

再生可能エネルギー熱利用をめぐる所有論的 試論：地中熱を例として

YAMAGATA, Shinnosuke / 山形, 新之介

(出版者 / Publisher)

法政大学社会学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Hosei journal of sociology and social sciences / 社会志林

(巻 / Volume)

69

(号 / Number)

4

(開始ページ / Start Page)

65

(終了ページ / End Page)

83

(発行年 / Year)

2023-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00026521>

再生可能エネルギー熱利用をめぐる所有論的試論

——地中熱を例として——

山形 新之介

はじめに

気候変動が地球に暮らす人類共通の社会問題として合意を得て、その解決に向けた国際的な取り組みが始まった時を国連気候変動枠組条約が採択された1992年に求めるならば、国際社会は既に30年を超える月日をかけて気候変動対策に取り組んできたといえる。しかしながら、対策は一向に進んでいないどころか、むしろますます後退しているようにも見受けられよう。実際、地球全体の人為起源による温室効果ガス総排出量のうち、その約75%占める二酸化炭素の排出量は増加の一途を辿っている¹。また、COP26 や COP27 の結果を一定程度評価する声もあるが、依然として国益を優先した国際交渉が続いており、行き詰まり感が否めない。それにもかかわらず、「脱炭素」や「カーボンニュートラル」といった概念が提示され、温室効果ガスの削減目標だけは殊更高くなる一方である。

日本をはじめとした先進諸国では、その取り組みが十分だったか否かという評価は別として、これまで着実に温室効果ガスの排出量を削減してきた。そして、今後も更なる削減のために再生可能エネルギー（以後、「再エネ」と省略）の導入量を拡大させる方向で、各国の政策は舵が切られている。たとえば、日本における2020年の温室効果ガスの総排出量はCO₂換算で11億5千万トンとなっており、そのうちの約84.1%にあたる9億6千7百万トンほどがエネルギー起源CO₂だとされている²。それゆえ、再エネの普及拡大を図ることでエネルギー源の脱炭素化を推し進めていくこと自体は、もはやカーボンニュートラルという極めて高い目標を実現するための必須要件となっていることに論を俟たないであろう。

とはいえ、これまでの日本の気候変動政策やエネルギー政策を顧みれば、再エネによる発電については積極的に議論され、また政策的関心も高いように見受けられる一方、熱利用に対する政策的関心は希薄だったといえよう。もちろん、それは日本に限ったことではない。国際再生可能エネルギー

¹ 気象庁, 2022, 「二酸化炭素濃度の経年変化」 <<https://www.city.okayama.jp/ondankataisaku/0000042835.html>> 2022.12.23 accessed.

² 環境省・国立環境研究所, 2022, 「2020年度温室効果ガス排出量（確報値）概要」 <<https://www.env.go.jp/press/110893.html>> 2022.12.23 accessed.

ギー機関（International Renewable Energy Agency : IREA）と国際エネルギー機関（International Energy Agency : IEA），そして REN21（Renewable Energy Policy Network for the 21st century）が公表した報告書では、「再生可能エネルギーによって冷暖房の需要が満たされるような、よりクリーンで効率的なエネルギーシステムへの移行は、まだ十分に進んでいない」としており、「このことは再生可能熱分野が再生可能電力ほど政策的に注目されていないことが一因である」と明記されている（IRENA et al., 2020:5）。つまり、「再生可能エネルギー熱」（以後、「再エネ熱」と略す）の利用に関する普及は、どの国においても今後の重要な政策課題になっている。

そこで、本稿は日本の再エネ熱政策の動向に注目し、今後の普及に関する課題を整理したい。そのためにも、より具体的には「地中熱」と呼ばれる種類の再エネ熱に焦点を合わせることにする。その理由として、地中熱は場所によって採熱効率に違いがあったり、採熱の工法によっては法的な制約を受ける地域もあったりするものの、気象や地域的な要件に左右されずに利用できる再エネとして注目されているからである³。そのうえで、こうした地中熱の導入を推進する政策の在り方をめぐって所有論の視点から検討を進めたい。なぜならば、「所有は社会関係であり、人の物に対するひとつのふるまい方」（Collins, 1992=2013 : 196）を端的に示した概念だからである。つまり、人間が気候変動という環境問題に対して、地中熱をはじめとした再エネ熱の導入をめぐってどのようなふるまい方をすべきなのか、そのためには政策的に何が必要なのかということの考察を試みたい。

以降ではまず、エネルギー転換という政策課題の困難さを歴史的な観点から認識の共有を図りたい。次に、こうした問題を考える際に一つの有力な手掛かりとなるであろう「所有」という概念と、その多様さについて確認していく。そのうえで、日本の再エネ熱普及策の動向を概観した後に、そのもっとも注目すべき熱源の一つである地中熱利用の現状について所有論の観点から考察する。そして、以上をふまえてイギリスの Swaffham Prior という小さな村で取り組まれている地中熱を活用した地域熱供給を例に日本における地中熱の普及拡大に向けた政策的課題について検討していく。

1. 政策課題としてのエネルギー転換の困難さ

歴史を顧みると、我々人類はエネルギー転換を経験している。このことは、石炭をはじめとした化石燃料の利用が一般化した時代を指し示すものであることに相違ない。ただし、それは同時に、人類が気候変動という問題に対峙すべき歴史の幕開けを意味している。たしかに「気候変動問題は、言うまでもなく、1980年代後半から急速にグローバル・アジェンダとして浮上した、一見きわめて新しい環境問題である。しかし、いかなる現代的事象も、歴史の長期持続性と無縁ではあり得な

³ 未だ記憶にも新しい東京オリンピック・パラリンピック。その競技会場の一部として利用された有明アリーナや、東京アクアティクスセンター、武蔵野の森総合スポーツプラザといった施設でも地中熱を利用した設備が導入されている（環境省、2021『地中熱利用システム パンフレット（2021年3月）』<https://www.env.go.jp/water/jiban/pamph_gh/post_97.html> 2022.12.23 accessed.）

い」(池田, 2016 : 39) という指摘があるように, 気候変動問題の根源たるエネルギー起源 CO₂ が増加した要因となったのは産業革命に求めることができよう。そして, その立役者となったのは紛れもなく蒸気機関ではあるが, その燃料として石炭という化石燃料が最初から選択されていた訳ではない。言い換えるならば, 蒸気機関の燃料は石炭でなくとも良いにも関わらず, 石炭が利用されていたということである。そのため, このことを理解せずして産業革命を支えたエネルギーの構造転換を解することはできず, また現代社会が気候変動の解決策として取り組もうとしているエネルギー構造の転換のための手掛かりを得ることは難しいだろう。そこで, 以降では産業革命時におけるエネルギー転換の背景について確認しておきたい。

