記憶実験による英語の学力の分析*

東京大学

黒板 玲子**

問 題

近似言語材料を心理学の知覚や記憶の分野に適用する試みは1950年ごろからニュールック心理学の人びとによつて行なわれていて、主に次のことについて検証しようとしている。

- (1) 近似度が高いほど記憶され、また認知される単語や文字の絶対数がますこと。
- (2) ただし文字毎の情報量を考えると常に一定であること。
- (3) 近似度の効果はその言語への親近度が高いほど顕著であること、いかえれば内部状態によつて冗長度の利用度がちがうこと。

日本では大西(1960, 1961)がかな文字とアルファベットを用いて、これらの仮説を検証しているが、特に(3)については次のように結論している。英語はたとえその刺激材料が近似度に応じて段階づけられていても、それを母国語として使用するものに比べるとその認知は段階に応じた差異を示さない。同じ日本人でも外国語の学習期間の長短によつて応じ方が異なる。

内部状態とはいふなれば過ぎ去つたできごとが存在物のその後の活動に対して持つている持続的な影響のすべてから成り立っているものであり、人間の場合先天性後天性を問わず一切を含む総合的なものと考えられる。そういう総合的なものを実験の変数に用いることは一般にはむづかしく、大西は年令のちがいをを用いているが、たいていはひとつの機能的側面がとり出されて用いられている。けれども少しでも総合的なものに近づけようとするためにはいくつかの側面を同時にとりあげ、おのおのの側面が外部刺激とどのように関係しているかをみること、また各機能的側面がお互いにどういう連関を持つ

ているかをみる必要がある。そこで本実験では年令のかわりに英語の学力を変数とし、近似言語材料の記憶実験を中心において同一被験者からできるだけ多くの側面に関する資料を得、全体の構造連関をみたいと思う。また同時に外国語教育の観点から、どのような側面が英語の学力を弁別するのに有力に作用しているかを検討してみたいと思う。

実験手続き

1. 英語近似文の記憶

(1) 材料と呈示方法

Millerの推定法を用いて作成した* 0, 1, 3, 5 次および教科書からとつた完全なセンテンス(以下 text と略記)の各10語からなる英語近似文を2種類ずつ(Table 1)用意し、視覚的(vizual—スライドで約5秒呈示)および聴覚的(auditory—語学教室でテープレコーダーから流す)に呈示し、10個のアンダーラインをひいた回答用紙に書きとらせる。呈示順序は Table 1 のとおりで、書きとる時間は30秒である。

(2) 採点方法

もとの位置にかかわらず再生された語の絶対数を文字得点(letter score, 以下 LS と略記)とし、正しい位置に再生されたときのみを正答とするのを位置得点(placement score, PS)とする。位置得点の採点については特にルールを設け、正しい語順のまま位置だけ左右いずれかにずれている場合は無得点とはせず、ずれた位置の

* ここでは miller と Selfridge (1950) の用いた方法にならつて近似文を作成した。近似文を作る人は言語の統計的構造を言語習慣のかたちで持つている人に限定されるので、ここでは10名のカナダ人に依頼し、ゲームのように紙をまわして合計100個のセンテンスから10系列の近似文を得た。0次の近似文は辞書から、1次の近似文は「ヘンリー・ライクロフトの私記」からおのおのランダムに単語を抽出してならべた。

* An analysis of English achievement by memory experiment.

