

## 「視覚心理実験プログラミングワークショップ」実施報告

中嶋 豊\*・久方 瑠美\*\*・大杉 尚之\*\*\*・細川 研知\*\*\*\*・丸谷 和史\*\*\*\*\*

\* 電気通信大学 大学院情報システム学研究所

\*\* 専修大学 人間科学部

\*\*\* 東京大学 大学院人文社会系研究科

\*\*\*\* NTTコミュニケーション科学基礎研究所

\*\*\*\*\* NTT先端技術総合研究所

### 1. ワークショップ概要

視覚に関する実験を実施するためには、実験テーマに関する知識はもちろん、ディスプレイや計算機などのハードウェアに関わる知識も必要ですが、ソフトウェア、つまりプログラミングに関する知識も必要となります。特に実験プログラミングについては、初学者の人たちからプログラミングを開始する以前の環境設定の段階でつまづいてしまったり、独学で進めているものうまいかなかったりする、という意見が出ることも少なくありません。また、プログラミングそのものは学んでいても、それを視覚実験のプログラムとしてどのように作成したらよいかわからない、という声もあります。つまり、初学者の人たちにとって、実験プログラミングを作成することは大きな壁の一つとなっていると言えるのではないのでしょうか。こうした壁を乗り越えるための手助けができないかと思い、今回、中嶋を中心として視覚心理実験プログラミングワークショップ運営委員会を設立し、二日間の日程（2015年10月17日、18日）で電気通信大学にて視覚心理実験に関するプログラミングワークショップを、日本視覚学会若手の会と共催で開催しました。

本ワークショップの特徴として、対象者は視覚学会会員に限定せず、範囲は学部生からPDまでとし、その中から実験を実施した経験があるがプログラミングを使ったことがない方、独学による学習のため正しく実験が作成できていないか不安な方、プログラミング技術はあるが視

覚実験作成法がわからない方を中心に、過去のプログラミング経験は問わずに参加者の募集を行いました。プログラミング環境としてはPsychtoolbox, Psychlopsのいずれかのコースを選択できるようにしました。どちらのコースにおいてもグループワークを中心とすることで、参加者相互の交流を通してプログラミングを学ぶ場を提供すること、同世代の学生・研究者と問題意識を共有することで幅広い議論の場として本ワークショップが機能することをねらいとしました。また、ワークショップの2日目にはグループごとに一つの実験プログラムを作成し、それを全体に発表するという目標を立てました。そして、グループでの共同作業を通して、実験プログラミングに対する意識に変化が見られることを期待しました。各コースのファシリテータとして、Psychtoolboxコースは久方瑠美（専修大学）、大杉尚之（東京大学）、Psychlopsコースは中嶋豊（電気通信大学）、細川研知（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）が担当しました。

2015年8月31日よりウェブサイトを公開し、各コース定員10名で参加者を募集したところ、Psychtoolboxコースは9月3日までに定員を超える応募があり、その後Psychlopsコースも10月1日に定員に達しました。特にPsychtoolboxコースが募集の早い段階で定員に達したことは、実験プログラミングで苦勞をしている初学者の方が多いことを裏づけていると思います。熱意をもった応募申し込みも多かったことから、最終的に、25名の方をワークショップ

参加者として受け入れました。参加者の所属の内訳は関東地方から21名、関西地方から2名、中国地方から1名、九州地方から1名でした。また学年の内訳は、学部生2名、修士課程12名、博士課程8名、PD・研究員3名でした。なお視覚学会の会員は4名が参加しました。

## 2. Psychtoolbox コースの実施状況

本コースでは、13名の参加者に対してMATLAB/Octave と Psychtoolbox (<http://psychtoolbox.org>)を用いた実験のプログラミング実習を行いました。

1日目はデモプログラムを題材にして、実験プログラミングにおける基本的な事項から反応時間の計測方法までを習得することを目指しました。画像や動画の呈示、反応取得と反応時間計測、条件のランダム化などの各種操作の習得をめざし、資料を見ながらデモプログラムを動かしつつ、それぞれの命令で何を行っているのかを体験しながら学習できるように努めました。単純な画像呈示のプログラムから始め、差分を段階的に追加していくことで最終的にはサイモン効果や運動錯視の実験が出来上がるようなテキストを事前に用意しました。このテキスト形式の教科書と解説コメント付きのプログラム集を配ったことで、中級者以上の方もテキストを読み進めながら各自のペースで学習を進めることが出来ていたようです(図1)。最後に、事前に調査したアンケートに従い、「注意班」

