

漢字認知処理からみた効果的漢字 習得法の研究

——相互結合型概念地図作成の試み——

徳弘 康代

キーワード

漢字教育・非漢字圏中上級学習者・並列分散処理・相互結合型ネットワーク
・概念地図

はじめに

本稿では非漢字圏の中上級学習者の漢字習得について、学習者の漢字の認知処理の側面から考え、その認知処理の過程に沿った習得法が学習に効果をもたらすことを、具体的な教材を作りながらみていきたい。ここでは、漢字を含む語を文字として持つ言語を母語としている学習者（韓国を含む）を漢字圏学習者とし、それ以外の学習者を非漢字圏として扱う。

漢字教育における最大の問題はその量にある。さらに、漢字は一字一字覚えても実用性は少なく、その複数の組み合わせによる語彙の多さが問題であり、上級へと進むにしたがってその量も増える。語彙は覚えなければ増えないのは明白なことである。特に漢字の読み書きは努力なしには習得は難しい。しかしこの覚える努力も、方法によって結果に差が出るであろう。より人間の記憶のシステムに近い習得法は、より負担が少なく、記憶に残りやすく、かつ引き出しやすいものになると思える。本稿では、漢字教育を一字のレベルで捉えるのではなく、単語のレベルで語彙教育として捉え、言語の認知処理の研究に照らして考えていく。その基本的なアイデアとして並列分散処理の相互結合型モデルを基にして、それを応用し概念地図の作成を試み、その概念地図を生かした学習法を提案する。

1. 漢字を含む語の認知処理過程

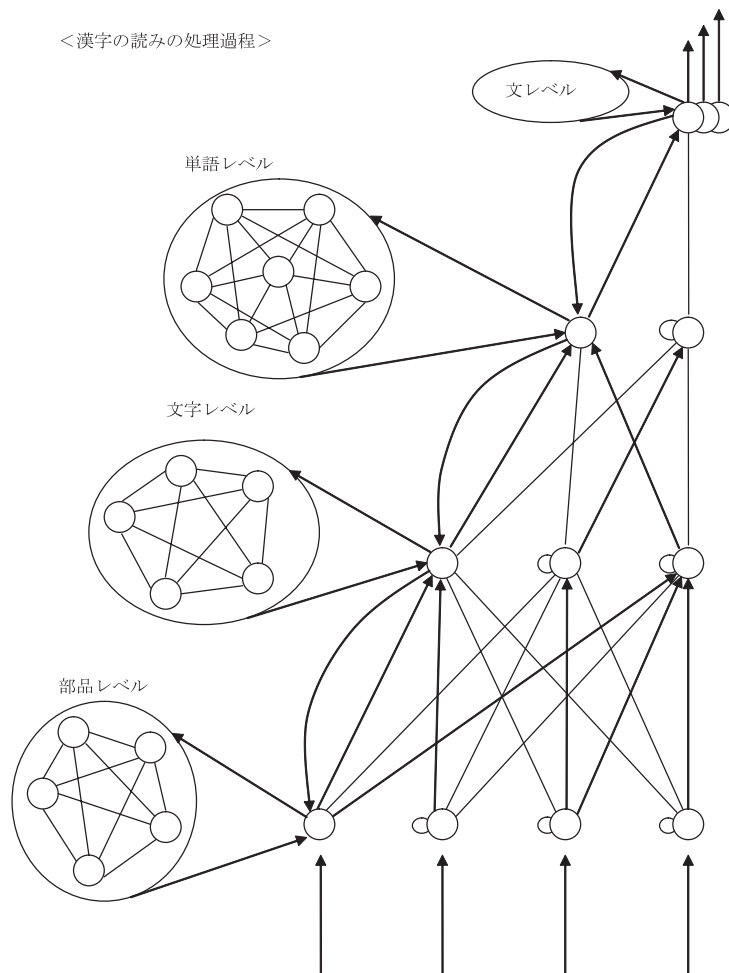
漢字は人間の脳の中でどのように情報として処理されているのであろうか。言語処理の研究の分野としては、脳の機能を直接研究するものとして神経心理学の分野があげられる。神経心理学では臨床研究である失語症の研究に、漢字の認知と処理に関する示唆に富んだ研究がある（山鳥1984）。ほかに実験神経心理学の分野では、PETやfMRIなどの技術の発展により、脳の言語処理における活動部位の測定などの研究も多く行われている。人の

脳の研究は言語教育の面からも興味深いものではあるが実際の脳の研究からだけでは、教育への応用には限界がある。

そこで、範囲を広げて、認知心理学の分野で漢字教育に生かせるものに目を向けてみる。この分野では記憶に関する諸研究に漢字習得に応用できる重要なものがあるが、本稿では主にコネクショニズム（注1）・ニューラルネットワーク（注2）の並列分散処理モデル（注3）をとりあげ、その漢字教育への応用の可能性を探っていく。ニューラルネットワークは神経細胞の振舞いを単純化し抽象化したものである。このモデルを組み合わせることで漢字処理の過程を巨視的に俯瞰するモデルを作成することができると考えられる。

言語の処理過程は、文章を読むという行為からも分かるように時間の流れに沿った直列的行動である。しかしその行動をさらに細かくみていくと、視覚が反応したものを字であると認め、それが何という字であるか判断し、さらにそれらの漢字の集合が何という単語であるか記憶の中から探し出すという行為を瞬時のうちに行いながら次の文節へと進んでいくわけである。これらの処理が瞬時に行えるシステムには、並列分散処理が組み込まれているとみるのが自然であろう。形態を認知する過程には人の顔や絵を認知するのと同じように一度に全体を把握するような機能がありそうである。また、大量の意味記憶と形

<漢字の読みの処理過程>



態の情報をつなぐネットワークにはフィードバックの機能のあるモデルが必要であろうし、意味記憶自体のネットワークは、概念によって分けられた意味のまとまりの相互結合体であろうと考えられる。

コネクショニストモデルを参考に、漢字の読みの処理過程のモデルを作成した。(p.152) これは、シミュレーションのためのものではなく、処理過程を把握するための概念的なモデルである。この図は、ニューラルネットワークのアイデアを基に作成したもので、多層ネットワークとなっている。なお、漢字を含む語の聞き取りの処理過程も別のネットワークが存在するはずであるが、ここでは触れない。

漢字の情報処理の流れを見ていく。図の下から、視覚的に漢字を含む語がインプットされた場合、まずそれぞれのユニットがその漢字の部分的な特徴を部品として捉える段階がある。その時にそれがどの部品であるかを判断するためには、部品の記憶と照合しなければならない。その部品の集まりの記憶は階層的ではなく相互結合型のネットワークをなしていると思われる。それが左下の「部品レベル」の円の内部である。この部品の同定はいくつかの部品が並列的に行われるであろう。次にそれらの部品の組み合わせが、次の層の文字のレベルで、一つの文字として同定される。その次の段階が単語レベルである。このように三つの段階を経るということに関しては多層を持ち、継時的、直列的であるが、同時にそれぞれの層に貯蔵された記憶の広がりをもつ相互結合型ネットワークが存在する。それらがさらに文レベルに発展していくと同時に、回帰的流れも持つ。これは、文脈から言葉を、語から部品を判断する、つまり逆方向の流れである。

単語レベルと文字レベルは独立しているように示したが、一字一単語のような例もあり、漢字の表意性も考えると、もう少し緩やかに一部分でつながりのあるものであるとも考えられる。単語の捉え方も1字+1字=単語というものだけではなく、初めから単語で1単位となっていて、文字レベルがとばされるという流れも存在する可能性がある。

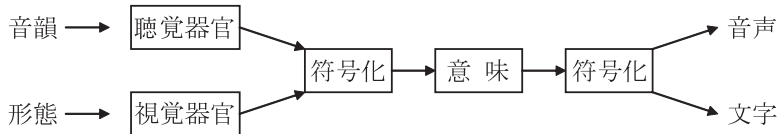
文字レベルと部品レベルについても同様のことが起こり得る。例えば「言う」と「ごん偏」は同じ形である。漢字圏の人にはごん偏と旁を分けて二字とするような誤りはまずないが、非漢字圏の学習者の場合、「日本」を、「日」を偏、「本」を旁として一文字の漢字と捉えたり、「時」を「日」と「寺」に分けたりという誤りの例はしばしば見られる。このレベルで誤った認識をすると、そこで処理に不要な負担がかかることが予想されることから、漢字の部品を認識する能力をつける必要があることが分かる。部品の知識、基本的には部首の知識は、その後の認知処理過程への第一歩とも言える段階なので初級での導入が効果的である。

