

森林・谷津田（里山）の
整備・維持管理計画書

平成24年10月

愛知県・トヨタ自動車株式会社

はじめに

トヨタ自動車新研究開発施設用地造成事業（以下「本事業」とします。）の実施に当たっては、里山の保全と維持管理が重要な課題と考え、「自然環境保全技術検討会」（以下「検討会」とします。）を設置し、自然環境と共生した森林・谷津田（里山）の形成を目指した保全対策や維持管理手法等について検討しました。

具体的には、本事業実施区域における森林・谷津田の現状と課題、環境調査結果、事業実施に伴う水環境の変化等を把握した上で、本事業実施区域の里山環境を代表的環境に依存する種（ミゾゴイ、サシバ、ハチクマ、ホトケドジョウ及びキキョウ）を指標種として定め、指標種の生息・生育環境の維持創出を視点とした生態系や生物多様性の保全、水土保全及び森林整備の効率等を考慮し、森林・谷津田（里山）をどのような姿に誘導していくかを定めた整備目標を定めるとともに、保全・維持管理手法を随時見直していく順応的管理を目的に、モニタリングの考え方も決めました。

「豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業環境影響評価書」（以下「評価書」とします。）においては、この検討結果を「新たな取組（森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について）」と位置づけ、環境の保全のための措置として、樹林環境の創出・向上や水田・湿地環境の創出・向上等を実施することとしました。

この「森林・谷津田（里山）の整備・維持管理計画書」（以下「本書」とします。）は、検討会での検討結果を基本として、本事業実施区域内に残置した森林・谷津田等における森林の整備・維持管理計画、水田等の維持管理計画及び草地等の維持管理計画等について、評価書における環境保全措置を取り込みながら、「トヨタ自動車新研究開発施設に係る環境監視委員会」（以下「委員会」とします。）の指導・助言を得て、具体的な計画書として取りまとめたものです。

なお、環境保全措置の基本的な考え方等については、「トヨタ自動車新研究開発施設に係る環境保全措置（自然系）に関する基本計画書」（以下「基本計画書」とします。）に取りまとめ、その詳細な実施内容は、各実施地区（10 地区）の「トヨタ自動車新研究開発施設に係る環境保全措置（自然系）に関する実施計画書」（以下「実施計画書」とします。）に取りまとめています。

なお、本書の記載内容については、関係する他の計画書等の内容と整合を図るため、平成 27 年 11 月に一部修正を行いました。

本書に掲載した地形図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図を複製したものである。（承認番号 平 26 部複、第 48 号）

上記承認を得て複製した本書に掲載した地形図を第三者がさらに複製する場合には、国土地理院長の承認を得なければならない。

なお、複製には平成 24 年 2 月現在の最新版を使用したが、2 万 5 千分の 1 地形図については、岡崎市及び豊田市の市町村合併前の発行となっている。

目 次

1	森林・谷津田（里山）の整備・維持管理について	1
（1）	事業の概要	1
（2）	森林・谷津田（里山）の現状と課題	3
（3）	森林・谷津田（里山）の保全・維持管理に係る目標像・基本方針	4
（4）	里山環境に着目した指標種の設定	5
（5）	森林・谷津田（里山）の整備目標の設定	6
（6）	森林・谷津田（里山）のモニタリング調査	9
2	森林・谷津田（里山）の整備・維持管理計画の概要	12
（1）	里山の整備・維持管理のための作業区分	12
（2）	里山保全における指標種と対象種の位置づけ	12
（3）	里山保全における外来生物への対応	14
3	森林の整備・維持管理計画	15
（1）	森林整備の考え方	15
（2）	森林の整備手法	17
（3）	森林整備計画	25
（4）	森林整備効果の確認	25
4	水田等の維持管理計画	30
（1）	水田作業の考え方	30
（2）	水田作業手法	32
（3）	水田作業計画	34
（4）	水田作業の確認	34
5	草地等の維持管理計画	36
（1）	草刈作業の考え方	36
（2）	草刈作業手法	38
（3）	草刈作業計画	51
（4）	草刈作業の確認	52

1 森林・谷津田（里山）の整備・維持管理について

(1) 事業の概要

ア 目的

愛知県は、モノづくりの集積地であり、とりわけ自動車産業は、基幹産業として極めて重要な役割を担っています。一方、産業のグローバル競争や、全国の自治体間での企業誘致競争が激化する中であって、愛知県が引き続きわが国経済をリードする産業中枢地域として発展していくためには、有望分野の企業の立地を戦略的に進めていく必要があります。

また、トヨタ自動車株式会社においては、次代を担う先行開発、中でも環境・安全・エネルギーに関する技術の研究開発の充実が急務となっており、その対応として本社地区の開発強化を図ることが必要となっています。

本事業は、こうした状況を踏まえ、自動車産業の研究開発施設用地を造成することにより、モノづくりの技術革新を支える研究開発機能の集積を促進し、本県の産業振興と地域の活性化に資することを目的としています。

イ 対象事業実施区域の位置と面積

対象事業実施区域は、名古屋市中心部から東へ直線距離で約 40 km、豊田市下山地区と岡崎市額田地区にまたがり、豊田市・岡崎市の中心部から直線距離で約 15 km に位置し、愛知県のほぼ中央、豊田市の東南東、岡崎市の北東の旧下山村、旧額田町の境界付近となります。対象事業実施区域の位置は、岡崎市富尾町、保久町及び外山町並びに豊田市蕪木町、下山田代町、田折町及び蘭町地内の図 1-1 に示すとおりです。

対象事業実施区域の面積は、650.8ha です。

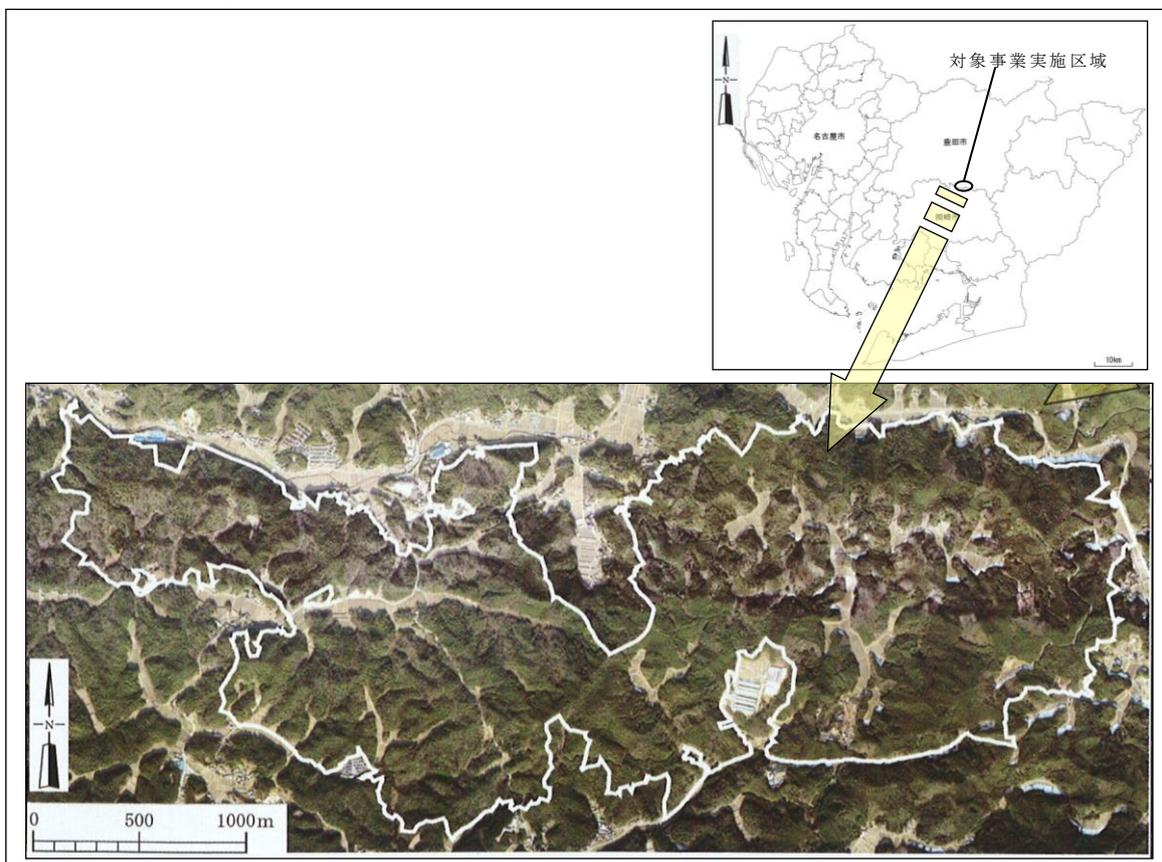


図 1-1 対象事業実施区域の位置

ウ 土地利用計画

土地利用計画は、図 1-2 に示すとおり、対象事業実施区域の西側には主に研究開発施設等、東側には主にテストコース等を配置する計画です。

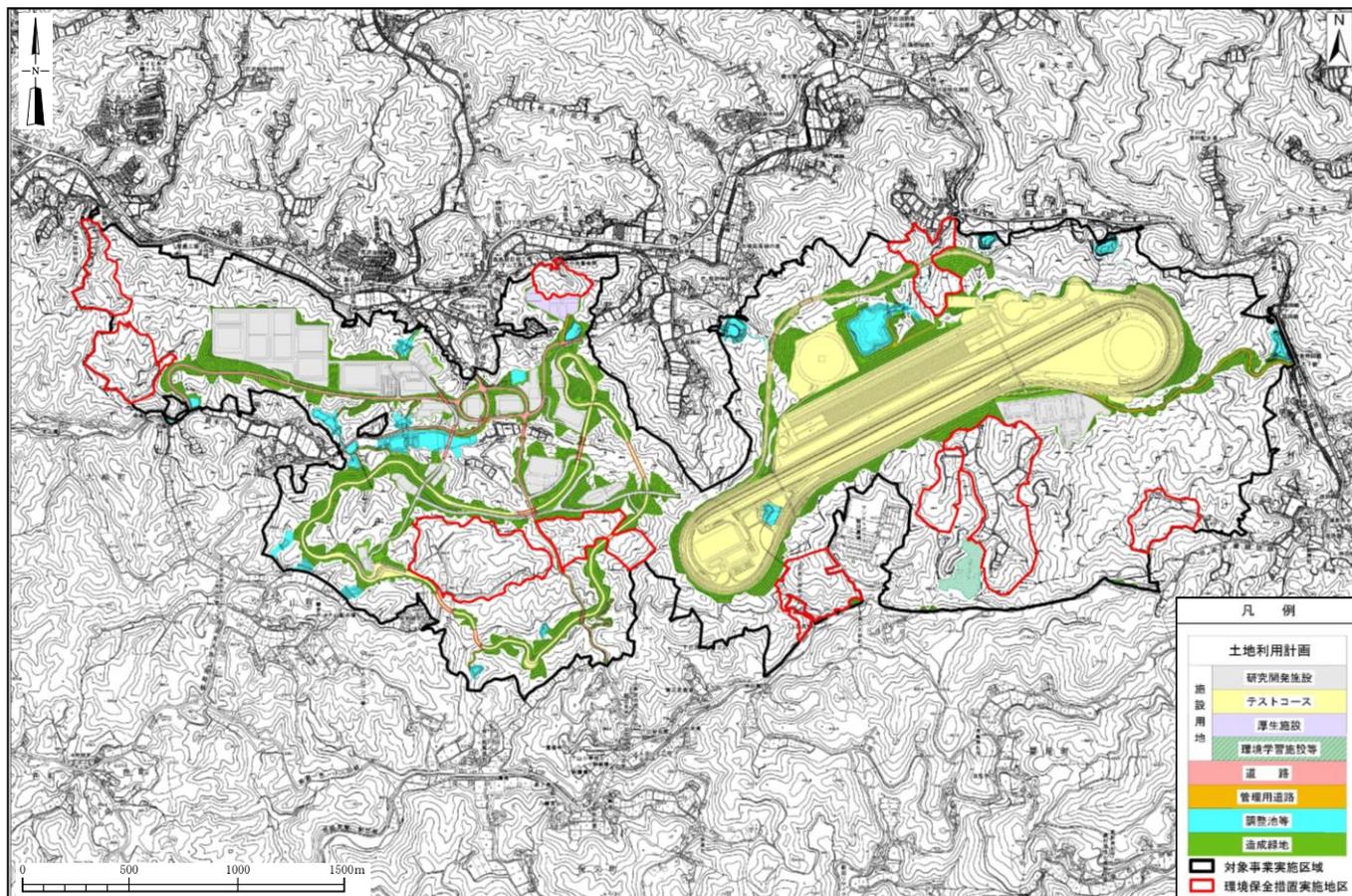


図 1-2 土地利用計画図

(2) 森林・谷津田（里山）の現状と課題

ア 対象事業実施区域の現状

対象事業実施区域は、美濃三河高原の丘陵地にあり、標高 350m から 550m 程度の緩やかな山地森林の中に、郡界川支流の沖川、蕪木川と保久川支流が流れています。沿川には水田や集落が分布し、森林・谷津田で構成された里山環境が形成されています。

対象事業実施区域内の森林の構成は、6 割以上がヒノキ・スギの人工林であり、このほかコナラ林、アカマツ林等の二次林がパッチ状に分布しています。

下山・額田地区は、昭和 30 年代まで、森林は木材や炭の生産の場として、谷津田は食料生産の場として人の営みの中で活用され、多様な生き物が生息・生育する里山環境が成立していました。

しかし、現在では、木材価格の低迷や、住民の高齢化、後継者の不足等により、人工林の管理は不十分で、多くが不健全林となり二次林も放置されています。

耕地面積も、対象事業実施区域周辺では 1980 年と比較すると最近 25 年間で約 24% 減少しており、2005 年には 75.7% となっています。また、2005 年の農業就業人口をみると、事業地周辺では高齢者が占める割合は 80.3% であり、全国平均と比較すると約 10% 高い状況となっています。

動植物をみると、森林・谷津田ではサシバ、水田・水路ではホトケドジョウ、里草地ではキキョウ、湿地ではサンショウモ、放置された水田跡や樹林地ではミゾゴイ等の重要な動植物をはじめ、多種類の動植物が生息・生育しています。

イ 里山環境の保全・維持管理における課題

現況を踏まえ、以下の視点から、森林・谷津田（里山）の保全、維持管理における課題を整理しました。

(ア) 里山を代表する重要種保全の視点から

- ・里山を代表するミゾゴイ、サシバ等猛禽類、ホトケドジョウ、キキョウ等の重要な動植物の生息生育環境の保全

(イ) 生物多様性保全の視点から

- ・多様な生物の生息・生育環境である森林・谷津田環境（里山）の維持・創出
- ・生物多様性が低い不健全人工林の改善、放置化によりナラ枯れ等の危険性が高まっているコナラ等二次林の改善
- ・農地周辺で管理されてきた里草地環境の維持・創出

(ウ) 水土保持の視点から

- ・不健全人工林における土砂流出の恐れや、雨水浸透能の低下による湧水減少の恐れ
の解消
- ・水田の保水機能の確保

(エ) 生産・活用の視点から

- ・人工林から発生する用材等資源の活用

(3) 森林・谷津田（里山）の保全・維持管理に係る目標像・基本方針

ア 目標像の設定

対象事業実施区域における現状と課題を踏まえ、森林・谷津田（里山）の保全と維持管理に係る目標像を以下に示します。

- ・里山を代表する動植物の生態系や生物多様性を支える森林・谷津田環境を維持・創出する。
- ・適切な間伐・水管理により水土保持機能の高い森林・谷津田環境を維持・創出する。
- ・環境保全に配慮した生産・活用が可能な森林・谷津田環境を維持・創出する。

