

Environmental context effects of background color in free recall

TAKEO ISARIDA

Shizuoka University, Hamamatsu, Japan

AND

TOSHIKO K. ISARIDA

Shizuoka Prefectural University, Shizuoka, Japan

In four experiments, we investigated background-color context effects in free recall. A total of 194 undergraduates studied words presented one by one against a background color, and oral free recall was tested after a 30-sec filled retention interval. A signal for recall was presented against a background color throughout the test. Recalled items were classified as same- and different-context items according to whether the background colors at study and test were the same or different. Significant context effects were found in Experiments 1 and 2, in which two background colors were randomly alternated word by word. No context effects were found in Experiments 3 and 4, in which a common background color was presented for all items (Experiment 3) or for a number of successive items (Experiment 4). The results indicate that a change in background colors is necessary and sufficient to produce context effects. Implications of the present findings are discussed.

環境的文脈 (EC) は、焦点情報が処理される環境に関する偶発的情報である。ECは焦点情報とともにエピソード記憶痕跡に符号化され、想起に際しては検索手がかりとして使用される。ECの機能を解明することは、エピソード記憶過程の理解にとって必須である。EC研究の大半は、さまざまな場所を用いて研究してきた (see, e.g., Godden & Baddeley, 1975; Smith, Glenberg, & Bjork, 1978)。しかしながら、EC研究では、場所以外の環境情報も用いてきた。例えば、背景色 (e.g., Isarida, Isarida, & Okamoto, 2005; Rutherford, 2004; Weiss & Margolius, 1954), 単純視覚文脈 (コンピュータ画面の視覚情報の組み合わせ) (e.g., Dougal & Rotello, 1999; Mumane & Phelps, 1993, 1994, 1995), BGM (e.g., Balch, Bowman, & Mohler, 1992; Smith, 1985), 声 (e.g., Geiselman & Bjork, 1980; Geiselman & Glenny, 1977), 姿勢 (Rand & Wapner, 1967), 匂い (e.g., Cann & Ross, 1989; Pointer & Bond, 1998) などである。

ECの性質については、まだ未解明の問題が存在している。Smith and Vela (2001) は、環境的文脈依存効果の信頼性を、メタ分析で証明している。しかしながら、理論的な理由から、背景色、単純視覚文脈、声、姿勢、匂いをメタ分析の対象から除外している。現在のところ、メタ分析対象とした文脈と対象外とした文脈が、異なる機能を持つということを証明する証拠は存在していない。

本研究は、背景色文脈依存効果に焦点を当てる。背景色は、学習項目のような焦点情報と最も近接する環境情報である。背景色は、学習者が意識するしないにかかわらず、常に学習者の視野に存在する。特に、学習者が学習項目の学習に集中するとき、項目と背景色しか見えない状態になる。もしも、すべてのタイプのECが、近接性の原理 (law of contiguity) で項目と連合するのなら、背景色は最も強い文脈依存効果を引き出すことになる。

しかしながら、先行研究結果は、この予測と一致しない。背景色文脈依存効果は他の環境的文脈依存効果より弱いか、あるいは文脈機能が、他のECとは異なっているようである。背景色文脈に特有なのは、すべての項目が同一背景色の元で提示されると、文脈依存効果が生じないという現象である。対連合 (paired-associate) 研究では、すべての対が異なる背景色の時、有意な文脈依存効果が見いだされたが (Dulsky, 1935; Weiss & Margolius, 1954), すべての対が同一背景色で提示されると、文脈依存効果が消失した (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976)。Pointer and Bond (1998) は、1枚の便箋に印刷された文章の再生では文脈依存効果が生じないことを報告した。これに対して、その便箋につけた匂いは、文脈依存効果を生じさせた (Pointer & Bond, 1998)。Rutherford (2004) は、A' (再認弁別指標) を用いて、全項目が1種類の背景色で提示される条件と、3種類の背景色で提示される条件を比較した。その結果、3背景色条件では、文脈依存効果が生じたが、1背景色条件では生じなかった。これに対して、ほとんどのEC (場所, 匂い, BGMなど) は、全項目が1種類の文脈下で提示されても、文脈依存効果は生じる。したがって、より弱い、あるいは異なる背景色文脈依存機能は、「すべての文脈の中で、最も近接性が高いために、最も強い文脈依存効果が予測される。」という予測と矛盾することになる。

Rutherford (2004) は、全項目が1種類の背景色で提示されると文脈依存効果が生じないという現象を、手がかりの過負荷 (cue overload) (Watkins & Watkins, 1975) で説明した。全項目がたった1種類の背景色の文脈で提示される場合は、手がかり過負荷が生じやすい。これに対して、3種類の背景色で提示される場合、各文脈の手がかり負荷が3分の1になるので、手がかりの過負荷が生じにくくなる。けれども、Rutherford (2004) の1背景色条件と3背景色条件の間には、別の差異も同時に存在している。1背景色条件では、各項目は3種類の背景色のどれかとともに提示され

るので、項目ごとに背景色が変化する必要がある。これに対して1背景色条件では、1種類の背景色しかないのので、当然背景色は変化しない。したがって、Rutherford (2004) の1背景色条件で文脈依存効果が生じなかったことは、以下の2通りに説明できる。その1つは、手がかりの過負荷によって文脈依存効果が生じなかったという説明である。もう1つは、同一の背景色が持続したために、文脈依存効果が消失したという説明である。もし、項目ごとに背景色が変わったら、文脈依存効果が生じていたかも知れない。さらに、1種類の背景色では文脈依存効果が生じないとした他の研究でも、文脈依存効果の消失が手がかり過負荷に起因するのか、同一背景色の持続に起因するのか、あるいは両方なのか、不明確である (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Pointer & Bond, 1998)。たとえば、Pointer and Bond (1998) では、学習すべき文章が手がかり過負荷を引き起こしたかも知れない。これに対して、対連合研究では、たった10個の無意味綴り対が手がかり過負荷を引き起こしたとは考えにくい (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976)。

最近になって、Isarida らは、再認弁別における背景色文脈依存効果が、6種類の背景色では生じるが、2種類では生じないことを見いだした (Isarida et al., 2005; Isarida & Ozeki, 2005)。これらの研究では、いずれの条件でも項目ごとに背景色は変化した。そして、2背景色の方が、6背景色よりも、手がかり過負荷になりやすかった。これらの結果は、背景色が項目ごとに変化する条件下において、手がかり過負荷が背景色文脈依存効果の成立を規定することを意味している。けれども、背景色文脈依存効果の成立が、手がかり過負荷によってのみ規定されるのか否かは検証されていない。換言すれば、手がかりが過負荷にならない条件下で、項目ごとの背景色変化が、文脈依存効果の成立を規定するか否かはまだ不明である。

本研究の第1の目的は、1文脈あたりの項目数が手がかり過負荷を引き起こさない程度の時、項目ごとの背景色変化が再生における文脈依存効果の形成に必要なかを調べることであった。この目的のため、自由再生 (free recall) を用いる本研究では、1文脈あたりの学習項目数を15個以下に制限した。Godden and Baddeley (1975) は、自由再生実験で、1文脈あたり36項目を用い、明確な文脈依存効果を見いだした。Isarida らは、1文脈あたり20項目以下を用いて数多くの自由再生実験を行い、明確な文脈依存効果を一貫して見いだしている (Isarida, 1992, 2005; Isarida & Isarida, 1999, 2004, 2006; Isarida & Morii, 1986)。したがって、1文脈あたり15個以下であるなら、十分に手がかりの過負荷を回避できるであろう。

