

6. 湧水量の増大につながる施策の検討

6.1 郷土文化館下の湧水とママ下湧水の湧水量の違いの原因に関する考察

郷土文化館下の湧水、ママ下湧水および谷保天満宮常盤の清水（以下、常盤の清水）は、いずれも武蔵野台地上に降った雨が地下に浸透し、段丘礫層中を南東方向に流れ、段丘礫層が多摩川によって削剥された崖部で湧出している。段丘礫層の形成時期はそれぞれ異なるものの、湧出メカニズムとしてはいずれも大きな違いはない。

一方で、集水域の検討の結果、それぞれの湧水の集水面積に有意な差があることが把握された（表 6-1参照）。具体的には、ママ下湧水の集水域は国立市のみならず、周辺の立川市、昭島市、福生市まで至ることが推定され、郷土文化館下の湧水および常盤の清水の集水域は狭く、いずれも国立市内で収束していると推定された（図 6-1参照）。その面積比は郷土文化館下の湧水については、ママ下湧水の0.47%しかなく、水収支解析の結果、平成29年時点の涵養量も大きく異なることが把握された。

表 6-1 湧水地点毎の集水面積と涵養量の違い

平成29年時点	ママ下湧水	郷土文化館下の湧水	谷保天満宮常盤の清水
集水面積 (m ²) (ママ下湧水に対する割合)	12,344,917.4 (100%)	57,845.9 (0.47%)	105,048.0 (0.85%)
涵養量 (千m ³ /year) (ママ下湧水に対する割合)	3,286,634 (100%)	18,432 (0.6%)	16,541 (0.5%)

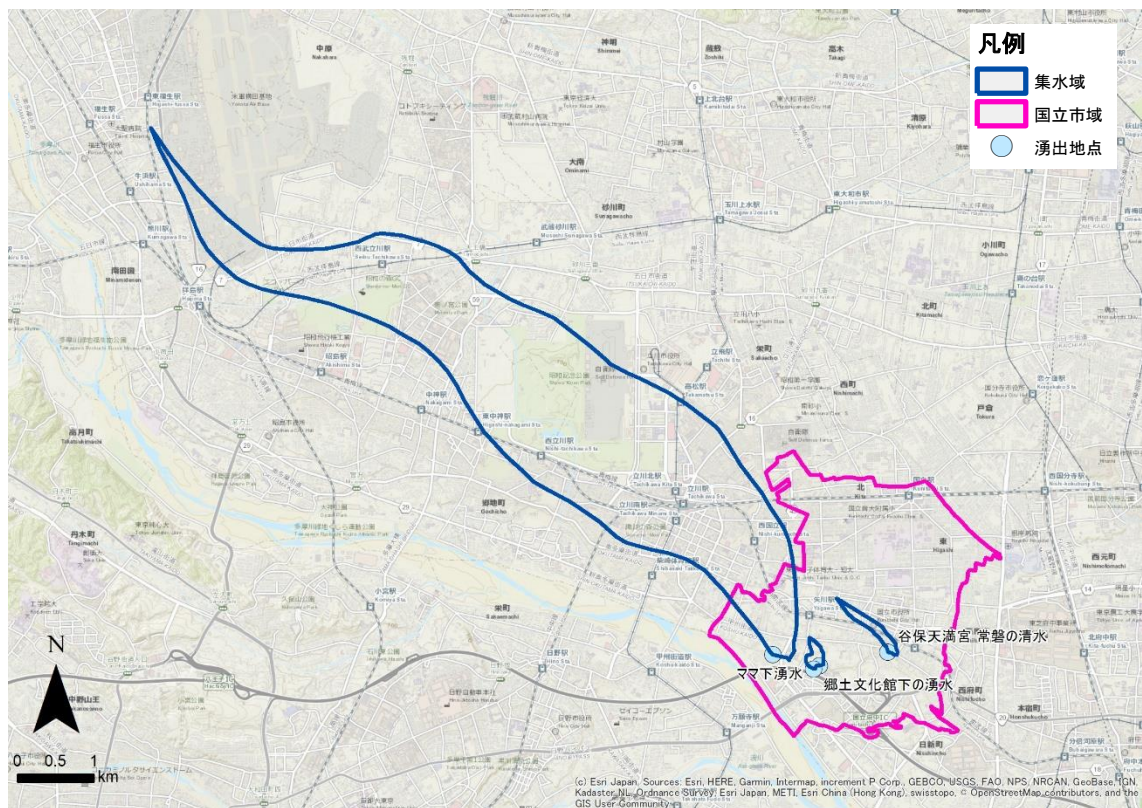


図 6-1 集水域の比較

さらに各湧水の集水域における過去から現在にかけての涵養量の変化によれば、ママ下湧水の涵養量の減少率は大正6-13年に対して約40%であるのに比べ、郷土文化館下の湧水のそれは約55%と大きい（図 6-2および図 6-3参照）。涵養量の減少要因としては、都市化に伴う涵養しやすい土地の減少が挙げられるが、郷土文化館下の湧水の集水域では、ほとんどが建物用地となっており、涵養しやすい土地利用が極端に少ない（図 6-4参照）。一方、ママ下湧水の集水域は広大であり、集水域内には昭和記念公園のような大規模な公園等が位置している（図 6-5参照）。一般に公園は森林や芝等涵養能力の高い植物等で構成されることから、重要な涵養源として機能していると考えられる。

