

## シデコブシの保全活動の効果について

井城 雅夫 奥田 理恵\* 金子 大樹\*\* 清水 美登里\*\*\* 水口 展子\*\*\*\*

シデコブシは、愛知県版レッドリストでは、絶滅危惧Ⅱ類と評価されている。瀬戸市にある海上（かいしょ）の森のシデコブシ群落の大部分は愛知県の自然環境保全地域として保全されている。海上の森のシデコブシは、植生の遷移により衰退の傾向にあるとされている。このため愛知県と企業により保全作業として除伐が行われている。その保全活動の効果とシデコブシの状況の把握を行った。

その結果、花芽の数が増えるなど、保全作業の効果が認められた。花芽等への影響を分析したところ、樹高、夏の樹冠開空度及び胸高周囲が花芽の数等の増加に影響している可能性が考えられた。一方、枯死する個体に比べて、新規の個体が少なく、株数は減少していた。これらのことから、群落を維持するためには、さらに落葉樹も除伐し低い位置の夏の光条件を良くし、新規の個体を保全する必要があると考えられた。

キーワード シデコブシ、海上の森、保全活動、里山

### 1 はじめに

シデコブシはモクレン科の木本で、日本固有種である。愛知県、岐阜県美濃地方中・東部、三重県北部にだけに自生している。丘陵地の貧栄養な湧水湿地やその周辺に生育する。

都市周辺の丘陵地は開発圧力も高い。近年の二次林の薪炭林としての利用低下に伴い、高木に被陰され枯死するシデコブシが目立つ。シデコブシは生育域や個体数を減らし、環境省レッドデータブックでは準絶滅危惧、愛知県レッドデータブックでは絶滅危惧Ⅱ類と評価されている<sup>1)</sup>。

海上の森の一部は、シデコブシをはじめとした希少な動植物の生息生育地を保全するために、「愛知県自然環境の保全及び緑化の推進に関する条例」による自然環境保全地域として指定されている。一方で、海上の森もかつては薪炭林で植生の遷移が抑えられていたが、エネルギー革命により放置され、常緑広葉樹林へと遷移が進みつつある<sup>2)</sup>。海上の森のシデコブシは、植生の遷移による高木の被陰のため、衰退の傾向にある<sup>3)</sup>。

そこで、愛知県ではシデコブシを保全するために、2012年11月から企業と協働して、春と秋に主に常緑広葉樹や針葉樹の除伐を行っている。また、屋戸川の一部は、ギフチョウの保全のために業者に委託して2016年に除伐を行った。

今後のシデコブシの保全のために、これまでの保全活動の効果について検討した。

また、海上の森のシデコブシの衰退の一因として、イノシシによる土壌の掘り返しの可能性も考えられたため、カメラトラップによりイノシシの活動についても検討した。

### 2 調査方法

愛知県瀬戸市南東部（図1）にある海上の森自然環境保全地域内の寺山川流域、屋戸川流域（図2）に生育する保全作業が行われたシデコブシを調査対象とした。

株ごとに2015年から2021年までの各年の花芽の個数、果実の個数を目視により計測し、シデコブシに対する除



図1 海上の森自然環境保全地域の位置

\* 水大気環境課 \*\* 自然環境課  
\*\*\* 海部県民事務所 環境保全課  
\*\*\*\* 尾張県民事務所 環境保全課



図2 調査対象の位置

伐の効果を調べた。シデコブシは複数の果実を含む集合果をつけるため、株ごとの集合果の数を結果数とした。2021年に株ごとに樹高と胸高周囲を計測した。地面を這うように生育している株は、根元から120cmの位置の幹の周囲を測った。

花芽や果実の個数について分析した株は、2015年から2021年まで生存していた145株である。途中で枯死した株や、新たに加わった株は含めていない。なお、対象とした株は、保全活動区域内の2015年時点で幹長20cm以上のすべての株である。これらの株すべてに、2000年代に調査された際の標識や標識の痕跡が認められた。

除伐時とその後の光環境の変化を調べるため、全天空写真を2015年（一部は2013年及び2014年）から2021年まで夏季（着葉期）、冬季（落葉期）に100cmの高さで撮影し、Canop On 2<sup>4)</sup>を用いて樹冠開空度を求めた。

株ごとの生育地の環境について、湿地内に生育しているかを調べ、解析する際にはダミー変数とした。シデコブシは貧栄養な湧水湿地に生育するため、2020年春季から2022年冬季までの四季毎に湿地の表流水を採取し、電気伝導度、イオンクロマトグラフ法及びICP発光分光分析法によりイオン濃度を求めた。

実生の数を2016年と2020年、2021年の秋に踏査を行った。幹長が20cm未満のものを実生とした。このため、これら実生は当年に発芽したとは限らない。

花芽や結果に影響した要因を探るために、エクセル（Microsoft社）を用いて変数減少法による重回帰分析を行った。重回帰分析を行った株は、胸高周囲が測定できた142株である。樹冠開空度は、対象とした株から最も近い測定地点の値を用いた。説明変数の一つとして用いた樹冠開空度の平均は、対象地の一度目の除伐が終わった2017年以降の平均とした。

イノシシの掘り返しの影響を調べるために、4か所にカメラトラップを設置し動画を撮影した。30分以内に撮影された同種の動画は重複とみなし、解析から除いた。解析対象となった動画から、月毎に100日当たりの撮影頻度指数を求めた。