** by Reiko Kuroita (University of Tokyo)

Table 1 実験材料

聴覚的

(AUDITORY)

- t) it is so difficult for human beings to live together
- 5) they saw the play Saturday and sat down beside him
- 3) wrapper has red ink shows on the river flows down
- 1) there more honest drinking was little himself England but if
- 0) spoon mental reading fail echo over need cap duty evergreen

視覚的

(VISUAL)

- t) you have to go and see the doctor at once
- 5) a lodging in one of the books I have if
- 3) wrote yestenday a man waiting for an eye on both
- 1) from still are living you good not have again in flavour
- 0) afar solemn chart coil arm few joyous through scanty dislike

数だけ減点することにした。

2. その他の資料

- (1) 英語の中間成績、全国標準テストの成績、単語想起テスト（3分間にFではじまる単語をなるべく多数書かせる）の3つを平均して英語の学力の測度とする。
- (2) 知能テスト（新田中A式）
- (3) 数字系列の記憶検査

視覚的（1秒呈示）と聴覚的にわけ、7, 8, 9, 10 枚

たのものを1系列ずつ呈示して再生させる。

(4) ボナンザグラム

100 文字（ブランクを含む）からなる英語の文章* を60%伏せ字にしたものを呈示して穴埋めさせ、次に伏せ字の部分50%, 40%, 30%と段階的になくしていつてそのつど穴埋めさせる。目的は文脈の利用度をみることである。

(5) 近似語の認知テスト

Miller, Bruner and Postman (1954) の用いた8文字の英語の近似語をスライドで1秒間呈示して書きとらせる。

以上いずれも集団テストの形で行なった。

被験者は都内の高校1年生80名、実験期日は1964年7月9, 10日である。

結果と考察

1. 実験の材料、条件の妥当性の吟味

(1) 近似度の記憶に及ぼす効果

Tablo. 2. から、聴覚的と視覚的をこみにすると、近似度間の記憶に及ぼす効果の差はすべて有意となつてゐる。したがってこれらの材料は実験目的にかなつてゐるといえる。また、聴覚的と視覚的の結果は得点（LS, PSとも）において差はなく、両者の相関は有意（LSが.33, PSが.37）なのでこみにしてもさしつかえないと考えた。

(2) 近似文の記憶と学力との関係

この記憶実験がどの程度英語の学力を反映している

* AFTER GRADUATING FROM HIGH SCHOOL, MANY STUDENTS CONTINUE THEIR EDUCATION AT A COLLEGE OR A UNIVERSITY.

Table 2 各近似度における得点

近 似 度	P S					L S				
	0	1	3	5	t	0	1	3	5	t
視 覚 的 AUDITORY	1.7 (1.05)	3.4 (0.93)	3.3 (2.56)	4.0 (0.58)	6.1 (1.85)	2.5 (1.33)	4.1 (1.03)	4.8 (2.91)	5.2 (4.10)	6.7 (2.15)
		**			**	**	**			**
聴 覚 的 VISUAL	0.7 (0.85)	2.1 (1.90)	3.0 (3.04)	3.7 (4.34)	8.2 (6.91)	1.2 (0.87)	3.6 (2.30)	4.1 (2.45)	5.5 (3.94)	9.0 (1.69)
			**	**	**	**		**	**	**
平 均	1.2 (0.70)	2.7 (2.00)	3.1 (3.05)	3.8 (7.30)	7.2 (3.74)	1.9 (1.38)	3.9 (1.80)	4.5 (2.07)	5.4 (4.25)	7.8 (3.04)
		**	**	**	**	**	**	**	**	**

( )内は分散   ** P < 1%

か、あるいは実験場面や機械的記憶能力の制約をうけているかを見るため、英語の学力、PS、LS、数字系列の記憶検査の得点の相関表 (Table 3) を作ってみた。

(ここで数字系列の記憶は実験場面や機械的記憶能力の制約をあらわしていると考えた。)

Table 3 学力と記憶の相関

	学 力	PS	LS	数 字
学 力	—	.55**	.58**	.22
P S		—		.57**
L S			—	.62**
数 字				—

N=80 ** P<1%

その結果、材料全体では近似文の記憶は学力と一般にいう記憶力の両方にほぼ同程度影響されており、また学力と、一般にいう記憶力とはほとんど相関はないことがわかった。次に材料を 3, 5 と, text の高次近似に限ってみると (Table 4), 記憶の成績は実験場面よりも学力との間に高い相関を示し、特に PS において 2 つの相関の差は有意であることがわかった。このことは後の考察とも関係してくるが、ここでは以上の (1)(2) より、この実験の材料が以下の考察を行なうための必要条件をみたしていることを確認したわけである。

