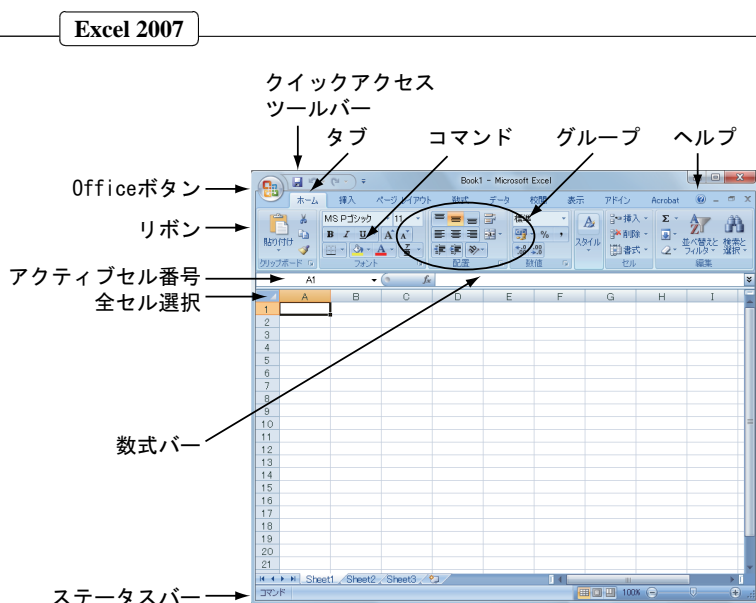



2 Excel による表計算の基礎

Excel は、広く用いられている表計算ソフトであり、この授業でも主にこれを用いる。この授業では Excel 2007 を用いるが、Word の場合と同じ事情で、情報処理教室以外では Excel 2003 しか使えない環境の人も多いと思われる。そこで、Excel 2003 の操作も適宜補足説明しながら、Excel 2007 を中心に表計算の基礎を確認する。共通部分は Excel 2007 の説明に記述するので注意すること。

ここでは、題材として、基礎化学実験 I の「B. 中和滴定」を用いる。

2.1 Excel 2007 のウィンドウ



- デスクトップの Excel 2007 のアイコン  をダブルクリックし、アプリケーションを立ち上げる。
- Word 2007 と共通のデザインで、Office ボタン、リボン、ステータスバー等がある。
- 一枚の表をワークシートという。
- 数字や文字を入力するひとつひとつの枠を「セル」という。
- 横の並びを「行」、縦の並びを「列」という。
- A, B, ... の上の行は「数式バー」という。
- 左にアクティブなセルの場所、右にその内容が表示される。セルには数字、文字列、数式などが入る。数式が入力されている場合、数式バーには数式が表示され、表中の対応するセルには計算結果が表示される。

Excel 2003

- Wxcel 2003 では、Office ボタン、リボンの代わりに「メニューバー」と「ツールバー」がある。

2.2 入力

2.2.1 入力の基本

- 入力するとアクティブセル（選択されているセル）に書き込まれる。

- **Enter** で確定する。
- 日本語や英字は文字列として取り扱われ、通常左揃えで表示される。
- 数字は数値として取り扱われ、通常右揃えで表示される。
- 左揃え、右揃え等は指定すれば自由に変更できる。「ホーム」タブの「配置グループ」



- 数値は全角で入力しても確定後は自動的に半角に変換される。
- 数字を文字列として取り扱いたいときには頭に「'」をつけて入力する。
- 数式を入力する場合は頭に「=」をつける。

2.2.2 数値の表現

- 6.02×10^{23} は「6.02E23」と入力。
- 1.66×10^{-24} は「1.66E-24」と入力。

この表現は、Excel に限らず、コンピュータで数値を入力する場合は他のソフトでも常に通用するので、よく覚えておくこと。

2.3 編集

2.3.1 範囲の選択

- ひとつのセルを選択するにはそのセルにマウスポインタをあわせてクリックする。
- 一列すべてを選択する場合は A, B, ... をクリック。
- 一行すべてなら 1, 2, ... をクリック。
- 全セルなら 1 の上 A の左をクリック。
- 四角い範囲のセルを選択するには指定したい範囲の端のセルを指定してから、下の何れか。

