上田　寛

学歴

1971 年 3 月　神戸大学 理学部化学科　卒業
1974 年 3 月　京都大学 大学院理学研究科化学専攻修士課程　修了
1977 年 3 月　京都大学 大学院理学研究科化学専攻博士課程　修了（理学博士）

職歴

1978 年　4 月　日本学術振興会 研究員（京都大学理学部）
1979 年　4 月　京都大学 理学部 助手
1988 年　4 月　京都大学 理学部 講師
1989 年　4 月　東京大学 物性研究所 助教授
1997 年　9 月　東京大学 物性研究所 教授
2014 年　4 月 1 日　公益財団法人 豊田理化学研究所　フェロー

個人情報

上田　寛

所属学会

日本物理学会、日本化学会、紛体粉末冶金協会

非常勤講師

上智大学（1995-1996）、徳島大学（1997, 2003、2006, 2009, 2012）東北大学（1998）、千葉大学（1999, 2011）、岡山理科大学（2001）、神戸大学（2004）、東京工業大学応セラ研 2006）、名古屋大学（2010）、京都大学（2013）

主な役職・委員等の経歴

・紛体粉末冶金協会参事
・日本化学会関東支部幹事
・徳島大学工学部評価委員
・東北大学金属材料研究所共同利用委員会委員
・京都大学化学研究所拠点共同研究委員会委員
・学術振興会特別研究員審査会専門委員
・学術振興会科研費紙面評価委員
・（財）日本宇宙フォーラム宇宙環境利用に関する地上研究評価者
・ＮＥＤＯ評価者

国際会議の主催、組織委員等

・ 1991 年第２回 ISSP 国際シンポジウム組織委員
・ 2001 年第８回 ISSP 国際シンポジウム組織委員
・ 2004 年量子スピン系国際会議組織委員
・ 2005 年物質設計最前線国際会議組織委員
・ M^2S 2012 International Advisory Committee

その他

・ 2003 年　第 8 回 JPSJ 論文賞
・ 2007 年　ISSP 柏賞
・ 2008 年　第 13 回 JPSJ 論文賞

主な研究成果

１．モット・ハバード模型物質 $\mathbf{V_2O_3}$ 誘導体における“擬ギャップ挙動”および“反強磁性金属相”の発見.（論文リスト(a)-1,2,5）

２．銅酸化物高温超伝導体 $\mathbf{YBa_2Cu_3O_{6.91}}$ における“擬ギャップ”の発見.（論文リスト(b)-1）

３．$\mathbf{La_{2-x}}\boldsymbol{M}_{\mathbf{x}}\mathbf{CuO_{4+y}}$ **(*M*=Sr, Ba)**および $\mathbf{La_2NiO_{4+y}}$ における“過剰酸素の相分離現象”の発見と相図の確立.（論文リスト(b)-6, 9）

４.“新奇な電荷秩序転移”を示す物質 $\mathbf{NaV_2O_5}$ の開発と電荷秩序版“悪魔の花相図”の発見.（論文リスト(c)-1,2,7,8,9,10)）

５．３次元フラストレート系スピネル酸化物 $\mathbf{ZnV_2O_4}$ における“軌道秩序誘起構造相転移”の発見と $\mathbf{(Li_xZn_{1-x})V_2O_4}$ の電子相図の確立.（論文リスト(h)-1,4）

６．新規酸素欠損型ペロフスカイト物質 $\mathbf{CaVO_{3-\delta}}$ の創製と“酸素空格子点長超周期規則配列構造”の発見.（論文リスト(f)-1,2）

７．低次元磁性体 $\mathbf{(VO)_2P_2O_7}$ における“２ギャップ”の発見.（論文リスト(g)-1,2）

８．２次元直交ダイマー系シャストリー・サザーランド格子を持つ物質 $\mathbf{SrCu_2(BO_3)_2}$ の開発と“量子化磁化プラトー現象”の発見.（論文リスト(d)-1,3,4,7）

９．Ａサイト秩序型ペロフスカイト Co 酸化物 $\mathbf{YBaCo_2O_{5+x}}$ の開発と“金属－絶縁体転移”の発見.（論文リスト.（論文リスト(f)-3,4）

10. ベータバナジウムブロンズ β-A_xV$_2$O$_5$ (A = Li, Na, Ag) における“新奇な電荷整列型金属－絶縁体転移”の発見と酸化バナジウムでは初めての“超伝導”の発見.（論文リスト e-1,3,7）

11. スピン 1/2 のパイロキセン１次元磁性体 $\mathbf{NaTiSi_2O_6}$ の開発と“軌道秩序誘起スピン・パイエルス転移”の発見（論文リスト(g)-3,4）

12. スピン 1/2 の３次元フラストレート系スピネル酸化物 $\mathbf{MgTi_2O_4}$ の開発と“軌道秩序誘起パイエルス転移”の発見.（論文リスト(h)-3）

13. 新規Ａサイト秩序型ペロフスカイト Mn 酸化物 $\boldsymbol{R}\mathbf{BaMn_2O_6}$ の開発と“室温巨大磁気抵抗”の実現.（論文リスト(f)-5,6,7,8）

14. ポストペロフスカイト構造を持つ強相関電子系物質 $\mathbf{CaIrO_3}$ の開発とその“金属化”に成功.（論文リスト(f)-9）

15. ３次元フラストレート系クロムスピネル $\boldsymbol{A}\mathbf{Cr_2O_4}$ の開発と“新奇な磁場誘起相転移”の発見.（論文リスト(h)-6,9）

16. スピン１擬１次元磁性体 $\mathbf{SrNi_2V_2O_8}$ における“カチオン置換誘起量子相転移”の観測.（論文リスト(g)-6）

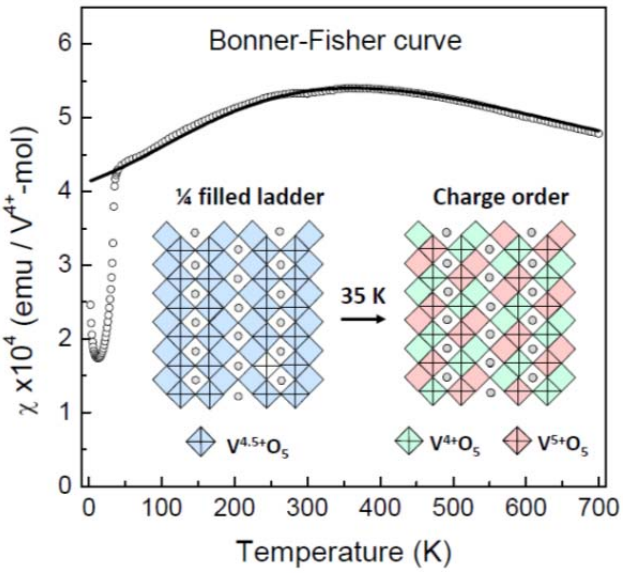
17 “白色蛍光体”の開発と“薄膜発光材料”の開発.

18. ホランダイト型バナジウム酸化物 $\mathbf{K_2V_8O_{16}}$ およびクロム酸化物 $\mathbf{K_2Cr_8O_{16}}$ の開発と“電荷秩序型金属－絶縁体転移”および“強磁性金属－絶縁体転移”の発見.（論文リスト(h)-7,8,10）

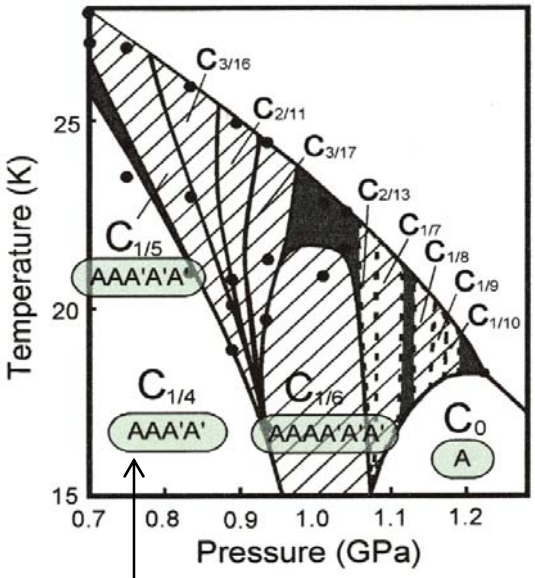
19. V_nO_{2n+1} 化合物群において“ミッシング・リンク”であった $\mathbf{V_4O_9}$ の開発と“量子スピン現象”の発見.（論文リスト(a)-7）

４．“新奇な電荷秩序転移”を示す物質NaV_2O_5の開発と電荷秩序版“悪魔の花相図”の発見

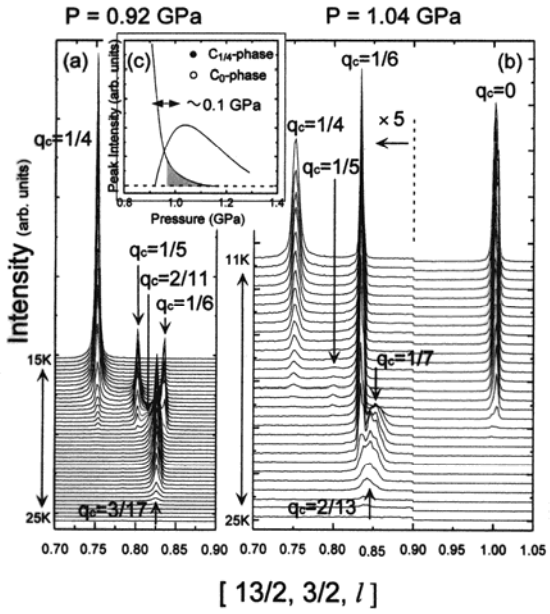
トレリス格子を持つ混合原子価バナジウム酸化物NaV_2O_5においてスピン・パイエルス的相転移を発見した（図(**a**)）。核磁気共鳴や詳細な結晶構造解析などの結果、この転移は$V^{4.5+}$の一様な原子価からV^{4+}とV^{5+}への電荷分離・電荷秩序転移であることを見出した（図(**a**)）。トレリス格子面内の電荷秩序パタンは所謂ジグザグ型で、この型をA型とし電荷秩序が半位相ずれたものをA’とすると*c*軸方向にAAA’A’の積層構造を持つ（図(**d**)）。加圧すると様々な周期をもった積層構造が現れる（図(**b**)）。得られた相図は、P. Bakにより提唱されたIsingスピン系のANNNIモデルに基づく“悪魔の花相図”に酷似していて、初めて見出された電荷秩序版“悪魔の花相図”である（図(**c**)）。