Table 4 学力と高次近似の記憶との相関

	学 力	PS	LS	数 字
学 力	—	(.65)	.51	.22
P S		—		(.43)
L S			—	.58
数 字				—

(.65) と (.43) の間には 5% で有意差がある。

2. 学力上位群と下位群の記憶の質的なちがい

(1) 近似度の記憶に及ぼす効果の比較

はじめに 80 人の被験者のなかから英語の学力による上位 20 名, 下位 20 名をえらび出し、両群について各近似度における再生された語数 (LS) の平均値を図示したのが Fig. 1 である。上位群の方が勾配が急 (すなわち近似度の効果大) であることをいうために両群について各近似度間の差の平均値をくらべたところ、隣接する各部分には両群の間に有意差はなかったが、0 次と 5 次の間には有意差がみとめられた。また各近似度のときの上位群と下位群の差は 0 次のみが 5%, それ以上ではいずれも 1% で有意となつていいる。

この結果は大西らの結果とほぼ一致するが、大学院生と中学生という年令差を変数にしている大西の結果と比較すると、学力による上位群と下位群という変数は範囲

Fig. 1 上位群と下位群の各近似度における LS

がせまいため、あまり顕著な結果は出ていない。

(2) 構造的把握と非構造的把握

ここでは文章の記憶がどの程度図式的構造に依存しているか、またそれと文章そのものの持つ統計的構造との関係および被験者の学力との関係を見ようとする。

はじめに筆者は PS を構造的把握部分、LS-PS を非構造的把握部分と見なしたのであるが、非構造的把握部分が全体の記憶に寄与するしかたをみるためには LS-PS という絶対数よりも、全体の記憶のなかで非構造的記憶の占める割合、すなわち (LS-PS)/LS を用いた方が適当である。

この LS-PS, (LS-PS)/LS においては、5 種類の近似度のいずれについても学力の上位 20 名と下位 20 名の間に差がみられない。しかし PS については 3, 5 次および text では上位群の方がすぐれている。このことは (1) の結果が主に PS における差によることを示している。

次に非構造的把握部分を表わす別の指標として (LS-PS)/(10-PS) が考えられる。ここでの分母は記憶されうる語数の最大値 10 から PS を引いた残りの部分、すなわち機械的に把握することが可能な語数の最大

Table 5 LS と非構造的把握部分の層別相関

	total	3, 5 次, t	0 次
上位 20 名	-.60	-.33	-.42
準上位群		-.23	—
準下位群			—
下位 20 名			—

値をあらわす。したがってこの値は構造によらない純粋な機械的記憶力を表わすと考えられる。ここでもいずれの材料についても上位群と下位群の間に差は見られなかった。

(8) 記憶における非構造的把握部分の比重

はじめに全体の記憶(LS)と非構造的把握部分が全体の中に占める割合(LS-PS)/LSとの相関を求めたところ、被験者全員については無相関(.10)であった*。けれどもここで学力によって層別に相関を求めて見ると(Table 5)、上位20名についてのみ-.60の相関があった。それに準ずる20名では無相関(-.17)であるが、上位20名とそれに準ずる20名でLSをくらべると有意差は認められない。したがって両者の得点の間には量的には差がないが、質的内容的に差があることがいえる。

次に材料を高次近似(3, 5次, text)に限ると、LSと(LS-PS)/LSはやはり全体的には無相関(.13)であるが、上位20名では-.33、それに準ずる20名では-.23、両群をあわせると-.26の相関が認められる。

また0次については、すべての材料についてと同様上位20名についてのみ-.42の相関があった。ただし1次の材料については有意な結果が出なかったが、おそらく材料の数が少ないためサンプルの特殊性に左右されたものと考えられる。

