

記憶の複数プロセス説における独立性仮定問題を解くための試論

月元 敬 (岐阜大学 教育学部, taka_t@gifu-u.ac.jp)

平野 哲司 (大阪人間科学大学 人間科学部, t-hirano@kun.ohs.ac.jp)

An essay towards solving the problem of the independence assumption in multiple-process views of memory

Takashi Tsukimoto (Faculty of Education, Gifu University, Japan)

Tetsuji Hirano (Faculty of Human Sciences, Osaka University of Human Sciences, Japan)

Abstract

The purpose of this article is to propose a solution of the problem of the independence assumption in multiple-process views of memory retrieval, especially the process-dissociation procedure (PDP) models. We refer to and justify certain naïve introspection that people cannot recollect anything without familiarity. Based on this point and the definitions of recollection and familiarity in several articles, we argue that it is impossible to assume the independent relationship between recollection and familiarity. Instead of these processes, we propose two new constructs, correct event recovery (CER) and derivative-based recovery (DBR), so that they can be independent logically. Particularly, DBR is an improved version of gist-based recovery (GBR) that Tsukimoto & Hirano (2009b) have suggested.

Key words

recollection, familiarity, assumption of independence, false recognition, PDP- θ (process dissociation procedure- θ)

1. はじめに

再認記憶研究における一般的知見は、再認反応が2つのプロセスに支えられているということである。いわゆる二重過程モデル (dual-process models) である。特に、回想性プロセス (recollection; 以下 R と略す) と熟知性プロセス (familiarity; 以下 F と略す) の区分とそれに基づく研究をレビューした Yonelinas (2002) の論文のタイトルに「30年」とあることから分かるように、二重過程モデルによるアプローチは現時点で既に40年以上続いていることになる。もちろん、単一過程で再認記憶を捉える立場が廃れているわけではない (e.g., Donaldson, 1996; Heathcoate, 2003)。しかし、今や二重過程モデルを支える方法の代表となった Remember/Know 手続き (Gardiner, 1988) や過程分離手続き (process dissociation procedure, PDP; Jacoby, 1991) のように、想定される2過程を分離して測定し、様々な要因の作用を検討する数多くの実験研究を生み出し続けていることも二重過程モデルに対する支持を集めている現状の証左であると言える。

一口に二重過程モデルと言ってもプロセスやその名称、プロセス間の関係性に関する仮定は個々のモデルで異なる。PDP は R と F という区分を採用している。また、手続きの名称そのものである Remember 反応と Know 反応という区分も代表的な説である。これらの区分に基づく測定法は、実験参加者の主観的判断に委ねるといふ現象学的方法によるか否かという点で異なるものの、ラフに見れば、意識/無意識あるいは制御/自動という2種類のプロセスを想定している点が共通している。以前に見たものであるか否かを回答する標準的な Old/New 再認実験では要因の影響等、類似のパターンを示すことから、

Remember 反応は R、Know 反応は F にほぼ対応すると考えられている (Yonelinas, 2002)。

しかし、記憶結合エラー (memory conjunction error) や虚記憶 (false memory) のように、Lure 項目に対する虚再認については、Remember 反応と R、Know 反応と F を対応させる見方が成り立たないことが直ちに判明する。例えば、PDP では Lure 項目に対する Old 反応は F のみが寄与すると捉える (Jones & Jacoby, 2001)。R は「制御プロセス」であるため、F が虚再認反応を生み出したとしても R が機能すれば、虚再認反応を内的に抑えられる、つまり、間違った反応を棄却できると考えるのである。この時、虚再認率 $P(\text{old|lure})$ は次のように表すことができる。

$$P(\text{old|lure}) = (1 - R) F$$

この式は、観察される虚再認反応が F で作られ、かつ、R の「検閲」をすり抜けた結果であることを表している。

一方、虚記憶に関する多くの研究で示されているように、Lure 項目に対する虚再認には、正再認に匹敵する Remember 反応が伴うことが知られている (Roediger & McDermott, 1995)。つまり、本当は見えていないはずの情報に対して「ありありと思い出せる」ほどの確信を伴いながら、誤って再認してしまうのである。このように、R/F と Remember/Know の対応は単純ではないことが確認される。

