

## 地熱発電に関する諸問題（6項目）の整理 （暫定版）

1. 温泉枯渇 (10/12 説明項目)
2. 還元水の地震誘発 (10/12 説明項目)
3. 騒音問題
4. 蒸気問題
5. ヒ素流出
6. 硫酸添加による影響 (10/12 説明項目)

※この資料は、第1回情報連絡会（24.7.31 開催）で整理することとした13項目<sup>1</sup>のうちの6項目について、様々な立場からの意見等を県が整理したものです

<sup>1</sup> ①温泉枯渇 ②還元水の地震誘発 ③騒音問題 ④蒸気問題 ⑤ヒ素流出 ⑥硫酸添加による影響（※以上①～⑥は資源エネルギー庁作成資料P11より） ⑦地元の合意 ⑧客観性が担保された相互の情報公開と第三者機関の創設 ⑨過剰採取防止の規制 ⑩継続的かつ広範囲にわたる環境モニタリングの徹底 ⑪被害を受けた温泉と温泉地の回復作業の明文化（※以上⑦～⑪は佐藤温泉協会会長 配付資料より） ⑫安全性の問題 ⑬自然環境保護の問題

## 整理事項3：騒音問題

場所：滝の上温泉  
たきのうえ

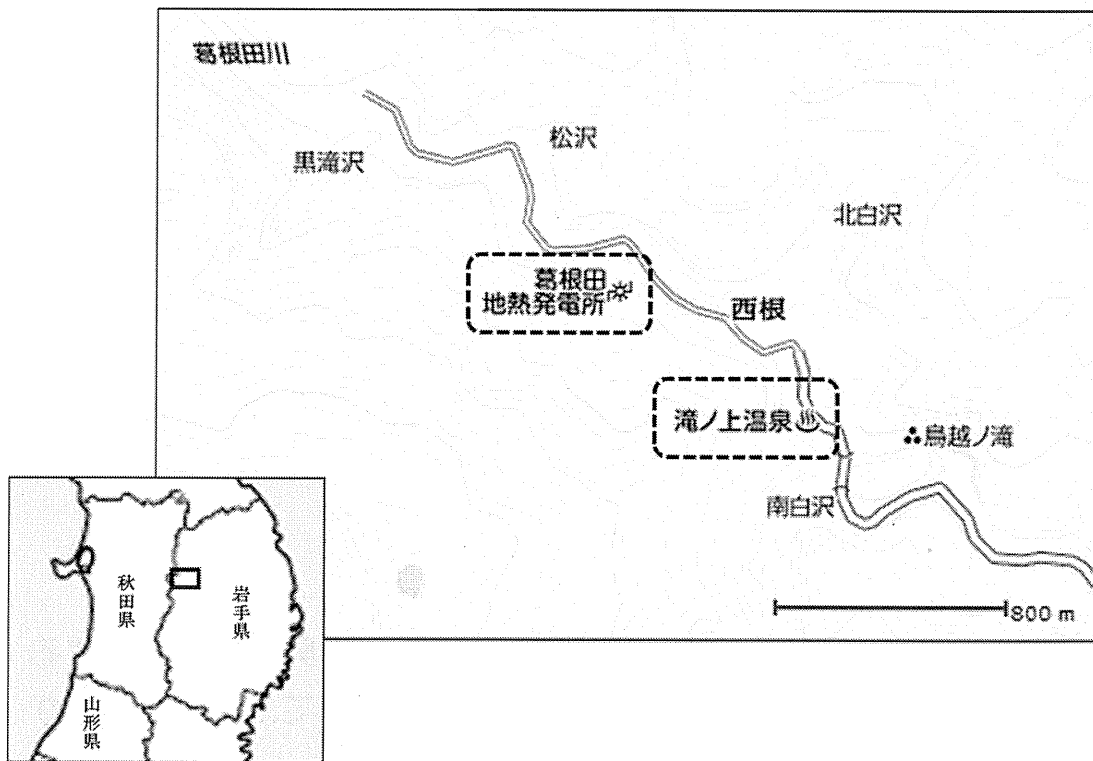
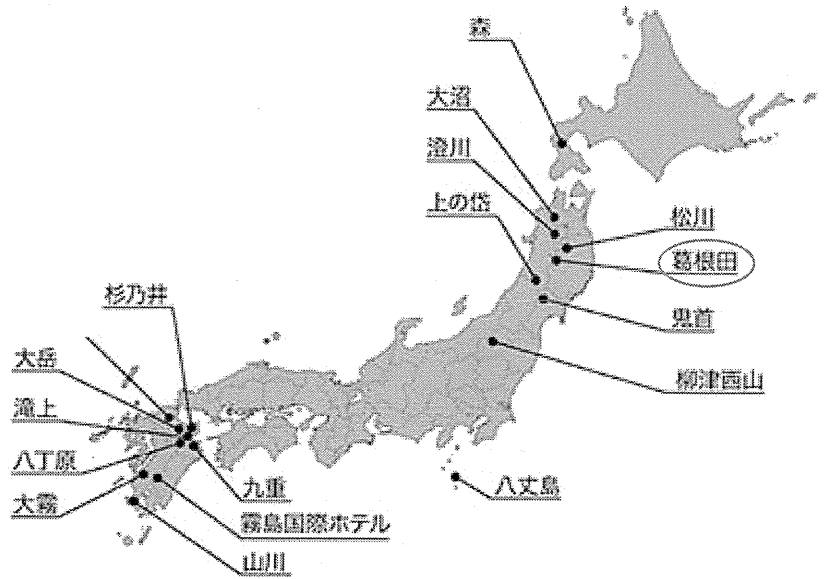
(岩手県雫石町)

