

「釜利谷地区における自然環境との調和に向けて」

～ヒメウキガヤの保全、貴重植物の移植についての中間報告～

1. 新ひょうたん池の整備とヒメウキガヤの移植

1-1 検討、対策の経緯

横浜環状南線の事業予定地内には、環境影響評価書における注目すべき種であり、神奈川県¹の絶滅危惧種に指定されているヒメウキガヤが生育する「ひょうたん池」が存在している。横浜環状南線の建設に際しては、自然環境への配慮として横浜市環境影響評価審査会からひょうたん池の代替池を先行整備し、遺伝的に同質なものの移植に努め、ヒメウキガヤの移植実験等の保存対策を実施するよう指摘を受けている。

高速横浜環状南線[金沢区釜利谷町～戸塚区汲沢町(横浜市域)]に係る審査会報告書
平成6年11月 横浜市 【抜粋】

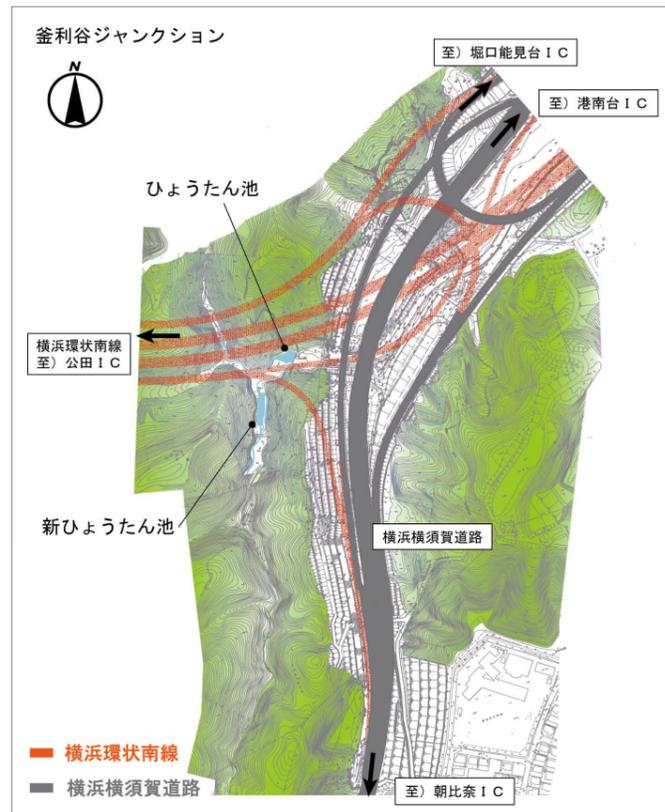
3(2)サ 動・植物相
(ア)釜利谷地区は多様な生物相を有する市内に残された貴重な地域であることから、工事着手前に**動・植物相の詳細な調査を実施するとともに、専門家を加えて、現存の生物相の特徴を踏まえた総合的な保全・管理計画を作成すること。**
(イ)釜利谷地区の湿原に存在する池を復元・整備するとしているが、**代替池を先行して造り、現存の生物を底質土や有機物と一緒に移植するなど、遺伝的に同質なものの移植に努めること。**また、湿原のヒメウキガヤ群落は県内では希少なものであることから、その保全が必要であると考え、このため**現地における移植実験を行う等により保全対策を検討し、適切な対策を実施すること。**

このような背景を踏まえ、湿原での工事区域を極力最小限に留めるとともに、湿原の土壌部分に変化が生じないように、工事区域近傍の微地形を考慮して適切な規模の池を造成することとした。

具体的には、ひょうたん池の上流部に代替環境「新ひょうたん池」を整備することで、湿原での水位を一定に保ち、また上流域からの土砂堆積による乾燥化を防ぐ役割を果たすと同時に、多様な生物の生息環境の創出につなげ、湿原における生態系の保全・復元を実現するとしたものである。

さらに、湿原の改変部分(ひょうたん池)に現存するヒメウキガヤを新ひょうたん池へ移植し、種の保存を行うこととした。

これらの保全対策の具体化を図るため、事業者は平成7年度から自然環境保全についての調査、検討を実施するにあたり、適切な専門的・技術的アドバイスを受けることを目的として、学識経験者及び関係行政機関により構成する「横環南自然環境検討委員会」を設け、当該路線のうち、特に釜利谷地区における自然環境の保全や管理等について総合的に検討することとした。



現地での詳細な調査により代替池整備とヒメウキガヤ移植にあたっての課題を把握した後、将来、ひょうたん池と同等の環境となるような対策とヒメウキガヤの移植手法について検討し、平成11年3月に新ひょうたん池の整備、ヒメウキガヤの移植を実施した。

現在は、ひょうたん池に関する動植物の生育状況調査を平成7年度より、新ひょうたん池に関する動植物の生育状況調査を平成11年度より継続的に実施している。また、新ひょうたん池に移植したヒメウキガヤは、移植直後の平成11年度より侵入種の除草や生育基盤の造成等、人為的な育成管理を実施している(後述参照)。これらの継続的な調査および育成管理によって、現在まで新ひょうたん池の動植物相や水環境については安定した状態で推移しており、ひょうたん池とほぼ同等の環境が維持されていることを確認している。

<ひょうたん池>



平成8年7月(ヒメウキガヤ自生地)

<新ひょうたん池>



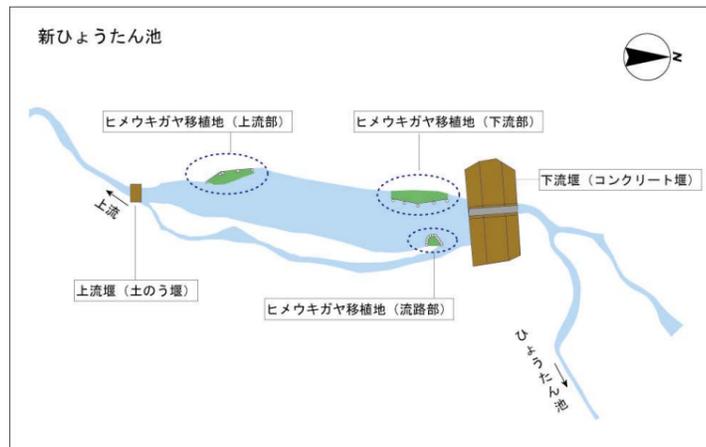
平成11年3月(ヒメウキガヤ移植直後)



平成22年8月度現在

代替池整備とヒメウキガヤ移植に関する調査・検討・対策実施の経緯
(湿原の保全・復元) (ヒメウキガヤ)

調査・計画	H7	<p>釜利谷地区の概査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 改変される既存湿地(ひょうたん池)の概査 ・ ヒメウキガヤ移植候補地の選定 	<p>ヒメウキガヤの文献調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分類、分布、生態、形態の把握
	H8	<p>湿原の調査(既存湿原と代替候補地)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒメウキガヤが生育する湿原の移設を含む保全対策検討の基礎資料 湿原環境 水環境 土壌 植物相 動物相 <p>代替池の整備計画策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存湿原と代替候補地の比較 ・ 基本整備方針と整備計画案 ・ 代替湿原の整備イメージ 	<p>ヒメウキガヤの増殖試験(種子発芽・株分け)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒメウキガヤ移植に先立ち最適な移植手法を検討 室内試験(東京農業大学温室) 野外試験(県自然保護センター) ・ 株分けによる方法ではすべての例で活着が確認されたことから、株分けによる移植が有効なものと考えられた ・ また、移植候補地への株分け試験では、日照条件に対する配慮が必要とされた
	H9	<p>代替池候補地等調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存湿原と代替候補地の樹冠状況を比較し、最適な代替地創出箇所を選定するための基礎資料とした <p>代替池の整備計画策定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 整備の基本事項 整備の基本方針 各整備項目の概要 整備手順 2. 工事計画 基本方針 代替池の整備内容 堤体下流部の施工 3. 工事及び移植手順 工事用仮設道路の設置 掘削 移植 4. 管理計画 	<p>移植候補地試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 代替候補地においてヒメウキガヤの活着、生育が可能なかどうかの検証 代替候補地内での試験区の設定(候補地 及び) 自生地のヒメウキガヤを試験区に移植(ポット埋込み) ・ 経過観察(草丈伸長、葉緑素量、日照、水深、水温、電気伝導度、相観) 代替候補地 は より照度が大きく土砂の流出が少なかったことによりヒメウキガヤの生育も良好であった <p>代替候補地の日影による検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 候補地 のヒメウキガヤは増殖していることから必要な日照が得られていると判断した <p>ヒメウキガヤ野外試験(県自然保護センター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前年度からの経過観察(草丈伸長、水深、水温、相観) H8年度からの増殖試験は終了するが、移植群落は引き続き観察を継続し保全していくこととした <p>ヒメウキガヤの生態的特性の整理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地調査、増殖実験及び既存資料からヒメウキガヤの生態的特性をまとめた (1)特性： 分類と分布 形態的特徴 生育環境 年間生活史 (2)移植条件： 移植方法 移植時期 移植環境