蒸気機関が発明され, 社会実装のために改良された地であるイギリスでは, 蒸気機関車の燃料として最初から石炭が利用されてきたが, アメリカでは蒸気船や蒸気機関車の燃料に薪が利用されており, いずれその燃料は石炭へと置き換わっていった (Ponting, 1991=1994)。では, なぜ蒸気機関の燃料として薪が使えたにもかかわらず, イギリスでは最初から石炭を利用していたのか。また, アメリカはなぜ途中から石炭を利用することになったのか。そのことを理解するためには, 当時のエネルギー需給構造について確認しておく必要がある。

そもそも18世紀に蒸気機関が発明される以前から, 石炭は鍛冶職人や石炭職人によって利用されてきた。さらに, 食物保存の必需品であった塩を生成するために, 海水を煮詰める燃料として石炭が惜しみなく使われていた。しかしながら, 「地下で層をなす石炭は, 不快なおいを発して燃えさかる地獄の業火にも似ており, 説教師はまさに悪魔の排泄物」として忌み嫌っていたほか, 「採掘業は, 当時の詩人や聖職者が古くから糾弾してきた生業だった」とされている (Rohdes, 2018=2019:36)。では, そのように忌み嫌われてきた石炭がなぜ利用されるようになってきたのであろうか。

その最大の原因は, 木材という資源の枯渇だとされている。かつて木材は, 非常に多くの用途に利用されていた。一例をあげるだけでも, 木材は家屋に城, 橋や船といった建造物などの用材となっていた。また, 19世紀後半までは世界のほとんどが, 動力源として人力や畜力, 水力, 風力といったエネルギーを組み合わせ利用していた一方で, 燃料源は木と畜糞に依存していた。とりわけ, 木材は集積が容易であることに加えて, 可燃性も高いことから重宝されており, 「鉄の精錬, ビールの醸造, ガラスやレンガの製造など (中略) 産業に本格的に使われ始めると, 薪炭の需要は飛躍的に増えた」としている (Ponting, 1991=1994 : 84)。

そうした状況の一方で, 資源保護に注意を払わず, 木材を無尽蔵に伐採し, 域内での供給が難しくなれば植民地先で調達するなどした。もちろん, 資源の保護に全く無関心ではなかったとはいえ, 急ごしらえの保全計画では木材が十分に成長するまでの時間を稼ぐことはできなかった。結果として, 木材は不足し, その価格も高騰してしまったのは自然の成り行きといえよう。そして, 「次第に深刻の度を加えるエネルギー不足から, 当時は質の悪い燃料とされていた石炭への転換を余儀なくされた。薪炭の値段が上がるにつれて, まず貧しい階層, 後には豊かな人々も石炭を使わざるを得なくなった」のが産業革命当時の社会的背景であった (Ponting, 1991=1994 : 89)。

そのため、以上のような歴史認識に基づけば、エネルギーが枯渇してくれば、代替エネルギーの必要性は自ずと高まる。また、既存のエネルギー源は高騰し、経済的優位性を失う。そのことによって現在既に利用されている再エネが代替源としての価値を高めるであろう。しかしながら、そのような時期が来るときには、産業革命期に失った森林の代わりに、安定した気候を失うことは間違いない。それゆえに、再エネの普及拡大を政策的に迅速に進める必要があるわけだが、「急いで事を仕損じるといふ」ことわざがあるように、再エネによる発電施設の立地が新たな社会問題も生み出している。

1997年に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」が制定されたのを最初のきっかけとしつつ、2009年に制定された「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（エネルギー供給構造高度化法）」や、2011年に発生した福島第一原子力発電所事故、またその同年に制定された「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法（再エネ特措法）」などを契機として、全国の地方自治体において再エネ利用の促進を目的とした条例の策定が相次いだ。その一方で、地域において景観問題をはじめとする紛争が顕在化していく中で、2014年ごろから再エネ設備の設置を規制する条例を策定する自治体が増加している。そして、今では再エネの利用促進を目的とする条例を制定した自治体よりも、設置の規制を目的とした条例を制定している自治体の方がはるかに上回っている⁴。こうした状況に対して、政府は2021年に地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正し、再エネ設備の設置に不適當な区域と積極的に導入するための区域を選別する制度を設けた。このことによって、地域社会の内側で生起する再エネ発電の立地をめぐる争点化を防ぐことに期待はできるかもしれない。

とはいえ、再エネ発電をめぐる問題はほかにもある。たとえば、諸富（2015：1）は「そうそうたる大企業が再エネ発電事業に参入し、メガソーラー発電所が全国に次々と設置されるだけでは結局、これまでの火力や原子力といった集中電源を、メガソーラーという新しい集中電源に置き換えただけ、という結果に終わりがかねない」ことを危惧している。残念ながら、その兆候は既に顕在化しつつある。

大規模な再エネ発電施設の立地を規制する条例を制定している自治体には、東京都や都内の基礎自治体で同様の条例を制定しているところは無い。また、人口規模が大きく、全国で20ある政令指定都市を対象にしたとしても、同様の条例を作成しているのは神戸市と浜松市のみである⁵。つまり、再エネ発電設備の立地規制に関する条例が設けられている自治体というのは、都市部よりも地方に多く、その背景には地価が安く、広大な敷地があるからというのは容易に想像がつくだろう。

⁴ 一般財団法人 地方自治研究機構「再生可能エネルギーの利用促進に関する条例」〈http://www.rilg.or.jp/htdocs/img/reiki/122_renewable_energy.htm〉 2022.12.23 accessed.

⁵ 一般財団法人 地方自治研究機構「太陽光発電設備の規制に関する条例」〈http://www.rilg.or.jp/htdocs/img/reiki/005_solar.htm〉 2022.12.23 accessed.

その結果、「開発の遅れた田舎の路線」の駅が特に優先的に選ばれる」ようになり、規制条例の無い場所にメガソーラーやウィンドファームといった新しい集中電源が立地する可能性を否定はできない (Beck, 1986=1998 : 60)。

しかしながら、気候変動を緩和するためにはエネルギー起源 CO₂ の排出量削減が肝要となるのもまた事実であり、とりわけ様々な用途に利用できる電力を再生可能な資源から生成しなければカーボンニュートラルなど夢物語に終わる可能性がある。とはいえ、電力の再エネ化だけが、エネルギー転換にとって必要なことでもない。そこで考えねばならないのは、資源をめぐる人々のふるまい方、すなわち所有論的なものの見方なのではなからうか。次節では、単に所有といえども、その内容は非常に多様であることを確認しておきたい。

2. 「所有」概念の多様さ

所有とは社会的に何を意味する概念なのだろうか。ただ単に、「所有」といっても、その背後には様々な意味合いが隠されている。たとえば Collins は、土地の所有ということ为例にして、「その人がその土地を利用し、そこに住んだり、そこを通ったりすることができるということ、そして他の人は許可なくしては立ち入ってはならないということである。他の人が入ったら、持ち主は警察を呼んだり、裁判所に訴えて他人を立ち入らせないようにすることができる」としたうえで、「所有とは物に関する人々の関係である」と論じている Collins (1992=2013 : 196)。このような所有概念をふまえ、環境問題を読み解く上での分析概念として池田 (1995:23) は「所有 (property) とは、人間の環境に対する関係行為をもっとも包括的に意味する概念である」と定義している。そのうえで、所有という概念を9つに類型化し、社会関係を媒介とした人間の環境に対するふるまい方を分析する枠組みが提示されている。そこで以下では、池田 (1995) が提示する所有に関する9つの類型について確認しておこう。

