

## 授業への復習時間、小テスト、順位付けとその効果(1) ～教員支援マクロの開発と化学 I への適用

城石 英伸<sup>\*1</sup>, 大野 秀樹<sup>2</sup>, 松本 章代<sup>3</sup>

東京工業高等専門学校, <sup>1</sup>物質工学科, <sup>2</sup>物理学科, <sup>3</sup>情報工学科

\*h-shiroishi@tokyo-ct.ac.jp

### Effects of Short Self-review Time, Short Test, and Printing a Score Ranking in the Test (1)- Development of Macro Programs for Teachers and Application to Chemistry I

Hidenobu Shiroishi<sup>1</sup>, Hideki Ohno<sup>2</sup>, Akiyo Matsumoto<sup>3</sup>

Departments of <sup>1</sup>Chemical Science and Engineering, <sup>2</sup>Physics, and <sup>3</sup>Computer Science  
Tokyo National College of Technology (Kunugida 1220-2, Tokyo 193-0997, Japan)

(Received April 8, 2008; Accepted June 6, 2008)

We gave a short test in every class of Chemistry I after 5 – 10 minutes of a self-review time, and printed the score ranking and a deviation score in the header of their tests before we returned their tests the next week. We developed two programs written by the Excel VBA for doing it easily: 1) A program for changing a test with its answer to that with no answer. 2) A program for printing a ranking and a deviation score in the header of every test. Students answered the printing of a ranking and a deviation score in the affirmative. The scores of the students with these tests are higher than those without them.

Keywords: a short self-review time, a short test, printing their ranking, VBA macro, Chemistry I

#### 1. はじめに

近年、学校教育現場において脱競争の理念が良しとされる風潮にある。運動会で順位を付けるのをやめた小学校があるという報道などがその最たる例である。「偏差値=悪」という風潮が蔓延し、時の文部大臣や文部官僚の提案により、公立中学校での進路指導時に使うことを禁じたころから、この脱競争の理念が拡大していった[1]。

この「脱偏差値政策」は偏差値輪切り指導が行われてしまうということや、偏差値がその生徒の存在価値のように扱われてしまったことに起因する。

脱競争の理念は、日本が国際的におかれている状況を考慮するという視点を全く欠いている。このような考え方は子供達にとっても不幸である。我々日本人は、そもそも資本主義社会という競争社会に生きているわけであり、資源がない日本は、外国に売るものがなければ、原油と食料は買わなければならないわけであるから、経常収支は赤字になる。つまり、赤字分を補うことができる「新しい製品や価値」を作り続けることのできる人材を教育現場は生み出し続けなければ、我々子孫は路頭に迷ってしまうのである。とてつもない国際競争、とりわけ韓国、中国、インドなどの新興国と我々の子孫は渡り合っていかなければならないことを考えると、まさに脱競

争の理念からの転換は待たなしの状況にある。

学生の視点から考えても競争や順位付けは望まないものなのだろうか。本研究では、上記のような観点から、本科1年生の化学Iを対象に、ほぼ毎時間小テストを行い、小テストを回収後、順位と偏差値を個々人のテストに印刷して次の時間に返却するというのを2年間にわたり行った。一方、残念なことに、全く家庭学習をしないという学生が増加してきた。このような学生に小テストを行うと、全くできず、科目に対する興味を無くしてしまう可能性がある。そこで、授業の開始時に5~10分間の復習時間を与えることによってこれらの学生に対して配慮を行った。その結果とその際に開発したVBAマクロについて報告する。

#### 2. 小テスト実施の際に用いたVBAマクロ

毎時間ごとに小テストを行い、順位と偏差値を個々人の小テストに印字するというのは、非常に煩雑な作業であった。著者らはVBAマクロ[2-5]をうまく使うことによって、教員にかかる負担を最小限度に抑えることに成功した。小テストを作る際に負担となるのは、問題用紙と解答付き問題用紙を準備する必要があることである。

解答を赤い文字で記入しておき、印刷の時に解答の表示・非表示を切り替えられるようにすればこの問題は解

List 1 赤文字と白文字を入れ替えるマクロ

```
Public Sub ColorChanger()
    Dim i As Long
    Dim textlength As Long
    Set rng = ActiveWindow.Selection
    textlength = Len(rng.Text)
    For i = 1 To textlength
        With rng.Characters(i).Font
            If .Color = wdColorWhite Then
                .Color = wdColorRed
            ElseIf .Color = wdColorRed Then
                .Color = wdColorWhite
            End If
        End With
    Next
End Sub
```