平成 11 年 3 月時点の
新ひょうたん池概略図

(湿原の保全・復元) (ヒメウキガヤ)

設計・施工	H10	<p>代替池の整備計画策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの検討内容のまとめ ・ 既存の自然環境や動植物を極力保全するための個別対応策を立案 <p>代替池の整備(H10.12~H11.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの調査検討結果を踏まえ代替候補地 を含めた範囲に「新ひょうたん池」を造成 仮設道路の設置 池底部の掘削 堤体及び堰、水路の設置 ヒメウキガヤ移植地の整備 ヒメウキガヤの移植(H11.3実施) <p>魚類の移設計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 代替池が構造的に安定した時期に実施することとした 	<p>ヒメウキガヤ生育実験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ H9年度に代替候補地へ移植したヒメウキガヤの継続経過観察(草丈伸長、葉緑素量、日照、水深、水温、電気伝導度、相観) 生育状況：代替候補地 は良好、 は不良の結果前年ほどの生長ではないものの、代替候補地での定着がほぼ明らかとなった <p>ヒメウキガヤ移植計画・追跡調査計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 移植するヒメウキガヤと移植箇所 ・ 既存湿原下流部の小群落の全部 代替池の上流部、下流部へ ・ 県自然保護センターの H8 に移植した一部 代替池の上流部、下流部、流路部へ ・ 移植方法：「田植え方式」「ブロック(株分け)方式」 ・ 移植時期：代替池の造成完了後に実施する ・ 追跡調査計画 (ヒメウキガヤ生育調査、湿原環境調査、水生動物相調査)
	H11	<p>現在</p> <p>流入堆積土砂の除去作業(H13~各年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上流域からの恒常的な土砂流入による堆積が著しいため、池の良好な環境を維持するため人力による土砂除去作業を実施 <p>堰の改修(H16,H17)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 流入土砂軽減を目的に上流堰及び下流堰を高上げた ・ 上流堰直下のエリアに集中的に土砂を堆積させ土砂除去作業の効率化を図るため、新たに中間堰を設置した <p>樹木の剪定(H13,H14,H17,H18,H22)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒメウキガヤ群落上に樹木が覆い被さり、日照条件の悪化によりヒメウキガヤの生育への影響が懸念されたため、上部に張り出した樹木の枝葉を剪定 <p>魚類等の移設作業(H18~各年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存湿原(ひょうたん池)には、注目すべき水生動物の生息が確認されていることから、工事によるひょうたん池消失に先立ち随時捕獲の後、代替池である新ひょうたん池へ移設を実施 <p>外来種の駆除作業(H17~適宜)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外来種であるアメリカザリガニの繁殖が度々観察され在来種にとって生態系を乱す存在であることから、池の良好な生息環境の確保を目的に捕獲し駆除を行った <p>緑藻類等の除去作業(H14,H15,H16,H22)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 夏季を中心にアオミドロ等の緑藻類の繁茂が著しく、ヒメウキガヤの生育を含めた池の環境に影響を及ぼすと想定された場合に除去を実施 	<p>新ひょうたん池のヒメウキガヤ</p> <p>ヒメウキガヤ追跡調査(H11~各年) (既存湿原及び代替池) 生育状況等調査 生育環境調査 水生動物調査 植生調査</p> <p>効率的な維持管理手法の検討(H17)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 追跡調査の効率化を目的に、既往の調査結果やヒメウキガヤの生活形態を踏まえ、H18年度より調査頻度を1回/月から7回/年に変更 <p>ヒメウキガヤ生育基盤の整備と補植(H15,H19,H21)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒメウキガヤの生育面積の維持、拡大を図ることを目的として、生育基盤を除草、整地したうえで、自然環境保全センターで育成するヒメウキガヤを部分的に新ひょうたん池下流部、流路部へ補植した <p>浮島の設置・改良(H14,H15,H19)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒメウキガヤの新たな生育環境を創出することを目的に、1m四方のマットに現場発生土と園芸土を充填し、自然環境保全センターで育成するヒメウキガヤを移植した浮島を4基製作し池中央部に設置した ・ 設置後、他種に被圧される傾向が観察されたため、再度基盤の整備と移植を行った <p>自然環境保全センターのヒメウキガヤ</p> <p>ヒメウキガヤ追跡調査(H15~) 生育状況等調査 生育環境調査</p> <p>水整工の整備(H14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生育箇所上流側に板柵を設置し、台風や大雨等による突発的な増水時の洗掘防止対策を行った <p>動物侵入防止柵の設置・改修(H14,H22)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 野生動物によるヒメウキガヤの食害を防止するため、生育群落を囲う形で高さ 2.0m程度の柵を設置し、以降老朽化した部分は建て替えを行った <p>ヒメウキガヤの増殖(H18)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 更なる生育面積の拡大を図るため、既設侵入防止柵を拡張ののち生育基盤を整備し、既存群落のヒメウキガヤの一部を移植した

1 - 2 代替池の整備とヒメウキガヤ移植に向けた調査検討（平成7年度～平成10年度）

（1）代替池の整備計画と造成

横浜市環境影響評価審査会報告書のなかで、「遺伝的にも同質なものの移植に努める」よう意見が出された。一般的に、動植物生息生育地の代替池を整備する場合は、既存の生息生育地と同質の環境を整備することが求められる。既存の湿原と代替候補地における各種調査を経て、代替池整備の基本方針は横環南自然環境検討委員会の中で議論、審議された結果、下記の事項について留意するものとした。

同一の河川（水系）に整備する

湿原等の水辺環境は、長い年月によって形成されたその地域の化学的・物理的特性に深く依存している場合が多いため、同一の水特性を持つ箇所に整備することが最も基本的な方針となる。

従って現在のひょうたん池上流部を移設箇所として選定した。

既存湿原の近くに整備する

湿原に限らず、生物の生息環境は一定の連続性をもっていることが多いため、代替池を整備する場合には、可能な限り既存の場所の近傍に整備することが生物や生息環境に与える影響が少なくなる。従って現在のひょうたん池上流部に連続的に存在する湿性草地を移設場所とした。

同質の環境を整備する

同質の環境を整備しヒメウキガヤ等移植後の生育に与える影響を少なくすることが望ましい。

従って下記点について改良を加え代替池を整備する。

- ・同規模（面積）確保のため湿原の掘削
- ・開放水面の確保（堤体の設置）
- ・周辺環境の整備（部分的な枝払いを実施し日照の確保を行う）
- ・土壌の移設（ヒメウキガヤと土壌を合わせた移植）
- ・抽水植物の生育環境整備（他の植物の移植）

整備に伴う移植地の改変を最小限にする

代替池整備に当たって必要以上に自然環境を改変する事は好ましくなく、最小限にすることが望ましい。従って湿原の掘削範囲や工事車両進入に伴う工事用道路による改変を考慮し、現在のひょうたん池に可能な限り近傍の箇所を設定した。

以上を念頭に置き、既存湿原の上流約50mの位置にある湿性草地を掘削し、さらに沢の表面水を堰き止めて代替池を整備した。また、既存の自然環境や動植物を極力保全するため以下の対策を講じた。

- 1) 土砂の搬出は改変範囲を極力抑えるため仮設道路（土砂運搬路）を最小限とし、小型ダンプで行った。
- 2) 当該地区の自然環境早期復元を目的に表土の一部を整備地付近の裸地に張り付けることにより埋蔵種子のリサイクルを行った。
- 3) 既設の河道を切り替え代替河道を設置した後、代替池の掘削を行うことにより魚類等に配慮すると共に、両生類・爬虫類が誤って工事区域に進入しないよう仮設の柵を設けるなどの対策を講じた。

（2）ヒメウキガヤの移植

ヒメウキガヤの移植に関する知見が乏しいことから、代替池への移植に先立ち、既存文献の調査結果をもとに増殖に適した移植手法の検討を行うものとした。既存湿地（ひょうたん池）に生育するヒメウキガヤを用い、東京農業大学温室及び神奈川県自然保護センター（現：神奈川県自然環境保全センター）において種子から発芽させる方法と株分けで増やす方法とで増殖試験を平成8年度に行った。試験の結果、株分けによる移植手法が有効なものと結論付けられた。

移植予定の代替候補地は、既存湿原のヒメウキガヤ生育地と比較して、谷が狭く、しかも樹木の枝葉が覆い被さる状況にある。このような環境下での移植によって、活着、生育（群落の維持）が可能かどうかを検証するため、平成9年度に移植候補地（及び を選定）へポットを用いてヒメウキガヤを移植した。経過観察の結果、候補地 より日照条件の良い候補地 のヒメウキガヤについて良好な生育が確認され、移植地における日照の確保が重要とされた。

