

洞察課題としての日本語版 Remote Associate Test の 作成とその評価

Development and evaluation of Japanese version of Remote Associate Test as insight problem

浅見 和亮[†], 寺井 仁^{†,‡}, 三輪和久[†]
Kazuaki Asami, Hitoshi Terai, Kazuhisa Miwa

[†]名古屋大学, [‡]JST/CREST

Nagoya University, CREST JST
asami@cog.human.nagoya-u.ac.jp

Abstract

We have developed and experimentally evaluated two types of Japanese version of Remote Associate Test to investigate insight problem solving process in neuroimaging studies. One is developed based on the idea of chunk decomposition, and the other is developed based on the idea of shifting problem spaces. In our experiment, the validity of the two tasks were evaluated by using self-reported aha experience, reaction time, and problem solving performance. The experimental results shows that both Japanese version of Remote Associate Test can be used as insight problems.

Keywords — insight, remote associate test

1. 背景

洞察は科学的発見や創造性に関わる問題解決活動の特徴的なプロセスである。洞察では Aha! Experience と呼ばれる情動反応を伴った顕在的な表象変化が起こる。一方で、それと同時に漸進的に解決へ向かう準備のプロセスが存在していることが、近年の研究で明らかにされつつある。

本発表では、洞察の顕在的な側面に加えて、潜在的な側面に注目し、脳機能計測を用いた実験的検討を行うために開発を進めてきた、日本語版 Remote Associate Test (日本語版 RAT) とその評価実験の結果を示す。

2. 実験課題

本研究では、洞察課題の 1 つとして知られる Remote Associate Test(RAT)[4]に着目した。RAT は複数の問題刺激セットを用意すること

で、同一被験者内で繰り返し実験が可能である点、短い時間で問題の解決が可能である点、比較的狭い視覚的空間で問題提示が可能である点で脳機能計測を行う上で優れた問題である。しかし、オリジナルの RAT は英語圏の被験者を対象としたものであるため、日本語版 RAT の開発が望まれる。また、従来の RAT では、洞察課題として要求される特徴については、明確な議論がなされていない。本研究では、洞察課題の特徴として議論されてきた、(1) チャンクの分解[2]、および(2) 問題空間の移行[3]の 2 点に着目し、「単語発見 RAT」と「概念発見 RAT」の 2 つの日本語版 RAT の開発を進めてきた。

図 1 に単語発見 RAT および概念発見 RAT の概要を示す。単語発見 RAT ではチャンクの分解の観点から課題が作成された。本課題では、問題刺激として提示される 3 つの漢字 (例: 図 1(a)の“青”、“虚”、“真”) それぞれと結合して単語を構成する共通の漢字一文字 (例: 図 1(a)の“空”) を発見することが求められる。しかしながら、妨害刺激の存在 (例: 図 1(a)の“春”、“栄”、“実”) により、問題解決初期には、問題刺激と妨害刺激で構成される解とは関連のないチャンク (例: 図 1(a)の“青春”、“虚栄”、“真実”) が、問題解決を阻害する制約として機能すると考えられる。そのため、解の発見には問題刺激と妨害刺激で構成されるチャンクを分解し、解を含む新たなチャンクを発見することが要求

される。なお、本課題では、解と問題刺激で構成される単語に関しては、日本語の語彙特性[1]をもとに、親密度の値が一定上（7段階尺度で平均4以上）になる単語のみを対象とした。

一方、概念発見 RAT では空間の移行に着目して開発を行った。概念発見 RAT では、問題刺激として提示される3つの漢字（例：図1(b)の“緑”、“龍”、“紅”）によって連想される概念（例：図1(b)の“お茶”：緑茶、烏龍茶、紅茶）を発見することが求められる。しかしながら、妨害刺激の存在（例：図1(b)の“地”、“虎”、“白”）

により、問題解決初期には、問題刺激と妨害刺激による誤った概念空間（例：図1(b)の“緑地”、“龍虎”、“紅白”）への固着が、問題解決を阻害する制約として機能すると考えられる。そのため、解の発見には、問題刺激と妨害刺激で構成される概念空間から、解となる概念空間への移行が要求される。