イ 基本方針の設定

森林・谷津田（里山）の保全・維持管理に当たっては、将来的な利活用を踏まえ、現在の地形・水系・植生や里山環境の指標となる種の生息・生育状況等を活かし、森林・谷津田（里山）の保全・維持管理を行う優先場所等を選定します。

基本方針は、里山を代表する動植物の生態系や生物多様性の保全、水土保持及び生産・活用を目的に、以下のとおりとします。

- ・生物多様性保全及び水土保持の機能は、対象事業実施区域内に残る森林・谷津田の全ての区域において考慮する。
- ・里山の生態系保全の機能については、対象事業実施区域周辺における里山生態系の注目すべき動植物を複数指標種として選定し、各指標種の「生息・生育環境となる場」を保全することにより、様々な里山生態系の保全を図る。
- ・生産・活用の機能については、採算性を考慮して、林道から近接した区域において考慮する。
- ・計画的に環境モニタリングを実施し、順応的管理により、適切に効果の確認と取組内容の再検討を行う。

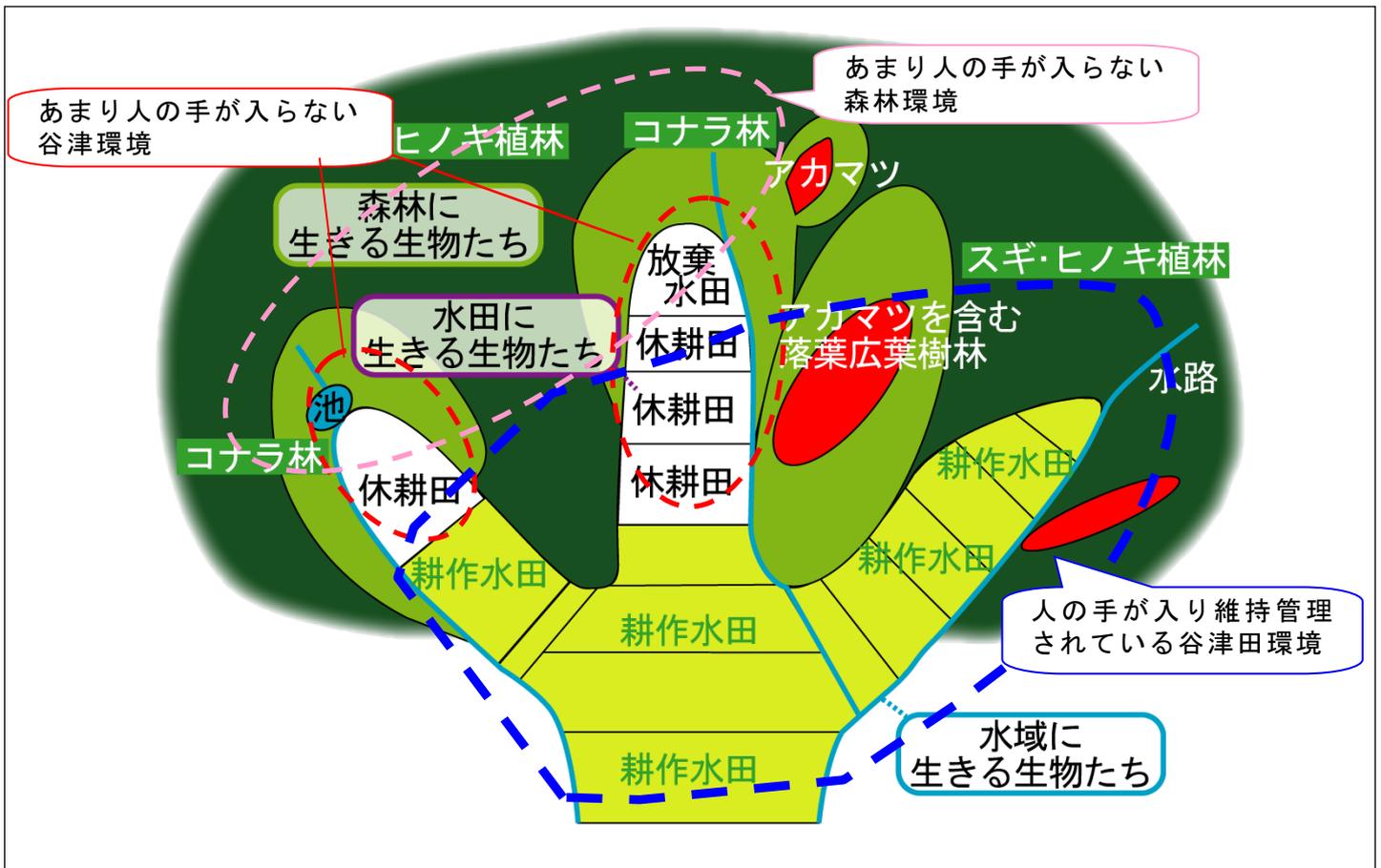
(4) 里山環境に着目した指標種の設定

対象事業実施区域周辺の里山には、人の手が入り維持管理されている谷津田環境と、その奥まった位置に、あまり人の手が入らない谷津環境や森林環境が存在します。これらの里山環境が混在していることにより、様々な生態系が成り立っていると考えられます。

人の手が入り維持管理されている谷津田環境の中には、さらに水田耕作に関わる承水路や湧水依存の細流部が存在するとともに、水田と森林の境界（ソデ）部の草刈管理により維持される里草地が存在します。また、谷津環境の周囲には、コナラ等の比較的まとまった高木の落葉広葉樹で構成された里山林が存在します（図 1-3）。

多様な動植物が生息生育している里山環境を保全していくために、上記で述べた環境に着目した指標種を選定し、それらが生息・生育できる環境条件を整えた場（指標種の生息・生育に適した区域）づくりが必要と考えられます。

このような観点で選定した指標種は表 1-1 に示すとおりです。



注：豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会，平成 22 年 12 月）より引用した。

図 1-3 下山地区の里山環境の概観

表 1-1 対象事業実施区域周辺の里山環境と指標種

区分	対象事業実施区域周辺の里山環境	指標種
人の手が入った環境	人の手が入り維持管理されている谷津田環境	サシバ
	里山の湧水依存の細流部環境	ホトケドジョウ
	人の手で管理されている水田と森林の境界にあたるソデ部の草地環境	キキョウ
あまり人の手が入らない環境	あまり人の手が入らない樹冠に覆われて湿った里山の谷津環境（水田がない谷地形）	ミゾゴイ
	コナラ等の里山林環境	ハチクマ

(5) 森林・谷津田（里山）の整備目標の設定

森林・谷津田（里山）の保全・維持管理に係る目標像及び基本方針に基づき、残置地域の場所特性を勘案し、表 1-2 及び図 1-4 に示すとおり、森林・谷津田（里山）を適切に保全・維持管理するための整備目標（将来誘導目標）を 10 パターン設定しました。

水田内の承水路や用排水路と湧水が豊富な湿地環境等との移動障害を解消することで、それらの環境を生息場、繁殖場、移動経路とするホトケドジョウをはじめとした里山の緩流域に生息する生物の生息環境の維持・拡大を図ることができることから、水域のネットワーク化を進めます。水域ネットワークの整備については、整備を行う環境保全措置実施地区の実施計画書において、具体的に記載します。

また、森林・谷津田（里山）の保全・維持管理の全体イメージは、図 1-5 に示すとおりです。

表 1-2 森林・谷津田（里山）の整備目標

現況	整備目標	目標とする姿
人工林	森①：老齢針葉樹林	下層が多様な植生となり、生物多様性保全、水土保全及び木材生産機能を有するスギ・ヒノキ林
	森②：針広混交林	スギ・ヒノキと広葉樹が混生する針広混交林
	森③：アカマツ・落葉広葉樹混交林	広葉樹やアカマツからなる混交林
二次林	森④：若齢落葉広葉樹林	かつての薪炭林のように定期的に更新する若齢の落葉広葉樹林
	森⑤：高木落葉広葉樹林	コナラ、アベマキ等で構成された落葉広葉樹の高木林
	森⑥：植生遷移林	自然の遷移に任せた天然林
水田・湿地等	水①：水田等	水田等の谷津田環境の維持
	水②：湿地	樹林が侵入していない湿地の維持
	水③：樹冠に覆われた湿地・小水路	樹冠に覆われ、鬱蒼とした環境にある湿地、または小水路
里草地	草①：里草地	森林・水田境界部の背丈の低い低茎草地

注：残置地域に約 4ha 存在する竹林が、今後、森林内へ侵入した場合は維持管理の際に駆除する。

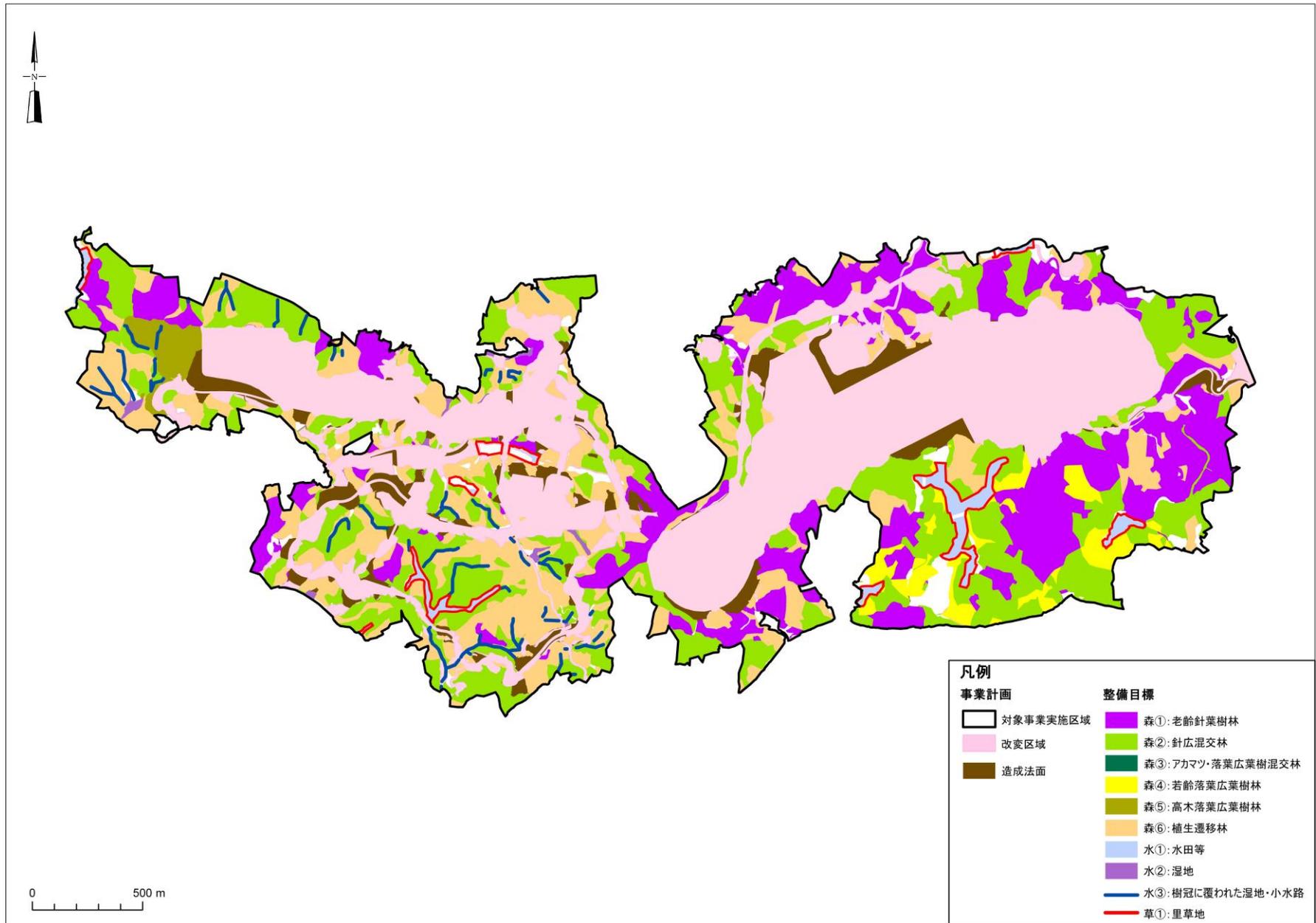
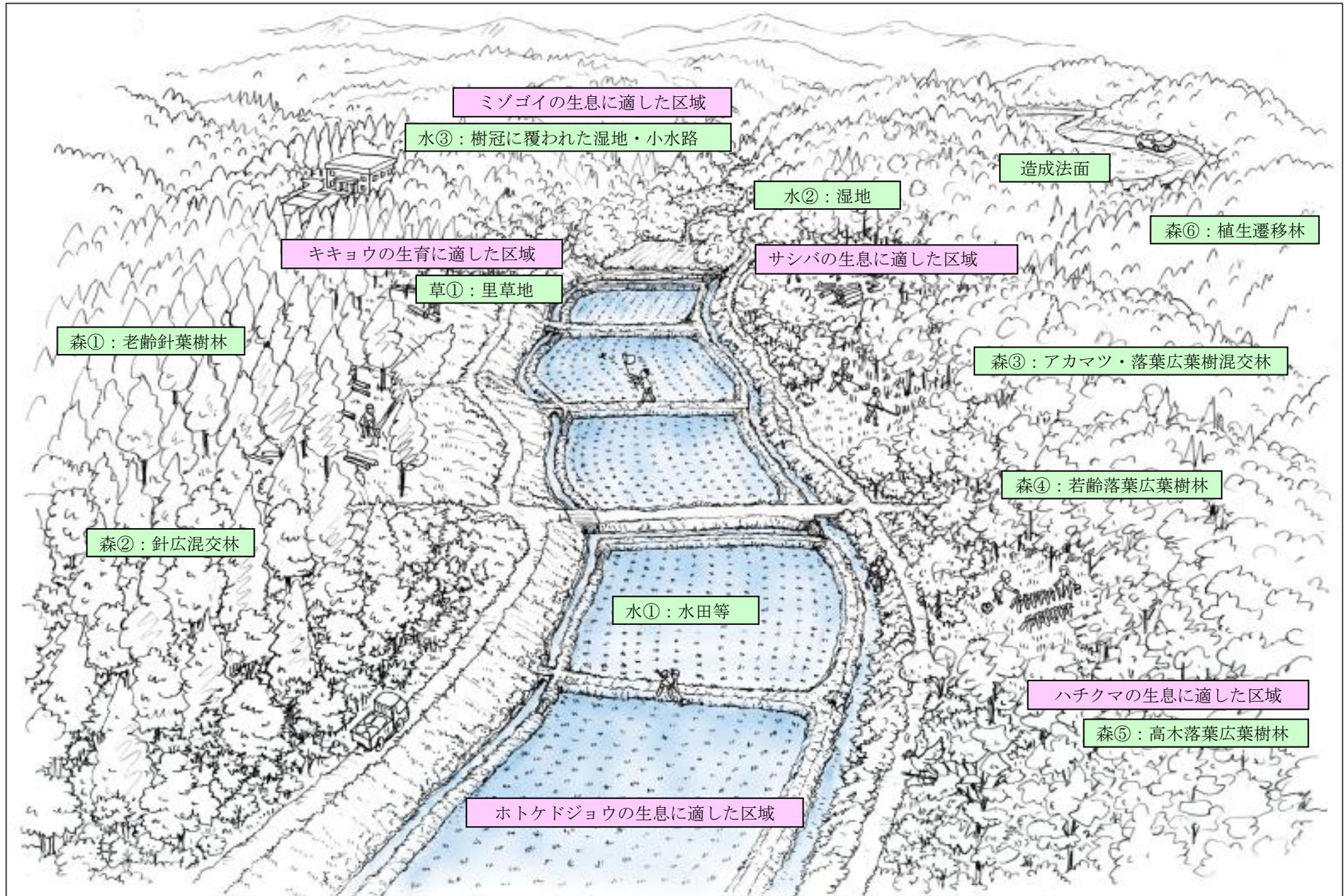


