

国際 ICT 利用研究学会

国際 ICT 利用研究
研究会講演論文集
第 2 回

2017 年 10 月 1 日 (日)

@立正大学 品川キャンパス

IIARS 第2回 プログラム

日時 2017年10月1日(日) 13:00 - 16:30

会場 立正大学 品川キャンパス 11号館8階第6会議室

13:00 開会の挨拶 上山 俊幸(千葉商科大学)

第1セッション 座長 田中 敏幸(慶應義塾大学)

13:05 - 13:25 ○辰島 裕美(金沢星稜大学女子短期大学部)
ICT 支援員と短期大学部生の能力育成 1

13:25 - 13:45 ○藤田 菜摘(立正大学)
SA から眺めた情報基礎教育の3年間 3

13:45 - 14:05 ○木川 明彦(宮城大学)
会計情報における機密性に関する考察
— 大学生に対するセキュリティ意識調査のためのフレームワーク 7

14:05 - 14:25 ○佐藤 勝哉, 白木 洋平(立正大学)
福島県における対流性降水分布の抽出と要因に関する一考察 9

休憩(14:25 - 14:40)

第2セッション 座長 宮田 大輔(千葉商科大学)

14:40 - 15:00 ○上田 有佑, 白木 洋平(立正大学)
北西太平洋域における台風の卵の発生数および発生位置に関する研究 10

15:00 - 15:20 ○田中 雅章(ユマニテク短期大学)
Google フォームを活用した相互評価法の試み 11

15:20 - 15:40 ○鎌田 光宣(千葉商科大学)
コミュニケーションロボットの展望 12

15:40 - 16:00 ○白木 洋平, 川上 哲弥(立正大学)
茨城県東海村における土地利用の変化と浸水被害地域の関係に関する研究 14

ICT 支援員と短期大学部生の能力育成

辰島裕美*1

Email: ytatsu@seiryu-u.ac.jp

*1: 金沢星稜大学女子短期大学部

◎Key Words ICT 支援員, 学生ボランティア, コミュニケーション

1. 背景

教育現場では教職員の労働時間が問題となっている。多忙を極める教職員が専門性を活かして教育に当たることができるように、文科省は「チーム学校」を提唱し、その実現に向けた取り組みを推奨している。また、初等教育機関では教育の情報化が進んでいるものの、ICT 支援員の配置についても、地域間隔差は否めない。このように、受け入れ側として、「チーム学校」の方針や ICT 支援員の推奨があるため、制度上、外部の人間が初等教育の現場に立ち入ることができる。

一方、筆者は短期大学のゼミ活動として、主に企業や自治体で事務職を希望する学生を、地域の小中学校に派遣している。これは習得した ICT 技能の定着、あるいはコミュニケーション能力の向上を目指しているが、就業能力の向上にもつながるボランティア活動である。

2. 学生ボランティア活動の実践

2016年9月から金沢市を中心に小中学校5校で学生のボランティア活動の受入れが実現した。代表的な活動例を示し、メリットを報告するとともに、浮き上がってきた課題を整理する。

学生は、大学生生活の時間割から活動時間帯を計画、連絡係の学生が取りまとめて連絡し、あらかじめ小中学校と日時を調整して、月に1~5回訪問している。訪問日程の連絡を受けた小中学校では、主幹教諭が中心となり、各教職員から希望のサポートの内容に学生を割り当てて人数の配置を決める。訪問した学生たちは主幹教諭の指示に従ってそれぞれの場所で活動する。

活動の内容はヴァリエティに富んでいる。活動の当初は、受け入れ側も学生に何ができるかわからなかったが、3か月程度で安定した。印刷物のクラスへの分配、資料の準備、各種行事の会場の設営、図書室の掲示の手伝い、保健室での健康管理手帳の整理、アンケートデータの入力、学校事務職員の補助、といったものが雑用の例である。学生が喜ぶ活動は、児童と関わる時間で、数人まとめて訪問できた時に学年単位で授業に入り、教員や児童に学習のサポートを行う。事業では、さまざまな科目でサポートの内容は異なる。国語の授業では、教員と手分けして文字の書き方を机間巡視する。算数では、教員の

指示で、理解が困難な児童の個別サポートにあたる。その他、理科の実験や図工の作品制作で児童の相手になる。その他に、特別の行事で生徒の様子を撮影や、ICT 機器利用の導入時のサポートの依頼にも対応した。特別支援のクラスの掃除時間や終わりの会、下校のみまもりも行う。10人ほどの人数で訪問するときは、普段手が付けられない箇所の掃除や用具の整理なども行った。

このように、小中学校側からは、学生の素直で柔軟な対応に想定以上の働きと認められた。学生の人数が多いほど喜ばれ、感謝された。受け入れ側が歓迎すると、学生も心理的に貢献の気持ちが強まり、楽しく活動できたという報告が多かった。

学生は、学校という社会を初めて大人の目で見ることにより、仕事への意識が具体化されたようである。

-
- ・会議や行事は行われる前に準備がされている
 - ・教員は子供の将来まで考えた指導を行っていることに気がついた
 - ・教員は朝から下校まで常に個々の子供を観察してなおかつ教員間で情報を共有している
 - ・ノートの該当箇所を開いて重ねることできえ助かると言われるほど多忙な教員の助けができたやりの
 - ・指示がないと動き方がわからないことがある
 - ・わからない子供への工夫にプロの仕事を見た
 - ・仕事の受け方もこまめな指示とまとめて受けるのでは効率が違うので今後は自分の意見もいってみる
-

表1: 学生の学び (振り返りから)

一方で、課題としては学生の移動に係る交通費の問題を上げたい。ボランティア活動であり、かかる交通費は自己負担であることを前提にして参加者を募集しているが、今後の活動回数が増えると、学生の負担が大きくなる。また、ICT 支援員としての活動は少ない。

3. まとめ

ICT 支援員としての活動はまだ割合としては少ないが、それ以上に、学生は小学校を職場としてとらえ、人間関係や仕事への仕組み姿勢を理解している。当初の、ICT 支援員の一部として、ICT の教育を受けた学生を受け入れてほしいというこちらの要請に

対して、ある校長が、ICTの前にすべきことが山のようにあり、児童にはまずは算数や国語の学力をしっかりとつけることが先決であると言ったことは、真実であると感じた。ICT支援員の業務や教育補助員の知識を役立てて活動する仕組みを確立したい。

SA から眺めた情報基礎教育の3年間

藤田 菜摘[†]

立正大学 地球環境科学部

[†]fujita.natsumi8611@gmail.com

キーワード SA, スチューデント・アシスタント, SA 制度, 廣中レポート

1 はじめに

スチューデント・アシスタント（以下、SA）制度導入の端緒とされる「大学における学生生活の充実方策について（報告）」（[1] 通称「廣中レポート」）では、大学進学率が50%に迫り、多様な学生が存在する中で、学生に対するきめ細やかな教育・指導に重点を置く「学生中心の大学」へと、視点の転換を図ることが重要であると、学生の活用について（[1]II.(2)）『ティーチング・アシスタント（TA）のように授業の補助を行うだけではなく、（中略）学生を学内における様々な業務にたずさわらせるなど、各大学においてその範囲や方法を検討した上で、学生を有効に活用する工夫が期待される。その際、大学としては、学生が自立した人間として成長するための訓練として、学生に一定の責任を持たせることが重要である。それと同時に、学生に対し、必要に応じて研修やガイダンスを積極的に行い、自覚を促すとともに、学生に対する期待と信頼を寄せていく姿勢が求められる。』と報告されている。

