

シベリア西部ノヴォシビルスク州東部のトンボ相

O.E.コステリン・A.Yu.ハリトノフ・井上 清

Dragonflies of the part of Novosibirsk Province east of the Ob' River, Russia.

Kosterin, Oleg, E.*, Anatoly Yu. Haritonov** and Kiyoshi Inoue***

1. Introduction はじめに

2001年7月にシベリア西部の街ノヴォシビルスク市において第15回国際トンボ学シンポジウムが開催されることになり、日本を含む世界の国々から多数のトンボ研究者が参加することが予定されている。関連行事としての野外調査会において訪れるノヴォシビルスク市周辺のトンボ相は、シベリアで最も貴重な種の多産するところとして知られ、多大の関心が寄せられている。一方、シベリア各地のトンボ相については、すでに数多くの著書や報告書があるが、大部分はロシア語で書かれていて、日本だけでなく欧米各国の研究者にとっても読解が容易でなかった。このような状況の中で、シンポジウム開催を機会として、英文の総括的な調査記録を寄稿していただくよう実行委員長ハリトノフ教授と事務局長コステリン博士にお願いしていたところ、このほど詳細な原稿が井上宛に寄せられた。

この地域のトンボ相は、日本のトンボ相との関係が深く、他方ヨーロッパのトンボ相とも密接な関係があり、いわば両者を結びつける独特の役割を演じている。*Sympetrum Hyogo* は、地元兵庫県のトンボに関する記事を優先すべきものであることはもちろんであるが、地元のトンボをより深く理解するために、5,000km離れたシベリア西部において、日本との共通種がどのように生活しているか、また近縁種の状況はどうかなどについて、いわば角度を変えて見てみるのも、意義深いことと考え、私の解説を加えて紹介するものである。

このような趣旨と、また紙幅の都合から、英文をすべて和訳することは避け、国内の読者の関心の深い部分に重点を置き、一方では井上独自の解説を加えた。ここで注目したいのは、亜種の扱い方で、例えばマンシュウサナエ原名亜種およびオオトラフトンボ原名亜種の項で触れているように、ハリトノフ教授とコステリン博士はこれらを別亜種として扱っていない。一方日本では別亜種扱いを続けているので私は別亜種としての説明をしている(それはおもに Belyshev, 1973 に準拠している)、したがって井上以外の両著者がここに記していないことを井上が書き加えていることについて、最初にお断りしておく。

In July 2001 the Fifteenth International Symposium of Odonatology is planned to be held in Novosibirsk, West Siberia, Russia. During the symposium, this Siberian city and its surroundings will be visited by many odonatologists, including those from Japan. Naturally, they would be interested in being introduced into odonotofauna of the latter, provided that within the frames of the Symposium a number of odonatological excursions will be carried out.

In this paper an annotated list of the dragonfly fauna is presented of the part of the Novosibirsk Province situated east of the Ob' River as the most interesting territory including the city, within 53°28' - 56°03'N and 82°48' - 85°10'E, and comprising the Bolotninskii, Moshkovskii, Toguchinskii, Novosibirskii, Iskitimskii, Cherepanovskii, Maslyaninskii, and Suzunskii Districts.

この報文の対象地域は、ノヴォシビルスク州のうちオビ川(ロシア文字は「軟音記号」とよばれるもので、これを西欧文字で表記する際は ' で表し、われわれの耳には短いイに聞こえる)以東の部分で、それは北緯 53°28' - 56°03'、東経 82°48' - 85°10' に及び、ノヴォシビルスク市とここに列挙した 8 地方が含まれている。

* Institute of Cytology & Genetics, Siberian Division of Russian Academy of Sciences, Acad. Lavrentiev ave 10, Novosibirsk 630090 Russia.

** Institute of Systematics & Ecology of Animals, Siberian Division of Russian Academy of Sciences, Frunze str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

*** 5-9, Fuminosato 4-chome, Abeno-ku, Osaka, 545-0004 Japan.

The major western part of the Province, west of the Ob' River, is situated on the great West Siberian Plain characterized by a very flat relief and only a zonal vegetation changing from taiga in the north to steppe in the south. The right bank part of the Province occupies a very gentle elevations outlined from the west by the Ob' River, the level of which at Novosibirsk is 92 m above sea level. These elevations comprise the NW extreme of the Altai-Sayan mountain country. They are composed with the Paleozoic rocks and represented by the Herzin structures of the so-called Kolyvan'-Tomsk Priobskaya [Near-Ob'] Elevation, represented on the territory studied by the Sokur Plateau (north of the Inya River, up to 251 m above sea level) and the Bugotakskie Sopki hilly range (between the Inya and Ob' Rivers going roughly from the settlement Gornyi and village Zavyalovo, up to 381 m above sea level), and, eastwards from the formers, the Caledonian structures of a low and flat range of the Salairskii Kryazh (up to 502 m above sea level within Novosibirsk Province in its very east, in the sources of the Anfimov Mocheg Rivulet)(Chernov et al., 1988).

ノヴォシビルスク州のうち残りの部分、すなわちオビ川以西の地域は、広大で平坦な西シベリア平原で、タイガからステップへの移行帯である。

The studied territory resides mostly in the forest-steppe zone("grove-belt")and its zonal vegetation is represented by birch and birch/asp groves (local 'kolki'), and also open water-shed birch forests, alternating with open meadow-steppe areas. In the south the patches of true steppes tend to play a significant role in the landscape, in the north(in Bolotninskii District)there appear birch/asp forests of the sub-taiga type with participation of spruce. Vast areas along the Ob' River, characterized by sandy soils, are occupied with pine forests (called, from south to north, Suzunskii, Karakanskii, El'tsovskii, Mochishchenskii Bors, and others). Smaller pine forests are scattered along smaller rivers (such as Inya, Berd'). With distance from rivers the pine becomes more scarce and is present as only an admixture to the birch forests and groves. The elevations also disturb the zonal disposition of vegetation. The southern slopes of major hills of the Bugotakskie Sopki are clad with true steppes while the northern slope and watershed surface of the Salairskii Kryazh are covered with asp forests of the subtaiga type and communities of the so-called chernevaya taiga (asp/fir forests), sometimes pure fir forests, in tree stands of crests and southern slopes also participates the pine and occurs the larch. Human activity lead to a substantial reduction of the area occupied by forests and groves while open areas are mostly ploughed up. Nevertheless, large areas of little disturbed natural communities persist even in the Novosibirsk close vicinities.

今回の対象地域は、大部分が「森林-ステップ帯」(樹林帯)で、カバノキとカバノキ/アスペンの樹林、開けたカバノキの樹林と開けた牧草地で代表される。南の地域ではステップが散在して独特の景観をあたえ、北の地域ではスプールの混じった亜タイガ型のカバノキ/アスペン樹林を形成している。オビ川沿いの広大な地域は、マツ林に覆われた砂地である。小さな川にも小さなマツ林がある。標高は植物相にも影響を与えている。森林の面積は人為的な開発によって削減され、開けた地域は大部分が耕作されているが、それでもなおノヴォシビルスク市から直近の地域にも、手つかずの自然が残されている。

The Ob', one of the great Siberian rivers, is partly turned into the Novosibirsk Water Reserve with scanty water vegetation and young banks still being undermined. The reserve is scarcely inhabited by dragonflies. Up- and downstream the sections of well-expressed floodland are retained with an intricate system of oxbow-lakes supporting flourishing populations of many dragonfly species. The Inya is rather a small lowland river with rather a weak current. The Berd' is draining the Salairskii Kryazh, twice crossing its axis and in these sections behaving as a fast mountain river. Fast and clear are also smaller rivulets of the Salairskii Kryazh, such as Chyom, Malyi Ik, Ik, Suenga etc. Within the Sokur and Bugotakskie Sopki small and middle-size rivulets are common flowing in a well developed valleys. Lakes are not common in the part of Novosibirsk Province east of the Ob' River, as different from the opposite part, they are represented only by numerous oxbow-lakes of the Ob' and, to a less extent, Inya. But numerous are ponds on small rivulets.

オビ川はシベリアの大河の一つで、その一部にノヴォシビルスク貯水池があり、水生植物がわずかに生育しているが、トンボ相は貧弱である。その上流と下流に広がる氾濫原は河跡湖が入り組み、多くの種のトンボを育てている。Inya(イニャ)川は低地の小さな緩流、Berd'(ベルディ)川は Salairskii Kryazh から流れ出る山地の急流で(Fig.1)、また澄み切った急流としては Chyom, Malyi Ik, Ik, Suenga などがある。Sokur や Bugotakskie Sopki にはよく開けた谷間に小・中の川がある。オビ川の西の地域とは対照的に湖は少ないが、オビ川およびイニャ川の河跡湖と多数の小池や小川がある。

In the following text, the names of the authors are abbreviated as "A.H." for A.Yu. Haritonov and "O.K." for O.E.Kosterin. All photographs printed here were taken by O.K.

以下の文中、A.H.はハリトノフ教授、O.K.はコステリン博士を表す。またここに示された写真は、すべ

てコステリン博士撮影のもので、カラカネトンボ(原名亜種)♂とオオトラフトンボ(原名亜種)♀の異属間交尾など、興味深いものが含まれている。



Fig. 1 Berd' River: one of the richest place of rheophylic species. June 16, 1996.
ホンサナエ属の両種が共存するほか、各種の流水性トンボの最も多いベルディ川

It should be noted that, in spite of closeness to Novosibirsk, no regular studies of the dragonfly fauna of the territory considered were made. However, for many years a large body of data has been accumulated which allow to characterize this fauna quite completely. Most of our attention was paid on the following sites:

- a) the Inya River left bank valley at the railway station Otgonka (Toguchinskii District);
- b) the Ob' River right bank valley at villages Beloyarka, Uspenka and Dubrovino (Moshkovskii District);
- c) the same at village Suzun (Suzunskii District)(observations by A. H.);
- d) Novosibirsk surroundings, in particular, surroundings of Akademgorodok [Novosibirsk Academy Town] and of the village Nizhnyaya El'tsovka, the Inya River within few km of its mouth (Novosibirskii District)(observations by O. K.);
- e) since 1994, the Berd' River valley section between villages Legostaevo and Novososedovo (Iskitimskii District).

Weakly assessed remains Maslyaninskii District. In the below given annotated list of species information is given on distribution of dragonfly species over the territory considered and their biotopic preferences.

Approximate flight periods are also outlined which, as a matter of fact, much vary annually (as it follows from the dates adduced, remarkable were an especially late spring of 1986 and 1987 and early spring of 1997).

重点的に調査された地点は上記の a)~ e)である。おおよその飛翔シーズンも付記したが、年毎に大差があり、1986, 1987年には春が遅れ、1997年には早かった。

2. Annotated list of species 種ごとの解説

I. Calopterygidae カワトンボ科

1. *Calopteryx splendens* (Harris, 1782) オビアオハダトンボ (新称)

A rheophylic species common on all rivers including arms of the Ob' and to as small rivulets as the Shipunikha. As a rule imagines appear in the beginning of June but the time of appearing varies from May 28 (e.g. 1997) to June 14 (e.g. 1994 and 1996). Emerging of imagines is prolonged and may continue up to July 20, while the flight period in general can last to the end of August.

ユーラシア大陸に広く分布するアオハダトンボ属の種の一つで、♂の翅には基部と先端を残して光沢のある紫褐色の帯状斑がある。シベリアでは西部の北緯 57° 付近以南に限定され(Belyshev, 1973、以下シベリア全体の分布についてはこの文献を井上が引用している)、この地域ではオビ川の支流から各地の小川

に至るまで広く見られる好流水種で、羽化は6月上旬に始まるが、年によって5月28日から6月14日までの変化があり、7月20日までまで続き、飛翔期間は8月末に及んでいる。

II. Lestidae アオイトトンボ科

2. *Lestes dryas* Kirby, 1890 エゾアオイトトンボ

An eurytopic and very common species. It prefers small water bodies and is very abundant on temporary ones and tussock swamps inundated in the first half of summer, at the same time it is found on river banks as well as apart of water. Imagines fly from late June to middle September.

日本では北海道の一部に分布が限られるが、ユーラシア大陸と北米に広く分布し、シベリアでは北緯60°近くまで記録がある。この地域では極めて多産し、夏の初めだけ浸水する一時的な水たまりや、川岸、さらに水辺から離れた場所にも見られる。6月下旬から9月中旬まで飛翔している。

3. *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) アオイトトンボ (Fig.2)

A mass eurytopic species which, however, avoids the smallest water bodies and is less frequently seen apart from water. The earliest imagines appears about June 10 and are observed in immense quantities in July-August.

日本でもおなじみの種で、ユーラシア大陸に広く分布し、シベリアでは北緯65°まで記録がある。この地域でも広く見られるが、小さな水域や水辺から離れたところには見られない。6月10日頃から出現し、7月～8月に数多く見られる。

4. *Lestes virens* (Charpentier, 1825)

A scarce species east of the Ob' River, found on small water bodies, ponds. Some local populations sometimes are very abundant. The species has rather a late flight period as appearing in middle July and so becomes most noticeable in September when the two preceding species become less numerous. On 27th August 2000 on banks of a pond at Novosibirsk Academy Town O.K. observed many pairs laying eggs into dry stems of *Alisma plantago aquatica* L. about 0.5 m above the ground and within 0-3 m from the shoreline.

