

平成 27 年度
第 1 回湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会

日 時：平成 28 年 2 月 10 日（水）午後 2 時
場 所：高松地区センター

次 第

1. 開 会

2. あいさつ

3. 案 件

① 平成 27 年度調査結果について（報告）

② 平成 28 年度調査計画について（協議）

4. そ の 他

5. 閉 会

湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会 出席者名簿

No.	氏名	所属・役職	備考
1	石山 大三	秋田大学国際資源学部国際資源学科教授	学識経験者
2	佐々木 慎	湯沢市総務部長	自治体
3	伊藤 悦郎	木地山地域住民代表	地域住民
4	奥山 清光	奥山旅館	地場産業関係者
5	小椋 一弘	小椋旅館	地場産業関係者
6	遠田 忠	湯沢市栗駒国定公園を美しくする会会長	自然保護団体
7	小松 信人	秋田森林管理署湯沢支署長	オブザーバー
8	小玉 正志	秋田県生活環境部自然保護課副主幹	オブザーバー
9	佐藤 直彦	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課主任	オブザーバー
10	齊藤 文誠	秋田県雄勝地域振興局森づくり推進課主任	オブザーバー

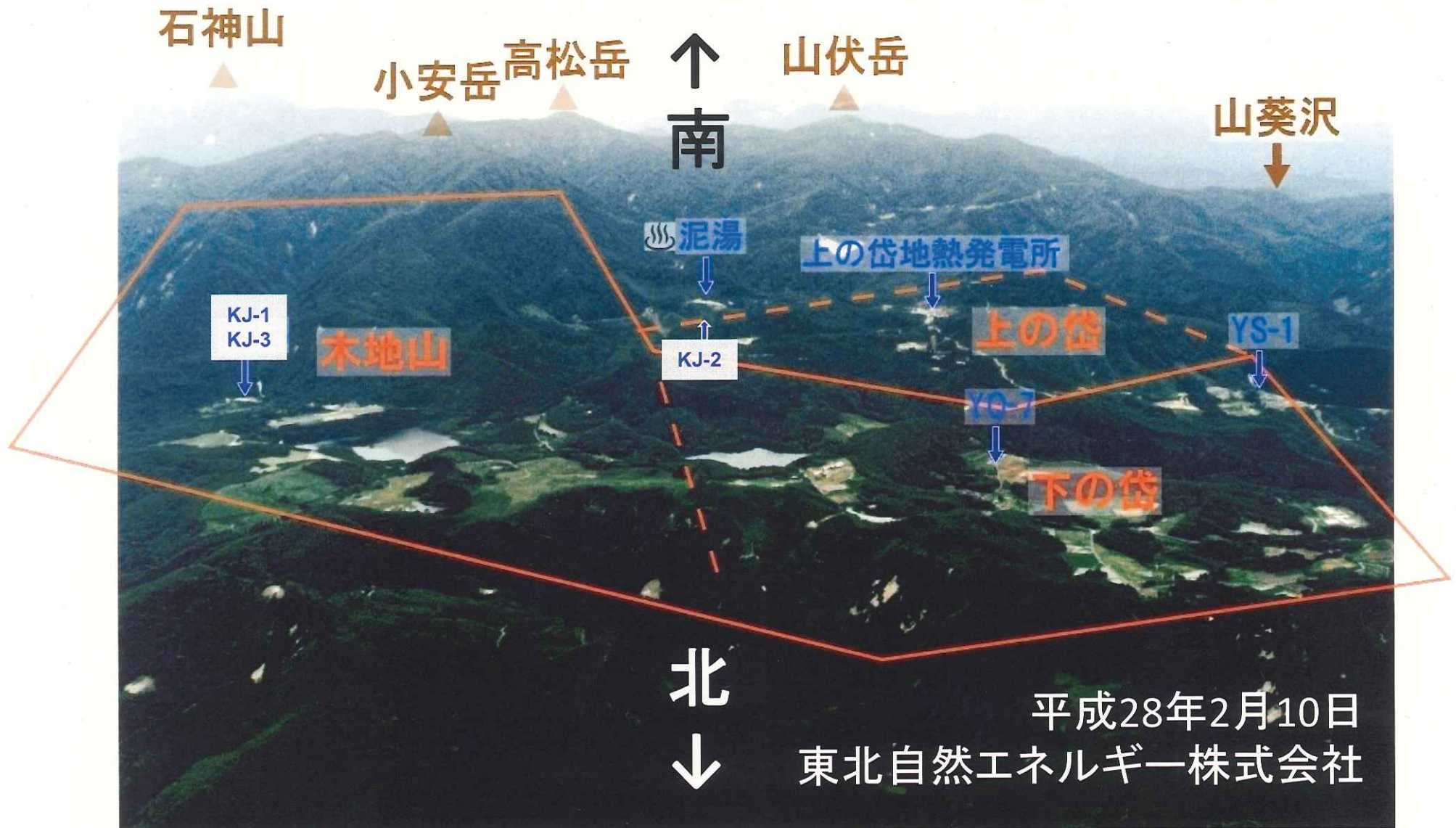
(事業者)

