

絶滅危惧植物マメナシの保全のための保護方針の提案 マメナシ保全ガイドライン

本告 直也⁽¹⁾ 川地 佳代⁽²⁾ 増田 理子⁽²⁾
廣永 輝彦⁽³⁾ 今枝 久⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 名古屋工業大学創造工学課程 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町

⁽²⁾ 名古屋工業大学工学専攻 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町

⁽³⁾ 愛知県立森林公園 〒488-0081 愛知県尾張旭市大字新居5182-1

⁽⁴⁾ リリオの会 〒482-0011 愛知県岩倉市昭和町1-23

Prosals for a conservation policy for endangered species, *Pyrus calleryana* ‘Conservation Guideline for *Pyrus calleryana*’

Naoya MOTOORI⁽¹⁾ Kayo KAWACHI⁽²⁾ Michiko MASUDA⁽²⁾
Teruhiko HIRONAGA⁽³⁾ Hisashi IMAEDA⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Creative Engineering Program, Nagoya Institute of Technology, Gokisocho, Showa-ku, Nagoya City, Aichi 466-8555, Japan

⁽²⁾ Department of Civil and Environment Engineering, Nagoya Institute of Technology Gokisocho, Showa-ku, Nagoya City, Aichi 466-8555, Japan

⁽³⁾ Aichiken Forest Park, 5182-1Arai, Owariasahi City, Aichi 488-0081, Japan

⁽⁴⁾ Liriodendron's Association, 1-23 Showacho, Iwakura City, Aichi 482-0011, Japan

Correspondence:

Michiko MASUDA E-mail: masuda.michiko@nitech.ac.jp

要旨

絶滅危惧植物の保護のためには、日本全国で様々な取り組みがされている。しかしながら統一的な見解がないため、保全活動に関して様々な軋轢が出ている。そこで東海丘陵要素であるマメナシ *Pyrus calleryana* についてこれまで出されている集団遺伝学的データ、分布データに加え、各集団の個体数、訪花昆虫や花の結実率、種子の生存率などを調査し、それらを用いて保全に関する保護方針を取りまとめた。

In order to conserve endangered plant species, many kinds of effort have been done to protect each species throughout Japan. However, lack of unified view, various conflicts have arisen regarding conservation activities. Therefore, in addition to the population genetic and distribution that have been researched about *Pyrus calleryana*, we investigated population size, pollinator species, fruits flower ratio and survival rate of seeds at many location. Using these data, we have compiled a conservation policy of the species.

受付日：2024年9月17日

受理日：2024年12月24日

はじめに

現在、長い歳月をかけて形成された生物群集は、人間による開発活動により地球上のあらゆるところで大きな打撃を受けている。多くの種は個体数が減っており、絶滅に瀕している。このような事態は、動植物の乱獲、野生動物の生息地の破壊、人間が持ち込んだ外来種との競争などにより引き起こされたものである。Primack・小堀（1997）によれば、生物多様性の消失は、長い地球上の生命の歴史の中でかつてないほどの短期間に、しかも急速に起こっている。種の絶滅を防ぐには、地球上の様々な生態系を確保し、一方、種の中の地球個体群の持つ遺伝子レベルの多様性を維持することが不可欠である。

植田（1989）は、東海地方において東海丘陵要素と呼ばれる、湿地性の後に湧水湿地と呼ばれるようになった場所に生育している植物群を定義した。東海丘陵要素には絶滅が危惧される植物が含まれる（愛知県，2020）。これらの植物群は愛好家が多く湿地保全のための保護活動が行われ、様々なボランティア団体が各地に存在している。保護活動の一環として、個体数増加を目的とした移植、播種をする場合が多くみられる。生育地拡大を目的とした移植は元々その地に生育していた種のニッチを奪うことになり、種を絶滅させてしまう可能性がある。また、その種が生育している場所に別の生育地から移植すると、移植先の生育地で遺伝子が攪乱され、遺伝子多様性を低下させる場合がある（Masuda *et al.*, 2017）。これらのことは遺伝子の解析が進むにつれて指摘されるようになってきたが（津山・陶山，2015）、善意で移植されたものについての個体をどのようにするのかについては多くの意見がある。

現在、絶滅危惧植物および周辺環境を保全対象としたボランティア団体による保全活動がさかんに行われている。しかし、保全活動には明確な方針が決定されていることは少なく、科学的な根拠に基づいた保護活動が行われているかどうかは不明である。

むやみに移植、播種を行えば遺伝子攪乱が起こり、遺伝的多様性が消失してしまう可能性がある。そのような問題が起こらないように保全対象種の生態遺伝子構造を考慮した保全活動が進められる必要がある。さらに、正しい保全活動の方法を各ボランティア団体と共有するために今後の活動の指針となるガイドラインを作成する必

