

## 化学授業で使える自作太陽炉の開発と物質合成における適用範囲

(広島市立基町高等学校<sup>1</sup>・西南大人間科学<sup>2</sup>) ○植田 和利<sup>1</sup>・網本 貴一<sup>2</sup>

Developing Self-made Solar Furnaces for Chemical Teaching and Their Applications in Material Synthesis (<sup>1</sup>Hiroshima Municipal Motomachi Senior High School, <sup>2</sup>Faculty of Human Sciences, Seinan Gakuin University)○Kazutoshi Ueda,<sup>1</sup> Kiichi Amimoto<sup>2</sup>

A solar furnace, which can convert solar energy into heat energy, provides a convenient heat source for chemical reactions that require high temperatures, and help students experience the power of solar energy. However, the furnace's large size makes it difficult to transport and use in the classroom. This study made portable solar furnaces with various sizes of easily available Fresnel lenses, and examined the application potential of them as teaching tools for material synthesis in chemistry at high school. By selecting each self-made solar furnace according to the students' learning status, the experimental conditions in the classroom, and the possibilities of material synthesis, effective inquiry activities can be expected in learning the transformation of matter as well as thermochemical aspects of chemical reactions.

**Keywords :** Solar Furnace; Material Synthesis; Energy Conversion; Self-made Teaching Tool; Lesson Practice

太陽光エネルギーを熱エネルギーとして利用できる太陽炉は、高温を必要とする化学反応の手軽な熱源を供給する<sup>1)</sup>とともに、生徒が太陽光エネルギーの威力を感じ取るのに有用であるが、その筐体の大きさから運搬しにくく、教室での活用は困難であった。本研究では、入手しやすい種々の大きさのフレネルレンズを用いて可搬型太陽炉を自作し、高等学校化学における物質合成のための教具としての適用性を検討した。

自作太陽炉 A~C の写真を図 1、光学系を表 1 にそれぞれ示す。なお、H は市販されている太陽炉である。太陽炉の到達温度は F 値(レンズの焦点距離/レンズの口径)とレンズの大きさで決まる。到達温度が H に匹敵する A は可搬性が若干劣るが、アルミナと酸化クロムの混合物を溶融してルビーを合成できる。可搬性に優れある程度の高温が期待できる B

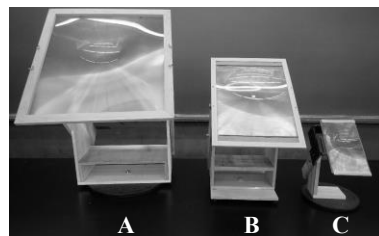


図 1

表 1

	レンズ			出力**
	大きさ	焦点距離	F 値*	
A	500×450 mm	400 mm	0.75	225 W
B	360×295 mm	275 mm	0.75	106 W
C	250×140 mm	130 mm	0.62	35 W
H	1400×1050 mm	1000 mm	0.73	1470 W

\*レンズ面積を円形に換算して求めた値

\*\*日射量を 1 kW/m<sup>2</sup> として求めた値

は、ルビー合成はできないが、鉄の製錬が行える<sup>2)</sup>。C は雑貨店で入手できるレンズを利用したもので、マラカイトのミニスケール還元等の卓上実験に適用できる。生徒の学習状況や実験室環境、可能となる物質合成などに応じてこれらの自作太陽炉を選択することで、化学反応の熱化学的側面だけでなく、物質の変化を学ぶ上で効果的な探究活動が期待できる。

1) 植田和利, 伊東和彦, 上原誠一郎, 宮崎一博, 佐藤博樹, 化学と教育 **2013**, 61, 610.

2) 植田和利, 伊東和彦, 上原誠一郎, 佐藤博樹, 科学教育研究 **2016**, 40, 334.