これらの現地調査、移植実験、既存資料から、ヒメウキガヤの生態的特性や移植条件が明らかとなった。

また、自然保護センターにおける増殖試験は、平成8年11月に自生地から株分けしたヒメウキガヤを移植し、平成9年8月まで実施した。以後についても、ヒメウキガヤの移植群落は引き続いて観察しながら保全していく方針として、現在まで追跡調査や維持管理を行っており、新ひょうたん池のヒメウキガヤ群落の退避地としての位置づけ、またリスク分散の観点から種の保全において貢献している。

<生態的特徴>

分類と分布

ヒメウキガヤはイネ科ドジョウツナギ属で北海道から本州に分布、神奈川県では横浜市の瀬上市民の森、相模原市当麻で確認されている。()

形態的特徴

桿(茎)は細長く横に這い、葉は水面に立ち上がる。葉は互生、葉鞘は長さ4~7cmで閉じて筒状になる。花期は5~7月。

生育環境

水域部では桿(茎)はツル状に伸び葉が水面に浮くが、葉が水没すると枯死する。陸地部で生育するとは桿(茎)は直立するが、他の植物に被圧される傾向がある。生育場所は、陸地と水面の水際部の浅瀬に占有する。

水温は約10以上で活発に生長し、約20を過ぎると衰退する。10以下でも生存し緑を維持しており、比較的低温で生育する。

自生地上流域の水質は汚染されることなく良好であるが、自生地は有機物の堆積によるメタンガスの発生、試験地では赤錆の発生が見られたが、ヒメウキガヤの生育に影響は出ていないため、少々水質悪化には耐性がある。土壌は、シルト・粘土分が主体で、礫分はほとんどなく、軟弱な土壌である。

ヒメウキガヤは横に這う性質上から、土砂による被害を受けやすく、被土した部分は消失する。

年間生活史

3月上旬から生長を始め、3月下旬には著しい生長を示す。4~5月には、桿(茎)が横に這いながら長く伸び、途中で何箇所も根を下ろして分枝する。

開花は4月下旬から7月上旬に断続的に起き結実する。結実が終了した後、7~8月に葉の枯れが始め生長が止まる。

9~11月は生長がなく、周辺の草木の被圧を受けやすい。その後、11月末から12月に草木が枯れ、日差しが差し込むと少し生長を始めるが、気温が下がると生長は止まる。

1~2月の厳冬期では、周辺の草木が枯れてもヒメウキガヤは枯れずに緑が残り、水面が凍結しても目立った障害は認められず耐寒性がある。

:平成18年7月に刊行された神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006(神奈川県立生命の星・地球博物館)によれば、現存するのは3地域メッシュで、横浜市金沢自然公園内は個体数は不明で増加、相模原市田名は100株未満、座間市は桜田住宅と新田宿の2ヶ所に150株未満と推定されている。

<移植条件>

移植方法

ヒメウキガヤの移植方法には、株分けと播種(種子採取)による方法がある。実験の結果、活着率、活着後の生育率ともに株分け方法が優位であったことが判明した。また、植え付け方法においても検討され、ヒメウキガヤのみを移植する田植え方式、自生地の植物相をそのまま復元することができる土壌と植物を一緒に切り出して移植するブロック方式ともに有効であることが確認された。

移植時期

ヒメウキガヤの生活史から判断し、生長を始める前の早春か、生育の安定する秋が望ましい。

移植環境

ヒメウキガヤは池の浅瀬状の水際を占有する。陸地部では他の植物に被圧を受け、水中に全体が水没すると枯死するため、水位が0~-5cm程度の環境が望ましい。

土壌は有機分が多い、軟弱な土壌が最も良い環境であり、有機質粘土の土壌が良い。寒さに強く、暑さに弱い性質があり、水温は低い方が良く、夏にあまり水温が上がらない方が良い。多少の水質悪化には耐えるが、土砂の流出には弱く、濁水に注意する必要がある。

夏の暑さに対しては弱い性質から、直射日光を緩和できる周囲に落葉樹のある環境が望ましい。

以上の知見を踏まえ、代替池の整備に合わせて、平成11年3月19日に新ひょうたん池への移植作業を実施した。

移植箇所は、新ひょうたん池の「上流部」、「下流部」、「流路部」とし、ひょうたん池の全体の1/3および県自然保護センターのヒメウキガヤを上流部へ0.34㎡、下流部へ0.69㎡、また、県自然保護センターのヒメウキガヤを流路部へ0.46㎡移植した。

そのうち下流部は、植物のみ移植する「田植え方式」と、土壌と植物を一体となって移植する「株植え(ブロック)方式」を実施した。これらの実験区は灌水状態となるように、計画水位に合わせて植付け高さを設定した。

1 - 3 ヒメウキガヤ追跡調査結果のとりまとめ（平成 11 年度～）

(1) ヒメウキガヤの生育状況等調査

ひょうたん池に生育するヒメウキガヤの保全を目的に、平成 11 年 3 月に新ひょうたん池へヒメウキガヤの移植実験を行った。平成 11 年度からは、事後調査を継続して実施し、平成 22 年度までに移植実験を含む通算 12 年間の調査を行っている。これまでに実施した調査結果をもとに、新ひょうたん池ならびにひょうたん池におけるヒメウキガヤの生育状況および、生育環境に関して得られた知見をとりまとめた。

生育状況等調査についてこれまでに実施した調査を表 1 - 1 に示した。

表 1 - 1 生育状況等調査実施状況

調査項目	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
群落面積	-	-										
維持・育成管理	-	-	-	-								
相対光量子密度	-	-						-	-	-	-	-
照度	-	-	-	-		-	-					
気象データ												

