

論文

超伝導材料開発支援型データベースの開発¹

中田悦夫, 浅田雄司

金属材料技術研究所材料設計部

酸化物高温超伝導材料のファクトデータベースを構築した。材料開発を支援する材料開発型データベースとして利用できるように試料番号をkey-IDとしてデータ項目、データ構造を決定した。利用者がデータの評価ができるようになるべく生データを収録できるデータ構造を持つものとした。そのため、特性によってはグラフのデータをそのままデジタルデータをその属性とともに収録した。結晶構造は研究者のニーズに合わせて検索できるように通俗的な名称を用いた分類方法を採用した。文献番号はその番号から直接出典が分かるように新しい番号を考案して採用した。システムはサーバ=クライアント方式を用い、オンラインサービスできるシステムとした。利用法の一例としてホール係数の温度依存性を調べた結果を示す。

O. はじめに

酸化物高温超伝導体の発見以来この分野の研究は爆発的なブームとなり、膨大な量の論文が発表されてきた。材料開発研究者にとってこれらの論文に目を通しながら自分の研究を進めて行くには多大な時間と労力を必要とし、研究を効率的に進めるのが難しくなってきた。研究の重複を避け、また、次の研究テーマを探し、ときにはこれまでのデータから特性値間の関係式を導くために使えるファクトデータのデータベースが必要となってきている。ここでの必要なのは標準データを集めたものではなく、研究の先端を行くデータであり、研究の将来性を考える基礎となるデータである。

従来の数値データベースは文献要約型か標準データ型またはデータブック型である。文献要約型では材料名検索や特性値検索でデータを検索し、その文献の要約を知るものである。これは従来、研究者がケミ・アプなどで材料名を検索し、その論文を見つけて図書館でコピーしてきて自分の欲しい論文を読む」という方法に比べれば要約してあるだけ情報の入手が早く、必要な文献を見つけるにも便利で早い。いくつかの関係論文があるときは次々とスクロールしてページをめくるように調べれば良い。一方、標準データ型あるいはデータブック型はある材料（物質）について特性データを記述したものである。これは一つの材料について代表的な値を示したもので

そこではデータの出典を示す文献名はないか、あつても参考文献である。例えば、次の表である。

material	Tc	Hc1(0)	Hc2(0)	ξ (0)	λ (0)
	(K)	(Oe)	(T)	(Å)	(Å)
YBa ₂ Cu ₃ O ₇	92	150(a)	180(b)	12	2300

問題がありそうなときは(a) (b) のように参考文献をつける程度である。このような表は YBa₂Cu₃O₇ がどんな特性値を持っているかを知りたいときには便利である。しかし、各特性値は多くの場合一個ではない。データベース作成者が何らかの方法で評価し、適当と思われるデータ値が表示されていることになる。酸化物超伝導材料については多くの場合試料作製方法が確立しているわけではない。また、多くの特性値はバラツキを持っている。その原因として試料作製方法、特性測定方法の問題や、定義に関する問題も含まれている。以上のような問題点を考慮して、材料としては開発途上にある酸化物高温超伝導材料のデータベースはどうあるべきかを基本に置き、材料開発を目指す研究者が必要とするデータベースを構築する。

1. 材料開発支援型データベースに対する要求

あらゆる目的に対応できるデータベースは、もしあつたとしてもそれはあらゆる情報を含んでいるこ

¹ Database Development in Assistance of New Superconducting Materials by Etsuo NAKADA, Yuji ASADA (National Research Institute for Metals)

とが要求されるため、構築する側も利用する側も大変な労力と複雑なマニュアルが必要となろう。ここではデータベースを単なる知識源として利用したい人を対象にするのではなく、材料開発に携わる研究者を対象として、材料開発支援型データベースを構築することを目的とした。従って、どのような材料の、どのような特性が研究されたか、そのデータはどれかがわかるものでなければならない。それは、まだ研究されていない材料、特性等が簡単に探すことのできるデータベースであり、種々の特性値間の相関が得られ、関係式を使って特性値予測が行えるデータベースである。そのために必要な仕様を次のように決めた。