図 1-4 森林・谷津田（里山）の整備目標



注：豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会，平成 22 年 12 月）より一部変更して作成した。

図 1-5 森林・谷津田（里山）環境の保全・維持管理の全体イメージ

(6) 森林・谷津田（里山）のモニタリング調査

ア モニタリング調査の目的

森林・谷津田（里山）の保全・維持管理手法を随時見直していく順応的管理を目的に、以下の点に着目して、モニタリング調査を実施します。

- ・各整備目標が「目標とする姿」に向かっているかどうかを確認すること。
- ・指標種の生息・生育の場として活用されているかを確認すること。
- ・指標種の生息・生育に適した場の創出や向上を達成できる見込みがあるかを確認すること。

イ モニタリング調査の方法

(ア) 整備目標の確認

老齢針葉樹林、針広混交林、アカマツ・落葉広葉樹混交林、若齢落葉広葉樹林及び高木落葉広葉樹林については、間伐や皆伐等の森林整備の効果を確認するために、整備目標の確認調査を実施します。調査手法の詳細は、「3 森林の整備・維持管理計画 (4) 森林整備効果の確認」にて詳述します。

また、里草地、水田等及び湿地の整備目標については、毎年行う維持管理の中で状況の把握を行います。調査手法の詳細は、里草地、湿地については「5 草地等の維持管理計画 (4) 草刈作業の確認」において、水田等については「4 水田等の維持管理計画 (4) 水田作業の確認」において詳述します。

なお、植生遷移林及び樹冠に覆われた湿地・小水路については、「(ウ) 植生遷移状況の把握」により状況を把握します。

(イ) 指標種の生息・生育状況の把握

指標種の生息・生育状況を把握するために、表 1-3 に示すとおり、調査を実施します。

調査方法の詳細は、「トヨタ自動車新研究開発施設に係る環境調査計画書（基本方針）」（ミゾゴイ、ハチクマ、サシバ）及び各環境保全措置実施地区の実施計画書（サシバ、ホトケドジョウ、キキョウ）に示します。

表 1-3 指標種の生息・生育状況の把握調査

指標種	調査内容	調査範囲	調査時期
ミゾゴイ	営巣確認調査	約 2,000ha	工事の実施期間及び供用中 (適宜)
	土壌生物調査 ^{注3}	針広混交林化を図る範囲	森林整備前、整備後 5 年毎
ハチクマ	営巣確認調査	約 2,000ha	工事の実施期間及び供用中 (適宜)
サシバ	営巣確認調査	約 2,000ha	
ホトケドジョウ	生息確認調査	基本計画書における 環境保全措置実施地区	
	物理環境調査		
キキョウ	目視観察調査	基本計画書における 環境保全措置実施地区	

- 注：1. 調査内容等については、工事の進捗状況及びモニタリング調査の結果を踏まえ、適宜見直しを行う。
 2. 「豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会, 平成 22 年 12 月）」より一部変更して作成した。
 3. コドラートを設置し、コドラート内の生物量等を測定する。

(ウ) 植生遷移状況の把握

対象事業実施区域全体の植生遷移状況を把握するために、調査を実施します。調査時期は、間伐等の開始から 20 年後とし、調査箇所は対象事業実施区域全域を対象とします。調査内容は、航空写真判読による概略相観図（1 万分の 1 レベル）の作成の後、現地踏査による相観植生図の修正を行い、対象事業実施区域内全域の相観植生図を作成します。

相観植生図から当初設定した整備目標に向かっているかどうかを確認し、指標種の生息・生育の場づくりの目標が達成できないなどと判断した場合は、整備目標の見直しを行います。

また、植生遷移の状況から、次の調査時期を検討します。

ウ モニタリング調査の時期

モニタリング調査の時期は、以下に示すとおりとし、スケジュールとモニタリング調査の概要は、表 1-4 に示すとおりです。

- ・「森林の間伐又は皆伐の効果確認」については、整備前及び整備後 5 年毎に実施する。
- ・「指標種の生息・生育状況の把握」については、造成工事期間中は毎年実施する。供用期間中は適宜実施する。
- ・「植生遷移状況の把握」については、植生が遷移する期間を考慮し、間伐等開始から 20 年後に実施する。

表 1-4 スケジュールとモニタリング調査の概要

項目	スケジュール概要
事業スケジュール	<p>造成工事期間</p> <p>施設工事期間</p> <p>供用期間</p>
維持管理スケジュール	<p>森林整備・水田等維持管理</p>
整備目標の確認 (森林の間伐又は皆伐の 効果確認)	<p>5年毎に実施する</p>
指標種の生息・生育状 況の把握	<p>毎年実施</p> <p>適宜実施</p>
植生遷移状況の把握	<p>間伐等開始から20年後 ●</p>

エ 留意事項

- ・モニタリング調査の結果、整備目標、指標種の生息・生育状況及び植生遷移状況が目指すべき姿に向かっていないと判断された場合は、整備・維持管理手法を再検討します（順応的管理）。
- ・順応的管理をする際、モニタリング調査の進め方の見直しや今後の整備・維持管理計画を再検討します。

2 森林・谷津田（里山）の整備・維持管理計画の概要

(1) 里山の整備・維持管理のための作業区分

第 1 章で示した森林・谷津田（里山）の保全・維持管理における目標を達成するために、第 3 章以降において、具体的な計画を定めました。計画の策定に当たっては、下山地区の森林・谷津田（里山）の整備・維持管理のために日常的・継続的に行われている作業を、森林の整備・維持管理、水田等の維持管理、草地等の維持管理に区分しました。

各作業区分とその範囲は、表 2-1 及び図 2-1 に示すとおりです。

森林の整備・維持管理範囲は、対象事業実施区域内に残置した森林と造成法面とします。作業内容は、15～20 年のサイクルで主に間伐及び皆伐による全域の整備を行います。作業内容の詳細は第 3 章に示します。

水田等の維持管理範囲は、対象事業実施区域内に残置した水田及び休耕田とします。水田耕作は、下山地区で慣行的に行われている農作業に準じて実施し、休耕田管理は代掻きや水張りをを行い、水田耕作に準じた維持管理等を行います。また、水田耕作、休耕田管理ともに水田周辺部の畦地等の草刈は水田耕作の作業に合わせて行います。作業内容の詳細は第 4 章に示します。

その他の草地等の維持管理範囲は、谷津田の斜面沿いの林縁部の草地や湿地等であり、主に草刈による維持管理を行います。作業内容の詳細は第 5 章に示します。

表 2-1 森林・谷津田（里山）の整備・維持管理における作業区分

作業区分	作業範囲	作業内容	記載場所
森林の整備・維持管理	残置森林、造成法面	間伐・皆伐による整備 15～20 年のサイクルで行う	第 3 章
水田等の維持管理	残置した水田、休耕田 (復田を含む)	水田耕作、休耕田管理を継続して実施する 畦地等の草刈を継続して実施する	第 4 章
草地等の維持管理	谷津田の斜面沿いの林縁部の草地、湿地等	草刈を継続して実施する	第 5 章

(2) 里山保全における指標種と対象種の位置づけ

森林・谷津田（里山）の整備・維持管理については、対象事業実施区域周辺の生態系から注目すべき動植物として選定した指標種の「生息・生育環境となる場」を保全することにより、様々な里山生態系を保全することを基本とします。

一方、評価書において、「地形改変並びに造成地及び工作物の存在」の影響により、生息・生育環境等の変化があると予測された 40 種の動植物種（以下「対象種」とします。）については、生息・生育環境等の変化を低減するため、環境保全措置を実施することとしています。

対象種についても、森林・谷津田（里山）の整備・維持管理の中で保全を図っていきませんが、特に重点的に保全を行い、確認する地区として、対象事業実施区域内の 10 地区を環境保全措置実施地区と定め、別途詳細な計画を取りまとめています。

里山保全における指標種と対象種の位置づけは、図 2-2 に示すとおりです。

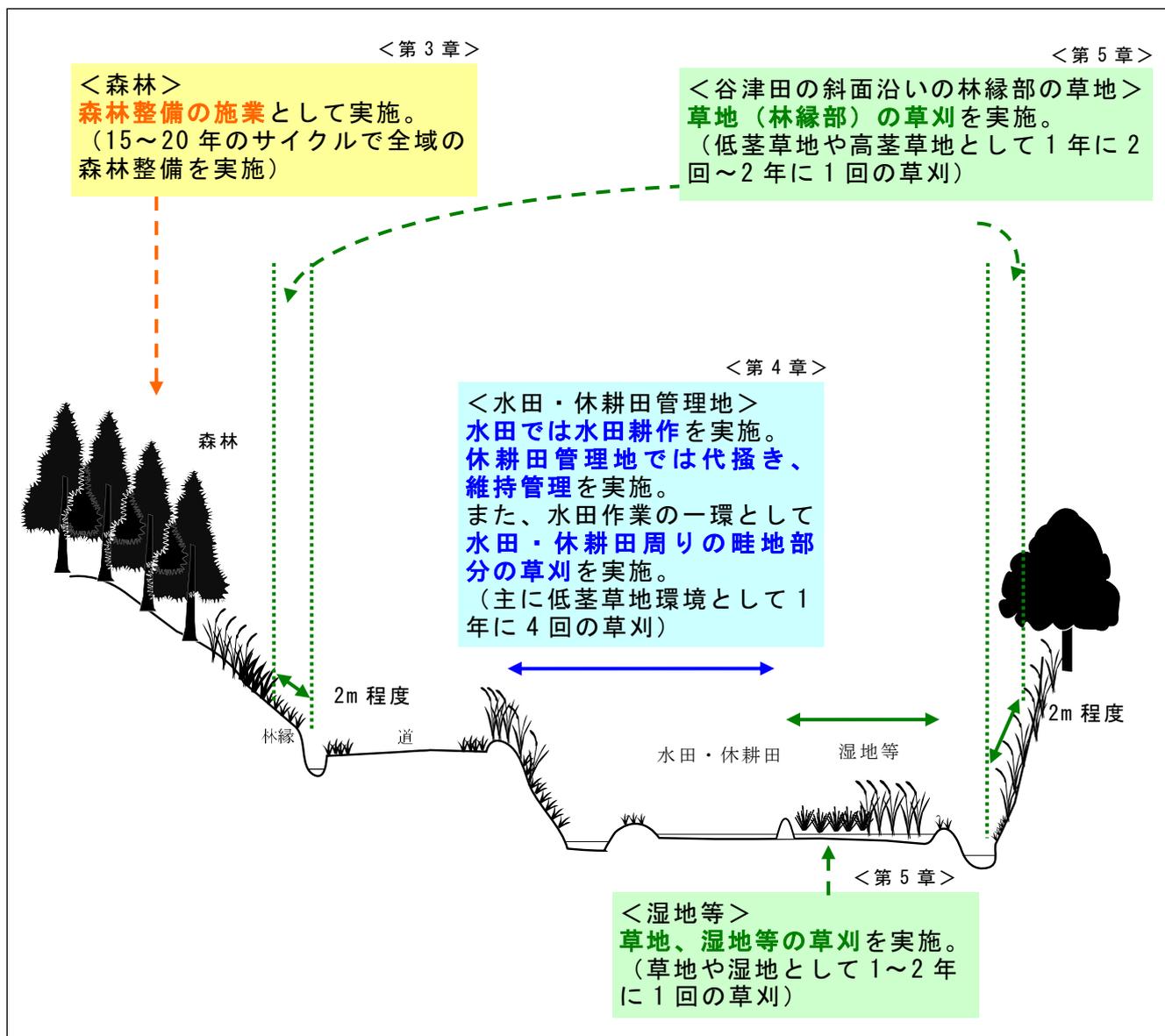


図 2-1 森林・谷津田（里山）の整備・維持管理における作業区分と作業範囲

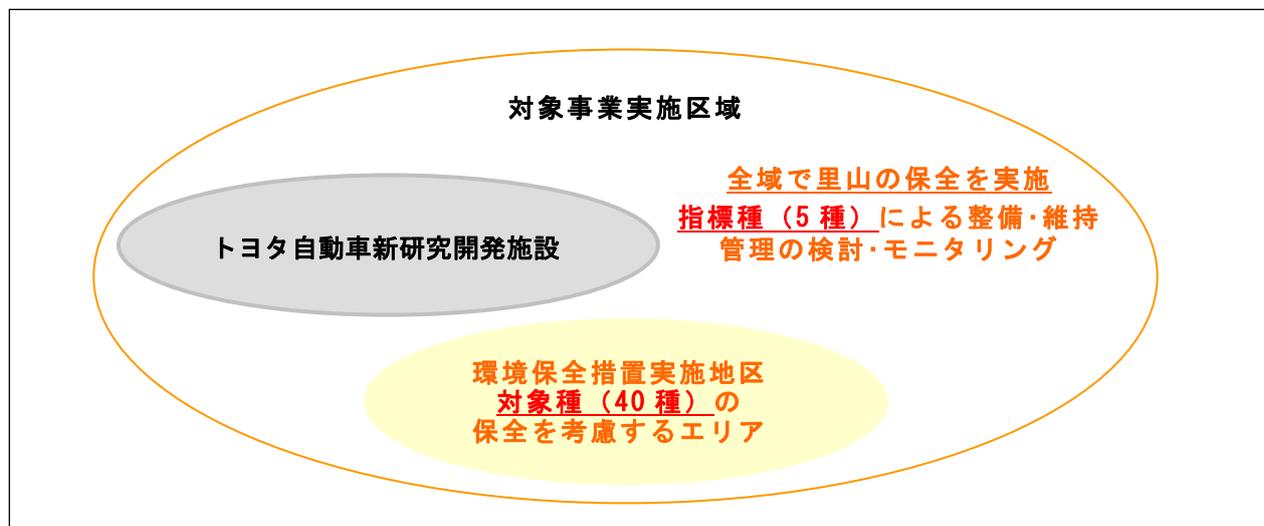


図 2-2 里山保全における指標種と対象種の位置づけ

(3) 里山保全における外来生物への対応

森林・谷津田（里山）の整備・維持管理においては、対象事業実施区域の外来生物による生態系の攪乱を防止するため、外来生物をできる限り対象事業実施区域内に持ち込まないように配慮します。また、生態系に大きな影響を与える外来生物が対象事業実施区域内で確認された場合は、適切に対処します。

3 森林の整備・維持管理計画

(1) 森林整備の考え方

ア 森林整備の基本的な考え方

森林の整備・維持管理計画は、林業の低迷・衰退のため、人工林の多くが手入れが不足し、荒廃した状況であることから、荒廃した人工林の早期健全化を図るとともに、人工林を針広混交林化することで、水土保持機能、生物多様性を高めることを目標としています。また、指標種や対象種の生活史を勘案し、その生存に影響を及ぼさないことを考慮して実施することを基本とします。

また、整備・維持管理計画の策定に当たっては、継続的な観点から現状行われている森林整備の周期や頻度を踏襲して作業手順や作業要領を検討し、里山の営みとして現地になじみのある森林の整備・維持管理が行われることを目標としました。

イ 動植物に配慮した森林整備の効果

人の手が入り維持管理された森林と水田が一体的に存在する環境では、谷津田環境（森林と水田が接する開けた環境）を生息環境としているサシバの生息が期待されます。あまり人の手が入らない里山の谷津環境（水田がない谷地形）では、樹冠に覆われた湿った里山環境でミゾゴイの生息、高木の広葉樹林等の森林でハチクマの営巣環境となることが期待されます。