要がある。

そこで本論文において、分布域全域で様々な保全団体が存在する東海丘陵要素植物であるマメナシ *Pyrus calleryana* について保護のガイドラインの必要性が求められたため、これまでの論文から科学的根拠を基としたガイドラインを作成することとした。分布域、集団分化などの遺伝情報、花粉流動のポリネータ情報、種子散布の範囲のデータからマメナシの保護のためのガイドラインを作成し、今後の保護活動に役立てるための基本的な概念を作成することを目的とした。

方法

これまで何人かの研究者がマメナシについていくつかの研究論文を発表している。これらの文献を集めレビューすることでガイドラインを作成していく。また、情報が少ないデータについては各生育域において調査を行い、検討を行う。必要情報は集団分化の情報、花粉流動のポリネータ情報、種子散布の範囲、個体群の空間分布であり、これらの情報から遺伝子流動の範囲を推定し、遺伝子構造に影響のない範囲を決定する。

1. 訪花昆虫調査

2018年3月29日、4月2日、6日に愛知県小牧市の大草マメナシ自生地（35°18'09.5"N 137°00'30.8"E）、2018年4月3日、8日に愛知県名古屋市守山区の小幡緑地（35°13'04.1"N 137°00'26.6"E）、2018年4月5日に三重県桑名市の多度マメナシ自生地（35°08'02.6"N 136°36'39.2"E）それぞれの地域で10時から12時にかけてマメナシを訪花している昆虫を目視し、捕虫網で採取し、酢酸エチルで固定した。マメナシに直接訪花していないが、周辺を飛翔している昆虫についても訪花昆虫である可能性があるため、区別して採集し酢酸エチル固定を行った。採集した個体は持ち帰り、種の同定を行った。

2. 種子散布調査

実生の出現を確認するため、2018年4月10日に大草マメナシ自生地および2018年4月12日に多度マメナシ自生地で生育地全域を調査した。また、種子散布を確認するために、鳥類の観察しやすい名古屋市守山区蛭池（35°12'57.6"N 137°00'14.3"E）において2018年10月1日から10月7日にかけて、朝7時から午後3時まで鳥類に

よる捕食の観察を行った。鳥類による採食が見られた場合は鳥類の種類と採食の頻度を計数した。

結果

1. 分類と特徴

矢原（2003）によると、マメナシは湧水のあるため池周辺などに生育するバラ科の落葉小高木である。樹高は8-10 mほどになる。葉は広卵形から卵形または卵状長楕円形で、長さが4-9 cm、直径2.5 cmほどのサクラに似た白い花をつける。開花時期は4月。果実は黄褐色の直径1 cm程のニホンナシに似た形状で、円形の小さい皮目が多数ある。果実が熟した後は、黒色になり落下することが多い。果実には渋みがある。氷河期の遺存植物とされている。

2. 分布域

矢原（2003）によると、東海地方の岐阜県、愛知県、三重県の湿地、谷筋の崩落が起こる斜面、ため池の端に分布することが多い。伊勢湾を取り巻く形で分布しているが、かつての記録があった場所では開発が進み、分布

が見られなくなった地域もある。また、高速道路や住宅地の開発などで、公園に移植された例もある。そのため、自然分布ではない個体も多く見られ、自生か移植かがはっきりしない個体も認められる。岐阜県では分布は限られるが、三重県では伊勢湾沿いに広く分布している。また矢原（2003）、名古屋市（2015）、愛知県（2020）を利用し図1に示した。

3. 訪花昆虫

マメナシは個体群によって、ポリネータ、種子散布者、開花時期、開花期間、香りなどが異なる（persona observation）。このため、生態的にはかなり分化している可能性が高い。ポリネータに関する研究としては、三重県桑名市多度で牧村ほか（2015）が行った調査がある。牧村ほか（2015）は主にハナバチ類Hymenoptera, Apiformesやハナアブ科Syrphidaeの昆虫が訪花していることを示している。しかし、これらに報告されたデータは著者らが概略的に見たポリネータと異なっていた。そこで調査の必要性を検討し、詳しい調査を行うこととした。

