

オンラインコミュニティにおけるイラスト制作  
スキル向上の実証的研究

筑波大学

図書館情報メディア研究科

2016年 3月

檜垣雄也

# 目次

1. はじめに.....	6
2. 関連研究.....	7
2.1 学習と他者のつながりについて .....	7
2.2 オンラインコミュニティについて.....	9
2.3 学習・コミュニティ支援について.....	10
2.4 イラスト制作支援について .....	11
3. 研究方法.....	12
3.1 研究題材の選定 .....	12
3.1.1 pixiv について .....	12
3.1.2 pixiv の機能.....	13
3.1.3 pixiv の分析対象期間 .....	14
3.2 上達度の評価 .....	15
3.3 分析対象者とデータの収集 .....	17
3.4 分析対象の選定 .....	17
4. 分析結果.....	21
4.1 分析項目 .....	21
4.2 分析手法.....	21
4.3 投稿総数の比較分析 .....	23
4.4 投稿期間の比較分析 .....	24
4.5 友人数の比較分析.....	25
4.6 友人の投稿総数の比較分析 .....	26
4.7 友人数の投稿期間の比較分析.....	27
4.8 投稿総数と投稿期間の相関分析 .....	28
4.8.1 「上達群」学習者の投稿総数と投稿期間.....	29
4.8.2 「非上達群」学習者の投稿総数と投稿期間 .....	30
4.9 上達度別による投稿期間を持つ割合 .....	31
4.10 投稿パターンの上達度による違い .....	32
4.11 学習者と友人の投稿数の相関.....	33
4.11.1.1 「上達群」の学習者と友人の投稿数の相関.....	34
4.11.1.2 「非上達群」の学習者と友人の投稿数の相関.....	35

4.11.2.1	学習者の投稿数の変化.....	36
4.11.2.2	友人の投稿数の変化 .....	37
4.11.2.3	学習者の投稿開始月前の友人の投稿数の変化.....	38
4.11.2.4	学習者の投稿開始月以後の友人の投稿数の変化 .....	39
4.12	各学習者の投稿期間における友人との投稿数の相関.....	40
4.12.1	「上達群」の各学習者の投稿期間内における友人との投稿数の相関 .....	40
4.12.2	「非上達群」の各学習者の投稿期間内における友人との投稿数の相関 .....	43
5.	検討.....	47
6.	まとめ .....	48
	謝辞.....	49
	文献リスト .....	50

## 図表目次

### 表

表 1：上達度別の学習者数 .....	20
表 2：学習者データのまとめ .....	22
表 3：「上達群」学習者 95 名の投稿期間内における友人との投稿数の相関 .....	41
表 4：「非上達群」の学習者 208 名の投稿期間内における友人との投稿数の相関 .....	44

### 図

図 1：イラストコミュニケーションサービス「pixiv」 .....	13
図 2：pixiv のユーザー数 .....	15
図 3：サンプリングの内訳 .....	20
図 4：投稿総数の比較 .....	23
図 5：投稿期間の比較 .....	24
図 6：友人数の比較 .....	25
図 7：友人の投稿総数の比較 .....	26
図 8：友人の投稿期間の比較 .....	27
図 9：投稿総数と投稿期間 .....	28
図 10：「上達群」学習者の投稿総数と投稿期間 .....	29
図 11：「非上達群」学習者の投稿総数と投稿期間 .....	30
図 12：投稿期間における上達度別の人数が占める割合 .....	31
図 13：上達度別の投稿期間における人数の累積による割合 .....	31
図 14：累積投稿数の比較 .....	32
図 15：例示 1.友人 3 名を持つ学習者の投稿数 .....	33
図 16：例示 2.図 15 に友人の合計投稿数を追記 .....	33
図 17：例示 3.学習者の投稿開始月より前後 2 年間にあたる投稿数の抽出 .....	34

図 18：「上達群」の学習者と友人の投稿数の変化.....	34
図 19：「非上達群」の学習者と友人の投稿数の変化.....	35
図 20：学習者の投稿数の変化.....	36
図 21：友人の投稿数の変化.....	37
図 22：学習者の投稿開始月前の友人の投稿数の比較.....	38
図 23：学習者の投稿開始月以後の友人の投稿数の変化.....	39

