

歌詞とメロディーで変わる 学習効果の不思議

脳の聞き分けに注目して



宮城教育大学附属中学校

2年2組4番

勝山 康

実験の動機:なぜ歌詞付きの曲を聴きながら勉強すると、勉強がはかどらないのか？



私は自宅で勉強するときに音楽をBGMにして勉強しています。音楽を聴きながら勉強をすると、音楽によっては勉強がはかどることもあります。音楽によっては勉強がはかどらない音楽もあります。音楽によって違います。

どのような音楽で勉強がはかどり、どのような音楽では勉強がはかどらなかったのでしょうか？これまでの経験から振り返ってみると、一つの傾向を思い出しました。それは人間の声が入っていない、楽器だけで演奏されている音楽では勉強がはかどることが多いこと。そして、人間の声の入った音楽だと勉強がはかどらないことが多いことです。同じ音楽なのに、なぜそのようなことが起きるのでしょうか？

そこで今回の実験では、音(特に音楽)と学習に関する関係を調べるため、メロディーや歌詞が学習にどのような影響を及ぼすのかを、調べてみたいと思います。

本研究の第1のねらい:様々な「音」の条件を変えたときの学習効果を分析し、記憶力を妨げる原因を探り出す。

はじめに:実験を始める前の検討作業

これから様々な実験を行います。実験があいまいにならないように最初から決めておきたいことがあります。それは「学習効果」と「音楽」とは何かです。

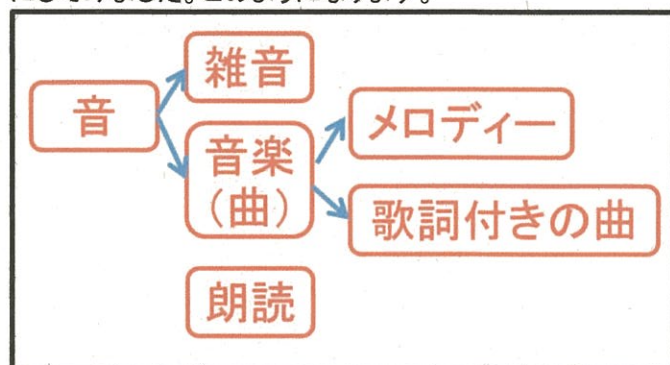
「学習」には色々な要素があります。例えば難しい内容を理解する事も学習ですし、年号の暗記も学習ですから、このままでは学習の基準がバラバラになってしまいます。

そこで、ここでの「学習」の意味は、ものを覚えること、中でも授業中に行われるその場で覚える記憶——短期記憶に絞って検討を行いたいと思います。そのため、ここでは様々な「条件」を変えたときの短期記憶の「記憶力」(覚えた記憶が残っている割合)の変化を測定することで、学習効果の基準にしたいと思います¹。

また今回の実験では、「音」についての実験から始まりますが、その後で「音楽」についての実験も行います。そのため、最初から音楽についても考察がしやすいように分類をしておこうと思います。

そもそも音楽(曲)は大きく分けて、音程やリズムから構成される「メロディー」と、言葉から構成される「歌詞」から出ています。そのため音楽の中には二種類の音楽があります。第一には(1)メロディーだけの音楽があります。これは楽器だけで演奏する音楽で、歌詞はありません。このような音楽を「器楽曲」や「インストゥルメンタル(instrumental)」というのですが、ここでは「メロディー」という言葉で統一します。第二には(2)メロディーに加えて、人の声(歌声)で歌詞が入っているものもあります。このような音楽を「声楽曲」や「ボーカル(vocal)」というのですが、ここでは「歌詞付きの曲」という言葉で統一します。ちなみに、メロディーがつかないで人の声だけの場合は「朗読」と考えました。そのため歌詞があってもメロディーがつかないと朗読です。

分類した内容を、もう一度確認するために、その関係を図にしてみました。このようになります。



これからの実験では同じ音楽でも、「メロディー」と「歌詞付きの曲」を分けて実験します。それによって、特に**歌詞を脳がどのように認識しているのか**を調べてみようと思います。今回は以下の9種類の実験を行い、それぞれの実験から音による短期記憶の変化を分析することにしました。

(1)雑音に関する実験

予備実験(1):生活騒音下における記憶力の測定

予備実験(2):同じ騒音を異なるボリュームでの記憶力の測定

(2)音楽に関する実験

実験1:様々な音楽をBGMにした場合の記憶力を測定

(3)朗読に関する実験

実験2:様々な朗読をBGMにした場合の記憶力を測定

実験3:意味のある朗読と意味のない朗読をBGMにした場合の記憶力を測定

(4)音楽に関する様々な条件をつけた実験

実験4:いつも聞いている曲をBGMにした場合の記憶力

実験5:好きな曲・嫌いな曲をBGMにした場合の記憶力

実験6:知っている曲知らない曲をBGMにした場合の記憶力

実験7:知らない曲も何度も聞くと記憶力が変わってくるのか

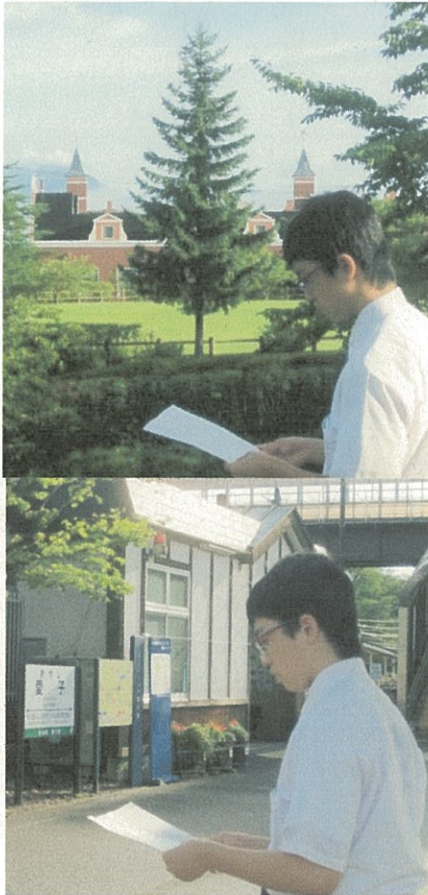
¹以下短期記憶で記憶が残っている割合を「記憶力」と言い、記憶力が

高まった状態を「記憶力が向上」と、記憶力が低くなったことを「記憶力が低下」と説明します。以下同じです。

予備実験(1):生活騒音下における記憶力の測定

本格的な実験に入る前に確認したいと思つたことがあります。それが、「音」問題です。つまり、日常にある「騒音(生活騒音)」の中では人間の学習効果はどうかです。

私が現在通っている学校(宮城教育大学附属中学校)は閑静な住宅街にあるので勉強に集中できます。しかし前に通っていた学校(仙台市立広瀬中学校)はJR愛子駅の近くにあり、人が沢山集まる街の近くです。そのため授業中も駅や電車の騒音が聞こえてきて、勉強に集中できないことがありました。このような騒音はどれぐらい記憶に影響を与えるのでしょうか。まずそれをハッキリさせないといけません。



