アナグラム解決における困難度の要因の分析¹

——文字配列と課題語を中心として——

信州大学 田 中 博 正²

アナグラム解決時間と文字配列の変数間には正の相関関係が存在すると報告されている(Mayzner & Tresselt, 1958). 寺岡 (1959) は4文字 (音節) からなる日本語名詞単語の $4! = 24$ 通りの文字配列から基型ならびに逆基型 (単語を左横書きにし, 第1文字から第4文字までをそれぞれ a, b, c, d で表わすとする. a b c d (例: にわとり) の配列を基型といい, d c b a (例: りとわに) の配列を逆基型という) の配列を除いた 22 通りの文字配列のうち, 解決語にいたる各文字間距離の長短が, 解決数に影響することを報告している. 彼は解決時間をパラメーターとはしなかった. 一方, Hunter (1961) はアナグラム文字配列の複雑さ (scramble)³ の程度と解決時間は比例関係にあることを報告している.

試みに, 寺岡 (1959) による換算法で, Hunter の用いたアナグラムを点数化してみると, 複雑さの程度が高いアナグラム (high scramble anagram) は 9 点から 11 点まで, 複雑さの程度が低いアナグラム (low scramble anagram) は 5 点から 7 点までちらばっていた. このことから文字配列は複雑さという点からみても解決時

間と関連性をもつことが予想される.

しかし, これらの実験では, 方法や手続に相違がみられる. すなわち, 寺岡 (1959) は1問 10 秒という時間制限 (time limit) で, 解決数をパラメーターとしているのに対し, Mayzner & Tresselt (1958) や, Hunter (1959, 1961) では, 1 問に 120 秒を最大許容時間として与えており, 実験者側からいえば時間制限であっても, 学習者側からみれば, 実際的な心情では作業制限 (work limit) に近い条件であると考えられる. ともあれ, Hunter はこの課題語を用いた実験から, アナグラム文字配列の複雑さの程度が高くなるにつれて, 解決時間も長くなるという, 以前の実験結果 (Hunter, 1959) への確信を深めた. しかし, この実験は課題語として, 10 ケの子音 (consonant) で始まる名詞を用いた点では, 刺激材料の言語学的側面からの均質化を計ったというメリットはあるが, 英語の名詞単語は子音—母音—子音 (consonant—vowel—consonant) で構造化することが多いから, そのような傾向で文字が選択され, 配列変換されやすいことが予想される. このことがあるためか, 彼は Mayzner & Tresselt (1962) らのいうアナグラム文字の転換可能性 (transition probability) の要因に関連している隣接2文字 (digram) の比較を行っている (Hunter, 1961, 第2実験).

それにもかかわらず, Hunter (1959, 1961) は Mayzner & Tresselt (1958) がアナグラム解決時間に関する初期の実験で Thorndike & Lorge (1944) による解決語頻数の違いがアナグラム解決時間に有意差のある影響を及ぼすことを報告して以来, その後の彼らの諸研究 (Mayzner & Tresselt, 1959, 1962, 1963, 1965, 1966) においてはいうまでもなく, 多くの研究者 (Beilin & Horn, 1962; Stachinik, 1963; Dominowski & Duncan, 1964; Pinckney, 1965; Ronning, 1965; Juola & Hergehnahn, 1967; Dominowski, 1967, 1968; Cohen, 1968) によって, 解決語頻数による課題語の統制が行われた. その意味で単語の頻数を統制するということは, この種の研究での基本的な統制条件と考えられる.

Hunter (1959, 1961) 同様, 寺岡 (1959) もまた, アナグラムの課題差を文字配列と解決語の違いから取り上

¹ The effect of solution word difficulty variables on anagram solution time. —Letter order and task word—

課題語の困難度という概念には頻数 (frequency) (Thorndike & Lorge, 1944), 隣接2文字 (digram) (Mayzner & Tresselt, 1965), 隣接不能文字 (ruleout) (Ronning, 1965) などが含まれる. また, 文字配列 (letter order) の複雑さ (scramble) の程度も課題語の困難度に影響をおよぼす要因と考えられる. さらに, 課題語はそれ自体として, 意味的側面や心理的側面からの困難度をもつことも考えられる. したがって, 前者を外延量とよべば, ここで扱う困難度とは, いわば内延的量に対応している.

² Hiromasa Tanaka (Shinsyu University).

本報告は筆者が昭和 44 年度日本学術振興会流動研究員として, 東教大教育心理学研究室 (辰野千寿教授) で行った研究の一部である.

³ scramble という意味は, Mayzner & Tresselt (1958) らの文字配列の複雑さ, 寺岡 (1959) の文字間距離のことと理解してもよからう.

