

# 読解時のアノテーション量と記憶に関する研究

Research on the Relationship between Annotation and Memory

柳沢 昌義

Masayoshi Yanagisawa

東洋英和女学院大学人間科学部\* / 教育テスト研究センター(CRET)\*\*

Faculty of Human Sciences, Toyo Eiwa University\*

Center for Research on Educational Testing\*\*

<あらまし> 私たちは日常、読書活動においてアノテーションを行うことが多い。試験の読解問題でもそれは同様であるが、ペーパーベースの試験であればそれが自由に行えるが、CBT 環境下ではアノテーションは通常許可されていない。もしアノテーションの有無が試験の結果に影響を及ぼすならば CBT にもそれ相応のインタフェースを実装する必要がある。学習時のアノテーションの有効性はある特定条件化で有効であることがわかっている。しかしながら、試験のような限られた時間内では、アノテーションの有効性が疑われる。本研究は、アノテーションと試験の関係をみる一連の研究から、アノテーション量と記憶に関する相関について報告する。結果、日本語文章の記憶に関しては、アノテーション量とは相関がみられないことが分かった。また、日常的にアノテーションする学生がそれを禁止されたからといって大きな影響がみられないことも分かった。

<キーワード> アノテーション 文章読解 ノートテイキング 試験 CBT 教育測定

## 1. 先行研究

アノテーションに関する研究は古くから行われてきている。Adler and Charles (1972)はその著「How to Read a Book」の中で、本の読み方として、アノテーションをしながらの読み方を推奨している。その著書の中では7つの例が紹介されている。

1. 傍線を引くこと
2. 行頭に横線を入れること
3. 印、印などの印をつけること
4. 数字を記入すること
5. 他のページの番号を記入すること
6. キーワードを で囲むこと
7. 余白に書入れを行うこと

このような方法ばかりでなく、一般に読者は多くの独自の書き込みを行っている。

この書籍での紹介以後も、1970年代よりReadingや講義と試験との関係で、多くの研究がなされてきた。Fisher, J.L. and Harris, M.B. (1973)は、40分間の講義中にノートをとる/とらない群、講義直後に講師の配布したノートをレビューする群/メンタルレビ

ューをする群/自分のノートでレビューする群の組み合わせで、被験者112名を5群に分けて、ノートテイキングと記憶の関係を調べた。直後テストにおいては、自分のノートをレビューした群、講師のノートをレビューした群、メンタルレビューの順に成績が高くなったが、3週間後のポストテストでは有意差が認められなかった。このことから、直後テストにおいては、自分自身でノートテイキングすることが重要であることが分かったが、長期ではノートテイキングそのものの効果も明らかではないことが分かった。

Carter, J.F. and Van Matre, N.H. (1975)も同様に、ノートテイキング群、非ノートテイキング群とノートレビュー群、メンタルレビュー群、ノーレビュー群の組み合わせで4群づくり、自由再生テストでは、前研究とほぼ同様の結果を得たが、文章完成テストにおいては、非ノート群が必ずしも悪い結果とは言えなかった。ノートテイキングかつ、メンタルレビュー群が最も成績がわるい結果となっている。単純にノートテイキングしただけでは、効果は薄く、それを使用したレビューが効果的であること、そして、ノートテイキ

ングがなくても、講義を聞いただけでも十分な記憶を保てることも分かった。アノテーションのレビューの重要性は、Blanchard and Mikkelson (1987)の研究によっても明らかとなっている。すなわち、アノテーション特に下線引きは見返さないと効果が薄い。また、Johnson, D. and Wen, S. (1976)は、アノテーションが重要な個所に行われた場合にはその効果が高いが、誤った個所のアノテーションは内容理解を妨げるという結果を出している。

魚崎らは一連の研究より、下線引きについて、十分なレビュー時間の難解な文章をその有効性の条件として挙げている(魚崎・野嶋 2000, 魚崎ほか 2004)。

試験においては、完全なノートテイキングができるわけではないが、アノテーションも一種のノートテイキングの一部とみなすと、同様の結果が予測できる。試験のような限られた時間内では、それをレビューするだけの時間が与えられるとは限らず、試験中のアノテーションの効果は必ず良い結果をもたらすとは言い難い。また、試験のように試行錯誤した結果をアノテーションすることは、実は重要点以外にアノテーションを誤って行ってしまう可能性もあり、Johnson, D. and Wen, S. の指摘する結果にもつながりかねない。

