

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

むつ市

その他(地中熱・温泉熱エネルギー)

実施の背景

地域の特性

むつ市は、第四期の火山活動による温泉地が10箇所点在する。特に、市の東側には、市役所等や温泉地も集中する。

対象エネルギー

本州の最北端に位置し、月の平均気温が20℃を上回るのは7月～9月と、冷涼な気候であるため、暖房等の直接的な利用や今後の事業展開を考慮して温泉熱を対象エネルギーとして選定した。

調査内容
(調査手法や調査地点)

調査手法は、賦存量については、むつ市に点在する10箇所の温泉で実測し、温泉の温度と湧出量を把握した。また、ヒヤリングおよびアンケートにより各温泉施設の需要や施設状況について調査した。

調査地点は、むつ市内に点在する10箇所(薬研、奥薬研、湯野川、脇野沢、恐山、むつ矢立、斗南、石神、ふれあい温泉川内、スパウッド観光ホテル)の温泉地にある旅館、ホテル等とした。

実施体制

実施体制は、今回の取り組みを地域経済の振興、雇用の拡大につなげていくため、調査段階から地元企業の参加、県内大学との連携により進めることとした。

その他

建設系事業者を主体とする地域の企業が元気になるために、熱利用システムに関する講習会と意見交換会を実施した。
また、地域エネルギーの専門家であり地域振興へ造詣の深い東北大学新妻教授に、セカンドオピニオンとして第三者の視点から業務へのアドバイスを頂いた。
更には、市内で実施した県主催の環境展にも本事業を紹介した。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開

地元企業の事業拡大や富の創出を考慮し、市全体で面的な事業展開を行うため、地域資源である温泉熱、地中熱、森林資源等のエネルギーを活用するハイブリット化システムを検討する。

また、添付の事業スキーム達成のため、既存ガラスハウス等を活用した実証栽培等から地域資源を最大活用するための検討を行うとともに、産業間連携の核を担う地域会社の立ち上げに向け事業内容、地元企業の連携方法、組織化、資金調達などを具体的に検討する地域研究会等を立ち上げる。

更に、地域振興のために技術的担保、地域の就業機会創出として大学や地元高校と地域組織の連携方法を検討し、地元企業へのエネルギー活用技術の落とし込み(普及)を進める。

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

温泉熱についての賦存量は、むつ市において新たに掘削等を行わなくても得ることができる(自然湧出)エネルギー量を、下記の算出式により求めた。

$$\text{賦存量} = (\text{源泉温度} - \text{月平均気温}) \times \text{源泉流量}$$

利用可能量は、利用されている場合は賦存量から既に温泉として利用されている熱量(配湯による温度低下を加味した45℃)を差し引き、未利用の場合は気温を差し引き、下記の算出式より求めた。

ただし、温泉利用が行われていない場合は、全ての熱量が利用できるとして算出した。また、奥薬研温泉の「隠れかっぱの湯」は閉鎖されたため利用可能量を0とした。

$$\text{利用可能量} = (\text{源泉温度} - \text{気温} \text{ or } 45^\circ\text{C}) \times \text{源泉流量}$$

河川等へ自然湧出しているもの等については除外した。

調査結果

対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
温泉熱	34,373Gcal/y (143,885GJ/y)	9,361Gcal/y (39,185GJ/y)	2,658 t-CO2/y

調査内容・算出方法等への評価

今回の調査では、むつ市に点在する10箇所の温泉地について、実測調査をもとに賦存量を把握し、地域へのヒヤリングやアンケートから現状の利用状況把握、利用先要望などを確認し、地域に即した調査を行うことができた。

今後、賦存量(利用可能量)を拡大させるためには、閉鎖中の温泉井戸を利用することや自然湧出分を活用することで、限定的な温泉の拡大利用が見込めると考えられる。

調査結果への評価

調査結果は、すべて現地における実測であるため、調査時点での結果として妥当であると考えられるが、現状の様々な利用用途を考慮した場合、利用可能量は小さい値といえる。また、温泉地周辺は、国立公園など制約のある場所であるため、需要の発掘、供給源の拡大にも制約が課される。そのため、地域資源としてのクリーンエネルギーを利用し地域産業を底上げするためには、市全体としての面的な取り組みが求められ、地元企業の事業拡大や富の創出のためには、地域振興に力を入れる必要がある。