発電所名：葛根田地熱発電所  
かっこんだ

(岩手県雫石町)

(1978年稼働)

事業者名：東北水力地熱(株)(蒸気供給会社) / 東北電力



出典：日本地熱学会より

### 1 温泉事業者等の意見

- ・ 葛根田地熱発電所の騒音が問題となっている<sup>1</sup>。
- ・ 以前に葛根田地熱発電所に行ったが、騒音がすごかった<sup>2</sup>。

<sup>1</sup> 「福島県における地熱資源開発に関する意見交換会 (24.5.16)」における意見発表 参照

<sup>2</sup> 「福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会 (24.7.31)」における構成員発言より

## 2 地熱事業者の意見・対応

- ・過去の測定結果において、異常データは確認されていない<sup>3</sup>。
  - 岩手県、雫石町、東北電力及び東北水力地熱で締結している「滝の上地域環境保全協定」に基づいて、定期的に環境測定を実施し、県・町へ報告している
  - 上記協定に基づくモニタリング項目は下記のとおり
    - 河川および排出水の水質
    - 河床土中の有害物質濃度
    - 地表の硫化水素濃度
    - 表土の水素イオン濃度
    - 騒音
    - 着氷
    - 動物
    - 指標植物の観測
    - 還元井の注入量
    - 蒸気井の噴出成分
    - 地下水位の変化
    - 井戸水、温泉水、沢水の水質
    - 地震観測

<sup>3</sup> 東北電力および東北水力地熱作成資料 参照

## 整理事項4：蒸気問題

### (噴気災害)

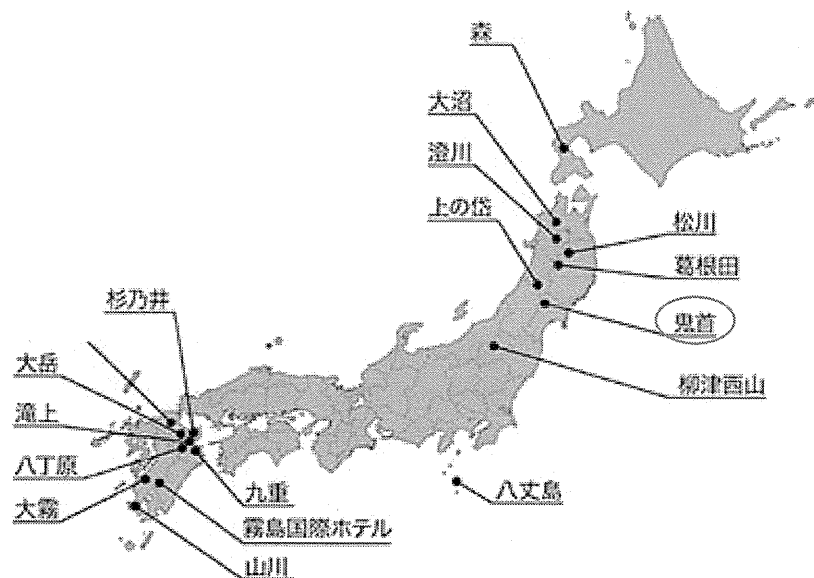
場所：鬼首温泉近傍  
(宮城県大崎市)