マメナシには自家不和合性の性質があることから、花

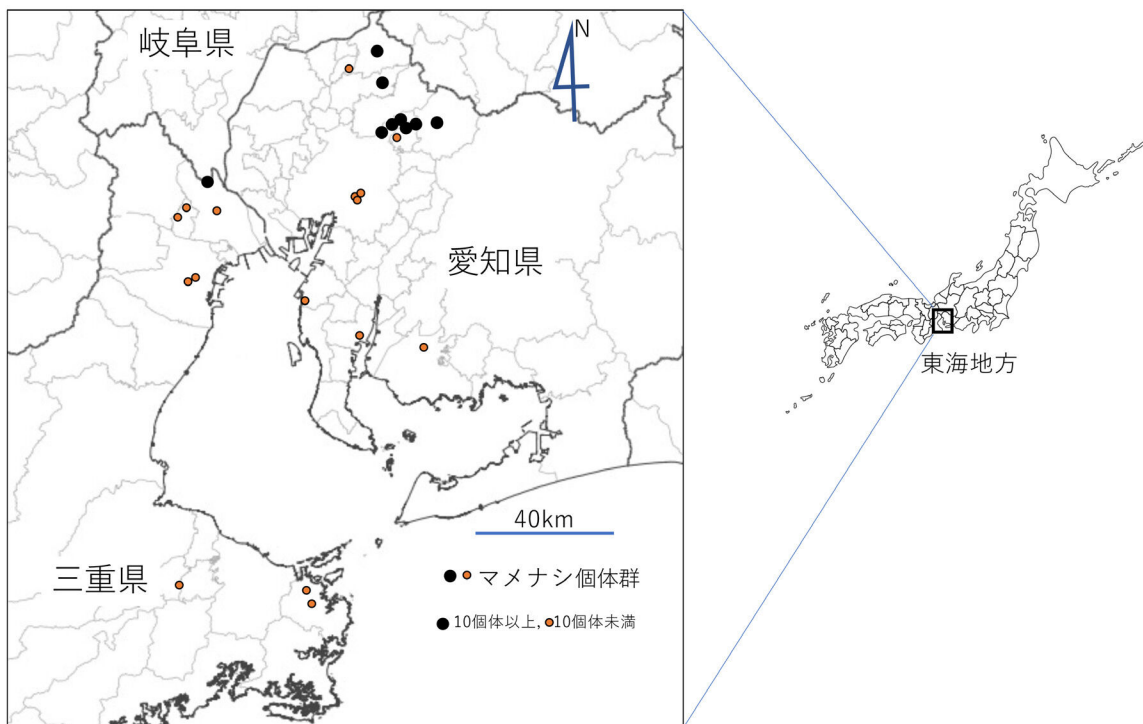


図1. マメナシの分布図（矢原，2003；名古屋市，2015；愛知県，2020）より作図

Figure 1. Distribution of *Pyrus calleryana* Decne. (Drawing from Yahara 2003, Nagoya City 2015 and Aichi Prefecture 2020)

粉媒介者の存在が重要である。2018年の調査の結果、表1、表2、表3の種類の訪花昆虫が観察された。名古屋市のマメナシ個体群ではセイヨウミツバチが多く、小牧市の個体群ではアブ類が多く（personal observation）。桑名市の個体群ではセイヨウミツバチ、アブ類が同じぐらいという印象であった（personal observation）。花粉運搬距離はセイヨウミツバチの場合には5 km、アブ類の場合には100 mほどであり、これが遺伝子流動の範囲であると考えられる（井上，1993）。この結果、地域ごとに訪花昆虫の種類は異なっているが、セイヨウミツバチが最も遺伝子流動に寄与していると考えられ、花粉による遺伝子流動の範囲は5 km以内であることが示唆された。

4. 種子散布

2018年の56時間の調査の結果、ヒヨドリによる捕食が3回（捕食した果実数2個，1個，2個）観察された。本告（2022）が2020年から2021年の2年間に調査した結果では（蛭池のすべてのマメナシから20個ずつの果実を採集し種子の生存数を計測した結果）1果実に含まれる生存している種子は平均1.1個であった。ヒヨドリが5個の果実を捕食したことから、今回は5.5個の種子が散布されることとなった。マメナシ果実はおよそ10月から翌年1月ぐらいまで樹木に付いていることから、20週間散布されるとしても、およそ100個の種子しか散布されないと予想される。Warrix *et al.* (2017) はアメリカに植栽されたマメナシの果実が鳥類に頻繁に食べられていることを報告しているが、蛭池における一週間に及ぶ調査の結果、果実が頻繁に食べられることはないことがわかった。このため、種子は自由落下するものが多いと判断される。自由落下したものについては、著者らは近年、ホンダタヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* のため糞から実生が大量に発芽していることを確認した。具体的には、2017年と2018年4月の2度にわたって、多度マメナシ自生地において、非常に高い個体群密度での発芽が確認された（図2）。およそ120個体の実生がまとめて発芽しているのが確認され、ホンダタヌキのため糞からの発芽であったことから多度マメナシ自生地においてはホンダタヌキによる種子散布が多くを占めていることが示唆された。ホンダタヌキのため糞からの発芽については多度マメナシ自生地で確認された以外は見つかった



図2. 2018年4月に多度マメナシ自生地にて確認された、ホンダタヌキのため糞から実生が発芽している様子。

Figure 2. *Pyrus calleryana*'s seedlings emergence observed from accumulated feces by *Nyctereutes procyonoides viverrinus* at native habitat in Tado, Mie Prefecture on April, 2018.

