

## 観察・実験場面における理解の困難度と説明活動の関連

高 垣 マ ユ ミ  
(実践女子大学)

### 【目 的】

従来の研究では、学習者の保持する先行概念と矛盾する観察・実験データや教師から提示された情報に対して、学習者がどのように判断し、その結果何を受け入れ、何を受け入れなかったかという具体的な説明活動の変化過程を、十分には明らかにすることができなかった。この点について本研究では、理科という科目の振り子の概念学習に特徴的な観察・実験を用いたやりとりに限定して、先行概念と矛盾するような観察・実験データや教師から提示された情報に対して、「判断材料となる情報・知識」や「判断を行う文脈における状況的要因」などに言及する「説明活動」に注目する。理解の困難度(振り子の3要素)ごとに、観察・実験場面で生成される説明活動を詳細に分析することで、理解の困難度に応じて、先行概念が科学的概念へと変容する際の学習者なりの判断基準が解明できると考えられる。そのために、本研究では、「学習者が協同で能動的に学習に取り組む学習環境 GIsML(Guided Inquiry supporting Multiple Literacies; Palincsar, Collins, Marano, & Magnusson (2000))」をデザインし、学習環境下における観察・実験場面を観察し、その談話過程における説明活動に注目して分析することで、理解の困難度ごとにどのような説明活動の変化が引き起されるのかを明らかにすることを目的とする。

### 【方 法】

**対象：** 小学校5年生30名。小学校理科単元「おもりの動きとはたらき(振り子の概念学習)」の延べ8時間の授業。以下、「ひもの長さ」を理解の困難度低、「おもりの重さ」を困難度中、「振れ幅の大きさ」を困難度高課題と呼ぶ。

**学習形態：** 小グループ及びクラス全体で、GIsML(Palincsar, Collins, Marano, & Magnusson, 2000)の①探究、②調査、③説明、④報告、の一連の学習形態のプロセスを経た。具体的には、①探究：新しい課題や現象に直面したとき、小グループにおいて何度も実験・観察の経験を繰り返して慣れ親しみ、課題や現象に対する理解を深めた上で、予測を生成する。②調査：小グループにおいて、予測を検証するために必要な器具・用具が集められ、実験・観察のデータが収集、記録される。③説明：課題や現象に対する調査結果を小グループで議論し、互いの多様な考えを取り入れながら、理論を構築する。④報告：小グループで得られたデータやアイデアを、クラス全体の公の議論の場において、理論チャートに基づきながら、口頭、描画化、図式化等の多様な方法を用いて説明し、理論を再構築する。

**分析の枠組みと手続き：** 説明活動の種類を分析する枠組として、「ものごとの判断材料となる情報や知識」や「ものごとの判断を行う文脈における状況的要因」などに言及する説明活動に焦点を当てた、Chinn & Brewer(1993), Brewer, Chinn, & Samarapungavan (2000)の分析カテゴリーを、本研究の観察対象に適したカテゴリーリストとして再構成して用いた。全セッションのビデオ記録と授業観察時の記録をもとに、児童と教師の全ての発話が書き起こされた。分析の単位は会話ターンとし、2名の評定者によって会話ターンがどの発話カテゴリーに当てはまるかを判定した。

### 【結果と考察】

振り子の概念の理解度評定値の有意な上昇(ひもの長さ(1h), おもりの重さ(4h), 振れ幅の大きさ(7h))を支える説明活動を明らかにするために、課題の困難度ごとに $\chi^2$ 検定を行った。その結果、説明の質の出現頻度の偏りは有意であった(ひもの長さ(困難度低):  $\chi^2(6, N=30)=54.40, p<.01$ ; おもりの重さ(困難度中):  $\chi^2(6, N=30)=136.11, p<.01$ ; 振れ幅(困難度高):  $\chi^2(6, N=30)=227.14, p<.01$ ; まとめ:  $\chi^2(6, N=30)=33.23, p<.01$ )。各段階ごとにライアンの名義水準を用いた多重比較(有意水準5%)をおこなった結果、「ひもの長さ(困難度低)」では『先行概念(物理現象を先行概念と関連づける説明活動)』, 「おもりの重さ(困難度中)」では『反復性(納得がいくまで何度も観察・実験を繰り返す説明活動)』と『数学的関係(物理現象を数の領域へマッピングし、数学的関係を用いて理解する説明活動)』, 「振れ幅の大きさ(困難度高)」では『予測精度(シミュレーションを繰り返す過程で、何度も予測に立ち返り、予測精度を上げながら理論を解釈し直す説明活動)』と「反復性」と「数学的関係」, クラス全体のまとめでは『情報源の信頼性(個別の理論を組織的に統合する教師の視点を受け入れる説明活動)』と『社会的参照(他グループのデータや理論を照合する説明活動)』が他の項目よりも多く出現していることが明らかにされた。