# 本論

## 1. はじめに

近年、インターネット技術の発達により、オンライン学習環境が数多く存在し、学習者はそのような学習環境を利用すれば、いつでも、どこでも勉強できると言われている。また、教育分野における ICT(Information and Communication Technology)の活用が始め、E-learning や MOOC(大規模オンライン公開講義)学習に支援する技術は早く進化している。

しかし、従来の教室内での学習環境と違い、オンライン学習環境は新たな問題が見られた。例えば、最初はオンライン学習環境に登録した学習者は多いが、最後にはドロップアウトしている学習者も多いと言われている[1]。また、オンライン学習を利用すればするほど、学生の数は増えていくので、学習者からの質問にすぐに答えられないなどの問題があると述べられている。

また、学習は個人でなされるものではなく、個人は社会的環境の中に位置し、他の学習者とのインタラクションを通じてなされると考えられているが、オンライン環境下においてこれらが学習の上達度にどういった影響を及ぼしているのかについて、関連性を求めた研究例は少ない。

本稿は、大規模オンラインコミュニティのイラスト投稿サイト「pixiv」[2]を題材として、学習者の学習上達と社会的関係の分析を通じて、上達している人とそうではない人の違いを示し、上達度が高い学習者はどのようなインタラクションが行われているか、上達に影響を与えている要因はどのようなものか、定量的なデータから考察するものである。

## 2. 関連研究

### 2.1 学習と他者のつながりについて

学習者は学ぶ時に、様々な要因からの影響を受ける[3]. 特に、社会的構成主義の立場から学習者周辺の社会的関係が学習に影響を与えると考えられているため、他人との繋がり的重要性を強調している.特に、友人関係の重要性は高く、学習と友人との関係性については様々な研究がなされて来た[4].また、友人のどのような要因が学習者に影響を与えているかについて明らかにするため、様々な研究が行われており、その例をいくつかここに記すこととする.

文野は、学習者の個別性要因の中の動機づけに関する縦断的調査・分析を行った[5]. インタビューと観察記録から、学習の動機づけには内面に起こるものの他、外的要因によるものと個人の持つ要因が強く相互作用を持った結果起こるものがあり、外的要因では物理的な環境よりもライバルの存在など上位面に影響を与える要因が協力的に作用すると述べている.

錦見は友人関係が学習への動機づけに与える影響を明らかにするため、997名の学生を対象者とし、受容感、被信頼感、安心感、居心地の良さの四つの側面を取り上げ、a. 友人からの受け容れられ方、b. 友人の志向性、c. 関係性への欲求の充足、d. 学習への動機づけ尺度という四つの項目について質問紙調査を行った[6]. 調査結果から、学習者にとって、友人と良い関係にあることによりその友人からの影響を受けて学習価値の内在化は進むという結論を出した. そのため、学校でも学習状況は一緒に学ぶ友人との関係が学習面に大切な意味を持つことが示唆されている.

こうした影響を受けることで学習者のモチベーションに影響を与え、学習の熟達を高めるために必要な「経験の量」と「経験の質」[7]に影響を与えていると考えられる.

実際、学習の上達にどのような影響を与えているかについても、研究が行われている. 例えば、神谷らは中学校一年生が友人との比較の場に置かれた時に、どのような感情を喚起されやすいか、それぞれの感情を抱きやすい生徒はその後どのような学習行動をおこなうか、学習上達はどのように変化するのかを明らかにするため、縦断調査を行った. この研究の考察により、ポジティブな感情を抱くことで学習方略の改善や努力を促進し、その結果学習上達に繋がるということが分かったと述べている[8].

外山は、日頃比較をしている友人の学業成績と学業コンピテンスが生徒の学業成績の向上に及ぼす影響について検討する研究を行った. 定期テストの点数を本人の点数及び有能感尺度と本人が比較を意識している友人の点数から、比較している友人の学業成績と学業コンピテンスの交互作用の影響が見られ、比較している友人の学業成績が高い人であっても当人の学業コンピテンスが低ければ、学業成績の向上は見られないと述べている[9].

