

オンライン熟議実験を用いた地熱発電と 温泉利用の資源間トレードオフを巡る ステークホルダーの態度変容分析

STAKEHOLDERS' ATTITUDE CHANGE ON RESOURCE TRADE-OFF BETWEEN
GEOTHERMAL GENERATION AND HOT SPRING BY INTERNET DELIBERATIVE
EXPERIMENT

馬場 健司¹・高津 宏明²

¹Ph.D. (社会工学) 東京都市大学教授 環境学部環境マネジメント学科 (E-mail:kbaba@tcu.ac.jp)

²M.P.P. (公共政策) 元東京大学東京大学大学院専門職学位課程公共政策学教育部
(E-mail:tk2hiroaki@gmail.com)

本研究では、発電と温泉利用という地熱資源のトレードオフ問題を題材として、インターネットを用いた熟議実験を行った。4 類型のステークホルダーを抽出して約 50 人ずつの 3 つのコミュニティを構成し、参加者に対して専門知を提供し、熟議における発言データをテキストマイニング手法により分析するとともに、質問紙による熟議前後の態度変容分析を試みた。その結果、第 1 に、専門知の提供による参加者の問題への理解が進んだこと、第 2 に、初期的な態度の異なる参加者で構成される各コミュニティで異なる変容の様相が観察されること、第 3 に、地熱発電の建設に際しては当事者同士による科学的エビデンスの確認について一定の支持が得られたことなどが知見として得られた。

キーワード：合意形成，リスクコミュニケーション，ローカルコモンズ，テキストマイニング

1. はじめに

再生可能エネルギー、特に風力発電や太陽光発電、地熱発電、小水力発電、木質バイオマス利用などの自然エネルギーは、「地産地消」が基本となる。したがって、このような地域の共有資源(ローカル・コモンズ)をどのように活用していくのか、地域社会での合意形成が重要となる(田中, 白井, 馬場¹⁾)。日本には世界第三位の地熱発電の資源賦存量があるとされ、ベースロード電源として安定的な電力供給が可能なポテンシャルの高い再生可能エネルギー源ではあるものの、発電と温泉利用という地熱資源のトレードオフ問題をめぐって、ステークホルダー間の対立が発生する事例が少なからず発生している。風力発電については、様々な研究が蓄積されてきたが(例えば、馬場, 田頭²⁾, 馬場, 松浦³⁾)、地熱発電については上地, 村山, 錦澤⁴⁾にほぼ限定されるなど、いまだその蓄積は十分ではない。

このような合意形成の際に、専門知の提供がステークホルダーにどのような態度変容を与え得るのか、という点は重要である。例えば、日本でも革新的エネルギー環境戦略の策定の際などに実施された討論型世論調査⁵⁾の全世界での適用事例の横断的分析結果では、専門知の提供による参加者の知識の変化などがしばしば指摘される

(Luskin et al.⁵⁾, Fishkin et al.⁶⁾)。この種の参加型手法には、他にもコンセンサス会議や共同事実確認(Joint Fact-finding)など様々なものが世界各地で適用されてきている一方で、より参加の機会を広げるツールとして、同種の試みをオンラインで実施する方法も少しずつではあるが蓄積されつつある。例えば Davies and Gangadharan⁷⁾や Luskin et al.⁸⁾は討論型世論調査のオンライン上の実験を、Grönlund et al.⁹⁾や Delborne¹⁰⁾はコンセンサス会議のオンライン上の実験を行っている。これらはいずれも、ランダムサンプリングに基づく一般市民により構成されたミニパブリックスを対象としたものである。しかしながら、より利害関心の強いステークホルダーを対象としてその科学的エビデンスを共有しながら合意を形成していく共同事実確認のオンライン上の実験については、筆者らの知る限りでは存在していない。

このような背景のもと、本研究ではインターネット上でのオンライン熟議実験を導入し、発電と温泉利用という地熱資源のトレードオフ問題を題材として、ステークホルダーへの専門知の提供による態度変容への影響を明らかにし、トレードオフ問題の解決に資する知見を得ることを目的としている。

2. 実験方法と分析の視点

2.1. 実験方法

Table 1 に実験の概要, Fig. 1 に実験のフローを示す。まず, インターネット上での簡単なウェブ調査(T1; スクリーニング調査)を実施して, この問題に一定の利害関係を有すると考えられる A. 温泉地居住者, B. 温泉地関連産業関係者, C. 温泉愛好者, D. 地球環境志向者を, インターネット調査会社のモニターより一次抽出し, これらの属性と「地熱発電の積極的な導入に対する賛否」の回答により, 50人ずつの3つのコミュニティを構成した。各コミュニティともに, A が約7割, C と D が約1割ずつであるが, 賛否の割合は, 約8割が賛成のコミュニティ, 賛成と中立が半々のコミュニティ, 約8割が中立のコミュニティとしている(Table 2)。

各コミュニティに対して, 筆者らが構成した地熱工学と地球化学などの専門家パネルの支援を受けながら, 専門知を逐次的に提供し, モデレーターにより熟議が進められた。なお, 専門知は, プレゼンテーション作成ソフトを用いて作成されたカラースライドを, ウェブ上でト

Table 1 インターネットを用いたオンライン熟議実験の概要

実施期間	2014年3月3日~3月16日
スクリーニング調査項目	現在の地熱発電や温泉への関与状況, 地球環境問題への関心, 一般論としての地熱発電積極的導入に対する賛否, 個人属性など
スクリーニング調査対象者	A. 温泉地居住者, B. 温泉関連産業関係者, C. 温泉愛好者, D. 地球環境志向者
参加者	* いずれも調査会社のモニター 149人
質問紙調査項目	地熱発電所建設に係るリスク・ベネフィット認知, 地熱発電所建設の公益性に対する考え方, 一般論としての地熱発電積極的導入に対する賛否, 具体論としての自宅近隣での地熱発電所の受容性, 温泉と地熱発電との共生に必要な工夫など

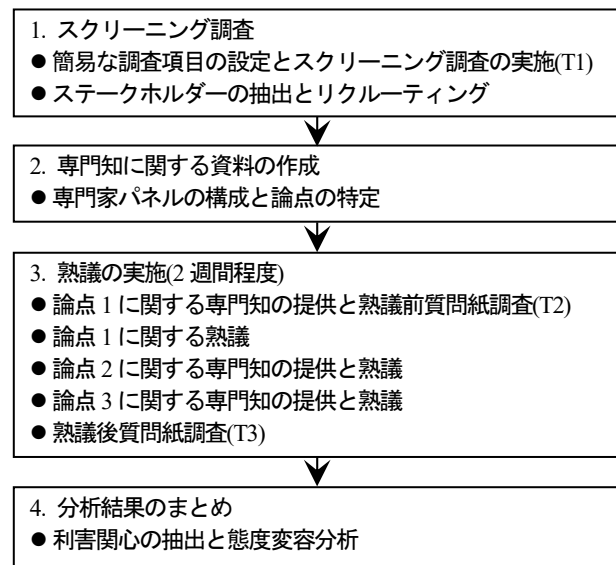


Fig. 1 インターネットを用いたオンライン熟議実験のプロセス

ピック毎に3回に分けて提供する形式とした(1回目が5枚, 2回目が3枚, 3回目が6枚)。各回ともに, 参加者は, モデレーターより, 資料を読んだ感想から最初に発話(書き込み)を求められるため, 参加者がこの資料を読まずに熟議に参加することはあり得ないと考えている。

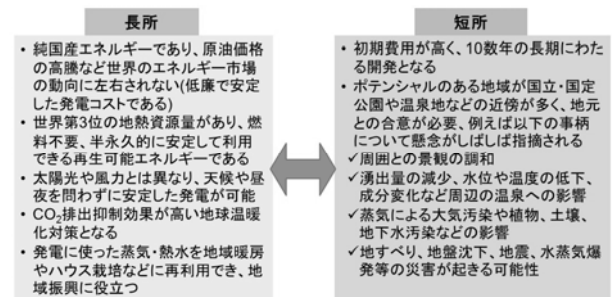
第1回目の内容は, 参加者の知識レベルをある程度合わせるため, 「地熱発電とは何か」というトピックに関連して, 地熱利用の可能性と意義, 地熱発電の仕組みと日本における現状, 地熱発電のコストと建設上の課題, 地球温暖化問題と地熱発電, 地熱発電の長所と短所について, 日本地熱学会, 政府, 電気事業連合会などの資料より作成して専門知を提供した(Fig.2)。第2回目は, 「これまでの地熱発電の論点」に関連して, 温泉への影響について日本地熱学会と日本温泉協会という立場の異なる両者の見解を提示した(Fig.3)。地熱発電の利用と温泉利用との因果関係について「はっきりした影響はこれまで認められていない」とする日本地熱学会と, 非常に重大な影響があった事例が数多くあると主張する日本温泉協会をはじめとする関連団体の見解を, 同様のバランスで提示した。第3回目は, 「これからの地熱発電の論点」に関

Table 2 各コミュニティの参加者の割合

コミュニティ1(賛成多数)	賛成	中立	反対	合計
A. 温泉地居住者	76.9%	20.5%	2.6%	100.0%
B. 温泉関連産業関係者	66.7%	.0%	33.3%	100.0%
C. 温泉愛好者	75.0%	25.0%	.0%	100.0%
D. 地球環境志向者	80.0%	20.0%	.0%	100.0%
合計(N=51)	76.5%	19.6%	3.9%	100.0%
コミュニティ2(賛成中立半々)	賛成	中立	反対	合計
A. 温泉地居住者	52.9%	47.1%	.0%	100.0%
B. 温泉関連産業関係者	66.7%	33.3%	.0%	100.0%
C. 温泉愛好者	57.1%	42.9%	.0%	100.0%
D. 地球環境志向者	50.0%	50.0%	.0%	100.0%
合計(N=50)	54.0%	46.0%	.0%	100.0%
コミュニティ3(中立多数)	賛成	中立	反対	合計
A. 温泉地居住者	8.8%	79.4%	11.8%	100.0%
B. 温泉関連産業関係者	100.0%	.0%	.0%	100.0%
C. 温泉愛好者	.0%	100.0%	.0%	100.0%
D. 地球環境志向者	.0%	85.7%	14.3%	100.0%
合計(N=48)	10.4%	79.2%	10.4%	100.0%

地熱発電の長所と短所(まとめ)

これまで述べてきた地熱発電の長所と短所についてまとめると次のようになります。短所の細かい論点については, 後にまた触れます。



このように様々な考慮すべき点があります。これからの地熱発電の開発について皆さんはどうお考えになりますか?

