

# ICT を用いた地域連携におけるアクティブラーニングの適用

後藤真太郎, 山下倫範, 小松陽介

立正大学地球環境科学部

[got@ris.ac.jp](mailto:got@ris.ac.jp)

## The application for active learning in the regional cooperation using ICT

Shintaro Goto, Michinori Yamashita, Yousuke Komatsu

Faculty of GEO-Environmental Science Risho Univ.

### 概要

本研究では ICT を用いた地域連携事業として、祭り、防災訓練およびプログラミング教室の開催による地域連携への参加学生の活動にアクティブラーニングを導入し、地域連携のレベルの違いによって参加のモチベーション・導入効果の違いにつき定性的に検討した。

## 1 はじめに

この サンプルファイル中の文の内容は、年次大会の論文作成と提出に関する情報を基に作成していますが、最新の内容は年次大会のウェブページで確認するようにしてください。

立正大学地球環境科学部では、平成 14 年度から平成 21 年度の 8 年間、文部科学省補助事業オープンリサーチセンター整備事業において、ジオインフォマティクス、ICT を用いた地域連携事業を開発し、当初は、ゼミ研究の中で子育て支援事業、環境保護活動、お祭りなどにアクティブラーニングの手法を援用してきた。しかしながら、地域の活性化を主に考えると持続性が必要であるが、持続の期間が長いと研究テーマとしては古いテーマにならざるを得ず、クラウドファンディングを含めた補助金の確保などのマネタイズに頼らざるを得ない現状がある。

平成 26 年より始まる文部科学省補助事業大学教育再生加速プログラムによる地域連携のプロジェクトでは、平成 16 年より始めた地域のお祭りにおける ICT 支援事業を始め、大規模防災訓練、ICT による社会貢献事業として開催されるアイデアソン、ハッカソン、マッピングパーティーなど、産学官民で行われている事業に学生がアクティブ

ラーニングを行いながら参加している。本報告では、これらの事例を報告する。

## 2 ICTによる祭りの活性化における地域連携の事例

### 2.1 概要

毎年、7月20～22 日に行われる熊谷うちわ祭は、3 日間で70 万人集まり、12 台の山車が街中の路地をくまなく回り、摺り鉦が熊谷全域に響き渡る祭りである。2006 年7 月20～22 日に行われた熊谷うちわ祭において、GPS で山車の現在位置追跡を行い、電子国土を用いて、山車位置をWeb 上に公開している(図1)。同時に、熊谷駅前に設置したスクリーンに山車の現在地を表示しており、各住民自身の区の山車を見たいというニーズに答えるものである。このシステムは警備本部でも表示し、警備の規模を決定するための意思決定支援ツールとして利用されている。

祭りというのは、旧来、相互扶助で行われている。このうちわ祭りも、熊谷祇園会という団体が、中心となり、年番になった当番の区から大総代という代表を出し、大総代の指示の元に、商工会議所などのネットワークを使って寄付を集め成立させている。こうした寄付行為をお願いする過程で、

顔が見える関係が出来上がり、地域の人と人との関係が強くなり、地域社会の統合をもたらしている。祭りは非日常的な行事ではあるが、これらの行為は日常的な関係があるからこそ成立するものである。山車の位置表示システムの導入にあっても、寄付金を業者に委託して作るのではなく、関係する機関が、ソフト、スクリーン、光ケーブルなどを提供し、関係機関との間でWin-Win の関係を作りながら構築していくという形態を採用している。

これらのシステム導入に関する準備は、大総代の下の副総代が取り仕切って行われている。こうした一連の共同作業は、常に副総代が把握し、関係者に報告されることで可視化されている。このような共同作業を半年前から行われた。この過程でも関係者の関係が強固なものになり、地域社会が統合されるわけである。また、祭り関係者以外には、Mixi においてのコミュや、ブログが自然発生的に出来、そこに、経過を書き込んで経過を説明し、共同性の可視化を図っている。祭りの期間中、12 台の山車を曳き回すという共同作業を可視化する効果もさることながら、当日に至るまでの長い準備期間での共同作業は、関係者にシステムへの愛着を持たせ、関係者から一般に対してのシステムの広報も行われている。その結果、祭りの3 日間のアクセス数は一日平均2万回であり、この数字にも反映していると思われる。さらに、特筆すべきなのは、祭りは年番の区が代表になって行われ、次年度については、別の区から大総代が選出され、大総代の指示の下でシステムが運用されることになる。これにより、今年度システム導入に当って出来たコミュニティーは新しい副総代により継承されている。このような繰り返しが、これまでになかった新しいシステムが容認されていくわけである。

