

小笠原固有トンボ類の現状 — トンボ類はいつごろ、なぜ減ったのか? —

The Present Situation of the Endemic Dragonflies in the Ogasawara Islands -When and Why Have They Declined?-

苜部治紀

Haruki KARUBE

*この報文は、現状を報告した既報「苜部治紀、2001. 小笠原諸島における固有トンボ類の危機的状況について. 月刊むし、(369): 22-32.」にその後の知見をもとに大幅に加筆・訂正を加えたものを下敷きにして、新たに衰退の経過を加えた内容とした。

なお、トンボ類は小笠原の昆虫の中でも目立つために、調査の初期から記録が残されており、文献記録から個体数の推移を調査する対象として優れている。

はじめに

小笠原諸島のトンボ類ではオガサワライトトンボ *Boninagrion ezoin*、オガサワラアオイトトンボ *Indolestes boninensis*、ハナダカトンボ *Rhinocypha ogasawarensis*、オガサワラトンボ *Hemicordulia ogasawarensis*、シマアカネ *Boninthemis insularis* の5種が固有種として知られており(これらの固有トンボ類は、オガサワラアオイトトンボを除いて国の天然記念物に指定されている)、このうちオガサワライトトンボ属 *Boninagrion* とシマアカネ属 *Boninthemis* は、小笠原の固有属とされている。固有種の中でもとくに、オガサワラアオイトトンボ、シマアカネの両種は、近隣の地域に近縁種が見当たらず、海洋島の生物進化の観点からも大変重要かつ興味ある地域である。

これらのトンボ類は島内の湿地や溪流などに生息し、少なくとも1970年代までは父・母両島をはじめとした各地で普通に見られたことが過去の文献記録から読み取れる(石田・小島、1978など)。しかし、1980年代半ば以降個体数が激減し、父島では、既に固有種すべてが絶滅かそれに近い状態に追い込まれ、母島でも1990年代後半から同様の経過をたどっている。国の天然記念物に指定されながら、なんの保護策もとられず、絶滅への道

を歩んでいることは非常に残念である。

小笠原諸島のように一つ一つの島の面積が小さい海洋島では、様々な要因で一旦環境のバランスが崩れると影響を受ける種個体群の崩壊は急速に進行するものと考えられる。実際に減少が著しいのは、人為的環境破壊と生物移入が顕著な父島と母島であり、返還後は無人島のまま放置され、ヤギの食害を除いた自然の改変が見られない弟・兄島などでは、父島に隣接していながらトンボ類の生息状況にはあまり変化が見られない。これらトンボ類減少の原因は、後に詳しく述べるように、人為的環境破壊(市街地の拡大、樹林を貫く道路の建設やそれに伴う排水路の整備、ダム建設など)による森林の荒廃・乾燥化とそれに伴う雨量の減少、水域の消失や縮小も要因であるが、なんといっても移入動物グリーンアノールによる食害が主因であろうと考えられる。

ところで、固有トンボ類の危険な現状は、これまで(多くのトンボ研究者も含めて)一般にはよく認識されておらず、1991年発行の環境庁のレッドデータリストでも、各固有種が希少種に位置付けられただけであった。しかし、筆者が1980年代後半から1990年代前半に数回訪れた際の調査から、現実にはほとんどの種が絶滅危惧状態にあるものと考えられた。そこで、最新の正確な情報を得るために1997年から2003年までの毎年、小笠原諸島の固有トンボ類の生息状況を継続調査した。この筆者の調査結果をもとに環境省のレッドデータリストの改訂版では、現状に促して各固有種は絶滅危惧種に位置付けられている。

苜部治紀(Haruki Karube)

神奈川県立生命の星・地球博物館

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499

Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan

調査は、生息現状の把握をおもな目的として、保護のための基礎情報となる各種の詳細な分布調査を行った。なお、これはほかの昆虫についても言えることだが、小笠原の調査ではこれまでどうしてもアプローチが容易な父・母両島が中心になり、それ以外の島や属島ではほとんど調査が行われてこなかったのが実情である。今回はそれらの島々も、固有種のおもな生息地である溪流を中心として、湿地や小池などの止水環境も含めて調査可能な水域をできるかぎり踏査し、固有トンボ類の生息の有無を確認した。これまでに水域があることが確認されている島では南島と嫁島を除く全ての島で調査を行なうことができた。固有トンボ類が確認できた場所では、その個体数や周辺の環境等を記録した。

報告にあたり、現地の渡船でお世話になった桜井敏和・美枝子ご夫妻、平賀秀明・洋子ご夫妻・菊池まもる、田中則和、小笠原自然文化研究所の堀越和夫、稲葉慎、鈴木創、自然環境研究センターの丸岡英生・山本保々の各氏、調査に同行されいろいろと協力頂いた高桑正敏、須田真一、吉田雅澄、尾園暁、山本哲夫、喜多英人、八木孝彦、松本浩一、加藤英寿、藤田卓、渡辺謙太、庄司恭平の各氏ならびに多くの学生の方々、現地の情報などについてご教示頂いた白石浩二郎・宮崎俊行・中原ゆうじ・金子義紀・大林隆司・安井隆弥・千葉勇人の各氏と、採集・調査許可などでお世話になった多くの行政関係者の方々に感謝したい。

なお、本調査の一部は公益信託増進会自然環境保全研究活動助成基金の補助を受けて行われた。

調査日時・場所

1997年10月22日～10月31日 弟島・兄島・父島（ただし、このときは台風3連発直撃のためほとんど調査にならず。母島にも渡れなかった）

1998年6月25日～7月6日 弟島・兄島・父島・母島

1999年6月12日～6月23日 弟島・兄島・父島・母島・向島・姉島

2000年6月18日～6月29日 聳島・弟島・兄島・父島・母島・向島・姪島

2001年6月13日～6月28日 聳島・弟島・兄島・西島・父島・母島・妹島・北硫黄島

2002年10月12日～10月29日 聳島・弟島・兄島・父島・母島・向島・姪島

2003年6月8日～6月29日 聳島・弟島・兄島・西島・父島・母島・向島・姉島・姪島・北硫黄島

2003年9月20日～10月4日 聳島・妹島・弟島・兄島・父島・母島

固有種各種の生息環境や生態的知見について

○オガサワライトトンボ（図1）

おもに溪流の流れのゆるい淵部分に生息するが、母島南部のハス池でもかつて多数の羽化が見られたことや人工的に造成したトンボ池でも発生が見られるので、止水域にも生息は可能である。本種の場合、水域で見かけるのは圧倒的に産卵に訪れたメスであることは注目すべきことだと思われる。オスは聳島・弟島・兄島などで流

れのたまりの部分で水面から突き出した枝先に静止するものを見ているが、通常は樹冠部で生殖活動を行っていることも考えられる。なお、2001年の調査で、聳島において初めて交尾個体を確認した。源流部の草地で連結していたもので、植生がほぼ崩壊している同島の特性ゆえに発見できたものと考えられる。源流から河口近くまでの幅広い生息域を持つ。

○オガサワラアオイトトンボ（図2）

もともと生息地が極限される種で、自然の池や貯水池、溪流のたまり部分などに見られるが、稀である。父島で他の種類が多数見られた1970年代でもわずかな記録しか残されておらず、止水域が少ない小笠原の環境を反映しているものと考えられる。現在では弟島でしか確認されていないが、沢源流部の淵状の部分や小規模な池（いずれも樹木に囲まれた薄暗い環境）で発生している。本種の生態的知見は非常に少ないので、やや詳しく触れておく。オスはこれらの水域周辺のガジュマルや各種枯れ枝に体をやや斜めにして静止しているが、その生態は薄暗い場所で活動することもあってオオアオイトトンボに似ている印象を持った。静止直後に尾端を上を持ち上げた独特のポーズをとるが（この時には尾端の白色部が非常に目立つ）、この態勢はすぐに通常のまっすぐな形に戻る。交尾は周辺の木の枝上などで行われる。産卵はモモタマナの葉裏に行っているものを複数観察し、産卵跡は比較的多く見ている。また、モモタマナの枝やタコノキの葉にも産卵しているのを目撃している。これらは地上約1.8-2.3mのところであるが、オオアオイトトンボと同様水域に張り出した葉や枝に限られており、孵化後の幼虫は水域（もしくはその岸边）に直接落下するのであろう。このような産卵形態はまさにオオアオイトトンボ的である。また、水辺に抽水植物として繁茂するシュロガツリの茎にも産卵するのを観察している。この点ではホソミオツネトンボなどと同様である。産卵は、通常は連結体で行うが、単独産卵も2例確認している。未熟な成虫は周辺のモクマオウなどの疎林などで見かける。なお、弟島の本種の現存する生息地も安定して発生しているところはごくわずかで、雨の少ない夏季には水域が完全に干上がってしまうところが多い。発生数の年変動が大きい種類ではないかと考えられる。

○ハナダカトンボ（図3）

他のこの属のもの同様、溪流に見られる。とくに小規模な滝や段差があり周辺に朽木のあるような環境ではナワバリを持つオスが多く見られる。小笠原の溪流は樹林に覆われ薄暗いところが多いが、このなかでスポット状に直射光が差すような場所で活動を行なう。メスの産卵はこのような場所の朽木に行われる。なお、未熟個体を含め、多くの個体が沢を覆う木々の樹冠部の枯れ枝に静止しているのが観察できる。飛翔は非常に敏捷で人間が近づくとすぐに樹上に逃避する。源流部からかなり下流まで広く見られる種類である。