Fig. 2 第1回目に提示した専門知の例

これまでの地熱発電の既存温泉への影響は？③
 先の表のうち大霧地熱発電所(鹿児島県)については、計画された頃も地元では反対が大きな議論があったとのこと。地熱発電所の建設開始が1994年、運転開始が1996年。この年頃から湯煙が消え始め、えびの高原は温泉が自噴しなくなり露天風呂は廃棄したという主張もあります。

●えびの高原は川湯や湯煙など自然に囲まれた景勝地で、霧島一番の観光名所だったが、1996年頃から湯けむりが消え始めた。現在、硫黄山周辺から上がっていた噴煙はない。えびの高原には有名な露天風呂があり、年間3万人の湯治客や観光客が入浴する人気スポットだったが1996～1997年頃から温泉が自噴しなくなり、露天風呂は廃棄となった。

●発電所の説明は「温泉源の移動」や「大雨」というもので因果関係の立証はない。

南日本新聞2006.5.9
 地熱発電所建設前の写真 2012.2えびの高原 露天風呂の廃墟

文・写真出典: 温泉を守る会ウェブサイト

備考: 1996年の地熱発電所運転開始前から、えびの高原の地熱活動は低下していると論文や報告書に明確に記載されているとする専門家の指摘もあります。

自然現象なのか地熱発電の影響なのか、将来的にどのような開発が望ましいのか。双方が納得するような調査・開発方法を模索する必要があります。

Fig.3 第2回目に提示した専門知の例

これからの地熱発電⑥「温泉発電」という新しい形
 地熱発電のうち出力1万kW以上の大規模なものは環境アセスメントが義務付けられています。しかし、温泉の地熱を利用した小規模な「温泉発電」には環境アセスメントは必要ありません。小規模分散型の新しい地熱の利用方法として注目を集めています。

大分県のベンチャー企業が考案「湯けむり発電」の仕組みと設備の例
 出典: 大分県産工労働部

- 大規模な地熱発電所では約200℃以上の高温の蒸気を利用しますが、温泉発電は既存の設備を利用し、80～200℃程度の比較的低い温度でも発電できる特徴があります。既存の温泉井戸を使うため、エネルギーの有効な再利用にもなり、注目を集めています。
- ただし、一つ一つの発電量は小さいですが、今後各地で導入が進んだ場合には環境や温泉への影響も考慮する必要があります。

Fig.4 第3回目に提示した専門知の例

連して、環境省の「温泉資源の保護に関するガイドライン」や自然公園法や環境アセスメントの規制緩和、経済産業省の固定価格買取制度、小規模分散型の温泉発電などの新しい制度的、技術的動向について提示した(Fig.4)。

このように逐次的に専門知を提供した理由は、まず2週間という実験期間が妥当であろうと判断されたことにある。これは、参加者が都合の良い時間を見つけて参加することができるとはいえ、多くの場合は昼間の仕事が終了して以降の時間帯に参加することを考えると、1週間では十分な熟議の時間が確保できず、3週間では間延びし過ぎて脱落者が多く発生するであろうことが想定されたためである。次に、その期間の中で1つのトピックについて概ね数日間で熟議を行うことにより、複数回に分けて提供することが妥当だと考えられたことが挙げられる。そして3つめの理由として、内容についてまず参加者の知識レベルを整え、その上で対立する論点に関連して立場の異なる両方の見解を提示し、最後に新しい制度的、技術的動向について提示するという基礎、応用、発展へと段階を追うことが、参加者の理解を得た上での熟議に資すると考えられたためである。

なお、モデレーターは、地熱発電や温泉については専門知識を持っておらず、専門知の資料を介して著者らと一定の流れについて確認したのみである。モデレーターの果たした役割は、冒頭の参加者同士の自己紹介における応答と3回のトピックの提示時の趣旨説明のほかには、

過度に説明不足と考えられる参加者にさらなる書き込みを促すこと(例えば、「難しい問題ですね」とだけ書き込んだ参加者に、どんな点が難しいと思ったか具体的に書き込むよう促すなど)であった。こうした点から、本実験におけるモデレーターは、杉山¹¹⁾が熟議において指摘するモデレーターの役割の3つの原則、①話の交通整理に徹する、②話になるべく介入しない、という役割を果たしつつ、逐次的な専門知の提供を行って参加者に議題に関する情報を与えながら、参加者の言葉足らずな書き込みに補足を促すことで、あとは自由に書き込む(議論を行う)よう進めており、③議論が深まるように務めるという役割も一定程度は果たしていたと考えられる。冒頭の自己紹介での情報は、本人に任されてはいるものの、多くの参加者が職業や当該問題についての基本的な利害関心について述べており、参加者は相互の立場や利害関心を知ったうえで、議論を行ったといえる(馬場・高津¹²⁾)。

専門知の提供や熟議の前(T2)と後(T3)の2回にわたって同一設問によるウェブ質問紙調査を実施している(事後調査では、事前調査では用意していなかった設問も用意している)。態度変容を計測する設問として、Table 1に示したように、一般論としての地熱発電積極的導入に対する賛否と、これに影響を及ぼすと考えられる、地熱発電所建設に係るリスク・ベネフィット認知や、地熱発電所建設の公益性に対する考え方などを設定している。また、この問題の解決策の具体的な検討に資する知見を得るため、自宅近隣での地熱発電所の受容性、これからの温泉と地熱発電との共生に必要な工夫なども事後調査では設定している。これに加えて、発話データもログとして記録されている。したがって、各参加者にはT1～3の質問紙調査データ、発話データの合計4種類のデータセットが存在する。分析の対象は、この4種類のデータセットが揃っている107サンプルに限定している。分析の大きな流れとしては、まず質問紙調査データを用いて態度変容分析を行い、次に発話データをテキストマイニング手法により分析し、態度変容の背景を探る。

2.2. 熟議に係る分析の視点

本実験は、討論型世論調査®(DP; Deliberative Polling®, 以下、DP)に類似しているが、参加者がランダムサンプリングによる一般市民ではなくステークホルダーであること、1回だけ face-to-face による討論フォーラムを実施するのではなく、インターネット上で比較的長い期間をかけて実施することなどが異なる。以下、DPについて若干の説明を加えながら、本研究における熟議に係る分析の視点について述べる。

フィッシュキン¹³⁾によれば、熟議とは「参加者が誠実に賛否両論を検討し、公共の問題の解決策について熟慮の上で判断を下すこと」と定義されている。本研究でもこ

の定義を基本的に踏襲しており、また必ずしも参加者間の合意に基づいた集団的意思決定は求められてはいない。また、フィッシュキン¹³⁾は、DPの効果の評価基準として、1) 参加者の代表性、2) 参加者の能力向上(知識や意見の変化など)、3) 熟議の質(特定者による議論の支配、集団極化[極端な方向に走りやすい傾向]など)、4) 政策への影響、の4つをまとめている。以下では、本研究に係りのある2)3)について触れておこう。

参加者の能力向上については、DPでは「対立する立場の専門家パネルを招き、自説を説明してもらい、参加者が質問できるような形式」をとっており、DPを積み重ねてきた結果、「政策に対する態度の変化の大半が、会場でのバランスのとれた熟議の中で起き」、事後質問紙調査では「小グループの議論がもっとも貴重な経験として常に挙げられている」としている。そして、参加者の能力向上(知識や意見の変化など)については、Luskin et al.¹⁴⁾は、1995～2004年に世界で実施された9事例で事前と事後での政策への態度の変化に関する合計58指標において統計的に有意な変化が生じたのは72.4%であったとしている。このような変化が起こる前提として、専門知の提供による知識の変化が挙げられる。これについては、すべてのDPで起こっており、さらに、多くの場合、知識が深まったものが意見の変化を引き起こすと指摘されている(例えば、前出のLuskin et al.⁵⁾, Fishkin et al.⁶⁾。

また、知識量の変化だけでなく、効力感の向上もしばしば挙げられていることを指摘しておきたい。内的政治的有効性感覚(自分の努力により政策や国政に影響を及ぼすことができるという意識)や、外的政治的有効性感覚(政府は人々の懸念に対処するという意識)のいずれもが、熟議後に向上する傾向が一貫してみられている(Luskin and Fishkin¹⁵⁾)。しかし、このことは同時に、熟議の結果がどのように反映されるのか、事前に示されたそれに関する情報と事後の実際の反映のされ方のいかんによっては大きな失望につながりかねないことを意味する。実際に、馬場、田頭²⁾は、このような社会的意思決定プロセスに参加せずに観察する人たちが、参加しない理由として効力感の欠如にあること、そしてこういった層が好む社会的意思決定の方法が住民投票であることを示しており、熟議の失敗がポピュリズムを喚起することの危険性を示している。

熟議の質については、特定者による議論の支配について、坂野¹⁶⁾は、全世界で実施された13事例を評価し、事後の質問紙調査で「モデレーターが参加者に対し討議に平等に参加する機会を与えたかどうか」、「小グループ討議において参加者は比較的平等であったかどうか」、「専門家の意見はバランスがとれていたかどうか」などの項目が概ね80～90%の肯定的評価を受けていることを確認している。また、Siu¹⁷⁾は、米国で実施された5つの