平成18年度から平成29年度までの12年間の運用では、文部科学省補助事業オープンリサーチセンター整備事業（平成14年度-平成21年度）において、ジョインフォマチックス、ICTを用いた地域連携

事業としてシステムを開発し、平成26年より始まる文部科学省補助事業大学教育再生加速プログラムによる地域連携のプロジェクトでは、学生がシステム開発やPV (Public Viewing) の場所に説明要員として参加し地域連携を行った。



図 1 山車位置表示システムの出力画面と PV での説明風景

## 2.2 利用する ICT の内容

システムの機能は以下の通りである。システムにアクセスして、任意の山車を選択することによって山車の位置を地図として表示する。

- ① 山車に取り付けた端末より送られるデータを管理サーバーに蓄積し、30 秒に 1 回、最新情報を取得してファイルに保存する。
- ② ②で作成したファイルの位置座標をもとに URL を生成し位置座標を Web-GIS で表示する。

システム構成は図 2 に示し、IoT を利用した位置情報取得端末を図 3 に示す

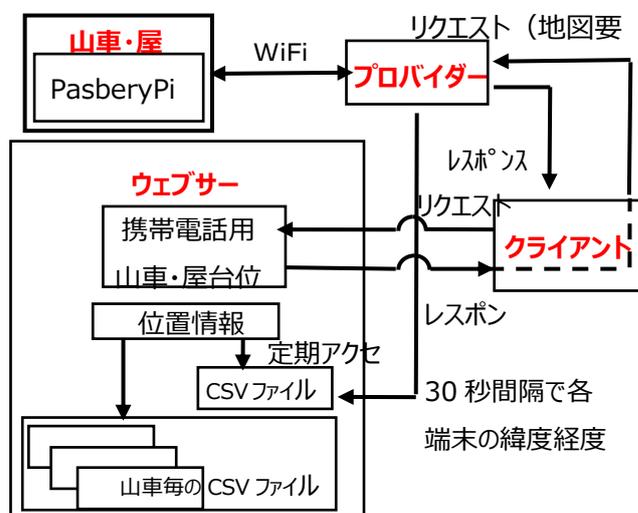


図 2 IoT を利用した山車位置表示システムの構成図

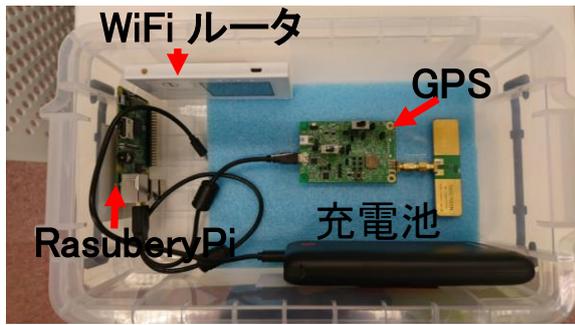


図3 RasuberyPi による山車位置取得端末

### 2.3 アクティブラーニングの内容と効果

平成 29 年度にはシステムを更新することになっており、学生は以下の部分で関与しアクティブラーニングにより以下の内容を行った。

#### 1) システム構築フェーズ

Raspberry Pi と GPS モジュールの接続テスト終了後、12 台の山車に搭載する必要があることから、パッケージの選定、バッテリー、CPU からの廃熱による影響の軽減化、パッケージの選定、システムの稼働テストなどを行った。

#### 2) お祭り当日フェーズ

熊谷駅コンコース、市内デパートでの PV の工夫、効果的な説明内容の検討、実施。参加メンバーの配置などのロジスティックスの検討を行い実践した。

以上のように目的が明確であり、社会性が高い事業の支援を行うことを目標にして ICT 教育を行うことは、催事に参加するモチベーションを向上させ、電子工作やプログラミング教育をプログラミング能力の向上にのみ目的のために行うことに比べ、学生のプログラミングへの没入間を高めているように思われる。

