

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノスケールの組成ゆらぎ設計による超低脆性ガラスの創製

2. 個人研究者名

篠崎 健二（産業技術総合研究所ナノ材料研究部門 主任研究員）

3. 事後評価結果

ガラスの脆い強度特性を改善するために、き裂発生・進展を抑制する二つの方法による高靱性化を目的としている。一つは、拡散により均質化過程を調整することによって、熱力学的平衡条件では得られない巨大な空間ゆらぎによってき裂耐性が高い領域を導入する方法である。もう一つは、延性が高い金属のナノ粒子を分散させることで、き裂先端の応力集中を緩和する方法である。

高強度と延性のそれぞれに優れた2種類のガラス粒子の複合体の短時間加熱によって、巨大空間ゆらぎ構造を有するガラス材料の合成に成功した。このユニークなアプローチを開発するとともに、それによってき裂発生を抑制できることを実証したことは、高く評価できる。また、本手法を市販ガラスに適用して、き裂耐性を高めることができることを示したことも大いに有用である。

ガラス中に微量の金属ナノ粒子を分散析出することに成功した。また、ごく微量であっても顕著にき裂発生を抑制することを示した。開発した材料は、き裂成長も抑制し、破壊靱性を高める効果を有することも明らかにした。さらに、その微視的なメカニズムの解明を進めたことも高く評価できる。

今後の展開と期待

本研究で行った方法は、両者ともガラスのき裂耐性のための材料開発アプローチとしてユニークなものであり、社会実装に向けた企業等との実践的な連携が大いに期待される。本研究で得られた経験を材料設計指針として確立するとともに、知財戦略としても整備しておくことが望まれる。社会実装を視野に入れたセンスの良い研究を行っており、よりいっそうの発展を期待している。

空間的ゆらぎや複合化の効果を探求することは、強度の本来の由来をナノスケールから考察する上で重要な要素であり、他材料を含めたナノ材料力学の有力な発展方向のひとつである。それは新たな材料設計指針にも繋がると考えられる。卓抜なアイデアと精緻な実験能力を有しており、本研究を基に他材料を含めた研究者と協働して、ゆらぎや複合化と強度特性に関する大きな分野を育てる活動を望みたい。