事例における発語数の分布の分析より、特定のジェンダー、人種、人口統計学的特性が熟議を支配する傾向はみられないとしている。Luskin et al.¹⁸⁾は、この集団極化を、議論の開始時に中間点よりもどちらかに寄っていた場合にさらにそちらに向かって中間点から離れていく傾向として計測している。そして、世界で実施された15事例における小グループでの各争点の事前・事後の平均値の推移より分析した結果、極化したものとそうでないものとは概ね半々であったと報告している。同時に、小グループでの各争点の事前・事後の標準偏差の差を同質化傾向として捉え、分析の結果その傾向がみられたものは56.2%であったとしている。これらのエビデンスをもって、フィッシュキンらは、参加者が熟慮することもなく同調圧力により意見が集約されてしまい、見解の多様性が失われるという「集団思考」に陥っていないとしている。しかしながら、半分の発生確率をもって多いと見るか少ないと見るかは判断の分かれるところではあるだろう。

サンスティーン¹⁹⁾は、集団極化のメカニズムとして次の2つを指摘する。すなわち、まず個人の行動に及ぶ社会的影響、特に自分の評判や自己像を守りたいという願望の存在、そして次に、各集団における「議論の蓄積」の有限性とその結果として集団構成員が向かうこととなる方向である。そしてこのことから、熟議を行う集団の性質に着目し、その集団の同質性が熟議の適正さを大きく阻害する可能性を指摘する。前述したように、本実験においては、各コミュニティで各カテゴリーのステークホルダーを同様に構成し、加えて地熱発電への初期的な賛否を異なる構成としている。このような構成にした理由は、同じ専門知を提供しても、初期的な態度の異なるコミュニティの場合、熟議の方向性や態度変容が異なると考えられるためであり、所属について一定の多様性を確保した上で、特定の態度について多様性を確保した集団とそうでない集団を用意することで、集団極化について検証することが可能となると考えている。

DPは、様々な政策との距離感をもつ事例を蓄積しながら、民主主義における社会的な意思決定において専門知をどのように活用すればより「良い」意思決定ができるのか、という制度設計を実際に試しながら探索しているといえる。本研究における実験は、政策との距離感はDPより遠いものではあるが、それ故に比較的安心して意見表明のできる場において、専門知の提供がステークホルダーにいかなる態度変容を促すかのアセスメントを行うものとしての意義があるものと考えられる。

以上でみてきたように、本研究では、オンライン熟議実験という手法を用いながら、初期的な態度の異なるコミュニティでの比較を通じて、専門知の提供効果を明らかにするとともに、問題解決に資する知見を得る。同時にまた、この手法がDPなど同種の他の手法と比べて熟

議の場としてどのようなメリット、デメリットを持ち得るかについて評価を加える。

3. 質問紙調査データを用いた分析

3.1. 総論としての地熱発電への態度とその変容

まず、地熱発電所建設に係るリスク認知について、複数回答形式で尋ねた全体での集計結果を Table 3 に示す。熟議前後を通じて特に多くの参加者がリスクとして認知したのは「温泉の湯量や温度、泉質への悪影響」(59.8%⇒84.1%)、「生態系への悪影響」(50.5%⇒62.6%)である。これら2つほどではないものの、熟議前後を通じて比較的多くの参加者がリスクと認知したのものとして、「将来も持続的に地熱発電が管理運営されるのか否か」(45.8%⇒48.6%)、「これまでの景観が損なわれること」(35.5%⇒39.3%)、「実際に蒸気が噴出するのか否か(事業としての採算が合うのか否か)」(32.7%⇒38.3%)などが挙げられる。逆に、熟議前後でリスクと認知した参加者が大きく減少したのものとして「建設中の工事騒音」(25.2%⇒9.3%)が挙げられる。これら複数回答形式の各選択肢の選択率の熟議前と熟議後の差について、対応のある2群のサンプルとしてt検定を行ったところ、「温泉の湯量や温度、泉質

への悪影響」、「生態系への悪影響」、「建設中の工事騒音」において有意差が観察されている。

Table 4 は同様に、地熱発電所建設に係るベネフィット認知について、複数回答形式で尋ねた全体での集計結果を示したものである。熟議前後を通じて特に多くの参加者がベネフィットとして認知したのは「輸入に頼らないエネルギー供給源の確保」(86.0%⇒82.2%)、「地球温暖化問題の解決への貢献」(65.4%⇒65.4%)である。熟議前後での変化は、リスク認知と比べると総じて少なく、「新しい産業をつくりだすこと」が10%ほど増加していることに加えて、「家族への良い環境教育となること」(32.7%⇒22.4%)が、10%ほど減少している点が最大の変化である。対応のある2群のサンプルとしてt検定を行った結果でも、この2項目においてのみ有意差が観察されている。

Table 5, 6 は、以上でみたうちリスク認知とベネフィット認知で上位を占めた地熱発電所建設の公益性を、地球温暖化問題として、また温泉資源とのトレードオフにおいて5件法により尋ねた全体での集計結果を示したものである。Table 5によれば、地球温暖化問題の解決手段として地熱発電所建設の公益性を認める参加者は、「まあまあ支持する」と「大いに支持する」を合計すると、熟議前後で79.5%⇒74.8%と熟議後にやや減少している。一方で、Table 6によれば、「地域の温泉資源へ悪影響があ

Table 3 地熱発電所建設に係るリスク認知の選択率の熟議前後での変化

N = 107	熟議前[T2]	熟議後[T3]	変化	t 値	df	p
建設中の交通量増大	12.1%	9.3%	-2.8%	.77	106	.441
建設中の工事騒音**	25.2%	9.3%	-15.9%	3.96	106	.000
調査・建設中の事故	26.2%	27.1%	.9%	-2.1	106	.836
これまでの景観が損なわれること	35.5%	39.3%	3.8%	-8.5	106	.396
生態系への悪影響*	50.5%	62.6%	12.1%	-2.31	106	.023
温泉の湯量や温度、泉質への悪影響**	59.8%	84.1%	24.3%	-4.92	106	.000
自身の不動産の価値・地価下落	2.8%	3.7%	.9%	-4.5	106	.657
自身の仕事への何らかの悪影響	.9%	1.9%	1.0%	-1.00	106	.320
実際に蒸気が噴出するのか否か(事業としての採算が合うのか否か)	32.7%	38.3%	5.6%	-9.3	106	.357
将来も持続的に地熱発電が管理運営されるのか否か	45.8%	48.6%	2.8%	-5.1	106	.614
その他	4.7%	5.6%	.9%	-4.5	106	.657
特に何も無い	4.7%	1.9%	-2.8%	1.75	106	.083

複数回答形式

* 5%有意確率, ** 1%有意確率

Table 4 地熱発電所建設に係るベネフィット認知の選択率の熟議前後での変化

N = 107	熟議前[T2]	熟議後[T3]	変化	t 値	df	p
地球温暖化問題の解決への貢献	65.4%	65.4%	.0%	.00	106	1.000
輸入に頼らないエネルギー供給源の確保	86.0%	82.2%	-3.7%	1.00	106	.320
新しい産業をつくりだすこと*	33.6%	44.9%	11.2%	-2.09	106	.039
新しい観光の拠点となること	14.0%	16.8%	2.8%	-.65	106	.515
新しい地域イメージの創出	21.5%	26.2%	4.7%	-.96	106	.338
雇用増加など地域経済への貢献	42.0%	41.1%	-.9%	-.18	106	.854
自身の仕事への何らかの好影響	.9%	2.8%	1.9%	-1.42	106	.158
自身の地域への愛着や意識の向上	6.5%	1.3%	3.7%	-1.16	106	.250
自身の環境・エネルギー意識の高まりや行動の実践	34.6%	37.4%	2.8%	-.48	106	.633
家族への良い環境教育となること*	32.7%	22.4%	-10.3%	2.15	106	.034
その他	2.8%	4.7%	1.9%	-.82	106	.417
特に何も無い	.9%	1.9%	.9%	-.58	106	.566

複数回答形式

* 5%有意確率, ** 1%有意確率

る場合は建設すべきではない」との考え方を支持した参加者は、熟議前後で69.1%⇒82.2%と熟議後に大きく増加している。これらについて、対応のある2群のサンプルとしてt検定を行ったところ、前者には有意差は観察されていないが、後者には有意差が観察されている。

その上でTable 7は、熟議前後での一般論としての地熱発電所建設に対する賛否について、単一回答方式で尋ねた集計結果を示したものである。なお、ここではスクリーニング調査時 = 情報提示前[T1]の回答も含めて示している。これによれば、「やや賛成である」と「賛成である」を合計した賛成層は、T1時点で50.4%だったものが、「地熱発電とは何か」という論点を提示したT2時点(情報提示後・熟議前)では77.5%、すべての論点を提示し終えたT3時点(熟議後)では僅かに減少して75.7%と推移している。その主要因として、中間層が45.8%⇒22.4%⇒18.7%と大きく減少していることが挙げられる。これらについて、対応のある2群のサンプルとしてt検定を行ったところ、情報提示前～熟議前には有意差は観察されているが、熟議前～熟議後には有意差が観察されていない。このことから、初期時点での地熱発電の長所と短所などの基本的な専門知の提供が参加者の態度変容に一定の影響を及ぼした一方で、それ以降の追加的な専門知(立場の異なる組織の見解や今後の制度的、技術的動向など)の提供は、参加者の態度変容にそれ以上の影響を及ぼしていない可能性がある。今回の実験では、初期時点で提示する専門知の内容の影響が大きいことがうかがえる。

Table 8は、建設プロセスにおける事業主体からの情報提供の必要性について、単一回答形式で尋ねた集計結果を示したものである。ほとんどの参加者が何らかの情報

Table 5 地熱発電所建設の公益性に対する考え方(地球温暖化問題; 地熱発電所建設は何よりも地球温暖化問題の解決を期待するため)の熟議前後での変化

	(%) 熟議前[T2]	熟議後[T3]	変化
全く支持しない	2.8	3.7	.9
あまり支持しない	6.5	6.5	.0
どちらでもない	11.2	15.0	3.7
まあまあ支持する	50.5	48.6	-1.9
大いに支持する	29.0	26.2	-2.8
合計(N=107)	100.0	100.0	.0

