

## ナノアモルファス窒化炭素を用いた Re 炭窒化物の高温高压合成

## High Temperature – High Pressure Synthesis of Rhenium Carbonitride by Using Nanoamorphous Carbon Nitride

○安井望<sup>1</sup>, 財部健一<sup>1</sup>, 岡田卓<sup>2</sup>, 山崎大輔<sup>3</sup>, 大藤弘明<sup>4</sup>, 小島洋平<sup>4</sup>( <sup>1</sup>岡山理科大, <sup>2</sup>東大物性研, <sup>3</sup>岡大地球研, <sup>4</sup>愛媛大 GRC)Nozomu YASUI<sup>1</sup>, Kenichi TAKARABE<sup>1</sup>, Taku OKADA<sup>2</sup>, Daisuke YAMAZAKI<sup>3</sup>,Hiroaki OHFUJI<sup>4</sup>, Yohei KOJIMA<sup>4</sup>( <sup>1</sup>Okayama Univ. of Science, <sup>2</sup>ISSP, Univ. of Tokyo, <sup>3</sup>ISEI, Okayama Univ., <sup>4</sup>GRC, Ehime Univ.)

## 1. はじめに

吾々は大気圧窒素プラズマ法により nanoamorphous-graphitic-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>HxOy(na-g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) を合成し、これをプリカーサーとしてエキゾチックな物質群の合成を期している。今回、ダイヤモンド並の体積弾性率を有する超硬質物質 Re<sub>2</sub>C, Re<sub>2</sub>N, Re<sub>3</sub>N に注目した[1,2]。窒化物は Re と窒素の高温高压反応で合成している。窒素源は液体窒素である。

今回、na-g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> を炭素、窒素固体源とし、Re との高温高压合成で新化合物を探索した。

## 2. 実験方法

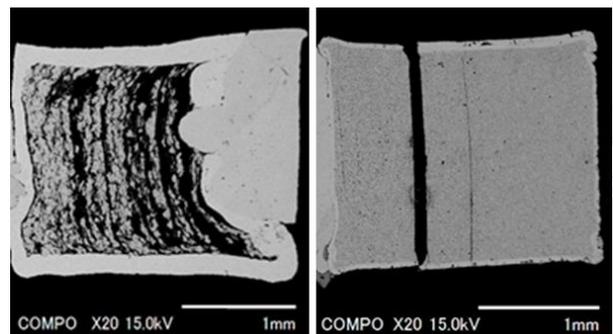
Re と na-g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> の混合試料を Pt,Re カプセルに封入し川井型マルチアンビル装置を用い 10 GPa, 1500 K で 4 時間保持して合成した。走査型電子顕微鏡(SEM-EDS)で回収試料の形態と組成を、X 線回折(XRD)により結晶構造、また、高压 XRD から体積弾性率を求めた。

## 2. 結果と考察

図 1 に回収試料の断面と組成比を示す。カプセル内の白色部分が回収試料であり、EDS から Re と C, N, O が検出された。XRD 結果から試料 A, B の空間群は六方晶でそれぞれ P6<sub>3</sub>/mmc と P6̄m2、格子定数はそれぞれ a=b=2.839 Å, c=9.831 Å と a=b=2.820 Å, c=7.099 Åであった。既報[2]と比較して試料 A は若干の N, O を含む六方晶 Re<sub>2</sub>C であると同定

できた (N, O を含む意味では新物質である)。評価した体積弾性率は 386 GPa (ダイヤモンドの 90%) と極めて大きい。

試料 B は組成比が Re<sub>3</sub>C に近く、これまでに報告がない世界初合成の新物質である。予備的評価では試料 B の体積弾性率も極めて大きい。



at%	C	N	O	Re
試料 A	41.22	3.36	5.32	50.11
試料 B	35.65	7.51	4.20	52.64

図 1. 試料 A(左)と B(右)の SEM 断面図と組成比

## 謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金 基盤研究(B)(26286046)の助成により行われた。

## 参考文献

- [1] A. Friedrich et al., Phys. Rev. Lett., **105**, 085504 (2010).  
 [2] E. A. Juarez-Arellano, J. Alloys and Compounds, **481**, 577 (2009).