

食品・化学分野

(成果情報名) 潮汐変動の影響を受ける沖縄島嶼沿岸域の地中熱利用							
(要約) 地中熱冷房システムは、ヒートポンプを利用し地下に埋設した管に不凍液や水を循環させて熱交換する方法である。地中における排熱効率は、熱交換器周辺の地質の熱伝導率や周囲の地下水の動きによる熱移流効果の影響を大きく受ける。四方を海に囲まれた沖縄県で掘削される井戸の場合、潮汐変動の影響で生じる地下水の動きによる熱移流が期待される。そこで、沿岸地域での内沿岸隣接地域の実証地点において、潮汐変動の影響評価を実施した。							
(担当機関) 工業技術センター 環境・資源班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	環境化学	対象	熱、エネルギー	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄県内の多くの事業所において省エネ化が課題となっており、特に加熱や冷却工程の多い事業所では、効率的な熱利用システムの導入が望まれている。地中熱利用ヒートポンプシステム（以下、GSHP システム）は、空気熱の代わりに地中熱を利用する方法で、一般的なエアコンや融雪システムよりも高効率（高い COP）、省エネルギーである。しかし沖縄県では、まだ地中熱システムの大型施設への導入例がなく、空調運転も冷房のみとなるので、熱交換器や運転制御に関する研究課題は多い。

そこで、地中熱ポテンシャル評価手法の開発や水文地質環境に適応した熱交換技術開発を先端的に行っている国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）等と連携し、本県における地中熱システムモデル導入実証試験を実施した。

[成果の内容・特徴]

地中では降水後の水位変動や潮汐の緩やかな影響により、地層中の地下水が徐々に入れ替わることによって熱がとどまらず、高い熱移流効果が推測された。従って、県内の沿岸地域においても、降水や潮汐変動を活用した高効率な熱交換の可能性が期待できる。

観測井における深度毎の EC 測定により、深度 8 m 付近までの淡水層の存在と、それ以深の塩水層との成層を確認した。

観測井における深度毎の EC の掘削後からの変化を確認したところ、掘削時の注水によって井水が希釈され、その後、徐々に塩濃度が上昇し海水の塩濃度に近づき、8 m 以深は均一となっていくことを確認した。

観測結果から、深度 8 m 前後で地下水の動きが期待される事が推測されたため、TG パイル熱交換器のスリットを施工するのが最適な位置であると決定した。

[成果の活用面・留意点]

1. 降水や潮汐変動を活用した高効率な熱交換を利用できるよう、スリット位置等の TG パイルを適切に施工する必要がある。
2. 県内の沿岸地域は似たような地質となっているが、地質図等で確認をする必要がある。

[残された問題点]

- ・観測井を増やして、県内の地質を解析して TG パイルのスリット位置等を最適化できるようにする必要がある。

[具体的データ]

