

平成27年度環境保全基金活用事業実績報告書（まちづくり推進課）

事業名：白州町地下水保全・利用対策協議会モニタリング第三者評価事業

目的：ユネスコエコパーク推進事業の一環として実施。エリア内において、地下水を採取する事業者等で組織する「白州地下水保全・利用対策協議会」が実施している観測井戸のモニタリング内容の分析を評価し、結果などを市民に周知する。

委託先：山梨県立大学地域研究交流センター 輿水達司（こしみずさとし）特任教授

●地下水モニタリングデータ解析評価報告書から転載

はじめに

以下の報告は、北杜市白州町設置の4本の観測井における平成26年4月から平成27年3月末までの地下水位データを中心に、水収支の関係情報につき整理・検討されたものである。本報告において、各々の観測井における地下水位は、基本的に1時間ごとに測定され、これらデータを一年間にわたり、その推移・変動につき、近隣における降水量や揚水量等のデータとの関係で検討を行っている。さらに、井戸毎の地下水位変動特性を、各々の地下水を胚胎する帯水層も考慮に入れた考察がなされている。その上で、観測井の設置以降における水位変動等の長期傾向にも触れつつ、揚水量等の把握・調査につき提言もなされている。以下に、その報告の詳細につき整理し、その上で今後の改善点などにつき私見を述べる。

1：降水量について

報告書の中で、先ず、当地域における水収支の基本となる降水量のデータにつき述べられている。この降水量データについては、二つの観測点における年間降水量が示されている。その一つが、例年の報告書において降水量の基準とされてきた白州小学校の年間降水量である。この平成26年度の値として、1251mm/年が示され、これに加えて、今回の報告では平成26年度の年間降水量データとして、新たに国土交通省日向山観測所の値として2264.9mm/年が示されている。この日向山における雨量観測は、年間を通して行われていないため、欠測時期の降水量の見積には、日向山地域から近くに位置する韮崎および大泉の降水量データから間接的に推定されている。ちなみに、昨年度までの本報告書において当地域における年間降水量の基準として扱われてきた、前述の白州小学校における平成26年度のその降水量が1251.0mmであるのに対して、日向山観測所の降水量は1.81倍にあたる。

このように、今回の報告書においては昨年度までと違って、年間降水量につき二つの標高の異なる地点の情報が示されおり、これら両地点の年間降水量データは共に重要である。確かに、本報告でモニタリングの検討対象となる白州地域の地下水の涵養域における降水量の観測としては、白州小学校よりもむしろ日向山地域の方が相応しいわけである。ところが、日向山の観測地点は標高が高いために年間を通じた降水量の観測は困難である。このため、本報告のように間接的に推定することが必要となる。得られた年間降水量データは、白州地域の地下水の涵養域における具体的な降水量を把握する点で重要な情報となる。来年度以降も、日向山の年間降水量が同様な推定方法によって報告が継続されるよう希望する。

一方で、白州小学校における降水量データについては、白州地域の地下水の主たる涵養域からは幾分離れるものの、経年的にこの地域一帯の年間降水量の推移を理解するには重要な情報である。この点で、報告された平成 26 年度の白州小学校の年間降水量が、最近 10 年間における白州小学校の平均的な年間降水量の値に近いことが理解され、当地域一帯における降水量については、大きな変動のない状況にあることが把握できた。

以上のように、降水量については、日向山観測点のデータを基本にして、白州地域の地下水涵養域における年間降水量につき理解できる状況になり、さらに当地域一帯における降水量の経年的な変動傾向についても大きな問題のないことが理解できた。

2：揚水量について

次に、揚水量については北杜市白州町地下水保全・利用対策協議会に加盟している 5 事業所の合計値として報告されている。その上で、モニタリング開始以降の長期間の揚水量推移については、以下のように整理されている。すなわち、1995 年から 1999 年までは上昇傾向にあったが、その後 2003 年までは概ね横ばい状況で推移し、その後上昇に転じ 2005 年には、この時期までで最多の 440 万 m³となったが、これ以降は概ね減少傾向で推移し、2012 年度は約 371 万 m³となった。ただし、その翌年の 2013 年度の揚水量は前年比 112%の 415 万 m³に増加し、さらに 2014 年度(平成 26 年度)においても同様に増加し 466 万 m³になり、この揚水量はデータ集計以降で最大値を記録した。