立正大学では、2014年度から全学でSA制度の運用を始め、全学の必修科目「情報処理の基礎」（演習を併用した授業）において情報SA学生を採用している。この情報SAについては、「インストラクタ」という名称での前身があり1988年度から制度は始まっていた。

このSA制度は、全学的には情報SA、体育SAが運用されており、他種SAについてはガイドライン（[4]）の下、各学部で独自に採用・運用されている。著者が所属する学部では、FWや実験・演習授業においてもTAだけでなく積極的にSA制度を利用している。

著者は「情報処理の基礎」の情報SAを学部2年より3年間務め、また集中講義のフィールドワーク科目「学修の基礎II」でも学部採用のSAを務めた。本稿では立正大学のSA制度はSAの学生及び受講生にとってどのような意義を得られるような仕組みであるのかを起点として、他SAへのヒアリングや受講者へのアンケート、著者の経験を元に、受講生とSA制度の現状について考察

する。

2 立正大学での情報基礎科目及びSA制度

2.1 立正大学での情報基礎科目

本学での「情報処理の基礎」は現代社会で必要とされる基本的なICTリテラシを身につけることを目標としている。全学での（初年次）必修科目であるが、学部学科によって授業内容、特にその中で展開される演習内容はかなり異なっている。それは学部学科によって求めるICTリテラシやスキル観に差異があるためである¹⁾。

2.2 情報SA制度

立正大学SA制度の運用に関するガイドライン（[4]）では、SAについて次のように規定されている。

SA：主として授業における教育効果を高めるため、授業担当者が授業中に行わねばならない軽微な業務を補助したり、授業担当者が単独では手が及びかねる業務について補助を行う学生を指す。しかし、単なるアシスタントではなく、学生が教育補助業務に従事することを通じて、学生相互の成長等学士課程の充実を図ることを目的とする制度である。

SAの職務：SAは「授業の教育効果を促進する」ことを目的に配置するもので、あくまでも授業の運営全般に判断と責任を担う教員を「サポートする」ことを職務とする。SAの具体的な職務内容は次のとおり。

- ・授業時に配布する資料等の印刷補助
- ・授業時に利用する教育機器の事前準備とその利用補助
- ・出欠調査の作業補助
- ・資料等の配布補助および回収補助
- ・授業進行の確認補助

他に、各授業の性質に応じて求められるべき具体的な職務内容や、授業の効果・効率を高め質的向上につながる

¹⁾ただし、山下（[6]）によれば、全学的に共通シラバスを検討した時期もあったということである。

る支援について希望・提案がある場合は、事務局管部局担当のほか各学部教務委員会または教務委員長まであらかじめ相談のこと。但し、SAは授業担当教員に代わり授業中の専門知識や技術を指導するような職務は担えない。

SAの任用は自己推薦と教員推薦の2方式があり、学生のGPAや適性、INFOSS情報倫理²⁾の成績等を考慮し、最終的には教務委員会で決定される。

2.3 担当授業の内容と運営

担当授業（担当教員：山下）は次の通り。

・授業期間 2015-2016年度：1期1時限15週，2017年度1期2時限7.5週・受講人数 2015-2016年度：60人，2017年度：42人

・情報SA数 2015年度：2人，2016-2017年度：3人

・授業内容 講義，演習（Officeソフト，TeX，html+js），eラーニングコンテンツ5種（INFOSS情報倫理，Type-Quick³⁾，レポート作成入門，プレゼンテーション入門，大学生のためのセキュリティ入門），LMS（WebClass⁴⁾）併用

・SA業務 授業前打合せ，ビデオ収録（2台），机間巡回（学生からの質問・操作エラー対応），出欠チェック，課題発表チェック（ルーブリックあり），日報作成

3 受講生の学修時間

3.1 2015年度アンケート

事前事後学修時間平均	人数	%
2時間以上	13	21.7
1時間30分以上2時間未満	19	31.7
1時間以上1時間30分未満	17	28.3
30分以上1時間未満	10	16.7
30分未満	1	1.7

表1: 事前事後学修時間平均

事前事後学修時間平均	人数	%
2時間以上	1	1.7
1時間30分以上2時間未満	3	5.1
1時間以上1時間30分未満	17	28.8
30分以上1時間未満	27	45.8
30分未満	11	18.6

表2: 事前事後学修時間平均

3.2 2016年度アンケート

3.3 文科省が定めている学修時間との乖離

文科省による大学設置基準第21条において、『1単位の授業科目を45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準とし、授業の方法に応じ、当該授業による教育効果、授業時間外に必要な学修等を考慮して、次の基準により単位数を計算するものとする。

一 講義及び演習については、15時間から30時間までの範囲で大学が定める時間の授業をもって1単位とする。』と定められている。

2単位の講義科目は15週の授業期間ならば1回当たり授業や時間外学修等を含め6時間の学修時間が必要とされる。1コマ90分の授業を2時間と計算しても、事前事後学修はそれぞれ2時間、最低でも1時間30分は必要である。特に本稿で取り上げている「情報処理の基礎」の授業は演習を多分に含んだものであり、課題の提出も多い。事前事後学修なくしては講義は成り立たないと言える。だが、最低ラインである事前事後学修時間が1時間30分以上の学生は、2015年度では53.4%、2016年度ではわずか6.8%である。

受講生の学修時間は全く足りておらず、場合によっては想定していた講義内容が進められない可能性がある。

4 歴代SAへのヒアリング調査

SAがどのような気持ちで授業に臨んでいたのか調べるためアンケート調査を歴代SAに対して実施した。該当対象者は筆者を含め6名である。設問は以下の通りである。

設問1 情報SAを志望した理由は（推薦されたこと以外には）何がありましたか。

²⁾日本データパシフィック（株）の登録商標

³⁾タイプクイック社の登録商標

⁴⁾日本データパシフィック（株）の登録商標

設問 2 情報 SA を終えての感想（自由に記述）

設問 3 情報 SA を経験することでどのような学びを得られたか。（例：授業内容をより深く理解することができた。教える立場として授業に関わり、授業運営手法を多角的に経験することが出来た。）

設問 4 情報 SA を経験して良かったと思われる点

設問 5 情報 SA 経験の中で、自ら反省すべき点がありましたか。またそれは何だと思えますか

設問 6 情報 SA を経験し、SA 制度や業務内容で今後改善した方が良くと思われる点は何ですか

設問 7 60 名のクラスでは情報 SA は何名が適当だと思いますか。若しくは、何名の受講生に対して情報 SA1 名が必要だと思われますか。

設問 8 授業運営において、情報 SA 同士の連携内容としてはどのようなものが考えられますか

5 ヒアリング結果のまとめ

設問 1

「情報 SA を志望した理由」では、就活のためと自分の経験、学びになるという 2 つの意見に大別できた。

設問 2

「情報 SA を終えての感想」では、受講生に教えることでより理解が深まり、成長することが出来たという感想がほとんどであった。

設問 3

「情報 SA を経験することでどのような学びを得られたか」では、人にどうやったら分かりやすく伝えることができるのかということとそれにより深い理解につながったという 2 つの意見が見られた。

設問 4

「情報 SA を経験して良かったと思われる点」では、情報処理のスキルの向上と SA の立場での交流によるモチベーションや積極性の向上という意見が見られた。

設問 5

「自ら反省すべき点はありませんでしたか」では、自分の勉強、準備不足や受講生へのサポートの仕方についての 2 つの意見が見られた。

設問 6

「SA 制度や業務内容で今後改善した方が良くと思われる点は何ですか」では、SA の人数を臨機応変に出来るようになれば良いという意見の他に事務手続きや知名度の向上が必要との意見が見られた。

設問 7

「60 名のクラスでは情報 SA は何名が適当だと思いますか。若しくは、何名の受講生に対して情報 SA1 名が必要だと思われますか」では、60 名に対し、3 名の SA が適切だが、状況によって増やしてほしいという意見が多く見られた。

