

真鶴町地下水保全計画

1. 地下水保全計画の主旨

1.1 地下水保全計画の背景

真鶴町は、町域に表流水の豊かな河川が無いこともあって、従来から水資源に乏しく、町内水源の全てを地下水に頼らざるを得ない状況にある。

現在は、隣接する小田原市域の江の浦水源や湯河原町からの受水も含めて町民の生活用水が確保されているが、その一部は町域内の地下水(深井戸)水源にも依存せざるを得ない状況が続いている。

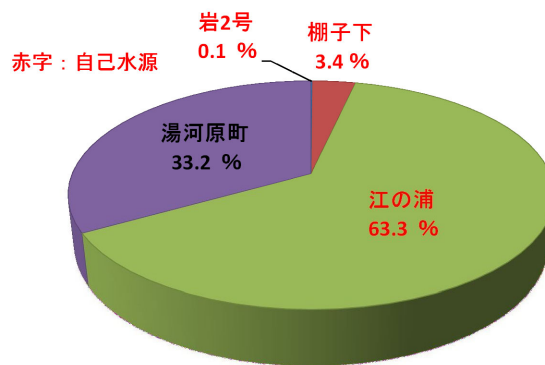


図 1.1-1 真鶴町の上水道水源とその比率

これら真鶴町域の地下水は、循環速度が比較的速く、また海水面と地下水面との標高差があまり無いこと等から、地下水供給量と地下水揚水量の微妙なバランスに立脚した地下水環境にあるため、常に塩水化のリスクにさらされており、将来にわたって、限りある地下水資源を維持・活用していくためには、適切な保全・管理が必須事項といえる。

1.2 地下水保全計画の目的

本計画は、将来にわたって町民生活に安心と安全をもたらす取組みの一環として、町内の限りある地下水資源とそれを支える地下水環境を町民共有の財産と位置付け、適切に保全・管理し、持続可能な水利用を目指していくことを目的とする。

2. 真鶴町の地下水環境の現状

2.1 真鶴町の地形・地質概要

真鶴町は、神奈川県南西部に位置する面積約7km²の町で、北西－南東方向に長さ約7km、幅約1kmの細長い形で町域が広がっている。

町域は、JR 東海道本線の辺りを境に、北側が箱根山地の南東山麓を構成する山麓部、南側が相模湾西縁に突出する真鶴半島部に分けられるが、両地域とも起伏に富んだ複雑な地形をなし、平坦地はほとんど無い。

北部地域は、主に山裾の緩斜面に住宅や樹園地が広がる一方、標高100～700mの山間部は広く森林に覆われ、その所々に石材採掘地が点在する。また、町域から北西にやや外れた星ヶ山に源を発する岩沢川が、北部地域のほぼ中央を南東方向に流下し、岩海岸で海に流入している。