倉住らは、学習動機はどのように形成されるか、他者はどのような影響をもたらすのかを明らかにするため、390名の中学生に、学習する理由と学習しない理由その二つの項目について、質問調査を行った。研究結果より、他者との関係性が親密であったとしても、その他者が学習を価値づけていない場合は、子供を学習する方向へ助けないことが示唆された[10]。

これらの研究結果から、学習者が学習面において友人を意識しているかどうかで上達に影響が及んでいると言える。こういった研究は従来、実際に現実世界で知り合うオフラインの友人を対象としていたが、オンライン環境が発展したことで、インターネット上で知り合う友人であるオンラインの友人という新たな友人関係も生まれることとなった[11]。こうした関係もまた、学習者に影響を与えられている。

田口らは、学習コミュニティにおいて行われたウェブ上における学習者の活動を分析し、オンライン上に構築された学習環境においても、学習者の行動を方法づけるのは「他の学習者」の存在であることを明らかにした[12]。

また、従来とは違う学習環境の中で行われる学習がどのような効果を持つかについても研究が行われている。

Jonesらは88名の高校生を対象として、自律的学習とディスカッションを行う場所との関係を明らかにするため、アンケート調査を行った。研究結果から見ると、教室外で行われたディスカッションは教室内のディスカッションより、学習者の自律的学習との関係性が高い。また、学習者間のインタラクションは自律的学習の頻度に関係があり、ディスカッションを行う時、学生たちはお互いに学習方法を伝えることができると述べている[13]。

本研究においては、オンライン上の友人が学習者に対して、特に学習の上達に対してどのような影響を与えているか、定量的な分析を通して要因を明らかにしたいと考える。



## 2.2 オンラインコミュニティについて

インターネット技術の発展に伴い、ニコニコ動画、Youtube, Twitter, Facebook, mixi など、様々なオンラインコミュニティが現れ、注目を浴びることとなった[14][15][16][17][18]. これらのコミュニティはその役割や目的によって、交流型コミュニティ、ゲーム型コミュニティ、コンテンツ型コミュニティ、知識共有型コミュニティ、取引型コミュニティ、活動型コミュニティ、開発型コミュニティにわけることができるとされている[19][20][21].

現在では、世界中から大勢の人々がこれらのコミュニティに参加し、インターネット上で交流をしている。それに伴い、オンラインコミュニティに関する研究は、活発に行われてきた。

交流型コミュニティの研究の一例を挙げると、松尾らは mixi のデータを対象とし、友人関係とコミュニティ関係から分析した。分析結果より、コミュニティと友人関係は相互の関連を持つ、ユーザーが自分の友人から友人関係を広げていること、コミュニティが重要な役割を果たしていることを示した[22].

また、ゲーム型コミュニティの研究の一例を挙げると、Dabbish らは、オンラインゲームのグループ内における会話量の分析から、オンラインコミュニティやソーシャルメディアにおいて、共に活動を行うグループ内で早期にコミュニケーションを図ることで友好的な環境を作ることができ、これがコミットメントに影響を及ぼすと述べている[23].

これらの様な研究が行われている中、作品を通して交流するコンテンツ型コミュニティでも研究が行われている。

濱崎らはニコニコ動画から「初音ミク」というタグのついた動画を収集して、それらがどのような繋がりを持っているかネットワーク分析を通じた考察を行った。その結果、作曲が創作活動において牽引力を持っていること、作画がその間口を広げていることに貢献していることなどを明らかにした[24].

しかし、これらの例をはじめとして、この分野の研究はネットワーク分析が中心に行われており、活動や作品を対象にその上達の程度について効果を研究した例は少ない。本研究では、オンラインコミュニティ上で行われる活動を長期間の学習と見なし、それらを構成するデータを定量的に分析することで学習に影響を与える要因を明らかにしたいと考える。

### 2.3 学習・コミュニティ支援について

eラーニングをはじめとしたオンライン学習環境は多々あり、その中でその効果を検証する研究が多く行われている。

高村らは従来のeラーニングシステムに「ノートシェアリング」と「対面サポート」を取り入れた学習支援方法の実践を行い、得られた知見の報告を行った[25]。ある授業において、対面授業履修者と学習支援無しのeラーニング履修者と学習支援有りのeラーニング履修者の筆記試験の得点状況を比較したところ、eラーニング受講者において学習支援があった履修者の方の得点率が高くなった。また、対面実験においてeラーニングと対面授業の学習効果が同じと推察される。この結果は、従来の自己調整学習の負担軽減につながったためと推察されている。