スギ・ヒノキ林を中心とする人工林では、過密状態になった間伐の遅れた林が多くみられるため、間伐を実施し、下層植生の豊かな針葉樹林や針広混交林へと誘導することで、森林に生息するムササビ、アナグマ、テン等の哺乳類、シロマダラ等の爬虫類、オオカモドキサシガメ等の昆虫類の良好な生息場・餌場となることが期待されます。また、間伐による立木密度の適正化によって大径木の成長を促すことにより、ムササビ等の哺乳類等の営巣環境となることが期待されます。さらに、間伐によって明るい林縁環境を創出することにより、林縁を生息・生育場とするキンラン等の動植物の生息・生育環境となることが期待されます。

落葉広葉樹林では、小面積皆伐を毎年異なる場所で行う、かつての薪炭林のように定期的に更新される明るい樹林環境を創出することにより、それらの環境を生息・生育場とするテンやコサメビタキ等の動植物の生息・生育環境となることが期待されます。

また、湿潤な樹林環境の維持、林内の隠れ場の整備等により、湿った環境に生息するヒラベッコウやトウカイビロウドマイマイ等の陸産貝類や、湿潤樹林を生育場とするコヒロハシケシダ等のシダ植物の生息・生育環境となることが期待されます。

このように森林の整備・維持管理を行うことによって、多様な動植物の生息・生育に適した環境の創出・向上及び水土保持機能の向上が期待されます。

ウ 実施時期

森林整備の実施時期は毎年秋から冬にかけて（9月～翌年2月頃）の期間とします。

エ 森林整備の効果を評価する際の指標種

対象事業実施区域の森林・谷津田の特徴的な環境に生息し、その生息状況や採餌環境をモニタリング調査することで森林整備の効果を評価する指標種は、表 3-1 に示すとおりです。

表 3-1 森林整備の効果の評価する指標種

指標種	指標する環境（生息環境）
サシバ	水田耕作が維持された水田・湿地と、それを中心として広がる広葉樹林化された森林
ミゾゴイ	樹冠に覆われた水田跡の湿地や小水路
ハチクマ	餌場・営巣環境となる広葉樹林

オ 森林整備の際に環境保全措置を考慮する対象種

森林に生息・生育し、森林整備の際に環境保全措置を考慮する対象種は、表 3-2 に示すとおりです。

表 3-2 森林整備の際に環境保全措置を考慮する対象種

環境保全措置		分類	対象種
森林	樹林環境の創出・向上	哺乳類	ムササビ
			テン
			アナグマ
		鳥類	コサメビタキ
			サシバ
		爬虫類	シロマダラ
	昆虫類	オオカモドキサシガメ	
	湿潤な樹林環境の創出・向上	陸産貝類	ヒラベッコウ
			トウカイビロウドマイマイ
		植物	コヒロハシケシダ
林縁環境の創出・向上	植物	キンラン	

注：トウカイビロウドマイマイは、環境省の第 4 次レッドリスト（平成 24 年 8 月）で、他のビロウドマイマイ属の 4 種とあわせて「ビロウドマイマイ」に統合されたが、本書においては、評価書の記載に合わせ、「トウカイビロウドマイマイ」と表記する。

(2) 森林の整備手法

ア 老齢針葉樹林

(ア) 早期に目指すべき姿

間伐を実施して5～10年後に下層植生の植被率が約80%に達した姿

(イ) 整備手法

スギ・ヒノキ人工林の下層植生の植被率を約80%にするため、間伐を基本とした森林整備を行い、最終的に針葉樹の立木密度が約300本/haとなるように整備を行うこととします。優良人工林を目指し、定性間伐又は定量間伐（列状間伐）を行います。実施に当たっては、森林の健全度に応じて実施する時期・実施方法を定めます。

なお、健全人工林、不健全人工林の判定は、表3-3に示す形状比、相対幹距比、胸高断面積合計を指標として判定し、形状比が80以上のもの及び形状比が80未満でも相対幹距比が17%未満で、かつ、胸高断面積合計が50m²/ha以上のものを不健全人工林とします。

表3-3 人工林の健全性判定の指標

形状比	樹高を胸高直径で割った数値。間伐されずに過密になると、樹高の成長に対して直径の成長が不十分となり数値が上昇する。80未満が健全とされる。
相対幹距比	幹の間隔と樹高の比。間伐されないと樹高の成長に対して立木間の距離が変わらないため、数値が低下する。17%以上が健全とされる。
胸高断面積合計	1haに成立する森林内の立木の胸高断面積の合計。50m ² /ha以下が健全とされる。

参考文献

蔵治光一郎・洲崎燈子・丹羽健司 2006 森の健康診断：90-93 築地書館
鋸谷茂・大内正伸 2003 これならできる山づくりー人工林再生の新しいやり方：153 農山漁村文化協会
島崎洋路 1999 山造り承ります：237 川辺書林

注：「豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会，平成22年12月）」より一部改変して作成した。

a 健全人工林

健全人工林の間伐は、図 3-1 に示すように、本数間伐率 30～40%を基本とします。下山地区における健全人工林の ha 当たりの立木本数は、平均約 1,100 本であるため、1 回目の間伐（30～40%）により、ha 当たり約 660～770 本を残す整備とします。2 回目以降の間伐は約 15 年毎に実施することとし、本数間伐率 20～40%を基本とします。

b 不健全人工林

不健全人工林の間伐は、図 3-2 に示すように、本数間伐率 40～50%の強度間伐を基本とします。下山地区における不健全人工林の ha 当たりの立木本数は、平均約 1,900 本であるため、1 回目の間伐で 40～50%の強度間伐を行い、ha 当たり約 950～1,140 本残します。なお、現地の状況を予め調査把握し、過密人工林では段階的に間伐し、生育状況をモニタリング調査しながら、随時間伐計画を作成します。2 回目以降の間伐は約 15 年毎に実施することとし、本数間伐率 30～50%を基本とします。

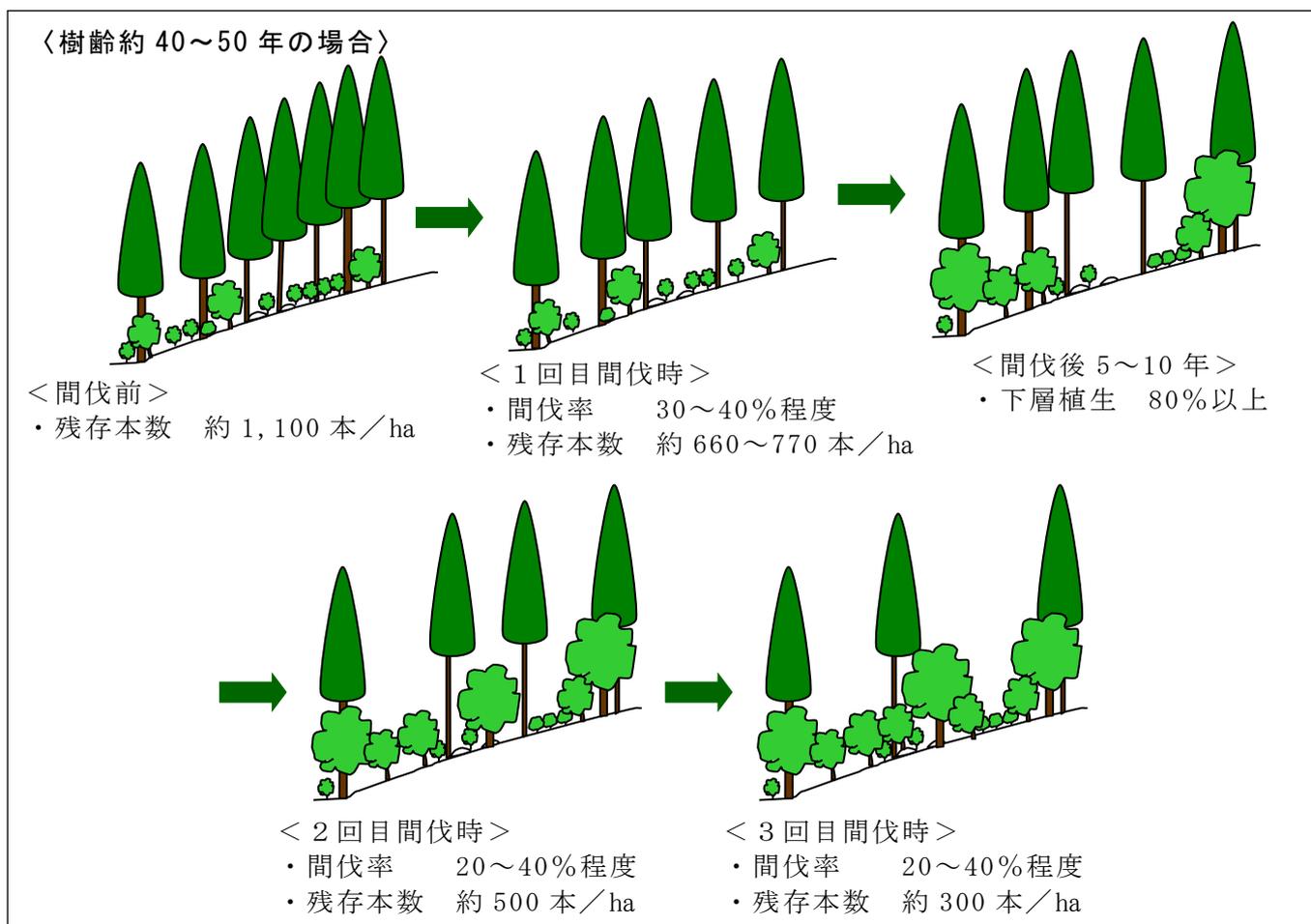


図 3-1 健全人工林の整備イメージ

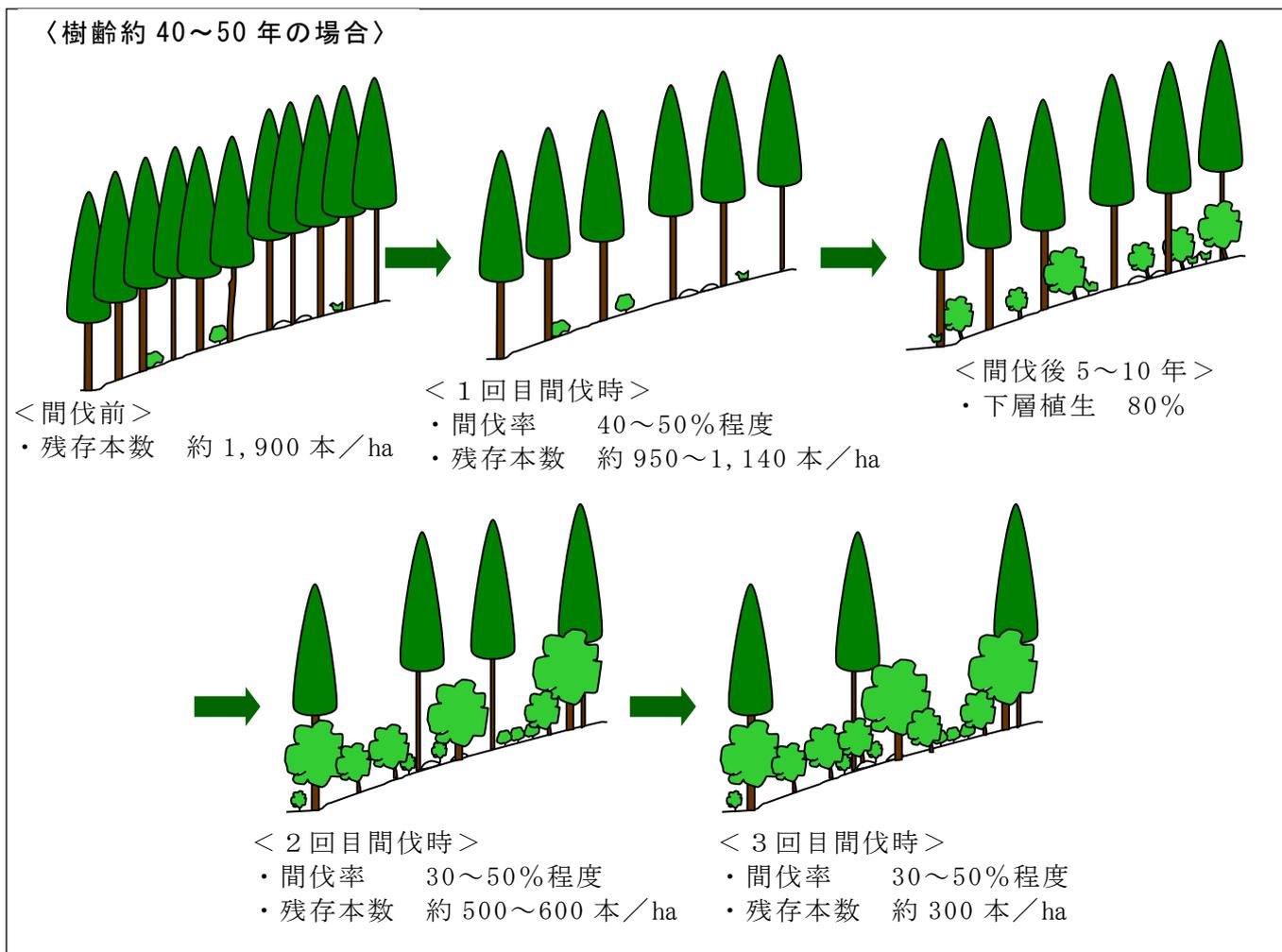


図 3-2 不健全人工林の整備イメージ

イ 針広混交林

(ア) 早期に目指すべき姿

間伐を実施して 5～10 年後に、下層に広葉樹の稚樹が生育し、その後の混交林を形成することが期待される状況に達した姿

(イ) 整備手法

長期的な視点に立った広葉樹の天然更新による針広混交林化を目指し、広葉樹の稚樹が生育可能な明るさが得られるよう定量間伐（群状間伐又は列状間伐等）を行います。そのため、図 3-3 で示すように、本数間伐率は 40～50%の強度間伐を基本とし、最終的に針葉樹の立木密度が約 500～600 本/ha 程度となるように整備を行うこととします。

なお、強度間伐により、急激な環境の変化が生じると予想された場合や、湿潤樹林のように急激な乾燥化を防ぐ必要がある場合は、「巻枯らし」間伐についても検討します。

2 回目以降の間伐は約 15 年毎に実施することとし、下層植生の状況を見て 20～50%の間伐を実施します。

なお、2 回目以降の間伐を実施する際に、下層に天然下種更新したヒノキが多く見られる場合は、そのまま放置すると広葉樹を被圧する可能性があるため、合わせて除伐します。