①実験のデータ

実験した人(中学2年生 男子)

実験場所(自宅内・錦ヶ丘中央公園[写真参照]・JR愛子駅前[写真参照][参考資料:一日平均乗車人数 3757人])

実験器具(1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)

実験時間(いずれも午前8時~9時の間、なお自宅内の実験の時には、屋外と区別するためカーテンを閉めて実験した)

②実験の操作手順

1)スマートフォンの騒音測定アプリ「NoiseLevelMeter(右上写真参照)」²で実験場所の3箇所の騒音を測定した。(自宅内平均は40 dB・錦ヶ丘中央公園の平均61 dB・JR愛子駅前の平均72 dBであった)



2)乱数を1桁~13桁準備し、その数字を13ポイントのMS明朝フォントでプリントアウトした紙を4秒間見る。

3)4秒経過した後に目を閉じ、それを覚えているのかを確認した。

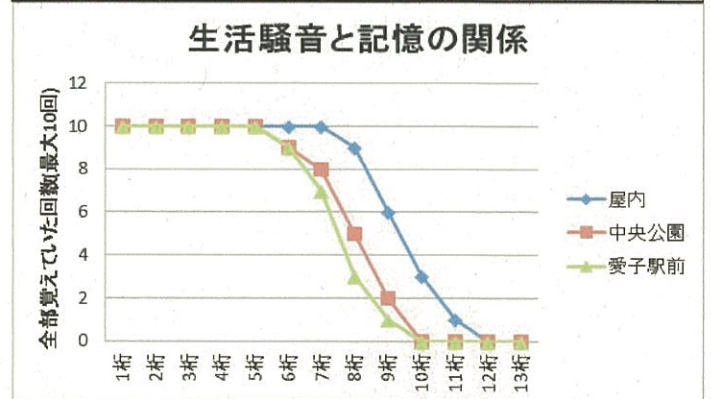
4)実験を10回繰り返し、13桁すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。

予備実験(1)に関する私の仮説は以下の通りです。

仮説:生活騒音が大きければ大きいほど、記憶が騒音によって邪魔され、記憶力は減少するのではないかと。

予備実験(1)図表:生活騒音と記憶力の関係

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
屋内	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
中央公園	10	10	10	10	10	9	8	5	2	0	0	0	0	5.7
愛子駅前	10	10	10	10	10	9	7	3	1	0	0	0	0	5.4



結果はこのようになりました。たしかに、騒音が多いと、記憶力が減退しています。例えば生活騒音が40 dB→72 dBと1.8倍になると、記憶力は21.7%減少しました。やはり生活騒音が大きいと、記憶の妨げになるのです。



ただ実験中に私はちょっと気になることが出てきました。それは同じ生活騒音でも公園の実験では、風で樹木の葉がそよぐ音や、公園で遊ぶ子供の声、そして散歩をしている人の話し声などでした。その一方 JR の駅前の騒音のほとんどは自動車やバス、そして電車の音でした。つまり生活騒音でも発生する騒音の内容が大きく違うのです。そこで実験結果を正確に測定するために、人工的な騒音をつくり、同じ音でも音量を変えようとするのか、測定をしなおしてみることになりました。

予備実験(1)のまとめ: 日常的生活騒音の場合は、音が大きければ大きいほど記憶の妨げになり、記憶力は減少していた。ただし、日常的生活騒音には様々な種類があるので、予備実験(1)の実験だけでは正確な分析にならないと思つた。そのため、追加の予備実験(2)を行うことにした。

² iPhoneで身近な騒音を測定、記録しておけるiOSアプリ「騒音計測メーター」<http://japan.cnet.com/app/iphone/35048360/>

予備実験(2): 同じ騒音を異なるボリュームで測定

①実験データ

実験した人(中 2 男子)

実験場所(自宅)

実験器具(1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)

騒音測定アプリ

「NoiseLevelMeter」、

音源は「ブラウニアン

ノイズ (Brownian

noise)」という信号雑音

(「ザー」という雨音の

ような音。右上はその音

声信号グラフ³です)を

youtube で入手し、

それを使用した。

②実験の操作手順

1)騒音役となる音源

「ブラウニアンノイズ」

を再生し、30dB・

45dB・65dB・85dB に

音量ボリュームを調整した。

2)乱数を 1桁～13

桁準備し、その数字

を 13ポイントのMS

明朝フォントでプリント

アウトした紙を4秒間見た。

3)4秒経過した後に目を閉じ、覚えているのかを確認した。

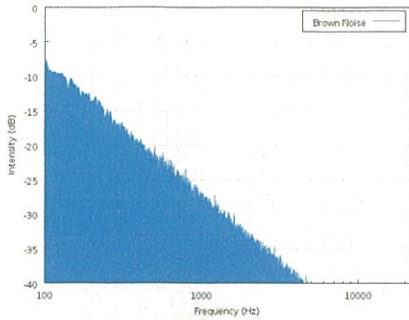
4)実験を10回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。

予備実験(2)についての私の仮説は以下の通りです。

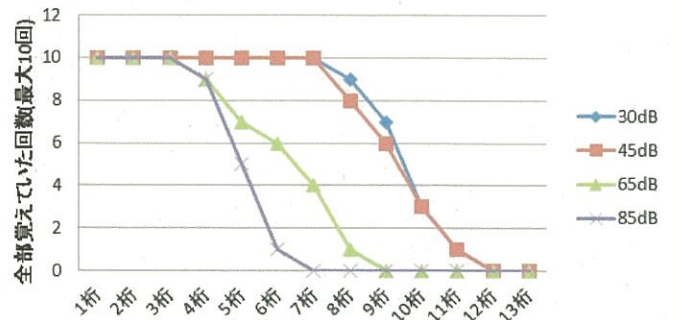
仮説: 騒音の種類によっても集中力は変化すると思うが、同じ音の場合には、騒音の音量が大きければ大きいほど記憶の妨げになり、記憶力が減退するという明確な傾向が出るのではないかと(数学で言う所の比例関係にあるのではないかと)。