なお、むつ市の温泉熱エネルギーは限定的であるため、温泉熱に限定せず、需要に応じて地中熱や森林資源等のエネルギーを活用できる仕組みを作ることが重要であるという知見が得られた(セカンドオピニオン)。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

むつ市

その他(地中熱・温泉熱エネルギー)

実施の背景

地域の特性 むつ市は、第四期の火山活動による温泉地が10箇所所在する。特に、市の東側には、市役所等や温泉地も集中する。

対象エネルギー 本州の最北端に位置し、月の平均気温が20℃を上回るのは7月～9月と、冷涼な気候であるため、暖房等の直接的な利用や今後の事業展開を考慮して既に顕在化されている温泉熱を対象エネルギーとして選定した。

調査内容 (調査手法や調査地点) 実証調査は、むつ市内の主要温泉である薬研温泉、奥薬研温泉、湯野川温泉の3地点において、各地点で想定される温泉熱利用需要候補(源泉からのオーバーフロー分や浴槽からの排湯)に対して、適切な温泉熱の利用方法を設定して行った。
薬研温泉については、源泉の余剰熱を利用したホテル、旅館等の空調、給湯熱源への利用可能性について実証調査を行った。
奥薬研温泉については、露天風呂施設の改修が予定されているため、温泉熱の融雪利用の可能性について実証調査を行った。
湯野川温泉については、農業用加温への温泉熱の利用可能性について実証調査を行った。

実施体制 実施体制は、今回の取り組みを地域経済の振興、雇用の拡大につなげていくため、調査段階から地元企業の参加、県内大学との連携により進めることとした。

その他 建設系事業者を主体とする地域の企業が元気になるために、熱利用システムに関する講習会と意見交換会を実施した。
また、地域エネルギーの専門家であり地域振興へ造詣の深い東北大学新妻教授に、セカンドオピニオンとして第三者的視点から業務へのアドバイスを頂いた。
更には、県主催の環境展にも本事業を紹介した。

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠 それぞれの温泉地で、オーバーフロー分や浴室からの排湯を利用した場合の実証調査を行う。
青森県では浅虫温泉にて利用検討の実績があり、むつ市内においても旅館等の熱需要が十分想定された。浅虫と同程度の水質を有する温泉では同様システムの展開が期待できるものと見込んでいた。更に、これらの事業が地域の活性化に向けた芽になると考えた。

調査の結果②

調査結果 地元要望を踏まえた複数のシステムにより、薬研温泉では概ね22kW程度の熱回収を確認でき、また、湯野川温泉でも21kW程度の熱量を確保できることが確認できた。また、これらの地域では流量変化、熱回収の効率化などの知見も得られた。一方、奥薬研温泉では、60℃の源泉を32L/min/m2で10分程度流すことで、10cmの圧雪された屋根消雪ができることが確認できた。

調査手法等への評価 温泉熱利用は、熱回収と利用の2つの技術的側面があり今回の実証調査は回収を主とした。結果をもとに、各温泉で想定される温泉熱のエネルギー利用モデルを設定しシミュレートすることで、経済性、環境性、課題等を整理することができた。

調査結果への評価 本調査においては、その地点における信頼性あるデータが取得できたといえる。ただし、水質、源泉の形状の違い等により使用すべき機器類の材質、熱の採取方法の工夫など効率性向上など、技術的深度を高める必要があることもわかった。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開 地域振興を図り創富力を高めるためには、地域資源を最大限活用できる需要の創生と拡大、それに適したシステムの選択が必要となる。そのため、新たな地域組織の設立により、技術、雇用、マーケット確保が可能な体制構築と、地域の根ざす技術の定着に向けた展開を図る予定。

採算性 既存温泉熱、ハウス(1000坪)を利用によりイチゴ栽培した場合、2年で投資が回収でき、年間のフリーキャッシュフローが600万以上と試算されたが、現実のスキームとしての感度分析を実施。

実施体制 行政、地元の企業や団体・市民を巻き込み、また、地元金融機関や権利者、地域の大学、高校と連携し地域全体としてのメリットを活かせる体制を想定する。

その他の課題 地域に適したシステムのため、エネルギーのハイブリッド化を目指す調査、富の創出のため生産物の価値向上策と拡大策を実証。

CO2削減量等 新たな需要(産業)創生に伴い、10,000t-CO2/y(産業分野の10%程度)のCO2の削減が見込まれる(灯油ボイラーに対し、温泉熱を直接利用。花卉栽培6億円程度規模の産業想定)が、波及として考慮される部分は未算定。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

