
括弧の対応関係が表す階層構造をモチーフとした表現

文字列と心的表象をつなぐ Web アプリケーション

桑原一哲
北海道高等聾学校
office203@hokkaido-c.ed.jp

キーワード: 文字列の構造、思考過程、Web アプリケーション

1 問題の所在

桑原らは、jQuery のコーディング作業から、起こし括弧と閉じ括弧の対応関係のみを取り出した課題を作成し、成人聴者と聾学校高等部及び専攻科に在籍する聴覚障害生徒を対象に対照研究を行った。その結果、ある一定の文字列の長さを超え、入れ子の階層が深い課題において有意に聴覚障害生徒の得点が低かった。

注目すべき点は、起こし括弧と閉じ括弧を線で結び、関係を明示的にする手立てを与えた場合に、聴者では点数が上がる傾向が合ったのに対し、聴覚障害生徒は逆に点数が下がる傾向があったことである。点数が下がる傾向にあった聴覚障害生徒においては、切断面実形視テスト (MCT) 等の空間認識にかかわる課題の結果においても著しく点数が低かったことから、堤らの先行研究からも明らかになっている通り、課題そのもの二次元的に把握できる要素のみから、背景にあり直接見ることのできない意味や空間を把握しようとしており、心的表象の働きが十分ではないことが示唆された。

また、シェパードとマナロによれば、批判的思考を第二言語を通して教える過程においては、フレームワークの明示化が重要であるとされる。つまり、対象の見え方について説明する前に、そこで説明される言語により示されているフレームワークを先に明示的に示し、その要素や属性にどのような値や関数を入れていくトップダウン的な指導法が有効であるということになる。

そこで、本研究においては、これまでの知見と HTML 等のマークアップ言語における階層構造を利用し、JavaScript を利用した、文字列の法則性と、意味のフレームワークをつなぐプロセス (視再変換) そのものをモチーフとし、表現する作品制作を試みることにした。具体的には、起こし括弧と閉じ括弧の2種の文字を入力した文字列に対応した矩形をインタラクティブに表示するアプリケーションということになる。

これは、括弧の対応課題においてエラーが多く見られた学生における「視再変換」のプロセス、最終的には文字列とその背景にある意味とをつなぐ教材、つまり「学ぶことそのもの」の有り様を視覚的に明示化するためのデジタル教材としての利用も想定している。

2 研究の目的

イメージを生成するプロセス～心的表象の働き～を明示化するプロセスを、プログラミング手法を用いてモデリ

ングし、デジタルコンテンツとして作成することで、造形的に表現する。具体的には、文字列から表象が形成される過程をモチーフとしたアプリケーション作成を行う。

3 インターフェイスの特徴の決定

括弧の入力においては、フォームボタンによる入力のみである、キーボードでの入力はできなくなっている。

これは、テキストボックスによるフォーム入力とした場合、文字列内でカーソルを自由に移動できてしまうため、入れ子構造を表した図形から文字列を入力していくようなアプリの発展の方向性を考えた時に、認知的に付加がわかりづらく、利用者の学習につながりづらいことを想定したためである。

4 コーディング

結果として得られたソースコードは以下の通りである。

```
[index.html]
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8" />
<title>ParenthesesIndicator</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css"
href="/style.css">
<script type="text/javascript"
src="/jquery-1.11.3.min.js"></script>
<script type="text/javascript"
src="/script.js"></script>
</head>
<body>
<div id="container">
<p id="fi1"></p>
<p id="fi2"></p>
<p id="fi3"></p>
<div id="fi"></div>
</div>
</body>
</html>
```

```
[script.js]
var st="";
var count=0;
function test3(){
    $("#fi3").text(st);
}
```

```

function test5() {
    var len=0;
    var karilen=0;
    var karistr="";
    for(i=0;i<st.length;i++){
        karistr=st.substr(i, 1);
        if(karistr=="("){
            karilen+=1;
        }else if(karistr=="){
            karilen-=1;
        }
    }
    if(karilen==0){
        $("#fi").css("visibility","visible");
    }else{
        $("#fi").css("visibility","hidden");
    }
}
function test(ob) {
    ob.append("<div></div>");
    st=st+"(";
    test3();
    count+=1;
    test5();
    return ob.children().filter(":last");
}
function test2(ob) {
    if(count>0){
        st=st+"(";
        test3();
        count-=1;
        test5();
        return ob.parent();
    }else{
        return ob;
    }
}
$(function() {
    var ob2;
    var i=$("#fi");
    ob2=i;
    $("#fi1").click(function() {
        ob2=test(ob2);
    })
    $("#fi2").click(function() {
        ob2=test2(ob2);
    })
})

```

```

[style.css]
div{
    border: 1px solid #000000;
    margin:10px;
    padding:10px;
}
#fi{
    border: 1px solid #ffffff;
    margin:10px;
    width:500px;
    height:500px;
}
#fi1{
    padding:5pt;
    border: 1px solid #000000;
    width:20px;
    height: 20px;
    border-radius: 0.5em;
}
#fi2{

```

```

padding:5pt;
border: 1px solid #000000;
width:20px;
height: 20px;
border-radius: 0.5em;
}
#fi3{
    font-size: 30px;
}
#container{
    width:500px;
    margin:auto;
    border: 1px solid #ffffff;
}

```

5 題名

完成した作品は、「ParenthesesIndicator」と命名した。題名が示している通り、括弧の文字列が表しているボックス要素の入れ子構造を明示化するアプリケーション、という意味である。

6 考察と今後の方向性

当初の目的である、「心的表象の働きの不十分な学生に対する教材」としての性質を考えると、入れ子構造の図を見た後に、それに対応する文字列を入力するような要素を取り入れることや、入れ子構造の図をプロジェクターで投影し文字列をタブレットで入力できるようにするなど、今後このプログラムをベースに双方向性やゲーム性などを加え、発展させていく必要があると考えている。「つかいやすさ」や「おもしろさ」、「わかりやすさ」といった要素が、より教材としては使いやすしいものにしていくのではないかと考えている。

そのための技術的な要素として、今後PHPや非同期通信、データベース等も組み込み、複数のデバイス間でデータが移動する、離れたデバイス間で何らかの形で行き来できるようにすることも検討したい。その道筋をテレコミュニケーションの有り様のモデリングへと繋げ、作品をより発展的なものにしていく。

参考文献

- [1] 桑原一哲,“聴覚障害学生のWebコンテンツ制作過程における課題”,日本特殊教育学会第52回大会ポスター発表,P3-I-9,2014
- [2] 桑原一哲,石村翼,“ブロック玩具を活用した第三角法による製図が困難な学生への指導法の開発”,日本図学会2015年度春季大会学術講演論文集,71-74,2015
- [3] 堤江美子,金城光,本郷健,矢野博之,鈴木賢次郎,山本利一,“大学入学以前の生徒の空間認識力調査～”,人間生活文化研究,No12,57-58,2012
- [4] 村上晋一,“斜軸測図形の表象的知覚”,図学研究,第25号,3-6,1979
- [5] マエロ・エマニュエル,シェパード・クリス,チン・クラーク,“様々な授業に応用可能な批判的思考スキルの教育法”,日本教育心理学会第56回総会発表論文集,110-111,2014
- [6] 堤江美子,“図学関連教育と空間認識能力-切断面実形視テスト(MCT)を中心に-”,日本図学会,2014.