予備実験(2)図表: 同一騒音と記憶力の関係

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	
30dB	10	10	10	10	10	10	10	9	7	3	1	0	0	6.9
45dB	10	10	10	10	10	10	10	8	6	3	1	0	0	6.8
65dB	10	10	10	9	7	6	4	1	0	0	0	0	0	4.4
85dB	10	10	10	9	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3.5



同一騒音と記憶力の関係



結果は以上の通りです。やはり騒音の音が大きくなればなるほど記憶力は低下しました。私は比例関係にあると思いましたが、そこまでは言えません。ある一定の騒音(実験では 65dB)になると記憶力に影響が出ているのが判ります。静かな環境である 30dB や 45dB では、いずれも記憶力は高い数値を出していますが、65dB では 36.2%、85 dB では 49.3% と急に減少しています。文部科学省でも「教室の騒音は窓を閉じているときは 50dB 以下、窓を開けているときは 55dB 以下であることが望ましい」とあるのも理解できます⁴。

予備実験(2)のまとめ: 同じ音の雑音で実験した場合でも、音が大きければ大きいほど記憶の妨げになり、記憶力が減退する現象が確認された。ただ、その騒音の値と記憶力の現象の値は予想した比例関係ではなく、ある一定の騒音になると記憶力の現象が現れることが判った。

予備実験で音と記憶力の基本的な関係が判りました。それを踏まえた上で、私の研究の動機となった「人の声が入っていない音楽(メロディー)だと勉強がはかどるのに、人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)だと勉強がはかどらない原因」を探ります。

実験1: 様々な音楽を BGM にした場合の記憶力を測定

①実験データ

実験した人(中 2 男子)・実験場所(自宅)

実験器具(「NoiseLevelMeter」と1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)

②実験の操作手順

1)人の声が入っていない音楽(メロディー)として音源「J.S. バッハ: 平均律クラヴィーア曲集 第1巻 第24番 口短調」、人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)として音源「男女(作詞・作曲・編曲: 太郎)」、そして人の声の入った英語の音楽(歌詞付きの曲)として音源「ビートルズ (THE BEATLES): ヘル

⁴ 文部科学省が平成 21 年 3 月 31 日「教室等の環境に係る学校環境衛生基準」によれば「教室内の等価騒音レベルは、窓を閉じているときは LAeq50dB (デシベル) 以下、窓を開けているときは LAeq55dB 以下であることが望ましい。」とあります。

http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2009/04/01/1236264_9.pdf#search=%E7%85%A7%E6%98%8E+%E3%83%AB%E3%82%AF%E3%82%B9+%E5%AD%A6%E7%BF%92

³ ブラウニアンノイズの音声信号図は wikipedia から参照しました。
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%96%E3%83%A9%E3%82%A6%E3%83%8B%E3%82%A2%E3%83%B3%E3%83%8E%E3%82%A4%E3%82%BA>

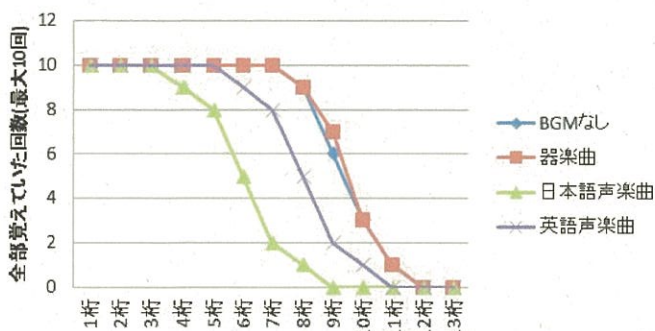
プ! ("Help!")」を再生し、50dB の音量ボリュームに調整した。(3 曲とも実際に勉強中に聞いた経験があります)
 2) 乱数を 1 桁～13 桁準備し、その数字を 13 ポイントの MS 明朝フォントでプリントアウトした紙を 4 秒間見た。
 3) 4 秒経過した後に目を閉じ、覚えているのかを確認した。
 4) 実験を 10 回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。
 実験1での私の仮説は以下の通りです。

仮説: 人の声が入っていない音楽(メロディー)がもっとも記憶力が良く、その次に英語の(歌詞付きの)曲、そして日本語の(歌詞付きの)曲がもっとも記憶力が低くなるのではないかと。

実験1: 様々な音楽を BGM にした場合での記憶力の測定

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
器楽曲	10	10	10	10	10	10	10	9	7	3	1	0	0	6.9
日本語声楽曲	10	10	10	9	8	5	2	1	0	0	0	0	0	4.2
英語声楽曲	10	10	10	10	10	9	8	5	2	1	0	0	0	5.8

音楽を聴いている状況での記憶力



実験の結果は予想通りでした。実験をして思いましたが、メロディーには言葉が入っておりません。そのため、バッハのメロディーは聞いていても耳の邪魔になりません。そのため記憶に集中できます。しかし人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)は、その歌詞が耳ざわりでした。ただ英語の歌詞の場合には聞き取れない所が多いので、さほど耳ざわりにはならないのです。特に今回人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)に選んだ歌詞は、早口で面白おかしい内容だったこともあり、歌詞を聴き入ってしまい集中できませんでした。やはり意味が分かると、脳がその内容に聞き耳を立てて、記憶する事に専念できなくなることが分かりました。

実験1: 音楽を聴いている状況での記憶力測定の結果: 器楽曲は記憶力がよかったが、①メロディー→②英語の歌詞付きの曲→③日本語の歌詞付きの曲の順で記憶力が低下した。

このような結果が生まれた原因はなぜでしょう？私は色々考えてみました。その結果、それは歌詞付きの曲をただのメロディーと認識しないで、歌詞(言葉)として脳が認識してしまったからではないかと私は考えるようになりました。

本研究の第1のねらいで、私は様々な「音」の条件を変えたときの学習効果を分析し、記憶力を妨げる原因を探りたいと考えました。

しかし、この疑問の答えを追究するためには、新たにもう一つのねらいを設定する必要があるでしょう。それが、

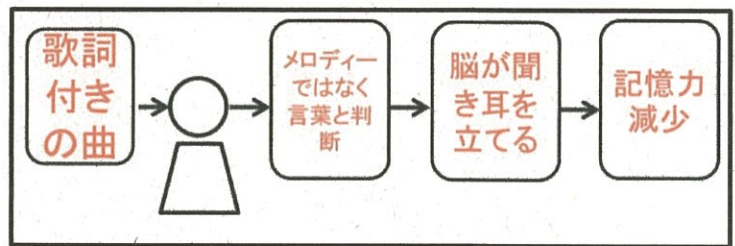
本研究の第2のねらい:
 人間の脳は、どのように音楽と言葉を聞き分けしているのかを分析してみたい。