①酸化物超伝導材料について可能な限り多くの特性を取り入れたものであること

超伝導の発現機構も明らかではないため常伝導特性も含んだものであること

②研究者が自由にデータを処理できるようになるべく生データに近いデータを収録できるデータ構造をもつこと

③グラフデータも収録でき、評価のために簡単に比較ができる

④試料の素性が記述されていること

⑤超伝導特性を測定した結果、超伝導を示さなかった物質のデータも収録してあること

⑥データの出典が容易に表示できるように文献データベースとリンクしていること

⑦検索結果を他のデータベースのデータともリンクして数値処理できるように独立したデータ処理ツールを持っていること

⑧推論機能を持ったエキスパートシステムへ発展できるデータ構造を持っていること

⑨ネットワーク利用システムに容易に移行できること

2. データベースの構築

以上で述べた仕様をできるだけ満足するようなデータベースを目指して酸化物高温超伝導材料データベースを構築した。ユーザインターフェースは使用する段階で改良を加えることができるため、基本となるデータ構造を重視した。①を満足するためにかなり多くの特性を収録することとした。入出力の際にメニュー方式で項目選択ができるように8個のテーブルにまとめた。

1. MATERIAL 材料に関するデータ

2. STRUCTURE 結晶構造に関するデータ

3. PREPARATION 試料作製に関するデータ

- | | |
|-------------|--------------|
| 4. NORMAL | 常伝導特性に関するデータ |
| 5. SUPER | 超伝導特性に関するデータ |
| 6. THERMAL | 熱力学特性に関するデータ |
| 7. MAGNETIC | 磁気特性に関するデータ |
| 8. MECHANIC | 機械的特性に関するデータ |

これらのテーブルはキーIDとして試料番号を用い、これにより相互にリンクされている。試料番号は同じ組成を持つ試料でも出典が異なるもの、試料作製方法が異なるもの等、何か異なるものがあれば異なった番号を付けるものとする。

従って、例えば同じ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ でも沢山の異なる試料番号を持つデータがあることになる。これは我々が目指すデータベースが標準データ型ではなく、材料開発型であることによる。従来のデータベースがデータ参照型、すなわち、検索条件に合ったデータを次々に表示する、であるのに対し、IDを試料番号とすることにより個々のデータがより客観的に記述されるものと考える。

2.1. メタデータの決定

1. に挙げた要求を満足するようにデータベースのデータ項目を吟味した。多くのデータ項目の中から、このデータベースで特徴的なものを以下に示す。

2.1.1. 材料の記述

検索等で一番重要なのは材料の記述である。酸化物超伝導体の場合、材料を構成する元素は多い場合で7元素にもなり、またその種類も制限がない。このような場合データベース上ではどのような記述方法をとったら良いであろうか。

この問題と特性値の組成依存性を調べるために構成元素名と組成を別々の項目とすることを同時に解決する方法として、構成元素名を項目名として組成をそのデータとする方法が考えられる。しかし、この方法は物質を記述するのに一つのテーブルを使い、特性値等を収録したテーブルとリンクさせる必要がある。現在市販されているDBMSはテーブルのリンクには時間がかかるため、テーブルの数は少ない方がよい。従って、この物質記述法を採用するにはリンクにかかる時間を短くする研究が必要であろう。また、この方式を採用するときは検索結果の材料を表示するために元素を並べる順番を考えなければならない。

現在、多元素系材料の元素名を並べる順序に関して統一的な考えはない。もちろん、陰イオン元素を後ろに持ってくるという程度の原則はある。研究者は検索結果を見るとき、材料が元素の順番が見慣れない順に並んでいると非常に不便である。以上を考慮して、材料を記述するのに構成元素名とその組成

