

## 課題に対する主体的な学習活動の分析について

技術教育・大西 義浩

### 1. 授業の基本情報・概要

本科目は情報教育コースのコース選択必修科目であり，ソフトウェア系 11 科目の一つである。本コースでは，この 11 科目の中から 6 科目 12 単位を取得することが卒業要件である。本科目は 3 年次前期の開講であり，同じソフトウェア系のプログラミング関連の科目で習得するプログラムのコーディングそのものの技術があることを前提としている。3 年次前期の時点では，ほとんどの学生がソフトウェア系の必要単位を満たしていないこともあり，3 年生 11 名が履修した。

### 2. 授業の目的と構成

本科目は，授業の構成は，前半でファジィ推論を取り扱い，後半でニューラルネットワークを取り扱った。最初に座学として，通常のコンピュータの演算で処理が難しい例題を取り上げ，ファジィ推論またはニューラルネットワークのアルゴリズムの解説を行った。その後，段階的にプログラム課題を課し，数週間をかけて完成していく形式をとった。

### 3. 授業評価法と分析

ここでは，プログラム作成課題について，学生がどの程度主体的に取り組んだか，アンケート結果を通じて考察する。なお，対象となるプログラム課題は，インターネット上で公開されている南高井観測井の水位を予測するというものである。インターネット上には一日ごとの観測井水位の他に一日ごとの降水量および給水量が公開されているため，これらのデータをニューラルネットワークに入力し，水位予測をするプログラムを作成する。サンプルとしては入力層 2，中間層 2，出力層 1 のニューラルネットワークで XOR (排他的論理和) を計算するプログラムを与えている。

サンプルプログラムを与える場合，課題の内容を真に理解せず，サンプルを修正してどうか課題を解決しようとする学生が出てくる。こういう学生は往々にしてあまりよい計算結果が得られないが，本人がどの程度，課題の内容を理解して，主体的に課題に取り組んだかを提出物を通じて教員側が把握することは難しい。そのため，期末試験時に，本人が提出したソースコードを印刷し，これに対する質問を自由記述

で回答させた。質問項目は以下の通りである。

1. ニューラルネットワークの各層の個数を答えよ。
2. 入力層にどのようなデータを使ったか？
3. 学習のくり返し方法
4. その他工夫したところ
5. 結果についてのコメント
6. ニューラルネットワークを使って時系列予測する際に，どのようなデータがあれば予測しやすいか？

まず，1，3 についてはほとんどの学生が適切に回答していた。これらは自分のプログラムを見直すと簡単に答えられるものである。2 についても簡単に回答してもらえると考えていたが，半分くらいの学生は適切に答えることができなかった。この課題は入力にどのようなデータを使って推定するかを考察することがポイントになるが，そもそも本質的な部分を考えようとせず場当たりに適当なデータを使ったことが伺える。また，6 の質問に対しても，「予想したいデータの過去の動き」や「予想したいデータに影響を与える要因」など適切な回答をしている学生が数人いたのに対し，「降水量」や「使用量」など今回の課題のみに該当する回答，「過去のデータ」など大ざっぱな回答，「ニューラルネットワークの各層の個数」のようなプログラム作成者が考えるべき回答もあった。

これらの結果を踏まえると，プログラム作成課題は，主体的な学習活動であるが，ソースコードと計算結果の提出だけではなく，提出された課題に対する補足質問を設定することで，学生がどれだけ課題に対して本質的な部分考えたかを推定することができると言える。また，課題提出後その課題に関する質問があると，事前に周知することで，より主体的な学習活動を促すことができるのではないかと考える。補足質問を設定するスタイルは他の実習系課題に対しても有用である可能性もある。一方，補足質問を用いた定量的な学習評価については今後の課題である。