対応ある2群の平均値の差の検定結果; t = .962, df = 106, p = .338

Table 6 地熱発電所建設の公益性に対する考え方(温泉資源とのトレードオフ; 地域の温泉資源へ悪影響がある場合は建設すべきではない)の熟議前後での変化

	(%) 熟議前[T2]	熟議後[T3]	変化
全く支持しない	2.8	.0	-2.8
あまり支持しない	5.6	5.6	.0
どちらでもない	22.4	12.1	-10.3
まあまあ支持する	43.9	45.8	1.9
大いに支持する	25.2	36.4	11.2
合計(N=107)	100.0	100.0	.0

対応ある2群の平均値差の検定結果; t = -3.15, df = 106, p = .002

提供を必要と認識している。その情報提供のあり方としては、「事業主体と共に問題解決に協力するなど積極的に関与する機会」という、設定した選択肢の中では最も積極的な機会に対する必要性が46.7%⇒48.6%と最も高く、熟議後に微増しているという特徴がみられる。これは、2週間の熟議実験へ参加するという負担を厭わない参加者の特殊性が現れたものとも考えられる。一方で、「事業主体から情報提供を受けるくらいの機会」という基本的なレベルの機会に対する必要性も、27.1%⇒34.6%と少ないわけではなく、より積極的な参加を求める層と基本的な参加を求める層に分かれている。これらについて、対応のある2群のサンプルとしてt検定を行ったところ、有意差が観察されていない。

3.2. 態度変容の要因

以下では、有意差が確認された地熱発電所建設の公益性と一般論としての賛否に係る態度変容を、コミュニティ別, ステークホルダーのカテゴリ(4分類)別にみることによって、態度変容の要因を分析する。独立性の検定とFisherの正確確率も加味して有意差がみられたのは、Table 9～11に示す3つの組み合わせである。

Table 9は、温泉資源とのトレードオフとして「地域の温泉資源へ悪影響がある場合は建設すべきではない」との考え方の変容について、ステークホルダー別にみたものである。具体的な傾向としては、全体的には71.0%の参加者がこの考え方への支持、不支持の態度を変容させ

Table 7 地熱発電所建設に対する一般論としての賛否に対する熟議前後での変化

	情報提示前[T1]	熟議前[T2]	変化	熟議後[T3]	変化
反対である	.9	.0	-0.9	.9	.9
やや反対である	2.8	.0	-2.8	4.7	4.7
どちらでもない	45.8	22.4	-23.4	18.7	-3.7
やや賛成である	14.0	43.9	29.9	43.9	.0
賛成である	36.4	33.6	-2.8	31.8	-1.9
合計(N=107)	100.0	100.0	.0	100.0	.0

対応ある2群の平均値差の検定結果;

情報提示前[T1]～熟議前[T2]; t = -2.89, df = 106, p = .005
 熟議前[T2]～熟議後[T3]; t = 1.31, df = 106, p = .193

Table 8 情報提供機会の必要性に対する熟議前後での変化

	(%) 熟議前[T2]	熟議後[T3]	変化
そのような機会の必要性を特に感じない	2.8	1.9	-.9
事業主体から情報提供を受けるくらいの機会の必要性を感じる	27.1	34.6	7.5
事業主体から相談を受けるくらいの機会の必要性を感じる	23.4	15.0	-8.4
事業主体と共に問題解決に協力するなど積極的に関与する機会の必要性を感じる	46.7	48.6	1.9
合計(N=107)	100.0	100.0	.0

対応ある2群の平均値差の検定結果; t = .402, df = 106, p = .688

ていないものの、地球環境志向者や温泉居住者においてこの考え方への支持(地熱発電建設をより慎重に捉える考え方への支持)が増加し、温泉関連産業関係者においてこの考え方への中立や不支持(地熱発電建設をより積極的に捉える考え方への支持)が若干増加している。もちろんNとして決して大きな傾向ではないが、一般的によくみられるものとは逆の傾向ともいえる。これは、従前に必ずしも十分な知識を持っていなかった一部の地球環境志向者が、地熱発電の負の側面を知ることにより、態度が変容した一方で、必ずしも網羅的な知識を持っていなかった一部の温泉関連産業関係者が、地熱発電のメリットを知ることにより、態度が変容した可能性も考えられる。なお、この変数については、コミュニティ別に有意差は観察されていない。

一般論としての賛否については、前述したように、T1⇒T2では多くの参加者に態度変容がみられたが、T2⇒T3では必ずしも多くの参加者に態度変容がみられなかったことが反映されて、前者についてはコミュニティ別、ステークホルダー別の両方で有意差が観察されたが、後者についてはいずれも有意差は観察されていない。全体

Table 9 ステークホルダー別にみた地熱発電所建設の公益性に対する考え方(温泉資源とのトレードオフ; 地域の温泉資源へ悪影響がある場合は建設すべきではない)の熟議前後での変化

	態度変容			合計
	(%) 容なし	支持へ変容	不支持へ変容	
温泉地居住者(N=74)	73.0	21.6	5.4	100.0
温泉関連産業関係者(N=8)	62.5	.0	37.5	100.0
温泉愛好者(N=12)	75.0	8.3	16.7	100.0
地球環境志向者(N=13)	61.5	38.5	.0	100.0
全体(N=107)	71.0	2.6	8.4	100.0

χ^2 検定結果; $\chi^2=15.8, df=6, p=.015$, Fisherの正確確率, 2.2e-16

Table 10 コミュニティ別にみた地熱発電所建設に対する一般論としての賛否に対する熟議前後での変化(情報提示前[T1]—情報提示後・熟議前[T2])

	態度変容			合計
	(%) 容なし	賛成へ変容	反対へ変容	
コミュニティ1(N=40)	82.5	12.5	5.0	100.0
コミュニティ2(N=34)	58.8	26.5	14.7	100.0
コミュニティ3(N=33)	33.3	66.7	.0	100.0
全体(N=107)	59.8	33.6	6.5	100.0

χ^2 検定結果; $\chi^2=29.6, df=4, p=.000$, Fisherの正確確率, 2.2e-16

Table 11 ステークホルダー別にみた地熱発電所建設に対する一般論としての賛否に対する熟議前後での変化(情報提示前[T1]—情報提示後・熟議前[T2])

	態度変容			合計
	(%) 容なし	賛成へ変容	反対へ変容	
温泉地居住者(N=74)	64.9	32.4	2.7	100.0
温泉関連産業関係者(N=8)	62.5	25.0	12.5	100.0
温泉愛好家(N=12)	33.3	58.3	8.3	100.0
地球環境志向者(N=13)	53.8	23.1	23.1	100.0
全体(N=107)	59.8	33.6	6.5	100.0

χ^2 検定結果; $\chi^2=12.2, df=6, p=.057$, Fisherの正確確率, 1.7e-09

の傾向としてはTable 10, 11に示されるように、態度変容のなかった参加者が59.8%、賛成へ変容した参加者が33.6%、反対へ変容した参加者が6.5%となっている。つまり、「地熱発電とは何か」という基本的な論点を提示した時点では、態度変容した多くの参加者が賛成の方向であったことがわかる。特にコミュニティ別には、スクリーニング調査時 = 情報提示前(T1)の段階で賛成多数であったコミュニティ1で一般論としての賛否についての態度変容が最も少なく、安定的に賛成多数が維持、強化されている。一方で、賛成と中立が半々だったコミュニティ2では、次いで態度変容が少なく、反対への変容が他のコミュニティに比べて最も多くなっている。そして中立多数だったコミュニティ3では態度変容が最も多く、その全員が賛成への変容となっている。これらは前述したように、中立的、つまり態度を決めかねていた参加者が専門知の提供を受けることによって意思決定できるようになったものと考えられる。

3.3. 各論としての地熱発電建設を巡る手続き的公正感と決定方法・受容性

これまで一般論としての態度についてみてきたが、以下では、具体論、つまり仮に自宅の近隣への地熱発電所建設を想定した際、そのプロセスにおける手続き的公正感や決定方法、最終的な地熱発電所の受容性について尋ねた集計結果を示す。なお、これらについては、熟議前には仮想的状況下での具体論として尋ねても意味のある回答を導出することが困難と判断されたため、熟議後(T3)のみで尋ねたものである。このため、態度変容は観察することはできないものの、施設立地問題の文脈において手続き的公正感が重視されることは知られており(例えば、馬場²⁰⁾, Tyler & Degoy²¹⁾や Webler²²⁾, Renn²³⁾), これとともに、その受容可能な意思決定方法やその結果としての受容性を確認しておくことは、問題解決策として有意な知見をもたらすものと考えられる。

Table 12は、事業主体の建設プロセスにおける進め方で許せない点について5件法で尋ねた集計結果を示したものである。ここで用いたのは、馬場²⁰⁾による手続き的公正感に係る7つの尺度である。「かなり許せない」と「あまり許せない」を合計した回答が特に多かったのは、「事実以外を持ちだした説得など事業主体の基本的道徳や倫理の欠如(倫理性)」(89.7%)、「事業主体の対応に一貫性がないこと(一貫性)」(86.9%)、「意見を聞く住民のバランス、代表性が偏っていること(代表性)」(80.4%)である。具体的な計画の検討に関わる機会がないことよりも、事業主体の説明責任に厳しい評価が向けられる傾向がみられる。