次に同様に(LS-PS)/((10-PS)とLSとの相関は上位群、下位群とも正であるが、上位群で.46、下位群で.84と、下位群の方が高い相関を示している。

ちなみに、参考資料として行なった数字の機械的記憶力とLSとの相関は上位群ではむしろ負(-.18)、下位群では正で高い相関(.63)を示している。

以上のことから学力上位群は、いわゆる機械的記憶力にはあまり依存することなく文章を記憶すると考えられる。逆にいえば学力の上位群では記憶の内容が文脈に依存しており、したがって文脈の構造関係を把握することさえできれば記憶することが容易になるが、ひとたび把握に失敗すると、たちまち記憶しにくくなるということがいえよう。

* この計算は本来はセンテンス単位で行なうべきであるが、LS=0の扱い方(100%構造的把握がなされたとみなすか、0%とみなすか)が問題になるので、視覚的と聴覚的をこみにした近似度単位(LS=0がたまたま現れない)で行なった。ちなみにLS=0を100%構造的把握とみなすと上位群の0次における相関は-.52、50%とみなすと-.43、0%とみなすと-.22である。

この文脈が記憶を容易にするという事実は情報理論の用語でいえば、文脈の拘束が大きいほど冗長部分が多く、したがって記憶の際に既約化を行なうことができることを示している。つまり同じ10語の文章を記憶するのでも実際は5語記憶するだけの労力ですむということである。このことは「同じ5秒間という呈示時間でも近似度の高い文章では長く感じられ、低い文章では短く感じられた」という予備実験の被験者の内観報告とも一致している。

ボナンザグラムのテストはこの観点から行なったものであるが、ボナンザグラムの成績とLSとの相関は上位群でも認められず、予想外であった。ただしボナンザグラムの成績自体は上位群の方が下位群よりも有意に高いので文脈の利用度が上位群の方が大きいことはここでもいえる。また同じ記憶テストでも、参考資料の近似語の認知テストの成績との間には被験者全員について.27の相関があり、特に4次とtextの高次近似語の記憶との相関は.32であった。このことは本実験の被験者がボナンザグラムの解読にあたつて単語を単位とした意味の連関を手がかりとするよりも、むしろ文字を単位とした単語の構造を手がかりとしていることを示すとも考えられる。

ちなみにボナンザグラムと単語想起テストの間には.29の相関がみられた。近似文の場合は材料を高次近似に限つても有意な相関は得られなかったが、あるいは単語を単位とした“伏せ語”のボナンザグラムを用いたならば有意な相関が得られたかもしれない。

以上文脈を手がかりとする記憶について述べてきたが、ここで問題になるのは、本実験の結果で、材料が低次のものもすべて含んだ場合上位20名の相関が-.60で高次近似のみに限った場合よりも高い負の相関をしめしていることである。低次のものは本来論理的な構造を持つていないのにそれが順序どおりに把握されるのはなぜであろうか。

いわゆる図式的記銘とは、このような相互連関のない断片的な材料を一定の図式にはめることによって連関性を与え、記銘しやすくすることであるが、その場合にひとつの方法として断片的な材料に意味的加工を施すことが考えられる。すなわち、所与対象の方は意味的連関を生じさせないような性質のものであつても、把握作用の方で加工して把えれば意味的な形態に準ずるものと考えられる。

ただし単語の羅列に意味をこじつけることはある程度の英語の知識を要すると思われる。したがって上位20名とそれに準ずる20名ではLSの上では差がなくても内容において差がついていると考えられる。この意味をこじ

つける能力を規定するものは、個々の単語の持つ意味に通じていることをはじめとし、現在学習して得ている法則をできるだけ利用することであり、一方新しい関係を看破すること、連合すること、再構成すること、推理することである。後者は関係づけの能力である知能に関するもののようにみえる。そこで本実験の結果から非構造的把握部分とIQの相関を求めたところ、すべての材料については -0.28 、高次近似のみについては -0.25 で有意な負の相関が見られた。

