

2. モニタリング及び試行検証

1) モニタリングの目的

本緑地におけるモニタリングは、樹林地や水環境及びこれらを生息基盤としている生物を保全するための整備や手入れ作業を行う際に、その影響や効果を検証することを目的とする。モニタリングを行う必要性とねらいは以下のとおりである。

自然環境の移り変わりの把握

- ・植生や動物相及び水環境等に、どのような変化が生じているか、長期的な動態を把握する。

開園までの維持管理や初期整備手法の検討

- ・開園までの維持管理や試行作業の結果について、その効果を検証する。
- ・客観的に評価し、実施設計策定の参考とする。

保全管理手法等の検討と効果の検証

- ・実施した初期整備、維持管理や試行作業の結果について、その効果を検証する。
- ・客観的に評価し、その後の維持管理や試行作業に反映する。

2) モニタリング実施上の課題

「自然環境のモニタリング」は、緩やかに進む自然環境の変動を長期監視することで把握するものであり、保全のための措置が、逆に自然環境の保全にマイナスとならないよう、監視しながら対策を講じるために行うことがねらいとなる。

モニタリングに際しては、以下の課題が想定され、これらを踏まえて展開を図る。

調査の目的と調査方法等の妥当性

- ・本緑地の保全のために必要なモニタリングを実施することを前提に、適切なモニタリング項目の設定と、その目的及び調査方法の妥当性を確認しつつ実施する。
- ・短期的には把握が難しいケースも想定され、長期的なモニタリングを実施することで変化をつかみつつ軌道修正するなど、適切な対応が必要となる。
- ・ただし、モニタリングには多大な労力と負担を要するとともに専門的な知識等も要求されるため、調査の必要性・妥当性を十分に検討調整する必要がある。

基礎調査の実施

- ・「鎌倉市自然環境調査(平成15年3月)」が実施され、この結果をもとに計画設計を行っているが、5年以上を経過し、植生や生物相にも変化が生じていることが把握されている。
- ・モニタリングによる保全手法の評価等においても、自然環境の成り立ちの仕組みや構成など基礎となる情報を得ておく必要がある。

情報の共有化

- ・保全手法の評価検証や合意形成を図るうえでは、モニタリングデータの共有化を図ることが前提であり、そのための体制や仕組みづくりが必要となる。

モニタリングの実施体制

- ・自然環境の把握には専門性を必要とする一方、継続性が求められる。そのため専門家と、市民活動によるモニタリングを相互に補完しつつ実施する体制作りが必要となる。

3) モニタリング項目

モニタリングの目的及び課題を踏まえたうえで、必要なモニタリング項目を以下の考え方で整理する。自然環境の移り変わりの把握のためのモニタリング<基礎モニタリング>

- ・「鎌倉市自然環境調査(平成15年3月)」が実施されてから、概ね5年が経過している。植物や動物及び水辺環境についても変化しており、基本的な自然環境の移り変わりの状況を把握するためには、「鎌倉市自然環境調査」と同程度の調査を行う必要がある。
- ・本計画・設計時において補足を行っており、既存のデータをもとに把握することに限られる。
- ・基礎調査としてのモニタリングは、現時点でのデータをもとにスタートすることとする。

なお、基本計画・基本設計時に行った調査は以下のとおりである。

植物補足調査

- ・秋季(平成18年11月):「森林植生の変化について確認」植生区分図を修正
- ・夏季(平成19年7月):基本設計のポイントになるハンノキ群落、オニシバリ-コナラ群集等の保全に必要な植生の状況(構成種、階層構造、群度・被度、胸高直径、樹勢等)を把握
- 動物概略調査(目視調査)
- ・秋季(平成18年10月):哺乳類、鳥類、昆虫類等(同年11月):魚類、貝類等
- ・夏季(平成19年7月):哺乳類、鳥類、昆虫類等、魚類、貝類等(台峯、倉久保の谷戸)
- 水質・水量・底質調査
- ・水質:冬季(11月)夏季(7月):生活環境項目を含む17項目
- ・水量:冬季(11月):流速・流量(断面)
- ・底質:冬季(11月)夏季(7月):5項目(粒度組成、COD、総リン、総窒素、強熱減量)
- 土壌調査
- ・代表的な植生4地点(ヤブコウジ-スダジイ群集、スダジイ-コナラ群落、オニシバリ-コナラ群集、スギ・ヒノキ植林):土壌断面、土壌貫入試験、現場透水試験
- その他
- ・ため池断面調査(平成18年11月):水深、底泥深測量
- ・ため池堤体簡易断測量調査(断面形状、目視調査)