この対応の困難さは恐らく、いずれのモデルとも「意識的/無意識的プロセス」へのアプローチを謳っていることに由来する。村山 (2006) は、これらの間の対応関係を体系的に整理するための見立てとして主観的意識レベル、心的処理レベル、神経処理レベルからなる多層的な枠組みを提案した。この枠組みによれば、Remember/Know は最上位の主観的意識レベルに位置し、R/F は心的処理レベルに位置すると捉えられる。したがって、

Remember/Know 手続きと PDP の違いは測定しているレベルの違いに他ならず、その意味でこの枠組みは、どちらのモデルが妥当かというよりも、異なる測定レベルでの「棲み分け」になっているのだろうという穏便な提案であると言える。

しかし、この枠組みは、村山 (2006) も認めているようにあくまでもメタな枠組みである。この枠組みでは、R と F が同じレベルに位置すると述べられているものの、村山は、R が主観的意識レベル、F が心的処理レベルに位置する可能性にも触れている。つまり、この枠組みは、各測定法によって得られるプロセスについて「レベル」という観点を提供するが、それ以上でもそれ以下でもない。したがって、R/F と Remember/Know の対応の問題はまだ解決には程遠い段階であると言わざるを得ない。

村山 (2006) がこのメタな枠組みを提案するに至った背景には、特に、PDP における R と F の間の「独立性仮定」に関する難題の存在があった。これは文字通り、R と F の関係を独立 (independence) と見なせるかどうかという問題である。2つのプロセスの関係は、記憶システムの本質に繋がる重要な問いである (e.g., Joordens & Merikle, 1993)。しかし、村山が認めているように、この枠組みは独立性仮定の問題を解決しているわけではない。本稿の目的はこの独立性仮定の問題を解決させることである。

本研究の進め方は村山 (2006) とは異なる。村山は、独立性を主張する研究やそれを批判する研究を数多くレビューし、測定法や実験に基づく議論を展開した。しかし、前述のように、大局的な視点を提供しているとは言え、独立性仮定の問題を決着させるものではなく、Norman & O'Reilly (2003) が既に独立性に関する直接的な検証・反証は不可能であると述べている。これらの結果からほぼ明確であると考えられるのは、独立性仮定の問題に取り組む場合、測定法や実験に訴えるアプローチではその解決を見込めないということである。さらに Open Science Collaboration (2015) が報告したように、心理学研究の再現可能性がせいぜい 40% であるという実態もまた、実証的なアプローチの頼りなさを物語っていると考えるのが自然ではないだろうか。(40% という値は追試を実施した研究者の主観的評価であり、オリジナルと同様に有意判定を得たのは 70% 弱であった。この値でも、心理学研究の再現性は心細く、危機感を抱かずにはいられないであろう。)

そこで本稿では、独立性仮定の問題に対して、論理と内省的感覚に基づくアプローチによって解決案を提示することを目的とする。このアプローチは、真剣かつ丹念に事実を追いかけるために「実験を積み重ねるべし」という伝統的な心理学の「労苦」を少しも負うことのない方法である。先に結論を言えば、R と F の間の独立性は成り立ちようがない。しかも、この結論は非常に単純に導くことができる。これを示すのが本稿の目的である。

また、この結論を認めると、PDP は破綻することになる。しかし、だからと言ってこれまで PDP という測定法を用いた実験的事実は一斉に無に帰すことになるわけで

はない。事実は一意的な存在ではなく、理論や知識によってその意味や価値が解釈される存在である。いわゆる「観察の理論負荷性 (theory-ladeness)」である (Hanson, 1958 村上 1986)。これはつまり、PDP の「形式的構造」すなわち独立性仮定を維持しながら 2つのプロセスに関する「概念的な転換」を行うことができれば、PDP によって生み出された実験的事実は新たな理論によって再解釈され、「活きた」事実であり続ける可能性を示している。科学哲学者の村上 (1986) は次のように述べている。

理論的發展が見られるのは、決して、新しい「事実」群が急激に入手されたことによるのではなく、旧来の「事実」群を、別の概念枠で再編成することによることが多い [のである] (p. 32)

本稿は、PDP によるこれまでの実験的事実を水の泡とするのではなく、事実として生き永らえさせるために、プロセスに関する新たな意味解釈を提案することを第 2 の目的とする。さらに、新たな提案に沿う形で、我々が提案した PDP- θ モデル (月元・平野, 2009a) に対しても形式的構造を維持させつつ概念的な「焼き直し」を行う。