○オガサワラトンボ（図4）

かつては各地の溪流や貯水池に多産したらしい。基本的には止水性の種であると考えられるが、溪流の淵部分や流れのゆるい部分でも発生していたのであろう。1980

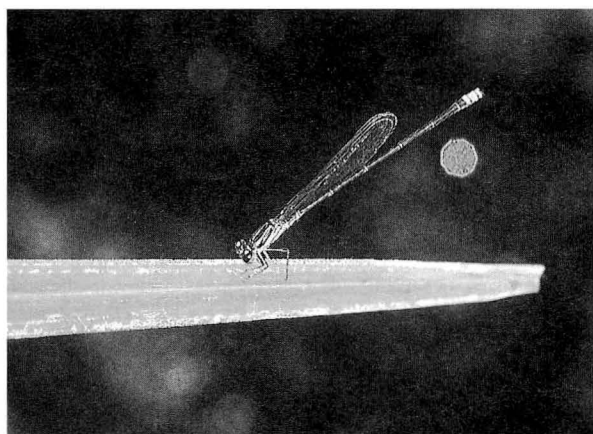


図1. オガサワライトトンボ

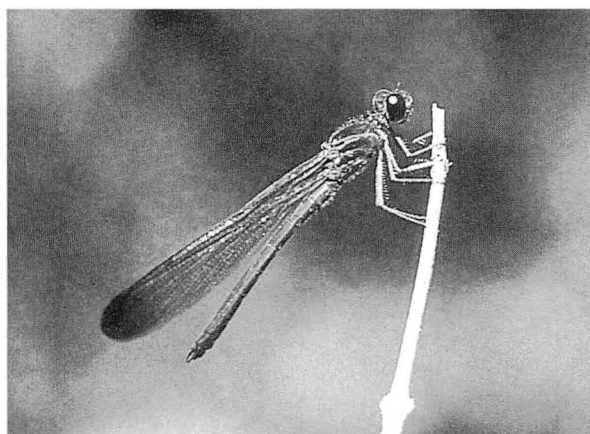


図3. ハナダカトンボ



図2. オガサワラアオイトンボ

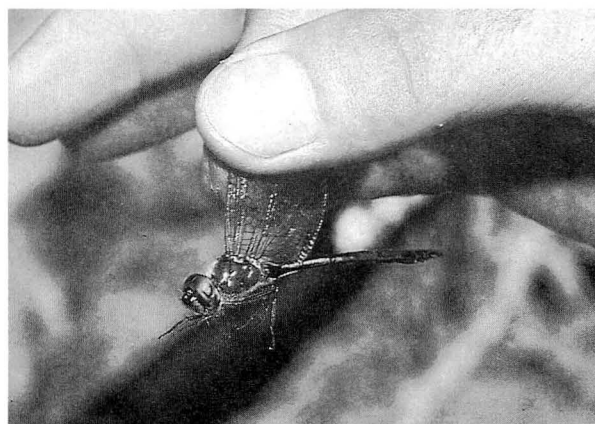


図4. オガサワラトンボ

年代後半に母島のハス池や玉川ダムで発生していた頃は岸辺に沿った開水面でパトロールを行う個体が多く見られた。現在、本種が確実に見られるのは弟島だけになっている。弟島の流れは勾配がゆるく、本種の生息に好適な淵環境が多く源流部から下流域までのたまりの部分や小規模な池上でパトロールする個体が見られる。なお、本種も早魃の影響を強く受けており、2000年の調査では干上がりかけた小沢の淵部分の落葉下に10数頭の本種幼虫を確認した。この時は下流の水が安定している淵に緊急避難させたが、そのまま少雨が継続すれば多くの個体が死滅したものと思われ、実際に生息する各所で被害を受けた模様でこの翌年は個体数が激減していた。

○シマアカネ (図5)

源流のトンボで、オスは流れの周辺の湧水のしみだしてくる湿地状の部分で、周辺の枯れ枝などに静止してナワバリをもつ。メスの産卵もこのような場所で行われる。幼虫もこのような湿地状部分の落ち葉の下から確認している。個体数の多い場所では台地上などの水辺から離れた場所でも未熟個体を見ることがある。森林の荒廃などの環境変化で生じる沢の湧出点の消失や上下動など変化には対応しづらい種と考えられる。

各種の渓流域でのすみわけを模式的にみると、最上流部の水の湧き出し部周辺にシマアカネ、ついでハナダカトンボ、淵状の部分が見られるとオガサワライトトンボやオガサワラトンボ、場所によってはオガサワラアオイト



図5. シマアカネ

トンボが見られ、最下流では通常オガサワライトトンボのみが見られる。なお、実際には流程の短い小笠原の溪流では、これらの環境は下流域までモザイク状に現れるために、各種の分布はオーバーラップする。

各島の環境と調査結果

これまでに調査に訪れた各島の環境と、1997年から2003年までの調査で明らかになったトンボ類の現状の概要は以下のとおりである (表1)。

○聳島 (3.07km²)

環境：無人島。最高峰は標高88mの大山。全般に標高は低くなだらかな島。野ヤギが非常に多く、食害によっ

て植生が多大な打撃をこうむった。野ヤギは2003年までにほぼ駆除を完了している（駆除実績では938頭：常田、2003）。現在では、わずかに沢沿いにもみももタマナやウラジロエノキなどの大木だけが食害を免れて残っている。他の部分はほぼ全島草地と化してしまっている。植生はこのような悲惨な状況だが、水脈は枯れないようで沢地形の部分にはだいたい水が流れている。

トンボ類の現状：荒廃した植生からみて、固有種の生存は危ぶまれたが、調査した各所の沢でシマアカネ・オガサワライトトンボを確認することが出来た。

○煤島 (1.58km²)

環境：無人島。最高峰は標高154mの屏風山。この付近は湿度が高い。野ヤギが非常に多く、食害によって在来植生はほぼ壊滅し、屏風山の一角を除く全島が草地化した。野ヤギは1999年までの3年間で駆除を完了している（駆除実績では417頭：常田、2003）。植生崩壊に伴い島の中央部では表土流出も生じた。現在常時水が流れる沢は存在しない。

トンボ類の現状：荒廃した植生状況から推定されたとおり、固有種は確認できなかった。

○弟島 (5.30km²)

環境：無人島。最高峰は標高235mの測量ヶ岳。浅いなべのような地形をしており、周囲は絶壁に囲まれている。島の内側は湿潤な場所が多く、小川や湿地は各所に見られる。小笠原諸島では現在もっとも水環境に恵まれている。なお、1997年ごろに地震によるという地すべりが数ヶ所で発生し、一部の沢が埋まるなどの影響が出ている。野生ヤギが多いほか野ブタも見られる。また生息地の一部にはウシガエルが生息している。

トンボ類の現状：弟島は、現在固有トンボ類にとってもっとも重要な島となっており、固有種全種が確認された。特にこの島が地球上最後の生息地となっているオガサワラアオイトトンボは貴重である。また、他では兄島でわずかに確認できただけだったオガサワラトンボもこの島では各所で確認出来た。原生状態の小笠原の水域の状況を教えてくれる貴重な場所である。

○兄島 (7.85km²)

環境：無人島。最高峰は標高253mの見返山。弟島とは逆に島の中央部は台地状になる。そのため水域はごく小さく短い流れが海岸付近の台地のガケから流れているにすぎない（流れの総延長もせいぜい数百メートル程しかない）。しかし、諸島中もっとも自然度の高い林を持つだけあって、その保水力はすばらしく水が枯れることはない。野ヤギが多い。

トンボ類の現状：状況は健全で、どこの沢でもオガサワライトトンボ・ハナダカトンボ・シマアカネが確認出来た。全般に個体数も多い。オガサワラトンボもだいたい毎年1頭ずつ確認しているが、安定した生息地はなく、発生の有無は不明である。弟島からの飛来である可能性もある。

○西島 (0.49km²)

環境：無人島。父島の属島で面積も小さく標高も低い（最高峰は標高99m）。ヤギの食害によって草地化が進行しており、現在はほぼモクマオウの単一植生になっ

ている。西側に水のある沢がある。

トンボ類の現状：西島では、これまでトンボ類の記録はなかったが、今回の調査でシマアカネ・オガサワライトトンボの生息を確認できた。

○父島 (23.95km²)

環境：人口がもっとも多い島。最高峰は標高317mの中央山。島中南部は山が連なり、北部は比較的傾斜がゆるい。面積も広く標高の高い山があるため、水環境には恵まれている島である。南部に比較的大きな川があるほか、かつては戦時中などに作られた各種水槽がトンボの発生地になっていた。現在は市街化も進行しており、固有トンボ類の多産地だった北袋沢や長谷にダムが作られてしまうなど、各所で自然破壊が激しく、森林の荒廃も著しい。特に南部で野生ヤギが多い。

トンボ類の現状：かつての豊産状態が信じられない状況で、固有トンボ類がほぼ絶滅状態にある。ただし、1998年の調査で、南東部巽湾の源流部で、シマアカネ（2頭）、ハナダカトンボ（1頭）を発見出来た。前者は約15年振りの記録である。しかし、2001年以降の調査では両種とも確認できなかった。また、今回の調査では、父島では他の固有種は確認出来なかった。同地の固有種個体群は危機的状況にあり、もっとも保護が必要である。この他のトンボはオガサワラアオイトトンボでは1982年の記録が最後、オガサワラトンボ・オガサワライトトンボは大久保による1996年の記録がもっとも新しいものである。なお、近年の固有種の記録はいずれも人為の影響のもっとも少ない島の南部に限られている。