最上部の文レベルについては、本稿の目的が語彙の習得にあるため、ここでは取り扱わない。ここで主に取り上げたいのは「単語レベル」の相互結合型ネットワークである。このレベルのネットワークがどの程度の量で、どの程度の結合ができるかということが、日本語の能力と大きく関係しているはずである。本稿の主題である中上級の漢字の効果的な習得のためにはこのネットワークを広げ、生かしていく方法を考えなければならない。また、このネットワークが日本語を母語とする者と日本語学習者とでどのように違うかも考える必要がある。そこで、この単語レベルの相互結合型ネットワークについてさらに詳しく見ていく。

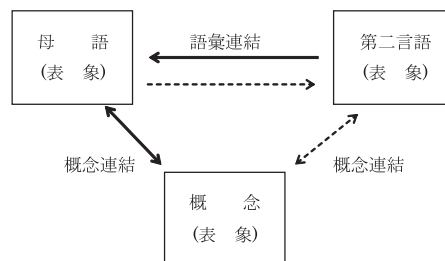
2. 単語レベルでの相互結合型ネットワークについて

先の図の単語レベルの相互結合型ネットワークは図では表せなかったが、詳しく見ればさらにその奥に意味が貯蔵されている記憶のネットワークが広がっているはずである。

単語と意味とは同じものではない。母語における言語と意味記憶との関係は、以下のようになる。



上記のように、音や形を符号（言語）として捉え、その符号によって意味を検索するという流れになる。また表出の段階では、思っていることを符号化して言葉にすることになる。言葉が意味を範囲づけ、意味が言葉を選択するところから、相互に緊密に関係しあっているものであるにせよ、言葉の記憶と意味・概念の記憶は別のものである。このことは母語でなく第二言語について考えてみれば分かる。学習者はそれが何を意味するものであるか、何であるか分かっているでもそれを表現する言語をもたないので符号化して表現することができないのである。幼児が母語を習得する場合は、言葉は意味や概念と同時に獲得されるが、第二言語の習得の場合は、その言葉を母語との言葉同士の対応で習得することが多い。この関係を的確に捉えているものとして、松見（2002）の図を引用する。第一言語と第二言語では概念は同一か、違うか、あるいは一部共有かには諸説あるがここでは松見のモデルを支持する。



(Kroll & Stewart, 1994 を一部改変)(松見 2002)

図の実線の矢印が示すように、母語と概念とは強いつながりを持つものに対して、第二言語の場合は母語との記号としてのつながりである語彙連結が強い。この語彙連結の強さを表す一例として、学習者の作文の誤用をあげる。

「患者がまじめな病気があると医者は言っていた。」

この「まじめな」は serious との語としての連結によって出てきたものであろう。重い病気のイメージが、まず母語の serious と概念連結でつながり、その語の翻訳から語彙連結

として「まじめな」が出てきたのであろう。母語の serious の概念の範囲をそのまま「まじめな」に当てはめてしまったと思われる。概念と第二言語が直接につながっていないことが上記のような誤用をひき起こす。このような語と語の直訳的なつながりでなく、概念記憶と日本語をうまくつなぐ方法が必要である。

漢字圏の学習者は日本語と母語に共通する漢字の場合、文字が視覚に入ると、音韻を介さずに意味のレベルへとつながる回路が存在するので、問題が少ない。漢字圏の学習者にとってその回路は意味については処理が速くなるが、その早道を使うことによって、音韻の回路を通らなくなるため、音韻の回路は習得が阻害される可能性がある。本研究は非漢字圏を対象とするのでここでは取り上げないが、漢字圏の学習者にはこの音韻の回路を強化する学習が必要であろう。

非漢字圏の学習者は漢字圏の学習者のように共通の漢字という便利なツールを持ち合わせていない。文字における共通の符号がほとんどない。その上日本語はある程度のレベルに達するまでに習得しなければならない語彙の量が多い。このことから漢字文化が母語に存在する学習者とそうでない学習者には習得の困難さに大きな違いが出る。しかし、ないものについてではなく、あるものに目を向ければ、非漢字圏の学習者には小児でなければ、心内に既に十分な概念記憶が存在する。この概念記憶を生かすことが、習得を助けると考えられる。日本語と、学習者が既に心内に持っている意味概念の表象とをうまくつなぐ方法はないだろうか。

ここで、ニューラルネットワークの相互結合型ネットワークが有効であると考えられる。相互結合型モデルとは p. 175 (注) の図 (a) のようなモデルであり、p. 152 のモデルの中では部品・文字・単語レベルの円の中で用いている。この相互結合型モデルは Collins & Loftus (1975) の活性化拡散モデルとも共通する形で、相互に結びついたネットワークである。この形はさらに遡れば、19世紀から研究の始まっている連想法とも通ずるものである。ニューラルネットワークでは中野 (1979) のアソシアトロンがある。この相互結合型は連想と似た働きがあり、イメージの広がりネットワークとみることができる。例えば「山」という語をインプットしたとき、「緑」「高い」「川」等々連想される言葉は、山のイメージから浮かぶものである。これは概念記憶の一つの言語化された姿といえる。概念表象は言葉ではないので、それを言葉で表すこと自体が本来の姿から遠ざけることにもなりかねないが、言語教育という観点からは言語を用いて具現化することが適切であろう。もちろん概念は一つではなく様々な貯蔵のされ方をしているであろう。連想のような形態ではないものもあろうし、個人差もある。さらにそれらのまとまりであるスキーマも場合によって変わるはずである。しかし、この方法である程度概念の広がりが視覚化できるものとする。

例えば「山」からイメージを広げた時に、日本語学習者の場合、母語とは違ってイメージがすぐに言葉とはつながらないであろう。しかし、イメージ自体は活性化された状態になっている。そのときに、そのイメージに日本語をうまく当てはめていければ、語彙連結だけではなく概念連結が起こり、言葉だけで覚えるよりも、深い記憶へのつながりができると考えられる。相互連結というアイデアは、言葉をネットワークで広くつなげると同時に、深く内部表象へとつなぐのにも役立つものである。このネットワークを使った学習は、漢字を含む語の習得と記憶と再生に効果的に働くことが予想される。次にこの相互結合型

ネットワークの働きをみるために行った実験について報告する。

3. 相互結合型ネットワークのアイデアを基にした連想法による実験

3.1 実験の目的

日本語学習者が自己の心内に既にある概念のネットワークに日本語の語彙を当てはめることで語彙の習得が促進されるかをみる。

3.2 方法

この実験では「自然」という単語一語から連想法により相互結合型のネットワークを紙の上に作らせてみることで実験を進める。まず実験1で何の刺激も与えずに「自然」から連想する語で紙の上にネットワークを作らせる。次に実験2では写真を見せ、視覚刺激を与えて自己の心内に既にある概念のネットワークを活性化させ、紙上のネットワークを広げる。ここで、語彙の少ない学習者はイメージは湧くが言葉にできないという状態になる。この、概念のネットワークが広がってきた状態で、実験3では辞書を使うことや他者と協力することでそのネットワークを日本語の語彙としてさらに広げる。この段階は学習の段階といえる。一週間後（実験4）と一ヵ月後（実験5）にその記憶がどの程度蓄えられているかを調べる。なお、この実験は教室活動の中で行われたもので、実験室で行われる精密な実験ではない。そのため、対象者は被験者ではなく学習者とする。

3.3 対象および手続き

・対象：中級レベル日本語学習者（早稲田大学留学生）13名

非漢字圏 8名（リトアニア1、ブラジル1、タイ1、オーストラリア2、ドイツ3）

漢字圏 5名（中国3、台湾1、韓国1）

・実験手続き

- (1) 学習者に用紙1（用紙1～5を使用したものをp. 162<図3>に示した）を配り、連想記述の方法を説明し、他者の協力や辞書等の情報なしに3分間で記述を行わせ回収する。開始前に中心の楕円の中に「自然」と入れさせる。記述する語は、できるだけ多く漢字を用いるように、漢字で書けないものは仮名で書くように指示する。
- (2) 黒板に自然の山の風景、都市、工場の写真を張り、1分間見させた後で、用紙2を配り、用紙1と同じ作業を3分間でさせ回収する。写真は張ったままにしておく。



山



都市



工場

- (3) もう一度同様のことを用紙3でさせるが、今回は辞書の使用や他者の協力を許す。写真は張ったままにしておく。辞書を見る時間等を考慮して、6分とする。
- (4) 用紙3の連想記述がすんだ後で、「自然」の入った文を一文作らせて、下の——線に書かせ用紙を回収する。今回新しく知った言葉が必要だと思うものは覚えるように言う。
- (5) 一週間後に用紙4を配り、3分で実験1と同様のことをさせる。その後用紙3を返却する。
- (6) 一ヵ月後にもう一度、3分で用紙5に実験1と同様のことをさせる。

3.4 結果

実験の結果を以下に図表で示す。

3.4.1 表1

表1は実験で学習者が書いた語の数、()内は漢字の異なり字数である。第1回は先の手続きの(1)に当たる。「自然」という語を与えたのみでネットワークを作らせた時の数である。第2回から第5回までもそれぞれ手続きの(2)～(5)に対応している。表の下の部分に合計数と平均を入れ、非漢字圏、漢字圏と全体の結果を記した。なお、平均値はそれぞれで四捨五入したため、非漢字圏と漢字圏の平均の和と総平均との間に多少ズレがある。