Table 13は、自宅の近隣への地熱発電所の建設是非を巡る望ましい決定方法について、単一回答形式で尋ねた集計結果を示したものである。「建設候補地のある市町村

に住む住民による投票」(44.9%)、「建設をめぐる利害が対立している人たち同士による共同調査や科学的根拠の確認などの検討」(36.4%)、次いで「建設候補地のある市町村に住む、利害関心に関係なく抽選や公募などで選ばれた住民による検討」(17.8%)が支持される一方で、「上記のようなことは特に実施せず、建設候補地のある市町村長(または都道府県知事)による判断」(.9%)はほとんど支持されていない。つまり、どのような形であれ、住民、或いはステークホルダーが関与しない決定方法は支持されていない。住民投票には、科学的エビデンスをもって合理的な熟議がなされるプロセスは必ずしも担保されていないが、当事者同士による科学的エビデンスの確認(共同事実確認)についても一定の支持が得られたことは、これからの温泉と地熱発電の共生についての考え方にも関連している。

Table 14 は、最終的に十分な調整を経たうえでであると

して、自宅の近隣への地熱発電所の受容性について尋ねた集計結果を示したものである。「受け入れてもよい」と「まあ受け入れてもよい」の合計した肯定的回答が65.4%を占めているものの、態度を保留した回答も22.4%と少なくない。また、否定的回答も12.1%と一定程度は存在していることに留意する必要がある。

最後に Table 15 は、これからの温泉と地熱発電との共生に必要な工夫として、複数回答形式で尋ねた結果を示したものである。特に必要な工夫であるとの回答が多かったのは、「温泉に影響が発生した場合に備えた当事者間の協定」(71.0%)、「中立的な第三者による蒸気や湯量などの継続的なモニタリング」(68.2%)、「大学や研究機関による温泉と地熱発電に関する科学的な知見やデータの蓄積」(55.1%)の3つである。もちろん「熱水を二次利用した温室野菜ハウス栽培・融雪施設・養殖施設などの設置」(46.7%)といったハード面での共生に向けた施設整備

Table 12 自宅近隣での地熱発電所建設プロセスにおける手続き的公正感

	構わ ない (%)	仕方が ない	許せないほ どではない	あまり許 せない	かなり許 せない	合計 (N=107)
市民が計画理解に必要な専門知識や情報を分かりやすく得る機会の欠如	2.8	9.3	15.0	41.1	31.8	100.0
市民が計画を検討する議論に参加、発言、討議する機会の欠如	2.8	9.3	35.5	32.7	19.6	100.0
事業主体の対応に、市民の意見を吟味、反応する誠意が見られないこと	1.9	5.6	17.8	38.3	36.4	100.0
市民が計画に変更・修正を加える機会の欠如	2.8	10.3	31.8	32.7	22.4	100.0
意見を聞く住民のバランス、代表性が偏っていること	1.9	3.7	14.0	35.5	44.9	100.0
事業主体の対応に一貫性がないこと	.0	5.6	7.5	27.1	59.8	100.0
事実以外を持ちだした説得など、事業主体の基本的道徳や倫理の欠如	.0	5.6	4.7	25.2	64.5	100.0

Table 13 自宅近隣での地熱発電所の建設是非を巡る決定方法

	%
建設候補地のある市町村に住む住民による投票	44.9
建設候補地のある市町村に住む、利害関心に関係なく抽選や公募などで選ばれた住民による検討	17.8
建設をめぐる利害が対立している人たち同士による共同調査や科学的根拠の確認などの検討	36.4
上記のようなことは特に実施せず、建設候補地のある市町村長(または都道府県知事)による判断	.9
合計(N=107)	100.0

Table 14 自宅近隣での地熱発電所の受容性

	%
受け入れたくない	3.7
あまり受け入れたくない	8.4
どちらともいえない	22.4
まあ受け入れてもよい	35.5
受け入れてもよい	29.9
合計(N=107)	100.0

Table 15 これからの温泉と地熱発電との共生に必要な工夫についての選択率

	%
N=107	
温泉と地熱発電の共生に関する先進地視察身の回りの地熱発電開発候補地の視察	1.9
温泉と地熱発電の共生に関するシンポジウム・セミナーの開催	33.6
温泉と地熱発電との共生に関する住民ワークショップ・意見交換会	44.9
大学や研究機関による温泉と地熱発電関係に関する科学的な知見やデータの蓄積	42.1
中立的な第三者による蒸気や湯量などの継続的なモニタリング	55.1
温泉に影響が発生した場合に備えた当事者間の協定	68.2
周辺地区への熱水供給配管の整備	71.0
熱水を二次利用した温室野菜ハウス栽培・融雪施設・養殖施設などの設置	40.2
温泉や地熱発電関連の観光・教育施設の整備	46.7
小規模分散型の温泉発電の推進	35.5
その他	35.5
特に何もない	2.8
複数回答形式	1.9

や「温泉と地熱発電との共生に関するシンポジウム・セミナーの開催」(44.9%)、「温泉と地熱発電との共生に関する住民ワークショップ・意見交換会の開催」(42.1%)といったソフト面での工夫も挙げられている。

なお、以上でみた各変数についてはいずれも、コミュニティ別、ステークホルダーのカテゴリー別では有意差が観察されていない。このことは、インターネット上で熟議空間という、実際の地域コミュニティや顔の見えるステークホルダー同士での熟議空間ではないことに起因する可能性も考えられる。そこで以下では、熟議における発話の内容が参加者の態度変容に及ぼしたのかについて検証しておく。

4. 発話データのテキストマイニング分析

4.1. 熟議全体の概要

まず、発話データの全体をプールして用いて、どのような熟議が行われたかの全体像を把握するため、以下の分析を行う。方法としては、岩見他²⁴⁾の方法を参考として、テキストマイニングの対象とする発話データをローデータから TFIDF 値により選び出し、テキストマイニングの実施後に、抽出した名詞の中からさらにクラスター分析の対象とする単語を選定する。分析の対象としたデータは、各コミュニティの全ての発話データのうち「自己紹介」トピックを除いた合計 383 語である。テキストマイニングでは名詞のみを抽出し、その中でも、一般名詞、複合名詞、サ変名詞を分析の対象とする(使用したツールは、ttm; TinyTextMiner である)。さらに、熟議の 이슈に直接的な関わりのない単語を削除しつつ、出現頻度順に上から 100 語(実際には、出現頻度が同数の単語があったため 102 語)を、主成分分析により負荷量を求めたうえでクラスター分析に用いる語として選定した。

なお、削除した単語は、(1) 一文字のみの単語(人, 他, 国, 先, 目, B, 気, 話), (2) 熟議の進行に関わる単語(拝見, 記事, 資料, コメント), (3) 他の品詞が名詞として表れた単語(気持ち, 考え, つまり「気持ち良い」等形容詞の一部と、「考えます」等動詞の一部), (4) それ単体では意味が通らないもの(kW), である。また、選定に際しては、複数回にわたる試行の結果、熟議の 이슈の抽出にあたって過不足のない語数が 100 語程度であったため、これを一定の目安と考えた。

Fig. 5 は、上記の 102 語について、クラスター分析(ユークリッド法, ウォード法により計算)を適用した結果を踏まえて、ローデータと比較しつつ意味のあるまとまりを見出し、可能な限り整理したものである。意味があると見いだせたまとまりについては、A~U の記号を割り当てて見出しをつけているが、同じクラスターに構成さ

れる単語に共通の意味を見出しにくいものや、他のクラスターとの相違が不明なものなどは「判読不可能」として積極的に解釈を加えていない。この結果によれば、3 つの 이슈に大別されることがわかる。

まず、①全体的なテーマ(A~D, U)である。これは、全体を通して話題になることの多かった代表的な 이슈といえる。話題の中心である地熱発電が、環境との関係でどう捉えられるのかが話しあわれたことがうかがえる。地熱発電はクリーンなエネルギーとして認識されている一方で、開発を伴うことから温泉への影響が懸念され、その結果として環境負荷が少ないとされる温泉発電への注目度が高くなっていることがうかがえる。

次に、②ミクロなテーマ(E~N)であり、原発の代替としての地熱発電、課題としての初期費用、地下資源の因果関係、再生可能エネルギーの普及と推進、そのための課題、事故や災害に対する懸念、発電コスト、地熱発電の影響、生活に関すること、地元の合意など、地熱発電導入の際の具体的な 이슈といえる。

最後に、③マクロなテーマ(O~T)であり、発電所の建設、長所と短所の比較、他の再生可能エネルギーの発電方式、自然との共存、海外事例との比較、温泉資源の枯渇への懸念といった地熱発電の導入の際により包括的な 이슈といえる。

4.2. 発話パターンに基づくサンプルの分類とコミュニティ別の特徴

次に、上記の各テーマへの言及の傾向による参加者の分類を行い、それらと態度変容との関係を分析する。方法としては、岩見他²⁵⁾の方法を参考として、前項での発話データをクラスタリングした結果を用いて、まず各クラスターに含まれる語の参加者ごとの発話回数をカウントする。その後、コミュニティごとに、発話回数に対して主成分分析を行い、主成分得点に基づいて参加者をクラスター分析(平方ユークリッド法, ウォード法により計算)により分類する。これにより、参加者の発話パターンによる分類が可能となる。この結果を用いて、コミュニティごとに、前章でみた一般論としての賛否や、地熱発電所の公益性に係る態度変容と、発話パターンのクラスターとの関係を、独立性の検定により分析する。

(1) コミュニティ 1 における発話と態度変容

コミュニティ 1 における発話のローデータをみると、原発事故という過去から学び、将来に向けて自分たちが正確な知識を持つことの必要性を論じているといえる。つまり、ある種の目的意識の明確な熟議となっている可能性がある。また、コミュニティ 1 は、640 個の発話データがあり、他のコミュニティと比べると最も多く活発である。このことは約 8 割が地熱発電導入へ賛成のコミュニティであることが背景にあると考えられる。以下、

(a)~(b)に書き込み例を示す。

(a) 正しい認識の必要性と長期的な視野(認識, 未来)