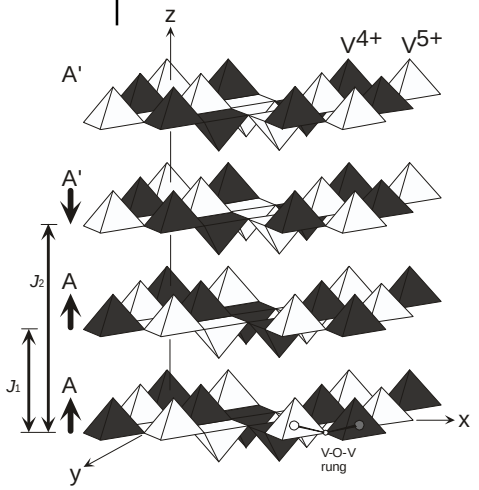
(a) Magnetic susceptibility



(c) *P-T* phase diagram



(b) X-ray diffractions under pressures

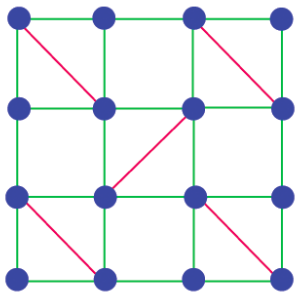


(d) $C_{1/4}$ (AAA’A’) stacking manner

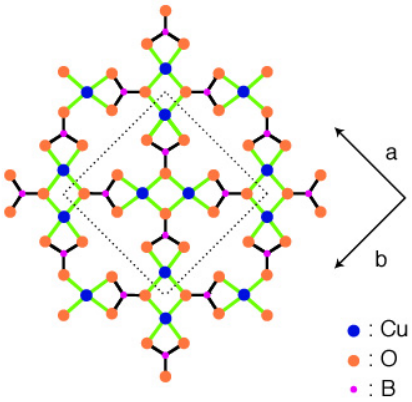
８．２次元直交ダイマー系シャストリー・サザーランド格子を持つ物質 $SrCu_2(BO_3)_2$ の開発と“量子化磁化プラトー現象”の発見

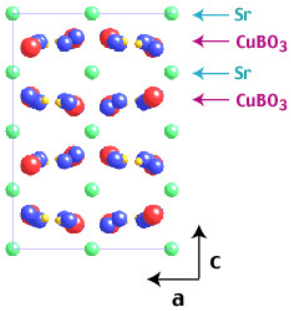
シャストリー・サザーランドにより提唱された理論格子模型を持つ実際の物質をはじめて創製し、量子化された磁化という新奇な現象をはじめて観測した。物質は $SrCu_2(BO_3)_2$ で、スピン 1/2 の Cu^{2+}イオンがダイマーを構成し、それが互いに３次元的に直交するネットワーク（直交ダイマー格子）を持つ。このネットワークは基本的には２０数年前にシャストリー・サザーランドにより純粋な理論模型として提唱された格子と同一である。基底状態はスピンダイマーによるスピン１重項（シングレット）状態で、低温での磁化曲線は飽和磁化の 1/8, 1/4, 1/3 で平坦部（プラトー）を示す。これは、反強磁性相関を持つ Cu^{2+}のスピン間の特徴的な幾何学配置からくる磁気フラストレーションにより、励起３重項（トリプレット）が局在化し秩序配列することに起因している。いわば、励起３重項のウィグナー結晶化現象という全く新しい現象である。

シャストリー・サザーランド格子
（直交ダイマー格子）

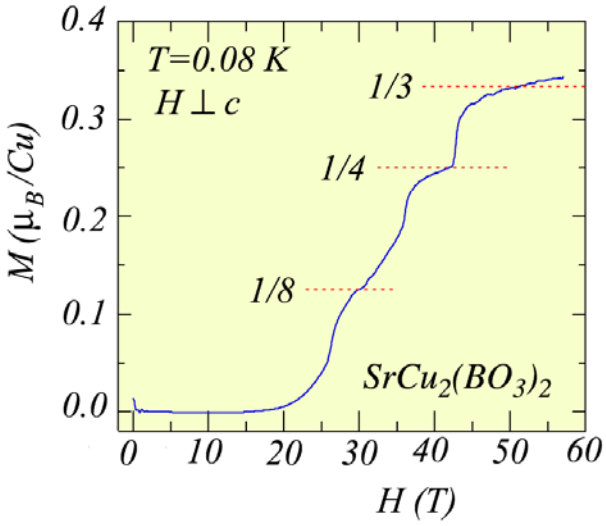


$SrCu_2(BO_3)_2$

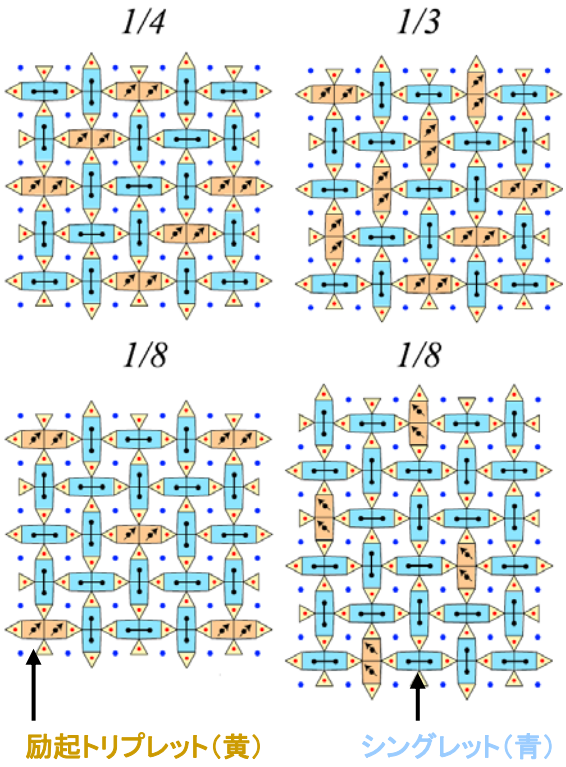




磁化プラトー現象



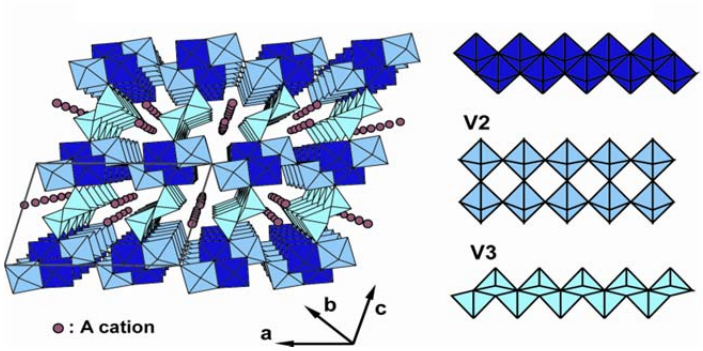
magnetization Onizuka et al, JPSJ 69 (2000) 1016

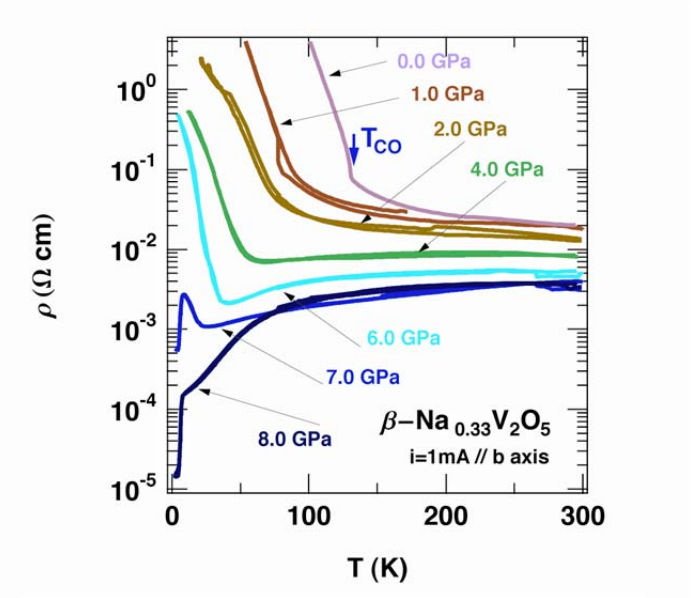


10. ベータバナジウムブロンズβ-$A_xV_2O_5$ (A = Li, Na, Ag) における“新奇な電荷整列型金属－絶縁体転移”の発見と酸化バナジウムでは初めての“超伝導”の発見

擬１次元導体ベータバナジウムブロンズβ-$A_{0.33}V_2O_5$ (A = Li^+, Na^+, Ag^+, Ca^{2+}, Sr^{2+}, Pb^{2+})は、A = Pb 化合物を除いてすべて電荷秩序を伴った金属－絶縁体転移を示す。この金属－絶縁体転移は加圧により抑えることができ、A^+物質では、電荷秩序が融解すると同時に超伝導が現れることが見出された。これは酸化バナジウムでは初めての超伝導の観測である。超伝導相(SC)は電荷秩序相(CO)に隣接して現われ、電荷揺らぎが超伝導発現に重要な役割を果たしていることを物語っている。電子相図や超伝導が不定比性に対し非常に敏感であることなど、エキゾチックな超伝導を示唆している。一方、A^{2+}物質では超伝導は現れず、代わりに、非超伝導の金属相(CDO)が現れる。このように、ベータバナジウムブロンズでは色々な基底状態が競合していて、超伝導はそのような多重基底状態競合の庭に咲いた花である。

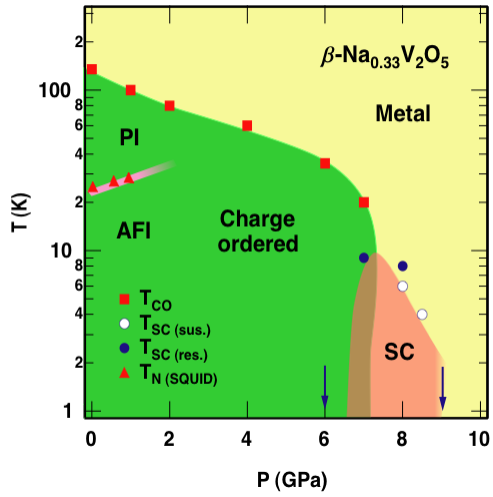
結晶構造（単斜晶 *b* 軸方向に金属伝導）

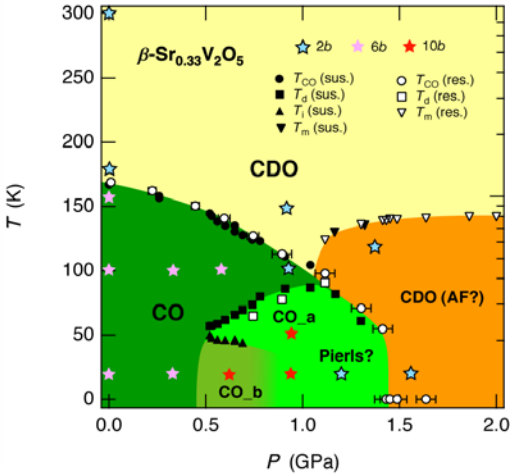




圧力増加に伴い金属絶縁体転移が抑えられ、8GPa あたりで超伝導（Tc=8K）が現れる.

