

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較①

熊井先生の見解

今回調査の結果

比較文献

- 大清水湧水の湧出機構について(1975.3)
- 八ヶ岳火山山麓の水理地質学的研究(1982)

- 諏訪市四賀ソーラー事業(仮称)に係る環境影響評価準備書(第6節水象)

調査目的

- 霧ヶ峰周辺の土木工事を含む人為開発・汚染による大清水水源等への影響を予測するため、大清水水源の湧出機構を把握

- 四賀ソーラー事業実施区域と周辺の水源湧水群を含めた広域な範囲を対象に現況における地下水涵養機構の実態把握

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較②

熊井先生の見解

調査範囲

- 大清水湧水周辺の湧出機構把握のための調査範囲

調査内容

- 電気探査・表層部の揚水試験（相の倉流域下流の段丘層を対象）
- 広域水収支調査（相の倉沢流域～音無川流域）
- （横河川流域では流量観測実施なし）
- 霧ヶ峰農場井戸水位観測
- 水質分析（主成分分析）

今回調査の結果

- 対象事業実施区域、熊井先生論文、長野県知事・茅野市長意見書を基に、広域的な調査範囲を設定
- 既往資料に基づく水文地質状況の把握
- 広域水収支調査（角間川流域～藤原川流域）
- 横河川流域内流量観測（自記観測）
- 霧ヶ峰農場湧水流量観測（〃）
- 創価学会長野県青年研修道場水位観測（〃）
- 広域的な水質分析（主成分分析および、水素・酸素同位体分析）

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較③

熊井先生の見解

- 霧ヶ峰農場井戸の降雨に呼応する水位変化傾向から、透水性の良い安山岩溶岩は地山の地下水面を形成する帯水層であり、各部層間の地下水の流動は相互に自由に行き来できる。
- 相の倉流域の下流域に分布する段丘堆積物の地下水流動量は非常に少ないと試算されることから、その下位の安山岩溶岩中を流動しているものと想定される。

今回調査の結果

- 既往の地質資料から、北大塩大清水水源を含む霧ヶ峰周辺の湧水は透水性の高い新期安山岩溶岩を流動していると推定される。
- 北大塩大清水水源を代表とする霧ヶ峰周辺に分布する湧水群の多くは、新期の火山分布域と古期の火山岩類との境界部に分布している。

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較④

熊井先生の見解

- 大清水湧水湧出量: 200～220L/sec (12.0～13.2m³/分) (1974年5～9月)
- 比流量から見ると、大清水湧水湧出量の涵養地は相の倉沢の流域の外側に6～9km²追加されなければならない。
- これに見合う範囲としては横河川流域があり、大清水湧水の集水域は相の倉沢流域を超えて広がっていることが推定される。(横河川の下流域では測定困難なわずかな流量がみられるだけである。)

今回調査の結果

- 北大塩大清水水源湧水量(取水後): 12.9～13.6m³/分 (2016年8月～2017年1月)
- 檜沢川・前島川の流量に北大塩大清水水源の湧水量を加えた比流量は、周辺流域の比流量とのつじつまが合う。
- 北大塩大清水水源には主に檜沢川(相の倉沢)・前島川流域内に涵養された地下水が流出している可能性。
- (観測時には横河川では檜沢(相の倉沢)よりも多い流量が観測された。)

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較⑤

熊井先生の見解

- 大清水湧水の水質はカルシウムイオン(Ca)や珪酸(SiO₂)の溶存量が大きく、地下水の流路延長が長いと推定される。

今回調査の結果

- 北大塩大清水水源湧水の水質は、横河川上流や霧ヶ峰山頂周辺の踊場湿原に類似した水質であり、比較的流動時間の長い地下水と推定。
- ・霧ヶ峰全域での地下水の水素・酸素同位体分析結果から、事業計画区域よりも標高の高い部分(踊場湿原周辺)から流動した地下水と推定。

