

SIGLES 020930

## 協調的認知活動と学び

## 二人対一人

- 二人いると、相手に説明しようとする
  - Thinking aloud (囁きの要請)
  - 「実験者に説明してください」
  - 「二人で相談しながら進めてください」
- 被験者の「説明」
  - 研究者にとって、被験者の内部活動を知る手立て
  - 参加者相互にとって、相手の内部活動を知る手立て
  - 自分自身が自分自身の内部活動を知る手立て

## 協調活動

- 内部活動についてのデータソース
- 別解の源  
この「別解」をどう扱うのが論争の元になる

## 認知的な協調過程を扱った研究

:もちろんもっといろいろあるのですが...

- Miyake (1986)
- Hatano & Inagaki (1991)
- Roschelle (1992)
- Teasley (1995) *The role of talk...*
- Dunbar (1995)
- Schwartz (1995) *The emergence of abstract representation...*
- Okada & Simon (1997)
- Barron (2000)
- Shirouzu, Miyake, & Masukawa (2002)

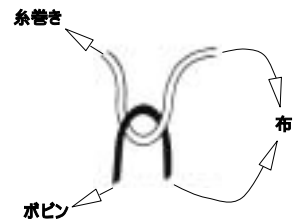
## 協調研究の争点

- Convergence model
  - 人は合意を求めるから、そこに抽象化、自己評価の洗練、概念化が起きる
- Diversity-integration model
  - 一人一人は少しずつ違ったことを考えたりやったりする。それを個人個人が統合しようとする過程で一人一人が自分の考え方を変えてゆく

## 協調「学習」へ

- Lave (1977) *LCHC Newsletter*
- Lave (1988) *Cognition in practice*
- Brown, Collins, & Duguid (1989) *ER*
- Rogoff (1990) *Apprenticeship in thinking*
- Resnick (1991) *Socially shared cognition*
- Scardamalia & Bereiter (1994) *JLS Vol.3*
- O'Malley (1995) *Computer supported collaborative learning*
- Koschmann (1996) *CSCIL: Theory and practice*
- Bransford, Brown, & Cocking (1999)

Miyake





肩が一瞬下まで下がる



肩の幅が大きくなる



肩の幅がボウシの  
変わりも読める



肩の幅がボウシから離れ、  
上に引上げられる

### 結論は

- 一人一人の理解過程は個別
- 一人一人に「納得」が来る
  - 視点の安定 / 移動とレベル推移が運動する
- 「納得」のずれが個人にとっての見直しの契機になる
- それぞれの見直しが、各自の理解深化を促進する

### 他の課題は？

- ATC
  - モニターがつけばいい？
- いろいろやってみたけれど、ふたりの「成績がぐんぐんいい」というデータはなかなか出てこない
  - 対Hastie 「あなたはどのようなプロセスを見ているの？」

#### 9点問題

上の9つの点をすべて通る直線を一筆書きで引け。ただし、3回だけ曲がってもよい。

	かめA	かめB	かめC	必要な量
問題 1	21	127	3	100
問題 2	5	40	18	28

かめA,B,C を使って必要な量の水を汲み出せ。水源には無制限に水があるが、それぞれの瓶は途中に目盛りがなく、それぞれに印された量の水しか汲み出すことができない。(例題を2題だけ示す。)

水がめ問題

### 頭が二つあるといいのは

- Demonstrability, sharability 高
- Local "check-ability" 低
- でも、この辺の話は、プロセスの話じゃない

Roschelle

Shirouzu et al.