です。これが実験の中で生まれてきた、本研究の第2のねらいです。

実験1を踏まえて私はこのような仮説を考えました。

仮説: 日本語の(歌詞付きの)曲で記憶力が急激に低下したのは、その音を脳が音楽ではなく、言葉と認識し、聞き取ろうとした。そのため脳は言葉の聞き取りに忙しくなって、記憶する余裕がなくなったのではないかと。

これをわかりやすく図にしてみるとこのようになります。



この仮説が本当に正しいのかを証明するために、今度は音楽ではなく言葉を BGM にして(つまり朗読を聞きながら)記憶力を測定してみたいと思います。

実験2: 様々な言葉を BGM にした場合の記憶力を測定



- ①実験データ
 実験した人(中 2 男子)・実験場所(自宅)
 実験器具(「NoiseLevelMeter」と 1 桁から 13 桁までの乱数が書かれた紙)
- ②実験の操作手順
 1) 日本語の朗読音源「走れメロス(太宰治)」、

古文の朗読音源「平家物語(祇王)」、英語の朗読音源「THE LITTLE MERMAID」、中学校一年の時の教科書『NEW HORIZON』の UNIT7(サンフランシスコの学校)の英語朗読を再生し 50dB の音量ボリュームに調整した。

2) 乱数を 1 桁～13 桁準備し、その数字を 13 ポイントの MS

明朝フォントでプリントアウトした紙を4秒間見た。

3) 4秒経過した後に目を閉じ、覚えているのかを確認した。

4) 実験を10回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。

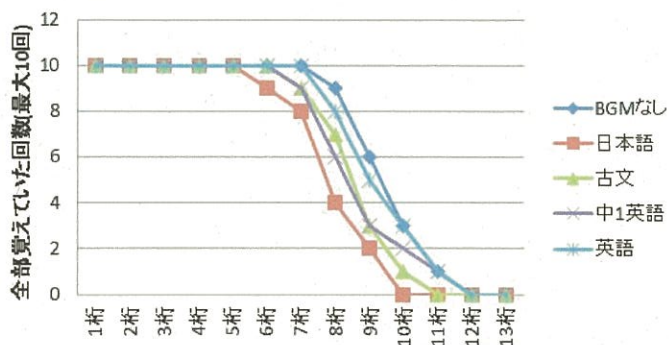
私の仮説は以下の通りです。

仮説: 今度はメロディーではなく言葉だけの朗読ですので、脳は聞き耳を立てるに違いない。そのため、脳は朗読に注意を向けるために記憶力は落ちるのではないかと。また、古文や英語の場合には、脳は充分聞き取れないので「雑音」と認識するのではないかと。そのため古文と英語は記憶力がさほど減少しないのではないかと。

実験2: 様々な言葉をBGMにした場合の記憶力を測定

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
日本語	10	10	10	10	10	9	8	4	2	0	0	0	0	5.6
古文	10	10	10	10	10	10	9	7	3	1	0	0	0	6.2
中1英語	10	10	10	10	10	10	9	6	3	2	1	0	0	6.2
英語	10	10	10	10	10	10	10	8	5	3	1	0	0	6.7

言葉をBGMにした場合の記憶力



実験結果は以上の通りでした。ほぼ仮説の通りです。英語の朗読の場合には、言葉というよりも雑音もしくはメロディーに認識してしまうのでしょうか。口調は気になりましたが、英語の朗読を聞いていてもあまり気になりません。しかし日本語として耳に入ってくる「走れメロス」の朗読は、物語を聴き入ってしまい記憶の妨げになりました。実際に計測すると英語朗読よりも日本語朗読の方が記憶力は16.4%減少しました。

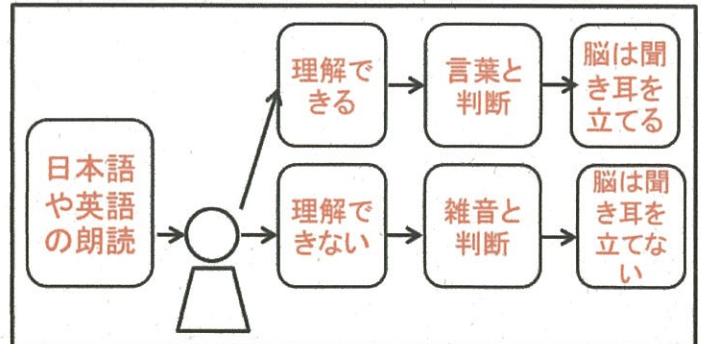
またそれを踏まえた上で、言葉の意味が「中途半端に分かるもの」はどうかを知るため、日本の古文(平家物語)と、中学校一年生の英語教科書の朗読の音源を加えてみました。これも予想通りでして、全部の意味は分からないけれども半分ぐらいは理解できるので、古文の朗読も中学校一年の英語教科書の朗読もBGMなしの記憶と、日本語の朗読をBGMに聴いた時の記憶の数値のちょうど中間あたりの結果が出てきました。(もっと英語のヒアリングの勉強をしないとだめですね)

実験2: 言葉をBGMにした場合の記憶力の測定の結論

人間は言葉がBGMとして耳に入ってくると、その言葉を理解しようとした。そのため、意味が分かる日本語の朗読の場合には脳が聞き取りに忙しくなり、記憶する余裕がなくな

り、記憶力が低下した。一方意味が分かりづらい英文の朗読の場合には脳が「意味がわからない」と判断して音(雑音)と判断したため、記憶力がさほど低下しなかった。

これをわかりやすく図にしてみるとこのようになります。



この実験で人間の脳は言葉が聞こえてくると言葉の意味を理解しようとするのが分かりました。しかし、ここで新たな疑問が浮かんできました。朗読の時の口調や発音にも注意力が左右される可能性があるのではないかとという疑問です。そこで、次の実験では英語や日本語として分けるのではなく、意味のある日本語の言葉と意味のない言葉の羅列(例えば「ふぎやつのひりだみか」のような)だとどうなるのか。早速調べてみようと思います。私の仮説は次の通りです。

仮説: 朗読の時の口調や発音も注意力を奪う要素だとは思いますが、それよりも「言葉に意味があるかないか」は重要な要素としてあるのではないだろうか。

実験3: 意味のある言葉と意味のない言葉をBGMにした場合の記憶力を測定

- ① 実験データ
実験した人(中2男子)・実験場所(自宅)
実験器具(「NoiseLevel Meter」と1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)
- ② 実験の操作手順



