慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	異年齢顔の認識における学習効果
Sub Title	
Author	増田, 早哉子(Masuda, Sayako)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	2003
Jtitle	慶応義塾大学大学院社会学研究科紀要 : 社会学心理学教育学 : 人間と社会の探究 (Studies in sociology, psychology and education : inquiries into humans and societies). No.56 (2003.) ,p.131- 136
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	平成14年度[慶應義塾大学]大学院高度化推進研究費助成金報告
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000056-0131

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

異年齢顔の認識における学習効果

増　田　早　哉　子*

顔認識研究では，未知の顔に対する認識処理と，既知の顔に対する認識処理が異なっていることが指摘されている (Ellis, Shephard, & Davis,1979)。既知顔は，未知顔と比較して，角度や表情が変化しても，同定が容易であることが知られている (Bruce & Young, 1986)。さらに，よりダイナミックな変化である加齢に伴う顔の構造的な変化に対しても，既知顔は未知顔と比較して同定が容易である (Bahrick, Bahrick, & Wittelinger, 1974; Bruck, Cavanagh, & Ceci, 1991; George & Hole, 1998; Hirose, 1994; 真覚，1997; Masuda, 2000; 増田 , 2000)。既知顔の記憶は，単なる静止画像として記憶されているのではなく，角度や表情，発達といった変化に対応できるように，表象されていることが示されてきた (Bruce & Young, 1986)。このように，我々は既知人物の様々に変化した顔を同定することが，比較的容易に可能である。

それでは，既知顔の記憶表象は，どのように獲得されるのだろうか。どのような学習を行なうことで，顔の記憶はより強固になるのだろうか。年齢の異なる顔のように，見た経験のない顔に対しても同定を可能にするために有効な学習方法を検討することは，顔がどのように表象されているかを理解する手がかりにもなる。

単なる画像の記憶を検討するのであれば，学習とテストにおいて同一の刺激を呈示する同画像課題が最も適している。一方，顔の記憶のように，日常的に変化を伴う対象の記憶表象の形成を調べる際には，学習時と異なる刺激がテスト時に使用される異画像課題が有効である。

これまでの同画像課題を用いた顔の認識研究では，学習刺激の反復量や呈示時間，また処理水準の重要性が示されてきている。それでは，異画像課題の記憶成績においては，重要な要因として何があげられるのだろうか。

呈示様式に関しては，以下の研究がある。学習時とテスト時とで表情の異なる画像を用いた課題では，学習リスト内に画像が分散して現れる分散学習よりも，連続呈示される集中学習の成績が優れている（木原，1999)。この結果は，集中呈示によって，異なる表情を統合する処理が促進され，記憶成績が向上している可能性を示唆している。

また，学習時の処理方略については，イメージ化の効果が検討されている（木原・吉川，1999)。様々な表情の刺激を学習する際に，呈示された刺激とは異なる表情をイメージさせた結果，イメージ化群のほうが統制群よりも成績がよいことが明らかになっている。このように，顔を刺激とした異画像課題においては，集中呈示や処理水準の深さが，記憶成績の向上に影響していることが示されている。

本研究では，学習刺激の質に関する検討を行なう。単一の顔画像と，様々な顔画像を見ることのどちらが顔記憶表象の形成に効果的なのだろうか。顔を刺激とした同画像課題においては，同一刺激を複数回呈示する条件が最も成績がよいことが予測される。しかし，このような実験では，「顔」の記憶ではなく，「顔画像」の記憶が検討されているといえる。単なる画像記憶ではなく，顔記憶の表象形成においても，単一刺激の反復呈示は有効なのだろうか。日常生活において，顔は常に動いている対象であり，同じ表情，同じ角度の顔を何度も繰り返し見ているのではない。したがって，変化に富んだ顔刺激を呈示することによって，変化に対して頑健な記憶表象が作られることが予測される。