これらを踏まえると、ママ下湧水と郷土文化館下の湧水の湧出量の違いの要因として、集水域の面積および集水域内の土地利用の差が大きいことが考えられる。

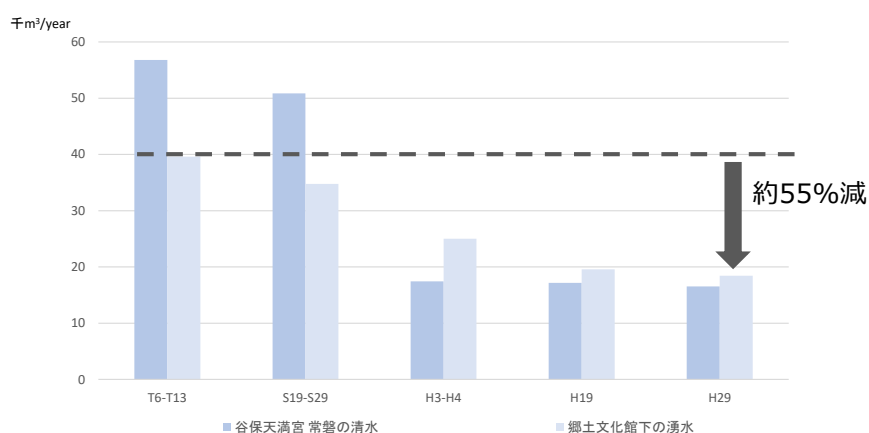


図 6-2 郷土文化館下の湧水および常盤の清水集水域の涵養量の変化

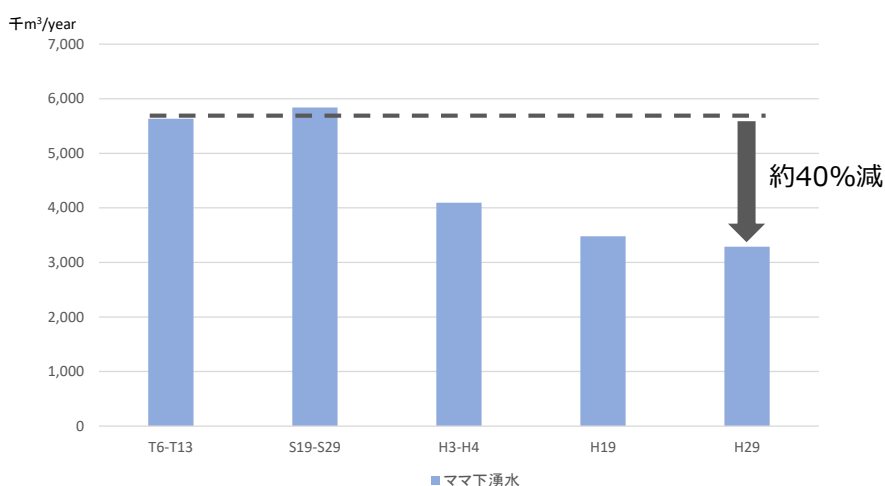


図 6-3 ママ下湧水集水域の涵養量の変化

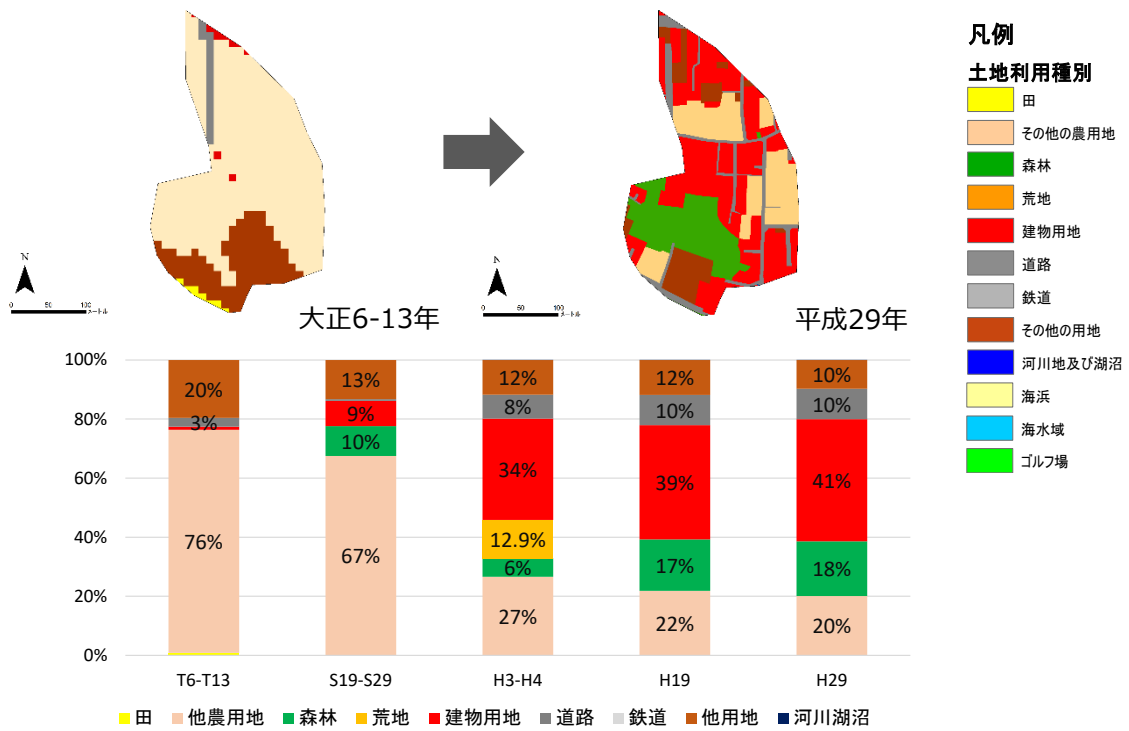


図 6-4 郷土文化館下の湧水の集水域の土地利用変化

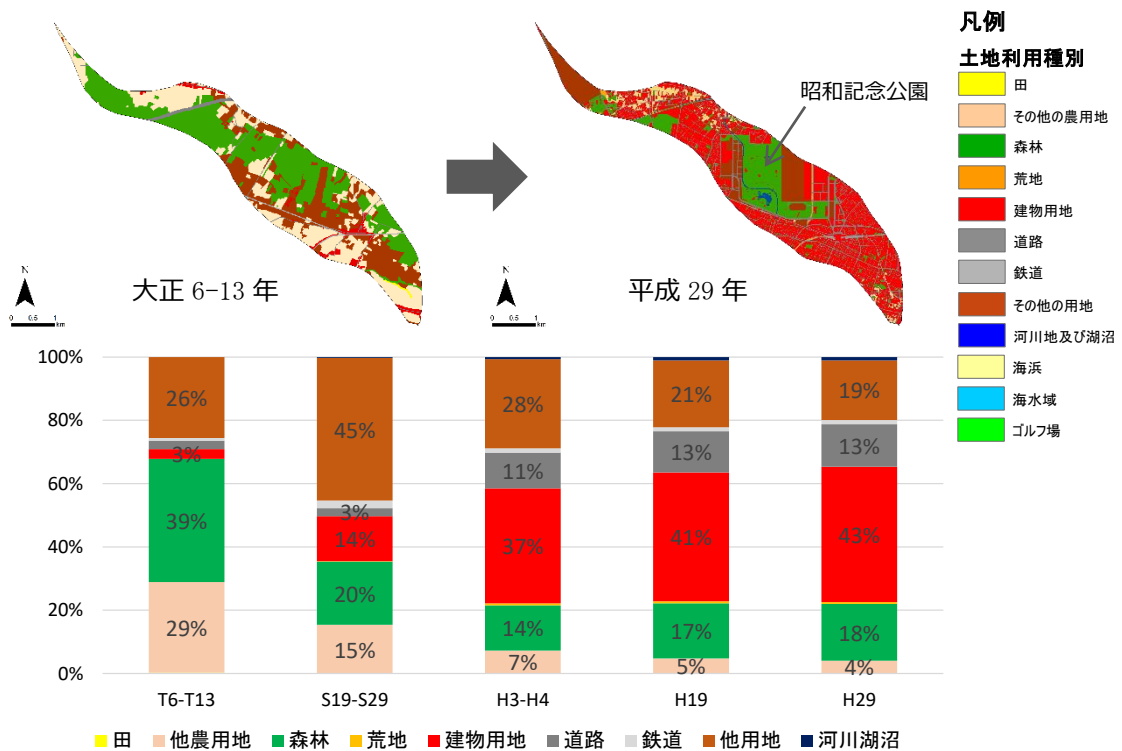


図 6-5 ママ下湧水集水域の土地利用変化

6.2 郷土文化館下の湧水の増大に繋がる施策検討

6.2.1 取り組むべき施策と課題の設定

郷土文化館下の湧水の増大に向けた課題の設定にあたっては、まず郷土文化館周辺における地下水に関する自然環境や社会環境の現状を整理し、次に国立市における理想の姿と比較した上で、それらのギャップから検討した。これらの課題に対し、取るべき具体的な施策を整理した（図 6-6参照）。

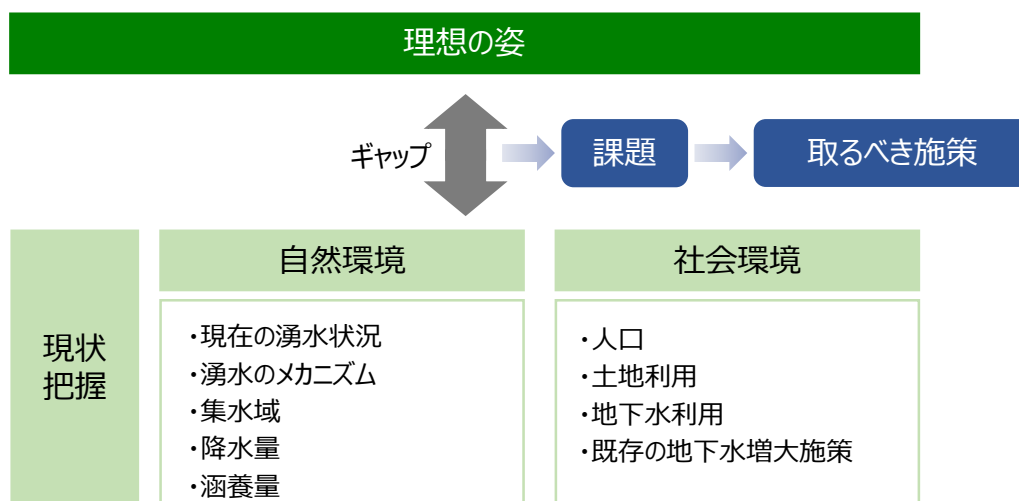


図 6-6 課題設定の検討概念

(1) 現状把握

1) 現在の湧水状況

2018年12月26日に郷土文化館下の湧水の確認を行った。

郷土文化館下の湧水は、郷土文化館東側の凹地（以下、郷土文化館下の湧水①）および郷土文化館南側に位置する青柳崖線（以下、郷土文化館下の湧水②）の2か所から湧出している。本検討では、これら2か所を対象として検討を行った。

郷土文化館下の湧水①は、民家が立ち並ぶ宅地内の沢の擁壁下部から湧出しており、湧水量は郷土文化館下の湧水②に比べて多く、5L/分程度であった。湧出箇所は道路からスロープ状の坂道が続いており、アクセスが容易である。また、湧出箇所には上流の水路から流下した水路水と湧水を隔てる仕切りがあり、湧出箇所周辺は除草等整備されているように見受けられる。一方で、周辺は住宅化が進んでおり、現在は頻繁な水利用等はなされていないと考えられる。

郷土文化館下の湧水②は青柳崖線から湧出している。湧出箇所周辺は、草本が繁茂しており、特定外来種であるオオフサモの繁茂が確認された。また、目視では明瞭な流水は確認できず、湧出量は浸み出し程度と見受けられた。湧水周辺が手入れされているとは言い難く、市民が訪れている様子は見受けられない。



図- 6-1 郷土文化館下の湧水状況



図 6-7 郷土文化館下の湧水②周辺に繁茂するオオフサモ

2) 湧水のメカニズム

郷土文化館周辺の地質は、下位より古第三紀～第四紀更新世に堆積した上総層群、段丘礫層（立川礫層、青柳礫層など）および関東ローム層からなる。下位の上総層群のうち、砂や礫といった間隙の大きな地層には深い地下水が流動している。また、上総層群を覆う段丘礫層は、透水性が高く、台地に降った降水が浅い地下水として段丘礫層中を流れ、ハケやママと言われる崖で湧水として湧き出している（図 6-8参照）。

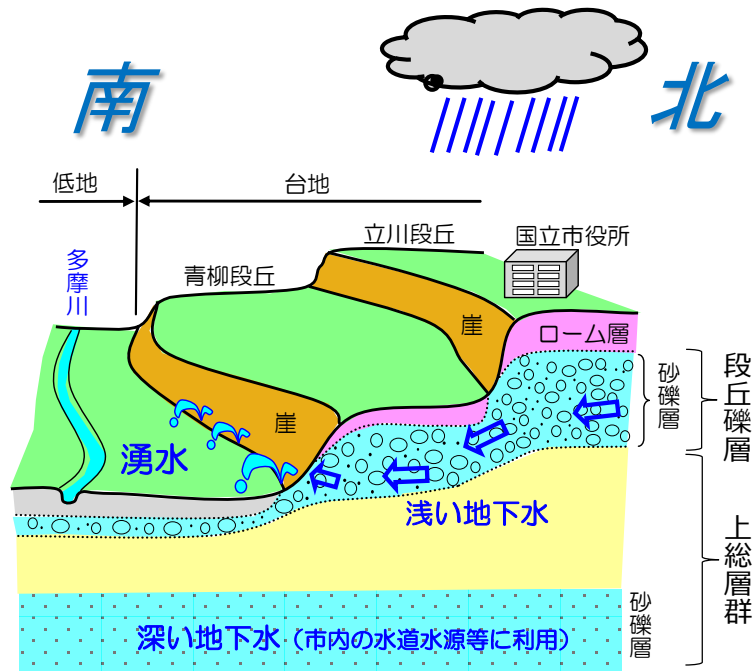


図 6-8 国立市における浅い地下水と湧水の流れ

3) 集水域

郷土文化館下の湧水の集水域は、本検討にて図 6-9に示す範囲と推定され、推定面積は57,845.9m²である。集水域は、ママ下湧水に比べて極めて狭い。

なお、湧水の集水域は、現地における地形および地下水面等高線の尾根から設定しているが、集水域を含む周辺の地下水位の変化に応じ、集水域も変化すると考えられる。

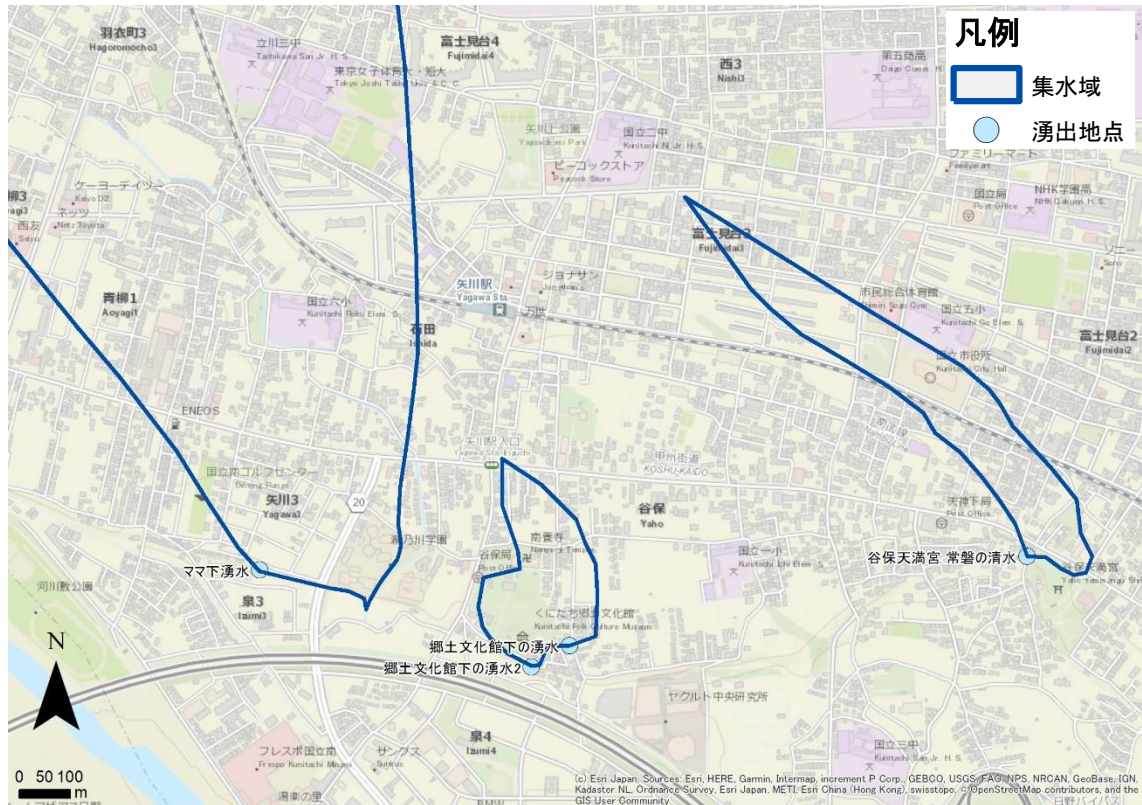


図 6-9 郷土文化館下の湧水の集水域

4) 降水量

図 6-10は、国立市近傍に位置するアメダス観測地点（府中および八王子）および東京の年間降水量の変化を示している。1875年からの記録があるのは東京のみであるが、これによれば1875年以降の降水量に経年変動はあるものの、長期的な傾向としては安定している。