## 3 ICT 利用の防災訓練における地域連携の事例

### 3.1 概要

災害情報がリアルな災害訓練にどのようにリンクするのか、平成 25 年度より毎年 1 回、政府機関、県関連機関のオブザーバー参加の下、消防関係、

自衛隊東日本大震災の発災直後から直接支援に入った中間支援組織の実体験に基づいた 2 日間のワークショップ（協働型災害訓練）を行っている。

1 日目は、SNS 等を利用した情報収集、被災情報のマッピング、行政が提供する地図とのオーバーレイで出来上がる災害情報を使って災害対策本部より付与される条件に対して分野別に分かれた支援部隊がどのように支援を行うかにつき検討し、書類にまとめて全員で共有する訓練を行う。ICS の組織図に従って本部や幕僚が行政の災害対策本部に参加する下に、情報計画部隊、実行部隊、後方支援部隊、財務・総務部隊という 4 つのセクションにそれぞれ細かな、例えば実行なら救助犬やヘリ、輸送、炊き出しなど、後方支援では人員、物資、設営などの班というグループ編成でのイメージトレーニングが行われた。午前・午後合わせて 4 時間強を費やし 12 のテーブルに分かれたワークショップでは、各テーブルのリーダーの発表を効率的に行う必要があり、学生が参加し、事前のアクティブラーニングで選定した情報共有手法を導入し、各テーブルに iPad を持ち込み、ワークショップの成果をロイロノートや、Office365 を利用して情報共有を行い、テーブルの発表内容を同時にスクリーンに投影している。



図 4(a) 協働型災害訓練（1 日目）におけるワークショップの様子（全体）

2 日目は 1 日目の内容を踏まえて、参加団体に分かれ、1 日目の振り返りを行い、各団体の災害時の標準業務手順書に反映させるワーク行い、政策提言をまとめるという内容である。救助犬、市民ヘリ、ご近所防災マッピング、中間支援、地域防災と災害医療という 5 つのテーマごとにメンバーが集まり、テーマを絞

ったワークショップで1日目とは異なり各団体固有の問題意識や課題解決のための議論を行った。



図4(b) 協働型災害訓練(2日目)におけるワークショップの様子(テーブル)



図4(c) 協働型災害訓練(2日目)におけるグループ別プレゼンの様子

ICTで地域貢献することを標榜している団体では、情報共有に関するワークでは、ご近所防災マッピングパーティーとして、会場周辺の日光街道沿いの市街地に出て、災害時危険度のチェックの結果を集め、図上訓練を行い、収集データをマッピングして地区防災マップを作り、その利用方法につきワークショップ形式で議論している。ご近所防災マッピングパーティーでは、10名の学生が参加し、自主防災会、杉戸町職員、防災コンサルタント、Code for Saitamaのメンバー30名より構成される3つのグループに分かれ、会場周辺の日光街道沿いの街区(図参照)を対象にワークショップを行っている。

なお、この協働型災害訓練は、今年で4回開催しており、多い時には60団体、350名の参加者を得て開催している。

### 3.2 利用するICTの内容<sup>[1] [2] [3] [4]</sup>

#### 1) 搜索救助犬の搜索活動への情報提供

被災地では発災直後の混乱期にあつて、搜索救助犬は要請により出動するが、要請先によって同じ場所を搜索することもあり、また、土石流災害の現場では被災前の情報の入手は困難なので、土砂に埋もれた倒壊家屋の場所を重点的に搜索することは難しい。

本研究では、発災直後の10日間を想定したフルスケール訓練において、搜索救助犬の搜索活動が効率的に行えるように、先ず、被災地のモニタリングをUAVで行い、被災前の地図情報と重ね合わせて提供することで、搜索活動を効率化する。さらに、搜索場所は重複しないようにGPSでトラッキングを行い、EOCにて搜索場所の確認を行う想定で訓練メニューを作成し、訓練において実証的に検証した。

