

主体的学習を生かす複式授業の環境設計(2)： 少人数教育を生かした地域学習の計量的基盤

高橋 伸 幸

(北海道教育大学函館校)

Design of learning environment for multigrade instructions utilizing autonomous learning (2): Measurement bases for regional learning with a merit of small class

Nobuyuki TAKAHASHI

(Hokkaido Univ. of Education, Hakodate)

【概要】

大学教育における、校外の事象を対象とした、計量を主要な共通活動として用いる多様な授業での経験を分析して、多様な学習目標を地域への関心と結び付けて学習する基盤となる図表作成の指導を中心として、初等・中等教育での複式授業環境の設計につながる経験的枠組みの考察を試みた。複式授業の中の多様な学習目標を一つの学習対象へと統合的に盛り込むことが可能な授業形態としての地域学習の設計指針の開発、及び、前報（高橋2014）での仮説「言語記述や数式記述に対応する内容を幾何学的な形として認知出来るように描く事が出来る環境が、複式授業の中で異なる学習目標を持つ他の学習者の学習内容の理解増進に効果的である」を異なる局面で検証することの2つの目的を意図して、教室外の自然と社会の事象を学習する授業を対象として、校外の事象の分析に際して、言葉や数値を配置した図形的要素を持った表を作成する授業を分析した。地域の自然環境を生かした生活環境作り已成功しているドイツ・ハレ市における校外授業への取り組み状況を参考に国際比較を中心とした地域学習プランを作成し、学生が個別に選定したテーマについて地域の多様な環境を計量的に考察する活動について学習者の選択素材と学習達成度との関係を分析した上で、国際比較を中心とした地域学習プランを、学生のテーマと比較することで、学生のテーマの多様性への対処を考察した。地域学習における、心理、記号、文化、生物といった対象を、その一体性が認識出来るように取り扱う「ひとつの素材の異なる側面の計量的提示」を教授者として工夫することを提案した。

1. 序論

複式授業をその特徴を生かして通常の一斉授業にない優れた効果を生むよう設計する上での課題のひとつは、他のグループの学習内容が指導者に取り上げられている時間や、他のグループの発表の間、指導者の説明や他のグループの発表に興味関心が誘導されて自分の学習目標を見失い、他者の学習目標に関しては学習へ参加するための準備知識が不足であったり分散したりしていて不明瞭・不十分となるため応答的参加力が低下し、他のグループの課題についての教師の発問や学習者の発表への参加が難しくなることであろう。学生には自分の学習目標と他の学習者の学習目標の間にある基礎的な関係が理解出来ていないので、自分の学習目標に結びつけて他者の学習課題の質疑に参加することが出来ない。この困難を解決する一つの方略は、異なる学年、科目等のグループが取り組む課題を一つの対象の異なる側面に設定することである。これにより、学習者は他のグループの課題が、自分の課題として取り組む対象のより広い見方と関係していることを直感的に理解することが

可能となる。

前報[高橋2014]で大学教育における作図を主要な共通活動として用いる複式授業の経験を分析して初等中等教育の複式授業環境の設計につながる経験的枠組みの考察を試みた。異なる学習目標を持つ学習者に共通の学習基盤を準備し、異なる学習課題間の共通の検討基盤を与えるものは、異なる課題の間に共通の問題構造と分析方法及び実践方法があることの発見であると仮定し、発見の基盤が言葉のネットワークに組み込まれた表と図形であるとの着想に基づきそのような言葉と表と図形の関係が学生に発見を生む現象の観察と分析からそのような発見を容易化する作図環境について検討した。「言語記述や数式記述に対応する内容を幾何学的な形として認知出来るように言葉や数値を配置した図形的要素を持った表として描くことが出来る環境が学生の理解増進に効果的である」という仮説が得られた。

本研究では、(a) 多様な学習目標を一つの学習対象へと統合的に盛り込むことが可能な授業形態としての教室外で実施される地域学習[Beames 2012]を検討し、(b) 前年の研究で得られた作図環境の学習への効果についての知見を

検証するため、地域の多様な環境を計量的に図表表現して考察する活動を共通活動として、多様な学習目標を持つ学習者が、同一の学習対象としての地域を共有して学習する効果を分析する。従来の地域学習は単一の学習目標を達成するために実施されているものが多く、学習者が多様な学習目標を設ける授業は未だ充分研究開発されていない。そこで、現実の生活環境として優れた環境を作り上げている地域を対象として、その地域における教室外学習の実践例を作成することを本研究の開始点とする。地域の自然環境を生かした生活環境作り已成功しているドイツ・ハレ市における取り組み状況を調査した上で、少人数教育を生かして、地域環境を計量して分析する授業、例えば、日常の戸外での活動を取り上げて、広い意味での人間の地域情報処理活動と捉え直して、地域を計量する行為を分析する授業等を設計・実施し、多様な学習目標を共通の学習対象としての地域活動に統合する授業の環境資源の設計指針を見出し、初等・中等教育の補習授業への適用可能な授業素材作成を試みる。複式授業において学習者の相互作用を有効なものとする「ひとつの学習対象としての地域環境」の多様な計量活動を、図表作成を通じた共通活動に基づき開発する基礎的な指針が明らかになることで、へき地・小規模校における教育実践に応用可能な指導法が開発される基盤が生まれる。