課題の有効性を検証するため、本研究では上記の観点に基づき、単語発見 RAT と概念発見 RAT をそれぞれ40問作成した。

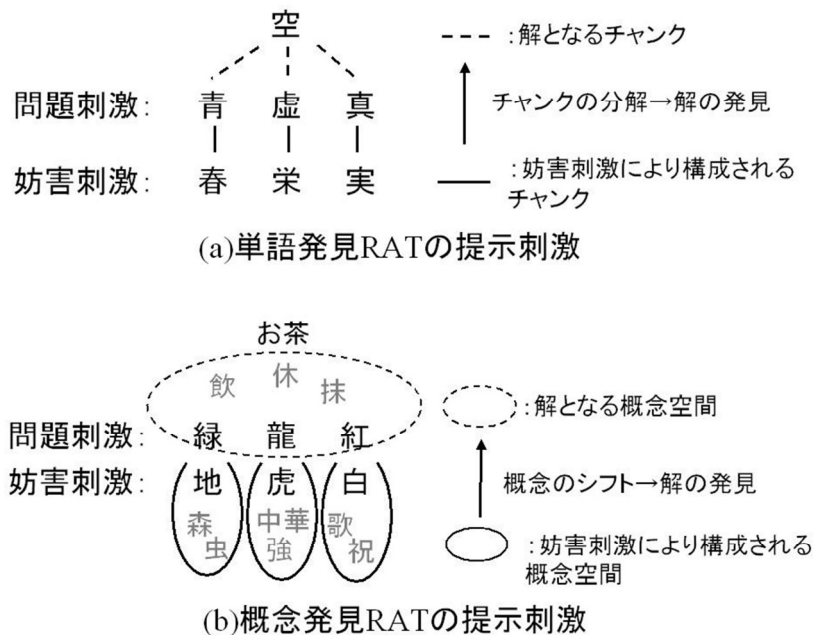


図1 単語発見 RAT と概念発見 RAT の提示刺激

単語発見 RAT と概念発見 RAT の提示刺激の一例とそれぞれの刺激が構成するチャンクと概念空間を示した。

3. 実験方法

実験では、単語発見 RAT と概念発見 RAT を対象に、妨害刺激の有無が解の発見に与える影響について、検討を行った。それぞれの日本語版 RAT で妨害あり条件と妨害なし条件の2条件を被験者間計画で検討した。実験参加者は80人で、条件ごとに20名ずつ均等に配置した（表1）。

表1 条件毎の実験参加者の人数

条件	RAT	
	単語発見RAT	概念発見RAT
妨害あり	20	20
妨害なし	20	20

実験の手続きを図2に示す。参加者は2問の練習課題の後、40問の日本語版 RAT の解決に取り組んだ。実験刺激はコンピュータスクリーン上で提示され、参加者はマウスとキーボードによる入力求められた。最初に、0.5秒間の注視点提示がなされた後（図2(a)）、実験刺激が最大90秒間表示された（図2(b)）。参加者は解を発見した時点でマウスボタンをクリックし、解答記入画面で発見した解の入力が求められた（図2(c)）。最後に、解を発見した際のひらめき度を5段階で評価した（図2(d)）。注視点提示

からひらめき度評定までの流れを 1 試行とし、20 試行終了後に 5 分間の休憩を挟み、計 40 試行が実施された。また、問題の提示はランダムに行われた。なお、課題終了後に実施した漢字

単語の読み取りテストの結果から、条件間での参加者の漢字の読み取り能力に差がないことが確認された（単語発見 RAT : $t(38)=1.20$, n.s., 概念発見 RAT : $t(38)=0.21$, n.s.）。

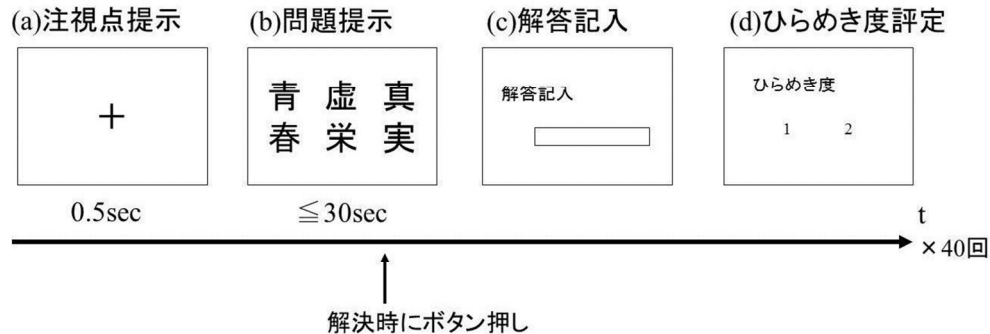


図 2 実験手続き

4. 結果

概念発見 RAT では、概念の発見が求められるという課題の性質上、実験者が想定した以外にも妥当な解が存在することが確認された。そこで、分析では、実験者が想定した解とその同義の単語のみを正解とする「**narrow 基準**」と、回答があった場合は問題刺激との間に何らかの概念間のつながりがあったと見なし正解とする「**broad 基準**」の 2 通りの基準を設けて検討を行った。

単語発見 RAT と概念発見 RAT の **narrow 基準**、**broad 基準**のひらめき度に関して、妨害刺激の有無による t 検定を行ったところ、全ての条件間で有意な差は認められなかった（単語発見 RAT : $t(38)=0.49$, n.s.; 概念発見 RAT, **narrow 基準** : $t(38)=0.56$, n.s ; **broad 基準** : $t(38)=0.16$ n.s)。そのため、以下では、単語発見 RAT、概念発見 RAT の **narrow 基準**、**broad 基準**のそれぞれで、妨害なし条件よりも妨害あり条件において、ひらめき度が大きかった問題を対象に分析を行う。具体的には、条件間で効果量の大きい課題上位 20 問を対象に分析を進める。