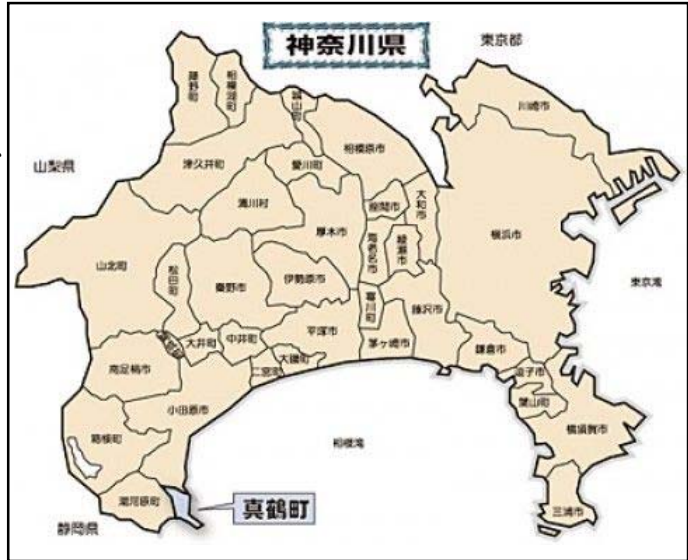


図 2.1-1 真鶴町の位置

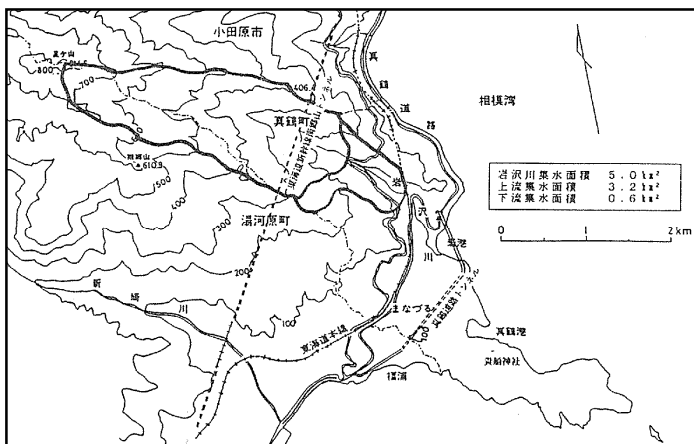
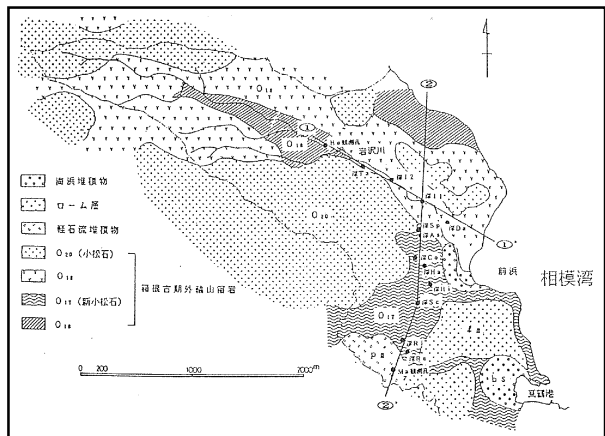


図 2.1-2 真鶴町の地形と岩沢川の集水域

一方、南部地域は、切り立った海岸線を有する標高100m以下の溶岩台地が主体で、明瞭な流出河川は認められない。半島中央部より西側一帯は住宅地や別荘地としての開発が比較的進んでいるが、半島東端の真鶴岬一帯を中心とした一帯には、海と緑に恵まれた自然景観と自然環境が多く残されている。

町域全体が箱根古期外輪山の南東麓に位置するため、一帯には箱根火山活動に伴う溶岩や火山砕屑岩類(箱根古期外輪山溶岩)が広く分布し、ローム層や軽石流堆積物がこれを覆っている。また、山腹斜面や谷部には崖錐堆積物が分布し、海岸部には海浜堆積物が分布している。

図 2.1-3 真鶴町の地表地質



真鶴町域に広く分布する箱根古期外輪山溶岩(安山岩類)は、その形成時期によって細分され、例えば O_{16} は、安山岩溶岩、軽石凝灰岩、岩滓状溶岩から構成される。

このうち、安山岩溶岩の表面部は多孔質で節理や割目が発達しており、これを覆う凝灰岩類との接触部付近は良好な帯水層となっている。また、全体に多孔質な岩滓状溶岩も良好な帯水層である。

これらの帯水層は、例えば岩沢川に沿った断面で見ると、深度 60~100m 付近に分布する『第1難透水層』を境として『第1帯水層』、『第2帯水層』に区分され、概ね地形勾配に沿ったかたちで海側に傾斜している(図 2.1-4(1)、断面位置は図 2.1-3 参照)。

