

## ニューラルネットワークによる台風被害簡易予測ソフトウェアの開発の試み

山口大学 正会員 瀧本 浩一  
山口大学大学院 千藤 直隆

### 1. はじめに

台風の多い日本では国民の台風に対する防災意識は他の災害と比べても高いはずであるが、人的被害は無くならない。これは、一般市民が、気象台の出す“予報”だけでは起こりうる災害イメージへとつなげることができないことが原因だと思われる。

そこで、本研究は、防災教育教材として一般家庭で利用することを前提としたニューラルネットワーク（以後 NN）を用いることで、人的、物的被害を簡易的に予測するソフトウェアの開発を行うものである。

### 2. 台風被害簡易予測ソフトウェアの概要

本研究では、気圧配置を画像パターンとしてとらえ、過去の台風時の気圧配置とそれによる被害を教師信号とし、バックプロパゲーション（以後 BP）アルゴリズム<sup>1)</sup>によって学習させ、重みを決定する。そして、新たに気圧配置データを与えたとき、その重みを用いて被害を予測しようとするものである。

ソフトに実装する NN モデルは、図 1 に示すように入力層、出力層、中間層の各一層ずつの 3 層構造型 NN モデルを使用する。各層のニューロン数は入力層 316 ニューロン、出力層 752 ニューロン、中間層は 316 ニューロンとし、入力層から中間層、中間層から出力層への各ニューロン間のつながりはすべて結合されているとした。

本ソフトは、一般家庭のパソコンで使用することを前提としているので、計算速度向上のために入出力は“0”と“1”のみを用いるよう以下のように構成した。

- ・ 台風、高低気圧、前線の位置情報は、49 メッシュで仕切られた地図上での有無を“1”と“0”で表現。
- ・ 風速は 0～50m/s を 10m/s ごとに 6 つのクラスに分け、該当するクラスを“1”とした。
- ・ 同様に中心気圧は 900～1050 hPa までを 10 hPa ごとにクラス分けし、該当するクラスを“1”，その他を“0”とした。

また、出力層では 47 都道府県の、死者、負傷者、家屋倒壊、家屋浸水を出力とし、各被害数を 4 つの被害レベルに分け、該当レベルを“1”，それ以外を“0”に出力するよう設定した。

### 3. アルゴリズムの検証

開発したソフトウェアのニューラルネットワークが正常に作動するかどうかについて、表 2 に示す 4 つのサンプルの気圧配置データと被害データを用意し、検証を行った。検証方法としては、アルゴリズムが正常であれば、学習させたデータと同じデータを再び入力すれば、誤差はある学習回数を超えると 0 に収束すると考え、

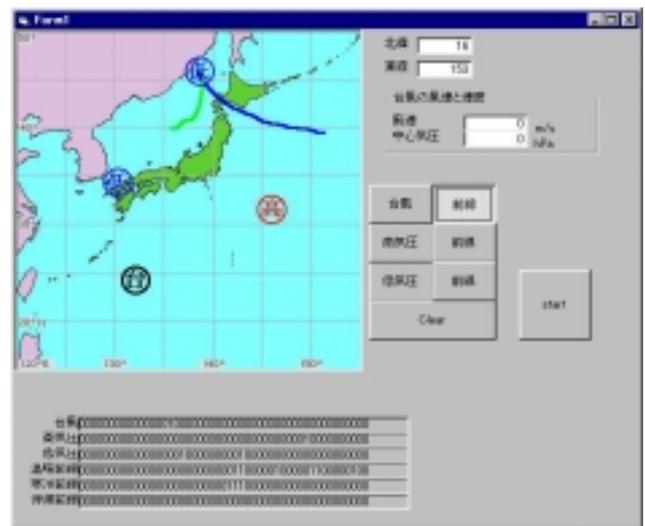
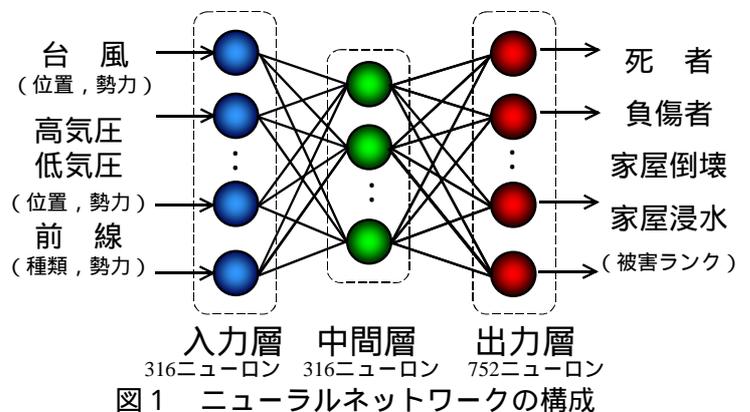


