

# 筑波大学高大連携シンポジウム2016

## —若い世代による地方創生— ルポ



長 晃, 木村 雅志, 成島 大悟 (筑波大学大学院社会工学専攻),  
大澤 義明, 吉瀬 章子 (筑波大学社会学域)

### 1. はじめに

2016年11月5日(土) 高大連携シンポジウム2016 一高校生による地方創生—(筑波大学主催, 日本オペレーションズ・リサーチ学会・応用地域学会後援)を開催しました。このシンポジウムは、本年度8回を数えるとともに、筑波大学の学園祭『雙峰祭』に併せて学内研究企画としての開催も本年度で7回目です。本大学における高大連携活動の豊富な実績が、こうしたシンポジウムの実現を後押ししてきました。表1, 表2はこれまでの取組内容と参加実績です。

本シンポジウムは、本学学生や教員の事前指導の下、高校生が地域課題を発掘しグループで討論、科学的手法を駆使しながら意見を収束させて導いた、解決案をプレゼンテーションする場です。まさにわが国の教育

表1 高大連携による次代の人材育成 (都市計画関係)

年度	タイトル	参加高校	人数
16	高齢者の健康による地域のまちづくり	緑岡一	31
20	茨城県交通による地域再生プロジェクト	太田一, 水戸一, 鉾田一, 石坂一	24
21	筑波大学のまちづくりを継承する 中学生が語る石坂の歴史	太田一, 太田二, 鉾田一, 鉾田二, 鉾田三, 鉾田四, 鉾田五, 鉾田六, 鉾田七, 鉾田八, 鉾田九, 鉾田十	39
22	数値的考察に基づく高校生による常陸太田復興計画	太田一, 太田二, 佐竹, 星美	22
23	若い世代による土浦市中心部活性化プラン	土浦一, 土浦二, 土浦三	43
25	高校生によるいわき市まちづくり計画	磐城桜が丘, 磐城	42
26	いわき市高校生による地方創生プラン	磐城桜が丘, 磐城, 福島西郷	32
27	高校生目線による津別まちづくり復興計画	北海道津別	16
28	地元高校生による津別まちづくり復興計画	津別	21
29	地元高校生による津別まちづくり復興計画	津別	45
30	高校生目線による津別まちづくり復興計画	津別	42
31	地元高校生による津別まちづくり復興計画	津別	12

表2 高大連携による次代の人材育成 (最適化関係)

年度	タイトル	参加高校	人数
21	日本一周国立大学めぐり など	緑岡, 鉾田一, 下妻一, 竜ヶ崎一	20
22	最適な街頭演説スケジュール～演説で選挙に勝つ～ など	日立北, 緑岡, 鉾田一, 下妻一, 土浦一, 竜ヶ崎一	34
23	乙女の修学旅行の荷物事情 など	日立北, 緑岡, 鉾田一, 下妻一, 牛久保, 竜ヶ崎一	33
24	コンビニ物産～いつも一緒にいた～ など	日立北, 緑岡, 竜ヶ崎一	34
25	真夏の太陽ふれあい～2人ふれあちゃん～ など	日立北, 下妻一, 竜ヶ崎一	36
26	安全な通学路をつくる～街頭と信号の最適化～ など	日立北, 下妻一, 竜ヶ崎一	33
27	待機児童数を最小にする など	日立北, 竜ヶ崎一	19
28	一歩の格差是正～高校生が考える理想の選挙～ など	日立北, 竜ヶ崎一	22

界が目指すアクティブラーニングそのものであり、その成果は実践例ともなっています。シンポジウムは、2部形式で構成され、高校生、高等学校教員、保護者、伊藤眞本学副学長を含む大学教員、学生など約150名が参加しました。

第1部では、本学が水害復興支援を精力的に行っている茨城県常総市から、水海道第一高等学校および水海道第二高等学校、石下紫峰高等学校の生徒(8班)が参加し、「地元高校生による常総復興計画」について発表しました。また、つくば市からも、つくば秀英高校の生徒(2班)が参加し、常総市を対象に「高校生目線による常総復興計画」についてソトモノ目線を含めながら発表しました。さらに、本学ラグビー部が18年間夏合宿でお世話になっている北海道網走郡津別町から津別高等学校の生徒(1班)が参加し、「津別まちなか再生事業」をテーマに研究成果を発表しました。

第2部では、地元茨城県内から日立北高等学校および竜ヶ崎第一高等学校の生徒が参加し、「農家の利益のリスクの最小化」や「介護施設の最適配置」など身近な課題を掲げ、数値モデルを活用した研究成果を発表しました。また、1部、2部の発表後、それぞれ中川喜久治茨城県都市計画審議会会長、大山達雄日本OR学会会長・政策研究大学院大学理事からご講評いただきました。わが国の官民を牽引する中川会長、大山会長が高校生の発表にコメントされたことは、今回のシンポジウムの大きな特徴です。さらにシンポジウムの最後には、横田清泰内閣府地方創生推進事務局参事官補佐より高校生を激励する総括のコメントをいただきました。