凡例 : 調査実施

調査頻度は H13～H17 までは 1 回/月、H18 以降は 7 回/年で実施

(2) ヒメウキガヤの生育状況

ヒメウキガヤの生活史（季節変動）

ヒメウキガヤの生活史には不明な部分が多かったが、これまでの調査の結果から、以下のような季節変動をすることが明らかになった（図 1 - 1）。

ヒメウキガヤは、春季 4 月・5 月頃にもっとも活力が旺盛となり、最大の面積を呈する。稈（茎）は直立せず、盛んに水中に伸ばすようになる。稈丈も長くなる。

開花・出穂後の 6 月以降から夏季にかけては、葉の活力は著しく衰え、稈丈も短くなる。生育密度も低下する。

その後、9 月を過ぎるころから回復しはじめ、生育密度も高まる。秋季はこの状態を維持するが、冬季から次第に生育状態が活発となり、春季に最盛期をむかえる。

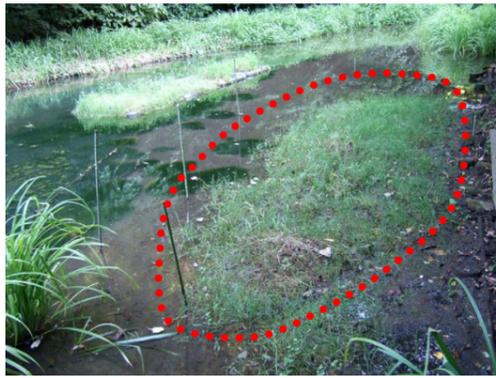
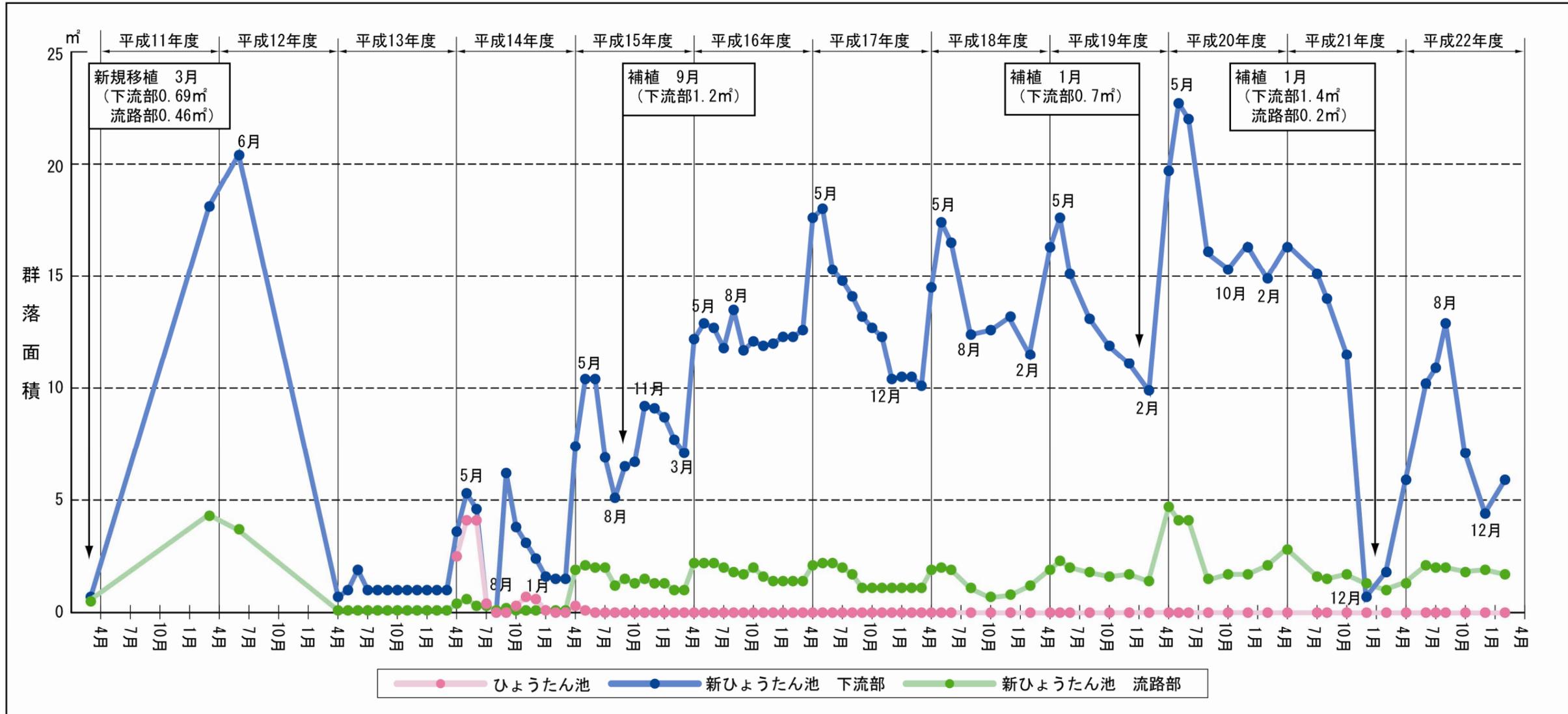
	<p>春季（4～5 月）に活力が旺盛となる。 面積：10.2 m²</p> <p>（写真：平成 22 年 6 月）</p>
	<p>開花・出穂後の 6 月以降から夏季にかけて、活力は低下する。 面積：12.9 m²</p> <p>（写真：平成 22 年 8 月）</p>
	<p>秋季以降活力を回復する。 面積：7.1 m²</p> <p>（写真：平成 22 年 10 月）</p>

図 1 - 1 ヒメウキガヤの生育状況（下流部）

群落面積の変遷

新ひょうたん池の群落面積は平成 13 年度に大きく減少したが、平成 14 年度～平成 16 年度にかけて徐々に増加し、平成 17 年度～平成 19 年度の 3 ヶ年は安定的な状態で推移した。この間、下流部においては、平成 15 年 9 月に生育地を除草・整地したうえに、別途育成している神奈川県自然環境保全センターからヒメウキガヤを補植した。平成 19 年度（平成 20 年 1 月）には、より確実な群落面積の拡大を目的に補植を実施したところ、平成 20 年度は面積を拡大し良好に生育していた。しかし、平成 21 年度は冬季にかけて生育が衰えたことから、平成 22 年 1 月に、再度ヒメウキガヤの補植を行った。平成 22 年度は、ヒメウキガヤの生育状況は夏季に向かって回復する傾向が見られたものの、下流部では過年度に比べ群落面積が縮小し、生育状況がやや劣る傾向が確認された。平成 23 年 2 月現在における生育面積は、下流部で 5.9 m²、流路部で 1.7 m²である。



調査年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	
調査実施頻度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
調査地点	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
草丈伸長の計測	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
群落面積の測定	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
生育状況等	草丈伸長を計測 ・春～初夏の伸長が大きい ・下流部・流路部の生育が良い 上流部: 0~0.7cm/日 下流部・流路部: 0.5~1.5cm/日 新ひょうたん池: 0~1.0cm/日	草丈伸長を計測 ・春～初夏の伸長が大きい 上流部: 0~0.7cm/日 下流部・流路部: 0.1~1.4cm/日 新ひょうたん池: 0.1~1.4cm/日 群落面積を計測(3~6月) ・新ひょうたん池で面積が拡大(6月: 合計31㎡)	群落面積を計測 ・群落面積が縮小 上流部: 消滅 下流部 < 1.0㎡ 流路部 < 0.1㎡	群落面積を計測 (9月以降他の補植で覆われた部分も計測) 下流部で面積がやや拡大 下流部: 0~6.2㎡ 流路部: 0.06~0.61㎡ 新ひょうたん池: 0~4.14㎡	群落面積を計測 ・下流部・流路部で面積が拡大 下流部: 5.08~10.44㎡ 流路部: 1.04~2.08㎡ 新ひょうたん池: 0.01~0.32㎡	群落面積を計測 ・下流部で面積が拡大 (9月以降の補植で覆われた部分も計測) 下流部: 11.66~13.50㎡ 流路部: 1.42~2.24㎡ 新ひょうたん池 < 0.01㎡	群落面積を計測 ・下流部で同程度~拡大 ・流路部で同程度 下流部: 10.07~17.95㎡ 流路部: 1.07~2.23㎡ 新ひょうたん池: 0.03~0.04㎡	群落面積を計測 ・下流部・流路部で前年に続き順調に生育 下流部: 11.45~17.36㎡ 流路部: 0.67~2.01㎡ 新ひょうたん池: 確認なし	群落面積を計測 ・下流部・流路部で前年に続き順調に生育 下流部: 9.89~17.63㎡ 流路部: 1.37~2.27㎡ 新ひょうたん池: 確認なし	群落面積を計測 ・下流部・流路部で前年に続き順調に生育 下流部: 14.9~22.7㎡ 流路部: 1.5~4.7㎡ 新ひょうたん池: 確認なし	群落面積を計測 ・下流部は冬季にかけて生育が衰える ・流路部は順調に生育 下流部: 0.7~15.4㎡ 流路部: 1.0~2.1㎡ 新ひょうたん池: 確認なし	群落面積を計測 ・下流部は夏季にかけてやや回復するものの面積が縮小する ・流路部は順調に生育 下流部: 4.4~12.9㎡ 流路部: 1.7~2.1㎡ 新ひょうたん池: 確認なし	
他の植物の状況	・ひょうたん池でミヤマシラス等の繁茂が見られ、秋季以降ヒメウキガヤの活力が衰える	・ミヤマシラス、ミソソバ、セリ、ツリノソウ等が繁茂し被覆される傾向がある	・サヤスカグサ、ミヤマシラス、ミソソバ、セリ等が繁茂し被覆される傾向がある	・サヤスカグサ、ミソソバ、ミヤマシラス、セリ等が繁茂し被覆される傾向がある。新ひょうたん池では混生する植物を除去(7~8・10月)	・サヤスカグサ、ミソソバ、ミヤマシラス、セリ等が繁茂し被覆される傾向がある。新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(10月)	・サヤスカグサ、ミソソバ、ミヤマシラス、セリ等が繁茂し被覆される傾向がある。新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(10月)	・サヤスカグサ、ミソソバ、ミヤマシラス、セリ等が繁茂し被覆される傾向がある。新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(10月)	・新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(10月)するとともに、新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する	・新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(10月)するとともに、新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する	・新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する	・新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する	・新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(8月)するとともに、新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する	・新ひょうたん池・浮島では混生する植物を除去(8月)するとともに、新ひょうたん池では、毎月混生する植物を除去し純群落として維持する
その他			・自然環境保全センターでヒメウキガヤの増殖を開始(4月)、生育不良のため再移植・ランナー分け(9月)、侵入防止柵設置(12月)	・自然環境保全センターでヒメウキガヤの増殖を開始(4月)、生育不良のため再移植・ランナー分け(9月)、侵入防止柵設置(12月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・浮島の改良(11月) ・ヒメウキガヤの補植(10月) ・堆積土砂の除去(11月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・堆積土砂の除去(12・2月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・堆積土砂の除去(9月) ・樹木剪定(2月)	・自然環境保全センターでは順調に生育、増殖作業実施(1月) ・堆積土砂の除去(10・3月) ・樹木剪定(2月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・浮島の改良(1月) ・ヒメウキガヤの補植(1月) ・堆積土砂の除去(2月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・堆積土砂の除去(2月)	・自然環境保全センターでは順調に生育 ・ヒメウキガヤの補植(1月) ・堆積土砂の除去(1月)	・自然環境保全センターでは順調に生育、侵入防止柵改修(2月) ・樹木剪定(2月) ・生育基盤整備(2月) ・堆積土砂の除去(2月)	

図1-2 ヒメウキガヤの群落面積の推移と生育状況(平成11年度~平成22年度)

