

5 自然環境保全対策

(1) 自然環境保全の基本方針

田代地区における土地利用上の留意点は、「当該地域の自然環境に対する十分な配慮」にあります。当該地では、埋め立て工事を担当した日本道路公団（JH、現 NEXCO 中日本株）：2005 年以降により、1996（平成 8）年から 2010（平成 22）年 4 月までの 15 年間、自然環境保全のための調査と有識者を含む検討会が実施され、それ以降は埋め立て地の土地利用を計画する島田市が 2021 年 3 月までの 11 年間、自然環境の調査を継続的に実施しました。

検討会では、当該地域の自然環境保全について次のような基本方針が提案されました（図 5.1.1）。

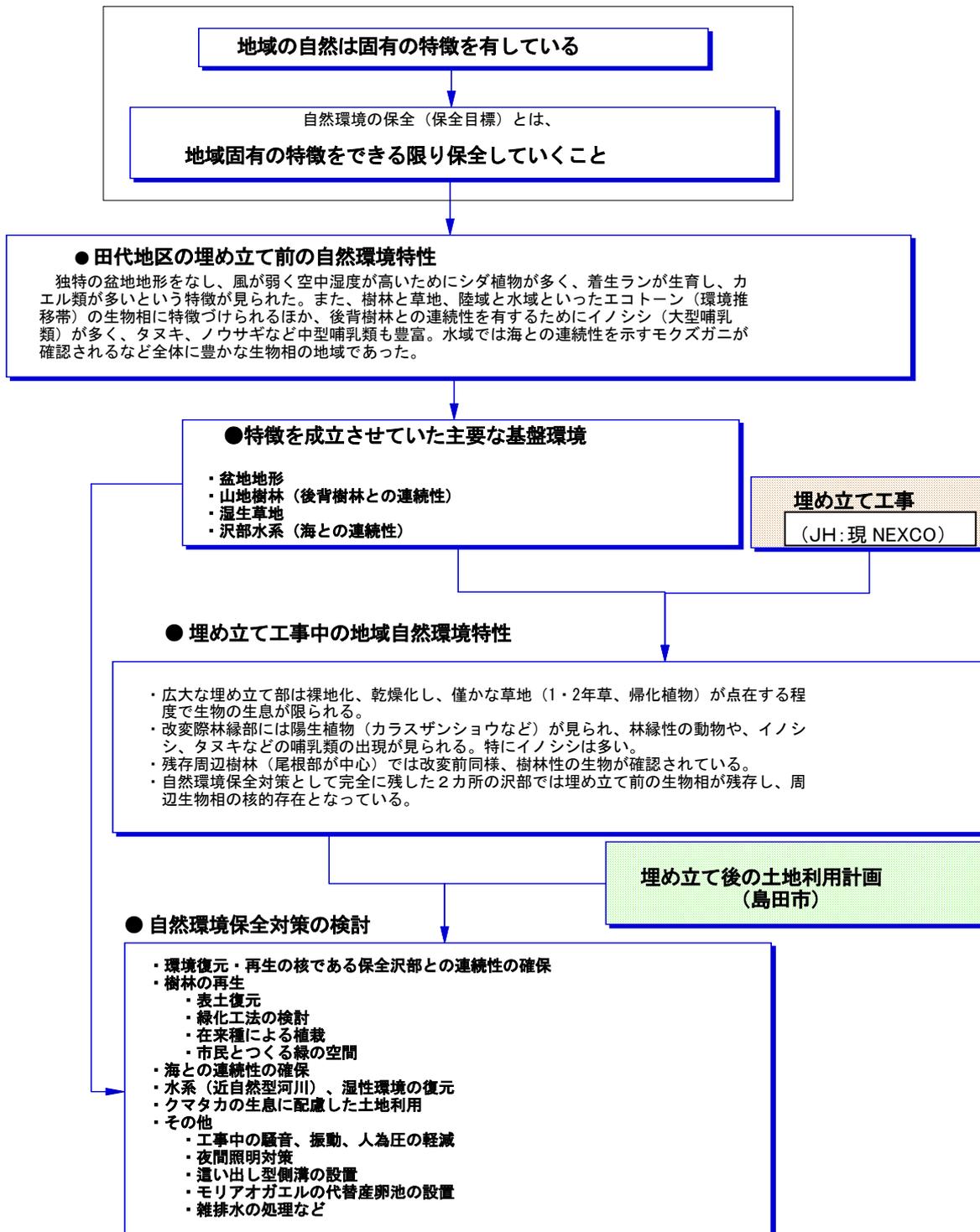
● 「特定種」、「注目種」だけの保全に限らず、当該地域の自然環境を一つの生態系として捉え、この生態系の特性を極力損なわないこと

この基本方針を踏まえ、クマタカの生息をはじめとする田代地区の自然環境特性をできる限り維持、保全、復元（埋め立て前の自然環境特性）することを、当該土地利用計画における自然環境保全上の目標としました。

具体的には、次の事項が目標とされました。

● 変更前の「多様な里山環境」の復元

- ・埋め立て工事により、大きく消失した緑地（特に樹林）および湿性環境を、出来る限り復元する。
- ・クマタカについては、生息のために広域の自然環境を必要とすることから、埋め立て工事時に設定された地区区分（A：立ち入り禁止区域、B：工事凍結区域、C：工事継続区域）を前提として整備を行う（図 5.2.1 参照）。
ただし、クマタカは 2007 年以降、当該地域（田代地区）内での繁殖活動が見られず、代わりにオオタカ、サシバ、ハチクマの繁殖活動が見られたことから、2012 年以降はクマタカ保全対策として当初設定した地区区分（A、B、C）を解消し、オオタカ、サシバ、ハチクマの保全を主体に考えた保全対策（繁殖時期等に留意）とする。
- ・跡地利用に際しては、保全された沢部と埋め立て地との連続性の確保、周辺に残された樹林の保全およびそれらとの連続性を考慮する。
- ・沢などの流水環境については、下流域（海）との連続性を確保する。