訓練では、マッピング班が中心になって前述のドローンの飛行計画を立てて野外でドローンにて被災地を模擬した場所の上を撮影し、その場でモザイク処理を行って被災前の状態の地図とを重ね合わせ、搜索救助犬班に送付し、救助犬の班は、地図を被災場所の位置を確認し、GPSで位置をトラッキングしながらその場所に行つて搜索を開始した。図5は訓練の際のトラッキング状況を示したものである。

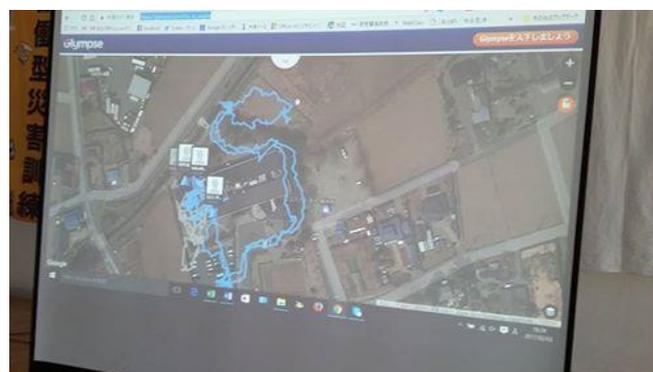


図5 搜索救助犬の行動把握のためのGPSによるトラッキング状況

#### 2) ドローン画像の提供およびGISxCMS等による情報認識の統一<sup>[4]</sup>

訓練の準備及び訓練中、実際の災害時を想定し

て情報を一元的に管理し共有する必要がある。これは ICS では COP (Common Operational Picture: 状況認識の統一) と呼ばれている。訓練では、これを実現するために、文字情報や、被災状況、避難所の状況などを地図に貼り付けて GIS 表示している。訓練で共有している情報は以下の通りである。

図6に示すマップはオープンUshahidiソフトをベースに訓練の中で作成したものであり、Twitter によるつぶやきを地図に貼り付けて可視化し、GIS のような定型情報以外の非定型情報を表示する。

図7はWMS (Window Map Server) で提供される定型情報を集約し表示するものである<sup>[5]</sup>。図8は被災直後を想定し、マッピング班が搜索救助犬の班の業務を支援するために被災直後を想定して UAV で撮影した画像である。図中の構造物は、段ボールで作った被災家屋であり、訓練の中には人がこの中に入っていて、搜索救助犬が匂いを頼りに被災家屋内の人を救助するという想定である。

これらの情報および各班の対応状況と照会情報は、平時から CMS として組織内の情報共有に使用されており、災害時の非定型の情報の管理に対応できることを理由に、Office365 を用いて行われた(図9)。ここでは Office365 の SharePoint を使用しチームサイトを作成し、サイトに参加したメンバーは、ドキュメント欄にデータをアップロードする機能などを使って情報共有を実現した。

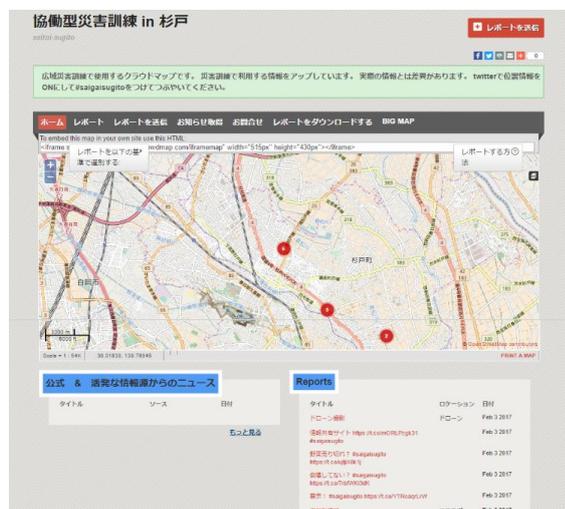


図6 オープンソフト Ushahidi による Twitter 情報の集約



図7 WMS 配信された地図情報の集約状況



図8 想定被災地のドローンによる撮影写真 (写真中の構造物は段ボールで作った被災家屋)