TABLE 1
Various conditions of experiments

Researcher	Stimulus word	Presentation	Time	Parameter
1) Stachinik, T. (1963)	five-letters	by sheet	20 min with problems (60 sec per anagram)	solution time No. of solution
2) Ronning, R.R. (1965)	five-letters	per anagram	180 sec per anagram	solution time**
3) Kaplan, I. T, Carvellas, T. & Breinin, B. J. (1966)	five-letters	per anagram	100 sec per anagram	solution time
4) Gavurin, E. I. (1967)	six-letters	per anagram	15 sec per anagram	solution time** No. of solution**
5) Cohen, J. L. (1968)	five-letters	per anagram	120 sec per anagram	solution time** No. of solution

** $p < .01$

げているけれども、単語の頻数については統制していない。このように、実験者ごとに実験条件が斉一でないために、課題語の困難度や文字配列の違いがアナグラム解決時間にどのように影響するかについてみる場合、要因 (factor) の差としての課題語と、水準 (level) の差としての文字配列の問題がからみあってしまう結果になる。

こうしたからみあい避けるために、本報告では、水準としての文字配列の統制を次のようにして行った。すなわち、4文字からなる単語のアナグラムは基型と逆基型を除けば22型作成できる。それらの型の複雑さの程度である距離は4か5か7⁴のいずれかになる。4はあまりにも容易であるから除いて、5は12型あり、そのうちから任意の3型を択んで α 型、 β 型、 γ 型と名づける。複雑さ7は2型であるが、そのうちから任意の1型を択んで δ 型と名づける。ここで、文字配列の効果はアナグラム α 型と β 型の間、および、アナグラム γ 型と δ 型の間でそれぞれ比較を行い、また、課題語の困難度は水準差のないアナグラム α 型と β 型の間で比較を行う。

いうまでもなく、文字配列の水準差がない課題としては、文字配列がまったく同じアナグラムが考えられるが、そのような課題では呈示順序をたとえランダムにしても、結果に構えの効果が影響することを Juola & Hergenhahn (1967) らが指摘している。それゆえ、課題語の困難度差だけを取りだしてみるためには、文字配列が現象的な違いをもち、かつ、水準差が認められないアナグラムを用いることを計画しなければならない。

⁴ 解決語の第1文字、第2文字、第3文字、第4文字を直線軸上にならぶ4点と考え、4点間それぞれの間隔は等しいものとする。隣接する2点間の距離を基本的単位として1で示す。したがって、第1文字と第2文字間に第3か第4のいずれからの文字が1つ挿入してあれば距離は $D=2$ 、2文字あれば距離は $D=3$ となる。

また、被験者が中学生である寺岡 (1959) の実験は、その発達段階からいって、英語と日本語の言語的構造の違いもあり、文字数の違いからいっても、各アナグラムの呈示時間10秒は、解決数でなく解決時間を問題とする際は、少し短かいように思われる。

Mayzner & Tresselt (1958, 1959) らの初期の研究では、1間につき最大許容時間は4分であったが、それ以後、この方面の研究者が呈示時間ならびにその他の実験条件をどのようにしているかをみると Table 1 のとおりである。被験者はすべて大学生である。

解決時間でみると、呈示時間が短かい (5秒) か、長い (12秒, 180秒) 時には有意差が認められ、中間の長さ (60秒, 100秒) では有意差は認められなかった。解決数でみると、Gavurin (1967) の研究 (15秒) 以外はいずれの研究でも解決数に有意差は認められなかった。

このことから、呈示時間が短かい場合、解決数では有意であっても解決時間は統計的には有意にはならず、呈示時間が比較的に長い場合、解決数では有意でなくとも、解決時間では有意であることがうかがえる。

許容時間が10秒という短かい場合、解決したということは10秒より短かかったことを意味するが、たとえ解決不能といっても10秒以上時間をかければ解決可能なものかなりありうると考えられる。したがって、アナグラム解決における許容時間が非常に短かい条件下では、有意差の有無を解決数だけであらわすと、結果的には、課題差というよりは被験者の能力的な個人差をみることになる恐れがある。

また、アナグラム呈示の際の方法・手続においても、単にアナグラムをランダムに与えるのでは Dominowski (1968) がいう系列効果が入ってくる可能性も考えられる。

本報告は、これらの点について十分な吟味と検討を加えて実験計画をたて、アナグラムの文字配列の複雑さ、

TABLE 2
Task word and anagram ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$)