β-$Na_{0.33}V_2O_5$ の圧力(*P*)—温度(*T*)相図

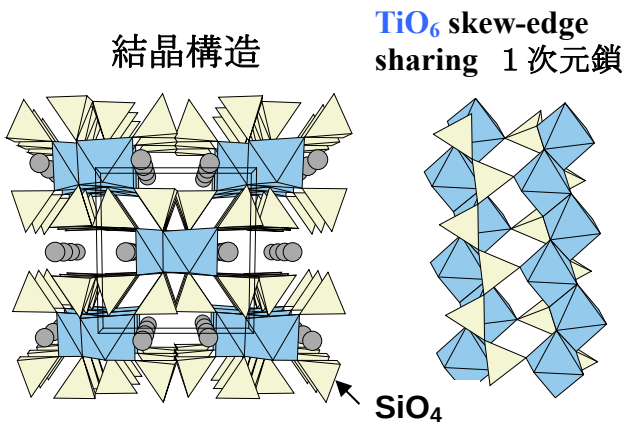


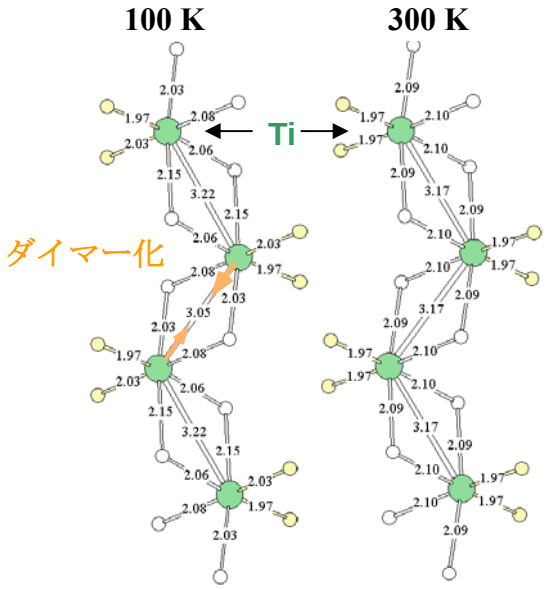


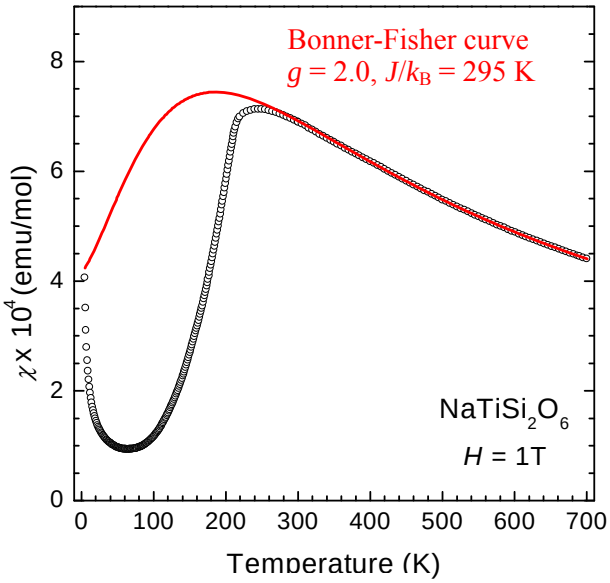
β-$Sr_{0.33}V_2O_5$ の圧力(*P*)—温度(*T*)相図

11. スピン 1/2 のパイロキセン 1 次元磁性体 $NaTiSi_2O_6$ の開発と “軌道秩序誘起スピン・パイエルス転移” の発見

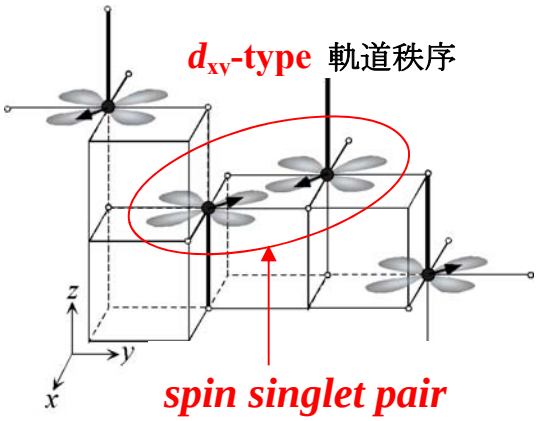
低次元磁性体はそれらが示す量子スピン現象により磁性分野で非常に注目されている。特に、1 次元磁性体は、スピン・パイエルス転移などの量子相転移により、量子スピン系研究の主要舞台となっている。一般式 AMB_2O_6 で表される鉱物パイロキセンは典型的な 1 次元磁性体で、多くの物質が研究されてきたが、最も量子効果が期待される S=1/2 の物質は見出されていなかった。我々は、候補物質 $NaTiSi_2O_6$ の合成に成功し、この物質がスピン・パイエルス的な相転移を示すことを見出した。典型的なスピン・パイエルス転移との違いは、短距離磁気秩序が発達する前にスピン・シングレットへの転移を示すことで、その原因として、TiO_6 八面体の skew-edge sharing という特異な 1 次元鎖構造の下での軌道秩序により誘発されたスピン・パイエルス転移が提唱された。ダイマー化や軌道秩序はＸ線回折やラマン分光などにより検証された。







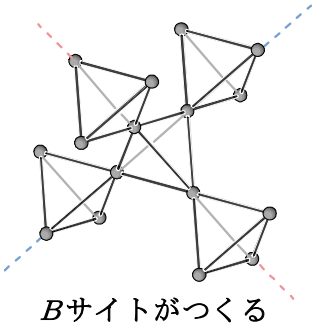
磁化率



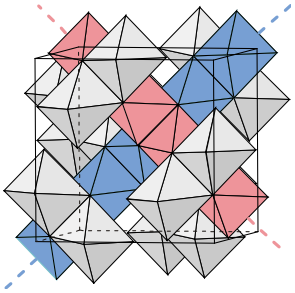
12. スピン 1/2 の３次元フラストレート系スピネル酸化物 $MgTi_2O_4$ の開発と“軌道秩序誘起パイエルス転移”の発見

スピネル構造のＢサイトは正四面体の頂点を共有した３次元ネットワーク（パイロクロア格子）を構成し、反強磁性磁気秩序や電荷整列に対し強い幾何学的フラストレーションを持つ。多くのスピネル酸化物が知られているが、最も量子効果が期待されるスピン 1/2（ｄ電子１個）の物質は知られていなかった。我々は、候補物質 $MgTi_2O_4$ の合成に成功し、この物質がパイエルス的相転移（金属－非磁性スピン１重項絶縁体転移）を示すことを見出した。３次元電子系での１次元電子系固有の相転移の起源として、スピネル構造では BO_6（この場合 TiO_6）の八面体が稜共有で連結した１次元鎖を構造要素として持っているため、ｄ電子の占める軌道が１次元鎖方向に秩序化した場合、電子系は３次元系から１次元系に変化し、そのためパイエルス不安定性が生じ、ダイマー化を起こして金属からスピン１重項絶縁体に転移するモデルを提案した。低温相の構造解析から Ti-Ti ダイマー化が観測され、また、それに対応する軌道秩序モデルも提唱された。

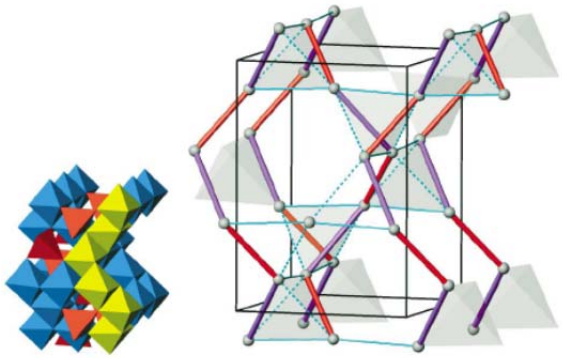
スピネル構造 (AB_2O_4)



