

## 試料、測定結果の管理ガイドライン (Ver0.0)

### 1. はじめに

実験が進みデータ数が増える、時間が立つにつれて、試料やデータが増え、折角の発見のチャンスを逃していたり、さらには紛失、再実験といったことが目立つようです。もちろん、それを通して、各人なりの整理方法を見つけるようですが、卒業直前であったり、乱雑なままの人もあります。それで、参考までに整理方法の例、ガイドラインを示すことにします。

### 2. 試料の扱い

#### 2.1 試料の発生

研究をすると試料ができます。(1)いつの時点から試料として扱うか、(2)試料に処理をした場合の前後は違う試料と考えるかと言う問題があります。

(1)については、原材料や基板材料を入手した時点で試料として管理するのか、それとも、開封して小分けや洗浄した時点か、もしくは、加工してセラミックスや薄膜とした時点で試料とするのか。これは、実験の目的、再現性を考えて決める必要があります。目安としては、「再入手が容易でないものは試料」と考えるとよいと思います。

たとえば、サファイア基板の場合、購入、開封、分割、洗浄までは原材料扱いで、その上にスパッタとかで膜をつけたらその後は試料でしょう。ただ、洗浄法や前処理、ロットで大幅に結果が異なると考えるのから、その時点で試料にしないといけません。具体例として原子平坦処理や Pt//Si 基板を挙げると、最後まで一定の作製条件、一定品質なら原材料だし、原子平坦基板、Pt//Si 基板の作製条件を変えたり、品質がばらついていると考えるのなら、その時点で試料でしょう。

(2)については、「処理前後」では別試料が原則です。たとえば、アニール前後では別試料だし、試料を分割したらそれぞれ別試料です。これは、単なる試料の履歴ではなく、新しい試料また名前をつけて明確に区別しないとダメです。というのは、処理前の測定データと処理後の測定データが多数あったら、そのうち、記入漏れなどで処理前後どちらであったかわからなくなるものが必ず出てきます。

ただ、PZT 膜のスパッタ後の結晶化アニールのように毎回定型的な処理をする場合、これをいちいち区別すると大変です。目安として「定型処理、もしくは、処理前に多数、多種類の評価をしない場合は 1 試料扱い OK」です。

#### 2.2 試料の命名法

試料ができたなら名前をつけます。よくあるのは、「No.23」とか、「350 1H」といった

ナンバリングや作製条件でつける例です。これだと、そのうち重複のトラブルが起こります。最後の番号を忘れていた、とか、また同じ条件で作ったとかです。結局、プロセスベースで、番号は日付を元にするのが無難なようです。

おすすめは、

「処理名・日付・回数・個別番号」

です。

処理名はプロセス名の名前です。回数はその日の何回目か、個別番号は、その処理で複数の試料が得られる場合の識別番号です。たとえば、2007/2/12 に SPH210 スパッタ装置で Pt スパッタをして、それはその日の 3 回目(a,b,c,d,e..... だと c)で、基板ホルダーには 4 つ試料がついていたら、「SP070212c1」、「SP070212c2」、「SP070212c3」、「SP070212c4」となります。もちろん、後述のプロセスシートには 1 から 4 それぞれの基板ホルダーの位置を書いておく必要があります。

さらに、次の日にサファイア基板、および「SP070212c1」を割ったうちの 1 つの、2 種類の基板に PZT スパッタをしたら、「PZT070213a1」(サファイア)、「PZT070213a2」(Pt 基板)になります。これも PZT スパッタのプロセスシートに各番号の基板として、1..サファイア、2..Pt//Si (SP070212c1 を割って使用)、とか書いておく必要があります。

### 2.3 プロセス詳細の記載(プロセスシート)

処理の条件など詳細を 1 枚の紙に記録しておきます。また、処理中に気づいたことや、経過データなども。真空度などなるだけ詳細を書いておくと、トラブルや新奇現象への対処が良くなります。実験ノートに書いてあるから書かないでは、書いてある場所が一定せず、その都度記載場所を探すことになり、円滑なディスカッションができなくなります。書くのなら両方に。スパッタなど、すでにテンプレートがあるものはそれを使うのが楽です。

### 2.4 試料リスト

試料の一覧表を作ってください。実験の進捗や、全体像が把握できるようになります。重複を避け、次の実験課題も探しやすくなります。

作り方としては、できれば紙面が良いのですが、修正を考えると excel でも良いです。その場合はくれぐれもファイルの消失や分岐のないように注意してください。

様式としては、各行に 1 試料、各列に、作製条件(材料、基板、温度、圧力、時間・・・などなど)、評価項目(XRD, XRF, SEM・・・などで、「」や「済」と記載)、最後に備考欄に目的や、所見を簡単に書いておきます。