を別の項目とし、その順番は論文に現れた順番とした。酸化物超伝導材料の場合、層状構造を持つという一般的な認識と新材料の発見の経緯から元素の並べ方について暗黙の了解、原則が存在している。新材料の発見者がつけた名称が尊重され、その後も使われている。我々はこのような認識のもとに材料の記述法を定めた。

構成元素と組成だけではどんな物質であるか分からぬ場合がある。そのような場合のために NAME という項目を設け、それがどんな物質であるか分かるようにした。例えば、

MATERIAL NAME

①YBa₂Cu₂.86Fe_{0.14}O_{6.89} YBa₂(Cu, Fe) 307
②Pb_{0.7}Hg_{0.3}Sr₄Cu₂C_{0.10} (Pb, Hg)Sr₄Cu₂(C_{0.10}) 07

である。①は以下に述べる結晶構造の分類と併用すれば物質名をNAMEにあるように推定することはできるが、②は組成から物質名を推定しにくいと思われる。従って、NAMEを使うことにより物質を特定できることは利用者に便利であると考える。

2.1.2. 結晶構造

結晶構造に関するデータベースは世界的に流通している。ここでは超伝導材料データベースの一貫としての結晶構造に関するデータベースはいかにあるべきか、を考えた。

検索を便利にするために論文上で通常よく使われる分類法を用いた。たとえばY, Ba, Cu, Oから構成される材料を検索するとY123, Y124, Y247構造を持つ材料が全て検索される。これを分離して検索したい場合、これらの結晶構造に名前をつけなければならない。その名前は現在酸化物超伝導材料の研究をしている研究者にとって馴染みがあるものが望ましい。酸化物超伝導材料の結晶構造を分類する試みはこれまでいくつか試みられた。代表的なものは、Shaked等¹⁾の層状性を重視した方法とArima等²⁾のブロック構造を考慮した分類である。後者は新材料発見あるいは合成に貢献した。我々は論文に現れる記述の多くが前者の層状性を重視した分類であることを考慮して、基本的にはこの分類法を用いた。また、応用の分野ではBi系、Tl系等の呼び名で表現されるため、Bi2212, Tl1223, --- のように論文によく現れる便宜的名称を採用した。その一例を表1に示す。検索条件で選択する結晶構造はこの名称を使う。結晶学的に論ずる場合はこの分類法には大きな欠陥があるとの指摘がある³⁾。しかし、このデータベースは結晶構造のデータベースではない。超伝導材料の研究者にとって使いやすい分類方法としてこの方法を採用した。今後、結晶学的に正しい分類方法、記述方法

表1 結晶構造の分類とデータベース上の表記の例

物質名	DB上の記号
La<2-x>M<x>CuO<4>	T
R<2->Ce<x>CuO<4>	T'
R<2-x-y>Ce<x>Sr<y>CuO<4>	T*
YBa<2>Cu<3>O<7>	Y123
YBa<2>Cu<4>O<8>	Y124
Y<2>Ba<4>Cu<7>O<15>	Y247
Pb<2>YSr<2>Cu<3>O<8>	2123
Bi<2>Sr<2>CuO<6>	Bi2201
Bi<2>Sr<2>CaCu<2>O<8>	Bi2212
Bi<2>Sr<2>Ca<2>Cu<3>O<10>	Bi2223
Tl<2>Ba<2>CuO<6>	Tl2201
TlBa<2>CuO<5>	Tl1201
TlBa<2>Ca<3>Cu<4>O<11>	Tl1234
Ba<1-x>K<x>BiO<3>	BKBO
HgBa<2>CaCu<2>O<6>	Hg1212
(Pb,Cu)<2>Sr<2>(Y,Ca)Cu<2>O<7>	Pb2212

が確定したときには別に1項目追加して、そこに分類番号を記入していくことで改良していきたい。

2.1.3. 超伝導臨界温度 T_c

酸化物超伝導体ではT_cは測定方法に依存し、その対応関係が必ずしも明らかではない。従って、電気抵抗法では超伝導遷移の始まりを示す温度T₃、遷移の中間温度T₂、遷移の終了温度T₁、及び遷移の温度幅△T_cの4項目を、磁化率から求めるT_cとしてT_xをデータ項目とした。その他の方法から求めたときはT_c測定法を記述できる項目を設けた。