ヨーロッパのやや限られた地域に分布し、シベリアでも南西部だけの稀な種であるが、2000年8月27日にノヴォシビルスク市内の池の岸で多数のペアが岸から0～3m、地上0.5mのところでおモダカ科の植物の乾いた茎に産卵しているのが発見された。7月中旬に出現するやや遅型の種で、前の2種が減少する9月に最も多く見られる。

5. *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) ソメワケアオイトトンボ (新称)

Rather a rare species east of the Ob' River. A. H. found it seldom in the southern Cherepanovskii and Suzunskii District in ponds and small lakes on stepped territories.

緑紋の外半分が白いアオイトトンボで、ヨーロッパの一部に分布し、南西シベリアに至っている。この地域でも少ないが、A.H.が池や小さな湖で発見している。

6. *Sympetma paedisca* (Brauer, 1877) ssp. *braueri* Bianchi, 1905 オツネトンボ (Fig.3)

Common everywhere, permanently seen apart from water (up to 10 k). After hibernation these damselflies appear in early spring on forest edges and, in immense numbers, on the banks of all the stagnant water bodies. Their disappearance in July is not complete and some individuals can be observed throughout the warm season. The earliest recorded date of appearance is April 10, 1979, the latest date of observation is October 23, 1992.

日本でおなじみのオツネトンボであるが、その学名および亜種名については色々な見解があり、私は日本のものについては亜種名を付けていない。この地域のものについても特に詮索はせず、両者から提出されたとおりの亜種名を付けておきたい。水辺から10kmも離れたところも含めて各地で見られ、越冬後林縁などで無数の若い個体が見られる。4月10日が初見、10月23日が終見である。



Fig. 2 *Lestes sponsa* tandem.

A small swamp on the right bank of Ob' River. September 22, 1996.
アオイトトンボ連結

III. Coenagrionidae イトトンボ科

7. *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840) ダウリアイトトンボ

Prefers the smallest water bodies, little swamps and pools, as a rule covered with a carpet of *Lemna minor*, on large water bodies in the territory considered the relative abundance is extremely low. This is the earliest Coenagrionidae appearing in middle May (but emergence of imagines was also recorded as late as on June 24, 1987) and flying till middle July.

尾部下付属器が長く幅広い特異なエゾイトトンボ類で、ヨーロッパの北東部からシベリア、モンゴルにかけて分布し、北緯 65° 近くまで記録がある。通常カーペット状に茂った *Lemna minor* に覆われたような極めて小さな水域、湿地を好む。羽化は 5 月中旬～ 6 月 24 日に記録のある早期出現型の種で、飛翔は 7 月中旬まで見られる。



Fig. 3 *Sympetma paedisca braueri*
♂ Left bank of Berd' River.
June 13, 1962.
オツネイトトンボ♂



Fig. 4 *Coenagrion hastulatum*
copula. Right ox-bow of Ob' River. June 23, 1996.
キンソウイトトンボ交尾

8. *Coenagrion johanssoni* Wallengren, 1894 (= *C. concinnum* (Johannson, 1859)) チョウセンイトトンボ

A rare species seldom met with in June-July in the valleys of the Izdrevaya, Inya, Verkhniy Suzun.

北欧からシベリアにかけて寒冷地に産するエゾイトトンボ類で、北緯 70° までの記録がある。この地域でも少数が 7 月～ 8 月に見られる。

9. *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840) (= *C. vernale* (Hagen, 1839)) シベリアイトトンボ

One of the most abundant damselflies, does not avoid the smallest water bodies and ponds. Flies from the last third of May to the end of July.

ヨーロッパの北東部からシベリアにかけて分布するエゾイトトンボ類で、この地域では最も普通種の一つである。小さな水域にも生息し、5 月下旬から 7 月末まで見られる。

10. *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825) キンソウイトトンボ (Fig.4)

Common on various stagnant and semicurrent water bodies, occurs also apart from water. Flies from the end of May to the beginning of August, but in 1987 the main appearance took place in 20s of June.

ヨーロッパ中部山岳地帯以北からシベリアを経てアジア北部まで分布するエゾイトトンボ類で、シベリアでは北緯 66° まで記録がある。この地域では止水と緩流域に広く生息し、水辺から離れたところでも見られる。飛翔期間は 5 月末から 8 月初めまでである。

11. *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) サオトメエゾイトトンボ (新称)

Occurs quite frequently on diverse water bodies including river sections with slow current; flies from early or middle June to middle August.

ヨーロッパ中～南部に広く分布し、シベリア西部に及ぶエゾイトトンボ類で、この地域にも緩流を含め各地に多産し、6月上・中旬から8月中旬まで見られる。*puella*は美しいの意味で、フランス名 *jouvenelle* (少女)に因んでサオトメエゾイトトンボの和名を与えたい。

12. *Coenagrion pulchellum* (Van Der Linden, 1823) (Fig.5 and 6)

A very abundant damselfly inhabiting diverse water bodies and flying from the end of May to middle August, often together with the previous species. Belyshev (1973) wrote that this species lays its eggs on the undersurface of floating leaves of *Potamogeton*, *Nymphaea*, *Nuphar* etc. On 23th June 1996, on an Ob' River oxbow just downstream of the dam, O.K. observed that oviposition of this species takes place almost exclusively on floating leaves of *Hydrocharis morsus-ranae* L.: a female sits on a leaf edge and bends its abdomen under the leaf, while the male stands vertically on its abdomen on the female's 'neck'. Oviposition on a leaf is rather fast, within a minute, and a pair flies to another leaf.

ヨーロッパ中部からアジア西部、シベリア西部にかけて分布するエゾイトトンボ類で、この地域にも多産し、5月末から8月中旬に前種とともに見られる。Belyshev (1973)はヒルムシロやスイレン、コウホネの浮葉の下面に産卵すると記しているが、O.K.の1996年6月23日、オビ川ダム直下の河跡湖での観察では、♀がおもにトチカガミ類の浮葉の縁に止まり、腹部を曲げて葉の下面に産卵し、その間♂は♀の<首>(前胸)の上に直立していた。そして数分ごとに他の葉に移動して産卵を続けた。



Fig. 5 *Coenagrion pulchellum* tandem. Right ox-bow of Ob' River. June 23, 1996.



Fig. 6 *Coenagrion pulchellum* tandem oviposition. Right ox-bow of Ob' River. June 23, 1996.



Fig. 7 *Erythromma najas* tandem. Right ox-bow of Ob' River. June 8, 1997.

13. *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) (Fig.7).

This species inhabits only sufficiently large, often semicurrent water bodies, common on oxbows and bays of river and Novosibirsk Water Reserve. Appears in early June (e.g. June 4, 1989, but in 1987 the most intense emerging took place on June 24), flies until early August (e.g. August 1, 1999). The damselflies keep to floating leaves of aquatic plants and rarely seen apart from water.

中北部ヨーロッパからシベリアを経て中国東北部に分布するアカメイトトンボ類で、この地域ではノヴォシビルスク貯水池や河跡湖など大きな止水・緩流に生息し、6月上旬から8月上旬まで見られる。浮葉植物の葉上に静止していることが多いが、水辺を離れたところでも稀に見られる。

14. *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) カラカネイトトンボ

An extremely rare species on the territory considered. Scarce individuals were recorded by A. H. June 29, 1988 on a small swamp in the Nizhnii Suzun Rivulet valey (Suzunskii District). On 7th August 1999 a male was observed by E. A. Perepelov (pers. comm.) on a small pool on the Inya River floodland near its mouth, that is almost within the city of Novosibirsk.

ヨーロッパ北東部からシベリアを経て日本まで分布し、シベリアでは北緯 60° 付近まで記録があるが、この地域では稀である。1999 年 8 月 7 日、ノヴォシビルスク市境にあるイニャ川氾濫原にある小さな水たまりで、ペレペロフ氏が 1 匹を発見している。

15. *Enallagma cyathigerum* Charpentier, 1840 ssp. *risi* Schmidt, 1961 タイリクルイトトンボ亜種

By the structure of the superior anal appendages in males our damselflies belong to the taxon *risi* Schmidt, 1961, which occupies arid and semiarid territories of Asia from the lowest Volga River basin through South Siberia and Central Asia to Mandzhuria. In the populations inhabiting the mountains of Middle Ural, Altai and SE Siberia exhibit a great diversity in the structure of the upper anal appendages which vary between the types of *risi* and *cyathigerum* s. str. Damselflies of Europe, Anterior Asia and the taiga zone of Siberia and Far East to Korea, and also of North America, have the appendages of the *cyathigerum* type. This gives us a basis to consider the taxon *risi* as a subspecies of *E. cyathigerum* (Kosterin, 1999).

A common damselfly, especially on relatively large stagnant and current water bodies, the necessary condition is an open water surface and more or less open and solid banks. Tends to keep to water surface. As different from *Erythromma najas*, which flies relatively a little and keeps to areas with dense underwater vegetation, this species is very mobile and easy to fly and likes surface of free water, with scarce emerging stems used as perches. Flies from early June to middle August (recorded on August 21, 1999). Flies from early June to middle August (recorded on August 21, 1999).

Schmidt は 1961 年にタイリクルイトトンボとは尾部上付翼器の形態が異なるとして *E. risi* を記載した。しかし、ヴォルガ川盆地からシベリア南部を経て中国東北部に至る各地の乾燥または半乾燥地帯の個体群について調査した結果、中部ウラル・アルタイおよびシベリア南東部のものは *risi* タイプのものとして *cyathigerum* タイプのものとの中間的で変異が多く、Kosterin, 1999 はこれをタイリクルイトトンボの亜種と位置づけた。これに対してヨーロッパからシベリアのタイガ地帯を経て朝鮮、さらに北米に分布するものは典型的な *cyathigerum* タイプの尾部付翼器を持っている。広く開けた水面を持つ止水や流水域を好む。*Erythromma najas* は水面下に豊かな植生のある狭い範囲を飛ぶのに対して、この種は広く開けた水面上を飛び回ることを好み、わずかしかない水面上の茎に静止する。6 月上旬から 8 月中旬まで見られる普通種である。

16. *Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820) マンシュウイトトンボ

These damselflies are rather abundant on the Inya River banks where they keep to thickets of rush emerging from water; and fly from early or middle July to early September.

ユーラシア大陸に広く分布し、シベリアでは北緯 60° 付近まで記録がある。イニャ川の岸の水面から突きだしたイグサの茂みに多く、7 月初・中旬から 9 月上旬まで見られる。

IV. Platynemididae モノサシトンボ科

17. *Platynemis pennipes* (Pallas, 1771) ヒロアシトンボ (新称)

A rheophytic species common on the banks of larger rivers, such as the Berd' and Inya, as well as rivulets intermediate in size, such as Shipunikha and Koinikha. In general appears in early June, but in some years (say, 1990) the beginning of emerging can happen as late as at the end of this month. The flight period ends in middle August.

ユーラシア大陸に広く分布するグンバイトンボ属の種であるが、肢の脛節は日本のグンバイトンボほどは広がらない。シベリアでは南西部北緯 57° 近くまで記録がある。流水域を好み、ベルディ川やイニャ川など大河やその他の細流の岸に多く見られる。6 月上旬から 8 月中旬まで飛行しているが、1990 年には 6 月末に羽化が始まった。

V. Aeshnidae ヤンマ科

18. *Aeshna mixta* Latreille, 1805 (= *Ae. coluberculatus* (Harris, 1782)) マダラヤンマ原名亜種

Not rarely occurs since middle July to middle September, in some years were met with until middle October (for instance, recorded by A. H. on the Inya River on October 16, 1992). Appearing of some imagines can be prolonged until late August (e.g., a teneral male was collected at a pond on the Zryyanka Rivulet, Novosibirsk Province, on August 23, 1987). This species is more frequently observed far from water.

中・南部ヨーロッパからシベリア・中国を経て日本に至る種で、日本のものは *sonoharai* の名の別亜種として扱われている。この地域では 7 月中旬から 9 月中旬まで少なからず見られるが、A.H. はイニャ川で 10 月 16 日に記録している。羽化の遅い記録としては 8 月 23 日にテネラルな♂が採集された。水辺から離れた場所ですばしば見られる種である。

19. *Aeshna affinis* Van der Linden, 1823 (Fig.8 and 9)

In the southern part of the territory considered this species is not rare from middle July to middle September. Thus, on August 5-6, 1996 it was quite abundant on the Ob' right bank floodland at the village Verkhniy Suzun (Suzunskii District) where an intense crepuscular swarming tropical flight was observed. On August 8, 1998 on a large pond on the Koinikha River at the settlement Linyovo (Iskitimskii District) rather numerous males were observed which examined riparian reed thickets with a slow flight interrupted with frequent stops in the air, they as well often sat on the reed. It was obviously a reproductive behaviour but no individual areas seemed to exist.

This species occurs as well at Novosibirsk: in early August 1986 a swarming tropical flight of several individuals was observed above one of the streets of Alademgorodok; a male was collected at the Inya River mouth on July 25, 1992.

ヨーロッパの地中海沿いの地域から中東、中国にかけての比較的温暖なところに分布する種であるが、今回の地域でも南部では7月中旬から9月中旬にかけて稀ではない。例えば1996年8月5-6日にオビ川右岸の氾濫原で多数の黄昏摂食飛翔が見られた。



Fig. 8 *Aeshna affinis* ♂ A large pond on the Koinikha Rivulet. August 8, 1998.