これらの調査の目的、方法及び結果については、基本計画資料編及び基本設計資料編に整理しており、今後のモニタリングにおいては「鎌倉市自然環境調査報告書」(平成15年3月)等を含めて参考とすることが望ましい。

ただし、これらの調査は、いずれも専門の調査員が実施しており、また専門的な器具等を用いて実施していることから、市民との協働により実施する場合には、簡易な方法等今後の維持管理の検討等の中で考慮していく必要がある。

開園までの維持管理や初期整備手法の検討のための試行とモニタリング調査

優れた自然環境を後世に伝えるために、早急にため池・湿地の水環境や樹林地を保全するための維持管理や試行作業を用地の取得状況に応じて実施する必要がある。この開園前の作業の効果を検証し、客観的に評価することにより、実施設計に反映する。

試行とモニタリングの項目や内容等の一例を示すが、実施時期、実施主体や優先的に実施する事項については今後検討する。

表 開園までに必要な試行とモニタリング調査

項目	内容	備考
<保全手法等調査>		
ハンノキ林の保全 (基礎モニタリング)	3箇所のハンノキ群落を対象に実施 貴重なハンノキ林の保全を図るため、水分・光条件等と合わせて、樹木の活力度・植生等の定期的な調査を実施 定点調査区を設定(20M方形区)、ハンノキの樹高・胸高直径・草本類・樹勢(調査項目簡略化)	(市民・専門家等の協力を考慮)
ハンノキ林の保全 (保全モニタリング)	<最上流部> アオキ、アズマネザサ等の部分的な刈り払いを行い、状況を観察 <ため池上流部> ため池等の水位を変化させることでの反応を観察によって把握 展葉期(葉を広げ活発に光合成を行っている時期)に、水分条件を変化させることで、樹勢等の反応を観察し、適切な水位の範囲等を検証 過湿・適湿・やや湿の条件で、樹勢等の状況を観察 <ため池下流部> ハンノキの稚樹の周りのヨシ等の草刈りを実施し、状況を観察	(市民・専門家等の協力を考慮)
ヨシ原等湿地の保全	湿地環境の保全を図るため水分条件と合わせて構成種の変動等の有無を確認(土のう等を用いた分水の試行) 生物生息状況及び環境の把握 カナムグラの繁茂防止のための試行	(市民・専門家等の協力を考慮)
ため池・水路のモニタリング	ため池及び水路の生物及び水質の状況 水量の把握、水質調査(検体採取、パックテスト等) 落差設置、沈砂池、ハンゲシヨウ生育区域の堰や土留め等の試行	水質分析は、市の専門機関に依頼、パックテストは市民で実施 (市民・専門家等の協力)
散策路・水路の保全管理	散策路の補修、刈り払い等の試行 水路の草刈り等の試行	(市民の協力を考慮)
耕作放棄地の保全・活用	苗木畑(苗木の植林)や多様な草地への試行 ススキ草地等への保全管理 ヨモギ草地等への保全管理 苗木畑等への保全管理	(市民の協力を考慮)

試行 モニタリング(観察)