2. 独立性仮定の不可能性

表 1 にいくつかの文献における R と F の定義を示す。10 程度の定義からでも共通項を見出すことは容易ではないが、最大公約数的であると思われる性質を挙げるならば、R は意識的、制御的、詳述的、特定の、遅いという特徴を持ち、ある特定のエピソードに対する「ありありとした」想起を指す。F は概ねそれらの逆となるだろう。特記しておくべきと思われるのは、F には「感覚 (feeling)」という語が用いられ、R の定義には決して現れない点である。(但し、我々が調べた限りでは Prull, Dawes, Martin, Rosenberg, & Light (2006) が R の説明において「感覚 (feeling)」を用いている。しかし、これは定義ではなく説明のためである。つまり、情報源や時間、場所、その時に考えていたことなどとともに想起される学習イベントに関する情報として例示されているに過ぎない。) この「感覚」は、以前見たという強度 (連続量) あるいは「経験」による活性化を意味すると考えられる (Mandler, 1980)。したがって、F はこの感覚に基づいて Old/New を判断するプロセスであり、それゆえこの感覚は内省的に感知可能であると見なさなければならない。記憶実験においては「学習刺激への接触経験」が F の対象となる経験である。

R と F が独立関係にあるということは、ベン図によって図 1 のように表すことができる。独立性を仮定すると、F と重ならない R の集合論的領域が存在することになる (図 1 の網掛け領域)。この領域は定義上「経験による活性化が検出されない R」を意味する。換言すれば、「以前見たという感覚なしにありありと想起している (recollection without the feeling of having seen previously)」状態である。内省的感覚に従えば、そのような状態は成立し得ないのではないだろうか。ありありと詳細を想起していながら、

表 1：先行研究における回想性プロセスと熟知性プロセスの定義

文献	回想性プロセス	熟知性プロセス
Anderson et al. (2008)	回想性プロセスは、文脈（例：空間位置、時間順序、情報源のモダリティ）に束縛された項目の意識的検索を指す。	熟知性プロセスは、文脈的な詳細なしに、ある項目が以前経験済みであるという自動的な感覚を指す。
Bowles et al. (2007)	回想性プロセスは、過去に経験した出来事に関するエピソード記憶からの具体的詳細を想起することを含む検索プロセスである。	一方、熟知性プロセスは、文脈的でエピソード的な詳細を全く伴わない再認を引き起こすプロセスである。
Curran & Cleary (2003)	回想性プロセスは、学習項目について、物理的属性や連想的・文脈的な情報源のような特定の情報の検索を可能にするプロセスである。	熟知性プロセスはしばしば、記憶内の学習リスト情報全てとテスト項目との間におけるグローバルな類似性の評価から生じると考えられている。
Diana et al. (2007)	回想性プロセスは、特定の文脈的な詳細の検索に基づいて項目を認知するプロセスである。	熟知性プロセスは、知覚した記憶強度に基づいて項目を認知するプロセスであるが、学習エピソードに関する詳細な検索を一切伴わない。
Jäger et al. (2006)	回想性プロセスは、項目及び豊富な文脈の詳細（エピソードや関連情報の空間的・時間的文脈など）に関する意識的で努力を要する検索を指す。	熟知性プロセスは、顕在的な再認記憶に関与している。これは、素早く作動する記憶プロセスであり、これによって、文脈情報に関する検索を促すことなく、以前見た項目が「何か思い出させるもの」として認知されると考えられている。
Macken (2002)	回想性プロセスは、精緻で努力を要する項目間プロセスである（語と語の連合、語とイメージの連合、語と文脈連合などの体制化的側面を含むと思われる）。	熟知性プロセスは、自動的に統合的な、項目ベースのプロセスとして捉えられる（例：他の項目の表象とは独立に、知覚的特性などについて項目それ自体を表象することに関わる体制化次元）。
Mollison & Curran (2012)	回想性プロセスは、項目特定のエピソード情報を検索する遅いプロセスである。	熟知性プロセスは、エピソードの符号化に由来する詳細に関する検索なしに経験済みであることを再認することを可能にする、速く、自動的な再認プロセスであると考えられている。
Toth & Parks (2006)	回想性プロセスは、以前の出来事のエピソード的な詳細に関する意識的な検索を伴うと考えられている。	熟知性プロセスは、過去経験に関する未分化な感覚を反映し、エピソード的な特定の詳細に対する記憶なしに生じると考えられている。
Wixted & Squire (2010)	回想性プロセスは、エピソードに付随する文脈の詳細（例：去年サンフランシスコの学会で遭遇した事実）の検索成功を支える。	熟知性プロセスは、以前会ったことについて何でも思い出せるわけではないのに、会ったことがある人だと確信して再認するというほぼ万人共通の経験の基礎になっている。
Yonelinas et al. (2010)	回想性プロセスは、ある出来事が起きた時間や場所といった特定の学習エピソードに関する質的な情報の検索を反映している。	熟知性プロセスは、記憶強度や刺激の新近性に関するよりグローバルな尺度を反映している。