Fig. 9 *Aeshna affinis* ♂ patrolling. A large pond on the Koinikha Rivulet. August 8, 1998.

20. *Aeshna crenata* Hagen, 1856 タイリクオオルリボシヤンマ

This species is common on forest lakes and ponds, it appears in the beginning of July and flies until the end of September, but in the autumn it does not look abundant. At water the males are patrolling their well expressed individual areas by evenly flying to and fro along a bank section on a height of 1-2 m. Besides, this species is often observed on forest glades and cuttings far from water.

日本固有種オオルリボシヤンマの大陸置換種で、ヨーロッパではフィンランドの一部だけに生息している(井上,1996)が、シベリアでは広範囲に見られ(福井,1992, 1993, 1996)、北緯70°近くまで達している。この地域でも森に囲まれた湖や池に多い。7月上旬から9月末まで見られるが、秋になると少なくなる。♂は1~2mの高さで岸に沿って縄張り往復飛翔をする。また水辺から離れた森の中の空き地でも見られる。

21. *Aeshna serrata* Hagen, 1856 シベリアオオルリボシヤンマ

This species is rather frequently met with but mostly far from water. Morphologically it is closely related to the previous one but they have differences in their ecological preferences: *Ae. crenata* is mostly a forest species while *Ae. serrata* is a steppen species. In the forest/steppe zone these two species occur together but in the pine forests along the Ob' River and more woody areas at the Salairskii Kryazh *Ae. crenata* predominates substantially while in the more southern mostly steppen regions in Iskitimskii and Cherepanovskii Districts *Ae. serrata* is more common.

東・北東ヨーロッパからシベリアおよびモンゴルにかけて分布し、福井(1992)はヤクーツクで記録している。形態的にはタイリクオオルリボシヤンマによく似ているが、より草原的な環境を好み、水辺から離れたところでよく見られる。森林とステップの混在した地域では両者が共に見られる。

22. *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758) ルリボシヤンマ (Fig.10)

Not rare, appears in early July and flies to the beginning of October (the latest record dating October 5, 1997). This species attracts attention on those water bodies where *Ae. crenata* is scarce which excludes this species

(Belyshev, 1973) and also in the end of summer and in autumn when the abundance of *Ae. crenata* decreases more rapidly. It is common on the Ob' valley oxbow-lakes and found on small forest pools and ponds as well. As different from *Ae. crenata*, the males fly low above the water manoeuvring among emerging vegetation and frequently stopping in the air. No individual areas can be observed but two males, having met each other, rise high and try to chase each other out.

日本でおなじみのヤンマであるが、ヨーロッパから中央アジア、シベリア、モンゴル、中国、さらに北米にかけて広く分布し、シベリアでは北緯 70° に達している。地域ごとにいくつかの亜種が記載されている(井上・福井,1982 など)。この地域では 7 月上旬から 10 月上旬まで見られ、タイリクオオルリボシヤンマに駆逐されるおそれのないような水辺に、またこの種が減少してくる季節に多く見られる(Belyshev,1973)。オビ川の河跡湖や森の中の小さな池や水たまりに多い。タイリクオオルリボシヤンマと異なり、抽水植物の間を縫って低く飛び、特定の縄張りはない。しかし他のものと会おうと空高く舞い上がり排除する。



Fig.10 *Aeshna juncea* ♂ A swamp on the right bank of Ob' River. September 28, 1996
ルリボシヤンマ♂



Fig.11 *Aeshna grandis* ♀ A swamp on the right bank of Ob' River. September 28, 1996.
キバネルリボシヤンマ♀

23. *Aeshna subarctica* Walker, 1908 イイジマルリボシヤンマ

Known by a single finding in the Bolotninskii District in the Lebyazhya River headwaters (B. F. Belyshev, personal communication).

ヨーロッパの寒冷地からシベリアを経て日本まで、そして北米に分布する。シベリアでは北極海間近の北緯 77° に達している。この地域では 1 例しか発見記録がない。

24. *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) キバネルリボシヤンマ (新称) (Fig.11)

Common, prevails of other *Aeshna* species on small forest lakes and ponds, inhabits also rivers of intermediate size, such as Berd' and Inya. Flies from the end of June to the end of September. Imagines have in general a diurnal activity but participate as well in a crepuscular tropical flying together with *Ae. viridis*.

中・北部ヨーロッパからバイカル湖付近まで分布し、北緯 62° 付近まで記録がある。この地域では小さな森の湖沼に多く、川にも生息している。6 月下旬から 9 月下旬まで出現し、次種と共に黄昏摂食飛翔するのも見られる。黄褐色の翅が目立つ種であるので、この和名を与えたい。

25. *Aeshna viridis* Eversmann, 1835 (Fig.12)

This species on the larval stage is tightly connected with thickets of *Stratiotes aloides*, which are very common in the Ob' River oxbow-lakes where it is also very abundant. However thanks to the fact that this dragonfly in West Siberia has mostly a crepuscular activity (Kosterin, 1996a) it is hardly seen in the daytime. Yet it must be very numerous, as its crepuscular flying is quite noticeable in July even on those streets of Akademgorodok which are close to forest, notwithstanding they are situated 6 km from the closest breeding sites. Here in Akademgorodok, on 3rd August 2000 a female was observed flying in dusk among a number of individuals of *Ae. grandis* above the surface of a small pond on the Zyryanka Rivulet lacking *Stratioides*. The species appears in late June (say, recorded on June 28, 1997) and flies to the end of September. On the Ob' River right bank valley oxbow-lakes at the village Nizhnyaya El'tsovka on July 16, 1994 and August 3, 1998 in an overcast

weather an intense oviposition by numerous females into *Stratioides* rosettes was observed, while in the closest sunny days no female was seen.

The species appears in late June (say, recorded on June 28, 1997) and flies to the end of September. On the Ob' River right bank valley oxbow-lakes at the village Nizhnaya El'tsovka on July 16, 1994 and August 3, 1998 in an overcast weather an intense oviposition by numerous females into *Stratiotes* rosettes was observed, while in the closest sunny days no female was seen.

ルリボシヤンマ属の種であるが、外観は一見アオヤンマを思わせる。ヨーロッパ東部からシベリアにかけて広く分布し、北緯 60° 近くまで記録がある。幼虫はオビ川の河跡湖に多く生育しているストラティオーテス・アロイデス(トチカガミに似た浮葉植物)の茂みに強く依存している。

西シベリアでは黄昏飛翔性が強く、日中は滅多に見られない(Kosterin, 1996a)。7 月には大群飛が見られ、生息地から 6km も離れたアカデムゴロドクでは市街地の中でも認められた。2000 年 8 月 3 日の黄昏時にはズィリアンカ川の小さな池の水面上を、数多くのキバネルリボシヤンマに混じって 1 ♀が観察されたが、ここにはストラティオーテスは生育していない。6 月下旬から 9 月下旬まで見られる。1994 年 7 月 16 日および 1998 年 8 月 3 日に曇天下で無数の♀がストラティオーテスの放射状に広がった葉に産卵していたが、至近の晴天の日には♀が全く見られなかった。



Fig.12 *Aeshna viridis* ♀ Right ox-bow of Ob' River. July 15, 1999.



Fig.13 *Ophiogomphus cecilia* ♀ Rush thickets along Berd' River. June 16, 1996.

VI. Gomphidae サナエトンボ科

26. *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785)(cf: *serpentinus*) (Fig.13)

Numerous in the Berd' River valley, breeds also in the Inya River and smaller rivers such as Koyon, Izdrevaya. In the Inya River valley these dragonflies are masked with much more numerous *Gomphuzs epophthalmus*, in late August/early September this species still flies and becomes noticeable while *G. epophthalmus* mostly disappears. An intense emergence was observed at village Legostaev on June 13, 1994. In the Bolotinskii District adjacent to the Tomsk Province finding is possible of the Siberian-Far-Eastern species *Ophiogomphus obscurus* Bartenef, 1909 (Haritonov, Borisov, 1990).

鮮緑色の種で、アオサナエを思わせる。ヨーロッパ中部から中央アジアを経てシベリアまで分布し、シベリアでは北緯 60° 近くまで記録がある。この地域ではベルディ川、イニャ川やその他の小河川にも多数生息している。イニャ川で優位に立っていた *Gomphuzs epophthalmus* が 8 月下旬～9 月上旬にはいなくなり、代わってこの種が目立つようになる。対象地域内でもトムスク州に近いポルトونسキイ郡では同属の極東シベリア種 *O. obscurus* キタアオサナエが見られる可能性がある。

27. *Nihonogomphus ruptus* (Selys, 1857) タイリクアオサナエ

B. F. Belyshev(1973)supposed that the larva collected at Novosibirsk by S. G. Lepneva(1930) and identified as *Anisogomphus forcipatus* belongs to this species (their larvae are indeed similar). Undoubtedly this species was recorded from Novosibirsk Province three times: by an exuvium collected by O. K. on June 13, 1994 at the village Legostaev among numerous exuviae of the previous species and determined by Richard Seidenbusch, Sulzbach-Rosenberg, Germany, by a teneral male collected by O. G. Berezina on June 16, 1996 on the Berd' River left bank at the village Starososedovo (Iskitimskii Distict) among much more numerous teneral individuals of *Gomphus vulgatissimus* and less frequent *G. epophthalmus*, *Ophiogomphus cecilia* and *Stylurus flavipes* and

by a female collected by A. Perepelov (pers. comm.) on 18th June 2000 at a pond on the Zyryanka Rivulet in Akademgorodok.

Most probably these are the westernmost findings of this species, which is common more easterly, in Central and East Siberia, that is the western border of its range coincides with the Ob' River. Already in the piedmont hills of Gornaya Shoria Mts. (S Kemerovo Province) this species becomes abundant (E. I. Malikova, personal communication; observations by O. Kosterin).

アオサナエ属の種で、北緯 60° までのシベリアに分布している。ノヴォシビルスクで採集され、19 30 年に *Anisogomphus forcipatus* として発表された幼虫は、おそらく本種であろうと Belyshev(1973)が推定していたが、果たせるかな 1994 年 6 月 13 日 O.K.によってノヴォシビルスクのレゴスタエヴォ谷で無数の前種の羽化殻に混じって 1 羽化殻が発見され、これはザイデンプッシュによって本種であると同定された。また、1996 年 6 月 16 日にベルディ川の左岸で他の 4 種とともに本種のテネラルな 1 羽が採集された。さらに 3 度目の例として 2000 年 6 月 18 日にズィリアンカ川の池で 1 羽がペレペロフによって採集された。これらは中央および東部シベリアで普通に見られる本種の分布の西限にあたり、それはオビ川に一致している。

28. *Stylurus flavipes* (Charpentier, 1825) マンシュウサナエ原名亜種

Occurs in the valleys of the Ob', Berd' and Inya Rivers. On the Berd' emergence of imagines was observed on June 15-16, 1996. On the other hand, a very teneral male and female were met with on a sandy beach of the Novosibirsk Water Reserve at Akademgorodok on August 3, 1987 at 20-21 o'clock. Thus, this is one of the few dragonflies able to breed along open banks of the Reserve, their development being delayed.

ヨーロッパ東部から中央アジアを経てシベリアに至り、東方ではより小型の亜種 *S. f. sibiricus* マンシュウサナエに切り替わる。シベリアでは北緯 60° に達していない。この地域ではオビ川、ベルディ川、イニャ川の谷で発生している。ベルディ川では 1996 年 6 月 15 日と 16 日に羽化が見られ、一方 1987 年 8 月 3 日 20-21 時に羽化直後の雌雄に出会っている。これは貯水池の開けた堤防沿いに生育できる数少ないトンボの一つであるが、成長は遅い。

なお、O.K.からの私信によれば、この亜種問題はすでに Kosterin, 1999 にロシア語で発表されており、近く英語版が出版されるとのことであるので、日本のものを原名亜種に合体するか否かは、その時を待つて判断したい。



Fig.14 *Gomphus vulgatissimus* ♂ Left bank of Berd' River. June 16, 1996.



Fig.15 *Gomphus vulgatissimus* ♀ Left bank of Berd' River. June 16, 1996.

29. *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758) (Fig.14 and 15)

For a long time this species was considered as absent from Siberia (Belyshev, 1973). There was a report by Prof. S. D. Lavroff (1927) for Omsk (considered by B. F. Belyshev as erroneous) where it was not found later (Kosterin, 1996). However, it turned out that it attain a great abundance in the valleys of the Berd' and Ik Rivers on the territory considered, where it prevails overwhelmingly over all other Gomphids.

An intense emergence was observed by O. K. at the village Novososedovo and Starososedovo on the Berd' and Ik Rivers on June 15-16, 1996, May 31, 1997 and June 7, 1998. In the latter case the dragonflies emerged in especially enormous quantities, so that each step along the bank frightened several teneral individual from bordering vegetation! The dragonfly hatch mostly on this vegetation and also just on the ground up to 1 m off the

water, both at the river sections with slow and fast current. Besides, an intense emergence was observed by O. K. on June 5, 1994 also on a much smaller River Bugotak not far from its fall into the Inya River (Toguchinskii District); scarce individuals of this species were met with as well on the Koyon River of about the same size (Iskitimskii District). At the same time, according to observations by A. H., in the Inya River valley only scarce individuals of this species occurs, for instance, at railway stations Otgonka and Izynskii (Toguchinskii District).