生育基盤

ヒメウキガヤは、水深が1~3cm程度の浅い部位での生育が良く、水深の深い部分や急に深くなるような部分では伸張は認められなかった。また陸化が進行した部分では生育は悪い。

このことから、ヒメウキガヤの生育には、浅い水深の棚状のところや、なだらかに傾斜した浅い水深の部分が必要であり、常時、適切な水深を維持することが望まれる。

維持・育成管理

ヒメウキガヤは、他の草本類と混生すると被圧され、生育が悪化する傾向がみられた。このため、平成14年7・8・10月に、混生する他の草本類の除去作業を実施した。

平成15年9月には、除草して裸地となった箇所、自然環境保全センターにおいて育成しているヒメウキガヤを新たに移植した。この際、自然環境保全センターの群落の生育状況などを参考に、それまでのヒメウキガヤ以外の種を含む混成した群落から、ヒメウキガヤの純群落になるよう維持・育成管理を行った結果、ヒメウキガヤの良好な生育を確認している。その後、除草作業は随時実施してきているが、平成18年度以降はヒメウキガヤの群落面積調査時に行っている。

今後も、ヒメウキガヤは混生状態にならないよう維持・育成管理することが望まれる。

相対光量子密度・照度調査

i) 相対光量子密度(ヒメウキガヤ群落上の日照と開放的な場所の日照とを比較したもの)

相対光量子密度の計測は、平成13年度~平成17年度に実施した。

平成14年度までの調査では測定値の変動が大きく一定の傾向は確認されなかった。このため、平成15年度より、新たに調査対照地点を群落面積調査地点の直上部に設定し、計測を行った。調査の結果、相対光量子密度は、新ひょうたん池下流部で概ね70%以上を示し、良好な光量子条件であることを確認した。相対光量子密度は、測定時のデータしか得られないことから、終日の日照条件を把握することが望まれたため、以後は照度調査を実施することとした。

ii) 照度調査

照度調査は、終日の日照条件を把握することを目的に、平成15年度及び平成18年度以降毎年1回ずつ任意の1日間において実施した。

照度調査の時期は、平均的な日照条件である秋分の頃、最も少ない冬至の頃、ヒメウキガヤの生育の初期、盛期とした。

調査の結果、ヒメウキガヤ群落の生育地のうち、下流部ではヒメウキガヤの生育の初期や秋分時には早い時間から日照があり、かつ、長い時間の日照があったが、生育盛期はひょうたん池に比べ日照が少なかった。流路部は、下流部に比べて各季とも午前中の日照は少なく、正午以降に照度が上昇する傾向があった。平成15年度は、神奈川県自然環境保全センターと併せて計測を行った。自然環境保全センターは、各季ともに午前中から日照があり、長時間の日照があった。

これらの結果、照度から見たヒメウキガヤの生育地としては、午前中からの日照があり、かつ、長い日照時間がある、下流部をおもな生育地とすることが適切と考えられる。

気象データ

横浜地方気象台による月別の平均気温および降水量について、平成11年度~平成22年度のデータをとりまとめた。

降水量は年次や季節による差異が著しい。平成16年10月には計700mmを超える大雨があったが、ヒメウキガヤの生育面積に大きな変動は見られていない(P6参照)ことから、気象データの変動と

ヒメウキガヤの生育状況との直接的な関係は確認されていない。

(3) 生育環境調査

生育環境調査は、ヒメウキガヤの生育環境の状態を確認するために、自生地である「ひょうたん池」および代替環境である「新ひょうたん池」において水質等の調査を実施した。これまでの生育環境調査の実施状況を表1-2に示した。

表1-2 生育環境調査実施状況

調査項目	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
pH												
DO												
BOD												
SS												
流量												
堆積土砂	-	-										
水温	-	-	-	-								
水深	-	-	-	-	-	-						

凡例 : 調査実施

調査頻度はH13~H17までは1回/月、H18以降は7回/年で実施

pH(水素イオン濃度)

水中に存在する水素イオンの濃度を示す数値であり、酸性/アルカリ性の強さを示す尺度

平成11年度~平成20年度の調査では、ひょうたん池と新ひょうたん池におけるpHの変動は、概ね6.5~8.5の範囲で推移していたが、平成21年度(8月)は9.0~10.0、平成22年度は夏季を中心に9.0前後の高い値を示した。この要因としては、繁茂した緑藻類の光合成による影響等が考えられた。

DO(溶存酸素量)

大気から水に溶け込んでいる酸素量であり、数値が大きいほど良好な水質

平成11年度~平成20年度の調査によるひょうたん池と新ひょうたん池のDOの変動は、平成14年度までは季節による比較的大きな変動が見られた。平成15年度以降は5mg/lと低い値が観測された時期もあったが、概ね10mg/l前後の観測値を推移した。平成21年度(8月)は下流部で33.0mg/l、流路部で22.0mg/l、平成22年度(8月)は下流部・流路部ともに25.0mg/l前後の非常に高い値を示した。この要因として繁茂した緑藻類の光合成による影響等が考えられた。

BOD(生物化学的酸素要求量)

水中の有機物が微生物により分解される過程で消費される水中の酸素量であり、有機物の量が多いほど高い数値を示す

平成11年度~平成22年度の調査によるひょうたん池と新ひょうたん池のBODの変動は、平成12年度春季に10.0mg/l以上の比較的高い値を示したが、平成13年度には低下しており、以後、新ひょうたん池では概ね4.0mg/l以下を推移し、多くの月では、3.0mg/l以下を示した。ただし、ひょうたん池ではこれよりもやや高い数値を示す傾向があった。

SS（浮遊物質）

水中に浮遊又は懸濁している直径2mm以下の物質の量であり、数値が小さいほど水の透明度が高い

平成11年度～平成22年度の調査によるひょうたん池と新ひょうたん池のSSの変動は、平成11年度～平成13年度は新ひょうたん池が12.0mg/l以下であるのに対し、ひょうたん池は平成12年10月に39.0mg/l、12月に72.0mg/l、その他は概ね20.0mg/l以下と、新ひょうたん池より高い数値を示す傾向が見られた。平成14年度は、6月期に降雨のために新ひょうたん池で一時的に上昇したが、それを除く月では10mg/l以下で安定していた。平成15年度～平成22年度では、大雨等の影響で一時的に数値が上昇した月を除き、概ね20.0mg/l以下の値であった。

流量

平成11年度～平成22年度の調査によるひょうたん池と新ひょうたん池の流量の変動は、平成11年度～平成13年度では概ね7.0l/s以下を推移した。平成14年度は、下流であるひょうたん池の流量が上流である新ひょうたん池よりも高く、新ひょうたん池で2.7l/s以下で推移したのに対し、ひょうたん池では14.0l/s以下と大きな差が観測された。平成16年度以降は0.03～8.0l/sを推移し、概ね4.0l/s以下を推移した。

平成14年度までは、新ひょうたん池の流量が減少する傾向にあったため、平成15年度から、新ひょうたん池の流入部である土のう堰(上流堰)の部分で流量を測定することとした。調査の結果、概ね土のう堰の部分、新ひょうたん池(下流堰)、ひょうたん池の順で流量が増えており、それぞれの区間で湧水や支流等から水が供給されていることがわかる。渇水期は概ね各測定箇所の流量が等しいことから、土のう堰より上流域から供給される水量が主体となっているが、豊水期は各所から水の供給があることが伺われる。

土砂堆積状況

新ひょうたん池に流入する土砂の堆積状況を把握するため、平成15年度から新ひょうたん池の上流部分の堆積が著しい部位5箇所に検測棒を設置し、堆積土砂厚の計測を行っている。

また、新ひょうたん池は上流域からの土砂が恒常的に流入しているため、良好な湿地環境および、池内環境を維持するため、平成13年度から毎年堆積した土砂の排出を行っている。

上流域からの土砂流入・堆積は恒常的な問題となっており、今後とも新ひょうたん池の良好な湿地環境の維持および池内環境の保全のために土砂の堆積状況の把握と除去作業は必要と考えられる。

水温

平成15年度より、新ひょうたん池およびひょうたん池のヒメウキガヤ生育地において、水温の計測を行っている。

平成15年度～平成22年度の調査によると、概ね同程度の年次変動を確認しているが、平成22年度夏季(8月)は過年度と比較すると30を超え高い水温を示した。これは調査日の最高気温(33.3)が平年値(30.3)より3程高いことによると思われる、近年の気象変動によるものと推測できる。

水深

平成17年度より、新ひょうたん池および、ひょうたん池のヒメウキガヤ生育地において、水深の計測を行っている。

平成17年度～平成22年度の調査による各調査地点の水深は、新ひょうたん池下流部33～63cm、流路部2～30cm、ひょうたん池8cm～18cmであった。

(4)水生動物調査

水生動物調査は、「ひょうたん池」の代替環境として整備した「新ひょうたん池」の水辺環境における自然の回復度を確認するため、新ひょうたん池およびひょうたん池における魚類および底生動物の生息状況を調査している。