東北自然エネルギー株式会社

(事務局)

湯沢市総務部企画課

木地山・下の岱地域 地熱資源開発調査事業 平成27年度調査結果報告・平成28年度調査計画



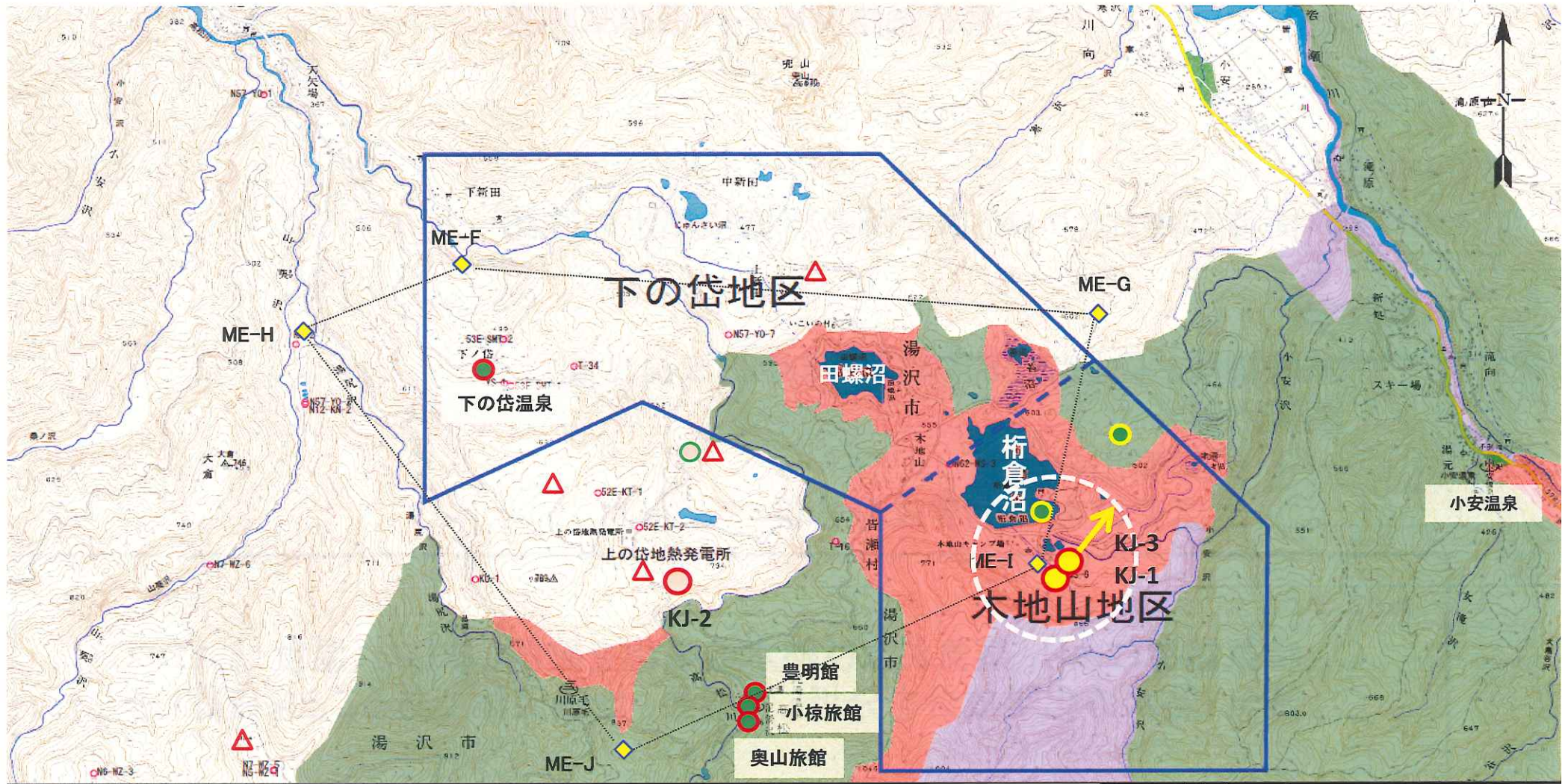
木地山・下の岱地域地熱資源開発調査実績

年度	H22-H23	H24	H25	H26	H27
調査位置づけ	地熱構造調査 地熱構造モデル作成	地熱構造 モデル見直し	地質構造調査 モニタリングデータ収集	地質構造調査 モニタリングデータ収集	地質構造調査 モニタリングデータ収集
坑井掘削調査			・構造試錐井KJ-1掘削	・構造試錐井KJ-3掘削	・KJ-1仮噴気試験 ・KJ-3圧力温度検層
環境事前調査	・温泉変動調査 ・微小地震観測 ・立地環境調査	・温泉変動調査 ・微小地震観測	・温泉変動調査 ・微小地震観測 ・温泉モニタリング井KJ-2掘削	・温泉変動調査 ・微小地震観測 ・水質変動調査 ・温泉影響調査(トレーサー試験)	・温泉・水質変動調査 ・微小地震観測 ・動植物調査(自然環境調査)
モニタリング調査	・D-1坑内圧力	・D-1坑内圧力	・KJ-1坑内圧力温度 ・KJ-2坑内圧力温度 ・D-1坑内圧力	・KJ-1坑内圧力温度 ・KJ-2坑内圧力温度 ・D-1坑内圧力	・KJ-1坑内圧力温度 ・KJ-2坑内圧力温度 ・D-1坑内圧力