Brooksらは学習者たちが友人と一緒にMOOCに登録することは学習者の学習表現、社会的インタラクションを高めることを明らかにするため、研究を行った。彼は友人と一緒にMOOCに登録することはオンライン授業の完成度、学習成績、またディスカッションフォーラムの利用との正の相関関係があるという結論を出した。さらに、彼らは友人と一緒にMOOCに登録する学習者たちに調査を行って、それらの学習者たちはネット上だけではなく、現実の環境にも友人とディスカッションを行うということを明らかにした[26]。

これらの研究は元々学習を目的としたオンラインコミュニティを対象に開発・検証されている。しかし、学習は必ずしも学習することを目的とした教材をもとに行われるものではない。

村上はSNSやtwitterなどソーシャルメディアを大学教育の実践に活用することについて検討し、実践事例などを紹介している。SNSの例では、SNSを単独で使うのではなく、実空間での他者とのコミュニケーションができる場を提供して、対面とSNSを組み合わせたデザインが有用であることを述べている[27]。

このように、学習専用ではないサービスを使って学習を支援する試みは広く行われている。本研究においても、一般のオンラインコミュニティに参加しているユーザーに対して学習が行われているか、技術が向上しているか、といった観点においても知見を挙げたいと考える。

## 2.4 イラスト制作支援について

コンテンツ型コミュニティでは、動画、音楽、小説、漫画など様々なものが取り扱われている。その中で、上達の過程を示すものとして本研究にて対象とするのは、イラストとした。理由としては、動画などの作品を閲覧するには一作品を一目で全て把握することが出来ず、全体を確認するために時間が必要であり、また、複数の楽器や文体、異なる人物によるイラストなど、様々な要素が含まれるために、評定の判断が難しくなってしまうということが挙げられる。一方、イラストはその一枚で作品が完成しており、挙げられている作品の多くが合作ではなく個人で作成したものであり、作品の全体像が一目で確認出来ることから、それぞれの作品の質について評価出来ると考えられたため、適切な評価が下せると判断した。

絵やイラストの制作学習支援の関連研究として、中野らは初心者が簡単に人物イラストの技術を習得できることを目的とした学習支援システムを構築した[28]。このシステムでは補助線や手本を提示することで、ユーザーが効率よく技術を習得することを支援している。我らは人物の体の輪郭を描き、体のバランスを取る手法を利用し、様々なアングルの顔をユーザーに提示することで、イラストの制作を支援する[29]。城内らが構築したシステムはモチーフ表示の支援に加え、音声による輪郭線描写の指示で学習支援を行った[30]。

このように、これまでイラスト学習支援に関する研究は行われているが、その学習の機会を増やすことを目的としたものがほとんどである。学習そのものの以外の要素、例えば、ユーザーがいる学習環境やユーザー間の繋がり、またユーザー周りの社会的環境などがどのようにイラスト作成の上達と関係するかについての研究は行われていない。本研究では、イラスト制作支援システムの構築に繋がる知見を量的なデータを基に分析を行い明らかにすることで、よりよいシステム開発に繋げることができると考える。

## 3. 研究方法

### 3.1 研究題材の選定

研究の対象となるデータを集める際、イラスト作品を通して交流するテーマ性があるオンラインコミュニティを対象に調査を行った。

まず、学習がどのように行われ、かつどのように上達していったのかを明らかにするという研究目的のため、その結果を分析することが出来るデータを得られることを前提とする。そのため、調査対象となる学習者の一定期間以上の活動とその結果を見ることができ、過去の制作物と現在の制作物を比較することが出来ることを条件とする。

また、個人が学習を行うことに際し、他者、特に親しい関係と言える友人からどのような影響を受けているかを明らかにするため、サイト上の他のユーザーとの関係を示すデータを取得することが出来ることも条件とする。

その他に、分析を行う対象として十分な量の学習者がおり、得たデータを比較することで上達の要因を検討することが出来る、という条件も含むこととする。

上記の条件をまとめ、以下の3点のデータを取得することが出来るサイトを対象とすることにして、調査を行った。

- 1) 各ユーザーの過去から現在においての作品を取得することができ、そこから学習における上達が見ることが出来ること。
- 2) サイト上でユーザーが他のユーザーとの関わることができ、それらを示す社会的関係のデータがあること。
- 3) 分析対象者とする学習者を十分に有するサイトであること。

これらの条件を満たすサイトはいくらか確認された[31][32][33][34]。その中でも、APIを活用することで学習者が投稿した作品情報を取得することができ、作品に対する評価やコメントなどを通して他ユーザーと繋がりを保つことができ、かつ国内最大規模のコミュニティサイトである、という点を考慮し、本研究ではイラストコミュニケーションサービス「pixiv」[2]を題材として選定した。