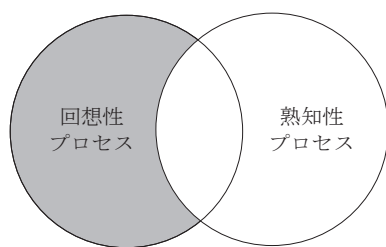


図 1：プロセス間の独立性を仮定した図

自分がその情報に接触した感覚がないということがあり得るのだろうか。

我々はこの「以前見たという感覚なしにありありと想起している状態」に関する調査を行っていないが、それはこの疑念が PDP の仮定よりも素朴な (naïve) 内省的感覚に基づいているからこそである。Gibson & Fedorenko (2010) は、言語学領域における従来の方法が論文著者本人による言語的判断（例：文法性）であることを方法論的弱点とし、理論的な仮説の評価は、その仮説に対して

素朴な実験参加者 (naïve experimental participants) を動員して行われるべきだと主張している。伝統的な心理学者の多くもこの意見に賛同するであろう。しかし、実験参加者が素朴であるほど、よほど特殊な条件設定あるいはもはや素朴とは言えない条件設定がなされない限り、「以前見た感覚を伴わない想起」があるということは検出されないと考えるのは極めて自然なことであろう。我々が調査を行わないのは、このような想起事態が一般的ではないということは自明であると確信するからである。

この確信は次のような場合と同じである。仮に、R と F が独立関係ではなく包含関係であるとした時、本来ならば、 $R \subset F$ と $R \supset F$ の 2 つの可能性がある。それにも関わらず、全ての心理学者は $R \subset F$ であって $R \supset F$ でないと考えるはずである。否、むしろ、後者の可能性など微塵も考えないほど確信しており、その確信ゆえに、これらのうちどちらが妥当か検証するために調査や実験が企てられることが皆無なのである。その確信の由来は取りも直さず、2 つのプロセスの定義や集合論に関する知識、あるいは日常経験に基づいて生じる内省的感覚でしか

く、我々の主張もこれと同じく内省的感覚に由来するものである。

以下、本稿は、R と F の概念的な定義と独立関係は不整合、すなわち同時に成立することは不可能であるという立場を採り、論を進めることにする。

独立性仮定が成立しないことは PDP の破綻を意味する。しかしそれは、これまで行われてきた PDP 実験やそのデータが台無しになることとは別である。

本稿で示したのは、(1) R と F という 2 過程を想定すること、(2) それらが独立関係であると想定すること、という 2 つの想定が同時に成立することは疑わしいということである。つまり、疑わしいのは (1) と (2) の両立である。したがって、(1) か (2) のどちらかを放棄・改変することが理論の改善に繋がると考えられる。

(1) を維持しようとするならば (2) を放棄しなければならない。すなわち、R と F を包含関係 ($R \cap F = R$) とするか、背反関係 ($R \cap F = \Phi$ 、 Φ は空集合を表す) とするかということである。いずれの関係も仮定するかによって、PDP におけるモデル式が修正されることになる。したがって、得られているデータを修正されたモデル式によって R と F の寄与を再推定すれば良いことになる。

