

未来のイメージの詳細さを規定するメカニズム

伊藤 友一⁽¹⁾ (ito.yuichi@nagoya-u.jp)

服部 陽介⁽²⁾・川口 潤⁽¹⁾

〔⁽¹⁾ 名古屋大学・⁽²⁾ 東京大学〕

Mechanism of specifying level of detail in episodic future thinking

Yuichi Ito⁽¹⁾, Yosuke Hattori⁽²⁾, Jun Kawaguchi⁽¹⁾

⁽¹⁾ Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Japan

⁽²⁾ Graduate School of Arts and Science, The University of Tokyo, Japan

Abstract

Individuals can simulate and pre-experience the future events. The ability to image the plausible future is termed episodic future thinking. Particularly, it is important for us to construct the detailed scenario about future event. If we couldn't simulate it in detail, we may fail to prepare what is necessary in future or deal with the unexpected event in an appropriate manner. In present study, we investigate how the level of detail specified in episodic future thinking. We supposed two possibilities specifying level of detail in future thinking: one is the retrieval process from past episodic memory and the other is the recombination process of retrieved details into coherent representation. To investigate which process is important for specifying the level of detail, we draw on the association between level of detail and temporal distance. Level of detail of imaged future event was reflected in activation pattern of concept of future temporal distances, and retrieval of detail from episodic memory was reflected in concept of past temporal distance. The results show that details were retrieved from episodic memory when participants construct the detailed image of future events. We suggest that levels of detail in future events are specified in recombination process.

Key words

episodic future thinking, simulation, episodic memory, temporal distance, reaction time

1. 問題

私たち人間は、今ここにいる自分から離れて、他の状況へと自己を心的に投影する能力を持っている。つまり、過去の個人的な出来事をあたかも再体験するかのよう詳細に思い出すことができる (mental time travel: e.g., Tulving, 2002)。そのような想起を支える記憶は、特定の個人的出来事 (i.e., 時間や場所といった情報について特定できるような出来事) の記憶であり、エピソード記憶 (episodic memory) と呼ばれている (Tulving, 2002)。それと同様に、私たちは、将来的に経験し得る状況に自己を投影し、今ここにおいて、その状況を先行して経験しているかのように、詳細にイメージをすることができる。この能力はエピソード的未來思考 (episodic future thinking: Atance & O'Neill, 2001: 以下、未來思考) と呼ばれ、プランニングや意思決定、目標を設定する際など、様々な場面で利用されている (D'Argembeau, Renaud, & Van der Linden, 2011)。

近年、未來思考において未來の出来事のイメージが構築されるプロセスについてはいくつかの提案がなされている。D'Argembeau & Mathy (2011) は、イメージされた未來の出来事の詳細さの程度が、時系列的にどのような変化をするのかについて、イメージ中の思考内容を発話

報告させる発話思考法を用いて検証した。その結果、未來思考におけるイメージの構築には、まず脱文脈化した個人的知識にアクセスがされ、時間をかけて一般的な出来事から徐々に詳細で特定のな表象になるという、段階的過程があることが示された。

このような段階的なイメージ構築過程の存在は、脳波や脳機能画像を用いた研究においても、示唆されている (Addis, Wong & Schacter, 2007; Conway, Pleydell-Pearce, Whitecross, & Sharpe, 2003; Weiler, Suchan, & Daum, 2010)。たとえば Weiler et al. (2010) は、未來あるいは過去の出来事が頭に思い浮かんだ時点でボタンを押すよう参加者に教示し、イメージ構築の初期段階 (i.e., ボタン押し以前) とそれ以降 (i.e., ボタン押し以降) における脳活動を比較した。その結果、ボタン押し以前には意味処理と関連する脳領域の活動がみられ、ボタン押し以降には自伝的記憶の検索に関わる多くの領域の活動が生じることが確認された。これは、イメージ構築の初期には、思い描く出来事に関する一般的なアイデアや枠組みが構成される段階があり、その後、エピソード記憶を利用して出来事の枠組みを補完していくという、精緻化段階があるということを示唆している。

そして、この精緻化段階においては、エピソード記憶に蓄えられた個別の情報、すなわちエピソード詳細情報 (episodic details: Conway, 2009; Conway & Pleydell-Pearce, 2000; 以下、詳細情報) を検索した後、それら検索された詳細情報を未來の出来事のイメージへと再構成していく

