

# 授業で得た情報の統合の過程<sup>1)</sup>

## —Scratch-Build 概念マップの変化を通して—

宇井美代子\*・茅島路子\*\*・市村美帆\*\*\*・林 雄介\*\*\*\*・平嶋 宗\*\*\*\*

### 要 約

本研究では、2015年度から2018年度に開講された貧困とその支援をテーマとする大学の人文科学系のオムニバス授業において、複数回作成されたScratch-Build 概念マップの命題の種類から5つの類型に分類し、作成を経るごとにどのように類型が変化するかを検討した。その結果、作成を経るごとに、授業で提供された概念と受講者が独自に作成した概念とを結びつけた命題の割合が多いScratch-Build 概念マップを作成するようになる受講者が多いことが示された。

キーワード：知識の統合, 学習の過程, 概念マップ

### 問題と目的

学習の過程には個人差が見られると指摘されている (Hay, 2007)。本研究では、学習者が授業期間中に複数回に渡って作成したScratch-Build 概念マップに描かれた命題の種類の変化を分析することを通して、学習者の学習の過程を検討する。これにより、学習者が授業で提供された知識を、既存知識などの当該授業以外の知識とどのように統合し、学習していくのかを検討することを目的とする。

玉川大学文学部人間学科では、2014年度を除いて、2012年度から貧困と支援をテーマとするオムニバス形式集中授業である「人間学特殊研究」という科目が毎年開講されてきた。本科目は、貧困とその支援に対する学習者の多角的な理解を促すために、大学教員4名（2018年度のみ3名）によるアカデミックな授業、貧困者への支援を実践している支援者2～3名による授業、「寄せ場」での炊き出しの手伝いや施設見学などを行うフィールドワークの3部構成となっている。本科目ではまた、学習者の授業の理解状況や、貧困と支援に対する考え方の変化を把握するために、2種の概念マップの作成を求めてきた。本研究では、2種の概念マップの

---

所属：\*文学部人間学科 \*\*文学部国語教育学科

受領日 2019年2月5日

\*\*\*目白大学人間学部心理カウンセリング学科 \*\*\*\*広島大学大学院工学研究科

うちの1つに焦点を当て、2015年度から2018年度までの概念マップを分析することにより、学習の過程を検討する。

### Scratch-Build 概念マップと Kit-Build 概念マップ

概念マップとは、2つ以上の「概念」を「リンク」によって結合した命題の集まりを図的に表現したものであり、学習者が作成した概念マップを検討することによって、学習者が有している概念や命題（概念間の関係）について把握することが可能となる（Novak & Gowin, 1984 福岡・弓野（監訳）1992）。本研究では、Scratch-Build 概念マップと Kit-Build 概念マップの2つの形式の概念マップを作成するように求めた。

Scratch-Build 概念マップは、あるテーマ（本科目においては、「貧困とその支援」）のもと、学習者が概念もリンクも自由に作成し、概念マップを作成するものである。このとき学習者は、授業の内容や学習者自身の考えから概念マップを構成する概念とリンクを抽出するという分節化と、抽出された概念とリンクとを結びつけて概念マップの形式へと組み立てる構造化の2つの作業をすることが求められる（前田・林・宇井・茅島・平嶋，2014）。

Kit-Build 概念マップ（Hirashima, Yamasaki, Fukuda, & Funaoi, 2015）では次の手順に基づいて、学習者に概念マップを作成するように求める。最初に、授業者が授業で伝達したい内容を概念マップの形式で表現する。これを「要点マップ」と呼ぶ。次に授業が実施された後、学習者に対して要点マップに掲載されていた概念とリンクとを断片化して学習者にPC上で提供する。学習者は断片化された概念とリンクを使用して、授業者が授業で伝達しなかった内容を概念マップの形式に再構成することが求められる。学習者が再構成した概念マップを「学習者マップ」と呼ぶ。Kit-Build 概念マップのシステムでは、要点マップと比較することによって、学習者マップの適切さを評価することができる。たとえば、要点マップにおいて、概念A1と概念A2とがリンクBによって命題が構成されているにも関わらず、学習者マップにおいて、リンクCによって命題が構成されていれば、その命題は授業者が伝えたかった内容という観点から見れば不適切と判断することができる。先の Scratch-Build 概念マップが概念とリンクの分節化と構造化を行うのに対して、Kit-Build 概念マップにおいては、概念マップを構成する概念とリンクは要点マップから断片化されて提供されることから、分節化は授業者によって行われるものであり、学習者は構造化に特化して取り組むこととなる。

