

平成 23 年度 若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム (ITP)

研究・研修報告書

提出日 平成 24 年 1 月 日

氏 名	(漢字等) 佐藤 昂介	
	(ローマ字) (姓) Sato	(名) Kosuke
所 属	工学府 都市環境システム工学専攻 修士課程 1 年	
職 名	大学院生 (修士課程 1 年)	
渡航先 (受入先)	国名 (都市名)	スウェーデン ルンド
	研究機関名	ルンド大学 工学部 水資源学科
渡航期間	(西暦) 2011 年 9 月 4 日 ~ (西暦) 2011 年 12 月 2 日 (90) 日間	
研究テーマ	水資源問題を抱える黄河流域や南アメリカにおける、対象地域の降水量の変動特性および過去に発生した水不足との因果関係に関する研究。	

実施した研究・研修内容 (派遣先での研究発表や研究論文の執筆状況なども含む)

1. ルンド大学工学部水資源学科

私は水圏環境工学研究室に在籍しており、当研究室ではスウェーデンのスコーネ県にあるルンド大学工学部水資源学科と長年にわたり共同研究を行ってきました。今回私はその一環としてスウェーデンでの研究活動を行いました。

2. 派遣先の環境

ルンド大学では九州大学と異なり研究室という概念がなく、通常修士課程の学生は自分の研究スペースというものを与えられませんが、私は訪問研究員という立場に分類されていたため、博士課程の方と同様に個人の研究スペースを貸していただくことができました。また、スーパーバイザーの Cintia Bertacchi Uvo 教授をはじめ、Ronny Berndtsson 教授、Magnus Larson 教授には大変お世話になりました。私は三カ月という短期であったことや訪問研究員という立場であったために、ルンド大学工学部水資源学科での講義は受講しませんでした。そのため、学科のスタッフや学生とのコミュニケーションを図るために 1 日 2 回午前 9 時 40 分と午後 2 時 40 分から行われるフィカと呼ばれるスウェーデンの伝統文化の一つであるコーヒブレイクに積極的に参加しました。



写真-1 ルンド大学 大学本部



写真-2 割り当てられた研究室

3. 研究内容

私はこの派遣期間中に水資源問題を抱える黄河流域や南アメリカにおける、対象地域の降水量の変動特性および過去に発生した水不足との因果関係に関する研究として、両対象地域に関する研究を行いました。そのうち、黄河流域の研究に関しては派遣以前から継続していた研究をまとめ、平成23年12月6日、7日に開催されるシンポジウム「International Symposium on Earth Science and Technology 2011」のための論文の作成および投稿を行いました。

南アメリカ大陸中央部のパンタナール地方は南アメリカ大陸諸国の重要な水源地となっており、水資源管理の面から水位変動を予測することが重要になると考えられるため、既往の研究結果を応用し、水位変動を予測するモデルの開発を行いました。その中でニューラルネットワークと呼ばれる人工知能技術を用いてモデルを構築しました。ニューラルネットワークとは入力-出力間の関係性を学習し、その関係性を用いて他のパターンや将来の変動を予測するものです。その際、学習させる入力データを特定するにあたって Cintia Bertacchi Uvo 教授と複数回のディスカッションを行いました。ニューラルネットワークの構造及びプログラミングに関しては以前同学科でニューラルネットワークを他の分野で応用した Juan Martin Bravo 氏にアドバイスを頂きながら構築しました。



写真-3 ルンド大学工学部水資源学科



図-1 南アメリカ大陸における研究領域

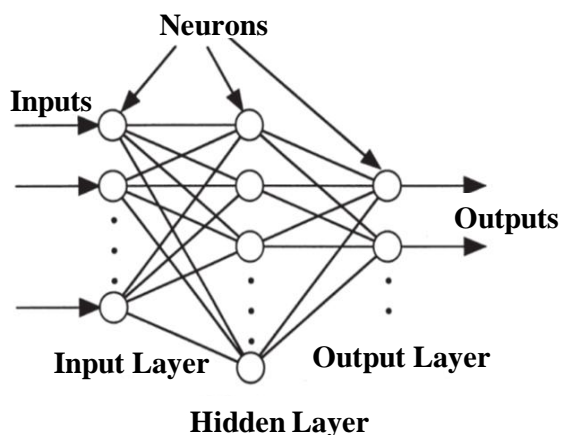


図-2 ニューラルネットワークの概念図

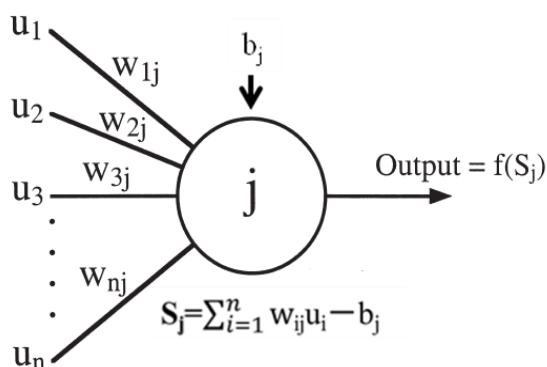


図-3 各ニューロンにおける構造

実施した研究・研修内容（派遣先での研究発表や研究論文の執筆状況なども含む）

このモデルでは入力値に PDO(Pacific Decadal Oscillation)、NAO(Northern Atlantic Oscillation)及び太平洋・大西洋の貿易風、太平洋の海面水温とし、出力は対象地域の水位としました。これらの指標は既往の研究から対象地域の水位変動と相間があると考えられていたためです。