The males of this species occupy perches at river bank being bunches of rush and other riparian vegetation and chase out passing by Anisoptera, including such large ones as *Macromia amphigena*. Thus, in Siberia the species is known only from Novosibirsk and, with a doubt, Omsk Provinces.

ヨーロッパに広く分布する代表的なサナエトンボであるが、Belyshev(1973)はシベリアには生息していないとしていた。これより前、1927年にラヴロフによって報告された記録は、その後も発見されないのが誤報とされていたが、1996年6月15-16日、1997年5月31日および1998年6月7日、O.K.によってベルディおよびイク川において他のサナエトンボ類を凌駕するほど多数が発見された。そのうち1998年の場合は、堤防沿いに歩くと一歩ごとに数頭のテネラルな成虫がいてぎょっとしたほどであった。羽化個体は岸の植生、地上など水辺から1mまでのところに多く、流速の早いところも遅いところにも見られた。さらにO. K.は1994年6月5日にもっと細い川でも多数の羽化を観察している。♂は川岸のイグサなどの上を占有静止し、不均翅亜目のトンボが通れば追跡し、これはコヤマトンボについてさえも行われた。

30. *Gomphus ephthalmus* Selys, 1872 タイリクホンサナエ (Fig.16, 17 and 18)

This species, in general rare in Siberia, for some reason is the mass one at the Inya River throughout its section on the territory considered, where it predominates overwhelmingly over all other Gomphids.

Its life history was studied in 1979 and 1980 at the Otgonka railway station by A. H. and I. N. Haritonova (Haritonov, 1981; Haritonov, Haritonova, 1982). The larvae develop in river sections with slow current and silty bottom (which prevail in the Inya). Emergence of imagines has, as a rule, a mass nature and takes place on average in 10s of June (not far from Inya River mouth was observed by O. K. also on June 22, 1986 and June 7, 1994). The imagines emerge both on riparian grass vegetation and on solid ground(Fig.16). Just after hardening the teneral leave breeding places and disperse off the river up to 1 km to concentrate on forest glades and along roads. 4-6 days later the reproductive period starts which lasts to middle August. The males migrate back to the river where they occupy small individual areas from where they chase out all large dragonflies but females of the same species. Most of the time the males sit on branches of riparian bushes sometimes undertaking short flight around their allotments. Females stay dispersed for a much greater territory as they continue active feeding. Their main prey are butterflies and also other dragonflies, up to the size of *Sympetrum flaveolum*. Individuals of *G. ephthalmus* wait for their preys sitting on their perches and get to the air only with a prey having approached closely. The females come to water only for a short time for mating and oviposition. They lay up to 120 eggs at once.

Imagines are active on average between 8 and 20 o'clock. Some individuals can be observed at the banks of the Novosibirsk Water Reserve, on forest edges at Akademgorodok etc. But there is no direct observations of ability of the species to breed in the Reserve; most probably those mentioned were migrants. On June 16, 1996, rather few teneral individuals were met with by O. K. also on the Berd' River at the village Starososedovo where they



Fig.16 *Gomphus ephthalmus* ♂ Left bank of Inya River. June 7, 1996.
タイリクホンサナエ♂

Fig.17 *Gomphus ephthalmus* ♀ Left bank of Inya River. June 7, 1996.
タイリクホンサナエ♀

were much less abundant than *G. vulgatissimus*.

Beyond the Novosibirsk Province *G. epophthalmus* is reliably known from a number of points through out the Kemerovo Province: from the same Inya River (at the village Orlovka)(Belyshev, 1962) and its tributary the Kos'ma River (Gagina, 1997), from the Zoltoi Kitat River(collected by O.K.on June 30, 2000, from the Novokuznetsk surroundings (Dronzikova, 1998); from village Mundybash surroundings (E.A.Perepelov, pers comm.) and from the Stolby Nature Reserve at Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Province (Belyshev, 1971).

シベリアでは稀な種であるが、イニャ川においてはこの地域の区間中、他のサナエトンボ類を圧倒するほど多数見られる。その生活史は1979年と1980年に調査された。幼虫は緩流の砂泥底で生活する。羽化は6月10日頃に集中して川岸の草の上や地上で行われ(Fig.16)、体が固まると飛び立って1kmまでの範囲に分散して森の空き地や道路に集まる。4-6日後に繁殖期が始まり、8月中旬まで継続する。♂は川に戻って小さななわばりを占有し、大型のトンボを駆逐する。大部分の時間は岸の茂みの枝に静止しているが、時折短時間のパトロールをする。♀は広く分散して摂食する。主な餌はチョウで、エゾアカネ位の大きさまでの他のトンボ類をも捕食する。じっと静止して餌の接近を待ち、餌が近づいたときだけ飛び立つ。♀は交尾と産卵のときだけ水辺を短時間訪れ、一度に120までの数の卵を産む。成虫は8時から20時までの間活動する。ノヴォシビルスク貯水池の岸でも見かけることがあるが、それらはおそらく移動してきた個体で、ここで育っているという観察例はない。

The taxon was described from «Irkutsk» (Selys Longshamps et MacLachlan, 1872), however there are doubts that the labels expressed an actual place of collection rather than the administrative center of the province. In the same work, for instance, «*Gomphus*» *maacki* was described which is absent from the Irkutsk Province and appears only in E Transbaikalia (Kosterin, 1999)and eastwards. No recent reports of *G. epophthalmus* exist from East Siberia. In East Russia this species appears in the Amurskaya Province (Malikova, 1997), while the report by Belyshev (1974)for Primorye in fact was based on a female of *Asiagomphus melaenopsoides* (Doi, 1943)(Malikova, 1995). Beyond Russia *G. epophthalmus* is known for NE China (?Belyshev, 1973) and Korea (Asahina, 1989a).

この学名は Selys Longshamps et MacLachlan, 1872 がイルクーツクの標本について記載したものとされているが、ラベルに記された地名は採集場所というよりはその州都の名前が書かれているという疑いがある。同じ論文中でミヤマサナエも記録されているが、これは Kosterin, 1999 が報告したとおりにトランスバイカリア東部で見られ、イルクーツク州には分布していない。近年タイリクホンサナエのシベリア東部における記録はなく、ロシア東部ではアムールスカヤ州で記録されているだけである (Malikova, 1997)。Belyshev(1974)の沿海州からの記録は、Malikova, 1995 によれば *Asiagomphus melaenopsoides* である。ロシア以外では、中国北東部と朝鮮半島から知られている。



Fig.18 *Gomphus epophthalmus*
Exuvium. Left bank of Inya River.
June 7, 1996.
タイリクホンサナエ羽化殻

VII. Corduliidae エソトンボ科

31. *Macromia amphigena* Selys, 1871 ssp. *fraenata* Martin, 1906 (= *M. sibirica* Djakonov, 1926)

チョウセンコヤマトンボ (Fig.19, 20 and 21)

Until recently this dragonfly was known in Siberia and Mongolia under the name *Macromia sibirica* Djakonov, 1926. Asahina (1964) has studied the type specimens of *Macromia fraenata* and shown that this is a continental subspecies of *Macromia amphigena* and that *M. sibirica* equals to it. Later this point of view was supported by E. I. Malikova (1995) who studied specimens of «*M. sibirica*» from Novosibirsk to Primorye.

As well as *Gomphus epophthalmus*, this very rare in Siberia dragonfly is common in the region considered where it inhabits the Inya and Berd' Rivers (Haritonov, Haritonova, 1989). It should be noted that *Macromia sibirica* was described just from the Inya River at Novosibirsk (Dyakonov, 1926).

従来 *Macromia sibirica* としてシベリアおよびモンゴルから知られていた種は、朝比奈(1964)の *M. fraenata* がコヤマトンボの大亜種であるという研究によりこれと同じものであることが判明した。この見解は Malikova (1995)がノヴォシビルスクから沿海州にかけての《*M. sibirica*》について行った研究でも支持された。

Gomphus epophthalmus タイリクホンサナエと同様、シベリアでは極めて稀とされる本種は、この地域では普通に見られ、イニャ川やベルディ川に生息し、*M. sibirica* が記載されたのもここイニャ川であったことに注目しておきたい。

During the flight period of this species, lasting from early or middle June to middle August an observer happened to be on the bank of one of the mentioned rivers would observe one or several individuals ranging along the bank just above the bank. The bank sections convenient for meeting of sexes and oviposition are patrolled by several males moving one after another according to the infinite ribbon principle (Haritonov, Haritonova, 1989).

6月上旬・中旬から8月中旬までの飛翔シーズンに、これらの川の堤防を通りかかると、堤防の上を堤防沿いに1ないし数頭が往復しているのに出会うだろう。このようなところは雌雄が出会い、また産卵するのに適していて、「無限リボン式」(Haritonov, Haritonova, 1989)に数頭の♂がパトロールしている(井上注:「無限リボン式」について O.K.に問い合わせたところ、♂が広い堤防を横切り、川の水面上のある距離[時には対岸]まで行くと引返して堤防に戻り、堤防の外まで出るとまた引返して水面まで行く、このような往復飛翔を数頭の♂が一定の間隔を置いて次々とする様子を示したものとすることで、おそらくタイプライターのインクリボンを左端まで使い切ると自動的に反転して右に進み、また右端まで使い切ると左に反転することに喩えたものと思われる)。

Mass emergence of this species can be observed on some sections of the Inya and Berd' River in early or middle June. Such an emergence was observed by O. K. and O. Berezina on June 16, 1996 5 km NE of the village Starorososedovo. Imagines emerged on a floodland damp meadow on the Berd' River left bank (see photo) where the river slightly bends right and has a stony bed and fast current as just having broken through the axis of the Salairskii Kryazh range and passed large rocky cliffs. On this meadow, about 200 m long, 48 exuviae were collected, sometimes several emerging dragonflies could be observed from the same point of view.

6月上旬または中旬にイニャ川のある区域では、チョウセンコヤマトンボの集団羽化が見られる。ベルディ川左岸、大きな岩の崖を過ぎて石底の急流が右に曲がったところにある氾濫原牧草地で羽化していた(Fig.19, 20, 21)。この牧草地では、約200mの範囲で、48個の羽化殻が採集され、数頭が同じ場所で見られる所もあった。

The imagines emerged at 10-12 o'clock at an overcast weather within 5-15 m (not closer) from the water. The larvae had to pass the riparian margin of *Scirpus lacustris* and rather a dense grass and, in some places, *Salix cinerea* bushes. The dragonflies emerged on grasses or, more frequently, low juvenile willow bushes on the height of about 0.5 m. In other downstream sites of the bank, rather similar to this one, only rare exuviae were seen. Upstreams the bank terrace come close to the water and the bank becomes higher, there we found some exuviae only 1-2 m apart from the water and 1-2 m above it. It can be supposed that the larva tends to climb up for a certain height above water level and if the bank is flat this aspiration makes the larva to move for a long distance. Perhaps, this trait evidences that the species was formed in a mountainous conditions, as in the mountains, where the rivers have an unstable diurnal level, it can be of an adaptive value. This interpretation is supported by an observation by O. K. and O. Berezina in the Gornaya Shoria Mts. in the Kemerovo Province, where 5 exuviae of *M. a. fraenata* were found on the Kondomá River right bank just downstream of the village Kuzedeevo on June 25, 1996. They were disposed on almost a vertical rock wall at about 1 m above its base. In their way from the river the larvae had to pass not less than 20 m through willow bushes, a bank covered with concrete, a railroad on a road-metal embankment, and another bush stripe!

曇天下、10-12時の間に、水辺から5-15m離れたところで羽化個体が見られ、5m以下の所にはなかった。ということは、幼虫は川岸の*Scirpus lacustris*や*Salix cinerea*の茂みの間を通過せねばならなかったことになる。羽化は草の上、またはしばしば0.5m位の高さのヤナギの幼木の上で行われた。上流で堤防が高く、川に接近している部分では、水辺から1-2m離れた1-2mの高さのところまで羽化殻が見られた。したがって幼虫は水面からある高さのところまで這い登る傾向があり、川岸が平坦な場合はこの欲求が長い距離移動することに向けられていると考えられる。おそらくこのような性質は、時間的に水位変動するような山地的環境に適合して形成されたものと考えられる。このような解釈は、5つの羽化殻が直立した岩の高さ1mの所でO.K.とO. Berezinaによって観察された例によって支持される。幼虫たちは川岸からヤナギの林、コンクリートで覆われた堤防、鉄道線路の護岸を超えて20m以上の距離を歩かねばならなかったからである。

On the Berd' river an entire hatching process of a dragonfly was observed (Fig.20). For about an hour the larva rested immovable on an ear of *Dactylis glomerata* before the hatching started. The hatching as such happened

rather quickly but then the teneral imago for about 15 min stayed on its exuvium with the wings not elongating, only sometimes it moved with its legs. Then the teneral moved from the exuvium to the stem and started wing elongation. The abdomen started to elongate after wing elongation finished. Many teneral individuals became the preys of spiders.

