) and Pan-tropical (8.5%) type species were lower than the national average in Japan. Four Red Data species of Japan and/or Ibaraki Prefecture, *Eurema laeta*, *Sasakia charonda*, *Artopoetes pryeri* and *Favonius yuasai* were recorded.

Key words: biodiversity, geographical distribution type, Ibaraki Prefecture, range expanding species, Red Data List, refuge, Tsukuba Mountains

Received 4 January 2017, Accepted 31 March 2017

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

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