### 2種の内容マップが関連する理解の段階

先述のように概念マップにより、学習者が有している概念や命題（概念間の関係）について把握することができる。Kiewra（1991）による講義学習に関するモデルを援用すれば、Scratch-Build 概念マップと Kit-Build 概念マップはそれぞれ、講義学習の異なる段階を把握する

ものと捉えることができる。Kiewra (1991) は、Mayer (1984) によって示された文章理解における情報の選択、内部での関係づけ、外部との関係づけという認知過程の3段階に基づきながら、講義のノート・テイキングにおいて学習者に各段階を効果的に行えるようにするための支援策について提案している。たとえば、学習者が講義を効果的に理解するためには、授業者の発話内容や資料から適切な情報を選択することが必要となる。しかし、授業者の発話内容や資料をすべてノートに取ることはできない。そもそも発話内容や資料に示される情報にはその重要性に順位があるため、すべての情報を選択する必要はなく、上位にある情報から順に選択していくことが必要となる。ただし、学習者は必ずしも上位にある情報を適切に選択できるわけではない。そこで講義における支援として、概略だけ示したレジュメを渡し、今現在話している内容がその概略のどこに位置づくかを明示し、学習者に概略を埋めさせるといったような講義中での支援や、講義後に授業者によって完成されたノートを学習者に示すことで選択すべき情報を明示するといった講義後の支援の方法が提案されており、それぞれの支援を受けた学習者の方が支援を受けなかった学習者よりも良い成績であったという研究知見が示されている。

適切な情報が選択されたとしても、それぞれの情報が孤立しては理解したとは言えず、互いの情報を直接的に比較することなどによって関係性を把握する必要がある。これが内部での関係づけである。Kiewra (1991) によれば、授業者が講義内において提供する情報の関係性についても言及することや、それぞれのトピックが列に、そのトピックの次元が行にあるようなマトリックスの形式で情報を空間的に配置し、空欄となっているセルに学習者が講義を聴きながら記入していくことなどが効果的であるとされる。さらに、マトリックスの形式で情報を空間的に配置したノートを作成した学習者は、先述の概略を示したレジュメに学習者が情報を埋めていく形式のノートや伝統的なノートを作成した学習者よりも、情報間の類似点や差異点をよく理解していたという研究知見が示されている。また、マトリックスの形式でのノート・テイキングが講義で焦点が当てられているトピックと他のトピックとの関連性が明らかにするような場合や、講義で具体例を挙げられた場合には、講義で提供された情報を講義で提供されていない情報と関連づける外部との関係づけを促すことを示唆した。

先述のように、Scratch-Build 概念マップと Kit-Build 概念マップの違いは、Scratch-Build 概念マップでは概念とリンクの分節化と構造化が求められるのに対して、Kit-Build 概念マップは構造化が重点的に求められることである。2種の概念マップをそれぞれ、この Kiewra (1991) の講義学習の段階に対応づけるならば、Kit-Build 概念マップは情報の選択と内部での関係づけに特に関連すると捉えることができる。Kit-Build 概念マップでは概念とリンクを抽出するという分節化は学習者に求められず、授業者の要点マップを断片化して学習者に提示することによって、当該授業で学習者が選択すべき重要な情報が示される。さらに、Kit-Build 概念マップは概念とリンクとを結びつけて概念マップを作成することにより、学習者が得た情報を構造化することを求めるため、内部での関係づけを促すと考えられる。このように Kit-Build 概念マップは、理解の基盤となる段階である情報の選択と内部での関係づけとを支援するシステムと捉えるこ

とができる。Kiewra (1991) はマトリックスという形式により視覚的に情報の関係性を把握するノートを作成することの効果を示しているが、Kit-Build 概念マップもまた視覚的に情報の関係性を把握できるものである。さらに、Kit-Build 概念マップでは、要点マップと学習者マップを比較することにより、授業者の意図する通りに学習者が内部での関係づけを行えているか否かを評価することができる。