### 2.5 試料の保管

試料は、清浄で変質のおこらない環境で保管してください。外気や太陽光にさらしてお

いてはホコリや変質が起こります。文具などとといっしょに机の引き出しに入れると、開け閉めのたびに試料が転がったり、他の試料と混ざったりすることになります。

例をあげると、最初は「スチロール角型ケース(スチ角ケース)」に個別に入れます。小さなものだと No.1 がいいでしょう。そして、それを密封プラケース(レバー式)に入れて持ち運びします。湿度がいやなものは、密封プラケースにシリカゲルをいれるか、さらにプラケースを乾燥庫に保管するか、もしくは真空デシケータにて保管してください。もちろんのことですが、真空デシケータをロータリーポンプで引きっぱなしにするのは絶対やめてください。表面にオイルを塗っているのと同じです。

スチ角ケースがたまって来て、30 個以上になると、場所を食うし、探すのが大変になりますので、フロッピーケースを加工したサンプルケースを製作してまとめて保管してください。場所が圧縮でき、探しやすいもなります。空になったスチ角ケースはアルコールで必ず試料名を消して、リサイクルしてください。また、特別なクリーン度が必要であれば、テフロン製の試料ケースが販売されていますが、とても高価です。

もちろんですが、ケースには、試料名をかかなくてはならず、密封プラケースやデシケータには研究室、持ち主 or 研究グループの名前を書いておく必要があります。

試料を郵送、輸送する場合は、スチ角に入れ替えて、脱脂綿 or ベンコットをつめるのが安全です。

### 3. 評価の扱い

#### 3.1 定型的な評価

定型的な測定、単純な測定については、基本的に、可能な限りその場で印刷、後述の「サンプルデータブック」に収納します。膜厚とかの「数値一つ」なら、前記のプロセスシートに転記しておくだけでも OK です。ただ、XRF のように一つの計算結果と、それにまつわって測定生データや誤差などの多数の情報がでるのなら、計算結果の数値だけを転記しておしまいにするのはもったいないです。

ファイル名も試料名で良いでしょう。ただ、ファイルが多数になるのなら、次節の扱いが良いです。

#### 3.2 複雑な測定

温度・電氣的測定のように、一つの試料で多数の測定、何日にもわたって測定をする場合には、ファイル名の命名などに苦慮するでしょう。一つの方針として

- ・まず、測定日の名前でフォルダーを作る。「070215a」とか。
- ・ファイル名は基本的に「数字 3 桁(たりなければ 4 桁)-コメント」で。たとえば、5V, 8V でヒステリシス、その次リーク、疲労を取ったのなら、「011-hys-05V」, 「012-hys-08V」, 「020-leak」, 「025-fatigue」, といった具合。測定の順序がわかれば良いので、番号は飛びがあってもかまいません。

・さらに、特殊なファイルとして、最初に試料名、また、電極を変えたら電極名、をダミーファイル、空ファイルなどで残すとよいです。たとえば「001-sample-PZT070213a2」  
「002-term-a-0.1mm-5」。電極を別の電極に、たとえば場所 b, サイズ 0.2mm の 3 番目に  
変えたら、その時点で、「030-term-b-0.2mm-3」という空ファイルを作ります。もし、空  
ファイルや長い名前を使えないなら、「001-smp.txt」として、テキストファイルの中に、  
試料名や電極名を書くといいです。

- ・重要なデータは、やはり、印刷して、後述の「サンプルデータブック」にも保管します。
- ・そのうち、フォルダーが多くなるので元フォルダにテキストファイル「readme.txt」もしくはエクセルファイル「readme.xls」を作って、一覧(試料が何で、どんな測定をしたか)を作ると良いです。

### 3.3 試料概要、評価結果の保管(サンプルデータブック)

測定データの印字結果やプロセスシートの保管ですが、クリアフォルダーがお勧めです。できれば、40 ポケットとかの出来合いのものより、バインダにクリアポケットを入れて枚数を増減やポケットが移動できるものが良いです。費用はかかりますが、整理が簡単で、データ紛失の恐れが少なく、結局コストが安上がりです。必要なら無料で支給します。

基本は、1 ポケット、1 試料です。ポケットにプロセスシート、さらに、データを入れていきます。一番表面にプロセスシートが見える状態にするとわかりやすいです。測定の都度、どんどんデータを入れていきます。各ポケットは日付順で並べます。これで必要なデータがすぐに探せて取り出せます。

もちろん、処理により、試料名が変わったら、以後は別のポケットにします。処理前後のプロセスシートそれぞれに「試料 には移動」と書いておくとわかりやすいです。また、試料の分割など、プロセスシートがない場合は、「試料 を分割して、試料 1, 2 に」と大書した紙を「 」「 」両方のポケットに入れておくとよいでしょう。

試料やデータが増えてデータブックが太ってきたら、新しいデータブック No2 を作って、適当にそちらに移動させ、以後そちらを使ってください。

また、プロセスごとにデータブックを別にするという方法もありますが、最初はやらないほうが良いでしょう。そのプロセス試料がたまってきて、分けた方がよくなってから、「分離」してください。

## 4. 最後に

これまでの経験(大抵は失敗ですが)と環境から、このような収納法に至りました。やっている実験の特徴、個人の習慣によって、問題点や改善があると思いますので、その場合はご指摘ください。

以上