

地熱発電開発に対する地域における社会的受容性の要因分析—柳津西山地熱発電所と小国地熱発電所計画を事例として

An Analysis of Factors Influencing Community Acceptance on Geothermal Power Development—The Cases of Yanaizu-Nishiyama and Oguni Geothermal Power Plants

上地 成就*・村山 武彦*・錦澤 滋雄*

Jouju UECHI, Takehiko MURAYAMA and Shigeo NISHIKIZAWA

要旨：日本は豊富な地熱資源を有しているが、開発コストや立地規制、地元住民の反対などが障壁となり、地熱発電開発は近年停滞している。今後は特に立地地域での合意形成が地熱資源開発を進める上で大きな課題となると予想される。本研究は、立地事例および計画中止事例の比較分析を通して、地熱発電開発に対する地域における社会的受容性に影響を与える要因を明らかにすることを目的とした。本研究の結果、地域における地熱資源利用方法の多様性、主観的リスク認知を左右する情報の具体性、開発事業者側のリスク管理の進め方などの点で違いが見られ、これらが地域における社会的受容性に影響を与える可能性のあることを明らかにした。

キーワード：地熱発電、立地選定、地域的受容、合意形成

Abstract： Although Japan is very rich in geothermal resources, the geothermal power development has stagnated due to the high cost, strict development regulations and ingrained opposition campaigns of the local residents. In the near future, consensus building is most likely to be the biggest issue on the geothermal power development. The purpose of this study is to clarify some factors that could influence community acceptance through a comparative analysis of the two case studies. As a result, we have found that some noticeable difference between the two. They are: the diversity in the use of geothermal resources in the local areas, the concreteness of information that could affect the risk recognition of the local residents, and the process of the risk management by developers.

Key Words： geothermal power, site selection, community acceptance, consensus building

はじめに

地熱発電は設備利用率が高く安定供給に優れた再生可能エネルギーとして、世界的に開発が進められている (Bertani, 2012)。日本国内における地熱発電に利用できる資源賦存量は 2,347 万 kW と試算されており、これは世界第三位を占めている¹⁾。1990 年代まで国の支援のもと地熱資源の調査・開発が行われ、現在までに国内 18 カ所に合計設備容量約 54 万 kW の地熱発電所が建設されたが、1999 年に八丈島地熱発電所が運転開始して以来、事業用地熱発電所の新規立地は停滞している。日本地熱学会 (2011) は、開発が停滞している原因として、高い開発コスト、自然公園法等による立地規制、そして温泉事業者を中心とする地元住民の反対を挙げている。この状況に対して、自然公園法と温泉法を管轄する環境省は、周辺地域から国立・国定公園区域内への傾斜掘削、および第 2 種、第 3 種特別地域での垂直掘削について条件付きで許可する指針を示した。また、温泉法における地熱発電開発に伴う掘削許可の指針を示したガイドラインを策定するなど、事態の打開に向けた対策を講じている。

豊富な地熱資源が賦存する地域は自然公園地域内や温

泉観光地域の近傍であることが多いため、地熱発電の開発にあたっては、周辺環境との調和のための十分な対策が必要となる (中西・森山, 2009)。地熱発電開発に伴って発生する可能性のある環境影響は、資源調査段階から運転開始後の各段階において、騒音・振動や硫化水素等による大気・土壌汚染、生態系、景観などの地上部分への影響、そして地下水脈や周辺温泉への影響などの地下部分への影響が指摘されている。実際に諸外国では温泉水位・温度の低下や温泉枯渇、地震発生、水蒸気爆発などの各種環境影響の発生が報告されている²⁾。しかし、日本国内の事例については、地熱関連学会や事業者の間では過去に環境影響が発現した事例はない (例えば中西・森山, 2009) という共通見解がなされている一方で、温泉事業者の業界団体である (社) 日本秘湯の会は国内での影響発生事例を挙げ、地熱発電開発の推進に慎重な姿勢を示しており³⁾、立場によって意見が分かれている。

国立・国定公園内での開発規制緩和や固定価格買取制度 (FIT) による開発促進政策が取られ、地熱発電開発を巡る経済的課題および土地規制の課題は解消されつつあるが、新たな開発候補地において温泉事業者を中心に反対組織が結成されるなど、地元住民による反対は依然大