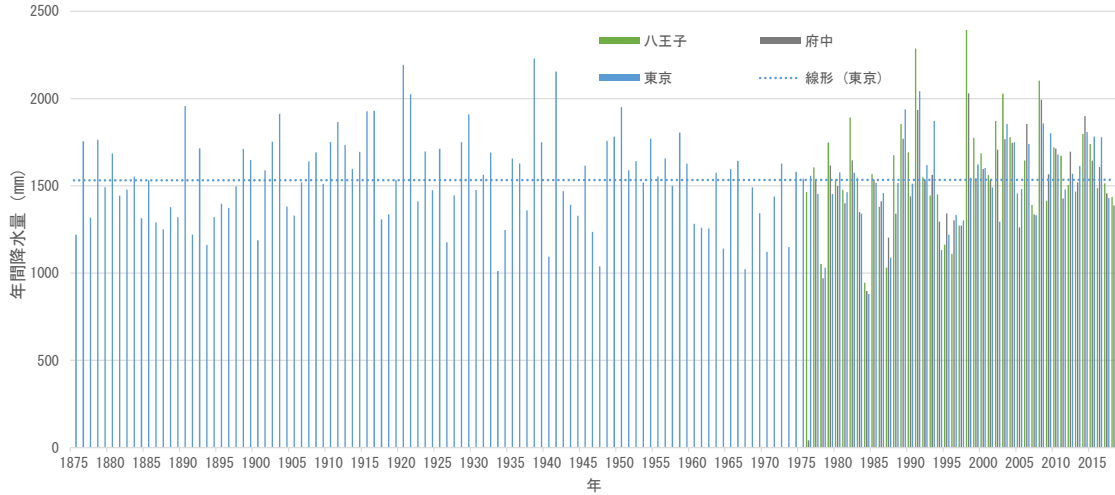


図 6-10 国立市周辺の年間降水量の変化

図 6-11は、国立市近傍に位置するアメダス観測地点（府中および八王子）のおよび東京の年間平均気温の変化を示している。これによれば、いずれの観測地点も年間平均気温は上昇傾向を示している。

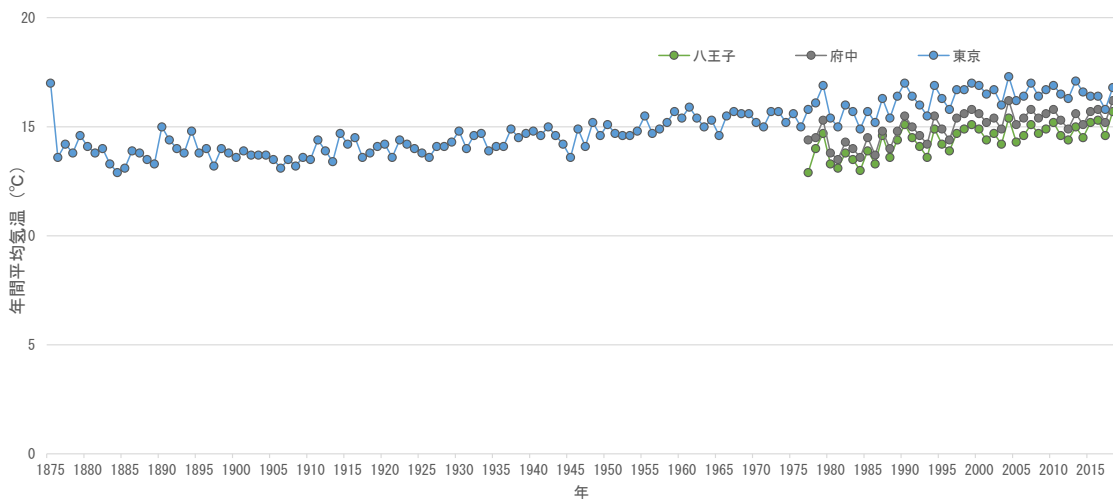


図 6-11 国立市周辺の年間平均気温の変化

一方、IPCC（国連気候変動に関する政府間パネル）による第五次評価報告書によれば、人間活動が20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な要因であった可能性が極めて高いとされ、温暖化については「疑う余地がない」とされている。

また、気象庁による「気候変化レポート 2015 ー関東甲信・北陸・東海地方ー」によれば、2076～2095年の降水量は1980～1999年に比べ、数10mm増加するとされ（図 6-12）、1時間降水量50mm以上の発生回数は、現在の2.5倍程度になると予想される（図 6-13）。すなわち、湧水の起源となる降水は、今後増加するものの、短時間で集中的な豪雨の発生回数も増加するため、涵養量としては減少することも考えられる。

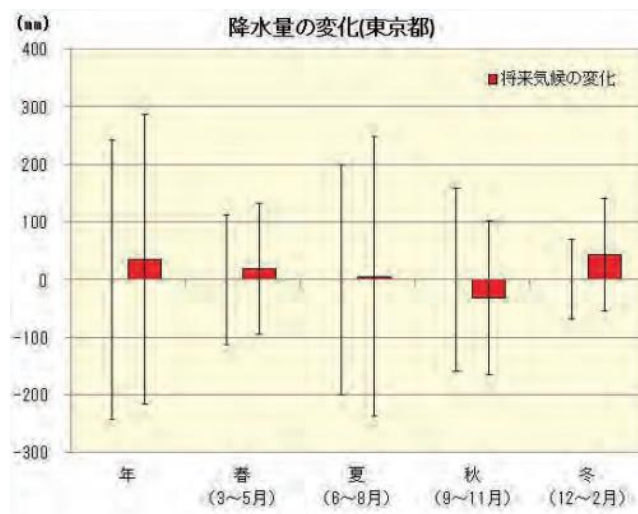


図 6-12 東京都における将来（2076～2095年）の降水量変化

出典：気象庁，気候変化レポート 2015 ー関東甲信・北陸・東海地方ー

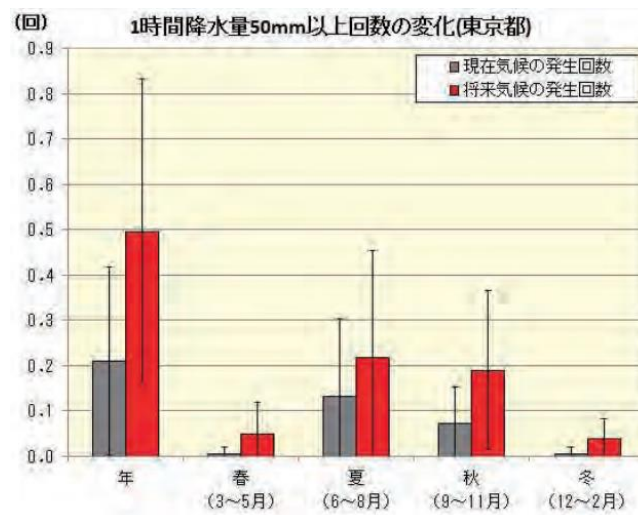


図 6-13 東京都における将来（2076～2095年）の1時間降水量50mm以上の回数の変化

出典：気象庁，気候変化レポート 2015 ー関東甲信・北陸・東海地方ー

5) 人口

国立市における人口変動を図 6-14に示す。

これによれば、国立市の人口は大正時代で2,611人であったが、昭和時代に入り徐々に増加し、昭和50年には60,000人を超え、平成12年以降は70,000人以上で推移している。特に、第二次世界大戦（昭和16年～20年）後の人口増加が顕著である。

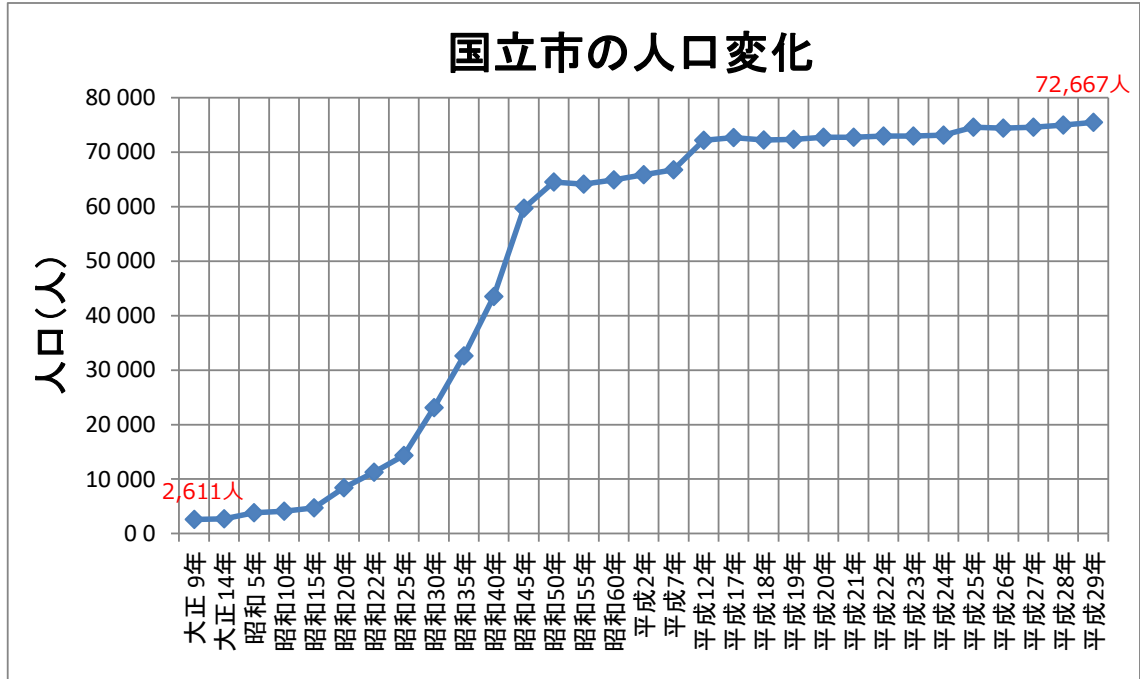


図 6-14 国立市における人口変動

6) 土地利用

国立市における土地利用の変遷を図 6-15に、土地利用平面図を図 6-16に示す。

これによれば、大正10年頃の土地利用は主に森林、その他の農用地（畑地）であったが、戦後に急速な都市化が進み、平成19年および平成29年は涵養能力の低い建物用地や道路が65%を占める。