Kit-Build 概念マップでは、要点マップに示されていた概念とリンクのみを使用し、かつ授業者が伝達したかった内容を表現するように構造化するものであることから、外部との関係づけは求められることはない。一方、Scratch-Build 概念マップでは学習者が自由に概念とリンクを抽出する分節化と構造化を行うことから、提供される情報のうち、いずれの情報を選択するか、その情報を提供される情報内で構造化する内部での関係づけを行うのか、提供された情報と既存知識とで構造化する外部との関係づけを行うのかについては、学習者に任されている。この点において、Scratch-Build 概念マップは情報の選択、内部との関係づけ、外部との関係づけのいずれにも関連するものと捉えられる。ただし、学習者が選択した情報はどのようなものであり、内部での関係づけや外部との関係づけはどのようになっているのか、またそれは適切であるのかについては、Kit-Build 概念マップとは異なり一意的に評価できないという困難な点がある。

### Scratch-Build 概念マップの評価

Scratch-Build 概念マップの評価の方法として、いくつかの方法が提案されている。

たとえば、田口・松下 (2015) は哲学に関するオムニバス授業を受講した学習者に対して、授業後に Scratch-Build 概念マップの作成を求め、①授業で扱われた概念が豊富に使われており、かつ使い方が適切であるかという「コンセプトの理解」、②授業間を関連づけるために新たなコンセプトを作り出しているかという「コンセプトの創出」、③適切なリンクにより階層性が明確で豊かな分岐構造が見られ、複数の適切なクロスリンク（ある授業のテーマと別の授業のテーマをつなぐリンク）があるかという「リンクの構造」、④コンセプト間の関係を適切な語で表現しているかという「リンク語の適切さ」、⑤中心テーマに即して、授業内容を関連づけているかという「中心テーマとの関連性」という5つの規準からなるルーブリックにより評価している。

田口・松下 (2015) では Scratch-Build 概念マップを1回作成するように求め、それを評価しているが、Hay らの一連の研究 (Hay, 2007; Hay, Wells, & Kinchin, 2008) では、授業の前と後に Scratch-Build 概念マップを作成するように学習者に求め、授業前後に Scratch-Build 概念マップがどのように変化するかについて分析することによって、学習者の学習の過程を把握している。具体的には、①授業前後で変化が見られない「非学習」であるのか、②授業で提供される新しい知識と既存知識との間にリンクが見られない「機械的学習」あるいは「浅い学習」

であるのか、③授業で提供される知識の間に新しいリンク、すなわち新しい構造が見られたり、新しい知識と既存知識との間に意味のあるリンクが見られたりする「有意味学習」あるいは「深い学習」であるのかという観点から、Scratch-Build 概念マップの評価を試みている。Kiewra (1991) の講義理解と対応づければ、②の機械的学習は内部での関係づけと、③の有意味学習は外部との関係づけに、それぞれ類するものと捉えられる。

Hayらの一連の研究 (Hay, 2007; Hay, et al., 2008) と同様に、宇井・茅島・市村・林・平嶋 (2017, 2018a, 2018b) も、冒頭で述べた貧困とその支援をテーマにしたオムニバス授業において、学習者に複数回の Scratch-Build 概念マップの作成を求め、その変化を検討している。ただし、田口・松下 (2015) や Hayらの一連の研究 (Hay, 2007; Hay, et al., 2008) が個々の Scratch-Build 概念マップを丹念に精査し、個々の学習者の学習の質を評価することに焦点を当てていたのに対し、宇井他 (2017, 2018a, 2018b) では、学習者全体の傾向を量的に評価することに焦点が当てられている。また、Kit-Build 概念マップの要点マップに描かれた概念 (以下、「KB 概念」と表記) とリンク、および概念とリンクから構成される命題を授業で提供された情報として操作的に定義し、これらの情報が Scratch-Build 概念マップに描かれた概念とリンク、および命題にどの程度組み込まれているかによって、学習者の授業理解を把握することを試みている。具体的には、最初に、Scratch-Build 概念マップに描かれた全命題を抽出し、それぞれの命題に含まれている概念が①2つとも学習者が独自作成したものである、②1つの概念は学習者が独自に作成したが、もう1つの概念はKB概念である、③2つの概念とも同一の要点マップに由来するKB概念である、④2つの概念が異なる要点マップに由来するKB概念である、⑤2つの概念とリンクのすべてがいずれかの要点マップの命題と一致している、に分類する。次に、各学習者が各作成回に作成した Scratch-Build 概念マップにおいて、①から⑤のそれぞれの出現割合を算出してクラスター分析を行い、作成回を経るごとに出現割合がどのように変化するかを検討している。Kiewra (1991) の講義学習と対応づければ、命題の分類のうち、⑤が内部での関係づけに、③、④、②となるにつれて外部との関係づけに相当するものとなると捉えられる。質的な評価を行っていないため、それぞれの命題が論理的に妥当なものであるかについての確認が行えていないという問題点があるものの、量的に把握することによって、授業時に実施されたレポート課題の評価や小テストの得点との関連などを統計的に検討することが可能となっている。