* 東京工業大学大学院総合理工学研究科環境理工学創造専攻

きな課題として残されている。調査や建設工事の際に地下掘削を行うにあたっては、周辺住民等の全員の同意を得る必要がある場合が多いため、開発を進めるにあたっては地域における社会的合意形成が重要な要件となる。

地熱発電事業の合意形成においては、環境影響が地下部分へ及ぶこと、それに伴って影響予測・評価の不確実性が高いこと、そしてそれらのリスクを特定の住民が負うことなどの観点から、他事業種に関する既存の知見だけでは不十分であると考えられる。窪田 (2012) は、地熱発電開発における温泉資源へのリスクマネジメントの観点から、リスク管理の現状と課題を分析し、利害関係者間のリスクおよび便益に対する認知ギャップ、および影響が生じた際の補償が不十分な点などのリスク管理上の課題などを明らかにしている。しかし、地熱発電開発に対する社会的受容性を左右する要因やそれらが形成されるプロセスを詳細に分析した研究は見られない。そこで本研究は、地熱発電開発に対する社会的受容性に影響を与える要因を明らかにすることを目的とする。

1. 研究の方法

1.1. 地熱発電開発に対する社会的受容性

再生可能エネルギー導入に関わる社会的受容について、Wüstenhagen (2007) は、Socio-political acceptance (社会・政治的受容)、Community acceptance (地域的受容)、Market acceptance (市場的受容) の3つの受容の相互作用からなる問題として整理し、地域受容性は分配的公正性、手続き的公正性により影響を受けると指摘している。本研究ではこの枠組みに則り、特に立地地域における合意形成に直接影響を与え得る地域的受容に着目し、分配的公正性を地域便益と地元利害関係者が負うリスクの主観的認知の2つの面から評価した。

1.2. 地熱発電開発と地熱資源の関係特性

地熱発電開発における分配的公正性および手続き的公正性を評価するにあたって考慮すべき点を整理した。

- 1) 予測・評価の不確実性：早期段階での影響予測は技術的に不確実性が高く (予測の不確実性)、環境変化や温泉の相互干渉などの交絡因子により影響要因を特定することが難しい (因果関係の不確実性)。
- 2) 便益・リスクの偏在性：泉源への影響リスクは、地熱資源を利用する特定の住民に負担が強いられ、便益とリスクの公正な分配を妨げる可能性がある。
- 3) 資源の固有性：地熱資源はそれぞれ地域によって成分などが異なり、噴気する情景も地域固有の資源だと認識されるため、泉源利用者や観光事業関係者が泉源への影響をより深刻に捉えると考えられる。

1.3. 研究方法と分析の枠組み

本研究は、建設され運転が行われている事例 (立地事例) および過去に開発計画が中止となった事例 (中止事例) の事例調査を行い、それらを比較分析する枠組みで行った。対象とする立地事例については全国に立地する地熱発電所のうち、資料の入手可能性と比較可能性の観点から 1990 年以降に運転を開始した新設の事業用発電所で、敷地が自然公園内に位置し、環境アセスメント手続きが行われた事例を抽出した。該当した3件 (表1太字) から情報へのアクセス性の観点から柳津西山を対象事例として選定した。また、中止事例では日経テレコンの記事検索サービスを用いて、1981年から2012年10月までの期間に記事データベースに掲載されている全国紙および地方紙で「地熱発電」「反対」のキーワードで検索し、過去に計画が中止または中断していると判断できる計画を7件抽出した (表2)。そして、柳津西山と同年代に計画が始まり最終段階で中止に至った小国を対象事例として選定した。各事例について、制度手続き、開発経緯、ステークホルダー、意見形成・変容の4つの枠組みで分析を行った。さらに、事例分析の結果を踏まえ、便