#### 3.1.1 pixiv について

pixiv は 2015 年時点においてユーザー数 1600 万人以上、イラスト総数 5000 万枚以上を持つ、日本国内最大規模のイラスト SNS である。投稿者自身が描いたイラストの投稿とその閲覧を主として交流するサービスであり、2007 年 9 月に開始した。

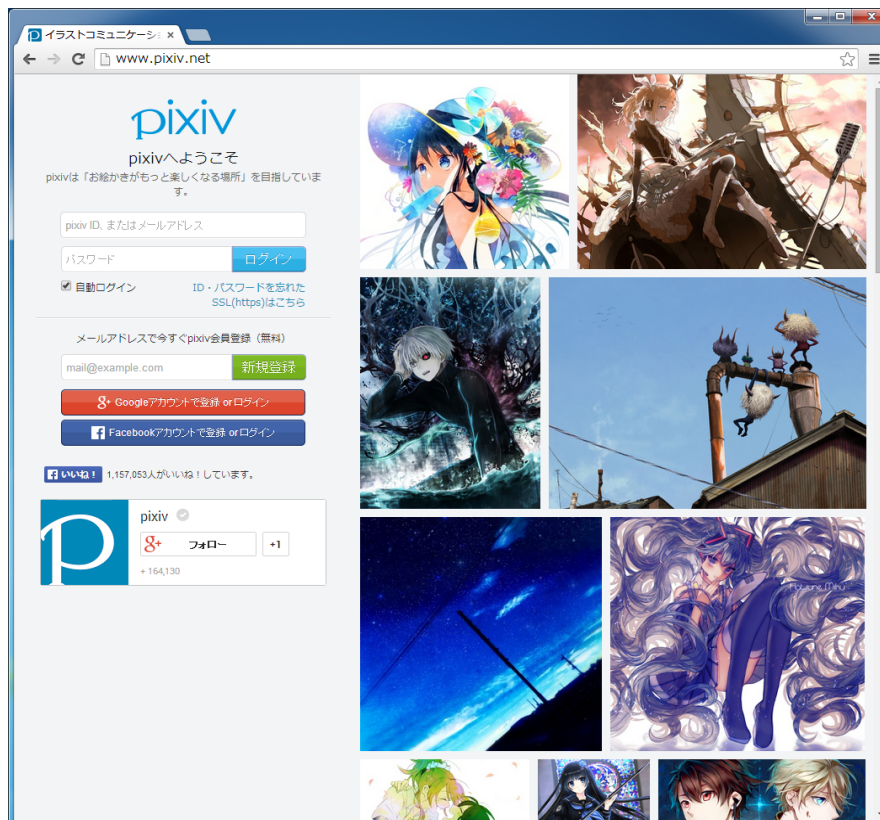


図 1 : イラストコミュニケーションサービス「pixiv」

### 3.1.2 pixiv の機能

pixiv ではユーザーがアカウント登録をすることで、pixiv 上に作品を投稿したり、pixiv 上の作品を閲覧したりすることが出来る。また、作品に対して評価やコメントを行うことで、他のユーザーと交流することが出来る。

その中で、学習者が数多ある作品の中、どのような作品に興味を持っているのか、どのようなユーザーと主に交流を行っているかは、アカウントにログインすることで使用することが出来る以下の機能によって示される。

#### (1) ブックマーク

気に入った作品をブックマークすることで、いつでも気軽にお気に入りの作品を見ることが出来るようになる機能である。ブックマークした作品はマイページで一覧することができ、そこから直接作品のページへ飛ぶことが出来る。

#### (2) フォロー

気になるユーザーをお気に入りとして登録することが出来る機能である。フォローしたユーザーはマイページで一覧することができ、そこから直接ユーザーのページへ飛ぶことが出来る。

### (3) マイピク

ユーザーがマイピクの登録をすると、マイページのマイピク一覧表に相手のニックネームと写真が表示される。また、相手の投稿したイラストがマイページ上のタイムラインに表示されるようになる。同様に自分が投稿したイラストも相手のマイページ上のタイムライン上に表示されるようになる。