これまでの宇井他 (2017, 2018a, 2018b) の研究では、年度ごとに Scratch-Build 概念マップを分析しており、年度によって示される学習者の命題の出現割合の様相が異なっていた。これは、授業の受講者数が少ない年度があったことや、オムニバス授業全体の構成の改善や各授業の改善等があったために生じたものと考えられる。そこで本研究では、データが保存されている2015年度から2018年度にかけての Scratch-Build 概念マップを宇井他 (2017, 2018a, 2018b) と同様の方法で分析することによって、学習者の命題の出現割合の変化の分析を通して、学習者の理解の過程の一般傾向を探索的に検討することとする。

## 方法

### 貧困とその支援をテーマとする授業の概略

先述のように、本研究では玉川大学文学部人間学科で開講されてきた「人間学特殊研究」において作成された Scratch-Build 概念マップを分析対象とする。人間学特殊研究は、貧困とその支援をテーマとするオムニバス形式の集中授業であり、大学教員によるアカデミックな授業、貧困者に対する支援を実践している支援者による授業、「寄せ場」での炊き出しの手伝いや施設見学などを行うフィールドワークの3部構成となっている。大学教員によるアカデミックな授業では、宗教学、社会学、法学、倫理学のそれぞれを専門とする教員により、授業が実施された（ただし、2018年度のみ、法学の授業は実施されなかった）。アカデミックな授業の後にはそれぞれ、Kit-Build 概念マップが実施された。年度によって授業の順番は異なっていたが、おおむね、宗教学、社会学、支援者、フィールドワーク、支援者、法学、倫理学の順で授業が実施された（Table 1）。なお、本科目におけるアカデミックな授業ではそれぞれ、Kit-Build 概念マップの学習者マップに基づいた授業リフレクションが行われ、積極的に授業改善が行われている（茅島・宇井・市村・林・平嶋・小田部・宮崎・林，2018など）。また、授業全体の構成も学習者に対するアンケート結果や授業者の意見に基づいて改善が繰り返し行われている（小田部・宇井・茅島，2019など）。

### Scratch-Build 概念マップの実施方法

授業の円滑な運営を優先したため、Scratch-Build 概念マップの実施回数や実施のタイミングは、年度によって異なっていた（Table 1）。

Scratch-Build 概念マップはPC上で作成され、記録された。最初の作成回において、次のように Scratch-Build 概念マップの作成の仕方について学習者に教示し、Scratch-Build 概念マップを作成するように求めた。教示は、「概念マップとは、“2つ以上の『概念』とそれらの『関係』から構成される命題の集まりによって意味構造を表した図的表現”（山崎・福田・舟生・平嶋，2009）を意味します。たとえば、“東京は日本の首都である”という命題は、“東京”と“日本”という概念が“首都である”という関係で結ばれます。これを図で表現すると、“東京”と“日本”とを“首都”という関係を書いた線で結ぶこととなります。“皇居は東京にある”という命題は、“東京”と“皇居”という概念が“存在する”という関係で結ばれます。これを図で表現すると、“東京”と“皇居”とを“存在”という関係を書いた線で結ぶこととなります。さて、人間学特殊研究のテーマは、“貧困とその支援”です。“貧困”と“支援”という概念から、考えられることを概念マップで表現してみましょう」であった。なお、年度によっては、Hayらの一連の研究（Hay, 2007; Hay, et al., 2008）の用語を援用すれば有意味学習、あるいは

Table 1 各年度の Scratch-Build 概念マップの実施回数とタイミング

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
宗教学	SB1	宗教学	SB1
社会学	宗教学	社会学	宗教学
支援者A	社会学	支援者A	社会学
SB1	SB2	支援者B	支援者A
フィールドワーク	支援者A	SB1	フィールドワーク
支援者B	支援者B	フィールドワーク	支援者B
法学	フィールドワーク	法学	SB2
SB2	法学	倫理学	倫理学
倫理学	SB3	支援者C	支援者C
支援者C	倫理学	SB2	SB3
SB3	SB4		
SB4			

注：SBはScratch-Build概念マップを指す。SBの後の数値は実施回数を示す。

深い学習を促すため、当該のScratch-Build概念マップの作成回までに実施されたKit-Build概念マップのKB概念とリンクも画面上に、あるいは紙媒体で予め提示し、必要ならば用いてもよいとの教示を行った。