しかしながら、再認記憶の ROC 曲線 (Receiver Operating Characteristic curve) をより良く説明するのは二重過程モデルであるという知見 (Yonelinas, Dobbins, Szymanski, Dhaliwal, & King, 1996; Kroll, Yonelinas, Dobbins, & Frederick, 2002; for review, Yonelinas & Park, 2007) があり、PDP におけるモデル式と若干異なるものの基本的には独立性を仮定している。もちろん、これとは異なる知見として、二重過程モデルよりも、ノイズ分布とシグナル分布の不等分散を仮定した単一過程モデルの方が ROC 曲線を十分に説明できるという実験結果もある (Heathcote, 2004)。この「論争」を形式的に眺めれば、2 つのプロセスの関係について独立性を仮定することが再認メカニズムを理解する上である程度見込みがあることを示唆していると言えよう。

そこで、本稿では、(2) の独立性の仮定を維持し、(1) の R と F を想定することを放棄するというもう 1 つの道を選んでみよう。すなわち、この道は、独立性仮定と整合するプロセスを新たに規定するという試みである。

3. プロセスに関する新たな意味解釈の試論

再認記憶に関して言えば、「以前見た」という感覚 (いわゆる熟知性) がなければ Old 反応は生じることはないと考えるのが自然である。したがって、Old 反応を生むプロセスが複数あると想定するモデルでは、それらのプロセス全てが熟知性を伴うと考えることもまた自然である。

一方、R は再認記憶としてその意味するところは明確である。すなわち、詳述的で特定の記憶情報に基づき、「まさにそれ」を覚えているという判断を生じるプロセスである。また、今では使用されることはほとんどなくなったが、実験参加者にとってその意味が全く分からない無意味綴りでも記憶可能であるという古典的な事実は「まさにそれ」という再認時の特定において「意味」は必ず

しも伴わなくても良いことを示している。

このように、「まさにそれ」と判断するプロセスを想定することは妥当であろう。それを回想性プロセス R と呼んでも良いのであるが、回想性/熟知性の対比が浸透している以上、同じ用語を用いることは「構成概念の転換」という重大性が通じにくくなると思われる。そこで、本稿ではこの R に対応するプロセスを、月元・平野 (2009b) で提案されたように「エピソードの正復元 (Correct Episode Recovery; 以下 CER と略す)」と呼ぶことにする。

ここまでの議論から、CER と対比させるプロセスは「意味」に基づくと考えるのが穏当であろう。月元・平野 (2009b) はその穏当な考え方に従って「意味ベース復元 (Gist-Based Recovery; 以下 GBR と略す)」と命名したが、本稿ではその安直さを反省し、想定すべきプロセス X を改めて吟味する。

まず、この X は、例えば、CER の「特定の (specific)」という特徴を持つことはできない。しかし、それは「特定のではない (unspecific)」という CER の単純否定ではない。というのも、もしそうだとすると、「特定のであり、かつ特定のではない」ことを満たす元は存在し得ず、CER と X は独立関係でなくなるからである。したがって、X は「特定のではない」ではなくむしろ「準特定の (semi-specific)」と呼ぶべき特徴を想定しなければならないことになるが、これはどういうものとして捉えれば良いのだろうか。

ここで、月元・平野 (2009b) が提案した「意味に基づく」という特徴を考えよう。例えば、学習語「ミカン」を見ると、「果物」「甘い」「オレンジ色」といった意味的な連想が多かれ少なかれ起こると考えられる。つまり、「ミカン→果物、ミカン→甘い、ミカン→オレンジ色、ミカン→…」という連想が並列的に起こるだろう。さらに、この連想処理は再認テストにおいて「意味に基づく」Old 反応の生起を促す。すなわち、これは「果物」「甘い」「オレンジ色」などから「ミカン」に対する再認判断を決定するプロセスである。

ところが、このプロセスは虚再認を生じる可能性も孕んでいる。例えば、未学習語「バナナ」は「果物」かつ「甘い」ものとして妥当であるが、「オレンジ色」という点では妥当ではない。しかし、学習時の連想処理は不随意的であるはずであり、再認時にそれらの連想された概念を意図的に利用することは困難であろう。したがって、プロセス X は「ミカン」だけでなく「バナナ」に対しても Old 反応を生じさせる可能性があるが、「バトカー」に対しては Old 反応を生じさせないような特徴を持つと考えられる。このように、ミカンに対して「特定の」ではないが、かと言って「特定のでない」こともない。すなわち、「準特定の」とは、学習語の意味に関連する緩い収束として規定することができるだろう。

準特定の事象は、月元・平野 (2009b) が提案した「意味」に基づくものだけではない。例えば、学習語「ミカン」に対して実験参加者が「3文字だった」「ミで始まる3文字だった」というような印象に基づいて再認判断