ていない。各地域で種子散布を行う動物の状況は異なっていると考えられる。福井（1993）はヒヨドリの種子散布については、ほとんど移動せず300 m程度であることを示しており、ヒヨドリが種子散布している個体群においても遺伝子流動が限られていることから集団間分化が起りやすい可能性がある。

5. 遺伝的特性

加藤ほか（2014）の発表では、葉緑体DNAと11個のSSRマーカーで多型を検出している。Structure解析では17のグループに分けられた。最初の階層は愛知県側と三重県側であり、両者には分断化が生じていることが報告されている。さらに次の階層では愛知県側は10グループに分けられ、犬山市のグループ、名古屋市・尾張旭市のグループ、小牧市のグループに大きく分けられる。三重県側は7つのグループに分けられ、四日市と桑名市のグループは異なっていることが示されている。これに位置情報を加えたTESS解析により、マメナシ個体群は6グループに分けられ、愛知県北部、それ以外、西阿倉川、東阿倉川、四日市以北、四日市以南のグループに分けられた。加藤ほか（2014）の発表によるデータを用い、四日市以南及び名古屋市南部、知多半島と西尾の個体群として成立していない集団を省略し簡略化した図3を作成した。

表1. 2018年3月29日, 4月2日, 4月6日に大草マメナシ自生地で見られた訪花昆虫.

Table 1. The list of flower-visiting insects observed in Komaki native habitat of *P. calleryana* on 29th March, 2nd and 6th April, 2018.

No.	目名	科名	和名	学名	小牧市大草	
					マメナシ訪花	周辺で確認
1	チョウ目（鱗翅目）	シジミチョウ科	ベニシジミ	<i>Lycaena phlaeas chinensis</i>		●
2		タテハチョウ科	テングチョウ日本本土亜種	<i>Libythea lepita celtoides</i>		●
3			キタテハ	<i>Polygonia c-aureum c-aureum</i>		●
4			ヒメウラナミジャノメ	<i>Ypthima argus argus</i>		●
5		シロチョウ科	ツマキチョウ本土亜種	<i>Anthocharis scolymus scolymus</i>		●
6			キタキチョウ	<i>Eurema mandarina</i>		●
7			モンシロチョウ	<i>Pieris rapae crucivora</i>		●
8	ハエ目（双翅目）	ガガンボ科	ガガンボ科の一種	Tipulidae sp.	●	
9		ハナアブ科	オカザキタマヒラタアブ	<i>Chrysogaster okazakii</i>	●	●
10			Epistrophe 属の一種	<i>Epistrophe</i> sp.		●
11			シマハナアブ	<i>Eristalis cerealis</i>	●	●
12			キョウコシマハナアブ	<i>Eristalis kyokoae</i>	●	●
13			アシプトハナアブ	<i>Helophilus eristaloideus</i>	●	●
14			ミナミヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria indiana</i>		●
15			ホソヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria macrogaster</i>		●
16		ハナバエ科	ハナバエ科の一種	Anthomyiidae sp.		●
17		クロバエ科	ツマグロキンバエ	<i>Stomorphina obsoleta</i>		●
18		イエバエ科	イエバエ科の一種	Muscidae sp.		●
19		ヤドリバエ科	ヤドリバエ科の一種	Tachinidae sp.		●
20	コウチュウ目（鞘翅目）	コガネムシ科	ヒラタハナムグリ	<i>Nipponovalgus angusticollis angusticollis</i>	●	
21		ジョウカイモドキ科	ツマキアオジョウカイモドキ	<i>Malachius prolongatus</i>	●	
22		カミキリムシ科	ヒメクロトラカミキリ	<i>Rhaphuma diminuta diminuta</i>	●	
23	ハチ目（膜翅目）	ハバチ科	ナシミバチ	<i>Hoplocampa pyricola</i>	●	
24			カタアカスギナハバチ	<i>Loderus genucinctus insulicola</i>	●	
25			クロハバチ	<i>Macrophya coxalis</i>	●	
26			アカアシクロハバチ	<i>Macrophya forsiusi</i>	●	
27			ゴマナクロハバチ	<i>Macrophya imitator</i>	●	
28			コキモンハバチ	<i>Pachyprotasis erratica</i>	●	
29			ヒゲナガクロハバチ	<i>Phymatocera nipponica</i>	●	
30		コマユバチ科	コマユバチ科の一種	Braconidae sp.	●	
31		ヒメバチ科	マツケムシヒラタヒメバチ	<i>Itopectis alternans spectabilis</i>	●	●
32			クロツヤヒラタヒメバチ	<i>Theronia (Theronia) laevigata nigra</i>	●	
33			ヒメバチ科の一種	Ichneumonidae sp.	●	●
34		ドロバチ科	ケブカスジドロバチ	<i>Ancistrocerus densepilosellus</i>	●	
35		スズメバチ科	セグロアシナガバチ本土亜種	<i>Polistes jokahamae jokahamae</i>		●
36		ヒメハナバチ科	カグヤマメヒメハナバチ	<i>Andrena kaguya</i>	●	
37			ワタセヒメハナバチ	<i>Andrena watasei</i>	●	●
38			チビヒメハナバチ	<i>Panurginus crawfordi</i>	●	
39		ミツバチ科	セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>		●
40			キオビツヤハナバチ	<i>Ceratina flavipes</i>	●	●
41			キムネクマバチ	<i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i>	●	
42			タイワンタケクマバチ	<i>Xylocopa tranquebarorum</i>		●
43			コハナバチ科	ニッポンチビコハナバチ	<i>Lasioglossum japonicum</i>	●
4 目		20 科		43 種	26 種	25 種

表2. 2018年4月3日, 4月8日に小幡緑地で見られた訪花昆虫.

