



鶴亀算を用いた関数的見方の顕在化

真野 祐輔

大阪教育大学教育学部

田中 彩栄子

大阪教育大学附属平野小学校

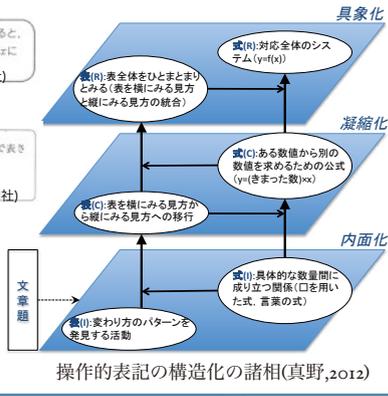
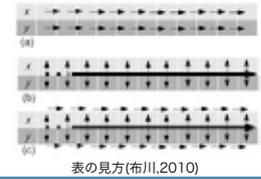
数量関係の学習から関数の学習への移行における課題

小学校算数の比例:

2つの量xとyがあって、xの量が2倍、3倍、...になると、それに対応するyの値も2倍、3倍、...になるとき、yはxに比例するといえます。(H22検定済 N社)

中学校数学の比例:

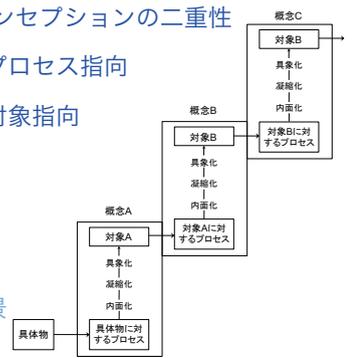
xにとどまらずyが変化し、その関係が次のような式で表される時、yはxに比例するといふ。 $y=ax$ (H23検定済 N社)



操作的表記の構造化の諸相(真野,2012)

本研究における理論的枠組みの要点

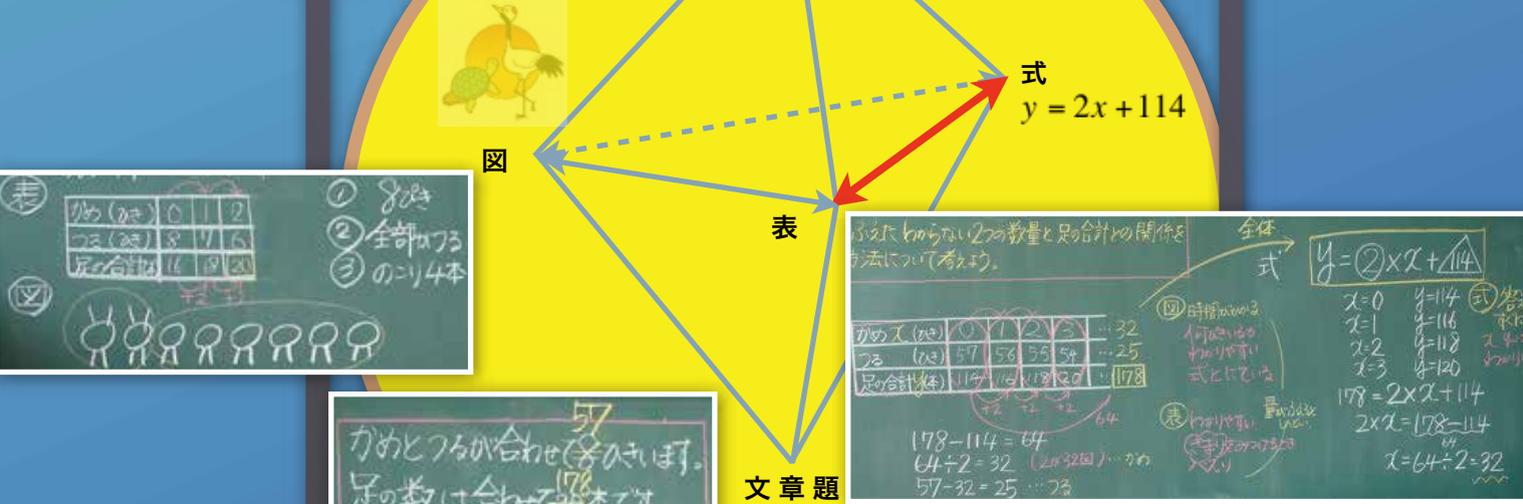
- ◆ A.Sfardの具象化理論：コンセプションの二重性
- ◆ 操作的コンセプション：プロセス指向
- ◆ 構造的コンセプション：対象指向
- ◆ “操作”から“構造”への移行
- ◆ 内面化・凝縮化・具象化
- ◆ 変数性のコンセプション
- ◆ 代数的表記の数学史的背景
- ◆ 変数の具象化の困難性



概念形成の一般モデル(Sfard,1991)

研究Research

理論知Theory



実践知Practice

学習指導Teaching

- ### 授業実践を通して明らかになったこと
- * 表の使用：横にみる見方の優位性【第1・2時】
 - * “きまり”を用いた問題解決の方法が定着【第1・2時】
 - * 表の使用；縦にみる見方の必然性がない【第1・2時】
 - * 図や表の操作的使用への固着【第3時】
 - * 図と表の“よさ”の比較から式 $y=2x+114$ の導入へ【第3時】
 - * 式の操作的使用により表を縦にみる見方を促進【第3時】
 - * 表と式の“よさ”の比較から、議論の焦点が“きまり”から“表全体”へとシフト：関数的見方の顕在化【第3時】

	中心的な活動	本時の問題(※1,2時は教科書通り)
1	順に変化させた様子を表にかき、2つの数量の和の変化のきまりを見つける。変化のきまりをつかって、問題を解決する。	1冊120円のノートと1冊100円のノートが、あわせて50冊売れました。ノート50冊の売上高は5300円でした。120円のノートと100円のノートは、それぞれ何冊売れましたか。
2	順に変化させた様子を表にかき、2つの数量の差の変化のきまりを見つける。変化のきまりをつかって、問題を解決する。	1個70円のリんごと1個30円のみかんを、あわせて40個買いました。りんごの方が、みかん代よりも1300円多かったそうです。りんごとみかんを、それぞれ何個買いましたか。
3	数量関係を表す様々な表現方法のつながりやそれぞれのよさについて考える。	かめとつるが合わせて57ひきいます。足の数は合わせて114本です。それぞれ何ひきいますか。



• 教授実験の対象：大学附属小学校第6学年1クラス、実施時期：2011年12月(「文字」「比例・反比例」は既習)

• 主要参考文献
 布川和彦(2010). 数量関係の学習と背後の現象や共変性の意識化, 上越学教育研究, 25, 1-10.
 Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematics conception: reflections on processes and objects as different sides of the same coin, *ESM*, 22(1), 1-36.
 真野祐輔(2012). 具象化理論に基づく変数性のコンセプションの変容に関する研究, 数学教育学研究, 18(2), 23-33.
 Wittmann, E. (2001). Developing mathematics education in a systemic process, *ESM*, 48(1), 1-20.