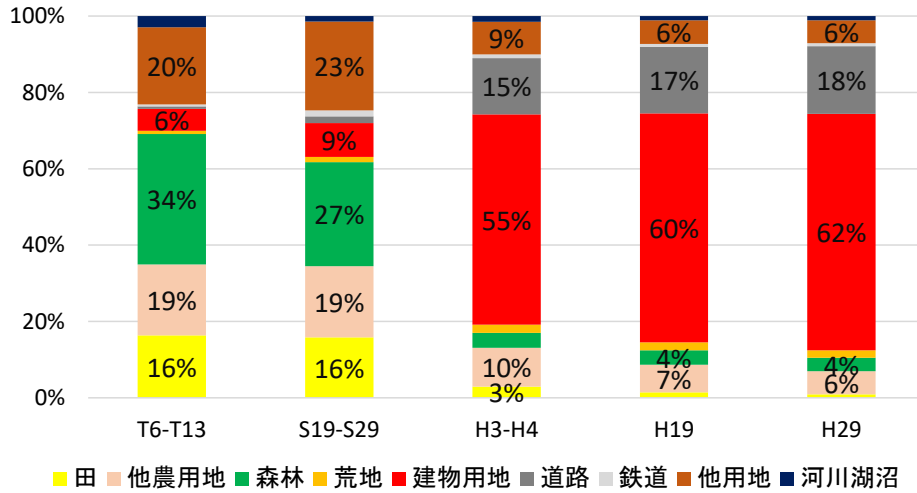
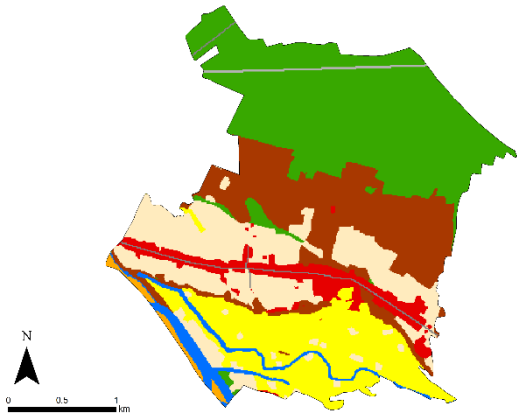
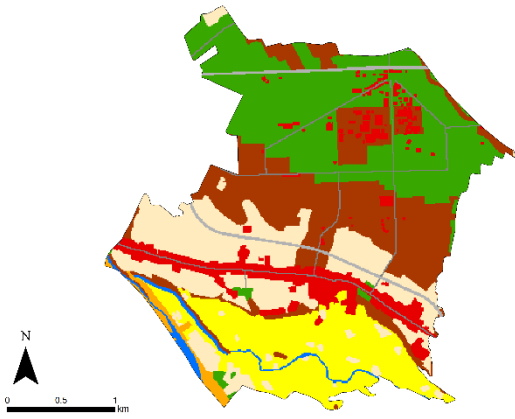


図 6-15 国立市における土地利用の変遷

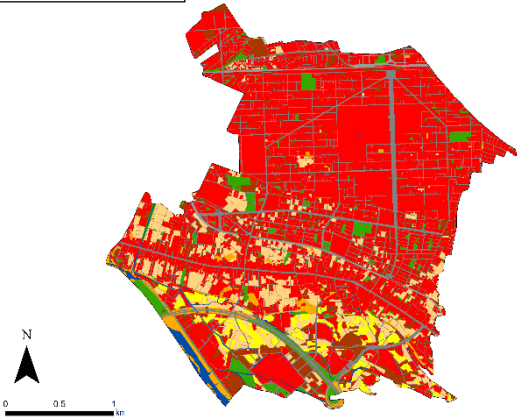
大正6-13年



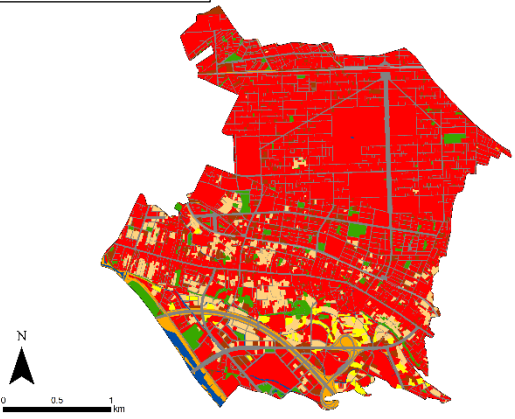
昭和19-29年



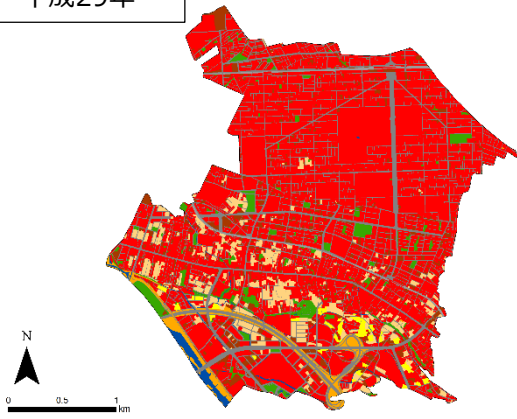
平成3-4年



平成19年



平成29年



凡例

土地利用種別

- 田
- その他の農用地
- 森林
- 荒地
- 建物用地
- 道路
- 鉄道
- その他の用地
- 河川地及び湖沼
- 海浜
- 海水域
- ゴルフ場

図 6-16 土地利用の変遷

7) 涵養量

本検討では、大正6～13年、昭和19～29年、平成3～4年、平成19年および平成29年の5か年について、水収支解析を行い、涵養量の変化を検討した（図 6-17 および図 6-18）。その結果、国立市や各湧水の集水域における涵養量は過去から現在にかけて減少傾向が認められ、平成29年の郷土文化館下の湧水における涵養量は大正6-13年に比べ約55%減少となっている。一方、地下水の起源となる降水量は図 6-10に示した通り、経年的に変動はあるものの、傾向としては安定している。

涵養量が減少した要因としては、台地の都市化が進み、建物やアスファルト等によって被覆されたことにより、雨水の多くが表面流出として河川に流出したことが大きな要因として挙げられる。

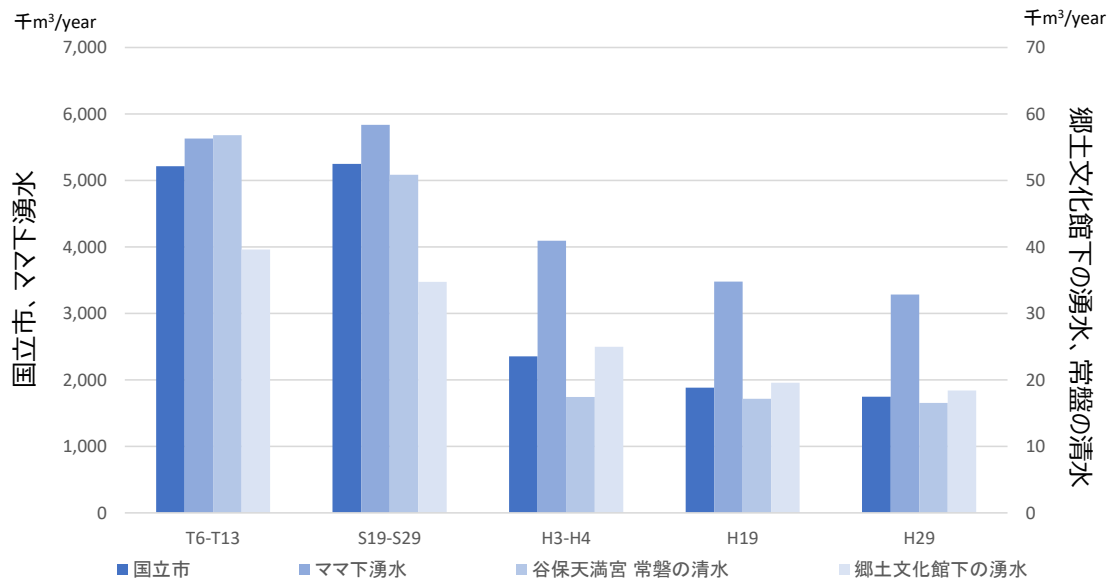
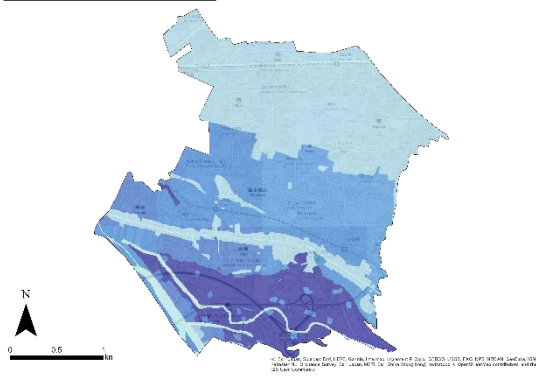
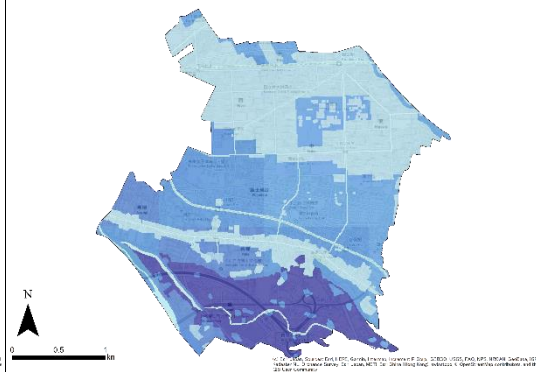


図 6-17 涵養量の変化

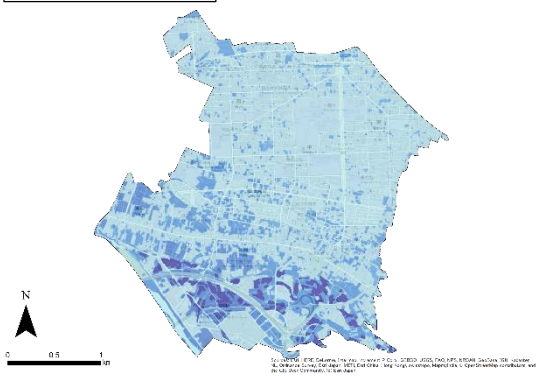
大正6-13年



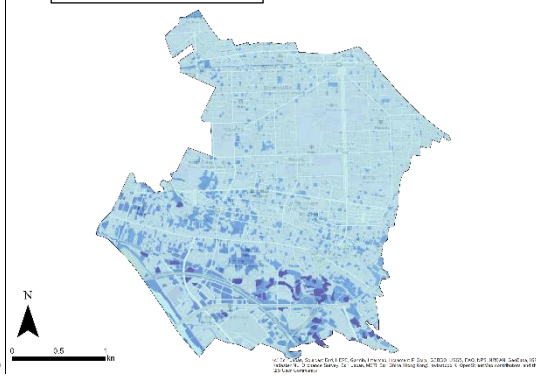
昭和19-29年



平成3-4年



平成19年



平成29年

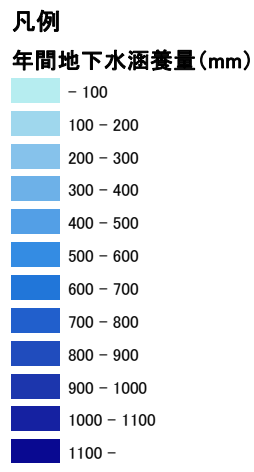
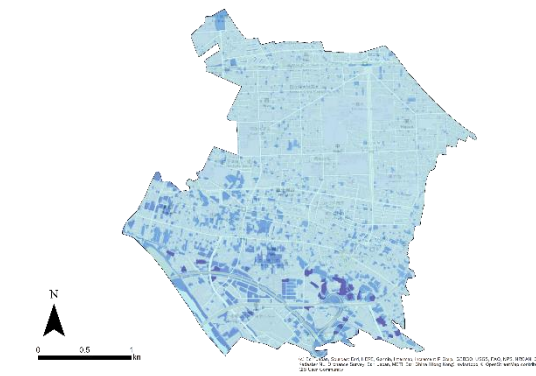