Table 2. The list of flower-visiting insects observed in Obata Ryokuchi Park, native habitat of *P. calleryana* on 3rd and 8th April, 2018.

No.	目名	科名	和名	学名	小幡緑地公園		
					マメナシ訪花	周辺で確認	
1	チョウ目（鱗翅目）	シジミチョウ科	ツバメシジミ	<i>Everes argiades argiades</i>		●	
2			ベニシジミ	<i>Lycaena phlaeas chinensis</i>		●	
3		シロチョウ科	ツマキチョウ本土亜種	<i>Anthocharis scolymus scolymus</i>		●	
4			モンシロチョウ	<i>Pieris rapae crucivora</i>		●	
5	ハエ目（双翅目）	ツリアブ科	ビロウドツリアブ	<i>Bombylius major</i>	●	●	
6		オドリバエ科	オドリバエ科の一種	<i>Empididae</i> sp.	●	●	
7		ハナアブ科	<i>Cheilosia</i> 属の一種	<i>Cheilosia</i> sp.		●	
8			オカザキタマヒラタアブ	<i>Chrysogaster okazakii</i>	●		
9			ホソヒラタアブ	<i>Episyrphus balteatus</i>	●		
10			キョウコシマハナアブ	<i>Eristalis kyokoe</i>	●	●	
11			ナミホシヒラタアブ	<i>Eupeodes bucculatus</i>		●	
12			アシフトハナアブ	<i>Helophilus eristaloideus</i>	●	●	
13			<i>Melanostoma</i> 属の一種	<i>Melanostoma</i> sp.		●	
14			ホソヒメヒラタアブ	<i>Sphaerophoria macrogaster</i>		●	
15		クロバエ科	オオクロバエ	<i>Calliphora nigribarbis</i>		●	
16			ミドリキンバエ	<i>Lucilia illustris</i>		●	
17		イエバエ科	イエバエ科の一種	<i>Muscidae</i> sp.		●	
18		ニクバエ科	ナミニクバエ	<i>Sarcophaga similis</i>		●	
19		ハチ目（膜翅目）	ハバチ科	ナシミバチ	<i>Hoplocampa pyricola</i>	●	
20			ヒメハナバチ科	トゲアシヒメハナバチ	<i>Andrena taraxaci orienticola</i>	●	
21				ワタセヒメハナバチ	<i>Andrena watasei</i>	●	
22			ミツバチ科	セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>	●	
23	ヒゲナガキマダラハナバチ			<i>Nomada hakonensis</i>		●	
24	ナシモンキマダラハナバチ			<i>Nomada pyrifera</i>		●	
25	キムネクマバチ			<i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i>	●		
3 目		11 科	25 種	11 種	18 種		

表3. 2018年4月5日に多度マメナシ自生地で見られた訪花昆虫.

Table 3. The list of flower-visiting insects observed in Tado native habitat of *P. calleryana* on 4th April, 2018.