本研究の第2の目的は、学習時間 (study time) が背景色文脈依存効果にどのように影響するかを、観察することであった。場所文脈の場合、自由再生における文脈依存効果の大きさは、学習時間 (Isarida, 2005) やリハーサル回数 (Isarida, 1992) の関数として増加する。これに対して、BGM文脈依存効果は学習時間の関数として変化しない (Isarida & Isarida, 2005)。したがって、本研究は、学習時間の関数として、文脈依存効果の大きさが増加するのか (場所文脈)、変化しないのか (BGM文脈)、あるいは減少するのかを調べた。

本研究では手がかりなしの自由再生を用いた。この理由は2つある。その1つは、文脈依存効果を純粋に測定するためである。多くの先行研究で用いられている対連合 (Dulsky, 1935; Petrich

& Chiesi, 1976; Weiss & Margoliuss, 1954) や再認 (Isarida et al., 2005; Isarida & Ozeki, 2005; Rutherford, 2004) は、文脈依存効果の観察にはあまり適していない。対連合における刺激項 (stimulus term) や再認における項目手がかり (item cue) のように、明確な手がかりはEC手がかりよりも強力であるため、EC依存現象を弱めたり、変形させたりしてしまいがちである (see, e.g., Smith, 1988, 1994)。その上、対連合における項目間連合処理 (associative processing) は、環境的文脈依存効果を減少させたり、しばしば消失させたりしてしまう (cf. Smith & Vela, 2001)。

自由再生を用いるもう1つの理由は、再生の正確さだけでなく、自由再生データの出力順位 (output order) を観察できることにある。自由再生における第1反応は、文脈のみを手がかりとするのに対して、後続の反応は文脈と項目間連合の両方が手がかりとなる (Isarida, 2005)。同時に、後続反応は、出力干渉 (output interference) によって抑制される可能性もある。したがって、本研究は、自由再生データを、(a) 第1反応数、(b) 平均出力パーセンタイル (mean output percentile)、(c) 学習時に提示された背景色にもとづく群化 (clustering) によって分析した。場所文脈の場合、リスト内の項目は相互に連合したり競合したりする。具体的には、自由再生における最初の2-3個の反応が、文脈依存性の新近性効果の特徴づけ (Isarida & Isarida, 2006)、出力干渉が後続反応を抑制する (Isarida, 1989)。さらに、主観的に体制化された項目群からの第1反応は、後続反応よりも、純粋に文脈依存性の学習時間効果を反映することが見いだされている (Isarida, 2005)。背景色文脈が場所文脈と同じ機能を有するのであるなら、自由再生において反応の連合や競合が見いだされるであろう。

実験 1

実験 1 では、項目ごとに背景色が変わるとき、背景色文脈依存効果が生じるか否かを調べた。ただし、項目の背景色全部を相互に異ならせるということはずせず、2色の背景色をランダムに交替させ、そして一方の背景色を再生時に手がかりとして提示するという方法を採用した。2色交替の操作で文脈依存効果が生じれば、少なくとも、各項目の背景色が全て異なっている必要がなく、背景色が毎回変化することで十分ということになる。

実験 1 では、1背景色あたりの項目数を12個とした。これは、既述したように、手がかり過負荷を防ぐのに十分な数である。さらに、文脈依存効果が生じた場合に、文脈依存効果の大きさが、学習時間の関数として、増加、減少、不変のいずれを示すかを調べた。実験 1 では、学習時間は提示速度によって操作した。自由再生のデータは、再生の正確さばかりでなく、(a) 第1反応、(b) 反応の出力パーセンタイル、(c) 背景色にもとづく群化によっても分析した。

方法

実験計画 文脈条件 (同文脈: same context, SC vs. 異文脈 different context, DC) × リスト提示速度 (3秒/項目 vs. 6秒/項目) の混合計画を用いた。文脈条件は実験参加者内要因、リスト提示速度は実験参加者間要因とした。



Figure 1. 実験1で使用した背景色対と記銘項目の例。

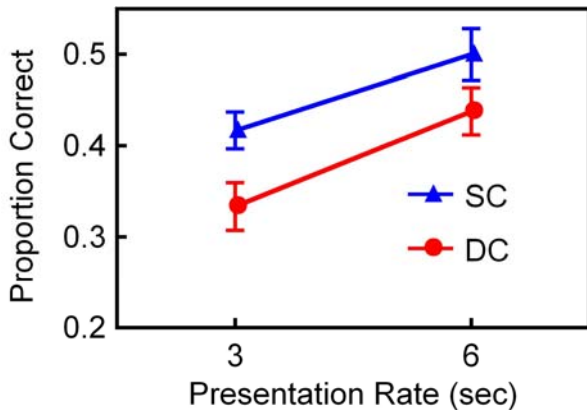


Figure 2. 実験1における文脈×提示速度の関数としての再生率。縦線は標準誤差を示す。

実験参加者 心理学関連科目を受講する大学生 64 名を、32 名ずつ 3 秒/項目条件と 6 秒/項目条件にランダムに割り当てた。

材料 連想価が 90 以上のカタカナ 2 音節綴り (林, 1976) 24 個を、相互に無関連となるように選出した。

文脈 文脈として、項目提示時とテスト時の背景色の異同を実験参加者内で操作した。テスト時の背景色と同じ背景色で項目提示された項目を再生した場合、SC 条件の再生とし、テスト時の背景色と異なる背景色の項目を再生した場合、DC 条件の再生とした。

手続き 実験参加者は個別に 15 分間の実験に参加した。教示に続いて、3 秒/項目 (提示時間 2.5 秒, 提示間隔 0.5 秒) または 6 秒/項目 (提示時間 5.5 秒, 提示間隔 0.5 秒) の提示速度で 24 個の記銘項目を提示した。項目の提示順序は、実験参加者間でランダムに変化させた。各記銘項目および実験進行のための数字や記号は、全て黒色の MS ゴシックフォントの 72 ポイント文字を用いて提示した。提示は、17 インチディスプレイで、1072×768 ピクセルの解像度によって行った。

項目提示時の背景色は、2 種類の背景色対 (淡緑色と淡赤色または淡青色と淡黄色) のいずれかの中から選出した (Figure 1)。選出はランダムに行い、各実験参加者群の半数では淡赤色と淡緑色から選出し、残り半数では淡青色と淡黄色から選出した。各記銘項目への背景色の割り当ては、(1) 対内の各背景色が同数ずつ選出されること、(2) 項目提示において同一背景色が 4 回以上続かないことという条件つきで、ランダムに行った。実験参加者には、提示項目を順不同で記銘させた。その際、項目ごとに背景色に変化するが、後でテストするのは項目のみであることを教示した。項目の記銘方略は実験参加者の自由に任せた。

項目提示が終わると、画面に 3 桁の乱数を提示した。数字は黒色、背景色は灰色であった。実験参加者には、その乱数から 3 を連続して減算する作業を口頭で 30 秒間行わせた。その間乱数は提示し続けた。計算時間が終わると、画面に「??」