マウスをドラッグ。

Shift を押しながら範囲の終わりのセルをクリック。

Shift を押しながら矢印キーを使う。

- 飛び飛びのセルを選択するには **Ctrl** を押しながらマウスクリック。
- 飛び飛びの行、飛び飛びの列の選択にも **Ctrl** を押しながらマウスクリック。

2.3.2 コピー & ペースト

クリップボード（一時記憶場所）にコピー

- 「ホーム」タブ 「クリップボード」グループ 「コピー」コマンド（Excel 2007）
- メニュー [編集] [コピー]（Excel 2003）
- ショートカットキー（多くの Windows アプリケーションで共通）


Ctrl+**Insert** あるいは **Ctrl**+**C**

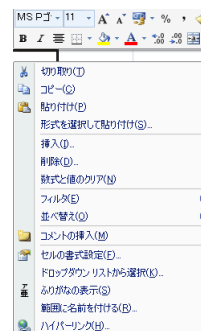
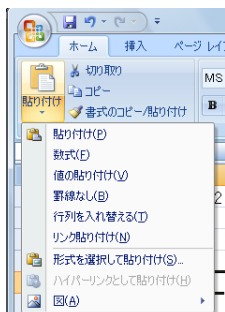
クリップボードから貼り付け（すべてを貼り付け）

- 「ホーム」タブ 「クリップボード」グループ 「貼り付け」コマンド（Excel 2007）
- メニュー [編集] [貼り付け]（Excel 2003）
- ショートカットキー（多くの Windows アプリケーションで共通）

Shift+**Insert** あるいは **Ctrl**+**V**

この操作では、数式の入力されたセルをコピー & ペーストしたら、数式が貼り付けられる。数式ではなく、計算結果の数値のみを貼り付けたい場合。

- 「ホーム」タブ 「クリップボード」グループ 「貼り付け」の下の「」 「値の貼り付け」コマンド (Excel 2007)
- メニュー [編集] [形式を指定して貼り付け] 「値」(Excel 2003)



Excel 2007 では、これらの操作は、右クリックで現れるミニツールバーでも行える (上右図)。

2.3.3 訂正・変更

- 操作を間違った直後に元に戻す。

クイックアクセスツールバーに「やり直し」がある (Excel 2007)



メニュー [編集] [元に戻す] (Excel 2003)

- セルをアクティブにしていきなり書き込むとイチから入力し直すことになる。
- 内容消去は 。
- キーを押すと元の状態からはじめて編集可能になる。セルで直接編集しても、数式バーにマウスでカーソルを移動して編集しても可。 で確定。

2.3.4 行・列の削除・挿入

- ある行を選択してメニュー [編集] [削除] で指定した行が削除される。
- ある列を選択してメニュー [編集] [削除] で指定した列が削除される。
- ある行を選択してメニュー [挿入] [行] で選択した上の行に空行が挿入される。
- ある列を選択してメニュー [挿入] [列] で選択した左の行に空列が挿入される。

数式で参照されているセルの番地がこれらの操作でどのように変わるか確認しておくこと。

2.4 数式

2.4.1 数式の基本

- 数式は「=」で始める。
- かけ算は「*」、わり算は「/」を用いる。
- 別のセルに表示されている値を用いて計算したいとき、セルは「A1」、「B3」等と指定する。セルを「参照する」という。
- ある四角い範囲のセルを参照する場合には、左上と右下のセル番号をコロン「:」で区切って、「A1:C3」、「A2:A4」、「A2:D2」等と指定する。
- で確定するとセルに計算結果が表示される。
- 計算できない場合はセルにエラーメッセージが表示される。

2.5 滴定実験データの整理

この実験では、まず、0.05 M-Na₂CO₃ 水溶液を調製し、それを標準溶液として 0.1 M-HCl 水溶液を標準する ($M = \text{mol dm}^{-3}$)。