○母島 (20.80km²)

環境：父島とともに人間の住む島。集落は沖村の一ヶ所のみ。小笠原最高峰の乳房山（標高462m）をはじめ、島の中央部に山が連なる。現在でも見た目には父島ほどの自然破壊はないが、沢のある島の西側の源流部を横切るように縦貫道が走っており、この影響は大きいものと考えられる。また、戦前に有用樹として移植されたアカギの侵入による在来植生の攪乱は著しい。かつては水量が豊富な沢が存在した記録があるが、現在ではそれらの沢も各所で枯れている。ヤギは生息していない。

トンボ類の現状：1990年代初頭には良好だった乳房ダム上流も水量は激減しており、かつて多産したシマアカネは確認出来なかった。今回の調査ではシマアカネはわずかに2ヶ所で数頭の確認のみと危機的状況。ハナダカトンボ・オガサワライトトンボも個体数は少なかった。1990年代初頭には、南部のハス池や玉川ダムなどで多数見られたオガサワラトンボは確認出来ず、母島からは絶滅した可能性が高い。さらに近年は減少がさらに進行し、2001年以降はシマアカネ・オガサワライトトンボが確認できなくなった。現存するのはハナダカトンボのみである。

○向島 (1.45km²)

環境：母島の属島で無人島。最高峰は標高136m。台地状の島で中央部は乾燥林が広がる。沢はごく小さいものが二ヶ所に見られるのみで、常時水があるのは一ヶ所のみ。

トンボ類の現状：オガサワライトトンボが確認され

表1. 1997年から2003年までの調査で確認した固有トンボ類の生息状況

	聳島	弟島	兄島	西島	父島	母島	向島	姉島	姪島
オガサワライトトンボ	○	○	○	○	×	○→×	○	—	○
オガサワラアオイトトンボ	—	○	×	—	×	—	—	—	—
ハナダカトンボ	—	○	○	—	△→×	○	—	×	—
オガサワラトンボ	—	○	△	—	×	×	—	×	—
シマアカネ	○	○	○	○	△→×	△→×	△	×	○

○：生息確認；△：生息確認，ただし数個体のみ；×記録はあるが確認できず；—：記録なし

*母島・父島ともこの数年で最後に残っていた個体群が崩壊したようで，現在では母島のハナダカトンボ以外は確認できない。

た。数回の調査でもシマアカネが確認できず生息していないのではないかと考えていたが、2002年の調査で1♂確認できた。ただし定着しているのかどうかは不明。

○姉島 (1.67km²)

環境：母島の属島で無人島。最高峰は標高116 m。細長い島で北部に深く大きな沢が入っている。河口部には、かつて多くの人間が住んでいた跡が残っている。現在の島の植生はモクマオウやリュウキュウマツが多く、一時期相当に植生が破壊された様子が伺える。沢も流れの跡から判断するとかなり太いものだったようだが、森林破壊の結果からか、現在では水量も少なく水溜りが連続するような状況である。

トンボ類の現状：固有種は確認できなかった。

○妹島 (1.36km²)

環境：母島の属島で無人島。最高峰は標高216 m。属島中では標高も高くしっかりした植生が残っている。調査に入った北東部の沢は水量もあるが、源流部での崩壊によるものか赤土の堆積物が底質を覆ってしまっている。未調査の沢もある。

トンボ類の現状：固有種は確認できなかった。

○姪島 (1.13km²)

環境：母島の属島で無人島。最高峰は標高112 m。全島草地と低木に覆われている。筆者らの調査では水のある沢は確認できなかったが、母島在住の千葉氏によって南部で流水がある小さな沢が発見された。

トンボ類の現状：この沢でシマアカネとオガサワライトトンボが確認された（千葉私信）。筆者らも2003年の調査で現認した。両種とも個体数はかなり多い。

固有トンボ類減少の原因

誰もが一番疑問に思うのが、これら固有種が突然急速に減少してしまった原因だろう。もともと個体数が少なかったオガサワラアオイトトンボ以外は、これら固有種はむしろ普通種であっただけに事態は深刻である。複数の要因が重なって今日の悲惨な状況に至ったものと思われるが、これまでの調査結果から考えられる原因は以下のようなことである。

・道路などの開発などによる環境の破壊：父島では尾根部に一周道路が通っており、母島でも縦貫道路が谷を分断している。これらの道路と川が交差する周辺部では3面護岸がなされている場所も多く、谷沿いに余ったコンクリートが廃棄されている場所すらある（猪熊谷など）。いずれも集水域や谷の源流に近い水全体に対する

影響が大きかったものと考えられる。道路の開通によって、森林が荒廃・乾燥化するほか、舗装道路沿いには排水路が整備される。もともと水源地域にしみこむはずだった多くの水が失われているのは事実である。

・ダムによる水系の直接破壊：近年、観光客も多く訪れるようになっている小笠原では、父島・母島とも農業用水の確保とあわせて多くのダムが造成されている（北袋沢や長谷ダム（父島）、乳房ダム、玉川ダム（母島）など）。これらのダムによって生息地であった河川上流域全体がダムに沈み、生息環境が完全に破壊されてしまっている例が多い。

・移入動植物による在来植生の破壊：小笠原では各地で野ヤギの食害による森林破壊のために裸地が広がっている。集水域の植生破壊は保水力の低下につながり、沢の水量の減少を招くと考えられる。森林の破壊は土地の乾燥化を招く悪循環に陥る。

また、戦前に有用材として導入されたアカギやギンネムは、現在では諸島に広く拡散しつつあり、とくにギンネムは顕著である。陰樹であるアカギはとくに母島において在来植生を圧倒して繁茂しており、在来樹と異なり各所で沢を完全に覆うような状況になっている。このため、トンボ類が活動するスポット状の日の当たる場所さえ無くしてしまいつつある。このような状況が続くと、生殖活動の場が狭められ大きな影響を受ける可能性が高い。

・薬剤散布の影響：石田（1995）によると、1980年代に松枯れに関連して薬剤散布が行われたとある。しかし、筆者の町役場や地元研究者などへの聞き取り調査によれば、少なくとも松枯れに関連した薬剤散布の事実はなかった。ただし、父島の夜明け道路周辺や人家の近くでは除草剤やシロアリのための殺虫剤が使われたことはあったという。

・降雨量の減少：前記した複合原因による森林の衰退にともなうと考えられる降雨量の減少は顕著で、現在の降雨量は戦前の2/3以下に減っている（岩槻・下園、1989）。もともと小さな沢しかない小笠原では降雨量の減少は沢の枯渇を招き、とくに近年何回かあった異常早魃の年には、被害を大きくし、瀬戸際にあったトンボ類に致命的なダメージを与えた可能性は高い。

・移入生物による捕食：国外から移入されたオオヒキガエルやウシガエルなどが淡水域に定着し、これらもトンボ類幼虫・成虫に捕食圧を与えている可能性もある。とくにウシガエルは固有トンボ類の中でもとくに希少性が

高いオガサワラアオイトトンボ・オガサワラトンボの生息する弟島の沼地に生息しており、食害が心配される。なお、オオヒキガエルは耳下腺に猛毒を持ち、脊椎動物が捕食すると死亡すること、幼生にも魚毒性があり、捕食した魚が死亡するということを聞き、現在父母両島で異常繁殖する本種の幼生をトンボ幼虫(ヤゴ)が捕食することによって減少した可能性を考え、本土から実験用にオオルリボシヤンマとタカネトンボの幼虫を携行し、現地で採集したオオヒキガエル幼生を与える捕食実験を行なったが、死亡個体はなく昆虫への影響はないことが確認された。

・移入種の中でも在来種にもっとも致命的な影響を与えていると考えられるのが、グリーンアノールである。本種は、在来種のオガサワラトカゲと異なり、樹冠部でも捕食活動を盛んに行う。オガサワラゼミが捕食された観察例があり(大林, 2001)、2003年秋の調査で筆者も同様の捕食例を数回確認した。かなりの大型昆虫まで捕食していることは確実である。楨原氏による捕食実験でもアキアカネのような中型のトンボを一日に三頭も捕食するそう(楨原私信)、筆者もその後自分で捕食実験を行ない追試したが、アキアカネ・ナツアカネなどの中型トンボ類も簡単に捕らえ捕食した。現地でもトンボ類の強力な捕食者になっている可能性が極めて強い。

別項で触れたが、これは現在の父島・母島における他の昼行性昆虫の激減もしくは絶滅状態から推しても、十分考えられることである。グリーンアノールは北米原産のイグアナ科のトカゲで、父島には1960年代に持ちこまれ、母島には1980年代に父島から移入されたということであるが、現在では両島とも島のどこでも多数を見るほどの激増ぶりである。本種は昆虫を捕食するため、アノールの増加イコール昆虫の減少につながると考えられる。固有トンボ類の生殖活動は一般に薄暗い沢で行なわれるため、本種との接点は少ないものと考えられるが、休止は日の当たる樹冠部で行なうことが多く、この時に本種に捕食される危険は高い。また羽化直後の個体など飛翔力の弱い未熟な時期にはより危険が高いものと考えられる。