発電所名：鬼首地熱発電所

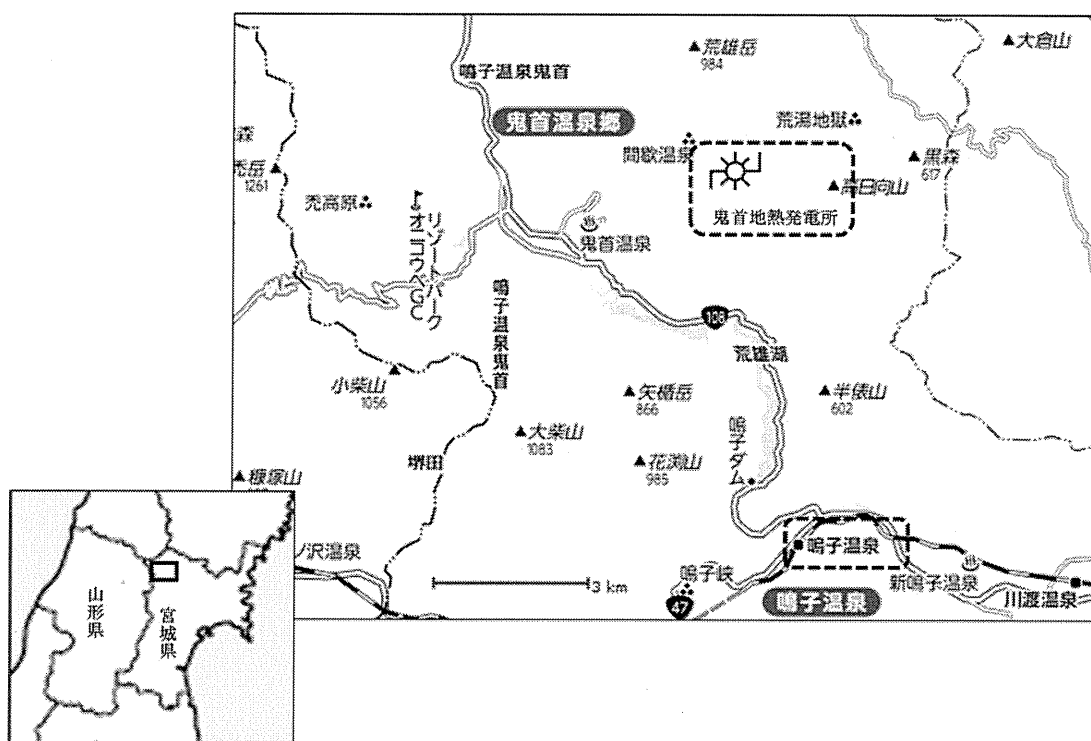
(宮城県大崎市)

(1975年稼働)

事業者名：電源開発(株)



出所：日本地熱発電協会より



#### 1 発生した事象

- ・ 2010年(平成22年)10月17日に鬼首地熱発電所で噴気災害が発生。

## 2 温泉事業者等の意見

- ・ 地下の構造は、まだまだ予測できないことが多く危険ではないか<sup>1</sup>。

## 3 地熱事業者の意見・対応

- ・ 鬼首で発生した噴気災害は、長時間のうちに地下の浅いところに熱水混じりの蒸気が溜まり、これが地表にあいた穴から一気に噴きあがったことにより発生してしまったもの<sup>2</sup>。
- ・ 蒸気が溜まった原因については、下記の2つの可能性があるが、そのいずれかについては特定できなかった<sup>3</sup>。
  - （当地域は自然の噴気地帯の中に位置しており、地下浅部から高温であることから）自然の状態での圧力の蓄積が発生し、それが進展し、10月17日15時35分頃加速度的に蒸気化が進行し、水蒸気爆発が発生した可能性
  - （生産井近傍で事象が発生したこと）生産井との関連の可能性
- ・ 「地下の浅い所でも温度が高い」という鬼首地域固有の地質条件が、今回の災害の大きな発生要因であること。
- ・ 地下の浅い所が低温、もしくは地表に地下から蒸気が自然に噴き出していない場所に地熱発電所を設置するのであれば、同様の災害が発生する可能性は低いと考えられること。
- ・ 噴気災害以降、噴気口のモニタリングを継続実施し、噴気の兆候を監視するとともに、立入管理区域運用基準を設け、安全対策を講じている。