2.5.1 基本的な入力

Excel 2007

1. Excel 2007 を起動する (デスクトップ上のアイコンをダブルクリック)。
2. はじめに、ワークシートに次のように入力する (学生 ID と氏名は各自のものを入力すること)。

| | A | B | C | D | E |
|----|---|----------|--------|--------|-----|
| 1 | 課題02 | 1G096000 | 機能 | 分太郎 | |
| 2 | | | | | |
| 3 | 0.05M-Na ₂ CO ₃ 溶液の調製 | | | | |
| 4 | 分子量 | | 105.99 | | |
| 5 | 目的の規定度 | | 0.1 | | |
| 6 | 体積(ml) | | 250 | | |
| 7 | 目的の秤量値(g) | | | | |
| 8 | 実際の秤量値S(g) | | | | |
| 9 | 実際の規定度 | | | | |
| 10 | ファクター | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | 0.05M-Na ₂ CO ₃ による0.1 M-HClの標定 | | | | |
| 13 | Na ₂ CO ₃ 溶液体積(ml) | | 10 | | |
| 14 | HCl滴定 | 始点 | 終点 | 体積(ml) | 規定度 |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | 回数 | | 平均 | | |

たとえば、画面上 A3 には「0.05M-Na₂」とのみ入力されているように見えるが、実際には「0.05M-Na₂CO₃ 溶液の調製」まで入力されている。右の B3 セルが空欄なので、A3 の内容がはみ出して表示されている。

2.5.2 数式とセル参照

この実験では、必要量の Na₂CO₃ (分子量 105.99 g mol⁻¹) 結晶を秤り取り、0.05 M (規定度でいえば 0.1 N) の水溶液を、メスフラスコを用いて 250 ml 調製する。

秤り取るべき結晶の質量は次式で計算できる。

$$S_0 = \frac{N_0 MV}{Z} \quad (2.1)$$

S_0 は目的の秤量値、 N_0 は目的の規定度、 M は分子量、 V は体積、 Z は価数 (この場合 2) である。

Excel 2007

- C7 セルに、目的の秤量値の計算結果を表示させるため、「=C5*C4*C6/2/1000」と入力する (1000 は単位を合わせるための定数)。

実際の規定度 N は、実際の秤量値を S として、次式で与えられる。

$$N = \frac{SZ}{MV} \quad (2.2)$$

ファクター f は次のように定義される

$$f = \frac{N}{N_0} \quad (2.3)$$

Excel 2007

- C8 には実際の秤量値を入力する。まだ実験を行っていないので、ここでは仮に「1.3551」と入力することにする。実際の秤量値は、(秤量瓶 + 試料)の秤量値から秤量瓶のみの秤量値(風袋)を差し引いたものなので、それを Excel で計算するようにしてもよいが、ここではこうしておく。
- C9 には、式 (2.2) に相当する数式を入力する。入力内容は各自で考えること。
- C10 には、式 (2.3) に相当する数式を入力する。入力内容は各自で考えること。

次に滴定実験の結果を入力する。ここでは、10.00 ml の 0.1 N - Na₂CO₃ 水溶液を、約 0.1 N - HCl 水溶液で滴定する。まだ実際に実験を行っていないので、ピュレットのよみは仮の数値を入力しておくことにする。

Excel 2007

- C13 , Na₂CO₃ 水溶液の体積として「10」を入力する。
- B15:C17 のセルに、次のように数値を入力する (Excel では、四角い範囲のセルを指定する場合に左上と右下のセル番号をコロン「:」で区切って表示するので、説明でもそれを用いる)。

| | A | B | C | D | E |
|----|-------|-------|-------|--------|-----|
| 14 | HCl滴定 | 始点 | 終点 | 体積(ml) | 規定度 |
| 15 | | 0.11 | 10.35 | | |
| 16 | | 10.35 | 20.61 | | |
| 17 | | 0.05 | 10.27 | | |

2.5.3 絶対参照と相対参照

滴定値はピュレットの終点のよみから始点のよみを引いたものである。また、HCl 水溶液の規定度は次の式で計算できる。

$$NV = N'V' \quad (2.4)$$

ただし、今の例では、 N 、 N' はそれぞれ Na₂CO₃ 水溶液と HCl 水溶液の規定度、 V と V' は Na₂CO₃ 水溶液と HCl 水溶液の体積である。