以上のように、最近 2 年間における揚水量は増加傾向にあり、これが後述の地下水位への影響などとの関係で、不安材料になる点である。この増加の要因について、報告書では触れられていないが、夏場の気象条件など揚水量増加の要因についても、分かる範囲で次年度以降の報告書において言及されるよう、希望する。

3：地下水位について

各観測井につき、平成 26 年度における月別の水位データを基に地下水位変動が検討され、水位の高い時期（高水期）と低い時期（低水期）の出現状況が整理されている。さらに個々の井戸における 10 年以上の長期変動傾向についても報告されている。

先ず、平成 26 年度の個々の観測井の水位変動は、季節的な変化が明瞭に認められ、この地域の観測井に従来から認められてきた変動特徴と比較して大きな違いはない。また、年間を通しての最高水位、最低水位についても、概ね例年に比較して同じかあるいはやや高い、という傾向が認められている。このように平成 26 年間の水位変動量に関しては、全体として大きな問題は生じていないことが、把握できそうである。

次に経年的な視点から、つまり幾分長期的な時間スケールでの水位変動につき、各観測井につき検討がなされている。この経年水位変動については、1～4 号観測井のいずれからも顕著な水位低下の傾向は認められず、全体として大きな異常は認められない。この点について、補足的に説明すると、昨年度の私のコメントとして「1 号井については 2113 年(平成 25 年度)付近における最近の傾向として、やや大きな水位低下が生じているように推定される。この点は注目する必要があるように思われる。」と指摘したわけであるが、今年度の報告書において、1 号井の水位について平成 26 年度は回復傾向にあることが確認されている。水収支の点から、望ましい状況にあることが理解できる。ただし、その一方で 4 号井の経年的な水位傾向として 2005 年頃以降の 10 年スケールで見ると、4 号井のみ若干の水位低下が認められることが指摘されている。

まとめ

以上のように、観測井付近における降水量と揚水量につき平成 26 年度（2014 年度）のみならず、長期にわたる変動傾向が報告され、降水量については極端な増減は比較的少ないものの、揚水量については平成 25 年度（2013 年度）に続いて平成 26 年度（2014 年度）においても継続的に増加している、という特徴がまとめられている。

また、水収支の点で重要でかつ基本となる平成 26 年 4 月からの一年間の観測においては、1 号から 4 号にわたる全ての観測井におけるデータが確実に記録されたことが報告され、その上で、年単位のみならず長期的水位変動傾向からも大きな問題は生じていないことが理解できた。この点で特筆すべきは、平成 25 年度（2013 年）以降にやや大きな水位降下が懸念されていた、1 号井の水位につき今年の報告書の成果として、これが回復傾向に転じている点が把握できたことである。これは、地下水水位を継続的にモニタリングしてきたデータの蓄積によって把握できることであり、地下水の保全目的にモニタリングを行うことの重要性を示す事実でもある。

この地下水位の長期変動について補足すると、1 号観測井につき 2005～2006 年頃に一時期において低下傾向が認められている。この原因については、当時の涵養域一帯における降水量のみならず、蒸発散等に関係する気温等も含めた水循環の総合評価が必要になる。が、この水位低下の要因として 2003 年以降の 2004～2005 年における当地域の採水量が増加した点も、その要因の一つとして検討が必要と思われる。この点については、2006 年以降に採水量が減少に転じて以降、この水位は回復し、その後 1 号井戸の地下水位は概ね安定的に推移してきており、採水量の過剰という問題は生じていないことが、このようなモニタリングの長期変動から理解できる。

最後に、報告書の中の提言にあるように、白州地域の水収支につき、より合理的な理解を図るために、協議会加盟の事業所以外の既存井戸についても、その位置や揚水量のデータ収集を拡充すべき、との指摘がなされている。この点については、確かに現時点では必ずしも緊急的な問題ではないものの、今後の検討課題として、引き続き白州地域一帯の水収支の継続監視を進めていくなかで改善されるよう希望します。

●地下水モニタリング分析報告及び地下水文学・地質学講演会実績

日 時	場 所	実施内容
平成 27 年 8 月 27 日（木）～		「北杜市白州・武川地域一帯の地下水流動機構の解説文と概念図の作成」白州および武川地域一帯における地下水流動システムにつき、北杜市まちづくり推進課からの要望で、特に一般住民向けに地下水流動の仕組みの解説文および地下水流動機構の具体的な概念図を作成してほしいとの要請。この基本作業として、第一に、白州・武川地域に分布する花崗岩礫の地層の中を、甲斐駒山地側から流動する水の循環する仕組みについて、文章で分り易く作文をまとめた。その上で、第二の作業として、具体的に白州・武川地域を中心に、その上流部の甲斐駒山地における降水から始まり、白州・武川付近の地下を流動する、水の循環システムを分り易く工夫を凝らして、概念的な図面を作成した。以上の作業内容について、