地表調査	・坑内圧モニタリング ・電磁探査 ・重力探査 ・地質調査 ・地化学調査 ・自然電位探査 ・フラクチャ解析	・坑内圧モニタリング ・電磁探査			
総合解析	・貯留層調査 ・系統連系調査 ・地熱系モデル作成 ・近隣発電所への影響検討 ・掘削ターゲット検討	・地熱系モデル更新 ・有望域の絞込み ・資源量評価(容積法) ・掘削ターゲット検討	・地熱系モデル更新 ・貯留層解析 ・資源量評価(容積法) ・掘削ターゲット検討	・地熱系モデル更新 ・貯留層解析	・地熱モデル更新 ・隣接貯留層との関係評価他 ・事業化可能性の検討

平成27年度の調査項目

1. 坑井掘削調査
 - (1) 構造試錐井KJ-1仮噴気試験
 - (2) 構造試錐井KJ-3坑内圧力・温度検層
2. 温泉・水質変動調査
3. 微小地震観測
4. 動植物調査
5. 坑井内圧力・温度モニタリング
6. 総合解析

平成27年度 調査位置図



凡 例

栗駒国立公園

- 第1種特別地域
- 第2種特別地域
- 第3種特別地域

調査対象領域

- 構造試錐井
- 温泉モニタリング井
- 坑内圧力モニタリング井

微小地震観測点 (△:上の岱データ活用)