保全管理手法の検討と効果の検証及び合意形成のためのモニタリング<保全モニタリング>

本緑地の移り変わりを総合的に把握するための基礎調査とは別に本緑地の優れた自然環境の保全を図るためのモニタリングが必要となる。

保全のための対策を検討し、講じるために、その前後の状況及び対策の効果や影響をモニタリング調査によって把握し、適切な保全管理を図ることを目的とする。

保全管理を図るうえでの主要な課題は以下のとおりである。

スタジイ自然林など水源涵養力の高い樹林への誘導

鎌倉の代表的なハンノキ林の保全

谷戸に残るモザイク状の多様な湿地環境の保全

谷戸の水路やため池の保全

注目種の生息・生育環境の保全

本来のコナラ林に近い姿への誘導

耕作放棄地等の苗木畑、畑及び多様な草地への誘導

里山林の再生(コナラ林、スギ・ヒノキ植林、竹林、ミズキ林等)

これらの課題のためのモニタリングは、長期的な視点からの取組みが必要であり、またきめ細かな観察などが求められる。

そのため市民との協働によってこれらを実施するものとし、今後の維持管理計画の検討において、詳細な調整等を図りつつ進めていく必要がある。

以上の基礎モニタリング及び保全モニタリングの目的、調査項目、調査内容及び方法、調査時期・対象範囲等の一例を次頁に示す。

これらの内容は、上記の保全上の課題に対して必要と考えられる項目及び内容を整理したものであり、詳細については、調査の体制等に応じて検討を行いつつ進めていくものとする。

とくに、専門的な知識や経験、用具等を要するケースもあり、必要な場合には、簡易な方法等の検討も考慮する。

一方、専門的に取り組み、積極的な活動を行っている市民の協力を得ることが重要であり、「優れた自然環境を守り、後世に伝える」との理念のもとで、相互の理解を図りながら、着実な取り組みを行っていくことが求められる。

表 本緑地で想定されるモニタリング項目(参考案)