ベルディ川では羽化の全過程が観察された(Fig.20)。幼虫は羽化前に約1時間 *Dactylis glomerata* の穂につかまってじっとしていた。羽化は速く進んだが、それから約15分間は肢を動かさず、翅の伸張は進まず、やがて羽化殻を離れて茎に移動してから翅の伸張が始まり、それが完了してから腹部の伸張が始まった。多数の羽化直後の成虫がクモの犠牲になった。

Distribution of this species in Siberia much resembles that of *Gomphus epophthalmus*. Beyond the territory considered in the paper it is hitherto known from the Inya River valley in the Kemerovo Province (the village Orlovka (Belyshev, 1973)), the Zoltoi Kitat River (observed by O.K. in 2000), from North Altai (the Isha River at the Lebed' River mouth and the Lebed' River lower reaches (Belyshev, 1973)), from the Kondoma River in the Gornaya Shoria Mts. in the Kemerovo Province (Dronzikova, 1998; unpublished data by O.K. and E. Malikova) and the Krasnoyarsk environs (Belyshev, 1971; 1973). Besides, the species was reported from the Bulgan-Gol River in the very south-western Mongolia, in a desert habitat of the Dzhungarian Gobi so strikingly differing from the Siberian ones (Peters, 1995). Further east this species is not known from Siberia; it appears again in Amurland (Malikova, 1997) and inhabits Promorye (Belyshev, 1973, Malikova 1995), Korea (Asahina, 1989b) and NE China (Belyshev, 1973).

シベリアにおけるチョウセンコヤマトンボの分布は、タイリクホンサナエの分布と似ている。この地域以外では、ケメロヴォ州の中のイニャ川やコンドマ川、アルタイ北部、クラスノヤルスクで記録され、またモンゴル南西部、ジュンガリアン・ゴビの砂漠地帯というシベリアとは全く違った環境からも報告されている。さらにシベリア東部、アムール地方、沿海州、朝鮮半島及び中国にも生息している。



Fig.19 *Macromia amphigena fraenata* ♂ Left bank of Berd' River. June 16, 1996.
チョウセンコヤマトンボ♂



Fig.20 *Macromia amphigena fraenata* ♂ Left bank of Berd' River. June 16, 1996.
チョウセンコヤマトンボ♂



Fig.21 *Macromia amphigena fraenata* ♂ Left bank of Berd' River. June 16, 1996.
チョウセンコヤマトンボ♂

32. *Epitheca bimaculata* (Charpentier, 1825) オオトラフトンボ原名亜種

This species is in general rare on the territory considered but sporadically some populations in the Ob' River oxbow-lakes attain high abundance. It is not excluded that this species is able to breed in the Novosibirsk Water Reserve, as a female was recorded on June 28, 1986 flying above its bluff bank at Akademgorodok.

ヨーロッパ東部からシベリアにかけて分布し、イルティシュ川が東限、レナ川が北限とされている。バイカル湖の少し東方から東には日本までつながるやや小型の別亜種 *E. b. sibirica* オオトラフトンボが生息し、これは後翅基部の黒斑が小さく三角室に達せず、翅の黄色化傾向も弱い。これら両亜種の間地域、

すなわちアルタイ山脈の山麓地帯を中心とする地域に第3の亜種 *E. b. altaica* が分布する。これは同じく小型であるが、後翅基部の黒斑が大きく、三角室に達し、またはそれを覆うほどで、黄色化傾向も顕著である。ただし、O.K.からの私信によれば、これら両亜種の問題は、すでに Kosterin, 1999 にロシア語で記されており、近く英語版が出版されるとのことであるので、日本のものを原名亜種に合体するか否かは、その時を待って判断したい。

この地域では稀であるが、オビ川の河跡湖には少なくない。オビ川の貯水池の切り立った崖の上を飛んでいる♀が 1996年6月28日に記録されているので、ここに生息可能なことも否定できない。

On June 13, 1994 at about noon on the left bank oxbow lake of the Berd' River 2 km NWW of the village Legostaev O. K. happened to observe and photograph (Fig.22) an intergeneric copulation of a male *Cordulia aenea* and female *Epitheca bimaculata*. The copulation sat on a dry willow branch about 1.5 m above the ground and several m from the water. Behaviour of the dragonflies seemed quite normal, their abdomen made slow pulsating movements usual for copulations. Copulating lasted for a time sufficient to make about a dozen of photographic shots, about 0.5-1 min, then the pair was frightened by the observer.

It should be noted that B. F. Belyshev (1973) reported that he several times observed copulations of *E. bimaculata* with females of *Libellula quadrimaculata*.

1994年6月13日正午頃、ベルディ川左岸の河跡湖でレゴスタエヴォ村の西北西2kmのところでO.K.はカラカネトンボ原名亜種♂とオオトラフトンボ原名亜種♀の異属間交尾を発見し、撮影に成功した(Fig.22)。水辺から数m、地上約1.5mの高さの乾燥したヤナギの枝に静止していたが、その行動は全く正常で、腹部をゆっくりと律動的に揺り動かしていた。交尾は十数枚の写真を撮り終えるまで0.5-1分間続き、その後観察者に驚いて飛び立った(井上注：深く二又した長大な生殖弁を持つオオトラフトンボ原名亜種の♀がむしろ短小な生殖弁を持つカラカネトンボ原名亜種と正常に交尾できていることは特に興味深い)。Belyshev(1973)がオオトラフトンボ原名亜種とタイリクヨツボシトンボの間の交尾を数回観察していることを付記しておく。



Fig.22 Intergeneric copulation of *Cordulia aenea* ♂ and *Epitheca bimaculata* ♀ A swampy left bank ox-bow of Berd' River. June 13, 1994.

カラカネトンボ原名亜種♂とオオトラフトンボ原名亜種♀の異属間交尾

33. *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758) カラカネトンボ原名亜種

Quite common on various stagnant and weakly current water bodies, mostly forest ones. The species appears at the end of May (in 1997 was recorded as early as May 21), flies to early August. In late May/early June these dragonflies are abundant on forest edges and glades far from the water.

北・中部ヨーロッパからシベリア西部まで分布し、北極圏に及び、北緯70°の線を越えている。バイカル湖とヤナ川を結ぶ線から東では小型の別亜種 *C. a. amurensis* カラカネトンボに切り替わり、カムチャツカ、日本に及んでいる。この地域では森林性の様々な止水域や緩流域に普通である。5月下旬に出現し、8月上旬まで飛翔する。5月下旬から6月上旬には水辺から遠く離れた林縁や空き地の上で多数見られる。

34. *Somatochlora metallica* (Van Der Linden, 1825) (Fig.23)

Prefers current and semicurrent water bodies, common on semicurrent Ob' River oxbow-lakes and on small forest rivulets and springs numerous in the area considered (thus, in the Zyryanka stream on May 31, 1987 quite

numerous larvae were found). Appears in early June (the earliest records date June 7-10, but on the Berd' River at the village Starososedovo emergence was recorded on June 16, 1996), flies until middle August. The dragonflies as a rule range low over the water along banks or small stream courses.

ヨーロッパ中部からシベリアにかけて分布する代表的なエゾトンボで、流水域・垂流水域を好み、この地域ではオビ川河跡湖の垂流水域や森の中の小さな流れ、無数にある泉に普通に見られ、1987年5月31日にズィリヤンカ川で無数の幼虫が発見された。6月上旬から8月中旬まで見られ、岸に沿って水面上を低く飛ぶことが多い。



Fig.23 *Somatochlora metallica* ♀ Rush thickets along Berd' River. June 16, 1996.

35. *Somatochlora flavomaculata*

(Van der Linden, 1825) キボシエゾトンボ

Occurs much more rarely than the previous species, recorded on the Ob' oxbow-lakes at the village Nizhny-aya El'tsovka neighbouring to a pine forest (July 31, 1999) and far from the water in Akademgorodok (July 6, 1993). B. F. Belyshev (1973) notes that in Siberia this species occurs exclusively on lakes situated within or at pine forests.

ヨーロッパ中部からシベリア西部にかけて分布し、この地域ではマツの森の近くのオビ川河跡湖や、水辺から離れたところで記録されているが、前種より稀である。Belyshev(1973)は本種はマツの森の中の湖だけに生息すると述べている。

36. *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) ホソモリトンボ

A species very rare on the territory considered; recorded by A. H. on small swampy forest lakes in Moshkovskii and Bolotninskii Districts in late July/early August.

ヨーロッパ北部・北東部からシベリアを経てカムチャツカ、日本まで分布し、シベリアでは極北の北緯76°まで記録がある。今回の地域ではA.H.が7月下旬及び8月上旬に小さな森の湿原で記録しただけの稀種である。

VIII. Libellulidae トンボ科

37. *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840) ハラビロカオジロトンボ(新称)

A rare species known from the territory considered by scarce findings by A. H. on the Inya River oxbow-lakes at the station Otgonka (Toguchinskii District).

腹部第8節付近が幅広くなったカオジロトンボで、ヨーロッパ東部・北東部からシベリアにかけて分布する。シベリアでは西部の一部に限定され、A.H.がイニャ川河跡湖で記録しただけである。

38. *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758) (Fig.24 and 25)

One of the most common dragonflies preferring very small stagnant forest lakes and pools. Appears about May 20 and flies up to middle July.

ヨーロッパ北東部からシベリア西部にかけて分布し、この地域では森の中の小さな濁った水域に最も普通である。5月20日頃から7月中旬まで見られる。

39. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825)

Occurs together with the previous species but is less abundant. Inhabits mostly small stagnant water bodies surrounded by arboreal vegetation. Appears at the end of May and flies to the middle July.

東ヨーロッパからシベリア西部に分布し、この地域では前種とともに発生するが、数は少ない。おもに樹上植生に囲まれた小止水域に生息し、5月下旬から7月中旬まで見られる。

40. *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839)

A scarce dragonfly. It was observed on semicurrent oxbow-lakes of the Ob' River right floodland downstream of the Reserve. In a good weather these dragonflies keep to open water surface apart from the banks, resting on emerging vegetation slightly appearing from water, such as *Scirpus lacustris* L., or on floating leaves of

Nymphaea tetragona Georgi (a habit rarely seen in Anisoptera). When the sun disappears for a long time, they moved to riparian trees where sat 2-6 m above the ground.

前種に似た分布を持ち、シベリアでも西部に限定される。この地域では稀で、貯水池より下流のオビ川右岸氾濫原にある半流水的河跡湖で認められた。好天の日には岸を離れて開水面の水面から僅かに突きだした植生やスイレンなどの浮葉上に止まっている。これは不均翅類では稀な習性である。長時間日差しが弱ると、岸の樹林上、地上2-6mのところに移動した。



Fig.24 *Leucorrhinia rubicunda* ♂ A swampy left bank ox-bow of Berd' River. June 13, 1994.



Fig.25 *Leucorrhinia rubicunda* ♀ A small swamp on the right bank of Ob' River. June 23, 1996.

41. *Leucorrhinia dubia* (Van Der Linden, 1825)

カオジロトンボ原名亜種

A scarce species recorded on oxbow-lakes of the Inya and Ob'.

中・北部ヨーロッパからシベリア西部にかけて分布し、Belyshev, 1973 はこの地域のもは日本と共通の別種 *L. orientalis* カオジロトンボとして扱っている。これは現在 *L. dubia* の亜種として扱われているが、O.K.からの私信によるとこの地域のもは明らかに原名亜種に属するとのことである。シベリアにおける北限は北極圏に達し、北緯 70° の近くまで迫っている。この地域ではイニャ川とオビ川の河跡湖にわずかな記録がある。

42. *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758

タイリクヨツボシトンボ (Fig.26)

A common and numerous species inhabiting diverse stagnant water bodies, including very small. As a rule it appears around May 20 and flies up to late July (recorded on July 31, 1999). In some years at the end of May in Akademgorodok O. K. observed the following phenomenon: for a day or several days numerous dragonflies fly in the same direction 3-10 m above the ground. At the same time several dragonflies can be observed from the same point of view, but their movement does not give an impression of a coherent mass migration which are often exhibited by this species in the steppen zone (Belyshev, 1973) the dragonfly looked perfectly autonomous from each other and following the same direction independently from each other.

ヨーロッパに広く分布し、北米にも分布するが、シベリアでは沿海州に及んでいる(サハリンの個体群については福井, 1992 を参照)。この地域では、極めて小さなものを含む各種の止水域に無数に生息する普通種で、5月20日頃から7月下旬まで飛んでいる。数年前、5月下旬にO.K.は次のような現象を観察した。それは、数日間にわたって地上3-10mのところを無数のトンボが同じ方向に向かって飛んでいたが、数頭のトンボは同様な挙動と見えながら、Belyshev, 1973 がステップ地帯で記録したような本種のま



Fig.26 *Libellula quadrimaculata* ♂. A small swamp on the right bank of Ob' River. June 2, 1996. ヨツボシトンボ原名亜種♂

とまった集団移動とは思えないような動きをした。というのは、トンボたちは互いに独立してそれぞれに同じ方向に移動していたのである。

43. *Sympetrum croceolum* (Selys, 1883) キトンボ (Fig.27 and 28)

This miracable dragonfly, ranging in Japan, NE China, Korea, S Primorye (Needham, 1930; Belyshev, 1973; Asahina, 1990) and later found in the Amurskaya Province (Malikova, 1997) was unexpectedly discovered in West Siberia by O. K. in 1982 on Lake Manzherok in NE Altai Mts. (Kosterin, 1987a, b; 1996b) and by A. H. in 1987 on the very south of the eastern part of the Novosibirsk Province (this finding was only shortly mentioned in press in Belyshev et al., 1989). At last, on August 25, 2000 three specimens were unexpectedly observed and one captured by A.H.'s student E.Shtrekker on a small lake on the Ob' River right bank floodland within the city of Novosibirsk, at the Communal Bridge! No other records are hitherto known from Siberia. Taking into account a great interest of the western range of this species just for Japanese readers we give below a detailed information on both localities.