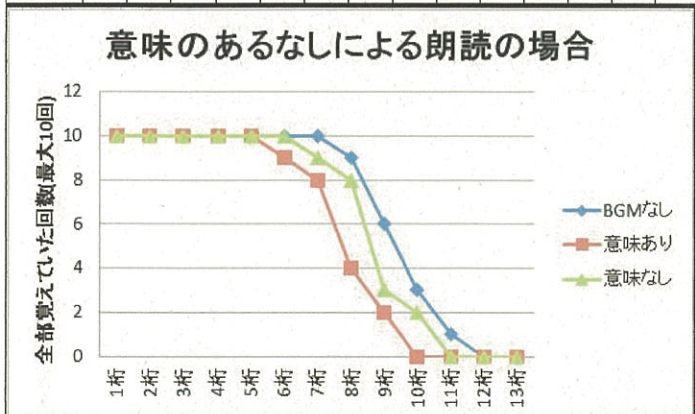
- 1) 日本語の朗読音源「坊ちゃん(夏目漱石)」と、全く意味のないひらがなの羅列を朗読する音源を作成し(坊ちゃんと意味のないひらがなの朗読は同一人物の発音のものを作成)50dBの音量で聴いた。
- 2) 乱数を1桁~13桁準備し、その数字を13ポイントのMS明朝フォントでプリントアウトした紙を4秒間見た。
- 3) 4秒経過した後に目を閉じ、覚えているのかを確認した。
- 4) 実験を10回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶し

ていた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。
 実験3に関する私の仮説は以下の通りです。

仮説: 意味のある言葉が聞こえてくると、脳は言葉を聞こうとするので、記憶力は減少するに違いない。ただ、意味のない言葉の朗読の場合、脳が求める言葉の意味が理解出来ないの、脳は音声ではなくただの雑音と判断するのではないか。よって、意味のない言葉は意味のある言葉よりも記憶力で高い数値を出すのではなかろうか。

実験3: 意味のある言葉と意味のない言葉を BGM にした場合の記憶力を測定

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
意味あり	10	10	10	10	10	9	8	4	2	0	0	0	0	5.6
意味なし	10	10	10	10	10	10	9	8	3	2	0	0	0	6.3

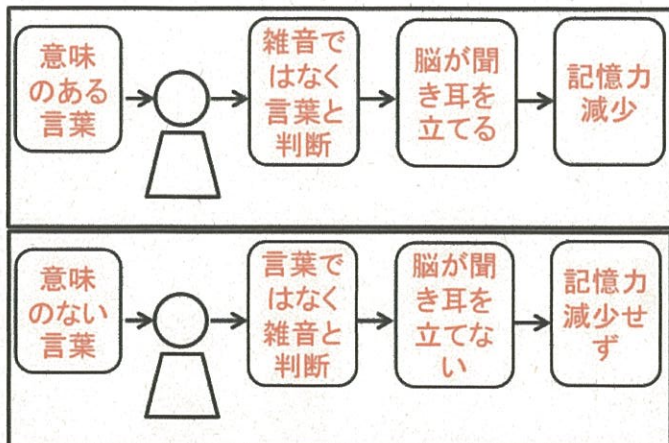


実験の結果はこのようになりました。やはり意味のある言葉の場合には、この言葉の意味を理解しようとして、聞き耳を立てます。そのため脳の注意力が、記憶ではなく、朗読の聞き取りに関心が移ってしまうために、記憶力が低下してしまいます。それに対して、意味のない文字の羅列を朗読した場合は確かに異なる数値が出てきました。朗読の文章に意味はないことが分かると、注意して意味を聞き取ろうとしません。つまり脳は朗読の聞き分けをする事で、意味のある言語なのか、ただの雑音なのかと判断しているようです。

実験3: 意味のある言葉の朗読と、意味のない言葉の朗読を BGM にした場合の記憶力に関する結論

意味のある言葉の朗読の場合には、脳はそれを聞き取ろうとして、その朗読に注意を向けた。そのため脳は記憶する余裕がなくなり、記憶力が減退した。それに対してまったく意味の無い言葉の朗読では、その朗読が内容に意味がないことがわかると、意味を聞き取ろうとしなくなり、ただの音と認識した。そのため、記憶する余裕が生まれたため、短期記憶の記憶力はさほど低下しなかった。

これをわかりやすく図にしてみるとこのようになります。



これで、脳が意味のある言葉に聞き耳を立てて、意味を理解したがるのが分かりました。しかし、それでも腑に落ちないことがあります。それは、私が勉強の時にいつも聞いている曲の中には、「UVERworld」「ゆず」「ポルノグラフィティ」という日本人の歌手の歌もあります。そして、この歌詞付きの曲を聴くと、私は勉強がはかどります。

つまりこの実験の結果が正しければ、私は勉強の時に「UVERworld」「ゆず」「ポルノグラフィティ」の曲を聴くと、注意力が低下するはずですが、しかし実際にはこの曲を聴くと、私は逆にやる気がわいて来ます。それはなぜでしょうか？

それを確認するために、まず私の感じていることが本当に正しいのか実験で確かめたいと思います。

実験4: いつも聞いている曲を BGM にした場合の記憶力

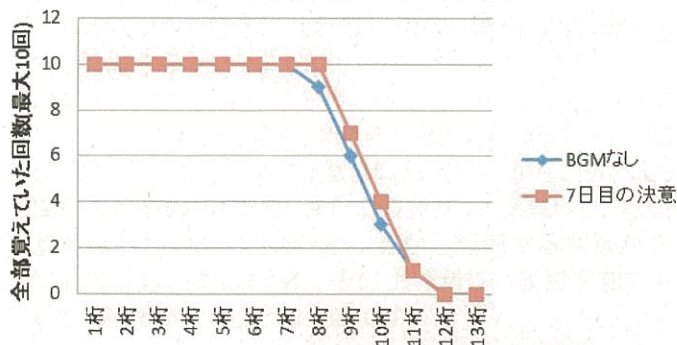
私が毎日勉強の時に聞いている曲(UVERworld の「7 日目の決意」)で実験を行いました。

- ①実験データ
 実験した人(中 2 男子)・実験場所(自宅)
 実験器具(「NoiseLevelMeter」と1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)
- ②実験の操作手順
 1) 人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)の音源「7 日目の決意」を再生し 50dB の音量ボリュームに調整した。
 2) 乱数を 1 桁～13 桁準備し、その数字を 13 ポイントの MS 明朝フォントでプリントアウトした紙を 4 秒間見た。
 3) 4 秒経過した後目を閉じ、覚えているのかを確認した。
 4) 実験を 10 回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。