*B*サイトがつくる
パイロクロア格子

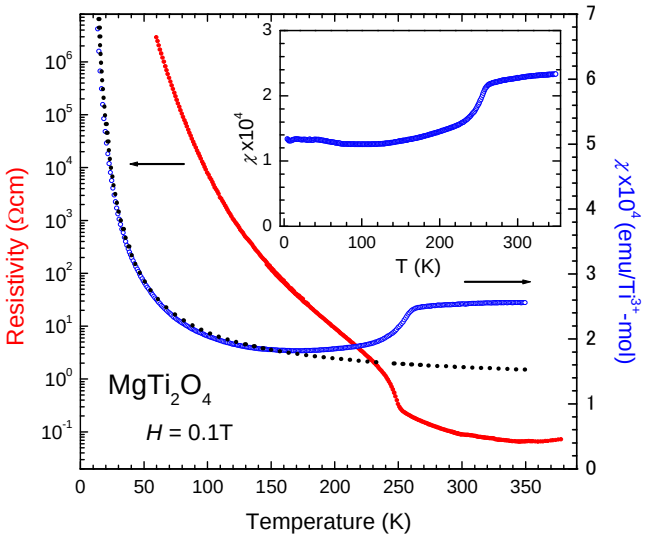


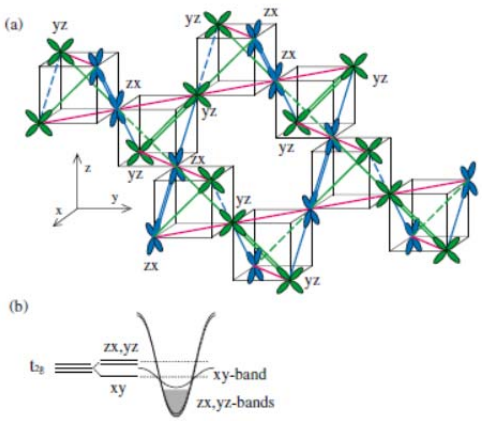
BO_6 八面体の１次
元鎖的つながり



低温相での Ti-Ti ダイマー化（赤線部分）
M. Schimidt et al.; PRL 92 (2004) 056402

電気抵抗と磁化率

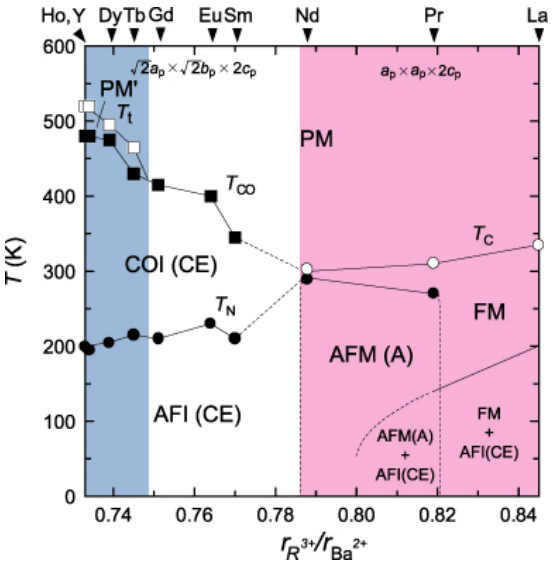




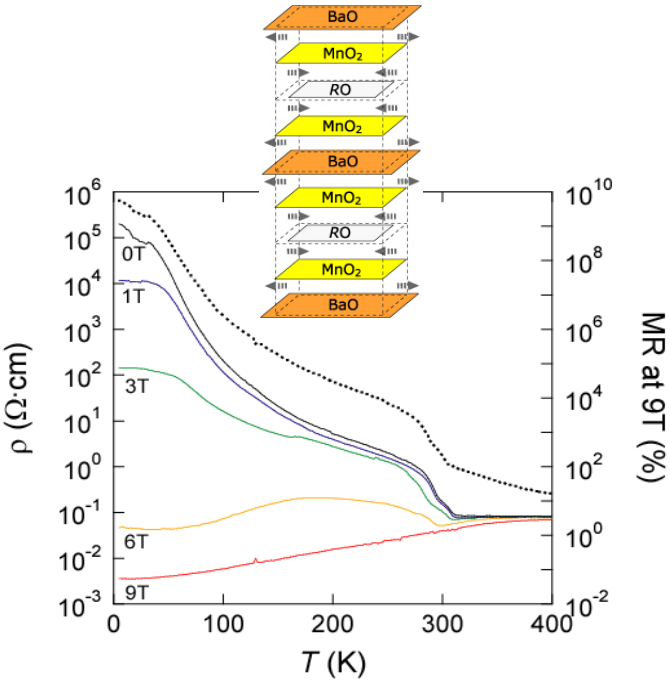
軌道秩序モデル
太線（緑と青）部分でダイマー化
D.I. Khomskii and T. Mizokawa;
PRL 94 (2005) 156402

13. 新規Aサイト秩序型ペロフスカイト Mn 酸化物 $RBaMn_2O_6$ の開発と“室温巨大磁気抵抗”の実現

ペロフスカイト型 Mn 酸化物 $R^{3+}_{1-x}A^{2+}_xMnO_3$（$R$ = 希土類金属、A = Sr, Ca）が示す様々な新奇な電荷・軌道・スピン結合物性は、平均構造である$(R,A)O$ 副格子と MnO_2 副格子のサイズ整合度（トレランス因子）によるバンド幅の制御という観点から理解されてきたが、Aサイトにイオン半径や電荷の異なるイオンが無秩序に分布しているランダムネスの影響が避けて通れない問題であった。我々はこの問題を克服すべく、固体化学的手法を駆使してAサイト秩序型ペロフスカイト型 Mn 酸化物 $RBaMn_2O_6$ の開発に成功し、①室温をはるかに超える電荷・軌道整列温度、②新規電荷・軌道・スピン整列、③電荷・軌道整列とは独立な構造相転移、④ランダムネスと無関係な電子相分離、⑤臨界現象の欠如、など無秩序型とは異なる新奇な電荷・軌道・スピン結合物性を見出した。これらの物性は、MnO_2 副格子がサイズの大きく異なる二つの副格子 RO と BaO に挟まれているため、従来のトレランス因子という概念では説明できず、異なる応力を受ける構造的フラストレーションや MnO_6 八面体の特異な変形がもたらす相互作用への摂動効果に起因している。また、ランダムネスがないため、電荷軌道整列温度（T_{CO}）が室温よりはるかに高く、この利点を生かして、よく制御された微妙はランダムネスを導入することにより、世界で初めての室温巨大磁気抵抗効果の実現に成功した。



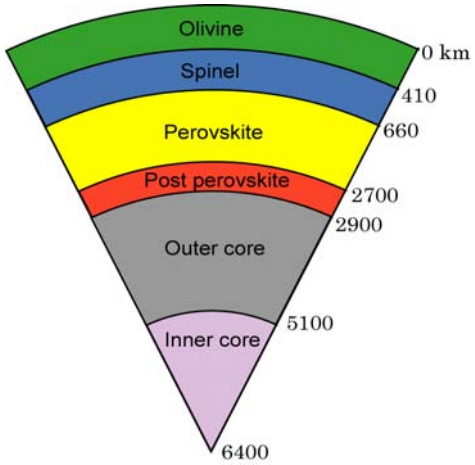
$RBaMn_2O_6$ の電子相図。R^{3+}と Ba^{2+}のイオン半径比が大きい方では強磁性金属(FM)、反強磁性金属(AFM)が優勢で、小さい方では電荷軌道整列絶縁体(COI)、反強磁性絶縁体(AFI)が優勢となる。イオン半径比がもっとも小さい付近では、常磁性金属(PM)から構造の異なる常磁性金属(PM')への転移（T_t）が見られる。



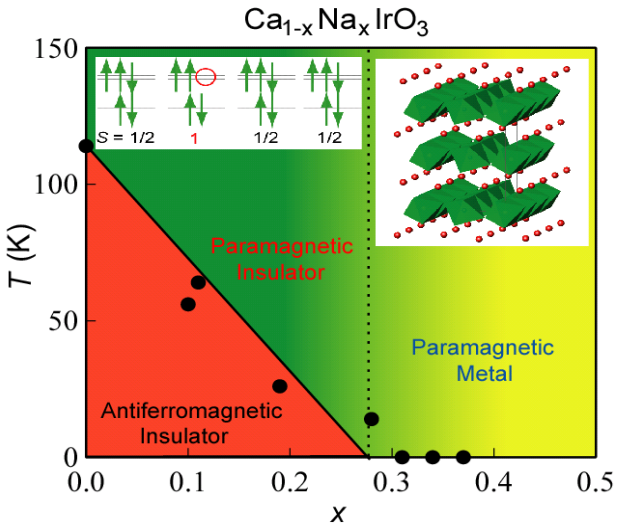
$Sm_{0.85}La_{0.20}Ba_{0.95}Mn_2O_6$ の磁気抵抗。室温、9 T で磁場誘起絶縁体 - 金属転移が観測される。磁気抵抗効果は 1000%以上となり、世界最高記録である。

14. ポストペロフスカイト構造を持つ強相関電子系物質 $CaIrO_3$ の開発とその“金属化”に成功

2004 年、マントル最深部の D”層がポストペロブスカイト型 $MgSiO_3$ から成る事が明らかにされ、終にマントルの全貌が明らかとなった。我々は、ポストペロブスカイト構造の擬 2 次元性に着目し、同構造を取る $Ca_{1-x}Na_xIrO_3$ の電子物性を調べた。母体の $CaIrO_3$ は、Ir^{4+} の $S = 1/2$ スピンが $T_N = 115$ K で反強磁性に秩序化する Mott 絶縁体である。キャリア注入に伴い電気抵抗率は次第に小さくなり、$x \sim 0.30$ 付近で $d\acute{o}/dT > 0$ の金属となる。それとほぼ同時に、反強磁性秩序は消失する。残念ながら、量子臨界点近傍に超伝導は出現しないが、これは注入されたキャリアが母体の $S = 1/2$ スピンと高スピン状態を形成するためだと考えられる。量子臨界点近傍の金属相は、①強い反強磁性揺らぎを反映した電気抵抗率の $T^{1.2}$ 依存、②2 次元系における弱局在現象（電気抵抗率の $\ln T$ 発散）、③Kohler の法則の破綻、を示す。フェルミ液体の範疇を超えた異常な金属が実現している事が明らかとなった。



地球の内部構造。2004 年、マントル最深部の D”層がポストペロブスカイト型 $MgSiO_3$ より成る事が明らかにされた。[M. Murakami, K. Hirose, K. Kawamura, N. Sata, and Y. Ohishi, Science 304, 855 (2004).]



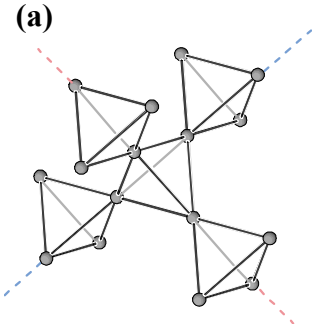
ポストペロブスカイト型 $Ca_{1-x}Na_xIrO_3$ の電子相図。注入されたキャリアは母体の $S = 1/2$ スピンと高スピン状態を形成する。構造の 2 次元性を反映して、反強磁性金属相は存在しない。

15.　３次元フラストレート系クロムスピネル ACr_2O_4 の開発と“新奇な磁場誘起相転移”の発見

スピネル酸化物 AB_2O_4 において、B 原子は正四面体の頂点を共有した３次元ネットワーク（パイロクロア格子）を形成している（図**(a)**）。従って、B 原子が磁性イオンの場合、隣り合うスピン間に互いに反対方向を向くような相互作用（反強磁性相互作用）が働くとフラストレーションにより磁気長距離秩序が妨げられ、新奇な基底状態が期待されるため、量子フラストレート系として盛んに研究されている。多くの場合、軌道秩序や格子系との結合で、フラストレーションを解くという自己組織化が起こる。Cr^{3+} ($^3t_{2g}$, $S = 3/2$)よりなるクロムスピネルは軌道自由度がなく純粋にスピン自由度のみのフラストレーションを考える上で理想的である。