むつ市

温泉熱

実施の背景

地域の特性

むつ市は、第四期の火山活動による温泉地が10箇所点在する。特に、市の東側には、市役所等や温泉地も集中する。

対象エネルギー

本州の最北端に位置し、月の平均気温が20℃を上回るのは7月～9月と、冷涼な気候であるため、暖房等の直接的な利用や今後の事業展開を考慮して温泉熱を対象エネルギーとして選定した。

調査内容
(調査手法や調査地点)

調査手法は、賦存量については、むつ市に点在する10箇所の温泉で実測し、温泉の温度と湧出量を把握した。また、ヒヤリングおよびアンケートにより各温泉施設の需要や施設状況について調査した。

調査地点は、むつ市内に点在する10箇所(薬研、奥薬研、湯野川、脇野沢、恐山、むつ矢立、斗南、石神、ふれあい温泉川内、スパウッド観光ホテル)の温泉地にある旅館、ホテル等とした。

実施体制

実施体制は、今回の取り組みを地域経済の振興、雇用の拡大につなげていくため、調査段階から地元企業の参加、県内大学との連携により進めることとした。

その他

建設系事業者を主体とする地域の企業が元気になるために、熱利用システムに関する講習会と意見交換会を実施した。
また、地域エネルギーの専門家であり地域振興へ造詣の深い東北大学新妻教授に、セカンドオピニオンとして第三者の視点から業務へのアドバイスを頂いた。
更には、市内で実施した県主催の環境展にも本事業を紹介した。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開

地元企業の事業拡大や富の創出を考慮し、市全体で面的な事業展開を行うため、地域資源である温泉熱、地中熱、森林資源等のエネルギーを活用するハイブリット化システムを検討する。

また、添付の事業スキーム達成のため、既存ガラスハウス等を活用した実証栽培等から地域資源を最大活用するための検討を行うとともに、産業間連携の核を担う地域会社の立ち上げに向け事業内容、地元企業の連携方法、組織化、資金調達などを具体的に検討する地域研究会等を立ち上げる。

更に、地域振興のために技術的担保、地域の就業機会創出として大学や地元高校と地域組織の連携方法を検討し、地元企業へのエネルギー活用技術の落とし込み(普及)を進める。

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

温泉熱についての賦存量は、むつ市において新たに掘削等を行わなくても得ることができる(自然湧出)エネルギー量を、下記の算出式により求めた。

$$\text{賦存量} = (\text{源泉温度} - \text{月平均気温}) \times \text{源泉流量}$$

利用可能量は、利用されている場合は賦存量から既に温泉として利用されている熱量(配湯による温度低下を加味した45℃)を差し引き、未利用の場合は気温を差し引き、下記の算出式より求めた。

ただし、温泉利用が行われていない場合は、全ての熱量が利用できるとして算出した。また、奥薬研温泉の「隠れかっぱの湯」は閉鎖されたため利用可能量を0とした。

$$\text{利用可能量} = (\text{源泉温度} - \text{気温 or } 45^\circ\text{C}) \times \text{源泉流量}$$

河川等へ自然湧出しているもの等については除外した。

調査結果

対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
温泉熱	34,373Gcal/y (143,885GJ/y)	9,361Gcal/y (39,185GJ/y)	2,658 t-CO2/y

調査内容・算出方法等への評価

今回の調査では、むつ市に点在する10箇所の温泉地について、実測調査をもとに賦存量を把握し、地域へのヒヤリングやアンケートから現状の利用状況把握、利用先要望などを確認し、地域に即した調査を行うことができた。

今後、賦存量(利用可能量)を拡大させるためには、閉鎖中の温泉井戸を利用することや自然湧出分を活用することで、限定的な温泉の拡大利用が見込めると考えられる。

調査結果への評価

調査結果は、すべて現地における実測であるため、調査時点での結果として妥当であると考えられるが、現状の様々な利用用途を考慮した場合、利用可能量は小さい値といえる。また、温泉地周辺は、国立公園など制約のある場所であるため、需要の発掘、供給源の拡大にも制約が課される。そのため、地域資源としてのクリーンエネルギーを利用し地域産業を底上げするためには、市全体としての面的な取り組みが求められ、地元企業の事業拡大や富の創出のためには、地域振興に力を入れる必要がある。

