10)

温泉・地熱資源の利活用：大雪山層雲峡地域の取り組み

池田隆司（北大，NPO 法人北海道自然エネルギー研究会）

１．はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災と福島第 1 原子力発電所の崩壊は，エネルギー資源に対する我々の意識や政策の転換を余儀なくさせた．太陽光・熱，小水力，風力，バイオマス，温泉・地熱などの自然エネルギーが注目され，これらの利活用が推進されている．とはいえ，現状としては自然エネルギーによる発電電力量は水力を入れても全体の 10%程度である.地熱はそのクリーン性（少ない CO_2 排出量），安定性（半永久的供給），設備利用率の高さ（地熱約 70%，風力約 20%，太陽光 12%）等で有力と考えられているが，未だ 1%未満である．ここでは，国立公園内という環境下にある北海道上川町層雲峡地区での取り組みを紹介し，科学的な地熱資源評価はどのようになされ，さらに温泉・地熱資源の有効な利活用に何が必要かについて考察する．

２．層雲峡白水沢地区：温泉・地熱資源の特徴と利用計画

1）位置・地質

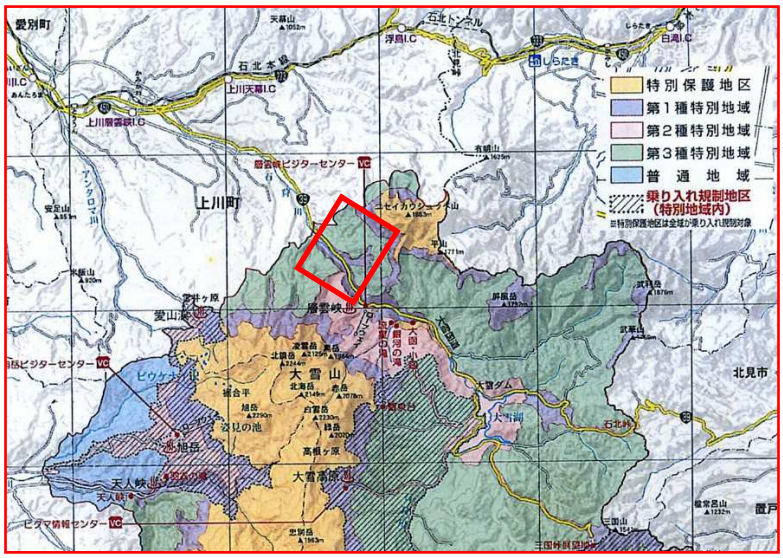
層雲峡地域の地熱地帯は，大雪山の北東山麓に発達している．基盤岩層としては約 6000 万年より古い堆積岩（粘板岩など）があり，この上に約 400 万年以降の火山噴出物が堆積しており，所々に約 3500～1700 万年前の花崗岩類が分布している（図 1，2，3）．白水沢区域は，層雲峡温泉の西方，白水沢合流点より約 4 km 上流地点を中心に，東西約 700m，南北区約 500m の範囲に広がっている．この地域で，地熱開発を目的とした調査が行われ，過去（S43～47）に北海道立地下資源調査所により 5 本の井戸（深度 140 m～1000 m）が掘削された，さらに H3 年に上川町により 1 本の井戸（深度 474 m）が掘削され，有望な地熱資源が確認されている．しかし，国立公園の規制などで開発は進まず，上川町は H8 年に地熱開発を当分の間凍結する方針を決定した．そして，2012 年 3 月に環境省が今までの取扱いを見直し，国立・国定公園内における地熱発電事業の新たな通知を出したことに伴い，この凍結方針を解除し地熱開発の可能性を検討することとした．

2） 地熱・温泉資源評価

これまでの掘削井における温度検層から地下 450m 程度までの温度分布の概略を図 4 に示す．一番温度の高い 6 号井（上川町掘削）では，坑底 474.4 m で温度 200 ℃，蒸気 30～40 t/h，温度 125～129 ℃であった．これらのデータを基に，出力期待値が次のような仮定の基に算出されている．地熱水賦存範囲：地表兆候地の面積の数倍（約 1.5km×2.1km），深度 500～2000m；熱水温度：150～250℃；発電出力：岩石と間隙水が有する熱量；エネルギー採取率：0.5，100 年間発電可能．その結果，18．6 万 kW と算出され，深度を 1500m までとしても 12.4 万 kW，その 1/3 としても 4 万 kW は十分に期待できるとしている（北海道，1978）．

３．現在の取り組み

上川町が主体となり，2012 年 11 月に町，温泉関係者，学識経験者などからなる地熱研究協議会を発足させ，地熱発電の可能性と地域との共生を図りつつ，地熱エネルギーの有効性について研究・検討することを目的としている．それを受け，現時点（2013 年 11 月）では，地表調査を実施している．