Table 1
文脈と提示速度の関数としての反応順位のパーセンタイル値 (実験1)

Context		Presentation rate (sec/item)	
		3	6
Same	<i>M</i>	49.0	48.8
	<i>SD</i>	12.4	9.6
	<i>n</i>	32	32
Different	<i>M</i>	54.6	53.7
	<i>SD</i>	14.7	12.2
	<i>n</i>	31	32

を黒色で提示した。背景色は、項目提示時の背景色のいずれかとした。この「??」提示を合図として、口頭による自由再生を開始させた。自由再生時間は 60 秒間とした。その間「??」と背景色は提示し続けた。テストにおける各背景色 (淡赤色, 淡緑色, 淡青色, 淡黄色) の使用回数が、各群における実験参加者間で等しくなるようにした。実験終了後、記銘や再生方略等に関する内省報告質問紙に記入させた。

結果

文脈×提示速度の関数としての再生率を、Figure 2 に示す。文脈×提示速度の 2 要因の分散分析の結果、文脈 [$F(1, 62) = 12.15, MSE = 2.02, p < .001$] と提示速度 [$F(1, 62) = 9.54, MSE = 4.24, p < .01$] の主効果が有意であったが、交互作用は有意でなかった [$F < 1$]。

SC 条件と DC 条件の第 1 反応数は、それぞれ、3 秒/項目条件で 14 と 18、6 秒/項目条件で 19 と 13 であった。第 1 反応数における SC 条件と DC 条件の差は、3 秒/項目条件 [$\chi^2(1) = 0.44, p > .50$] と 6 秒/項目条件 [$\chi^2(1) = 1.12, p > .20$] ともに有意でなかった。また、Table 1 には、反応順序のパーセンタイル値を文脈×提示速度の関数として示す。反応順序のパーセンタイル値の SC 条件と DC 条件の差も、3 秒/項目条件 [$t(61) = 1.61, p > .10$]、6 秒/項目条件 [$t(31) = 1.28, p > .20$] ともに有意でなかった。ここで、3 秒/項目条件では、SC 項目のみを再生する実験参加者がいたため、サンプル数が SC 条件 32 に対して、DC 条件は 31 となった (Table 1)。このため 3 秒/項目条件では、対応のない t 検定を行った。

Table 2 に、文脈反復 (context repetition) の実測値と期待値を示す。ここで文脈反復とは、同じ背景色で提示された項目が続けて再生される回数を指す。実測値と期待値との差は、3 秒/項目条件 [$t(31) = 1.01, p > .20$] と 6 秒/項目条件 [$t < 1$] の両方で有意でなかった。

内省報告質問紙の結果、実験期間のほとんどでコンピュータ画面を見ていたと報告した。また、64 名の実験参加者の内 2 名が、符号化やテストにおいて、背景色を意図的に使用したと報

告した。この2名におけるSC条件とDC条件の再生数が、5.5と6.6であり、いずれも文脈依存効果を示さなかった。

Table 2
提示速度ごとの文脈反復の実測値と期待値(実験1)

	Presentation rate (sec/item)			
	3		6	
	Observed	Expected	Observed	Expected
M	3.72	3.96	5.22	5.02
SD	1.97	1.24	1.93	1.59

考察

実験1の結果は、2種類の背景色が項目ごとにランダムに交替すると、背景色文脈依存効果が生じることを示している。統計的には、文脈の主効果が有意であり、提示速度との間の交互作用は有意でなかった。この結果は、背景色文脈依存効果が生じるためには、全ての背景色が異なる必要はなく、ランダムな2色交替が、項目ごとに生じるだけで十分であることを意味している。

第1反応と反応順序のパーセントイル値の結果は、SC項目が必ずしも最初に反応されるわけでないし、早く反応されるわけでもないことを示している。また、背景色ごとの群化も生じなかった。さらに、背景色文脈依存効果の大きさは、提示速度の関数として増加しなかった。統計的には、文脈×提示速度の交互作用が有意でなかった。内省報告質問紙の結果は、背景色文脈依存効果が非意図的な処理によって生じることを示唆している。

ここで注意すべきは、自由再生を用いて背景色文脈依存効果を調べた実験が、この実験しかないということである。したがって、実験1の結果の信頼性を、追試によって確認する必要がある。さらに、実験1では文脈の熟知度と学習時間が交絡していたといえる。なぜなら、文脈の熟知度の規定因である各文脈の総提示時間と各項目の提示時間の両方が、提示速度の関数として増加するからである。したがって、学習時間効果を、文脈の熟知度の効果から切り離して測定する必要がある。

実験2

実験2の第1の目的は、実験1の結果を追試することである。したがって、実験2の基本デザインは実験1と同じとした。第1に、2種類の背景色をランダムに交替提示した。第2に、文脈条件と提示速度条件を直交させて操作した。第3に、自由再生データを、再生率だけでなく、第1反応数、反応順序のパーセントイル値、背景色にもとづく群化によっても分析した。

実験2の第2の目的は、学習時間効果を、文脈熟知度の効果と分離して測定することである。この目的のため、提示速度と背景色を、以下のように操作した (Figure 3)。(1) 2つのリストを用いた。(2) 実験参加者の半数には、第1リストを遅い提示速度で、第2リストを速い提示速度で、それぞれ提示した (SF群)。(3) 実験参加者の残り半数は、逆パターンで提示した (FS群)。両リストとも同じ背景色対を使用した。(4) 学習時に用いた背景色対は、テスト期間にも同じ時間だけ、一度ずつ提示した。(5) 提示速度効果は、SF群とFS群の第1リストと第2リストを比較することで行った。その結果、提示速度は実験参加者間変数として取り扱った。

以上の操作の結果、第1リストの再生開始時では、実験1と同様に、学習時間と文脈の熟知度とに交絡が生じる。すなわち、第1リストの再生開始時点において、SF(第1リストが遅い提示速度)群はFS(第1リストが速い提示速度)群よりも、背景色の総提示時間が長くなる。結果として、遅い提示速度項目は、速い提示速度項目よりも、熟知度の高い背景色とともに提示されることになる。これに対して、第2リストのテスト開始時点になると、交絡が解消されている。第2リストの再生開始時点では、第2リストの提示時間と、テストにおける提示時間が合わさることで、2つの背景色の総提示時間が等しくなるからである。

方法

実験計画 背景色文脈 (同文脈 vs. 異文脈: 実験参加者内) × リスト提示速度 (1.5秒/項目 vs. 3秒/項目: 実験参加者内) × リスト (第1 vs. 第2: 実験参加者間) の混合計画を用いた。

実験参加者 心理学関連科目受講生で実験1に参加していない者を、FS群 (1.5秒/項目が第1リスト) とSF群 (3.0秒/項目が第1リスト) に、20名ずつランダムに割り当てた。

材料 連想価が90以上のカタカナ2音節綴り (林, 1976) 40個を、相互に無関連となるように選出した。40個の記銘項目を、ランダムに2つのリストに割り当てた。