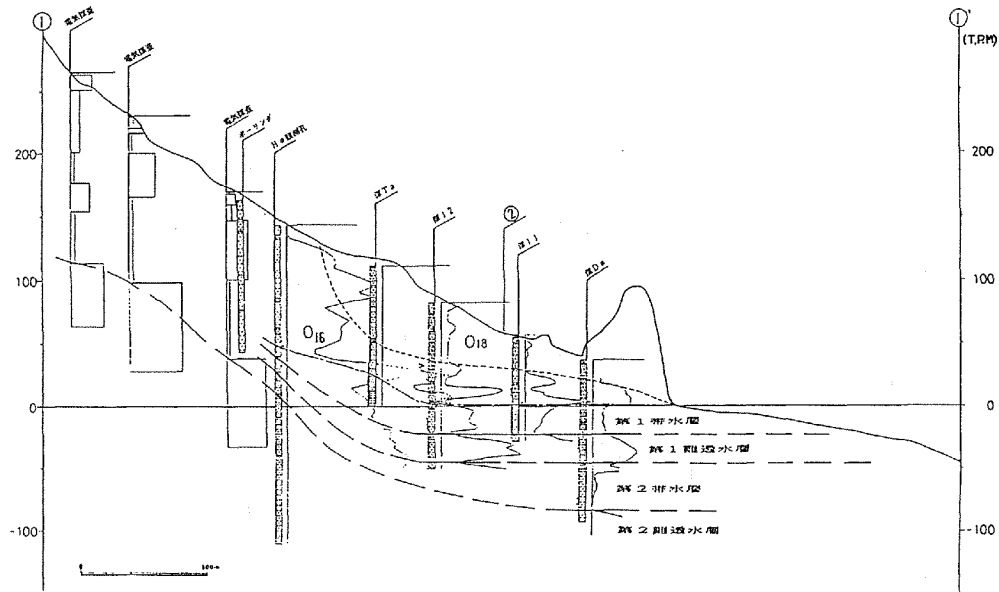


図 2.1-4(1) 真鶴町の水文地質断面-1 [図 2.1-3 の①-①' 断面]

また、概ね JR 東海道線沿った南北方向の断面で見ると、真鶴駅や真鶴中学校を含む真鶴岬地域一帯では、さらに下位に『第2難透水層』や『第3帯水層』が分布する。

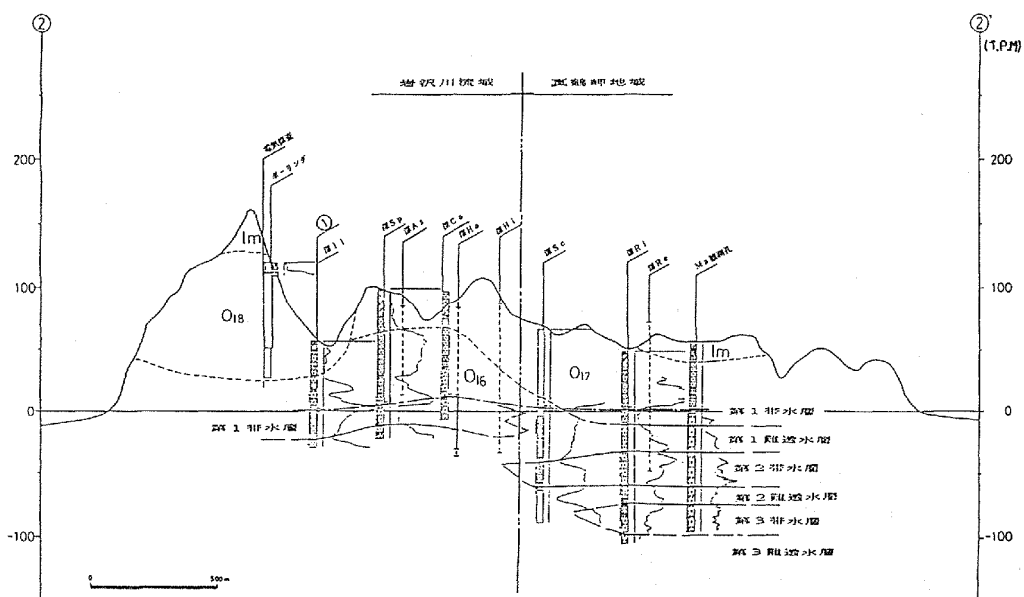


図 2.1-4(2) 真鶴町の水文地質断面-2 [図 2.1-3 の②-②' 断面]

2.2 真鶴町の地表水・地下水

(1) 真鶴町の地表水

真鶴町域には表流水の豊かな河川は無く、唯一、北部地域の中央部を流下する岩沢川の所々に地表水が認められる程度である。

(2) 真鶴町の深層地下水

町域に分布する地下水は『深層地下水』、『浅層地下水』に大別される。

このうち『深層地下水』は、町域一帯に分布する溶岩・火山砕屑岩中を流動する地下水であり、町営水道をはじめとした『深井戸水源』の取水対象となっている。

深層地下水は、大局的な地形勾配に沿った地下水流動(図 2.2-1)を示すが、溶岩・火山砕屑岩に『透水性の良い区間(帯水層)』と『透水性の悪い区間(難透水層)』が層状に分布するため(図 2.1-4)、各帯水層の地下水はそれぞれが概ね独立した流動状況にあることが想定される。