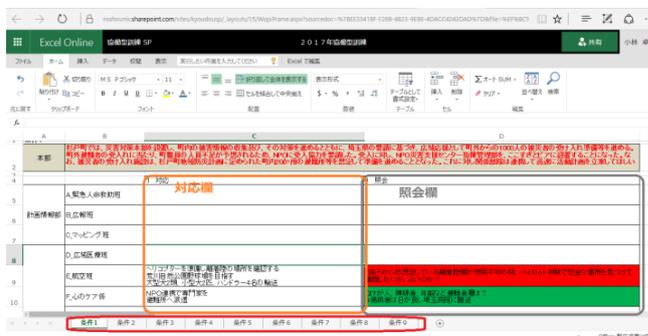


図9 Office365 による訓練中の情報共有



図10 Office365 によるファイル共有の状況

### 3) 防災マップを用いたワークショップ

会場周辺の自治会を対象とし、事前にマッピングを行って作成した地図を用意しワークショップ時間内に対象エリアの各種情報(注)を地図上の位置に書き込みながら、防災の視点で眺め、気づきをメモ帳に記入する。同時に、要援護者情報、

得意分野・技能人材情報(ex. 医療関係、センサーの利用などの特殊技能者)を収集する。その後、会場に戻り、情報が記入された地図を見ながら、ご近所防災マップを利用した訓練に関する資料を見ながら、作成面、利用面における災害時の課題について取りまとめる。学生は交代で、取得した情報をGISに入力する。さらに、各班でKJ法により、防災マップの利用方法、入力項目などにつき議論し、模造紙にまとめた。

### 3.3 アクティブラーニングの内容と効果

参加学生は以下の点で協力し、問題意識を持ちながらアクティブラーニングにより準備している。

#### 1) 捜索救助犬への情報提供支援

捜索救助犬のハンドラーへのGPSによるトラックソフトの利用指導を行った。また、災害時にドローン画像による被災状況を撮影する訓練を兼ねて、捜索状況を上空50mから撮影した。これらの災害支援活動を実施するためには事前の準備が必要であり、訓練の目的を伝え、訓練のメニューを作成する過程でアクティブラーニングを行った、

#### 2) GISxCMS等による情報認識の統一支援

訓練では毎回12前後の班に分かれたテーブル毎に、災害対策本部から出された付与条件に従って特定の被災地支援のためには何を行うかを考えるワークショップが行われる。この間、各班の支援内容を災害対策本部で把握する必要があるが、テーブル間の意思決定が同時に行われるわけではないので、時々刻々変化する支援補方針が変化している。これに対応できるように各班の意思決定内容、質問とそれに対する回答の時系列の変化をiPad上で稼働するロイロノートやOffice365で行った。後者については、情報共有手法について研究している学生がディスカッションを経て訓練用に表示画面を作成したものであり、訓練期間中はシステムの管理と、入力を支援する学生のコントロールを行った。

#### 3) 防災マップを用いたワークショップ

参加学生は平時の授業でマッピングパーティーを含むワークショップを経験しており、そのノウハウでワークショップの運営、筆記、発表の役割を担って対応した。

以上のように、本事業は、2章で扱ったような同じように社会性の高い地域連携事業を対象としても、プログラミング教育をプログラミング能力の向上にのみ目的に留まらず、協働型災害訓練のように、相手があるグループの中で共創しようとするシチュエーションの違いがあり、学生にとっては、2章の例に比べ、さらなる没入感の向上があるように思われる。

## 4 学生主体のプログラミング教室の開催による地域連携の事例

### 4.1 概要

2020年からの小学生のプログラミング教育の必須化に備え、大学所在地周辺の父兄のニーズが、英語学習塾を通じ小学生に対するプログラミング教室開催の要請があり、平成28年4月から小中学校生に対し、地元の英語塾、電子工作部品供給会社、NPOとの産学官民の地域連携事業として毎月開催し、littleBitsを使った電子工作、scratchを使ったプログラミング演習を行っている。学生はscratchを使ったプログラミング演習につきテーマを設定し学生主導で講義・演習を、LittleBitsについてはTAを行った。参加者は毎回20-40名(学生2-10名)であった。