構築したモデルにより図-4、5に示す結果が得られました。複雑でモデルの構築が難しいといわれる気象の分野において相間係数が0.6以上となる良い結果との評価を頂きました。この結果をもとに Cintia Bertacchi Uvo 教授と九州大学の西山浩司助教授と議論を重ね、SOM(Self Organizing Map)と組み合わせた解析を行い、各入力指標と水位の物理的な関係性を示すためのパターン分析を行いました。その結果を Cintia Bertacchi Uvo 教授と議論し、さらに良い結果を得られるようモデルの改良を行いました。

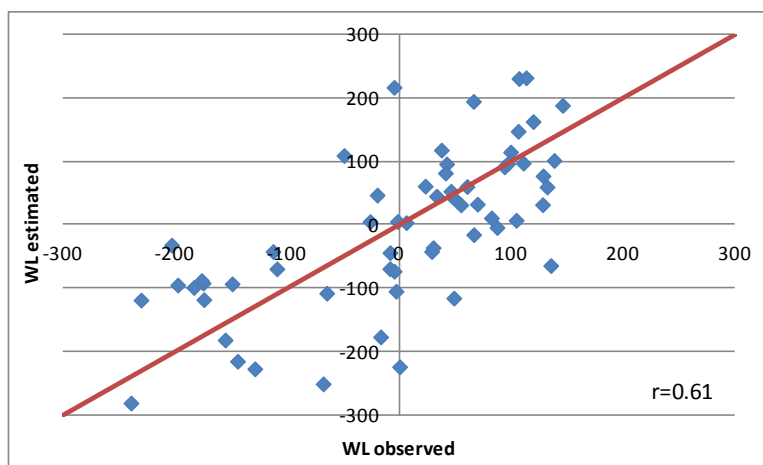


図-4 モデルと観測値の相間

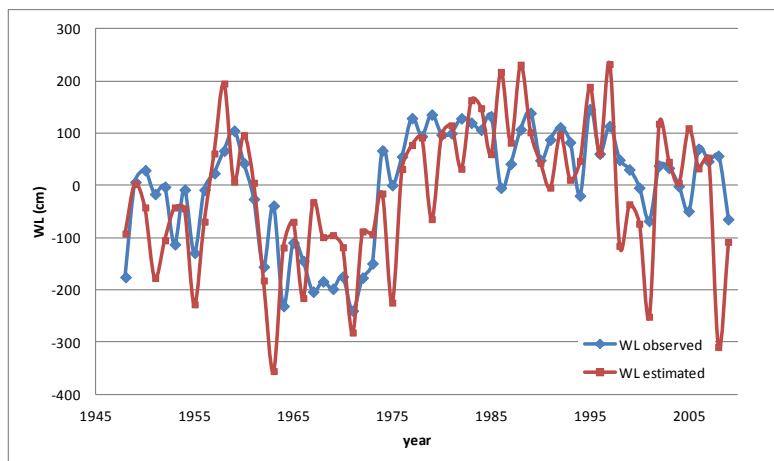


図-5 モデルによる計算結果

4. 研究論文の執筆

この派遣期間に行った二つの地域に関する研究において、黄河流域に関する研究については前述の「International Symposium on Earth Science and Technology 2011」に投稿し、発表を行った。

南アメリカ大陸に関する研究は今後 Cintia Bertacchi Uvo 教授と西山浩司助教授と議論を重ね、修正を施した後2012年度中に学会投稿及び発表を行う予定である。

実施した研究・研修内容（派遣先での研究発表や研究論文の執筆状況なども含む）

5. 課外活動

私はこの派遣期間中に ITP の趣旨の一つである、「派遣研究機関の教員や学生などと積極的にコミュニケーションを図り、グローバルな視点をもつ技術者」を目指すため、滞在先をスウェーデンの一般家庭へのホームステイとした他、研究の合間などを利用し、ルンド大学日本語学科の講義にボランティアとして参加しました。そこで様々な国や地域からの留学生と積極的にコミュニケーションを図り、その学生達とは休日などもパーティなどを開くなどして交流を深めました。



写真-4 ホームステイ先の家



写真-5 ルンド大学日本語学科の学生

6. 総括

スウェーデンでの研究活動を通して多くの人と交流を深めることができました。様々な国の方とコミュニケーションを図ることができ、とてもためになる経験をすることができました。