

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		地球温暖化のメカニズムを模した高効率太陽エネルギー獲得手法の確立			
研究テーマ (欧文) AZ		Harvesting solar thermal energy by mimicking the global-warming mechanism.			
研究氏 代 表 者	カカナ CC	姓)スズキ	名)モトフミ	研究期間 B	2012 ~ 2013 年
	漢字 CB	鈴木	基史	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Suzuki	Motofumi	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		鈴木基史 京都大学・教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>本研究では、地球温暖化のメカニズムを模して、従来よりも高効率で太陽エネルギーを獲得する技術を開発することを目的に、助成を受けた研究期間内に、太陽光を効率よく吸収する新しいナノ構造体の開発を行った。</p> <p>近年、太陽エネルギーの利用技術の開発が特に重要性を増しており、幅広い波長域のエネルギーを利用できる太陽熱利用技術が注目されている。従来の太陽熱利用技術では、システムのいちばん外側に設けた太陽光集熱体を太陽光で加熱し、内部にある水などの熱媒を熱伝導や対流によって加熱する方法が取られている。この場合、最も高温になるのは太陽光を吸収する最外部であるため、輻射や対流によって周囲の環境に向かって失われるエネルギーが必然的に大きくなる。一方、地球と太陽とのエネルギーのやり取りにおいては、地面が太陽の光を吸収して温まり、地面の熱を、水蒸気を始めとする温暖化ガスが受け取って大気が暖まる。最終的には大気上層の温暖化ガスが放射する熱輻射と入射太陽光エネルギーが釣り合うことで大気の温度が放射平衡温度よりも約 33 K 高く保たれている。このメカニズムを参考にすると、地面に相当する部分の吸収率を高くし、大気の上層部に相当する部分の放射率を低くして温室効果を究極的に高めたシステムを構築すれば、効率の良い太陽熱獲得システムが実現すると期待される。</p> <p>我々は、新しい太陽光選択吸収ナノ構造体として金属・半導体の斜め蒸着膜を検討した。その結果、Ge などの半導体を用いると、可視光-近赤外領域を効率よく吸収するのに対して赤外域の熱ふく射の放射率を低く抑えることができることを見いだした。一方、ナノ構造体とレーザを用いた水の加熱メカニズムを検討した結果、表面に光を閉じ込めて加熱部を局在化することで、水の加熱効率を高くすることができることがわかった。今後、実際に太陽光を用いた水の加熱実験に展開する計画である。</p>					
キーワード FA	太陽光吸収	ナノ構造薄膜	光干渉	プラズモン	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA				研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC				シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）

雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要 ^{EZ}

In this study, we aim to develop the technology for harvesting solar thermal energy by mimicking the global-warming mechanism. During the supported period, we developed novel solar thermal collectors having the nanostructures tailored by dynamic oblique angle deposition technique.

In the global warming mechanism, terra receives solar radiation and its temperature rises. Then the heat energy is transferred to the global warming gases such as H₂O or CO₂. In order to achieve the water heating system by mimicking this mechanism, we need the surface to absorb VIS-NIR efficiently.

We succeeded to develop the novel nanostructured surfaces, which absorb the solar radiation efficiently without significant thermal radiation in IR region, by using obliquely deposited semiconductors such as Ge. We also confirmed the efficient heat transfer from surface to water, if we localize the heating region in the near the surface. Our technology will be useful for efficient heating the water by solar thermal energy.