図 6-18 水収支解析による国立市の涵養量の経年変化

8) 郷土文化館下の湧水の集水域における地下水利用

国立市では、平成16年～17年に市内に分布する井戸の利用状況等の調査が行われている。これによれば、郷土文化館下の湧水の集水域では、3件の浅井戸が確認されており、いずれの井戸も調査当時に利水がなされているとのことであった。このうち、南養寺に位置する井戸は、井戸深度がGL-6.2mであり、地下水位はGL-4.7mで確認されている。また、井戸水は散水や手洗い等雑用水に利用されているとのことであった。

一方、集水域には大規模な工場等は立地しておらず、いずれの水源も浅井戸での雑用水程度の水利用であることから、大規模な取水等はなされていないと考えられる。

図 6-19に井戸分布を示す。

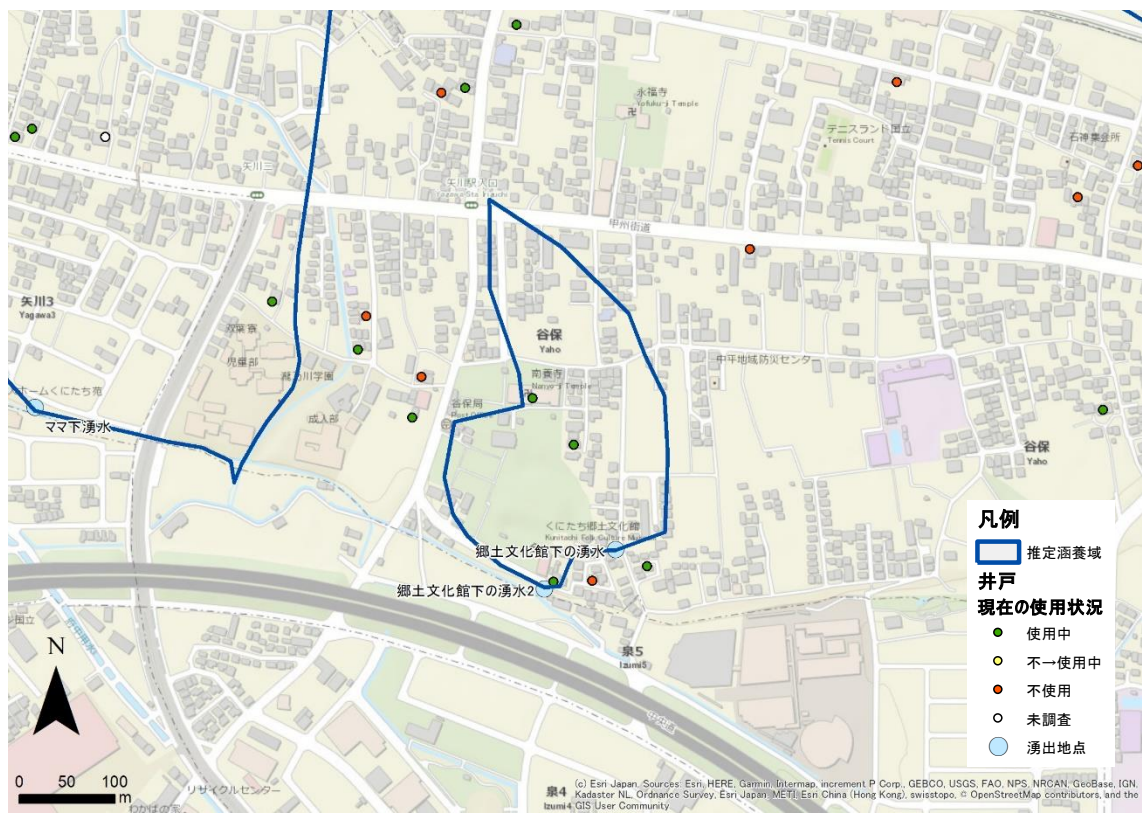
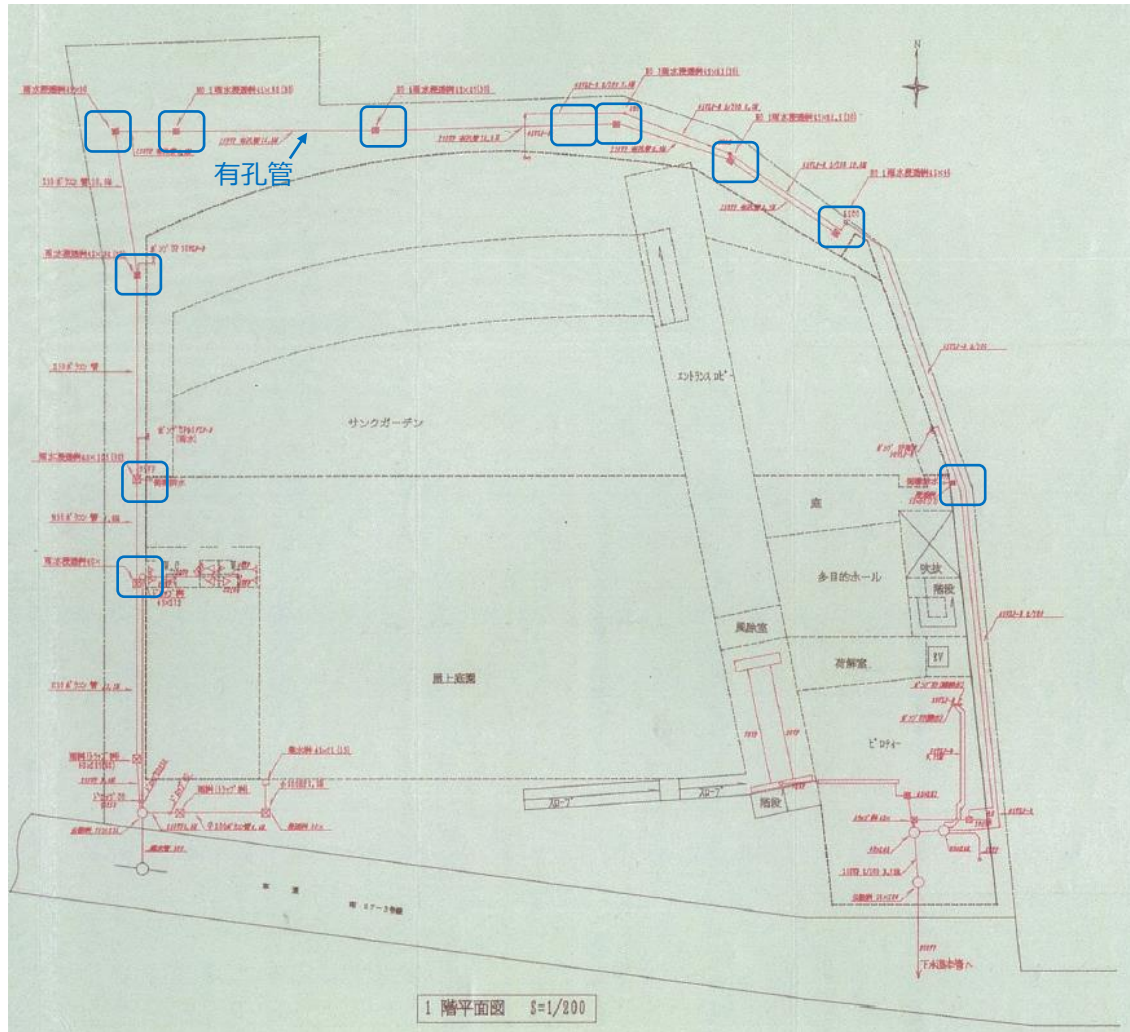


図 6-19 郷土文化館下の湧水の集水域における浅井戸の分布

9) 既存の地下水増大に向けた施策

国立市では、地下水増大施策の一つとして雨水浸透ます等の設置を奨励しており、公共施設への導入の他、市民への指導を行っている。対象地周辺では、くにたち郷土文化館に雨水浸透ますが設置されている。文化館の竣工図によれば、雨水浸透ますは文化館建屋の周辺に計10か所設けられているほか、雨水浸透ますを繋ぐ管路には有孔管が用いられており、屋根に降った雨が周囲で浸透する仕組みとなっている（図 6-20）。

また、国立市によれば周辺の家屋においても雨水浸透施設が設置されている可能性があるが、個人情報を含むため、具体的な設置位置、容量および設置箇所数は不明である。



凡例
□ 雨水浸透ます

図 6-20 くにとち郷土文化館における雨水浸透施設設置位置
出典：ニッポー設備株式会社,くにとち郷土文化館竣工図（国立市より受領）

(2) 理想の姿

図 6-21および図 6-22には、1986年（昭和61年）に撮影された郷土文化館下の湧水②の状況を示している。これによれば、郷土文化館下の湧水②において地下水の湧出が明瞭に確認することができる。前述の土地利用変化によれば、1986年（昭和61年）に近い平成3～4年にはすでに国立市の都市化が進んでおり、それ以前に比べ湧水量は減少していたことも想定されるものの、当該写真が撮影された時期（平成初め）は、湧水復活を目指す郷土文化館下の湧水のマイルストーンと捉えることができる。また、当時の湧出点は現在に比べ、雑草等が少ないことから、周辺住民等の訪問者や水利用が存在し、人為的な手入れがなされていたようにも見える。



図 6-21 1986年（昭和61年）の郷土文化館下の湧水②の状況

出典：国立市所有資料



図 6-22 1986年（昭和61年）の郷土文化館下の湧水②周辺状況

出典：国立市所有資料

湧水は、国立市における守るべき自然環境の1つであるほか、市民の憩いの場や、子供達の学びの場でもあり、遊びの場でもある。そして、災害時の生活用水としての活用できる貴重な資源である。このため、この貴重な湧水がかつての湧水と同程度の湧出量となるとともに、それが持続的に維持される状態、すなわち市民等との連携による湧水環境の保全や水文化の継承の実現が目指すべき姿と考えられる。

一方で、理想の姿を踏まえて具体的な行動に移すためには、水量や水質等の湧水の状態、市民や事業者との協働ならびに地下水の管理の現状を整理し、それぞれの項目に対する理想の姿を思い描く必要がある。

表 6-2には、湧水保全や地下水管理にて重要な項目に対する現状と理想の姿を整理した。

表 6-2 湧水保全・地下水管理に対する現状と理想の姿

項目	現状	理想の姿
水量	<ul style="list-style-type: none"> 湧出量の減少が認められ、郷土文化館下の湧水では、特に湧出量がわずかである 	<ul style="list-style-type: none"> 年間を通じて豊富な湧水が認められ、平成初め年レベルまで回復し、市民が訪れる環境となっている
水質	<ul style="list-style-type: none"> 大腸菌やテトラクロロエチレン、硝酸性窒素等の環境基準値超過が一部で確認されている 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水質の改善が認められ、継続的に環境基準を満足する水質を保ち続けている
生態系	<ul style="list-style-type: none"> 草本が繁茂し、湧水特有の生態系が消滅している 外来種が繁茂している 	<ul style="list-style-type: none"> 湧水周辺に、特有の生態系が形成され、子供たちの環境学習の場となっている
管理	<ul style="list-style-type: none"> ママ下湧水や常盤の清水は湧出地点周辺の管理がなされているものの、行政、市民、事業者が協力して管理している状況ではない 	<ul style="list-style-type: none"> 行政、事業者、市民が協力し、湧水箇所の保全や、涵養量の施策が一丸となって行われている
	<ul style="list-style-type: none"> 現況の湧出量のモニタリングがなされていない 	<ul style="list-style-type: none"> 継続的なモニタリングにより、長期的な変化を把握することができる 地下水増大施策の効果や課題を把握することができる
事業者	<ul style="list-style-type: none"> 城山公園の整備等に協力している企業がある 	<ul style="list-style-type: none"> 里人会議等引き続き協力いただけるようにする 協力事業者が増えている
市民	<ul style="list-style-type: none"> ママ下湧水等著名な湧水を訪れる市民は存在するものの、若年層を中心に認知度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> 各世代から認知され、休日には子供、家族、お年寄りが訪れる 高校や大学等の教育機関での環境学習等の場としてなり、学生からの情報発信等がなされている
	<ul style="list-style-type: none"> 市民による保全活動はほとんどなされていない 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺住民等により、清掃等が活発に行われている 行政等とともに湧水を積極的なアピールを行い、地域を盛り上げている