なお、むつ市の温泉熱エネルギーは限定的であるため、温泉熱に限定せず、需要に応じて地中熱や森林資源等のエネルギーを活用できる仕組みを作ることが重要であるという知見が得られた(セカンドオピニオン)。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

むつ市

温泉熱

実施の背景

地域の特性 むつ市は、第四期の火山活動による温泉地が10箇所所在する。特に、市の東側には、市役所等や温泉地も集中する。

対象エネルギー 本州の最北端に位置し、月の平均気温が20℃を上回るのは7月～9月と、冷涼な気候であるため、暖房等の直接的な利用や今後の事業展開を考慮して既に顕在化されている温泉熱を対象エネルギーとして選定した。

**調査内容
(調査手法や調査地点)** 実証調査は、むつ市内の主要温泉である薬研温泉、奥薬研温泉、湯野川温泉の3地点において、各地点で想定される温泉熱利用需要候補(源泉からのオーバーフロー分や浴槽からの排湯)に対して、適切な温泉熱の利用方法を設定して行った。
薬研温泉については、源泉の余剰熱を利用したホテル、旅館等の空調、給湯熱源への利用可能性について実証調査を行った。
奥薬研温泉については、露天風呂施設の改修が予定されているため、温泉熱の融雪利用の可能性について実証調査を行った。
湯野川温泉については、農業用加温への温泉熱の利用可能性について実証調査を行った。

実施体制 実施体制は、今回の取り組みを地域経済の振興、雇用の拡大につなげていくため、調査段階から地元企業の参加、県内大学との連携により進めることとした。

その他 建設系事業者を主体とする地域の企業が元気になるために、熱利用システムに関する講習会と意見交換会を実施した。
また、地域エネルギーの専門家であり地域振興へ造詣の深い東北大学新妻教授に、セカンドオピニオンとして第三者的視点から業務へのアドバイスを頂いた。
更には、県主催の環境展にも本事業を紹介した。



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠 それぞれの温泉地で、オーバーフロー分や浴室からの排湯を利用した場合の実証調査を行う。
青森県では浅虫温泉にて利用検討の実績があり、むつ市内においても旅館等の熱需要が十分想定された。浅虫と同程度の水質を有する温泉では同様システムの展開が期待できるものと見込んでいた。
更に、これらの事業が地域の活性化に向けた芽になると考えた。

調査の結果②

調査結果 地元要望を踏まえた複数のシステムにより、薬研温泉では概ね22kW程度の熱回収を確認でき、また、湯野川温泉でも21kW程度の熱量を確保できることが確認できた。また、これらの地域では流量変化、熱回収の効率化などの知見も得られた。一方、奥薬研温泉では、60℃の源泉を32L/min/m²で10分程度流すことで、10cmの圧雪された屋根消雪ができることが確認できた。

調査手法等への評価 温泉熱利用は、熱回収と利用の2つの技術的側面があり今回の実証調査は回収を主とした。結果をもとに、各温泉で想定される温泉熱のエネルギー利用モデルを設定しシミュレートすることで、経済性、環境性、課題等を整理することができた。

調査結果への評価 本調査においては、その地点における信頼性あるデータが取得できたといえる。ただし、水質、源泉の形状の違い等により使用すべき機器類の材質、熱の採取方法の工夫など効率性向上など、技術的深度を高める必要があることもわかった。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開 地域振興を図り創富力を高めるためには、地域資源を最大限活用できる需要の創生と拡大、それに適したシステムの選択が必要となる。そのため、新たな地域組織の設立により、技術、雇用、マーケット確保が可能な体制構築と、地域の根ざす技術の定着に向けた展開を図る予定。

採算性 既存温泉熱、ハウス(1000坪)を利用によりイチゴ栽培した場合、2年で投資が回収でき、年間のフリーキャッシュフローが600万以上と試算されたが、現実のスキームとしての感度分析を実施。