仕様⑤は新材料探索の過程で研究された物質のデータも収録することで研究の重複を避け、超伝導発現機構の解明等に役立つものと考えた。このためT_cのところに新たに1項目設け、そこにはある温度T_{cn}まで測定したが超伝導を示さなかったということが分かるようにした。これはRobertsのテーブル⁴⁾にある項目で、研究者にとって大いに役に立った経緯がある。

2.1.4. 輸送特性

酸化物高温超伝導体はその構造が2次元であるものが多い。このため輸送特性に関するものはこの次元性を表現できるように多結晶の値の他に単結晶のデータも収録できるデータ構造とした。例えば電気抵抗では多結晶に関する値、ab軸方向の値、c軸方向の値を別々の項目として表した。

- RES300 300Kにおける多結晶の比抵抗
- ABRES300 300Kにおける ab 面内比抵抗
- CRES300 300Kにおける c 軸方向の比抵抗

超伝導の発現機構を探るという目的から、単結晶のデータが多くなってきた。データを比較する場合、多結晶と単結晶のデータを同列に論することはできない。従って、輸送特性に関するデータはすべてこのデータ構造をとることにした。単位および測定方法等に関する情報は物性値毎にデータとして持つこととした。

2.1.5. グラフデータ

ホール係数、熱電能、熱伝導、比熱に関してはその温度依存性も研究者にとって必要な情報と考え、論文に示されたグラフを再現できる精度でデータベース化した。この為には独自に開発したグラフデータ読みとり用ソフトを用いて論文に示されたグラフをイメージスキャナーで取り込み、デジタル化して収録した。これによりグラフに現れたものと同じ程度の精度でデータはデジタルに格納される。例としてホール係数の場合を示すと、

RH300 300 K におけるホール係数

FIELD ホール係数測定時の磁場

HALLFIG グラフ番号（これをクリックするとホール係数の温度依存性のグラフが示される）

ホール係数RHの論文ではキャリアー濃度として $1/RH$ でグラフ表示されている図も多い。このような場合もそのまま $1/RH$ のグラフとして格納している。データ処理の段階で変換し、相互に比較できるようにした。

この他に FIGURE という項目を設け、ここに挙げたグラフ特性の他に重要と思われるグラフを収録してある。例えば T_c の圧力依存性、特に標準的な電気抵抗の測定結果、不可逆磁場の温度依存性等。これらは試料番号の前に TC, RES, HIR などの文字をつけてその特性を表すことになっている。従って、電気抵抗のグラフを探すときは

FIGURE=%RES%

を検索式に書けば良い。

グラフのデータは試料作製条件等を比べることによりデータ評価に使うことができる

2.1.6. 参照文献

このデータベースは標準データを収録したものではない。従って、必要なときにはデータの出典に戻る必要がある。このため、別に文献データベースを構築し、データを見ながら出典を表示できるようにした。参照文献番号は重複しないように新たに考案した番号：

参照文献番号=雑誌名(英3文字)+Vol番号(3桁)+頁(4桁)を付けた。

雑誌名とその略号を数例次に示す。

雑誌名	略号
Physica C	PHC
Solid State Commun.	SSC
Phys. Rev. B	PR
Phys. Rev. Lett.	PRL

この式を使うと、Physica C, 233(1994)1 は PHC2330001 である。一般に雑誌では1巻10,000頁を越えることはないと考え、頁は4桁で表したのであるが、Phys. Rev. B だけは1 Vol. で 10,000 頁を越えるため、雑誌名を2文字とし、頁を5桁として全体を10文字に抑えた。現在、収録している雑誌の種類は約20であるので参照番号を見ればデータの出典がわかるが、詳細を知りたいときは検索結果の表示画面でこの番号をクリックすることにより書誌情報を表示して見ることができる。