3.4.2 図1・図2

図1は学習者が使用した異なり漢字数を線グラフにしたものである。第3回の実験は他の実験と違う条件で行われているのでグラフには入れていない。図2は同じ結果を箱ヒゲ図で示したものである。

3.4.3 表2

表2は学習者全員について、それぞれが書いた語を表にしたものである。「計」の部分の数字は上から、単語数・述べ漢字数・異なり漢字数である。*は誤字あるいは非単語である。

3.4.4 図3

図3に、表1の2番のブラジルの学習者の書いた図を複写した。実験1から5までと実験前のものである。

＜表1＞自然に関する言葉の連想 語数(異なり漢字数)実験結果

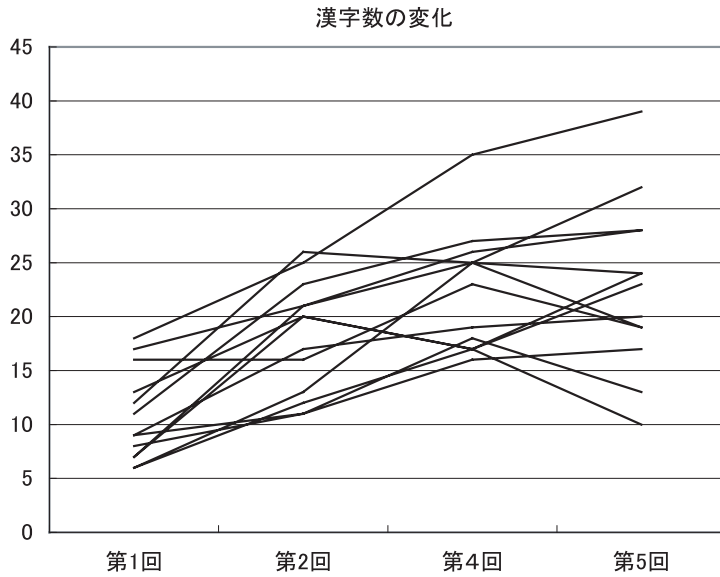
	国	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
1	リトアニア	12 (11)	23 (24)	38 (52)	27 (27)	28 (28)
2	ブラジル	6 (6)	14 (13)	27 (29)	24 (25)	18 (19)
3	オーストラリア	10 (8)	18 (11)	12 (20)	18 (18)	20 (13)
4	オーストラリア	9 (9)	13 (11)	18 (21)	16 (16)	21 (17)
5	ドイツ	10 (12)	21 (26)	11 (15)	21 (25)	19 (24)
6	ドイツ	7 (9)	13 (17)	23 (27)	13 (19)	12 (20)
7	ドイツ	4 (6)	11 (12)	20 (22)	13 (17)	10 (10)
8	タイ	13 (13)	17 (20)	22 (28)	15 (17)	19 (24)
9	中国	6 (7)	13 (21)	27 (38)	26 (26)	22 (28)
10	中国	15 (17)	16 (21)	20 (22)	23 (25)	20 (32)
11	中国	7 (7)	15 (20)	20 (23)	13 (17)	22 (23)
12	台湾	16 (18)	18 (25)	35 (48)	27 (35)	30 (39)
13	韓国	16 (16)	11 (16)	17 (32)	21 (23)	19 (19)
	合計	131 (139)	203 (237)	290 (377)	257 (290)	260 (296)
	非漢字圏平均	8.9 (9.3)	16.3 (16.8)	21.4 (26.8)	18.4 (20.5)	18.4 (19.4)
	漢字圏平均	12.0 (13.0)	14.6 (20.6)	23.8 (32.6)	22.0 (25.2)	22.6 (28.2)
	平均	10.1 (10.7)	15.6 (18.2)	22.3 (29.0)	19.8 (22.3)	20.0 (22.8)

<表2> 実験結果

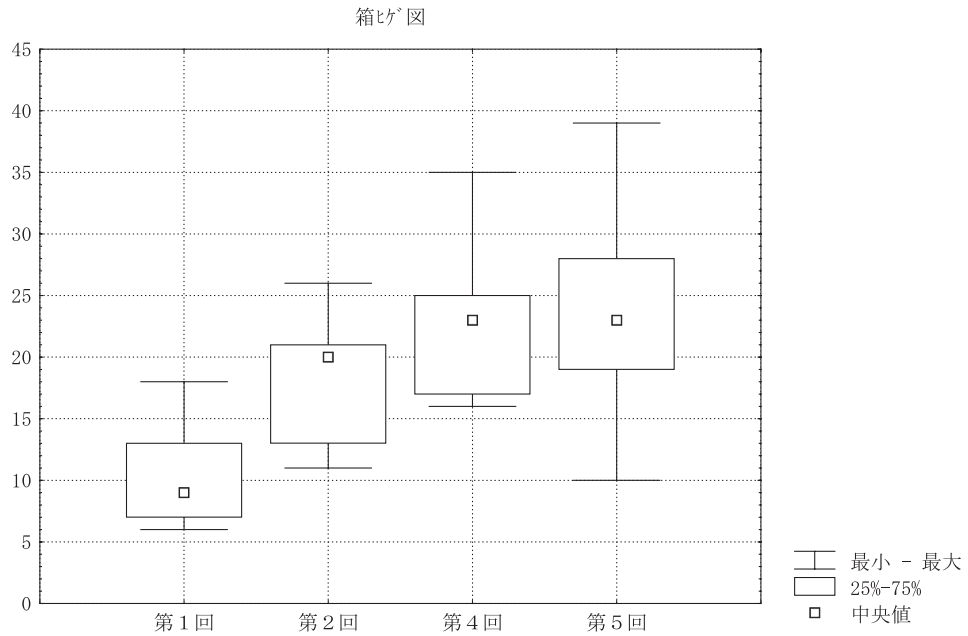
表番号・国	(計) の数字は上から、単語数、延べ漢字数、異なる漢字数、「*」は誤字・非国語				
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
1 リトニア	花 草 林 木 森 動物 石 生きる 雨 しょく物 石 こう石 こはく	山 石 動物 サル 犬 危けん 鳥 白鳥 白い 色 青い 海 島 日本 本州 四国 花 桜 赤い、茶色 木 桜木*	植物 動物 猿 犬 星 空 空 港 空気 危険 青い、前園 長 崎 原爆 石 鉱石 琥珀 高い 海 島 日本 四国 九州 北海道 道 旅行 旅行社 競球 名* 護 *伊武部 泳* 本州 東京 都 県 首都 京都 大阪 府	動物 犬 石 鉱石 *玉石 *琥珀 海 黒海 白海 北南 東 西 仏蘭西 仏教 回教 神道 神社 木 植物 草 花 色 白 赤 茶色 青	動物 犬 山 高さ 底 植物 草 草花 木 花 色 青い 赤い、白 白鳥 島 海 島 *桜木 日本 四国 九州 本州 京都 都 東京 大きい
	森 木 花 土 水 海	森 木 花 土 出* 高 研 しずか、水 海 町 人 友達 こんでいる にぎやか	森 林 木 花 野生*動物 鳥 滝 水 川 池 海 雨 ねった い 雨林 空 空気 土 山 火山 火 町 人 人間 友達 家族 ビル 汚染 オゾン層	木 林 森 花 川 水 海 土 山 火山 火 町 人 人間* 家族 父 母 弟 友 達 大学* 先生 ビル 動物	土 山 火山 木 材 森 花 米 海 ちぎゅう せかい 国 町 人 大学 知 人 友達 家 族
3 オーストラリア	鳥 木 の下にすわる の ぼる *緑 *葉 いっぱ い 行く所が 行きたい いん気分	*緑 は、池 *茶色 *動物 鳥 大き * すごい 火山 工*場 木 下にすわる *切る のぼる ビルでいっぱい 自然いっぱい 行きたい、守りたい	汚染 生物 環境問題 立派 * 恐ろしい、すごい、新しい、森林 減少 埋* 水不足 保*	木 森林 のぼり 鳥 とぶ 鳴る いっぱい、饒る 海 魚 新鮮 おいしい食べ物 かわい 動物 山 母 父 住み変る	木 水 のぼり 葉 *夜 おそ ろしい、すごい、自然いっぱい 山 *空 青い 緑 行きたい いたい、動物 馬 ぶた 牛 魚 鳥 火山
	動物 カンガルー 川 水 上スキー 森 火事 あぶ ない、キャンピング 木のぼり	*動物 カンガルー 鳥 森 木 のぼり 火事 火山 山 ハイキ ング 人間 かんきょうもんだい 都市 きたないくつき	動物 カンガルー 鳥 山 火山 火 人間 汚染 環境問題 酸性 雨 森林 キャンピング ハイキ ング BBQ 木のぼり リラック ス ストレスかみしよう 公園	動物 カンガルー 鳥 木 木 のぼり 森林 キャンプ ハイキン グ 山 火 川 水上スキー* 人間 町 都市 おせん	*動物 カンガルー 鳥 人間 木 水 のぼり 森林 ビクニツ ク ハイキング 火 川 水上 スキー 山 のぼる 空 空気 きれい 海 魚 日やけ つな
5 ドイツ	*保護 ゴミ*問題 花 虫 動物 鳥 空 太よう 月 星	*保護 ゴミ問題 工業 山 谷 しば 花 森林 木 動物 鳥 空 月 雲 雨 川 水源 都会 交通 材*	環境 保護 問題 休み 山 火 山 恐*しい、きれい、生きてい る 死 宗教	ゴミ問題 かんきょう問題 工 業 都会 空 月 太陽 星 雪 鳥 飛ぶ 自由 花 虫 *蚊 山 川 水源 谷 低い、高い	ゴミ問題 かんきょう* 保護 工業 都会 人 動物 空 太陽 月 *星 雲 鳥 花 虫 山 谷 川 水源
	山 富士山 高い 花 き れい、公園 落ち付く	山々 きれい、火山 あふない 自然現象 面白い、大都市 工業 者でいっぱい、店 デパート ク ラブ 居酒屋	きれいな空気 静か、落ち付く 高山植物 花 木 きれいな景色 汚染がない、冬 夏 秋 春 川 動物 亀 蛇 猫 犬 しか、しし 鯊 魚	きれいな空気、山々 人工のぼん たい、川 植物 魚 きれい な 景色 猫 鳥 犬 寂しい島 一人で住きる	