まず、所有形態に注目するだけでも、それは大きく二つに分かれている。その一方が「占有 (possession)」であり、もう一方を「所有 (ownership)」としている。双方の違いは、客体としての環境や資源に対するふるまい方で分けられている。より具体的には、占有は環境や資源を使用すること自体に価値を見出す所有形態だとしている。一方で、所有 (ownership) は、所有している環境や資源から収益を得ることに主な価値を見出した所有形態だとされている。そして、それらの所有主体としての自然人という観点から「共同占有 (communal possession)」、「共同所有 (communal ownership)」、「私的占有 (private possession)」、「私的所有 (private ownership)」の4つに類型化している (池田, 1995 : 25)。

また、池田は「専有 (appropriation)」によって、共同占有と共同所有とを連続させていることを指摘している。この概念は、人々の環境へのふるまい方を考えるうえで、今日的にも特に重要となっている。では、専有とは何か。それは「一定の閉鎖的社会関係の内部秩序によって、利益の独占的享受の可能性が保証されているような所有」であることから、「専有は、使用価値の享受を最

優先する占有を交換価値の享受による利益の排他的享受を可能にする共同所有に転嫁する契機となる」と指摘しており、「環境問題との関連において専有が問題になるのは、その主体の内的・外的要因によって相続が困難になり、したがって、専有の継続可能性が失われる場合」だとしている（池田、1995：26）。そのため、山林部におけるメガソーラーの開発に伴う紛争などは、まさに山林をめぐる専有の継続可能性が消失したために引き起こされている社会問題であることを例証するものだといえよう。

さて、自然人を主体とする所有について、もう一点重要な形態が示されている。それは、「個体的所有」である。近代社会における社会関係はより開放的なものとなり、そこでは個人が所有主体となることが保障されている。つまり、個人が主体となる私的所有の確立を意味しているわけだが、それが共同性からの疎外によって生ずるものではなく、「個人の個性の確立」という観点から生ずる私的所有に対しては個体的所有という捉え方がなされている（池田、1995：27）。このことは、単に経済的な豊かさを求めるための環境へのふるまい方ではなく、あくまでも地域社会の構成員の一人として、いわゆる生活の質（Quality of Life：QOL）を高めるために環境や資源を活用するようなふるまい方を意味している。

以上のように自然人を主体とした所有の形態は6つほどある。一方で、私的所有の主体は必ずしも実態のある自然人に限ったものではないことについても言及されている。すなわち、法人による所有である。そして、法人にも主として企業のような私的法人と、国家や地方公共団体といった公的な法人が存在することから、「私的法人所有」と「公的法人所有」とに類別されている（池田、1995：28）。

さて、現代社会における所有をめぐる複雑性は、必ずしも所有内容を「管理（management）」する主体が所有主体と同一だとは限らない。つまり、所有主体とは別に所有内容を管理する主体が存在するような所有形態が考慮されている。ちなみに、所有と管理といった概念間の関係性については、中田（1993）の地域共同管理論を引き合いに、「管理は所有の上位概念として位置づけるべきかもしれない」とする一方で、とりわけ現代の日本の法体系下においては、所有主体に処分の機能が独占的に付与されていることを指摘しつつも、財産権の取り扱いに対して「公共の福祉に適合するように」と規定された憲法第29条を根拠に、その難しさを示唆している（池田、1995：28）。

このように一口に所有といっても、その内容は様々である。そして、それらが複合的に存在し、相互に作用することで、時として社会問題が生起するという点に現代社会の特徴の一つがあるといえよう。では、所有という観点から、再エネ熱を普及拡大させていくための政策として気を付けておくべき点について考えてみたい。そのためには、まずは日本における再エネ熱の普及政策における現状を、主に地中熱に焦点を合わせて確認しておこう。

3. 再エネ熱の普及をめぐる政策動向

現在のところ、中央政府レベルでは地中熱の導入拡大に特化した施策や事業というものは見受け

られない。それゆえ、地中熱を含む再エネ熱全体の政策動向に焦点を合わせることにしたい。では、そもそも再エネとは何か。その法的な定義は、2009年に制定された「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律（エネルギー供給構造高度化法）」に見出すことができる。同法の第二条3項には以下のように示されている。

この法律において「再生可能エネルギー源」とは、太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができると認められるものとして政令で定めるものをいう。

そして、同法の施行令第四条第一号から第七号には、以下のように具体的なエネルギー源が示された。

- 一 太陽光
- 二 風力
- 三 水力
- 四 地熱
- 五 太陽熱
- 六 大気中の熱その他の自然界に存する熱（前二号に掲げるものを除く。）
- 七 バイオマス（動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの（法第二条第二項に規定する化石燃料を除く。）をいう。）

これらのエネルギー源の中に地中熱という文字は具体的に示されていないが、「大気中の熱その他の自然界に存する熱」としてみなすことができる。その根拠は、2010年に策定された第3次エネルギー基本計画に見出すことが出来よう。同計画では、再エネの導入拡大に向けた具体的な取り組みの中で熱利用の拡大を明示しており、そこには「地中熱等の温度差エネルギーの利用促進」という記述があった。このことから地中熱は「大気中の熱その他の自然界に存する熱」の一部として位置づけられていると考えられる⁶。

このように再エネが法的に明確な定義づけられた際には、電力源のみならず熱源や燃料源という観点も明確に意識されていた。しかしながら、その後の再エネの促進に関しては発電と熱利用に関する明確な使い分けがされないまま、再エネの推進という文脈では電力のみに焦点が合わされ、偏りつつあった。もちろん、その背景にあるのは3.11の福島第一原子力発電所の事故が大きく影響していることは容易に想像がつく。ただし、先述したように日本のエネルギー利用用途と、消費構造をふまえれば、熱の利用も促進せねばなるまい。

⁶ 経済産業省、2010、『エネルギー基本計画』p.26

では、政策的に再エネ熱の利用促進に本腰を入れ始めたのはいつ頃だろうか。その一つの契機は、2014年に策定された第4次エネルギー基本計画に見出すことができる。同計画において「再生可能エネルギー熱」という用語が散見されるようになると共に、「分散型エネルギーシステムにおける再生可能エネルギーの利用促進」という項目立ての中にも「再生可能エネルギー熱」という項目が設けられ、以下のような記述がなされた⁷。

再生可能エネルギー電気と並んで重要な地域性の高いエネルギーである再生可能エネルギー熱を中心として、下水汚泥・廃材によるバイオマス熱などの利用や、運輸部門における燃料となっている石油製品を一部代替することが可能なバイオ燃料の利用、廃棄物処理における熱回収を、経済性や地域の特性に応じて進めていくことも重要である。

太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等の再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の再生可能エネルギー熱や蓄熱槽源の複数熱利用形態の実証を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す。