なお、本研究は玉川大学の人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の審査を受け、承認を得た。学習者に対しては、Scratch-Build概念マップを研究対象とすること、匿名性は確保されること、Scratch-Build概念マップの内容は本科目の成績に影響しないこと、研究対象として欲しくない場合には途中でも研究への使用を中止できることなどについて、学習者に説明し、了解を得た。

### 分析対象としたScratch-Build概念マップ

分析対象は、2015年度から2018年度までに作成されたScratch-Build概念マップに描かれた2つの概念が1つのリンクによって結合されている全命題とした。そのため、ラベルが付されていない概念やリンクがある場合、概念が1つしかない場合、リンクが結合されていない場合などの命題の形式となっていないものについては分析対象から除いた。同一日に複数のScratch-Build概念マップが記録されていた場合には、最後に記録されたScratch-Build概念マップを分析対象とした。また、原則として授業時間内に作成されたScratch-Build概念マップを分析対象としたが、授業時間外の課題として課されていたものについては分析対象とした。最終的に分析対象となった命題数等は、Table 2に示す通りであった。分析には、IBM SPSS Statistics 22とHAD16\_056（清水，2016）を用いた。

Table 2 分析対象とした各年度のScratch-Build概念マップの命題数

年度	受講者数	SB回数	命題数
2015	18	4	1933
2016	14	4	1309
2017	8	2	396
2018	22	3	1287
合計	62	13	4925

## 結果

### 命題の分類

宇井他（2017, 2018a, 2018b）と同様の方法を用いて、Scratch-Build概念マップの命題を、Table 3に示す5つのカテゴリーに分類した。なお、教示の際に示した「貧困」と「支援」もKB概念として位置づけた。

Table 3 Scratch-Build概念マップの命題のカテゴリー

カテゴリー	内容
①	2つの概念とも受講者が独自に作成
②	1つの概念は独自に作成, 1つはKB概念
③	2つの概念とも同一の要点マップに由来するKB概念
④	2つの概念が異なる要点マップに由来するKB概念
⑤	2つの概念とリンクのすべてがいずれかの要点マップの命題と一致

注：KB概念とは、要点マップに描かれた概念を指す。

年度別にみた各カテゴリーの出現度数と割合は、Table 4に示す通りであった。年度によって各カテゴリーの出現割合に違いが見られるかを $\chi^2$ 検定により検討した。その結果、年度ごとに各カテゴリーの出現割合に有意な違いが見られた（ $\chi^2(12) = 262.30, p < .01$ ）。

Table 4 年度別にみた各カテゴリーの出現度数と割合

カテゴリー		①	②	③	④	⑤	計
2015年度	度数	371▼	389▼	375△	200▼	598△	1933
	割合	(19.2)	(20.1)	(19.4)	(10.3)	(30.9)	(100.0)
2016年度	度数	382△	406△	122▼	103▼	296▼	1309
	割合	(29.2)	(31.0)	(9.3)	(7.9)	(22.6)	(100.0)
2017年度	度数	61▼	74▼	64	54	143△	396
	割合	(15.4)	(18.7)	(16.2)	(13.6)	(36.1)	(100.0)
2018年度	度数	246▼	382△	183	219△	257▼	1287
	割合	(19.1)	(29.7)	(14.2)	(17.0)	(20.0)	(100.0)

注：残差分析の結果、有意に多いセルには△を、有意に少ないセルには▼を付した。

### 各カテゴリーの出現割合からみた Scratch-Build 概念マップの類型

学習者別に各回の Scratch-Build 概念マップごとに、上記5カテゴリーの命題の割合を算出した。次に、この割合に対して、クラスター分析（ウォード法）を行った。その結果、解釈可能性から次の5つの類型が抽出された（Figure 1）。