また、長期的な視点で、広葉樹の稚樹が生育して、亜高木層に達するための整備を目指して順応的管理を行います。

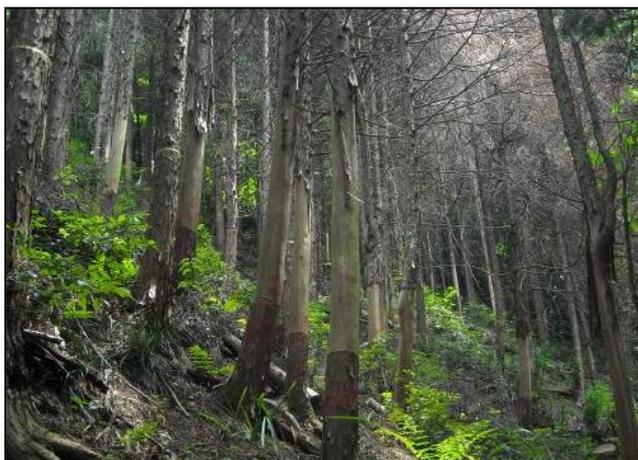


写真 3-1 巻枯らしの実施例

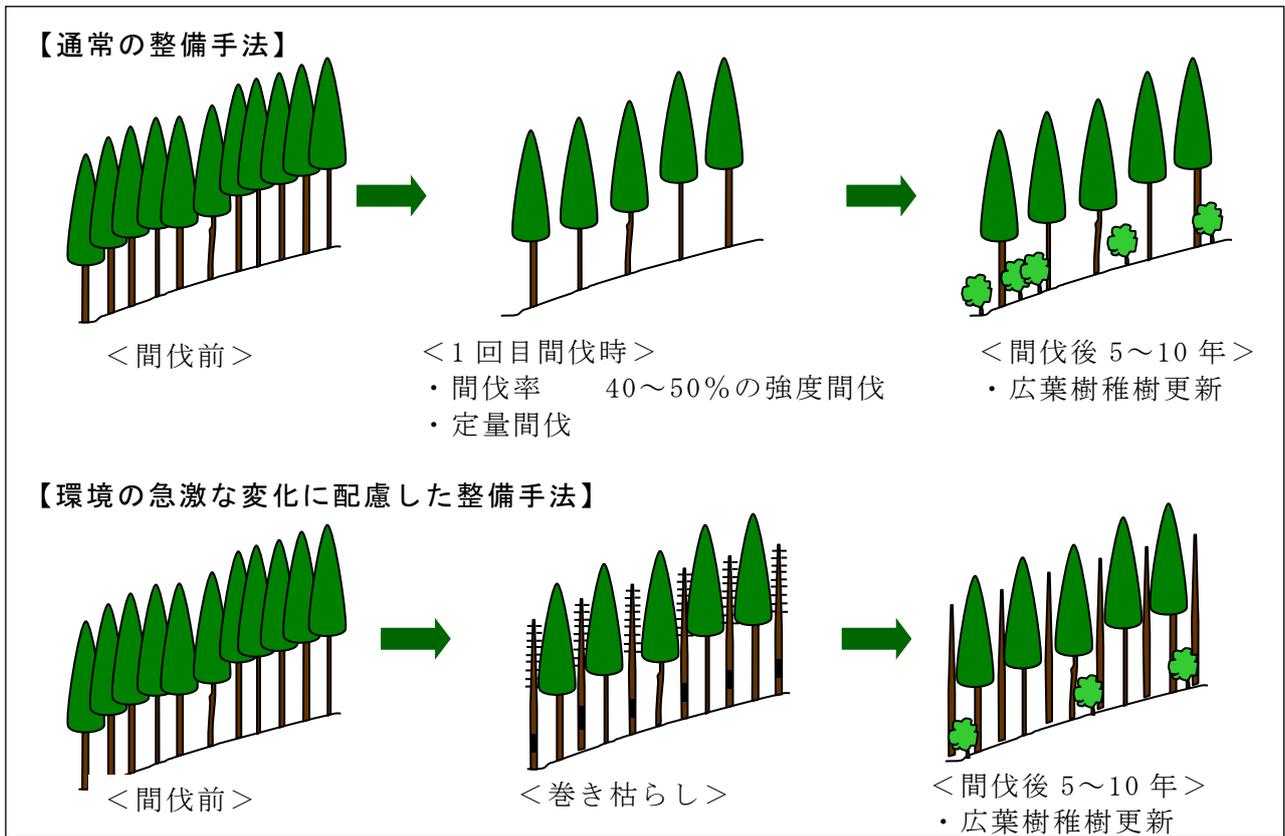


図 3-3 針広混交林の整備イメージ

ウ アカマツ・落葉広葉樹混交林

(ア) 早期に目指すべき姿

小面積皆伐を実施した 5 年後に、アカマツの稚樹が成育し、落葉広葉樹が 2～3m 程度に成長した姿

(イ) 整備手法

約 0.05～0.5ha の規模で小面積皆伐を実施します。尾根筋ではアカマツが更新する基盤とするために落葉や腐植を取り除く地がきを行い、アカマツの天然更新によるアカマツ・落葉広葉樹混交林化を基本とします。

2 回目の施業は、約 15 年の期間をあげ、伐採しなかった針葉樹林の区域の小面積皆伐 (約 0.05～0.5ha) を実施します。

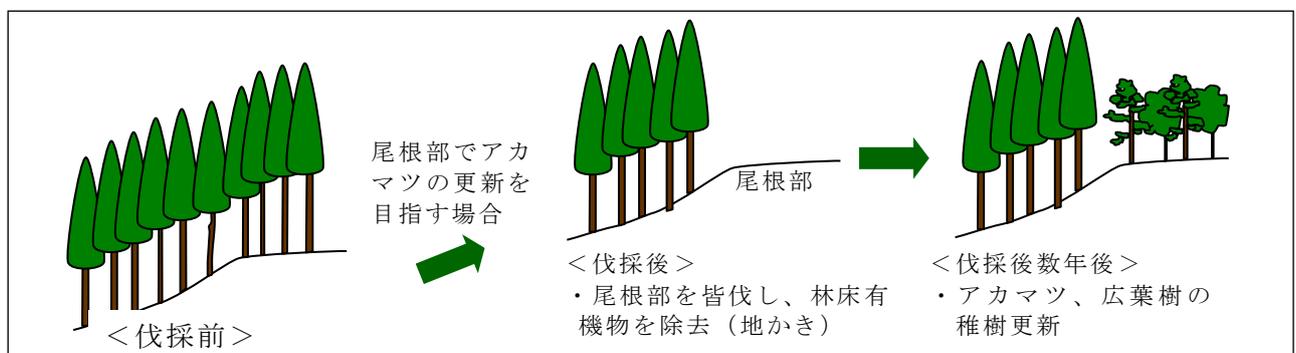


図 3-4 アカマツ・落葉広葉樹混交林の維持管理イメージ

注：現在の森林整備計画では、整備目標をアカマツ・落葉広葉樹混交林に当てはめた場所はないが、将来的に目標設定を行う可能性があるため、森林整備の一項目として記載している。

エ 若齢落葉広葉樹林

(ア) 早期に目指すべき姿

小面積皆伐を実施した約 20 年後に、伐採したコナラ、アベマキの萌芽が成長して樹高 15m 程度の落葉広葉樹林を形成した姿

(イ) 整備手法

コナラ・アベマキ林を対象に、小面積皆伐（約 0.05～0.5ha）を行います。年々異なる場所で小面積皆伐を行うことで、様々な段階の林がモザイク状に配置される計画とします。萌芽更新のための小面積皆伐は日当たりのよい林縁部から行います。

約 20 年経った段階で、再度小面積皆伐を行います。

ただし、40～50 年生以上の高齢のコナラは萌芽力が弱く更新が難しいため、天然下種更新等も検討します。

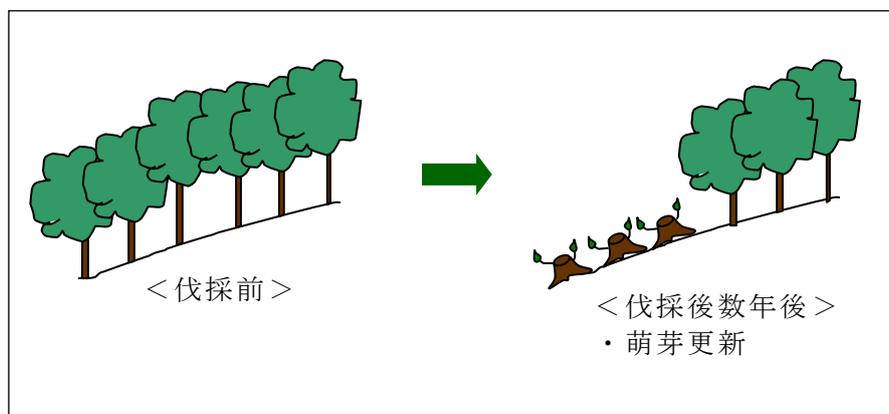


図 3-5 若齢落葉広葉樹林の萌芽更新イメージ

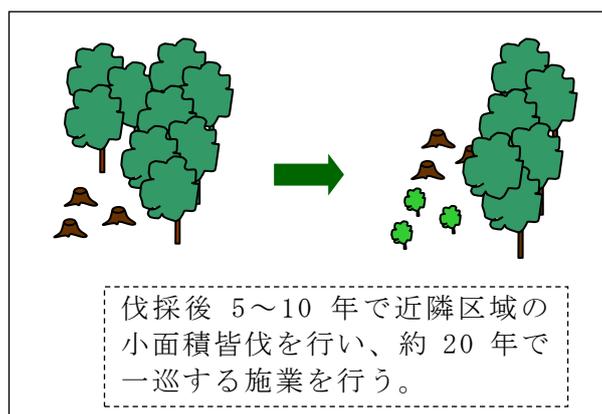


図 3-6 若齢落葉広葉樹林の維持管理イメージ

オ 高木落葉広葉樹林

(ア) 早期に目指すべき姿

約 20 年後に、コナラ、アベマキの高木林が維持されている姿

(イ) 整備手法

落葉広葉樹がスギ・ヒノキに被圧されそうになった場合、スギ・ヒノキを伐採し、高木の落葉広葉樹を残します。落葉広葉樹が過密な場合は密度を調整する伐採を行います。

カ 植生遷移林

自然の植生遷移に任せる。



写真 3-2 シイ・カシ類を中心とした植生遷移林イメージ
(豊田市旭八幡町八幡神社の社叢)



写真 3-3 モミ・カシ類を中心とした植生遷移林イメージ
(豊田市伊熊町伊熊神社の社叢)

キ その他

整備目標が位置づけられた場所においても、特に湿潤な樹林環境を生息・生育場とする重要種保全の観点から、手を加えずに環境の維持を行っていく場所を例外的に設定する場合があります。

部分的にアカマツの育成を目的とする場合には、例外的にアカマツ以外の樹種の伐採、尾根部分の皆伐及び地かき等の対応を実施する場合があります。

造成法面において植樹を行う場合には、原則として郷土種を植樹することとし、周囲との連続性を保全します。

なお、ササ、竹の著しい侵入がみられた場合、下刈、除伐等を適宜実施することとします。

また、保安林等法令で定められる伐採限度のある区域については、法令で定められる限度内での伐採率による作業を実施することとします。

(3) 森林整備計画

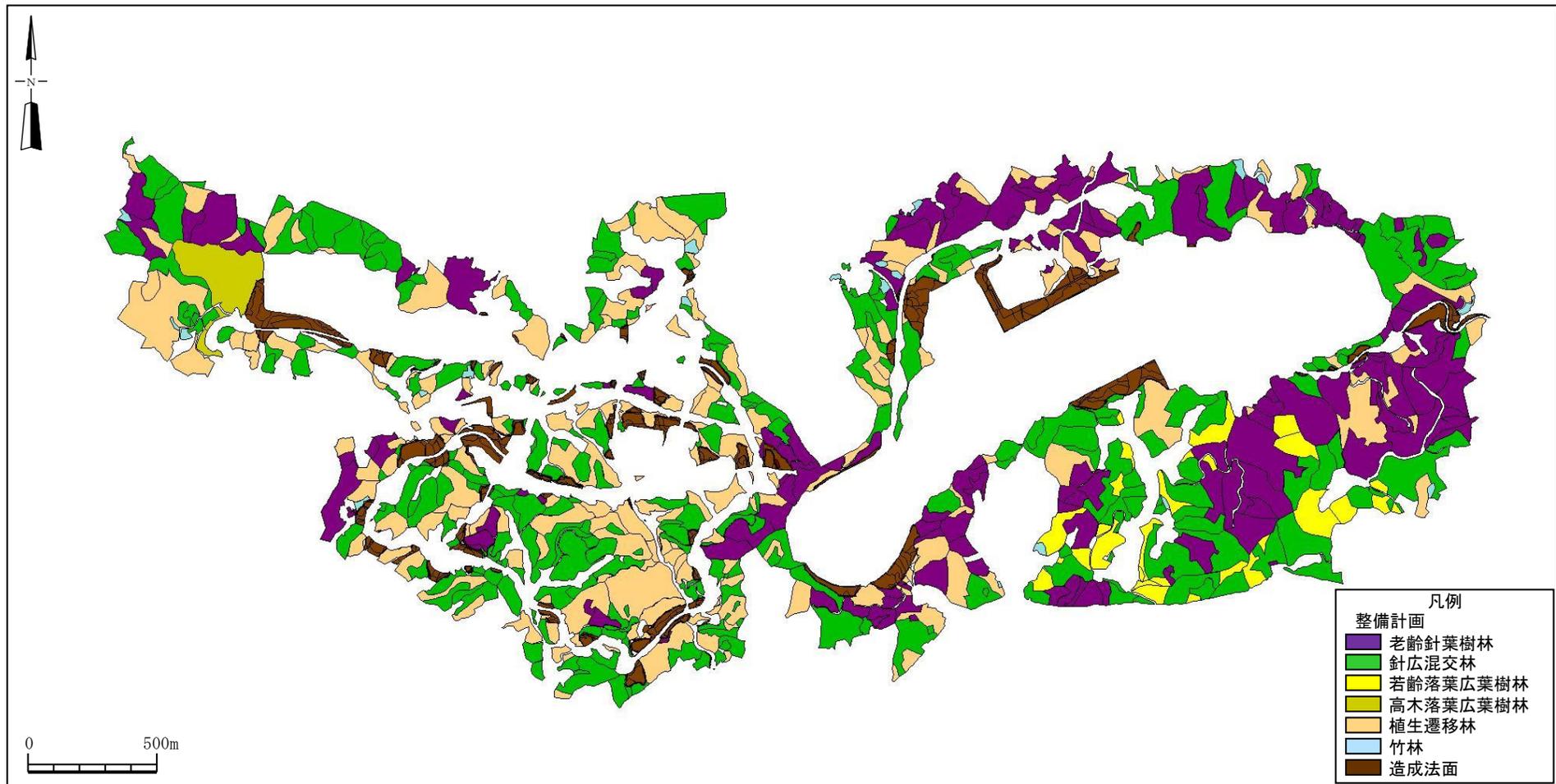
森林整備の内容は図 3-7 に、森林整備の年度計画は図 3-8 に示すとおりです。