討 論

以上の結果から英語の学力の上位群と下位群の間には文章を支配する統計的束縛条件を把握する能力において差があることがいえる。このことは「語学は暗記である」という一般的考え方に対し、単なる暗記ではないことの証明ともなろう。

ただし同時に本実験では英語の学力を弁別するうえに近似度以外の要因が強く働いていることが示された。特に材料自体に構造的でないものを一定の順序に従って記憶するというしかたが学力の上位群にみられるのは注目すべきである。ある言語を記憶するのに、言語自体の持つ構造と関係のない枠組みにはめて記憶するのは、外国語学習の初期における特徴かもしれない。

このように考えていくと、英語の学力は文脈への親近度だけでなく、もつとほかの要因によつてむしろよりよく弁別される場合もあるといえよう。またそこに母国語学習と外国語学習の相違があると考えられる。

近似文を用いたこの種の実験は最近ほとんど文献にも見られず、下火になっているが、たしかに統計的(確率的)構造による記述は、特に外国語学習という事態に対

しては本実験の結果にもみられるような限界がある。なぜなら、英語への親近度といつても日本人の高校生は英語を言語習慣のかたちでは持っていないからである。そのような限界を補うものとして文法などの確定的構造が考えられるが、それで英語の学力を弁別するような実験を行なうためには、変数のとり方などに工夫の余地がある。

文 献

- Miller, G. A. and Selfridge, J. A. (1950)
Verbal context and the recall of meaningful material. *Amer. J. Psychol.*, 63, 176—185.
- Miller, G. A., Bruner, J. S. and Postman, L. (1954)
Familiarity of letter sequence and tachistoscopic identification. *J. genet. Psychol.*, 50, 129—139.
- 大西誠一郎(1960) 日本語への近似度を異にする文字系列の認知と記憶についてⅠ. 心研, 30, 309—316.
- 大西誠一郎(1961) 日本語への近似度を異にする文字系列の認知と記憶についてⅡ. 心研, 31, 283—293.
- 相良守次(1950) 記憶とは何か, 岩波書店, Shannon, C. E. (1950) Prediction and Entropy of printed English *Bell System tech. J.*, 30, 50—64.
- 戸田正直・高田洋一郎(1960) 心理学における情報理論適用の現況. 心研, 30, 309—316.
- <付記> この論文は昭和40年度東京女子大学心理学科の卒業論文の一部に加筆したものである。ご指導いただいた高田洋一郎教授、東京大学の波多野誼余夫助手、実験に協力していただいた東京学芸大学付属高校の先生方に厚くお礼申しあげる。
- (1966年6月14日原稿受付)

ned to one of four subgroups of a 2×2 design involving two age groups (younger vs. older Ss) and two conditions (experimental vs. control groups). The ages of the younger group ranged from 5-0 to 5-4; the ages of the older group, from 6-0 to 6-4. In the initial phase of the experiment, Ss in the experimental group were individually exposed to the adult model of their own sex for two minutes. Ss in the control group did not observe the model during this time. While playing with neutral toys intensively, the model twice approached inappropriately sex-typed toys with inhibiting verbal statements (e. g., "These are nice toys, but I'm not going to play with them. They are all for girls. Boys won't play with this kind of toys."). The present study, therefore, differed from previous studies which attempted to demonstrate the model's inhibitory effects with respect to the presentation of the model. In most previous studies, Ss observed a "deviated" model being punished. Immediately following this treatment, S was offered two groups of toys, sex-inappropriate and neutral toys, and allowed to play with them for seven minutes in the absence of E. S's play behavior was observed and recorded once every 10 seconds by judges who observed the session through a one-way mirror. Thus, each S was observed 42 times. Two different scores were obtained from the observation: latency and percent-inappropriate scores. Latency scores consisted of the number of time intervals elapsing before S was ob-

served to look at, came close to, or touched a sex inappropriate toy. Percent-inappropriate scores consisted of the number of interval in which S looked at, was close to, or touched a sex inappropriate toy divided by the number of intervals spent with all toys.