### 3 結果と考察

#### 3.1 除伐による樹冠開空度の変化

夏季（着葉期）の樹冠開空度は、除伐前から樹冠開空度を測定している屋戸川の一部の区域で、除伐直前が8%から15%程度であったが、除伐直後は15%から28%

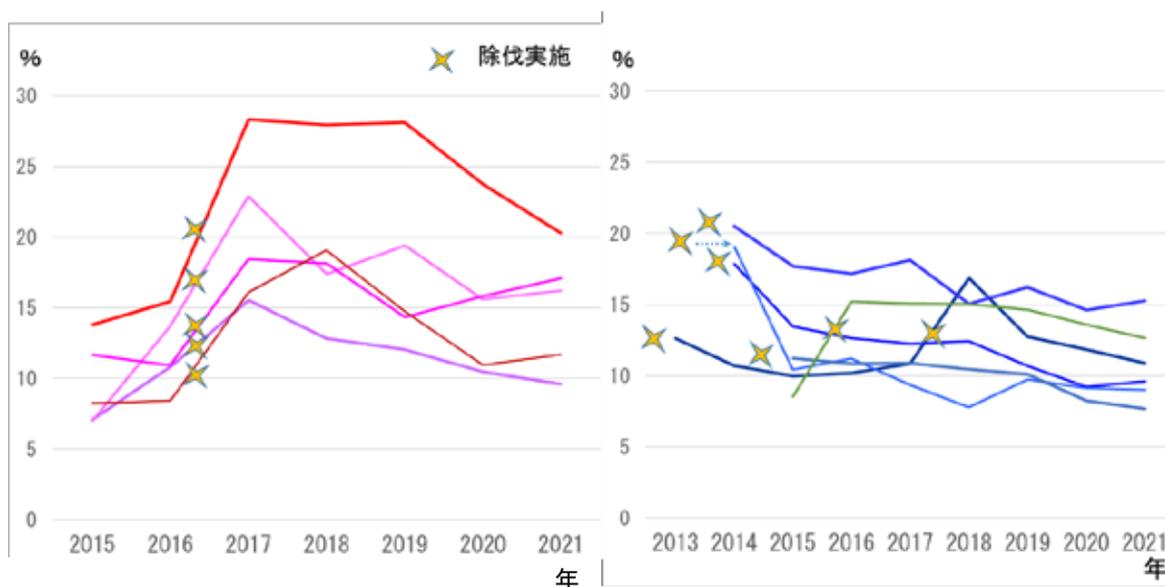


図3 保全活動区域ごとの夏季（着葉期）樹冠開空度

（左図：除伐実施前の樹冠開空度の測定を実施した区域、右図：除伐実施前の樹冠開空度の測定未実施の区域）

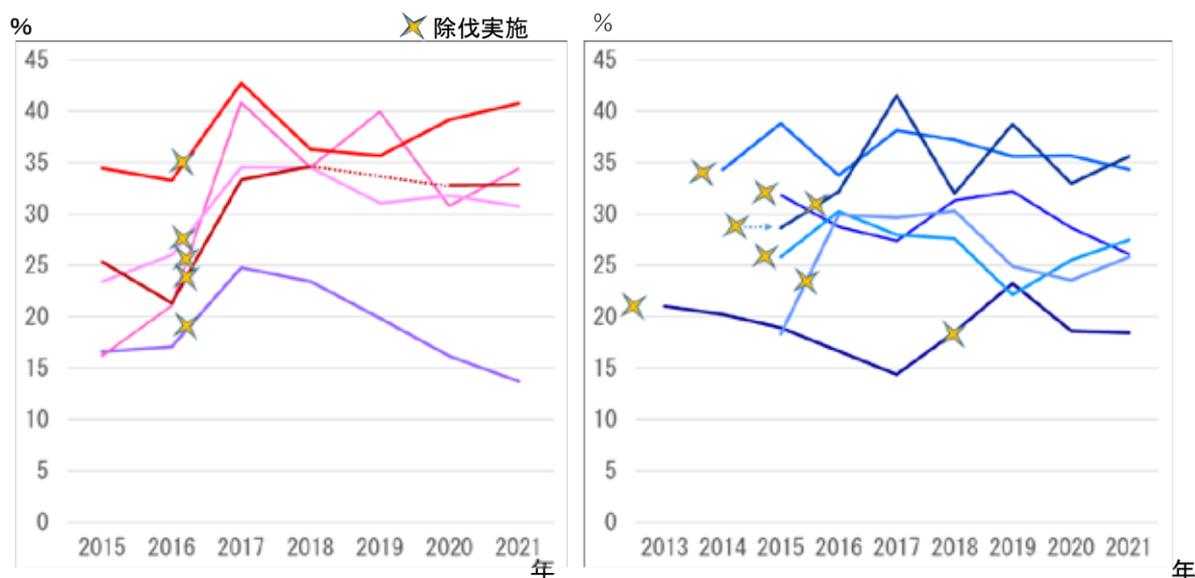


図4 保全活動区域ごとの冬季（落葉期）樹冠開空度

（左図：除伐実施前の樹冠開空度の測定を実施の区域、右図：除伐実施前の樹冠開空度の測定未実施の区域）

程度と概ね10%前後大きくなった（図3）。除伐前の測定ができていないそのほかの区域でも除伐直後は、10%以上の樹冠開空度であった（図3）。

冬季（落葉期）の樹冠開空度は除伐直前が17%から33%程度であったが、除伐直後は25%から42%と10%程度樹冠開空度が大きくなった（図4）。除伐前の測定ができていないそのほかの区域でも除伐直後は、20%以上の樹冠開空度であった（図4）。保全作業により、樹冠開空度が一定程度大きくなり、樹木による被陰により悪化していた光環境が改善している。

除伐後は徐々に樹冠開空度が低下していく傾向があった。除伐後の樹冠開空度の低下は、特に夏季（着葉期）にみられた。常緑樹を主に除伐し、落葉樹が比較的残っているため、落葉樹が枝を伸ばし、除伐によって空いた樹冠を塞いでいると考えられる。