No.	Solution word	α type	β type	γ type	δ type
	a b c d	a d b c	a c b d	a b d c	b d a c
1	たまもの	たのまも	たもまの	たまもの	まのたま
2	おくのて	おてくの	おのくて	おくのて	くておの
3	ほんかく	ほくんか	ほかんく	ほんくか	んくほか
4	こんにち	こちにち	こにんち	こんにち	んちこに
5	こくれん	こんくれ	これくん	こくんれ	くんこれ
6	もくてき	もきくて	もてくき	もくきて	くきもて
7	めいわく	めくいわ	めわいく	めいくわ	いくめわ
8	よくねん	よんくね	よねくん	よくんね	くんよね
9	みならい	みいなら	みらない	みないら	ないみら
10	みせしめ	みめせし	みしせめ	みせめし	せめみし
11	さむらい	さいむら	さらむい	さむいら	むいさら
12	てぬかり	てりぬか	てかぬり	てぬりか	ぬりてか
13	やくにん	やんくに	やにくん	やくんに	くんやに
14	まんきつ	まつんき	まきんつ	まんつき	んつまき
15	かいてき	かきいて	かていき	かいきて	いきかて
16	ありさま	あまりさ	あさりま	ありまさ	りまあさ
17	ないよう	なういよ	ないうい	ないうよ	いうなよ
18	わかもの	わのかも	わもかの	わかのも	かのわも
19	わりこみ	わみりこ	わこりみ	わりみこ	りみわこ
20	せいりつ	せついり	せりいつ	せいつり	いつせり

ならびに課題語の困難度が解決時間に及ぼす影響について、明確な資料をうることを意図して行った実験である。

実験 I

目的

複雑さの程度が同じ（5と5）で、しかも、同じ解決語であるが、現象的に文字配列の違うアナグラム α 型と β 型（adbcとacbd）⁵を用いて、この違いが解決時間に及ぼす影響について検討する。

方法

課題語 さきに筆者が報告した研究資料（1969）の

⁵ 解決語の第1, 第2, 第3, 第4文字のそれぞれをa, b, c, dであらわす。

⁶ 単語中に同一文字を二字以上含まない。

実験の都合上、ひらがな4文字からなるアナグラムとするために、ひらがな4文字の組合せとしての解決語には、同音同文字一義、同音同文字多義、異音異文字多義（つまり、解決語が2つ以上あるもの）の場合が起こりうるが、実験結果を明瞭にするために、地名、人名、ならびに外来語であることを除けば、同音同文字一義の組合せしかないアナグラムを作成できる単語のこと。

269個の名詞単語のうち、出現頻度が最少の単語から、一定の選択基準⁶を満足する20語をランダムに選択し、それらを解決語とした $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ の4型のアナグラムを作成し課題語とした（Table 2）。本実験では α 型（20ヶ）と β 型（20ヶ）を課題語として用いた。

実験装置 課題語は富士印明朝活字体1号ゴム印を用いて、1単語4文字を中心から1.5cmの文字間隔で、25×20cmの白色カード上に青色スタンプ・インクで捺印した。実験者がスタート・スイッチを押すことによって、1組20枚のアナグラム・カードが1枚ずつ、瞬間露出器（労研式、TAKEI製）の視野の中に写し出されると同時に、電気回路によって連動している電気ストップ・ウォッチ（1/100secまで読み取り可能、TAKEI製）が作動しはじめるようにしてある。一方、この電気ストップ・ウォッチは被験者の手許にあるプッシュ・スイッチに連動していて、被験者がアナグラムの各文字を配列変換して意味のある名詞単語に読みかえた時、被験者がプッシュ・スイッチを押すことによってアナグラム文字は視野から消え、同時に電気ストップ・ウォッチが止まり、アナグラム解決時間が計時できるようになっている。使用した実験装置の電気回路はFig. 1のとおりである。

手続

学習 Fig. 1の装置を使用して、アナグラム解決学習は個別的に行なった。なお、学習に先立って、被験者には次のような教示を与えた。

1. 4文字名詞単語を形成しているひらがな4文字が、瞬間露出器の視野内にあらわれるから、その4文字を配列変換して、意味のある名詞単語に読みかえること。
2. 作られる名詞単語は地名、人名、ならびに外来語を除いた名詞単語に限定されること。
3. だいたい分った所でなく、必らず意味のある名詞単語に各文字を配列変換しおわってから、手許のプッシュ・スイッチを押すこと。押したら直ちに読みかえた名詞単語を解答用紙に記入すること。
4. 問題を途中で投げださないで、“止め”といわれ

FIG. 1. Apparatus of experiment.