表1 国内立地発電所一覧⁴⁾

名称	運開	所在地	事業用	アセス実施	自然公園との関係
森	1982.11	北海道	●	●	—
松川	1966.10	岩手県	●	—	十和田八幡平国立公園内
葛根田	1978.5	岩手県	●	● (2号機)	十和田八幡平国立公園内
大沼	1974.6	秋田県	—	—	十和田八幡平国立公園内
上の岱	1994.3	秋田県	●	●	栗駒国立公園内 坑口は公園外だが十和田八幡平国立公園の地下部へ傾斜掘削
澄川	1995.3	秋田県	●	●	栗駒国立公園内
鬼首	1975.3	宮城県	●	—	只見柳津国立自然公園内
柳津西山	1995.5	福島県	●	●	只見柳津国立自然公園内
八丈島	1999.3	東京都	●	—	富士箱根伊豆国立公園内
大岳	1967.8	大分県	●	—	阿蘇くじゅう国立公園内
八丁原	1977.6	大分県	●	● (2号機)	阿蘇くじゅう国立公園内
滝上	1996.11	大分県	●	●	—
九重観光	1998.4	大分県	—	—	阿蘇くじゅう国立公園内
杉乃井	2006.4	大分県	—	—	—
岳の湯	1991.10	熊本県	—	—	—
山川	1995.3	鹿児島県	●	●	—
大霧	1996.3	鹿児島県	●	●	霧島屋久国立公園内
霧島国際	2006.8	鹿児島県	—	—	霧島屋久国立公園内

表2 計画中止・中断事例一覧

地域	時期	開発・計画段階
群馬県草津市	1980~1981	資源調査段階
伊豆天城山地域	1983~	資源調査段階
熊本県小国町	1989~2002	建設工事段階
鹿児島県霧島市	2002~	建設工事段階
長崎県雲仙市	2004~	資源調査段階
鹿児島県指宿市	2007~	資源調査段階
群馬県嬬恋村	2008~	資源調査段階

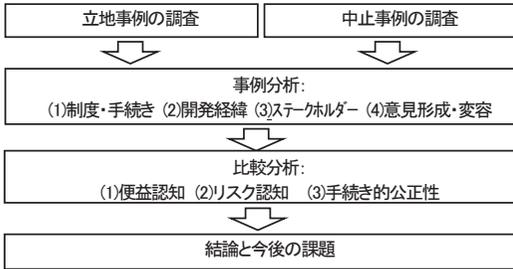


図1 研究の枠組み

益認知, リスク認知, そして手続き的公正性の3つの視点で比較分析を行い, 地熱発電開発における社会的受容性の要因を分析した。研究の枠組みを図1に示す。

2. 結果

2.1. 調査方法

福島県柳津西山地熱発電所, および熊本県小国地熱発電所計画の2事例を対象に, 文献調査, 現地での面接調査および電話での聞き取り調査を行った。調査概要と対象事例概要を表3・表4に, 調査地の地図を図2・図3に示す。

2.2. 柳津西山地熱発電所

1) 関連する制度・手続き

計画対象地域の地熱発電開発に関連する主な制度・手続きは, 温泉掘削の許認可, 土地の借地契約, 福島県立自然公園条例, 砂防法の4つが挙げられる。福島県では, 温泉掘削許可申請に当たり, 半径1,000m以内の温泉準保護地域における源泉所有者, または管理者等の同意を得ることを求めており, 当該計画の場合, 温泉旅館6軒が対象となった。なお, 計画地は近隣住民が権利を持つ共有地を含む私有地であり, 資源調査の実施にあたっては地権者の同意が必要であった。

2) 開発経緯

柳津西山地熱発電所計画の開発経緯を以下に示す。

概査期(1974-1983) : 1974年から三井金属鉱業(株)が行った基礎調査の結果, 資源有望と判明した。1981年柳津町が地熱発電開発に向けた本格的な調査を三井金属鉱業(株)と国に対して要請, 1982~83年NEDOによる地熱開発促進調査実施。1983年地熱開発事業者である奥会津地熱(株)が設立され, 開発に向けた事業が開始された。

精査期(1984-1990) : 1984年に調査工事が着工, 1987年噴気試験を実施し, 発電に十分な蒸気量があることが確認された。それを受けて, 同年に町と温泉組合の間で源泉に対する補償などを規定した確約書が締結, また, 確約書に対する覚書が町と事業者の間で交わされた。

表3 現地調査の概要

	柳津西山地熱発電所	小国地熱発電所計画
場所	福島県河沼郡柳津町	熊本県阿蘇郡小国町
日程	①2012/3/6~7 ②2012/4/23~25	①2012/9/10~12 ②2012/12/16~17
面接・電話調査対象者	柳津町役場職員4名, 地元温泉事業者2名, 奥会津地熱(株)担当職員1名, 福島県温泉協会担当者1名 [計8名]	小国町役場担当職員2名, 計画賛成者4名, 反対者4名 [計10名]