設問 8

「授業運営において、情報 SA 同士の連携内容としてはどのようなものが考えられますか」では、授業前後等に SA 同士での情報共有や経験者を入れることでの経験知の引継ぎ等の意見が見られた。

6 アンケート結果の考察

SA を経験することによって自分が成長出来たという意見がほとんどであった。履修済みの授業において、受講生のサポートを行うことは授業内容のより深い理解だけでなく人に伝える、教えるということに関して大きな成長が期待できることが分かった。反省すべき点として、勉強・準備不足が上げられるが、授業を受講したことと、人に教えるということの間には大きなギャップが存在するためである。それは、一例えば演習時の受講生からの（特に、TeX や html+js 等のプログラミング系の）質問対応等においては、受講時に SA が経験しえなかった場合にしばしば遭遇するからである。それは、教員との事前ミーティング等でも予測できないこともある。ある意味当然の帰結ではあるが、このギャップは事前の技術研修や経験者からの経験知の引継ぎなどを行うことでかなり埋められるのではないだろうか。

7 まとめ

SA 制度は受講生、教員にとって有用な制度である。また、SA にとっても自らの成長を確認できたという意見が殆どであった。履修済の授業において、受講生に教えるということはより深い学びにつながる事がアンケートより考えられる。「情報処理の基礎」という初年次の必修科目において、教員だけでなく、上級生のサポートがあることは受講生が講義についていけなくなる可能性が減り、教員のより効果的で円滑な授業運営が可能になるといって非常に有意義な制度であると言える。だが、その一方でどこまで受講生をサポートするのか、サポートの程度によっては受講生を甘やかすことになり、身に着けるべきスキルが身につかないのではないかと不安があった。また、SA はあくまで教員のサポートとして位置付けられているが、廣中レポートで言われている「教える側の学生が主体的に学ぶ姿勢や責任感を身に付ける」という文言を考えると、少々そぐわないものである。情報 SA を 3 年間務めた筆者からすると、サポートだけでは少々物足りなく感じてしまう。例えば、授業の一部において自分で知識技術の伝達を行ったり、受講生の指導といった裁量権のある事を行ったりすることで更なる成長が見込めたのではないかと考える。学部の上級生が行う SA 制度は始まったばかりであるが、教職員・SA が共に議論し、考えていく中でより学生にとって有意義なものになっていくことが出来ると考える。

最後に、担当授業の SA として採用して頂き、本稿を発表する機会を与えて頂いた地球環境科学部・山下倫範教授に感謝致します。

参考文献

- [1] 文部科学省・大学における学生生活の充実に関する調査研究協力者会議，大学における学生生活の充実方策について（報告）—学生の立場に立った大学づくりを目指して，http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/012/toushin/000601.htm，文部科学省 HP,2017.09.26 参照
- [2] 立正大学情報環境基盤センター，立正大学におけるスチューデント・アシスタント制度—情報 SA 研究会報告・制度発展に向けての課題—，（報告資料），2017.09.13
- [3] 時任隼平，アクティブラーニング型授業において受講生がスチューデント・アシスタントに求める能力に関する研究，日本教育工学会論文誌 [ショートレター]，40(Suppl.)，169-172，2016.04
- [4] 立正大学教務委員会，スチューデント・アシスタント制度の実施に関するガイドライン，（内部資料），2016.02.24
- [5] 竹中喜一，学生による教育・学修支援制度の設計・運用における課題—関西大学の事例を中心に，神戸大学 大学教育研究，23，神戸大学大学教育推進機構，55-74，2015.03
- [6] 山下倫範—松村洋平—白木洋平—上山俊幸—福田真規夫，教養教育における情報基礎教育の方向性，第 8 回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会講演論文集，パーソナルコンピュータ利用技術学会，大阪国際大学，2013.12.01，39-44
- [7] 立山博邦，大学におけるスチューデント・アシスタント（SA）制度の考察日米比較の視点から，社会システム研究，26，立命館大学社会システム研究所，137-150，2013.3
- [8] 西村悠—古川康一—西山武繁，プロジェクト・マネジメント手法による学生アシスタント制度の改善について—学生アシスタントの育成—，プロジェクトマネジメント学会 2011 年度秋季研究発表大会予稿集，180-185
- [9] 岩崎千晶—久保田賢一—水越敏行，組織的な授業支援としてのスチューデント・アシスタントの効果と課題，日本教育工学会論文誌 [ショートレター]，32(Suppl.)，77-80，2008

会計情報における機密性に関する考察

～大学生に対するセキュリティ意識調査のためのフレームワーク～

木川 明彦 †

†宮城大学大学院 事業構想学研究科

キーワード：機密性，情報セキュリティ意識，フレームワーク

1 はじめに

先行研究において「会計情報における機密性に関する研究」は極めて少ない。その要因として、会計情報の「質的特性」と「会計情報はそもそも機密性が高いもの」という根本的な考えがあるように感じられる。しかしながら、会計情報と一口に言っても、その範囲は多岐にわたり、会計情報を個別的に評価した場合、その機密性は並列に扱うことはできない。こうした中、中央職業能力開発協会も一般事務レベルの従業員(スタッフ)に対して日商簿記二級相当の能力を要請しており、現在の企業が学生に求める会計知識の水準が見てとれる。会計教育の現場においても情報セキュリティ意識の醸成は大きな課題であり、大学教育が果たせる役割も多いかと感じられる。

以上のことから、「学生レベルのセキュリティ意識」と「実務レベルのセキュリティ意識」がどの程度乖離しているか考察したいと考える。しかしながら、本稿では、時間的な制約から「会計情報の機密性に関するレベル分け」と「学生にアンケートをとる前段としてのフレームワークの作成」を研究目的とし、報告させていただく。

2 先行研究

適正な情報セキュリティ意識は極めて限定的な条件下でしか作用しないように感じられる。その要因にどういったものがあるのかは別途検討の余地があるが、個人に対する情報セキュリティ意識の醸成が大きく影響していると考えられる。そうした理由から、筆者は2017年度に二度の研究発表を行

っている。まずは「大学生のセキュリティ意識」について調査し、学生レベル下においては、全体として高いセキュリティ意識を有しているものの、利用頻度や学生の習熟度によっては、大きな乖離が出てしまうことを明らかにした。また、実務側の視点から会計(経理)業務に潜在するセキュリティ関連の問題点を指摘した。この報告より、企業外より企業内で抱えている課題が大きいことを指摘し、企業内や利用する会計情報システムとのセキュリティポリシーに対して、整合するか否かが重要であることを明らかにした。

3 会計情報の機密性に関して

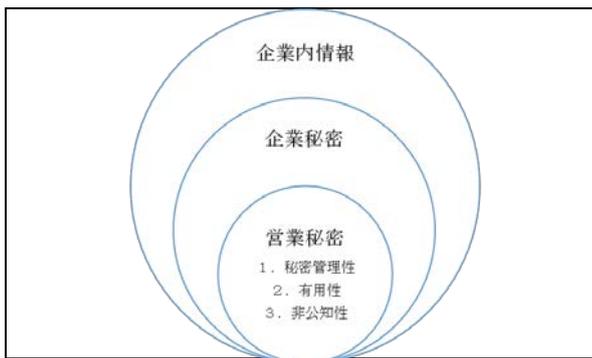
セキュリティ設計の基本的な要件は「機密性・完全性・可用性¹⁾」であるといわれているが、中でも「機密性」という視点は第一義に来るものだと考える。もし情報が漏えいされれば、その程度によって、組織や個人に与える不利益は大きく異なる。従って、会計分野における機密性の論点が非常に重要なのは容易に想像できる。しかしながら、機密性をアクセス権や承認権を要件と捉えるならば、会計情報は経理関係者であれば容易にアクセスできるし、未完成な会計データは現場から