刺激の質に関する実験は，年齢の異なる顔画像(以下，異年齢顔画像)を使用した人物の同一性評定に関する研究がある（真覚，2002)。この実験では，学習時に向きやポーズの異なる複数の顔を呈示すると，ひとつのポーズの顔だけを繰り返し呈示する場合よりも，同一性判断の成績が向上することが示されている。学習時に，より多様な変化情報を含む顔を呈示すると，変化に対して適応できる記憶表象が形成されるために，他の条件群より成績が高くなったと考えられる。

この実験は同一性評定を課題として用いていたため，記憶表象について直接的な検討はしていないものの，結果より，既知人物の顔は様々なポーズや表情によって顔表象が形成されている可能性が示唆される。

そこで本研究では，さらに日常的な，より変化に富んだ画像を使用し，画像の多様性が異年齢画像同定課題に及ぼす影響について検討する。真覚(2002)で使用された学習刺激は，正面顔，右45度，左45度，笑顔，「ウ」の発音をした顔の5種類であった。しかし，現実場面で呈示される顔は，より多彩な年齢や日時の違いを伴う変化を含む画像であると考えられる。そこで，向きや表情ではなく，日時に伴う変化による学習刺激の影響について検討したい。さらに，人物の同一性の6段階評定ではなく，再認課題を用いて実験を行なうことで，記憶表象について直接的に検討を行なう。

本実験では，成人ターゲットの顔画像を学習させた後に，幼少時のターゲット人物の顔画像を同定させる異年齢顔同定課題を用いた。学習時にターゲット人物の画像を一枚のみ呈示する同画像条件と，異なる複数の画像を呈示する異画像条件とを設けた。呈示時間を統制するために，同画像呈示条件は，1回呈示条件とともに，異画像の呈示枚数と同じ回数呈示する3回呈示条件を設定した。各学習刺激条件群における，学習していない顔（以下，非学習刺激）と学習した顔（以下，学習刺激）に対する，異年齢顔画像同定課題に対する成績を比較することで，学習時の呈示条件による，認識パフォーマンスの差を検討する。

ただし，非学習刺激に対して，異年齢顔画像の同定を行なわせるためには，テスト時に成人顔を呈示する必要がある。また，同定の困難な異年齢顔を用いるため，各テスト刺激を，ターゲット人物として正しく同定しているか確認することが必要である。そこで本実験ではテストフェイズの1試行において，同画像課題と異画像課題の2つのテスト課題を用いた。同画像課題では，学習刺激または非学習刺激が呈示され，学習フェイズで呈示された顔であるか判断することが求められた。異画像課題では，同画像課題で呈示された人物の，異年齢顔を同定することが求められた。テスト時の2つの課題におけるパフォーマンスを比較することで，同画像課題と異画像課題における認識の違いを検討することも可能だろう。

実　　験

方　　法

実験計画

実験は，学習フェイズにおける学習刺激の質（1回・3回・3点）を被験者間要因とし，テストフェイズにおける刺激の種類（学習刺激・非学習刺激）を被験者内要因とする，2要因計画で行なわれた。

被 験 者

大学生および大学院生 48 名（平均年齢 19.6 歳，うち男性 39 名，女性 9 名）が実験に参加した。被験者をランダムに 3 群に分け，各学習刺激条件群にそれぞれ割り当てた。

刺　　激

グレーを背景にした，日本人女性の顔画像を刺激として使用した。学習フェイズで呈示する刺激（以下，学習刺激）として，未知人物 6 名の 19～20 歳時の写真（以下，現在画像）各 3 点，計 18 点を用意した。また学習フェイズでは呈示されない刺激（非学習刺激）として，同様に未知人物 6 名の現在画像各 1 点，計 6 点を用意した。これら計 12 点の画像は，テストフェイズにおける同画像再認刺激としても使用された。