調査は、平成11年度～平成22年度(平成14年度を除く)に実施した(表1-3)。

表1-3 水生動物調査実施状況

調査項目	H11	H12	H13	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
魚類調査											
底生動物調査											

凡例 : 調査実施

魚類調査

アブラハヤ、モツゴ、ドジョウ、シマドジョウ、ホトケドジョウ、メダカ、トウヨシノボリの計7種の魚類が確認された。このうちアブラハヤ、シマドジョウ、ホトケドジョウ、メダカの4種は注目すべき種として選定されている。

ひょうたん池の代替池として整備した新ひょうたん池では、整備直後の平成11年度より、ひょうたん池と同様の魚類が安定的に出現していた。新ひょうたん池では、当初水生動物の移設等の措置は行っていないため、新ひょうたん池で確認された魚類は近隣水域からの生物移動、特に上流からの流下個体などによるものと考えられる。調査では、確認種の年次による極端な変化、減少・増加の傾向などは認められなかった。ただし、メダカとシマドジョウについては、年次により出現状況が異なり観察されない年があった。

これまでの調査から、新ひょうたん池の魚類の生息状況は、ひょうたん池とほぼ同様であること、また、汚染度の低い湧水を生息環境とする、ホトケドジョウ(環境省 絶滅危惧 B類)等の注目すべき魚類が生息する環境であることが確認されている。これらのことから、新ひょうたん池では、ひょうたん池と同質な、自然度の高い水辺環境が形成されていると考えられる。

表1-4 魚類確認種数一覧(平成11年度～平成22年度)

実施年度	新ひょうたん池				小計	ひょうたん池				小計
	春季	夏季	秋季	冬季		春季	夏季	秋季	冬季	
H11	-	4種	-	3種	5種	-	5種	-	5種	5種
H12	3種	4種	5種	4種	5種	5種	4種	5種	3種	5種
H13	5種	5種	4種	-	5種	4種	5種	4種	-	5種
H15	5種	3種	4種	5種	5種	4種	4種	6種	4種	6種
H16	3種	6種	4種	5種	6種	5種	7種	4種	4種	7種
H17	4種	4種	5種	5種	6種	6種	3種	3種	6種	7種
H18	-	4種	3種	-	4種	-	5種	2種	-	5種
H19	-	2種	2種	-	2種	-	3種	4種	-	5種
H20	-	2種	3種	-	3種	-	3種	3種	-	4種
H21	-	4種	4種	-	4種	-	6種	4種	-	6種
H22	-	3種	3種	-	3種	-	4種	5種	-	5種

底生動物調査

これまでの調査により、計 115 種の底生動物が確認された。このうちヤマサナエ、コシボソヤンマなど 8 種は注目すべき種として選定されている。これまでの底生動物の確認種数についてとりまとめ、表 1 - 5 に示した。

ひょうたん池の代替池として整備した新ひょうたん池では、ひょうたん池とほぼ同様の種構成による底生動物が確認された。確認種数の総計は、平成 15 年度をピークに 30 種前後で推移している。確認種の年次による極端な変化、減少・増加の傾向などは認められなかった。

これまでの調査により、新ひょうたん池の底生動物の生息状況は、ひょうたん池とほぼ同様であること、また、ヤマサナエやコシボソヤンマ等の水質が良好な環境に生息するトンボ類等が生息する環境であることが確認されている。ホタルの飛翔時期には、ゲンジボタルやヘイケボタルの飛翔も確認されており、ホタルの生息環境としても機能している。これらのことから、新ひょうたん池では、ひょうたん池と同質な、自然度の高い水辺環境が形成されていると考えられる。

表 1 - 5 底生動物確認種数一覧（平成11年度～平成22年度）

実施年度	新ひょうたん池				小計	ひょうたん池				小計
	春季	夏季	秋季	冬季		春季	夏季	秋季	冬季	
H11～12	-	-	-	-	52種	-	-	-	-	29種
H13	23種	23種	22種	-	37種	11種	7種	17種	-	19種
H15	-	-	-	-	57種	-	-	-	-	48種
H16	21種	21種	27種	19種	37種	24種	18種	22種	20種	43種
H17	15種	23種	16種	19種	40種	14種	16種	20種	12種	31種
H18	29種	-	25種	-	29種	25種	-	25種	-	25種
H19	27種	-	24種	-	28種	24種	-	22種	-	26種
H20	21種	-	22種	-	34種	20種	-	17種	-	28種
H21	28種	-	25種	-	39種	24種	-	21種	-	36種
H22	29種	-	31種	-	31種	26種	-	27種	-	29種

(5) 植生調査

植生調査は、「ひょうたん池」の代替環境として整備した「新ひょうたん池」の周辺環境における自然の回復を確認するため、新ひょうたん池および、ひょうたん池周辺の湿地環境における植生状況の調査を実施した。

調査は、新ひょうたん池および、ひょうたん池周辺の植物相・群落組成、ならびに新ひょうたん池の植生断面について、平成 13 年度～平成 22 年度(平成 14 年度を除く)に実施した(表 1 - 6)。

表 1 - 6 植生調査実施状況

調査項目	H13	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
植生調査									

凡例 : 調査実施

植物相調査

これまでの調査により、計 92 科 405 種の植物が確認された。このうちカントウカンアオイ、ミヤマシラスゲ、サイハイランなど 22 種は注目すべき種として選定されている。確認種には、水辺に生育する湿地性の草本類が多く含まれていた。新ひょうたん池周辺の湿地部の植物相は、ひょうたん池周辺とほぼ同様の種構成であり、安定的な出現状況が確認されている。注目すべき種については、平成 16 年度以降は 10 種前後を確認している。

これまでの調査により、新ひょうたん池周辺の植物の種組成は、ひょうたん池とほぼ同様であること、また、注目すべき種が生育する環境であることが確認された。これらのことから、新ひょうたん池では、ひょうたん池と同質な、自然度の高い水辺の植生環境が形成されていると考えられる。

表 1 - 7 植物確認種数一覧（平成13年度～平成22年度）

実施年度	新ひょうたん池			ひょうたん池		
	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季
H13	35種	41種	57種	25種	56種	96種
H15	-	46種	80種	-	45種	145種
H16	-	120種	155種	-	143種	177種
H17	-	156種	163種	-	195種	195種
H18	-	163種	165種	-	183種	202種
H19	-	169種	166種	-	200種	205種
H20	-	161種	165種	-	193種	192種
H21	-	186種	185種	-	229種	245種
H22	-	179種	177種	-	221種	214種
総計 92科 405種						

群落組成

新ひょうたん池および、ひょうたん池の周辺に各 3 地点、計 6 地点の一定の大きさの区画(コドラート)を設定し、その区画枠内において植物社会学的方法(Braun-Blanquet 1964)による植生調査を実施した。調査では、各調査地点における植物群落の立地、成立環境、階層構造、階層毎の生育種の被度・群度などを確認し、経年の推移について確認した。

各調査地点とも、草本層による、湿地に特徴的な群落組成が確認された。これまでの調査によると、ヒメウキガヤの移植地(下流部)に設定したコドラートでは平成 17 年度以降ヒメウキガヤが優占種となっている。新ひょうたん池左岸上流林縁のコドラートおよび、ひょうたん池に隣接するコドラートでは、平成 18 年度以降、それまでのオオミゾソバからミヤマシラスゲが優占種となった。このほかの地点では、群落組成は、被度・群度の増減や季節的な優占種の変遷はあったものの、年次による大きな変化は確認されなかった。なお、調査では、繁殖力が強い湿った環境を好む、外来種のアメリカセンダングサが比較的多く確認されており、今後その動向について観察が必要である。

植生断面

新ひょうたん池とその周辺を含む 3 断面を設定し、地形や植生構造、生育種などの経年の推移に

ついて確認した。

これまでの調査によると、各断面の地形や植生構造、生育種に大きな変化は見られなかった。ただし、ヤマグワなどの樹木が池の水面を覆う傾向がある池の東側斜面は、環境管理として、選択的に伐採および剪定を行っているため、作業実施後の調査では、池上の空間は広がった様相を呈していた。

(6) 堆積土砂対策作業

新ひょうたん池は上流域からの恒常的な土砂の流入が確認されており、特に大雨などの異常気象時における流入も著しい。堆積土砂対策作業では、新ひょうたん池の良好な湿地環境および池内環境を維持するため、新ひょうたん池に堆積した土砂の排出を行った。堆積土砂対策作業の実施状況を表1-8に示した。

新ひょうたん池および土のう堰上流部の土砂の堆積が著しい箇所において、これまでに延べ14回の作業を実施し、合計で約180 m³の土砂を除去・搬出した。なお、新ひょうたん池では重機の使用は適さないため、作業はすべて人力施工によるものとし、土砂をシャベルにより掘り取り、土のう袋に詰め場外に運搬した。また、平成18年度はこれまでの対策で除去が困難であった池の中央から下流部に堆積した土砂を排出させることを目的に、下流堰（コンクリート堰）を開放しフラッシュ（¹）を発生させて、堆積土砂を流下させた。