- 温泉変動調査
- 水質変動調査
- 動植物調査(自然環境調査)

500m 0 500m 1km



1. 坑井掘削調査

(1) 構造試錐井KJ-1 仮噴気試験

◆目的

- 構造試錐井KJ-1坑井近傍の蒸気や熱水の確認

◆内容

試験期間:平成27年8月25日～8月28日(4日間)

調査内容:

- 蒸気噴出の有無
- 蒸気や熱水の化学成分分析

◆結果

- 噴気誘導により, 蒸気および熱水の噴出を確認しました(温度:約110°C)。
- 蒸気・熱水の化学成分を分析した結果, 地熱流体であることを確認しました。

1. 坑井掘削調査

(2) 構造試錐井KJ-3坑内圧力・温度検層

◆目的

- 構造試錐井KJ-3掘削後(地下温度が回復した状態)の温度・圧力データ測定
- 測定結果の地熱モデル(木地山地区)への反映

◆内容

- 検層装置を用いた坑内の圧力・温度の測定

◆結果

- 測定深度0~1,525m(掘削深度1,550m)
- 最高温度:189°C
- 測定結果を地熱モデルに反映

2. 温泉・水質変動調査

◆目的

- 近隣温泉の湧出状況，化学成分等の変動把握
- 近隣地表水の水質確認

◆内容

- 温泉
 - ・対象:4源泉(泥湯温泉(3源泉),下の岱温泉)
 - ・分析項目:pH, 電気伝導率, 全蒸発残留物, 主要な陽・陰イオン濃度, およびシリカ濃度
- 水質
 - ・対象:2地点(桁倉沼, 小安地区湧出点)
 - ・分析項目:pH, 電気伝導率, 濁り度(吸光度)

◆結果

- これまでの日常的な変動範囲内における変化であり, 大きな変動を示す値はありませんでした。
- 構造試錐井KJ-1仮噴気試験に関連する変動も特に見られませんでした。

3. 微小地震観測

◆目的

- 木地山・下の岱地域における微小地震の発生状況観測
- 微小地震の発生場所を解析

◆内容

解析期間:平成26年11月～平成27年10月(平成27年度解析分として)

観測点:10点(そのうち,上の岱観測点(5点)を活用)

◆結果

- 地震の発生場所は現在解析を実施しております。
- 地震の発生頻度はこれまで同様に比較的少なく,構造試錐井KJ-3掘削や構造試錐井KJ-1仮噴気期間においても変化はありませんでした。

4. 動植物調査

◆目的

調査敷地周辺における自然環境の確認

◆内容

- 動物(哺乳類, 鳥類, 爬虫類, 両生類, 魚類, 底生動物)
- 稀少猛禽類
- 植物(植物相, 植生)
- 水質(5地点(桁倉沼, 湿地・池, 沢))
- 景観(6地点)

◆結果

- 調査範囲において, 動物や植物の重要種等を確認しました。
- 稀少猛禽類調査では, クマタカの繁殖活動等を確認しました。
- 水質調査の結果, 魚類の生息が可能な水質であることを確認しました。
- 景観調査においては眺望に関する現状把握を行いました。

- 今後の調査計画においては, 調査結果にもとづき保全対策を検討し, 次年度の調査に反映します。

5. 坑井内圧力・温度モニタリング (KJ-1, KJ-2)

◆目的

- 構造試錐井KJ-1 (設置深度: 1,380m)
 - ・木地山地区貯留層の代表点として圧力・温度を観測
(近隣温泉等との連動した変化の有無, 木地山貯留層の変化)
- 温泉モニタリング井KJ-2 (設置深度: 98m)
 - ・近隣温泉帯水層の圧力・温度を観測
(泥湯地区と木地山・下の岱地区の間にある最も浅い温泉滞水層)
 - ・地下深部～最浅部の温泉滞水層を介した泥湯温泉への影響の有無確認