をすることもあり得る。これは意味的ではなく知覚的な特徴であるが、やはり「ミカン」に対して「特定の」ではなく「準特定の」と言える。

このように、CERと独立関係にあるためには、プロセスXは「準特定の」という特徴を有するものとして規定されなければならない。さらに、準特定のな事態は意味だけでなく知覚的にも生じ得る。月元・平野(2009b)が提案したGBRという名称は知覚的に生じる準特定の性質を反映しきれていない。そこで、この「準特定の」な記憶復元のプロセスXを「派生ベース復元(Derivative-Based Recovery; 以下DBRと略す)」と名付ける。これまでの議論から明らかなように、DBRという名称は、学習語の意味やその知覚的性質が学習語の認知の結果生じる派生物であり、これら派生の累積によってOld反応を生じるプロセスであることを反映しているため、GBRよりも適切な名称であると言える。

以上の議論によって、独立性を維持できる構成概念が規定されたことになる。これにより、例えば、「Rは加齢の影響を受けるが、Fは影響を受けにくい」という記述よりも、「CERは加齢の影響を受けるが、DBRは影響を受けにくい」という記述の方が論理整合的であると言える。

一見すると、このような現象記述の変更は「RをCERに、FをDBRに更新するだけで良い」かのごとく、あたかも「些末な」言葉遊びのように思われるかもしれない。しかし、注意しなければならないのは、RとFが独立関係になり得ない以上、PDPによる実験結果をそれらの構成概念によって記述・解釈することは論理的・科学的に不適当なことである。通常、実験的努力はある理論から導かれる予測や仮説を検証するためのものであるが、当の理論に論理整合性がないならば(本質的にはそれだけでもはや理論とは呼べない)、実験や調査を通じて一体何が検証されるというのだろうか。かつて、戸田(1982)は、素朴な実証主義としての心理学のありようについて次のように警鐘を鳴らした。

問題は、そのようにして、心理学発足以来膨大に蓄積された人間についての知識を比較・照合・構造化・モデル化していく心理学者もまた存在していないことには、心理学はいつになっても人間についての無組織知識集合の拡大増殖システムという状態を脱することはできないだろう。(pp. 129-130)

しかし、本稿で指摘した「些末な論理整合性」すら議論されることなく(気づこうとする理論的努力すらなされることなく)素朴な実証主義に基づいて実験的事実が積み重ねられており(月元, 2003)、「80年代の心理学の課題」として戸田(1982)が提起した問題は今なお心理学に巢食しているのが現状である(二重過程モデルの研究に負けず劣らず、こういった状況が40年以上続いていることになる)。本稿は「無組織知識集合の拡大増殖システムという状態を脱する」ための1つの試みと位置づけられるだろうが、記憶領域における理論的問題の1事

例について述べたに過ぎない。しかし、果たしてこれはPDPに限った話なのであろうか。

最後に、月元・平野(2009a)が提案したPDP- θ モデルではFと、これと独立した「正の回想性プロセス(correct recollection)」と「偽の回想性プロセス(false recollection)」というように、2つではなく3つのプロセスを新たに想定しているとは言え、従来のPDPで用いられているプロセスの名称を踏襲していた。しかし、独立性を維持するためのプロセス設定に関する本稿での理論的考察から、これら3つのプロセスをそれぞれGBR、CER、FER(False Episode Recovery; エピソードの偽復元)として捉え直すことが科学的モデルとして、より適切であると言える。