モニタリングの目的	調査項目	内容・方法	調査時期・対象範囲	備考
<基礎調査>	(基礎モニタリング)	<「鎌倉市自然環境調査」(平成15年)に準じた調査>	5年おき(本緑地全体) 3季:春季・夏季・秋季 4季:春季・夏季・秋季・冬季 3期:湧水期(2月)・平水期(5月)・豊水期(10月)	調査は専門性を要するため、今後の維持管理計画等検討の中で、簡易な方法等検討する。
自然環境の移り変わりの把握のためのモニタリング	植物調査 動物調査 水質調査 その他(景観・利用等)	植物群落調査:調査区(コドラート)を設定(階層区分・階層別種リスト、被度・群度等記録) 任意踏査等:(哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・昆虫類・魚類・底生動物) 流量・湧水量、水質(ph・導電率・濁度・DO・NO ₃ ・NO ₂ ・水温・流速) 定点景観写真記録・利用状況・地形危険箇所等		
スタジイ林への誘導	(保全モニタリング)	コナラ林等をスタジイ林等に適切な誘導を図るため、定期的な把握を行う。(定点設置)	5年おき(源流の森と里山の保全ゾーン) 3季:春季・夏季・秋季 3期:湧水期(2月)・平水期(5月)・豊水期(10月)	基礎調査と同時に実施することも考慮する。専門家の協力を得て市民が実施
水源涵養力の高い樹林となっているかの検証	植物調査 水系調査	定点調査区:スタジイ林等常緑樹林を目標とする植生に設置(10~20M方形区) 土壌、地下水位、日照条件等調査、春~秋の3回(出現種の把握) 樹木調査:樹種(低木層等含む)・樹高・胸高直径・立木密度・活力度等 水系の流量・湧水量を測ることで保水力を考察する。		
ハンノキ林の保全	(保全モニタリング)	貴重なハンノキ林の保全を図るため、定期的な把握を行う。	毎年(源流の森と里山の保全ゾーン、最上流部・ため池上流部・ため池下流部3箇所のハンノキ群落) 梅雨期直後:(活発に活動しかつ水位が高く過湿状況で樹勢等を確認する)	専門家の協力を得て市民が実施
生育状況・樹勢及び林床植生と水分・日照条件を把握して、長期的な対応を検討	植物調査 生育環境調査	定点調査区:3箇所のハンノキ林に20M方形区を設定する。 樹木調査:樹種(低木層等含む)・樹高・胸高直径・立木密度・活力度等 水分条件:流入・出水系、流量・水位等 日照条件:相対照度の測定		
ヨシ群落等湿地の保全	(保全モニタリング)	湿地環境の保全を図るため水分条件と合わせて構成種の変動等の有無を確認	毎年(源流域の湿地保全エリア、里山の湿地保全エリア、里山の湿地再生エリア、水田・湿地再生エリアの湿原植生を対象に把握) 湿生植物が出揃う夏季を中心に調査	専門家の協力を得て市+市民が実施
水分条件によって異なる多様な植物群落の状況を把握	湿生植物調査 水分条件調査	定点調査区:ヨシ群落・ミゾソバ群落・オギ群落等の湿生植物を対象に群落の構成種を把握し、乾燥化や、外来種等の影響を確認する。(低茎草地:1~4㎡、高茎草地4~25㎡) 水分条件調査:地下水位等の確認を行う。(塩ビパイプ等を打ち込んで確認)		
ヨシ群落等湿地の保全	(保全モニタリング)	導水の効果について、湿生地の植生状況を確認	2~3年間かけて効果を検証する。春前~秋	専門家等の協力を得て市+市民が実施
導水効果の検証を目的として試行	植物調査	導水による効果を検証するため、試験箇所を選定し、春前から水分条件を変化させたいうで、出現する植物の状況を確認する。		
コナラ林の保全(基本型)	(保全モニタリング)	間伐・下刈り・落ち葉かき等の林床管理の方法と効果について対比的に検証する。	1年目、3年目、5年目程度で林床植物等の出現状況を確認する。 整備の内容等を検討する。(択伐方法等)	市+市民で協力して実施
オニシバリーコナラ群集の基本型への保全整備の効果を検証	植物調査 動物調査	定点調査区:無試行区及び試行区を設定し、状況と効果を比較する。 林床管理等により出現する構成種及び樹木の生育状況の確認を行う。 野生草花の出現状況と林内照度を確認し、適切な樹木密度等の検証を行う。 出現する鳥類・昆虫類等多様な生き物の生息状況を合わせて把握し効果を見る。		
コナラ林の再生(里山型)	(保全モニタリング)	皆伐更新による里山再生の方法と影響・効果について検証する。	1年目、3年目、5年目程度で林床植物等の出現状況を確認する。 整備の内容等を検討する。(皆伐・萌芽更新方法等)	市+市民で協力して実施
皆伐・更新による再生状況の把握・検証	植物調査 動物調査	定点調査区:試行区(100~400㎡程度)を設定し、影響と効果を検証する。 皆伐更新等により出現する萌芽枝や草本類(埋土種子)の出現状況等の確認を行う。 出現する鳥類・昆虫類等多様な生き物の生息状況を合わせて把握し効果を見る。		
耕作放棄地等の保全管理	(保全モニタリング)	多様な草地(ススキ草地やヨモギ草地など)への誘導を適確に図るための手法を検証する。	2~3年間かけて効果を検証する。春前~秋	専門家等の協力を得て市+市民が実施
多様な草地・苗畑等への誘導のための試行検証	植物調査 動物調査	畑地雑草群落、アズマネザサークズ群落及びカナムグラ群落等植生ごとに試行区を設定刈り取り頻度の違いにより出現する植生状況を確認し、適切な回数等を検証する。 昆虫類等の生息環境も考慮した手法を検討する。		
水路・水みち等の保全	(保全モニタリング)	水みち・落差・沈砂池・分水堰・洗掘防止などの効果を検証する。	ヨシ原・オギ原等を選定して試行する。	専門家等の協力を得て市+市民が実施
基盤整備環境の影響・効果を検証	構造物調査	湿地環境保全のための対策として設置した施設について、設置位置や構造の検証を行う。		
ため池の保全	(保全モニタリング)	「掻い掘り」の効果について検証する。	初期整備時(実施設計策定の段階で、ため池の水抜等を行い、ため池の改修方法等の参考とする)	市+専門業者+市民で協力して実施
「掻い掘り」によるため池の水質改善効果等を検証	構造物調査 動物調査	水質や生息する魚類等を調査する。(水抜き前後で、水質や魚類等を調査する) 生物生息状況及び環境の把握:同時に生息する動物の把握状況を把握する。		
水田・湿地の再生	(保全モニタリング)	里山再生エリアにおける水田・湿地の再生状況の確認(植物・動物確認種等)	山崎小学校との協力等をふくめて実施することを考慮	市+学校+市民で協力して実施
具体的な再生の効果について検証	植物調査・水質調査 動物調査	水田及び湿地再生の効果を検討(水源の状況、水田・湿地の構造や生き物保全の効果を検証する)		