		地形・地質のデータのみならず、地下水関係の普及書等を参考に、一般向けに分り易く仕上げた。
平成 27 年 9 月 13 日 (日)	白州地内	「山麓域の雨量計測地域の地形・地質調査」 国土交通省(富士川砂防事務所)が降水量観測を継続実施している、雨乞東観測地点および大坊観測地点における観測状況の確認と、これら両地域一帯の地形・地質の観察を中心にさらに白州・武川地域の活断層地域の視察を実施した。雨乞東観測地点は、大局的には白州町上教来石地域の西側でかつ鳥原地域の北西側に位置し、また大坊観測地点は、概ね武川町柳沢地域の南西側でかつ藪ノ湯の北西側に位置している。これらの観測地点の地形・地質的な状況としては、背後の西側に分布する花崗岩から花崗岩礫等の運搬・堆積の成り立ちとして理解でき、大きな視点からは白州・武川地域の地下水形成を特徴づける地域である。これら地域の地形・地質の特徴と密接に関係する活断層が分布する藪ノ湯付近の視察をおこなった。なお、これら観測地点における降水量データは年間を通した観測にはなっていない。
平成 27 年 10 月 29 日 (木)	サントリー レストラン「じん ぐう」	「平成 27 年度協議会の総会」 午前 9 時半から、白州町のサントリーレストラン「じんぐう」にて、北杜市白州町地下水保全・利用対策協議会総会が実施され、これに参加した。この総会では、平成 26 年度にモニタリングを依頼した内容につき、担当業者から協議会への説明を受けた。この報告(地下水モニタリング内容)に引き続き、第三者評価者の立場で私から、対策協議会が今までに実施してきたモニタリング項目および実施状況の妥当性を、対策協議会メンバーに対し説明をおこなった。基本的にモニタリング方法と内容について、問題となる点はないことに加え、従来から実施されてきたモニタリングの推移等についても補足的に説明をおこなった。 なお、この折に出席者の議論の中で、北杜市が主催する 11 月 8 日実施の「秋の町民祭り」に際して、白州地域一帯の地下水流動機構につき、具体的な図面をパネル展示することの必要性が合意された。さらに、この図面の作成準備に興水が専門的な立場から手助けすることが確認した。
平成 27 年 10 月 30 日(金)		「北杜市一帯の地下水流動機構のパネル原図の作成」 北杜市の名水祭りに展示する、北杜市一帯の地下水流動機構に関する分り易いパネルの作成につき、その基本図を準備した。この基になる、地下水概念図については、8 月 27 日に一応の完成がなされている。その基本図に加え、以下の情報を盛り込んだ。すなわち、甲斐駒花崗岩

		から供給されている段丘堆積物や、降雨及び地下水の流動機構の理解を促す補足を行い、一方で釜無川の流れなど、当地域の具体的な地形・地質情報の補足を行い、パネルとしての原画の完成を行い、事務局に提出した。
平成 27 年 11 月 3 日 (火)		<p>「白州地域の地下水涵養地域の雨量観測地域の調査」</p> <p>白州・武川地域一帯の地下水は、その西側に分布する甲斐駒山地等の降水量が主たる涵養域となっている。この涵養地域の降水量の観測は、日向山の山頂に近いところで実施されてきている。そこで、この日向山の山頂付近を中心に地形・地質の現状の観察を行った。基本的に、この付近の地質は花崗岩で成り立ち、甲斐駒山地と同様に表層部の風化は著しく進んでいる。この風化花崗岩が相対的に下流部に運搬され、この堆積物中を流動する水（地下水）が、当協議会のモニタリング対象となっているわけである。今回観察を行った地域においては、水循環システムを乱すような状況はないことが確認できた。</p>
平成 28 年 2 月 29 日 (月)	白州総合支所	<p>「モニタリング内容(平成 27 年度)の報告会」</p> <p>平成 27 年度におけるモニタリング内容の報告書について、第三者の立場で私が評価を行い、この報告(評価内容)を協議会に文書で提出した。この評価内容について、評価を行った私から協議会メンバーに対して、文書のみならず口頭での説明等を行い、さらにこれを基に協議会の次年度事業への建設的な意見交換等を行った。</p>