「時間知覚班」に分かれて2日目の実験テーマを相談し、各班の実験テーマが決まった時点で1日目を終了しました。

2日目は参加者の研究テーマや興味に従ってグループに分かれ実際に参加者自身で実験プログラムを作りました。注意班は顔や幾何学図形を用いた視覚探索課題を作成し刺激ごとに分担作業を行い、時間知覚班は経験者を中心に2班に分かれ色刺激に対する時間知覚やタイミング知覚を検討する実験を作成しました。作成中には当初のワークショップとしての目的でもあった、それぞれの参加者が相互に教え合う状況がみられました。最後には、どのグループも刺激呈示、反応取得、条件のランダム化等、一連の流れのあるプログラムをほぼ完成させ、発表会は盛況のうちに終了しました。

実習後に、未経験者や初心者の方からは1日目に実施したような基礎的な内容(特に条件分岐や繰り返し処理等)の説明を増やしてほしいという要望がありました。これはPsychtoolboxそのものではなくMATLAB/Octaveに関する知識であるため、初心者には使用する言語の基本的な使い方のフォローが必要だということを変更して実感しました。全体を通じての感想では、皆が今後Psychtoolboxを使ってプログラミングを行っていくという強い意欲が感じられ、このワークショップが自主的なプログラミング学習のきっかけになったと感じています(図2)。



図1 1日目の演習の様子 (Psychtoolbox コース)



図2 2日目の発表会の様子 (Psychtoolbox コース)

### 3. Psychlops コースの実施状況

本コースでは、C++言語用の心理実験ツールセット Psychlops (<http://psychlops.osdn.jp/>) を基に開発したプログラミング学習ツールを用いワークショップを実施しました。このツールは Web ブラウザ上で動作するため実験環境を設定する手間を省くことができ、実験プログラミング、およびその学習をより身近なものに感じてもらうことを意図して開発しました。参加した12名の方は6名ずつのグループに分かれて作業しました。

1日目の序盤では、実験プログラミングの構造を捉えることを目的として、プログラムコードを印刷した資料を用意し、刺激の描画部、条件の割り振り部など実験プログラムを構成している各部分を蛍光ペンで各色に塗り分ける作業から開始しました。さらに、宣言部と初期化部、処理部についても、その役割によって分類できることを全員で確認しながら色分けしました。プログラミングの学習方法としてはやや変わった方法ですが、自分で色を塗りながら役割を意識することで、プログラムが様々なパーツから成り立ち、パーツの組み替えによって別の実験プログラムへの変更も行えること確認できたようです。

その後、資料に掲載したサンプルコードを基に変数や数値を参加者自身の手で操作しながら、「何をすると何が変化するか」を実際に体験してもらいました(図3)。配布した資料では扱うパーツごとに細かく単元化し、資料に掲載したサンプルコードは Web ブラウザ上の学習環境の中にもすべてテンプレートとして用意しました。参加者は、資料と学習環境のサンプルコードを見比べながら、それぞれのコードを自身の手で操作することでプログラミングに慣れていった様子でした。また、プログラミング経験の長い参加者が経験の浅い参加者の手助けをしたり、また参加者の方からプログラミングを効率的に記述するための意見が出たりする様子も見られました。

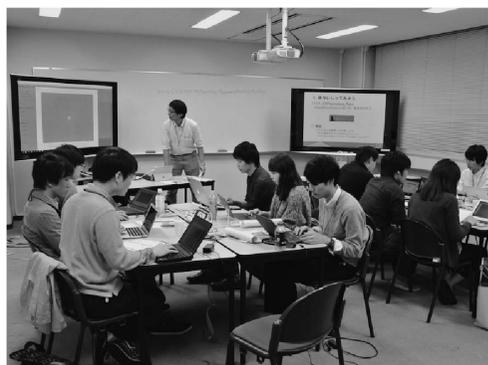


図3 1日目の演習の様子 (Psychlops コース)

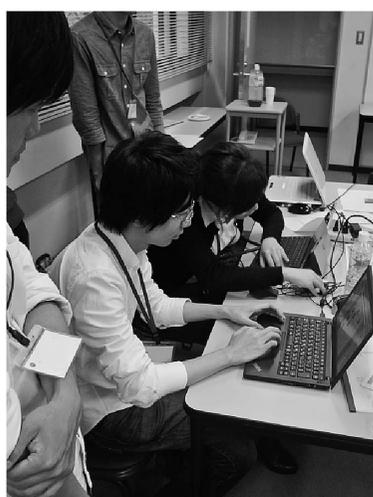


図4 2日目のグループ作業の様子 (Psychlops コース)