7	ドイツ	保護問題 リサイク クル	4 6 6	保護 リサイクル 産業 けむり 死 動物 山	11 12 12	生オラダ 大嫌い 海 山々 登る たいへん 保護 リサイク ル めんどくさい 空缶 ペット ボトル 動物 死 問題 産 業 煙 きょうきゅう びょう い 牛 食 べ たい	20 22 22	リサイクル ペット ボトル 保 護 問題 きょうきゅう 病 桶 い 牛肉 食 べ たい 動物 死 山々 登る 大嫌い	13 18 17	リサイクル ゴミ を 別 ける め んどくさい 問題 車 けむり 動物 死 山 木 鳥	10 10 10
8	タイ	森 木 鳥 土 草 水 魚 動物 象 虎 ライ * ホン * 蛇 物 金	13 13 13	森 木 鳥 土 金 鉱 物 石油 工場 人 汚 水 ゴミ 食物 動物 象 虎	17 22 20	山 木 材 森 林 植 物 土 涼 しい 水 * 気 候 熱 い 石油 鉱 物 金 工場 汚 染 経 済 人 兎 虎 象 動物 鳥	22 30 28	* 鉱 金 工場 * 環 境 熱 気 候 動物 植物 人 虎 鳥 海	15 19 17	山 水 雨 水 洪水 森 木 植 物 花 蜂 虫 動物 虎 人類 工場 汚 染 熱 気 候 寒 冷	19 26 24
9	中国	山 川 動物 植物 花	6 8 7	環 境 汚 染 文化 経 済 雪 水	13 22 21	山 * 樹 人 男 女 子 供 学 生 社会 人 都 市 町 店 寮 公園 交通 自 転 車 地 下 鉄 田 舎 寺 畑 野 菜 米 大 豚 羊 牛 鶏 玉 子	27 40 38	川 山 海 湖 雲 雨 大 雨 小 雨 霧 晴 植 物 花 花 芝 谷 動 物 豚 牛 羊 象 * 豚 人 男 女 犬 猫	26 29 26	植 物 動 物 羊 に お と り 豚 牛 馬 山 盆 地 森 海 海 老 昆 布 蟹 川 多 柳 湖 * 中 依 山 み 人 男 女 社会 人間 問題	22 32 28
10	中国	山 川 す ば ら しい 景 色 食 品 安 全 な 食 品 花 き れ い 、 いろ いろ なる 色 赤 い 、 靑 い 、 緑 い 、 空 気 が わ い い 、 動 物 か わ い い *	15 19 17	山 * 樹 青 い 空 、 た く さ ん の 緑 す ば ら しい 景 色 * 災 害 地 震 と か 人間 は 被 害 を も ら う 都 内 で は 高 い ビル で 圧 力 が い っ て * ル ール を 守 る * ま ま な い と * 破 壊 が 悪 く に な る *	16 22 21	食 品 緑 色 食 品 安 全 な 食 品 色 緑 青 赤 い 、 靑 い * 樹 花 空 す ば ら しい 、 景 色 * 悪 い 方 面 * 環 境 自 然 * 災 害 地 震 火 事 屋 * が 倒 れる 被 害	20 33 22	景 色 青 い 空 空 気 赤 い 、 靑 い 、 黄 色 い 、 花 自 然 * 災 害 山 水 地 震 火 事 山 崩 * 山 湖 * 樹 緑 * 環 境 す ば ら しい * 被 害 資 源 石油 石 炭 原 エ ネ ル ギ ー	23 30 25	災 害 火 事 * 緑 色 食 品 安 全 食 品 * 人 的 生 活 景 色 * 顔 色 赤 い 、 靑 い 、 黄 色 い 森 林 木 材 工場 * 副 品 紙 箱 資 源 石油 石 炭	20 37 32
11	中国	動物 植物 木 花	7 8 7	川 水 魚 森 林 花 動物 象 都市 人 工場 車 汚 染 煙 海 海 苔	15 21 20	田 舎 木 花 鳥 湖 山 象 海 船 島 魚 虫 都 市 電 気 製品 車 電 車 工場 * 汚 染 * 機 * 機 * 機	20 25 23	植 物 草 木 菌 水 山 石 物 象 豚 人 女 性 男 性 海 魚	13 19 17	植 物 草 木 菌 水 山 石 * 箱 気 候 風 雨 雪 海 鳥 た ま ご 動物 人 女 男 象 象	22 23 23
12	台湾	草 人 間 川 空 気 木 き れ い 、 花 植 物 海 火 山 土 動物 犬 猫 鳥	16 19 18	花 草 木 森林 紙 本 教科 書 学 生 通 学 学校 海 砂 山 火 山 噴 煙 地 震 津 波 動 物 牛 狂 牛 病 町 政 府 社会 国 * 水 雨 雪 冬 秋 夏 春 お 花 見 花 見 弁 当	35 55 48	山 森 林 川 海 湖 貝 沖 波 月 花 地 地 木 動物 牛 狂 牛 病 犬 ペ ット 砂 草 雲 霧 雨 太 陽 空 人間 家庭 社会 国 世界	27 36 35	山 川 海 湖 土 地 太 陽 月 う ら き 雲 人 家 族 社 犬 会 国 動物 牛 狂 牛 病 犬 ペ ット 雪 木 森林 火 事 雨 雹 草 地 震 津 波 花 花 見 花 見 弁 当	30 43 39		
13	韓国	海 波 漁 空 く も 星 雨 動物 ペ ット * 植 物 林 ピ ラ ミ ン ト * 工 業 化 人間 ホル モン 工 業 化	16 17 16	都会 便利 生 き に く い い な か ら 不 便 自然 的 工 業 都 市 お う せ ん * 山 ス キ ー 観 光 地	11 16 16	人間 文 明 大 都会 自然 離 れ 海 魚 守 る 国際 会議 工業 化 汚 染 環 境 破 壊 動物 野生 ペ ット 植 物 木 山林	17 33 32	人間 食 生活 住 生活 衣 生活 動物 野生 ペ ット 植 物 食 べ 物 海 魚 い る か 山 花 木 鳥 都 会 * 便 利 工 場 い な か	21 31 23	空 日 月 星 川 流 れ 人 間 死 生 動物 食 べ 物 ペ ット 山 植 物 木 ば な 野 さい 海 魚	19 21 19