決する。このような機能を実現する Word マクロを List 1 に示す。このマクロは、赤文字と白文字を入れ替えるマクロである。入れ替えたい領域を選択してこのマクロを実行すれば、赤と白の文字が入れ替わる(分量によっては切り替えに時間を要することがある)。赤と白以外の文字には変化は起こらないので、文章全体を選択してしまってもかまわない。問題等を赤以外の文字で、解答を赤文字で入力しておき、このマクロを実行すれば、解答付きテストと解答無しテストを相互に切り替えることができる(Fig. 1)。

次に、成績を個々人の小テストのヘッダー部分に印刷する Excel マクロを開発した。プログラムリストを List 2 に示す。フォームモジュールを追加した後に、コントロールを Fig. 2 のように配置し、List 2 をフォームモジュール内に入力することで動作する。なお、コントロール名は Table 1 に示すように変更する必要がある。

使用方法は、1)Fig. 3 に示すように、テストの学生名やテストの点数を入力していく。2)順位や偏差値など学生に通知したい項目を計算する。順位は Excel の Rank 関数で簡単に求めることができる。3)ヘッダ印刷したい領域を選択後、マクロを実行すると、Fig. 2 のようなダイアログが表示される。その際、行頭部分を空欄にしておけば、その列は印刷されないようにプログラミングさ

小テスト  
出席番号 氏名

1. 次の各操作でおこる中和を、化学反応式で答えよ。  
(1) 酢酸水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加える。  
[各10点]

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

問題等:  
赤以外で  
入力

解答:  
赤色で  
入力

[Ctrl]+[A] (文書をすべて選択)  
[ツール]→[マクロ]→[マクロ]  
[ColorChanger]→[実行]

↑ ↓  
もう一度実行すると  
解答が復元する

---

小テスト  
出席番号 氏名

1. 次の各操作でおこる中和を、化学反応式で答えよ。  
(1) 酢酸水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加える。  
[各10点]

→解答のみ白色に  
なり印刷されない

Fig. 1 赤文字と白文字を入れ替えるマクロを使ったテスト問題作成

Table 1 ユーザーフォーム中のオブジェクト名

|   |                   |   |              |
|---|-------------------|---|--------------|
| a | txtLinesPerColumn | f | opnPaperA3   |
| b | txtRowHeight      | g | opnPortrait  |
| c | cbxSkipIfNone     | h | opnLandscape |
| d | chkBorder         | i | cmdGo        |
| e | opnPaperA4        |   |              |

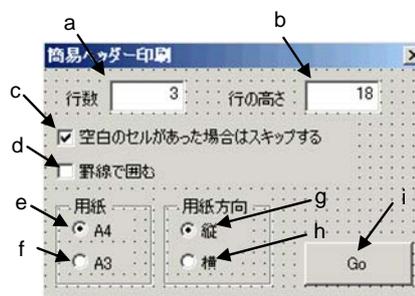


Fig. 2 コントロールの配置

れているので、前回までの小テストの結果を記入した列の行頭部分を空欄にしておく(Fig. 3 参照)。また、欠席等の場合はその学生のセルを空欄にしておくことでスキップされる。テストの用紙方向と用紙サイズ、ヘッダの行数等を指定し、出席番号順に並べた小テストをプリンターにセットし、[Go]ボタンを押すと、一枚ずつ印刷するかどうかのメッセージボックスが表示される。[はい]を押すと印刷され、[いいえ]を押すと印刷されず、[キャンセル]でプログラムの実行が終了される。

なお、この簡易ヘッダー印刷プログラムは、「拡張編集」アドインとして、他の 15 個のマクロプログラムとともにインターネット (<http://www.vector.co.jp/vpack/browse/person/an034990.html>) で公開予定である。

### 3. 化学 I における毎時間の小テスト実施と順位付けの効果

上述のプログラムを使って、化学 I の時間にはほぼ毎週小テストを行い、Fig. 4 に示すような成績を個々人のテストに印刷して、次週返却するというサイクルを約 2 年間にわたり続けた。小テストの前には約 5~10 分間の自己復習時間を設け、採点は学生自身による自己採点とした。また、成績には入れないので気楽にやるようにと前もって告知した。