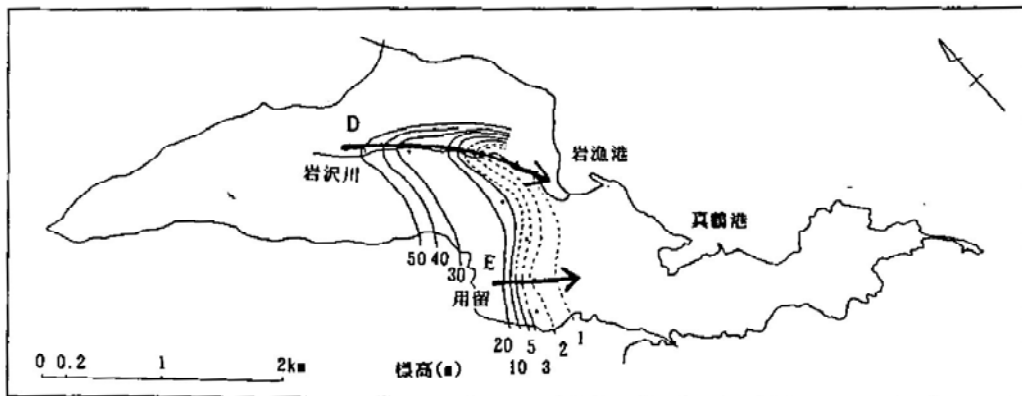


図 2.2-1 真鶴町域における深層地下水の水頭分布

(3) 真鶴町の浅層地下水

一方『浅層地下水』は、地表直下に分布するローム層や崖錐堆積物、海浜堆積物中を流動する地下水であり、小規模な家庭用水等に用いられる『浅井戸(湧水)水源』の取水対象となっている。

また、浅層地下水は、表層の地形勾配に沿った地下水流動(図 2.2-2)を示している。

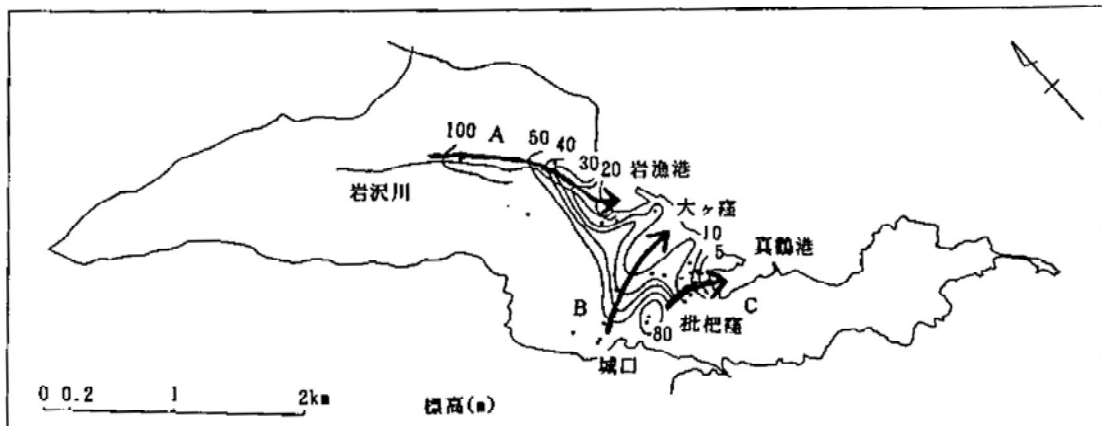


図 2.2-2 真鶴町域における浅層地下水の水頭分布

(4) 真鶴町域における地下水賦存形態とその利用状況

(1)～(3)に整理した内容をまとめると、真鶴町域における地下水賦存形態・地下水利用状況は、以下の様な状況にあるといえる。

〔真鶴町域における地下水賦存形態とその利用状況〕

- 1) 山地～丘陵地～平地の基盤岩中には、複数の帯水層(図 2.2-3 の第1～3帯水層)に深層地下水が賦存・流動し、主に事業用途(町営水道を含む)の『深井戸』水源として利用される。
- 2) 平地部(～丘陵地の一部)では、最表層に分布する崖錐堆積物等に浅層地下水が賦存・流動し、主に民家等の『浅井戸』『湧水』水源として利用される。