TABLE 3
Analysis of variance (Exp. I)

Source	S. S	df	M. S	F
A (anagram)	10685874	2-1=1	10685874	0.87
B (word)	1443670378	20-1=19	75982651	6.18**
A×B	165314966	1×19=19	8700788	0.71
e	7380955956	600	12301593	
Total	9000627174	640-1=639		

** $p < .01$

るまで解決するように努力すること。

教示後、練習アナグラム（例、せせんう→せんそう）を呈示、練習によって手続ならびに実験の流れを理解してもらった。

実験中、被験者が解答を記入（無答の時もありうる）している間に、実験者は解決の所要時間を記録し、被験者が解答を記入し終わったことを確認してから次のアナグラムを呈示するようにした。なお、130 秒たっても、被験者がアナグラム解決不能の場合は、計時記録後、直ちに次のアナグラムを呈示するようにして、20 問のアナグラムを 1 人が約 45 分で行った。

実験計画 精神的構えの効果 (Juola & Hergenhahn.

1967) がアナグラム解決時間に影響するのを避けるため、解決語の呈示順序は 1 から 20 まで一定とし、アナグラムを α 型か β 型のいずれにするかは直交表 $L_{32}(2^{31})$ によって、被験者ごとに变化した。すなわち、直交表で 1 なら α 型、2 なら β 型を呈示した。結果の解析は直交解析によらず、2 元型配置法の解析（木村、1966）を適用した。

被験者 被験者は信大教養部の学生 32 名（男子 26 名、女子 6 名）。なお、アナグラム解決学習経験の有ることが解決時間に正の効果をおよぼすことが Hunter (1961) の結果から予想されるので、被験者はすべて、アナグラム解決学習経験が皆無の者のみとした。また、プリテスト

FIG. 2. The relationship between anagram solution time in second (log scale) and anagram task for twenty anagrams (α and β) (Exp. 1).

TABLE 4
Analysis of variance (Exp. II)

Source	S. S	df	M. S	F
A (anagram)	388222455	2-1=1	388222455	28.23**
B (word)	1029473827	20-1=19	54182833	3.94**
A×B	371202465	1×19=19	1953697	0.14
e	8251156344	600	13751927	
Total	10040055091	640-1=639		

** $p < .01$

の結果、被験者は矯正視力が0.7以上の者だけとした。

日時・場所 1969年4月中旬—5月、信大教養部暗室実験室。

結果

複雑さ (scramble) は変わらず、文字配列が現象的に違う α 型、 β 型のアナグラム (横軸) の解決に要した平均時間 (sec) を対数変換 (縦軸) してあらわすと Fig. 2 のとおりである。

Table 3 は α 型、 β 型それぞれのアナグラム解決に要した平均時間の分散分析結果を示したものである。

Fig. 2 で予測できるが、 α 型と β 型の水準間に有意差

のないことは分散分析の結果からも明らかである。

課題語の困難度については、Fig. 2 でみるとおり、かなりのちらばりを示しているが、分散分析の結果からも有意差が認められた ($F(19, 600)=6.18, p < .01$)。なお、水準と課題語の困難度には交互作用が存在するとは認められなかった。

考察

分散分析の結果 (Table 3)、課題語の困難度には有意差が認められたが、このことは意味論的立場からいって当然予想のできることである。すなわち、課題語は単語の出現頻度数で統制しているものの、大和言葉もあれば

FIG. 3. The relationship between anagram solution time in second (log scale) and anagram task for twenty anagrams (γ and δ) (Exp. II).

漢語もあり、辞書には名詞としてでているけれども、日常、使用する場合には、それ自体として単独で用いることの少ないと思われる語（ほんかく＝本格）があったりして、必ずしも条件が十分に斉一であるとはいえないからである。この点は今後、課題語の条件統制にあたって、考慮しなければならないと思われる。

α 型、 β 型という文字配列が現象的に違っている、その本質的な側面である複雑さの程度に違いがないと、アナグラム解決時間には有意差は認められなかった。次に、複雑さの程度を違えて実験してみることが、検証的な意味から必要となってくる。また、アナグラムの文字配列と課題語の困難度との間には交互作用の存在が認められなかったけれども、文字配列の水準差が有意であると認められる場合には、交互作用の存在が認められるかもしれない。この点を明らかにするためにも、文字配列の複雑さの程度に違いのあるアナグラムを用いて検討しなければならない。

実 験 II

目的

単一の解決語（single solution word）で、複雑さの程度が4と7というように違ったアナグラム γ 型と δ 型（Table 2）を用いて、この二水準の違いが解決時間にどのような影響を及ぼすかについて検討する。

方法

課題語 γ 型と δ 型のアナグラムを用いた。

実験装置 実験Iのそれと同じ。

手続

学習・実験計画 直交表 $L_{32}(2^{31})$ で1なら γ 型、2なら δ 型のアナグラムを与えるようにした以外は実験Iのそれと同じ。

被験者 被験者は信大教養部の学生25名、大学職員7名の計32名（男子28名、女子4名）。被験者の資格条件は実験Iのそれと同じく、アナグラム解決学習経験が皆無の者のみとした。

