

再生可能エネルギーの  
地産他消に求められる合意形成



第3回

2013年5月7日

全10頁

# 考え方の相違点と背景

環境調査部 主任研究員  
小黑 由貴子

## 1 ステークホルダーの考え方

第2回「[NIMBY問題の整理](#)」では、再生可能エネルギーの地産他消にかかわるステークホルダーのうち地場産業は「[コモンズの悲劇](#)」になるのではないかと懸念し、再生可能エネルギー導入を推進したい側（主に企業）は「[アンチコモンズの悲劇](#)」になるのではないかと懸念していることを紹介した。こうした懸念を持っている地場産業と再生可能エネルギーの典型的な組み合わせには、温泉関係者と地熱発電、漁業関係者と海洋エネルギー（洋上風力発電を含む）等がある。

### (1) 基本的な考え方は一致

[図表1](#)と[図表2](#)に、合意形成にかかわる意見を表明している地場産業と再生可能エネルギーの例を挙げた。

地熱発電関係者と温泉関係者の場合、基本となる考え方に違いがあるようにはみえない。「持続可能な資源利用（悪影響を及ぼす開発は否）」をするために、「継続的なモニタリングと透明性のある情報公開」を進め、「双方のみならず地域全体に貢献する事業を営む」ことを目指すものである。

海洋エネルギーの場合、実用段階にあるのが着床式の[洋上風力発電](#)だけなので、具体的にイメージされているのも、洋上風力発電が多い。こちらも、前述と同様、基本的な考え方に大きな違いはみられない。「共存・共栄（win-win）を図る」ために「可視化された意見交換」を進め、「地域社会の活性化」を目指すとしている。

図表 1 温泉と地熱発電にかかわる意見を表明しているステークホルダーの例

団体名 メンバー	合意形成・共生・協調に関する意見・提言・考え方	
		出典
<p>日本地熱学会</p> <p>企業、NPO、地方自治体、研究機関等</p>	<p>地熱発電利用と温泉利用の科学的理解に基づいて、双方向のコミュニケーションが図られ、地球の恵みの有効利用につながることを心から期待</p> <p>共生のための具体策として、</p> <p>1) 科学的分析結果の適切な説明に基づく、相互の信頼関係の維持</p> <p>2) 地熱発電・温泉関係者の定期的な対話と地熱発電に関する広報活動</p> <p>3) 学識経験者、地熱発電事業者、温泉事業者を含む地元関係者の意見を踏まえた共生のための事業化プログラムの作成を提案</p>	<p>日本地熱学会『地熱発電と温泉利用との共生を目指して』委員会報告書（2010年5月）</p>
<p>日本地熱協会（JGA）</p> <p>企業</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係する行政機関や地熱資源を有する地元自治体との密接な連携が不可欠</li> <li>環境との調和と温泉事業との共生は業界を挙げて取り組まなければならない重要課題</li> </ul>	<p>『日本地熱協会』の設立について」2013.2.1</p>
<p>全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会（全旅連）</p> <p>47都道府県の旅館ホテル生活衛生同業組合</p>	<p>温泉と地熱発電とが共生できることを目的とした5項目を提案</p> <p>①地元（行政や温泉事業者）の合意を絶対条件とする</p> <p>②客観性が担保された情報開示と第三者機関の創設</p> <p>③過剰採取（補充井）防止の規則</p> <p>④長期にわたる環境モニタリングの徹底</p> <p>⑤被害を受けた温泉の回復作業の明文化</p>	<p>平成24年度生活衛生関係営業対策事業「地熱発電と温泉地との共生に関する調査報告書」—地熱発電の現状と考察—平成25年3月より「まとめ」</p>
<p>一般社団法人日本温泉協会</p> <p>温泉利用の宿泊施設、入浴施設、医療施設、福祉施設、文化施設、地方自治体、団体、企業等</p>	<p>自然保護・温泉資源保護・温泉文化保護の立場から「無秩序な地熱発電開発に反対」</p> <p>無秩序な状況を回避するための5つの提案</p> <p>①地元（行政や温泉事業者等）の合意</p> <p>②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</p> <p>③過剰採取防止の規制</p> <p>④継続的かつ広範囲にわたる環境モニタリングの徹底</p> <p>⑤被害を受けた温泉と温泉地の回復作業の明文化</p>	<p>平成24年度生活衛生関係営業対策事業「地熱発電と温泉地との共生に関する調査報告書」—地熱発電の現状と考察—平成25年3月より「日本温泉協会の要望書」</p>
<p>（一般社団法人）日本秘湯を守る会</p> <p>会員宿188軒（2013/5/1閲覧時点）</p>	<p>「既存温泉の温泉源」や「自然公園等保護地域」における無尽蔵な「地熱エネルギー開発」に反対する旨を要望</p> <p>なお既存温泉に影響のない利用法（高温泉の減温利用、温度差発電、地中熱利用等）については積極的に取り組みたい</p> <p>節度ある地熱開発のための具体的要件として3項目提案</p> <p>①「温泉源利用」や自然公園等保護地域の「環境保全」に対する行政チェック機能の徹底</p> <p>②国民への公正な情報公開の確立</p> <p>③「安全重視」＝「地下地表環境保全」を強化し、地震多発・土砂災害危険度がアップしている日本列島の「地下防災」体制強化に重点をおいた政策・法律整備、監視徹底を早急に行うこと</p>	<p>佐藤好億監修・発行人「地熱発電の隠された真実」（2012年10月発行）</p>