(4) 森林整備効果の確認

森林整備の効果を確認するために、以下の考え方に基づいて、確認のための調査を実施します。

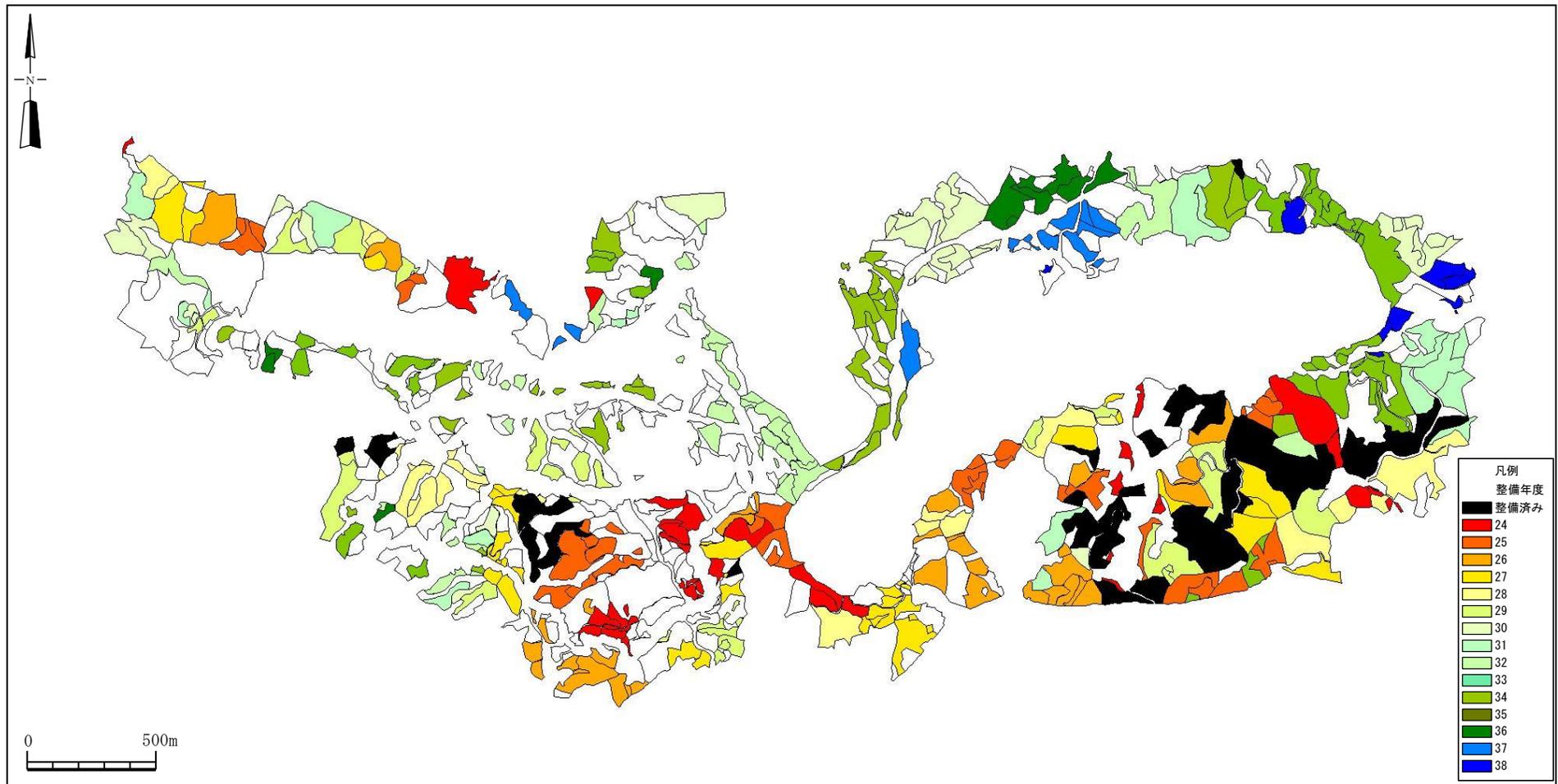
各整備目標の確認調査の考え方は、表 3-4、表 3-5 に示すとおりです。

- ・整備目標毎に、斜面の位置や方位等の特性を踏まえて、数カ所コドラートを設定し、コドラート内の変化を把握し評価を行うこととする。
- ・確認調査の結果、目標に達している、あるいは目標に向かいつつある場合は、次の 5 年後の目標達成基準を設定する。
- ・確認調査の結果、目標に向かっていないと判断された場合は、森林整備の手法の見直し検討を行うこととする。
- ・ナラ枯れの発生に留意し、必要に応じて枯死木の処理を行うとともに、大規模に発生した場合は、本整備目標の変更を含め検討する。



注：対象事業実施区域のうち、非改変区域の森林部分と造成法面（盛土）のみを表示している。

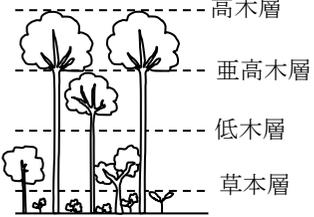
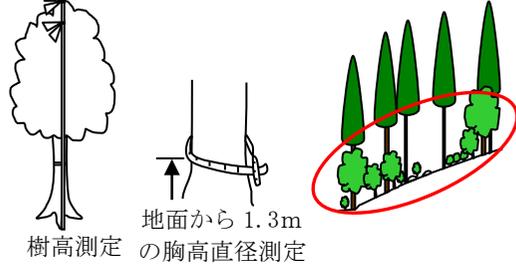
図 3-7 森林整備内容



注：対象事業実施区域のうち、非改変区域の森林部分のみを表示している。
 なお、自然の遷移に任せる植生遷移林の林班等は整備しないため、表示していない。

図 3-8 森林整備計画図（年度計画）

表 3-4 老齢針葉樹林、針広混交林の確認調査の考え方

整備目標	目標とする姿	間伐後5年目の目標	確認調査の考え方			
			調査地点の条件	調査時期	調査内容	調査のイメージ
老齢針葉樹林	下層に多様な植生が生育し、生物多様性の保全、水土保全及び木材生産機能を有するスギ・ヒノキの優良林分	下層植生（亜高木層以下）の植被率約80%以上	以下に示す項目の組み合わせ毎に各1地点抽出し、20m×20mのコドラートを設定する。 人工林の質（健全、不健全） 人工林の樹種別（スギ林、ヒノキ林） 斜面位置（上、中、下） 斜面方位（北、南）	間伐前 間伐直後 間伐後5年毎	・コドラート内の開空率（全天空写真撮影）	 全天空写真撮影による開空率の把握
			上記コドラート内の高木層、中木層、低木層、草本層の各樹種の樹高、胸高直径、植被率	間伐前 間伐後5年毎	・高木層及び亜高木層毎の各樹種の樹高、胸高直径、植被率	 高木層 亜高木層 低木層 草本層
			上記コドラート内の林縁部、中央部に、5m×5m ^注 コドラートを各1点設置 なお、巻き枯らし間伐を行った場合、適宜、調査箇所数を増やす。	間伐前 間伐後5年毎	・低木層の各樹種の樹高、胸高直径、植被率 ・草本層の各樹種の平均樹高、植被率	
針広混交林	スギ・ヒノキと広葉樹の高木が混生する針広混交林	下層での広葉樹稚樹の生育	以下に示す項目の組み合わせ毎に20m×20mのコドラートを設定する。 斜面位置（上、中、下） 斜面方位（北、南） なお、巻き枯らし間伐を行った場合、適宜、調査箇所数を増やす。	間伐前 間伐直後 間伐後5年毎	・コドラート内の開空率（全天空写真撮影）	 全天空写真撮影による開空率の把握
			上記コドラート内の高木層、中木層、低木層、草本層の各樹種の樹高、胸高直径、植被率	間伐前 間伐後5年毎	・高木層及び亜高木層毎の各樹種の樹高、胸高直径、植被率	 樹高測定 地面から1.3mの胸高直径測定
			上記コドラート内の林縁部、中央部に、5m×5m ^注 コドラートを各1点設置 なお、巻き枯らし間伐を行った場合、適宜、調査箇所数を増やす。	間伐前 間伐後5年毎	・低木層の各樹種の樹高、胸高直径、植被率 ・草本層の各樹種の平均樹高、植被率	

注：群状間伐を行った箇所については、ベルトトランセクト法を取り入れるなど、適宜調査範囲を修正する。

豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会，平成22年12月）より一部改変して作成

表 3-5 アカマツ・落葉広葉樹混交林、若齢落葉広葉樹林、高木落葉広葉樹林の確認調査の考え方

整備目標	目標とする姿	間伐後5年目の目標	確認調査の考え方			
			調査地点の条件	調査時期	調査内容	調査のイメージ
アカマツ・落葉広葉樹混交林	広葉樹やアカマツからなる混交林	小面積皆伐を実施した後、アカマツの稚樹が生育し、植樹した落葉広葉樹が2~3m程度に成長した姿	皆伐試験区として1箇所選定し、その林縁部、中央部に、5m×5mコドラート ^{注1} を各1点設置	小面積皆伐前 小面積皆伐後5年毎	・5m×5mのコドラート内の優占種、樹高、胸高直径、高木層・亜高木層・低木層及び草本層毎の植被率	<p>各階層全体の植物被覆の割合を把握</p>
若齢落葉広葉樹林	かつての薪炭林として定期的に更新される若齢の落葉広葉樹林	萌芽枝が樹高5m以上成長	5m×5mのコドラートを設定	皆伐前 皆伐から5年毎	・コドラート内の優占種、樹高、胸高直径、高木層・亜高木層・低木層及び草本層毎の植被率	<p>皆伐の翌年及び5年毎に萌芽枝の樹高測定</p>
				皆伐の1年後 皆伐から5年毎	・萌芽枝（ひこばえ）の樹高、樹勢、樹木実生	
				皆伐直後	・皆伐中央の開空率（全天空写真撮影）	
高木落葉広葉樹林	コナラ、アベマキ等で構成された落葉広葉樹の高木林	コナラ、アベマキ等の高木林の維持	20m×20mのコドラートを設定	針葉樹伐採前 伐採後5年毎	・コドラート内の高木層及び亜高木層毎の各樹種の樹高、胸高直径、植被率	<p>注2 被度5 (3/4以上) 被度4 (1/2~3/4) 被度3 (1/4~1/2) 被度2 (1/10~1/4) 被度1 (1/10以下)</p>

注：1. 樹木の成長状況により、コドラート面積を広くし、樹高に適した調査範囲とする。

2. 被度5：被度がコドラート面積の3/4以上を占めているもの
 被度4：被度がコドラート面積の1/2~3/4を占めているもの
 被度3：被度がコドラート面積の1/4~1/2を占めているもの
 被度2：個体数が極めて多いか、又は少なくとも被度が1/10~1/4を占めているもの
 被度1：個体数は多いが被度が1/20以下、又は被度が1/10以下で個体数が少ないもの
 被度+：個体数も少なく被度も少ないもの

豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業における森林・谷津田（里山）の保全対策・維持管理手法について（自然環境保全技術検討会、平成22年12月）より一部改変して作成

4 水田等の維持管理計画

(1) 水田作業の考え方

ア 水田作業の基本的な考え方

水田等における水田作業については、水田耕作と休耕田管理の2つの方法から順応的に選択します。選択に当たっては、継続性の観点からこれまでの水田管理の方法を前提としますが、水田形状に起因する作業効率や、水量、日照等の立地条件から、水田耕作の実施が適切でない区域においては、休耕田管理に転換します。

水田耕作は、地元における作業経験や慣行を必要とするため、現状行われている稲作方法に準じて作業手順や作業要領を検討し、里山の営みとして現地になじみのある水田作業となるよう配慮します。

水田耕作に伴う、耕起、水張り、代掻き、草刈等の具体的な管理方法については、下山地区で慣行的に行われている稲作暦（JA 下山発行）に準じて実施しますが、農薬や化学肥料はできる限り使用を抑えるよう配慮します。

休耕田管理は、基本的には水管理と草刈が具体的な管理手法となりますが、稲作水田と同様に不透水層（泥層）の維持と、植生遷移を抑制するため、年に1回程度定期的に代掻きを実施します。

また、年間を通じて湛水が必要な対象種に対応するため、水田耕作については、水田内承水路の整備を、休耕田については、水抜きを複数の水田で交互に実施することにより、年間を通じた水環境を創出します。

水田周りの畦地部分の草刈は、水田耕作、休耕田管理に共通の作業として実施し、下山地区で慣行的に行われている草刈の時期、手法を継続して実施することで、現在の里山の状態を維持していきます。

イ 動植物に配慮した水田作業の効果

保全策としての水田管理のポイントは、水田内の水管理（水深、水温）、畦や水田内の草刈、農薬の使用方法等のほか、生物の生息・生育場として冬季も湛水を維持できる承水路の整備や水田の冬季（年間）湛水が挙げられます。

これらを実施することにより、冬季も湛水が維持された承水路がツチガエル幼生や水生昆虫類等の水中で越冬する生物の越冬場となることが期待されるほか、水田の冬季湛水はアカガエル等の産卵場となることが期待されます。一方、春から秋の間は、承水路は水温の高い止水域となり、流れのない安定した環境としてアカハライモリやカエル類の生息場となるほか、ホトケドジョウ等の魚類や水生昆虫類の繁殖場となることが期待されます。

また、畦の整備により、一部のカエル類や昆虫類では、水辺から連続した土手を産卵場や蛹化する場として利用することが期待されます。サシバ等の猛禽類は、刈り込まれた畦を狩場として利用することから、水田周辺の畦地部分で定期的な草刈を行うことにより、サシバの採餌場としての利用が期待されます。

代掻きは、水田の水漏れを防ぎ、湛水を維持するために実施します。このため、稲作の実施が困難な水田においても休耕田管理として代掻きを行い、水張りが可能な状態を維持するとともに、休耕田内の植生遷移を抑制し、水田としての状態を維持することにより、全体として豊かな生態系を育む場所となることが期待されます。

このように水田等の維持管理を行うことによって、多様な生物の生息・生育に適した

環境の創出・向上及び水土保持機能の向上が期待されます。

ウ 実施時期

水田作業の実施時期は、下山地区でこれまで行われてきた稲作方法に準じて行います。

エ 水田等の維持管理の効果を評価する際の指標種

下山地区の森林・谷津田の特徴的な環境に生息し、その生息状況や採餌環境をモニタリング調査することで水田等の維持管理の効果を評価する指標種は、表 4-1 に示すとおりです。

表 4-1 水田等の維持管理の効果を評価する指標種

指標種	指標する環境（生息環境）
サシバ	水田耕作が維持された水田・湿地と、それを中心として広がる広葉樹林化された森林
ホトケドジョウ	湧水が豊富な湿地環境や緩流域とそれらを結ぶ既往排水路等とのネットワーク

オ 水田作業の際に環境保全措置を考慮する対象種

水田・湿地環境等に生息・生育し、水田作業の際に環境保全措置を考慮する対象種は表 4-2 に示すとおりです。

表 4-2 水田作業の際に環境保全措置を考慮する対象種

環境保全措置		分類	対象種
湿地等	水田・湿地環境の創出・向上	鳥類	サシバ
		両生類	アカハライモリ
			ツチガエル
	水路環境の創出・向上	昆虫類	イトウホソバトビケラ
		植物	ヒルムシロ
	承水路・水路環境の創出・向上	魚類	ホトケドジョウ

(2) 水田作業手法

ア 水田耕作

水田耕作の作業計画の策定に当たっては、下山地区で現状行われている稲作手法をベースに、対象種の生活史を勘案し、その生存に影響を及ぼさないことを考慮して実施します。

なお、水田では、水田形状や流入路、排水路の位置等を考慮し、必要に応じて、冬季も湛水が維持できる承水路を整備します。また、一部の水田では、農薬や化学肥料を使わない農法による水田耕作を試験的に行います。

水田耕作の実施手順は表 4-3 に、承水路整備の実施手順は表 4-4 に示すとおりです。

表 4-3 水田耕作の実施手順

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1											1
	2			3	4	5	6	7	8		
			8		8		8		8		
← 湛水期間注				→							
実施手順						詳細内容					
1: 耕起						トラクターで浅め(15 cm程度)に粗く耕起する。					
2: 水入れ						2月~4月に実施。水入れと併せて畦・承水路を整備する。水入れ後1週間程度は湛水状況を確認する。					
3: 代掻き						トラクターで土を均平化する。					
4: 田植え						田植え後は水温が極度に低くならない様に水を管理する。					
5: 中干し						稲の分けつ状況に応じ実施。中干し後2週間で水入れ。					
6: 水落とし						水がスムーズに抜けるように必要に応じて排水口を整備する。					
7: 稲刈り						-					
8: 草刈(畦地部分)						草刈機を使用し、草丈5cm以下に刈り込む。					
作業は下山地区で慣行的に行われている稲作方法に準ずる。また、耕作はできるだけ農薬の使用を抑えるように配慮する。											

注：点線は一部の水田における湛水期間を示す。

表 4-4 承水路整備の実施手順

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1											1
実施手順				詳細内容							
1: 承水路の整備 (よどみ・たまりの整備)				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">作業の流れ</div> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">↓</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 止水 (迂回水路設置) ・ 湛水部分排水 ・ 水路改修、拡幅 ・ 波板等設置 ・ 転圧 ・ 通水 (迂回水路撤去) </div>							