具体的には前述の2つの目的を意図して、教室外の自然と社会の事象を学習する授業を対象として、校外の事象の分析に際して、事象を表現するために、言葉や数値を配置した図形的要素を持った表を作成する活動を行った。この分析活動を検証する事で、複式授業において活用可能な、一つの地域を対象とした教材化において、多様な学年の多様な観点に対応した教材化を設計することの困難を示して、困難を乗り越えるための方策として、本来一体のもの異なる側面である、心理、記号、文化、生物といった対象を本来の一体性が見える形で取り扱う「ひとつの素材の異なる側面の計量的提示」を地域学習の計量的基盤として提案した。この多面的複合的な地域学習教材化は、新しい授業環境資源の設計方法として、学習者の主体的な活動を保証し、指導内容・時間分散のリスクを軽減する上で有効な活動内容を可能とする。

なお、この研究の対象とした授業では、授業の結果を研究に用いる事を宣言、説明しておらず、学習者の同意を取る事もしていないので、授業内容に関して、個人情報研究に使用しない。個人が特定される恐れのある授業内容は、抽出された普遍的な内容についてのみ略述する。

2. 方法

(2a) 複式授業での統合的学習対象としての地域：

地域の自然環境を生かした生活環境作り已成功しているドイツ・ハレ市における校外授業への取り組み状況の調査に基づき具体的な授業素材（エピソード）を作成する。

平日の授業開始時刻に近い午前9時頃にドイツに特徴的な原野（Hide）に設置された自然公園を観察して、授業に活用されている状況を調査した。事前に、対象地域を絞り込んだ。絞り込みの観点は、実際の授業の実施にあたって、学習者が現地を歩いて調査するときに興味深く楽しめること、学習者ごとの目標の設定の例が分かりやすいこと、例示とする環境測定が初学者にも容易で、教室に戻っての作図等の仕上げが適切な時間で可能であること、複数の学習対象の間で、共通の活動のプレゼンテーション、討議等が進む様子を例示したときに、小学生から大学生まで、ある程度の観点的な変更で、共に興味を持って理解出来、それぞれの学習段階に応じて観点を設定することで授業実施できることである。

(2b) 図形的要素を持った表を作成する活動：

学生が個別に選定したテーマについて、地域の多様な環境を計量的に考察する活動と図形的要素を持った表を作成する活動を共通活動として、多様な学習目標を持つ学習者が、同一の学習対象としての地域を共有して学習する効果を学習者の自己評価70%と教員の評価30%で評価した学習達成度に基づき分析した。

学生に課した課題の典型的な例：

課題：以下の作業を試みよう。そのとき自分がこの作業に取り組む前に体験していたことや知っていたことの何を思い出したか図解して記述しよう。考えたことの基礎をなす科学的な事実や法則を記述しようとするときに、そのような科学的な事実や法則について自分が一番強く感じる違和感を、事実や法則を記述する言葉の関係が明確で分かりやすい疑問文として記述しよう。ここで記述したことと、取り上げた現象が自分の将来にとって重要性が高いと判断した理由との関係を記述しよう。

作業：この授業の中で自分が取り組んだ現象から自分の将来にとって重要性が高いと思われるものをひとつ説明し、関連する校外の事象に対して、その事象の分析に有効な、言葉や数値を配置した図形的要素を持った表を作成する計画を立てて、その数値を測る方法について想像したことを記述した上で、その予想される結果をそのような表形式に表現しよう。

この校外事象の分析活動において形としての表作成を行ったかどうか学生の理解増進に有効であるか検証した。学習者の選択素材と学習達成度との関係から地域学習の計量的基盤の抽出を試みた。

3. 結果

(3a) 複式授業での統合的学習対象としての地域： ハレ市における調査の結果と授業エピソード

ハレ市は旧市街の形成の際、ザーレ川の右岸に市街が形成されており、歴史的にもザーレ川がハレ市の形成に大きな役割を果たしている。左岸は比較的遅く開発が進んだ。特に、ハレ旧市街の下流域の左岸にはHeideと呼ばれる原野が広がっていて、その中でも標高の低い部分が自然を生かして観察出来る公園として整備されている。この自然公園での観察を中心として多様な学習が可能となる。

