

# Web プログラミング演習におけるイメージ図使用の効果について

岡本 雅子<sup>†</sup>

京都大学高等教育研究開発推進センター<sup>†</sup>

## 1. はじめに

HTML を学ぶ際、タグと実行結果を同時に例示してその機能を学んでいく方法が一般的である。HTML は、タグがそのまま実行結果として可視化されるため、この方法の有効性は疑うべくもないが、実践上、こうした方法だけでは学習者の理解が進まないケースも散見される。筆者は、こうしたケースについては、タグと実行結果の具体例を示す方法だけでなく、タグの意味する概念を抽象化したイメージ図も合わせて示すテキストを作成し、それを使用することで改善が可能ではないかと考えた。プログラミング学習におけるサンプルの提示は、具体的であるものの、それゆえに抽象的理解につながらないケースがあることはたびたび指摘されているところであるし[1]、事前に抽象イメージを提示する方法の有効性についても提案されてきた[2]。ただし、こうしたケースは、プログラムの実行結果からはうかがい知れない、あるいは視覚的に顕在化していない処理過程をイメージ化することがその主たる目的であったと考えられる。HTML の学習の場合、タグの支持する具体的内容はそのまま画面上に静止画として顕在化するケースがほとんどであるからして、そうしたイメージ化を必要とするケースは決して多くはないように思われるが、中にはイメージ化が有効な場合も想定される。つまり、異なるタグを用いて同じ画面表示を実現できるケースがあることから考えても、タグの意味する内容によっては顕在化されていないということである。

こうしたことから、本稿では、HTML 演習を対象とし、イメージ図を加えたテキストを用いたケースを事例として紹介するとともに、その際に観察された受講者の反応とその効果について考察する。

## 2. 授業実践

### 2.1. 対象科目

本稿の対象とした授業は、京都外国語大学の

Effects of Using an Image Diagram for Web Programming Course

<sup>†</sup>Masako Okamoto, Center for the Promotion of Excellence in Higher Education, Kyoto University

「Web プログラミング演習」であり、2017 年度および 2018 年度の秋学期（9 月から 1 月まで）に実施した。本授業は、プログラミングの基本的な知識を学び、Web 上で動作するプログラム開発を行うための実践的なスキルを身につけることを目的としている。

全体の授業内容は、HTML・CSS の基本について学んだあとに、プログラミングの基本的な抽象概念の習得を目的として、PHP でのプログラミングを取り上げた。本稿では、本授業のうち、HTML・CSS の基本で取り扱った「表の作成（セルの結合なし・結合あり）」の 2 回分を対象としている。授業では、著者が作成したテキストを提供し、一人 1 台のパソコンを用いて個人ごとに実習を行った。受講生がつまづいた場合は、教員がサポートに入り、直接指導を実施したが、受講生の進度に合わせて、プログラムを提示しながら解説を加える場合や、口頭での説明も適宜行った。

### 2.2 テキスト教材の開発

2017 年度開発したテキスト教材では、サンプルプログラムとタグの構造について解説していたが、課題（表の作成）に取り組む際にサンプルプログラムで学習した内容を課題のプログラムに応用することができない受講生が見られた。その要因として、表の構造とタグが意味する内容を理解できていなかったことが考えられる。特に、セルを結合する課題では、セルを結合するための記述方法は理解できているが、課題の条件に合わせてタグを記述していくことができない受講生が散見された。

そこで、2018 年度のテキスト教材では、サンプルプログラムとタグの構造と抽象イメージを提示した（図 1）。

### 2.3 データの収集・参与観察

本稿では、受講生のプログラムの経験を把握するため、初回の授業時にプログラミングの経験を問う質問紙調査を実施した。回答者は、2017 年度は 23 名、2018 年度は 38 名であった。さらに、実際の授業実践の現場で著者が参与観察を行い、教員と受講生の対話の記録などを行った。