マイピク関係の形成は、具体的にはユーザーAが別のユーザーBに対して、マイピクに追加してもらうように依頼のメッセージを出し、ユーザーBが承認すると、ユーザーA、Bの双方に相手がマイピクとして登録される。

これらの機能によってチェックされた作品やユーザーは、検索せずとも閲覧することが出来ると共に、ユーザーの活動情報がタイムラインに表示されるため確認することが出来る。

Pixiv上で活動を行う学習者が主に影響を受けているのは、これらの機能によって繋がりを持っている作品やユーザーだと考えられる。このうち、ユーザー同士が相互に活動状況を確認することが出来る相互リンクを持っているマイピク関係にあるものが、ユーザーの学習に影響を与えていると見て注目した。以下、本稿において「マイピク関係にあるユーザー」を「友人」と定義し、その人数や投稿数に関して関連が無いかを調べることにした。

#### 3.1.3 pixivの分析対象期間

pixivは2007年にサービスを開始しており、2015年現在までに様々な機能の追加が行われた。その中で、分析の対象とする期間を選定する。

機能の面を見ると、イラスト投稿に関する機能は2009年9月に特定のイラストに対してイラストでレスポンスを行う、イメージレスポンス機能が追加され、2010年に作品アンケート機能の追加が、2014年にうごくイラスト「うごイラ」の投稿が可能となった[35]。

また、ユーザー数の推移について、公開されている情報[36][37]をもとに作成した図を図2に示す。これを見てみると、増加率は年々高くなっている。サービス開始から現在までの中間にあたる2011年時点のユーザー数が約300万名であったのに対し、2015年時点のユーザー数は約1500万人である。

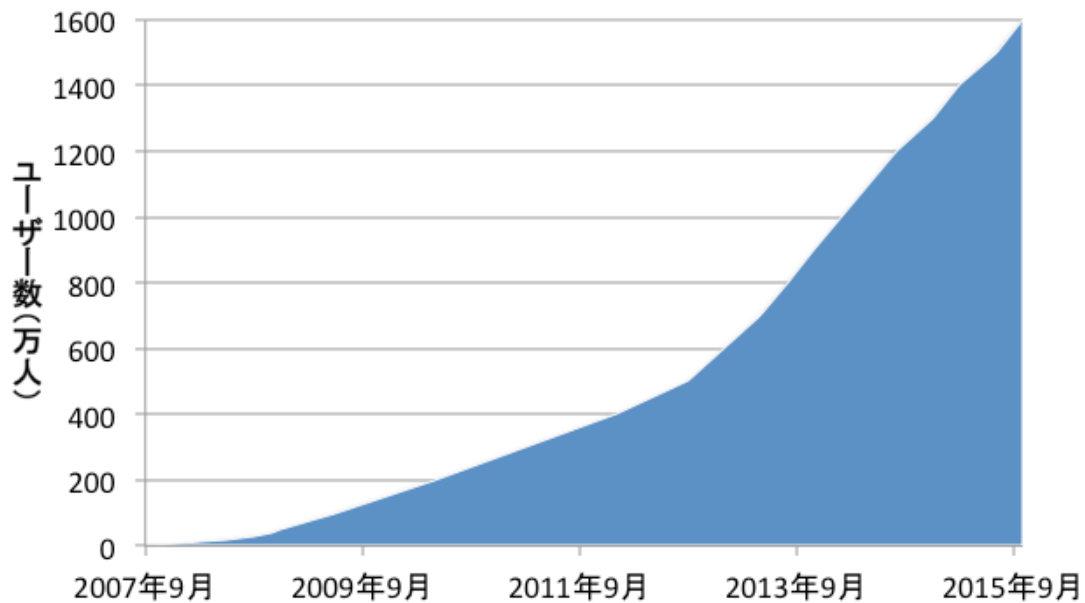


図 2 : pixiv のユーザー数

また、学習者が学習を行い、上達するためには一定の期間が必要であると考えられる。そのため、各学習者の上達度を測ることができ、かつその要因を求めるために三年間分のデータがあれば分析出来る、と仮定した。

以上の理由から、2011年から2013年までに投稿を行ったユーザーを分析の対象とした。

### 3.2 上達度の評価

ユーザーのイラスト制作スキルが上達しているか、という評定を行う上で、当初の時点では pixiv の機能の一つである「評価」を基に行うことを考えていた。

「評価」とは、pixiv に投稿された作品に 1 点から 10 点まで評価（点数）を付けることができる機能であり、作品が表示されているページで表示されている星マークをクリックすることで評価を行うことが出来る。