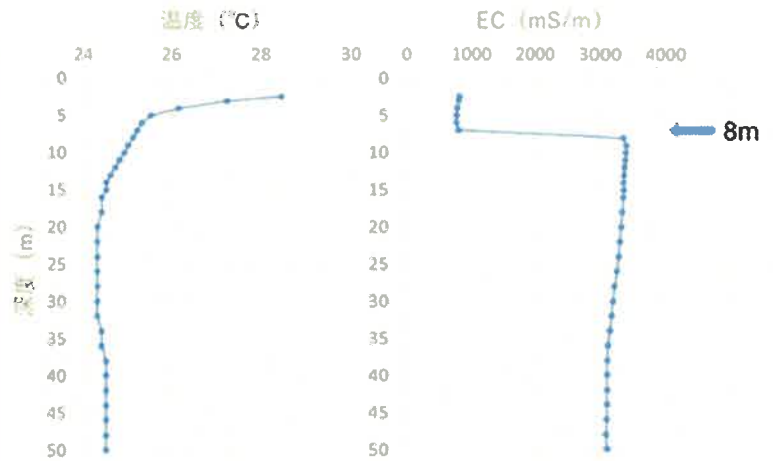


図2 観測井における深度毎の水温と電気伝導度

図1 観測井の場所

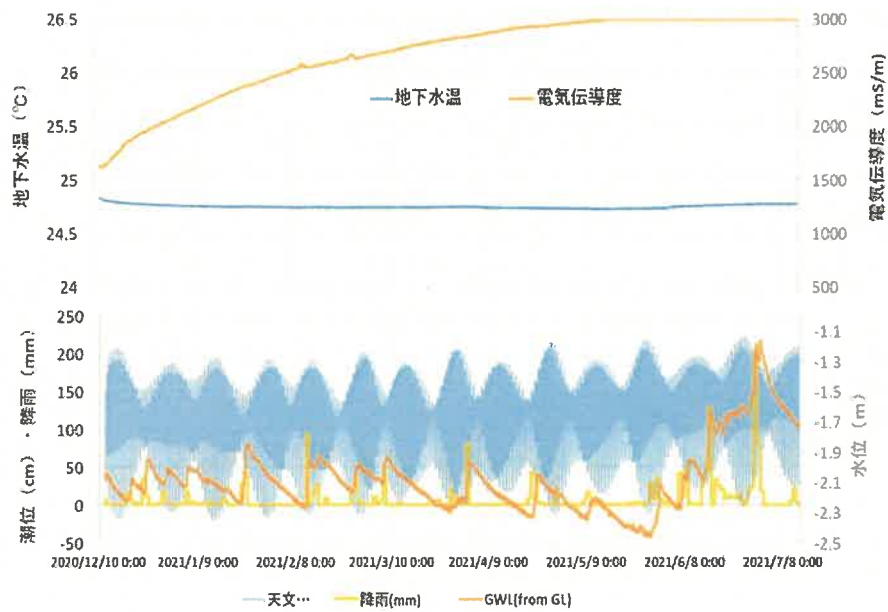


図3 観測井における水位、電気伝導度 (EC)、温度変化に及ぼす降雨、潮位の影響 (水位計設置深度: GL-15m)

[研究情報]

課題 ID : 2019 技 016

研究課題名: 沖縄県における地中熱システムモデル導入実証研究

予算区分: 受託 (先端技術活用によるエネルギー基盤研究事業)

研究期間 (事業全体の期間): 2020 ~ 2021 年度

研究担当者: 赤嶺欣哉、平良直秀、中村英二郎

発表論文等: なし

食品・化学分野

(成果情報名) コンパウンド用セルロースマイクロファイバーの開発							
(要約) 製糖産業より副生するバガスを用いて、プラスチックに配合可能なセルロースマイクロファイバーの検討を行った。バガスをウィレー式粉砕機、ナイアガラビーター、マスコロイダー、リファイナー、化学的粉砕により処理し、粉砕物の評価を行った。その結果、バガス粉砕物を利用する用途により求められる特性が変わるため、目的に合わせた粉砕法を選定してセルロースマイクロファイバーを生産する必要があることが分かった。							
(担当機関) 工業技術センター 環境・資源班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	環境化学、リサイクル	対象	樹脂、素材産業	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄県の主要産業の一つとして製糖産業があり、副生としてバガスが発生している。これまでバガスは製糖工場の燃料としてかなりの部分使われてきたが、近年ボイラー設備改良により余剰バガスが発生している。余剰バガスは堆肥等で利用されているが付加価値が低いため、高付加価値化が望まれている。また、環境に配慮した資材が求められており、植物を配合したプラスチック製品が多く生産されるようになってきている。そこで、バガスを処理してセルロースマイクロファイバーとしての可能性を検討した。沖縄で副生しているバガスは繊維強度が高いことから樹脂に混練すると物性が向上したコンパウンドが製造出来る可能性がある。そこで、バガスを原料としたマイクロファイバーの開発を検討した。

[成果の内容・特徴]

1. バガスを複数の粉砕手法（ウィレー式粉砕機、ナイアガラビーター、マスコロイダー、リファイナー、化学的粉砕）により処理を行い、粉砕物の評価をした。
2. バガスをウィレー式粉砕機での粉砕では、粒子を細かく砕いており解繊していなかった。
3. バガスをナイアガラビーター、マスコロイダー、リファイナー、化学的粉砕では、繊維状粒子の出来る粉砕法であった。

[成果の活用面・留意点]

1. バガス粉砕物を利用する用途により求められる特性が変わるので、目的に合わせて粉砕法を選定する必要がある。
2. バガス粉砕物はふるい等により繊維状粒子と粒状粒子と分ける後処理が必要となる。

[残された問題点]

それぞれの粉砕法の粉砕条件を詳細に検討して、それぞれの用途に最適なマイクロファイバーを開発する必要がある。

[具体的データ]