日時・場所 1969年5月—6月、信大教養部暗室実験室。

結果

Fig. 3は γ 型、 δ 型のアナグラム（横軸）の解決に要した平均時間（sec）を対数変換（縦軸）してあらわしたものである。

Table 4は γ 型、 δ 型それぞれのアナグラム解決に要した平均時間の分散分析結果を示したものである。

Fig. 3でみると、 γ 型と δ 型のアナグラム解決時間は、7（めいわく）の δ 型だけは γ 型にくらべて著しく短時間であった。 γ 型よりもわずかに短時間であったのは、2, 8, 10の δ 型だけであった。

一方、3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20の δ 型は γ 型にくらべて、解決時間は著し

く長かった。 δ 型の方が γ 型よりもわずかに長かったのは、1のみであった。このように γ 型と δ 型のアナグラム解決時間に差があることは明らかである。そして、これら二水準間の差が有意であることは分散分析の結果からも明らかであった（Table 4）（ $F(1, 600)=28.23, p<.01$ ）。

課題語の困難度は解決時間において、かなりの差をもったばらつきを示している（Fig. 3）ことから分るように、分散分析の結果（Table 4）で有意差のあることが明らかであった（ $F(19, 600)=3.94, p<.01$ ）。なお、アナグラムの水準と課題語の困難度間には交互作用が存在するとはいえなかった。

考察

γ 型に比較して、 δ 型のアナグラム解決時間は有意差がみられるほど長時間であった。

文字配列の複雑さの程度が違う点を除けば、実験IIは実験Iの実験条件と全く同じであるから、現象的に文字配列が違うといっても、実は複雑さの程度差がアナグラム解決時間の長短を決定すると考えてもよからう。しかしながら、アナグラム解決時間に対して、複雑さの程度だけが影響するのではなく、実験IとIIの結果から、課題語の困難度もまたアナグラム解決時間の長短を決定する要因であることも明らかである（Table 3, Table 4）。

また、 α 型と β 型（実験I）のように水準差がなくても、 γ 型と δ 型（実験II）のように水準差があっても、アナグラム文字配列の水準と課題語の困難度間には有意な交互作用の存在は、本研究では認められなかった（Table 3, Table 4）。このことは、一般的には複雑さの程度が違うアナグラムと課題語の困難度というそれぞれの要因が独立にアナグラム解決時間に影響することを示唆している。

ひるがえって考えれば、実験IIはアナグラム文字配列の複雑さの違いがアナグラム解決時間に及ぼす影響について検討した実験である。したがって、課題語の困難度に有意差が認められたとしても、それは課題語の与え方の順序が一定していたことから生じた結果かもしれない。それゆえ、課題語の困難度がアナグラム解決時間に及ぼす影響についての実験は、より厳密に行うためには、系列効果（Dominowski, 1968）や構えの効果（Juola & Hergenhahn, 1967）が影響しない実験計画の下で行わなければならない。

実 験 III

目的

実験I, IIでえた課題語の困難度がアナグラム解決時間に有意差効果をもつという結果を、いくらか違った実験手続で確認することを目的とする。

方法

TABLE 5
Analysis of variance (Exp. III)

Source	S. S	df	M. S	F
A (individual)	399637973	20-1=19	21033578	1.98*
B (anagram)	984262947	20-1=19	51803313	4.88**
e	3834352486	19×19=361	10621475	
Total	5218253406	400-1=399		

* $p < .05$ ** $p < .01$

課題語 実験目的から、課題語は文字配列の複雑さに有意差のないアナグラムを用いることが望ましい。しかし、 α 型か β 型のどちらか一方に決めると、結果に系列効果や構えの効果を受けると考えられる。そこで、実験Ⅰの結果、水準差の認められなかった α 型と β 型アナグラムを課題語とした。

実験装置 瞬間露出器を新型のそれ (TAKEI 製) にかえたほかは、実験Ⅰと同じ。

手続

学習 実験Ⅰのそれと同じ。

実験計画 系列効果や構えの効果を避けるため、被験者ごとに、課題語の呈示順序は、次のような操作の組合せによって決定した。すなわち、操作段階Ⅰでは、 α 型

か β 型のどちらを呈示するかを乱数表によって、偶数なら α 型、奇数なら β 型と決める。操作段階Ⅱでは、20ヶの課題語のどれから呈示するかを乱数表にもとづいてかえるようにした。

被験者 被験者は東教大の学部ならびに大学院生12名、大学職員8名の計20名 (男10名、女10名)。被験者はすべてアナグラム解決学習経験が皆無の者のみとした。

日時・場所 1969年、6月1-7月、東教大心理学暗室実験室。

結果

Fig. 4はそれぞれのアナグラム (横軸) の解決に要した平均時間 (sec) を対数変換 (縦軸) してあらわしたも

FIG. 4. A plot showing the relationship between anagram solution time in second(log scale) and anagram task for twenty anagrams (α and β) (Exp. III).