（出所）各種公開資料を基に大和総研作成

図表2 漁業と海洋エネルギーにかかわる意見を表明しているステークホルダーの例

団体名 メンバー	合意形成・共生・協調に関する意見・提言・考え方	
		出典
一般社団法人 海洋産業研究会 (RIOE)  企業、研究機関	<p>基本的考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電事業者も漁業者も共に潤う、Win-Win方式で取組むこと</li> <li>・地域社会全体の活性化に貢献すること</li> </ul> <p>事業着手にあたって求められる基本的姿勢</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物・生態系に対してマイナス影響を与えないよう配慮すること</li> <li>・漁業操業をしていない未利用海域に優先的に立地すること</li> <li>・計画立案プロセスの見える化に努めること</li> </ul>	「洋上風力発電等における漁業協調の在り方に関する提言」（中間とりまとめ）（平成24（2012）年3月21日）
内閣府 総合海洋政策本部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海域利用の調整には、地方公共団体の役割が重要であり、他の海域利用者等との共存共栄を図るとともに、地域ごとの状況に応じて総合的な観点から調整を行う</li> <li>・海域利用に係るルールを明確にするため、必要となる法制度の整備も含めて検討</li> <li>・円滑な調整のための環境整備の観点から、地域協調型・漁業協調型の海洋再生可能エネルギー利用メニューを作成・公表するなど、関係者間の認識の共有を図る／海洋情報の充実、海洋台帳の整備を進める、等</li> </ul>	海洋基本計画 平成25年4月26日閣議決定
JF全国漁業協同組合連合会（全漁連）  各都道府県にあるJF連合会や浜に密着した活動をしている全国の約1,100あるJF（漁協）	「海洋再生可能エネルギー利用の促進のあり方にかかる有識者検討会」を設置して、着床型洋上風力発電についてJFグループの考え方とりまとめを検討中	「全漁連情報」1824号 2012年（平成24年）12月26日
水産庁	漁業者と発電事業者及び関係地方自治体との間で十分に意見交換を行い、地域水産業の振興に資することが求められる	「再生可能エネルギー（風力発電施設）の導入について」（平成24年9月）

（出所）各種公開資料を基に大和総研作成

## （2）資源は有限であり、持続可能な利用をすべき

コモンズの悲劇とは「共有資源の過剰な利用によって資源の枯渇や環境汚染が起こること」である。資源が無限であれば、こうした懸念は持たれない。

地熱資源については、有限である、ということで認識が一致している。まず、温泉と地熱発電に利用する熱水（蒸気）は同じものとされている。地熱発電開発側により「以前には、地熱貯留層と温泉帯水層は不透水層が間に存在するため、全く関係ないという説明がされた<sup>1</sup>」ことがあった。しかし今では、地熱発電が利用する地熱資源と温泉を区別すべき理由はなく、シームレスであるとしている<sup>2</sup>。温泉関係者も、「地熱発電に用いられる『熱水』は『温泉』そのもの<sup>3</sup>」であるとしている。