水
質

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較⑥

熊井先生の見解

- 測水調査(流量観測)時期および地点状況不明
→1974年9月と推定されるが、水田取水との位置関係が不明
- 大清水湧水の取水量の取り扱いの有無について不明
→取水量は加味していないと推測される
- 水収支結果から「涵養流域(比流量が小さい)」としている相の倉沢を、「流域面積に対する流出量はほぼ集水面積に見合う」としている見解が不明
- 横河川については調査されていない。

評価上の不明点

今回調査の結果

【不明点を踏まえた対応】

- 本調査では水田等の取水地点を確認し取水箇所の上流で流量を観測
- 北大塩大清水水源の取水量を約6.2m³/分として収支検討実施
(茅野市取水実績「茅野市水道ビジョン(2011)」より)
- 調査地全体の平均比流量を踏まえて全体的に評価実施
- 事業計画区域である横河川で詳細な流量観測を実施

熊井先生の研究結果と今回の調査結果見解の比較⑦

熊井先生の見解

今回調査の結果

大清水の水源地の推定見解

- 大清水湧水は主に涵養流域である相の倉沢を涵養域と推定される。
(横河川からの涵養の可能性も指摘)
- 相の倉沢上流部は地山の地下水の涵養域と考えられることから、霧ヶ峰周辺での開発の際には水質汚染に注意する。
- 霧ヶ峰周辺の地質分布・水収支観測結果・水質分析結果から総合的に考えると、北大塩大清水水源の主な涵養域は、霧ヶ峰山頂付近の踊場湿原周辺と推定される。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解①

小坂先生の意見書

- 霧ヶ峰から直接浸透する地下水量も大きいですが、一たん河川に湧出し流速を早めたうえでふたたび浸透する経路が多いと考えられるので、霧ヶ峰での汚染は湧水に重大な影響を及ぼすと考えられる。
- 霧ヶ峰の広い範囲にわたって大清水湧水への地下水の流入があると推定されるので、少なくとも重金属、分解の遅い有機物質（洗剤等を含む）の流出は絶対に避けなければならない。

調査に基づく見解

- 事業区域周辺で、河川からの直接的な浸透の有無についての調査は実施していませんが、水収支調査結果では、河川水は上流から下流にかけて増加傾向を示しており、河川水の顕著な伏流状況は確認されていません。
- 仮に、涵養域付近やそこから流動する過程で工事による地下水の遮断や地下水のくみ上げ等あれば、下流部に分布する湧水等には影響を及ぼす可能性はあると考えられますが、当事業計画ではこの流動過程で地下水流動を阻害するような施工を行わないことから、北大塩大清水水源に対する影響は、極めて軽微なものと予測しております。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解①

調査に基づく見解

- 準備書の作成にあたっては、熊井先生も検討されている様な広域的な流域の水収支や、宮原先生も研究されている様な同位体分析の手法を行いながら総合的に各水源の涵養域について検討を行っております。
- 酸素・水素同位体分析結果等からは、北大塩大清水水源の主な涵養域は踊り場湿原付近と推定されます。
- 一方、角間川流域に分布する南沢水源の主な涵養域は事業地周辺も含まれる可能性があることが推定されています。
- 対象事業実施区域から深部に浸透した地下水が流動している可能性のある南沢水源に対しては、地下水流動量の減少は発生する可能性は否定できません。ただし、水利用に対する実害影響としては生じないものと考えます。
- なお、対象事業実施区域において、重金属や有機物質を含む水の流出を発生する計画はありません。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解②

小坂先生の意見書

- 文献の地質図をそのままして用いられており、Loop社独自の地表踏査が実施されていないことを示している。

調査に基づく見解

- 当準備書では、既往の地質図や湧水分布、さらに熊井先生の論文等で霧ヶ峰周辺の地質分布・透水性を参考にしながら透水性区分を行い、水文地質断面図として表現したものです。
- 当地域では様々な調査が行われており、これらの地質分布状況については現地で確認踏査を行っています。
- 本準備書作成にあたっては、事業内容から判断して、新たに地質調査を実施しなくとも既存文献とその現地確認踏査で、予測評価に必要な地質情報は得られたと判断しています。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解③