少子高齢化が進む現在、一億総活躍社会の実現が求められていますが、まちづくりに関しては若者の意見をどのように反映させるのかが大きな課題となっています。今回は、過疎問題に直面する津別町、水害復興



図1 中川喜久治茨城県都市計画審議会会長による講評



図2 大山達雄日本OR学会会長による講評



図3 横田清泰内閣府地方創生推進事務局参事官補佐による総括

が進む常総市、そして地元茨城県からの高校生、総勢60名の高校生がいずれも地域課題に取り組んでおり、その成果はワカモノ目線による全国の地方創生提案の縮図とも言えるでしょう。

以下では、第1部、第2部それぞれを担当したティーチング・アシスタント(TA)によるルポを紹介します。

### 2. 「高校生による地域復興・再生」ルポ

第1部の本発表に向けて8月に津別町にてそれぞれ

表3 「地域復興・再生計画」スケジュール

6月24日	オリエンテーション(つくば秀英)
7月4日	オリエンテーション(水海道二)
7月6日	オリエンテーション(水海道一)
7月15日	オリエンテーション(石下紫峰)
8月1~3日	ワークショップ(常総市役所)
8月8~10日	ワークショップ(常総市役所)
8月27, 28日	ワークショップ(津別町役場)
11月5日	高大連携シンポジウム(筑波大学)

高大連携ワークショップを行いました。

茨城県常総市では、2期間に分けて実施し、2016年8月1~3日につくば秀英高等学校から42名、8月8~10日に茨城県立水海道第一高等学校から15名、茨城県立水海道第二高等学校から15名、茨城県石毛紫峰高等学校から15名の計45名が参加しました。北海道津別町では8月27, 28日に実施し、北海道立津別高等学校から計12名の高校生が参加しました。常総市では高校生4~5名からなる1班に対しTAが1名付き、各日程8班、計16班に分かれて作業を進めました。一方津別町では高校生4名の1班に対しTAが1名付き、3班で作業を進めました。

TAはグループワークのファシリテーターとしてだけでなく、GISやPhotoshopなどの分析手法やフィールドワークにおける街の見方、プレゼンテーションの指導などを全面的にサポートしました。

常総市のワークショップでは、以下の四つのテーマについて、それぞれ2班ずつ取り組みました。

- 1) 自然・歴史・文化による活性化プラン
- 2) 安心・安全の地域づくり
- 3) 戦略的ブランディング計画
- 4) 若い世代の心をつかむまちづくり

また津別町のワークショップでは、「住み続けたい町・帰りたい町」のテーマについて3班が取り組みました。

本発表会では常総市で行ったワークショップから10班、津別町から1班がそれぞれ以下の内容の発表を行いました。

常総市の高校生による発表では、「常総市の野菜を用いたイベントによる常総市野菜のブランディングを行う」案や「常総市に多いブラジル人と仲良くなるイベントを行う」案といった、高校生らしい視点に基づく興味深い提案が行われました。



図4 常総市の高校生による発表



図5 津別町の高校生による発表

津別町の高校生による発表では、津別高校のイメージアップ・魅力化を図るために“ボランティア等で町民と高校生が交流する”案や“商店街の活性化のためのイベントを町民と高校生でワークショップを通して考える”案といった、地元で暮らしている高校生が実際に感じている課題を現実的な視点から解決しようとする内容でした。

### 3. 「数理モデルで茨城の課題を解く」ルポ

第2部では、表4のスケジュールで課題に取り組んできた、日立北高等学校と竜ヶ崎第一高等学校の生徒たちが、自分たちで発見した地域の問題に対して、最適化手法によって解決しようとする取り組みの内容について発表を行いました。

日立北高等学校第1班は茨城県の農業の天候や災害による利益の減少に着目し、「作付けする野菜の種類と時期をうまく決めて、期待利益の変動のリスクを最小にする」というテーマについて発表を行いました。茨城県で栽培されている野菜の利益やリスクのデータを作成し、リスクを考慮しないときの野菜の利益と考

表4 「数理モデルで茨城の課題を解く」スケジュール

5月20日	オリエンテーション (竜ヶ崎一高)
6月24日	オリエンテーション (日立北高)
8月17~19日	ワークショップ (筑波大学)
9月~10月	各高校へ2~3回出張指導
11月5日	高大連携シンポジウム (筑波大学)

### 制約まとめ

$$\begin{aligned} \min & \sum_{k \in K} \sum_{t \in T} \sum_{a \in A} \sum_{k' \in K} STA(k, t, a) \times R(k, k', t) \times STA(k', t, a) \\ \text{s.t.} & \sum_{a \in A} x(k, t, a) \leq 1 \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & \sum_{a \in A} STA(k, t, a) \leq 1 \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & STA(k, t, a) \leq x(k, t, a) \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & (x(k, t, a) + STA(k, t, a) - 1) \times S(k) \leq \sum_{k' \in K} x(k, t, a) \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & \sum_{a \in A} x(k, t, a) - S(k) + 1 \leq STA(k, t, a) \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & STA(k, t, a) = 0 \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & \sum_{a \in A} STA(k, t, a) \leq 1 \quad \forall k \in K, t \in T, a \in A \\ & \sum_{k \in K} \sum_{t \in T} C(k, t) \times STA(k, t, a) \geq \delta \end{aligned}$$