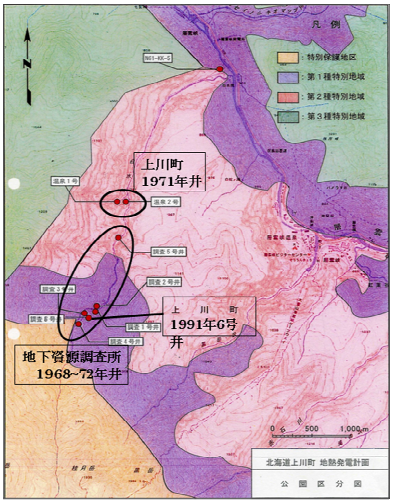


図 1（左）大雪山周辺と層雲峡地域．
図 2（上）白水沢における国立公園区分，及び掘削井の位置（図 1 の四角の範囲）

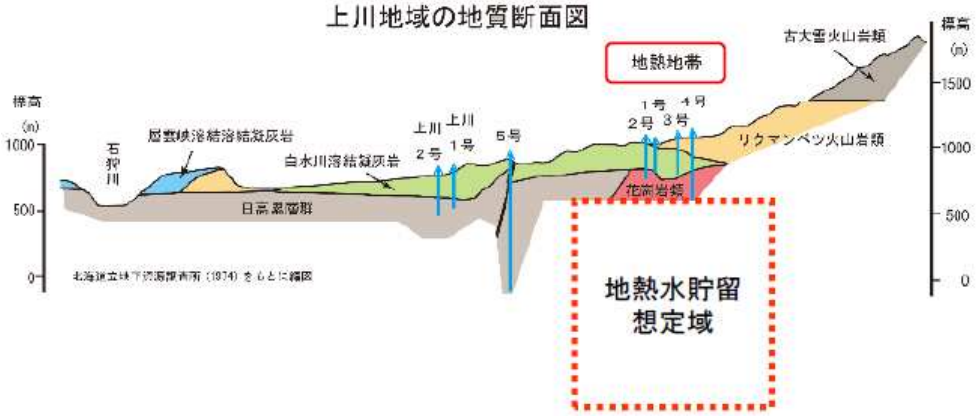


図 3：白水沢地域の地質断面図，及び地熱水貯留想定域（北海道立地下資源調査所，1974；八幡，2012）

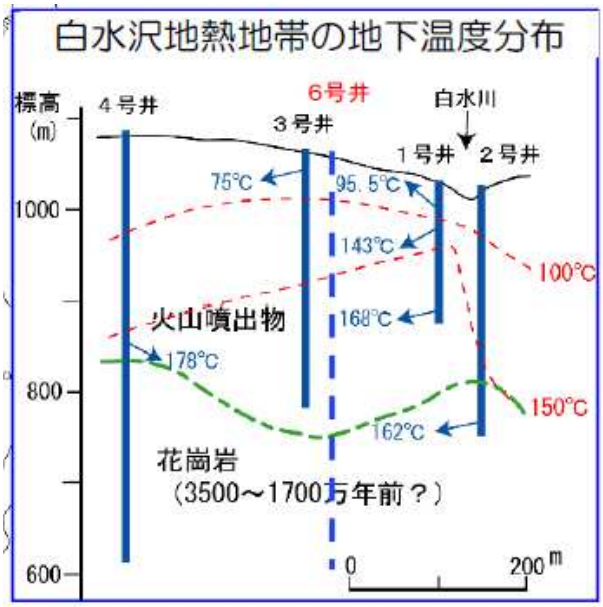


図 4：白水沢地域の推定地下温度分布（八幡，2012）

地表調査の項目は，環境調査（動植物，景観資源），地形図作成，地質変質帯調査（地表踏査，X線分析），物理探査（地磁気地電流法，微動アレイ探査），地化学調査（温泉・噴気調査，化学・同位体分析）などである．これらから，より詳細な地下地質構造モデルを構築し，貯留層の規模，亀裂・断裂系などから熱水流動系を明らかとすることにより，正確な発電量の見積もりや環境影響評価がなされることが期待される．

４．課題と提言

日本における地熱発電開発の課題として，自然公園や温泉との共生，正確な地熱貯留層の科学的評価，初期設備投資の負担などがあるが，根本にあるのは国のエネルギー政策であり，電力業界の思惑（固定価格買取り制度や発送電分離など）にあろう．これらを一つずつクリアすることが大きな課題である．

そのための第一歩として，まずその地域全体の青写真（開発計画）を描き，地域のコンセンサスを築くことが必要となる．地元のエネルギー政策＝住民の必要性であるし，地方自治体がどれだけ熱心に取り組み，町や温泉事業者との合意が得られるかが先決となる．もちろん，地表調査，物理探査，ボーリング調査などに基づく科学的資源量評価が不可欠なのは，言うまでもない．また，一口に地熱の利用といっても，地熱発電に利用する高温熱源から，温室や浴用に利用する中程度の温熱水，さらには低温の地中熱利用まで行われている．高温から低温への段階的な利用や，多分野に及ぶいろいろな利用法を考えることで，その地域の特徴を活かした無駄のない温泉・地熱資源の利活用が実現するであろう．

参考文献

北海道，1978，発電用地熱開発環境調査（上川地区）．

北海道立地下資源調査所，1974，北海道大雪山層雲峡地区の地熱資源，地熱調査報告書．

八幡正弘，2012，層雲峡白水沢地熱開発の経過，上川町地熱研究協議会(第１回)資料．