¹⁾機密性：情報に関して、アクセスを認められた者だけがこれにアクセスできる状態を確保すること。

完全性：情報が破壊、改ざん又は消去されていない状態を確保すること。

可用性：情報へのアクセスを認められた者が、必要時に中断することなく、情報及び関連資産にアクセスできる状態を確保すること。

吸い上げられるため、首尾一貫、機密性が高いものとは言い難い。不正競争防止法第2条6項において「営業秘密」とは、「秘密として管理されている生産方法、販売方法その他事業活動に有用な技術上又は営業上の情報であって、公然と知られていないもの」(図1)をいい、未公表の会計情報をどのように扱うのか、どの時点からの会計情報を比較検討するのも、本研究の論点となると考える。



(図1)営業機密の概念図

4 情報セキュリティ設計の視座

内閣官房情報セキュリティセンターは「情報セキュリティ対策を検討する場合、対象となる情報システムが取り扱う情報やデータに対してどのような「脅威」が存在するかを想定することが重要であり、全体の流れを考慮し、過剰なセキュリティ機能を要求したり、逆に不足したりすることがないようにバランスの取れたセキュリティ機能を設計すべき²⁾」と要請している。

こうした視点から見ると、情報資産に対する「脅威」を列挙し、それぞれの脅威について対抗策を講じなければならない。更に、その「脅威」に対する対応策の有無によって、そのレベルを設定しなければならない。

5 考察

以上のことから、検討を行う。なお、下記に列挙される会計情報は電子帳簿保存法で保護が求め

²⁾https://www.nisc.go.jp/active/general/pdf/dm6-07-101_manual.pdf

られている情報資産であり、一般的に高レベルの会計情報ということになる。本章は検討項目のみ列挙させていただき、検討内容は研究会で報告させていただく。

当該情報資産
計算書類および附属明細書
会計帳簿および事業に関する重要書類
取引に関する帳簿
決算に関して作成された書類
現金の収受、払出し、預貯金の預入れ・引出しに際して作成された取引証憑書類
有価証券の取引に際して作成された証憑書類
取引証憑書類
電子取引の取引情報に係る電磁的記録
給与所得者に対する書類
源泉徴収簿
課税仕入等の税額の控除に係る帳簿
資産の譲渡等、課税仕入、課税貨物の保税地域からの引取りに関する帳簿
会計監査報告
会計参与が備え置くべき計算書類
金融機関等が保存する海外転勤者の財産書類
金融機関等が保存する非課税関連書類

6 結語

本稿では、「会計情報の機密性に関するレベル分け」と「学生にアンケートをとる前段としてのフレームワークの作成」のための原稿を執筆させていただいた。研究途中であり、基本的な視座をまとめるに注力してしまいが、今後、体系化、アンケート調査と実施していきたいと考える。

主要参考文献

[1] 石島 隆「財務報告に係る IT 統制の有効性評価の論理構造と実務上の課題」『社会情報システム学シンポジウム学術講演論文集 No.16』(99-104p, 2010年)
 [2] 公認会計士協会『IT 委員会研究報告第 45 号 http://www.hp.jicpa.or.jp/specialized_field/45_6.html

福島県における対流性降水分布の抽出と要因に関する一考察

A Study on Extraction and Factor of Convective Precipitation Distribution in Fukushima Prefecture

立正大学大学院 地球環境科学研究科 ○佐藤勝哉, 白木洋平

キーワード 対流性降水, リモートセンシング, 地理情報システム(GIS)

1. はじめに

日本の夏季では太平洋高気圧に覆われて晴天が続く場合が多いが, 時に局地的な激しい夕立などの対流性降水に見舞われることがある. たとえば, 気象庁アメダス降水量に着目した研究によると, 福島県の只見地方から八溝山地にかけて降水量が多くみられる事が明らかになっている[1]. 東京都心では, 都市構造と 30mm/h 以上の降水頻度に相関性がみられることが指摘されているが[2], 福島県内では局地的降水の要因の一つである市街地の分布や高温化については議論されていない. そこで, 本研究では図 1 に示す福島県を含む周辺地域を研究対象地域とし, 温度情報や地形, 市街地分布と夏季に発生する対流性降水の関係について評価を行った.

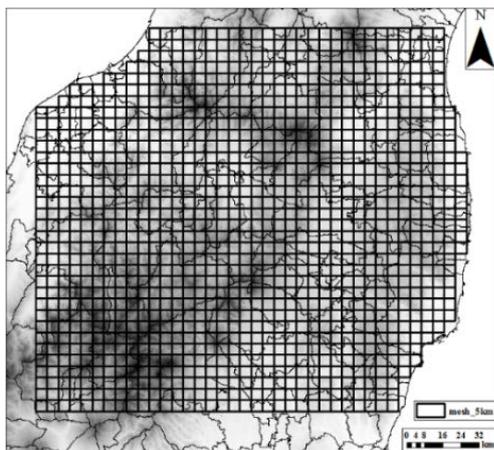


図 1 解析対象地域

2. 解析方法

本研究では, まず東北南部の梅雨明けから 8 月末までの 5 年間 (2011~2015 年) おける総観規模擾乱 (台風, 低気圧, 前線, 寒冷渦など) を除外した日を抽出し, 研究対象日 (191 日中 99 日) とした. 次に, 気象観測衛星 NOAA/AVHRR を利用して温度分布を得ることとした. なお, 日射量の多い正午前後で, かつ雲量の少なかった日に限定した結果, 利用可能な画像は 99 日中 9 日であった. さらに, 降水分布はレーダー・アメダス解析雨量を利用して対流性降水の抽出を行った. 対象時間は日射の影響による降水を考慮し, 11~16 時とした. 標高は ASTER GDEM (全球 3 次元データ), 最後に, 国土数値情報土地利用細分メッシュデータを用い

て建物用地のみを抽出した.

3. 結果

図 2 に 20mm 以上の降水頻度と市街地割合・標高の関係について示す. これによると, 降水頻度が高い地域ほど市街地割合が低く標高が高くなる傾向となった. 一方で, 市街地割合が比較的高い部分でも降水頻度が高いことが示唆されたため, 市街地形成による高温化が降水の強化に影響を与えた可能性についても評価を行った. その結果, 本研究においては図 3 に示す通り明確な関係を見る事が出来なかった.

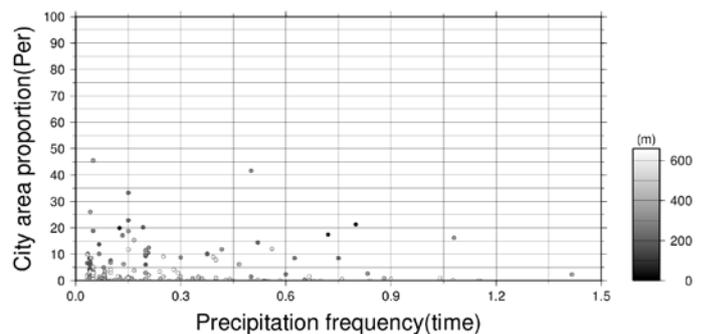


図 2 20mm 以上の降水頻度と市街地割合・標高の関係

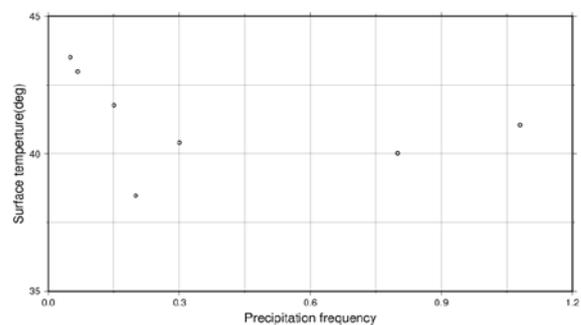


図 3 20mm 以上の降水頻度と地表面温度の関係 (市街地のみで抽出)