次に、地熱資源の生成には、「水とそれを貯めておく地下の構造及び火山の元となるマグマからの熱が必要<sup>1</sup>」である。水は、雨水や地下水として供給されるため、その供給量以上に利用すると、いずれ

1) 日本地熱学会『地熱発電と温泉利用との共生を目指して』委員会報告書（2010年5月）

2) 温泉（浅部）と地熱（深部）の水の循環系が異なっており、地熱貯留層と温泉帯水層が別々にできる場合は、別資源とみなすことも可能だが、つながりの確認には困難を伴う。

3) 全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会 平成24年度生活衛生関係営業対策事業「地熱発電と温泉地との共生に関する調査報告書」－地熱発電の現状と考察－平成25年3月より、「まとめ」

---

枯渇することになる。また、供給された水により、地熱資源の温度が低下することもある。地下の構造も永久不変ではない。マグマや地球を循環する水は、人類の意識できる時間軸からは無限にみえるが、「現在の技術で利用可能」という条件の下では、地熱資源は有限であると認識されているのである。

一方、太陽光や風力は、万年・億年単位で考えれば大きく変化するだろうが、人類の意識できる時間軸で考えれば無限と考えて問題ないだろう。同様に海洋エネルギーである波力・潮流・温度差といった資源も有限ととらえているステークホルダーはいないと考えられる。

ただし、こうしたエネルギーを使うための施設を設置した結果、別の資源（魚等）が減少することは懸念されている。この別の資源（魚等）は、地場産業が利用する海域においては有限と考えられている。例えば、平成24年3月に閣議決定された新たな[水産基本計画のポイント](#)には「資源管理やつくり育てる漁業に取り組み、長期的に漁獲を安定・増大」とあり、管理が必要な資源という位置付けをしている。

大学、風力発電事業者、風力立地地域の行政担当者、漁業従事者が共生に関する提言<sup>4</sup>をまとめる過程<sup>5</sup>で、「例えば、底引き網漁や巻き網漁等が行われている場所では、洋上風力発電の存在によって漁業が困難」、「バードストライクが周囲の漁業に影響を与える可能性がある。例えば、落下した鳥を目当てに周囲にサメが集まるようになれば、漁業にも影響が生じる」といった懸念が出されている。操業している海域において、魚という資源は有限であるという認識があるからこそその懸念といえよう。

以上のことから、地場産業も再生可能エネルギー導入推進側も、資源は有限であり、過剰採取せず持続可能な方法で利用しなければならない、という認識で一致していると考えられる。

### (3) 不確実性に対する考え方の違い

過去のいきさつや海外事例が影響しているのが、温泉と地熱発電である。

温泉の「湧出量は雨の多い夏期に豊富になり、雨のほとんど降らない冬季に著しく減少<sup>6</sup>」する等、自然環境の変化に影響を受ける。また、温泉開発は「一般的には自然湧出→掘削→掘削深度および掘削井の増大→動力揚湯」と進行するため、温泉開発が進展するにつれて、「湧出量の減少、水位低下、泉温低下、泉質変化等の温泉の衰退・枯渇現象が明確になっていく」ことが必然的な現象である、とする報告<sup>7</sup>がある。つまり、温泉開発でも湧出量減少や温度低下は起こるとしている。

また、古来の小規模な温泉と比べ大規模化・大深度化した温泉開発は、水収支のバランスが取れていない（涵養量＜湧出量）と考えられる例があるという指摘や、水産用や農業用の直接利用が既存の