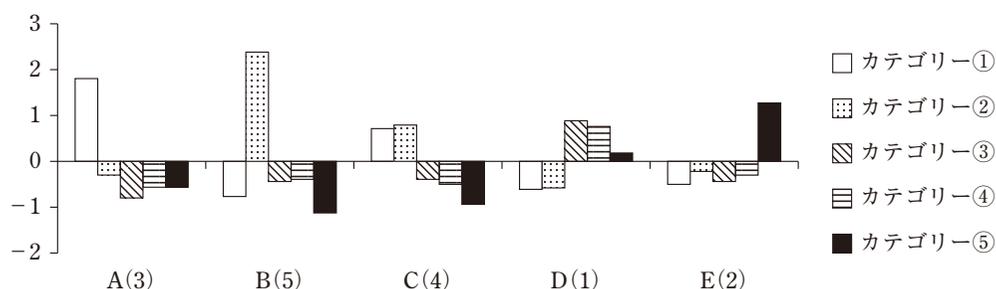


Figure 1 命題カテゴリーに対するクラスター分析（ウォード法）の結果

注：グラフの数値は標準化得点である。解釈が容易になるように、クラスターの順序を変更している。丸括弧内の数値はクラスターを示す。たとえばA(3)は第3クラスターであったことを示す。

Figure 1に示された各クラスターは次のように解釈できる。類型A（第3クラスター）はカテゴリー①の割合が高く、類型B（第5クラスター）は②の割合が高く、類型C（第4クラスター）は①②の割合が高く、類型D（第1クラスター）は③④の割合が高く、類型E（第2クラスター）は⑤の割合が高かった。類型Aは受講者が独自に作成した命題が多い Scratch-Build 概念マップであり、類型B、類型CとなるにつれてKB概念が取り入れられた Scratch-Build 概念マップとなり、類型EになるとKBの要点マップに一致した命題が多い Scratch-Build 概念マップとなっていた。

## 年度別・回数別にみた Scratch-Build 概念マップの類型

Scratch-Build 概念マップの作成回数を経るごとに、どのように命題の類型が変化するかを検討するために、作成回別にAからEのそれぞれの種類の Scratch-Build 概念マップを作成した人数を算出した。ただし、先述のように、年度によって Scratch-Build 概念マップの実施回数や実施タイミングが異なること、授業改善により個々の授業や授業全体の構成も異なることから、年度ごとに検討することとした。また、2回の Scratch-Build 概念マップが実施された2017年度において、1回しか Scratch-Build 概念マップを作成していない学習者がいたため、2017年度については算出しなかった。その結果、Table 5からTable 7に示す通りとなった。なお、Scratch-Build 概念マップの作成回数を経るごとに、どのように命題の類型が変化するかを検討するために、次の手順で矢印を結んだ。第1回において最も多かった類型を出発点とした。その類型を描いた学習者の中で、次の回でその類型の中で最も多い人数が移動した類型へと矢印を結んだ。丸括弧内の数字は人数を表す。なお、2015年度、2018年度においては、第1回において次に多かった類型も矢印の破線で結んだ。

第1回の類型をみると、2015年度は2つの概念が同一の要点マップ、あるいは異なる要点マップに由来するKB概念を用いた命題が多い類型Dの人数が、2016年度と2018年度は2つの概念とも受講者が独自に作成したものであったり、1つの概念は独自に作成し、1つはKB概念であったりする類型Cの人数がそれぞれ多かった。Table 1に示したように、2016年度と2018年度は授業が始まる前に第1回の Scratch-Build 概念マップを作成した。そのため、要点マップに描かれた命題そのものを描いた割合が多い Scratch-Build 概念マップを作成した受講者がいなかったと考えられる。なお、宗教学、社会学、支援者Aの授業が終わった後に第1回の Scratch-Build 概念マップを作成した2015年度では、要点マップに描かれた命題そのものを描いた割合が多い Scratch-Build 概念マップである類型Eを作成した学習者も多かった。

第2回以降をみると、2015年度の第3回と2016年度の第2回においては、2つの概念とリンクのすべてがいずれかの要点マップの命題と一致する類型Eへと移動した人数が多かった。しかし、最終回では、いずれの年度も初回の類型と同一であった。また、2015年度において、第1回に類型Eに該当する Scratch-Build 概念マップを作成した受講者は、第2回も類型Eに該当する Scratch-Build 概念マップを作成していたが、第3回は類型Dに、第4回は類型Cに移動していた。また、2017年度では、第1回から第3回まで最も多い類型に変化は見られなかった。ただし、第1回で類型Bに該当する Scratch-Build 概念マップを作成した受講者の中に第2回、第3回ともに類型Eに該当する Scratch-Build 概念マップを作成した者も見られた。

Table 5 2015年度の作成ごとにみた類型（単位：人数）

類型	A	B	C	D	E
第1回	1	0	1	9	7
第2回	1	0	0	11	6
第3回	4	0	3	7	4
第4回	4	0	3	11	0

注：実線の矢印は第1回で人数が最も多かった類型を出発点としている。その類型の中で最も多い人数が移動した類型へと矢印をつないだ。丸括弧内の数字は人数を表す。破線の矢印は、第1回で次に人数が多かった類型を出発点としている。Table 6とTable 7も同様。