### 3.2 表流水

四季調査の結果、季節による明瞭な水質の変化は見られなかった（図5）。

湿地の表流水は、1998年の愛知万博環境影響評価による調査<sup>9)</sup>と比較して、同程度が貧栄養であった（図6）。とりわけ、リン酸が確認されなくなるなど、貧栄養化していると思われる結果であった。1998年と比較して、貧栄養の状態は維持されていると考えられる。

水質については、シデコブシにとって悪化していないと考えられる。

### 3.3 花芽の数

2015年から2021年までの対象とした株の合計の花芽の数は、2年ごとの豊凶がみられるが、おおむね増加している（図7）。

2年間隔で豊凶を繰り返すので、2015年と2016年及び2020年と2021年の株あたりの花芽の数で比較した（図8）。2015年・2016年は花芽が0の株が45株で一番多かったが、2020年・2021年は20株に減少している。対応のあるt検定を行ったところ、危険率0.1%以下で有意に増加していた。保全作業による光環境の改善により、シデコブシの樹勢が回復し、より多くの花芽を付けることができた株が増加したと考えられる。

2020年・2021年の花芽の数では181個以上の花芽を付ける株が複数ある。ただし、2020年・2021年においても、1～10個の花芽を付ける株が多く、依然として花芽を付けない株も比較的多くみられた。

### 3.4 結果数

2015年から2021年までの対象とした株の合計の結果数は、おおむね2年ごとの豊凶がみられるが、増加傾向にあるとみられる（図9）。

花芽の数に比べて、結果数はかなり少ない。これは、結果するためには受粉の成否や果実は春から夏にかけて成長するため虫などによる食害など、開花から結果に至るまでの条件が厳しいためと考えられる。

