

## Excel VBA を用いた海洋データ処理ライブラリの整備

筧 茂穂（水研セ東北水研）

### はじめに

大量のデジタルデータを処理・図化するにはプログラミングを用いるのが有効であるが、その習得には、プログラミングの基本的な命令文や構造を学習するだけでなく、複雑な計算や図化に関する特殊かつ難解な命令文についても理解する必要がある。そのため、これまで海洋分野におけるプログラミングの使用は一部の研究者（主として物理系）に限られてきた。しかしながら、近年、衛星データや海況予測モデル・生態系モデルによる計算結果などがインターネット上に流通するようになってきているとともに、環境、地球温暖化、生態系といったさまざまな事象がからまった問題を解明するためのプロジェクト研究などを通じて大量のデータ処理の必要に迫られ、プログラミングの導入を考える研究者も増えてきた。

現在、プログラミング言語は、代表的な C、インターネットの世界で幅広く普及している Java、地球物理分野でのユーザーが多い FORTRAN などさまざまな言語が利用可能である。プログラミング言語を選択する上で、必要十分な機能・性能が備わっていることは不可欠ではあるが、海洋関連のデータ処理・図化であればほとんどのプログラミング言語で可能な内容である。初めてプログラミングを学ぶ人にとっては機能・性能よりもむしろプログラミングの習得にかかる難易度や開発環境の整備にかかる金銭的な問題などが重要となってくる。

このような背景のもと、プログラミングによって低コストかつ簡便にデータ処理を行えるようライブラリを整備する必要性を強く感じ、その実現に向けて東北区水産研究所の所内研究費「平成 20 年度研究開発基盤強化費」に応募し、採択された。本課題では、Excel VBA 上で動作

するライブラリの整備・公開に加え、プログラミング初心者を対象とした講習会の開催を通して、プログラムユーザーの拡大・普及を図る。本報では VBA について概説するとともに、ライブラリの内容や活動について報告する。

### Excel VBA

VBA (Visual Basic for Applications) は Microsoft Office に実装されているプログラミング機能であり、Excel VBA は文字通り Excel に実装された VBA のことである。Excel はさまざまな分野・業務において日常的に利用されるソフトであり、多くのパソコンにインストールされている。そのため、導入にかかるコストは、ハードウェアはもちろんのこと、ソフトウェアについても不要となる。

VBA は、今のところ Excel のバージョンによらず 1998 年にリリースされた Visual Basic 6.0 をベースとしている。Visual Basic (以下 VB) は Microsoft 社が Windows 向けに開発したプログラミング言語の一つであり、多数のプログラミング言語の中でも簡単かつ親切な言語として知られる。VB の優れた点の詳細は Microsoft 社の広報や他の書籍に譲るが、他の言語に比べると、おまじない的手続きが非常に少なく、エラーメッセージもわかりやすい。この利点により、初めてプログラミングを習得する方にはもちろんのこと、ハイレベルなプログラマーにとっても扱いやすい開発環境が提供される。ハイレベルな他言語のプログラマー達の一部には、VB の持つ利便性を非難的に見て「敷居の低い言語」と称すこともあり、その普及は、Windows ベースでしか動作しない、他の言語に比べ処理速度が劣る等の理由もあってそれほど大きいとはいえない。しかしながら、Windows だけで仕

事が完結するユーザーも多く、コンピュータの処理速度も一昔前に比べると格段に早くなっており、大規模かつ高速処理が必要な計算、OSの根幹の操作、多機能のソフト開発等を除けばVBで目的を達成できない事例は少ない。VBは、簡単な構文や構造で記述できるとともに、コーディングやデバッグをサポートする強力なインタープリタ機能を有しており、習熟にかかる時間的コストが削減されるため、「プログラミングを本業とはしないけれども、少しはプログラミングができるようになりたい」というユーザーには最適のプログラミング言語である。

### ライブラリ「MSSP」

VBAを用いて簡単にプログラミングができるとはいえ、複雑な計算や処理を実現するためにはライブラリが必要となってくる。例えば海洋学では海水の密度を計算することが頻繁にある。密度は測器に付属の処理ソフトを用いてテキスト形式で出力されることも多いが、塩分補正後の密度を得るためには計算する必要が生じる。海洋観測指針（気象庁，1999）には密度（ $\sigma_t$ や $\sigma_\theta$ ）や温位等の状態方程式が記載されているので、これを参考にしてサブルーチンを作成することは可能であるが、プログラム初心者には非常に難易度が高い。本研究では、海洋物理関係の計算ライブラリとしてMSSP（Marine Science Subroutine Package）を整備・公開し、より簡単に計算や処理が行えるようにした。