2日目は、グループごとに一つの実験プログラムを作成しました。グループ内での話し合いの結果、いずれのグループもプログラムの各パーツを分担して作成する方針をとりました。作業中は、参加者同士の助け合い、ファシリテータとの交流も自然と生まれ、昼食の休憩時間も惜しんで各グループとも集中して作業を続けていました(図4)。予定時間の直前まで作業を頑張った結果、いずれのグループも実験プログラムを完成させることができました。本ワークショップでの経験を今後のプログラミング学習に活かしてもらえれば、大変喜ばしく思います。

#### 4. まとめ

ワークショップ1日目の開始前、2日目の終了時にプログラミングに対する印象や、参加後の印象の変化などを参加者の方に述べていただきました。ワークショップ開始前には苦手意識がある、難しそうというネガティブな印象が多かったのですが、終了時には全体的な構造が把握できた、プログラミングを身近に感じる事ができた、といったポジティブな意見が増え、本ワークショップの目的もおおよそ達成できたものと考えます。また、独学でプログラミングを勉強してきた方達、ある程度プログラミング経験のある方達は、ファシリテータからのアドバイスや参加者同士の交流を通して効率的なプログラミング方法を考える機会となった、と捉えていたようです。

当日のスケジュールと運営に関して、最終目標を実験プログラムの完成とした点は、やや難度の高い目標であるかもしれないと懸念していましたが、両コースのすべてのグループにおいて実験プログラムが完成できたことは、参加者の意欲の高さ、ワークショップ形式における共同作業の利点が表れたものと考えます。非常に限られた時間の中で共同作業によって一つの実験プログラムを完成できたことは、参加者にとってもファシリテータにとっても貴重な経験となりました。感想においても、短い時間の中で完成させられたことは自信に繋がったと述べている参加者もいました。また、実際に自分自身でプログラミングする機会が多かったことについては、間違いを通して学ぶことも多く、間違えてもファシリテータや他の参加者にフォローしてもらえ環境がよかった、との意見もありました。一方、もう少し細かいレベル別のワークショップがよかった、時間の制約が厳しかった、との感想もありました。

今回のワークショップは、会場に近い関東地方からの参加者が中心となりました。そのため、他地方の方々のために関西地方や九州地方での開催も今後検討していきたいと考えています。現状では私達が開催地に直接伺うという形に

なってしまうため、関東地方以外での開催は簡単ではないのですが、今後、各地方にお住まいの方々が発的にワークショップを開催できるような形にできればよいと思っています。また今回は主にプログラミングの初心者を対象としたワークショップでしたが、中級者以上の方の情報交換の場となるようなワークショッププログラムも意義があると思います。いくつかのワークショッププログラムを準備して、参加者が自身のスキルレベルによってプログラムを選択できるような形にできれば、より意義深くなると思います。

今回のワークショップを総括すると、プログラミングワークショップという我々にとってはじめての試みを実際に行ってみると、今後改善すべき点も多く見つかったものの、グループによる共同作業によって実験プログラミングに対する心理的な壁を低くでき、参加者の皆様に自主的な学習を続けていこうという意識を持ってもらえたという意味において、全体としては成功したものと考えています。グループでの共同作業は、我々が想定した以上に機能していたという印象を受けました。今回のような視覚心理実験プログラミングのワークショップは若手の人々が自発的に研究を進めるためのお手伝いとなるのではないかと期待しています。ワークショップ終了後には参加者の方達からお礼の連絡を頂き、半年以上準備を続けてきた我々にとって大変嬉しいものであり、今後の励みともなりました。こうしたワークショップの経験を次に繋げていくことができましたら幸いです。当日の様子記録、資料はWebサイト(<http://visitope.org/workshop/ProgrammingWorkshop/>)に掲載しています。宜しければご覧ください。

最後になりましたが、本ワークショップにご支援頂きました日本視覚学会、理化学研究所 NIJC・Visiome Platform、運営に関してお力添え頂きました鯉田孝和先生、光藤宏行先生、ワークショップ当日に献身的にサポートをして頂きました大西まどかさん、佐藤弘美さん、そして本ワークショップにご参加頂いた皆様に心よりお礼申し上げます。