そして、これ以降、気候変動政策の文脈においても再エネ熱という用語が利用されるようになる。まず、2016年に策定された地球温暖化対策計画においては「地域性の高いエネルギーである再生可能エネルギー熱（太陽熱、地中熱、雪氷熱、温泉熱、海水熱、河川熱、下水熱等）を中心として、下水汚泥・廃材・未利用材等によるバイオマス熱等の利用（中略）を、経済性や地域の特性に応じて進めていくことも重要である」としており、「再生可能エネルギー熱供給設備の導入支援を図るとともに、様々な熱エネルギーを地域において有効活用するモデルの実証・構築等を行うことで、再生可能エネルギー熱等の導入拡大を目指す」として、エネルギー転換を図ることを明確に記述している⁸。また、2018年に策定された第5次環境基本計画においても、地中熱を含む再エネ熱の利用促進が至る所で語られている。とりわけ、「都市のコンパクト化により熱源や熱需要が適切に集約される場合には、太陽熱、地中熱、雪氷熱、下水熱等の未利用の再生可能エネルギー熱の利用可能性が高まることから、熱供給設備の導入支援等によりその熱利用の拡大を図る」と明記されており、コンパクトシティの形成に向けては再エネ熱の利用拡大が肝要となることを明記している⁹。このようにエネルギー政策だけでなく環境政策においても再エネ熱の位置づけは高まってきた。

そして、今日では再エネ熱への取り組みが一層加速化している。2021年に策定された第6次エネルギー基本計画においては、「再生可能エネルギー熱について、熱供給設備の導入支援を図るとともに、複数の需要家群で熱を面的に融通する取組への支援を行うことで、再生可能エネルギー熱の導入拡大を目指す」として、地域熱供給の熱源として再エネ熱の導入を推進していくことが明記

⁷ 経済産業省、2014、『エネルギー基本計画』p.40

⁸ 環境省、2016、『地球温暖化対策計画』p.38

⁹ 環境省、2018、『第五次環境基本計画』p.31

されている。このほか、2022年に省エネ法が改正された際には、特定事業者等に対しては、工場等で使用するエネルギーについて再エネ熱の使用割合の向上と、その転換に向けた中長期的な計画の作成も求められている¹⁰。

以上のように、国レベルでは再エネ熱の導入拡大に向けた動きが急速に進みつつあるが、自治体の方はというと、あまり積極的ではないかもしれない。筆者が過去に行った調査では、2021年6月末日の時点で、都道府県レベルの自治体と市町村レベルの自治体を合わせた1,788自治体のうち、その23.1%にあたる413自治体がゼロカーボン宣言を表明していた。ただし、そうした自治体がゼロカーボンを目指すための主要な取り組み方法として再エネ熱に関する記述をしているのは全体のわずか3.4%程にあたる14自治体だけである。また、そのような自治体というのは、人口規模が10万未満のところであり、熱需要の大きな都市部の自治体においては再エネ熱に関する記述がないという傾向も明らかにされている（山形，2021：55-57）。その一方で、再エネ熱の導入をめぐることは非常に大きなポテンシャルを持っているという事を認識しておかねばならないだろう。では、日本社会における熱需要について確認しつつ、地中熱の導入ポテンシャルから確認していこう。

4. 地中熱という再生可能エネルギー

地中熱は、法的・社会的な要件を脇に置けば、日本全国で利用することができる再エネ熱である。ひとまず、その概要や特徴を述べる前に、日本社会における熱需要に伴うエネルギー消費の構造について確認しておきたい。

資源エネルギー庁が公表している『令和3年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2022）』¹¹によれば、2020年度の業務他部門のエネルギー消費全体の中で、もっとも多いのが動力や照明といった用途であり、全体の46%ほどとなっている。これに次いで、暖房用途と給湯用途に消費されているエネルギー消費割合が、どちらも16%となっているほか、冷房用途が14%、厨房用途に8%となっている。つまり、冷暖房と給湯、厨房といった個別の熱需要を合わせれば、業務部門におけるエネルギー消費量の半分は熱需要だということになる。他方、家庭部門に目を向けてみても、全体のエネルギー消費量の半数を超える55.3%が熱需要となっている。ただし、業務部門とは異なり、冷房用途に消費されているエネルギーは全体の2.4%であり、家庭における熱需要の多くは、暖房用途（25.1%）と給湯用途（27.8%）となっており、厨房用途は10.7%、動力や照明等に使われているエネルギー消費量は全体の34%程となっている。

では、以上のようなエネルギー需要に対して、消費されているエネルギー源の構造はどうなっているのだろうか。正確な数字は公表されていないが、資源エネルギー庁が総合資源エネルギー調査

¹⁰ エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律 第十五条2項

¹¹ 資源エネルギー庁、『令和3年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2022）』 <<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/html/>> 2022.12.9 accessed.

会 基本政策分科会（第36回会合）にて使用された資料の中には、2018年度のデータを基に家庭部門における冷房の電化率が100%となっている以外は、暖房や給湯、厨房用途における大半が化石燃料由来となっていることを明らかにしている。とりわけ、暖房需要については、家庭部門における約7割が化石燃料由来のエネルギーを消費し、業務部門では約8割に近いエネルギー源が化石燃料となっているほか、給湯に関しては両部門ともに8割程が化石燃料によって賄われていることが示されている。また、家庭部門における冷房需要の電化率は100%になっている一方で、業務部門における冷房需要の電化率は50%程であるほか、約4割を超えるぐらいの比率で化石燃料が使用されていることが明らかにされた。そして、家庭部門と業務部門における熱需要のいずれの用途においても再エネ熱が利用されているのは、数パーセント程度であることが示されている¹²。

つまり、家庭部門と業務部門のいずれにおいても、全体のエネルギー消費量に占める熱需要は非常に高く、そのエネルギー源を電力や化石燃料に求めているのである。そのため、その熱源を再エネに置き換えることで気候変動対策を大幅に前進させる見込みがある。そこで注目すべきは地中熱の導入可能量である。NEDOによれば、家庭部門および業務他部門の合計年間熱需要を約2,400PJと推計しており、これに対して自然要因や法規制といった制約要因をふまえつつ、再エネ熱全体の年間導入可能量が約2,396PJとしていることから、再エネ熱のみではほぼ日本の熱需要を賄うことができるかと試算している。その中でも、全体の67.4%を占める年間1,614.5PJが地中熱の導入可能量となっている。このことは、地中熱に次いで最も多くの導入可能量を示している太陽熱（322.5PJ/年）と比較すると、いかに大きなポテンシャルを保有しているかが理解できよう（新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センター（TSC），2021：21）。それゆえ、地中熱の積極的な普及拡大は、日本の熱エネルギーの再エネ化にとって非常に大きな意味を持つであろう。

では、地中熱とは何か。地中熱は地熱と混同されがちであるが、それは誤りである。残念ながら、日本の法令においては地中熱に関する明確な定義などは示されていない。ただし、環境省が公表しているパンフレットによれば「地中熱とは、地表からおおよそ地下200mまでの地中にある熱のこと」であり、「深さ10m以深の地中温度は季節に関わらずほぼ安定していて、夏は外気温より冷たく、冬は外気温より暖かい性質を持ってい」と紹介されている¹³。また、地表から地下200mまでの地中にある熱は、太陽の熱によってあたためられた熱が蓄積しているものであることから、火山周辺等に賦存する地球内部のエネルギーに由来している地熱とは本質的に異なっている（笹田，2015：北海道大学環境システム工学研究室編，2020）。地中熱は、このように太陽の熱に由来する地中に賦存されている熱を取り出して、冷暖房や給湯、融雪などの熱源として利用することでエネ

¹² 資源エネルギー庁，2021，「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」（総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第36回会合）資料2）〈https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/036/036_005.pdf〉 2022.12.9 accessed.