No.	目名	科名	和名	学名	桑名市多度	
					マメナシ訪花	周辺で確認
1	チョウ目（鱗翅目）	タテハチョウ科	ルリタテハ本土亜種	<i>Kaniska canace nojaponicum</i>		●
2			テングチョウ日本本土亜種	<i>Libythea lepita celtoides</i>		●
3			ヒメアカタテハ	<i>Vanessa cardui</i>		●
4		シロチョウ科	ツマキチョウ本土亜種	<i>Anthocharis scolymus scolymus</i>		●
5			キタキチョウ	<i>Eurema mandarina</i>		●
6			モンシロチョウ	<i>Pieris rapae crucivora</i>		●
7	ハエ目（双翅目）	ツリアブ科	ビロウドツリアブ	<i>Bombylius major</i>	●	●
8		オドリバエ科	オドリバエ科の一種	Empididae sp.	●	●
9		ハナアブ科	クロヒラタアブ	<i>Betasyrphus serarius</i>		●
10			Brachyopa 属の一種	<i>Brachyopa</i> sp.	●	
11			オカザキタマヒラタアブ	<i>Chrysogaster okazakii</i>	●	●
12			シマハナアブ	<i>Eristalis cerealis</i>	●	●
13			キョウコシマハナアブ	<i>Eristalis kyokoae</i>	●	●
14			アシプトハナアブ	<i>Helophilus eristaloideus</i>	●	●
15			クチグロヒラタアブ	<i>Parasyrphus punctulatus</i>		●
16			オオハナアブ	<i>Phytomia zonata</i>	●	●
17			Psilota 属の一種	<i>Psilota</i> sp.	●	●
18			コマバムツホシヒラタアブ	<i>Scaeva komabensis</i>	●	
19			Sphegina 属の一種	<i>Sphegina</i> sp.	●	●
20		ハナバエ科	ハナバエ科の一種	Anthomyiidae sp.		●
21		クロバエ科	ツマグロキンバエ	<i>Stomorhina obsoleta</i>	●	●
22			フタオクロバエ	<i>Triceratopyga calliphoroides</i>		●
23		イエバエ科	イエバエ科の一種	Muscidae sp.		●
24		ヤドリバエ科	ヤドリバエ科の一種	Tachinidae sp.	●	●
25	コウチュウ目（鞘翅目）	コガネムシ科	ヒラタハナムグリ	<i>Nipponovalgus angusticollis angusticollis</i>	●	
26	ハチ目（膜翅目）	ハバチ科	ナシミバチ	<i>Hoplocampa pyricola</i>	●	
27		ヒメバチ科	ヒメバチ科の一種	Ichneumonidae sp.	●	
28		ヒメハナバチ科	アブラナヒメハナバチ	<i>Andrena aburana</i>	●	
29			アトヒラアシヒメハナバチ	<i>Andrena brevihirtiscopa</i>	●	
30			ヤヨイヒメハナバチ	<i>Andrena hebes</i>		●
31			カグヤマメヒメハナバチ	<i>Andrena kaguya</i>	●	
32			ワタセヒメハナバチ	<i>Andrena watasei</i>	●	
33		ミツバチ科	コマルハナバチ本土亜種	<i>Bombus ardens ardens</i>	●	
34			セイヨウミツバチ	<i>Apis mellifera</i>	●	
35			キムネクマバチ	<i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i>	●	
36		コハナバチ科	クラカケチビハナバチ	<i>Lasioglossum allodalum</i>	●	
37		ハキリバチ科	ツツハナバチ	<i>Osmia taurus</i>		●
4 目		16 科		37 種	24 種	24 種

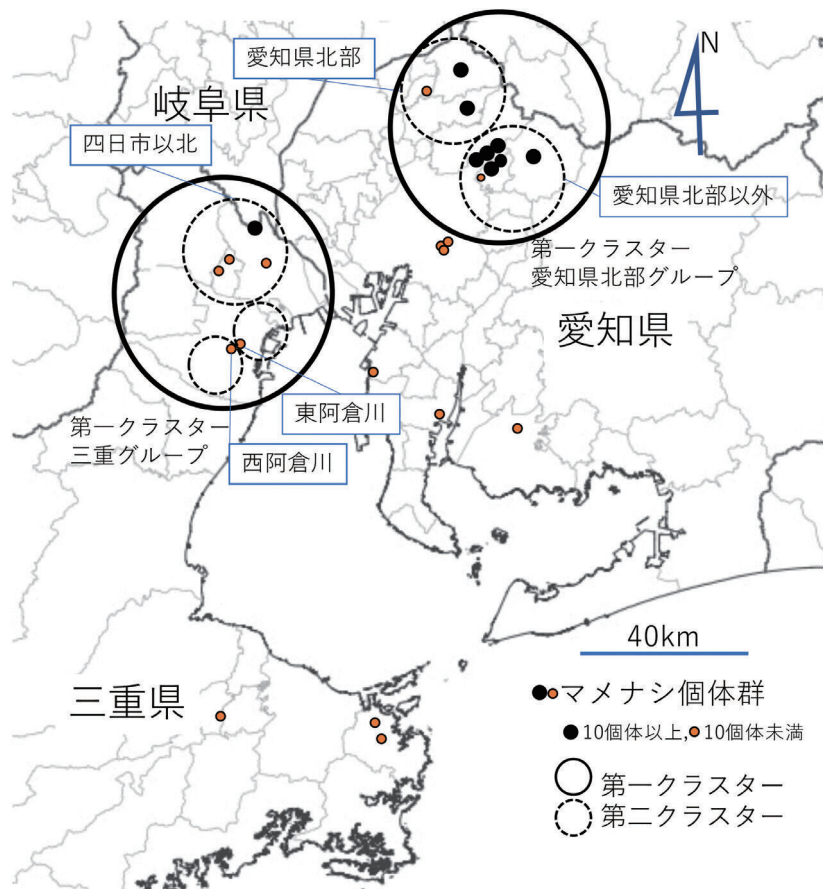


図3. 小集団を●○で示し、加藤ほか（2014）の発表によるデータから犬山市から小牧市（愛知県北部）、名古屋市守山区、瀬戸市、尾張旭市（愛知県北部以外）、西阿倉川、東阿倉川、四日市以北のグループに分けた。図を作成するにあたり、個体数が少なく、生存はしているものの、すでに個体群としては成立していない四日市以南の集団をのぞいてグループを作成した。第一クラスターを太線の円で囲い、第二クラスターを破線の円で囲った。