---

4) 洋上風力発電と地域・漁業の共生に関する円卓会議「洋上風力発電と地域・漁業の共生に関する提言」平成24年2月

5) 同会議の第1回議事録（2011年8月2日）より

6) 神奈川県温泉地学研究所「[温泉を知ろう IV-3 湧出量と降水量の関係 \(1\) 温泉の湧出量](#)」

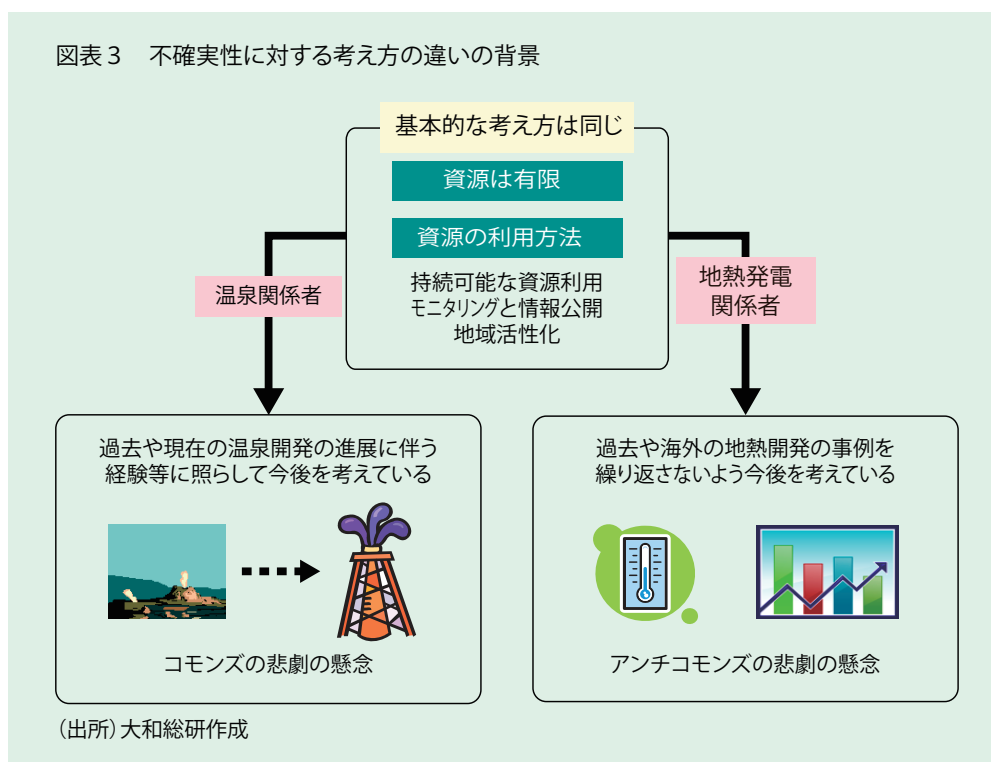
7) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構 地質研究所 地下資源調査所報告 第70号（1999）「[北海道の温泉資源の変遷と現況—都道府県別温泉利用状況データに基づき—](#)」

温泉利用に対する影響への危惧になっている、という指摘もある<sup>8</sup>。

さらに、『国内では地熱発電が温泉に影響したケースはない。』とする地熱開発事業者が、『温泉への影響』に関する温泉事業者の懸念を払しょくすることが出来ず、両者の間に、長らく対立とも言える状態が続いていること<sup>9</sup>が、共生問題の起因とする指摘がある<sup>9</sup>。これらのことから、水収支バランスが取れた温泉を維持することに苦心している温泉関係者にとっては、温泉施設よりさらに大規模な地熱発電所からの影響に対する懸念が大きい。

また、日本において「過去に影響事例がないことが、今後の計画についても『影響の可能性が低い』根拠とはならない」とも指摘されている<sup>9</sup>。海外では過去に、大規模な地熱発電所を作ったり不用熱水を地下に還元しなかったため、周辺の温泉に影響を与えた例がある<sup>10</sup>ことも、温泉関係者にとっては不安要因となっている。このため地熱発電関係者は、開発前のみならず開発後も影響把握のためのモニタリング等を行い適切な利用を進めることが重要としている。

つまり、温泉関係者は、過去や現在の温泉開発の進展に伴う経験等に照らして今後を考えているのに対し、地熱発電関係者は、過去や海外の地熱開発の事例を繰り返さないよう今後を考えているという点が、意見の対立の一因といえよう（図表3）。