MSSPは著者の出身研究室である京都大学農学研究科応用生物科学専攻海洋生物環境学分野 藤原建紀教授により開発された計算ライブラリで、潮汐計算など主に沿岸の海洋物理データ解析で用いるサブルーチンが収められていた。著者が東北水研に赴任し、外洋のデータも扱うようになったため、外洋データ処理に関連するサブルーチンを追加し、今では60以上のサブルーチンが含まれ、海洋物理分野における主要な計算をカバーしている（Fig. 1）。

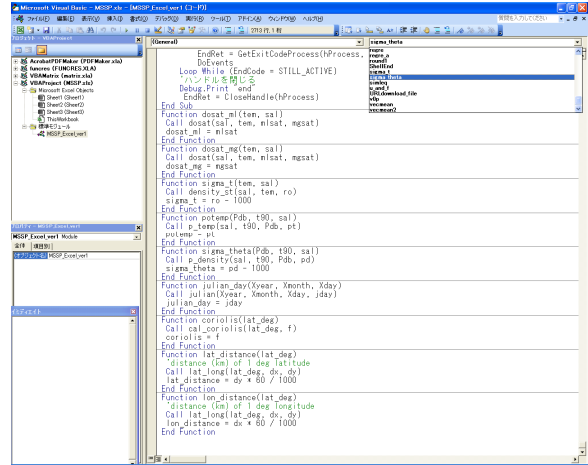


Fig. 1 MSSPのソースコードの一部。海水の状態方程式が関数化されている。

例えば、海水の状態方程式はもちろん、地衡流計算に必要な力学高度の算出、塩分や溶存酸素濃度の計算などを簡単に行うことができる。一部の計算については、Excelのシート上でも計算できるようにfunction化した。例えば $\sigma_\theta$ の計算は、結果を出力するセルを選び、sumやaverageを計算するのと同様に“=sigma\_theta(Sal\_PSU,Temp\_ITS90,Pressure\_db)”とすればよい（Fig. 2）。ここで引数となるSal\_PSU, Temp\_ITS90, Pressure\_dbはそれぞれ塩分、水温（ITS90）、圧力（db）である。

	A	B	C	D	E
1	Pr	T	S	Sigma-Theta	
2	1	19.9316	33.4047	23.56323	
3	2	19.9317	33.393	23.55433	
4	3	19.9018	33.2244	23.43364	
5	4	19.867	33.5558	23.69539	
6	5	19.8473	33.5535	23.69881	
7	6	19.729	33.5327	23.7137	

Fig. 2 Excelのシート上での $\sigma_\theta$ の計算。ユーザー定義の組み込み関数として使用できる。

また、データ解析の過程で必要不可欠なさまざまな計算についてもサブルーチン化されており、多変量解析や行列計算（逆ベクトル、固有ベクトル）などが可能である。また、インターネットを経由したファイルのダウンロードやファイルリスト作成などの機能を持つサブルーチンも含まれており、データの処理の際に非常に活躍する。