株ごとの結果数を、2015年・2016年の平均と2020年・2021年の平均と比較する（図10）。2015年・2016年は結

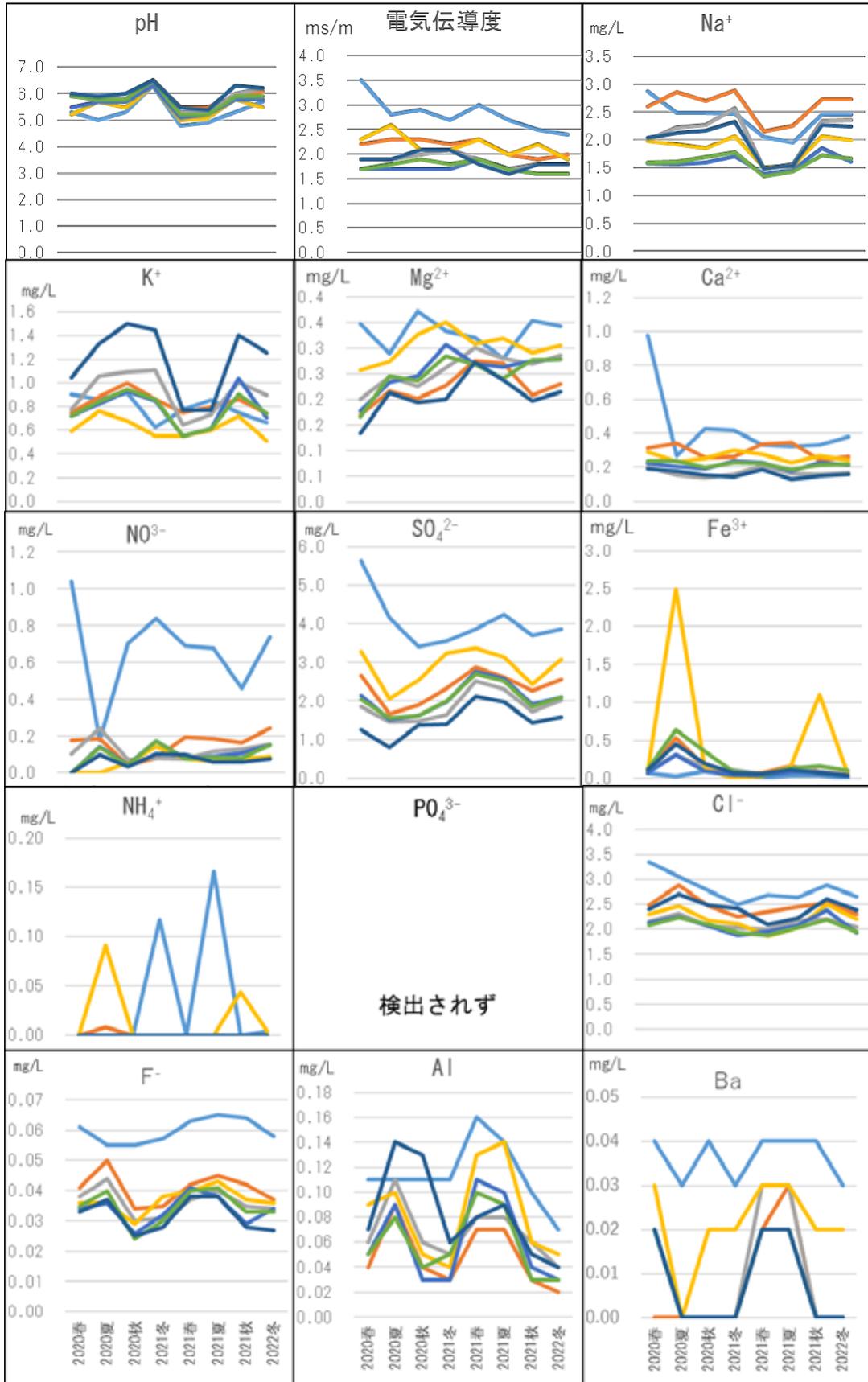


図5 採水地点ごとの2年間の表流水の水質の変化

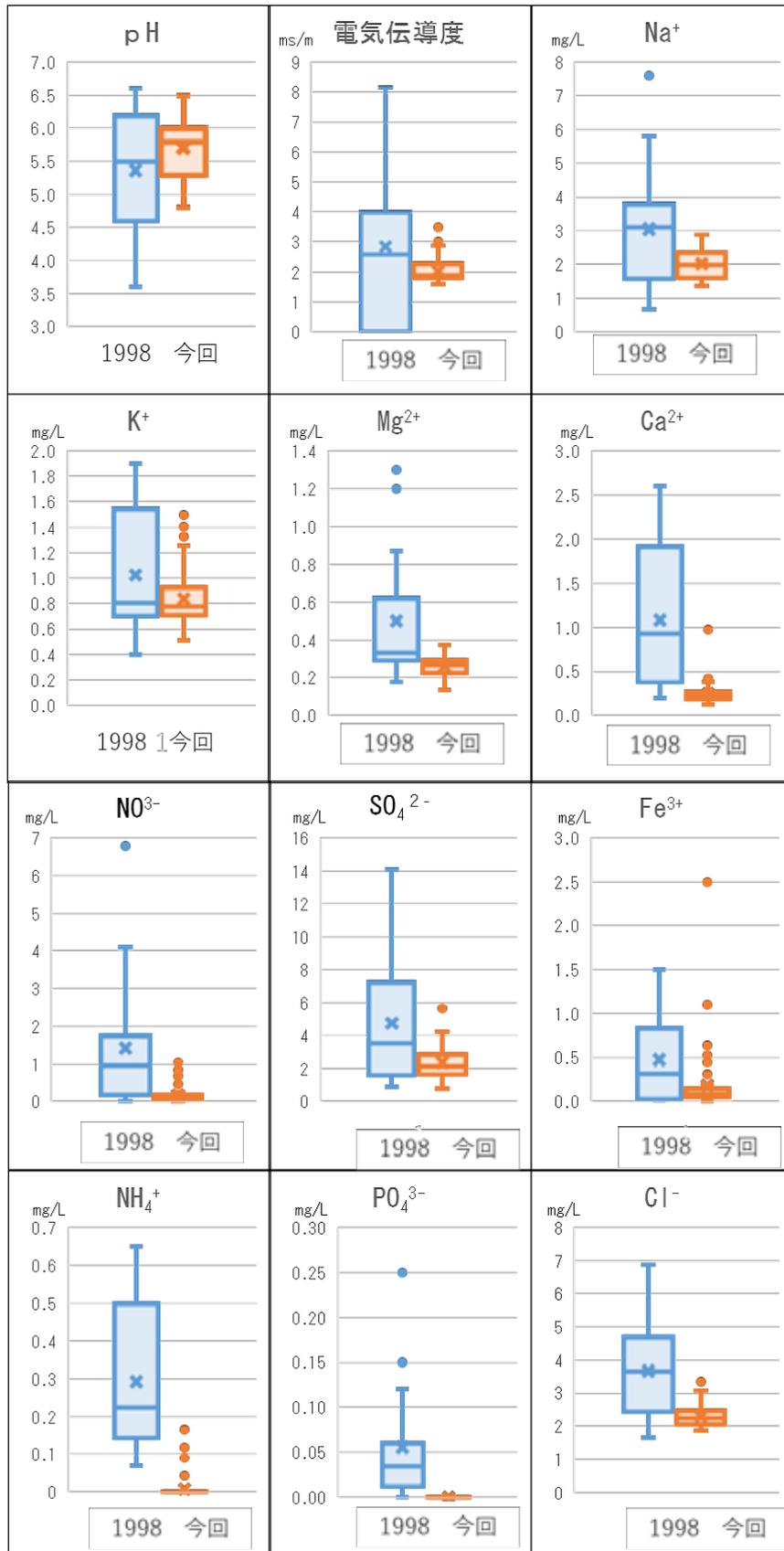


図6 採水地点ごとの2年間の表流水の水質の変化 \* 今回は2020年春から2022年冬

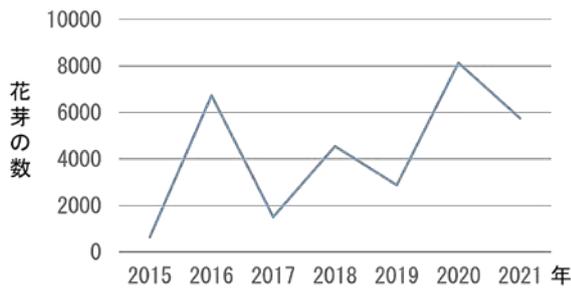


図7 全体の花芽の数の変化

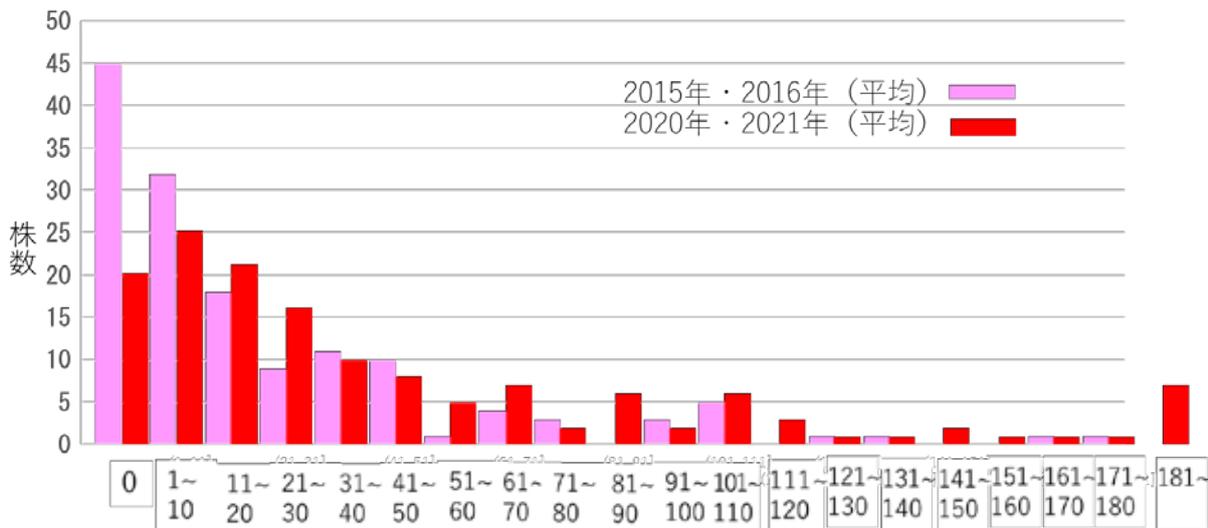


図8 1株あたりの花芽の数

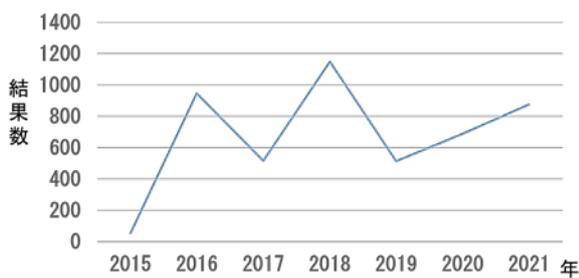


図9 全体の結果数の変化

果数が0個の株が74株であったが、2020年・2021年は63株と減少していた。一株当たり結果数が6個以上の株が2020年・2021年では増加している。対応のあるt検定を行ったところ、危険率1%以下で有意に増加していた。

2020年、2021年においても、結果しない株が最も多く、結果しても10個以下の株がほとんどであった。

### 3.5 樹高と胸高周囲

樹高と胸高周囲を示す(図11)。樹高は高くても10mを超えない。多くの株が5m以下であった。調査地で見