という過程が想定されている（構築的エピソードシミュレーション仮説；Schacter & Addis, 2007, 2009）。Okuda, Fujii, Ohtake, Tsukiura, Tanji, Suzuki, Kawashima, Fukuda, Itoh, & Yamadori (2003) は、意味記憶想起、エピソード記憶想起、未来思考時の脳活動を PET (positron emission tomography) によって測定した。その結果、意味記憶想起時と比較して、エピソード記憶想起と未来思考時に共通して活動する部位（海馬、海馬傍回を含む側頭葉内側領域、前頭極や背外側前頭前野を含む前頭前皮質領域）の存在を明らかにした。それらの部位はエピソード記憶検索や情報の統合に関わる領域である。また、Addis et al. (2007) は、海馬などの領域では、未来思考の際にエピソード記憶想起よりも強い活動が見られることを確認した。このことは、新奇な未来のイメージ構築において、情報を統合する必要性がより高いことを反映していると考えられている。同様の結果は他の脳画像研究からも得られており (e.g., Szpunar, Watson, & McDermott, 2007)、未来思考においてもエピソード記憶の検索と統合という過程の存在が想定されている。

また、未来思考と過去想起の内容の特徴に関する研究においても、未来、過去ともに時間的距離に近い出来事の方が遠い出来事よりも詳細な想起あるいはイメージが構築されるということ、時間的距離の近い出来事やポジティブな出来事は再体験するかのような感覚、あるいは先行して体験するかのような感覚がより強いことなど、未来思考とエピソード記憶想起について多くの共通性が示されている (Addis, Wong, & Schacter, 2008; D'Argembeau & Van der Linden, 2004, 2006)。このような研究からも、エピソード記憶と未来思考が同様のシステムに基づいていることが示唆されている。このことと、先述のような脳機能画像研究とを合わせて考えると、未来思考はエピソード記憶と神経基盤を共有しており、エピソード記憶に蓄えられた詳細情報の検索やそれらの情報の統合という処理過程を含んだシステムに依存していると考えられる。つまり、未来思考においては過去に体験したことの要素を柔軟に検索し、再結合していると想定されている。そのとき、より多くの詳細情報を検索し、それらをうまく統合することができたとき、詳細な未来のイメージが構築できると考えられる。

ここまでで紹介した研究をまとめると、未来のイメージを構築するプロセスとして、まず意味的情報を基にした大まかなイメージ構築の後、詳細情報を検索し、統合してゆくという過程が考えられる (Figure 1)。すなわち、初めに自分自身に関する知識やイメージする未来の出来事に関する一般的な知識が活性化して出来事に対する枠組みが構築され、エピソード記憶から検索された詳細情報がその枠組みに沿って統合されるという過程を経ることで、未来の出来事のイメージが精緻化されていくということである (D'Argembeau & Mathy, 2011)。