さらにテストフェイズの異画像再認刺激として，学習および非学習刺激の人物の，15 歳時の画像（以下，過去画像）各 1 点計 12 点を用意した。さらに同じく異画像再認課題のディストラクタ刺激として，未知人物 12 名の 15 歳時の画像（過去画像）各 1 点，計 12 点を用意した。使用された学習刺激の詳細情報を添付資料 1 に示す。

各画像はスナップ写真または証明写真をもとにしたものであり，正面を向き，中立の表情をしているものである。また，これらの刺激はスキャナ EPSON GT-7000 でコンピュータに取り込まれ，画像加工ソフト Adobe Photoshop で背景・大きさ等が統一された。呈示はコンピュータ画面上でなされ，ウィンドウ枠の大きさはそれぞれ 11×11 cm であった。

手 続 き

実験は個別に行われ，学習フェイズとテストフェイズで構成されていた。学習フェイズにおいて，被験者はコンピュータ画面に向かい，1 点ずつ呈示される顔刺激（学習刺激）を覚えるように教示された。

呈示条件は以下の 3 条件である。1 回呈示条件では，各ターゲット人物の現在画像（1 人物につき 3 点）の中からランダムに 1 点の画像が選択され，計 6 点が呈示された。同画像 3 回呈示条件では，同様に各ターゲット人物の現在画像の中から 1 点の画像がランダムに選択され，連続して 3 回，計 18 点が呈示された。異画像呈示条件では，各ターゲット 6 名の現在画像 3 点がランダムな順序で，計 18 点が，集中して呈示された。各学習刺激条件における，人物の呈示順序はランダムであった。学習フェイズの流れは，次のとおりである。各呈示条件とも，注視点が 500 ミリ秒間呈示された後，学習刺激が各 10 秒間呈示された。

なお，同画像 3 回呈示条件および異画像呈示条件群の被験者に対しては，同一人物の画像が連続して呈示されることをあらかじめ伝えられた。

学習フェイズ終了直後に，テストフェイズが行われた。テストフェイズは 12 試行からなっており，1 試行において，同画像再認課題と異画像再認課題の 2 つの課題が用いられた。はじめに同画像再認課題として，学習刺激または非学習刺激が呈示された。1 回呈示および同画像 3 回呈示条件の 2 群には，学習時と同一刺激が，また異画像条件群では，学習時の画像 3 点の中から 1 点がランダムに選択されて呈示された。被験者の課題は，各刺激について，先に学習フェイズで呈示された刺激であるか判断することであった。同画像再認課題に続き，異年齢顔画像の同定課題が行われた。同画像再認課題で呈示され

た刺激の過去画像が，ディストラクタとともに対呈示された。被験者に求められた課題は，対呈示された刺激のどちらが，直前の同画像再認課題で呈示された人物であるかを再認することであった。

なお，異画像再認課題で対呈示される画像は，同画像再認課題の画像とは，表情，角度，年齢などが異なるものであることが，実験前に教示されていた。被験者の反応はキーを押すことで行なわれ，できるだけ速く正確に反応することが求められた。被験者の反応および反応時間が記録された。

テストフェイズの流れは以下の通りである。注視点が 1 秒間呈示され，同画像再認刺激が 5 秒間呈示された。被験者は，画像呈示時は反応を行なわず，暗転後 1 秒間に同画像再認判断を行なうように教示された。暗転 1 秒後に注視点が 1 秒間呈示され，異画像再認刺激が呈示された。刺激画像は，被験者が異画像同定判断を行なうまで呈示されつづけた。被験者の反応の 1 秒後に，次の試行が始まった。

結　　果

同画像再認課題

同画像再認課題における全体の反応から，学習刺激を正しく再認できた率をヒット率，非学習刺激に対する誤った反応率をフォルスアラーム率として算出した。全体のヒット率は，98.6% であり，各条件群におけるヒット率は 1 回呈示条件群 100%，同画像 3 回呈示条件群 100%，異画像提示条件群 95.8% であった。このヒット率について，呈示条件を要因とした 1 要因の分散分析を行なったところ，各条件間に差はなく，同画像再認課題に呈示条件の影響がみられないことが示された ($F(2, 46)=3.135$, $p=0.053$)。