られるコナラやヒノキ、コジイ等の高木層は10m以上に達しており、海上の森ではこれら樹種により被陰されていることも多く見られた。

樹高と胸高周囲の相関はあまりない。これは、まっすぐに上に伸長する株がある一方で、上には伸びず、地面を這うように伸長する株があるためである。

### 3.6 花芽に影響する要因

花芽の数に作用している要因を調べるために、重回帰分析を行った。1株毎の花芽の数を目的変数とし、表1

の項目を説明変数として、変数減少法により重回帰分析を行った。株から一番近い地点の樹冠開空度をその株の樹冠開空度とした。株が湿地内や近傍にあるか、湿地から離れ乾燥した場所にあるかといった湿地との位置関係と、屋戸川流域か寺山川流域かについては、ダミー変数を用いた。

決定係数(補正R<sup>2</sup>)は0.366で今回の説明変数である程度説明ができていた結果となった(表2)。花芽の数に影響を与えていると考えられるのは、胸高周囲、樹高、間近夏季樹冠開空度であった。胸高周囲は株の大きさを示すと考えられるため、株が大きいほど花芽が多いのは当然と考えられる。

間近夏季(2019年及び2020年)樹冠開空度の影響はあると考えられる。現状では常緑広葉樹や針葉樹といった常緑の樹木を主に除伐しているため、落葉樹の伸長等により夏季の光環境はあまり改善されていないとみられる。夏季の光環境を改善するために落葉樹も除伐する必要性があると考えられる。