図 2 ソフトウェアの入力画面

表1 検証に用いたサンプル

	サンプル A	サンプル B	サンプル C	サンプル D
台風 号数	9612号	9612号	9612号	9719号
月/日/時	8/11/9	8/13/15	8/15/15	9/15/3
被害対象 地域	全国	全国	東北 北海道	全国

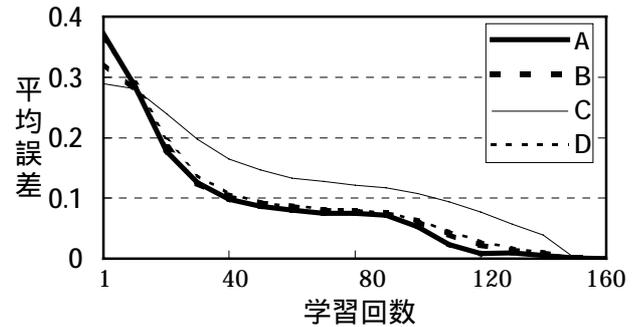


図3 学習回数と平均誤差の関係

表1の4つのサンプルを学習させて重みを決定し、その重みに学習で用いたサンプルを入力し、実際のデータとの誤差を学習回数ごとにそれぞれのサンプルごとに検討した。

図3に各々サンプルにおける学習回数と誤差の関係を示す。これより、約140回の学習で収束した。ここで、サンプルA、B、Dは同じような収束傾向にあるが、サンプルCはやや遅れて収束をすることが見られる。この理由としては、サンプルCでは台風以外に高気圧が一つあるだけの単純な気圧配置であったことが考えられ、効率的な学習には、高気圧、低気圧、前線など気圧配置が複雑なデータの方がよいことが分かった。

#### 4. 予測結果

過去5年分のうち10個の台風データを教師信号として学習によって重みを決定後、教師信号以外のデータで予測し、実際の被害結果と比較を試みた。ここで、出力された各々4つの値のうち最大のものを“1”それ以外を“0”とした。その結果、概ね正答率は7～8割であった。



図4 台風9606号の気圧配置



図5 図4の位置における予測結果

その一方、図4に示す台風9606号のように九州上陸後、瀬戸内海を東進するといった過去の台風とは異なる進路をとる台風については、図5に示す通り台風近傍では高い正解率であったが、図4の台風の位置から本来通過しないと学習していた地域である四国、関西、関東南部で誤答があり、これらは今後の課題とした。

#### 5. まとめ

本研究では、NNによる風水害簡易予測ソフトウェアの開発を行った。今後は、入出力関数にシグモイド関数を導入し、被害数を直接出力させるアルゴリズムの開発、4で述べた課題の改善があげられる。

謝辞 本ソフトのアルゴリズムに関してご指導を頂いた山口大学工学部大林正直教授に深謝の意を表す。

#### <参考文献>

1)萩原将文：ニューロ・ファジィ・遺伝的アルゴリズム，産業図書，2001