のである。

Table 5 はアナグラム解決に要した平均時間の分散分析結果を示したものである。分散分析は粗点のまま行った。Fig. 4 で課題語の困難度はアナグラム解決時間の差となって、かなりのちらばりをみせている。このちらばりの差は分散分析の結果、有意差のあることが認められた ($F(19, 361)=4.88, p<.01$)。また、アナグラム解決時間は有意差をもって、被験者のアナグラム解決の能力的な個人差に依存することも明らかになった ($F(19, 361)=1.98, p<.05$)。

考察

アナグラム解決時間に影響を及ぼす要因として取り上げた文字配列と課題語の困難度で、前者の効果は水準として α 型, β 型, γ 型, δ 型と 4 つの文字配列の複雑さの程度の違いによって変わり (実験 I, II), 後者によってもアナグラム解決時間が変化することは明らかである (実験 III)。さらに、個人的なアナグラム解決能力 (個人差) によっても、アナグラム解決時間は有意差のある変化をうけることも明らかである (実験 III)。

しかし、アナグラム解決時間が課題語の困難度とか個人差の関数であるといった説明をすることは、Davis (1966) が、アナグラム研究の結果を長い間の個人の言語習慣による促進効果とか、損失効果によって説明しているまさにそのことと五十歩百歩の感を受けることはまぬがれないように思われる。彼はアナグラム解決時間が、アナグラムと解決語の両方の文字変換可能性の要因と関係をもつことを指摘し、その関係がどのようにつながり密着しているかについて明らかにする研究方向を示唆している。

この文字変換可能性はいくつかの調査資料が扱っている (Pratt, 1942; Underwood & Schulz, 1960; Mayzner & Tresselt, 1965)。これらの資料を用いて、アナグラム解決時間に影響を及ぼす要因として, bigram, bigram position, digram, trigram, ruleout⁷ の問題を研究した論文もみられる (Mayzner & Tresselt, 1959, 1962, 1963; Tresselt & Mayzner, 1965; Harry & Rheba,

⁷ 田中 (1969) 心理学評論, 12 巻 1 号 137 頁参照。

⁸ 課題語を構成するひらがな 4 文字 (a, b, c, d) の digram は ab, bc, cd の 3 つ存在する。ここでは ab の資料を bc と cd に適用した。日本語には digram に関しての完全な資料がないための便宜的な手段である。さらに、英語と比べて、日本語では二音節 (二文字) はアナグラムの解決語の意味の一部もしくは全体をあらわす意味語になりうるという特殊性のため、ab も bc も cd も、アナグラム解決学習において、文字選択の判断過程は、被験者にとって、少くとも、問題解決の当初の過程においては同値なものであらうと考えたためでもある。

TABLE 6
Digram frequency total

No.	Solution word a b c d	Solution time	Digram			Sum	Total
			a b	b c	c d		
1	たまもの	S	6 32	0	10 64	16 96	129 682
2	おくのて	S	7 26	0	0	7 26	
6	もくてき	S	9 46	0	6 34	15 80	
7	めいわく	S	9 62	4 20	2 18	15 100	
8	よくねん	S	8 20	0	9 60	17 80	
11	さむらい	S	1 6	4 24	12 60	17 90	
12	てぬかり	S	1 6	2 48	5 36	8 90	
15	かいてき	S	28 86	0	6 34	34 120	
3	ほんかく	L	10 62	0	12 42	22 104	119 722
4	こんにち	L	20 62	0	3 24	23 86	
5	こくれん	L	11 32	2 18	9 94	22 144	
10	みせしめ	L	2 54	0	1 8	3 62	
13	やくにん	L	5 36	1 28	9 56	15 120	
16	ありさま	L	7 18	0	1 8	8 26	
18	わかもの	L	5 40	2 10	10 64	17 114	
19	わりこみ	L	4 36	4 20	1 10	9 66	

(註) 再生数と種類数は $\left(\frac{\text{種類数}}{\text{再生数}}\right)$ と表示する。

S は解決が短時間, L は解決が長時間であることを示す。

1962; Dominowski & Duncan, 1964; Johnson, 1966; Dominowski, 1967, 1968; Ronning, 1965)。したがって、次に、これらの論文にならって、筆者のまとめた小資料 (田中, 1969) を用いて、実験 III の資料を分析してみることにする。