バガスをワイレー式粉碎機、ナイアガラビーター、マスコロイダー、リファイナー、化学的粉碎により処理した粉碎物の外観を図1に示す。

1. ワイレー式粉碎機は繊維を切断するように粉碎されており、長い繊維は観察されなかった。
2. ナイアガラビーターは繊維方向に長粒子化しているが、解繊は十分に行われていなかった。
3. マスコロイダーでは解繊され、繊維化している粒子が観察できた。
4. リファイナーでは多くの粒子が解繊された。
5. 化学的粉碎では、ほぼすべての粒子が解繊し、長繊維として観察された。

バガス粉碎物を利用する用途により求められる特性が変わるので、目的に合わせて粉碎法を選定する必要がある。

これらの粉碎法を基礎データとして、用途に合わせた粉碎条件を検討する必要がある。

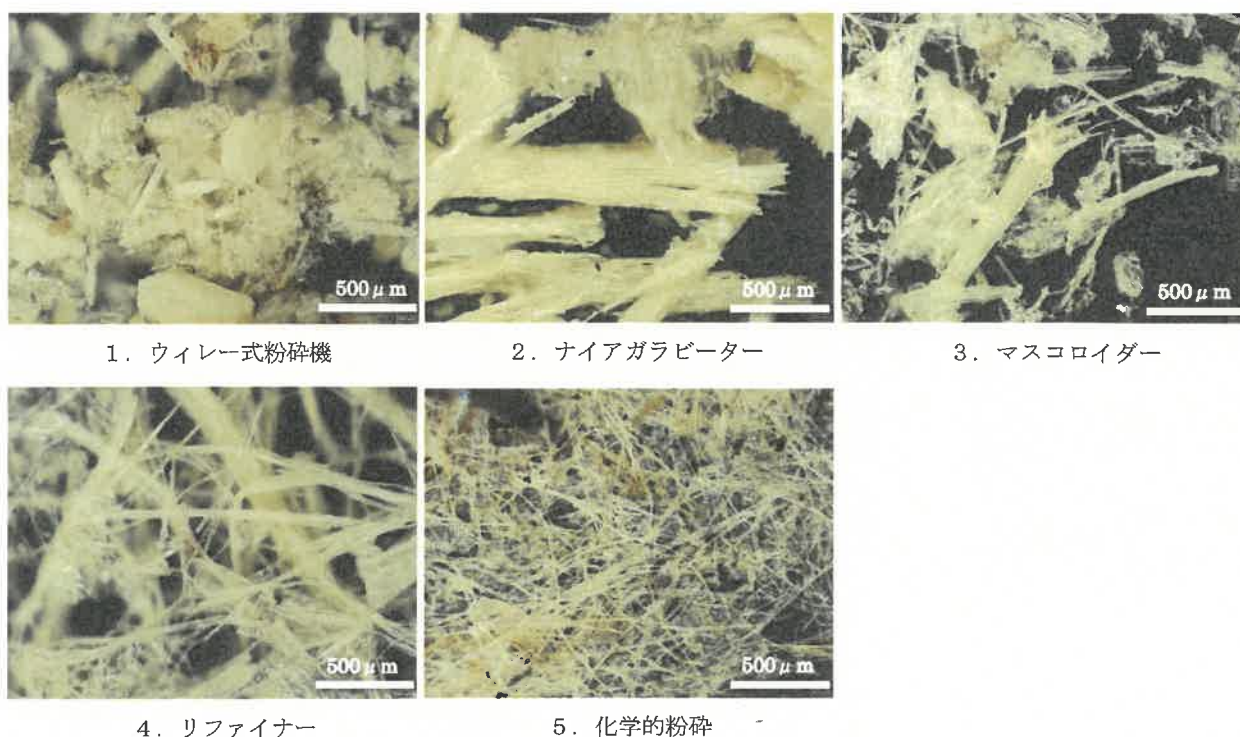


図1 バガスの粉碎物顕微鏡観察写真（デジタルマイクロスコープ 140倍）

[研究情報]

課題ID：2021 技 010

研究課題名：コンパウンド用セルロースマイクロファイバーの開発

予算区分：企業連携共同研究開発支援事業

研究期間（事業全体の期間）：2021年度

研究担当者：中村英二郎

発表論文等：なし