8) 独立行政法人 産業技術総合研究所「[Green Report 2012 地熱資源環境研究部門成果報告 大地の資源（めぐみ）地熱を生かそう—問題点と解決法—](#)」より、公益財団法人中央温泉研究所 所長 益子 保「[温泉からみた地熱開発](#)」

9) 全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会 平成24年度生活衛生関係営業対策事業「地熱発電と温泉地との共生に関する調査報告書—地熱発電の現状と考察—平成25年3月」より、神奈川県温泉地学研究所 板寺 一洋「[地学的見地から](#)」

10) [地熱情報研究所](#)「[地熱早わかり Q&A](#)」

漁業と洋上風力発電の関係では、洋上風力発電を導入した場合に、資源（魚等）が減る恐れだけではなく、増える可能性もあることには留意したい。水産庁では、欧米の洋上風力発電施設の魚類等への影響調査事例を紹介しており<sup>11</sup>、マイナスの影響もあり得るが、漁礁として有効であった事例もあるとしている。ただし、海域、魚の種類や季節、施設の構造の違い等でどう変化するか未解明のことは多い。

地下や海洋の状態、生物への影響等、長期的な研究や監視が望まれているものの、「確実」にわかることはない。また、今、問題がなくても将来にわたって同じ状態であることを100%保証することも不可能である。この不確実性に対して、どの程度許容するか、どう対処するか、について、地場産業と再生可能エネルギー導入推進側が同じ視点に立っているとはいえないのが現状だろう。

## 2 資源から生まれる価値

これまでみてきたのは資源そのものから生まれる価値、いわば本質的な機能に対する考え方や懸念である。本質的な機能を満たすことは、最重要ではあるものの、地域という枠の中で資源を利用し事業を実施する上では、地域に貢献するものでなければ持続可能とはいえない。本質的な機能という、いわば個別最適だけではなく、地域貢献という全体最適を目指すためには、多様な視点が必要になってくる。多様な視点を持つためには、産業の多面的機能にも注目する必要がある（図表4）。

図表4 本質的な機能と多面的な機能

	本質的な機能	多面的な機能		
		地域社会の形成 (文化・雇用)	環境保全	防災（安全・安心）
温泉	三養（休養・保養・療養）	○		
漁業	水産物（食糧）の安定供給	○	○	○
再生可能エネルギー	エネルギーの供給	○		○

（出所）一般社団法人日本温泉協会「温泉百科」、水産庁「水産業・漁村の多面的機能」、JF全漁連「水産業・漁村のさまざまな役割」を参考に、大和総研作成

11) 水産庁「[漁業と協調する洋上風力発電施設（事例）について](#)」（更新日：平成25年3月7日）の中の「[欧米における洋上風力発電施設の魚類等への影響調査の事例](#)」

