

Title	描画コミュニケーション課題による言語の超越性の研究
Author(s)	田村, 香織
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/10477
Rights	
Description	Supervisor:橋本 敬, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

描画コミュニケーション課題による 言語の超越性の研究

指導教員 橋本敬 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

1050036 田村 香織

審査委員： 橋本 敬 教授（主査）
中森 義輝 教授
池田 満 教授
HYUNH, Nam Van 准教授

2012 年 2 月

目 次

第 1 章	はじめに	1
1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的	3
1.3	研究方法	4
1.4	本論文の構成	6
第 2 章	関連研究と本研究の位置づけ	7
2.1	認知発達における超越性	7
2.1.1	物体の永続性に関する比較研究	7
2.1.2	超越的参照に関する比較研究	8
2.2	言語発達における超越性	11
2.3	言語進化における超越性	12
2.3.1	Windows アプローチ	12
2.3.2	実験室実験のアプローチ	13
2.3.3	Fay らのグラフィカルコミュニケーション実験	14
第 3 章	超越性に関するコミュニケーションの分類	17
3.1	コミュニケーションの分類	17
3.2	記憶に基づく超越性	18
3.2.1	ベルベットモンキーのアラームコール	18
3.2.2	ミツバチのダンス	19
3.2.3	本研究で扱う記憶に基づく超越性	20
3.3	経験に基づかない超越性	20

第 4 章	予備実験	22
4.1	実験設定.	22
4.1.1	Fay らの実験からの変更点	22
4.1.2	実験環境	23
4.1.3	実験の手順.	24
4.2	描画対象の選定.	26
4.2.1	基本設定	26
4.2.2	5 ターン条件での選定方法	27
4.2.3	8 ターン条件での選定方法	27
4.3	結果	28
4.3.1	5 ターン条件での結果	28
4.3.2	8 ターン条件での結果	29
4.4	考察	30
4.4.1	学習効果の影響.	30
4.4.2	記憶にある描画対象.	30
4.4.3	特徴抽出を使った表現	31
4.4.4	動作・表情を使った表現.	32
第 5 章	本実験	34
5.1	実験設定.	34
5.2	結果 1 : 記憶にある描画対象	35
5.2.1	正解数と得点.	35
5.2.2	表現上の工夫.	35
5.2.3	その他の傾向.	36
5.3	結果 2 : 経験にない描画対象	37
5.3.1	正解数と得点.	37
5.3.2	表現上の工夫.	38
5.3.3	その他の傾向.	38
5.4	まとめ 結果 1 と 2 の比較.	39

5.4.1	正解数と得点.	39
5.4.2	表現上の工夫.	40
5.4.3	その他の傾向.	40
第 6 章	考察	42
6.1	話し手の表現上の工夫	42
6.2	聞き手と話し手の相互作用	43
6.3	聞き手の理解	46
第 7 章	結論	48
7.1	結論	48
	謝辞	50
	参考文献	51
	発表論文	53
付録 1	解答用紙と実験アンケート	54
付録 2	実験同意書と実験指示書	61
付録 3	予備実験描画・解答データ	68
付録 4	本実験描画・解答データ	85
付録 5	予備実験得点推移データ	110
付録 6	本実験得点推移データ	115

目 次

図 1. Liszkowski らの実験	9
図 2. ゲームを経るごとの描画の複雑さの推移	15
図 3. 実験環境と実験の流れ	24
図 4. iPad の描画用の画面	25
図 5. iPad の描画用の画面	25
図 6. 「赤い炎」の例	31
図 7. 「酸っぱい炎」の例	31
図 8. 「苦い炎」の例	32
図 9. 「ざらざらした飛行機」の例	32
図 10. 記憶にある描画対象での特徴抽出（左） と動作と使った表現（右）の例.	36
図 11. 親指を立てた絵（左）や花丸（右） を描いて相手の正解を伝えている例.	37
図 12. 1 回目と 2 回目での現実により得る対象の 平均正解率（左）と平均得点（右）	39
図 13. 記憶にある描画対象と経験にない描画対象の 平均正解率（左）と平均得点（右）	39
図 14. 記憶にある描画対象と経験にない描画対象の 特徴抽出（左）と動作を使った表現（右）の平均使用ターン数	40
図 15. 「硬いパン」の例	41
図 16. 「苦い風船」の例	41
図 17. 「苦いチョコレート」の例	45
図 18. 「熱いコーヒー」の例	46

表 目 次

表 1.	超越性に関するコミュニケーションの分類表	18
表 2.	5 ターン条件で実際に提示された描画対象.	27
表 3.	8 ターン条件で実際に提示された描画対象.	28
表 4.	本実験で実際に提示された描画対象	35
表 5.	記憶にある描画対象の平均正解率と平均得点	35
表 6.	記憶にある描画対象における表現上の工夫の平均使用ターン数	36
表 7.	経験にない描画対象の平均正解率と平均得点	37
表 8.	経験にない描画対象における表現上の工夫の平均使用ターン数	38

第 1 章

はじめに

1.1 研究の背景

ヒトの言語コミュニケーションの特徴の一つとして、その場にはない対象に関してコミュニケーションをするという点が挙げられる。ヒトは今ここにある事物だけでなく、過去や未来、想像上の事物についても同様にコミュニケーションの対象とすることができる。一方、ヒト以外の動物のコミュニケーションはその場にある対象への直接的な反応の結果として生じるものがほとんどであり、ヒトのように知覚的にその場に存在しない対象に関するコミュニケーションはあまり見られない。

このようなヒトとそれ以外の動物のコミュニケーションの違いを特徴づける概念だと言われているのが超越性である（伊坂,1997）。超越性とは「会話が行われている場所から時間的、あるいは空間的に（またはその両方で）離れた事象について話することができる」（Hockett,1960）ということであり、ヒトの言語が持つ特性の一つであるとされている。

ヒトの言語コミュニケーションではさらに、単に対象がその場に知覚的な刺激として存在しないというだけでなく、相手が直接経験したことがない対象に関する知識を伝えることができる。その場にはない対象に関してコミュニケーションできること、すなわち超越性が働くことは、自身の経験を通して得た知識だけでなく、直接経験によらない知識を獲得するために不可欠だと考えられる。もしその場にある対象に関してしかコミュニケーションできない場合、獲得できる知識は非常に限られたものになってしまうだろう。ヒトは言語コミュニケーションによる知識の創造・共有・活用を行うという点で独自の存在であり、ヒト言語の特性である超越性を明らかにすることは知識科学的観点から見て重要である。

しかしながら、超越性のどの部分がヒト言語に特有の性質と言えるのかは、これまでにほとんど明らかにされていない。本研究では超越性を、ヒト以外の動物のシンボルコミュニケーションからヒトの言語コミュニケーションにおいて段階的に発揮されるような性質として捉え、言語進化的観点からヒト特有の超越性を明らかにするという立場を取る。

先行研究では主に認知発達・言語発達の分野で超越性に関する研究が行われてきた。まず認知発達の分野では、ヒトやそれ以外の動物を対象に、超越性に関わる認知能力の1つとして、物体の永続性（object permanence）に関する比較研究が行われてきた。物体の永続性とは、ある物体がその場から見えなくなった時でも、その物体が存在し続けていると理解することである。

Hurford (2007) は物体の永続性に関する一連の研究を概説し、物体の永続性は「その場にはないものについて参照する」という超越的参照（displaced reference）につながる認知能力として捉えることができると結論づけた。しかしながら、物体の永続性の獲得から超越的参照が行えるようになるまでの間には、依然として大きな隔たりがあると考えられる。特にヒト以外の動物の場合、超越的参照を行えるようなコミュニケーションの手段自体を持たないことが多いため、比較研究において超越的参照を扱うことは困難である。

数少ない超越的参照を扱った研究としては、超越的参照の手段として指差しのジェスチャを用いることで、言語獲得以前の幼児とチンパンジーを対象に、その場にはない対象に言及することができるかを調べた Liszkowski, Schafer, Carpenter and Tomasello (2009) の実験がある。実験の結果、幼児ではその場にはないものについて指差しで言及することができたが、チンパンジーではほとんどできないことが示された。ただし、この実験ではまだいくつかの検討すべき問題点が残されている。例えば、チンパンジーで指差しができなかったのは超越的参照に関する能力の差ではなく、単に記憶能力の差によるものではないのかという問題や、この実験で本当にチンパンジーに超越的参照ができないとみなせるかという問題が挙げられる。

一方、言語発達の分野では、子どもの言語獲得過程において「その場にはないものについて言及する」という超越的言及（displaced speech）がどのように発達してくるかが調べられてきた (Sachs, 1983)。中でも Butcher, Mylander and Goldin-Meadow (1991) では、耳が聞こえない子どもが身近な人間との意思疎通のために用いるホー

ムサインと呼ばれるジェスチャを対象とし、自然言語や手話のような共有された言語でなくとも超越的言及が自発的に発達してくることを明らかにした。

ホームサインやピジン言語のように特殊な環境での言語獲得の例について調べることで、直接的な証拠を得ることができない言語進化に関する間接的な証拠を得ようとする手法がある。これは **Windows** アプローチと呼ばれる (**Botha, 2006**)。**Schouwstra (2007)** はこれまで別々の分野で行われてきた物体の永続性に関する比較研究と **Windows** アプローチによる研究の成果を統合することで、動物のコミュニケーションからヒトの言語コミュニケーションへの進化という言語進化の観点から超越性を捉えることができると主張した。**Schouwstra** は **Windows** アプローチの一つとして成人における正規の教育によらない第二言語の習得を調べることで、学習初期の段階から超越的言及が見られることを示した。この結果から、超越性が言語の基本的な性質の一つであり、進化的に初期の言語の段階で既に超越性が発揮されることが示唆されると結論づけた。

本研究はこれら先行研究の結果とその問題点をふまえ、知識科学に対する言語進化的観点からヒト特有の超越性を明らかにすることを目指す。

1.2 研究の目的

これまでの超越性に関する研究において、主に2つの問題点が挙げられる。一つは、**Liszkowski** らの実験の例でも見られるように、超越性で扱うべき事柄と、単なる記憶能力で説明される事柄とを分離できていないという問題である。この区別が曖昧なままでは、ヒト以外の動物で超越的言及ができないのは単に記憶能力が低いからではないかという問題になってしまう。本研究ではこの区別を明確にするため、経験したことの記憶に基づいてその場にはない対象に関するコミュニケーションで働く超越性を「記憶に基づく超越性」と捉え、聞き手が直接経験したことがない対象に関するコミュニケーションで働く「経験に基づかない超越性」とは区別して考えるべきであると主張する。本研究ではヒトの言語コミュニケーションにおける特徴として、聞き手が直接経験したことがない対象に関するコミュニケーションに着目する。

もう一つは、既存研究では超越的言及、すなわち話し手側の超越性のみに焦点が当

てられてきた点である。しかし、実際のコミュニケーション場面では話し手の超越的言及を理解するという聞き手側の作用も重要であると考えられる。また、話し手と聞き手の相互作用も考慮されるべきである。本研究では話し手側だけでなく聞き手側の超越性にも着目し、聞き手と話し手及び、両者の相互作用を想定したコミュニケーションの枠組みで超越性を捉えるという立場をとる。本研究では以後、その場にない対象に関するコミュニケーションを超越的コミュニケーションと呼ぶ。

以上の2点を踏まえ、聞き手と話し手及び、その相互作用を考慮した超越的コミュニケーションの枠組みにおいて、聞き手が経験したことがない対象について伝えるために行われる聞き手と話し手のコミュニケーションの工夫や方略を明らかにすることを本研究の目的とする。

この目的を達成するために以下の4つを行った。詳細については3章以降で述べる。

1. 聞き手と話し手、記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性との区別を考慮した超越的コミュニケーションの分類（詳細は3章で述べる）
2. 超越的コミュニケーションにおける工夫や方略を調べるための実験枠組みの構築（詳細は4章前半で述べる）
3. 2.の実験枠組みにおいて、1.の分類で明らかにしたヒト特有の超越的コミュニケーションにおける工夫や方略を調べるための予備実験と、そこから考えられる仮説の設定（詳細は4章後半で述べる）
4. 予備実験で設定した仮説を検証するための本実験（詳細は5章で述べる）

本稿の最後でこの4つに対する結論を述べ、本研究の目的に対する結果のまとめとする。

1.3 研究方法

前述のように、超越性はヒトとそれ以外の動物のコミュニケーションの違いを特徴づける概念だと言われているが、超越性のどの側面がヒトの言語コミュニケーションに特有であるのかはこれまでほとんど明らかにされていない。その理由として、ヒト以外の動物で超越的参照を行っていると考えられる事例がほとんど見られないため比較材料が少ないということ、また、ヒトにおいては超越的言及が日常的にごく当た

り前に行われているため、超越性だけを取り出して分析することが困難であることが挙げられる。

しかし、ヒトの言語コミュニケーションにおいて特有とされる超越性がどのような性質を持つのかを明らかにすることは、言語進化および知識科学の観点から超越性を捉える上で必要な段階の一つである。そこで、本研究ではまず超越性に関するコミュニケーションを分類し、段階的に整理することでヒト特有の超越性がどこにあるのかを明確にする。次いで、ヒト特有の超越性とそうでないものを比較することで、その2つの間にどのような性質の違いがあるのかを実験室における言語進化実験のアプローチで調べる。

超越性を言語進化の観点から捉えた先行研究としては前述の Windows アプローチによる Schouwstra の研究があるが、本研究では近年言語進化の分野で注目されている、実験室における言語進化実験のアプローチ (Scott-Phillips and Kirby, 2010) を採用する。このアプローチは成人の参加者らによって新しく生み出される言語の出現や文化進化を観察することで、言語にとって必要な認知能力や、言語が出現し変化する過程や要因を研究するものである。これらの間接的な証拠をもとに、言語の起源に迫るという方法は前述の Windows アプローチと共通しているが、実験室実験のアプローチではより統制された条件での実験が可能であるというメリットがある。

本研究でもこの実験室実験のアプローチに則り、このアプローチで行われている、コミュニケーションのメディアを制限することで、メディアによらず発揮される言語の基本的な性質を調べるという手法をとる。超越性が発揮される最も一般的なメディアは自然言語であるが、ヒトは自然言語において日常的に、ごく当たり前に超越性を発揮してしまうため、言語の基本的性質としての超越性を捉えることは難しいと考えられる。しかしながら、超越性は自然言語に限定される能力ではなく、他のメディアでも少なくとも部分的には発揮されると考えられる。この能力は実際にホームサインなどでも確認されている (Butcher, Mylander and Goldin-Meadow, 1991)。本研究では一般的なメディアである自然言語をあえて使用しないことで、普段当たり前に行われている超越性に関するコミュニケーションにおいて、どのような工夫が必要となるのかをより分析しやすい形で捉えることができると期待する。

1.4 本論文の構成

本論文の構成を述べる。本章に続き、2章では超越性に関する既存研究と本研究の位置づけと、言語進化の観点から超越性を捉えるための実験アプローチについて、より詳細に説明する。3章では超越性に関するコミュニケーションの分類について述べ、本研究が対象とする超越性を明確にする。4章ではFayらの描画コミュニケーション実験の枠組みを利用した予備実験の概要とその結果を示し、そこから導かれる仮説や、実験設定の改善点について述べる。5章では予備実験を改良した枠組みによる本実験の結果を示し、6章でその考察を行う。7章では結論について述べる。

第 2 章

関連研究と本研究の位置づけ

2.1 認知発達における超越性

2.1.1 物体の永続性に関する比較研究

認知発達の分野ではヒトやそれ以外の動物を対象に、超越性に関わる認知能力の 1 つとして、物体の永続性 (object permanence) に関する比較研究が行われてきた。これらの研究では物体の永続性をテストするために、主に次の 2 つの条件が用いられている。

1. Visible displacement

被験者となる動物やヒトの目の前で目的とする物体を障害物の後ろに隠し、次に被験者がその物体を探すことができるかを調べる。

2. Invisible displacement

目的とする物体が箱の中に入れられるのを被験者に見せた後、その箱を障害物の後ろに持って行って中の物体を取り出し、空になった箱だけを見せたときに、被験者が障害物の後ろにある物体を探すことができるかを調べる。

Hurford (2007) によるこれらの研究の概説によると、おおむね次のような結果が得られている。まず、鳥類を含む多くの脊椎動物が **visible displacement** をクリアすることができ、オウムやイヌ、類人猿などのいくつかの動物種が **invisible displacement** をクリアすることができた。なお、**invisible displacement** をクリアすることができた動物では、**visible displacement** もクリアすることができていた。また霊長類の中では、ヒトと遺伝的に近い動物種ほど **invisible displacement** をクリアできる可能性が高かった。

Hurford はこれらの結果をもとに、物体の永続性を超越的参照 (**displaced**

reference) につながる認知能力として捉えた。Hurford は著書の中で、物体の永続性の理解には単なる物体の知覚を超えた認知的な段階、すなわち物体を知覚していないときでも、知識によって制御されるような物体の心的表象を維持できることが必要であり、物体の永続性の理解は超越的参照のための能力に向けての第一段階であると述べている。

一方で、これらの実験の中では数種のサルよりもオウムの方が比較的進んだ能力を示すなど、生物学的進化の方向と必ずしも一致しないような結果も得られている。これは、物体の永続性が記憶能力とも深い関係を持つことに起因していると考えられる。近年の研究においてカケスなどの鳥類がかなり高度な記憶能力を持っており、過去を思い出すような行動や、将来の欲求を見越したような行動をとる例が報告されている (Clayton and Dickinson, 1998)。確かに物体の永続性の理解にはかなり高度な記憶能力が必要だと考えられ、単なる記憶能力の差に帰結されるような側面がかなり大きいと言えるだろう。

しかしながら、超越的参照につながるような物体の永続性の獲得には、物体の表象を維持できるような記憶能力以外にも、知識によって表象を制御するために必要とされるような表象の操作能力など、複数の認知能力が関わってくると考えられる。したがって、物体の永続性の理解から超越的参照が行えるようになるまでの間には依然として大きな隔たりがあるように思われる。超越的参照に必要な認知能力を明らかにするためには、この隔たりを埋めるようなより多くの比較研究が必要である。

2.1.2 超越的参照に関する比較研究

ヒト以外の動物の場合、超越的参照を行えるようなコミュニケーションの手段自体を持たないことが多いため、比較研究において超越的参照を扱うことは困難であり、超越的参照を対象とした研究は少ない。Liszkowski ら (2009) は指差しのジェスチャを超越的参照の手段として捉えることで、言語を獲得する前の幼児とチンパンジーを対象に、その場にない対象に言及できるかを調べる実験をおこなった。この実験では、次の2種類の条件において、その場にない対象に対する指差しのジェスチャが行われるかを調べた。

1. Occluded-referent condition

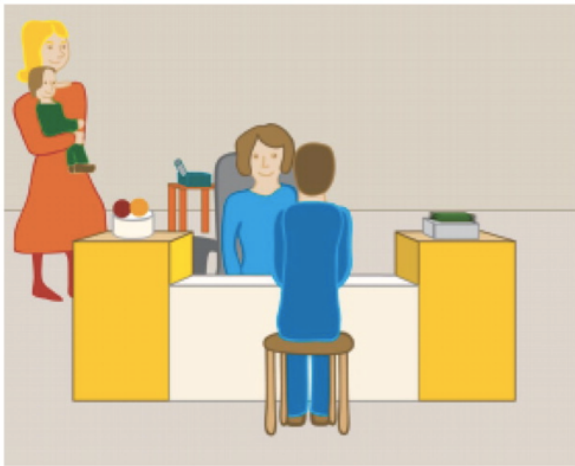
この条件では、目的とする物体が隠されるところを被験者に見せ、被験者がその物

体を要求するために、物体が隠された場所を指差しで示すことができるかを調べる。

2. Absent-referent condition

この条件では、目的とする物体がいつも置かれている場所からその物体を取り除き、被験者が物体の要求のために、その物体がいつも置かれている場所を指差しで示すことができるかを調べる。

a



b

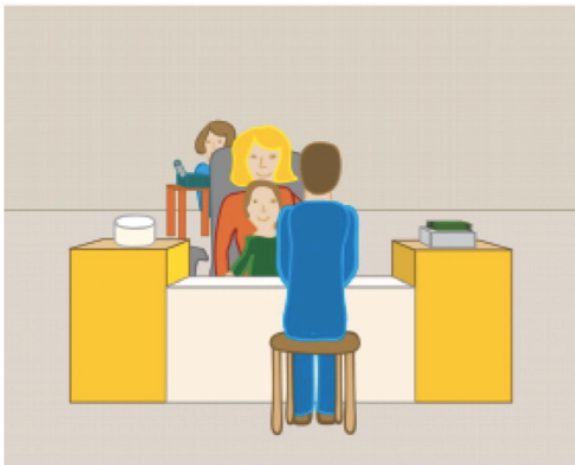


図1. Liszkowski らの実験 Liszkowski ら (2009) より抜粋
右側がチンパンジー、左側が幼児での実験者側から見た実験設定を図示したもの。
上段 (a) は実験前のデモンストレーション、下段 (b) は実験が行われている様子。

Occluded-referent condition では、目的物自体はその場には見えないが、被験者ら

は物体が隠されるところを事前に見ており、物体がそこにあるということを知っている。この直接的には見えないがそこにあることを知っている物体に対して指差しをすることで、被験者らはその物体を要求しているということを相手に伝えている。この場合、指差しの対象はあくまでも目的物自体である。したがって、この条件は物体がその場から見えなくなった時でもその物体が存在し続けていると理解しているかどうか、すなわち物体の永続性を調べる条件に相当すると考えられる。

一方、**absent-referent condition** では目的物自体はその場にはなく、さらに被験者らは物体が隠されている場所を知っている訳でもない。この条件では、目的物を指差す代わりに、物体がいつも置かれている場所をその物体の参照として用いることで、指差しによって目的物に対する要求を相手に伝えられるかどうかを調べている。したがってこの条件は、その場にはないものについて参照するという超越的参照を調べる条件に相当すると考えられる。

実験の結果、幼児ではどちらの条件においても指差しを行うことができるが、チンパンジーでは **occluded-referent condition** での指差しは幼児と同じくらいできるのに対し、**absent-referent condition** での指差しはほとんどできないということが示された。言語を獲得する前の幼児とチンパンジーとの比較によってこのような結果が示されたということから、物体の永続性に関する能力は両者でほとんど差がないが、超越的参照に関する能力には、幼児が言語を獲得する以前の段階から明らかな差があるということが示唆される。

しかしながら、物体の永続性に関する比較研究のときと同じく、ここでもチンパンジーで指差しが出来なかったのは超越性に関する能力の差ではなく、単に記憶能力の差によるものではないのかという問題が生じる。**Occluded-referent condition** では目的物が今あるはずの場所を指差せば良いのに対し、**absent-referent condition** では物体がいつも置かれているが、今は置かれていない場所を指差す必要がある。**Occluded-referent condition** で必要とされるのは目的物自体の位置に関する記憶であるが、**absent-referent condition** では目的物自体の位置と、物体がいつも置かれる場所とを区別した上で関連付けて記憶する必要がある。したがって、**absent-referent condition** の方がより高度な記憶能力が要求されると考えられ、チンパンジーが **absent-referent condition** で指差しが出来なかったのは、記憶能力が低いからではないかという問題になってしまう可能性がある。

この問題に加え、この実験で本当にチンパンジーに超越的参照ができないとみなせるかという問題も検討すべき点の一つである。Butcher, Mylander and Goldin-Meadow (1991) は聴覚障害を持つ子どもが超越的な言及をどのように発達させるかを調べる縦断的研究を行ったが、そこでは子どもがその場にはない対象を指し示すために最初に用いる手段として、指差しのジェスチャが観察された。このようなジェスチャの例としては、子どもがその場にはいない父親について言及するために、父親がいつも座っている椅子を指差すジェスチャや、その場にはないおもちゃについて言及するために、そのおもちゃと見た目が似ている別のおもちゃを指差すジェスチャなどが見られた。Butcher ら (1991) は前者のジェスチャを時空的隣接 (spatiotemporal contiguity)、後者を知覚的類似 (perceptual similarity) に相当するものとして分類を行っている。Liszkowski ら (2009) の実験で超越的参照として扱われたジェスチャは、このうち時空的隣接に相当するジェスチャだと考えられる。しかし、もう一つの知覚的類似に相当するジェスチャについては Liszkowski らの実験では調べられていないため、この実験だけでチンパンジーに超越的参照としての指差しができないと結論づけることはできないと考えられる。また、超越的参照の手段として、指差しのジェスチャ以外の表現手段も検討すべきである。

Liszkowski らの実験のように、ヒト以外の動物で超越的参照が行われているかどうかを調べるためには、まずヒトにおける超越的参照や超越的言及がどのようなものであるかを明らかにする必要があるだろう。そのためにはヒトを対象とした、言語発達における超越性や言語進化における超越性を調べた研究からのフィードバックは欠かせないものである。

2.2 言語発達における超越性

Butcher ら (1991) は、聴覚障害を持つ子どもがホームサインと呼ばれるジェスチャによって、超越的な言及をどのように発達させるかを調べる縦断的研究を行った。それまでに行われてきた、自然言語を対象として言語獲得のどの段階で子どもが超越的言及を始めるかを調べた研究では、超越的言及は養育者からの言語的な入力によって可能になると考えられてきた。しかし、Butcher らは養育者からの言語的な入力を

受けることができない聴覚障害を持つ子どものコミュニケーションにおいても、超越的言及が自発的に発達してくることを明らかにした。

ホームサインは耳が聞こえない子どもが身近な人間との意思疎通のために用いるジェスチャであり、社会で共有された言語としての手話とは異なる。さらに、この研究で対象とされている耳が聞こえない子どもの両親は健聴者であり、子どもとコミュニケーションをとる際にも手話を使用していない。したがって、この研究で対象となった聴覚障害を持つ子どもは、自然言語や手話のような共有された言語を学習することができない状況に置かれている。しかしながら、そのような状況の中でも子どもがその場にはない対象を表すためのジェスチャを発達させ、自発的に超越的言及を行うようになることが観察された。

Morford and Goldin-Meadow (1997) はさらに3人の聴覚障害を持つ子どもについても同様の調査を行い、健聴の子どもが自然言語によって超越的言及を始める過程と、聴覚障害を持つ子どもの超越的言及の過程との比較を行った。聴覚障害を持つ子どもでは、健聴の子どもと比べて超越的言及を開始する時期に1年以上の遅れが見られ、超越的言及の頻度も少ないことが示された。これらの結果から示唆されることとして、Morford and Goldin-Meadow は、超越性はヒトのコミュニケーションにおいて中心的な性質であり、個人レベルのジェスチャシステムでも観察されるようなものであるということ、また、超越的言及の内容がその場から離れたものであるほど、共有された言語がより重要であることなどを挙げている。

本研究ではこれらの示唆をもとに、その場にはない対象についてコミュニケーションする際に重要だと考えられる、共有された言語が話し手と聞き手の間でどのようにして獲得されるのかに着目し、その手段と過程について言語進化的観点から調べることを目指す。

2.3 言語進化における超越性

2.3.1 Windows アプローチ

言語進化の分野では、言語の創発とそれに続く発達に関わる要因に関する直接的な証拠が不足しているということが研究を進める上での大きな障害となっている。この

問題に対し、ホームサインやピジン言語のように特殊な環境での言語獲得の例について調べることで、直接的な証拠を得ることができない言語進化に関する間接的な証拠を得ようとする手法が Windows アプローチである (Botha, 2006)。Window アプローチの Window とは観察のための手段という意味であるが、どのような言語的現象であれば特定の言語進化を間接的に観察するための手段となりうるのかは判断が難しい。

Schouwstra (2007) は、物体の永続性に関する比較研究と Windows アプローチにおける研究の成果を統合することで、言語進化の観点から超越性を捉えることができると主張した。Schouwstra は Windows アプローチの一つとして、成人における正規の教育によらない第二言語の習得を調べることで、学習初期の段階から超越的言及が見られることを示した。この結果から、超越性が言語の基本的な性質の一つであり、進化的に初期の言語の段階で既に超越性が発揮されることが示唆されると結論づけた。

しかし、成人における第二言語の習得という現象が、本当に言語進化的観点から超越性を観察するための手段として有効なのかどうかは未だ議論の余地がある。この研究だけからそれが実際に有効であると証明することは困難であり、これ以外の研究からの裏付けを行い、得られた証拠が妥当であるかを検証していく必要がある。また、Windows アプローチでは聴覚障害を持つ子どもといった、特定の条件に当てはまるような被験者を集める必要があるためサンプル数が少なくなりがちであり、また統制された条件での観察がしにくいという欠点もある。本研究ではより統制された条件で定量的な分析を行えるようにするために、Windows アプローチとは別の言語進化的アプローチによって超越性を調べる。

2.3.2 実験室における言語進化実験のアプローチ

本研究では近年言語進化の分野で注目されている、実験室における言語進化実験のアプローチ (Scott-Phillips and Kirby, 2010) を採用する。このアプローチは成人の参加者らによって新しく生み出される言語の出現を観察することで、言語にとって必要な認知能力や、言語が出現する過程を研究するものである。これらのアプローチではシグナルの創出に関する Scott-Phillips, Kirby and Ritchie (2009) や de Ruiter, Noordzij, Newman-Norlund, Hagoort and Toni (2007) の実験、コミュニケーション