Fig. 4 からアナグラム解決時間の中央値で上下に分け、それぞれから最も短時間 (S) であったり、長時間 (L) である順にひろった 8 つずつの課題語 (S は Table 1 の課題語番号で 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 15, L は Table 1 の課題語番号で 3, 4, 5, 10, 13, 16, 18, 19) を選んで、それらの課題語の digram 特性⁸を分析する

と、Table 6 のようになる。

Table 6 から、解決時間の短い課題語の種類数と再生数の総計は 129 と 682、長い課題語の方はそれぞれ 119 と 722 というように、種類数、再生数ともにはぼ等しく、digram の違いがアナグラム解決時間に差を生ずるとはいえない。

しかしながら、この点に関連して、Mayzner & Tresselt (1959) は high bigram は low bigram よりアナグラム解決時間が長いといい、同一人が 1962 年には、これと全く逆のことをいうというような矛盾した結果を報告していたりして、digram 特性のアナグラム解決時間に及ぼす影響については、さらに今後の検討にまたなければならない。

とまれ、4 文字からなるアナグラムの理論的 (数学的) な組合せは $4! = 24$ 通りあるにもかかわらず、解決時間に長短のあることは、その解決が 24 通りの組合せのすべてを試行してみて、最後に 1 つの解答を選ぶというような体系的方策 (systematic strategy) からではなく、アナグラム文字配列の変換は、より発見の方策 (heuristic strategy) から生ずると考えられる。そして、この発見的ということの意味は、課題語としてのアナグラムの諸特性を明らかにする方向で、さらに実験手続を吟味し、検討されなければならない。また、その方向でのみ、アナグラム解決時間の問題は刺激-反応媒介仮説 (Kendler & Kendler, 1962) の枠組の中で扱える可能性があると考えられる。

要 約

本報告では熟知性のひとつの指標と考えられる単語の出現頻度数の面から課題語を統制して実験を行った。

1. 実験 I で文字配列 α 型 (a, d, b, c) と β 型 (a, c, b, d) のアナグラムの間に、解決時間に有意差は認められなかった。

2. 実験 II で文字配列 r 型 (a, b, d, c) と δ 型 (b, d, a, c) のアナグラム間に、解決時間に有意差が認められた。 δ 型の方が r 型よりも有意差をもって解決時間が長かった ($F(1, 600) = 28.23, p < .01$)。

3. 実験 III では文字配列の水準差に有意差が認められない α 型と β 型のアナグラムを用いて、課題語の困難度の違いがアナグラム解決時間の長短の差となつてあらわれ、その差は有意であることが認められた ($F(19, 361) = 4.88, p < .01$)。

4. アナグラム解決時間は個人差によって変化し、そこにも有意差が認められた ($F(19, 361) = 1.98, p < .05$)。

5. 課題語の困難度を形成する要因と考えられる digram について分析したが、この点については、今後さらに実験的検討を加えなければならない。

引用文献

- Beilin, H., & Horn, R. 1962 Transition probability effects in anagram problem solving. *J. exp. Psychol.*, **63**, 514—518.
- Cohen, J.L. 1968 The effect of letter frequency on anagram solution times. *Psychon. Sci.*, **11**, 79—80.
- Davis, G.A. 1966 Current status of research and theory in human problem solving. *Psychol. Bull.*, **66**, 36—54.
- Dominowski, R.L., & Duncan, C.P. 1964 Anagram solving as a function of bigram frequency. *J. verb. Learn. verb. Behav.*, **3**, 321—325.
- Dominowski, R.L. 1967 Anagram solving as a function of bigram rank and word frequency. *J. exp. Psychol.*, **75**, 299—306.
- Dominowski, R.L. 1968 Anagram solving as a function of letter-sequence information. *J. exp. Psychol.*, **76**, 78—83.
- Gavurin, E.I. 1967 Anagram solving under conditions of letter order randomization. *J. Psychol.*, **65**, 179—182.
- Hunter, L.M.L. 1959 The solving of five-letter anagram-problems. *Br. J. Psychol.*, **50**, 193—206.
- Hunter, L.M.L. 1961 Further studies on anagram solving. *Br. J. Psychol.*, **52**, 161—165.
- Johnson, D.M. 1966 Solution of anagrams. *Psychol. Bull.*, **66**, 371—384.
- Juola, J.F., & Hergenhahn, B.R. 1967 Effects of overtraining on the establishment of mental set in anagram solving. *Psychon. Sci.*, **9**, 539—540.
- Kendler, H.H., & Kendler, T.S. 1962 Vertical and horizontal processes in problem solving. *Psychol. Rev.*, **69**, 1—16.
- 木村俊夫 1966 実験計画法の手ほどき 南江堂
- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1958 Anagram solution times: a function of letter order and word frequency. *J. exp. Psychol.*, **56**, 376—379.
- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1959 Anagram solution times: a function of transition probabilities. *J. Psychol.*, **47**, 117—125.
- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1962 Anagram solution times: a function of word transition probabilities. *J. exp. Psychol.*, **63**, 510—513.
- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1963 Anagram solution times: a function of word length and letter position variables. *J. Psychol.*, **55**, 469—475.

- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1965 Tables of single-letter and digram frequency counts for various word-length and letter-position combinations. *Psychon. Monogr. Supple.*, 1, No. 2, 13—32.
- Mayzner, M.S., & Tresselt, M.E. 1966 Anagram solution times: a function of multiple-solution anagrams. *J. exp. Psychol.*, 71, 66—73.
- Pinckney, G. A. 1965 Transitional probability in anagram solution in a group setting: A replication. *Psychol. Rep.*, 17, 369—370.
- Pratt, F. 1942 *Secret and Urgent*. New York: Blue Ribbon.
- Ronning, R.R. 1965 Anagram solution times: a function of the “ruleout” factor. *J. exp. Psychol.*, 69, 35—39.
- Stachinik, T. 1963 Transitional probability in anagram solution in a group setting. *J. Psychol.*, 55, 259—261.
- 田中博正 1969 アナグラムの課題差についての一考察——頻数, digram (再生および辞書による), ruleout について——心評, 12, 133—143.
- 寺岡 隆 1959 アナグラム解説におよぼす配列および材料語の影響 心研, 30, 253—263.
- Thorndike, E.L., & Lorge, F. 1944 *The teacher's word book of 30,000 words*. New York: Teachers Coll. Columbia Univ. Bureau of Publ.
- Tresselt, M.E., & Mayzner, M.S. 1965 Anagram solution times: a function of individual differences in stored digram frequencies. *J. exp. Psychol.*, 70, 606—610.
- Underwood, B.J., & Schulz, R.W. 1960 *Meaningfulness and verbal learning*. New York: Lippincott.

——1969. 11. 5. 受稿——

語盲と構成失行をともなった精神薄弱児の一事例¹

宮城教育大学 久 保 田 正 人²

発達性語盲, 発達性失語などの症例は, 一般的知能は普通であるのに特殊な能力欠陥をもつものとして報告されることが多い。この報告では, すでに知恵おくれであるが, なおそうした選択的な障害をあわせもっていると思われる事例をとり上げる。事例Aは, いわゆる外因性または脳障害型の精薄児のひとりにちがいがなく, その特徴といわれるものを多くもっているが, 本例の障害は, 構成失行症や語盲(読字・書字困難)が, 一般的知能遅滞に併存しているものと見る方がよいと思われる。このことを, 比較事例Bとともに症状を記載しつつ考察する。

事例Aの語盲状態に対して, 12歳当時から約2年間試みられた文字学習の効果を他の症状とともに検討する。

以上がこの報告の直接の目的である。ところでそのような見方そのものに関連して多くの問題が考えられる。

部分的・選択的な障害について 脳障害型といわれる精薄児が或種の知覚障害や集中力の低下などを示す傾向

をもつことは, 一谷(1967)の報告その他によって知られている。一方 野本(1966), 斎藤(1967)の展望にもあるとおり, 知的に正常の児童の中にも早期脳障害とその症状を示す者があり, 積木テスト, ペンダーテスト等の視空間構成に関する障害を示したり, 集中力の低下や, あるいは情緒不安定などの症状をもつという。かつ後の経過は良いことが多く, 年とともに障害が消えて行くことが多いという。筆者(1966)もそうした一例の経過を報告したことがある。

しかしこれらの脳障害の症状といわれるものを各人毎に見るとその障害はかなり部分的, 選択的であることが多く, そこに相互に区別できる障害の像がいくとおりもあると思われる。その中には成人の失語・失行・失認の諸症状にきわめて似ているものがある。佐藤(1967)が注意を喚起するとおり, 精神薄弱児においても, その示す症状を失語・失行・失認の問題の角度からとらえなおすべき場合があると思われる。

一方 Goldstein, K. は, 失語や失行等は行動の抽象性の水準が低下するというひとつの基礎的な変化のあらわれであるという説によって知られていたし, 彼の積木テストは抽象的ないし範疇的行動をしらべるものとされていた。しかし症例を時間をかけて観察してみると, 欠

¹ A case of mentally retarded boy suffering word-blindness and constructive apraxia.

この事例の追跡のために多大の協力をいただいた, 静岡大学教育学部付属小学校内田正先生と付属中学校石割憲一先生に感謝申し上げます。

² Masando Kubota (Miyagi University of Education).