

TheMarker

エアコンは不要に：イスラエル生まれの技術で太陽の助けを借りて家を冷やす

イスラエルの SolCold 社は、太陽から放出される太陽放射を冷却する材料を開発しました。しかし、その発明の商業化に向けては、一連の技術的および商業的困難が立ちだかっています。世界中の他の企業や研究者は、この分野で同様の開発に取り組んでいます。

エアコンは、気候危機に直面している人類にとって最大の問題の 1 つになりつつあります。地球温暖化に伴い、より多くの人々が建物の周囲の空気を加熱する空調システムを装備し、これにより、温暖化がさらに助長されます。

国際エネルギー機関のデータによると、世界のエアコンの台数は、1990 年の 61 億台から 2050 年には 65 億台に跳ね上がると予想されており、中国やインドなどにおける増加が大部分を占めています。

イスラエルを含む各国において開発されている画期的な技術的により、今後数年間でこの流れを打破することを目指しています。物理的原理に基づいた新しい素材と新しい技術は、暑い太陽の熱を冷却する能力があり、建物やその他の物体の冷却に活用できます。それは非現実的なように聞こえますが、太陽光が強いほど、素材はより涼しくなります。

SolCold 社は、太陽光を利用して冷却できるナノ粒子に基づく特殊なコーティング材料を開発しました。同社が開発した素材の構造と種類のおかげで、太陽放射を吸収し、より高い周波数で放射することができ、高周波放射には、より高いエネルギーも含まれます。したがって、材料は吸収したエネルギーよりも高いエネルギーを放出するため、放出の過程で温度が低下し、周囲の温度が冷却されます。

SolCold 社の共同創業者兼 CEO である Yaron Shenhav 氏は、周囲の温度が 40 度を超える非常に高温の場合、素材自体は周囲の温度よりも 18 度低い温度まで冷却できると説明しています。「これは私たちにとって最適なシナリオです」と彼は言います。

素材の冷却機能により、建物や車の内部もある程度冷却されます。ただし、実際には、素材からインテリアまでの距離、断熱材の品質、窓が閉じているか開いているかなど、車輛もしくは住宅など建物の内部の冷却の広がりにも影響するいくつかの要

因があります。「近い将来、内部空間の5~10度の冷却が可能になると予想されます」と **Shenhav** 氏は言います。

では、誰も自宅を冷やしたくない冬には何が起きるのでしょうか？ **Shenhav** 氏によると、**SolCold** 社の技術は周囲の温度次第で機能し、冬の日当たりの良い条件でも、素材はほとんど冷えません。

無公害

多くの場合、グリーンテクノロジーは、加熱などの副生成物の発生を引き起こします。**Shenhav** 氏によると、企業はこれを認識し、それを阻止する必要があります。**SolCold** 社の素材から放出されるエネルギーは周囲の環境を一切加熱しません。「素材から放出される放射周波数は「透明」であり、空気や大気に吸収されるものはないため、加熱を引き起こしません」と彼は言います。また、素材生産がクリーンで、使用される粒子の種類が無公害であることを保証します。

SolCold 社は光電子工学のエンジニアである **Shenhav** 氏、CFO の **Gadi Grottas**、技術コンサルタントを務めるヘブライ大学の物理学教授 **Guy Ron** によって 2016 年に設立されました。同社は最近、ネスジオナ（中央イスラエルの都市）の研究所で 10 人の従業員を雇用し、**Chartered Group** から 350 万ドルを調達すると発表しました。この資金は、**Exit Valley** からの 550,000 ドルならびに **Gad Zeevi Group** からの 100,000 ドルに続く資金調達です。

Shenhav 氏によると、同社の技術を裏付ける原理は証明されており、次の大きな課題はその商用化です。来年、同社は自動車ならびに航空業界の企業と協働してその開発を実証する予定であり、その後、商業生産を開始する予定であると述べた。

「当社のビジョンは、あらゆる建物や車両のすべての屋根で素材の使用を標準化することです。これは実際に地球温暖化の緩和に貢献し、環境に真の利益をもたらすでしょう」と彼は言います。「通常より高価で補助金が必要とされるグリーンエネルギーとは異なり、弊社のコーティング素材を購入した人は、その恩恵を個人的に、また即時に受けられることが私にとって重要課題です。」