2.2 収録データの範囲

仕様①を満足するために多くの雑誌からデータを集めた。データの信頼性は特に問わないが雑誌に掲載された、すなわちレフリーの判断を得たという基準は設けてある。国際会議等の Proceedings はこの基準からはずれると考え、原則的には除外した。信頼性に欠けると思われるデータでも雑誌に掲載されたものであるならば著者が取り消さないかぎり何等かの事実を含んでいる。試料作製方法、測定方法、定義法などにコメントを加えるならば立派な情報と言えるであろう。材料探索型のデータベースとしてはこのようなデータもまた必要であると判断した。

仕様④を満足するために試料作製方法をテキスト形式で記述する項目を設けた。試料作製条件が多様であるため、これをデータベース的に扱うことができなかつた。

これを扱うにはオブジェクト指向のデータベース構築手法⁵⁾を使う必要があろう。その他、試料について特に注意すべきことはコメント欄にテキスト形式で記述することとした。

⑤収録する特性データの範囲は

- ・超伝導特性（臨界温度及びその圧力依存性、上部及び下部臨界磁場、コヒーレンス長、磁場侵入深さ、エネルギーギャップ、臨界電流）
- ・常伝導特性（電気伝導度、ホール係数）
- ・熱力学特性（熱伝導度、比熱、デバイ温度、熱電能）
- ・力学特性（密度、ヤング率、ポアソン比、弹性定数、音速）
- ・磁気特性（キュリー温度、ネール温度、磁化率、モーメント）