表4 調査対象事例の事業概要

項目	柳津西山地熱発電所	小国地熱発電所計画		
位置	福島県河沼郡柳津町	熊本県阿蘇郡小国町		
開発事業者	奥会津地熱株式会社	電源開発株式会社		
発電事業者	東北電力株式会社	電源開発株式会社		
発電容量	65,000kW	20,000kW(計画発表時)		
計画発表時期	1991年	1994年		
運転開始時期	1995年5月	2000年(当初予定) ※2002年中止決定		
敷地概況	森林地域, 農業地域, および県立自然公園普通地域	一部は国立公園2種特別地域および普通地域内に位置		
設備面積	発電設備	約170,000m ²	発電設備	約80,200m ²
	蒸気設備	約195,000m ²	蒸気設備	約61,100m ²
坑井数	生産井: 24本(使用済含) ※運開当初15本 還元井: 4本(使用済・予備井含)	生産井: 6本 還元井: 5本		



図2 柳津西山地熱発電所場所詳細地図⁵⁾



図3 小国地熱発電所場所候補地詳細地図⁵⁾

建設期(1990-1995) :1990年に奥会津地熱が東北電力と推進協定,翌年に基本協定を締結した。1993年に発電所建設を着工,同年6月に柳津町,東北電力,奥会津地熱の三者間で環境保全協定が締結された。

供用期(1995-) :1995年発電所が運転を開始した。主な開発経緯とステークホルダーの関与を図4に示す。

3) ステークホルダー

当該地熱開発を巡る主なステークホルダーは,開発を要請して住民との利害調整役を担った柳津町,要請を受けて調査・開発工事,蒸気供給を行う奥会津地熱(株),発電所近隣にある西山温泉組合の3者である。なお,西山温泉は発電所から約1kmの地点にあり,当時6軒の伝統的温泉旅館が狭い地域に密集していた。

4) 住民の意見形成・変容

地元住民のうち西山温泉組合の関係者は,温泉への影響を懸念し,計画当初から積極的に賛成はせず,住民説明会では多数の疑義が相次いで出された。あくまで開発の可能性を検討するためという位置づけで行われた概査から,開発を見据えた精査に移る際の説明が,開発を前提していると見なしたごく一部の地元住民から反発の声が上がった。ただしこの反発は,当該住民への聞き取り調査から,事業そのものに対するものではなく,意思決定プロセスの不透明さを懸念した一時的なものであったということが分かっている。温泉組合の懸念を解消するために,泉源に影響が生じた場合に備えて,温泉供給

や泉源の原状回復の補償などを規定した確約書および覚書(以下,まとめて協定書と呼ぶ)が町,事業者,温泉組合の三者間で交わされた。住民との信頼関係をもつ町が仲介することで,安心感につながったことが分かった。運用開始後は,協定書の規定に基づく補償の一貫として,地熱開発事業者の技術・ノウハウを活かして,管理の難しい自然湧出の泉源管理のための工機や人員の提供,スケール除去のための技術の投入,泉源に不具合が生じた際に備えて町保有の配湯設備等の設置などの支援がなされており,これが温泉事業者にとって非常に重宝されていることが明らかになった。なお,ヒアリング対象者からは揃って関係者間で信頼関係が構築されているという回答を得た。また,近隣4地区のうち2地区では住民からの要望がなく近年は説明会を開催しておらず,現状で事業による影響および懸念は確認されなかった。

2.3. 小国地熱発電所計画

1) 関連する制度・手続き

当該地域における地熱発電開発に関連する主な制度・手続きとして,温泉掘削等の許可,入会地の処分手続き,まちづくり条例の3つが挙げられる。熊本県では,温泉掘削許可申請に当たり,半径300m以内の既存泉源所有者の同意を得ることを求めている。また,計画候補地は当該地域の住民の共有地と私有地からなり,共有地内における調査・建設工事および土地の売却にあたっては地権者全員(63人)の同意が必要であった。