このように、未来の出来事のイメージがどのようにして構築されていくかという大まかなプロセスが明らかとなりつつある。しかしながら、メンタルタイムトラベル

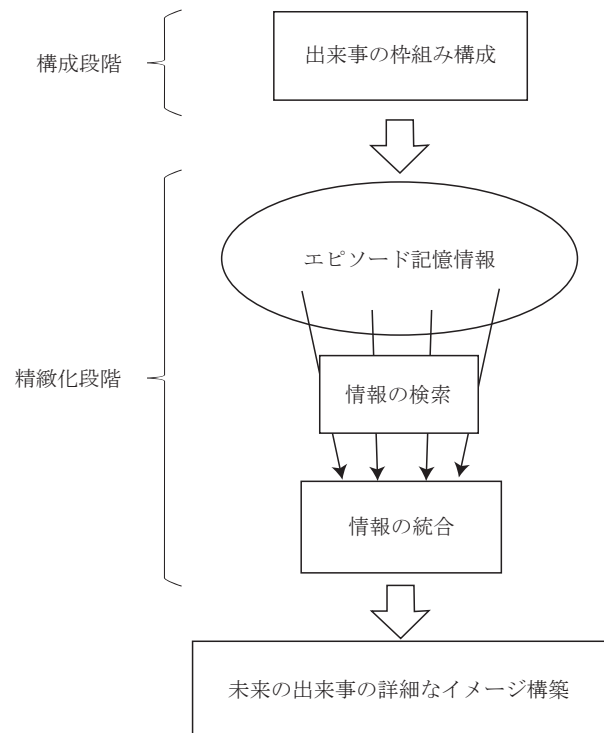


Figure 1: The process of constructing images in episodic future thinking

のように、詳細に過去の記憶を想起することと対応する、未来の出来事のイメージの詳細さを規定するメカニズムは明らかとなっていない。冒頭でも述べたように、未来思考は日常生活において様々な機能を持っており (D'Argembeau et al., 2011)、詳細なイメージ構築によって、将来の予定の実行などに関わる展望的記憶課題の成績が向上することも示されている (Chasteen, Park, & Schwarz, 2001)。将来起こりうる出来事について詳細にイメージすることが出来れば、たとえば、必要なものを前もって準備することができるであろうし、将来起こりうる物事に対してより速やかに対応することができるだろう。逆に、詳細なイメージが出来ないということは、将来起こりうる事態への準備や対処に失敗することに繋がりがかねない。したがって、詳細なイメージ構築ができるかどうかは、人間が生きていく上で重要な機能であると考えられ、そのメカニズムを明らかにすることは、人間の基本的な能力を解明につながるといえよう。

本研究では、未来思考における未来のイメージの詳細さを規定しているメカニズムについて検討することを目的とする。詳細さを規定するメカニズムの検討に際して、本研究では特に、精緻化段階に焦点を当てる。先述のように、未来思考によるイメージにおいて不可欠な、出来事についての特定のな情報 (i.e., 時間、場所、文脈情報) は、自己に関する知識や一般的な知識を利用して出来事の枠組みが作られた後に付加されるものである (D'Argembeau & Mathy, 2011)。そのため、意味的情報に基づき枠組みが構成される構成段階ではなく、精緻化段階においてイメー

ジの詳細さを規定するメカニズムについて、本研究では検討することとした。

精緻化段階において詳細さを規定するメカニズムには、以下の2つの可能性が考えられる。ひとつは、そもそも詳細なイメージの構築に必要な、エピソード記憶に蓄えられた詳細情報を検索できるか否かという可能性である。もうひとつは、詳細情報の検索は常に行われているが、検索した詳細情報を適切に統合できるか否かという可能性である。

本研究では、これら2つの可能性について、エピソード記憶の詳細情報を検索できているか否かに着目し、検討する。まず、精緻化段階における情報の検索において詳細さが規定されるならば、その検索が失敗した場合に、未来の出来事の詳細なイメージが構築されないということが考えられる。それに対して、統合過程において詳細さが規定されるならば、エピソード記憶に蓄えられた個々の詳細情報が検索されていても、統合の失敗により、詳細なイメージが構築されないことが考えられる。

本研究では、精緻化段階におけるエピソード記憶の検索状態を検討するため、構成段階の影響を排除する操作を行った。具体的には、イメージするテーマとして、一般的なライフイベントである卒業式を用いることによって、イメージする際にある一定の枠組みを提供し、いずれの参加者にも同程度の枠組みを形成させることとした。この操作により、構成段階における枠組み構成の成否による詳細さへの影響を統制した。

さらに、エピソード記憶の検索状態やイメージの詳細さの指標として、未来概念、過去概念へのアクセス可能性を用いることとした。人間は、近い将来の出来事は詳細に思い描くことができるが、遠い将来の出来事となると曖昧にしかイメージ出来なくなってしまう。例えば、明日の昼食のことであれば、誰と何処で何を食べるか具体的にイメージすることも出来るだろう。しかし、来年の今日の昼食をイメージしようとしても、おそらく昼食はとっているだろうということはイメージできても、誰と何処で何を食べているのかということまで具体的にイメージするのは難しい。このような具体性や詳細さと、時間的距離との連合を示す現象は、実験的にも確認されている。すなわち、具体的な情報を呈示すると近い時間的距離概念が活性化し、抽象的な情報を呈示すると遠い時間的距離概念が活性化するという連合関係が、それぞれの概念を表す単語刺激への反応時間（以下、RT）を指標とした実験によって示されているのである（Bar-Anan, Liberman, & Trope, 2006; Trope & Liberman, 2003, 2010）。これらのことから、詳細さの程度（i.e., 曖昧—鮮明）を反映する時間的距離概念の活性化を、RTを指標として測定できると考えられる。そこで本実験では、未来と過去に関する単語を含んだ語彙判断課題を用い、そのRTを詳細さの指標とすることとした。多くの先行研究では、詳細さの指標として、主観的評定や口頭報告のプロトコルが用いられてきた。しかし、そのような指標には、判断や表現の個人差が大きいという問題があった。また、主観

的評定については、イメージした内容を符号化しておき、評定の際に想起をする必要があるため、多くの意識的プロセスが介在することによるバイアスが生じる可能性があった。潜在的な概念活性化を反映するRTはそのようなバイアスを可能な限り排除する指標として、利用できる。