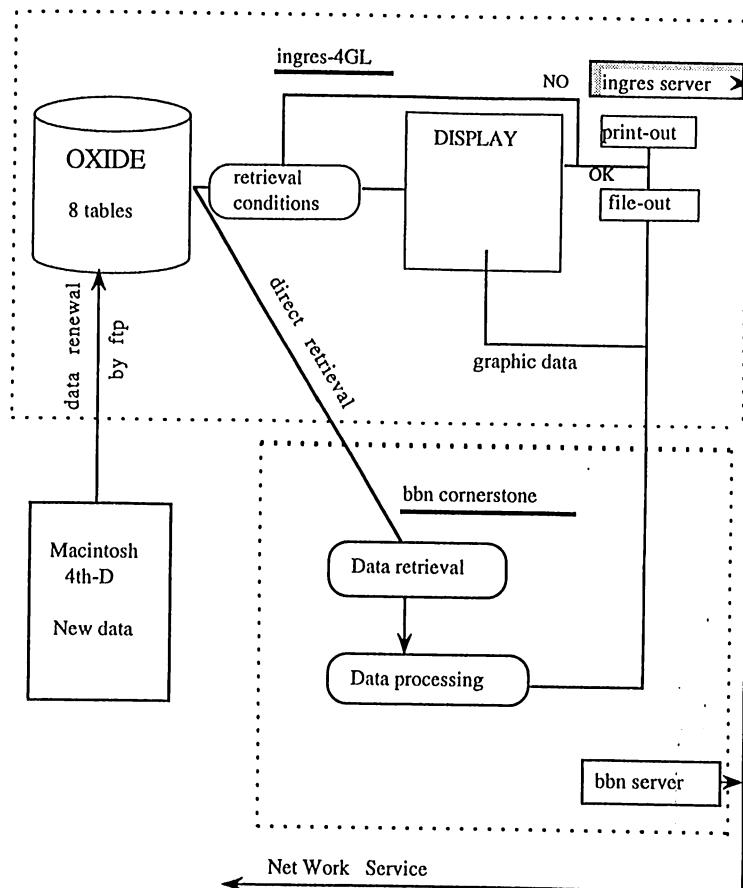


図1 超伝導データベースSUPERCONのシステム概念図

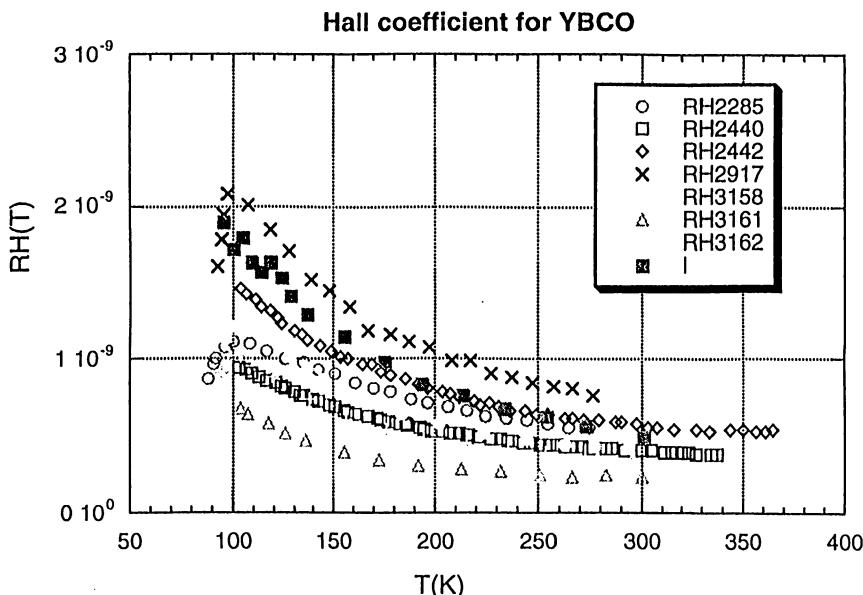
とし、その他のデータはこのデータベースには含まれない。

2.3 考察

モデルデータを収録し、メタデータを決定したのであるが、使用してみるとまだ足りない点がでてくる。例えば、超伝導特性の中で上部臨界磁場 H_{c2} がある。研究が進むにつれ酸化物超伝導体では H_{c2} だけでは情報が不完全であることが分かってきた。材料の基礎、応用面で不可逆磁場 H_{irr} が欠くことのできない重要な特性値になってきた。しかし、いまの構造では H_{irr} を格納する場所がない。また、ホール係数は輸送現象であるから当然異方性が現れる。しかし、初期のデータでは c 軸方向のデータはなかったため項目としては取り上げてなかった。異方性の強さを表す指標や次元性を表す指標も欲しい。

しかし、これらを記述するにはその指標の定義について研究しなければならない。このように追加すべき項目がいくつか現れてくる。DBMSとしては項目の追加、削除は簡単であるが、データ入力、検索、出力等はカスタマイズされているため簡単には修正できない。これはシステムの問題であるが、どこか1箇所修正したら必要なところは自動的に自己修正してくれるシステムが望まれる。

このデータベースでは key-ID を試料番号にとった。著者は論文を書くとき、試料作製やそれぞれの特性について別々の論文に書く傾向にある。この場合、出典が異なるために当然違った key-ID を持つことになる。論文を詳細に読めば本来同じ key-ID で記述されるべきデータも存在する。しかし、これが論文から抽出した数値データのデータベースの限界であろう。

図2 データベースSUPERCONから検索したYBa₂Cu₃O₇のホール係数の温度依存性

3. システム構成

以上で吟味、決定したメタデータを用いて以下の環境の中で動作する超伝導材料データベース SUPERCONを構築した。

SUPERCONの環境

EWS	Sun 4/10
OS	SunOS Solalisa 2.1
window	X-window
DBMS	ingres-4GL
tool	bbn/CORNERSTONE

データ処理の流れを図1に示す。

データ処理ツールとして bbn/CORNERSTONE を導入した。これは自分もユーザーの一人としてこのデータベースを使うためにはデータ処理ツールとして独立していた方が便利と考えたからである。bbn は oracle, sybase にもアクセスできるインターフェースを持っており、他のデータベースから必要なデータを転送して超伝導データベースを補完して新しい知見を得ることができると考えた。

