

科研費研究会報告

---

インターカレーションの機構と物性

昭和56年度 文部省科学研究費 総合研究B

第1回研究会報告書

研究会期日 昭和56年11月5日～7日

研究会場所 岡崎市明大寺町 分子科学研究所

課題番号 56306007

代表者  
分担者

東大 物性研	田沼 静一
東北大 理 物理	森田 章
東北大 工 応物	塚江 忠児
筑波大 物質工学	寿栄松 宏仁
筑波大 物質工学	中尾 憲司
東大 理 物理	植村 泰忠
東大 理 物理	上村 汎
東大 工 原子施設(東海村)	高橋 洋一
東大 理 化学	近藤 保
東大 物性研	斯波 弘行
東大 物性研	家 泰弘
上京大 水大 理 物理	池田 宏信
埼玉工大 工	大貫 惇睦
豊橋技科大	縮垣 道夫
分子科学研	井口 洋夫
名大 工 応物	水谷 宇一郎
信州大 工 電気	遠藤 守信
京大 理 化学	辻川 郁二
京都薬科大 薬学	大橋 惠太郎
阪大 教養 物理	山田 安定
広島大 工 応化	山中 昭司
九大 理 物理	青木 亮三

序

最近、層状結晶を母体とするインターカレーションの機構と物性の研究に関し、次のような諸物性が興味をもたれてきた。すなわち、(i) ドナーあるいはアクセプター・インターカラントによつてキャリアが何桁も増加し、極めて異方的な良伝導体となる。(ii) ある場合は超伝導性を示し、その異方的超伝導の起源についても未知の事柄が多い。(iii) インターカラントは面間のステージングと称される超格子構造をとり、面間および面内でのインターカラントの構造相転移や二次元液体、二次元気体相をも具現する。(iv) インターカラントのスピンによる磁性の研究も開始されたが、二次元性をそなえた極めて特異なスピン挙動が見出されつつある。(v) 面間は化学的に活性な空間を提供する。；等々である

本邦でも研究者数、研究内容のバラエティ共々著増しつつあり、米、仏等と比肩する面があるが、それらは(i) 母結晶物質とインターカラントの種類、(ii) 構造的、電子論的、化学的、応用的諸分野、(iii) 物性実験、物性理論、物性化学、工学の諸専門家といった多岐にわたっている。このような時点において、インターカレーションの研究者は互の知見を必要とし、交流の機会をもつことが重要であると考えられる。この総合研究(B)は物性物理学的研究を主体として、関係の方面の物理学研究者に化学者と一部の工学者を交え、かなり総合的にインターカレーションの機構を解明するための研究連絡を行ない、またそれによつてインターカレーションの諸物性を開明し、本邦におけるインターカレーションの物性の研究を格段に深め、発展させることを目的としている。

この研究報告書は、本総合研究の第一回の研究会報告であり、最近各研究者が行なってきたインターカレーション物性について報告し、討論したものをとりまとめた。この方面の我邦の研究の紹介をなるべく多くとり入れようと努めたが、前述のごとく物性物理としての見方に主観があるため、化学的見地の研究には多くの遺漏があることをお断りしたい。

末尾ながら、この研究会に機能的且つ快適な会場と宿舎を提供して下さい、行届いた御世誼下さった分子科学研究所井口洋夫教授、佐藤直樹氏ほかの方々に心から謝意を表させていただきます。