上記のような複合的な原因が水環境及びトンボ類の生息に大きな影響を与えたことは事実で、例えば母島では源流部の水の湧出点が1970年代と比べ標高差にして100メートル近く下方に移動している例があるし、枯れ谷になってしまったところも多い。もともと小笠原の川は長さが数十メートルから数百メートル程度のごく短いものが多いので、とくにシマアカネのように源流域の水がしみだすような環境に固執する種やハナダカトンボのように水量の多い流水域に生息する種にとっては、通常考えられるより大きなダメージがあったものと考えられる。

もう一つ注目すべきことがある。戦前の小笠原は各種写真などから見ると、開拓優先で、自然保護などの思想そのものが存在していなかった時代でもあり、明治からの開拓者による農地化で、急斜面を除き一面の畑(おもにサトウキビなど)になっていた(倉田編, 1983)。この時期の原生自然へのダメージというのは相当なものが

あったはずである。特に、面積のごく小さい属島では開拓による影響はかなり大きかったのではないかと考えられ、姉島でのトンボ類の絶滅原因はこの開拓によるものかもしれない。しかし、生物にとっては幸いなことに終戦後約20年間にわたり、人為のほとんど及ばない時期が続いた。この戦後の一時的な無人状態によって、島の自然がかなり回復したのは確かで、返還時の調査では各固有種は豊産していた。上記のように戦前の徹底的な農地開拓に比べれば、現在の父島・母島での開発面積はむしろ減っており、普通に考えれば自然へのダメージは少なそうなものだが、実際にはあれほど大規模な農地開拓でも絶滅しなかった固有種達が、最近のたかだか20年ほどで壊滅的打撃をこうむっている。これは、開拓では限定された影響しか受けなかった、つまりこのようなダメージには強いと考えられる種が急速に絶滅したわけで、いわゆる人為的な環境破壊だけでは、現状を説明しにくい。そこで考えられるのが、前記のように在来種にとっての生物兵器ともいえる強力な捕食者であるグリーンアノールの捕食圧によって、効果的にトンボ類を追い詰めた可能性である。本種はだいたい侵入後20年くらいで昼行性昆虫を壊滅的に減少させることが、父島・母島の調査ではっきりしてきている。海洋島の生物はもともとかなり単純な生態系に適応しており、種の歴史上初めて遭遇する強力な移入捕食生物にはきわめて多大な影響を受けることは、ほかの動物での多くの例が示すとおりである。とくに小笠原はひとつひとつの島の面積が小さく、もともとの生息個体数が小さいことから、その影響は顕著かつ迅速に表れるのであろう。小笠原の調査で常々疑問だったのが、貧弱になったとはいえ良好な水系が現存している父島各所では、オガサワラアメンボやオガサワラセジゲンゴロウ、テナガエビ類やオガサワラヨシノボリなどの水生生物は今でも普通に見られることで、トンボだけが姿を消してしまっている。このことは現在トンボ相の崩壊が進行しつつある母島でも同様である。もし、水環境の悪化だけがトンボ類の減少原因であるならば、これらの水生生物ももっと減少していてもよさそうなものである。この疑問もアノールの捕食圧によってトンボが減ったと考えることで解決する。つまり、アノールは陸生の生物しか捕食できないので、成虫期に捕食を受けるトンボは激減もしくは絶滅し、これとは無縁な水生生物は安泰というわけである。

さらに、ヤギによる食害が顕著で、草地化や裸地化が進行し在来植生は崩壊寸前、沢の水もやっと残っているに過ぎない聳島や西島でシマアカネ・オガサワライトトンボが現存している現状と比較すると、よりはっきりする。水域の環境劣化だけでは父・母両島でのトンボの絶滅・減少は説明がつかないのだ。しかし、筆者自身多くの島を見て回って環境を比較することで、やっとこのことを理解した。調査当初は、アノールがトンボを捕食することやこれほどの被害を与えることに考えが及ばなかった。

以上のように、アノールの捕食圧が環境悪化によって弱体化した固有トンボ類に最後のとどめを指したと考えられる。なにげなく行なった人為的移入の影響が海洋島



図6. ヤギの食害で劣悪化した髙島。それでもオガサワライトトンボ・シマアカネは生き残っている。

の自然に及ぼす破壊の恐ろしさを思い知らされる。

各種の危険度

1980年代後半に顕在化したと考えられる、小笠原諸島での固有トンボ個体群の崩壊はとどまるところを知らず、現状は悪化の一途をたどっている。現在、種としての危険度は以下のとおりと考えられる。なお、各種の減少の度合いは、それぞれの生息環境悪化の度合いをあらわすのはもちろんだが、たとえば捕食者からの逃走能力や静止する場所の好みなどがアノールに捕食されやすいかどうかという点を反映しているものかもしれない。

○オガサワラアオイトトンボ：もともと稀な種で、父島列島の父・兄・弟の各島での記録がある。今回は、弟島でのみ確認できた。ただし、生息水域はごくわずかで、確認個体数も少ないうえに発生数も安定していない（ちなみに2001年の調査では3頭のみ、その後もあまり回復していない。2000年の早魃の影響を受けた可能性が高い）。日本産のトンボでもっとも絶滅が心配される種である。

○オガサワラトンボ：かつては各所で多数見られた種で、父島列島・母島列島各島から記録がある。今回は兄島と弟島でのみ確認できた。ただし、兄島では本調査期間中3♂1♀を確認できただけで定着には疑問が残る（調査に訪れても全く観察できなかったことが多い）。父島では確認できず（ただし1990年代後半に一例記録がある）、1980年代後半に多数確認された母島（当時2ヶ所で確認）でも確認できなかった。父島・母島では絶滅かそれに近い状態と考えられる。前種と異なりもともとは広く分布し、個体数も多かった種であるので、その減少は著しいものがある。今のところ弟島では普通に見られるが、止水域に生息し、早魃の影響を強くうけることから危険度はかなり高い。

○ハナダカトンボ：父島列島・母島列島から記録があるが、戦前の記録がある母島属島の姉島では確認できず、絶滅したものと考えられる。父島では1頭のみ、母島でも分布は広いが確認河川数は10指に満たない状況であったものが、この数年急激に数を減らしている。前2種に比べると母島以外の島での個体数はわりと多く状況はややましだが、全体として見ればやはり減少の一途をたどっている。本種はいわゆる溪流環境に生息するだけ

に、ある程度の流量がある川だけに見られる傾向があり、基本的に小さな属島の川では生息し得ないようである（ちなみに記録のある姉島は属島中最大の沢の跡がある）。前2種が止水を好むがゆえに激滅したのと同様、環境の多様性が限定される海洋島では環境選択のうるさいものほど危険な状況に追い込まれることを証明している。現状から見れば生息する島は弟・兄・父・母の主要4島だけで、しかも父島がほぼ絶滅状態であることと、母島での激滅傾向を考えると、絶滅のおそれはかなり高いといえよう。

○シマアカネ：髙島列島・父島列島・母島列島各島から記録がある。戦前の記録がある母島属島の姉島では確認できず、絶滅したものと考えられる。ある程度の個体数が見られたのは兄島と弟島だけで、4年間の調査でも父島では2頭、母島でも4頭、向島でも1頭のみしか確認できなかった。全島が植生崩壊に近い髙島や西島に現存していたことは驚きであったが、沢沿いに残された林がその砦になったのかもしれない。父島ではしばらく記録が途絶えていたので、その再確認は朗報だったが、その後の記録はなく、1980年代後半に多数確認された母島でも1990年代に入ってから激滅は急速で、2001年以降は確認例がない。アノールの捕食圧によって遠からず絶滅する可能性が高い。湧水湿地のトンボとも言えるので、そのような環境の変化には極端に弱いが、反面、湧水さえ残れば草地化が進行しても生き残っていくしぶとさもある。個体数は少ないものの、生息する島の数の多さは救いといえる。

○オガサワライトトンボ：水系のある各島から記録がある。今回は父島と戦前の記録がある母島属島の姉島を除く各島で確認できた。現在、固有種の中では一番個体数・産地とも多い。シマアカネと同様に植生の崩壊した島々でも生き残っている。ただし、2001年の母島の調査では極端に減少しており、その後確認できなくなった。前種同様にアノールの捕食圧によって絶滅した可能性が高い。

減少の経過

固有トンボ類の生息状況については、父母両島での記録が戦前から残されている。ここでは文献及び私信データから、いつごろ減少が始まり、いつごろいなくなったのかを検証してみたい。

○父島での経緯（表2）

父島は良好な停泊港である二見湾を有することから、開拓初期から多くの船舶が立ち寄った場所である。日本復帰後もおがさわら航路の到着地として小笠原の玄関の役割を持っており、調査者が必ず立寄る場所でもあり、多くの記録が残されている。トンボ類は、1905年に現地を訪れた松村松年博士のデータがもっとも古いものと考えられる。この時の標本をもとに、オガサワラトンボは1912年に記載され、産地は「Bonin Islands」とされ、シマアカネ・ハナダカトンボは1913年に記載されているが（松村、1913）、ハナダカトンボが「此ハ小笠原島ニ稀ナラズ、分布一小笠原島（父島）、シマアカネは「此ハ小笠原島ニ普通ナリ」とあり、後者もおそらくは