フラッシュ：フラッシュ放流とも言う。変化の少ない流量が長い時間続くと、河床に沈下した土砂や付着した藻類が溜り、よどみが発生し、環境に悪影響を及ぼす恐れがあるため、堰を開放し、放流させることでよどみを解消する方法。

表1-8 堆積土砂対策実施状況

実施年度	実施月	掘り取り土砂量（ ¹ ）	
H13	11月	（計測せず）	
H14	11月	7.6 m ³	40.7 m ³
	2月	30.4 m ³	
	3月	2.7 m ³	
H15	11月	29.9 m ³	29.9 m ³
H16	12月	29.5 m ³	46.8 m ³
	2月	17.3 m ³	
H17	2月	13.0 m ³	13.0 m ³
H18	10月（フラッシュ）	5.7 m ³	12.7 m ³
	3月	7.0 m ³	
H19	2月	8.3 m ³	8.3 m ³
H20	2月	8.8 m ³	8.8 m ³
H21	1月	8.0 m ³	8.0 m ³
H22	2月	10.4 m ³	10.4 m ³
計 14回		178.6 m ³	

掘り取り土砂量は、搬出した土のう袋の数量から土のう一袋当たりの土砂量を0.016 m³（H14年度の作業実績）として算出



フラッシュ実施状況（下流堰板を開放した直後）



人力による土砂掘り取り作業状況（平成22年1月）

2. 注目すべき種（植物）の移植

2-1 検討、対策の経緯

横浜環状南線が通過する釜利谷地区は横浜市内でも比較的自然環境がまとまりをもっている地域であり、コナラ等を主体とする二次林や湿原が存在し、国や県の文献等により希少とされている「注目すべき種」の生育が確認されている地区である。横浜環状南線の環境影響評価においては、横浜市環境影響評価審査会から以下のような意見を受けている。

高速横浜環状南線[金沢区釜利谷町～戸塚区汲沢町(横浜市域)]に係る審査会報告書 平成6年11月 横浜市 【抜粋】
3(2)サ 動・植物相 (ウ)釜利谷ジャンクションから庄戸地区へのトンネル入り口までの地表式部分については、切土による改変を極力少なくするとともに、改変後の斜面等の緑化にあたっては、現況の表土の利用、 カントウカンアオイなどの注目すべき種の移植 及び郷土種を中心とした植栽など適切な対応を実施すること

事業者は、注目すべき種の保全を図るため、保全すべき種の抽出を行うとともに、移植地、移植手法に関する調査・検討を行うべく、移植の実施に先立ち、平成13年度から工事に伴い改変される区域内において注目すべき種の生育分布状況を把握する調査を開始した。環境影響評価以降、「横浜の植物(横浜植物会:2003)」、「神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006(神奈川県立生命の星・地球博物館:2006)」、「レッドリスト植物(維管束植物)(環境省:2007)」など新しい知見の公表等に伴う注目すべき種の抽出基準に関する変更も反映させ、現在において9科13種の注目すべき種を確認している。

移植地については改変地域の周辺において候補地を選定し、平成16年度に全体の移植計画を策定した。移植の対象となる注目すべき種の生育状況や生育環境の特性を踏まえ、移植候補地の生育環境調査を行い、自生地と類似の環境であることを確認したうえで、8箇所の移植先を設定した。なお、環境への不適合等による危険を回避する意味からも、各種の移植先は1箇所にまとめず分散するよう留意した。

また、移植対象種は野生種が多く、園芸種と違い移植実績や知見に乏しいものがある。そのため、移植候補地の生育地としての特性を評価するとともに、移植時期、移植手法等についての情報を得ることを目的として、工事实施段階での本格的な移植に先立ち、一部の個体を対象に近隣地域の移植に適した箇所へ平成17年度から移植実験を実施している。

移植後継続している追跡調査の結果では、移植の難易度や環境への適応能力の違いなどが明らかになりつつあり、移植個体についてもおおむね良好な生育が確認されている。

注目すべき種（植物）の移植に関する調査・検討・対策実施の経緯

	(調査・検討)	(移植実験・追跡調査)
H7	移植に関する検討 ・移植を検討すべき植物種の整理 ・移植の基本的考え方、移植方針及び手法	
H12		
H13	注目すべき種の生育分布状況調査 ・都市計画決定範囲及びその外周概ね50m範囲を対象に種名、確認位置、生育状況等を記録し生育数を把握 ・環境影響評価書における注目すべき種7種を確認 移植に関する提案 ・保全対策の基本的な考え方	
H14	移植計画の策定 ・H13年度に確認された7種の特性の把握(文献等) ・移植対象範囲は直接改変区域及びそれに隣接する10m以内の区域とした ・移植方法及び移植時期 移植候補地の選定 樹林性植物5種：道路用地内27箇所のうち8箇所を抽出のうえ、相観植生調査を行い樹林が形成されていた3箇所を移植候補地として選定し、各種ごとの移植先を設定 水辺の植物2種：新ひょうたん池を選定	
H15	移植候補地の選定 ・前年度選定箇所以外に市民の森等の移植候補地を抽出 ・移植対象種の生育地(改変区域)及び移植候補地(10箇所)の生育環境把握のため樹林、地形、土壌の乾湿、照度を調査 ・明るさと土湿を指標項目として、移植対象種の生育出現範囲と移植候補地の環境特性を整理し、各種ごとに類似の環境を移植適地として選定	移植作業(H15.7) (釜利谷JCT工用道路工事対応) ・工事区域改変内に生育する注目すべき種2種計17個体をH15年度に選定した移植候補地2箇所へ移植
H16	移植候補地の調査 ・水辺の植物の移植候補地(5箇所)の水質調査を実施 自生地の水質と比較しても問題ないため移植地として設定 注目すべき種の生育分布状況調査 ・直接改変区域及びそれに隣接する10m以内の区域において、環境影響評価書及び「横浜の植物」(横浜植物会2003)で選定された注目すべき種を対象に生育個体数を把握した ・生育地の環境特性、生育特性、移植対象個体の状況を調査 ・13種約900個体を確認 移植計画の策定 ・環境影響評価書の6種はH15年度に選定した道路のり面2箇所を含めた8箇所、横浜の植物の8種も同様に5箇所を移植候補地とした ・移植作業、作業時期、作業方法	移植作業(H16.11) (釜利谷JCT鉄塔補強工事対応) ・工事改変区域内に生育する注目すべき種2種計13個体をH15年度に選定した移植候補地1箇所へ移植