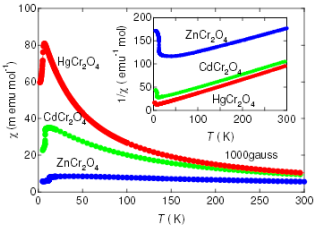
実際、クロムスピネル ACr_2O_4 (A = Mg, Zn, Cd, Hg)は、ワイス温度（反強磁性相互作用）よりかなり低い温度で反強磁性磁気秩序を示す（図**(b)**）。この磁気転移は立方晶から正方晶への構造相転移とともに起こる（図**(b)**）。このことは、構造を歪ませても最低温までスピン自由度が残ることを防ぐ（スピン－格子相互作用）という自己組織化の現れである。反強磁性状態で磁場を負荷すると図**(c)**に示すように飽和磁化の半分で幅広い磁場に渡って磁化プラトーを示しその後飽和に向かう。磁化プラトーを示し始める磁場の強さは反強磁性相互作用の強さを反映して Hg (10T) → Cd (28T) → Zn (~120T)の順となっている。図**(d)**は $HgCr_2O_4$ の磁気相図で、1/2 磁化プラトーでは 3:1（3 spin up and 1 spin down）磁気構造をとっている。

(a)



Bサイトがつくる
パイロクロア格子

(b) **Structural Transition with Magnetic Ordering**



{ structural transition
{ magnetic order

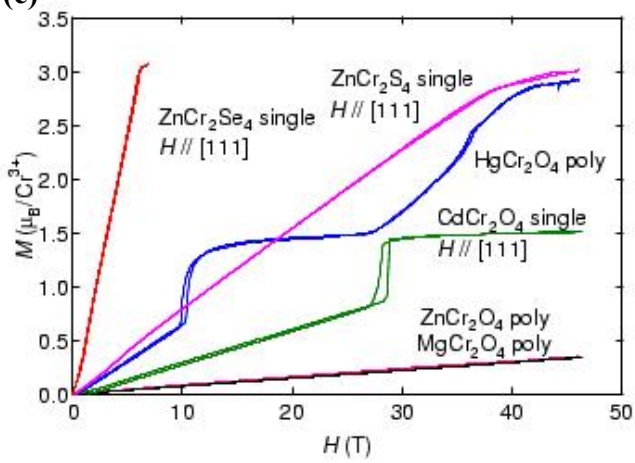
{ $T > T_N$: cubic
{ $T < T_N$: tetra

($HgCr_2O_4$: unknown)

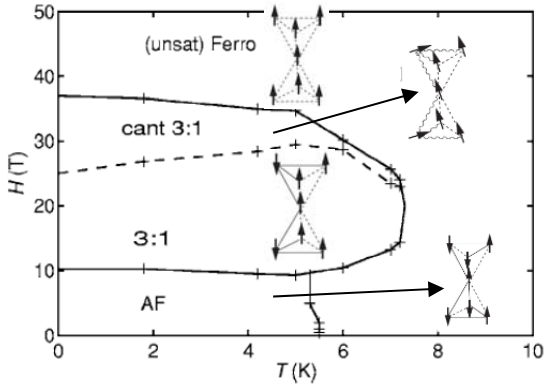
	$MgCr_2O_4$	$ZnCr_2O_4$	$CdCr_2O_4$	$HgCr_2O_4$
T_N(K)	12.5	12	8	6
Θ(K)	−370	−390	−70	−32
$T_N/\lvert\Theta\rvert$	0.03	0.03	0.11	0.19

⇐ strong frustration

(c)



(d)

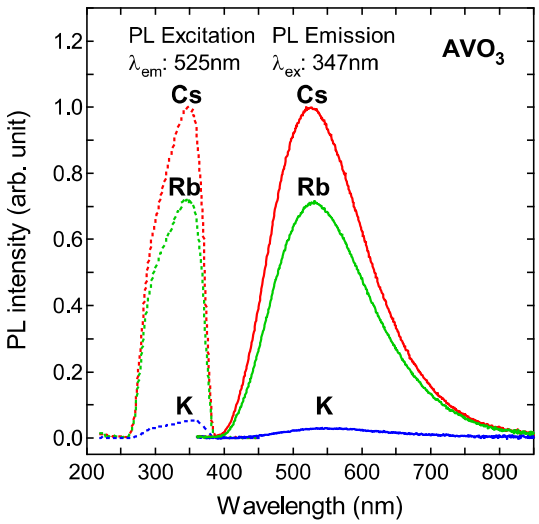


17. “白色蛍光体”の開発と“薄膜発光材料”の開発

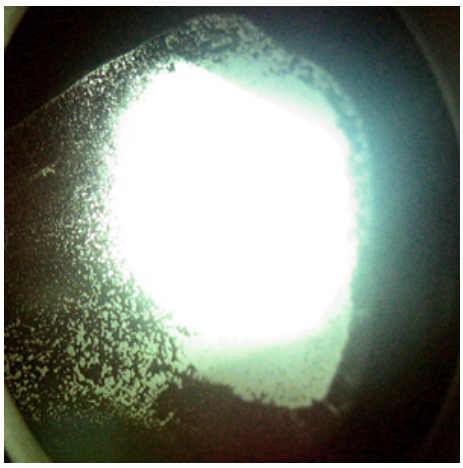
我々の身の回りには多くの蛍光体材料が用いられている。照明用蛍光体もその一つで、従来の蛍光灯用だけでなく白色 LED にも応用され、大変多くの研究が行われている。 (独)産業技術総合研究所との共同研究で、照明用途に有望な白色蛍光体の開発を行った。物質系はバナジウム酸化物 AVO_3 (*A*: Rb, Cs)で、紫外光励起による白色発光を示し、かつ非常に高い蛍光量子効率(Rb:79%, Cs:87%)を示すことを明らかにした。これまで、強い白色蛍光を得るには赤・青・緑の光の三原色を主とした複数の蛍光体材料を組み合わせて用いられてきたが、本物質系はわずか一物質で上記特性を示すという特性と利点がある。(独)産業技術総合研究所では、新たな白色面発光材料としての応用を見据え、$RbVO_3$ を有機基板上で室温製膜することを試み、その結果、連続真空紫外光照射を用いて、室温で有機基板である PET 上において $RbVO_3$ を結晶化させることに成功した。室温において多元系酸化物を光照射のみで結晶化させた例はなく、色々な材料開発にも適用でき、大変興味深い成果である。

参照文献・報道情報

1. Direct Fabrication of Metavanadate Phosphor Films on Organic Substrates for White Light Emitting Devices, T. Nakajima, M. Isobe, T. Tsuchiya, Y. Ueda and T. Kumagai; Nature Materials 7 (2008) 735.
2. 日経産業新聞, 2008 年 8 月 6 日, 第 9 面
3. Inorganic phosphors: Illuminating growth, NPG Asia Materials – Research highlight, http://www.natureasia.com/asia-materials/



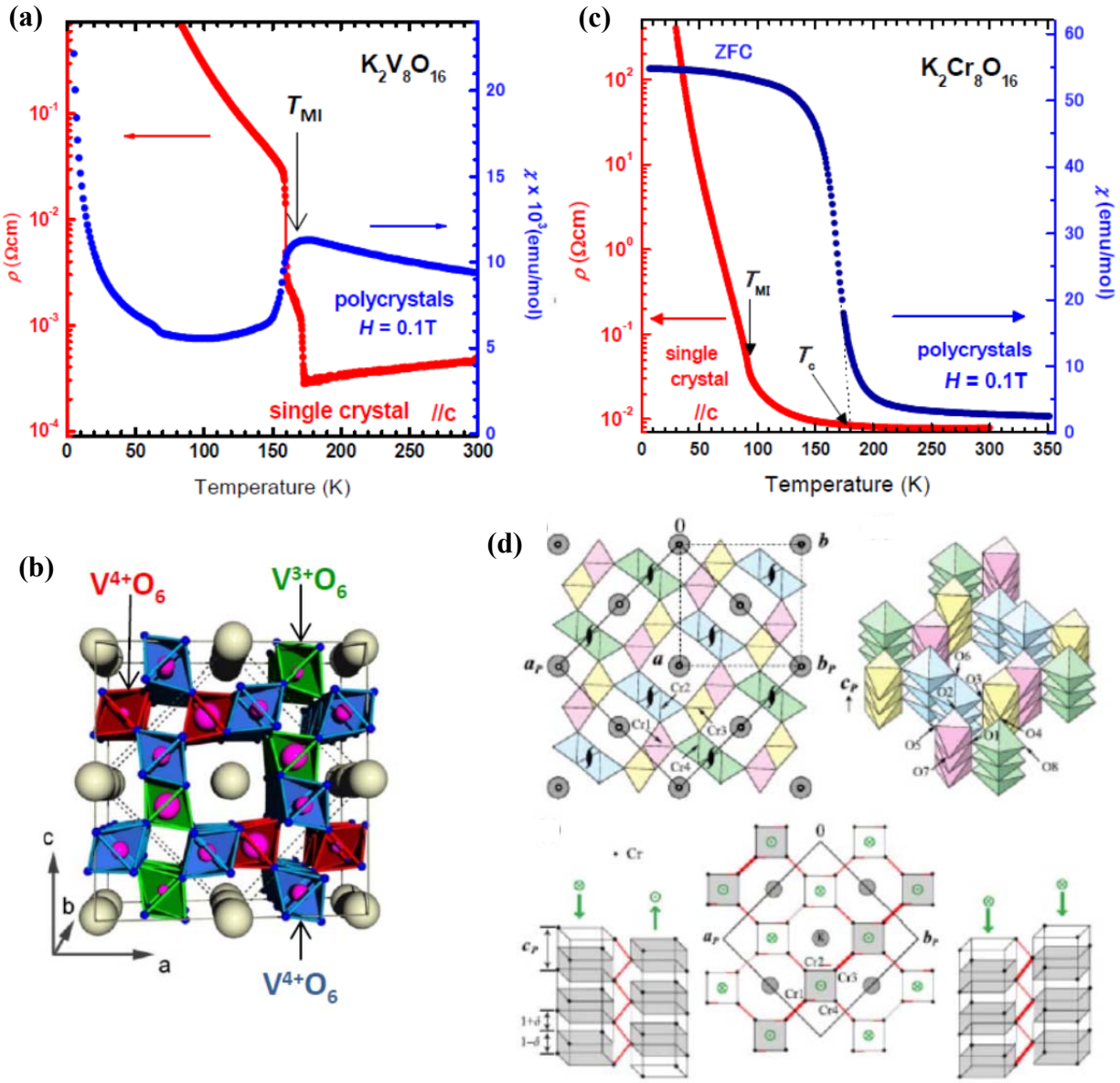
AVO_3 (*A*：K, Rb, Cs)の蛍光特性



粉末 $CsVO_3$ の紫外励起光下での発光

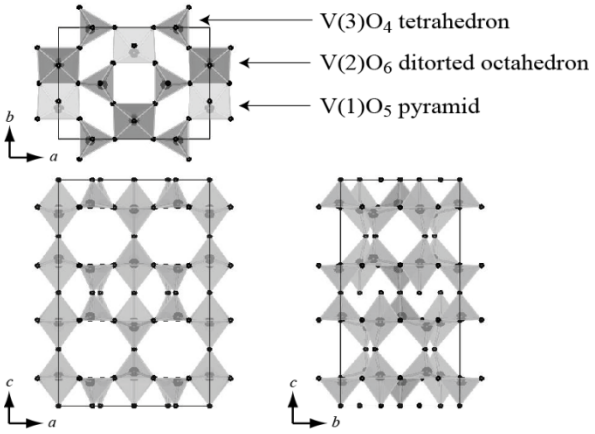
18. ホランダイト型バナジウム酸化物$K_2V_8O_{16}$およびクロム酸化物$K_2Cr_8O_{16}$の開発と“電荷秩序型金属－絶縁体転移”および“強磁性金属－絶縁体転移”の発見