注) クマタカについては2007年以降、当該地（田代地区）での繁殖活動が見られず、代わりにオオタカ、サシバ、ハチクマの繁殖活動が見られたことから、2012年以降はオオタカ、サシバ、ハチクマを主体に考えた保全対策（繁殖時期等に留意）に移行。

図 5.1.1 田代地区における自然環境保全の基本的考え方

(2) 自然環境保全対策

当該地の保全対策では、改変前の地域自然環境特性を極力維持するという考えの基に植生環境と水環境の保全を基本とした次のような自然環境保全対策を行ってきました(図 5. 2. 1~2)。

- ・猛禽類保全対策 (クマタカ保全エリアの設定、各種の繁殖期に配慮した工事時期の選定、低騒音機材の導入、監視調査など)
- ・植物注目種の保全対策 (移植など)
- ・植生対策 (2カ所の沢および集水域の保全：生息環境および後背樹林との連続性の確保、残存尾根の保全、長大のり面対策：放置型管理など)
- ・水路対策 (魚道などによる海との連続性の確保、人工水路における近自然工法の採用など)
- ・止水環境対策 (調整池、モリアオガエルの産卵池など)
- ・哺乳類の移動路対策 (動物移動路の造成)
- ・側溝対策 (小動物が這い出せる構造の側溝など)
- ・照明の制限 (夜間照明の最小化) など

このうち「2カ所の沢および集水域の保全」は各種の自然環境保全対策の中でも最も効果的であったと考えられます。田代地区では、当初、住居や耕作地があった中央平坦低地に流れ込む主な沢が5カ所あり、それらすべてが埋め立て対象範囲でした。一方、工事前の調査(1996年当時)において丁仏参道東側の沢奥でオオタカの繁殖が確認されました。そこで「オオタカの保全」と当該地自然環境の保全方針で示しました「特定種、注目種だけの保全に限らず、当該地域の自然環境を一つの生態系として捉え、この生態系の特性を極力損なわないこと。」という2つの観点から、すべての沢を埋め立てるのではなく、当該沢を含む一帯については、沢地形、周辺樹林を含むかたちでそのまま保全し、その分の埋め立て土砂は、その他の沢に割り振る(その他の沢は当初予定よりも改変面積は増加)ことで対応するという方針としました。その結果、2カ所の沢部一帯が手付かずのままひとつのまとまりのある生態系として保全され、2002年には保全沢部の奥でクマタカの繁殖が確認されるなど、改変後の田代地区自然環境の核的存在となっています。