¹³ 環境省，2021，『地中熱利用システム パンフレット（2021年3月）』〈https://www.env.go.jp/water/jiban/pamph_gh/post_97.html〉 2022.12.9 accessed.

ルギー消費量を抑制しようとするものである。

そのため、熱を取り出す際に動力源として電力を消費する。また、採取した熱を効率的に利用すべくヒートポンプというシステムを利用する場合は、温度を上昇させたり、冷却したりするための電力が必要となる。とはいえ、そうした電力消費をふまえても、CO₂削減効果や省エネ効果が高いとされている。たとえば、空気を熱源とした空調システムと比較して地中熱を熱源とした空調システムを導入した場合、年間のCO₂排出量と電気料金共に25%の削減量が見込まれている。また、積雪寒冷地などでは空気を熱源とした空調システムによる暖房効果が低いため油焚ボイラーが利用されているが、地中熱利用システムによる暖房とで比較するとCO₂排出量の削減見込みが53%とされているほか、燃料代と電気料金を合わせて37%削減できる可能性が示唆されている¹⁴。日本の気候条件を鑑みれば、夏場は冷房が必須となる地域が多いことから、冷房需要と暖房需要の双方を満たすことができる地中熱利用システムの普及は日本のエネルギー消費構造を効率化するうえで大きな役割を果たす可能性が高い。また、地中熱利用システムによる冷房は空間中に廃熱をせず、熱を地中に送ることから都市部においてはヒートアイランドの緩和にも効果が期待されている。

それでは、日本において地中熱は、どれほど利用されているのだろうか。環境省が公表している調査によれば、地中熱利用システム全体の設置件数は8,347件に達している¹⁵。その内、全体の約35.9%を占めるのが、主として空調や給湯などを目的とするヒートポンプシステムである。そのほか、室内の加温や換気などを目的に地中に外気を取り込むような空気循環システムの割合が約26.3%となっており、主に路面の融雪などに用いられる水循環システムの割合は25.2%となっていた。

以上のうちで、ヒートポンプシステムのみ、その設置先種別と、それぞれの設置件数が公表されている。この内訳を確認してみると、ヒートポンプが設置されている総件数2,993件のうちの約40.3%にあたる1,207件が、戸建住宅に設置されているとのことである。これに次いで多いのが、事務所で376件、そして、庁舎等232件となっている。なお、わずかながら集合住宅にも設置されており、その件数は36件となる。そのため、全体の6割は住宅や事業所といった建築物での空調や給湯の用途で利用されていると考えられよう。

では、これらのほかにどのような場所に設置されているのか。庁舎等での設置の次に多かったのは、農業施設であり、現在のところ175件が設置されている。これ以降、店舗で147件、学校に126件、道路・駐車場で106件、幼稚園・保育施設には94件、実験施設に94件、工場での利用が88件、福祉施設で87件、宿泊施設は61件、病院・医療施設において57件、スポーツ施設が38件、温浴施設には23件、地域冷暖房施設へ6件、その他が40件となっている。

さて、このように多様な施設で地中熱は利用されているが、その社会的な特徴について所有という観点から考えてみたい。

¹⁴ 前掲注13

¹⁵ 環境省, 2021, 『令和2年度 地中熱利用状況調査の集計結果』 <<https://www.env.go.jp/content/900517214.pdf>> 2022.12.9 accessed.

そもそも熱エネルギーは、高い温度から低い温度へ移動することはできても、その逆は起きない。つまり「熱力学の第二法則」という宿命を帯びている。それゆえ、熱の輸送時には温度が下がってしまうことから、熱源から熱を供給できる範囲というのは自ずと決まってしまう。このことから、基本的に地中熱利用は、地中から熱を採る場所の近くに供給先が立地しており、その場所も所有地内もしくは、熱の需要側が管理する敷地内にある。そして、日本の現行法制下では、設置者が地中から採取した熱をもとに市場で利益を得られるような仕組みがほとんどない。ここで「ほとんど」と、あえて表現しているのは、地中熱を地域熱供給の熱源として利用し、それを需要家へ販売している例も少なからずあるからである。ただし、国内の設置先件数をふまえれば、そのような例はごくわずかである。また、そのような例の多くは、事業主体が私的法人であり、その販売先も事業者となっている点の一つの大きな特徴といえる¹⁶。それゆえ、私的法人所有が無いというわけではない。しかしながら、地中熱という所有客体そのものが利益を生み出す例はほとんどなく、地中熱利用の多くは、それ自体を使用するというふるまい方であることをふまえれば、基本的には私的占有という形態がとられているということになる。また、一部集合住宅でも利用されていることをふまえれば、それは共同占有とみなすことが出来よう。

なお、池田（1995）の類型では、占有の主体を自然人のみとみなしていた。それは、所有客体を主として実体のあるものに見出しているからだと考えられよう。地中熱は、まぎれもなく地球から得られる熱という資源である。その性質は、地球上のどこにでも存在することから、一見すれば大気と同じような公共財とみなせる。ただし、地中熱へのアクセスは土地の所有者もしくは管理者としての権利を有していない限り、アクセスすることができない。また、後述するように、導入にあたり初期費用が高額であることをふまえれば、貧困層を排除してしまう可能性の高い資源なのである。そのことを踏まえれば、公共財の要件とする非競争性と非排他性を備えていない。また、地中熱は土地から得られる資源ではあるものの、実体として存在するものではない。ただし、天然ガスなどと同様に、地中熱を使用するための権利は発生する。そうした権利をめぐるふるまい方として、地中熱という資源の使用価値を最優先にするのであれば、私的法人占有や公的法人占有という概念も成立するのではないだろうか。そうだとすれば、基本的に地中熱の利用をめぐる所有形態は