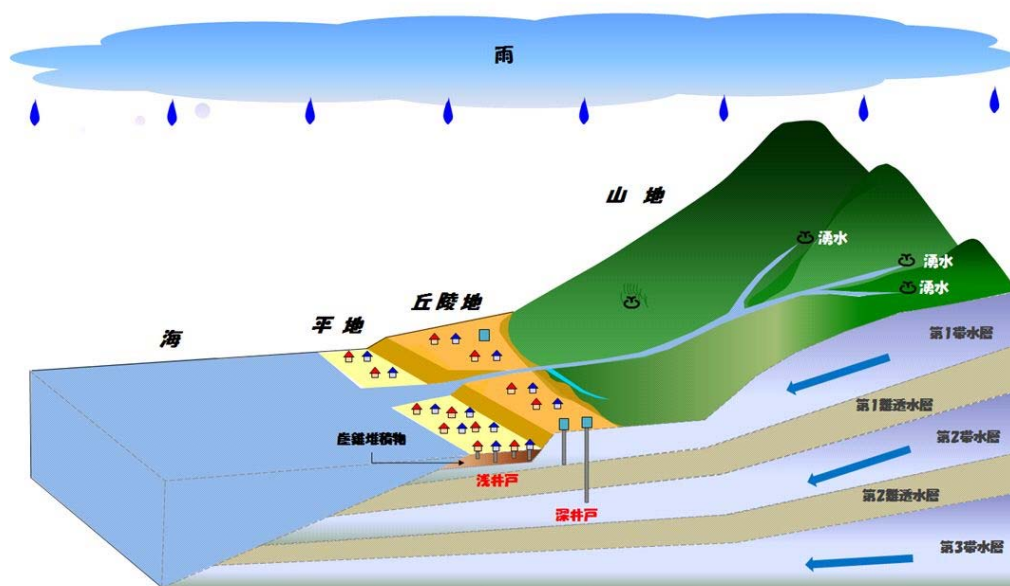


図 2.2-3 真鶴町域における地下水環境の概念図

なお、真鶴町域では従来から「塩水化の進行」が重要な着目事項であったが、平成3年調査時と平成19年調査時を概括する限りでは「塩水化の顕著な進行は生じていない」といえる。

また、井戸等の水源の利用状況を概括すると、「飲用を含む家庭用水としての利用」は減少傾向にあるが、飲用以外の用途も含めると依然として「多数の水源が何らかの用途に利用」されている状況にある。

3. 地下水保全に関わる課題

3.1 深層地下水の保全

真鶴町域の深層地下水は、今後とも『町営水道水源をはじめとした重要な資源』と位置付けられる一方、その水文地質特性から、『地下水涵養量と地下水揚水量の微妙なバランス』に立脚し、地下水涵養量の減少あるいは地下水揚水量の増加が直ちに『塩水化の進行に結びつく』というリスクが懸念される。

例えば、岩沢川流域における地表水・地下水の水収支は図 3.1-1 の様にまとめられるが、1/20 渇水年(20 年に 1 回程度の確率で生じる渇水年)の降水量に基づいて推計すると、地下水への供給量そのものにも年間で 3 万 m³の不足が生じ、仮に通常どおりの地下水利用を続けた場合には、淡塩境界(淡水地下水と塩水化地下水との境界)付近で 39 万 m³/年の不足が生じるとともに、塩水がより内陸側に侵入することが想定される。

