

大学生のための
協調学習カリキュラム
認知科学科の実践例から

中京大学情報科学部認知科学科

三宅なほみ

認知科学

- 「賢さ」の科学
- 「人はいかに学ぶか」ですって？私たちがいろいろ見つけてきたことがほんとに現場で役立つかどうか実証するいい機会じゃないの？
- やってみたら、研究者が「学び」についていろいろ学べる
- なら、学生も巻き込んで...

認知科学科のカリキュラム

- コンピュータ・リテラシ
- プログラミング
- 計算機科学、人工知能、ユーザビリティ・エンジニアリング
- 論理、数理系
- 認知科学基礎、研究法
- 認知科学応用
- 卒業研究

認知科学科のカリキュラム

- コンピュータ・リテラシ
- プログラミング
- 計算機科学、人工知能、ユーザビリティ・エンジニアリング
- 論理、数理系
- 認知科学基礎、研究法
- 認知科学応用
- 卒業研究

「認知科学」では

- 認知科学の基礎－賢さとはどのようなものか
- 人間研究の仕方
 - 実験、観察、モデリング
- 実践応用
 - インターフェイス設計、評価
 - 学習環境の設計

「認知科学」では

- 認知科学の基礎－賢さとはどのようなものか
- 人間研究の仕方
 - 実験、観察、モデリング
- 実践応用
 - インターフェイス設計、評価
 - 学習環境の設計
- **「賢く」なる方法**

どんな人材を育てたいのか

- 有能なSE
- ユーザビリティ・エンジニア
- e-Learning 環境の設計、評価

- 「賢さのメカニズムが分かる」社会人
- 自分で賢くなれる市民

どんな学生を育てたいのか

- 人の認知特性について
 - これまでの研究を理解し
 - 人の認知について「まっとうな判断」ができ
 - 応用として実社会に役立つ仕事が多様なものが大体分かっている
- ついでに
 - 自分の認知特性の強みを活かす方法を知っている

実際何をやっているのか？

例えば「統計」は

- 「認知科学」の研究の話しとドッキング
 - 複数教師
 - 「認知科学」で扱う研究例の模擬データを使用
- 「教案」を書いて事前に検討
- やっかいな「概念」は < 考えさせて、説明して、学生自身にも話させてみて > の繰り返し
- 複数TA (時に教室も分けて実施)
- ビデオに撮って見直す

なぜ普通の講義をあきらめたか

- 覚えてない
- 「一つ選んでレポートして」になってしまう
- 他の授業と繋がらない
- 現実社会(日常生活)に役立たない

- 次の学びに繋がらない

講義を全面的に止める？！

- ...のではなくて、
- **Time for telling** (Schwartz & Bransford) **がある**
- **それを掴みたい**

学びを変える：新しい目標

- 1年経っても大事なことだけ「覚えている」
- いろいろ聞いた話が自分の中で繋がっている
- 考えを変えられる
- 「学ぶ」ためにどうしたらいいかが分かってくる

そのための学習活動

- 複数の認知研究について自己説明できる
 - 複数の研究成果を統合できる
 - 統合した結果を現実的な問題に応用できる
-
- 自分で賢くなる方略を試す

そのための学習活動

- 複数の認知研究について**自己説明**できる
- 複数の研究成果を統合できる
- 統合した結果を現実的な問題に応用できる
- 自分で賢くなる方略を試す

そのための学習活動

- 複数の認知研究について**自己説明**できる
 - 複数の研究成果を**統合**できる
 - 統合した結果を現実的な問題に応用できる
-
- 自分で賢くなる方略を試す

そのための学習活動

- 複数の認知研究について自己説明できる
- 複数の研究成果を統合できる
- 統合した結果を現実的な問題に応用できる
- 自分で賢くなる方略を試す

そのための学習活動

- 複数の認知研究について自己説明できる
- 複数の研究成果を統合できる
- 統合した結果を現実的な問題に応用できる
- 自分で賢くなる方略を試す

「自己説明」

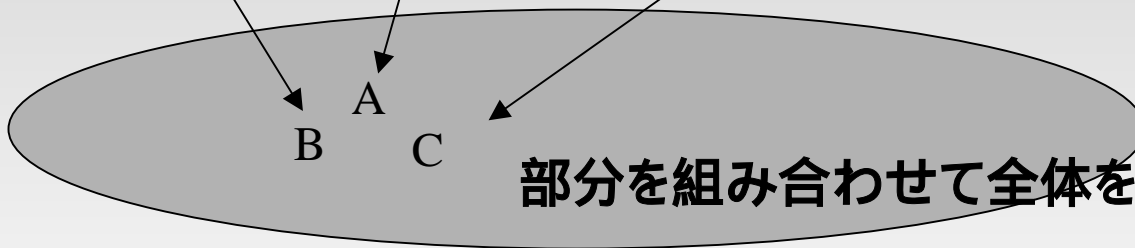
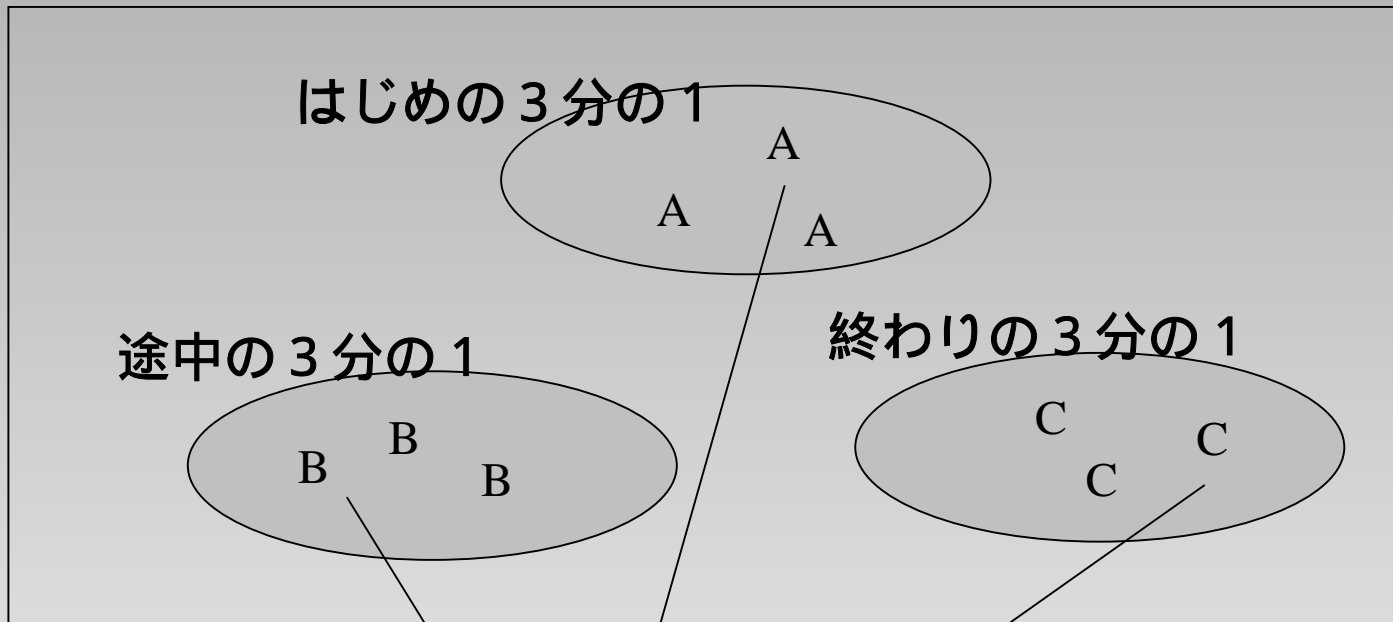
- 少人数での話し合い
- 担当責任部分を交換 (jigsaw法)
- 調査結果のプレゼンテーション
 - ポスター・セッション
 - ラウンド・テーブル方式
- 調査ノートを掲示板上で公開、共有