22

### 結果と考察

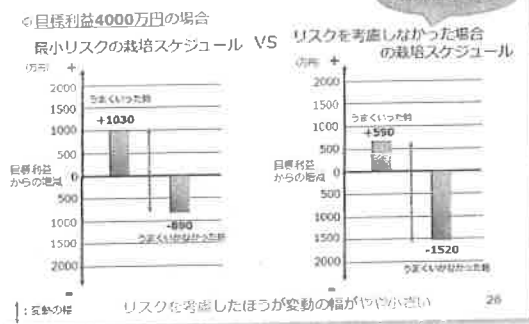


図6 日立北高1班のライド (一部)

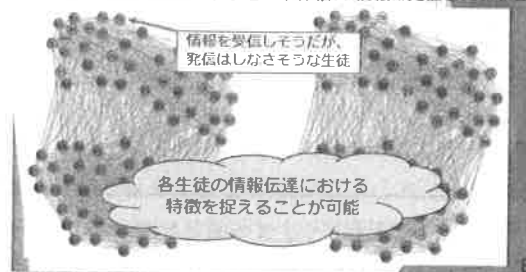
慮したときの野菜の作付けの利益を比較・考察しました。

日立北高等学校第2班は少子高齢化が進む中、将来新たな介護施設の建設が必要になることに着目し、「新たな介護施設の配置をうまく決めて、介護施設利用者の総移動距離を最小に」というテーマについて発表を行いました。日立市の地区ごとの介護施設や高齢者数を調査し、最適化手法を用いて高齢者の移動距離が最も少なくなる配置場所を求め、検討した結果を報告しました。

日立北高等学校第3班は郵便局員の負担を軽減する方法に着目し、「郵便局の担当範囲をうまく決めて、

### 次数 (有向ネットワーク)

次数: 各生徒が持つ線の本数 (つながりの数)  
入次数: 情報の受信しやすさ 出次数: 情報の発信されやすさ



### Xpressを用いた仲介者数の計算結果

全生徒間の平均の仲介者数: 0.57人

1. 男女別		2. クラス別	
発信/受信	男子37人 女子41人	理系	文系
男子	0.65	平均の仲介者数は1未満!	0.16
女子	0.62		
3. 理系クラス内		4. 文系クラス内	
発信/受信	男子20人 女子20人	発信/受信	男子17人 女子23人
男子	0.17 0.7	男子	0.04 0.33
女子	0.68 0.15	女子	0.24 0.06

理系よりも文系クラス内の方が発信者と受信者の性別を問わず、平均の仲介者数が少ない

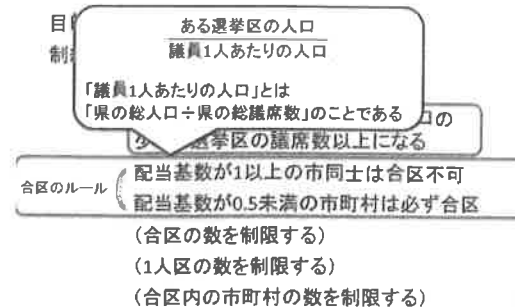
図7 竜ヶ崎一高A班のライド (一部)

郵便局員の移動距離を最小に」というテーマについて発表を行いました。高校付近の郵便局に、配達の実状に関してヒアリング調査を行い、人員を増加した場合と新たに配達拠点を増やす場合について、各郵便局の配達の担当範囲を最適化した結果の考察を行いました。

竜ヶ崎第一高等学校A班は、高校生間の環境や属性によって情報伝達にどのような差が生じるのかに着目し、「情報伝達経路をうまく決めて、情報伝達人数を最小に」というテーマについて発表を行いました。竜ヶ崎第一高等学校にて各生徒間に関するアンケート調査を行い、結果を可視化して、男女や文系理系における情報伝達人数の違いについて考察を行いました。

竜ヶ崎第一高等学校B班は、茨城県議会議員選挙における一票の格差に着目し、「選挙区と議席数をうまく決めて、一票の格差を最小に」というテーマについ

### モデル化



5

### 計算機実験結果2



11

図8 竜ヶ崎一高B班のライド (一部)

て発表しました。茨城県議会事務局の方にヒアリングを行い、県議会のルールに即したモデルを作成しました。モデルを用いて一票の格差を最小にした実験結果と、県議会で提案されている改善案を比較し、考察を行いました。

最終発表では、緊張した面持ちでしたが、自分たちがこれまで研究してきたテーマについて自信をもって発表していました。日頃、「何の役に立つのだろう」と感じながら勉強している数学が社会の役に立つことを、高校生も感じる事ができたのではないかと思います。

なお、このプロジェクトの実施にあたり、MSI(株)様には最適化ソフトウェア (FICO Xpress) を無償でご提供していただきました。心より御礼を申し上げます。