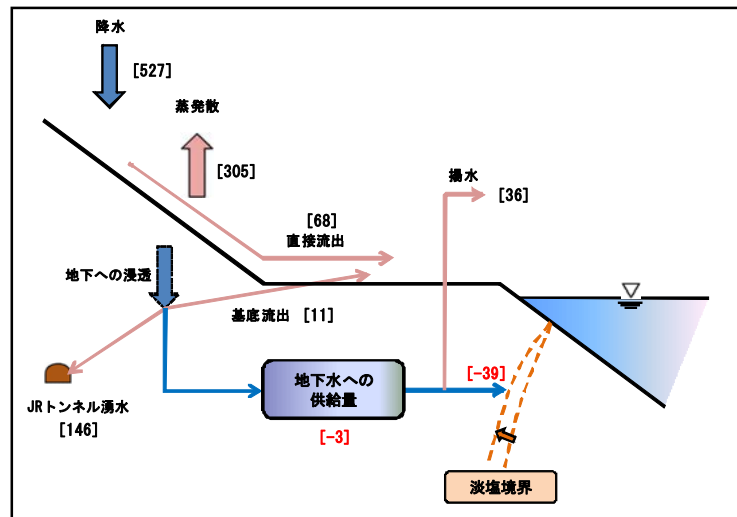


図 3.1-1 真鶴町域(岩沢川流域)における水収支の概念図と
1/20 渇水年における諸要素の推計値(単位:万 m³/年)

具体的には、『降水量の減少』や『地下水涵養域の被覆形態の変化』等が『地下水涵養量を減少させる要因』として想定され、『塩水化の進行』を促進する懸念材料の一つとして想定される。また、仮に『地下水涵養量』に大きな変化が生じない場合でも、『地下水揚水量の増加』が塩水化の進行に直結することが懸念される。

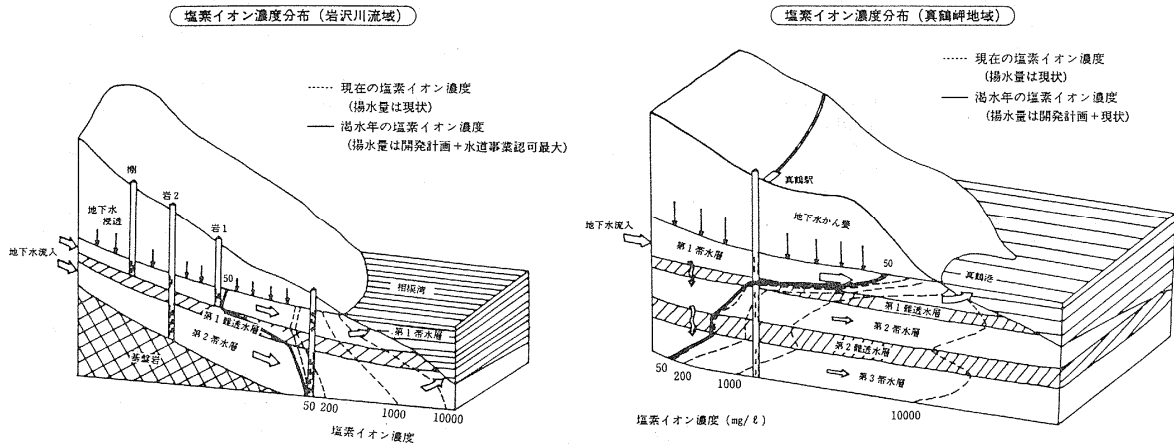


図 3.1-2 真鶴町域における深層地下水の塩水化予測結果

図 3.1-2 に、降水量が例年より少ない『渇水年』において『揚水量が現状より増加』した場合における『塩水化の進行状況』をシミュレーション解析した結果を示したが、例えば岩沢川流域では、岩 1 号水源の取水対象である『第 1 帯水層』において『塩素イオン濃度 50 mg/L を超える領域』が上流側に大きく遡上し、岩 1 号水源付近にまで達することが想定される。

ただし、これらの結果は、あくまでも種々の仮定条件に基づいたシミュレーション解析に基づくものであり、将来的な塩水化の進行が必ずしも予測結果の範囲で収まる訳ではないことに留意が必要であり、将来にわたって、限りある地下水資源を維持・活用するためには、地下水の賦存・流動状況を長期的な視野に立って把握するとともに、特に塩水化の進行状況に着目した保全・管理が必要である。

3.2 浅層地下水の保全

真鶴町域の浅層地下水は、家庭用水等の小規模な利用が主体であるが、海岸に面した地域においては、深層地下水の場合と同様、塩水化の進行が懸念される。

また、深層地下水に比べると『より狭い範囲の周辺環境』に影響を受け、『より速やかに影響が具現化』することが想定されるため、例えば近隣の小規模な土地改変等に伴う『減水・枯渇』や『人為的汚染』等、種々の悪影響を被るリスクが高いといえる。