日本、中国東北部、朝鮮半島、沿海州南部およびアムールスカヤに住むこの不思議なトンボは、意外にも1982年シベリア西部、アルタイ山脈北東部マンジェロック湖でO.K.によって発見され、さらにA.H.によって1987年ノヴォシビルスク州東部の南端で発見された。そしてついに2000年8月25日、A.H.の学生Shtrekkerはオビ川の右岸にある小さな水たまりで3頭を発見し、そのうちの1頭を採集した。ここはノヴォシビルスクの市域にある橋のところである。シベリアではこれら以外には記録がない。日本の読者がこの西端の記録に多大の関心を持つことを念頭に置いて、両地についての説明を加えておきたい。



Fig.27 *Sympetrum croceolum* ♂ Lake Manzherok.
August 20, 1994. キトンボ♂



Fig.28 *Sympetrum croceolum* ♂ Lake Manzherok.
August 21, 1994. キトンボ♂

Lake Manzherok (Lake Doingol) is situated on the very NW edge of the Altai Mts. in the Katun' River valley at 423 m above sea level W of a woody mountain Sinyukha (1,218 m above sea level), 2.5 km of the Katun' bank and 88 m above it. Its size is about 1100 x 400 m and area about 37.6 ha; the depth does not exceeds 3 m. It is an eutrophic lake with a sapropel layer on the bottom more than 5 m thick. The bottom temperatures are 5-6°C lower than the surface ones due to cold ground sources. The lake feeds by these sources and springs and had an outflux before it was crossed with a dam. The eastern, northeastern and southern banks are covered by a depressed peat-moss pine/birch forest, at present partly cut. The lake bears a flourishing populations of many aquatic plants. There is a floating swing mat up to 45 m wide developed along these banks, then there goes a carpet of *Nymphaea candida* and other floating vegetation 5-50 m wide changing with even more wide carpet of water chestnut *Trapa pectinata* rosettes. Only the central part of the lake has an open surface. The NW bank is sandy, hard and open. Remarkable is that the water chestnut growing in this lake (not present elsewhere in the Altai Mts.) is represented by a form which is regarded as either a species *Trapa pectinata* V. Vassil. endemic for this very lake or as ranging in NE China, Japan and the Russian Far East species *Trapa manshurica* Fler. (Tsvelev, 1995), at least it is very close to the latter. Thus, an isolate of the East Asian dragonfly has a parallel in an isolate of an East Asian plant.

マンジェロック湖はアルタイ山脈の北西端、海拔 423m、カトゥニ川の谷に位置し、海拔 1,218m のシニユハ山の西部、カトゥニ堤から 88m 高く 2.5km 離れたところにある。大きさは約 1,100m x 400m で 37.6ha あり、深さは 3m を超えない。底に 5m 以上の厚みの腐泥層のある富栄養湖で、冷たい地下水のた

めに水温が表面より 5-6°C 低い。これに湧水が加わり、ダムの上流へ流出する。東、北東、南の堤防は圧縮された泥炭苔とマツノカバノキで覆われ、部分的に伐採されている。多様な水生植物が生い茂っている(和訳中略)。北西岸は砂地で、固く、開けている。注目すべき事はアルタイ山脈では他で見られないヒシが茂っていることで、それはこの湖に固有な *Trapa pectinata* または中国東北部・日本および極東ロシアに分布する *Trapa manshurica* のいずれか、恐らく後者に近いもので、アジア東部の孤立したトンボがアジア東部の孤立した植物と平行関係にあることは興味深い。

On Lake Manzherok in 1982 teneral individuals started to emerge on August 5 and continued emerging until the end of observations on August 15. For 8 days of regular dragonfly accounts undertaken 2-3 times a day along the entire bank 15 teneral were observed in total (Kosterin, 1987b). When the lake was visited again on August 20-21, 1994 (Kosterin, 1996b) both teneral and mature individuals were as well observed.

1982年マンジュロック湖で観察していた8月5日から8月15日までの間羽化がみられ、毎日2-3回ずつ3日間定期的に数えた結果、堤全体で15頭のテネラル個体が数えられた(Kosterin, 1987b)。1994年8月20-21日に訪れたときも、テネラルおよび成熟個体が認められた。

The imagines hatched on emerging vegetation along the floating mat edge from where teneral fled to riparian trees and bushes, often becoming preys of *Aeshna crenata*. Mature dragonflies almost exclusively kept to swamped banks and did not visit the hard bank.

羽化は浮かんだマット状の植物の縁から突き出た植物の上で行われ、湖岸の樹木や茂みへ飛び立ったが、しばしばタイリクオオルリボシヤンマの餌になった。成熟個体はほとんどがはじめじめした岸にいて、固い堤にはやってこなかった。

Their activity took place mostly above water surface within 0-40 m off the bank, i. e. within the zone of the aquatic plant carpet with dominance of *Nymphaea candida*. They used as perches dead willow branches, tips of *Scirpus lacustris* sprouts, or floating leaves of *Nymphaea candida* - the latter trait was never seen in other our *Sympetrum*. The dragonflies either had a steady perch from which they flew no more than for 5 m (up to 20 m when frightened) or flew along the banks often stopping in the air and making fast rushes to the sides. This species has a strong and impetuous flight mostly 0.2-0.5 m above the water surface (Kosterin, 1987b)

活動はおもに堤から0-40mの範囲の水面上で行われ、それは *Nymphaea candida* を主体とする水生植物のカーペットの地帯である。枯れた柳のヤナギや *Scirpus lacustris* の新芽、または *Nymphaea candida* の浮葉に止まっていた。この傾向はわれわれの地域の他のアカネ属の種には見られないものである。キトンボはじっと止まっていて5m以内(驚いたときは20mまで)の範囲で飛び立つか、または岸に沿ってホバリングを交えながら飛び、横に急速移動するかのどちらかであった。水面上0.2-0.5mの高さで強く激しく飛ぶことが多い。

In the Novosibirsk Province a small isolated population of *S. cruceolum* was discovered by A. H. on August 26-28, 1987 on a small floodland lake without an official name several km from village Meret' in Suzunskii District, just at the border with the Altaiskii Krai Province. The lake is situated at the outer edge of the floodland at the Ob' valley board, on a border of the Suzunskii Bor pine forest. It is roundish, about 200m in diameter, shallow, densely grown up with water vegetation. The banks are mostly bogged and covered with dense bush thickets. The dragonflies were observed above the water surface, flying and resting on emerging vegetation, and along the bank and exhibited no trend to disperse from the water, as other species of the genus. The size of the population is hard to estimate, in imaginal phase it does not exceed several hundred individuals.

A.H.はノヴォシビルスク州のアルタイスキイ・クライ州との境界に当たる氾濫原にある小さな湖で1987年8月26-28日にキトンボの小さな孤立個体群を発見した。そこはオビ川氾濫原の外縁に当たり、スズンスキイ・ボルにあるマツ森の周縁に当たる。直径200mの円形で、浅く、水生植物がびっしり生い茂っている。岸は大部分沼地状で、密に茂っている。キトンボは水面上や岸近くを飛んだり植物に止まったりし、同属の他種と違って水辺を離れることはなかった。個体群のサイズ推定は困難であるが、数百頭を超えることはなさそうである。

A population within Novosibirsk is soon to be examined. Both populations in the Novosibirsk Province are situated on the Ob' River floodland plains, that is in relatively unstable habitats.

The West Siberian specimens do not differ from the Primorian ones available to O. K. and A. H. for comparison, but the mature specimens from Manzherok have brown darkening of the distal parts of the wings expressed into a different extent (Kosterin, 1987b), which were not recorded in the Primorian ones.

ノヴォシビルスクの個体群は早急に調査する必要がある。これらは共にオビ川の氾濫原にあり、不安定

な生息地であるからである。

これら西シベリアの標本は O.K.や A.H.が比較のために利用できた沿海州のものとは差はないが、マンジエロックの成熟個体は沿海州のものには認められない翅端部が種々の程度に褐色化する傾向がある(Kosterin, 1987b)(井上注: Fig.28 の♂は翅端部まで橙色斑が回り込んでいる)。

44. *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758) エゾアカネ

The most numerous and omnipresent Anisoptera in the territory considered. It often breeds in temporal water bodies and is very common for grassy tussock swamps inundated in spring and early summer. It appears in middle or late June, dependent on the year, and flies to the middle October. In the Ob' floodland at the village Dubrovino (Moshkovskii District) rather numerous copulating individuals were recorded by A. H. on October 14, 1998.

ヨーロッパの大部分からカムチャツカ、日本に至る広い分布を持ち、シベリアでは北緯 65° 付近以南に分布し、各地に多い。この地域では不均翅亜目中最も数多く偏在している種で、しばしば一時的な水たまりに生育し、春と初夏に水びたしになるような草むらの湿地に非常に多い。年によって変動するが、6 月中・下旬に出現し、10 月中旬まで飛翔している。オビ川氾濫原では 1998 年 10 月 14 日 A.H.によって無数の交尾個体が報告されている。

45. *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766) タイリクミヤマアカネ

Hemirheophilous species, in West Siberia inhabiting only semicurrent (such as the Ob' oxbow-lakes with the water filtrating from the river, ponds on rivulets and bays of the Novosibirsk Water Reserve)and current (the Berd' and Inya Rivers)water bodies. A common species which, however, is never very abundant. It appears in middle July and flies to middle September.

ヨーロッパ中部から中央アジア、シベリアを経て中国東北部、朝鮮半島北部に分布し、朝鮮半島南部と日本では別亜種ミヤマアカネに移行する。シベリアではおおよそ北緯 55° 付近の線以南に分布している。半流水を好む種で、西シベリアでは川の水が濾過されて流入するオビ川の河跡湖や、小川の中の水たまり、ノヴォシビルスク貯水場の湾曲部など半流水域と、ベルディおよびイニャ川の流水域だけに生息している。普通種であるが、個体数は決して多くない。7 月中旬に出現し、9 月中旬まで飛翔している。

46. *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) (= *S. scoticum* Donovan, 1811) ムツアカネ

A numerous species developing in diverse stagnant water bodies, including inundating grassy swamps. It appears in early July and flies to middle October, in general this is the latest dragonfly in the region, as remaining very abundant in autumn.

ヨーロッパ中部・北部からシベリアを経てカムチャツカ、日本に至る。シベリアでは北緯 60° を少し超えるあたりまで分布し、この地域では浸水した草原湿地など、様々な止水に数多く生育している。7 月上旬に出現し、10 月中旬まで見られ、秋まで数多く、最も遅くまで見られる種である。

47. *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758) イソアカネ

A common and very numerous species developing in diverse water bodies but, as compared with two previous species, prefers larger and avoids temporal ones. It appears somewhat later than *S. sanguineum* and *S. flaveolum*, in middle July, and flies to early October. But on August 1-2, 1998 the emergence of this species in the Ob' right floodland boggy oxbow-lakes at village Nizhnyaya El'tsovka was still intensive.

中部ヨーロッパからシベリアを経て中国まで分布し、極東では別亜種 *S. v. imitans* マンシュウアカネになる(井上・福井,1982, 福井,1996 など)。シベリアでは北緯 60° 付近以南に分布し、この地域では様々な水域に育つ普通種であるが、前の 2 種よりは大きな水域を好み、一時的な水たまりを避けている。*S. sanguineum* や *S. flaveolum* よりは少し遅く 7 月中旬に出現し、10 月上旬まで飛翔しているが、1998 年 8 月 1-2 日にオビ川右岸氾濫原の河跡湖で多数の羽化が見られた。



Fig.29 *Sympetrum sanguineum* Copula
Right ox-bow of Ob' River. July 16, 1994.
クレナイアカネ交尾

48. *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) クレナイアカネ (新称) (Fig.29)

A common species emerging in late June, substantially earlier than the previous species. Flies to middle September. It is more numerous in woody territories of the region considered.

ヨーロッパに広く分布し、シベリア西部に至る種で、成熟♂は頭・胸・腹とも真っ赤になる。この地域では6月下旬に羽化し、9月中旬まで普通に見られる。森林地帯にはいっそう多くの個体が見られる。

Some other species known from the adjacent regions 隣接地域の種 Besides, on the territory considered findings of some other species known from the adjacent regions cannot be excluded.