そして、詳細さと時間的距離概念との連合関係から、未来の詳細なイメージが構築されていれば、あるいはエピソード記憶に蓄えられた詳細情報が十分に検索されていれば、それぞれ近い時間的距離概念が活性化すると考えられ、未来の曖昧なイメージが構築されれば、遠い時間的距離概念が活性化すると考えられる。また、エピソード記憶の詳細情報を検索できていなければ、過去の時間的距離概念の活性化の程度に検索の影響は表われないと考えられる。したがって、詳細なイメージ構築が出来た場合（i.e., 詳細さ高群）、遠い未来に関する単語へのRTよりも近い未来に関する単語へのRTが速いと予測され、構築出来なかった場合（i.e., 詳細さ低群）、近い未来に関する単語へのRTよりも遠い未来に関する単語へのRTが速いと予測される。さらに、未来思考において、過去のエピソード記憶に蓄えられた詳細情報の検索が行われるならば、過去の時間的距離に関する単語へのRTに検索の影響が表れるだろう。すなわち、エピソード記憶の詳細情報が検索されていれば、近い過去概念が活性化し、検索されていなければ、過去の時間的距離概念の活性化の程度には影響は表れないはずである。そのため、エピソード記憶に蓄えられた詳細情報を検索する過程がイメージの詳細さを規定しているのであれば、詳細さ高群においてのみ近い過去概念が活性化し、遠い過去に関する単語へのRTよりも近い過去に関する単語へのRTが速くなると予測される。それに対し、エピソード記憶の詳細情報を検索した後の課程である、情報を統合する過程がイメージの詳細さを規定しているのであれば、最終的に構築されたイメージの詳細さの程度に関わらず、詳細情報の検索による近い過去概念活性化は生じるため、詳細さ高群と低群のいずれにおいても、遠い過去に関する単語へのRTよりも近い過去に関する単語へのRTの方が速くなると予測される。

2. 方法

2.1 予備実験

2.1.1 目的

語彙判断課題に使用する単語について、いかなる操作もされていない条件下では、時間的距離に関する単語へのRTが統制されているということを確認するために予備実験を行った。

2.1.2 参加者

参加者は大学生および大学院生13名（ $M = 21.69$, $SD = 3.75$ ）であった。

2.1.3 実験計画

実験計画は、単語の表す時間的方向（未来／過去）×

時間的距離(近い/遠い)の2要因参加者内計画であった。

2.1.4 材料

語彙判断課題の刺激として、NTT データベースシリーズ『日本語の語彙特性』より漢字親密度 5000 から 6625 の二字熟語を選出した。そのうち、時間的距離を表す単語は、近い未来 (i.e., 明日、翌日、後日)、遠い未来 (i.e., 来年、翌年、晩年)、近い過去 (i.e., 昨日、先日、先程)、遠い過去を表す単語 (i.e., 昨年、去年、古来) が各 3 語ずつの計 12 語であった。時間的距離に関係の無い単語 12 語 (e.g., 入力、出力、収入、支出など) と合わせて、合計 24 語が反応語として使用された。そして、漢字二文字の意味を成さない組み合わせである非単語 12 語 (e.g., 曲日、対年、去力など) が用いられた。

2.1.5 手続き

本試行で使用するものとは異なる単語、非単語を用いて練習 12 試行が最初に実施された、その後すぐに語彙判断課題の本試行を実施した。刺激の呈示にはパーソナルコンピュータ (DELL 社製 Optiplex960DT) と 17 型の CRT ディスプレイ (EIZO 社製 FlexScan E55D) が使用された。プログラムの作成と実行には、心理学実験用ソフトウェア E-prime 2.0 (Psychology Software Tools, Inc. 社製) が使用された。練習試行、本試行ともに、刺激はランダムな順序で呈示された。参加者は、呈示される単語が日本語として存在する単語 (二字熟語) であれば、反応ボックス (Psychology Software Tools, Inc. 社製 Serial Response Box) の右端のキーをできるだけ速く押し、存在しない単語 (非単語) であればキーを押さずに画面が切り替わるのを待つように教示された。また、参加者はキーを押す際に利き手の人さし指を使用するよう求められた。1 試行は注視点「+」が 500 ms、次にブランクがランダムに 250 ms / 500 ms / 750 ms、最後に単語あるいは非単語が最長で 2000 ms 呈示された。試行間のインターバルは 500 ms で、刺激呈示中にキーを押すとその瞬間に刺激が消え、500 ms のブランクを挟んで次の試行に移るようプログラムされていた。本試行は、単語 24 語と非単語 12 語の計 36 語がそれぞれ 3 回呈示され、本試行は合計 108 試行で構成されていた。