ンシステムの創発を調べた Galantucci (2005)、Fay, Garrod and Lee (2003)、Konno, Morita and Hashimoto (2011) の実験、文化進化を扱った Kirby, Dowman and Griffiths (2007) の実験がある。本研究ではその場にない対象についてコミュニケーションするためのシステムの形成過程に興味を持つため、この中では特にコミュニケーションシステムの創発を調べた研究に着目する。

また、超越的言及がまだ行われていない状態から行われるようになった状態への遷移の段階に注目するためには、多くの実験で取られているような、新しい言語を話し手と聞き手の間で一から共有して行くという段階から始めるのではなく、ある程度共有された言語がある状態で、そこからその場にない対象について言及するためにどのようなコミュニケーション上の工夫や言語の拡張を行うのかを見ていく必要がある。本研究ではこれらの条件を満たしうる実験として Fay ら (2003) に着目し、超越的言及を扱えるような実験設定の改良を行う。

2.3.3 Fay らのグラフィカルコミュニケーション実験

前節で述べた実験室実験のアプローチの中でも、Fay ら (2003) の実験は線画というグラフィカルな表現をコミュニケーションの媒体として使用し、コミュニケーションシステムの創発における相互作用の役割を調べたものである。グラフィカルコミュニケーションの利点として、Scott-Phillips ら (2010) は双方向的な文脈において新しいサインが比較的容易に創作・使用されるということを挙げている。

この実験では参加者 2 人がペアとなり、描画によって特定の対象を相手に伝えるというコミュニケーションを行う。参加者らには様々な描画対象が与えられ、描画を見た相手が対象を同定できるような絵を描くことを求められる。この際、ペアの両方が絵を描くことができるが、会話をすることや絵の中で文字を使うことは禁じられている。

描画対象は 16 項目のリストの中から選ばれ、このリストは参加者ペアの両方が知っている。描画対象は 5 つのカテゴリに分けられ、各カテゴリはテレビとコンピュータモニタ、電子レンジのような互いに混同しやすい対象によって構成されている。参加者らはリストの 16 項目の中から、順番を指定された 12 項目について描画を行う。ペアの一方が絵を描く役割、もう一方が描かれた対象をリストの中から同定する役割を務め、1 回のゲームでは描画と解答をそれぞれ 12 項目について行う。ゲームが終

わると共にこの2つの役割を交代しながら、全部で6回のゲームを行う。ゲームで使われる12項目は6ゲームとも同じものであり、その順番はゲームごとに異なるランダムな順番で指定される。

実験では次の3つの条件が設定されている。

1. High interaction condition
2. Low interaction condition
3. Zero interaction condition

High interaction condition では、ペアは描画を行うホワイトボードの前に隣同士で立って課題に取り組む。Low interaction condition では、ペアは描画の間、視覚的な障害によって隔てられている。Zero interaction condition では、参加者はペアにはならず、絵を描く役割だけを1人で行った。Zero interaction condition は、ゲームを通じての描画の変化が単なる繰り返しの影響ではないことを示すために必要だと考えられた。

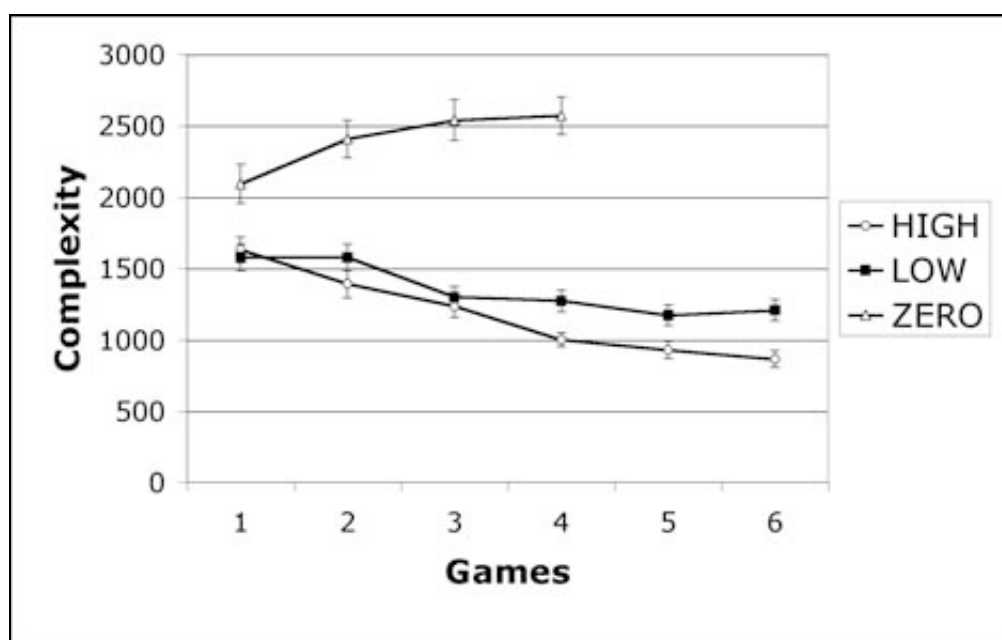


図2 ゲームを経るごとの描画の複雑さの推移 Fay ら（2003）より抜粋

実験の結果、ゲームを通じての描画の変化として、描画の洗練と収束という2種類の効果が観察された。描画の洗練とはゲームを経るごとに描画の複雑さが低下すると

いう効果であり、この効果は high interaction condition および low interaction condition において観察され、zero interaction condition では見られなかった。図 2 はゲームを経るごとの描画の複雑さの推移のグラフである。

描画の収束とは、同じペアの異なる参加者の描画が互いに一致してくるという効果であり、これも high interaction condition と low interaction condition の両方において観察された。したがって、これらの 2 つの効果はゲームを通じての相互作用の結果として出てきたものだと考えられる。また、high interaction condition と low interaction condition の両方においてこれらの効果が観察されていることから、参加者ペアが隣同士にいる high interaction condition において生じると想定される、表情や目・手の動きなどのメディアによるやりとりによって生じたものではないと考えられる。

Fay らはシグナルの形式における相互作用の影響という点で、このグラフィカルコミュニケーションの結果と言語コミュニケーションにおける効果とを対応付け、聞き手と話し手がシンボリックな表現を共有する過程における、直接的な相互作用の重要性を主張した。本研究でもこのような聞き手と話し手の相互作用を重視し、その場にはない対象についてコミュニケーションする際に、聞き手と話し手の相互作用がどのように働くことで、その場にはない対象に関する表現が共有されていくのかを調べる実験を行う。

第 3 章

超越性に関するコミュニケーションの分類

3.1 コミュニケーションの分類

話し手と聞き手の区別、記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性との区別という 2 種類の区別を明確にするために、話し手と聞き手のそれぞれにおいて、コミュニケーションの対象が 1. その場にある（その場）、2. 記憶にある（記憶）、3. 経験にない（未経験）、の 3 通りを考慮したコミュニケーションの分類を行った。表 1 がその分類表である。

表に基づく分類を行った結果、話し手と聞き手の区別、記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性との区別という 2 種類の区別を導入することによって、超越性に関するコミュニケーションを段階的にとらえることが可能となった。例えば、分類 1 では、話し手と聞き手の両方にとってコミュニケーションの対象がその場にある状態であり、明らかに超越性が働いていないとみなせる。この後の節では、分類 1 の話し手と聞き手の双方で超越性が働いていない状態から、分類 2 以降の聞き手と話し手のそれぞれにおいて超越性が次第に発揮されていく状態を順番に考察していく。

なお、分類 7・8・9 の話し手にとってコミュニケーションの対象が経験にないという状態は、話し手が対象をその場で作り出しているような場面に相当し、したがって超越性だけでなく、創造性も強く働いていると考えられる。これらのケースは超越性に着目するという本研究の目的にそぐわないため、ここでは考察の対象から外すこととする。

表 1. 超越性に関するコミュニケーションの分類表

	話し手			聞き手		
	その場	記憶	未経験	その場	記憶	未経験
1	○			○		
2	○				○	
3	○					○
4		○		○		
5		○			○	
6		○				○
7			○	○		
8			○		○	
9			○			○

3.2 記憶に基づく超越性

3.2.1 ベルベットモンキーのアラームコール

ベルベットモンキーのアラームコール (Seyfarth, Cheney and Marler, 1980) は動物のシンボルコミュニケーションの例として頻繁に取り上げられるが、これまで超越性という文脈では考えられてこなかった。ここでは、ベルベットモンキーのアラームコールが分類 2 に相当する事例であり、超越性に関するコミュニケーションとして考察されるべきであることを論じる。

ベルベットモンキーはヒョウ、ワシ、ヘビという 3 種類の天敵がいる状況のそれぞれに対応する警戒音を持ち、出現した天敵の種類に応じてそれらの警戒音を使い分けることができる。それらの警戒音に対する聞き手の反応も、その種類に応じて異なる回避行動をとることが知られている。例えば、ヒョウを表す警戒音を聞いた個体は、ヒョウを避けるために木の上に登るなどの回避行動をとる。

警戒音の発信者は天敵の存在に気付くと、その種類に応じた警戒音を発する。それを受信した個体は実際に天敵の存在に気付くよりも前に、天敵の種類に応じた回避行動をとることができる。ここで、警戒音の発信者、すなわち話し手の側だけを見ると、

コミュニケーションの対象をその場にあるものとして知覚しているので超越性が働いているとは言えない。一方で聞き手の側に着目すると、実際に天敵の存在に気付く前、すなわちコミュニケーションの対象をその場にあるものとして知覚していない状態でも、その対象に関する事前の記憶に基づいて対象の理解を行っている。この点において分類2のケースも超越性に関わる事例として考察することができる。

本研究ではこの事例で働くような聞き手側の超越性を超越的理解（displaced understanding）として捉え、超越性に関するコミュニケーションでは話し手側の超越性である超越的言及だけでなく、聞き手側の超越性である超越的理解も重要な役割を果たしていると主張する。

3.2.2 ミツバチのダンス

ミツバチのダンス（Frisch,1967）はヒト以外の動物で見られる超越性としてよく取り上げられる例である（伊坂,1997）。ミツバチは特定のダンスによって、仲間のハチに距離的に離れた蜜の在処を伝えることができる。その場にはない蜜の在処を伝えているという点でミツバチのダンスでも超越性が働いていると言われるが、ここで働く超越性は次の2点でヒトの言語コミュニケーションで働くものとは大きく異なると考えられる。

まず、ミツバチのダンスで伝達される内容は蜜の在処に関する情報だけであり、それ以外の内容については伝えることができない。次に、蜜の在処に関しても、伝えることができるのは蜜までの距離と水平方向という限られた情報であり、それ以外の、例えば上下などの方向は伝えることができない。

これらを考慮すると、ハチのダンスは事前に決められた内容について伝達しているだけであり、分類5の話し手と聞き手の記憶に基づく超越性に相当すると考えられる。分類5は話し手・聞き手の両方においてコミュニケーションの対象がその場になく、事前の記憶に基づいて対象に対する言及と理解を行う状態である。したがって、分類5は両者の記憶に基づく超越性である。ハチのダンスではその場にはない蜜の在処という対象について、話し手は事前の記憶に基づく対象への言及を行い、聞き手は事前の記憶に基づく対象の理解を行っている。したがって、ここでは超越的言及と超越的理解の両方が働いているが、その両方とも対象に関する事前の記憶に基づくものである。本研究ではこのような話し手と聞き手の両者の事前の記憶に基づいてその場にはない

対象に関するコミュニケーションを行う状態を記憶に基づく超越性（displacement based on memory）をとらえる。

3.2.3 本研究で扱う記憶に基づく超越性

分類4は話し手側においてコミュニケーションの対象がその場になく、事前の記憶に基づいて言及を行う状態であるが、聞き手にとっては対象がその場にあるため、目の前の対象に基づく理解を行う状態である。話し手側において超越的言及が行われているという点では分類5の場合と同じだが、聞き手側を見るとコミュニケーションの対象はその場にあるため、聞き手側では超越性は働いていないと考えられる。超越性を超越的言及が行われているかどうかという話し手側の観点だけから評価すると、分類4と5の違いを区別することができない。

まとめると、分類4は話し手の記憶に基づく超越性であり、分類2は聞き手の記憶に基づく超越性、分類5は話し手と聞き手の両者の記憶に基づく超越性である。本研究ではこのうち、分類5の両者の記憶に基づく超越性を、ヒト特有の超越性を明らかにするために本研究で比較対象として扱う超越性とする。

3.3 経験に基づかない超越性

分類3では、話し手の側を見るとコミュニケーションの対象はその場にあるので話し手側の超越性は働いていないが、聞き手の側を見るとコミュニケーションの対象はその場に存在せず、分類2と同様に超越的理解が働いている事例としてとらえることができる。分類2と異なるのは、ここでの超越的理解は聞き手の事前の記憶に基づくものではなく、話し手の言及をもとに、聞き手が今までに経験したことがない内容についても理解できるという点である。この経験したことがない対象に関する超越的理解は、ヒトの言語コミュニケーションでは十分に働いているが、ヒト以外の動物の記号コミュニケーションではほとんど働かないと考えられる。少なくとも、働いていないとみなした場合にコミュニケーションの成立が説明できないような事例は今のところ見当たらないようである。

同様に、分類6では話し手の言及は事前の記憶に基づくが、聞き手の理解は事前の

経験に基づかない超越的理解が働いている状態である。分類6ではその場にはない対象に言及する超越的言及と、超越的理解の両方が働いており、ヒトの言語コミュニケーションで見られるような、相手が経験したことがない知識を伝えるコミュニケーションはこの段階に相当すると考えられる。本研究ではこの状態を経験に基づかない超越性 (displacement not based on experience) としてとらえ、コミュニケーションの対象が聞き手の事前の記憶にあるか、経験にないかという点においてのみ異なる記憶に基づく超越性 (displacement based on memory) との比較から、ヒト特有の超越的コミュニケーションを明らかにする。

第 4 章

予備実験

4.1 基本設定

4.1.1 Fay らの実験からの変更点

Fay らのグラフィカルコミュニケーション実験の枠組みをもとに、超越性に関するコミュニケーションを調べるための予備実験を実施した。本研究で対象とする聞き手の経験に基づかない超越性を扱うために、次のような変更を加えた。

1. Fay らの実験では描画対象のリストが与えられているため、話し手と聞き手が事前に対象の候補を特定できるようなものとなっている。これは話し手と聞き手に事前に対象の記憶があるような状態に相当すると考えられるため、予備実験では描画対象のリストを与えない設定に変更し、解答は 30 文字以内のことばで答えるように指示した。
2. Fay らの実験で描画対象となっているのは、聞き手と話し手が日常的に使用するような概念である。本研究では聞き手が経験したことがないような描画課題を設定し、聞き手と話し手が事前に知っているような対象を伝える超越性との比較を行う。Fay らの実験のように描画対象が一つの単語だけだと、単にその単語を知っているかどうかの問題になってしまうので、この実験では形容詞と名詞一語ずつの組み合わせで描画対象を構成することにした。
3. Fay らの実験では全部で 6 回のゲームを行い、ゲームごとに 2 つの役割を交代していたが、この実験では 1 つの描画対象に対して 5 回または 8 回の描画を続けて行う設定にした。参加者らは描画者と解答者とに別れ、描画課題 1 つごとにそれぞれの役割を交代しながら課題に取り組む。
4. Fay らの実験では 3 種類のインタラクション条件が用意されていたが、高インタ

ラクション条件のように参加者ペアが隣同士にいる状況だと、会話は禁じられていたとしても、表情や目、手の動きなどの他のメディアによるやりとりが行われる恐れがある。このような要因を排除するために、参加者には別々の部屋で課題に取り組んでもらい、描画と解答以外のやりとりができないようにした。これは Fay らの実験では、描画の間ペアが視覚的な障害によって隔てられている低インタラクション条件に相当すると考えられる。

5. 課題中に参加者らが考えている内容を発言してもらう発話思考法と実験後のアンケートによって、参加者らの描画対象の表現方法および、描画の解釈に関する思考過程を分析した。

4.1.2 実験環境

実験は参加者 2 人でペアになって行う。以後、一方をプレーヤー 1、もう一方をプレーヤー 2 と呼んで区別する。プレーヤー同士が実験中に直接的なやりとりができないようにするため、参加者は別々の部屋（実験室 1 と 2）で実際の課題に取り組む。この 2 つの部屋とは別に、課題中に実験者が指示を出すための場所（実験者スペース）を用意し、この 3 カ所の間では視覚的情報や音声によるやりとりができないことを保証する。参加者らは最初に実験者スペースで実験に関する説明を一緒に受けた後、実験者の誘導により、順にプレーヤー 1 は実験室 1、プレーヤー 2 は実験室 2 に移動する。実験者は参加者らをそれぞれの部屋に案内した後、実験者スペースに戻り、実験の進行役を務める。

実験システムはノートパソコン 3 台、iPad 2 台を用いて構成される（図 2 参照）。参加者と実験者との間ではパソコンでの通話がつながっており、実験の進行に関する指示や描画課題の提示は通話によって行われる。ノートパソコン 2 台は参加者用に実験室 1 と 2 に 1 台ずつ配置され、課題中の参加者らの発言内容の録音及び、参加者と実験者との通話のために使用される。残りの 1 台は実験者用に実験者スペースに設置し、実験者と参加者らとの通話及びサーバ用のパソコンとして使用する。参加者らは絵を描く役割（以後、描画者と呼ぶ）と絵を見て答える役割（以後、解答者と呼ぶ）とに別れて課題に取り組む。

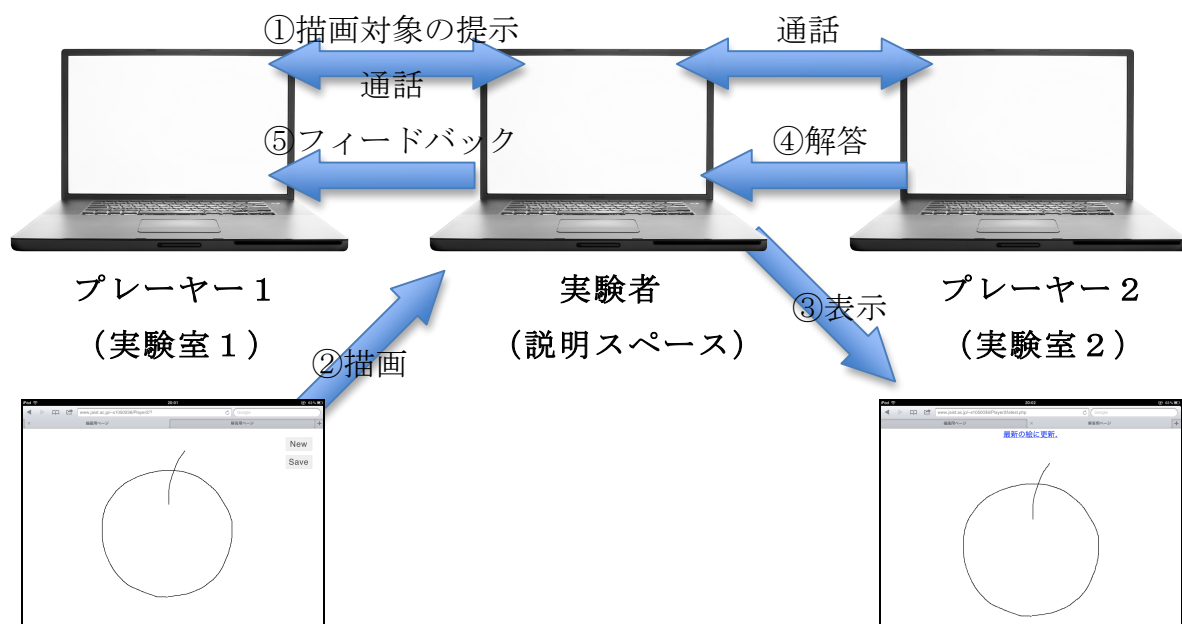


図 3. 実験環境と実験の流れ（プレイヤー 1 が描画者の場合）

4.1.3 実験の手順

実際の実験の手順は次のようである（図 3 の①～⑤参照）。

1. 描画対象の提示

実験者は描画者に描画課題を通話で提示する。描画対象については 4.2 節で述べる。

2. 描画

描画者は iPad の描画用の画面（図 4 参照）に、指を使って提示された描画対象を表現するような絵を描く。絵を描き終わったら、画面の“Save” ボタンを押して絵を保存する。

3. 表示

実験者は絵の保存を確認したら、解答者に iPad の解答用の画面（図 5 参照）にある“最新の絵に更新”という表示を選択して、画面の更新を行うよう指示を出す。保存された絵はサーバを介して解答者の画面に表示される。

4. 解答

解答者は表示された絵を見て、それが何を表したものであるかを 30 文字以内のことばで解答用紙に記入し、記入した内容を通話で実験者に伝える。

5. フィードバック

解答は実験者を通じて描画者へとフィードバックされる。描画者は解答を参考に、解答者が描画対象をより正確に理解できるような描画を再度行う。

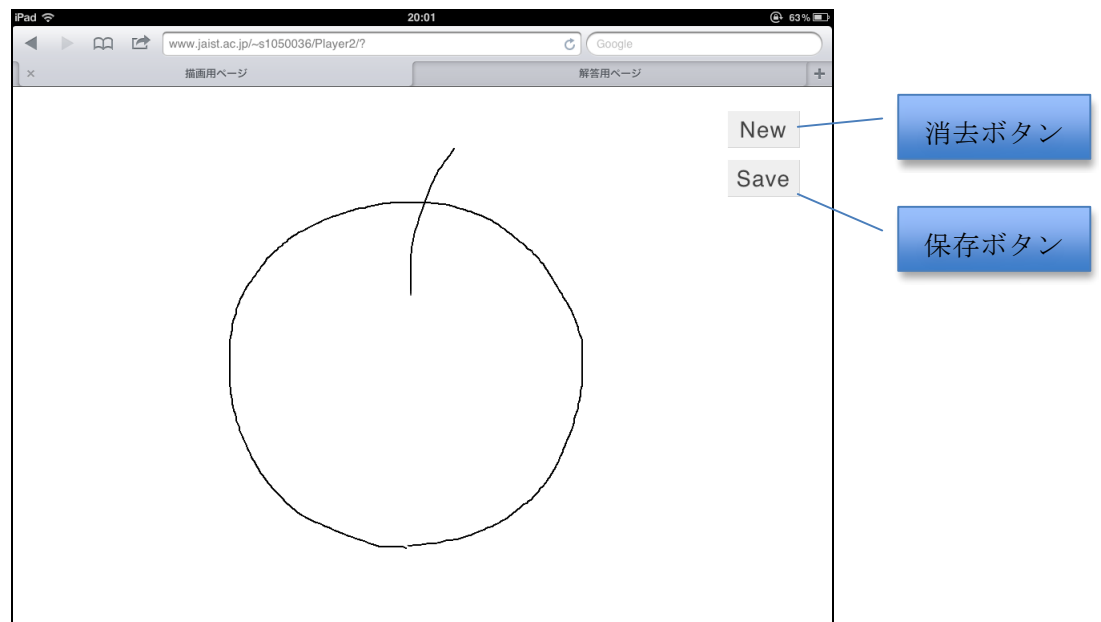


図 4. iPad の描画用の画面

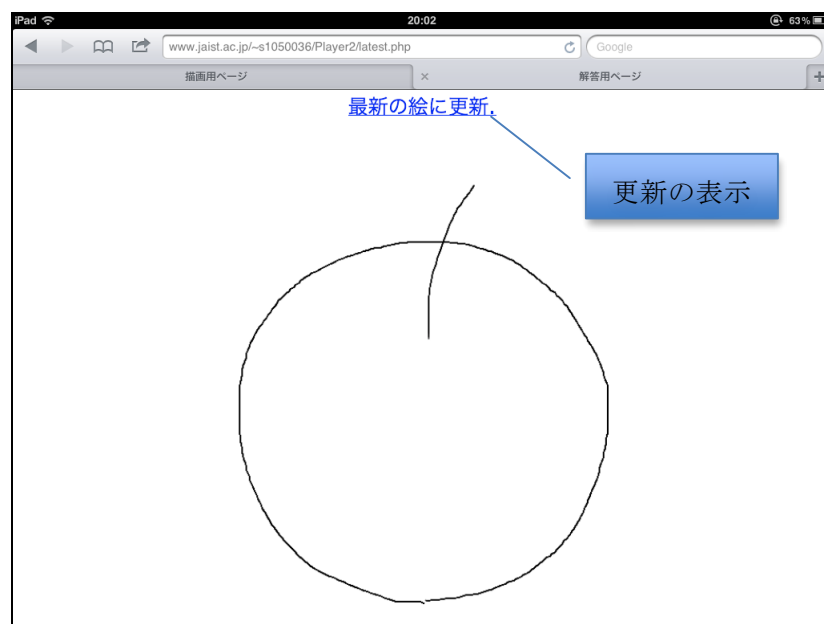


図 5. iPad の解答用の画面

描画と解答の開始のタイミングは実験者がその都度通話をかけて指示し、描画には2分、解答には1分という制限時間を設けて、制限時間を過ぎたら絵の保存あるいは解答を行うよう促した。この描画から解答までの流れを1ターンとして、これを決められたターン数(5ターンまたは8ターン)繰り返すと、1つの描画課題が終了する。描画課題は全部で4つあり、1つの課題を終了するごとに描画者と解答者の役割を交代して次の課題に取り組む。

このような予備実験を5ターン条件、8ターン条件の順に2ペアずつの参加者にそれぞれ実施した。5ターンから8ターンにターン数を増やしたのは、後述するが、5ターン条件では半数以下の描画対象でしか観察されなかった表現上の工夫を、ターン数を増やすことでより多く観察できるようにすることが理由の一つである。もう一つの理由は、5ターン条件ではFayらの実験で見られるような表現の洗練が観察されなかったが、Fayらの実験では1つの描画に対して6回のゲームが行われているため、本当に表現の洗練が起こらないのかを確認するには6ターン以上での観察が必要だと考えたためである。

4.2 描画対象の選定

4.2.1 基本設定

描画対象は形容詞と名詞一語ずつの組み合わせによって構成される。描画は白黒の線画で表されるため、有形の物体を表すような名詞であれば、その物体の形状をそのまま描いて表現することが可能であるが、色や感覚を表すような形容詞の場合、相手に伝えるための何らかの表現方法を模索する必要がある。言語コミュニケーションに置き換えて考えると、この課題における名詞の表現は相手に伝わる表現がすでにあり、それを使用するような状態に相当し、形容詞の表現は相手に伝えるための表現がまだ存在せず、相手とのやりとりを通じてそれを獲得していくような状況に相当すると考えられる。

4.2.2 5 ターン条件での選定方法

まず、聞き手の経験にないような描画対象を設定するために、色または味覚を表す形容詞と絵に描きやすいような形状を持つ名詞の候補を複数用意し、それらの組み合わせが非典型的であるかどうかの判断を行った。その判断には形容詞と名詞の組み合わせのウェブ検索を行い、組み合わせとしてのヒット件数が0件のものを非典型的な組み合わせとして採用した。

そのようにして得られた組み合わせの候補の中から、名詞や形容詞が共通している組み合わせを優先的に選択し、使用される名詞を3種類（炎、長靴、飛行機）、形容詞を2種類（酸っぱい、苦い）に絞り込んだ。これは、名詞か形容詞の一方だけが共通している描画対象との間での比較を行えるようにするためである。

次に、聞き手の記憶にあるような描画課題の設定には、非典型的な組み合わせを構成するために選択された3種類の名詞と同じものを使用し、それぞれの名詞にとって典型的な組み合わせを構成する形容詞として、色を表す形容詞3種類を選択した。これは、色を表す形容詞では名詞との非典型的な組み合わせよりも典型的な組み合わせの方が作りやすい傾向があったためである。

このようにして得られた非典型的な描画課題6種類、典型的な描画課題3種類を候補として用意した。非典型的な描画課題のうち名詞に「炎」を使った組み合わせは、炎を実際に味わうことができないことから、聞き手の経験にない可能性が最も高いと予想されたので、実際の課題ではこれを優先的に出題した。表2は5ターン条件で実際に提示された描画対象である。

表2. 5 ターン条件で実際に提示された描画対象

記憶にある	赤い炎	赤い炎	白い飛行機	黒い長靴
経験にない	苦い炎	酸っぱい炎	苦い飛行機	酸っぱい長靴

4.2.3 8 ターン条件での選定方法

5 ターン条件での予備実験の観察から、このとき使用した3種類の名詞（炎、長靴、飛行機）は形状として描きやすく、味覚を表す形容詞との非典型的な組み合わせを作りやすい名詞であると判断された。したがって、非典型的な組み合わせを構成する名

詞にはこの3種類の名詞を再度使用した。

また、5ターン条件のときには典型的な組み合わせを構成する形容詞が色を表す形容詞、非典型的な組み合わせを構成する形容詞が味覚を表す形容詞となり、形容詞の種類ごとに典型的か非典型的かが分かれてしまっていたため、比較がしにくくなっていた。この反省点を踏まえ、今度は形容詞の方を固定してその形容詞にとって典型的だと考えられる名詞をウェブ検索でのヒット件数などを参考に選択した。