イ 休耕田管理

休耕田においては、水田耕作と同様に水入れ、代掻きを行い、その後は水を張った状態を維持します。湛水の期間は特に定めませんが、年間を通して湛水を行うことにより、遷移の進行の抑制や、対象種の生息・生育場の確保、餌場の確保等が期待できます。このため、各谷津田で少なくとも1箇所は冬季湛水を含む年間湛水が行われる水田を確保し、年ごとにローテーションを行って各水田で冬季湛水を実施していきます。

これらの作業については、作業者の負担軽減の観点から農機具の使用することとし、耕起や代掻きに合わせ、1年～2年に一度水田の水抜きを実施します。

休耕田管理の実施手順は表 4-5 に示すとおりです。

表 4-5 休耕田管理の実施手順

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1											1
2				3		4		5		6	
5				5		5		5		5	
←----- 湛水期間 ^注 ----->											
実施手順				詳細内容							
1: 耕起				トラクターで浅め (15 cm程度) に粗く耕起する。							
2: 水入れ				2月～4月に実施。水入れと併せて畦・承水路を整備する。水入れ後1週間程度は湛水状況を確認する。							
3: 代掻き				トラクターで土を均平化する。							
4: 水落とし				水がスムーズに抜けるように必要に応じて排水口を整備する。							
5: 草刈 (畦地部分)				草刈機を使用し、草丈5cm以下に刈り込む。							
作業は下山地区で慣行的に行われている稲作方法に準ずる。											

(3) 水田作業計画

対象事業実施区域内の水田耕作及び休耕田管理を行う水田の位置は、図 4-1 に示すとおりです。

(4) 水田作業の確認

水田等における作業後の状況の確認を行うため、毎年田植えや草刈後の状態が把握できる 6 月頃に、全体の様子分かる代表的な箇所において、作業状況を写真に撮影して記録します。

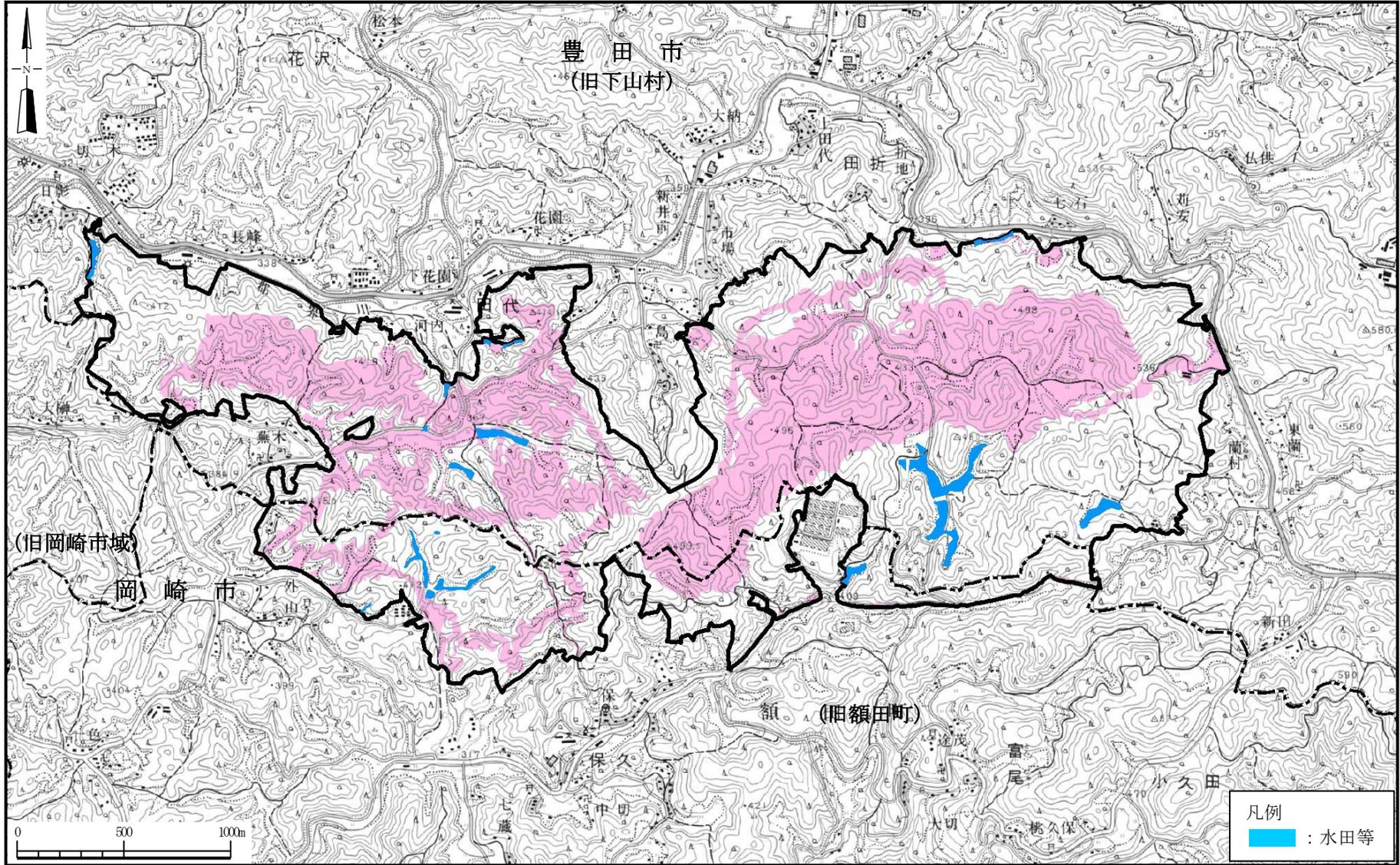


図 4-1 水田作業の実施計画図

5 草地等の維持管理計画

(1) 草刈作業の考え方

ア 草刈計画の基本的な考え方

森林の林縁部や水田周りにおける草地環境については、下山地区では農作業や林業に伴って日常的に草刈が実施され、良好な環境が維持されてきました。このため、保全対策としての草刈計画においても、下山地区で日常的に実施されている草刈の手法をベースに、そこに生息・生育する動植物の生活史を勘案し、その生存に影響を及ぼさないことを考慮して実施することを基本とします。具体的な作業手順や作業要領については、指標種や対象種等の生活史を考慮した上で、作業の持続性や確実性の観点から、現地の聞き取り調査に基づく日常的な草刈手法を基本とし、専門的な知識を必要としない里山の営みとして現地になじみのある草刈計画としています。

湿地環境においては、対象種及びその他湿地に生息・生育する重要な動植物の生活史を勘案し、湿地等に必要な機能を維持する観点から、草刈計画を策定しています。

また、対象事業実施区域内に存在する裸地や道路脇の空き地等においては、施設管理上の目的により草刈を行います。

イ 動植物に配慮した草刈方法の効果

一般に湿地環境、草地環境は、人の手が入らずに何もしない状態にあると、植生の遷移が進み土壌が乾燥化していくとともに、高茎草本や低木林、森林へと遷移していくと考えられます。これらを防ぐ手だてとして、草刈による維持管理が挙げられます。

草刈によって草地環境、湿地環境を維持することにより、林縁の草地環境にはキンランが生育し、林縁の高茎草地環境には、コガネグモやトリノフンダマシ類等の重要なクモ類が生息することが期待されます。また、高茎草地環境はクロヒカゲモドキの幼虫等、昆虫類の生活史の中で必要不可欠な生息場となるほか、カヤネズミの営巣環境となるなど一部の哺乳類にとっても重要な生息環境となります。草刈により維持された低茎の草地環境は、スズサイコ、キキョウ、ウンヌケモドキ、ウンヌケ等の水田雑草の生育場となることが期待されます。一方、遷移の進行を抑制することにより維持された湿地環境は、コオイムシやヒメタイコウチ、クロゲンゴロウ等の水生昆虫類の生息場となるほか、湿地や溜池に特有のコミゾソバ、サトヤマタデ、ミズオオバコ、ナガエミクリ等の湿性植物の生育場となることが期待されます。

このように、草刈は動植物の良好な生息・生育環境を維持する上で必要な作業ですが、一時的には現在その場に生息している生物の生息環境が消失します。

このため、草刈計画の策定に当たっては、広範囲に渡って一様に草刈を実施するのではなく、草刈の範囲を複数個所に区分し、時期と場所をずらした草刈を実施します。これによって、刈り残された草地等が、草地、湿地に生息する昆虫類・クモ類等の動物の一時的な避難の場所として機能すると考えられます。

ウ 実施時期

基本的な草刈の実施時期、実施回数は、以下に示すとおりです。

- ・水田周りの畦地部分：水田耕作、休耕田管理の中で実施
- ・林縁部の草地、湿地等：1回目：5～8月、2回目：9～1月

エ 草地等の維持管理の効果を評価する際の指標種

下山地区の森林・谷津田の特徴的な環境に生息し、その生育状況をモニタリング調査することで草地等の維持管理の効果を評価する指標種は、表 5-1 に示すとおりです。

表 5-1 草刈等の維持管理の効果を評価する指標種

指標種	指標する環境（生育環境）
キキョウ	森林と水田の境界（ソデ部）にあたる日当たりのよい低茎草地（定期的に草刈された明るい環境）

オ 草刈作業の際に環境保全措置を考慮する対象種

草地環境等に生息・生育し、草刈の際に環境保全措置を考慮する対象種は、表 5-2 に示すとおりです。

表 5-2 草刈の際に環境保全措置を考慮する対象種

環境保全措置		分類	対象種
森林	林縁環境の創出・向上	植物	キンラン
草地	林縁の高茎草地環境の創出・向上	昆虫類	クロヒカゲモドキ
		クモ類	コガネグモ
			トリノフンダマシ
			シロオビトリノフンダマシ
	高茎草地環境の創出・向上	哺乳類	カヤネズミ
		植物	スズサイコ
	キキョウ		
ウンヌケモドキ			
ウンヌケ			
湿潤な草地環境の創出・向上	クモ類	ミナミコモリグモ	
	植物	ヒメコヌカグサ	
湿地等	林内の湿地環境の創出・向上	昆虫類	オオヒカゲ
	湿地環境の創出・向上	魚類	メダカ
		昆虫類	コオイムシ
			ヒメタイコウチ
			クロゲンゴロウ
			エゾコガムシ
		植物	コミゾソバ
	サトヤマタデ		
溜池環境の創出・向上	昆虫類	オオアメンボ	
	植物	ナガエミクリ	

注：メダカは、レッドリストあいち 2015（平成 27 年 1 月）で、従来のメダカがミナミメダカとキタノメダカに細分化され、愛知県にはミナミメダカが分布することから、「ミナミメダカ」に和名変更されたが、本書においては、評価書の記載に合わせ、「メダカ」と表記する。

(2) 草刈作業手法

ア 林縁環境の創出・向上

(ア) 対象種

キンラン

(イ) 草刈時期

1年に2回 7月、11～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるキンランの生活史を表 5-3 に示します。4～5 月は開花結実期であるため草刈は避けます。7 月は植生遷移の進行を抑制するため、11～1 月は翌年の発芽時期の条件改善のために実施します。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は 20cm 以下程度とします。

表 5-3 下山地区におけるキンランの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
キンラン												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈 (林縁部)	→						←				←	←



写真 5-1 キンラン

イ 林縁の高茎草地環境の創出・向上

(ア) 対象種

クロヒカゲモドキ、クモ類 (コガネグモ、トリノフンダマシ、シロオビトリノフンダマシ、アカイロトリノフンダマシ)

(イ) 草刈時期

クロヒカゲモドキ 2年に1回 7月

クモ類 2年に1回 11～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるクロヒカゲモドキ、クモ類の生活史を表 5-4 に示します。クロヒカゲモドキは幼虫期及び蛹期を避けて成虫期に実施します。また、食草であるススキ等のイネ科草本が十分生育した時期とします。

クモ類は繁殖期である成体期、卵期を避け、ある程度成長したその後の分散期や繁殖期前の移動能力を持ち合わせている時期に実施します。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は 20cm 以下程度とします。

表 5-4 下山地区におけるクロヒカゲモドキ、クモ類の生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
クロヒカゲモドキ												
卵期												
幼虫期												
蛹期												
成虫期												
草刈												
コガネグモ												
卵期												
幼体期												
成体期												
トリノフンダマシ類												
卵期												
幼体期												
成体期												
草刈												

注：トリノフンダマシ類には、トリノフンダマシ、シロオビトリノフンダマシ、アカイロトリノフンダマシを含む。



写真 5-2 クロヒカゲモドキ



写真 5-3 コガネグモ



写真 5-4 トリノフンダマシ



写真 5-5 シロオビトリノフンダマシ



写真 5-6 アカイロトリノフンダマシ

ウ 高茎草地環境の創出・向上

(ア) 対象種

カヤネズミ

(イ) 草刈時期

2年に1回 11～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるカヤネズミの生活史を表 5-5 に示します。カヤネズミは繁殖期が長いため、エリアに刈り残し箇所を残すことで避難出来るようにします。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は20cm以下程度とします。

表 5-5 下山地区におけるカヤネズミの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
カヤネズミ												
繁殖期												
坑道生活期												
草刈												



写真 5-7 カヤネズミ



写真 5-8 カヤネズミの球巢

エ 草地環境の創出・向上

(ア) 対象種

スズサイコ、キキョウ、ウンヌケモドキ、ウンヌケ

(イ) 草刈時期

スズサイコ、キキョウ 1年に2回 5月、10～1月

ウンヌケモドキ、ウンヌケ 1年に2回 7月、11～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるスズサイコ、キキョウ、ウンヌケモドキ、ウンヌケの生活史を表5-6に示します。スズサイコ、キキョウは、開花結実期である夏(7～8月)を避け、その前後に刈ることとします。草刈は生育場所の光条件を良くすることを目的とし、5月はその年の成長を促すため、10～1月は翌年の発芽時期に発芽を促すために実施します。

ウンヌケモドキ、ウンヌケは、開花結実期である秋(9～10月)を避け、その前後に刈ることとします。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は5cm以下程度とします。

表5-6 下山地区におけるスズサイコ、キキョウ、ウンヌケモドキ、ウンヌケの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
スズサイコ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
キキョウ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈												
ウンヌケモドキ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
ウンヌケ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈												



写真 5-9 スズサイコ



写真 5-10 キキョウ



写真 5-11 ウツノケモドキ



写真 5-12 ウツノケ

オ 湿潤な草地環境の創出・向上

(ア) 対象種

ミナミコモリグモ、ヒメコヌカグサ

(イ) 草刈時期

ミナミコモリグモ 1年に1回 11～1月

ヒメコヌカグサ 1年に1回 10～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるミナミコモリグモ、ヒメコヌカグサの生活史を表 5-7 に示します。ミナミコモリグモが生息する場における草刈は、繁殖期である成体期、卵期を避け、その後の分散期に生息地となる明るい水面を確保することを目的として実施します。

ヒメコヌカグサが生育する場における草刈は、開花結実期である春～初夏（5～6月）を避け、翌年の発芽時期の光条件を良くすることを目的として実施します。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は5cm以下程度とします。

(オ) 注意事項

ヒメコヌカグサが生育する場所は、貧栄養な湿地状の場所であるため、踏みつけ等により、その場を攪乱しないように注意します。

水際や水路付近はミナミコモリグモの生息環境に配慮して、水面に光が届くように草刈を実施します。

表 5-7 下山地区におけるミナミコモリグモ、ヒメコヌカグサの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ミナミコモリグモ												
卵期												
幼体期												
成体期												
草刈	→											←

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ヒメコヌカグサ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈	→											←