異画像再認課題

同画像再認課題において，正しく学習または非学習刺激を再認した刺激に対する，テストフェイズにおける反応について検定を行なった。同画像課題における誤反応として除外されたデータは，全体の 1.39% であった。

正 同 定 率

異画像再認課題において，対呈示された刺激の中からターゲットを正しく選択できた，正同定率の平均を求めた (Table 1)。この平均正同定率について，学習フェイズにおける学習刺激（1 回呈示・同画像 3 回呈示・異画像呈示）と異画像再認刺激（学習・非学習）に関する 2 要因の分散分析を行った結果，学習要因においても ($F(2, 46)=0.31$, $p=.74$)，また異画像再認要因においても ($F(1, 46)=0.01$, $p=.91$)，有意差はみられなかった。

Table 1. 各学習刺激条件における，学習刺激および非学習刺激に対する平均正同定率

学習刺激条件	学習刺激	非学習刺激
1 回呈示	65.7%	70.6%
同画像 3 回呈示	69.8%	59.4%
異画像呈示	65.0%	71.9%

反 応 時 間

被験者の異画像再認課題における，学習および非学習刺激の正反応に対する反応時間を Table 2 に示す。なお，各群において 2 標準偏差以上または以下の反応時間は，はずれ値として検定から除外した。誤反応および，はずれ値として除外されたデータは，全体の 33.8% であった。以降の検定は，この反応

時間をもとに行ったものである。

本研究の目的は，非学習刺激に対する反応と比較したときに，学習刺激の質によって，パフォーマンスにどのような差が出るかを調べることであった。異画像再認課題における非学習刺激に対する反応時間は，学習刺激条件群間の比較の基準となる。そこで本研究では，学習時の刺激の質が同定成績に及ぼす影響ついて検討するために，各学習刺激条件群における学習および非学習刺激に対する反応時間の差を分析した。

各呈示条件における，反応時間の差の平均をFigure 1 に示す。各呈示条件における反応時間の差について，1 要因の分散分析を行った。検定の結果，呈示条件の主効果が優位であった ($F(2, 47) = 6.0, p < .005$)。また，下位検定を行ったところ，異画像呈示条件と同 1 回呈示条件間，また異画像呈示条件と同画像 3 回呈示条件間のみに有意な差がみられた ($p < .005$)。

Table 2. 各学習刺激条件群における，学習刺激および非学習刺激に対する平均反応時間 (mm sec)

学習条件	学習刺激	非学習刺激
1 回呈示	2108	2050
同画像 3 回呈示	2411	2570
異画像呈示	1982	2525

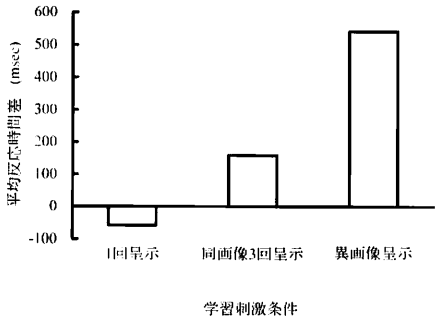

Figure 1. 各学習刺激条件別の，学習刺激および非学習刺激間の平均反応時間の差 (m sec)

考　　察

異年齢の顔画像に対して，容易に同定が行なうことが可能な記憶表象の形成について検討するために，学習時に呈示される刺激が，異画像同定課題の成績に及ぼす影響について実験を行なった。その結果，異画像同定課題においては，異画像呈示条件の成績が最も高く，同画像呈示条件間の成績には差がないことが示された。つまり，構造的な変化を伴う異年齢顔画像の同定には，より多様な画像を用いた学習が有効であり，単一画像の反復呈示は学習効果がないことが示された。変化に対応できるためには，単一の画像を複数回呈示するよりも，むしろ複数の画像を呈示したほうが，有効なのである。これまで同一性判断課題で示されてきたとおり，記憶課題においても，顔の異画像課題においては，多様な学習刺激を呈示したときに，よりパフォーマンスが高いことが示された。