「自己説明」

- 少人数での話し合い
- 担当責任部分を交換 (**jigsaw法**)
- 調査結果のプレゼンテーション
 - ポスター・セッション
 - ラウンド・テーブル方式
- 調査ノートを電子掲示板上で公開、共有

Jigsaw法

- 社会心理学者 E. Aronson の開発

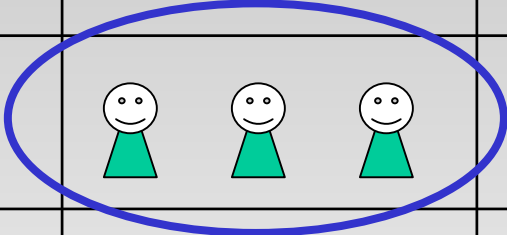


もっと複雑にすることもできて...

教材の枠

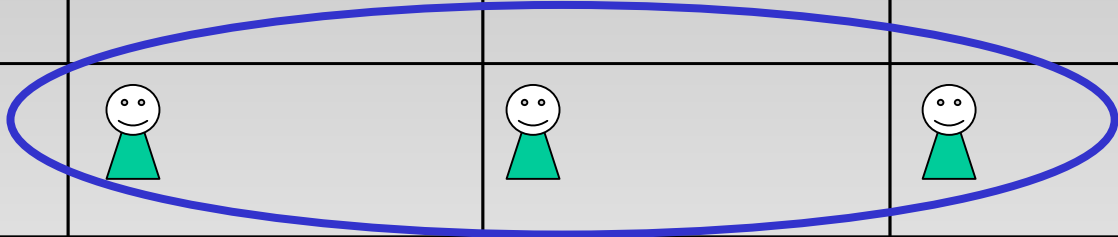
	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			

同テーマ、同アプローチの一論文を3人で読む






	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			

異テーマ、同アプローチの一論文を3人で読む
















	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			






同テーマ、異アプローチの一論文を3人で読む

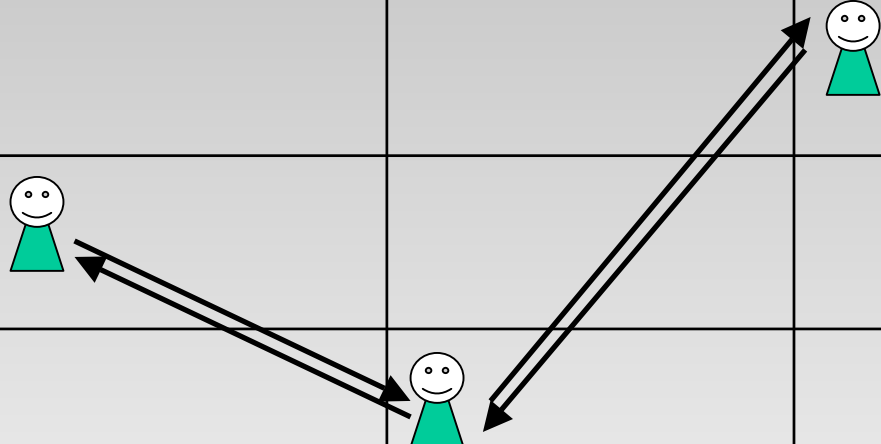
	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			

様々な組み合わせが出来て...

	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			

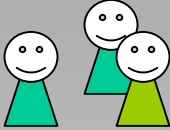
異テーマ、異アプローチの3人で プロジェクト・チームを組む

	知能	学習	知識
理論			
実験データ解析			
シミュレーション			
大脳生理学			
実践・応用			




The diagram illustrates the interactions between three team members across different project stages. The '知識' (Knowledge) column contains a person icon. The '実験データ解析' (Experimental Data Analysis) column contains a person icon. The '学習' (Learning) column contains a person icon. Double-headed arrows indicate bidirectional communication: one between the '知識' and '実験データ解析' columns, and another between the '知識' and '学習' columns.