Figure 3. The result map of cluster analysis from Kato et al., 2014. The first cluster is indicated by a solid line, and the second cluster is indicated by a broken line. The population was divided into groups from Inuyama City to Komaki City (northern Aichi Prefecture), Moriyama-ku, Seto City, Owariasahi City (other than northern Aichi Prefecture), Nishi-Akura River, Higashi-Akura River, and north Yokkaichi. In drawing the cluster figure, we created a diagram excluding populations with small numbers of individuals.

考察

マメナシはため池などの横に形成される湿地帯に生育し、春一番に桜のような大量の白い花をつけることから多くの愛好家たちがおり、愛知、三重には天然記念物となっている自生地が存在し、保護活動が活発に行われている。しかしながら、文献調査や、野外調査において、訪花昆虫や種子散布者が異なっていることが示された。また、岡安（2016）、Motoori（2021）、本告（2022）は開花フェノロジー、種子生存率、発芽率の違いなどを示しており、集団間には違いがあることが示唆された。さらに遺伝的な分化が三重県と愛知県の間にもあり、さらに、愛知県の北部と中部では遺伝的に異なっていること

も示されている。このため、集団間における遺伝的な違いからも分化は明らかであり、種子の播種や移植などについては、注意が必要であることがわかった。これらのことから、ガイドラインを以下のように設定した。

ただし、個体数が少なく集団としてすでに成立していない三重県南部及び愛知県南部についてはガイドラインの範疇外とする。個体数が少ない集団については遺伝的多様性を維持するため個体の存続が望まれるが、挿し木や接木による維持はどの個体と交雑させるかなど、さらに難しい問題が生じるため、自然環境下で生存できる個体群のガイドラインのみを取り扱う。

ガイドライン

1. 環境保全

マメナシの保護に最も必要なのは生育地の環境を整えることである。マメナシの生育地に最も必要なのは、水分条件（湧水）、日射条件（周りに樹木があると生育ができない）、花粉媒介者の存在（自家不和合性のため昆虫がいなければ種子が生産できない）である。保護のためにはまず環境を整えることが重要である。

2. 自生地の全体的な保護

自生地の環境を整える際、マメナシの自生地には他にも多くの絶滅危惧生物が生育している。このため、マメナシだけを保護するのではなく、ほかの生物種の確認を行なった後でどのように保護活動を進めるのか検討する必要がある。地元の活動団体と連携して意見のすり合わせを行いながら保護活動を進めることが重要である。

3. 古木の保護

ナシ属に特有の菌類が存在し、枯死することがある。しかし、老齢木が枯死するのは自然の成り行きであり、古木を殺菌などで維持することはほかの生物にも影響を与えるので、無理に古木の保護は行わない。

4. 実生の保護

草刈りによって実生が刈られてしまい生育できないことが多い。また、シカなどの食害にあうことも多い。自生地を守るためには実生がある程度供給されていることが重要である。しかし、全ての実生を保護する必要はなく、現在ある個体に対して、将来的に1個体が供給されれば十分と考えた方がよい。

5. 移植の是非

移植によって保全を行う場合、遺伝的攪乱が問題となる。遺伝子レベルでの検出がなくとも、生態的に分化がわかっている個体群もあるので、移植は行ってはならない。ただし、開発によって生育地がなくなってしまう場合、保全のためには上記の遺伝的クラスターの範囲内に移植を行うことが検討される必要がある。ただし、自然個体群から5 km以上離れた本来の自然集団に影響を与えない場所であればならない。移植先の選定について

は、上記の6つのクラスターのみでなく、STRUCURE解析からレベルごとの攪乱が起こらない範囲への移植をしなければならない。また、移植する場合には他の人がわかるよう明確な記録を残すことが必要である。

6. 播種の是非

現在、播種によって多く個体が維持されている区域が見られるが、特定の遺伝子を選択してしまう可能性があるため、播種による個体群の維持を行ってはならない。

7. 現在ある移植個体をどのようにするべきか

現在存在する移植個体の元々の生育地の記録があり、なおかつ上記の遺伝的な攪乱が起こらない範囲内であれば、そのまま残しても構わない。しかし、移植個体の元々の生育地がわからない場合、及び、苗を生産して植えた場合には、伐採も検討した方がよい。他県のものに移入した場合には、遺伝子が損なわれる可能性があり伐採が必要である。