このような先行研究に基づき、試験におけるアノテーションの有効性は必ずしも明らかではないため、筆者は、数学問題と図形問題、読解問題から構成される試験において、アノテーションの効果を測定した(柳沢 2009, 2010)。その結果、アノテーションがないと、明らかに不利になるような、主として作業記憶の不足を補う必要性がある数学の問題の場合には、アノテーションの効果が認められるが、頭の中だけで解くことが十分可能な課題の場合にはアノテーションの効果が認められないこと、さらには、文章読解においては、アノテーションが逆効果に働く可能性があることなどを示した。

本稿では、短時間内での日本語文章の読解時におけるアノテーションと、再生試験の関係について実験を行った結果を報告する。

## 2. 実験の方法

2つの日本語文(縦書き A4, 2ページ分および横書き A4 2ページ分)を、それぞれ10分間で記憶するように読ませた。

約90分間のそれらの文章とは関係のない別の課題の後、それぞれの日本語文の完全再生を求めた。

### 2.1. 被験者

被験者は、人材派遣会社に被験者集めを依頼し、男女数が均等になるように日本人大学生126人を集めた。被験者の所属する大学はバラバラであり、学生の能力もまたさまざまであることが推測できる。

被験者へは図1に書かれた内容を各自読むという方法で指示を行った。

次のページから2ページにわたって記載されている文を黙読し、内容を記憶するように努めてください。

回答時間：10分間

5分後、8分後に経過時間と残り時間をお知らせします

この試験は、普段の文章の読み方を調べるものです。

あなたが普段、教科書や参考書などを読む際に行うのと同様に、読んでいる最中、記憶や理解のために、本文に、鉛筆等で線を引いたり、印をつけたり、普段どおりに、自由に行ってください。

今回のために、普段とは異なるやりかたはしないでください。

約90分後に、この内容をどれだけ記憶しているかの試験があります。

試験では、記憶している全文を書きだしてもらいます。

書かれた文章の流れ、構造、単語などをできるだけ正確に思い出せるように、記憶することを前提に読んでください。

図1 被験者への指示

## 2.2. 日本語文

日本語文は縦書きと横書きの2種類用意し、被験者には両方読ませた。使用した日本語文を表1にまとめた。横書きの文章には、文字のほか、本文から参照される円グラフが1つある。

表1 実験に使用した日本語文

	著者	タイトル	文字数
縦書き文	夏目漱石	学者と名誉全文	1855
横書き文	柳沢昌義	ITと英語一部分	1642

## 2.3. 採点方法

再生された文章は以下の3つの観点で数値化した。

1. 重要単語一致数  
予め、重要と思われる単語を決めておき、それが再生されると加算
2. 重要文一致数  
予め、重要と思われる内容を決めておき、それと意味的に一致した文があるごとに加算
3. 横書き文では、円グラフの再生も項目ごとに点数化した

## 3. 結果

### 3.1. アノテーションの種類

被験者126名が2種類の日本語に書き残したアノテーションを、一つずつカウントして集計した。全結果を表2に示す。また、主要なアノテーションの割合を、2種類の日本語を総計し、わかりやすく提示するため円グラフとして示した(図2)。

結果を見れば明らかのように、全体の41%が縦書き文章では下線、横書き文章ではアンダーラインである。

表2 アノテーションの種類と数(n=126)

	縦書き文	横書き文	計
棒線/アンダーライン	480	541	1021
囲み丸	249	290	539
欄外書き込み	118	146	264
囲み四角	162	75	237
波線	73	62	135
二重棒線/アンダーライン	32	29	61
矢印( , )	41	19	60
三角	34	21	55
段落番号	17	8	25
< >	9	9	18
文字強調点	7	8	15
( )	3	7	10
関係線	5	3	8
スラッシュ・区切り線	6	2	8
読仮名	5	0	5
「 」	3	2	5
[ ]	1	3	4
	0	2	2
	2	0	2
打ち消し線	1	1	2
×	0	2	2
点線	0	1	1
リボン	0	1	1
総計	1248	1232	2480