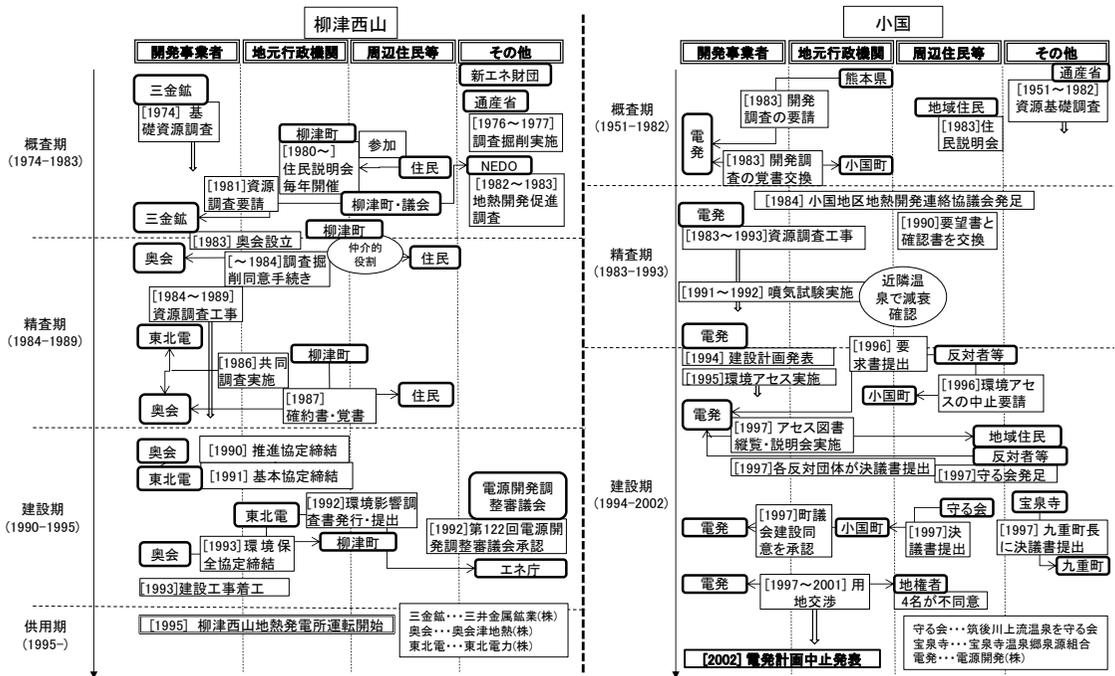


図4 対象事例の主な開発経緯とステークホルダーの関与

2) 開発経緯

小国地熱発電所計画の開発経緯を以下に示す。

概査期(1951-1982) : 1982年まで行われた県および国による資源調査の結果を受け、熊本県が開発に向けた調査を国に要請、小国町と電源開発との間で開発調査に関する覚書が交わされ、開発が始まった。

精査期(1983-1993) : 1983年から10年間にわたって発電事業のための資源調査を実施、それに伴い町、地元住民および開発事業者等から構成される小国地区地熱開発連絡協議会が1984年に設置され、地元集落の住民代表者から構成される地熱対策委員会も発足し、盛んに計画に関する話し合いが行われた。この時期から軽作業委託による雇用や地元商店の利用、近隣旅館への作業員の長期滞在など地元便益がもたらされた。1991年12月から翌年3月まで噴気試験を行い、発電に十分な蒸気量を確認したが、その際に近隣温泉の減衰が確認された。その後、開発事業者および住民が要請した専門家それぞれによって原因が検証されたが、共通した結論には至らなかった。

建設期(1994-2002) : 1994年に建設計画が発表され、翌年より環境影響調査、1997年に環境影響調査書の縦覧と住民説明会が実施され、建設に向けた用地交渉が始まった。しかし、この頃から住民の間で計画の賛否や交渉条件を巡る意見の違いが明確になり、地元住民が分裂、更に反対者が他地域に応援要請して反対団体を立ち上げ、決議書や要望書を国、県、開発事業者に対して提出するなどして、反対運動が活発化した。最終的に共有地の権利を持つ4名が土地の売却処分に同意しなかったため開発が進まず、2002年に正式な計画中止が発表された。

3) ステークホルダー

主なステークホルダーは、利害調整役を担った小国町、地熱開発および発電事業を手がける電源開発(株)、近隣泉源保有者および共有地権者を含む地元自治会の岳湯組(賛成者・反対者)に加えて、反対する地元住民の応援要請を受け反対運動に加わった他地域の温泉組合関係者等を合わせた4者である。なお、岳湯組内では泉源・熱資源を、温泉事業者が浴用に利用する以外に、調理や養殖、暖房などさまざまなかたちで利用しており、住民の暮らしに根付いていた。