小坂先生の意見書

- Loop社による断面図は、縦横のスケールや地形を度外視した概念図（模式図）となっているため、地質図で示されている表層部の地層（溶岩層）の分布層から推定される地下での溶岩層の分布を的確に示していない。

調査に基づく見解

- 縦断面図はあくまでも地下水の流動をわかりやすく表現するために模式的に示したものであるため、ご指摘の通り地形表現やスケールは部分的に現地状況を精巧に表現はしていません。
- しかしながら、既往資料を基に水文地質の分布状況を示しており、そのなかでの地下水流動状況については現状に沿った表現としております。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解④

小坂先生の意見書

- この地域の溶岩層の累重関係やその広がりを的確に把握し、同時に溶岩中の帯水層単元を把握し、その他の各種地下水探査を実施することが必要である。

調査に基づく見解

- 溶岩層の地下水の流動を阻害する可能性のある事業であれば、ご指摘の様に溶岩層の累重関係・帯水層単元を的確に把握することは重要であると我々も考えます。
- しかしながら、当事業は溶岩層の地下水流動を阻害することはないと判断し、対象事業実施区域周辺の地下水涵養・地下水流出水を収支的に予測評価することが重要と考えました。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解⑤

小坂先生の意見書

- 本来採水時に実施されるべき基本的な調査データが示されていない上に、データから結論を導くまでの論理展開が全く示されていないため、なぜそのような結論（解釈）できるのか理解できない。

調査に基づく見解

- 準備書の中には採水時の調査データおよび水質による予測を行う上での解析方法について示しています。
- 水質分析は、主成分分析・シリカの分析および、酸素・水素同位体の分析を行いました。その結果についても準備書の中に記載いたしました。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解⑥

小坂先生の意見書

- 計画地が涵養域ではなくそこから地下水の供給がないと判断する科学的な理由は何なのか説明が一切されていない。
- 供用後に計画地から地下水浸透量の大きな変化によっては水源が大きな影響を受ける可能性は否定できない。

調査に基づく見解

- 酸素・水素同位体分析結果等によって、北大塩大清水水源の主な涵養域は踊り場湿原付近と推定しています。あくまで、データに基づく推定ですので、対象事業実施区域からの流動が全くないと結論付けることはできませんが、事業内容と様々なデータから総合的に判断して影響は極めて軽微であると予測しています。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解⑦

小坂先生の意見書

- 事業計画遂行によって、北大塩大清水水源、阿弥陀寺、南沢などをはじめとする本地域の各水源への影響は十分に予測されると考えるべきであり、「水源への影響は予測されない」とするLoop社の判断は誤っていると思われる。
- 計画地内に存在する貴重な植物群落の生育する湿地帯も、大規模な土地改変による水環境の激変から大きな影響を受けることは間違いない。

調査に基づく見解

- 対象事業実施区域から浸透する地下水は南沢水源方向への流動の可能性を予測し、南沢水源の利水に対する影響予測を行っております。その上で、南沢水源での利水に対する実害影響は発生しないものと予測いたしました。
- 湿地帯の周辺域については貴重な植物が存在すること等を考慮し、保全域としています。特に、集水域の限られるC,D,E湿地については影響が懸念されるため、水位や植生のモニタリング調査を行いながら、慎重な施工を予定しています。

小坂先生の意見書と今回の調査結果見解⑧

小坂先生の意見書

- 地下水流動に関する基本的調査も行われていない。
- 詳細な調査データをまず取得し提示することが先決である

調査に基づく見解

- 準備書作成にあたっては、熊井先生が述べられている水収支調査や、宮原先生が諏訪地域で実施されている様な水質・同位体調査を実施した上で、タンクモデル法を用いた水収支の検討を行い、事業実施に伴う対象事業実施区域周辺の流域の流量変化の予測や周辺の水源に対する影響予測を実施しています。
- これらの調査及び予測は、方法書に対する長野県知事意見や長野県環境影響評価技術指針などを基に進めました。調査データは、調査結果および予測・評価結果として準備書内に示しています。