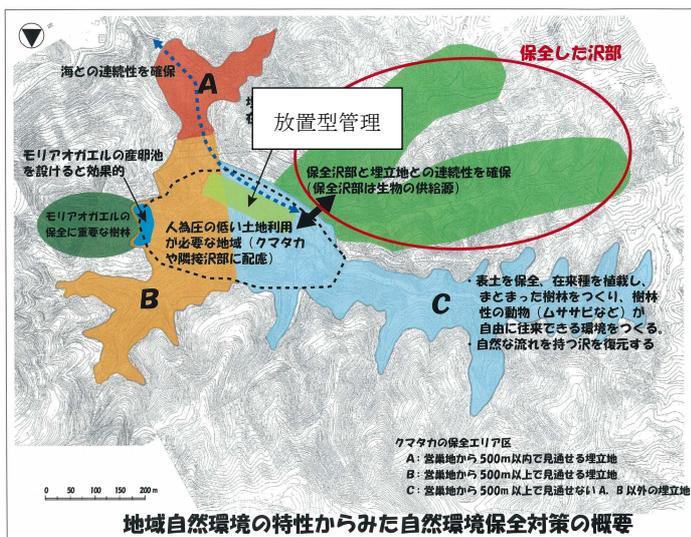


図 5. 2. 1

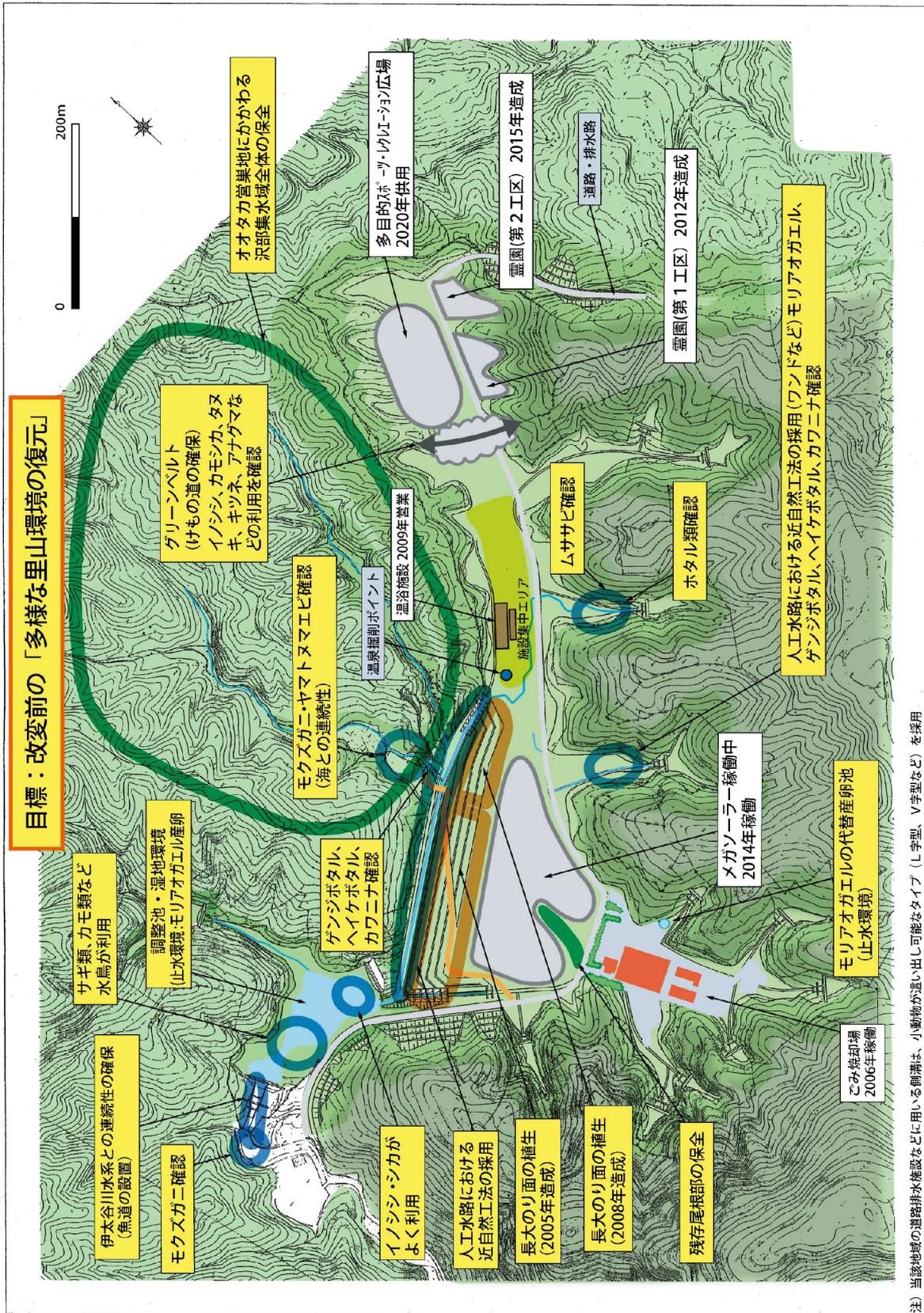
生態系特性から見た自然環境保全対策の概要



写真 5. 2. 1

土地利用時の田代地区全景(南から北を望む)

2021. 10. 18



注) 当該地域の道路排水施設などに用いる脚溝は、小動物が這い出し可能なタイプ (L字型、V字型など) を採用

図 5.2.2 自然環境保全対策 (2021 年時)

1) ワシタカ類の保全対策

猛禽類のなかでもクマタカ保全対策としては、埋め立て工事期は工事区をA・B・Cに区分し（図5.2.1）、A地区は原則立入り禁止、B地区は車両の通行のみ可、C地区は特に制限を設けないが、騒音の発生防止等、極力クマタカへの影響を最小限化しました。また、調査については、クマタカ監視調査（繁殖期、2008年ロックボルト工施工時等）および行動調査（主に非繁殖期等）を継続実施するとともに、オオタカ、ハチクマ、サシバの出現にも配慮した調査地点の配置および調査時期の設定を行いました。工事車両については低速運行を励行し、通行ルートに配慮（A、B地区の通行を極力避ける）しました。盛土工のためのダンプトラックは搬入土砂の排出時のアオリ音を軽減するために、荷台枠に消音のためのゴムを設置し、低騒音型重機を採用しました。

埋め立て終了後の土地利用時は基本的にワシタカ類の繁殖状況の確認と工事を行う場合は、ワシタカ類の繁殖期（表5.2.1）を避ける対策を行いました。

このような対策の結果、田代地区においては、1997年～1998年（2年間）にオオタカの繁殖が確認され、その後、2002年～2006年（5年間）まではクマタカの繁殖活動が見られました。2007年以降、クマタカの繁殖活動が見られなくなりましたが、それに呼応するように、田代地区を含む周辺域では、オオタカ、サシバ、ハチクマの繁殖活動が顕著になりました。このうちサシバについては、それまで田代地区をはじめ周辺域において出現や繁殖活動（周辺域では営巣）が確認されていましたが、2019年に田代地区内で初めて営巣が現地確認されました（写真5.2.2）。

一方、クマタカについては、2014年2月の田代地区におけるペアでの出現と餌運びの確認、2016年3月に田代から北西に3kmほど離れた高山における交尾の確認、2017年の高山における雌雄の出現、雌の誇示止まりなどが確認されましたが、営巣は確認できませんでした。ところが2018年に、高山東側の谷部（上相賀）においてクマタカの新巣を確認し、繁殖成功を確認しました。2019年も同一地点において繁殖に成功（クマタカの2年連続繁殖は珍しい）、2020年は繁殖なし、2021年は再び同一巣で繁殖に成功と推移しました。更に2022年には田代地区内において、クマタカの繁殖の可能性が示唆されました。2006年以降では初めてです。このように田代地区を中心としたワシタカ類の生息状況が今後どのように変化するか注目されます。

表 5.2.1 対象猛禽類の繁殖ステージ

時期	年											
対象猛禽類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
繁殖ステージ	クマタカ			産卵	孵化		巣立ち					
	オオタカ			産卵	孵化	巣立ち				非繁殖期		
	サシバ(夏鳥)			渡来	産卵	孵化	巣立ち			渡去		
	ハチクマ(夏鳥)			渡来	産卵	孵化	巣立ち			渡去		
クマタカの敏感度大の期間 (太線は極大期)	[Red bar indicating high sensitivity period from March to August]											
主な観察目標		クマタカ(巣材搬入)	オオタカ(巣材搬入)	サシバ(巣材搬入)	クマタカ(餌運び)、ハチクマ(巣材搬入)	オオタカ、サシバ(餌運び)	オオタカ、サシバ(繁殖成否の確認、幼鳥の行動域の把握)、ハチクマ(餌運び)	クマタカ、ハチクマ(繁殖成否の確認、幼鳥の行動域の把握)				

注1) 敏感度: 鳥類の外部からの刺激に対する反応の敏感さ。
 (敏感度は、種ごとに時期・場所によって異なり、反応も異なる。一般に、抱卵期が最も敏感な時期といわれている。)

注2) 繁殖成否の判定: 巣外育雛(ヒナの巣立ち、枝移りを含む)の確認により繁殖成功とみなす。

凡例

- 求愛期、造巣期 (Pink dashed arrow)
- 抱卵期 (Red arrow)
- 巣内育雛期 (Yellow arrow)
- 巣外育雛・家族期 (Grey arrow)