宇宙空間を動員

太陽熱を冷却に利用しようとしているのは **SolCold** 社だけではありません。そのうち最も著名なのはアメリカの **SkyCool** 社で、建物の冷却に太陽光を利用する特別なパネルを開発しました。その技術は **SolCold** 社とは多少異なり、放射冷却と呼ばれる自然なプロセスを取り入れ、赤外線の色で熱を放出します。この熱の一部は大気に吸収されて地球に戻されますが、特定の波長をもつ一部の熱は大気中に閉じ込められず、宇宙空間に放出されます。このプロセスにより、素材を冷却することができ、温度が氷点下でなくても、夜間に水が氷に変わることがあります。

昼間にこの自然による冷却プロセスを利用しようとする試みには、今でも大きな障害があります。その大部分は、太陽の放射による発熱に起因します。そのため、同社の研究者は、熱が宇宙に「逃げる」ことを可能にする波長の赤外線を放射することができる特別な素材を開発しました。これにより、日中、太陽の下でも自然冷却プロセスを実行できます。このように、極低温である宇宙空間はグリーンエネルギーの資源になります。

SkyCool 社の技術においても、結果的に太陽光線を冷却する素材により、周囲の温度よりも摂氏 **9.4** 度下がる可能性があります。同社は、エアコンなどの冷却システムの最適化手段として、当社が開発した素材のパネルを建物の屋根に配置したいと考えています。

Radi-Cool 社と呼ばれる別の米国企業も、同様の原理に基づいて技術を開発しました。しかし、Shenhav 氏は、SkyCool 社や Radi-Cool 社によって開発された技術は SolCold 社のものとは全く異なるものであると強調しています。「アメリカの 2 社は、赤外線技術を利用しています。これは、湿気の多い環境では効果を発揮しません。水分が吸収されるにつれ、赤外線が熱くなり、温室効果の発生を招きます。Shenhav 氏は、「湿度の高い場所でも使用できる技術の可能性を示したのは、SolCold 社が初めてです」と述べています。

近年、研究機関が発表したデータによると、エアコンや冷蔵庫などの冷却システムは、世界の温室効果ガスの約 **8%**、電気使用量の約 **17%** を占めています。同分野における企業の開発が実際に商業化された場合、暑い日でも住居が一日中比較的涼しく、エアコンの使用を減らすことができる未来が見えてきます。このような開発は、航空機、船舶、温室、および車両にも適用できます。たとえば、燃えるような太陽の下で 1 日中駐車している車に乗り込んだ際に、車内が涼しく快適な温度を保っている事態を想像してください。

他の画期的な技術と同様に、複数のリスクを伴う実用化は長いプロセスを要します。技術的、財政的、商業的な困難が開発を妨げたり、小規模な新興企業の開発であると考えれば、広範な商業的採用を妨げたりすることは避けられません。そのため、投資家、企業、さらには政府がこのような発展を促進するために動員され、他の人々が今後数十年で気候危機を悪化させる可能性のある大きな問題のいくつかを解決することが望まれます。

Forget About the Air Conditioner: Israeli Development Cools Down the House With the Help of the Sun

The Israeli company Solcold has developed material that cools the solar radiation emitted from the sun. However a series of technical and commercial difficulties are on the way to turning the invention into a commercial product. Other companies and researchers around the world are working on similar developments in the field.

Air conditioners are about to become one of the biggest problems for humanity facing the climate crisis. As the world heats up, more people are equipped with air conditioning systems that consume polluting electricity and heats the air around the building- which increases global warming.

The number of air conditioners in the world is expected to jump from 6.1 billion in 1990 to 6.5 billion by 2050, according to agency data The International Energy Agency, with a significant portion of the increase in countries like China and India.

Technological breakthroughs - including in Israel – aim to break this cycle in the coming years. New materials and new technologies based on physical principles, are capable of converting the hot sun heat into cold, which can be utilized for cooling of buildings and other objects. As much as it is sounds unrealistic, the stronger the sun - the more the materials are getting cooler.

SolCold developed special coating material based on nanoparticles capable of cooling using sunlight. Thanks to the configuration and type of material developed by the company, it is capable of absorbing solar radiation from the sun, and emitting the same radiation at higher frequencies. Higher frequency radiation also contains higher energy. Therefore, since the material emits higher energy than it absorbed, it also loses its temperature in the process, resulting in cooling the ambient temperature.

Yaron Shenhav, co-founder and CEO of Solcold, explains that when the environment is very hot, above 40 degrees, the materials themselves can be chilled up to 18 degrees below the surrounding temperature. "This is the optimal scenario for us," he says.