味覚を表す形容詞だけでは単語の種類に偏りがあるため、今回新たに触覚を表すような擬態語も候補として用意した。形容詞のときと同様、非典型的な組み合わせの設定には前回と同じ3種類の名詞を使用し、典型的な組み合わせの設定にはその擬態語にとって典型的だと考えられる名詞を選択した。表3は8ターン条件で実際に提示された描画対象である。

表3. 8ターン条件で実際に提示された描画対象

記憶にある	酸っぱい レモン	苦い ピーマン	つるつるした 氷	ざらざらした 砂
経験にない	酸っぱい 炎	苦い 長靴	つるつるした 炎	ざらざらした 飛行機

4.3 結果

4.3.1 5ターン条件での結果

実験前の予想として、聞き手の記憶にある描画対象と経験にない描画対象とでは、経験にないものの方が解答として思いつきにくく、正解率が低くなることが期待された。しかし実際には、正解に達したのはどちらも4題中1題だけであり、両者で顕著な差は見られなかった。

次に、描画対象は形容詞と名詞から構成されるが、このうち名詞だけでも正解したら1点、形容詞だけでも正解したら2点、両方正解したら3点という基準でターンごとごとの得点とその合計を計算した。その結果、聞き手の記憶にある描画対象での合計得点の平均は3.5点(±2.5)、経験にない描画対象では4.25点(±5.9)であった。

さらに、表現上の工夫として、特徴抽出(後述)と動作や表情を使った表現(後述)

について、これらの表現をどの程度使用しているかを調べた。5ターン条件でのこれらの表現の使用頻度は、特徴抽出が8題中4題、動作や表情を使った表現が8題中3題であった。特徴抽出が観察された4題のうち、3題が経験にない描画課題であり、動作や表現を使った表現が観察された3題はすべて経験にない描画であった。

しかしながら、5ターン条件の際に提示した描画対象は記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで形容詞の種類に偏りがあった。この差が表現に影響している可能性があり、記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで表現上の工夫に差があるということとはできない。次に行った8ターン条件での実験では、ターン数を増やすことでより多くの表現上の工夫を観察できるようにし、記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで同じ形容詞および擬態語を用いることで、描画対象間での表現上の工夫の差を分析できるようにした。

4.3.2 8 ターン条件での結果

8ターン条件の時にも正解に達したのはどちらも4題中2題であり、5ターン条件のときと同様、聞き手の記憶にある描画課題と経験にない描画課題との間に正解率の差はほとんど見られなかった。また、5ターン条件のときと同じ採点基準でターンごとの得点とその合計を計算した結果、聞き手の記憶にある描画課題での合計得点の平均は6.5点（±4.5）、経験にない描画課題では9.25点（±6.1）であった。

表現の工夫として、特徴抽出（後述）、動作を使った表現（後述）、動作を使った表現（後述）について、これらの表現をどの程度使用しているかを調べた。8ターン条件でのこれらの表現の使用頻度は、特徴抽出が8題中7題、動作を使った表現が8題中4題、表情を使った表現が8題中4題であった。

動作と表情を使った表現が見られた4題はすべて味覚に関する形容詞の描画対象であり、このうち経験にない描画対象の方が動作を使った表現が用いられる頻度が高いという傾向が見られた。記憶にある描画対象では8ターン中平均1ターンでしか動作を使った表現が用いられていないのに対し、経験にない描画対象では8ターン中平均5ターンで使用されていた。表情を使った表現、特徴抽出に関しては記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで使用頻度の顕著な差は見られなかった。

4.4 考察

4.4.1 学習効果の影響

この実験では全部で4つの描画対象があり、参加者1人につき描画者と解答者を2回ずつ務めることとなる。1人の参加者が1回目と2回目に行った描画に対する解答者の正解数を比較すると、1回目の平均正解数は0.25回、2回目では1.38回であり、2回目の描画課題の方が正解しやすい傾向が見られた。得点に関しても、1回目の平均は4.75点、2回目は7.00点であり、2回目の方が高い傾向があった。

また、先に描画者を務めた参加者の描画と、先に解答者を経験した後に描画者を務めた参加者の描画とでは、前者の正解数の平均が0.5回、後者が0.88回であり、後者の描画に対する解答の方が正解しやすい傾向があった。得点に関しても、前者の平均が4.13点、後者が6.38点であり、後者の方が高い傾向があった。

以上より、課題を経験することによる学習効果が働くことが示唆され、学習効果によって本来の目的である記憶にある描画対象と経験にない描画対象との差が出にくくなっている可能性がある。したがって、本実験ではより学習効果が出ないような実験設定に変更する必要があると考えられる。

4.4.2 記憶にある描画対象

聞き手の記憶にある描画対象と経験にない描画対象の合計得点の平均の比較から、5ターン条件(3.5 vs 4.25)・8ターン条件(6.5 vs 9.25)の両方において後者の方で得点が高いという結果が得られた。件数が少ないため統計的な有意差があるとは言えないが、今回用意した描画対象においては、経験にない描画対象と比べて記憶にある描画対象の方が正解しにくいことが示唆された。

これは最初の経験にないものの方が解答として思いつきにくく、正解率が低くなるという予想に反する結果である。その理由として、組み合わせが典型的すぎるために、逆に解答として答えられにくいという傾向が観察された。例えば、「酸っぱいレモン」という描画対象の場合、レモンが酸っぱいということは解答者も課題中に発言していたが、レモンにとって酸っぱいという性質は当たり前すぎて、組み合わせとしては解答されなかったと考えられる。このような傾向を避けるためには、記憶にある描画対象を構成する名詞と形容詞の組み合わせが典型的すぎないものになるように、本実験

での描画対象を再構成する必要があると考えられた。

4.4.3 特徴抽出を使った表現

その場にはない対象について相手に伝える場合、対象がその場にある場合とは異なり、知覚的な刺激によって相手に対象を想起させることができない。したがって、話し手は聞き手にその場にはない対象を想起させるような表現上の工夫を行う必要がある。そのような工夫として、伝えたい対象と同じ特徴を典型的に持つような別の対象を代わりに描くことで、目的とする対象について伝えるような工夫が観察されるだろうと予測した。これは、例えば「酸っぱい」＋名詞で表現される対象について伝える際に、酸っぱいという特徴を典型的に持つ別の対象として、例えばレモンの絵を描いて伝えるということである。ここでは、そのような表現方法を特徴抽出（feature abstraction）にとらえ、聞き手の経験にない描画課題の方が、特徴抽出のような表現上の工夫がより必要になるのではないかという仮説を立てた。

予備実験で実際に確認された特徴抽出の例としては、「赤い炎」という描画対象において、「赤い」という特徴を典型的に持つリンゴや郵便ポストの絵を炎の周りに描くことで、「赤い炎」という対象について伝えるという例があった（図6）。また、「酸っぱい炎」という描画対象において、「酸っぱい」という特徴を典型的に持つレモンの絵を炎の隣に描くことで、「酸っぱい炎」という対象について伝えるという例が見られた（図7）。



図6.「赤い炎」の例



図7.「酸っぱい炎」の例

予備実験での聞き手の記憶にある描画対象と経験にない描画対象に対する5ター

ン条件での描画を比較すると、後者の方が特徴抽出の行われる頻度が高い傾向が見られた。本実験では経験にない描画対象の方が特徴抽出の行われる頻度が高いということを一つ目の仮説とし、この差が統計的に有意であることを検証する。

4.4.4 動作・表情を使った表現

特徴抽出以外の表現上の工夫としては、描画課題のうち形容詞で表される性質について伝えるために、その性質を経験的に引き起こすような動作を描くことで表現するという工夫が観察された。これは、例えば「苦い」という性質を伝えるために、苦いという経験を典型的に引き起こす「なめる」という動作を描くことで表現するということである。予備実験で実際に確認された動作を使った表現の例としては、「苦い炎」という描画対象において、「苦い」という性質を典型的に引き起こす「食べる」という動作を描くことで、「苦い炎」という対象について伝えるという例があった(図8)。また、「ざらざらした飛行機」という描画対象において、「ざらざらした」という性質を典型的に引き起こす「指で触る」という動作を描くことで、「ざらざらした飛行機」という対象について伝えるという例が見られた(図9)。



図8.「苦い炎」の例

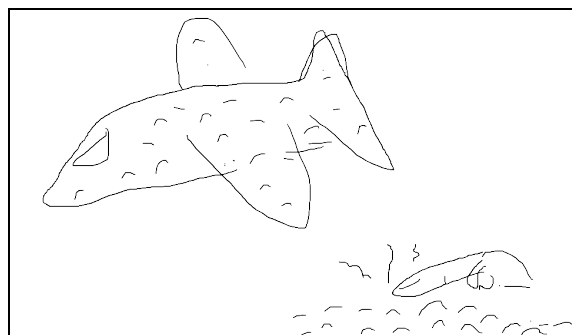


図9.「ざらざらした飛行機」の例

予備実験での聞き手の記憶にある描画対象と経験にない描画対象に対する8ターン条件での描画を比較すると、後者の方が動作を使った表現が描かれる頻度が高い傾向が見られた。本実験では経験にない描画対象の方が動作を使った表現の使用頻度が高いということを二つ目の仮説とし、この差が統計的に有意であることを検証する。

また、動作以外にその性質を経験的に引き起こすような表情を描くことで表現する

という工夫が観察されたが、これは聞き手の記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで使用頻度の差は見られなかった。本実験でも記憶にある描画対象と経験にない描画対象とで表情を使った表現の使用頻度の差が見られないということを統計的に確認する。

第 5 章

本実験

5.1 実験設定

実験の基本的な設定は予備実験の時とほとんど同じである。参加者らは絵を描く役割の描画者と絵を見て答える役割の解答者とに別れる。描画者は提示された描画対象を表現するような絵を描き、解答者はその絵を見て、それが何を表したものであるかを 15 文字以内の形容詞と名詞の組み合わせで解答する。解答は描画者へとフィードバックされ、描画者は解答を参考に、解答者が描画対象をより正確に理解できるような描画を再度行う。

予備実験からの改良点として、相手の記憶にある描画対象を典型的な組み合わせから典型的すぎない組み合わせに変更した。これは、形容詞と名詞との組み合わせを考える際に、ある形容詞とその反対の意味を持つ形容詞を名詞それぞれ組み合わせたときに、どちらの場合でも普通に見られる組み合わせになるように構成するということである。具体的には、「硬い」とその反対の意味を持つ「柔らかい」との組み合わせを作った時に、どちらでも普通に見られるような、例えば「パン」のような名詞との組み合わせを作る。

予備実験での反省から、学習効果の影響を少なくするために 1 回の実験で提示する描画対象は 2 題だけにし、描画者と解答者を 1 回ずつ務めてもらう設定に変更した。表 4 は本実験で実際に提示された描画対象である。また、描画課題における表現上の工夫を十分に観察するには 5 ターンの条件では不十分だと判断し、描画と解答のターン数は 8 ターンで統一した。

表 4. 本実験で実際に提示された描画対象

記憶にある	熱いコーヒー	酸っぱいリンゴ	硬いパン
	冷たい水	苦いチョコレート	柔らかい枕
経験にない	熱い信号機	酸っぱい炎	硬い炎
	冷たいクリスマスツリー	苦い風船	柔らかい信号機

5.2 結果 1 記憶にある描画対象

5.2.1 正解数と得点

予備実験のときと同様に、解答者の解答のうち、描画対象と同じ名詞と形容詞の両方を解答することができた場合を正解として、描画対象ごとに 8 ターン中に何回正解することができたかを調べた。相手の記憶にある描画対象の場合、解答者は 8 ターン中平均して 3.3 回 (± 1.2) 正解することができていた。

同様に、描画対象の名詞と形容詞のうち、名詞のみ同じ物を解答することができた場合を 1 点、形容詞のみ同じ物を解答することができた場合を 2 点、両方正解することができた場合を 3 点として、得点を算出した。記憶にある描画対象の場合、得点の平均は 14.4 点 (± 3.3) であった。

表 5. 記憶にある描画対象の平均正解率と平均得点

平均正解数	3.3 回 (± 1.2)
平均得点	14.4 点 (± 3.3)

5.2.2 表現の工夫

表現の工夫として、予備実験のときに観察された特徴抽出、動作を使った表現、表情を使った表現の 3 つについて、8 ターン中何ターンでこれらの表現を使用しているかを調べた。記憶にある描画課題でのこれらの表現の平均使用ターン数は特徴抽出が平均 2.1 ターン (± 2.5)、動作を使った表現が平均 3.6 ターン (± 2.9)、表情を使った表現が平均 3.9 ターン (± 3.3) であった。

表 6. 記憶にある描画対象における表現上の工夫の平均使用ターン数

特徴抽出	2.1 ターン (±2.5)
動作を使った表現	3.6 ターン (±2.9)
表情を使った表現	3.9 ターン (±3.3)

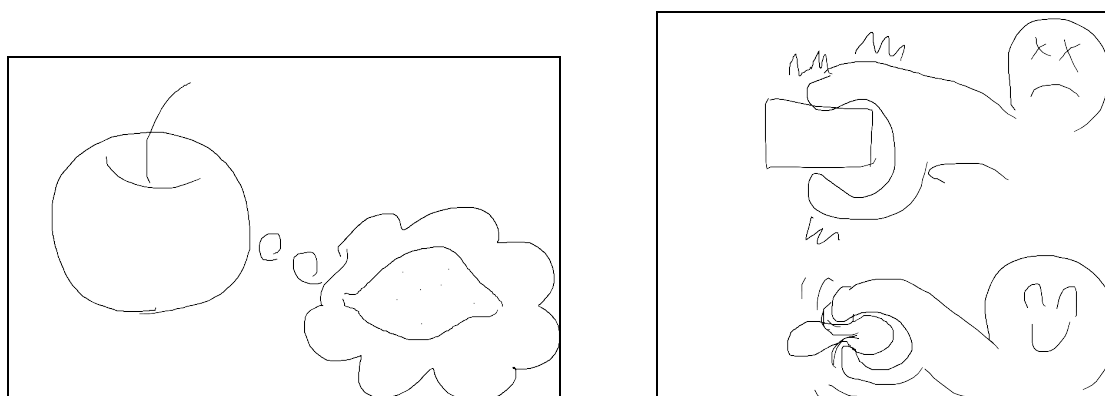


図 10. 記憶にある描画対象での特徴抽出（左）と動作と使った表現（右）の例

5.2.3 その他の傾向

記憶にある描画課題での解答者の解答は、最も多い場合では8ターン中に6回、最も少ない場合でも2回は正解することができていた。高得点のペアの特徴として、解答される形容詞の種類数が2～3と少ない傾向があった。得点の高かった上位2ペア（得点20点と18点のペア）では、解答者が1ターン目で正解し、それ以降描画者はほとんど同じ絵を描いていた。

多くの解答者は前回の自分の解答が正解していれば、次回も相手は前回と同じ絵を描いてくだろうという想定を持っていた。これは、課題中の解答者の発言からも確認された。描画者もまた、前回の絵に対する解答が正解していれば、次回も同じ絵を描けば相手は同じ解答をするだろうという想定を持っていた。これも課題中の描画者の発言から確認された。これらの描画者と解答者の相互作用の結果として、描画者の表現は相手が正解した回の表現に収束すると考えられる。

また、記憶にある描画課題においてのみ、同じ表現を繰り返す状況が続いた場合、同じ表現を繰り返す代わりに、それ以外の方法で相手の解答が合っているということ

を伝えようとする表現が出現する場合があった（12 題中 2 題）。これは、例えば前回の相手の解答が正解していた際に、描画者が「新しく伝えたいことはない」という自身の意図を表現するために、描画対象を表現するような絵は描かず、点だけを打って描画を保存するという表現で見られた。また、前回相手が正解した場合に次の描画で親指を立てた絵や花丸を描いて、相手の解答が正解していることを伝えるという表現があった（図 9）。しかしながら、これらの表現は解答者には理解されず、結果として解答は正解から離れてしまっていた。



図 11. 親指を立てた絵（左）や花丸（右）を描いて相手の正解を伝えている例

5.3 結果 2 経験にない描画対象

5.3.1 正解数と得点

記憶にある描画対象のときと同様に、描画対象ごとの 8 ターン中の正解数と得点を調べた。相手の経験にない描画課題の場合、解答者の正解数は記憶にある描画対象の場合と比べて少なく、8 ターン中の平均は 1.2 回（ ± 2.3 ）であった。経験にない描画対象の場合、得点の平均は 7.4 点（ ± 6.4 ）であった。

表 7. 経験にない描画対象の平均正解率と平均得点

平均正解数	1.2 回（ ± 2.3 ）
平均得点	7.4 点（ ± 6.4 ）

5.3.2 表現の工夫

経験にない描画対象においても同様に、予備実験のときに観察された特徴抽出、動作を使った表現、表情を使った表現の3つについて、8ターン中何ターンでこれらの表現を使用しているかを調べた。経験にない描画課題でのこれらの表現の平均使用ターン数は特徴抽出が平均 4.2 ターン (± 1.9)、動作を使った表現が平均 4.7 ターン (± 2.1)、表情を使った表現が平均 3.5 ターン (± 3.0) であった。

表 8. 経験にない描画対象における表現上の工夫の平均使用ターン数

特徴抽出	4.2 ターン (± 1.9)
動作を使った表現	4.7 ターン (± 2.1)
表情を使った表現	3.5 ターン (± 3.0)

5.3.3 その他の傾向

相手の経験にない描画対象の中でも、「酸っぱい炎」のように現実的にあり得ない対象の場合と、「苦い風船」のように現実的にはあり得るが、想定する頻度が低いような対象の場合とでは正解数と得点に差があった。サンプル数が少ないため、統計的に有意とは言えないが、現実により得ない対象での平均正解数は 0 回、平均得点は 4.2 点 (± 2.8) であり、現実により得る対象での 2.3 回 (± 2.9)、10.7 点 (± 7.5) と比較して低い傾向が見られた。

また、経験にない描画対象のうち、1 回目に出された課題と 2 回目に出された課題との正解数と得点の平均値を比較した結果、1 回目の平均正解数は 0 回、平均得点は 4.0 点 (± 2.2)、2 回目の平均正解数は 2.3 回 (± 2.9)、平均得点は 10.8 点 (± 7.5) で 2 回目の方が正解数・得点ともに高い傾向があったが、両者に有意差はみられなかった。しかしながら、現実により得る対象だけで 1 回目と 2 回目に出された課題間での比較を行ったところ、1 回目の平均正解数は 0 回、平均得点は 4.7 点 (± 0.6)、2 回目の平均正解数は 4.7 回 (± 2.3)、平均得点は 16.7 点 (± 5.8) で 1 回目の平均正解数が 2 回目に出された課題の方が、正解数・得点ともに、有意に高いという結果が得られた ($p < 0.05$ 、図 12 参照)。現実により得ない対象ではこのような差は見られなかった。

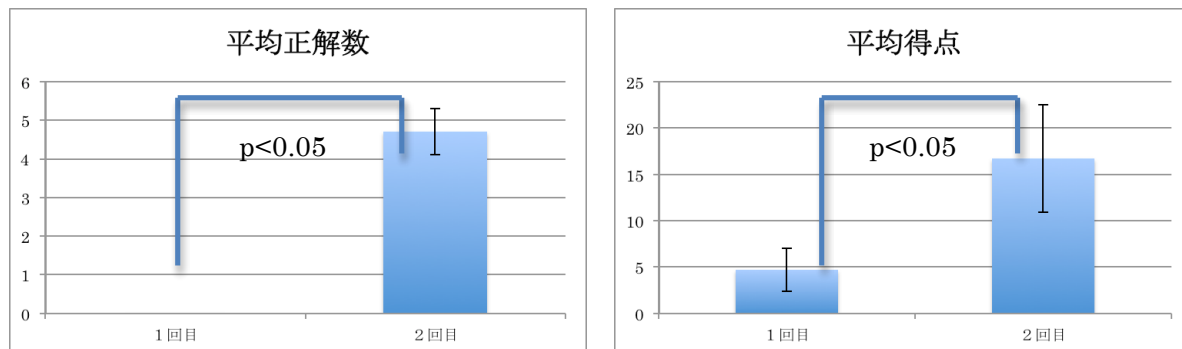


図 12. 1 回目と 2 回目での現実により得る対象の平均正解率（左）と平均得点（右）

5.4 まとめ 結果 1 と 2 の比較

5.4.1 正解数と得点

結果 1 と結果 2 で示した、記憶にある描画対象と経験にない描画対象での 8 ターン中での正解数 (2.1 ± 1.2 vs 1.2 ± 2.3) と得点 (14.4 ± 3.3 vs 7.4 ± 6.4) について、両者で平均値の差が見られるかどうかの検定を行った。記憶にある描画対象と経験にない描画対象では、経験にない描画対象の方が正解数・得点が有意に低いという結果が得られた ($p < 0.05$ 、図 13 参照)。

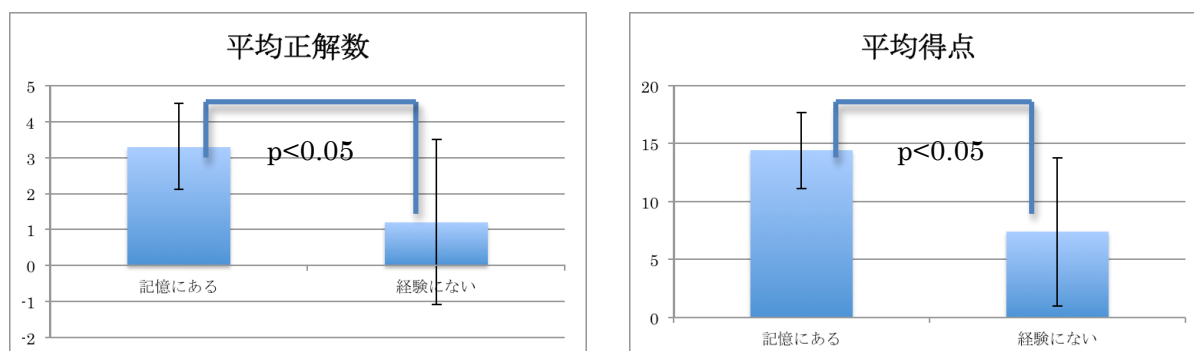


図 13. 記憶にある描画対象と経験にない描画対象の平均正解率（左）と平均得点（右）

なお、形容詞の方が解答の難易度が高いため、形容詞が正解した場合と 2 点として採点したが、これを 1 点として採点した場合でも、経験にない描画対象の方で得点が有意に低いという結果は変わらなかった。

これらの結果から、記憶にある描画対象と経験にない描画対象では正解数・得点と

もに明らかな差が見られることが確認された。

5.4.2 表現の工夫

結果1と結果2で示した、記憶にある描画対象と経験にない描画対象での表現上の工夫についても両方で平均値の差が見られるかどうかの検定を行った。結果、記憶にある描画対象と経験にない描画対象では、経験にない描画対象の方が特徴抽出を使った表現の平均使用ターン数 (2.1 ± 2.5 vs 4.2 ± 1.9) が有意に多いことが示された ($p < 0.05$)。動作を使った表現でも経験にない描画対象で多く用いられる傾向があった (3.6 ± 2.9 vs 4.7 ± 2.1) が、両方で有意な差は見られなかった。表情を使った表現については両者でほとんど差がなかった (3.9 ± 3.3 vs 3.5 ± 3.0)。

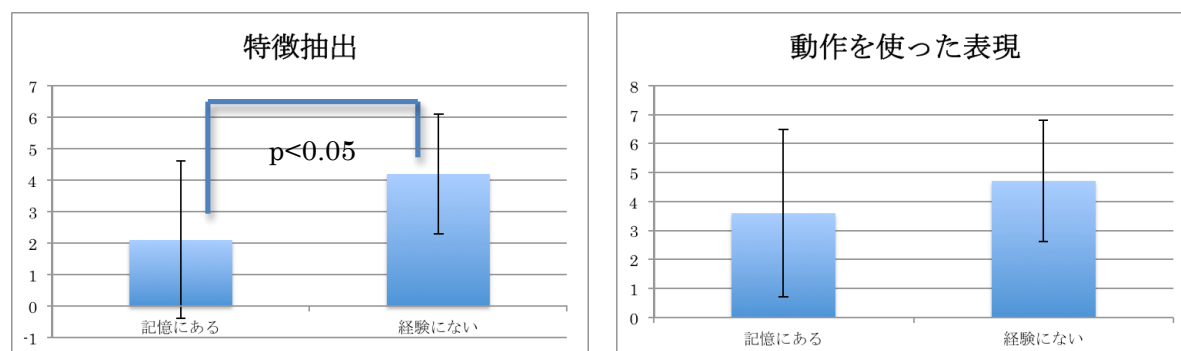


図 14. 記憶にある描画対象と経験にない描画対象の特徴抽出（左、有意差あり）と動作を使った表現（右、有意差なし）の平均使用ターン数

5.4.3 その他の傾向

当初特徴抽出として想定していた表現上の工夫は、その場にはない対象について伝えるために、その対象と同じ特徴を典型的に持つような別の対象を代わりに描くことで、目的とする対象について伝えるという表現であった。しかし、実験では同じ特徴を典型的に持つ別の対象が、さらに典型的に持つような別の特徴を描くことで、目的とする対象について伝えるという表現も見られた。

これは、例えば「硬いパン」という描画対象において、「硬い」という特徴を典型的に持つ金属という対象が、さらに典型的に持つ「光っている」という特徴を表現するために用いられた、パンを輝かせるという表現において見られた（図 15）。また別の例では、「苦い風船」という描画対象において、「苦い」という特徴を典型的に持つ

コーヒーという対象が、さらに典型的に持つ「黒い」という特徴を表すために、風船の絵を描いて黒く塗りつぶすという表現において見られた（図 16）。このような表現は記憶にある描画対象、経験にある描画対象の両方で観察されたが、表現の数自体が少ないため、描画対象間で表現の使用頻度に関して大きな差は見られなかった。

これらの表現については今回特徴抽出と見なさなかったが、伝えたい対象の特徴を抽出するという操作はこれらの表現でも行われているため、特徴抽出の一種であるにとらえることも可能である。今後、特徴抽出の定義をこれらの表現を含めた形に修正することも検討すべきだと考えられる。

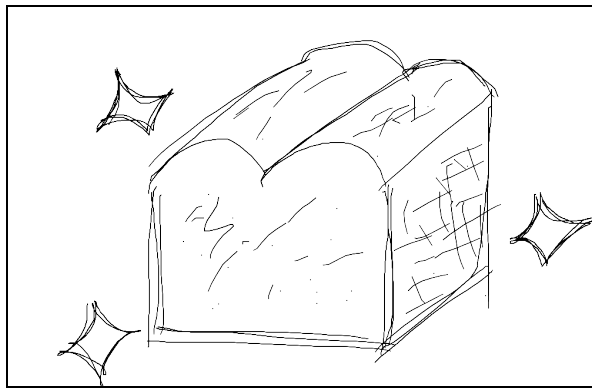


図 15. 「硬いパン」の例

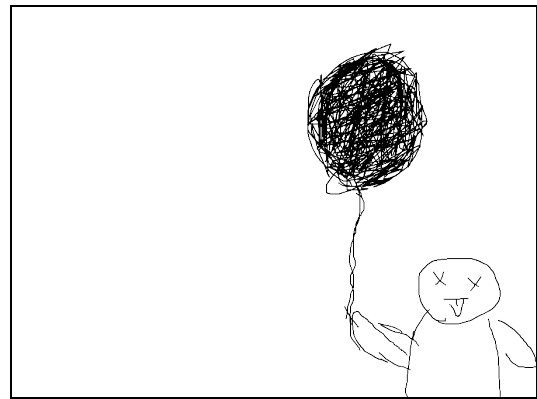


図 16. 「苦い風船」の例

第 6 章

考察

6.1 話し手の表現上の工夫

Morford and Goldin-Meadow (1997) は聴覚障害を持つ子どものホームサインにおいて発揮される超越性を調べた研究で、超越的言及の内容がその場から離れたものであるほど、共有された言語がより重要であることを指摘していた。この課題における記憶にある描画対象と経験にない描画対象とでは、後者の方が記憶にも経験したこともないという点で、話し手と聞き手にとってよりその場から離れたものであるとみなすことができる。したがって、経験にない描画対象についてコミュニケーションする際には、記憶にある描画対象よりも、話し手と聞き手の間でいかに言語に相当するような表現を共有するかが重要であると考えられる。

この課題で与えられる描画対象の名詞と形容詞のうち、名詞の表現はその形状を描けば伝わるようなものである。一方、形容詞の表現は伝わるための表現を課題中に描画者と解答者の間で模索する必要がある。これを言語コミュニケーションに置き換えて考えると、名詞ではそれを表すためのことばが既に存在するが、形容詞ではそれを表すためのことばがまだ存在せず、話し手と聞き手のコミュニケーションを通じて、その形容詞を表すことばを決定していくような過程であると推察される。