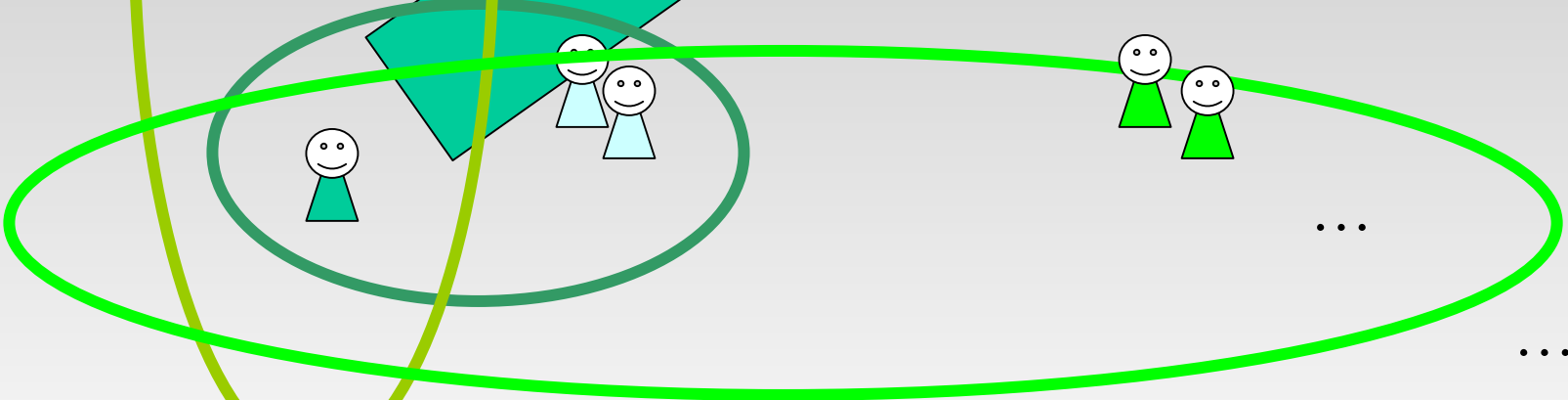
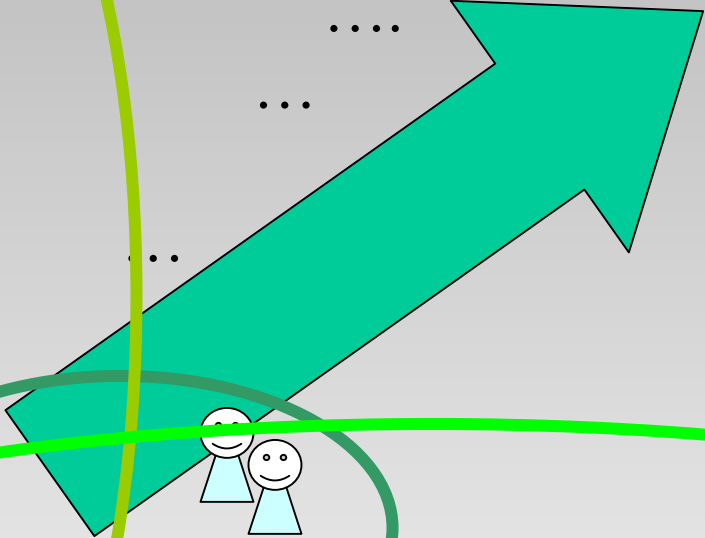
これを学生の視点から見ると



「インターネットを利用した 英語学習を考える！」



- ・言語学習の計算機モデル....
- ・「心の理論」と言語獲得...
- ・ヒトは進化の過程でいかにして
言語を獲得したか...



「言語学習の脳生理学的臨界期...」

記憶や感情の脳生理学研究...

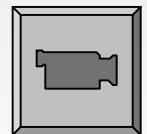
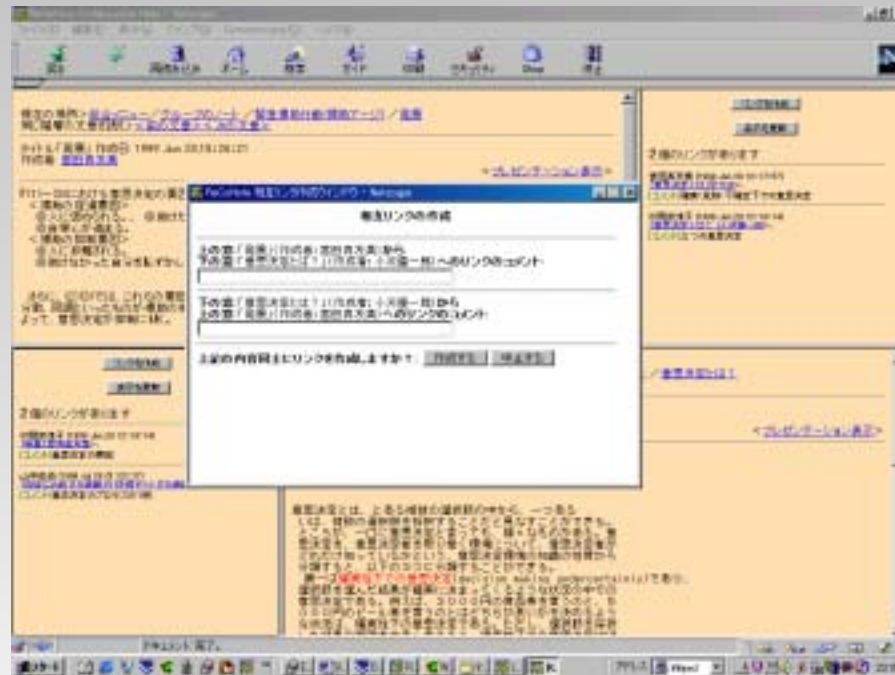
学生はどうなって来たか

- 「話すとき少し分かった気になる。けど、ちゃんとは分かってないまま話しちゃっているんだよね...」
- (複数TA使って時間をかけてエキスパートを作ると)
「分かった、分かった、私わかっちゃったよ！」
「じゃ、分かりやすく話してみろよ」
「えと、だからね...??なんで分かんないの??」

「自己説明」

- 少人数での話し合い
- 担当責任部分を交換 (**jigsaw法**)
- 調査結果のプレゼンテーション
 - ポスター・セッション
 - ラウンド・テーブル方式
- **調査ノートを電子掲示板上で公開、共有**

ReCoNote



レポートもみんな見える

- 他人に分かるように「書く！」
- みんなが見るから、まねはできない。
- 前の学年 / 学期よりいいレポートを書きたくなる。

- 後から追いかけることもできる。

「自己説明」今後の課題

- 何をやって欲しいのか、どこまで出来るようになって欲しいのかをしっかりと伝える
- 「エキスパート」育成支援
- 「出発点」としての良い教材がたくさん必要

次に移ります...