## (1) 本質的な機能

日本において温泉は、疲労回復のため（休養）、健康維持・病気予防のため（保養）、病気治療のため（療養）、利用される<sup>12</sup>。

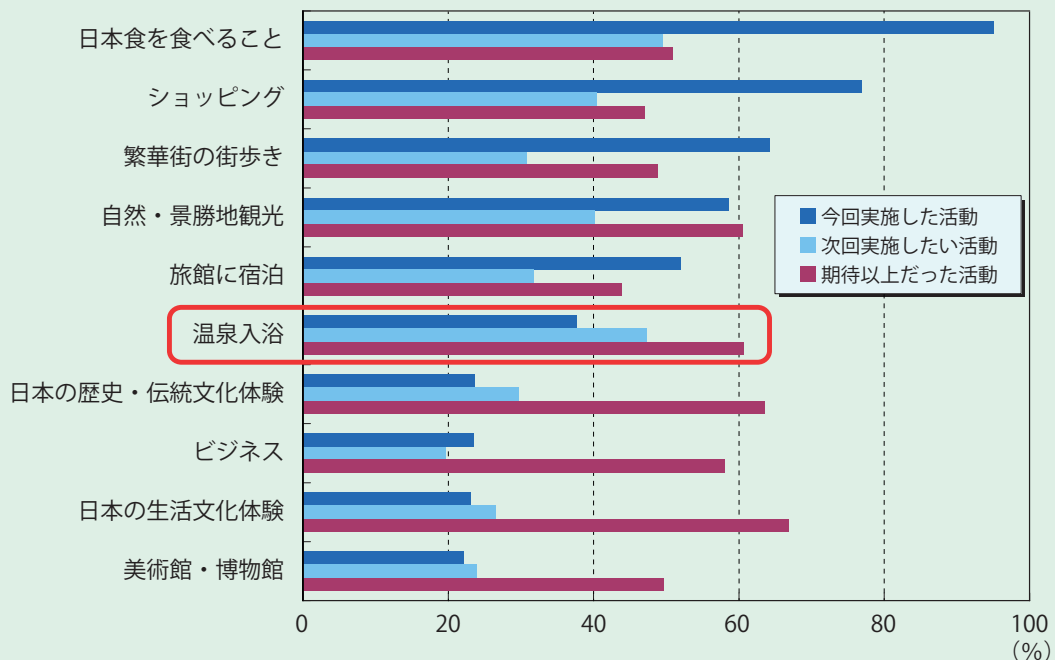
漁業によりもたらされる水産物は、日本人の健康的な食生活に大きく寄与している。DHA（ドコサヘキサエン酸）やEPA（エイコサペンタエン酸）等の機能性成分や、良質なタンパク質を多く含んでおり、低カロリーという特徴も持つ。

再生可能エネルギーは資源を輸入する必要がないことから地政学リスクが少なく、安定的に地域にエネルギーを供給できる。

## (2) 多面的な機能

日本において温泉は、長い歴史のある観光資源であり、世界に誇る文化である。飲食業や自然観賞ツアー等への周辺ビジネスへの波及効果もあり、地域の雇用に貢献している。温泉は海外観光客にも人気が高く（図表5）、広く日本のブランド価値を高める効果が期待できる。

図表5 訪日外国人の活動状況



(注) 「今回実施した活動」「次回実施したい活動」は、活動実施率上位10項目を抜粋。枠は筆者。

(出所) 観光庁 訪日外国人の消費動向 訪日外国人消費動向調査結果及び分析 平成24年 年次報告書  
<http://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/syouthityousa.html>