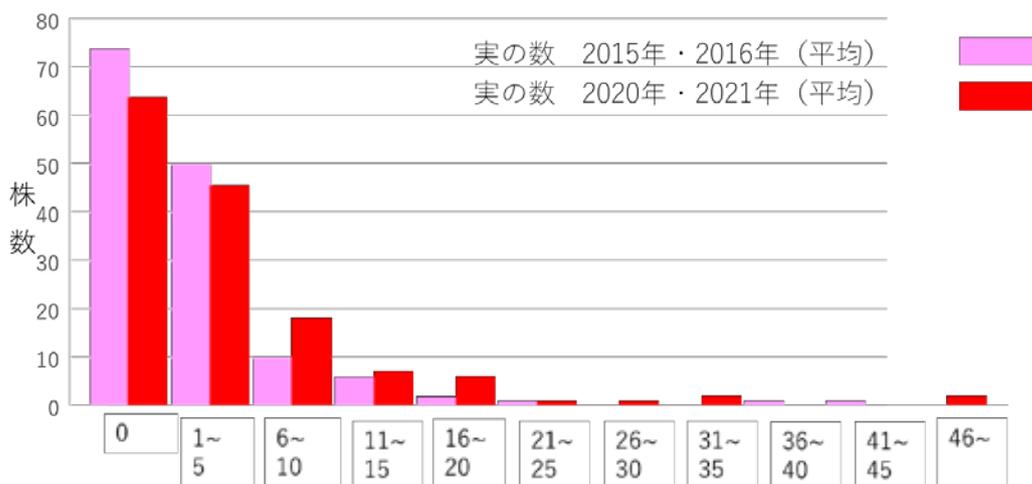


図10 1株あたりの結果数

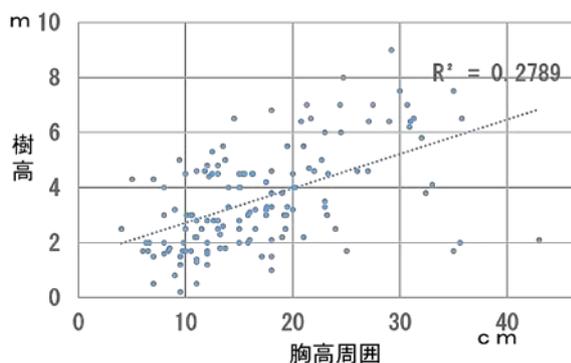


図11 樹高と胸高周囲

表1 花芽の数に影響する要因について検討した説明変数

胸高周囲
樹高
間近夏の樹冠開空度 (2019・2020) の平均
間近冬の樹冠開空度 (2019・2020) の平均
冬の樹冠開空度 (2017-2020) の平均
夏の樹冠開空度 (2017-2020) の平均
湿地との位置関係
屋戸川 寺山川

樹高の影響が認められたことは、林内の光が林の上層から下層になるにしたがって弱くなり、低い株ほどシデコブシの花芽の形成のための光環境が不十分だったと考えられる。

表2 花芽の数に影響する要因についての重回帰分析結果

目的変数：2020年 2021年の花芽の数の平均			
説明変数	係数	P値	
胸高周囲	2.69	3.02E-05	***
樹高	12.00	8.41E-06	***
間近夏の樹冠開空度 (2019・2020) の平均	1.23	0.004686	**
*** p < 0.001, ** p < 0.01			
補正 R <sup>2</sup> = 0.366 , 有意 F=3.09E-14, N=142			

### 3.7 結果数に影響する要因

結果数について、作用している要因を調べるために重回帰分析を行った。1株毎の結果の数を目的変数とし、表3の項目を説明変数として、変数減少法により重回帰分析を行った。

決定係数が0.142と低く、今回の説明変数では十分でないことが考えられた(表4)。結果するためには、受粉が必要であること果実の成長途中で虫などによる食害の影響や花芽に比べて大きな果実は風などによる損傷など、今回調査した以外の様々な要因が関係していることによると考えられる。

今回調査した要因の中では、樹高と夏季(着葉期)の樹冠開空度の平均が比較的影響していたとみられた。花芽と異なり胸高周囲の影響は小さく、夏季の樹冠開空度の平均と樹高の影響が認められたことは、結果のためには花芽よりさらに夏季の光環境が影響していると推察される。

表3 結果数に影響する要因について検討した説明変数

胸高周囲
樹高
間近夏の樹冠開空度 (2020・2021) の平均
間近冬の樹冠開空度 (2020・2021) の平均
冬の樹冠開空度 (2017-2021) の平均
夏の樹冠開空度 (2017-2021) の平均
湿地との位置関係
屋戸川 寺山川

表4 結果数に影響する要因についての重回帰分析結果

目的変数：2020年 2021年の結果数の平均			
説明変数	係数	P値	
樹高	1.83	0.00032	***
夏の樹冠開空度 (2017-2021) の平均	1.07	0.00016	***
*** p < 0.001			
補正 R <sup>2</sup> = 0.142, 有意 F=9.19E-06, N=142			

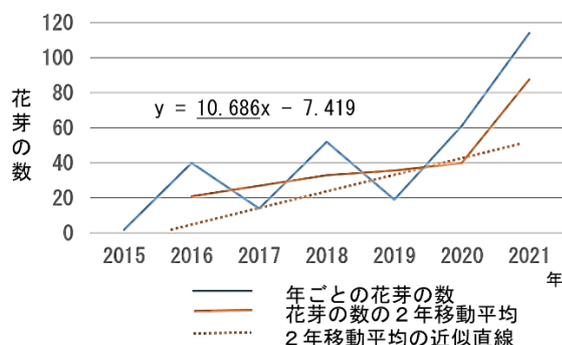


図12 1株ごとの花芽の数の変化

### 3.8 花芽の数の変化についての解析

1株毎の花芽の数の変化を解析し、その要因を検討した。1株毎の花芽の数の変化は、2015年から2021年の花芽の数の2年移動平均を求め、その2年移動平均の回帰直線の傾きを1株ごとの花芽の数の変化とした(図12)。

1株毎の花芽の数の変化を目的変数とし、表1と同じ説明変数を用いて、重回帰分析を行った。

重回帰分析の決定係数は0.220であり、今回用いた説

明変数と弱い相関がみられるという結果であった(表5)。今回用いた説明変数の中では、胸高周囲、樹高、夏の樹冠開空度(2017-2020)の平均が影響していると考えられた。特に、樹高と夏の樹冠開空度(2017-2020)の平均との関係が示唆された。1株当たりの花芽の数を増やしていくためには、夏季の光環境の改善が重要であると考えられた。また、樹高との相関がみられたため、低い木にとっては、除伐されずに残った落葉樹の影響のため光環境の改善が限定的であり、十分に花芽を増やしていくことができなかったと考えられた。

表5 花芽の数の変化に影響する要因についての重回帰分析結果

目的変数：7年間の花芽の数の回帰直線の傾き		
説明変数	係数	P値
樹高	1.31	0.00057 ***
夏の樹冠開空度 (2017-2020) の平均	0.67	0.00015 ***
胸高周囲	0.19	0.038 *
*** p < 0.001, * p < 0.05		
補正 R <sup>2</sup> = 0.220, 有意 F=4.87E-08, N=142		