¹⁶ NEDO（2021）の研究成果報告書に記載されている「再エネ・未利用エネルギーを活用した地域熱供給・地点熱供給地区」において、地中熱もしくは地下水を利用している地域熱供給地区の4つの事例を個別に参照すると、「田町駅東口北」の事業主体は東京ガスエンジニアリングソリューションズとなっており、供給先はエネルギープラントのほか、病院や保育園などとなっている。また、「高崎市中央・城址地区」の事業者は東京都市サービスであり、供給先は民間企業のオフィスビルや、公共施設となっている。そして、「高松市番町」の事例では、四国電力が事業主体となり、そのほとんどが公共施設への供給となっている。それから、「東京スカイツリー」においては、東武エネルギーマネジメントが事業主体となり、東武鉄道の本社ビルや東京スカイツリータウン内の商業・オフィスビル、とうきょうスカイツリー駅などに供給されている。（『一般社団法人日本熱供給事業協会 ウェブサイト』〈<https://www.jdhc.or.jp/>〉2022.12.23 accessed.）

5つに分けることができよう。

戸建住宅で自らの快適な、かつ環境にやさしい生活を営むために地中熱を利用するというのは、まぎれもなく自然人としての私的占有である。また目的は同様だが集合住宅での地中熱利用に関しては共同占有とみなせる。他方、企業等の私的法人や、自治体等の公的法人が地中熱の使用価値を主目的として利用する以上、それは私的法人占有や公的法人占有といえるだろう。そして、今のところ数限りない事例ではあるが、地中熱を他者へ分配することを目的に事業化を営んでいる例については私的法人所有とみなせる。

では、このように日本においては地中熱の利用をめぐるふるまい方として、上記の5つの所有形態が一般的だが、今後の地中熱の普及拡大を見据えて、このような所有形態を継続していくことが望ましいのであろうか。そのことを考えるためにも、地中熱の課題について検討しておきたい。

地中熱利用システムは既に確立された技術であることから、技術の実用化という段階は過ぎており、普及すべき段階にある。だが、普及段階にある技術というのは、導入時の初期費用が、しばしば課題としてあげられる傾向にある。このことは、もちろん地中熱においても例外ではない。実際、再エネの普及に関する政策の一翼を担う資源エネルギー庁のウェブサイトにおいても、設備導入に係わるコストが高額であるという指摘がなされている¹⁷。

もう一つの課題として、しばしば指摘されているのが認知度の低さである。富樫（2020）が全国の1741市町村を対象として実施したアンケート調査の結果によれば、「地中熱」について「知っている」もしくは「おおまかに知っている」と回答したのは全体の35%であった。一方、「聞いたことはあるが、詳しくは知らない」と回答しているのは52.8%に及んでおり、「聞いたことはない」という回答も9.8%あった。この結果をみれば、一見すると自治体の担当者に対しては、地中熱という用語だけは膾炙していると捉えることができよう。

だが、「アンケートの調査の際は、地中熱と地熱を混同した回答とならないように、地中熱に関する説明文を調査票に記載した」（富樫、2020：5）という記述がある点に注意を払うべきであろう。このことは調査結果に対するバイアスを排除しようとする試みが見受けられる一方で、地熱と地中熱が異なるものだという事を対象者に知らせていることになる。そのため、回答者が調査票を受け取る前から地中熱を知っていたかどうかという事に対しては、かえってバイアスが生じた可能性も否定できない。とはいえ、少なくともこの調査結果は、再エネと関わりをもつ自治体担当者でさえも地中熱の詳細については把握していないという割合が半数に上っており、未だ地中熱の詳細に対する認知度が低いということを示す客観的なデータとしては有効なものといえるだろう。

以上のように、地中熱の普及における課題は、導入コストが高額であることと、認知度の向上だとされている。では、このような課題を有する中で、諸外国では地中熱の利用について、どの様な取り組みが行われているのだろうか。以降ではイギリスの例を参考にしてみたい。

¹⁷ 資源エネルギー庁「地中熱利用」 <https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/underground/index.html> 2022.12.9 accessed.

5. 地中熱と所有：Swaffham Prior Heat Networkを手掛かりとして

地中熱の導入拡大をめぐる課題となるのは、単にコストや、認知度だけの問題ではない。熱を採取する場所に対する人々のふるまい方に係る政策課題も考慮せねばならないだろう。そのことを検討するためにも、以下ではイギリスにある Swaffham Prior という小さな村が取り組む事例を手掛かりとしたい。そこで、まずはイギリスにおける再エネ熱に係る政策動向を確認しておこう。

イギリスは、2017年に炭素の削減による経済成長路線を明確にすべく「クリーン成長戦略（Clean Growth Strategy）」を策定している¹⁸。その中で、同国の炭素排出量の約32%が建築物や産業部門における暖房であることを鑑み、1億8400万ポンド（日本円にして300億円程度）の公的資金を投入して、エネルギーの効率化と新たな暖房技術の開発を目指すとした。より具体的には、公的資金からの支援による熱ネットワークの構築と、その拡張をあげている。このほか、2020年代にはガスグリッドに接続していない新築および既存の住宅への化石燃料を利用した暖房の設置を廃止するとしており、まずは新築住宅から段階的に実施していくことが示されている。そして、地中熱や空気熱を利用した空調機器、バイオマスボイラーなどを導入した事業者や家庭に対して（助成金という形で）インセンティブを付与する「再エネ熱インセンティブ（Renewable Heat Incentive：RHI）」の事業を改革して、低炭素暖房に投資することなどが示された。

その後、2019年6月に「気候変動法」が改正され、2050年カーボンニュートラルという目標が明文化された。翌年の2020年11月には「グリーン産業革命に向けた10項目計画」が策定され、その10項目のうちの一つとして、2028年にかけて毎年60万台のヒートポンプ設置を目指すことが明記された¹⁹。昨今になってイギリス国内のエネルギー貧困に関する話題が日本でも取り上げられつつあるが、それだけイギリスにとってエネルギー、とりわけ熱が重要視されているのである。そして、この計画をはじめとし、それ以後に策定された気候変動対策に係る諸々の政策を包括した「ネットゼロ戦略」を2021年に策定し、2050年までにネットゼロを達成するための具体的な計画を示している²⁰。この政策は、大規模な民間投資の呼び込みと、それに伴う膨大な雇用創出にばかり注目されがちだが、3億3800万ポンド（約560億円）規模の Green Heat Network Fund (GHNF) から、2億7,000万ポンド（約420億円）を拠出して地域熱供給の市場拡大を図るという構想が明記されている点にも注意を向けるべきであろう。また、2035年までに天然ガスボイラーの新設および取り換えを段階的に廃止する方針が示されていることも重要な点であろう²¹。

このような背景の下、イギリスでは非常に興味深い事業が試みられている。それが Swaffham

¹⁸ Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2017, *The Clean Growth Strategy : Leading the way to a low carbon future*.

¹⁹ UK, 2020, *The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution : Building back better, supporting green jobs, and accelerating our path to net zero*.

²⁰ Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021, *Net Zero Strategy: Build Back Greener*.