2.1.6 結果と考察

参加者 13 人のうち 1 人はエラー率が 10 % を超えていたため、分析から除外し、12 人を対象に分析を行った。各参加者において、正しい反応の得られた試行の RT を対数変換し、その平均値から $\pm 2 SD$ 以上離れた値をとった試行を外れ値として除外した。その結果、分析対象となった参加者 12 人の全試行のうち、平均して 4.56 % が尚早反応、あるいは遅延反応として分析から除外された。残りの試行から、単語の表す時間的距離毎に平均値が算出された。算出された平均値を逆対数変換することによって平均 RT を算出した。2 要因参加者内分散分析の結果、主効果、交互作用ともに認められなかった ($F_s(1, 11) < 2.31$,

$ps > .16$)。単語種類別の RT の平均値は近い未来が 580.42 ms ($SD = 98.93$)、遠い未来が 599.90 ms ($SD = 101.88$)、近い過去が 571.83 ms ($SD = 79.06$)、遠い過去が 590.56 ms ($SD = 107.10$) であった。これによって、操作をしていない条件下では、単語の種類による RT は統制されていることが確認された。したがって、同一の単語群が本実験においても用いることができると考えられた。

2.2 本実験

2.2.1 参加者

名古屋大学の大学生、大学院生 22 人 ($M = 21.41$, $SD = 0.80$) が実験に参加した。参加者は全員、実験実施の約 1 年後である 2012 年 3 月に卒業、または修了予定であった。尚、実験は 2011 年 12 月から 2011 年 5 月の 6 ヶ月間に実施され、2011 年 3 月以前に 10 人、同年 4 月以降に 12 人が実験に参加した。

2.2.2 実験計画

実験計画は、イメージの詳細さ (低群/高群) \times の単語の表す時間的方向 (未来/過去) \times 時間的距離 (近い/遠い) の 3 要因参加者内計画であった。

2.2.3 材料

予備実験において使用した 24 単語、12 非単語を語彙判断課題において使用した。

2.2.4 手続き

予備実験と同様に語彙判断課題の練習を 12 試行実施した。練習課題終了後は言語表現の課題という名目で未来の出来事をイメージする課題が実施された。未来の出来事のテーマは参加者自身の卒業式であった。卒業式は誰もが経験したことのあるライフイベントであるため、イメージする未来の出来事の枠組みを提供する上でも適切な手掛りであると考えられた。また、参加者を 2012 年 3 月卒業予定者に限ることで、現在からイメージする出来事までの時間的距離を約 1 年後に統制することが出来た。

参加者は自身の卒業式の日 (2012 年 3 月 25 日) について、できるだけ詳細にイメージしながら、思いついたままに口頭でイメージの内容を報告するよう求められた。課題前には、「そのとき、その場所にあなたもタイムスリップしているかのように鮮明にイメージ、シミュレーションする」ということが強調して教示された。さらに、出来事の枠組みを提供し、よりエピソード的なイメージを促すため、一日の大まかな流れ (午前中に起床し、卒業式に参加し、全ての用が済んだら帰宅する)、卒業式の日時 (2012 年 3 月 25 日 12 時から 13 時頃にかけて式が行われ、各自 20 分前に入場するようアナウンスされている)、卒業式の場所 (名古屋大学の豊田講堂のホール、父兄の席はホールの外) といった状況設定が配布された。また、時間 (年、月、日時、季節、時系列)、場所 (市、通り、住所、建物、建物や部屋の中での位置、乗り物)、感覚情報 (物の色、味、におい、音、触感)、感情/思考 (その

とき感じたこと、考えたこと)、イベント(ハプニング、天気、他の人物とその行動、衣服)など、イメージする際のヒントも配布された。参加者はそれらを適宜参照しながら口頭報告を行った。口頭報告の制限時間は3分間であり、参加者はその間できるだけ多くイメージを報告するよう求められ、制限時間になるときりの良いところで報告を終了するよう教示された。

未来のイメージをする課題が終了すると、参加者はすぐに語彙判断の本試行に取り組んだ。予備実験の本試行で使用した単語24語と非単語12語の計36語がそれぞれ3回呈示され、本試行は合計108試行で構成されていた。

語彙判断課題終了後、参加者は自身が生成した未来のイメージに関する質問に回答した。質問は、生成した未来のイメージの詳細さ(1:曖昧~5:鮮明)、一般性(1:一般的でない~5:一般的)、エピソード性(1:エピソード的でない~5:エピソード的)についてそれぞれ5件法でたずねるものであった。このとき、詳細さについては、どれだけ鮮明な内容であったか、一般性については、どれだけ一般的に共有された知識に基づく内容であったか、エピソード性については、どれだけ個人的な感覚や過去の経験に基づく内容であったかを表すということがそれぞれ説明された。