表6 結果数の変化に影響する要因についての重回帰分析結果

目的変数：7年間の結果数の回帰直線の傾き		
説明変数	係数	P値
夏の樹冠開空度 (2017-2021) の平均	0.20	1.21E-06 ***
*** p < 0.001		
補正 R <sup>2</sup> = 0.149, 有意 F=1.21E-06, N=142		

### 3.9 結果数の変化についての解析

花芽の変化についての解析と同様に結果数の変化を求め、目的変数とした。これに作用している要因を調べるために、表3と同じ説明変数を用いて重回帰分析を行った。

決定係数は0.149と低く、今回の説明変数では十分でないことが考えられた(表6)。今回調査した要因の中では、夏季(着葉期)の樹冠開空度(2017-2021)の平均が比較的影響しているとみられた。結果数を増加させるためには夏の光条件が重要であると考えられた。



図13 株数の変化 2015年・2021年

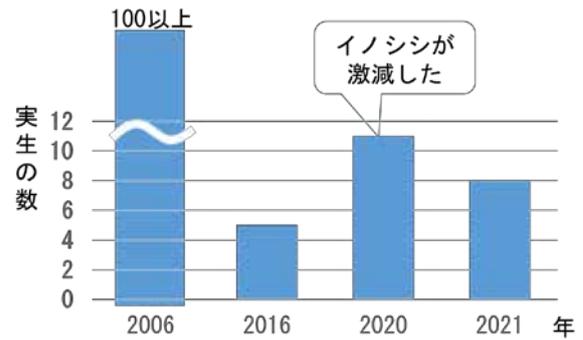


図14 実生の確認数

### 3.10 株数の変化

2015年から2021年までの株数の変化は、全体として株数が減少していた（図13）。2015年は202株あったが、そのうち57株が2021年までに枯死し、145株（2021年で130cm未満の3株を含む）が2021年まで生存していた。新たに加わった株は10株であった。枯死する株が多く、一方で新たに加わる株が少ない。株数が少なくなり、個体群が縮小している。

### 3.11 イノシシによる実生への影響

新たに加わる株が少ないのは、実生が少ないことも一因であると考えた。

2006年は、当年に発芽した実生が10月に100個以上確認されている<sup>9)</sup>が、2016年、2020年、2021年は実生とした幹長20cm以下の個体が10月に10個前後であった（図14）。近年は、実生の数が減少しており、これが株数減少の一因と考えられた。

海上の森ではエサを探すイノシシによる掘り返しが多くみられ、湿地一面が掘り返されている時もあった。イノシシによる掘り返しにより、多くの実生の成長が妨げられていることが予想された。

2000年代は2010年代に比べて尾張地区でのイノシシの捕獲頭数が少なく<sup>8)</sup>、当時このあたりのイノシシの生息数が少なかったと考えられた。当時は海上の森の湿地のイノシシによる影響も比較的少なく、実生の数が近年と比べて多かったと推察された。

愛知県では2018年12月に犬山市で野生のイノシシから豚熱が初めて確認された<sup>9)</sup>。海上の森で2020年に豚熱によると考えられるイノシシの掘り返し等の影響の減少が観察された。そこで、センサーカメラにより撮影されたイノシシの画像から、実生への影響を検討した。

イノシシの活動量や活動場所は、季節による変化や餌などの資源により変化しているとみられる。このため、

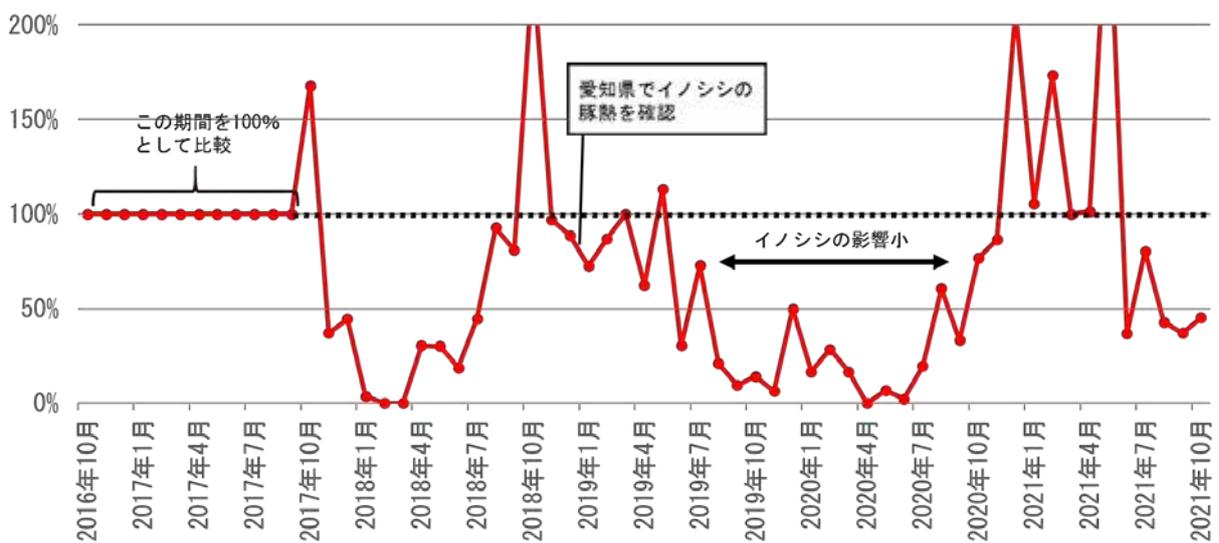


図15 イノシシの撮影頻度指数の変化

2016年10月から2017年9月までのイノシシの撮影頻度指数を100%として、撮影地点ごとの同月比をもとめ、それを月ごとに平均し、基準年の同月比のイノシシの撮影頻度指数の変化を示した(図15)。図15は、基準期間と比較したイノシシの頭数の変化を推測したものである。