4) 住民の意見形成・変容

構想が持ち上がってから、勉強会を開催するなどして地熱発電開発に伴う既存の温泉・蒸気への影響について住民内で盛んに学習・議論がなされた。その際、近隣の八丁原や滝上などの地熱発電所近くで温泉の減衰や泉質変化、微小地震などの影響が生じているという周辺住民の認識が伝わった。1991年の噴気試験の際に、近隣温泉で減衰が確認されたことで、影響を懸念していた住民の

リスク認知が拡大し、「開発を進めれば必ず影響が生じる」と思うようになったと考えられる。地熱対策委員会において、代表者が各委員の開発に対する賛否を確かめたことをきっかけに住民間での意見対立が明確になり、コミュニティの分裂および反対運動へつながっていった。なお、地域の間人間関係悪化を懸念しての譲歩、および途中で蒸気・温泉の補償などのリスク対策が提示されたことによって不安が解消し、賛成に転じた住民も2名いた。

3. 考 察

3. 1. 便益認知

両事例の計画発表時点で期待された地域便益に大きな違いは見られなかった。ただし、一部の住民は当初の構想段階での期待よりも地域便益が減少したと認識していた。両事例において、精査期段階から軽作業による雇用創出や地元商店の利用など、さまざまな地元便益がもたらされていたが、作業員の長期宿泊によりすでに大きな便益を得ていた旅館経営者とそれ以外の住民との間で便益分配に偏りがあった。また、小国においては、新しいかたちで地熱資源を有効活用して雇用や地域振興につなげるべきだと考える推進側に対して、反対者は大規模な開発を避け、暮らしに根付いた地熱資源の利用方法を維持していくべきだと主張するなど、地熱資源の固有性の評価や利用方法に対する主張の違いが見られた。また、柳津西山の主なステークホルダーが地元行政、開発事業者、泉源利用者を含む地元住民の3者であるのに対して、小国ではこれに加えて隣町の温泉組合や他地域からの応援者の存在があるなど広範囲かつ多様であり、反対者の思惑はそれぞれ異なっていた。こうした間接的なステークホルダーが加わることにより、便益分配や補償対策などによる合意形成が難しくなったと考えられる。

3. 2. リスク認知

両事例は共に当初から多少なりとも地熱資源への影響が懸念されていた。両事例の住民へのインタビュー調査から、計画地から既存泉源までの距離と住民の懸念に目立った相関関係は見られなかった。計画を進めるに際して、事業者や行政から情報公開や学習機会が提供されており、これにより多くの住民のリスク認知が緩和されたと考えられる。ただし、小国においては近隣の地熱発電所付近の温泉事業者等から影響などに関するネガティブな情報が伝わってきやすく、また噴気試験の際に近隣温泉の減衰などが確認されたことなどにより、影響の不確実性がより厳しく認知されたと考えられる。また、両事例において温泉以外の多様な用途で温泉や蒸気が利用されており、特に柳津西山で見られるような既存泉源利用

事業への経済的リスクだけでなく、大規模な開発を避けて地域固有の資源を守ることが必要だという主張をする住民に対しては、協定書に基づくリスク対策によって受容性を高めることが困難であったと考えられる。

3. 3. 手続き的公正性

両事例の手続きを比較した結果について以下に示す。

1) 概査期：両事例の計画地は、地元住民が権利を持つ共有地を含み、調査の実施にあたって住民の同意が必要になるという点で共通している。このため、資源調査段階から開発事業者および地元行政により地区や温泉組合ごとに住民説明会が開かれ、住民からの質問や要望があれば応じるなど、基本的に情報公開や住民参加に積極的な姿勢が取られた。

2) 精査期：資源調査から建設工事に移る際の説明において、開発推進側が開発する前提で手続きを進めているという認識を持った一部の住民が反発した。住民の理解を得るために、事業者や行政が主体となり既存発電所の見学ツアーの企画や、地域内で勉強会や協議会を開催するなど、議論・学習機会が確保された。