ここで名詞は発話理解における文脈としての役割を果たしており、記憶にある描画対象では聞き手は名詞の理解をもとに、そこから想起される形容詞の候補の中から話し手が伝えようとしている形容詞を選択することができる。一方、経験にない描画対象では名詞について理解していても、そこから想起される候補は話し手が伝えようとしている形容詞とはかなり離れたものであると予想される。したがって、経験にない描画対象では聞き手が想起している形容詞の候補と話し手が伝えようとしている形

容詞との隔たりを解消するために、特徴抽出や動作を使った表現などの表現上の工夫が記憶にない描画対象よりもより多く必要になると予想される。

本研究では経験にない描画対象の方が特徴抽出を用いた表現が有意に多く、聞き手の経験にない対象について伝えるために、話し手が表現上の工夫として、記憶にある対象について伝えるよりも、特徴抽出を多く用いることが示された。動作を使った表現でも記憶にある描画対象より多く用いられる傾向があったが、有意差はみとめられなかった。したがって、本研究では聞き手の経験にない対象について伝えるために話し手が用いる表現上の工夫として、特徴抽出があると結論づける。

6.2 聞き手と話し手の相互作用

Fay らの実験では聞き手と話し手の間の相互作用の効果として、表現の収束と洗練という 2 つの効果が観察された。このうち本研究では表現の収束は観察されたが、洗練はほとんど観察されなかった。この理由として、Fay らの実験では解答の選択肢があらかじめ用意されているため、聞き手が自分の解答が正解しているかをより容易に判断できるようになっていることが挙げられる。いったん相手との間に表現に関する合意が得られた後はそれを確認するだけで良く、表現の洗練が起こりやすいと考えられる。また、選択肢があらかじめ分かっているため、表現が他の混同しやすい選択肢との差異を強調するような方向に向かうことも、簡略化が生じやすい原因になっていると予想される。

一方、今回の実験では解答の選択肢が与えられていないために、聞き手が正解しているという確信を持てないことが表現の洗練が起こりにくい原因ではないかと考えられる。聞き手は描画を見て思いついた複数の候補の間で迷う傾向があるが、話し手はそれらの候補の内容を知らないため、どのような表現にすれば聞き手が他の候補と区別できるかが分からず、表現の洗練が起こりにくいと推察される。また、表現の洗練が観察された 2 例はどちらも記憶にある描画対象であり、経験にない描画対象では表現の洗練は観察されなかった。

言語コミュニケーションに置き換えて考えると、Fay らの実験のように解答の選択肢があらかじめ用意されている状態は、コミュニケーションの対象をその場にあるも

のだけに限定している状態であるにとらえることができる。一方、今回の実験のように解答の選択肢が与えられていない状態では、聞き手はコミュニケーションの対象の候補を絞り込む段階から始めなければならない。記憶にある描画対象では名詞が持つ文脈をもとに形容詞の候補を絞り込めるが、経験にない描画対象では名詞が持つ文脈から導かれるものとは異なる候補を描画の表現をもとに選択する必要がある。したがって、聞き手の経験にない対象に関するコミュニケーションでは、より文脈から独立した表現を獲得する必要があることが示唆される。

Fay らの実験と共通して見られた表現の収束は、本研究では描画者の描画が、解答者が正解した回の表現に収束するという形で観察された。記憶にある描画対象、経験にない描画対象の両方で、最も得点が高かったペアは1回目で解答者が正解し、以後その正解した回の描画とほとんど同じ表現を使い続けていた。本研究でも表現の収束という効果が聞き手と話し手での表現の共有のために働くと考えられる。

相手の解答に対して同じ表現を繰り返すことや、相手の解答と伝えたい内容との差の程度に応じて、次に描く描画の変化の度合いを調整することは相手の解答に対する間接的な言及であるにとらえることができる。また、相手の記憶にある描画課題において、同じ表現を繰り返す代わりに、相手の解答が正解していることを伝えるための表現（図 11）が観察されたが、これは話し手が伝達したい内容自体への言及ではなく、伝達したい内容に対する相手の解答への直接的な言及である。

このような伝える内容自体ではなく、相手の解答に言及する表現はコミュニケーションのメタ情報として働いている。今回の実験ではこれらの表現は聞き手の理解には直接結びつかなかったが、解答者のアンケートでの記述からは、自分の解答が合っていたので相手はこのような表現をしたのかもしれないという想定を持っていることが伺えた。描画者は相手の解答が正解から離れてしまったので、この表現をそれ以上使用するのを止めてしまったが、もしこの表現が何度も繰り返して使用されれば聞き手と話し手の間で共有される可能性がある。

このコミュニケーションのメタ情報としての表現は、今回記憶にある描画対象でしか観察されなかったが、このような表現を共有できれば、経験にない描画対象でも相手の解答を確定させるために有効に働くと考えられる。また、表現がコミュニケーションのメタ情報としての役割を持つことで、表現自体に言及するようなメタ言語としての機能が発達する可能性もある。例えば経験にない描画対象において、「この描画

は普通にはないような対象を表している」という表現が共有されれば、経験にない描画対象の理解に役立つと予想される。今後、異なる実験設定においてコミュニケーションのメタ情報の働きを検討する必要がある。

本研究だけで見られた聞き手と話し手の間の相互作用の効果としては、解答者の答えた内容が描画者の表現上の工夫を引き出すという効果が挙げられる。例えば、「苦いチョコレート」という描画対象において、解答者は描画対象のうち、名詞は「チョコレート」だと確信を持っていたが、形容詞については「苦い」と「酸っぱい」という2つの候補の間で迷っていた。そのため、1回目では「苦いチョコレート」と解答し、2回目と3回目では「酸っぱいチョコレート」と解答した。描画者はそれを受けて、「酸っぱい」との区別を付けるために、「苦い」を典型的に表す対象としてコーヒーを描くという特徴抽出を行った（図17）。結果、解答者の「苦いコーヒー」という解答が得られた。この例では、解答者の答えた内容が特徴抽出という描画者の表現上の工夫を引き出していると考えられる。



図17. 「苦いチョコレート」の例 1回目の描画（左）と4回目の描画（右）

また、「熱いコーヒー」という描画対象において、描画者は舌をやけどしている表現によって「熱い」ということを表現しようとしたが、解答者は舌が描かれているため味覚に関する表現であると解釈し、「辛いコーヒー」「しょっぱいコーヒー」と続けて解答した。描画者はそれを受けて舌を使った表現を止め、手を使った表現に変更した（図18）。結果、解答者の「熱いコーヒー」という解答が得られた。この例で見られるように、解答とそのフィードバックという聞き手と話し手の相互作用が、より共有されやすい表現を獲得するのに役立っていると考えられる。



図 18. 「熱いコーヒー」の例 4 回目の描画（左）と 7 回目の描画（右）

これらの例から、その場にない対象を表すための表現を聞き手と話し手の間で共有する際に、聞き手と話し手の相互作用が表現の獲得に役立つことが示唆された。したがって、超絵的コミュニケーションにおける聞き手と話し手の相互作用はその場にない対象に関する表現の共有に対して重要な働きを持ち、超越性を話し手と聞き手を考慮したコミュニケーションの枠組みでとらえるという本研究のアプローチは有効なものであることが示唆された。

6.3 聞き手の理解

経験にない描画対象では特徴抽出と動作を使った表現という表現上の工夫が多く用いられていたのにも関わらず、記憶にある描画対象に比べて正解数と得点が有意に低く、個々の描画対象間での成績のばらつきも大きかった (1.2 ± 2.3 回、 7.4 ± 6.4 点)。これは、今回の実験で特徴抽出や動作を使った表現が聞き手の理解にとって有効には働かなかったということを示している。

一方、記憶にある描画対象では話し手の表現上の工夫が経験にない描画対象ほど多くは用いられなかったが、正解数、得点 (3.3 ± 1.2 回、 14.4 ± 3.3 点) から判断して、聞き手は経験にない描画対象よりも安定した理解を得ることができていた。この差は描画対象の名詞と形容詞の組み合わせが、聞き手が事前に知っているようなものか、全く知らないようなものかの違いから来ると考えられる。したがって、記憶にある描画対象では文脈としての名詞の働きが聞き手の理解に大きく貢献していることが示唆される。

経験にない描画対象が聞き手に理解されるには、聞き手は名詞が持つ既存の文脈から離れ、形容詞を理解するための新しい文脈を再構築する必要がある。話し手はそれを可能にするような表現を聞き手とのやりとりを通じて発展させなければならない。聞き手が既存の文脈から離れ、新しい文脈を再構築するには、今回観察されたような話し手の表現上の工夫や、話し手と聞き手の相互作用がどのように機能する必要があるのか、あるいは特徴抽出や動作を使った表現以外に聞き手の理解に有効に働く表現上の工夫が見られるのかなどの問題について、今後検討を重ねる必要がある。

第 7 章

結論

7.1 結論

1 章 2 節で挙げた、聞き手が経験したことがない対象について伝えるために行われる聞き手と話し手の超越的コミュニケーションの工夫や方略を明らかにすることという本研究の目的を達成するために行った 4 つについて、それぞれの結論を述べる。

1 つ目の聞き手と話し手、記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性との区別を考慮した超越的コミュニケーションの分類では、超越性はヒト以外の動物のシンボルコミュニケーションからヒトの言語コミュニケーションにおいて段階的に発揮されるような性質であり、ヒト特有の超越性を明らかにするには記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性との区別が重要であることを明らかにした。

2 つ目の超越的コミュニケーションにおける工夫や方略を調べるための実験枠組みの構築については、Fay らのグラフィカルコミュニケーション実験の枠組みをもとに、聞き手と話し手及び、その相互作用を考慮した超越的コミュニケーションの枠組みにおいて、コミュニケーションの工夫や方略を調べるための実験枠組みを構築した。

この実験枠組みにおいて、分類で明らかにした記憶に基づく超越性と経験に基づかない超越性にそれぞれ相当するような描画対象を設定し、この比較によって 3 つ目の目的であるヒト特有の聞き手の経験にない対象に関する超越的コミュニケーションにおける工夫や方略を調べる予備実験を行った。予備実験では特徴抽出と動作を使った表現という 2 つの話し手の表現上の工夫が観察された。そこから考えられる仮説として、

1. その場になく対象について伝えるための話し手側の表現上の工夫として、特徴抽出と動作を使った表現が見られる。

2. 聞き手が経験したことがない対象について伝えるために、これらの表現上の工夫がより多く使用される。

という2つの仮説を設定した。

最後に、これらの仮説を検証するための本実験を行った。まず、1つ目の仮説に対し、本実験でもその場になく対象について伝えるために、特徴抽出と動作を使った表現という2つの表現上の工夫が用いられることが確認された。また、2つ目の仮説に対し、経験にない描画対象において、記憶にある描画対象より特徴抽出を用いた表現が有意に多いということが統計的に確認された。動作を使った表現も経験にない描画対象において、記憶にある描画対象より特徴抽出を用いた表現が多い傾向があったが、統計的な有意差は確認されなかった。

したがって、本実験ではヒト特有の超越性である、聞き手が経験したことがない対象について伝える超越的コミュニケーションにおける話し手側の表現上の工夫として、特徴抽出が行われると結論づける。また、聞き手と話し手の相互作用が、超越的コミュニケーションにおいてコミュニケーションのメタ情報の伝達や、共有しやすい表現を獲得するために役立つことが示唆された。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、指導教員としてご指導、ご意見を下さった北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の橋本敬教授に深く感謝の意を表します。修士課程での研究がどういうものかすら分かっていなかった私に対し、時間をかけて丁寧にご指導頂きましたこと、深く感謝申し上げます。

北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の中森義輝教授、池田満教授、HYUNH, Nam Van 教授には本論文を審査していただき、本研究の今後につながる貴重なご意見を頂きました。また、中間審査でのアドバイスをもとに、本研究をより良いものにすることができたと思います。心より御礼申し上げます。

内部進学試験の際には中森義輝教授、池田満教授、藤波努准教授からの本研究に関する重要なご指摘を頂きました。深く御礼申し上げます。

北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の高木理助教には形式的推論に基づく発話理解に関するサーベイ、というテーマに関してご教示頂きました。至らない点が多くご迷惑をおかけしましたが、最後まで丁寧なご指導ありがとうございました。

橋本研究室のゼミおよび、伝達創成機構のミーティングでは北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の日高昇平助教、森田純哉助教にも多くの有益なアドバイスを頂き、本研究をより充実させることができました。深く感謝致します。

仮配属でお世話になった北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の西本一志教授をはじめ、西本研究室の皆様には本配属後も大変お世話になりました。熱く御礼申し上げます。

また、学生生活を経済的に支えてくれた両親にもこの場を借りて感謝致します。

最後に、研究面だけでなく精神的にも多くのサポートを頂いた橋本研究室の皆様に深く感謝の意を表します。研究員の金野武司さん、ドクターの鳥居拓馬さんには、研究対象が近いこともあり、普段から研究のお手本として多くの刺激を受けました。小林重人助教、ドクターの真隅暁さん、山田広明さん、辻野正訓さん、覃詩翔さんからゼミや発表でアドバイスを頂いたり、先輩として多くの面で助けて頂きました。同級生の張帆さん、岸野昭仁君、高橋祐介君、研究生の李冠宏さん、新入生の馬思惟さんにも、普段から色々お世話になりました。本当にありがとうございました。

参 考 文 献

伊坂淳一 (1997) ここからはじまる日本語学, ひつじ書房.

Botha, R.P. (2006). On the Windows Approach to language evolution. *Language & Communication*, 26, 129-143

Butcher, C., Mylander, C., Goldin-Meadow, S. (1991). Displaced communication in a self-styled gesture system: pointing at the nonpresent. *Cognitive Development*, 6, 315-342

Clayton, N.S., Dickinson, A. (1998). Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature*, 395, 272-278

De Ruiter, J.P., Noordzij, M.L., Newman-Norlund, S., Hagoort, P., Toni, I. (2007). On the origin of intentions. *Attention & Performance XXII: Sensorimotor foundation of higher cognition*, 593-610, Oxford University Press.

Fay, N., Garrod, S., Lee, J., Oberlander, J. (2003). Understanding interactive graphical communication. *Proceedings of the 25th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Boston, MA

Frisch, K. von. (1967). The dance language and orientation of bees. Cambridge, Mass.: The Harvard University Press.

Galantucci, B. (2005). An experimental study of the emergence of human communication systems. *Cognitive Science*, 29, 737-767

Hockett, C.F. (1960). The origin of speech. *Scientific American*, 203, 3, 89-96

Hurford, J.R. (2007). *The origin of meaning*. Oxford University Press, 36-41

Liszkowski, U., Schafer, M., Carpenter, M., Tomasello, M. (2009). Prelinguistic infants, but not chimpanzees, communicate about absent entities. *Psychological Science*, 20, 5, 654-660

- Kirby, S., Dowman, M., Griffiths, T.L. (2007). Innateness and culture in the evolution of language. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 104, 5241-5245
- Konno, T., Morita, J., Hashimoto, T. (2011). Symbol communication systems integrate implicit information in coordination tasks. *Proceedings of 3rd International Conference on Cognitive Neurodynamics (ICCN)*
- Morford, I. P., Goldin-Meadow, S. (1997). From here and now to there and then : The development of displaced reference in homesign and English. *Child Development*, 68, 3, 420-435
- Sachs, J. (1983). Talking about the there and then: The emergence of displaced reference in parent-child discourse. In K.E. Nelson (Ed.), *Children's language* (Vol. 4, pp. 1-28). Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Scott-Phillips, T.C., Kirby, S. Ritchie, G.R.S. (2009). Signalling signalhood and the emergence of communication. *Cognition*, 113, 226-233
- Scott-Phillips, T. C., Kirby, S. (2010). Language evolution in the laboratory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 9, 411-417
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., Marler P. (1980). Monkey responses to three different alarm calls: evidence of predator classification and semantic communication. *Science*, 210, 801-803

発 表 論 文

Tamura, K., Hashimoto, T. (2012). Displacement in Communication. *The Evolution of Language: Proceedings of the 9th International Conference (evolang9)*, Kyoto (in press)

付録 1 解答用紙と実験アンケート

解答用紙（プレーヤー 1）

学籍番号：_____ 氏名：_____

＊ 解答は「形容詞＋名詞」の形で行って下さい。

＊ 解答の文字数は形容詞と名詞を合わせて 15 文字以内です。

お題 A (形容詞) + (名詞)

1 回目 _____ + _____

2 回目 _____ + _____

3 回目 _____ + _____

4 回目 _____ + _____

5 回目 _____ + _____

6 回目 _____ + _____

7 回目 _____ + _____

8 回目 _____ + _____

＊ 記入が終わったら、記入した内容を実験者に教えて下さい。

解答用紙（プレーヤー 2）

学籍番号：_____ 氏名：_____

＊ 解答は「形容詞＋名詞」の形で行って下さい。

＊ 解答の文字数は形容詞と名詞を合わせて15文字以内です。

お題 B (形容詞) + (名詞)

1回目 _____+_____

2回目 _____+_____

3回目 _____+_____

4回目 _____+_____

5回目 _____+_____

6回目 _____+_____

7回目 _____+_____

8回目 _____+_____

＊ 記入が終わったら、記入した内容を実験者に教えて下さい。

実験アンケート（プレーヤー1）

＊ 描画者の役割をしていたときについて答えて下さい。できれば実験中に毎回メモを取っておき、最後にまとめる形にして下さい。

1. あなたはお題を絵によってどう表現しようと思いましたか？また、なぜその表現を使おうと思ったのですか？文章や絵で簡単に説明して下さい。表現を変えた場合、変更した部分やその理由についても教えて下さい。

2. 表現にあたって、特に工夫した点、または工夫が必要だと感じた点はどこですか？

3. あなたが伝えようとしたお題がどれくらい相手に伝わったと思いますか？次の5段階で評価して下さい。また、その理由についても教えて下さい。

(伝わらなかった) 1 2 3 4 5 (伝わった)

そう思った理由：

＊ 解答者の役割をしていたときについて答えて下さい。できれば実験中に毎回メモを取っておき、最後にまとめる形にして下さい。

1. 相手はお題を絵でどう表現しようとしたと思いますか？また、なぜその表現を使ったと思いますか？文章や絵で簡単に説明して下さい。相手の表現が変わった場合、その変更箇所や、相手が表現を変化させた理由についても考えて解答して下さい。

2. 相手の表現で分かりやすかった部分、または理解できなかった部分はどこですか？

3. 相手が伝えようとしたお題を理解できたと思いますか？次の5段階で評価して下さい。また、その理由についても教えて下さい。

(理解できなかった) 1 2 3 4 5 (理解できた)

そう思った理由：

ご協力ありがとうございました。

実験アンケート（プレーヤー2）

＊ 解答者の役割をしていたときについて答えて下さい。できれば実験中に毎回メモを取っておき、最後にまとめる形にして下さい。

1. 相手はお題を絵でどう表現しようとしたと思いますか？また、なぜその表現を使ったと思いますか？文章や絵で簡単に説明して下さい。相手の表現が変わった場合、その変更箇所や、相手が表現を変化させた理由についても考えて解答して下さい。

2. 相手の表現で分かりやすかった部分、または理解できなかった部分はどこですか？

3. 相手が伝えようとしたお題を理解できたと思いますか？次の5段階で評価して下さい。また、その理由についても教えて下さい。

(理解できなかった) 1 2 3 4 5 (理解できた)

そう思った理由：

＊ 描画者の役割をしていたときについて答えて下さい。できれば実験中に毎回メモを取っておき、最後にまとめる形にして下さい。

1. あなたはお題を絵によってどう表現しようと思いましたか？また、なぜその表現を使おうと思ったのですか？文章や絵で簡単に説明して下さい。表現を変えた場合、変更した部分やその理由についても教えて下さい。

2. 表現にあたって、特に工夫した点、または工夫が必要だと感じた点はどこですか？

3. あなたが伝えようとしたお題がどれくらい相手に伝わったと思いますか？次の5段階で評価して下さい。また、その理由についても教えて下さい。

(伝わらなかった) 1 2 3 4 5 (伝わった)

そう思った理由：

ご協力ありがとうございました。

付録 2 実験同意書と実験指示書

実験への参加とデータの取り扱いに関する同意書

実験参加日： 年 月 日

実験責任者： _____

実験実施者： _____

- 実験では、あなたが課題中に考えている内容をできる限り声に出して発言して頂き、その音声を録音させていただきます。また、あなたが課題中に描いた絵も実験データとして記録させていただきます。
 - 実験で得られたデータは、学会での研究発表などの学術的な目的のみで使用します。また、個人が特定できるような形でこれらのデータが公表されることはありません。
 - 実験で得られたあなたの個人情報が外部に公表されることは決してありません。
 - データの扱いに関して不都合が生じた場合、いつでも実験を止めることができるので申し出て下さい。
 - 本同意書にない事項が生じた場合、別途協議します。
-
- 上記の内容に同意頂けましたら、以下の署名欄にサインをお願いします。

私は実験の内容とそのデータの扱いを理解し、上記の内容に同意します。

実験参加者氏名： _____

学籍番号： _____

メールアドレス： _____

- ご記入頂いたメールアドレスは、ご本人への連絡以外には使用しません。

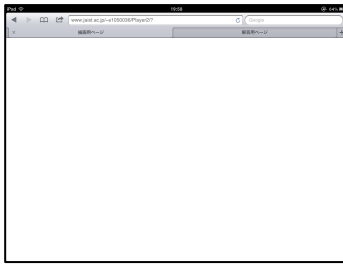
実験指示書

はじめに

- この実験では参加者 2 人でペアになって課題に取り組んで頂きます。区別のために、一方をプレイヤー 1、もう一方をプレイヤー 2 とします。
- 課題は、一方が与えられたお題について絵を描き、もう一方がその絵を見て、その絵が何を表しているのかを答えるというものです。
- 以後、絵を描く役割の人を**描画者**、絵を見て答える役割の人を**解答者**と呼びます。
- 実験では、この 2 つの役割を 2 人で交互に務めて頂くことになります。

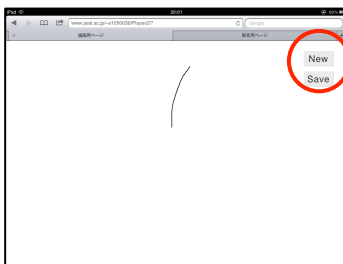
説明の手順

- まずは**描画者**と**解答者**の役割について、実際の手順を踏みながら説明します。
- 次に、実験全体の流れについて説明します。
- その後、別々の部屋に移動して実際の課題に取り組んで頂くことになります。
- 別々の部屋に移動した後も実験者に質問をすることは可能ですが、スムーズに実験を進めるためにも、もし分からないことがあれば最初の説明の段階で確認するようにして下さい。

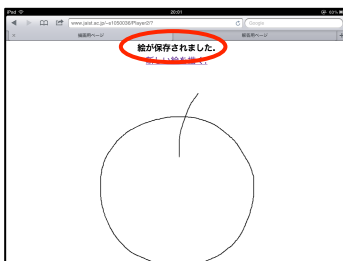


描画用の画面

- * この画面を指で直接なぞることで絵を描いて下さい。



- * 描画用の画面に指で触れた時点で、画面右上の部分に“New”と“Save”という2つのボタンが表示されます。
- * 絵を描き終えたら、“Save”を押して絵を保存して下さい。



絵を保存したところ

1. 描画者の手順について説明します。描画者の役割は決められたお題にそって絵を描き、描き終えた絵を保存することです。

課題には iPad を使用します。最初、画面には描画用の白い画面が表示されています。この画面を指で直接なぞることで、画面上に線や点を描くことができます。描画者はこの画面上に、指を使って出されたお題を表現するような絵を描いて下さい。その際、ひらがなや漢字、アルファベットなどの文字、算術記号（＋など）や数字、○×や矢印などの意味がある記号は使用しないで下さい。

絵を描き始めると、画面右上に“New”と“Save”という2つのボタンが表示されます。

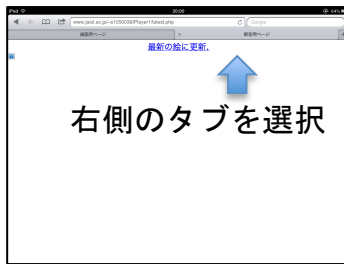
“New”：このボタンを押すと、現在表示されている絵が全て消え、新しい画面で絵を書き直すことができます。絵を部分的に消すことはできないので、使用する時には注意して下さい。

“Save”：絵を描き終わるまで、このボタンには触らないで下さい。目的とする絵を描き終わったら、“Save”のボタンを押して絵を保存して下さい。以後、その絵に変更を加えることはできません。

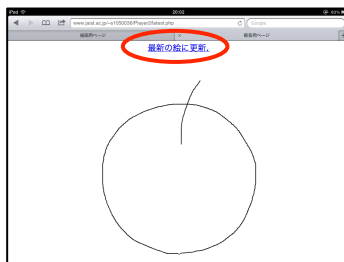
描画時間の目安は2分程度です。絵を保存すると、画面上部に「絵が保存されました。」という表示が出て、その下に保存された絵が表示されます。この画面が出たら実験者に絵を保存したことを通話で伝え、次の通話があるまで待機して下さい。

描画者の注意事項

- * 絵を描く目的は、その絵が何を表現しているかを相手に伝えることです。上手な絵を描こうとする必要はありません。**解答者**がお題を理解できるような表現を行って下さい。



解答用の画面



- * 画面上部の「最新の絵に更新。」(青色で表示されている部分)を選択して下さい。
- * 描画者が描いた最新の絵が表示されます。
- * その絵が何を表現しているかを、**解答用紙**に記入して下さい。

2. 解答者の手順について説明します。解答者の役割は描画者が描いた絵から、その絵が何を表しているのかを答えることです。

先ほどの描画用の画面のタブの右側に、解答用の画面のタブが用意されています。**解答者**はまずこのタブを選択し、解答用の画面を表示させて下さい。

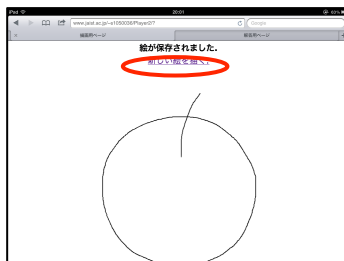
描画者が絵を保存し終わると実験者から画面を更新させるよう指示があります。指示に従い、**解答者**は画面上部の「最新の絵に更新。」という表示を選択して更新を行ってください。**描画者**が描いた絵が表示されます。

絵が表示されたら、その絵を見てそれが何を表している絵であるかを考え、その答えを**解答用紙の回答欄**に記入して下さい。解答時間の目安は1分程度です。記入が済んだら通話を通じて実験者に今記入した内容を答え、次の通話まで待機して下さい。

解答者の注意事項

- * どうしても答えが思いつかない場合のみ、「分からない」と記入しても構いませんが、できる限り思いついた答えを記入するようにして下さい。

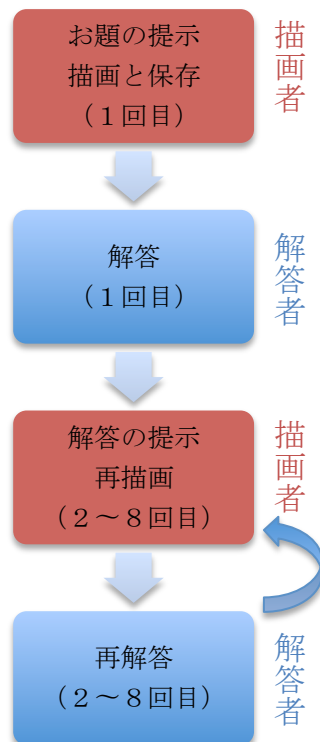
3. 描画者の手順の続きを説明します。



- * 画面上部の「新しい絵を描く。」(紫色で表示されている部分)を選択して下さい。

解答者が**描画者**の絵を見て答えた内容が**描画者**にフィードバックされます。**描画者**は**解答者**の解答を参考にして、相手にお題の内容がより正確に伝わるように、もう一度同じお題について、同様の手順で描画を行って頂きます。実験者の指示に従い、画面の「新しい絵を描く。」という表示を選択して下さい。次の絵を描くための画面に移動します。先ほどと同様の手順で、再び描画を行って下さい。

* 実験の流れ

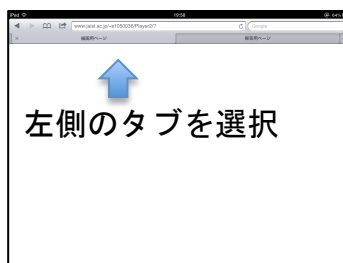


4. 実験の流れについて説明します。実験では描画から解答までの流れを1ターンとし、8ターン目に達するまで、同じお題について描画と解答を繰り返して頂きます。

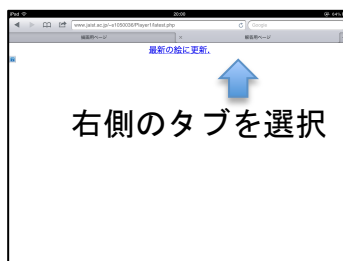
お題は2つあり、1つ目のお題が終了すると、各プレイヤーは**描画者**と**解答者**の役割を交代して2つ目のお題に取り組みます。

プレイヤー1は描画者→解答者、プレイヤー2は解答者→描画者の順で課題に取り組み、各プレイヤーが**描画者**と**解答者**の役割を1回ずつ務めると課題は終了となります。実験中は自分と相手の役割や、課題中に表示させる画面を間違えないよう、気をつけて課題に取り組んで下さい。