3. 結果

まず、詳細なイメージが作られていたかどうかによって参加者を分類し、その後その高低によって語彙判断課題におけるRTの違いについて検討した。

3.1 詳細さの群分け

詳細さの評定において中央値3以上の値であった参加者を詳細さ高群($N=14$)、2以下の値であった参加者を詳細さ低群($N=7$)とした。

3.2 語彙判断課題

全参加者22名のうち、語彙判断課題におけるエラー率が10%を超えていた参加者1名は分析から除外した。以下の語彙判断課題の分析では、残りの21名を対象とした。そのうち、10名は2011年3月以前、11名は4月以降の実験参加者であった。

各参加者において、正しい反応の得られた各試行のRTを対数変換し、その平均値から±2SD離れた値をとった試行を外れ値として除外した。その結果、分析対象となった参加者21人の全試行のうち、平均して4.33%が尚早反応、あるいは遅延反応として分析から除外された。そして、残りの試行から、単語の表す時間的距離毎に平均値が算出された。算出された平均値を逆対数変換することによって、各参加者の平均RTを算出した。

時間的距離に関する単語へのRTについて、詳細さ(高群/低群)×時間的方向(未来/過去)×時間的距離(近い/遠い)の3要因分散分析を実施した。その結果、距離の主効果($F(1, 19) = 10.01, p < .01$)、詳細さと距離の交互作用($F(1, 19) = 5.55, p < .05$)、そして3要因の交互作用

($F(1, 19) = 4.89, p < .05$)が確認された。これに対して、詳細さの主効果、方向の主効果、および詳細さと方向の交互作用、詳細さと距離の交互作用は見られなかった($F_s(1, 19) < 2.05, p_s > .17$)。さらに、詳細さと距離の交互作用について単純主効果検定を行った結果、詳細さ高群において、遠い距離単語($M = 550.42$ ms, $SD = 53.13$)よりも近い距離単語($M = 514.90$ ms, $SD = 40.59$)へのRTが速いという距離の主効果が確認され($F(1, 19) = 15.24, p < .01$)、その他の単純主効果は非有意であった($F_s < .89, p_s > .35$)。次に、3要因の交互作用についての下位検定の結果、未来方向において詳細さと距離の単純交互作用($F(1, 38) = 10.26, p < .01$)、詳細さ低群において方向と距離の単純交互作用がみられた($F(1, 19) = 6.63, p < .05$)。詳細さ低群の近距離において、近い未来単語($M = 539.25$ ms, $SD = 61.69$)よりも近い過去単語($M = 507.07$ ms, $SD = 78.75$)へのRTが速いという方向の単純・単純主効果($F(1, 38) = 4.12, p < .05$)が見られた。詳細さ低群の過去方向において、遠い過去単語($M = 541.12$ ms, $SD = 72.16$)よりも近い過去単語($M = 507.07$ ms, $SD = 78.75$)へのRTが速いという距離の単純・単純主効果が見られた($F(1, 38) = 5.57, p < .05$)。詳細さ高群の過去方向について、遠い過去単語($M = 542.35$ ms, $SD = 49.66$)よりも近い過去単語($M = 513.03$ ms, $SD = 36.52$)へのRTが速いという方向の単純・単純主効果がみられた($F(1, 38) = 4.13, p < .05$)。詳細さ高群の未来方向について、遠い未来単語($M = 558.49$ ms, $SD = 57.06$)よりも近い未来単語($M = 516.78$, $SD = 45.16$)へのRTが速いという距離の単純・単純主効果が見られた($F(1, 38) = 8.35, p < .01$; Figure 2)。それ以外の単純交互作用($F_s < 3.45, p_s > .07$)、単純・単純主効果は見られなかった($F_s < 2.69, p_s > .11$)。