参考文献

- 1) 荒井久子 (1980) 福島県と北関東における盛夏型天気日の降水分布, 東北地理, 32, 120-126
- 2) 白木洋平・樋口篤志・近藤昭彦 (2009) 東京周辺域における都市環境が降水に及ぼす影響, 環境科学会誌, 22, 187-195

北西太平洋域における台風の卵の発生数および発生位置に関する研究

A study on the occurrence number and position of typhoon genesis in the northwest pacific region

*上田有佑 (立正大院)・白木洋平 (立正大学)

1. はじめに

毎年台風による被害は世界各地にて発生しており、多くの被害をもたらしている。特に、北西太平洋域における台風の発生は多く¹⁾、このような背景から観測データや数値モデルなどを用いた台風の過程に着目した研究は盛んに行われてきた。しかしながら、台風の発達前段階にあたる熱帯低気圧（以降、台風の卵）に着目した研究例は少なく、今後の台風研究において台風の卵について議論を行うことは重要であると言える。そこで、本研究では北西太平洋域を対象として台風の卵の発生数および発生位置の長期傾向の解析を行った。さらに、発生数については各気象観測機関においてデータの違いが示唆されていることからその点に着目した議論を行った。

2. 研究方法

本研究では、台風の卵の段階からデータを記載している Joint Typhoon Warning Center（以降、JTWC）のベストトラックデータを用いた。解析にはベストトラックデータの1行目に記載されている経緯度、風速等を台風の卵のデータとして使用した。また、発生数および発生位置をより明瞭にするため経緯度データと地理情報システムを用い、北西太平洋域全体にメッシュ（緯度 5.0×経度 5.0、格子数：10×16）を作成し、発生頻度分布図として示した。さらに発生数においては各気象観測機関間のデータの違いを明瞭にするため気象庁（以降、JMA）のベストトラックデータと比較を行った。なお、本研究の解析期間は1979年から2014年とした。

3. 結果および考察

抽出した台風の卵のデータをもとに算出した発生数の傾向に着目した結果、多い年（30個以上と定義）が5つ、少ない年（20個未満と定義）が3つと大きくばらつきが見られた。JMAのベストトラックデータと比較を行った結果を図1に示す。1979年から1987年までは差はあまり見られないが、1988年以降は大きく差が生じていた。要因としては、衛星観測技術の向上により1988年から衛星観測中心となったことが影響してい

ると考えられる。また、発生位置については図2に示した1979年から2014年の発生頻度分布図より北緯5度から20度、東経125度から160度の海域に多い傾向が見られた。さらに、図2で示した発生頻度分布図を季節別に春（3月、4月、5月）、夏（6月、7月、8月）、秋（9月、10月、11月）、冬（12月、1月、2月）と分類を行った。その結果については、本発表時にて説明を行う。

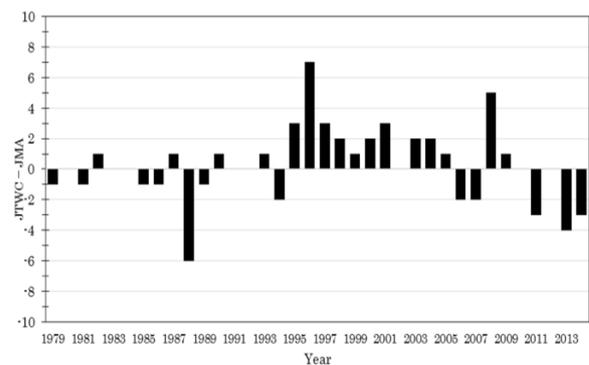


図1 JTWC データと JMA データの発生数の差

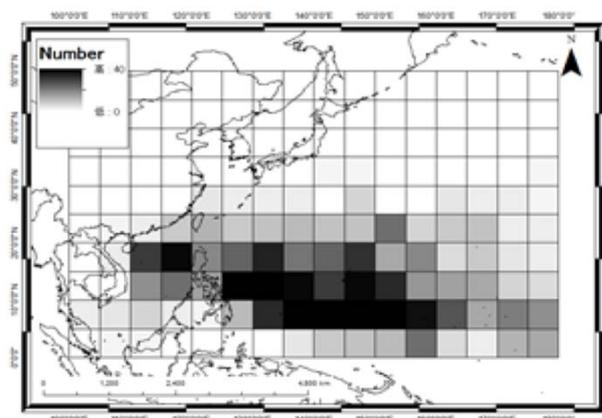


図2 解析期間内の台風の卵の発生頻度分布図

参考文献

1) Fudeyasu.H., S.Hirose, H.Yoshioka, R.Kumazawa, and S.Yamasaki, A Global View of the Landfall Characteristics of Tropical Cyclones, Tropical Cyclone Research and Review, 3, 178-192, 2015

Google フォームを活用した相互評価法の試み

田中 雅章*1・神田 あづさ*2・大森 晃*3

Email: m_tanaka@jc-humanitec.ac.jp

*1: ユマニテク短期大学 幼児保育学科

*2: 仙台白百合女子大学 人間学部

*3: 東京理科大学

◎Key Words 教育法, 教授法, 教育方法と技術

1. はじめに

保育士など幼児に関わる養成課程において、臨地次週までに絵本の読み聞かせや紙芝居で演じる技術を習得させる必要がある。ところが、この技術を習得するには自己流では上達しにくい上に、トレーニングの時間を要する。本稿では幼児向け教材である紙芝居を短期間で使いこなせるようにさせるに、効率の良いトレーニング方法を試みた。

2. 相互評価法の導入

はじめから上手に紙芝居を演じることができる保育者は多くない。多くの保育者は何度か紙芝居を経験する事で、その紙芝居技術を自分のものとなる。つまり、演じる側は自ら欠点に気づくのは容易なことではない。あえて他人から問題点を指摘してもらい、紙芝居を演じる技術を向上させる方法がある。相互評価法は学習者が互いに保育者と幼児の立場になる。次に紙芝居を演じる保育者役の学習者を幼児役の学習者が評価する方法である。

これまでの旧来の方法は、相互評価をするために紙媒体を用いて実施していた。紙媒体を用いた相互評価法は容易で手軽に実施することができる。しかし、その後処理に大変手間がかかる欠点がある。幼児役の学習者の人数分のリフレクションシートが、保育者役の学習者へ返ってくる。被評価者はコメントを読むためにリフレクションシートを1枚1枚見る必要がある。どの様なコメントが多いのか、その傾向は分かりづらい。評価の平均点を計算するには、リフレクションシートを1枚1枚電卓で入力するため、計算が完了するまでかなりの時間を要する。

リフレクションシートを Web 化するために、Google フォームなどの無料サービスを活用する方法がある。相互評価をスマホまたはパソコンから入力することで、秘匿性が確保できる。今の学生のほぼ 100%がスマホを持っているため、パソコンのない普通教室でも評価活動を実施することができるようになってきた。

パソコンによる入力画面を図 1 に示す。評価者は画面より評価が入力できるため、評価を行う度にリフレクションシートの回収作業は不要になる。また、指導教員は回収された相互評価の確認を、図 2 に示