書き込み例: 温泉が好きなので、資料を見て残念です。ただし、何かをなしていこうとするときには色々なことを乗り越えていかなければならないと思います。(中略) 原発のような致命的な解決できない問題がないのであれば、再生可能エネルギーは推進していくに値するものだと思います。ただ、過去の事例は、温泉地と競合する発電所を作ったことが原因のように思います。競合しないところに作るか、温泉に影響ある前提で進めるかしないと思います。そうゆう意味では、情報公開と、我々が正しい認識を持っていくことが重要なのだと思います。

(b) 原発事故, 専門知への言及(知識, 原発事故)

書き込み例: もんじゅでも原発事故でも犠牲者が居られたことはニュースで知っています。そして今でも苦しんでおられる方が沢山います。今日の朝刊にも除染廃棄

物の不安で苦しんでいる人の記事がありました。三年過ぎて何の解決策もないのかと憤りを感じました。(中略) 私は原発ゼロを願っています。その為にそれに代わるエネルギーとして地熱発電が開発されたら良いと思いましたが今回このトピックスで色々和教わり難しい問題がある事を知りました。私は専門的な知識がないので具体的には何も言えませんが学識者や技術者や地元の方達と議論されて事故や災害が起こらないように開発出来れば良いのにと願っています。

コミュニティ1の参加者は、その発話パターンから4つのクラスターに分類された。各クラスターの特徴としては、発話回数の平均がクラスター1(27名)で1.8回、クラスター2(5名)で4.0回、クラスター3(4名)で3.3回、クラスター4(4名)で5.5回と、最も人数の多いクラスター1は発言が少なく、熟議に積極的に参加していない人たちであったと考えられる。クラスター2は温泉地居住者の

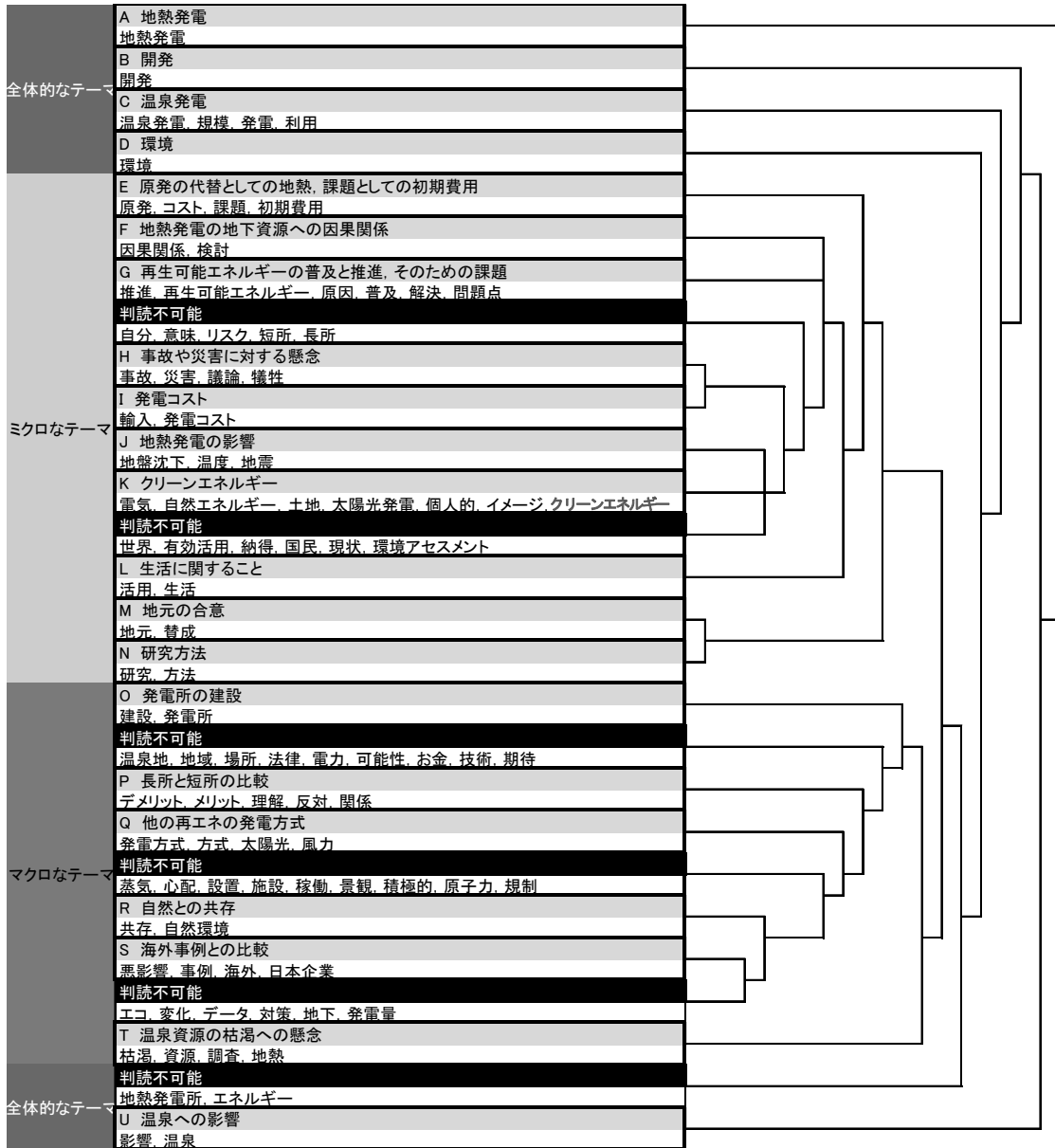


Fig.5 テキストマイニングによる発話データのクラスター分析結果

みで構成されており、「N 研究方法」, 「S 海外事例との比較」についての発言が多く、客観的な事実を重視していると考えられる。クラスター3は「G 再生可能エネルギー」や「E 原発」についての発言が多く、具体的な導入について関心があると考えられる。クラスター4は、うち2名が地球環境志向者であり、「H 事故や災害に対する懸念」や「T 温泉資源の枯渇への懸念」についての発言が多く、慎重に発言をしていた可能性がある。これらの発話パターンのクラスターとステークホルダーのカテゴリー別には有意な傾向が観察されたものの、各種の態度変容とは有意な傾向は観察されなかった。

(2) コミュニティ2における発話と態度変容

コミュニティ2における発話のローデータをみると、環境アセスメント、データの必要性、技術的話題など、専門知を要する話題が、主として地熱発電の影響を懸念している文脈で立ち上がっていることがわかる。コミュニティ2は、地熱発電導入へ賛成と中立が半々であり、半数の態度を決めかねている人々が、その判断に必要な材料として以上のような熟議の内容となっている可能性が考えられる。以下、(c)~(e)に書き込み例を示す。

(c) 海外事例との比較：海外での影響への懸念および日本企業の海外進出(日本企業、フィリピン)

書き込み例：ニュージーランドやフィリピンでは、はっきりと影響が出ているのに、日本だけは影響が認められないというのを一概に信じる事が出来ないな・・・と思いました。日本は温泉地がたくさんあり、観光地にもなっています。枯渇や湯温低下になると温泉業に携わっている人達やその町全体が大打撃を受けてしまいます。

「温泉に影響なく地熱発電が出来る」というような凄いいものが開発できればと思いますけど、技術大国の日本でも、ずっと先の話でしょうね

(d) 環境アセスメントの必要性和技術的話題(技術的、アセスメント)

書き込み例：地熱発電の長所が多くあり、短所をみても絶対に拒否できるようなことはないのに、なぜ1999年以降新設の地熱発電所がないのか？そのあたりに(日本の)地熱発電所の本当の課題が見える気がします。あと、地熱発電とシェールガス・オイルと同様の技術的課題と今までの技術的進歩があるはずですが、そのあたりの深耕がもう少しされるといいですよ

(e) データの必要性(データ、湯量)

書き込み例：筋湯に関して言えば、影響があったと思います。現在は取りあえず地熱発電に使った湯を回してもらって湯量は確保しているそうですが、廃湯との風評被害もあるそうで・・・(中略)温泉として開発されていないところで、湯量の変動などのデータをとって、解析し開発をすすめれば、温泉地近くでも影響を類推できるのではないのでしょうか。活火山付近の開発は危険を伴う

とか、温泉は個々違って類推は難しいのかもしれませんが。まあ素人考えです。

コミュニティ2の参加者は、その発話パターンから3つのクラスターに分類された。各クラスターの特徴としては、まず発言数についてはクラスター1(4名)で6.0回、クラスター2(29名)で3.1回、クラスター3(1名)で4.0回であり、やはり大多数のクラスターでの発言数が少ない。発言内容については、クラスター1は「C 温泉発電」, 「E 原発の代替としての地熱、課題としての初期費用」, 「M 地元の合意」, 「U 温泉への影響」といった温泉発電に対する負の側面への発言が多い。クラスター2は特に際立って多い発言の内容は存在していない。クラスター3は「I 発電コスト」や「J 地熱発電の影響」といった内容の発言が多く、このクラスター1とは異なった側面で負の影響について述べている。独立性の検定結果では、地熱発電所の公益性に係る自然資源と温泉資源への悪影響の考え方への態度変容について有意差が観察されており、その傾向は、前章の分析で反対への態度変容が最も多かったコミュニティであることも整合的である。

(3) コミュニティ3における発話と態度変容

コミュニティ3における発話のローデータをみると、観光、CO₂削減、電気料金といったより包括的な話題がその特徴になっている。約8割が中立のコミュニティ3は、497個の発話データしかなく、他のコミュニティと比べると最も不活発である。つまり、散発的な 이슈がそのつどあがっては消え、一定の方向性を示したり、熟議が深まったりする様子はあまり明確にはみられない。以下、(f)~(h)に書き込み例を示す。

(f) 電気料金の値上げに対する懸念(電気料金、電気代)

書き込み例：他の国の発電量とかも確かに知りたいですね、電気料金がこれ以上上がると自分は生活ができなくなるから、切実な問題として、2~3年ぐらいで、電気代が下がる方向が出せればいいと思っています。原子力が賛成とかじゃないですけど、高い電気代が上がると結構厳しいです。地熱発電も時間はかかると思うけど、なんとかして欲しいのが自分の思いです。