父島の採集品であろう。

この後の各種の記録をたどってみる。

発表されているこれらの調査記録はもともと定期的なモニタリングを目的としたものではなく、戦中・戦後しばらくの間などの年代の抜けも多いが、幸い固有トンボ類が激減したと考えられる80年代から90年代をある程度カバーしている。結果から見ると、1) 戦前から返還直後の70年代にかけては、多くの著者が記録しているようにオガサワラアオイトトンボを除くほとんどの種が「普通にみられた」ことがわかる。中根(1970)の天然記念物調査報告では、詳しいデータはないが、オガサワ

ラアオイトトンボの記録を欠き、父島ではシマアカネを記録していないが、数日間の調査であることと、調査者が甲虫の専門家であることによるのだろう。トンボ研究者としては石田昇三氏の1975年の調査結果による一連の報告が貴重で、父島に固有種が豊富に見られた時期の各種の生態を含めて詳述されている。生態の調査ではあるが、Sakagami et al. の文中に出てくる記述からも固有種の豊富さがよくわかる。2) 1982年の採集記録(井上・浜田:日本産トンボ大図鑑)では、各種とも父島北部で採集されており、まだ目立った減少は始まっていなかったものと考えられる。なお、父島でのオガサワラアオイトトンボの記録はこの年が最後になっている。3) 1983

表2. 父島における固有トンボ数の記録

種名	個体数	産地	日付	出典	
オガサワラトンボ	1♂	父島? Ogasawara	中.VIII.1905	朝比奈(1989)	
	1♂	父島 旭山	26.VII.1933	Asahina(1952)	
	1♀	父島 大村	1934	Asahina(1952)	
		父島 扇村	1935	竹内(1935)	
	1♀	父島 大村山	10.VII.1949	Lieftinck(1962)	
		父島	VIII.1968	中根(1970)	
	*以降のデータは 目撃記録	1♀	父島	28.VII.1971	石田・小島(1978)
		2♂	父島	29.VII.1971	石田・小島(1978)
		4♂	父島	31.VII.1971	石田・小島(1978)
		1♂	父島	7.VIII.1971	石田・小島(1978)
			父島 Komagari-dam	1973	Sakagami et al.(1973)
			父島 Pond-W	9.IV.1973 etc.	Sakagami et al.(1973)
			父島 Northern district	22,25,26.IV.1973	Sakagami et al.(1973)
			父島 pond-Y	26.V.1974	Ubukata・Iga(1974)
		羽化殻 7♂ 7♀	父島	26.V.1974	Ubukata・Iga(1974)
		3幼虫 3羽化殻	父島	14.VIII.1975	石田・小島(1978)
		4羽化殻	父島	15.VIII.1975	石田・小島(1978)
		11♂ 2♀ 2幼虫 1羽化殻	父島	16.VIII.1975	石田・小島(1978)
		8♂	父島	17.VIII.1975	石田・小島(1978)
		3♂	父島	19.VIII.1975	石田・小島(1978)
1♂		父島	20.VIII.1975	石田・小島(1978)	
3♂ 1♀ 3幼虫	父島	21.VIII.1975	石田・小島(1978)		
1♀ 32幼虫	父島	22.VIII.1975	石田・小島(1978)		
♂♀	父島	30.VII.1982	浜田・井上(1985)		
数頭	父島 常世沢	13.V.1983	白石浩次郎		
数頭	父島 長谷ダム	14.V.1983	白石浩次郎		
幼虫確認	父島 常世の滝	10.III.1988	須田真一		
1♂	父島 南袋沢	4.VII.1996	大久保(1997)		
シマアカネ	10♂ 4♀	父島? Ogasawara	20.VIII.1905	朝比奈(1989)	
	2♂	父島?	1910	朝比奈(1989)	
	5♂	父島	24.VI.1932	Asahina(1952)	
	5♂	父島	25.VI.1932	Asahina(1952)	
		父島 扇村	1935	竹内(1935)	
	3♂	父島	1937	Asahina(1952)	
	*以降のデータは 目撃記録	1♂	父島	28.VII.1971	石田・小島(1978)
		1♂ 1♀	父島	29.VII.1971	石田・小島(1978)
		5♂ 1♀	父島	31.VII.1971	石田・小島(1978)
		1♂ 1♀	父島	7.VIII.1971	石田・小島(1978)
			父島 dry valley	3.VI.1973	Sakagami et al.(1973)
			父島 pond-w	4.VI.1973	Sakagami et al.(1973)
		父島 pond-w	3.X.1973	Sakagami et al.(1973)	
1♀ 2幼虫 1羽化殻	父島	14.VIII.1975	石田・小島(1978)		
6♂ 1♀	父島	16.VIII.1975	石田・小島(1978)		

表2. 父島における固有トンボ数の記録 (続き)

種名	個体数	産地	日付	出典
	9♂3♀	父島	17.VIII.1975	石田・小島(1978)
	10♂7羽化殻	父島	18.VIII.1975	石田・小島(1978)
	9♂1♀16幼虫9羽化殻	父島	19.VIII.1975	石田・小島(1978)
	1♂	父島	21.VIII.1975	石田・小島(1978)
	♂♀	父島	4.VIII.1982	浜田・井上(1985)
	数頭	父島 常世沢	13.V.1983	白石浩次郎
	数頭	父島 長谷ダム	14.V.1983	白石浩次郎
	数頭	父島 常世沢	20. IX. 1984	白石浩次郎
	幼虫確認	父島 常世の滝	10.III.1988	須田真一
	2♂	父島 巽湾中海岸	30.VI.1998	荻部・高桑
ハナダカトンボ	1♂	父島? Ogasawara	1911	朝比奈(1989)
	1♂1♀	父島	27.IX.1934	Asahina(1952)
	2♂	父島 袋谷	25.VI.1932	Asahina(1952)
	1♂	父島 旭山	26.VII.1933	Asahina(1952)
		父島 扇村	1935	竹内(1935)
	1♀	父島 奥村	11.VIII.1937	Asahina(1952)
	1♀	父島	26.VI.1938	Asahina(1952)
		父島	VIII.1968	中根(1970)
*以降のデータは 目撃記録	1♂	父島	16.VIII.1975	石田・小島(1978)
	8♂4♀	父島	17.VIII.1975	石田・小島(1978)
	38♂5♀多数羽化殻	父島	18.VIII.1975	石田・小島(1978)
	10♂3♀9羽化殻	父島	19.VIII.1975	石田・小島(1978)
	♂♀	父島 初寝浦	3.VIII.1982	浜田・井上(1985)
	6-10目撃	父島 時雨ダム上流	13.V.1983	白石浩次郎
	6-10目撃	父島 常世沢	14.V.1983	白石浩次郎
	1♂	父島 時雨ダム	28.VII.1987	村木(1987)
	2♂	父島 時雨ダム	30.VII.1987	村木(1987)
	幼虫確認	父島 常世の滝	10.III.1988	須田真一
	2♂	父島 巽湾中海岸	30.VI.1998	荻部・高桑
オガサワラアオイトトンボ	1♂	父島 清瀬	29.VI.1930	Asahina(1952)
	1♂	父島	26.VI.1938	Asahina(1952)
	3♂	父島 夜明山・境浦	14.VIII.1975	石田・小島(1978)
	6♂	父島 "	15.VIII.1975	石田・小島(1978)
	6♂1♀1羽化殻	父島 "	16.VIII.1975	石田・小島(1978)
	2♂1♀5羽化殻	父島 "	18.VIII.1975	石田・小島(1978)
	1♂1幼虫43羽化殻	父島 "	20.VIII.1975	石田・小島(1978)
	3♂	父島 "	21.VIII.1975	石田・小島(1978)
	5♂2♀	父島 "	22.VIII.1975	石田・小島(1978)
	2♂2♀	父島 "	23.VIII.1975	石田・小島(1978)
	1♂	父島 長谷	9.VIII.1981	青山(1995)
	♂♀	父島 乳頭山麓	30.VII.1982	浜田・井上(1985)
オガサワライトトンボ	1♂	父島 大村	7.IX.1936	Asahina(1952)
	1♂	父島 清瀬	3.VII.1933	Asahina(1952)
	3♂1♀	父島	25.VI.1932	Asahina(1952)
	1♂	父島	3.VII.1932	Asahina(1952)
	1♂	父島 清瀬	12.VII.1934	Asahina(1952)
	2♂	父島	VII.1951	Lieftinck(1962)
	1♀	父島 宮の浜	IV.1958	Lieftinck(1962)
		父島	VIII.1968	中根(1970)
		父島 各所・常世沢	31.VII-21.VIII.1975	石田・小島(1978)
*以降のデータは 目撃記録	1♂	父島 南袋沢	28.VII.1987	村木(1987)
	1♂	父島 時雨ダム	30.VII.1987	村木(1987)
	♂♀	父島 南袋沢	4.VII.1982	浜田・井上(1985)
	多数	父島 常世沢	13.V.1983	白石浩次郎
	幼虫確認	父島 常世の滝	10.III.1988	須田真一
	3♂	父島 南袋沢	4.VII.1996	大久保(1997)