「統合」

- いままでは教材研究という名のもとに教師がしていた

学生が「統合する」ための工夫

- グループ討論
- 付箋利用の簡易KJ法

「簡易KJ」

- 研究の統合は難しい...

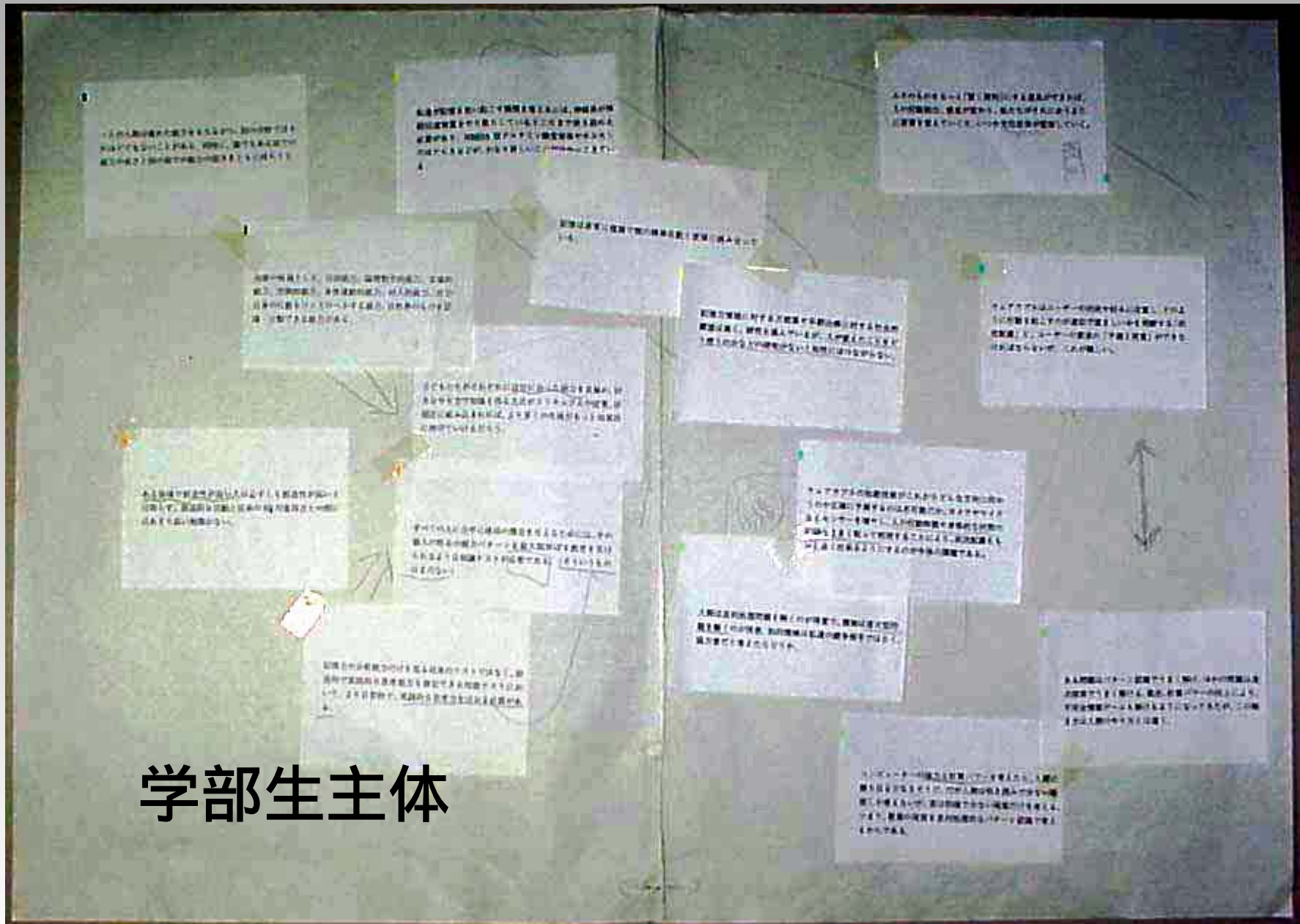
例：「知能」研究統合実験

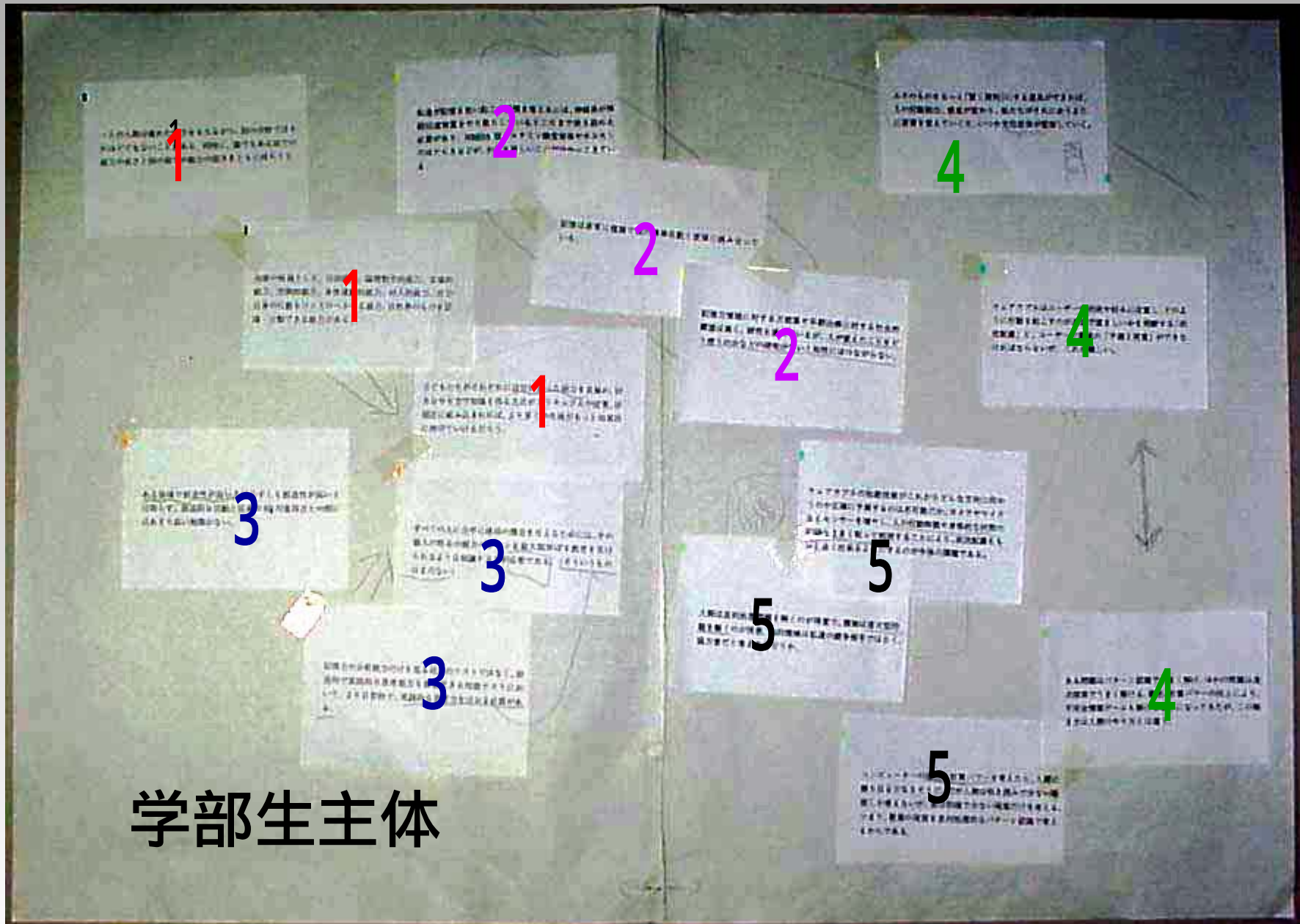
- 課題：「認知科学的知能論」をまとめる
 - どのようなものか
 - 今後の研究はどう発展するか
- 各論文の重要論点3点を抜き出した計15枚のカードを2次元平面上に空間配置
- グループ作業
 - 学部生 / 3, 4年生プラス院生 / 研究者(単独)