ホランダイト構造を持つ新規物質$K_2M_8O_{16}$ (M = Ti, V, Cr, Mn)の高圧合成に成功し、その電気的磁気的性質を明らかにした。これらは、MO_6八面体よりなるジグザグ鎖が頂点酸素を共有してつくるトンネル内をKが占める構造を持ち、$M^{+3.75}$ (M^{3+}/M^{4+} = 1/3)の混合原子価物質である。$K_2M_8O_{16}$ (M = Ti, V, Cr, Mn) はバンド充填に伴う電子相関効果を系統的に調べることができる格好の系である。バンド充填量の少ない$K_2Ti_8O_{16}$では電子は低温まで局在化せず、パウリ常磁性金属のままであるが、バンド充填量が増した$K_2V_8O_{16}$では電子相関効果が増大し、V^{4+}とV^{3+}の電荷分離・電荷秩序を伴った金属－絶縁体転移を示す（図**(a)**, **(b)**）。$K_2Cr_8O_{16}$はT_C = 180 Kの金属強磁性で、驚くことに、強磁性を維持したまま95 Kで金属から絶縁体に転移する（図**(c)**）。この時、構造的特徴とバンド充填量の絶妙の整合性を生かして、共存し難いCr^{3+}とCr^{4+} への電荷分離を避ける機構（4本のCrO_6八面体鎖よりなるカラムに基づく擬一次元電子系のパイエルス機構：Crの4量体化）で電子は局在化する（図**(d)**）。$K_2Mn_8O_{16}$の場合はK欠損の$K_{1.6}Mn_8O_{16}$しかできず、絶縁体である。

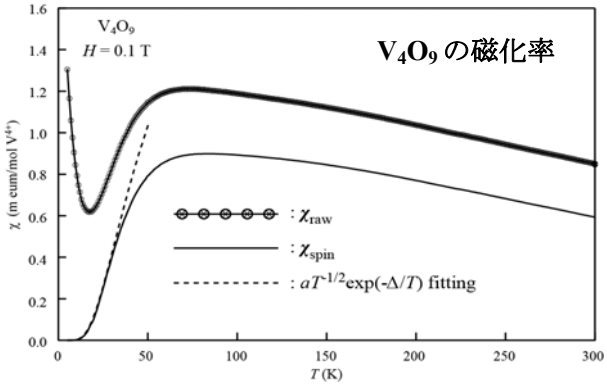


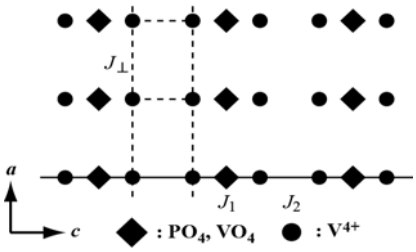
19. V_nO_{2n+1} 化合物群において“ミッシング・リンク”であった V_4O_9 の開発と“量子スピン現象”の発見

二元系バナジウム酸化物には、シアー構造という概念で理解される一連の化合物群が存在する：V_2O_3 と VO_2 の間には一般式 V_nO_{2n-1} で表されるマグネリ相が、VO_2 と V_2O_5 の間には一般式 V_nO_{2n+1} (or $V_{2w}O_{5w-2}$)で表されるワズレイ相が、それぞれ存在する。これらバナジウム酸化物は、金属－絶縁体転移をはじめ興味深い物性を示し、構造化学のみならず強相関電子系研究の中心的な対象物質である。これまでに、マグネリ相では n=3-8 の物質が単離されているのに対し、ワズレイ相では、V_3O_7 (n=3 or w=6)と V_6O_{13} (n=6 or w=3)が単離されているに過ぎない。特に、V_4O_9 (n=4 or w=4)は、その存在が古くから多くの研究者によって報告されながら、単離はおろか構造や物性はまったく未知で、ミッシング・リンクであった。我々は、イオウ（S）により V_2O_5 を低温で還元するというソフトケミストリー手法により単相で得ることに成功し、電子線回折（電子顕微鏡観察）、粉末 X 線回折、中性子回折を組み合わせて構造の決定にも成功した。その構造は、$V^{4+}O_6$ 八面体 (or $V^{4+}O_5$ ピラミッド)と $V^{5+}O_4$ 四面体よりなり、$V^{4+}O_6$ 八面体と $P^{5+}O_4$ 四面体よりなる vanadyl pyrophosphate $(VO)_2P_2O_7$ に非常に似ている。このことは、V_4O_9 は vanadyl **pyrovanadate** $(VO)_2V_2O_7$ であることを示している。実際、磁気的にも$(VO)_2P_2O_7$ と似たスピンギャップ系であることが判明した。スピン 1 重項状態と励起 3 重項状態とのギャップエネルギーは約 73 K (54 T)である。しかしながら、$(VO)_2P_2O_7$ が PO_4 によって強く媒介された反強磁性磁気相関を持つ結合交替鎖（$J_1 > J_2$）であるのに対し、V_4O_9 は強いダイマー間相互作用を持ったダイマー系（$J_2 > J_\perp$）である。このことは、VO_4 四面体によって媒介される磁気相互作用（J_1）が非常に弱いか無視できる程度であることを物語っている。

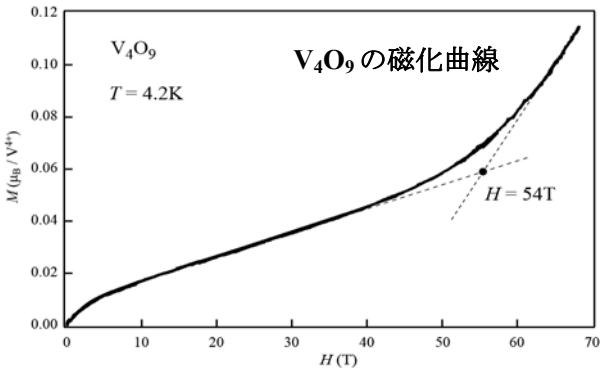


V_4O_9 の結晶構造





V_4O_9 と$(VO)_2P_2O_7$ の基本構造と磁気相関



論文リスト

上田　寛

原著論文：636（h-index：54）、著書、解説：26　（2017 年 4 月現在）

物質系別主要論文リスト（年代順）

(a) Binary V-O systems（7 報/43 報）

1. Microscopic Magnetic Properties of Nonstoichiometric V_2O_{3+x} -- NMR and Inelastic Spin-flip Neutron Scattering Measurements; Y. Ueda, K. Kosuge, S. Kachi, H. Yasuoka, H. Nishihara and A. Heidemann; J. Phys. Chem. Solids **39** (1978) 1281-1285.
2. Phase Diagram and Some Physical Properties of V_2O_{3+x} ($0 \leqq x \leqq 0.080$); Y. Ueda, K. Kosuge and S. Kachi; J. Solid State Chem. **31** (1980) 171-188.
3. The Magnetic and M-I Transitions in the Magnéli Phase V_8O_{15}; S. Kachi, Y. Ueda, K. Kosuge, Y. Kitaoka and H. Yasuoka; **Ferrites** (1980) 131-134.
4. Phase Transition and V^{4+}-V^{4+} Pairing in VO_2(B); Y. Oka, T. Yao, N. Yamamoto, Y. Ueda and A. Hayashi; J. Solid State Chem. **105** (1993) 271-278.
5. Anomalous Magnetic Properties of Metallic V_2O_3 under Pressure; M. Takigawa, E. T. Ahrens and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **76** (1996) 283-286.
6. Efficient photocarrier injection in a transition metal oxide heterostructure; Y. Muraoka, T. Yamauchi, Y. Ueda and Z. Hiroi; J. Phys.: Condens. Matter **14** (2002) L757-L763.
7. Synthesis, structure and magnetic properties of V_4O_9 - A missing link in binary vanadium oxides -; S. Yamazaki, C. Li, K. Ohoyama, M. Nishi, M. Ichihara, H. Ueda and Y. Ueda; J. Solid State Chem. **183** (2010) 1496-1503.

(b) High T_C and related copper oxides（11 報/101 報）

1. Anomalous Temperature Dependence of Cu Nuclear Spin-lattice Relaxation in $YBa_2Cu_3O_{6.91}$; T. Imai, T. Shimizu, H. Yasuoka, Y. Ueda and K. Kosuge; J. Phys. Soc. Japan **57** (1988) 2280-2283.
2. Copper NMR and NQR in $La_{2-x}Sr_xCuO_4$--No Evidence for Coexistence of Magnetic Ordering and Superconductivity down to 1.3 K; K. Yoshimura, T. Imai, T. Shimizu, Y. Ueda, K. Kosuge and H. Yasuoka; J. Phys. Soc. Japan **58** (1989) 3057-3060.
3. Iron Configuration and Superconducting Properties of $YBa_2(Cu_{1-x}Fe_x)_3O_y$ Prepared by Various Thermal Treatments; S. Katsuyama, Y. Ueda and K. Kosuge; Physica C **165** (1990) 404-414.
4. NMR Studies of ^{17}O in the Normal State of $YBa_2Cu_3O_{6+x}$; Y. Yoshinari, H. Yasuoka, Y. Ueda, K. Koga and K. Kosuge; J. Phys. Soc. Japan **59** (1990) 3698-3711.
5. $^{63}Cu(2)$ Nuclear Spin-spin Relaxation in $YBa_2Cu_3O_{6.98}$, $YBa_2(^{63}Cu)_3O_{7-\delta}$, and $YBa_2Cu_4O_8$; Y. Itoh, H. Yasuoka, Y. Fujiwara, Y. Ueda, T. Machi, I. Tomeno, K. Tai, N. Koshizuka and S. Tanaka; J. Phys. Soc. Japan **61** (1992) 1287-1298.
6. Structural and Superconducting Properties of Oxygenated $La_{2-x}M_xCuO_{4+y}$ (M=Sr,Ba; $0 \leqq x < 0.1$); Y. Ueda, Y. Fujiwara, A. Hayashi, K. Shibutani and R. Ogawa; Physica C **198** (1992) 237-246.
7. NMR Study of the Spin Dynamics in $Tl_2Ba_2CuO_y$ (T_c=85 K); S. Kambe, H. Yasuoka, A. Hayashi and Y. Ueda; Phys. Rev. B **47** (1993) 2825-2834.
8. Relations between Oxygen Deficiency and Structures in the La-Sr-Cu-O System. I. A New Oxygen-Deficient Phase $(La,Sr)_5Cu_5O_{13}$; K. Otzschi, A. Hayashi, Y. Fujiwara and Y. Ueda; J. Solid State Chem. **105** (1993) 573-579.
9. Phase Diagram of $La_2NiO_{4+\delta}$ ($0 \leqq \delta \leqq 0.18$). 1. Phases at Room Temperature and Phase Transition above δ=0.15; H. Tamura, A. Hayashi and Y. Ueda; Physica C **216** (1993) 83-88.
10. Carrier Concentration Dependence of the Pseudo Spin Gap Behavior in $LaBa_2Cu_3O_y$; A. Goto, H.