<sup>1</sup> 「福島県における地熱資源開発に関する意見交換会（24.5.16）」における意見発表参照

<sup>2</sup> 電源開発作成資料 参照

<sup>3</sup> 電源開発プレス資料「鬼首地熱発電所 噴気災害の発生原因と今後の安全対策の報告について」（平成23年1月28日 J-Power からのお知らせ）参照

※ <http://www.jpowers.co.jp/oshirase/2011/01/oshirase110128.html>

## 整理事項5：ヒ素流出①

場所：滝の上温泉

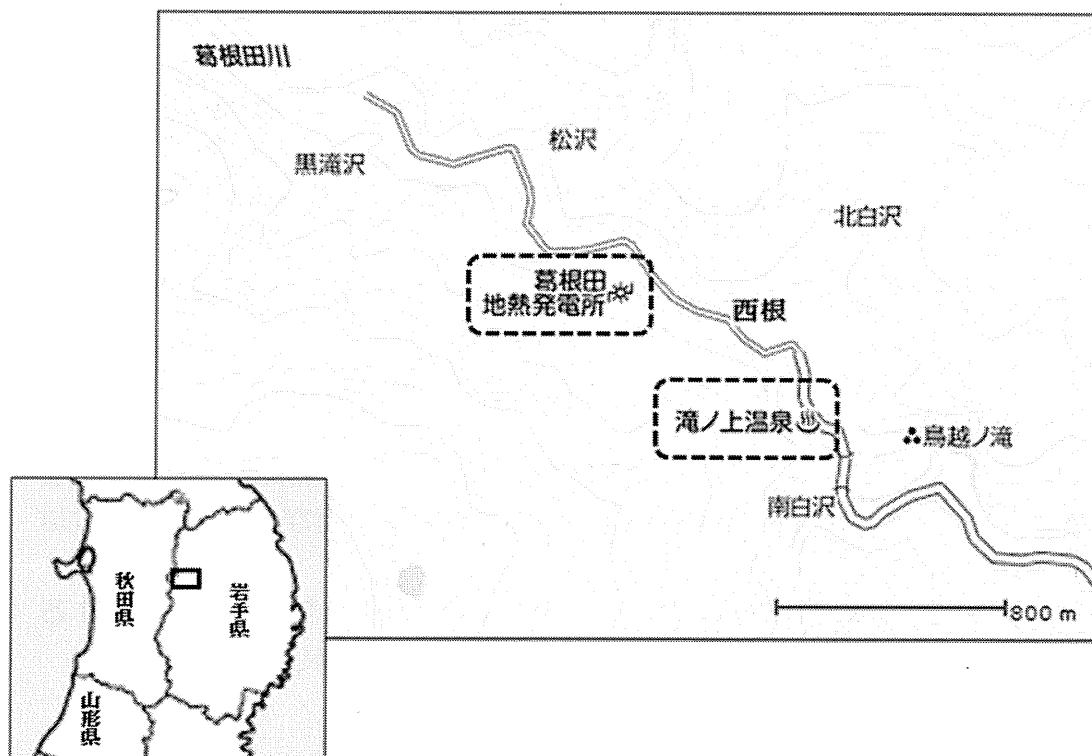
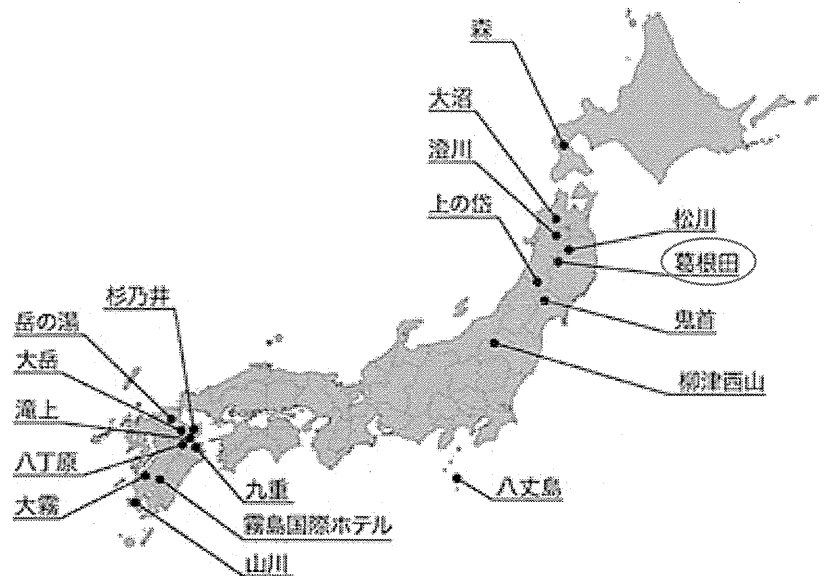
(岩手県雫石町)