Prior Heat Network (SPHN) である。Swaffham Prior は、Cambridge から北東16キロほど離れた場所に位置し、住宅総戸数300軒ほど（推定人口は800人ほど）の小さな村で、Cambridgeshire County Council (CCC) に属している。この村のほとんどがガス供給網に接続されておらず、大半の住民が石油ストーブを利用して暖をとっていたほか、残りは LP ガスを利用していたが、2022年には地中熱を活用した地域熱供給を開始したイギリスの地方における最初の村となった²²。では、なぜこのようなイギリスの小さな村が地中熱を活用した住宅向けの地域熱供給事業に取り組んだのであろうか。そのきっかけを作ったのはコミュニティ・ランド・トラスト (Community Land Trust : CLT) である。

CLT は、アメリカの都市部において誕生したもので、「コミュニティによる民主的な土地所有形態のひとつであり、一般的には対象となる土地を市場での売買による地価変動リスクから切り離し、低所得者向けに住宅」を販売したり、貸し出したりする取り組みであり、近年は住宅供給だけでなく「住環境の質的向上やコミュニティデザインに関与する」ものもあるとされている（佐藤他, 2008 : 457）。その多くは「地区住民の代表として空き家・空き地を取得・管理運営し当該地区の価値向上を目的とした非営利団体」であり、全米では260を超える地域で展開されている（小林他, 2016 : 121）。こうした取り組みは、イギリスにも拡大しており、新しい組織の形成を含めれば300を超える CLT がイギリス国内に存在しているとされている（Webb et.al., 2021 : 14）。そのうちのひとつが Swaffham Prior の村民によって設立された Swaffham Prior Community Land Trust (SPCLT) であり、同地域において市場で供給されている家賃では居住困難な人などに向けて住宅を提供するといった活動を展開している²³。

SPCLT は、Swaffham Prior の多くの家庭が石油または LP ガスを燃料としたボイラーを使用しており、それによって燃料不足に悩まされていることに関心を払っていたほか、気候変動を地域の環境問題として捉えており、こうした問題へ対応すべく地域熱供給の実現可能性調査²⁴を行い、その調査において住民から肯定的な結果をふまえて CCC が SPHN を導入したという経緯がある

²¹ 2021年10月に公表された「熱と建築物戦略」において2035年から新規設置を段階的に廃止することを目指すことが明記されており、そのために2025年までにヒートポンプの導入コストを25～50%削減することを目指すほか、2030年までにはヒートポンプの導入コストと運用コストがガスボイラーと同等になるよう産業界に求めていくことが記されている (Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021, *Heat and Buildings Strategy*.)。

²² Cambridgeshire County Council, “About Swaffham Prior's Heat Network”, *Cambridgeshire County Council Website*, <<https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/climate-change-energy-and-environment/climate-change-action/low-carbon-energy/community-heating/swaffham-prior-heat-network/about-swaffham-priors-heat-network>> 2022.12.23 accessed.

²³ Swaffham Prior Parish Council, “CLT”, Swaffham Prior Parish Council Website <<http://www.swaffham-prior.co.uk/pc/CLT.html>> 2022.12.23 accessed.

²⁴ Pearson, A., 2022, “Digging for Britain: Swaffham Prior's heat network”, *CIBSE journal* <<https://www.cibsejournal.com/case-studies/digging-for-britain-swaffham-priors-heat-network/>> 2022.12.23 accessed.

(Emden, et al., 2021)。SPHN は、冬の間は地中熱を熱源とし、夏の間は空気熱を熱源として、それぞれヒートポンプで72度まで加温して暖房と給湯のための熱を供給する配管ネットワークである。なお、それぞれの熱源から熱を取り出すためのポンプ動力を稼働するための電源は太陽光から賄われている。そのほか、200m³の蓄熱槽と、4台の電気ボイラがバックアップ用の設備として備わっている。SPHN は、このような再エネ設備によって構成される地域熱供給システムであり、村の約300世帯全てが接続可能な状況になっている²⁵。それゆえ、全ての住民は、希望すれば地域熱供給による暖房と給湯を享受でき、利用者は年間267～408ポンド（日本円に換算すると4万5千円～6万8千円程度）の基本使用料と、6.43ポンド/kWh（日本円にして約13円）の利用料金を支払うという料金体系である。なお、地域熱供給システムを介した使用料金は、現時点では石油の料金と比較して毎年見直すことになっており、2027年以降は電力比較による料金が導入される予定である²⁶。このほか、SPHN は消費者擁護を目的とする非営利団体 Heat Trust に登録されており、顧客に不利益が生じないよう熱供給主体に説明責任を負わせている²⁷。

では、そのような SPHN の事業主体は誰かということ CCC, すなわち自治体である。CCC は、地域熱供給事業を展開する企業と、熱供給網に係る資産を所有しているほか、その運用や管理、顧客へのサービス等も行っている。ただし、フランス系の大手建設会社のグループ会社である Bouygues Energies & Services が保守管理を担当する技術パートナーとして任命されている²⁸。そのため、SPHN は基本的に公的法人所有という形態だとみなすことができよう。とはいえ、今日的には公的セクターが地域熱供給事業の所有主体となることは何ら珍しいことではないし、エネルギー供給に関する公共事業という観点で捉えれば、むしろ古典的な所有形態である。重要な点は、所有客体である地域熱供給のシステムの根幹をなす地中熱に対するふるまいが異なるという点である。先述したように地中熱をめぐる所有形態というのは、事実上の制限があることから、地中熱という資源自体の利用が主な目的となるため占有がもっとも一般的な形態にならざるをえない。また、地域熱供給事業を展開している事業者であっても、基本的には熱の分配をめぐるふるまい方は、自

²⁵ Cambridgeshire County Council, “How the heat network works” *Cambridgeshire County Council Website*, <<https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/climate-change-energy-and-environment/climate-change-action/low-carbon-energy/community-heating/swaffham-prior-heat-network/about-swaffham-priors-heat-network/how-the-heat-network-works>> 2022.12.23 accessed.

²⁶ Cambridgeshire County Council, “Swaffham Prior Heat Network - Heat tariff and heat costs” *Cambridgeshire County Council Website*, <<https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/climate-change-energy-and-environment/climate-change-action/low-carbon-energy/community-heating/swaffham-prior-heat-network/about-swaffham-priors-heat-network/heat-tariff-and-heat-costs>> 2022.12.23 accessed.

²⁷ Cambridgeshire County Council, “Heat Trust” *Cambridgeshire County Council Website*, <<https://www.cambridgeshire.gov.uk/residents/climate-change-energy-and-environment/climate-change-action/low-carbon-energy/community-heating/swaffham-prior-heat-network/about-swaffham-priors-heat-network/heat-trust-and-regulation>> 2022.12.23 accessed.