造巣期後半は敏感度が極大になる。求愛行動、巣材搬入など、巣の特定に結びつく事例の確認が期待される。
 敏感度極大の時期。抱卵中のため、活動は目立たない。
 前半は敏感度が極大。ヒナへの餌運びなど、巣の特定に結びつく事例の確認が期待される。
 この時期の幼鳥の行動範囲は営巣地の中で重要な行動圏である営巣中心域と考えられる。
 (営巣中心域の特定は、工事の影響を予測する時に重要。)

鳥類の外部からの刺激に対する反応の敏感さは、時期(季節、繁殖ステージ)と場所(利用する区域)によって大きく異なる。さらに、種によって敏感度や反応も異なる。一般には、繁殖期が敏感な時期で、その中でも抱卵期が最も敏感な時期といわれているが、場所(巣やその他の重要な場所からの距離)や外部からの刺激の内容との関係でその度合いは変わってくる。また、繁殖ステージの各々の時期は地域間でかなり差があること、同一個体でも生活サイクルや場所(利用する区域)が年によってずれること等から、画一的な対応は避けるべきで、十分な生態調査やモニタリングの重要性が問われてくる。いずれの場合も、猛禽類の生態を把握したうえで、営巣地の放棄等深刻な事態につながらないような適切な配慮が必要となってくる。



クマタカ 交尾 田代 2003. 4. 24

サシバ 巣上の幼鳥 田代 2019. 6. 19

写真 5.2.2 クマタカおよびサシバ

2) 植物注目種の保全対策

島田市の北部に位置する田代地区では、新東名高速道路の工事に伴う発生土による埋め立てが行われ、2001年から開始され、2009年12月に終了しました。

当該地では2001年の秋季に埋め立て工事に先んじ、樹木の伐採、地形改変が実施される状況となり、植物注目種の保全対策を講じる必要性が生じました。植物注目種に対する保全対策は、改変面積の最小化等による生育地改変の回避が原則であり、回避が難しい場合は、緊急避難的な措置として植物注目種の移植があります。ここでは「第二東名高速道路 島田地区環境調査検討会」において提言された当該地の植物注目種の保全対策として、どうしても生育地の改変が回避できない植物注目種（表5.2.2、図5.2.4）について移植を実施しました。移植に先立ち、選定された植物注目種（「平成9年度 第二東名高速道路島田地区環境調査」）について生育状況を把握しました。その結果と前記検討会の植物アドバイザー（有識者）の意見を基に、次の手順で未改変部の樹林内に移植を行いました（図5.2.3）。

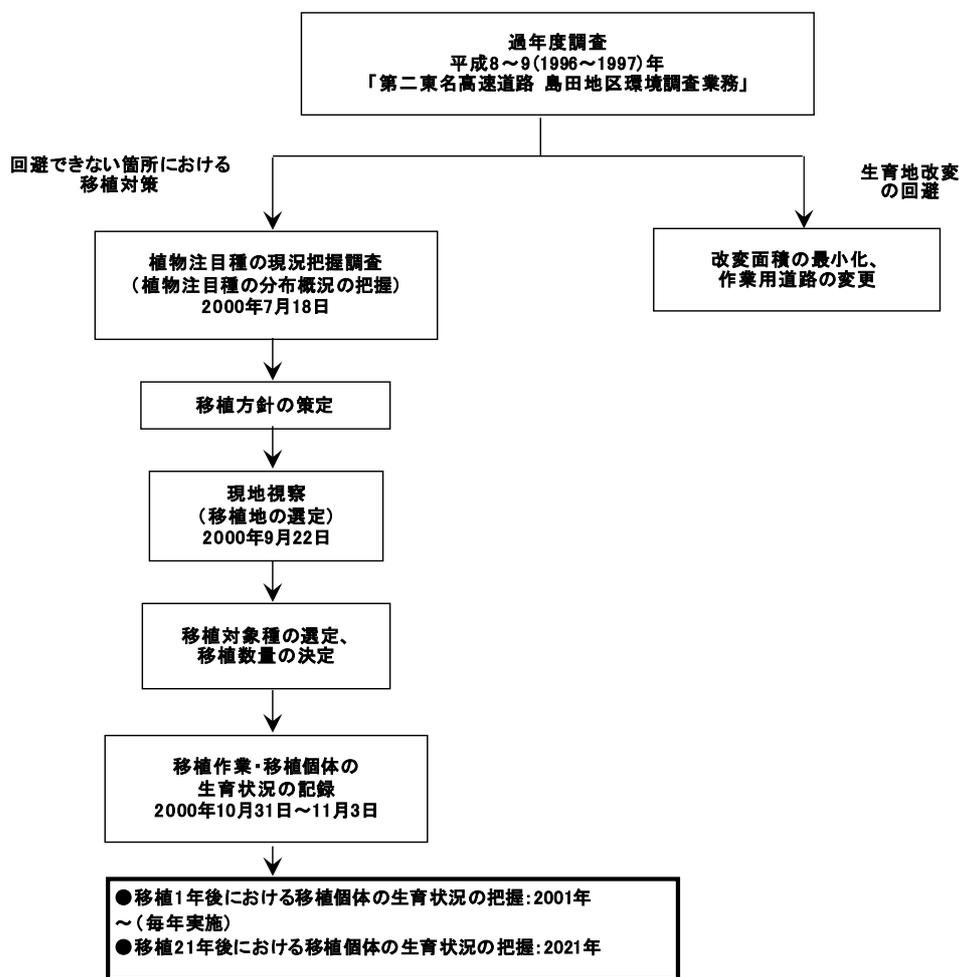


図 5.2.3 植物注目種対策

科名	種名	モニタリング用固定区				ランダム移植				合計
		A地区	B地区	栽培管理	小計	A地区	B地区	C地区	小計	
イノモトソウ科	オオバノハチジョウシダ	28	7		35				0	35
ユリ科	ショウジョウバカマ	14			14				0	14
	ユリ科sp.(ヤマユリもしくはササユリ)	8			8				0	8
	シライトソウ	40			40				0	40
ラン科	クマガイソウ			1	1				0	1
	ムヨウランsp.		5		5				0	5
	シュスラン	100			100	20		197	217	317
	コ克蘭		111		111		57		57	168
	ジガバチソウ		10		10				0	10
	エビネ		42		42				0	42
	シュンラン		33		33		2		2	35
	クモラン	12			12				0	12
	カヤラン	67			67				0	67
ウマノスズクサ科	カンアオイsp.		90		90		56		56	146
イチヤクソウ科	イチヤクソウ		3		3				0	3
シソ科	セキヤノアキチヨウジ		22		22	40			40	62
イワタバコ科	イワタバコ	30	40		70		24	24	26	96
7科	17種	299	363	1	663	60	117	221	398	1061