すようにモニタリングできる。また、この画面から状況判断に応じて直接データを修正することもある。そのため、評価データの精度を高めることができた。

図 1 評価の入力フォーム

タイムスタンプ	1. 評価区分を入力	発表者の学籍番号	5点満点で評価	5点満点で評価
2017/05/31 11:53:03	2. 他者評価	17A002	4	4
2017/05/31 11:53:07	2. 他者評価	17A002	3	3
2017/05/31 11:53:18	2. 他者評価	17A002	5	5
2017/05/31 11:53:29	2. 他者評価	17A002	5	4

図 2 評価データの画面

3. まとめ

Google フォームで収集されたデータは Excel 形式でダウンロードが可能である。まず、基本シートに計算式やデータをグラフ化できるように準備する。ダウンロードされたデータから、マクロで 1 人分のデータを抽出し基本シートに貼り付け、分析処理を行う。評価の平均点を計算し、グラフ化することで可視化処理を行う。さらにコメントを集約することで、コメントの傾向が理解しやすくなった。

旧来の紙媒体のようにリフレクションシートをその場で返却することはできない。しかし、これまで複数枚のシートであったものが、1 枚のリフレクションシートに集約されている。そのため、良かった点や改善したい点がよりわかりやすかった、と学習者から評価された。

コミュニケーションロボットの展望

鎌田 光宣

千葉商科大学人間社会学部

キーワード：ロボット，介護，福祉，Pepper

1. はじめに

1990年代中頃よりインターネット及び携帯電話が普及し、2010年代に入るとスマートフォンが普及してきた。今後は、コミュニケーションロボットの普及が進むであろう。人間型や動物型などの可愛らしい外見のロボットも多く存在し、スマートフォンよりもそのようなロボットに話しかける方が違和感が少ないとされる。また、福祉・介護の分野、あるいは地域活性化の分野におけるロボット技術の活用が注目されている。

2. コミュニケーションロボット

2.1 定義と市場規模

コミュニケーションロボットの定義は様々だが、本稿では、人の言語や顔、存在などの認識機能や人からのボディタッチ（接触）の検知機能、得られた外部情報に応じて自律的に反応する機能を持つロボットとする。そして、主に会話型、非会話（動作）型、会話&動作複合型の3つに分類される。

2017年3月に矢野経済研究所が発表した調査結果によれば、2015年度の国内のコミュニケーションロボット市場の規模は23億8500万円である（図1）[1]。また、2020年度に87億4000万円の規模になるとしている。

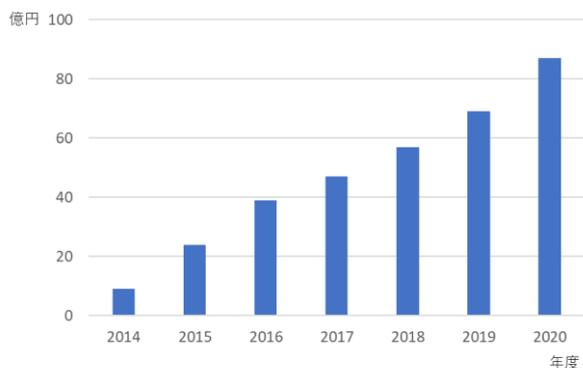


図1 国内コミュニケーションロボット市場規模

2.2 コミュニケーションロボットの活躍

長崎のハウステンボスにオープンした「変なホテル」では、ロボットが接客を行っている。人が行っていた業務の約7割をロボットが行うことで、人件費を従来の3分の1に抑えることが可能となった[2]。

「OriHime（オリヒメ）」（オリィ研究所）は、分身ロボットとも呼ばれる。小型のロボットにカメラ・マイク・スピーカーが搭載されており、家や会社など行きたいところに置き、インターネットを通して操作するものである。これにより、遠隔旅行、遠隔会議のほか、入院や単身赴任などで会いたい人に会えない人が家族や友人に会いに行くこともできる。

セラピーロボット「PARO-パロ-」（大和ハウス）はアザラシ型のロボットであり、海外では医療機器の認定を受けて認知症患者の治療などに利用されている。30カ国以上で3500体が活躍し、改良重ね現在では第9世代に進化している。デザインにアザラシを採用したのは、犬や猫では身近なペットとしてなじみがあるため、ロボットの動きの不自然さを強く感じてしまうことが理由とされる。センサーにより、人が触った場所、なでた方向、叩いたり抱っこしたりすることを感じることができる。このようなペット型のロボットは、一人暮らしの高齢者向け市場でも拡大している。

会話ロボット「パルロ」（富士ソフト）は、主に介護支援や介護予防の分野で活躍している。二足歩行で机の上に置ける大きさであり、老いた状態で人の目線よりやや低くなるよう設計されている。人間の言葉や会話の趣旨を認識するだけでなく、自ら積極的に話しかけることができる。ゲームやクイズ、ダンスを楽しむアプリもあらかじめ搭載されており、介護施設のレクリエーション時間になると、パルロ自身が司会進行役となり、高齢者を相手に体操をしたり、ゲームやクイズなどを行うことができる。

コミュニケーションの道具としてはスマートフォンやタブレット端末があるが、本節で紹介したロボットは、この部分をロボットに置き換えたものである。スマートフォンに話しかけると、人型あるいは動物型

ロボットに話しかけるのとでは、人が受ける印象が異なるため、ロボットであることが重要となる。

人型ロボットは厳密に言えば、ヒューマノイド(humanoid)とアンドロイド(android)に分類される。ヒューマノイドは人間のような外形をした生命体やロボットであるのに対し、アンドロイドは外見のほか、思考や行動なども人間同様であるものとされる。この定義によれば、本節で紹介したロボットはヒューマノイドに位置づけられる。

2.3 Pepper

「Pepper」(ソフトバンクロボティクス)は、人型にデザインされた感情認識パーソナルロボットである[3]。感情を認識するために用意されたのが「感情認識エンジン」であり、会話をする中で、相手が笑ったり怒ったり落ち込んだりするのを認識・分析することで自律学習をしていく機能を持っている。感情の認識には、内蔵されたカメラで表情を認識するほか、音声認識機能を使用して、言葉の解析と共に声のトーンも分析している。また、学習すべき様々な情報については、インターネットを介して専用のクラウドシステムと送受信している。

現在、Pepperは店頭での販促活動のほか、家庭や介護施設で活用されている。介護施設用のレクリエーションアプリを入れることで、利用者とともに歌や運動を楽しむことができる。介護分野での人材不足が問題になっているが、現場の看護師によると、ロボットにより介護者を持ち上げたり排泄物を管理するといったことも必要だが、それ以上に、施設の利用者とのコミュニケーションが大事だということである。作業が忙しいと、利用者から話しかけられても、話相手になってあげられず、そのことがストレスになってしまっている。そこで、例えば認知症の方の話し相手になることで、その分、スタッフが他の仕事をできるようになったという事例も報告されている。

本学(千葉商科大学)でも「Pepper」を導入しており、学生たちのコミュニケーションのきっかけになったり、学内外のイベントにおいて広報の役割を果たしている。

3. ロボットを活用する意義

Persuasive Technology (図2)では、特定の人にタスクを遂行してもらうために、その人の能力と意欲の2つの要素を考慮する。そして、意欲や能力を低い状態

から高い状態へ誘導することが必要だとしている[4]。パソコン、スマートフォン、タブレット端末は人の操作に従って受動的に動作するため、人の能力や意欲に依存する。人型ロボットを活用する意義としては、意欲の低い人へ能動的にアプローチすることで、意欲を高めるように誘導すること、また、タスクを簡単な操作で遂行できるようにすることである。