年の白石氏の調査時にはオガサワラアオイトトンボ以外の種は確認されているが、全て島の南部での記録であり、かつて多産地であった島北部での調査では固有種は全く確認できなかったとのことで（白石私信）、シーズンのやや早い5月の調査ではあるが、前年の様相とは一気に激変し、この年前後に北部地域個体群の激減もしくは絶滅が始まった可能性が高い。4) 1987年の村木氏の調査も貴重な情報となる。夏場の最盛期に訪島されているにもかかわらず、確認されたのはオガサワライトトンボとハナダカトンボのみで、しかもわずかな個体を南部の時雨ダムと南袋沢で確認したに過ぎない。白石氏と村木氏の調査の間には3年のギャップがあるが、この間に固有トンボ類の減少は急激に進行したことが見て取れる。5) 1988年3月の須田氏の調査では南部の常世の滝でオガサワラアオイトトンボ以外の種を幼虫で確認している（須田私信）。6) この後父島を訪れた人は筆者を含めて多いが、固有種の記録はすべて島南部の南袋沢から巽湾周辺という、島内でももっとも人為的影響を受けていない地域に限られる。しかも、空港建設計画に伴って1993年前後に行なわれたアセスメントでは確認されていた、ハナダカトンボ・オガサワラトンボなどはその後急減し、筆者が本格的に調査を再開した1997年以降では巽湾中海岸での1998年6月30日のハナダカトンボ1♂、シマアカネ2♂の記録があるだけで、この場所もその後数回訪れたにもかかわらず再確認できていない。結局1990年代の記録はオガサワラアオイトトンボ以外の各種数個体が巽湾及び南袋沢で確認されただけで、2000年代になってからの父島からの固有類トンボ類の確実な記録はなくなっている。

結論としては、父島では1980年代前半までは島北部も含めて健全な状況を保っていたが、80年代中ごろ（83年頃）から急激に減少し、その後90年代後半までは島南部にわずかに生き残っていたが、この個体群も絶滅に瀕しているのが、現在の状況である。

問題はその減少原因であるが、80年代に固有トンボ類の急激な絶滅を引き起こした明確な要因というのは実は考えにくい。そのため石田（1995）では、「河川改修や各種開発とリュウキュウマツの枯死にともなう薬剤の空中散布」などをその原因にあげている。後者は既に記したように筆者が現地の行政や地元の研究者に確認したところ、薬剤の空中散布の事実はなかった。前者については確かに各種開発がトンボ類にそれなりの影響を与えているのは間違いないが、コンクリート水槽などでも発生できるオガサワラトンボやオガサワラアオイトトンボの減少理由を説明できないし、ほとんど人為的影響を受けていない中央山周辺の沢や島南部でも姿を消していった説明もできない。また、青山（1998）では、「返還後の開発による様々な影響が、目に見えぬままストレスとなって蓄積し、ボディブローのようにじわじわと全体に浸透し、15年目の83年前後に至って、ついに飽和点に達し、固有たちを消滅の危機に至らしめた」という考えを示しているが、これも明確な理由を提示できないゆえの苦しい説明だろう。筆者自身も「移入種の強力な捕食

圧による根絶」の考えに至るまでは、やはり明確な理由に思いあたらずに苦慮した。

では、固有トンボ類の減少時期とアノールの分布拡散状況を合わせてみよう。鈴木（1999）によると、父島にアノールが侵入したのが1960年代、その後の拡散の様子は、1979年までは北部の旭山から二見湾を結ぶあたりまで、1982年には夜明山から境浦を結ぶラインと州崎周辺、1984年には一周道路に沿ったラインまで一気に分布を拡大し、1990年には島の南部に達したとある（図7）。

移入初期は大村周辺にとどまっていたようだが、いったん拡散を開始すると爆発的に分布を拡大し、約10年で島全体に広がったことがわかる。トンボ類のように敏捷な昆虫では、アノールも捕食機会はあってもその捕食確率は低いものと考えられる。しかし、もともと小笠原では数少ない水域に生息し、食材性昆虫と比較すると分

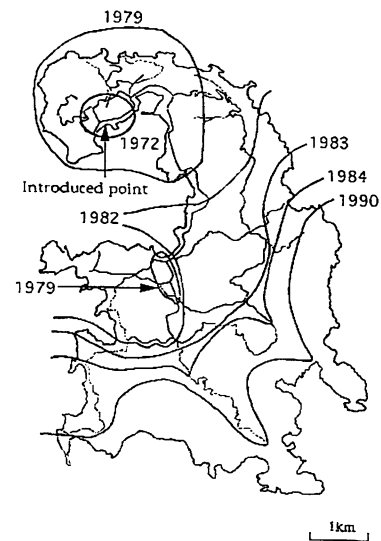


図7. 父島におけるグリーンアノールの拡散状況（鈴木，1996）

布も限られ、個体数も少ない生物だけに、アノールが爆発的な増殖を開始し、毎日強力な捕食圧にさらされる状況になると、地域個体群の絶滅が容易に生じたものと考えられる。上記のように地域的な絶滅はアノールの侵入が早かった島北部からアノールの拡散と歩調を合わせて順次生じていることもこれを裏付けるだろう。

とくに固有トンボ類が急激に分布を狭めた1980年代半ばという時期が、アノールが分布を急激に拡大した時期と見事に一致していることはとくに注目される。現在ではアノールは島の南端にまで分布を拡散しており、90年代末まで残存していた個体群もほぼ駆逐されたものと考えられる。

○母島での経緯（表3）

記録を見ると、戦前から返還後は父島同様に固有トンボ類は各所で多数見られたことがわかる。その後の状況を見ると、筆者の1989年の調査時や山崎の1990年の調査までは目立った変化は無かったようで、その後急減したオガサワラトンボも「乳房ダム付近、静沢、大沢などで飛翔するものをよく見た」（山崎、1990年）とある。そ

表3. 母島における固有トンボ類の記録

種名	個体数	産地	産地	日付	出典
オガサワラトンボ	1♂	母島		VIII.1905	Asahina(1952)
	1♂	母島		7.IX	朝比奈(1989)
	2♂	母島		28.VI.1932	Asahina(1952)
	1♂	母島		20.VI.1938	Asahina(1952)
*以降のデータは 目撃記録		母島		VII.1969	中根(1970)
	1♂	母島		2.VIII.1971	石田・小島(1978)
	2♂	母島		3.VIII.1971	石田・小島(1978)
	1♂	母島		4.VIII.1971	石田・小島(1978)
		母島	near pass Kuwanoki	11,13.IV.1973	Sakagami et al.(1973)
		母島	southern district	12.IV.1973	Sakagami et al.(1973)
		母島	大沢	VIII.1976	大野(1977)
		母島	猪熊谷	VIII.1976	大野(1977)
		母島	長浜橋	VIII.1976	大野(1977)
	11-20(普通)	母島	沖村・乳房ダム・大谷		
		母島	砂防ダム・玉川ダム	25.IX.1984	白石浩次郎
	1♂	母島	乳房ダム	29.VII.1987	村木(1987)
	1ex.	母島		18.V.1989	宮野(1998)
	多数	母島	蓮池・玉川ダム	28.IV.-2.V.1989	苅部治紀
	数頭	母島	乳房ダム	29.IV.1989	苅部治紀
	多数	母島	蓮池	21.IX.1989	苅部治紀
	目撃	母島	乳房ダム・静沢・大沢	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)
		母島		16-24.XI.1990	山崎ほか(1991)
	目撃	母島	蓮池	26.IV-16.V..1992	広瀬(1993)
シマアカネ	1♂	母島		9.VII ?	Asahina(1952)
	1♂	母島		27.VI.1932	Asahina(1952)
	1♂	母島		28.VI.1932	Asahina(1952)
	1♂ 1♀	母島		30.VI.1932	Asahina(1952)
	1♀	母島	沖村	17.V.1934	Asahina(1952)
		母島	評議平	1935	竹内(1935)
	2♂	母島		17.VI.1938	Asahina(1952)
	5♂ 1♀	母島		20.VI.1938	Asahina(1952)
	4♂ 1♀	母島		22.VI.1938	Asahina(1952)
	1♀	母島	北村	22.VII.1938	Asahina(1952)
		母島		VII.1969	中根(1970)
	1♂	母島		1.VIII.1971	石田・小島(1978)
	*以降のデータは 目撃記録	2♂	母島		2.VIII.1971
1♂		母島		3.VIII.1971	石田・小島(1978)
2♂		母島		4.VIII.1971	石田・小島(1978)
1♂		母島		5.VIII.1971	石田・小島(1978)
		母島	長浜橋	VIII.1976	大野(1977)
		母島	庚申塚	VIII.1976	大野(1977)
		母島	北港	VIII.1976	大野(1977)
幼虫		母島	北村	19.VIII.1976	久居(1977)
1♀		母島	北港への道路	25.IX.1984	1-5 目撃
		母島	乳房ダム下	25.IX.1984	1-5 目撃
1♂		母島	北村	26.VI.1987	西村・新井(1989)
2♂ 1♀		母島	乳房ダム下	29.VII.1987	村木(1987)
1ex.		母島		17.VI.1991	宮野(1998)
多数		母島	乳房ダム	22.IX.1989	苅部治紀
多数		母島	乳房ダム	8-14.VIII.1990	加納・小林(1991)
		母島	乳房ダム・大沢・玉川	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)
		母島	ダム・北村	16-24.XI.1990	山崎ほか(1991)
目撃		母島	玉川ダム上流	26.IV-16.V..1992	広瀬(1993)
2♂		母島	猪熊谷	2.VII.1998	苅部治紀
1♂		母島	長浜	2.VII.1998	苅部治紀
1♂	母島	猪熊谷	22.VI.2000	苅部治紀	