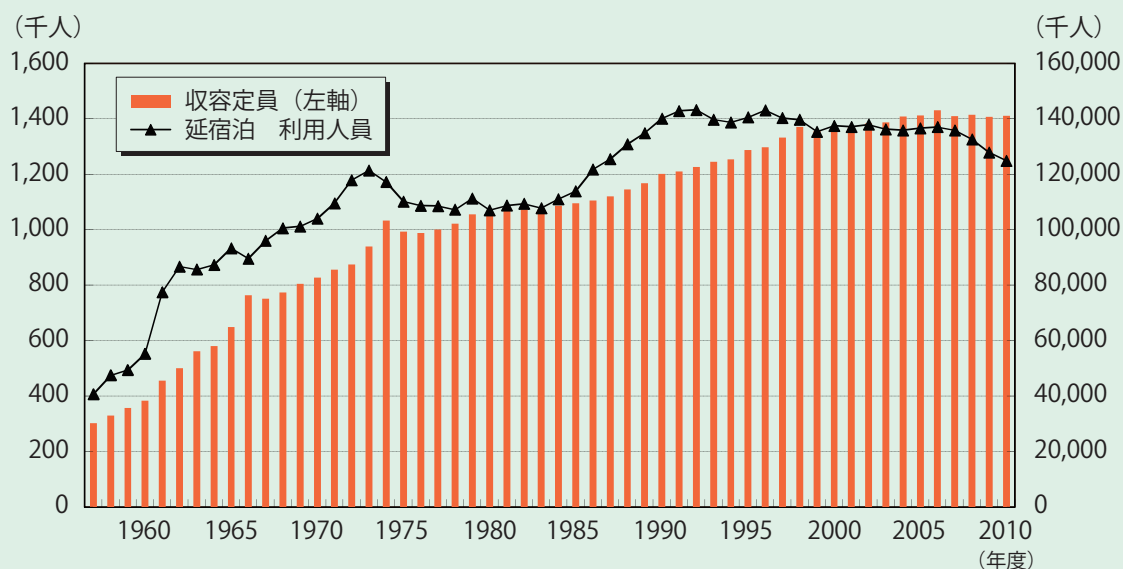
12) 一般社団法人日本温泉協会「[温泉百科](#)」

しかし近年、利用者数は減少傾向にある（図表6）。平成24年版の観光白書<sup>13</sup>によると、平成21年度の国内における旅行消費額が伸びなかった要因として「団塊世代の退職に伴う余暇活動が想定ほど伸びなかった」、「年休取得率が微増にとどまった」、「消費者物価指数が想定ほど上昇しなかった」等を挙げており、景気低迷が影響していることがうかがわれる。

ただし、「レジャー白書<sup>14</sup>」によれば、「身近な温泉地で、温泉と昼と夜の食事を楽しむ『0泊2食』の利用が増えている。一方で北海道や沖縄での長期滞在型旅行も好調」で、「長短二極化現象」がみられたとしており、国内旅行が非従来型へ変化していることも影響していると考えられる。

「レジャー白書」では、さらに、余暇活動の目的が多様化・複合化しているとしている。余暇活動の楽しみや目的に対しては、2年前と比べて「社会や人のために役立つ」、「好奇心を満たす」、「技術や腕前の向上」、「推理、想像を楽しむ」、「創造力の発揮」等の回答者が増加し、「日常生活の解放感」、「身体を休める」、「ぜいたくな気分ひたる」、「心の安らぎ」等の回答者の割合が低下した。温泉利用者の増加に向けては、消費者の社会に対する意識の変化にも注意を向ける必要があることがわかる。

図表6 温泉利用状況経年変化（収容定員と利用人員）



(出所) 環境省 環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室「温泉に関するデータ」  
<http://www.env.go.jp/nature/onsen/data/index.html>  
 環境省 環境統計  
<http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/index.html>

13) 国土交通省 観光庁「平成24年版 観光白書」

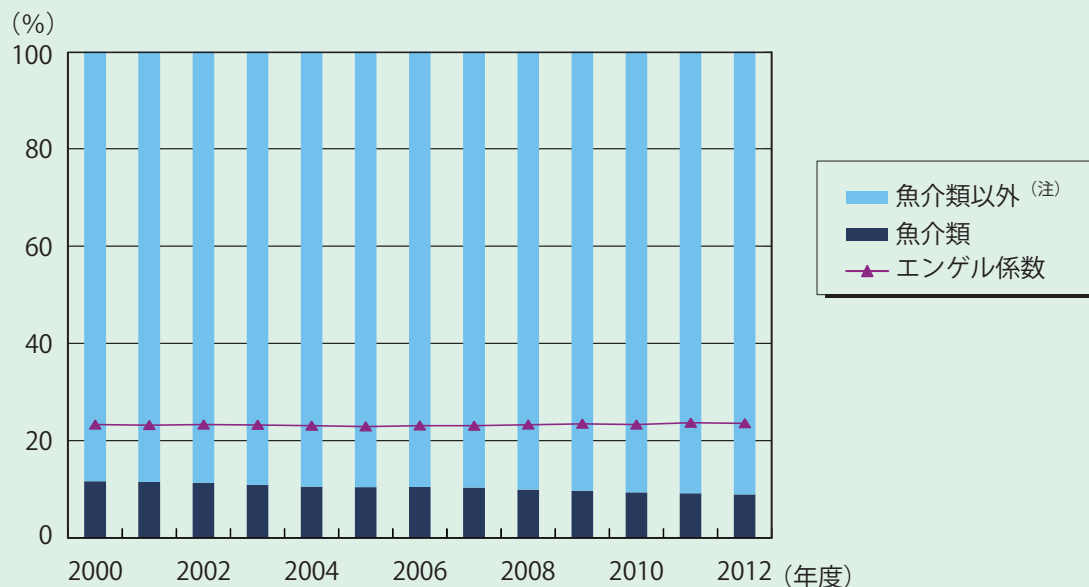
14) 公益財団法人日本生産性本部「レジャー白書 2012～震災後の余暇を考える～」