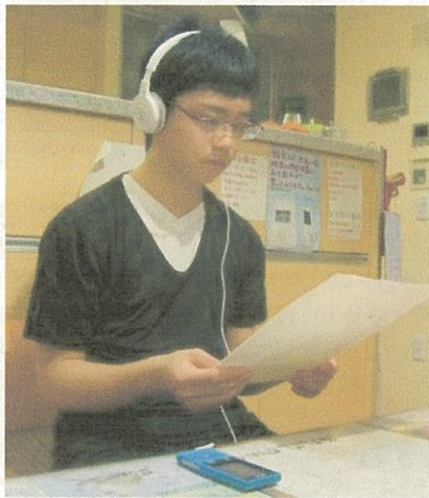
実験4: いつも聞いている曲を BGM にした場合の記憶力

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
7日目の決意	10	10	10	10	10	10	10	10	7	4	1	0	0	7.1

7日目の決意を聞いた時の記憶力



確かに私の感じたとおりでした。人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)でも、いつも聞いているお気に入りの曲では、記憶力は低下しないばかりか、ほんの少し良くなっています。誤差の範囲かも知れませんが、少なくとも記憶力が低下していないことは確かです。



実験4: いつも聞いている曲をBGMにした場合

結論 UVERworld の「7日目の決意」は、人の声の入った音楽(歌詞付きの曲)であるにもかかわらず、この曲を聴いても記憶力は低下しないばかりか、若干ではあるが、記憶力の数値が良くなっていた。つまり実験2と実験3で出した結論とは異なる反例が出てきた。

このように考えると、単に日本語が入っている曲が記憶力を低下させているのではないことがわかります。その上で私はこのような仮説を、たててみました。

仮説: 基本的に日本語の歌詞付きの曲の場合、歌詞に聞き耳を立ててしまうので、記憶力が低下する。しかし、好きな曲の場合には、脳が「好き」という認識がプラスに働いて、記憶力の低下を打ち消して、記憶力を低下させない結果を生み出したのではないかと？

というものです。仮説の段階では「好き」という認識とは何か、よく分かりませんが、この仮説を調べるためには「好きな曲」「嫌いな曲」を聞いて実験してみることにしました。

実験5: 好きな曲・嫌いな曲をBGMにした場合の記憶力

① 実験データ

実験した人(中2男子)・実験場所(自宅)

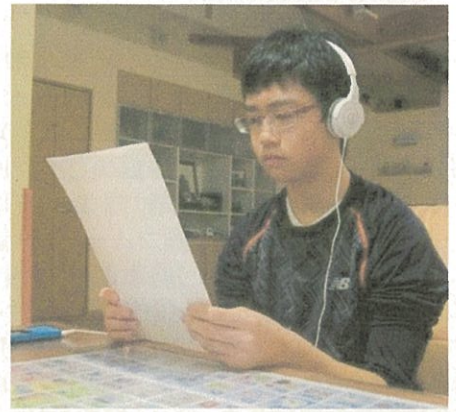
実験器具(「NoiseLevelMeter」と1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)

② 実験の操作手順

1) 実験した人が好きな曲「ポルノグラフィティの『オー！リバ

ル』と、実験した人が好きではない曲「ゆずの『守ってあげたい』」を再生し、50dBの音量ボリュームに調整した。

2) 乱数を1桁～13桁準備し、その数字を13



ポイントのMS明朝フォントでプリントアウトした紙を4秒間見た。

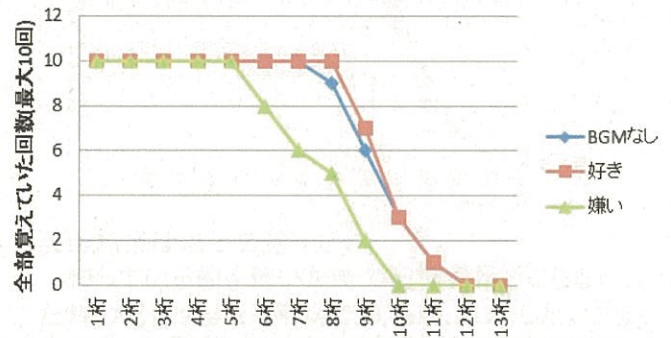
3) 4秒経過した後目に閉じ、覚えているのかを確認した。

4) 実験を10回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。

実験5: 好きな曲・嫌いな曲をBGMにした場合の記憶力

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
好き	10	10	10	10	10	10	10	10	7	3	1	0	0	7
嫌い	10	10	10	10	10	8	6	5	2	0	0	0	0	5.5

好きと嫌いなBGMでの記憶力



結果はこのように出ました。確かに自分が好きだと思った曲の方が記憶力は良くなっています。嫌いな曲と比較した場合平均して 21.4%も良い数値が出てきました。好きな曲だと逆にその歌詞を聞き込んでしまい、記憶力が低下する可能性もあるはずですが、とても不思議ですが、この実験結果をどのように考えたら良いのでしょうか？

実験5: 好きな曲・嫌いな曲をBGMにした場合の結論

好きな曲の場合には、記憶力の低下が行われなかった。その一方で嫌いな曲は記憶力の低下が認められた。

この結果をどう考えるか。色々考えてみましたが、結論としてこう考えました。今回の実験で「好きな曲」や「嫌いな曲」を選びましたが、「好き」や「嫌い」という感情は、この種の実験で数値として調べるのが難しいです。そのため「好きな曲」を聞いたときに記憶力が良くなるという実験結果について、私は「好き」以外の観点で、「嫌い」な曲と明らかに違うところが無いかを、首をひねって考えました。

そして見つけました。曲を聴いた回数の差です！

しょうか？仮に変化するのなら、何回聴いた時からでしょうか？私の仮説はこのようなものです。

仮説: 繰り返しその曲を聴くことによって、脳がその曲の言葉を認識し、慣れてしまう。そのため、何回も同じ曲を聴くと、その曲の歌詞は「既に知っている歌詞」と認識して、聞き耳を立てなくなるのではないかと。そのため、脳はその曲に（既に知っていることなので）聞き耳を立てなくても良いと判断するから、記憶をする余裕が生まれるのではないかと。また、そのような変化が生まれるのは、英単語などの学習の時の経験から10回前後で歌詞を覚えてしまうのではないかと。

実験7: 知らない曲も何度も聞くと記憶力が変わってくるのか？

①実験データ

実験した人(中2男子)・実験場所(自宅)