小テスト+成績印刷をしたクラスは、中間及び期末試験において、このような試みを行わなかったクラスの平均点を上回った。テストごとに平均点は大きく上下するので、クラスの偏差値として表したものを Fig. 5 に示す。

一行目を空欄にすることで第1回のテスト結果は印刷されない

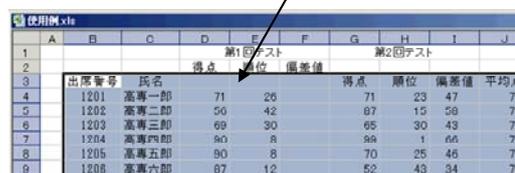


Fig. 3 ヘッダー印刷する際のセルの選択法

List 2 簡易ヘッダー印刷マクロ

```
Private Sub cmdGo_Click()
    Dim dat() As String
    Dim ic As Long
    Dim ir As Long
    Dim i As Long
    Dim ColMax As Long
    Dim RowMax As Long
    Dim linespercolumn As Integer
    Dim row As Long
    Dim col As Long
    Dim intReturn As Integer
    Dim skipflag As Boolean
    Dim skipifnone As Boolean
    Dim rowheight As Long: '行の高さ
    Dim drawborder As Integer
    Dim MaxDestRow As Long
    ColMax = Selection.Columns.Count
    RowMax = Selection.Rows.Count
    rowheight = Val(txtRowHeight.Text)
    drawborder = chkBorder.Value
    linespercolumn = Val(txtLinesPerColumn.Text)
    ReDim dat(RowMax, ColMax)
    skipifnone = cbxSkipIfNone.Value
    For ir = 1 To RowMax
        For ic = 1 To ColMax
            dat(ir, ic) = ActiveWindow.RangeSelection.Cells(ir, ic).Value
        Next
    Next
    Next
    Sheets.Add
    Call SetupPrinterandPage
    For ir = 2 To RowMax
        row = 1: col = 1
        skipflag = False
        For ic = 1 To ColMax
            If drawborder = -1 And ir = 2 Then
                With ActiveSheet.Cells(row, col)
                    .Borders(xlEdgeLeft).LineStyle = xlContinuous
                    .Borders(xlEdgeTop).LineStyle = xlContinuous
                    .Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlContinuous
                    .Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlContinuous
                End With
            With ActiveSheet.Cells(row, col + 1)
                .Borders(xlEdgeLeft).LineStyle = xlContinuous
                .Borders(xlEdgeTop).LineStyle = xlContinuous
                .Borders(xlEdgeBottom).LineStyle = xlContinuous
                .Borders(xlEdgeRight).LineStyle = xlContinuous
            End With
            End If
            If dat(1, ic) <> "" Then
                With ActiveSheet
                    .Cells(row, col) = dat(1, ic)
                    If IsNumeric(dat(ir, ic)) = True Then
                        .Cells(row, col + 1) = Format(Val(dat(ir, ic)), "0.0")
                    Else
                        .Cells(row, col + 1) = dat(ir, ic)
                    End If
                End With
            End with
            If dat(ir, ic) = "" And skipifnone = True Then skipflag = True
            row = row + 1
            If row > linespercolumn Then
                row = 1: col = col + 2
            End If
        End If
    Next
    For i = 1 To linespercolumn
        rows(i).rowheight = rowheight
    Next
    For ic = 1 To col + 1
        Columns(ic).EntireColumn.AutoFit
    Next
    If skipflag = False Then
        intReturn = MsgBox("印刷しますか?", vbYesNoCancel)
        Select Case intReturn
            Case vbYes
                ActiveWindow.SelectedSheets.PrintOut
            Case vbCancel
                Exit Sub
            End Select
    End If
    Next
End Sub
Private Sub SetupPrinterandPage()
    ActiveSheet.PageSetup.PrintArea = ""
    With ActiveSheet.PageSetup
        .PrintTitleRows = "" : .PrintTitleColumns = ""
        .LeftHeader = "" : .CenterHeader = ""
        .RightHeader = "" : .LeftFooter = ""
        .CenterFooter = "" : .RightFooter = ""
        .LeftMargin = Application.InchesToPoints(0.787)
        .RightMargin = Application.InchesToPoints(0.787)
        .TopMargin = Application.InchesToPoints(0#)
        .BottomMargin = Application.InchesToPoints(0.984)
        .HeaderMargin = Application.InchesToPoints(0.511)
        .FooterMargin = Application.InchesToPoints(0.511)
        .PrintHeadings = False : .PrintGridlines = False
        .PrintComments = xlPrintNoComments
        .CenterHorizontally = False : .CenterVertically = False
        '用紙方向
        If opnPortrait.Value = True Then
            .Orientation = xlPortrait
        Else
            .Orientation = xlLandscape
        End If
        .Draft = False
        '用紙サイズ
        If opnPaperA4.Value = True Then
            .PaperSize = xlPaperA4
        Else
            .PaperSize = xlPaperA3
        End If
        .FirstPageNumber = xlAutomatic
        .order = xlDownThenOver : .BlackAndWhite = False : .Zoom = 100
        .PrintErrors = xlPrintErrorsDisplayed
    End With
End Sub
```