<図1> 使用漢字数の変化(異なり漢字数) ①

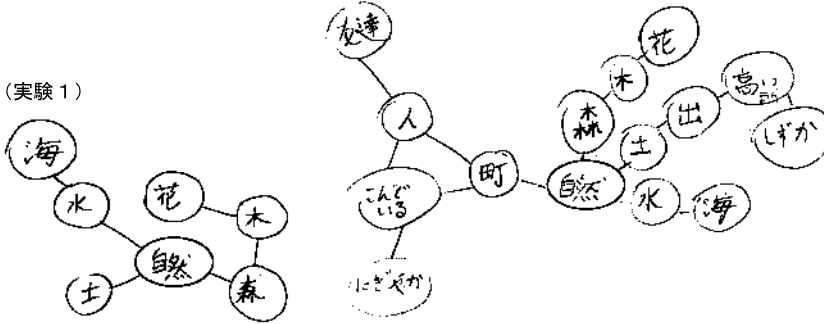


<図2> 使用漢字数の変化(異なり漢字数) ②

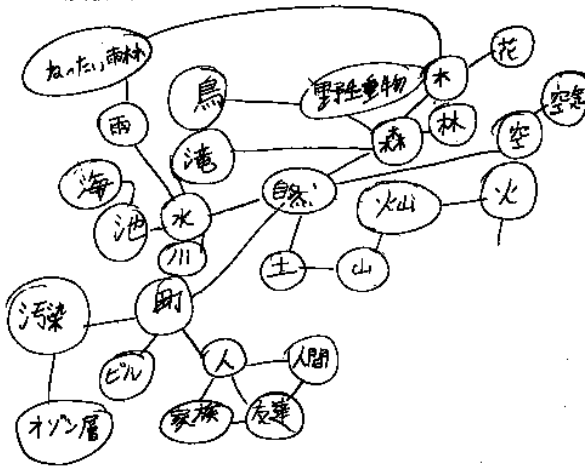


<図3> 自然に関する言葉の図 実験結果 (1名)

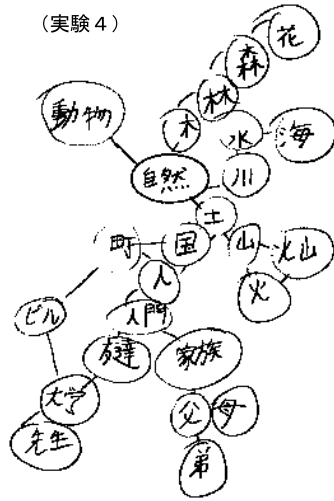
(実験2)



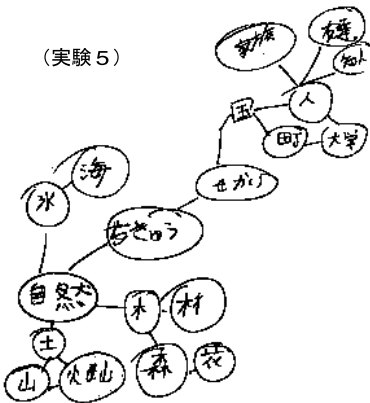
(実験3)



(実験4)



(実験5)



(実験前)



3.5 考察

3.5.1 語数と漢字数の変化から

表1は実験で学習者が書いた語数と漢字数である。漢字数は異なり字数、つまり同じ字を複数使っても1字として数えた。第1回は「自然」という語を与えたのみでネットワークを作らせた。全員の平均は10.1語である。第2回は写真を見せることでイメージを喚起させた。学習者は概念のネットワークが活性化され、さらに母語のネットワークも広がっているが日本語の語彙は限られているという状態である。ここでの語数の平均は15.6である。平均値は第1回～第5回の全体としては漢字圏の方が非漢字圏よりも高い。しかし、この第2回の語数の平均値のみ非漢字圏の学習者の方が高い。同じ第2回でも漢字数は漢字圏20.6、非漢字圏16.8と漢字圏の方が多い。人数が少ないことから分析は難しいが、この実験からのみ見れば、非漢字圏の学習者の方が写真や絵からイメージを喚起させる作業が速かったといえる。このことは、非漢字圏の学生にビジュアルなイメージを使った学習が効果的であることを示唆している。時間が3分と短かったことから、各学習者の既知の語の総数はこの値に影響していないようである。時間が長ければ漢字圏の学習者が既知の漢字から単語を思い出す数が増えることが予想される。逆に漢字数についていえば、既知の漢字数が影響していることが分かる。非漢字圏の学習者は語数は多いが漢字数は少ない。概念は広がっているが漢字混じりで書けるものは多くない状態である。この漢字数の結果については予想通りであったが、単語数に関しては非漢字圏の学習者は少ないであろうという予測に反する結果が出、これが非漢字圏の学習者の視覚刺激からの反応が速いという結果でもあったことは興味深い。

第3回は第2回で表現したかった語や漢字を辞書で引くか、人に聞くなどして日本語にする作業であるが、ここでの総数は既知の語と学んだ語の合計といえる。第2回の総平均が15.6に対して第3回は22.3で7語ほど増えている。この回は6分間行ったので、他の回と比較することはできない、学習の時間といえる。

一週間後に第4回、その一ヵ月後に第5回を行った。回ごとに書く言葉が少しずつ変わるので単純な比較はできないし、一ヶ月間に学習者が別の場所で学んだものもあるはずであるが、現われた数からだけ述べれば、第2回の数と第5回を数の差の中に、学習し定着した語が含まれていることになる。第4回は総平均語数19.8、第5回は20.0でほぼ同じである。平均漢字数も同様に第4回と第5回は差がほとんどない。個人差があることと、既知の語を多く使っていることから断定はできないが、語が定着しているといえる結果である。図1・2に学習者が使用した異なり漢字数をグラフで示した。第3回の実験は他の実験と違う条件で、学習の時間として扱うのでグラフには入れていない。図2を見ると第1回と第4回では明らかな差が見られる。このことは学習者全体が概念のネットワークを利用することを学んだ結果とみることができるであろう。第5回では値の幅が大きくなっている。これは学習に個人差があることを示している。実際、第5回の語数は非漢字圏では増えている者と減っている者が同数ずついる。次にこれら個人の結果に目を向けてみる。

3.5.2 個人の結果から

表2は個人別の記録である。まず、第3回で語数が減っている学習者についてみる。第2回と第3回では時間は倍であるし辞書も使ってよいのであるから第3回のほうが語数

は増えることが予想されたが、2名、第3回の方が少なくなっている学習者があった。表2の番号3の学習者であるが、語数を見ると18から12に減っている。しかし、正しく書いている漢字の数で比べると、11（「自然」は除く）から20に増えている。また、誤字も減っている。辞書を調べて漢字を書くのに時間がかかったものと思われるが、質的な向上が見られる。もう1名の、数の減った学習者（番号5）は、確認したところ第2回とは違うものを第3回で書こうとした結果、数が減ったということであった。さらに詳しく見ると、この学習者は一連の実験から「保護」という語が漢字で正しく書けるようになり、「環境」という言葉は語として導入されたが、記憶はまだ安定していないことが分かる。

学習の効果があまりみられないのは7番の学習者である。この学習者に関しては第1回からの伸びしか認められない。連想が「リサイクル」から先に広がっていないことが見てとれる。5,7番以外の学習者は、個人差はあるが学習の効果が出たことが、漢字数の変化から読み取れる。

図3に表の2番の学習者の書いたものを複写した。実験1. 2. 3とダイナミックに言葉が増えていることが分かる。さらに、実験4では、数は減っているが「木—林—森—花」というように整然と配置され、精緻化がなされていることが見てとれる。Morganら(1979)によれば、精緻化の量が多いほど処理の水準は深く、処理水準が深いものほど記憶として保持されやすいということである。既に精緻化されている自己の概念に日本語がうまく当てはめられているといえるであろう。実験5では、この学習者は数は減っているが、「ちきゅう」「せかい」という新語が加わっている。ここで、「地球」「世界」の漢字を習得すれば定着は促進されるであろう。実験5の図は「ちきゅう」と「せかい」を境にして概念が二つのグループに分けられている。これは、さらに精緻化が進んでいることを示しており、このことは、学習者の自然に関する意味概念のネットワークと日本語の語彙がアクセスしやすい状態で定着しつつあることを示していると思われる。学習者が自己の言語処理のより深い部分へ日本語を取り入れている過程といえるであろう。

3.6 実験の結論とまとめ

この実験は実験室において厳密に行えるようなものではないので、実験と実験の間の時間の経過に伴って他の要因が加わり、学習者の語彙量が増加した可能性もある。しかしその条件は別にして、図2を見ると、個人差はあるが全体としては学習者がこの相互結合型ネットワークを基にした連想法の実験により、各自の日本語の語彙および漢字を増やし、日本語の語彙を自分のネットワークで定着させていることがわかる。このことから概念のネットワークが語彙習得に有効に働いていると結論づけられる。

この実験では学習者が実験3で自ら辞書等を調べることで学習したが、このときに教師が、学習者の概念ネットワークに沿った、そして日本語としても覚える必要のある語を、適切に導入できれば学習者の習得は促進されることが予想される。そこで、次にこの相互結合型ネットワークのアイデアを基に教材の資料となるものを作成する。教える側が適切な語を提示するに当たっては二つの条件が考えられる。まず、導入することが後に学習者にとって有効である語彙が選択されていること、次にそれらの語彙が学習者の認知処理過程に即した方法で導入されることである。これらをふまえて、中上級日本語学習者に必要な語彙を選定し、それらの語彙を概念ネットワークに近い形で示すため、概念地図の作成

