

## <記事>物理精製研究分野 (2000.1-2000.12)(研究活動報告)

著者	一色 実, 三村 耕司, 王 吉豊, 石川 幸雄, 朴光淳, 岡部 由知, 山田 康登, 永田 純一, 猪吉輝, 中村 克美, 朱 永福, 米倉 洋, 宋 士恵, 金 乗胄, 中條 宏紀, 林 載元, 嘉数 良, 河合 浩太郎, 升瀧 大介, 岩崎 由寛, 呉 忠奉
雑誌名	東北大学素材工学研究所彙報 = Bulletin of the Institute for Advanced Materials Processing, Tohoku University
巻	56
号	1/2
ページ	116-117
発行年	2001-03-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/34348">http://hdl.handle.net/10097/34348</a>

**【研究活動報告】 物理精製研究分野 (2000. 1～2000. 12)**

教 授 : 一色 実  
助 手 : 三村耕司, 王 吉豊, 石川幸雄  
客員研究員 : 朴 光淳  
特別研究員 : Tamas Kekesi  
受託研究員 : 岡部由知, 山田康登, 永田純一, 猪 吉輝, 中村克美  
研究留学生 : 朱 永福  
大学院生 : 米倉 洋, 宋 士恵, 金乗冑, 中條宏紀, 林 載元  
              嘉数 良, 河合浩太郎, 升瀉大介, 岩崎由寛  
研 究 生 : 呉 忠奉

本研究分野では、金属及び半導体を対象に、主として高純度素材の作製、新しい精製プロセスの開発、高純度素材の特性解明、薄膜およびバルクの特性に与える不純物効果等の研究を行っている。2000年の研究活動の概略を以下に述べる。

**1. 価数制御による不純物の陰イオン交換分離**

塩酸酸性水溶液中における陰イオン交換法による不純物分離には、金属クロロ錯イオンの陰イオン交換樹脂への吸着度の差が利用される。この時、目的金属あるいは不純物金属イオンの価数を制御する必要がある。鉄およびコバルトの精製を行う時に問題となっていた不純物であるCuの除去を目的としてCuイオンの価数を制御することにより、分離効率を飛躍的に向上させることに成功した。

**2. クロムの水素プラズマゾーンメルティングに関する研究**

本研究室で開発した水素プラズマゾーンメルティング法をクロムに適用し、主として非金属不純物除去の可能性を調べた。その結果、酸素、硫黄に明瞭な偏析が認められ、特に酸素については、水素プラズマ溶解による脱酸効果も認められ、その有効性が明らかになった。

**3. マンガンの高純度精製に関する研究**

高純度マンガンは磁性半導体構成元素として注目されている。キレート樹脂を用いたイオン交換精製によるマンガンの高純度化および電解採取の可能性を検討した。その結果、不純物分離の可能性が明らかにされ、また塩化物水溶液からのマンガン電解採取の可能性も明らかとなった。

**4. イオンビームデポジション法による銅薄膜の作製と評価に関する研究**

銅はULSIの配線材として注目されている。イオンビームデポジション法による高純度銅薄膜の作成を試み、従来のスパッタ法に比べ極めて平滑度および配向性に優れた薄膜の得られ、特に基板バイアスの印加によりバルクに近い比抵抗を持つ薄膜作製が可能となった。

**5. 高純度鉄および銅の高温酸化に関する研究**

溶媒抽出法と陰イオン交換法による精製プロセスによって高純度化した鉄試料を用い、鉄の高温酸化に与える純度の影響を調べた。比較的高温における酸化速度は、純度と共に増加する傾向が得られ

た。金属-酸化物界面の密着性は高純度鉄試料の場合極めて良好であるが、低純度試料ではクラックの発生が認められた。一方、高温域における銅の高温酸化実験では、純度と共に酸化速度は低下した。この純度依存性は温度依存性を示すことも明らかとなった。また、界面の密着性は鉄の場合と同様の傾向を示した。

#### 6. ブリッジマン法による ZnSe 単結晶の成長に関する研究

ZnSe は短波長域でのオプトエレクトロニクス用材料として注目されているワイドギャップ化合物半導体の一つであるが、高品位バルク結晶が得難いことが欠点となっている。本研究ではブリッジマン法によるバルク単結晶成長条件の検討をおこなった。その結果、低転位密度で、今まで困難とされていた双晶フリーの結晶を得ることに成功した。さらに、融液の Zn と Se の組成比を変化させることにより as-grown で低抵抗 n 型および p 型結晶を得ることに成功した。

#### 7. 高純度 CdTe 単結晶の成長と評価に関する研究

高純度化した Cd および Te を原料として用い、フォトルミネッセンススペクトルに不純物の発光がほとんど観測されない極めて高純度の CdTe 単結晶を成長した。この高純度単結晶に不純物を添加し、不純物および固有欠陥に関する情報を得ることができた。

#### 8. HWE 法による ZnTe のヘテロエピタキシャル成長に関する研究

ZnTe は純緑色発光素子用材料として期待されている。本研究では、GaAs 基板上にホットウォールエピタキシー法により ZnTe 薄膜を成長させ、結晶性の膜厚依存性を明らかにした。膜厚を厚くすることで、極めて高品位な ZnTe エピタキシャル成長膜が得られ、室温で自由励起子発光が観測され、その温度依存性から物性値を評価した。また、格子定数あるいは熱膨張係数の不整合により、ZnTe 膜のみならず GaAs 基板にも歪んだ層のあることを TEM 観察から明らかにした。

#### 9. その他

上記研究に加え、都市ごみ焼却灰の熱プラズマ熔融処理、イオンビームデポジション法による高純度鉄薄膜成長及び評価、高純度金属表面の初期酸化、高純度鉄および CdTe の自己拡散、II-VI 族化合物の物性評価等に関する共同研究を行っている。本研究分野では、..... について研究活動を行っている。2000 年の研究活動としては、以下のように概括される。