(g) 観光に配慮した開発(観光、バランス)

書き込み例：バランスの問題ですね 日本のように国土が狭い所に大規模な発電所は難しいかと思います。小規模で自然環境に配慮できる物が良いように思われます。温泉の湯量もそうですが温度が変わってしまいますし地元産業に影響がでてしまってもこまりますね

(h) クリーンエネルギー、風力発電、太陽光発電

書き込み例：地下を掘り下げる、というのは、他の水力、風力、太陽光、に比べたらかなりの自然に対する干渉になってしまいますね。それによって様々な変化が起こり、それがもちろん温泉へも影響するのですね。温泉は日本の心ですし、それによって観光地として存在する

場所が沢山あるわけで…。そういう場所が、地熱発電所建設によって閑散としてしまうのを想像すると確かに寂しいですね。そして水蒸気爆発の事故も起きている。しかし、このまま、原発に変わる発電源を考えず、環境に対してなんのアプローチもしなかったら、温泉どころではないと思うので、もっと改善点というか開発をしたいと思います。(略)

コミュニティ3の参加者は、その発話パターンから4つのクラスターに分類された。各クラスターの発言数は、クラスター1(25名)で3.1回、クラスター2(2名)で4.0回、クラスター3(2名)で5.5回、クラスター4(4名)で5.5回となっている。発言内容については、クラスター1は特段の傾向は見受けられず、コミュニティ1や2でもみられたのと同様に発言数の少ない参加者と考えられる。クラスター2は、「F 地熱発電の地下資源への因果関係」、「E 原発の代替としての地熱、課題としての初期費用」に関する発言が、クラスター3は、「G 再生可能エネルギーの普及と推進、そのための課題」、「L 生活」に関する発言が、クラスター4は、「O 発電所の建設」、「J 地熱発電の影響」に関する発言がそれぞれ多かった。このように、コミュニティ3では他のコミュニティに比べ、発言内容が様々であり、前述したように散発的ともいえる。独立性の検定結果では、一般論としての賛否と、地熱発電所の公益性に係る自然資源への悪影響の考え方への態度変容について有意差が観察された。

5. 考察：熟議の場としての評価

最後に、2.(2)で述べたように、熟議の効果の評価の基準として特に着目している、参加者の能力向上(知識や意見の変化など)や熟議の質(特定者による議論の支配、集団極化など)を表し得る、参加者による3つの側面からの評価結果をみておこう。

Fig. 6は、参加者自身による熟議の期間中の情報収集の状況を示したものである。全く何もしなかったのは9%であり、91%が何らかの情報収集を行っている。参加者が一定の関心を持つステークホルダーである以上、これまで関心が薄かったということはないものと考えられるが、それでもなお、専門知の提供などが地熱発電に対しての一定の興味を引き起こされたことを示している。

Fig. 7は、参加者自身の変化を示したものである。地球環境問題に対する関心の変化としては、12.1%が変わらず、9割近くが高まったとしている。また、地熱発電に関する知識の変化としては、2.8%が変わらず、97.2%が高まったとしており、DPで指摘される知識の向上が本実験でも示された。

Fig. 8は、5つの尺度からみたコミュニティの評価を示

したものである。これらは、政策との距離感がDPとは異なるため、本来の効力感とは若干の意味合いが異なる可能性もある。「自分の意見は納得のいくまで話し合われた」といった尺度には20.5%しか肯定的評価が寄せられていないものの、「他の参加者から十分に情報提供がなされた上で自分は意思決定できた」への肯定的評価は51.4%、「自分は他の参加者の話をよく聞くことができた」への肯定的評価は72.9%を占めるなど、今回のコミュニティがインプットを受ける場、そしてそのうえで判

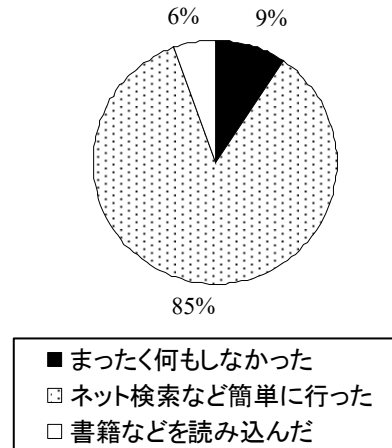


Fig. 6 実験参加者自身の情報収集の状況

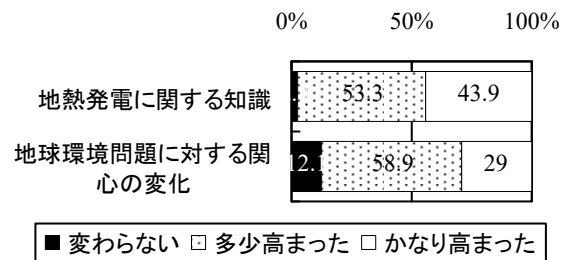


Fig. 7 実験参加者自身の知識や関心の変化

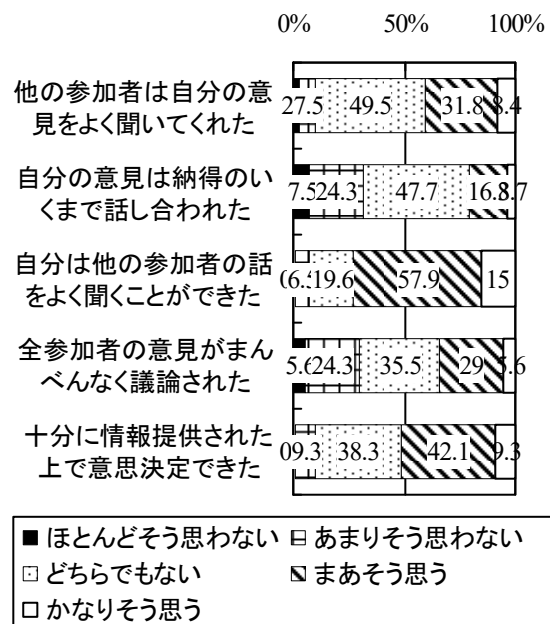


Fig. 8 実験参加者によるコミュニティに対する評価

断を下す場として一定の効果があつたといえる。つまり、本実験を通じて、新しいフレーミングへの気づきをステークホルダーへ与えた可能性が考えられる。なお、これらの各尺度の評価と、態度変容(発電所建設に対する一般論としての賛否)、発話回数について、独立性の検定を行った結果、有意な傾向はいずれについてもみられなかった。したがって、熟議の中で態度が変容したか否か、また熟議の中で発話回数が多いか少ないかは、熟議の評価には影響を及ぼしていないといえる。

Table 16 は、Table 7 で用いた3つの時点における地熱発電所建設に対する一般論としての賛否の評価、「反対である」を1点、「賛成である」を5点とした場合の平均値と標準偏差をコミュニティ別に求めたものである。これらを吟味することにより、前出の Luskin et al.¹⁸⁾が試みているように、本実験の熟議において、集団極化が起こったか否かについて一定の考察が可能である。コミュニティ1では、賛成者が多いため平均値は高値でほぼ一定、標準偏差は時間の経過とともに一貫して小さくなっており、一定の集団局化が起こっているものと考えられる。ただし、それが本来の意味である、極端な方向に走りやすい傾向というわけでもない。前述の書き込み例に示されるように、地熱発電の負の側面を知った上で、配慮すべき点を検討しなければならぬという学習がみられることから、多様性のあるステークホルダーによる活発な議論の中で態度が収斂していったものと考えられる。コミュニティ2では、平均値はコミュニティ1よりも低い値で一定、標準偏差は大きく変動し、最終的には全コミュニティで最も高い値となっている。コミュニティ3では、低かった平均値が高くなり、標準偏差が一貫して高くなりコミュニティ2と近い値となっている。これらの2つのコミュニティでは、態度を決めかねている参加者が多いため、議論をリードする存在も少ないことが、集団極化を招かず、むしろ中立的な意見から賛成、或いは反対への両方の変化がみられるなど、態度変容が多方面にわたっているものと考えられる。ただ一方で、このような特性を持つコミュニティでは、より活発な議論とするため、モデレーターの介入度を高めることも重要と考えられる。

以上の結果を踏まえると、DP やフォーカスグループ

Table 16 地熱発電所建設に対する一般論としての賛否に対する熟議前後での変化にみるコミュニティ別の熟議の集団極化

	コミュニティ1	コミュニティ2	コミュニティ3
サンプル数	40	34	33
平均値(T1)	4.43	3.94	2.97
平均値(T2)	4.45	3.94	3.88
平均値(T3)	4.30	3.94	3.73
標準偏差(T1)	.844	.919	.585
標準偏差(T2)	.677	.776	.650
標準偏差(T3)	.648	.983	.944

インタビューのような形式では、初対面の相手と短時間のうちにうちとけ、お互いの意見を十分に言い合うことが難しい状況も十分にありうるが、本実験の場合、ステークホルダーが安心して意見表明できた可能性が指摘される。現実には相手と対峙した状態では、互いの顔色や口調、態度、社会的な立場等によって、いわゆる「声の大きい」参加者がその場の議論の方向性をコントロールし、議論の支配が行われてしまう場合が見受けられるが、本実験の場合は年齢、性差、社会的な立場等に拘泥しない自由な発言機会が保障されるというメリットがある。またDP やフォーカスグループインタビューなどでは参加者を長時間拘束することが困難であることから、通常は数時間程度の議論で終始することが多いなか、2週間という時間をかけて意見が蓄積され醸成されたことの意義は大きいと考えられる。そしてこのことは、集団極化というよりは、むしろ中立的な意見から賛成、或いは反対への両方の変化がみられるなど、態度変容が多方面にわたっていることにもつながっているものと考えられる。

6. おわりに

本研究では、インターネット上でのオンライン熟議実験という実験方法を導入し、発電と温泉利用という地熱資源のトレードオフ問題について、分析を行ってきた。以下に得られた主な知見をとりまとめる。