	(調査・検討)	(移植実験・追跡調査)	(調査・検討)	(移植実験・追跡調査)	
H17	<p>移植候補地の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 水辺の植物の移植候補地(5箇所)の水質調査を継続調査し、各移植対象種の移植適地を設定 <p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 18種約800個体と768㎡(群落)を確認 <p>移植計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> H16年度計画に加えて新規確認種の移植先を設定 <p>一部移植実験方法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 知見収集のため本移植に先立ち移植実験を行う 確認個体数の1/3～1/2を目安に移植個体数を設定し、H16年度で選定した8箇所の移植地へ配分 移植対象種18種のうち確認個体数の少ない種を除く12種314個体をH17年度の実験対象数に設定した 移植方法はブロック状(30×30×20cm厚程度)に土ごと採取し、根巻きを行うかポリポットを用いて運搬する手法とし、群落形成種は25ブロックを1.5×1.5mの正方形に整備 移植時期は各種とも秋季移植が適切と判断 	<p>移植後追跡調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 過年度に移植した4種(H15.7、H16.11)の生育状況把握を目的に移植先の環境条件、移植個体の状況を調査 <p>一部移植実験(H17.10～11)</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植先8箇所へ計11種444個体を移植 ポット移植181株、根巻き移植263株(うち群落整備150株) 移植前調査として、移植作業に先立ち移植元の環境特性、生育特性、移植対象個体の状況等を記録 <p>移植後追跡調査(H17.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植実験実施個体を対象に移植1ヶ月後の初期の活着状況を確認 <p>一部移植実験結果による今後の課題提起</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植手法、移植時期、スケジュール 	H21	<p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 18種約17,400個体(群落含む)の生育を確認 <p>移植後追跡調査(H21.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> 前年度からの継続(4年目) <p>一部移植実験(H21.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植実験において移植未実施である3種及び再移植が必要と考えられる2種の計5種42個体を4箇所へ移植 移植方法については、草本類はH17年度移植実験に準じ、木本類は葉の除去、剪定、根巻きを行い移植を実施 移植前調査として、移植作業に先立ち移植元の環境特性、生育特性、移植対象個体の状況等を記録 <p>移植後追跡調査(H21.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> H21年度移植実験実施個体を対象に移植1ヶ月後の初期の活着状況を確認 	<p>移植後追跡調査(H21.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> 前年度からの継続(4年目) <p>一部移植実験(H21.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植実験において移植未実施である3種及び再移植が必要と考えられる2種の計5種42個体を4箇所へ移植 移植方法については、草本類はH17年度移植実験に準じ、木本類は葉の除去、剪定、根巻きを行い移植を実施 移植前調査として、移植作業に先立ち移植元の環境特性、生育特性、移植対象個体の状況等を記録 <p>移植後追跡調査(H21.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> H21年度移植実験実施個体を対象に移植1ヶ月後の初期の活着状況を確認
H18	<p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たにスハマソウ(国RDB準絶滅危惧種)を確認 19種約1,000個体と690㎡(群落)を確認 <p>移植計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> 生育分布状況調査結果を踏まえ移植対象種及び個体数のまとめと更新を行った <p>一部移植実験結果による評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植地に必要とされる環境の整理 移植手法、時期の検討、スケジュール更新 	<p>移植後追跡調査(H18.5～10:各月1回)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植個体11種を対象に移植後の生育状況等を確認(8箇所) 生育状況等調査(面積、寸法、葉の枚数、大きさ等の測定) 生育環境調査(移植地の地形、方位、傾斜、土質、日照等を記録) 維持管理作業(被圧雑草の除去等) 	H22	<p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 13種約18,200個体(群落含む)の生育を確認 H21年度移植実験に伴う採取により確認種が減少した <p>移植後追跡調査(H22.6)</p> <ul style="list-style-type: none"> H21年度移植個体を対象に翌春季(越冬後)の活着状況を確認 <p>移植後追跡調査(H22.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植実験実施個体にH21年度移植個体を加えた14種を対象に、移植後の生育状況等を確認(8箇所) H17年度移植分は前年度からの継続(5年目) <p>一部移植実験(H22.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> 過年度の一部移植実験において移植未実施である2種及び改変区域内での確認数が多い3種の計5種101個体を新規に選定した3箇所へ移植 移植方法、調査等は過年度移植実験と同様 <p>移植後追跡調査(H22.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> H22年度移植実験実施個体を対象に移植1ヶ月後の初期の活着状況を確認 	<p>移植後追跡調査(H22.6)</p> <ul style="list-style-type: none"> H21年度移植個体を対象に翌春季(越冬後)の活着状況を確認 <p>移植後追跡調査(H22.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> H17年度移植実験実施個体にH21年度移植個体を加えた14種を対象に、移植後の生育状況等を確認(8箇所) H17年度移植分は前年度からの継続(5年目) <p>一部移植実験(H22.11)</p> <ul style="list-style-type: none"> 過年度の一部移植実験において移植未実施である2種及び改変区域内での確認数が多い3種の計5種101個体を新規に選定した3箇所へ移植 移植方法、調査等は過年度移植実験と同様 <p>移植後追跡調査(H22.12)</p> <ul style="list-style-type: none"> H22年度移植実験実施個体を対象に移植1ヶ月後の初期の活着状況を確認
H19	<p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たにケイワタバコを確認 18種約18,200個体(群落含む)の生育を確認 <p>釜利谷周辺地区における生育分布状況調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植規模算定検討の基礎資料とするため、改変地域の周辺において生育する移植対象種の種名、確認位置、生育状況等を調査し、周辺区域での生育分布状況を把握した <p>移植規模算定に当たっての条件整理</p> <ul style="list-style-type: none"> 文献等のカテゴリーに基づく絶滅危険性と、周辺区域の確認個体数に基づく種の希少性を評価し、種ごとの保全対策(移植)の優先順位を設定 <p>保全対策(移植)実施に当たっての留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> 移植対象種の特性、移植手法、移植時期、移植先選定に係る留意点のまとめと今後のスケジュール 	<p>移植後追跡調査(H19.5,9,11)</p> <ul style="list-style-type: none"> 前年度からの継続(2年目) 			
H20	<p>注目すべき種の生育分布状況調査【継続】</p> <ul style="list-style-type: none"> 18種約18,300個体(群落含む)の生育を確認 	<p>移植後追跡調査(H20.9)</p> <ul style="list-style-type: none"> 前年度からの継続(3年目) 			

2 - 2 注目すべき種（植物）の一部移植実験結果のとりまとめ

直接改変区域に生育が確認されている注目すべき種（植物）の保全を図るため、平成 17 年度に 11 種約 440 株、平成 21 年度に 5 種約 40 株、平成 22 年度に 5 種約 100 株を対象に自生地の環境と類似した場所へ一部移植実験を行っている。平成 18 年度から移植後の追跡調査を開始し、平成 17 年度に移植した種については、平成 22 年度までに 5 年間の追跡調査を行っている。

表 2 - 1 追跡調査実施状況

調査年度	実施時期（月）												回数
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
H17													1回
H18													6回
H19													3回
H20													1回
H21													1回
H22			H21移植分										2回

注 一部移植実験の実施
 巡回調査（簡易観察調査）を実施 生育状況等調査を実施
 2008（平成20）年度秋季調査では、サイハイランが展葉前であったため、11月に補足調査を実施した。

一部移植実験は、ヒメウキガヤを除く注目すべき種（植物）を対象に、道路建設により土地が改変される部分に生育する種についてその一部を移植したものである。平成 22 年度末までで 11 科 16 種を移植している。

追跡調査の結果、平成 22 年度現在、実験の目的が「おおむね達成された」と考えられる種は、平成 17 年度に移植を行ったハンゲショウ、ミヤマシラスゲ、エビネ、サイハイランの 4 種である。再度の移植実験が必要と考えられる「実験継続中」とした種はシロバナハンショウヅル、カントウカンアオイ、サルナシ、タカネマスクサ、シラコスゲの 5 種、今後も観察が必要とされる「経過観察中」とした種は、マツカゼソウ、ヤマツツジ、ヤブムラサキ、キクバドコロ、コクランの 5 種に加え、平成 22 年度に移植したスハマソウ、アカショウマの計 7 種があげられる。

平成 17 年度の 1 回目の移植実験から現在に至るまでの追跡調査結果によれば、移植場所ごとの生育状況の良否により、移植対象種それぞれの生育に適した環境等の知見が明らかになりつつある。現時点では、移植実験を行った 16 種の環境条件を、大きく「特別な条件を必要とする種」、「林縁または明るい林床が適する種」、「林床が適する種」、「湿地が適する種」の 4 つに分けられることが判明している。

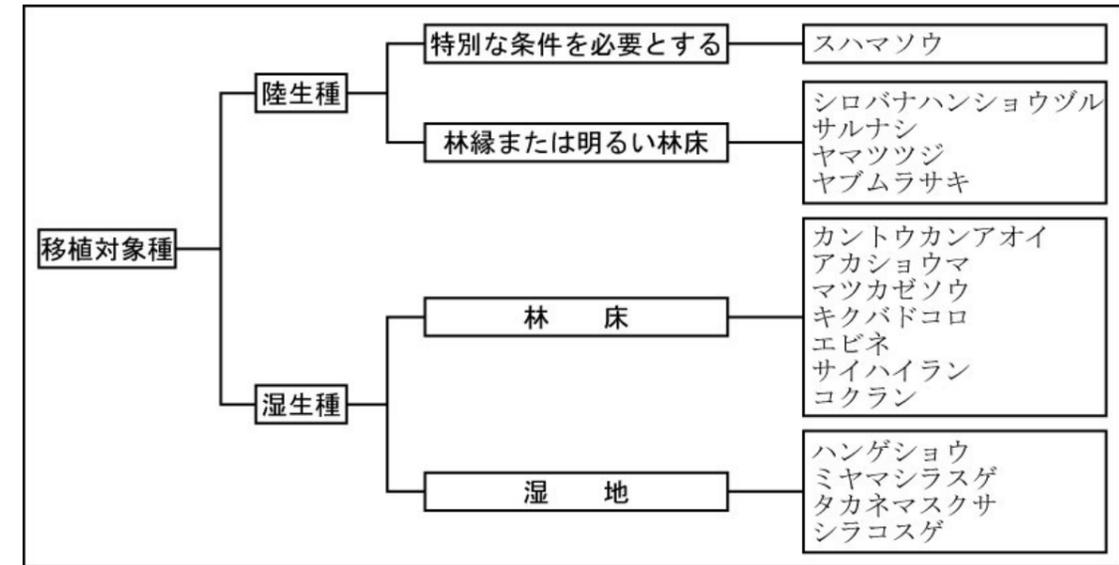


図 2 - 1 一部移植実験結果から判明した移植適地の傾向



ミヤマシラスゲ



ハンゲショウ



サイハイラン



エビネ

（いずれも平成17年度移植個体：平成22年度撮影）