### 協調的認知過程

- 二人で問題を解く方が一人よりうまく行くのは、どんな条件がそろった時で、何がうまく行くのか
  - 賢く振舞うための環境作り

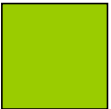
そもそも二人にしたからといって、それだけでうまく行くほど単純ではない！

**課題**

$3/4 \times 2/3 = 1/2$

「折り紙の4分の3の3分の2に斜線を引いてください。」

(Shirouzu, Miyake, & Masukawa, 2002  
Cognitive Science, 26, (4))



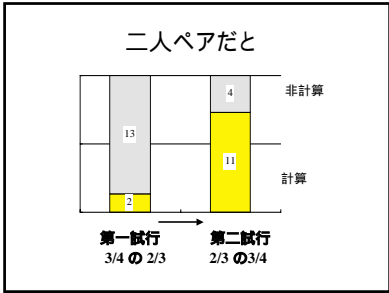
たいていの人は計算せずに折り紙を使って答えを出す

続けて解いたら？

第一試行:  $3/4$  の  $2/3$

第二試行:  $2/3$  の  $3/4$

うまく行っていることは変えない: 確証バイアス



ペアで何が起きているのか？

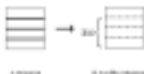
- 一人一人は自分なりの解き方をする
- 一人が解いていると、もう一人がその過程を観察する / せざるを得ない
- 観察している方が、ほんの少し、別の見方があることに気づく
- 二人が互いに少しずつ別の見方を提供して、最終的には「異なった解」に至る

「ほんの少し」はどの程度か？

4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って  
そこを3等分するでしょ



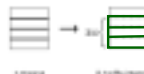
Monitoring

Person 2

4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って  
そこを3等分するでしょ



Monitoring

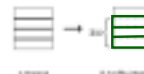
Person 2

3等分ならもうできてるよ

4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って  
そこを3等分するでしょ



Monitoring

Person 2

3等分ならもうできてるよ  
その2を取るでしょ

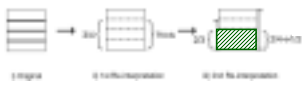
## 4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って  
そこを3等分するでしょ

Monitoring

それ、4分の2じゃない  
なら、2分の1?



Monitoring

3等分なら  
もうでてるよ  
その2を取るでしょ

Person 2

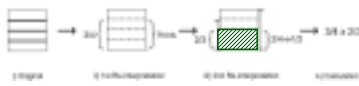
## 4分の3の3分の2

Person 1

4分の3取って  
そこを3等分するでしょ

Monitoring

それ、4分の2じゃない  
なら、2分の1?



Monitoring

3等分なら  
もうでてるよ  
その2を取るでしょ

Person 2

Monitoring

計算しても  
良かったんだ

## これが起きる下地

- 人は、外を使う(使える)
- 軌跡を利用する(利用できる)
- しかし、「外」や「軌跡」に無心に反応するわけではない / 「見たいもの」を見に行く
- 一人一人は問題解決について proto-plan を持っている、それがうまく行く限りそれを遂行する
- その「作り変え」程度のことはやる

## 氷作り

- プールにはった氷のかけらを使っていつも遊びたい
- 「どうして氷はできるのか、雨が降るからなのか」
- 自分の好きな容器に水を入れて、好きな場所にそれを置いて帰る → 翌朝調べ
- 「へんだねえ。同じ青いバケツなのに、私には氷ができて、美咲ちゃんにはできないなんて」「まこと君の水は厚くて、僕のはうすいのしかできない、どうしてなんだろ?」
- 「容器を部屋の中に置いておいたから(外のように寒くないので)水は凍らなかったんだ」「容器に蓋がしてあったので、水は凍らなかったんだ。」
- ……
- 溶かす! 「凍り易いの、溶け易いなんて、変」

## 協調過程の下位プロセス

- 目的の共有
- 初期仮説
- 解法の公開、共有
- 多様な結果の公開、共有
- 結果の統合 (理論作り)
- 多様な理論の公開、共有
- 理論の統合 (理論の精緻化)
- 協調の文化の形成

## 学習環境設計に活かせるもの

- 目的の共有
- 初期仮説
- 解法の公開、共有
- 多様な結果の公開、共有
- 結果の統合 (理論作り)
- 多様な理論の公開、共有
- 理論の統合 (理論の精緻化)
- 協調の文化の形成