文脈 実験1と同じであった。

手続き 実験は実験参加者ごとに個別に行った。教示に続いて、1.5秒/項目 (提示時間1.0秒, 提示間隔0.5秒) または3.0秒/項目 (提示時間2.5秒, 提示間隔0.5秒) の提示速度で20個の記銘項目を提示した。項目提示が終わると、画面に3桁の乱数を提示し、その乱数から3を連続して減算する作業を口頭で30秒間行わせた。計算時間が終わると口頭による自由再生を開始させた。自由再生時間は80秒間とした。その間「??」と背景色は提示し続けた。背景色は、項目提示時の背景色の一方を前半の40秒間、他方を後半の40秒間に提示した。その他の手続きは、実験1と同じであった。

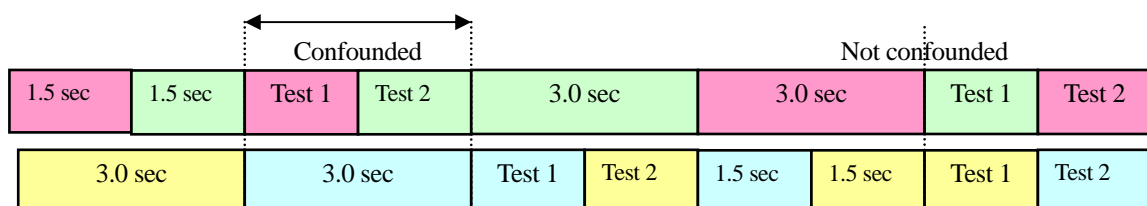


Figure 3. 実験2の手続きの概要。第1リストの再生時点では、項目の提示速度と各背景色の総提示時間とに交絡が存在するが、第2リストではその交絡が解消されている。

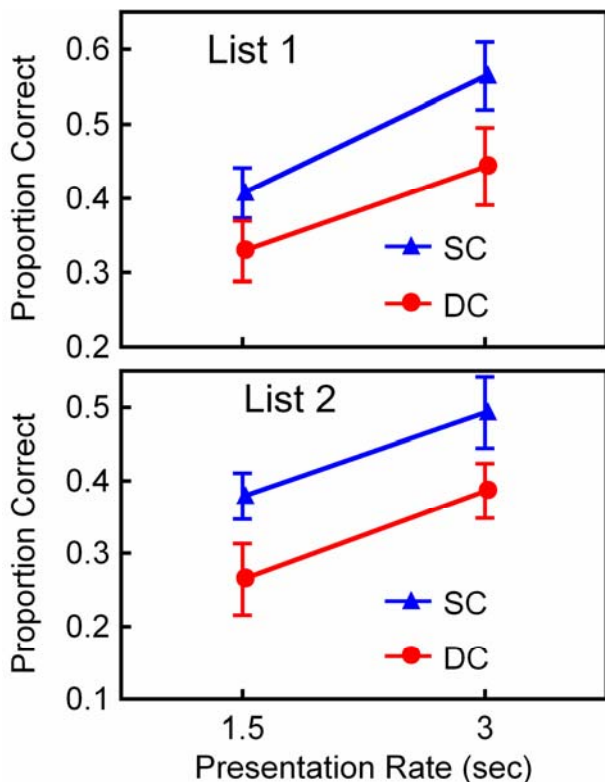


Figure 4. 実験2における文脈 × 提示速度の関数としての再生率を、第1リストと第2リストに分けて示す。第1リストでは提示速度と文脈の熟知性に交絡が存在し、第2リストではその交絡が解消されている。縦線は標準誤差を示す。

結果

各要因の再生率を Figure 4 に示す。文脈 × 提示速度 × リストの3要因分散分析の結果、文脈 [$F(1, 38) = 17.59, MSE = 2.57, p < .001$] と提示速度 [$F(1, 38) = 12.69, MSE = 4.26, p < .01$] の主効果が有意であったが、リストの主効果は有意でなかった [$F(1, 38) = 1.32$]。また、交互作用は1次2次ともに全て有意でなかった [$F_s < 1$]。

各要因の第1反応数と反応順序のパーセンタイル値を Table 3 に示す。第1反応数における SC 条件と DC 条件間の差は、1.5 秒-第1リスト [$\chi^2(1) = 0.80, p > .30$]、3.0 秒-第1リスト [$\chi^2(1) = 0.20, p > .60$]、1.5 秒-第2リスト [$\chi^2(1) = 0.20, p > .60$]、3.0 秒-第2リスト [$\chi^2(1) = 0$] のいずれにおいても有意でなかった。次に、反応順序のパーセンタイル値について、SC 条件と DC 条件間の差を調べたところ、1.5 秒-第1リスト [$t(37) = 1.61, p > .10$]、3.0 秒-第1リスト [$t < 1$]、3.0 秒-第2リスト [$t < 1$] のいずれも有意でなかった。なお、Table 3 からわかるように、1.5 秒-DC 条件の実験参加者数は、割り当てよりも少ない。これは、2 名以上が SC 項目のみを再生したからである。

文脈反復の実測値と期待値を Table 4 に示す。実測値と期待値の差は、1.5 秒-第1リスト [$t(19) = 1.16, p > .20$]、3.0 秒-第1リスト [$t(19) = 1.00, p > .30$]、1.5 秒-第2リスト [$t < 1$]、3.0 秒-第2リスト [$t < 1$] のいずれにおいても有意でなかった。

内省報告質問紙の結果、実験期間のほとんどでコンピュータ画面を見ていたと報告した。また、実験参加者の内1名が、符号化やテストにおいて、背景色を意図的に使用したと報告した。この1名における SC 条件と DC 条件の再生数が、4.5、4.5 であり、文脈依存効果を示さなかった。

Table 3
文脈 × 提示速度 × リストの関数としての第1反応数および
反応順序のパーセンタイル値 (実験2)

	Presentation rate (sec/item)			
	1.5		3.0	
List	Context			
	SC	DC	SC	DC
The number of first responses				
First	12	8	10	10
Second	11	9	9	11
Mean output percentile				
First	<i>M</i>	48.4	54.3	51.6
	<i>SD</i>	9.3	12.9	12.1
	<i>n</i>	20	19	20
Second	<i>M</i>	53.5	49.4	47.5
	<i>SD</i>	11.4	16.4	13.5
	<i>n</i>	20	18	20

Table 4
提示速度とリストごとの文脈反復の実測値と期待値 (実験3)

List	Presentation rate (sec/item)				
	1.5		3.0		
	Observed	Expected	Observed	Expected	
First	<i>M</i>	2.60	2.89	4.55	4.22
	<i>SD</i>	1.16	1.14	2.06	1.32
Second	<i>M</i>	2.55	2.77	3.55	3.65
	<i>SD</i>	1.28	1.15	1.36	1.14

考察

実験2は、実験1で見いだした結果の追試に成功した。すなわち、(a) 2種類の背景色が、項目ごとにランダム交替することで、自由再生での背景色文脈依存効果が生じた。(b) SC項目が優先的に反応されるということはなかった。(c) 背景色にもとづく群化が生じなかった。(d) 学習時間にもなると、背景色文脈依存効果の大きさが変化しなかった。(e) 内省報告質問紙は、背景色文脈依存効果は非意図的な情報処理によって引き起こされることを示唆している。以上のことから、これらの結果が信頼できることを明確に示している。