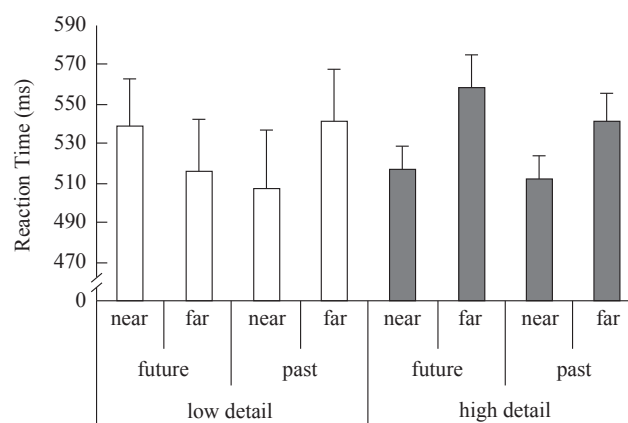


Figure 2: Reaction times of temporal distance words in low detail or high detail

3.3 質問紙

全参加者22名分のイメージした内容に関する詳細さ($M = 3.23, SD = 1.15$)と一般性($M = 3.23, SD = 1.07$)、エピソード性($M = 3.77, SD = 1.02$)との関連を調べるために相関分析を行った。その結果、詳細さが高いとき一般性は低

くなっていた ($r = -.51, p < .05$)。詳細さが高いときエピソード性も高くなっていた ($r = .45, p < .05$)。一般性が高いときエピソード性は低くなっていた ($r = -.74, p < .01$)。

4. 考察

本研究では、未来思考によって構築されるイメージの詳細さを規定するメカニズムについて検討を行った。実験の結果、未来方向の単語については、詳細なイメージを構築できた詳細さ高群において、近い未来の時間的距離概念の活性化が確認された。それに対して、詳細に未来のイメージを構築出来なかった詳細さ低群においては、未来方向の遠近に関する時間的距離概念の活性化の程度に差が見られなかった。これらの結果は、時間的距離概念の活性化パターンが詳細さに応じて変化したことを示している。これは、未来の出来事のイメージの詳細さの程度と時間的距離概念の連合と一致する結果であり (Addis et al., 2008; D'Argembeau & Van der Linden, 2004, 2006; Trope & Liberman, 2003, 2010)、本研究で用いた指標の妥当性を示す結果である。

さらに、過去方向の単語については、詳細さ高群、低群ともに、近い過去に関する単語への RT が、遠い過去に関する単語への RT よりも速くなっており、一貫して近い過去概念が活性化することが明らかになった。実際に参加者が参照していた主な過去の出来事は、自分自身の大学の入学式や高校の卒業式、あるいはサークルなどの先輩の卒業式であり、3～4年前というやや遠い過去の出来事を参照していた参加者も少なからず存在したことから、時間的に近い過去の出来事を検索していたために、このような結果が得られたという可能性は否定される。したがって、本実験の結果から、未来思考によって構築されたイメージが詳細であるかどうかに関わらず、過去のエピソード記憶に蓄えられた詳細情報が検索されていたと考えられる。すなわち、未来のイメージの詳細さを規定しているのは、検索過程におけるエピソード記憶の検索ではなく、むしろ検索したエピソード記憶情報を一貫性のある表象へと統合していく過程であると言える。

質問紙評定の結果においては、詳細さの増加に伴って一般性が減少し、詳細さの増加に伴ってエピソード性が増加するということが示された。これらの結果は、詳細なイメージはより個人的な体験や感覚に基づいて構築されていたということを反映していると考えられ、本研究で扱おうとしていた詳細さに一致する。したがって、エピソードの詳細情報や主観的感覚を含んだ詳細な未来のイメージの構築には、構成段階で形成された枠組みにエピソード記憶に蓄えられた詳細情報を統合していく過程が重要であると考えられる。

しかしながら、本研究においてはいくつかの問題点も考えられる。まず、詳細さ低群においては、近い未来よりも遠い未来への RT が速いという差がみられなかったということである。本実験においては、主観的な詳細さの評定値によって、参加者を詳細さの低群と高群に分類したが、これは事後的な評定であったため、語彙判断時の

状態を正確に反映できていなかった可能性があるだろう。この点は、今後検討すべき課題である。さらに、精緻化段階に先行する構成段階における処理が、詳細さに影響している可能性を完全に排除できていない。Arnold, McDermott & Szpunar (2011) は、イメージする未来の出来事が起きる場所に関する熟知性を操作した。その結果、熟知性の高い場所 (i.e., 自宅など、よく知っている場所) における未来の出来事のイメージと比較して、熟知性の低い場所 (i.e., 行ったことのない場所) におけるイメージは詳細ではなくなることが示された。このことは、イメージする出来事が生じる場所についてあまり知識を持っていなかった場合、イメージの枠組みが十分ではないため、エピソード記憶に蓄えられた詳細情報を統合できず、詳細な未来のイメージを構築できなくなるという可能性を示唆している。したがって、未来の出来事が生じる場所の熟知性を統制し、構成段階 (枠組みの構成) が後の検索や統合過程、最終的に構築されるイメージの詳細さに与える影響についても検討する余地が残されているだろう。