その一方で、深層地下水に比べると『より身近な地下水』であるともいえ、『地下水に対する意識の向上・啓発』の素因として、また『災害時の非常用水等としての潜在的価値』において、有益な水源環境であるといえる。

このようなローカルな地下水環境までを含めた『町域全体の地下水環境』を包括的に捉え、保全・管理していくことが必要である。

3.3 継続的な現状分析と保全計画のメンテナンス

上述した『深層地下水・浅層地下水』の『賦存・流動状況』や『塩水化の進行状況』は、真鶴町域における『地下水涵養量』や『地下水揚水量』と密接な関係にあるため、自然環境や社会環境の変化に伴って経年的に変化することが想定される。

そのような条件の下で、真鶴町域の限りある地下水資源・地下水環境を維持・活用していくためには、継続的なモニタリング調査等によって、その時々『現状分析』を適切に行っていくとともに、必要に応じて『モニタリング体制の改良』や『地下水保全計画そのものの改良』等についても考慮し、より良い効果が期待できるように配慮する必要がある。

具体的には、『深層地下水・浅層地下水を対象とした適切なモニタリング体制』を構築するとともに、地下水涵養量に密接に関連する『河川流量』の調査や『降水量等の水文気象状況』の資料調査、『地下水揚水量』の資料調査等も総合し、町域における地下水収支を総括的に捉えておくことが重要な課題と考えられる。

4. 地下水保全計画の基本方針と施策の方向性

4.1 基本方針

真鶴町域においては、限りある地下水が重要な生活資源の一つとなっている。

その現状を踏まえ、「町域の地下水の現況を把握」とするとともに、「限りある地下水資源とそれを支える地下水環境を長期的に維持」しつつ、「持続可能な地下水利用を目指す」ことを念頭に、地下水保全計画を策定・推進する。

4.2 真鶴町地下水採取の規制に関する条例

真鶴町では、既に平成2年度から「地下水採取の規制に関する条例」を制定・施行し、町域における「井戸の無秩序な開発と地下水揚水量の増加」、「地下水揚水過剰に伴う塩水化の進行」を未然に防止する取組みを継続してきた。

本条例は、バブル経済期における乱開発やそれに伴う水需給の逼迫という事情を背景に制定されたものであるが、いわば「地下水環境保全の理念」を先取りしたのもでもあり、将来にわたって町域の地下水資源・地下水環境を保全する上でも引き続き運用することが重要である。

表 4.2-1 条例の井戸設置基準

(* 第1種指定地域は、新規の井戸設置を禁止)

項目	第2種指定地域	第3種指定地域	第4種指定地域
ケーシングの口径	100mm以下	125mm以下	150mm以下
揚水機の吐出口の口径	32mm以下	40mm以下	50mm以下
一日当たりの最大揚水量	75立方メートル以下	100立方メートル以下	125立方メートル以下
井戸の最深部の位置 (海面基準)	±123.0メートルの位置より上方	±125.0メートルの位置より上方	±128.0メートルの位置より上方
揚水機の吸込口の位置 (海面基準)	0メートルより上方	0メートルより上方	0メートルより上方