Excel 2007

- D15 には「=C15-B15」と入力する。
- E15 には「=\$C\$9*\$C\$13/D15」と入力する。「=C9*C13/D15」ではないことに注意せよ。
- D15:E15 を選択しクリップボード(一時的記憶場所)にコピー(メニュー [編集] [コピー])する。
- D16:E17 を選択しペースト(メニュー [編集] [貼り付け])する。
- D16 をアクティブにして、コピーされた内容を確認すると、「=C16-B16」となっている(上の数式バーを見ること)。コピー元とペースト先でセル番号が異なっているが、アクティブセルと参照されているセルの相対位置(1つ左と2つ左)は変化していない。つまり、セルの参照は通常、セルの絶対位置ではなく、アクティブセルから見た相対位置を記憶している。このような参照の仕方を「相対参照」という。
- E16 をアクティブにして、コピーされた内容を確認すると、「=\$C\$9*\$C\$13/D16」となっている。ここで、セル番号に「\$」のついているものに注目すると、コピー元とペースト先でセル番号が同じであることがわかる。つまり、セル番号に「\$」をつけると、アクティブセルから見た相対位置ではなく絶対位置で参照セルを指定することになり、数式をコピー & ペーストしてもセル番号が変わらない。このような参照の仕方を「絶対参照」という。
- 列のみ絶対参照で行は相対参照(「\$D15」)や、列は相対参照だが行は絶対参照(「D\$15」)のよう

な書き方も許される。これらの数式をコピー & ペーストした場合に実際にどのようなになるのか、各自で確かめてみる。

- ちなみに、Excel の一つのファイルには複数のワークシートを入れることができるが、別のワークシートのセルも参照できる。たとえば Sheet1 のあるセルで Sheet2 の C3 を参照したい場合は「Sheet2!C3」と記述する。Sheet2 の部分はワークシートの名前である。

2.5.4 関数

Excel には、表計算に便利な種々の関数が用意されている。ここでは、データ数と平均を計算してみる。

Excel 2007

- B18 に「=COUNT(B15:B17)」と入力すると、B15 から B17 までのセルのうち数値の入力されているセルの数が表示される。
- D18 に「=AVERAGE(D15:D17)」と入力すると、D15 から D17 までのセルに表示されている数値の平均が計算される。
- D18 を E18 にコピー & ペーストすると、E18 は「=AVERAGE(E15:E17)」となる。
- 関数の引数（括弧の中）で指定されているセル範囲に空白や文字列のセルが含まれていた場合、これらの関数はどのように処理されるか各自で確認せよ。
- たとえば 15 行目と 16 行目の間に新たに行を挿入した場合、関数の引数で指定されているセル範囲はどのようななるか確認せよ。また、17 行目と 18 行目の間に新たに行を挿入した場合にはどのようなになるか。

Excel の関数には、表計算特有の関数のほかに、sin, cos, tan, exp, 絶対値 (ABS) 等の数学関数も用意されている。例えば「=SIN(D3)」のように用いる。計算不可能な場合エラーメッセージがでる。

2.5.5 ファイル保存

Word 2007 の場合と同様に、各自のパソコン環境によって、ファイル形式に注意する必要がある。Excel 2007 のみを使用するのか、Excel 2003 も併用するのか、あるいは Excel 2003 を主に使用するのか。

Excel 2007



- 初めて保存するとき

Excel 2007 形式で保存する場合

Office ボタン [名前を付けて保存] [Excel ブック]

拡張子が .xlsx になる。

Excel 2003 以前の形式で保存する場合

Office ボタン [名前を付けて保存] [Excel 97-2003 ブック]

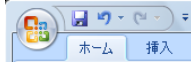
拡張子が .xls となり、画面上部のファイル名が表示される部分に「互換モード」と表示される。

Excel 2003 にはないが Excel 2007 で付け加えられた機能は使えなくなる。

- 2 回目以降

Office ボタン [上書き保存]

または、画面右上「クイックアクセスツールバー」のフロッピーディスクのアイコン



Excel 2003

- 1 回目は、メニュー [ファイル] [名前を付けて保存]。
ファイル形式は「Microsoft Excel ブック (*.xls)」。
拡張子の「.xls」は勝手につく。
- 2 回目からは、メニュー [ファイル] [上書き保存]。