最後に隣接地域で記録されている種のいくつかを挙げておく。They are:

Calopteryx japonica Selys, 1869 アオハダトンボ: Occurs in the northern Altai Mts.(Malikova, 1995), common in the Gornaya Shoriya Mts. in the Kemerovo Province (data by O. K.),

Coenagrion ecornutum (Selys, 1872) キタイトトンボ: Quite numerous somewhat more southerly, in the Altaiskii Krai Province(Belyshev, 1973)),

Ischnura pumilio (Charpentier, 1825) ヒメアオモンイトトンボ (新称): Known from two points in the North Altai Mts. (Belyshev, 1973; Kosterin, 1987a),

Aeshna caerulea (Stroemberg, 1783): A species inhabiting the taiga zone (Belyshev, 1973),

Anax parthenope Selys, 1839 ギンヤンマ原名亜種: Found out in the Novokuznetsk environs and the Kondoma River valley in the Kemerovo Province (Dronzikova, 1998),

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758) タイリクシオカラトンボ: Common in the forest-steppe and steppe regions to the south, in the Altaiskii Krai Province (Belyshev, 1973),

Sympetrum meridionale (Selys, 1841): Reported from the Kemerovo and Tomsk Provinces, by one locality each (Belyshev, 1973).

3. Discussion 検 討

In 1981 B. F. Belyshev and A. Yu. Haritonov (Belyshev, Haritonov, 1981) wrote that the Upper Ob' Basin seems to be in odonatological aspect one of the best studied territories in the world. However it turned out that even on this territory striking findings are still possible, such as the discovery of *Sympetrum croceolum*. Besides, only recently in the Upper Ob' Basin there was found *Gomphus vulgatissimus*, and in the Novosibirsk Province - *Nihonogomphus ruptus*. Thus, for the territory considered 48 species are recorded.

ベリシエフと A.H.は、オビ川上流域は蜻蛉学的見地から世界でも最もよく調査されている地域であると述べている(Belyshev, Haritonov, 1981)。しかしなお、キトンボのような衝撃的な発見が可能であった。さらに最近には *Gomphus vulgatissimus* とタイリクアオサナエも発見されるに至った。これによって記録された種数は48になっている。

The fauna has in general a western appearance. 5 species (*Lestes dryas*, *Aeshna subarctica*, *Ae. juncea*, *Sympetrum danae*, *Libellula quadrimaculata*) have Holarctic ranges, 21 species (*Lestes sponsa*, *Sympetma paedisca*, *Coenagrion armatum*, *C. johannsoni*, *C. lunulatum*, *Erythromma najas*, *Enallagma cyathigerum*, *Ishnura elegans*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna mixta*, *Ae. crenata*, *Ae. serrata*, *Ae. viridis*, *Stylurus flavipes*, *Epitheca bimaculata*, *Somatochlora metallica*, *Somatochlora arctica*, *Cordulia aenea*, *Sympetrum flaveolum*, *S. pedemontanum*, *S. vulgatum*) have Transpalaeartic or nearly Transpalaeartic ranges, 18 species (*Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus*, *L. virens*, *Coenagrion hastulatum*, *C. puella*, *C. pulchellum*, *Platycnemis pennipes*, *Aeshna affinis*, *Ae. grandis*, *Ophiogomphus cecilia*, *Gomphus vulgatissimus*, *Somatochlora flavomaculata*, *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis*, *L. albifrons*, *L. dubia*, *L. rubicunda*, *Sympetrum sanguineum*) have West Palaeartic ranges and only 4 species (*Nihonogomphus ruptus*, *Gomphus epophthalmus*, *Macromia amphigena*, *Sympetrum croceolum*) have distinctly East Palaeartic ranges being distributed from the Pacific to the Ob' River, i. e. find in the territory considered the western borders of their ranges.

この地域のトンボ相は、概して西方の要素をもっている。エゾアオイトトンボ、イイジマルリボシヤンマ、ルリボシヤンマ、ムツアカネ、タイリクヨツボシトンボの5種は全北区、アオイトトンボ、オツネントンボ、ダウリアアイトトンボ、チョウセンイトトンボ、シベリアイトトンボ、アカメイトトンボ属の *najas*、タイリククリイトトンボの亜種、マンシュウイトトンボ、カラカネイトトンボ、マダラヤンマ原名亜種、タイリクオオルリボシヤンマ、シベリアオオルリボシヤンマ、ルリボシヤンマ属の *viridis*、マンシュウサナエ原名亜種、オオトラフトンボ原名亜種、エゾトンボ属の *metallica*、ホソモリトンボ、カラカネトンボ原名亜種、エゾアカネ、タイリクミヤマアカネ、イソアカネの21種は全旧北区またはそれに近い地理区に、アオハダトンボ属の *splendens*、アオイトトンボ属の *barbarus*、アオイトトンボ属の *virens*、キ

ンソウイトトンボ、エゾイトトンボ属の *puella*、エゾイトトンボ属の *pulchellum*、グンバイトンボ属の *pennipes*、ルリボシヤンマ属の *affinis*、ルリボシヤンマ属の *grandis*、*Ophiogomphus cecilia*、ホンサナエ属の *vulgatissimus*、キボシエゾトンボ、カオジロトンボ原名亜種、カオジロトンボ属の *caudalis*、同 *pectoralis*、同 *albifrons*、同 *rubicunda*、アカトンボ属の *sanguineum* の 18 種は西部旧北区に分布している。そしてタイリクアオサナエ、タイリクホンサナエ、チョウセンコヤマトンボ、キトンボの 4 種が太平洋からオビ川に至る東部旧北区に分布し、今回の対象地域がその西限に当たっている。

Distribution of three species of the latter group is most interesting, namely, *Gomphus epophthalmus*, *Macromia amphigena* and *Sympetrum croceolum*. The two former are East-Asiatic species absent (or at least extremely local) from the vast territory of East Siberia (if not to take into account a very doubtful original report of *G. epophthalmus* for Irkutsk) but appear in the piedmonts of the western South Siberian mountains: in the environs of Krasnoyarsk, in North Altai, Gornaya Shoria and Salairskii Kryazh Mts. For *S. croceolum* only two localities are hitherto known in its western range: on NW Altai and the SE extreme of the Novosibirsk Province. Such a disjunctive Altai-Far Eastern range type was recently isolated for some Lepidoptera connected with nemoral forest formations (Dubatolov, Zolotarev, 1995; Dubatolov, Kosterin, 1998; 2000).

後者のうち、次の 3 種は最も興味深い。すなわちタイリクホンサナエ、チョウセンコヤマトンボ、そしてキトンボである。そのうち前 2 者は東アジアの種で、広大なシベリア東部では(イルクーツクからの非常に疑わしい報告を除外すれば)欠如しているか、またはいたとしても極めて局所的であるのに対して、クラスノヤルスク付近、アルタイ北部、ゴルナヤ・ショリヤとサライルスキイ・クリアシュ山脈を含む南シベリア山脈西部の山麓に分布していることである。キトンボについてはアルタイ北西部とノヴォシビルスク州南東端の 2 箇所だけに生息地が知られている。このように隔絶したアルタイ-極東地域型の分布は、最近森林構成との関係においてある種の鱗翅目の隔離分布に認められている。

This type is supposed to be exhibited by some species which acquired a continuous Siberian-Far Eastern distribution during the Climatic Optimum of the Holocene due to westward migrations from the Pacific regions (since the Optimum in the West started and finished later than in the East) but later retrieved due to cooling and aridisation of the climate, leaving isolates in a sufficiently moist NW part of the Altai-Sayan Mountain System (Dubatolov, Kosterin, 1998; 2000).

この型は、完新世における最適気候期間に太平洋地域から西方へ移動することによって継続的なシベリア-極東分布を獲得した(それは西部における最適期間は東部よりも遅く始まり、遅く終わったからである)が、その後気候の寒冷化と乾燥化により十分湿度の高いアルタイ-サヤン山系北西部に孤立集団を残して撤退したとされるいくつかの種が示していると考えられている。

An interesting and so far poorly understood phenomenon is the Gomphid populations on the rivers of the territory considered: dominance of an in general rare *Gomphus epophthalmus* over other species on the Inya River and prevailing of *G. vulgatissimus* (so far not found in other regions in Siberia) on all other rivers and rivulets. Either these two species compete with each other and which one would dominate on a river is rather a matter of chance or *G. epophthalmus* prefers larger rivers with slow current and silty bed while *G. vulgatissimus* prefers smaller and faster rivers with patches of stony bottom. Most probably, the eastern Novosibirsk Provinces is the only place where these two species are sympatric and contacting with each other.

興味があり、かつ僅かしか理解されていない現象は、この地域の河川におけるサナエトンボ類の個体群である。それは、一般的には希種とされるタイリクホンサナエが、イニャ川において他のサナエトンボ類を超えて最も多いこと、そしてこれまでシベリアの中でも他の地域では発見されていないホンサナエ属の *vulgatissimus* がこの地域では他の河川で優勢であることであろう。これら 2 種は時の運でどちらが優位に立つかという競合であろうか、またはタイリクホンサナエが砂泥底の大きな緩流を好むのに対して、同族の *vulgatissimus* は石底の点在する細い急流を好むという差による住み分けであろうか。恐らくノヴォシビルスク州東部は両種が互いに同所的に共存している唯一の場所であろう。

Abstract 要約

An annotated list of the dragonfly fauna is presented of the part of the Novosibirsk Province situated east of the Ob' River as the most interesting territory including the city, within 53° 28' - 56° 03' N and 82° 48' - 85° 10' E, and comprising the Bolotninskii, Moshkovskii, Toguchinskii, Novosibirskii, Iskitimskii, Cherepanovskii, Maslyaninskii, and Suzunskii Districts.

A short sketch of natural conditions of this region is presented. 48 species are recorded. Information is given on

istribution of dragonfly species over the territory considered, their biotopic preferences and approximate flight periods. The fauna has in general a western appearance. 5 species (*Lestes dryas*, *Aeshna subarctica*, *Ae. juncea*, *Sympetrum danae*, *Libellula quadrimaculata*) have Holarctic ranges, 21 species (*Lestes sponsa*, *Sympecma aedisca*, *Coenagrion armatum*, *C. johannsoni*, *C. lunulatum*, *Erythromma najas*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna mixta*, *Ae. crenata*, *Ae. serrata*, *Ae. viridis*, *Stylurus flavipes*, *Epitheca bimaculata*, *Somatochlora metallica*, *Somatochlora arctica*, *Cordulia aenea*, *Sympetrum flaveolum*, *S. pedemontanum*, *S. vulgatum*) have Transpalearctic or nearly Transpalearctic ranges, 18 species (*Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus*, *L. virens*, *Coenagrion hastulatum*, *C. puella*, *C. pulchellum*, *Platycnemis pennipes*, *Aeshna affinis*, *Ae. grandis*, *Ophiogomphus serpentinus*, *Gomphus vulgatissimus*, *Somatochlora flavomaculata*, *Leucorrhinia caudalis*, *L. pectoralis*, *L. albifrons*, *L. dubia*, *L. rubicunda*, *Sympetrum sanguineum*) have West Palearctic ranges, 4 species (*Nihonogomphus ruptus*, *Gomphus epophthalmus*, *Macromia amphigena*, *Sympetrum croceolum*) have East Palearctic ranges being distributed from the Pacific to the Ob' River and found in the territory considered the western borders of their ranges.

Distribution in Siberia of *Gomphus epophthalmus*, *Macromia amphigena* and *Sympetrum croceolum* is given in detail as most interesting. The two former are East-Asiatic species absent (or at least extremely local) from the vast territory of East Siberia (if not to take into account a very doubtful original report of *G. epophthalmus* for Irkutsk) but appear in the piedmonts of the western South Siberian mountains: in the environs of Krasnoyarsk, in North Altai, Kuznetskii Alatau, Gornaya Shoria and Salairskii Kryazh Mts. For *S. croceolum* only two localities are hitherto known in its western range: on NW Altai (Kosterin, 1987a, b, 1997b) and the SE extreme of the Novosibirsk Province (Belyshev et al., 1989) (detailed information on these two localities is given in this paper). Such a disjunctive Altai-Far Eastern range type was recently isolated for some Lepidoptera connected with nemoral forest formations. It is supposed to be exhibited by some species which acquired a continuous Siberian-Far Eastern distribution during the Climatic Optimum of the Holocene due to westward migrations but later retracted due to cooling and aridisation of the climate, leaving isolates in sufficiently moist NW part of the Altai-Sayan Mountain System (Dubatolov, Kosterin, 1998; 2000). Interesting is the fact that in general rare species *Gomphus epophthalmus* predominates over other Gomphid species on the Inya River while *G. vulgatissimus* (so far not found in other regions in Siberia) prevails on all other rivers and rivulets. An intergeneric copulation was observed and photographed between a male *Cordulia aenea* and a female *Epitheca bimaculata*.