結果から，刺激を単一呈示する条件と反復呈示する条件間に，記憶成績に差がみられなかった。このことは，顔の記憶が単なる画像の記憶ではないことを示唆している。顔の記憶表象の形成にとって，一度の符号化で充分な情報が得られるのかもしれない。人は顔をみるときに，一度に非常に多くの情報を処理しているため，反復呈示は効果が低いのではないか。

また，同画像課題の結果と異画像課題の結果を比較すると，学習時と同一刺激を呈示されたときに，被験者は非常に高い成績を示しているにも関わらず，異画像課題の成績およびパフォーマンスは低いことがわかる。課題が異なるため，直接に比較することはできないが，顔の記憶が単なる画像の記憶ではないことが指摘できる。

これらの結果は，既知顔の記憶表象が，単独の顔画像表象からなるのではなく，複数の画像から特徴

を抽出するタイプのものであるという仮定を支持している。既知人物の顔は様々なポーズや表情によって顔表象が形成されているために，異年齢顔画像がより容易に同定できることが示唆される。さらに，角度や口の開き具合といった真覚(2002)で使用された情報以外にも，本実験で使用した時系列的な情報が有効であることが示された。日常生活により即した結果であるといえる。今後，向きや表情，また学習刺激の年齢を要因としたさらなる実験を行なうことによって，既知顔の表象に重要な情報を知ることができるだろう。

引用文献

Bahrick, H. P., Bahrick, P. O., & Wittlinger, R. P. 1974 Long-term memory: Those unforgettable high-school days. *Psychology Today, 8*, 50-56.

Bruce, V. & Young, A. 1986 Understanding face recognition. *British Journal of Psychology, 77*, 305-327.

Bruck, M., Cavanagh, P., & Ceci, S. J. 1991 Fortysomething: Recognizing faces at one's 25th reunion. *Memory and Cgnition, 19*, 221-228.

Ellis, H. D., Shepherd, J. W., & Davies, G. M. 1979 Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: Some implications for theories of face recognition. *Perception, 8*, 431-439.

George, P. A. & Hole, G. J. 1998 Recognising the ageing face: The role of age in face processing. *Perception, 27*, 1123-1134.

Hirose, K. 1994 The effects of familiarity and distinctiveness in recognizing faces. *Tohoku Psychologica Folia, 53*, 58-63.

木原香代子・吉川左紀子. 1997 顔の記憶に及ぼす表情のイメージ操作の効果. *日本心理学会第 61 回大会発表論文集*, 810.

木原香代子. 1999 表情の統合が顔の記憶に及ぼす影響について. *日本心理学会第 63 回大会発表論文集*, 580.

真覚健. 2002 成長による顔の構造変化に対する顔認知の頑健性の影響 平成 10 年度～平成 13 年度科学研究費補助金（基盤研究©(2)）研究成果報告書，課題番号 10610084.

真覚健. 1999 成長に伴う顔の構造的変化に対する顔認知の頑強性について. 信学技報 (Technical Report of IEICE). HIP99-24.

Masuda, S. 2000 Can you identify familiar persons in their younger photographs. 12th annual American Psychological Society convention. Miami Beach, Florida, U.S.A.

増田早哉子. 2000 年齢の変化を伴う顔の再認. 日本心理学会第 64 回大会発表要綱集 661.

添付資料 1. 実験で使用された学習刺激に関する年齢情報（歳）

刺激番号	学習刺激			テスト刺激
	現在 1	現在 2	現在 3	過去
1	18	18	20	15
2	18	19	20	15
3	18	20	20	15
4	18	20	20	15
5	19	19	19	15
6	20	20	22	15

* 慶應義塾大学大学院社会学研究科心理学専攻博士課程