発電所名：葛根田地熱発電所

(岩手県雫石町)

(1978年稼働)

事業者名：東北水力地熱(株)(蒸気供給会社)／東北電力



### 1 ヒ素について

- ・日本には様々な鉱山があるため、ヒ素を含んだ硫砒鉄鉱(りゅうひてっこう)が至る所にある。そこを通過してきた熱水・温泉水は硫砒鉄鉱を溶かして、ヒ素の成分を有するため、ヒ素を含む温泉は多数ある<sup>1</sup>。

<sup>1</sup>「福島県における地熱資源開発に関する情報連絡会(24.10.12)」における構成員発言より

- ・参考資料<sup>2</sup>によれば、
  - 温泉や地熱水は一般的にヒ素濃度が高く、平均0.3mg/L、最大130mg/Lに達するものもある。
  - 日本の温泉水の平均ヒ素濃度は0.3mg/Lであるから、ヒ素を含む温泉は決して珍しくない。
  - 地熱発電所の排水にはかなりの濃度でヒ素が含まれていることが分かったため、地熱発電所内に還元井を掘って排水を地下に戻したり、ヒ素除去処理によって排水基準（0.1 mg/L）以下にして放流することが行われている。
- ・ヒ素についての各種基準
 

➢ 環境基本法による健康保護基準	0.01 mg/L 以下
➢ 土壤汚染対策法による土壤溶出量基準	0.01 mg/L 以下
➢ 水道法による水質基準	0.01 mg/L 以下
➢ 温泉の飲用利用基準	0.1 mg/日 以下

**2 温泉事業者等の意見**

- ・葛根田地熱発電所の稼働により、地熱熱水に含まれるヒ素が流出しているのではないか<sup>3</sup>。

**3 地熱事業者の意見・対応**

- ・過去の測定結果において、異常データは確認されていない<sup>4</sup>。
  - 岩手県、雫石町、東北電力及び東北水力地熱で締結している「滝の上地域環境保全協定」に基づいて、定期的に環境測定を実施し、県・町へ報告している
  - 上記協定に基づくモニタリング項目は下記のとおり。
    - 還元井の注入量
    - 蒸気井の噴出成分
    - 地下水位の変化
    - 井戸水、温泉水、沢水の水質
    - 地震観測