を試み、その概念地図を使った教材による学習案を示す。

4. 上級学習者に必要な、漢字を含む語彙の選択と提示

4.1 概念地図について

漢字学習は初級では象形文字の語源を絵で示すもの、ストーリーで説明するもの、部首ごとにシステマティックにまとめるもの等、教材には様々な工夫が見られるが、中上級では語彙の量が多すぎ、そのような進め方には限界がある。このレベルになると、日本人の漢字の学習と同じようなものが多く見受けられ、五十音順に並んだ漢字の説明とその漢字を含む熟語の示された辞書的な参考書などがよく使われている。頻度順や分野別に整然とリストアップされていてあとは覚えればいいというようになっているものは、ある程度覚えたものを整理、確認するには大変役に立つので、漢字圏学習者の受験勉強のためなどには適しているし、便利なものである。しかし、語彙の蓄えのない学習者にとっては、端から順番に単調に覚えていくことは多大な困難を伴う。このように辞書を端から覚えるような方法では意味としてのイメージの広がり期待できない。漢字を覚えるということは、その漢字を含んだ言葉を覚えるということで、言葉を覚え、それが使えるようにするには、後ですぐ思い出せるように格納しておかなければ意味がない。

ここで重要になるのが概念の塊であるスキーマの活用である。日本語学習者は日本語の語彙は少ないが、学習者が大人であれば既に意味・概念の記憶は頭の中に持っている。その頭の中にある意味や概念の広がりには日本語の語彙を（漢字も含めて）当てはめていけば、一語一語の翻訳のような辞書的な覚え方ではなく、イメージの広がりをもったスキーマの中に言葉を入れていくことができると思われる。そこで、イメージの広がりを実体化するために教材として概念地図の作成を試みた。ここでは「自然」に関する語彙で作ったものをp. 170<資料1>にあげる。この言葉の地図は相互結合型のモデルを基にして作ったもので、連想法に通じるものである。先の実験では、各自の作った概念地図はそれぞれに違ってはいたが、一致する部分も多くあった。これを梅本（1969）の日本人の大学生の連想記憶と照らしても、共通するところが多い。個人の連想はそれぞれにとめどなく広がっていくが、ある程度共通している部分がある。この共通した部分を頻度と親密度が高く、カテゴリーの近いものとして捉え、それらをリストのような直列的な方法ではなく、二次元上で概念の地図のように示した。もとより、概念の広がりには言葉の奥にあるもので言語ではない表象なので、それを言葉で表現するには問題も出てくるはずである。何をもちて共通のものとするかにも定義できない曖昧さがあり、間違いや改善点が出てくるとは思う。また、この意味のネットワークについても、このような相互結合型のつながりではなく、カテゴリーで階層をなしているという捉え方もあるが、その考えはここではとらない。心内の辞書は書物の辞書ほど整然と並んで固定されたものではなく、もっと自由に移動可能な状態で緩やかなネットワークをなしていると考えからである。ただし、この意味のネットワークに関しては、いくつもの違った種類の結びつきが考えられる。これら問題はあるが、それは今後の課題として、現時点での作成を試みた。このような概念地図をいくつかの領域に別けて必要な語彙を選択して図に示すことで、語彙を増やすための有効な一手段となるであろう。

なお、語彙の選択にあたっては、『NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性』第7巻(2000)の朝日新聞14年分(1985～1998)の単語頻度のデータと、同第1巻(1999)の単語の親密度のデータを基礎資料として用いた。単語の親密度とは、日本人がその語に対して持っている近さ、遠さの度合いである。これによって頻度という客観的な語彙の一面だけでなく、人間の言語認知処理にかかわる主観的特性を加えることができる。この二つの資料を基に頻度と親密度の高い語彙を選ぶことで、学習者にとって使用し、目に触れる機会の多い、日本人とのコミュニケーションにおいても有用な語彙を選択することができると思われる。本研究では日本語教育における語彙の基準として使われている資料ではなく、上記の、主に認知科学の分野での需要から作成された資料を用いた。これは既存のデータとは違う認知心理学的な意義をこのデータが持つと考えるからである。さらに、その頻度と親密度の高い語を『分類語彙表』の分類で集めることにより、それらの言葉の集まりからその背後にある概念の大まかな姿、言わば概念の共通項のような部分を、ある程度表面化できる可能性があると考えられる。また、意味概念のまとまりで示されているので、教材を作るときの使用語句の基準ともなりうるものであり、教育現場での活用が期待できる。

4.2 概念地図の作成方法

p. 170 <資料1>は自然についての語を集めた概念地図である。p. 171 <資料2>に概念地図に入れた300語の一覧表の一部をあげた。以下に概念地図の作成手順を示す。

- (1) 『分類語彙表』の「自然物および自然現象」の部分の語彙を選び出す。
- (2) (1) から頻度の高いものをさらに選ぶ。頻度は『NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性』第7巻の資料を使う。
- (3) 同第1巻(1999)から単語の親密度を調査した資料を(2)に加える。
- (4) 他に日本語能力試験1.2級の語彙と梅本(1969)『連想基準法』の語彙を参考にする。
- (5) 頻度と親密度をそれぞれ度数にして、その和を2～10で示し、それを文字のフォントサイズを変えることで示した。10・9は20フォント、8・7は16フォント、6・5は12フォント、4・3は10フォント、2は8フォントにした。文字に大小をつけたのは、視覚的にその語の必要度が学習者に判断できるようにするためである。
- (6) 分類語彙表の下3桁の数が同じものを近くに置くように配置し、さらに意味のつながりが近いものを近くに置いた。
- (7) 一つ一つの語を独立させるために○で囲った。

4.3 概念地図の使い方

この概念地図は学習者の頭の中にある意味や概念の広がり、日本語の語彙を当てはめやすい状況をつくり出すために作成されたものである。この図を利用することで、一語一語の翻訳のような辞書的な覚え方ではなく、概念表象に到る深い記憶につながる習得ができると期待される。だが、これをそのまま覚えるのではこの図を生かしているとはいえない。ではどのように使うことでさらに有効な習得につながるだろうか。

言葉は単語だけでは多くは使われない。それを文とすることで実際の言語活動につながる。漢字の学習も、字より語、語より文として扱う方が実際的である。このことから、よく使われるであろう文を提示して漢字の学習に使うことも行われている。これは語彙が実際の文中でどのように使われているかを例示するという意味でも、大変有効ではあるが、一方学習者自身の想像力や表現力を消す方向にも働く。また、文の丸暗記は、時にはこれも役に立つものであるが、人の記憶のシステムから見ると負担の大きい方法である。人は文や文章を覚える時、丸暗記しようと努力しない限り、言葉の一語一句を心内に留めておくことはしない。符号を一度別のまとまりにして、それをまた符号化することで再生しているのである。この再度符号化するときの符号の記憶の中に日本語の語彙のスペースを増やすことが必要である。

ここでは、文を提示するのではなく逆に、自ら文を作るという方法を提案する。この図を見ていると、概念のまとまりがあるために、学習者の脳裏に何らかのイメージが浮かんでくる。各自のスキーマが活動を始める状態になる。それを使いながら自ら言葉を選び、既習の文法を使って文にし、文章を創造するという作業を行う。このことで主体的に言葉が使われ、定着しやすく、取り出しやすい長期記憶として格納されるのではないかと思われる。強制あるいは与えるという姿勢ではなく、各自の主体性を尊重し、さらに、学習者が意欲を持った時に効果的に覚えられるような材料を提供しておくことは、各自の創造的な学習活動の補助と促進につながると思われる。

次に「自然に関する語」の概念地図を用いた学習例をあげる。

5. 概念地図を用いた学習例

5.1 学習例

ここでは、自然に関する語を使って作文を書かせることで漢字を含む語彙の習得を促す学習を行う例を示す。その後実施して得た学習者の作文例をあげる。この概念地図を学習に使う時重要なことは、学習者が各自の内にある自らのスキーマを使うことである。文を作るためには既に習得した文法と、あるテーマについて述べるためのスキーマが必要になる。テーマは学習者に任せることで、学習者各自にとって必要な語彙が学習できる。例えば自然破壊、というテーマでも、私の国の気候というテーマでもこの語彙地図は使える。一人一人違うスキーマが能動的に地図上で動くことになる。次に学習活動の一例の手順をあげる。

5.2 学習方法

- (1) 自然について思いつく言葉を連想形式で書かせる。p. 172 <資料3>
- (2) 自然に関する語彙の地図、漢字・ひらがな・英語を3枚まとめて渡す。p. 172, 173 <資料4~6>
- (3) 3枚を見てそれぞれ同じ位置に語があることを確認し、各自一番見やすいもので、どんな言葉があるか確認させる。ここでは翻訳の作業が入ることから、語彙だけのつながりができそうに見えるが、英語の地図も概念のまとまりであることと、一単語単独の学習ではないことから、直接の言葉だけのつながりは避けられると考える。