一方、漁業には、水質浄化等に役立つ藻場、干潟、サンゴ礁の保全や河川・湖沼等の生態系保全、海浜清掃等による環境保全、海洋性レクリエーション・漁村の民宿利用・海産物の直売所利用・体験操業の場提供、漁村独自の文化や伝統等による地域社会の形成、海難救助や国境監視等の海の安全・安心の提供、200万人を超える関連産業の就業者数等の雇用機会の提供等の機能がある<sup>15</sup>。

しかし、水産庁の「水産白書<sup>16</sup>」では、漁業・養殖業生産量の減少、漁業就業者の減少・高齢化等が報告されている。四方を海に囲まれ多様な形態の河川・湖沼があり、寿司等の料理で有名な日本は魚食大国とされているが、食糧支出額に占める魚介類の割合は、年々、減少しており（図表7）、家庭で調理する水産物の消費が減少している。また、水産物はスーパーマーケットで購入する割合が高い、消費される魚介類に変化がみられる等、生活の変化が起きていることも指摘されている。

図表7 食料支出額に占める魚介類の割合の推移



(注) 肉類、乳卵類、野菜・海藻、果物、油脂・調味料、菓子類、調理食品、飲料、酒類、外食の合計  
 (出所) 総務省「家計調査」(二人以上の世帯(農林漁家世帯を除く))を基に大和総研作成

15) 水産庁「水産業・漁村の多面的機能」、JF全漁連「水産業・漁村のさまざまな役割」

16) 水産庁「平成23年度水産白書」

---

再生可能エネルギーは、大規模災害等で系統電力が切断された時でも、ベース電源として利用できる可能性がある<sup>17</sup>等、防災（安全・安心）に貢献できるという期待がある。しかし、再生可能エネルギーにも外部環境の変化が起きている。一定規模以上の風力発電所は、2012年10月から環境影響評価（環境アセスメント）が必要になった。また、2013年4月から完全施行された改正環境影響評価法<sup>18</sup>では、事業実施前の計画段階において「配慮書」手続きを取ること、事業実施後に「報告書」手続きを取ること等が求められるようになった<sup>19</sup>。施設・設備を新たに作るという意味では、環境に何らかの負荷を与えることは事実である。今後、設備撤去後や沖合の洋上風力発電に関する検討も求められるようになるかもしれない。

社会は変化するものであり、変化につれて、多面的機能による地域貢献にも課題が出てきている。今回は、本稿で挙げた課題と各ステークホルダーの提案等を基に今後の方向性を探してみる。

#### 【参考資料】

一般社団法人日本温泉協会 「温泉」 2011.06 Vol.79 No.845、2013.02 Vol.81 No.853

#### 【謝辞】

本稿の作成にあたり、次の方々にご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。（団体名五十音順）

- ・海洋エネルギー資源利用推進機構 池上康之様（佐賀大学 准教授／海洋エネルギー研究センター副センター長）
- ・J F 全漁連 漁政部 部長 高浜彰様
- ・全国旅館ホテル生活衛生同業組合連合会 事業部長 市川正様
- ・公益財団法人 中央温泉研究所 所長 益子保様
- ・日本地熱協会 運営委員長 安達正畝様、事務局長 齋藤徹様

以上

---

17) 「東北地方の地熱発電所の多くは3月11日の地震の際、一旦送電を自動停止。安全確認後、数時間～数日で送電を再開。」 [産業技術連携推進会議—東北大学—産業技術総合研究所 合同セミナー](#)（2011年8月9日）より 独立行政法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 地熱資源研究グループ 安川香澄・内田洋平「[地熱と地中熱の活用](#)」

18) 大和総研 ESGニュース 2013年3月8日「[改正環境影響評価法が4月から完全施行、発電所の環境アセスメント迅速化は引き続き検討中](#)」

19) なお、再生可能エネルギー導入を推進するための環境アセスメントの迅速化として、手続き簡素化に資する情報の収集整備等が検討されている。