5. 最後に、実験の手順をもう一度確認します。



プレイヤー1の画面
描画用のタブを選択



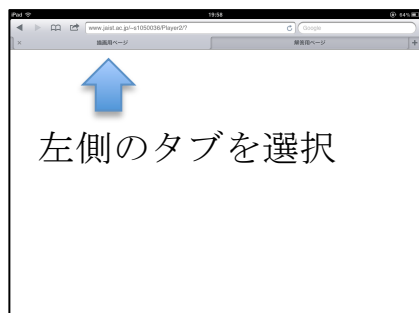
プレイヤー2の画面
解答用のタブを選択

1つ目のお題では、まずプレイヤー1が**描画者**を務め、プレイヤー2は**解答者**となります。プレイヤー1にはお題が提示され、先ほどの**描画者**の手順に沿って絵を描いて頂きます。描画用の画面を選択し、描画と保存を行って下さい。

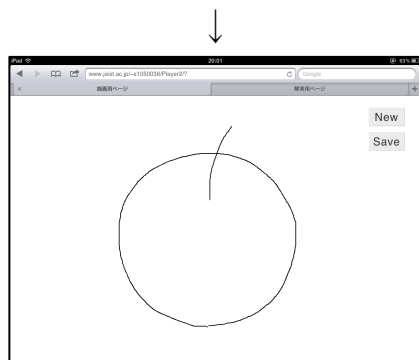
その間、プレイヤー2は解答用の画面を選択して待機して下さい。絵の保存が終わると、実験者からの指示があるので画面の更新を行って下さい。プレイヤー1が描いた絵が画面に表示されます。先ほどの**解答者**の手順に沿って解答を行って下さい。

描画と解答を8回ずつ行くと、最初のお題は終了します。今度はプレイヤー2が**描画者**、プレイヤー1が**解答者**となり、2つ目のお題に取り組んで下さい。以下、同様の手順でお題に取り組んで下さい。

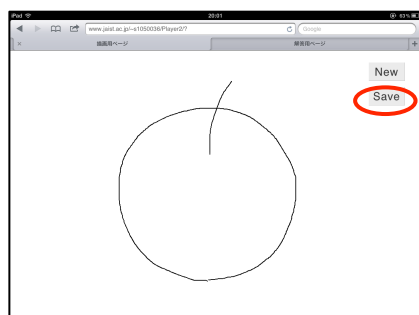
描画者の操作手順



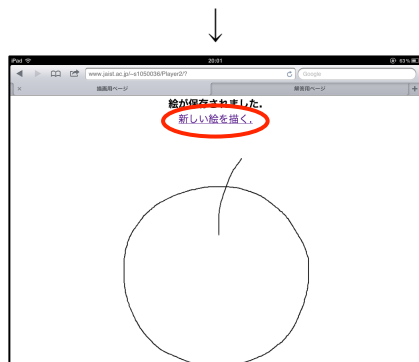
① 描画用の画面を選択する



② お題を表現する絵を描く

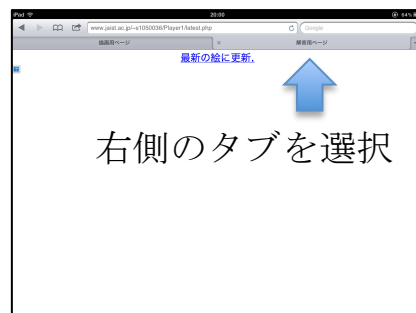


③ 描き終わった絵を保存する



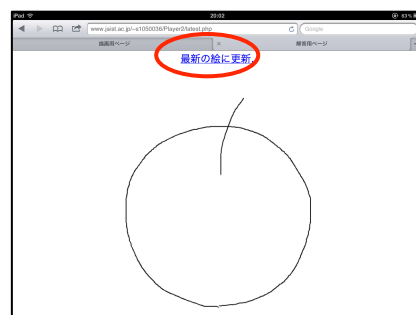
④ 解答を参考に再び描画を行う
⑤ 以下同様に保存・再描画を行う

解答者の操作手順



① 解答用の画面を選択する

* 描画が保存されるまで待つ



② 描画者の絵を表示させる
③ 絵が表しているものを答える

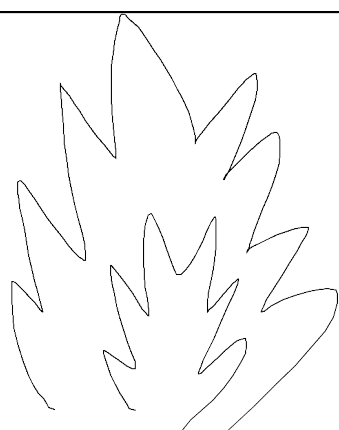
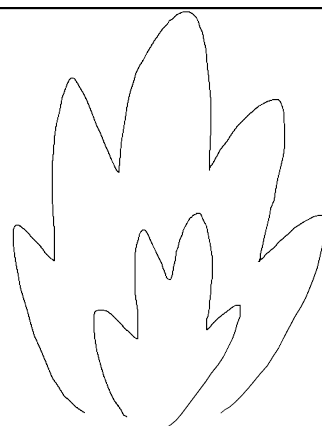
④ 以下同様の手順で解答を行う

* 描画と解答を各8回ずつ行くと、1つのお題が終了します。

付録 3 予備実験描画・解答データ

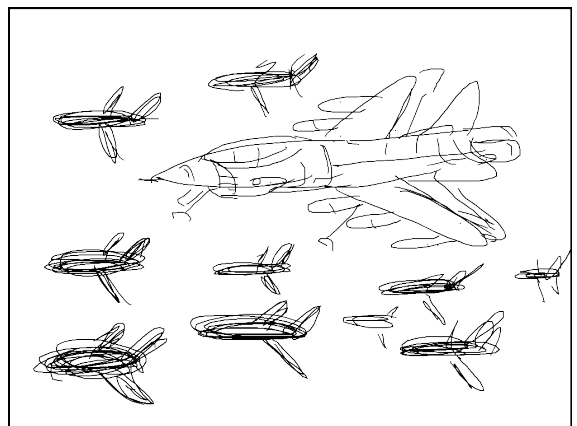
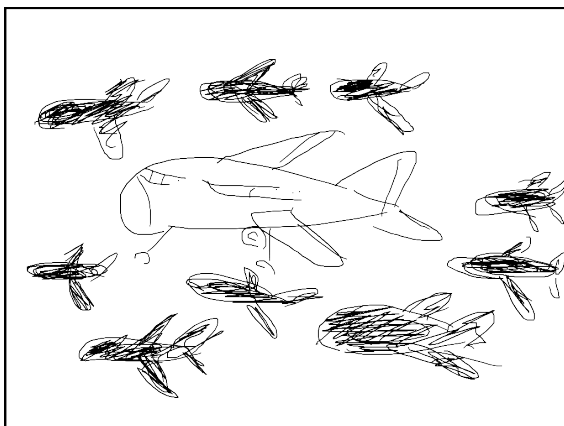
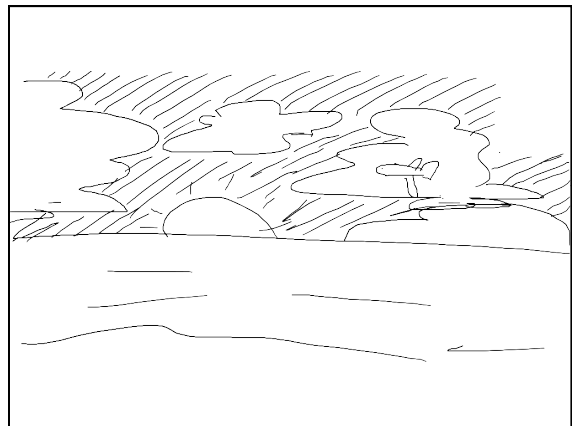
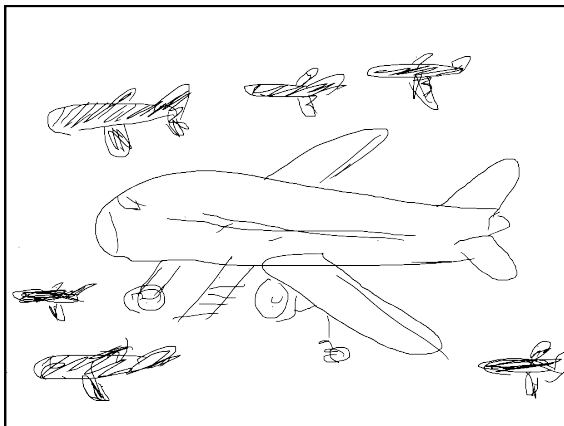
赤い炎①

1. 火
2. 炎
3. 爆発
4. 火葬
5. 火



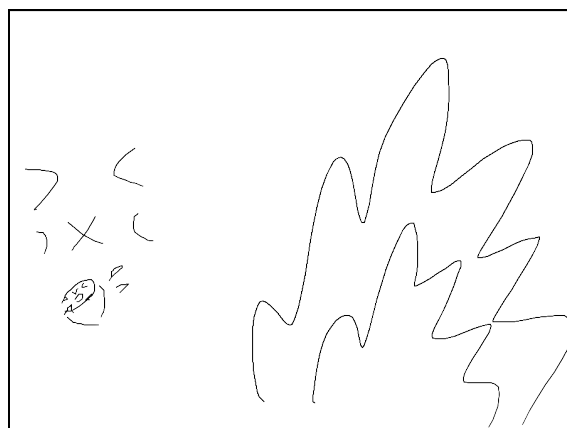
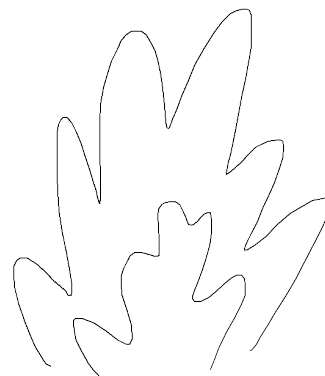
白い飛行機②

1. 夜間飛行
2. 白い飛行機
3. 分からない
4. 白い旅客機
5. 白い戦闘機



酸っぱい炎③

1. 弱火
2. 火事
3. 火事
4. 天ぷら火災
5. 焼きレモン



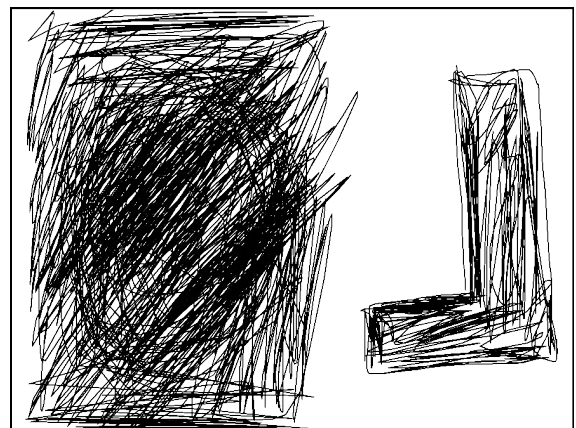
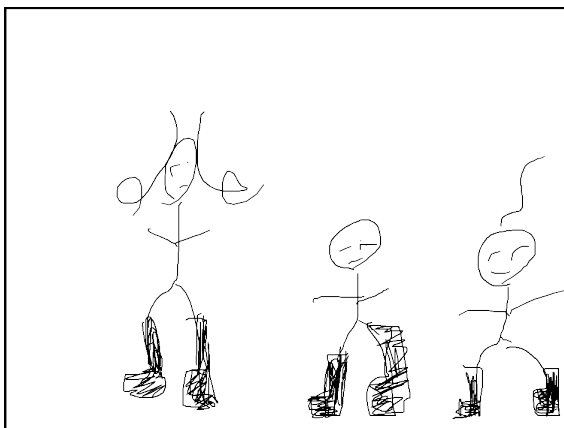
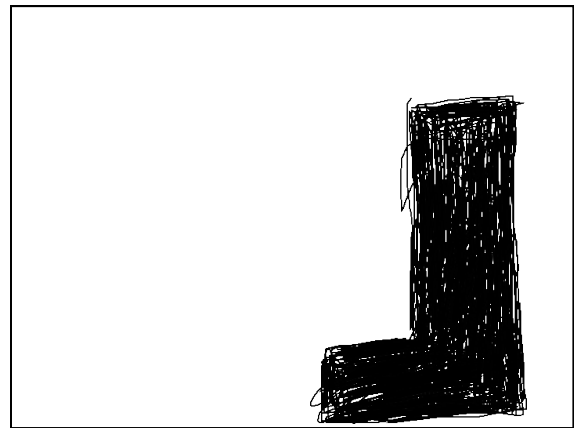
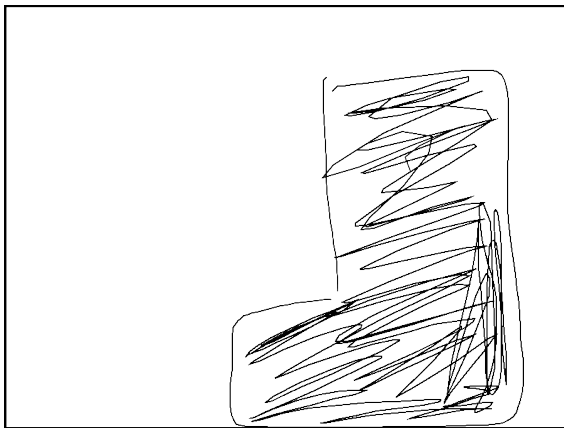
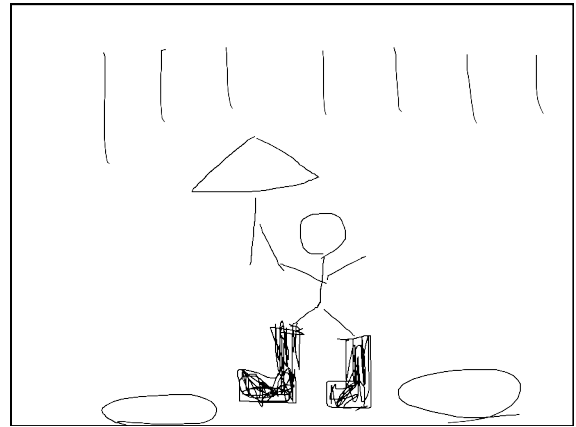
苦い飛行機④

1. 苦い飛行機
2. まずい飛行機
3. 苦い飛行機
4. 苦い飛行機
5. 苦い飛行機



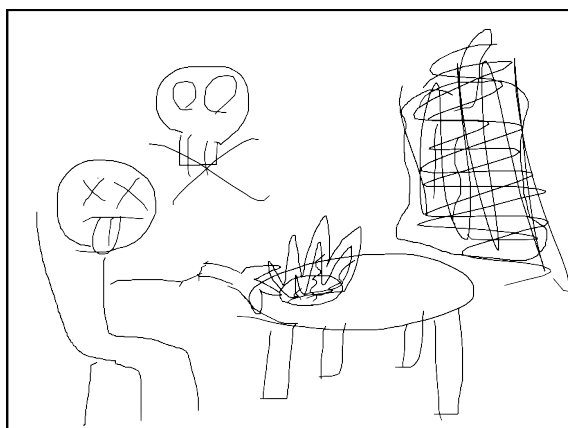
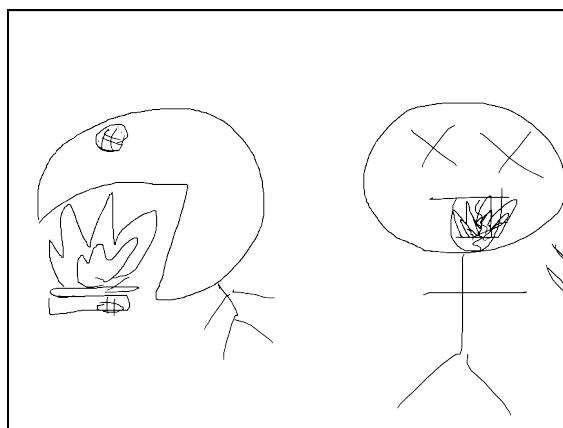
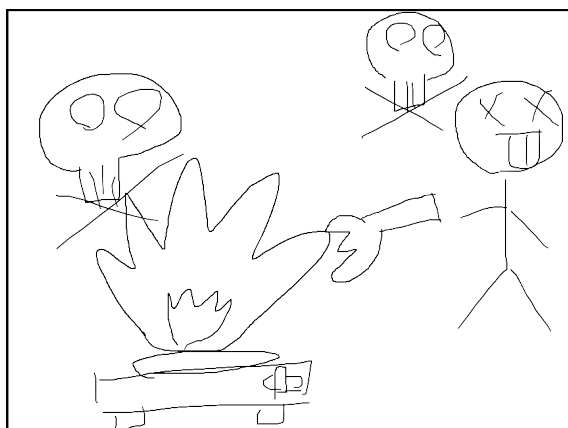
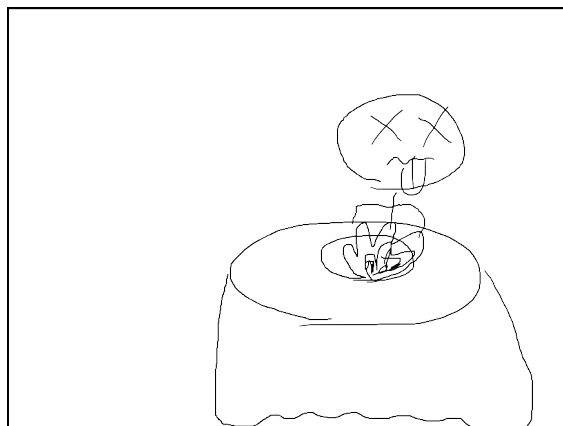
黒い長靴①

1. 雨が降ってテンションが上がった人
2. 長靴
3. 業務用長靴
4. 田植え
5. 長靴にまつわる嫌な思い出



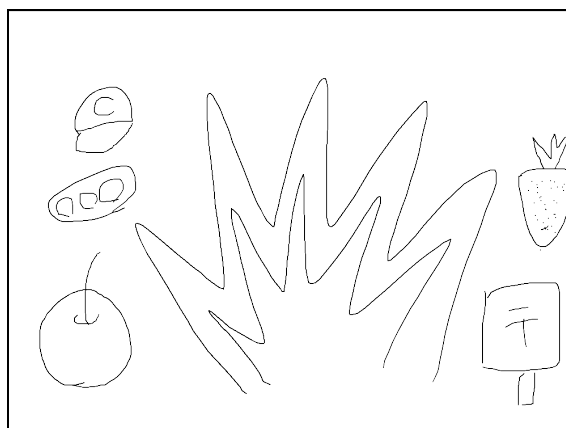
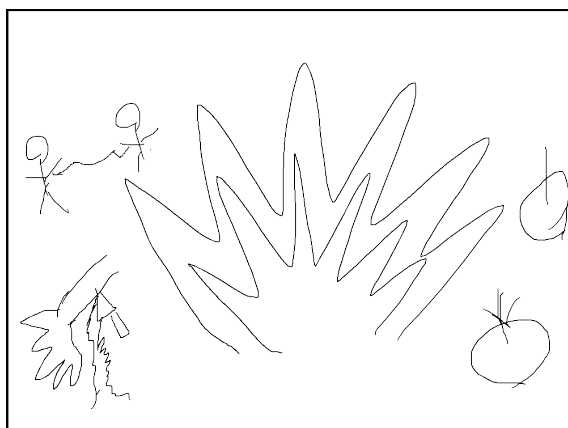
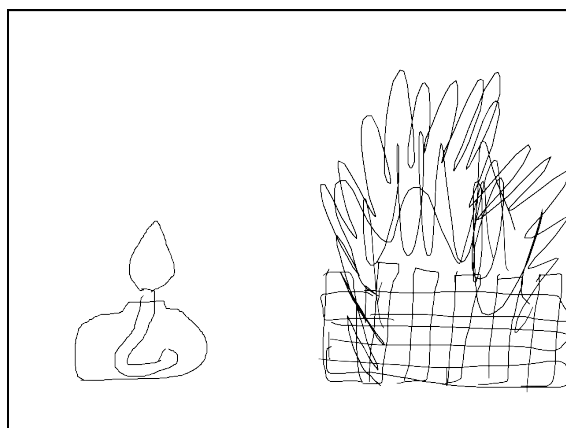
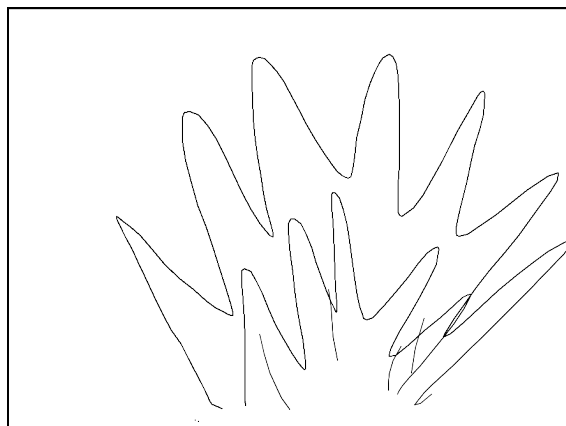
苦い炎②

1. こたつに入りながら食べたミカンがすっぱかった
2. 火
3. やけどした人
4. テーブルの上の熱い料理を触ってやけどした人
5. 激辛料理



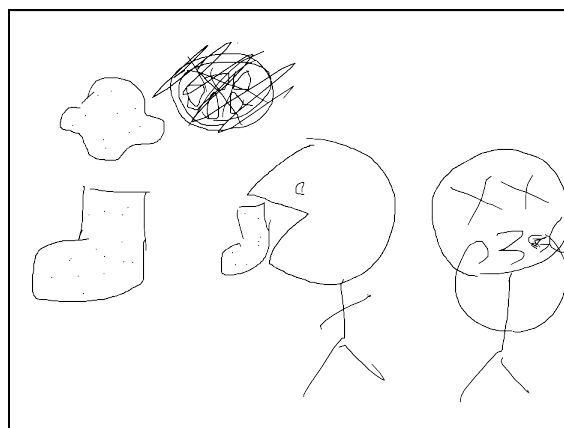
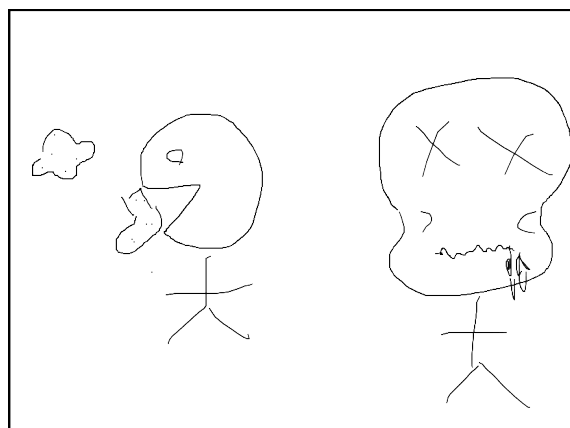
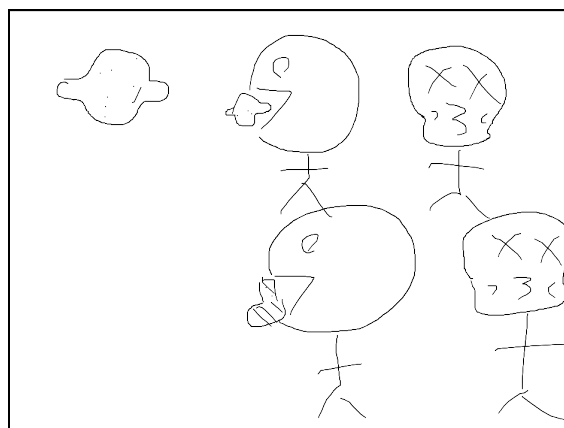
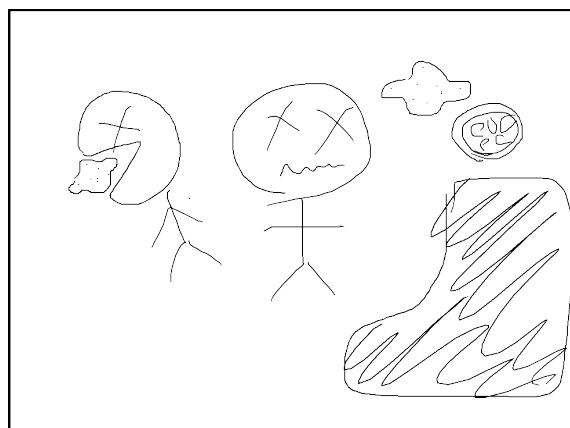
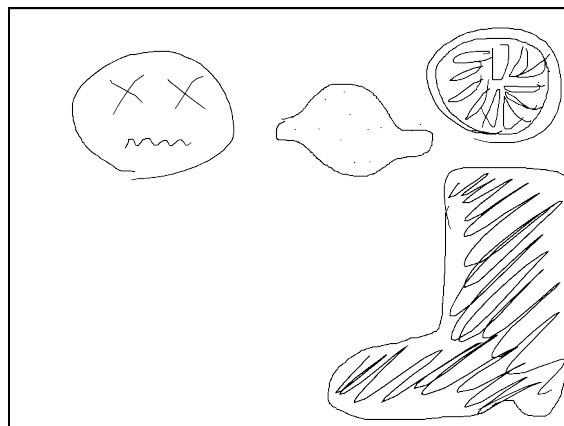
赤い炎③

1. 炎
2. 燃え上がるような恋
3. 理科の実験
4. 爆発事故
5. 原発事故



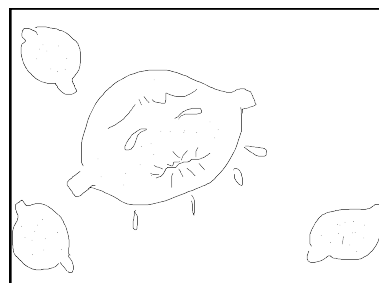
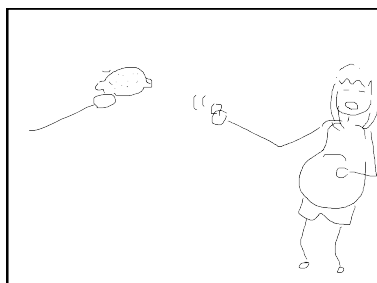
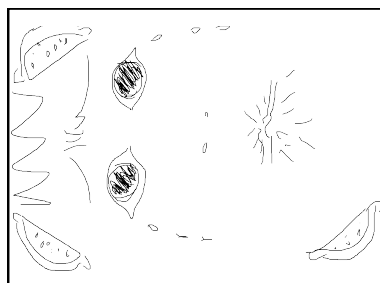
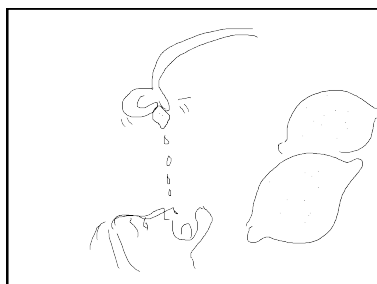
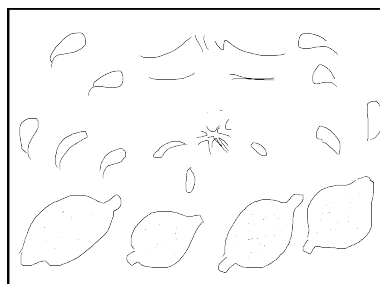
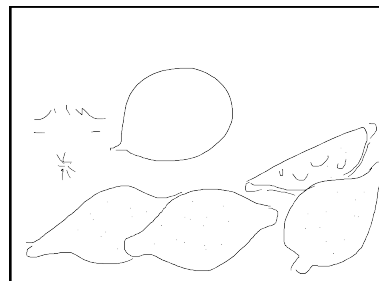
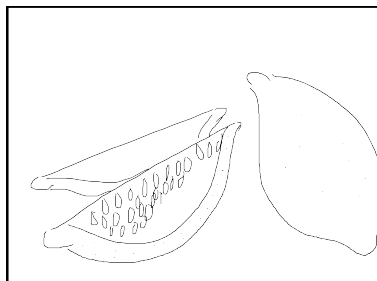
酸っぱい長靴④