図1にあるように windows-4GL で検索、出力されたデータの解析に使うとともに直接データベースにアクセスして検索、データ処理することも可能である。 ingres, bbn 共にサーバーを備えているため、server&client 方式でネットワーク接続する予定である。

4. 応用例

このデータベースの特徴の一つであるグラフデータを使って YBa₂Cu₃O₇ のホール係数の温度依存性を調べた。

まず、次の検索条件で検索する。

- ① MATER=Y, Ba, Cu, O
- ② STRUCTURE=Y123
- ③ PROPERTY=Hall coefficient
- ④ OZ=null or OZ>6.85

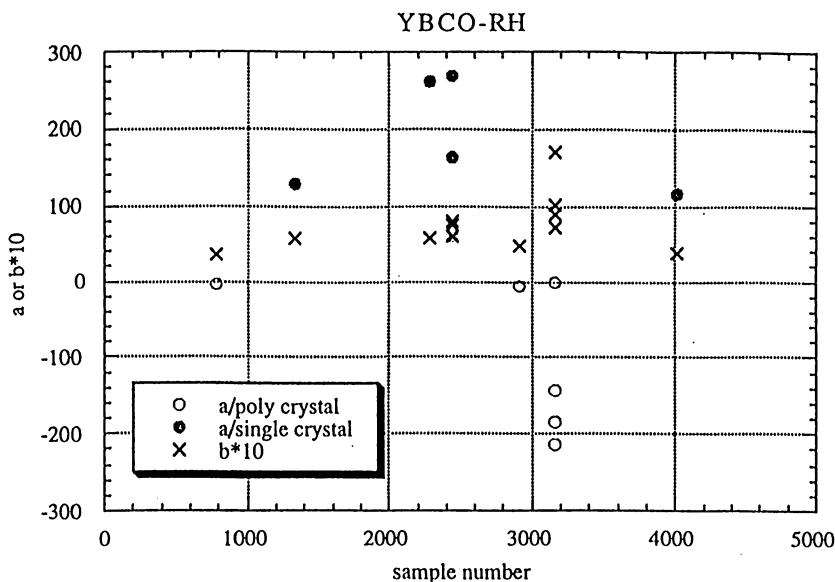
YBa₂Cu₃O_z の超伝導特性は酸素量 z に依存することが知られている。最後の条件④は充分に酸化された試料、すなわち、T_cを見る限り、同じ品質の材料のデータを検索するために加えた条件である。

この条件で検索されたホール係数の温度依存性を図2に示す。各々のグラフは T < 250K ではホール係数の逆数が温度の1乗に比例する。すなわち、

$$1/RH = a + bT \quad \text{for } T < 250K$$

でよく表せる (a, b は係数)。各試料について最小2乗法で係数 a, b を求めた (表2)。

試料番号を x 軸にとり、a, b を y 軸にして図3に示す。b はすべて正の値であるが、a は正のものと負のものがある。a の中で●は単結晶で ab 面に垂直に磁場をかけたときのホール係数の場合で、○は多結晶の場合である。図から分かるように a は単結晶で c 軸に平行に磁場をかけたときは正となるが多結晶では

図3 ホール係数RHの温度依存性を $1/RH = a + bT$ で表したときの係数表2 ホール係数RHの温度依存性を $1/RH = a + bT$ で表したときの係数

p or s は多結晶、単結晶を表す

	sample number	Tc(K)	p or s	a($e+8 C/m^3$)	b($e+6 C/m^3.K$)	reference
0	RH781	91.7	p	-2.2600	3.6000	SSC0680929
1	RH1331		s	130.00	5.8600	SSC0711099
2	RH2440		s	269.00	7.8900	PR0436243
3	RH2441		s	164.00	7.4500	PR0436243
4	RH2442		s	60.200	5.9600	PR0436243
5	RH2285		s	260.00	5.8000	PHC1720131
6	RH2917	91.0	p	-6.5000	4.7700	SSC0700951
7	RH3158		p	-0.65000	10.100	PR04412086
8	RH3161	90.2	p	-184.00	17.000	PR04412086
9	RH3162	90.9	p	-144.00	8.9600	PR04412086
10	RH3163	91.6	p	-213.00	7.2600	PR04412086
11	RH4004	91.0	s	117.00	3.7600	PR04614293