注意

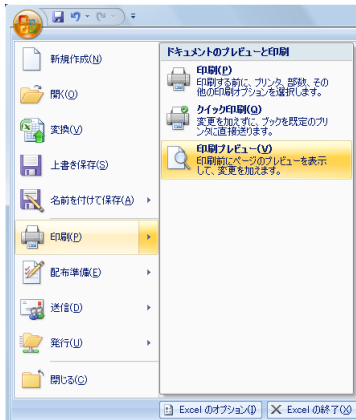
Excel 2007 のファイルについても、Word 2007 の場合と同様の注意が必要である。

- ファイル名はわかりやすく、適当な長さで。許されているからといって、スペースや記号を用いるのはおすすめできない。
- フリーズ、誤消去、誤動作等、作成中の文書が途中で失われる可能性は非常に高いので、こまめに上書き保存すること。また、重要な文書は必ず 2 カ所以上 (HDD と USB メモリなど) に保存するように心がけること。
- 拡張子は実際のファイル形式と対応していなければならない。Excel 2007 形式で保存した xxx.xlsx というファイルがあるとしたとき、Windows のエクスプローラー等で「名前の変更」機能をつかって xxx.xlsx を xxx.xls に変更したとしても、Excel 2003 で開けるファイルにならないので、注意すること。Excel ブックに限らず、Windows で用いるすべてのファイルについて、「名前の変更」機能で拡張子を変更しないこと。
- Excel 2003 でもアップデートで Excel 2007 のファイルを開くことが可能になる。ただし、その場合 Excel 2007 で拡張された機能は使えないので注意すること。

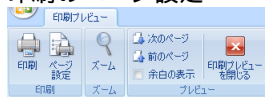
2.5.6 印刷

Word 2007

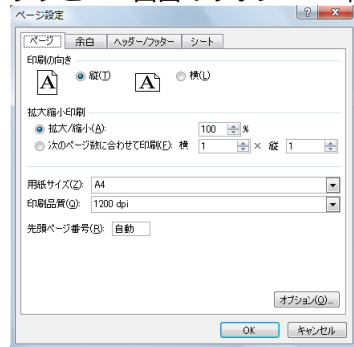
1. はじめに印刷イメージを確認する。Office ボタン 「印刷」 「印刷プレビュー」



- プレビュー画面の下、ステータスバーの左端に全何ページ分の何ページ目が表示される。
- 必ず全ページ数を確認すること（離れたところに思わぬデータがあると、何ページも無駄に印刷される）
- 目的にもよるが、うまくページに収まるように編集することが必要になる。
- 必要なページだけ印刷する（紙の無駄使いはしないこと）
- 印刷のページ設定



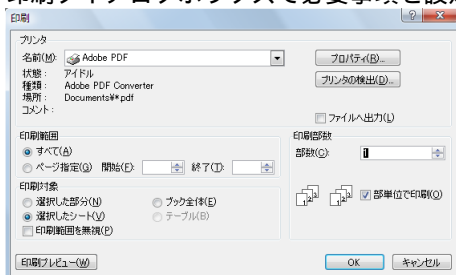
プレビュー画面のリボン 「印刷」グループ 「ページ設定」



たとえば「拡大／縮小」で倍率指定

たとえば「次のページ数に合わせて印刷」で縦横指定。

2. プレビュー画面のリボン 「印刷」グループ 「印刷」
3. 印刷ダイアログボックスで必要事項を設定し「OK」



注意

1. 授業のプリントアウト提出用には、1 ページ目のみしか必要ないので、必ず「印刷範囲」の「ページ指定」をチェックし、開始「1」、終了「1」と入力する。
2. 情報処理実習教室では、プリンタの変更はできないし、用紙も A4 版しか使えない。

3. 情報処理実習教室では，これまでの総印刷枚数が各自の割り当てを超えると印刷できなくなる。この場合，情報メディア館 1 階の受付でお金を払い，必要な手続きをして追加印刷できるようにすること。

Excel 2003

1. はじめに印刷イメージを確認する。メニュー [ファイル] [印刷プレビュー]。
 2. プレビュー画面のメニュー [設定] 「ページ」。
 3. プレビュー画面のメニュー [印刷] でプリンタ設定の画面になる。
-