

## 研究概要

金は美しい輝きと高い希少性を有するため、古来より貴金属として重宝されてきた金属です。特に純金は、展性・延性に富み容易に加工できる反面、こうした性質は軟らかく傷が付きやすいという欠点ともなりうるため、宝飾品として用いる際には金の強度（硬度）を上げる必要があります。高純度を維持したまま強度を上げる手法の開発は宝飾業界における革新的な発明となります。以上の背景のもと、我々は、高い硬度を有するハイパーマテリアルに着目し、この問題の解決を試みました。

## 研究成果

まず、金属原料（例Au, Si, Ce）を溶解するだけでハイパーマテリアル分散金合金が得られることを明らかにしました。図3にAu純度と硬さの関係を示します。四角で囲まれたピッカース硬さ130~140 HVの領域は圧延や伸線加工を行う上で最適の硬さであり、宝飾品材料としての理想的な硬度を示しています。今回、Au純度93.1wt%、95.9wt%という極めて高い金濃度でこの理想的な硬度を実現できることを明らかにしました。これは一般的に宝飾品として用いられている18 K（Au75wt%）をはるかに凌ぐ純度であり、ハイパーマテリアル分散金合金は加工性とAu純度を両立する革新的な技術であるといえます。

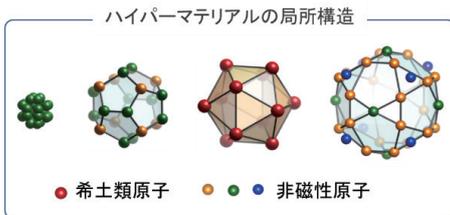


図1：ハイパーマテリアルの局所構造

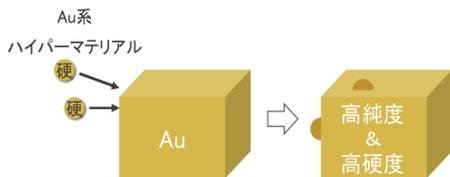


図2：ハイパーマテリアル分散金合金のイメージ図

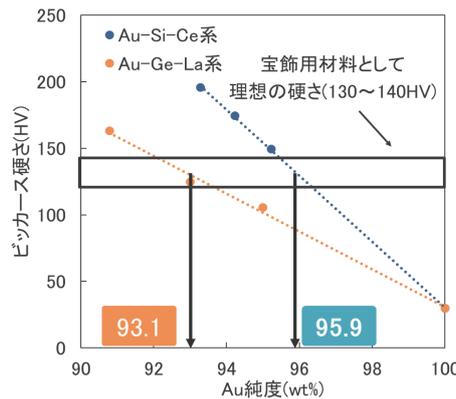


図3：ハイパーマテリアル分散金合金におけるAu純度と硬さの関係

## 従来・競合との比較

- 従来の方法では実現できない高純度かつ高硬度な Au 合金が作製可能。

## 実用化に向けた課題／企業など研究パートナーに期待すること

今回の技術はあくまでシーズであり、具体的なニーズがあれば実用化に向けた課題が設定できます。高純度な金合金を必要とする分野の企業様の提案を歓迎します。

## POINT

- 金属原料を溶かして混ぜるという簡便な方法で作製可能（ワンステップ）。
- 金属原料の割合を変えることで硬さを自在に制御可能。

## 今後の展開

添加元素としてより軽元素を用いたハイパーマテリアル分散金合金の合成を試み、同硬度にしてさらなる高純度化を図ります。

## 知的財産権：

特願2021-056093、金合金及び金合金の製造方法

## 活用した公的資金事業等の名称：

文部科学省科学研究費助成事業 新学術領域研究 (2019-2023)

19H05817：ハイパーマテリアル：補空間が創る新物質科学

19H05818：ハイパーマテリアルの合成