1. 黄色い長靴
2. 分からない
3. 長靴型のレモン
4. まずい食べ物
5. いろんな形のビスケット



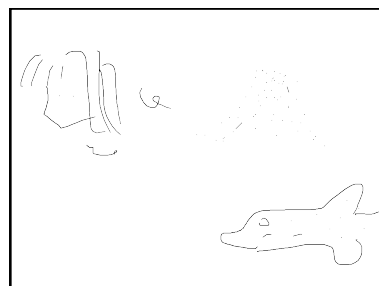
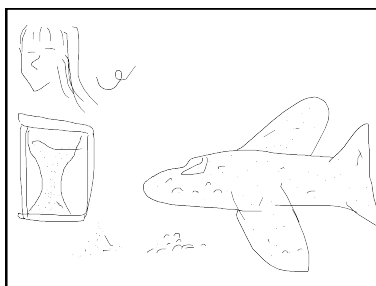
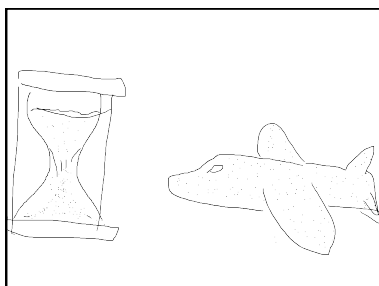
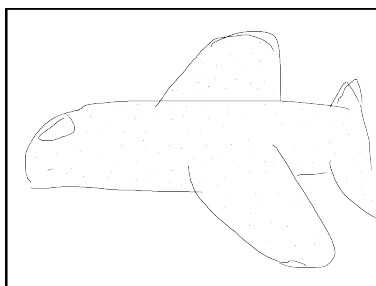
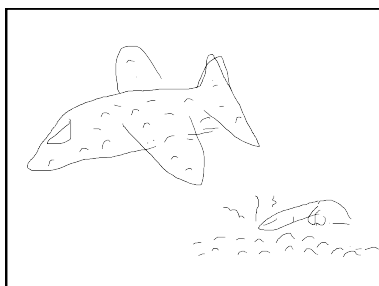
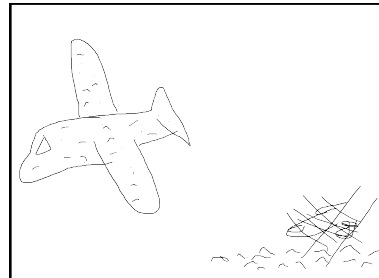
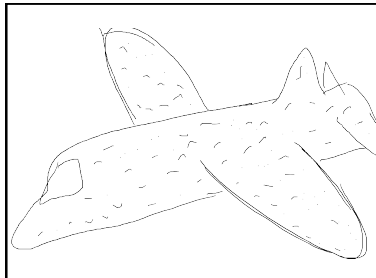
酸っぱいレモン①

1. レモン
2. レモン
3. レモン
4. レモン
5. レモン
6. レモン
7. 分からない
8. レモン



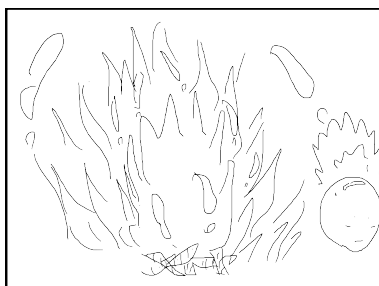
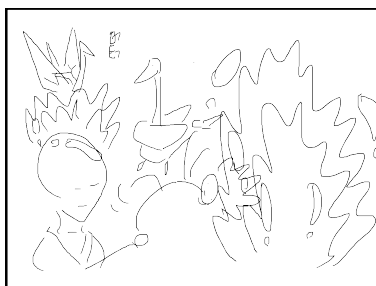
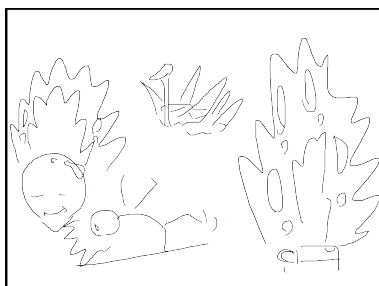
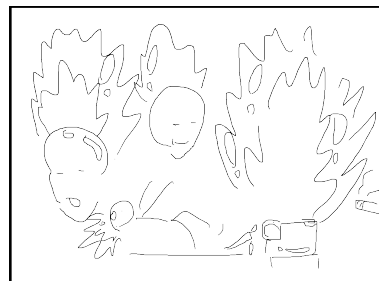
ざらざらした飛行機②

1. 毛が生えた飛行機
2. 移動中の飛行機
3. 墜落中の飛行機
4. 雨に濡れた飛行機
5. 分からない
6. 砂のついた飛行機
7. 砂でできた飛行機
8. ふけまみれの飛行機



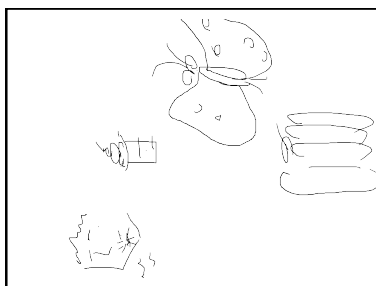
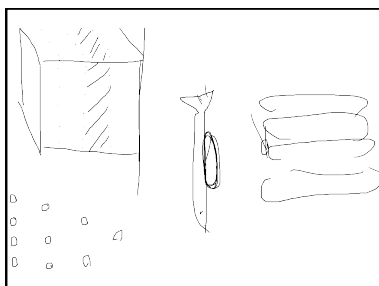
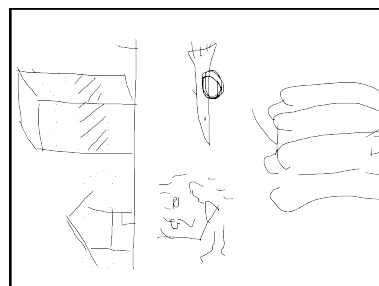
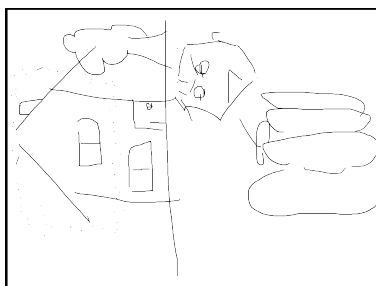
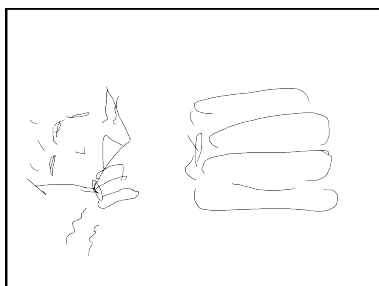
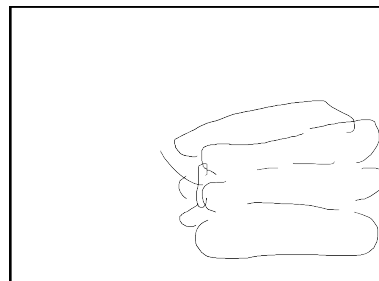
つるつるした炎③

1. てかてかした炎
2. つるつるした炎
3. つるつるした炎
4. つるびかな炎
5. つるつるした炎
6. つるてかな炎
7. 激しいつるつるした炎
8. 激しいつるつるした炎



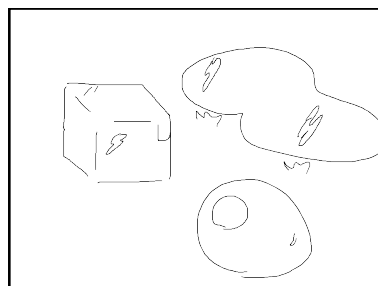
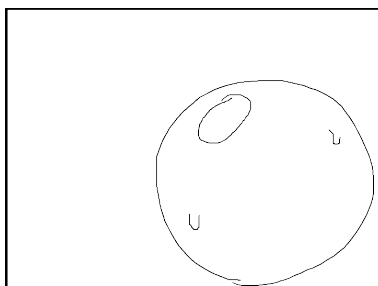
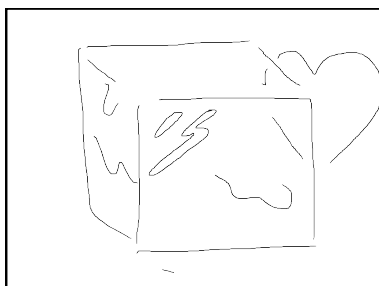
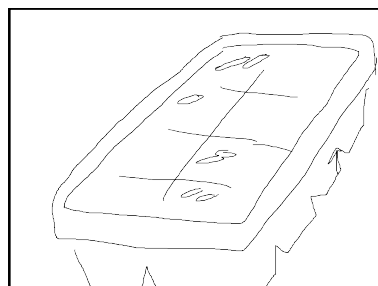
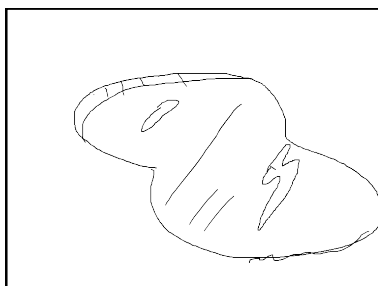
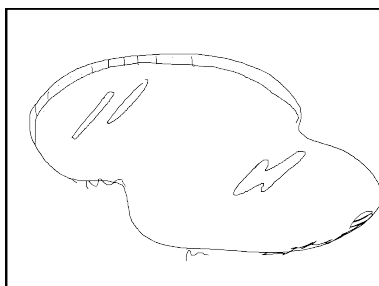
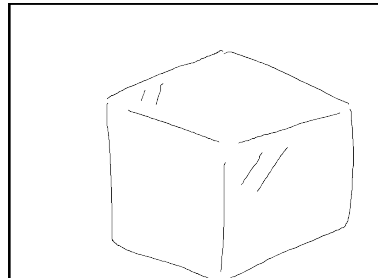
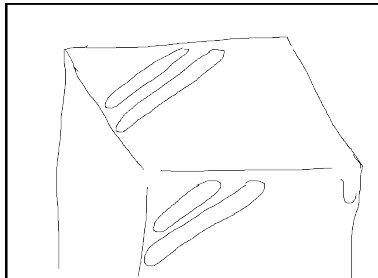
苦いピーマン④

1. 寝てる人
2. 寝てるピーマン
3. 寝てるピーマン
4. 良く分からないピーマン
5. グーグーしたピーマン
6. 二階にあるピーマン
7. ひらひらしたピーマン
8. 苦いピーマン



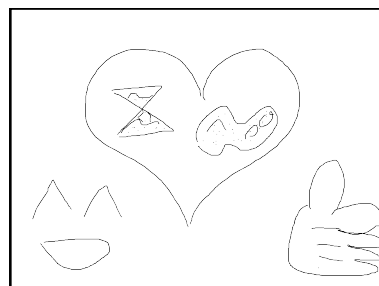
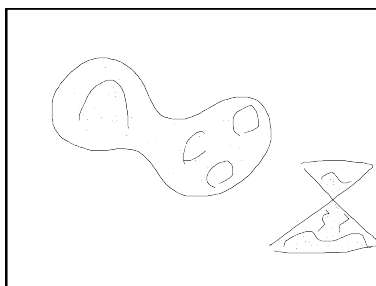
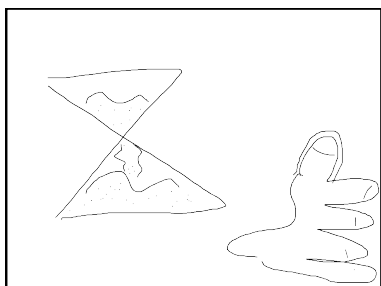
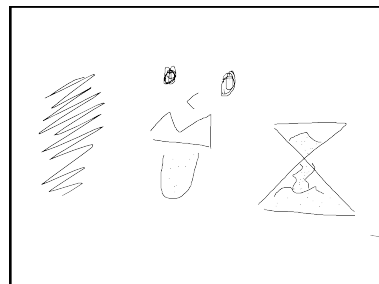
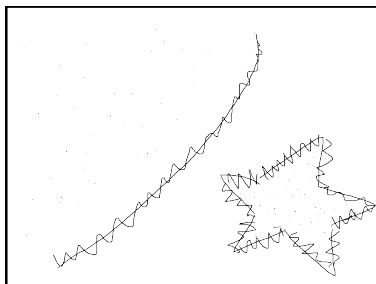
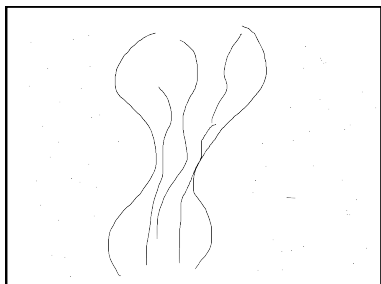
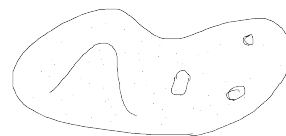
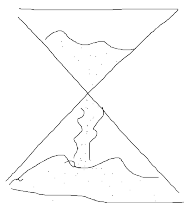
つるつるした氷①

1. ろうそく
2. 正方形のクッション
3. ゴルフ場
4. 鳥
5. ビリヤード
6. お墓
7. 動物
8. 鳥



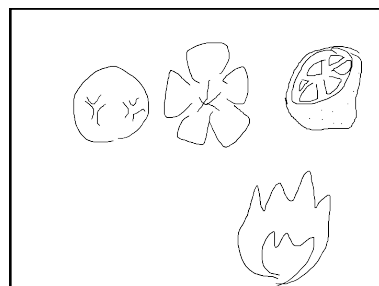
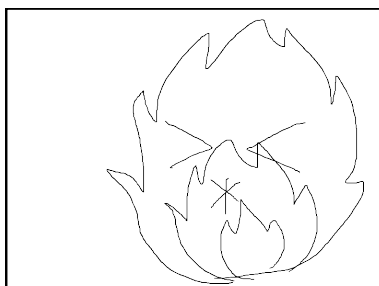
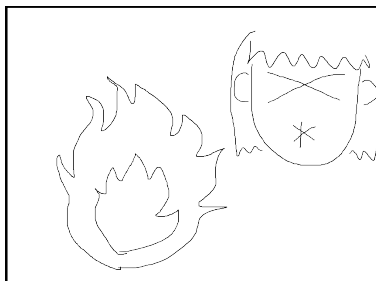
ざらざらした砂②

1. 砂時計
2. 砂
3. いっぱいの砂
4. 砂の活用方法
5. ざらざら
6. ざらざら
7. ざらざらの砂
8. 幼い日の思い出



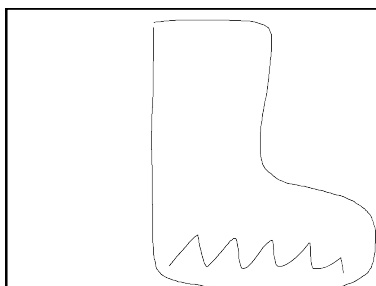
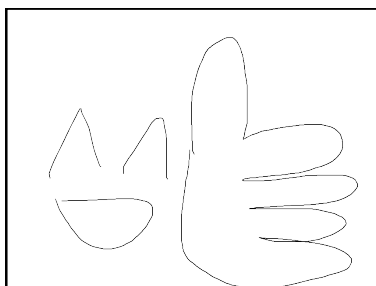
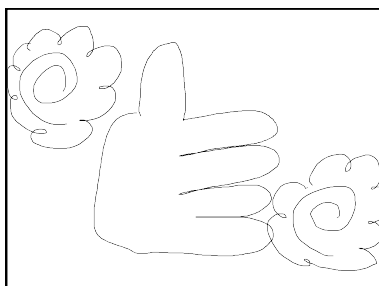
酸っぱい炎③

1. 火事
2. 焼き芋
3. 焼き芋
4. 火の用心
5. たき火
6. 燃える
7. 煙たい
8. 燃える



苦い長靴④

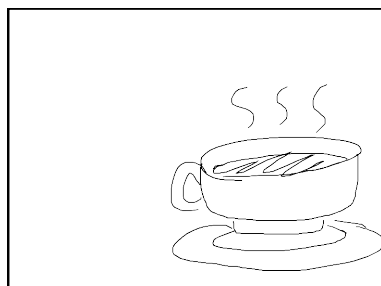
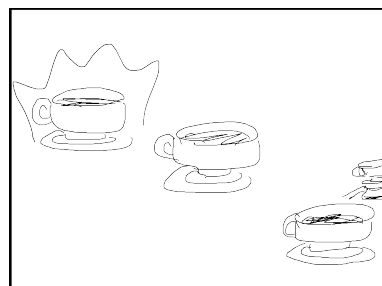
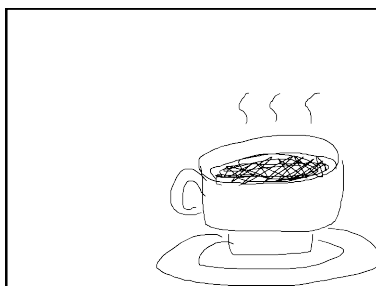
1. 苦い靴下
2. 苦い長靴
3. 苦い長靴
4. 天国と地獄
5. 苦いコーヒー
6. コーヒーブレイク
7. 苦いクリスマス
8. 熱いクリスマス



付録 4 本実験描画・解答データ

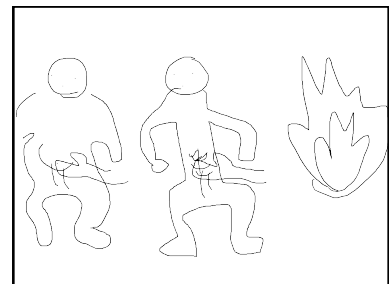
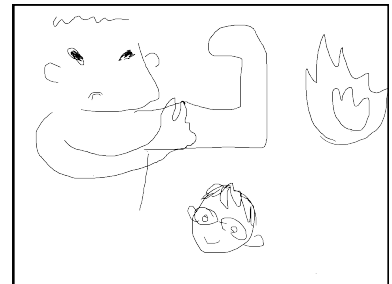
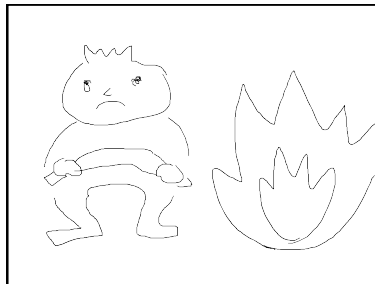
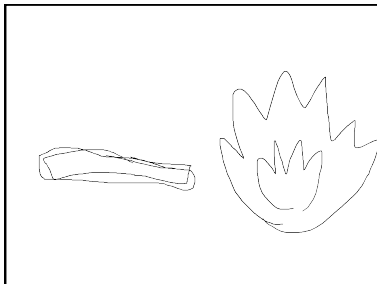
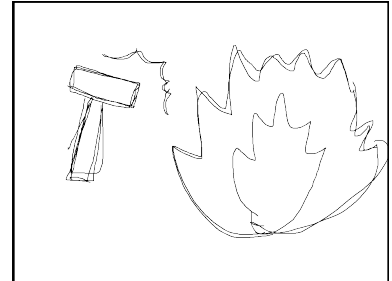
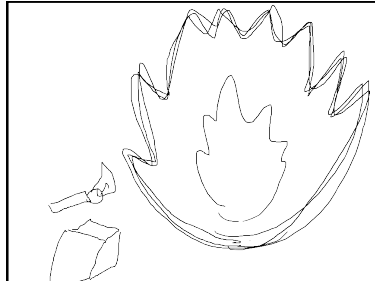
熱いコーヒー①

1. 熱いコーヒー
2. あったかい紅茶
3. いれたてのコーヒー
4. どう器に入ったコーヒー
5. 出来立てのコーヒー
6. ホットコーヒー
7. 小さいコーヒー
8. ホットコーヒー



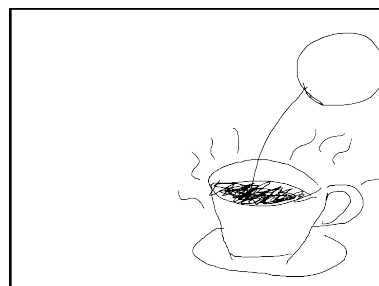
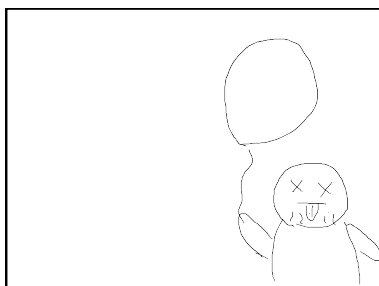
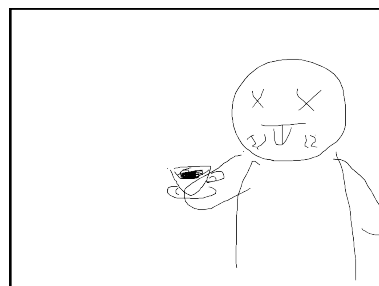
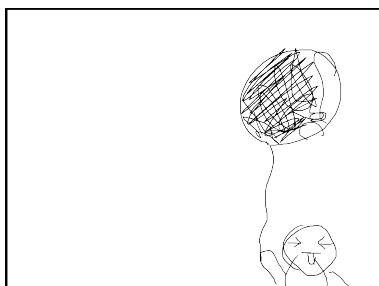
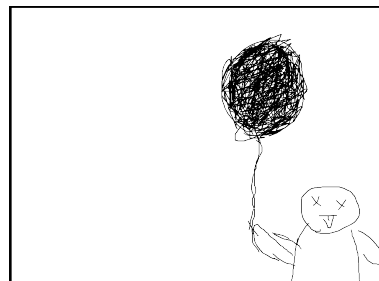
硬い炎②

1. 激しい炎
2. 分からない炎
3. 長い炎
4. 強い炎
5. すごい炎
6. 分からない炎
7. 力強い炎
8. 分からない炎



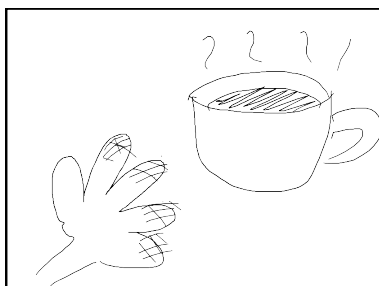
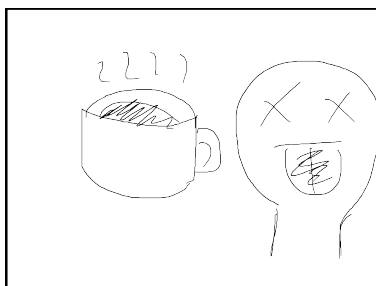
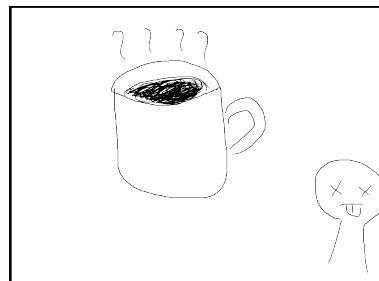
苦い風船①

1. 喜んでいる子供
2. はれつした風船
3. ふくらみすぎた風船
4. 失敗した人
5. 苦い顔
6. 飛んでいった風船
7. コーヒーが飲めない子供
8. できたてのコーヒー



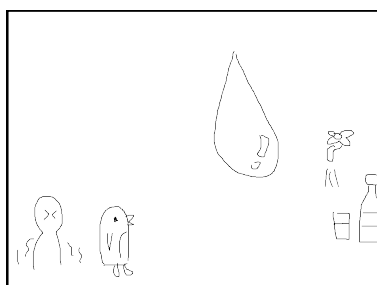
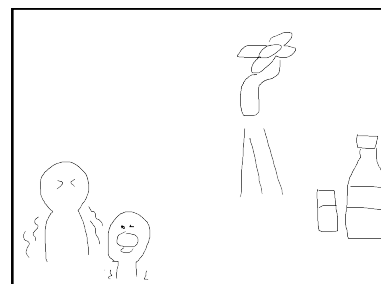
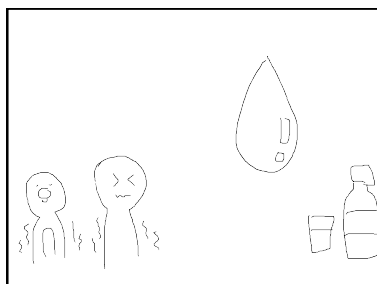
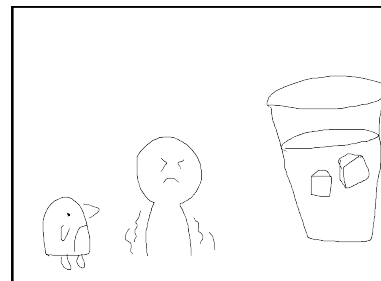
熱いコーヒー②

1. 温かいコーヒー
2. 臭いコーヒー
3. 不味いコーヒー
4. 辛いコーヒー
5. しょっぱいコーヒー
6. 痛いコーヒー
7. 熱いコーヒー
8. 苦しいコーヒー



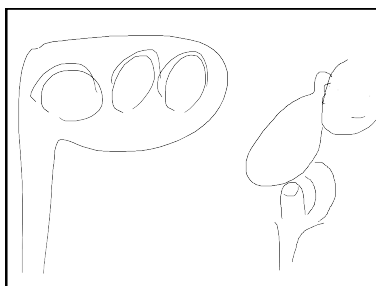
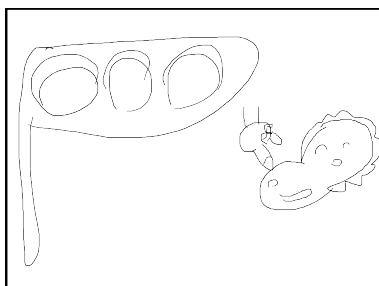
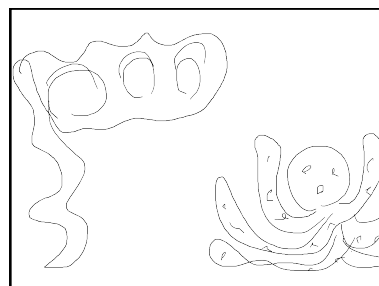
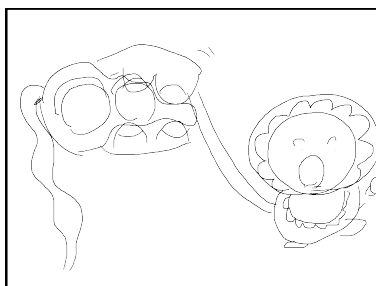
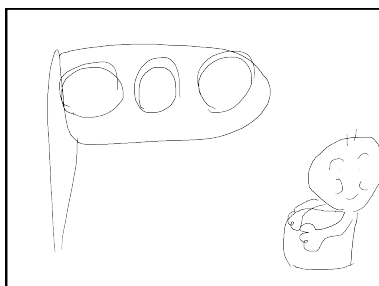
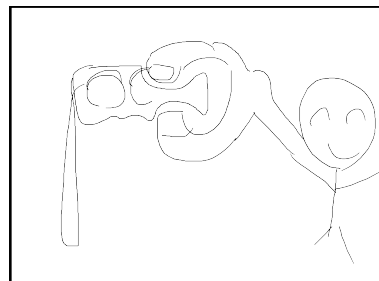
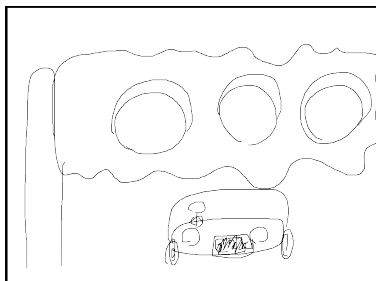
冷たい水①

1. あせって飲む人
2. 冷たい飲み物
3. 冷たい水
4. 冷たい水滴
5. 冷たい水
6. 冷たい蛇口
7. 冷たい水
8. 冷たい蛇口



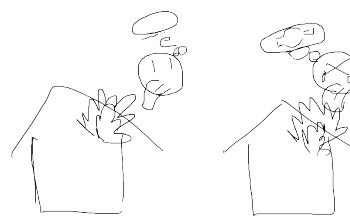
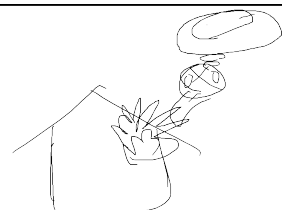
やわらかい信号機②

1. ー 信号機
2. こわれている信号機
3. 信号機を待つ太った人
4. 信号機を壊す赤ちゃん
5. 信号機を壊すタコ
6. 赤い信号
7. 信号機を待つ人
8. 信号機を待つ女の



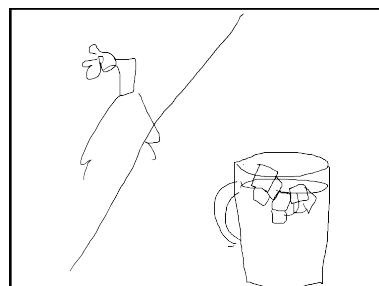
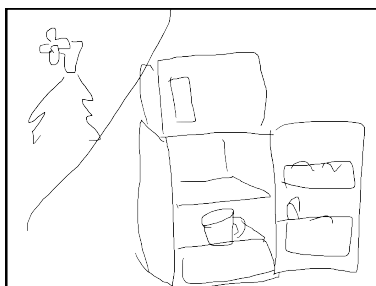
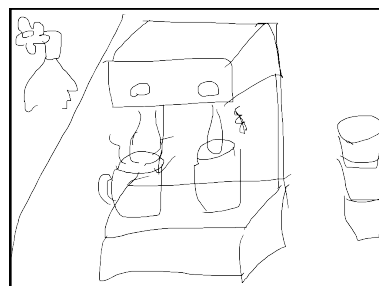
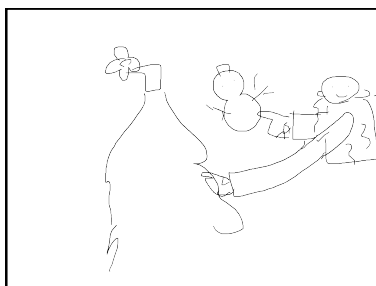
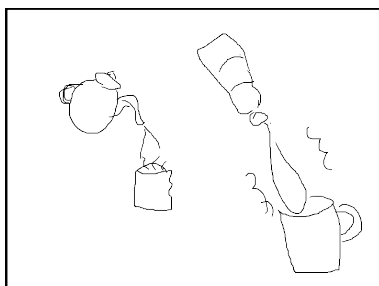
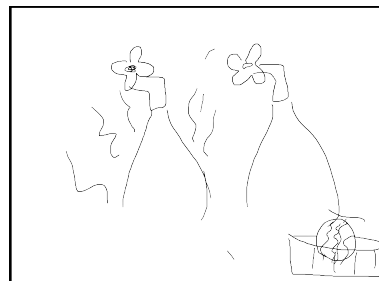
酸っぱい炎①