また、本結果は、学習時間と文脈の熟知度との交絡の有無にかかわらず、追試できた。

実験3

実験3は、全ての項目が同一背景色で提示される時、そしてその背景色が手がかり過負荷を起こさないとき、背景色文脈依存効果が生じるか否かを調べた。先行研究では、全ての項目が同一背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が生じないことが報告されている (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Pointer & Bond, 1998; Rutherford, 2004)。既述したように、この背景色文脈依存効果消失現象が、手がかりの過負荷によってもたらされたのか、それとも同一背景色の持続によってもたらされたのか、あるいはその両方なのか、現在もなお不明のまま

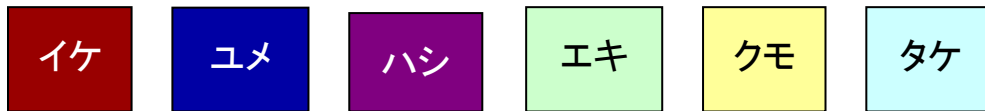


Figure 5. 実験3における背景色と文字色の例。

ある。

また、背景色文脈依存効果の消失現象が、方法論上の問題から生じている可能性も否定できない。たとえば、対連合や再認のようにテスト時に明確な手がかりが存在する場合、その手がかりによって背景色文脈依存効果が抑制されてしまったかも知れない (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Rutherford, 2004)。また、対連合における項目間連合処理が、効果を抑制したかも知れない (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976)。さらに、Pointer & Bond (1998) が用いた便箋の場合、白色と淡黄色という色彩変化が、背景色文脈依存効果を引き起こすには小さすぎたかも知れない。

以上を考慮して、実験3では、(1) 実験1・2と同様に、手がかりなし自由再生を用いた。(2) 背景色の操作を、色相 (hue) と明度 (brightness) を組み合わせて操作した (e.g., 淡緑色、濃赤色)。(3) 背景色の明るさに対応させて、文字色も変化させた。淡色では文字色を黒色、濃色では文字色を白色とした。

方法

実験計画 文脈条件 (同文脈: SC vs. 異文脈: DC) × リスト提示速度 (3秒/項目 vs. 6秒/項目) の混合計画を用いた。文脈条件は実験参加者内要因、リスト提示速度は実験参加者間要因とした。

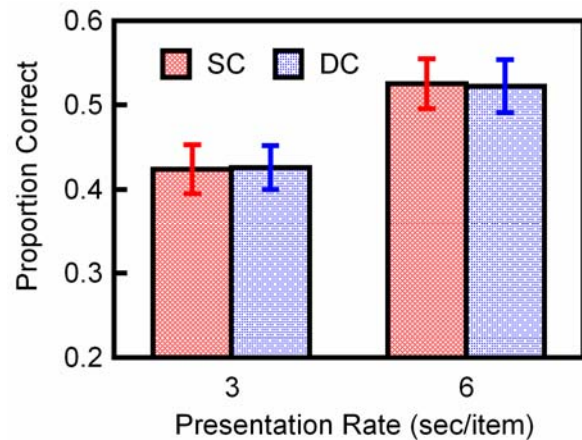
実験参加者 心理学関連科目を受講する大学生で実験1・2に参加していない者36名を、18名ずつ、2つの提示速度条件 (3秒/項目、6秒/項目) にランダムに割り当てた。

材料 連想価が90以上のカタカナ2音節綴り (林, 1976) 60個を相互に無関連となるように選出し、15項目からなる記銘リストを4個作成した。

文脈 項目提示時とテスト時の背景色の異同をリスト間で操作した。4個の記銘リストの内、2個をSC条件に、残り2個をDC条件に割り当てた。背景色として、濃赤、濃紺、濃紫、淡緑、淡黄、水色の6色を用意した。背景色の濃淡をもとに、濃赤と淡緑、濃紺と淡黄、濃紫と水色を対にした。この3対からランダムに2対を選び、DC条件における2リスト分の項目提示と再生開始刺激の背景色に割り当てた。そして残りの1対は、対を解いて1色ずつSC条件の2リストに割り当てた。SC条件、DC条件ともに、1リストは濃い背景色で項目提示し、残り1リストを淡い背景色で項目提示した。さらに、提示刺激 (文字、記号) の色も背景色に合わせて、濃い背景色を用いるときは白色、淡い背景色を用いるときは黒色とした (Figure 5)。

手続き 実験は実験参加者ごとに個別に行った。各実験参加者には、4リストの記銘と自由再生を行わせた。各記銘リストは、3秒/項目 (提示時間2.5秒、提示間隔0.5秒) または6秒/項目 (提示時間5.5秒、提示間隔0.5秒) の提示速度で提示した。

各記銘項目および実験進行のための数字や記号は、MS ゴシ



ックフォントの72ポイント文字を用いて提示した。提示は、17

Figure 6. 文脈と提示速度の関数としての再生率 (実験3)。縦線は標準誤差を示す。

インチディスプレイで、1072×768ピクセルの解像度によって行った。項目のリスト内提示順序は、実験参加者間でランダムに変化させた。SC条件とDC条件の試行順序は、SC, DC, DC, SCあるいはDC, SC, SC, DCのいずれかとし、割り当ては実験参加者間でカウンターバランスした。項目提示が終わると、30秒の計算課題を与え、60秒間の口頭による自由再生を行わせた。その他の手続きは、実験1・2と同じであった。

結果

文脈条件と提示速度の関数としての再生率をFigure 6に示す。分散分析の結果、提示速度の主効果のみが有意であり [$F(1, 34) = 7.77, MSE = 6.39, p < .01$], 文脈の主効果 [$F < 1$] と交互作用 [$F < 1$] は有意でなかった。

内省報告質問紙の結果、実験期間のほとんどでコンピュータ画面を見ていたと報告した。また、実験参加者の内1名が、符号化やテストにおいて、背景色を意図的に使用したと報告した。この1名におけるSC条件とDC条件の再生数が、6.0、6.5であり、文脈依存効果を示さなかった。

なお実験3では、全ての自由再生反応が、同一背景色で提示されたので、第1反応数、反応順序のパーセントイル値、文脈反復は、いずれも算定できなかった。

考察

実験3では、全ての項目が同一背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が生じないことを見いだした。この結果は、いずれの提示速度条件でも生じた。この結果は、先行研究の結果 (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Pointer & Bond, 1998; Rutherford, 2004) と一致している。注目すべきは、この結果が、手がかり過負荷が生じないリスト長で見いだされたことである。したがって、手がかり過負荷ばかりでなく、項目ごとの背景色

変化も、背景色文脈依存効果の発現を規定することを意味している。

ところで、実験3では、背景色文脈を実験参加者間で操作した。この操作では、学習時とテスト時の文脈の一致不一致が、文脈の熟知度と交絡する。SC条件の実験参加者は、学習時に観察した背景色を、テスト時にも観察する。これに対して、DC条件の実験参加者は、一度も見たことのない背景色を、テスト時に観察することになる。実験3で背景色文脈依存効果が生じなかったことは、全ての項目が同一背景色で提示されるとき、文脈の一致不一致と文脈の熟知度の両方が、背景色文脈依存効果を引き起こさないことを示している。また、実験2の結果は、背景色が項目ごとに変化する場合にも、文脈の熟知度が再生に影響しないことを示している。さらに、Smith (1979) は、場所文脈の熟知度が再生に影響しないことを実証している。結局のところ、実験2と3の結果およびSmith (1979) の結果は、背景色文脈の熟知度が再生に影響しないことを示している。

