

専攻		学籍番号		指導教官氏名	稲垣道夫
申請者氏名	小川一太郎				

論文要旨

論文題目	一元系炭素材料及び炭素/セラミックス複合材料の製造技術に関する研究
------	-----------------------------------

(要旨 1,200字以内)

生コークスの磨砕効果を利用することにより、特殊な原料調整を要することなく、単に生コークスを磨砕処理し、加圧成形したのち焼成するのみで高密度の一元系炭素材料が製造できることを明らかにした。さらに同製造法を応用することにより、炭素中に高融点セラミックス粒子を分散させた炭素/セラミックス複合材料の新しい製造法を開発した。

未磨砕の生コークス粉末を用いた成形体は、焼成中に約 400℃以下で 10% に達する体積膨張 (パuffィング) を示すため緻密な焼成体にはなり得ない。磨砕処理は、この焼成中のパuffィングを抑制する。磨砕された粒子はキノリンに可溶性低分子量物をバインダーとする球状の二次粒子であり、その異方性の小ささが成形体のパuffィングを低下させたものと考えられる。成形体の気孔率は 400~500℃、及び 600~700℃ の二つの領域で低下した。前者は粒子間の低分子量物の炭素化に関連し、後者は芳香族縮合環の活性化に伴う生コークス粒子同士の焼結によるものと考えられる。1000~2200℃での焼成体の高密度化は、炭素粒子自体の高密度化によるものであった。2200℃以上では質量移動を伴う炭素粒子間の焼結による緻密化が生じているものと推察される。生成した一元系炭素材料は、高密度 (1.9 g/cm³) でかつ黒鉛化の

程度の低い硬質の炭素材であった。磨砕処理によって生コークス中の芳香族縮合環の積層状態が乱されることが硬質となった原因であると考えられる。

5 高融点の各種炭化物あるいは硼化物セラミックスと生コークスとの混合粉末を磨砕し、これを成形したのち焼成した。何れも緻密な複合材となったが、特に硼化物を用いた複合材はより高密度かつ高強度であった。これは硼化物中の硼素の作用によるものである。また、均質かつ高強度の複合材を製造するには、混合粉末が十分に磨砕されることによって生コークスとセラミックスとの球状複合粒子が生成することが重要であることを明らかにした。

15 同製造法により C-SiC-B₄C複合材を製造し、これが従来の炭素系複合材あるいは耐酸化処理を施した炭素材にみられない優れた耐酸化性を有することを明らかにした。耐酸化性に及ぼす同複合材中の最適の SiC / (SiC + B₄C) 比は約 60~80% であった。SiC及びB₄Cの混合量の増大に伴って、同複合材は機械的強度が増大し、線膨張率の低下、及び熱伝導率の増大がみられた。同複合材は、耐熱性、導電性、及び優れた加工性等、炭素材料の優れた性質を残し、かつ炭素材の欠点である低強度および耐酸化性に劣る点が改善された実用性の高い材料であることを示した。同時に、常圧下焼成による簡単な製造工程であるため工業生産が可能であることを示した。