1. 辛い食べ物
2. あつい火
3. 痛いやけど
4. 痛い舌
5. あつい舌
6. あつい人
7. ひどい火事
8. あつい思い



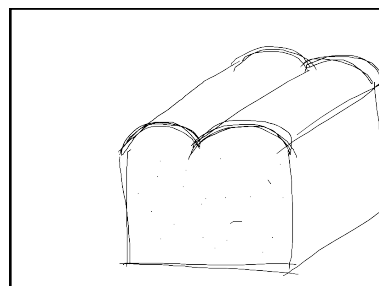
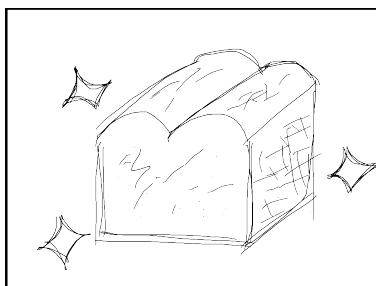
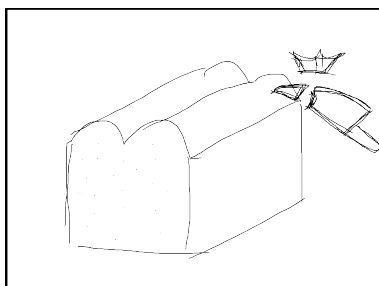
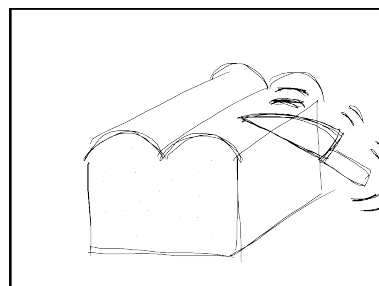
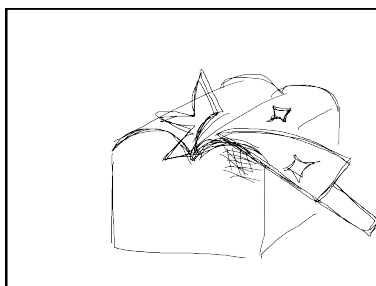
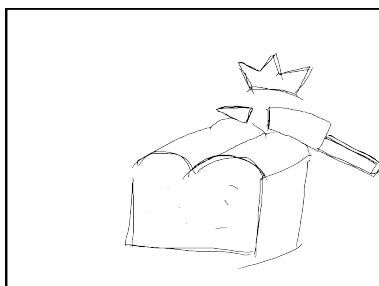
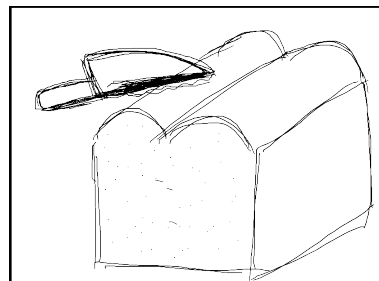
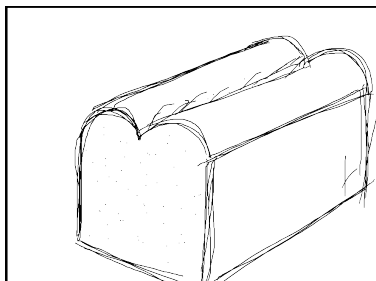
冷たい水②

1. 大量の水
2. さめた水
3. しんどうしている液体
4. 温度が変わらない水
5. かるい水
6. つめたい水
7. ぬるい水
8. つめたい水



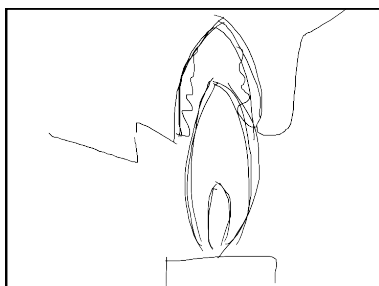
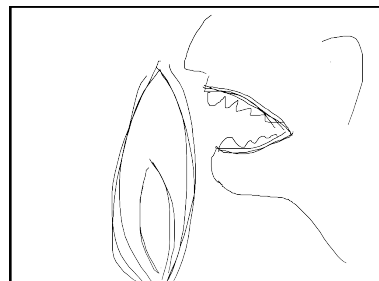
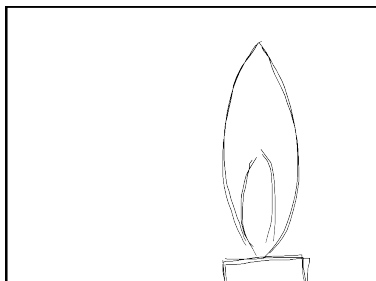
硬いパン①

1. 切っていないパン
2. 切っている途中のパン
3. とても固いパン
4. パンの形をした鉄
5. パンを切ろうとしているほうちょう
6. もろいほうちょう
7. パンの形をした金塊
8. 目茶苦茶固いパン



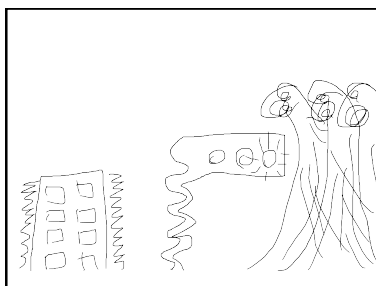
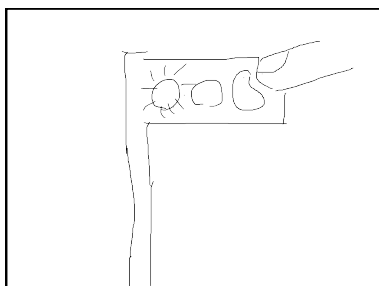
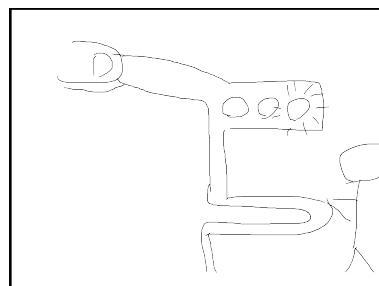
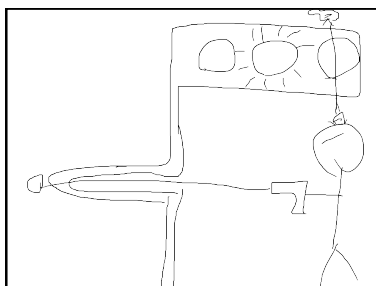
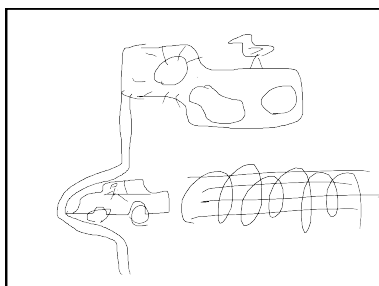
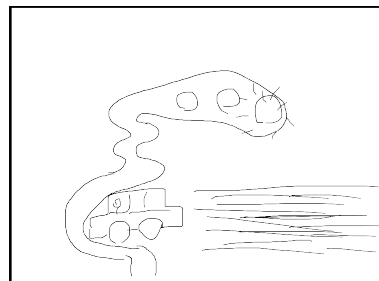
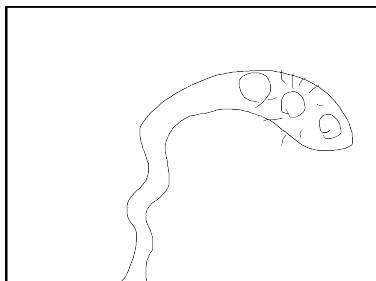
酸っぱい炎②

1. 静かな炎
2. 消えない炎
3. 熱くない炎
4. 食べられる炎
5. 火傷した人
6. お腹が減った人
7. 料理が出来ない人
8. お腹が減った人



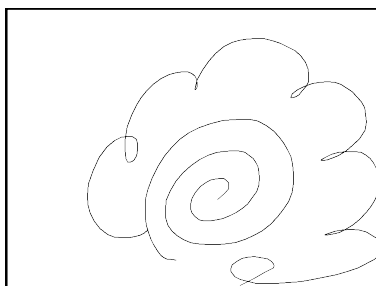
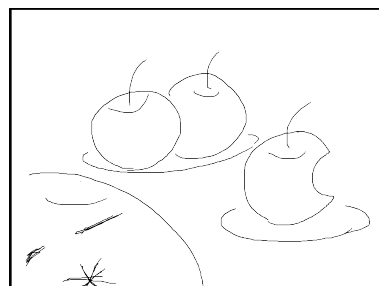
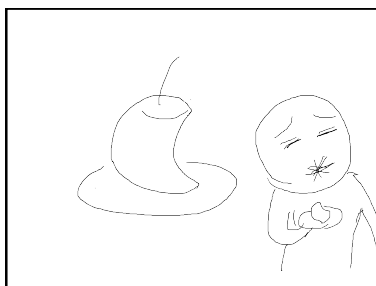
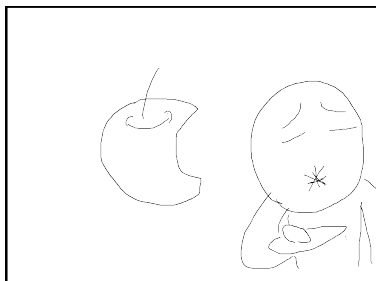
柔らかい信号機①

1. 気持ち悪いゾウリムシ
2. グニャグニャした信号機
3. 豆腐みたいな信号機
4. 何をしても壊れない信号機
5. 伸びる信号機
6. ゴムみたいな信号機
7. 伸縮自在の信号機
8. スライムみたいな信号機



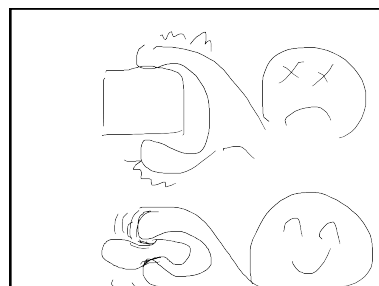
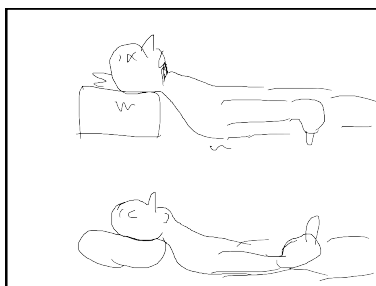
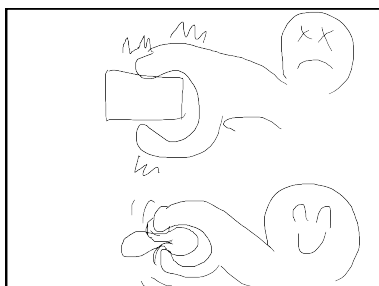
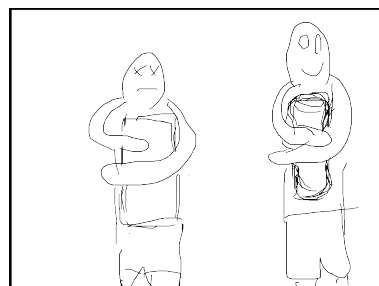
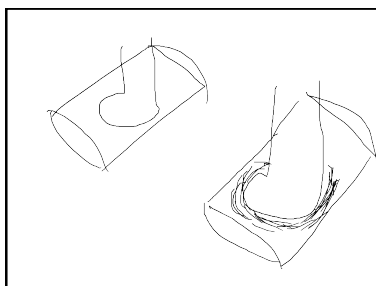
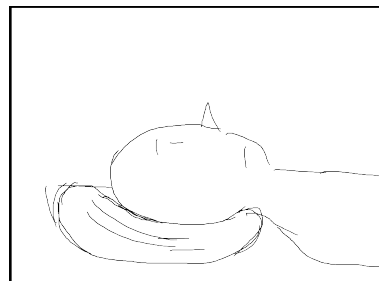
酸っぱいリンゴ②

1. すっぱいりんご
2. すっぱくておいしいりんご
3. すっぱいさくらんぼ
4. すっぱいウメ
5. すっぱいさくらんぼ
6. すっぱいりんご
7. おおきなたんぽぽ
8. すっぱいりんご



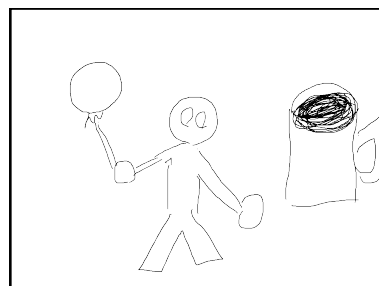
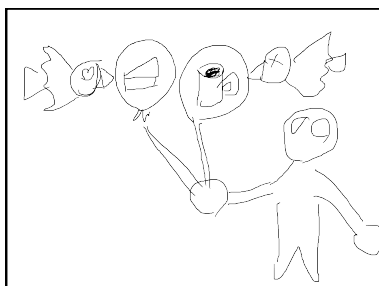
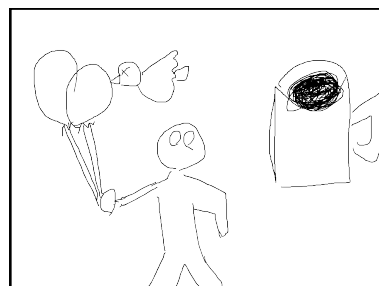
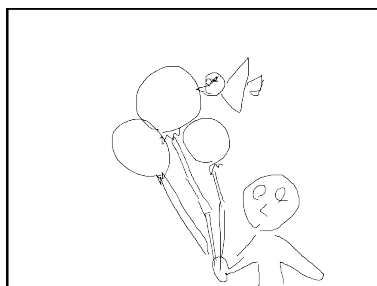
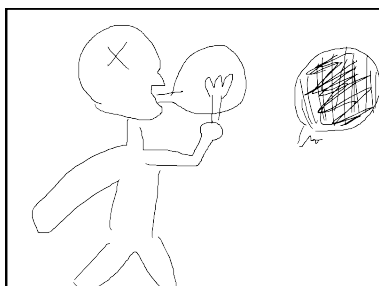
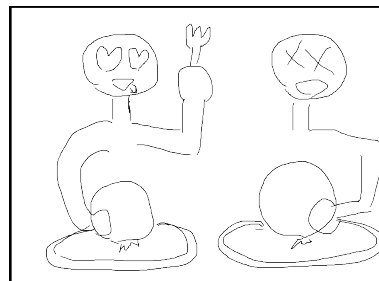
柔らかい枕①

1. わからないまくら
2. やわらかいまくら
3. 快適なまくら
4. しずむまくら
5. 快適なまくら
6. やわらかいまくら
7. 寝やすいまくら
8. やわらかいまくら



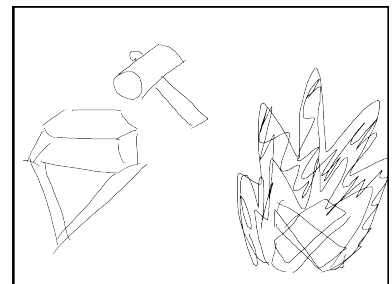
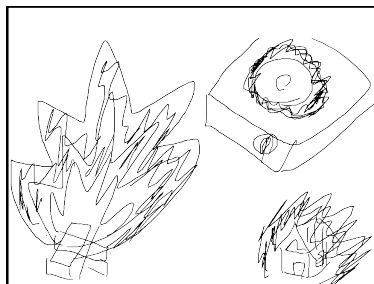
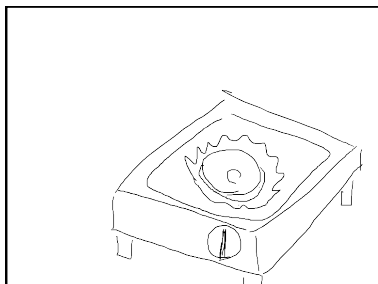
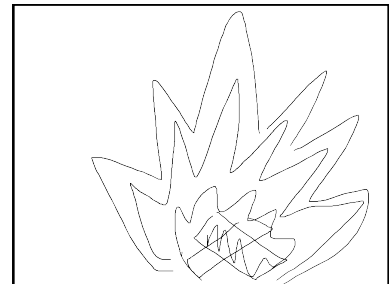
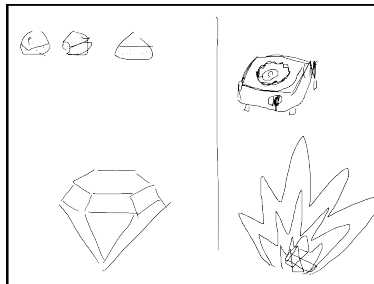
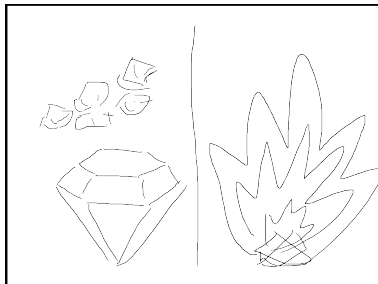
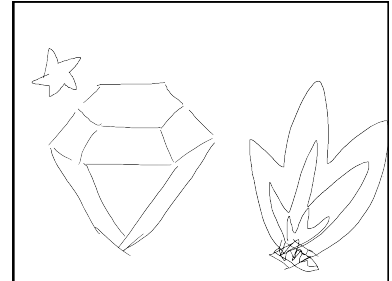
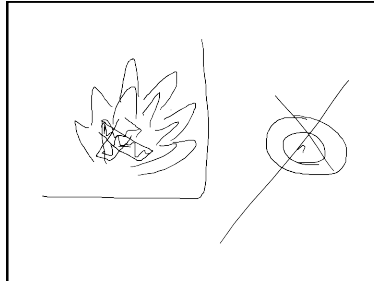
苦い風船②

1. わからない風船
2. 苦手な食べ物
3. 嫌いなわからない
4. 嫌いな風船
5. 苦い風船
6. わからない風船
7. 嫌いな風船
8. 苦い風船



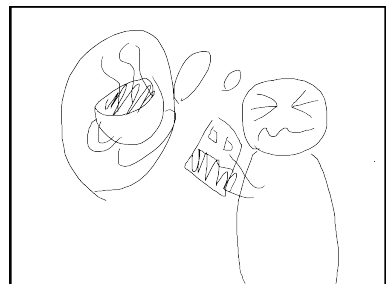
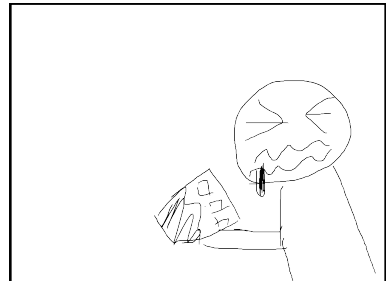
硬い炎①

1. あつい火
2. まぶしい光
3. かがやいている光
4. 便利な道具
5. かがやいている光
6. 便利な光
7. かがやいている火
8. 消えていく光



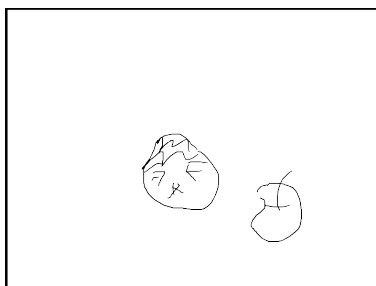
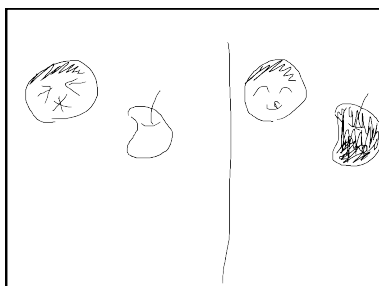
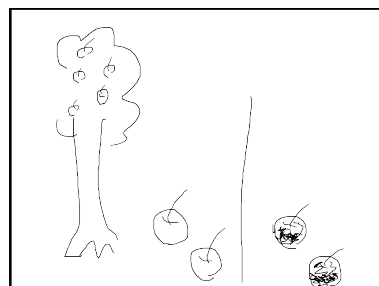
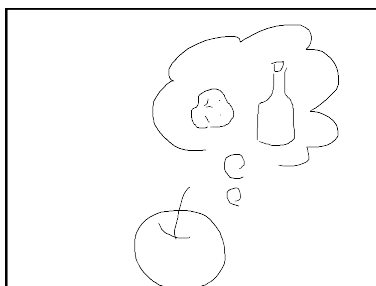
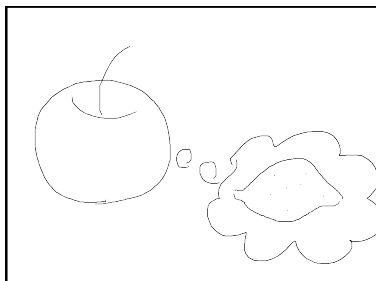
苦いチョコレート②

1. 苦いチョコレート
2. 酸っぱいチョコレート
3. 酸っぱいチョコレート
4. 苦いチョコレート
5. 苦いチョコレート
6. 苦いチョコレート
7. 苦いチョコレート
8. 苦いチョコレート



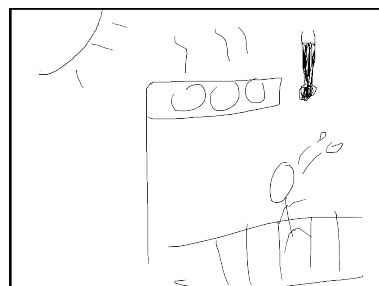
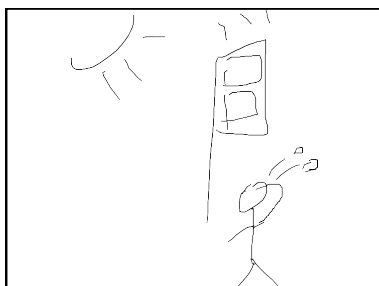
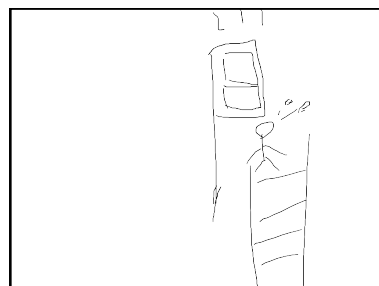
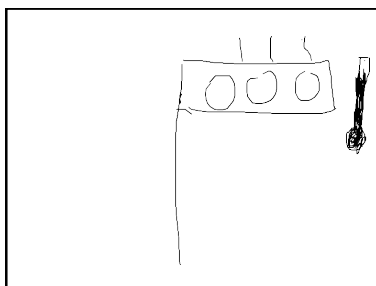
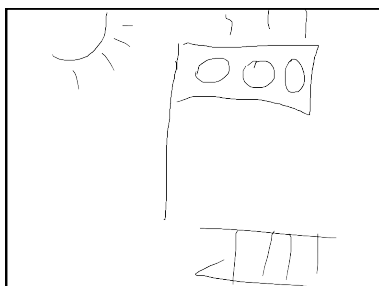
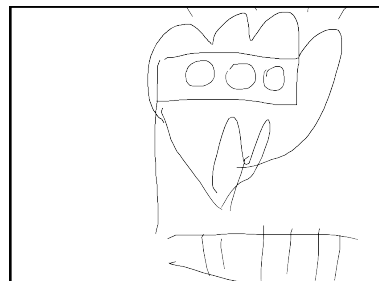
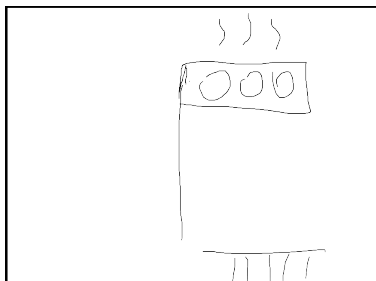
酸っぱいリンゴ①

1. レモンになりたいりんご
2. レモンのようにすっぱいいりんご
3. レモンじゃないけどすっぱいいりんご
4. リンゴジュースになろうとしているりんご
5. せんべつされているりんご
6. しゅうかく期手前のりんご
7. しゅうかくき前のりんご
8. しゅうかくき前なのですっぱいいりんご



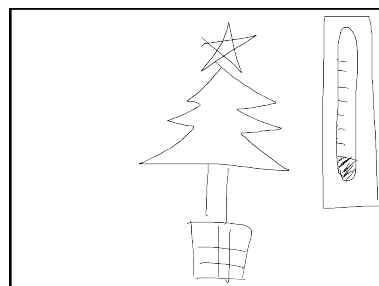
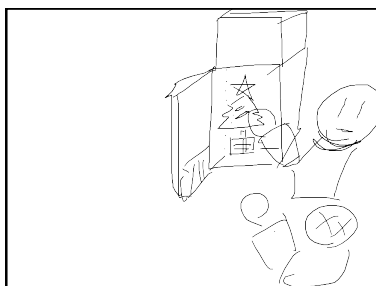
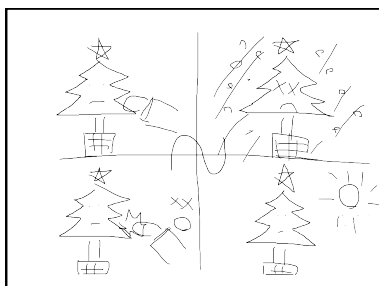
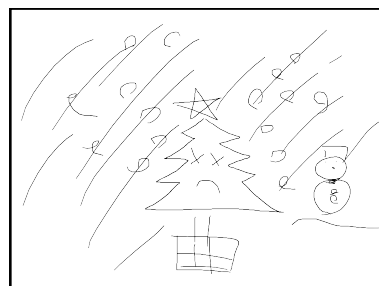
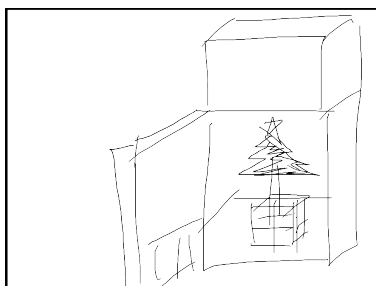
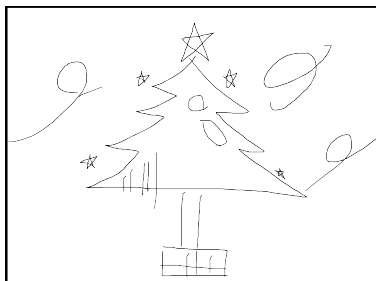
熱い信号機②

1. 熱い信号機
2. 華やかな信号機
3. 熱い信号機
4. 熱い信号機
5. 怒っている信号機
6. 熱い信号機
7. 燃えるように熱い信号機
8. 汗が出るくらい熱い信号機



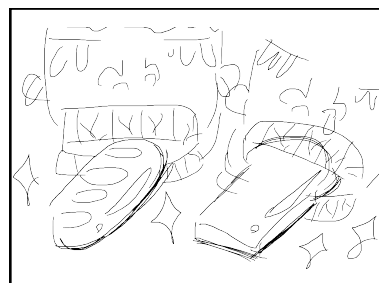
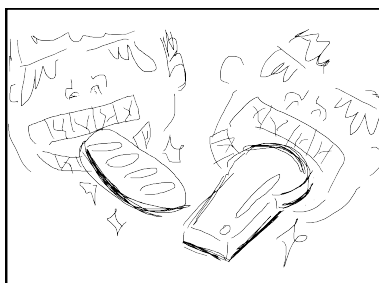
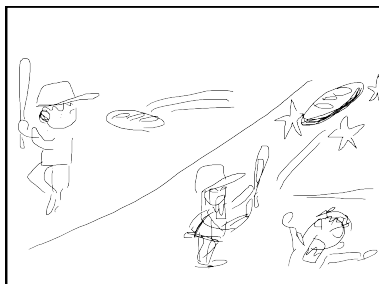
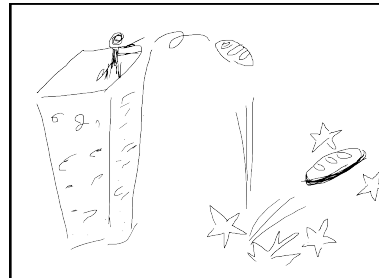
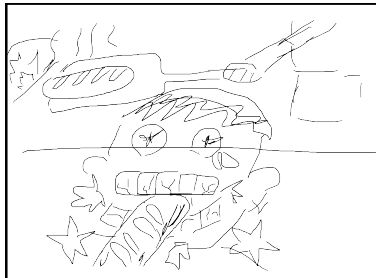
冷たいクリスマスツリー①