Yasuoka, K. Otzschi and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **64** (1995) 367-370.

11. Anomalous Spin Excitation in the Metallic State of $La_{2-x}Sr_xCuO_4$ Observed by Cu NQR; S. Fujiyama, Y. Itoh, H. Yasuoka and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **66** (1997) 2864-2869.

(c) NaV_2O_5 and AV_2O_5 (*A* = Li, Cs, Mg, Ca)（10 報/102 報）

1. Magnetic Susceptibility of Quasi-One-Dimensional Compound α'-NaV_2O_5 －Possible Spin-Peierls Compound with High Critical Temperature of 34 K－; M. Isobe and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **65** (1996) 1178-1181.
2. New Inorganic Spin-Peierls Compound NaV_2O_5 Evidenced by X-Ray and Neutron Scattering; Y. Fujii, N. Nakao, T. Yoshihama, M. Nishi, K. Nakajima, K. Kakurai, M. Isobe, Y. Ueda and H. Sawa; J. Phys. Soc. Japan **66** (1997) 326-329.
3. Single-Particle Excitation in One-Dimensional Mott-Hubbard Insulator NaV_2O_5; K. Kobayashi, T. Mizokawa, A. Fujimori, M. Isobe and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **80** (1998) 3121-3124.
4. Vanadate Family as Spin-Gap Systems; Yutaka Ueda; Chemistry of Materials **10**, No. 10, (1998) 2653-2664.
5. Raman Scattering in the Inorganic Spin-Peierls System α'–NaV_2O_5; H. Kuroe, H. Seto, J. Sasaki, T. Sekine, M. Isobe and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **67** (1998) 2881-2892.
6. Anomalous Thermal Conductivity of NaV_2O_5 as Compared to Conventional Spin-Peierls System $CuGeO_3$; A.N. Vasil'ev, V.V. Pryadun, D.I. Khomskii, G. Dhalenne, A. Revcolevschi, M. Isobe and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **81** (1998) 1949-1952.
7. Mixed Valency and Charge Ordering in α'-NaV_2O_5; T. Ohama, H. Yasuoka, M. Isobe and Y. Ueda; Phys. Rev. B **59** (1999) 3299-3302.
8. X-Ray Anomalous Scattering Study of a Charge-Ordered State in NaV_2O_5; H. Nakao, K. Ohwada, N. Takesue, Y. Fujii, M. Isobe, Y. Ueda, M.v. Zimmermann, J.P. Hill, D. Gibbs, J.C. Woicik, I. Koyama, and Y. Murakami; Phys. Rev. Lett. **85** (2000) 4349-4352.
9. "Devil's Staircase"-Type Phase Transition in NaV_2O_5 under High Pressure; K. Ohwada, Y. Fujii, N. Takesue, M. Isobe, Y. Ueda, H. Nakao, Y. Wakabayashi, Y. Murakami, K. Ito, Y. Amemiya, H. Fujihisa, K. Aoki, T. Shobu, Y. Noda, and N. Ikeda; Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 086402/1-4.
10. Low-temperature structure of the quarter-filled ladder compound α'-NaV_2O_5; H. Sawa, E. Ninomiya, T. Ohama, H. Nakao, K. Ohwada, Y. Murakami, Y. Fujii, Y. Noda, M. Isobe, Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **71** (2002) 385-388.

(d) $SrCu_2(BO_3)_2$（8 報/49 報）

1. Exact Dimer Ground State and Quantized Magnetization Plateaus in the Two-Dimensional Spin System $SrCu_2(BO_3)_2$; H. Kageyama, K. Yoshimura, R. Stern, N.V. Mushinikov, K. Onizuka, M. Kato, K. Kosuge, C.P. Slichter, T. Goto and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **82** (1999) 3168-3171.
2. Direct Observation of the Multiple Spin Gap Excitations in Two-Dimensional Dimer System $SrCu_2(BO_3)_2$; H. Nojiri, H. Kageyama, K. Onizuka, Y. Ueda and M. Motokawa; J. Phys. Soc. Japan **68** (1999) 2906-2909.
3. 1/3 Magnetization Plateau in $SrCu_2(BO_3)_2$ -Stripe Order of Excited Triplets-; K. Oniduka, H. Kageyama, Y. Narumi, K. Kindo, Y. Ueda and T. Goto; J. Phys. Soc. Japan **69** (2000) 1016-1018.
4. Direct Evidence for the Localized Single-Triplet Excitations and the Dispersive Multitriplet Excitations in $SrCu_2(BO_3)_2$; H. Kageyama, M. Nishi, N. Aso, K. Onizuka, T. Ysoshihama, K. Nukui, K. Kodama, K. Kakurai and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **84** (2000) 5876-5879.
5. Collective Singlet Excitations and Evolution of Raman Spectral Weights in the 2D Spin Dimer Compound $SrCu_2(BO_3)_2$; P. Lemmens, M. Grove, M. Fischer, G. Guntherodt, V.N. Kotov, H. Kageyama, K. Onizuka, Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **85** (2000) 2605-2608.
6. Dzyalonshinski-Moriya Interaction in the 2D Spin Gap System $SrCu_2(BO_3)_2$; O. Cépas, K. Kakurai, L. P. Regnault, T. Ziman, J. P. Boucher, N. Aso, M. Nishi, H. Kageyama and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 167205/1-4.

7. Magnetic Supertructure in the Two-dimensional Quantum Antiferromagnet $SrCu_2(BO_3)_2$; K. Kodama, M. Takigawa, M. Horvatić, C. Berthier, H. Kageyama, Y. Ueda, S. Miyahara, F. Becca, F. Mila; Science **298** (2002) 395-399.
8. A novel ordered phase in $SrCu_2(BO_3)_2$ under high pressure; T. Waki, K. Arai, M. Takigawa, Y. Saiga, Y. Uwatoko, H. Kageyama and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **76** (2007) 073710/1-4.

(e) β(β')-vanadium bronzes（8 報/63 報）

1. Magnetic, Electric and Structural Properties of β-$A_xV_2O_5$ (A = Na, Ag); H. Yamada and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **68** (1999) 2735-2740.
2. Low temperature X-ray study of β-$A_xV_2O_5$; J. Yamaura, M. Isobe, H. Yamada, T. Yamauchi and Y. Ueda; J. Phys. Chem. Solids **63** (2002) 957-960.
3. Pressure-Induced Superconductivity in β-$Na_{0.33}V_2O_5$ beyond Charge Ordering; T. Yamauchi, Y. Ueda and N. Môri; Phys. Rev. Lett. **89** (2002) 057002/1-4.
4. Charge-Ordering Signatures in the Optical Properties of β-$Na_{0.33}V_2O_5$; C.N. Presura, M. Popinciuc, P.H.M. van Loosdrecht, D. van der Marel, M. Mostovoy, T. Yamauchi and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **90** (2003) 026402/1-4.
5. Charge disproportionation and metal-insulator transition in the quasi-one-dimensional conductor β-$Na_{0.33}V_2O_5$: ^{23}Na NMR study of a single crystal; M. Itoh, I. Yamauchi, T. Kozuka, T. Suzuki, T. Yamauchi, J. Yamaura and Y. Ueda; Phys. Rev. B **74** (2006) 054434/1-14.
6. Multiple ground state competition under pressure in β-$Sr_{0.33}V_2O_5$; T. Yamauchi, H. Ueda, J. Yamaura and Y. Ueda; Phys. Rev. B **75** (2007) 014437/1-5.
7. Superconducting β (β')-vanadium bronzes under pressure; T. Yamauchi and Y. Ueda; Phys. Rev. B **77** (2008) 104529/1-18.
8. High-pressure ^{51}V NMR study of the magnetic phase diagram and metal-insulator transition in quasi-one-dimensional β-$Na_{0.33}V_2O_5$; T. Suzuki, I. Yamauchi, Y. Shimizu, M. Itoh, N. Takeshita, C. Terakura, H. Takagi, Y. Tokura, T. Yamauchi and Y. Ueda; Phys. Rev. B **79** (2009) 081101(R)/1-4.