実験4

実験3では実験参加者間要因として背景色を操作し、全ての項目が同一背景色で提示されるとき背景色文脈依存効果が生じないという結果を得た。実験4は、実験参加者内要因として背景色を操作することで、実験3の結果を追試し、さらに拡張することを目的とした。

実験参加者内要因としての背景色の操作には、以下のような意義がある。まず、学習とテストでの文脈の一致不一致と文脈の熟知度の交絡を防ぐことができる。さらに、実験参加者内で背景色を操作すると、全ての項目に共通な背景色は存在しなくなる。なぜなら、最低でも2色の背景色が存在するからである。したがって、実験4では、「全ての項目が同じ背景色で提示される」ではなく「多くの項目が連続して同じ背景色とともに提示される」という場面での検討ということになる。

さらに、実験参加者内操作をすると、最低でも1回は背景色が切り替わるポイントが存在することになる。その場合、切り替わり直後の背景色は、それ以降の背景色よりも、意図的あるいは非意図的な処理を受けるかも知れない。もしそうなら、切り替わり直後の項目は、背景色文脈依存効果を示すかも知れない。このことを検討するために、実験4では、同じ背景色を5回ずつ連続提示し、その連続提示背景色の系列位置効果を調べることとした。

方法

実験計画 文脈条件 (同文脈: SC vs. 異文脈: DC) × 連続提示される背景色の系列位置 (1-5) の実験参加者内計画を用いた。

実験参加者 心理学関連科目を受講する大学生で実験1-3に参加していない者26名が参加した。

材料 連想価が90以上のカタカナ2音節綴 (林, 1976) 22個を、相互に無関連となるように選出した。

背景色 実験1, 2で使用したのと同じ2対の背景色から、1対を参加者ごとにランダムに選択し、使用した。

手続き 記銘項目は、2秒/項目の提示速度 (提示時間1.5秒, 提示間隔0.5秒) で、1項目ずつ提示した。記銘リストからランダムに20項目を選び、5つの連続する項目セット4つに割り当

てた。最初のセットと3番目のセットは、背景色対の一方で提示した。2番目のセットと、4番目のセットは、背景色対の残りの方で提示した。第1セットの提示の前に、別の2項目を、同じ提示速度で提示した。この2項目は、分析から除外した。2項目のうち、最初に提示する項目は、第1, 第3セットと同じ背景色で、2番目の項目は、第2, 第4セットと同じ背景色で提示した。要約すると、背景色の系列は、ABAAAAABBBBBAAAAABBBBBとなった。ここで、A, Bは背景色を指している。20項目の前に2項目を挿入した理由は2つある。1つ目は、第1セットの前に別の背景色を挿入することで、第1セットも他の背景色からの切り替えが存在するようにしたことである。2つ目は、2種類の背景色の提示数を等しくすることである。その他の手続きは、実験1と同じとした。

結果

文脈 × 系列位置の関数としての再生率をFigure 7に示す。文脈 × 系列位置の2要因分散分析の結果、文脈および系列位置の主効果も、交互作用も全て有意でなかった [すべて $F_s < 1$]。

SC条件とDC条件における第1反応数は14と12であり、差は有意でなかった [$\chi^2(1) = 0.15, p > .60$]。つぎに、反応順序のパーセンタイル値の平均と標準偏差は、SC条件が48.6と10.8、DC条件が50.3であった。またデータ数は、SC条件が26、DC条件が25であった。これは、SC項目のみを再生した実験参加者が1名いたためである。両条件間の差は有意でなかった [$t < 1$]。

文脈反復の実測値と期待値は3.08と3.41であり、両者の差は有意でなかった [$t(25) = 1.31, p > .10$]。背景色を意図的に利用したという実験参加者は皆無であった。

考察

実験4の結果は、5項目が連続して同じ背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が消失することを示している。この結果は、「全ての項目が同一背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が生じない」という実験3および先行研究結果 (Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Pointer & Bond, 1998; Rutherford, 2004) を追試し、さらに拡張するものである。実験4の結果は、

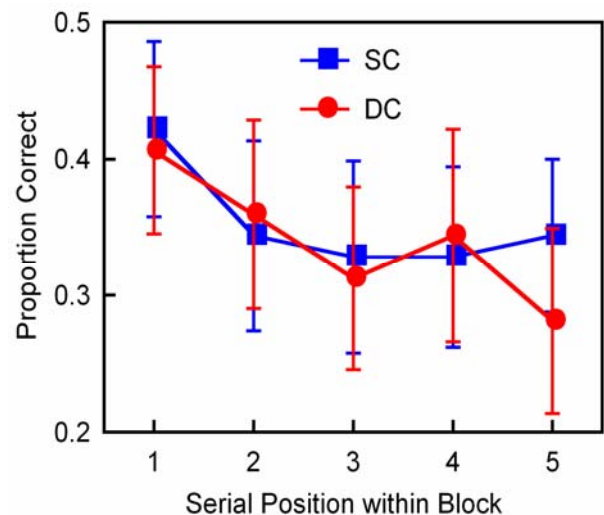


Figure 7. 文脈と背景色ブロック内の系列位置の関数としての再生率 (実験4)。縦線は標準誤差を示す。

背景色文脈依存効果消失のための必要条件が、全項目が同一背景色で提示されることではなく、同一背景色が連続して多数回提示されることであることを意味している。

さらに、同一背景色が連続して多数回提示されることで、背景色文脈依存効果が消失または減少するのであるなら、背景色が切り替わってすぐの項目には文脈依存効果が生じ、系列位置とともに文脈依存効果が減少すると予想される。データの視察では、同一背景色の初頭部と新近部に文脈依存効果が見受けられるが、統計的には有意でなかった。仮に符号化時において、初頭部の項目がより差異性が高くなっていても、検索時になると、同じ背景色項目群に埋もれてしまったのであろう。このことを解明するためには、さらなる検討が必要である。

最後に、第1反応数、反応順序のパーセントイル値、文脈回復の結果は、実験1, 2の結果を追試した。SC条件の項目が優先的に反応されることはなく、背景色にもとづく群化は生じなかった。注目すべきは、実験4では背景色のブロック提示を行っているという点である。ブロック提示の方が、ランダム提示(実験1, 2)よりも群化を促進するということが報告されている(e.g., Cofer, Bruce, & Reicher, 1966)。それにもかかわらず、背景色による群化は生じなかった。

全体的考察

本研究は、項目ごとの背景色変化が、背景色文脈依存効果生起のための条件であることを見いだした。背景色の2色交替で、有意な背景色文脈依存効果が生じたが(実験1・2)、数項目が連続して同じ背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が消失した(実験3・4)。対連合を用いた先行研究では、全ての項目で背景色が異なっているときに背景色文脈依存効果が生じた(Dulsky, 1935; Weiss & Margolius, 1954)。しかしながら、本研究結果は、全ての背景色が異なる必要はなく、たった2色の変化でも十分であることを示している。