第1に、一般論としての地熱発電所建設に対する賛否については、賛成層はT1時点(熟議前)で50.4%だったものが、T2時点(情報提示後・熟議前)では77.5%、T3時点(熟議後)では僅かに減少して75.7%と推移している。その主要因として、中間層が45.8%⇒22.4%⇒18.7%と大きく減少していることが挙げられる。これは、専門知の提供による参加者の問題への理解が進んだためと考えられる。

つまり、初期時点での地熱発電の長所と短所などの基本的な専門知の提供が参加者の態度変容に一定の影響を及ぼしている。その一方で、それ以降の追加的な専門知(立場の異なる組織の見解や今後の制度的、技術的動向など)の提供は、参加者の態度変容にそれ以上の影響を及ぼしていない可能性がある。今回の実験では、初期時点で提示する専門知の内容の影響が大きいことがうかがえる。

第2に、初期的な態度の異なる参加者で構成される各コミュニティでその変容の様相は異なっている。初期段階で賛成多数であったコミュニティでは一般論としての賛否についての態度変容が最も少なく、安定的に賛成多数が維持、強化されている一方で、賛成と中立が半々だったコミュニティでは、次いで態度変容が少なく、反対への変容が他のコミュニティに比べて最も多くなっている。そして中立多数だったコミュニティでは態度変容が

最も多く、その全員が賛成への変容となっている。

第3に、地熱発電所建設の是非をめぐる望ましい決定方法として、最も支持された住民投票には、科学的エビデンスをもって合理的な熟議がなされるプロセスは必ずしも担保されていないが、当事者同士による科学的エビデンスの確認(共同事実確認)も一定の支持が得られた。

第4に、本実験の熟議の場としての評価は、参加者の能力向上や熟議の質(特定者による議論の支配、集団極化など)に関連した側面からは、新しいフレーミングへの気づきをステークホルダーへ与えたこと、ステークホルダーが安心して意見表明できたこと、集団極化が起らなかったことなどの可能性が指摘される。賛成多数であったコミュニティでは、活発な議論の中で態度が収斂していき、態度を決めかねている参加者が多く議論をリードする存在も少ないコミュニティでは、集団極化を招かなかったが、より活発な議論とするため、モデレーターの介入度を高めることも重要となる。

今後は、この種の実験を様々な題材やフォーマットで実践し、専門知の提供がステークホルダーにいかなる態度変容を促すかのアセスメントを行うものとしての手法を確立し、現実社会との接合性について検討を重ねる。

謝辞

本研究は、総合地球環境学研究所のプロジェクト(No. 14200097)、及び科研費基盤研究(C)(課題番号 26340122)により実施された。実験には、(株)楽天リサーチのMROCサービスを利用し、専門家とステークホルダーの皆様にご協力頂いた。集計・分析に際しては、則武透子氏(元東京大学大学院新領域創成科学研究科)、河合裕子氏(元東京大学大学院専門職学位課程公共政策学教育部)、白井浩介氏(元東京大学大学院工学系研究科)の協力を得た。匿名の査読者からは貴重なコメントを頂いた。記して感謝申し上げたい。

参考文献

- 田中充・白井信雄・馬場健司編(2014)『ゼロから始める暮らしに生かす再生可能エネルギー入門』家の光出版。
- 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思決定プロセスのデザイナー風力発電立地のケース」『社会技術論文集』6, 77-92.
- 馬場健司・松浦正浩(2008)「交渉シミュレーションを用いた環境論争の解決策の検討ー風力発電立地のケース」『環境システム研究論文集』36, 149-158.
- 上地成就・村山武彦・錦澤滋雄(2013)「地熱開発計画に対する地域における社会的受容性の要因分析ー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」『環境情報科学 学術研究論文集』27, 283-288.
- Luskin, R. C., Fishkin, J. S. and Jowell, R. (2002). Considered Opinions: Deliberative Polling in Britain. *British Journal of Political Science*. 32, 455-487.
- Fishkin, J. S., He, B., Luskin, R. C. and Siu, A. (2001). Deliberative Democracy in an Unlikely Place: Deliberative Polling in China, *British Journal of Political Science*, 31, 1-14.
- Davies, T. and Gangadharan, S. P. (2009). Online Deliberation: Design, Research and Practice. CSLI Publications. <http://odbook.stanford.edu/static/filedocument/2009/11/10/ODBook.Full.11.3.09.pdf> [2015, June 22].
- Luskin, R. C., Fishkin, J. S. and Iyengar, S. (2006). Considered Opinion on U.S. Foreign Policy: Evidence from Online and Face-to-face Deliberative Polling. The Center for Deliberative Democracy, Research Papers. <http://cdd.stanford.edu/2006/considered-opinions-on-u-s-foreign-policy-face-to-face-versus-online-deliberative-polling/> [2015, June 22].
- Grönlund, K., Strandberg, K. and Himmelroos, S. (2009). The Challenge of Deliberative Democracy Online – A Comparison of Face-to-face and Virtual Experiments in Citizen Deliberation, *Information Policy*, 14, 187-201.
- Delborne, J. A., Anderson, A. A., Kleinman, D. L., Colin M. and Powell, M. (2011). Virtual Deliberation? Prospects and Challenges for Integrating the Internet in Consensus Conference. *Public Understanding of Science*. 20(3), 367-384.
- 杉山滋郎(2012)「討論型世論調査における情報提供と討論は機能しているか」『科学技術コミュニケーション』12, 44-60.
- 馬場健司・高津宏明(2017)「オンライン熟議実験を用いたファシリテーターの機能の比較検討ー再生可能エネルギー資源の利用を巡る社会的意思決定問題の例ー」村田和代編『市民参加の話し合いを考える』(pp. 177-198) ひつじ書房.
- J.S.フィッシュキン(2011)『人々の声が響き合うときー熟議空間と民主主義』早川書房.
- Luskin, R. C., Fishkin, J. S. and Hahn, K. S. (2007). Deliberation and Net Attitude Change. Prepared for presentation at the ECPR General Conference, Pisa, Italy.
- Luskin, R. C. and Fishkin, J. S. (2002) Deliberation and “Better Citizens”. <http://cdd.stanford.edu/research/papers/2002/bettercitizens.pdf>, [2013, January 22]
- 坂野達郎(2011)「討議民主主義手法としてのDPの意義と課題ー神奈川DPから見えてきたことー」『計画行政』33(3), 21-28.
- Siu, A. (2009). Look Who's Talking: Deliberation and Social Influence. Paper presented at the 2009 Annual

- Meeting of the American Political Science Association in Toronto, Canada.
- 18) Luskin, R. C., Fishkin, J. S. and Hahn, K. S. (2007). Consensus and Polarization in Small Group Deliberations. Prepared for presentation at the annual meeting of the American Political Science Association, Chicago. <http://cdd.stanford.edu/research/papers/2007/consensus-polarization.pdf>. [2013, January. 22]
- 19) キャス・サンスティーン著・那須耕介編・監訳(2012)『熟議が壊れるとき 民主制と憲法解釈の統合理論』勁草書房.
- 20) 馬場健司(2002)「NIMBY 施設立地プロセスにおける公平性の視点—分配的公正と手続き的公正による住民参加の評価フレームに向けての基礎的考察—」『都市計画論文集』37, 295-300.
- 21) Tyler, T. R., & Degoy P (1995). Collective Restraint in Social Procedural Justice and Social Identification Effects on Support for Authorities. *Journal of Personality and Social Psychology*. 69(3), 482-497.
- 22) Webler, T. (1995). “Right” Discourse in Citizen Participation: An Evaluative Yardstick, In Renn, O., Webler, T., and Wiedemann, P. (Ed.), *Fairness and Competence in Citizen Participation: Evaluating Models for Environmental Discourse*. Kluwer Academic Publishers. 35-86.
- 23) Renn, O. (2003). The Challenge of Integrating Deliberation and Expertise: Participation and Discourse in Risk Management, In McDaniels T. and Small M. (Ed.). *Risk and Governance: An Interdisciplinary Characterization of the Field*. Cambridge University Press. 289-366.
- 24) 岩見麻子・大野智彦・木村道徳・井手慎司(2013)「公共事業計画策定過程の議事録分析によるサブテーマの把握とサブテーマを介した委員間の関係性の可視化に関する研究」『土木学会論文集 G(環境)』69(6), II_71-II_78.
- 25) 岩見麻子・大野智彦・木村道徳・井手慎司(2014)「公共事業計画策定過程の議事録分析による意見の協調・対立関係把握のため分析手法の開発」『土木学会論文集 G(環境)』70(6), II_249-II_256.

STAKEHOLDERS' ATTITUDE CHANGE ON RESOURCE TRADE-OFF BETWEEN GEOTHERMAL GENERATION AND HOT SPRING BY INTERNET DELIBERATIVE EXPERIMENT

Kenshi BABA¹ and Hiroaki TAKATSU²

¹Ph.D. (Policy and Planning Science) Professor, Tokyo City University, Faculty of Environmental Studies (E-mail: kbaba@tcu.ac.jp)

²M.P.P. (Public Policy) former student, The University of Tokyo, Graduate school of Public Policy (E-mail: tk2hiroaki@gmail.com)

This paper attempts to apply a new deliberative experiment using Internet to an issue of trade-off between geothermal generation and hot spring. We have screened four types of 150 stakeholders on the issue and composed them into three virtual communities, and provided them with expert knowledge. Then we have analyzed their attitude change by questionnaire data of before and after deliberation and by text mining with typing data in a message board. The results demonstrate as follows; i) expert knowledge promotes an understanding of the issue of the participants, ii) attitude change of the participants tends to vary depending on the constitution of the members which have different initial attitudes in each community, and iii) joint fact-finding of scientific evidence among relevant parties get support from the participants.

Key Words: *consensus building, risk communication, local commons, text mining*