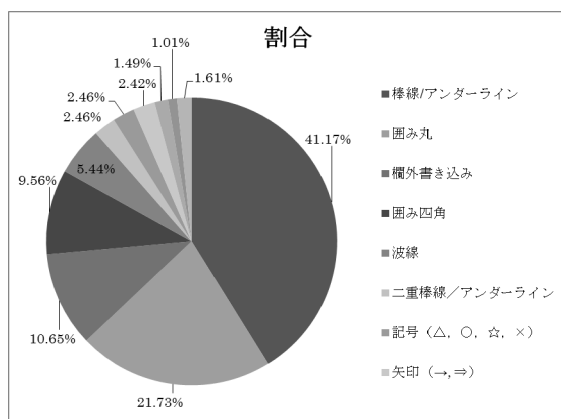


図2 アノテーションの分類と割合

### 3.2. アノテーション量と採点結果の関係

本研究で最も調べたい内容はアノテーションの分量と記憶の関係である。横軸にアノ

テーション量，縦軸に，再生試験の得点をとった分布図を作成し，また相関を調べた．縦書き文章については，図 3 に単語と再生量，および図 4 に文章と再生量の散布図を掲載する．

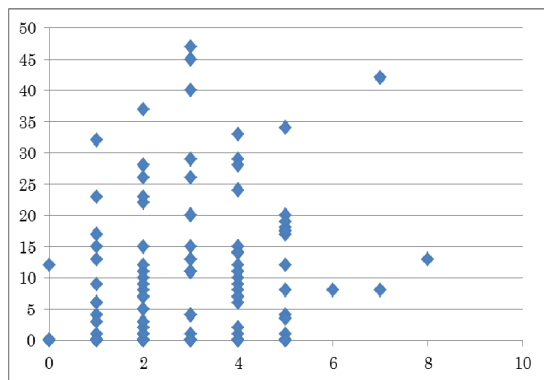


図 3 アノテーション量と再生結果  
縦書き文・重要単語の一致数

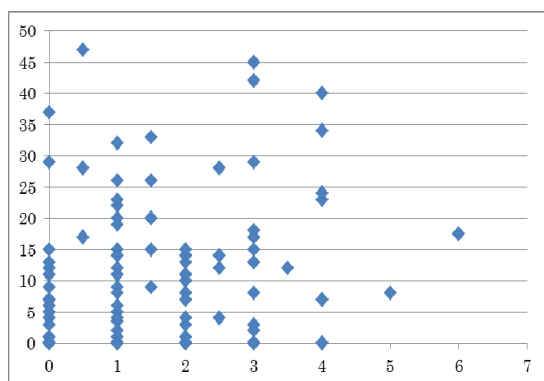


図 4 アノテーション量と再生結果  
縦書き文・重要文一致数

縦書き文，横書き文どちらともに，アノテーションの分量と再生量には相関は認められなかった．つまり，10 分程度の短い読解時間で，かつ，見直しの機会も与えられない状況下においては，アノテーションの量は，記憶量とは関係がないことがわかる．記憶量に影響がないのであれば，当然，試験結果にも影響がないことが類推される．

通常の国語の試験とアノテーションの量の関係を調査した先の研究でも(柳沢 2010)，アノテーションを許可して自由に書かせた群と，アノテーションを禁止して一切書かせな