- (4) 地図の字は大きいものほど日本人になじみがあり、よく使われる言葉であることを説明する。
- (5) この地図に出ている言葉を参考にしながら自然に関することについて作文を作らせる。テーマは自然に関することとして、各自が制限の少ない状態で書きやすいようにしておく。形式は、エッセーでも物語でも会話文でもよいとする。目的は漢字を覚えることなので、作文は間違いを恐れずに、多く書くように指示する。ここで時間があれば、書くことについて発表し合い、書く前に言葉を使うことも効果的であろう。
- (6) 作文は下書きと清書と2枚書かせる。余裕のある学習者には漢字の上にふりがなを書かせる。清書を提出し、下書きを保管させる。
- (7) 1週間後に同じ作文を書かせることを予告する。目的は漢字を覚えることなので、全く同じ作文を書く必要はないこと、この1週間に作文を書き換えたり新しい文を加えたりしてもいいこと、ただし、漢字はできるだけ多く書くこと、を伝えておく。さらに、この地図に出ている言葉で自分が必要だと思う言葉は覚えて、漢字で書けるようにすること、自分で何が必要か分からない者は大きいものから覚えることをすすめる。
- (8) 1週間程度過ぎてから作文を書かせる。書き終わって時間のある者には自然に関する語で思いつく言葉を漢字で書かせ定着の度合を確認する。

5.3 実施作文例

p. 174 <資料7>に上記学習例を中級学習者に実施した作文例をあげる。1度目の清書と2週間後の2度目のものである。時間はどちらも10分である。実施時間が10分と短かったこともあり、多くは書けていないが、自国について書く中に概念地図にある語彙がうまく取り入れられている。2週間後の作文の再生率も高い。再生だけでなく、新しい語も入れていることが分かる。実施例からもうかがえるように、学習者自らがスキーマを活用して、語彙を使いながら創作活動を行った結果、そこで使用された語彙は定着しやすく、かつ呼び起こしやすい記憶となって習得されていることが分かる。さらに新たなことを表現に加えたい時にもこの概念地図は学習者にアイデアやヒントを与えるものとなることが期待できる。

6. 今後の課題

概念地図を作る基礎的資料として、中上級学習者に必要な、漢字を含む語彙を約15000語選択し、その語彙を『分類語彙表』をもとに概念別に分類し、頻度と親密度をもとに学習の指標となる段階別数値をつけた語彙表を作成した。これをもとに日本語中上級学習者に必要な語彙を使った概念地図を概念によって分けて作成し、それらを合わせると必要な語彙の多くを学習できるようなものを制作したい。

ただし、この作成に関しては『分類語彙表』を用いることがどの程度概念を反映しうるかといったことが問題である。動詞や形容詞の概念や、音韻からの連想や、対義語などの位置付けについても検討しなければならない。語の重複についても、必要なものは何度でも繰り返し使う方が自然な使用に近いと思われる。今後さらに概念表象の全体像の把握に

つながるだけの、部分の研究の積み重ねが必要である。また、漢字の認知処理モデルについて再考し、音韻処理のモデルも作成したい。文のレベルにも発展させて考えていきたい。

おわりに

言語の生得説と学習説とで生得主義側とコネクショニストとの間で論争があるが、本稿ではそれは問題としなかった。結論から言えば、生得か学習かではなく、どちらもであろう。ただ、第二言語の語彙、特に漢字の習得に関していえば、生得説は応用の可能性はあまりないと思われる。一方、ニューラルネットワークの発想は日本語の語彙教育への具体的な応用の可能性を実感できるものである。これは例えば、「自然、自動車、自由、自立」という覚え方だけではなく、「美しい自然が今破壊の危機にある。」というふうに覚えよう、という提案をするアプローチでもある。自然の「自」の意味を知ることが重要であるが、「自」だけをまとめて覚えようとしても想像力は働かない。しかし相互結合型モデルから連想の発想をすれば、想像力は概念地図の上で、あるいはそれを越えて広がる可能性を持っている。この広がり可能性は、広く浅く、ではない。イメージを広げることによって言葉の奥の表象へと到る深い処理も同時に行っているのである。今後さらに、人間の言語処理の流れに沿った日本語の学習法について考えていきたい。

<資料1>自然に関する言葉

(清^あい) (澄^あい) (宇宙) (香り) (臭^くい) (濃い) (薄い) (北) (南) (星座) (衛星) (惑星)
 (臭^くい) (匂^くい) (黒い) (水色) (北極) (南極) (東) (西) (夜空) (流星) (満月) (三日月)
 (響^{ひび}く) (音) (白い) (色) (緑) (青い) (温帯) (寒帯) (天の川) (星) (地球) (月) (半月)
 (騒音) (輝^あく) (黄色い) (赤い) (赤道) (亜熱帯) (太陽) (日) (朝日) (夕日) (夕焼け)
 (光る) (日光) (色彩) (砂漠) (熱帯雨林) (野原) (鉄) (天) (大気) (気圧) (低気圧) (高気圧)
 (反射) (光) (光線) (紫外線) (放射線) (熱帯) (宝石) (鉱物) (空気) (空) (気象)
 (暗い) (日陰) (差す) (日焼け) (日差し) (大陸) (陸) (金) (銀) (銅) (気候) (天候)
 (影) (陰) (明^あい) (照^ある) (照^ありかげ) (平野) (頂上) (高原) (金属) (石油) (天気) (晴天)
 (消す) (消失) (熱) (燃^もる) (煙) (火) (山脈) (坂) (丘) (資源) (石炭) (暖まる) (暖かい) (晴れ)
 (溶^とける) (焼^やける) (火災) (燃^もえる) (富士山) (土地) (地下) (岩) (暑い) (乾^かく) (晴^はれる) (虹)
 (熱^あい) (爆発) (山火事) (噴火) (火山) (山) (土) (石) (涼しい) (冷^ひえる) (乾燥) (曇^くもる) (雲)
 (守^まる) (保護) (環境) (天然) (自然) (美しい) (寒^ふい) (冷^ひたい) (湿^し気) (湿度) (曇^くもる)
 (深刻) (危機) (破壊) (開発) (不自然) (綺麗) (静^{しず}か) (森) (川) (凍^こる) (降^ふる) (梅雨) (大雨) (洪水)
 (著^あしい) (温暖化) (オゾン層) (人工) (科学) (静^{しず}か) (森林) (湖) (水) (氷) (雨) (台風) (天災) (地震)
 (顕著) (防^まぐ) (二酸化炭素) (工場) (化学) (物質) (林) (琵琶湖) (水分) (霧) (雪) (積^たもる) (雷) (鳴^なる)
 (都市) (異常) (酸性雨) (酸素) (排気ガス) (公害) (有機物) (木) (河川) (泉) (池) (風) (吹^ふく) (電気)
 (人口) (減少) (現象) (水素) (廃水) (廃棄物) (汚^よす) (濁^{にご}る) (谷) (谷川) (温泉) (滝)
 (増加) (恐^{おそ}れる) (無害) (有害) (汚水) (汚染) (汚^よれる) (汚^よい) (川岸) (岸) (海水) (真水) (飲み水) (渴^あぐ)
 (飢^うえる) (恐^{おそ}ろしい) (怖^{おそ}い) (有毒) (害^{がい}する) (病^びむ) (死^しぬ) (殺^{ころ}す) (海岸) (海) (潮流) (潮波) (荒^あれる) (津波)
 (寿命) (命) (生命) (健康) (致命的) (病気) (生^いきる) (生^いき残^{のこ}る) (浜辺) (沖) (湾) (岬) (半島) (島) (列島)
 (生き物) (生物) (動物) (昆虫) (植物) (植^うえる) (野菜) (農薬) (枯^くれる) (日本海) (太平洋)
 (愛^{あい}する) (人間) (鳥) (魚) (貝) (虫) (生^いえる) (育^うえる) (新鮮) (田舎) (田園) (大西洋)
 (神) (人類) (鳥類) (魚類) (草) (花) (草花) (果物) (果実) (風景) (景観) (景色)
 (花粉) (葉) (細菌) (根) (種) (実) (素晴^{すば}らしい) (眺^{なが}め)

<資料2>自然物および自然現象の語彙一覧 (33 / 300)