2019年秋から2020年夏ごろにかけて、豚熱によるとみられるイノシシの撮影頻度指数の減少がみられた。イノシシの影響が減少したとみられる2020年でも実生の数は11個とほとんど増加していない(図14)。実生が少ないことについて、イノシシ以外の要因もあることがうかがわれた。

#### 4 まとめ

2015年から2021年まで生存していた株については、花芽の数、結果数が増加しており、保全活動の効果があったと考えられる。重回帰分析の結果、夏季(着葉期)の樹冠開空度が重要なことがうかがわれた。また、樹高との相関もうかがわれたことから、林の下層には花芽の形成や結果のために必要な光が夏季(着葉期)に十分届いていないことがうかがわれた。現在は常緑広葉樹や針葉樹を中心に除伐しているが、落葉広葉樹についても除伐し、さらに夏季(着葉期)の光環境を良くすることが必要と考えられる。

実生の数が2006年と比較してかなり少ない。実生の生存にとって光環境が影響を与えている<sup>2), 7)</sup>とされている。花芽数、結果数について、樹高の影響が示唆されたことから、林の下層ほど光が届かず、実生や稚樹の生育のための十分な光環境ではないことが考えられる。

現地での観察から、光環境が十分でも実生が確認できないことや、逆にあまり光環境があまりよくなくても実生が観察される場合もあった。ただ、光環境の良くない場所の実生はほとんど成長していないようであった。現状では更に除伐を行う必要があると考えられる。

種子の定着には、流水による冠水や水路の移動による土壌表面の不安定化が影響している<sup>10)</sup>とされている。また、実生の生存には梅雨時期の降雨が影響している<sup>7)</sup>とされている。海上の森のシデコブシは小さな沢沿いの湿地に生育している。このため、降雨により沢が増水し、種や実生が流されるなど、降雨の影響を受けやすいと考えられる。近年、温暖化の影響で雨の降り方が変わったといわれている<sup>11)</sup>。例として名古屋地方気象台の1日20mm以上の降雨のあった日数<sup>12)</sup>を示す(図16)。20mm以上の降雨の日数は増加傾向にある。一度に比較的多くの雨が降る回数が増え、シデコブシが生育している

沢の増水頻度や増水の規模が増し、降雨による影響を強く受けるようになった可能性もある。

枯死した株数が新規の株数を上回り、シデコブシの株数は減少傾向である。この傾向は2001年から2007年の調査でも指摘されており<sup>2)</sup>、本調査でもこの減少傾向は変わらなかった。今後、このシデコブシの生育地を存続させていくためには、新規の株の保全を考えることも重要と考えられる。

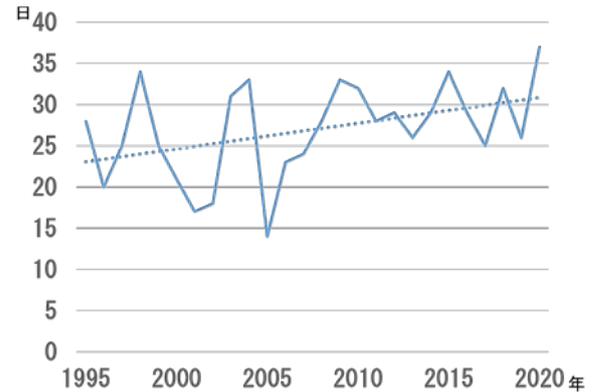


図16 名古屋地方気象台の日20mm以上の降雨の日数

注) 気象庁データ<sup>12)</sup>より作成

#### 文 献

- 1) 愛知県環境局環境政策部自然環境課：愛知県の絶滅のおそれのある野生生物レッドデータブックあいち2020 植物編 (2020.3)
- 2) 木村孝貴, 鈴木節子, 玉木一郎, 戸丸信弘：海上の森の屋戸川流域に分布するシデコブシ (*Magnolia Stellata*) の個体群動態 中部森林研究 57: 47-50 (2009)
- 3) 戸丸信弘 内部報告書 (2012.3)
- 4) 竹中明夫: 全天写真解析プログラム CanopOn 2, <http://takenaka-akio.org/etc/canopon2/> (2023.2.10)
- 5) 財団法人2005年日本国際博覧会協会: 2005年日本国際博覧会に係る環境影響評価書資料編 (1999)
- 6) 戸丸信弘 内部報告書 (2010.3)
- 7) 鈴木節子, 西村尚之, 戸丸信弘: シデコブシ当年生実生の消長とそれに影響を及ぼす環境要因. 中部森林研究 56: 5-8 (2008)
- 8) 愛知県環境局環境政策部自然環境課: 第二種特定鳥獣管理計画 (イノシシ管理) (2022.3)
- 9) 愛知県農林水産局農政部農業振興課: 愛知県にお

ける野生イノシシ豚熱検査実施状況,  
<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/nogyo-shinko/kensa.html> (2023. 2. 10)

- 10) 岡田篤史, 肥後睦輝: 土岐市北畑池湿地域における植生とシデコブシの更新状況に関する研究 岐阜大学地域科学部研究報告, 11, 9-19 (2002)
- 11) 気象庁: 愛知県の気候変動,  
<https://www.data.jma.go.jp/tokyo/shosai/umi/kikouhenka/leaflet2021/pdf/aichi-12021.pdf>  
(2023. 2. 10)
- 12) 気象庁: 過去の気象データ検索,  
[https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec\\_no=51&block\\_no=47636&year=&month=&day=&view=](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=51&block_no=47636&year=&month=&day=&view=) (2023. 2. 10)