(f) Perovskites and related oxides（11 報/63 報）

1. Oxygen Nonstoichiometry, Structures, and Physical Properties of $CaVO_{3-\delta}$. I. A Series of New Oxygen-Deficient Phases; Y. Ueda; J. Solid State Chem. **135** (1998) 36-42.
2. Electron Diffraction Study of Oxygen-Defect Perovskite $CaVO_{3-\delta}$; Y. Ueda and N. Nakayama; Solid State Ionics **108** (1998) 303-306.
3. Magnetic and M-I Transitions in $YBaCo_2O_{5+x}$ ($0 \le x \le 0.5$); D. Akahoshi and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **68** (1999) 736-739.
4. Oxygen Nonstoichiometry, Structures, and Physical Properties of $YBaCo_2O_{5+x}$ ($0.00 \le x \le 0.52$); D. Akahoshi and Y. Ueda; J. Solid State Chem. **156** (2001) 355-363.
5. Structures and Electromagnetic Properties of New Metal-Ordered Manganites: RBaMn$_2$O$_6$ (R = Y and Rare-Earth Elements); T. Nakajima, H. Kageyama, H. Yoshizawa and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **71** (2002) 2843-2846.
6. Ground State Properties of the A-site Ordered Manganites, RBaMn$_2$O$_6$ (R = La, Pr and Nd); T. Nakajima, H. Kageyama, H. Yoshizawa, K. Ohyama and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **72** (2003) 3237-3242.
7. A-site Randomness Effect on Structural and Physical Properties of Ba-based Perovskite Manganites; T. Nakajima, H. Yoshizawa and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **73** (2004) 2283-2291.
8. 1000% colossal magnetoresistance at room temperature in the A-site ordered perovskite manganites, $Sm_{1-x}La_{x+y}Ba_{1-y}Mn_2O_6$; T. Nakajima and Y. Ueda; J. Appl. Phys. **98** (2005) 046108/1-3.
9. Metal-insulator transition in $Ca_{1-x}Na_xIrO_3$ with post-perovskite structure; K. Ohgushi, H. Gotou, T. Yagi, Y. Kiuchi, F. Sakai, and Y. Ueda; Phys. Rev. B **74** (2006) 241104®/1-4.
10. $CaCrO_3$: An Anomalous Antiferromagnetic Metallic Oxide; A.C. Komarek, S.V. Streltsov, M. Isobe, T. Möller, M. Hoelzel, A. Senyshyn, D. Trots, M.T. Fernández-Díaz, T. Hansen, H. Gotou, T. Yagi, Y. Ueda, V.I. Anisimov, M. Güninger, D.I. Khomskii and M. Braden; Phys. Rev. Lett. **101** (2008) 167204/1-4.

11. Interlayer Switching of Reduction in Layered Oxide, $Bi_4V_2O_{11-\delta}$ ($0 \leq \delta \leq 1$); Y. Zhang and Y. Ueda; Inorg. Chem. **52** (2013) 5206-5213.

(g) Quantum spin and low dimensional magnetic systems（9 報/92 報）

1. Coexistence of Double Alternating Antiferromagnetic Chains in $(VO)_2P_2O_7$: NMR Study; J. Kikuchi, K. Motoya. T. Yamauchi and Y. Ueda; Phys. Rev. B **60** (1999) 6731-6739.
2. Two Gaps in $(VO)_2P_2O_7$: Observation using High-Field Magnetization and NMR; T. Yamauchi, Y. Narumi, J. Kikuchi, Y. Ueda, K. Tatani, T.C. Kobayashi, K. Kindo and K. Motoya; Phys. Rev. Lett. **83** (1999) 3729-3732.
3. Novel Phase Transition in Spin-1/2 Linear Chain System: $NaTiSi_2O_6$ and $LiTiSi_2O_6$; M. Isobe, E. Ninomiya, A.N. Vasil'ev and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **71** (2002) 1423-1426.
4. Orbital dimerization in $NaTiSi_2O_6$: An orbital analogue of the spin-Peierls phase transition; M.J. Konstantinović, J. van den Brink, Z.V. Popović, V.V. Moshchalkov, M. Isobe and Y. Ueda; Phys. Rev. B **69** (2004) 020409/1-4.
5. Singlet Ground State and Magnetic Interactions in New Spin Dimer System $Ba_3Cr_2O_8$; T. Nakajima, H. Mitamura and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **75** (2006) 054706/1-4.
6. Quantum Phase Transition in Quasi-One-Dimensional Spin-1 System $SrNi_2V_2O_8$ Induced by Cation Substitution; Z. He and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **77** (2008) 013703/1-4.
7. Magnetic and crystal structures of the magnetoelectric pyroxene $LiCrSi_2O_6$; G. Nénert, M. Isobe, C. Ritter, O. Isnard, A.N. Vasiliev and Y. Ueda; Phys. Rev. B **79** (2009) 064416/1-8.
8. Magnetic-Field Induced Phase Transitions in a Weakly Coupled S = 1/2 Quantum Spin Dimer System $Ba_3Cr_2O_8$; M. Kofu, H. Ueda, H. Nojiri, Y. Oshima, T. Zenmoto, K.C. Rule, S. Gerischer, B. Lake, C.D. Batista, Y. Ueda and S.-H. Lee; Phys. Rev. Lett. **102** (2009) 177204/1-4.
9. CoV_2O_6 Single Crystals Grown in a Closed Crucible: Unusual Magnetic Behaviors with Large Anisotropy and 1/3 Magnetization Plateau; Z. He, J-I. Yamaura, Y. Ueda and W. Cheng; J. Am. Chem. Soc. **131** (2009) 7554-7555.

(h) Spinels and hollandites（11 報/67 報）

1. Magnetic and Structural Transitions in $(Li_xZn_{1-x})V_2O_4$ with the Spinel Structure; Y. Ueda, N. Fujiwara and H. Yasuoka; J. Phys. Soc. Japan **66** (1997) 778-783.
2. Anomalous Spin Fluctuation in Vanadium Spinel LiV_2O_4 Studied by ^{7}Li-NMR; N. Fujiwara, H. Yasuoka and Y. Ueda; Phys. Rev. B **57** (1998) 3539-3542.
3. Observation of Phase Transition from Metal to Spin-Singlet Insulator in $MgTi_2O_4$ with S = 1/2 Pyrochlore Lattice; M. Isobe and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **71** (2002) 1848-1851.
4. Orbital and Spin Chains in ZnV_2O_4; S.-H. Lee, D. Louca, H. Ueda, S. Park, T.J. Sato, M. Isobe, Y. Ueda, S. Rosenkranz, P. Zschack, J. Íñiguez, Y. Qiu and R. Osborn; Phys. Rev. Lett. **93** (2004) 156407/1-4.
5. Flux crystal growth and thermal stabilities of LiV_2O_4; Y. Matsushita, H. Ueda and Y. Ueda; Nature Materials **4** (2005) 845-850.
6. Successive Field-Induced Transitions in a Frustrated Antiferromagnet $HgCr_2O_4$; H. Ueda, H. Mitamura, T. Goto, and Y. Ueda; Phys. Rev. B **73** (2006) 094415/1-6.
7. Observation of Metal-Insulator Transition in Hollandite Vanadate, $K_2V_8O_{16}$; M. Isobe, S. Koishi, N. Kouno, J. Yamaura, T. Yamauchi, H. Ueda, H. Gotou, T. Yagi and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **75** (2006) 073801/1-4.
8. Discovery of Ferromagnetic-Half-Metal-to-Insulator Transition in $K_2Cr_8O_{16}$; K. Hasegawa, M. Isobe, T. Yamauchi, H. Ueda, J-I. Yamaura, H. Gotou, T. Yagi, H. Sato and Y. Ueda; Phys. Rev. Lett. **103** (2009) 146403/1-4.
9. Dimerization and Charge Order in Hollandite $K_2V_8O_{16}$; A.C. Komarek, M. Isobe, J. Hemberger, D. Meiner, T. Lorenz, D. Trots, A. Cervellino, M.T. Fernández-Diaz, Y. Ueda and M. Braden; Phys. Rev. Lett. **107** (2011) 027201/1-4.
10. Magnetic Phases of a Highly Frustrated Magnet, $ZnCr_2O_4$, up to an Ultrahigh Magnetic Field of 600 T;

A. Miyata, H. Ueda, Y. Ueda, H. Sawabe and S. Takeyama; Phys. Rev. Lett. **107** (2011) 207203/1-5.

11. Peierls Mechanism of the Metal-Insulator Transition in Ferromagnetic Hollandite $K_2Cr_8O_{16}$; T. Toriyama. A. Nakao, H. Nakao, Y. Murakami, K. Hasegawa, M. Isobe, Y. Ueda, A.V. Ushakov, D.I. Khomskii, S.V. Streltsov, T. Konishi and Y. Ohta; Phys. Rev. Lett. **107** (2011) 266402/1-5.
12. Synthesis, Structure and Electromagnetic Properties of Manganese Hollandite, $K_xMn_8O_{16}$; T. Kuwabara, M. Isobe, H. Gotou, T. Yagi, D. Nishio-Hamane and Y. Ueda; J. Phys. Soc. Japan **81** (2012) 104701/1-5.

(i) Chalcogenides, intermetallic compounds, etc.（9 報/56 報）

1. Phase Diagram and Metal Distribution of the $(Cr_xTi_{1-x})_3Se_4$ System ($0 \leqq x \leqq 1$) with the Cr_3S_4-type Structure; Y. Ueda, K. Kosuge, M. Urabayashi, A. Hayashi, S. Kachi and S. Kawano; J. Solid State Chem. **56** (1985) 263-267.
2. Phase Diagram of the $TiSe_x$ System ($0.95 \leqq x \leqq 2.00$); T. Hirota, Y. Ueda and K. Kosuge; Mat. Res. Bull. **23** (1988) 1641-1650.
3. Phase Diagram and Order-disorder Transition of Vacancies in the Cr-Se and Fe-Se Systems; S. Katsuyama, Y. Ueda and K. Kosuge; Mat. Res. Bull. **25** (1990) 913-922.
4. A Low-Temperature Order-Disorder Transition in a Cubic Cd_6Yb Crystalline Approximant; R. Tamura, Y. Murao, S. Takeuchi, M. Ichihara, M. Isobe and Y. Ueda; Jpn. J. Appl. Phys. **41** (2002) L524-L526.
5. Synthesis, structures and magnetic properties of pseudo-hollandite chromium sulfides; S. Yamazaki and Y. Ueda; J. Solid State Chem. **183** (2010) 1905-1911.
6. Transition from antiferromagnetism to superconductivity in the compensated metallic state of $Ba_{1-x}K_x(Fe_{1-y}Co_y)_2As_2$; S. Suzuki, K. Ohgushi, Y. Kiuchi and Y. Ueda; Phys. Rev. B **82** (2010) 184510/1-5.
7. Magnetic properties of frustrated pyrochlore fluorides $Cd_2M_2F_6S$ (M = Fe, Co, and Ni); H. Ueda, S. Numa, A. Matsuo, K. Kindo and Y. Ueda; Phys. Rev. B **84** (2011) 214411/1-7.
8. Stripelike magnetism in a mixed-valence insulating state of the Fe-based ladder compound $CsFe_2Se_3$; Fei Du, K. Ohgushi, Y. Nambu, T. Kawakami, M. Avdeev, Y. Hirata, Y. Watanabe, T-J. Sato and Y. Ueda: Phys. Rev. B **85** (2012) 214436/1-5.
9. Pressure-induced Mott transition followed by a 24 K superconducting phase in $BaFe_2S_3$; T. Yamauchi, Y. Hirata, Y. Ueda and K. Ohgushi: Phys. Rev. Lett. **115** (2015) 246402/1-5.