ハレ市のHeide自然公園は最長部で10km、幅の最小部が200mほどの区域に、普段は水の無い川を中心として、通路と橋、及び観察用のテラス、休憩用のベンチ、オブジェ等を配して、平面部分は定期的に草が刈り取られて整備されており、日常的に住民の自転車通勤・通学・散策・ランニングに利用されている。調査期間中にそろいの黄色い反射板付きジャケットを着用して数人の教師に引率された小学校低学年の一団、及び18歳程度の10数名の学生の観察記録活動を行うグループを確認した。

教材エピソード：国際比較活動に利用可能な例 洪水における水位の変動：

2013年、記録的な洪水に見舞われ自然公園も浸水したハレ市であるが、このような公園は洪水の際に遊水池として川からあふれた水を一時的に退避させて市街の浸水を最小限にとどめることを意図して準備されている。ヨーロッパの河川には、海面より低い地域を別として、基本的に堤防が無い。近年、洪水はヨーロッパ各地でたびたび起きている。日本は台風の影響で毎年洪水が頻発する。ヨーロッパ

と日本での洪水を比較すると、洪水の継続期間に著しい違いがあり、洪水とその対策に関する本質的な発見に基づく理解を学習者に促進することができる。

河川交通運輸の発達：

他のヨーロッパ地域と同様、河川交通運輸が重要な手段であった時代、ハレ市はザーレ河を通じた物資輸送の拠点として機能した。特に市の名前の由来となっている塩の輸送が現在に名を残している。ザーレ河はライン川ほどの規模は無いので、現在のフランクフルト（マイン）やマインツのような河川港湾は発達していないが、観光船の発着拠点としてハレ市の船着き場は活用されている。ヨーロッパの河川は運河として機能するように、土地の勾配がきつい部分は段差の小さい堰堤を築き、船を通すための水門が整備されている。学習者は、現在の観光船発着所としての活用例を観察することから始めて、水門の役割の説明や、他の地域との文献比較等により、ヨーロッパにおける河川交通の役割や歴史的意義に触れることが出来る。河川交通運輸が主要な交通運輸手段であった当時、河川の河畔に城を築いて徴税権を行使することは都市国家に分割されていた時代には重要な国家機能であった。学習者は河川の船着き場と河畔にたつ城塞跡を結びつけることに気付けば、船着き場と城塞のそれぞれに関連したテーマを選んだ学習者間で、データ分析方法の共通性を越えた学習対象間の関連性を発見することが出来る。

(3b) 図形的要素を持った表を作成する活動：

Table 1 に「人間発達と自然認識」中間試験で学生が作成した図表の図形的要素を示す。中間試験に取り組んだ学生30人のうち2節で示した課題の題意に適合した図表（挿絵

Table 1 「人間発達と自然認識」中間試験で学生が作成した図表の図形的要素

テーマ：項目または変量	非図形	図形的内容	1次元配置	1次元 2階層配置	2次元配置
ボールの飛距離：位置と運動のエネルギー					曲線（測度）
視野：広げる意欲と広さ					曲線（測度）
日が昇る、夕日に変わる、日が落ちる：時刻					表（変数）
植物の生長：日数と高さ					表（測度）
紙飛行機の投げる角度と飛距離					表（測度）
地域の人口と森林					表（測度）
空間利用の効率と自然への優しさ					表（測度）
タンポポの開花：日照時間と温度				表（測度）	
色と補色：光の波長			表（変数）		
道路標識の形：意味と理由		表（形）			
天動説と地動説		表（非測度）			
文化と食肉	表（非測度）				

等を除く)を作成したのは17人であった。そのうち代表的な12の図表を分析した。「その事象の分析に有効な、言葉や数値を配置した図形的要素を持った表」の解釈として、表の項目内容が図形的であるとの捉え方と、項目の配置が図形的である等の多様な解釈が可能であることが、結果の多様性に現れている。厳密には表と言えない曲線グラフも示したのは、「図形的要素を持った表」という経験の少ない要求に対する学生の応答として今後も予想される結果を例示するためである。定期試験という形式を取ったため、課題に取り組む作業中、教員からの援助がほとんどないため、より適切な表形式があるテーマも学生が選んだ形式で作成されているが、学生の考え方が表現されているものとして示した。

この校外事象の分析活動において形としての表作成を行ったかどうかで、合格学生を二分して総合成績を比較すると平均点で51点(表作成なし)、62点(表作成あり)と表作成を行った学生の点数が高く、表作成の傾向が学生の達成度と相関があることが示唆された。不合格の学生を含めてもそれぞれ、43点、53点と傾向は変わらないが、不合格にはノートの未提出等による減点が含まれているため除外した。配点の70%は通常授業での授業参加度で採点されているため、総合成績への中間試験の成績(5点満点)の寄与が課題としての表作成に依存している直接の効果は小さい。