この部分は「はじめに」と「検討」の中で述べられた内容が大部分であるので、和訳は省略する。

References 文献

- Asahina, S., 1964. Contribution to the knowledge of the dragonflies of the genus *Macromia* in the North-eastern Asia. *Jap. Journ. of Zool.*, V.14(2), pp. 109-117.
- Asahina, S., 1989a. The Odonata of Korean Peninsula, a summarized review. Part 2. Anisoptera 1 (Gomphidae). *Gekkan-Mushi* 222: 8-13.
- Asahina, S., 1989b. The Odonata of Korean Peninsula, a summarized review. Part 3. Anisoptera 2 (Aeschnidae and Corduliidae). *Gekkan-Mushi*, 224: 14-18
- Asahina, S., 1990. The Odonata of Korean Peninsula, a summarized review. Part 5. Libellulidae 2. *Gekkan-Mushi*, 231: 15-19
- Askew, R. R., 1988. The dragonflies of Europe. Harley Books, Colchester. 291pp.
- Belyshev, B. F. 1962. K poznaniyu odonatologicheskoi fauny Zapadno-Sibirskoi ravniny. [To the knowledge of odonofauna of the West Siberian Plain] - Proceedings of East Siberian Division of Geographical Society of the USSR. Vol. 60: 56-59. Irkutsk (in Russian)
- Belyshev, B. F. 1971. Odonatofauna zapovednikov Srednei Sibiri i nekotorykh sopredel'nykh s nimi zemel' [Odonatofauna of nature reserves of Middle Siberia and some adjacent lands]. In: Trudy gosudarstvennogo zapovednika "Stolby" [Proceedings of the "Stolby" State Nature Reserve. Vol. 7:80-84. Krasnoyarskoe knizhnoe izdatel'stvo [Krasnoyarsk Book Press](in Russian)
- Belyshev, B. F. 1973. Dragonflies (Odonata) of Siberia. Vol. 1. Parts 1-2 Nauka, Siberian Division, Novosibirsk. 620 pp. (in Russian)
- Belyshev, B. F. 1974. Novye i maloizvestnye Odonata Sibiri [New and little-known Odonata of Siberia]. In: Biologiya i morfologiya noykh i maloizvestnykh vidov fauny Sibiri (Novye i maloizvestnye vidy fauny Sibiri - Vypusk 8) [Biology and Morphology of New and Little-known species of the fauna of Siberia (New and little-known species of the fauna of Siberia. Issue 8)]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk: 29-32 (in

- Russian).
- Belyshev, B. F., Haritonov, A. Yu., Borisov, S. N., Spuris, Z. D., Mazokhin-Porshnyakov, G. A. Mokrushov, P. A., Pavlyuk, R. S., Pritykina, L. N., Ryazanova, G. I., Shalopenok, E. S., Pisanenko, L. N., Sukhacheva, G. A., Haritonova, I. N., Zaika, V. V., Frantsevich, L. I., 1989. Fauna i ekologiya strekoz. [Fauna and Ecology of Dragonflies]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk. 206 pp. (in Russian).
- Chernov, G. A., V. V. Vdovin, P. A. Okishev, M. V. Petkevich, A. A. Mistryukov, L. K. Zyat'kova, L. S. Milyaeva. 1988. Relyef Altae-Sayanskoi gornoj oblasti [Relieff of the Altai-Sayan Mountain Region]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk. 206 pp. (in Russian)
- Davies, D.A.L. and P.Tobin, 1984. The dragonflies of the world: A systematic list of the extant species of Odonata Vol.1 Zygoptera, Anisozygoptera. S.I.O.Rapid Communications (Supplements) No.3. 127pp.
- Davies, D.A.L. and P.Tobin, 1985. The dragonflies of the world: A systematic list of the extant species of Odonata Vol.2 Anisoptera. S.I.O.Rapid Communications (Supplements) No.5. 151pp.
- Dronzikova, M. V. 1998. Strekozy Altae-Sayanskoi gornoj strany [Dragonflies of the Altai-Sayan mountain country]. In: Biologicheskoe raznoobrazie shivotnykh Sibiri. Materialy nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 110-letiyu nachala regul'yarnykh zoologicheskikh issledovaniy i zoologicheskogo obrazovaniya v Sibiri. [Biological Diversity of Animals in Siberia. Materials of scientific conference devoted to 110th anniversary of the beginning of regular zoological studies and zoological education in Siberia]. 28-30, October 1998. Tomsk: 48-49. (in Russian)
- Dubatolov, V. V., O. E. Kosterin. 1998. Istoriya i proiskhozhdenie nemoral'noi fauny cheshuekrylykh v Sibiri [History and origin of nemoral fauna of Lepidoptera in Siberia]. In: Biologicheskoe raznoobrazie shivotnykh Sibiri. Materialy nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 110-letiyu nachala regul'yarnykh zoologicheskikh issledovaniy i zoologicheskogo obrazovaniya v Sibiri. [Biological Diversity of Animals in Siberia. Materials of scientific conference devoted to 110th anniversary of the beginning of regular zoological studies and zoological education in Siberia]. 28-30 October 1998 - Tomsk: 50-51. (in Russian)
- Dubatolov, V. V., O. E. Kosterin. 2000. Nemoral species of Lepidoptera (Insecta) in Siberia: a novel view of their history and dating of range disjunctions. *Entomologica Fennica*, in press. Dubatolov, V. V., G. S.O. Zolotareno. 1995: New taxa of Acronictinae (Lepidoptera, Noctuidae) from the mountains of South Siberia. - *Actias*, Russian Journal for Scientific Lepidopterology (Moscow) Vol. 2: 33-36.
- Dyakonov, A. M. 1926. Nashi strekozy. Opredelitel' strekoz i ikh lichinok [Our Dragonflies. Guide for dragonflies and their larvae]. State Press Moscow-Leningrad 72 pp. (in Russia)
- Fukui, M., 1992. 福井順治: シベリアで採集したトンボの記録. 1 [Record of the dragonflies taken in Siberia. Part 1.] *Tombo* 35(1-4):11-22. (Japanese with English Summary).
- Fukui, M., 1993. 福井順治: シベリアで採集したトンボの記録. 2 [Record of the dragonflies taken in Siberia. Part 2.] *Tombo* 36(1-4):13-17. (Japanese with English Summary).
- Fukui, M., 1995. 福井順治: モンゴルで採集したトンボの記録 [Record of the dragonflies taken in Mongolia.] *Tombo* 38(1-4):51-53. (Japanese with English Summary).
- Fukui, M., 1996. 福井順治: シベリアで採集したトンボの記録. 3 [Record of the dragonflies taken in Siberia. Part 3.] *Tombo* 39(1-4):33-37. (Japanese with English Summary).
- Gagina, T. N. 1997. Redkie strekozy (Odonata) Kemerovskoi oblasti i puti ikh okhrany [Rare dragonflies (Odonata) of the Kemerovo Province and the ways of Their protection]. In: Problemy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya Yuzhnoi Sibiri. I nauchno-prakticheskaya konferentsiya 19-22 maya 1997 [Problems of protection of biological diversity of South Siberia. I Scientific-Practical Conference 19-22. May 1997] Kemerovo: 70-71. (in Russian).
- Hamada, K. and K. Inoue, 1985. The dragonflies of Japan in colour. [浜田 康・井上 清: 日本産トンボ大図鑑. 講談社]. 364 + 372pp. (in Japanese).
- Haritonov, A. Yu. 1981. On the morphology and biology of little-known species of dragonflies *Gomphus epophthalmus* Selys (Odonata, Gomphidae). In: Nasekomye i kleshchi Sibiri (Novye i maloizvestnye vidy fauny Sibiri. Vypusk 15) [Insects and Mites of Siberia (New and Little-Known Species of the Fauna of Siberia. Issue 15)]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk. 111-113. (in Russian).
- Haritonov, A. Yu., S. N. Borisov. 1990. Eurasian species of the genus *Ophiogomphus* (Odonata, Gomphidae). In: Redkie Gel'minty, kleshchi i nasekomye (Novye i maloizvestnye vidy fauny Sibiri. Vypusk 21) [Rare helminths, mites and insects. (New and little-known species of the fauna of Siberia. Issue 21)]. - Nauka, Siberian Division. Novosibirsk: 43-51. (in Russian).
- Haritonov, A. Yu., I. N. Haritonova. 1982. Larva of *Gomphus epophthalmus* Selys (Odonata, Insecta)]. In: Gel'minty, kleshchi i nasekomye (Novye i maloizvestnye vidy fauny Sibiri Vypusk 16). [Helminths, mites and

- insects (New and little-known species of the fauna of Siberia. Issue 16)]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk: 20-22.] (in Russian).
- Haritonov, A. Yu., I. N. Haritonova. 1989. Zaetki o redkikh vidakh strekoz v Sibiri [Notes of rare species of dragonflies in Siberia]. In: Redkie i nuzhdayushchiesya v okhrane zhiivotnye. Materialy k Krasnoi Knige. Sbornik nauchnykh trudov [Rare and need in protection animals. Materials to the Red Book. Collected scientific papers]. Moscow: 162-165. (in Russian).
- Inoue, K. and M. Fukui, 1982. 井上 清・福井順治: ソビエト連邦で採集したトンボの小記録 [On a small collection of dragonflies of U.S.S.R.] *Gracile* 30: 1-9. (Japanese with English title).
- Inoue, K., 1996. 井上 清: 第13回 SIO シンポジウムと前後の旅行の記録—関西トンボ談話会海外会員を訪ねて— [Record of the 13th Symposium and my short stay un Europe.— Visits to overseas members of the KRGO —] *Gracile* 55: 40-57. (Japanese with English Summary).
- Inoue, K., 1998. 井上 清: 私が訪ねたスロヴェニアのトンボについての概説 [A short account of Slovene dragonflies] *Gracile* 59: 1-27. (Japanese with English Summary).
- Kosterin, O. E. 1987a. Naselenie strekoz Manzherokskogo ozera [Dragonfly population of Lake Manzherok]. In: Problemy formirovaniya naseleniya zhiivotnogo naseleniya nazemnykh i vodnykh boitsenozov. Mezhdvuzovskii sbornik nauchnykh trudov [Problems of formation of terrestrial and aquatic biocenoses. An inter-institution collected paper edition]. Omsk State Pedagogical Institute, Omsk:76-92 (in Russian).
- Kosterin, O. E. 1987b. Discovery of East-Asiatic dragonfly (Odonata, Libellulidae) at the Mangerock Lake (Altay). In: Nasekomye, kleshchi i gel'minty (Novye i maloizvestnye vidy fauny Sibiri Vypusk 19) [Insects, mites and helminths (New and little-known species of the fauna of Siberia. Issue 21)]. Nauka, Siberian Division, Novosibirsk: 57-64. (in Russian).
- Kosterin, O. E. 1996a. Dragonflies (Odonata) of the city of Omsk. *Acta Hydroentomologica Latvica* 3:10-21.
- Kosterin, O. E. 1996b. Strekoza shafranovaya (*Sympetrum croceolum*). In: Krasnaya Kniga Respubliki Altai. Zhiivotnye [Red Book of the Altai Republic. Animals]. N. P. Malkov, ed. Novosibirsk: 44-46. (in Russian).
- Kosterin, O. E. 1999. Fauna of dragonflies (Odonata) of the Dauriskii State Natural Reserve and its surroundings. In: Nasekomye Daurii i sopredelnykh territorii (Sbornik nauchnykh trudov) [Insects of Dauria and adjacent territories. (Collected scientific papers)]. 5. 5. Dubatolov, ed. Issue 2. Novosibirsk:5-40. (in Russian).
- Lavroff, S. D. 1927. Contribution a la faune des insectes des environs de la ville Omsk. In: Transactions of the Siberian Institute of Agriculture and Forestry. 8. Omsk: 53-100. (in Russian)
- Lepneva, S. G. 1930. K izucheniyu donnoi fauny Verkhnei Ob' [To the study of bottom fauna of the Upper Ob']. In: Zapiski Gosudarstvennogo Gidrologicheskogo Instituta [Notes of State Hydrological Institute] 3. Leningrad. (in Russian).
- Malikova, E. I. 1995. Strekozy (Odonata, Insecta) Dal'nego Vostoka Rossii [Dragonflies (Odonata, Insecta) of the Far East of Russia]. Dissertation for the scientific degree of candidate of biological sciences (Ph. D. Thesis). Novosibirsk. 233pp. (in Russian).
- Malikova, E. I. 1997. The fauna of dragonflies (Insecta, Odonata) of Amur region. In: Problemy ekologii Verkhnego Priamurya (Sbornik nauchnykh trudov) [Problems of ecology of the Upper Amurland (Collected scientific papers)]. Issue 3. Blagoveshchensk State Pedagogical Institute Blagoveshchensk: 109-118. (in Russian).
- Needham, J. G. 1930. A manual of the dragonflies of China. The Fan Memorial Institute of Biology Peiping. 304 pp.
- Peters, G. 1985. Die Libellenfauna der westlichen und nordlichen Mongolei und einige Phaomene ihrer intrakontinentalen Isolation. *Mitt. zool. Mus. Berlin*. Bd. 61: 11-42.
- Selys Longschamps Ed. et R. MacLachlan, 1872. Materiaux pour une faune Nevropterologique de L'Asie septentrionale. *Ann. Soc. Entom. Belgique*, 15. Bruxelles. Bd. 15: 25-45.
- Sugimura, M., S. Ishida, K. Kojima, K. Ishida and T. Aoki, 1999. Dragonflies of the Japanese Archipelago in color. [杉村光俊、石田昇三、小島圭三、石田勝義、青木典司: 原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑]. 北海道大学図書刊行会. 920pp.(in Japanese).
- Tsuda, S., 1991. A distributional list of world odonata. [津田 滋: 世界のトンボ分布目録] 自費出版. 362pp.(in Japanese).
- Tsvelev, N. N. 1995. Trapaceae. In: Plantae vasculares orientis extremi sovetici. T. 7. Redactor responsabilis S. S. Charkevicz. Nauka SanctPetersburg: 241-244. (in Russian).