「知能」実験 結果

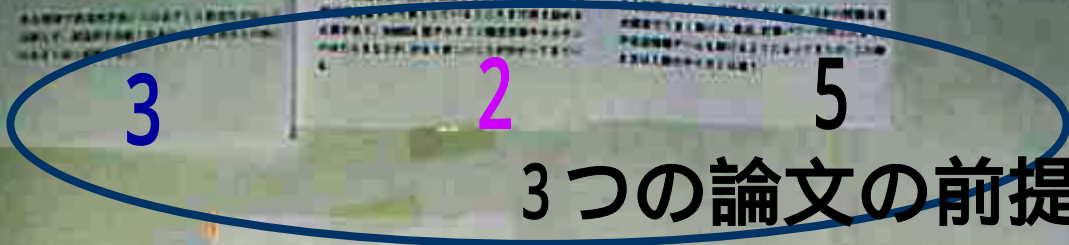
- 学部2年生の構造を把握した統合
 - 構成要素レベルでの横断的なまとめは皆無
- 3,4年生 + 院生及び研究者
 - 論文横断的再統合が見られるが
 - その程度は研究暦に比例

学部生主体

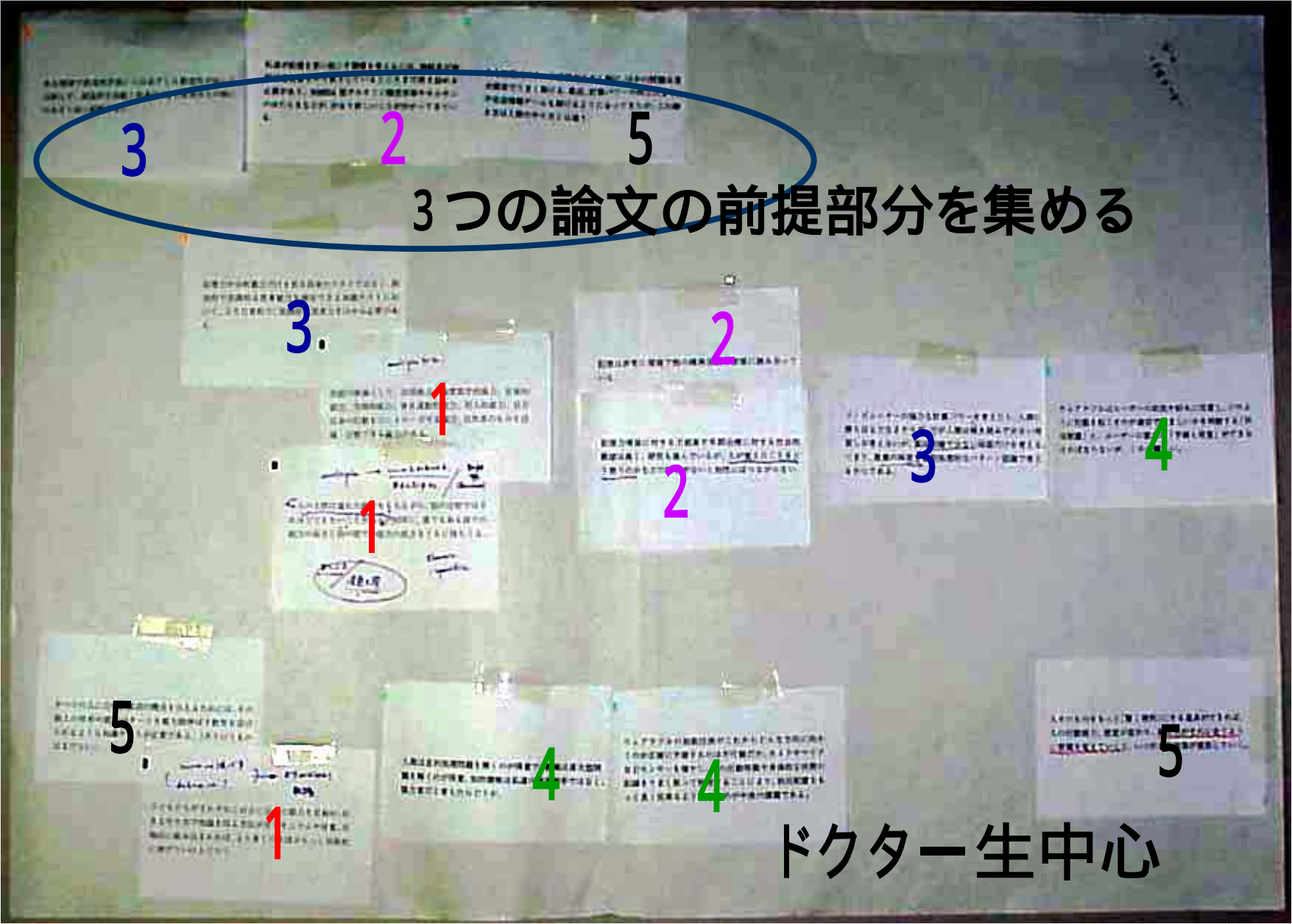




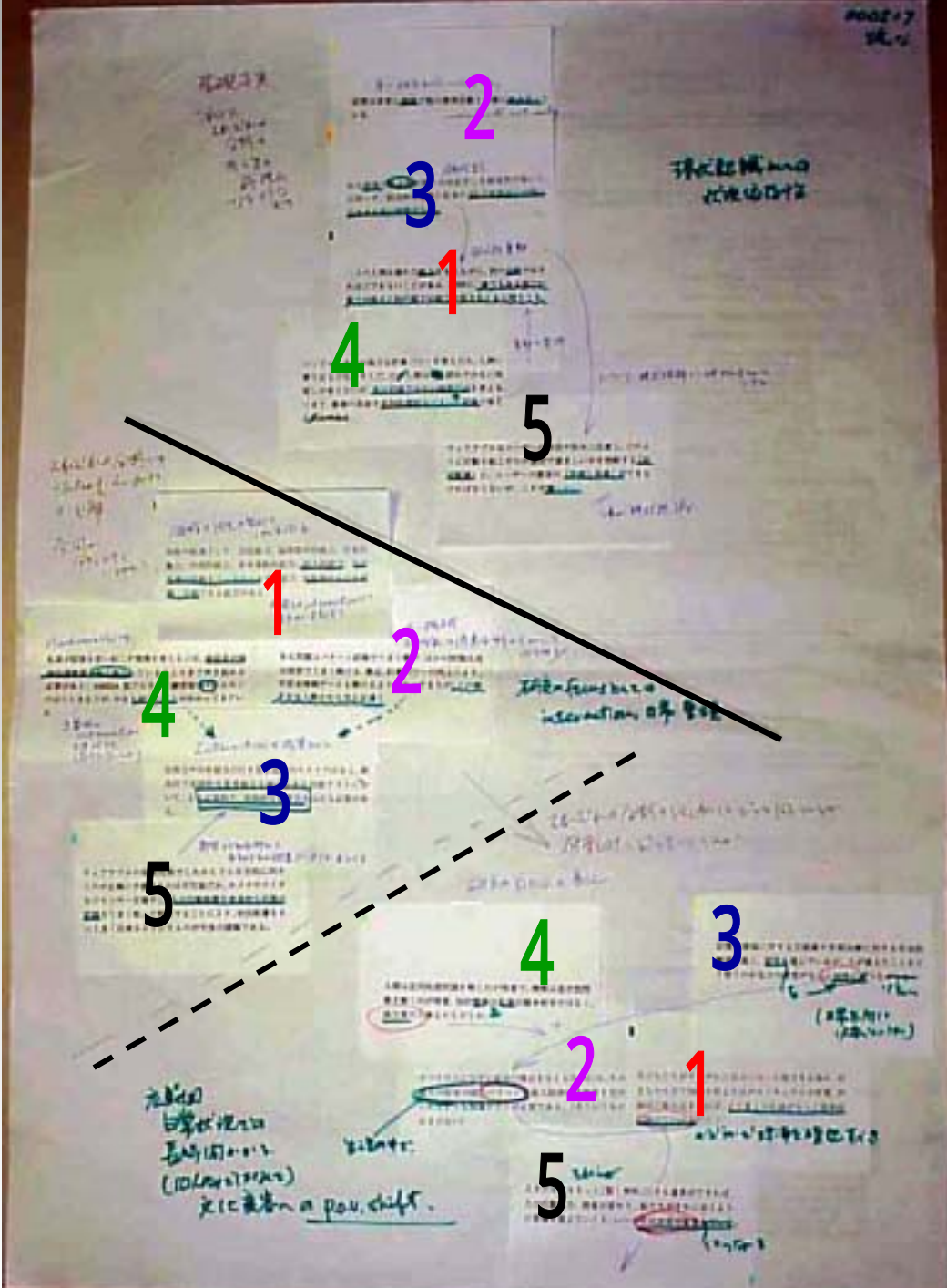
学部生主体



3つの論文の前提部分を集める