◆結果

- 構造試錐井KJ-1
 - ・安定した圧力・温度を示しています。
- 温泉モニタリング井KJ-2
 - ・小さな変動が見られます。ただし、構造試錐井KJ-1仮噴気試験等の調査期間中に連動したものではなく、自然的な変化と考えられますので、本作業による泥湯温泉への影響はないものと思料します。なお、今後もモニタリングを継続し、日常的な変動範囲の把握が必要と考えております。

6. 総合解析

◆地熱モデル更新

- 構造試錐井KJ-3 坑内圧力・温度調査の結果をもとに解析を行ったところ、木地山地区西部の温度分布は昨年度の調査結果と、ほぼ同様の結果となりました。

◆隣接貯留層等との関係評価

- 構造試錐井KJ-1仮噴気試験中における、温泉モニタリング井KJ-2(近隣温泉帯水層)観測においては、圧力・温度の変化はありませんでした。
上記より、現段階においては地下流体のつながりはないものと判断しました。

◆事業化可能性の検討

- 構造試錐井KJ-1仮噴気試験結果から、噴出流体は地熱貯留層の成分を含んでいる(地熱流体である)ことを確認しました。
- 事業化の可能性を評価するためには、蒸気を安定的に供給できる大きな割れ目の存在等を確認する必要があることから、さらに詳細な地下構造を引き続き調査したいと考えております。

平成28年度以降の調査計画概要

H28Fy	H29Fy	H30Fy	H31Fy
【地表調査】 ○電磁探査(MT法)・解析			
【掘削調査(掘削準備)】 ○調査敷地等測量・設計 ○水井戸掘削・貯水ピット設置 ○保全措置(植物移植)	【掘削調査】 ○敷地造成 ○坑井掘削	【掘削調査】 ○坑井掘削	【掘削調査】 ○長期噴気試験
【環境事前調査】 ○温泉・水質変動調査 ○微小地震観測 ○自然環境調査	【環境事前調査】 同左	【環境事前調査】 同左	【環境事前調査】 同左
【モニタリング調査】 ○温泉モニタリング(KJ-2) ○坑内圧力・温度モニタリング(KJ-1)	【モニタリング調査】 同左	【モニタリング調査】 同左	【モニタリング調査】 同左
【総合解析】	【総合解析】	【総合解析】	【総合解析】

赤字:新規調査

平成29年度以降は、調査の進捗状況等により計画を見直す可能性あり

平成28年度の調査事業計画案(1/3)

平成27年度までの調査結果をふまえ、地熱資源量を見極めるとともに事業化の可能性について検討を行うため、本調査域内の木地山地区について調査範囲を優先して進めることといたします。

平成28年度は以下の調査を進めてまいりたいと考えています。

1. 地表調査

◆ MT法による電磁法探査

- ・ 3次元解析には既存値よりも精度の高い比抵抗値を必要とするため再度MT法による電磁探査を実施
- ・ 測定範囲は、国定公園第1種特別地域等も含む

◆ 地下構造の3次元解析

- ・ 複雑な断裂系を詳細に把握するためMT法による3次元解析を実施

平成28年度の調査事業計画案(2/3)

2. 坑井掘削調査(掘削準備)

◆ 調査敷地等の測量・設計

- 坑井掘削に必要な新たな敷地造成の準備
- 調査地周辺の測量
- 敷地や取付道路等の設計

◆ 貯水ピット設置・水井戸掘削

- 構造試錐井掘削時に必要な掘削用水の準備
- 貯水ピットの設置
- 貯水ピットの設置に伴う予定地の立木伐採
- 水井戸の掘削

◆ 敷地造成等に伴う保全対策

- 植物の移植
- 対象:敷地造成等により消失等の影響が大きい植物(重要種)
- 移植に際しては,有識者に計画の妥当性を事前に確認

平成28年度の調査事業計画案(3/3)