|             |      |         |    |     |      |
|-------------|------|---------|----|-----|------|
| 出席番号        | 12XX | 前期個人平均点 | 70 | 偏差値 | 40.1 |
| 氏名          | 高専太郎 | 得点      | 50 |     |      |
| 前期累計クラス順位   | 14   | 順位      | 34 |     |      |
| 第〇回 化学I小テスト |      |         |    |     |      |

Fig. 4 個々人の小テストにヘッダ印刷した内容

学生数は 2006 年度が 210 名, 2007 年度が 225 名である。年度ごとの効果は一樣ではないが, 小テストと成績印刷を繰り返す手法が, ある一定の効果を示すことが明らかとなった。

また, 2006 年度末に, この試みを実施したクラス(42 名)に対して以下のようなアンケートを行った。

[a] 自己復習時間・小テストについて

- 1)小テストは, 5~10 分間の自己復習時間を経て行っていますが, 自己復習時間は化学 I の授業を理解するうえで役に立っていると思いますか?
- 2)自己復習時間は, 化学 I の成績を上げる上で役立っていると思いますか?
- 3)小テストの問題のレベルはどうですか?
- 4)小テストは化学 I の成績を上げる上で役立っていると思いますか?
- 5)小テストは自己採点方式をとっていますが, 化学 I を理解するうえで役に立つと思いますか?

[b] クラス順位・偏差値の記入について

- 1)クラス順位や偏差値は, 化学 I の成績を上げるうえで役に立つと思いますか?
- 2)クラス順位や偏差値によって自分がクラスでどのぐらいのポジションにいるのかがわかった。
- 3)クラス順位や偏差値は, あったほうがいいですか?
- 4)累積順位は, あったほうがいいですか?

このアンケートの結果を Fig. 6 に示す。まず, 5 分間の自己復習時間についてであるが, 授業を理解する上で役立つ, かつ成績を上げるために役立つと 95% の学生が回答した。またほぼ全員が, 小テストは成績を上げる上で役立つと答えた。

自己採点方式についても, 85% の学生が授業を理解する上で役立つと答えている。

クラス順位・偏差値の記入については, 成績を上げる上で役に立つと回答した学生が 70% であった。その理由

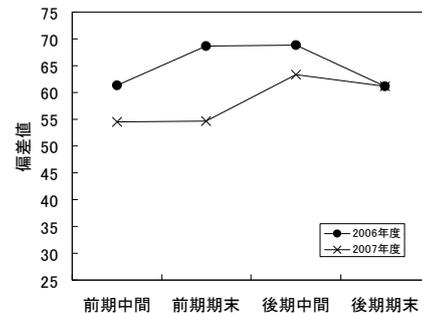
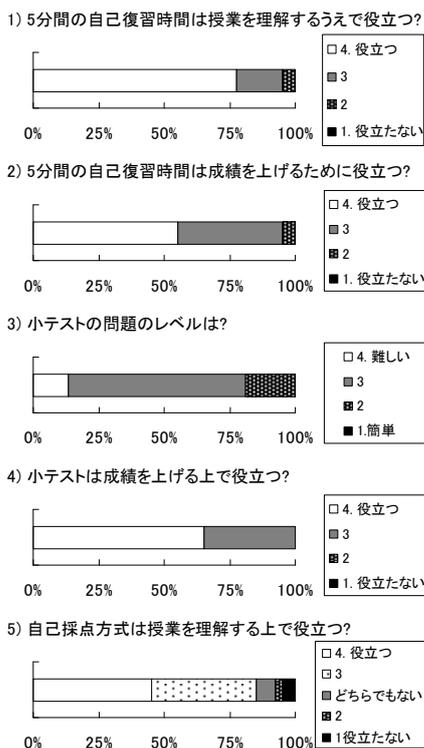