モニタリング用固定区: 移植後の追跡調査を意図して設定したもので、固定区に移植した個体については、各個体別に生育状況の記録を取れるようにラベリングしている。

ランダム移植: 移植数を確保するために行ったもので、モニタリング用固定区周辺の各種にとっての生育適地にそれぞれ移植した。
栽培管理: クマガイソウについては1株しかなく、生育状態も悪いため、一時的に栽培管理し、株を増やすことができた段階で移植を行うこととした。

表 5.2.2 植物注目種移植数量

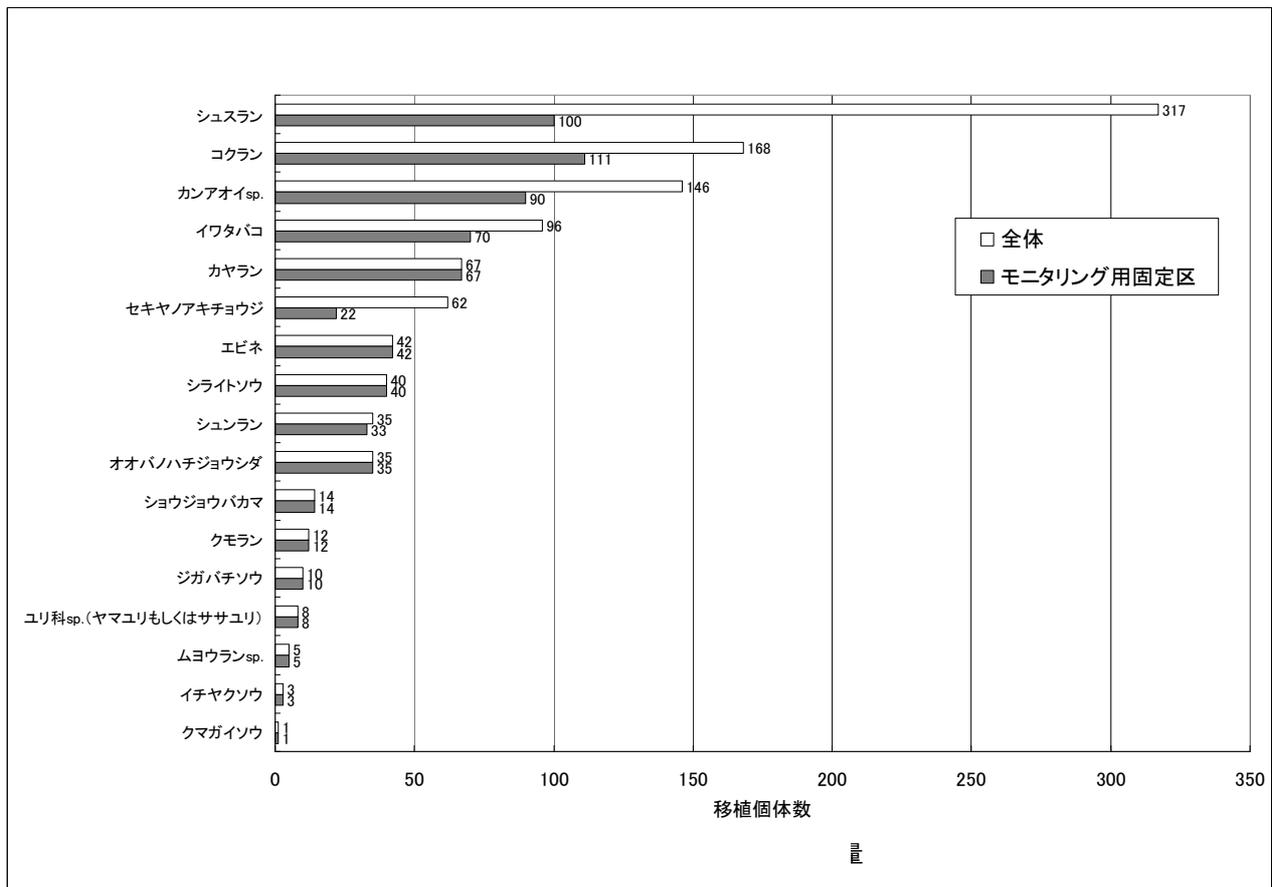


図 5.2.4 植物注目種移植数量

移植後 21 年間にわたる追跡個体の全体の確認率（移植個体のみ）および総確認率（移植個体＋増加個体）の推移を図 5.2.5 に示します。移植後 1 年目（2001 年）の**確認率**（移植個体のみ）は 82.7%、その後は、減少し続け、21 年目（2021 年調査時）は **19.8%** となりました。一方、新規増加個体を含めた**総確認率**は、移植後 1 年目（2001 年）は 88.7%、その後は増減を繰り返し、21 年目（2021 年調査時）は **85.7%**（2021 年調査時）と推移しました。

移植の評価は、移植個体が存続すること（確認率で評価）と、いかに次世代につなぐか（総確認率で評価）であり、なかでも移植先での個体の増殖（地域個体群の形成）が移植対策の最終目標となります。その観点では移植 21 年目にして総確認率が 8 割強を維持していることは評価できます。

この地域の気象条件を見るため、対象地に近い観測点の「菊川牧之原：標高 191m」における、移植時の 2000 年から 2021 年にわたる年平均気温（2021 年値はデータ不足¹⁾）と年降水量を図 5.2.6 に示します。これを見ると、2005 年が最も冷涼で雨が少なかったことがわかります。この年は、総確認率が急減し（図 5.2.5）、2006 年にはクモラン、シュスラン、セキヤノアキチョウジが完全に消失しました。移植種の生育状況の変化には、こうした気象条件も影響した可能性が示唆されます。なお、1979 年～2020 年の 42 年間にわたる平均気温は上昇傾向にあり（図 5.2.6）、地球温暖化の影響がみられます。