ドクター生中心



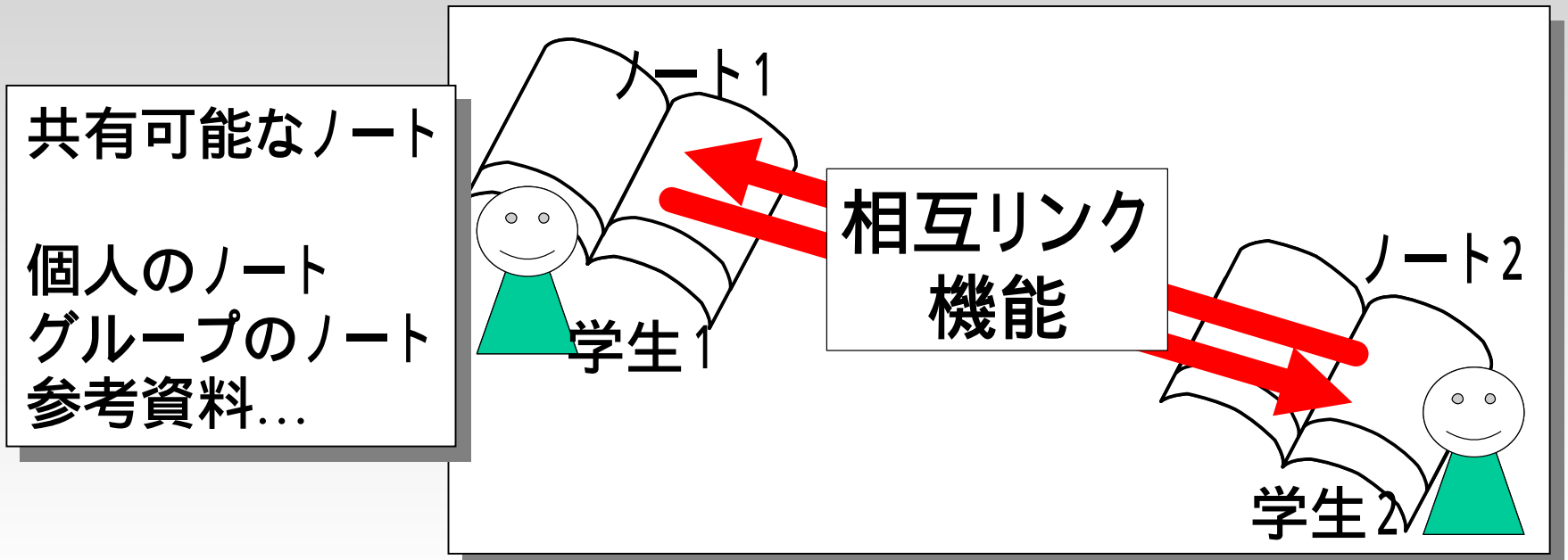
研究者

学生が「統合する」ための工夫

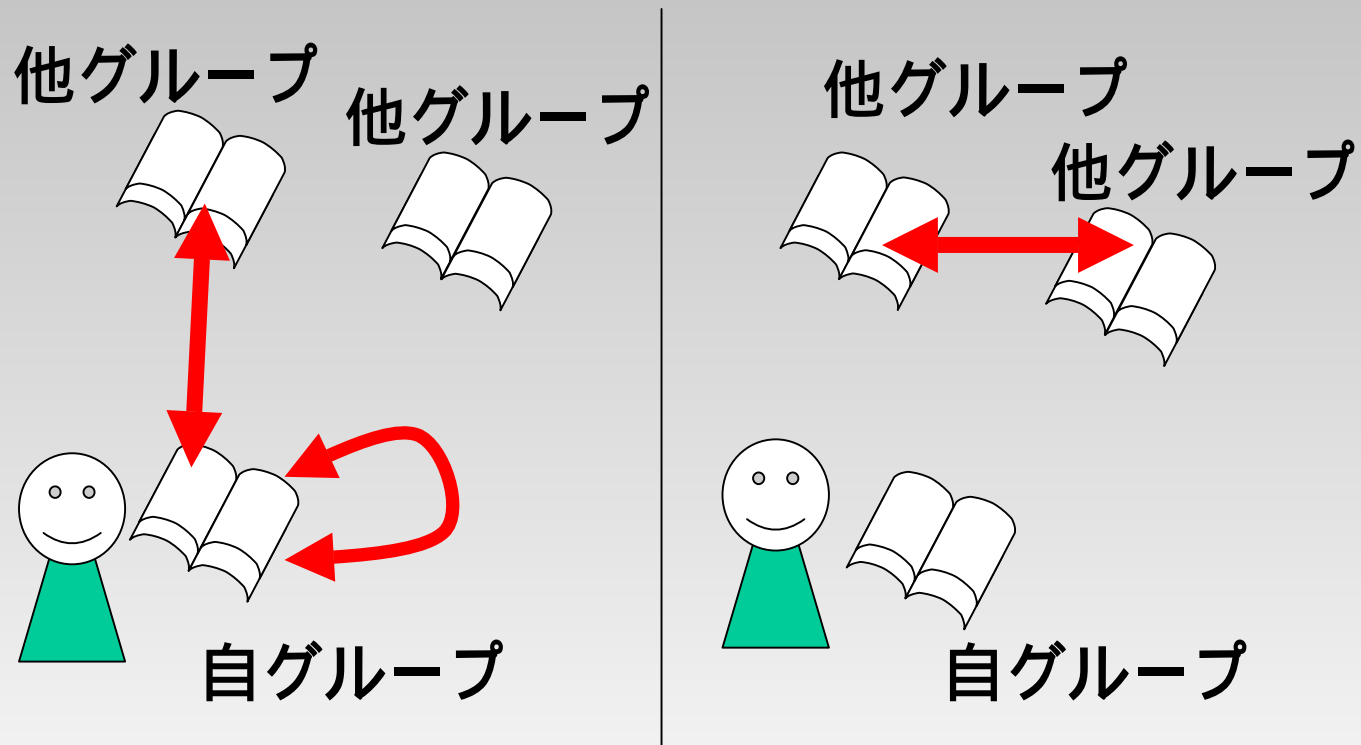
- グループ討論
- 付箋利用の簡易KJ法
- 共有ノートの間リンク張り
- 張られたリンク(関連付け)そのものについての検討

ReCoNoteの特徴

- 互いに調べた・考えた内容のノートを共有
- 関連のあるノート同士にリンクを作成して繋げる「相互リンク機能」を搭載

