

## 電子黒板を利用した言語活動を促進する理科授業の開発

和田一郎（横浜国立大学教育人間科学部 准教授）

### 【研究の背景と目的】

新学習指導要領の鍵概念として、言語活動の充実が設定されている。理科における言語活動は、観察、実験を起点にイメージ、数式や記号などの多種多様な知識要素を駆使した思考・表現活動を通じて具現化される。しかし、こうした理科の学習過程における言語活動の内実是不明瞭な点が多い。加えて、言語活動の充実は思考・表現活動の活性化によって成されるが、そのための具体的な教授方略も十分に検討されているとは言い難い状況である。そこで本研究は、第一に理科における言語活動の意味を認知科学的なアプローチ、特に「表象」の観点から再考した。その上で、第二に言語活動の充実に向けた教授的視点を構想した。そして最後に、理科における思考・表現活動の活性化のツールとして、電子黒板とタブレット端末との連携機能に着目し、これを活用した授業デザインについて検討した。

### 【研究方法】

理科における言語活動は、言葉のみならず、記号や数式、イメージ図やグラフなど多種多様な要素を相互に関連づけながら展開される。こうした複雑な言語活動の内実を精査するため、本研究では Gilbert, J の指摘する理科における表象の形式と次元に関する理論に着目した。表象とは、例えば目に見えない空気をイメージするといった、「心的な表現」を意味する。Gilbert, J によれば、それには「活動的表象（3次元：3D）」、「映像的表象（2次元：2D）」、「記号的表象（1次元：1D）」の3つの形式・次元が存在することになる。本研究では、この指摘を踏まえ、理科における言語活動の内実および構成される知識構造を可視化するモデルを開発した。このモデルを基調とし、児童の理科における問題解決活動の過程を精査し、加えてこの過程において協同的な思考・表現活動を活性化するための視点として、F.Fischer らの指摘する「他者との相互作用を通じた表現活動の活性化による知識構築」の視点を加味した言語活動の充実のための教授的視点を開発した。この視点に基づき、電子黒板とタブレット端末の連携機能を活用しながら、小学校の理科授業による実践検証を施した。

### 【結果および成果】

理科における言語活動は、活動的表象（3D）、映像的表象（2D）、記号的表象（1D）の3つの形式・レベルの相互関連過程から成り立ち、この表象形式の移行には、実体モデル、イメージ図、表、グラフや描画などの要素が関わり、知識が構成されることが明らかとなった。この学習過程において、図に示すような過程で協同的な思考・表現活動を活性化することによって、言語活動は充実された。

理科授業による実践検証では、児童はまず観察、実験（3D）起点として、記録された結果に対して、自分なりの解釈をタブレットに書き込んだ。ここでは3Dから2Dへの次元移行が推進された。それを電子黒板に転送して共有化を図り、考えを整理する中で、教師は矛盾点などを明らかとした。この際、イメージ図や記号、言葉による説明が追記されることによって、2Dから1Dへの次元移行が図られた。その上で、再度、タブレットに情報を転送し、考えを再構成させ、矛盾の解決を図らせることによって、児童は様々な表象を駆使した自律的な思考・表現を具体化していった。こうして、タブレット端末と電子黒板の連携機能を活用した思考・表現の往復運動の活性化によって、言語活動の質的向上を達成することができた。

### 【今後の課題】

本研究を通じて、児童の言語活動の内実を捉え、その質的向上のためのツールとして電子黒板等の情報テクノロジーの導入を検討することが重要であると再認識した。したがって、今後も児童の言語活動の実態を認知科学的なアプローチから多角的に捉え、その結果を踏まえた具体的な教授論構想が不可欠であると考えている。特に、タブレット端末が児童1人1台となっていくであろう近未来において、個と他者、集団での思考・表現活動の活性化のための方略の立案は、急務な課題であると考えている。

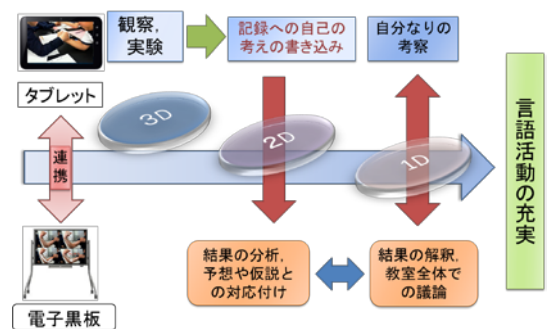


図 タブレット端末と電子黒板の連携機能を活用による言語活動の充実の過程