実験器具(「NoiseLevelMeter」と1桁から13桁までの乱数が書かれた紙)

②実験の操作手順

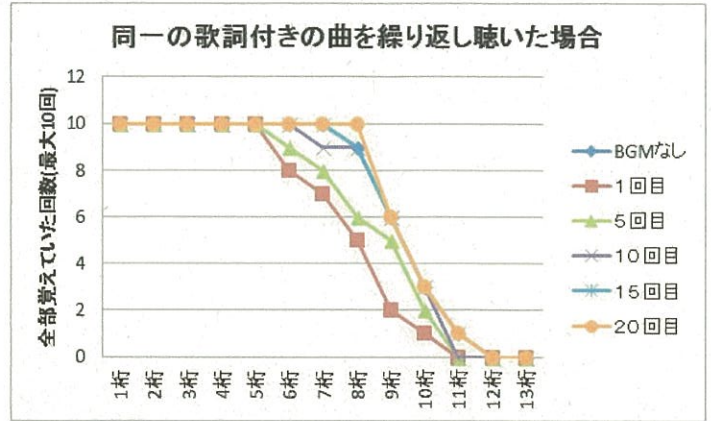
1) 実験した人が一度も聴いたことのない曲(歌詞付きの曲)の音源「青葉城恋唄(作詞:星間船一 作曲:さとう宗幸)」を再生し50dBの音量ボリュームに調整した。



- 2) 乱数を1桁～13桁準備し、その数字を13ポイントのMS明朝フォントでプリントアウトした紙を4秒間見た。
 3) 4秒経過した後に目を閉じ、覚えているのかを確認した。
 4) 実験を10回繰り返し、すべての数字を全問正確に記憶していた場合にだけ正解として、その正解の数を計測した。
 5) この作業を、1回聴いた時、5回聴いた時、10回聴いた時、15回聴いた時、20回聴いた時にも測定した。

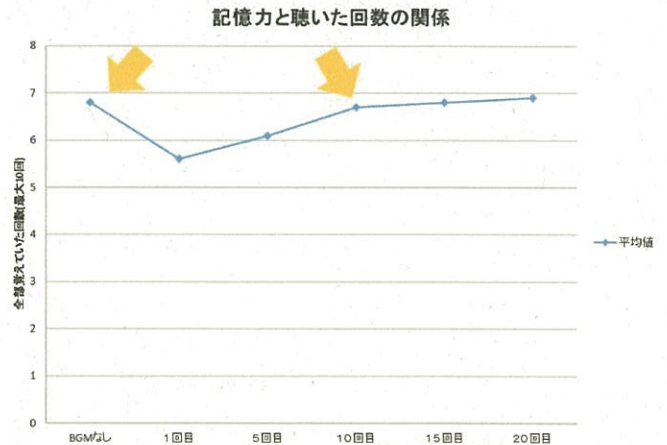
実験7: 知らない曲も何度も聞くと記憶力が変わるか

	1桁	2桁	3桁	4桁	5桁	6桁	7桁	8桁	9桁	10桁	11桁	12桁	13桁	平均値
BGMなし	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
1回目	10	10	10	10	10	8	7	5	2	1	0	0	0	5.6
5回目	10	10	10	10	10	9	8	6	5	2	0	0	0	6.1
10回目	10	10	10	10	10	10	9	9	6	3	0	0	0	6.7
15回目	10	10	10	10	10	10	10	9	6	3	1	0	0	6.8
20回目	10	10	10	10	10	10	10	10	6	3	1	0	0	6.9



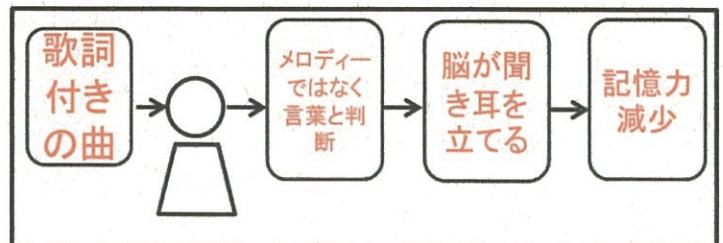
実験の結果はこのようなものになりました。確かに何度も繰り返し聴いていると、すっかり歌詞を覚えてしまいます。そのため聴いていても新鮮味はなく、聴いていてじゃまにならなくなります。こういう聴いていて耳に残らない、または見ても目にとまらないことを「風景化」というと聞いたことがありますが、まさにそれでした。

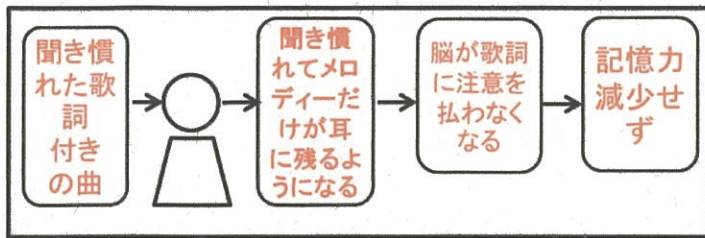
たしかにその結果はグラフにも現れています。聴く回数が増えて行くと、1回目(記憶力 17.6%減少)→5回目(記憶力 10.3%減少)→10回目(記憶力 1.5%減少)→15回目(記憶力なし)→20回目(記憶力 1.5%増加)となりました。各回数の平均値を出すとこのようなグラフになります。



グラフを見ると10回聴いた時点でBGMなしとでほぼ同じ平均値が出ています(矢印参照)。つまり、10回聴いた段階で脳はこの歌詞にほとんど注意を払わなくなったのです。

そのため、好きな曲が歌詞付きの曲でも耳障りにならない原因は、好きだから何回も聞く、そのため繰り返し聴いている内に脳がその曲(歌詞付きの曲)に慣れてしまい、新しい情報と判断しなくなり聞き耳を立てなくなったのでしょう。これをわかりやすく図にしてみるとこのようになります。





おそらくこのようなメカニズムで、いつも聴いている曲(歌詞付きの曲)の歌詞の意味が繰り返し聞くことによって習慣化し、脳その意味に注意を払わなくなるのでしょう。

実験7: 知らない曲も何度も聞くと記憶力が変わってくるのかの結論: 全く知らなかった曲(歌詞付きの曲)でも、1回→20回と繰り返し聞くと、記憶力は向上した。その原因は、脳が何回もその歌詞を聴くことによって、歌詞に慣れてしまい(習慣化し)、その歌詞に注意を向けなくなったからだ。そのため、脳は記憶するだけの余裕を持てるようになり、記憶力が減少しなくなった。