	単語	読み	語彙表 No.	頻度	親密度	頻度値	親密度値	総合度数
1	光	ひかり	1501	9794	6.594	4	5	9
2	影	かげ	1501	6786	5.969	4	3	7
3	紫外線	しがいせん	1501	1230	6.000	2	4	6
4	陰	かげ	1501	3322	5.656	3	3	6
5	日光	にっこう	1501	822	6.250	1	4	5
6	日差し	ひざし	1501	1006	5.750	2	3	5
7	反射	はんしゃ	1501	1310	5.688	2	3	5
8	日陰	ひかげ	1501	296	5.656	1	3	4
9	光線	こうせん	1501	417	5.312	1	2	3
10	白い	しろ	1502	10408	6.500	5	5	10
11	色	いろ	1502	12565	6.469	5	5	10
12	黒い	くろ	1502	7965	6.531	4	5	9
13	赤い	あか	1502	7552	6.406	4	5	9
14	緑	みどり	1502	6946	6.375	4	4	8
15	青い	あお	1502	4525	6.375	3	4	7
16	黄色い	きいろ	1502	2272	6.281	3	4	7
17	色彩	しきさい	1502	3510	5.500	3	3	6
18	水色	みずいろ	1502	231	6.031	1	4	5
19	音	おと	1503	17132	6.469	5	5	10
20	騒音	そうおん	1503	4821	5.875	3	3	6
21	香り	かおり	1504	3540	6.125	3	4	7
22	匂い	におい	1504	171	5.875	1	3	4
23	自然	しぜん	1510	21041	6.469	5	5	10
24	電気	でんき	1510	11210	6.406	5	5	10
25	開発	かいはつ	1510	74168	6.125	5	4	9
26	科学	かがく	1510	11021	6.062	5	4	9
27	物質	ぶっしつ	1510	12249	5.938	5	3	8
28	化学	かがく	1510	8211	5.812	4	3	7
29	天然	てんねん	1510	1013	6.031	2	4	6
30	有機物	ゆうきぶつ	1510	2039	5.312	3	2	5
31	土	つち	1511	8202	6.531	4	5	9
32	石	いし	1511	5334	6.469	4	5	9
33	金	きん	1511	38135	6.094	5	4	9

<資料7>
(補筆)

ギリシア

ギリシアという国は本堂に素晴らしい国だ。なせかというところは、自然がなにかある、一つの種類はなにか、いろいろな面がある。緑もある、海や山、河川もあって動物もたくさんいる。一年中太陽が照るととても明るい国だ。海の近くに住んでいる人は、特に「スキューバ」泳ぐこともできて、日焼け防止の人も多く、魚料理も食べられる。逆に山に住んでいる人は、おいしい空気を吸うことができて、ギリシアは小さい国なのに、公営も持っている、自然もとても美しい。

(2回目)

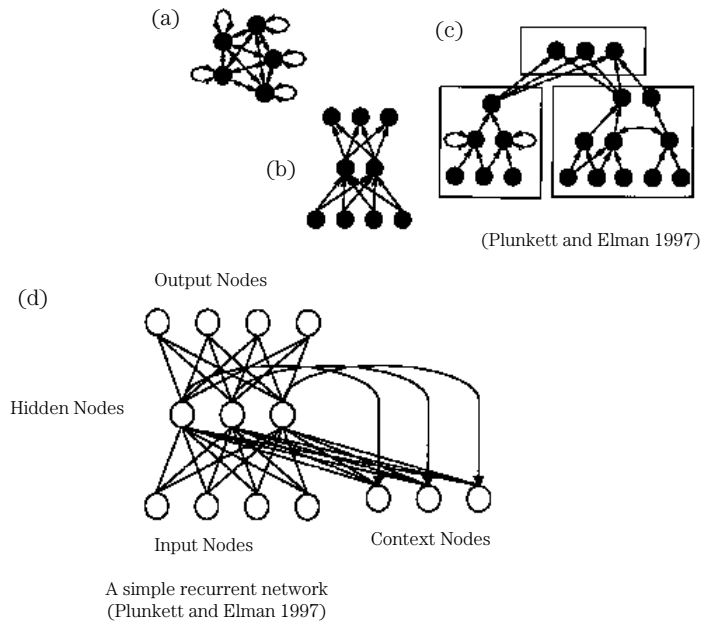
秋の国の自然

ギリシアという国は本堂に素晴らしい国だ。なせかというところは、自然がなにかある。緑もある、海や山もあって、川や色や動物も。海の近くに住んでいる人は特に「スキューバ」泳ぐこともできて、日焼け防止の人も多く、山に住んでいる人は、きれいな空気を吸うことができて、一年中太陽が照るととても明るい国だ。山や観光国だと思われている。しかし、一つのおもしろいところもそれは、災害というところだ。特に地震が多いのだ。

木、日、太陽、動物、山、花、緑、海、河川、川、魚、電気、公営、災害、明るい、晴れ、雲、空、火、一回焼、空気、空、綺麗、木、林、森、月、

(注1) コネクショニズム・(注2) ニューラルネットワーク・(注3) 並列分散処理モデル：

コネクショニズム (connectionism) というのは、人の脳の神経細胞をモデル化し、そのネットワークモデルをコンピュータでシミュレーションして脳の情報処理を知ろうとするもので、認知心理学の情報処理アプローチの一分野である。コネクショニストモデルは「ニューラルネットワークモデル」や「PDP (Parallel Distributed Processing : 並列分散処理) モデル」とも呼ばれ、様々なモデルが作られている。このコネクショニストモデルの特徴は、従来のコンピュータの直列処理と違い、一度に並列的に処理を行うということ、これはより人間の脳の処理に近いものである。例えば、人が人の顔を認知するとき、個々の特徴を一つ一つ分けて分析するのではなく、一度に全体を把握してその顔が誰であるかを判断する。並列分散処理は、このように短時間 (瞬時) に多くの情報を処理できるとともに、一つの処理段階に誤りがあっても、直列処理のようにその処理が中断することはないという利点がある。また、ニューラルネットワークはネットワーク自体に学習の能力がある。次にモデルの例を Plunkett and Elman (1997) より引用する。



どのモデルでも丸の部分ユニットあるいはノードと呼ばれるもので、ニューロン (神経細胞) にあたる。そのユニットから出ている線の部分がシナプスにあたる。各ユニットは、他のユニットから入ってきた情報を合わせたものの重みが、ユニットごとにある閾値 (活性値) を越えるかどうかで、促進的、あるいは抑制的なアウトプットの値を出す。これはニューロンの発火の抽象化ともいえる。図の (a) は、相互結合ネットワークの例で、ユニットがすべて相互に結合している。これは、連想が行える回路である。多少不確かな情報からでも、それらの情報が相互活性化して、正しい情報へと導くことができる。(b) は多層ネットワークの例で、入力層と出力層との間に隠れ層 (Hidden Nodes) あるいは中間層と呼ばれるものがあるものである。この隠れ層は外に出てこないもので、内部表象にあたる。このタイプはものの特徴を検出できる回路である。例えば、ある偏とある旁とから一つの漢字を認識するようなものである。(c) はいくつかのモジュールが結合したものである。(d) は、単純再帰ネットワークである。これは (b) の多層ネットワークに文脈層 (Context Nodes) を加えたもので、これによって一時記憶ができ、時系列的な処理が可能である。つまり、少し前に読んだものの内容を保持しながら次の内容を理解していくことができる、作業記憶にあたる部分が加わったものといえる。ニューラルネットワークでは学習のために教師信号をトップダウン的に与える必要があるものと教師信号の必要のないものがある。この再帰型では自らのフィードバックの信号により学習できるので教師信号の必要がない。

参考文献

- 天野成昭・近藤公久 1999 『NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性』 第1巻三省堂
 天野成昭・近藤公久 2000 『NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性』 第7巻三省堂
 Collins, A.M.&Loftus, E.F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
 海保博之 1999 「連想法」 海保博之・加藤隆（編著）『認知研究の技法』 福村出版 pp. 58-61.
 国立国語研究所 1964 『分類語彙表』 秀英出版
 国際交流基金・財団法人日本国際教育協会（編著） 1994 『日本語能力試験出題基準』 凡人社
 Kroll, J.F. & Stewart, E. 1994 Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language* 33, 149-174.
 松見法男 2002 「第二言語の語彙を習得する」 海保博之・柏崎秀子（編著）『日本語教育のための心理学』 新曜社 pp. 97-110.
 Morgan, C.T et al., 1979 *Introduction to psychology*. (6th ed.) New York: McGraw-Hill.
 守 一雄・都築誉史・楠見 孝（編著） 2001 『コネクショニストモデルと心理学』 北大路書房
 森 敏明・井上 毅・松井孝雄（共著） 1995 『グラフィック認知心理学』 サイエンス社
 中野 馨 1979 『アソシアトロン—連想記憶のモデルと知的情報処理』 昭晃堂
 苧阪直行（編） 1998 『読み—脳と心の情報処理』 朝倉書店
 Plunkett, K and Elman, J.L. 1997 *Exercises in Rethinking Innateness A Handbook for Connectionist Simulations*. The MIT Press. p. 2, p. 152.
 玉村文郎 2002 「現代日本語の意味構造」 飛田良文・佐藤武義（編）『現代日本語講座 第4巻 語彙』 明治書院 pp. 104-128.
 梅本堯夫 1969 『連想基準表／大学生 1000 人の自由連想による』 東京大学出版
 山鳥 重 1984 「脳損傷者にとって漢字とは—漢字の神経学—」 海保博之（編）『漢字を科学する』 有斐閣 pp. 191-223.