Table 6 2016年度の作成回ごとにみた類型（単位：人数）

類型	A	B	C	D	E
第1回	1	3	10	0	0
第2回	0	0	0	3	11
第3回	8	0	6	0	0
第4回	1	1	4	3	5

Table 7 2018年度の作成回ごとにみた類型（単位：人数）

類型	A	B	C	D	E
第1回	1	7	11	1	0
第2回	1	0	5	11	4
第3回	2	0	4	10	5

## 考察

本研究の結果、Scratch-Build概念マップの命題は、2つの概念とも学習者が独自に作成した命題の割合が高い類型A、1つの概念は独自に作成し、1つはKB概念である命題の割合が高い類型B、2つの概念とも学習者が独自に作成した命題と、1つの概念は独自に作成し、1つはKB概念である命題の割合が高いという類型Aと類型Bの特徴を有した類型C、2つの概念とも同一の要点マップ、あるいは異なる要点マップに由来する命題の割合が高い類型D、2つの概念とリンクのすべてがいずれかの要点マップの命題と一致する命題の割合が高い類型Eの5つ

の類型に分類できることが示された。

2015年度、2016年度、2018年度のいずれにおいても、類型Eが多い作成回が一時的にあっても、最終回では第1回と同一の類型Cあるいは類型Dへと戻る学習者が多かった。また、2015年度において第1回と第2回に類型EのScratch-Build概念マップを作成した学習者も、第3回以降は類型Dや類型CのScratch-Build概念マップを作成していた。Kiewra (1991) の講義理解と対応づければ、内部での関係づけではなく、外部との関係づけを行うようになっていくといえる。また、Hayらの一連の研究 (Hay, 2007; Hay, et al., 2008) の分類と対応づければ、機械的学習、あるいは浅い学習に留まるのではなく、有意味学習、あるいは深い学習を行っていく学習者の様子が窺える。

ただし、年度によって矢印で結んだ流れ、すなわち理解や学習の段階の変化の仕方が異なっていた。また、2018年度においては、最終回においても内部での関係づけや機械的学習や浅い学習の段階にある理解や学習の流れも見受けられた。年度による違いは、Scratch-Build概念マップの題材となった本科目が年度ごとに個々の授業や授業の全体構成を積極的に改善してきたことや、Scratch-Build概念マップの実施の回数やタイミングが異なっていたために生じた可能性がある。もしくは、学習の過程の個人差 (Hay, 2007) が反映された可能性がある。

以上のように、Scratch-Build概念マップを5つの類型に分類することによって、外部との関係づけや、有意味学習や深い学習を、学習者が行っていく過程の全体的傾向を捉えられることが示唆された。ただし、本研究で用いた方法では、田口・松下 (2015) やHayらの一連の研究 (Hay, 2007; Hay et al., 2008) のように、Scratch-Build概念マップの質的な評価は行っていない。たとえば、それぞれの概念が論理的に適切であるのか、命題が論理的に妥当な形式で構成されているのかといった点からの評価である。そのため、本研究では、要点マップに描かれたKB概念が、他の要点マップのKB概念や学習者が独自に作成した概念とリンクで結ばれ命題の形式を構成していれば、外部との関係づけや、有意味学習や、深い学習として位置づけたが、実際には論理的ではない命題が作成されている可能性がある。また、本研究では命題の1つひとつを分析単位としたが、Scratch-Build概念マップ全体における命題間の論理的整合性も検討する必要がある。

最後に、Scratch-Build概念マップにおいて、有意味学習や深い学習が行われていると評価された学習者は授業成績などにおいても良い成績で収めているのかなどのように、Scratch-Build概念マップの評価と、授業成績などの他の指標との関連も検討する必要がある。関連が見られない場合にはScratch-Build概念マップは何を評価していたのかについて再検討する必要があると考えられる。

#### [謝辞]

本研究はJSPS科研費16K01129の助成を受けた。

注

- 1) 本研究は、宇井・茅島・市村・林・平嶋（2017, 2018a, 2018b）のデータを再解析したものである。  
また、本研究は、宇井・茅島・市村・林・平嶋（印刷中）を加筆修正したものである。