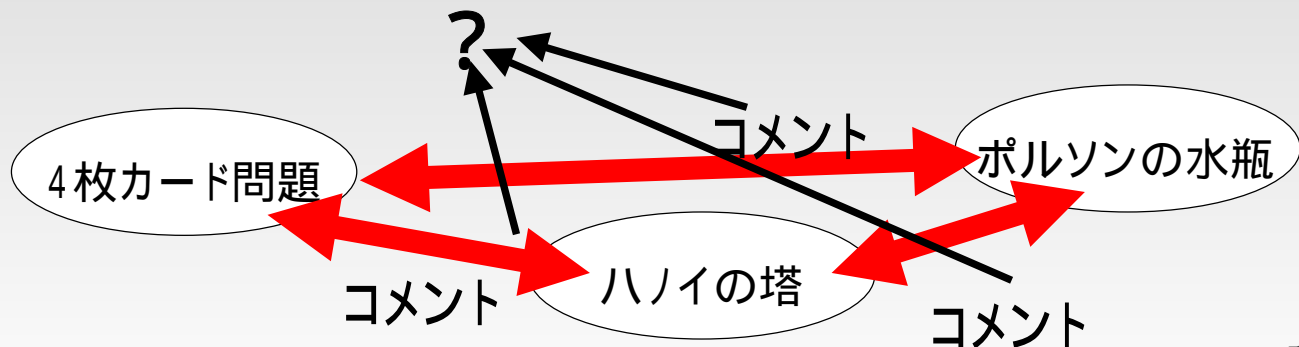


相互リンクのタイプ



「問題解決論」カリキュラム

- 「人はどのような問題解決システムか」
 - 研究例を調べてまとめて発表しあう
 - 研究例の間の関連を付けて発表しあう
 - 統合的に内容をまとめる



ReCoNoteの使用感

- 他人の張ったリンク(つながり)が使える
- 一緒に勉強したグループ同士でノートを共有する
- 自分たちのノートと他のグループのノートもつなげてみる
- 人のノートと人のノートもつながる！ クラスみんなでやっていることの全体像が見えてくる