The major findings of the study were the following:

1) The latency data, in general, showed that those Ss who observed the model approached and touched sex inappropriate toys with significantly longer latencies than those Ss who did not observe the model. The percent-inappropriate data indicated that the means of this measure were significantly smaller for Ss in the experimental groups than the means for Ss in the control conditions. These results were interpreted to suggest that control over the sex inappropriate responses may be vicariously acquired both by the observation of the model inhibiting sex-inappropriate responses and the observation of incompatible model's behaviors.

2) Differential effects of the model for two age levels were noted only in the latency data of boys. The younger boys who observed the model approached and touched feminine toys with significantly longer latencies than the younger boys in the control group. A similar difference between the experimental and control groups was not found for the older boys. Such differential effects of the model were not observed in the girls data.

AN ANALYSIS OF ENGLISH ACHIEVEMENT BY MEMORY EXPERIMENT

by

Reiko Kuroita

University of Tokyo

The main purpose of this study was to see the relation of English achievement and capacity of using constraint of contexts on immediate memory. Artificial English sentences were used as materials, each of which contained 10 words and graded by the

order of approximation to English, and the subjects wrote them down immediately after presentation, when two ways of scoring were employed, namely letter score (L. S.) and placement score (P. S.).

The subjects were 80 freshmen of high school at

for each of them the following data were obtained as reference materials.

Test experiments

- 1) rote learning test
- 2) words recalling test
- 3) bonanzagram test

Reference data

- 1) school records of English
- 2) IQ

To see the types of the ways of memorizing, contents of memory were divided into structural and non-structural part and P. S. was regarded as the index of the former.

Then calculating the correlation coefficient between non-structural part and L. S., there was no

correlation for the subjects as a whole, but stratifying them according to English achievement, upper 1/4 showed negative value of correlation and when materials were restricted to high orders of approximation, upper 1/2 showed negative correlation.

These results show that there is a difference in the capacity of using the constraint of contexts between an upper group and a lower group. But from the fact that the upper 1/4 showed high negative correlation for low order materials, it is considered that especially excellent students can give a strained meaning to the material which has not a logical structure in itself. This fact shows one of the characteristics of learning foreign languages.

THE FACTORIAL ANALYSIS OF CANCELLATION TEST IN NORMAL AND SCHIZOPHRENIC SUBJECTS

by

Michihiko Matsuda
Chiba University

Fumiko Matsuda
Hiroshima University

The present study was so designed as to compare scores of the measures of the cancellation test such as amount of performance before resting (A) and after resting (B), error rate (A & B), efficiency (A & B), rate of the resting effect, and ratios of omitted numbers of 3, 6 and 8 which were set to be crossed out, in schizophrenic subjects (S) with those in normal subjects (N). Besides scores of the measures of the Uchida-Kraepelin test such as type of work curve, amount of performance (A & B), error rate (A & B), and rate of the resting effect were added, and then the structure of factors based on correlation coefficients of these scores in Ss was compared with that in N.

The results were as follows:

1) Differences of mean scores of amount of performance (A & B), error rate (A & B), efficiency (A & B) in S and those in N were statistically significant, but there were no differences

between S and N in mean scores of rate of the resting effect, and ratios of omitted numbers.

2) Four factors were extracted and rotated in S and N respectively. In S they were tentatively named as good-bad of performance of both cancellation test and Kraepelin test, good quantity of cancellation test and bad quality of Kraepelin test, good quantity of Kraepelin test and bad quality of cancellation test, and ratios of omitted numbers of 6 and 8, and in N as good-bad of performance of both tests, good quantity of cancellation test and bad quality of Kraepelin test, resting effect, and ratios of omitted numbers of 6 and 8.

3) There might be little value as a psychodiagnostic measure in rate of the resting effect of cancellation test, and it seemed it was not necessary to measures distinguishing before the resting from after the resting.