研究代表者

東京大学物性研究所 田沼静一

目次

題 目		頁
1. グラファイト・カリウム・セシウム及びグラファイト・カリウム・水素三元系層間化合物の合成と構造.	小林本忠・兼岩進治 辻川郁二 (京大・理)	1
2. $FeCl_3$ -グラファイト層間化合物の分解過程.	大橋英太郎 (京都薬科大)	4
3. Theory of Orientational Ordering on the Second Stage GIC's.	宮崎博司・五十嵐修一 畠山伸一・堀江忠晃 (京北大・工)	7
4. $CuRb_n$ incommensurate 構造.	山田安定・内貴唯八 (阪大基礎工)	11
5. グラファイト層間化合物の圧力によるステージング相転移.	三谷 尚・岡部 豊 (京北大・理)	14
6. グラファイトの転位リボンへのインターカレントの析出による拡張.	柳竹卓郎 <sup>A</sup> ・斎藤充弘 <sup>B</sup> (日大理) <sup>A</sup> (日大・医) <sup>B</sup>	18
7. グラファイト・アルカリ金属層間化合物の水素吸蔵と物性.	榎 敏明 <sup>A</sup> ・佐野瑞香 <sup>B</sup> 井口洋夫 <sup>A</sup> (分子研) <sup>A</sup> (電通通信大) <sup>B</sup>	22
8. 遷移金属カルコゲナイドへのリチウムのインターカレーションを利用したバッテリー・リチウム層間化合物の電気的性質.	大貫博隆 <sup>A</sup> ・稲田ルミ子 <sup>B</sup> 田沼静一 <sup>C</sup> ・山中昭司 <sup>C</sup> 上村 洸 <sup>D</sup> (埼玉工大) <sup>A</sup> (東大物性研) <sup>B</sup> (広島大・工) <sup>C</sup> (東大理) <sup>D</sup>	26
9. グラファイト層間化合物における層間電子分布と物性.	嶋村修三 <sup>A</sup> ・森田章 <sup>B</sup> (山口大・工) <sup>A</sup> (東大理) <sup>B</sup>	30
10. 高ステージンググラファイト層間化合物の電子構造とC軸方向電荷分布.	大野隆夫・上村 洸 (東大理)	33
11. 低温比熱と中性子非弾性散乱によるグラファイト層間化合物の電子構造とフォノンの分散関係.	近藤 保 (東大理)	36
12. $A7Se7$ GICの電子構造.	田沼静一・高橋乙文 家奈弘 (東大物性研)	40
13. Graphite Acceptor CompoundsのDHVA effectと輸送現象.	杉原 硬 (松下電器 材料研)	44
14. グラファイト層間化合物の超伝導.	家奈弘・田沼静一 (東大・物性研)	48
15. 遷移金属カルコゲナイド $2H-NbS_2$ への有機分子インターカレーションの物性と超伝導への影響効果	青木亮三 <sup>A</sup> ・淡上芳昭 <sup>A</sup> (九大理) <sup>A</sup> 藤田修 <sup>B</sup> ・中村俊三郎 <sup>B</sup> (電々公社通研) <sup>B</sup> (昭和電線社) <sup>C</sup>	52
16. $MoS_2$ 及び $ZrSe_2$ のインターカレート化合物の超伝導.	木戸真美 <sup>A</sup> ・大貫博隆 <sup>B</sup> 田沼静一 <sup>C</sup> (慶大工) <sup>A</sup> (埼玉工大) <sup>B</sup> (東大物性研) <sup>C</sup>	56
17. $FexZr_nS_{2n}$ 及び $FexHf_nS_{2n}$ の層間化合物の物性.	岩崎俊樹 <sup>A</sup> ・黒田規敬 <sup>B</sup> 仁科雄一郎 (京北大・金研) <sup>A</sup>	59
18. 黒鉛層間化合物のESR.	村田峰生・専榮松宏仁 (筑波大・物質工)	63
19. $NiCl_2 \cdot 2H_2O$ 及び $CoCl_2$ グラファイト層間化合物の磁気相転移.	鈴木正継 <sup>A</sup> ・池田宏信 <sup>B</sup> (京大・理) <sup>A</sup> (京大・理) <sup>B</sup>	67
20. $C_6E_u$ の磁性.	大松一也 <sup>A</sup> ・専榮松宏仁 <sup>B</sup> 伊達宗行 <sup>C</sup> ・神原俊郎 <sup>C</sup> 本河光博 <sup>D</sup> ・杉山清寛 <sup>D</sup> (筑波大・物質工) <sup>A</sup> (阪大・理) <sup>B</sup>	71
21. $CoLi$ のスピンド磁率.	池畑誠一郎 (東大理)	75

目次

題 目		頁
22. 層間化合物層間のフキル鎖層の相転移	山中昭司・阪部 信 (広島大・工)	76
23. グラファイト層間化合物の水素吸収.	高橋洋一(東大・工)	79
24. GaSe層間化合物の光吸収とXPSとスペクトル	龍山智榮・市村昭二 (富山大・工)	83
25. 遷移金属ニカルコゲン化合物の層間挿入 化合物の諸性質について.	神崎 愷 松本 修 (龍山学院大理工)	86
26. $TiS_2$ , $ZrSe_2$ 及び $1T-TaS_2$ の物性に およぼす成分金属のインターカレーション効果.	稲田ルミ子 <sup>A</sup> 大貫博睦 <sup>B</sup> 田沼静一 <sup>A</sup> (東大物生研) <sup>A</sup> (埼玉工大) <sup>B</sup>	89
27. グラファイトファイバーのインターカレーション. -Kインターカレーションとその他の電気物性-	遠藤守信・稲垣道夫 <sup>A</sup> 小山恒夫 <sup>A</sup> (佐州大・工) <sup>B</sup> (豊橋技科大) <sup>B</sup>	92
28. カリ-黒鉛-テラヒドロフラン三元層間化合物 の生成反応	稲垣道夫, 内田幸次 逆井基次 伊藤健児(豊橋技科大)	95