参考文献

- Hay, D. B. "Using concept maps to measure deep, surface and non-learning outcomes", *Studies in Higher Education* 32(1), 2007年, 39-57
- Hay, D. B., Wells, H., & Kinchin, I. M. "Quantitative and qualitative measures of student learning at university level", *Higher Education* 56, 2008年, 221-239
- Hirashima, T., Yamasaki, K., Fukuda, H., & Funaoi, H. "Framework of kit-build concept map for automatic diagnosis and its preliminary use", *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 10 : 17, 2015年
- 茅島路子・宇井美代子・市村美帆・林雄介・平嶋宗・小田部進一・宮崎真由・林大悟「Kit-build方式概念マップを用いた5年間の授業実践」『第24回大学教育研究フォーラム発表論文集』, 2018年, 116
- 小田部進一・宇井美代子・茅島路子「2018年度「人間学特殊研究」実践報告—フィールドワークを導入した授業デザイン」『論叢』玉川大学文学部紀要59号, 2019年, 17-45
- Kiewra, K. A. "Aids to Lecture Learning", *Educational Psychologist* 26(1), 1991年, 37-53
- 前田啓輔・林雄介・宇井美代子・茅島路子・平嶋宗「大学講義における情報伝達と受講者の知識変容のKit-buildマップによる分析」『人工知能学会全国大会2014 (JSAI2014)』, 2014年
- Mayer R. E. "Aids to text comprehension", *Educational Psychologist* 19(1), 1984年, 30-42
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. *Learning How to Learn*, Cambridge University Press, 1984年（福岡敏行・弓野憲一（監訳）『子どもが学ぶ新しい学習法—概念地図法によるメタ学習』, 東洋館出版社, 1992年）
- 清水裕士「フリーの統計分析ソフトHAD：機能の紹介と統計学習・教育、研究実践における利用方法の提案」『メディア・情報・コミュニケーション研究』1, 2016年, 59-73
- 田口真奈・松下佳代「コンセプトマップを使った深い学習—哲学系入門科目での試み—」, 松下佳代・京都大学高等教育研究開発推進センター（編著）『ディープ・アクティブラーニング—大学授業を深化させるために—』, 勁草書房, 2015年, 165-187
- 宇井美代子・茅島路子・市村美帆・林雄介・平嶋宗「Kit-Build概念マップとScratch-Build概念マップからみた授業内容の能動的受容とレポート評価との関連」『日本教育心理学会第59回総会発表論文集』, 2017年, 219
- 宇井美代子・茅島路子・市村美帆・林雄介・平嶋宗「Scratch-Build概念マップからみた知識の統合とKit-Build概念マップの一致率やレポート評価との関連」『論叢』玉川大学文学部紀要58号, 2018年a, 1-12
- 宇井美代子・茅島路子・市村美帆・林雄介・平嶋宗「Scratch-Build概念マップとKit-Build概念マップからみた知識内容の変化の類型—Kit-Build概念マップ—一致率・レポート評価との関連—」『日本教育心理学会第60回総会発表論文集』, 2018年b, 136
- 宇井美代子・茅島路子・市村美帆・林雄介・平嶋宗「概念マップの変化からみた知識の受容過程—2015年度から2018年度まで—」『第25回大学教育研究フォーラム発表論文集』, 印刷中
- 山崎和也・福田裕之・舟生日出男・平嶋宗「Kit-Build方式による概念マップのインタラクティブ化」『第54回人工知能学会研究会資料』SIG-ALST-A803-11\_pp59-64, 2009年

〈<http://133.41.33.194:3002/achievement/index.html>〉(2012年11月21日)

(うい みよこ)

(かやしま みちこ)

(いちむら みほ)

(はやし ゆうすけ)

(ひらしま つかさ)

# The Process of Integrating Information Received in a University Class to a Knowledge Structure: Analysis Using Scratch-Build Concept Maps

Miyoko UI, Michiko KAYASHIMA, Miho ICHIMURA,  
Yusuke HAYASHI, Tsukasa HIRASHIMA

## Abstract

This study examines how university students integrated new information—gathered in a university class—to their knowledge structure. The students participated in a course on the theme of poverty and assistance—a part of the humanities stream—during 2015–2018 and were required to develop Scratch–Build concept maps from two to four times. The propositions depicted in the Scratch–Build concept map were classified into five categories and analyzed using cluster analysis. The results suggested that the students had propositions that composed of the information from classes and their unique knowledge at the end of classes.

Keywords: assimilation of knowledge, processes of learning, concept map