さらに、本研究結果は、同じ背景色が持続することで背景色文脈依存効果が消失することを実証した。先行研究と本研究の実験3では、全ての項目が同じ背景色で提示されると、背景色文脈依存効果が生じないことを見いだした(実験3; Dulsky, 1935; Petrich & Chiesi, 1976; Pointer & Bond, 1998; Rutherford, 2004)。さらに、実験4の結果は、同じ背景色が数項目続くだけで、背景色文脈依存効果が消失するに十分であることを示している。ここでの背景色文脈依存効果の消失には、手がかり過負荷が関与していないことが、重要な点である。したがって、本研究結果により、項目ごとの背景色変化を、背景色文脈依存効果の規定因の中に加えることになる。

同じ背景色が持続することは、不注意(inattention)や慣化(habituation)を引き起こすのであろう。そして、項目ごとに背景色が変わることは、背景色に対する注意を喚起し、慣化の解除を引き起こすのであろう。繰り返しになるが、この変化は、単純な2色間の変化で十分である。不注意と慣化では、慣化の方がより妥当な説明要因といえよう。内省報告質問紙の結果は、背景色文脈依存効果が非意図的過程で引き起こされていることを示唆しており、非意図的な過程は、不注意よりも慣化に関係しているのである。さらに、知覚運動学習において、同じ単純視覚文脈が持続すると、文脈依存効果が消失するという現象の

説明にも、慣化が使用されている(Dibbets, Maes, Boermans, & Vossen, 2001)。

ところで、本研究結果は、一貫して、(a) SC項目が、必ずしも最初の方で再生されるわけではないこと、(b) 自由再生反応が、背景色による群化を示さないことを示している。これらの結果は、再生反応が、相互に競合したり、関係したりしていないことを意味している。むしろ、個々の項目が提示された背景色とのみ連合し、項目間はバラバラに再生されているようである。さらにこの発見は、背景色文脈依存効果が、背景色とその背景色で提示された複数の項目との連合ではなく、個々の項目とその項目が提示された背景色文脈との間の1対1の連合であることを意味している。

本研究結果は、背景色文脈が、場所、BGM、匂いなどの環境的文脈とは異なる機能を有することを示している。符号化において、背景色が文脈依存効果を引き起こすためには、背景色が項目ごとに変化する必要がある。これに対して、他の環境的文脈は、全ての項目が同一文脈内で符号化されても、文脈依存効果を引き起こさう(e.g., Balch et al., 1992; Cann & Ross, 1989; Smith, 1988)。検索においては、背景色は5項目以上の項目群の手がかりとはなりえず、その背景色とともに提示された1項目のみの手がかりとなりうるのである。これに対して、場所文脈は全リスト項目の手がかりとなりうる。その結果、リスト内の項目は、相互に関係し合い、競合しあう。残念ながら、他の環境的文脈手がかりと項目群の関係については、未解明であり、今後の検討課題である。

このような環境的文脈間の機能的差異は、文脈連合の一般性(generality)に起因するのではなからうか。文脈は、連合の一般性によって分類できる。1つは、急速に変化するために、出来事の中の限られた要素としか連合できない局所的な文脈である。そして、もう1つは出来事を通じてほとんど変化しないために、出来事の要素全部と連合しうるグローバルな文脈である(Glenberg, 1979)。この観点から、Smith & Vela (2001)は、遅変化文脈(slow-changing context)と速変化文脈(fast-changing context)を分類した。ここでの速変化文脈には、背景色文脈(e.g., Weiss & Margolius, 1954)や単純視覚文脈(e.g., Murnane & Phelps, 1993, 1994, 1995)が該当するという。そして、彼らは速変化文脈をメタ分析から除外した。さらに、Rutherford (2004)は、グローバルな環境的文脈(e.g., 場所)と局所的な環境的文脈(e.g., 背景色)の分類を提唱している。Smith & Vela (2001)とRutherford (2004)は、環境的文脈をグローバルな文脈と局所的な文脈に分類することを、理論的に提案したに過ぎない。

これに対して本研究は、背景色文脈は、グローバルな文脈としてではなく局所的な文脈として機能するという点に対する実証的証拠を提供している。第1に、項目ごとに背景色が変わることで背景色文脈依存効果が生じる。数項目以上が、続けて同じ背景色で提示されると、背景色文脈依存効果は生じない。第2に、連合は各背景色-項目対との間に、1対1の形で形成される。その結果、リスト内の項目が、相互に群化したり競合したりすることがない。このようなことから、場所、BGM、匂いなどのグローバルな環境的文脈とは異なり、背景色は局所的な環境的文脈として機能すると結論できる。

一方、背景色に対する熟知度が学習時間にもなって増加しても(実験1)しなくても(実験2)、自由再生における背景色文

脈依存効果の大きさは変化しなかった。学習時間にもなって文脈依存効果の大きさが変化しないという結果パターンは、実験1と2の両方で観察された。したがって、本研究結果は、信頼できるといえる。さらに、既述したように、再認弁別における背景色文脈依存効果でも、本研究と一致する結果を得ている(Isarida et al., 2005; Isarida & Ozeki, 2005)。そして、場所を中心とする複合文脈では、学習時間やリハーサル回数にもなって、文脈依存効果の大きさが増加するという結果を得ている(Isarida, 1992; Isarida, 2005)。残念ながら、変化のパターンは匂いやその他の文脈についてはいまだ明確になっていない。

この学習時間にもなって背景色文脈依存効果の大きさが変化しないという現象は、背景色に対する処理と項目に対する処理が独立に行われることを、意味しているのかも知れない。なぜなら、項目に対する処理の量が、文脈依存効果の大きさに影響しないからである。しかしながら、項目と文脈が完全に独立に処理されるとすると、文脈はHitやFAのような単純再認しか促進できず、*d'*やCRSのような再認弁別や再生は促進できないのではなかろうか。単純再認と再認弁別は、異なる過程で生起するとされている。ICE理論によれば、単純再認における単純視覚文脈は、文脈の熟知度のみを反映するという。もしそうなら、この文脈依存効果は項目強度とはまったく独立に生じることになる。これに対して、再認弁別における文脈依存効果は、項目と文脈との何らかの関係(e.g., 連合, アンサンブル)を反映して生成されるという。同様に、再生も項目と文脈との関係を反映すると想定される。もしも、項目と文脈とに関係がなければ、文脈は項目の検索手がかりにはなりえないであろう。

再生や再認弁別における文脈依存効果が、項目と文脈との関係を反映するのであれば、文脈依存効果の大きさは項目に対する情報処理時間にもなって増加するのではなかろうか。項目に対する情報処理時間とは、項目と文脈とが近接している時間でもあるのである。けれども、本研究結果や先行研究結果(Isarida et al., 2005; Isarida & Ozeki, 2005)では、増加していない。背景色では、項目と文脈が近接すると、Guthrie (1935)の古典的理論がいうように、すぐに最大の連合強度が得られるのであろうか。それとも、項目と文脈の強度は、非常に緩やかにしか増加しないのであろうか。今後の検討課題といえる。