3. 環境事前調査

- ◆ 温泉・水質変動調査(継続)
 - 近隣の温泉・水源等における水質の状況を確認(頻度:1回/2ヶ月)
※豊明館は測定休止(休業中のため)
※とち湯を追加(頻度:2回/年)
- ◆ 微小地震観測(継続)
 - 調査地域の微小地震の発生状況を観測
- ◆ 自然環境調査(継続)
 - 稀少猛禽類調査, コウモリ類調査, 景観調査

4. モニタリング調査

- ◆ KJ-1坑内圧力・温度モニタリング(継続) ※木地山地区貯留層モニタリング
- ◆ KJ-2坑内圧力・温度モニタリング(継続) ※温泉(泥湯)変動モニタリング
- ◆ D-1坑内圧力モニタリング(継続) ※上の岱貯留層モニタリング

5. 総合解析

- ◆ 地熱モデルの高精度化, 数値シミュレーションモデル構築
- ◆ 隣接貯留層との関係評価他
- ◆ 事業化可能性の検討

湯沢市木地山・下の岱地域地熱資源活用協議会 議事録

日時 平成 28 年 2 月 10 日 (水) 14:00～15:20

場所 湯沢市高松地区センター

(案件) 平成 27 年度調査結果報告について (報告)

平成 28 年度調査計画について (協議)

- | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○石山会長 | 昨年掘削の KJ-3 は、今年度は温度を調べたとのことだが、今年度の調査結果から今後の活用方法について伺いたい。 |
| ○事業者 | 今のところ具体的なことは考えていない。KJ-3 は、木地山から北東方向の貯留層 (温度) の広がりを把握することと、還元井としての地下構造 (推定断層) を確認することを目的として掘削した。目的を達成したものと捉えている。 |
| ○石山会長 | 化学組成の図に示す「木地山」と「木地山温泉」について、「木地山」は KJ-1 ということによいか。 |
| ○事業者 | そのとおりで、木地山温泉は別の場所であり、KJ-1 から噴出した流体と周辺地域の温泉は、化学成分上からも別のものである結果を示している。 |
| ○佐々木委員 | 敷地造成箇所の保全対策 (植物移植) とあるが、予定敷地で影響の大きい植物とはどのようなものか。 |
| ○事業者 | 敷地造成計画地は、農地で牧草地として使われているためか稀少植物は少ない。この結果がこの土地を選んだ理由のひとつである。ただし、数種の稀少植物については移植が必要になるものと考えている。資料を持ち合わせていないので、後ほどご説明したい。 |
| ○佐々木委員 | また、移植について計画の妥当性を有識者に確認するとあるが、どのような人物を想定しているか。 |
| ○事業者 | 今後計画する敷地の造成においては、影響を評価し保全対策を実施したうえで行う計画としている。有識者への妥当性確認については、具体的には未定だが大学の先生に伺いたいと考えている。そのうえで、秋田県の自然保護課に指導を仰ぎながら進めてまいりたい。 |
| ○佐々木委員 | 温泉・水質変動調査のモニタリング地点に「とち湯」が追加 |