単語発見 RAT と概念発見 RAT の **narrow 基準**、**broad 基準**の正答率、反応時間、ひらめき度の結果を図 3、4、5 に示した。正答率に関して t 検定を行ったところ、単語発見 RAT

($t(38)=3.66$, $p<.001$) と概念発見 RAT の **narrow 基準** ($t(38)=3.77$, $p<.001$) で有意な差が確認されが、概念発見 RAT の **broad 基準** ($t(38)=t(38)=0.08$, n.s) では有意な差は見られなかった。

また、反応時間に関しても同様に t 検定を行ったところ、単語発見 RAT のみで有意な差が見られ ($t(38)=2.15$, $p<.05$)、概念発見 RAT の両基準では有意差は認められなかった (**narrow 基準** : $t(38)=0.77$, n.s; **broad 基準** : $t(38)=0.56$, n.s)。

ひらめき度についても t 検定を行ったところ、単語発見 RAT ($t(38)=2.20$, $p<.05$) と概念発見 RAT の **narrow 基準** ($t(38)=2.13$, $p<.05$) で有意な差が見られたが、**broad 基準**では有意な差は確認されなかった ($t(38)=1.68$, n.s)。

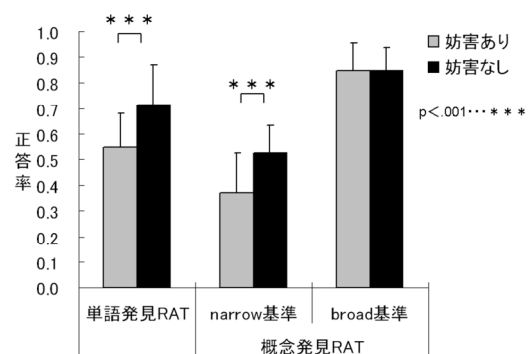


図 3 単語発見 RAT と概念発見 RAT における正答率

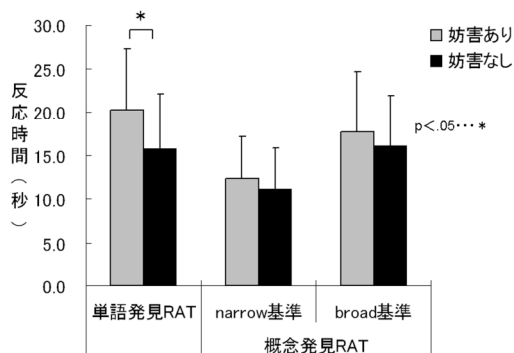


図4 単語発見 RAT と概念発見 RAT における反応時間

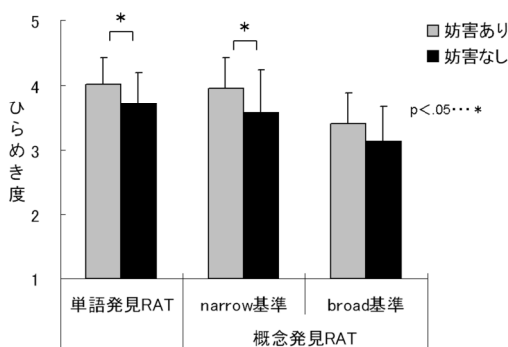


図5. 単語発見 RAT と概念発見 RAT におけるひらめき度

5. まとめ

本研究では、洞察を特徴付けるチャンクの分解と問題空間の移行に着目し、2つの日本語版 RAT の開発と、その実験的評価を進めてきた。実験の結果、ひらめき度の効果量を基準に選別した単語発見 RAT で正答率、反応時間、ひらめき度に有意な差が確認された。また、同様に概念発見 RAT に関しては、**narrow** 基準で正答率とひらめき度に有意な差が確認された。このことから、妨害刺激によるチャンクの分解および問題空間の移行の阻害が確認され、実験課題としての有効性が確認された。

今後は、課題刺激により無意識的に形成されると考えられる誤ったチャンクおよび誤った概念空間への固着とそれに対する意識的な抑制の効果について、本研究で開発された日本語版 RAT を用いた実験的な検討を進める予定であ

る。具体的には、(1) 実験課題上で妨害刺激によりコントロールされる無意識的な制約の喚起と、(2) メタ認知を教示による意識的な制約の抑制の関係について、正答率や反応時間といった行動データと脳機能計測による神経学的データに基づく実験的検討を進める。

参考文献

- [1]天野成昭・近藤公久, (1999) “日本語の語彙特性 第1期”. 三省堂.
- [2]Kaplan, C. A, &Simon, H. A, (1990). “In Search of Insight”. *Cognitive Psychology*, vol. 22. pp. 374-419.
- [3]Knoblich, G., Ohlsson, S., Haider, H. & Rhenius, D, (1999) ., “Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving”. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 25, No. 6, pp. 1534-1555.
- [4]S. A. Mednick, (1962). “The associative basis of the creative process”. *Psychological Review*, Vol. 69, No. 3, pp. 220-232.