(3) 課題および湧水増大にむけた具体的な施策

1) 課題

現状および理想の姿を踏まえると、過去から現在にかけて水資源の源となる降水量は大きな変化はなく、集水域では大規模な揚水はなされていない。一方で、土地利用は都市化とともに大きく変化しており、涵養量の明瞭な減少が認められている。

このため、郷土文化館下の湧水増大を図る上での課題として、郷土文化館下の湧水の集水域において、涵養量を増加させるハード施策が必要である。また、目指すべき湧水量が定量化されていないことも重要な課題である。湧水は降雨が地中に浸透し、地下水となって地中をゆっくりと流れているため、浸透から湧出までには長い年月が必要となる。一方で、地下水位や湧出量は降水量や人為的な揚水の影響を受け、季節変動が生じることが想定される（図 6-23）。このため、目指すべき湧出量は年間を通じ少なくとも確認できる湧出量（基底湧出量、図 6-24）として定めるべきである。

その他、現状の湧水量の観測結果が把握されておらず、施策の効果の評価ができないこと、市民・事業者による地下水や湧水に対する気づきや関心を醸成することといったソフト面の課題も挙げられる。

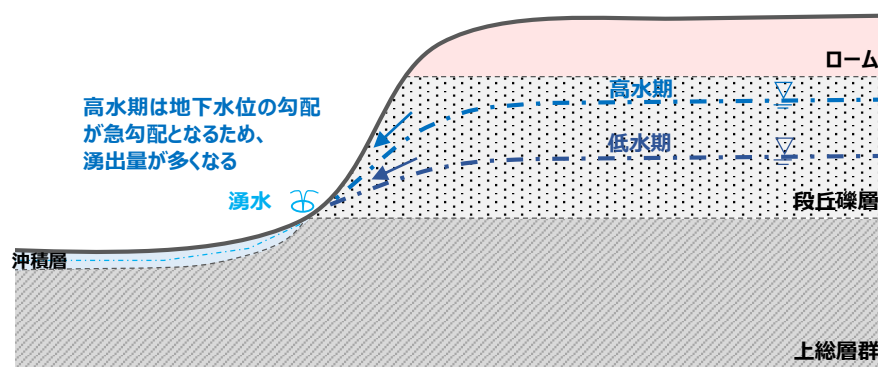


図 6-23 地下水位の季節変動イメージ

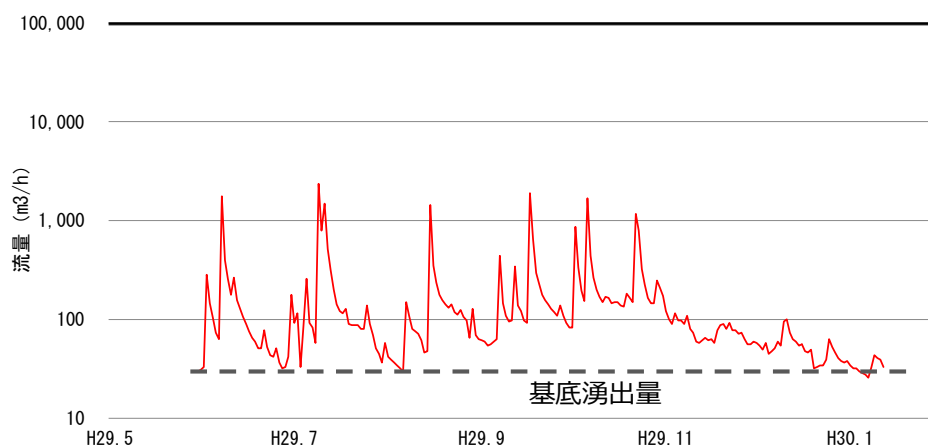


図 6-24 基底流出量のイメージ

2) 湧水増大にむけた具体的な施策

国立市では、国立市水循環基本計画（H28.8）において地下水や湧水保全に寄与する施策を整理している（表 6-3参照）。本計画では、雨水浸透施設等のハード面の施策のほか、市民参加の環境づくり等ソフト面の施策まで網羅的に整理されている。地下水や湧水の保全に向けては、このような施策を持続的に、継続的に実施することが重要である。本検討では本計画による施策を踏まえ、補足的に湧水増大にむけた具体的なハード面・ソフト面の施策を検討した。

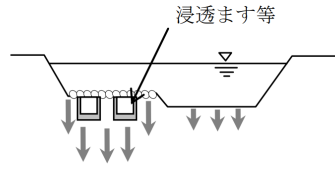
表 6-3 国立市水循環基本計画（H28.8）に示された施策一覧
（湧水保全に寄与する施策、重複除く）

基本目標		施策
(1)	雨水浸透と地下水の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水浸透施設の設置 ・雨水浸透ます設置助成金の継続 ・新築住宅への雨水浸透ます設置の窓口指導 ・既設住宅への設置呼びかけ ・雨水浸透トレンチ設置 ・地下水保全防止策検討 ・テトラクロロエチレンの浄化作業の継続 ・民有地の表土の保全
(2)	湧水と周辺環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・市民参加の環境づくり・仕組みづくり ・広域的な視点での涵養の取組
(3)	安らぎと潤いを与える親水空間としての多摩川と矢川の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・水に関するイベントの開催
(4)	安全と生態系に配慮した用水の管理	<ul style="list-style-type: none"> ・環境型用水路の検討
(5)	おいしく供給量も十分な上水道と節水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・おいしい水を確保するための東京都への要望 ・節水施策（広報、漏水防止、有効利用） ・雨水貯留装置（雨水タンク等）の設置 ・市民への設置アピール ・雨水貯留装置設置助成金検討
(6)	下水道の改善・整備	<ul style="list-style-type: none"> ・施設老朽化対策事業着手 ・高度処理水の活用
(7)	災害時の水を確保できる体制の整備	なし
(8)	水循環に寄与できる緑地の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・農地等緑地（農地、ハケ、平地林等）の保全 ・生垣助成制度等による民有地の緑化 ・道路の沿道緑化 ・民有地崖線の市借地による維持管理 ・都市計画公園優先整備区域の整備
(9)	環境学習への取組	<ul style="list-style-type: none"> ・小中学校での水環境学習（体験学習）の推進

(a) ハード施策

ハード施策として、雨水等の地下浸透増大に繋がる施策・対策を挙げる。なお、これらの雨水浸透施設は、対象とする集水域を中心として設置することが基本となるが、経年ないし季節変化に伴う地下水位面の分布が変化すると、その集水域も変化するため、本業務で設定した集水域以外からも流れてくるとも考えられる。また、長い年月をかけて流れる地下水の特性が安定した水質や湧出量に寄与していることを踏まえると、これらの施策は集水域を中心としつつも、国立市全体で取り組むことが望ましい。

表 6-4 ハード面の施策案一覧

項目	透水性舗装	透水池	地表面の緑地化	雨水浸透側溝	集水樹の浸透加工	浸透井戸からの涵養	府中用水・矢川からの導水および浸透
概要	既存舗装を透水性舗装（台地上の道路舗装を空隙の大きい舗装材（表層）、砕石等による路盤、敷砂によるフィルター層で構成される透水性の高い舗装）とし、地下に降雨を浸透させる	台地上に池を設け、表流水や雨水等を貯水し、池の底面から浸透させる	公共施設や家屋、事業所の駐車場等の舗装を芝等で緑地化し、雨水の表面流出を減少させ、地下浸透させる	道路側溝を有孔U字溝や敷砂、砂利等とし、浸透させる。排水性も確保するため、勾配をつけて設置する	既存の雨水管路に鉛直方向の穴を設け、地下浸透させる	既存の民間井戸あるいは新たに設けた井戸に雨水等を導水し、地下浸透させる	崖下を流れる府中用水を水車等で台地上までくみ上げ、または矢川の水を水路を介し自然流下させ、集水域内の雨水浸透施設設置箇所周辺で散水する
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 基本的にメンテナンスは不要 都市化とともに舗装道路が増加しており、集水域の道路にて施策を講じることで網羅的に浸透面積を増加させることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水浸透施設では、降雨時の水が直接砂礫に供給されるため、水位上昇等が生じる 湧水池は池への貯水が浸透期間のバッファ効果を発揮する（時間をかけて浸透する）ため、湧水量の季節変動が安定する 	<ul style="list-style-type: none"> 景観面で優れている ヒートアイランド現象対策にも効果的である 	<ul style="list-style-type: none"> 地下に浸透することなく、下水管に流出していた水を浸透させることができる 景観等を大きく変えない 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な設備投資等は不要であり、既存の施設を改良することで対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> 浅井戸は湧水と同じ段丘礫層の水を取水しているため、段丘礫層に直接的に水を入れることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 湧水とともに水車があることで、市民等からの関心を得られる可能性がある
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 道路上での油漏れ等に伴う水質悪化が懸念される 通常の舗装よりもコストが高い 定期的に舗装の修繕等が必要となる 市道以外に敷設する場合は、管理者（東京都など）との協議が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 用地の確保が難しい 貯水する水の確保が必要となる 定期的な清掃等が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 芝の維持管理が必要 民有地をはじめ、既存のコンクリートやアスファルト等を撤去する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ等が穴につまり、メンテナンスが必要 浸透に伴う水質悪化が課題 	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ等による目詰まりやメンテナンスが必要 浸透に伴う水質悪化が課題 	<ul style="list-style-type: none"> 井戸所有者との協議が必要 導水する水によっては、地下水質が悪化するため、水質対策が必要 ゴミ等による目詰まりやメンテナンスが必要 	<ul style="list-style-type: none"> 府中用水は、非灌漑期に水が流れないため、灌漑期のみしか浸透できない、水利権の課題 水車のメンテナンスも必要 台地上で浸透させるポイントも別途検討が必要
イメージ							