星を付ける個数により点数が決まり、1つのイラストにつき1日1回だけ評価を行うことが出来る。この機能は、ユーザーが評価をしたい作品のみに評価を行うことが推奨されている。

[38]

この機能により、作品について「評価」された点数をユーザーが過去に投稿した作品と現在投稿している作品とで比較することで、ユーザーの上達度を測れるのではないかと考えていた。

しかし、この機能は日を置けば同じ人が何度も高い点数をつけることができ、逆に意図的に何度も低い点数をつけることができるため、一個人のユーザーによって評価が大きく

前後されてしまう可能性があった。

また、評価する側のユーザーに「好みの作品であれば10点」、「好みではない作品は未評価でスルー」という傾向が生まれている[39].スマートフォンからもpixivを見ることが出来るアプリケーションが配信されているが、そこから評価を行う場合は10点しかつけることができない。よって、それ以外の点数がつけられるのが少数である。

更に、イラスト自体の問題ではなく、「人気」であるか、「話題性」があるか、「作者の知名度と支持」があるか、などにより評価が行われていることが多いとされている[40].

これらの事実から、イラストの上手い下手としての評価が行われているとは言い難く、また、適切な評価がくだされているとは言い切れないため、評価点からイラスト制作スキルの上達は測れないと判断した。

これらの理由を踏まえた上で、イラスト制作に詳しい知識や経験を持つ者、有識者に評価を行ってもらうことで、ユーザーの上達度を測ることとした。

3名の有識者（美術教師）によって、ユーザーごとにイラストの上達の程度を評価した。評価は「大変上達している」、「上達している」、「上達していない」、「判断できない」の4段階とした。評価は「作品の構図」「人物の造形」「色の組合せ」「作品の完成度」「作品の特徴」という5つの指標によった。3名が個別に各投稿者の上達度について判断し、評価者間で評価が違った場合は、3名の相談により評価を決定した。

「判断できない」には、以下の場合が当てはまった。

1. ユーザーの投稿作品がイラストではなく写真であった。
2. ユーザーの三年間の投稿作品が1つしかなかった。
3. 三年間の投稿作品が少なく、それぞれの作品のタイプが異なった。



### 3.3 分析対象者とデータの収集

pixiv では、イラスト作品か小説作品を投稿することが出来る。pixiv 上にいるユーザーのうち、何名が実際にイラスト作品を投稿しているか調査を行った。

調査には、pixiv の API を用いた。pixiv には公開されていないながらも Web API が存在しており、取得したい情報を得るためのリクエストに自ら持つ pixiv アカウントの情報と組み合わせて送ることで、対象のデータを取得することが出来る。このうち、ユーザーが投稿したイラストとその情報を一覧で取得することが出来るリクエストと、対象とマイピク関係にあるユーザーを一覧で取得することが出来るリクエストを利用した。これらのリクエストは、対象となるデータが無かった場合取得出来るのは空のデータとなるため、データが空でなかったユーザーを実際に活動があったユーザー、またはマイピク関係があるユーザーであるとして収集を行った。なお、この API は 2015 年 5 月に変更がなされ、現在扱うことは出来なくなっている。

2014 年末時点において、ユーザー数約 1300 万人のうち、分析の対象期間となる 2011 年から 2013 年までの間に投稿があったユーザーは約 81 万人であることが確認された。また、その中で、「マイピク関係を持つユーザー」は約 47 万人であることが確認された。

そのうちの 1000 人を分析のサンプルとし、実際に彼らが作成したイラストを評価することとした。

pixiv ではイラスト作品を投稿する際に、一枚のイラストを一つの作品として投稿する「イラスト形式」、複数枚のイラストをまとめて一つの作品として投稿する「漫画形式」、複数枚の画像を連続ループさせることで一つのアニメーションとして動作させ一つの作品として投稿する「うごイラ形式」の 3 種類の形式を選択することができる。

このうち、各学習者が「イラスト形式」で投稿したイラスト作品を元に評価を行うこととした。対象とするイラストは、3.1.3 節より 2011 年から 2013 年の間に投稿されたものとし、各学習者が 3 年間にどれだけ上達しているかを測ることとした。

分析対象者が投稿したイラスト作品を収集するため、フリーソフト「pixiv ダウンローダ」[41]を用いて、イラスト作品計 12663 枚を収集し、評価の対象とした。