移植後 21 年間を概括すると、全体に根茎が良く発達したエビネ、カンアオイ類、オオバノハチジョウシダ、ササユリ、ショウジョウバカマ、シュンラン、シライトソウなどはシカなどの摂食を除けば、移植株が長く存続しました。一方、根茎が脆弱で浅いコクラン、ジガバチソウ、シュスランや着生植物のカヤラン、クモランは環境変化に弱く、長期的には存続が難しいと考えられました。ただし、これらの種についても、これまでの調査では現認できませんでしたが、移植地以外の場所に種子を飛散させて定着している可能性は否定できません。このほか、イワタバコについてはかなり特殊で、本種は沢沿いの岩上に地下茎を伸ばして張り付き、個体自体は環境変化に弱いですが、多様な繁殖形式（微細種子からの発芽、葉先からの発芽など）を有するために、移植株はほとんど消失しましたが、新たに発芽した個体が見られ、種としては存続しています。このように種によって移植の成否に差が見られました。



写真 5.2.3 移植種：エビネ（2017.4.28）、カンアオイ類（2007.10.18）、イワタバコ（2017.4.28）

¹ 近くの御前崎の年平均気温は、2020 年 17.6℃、2021 年 17.5℃と 0.1℃の差であった。菊川牧之原の 2021 年の年平均気温も 2020 年の 15.8℃と同程度と思われる。