1. さびしいクリスマス
2. トゲに刺さったサンタ
3. 感電したネズミ
4. 冷蔵庫に入ったクリスマスツリー
5. さびしそうなクリスマスツリー
6. 悪くないクリスマスツリー
7. クリスマスツリー型のケーキ
8. 平熱のクリスマスツリー



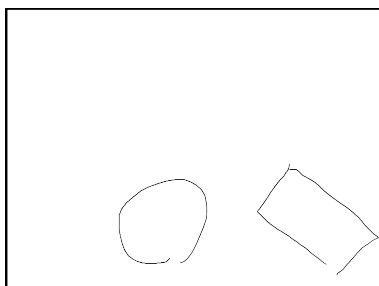
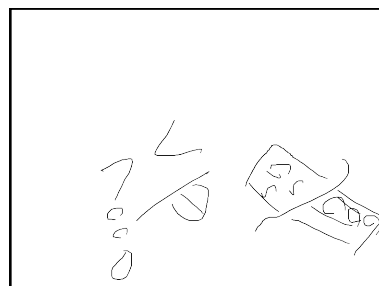
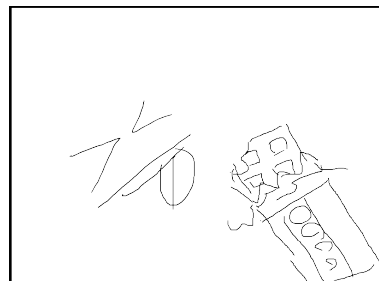
硬いパン②

1. 硬いパン
2. 崩れないフランスパン
3. 硬いフランスパン
4. 潰れないパン
5. 壊れないパン
6. 硬いパン
7. 強いパン
8. 硬いパン



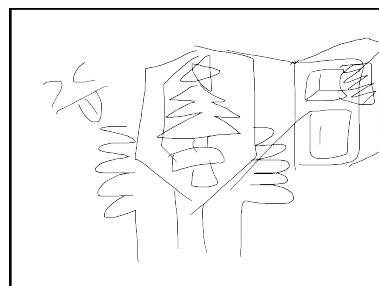
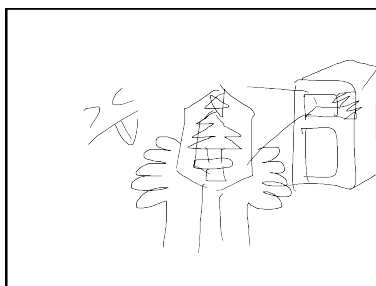
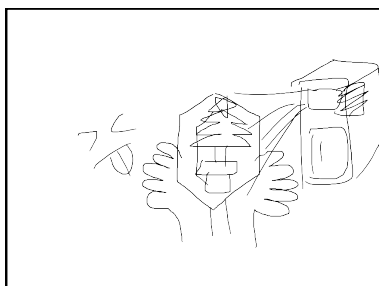
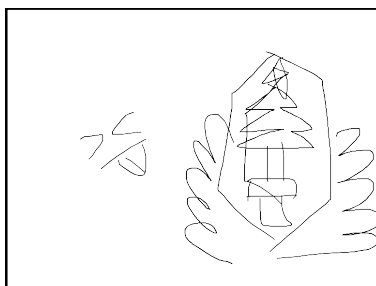
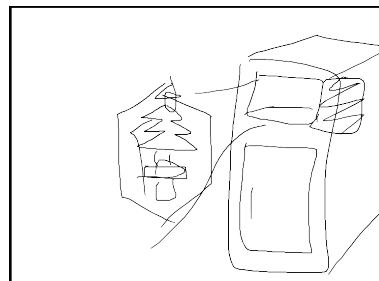
にがいチョコレート①

1. つめたいおり
2. 甘いチョコレート
3. 苦いチョコレート
4. 苦いチョコレート
5. 苦いチョコレート
6. わからない
7. 苦いチョコレート
8. 嫌いな味のチョコレート



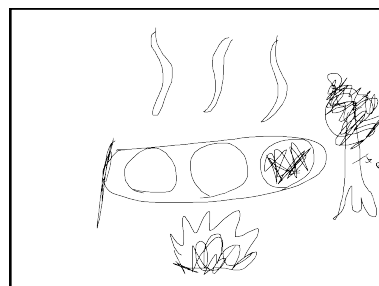
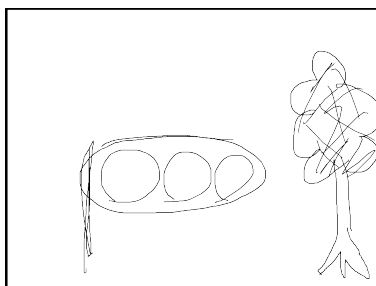
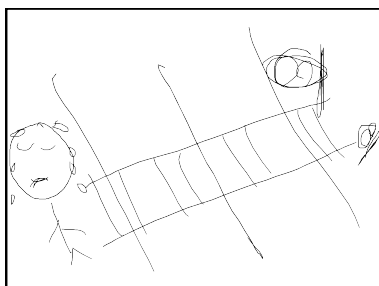
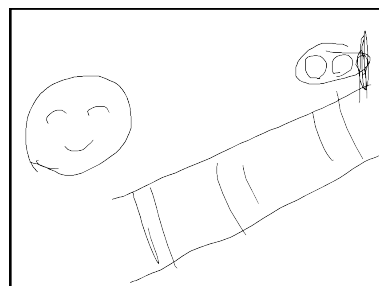
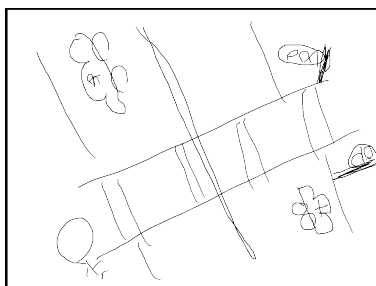
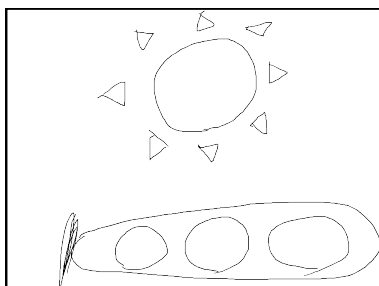
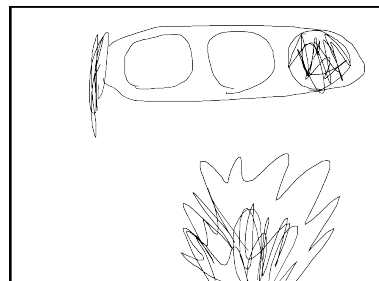
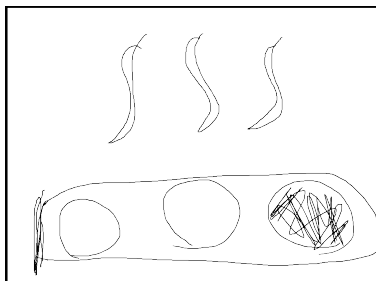
冷たいクリスマスツリー②

1. 風に吹かれているクリスマスツリー
2. 氷のクリスマスツリー
3. 冷めたいクリスマスツリー
4. 冷めたいクリスマスツリー
5. 冷めたいクリスマスツリー
6. 冷めたいクリスマスツリー
7. 冷めたいクリスマスツリー
8. 冷めたいクリスマスツリー



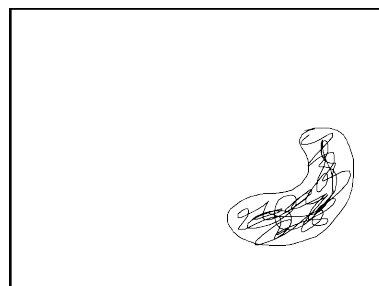
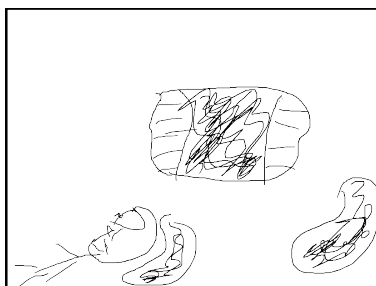
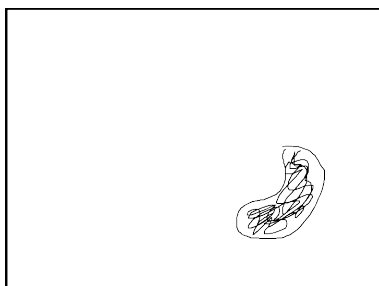
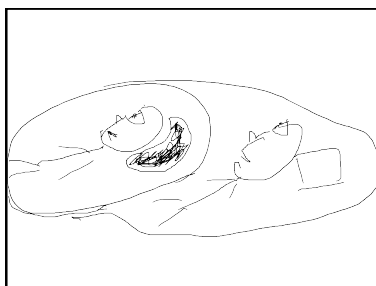
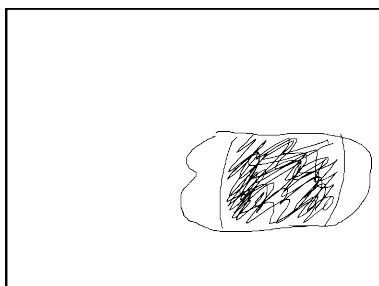
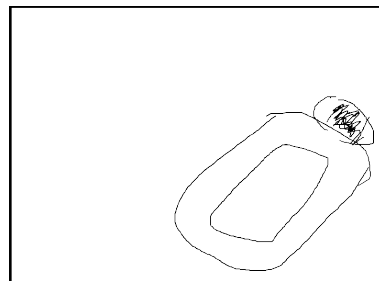
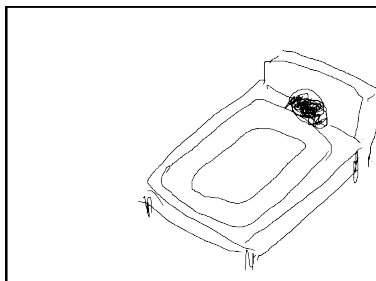
熱い信号機①

1. 赤い川
2. 赤いおんせん
3. 赤い太陽
4. あついしんごう
5. 青いしんごう
6. ごわれたしんごう
7. みどりのしんごう
8. みえにくいしんごう



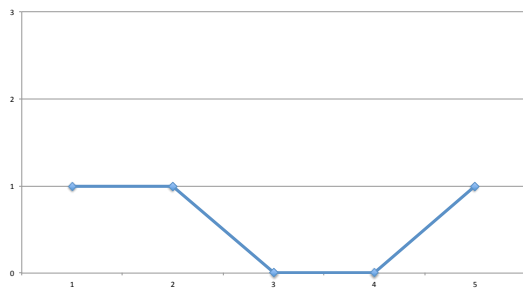
柔らかい枕②

1. 大きいベッド
2. 黒い布団
3. 黒い枕
4. やわらかい枕
5. 柔らかい枕
6. 柔らかい枕
7. 多いまくら
8. やわらかいまくら

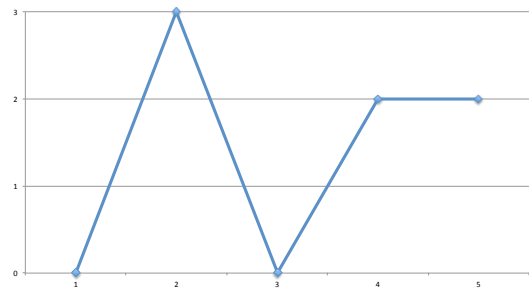


付録 5 予備実験得点推移データ

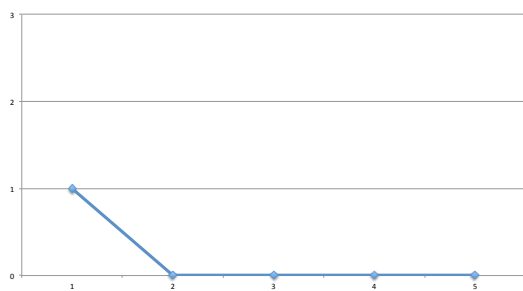
赤い炎①



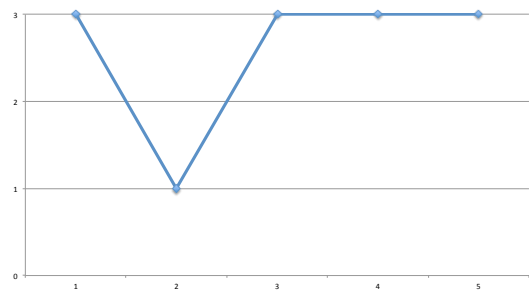
白い飛行機②



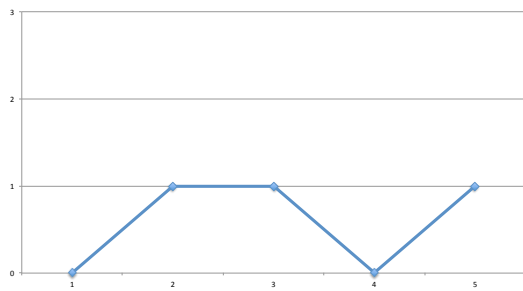
酸っぱい炎③



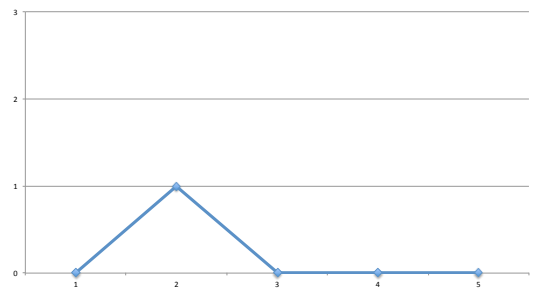
苦い飛行機④



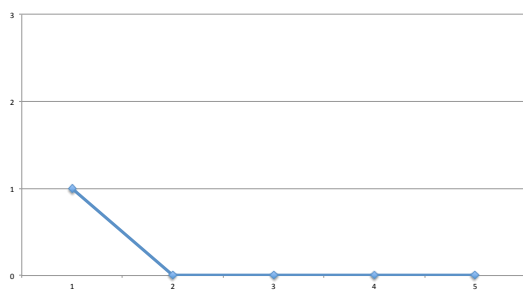
黒い長靴①



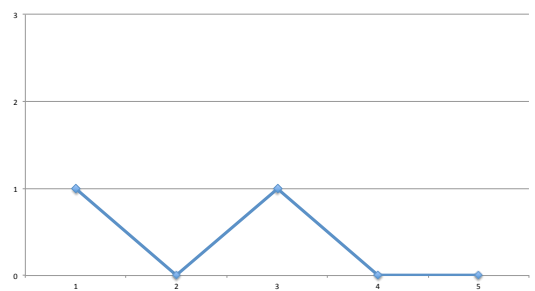
苦い炎②



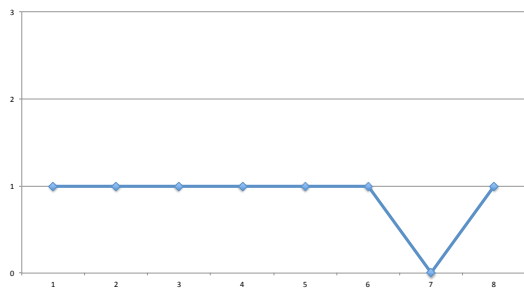
赤い炎③



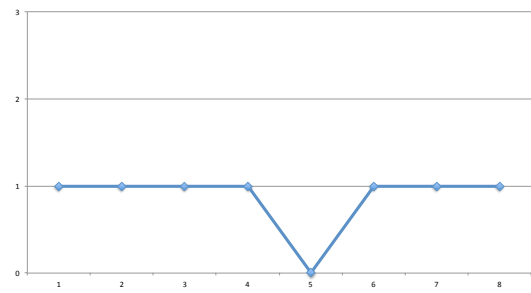
酸っぱい長靴④



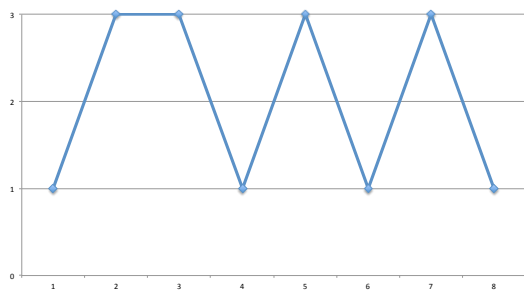
酸っぱいレモン①



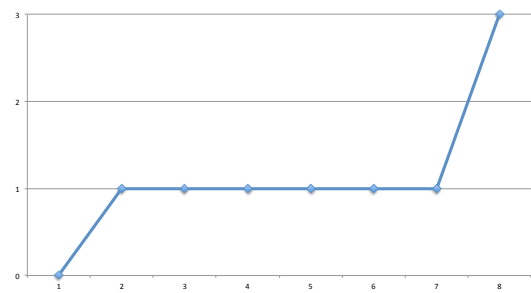
ざらざらした飛行機②



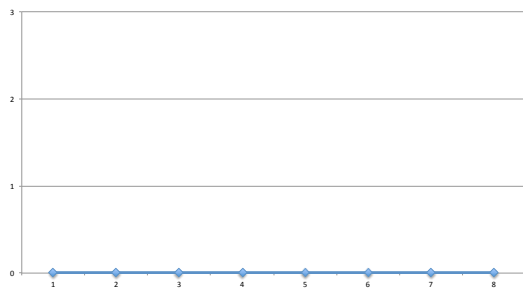
つるつるした炎③



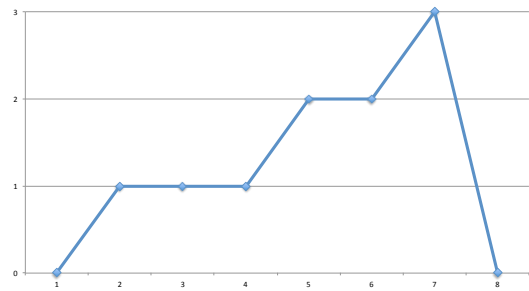
苦いピーマン④



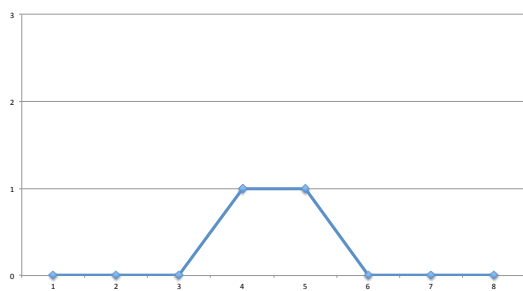
つるつるした氷①



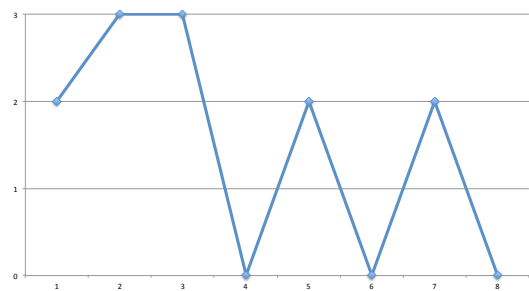
ざらざらした砂②



酸っぱい炎③

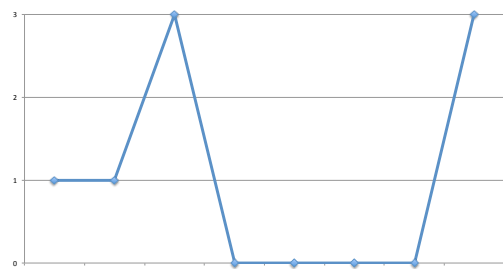


苦い長靴④

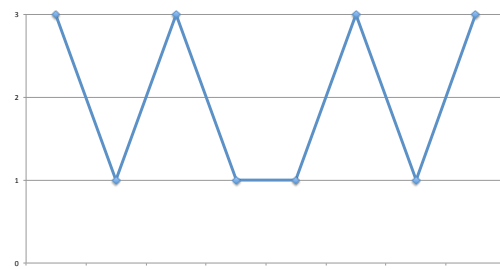


付録 6 本実験得点推移データ

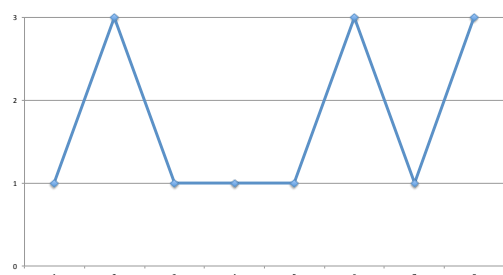
硬いパン①



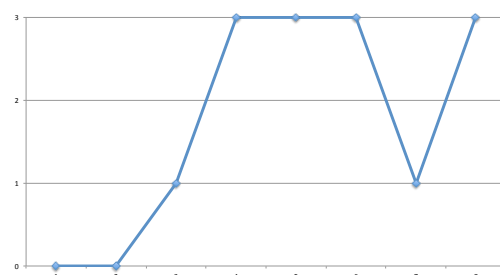
硬いパン②



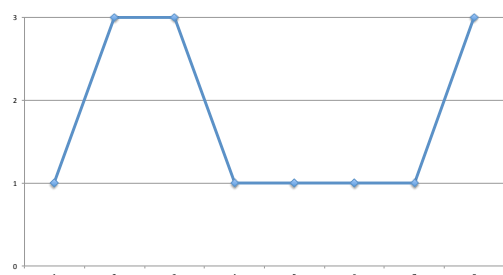
柔らかい枕①



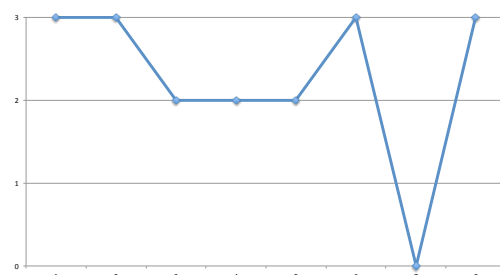
柔らかい枕②



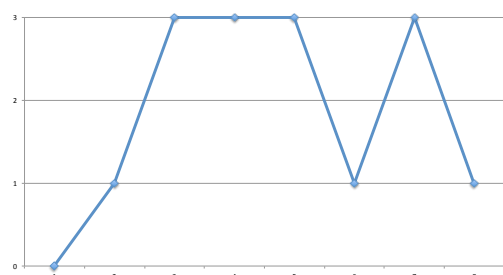
酸っぱいリンゴ①



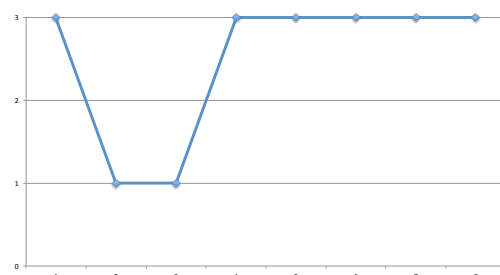
酸っぱいリンゴ②



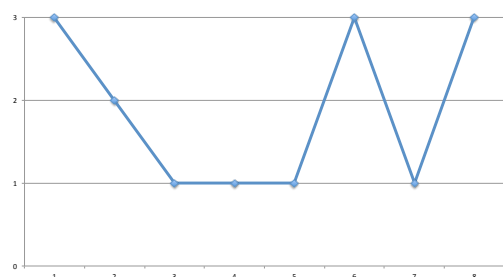
苦いチョコレート①



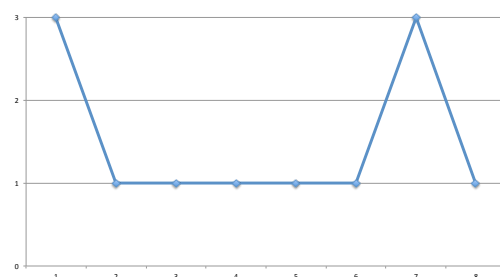
苦いチョコレート②



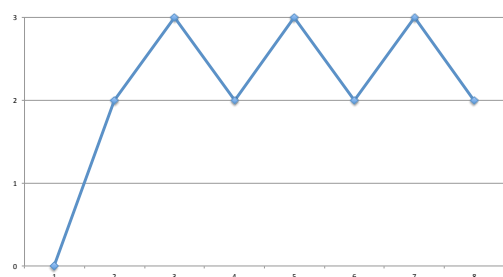
熱いコーヒー①



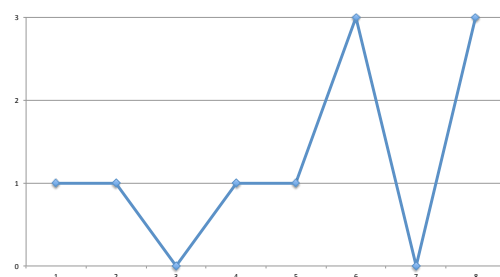
熱いコーヒー②



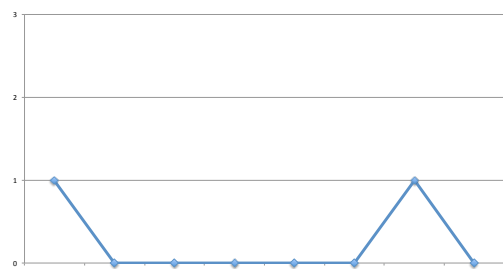
つめたい水①



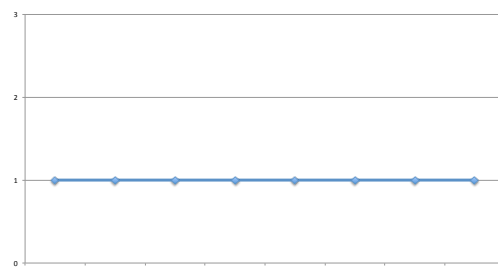
つめたい水②



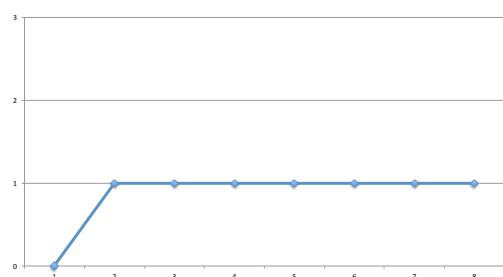
硬い炎①



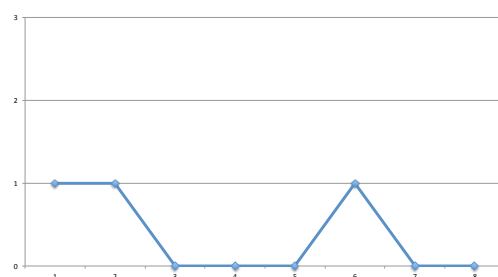
硬い炎②



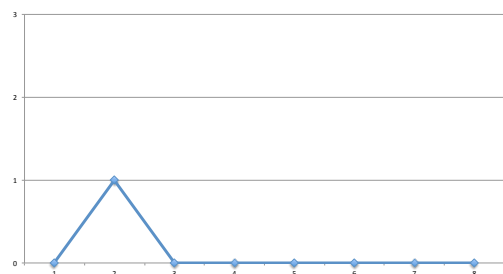
柔らかい信号機①



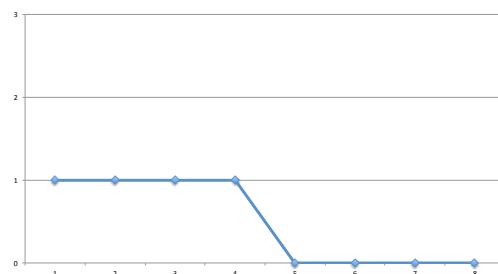
柔らかい信号機②



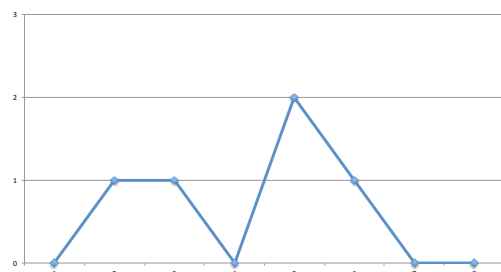
酸っぱい炎①



酸っぱい炎②



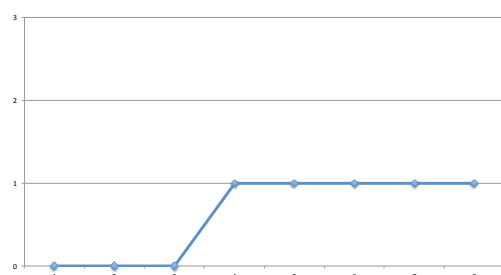
にがい風船①



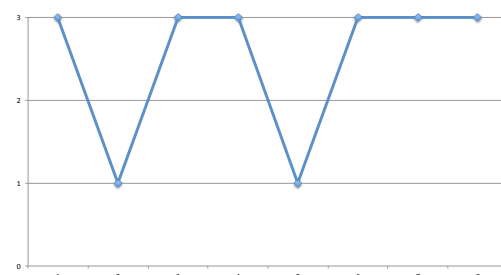
にがい風船②



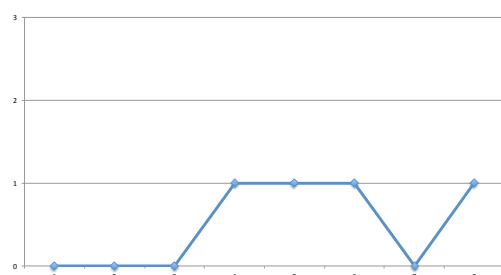
熱い信号機①



熱い信号機②



冷たいクリスマスツリー①



冷たいクリスマスツリー②