### 表の作成について

- テーブルを作成する時は、作成するテーブルの構造を決めます。

- テーブルを構成するマス目は「セル」と呼ばれ、見出しを表示するセルは「見出しセル」、データを表示するセルは「データセル」と呼びます
- 表は、**1行ずつ作成**していくのがポイントです！
- 表の作成は、自分の考えをプログラムに落としこく練習になります

### テーブルを作成する要素

- テーブルを作成するには、<table><tr><th><td>で、テーブル、行、見出しセル、データセルを構成します

<table>	テーブル
<tr>	行
<th>	見出しセル
<td>	データセル

### サンプルプログラム

- htmlファイルの構造を理解しましょう！
- 青色の部分は、1つのファイルに1回だけ記述します！
- <h1>、<table>、<p>などのタグは、<body>内に何度でも記載できます。

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head><title>〇〇について</title>
</head>
<body>

<table>
<tr>
<th>主な活動内容</th>
<td>

</td>
</tr>
</table>

</body>
</html>

```

図 1：作成したテキスト例

## 2.4 受講生の構成

本実践での受講生は、2017年度は23名（プログラミング経験者5名、未経験者18名）、2018年度は38名（プログラミング経験者6名、32名）であった。

## 3. 実践結果

2017年度の1回目の課題（表の作成・セルの結合なし）では、23名の受講者のうち、15名が独力で完成させた。また、3名が助言を得て完成させ、5名が未完成であった。同様に、2018年度では、38名の受講者のうち、33名が独力で完成させ、5名が助言を得て完成させた。なお、未完成は0名であった。

次に、2回目の課題（表の作成・セルの結合あり）では、2017年度は、3名が独力で完成させ、14名が助言を得て完成させた。また、6名が未完成であった。2018年度は、31名が独力で完成させ、7名が助言を得て完成させた。1回目の課題と同様に未完成は0名であった。

なお、プログラミング経験者はいずれの課題も独力で完成させていた。

## 4. まとめと今後の課題

イメージ図のないテキストを用いた2017年の授業では、特にセルの結合を伴う課題において助言を要する受講者が多かっただけでなく、最終的に課題を完成させることができなかった受講生がみられたが、一方、イメージ図を掲載したテキストを用いた2018年の授業では、受講者

のほとんどが独力で課題を完成させたほか、すべての受講者が最終的に課題を完成させている。このように、本授業では、明らかな結果としてイメージ図の効用が確認されている。こうした結果は、イメージ図の効用としてだけではなく、概念を具体的事例として学習するだけでは、不十分であり、抽象化したものとして学習する必要があることも同時に示しているともいえる。

同授業は、HTMLのごく初歩的な内容を扱ったものであり、学習範囲が限られていたことから、その効用が確認されたのは、ごく一部の学習内容についてであったが、このほかにも、同様の方法が有効なケースがあるものと考えられる。そうしたケースを抽出するとともに、有効なイメージの提示方法についても探っていきたいと考えている。

また、概念をイメージ図として示す方法が有効なケースとその適切なイメージ化については、C言語やPythonなどのいわゆるプログラミング言語においてもさらに検討していく価値があるものと筆者は考えており、そちらの分野においても同様に教材の開発とその検証をしていきたい。

## 参考文献

- [1] 岡本雅子, 喜多一: プログラミングの「写経型学習」における諸学者のつまずきの類型化とその考察, 滋賀大学教育実践研究指導センター紀要, 22, pp. 49-53 (2014)
- [2] 長谷川聡, 山住富也: プログラミング教育と学習者のイメージ形成. 名古屋文理短期大学紀要, (22), pp. 9-14 (1997)

表 1：2017年度および2018年度の課題の解答状況

		2017年度	2018年度
表の作成 (セルの結合なし)	独力で完成	15	33
	助言を得て完成	3	5
	未完成	5	0
表の作成 (セルの結合あり)	独力で完成	3	31
	助言を得て完成	14	7
	未完成	6	0