いずれにせよ、背景色文脈依存効果の結果は、項目強度の規定因とともに文脈依存効果の大きさが増加した複合文脈(Isarida, 1992; Isarida, 2005)とは異なっている。このことは、背景色文脈と複合文脈との間に、局所的文脈とグローバル文脈という差異とは異なる機能的差異が存在することを示唆している。こちらの方の機能的差異は、何が文脈と連合するかという点に起因するといえる。背景色の場合、単純な近接性によって、共に提示される項目と連合するのであろう。背景色は、項目の出現する場を提供する。そして、項目ごとに変化しなければならない。その結果、項目と文脈の間に1対1の連合が形成されるのであろう。これに対して、複合文脈は、項目そのものというよりは、実験という出来事と連合するのであろう。複合文脈は、実験事象が生起する場を提供する。そして、実験を通じて存在し続ける。その結果、連合は、実験事象との間に形成されるのであろう。もちろん、項目は実験事象の中に内包されているのであるから、間接的には複合文脈も項目と連合する。

要約すると、本研究は、背景色がグローバル文脈ではなく、

局所的文脈として機能するという証拠を、提供する。第1に、背景色が項目ごとに変化するとき、自由再生における文脈依存効果を生じさせるが、数多くの項目に対して同一背景色が持続すると、文脈依存効果が消失する。第2に、自由再生反応は、背景色にもとづいて連合したり、競合したりしない。したがって、背景色の文脈機能は、他のグローバル文脈である場所、BGM、匂いなどとは異なっている。さらに、本研究は、背景色文脈依存効果の大きさが、学習時間にもなって変化しないことを実証した。この発見は、背景色文脈の機能が、BGMと同じであり、場所とは異なっていることを示唆する。さまざまなECの機能には、一致しているものも異なっているものもあるであろう。したがって、各ECの特性を、実証的に分類することが、エピソード記憶のメカニズムを解明するために必要である。

引用文献

- Balch, W. R., Bowman, K., & Mohler, L. A. (1992). Music-dependent memory in immediate and delayed word recall. *Memory & Cognition*, **20**, 21-28.
- Cann, A., & Ross, D. A. (1989). Olfactory stimuli as context cues in human memory. *American Journal of Psychology*, **102**, 91-102.
- Cofer, C. N., Bruce, D. R., & Reicher, G. M. (1966). Clustering in free recall as a function of certain methodological variations. *Journal of Experimental Psychology*, **71**, 858-866.
- Craik, F. I. M., & Birtwistle, J. (1971). Proactive inhibition in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, **91**, 120-123.
- Dibbets, P., Maes, J. H. R., Boermans, K., & Vossen, J. M. H. (2001). Contextual dependencies in predictive learning. *Memory*, **9**, 29-38.
- Dougal, S., & Rotello, C. M. (1999). Context effects in recognition memory. *American Journal of Psychology*, **112**, 277-295.
- Dulsky, S. G. (1935). The effect of a change of background on recall and relearning. *Journal of Experimental Psychology*, **18**, 725-740.
- Geiselman, R. E., & Bjork, R. A. (1980). Primary versus secondary rehearsal in imagined voices: Differential effects on recognition. *Cognitive Psychology*, **12**, 188-205.
- Geiselman, R. E., & Glenny, J. (1977). Effects of imagining speaker's voices on the retention of words presented visually. *Memory & Cognition*, **5**, 499-504.
- Glenberg, A. M. (1979). Component-levels theory of the effects of spacing of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, **7**, 95-112.
- Godden, G., & Baddeley, A. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, **6**, 355-369.
- Guthrie, E. R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper.
- Hayashi, T. (1976). *New norms of nonsense syllables*. Tokyo: Tokai University Press.
- Isarida, T. (1989). Role of output interference on long-term recency effects. *Japanese Journal of Psychology*, **60**, 24-30.
- Isarida, T. (1992). Influences of environmental-context changes on rehearsal effects in episodic memory. *Japanese Journal of Psychology*, **63**, 262-268.

- Isarida, T. (2005). Study-time effect on free recall within and out of context. *Memory*, **13**, 785-795.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (1999). Effects of contextual changes between class and intermission on episodic memory. *Japanese Journal of Psychology*, **69**, 478-486.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (2004). Effects of environmental context manipulated by the combination of place and task on free recall. *Memory*, **12**, 376-384.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (2005). Effects of presentation rate on background-music dependent memory. Paper presented at 3rd Annual Meeting of Japanese Society for Cognitive Psychology, Kanazawa, p. 98.
- Isarida, T., & Isarida, T. K. (2006). Influences of environmental context on the recency effect in free recall. *Memory & Cognition*, **34**, 787-794.
- Isarida, T., Isarida, T. K. & Okamoto, K. (2005). Influences of cue-overload on background-color context effects in recognition. *Japanese Journal of Cognitive Psychology*, **3**, 45-54.
- Isarida, T., & Morii, Y. (1986). Contextual dependence of the spacing effect in free recall. *Japanese Journal of Psychology*, **57**, 20-26.
- Isarida, T., & Ozeki, K. (2005). Environmental context effects of background colors on recognition memory. *Japanese Journal of Psychology*, **75**, 503-510.
- Murnane, K., & Phelps, M. P. (1993). A global activation approach to the effect of changes in environmental context on recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **19**, 882-894.
- Murnane, K., & Phelps, M. P. (1994). When does a different environmental context make a difference in recognition? A global activation model. *Memory & Cognition*, **22**, 584-590.
- Murnane, K., & Phelps, M. P. (1995). Effects of Changes in Relative Cue Strength on Context-Dependent Recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 158-172.
- Murnane, K., Phelps, M. P., & Malmberg, K. (1999). Context-dependent recognition memory: The ICE theory. *Journal of Experimental Psychology: General*, **128**, 403-415.
- Petrich, J. A., & Chiesi, H. L. (1976). The locus of color-context changes, encoding instructions, and their effect on retroactive inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **2**, 190-199.
- Pointer, S. C., & Bond, N. W. (1998). Context-dependent memory: Colour versus Odour. *Chemical Senses*, **23**, 359-362.
- Rand, G., & Wapner, S. (1967). Postural status as a factor in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **6**, 268-271.
- Rutherford, A. (2004). Environmental context-dependent recognition memory effects: An examination of ICE model and cue-overload hypotheses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **57**, 107-127.
- Smith, S. M. (1979). Remembering in and out of contexts. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 460-471.
- Smith, S. M. (1985). Background music and context-dependent memory. *American Journal of Psychology*, **6**, 591-603.
- Smith, S. M. (1988). Environmental context-dependent memory. In G. M. Davis and D. M. Thomson (Eds.), *Memory in context: Context in memory* (pp. 13-33). New York: Wiley.
- Smith, S. M. (1994). Theoretical principles of context-dependent memory. In P. Morris & M. Gruenberg (Eds.) *Theoretical aspects of memory* (pp. 168-195). New York: Routledge.
- Smith, M. S., Glenberg, A., & Bjork, R. A. (1978). Environmental context and human memory. *Memory & Cognition*, **6**, 342-353.
- Smith, M. S., & Vela, E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, **8**, 203-220.
- Watkins, O. C., & Watkins, M. J. (1975). Build-up of proactive inhibition as a cue-overload effect. *Journal of Experimental Psychology, Human Learning and Memory*, **1**, 442-452.
- Weiss, W., & Margolius, G. (1954). The effect of context stimuli on learning and retention. *Journal of Experimental Psychology*, **48**, 318-322.