負となる。 $a < 0$ は RH が有限の温度で発散することを意味している。最近測定された YBCO の配向膜では $a > 0$ が報告されている⁶⁾。従って、磁場と結晶方向との関係、結晶粒界がホール係数に大きく影響しているものと結論される。ポーラロンモデル⁷⁾によれば、 a は関係する自由ボソンの数に比例する。負であるということはその前に遡って $1/a$ が $0K$ におけるホール係数を考えると、キャリアーが正から負に

変わったことに対応する。詳細な議論は他の論文で報告する。

以上のようにデータベース上のデータからホール係数の温度依存性について調べると多くの知見が得られる。特性値発現のメカニズムの解明、新しい材料開発の支援に充分役立つデータベースであると評価できる。

6. おわりに

応用例で示したように我々が構築した超伝導材料データベースは材料開発研究を支援するために使うことができる。これを基により使いやすいシステムに改良していくこと、特性値予測ができるようにエキスパート化していくことが今後の課題と考える。

謝辞

本研究は科学技術庁の振興調整費研究「超伝導材料のデータベース構築」の中で行われたもので、データ項目の決定等にあたり、データベース利用者側からの意見として各参加者の皆さんから多くのアドバイスをいただいた。

文献

- 1) H. Shaked, P. M. Keane, J. C. Rodriguez, F. F. Owen, R. L. Hitterman, J. D. Jorgensen: "Crystal Structures of the High-Tc Superconducting Copper-Oxides," *Physica C supplement* (Elsevier, Amsterdam, 1994).
- 2) T. Arima, Y. Tokura: "New Classification Method for Layered Copper Oxide Compounds and its Application to Design of New High Tc Superconductors," *Jpn. J. Appl. Phys.* Vol. 29(1990), p. 2388.
- 3) 泉富士夫: "新たな視点からみた高温超伝導体の結晶構造", 新超電導材料研究会ニュース (NSMF) No. 49(1995).
- 4) B. W. Roberts: *J. Phys. Chem.*, Vol. 5, No. 3(1976).
- 5) 小野陽, 稲田康徳: "フレームモデルに基づく機械材料データベースにおけるデータの検索", 日本機械学会論文集, 57巻540号(1991), p. 250.
- 6) R. Hopfengartner, M. Leghissa, G. Kreiselmeyer, B. Holzapfel, P. Schmitt, G. Saemann-Ischenko: "Hall effect of epitaxial $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ and $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{y}$ films: Interpretation of the Hall effect on the basis of a renormalized tight-binding model", *Phys. Rev. B*, Vol. 47(1993), p. 5992.
- 7) A. S. Alexandrov, A. M. Bratkovsky, N. F. Mott: "Hall Effect and Resistivity of High-Tc Oxides in the Bipolaron Model", *Phys. Rev. Lett.*, Vol. 72(1994), p. 1734.

(1995年6月19日受付)
(1995年11月8日採録)

著者紹介

中田悦夫



1952年生。1974年東京都立工科短大生産管理学科卒。同年科学技術庁金属材料技術研究所入所。現在、計算材料研究部第1研究室勤務。超伝導積層膜のデータベース構築。スタンドアローンの超伝導材料データベースの開発などに従事。現在、WWWによる超伝導材料データベースの利用法の開発を始める。日本金属学会会員。

浅山雄司 (正会員)



1941年生。1963年新潟大学理学部物理科卒。理博。金属材料技術研究所勤務。一貫して超伝導材料の物性および材料開発 (バルク, 薄膜, ハイブリッド薄膜) の研究に従事。1988年より超伝導材料のデータベース構築を始める。現在、数値データ, 書誌情報, 知識情報等, 超伝導に関する総合的データバンクの構築とその利用法の開発を目指す。