い群とは統計的に全く差がなかった．

このように，単純にアノテーションさせただけでは日本語文章の記憶や，試験結果には効果がないことがわかる．

### 3.3. アノテーション部位と再生部位

次に，被験者がアノテーションした部位と再生試験において，再生された部位に関係があるかどうかを，縦書き文だけであるが集計，分析した．

先の集計では，重要単語，重要文の再生で採点したが，今回は，すべての単語を集計の対象として，再生された文のすべての単語を，以下の 3 つに分けた．

- 1．アノテーションされた単語
- 2．アノテーションはされていないが本文中にある単語
- 3．本文中にもない単語（造語）

その割合を表 3 および図 5 にまとめた．

表 3 アノテーションされた単語と再生単語

単語種類	平均個数
1．アノテーションされた単語	2.21
2．アノテーションされていない単語	5.46
3．造語	2.68
再生全単語	10.35

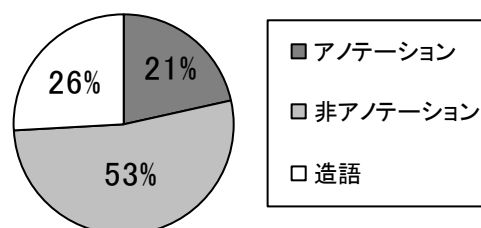


図 5 再生単語とアノテーションの関係比率

結果，再生された単語（平均 10.35）のうち，アノテーションされている単語が，2.21 個であり，アノテーションされずに再生された単語や，造語にくらべても低いことがわか

る．このことから、アノテーションが、試験（記憶）において重要な結果をもたらしたとは言い難い．

### 3.4. 被験者特性とアノテーション量

次に被験者の日常のアノテーション量とアノテーションの制御にどのような関係があるかを調べた．上記結果のようにアノテーション自身が試験や記憶量に効果がないとはいえ、日常的にアノテーションをしている被験者が、アノテーションを禁止された状況下ではその能力を十分に発揮することができたかは不明である．つまり、普段から実は役に立たないアノテーションに頼ることにより、本来なくてもよいアノテーションを禁止されたことによって、不利益を被る可能性は否定できない．

そこで、本実験でのアノテーション量を、日常におけるアノテーション量とみなし、ほかの国語の試験において、アノテーションを禁止された場合にどのように成績が変化するかを調査した．

### 3.5. 実験方法

被験者をアノテーション禁止群と、アノテーション許可群にランダムにわけ、2種類の日本語文を読みながら各12分間の要約課題を行わせた．要約すべき日本語文章は表4の通りである．解答用紙は文章ごとに、13行×20列の260文字分書けるマスを用意した．

表4 実験に使用した日本語文

	著者	タイトル	文字数
縦書き文	寺田寅彦	アインシュタイン	2189
横書き文	柳沢昌義	ITと英語一部分	2233

図5と図6に、国語文の要約の結果を、アノテーションを禁止した群とアノテーションを許可した群とで比較した結果を載せた．横軸はアノテーションに制約を施さない場合の先の実験における2種類の日本語文中のアノテーションの総量であり、縦軸は、要約文の採点結果である．要約文も、先の実験同様に、

重要単語数、重要文数を計測して得点化している．図5には日常のアノテーションの総量と重要単語数の再生量の関係を、図6には日常のアノテーションの総量と重要文の再生量の関係を散布図で示したものである．