3) 建設期：柳津西山においては建設工事に移る際に、温泉へ影響が生じた場合に備えて協定書を町役場が仲介するかたちで事業者と温泉組合の3者間で締結し、比較的早い段階から万が一の事態に備えてリスク対策が取られており、これにより住民の安心感の醸成につながったと考えられる。一方、小国においては、開発事業者をはじめとする計画推進側が影響はないと繰り返し主張したが、かえってこの主張は他地域からのネガティブな情報や噴気試験の際の影響を目の当たりにした一部の住民にとっては不信感を生むきっかけになったと考えられる。また、直接利害関係のない他地域の住民も反対運動に加わるなどし、特に参加機会提供やリスク対策の面で手続きが難しくなったと考えられる。

おわりに

2 事例を対象として社会的受容性を左右する要因を分析した結果、以下の点が明らかになった。まず、便益認知に関して、地域住民の地熱資源の固有性に対する評価、資源の利用方法に対する考え方、そして合意形成に関わるステークホルダーの規模と多様性の点で違いが見られ、これらが便益の公正な分配や便益分配に関する住民の主観的認知に影響を与えた可能性があると考えられる。また、地元便益が当初期待していたよりも小さいと感じている住民や、住民間で便益分配の偏りが両事例で確認された。リスク認知に関しては、近隣地域からの情報や噴気試験の際の減衰など、ネガティブな情報の具体性の点

で違いがみられ、これが地元住民の主観的リスク認知を左右した可能性がある。手続き的公正性に関しては、反対者の主張内容、および開発側のリスク管理の進め方で違いがみられ、これが手続き的公正性の確保や信頼関係に対して影響を与えた可能性があると考えられる。今後はさらに対象事例を増やし、今回の要因分析の結果を検証すると共に、他の要因の可能性を分析する。

謝辞

本研究を進めるにあたり、奥会津地熱株式会社様と小国地熱発電所計画の関係者の方々に多大なご協力を頂きました。柳津町役場および小国町役場のご担当者の方には本来業務でご多忙の中、古い情報についても丁寧に調べてご回答頂きました。また、西山温泉組合の関係者の方々、および小国町岳湯組および筑後川上流温泉を守る会の方々にはお忙しい中、大変貴重な当時の状況について丁寧に教えて頂きました。ご協力頂きました皆様にご心より感謝申し上げます。

補注

¹⁾ 村岡洋文 (2009) 世界の地熱資源。火原協会解説① 地熱発電。社団法人火力原子力発電技術協会、P67 表 7 参照

²⁾ 株式会社ブレイク研究所 (2010) 平成 22 年度地熱発電に係る環境影響審査手法調査業務報告書。第 3 章 参照

³⁾ 環境省 (2011.8.更新) 地熱資源開発に係る温泉・地下水への影響検討会・第 2 回 ヒアリング資料 一般社団法人日本秘湯を守る会 参照

⁴⁾ 環境省 (2011.6.更新) 地熱発電事業に係る自然環境影響検討会・第 1 回 資料-2 p5 地熱発電所一覧、および株式会社ブレイク研究所 (2010) 平成 22 年度地熱発電に係る環境影響審査手法調査業務報告書、2-7 表 2.3-1 地熱発電所一覧を基に筆者が作成

⁵⁾ 図 2・図 3 は国土地理院電子国土 Web システムを引用

引用文献

馬場健司, 田頭直人 (2009) 再生可能エネルギー技術の導入に係る社会的意志決定プロセスのデザイン-風力発電立地のケース-, 社会技術研究論文集, Vol. 6 (2009) P 77-92

窪田ひろみ (2012) 地熱発電開発と温泉事業との相互理解と地域共生に向けた方策。電力中央研究所報告, 研究報告 V11033, 25pp

中西繁隆, 森山清治 (2009) 地熱発電の開発の意義と課題。火原協会解説① 地熱発電。社団法人火力原子力発電技術協会、P85

日本地熱学会 (2011), 地熱エネルギー利用促進 (地熱発電) に係る政策的提言

Rolf Wüstenhagen, Maarten Wolsink, Mary Jean Bürer (2007) Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. Energy Policy, Volume 35, Issue 5, pp2683~2691

Ruggiero Bertani (2012) Geothermal Power Generation in the World 2005-2010 Update Report. Geothermics, Volume 41, 1~29