²⁸ 前掲注25

らが占有，もしくは管理する土地の内側でのことである。SPHN は，地域熱供給事業として地中熱という資源を，そこにアクセスすることを希望する諸主体に対して分配し，これをもって収益をあげることに主な価値を見出しているため，地中熱をめぐる公的法人所有とみなすことができよう。このような所有形態は，ほとんどが地中熱に対するふるまい方として占有という形態をとっている日本には見受けられない貴重な事例だといえる。

では，なぜそのような所有形態が可能になったのか。そこには SPCLT が担った役割と，イギリス政府の政策的支援が大きいものと考えられる。そもそも SPHN を導入するべく実現可能性調査を行うための予算は，SPCLT が地元議員の支持を得た上で，ケンブリッジシャー・アンド・ピーターバラ合同行政機構（Cambridgeshire & Peterborough Combined Authority）²⁹を通じて確保したものである。これを基に実現可能性調査を委託した際には，全村民を対象に SPHN に対する関心についてアンケートを実施している。その際，有効回答数80のうち SPHN への接続を拒否したのはわずか3件で，23件がわからないと回答する一方，半数を超える54件が SPHN に賛成するとした結果を得た（Bioregional, 2017: 40-41）。そして，このような調査結果をもとに，ビジネス・エネルギー・産業戦略省からの助成金を受けつつ，CCC が SPHN を戦略的投資の対象と位置付け，事業化を試みるにあたっての高額な初期費用を捻出したことが明らかにされている³⁰。そのため，SPCLT の存在が無ければ，Swaffham Prior における暖房や給湯事情は，未だ再エネを熱源としたものへ移行していなかったかもしれないし，先述したようにイギリス政府における再エネ熱や地域熱供給への関心と，その移行に向けた予算の確保がなされていなければ，SPHN の事業化は無かったかもしれない。

おわりに

地中熱利用をめぐる所有形態は占有が基本となっている。それは初期費用の高さという課題があるゆえに，また熱力学の第二法則という宿命上，そのような所有形態にならざるを得ないのだろう。ただし，それは一部の社会階層のみが地中熱という資源にアクセスできるという証左でもある。で

²⁹ 合同行政機構はイングランド都市圏の分権化を目的として設けた制度であり，「より広いエリアで政策を実施することによって，より効果的な施策の推進を図ることを目的に，2つ以上の地方自治体で構成される法的地位を有する行政体のこと」である（一般財団法人自治体国際化協会，2020: 82）。

³⁰ 前掲注25

なお，現地のタブロイド紙であるDaily mailが報じたところによれば，総事業費用は1200万ポンド（約19億円）とされており，政府から320万ポンド（約5億円）の助成金を得たものとされている（Clark, R., 2021, “Village heat pump scheme that has cost £250,000 per house: Damning report slams abandoned project to transform 600,000 homes with insulation and eco heating systems” <<https://www.dailymail.co.uk/news/article-10265093/Swaffham-Prior-village-heat-pump-scheme-cost-250-000-house.html>> 2022.12.23 accessed.）。

は、私有という所有形態が望ましいのかということ、そういったことを意味している訳ではない。池田（2000）は土地をコモンズの代表例としてあげており、その本質について以下のように説明している。すなわち、「コモンズの本質は、非市場領域に属している資源という意味にある」としており、「所有権が設定されていないゆえに商品化・市場化されていない資源」がコモンズであるとしている（池田，2000：308）。土地がコモンズなのだとなれば、そこに内在する資源としての地中熱も本質的にはコモンズだといえる。そのような観点から地中熱を捉えるならば、エネルギー貧困などが社会問題化しつつある中で、気候変動にも対応すべくエネルギー源の転換を再エネに求めるのであれば、より多くの社会階層が地中熱にアクセスできる形を検討することこそが政策課題として設定されなくてはならないだろう。そのためには、イギリスのような大型の予算を組むことも肝要である。また、公正な価格で提供されるような仕組みも併せて重要になるだろう。そして、CLTのような主体の形成と、その役割の担い手を醸成していくことを同時に検討していくべきではないだろうか。

参考文献

- Beck, U., 1986, *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Suhrkamp Verlag. (=東廉・伊藤美登里訳, 1998, 『危険社会：新しい近代への道』法政大学出版局.)
- Bioregional, 2017, *Swaffham Prior Renewable Heat Network Feasibility Study*.
- Collins, R., 1992, *Sociological Insight: An Introduction to Non-Obvious Sociology* (2nd ed.), Oxford University Press. (=井上俊・磯部卓三訳, 2013, 『脱常識の社会学 第二版：社会の読み方入門』岩波書店.)
- Emden, J., Murphy, L. & Kelleher, M., 2021, *COP 26 : A Just Transition? Workshop summary*. Institute for Public Policy Research (IPPR).
- 北海道大学環境システム工学研究室編, 2020, 『地中熱ヒートポンプシステム (改訂2版)』オーム社.
- 池田寛二, 1995, 「環境社会学の所有論的パースペクティブ」『環境社会学研究』1 : 21-37.
- , 2000, 「コモンズ」地域社会学会編『キーワード地域社会学』ハーベスト社 : 308-309.
- , 2016, 「気候変動の社会学」『社会志林』62 (4) : 35-51
- 一般財団法人自治体国際化協会, 2020, 『英国の地方自治 (概要版) : 2019年改訂版』.
- IRENA, IEA and REN21. 2020, *Renewable Energy Policies in a Time of Transition: Heating and Cooling*. IRENA, OECD/IEA and REN21.
- 小林正典・光成美紀, 2016, 「米国におけるランドバンク及びコミュニティ・ランド・トラストの活用による都市住宅市場の再生手法に関する研究：米国における2000年代の低未利用不動産の再生・流通システムの実態調査を通じて」『都市住宅学』95 : 121-126.
- 諸富徹, 2015, 「再生可能エネルギーで地域再生を可能にする」諸富徹編『再生可能エネルギーと地域再生』日本評論社 : 1-22.
- 中田実, 1993, 『地域共同管理の社会学』東信堂.
- Ponting, C., 1991, *A Green History of the World*. A.P.Watt Limited. (=石弘之・京都大学環境史研究会訳,

- 1994, 『緑の世界史 (下)』朝日新聞社.)
- Rhodes, R., 2018, *Energy: A Human History*. Simon & Schuster, Inc. (=秋山勝訳, 2019, 『エネルギー400年史: 薪から石炭, 石油, 原子力, 再生可能エネルギーまで』草思社.)
- 笹田政克, 2015, 「地中熱利用の有効性と可能性」『日本不動産学会』29(3), 56-62.
- 佐藤宏亮・後藤春彦・田口太郎, 2008, 「米国における土地の共有を基礎としたコミュニティデザインの萌芽: Trust for Public Land の取り組みを通して」『都市計画論文集』43(3): 457-462.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 2021, 『再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発 / 再生可能エネルギー熱利用技術を用いた地域熱供給事業に係る調査 報告書』2020年成果報告書.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センター (TSC), 2021, 『再生可能エネルギー熱利用分野の技術戦略策定に向けて』TSC Foresight Vol.41.
- 富樫聡, 2020, 「地中熱を含む再生可能エネルギーの熱利用用途への展開」『建築設備と配管工事』58(13): 1-5.
- 山形新之介, 2021, 「ゼロカーボンシティに向けた政策課題: 再生可能エネルギーの熱利用を中心として」『淑徳大学地域連携センター年報』5:50-61
- Webb, J., Stone, L., Murphy, L. & Hunter, J., 2021, *The Climate Commons: How Communities Can Thrive in a Climate Changing World*. Institute for Public Policy Research (IPPR)