図で明らかなように、日常的にアノテーションをしている被験者（図の右側）の禁止群（×印）が、許可群（●印）に比べて成績が悪いとはみなすことができない．

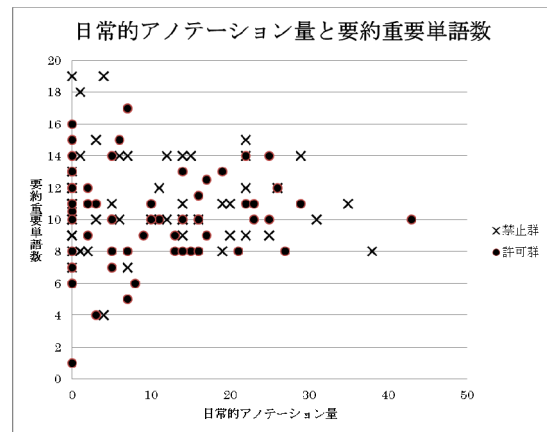


図5 日常のアノテーション量と単語再生量

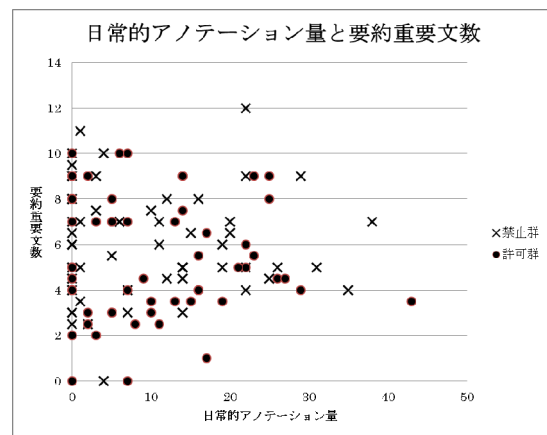


図6 日常のアノテーション量と文再生量

この結果から、日常的なアノテーション行動が、少なくとも国語文の要約については、テスト時のインタフェースの違いによる影響は受けにくいと考えられる．つまり、日常的にアノテーションをしていて、アノテーションができない環境下では、読解や試験がやりにくいと感じたとしてもそれは単なる錯覚である可能性がある．アノテーションを使用し

ない読書方法に,十分になれることによって,その違和感はなくなっていくと思われる.

#### 4. 考察と課題

試験を CBT 化すると,現在の主要な PC 環境ではアノテーションすることができない.しかし,本研究が明らかにしたことは,試験においては,すくなくとも国語の試験においてはアノテーションの量は成績に影響がないことから,CBT 環境で無理をしてアノテーション機能を実装することがないことがわかる.被験者は,日常アノテーションすることに慣れているので,使いにくさ,解答のしにくさを指摘するが,それは単に慣れの問題であり,重要なインタフェースではない可能性がある.

現在,スマートフォンや,タブレット PC, Amazon の Kindle, Apple の iPad からはじまるタブレットのブームによって, pdf をはじめてあらゆる電子書籍の閲覧を電子デバイスで行うことが当たり前となり,当然,手書きによるアノテーションが当たり前になるようになってきている.また,デジタル教科書が登場し,普及しようとしている現在,技術的には実現できるが,教育的に効果があるのかどうかについてはあらためて冷静に判断する必要があると思われる.

本研究は,ごく数種類の国語文で行った結果である故,この結果がすべてにおいて適応できる結果とはいえない.実際,数学のある種の問題においては,アノテーションが圧倒的に有利に働くこともわかっている(柳沢 2010)ため,アノテーションが有効な国語の問題,有効に働かない問題があると思われる.また,難易度も大いに関係していると思われる.

アノテーションの有無が学習や試験へ及ぼす影響が仮にまったくないとしても,技術的には各種電子デバイスはどんどん紙に近づき,やがて,紙の利便性をも超えてしまうことは想像に難くない.本研究では決して紙に近づけ,アノテーションを実装してはいけないと述べるつもりはない.限定された条件下で意味を見出させなかったと報告しているに過ぎない.

#### 参考文献

- Adler,M.J. and Van Doren,C.(1972) How to Read a Book. Simon & Schuster, Inc: NY.
- Carter, J. F.; Van Matre, Nicholas H. (1975) Note taking versus note having. J. of Educational Psychology, **67**(6): 900-904
- Fisher,J.L. and Harris,M.B (1973) Effect of Note Taking and Review on Recall, J. of Educational Psychology, **65**(3) : 321-235
- Johnson,D. and Wen,S. (1976) Effects of correct and extraneous markings under time limits on reading comprehension, Psychology in the Schools, **13**: 454-456
- 夏目漱石 (1986) 『学者と名誉』, 青空文庫
- 柳沢昌義 (2004) IT と英語, (竹下裕子・石川卓編『World of English 世界は英語をどう使っているか <日本人の英語> を考えるために』第 10 章), 新曜社
- 柳沢昌義 (2009) ペーパー試験に与えるアノテーションの影響に関する研究, 日本教育工学会研究報告集, JSET 09(4): 97-104
- 柳沢昌義 (2010) 試験問題の種類とアノテーションの有効性に関する研究, 日本教育工学会第 26 回大会講演論文集, 3a-408-03, 837-838
- 魚崎祐子,伊藤秀子,野嶋栄一郎(2004) 短期大学生のテキスト読解における下線の影響 -読解時間の長さとの関係-.日本教育工学会論文誌, **28**(Suppl.): 105-108
- 魚崎祐子,野嶋栄一郎 (2000) 下線ひき行為が文章理解に及ぼす影響. 日本教育工学雑誌, **24**(Suppl.): 165-170

#### 謝辞

本研究は科学研究費(基盤(B) No.20300277)の助成を受けている.