写真 5-13 ミナミコモリグモ



写真 5-14 ヒメコヌカグサ

カ 林内の湿地環境の創出・向上

(ア) 対象種

オオヒカゲ

(イ) 草刈時期

2年に1回 8月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるオオヒカゲの生活史を表 5-8 に示します。オオヒカゲの幼虫期を避けて成虫期に実施します。また、食草であるカサスグが開花結実した後とします。

(エ) 草刈方法

オオヒカゲの食草となるスグ類は群落ごと刈り残します。

ヨシ等の大型草本やセイタカアワダチソウが侵入した場合は根茎を除去します。
 高茎草本や低木類が侵入していない場合（現況が良好な湿地環境）は、定期的な草刈は不要です。草刈を実施する目安は、ヨシ等の大型草本や低木類の植被率が実施個所の約25%以上になった時とします。

(オ) 注意事項

湿地によっては既に植生の遷移が進み、現況が低木林やヨシ原となっているところがあります。そのような湿地では環境保全措置の実施内容として、大規模な作業（ヨシや低木の根茎除去）が発生する場合があります。そのような湿地については、個別に実施内容を検討することとします。

表 5-8 下山地区におけるオオヒカゲとカサスゲの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
オオヒカゲ												
卵期												
幼虫期												
蛹期												
成虫期												
カサスゲ（食草）												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈												

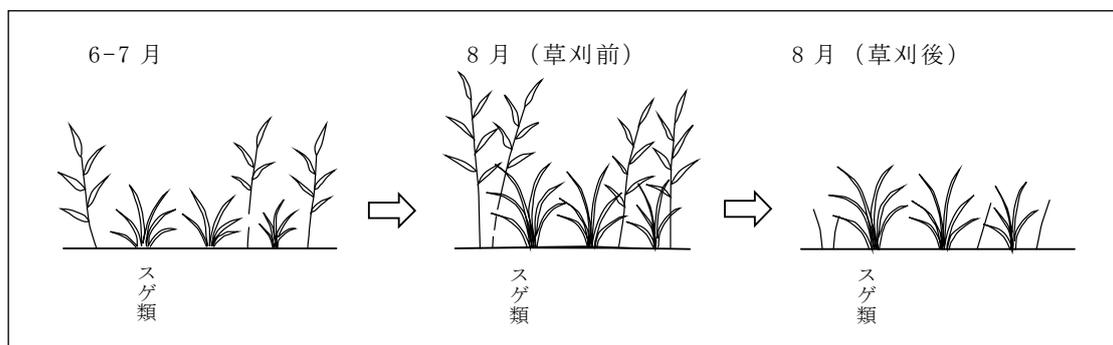


図 5-1 オオヒカゲの保全を考慮した草刈方法



写真 5-15 オオヒカゲ

キ 湿地環境の創出・向上

(ア) 対象種

メダカ、コオイムシ、ヒメタイコウチ、クロゲンゴロウ、エゾコガムシ、コミゾソバ、サトヤマタデ、ミズオオバコ

(イ) 草刈時期

2年に1回 10月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるメダカ、コミゾソバ等の生活史を表 5-9 に示します。対象種や対象種以外の重要種であるモートンイトトンボ等の昆虫類には、春季から夏季にかけて草本に産卵して繁殖を行う種が多く存在します。したがって、卵期を避けて、昆虫類が孵化後の秋季に実施します。

植物の対象種は、春季から夏季にかけて成長するため、秋には十分に成長しており、個体の確認に適した時期となります。

(エ) 草刈方法

コミゾソバ、サトヤマタデ、ミズオオバコを確認した場合は刈り残します。

ヨシ等の大型草本や低木類の成長が旺盛で、それらの植被が草刈対象箇所約50%以上を占めるようになった場合は、植被が50%未満になるよう、それらの根茎を除去します。

開放水面が広く維持されている場合（現況が良好な湿地環境）は、定期的な草刈は不要です。草刈を実施する目安は、ヨシ等の大型草本の侵入が見られた時や、開放水面の面積が縮小してきた時とし、その場合は、草刈ではなく極力根茎からの除去を行います。根茎の除去は現況の開放水面の面積を維持する程度とします。

(オ) 注意事項

湿地によっては既に植生の遷移が進み、現況が低木林やヨシ原となっているところがあります。そのような湿地では環境保全措置の実施内容として、大規模な作業（ヨシや低木の根茎除去）が発生する場合があります。そのような湿地については、個別に実施内容を検討することとします。

表 5-9 下山地区におけるメダカ、コミゾソバ等の生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
メダカ												
産卵期				■								
仔魚・稚魚				■								
未成魚				■								
成魚				■								
コオイムシ												
卵期				■								
幼虫期				■								
成虫期				■								
ヒメタイコウチ												
卵期				■								
幼虫期				■								
成虫期				■								
クロゲンゴロウ												
卵期				■								
幼虫期				■								
蛹期				■								
成虫期				■								
エゾコガムシ												
卵期				■								
幼虫期				■								
蛹期				■								
成虫期				■								
コミゾソバ												
休眠期				■								
発芽成長期				■								
開花結実期								■				
サトヤマタデ												
休眠期				■								
発芽成長期				■								
開花結実期								■				
ミズオオバコ												
休眠期				■								
発芽成長期				■								
開花結実期								■				
草刈										←→		

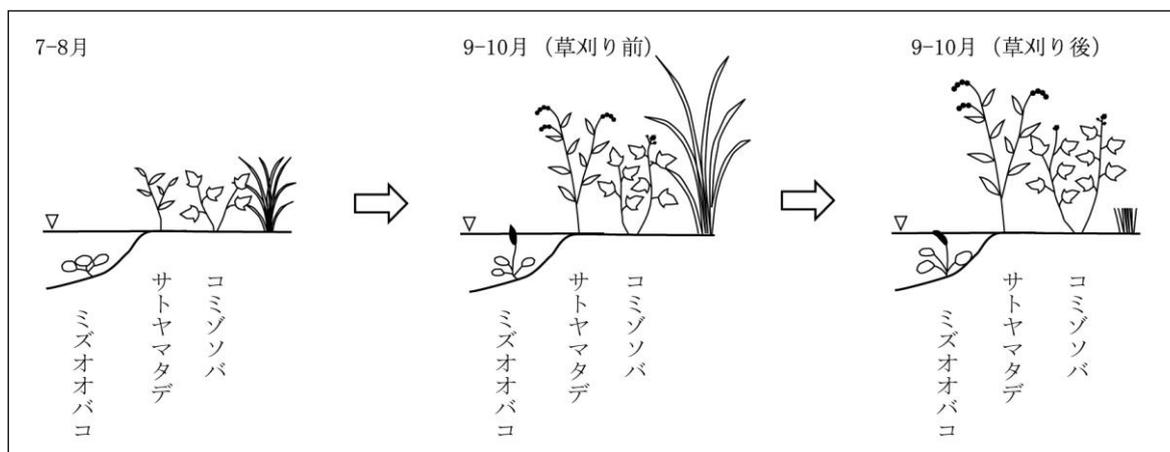


図 5-2 コミゾソバ、サトヤマタデ、ミズオオバコ周辺の草刈方法



写真 5-16 メダカ



写真 5-17 コオイムシ



写真 5-18 ヒメタイコウチ



写真 5-19 クロゲンゴロウ



写真 5-20 エゾコガムシ



写真 5-21 コミゾソバ



写真 5-22 サトヤマタデ



写真 5-23 ミズオオバコ

ク 溜池環境の創出・向上

(ア) 対象種

オオアメンボ、ナガエミクリ

(イ) 草刈時期

2年に1回 8月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるオオアメンボとナガエミクリの生活史を表 5-10 に示します。オオアメンボは越冬世代が春から初夏にかけて産卵、成長し、その後は夏季から秋季にかけて何世代かを繰り返すと考えられます。このため、少なくとも越冬世代の繁殖期を避けた時期とします。

ナガエミクリは春から夏にかけて成長し、秋にかけて結実するため、競合種の成長を抑えることを目的に夏季に実施します。

(エ) 草刈方法

競合種となるヨシ等の大型草本や、フトヒルムシロやジュンサイ等の浮葉植物を抜き取ります。

競合種が繁茂していない場合（現況が良好な湿地環境）は、定期的な草抜きは不要です。草抜きを実施する目安は、ヨシ等の大型草本や浮葉植物の植被率が溜池の約75%以上を占めた時とし、それらの植被率が75%未満になるように抜き取りを行います。

オオアメンボは開放水面を生息場としますが、水草に産卵することから、水草全ての抜き取りは行いません。

表 5-10 下山地区におけるオオアメンボとナガエミクリの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
オオアメンボ												
卵期												
幼虫期												
成虫期												
ナガエミクリ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈												

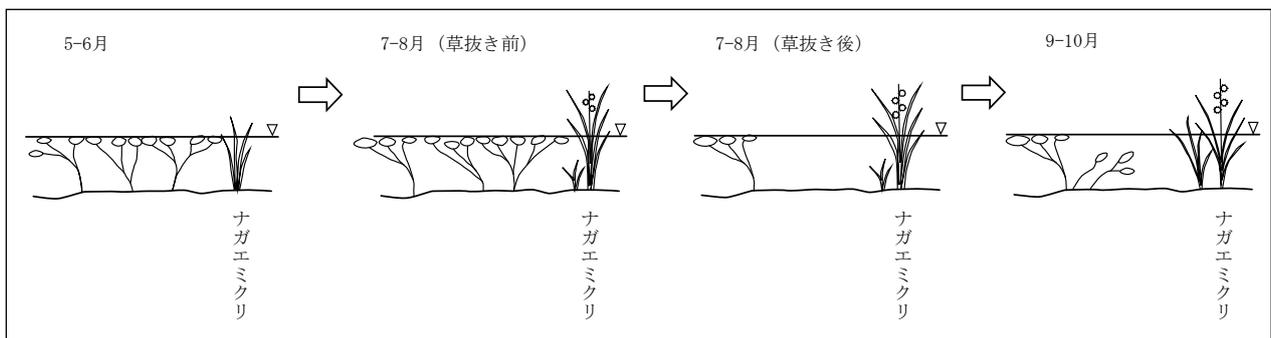


図 5-3 ナガエミクリ周辺の草刈方法



写真 5-24 オオアメンボ



写真 5-25 ナガエミクリ

ケ 環境保全措置対象種外①

(ア) 対象種 (場所)

ササユリ (実施地区 4 猪屎地区のササユリ保全箇所)

(イ) 草刈時期

1 年に 2 回 5 月、11～1 月

(ウ) 草刈時期の考え方

下山地区におけるササユリの生活史を表 5-11 に示します。開花時期である夏 (7～8 月) を避け、結実期の光条件を良くすることを目的とします。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は 5cm 以下程度とします。

表 5-11 下山地区におけるササユリの生活史

対象種の生活史	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ササユリ												
休眠期												
発芽成長期												
開花結実期												
草刈	→				←						←	



写真 5-26 ササユリ

コ 環境保全措置対象種外②

(ア) 対象種 (場所)

草本類 (道路や敷地境界付近など管理上必要な箇所)

(イ) 草刈時期

1年に2回 5～8月、9～1月

(ウ) 草刈時期の考え方

施設管理上の必要性から、植生繁茂の抑制に効果的な時期とします。

(エ) 草刈方法

草刈は下山地区で慣行的に行われている農地管理と同様に、草刈機を使用し、草丈は5cm以下程度とします。

(3) 草刈作業計画

草刈を行う時期と場所は、草刈の頻度により整理しました。草刈時期のパターンは以下に示すとおりです。また、草刈箇所は、各環境保全措置実施地区の実施計画書に示します。

ア 年 2 回実施

高頻度の草刈が必要な林縁及び草地のエリアは、毎年 2 回、春季から夏季にかけてと秋季から冬季にかけて草刈を行います。

対象種がスズサイコ、キキョウのエリアは、隣接する谷津田の水田の区分毎に 2 区分に細分して、刈り取る時期を、5 月は 2 週間程度ずらし、10～1 月の期間は 1 ヶ月間程度の期間をあけて草刈を行います。

対象種がウンヌケモドキ、ウンヌケ及びキンランのエリアでは、7 月と 11～1 月に草刈を行います。

対象種がササユリのエリアは、5 月と 11～1 月に草刈を行います。

年 2 回の草刈を行うエリアの草刈時期は、表 5-12 に示すとおりです。

表 5-12 年 2 回の草刈を行うエリアの草刈計画

対象種	草刈時期	区分
スズサイコ、 キキョウ	5 月前半・10～1 月	A-1
	5 月後半・10～1 月	A-2
ウンヌケモドキ、 ウンヌケ、 キンラン	7 月・11～1 月	B
ササユリ	5 月・11～1 月	C

イ 年 1 回実施

高頻度の草刈を必要としない湿潤な草地のエリアは、年 1 回対象種の生態を考慮して秋季から冬季にかけて草刈を行います。

対象種がミナミコモリグモのエリアは、1 年に 1 回、11～1 月に草刈を行います。

対象種がヒメコヌカグサのエリアは、全面を一度に刈らずに 2 区分のエリアに細分して、10～1 月の期間に刈り取る時期を 1 ヶ月間程度の期間をあけて草刈を行います。

年 1 回の草刈を行うエリアの草刈時期は、表 5-13 に示すとおりです。

表 5-13 年 1 回の草刈を行うエリアの草刈計画

対象種	草刈時期	区分
ヒメコヌカグサ	10～1 月	D-1
	10～1 月	D-2
ミナミコモリグモ	11～1 月	E

ウ 2年に1回実施

高茎草地のエリアは、2年に1回、対象種の生態を考慮して夏季若しくは秋季から冬季にかけて草刈を行います。

対象種がカヤネズミ、クモ類（コガネグモ、トリノフンダマシ、シロオビトリノフンダマシ及びアカイトトリノフンダマシ）及びクロヒカゲモドキのエリアに対しては、全面を一度に刈らずに2区分のエリアに細分し、各エリアは2年に1回、カヤネズミとクモ類は11～1月に、クロヒカゲモドキは7月に草刈を行います。

湿地等のエリアは、2年に1回、対象種の生態を考慮して夏季または秋季に草刈を行います。

対象種がメダカ、コオイムシ、ヒメタイコウチ、クロゲンゴロウ、エゾコガムシ、コミゾソバ、サトヤマタデ及びミズオオバコであるエリア（湿地）は、全面を一度に刈らずに2区分のエリアに細分し、各エリアは2年に1回、10月に草刈を行います。

対象種がオオヒカゲのエリア（林内の湿地）及び対象種がオオアメンボとナガエミクリのエリア（溜池）は、生息・生育の範囲が小規模であるため、エリア区分は行わず2年に1回、8月に草刈を行います。

ただし、湿地が良好な環境を維持していると判断された場合（開放水面が十分広い、低茎の湿地が維持されているなど）は、その年の草刈を実施しないこととします。

2年に1回の草刈を行うエリアの草刈時期は、表5-14に示すとおりです。

表5-14 2年に1回の頻度で草刈を行うエリアの草刈計画

対象種	周期 ^注	時期	区分
カヤネズミ クモ類	1年目	11～1月	F
	2年目	11～1月	G
クロヒカゲモドキ	1年目	7月	H
	2年目	7月	I
メダカ コオイムシ ヒメタイコウチ クロゲンゴロウ エゾコガムシ コミゾソバ サトヤマタデ ミズオオバコ	1年目	10月	a
	2年目	10月	b
オオアメンボ オオヒカゲ (カサスゲ) ナガエミクリ	1年目	8月	c
	2年目	—	—

注：3年目以降繰り返す。

(4) 草刈作業の確認

草刈後の状況の確認を行うため、毎年草刈後の状態が把握できる秋季から冬季にかけて、全体の様子が分かる代表的な箇所において、草刈後の状況を写真に撮影して記録します。