Fig. 5 小テスト及び順位印刷実施クラスの間・期末テストにおけるクラス偏差値。

を下記に列挙すると

- ・ 自分の順位がわかれば成績を上げようと思えるから。(5名)
- ・ 気分がよくなってしまふ。いいときには。
- ・ 向上心が湧く。(2名)
- ・ 頑張ろうかなと思う。やる気が出る(2名)

[a] 自己復習時間・小テストについて



[b] クラス順位・偏差値の記入について

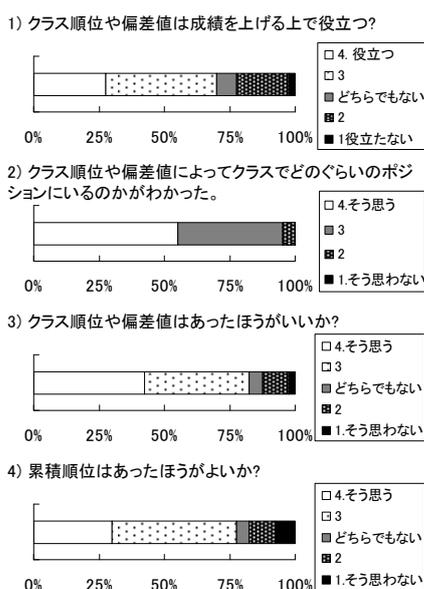


Fig. 6 2006 年度末に実施したアンケートの集計結果

- ・ ちょっとでもあがっていると次はもっと頑張ろうと思えるから
- ・ 悪かったらやる気が出るから(3名)
- ・ 人によると思う。やっていることは正しいと思う。
- ・ 自分にとっての目標を作ることができる。
- ・ より勉強するようになるのではないかなと思うから。またクラス順位や偏差値の記入についても肯定的な意見が 83%であった。

肯定的な理由としては

- ・ ないのならあった方がよさそう
- ・ 今より、どの程度努力したらいいかがわかるから
- ・ 楽しいから。気分が良くなりたいたい(2名)
- ・ 向上心がわく、やる気が出る(5名)
- ・ 自分がどのぐらいのポジションにいるかがわかるから(3名)
- ・ 順位で 4 や 7 だと幸せになる。
- ・ 役に立つから

否定的な理由としては

- ・ 人によってだと思ふ
- ・ 上位の人は気を抜く場合があるし、下位の人はがんばろうと思うけどショックを受けると思う。
- ・ ショックなだけか?
- ・ 悲しいから。

であった。否定的な意見は主に成績が悪い学生からである。そのような学生に対しては、友達と順位を比べるのではなく、過去の自分と比べるようにするといいということ指導した。また、順位や偏差値は、テレビゲームをするときにもスコアがあるのと同じ感覚で考えるように指導した。

4. 結言

毎授業のはじめに 5~10 分の自己復習時間を与え、小テストを行い、順位と偏差値を印刷して次の時間に返却するという試みを 2 年間行った結果、学生の授業への理解度は向上し、定期試験の成績も向上することが示された。また、学生も偏差値と順位が学習意欲の向上に役立つと考えていることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 桑田 昭三, 「よみがえれ, 偏差値-いまこそ必要な入試の知恵」, ネスコ (1995).
- 2) T. Yoshimura, Y. Aoyama, T. Nishimiya, *J. Comput. Chem. Jpn.*, 1, 59, (2002).
- 3) 西上原 裕明, 「Word で実線やさしくて役に立つ「マクロ」事例集, 技術評論社 (2006).
- 4) 若山芳三郎, 「学生のための Excel VBA」, 東京電機大学出版局 (2003).
- 5) 西沢 夢路, 「Excel VBA ハンドブック」, ソフトバンクパブリッシング (1999).