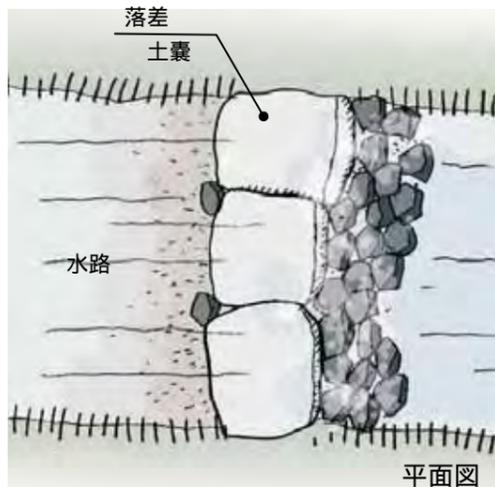
4) 試行作業の例示

ため池・水路のモニタリングの項で示した落差設置及び沈砂池について、試行作業の内容の一例を示す。

なお、試行作業の結果を踏まえて、実施設計策定の段階で詳細に検討する。

(1) 落差設置

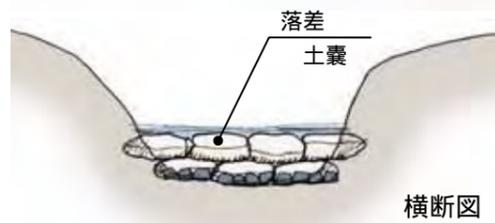
- ・ 落差設置は、洗掘の進んだ水路の河床を上げるとともに、流速の低減を図って、浸食を防止するために行うものである。
- ・ あわせて、湿地の水分条件を維持するために行うものであり、これらの効果を試行により検証する。
- ・ 試行時においては、自然石の搬入が難しいため、現況の水路で土砂の堆積する箇所、もしくはため池の流入部に堆積した土砂を用いて土嚢を準備し、落差設置予定箇所に設置する。
- ・ 土嚢の設置の際は、既存の河床及び護岸部への埋め込みを十分に行い周辺の地形とのすり付を考慮しつつ適切な高さで落差工を設ける。
- ・ 魚類の移動等にも配慮して下流側の勾配も緩くして設置する。
- ・ 景観的な影響を検証するためには、自然石等を用いて試行を行うことが望ましく、可能であれば、30cm 前後の自然石及び 5cm ~ 15cm 程度の小石を搬入して設置することも考慮する。