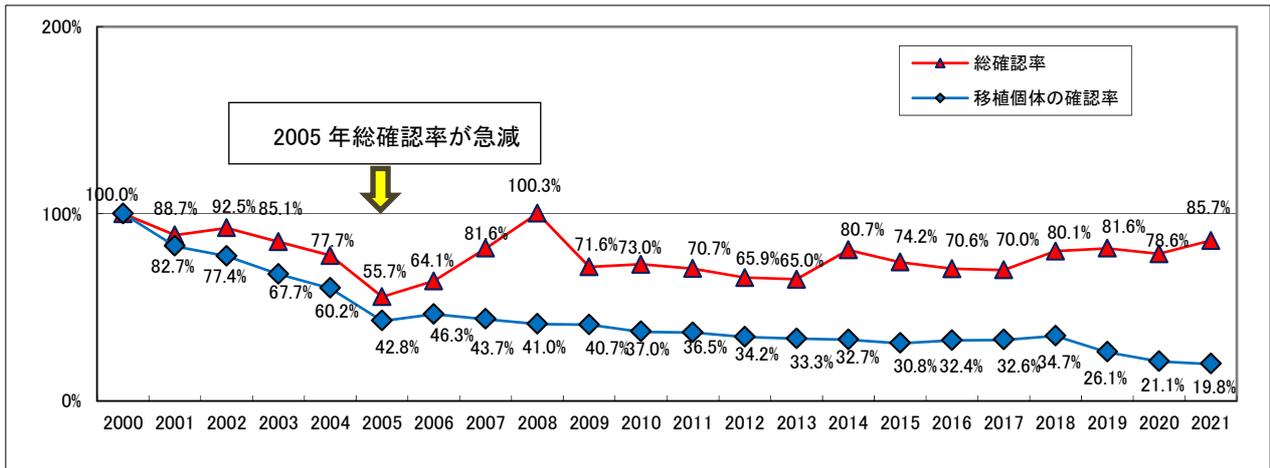


図 5. 2. 5 移植個体（663 株）の確認率（移植個体のみ）および総確認率（増殖個体含む）の年推移

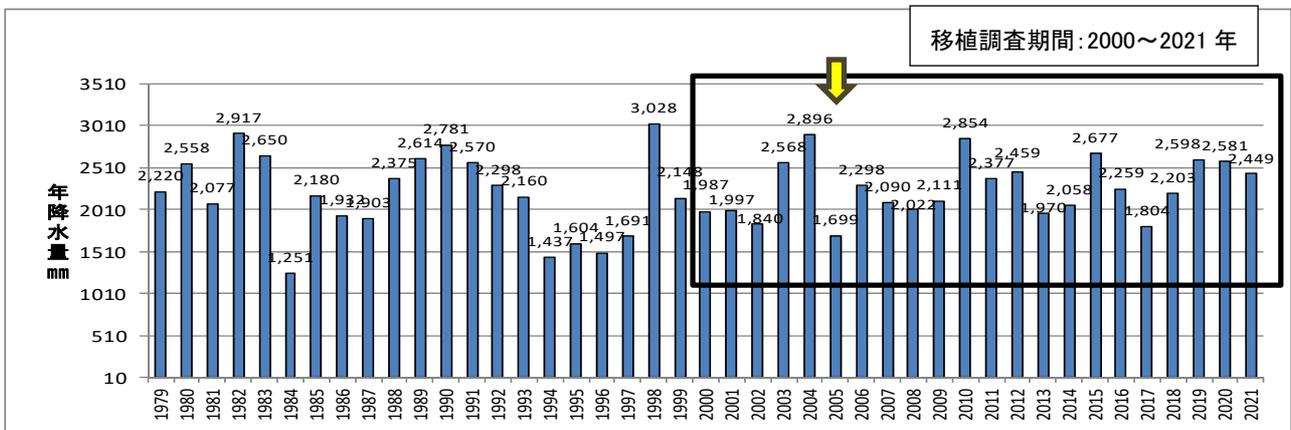
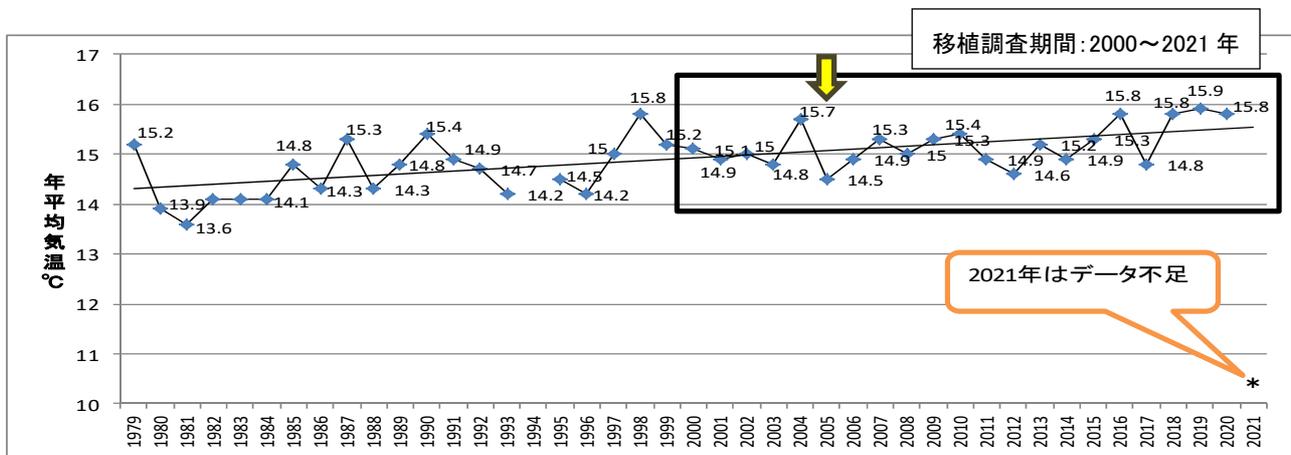
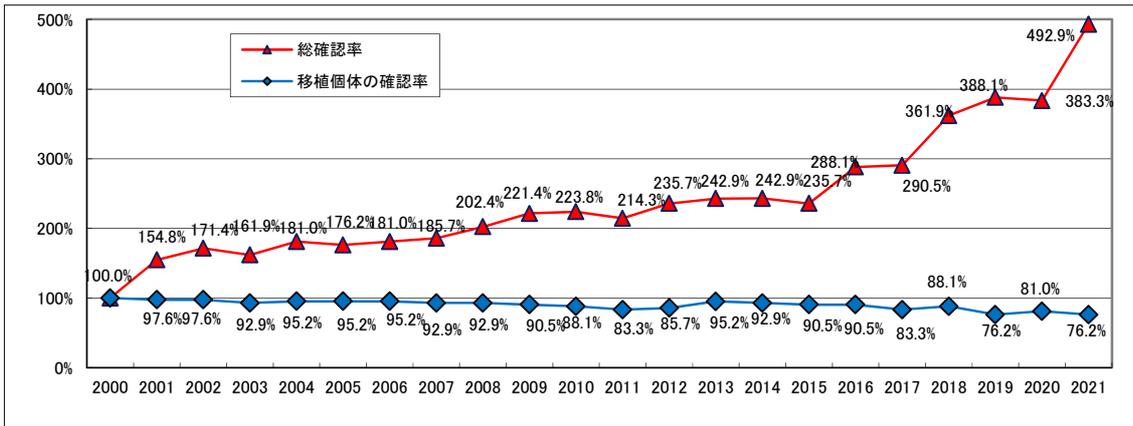
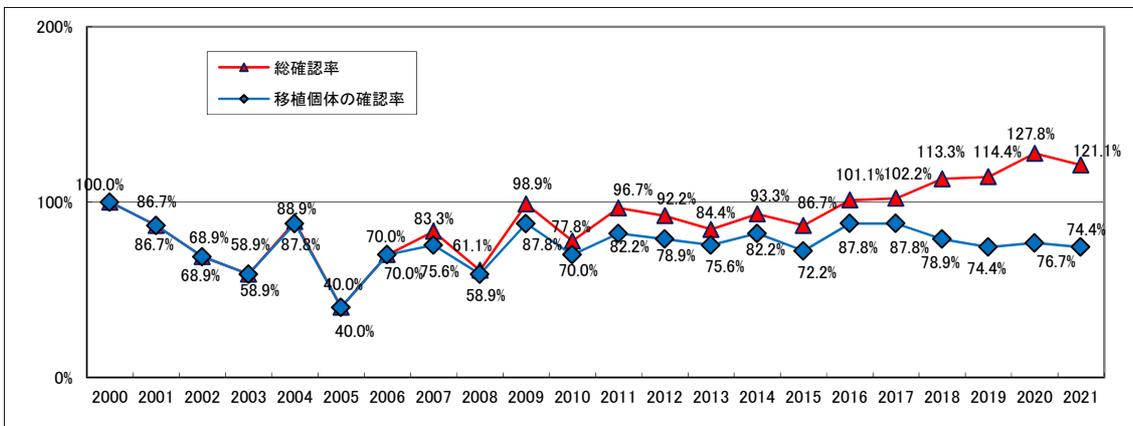


図 5. 2. 6 移植地近くの気候測点（菊川牧之原：標高 191m）の平均気温、年降水量の変化

● エビネ (移植個体 42 株)



● カンアオイ類 (移植個体 90 株 : カンアオイ、スズカカンアオイ)



● オオバノハチジョウシダ (移植個体 35 株)