a) 透水性舗装

台地上の道路舗装を空隙の大きい舗装材（表層）、碎石等による路盤、敷砂によるフィルター層で構成される透水性の高い舗装とする。

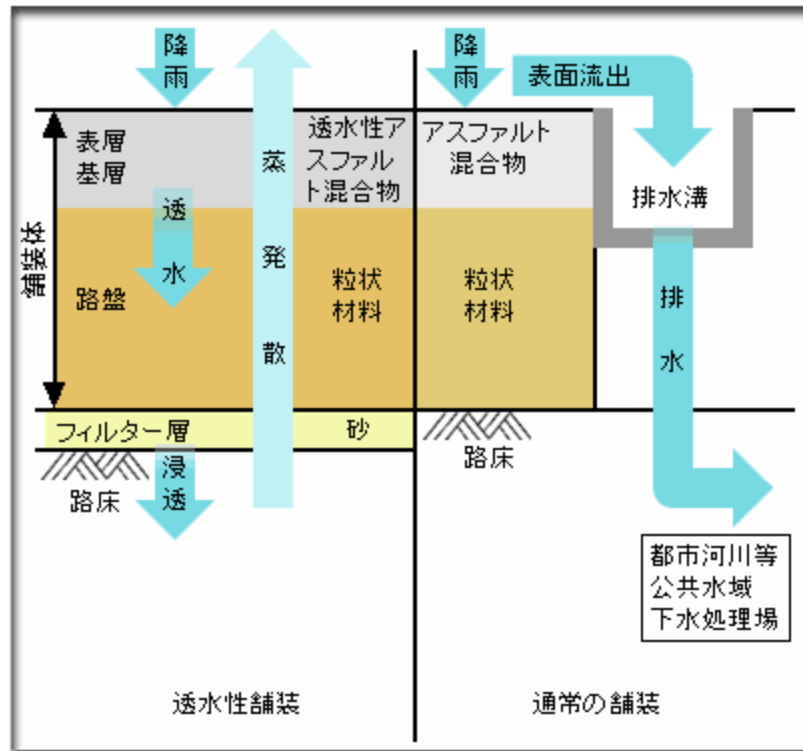


図 6-25 透水性舗装の概念図

出典：大阪府ホームページ

(<http://www.pref.osaka.lg.jp/tondo/omonajigyo/hosou.html>)

b) 透水池

台地上に池を設け、表流水や雨水等を貯水し、池の底面から浸透させる。

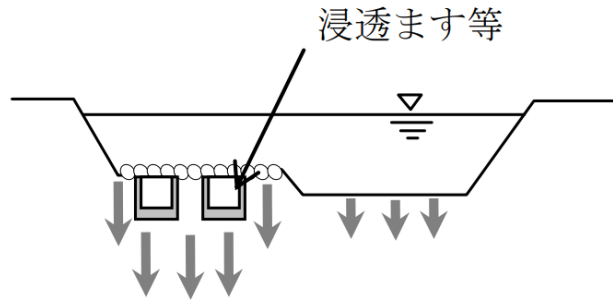


図 6-26 透水池の概念図

出典：東京都都市整備局（H28.3）公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針

c) 地表面の緑地化

公共施設や家屋、事業所の駐車場等の舗装を芝等で緑地化し、雨水の表面流出を減少させ、地下浸透させる。



図 6-27 地表面の緑地化イメージ

出典：親和商事株式会社ホームページ

(<https://www.shinwa-syoji.com/turf/public/>)

d) 雨水浸透側溝

道路側溝を有孔U字溝や敷砂、砂利等とし、浸透させる。排水性も確保するため、勾配をつけて設置する。

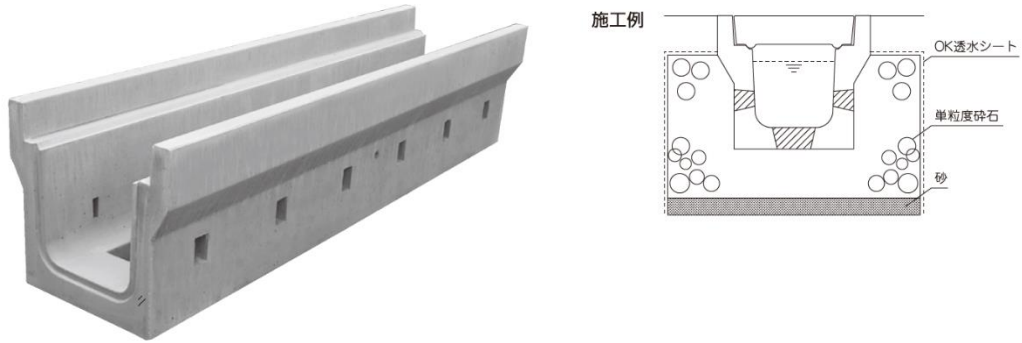


図 6-28 雨水浸透側溝イメージ

出典：平和コンクリート株式会社ホームページ

(http://heiwa-con.co.jp/product/choryu_shinto_sokko/)

e) 雨水管路や集水樹の浸透加工

既存の雨水管路に鉛直方向の穴を設け、地下浸透させる。

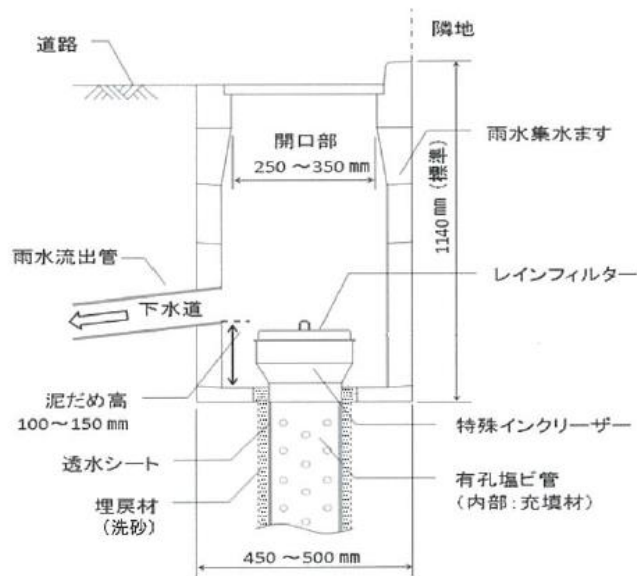


図 6-29 雨水集水樹浸透化加工の概念図

出典：全国非開削普及協議会, EGSM工法パンフレット

f) 既存井戸・浸透井戸からの涵養

既存の井戸に雨水等を導水し、地下浸透させる。郷土文化館下の湧水の集水域には3か所の浅井戸が位置しており、それらの井戸に導水する。

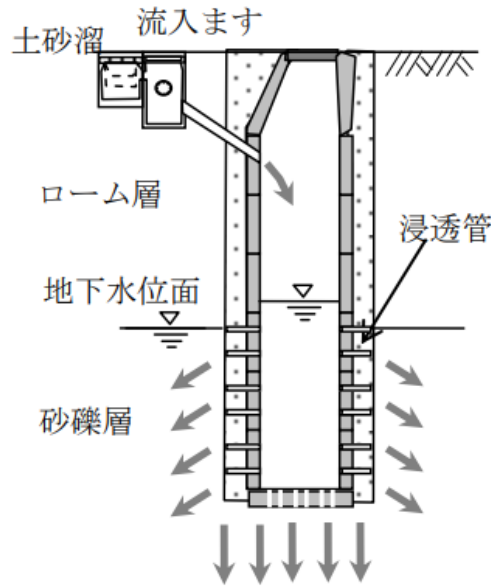


図 6-30 浸透井戸の概念図

出典：東京都都市整備局（H28.3）公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針

g) 府中用水・矢川の導水および浸透

崖下を流れる府中用水を水車等で台地上までくみ上げ、または矢川の水を水路を介し自然流下させ、集水域内の雨水浸透施設設置箇所周辺で散水する。



図 6-31 府中用水からの揚水イメージ

写真出典：みたかナビホームページ (http://www.mitakanavi.com/spot/park/nogawa_suisha.html#i003)

(b) ソフト面での施策

ソフト面の施策は、ハード対策を行う上での現状の把握を目的とした施策と、市民等からの認知を高めることを目的とした施策が考えられる。

【現状の把握】

a) 湧水量モニタリングの実施

現状の湧水量を把握し、目標とする湧水量との乖離および必要となる施策の検討のため、湧水量を定期的にモニタリングする。モニタリングは、雨水浸透施設等の施策の効果を定量的に評価するため、継続的に実施することが望ましい。

湧水量は、郷土文化館下の湧水①および②それぞれでモニタリングし、1回/3カ月の頻度、少なくとも1回/6カ月の頻度であれば、湧水量の経年的な変化の他、季節による湧出量の違いを確認することが可能である。

b) 雨水浸透施設の台帳化

国立市内で導入された雨水浸透施設は、下水道課で管理しているものの、設置場所や施設の構造等の諸元が速やかに把握できる状態にはない。雨水浸透施設の現況を整理し、これらの効果を定量化することが必要である。

c) 雨水浸透施設のモニタリング

雨水浸透施設は、長期的な使用に伴い、土砂やゴミ等が流入することで目詰まり等が生じ、期待された効果が得られていない可能性が考えられる。また、目標とする湧水量を踏まえ、必要となる雨水浸透施設を入れる場合においても、雨水浸透施設からどの程度浸透しているかを定量的に把握することが重要である。

よって、湧水増加施策の一環として、雨水浸透施設のモニタリングを行う。

d) 雨水浸透施設のメンテナンス

前述の通り、雨水浸透施設は長期的な使用に伴い、浸透能力の低下が生じる可能性がある。浸透能力の低下を防ぐためには、定期的な清掃が必要不可欠である。浸透施設の構造に応じたメンテナンス方法を検討し、市民等へ発信する必要がある。

【認知の創出と向上】

前述の課題でも整理されたように、市民や事業者との連携あるいは市民主体の湧水保全を行うには、まず市民に国立が誇る地下水や湧水の魅力と課題について「気づき」、認知してもらうことが重要である。その上で、市民が協力しながら保全や管理を行い、地域のそれらの結果を市民の手によって、湧水の存在や魅力を発信していくことが必要となる。

市民の「気づき」を生み出す施策として、以下を整理した。



図 6-32 市民による湧水保全のステップ

e) 教育機関との連携

湧水や地下水環境を持続的に保全するためには、市民や事業者からの理解や協力を得ることが必要不可欠であるが、里人会議をはじめ賛同者の高齢化が懸念される中、若者からお年寄りまでが協力して保全活動を行い、湧水とともに文化の継承を行える環境が望ましい。

一方で、若者や国立市街からの移住者には、国立独自の自然環境や文化、歴史等の認識が薄く、湧水環境についても同様と考えられる。このため、地域の幼稚園、小中学校、高校、大学等の教育機関と連携し、野外実習の訪問先とすることや、湧水や地下水をテーマとして授業を行うことで、若い世代への「気づき」や「認知」を行うことができると考えられる。

f) 湧水に関するイベントの開催

多くの市民に湧水や地下水のことを認知してもらうために、「環境」や「自然」、「湧水」等をテーマにしたイベントを開催する。あるいは、既存の「国立市民フェスタ」や「天下市」等のイベントにてアピールを行う。それらのイベントに市民を招待し、家族で楽しみながら学ぶことで、湧水の大切さを伝える。なお、アピール度を上げるためには、ワサビやホテルといった湧水と人を介す媒体があることが望ましい。

g) PR 用媒体の作成

市担当者が積極的に湧水や地下水をアピールする場合には、国立市の地下水や重要性を分かりやすく伝える必要がある。このため、教育機関との連携時やイベント等でも使えるパンフレット、動画、歌等を作成し、活用していく。

6.3 施策展開に向けた今後の課題と解決策

6.3.1 施策展開に向けた今後の課題

本節では、郷土文化館下の湧水増大に向けた施策だけではなく、国立市に位置する他の湧水や国立市を流れる地下水の保全に対する課題と解決策を整理する。

国立市内で湧出する湧水のうち、郷土文化館下の湧水および常盤の清水は、その集水域が国立市内で収束しているのに対し、ママ下湧水の集水域は広域であり、周辺自治体にも及んでいる。このため、前者は国立市単独による施策等で湧水量の増大や保全を検討することになるが、ママ下湧水の場合、国立市外を流れる地下水も検討する必要があるため、関係者やステークホルダー等がより複雑化することが予想される。