表3. 母島における固有トンボ類の記録 (続き)

種名	個体数	産地	産地	日付	出典	
ハナダカトンボ	4♂	母島		20.X.1934	Asahina(1952)	
	1♂1♀	母島		27.VI.1932	Asahina(1952)	
	3♂1♀	母島		1937	Asahina(1952)	
	7♂1♀	母島		22.VI.1936	Asahina(1952)	
	2♀	母島		VII.1951	Lieftinck(1962)	
	1♀	母島	沖村	IV-V.1958	Lieftinck(1962)	
			母島	VII.1969	中根(1970)	
	*以降のデータは 目撃記録	3♂	母島		1.VIII.1971	石田・小島(1978)
		2♂	母島		3.VIII.1971	石田・小島(1978)
		7♂2♀	母島		4.VIII.1971	石田・小島(1978)
			母島	北村	15IV.1974	Sakagami et al.(1973)
			母島	猪熊谷	VIII.1976	大野(1977)
			母島	長浜橋	VIII.1976	大野(1977)
			母島	庚申塚	VIII.1976	大野(1977)
			母島	北港	VIII.1976	大野(1977)
		幼虫	母島	沖村	16-17.VIII.1976	久居(1977)
		幼虫	母島	北村	19.VIII.1976	久居(1977)
		1♀	母島	北港横の川	25.IX.1984	1-5 目撃
		1月5日	母島	北港路上	25.IX.1984	白石浩次郎
		1ex.	母島		18.V.1989	宮野(1998)
10♂5♀		母島	乳房ダム	29.IV.1989	苅部治紀	
7♂2♀		母島	乳房ダム	1.V.1989	苅部治紀	
9♂		母島	乳房ダム	19.IX.1989	苅部治紀	
12♂2♀		母島	乳房ダム	22.IX.1989	苅部治紀	
		母島	大沢・北村	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)	
		母島	大沢・北村	16-24.XI.1990	山崎ほか(1991)	
		母島	北村・猪熊谷・石門入口	26.IV-16.V..1992	広瀬(1993)	
数頭	母島	庚申塚	2.VII.1998	苅部治紀		
9♂2♀	母島	猪熊谷	2.VII.1998	苅部治紀		
多数	母島	長浜	2.VII.1998	苅部治紀		
2♂	母島	乳房ダム	4.VII.1998	高桑		
5♂	母島	乳房ダム	14.VI.1999	苅部・吉田		
1♂	母島	北港西部大沢	14.VI.1999	苅部・吉田		
多数	母島	長浜下流(海岸近く)	15.VI.1999	苅部治紀		
多数	母島	長浜	17.VI.1999	吉田		
6♂	母島	北港西部大沢	14.VI.1999	苅部・吉田		
10数頭	母島	猪熊谷	22,24.VI.2000	苅部・松本		
10数頭	母島	長浜	22,24.VI.2000	苅部・松本		
7♂	母島	長浜	16,17.VI.2001	苅部・松本		
10数頭	母島	庚申塚	17,18.VI.2001	苅部・松本		
10数頭	母島	猪熊谷	17-19.VI.2001	苅部・松本		
2♂	母島	長浜	18.X.2002	苅部・松本		
1♂	母島	長浜	18.X.2002	苅部・松本		
多数	母島	乳房ダム	19.X.2002	須田		
多数	母島	乳房ダム	14.VI.2003	苅部・須田		
4頭	母島	長浜	14.VI.2003	苅部・須田		
オガサワライトトンボ	1♂	母島		27.VI.1932	Asahina(1952)	
	2♂1♀	母島		28.VI.1932	Asahina(1952)	
	1♂2♀	母島		30.VI.1932	Asahina(1952)	
	1♂1♀	母島		20.VI.1938	Asahina(1952)	
	3♂5♀	母島		22.VI.1938	Asahina(1952)	
	1♀	母島	沖村	IV-V.1958	Lieftinck(1962)	
		母島		VII.1969	中根(1970)	
		母島	沖村・コーモリ谷	2.VII,4.VIII,1971	石田・小島(1978)	
		母島	大沢	VIII.1976	大野(1977)	
		母島	雨中沢西沢	VIII.1976	大野(1977)	

表3. 母島における固有トンボ類の記録 (続き)

種名	個体数	産地	産地	日付	出典
		母島	猪熊谷	VIII.1976	大野(1977)
		母島	長浜橋	VIII.1976	大野(1977)
		母島	北港	VIII.1976	大野(1977)
	幼虫	母島	沖村	16-17.VIII.1976	久居(1977)
	幼虫	母島	北村	19.VIII.1976	久居(1977)
	1ex.	母島		20.V.1989	宮野(1998)
	1♀	母島	北村	26.VI.1987	西村・新井(1989)
	2♂2♀	母島	乳房ダム	29.VII.1987	村木(1987)
	2♂3♀	母島	蓮池	28. I V.1989	荻部
	1♂	母島	乳房ダム	28. I V.1989	荻部
	3♀	母島	乳房ダム	29. I V.1989	荻部
	2♂7♀	母島	蓮池	2.V.1989	荻部
	1♂3♀	母島	乳房ダム	19.IX.1989	荻部
	1♂	母島	蓮池	21. I X.1989	荻部
	2♀	母島	乳房ダム	22.IX.1989	荻部
		母島	大沢	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)
	目撃	母島	北村・猪熊谷石門入口	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)
		母島	乳房ダム下湿地・蓮池	24.-31.VIII.1990	山崎ほか(1991)
		母島	大谷川	26.IV-16.V..1992	広瀬(1993)
	1♂	母島	北港	2.VII.1998	高桑
	数頭	母島	庚申塚	2.VII.1998	荻部
	多数	母島	長浜	2.VII.1998	荻部・高桑
	7♀	母島	猪熊谷	2.VII.1998	荻部・高桑
	2頭	母島	乳房ダム	4.VII.1998	高桑
	多数	母島	乳房ダム	14.VI.1999	荻部・吉田
	1♂	母島	長浜下流 (海岸近く)	15.VI.1999	荻部
	多数	母島	長浜	17.VI.1999	吉田
	1♂	母島	北港西部大沢	18.VI.1999	荻部・吉田
	9頭	母島	長浜	23.VI.2000	荻部・松本
	1頭	母島	庚申塚	17,18.VI.2001	荻部・松本

の後、1) 1992年の5月の広瀬氏の調査時までは、母島ではもともと記録のないオガサワラアオイトトンボ以外の種は各所で記録されている。2) しかしその夏の石田氏の調査では、多産地であった南部のハス池でオガサワラトンボが確認できなくなっており、この後母島では同種の記録はなく、筆者の母島全域を対象にした調査でも再確認はできず、母島からはすでに絶滅したものと考えられる。3) シマアカネは1990年代初頭に数が減り始めた。筆者の1992年秋の調査でも数年前まで多産していた乳房ダム上流で見られなくなっていた。4) この後1998年の筆者の再調査までの間の推移は明らかではないが、1998年にはオガサワライトトンボ・ハナダカトンボは各所で見られたものの、シマアカネは長浜と猪熊谷で数頭を確認したのみで、乳房ダム上流ではやはり見られなかった。5) シマアカネは2000年6月22日の猪熊谷の記録を最後に確認例がなくなった。この年にオガサワライトトンボも急激に減り始め長浜の記録だけとなり、翌2001年の庚申塚の1例を最後に、この2年間は詳細な調査にもかかわらず全く確認例が無く、両種とも絶滅した可能性が高い。6) 2003年現在ではハナダカトンボが長浜・猪熊谷・乳房ダム上流で見られるのみで、しかも個体数はかなり減っており、乳房ダム上流以外では数頭を確認できるに過ぎない。

母島ではアノールは父島から1980年代初頭に持ちこまれたとされ、すでに父島で小笠原の環境に順化していたためか、父島と比べても全島に拡散したスピードは速かった印象がある。そして父島同様アノールの蔓延と時を同じくして固有トンボ類の絶滅が進行した。

アノールはトンボ類が普通に見られた1990年頃は徐々に分布を拡大した時期であり、まだ沖村を中心とした島の西南部に限られていた。その後数年間で一気に分布を拡大し、2000年頃には島全域に多数が見られる状況になった(図8)。分布が爆発的に拡散する90年代に、固有種の中でも分布・個体数とも限られていたオガサワラトンボ・シマアカネがまず絶滅・激減し、アノールが全島に多数が見られるようになった2000年代に、個体数も多かったオガサワライトトンボ・ハナダカトンボに影響が及び、これらは一旦減少が確認されると、わずかな数年でほぼ壊滅状態になっているのも、父島と同様の傾向である。母島の場合は今回の調査期間中にまさに絶滅が進行した形となった。

父母両島では、すでに事態は手遅れとなり、島中至る所で膨大な数を見かけるアノールが減少しない限り、固有トンボ類は最後の一匹に至るまで食いつくされることは必至である。父島の例からみると、母島でも今後10年弱くらいの間は、現存するハナダカトンボ(固有種中