<sup>2</sup>「自然由来重金属等による地下水・土壤汚染問題の本質：ヒ素」 著者：島田允堯

<sup>3</sup>「福島県における地熱資源開発に関する意見交換会（24.5.16）」における意見発表 参照

<sup>4</sup> 東北水力地熱作成資料 参照

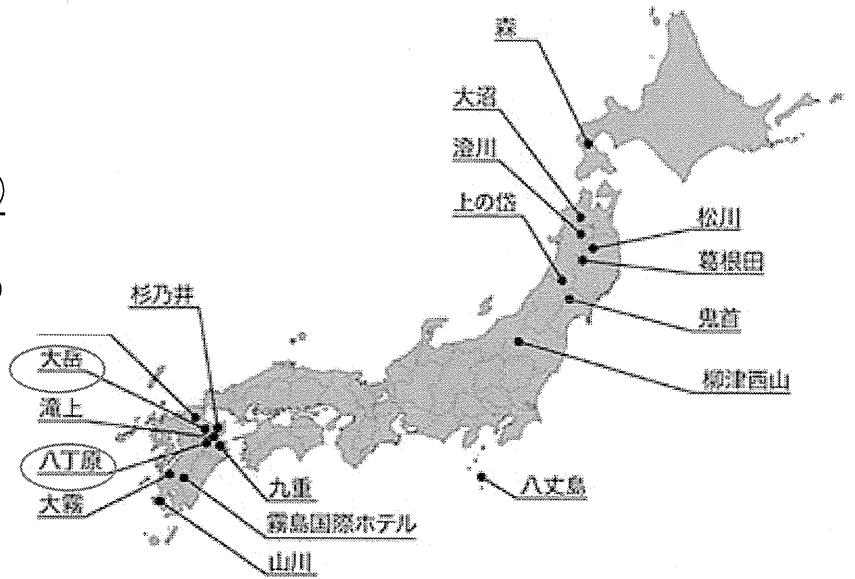
## 整理事項5：ヒ素流出②

場所：<sup>すじゆ</sup>筋湯温泉（<sup>このえまち</sup>大分県九重町）

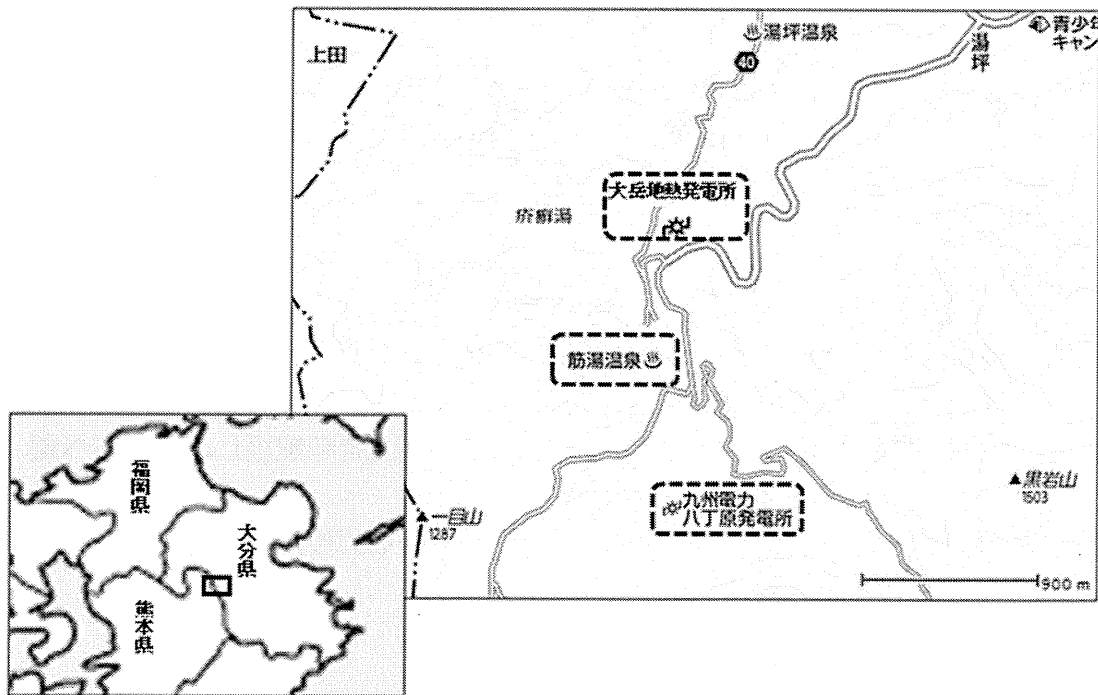
発電所名：<sup>はっちょうばる</sup>八丁原地熱発電所  
 （大分県九重町）  
 （1977年稼働）

発電所名：<sup>おおたけ</sup>大岳地熱発電所  
 （大分県九重町）  
 （1967年稼働）

事業者名：九州電力



出所：日本地熱協会





## 1 温泉事業者等の意見

- ・ 八丁原地熱発電所や大岳地熱発電所の稼働により、地熱熱水に含まれるヒ素が流出しているのではないか<sup>5</sup>。

## 2 地熱事業者の意見・対応

- ・ 河川の水質調査を実施しているが、異常なし<sup>6</sup>
  - 大岳発電所が運転を開始した昭和 40 年代はじめは、地熱熱水中のヒ素が問題視されておらず、また地熱熱水の排出規制もなく地熱熱水を河川へ放流していた。
  - その後、地熱熱水中のヒ素が問題視されたことから、大分県の指導や水質汚濁防止法等の関連法規を踏まえ、昭和 48 年以降は地熱熱水を地下へ戻す井戸（還元井）を掘削し地熱熱水の全量を地下に還元。

<sup>5</sup> 「福島県における地熱資源開発に関する意見交換会（24.5.16）」における意見発表 参照

<sup>6</sup> 九州電力作成資料 参照