よって、本検討は、①国立市内で対応すべき課題と、②広域で検討すべき課題に区分した。

また、今後の人口減少に伴う税収の減少や多様化する行政サービス等の背景を踏まえると行政単独で施策を展開することは困難であり、施策展開に向けて市民や事業者の協力・協働が必要不可欠である。

以上のことから、前述の施策等の展開に向けた今後の課題について、行政、市民および事業者の役割を図 6-33のように捉え、整理する。

行政	<ul style="list-style-type: none">・ ビジョンや施策を検討し、各主体の役割を定め、進むべき方向性を定める・ 事業者や市民と協働し、地下水マネジメントを行う・ 国立の地下水・湧水の魅力を内外に発信し、各主体の気づきの創出や行動および発信に結び付ける
事業者	<ul style="list-style-type: none">・ 行政が行う施策に積極的に協力する・ 水利用を行う上では、水使用量や井戸水位のモニタリングを行い、管理を行う
市民	<ul style="list-style-type: none">・ 一人ひとりが国立の地下水や湧水を理解し、湧水環境やそれに伴う文化等を次世代に伝える・ 行政が行う施策に「できることをする」の姿勢で協力する

図 6-33 各主体の役割

(1) 国立市内で対応すべき課題

課題は、実現性および持続性の観点から抽出した。

抽出した課題を図 6-34に示す。

行政は、地下水増大施策を行う中心的な存在であり、事業者や市民を巻き込みながら、目標に向かって進める指導的役割が大きい。このため、行政側の実現性の課題は、具体的な施策の導入に必要な予算や用地の確保のほか、目標の設定などが挙げられる。また、持続性の課題は、施策効果の定量評価、具体的な浸透施設のメンテナンス、事業者や市民の参画を促すことが求められる。

一方、市民や事業者は、行政が行う施策に賛同し、実行する当事者となる。

事業者の実現性の課題は、湧水や地下水といった地域資源に気づき、理解することや活動に賛同・実行するための予算の確保などである。また持続性の課題としては、社内における担当者や参加者の確保、行政等の良好な関係の維持および社内に対し活動に賛同・実行することによるメリットを明確にする必要があると考えられる。

市民の実現性の課題は、湧水や地下水といった地域資源に気づき、理解すること、そして保全活動等に参加する人材の確保である。持続性の課題は、賛同した市民の活動が一過性ではなく、各市民が「できることをする」の姿勢で取り組み、次世代の人間に繋げ、伝えることである。

国立市の湧水に係る課題分析	地下水資源・湧水環境を享受する主体		
	行政(国立市)	事業者(地下水利用者)	市民
湧水の保全	実現性の課題 ①施策を行う予算の確保 ②施策を行う用地の確保 ③必要涵養量(目標)の設定	実現性の課題 ①湧水・地下水に対する気づき ②国立市の施策への賛同 ③予算確保	実現性の課題 ①湧水・地下水に対する気づき ②国立市の施策への賛同 ③人材の確保
	持続性の課題 ①施策の効果の見える化 ②雨水涵養施設のメンテナンス ③事業者や市民参画	持続性の課題 ①社内の体制確立 ②持続的な行政等との関係維持 ③社内に対する施策への協力に対するメリットの提示	持続性の課題 ①文化や管理の継承 ②あらゆる世代からの関心創出 ③地域の魅力の対外的な発信

図 6-34 施策等の展開に向けた国立市内で対応すべき主な課題

(2) 広域で検討すべき課題

抽出した課題を図 6-35に示す。

周辺自治体も含めて施策を行う場合は、国立市単独における課題に加え、異なるビジョンを描く、複数の自治体との調整・連携が課題となる。特に、地下水は流れる資源であるため、上流側の自治体は地下水増大施策を行う効果が下流に比べて小さく、取り組みに温度差が生じる可能性が大きい。

国立市の湧水に係る課題分析	地下水資源・湧水環境を享受する主体		
	行政(国立市)	事業者(地下水利用者)	市民
湧水の保全	<ul style="list-style-type: none"> ① 施策を行う予算の確保 ② 必要涵養量(目標)の設定 ③ 施策の効果の見える化 ④ 関連自治体や東京都との連携・協議 ⑤ 役割分担 ⑥ 現状の施策と効果の開示 	<ul style="list-style-type: none"> ① 武蔵野台地(広域)における水循環の理解 ② 湧水や地下水保全の必要性の理解 	<ul style="list-style-type: none"> ① 武蔵野台地(広域)における水循環の理解 ② 市民間での協力

図 6-35 広域で検討すべき課題

6.3.2 課題への解決策

抽出した課題に対する解決策について、解決策を表 6-5～表 6-7に整理した。

前述の通り、湧水は地域の重要な自然資源であるものの、インフラ等の発展とともに日常生活との距離が生まれ、市民や事業者からの関心が低下していることが重要な課題である。このため、解決策としては、国立市における水循環の仕組みや地域文化との関わり、湧水の魅力を共有するとともに、その直接的な対策としての雨水浸透施設の有効性を認知してもらうことが重要である。そのためには、国立市自身がより明確に水資源に関する背景や課題、目指すべきビジョン、そして施策を定め、効果的に発信するとともに、市民や事業者が施策を導入しやすい環境を作り出すことが重要である。

一方で、周辺自治体と連携し、広域的な涵養施策をとる場合、地域によって地下水を取り巻く環境が異なり、様々なステークホルダーが関与するため、施策を実行・管理する体制づくりが最も重要となる。

環境省による「地下水保全ガイドライン」によれば、地下水保全の体制づくりのひとつとして、「地下水ガバナンス」と呼ばれる「協働型統治」の考え方が示されている。地下水ガバナンスにおいては、地下水保全政策を定めるための「意思決定機関」の設置・運営と、個々の施策の実施主としての行政、事業者、市民等による連携が必要とされている。行政は個々の施策の実施主のほか、意思決定機関における主導的役割を担っており、流域において目指すべき方向性やビジョン等を定めた長期計画（マスタープラン）や、事業者、市民等が個々の施策を実施する行動計画（アクションプラン）を作成することが重要である。

また、地下水は見えない資源であり、地域ごとに地下水環境は異なることから、必要に応じて有識者や専門家からの助言等を受けられる体制や東京都との連携も視野に入れておくべきである。

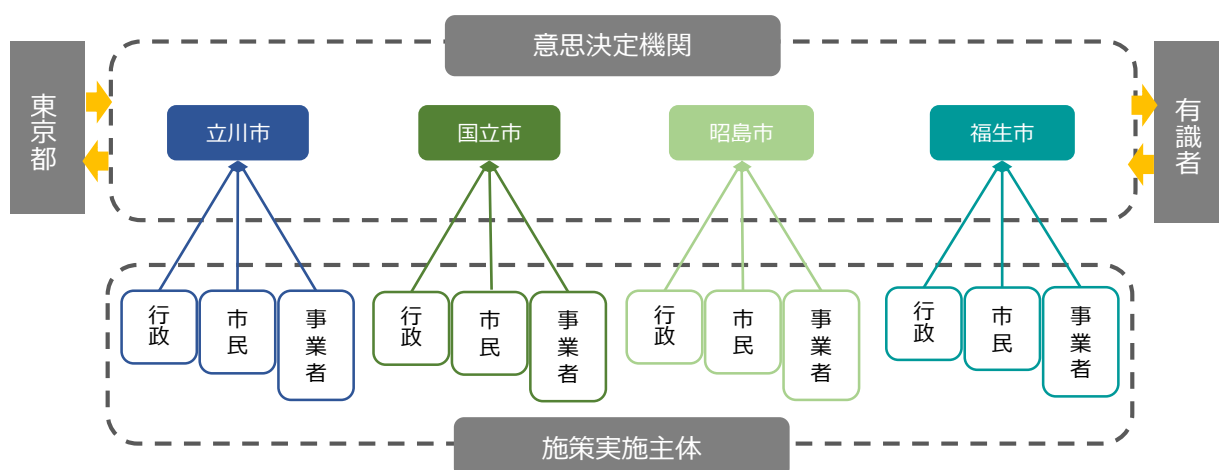


図 6-36 広域における地下水管理体制のイメージ

表 6-5 各課題に対する解決策（行政）

対象		課題	解決策
行政	実現性	施策を行う予算の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 関係部局との協働 ● 補助金の獲得
		施策を行う用地の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共施設：関係部局との調整 ● 民有地：市民、事業者への呼びかけ ● 集水域における候補地現地確認調査
		必要涵養量（目標）の設定	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在の湧出量の把握 ● 湧出量と涵養量を基に、必要涵養量を設定
	持続性	施策の効果の見える化	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在および施策実施後の定期的な湧出量の把握
		雨水涵養施設のメンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ● 雨水浸透施設設置状況の台帳化 ● 雨水浸透施設のメンテナンス方法のマニュアル化 ● 定期的な施設の見回り
		事業者や市民参画	<ul style="list-style-type: none"> ● 雨水浸透施設導入の目的・位置づけおよび設置によって生まれる効果等の発信 ● 湧水を使った地域創成のビジョン策定と発信 ● 国立市の湧水・地下水についての啓発資料、動画等媒体の作成 ● イベント等による発信 ● 教育機関との連携（校外学習や野外実習の教材として活用） ● ワサビやホテルといった湧水と人を結びつける媒体の活用

表 6-6 各課題に対する解決策（事業者）

対象	課題	解決策
事業者	実現性 湧水・地下水に対する気づき	<ul style="list-style-type: none"> ● 公報やHP、市役所、公共施設等での情報収集 ● 水循環や水の魅力を知る講座への参加 ● 地域資源の保全と活用に対する重要性和機会の理解
	国立市の施策への賛同	<ul style="list-style-type: none"> ● 国立市の施策の理解 ● 共通の目標やビジョンの共有
	予算確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 補助金等の活用 ● 市への相談 ● 施策への参画による効果や得られる機会の明確化
持続性	社内の体制確立	<ul style="list-style-type: none"> ● 窓口部署の設置 ● 窓口部署からの社内への発信・呼びかけ
	持続的な行政等との関係維持	<ul style="list-style-type: none"> ● 窓口部署の設置
	社内に対する施策への協力に対するメリットの提示	<ul style="list-style-type: none"> ● SDGsや水循環基本法等、既存の法令やグローバルスタンダードに沿ったCSR・CSV¹活動のアピール ● 施策への参画による効果や得られる機会の明確化

¹ CSV(Creating Shared Value):企業が事業を営む地域社会の経済条件や社会状況を改善しながら、みずからの競争力を高めること

表 6-7 各課題に対する解決策（市民）

対象		課題	解決策
市民	実現性	湧水・地下水に対する気づき	<ul style="list-style-type: none"> ● 公報やHP、市役所、公共施設等での情報収集 ● 水循環や水の魅力を知るイベント・講座への参加
		国立市の施策への賛同	<ul style="list-style-type: none"> ● 国立市の施策の理解 ● 共通の目標やビジョンの共有
		人材の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育機関との連携による、若者への訴えかけ
	持続性	文化や管理の継承	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の水文化や歴史の理解 ● 地域行事への参加 ● 世代を超えた人の交流 ● 地元大学や教育機関との交流
		あらゆる世代からの関心創出	<ul style="list-style-type: none"> ● 多角的な魅力の発信 ● 時代にあった管理方法や湧水活用 ● 地元大学等を交えた活動
		地域の魅力の対外的な発信	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域情報誌、新聞、ホームページ等による発信 ● 水に関する有識者を招き、活動を紹介 ● 他の水資源管理を行う団体等との交流