### プログラミング講習会の開催

Excel を使ったことはあってもプログラムを作成したことが無いケースが多いため、ライブラリの配布だけではユーザーは拡大しない。そこで、本課題の宣伝を兼ねて、プログラミングの普及を目的とした講習会を11月21日に東北水研で開催した。講習会には、東北ブロックの海況担当者と東北水研の研究者、併せて13名の参加があった。

```

Sub read_hdr ()
    '---指定したhdrファイルを読み込み、日時、緯度経度を取り出すプログラム
    '---hdrファイルの絶対パス
    hdrfile$ = "C:\analyst\Excel\VB\1121test\data\W00R05WJ1_hdr"
    Open hdrfile$ For Input As #11 'hdrファイルのOPEN
    Do While EOF(11) = 0
        Line Input #11, hdr$ 'ファイルの最後まで読む
        'hdr$として一行読む
        If Mid$(hdr$, 1, 16) = "x NMEA Latitude" Then 'NMEA Latの行を探す
            latd = Val(Mid$(hdr$, 18, 3)) 'hdr$の19文字目からの文字を読み (sid関数)；数値に変換する (val関数)
            lata = Val(Mid$(hdr$, 21, 6)) 'hdr$の21文字目からの文字を読み (sid関数)；数値に変換する (val関数)
            lat$ = Mid$(hdr$, 20, 1)
        End If
        If Mid$(hdr$, 1, 16) = "x NMEA Longitude" Then
            lond = Val(Mid$(hdr$, 18, 4))
            long = Val(Mid$(hdr$, 20, 6))
            lon$ = Mid$(hdr$, 30, 1)
        End If
        If Mid$(hdr$, 1, 16) = "x NMEA UTC (Time)" Then
            w_end$ = Mid$(hdr$, 21, 3)
            Call chammonth_sdn(w_end$, wons)
            days = Val(Mid$(hdr$, 25, 2))
            years = Val(Mid$(hdr$, 29, 4))
            hours = Val(Mid$(hdr$, 34, 2))
            mins = Val(Mid$(hdr$, 34, 2))
        End If
        Loop
    Close #11
    Debug.Print years; wons; days; hours; mins
    Debug.Print lata; lon$; lond; lon$
End Sub

```

Fig. 3 SBE 社製 CTD の hdr ファイルから緯度経度、観測時刻を取り出すプログラム。

講習会では、海況担当者が頻繁に使用する SBE 社の CTD データの処理を中心に行った。具体的には asc データからのデータ読み込み、hdr データからの時刻・緯度経度の切り出し、両者をマージして出力するという作業である

(Fig. 3)。プログラミングの基礎は飛ばして、あらかじめ用意しておいたサンプルプログラムを少しずつ改良しながら処理プログラムを完成させるという講習内容であったため、プログラミングの習得はほとんど期待できないが、プログラミングの利便性を体感してもらうことができた。

### リリース等の今後の予定

本課題では計算ライブラリのみならずグラフィックライブラリについても開発を行っている。このライブラリは VBxyplot と名付けており、折れ線、散布図、等値線図等の平面図を描画することができる。VBxyplot には、座標軸描画、線や各種シンボルの描画、文字の記入、塗りつぶし等を行うサブルーチンがあり、比較的簡単にフルカラー、TrueType フォント埋め込みの PostScript 形式のファイルを出力することができる。

これらのライブラリは、H20 年度内に HP 上に公開する。そのアドレスについては未定ではあるが、少なくとも下記のアドレスからアクセスできるようにしておく (Fig. 4)。

<http://cse.fra.affrc.go.jp/kakehi/VB/index.html>

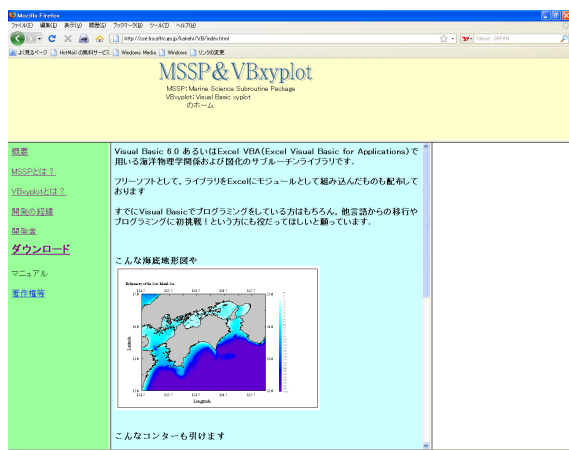


Fig. 4 MSSP, VBxyplot のページ案。H20 年度末以降には、ここあるいはここからのリンク先からライブラリをダウンロードできる。

このページには、2009年1月末の段階ではライブラリのダウンロードはできないものの、サブルーチンの内容や開発の経緯などが記されている。このページは今後も存続し、更新情報、サンプルプログラムなどのアップロード、FAQなどをしてゆく予定である。

なお、ライブラリの著作権については水研センターに譲渡するが、商業目的でない限りはフリーであり、研究・教育活動等の非営利目的での利用には一切の制限はない。なお、このご時世がら、本プログラムを用いて作図した図を論文等に掲載する際には、謝辞に一言「一部の図はVBxyplotを用いて作成した」等を入れていただけると感謝甚大である。デバッグ等は当面著者が行うことになるので、バグや要望などは直接当方にお知らせ頂けると幸いである。