平面図

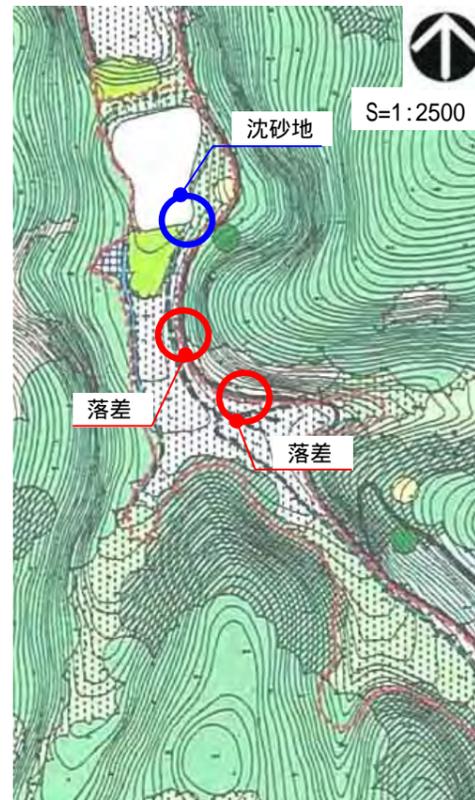


縦断面図



横断面図

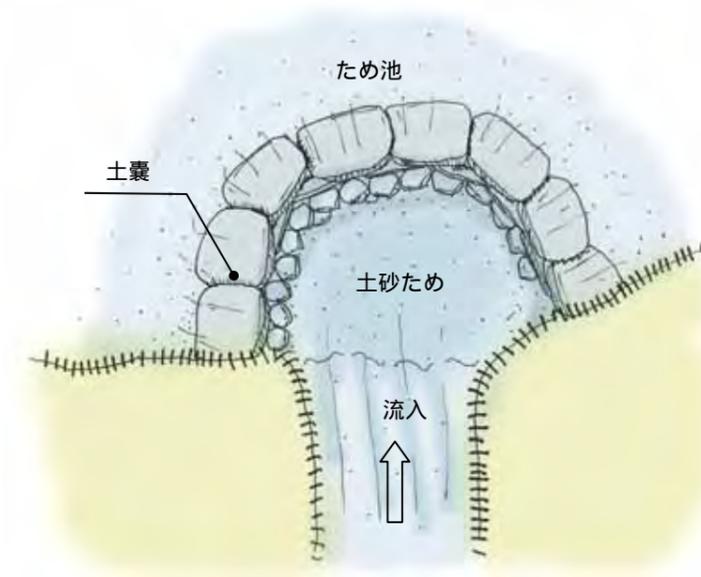
イメージ図(落差設置)



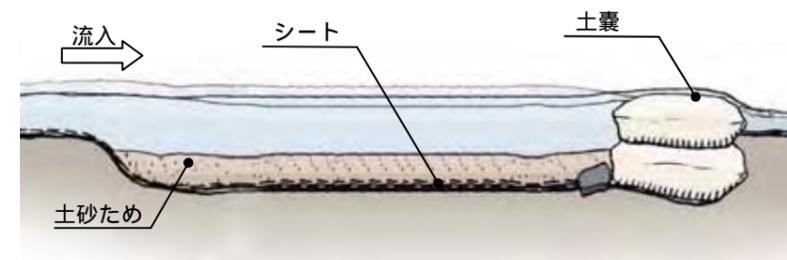
落差設置 位置図

(2) 沈砂池

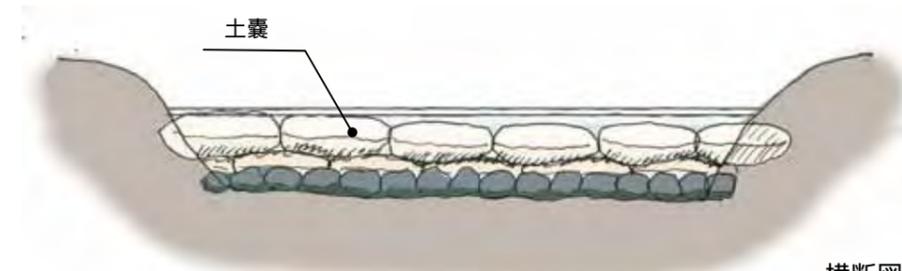
- ・ 沈砂池は、ため池への土砂流入を防止するために設置するものである。
- ・ 池への土砂は大雨時に上流側から流入するため、基本的には上流の水路部で出来るだけ堆積させ、最終的に池の手前で流入を抑える必要がある。
- ・ 池への流入部に設置する沈砂池は、周辺の地形に合わせてとともに、堆積した土砂の搬出等も可能な位置に設置する。
- ・ 土砂の流入量については不明なため、現況の地形を考慮しつつ 2~3m 四方の広さの沈砂池を掘り込む。
- ・ 試行時には堆積する土砂の量を把握するため、底部にシート等を敷きこんでおく。
- ・ 沈砂池は、土嚢を用いる。



平面図



縦断面図



横断面図

イメージ図(沈砂池)