本研究では、未来思考におけるイメージの詳細さを規定するメカニズムが明らかになった。すなわち、エピソード記憶に蓄えられた詳細情報の検索は常に行われているが、検索後の統合過程の成否によって、未来のイメージの詳細さが規定されているということを示した。これまでの未来思考研究では、エピソード記憶の貢献 (e.g., Klein, Loftus, & Kihlstrom, 2002)、神経基盤の解明 (e.g., Okuda et al., 2003)、質的な特徴 (e.g., D'Argembeau & Van der Linden, 2004)、未来思考の構築的なプロセス (e.g., D'Argembeau & Mathy, 2011) といった点が主に注目されていたが、詳細なイメージが構築できるかどうかは、未来思考の様々な機能 (i.e., プランニング、意思決定、展望的記憶 : Buckner & Carroll, 2007; D'Argembeau et al., 2011; Chasteen et al., 2001) にとって直接的な影響を与える問題である。したがって、本研究のように、イメージの詳細さを規定しているメカニズムを解明することは、未来思考の理論的な発展のみならず、詳細なイメージ構築を促す方法 (e.g., 容易な統合を可能にする情報提示の方法など) を考案することによって、未来思考の機能的側面に対しても貢献することになるだろう。

引用文献

- Addis, D. R., Wong, A. T. & Schacter D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future: common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45, 1363-1377.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter D. L. (2008). Age-Related Changes in the Episodic Simulation of Future Events. *Psychological Science*. 19. 33-41.
- Arnold, K. M., McDermott, K. B. & Szpunar, K. K. (2011). Imagining the near and far future: The role of location familiarity. *Memory & Cognition*, 39, 954-967.
- Atance, C. M. & O'Neill, D. K. (2001). Episodic future think-

- ing. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 533-539.
- Bar-Anan, Y., Liberman, Nira & Trope, Y. (2006). The association between psychological distance and construal level: evidence from an implicit association test. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135, 609-22.
- Buckner, R., & Carroll, D. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 49-57.
- Chasteen, A. L., Park, D. C. & Schwarz, N. (2001). Implementation intentions and facilitation of prospective memory. *Psychological Science*, 12, 457-461.
- Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, 47, 2305-2313.
- Conway, M. A., & Pleydell-pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107, 261-288.
- Conway, M. A., Pleydell-pearce, C. W., Whitecross, S. E. & Sharpe, H. (2003). Neurophysiological correlates of memory for experienced and imagined events. *Neuropsychologia*, 41, 334-340.
- D'Argembeau, A. & Mathy, A. (2011). Tracking the construction of episodic future thoughts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140, 258-271.
- D'Argembeau, A., Renaud, O. & Van der Linden, M. (2011). Frequency, characteristics and functions of future-oriented thoughts in daily life. *Applied Cognitive Psychology*, 25, 96-103.
- D'Argembeau, A. & Van der Linden, M. (2004). Phenomenal characteristics associated with projecting oneself back into the past and forward into the future: Influence of valence and temporal distance. *Consciousness and Cognition*, 13, 844-858.
- D'Argembeau & Van der Linden. (2006). Individual differences in the phenomenology of mental time travel: The effect of vivid visual imagery and emotion regulation strategies. *Consciousness and Cognition*, 15, 342-350.
- Klein, S. B., Loftus, J. & Kihlstrom, J. F. (2002). Memory and temporal experience: the effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Social Cognition*, 20, 353-379.
- Okuda, J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Tanji, K., Suzuki, K., Kawashima, R., Fukuda, H., Itoh, M. & Yamadori, A. (2003). Thinking of the future and past: the roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *NeuroImage*, 19, 1369-1380.
- Schacter, D. L. & Addis, D. R. (2007). The cognitive neuroscience of constructive memory: remembering the past and imagining the future. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 362, 773-786.
- Schacter, D. L. & Addis, D. R. (2009). On the nature of medial temporal lobe contributions to the constructive simulation of future events. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 364, 1245-1253.
- Szpunar, K. K., Watson, J. M. & McDermott, K. B. (2007). Neural substrates of envisioning the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 642-647.
- Trope, Y. & Liberman, N. (2003). Temporal construal. *Psychological Review*, 110, 403-421.
- Trope, Y. & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 117, 440-463.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: from mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.
- Weiler, J., Suchan, B. & Daum, I. (2010). When the future becomes the past: Difference in brain activation patterns for episodic memory and episodic future thinking. *Behavioral Brain Research*, 212, 196-203.

(受稿 : 2011 年 11 月 11 日 受理 : 2012 年 5 月 29 日)