研究のまとめ 私の最初の疑問は、「なぜ歌詞付きの曲を聴きながら勉強すると、勉強がはかどらないのか」という勉強の上での疑問でした。その上で**様々な「音」の条件を変えたときの学習効果(記憶力)を分析し、記憶力を妨げる原因を探りたい**と思い、実験を始めました。その結果、楽器だけで演奏する音楽(メロディー)は記憶力がよかったが、日本語の歌詞付きの曲は、記憶力が低下しました。

そしてその原因が音楽の歌詞を聴こうとする脳の働きによるものではないかと仮説を立てました。そこで生まれたのが今回の実験です。これらの実験で一貫して研究し続けたのは「**人間の脳は、どのように音楽と言葉を聞き分けしているのか**」です。言葉が耳に入ってくると、脳はその言葉を理解しようとしてきました。そのため、脳が聞き取りに忙しくなり、記憶する余裕がなくなります。その一方意味が分かりづらい英文の場合には脳が「意味がわからない」と判断して雑音と聞き分けたため、記憶力が低下しませんでした。また今回の難問は「歌詞付きの曲でも好きな曲は聞いても記憶力が低下しない」という実験結果でした。大いに悩みましたが「聞いた回数」が問題を解く大きな鍵になり、好きな曲を聴いて勉強しても勉強ははかどることが分かりました。

研究の考察と今後の課題

今回の実験で裏付けられたことがあります。それは、脳は同時に二つのことを行うのが苦手だということです。私は記憶する阻害要因を研究したことがあります。それによると、最も記憶が阻害されるのは、暑さでも寒さでも睡眠不足でも満腹時ではありません。それは別の作業をしながらの記憶することでした。その時の実験結果では①複雑な作業の時は61.8%、単純作業でも45.6%も記憶力が減少しました。ですから「ながら勉強」が一番効率の悪いのです。それが実験で分かったのですが、それではなぜ**人間は二つのことを同時にやるのが苦手なのか**が分かりません。それが今後の

課題の一つです。

またその疑問の前段階としてどのようなことを同時に行うのが苦手なのか調べる必要があります。例えばその作業を「記憶する作業」とした時、同時に二つの事を記憶した場合どうなるのかが分かりません。これについては既にも実験を始めていますが、二人が同時にバラバラな単語を言い、それを一度に記憶することや二つ同時にバラバラな文字を見て、それを一度に記憶することは、脳は比較的対応出来ることが分かってきました。ただ文字と言葉という異なる媒体を記憶すること、つまり聴覚と視覚から同時に情報を得るのは少し苦手なデータが出てきています。

また今回は深く掘り下げませんでした。人間の感情が記憶に及ぼす影響にも関心があります。例えば成績が下がって友達にからかわれた時、人は勉強に奮起しますが、奮起の根源には「怒り」や「悔しさ」という感情から生まれてくると私は仮説を立てています。しかし、感情について実験を行う場合、どのように感情を数値化できるのかがいつも壁になっていて、なかなか実験に踏み切れません。ただ難しい問題になるほど、ファイトがわいてきます。これからも色々な事に興味を持って実験を続けてゆこうと思います。

参考文献 ①アラン・バドリー『記憶力—そのしくみとはたらき』(誠信書房、1988年10月) ②鈴木健二『記憶力のすすめ』(講談社、1991年1月) ③志賀一雅『覚えたら絶対忘れない超記憶術』(日本文芸社、1999年2月) ④磯博行『学習する脳・記憶する脳—メカニズムを探る』(裳華房、1999年5月) ⑤池谷裕二『記憶力を強くする—最新脳科学が語る記憶のしくみと鍛え方』(講談社、2001年1月) ⑥ダニエル・L.シャクター『なぜ「あれ」が思い出せなくなるのか』(日本経済新聞社、2002年4月) ⑦マイケル・クーランド『世界一分かりやすい脳を鍛えて記憶力を強くする方法』(総合法令出版、2002年11月) ⑧山元大介『記憶力』(ナツメ社、2003年6月) ⑨高田明和『記憶力が強くなる本』(第三文明社、2003年10月) ⑩友寄英哲『脳を鍛える記憶術』(主婦の友社、2005年1月) ⑪ウィリアム・リード『マインドマップ・ノート術—記憶力・発想力が驚くほど高まる』(フォレスト出版、2005年9月) ⑫B.フィールディング『同じテーブルの10人の名前、簡単に覚えられます』(三笠書房、2005年12月) ⑬米山公啓『無理せず覚える記憶術』(インデックス・コミュニケーションズ、2006年1月) ⑭ロブ・イースタウェイ『人は、なぜ忘れるのか—脳と記憶の不思議な関係』(アスペクト、2006年3月) こゝまで ⑮横山詔一『記憶・思考・脳』(新曜社、2007年5月) ⑯田中富久子『面白いほどよく分かる—脳とこころのしくみ』(アスペクト、2007年9月) ⑰大友英一『いくつになっても「元気な脳」でいる方法』(PHP研究所、2008年7月) ⑱児玉光雄『マンガで分かる記憶力の鍛え方』(ソフトバンククリエイティブ、2009年2月) ⑲ダウエドラーイスマ『なぜ年をとると時間の経つのが速くなるのか』(講談社、2009年3月) ⑳ウィリアム・W.アトキンソン『記憶力—成功をもたらす無限の力』(サンマーク出版、2009年2月) ㉑A.R.ルリヤ『偉大な記憶力の物語—ある記憶術者の精神生活』(岩波書店、2010年10月) ㉒高橋雅延『変えてみよう!記憶とのつきあいかた』(岩波書店、2011年4月) ㉓田中真知『ひとはどこまで記憶できるのか』(技術評論社、2011年5月) ㉔伊藤真『記憶する技術』(サンマーク出版、2012年3月) ㉕ラリー・R.スクワイア『記憶のしくみ—上—脳の認知と記憶システム』(講談社、2013年11月) ㉖ラリー・R.スクワイア『記憶のしくみ—下—脳の記憶貯蔵のメカニズム』(講談社、2013年12月) ㉗高橋雅延『記憶の不思議が分かる心理学』(日本実業出版社、2014年6月) ㉘高橋雅延『記憶力の正体—人はなぜ忘れるのか?』(筑摩書房、2014年6月) ㉙沢田誠『なぜ名前だけがでてこないのか』(誠文堂新光社、2013年12月) ㉚加藤俊徳『記憶力の鍛え方』(宝島社、2014年5月) ㉛苧阪満里子『もの忘れの脳科学—最新の認知心理学が解き明かす記憶のふしぎ』(講談社、2014年7月)