実践評価と スケールアップ

- 3年生の選択授業で希望者に...
 - 97年度 『ヒューマンインターフェイス論2』
 - 受講者37人・利用者28人
- 3年生の選択授業で全員に...
 - 98年度 『問題解決論』、60人
- 2年生の必修授業で全員に...
 - 99年度 概論系『認知科学』
 - 99年度前期80人・後期140人、00年度86人、01年度90人、02年度114人...

現場は...(ビデオ)

「統合」今後の課題

- 多種類の情報が「統合」しやすい環境が必要
- 時間の確保 テーマの厳選
- 統合の目的、統合したらどう使えるのかが学生に分かりやすいカリキュラム

次に参ります...

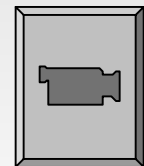
現実的な問題への応用

- 「インターフェイス論」 企業から課題を得て授業で分析
- 「学習と発達の認知科学」—学んだことをもとに e-Learning のページを評価
- ここはまだまだ...
- せめて「自分の学びに役立てる」

自分から学ぶ

- 「たくさんの他者」を利用する
- 授業中だけでなく授業が終わった後じっくり考えて質問, コメント, やり取り...

Interactive Query Raiser



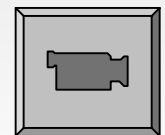
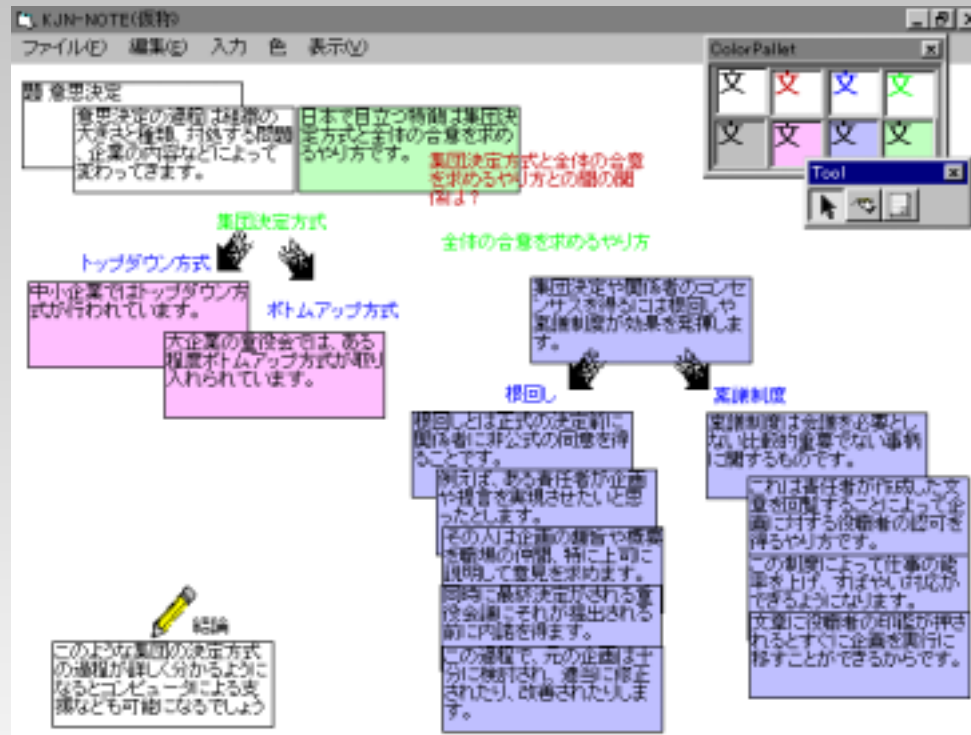
IQ_Rの使用感

- 1年生後期の講義主体の授業に導入してみたら、じわじわ「コメント有り」の文化が広がってゆくように見える
- 上級生の議論が見えることの効果を検討中
- 授業同士をうまく組み合わせる構成する必要がある
- 考えていることを外化する支援も必要

賢くなり方を学ぶ

- 外化と再吟味、その共有
- 自分のやっていることの跡を見直す
- 見比べる
- 「いろいろある」ものを調整、統合、抽象化する

Card Arrangement Displayer



CArDの使用感

- 人の「読み方」が見える！
- 「どうしてそのカードそこに置くの?!」で始まる協調吟味
- 置きにくいカード 分かってないのは私？
それとも著者??

授業のビデオにコメントも...

学びの過程を自分で分析

- ポートフォリオ
- 授業中の、自分の「学びの過程」のビデオ記録を分析！（白水始）

協調学習文化へ

- 「センセの授業でやってたやり方、自分たちで課題やる時にも使えるかも」
- 「高校生に認知科学を教えてみたい」

どこから授業を変えるか

- まずは人の授業を試してみる
- 自分の授業は、見た人たちと一緒に振り返る
- 「何を教えたかったのか」の見直し

- 教えたことが学ばれているか確かめながら
- テクノロジは、「あると便利」と感じられるところから

授業を変えるのに何が必要か

- 人
- 時間

- 使える情報環境
 - 学習過程の記録が取れる

今後へ

- 90分 / 週 × 15回は「硬い」
 - 協調型がバッティングしたら学生は大変
 - 自分のものにできる (e.g. Jigsawで本当に気持ちよく他人に説明できるようになる)のは少数
- 繰返しと協調 (他人利用) で確実に理解の抽象度 (portability) は上がる
- **They have four years.**

認知科学は実は

- 認知科学を利用して学べる
- すべての学びが認知科学を応用する対象