まとめ

2018年11月3日に小牧市においてマメナシサミットが開かれた。マメナシについて保全活動する生育地の保全団体がすべて集まり最初のガイドラインの公表が行われた。サミットでは、行政、研究者とボランティア団体の間でマメナシについての合意形成を行うことができた。ただし、その後の調査によってさらにガイドラインの改定をする必要があり、今回修正したものを投稿するに至った。また、サミット後、移植を行わない指針に沿って、移植木の伐採が行われガイドラインにそった保全が行われている。しかし、2018年9月3日に開催された日本湿地学会において東海丘陵要素植物のシデコブシについてガイドラインを発表した際、様々な意見が集まった。その中で絶滅危惧種であるシデコブシを移植することに賛成する研究者や、元々のオリジナルの集団がわからないシデコブシにおいて伐採に賛成する研究者がおり、意見が統一されずバラバラであった。様々な意見をもつ研究者やボランティア団体の中での合意形成が行われなければガイドラインは効力を発することができないことが示唆された。理論的な概念だけでも様々な意見

が存在し、実際の活動となると多様な意見がある。関係者の全てが同意し納得しない限りガイドラインは効力をもたない。このため、マメナシ以外についての東海丘陵要素植物の合意形成が保全活動に必要とされる。

ガイドライン要約

- I. マメナシ（イヌナシ）の保護のためには、生育環境を整えることが重要。
- II. マメナシだけではなく、他の生物にも配慮する。
- III. 古木は無理に保護しない。
- IV. 全ての実生が生き残る必要はない。
- V. 移植はしない。
- VI. 種まきをしない。
- VII. 今ある移植個体は切る？切らない？→地域での検討課題！徹底的に話し合うことが必要

謝辞

本稿を執筆するにあたり、多度の自然を守る会、ふるさとの自然を愛するスズサイコの会、愛知守山自然の会、せとマメナシ観察会等多くの自然保護団体の方々から様々な情報提供をいただいた。また、名古屋市守山土木事務所、多度文化財保護課、三重県庁職員、愛知県文化財保護課、小牧市役所、犬山市役所の方々には調査にあたり、大変なご尽力をいただいた。名古屋経済大学の郡麻里准教授にも多大なアドバイスをいただいた。ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 愛知県. 2020. レッドデータブックあいち. <https://kankyojoho.pref.aichi.jp/rdb/index.html>
- 福井晶子. 1993. 被食種子散布における動植物の相互関係 ヒヨドリによる種子散布. 動物と植物の利用し合う関係, 平凡社, 鷺谷いづみ・大串隆之編, 222-235pp.
- 井上民二. 1993. 送粉共生系の力学と送粉者の採餌戦略. 花に引き寄せられる動物, 平凡社, 井上民二・加藤真編, 9-32.
- 加藤珠理・今井 淳・西岡理絵・向井 譲. 2014. 希少種マメナシの地理的遺伝構造の評価, 森林遺伝育種. Forest genetics and tree breeding, 3: 8-14.
- 牧村郁弥・鶴田燃海・山崎和久・向井 譲. 2015. 三重県

多度イヌナシ自生地における絶滅危惧種マメナシの訪花昆虫相, 保全生態学研究, 20(2): 197-202.

Masuda, M. Fukagawa, T. and Nishimura, F. 2017. Genetic Diversity and Genetic Structure of An Endangered Species, *Eriocaulon nudicuspe*, Growing In Artificial Disturbing Habitats. International Journal of GEOMATE, 13(35): 136-143.

Motoori, N. Masuda, M. and Nishimura, F. 2021. Reproductive Ecology of the Endangered *Pyrus calleryana* Decne in Urban parks, 11th International Conference on Geotechnique, Construction Materials & Environment, Kyoto, Japan, 3-5 November 2021, ISBN: 978-7-909106063 C3151, p493-498.

本告直也. 2022. 絶滅危惧植物マメナシの繁殖生態学, 名古屋工業大学大学院修士論文. P10-18.

名古屋市. 2015. レッドデータブックなごや2015. <https://www.city.nagoya.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000076/76710/160122-rdbn2015p-all.pdf>. 2024年12月6日確認

岡安英則. 2016. 小牧市良上池における絶滅危惧植物マメナシ種子生産能力と種子発芽特性について, 名古屋工業大学卒業論文. 5-11pp.

Primack, R.B., 小堀洋美. 1997. 保全生物学のすすめ. 文一総合出版. 東京. 88-102pp.

津山義彦・陶山佳久. 2015. 地図でわかる樹木の種苗移動ガイドライン. 文一総合出版. 17-24pp.

植田邦彦. 1989. 東海丘陵要素の植物地理と保護. 水草研究会報. 37: 25-28.

Warrix, A.R., A.L. Myers, and J.M. Marshall. 2017. Estimating invading callery pear (*Pyrus calleryana*) age and flowering probability in an Indiana managed prairie. Proceedings of the Indiana Academy of Science, 126: 153-157.

矢原徹一. 2003. レッドデータプランツ. 山と溪谷社. 東京. 279pp.