備考 「海面基準」とは、東京湾平均海面を基準とすることをいう。

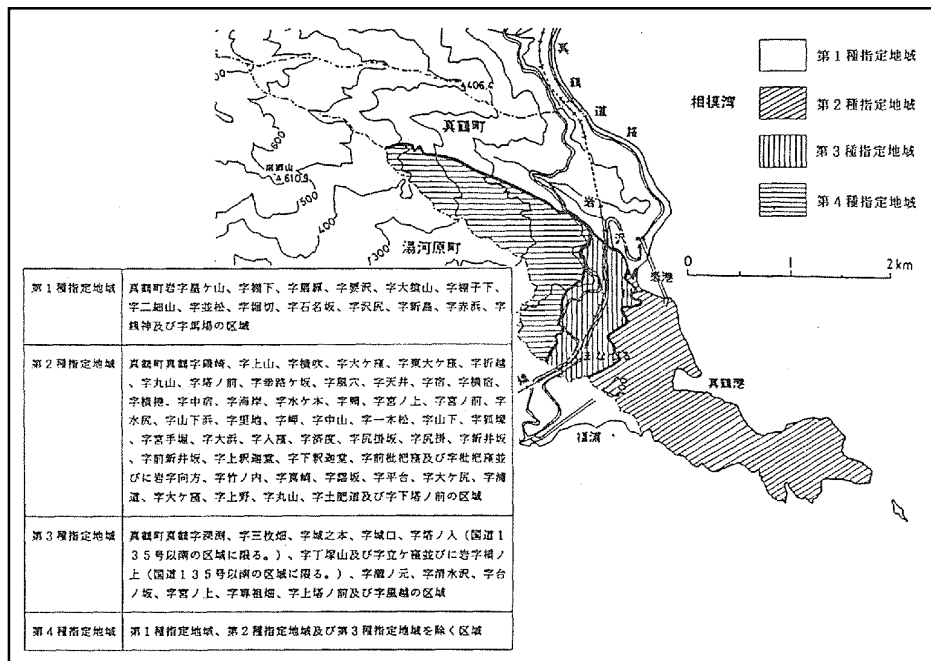


図 4.2-1 地下水採取規制条例における指定地域区分

4.3 モニタリング

真鶴町域における深層地下水・浅層地下水の状態を継続的に把握するためには、下記のモニタリング調査を継続実施する必要がある。

また、得られたデータに基づいて『継続的な現況評価・把握』を行い、必要に応じて、モニタリング体制の見直し検討を行うことも重要である。

(1) 地表水・地下水のモニタリング調査

真鶴町域における地下水の『量的な状態』を『季節変動・経年変動を含めて』把握することを主目的に、『河川流量・地下水位・湧水量』を継続的に観測する必要がある。

なお、町営水道水源が存在する『岩沢川流域』については、水道水源に対する『塩水化の進行』を『事前に監視・評価』することに着目し、『新たな観測地点の追加』が望まれる。

(2) 地下水質のモニタリング調査

人為的汚染等に伴う地下水質の変化については、主に『神奈川県による水質モニタリング』の結果を活用する。

また、塩水化の進行に関わる水質変化については、塩素イオン濃度と関係の深い『電気伝導度』を指標としたモニタリング調査を基本とするが、必要に応じて、『塩素イオン濃度の分析調査』等の適用も検討・実施する。

(3) 降水量等のモニタリング調査

主に『気象庁による観測資料』を活用する。

4.4 涵養域の森林整備

一般的な『地下水涵養』のための施策としては、『雨水浸透ます』や『透水性舗装』の整備等によって主に市街地における地下水涵養量を増加させる手法も想定されるが、『傾斜地が多く平坦地が少ない』真鶴町域においては、あまり現実的な施策ではない。

一方、町域の多くを占める森林の整備は、当該の流域における『降雨の一時貯留機能の向上』や『直接流出の遅延・抑制機能の向上』を期待することができ、下流域に対する地下水涵養にも一定の効果があると想定される。

これらを踏まえ、他の森林整備計画等との調整も図りつつ、地下水涵養域の町有林を中心とした森林の保全事業(水源涵養林の整備事業)を進めることが必要である。



図 4.4-1 森林整備のイメージ

4.5 地下水揚水量の管理

地下水揚水量は、地下水の賦存状況や水収支を把握・評価する上で重要な事項の一つであり、塩水化の進行を左右する大きな要因の一つでもある。

そのため、地下水利用量の大勢を占める『深層地下水の揚水量』を主体に、データの収集・整理を行い、現状の把握が必要である。

また、得られた結果については、別途実施する『モニタリング調査』の結果と総合し、特に『塩水化の進行』に着目した評価を行うことが必要である。

4.6 地下水に対する意識の向上・啓発

町民レベルにおける『地下水に対する意識の向上』は、長期的な地下水環境の保全やそれに関わる施策を決定・実行する際の『社会的意思』として、重要な要素となり得る。

そのため、町民生活における『生活水源としての位置付け』にとどまらず、**湧水や井戸水をより身近で親しみのある存在として実感できるような『親水性』**『地下水に対する意識の向上』を目指した種々の取組みについても、適宜、検討・実施していくことが望まれる。

具体的には、地下水保全事業に関する『積極的な広報活動』や『調査成果の広報』に取り組むことが必要と考えられる**他、『身近な湧水・地下水と触れ合う機会』を創造する等の取組みが想定される。**

－ 以 上 －