- されているが、移動手段は徒歩で行くのか。
- 事業者 途中から徒歩でしか行けない場所である。
- 佐々木委員 ご存知のとおり国定公園内の区域にすべて入っており、調査をするにも移植をするにも、敷地の造成プランも出てきているので環境保全について十分な配慮をお願いしたい。
- 事業者 十分理解の上、計画を進めていきたい。
- 伊藤委員 工事や造成中段階の水質の汚染・汚濁や災害の発生等、各種公害が発生した場合は、当然のことだが一切の責任を持って対処いただきたい。
- 事業者 1月26日の住民説明会でも同じご意見があり、分析項目については最終段階ではないが、検討を進めている。水井戸の使用については、さまざまな配慮を計画しており、汲み上げによって地域の用水に影響を与えないように工夫する。また、これまで行っていた桁倉沼と小安湧出点での水質調査に加えて、次年度は小安部落への農業用水の取水点でも、水質検査を行う。分析項目は現在検討中しており、専門家の意見を取り入れたうえで今年度中に住民の方々と相談して決めたい。桁倉沼周辺には数か所の湧出点があると伺っているが、確認場所については、地域の方から助言をいただいたうえで選定し湧出状況を確認するようにしたい。
- 伊藤委員 地域とのコミュニケーションを大切にしてください、何かあるときはすぐに協議に応じていただきたい。
- 事業者 今後の調査結果によるが、仮に調査が順調に進めば、発電所の建設や運転となることから、地域とのコミュニケーションは現段階から必要不可欠であると考えている。
- 伊藤委員 今後、取り付け道路や敷地の造成が始まると、桁倉沼に入る用水路があるが、用水路には一切の汚染・汚濁物が入らないように簡易舗装や両側のU字側溝の工事をしていただければありがたい。
- 事業者 過去にKJ-1 および KJ-3 の側にある用水路に土砂を混入させてしまったこともあり、今後はこのようなことが起きないように対策する。ただし、用水路については、旧慣使用権が解除された湯沢市所有の敷地と隣接していることもあり、関係機関と調整を行いながら対処したい。

- 伊藤委員 県道関係になるが、小安集落から木地山までの湯沢栗駒公園線が毎年 11 月 16 日から 4 月いっぱいまで通行止めとなるが、今後、地熱発電所が立地される場合には、五才沼周辺は狭くてカーブが多いため、改良工事を今から検討いただき、危険をなくした上で将来的には通年通行に持って行っていただけると集落としても大変助かる。
- 佐々木委員 湯沢市としても、発電所建設が決定されれば間に合うような形で、道路改良も含め通年通行ができるよう要望していきたいと考えている。まだその段階ではなく、もう少し様子を見てだが、オブザーバーで出席している県の皆様もよろしくお願ひしたい。
- 石山会長 貯水ピットの設置や水井戸を掘るということだが、環境保全をして対応していくことだと思うが、十分な対策をして環境を汚さないようにして進めてもらいたい。農業用水・飲料水のことも出たが、2本の井戸を掘り地下水面が急に下がらないような対応をすることだったが、地下水面の影響や水質悪化がないように要望しておきたい。
- 石山会長 平成 29 年度以降に第 1 種地域の方に掘削したいとの考えがあるようだが、「とち湯」でモニタリングをしながら、地下への掘削の影響が地表に出ないように進めることが大事と思うが、「とち湯」以外の考えている場所はあるか。
- 事業者 検討はしてみたものの適した調査点がない状況であり、現時点では第 1 種特別地域の近くにある「とち湯」の湧出状況をモニタリングしていく予定である。
- 石山会長 将来、第 1 種地域にボーリングすることについて、意見はないか。
- 各委員 特になし。
- 石山会長 そうであれば、いろいろな変動が起きないように注意して調査を行ってもらいたい。
- 石山会長 これから更に 4 年間調査が継続されることだが、温泉水質や微小地震観測、自然環境調査は、現在行っている方法を継続するとの認識でよいか。
- 事業者 その予定です。
- 石山会長 調査を進めていくうえで、いろいろな変化が生じる可能性も

あるが、そのような変化があるかないかを確認することが肝心であり、広い意味になるが環境に配慮した形で調査を進めていただくことでよいか。

○各委員

異議なし。

○石山会長

平成 27 年度の調査結果の報告と平成 28 年度の調査計画協議については、了解いただいたことでよいか。

○各委員

異議なし。

○事業者

先ほど保留した重要植物についてであるが、重要種はいわゆるレッドリスト該当種であり、本調査では 13 科 16 種確認している。代表的なものとしてはギンラン、ウスゲミヤマシケシダやシャクゾウソウ、テイネニガクサなどである。改変地域の農地には現在のところ少ないと考えている。指定植物は、栗駒国定公園にて指定されている植物であり、19 科 44 種を確認している。代表的なものはオオイワウチワなどである。