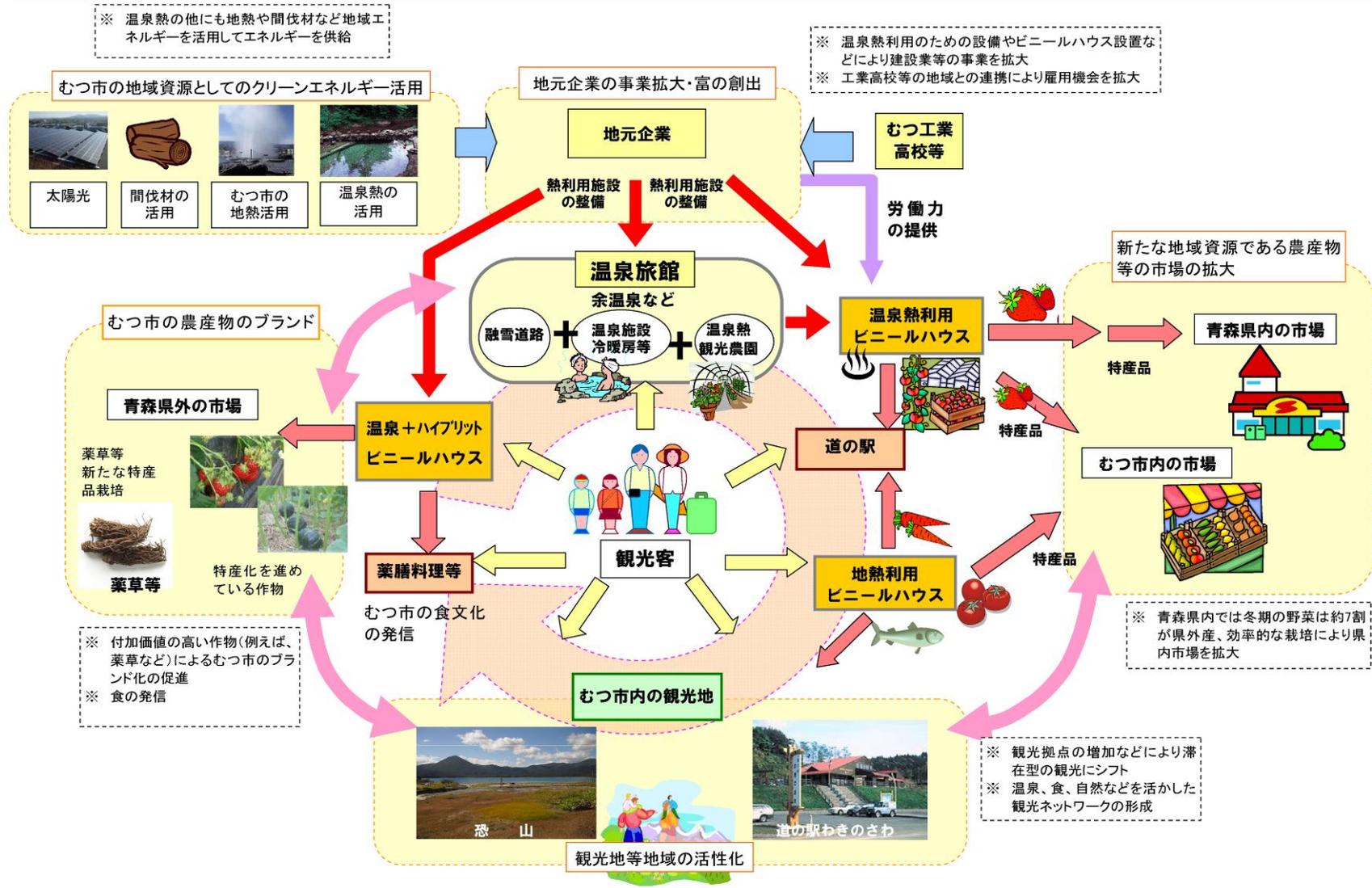
実施体制 行政、地元の企業や団体・市民を巻き込み、また、地元金融機関や権利者、地域の大学、高校と連携し地域全体としてのメリットを活かせる体制を想定する。

その他の課題 地域に適したシステムのため、エネルギーのハイブリッド化を目指す調査、富の創出のため生産物の価値向上策と拡大策を実証。

CO2削減量等 新たな需要(産業)創生に伴い、10,000t-CO₂/y(産業分野の10%程度)のCO₂の削減が見込まれる(灯油ボイラーに対し、温泉熱を直接利用。花卉栽培6億円程度規模の産業想定)が、波及として考慮される部分は未算定。

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

“むつ市のほっと事業” 温泉熱等を利用した農・商・工連携
 ～ HOTでほっと、地域をつなぐ産業の輪 ～



(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

今後の事業展開や地域振興を達成するための事業スキームイメージ