図 11(a) プログラミング教室の様子



図 11(b) プログラミング教室の様子

#### 4.2 利用する ICT の内容

##### 1) Scratch を使ったプログラミング指導

Scratch とは、MIT メディアラボが開発したビジュアルプログラミング言語であり、視覚表現でキャラクターを動かすなどコンピュータに実行させることができる。ビジュアルプログラミングであれば知識を必要とせず直感的に覚えることができる。コンピュータ関連事業の中ではプログラミングの考え方を指導するのに使用しており、これを用いてテーマに従った教材やゲーム作りや、電子工作部品などと連動させ、PC からハードウェアを稼働させるようなシステム構築の考え方を指導する教材の一つとして指導している。

##### 2) littleBits と Strawbees などを利用した電子工作セミナー支援

littleBits とは、磁石で電子回路をつないで電子工作を行うことを通して、電子回路を楽しく学べるオープンソースのライブラリーであり、電源、モータ、センサー、スイッチ、制御装置などの回路の要素が備わっており、回路図を意識せずにシステム構築の考え方を覚えることができる。Strawbees とは、ストローを専用コネクタで繋げて立体などをつくることのできる教材である。素材がとても軽いので、幼児でも安全に使用することができ、楽しく立体や構造を学べるほか、ほかの電子工作ツールと併せてロボットなども制作できる。

プログラミング教室ではシステム構築の考え方を習得させるため、講師が、抽象的なテーマを出

し、そのテーマに沿ったシステムを作らせており、学生は、システム構築の際の補助を行った。

以上のように、前章までの事例のように、同じ地域連携でも、学生が指導可能なレベルのプログラミング教育につき、方針を含めて考えさせるようなシチュエーションにアクティブラーニングを導入することは学生にとって効果があると感じられた。また、アクティブラーニングの効果もさることながら、地域連携の継続には実施母体の体力が必要となるため、産を含め Win-Win の関係がある。まちづくりと同様、地域連携を持続させるためには、マネタイズの配慮する必要があり、産学官民の利害関係者間で Win-Win の構造を作りながら事業化する必要がある。

#### 4.3 アクティブラーニングの内容と効果

本事業では、プログラミング教室でのテーマ作り、プログラミングや電子工作の指導の部分でアクティブラーニングが行われている。自らの手でテーマを設定し、講師を担当することでプログラミング教室に参加する小学生の理解度が認識できることで指導の良し悪しを客観視でき、自らの指導方法にフィードバックさせることの繰り返しによりプログラミングやシステム構築の考え方が習得できたといえよう。

## 5 まとめ

本事業では ICT を用いた地域連携事業として、祭り、防災訓練およびプログラミング教室の開催による地域連携への参加学生の活動にアクティブラーニングを導入し、定性的にその効果を検討した。

参加モチベーションは目的が明確である地域連携事業でも、プログラミング教育をプログラミング能力の向上にのみ目的に留まらず、協働型災害訓練のように、相手があるグループの中で共創しようとするスタンスがある、学生が身の丈の能力で指導可能なレベルのプログラミング教育全体を任せられるようなシチュエーションの地域連携事

業であれば、アクティブラーニングの導入効果は高いと思われる。

また、地域連携は地域のためにあって、大学のためにあるのではない。地域連携を持続させるためには、マネタイズの配慮する必要があり、まちづくりと同様、産学官民の利害関係者間でWin-Winの構造を作りながら事業化する必要がある。このことは地域連携で包括協定を締結する際、長期的な視野に立ち、持続性につき検討する必要がある事を示唆している。

最後に、本研究は、文部科学省補助事業立正大学教育再生加速プログラムの助成を受け実施された。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] 後藤真太郎：災害時のリスク情報管理における GIS の役割，学術の動向, Vol. 21. No. 11. PP. 65, 2016.
- [2] 小川祐樹，山本仁志，和崎宏，後藤真太郎：災害時における地域 SNS の活用：コミュニティの時系列推移に基づく分析，日本社会情報学会誌, Vol. 23, No. 1, pp. 45-56, 2011.
- [3] 後藤 真太郎，木村 恵輔：：中間支援組織を対象にした災害時の状況認識の統一への GIS の適用と訓練への展開，地理情報システム学会講演論文集 Vol.24,2015. (CD-ROM)
- [4] 後藤真太郎, 沢野伸浩, 酒井聡一：災害対策本部の災害情報共有システムにおけるクラウド型 GIS の役割, 日本地球惑星科学連合 2014 年大会論文集. 2014.