引用文献

- Anderson, N. D., Ebert, P. L., Jennings, J. M., Grady, C. L., Cabeza, R., & Graham, S. J. (2008). Recollection- and familiarity-based memory in healthy aging and amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 22, 177-187.
- Bowles, B., Crupi, C., Mirsattari, S. M., Pigott, S. E., Parrent, A., G., Pruessner, J. C., Yonelinas, A. P., & Köhler, S. (2007). Impaired familiarity with preserved recollection after anterior temporal-lobe resection that spares the hippocampus. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 104, 16382-16387.
- Curran, T. & Cleary, A. M. (2003). Using ERPs to dissociate recollection from familiarity in picture recognition. *Cognitive Brain Research*, 15, 191-205.
- Diana, R. A., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2007). Imagining recollection and familiarity in the medial temporal lobe: A three-component model. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 379-386.
- Donaldson, W. (1996). The role of decision processes in remembering and knowing. *Memory & Cognition*, 24, 523-533.
- Gardiner, J. M. (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory & Cognition*, 16, 309-313.
- Gibson, E., & Fedorenko, E. (2010). Weak quantitative standards in linguistics research. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 233-234.
- Hanson, N. R. (1958). *Pattern of discovery*. Cambridge: Cambridge University Press. (ハンソン, N. R. 村上陽一郎(訳) (1986). 科学的発見のパターン 講談社学術文庫).
- Heathcoate, A. (2003). Item recognition memory and the receiver operating characteristic. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 1210-1230.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Jäger, T., Mecklinger, A., & Kipp, K. H. (2006). Intra- and inter-item associations doubly dissociate the electrophysiological correlates of familiarity and recollection. *Neuron*, 52, 535-545.

- Jones, T. C. & Jacoby, L. L. (2001). Feature and conjunction errors in recognition memory: Evidence for dual-process theory. *Journal of Memory and Language*, 45, 82-102.
- Joordens, S., & Merikle, P. M. (1993). Independence or redundancy? Two models of conscious and unconscious influences. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 462-467.
- Kroll, N. E., Yonelinas, A. P., Dobbins, I. G., & Frederick, C. M. (2002). Separating sensitivity from response bias: Implications of comparisons of yes-no and forced-choice tests for models and measures of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 241-254.
- Macken, W. J. (2002). Environmental context and recognition: The role of recollection and familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 153-161.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 87, 252-271.
- Mollison, M. V., & Curran, T. (2012). Familiarity in source memory. *Neuropsychologia*, 50, 2546-2565.
- 村上陽一郎 (1986). 近代科学を超えて. 講談社学術文庫.
- 村山航 (2006). 再認記憶の二重過程モデル—測定法の問題点と“多層的な枠組み”の提案—. *心理学評論*, 49, 569-591.
- Norman, K. A. & O'Reilly, R. C. (2003). Modeling hippocampal and neocortical contributions to recognition memory: A complementary learning systems approach. *Psychological Review*, 110, 611-646.
- Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349, aac4716. doi: 10.1126/science.aac4716.
- Prull, M. W., Dawes, L. L., Martin, A. M. III, Rosenberg, H. F., & Light, L. L. (2006). Recognition and familiarity in recognition memory: Adult age differences and neuropsychological test correlates. *Psychology and Aging*, 21, 107-118.
- Roediger, H. L., III, & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 803-814.
- 戸田正直 (1982). 理論心理学のすすめ. 杉溪一言 (編) 現代の心理学を考える. pp. 127-132. 川島書店.
- Toth, J. P. & Parks, C. M. (2006). Effects of age on familiarity in the process-dissociation procedure: The role of noncriterial recollection. *Memory & Cognition*, 34, 527-537.
- 月元敬 (2003). 理論心理学ノート—事実、モデル、理論の配置関係—. *人間環境学研究*, 4, 31-41.
- 月元敬・平野哲司 (2009a). 記憶結合エラーへの集合論アプローチ—二つのモデルの明確化及び新しい過程分離手続きの提案—. *心理学評論*, 52, 207-227.
- 月元敬・平野哲司 (2009b). 新たな過程分離手続き PDP- θ の提案とその適用 (I). *日本心理学会第73回大会発表論文集*, 900.
- Wixted, J. T. & Squire, L. R. (2010). The role of the human hippocampus in familiarity-based and recollection based recognition memory. *Behavioural Brain Research*, 215, 197-208.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441-517.
- Yonelinas, A. P., Aly, M., Wang, W. C., & Koen, J. D. (2010). Recollection and familiarity: Examining controversial assumptions and new directions. *Hippocampus*, 20, 1178-1194.
- Yonelinas, A. P., Dobbins, I., Szymanski, M. D., Dhaliwal, H. S., & King, L. (1996). Signal-detection, threshold, and dual-process models of recognition memory: ROCs and conscious recollection. *Consciousness and Cognition*, 5, 418-441.
- Yonelinas, A. P., & Park, C. M. (2007). Receiver operating characteristics (ROCs) in recognition memory: A review. *Psychological Bulletin*, 133, 800-832.

(受稿：2016年5月31日 受理：2016年9月10日)