The cooling of the material results in a certain level of cooling of the interior, whether it's a building or a car. However, in practice there are several factors that influence the spread of cooling into the vehicle or home, such as the distance from the material to the interior, the quality of insulation, and whether the windows are closed or open.

"You can expect to reach a 5-10 degree drop in the interior space in the near future", says Shenhav.

And what will happen in the winter when no one wants the house to cool down itself? Shenhav explains that Solcold's technology depends on the ambient temperature - so in winter, even in sunny conditions, the material will hardly cool.

No pollution

Many times green technologies give rise to side effects that include infection or heating. According to Shenhav, companies are required to be aware of this and make sure it is not the case: the energy emitted back from the materials does not heat the surrounding environment. "The radiation frequencies emitted by the material are 'transparent', and none are absorbed into the air and atmosphere and therefore do not cause any heating," he says. In addition, it ensures that the material production is clean and the types of particles used are non-polluting.

Solcold was founded in 2016 by Shenhav, an engineer in Optoelectronics; Gadi Grottas, who serves as CFO; and Guy Ron, professor of physics at Hebrew University serving as technical consultant. The company recently announced that it is employing ten employees in its laboratories in Ness Ziona and raising \$3.5 million from the Chartered Group. This amount joins the fundraising campaign at the height of \$550,000 from Exit Valley, and an investment of \$100,000 from Gad Zeevi Group.

According to Shenhav, the technological principle behind the company has been proven, and the next big challenge is turning it into a commercial product. He said next year the company is expected to demonstrate its development together with companies in the automotive sector and the aviation industry, and then will start producing it commercially. "Our vision is for the material to be standardized in every roof of a building and vehicle. The impact will actually reduce global warming and give real benefits to the environment," he says. "It's important to me that a person who purchases the coating will benefit from it immediately and personally - energy saving and quick return on investment - unlike green products and green energy, which usually is considered more expensive and requires encouragement and subsidies."

Mobilize outer space

Solcold is not the only company trying to harness the sun's heat for cooling. The most prominent and well-known is America's SkyCool, which has developed special panels that utilize sunlight for cooling buildings. Its technology works a little differently and picks up a natural process called radiative cooling, emitting heat in the form of infrared radiation. Some of this heat is absorbed into the atmosphere and returned to Earth, but another part of it - at certain wavelengths - are not trapped in the atmosphere but emitted into space, the frozen exterior. This process allows the

material to cool - and is also what sometimes causes the water to turn into ice in the hours at night, even when the temperature is not below zero.

There are still significant obstacles to this day in the attempt to utilize this natural cooling process in the daytime. Most of this effect is eliminated by the sun's radiation, the heater. Therefore, the researchers at the company developed special material capable of radiating back the infrared waves in them, wavelengths that allow heat to "escape" into space. This is what allows the natural cooling process to take place even during the day, under the sun. This way, the coldness of outer space becomes a resource of green energy.

The bottom line, here too, is the material that cools down the sun's rays - and according to SkyCool, could drop by 9.4 degrees celsius below ambient air temperature. The company hopes to use the panels with the special material to be placed on roofs of buildings - as a means of optimizing their activities of cooling systems like air conditioners.

Another US company called Radi-Cool has developed technology based on a similar principle. But Shenhav emphasizes that these are different technologies. "These two American companies utilizes infrared light technology. This is ineffective in humid conditions, as moisture is absorbed, the infrared light heats up and creates a canceling greenhouse effect.

Shenhav says "We're the first to have shown feasibility for use even in humid areas." According to data published in recent years by research institutions, cooling systems like air conditioners and refrigerators are responsible for about 8% of the world's greenhouse gas emissions and about 17% of use in electricity. If the development at the companies within the field indeed become commercial, one can imagine a distant future where even on the hottest day, our residential building will remain relatively cool throughout the day and will be possible to reduce the use of air conditioners. Such developments may also be applied to aircrafts, ships, greenhouses and vehicles. For example, imagine you are getting in a car parked all day under the blazing sun - and discovering the inside has remained cool and pleasant.

Like other breakthrough technologies, it is a long process to put into practical use, accompanied by multiple risks. It is inevitable that technical, financial and commercial difficulties may interfere with the development or hold back widespread commercial adoption, when you consider that these are still developments of small startups. It is hoped, then, that investors, companies and even governments will be mobilized to promote such developments, and others to solve some of the big problems that may aggravate the climate crisis in the coming decades.

Published by The Marker on October 28, 2019