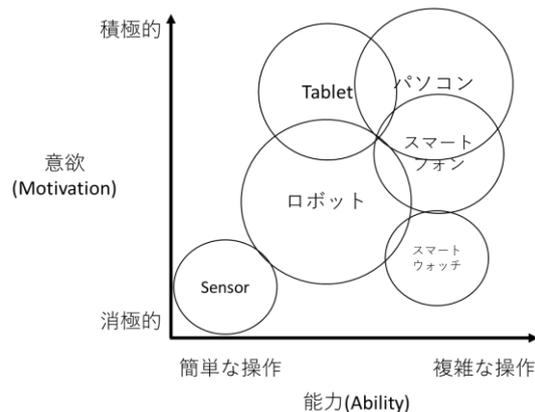


図2 Persuasive Technology 理論モデル

4. おわりに

高齢者にとっては、介護施設や一般社会でのコミュニケーションの場を広げ、活発な交流を行うことが生活の質(QOL)を向上させるために非常に重要である。高齢や独居が進む中、コミュニケーションロボットは人と人を繋ぐ新たなツールになる。また、単身世帯、共働き世帯、外国人住民などを中心に、生活時間帯が異なるなどで近所づきあいが希薄となっている。今後は、コミュニケーションロボットを通して、町内会・自治会の情報提供を行うシステムを提案してゆく。

参考文献

[1] 矢野研究所, <http://www.yano.co.jp/>
 [2] 日経産業新聞 編, “ロボティクス最前線”, 日本経済新聞出版社, 2016
 [3] 神崎洋治, “Pepperの衝撃! パーソナルロボットが変える社会とビジネス”, 日経BP社, 2015
 [4] 株式会社グッドツリー 宋 チュウ, 樋渡雄太 著, ソフトバンクロボティクス 松田 篤之, ボイスリサーチ 西村 一彦 監修, “Pepper最新事例に学ぶロボアプリ開発 ~介護分野での活用に学ぶ効果的な対人コミュニケーション実践編~”, ナレッジオンデマンド株式会社, 2017

茨城県東海村における土地利用の変化と浸水被害地域に関する研究

白木 洋平 川上 哲弥
立正大学 地球環境科学部

キーワード：地理情報システム，土地利用変化，水害

1 はじめに

近年，地球温暖化の影響により台風の発生数やそれに伴う降水の増加が指摘されている[1]。さらに，短時間強雨の発生回数や長期的な大雨日数も増加傾向となっており[2]- [4]，毎年のように各地で河川の氾濫による被害が報告されている。たとえば，2015年の鬼怒川，宮戸川，渋井川などの破堤や越水による被害などをもたらした「平成27年9月関東・東北豪雨」や2017年の桂川や彦山川などの氾濫をもたらした「平成29年7月九州北部豪雨」などが挙げられるが，今後もこのような大規模水害が発生した場合，洪水リスクやそれに伴う被害はこれまで以上に高まるであろうという予測もなされている[5][6]。この理由の一つとして保水機能を持つ水田の埋め立てや斜面の樹木伐採，アスファルトやコンクリートといった不透水性地域の急速な拡大などを引き起こす市街地化の影響が考えられる。特に，元来水が集まりやすい場所に形成される水田が埋め立てられ浸透率の低い市街地へと変化した場合，他の地域と比べて水害発生リスクが高まることが懸念される。

そこで本研究では，過去の土地利用分布が水害の発生地域に与える影響について，特に水田から市街地へと変化した場所について着目し検討することとした。

2 研究対象地域

水害が発生した場合に大きな被害が報告される地域の特徴として，人口の増加が見られる地域，近くに重要な施設が存在する地域などが挙げられる。そこで，本研究ではこれらの条件に合致する茨城県に流れる久慈川を対象河川として取り上げ，その流域である東海村と日立市，那珂土の一部を研究対象地域とした(図1)。久慈川は福島県南部

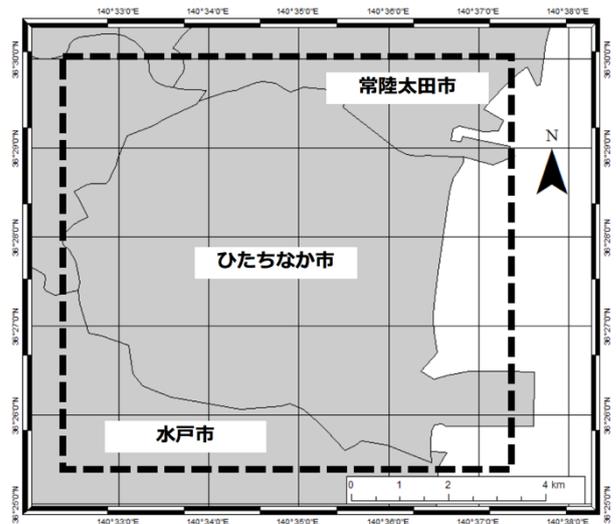


図. 研究対象地域 (点線四角内)

と茨城県北部，および栃木県の一部を流域とした一級水系（流域面積は約1490km²，流路延長は527km）であり，茨城県の東海村や日立市など産業都市を流域に持っている [7]。対象河川で発生した直近の水害として昭和51年の台風18号によるもの，昭和61年の台風10号によるもの，平成3年の台風18号によるものなどがあり，江戸時代以降多くの水害が発生している地域でもある。また，昭和44年から47年にかけて東海村川の河川改修工事を行い，昭和44年から昭和53年に久慈川河口付近の工事は完了したとされているが[8]，この東海村においても昭和61年の洪水発生時には大きな被害が生じている。さらに，東海村は昭和31年4月に日本原子力研究所の設置が決定して以来，原子力発電所をはじめとする様々な研究・開発関連の施設が建設され，昭和30年から平成16年にかけて12997世帯，26359人増加している [9]。

3 研究方法

3.1 デジタル土地利用図の作成

本研究では、まず現在の土地利用図として国土交通省国土数値情報ダウンロードサービスより提供されている平成21年の土地利用3次メッシュデータを使用することとした。ここで3次メッシュデータとは100m(1/10細分)メッシュ単位に地図記号や衛星画像の色調から判断される11種類の項目であらわされた土地利用概況を3次メッシュで集計したものであり、土地利用区分として田、その他の農用地、森林、荒地、建物用地、道路、鉄道、その他の用地、河川地および湖沼、海浜、海水域、ゴルフ場の12項目にて分類されている。図2に研究対象地域の平成21年の土地利用図を示す。

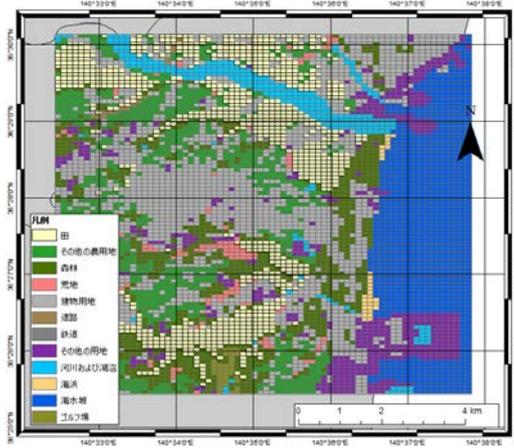


図2. 研究対象地域の土地利用(平成21年)

次に、過去の土地利用図として東海村立図書館より昭和22年の航空写真(A3サイズで分割した航空写真32枚)を川沿いや海沿い地区を中心に取得し、これらをスキャナにて読み込み地理情報システム(以下、GISと表記)を用いて位置情報を付与することでデジタル土地利用図の作成を行った。なお、土地利用区分は目視判読にて田、畑、森林、建物用地、幹線交通用地、湖沼、河川値A(流水が確認可能な地域)、河川値B(流水が確認不可能な地域)、河川敷、海浜、海水域、荒地、その他の12種類とした。図3に研究対象地域の昭和22年の土地利用図を示す。