「関連する校外の事象」と「言葉や数値を配置した図形的要素を持った表を作成する」という作業の要件について、明確に意識して、実際に作業した結果を記述した学生、及び、作業出来なかった理由を記述した学生の数は、授業によりばらつきが大きかった。このような作業指示についてのどのように考えたか明瞭に記述した学生数は、「計算機シミュレーションI」では少なかったが、「人間発達と自然認識」では約60%に達した。「計算機シミュレーションI」では関係する事象として天気予報など校外の現象に関わるものを取り上げているが、実際に、校外に出た演習は行っていない。一方、「人間発達と自然認識」では、「自然を測ろう：校外を歩いて自分の関心を測ろう」という演習課題に取り組んでいたことが強く印象に残っていたことが学生の分析から読み取れる。

4. 考察とまとめ

(4a) 複式授業での統合的学習対象としての地域：

今回ハレ市の調査に基づき作成した国際比較用授業エピソードを実際に学生が授業で取り上げたテーマと並べてみると、対象としての「地域の一体性」、すなわち、エピソードやテーマが地域という複雑な対象の異なる側面になっているという一体的な感覚に大きな違いがある。ハレ市の調査に基づき提案した授業エピソードはドイツの高低差の小さい地形学的特徴を反映した内容になっているのに対して、学生が取り上げたテーマは、函館や日本に特有な特徴を反映したものにはなっていない。学生の取り上げたテーマは

学生が所属する人間発達、情報科学、地域創成、環境科学の各専攻に応じて、それぞれ、心理、記号、文化、生物に関連するテーマとなっていて、学生が目指すものや普段接しているものの影響が表れている。今後は、本来一体のもの異なる側面である、心理、記号、文化、生物といった対象を本来の一体性が見える形で取り扱う計量的素材の提示が学習者に必要とされることを教授者として工夫することが求められる。

(4b) 図形的要素を持った表を作成する活動の効果：

図形的要素を持った表を作成する活動を行った目的である、「言語記述や数式記述に対応する内容を幾何学的な形として認知出来るように描く事が出来る環境が、複式授業の中で異なる学習目標を持つ他の学習者の学習内容の理解増進に効果的である」との仮説の検証は、定期試験という形態の課題であったため十分ではない。学生間の異なるテーマについての理解については、試験翌週の振り返りの発表についての質疑で部分的、限定的に分析できているに過ぎない。テーマが多岐にわたっていること、及び、表形式も図形的側面が十分検討されていないため、他の学習者のテーマの質疑に十分な関心と理解で参加出来たか分析することは困難であった。

まとめとして、本研究では、複式授業の中の多様な学習目標を一つの学習対象へと統合的に盛り込むことが可能な授業形態としての地域学習の設計指針を開発し、前報[高橋2014]での仮説「言語記述や数式記述に対応する内容を幾何学的な形として認知出来るように描く事が出来る環境が、複式授業の中で異なる学習目標を持つ他の学習者の学習内容の理解増進に効果的である」を前報と異なる局面で検証した。前年の研究で得られた作図環境の学習への効果についての知見を発展的に検証するため、教室学習での学習内容と現実との感覚的乖離を防ぎ、体験を通して得られる現実感覚に支えられた知識形成の喜びを喚起する手法として校外での学習活動を取り上げた。従来の地理や歴史、産業といった社会科の学習教材や、生物、地学系の理科教材としてだけでなく、算数・数学や情報の教材としての校外学習の教材化戦略を、少人数複式教育のスケールメリットと学年多様性を生かした複合的統合化教材として設計することで、多様な学習目標の組み合わせに統一的な学習目標を与える事が可能となることを目指して、ドイツ、ハレ市での調査の成果に基づき、具体的な授業エピソードを作成することで示した。この授業エピソードを大学で実施した授業における校外事象を対象としたテーマ学習において作成した表と合わせて分析した。この分析活動を検証する事で、複式授業において活用可能な、一つの地域を対象とした教材化において、多様な学年の多様な観点に対応した教材化を設計することの困難を示して、困難を乗り越えるための方策として、本来一体のもの異なる側面である、心理、記号、文化、生物といった対象を本来の一体性が見える形

で取り扱う「ひとつの素材の異なる側面の計量的提示」を教授者として工夫することを地域学習の計量的基盤として提案した。複式授業において学習者の相互作用を有効なものとする計量を通じた共通活動を、地域教材を題材として開発する基礎的な観点が明らかになることで、へき地・小規模校における教育実践に応用可能な指導法が開発される基盤が生まれる。

文献

- [高橋2014] 高橋伸幸. 主体的学習を生かす複式授業の環境設計 (1) 言葉への見直しを引き出す作図環境. へき地教育研究, (69), 31-37 (2014) .
- [Beames 2012] Beames, S., Higgins, P., & Nicol, R. Learning outside the classroom: theory and guidelines for practice. Routledge (New York) (2012) .