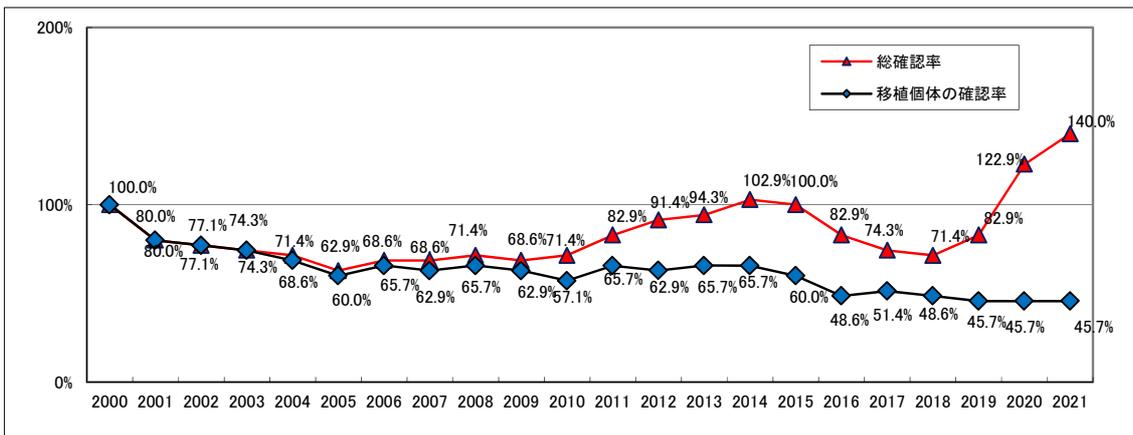
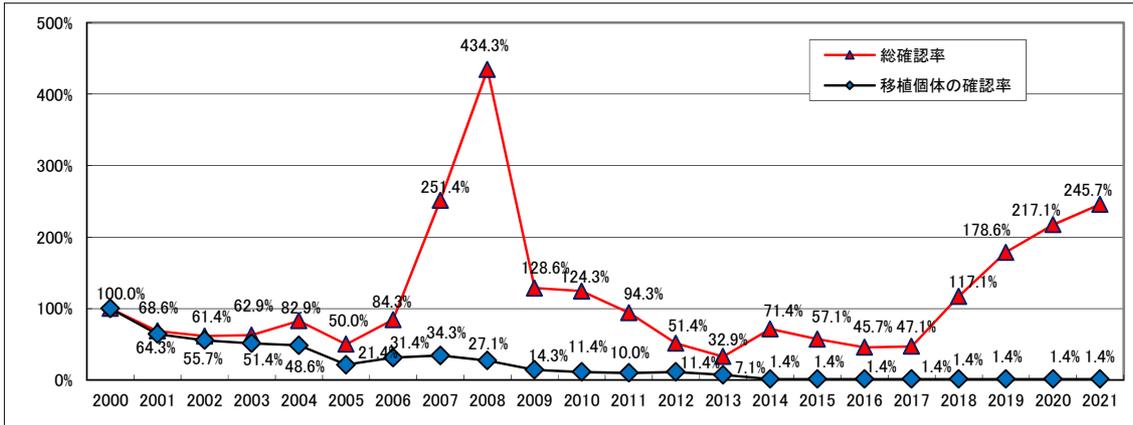
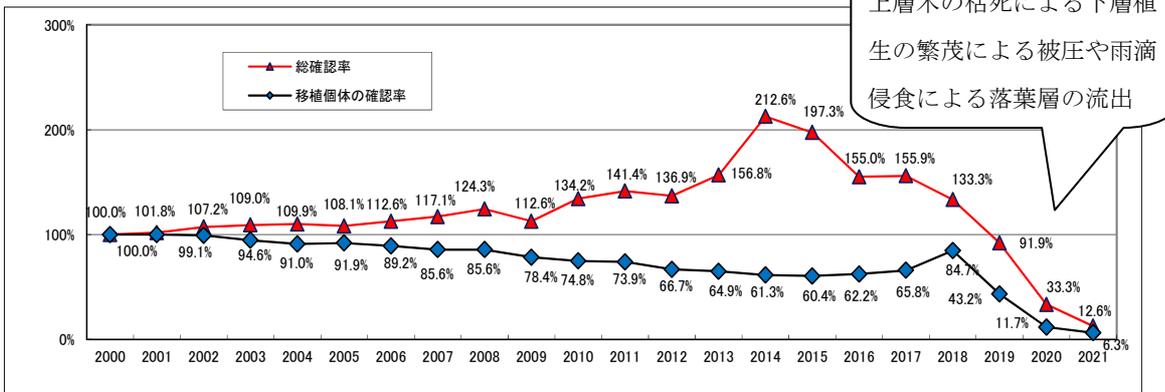


図 5.2.7.1 主な移植植物の移植個体の確認率および総確認率の 21 年間 (2000~2021 年) の変化

● イワタバコ (移植個体 70 株)



● コクラン (移植個体 111 株)



● カヤラン (移植個体 67 株)

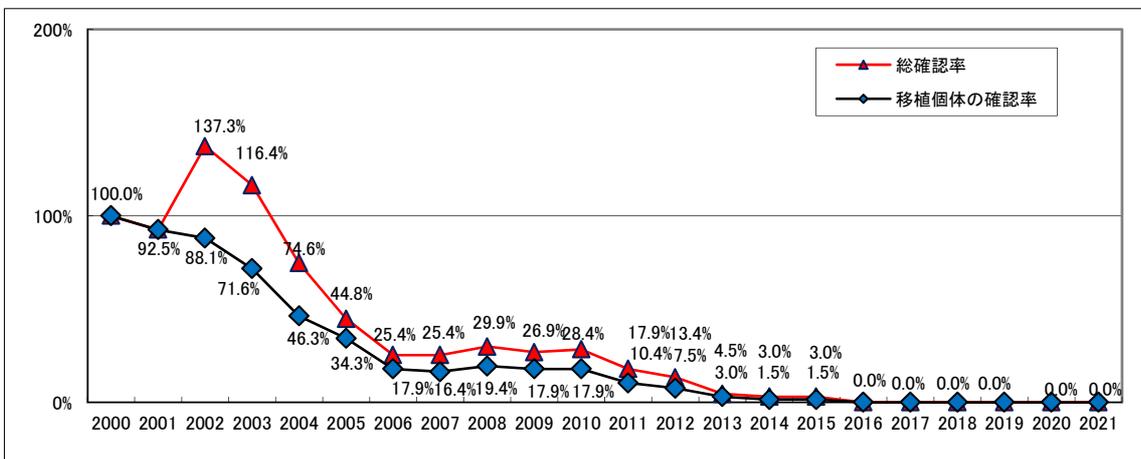


図 5.2.7.2 主な移植植物の移植個体の確認率および総確認率の 21 年間 (2000~2021 年) の変化