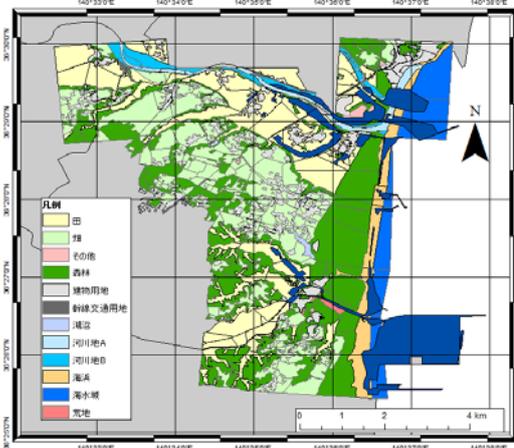


図3. 研究対象地域の土地利用(昭和22年)

3.2 浸水被害実績図の作成

本研究では、国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所のウェブサイトにて公開されている浸水被害実績図を利用し、GISを用いてデジタル化を行うこととした。図4に研究対象地域の浸水被害実績図を示す。

4 結果

表1に研究対象地域の土地利用変化(昭和22年から平成21年)を示す。これによると、平成21年の建物用地の約37%は昭和22年の時点で田や畑であったことがわかる。また、一部では昭和22年に建物用地であった土地利用が森林やその他の用地、河川地および湖沼へと変化していることや、田から森林に変化している様子も見て取れ

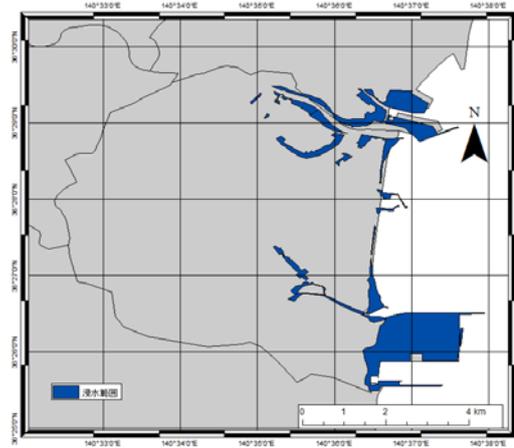


図4. 研究対象地域の浸水被害実績図

るが、一般的にこのような変化をすることはないと考えると、デジタル化を行った際に発生した誤差が影響しているものと考えられる。また、図5

表 1. 研究対象地域の土地利用変化 (昭和 22 年～平成 21 年)

	昭和22年													総計
	畑	田	森林	荒地	湖沼	建物用地	幹線交通用地	海浜	海水域	河川地B	河川地	その他の用地		
平成21年	ゴルフ場	21.43%	0%	78.57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100.00%
	その他の農	82.95%	4.00%	8.21%	0%	0.21%	4.63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100.00%
	その他の用	11.69%	5.23%	32.31%	0%	0%	0.62%	0%	12.92%	30.77%	0.31%	3.69%	2.46%	100.00%
	河川地及び	0.41%	23.87%	11.11%	0.82%	2.88%	2.06%	0%	2.47%	0%	32.51%	20.16%	3.70%	100.00%
	海水域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12.04%	86.11%	0%	1.85%	0%	100.00%
	海浜	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	59.38%	40.63%	0%	0%	0%	100.00%
	建物用地	29.63%	7.72%	34.04%	0.34%	0%	21.73%	0.59%	3.74%	1.27%	0.42%	0.51%	0%	100.00%
	荒地	9.72%	37.50%	51.39%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.39%	0%	0%	100.00%
	森林	5.18%	7.14%	79.64%	0%	0%	2.50%	0%	5.54%	0%	0%	0%	0%	100.00%
	鉄道	0%	100.00%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100.00%
	田	0.60%	92.83%	5.53%	0%	0%	0.15%	0.45%	0%	0%	0.45%	0%	0%	100.00%
道路	42.86%	14.29%	35.71%	0%	0%	7.14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100.00%	
総計	21.87%	22.97%	29.35%	0.16%	0.21%	7.89%	0.26%	4.41%	8.23%	2.33%	1.86%	0.45%	100.00%	

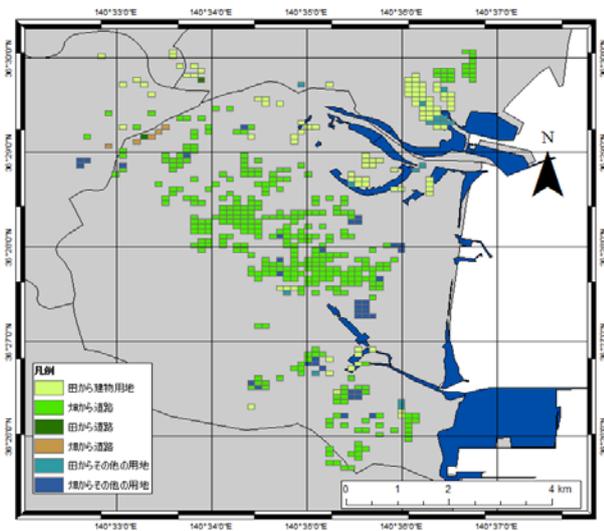


図 5. 浸水実績範囲と土地利用の変化

に示す浸水実績範囲と土地利用の変化を見てみると、河川付近に広がる田のいくつかが建物用地へと変化している様子が見取れ、さらにこれらの建物用地は浸水被害を受けていることもわかる。

5 まとめ

本研究では、茨城県東海村を研究対象地域とし、昭和 22 年と平成 21 年の土地利用図をデジタル化し利用することで土地利用の変化が浸水被害地域の関係に与える影響について評価を行なった。その結果、田から市街地へと変化した地域において浸水被害が発生するシグナルを得ることができた。このことから、本研究対象地域においては田から市街地化した地域は少なかったものの、これらの市街地が拡大し、周囲の田が改変された場合には

水害被害が増大する可能性があると考えられる。

謝辞：

本研究を行うにあたり、東海村立図書館より資料を御提供頂きました。ここに記して謝意を表します。また、本研究は川上哲弥氏の卒業論文を一部修正・加筆し作成したものである。

参考文献

- [1] 気象庁，台風の将来予測，http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_onda_nka/p13.html (2016年11月17日参照)
- [2] 気象庁，日本の気候変化の予測，http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_onda_nka/p12.html (2016年11月17日参照)
- [3] 気象庁，異常気象リスクマップ，http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/heavy_rain.html (2016年11月17日参照)
- [4] 気象庁，アメダスで見た短時間強雨発生回数の長期変化について，http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/heavyraintr_end.html (2016年11月17日参照)
- [5] 平山歩，横木裕宗，三村信男：那珂川・久慈川流域における洪水リスクの変遷および将来予測，地球環境シンポジウム講演論文集，14, 157-162, 2006.
- [6] 東博紀，大楽浩司，松浦知徳：地球温暖化による豪雨発生頻度の変化と洪水氾濫への影響評価，水工学論文集，50, 205-210, 2006.
- [7] 国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事

務所，久慈川，過去の洪水，浸水実績他，
<http://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/index.htm> (2016
年10月7日参照)

- [8] 国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事
務所，環境百科久慈川，
[http://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/aboutus/pamph/
office-pamph-kuji.htm](http://www.ktr.mlit.go.jp/hitachi/aboutus/pamph/office-pamph-kuji.htm) (2016年10月7日参照)
- [9] 東海村，とうかいの統計，
[https://www.vill.tokai.ibaraki.jp/viewer/info.html
?id=4843](https://www.vill.tokai.ibaraki.jp/viewer/info.html?id=4843) (2016年10月7日参照)