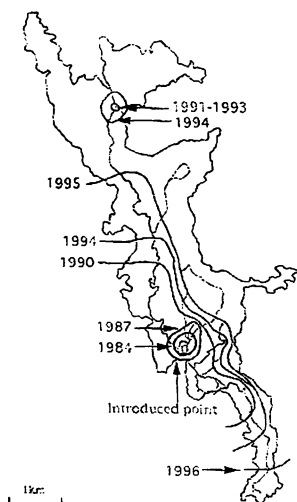


図8. 母島におけるグリーンアノールの拡散状況 (鈴木, 1999 より)

もっとも敏捷) や、他の固有種の生き残りが確認される可能性があるが、2010年代には全ての固有種が根絶されるものと予想される。

こうしてみると、両島ともアノール移入後わずか20年前後で固有トンボ類全種が壊滅状態になっており、島の歴史から考えるとまさに「あっという間」に根絶が完了したことになる。強力な捕食者である移入種の恐ろしさを痛感する。

上記のように、父母両島で生じた固有トンボ類の絶滅は、環境変化が主因ではなく、アノールの爆発的な増殖と島全域への分布拡散が原因であったことが明白になる。このような一種の移入生物がほかの多くの昆虫も含めてトンボ類を根絶した事例は世界的にも知られていない。小笠原が非常に面積の小さな島々からなり、生態系としてアノールの個体数をコントロールする上位捕食者がほとんど欠如していたことが大きな理由であろう。

保護への提言

以上のように小笠原諸島固有のトンボ類は、そのほとんどが種として絶滅が心配される状況にあるといっても過言ではない。遠い南の島のことはあるが、貴重な固有種の置かれた危機的状況はご理解頂けたのではないだろうか。調査としては、現在も継続中のトンボ類の現状把握はほぼ全部の島々を踏査し、現在の分布状況を明らかにすることができた。現在、その成果をもとに弟島では環境復元の試みもはじめている。

トンボ類の保護(これは他の固有生物の保護にも共通する)についての具体的な対策は、以下のことが挙げられよう。

・今後は残された生息地の保全に努めるとともに、これ以上の環境破壊を許さないことが重要である(現在でも、例えば母島南部では大規模な道路造成が行われるなど、脆弱な海洋島の生態系に配慮がみられない工事があまりに多い)。また、戦後は無人島になり環境の復元が進んでいる弟・兄の両島については、今後も人間の影響

を極力防ぎ聖域とする必要が強い。

・野ヤギの完全駆除: これについては植物の研究者がかなり以前から提言しているが、動物愛護とのからみからか、遅々として進まず園がゆさを覚えていた。しかし、近年聳島列島で駆除が実施され、媒島・嫁島では完全に、聳島でもほぼ完全に駆除された。実施開始が遅れたとはいえ、作業が始まったこととその成果については関係者の努力を高く評価したい。今後、動植物の希少種の宝庫である、弟・兄・父島での1日も早い完全駆除を強く願う。弟島に生息する野ブタも同様である。

・移入生物の移入の制限と駆除。これまで野放しであった移入生物の持ちこみには何らかの法的規制が必要である。戦前に導入されたギンネム・アカギなどからアフリカマイマイ・ウシガエル、オオヒキガエル、近年のグリーンアノールなど、固有生物に脅威を与える移入種の導入・侵入は後をたたない。捕食者や競争相手が少なく単純な生態系を持つ海洋島では、移入生物は本土では想像がつかないほどの影響を在来種に与えることを肝に銘ずるべきである。また少しでも捕食の被害を抑えるため、定着してしまった移入種の駆除も出来るかぎりすすめるべきであろう。

・特に父・母両島で固有昆虫に致命的な打撃を与えたグリーンアノールについては、ほかの島には決して持ち込まないよう、これ以上の分布の拡散を防ぐために細心の注意が必要である。また弟島に現存するウシガエルについても捕食者として固有トンボ類への直接の影響が考えられるので、早急な駆除が望まれる。

おわりに

長い歴史の中で進化してきた小笠原固有種を、人間の手で葬り去ることのないように切に願っている。これまで人間はあまりに身勝手にふるまってきたが、海洋島という脆弱な生態系に対しては我々の日々の経済活動が、これだけ大きなダメージを与えてしまうことは、開拓以来の歴史が教えてくれるとおりでである。

近年は夏場の降雨量が異常に少ない早魃の年が多いが、これだけ地域個体群の絶滅が進行していると、過去には耐えられた自然災害に対しても種全体の復元力が脆弱になり種の絶滅を招く危険が高まっている。小笠原の場合は諸島中でも面積が大きく、とくに水環境の安定性が高かった父・母両島で、固有種が絶滅あるいは絶滅寸前の状態になってしまったことにより、今後諸島全体での保全を考えるうえでも極めて不安定な状態にあることは認識しなくてはいけないだろう。

参考文献

- 青山潤三, 1998. 小笠原 緑の島の進化論. 168pp. 白水社.
 Asahina, S., 1952. Odonata of the Bonin Island. *Mushi*, **23**(6): 45-56.
 朝比奈正二郎, 1970. 日本の領土より初めて記録されるトンボ2種. *昆虫*, **38**(2):140-142.
 Asahina, S., 1974. A note on *Lestes*(*Indolestes*) *boninensis* (Asahina), *Kontyu*, **42**(3):304.
 朝比奈正二郎, 1976. 小笠原諸島の蜻蛉類. 月刊むし, (68): 17-20.

- 朝比奈正二郎, 1989. 1935年に於いて北大昆虫学教室に保有されていた蜻蛉類標本. 越佐昆虫同好会々報, (68): 3-25.
- 浜田康・井上清, 1985. 日本産トンボ大図鑑. 178pp. 196pls., 講談社.
- 広瀬良宏, 1993. 小笠原群島の蜻蛉相. 月刊むし, (269):19-21.
- 星典, 1995. 小笠原は楽園-森と農地のポニロロジー. 189pp. アボック社.
- 久居宣夫, 1977. 母島の水生昆虫. 小笠原・母島道路計画にともなう自然環境調査報告書, 139-142.
- 飯田辰彦, 1996. 東京都ガラパゴス-小笠原をゆく. 210pp. NTT出版.
- 石田昇三, 1981. 虫の生活. 307pp. 30pls., 毎日新聞社四日市支局.
- 石田昇三, 石田勝義, 小島圭三, 杉村光俊, 1988. 日本産トンボ幼虫・成虫検索図説. 140pp. 72pls., 105 figs. 東海大学出版会.
- 石田昇三, 小島圭三. 1978. 小笠原のトンボ. げんせい, (33): 3-13.
- 石田昇三, 1995. 小笠原のトンボ相とその現況. 昆虫と自然, 30(1): 12-17.
- 岩槻邦男・下園文雄, 1989. 滅びゆく植物を救う科学ームニンノボタンを小笠原に復元する試み. 155pp. 研成社.
- 加納一信・小林文雄, 1991. シマアカネの生態について. 月刊むし, 247: 37-38.
- 苅部治紀, 1996. 絶滅に瀕する小笠原のトンボたち. 日本動物大百科. 8巻 昆虫 I. P.76.
- 苅部治紀, 2001. 小笠原諸島における固有トンボ類の危機的状況について. 月刊むし, (369): 22-32.
- 倉田洋二編. 1983. 寫真帳小笠原 発見から戦前まで. 275pp. アボック社.
- 小島圭三, 中村慎吾, 1972. 小笠原諸島のトンボ類. げんせい, (23):5-10.
- 村木明雄, 1987. 小笠原父島・母島7月下旬のトンボ類. Aeschna, (20):17-20.
- Lieftinck. M. A., 1962. Insects of Micronesia, Odonata. Insects of Micronesia 5(1):1-95.
- 松村松年, 1931. 新日本千虫図解第1
- 中根猛彦, 1970. 小笠原諸島の昆虫類. 小笠原の自然—小笠原諸島の学術・天然記念物調査報告書—, 15-32.
- 西村正賢・新井一政, 1989. 小笠原諸島:父島および母島において1987年に記録された昆虫について. 神奈川県立博物館研究報告, 18: 35-45.
- 大林隆司, 2001. オガサワラゼミを襲うグリーンアノール. 日本ゼミの会会報, 16(1):1.
- 大野正男, 1977. 動物に関する調査—動物相から見た母島道路改修の問題点—. 小笠原・母島道路計画にともなう自然環境調査報告書, 103-118.
- 小笠原自然環境研究会編, 1992. フィールドガイド小笠原の自然—東洋のガラパゴス. 143pp. 古今書院.
- 大久保健児, 1997. 1996年小笠原父島で観察したトンボ2種. Aeschna, (34): 37-38.
- 小野幹夫, 1994. 孤島の生物たち. 239pp. 岩波書店.
- Sakagami, S., H. Ubukata, M., Iga and M. J. Toda, 1974. Observations on the behavior of some Odonata in the Bonin Islands, with considerations on the evolution of reproductive behavior in Libellulidae. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zool. 19(3): 722-757.
- 清水善和. 1998. 小笠原自然年代記. 158pp. 岩波書店.
- 竹内誠一, 1936. 小笠原諸島採集記(1). 昆虫界, 4(26): 264-272.
- Ubukata, H. & M. Iga, 1974. Description of the larvae of *Hemicordulia ogasawarensis* Oguma (Corduliidae). Tombo, 17(1/4):21-22.
- 山崎柄根・渡辺信敬・寺山守・長谷川英祐, 1991. 小笠原諸島の昆虫類の現況. 第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書, 197-205.