### 3.4 分析対象の選定

3.3 節より、1000 人を対象に各ユーザーに対して上達度評定を行ったが、1 枚しか投稿を行っていないユーザーや、事前に用意したと思われる作品を短期間で一気に投稿しているユーザーも評価の対象に入ってしまった。これらは上達しているものとそうでないものの比較分析を行う上でデータとして相応しくないと判断した。そのため条件を設定し、投稿を行った数と投稿を行っていた期間が一定以上である学習者のみのデータで分析を行

うこととした。

以下、本稿において対象が 2011 年から 2013 年の各月に投稿を行った数を「投稿数」、対象が 2011 年から 2013 年までに行われた投稿数を全て合計した数を「投稿総数」、対象が 2011 年から 2013 年の間において最も昔に行った投稿がある月を「投稿開始月」、対象が 2011 年から 2013 年の間で最も昔に行った投稿と最も新しく行った投稿までを月単位で計上したものを「投稿期間」とし、記述する。

また、投稿開始月を 0 として何ヶ月離れた時点を示しているか月数を数えたものを「投稿開始月からの月数」とし、投稿開始月からの月数においてそれまでの投稿数を合計した数を「累積投稿数」とする。例えば、2011 年 3 月に初めて 1 枚投稿を行い、その後 2011 年 5 月に 1 枚投稿を行った後は投稿していないユーザーの場合、2011 年 5 月の投稿開始月からの月数は 2 であり、2011 年 3 月と 4 月の累積投稿数は 1、2011 年 5 月以降の累積投稿数は 2 を示す。

まず、評価の対象となるイラストの投稿された期間が 2011 年から 2013 年の 3 年間に設定されていることから、投稿開始月が 2010 年以前のユーザーはそれ以前にイラスト制作のスキルに既に変化が生じている可能性があり、その場合上達度に関して正式に測れていない可能性があることから、投稿開始月が 2011 年以降のユーザーを対象とする。投稿開始月が 2010 年以前のユーザーは 1000 名中 463 名おり、これを除外した 537 名を対象とする。

また、投稿総数が 1 しかないユーザーは上達度が判断できないと確定するため、これらのユーザーを含めて分析にあたりと偏りが生じてしまう。よって、最低でも投稿総数が 2 以上持つユーザーを対象にした。投稿総数が 1 しかないユーザーは 537 名中 34 名おり、これを除外した 503 名を対象とする。

また、「大変上達している」と判断された学習者は投稿期間を最低 6 ヶ月間持っていた。つまり、それより短い投稿期間では十分な上達を望みにくいと考えられ、上達度が高いユーザーが対象に含まれないことから、上達度別の比較や分析を行う際に偏りが生じてしまうものと考えられる。よって、投稿期間を 6 ヶ月以上持つユーザーのみを分析対象とした。投稿期間が 6 か月未満のユーザーは 503 名中 145 名おり、これを除外した 358 名を対象とする。

これらの条件を満たす、1000 名中 358 名の対象者をもとに、上達度別の比較を行うこととした。1000 名中、それぞれ設定した条件を満たすユーザーの人数を表 1 に示す。上達度が判断できた学習者は 303 人、判断出来なかった学習者は 55 人であった。上達度が判断出来た学習者の中で、「大変上達している」段階の学習者は 22 人、「上達している」段階の学習者は 73 人、「上達していない」段階の学習者は 208 人であった。

これらのデータから、上達しているものとそうでないものの違いを求めるために、「大変上達している」段階の学習者と「上達している」学習者のデータをあわせ「上達群」、 「上達していない」段階の学習者のデータを「非上達群」とし、両群を比較することとした。「上達群」の学習者は 95 人、「非上達群」の学習者は 208 人であった。

表 1：上達度別の学習者数

設定条件	学習者数(人)			合計(人)	
投稿開始月	2010年以前	2011年以降		1000	
	463	537			
投稿総数	1枚のみ	2以上		534	
	34	503			
投稿期間	6ヶ月未満	6ヶ月以上		503	
	145	358			
上達度  (大変上達している)  (上達している)  (上達していない)	判断出来ない	判断出来る		358	
		55	303		
	上達群	非上達群		303	
		95 (22)	208		
		上達している (73)		上達していない (208)	

\* ( ) 内は内訳

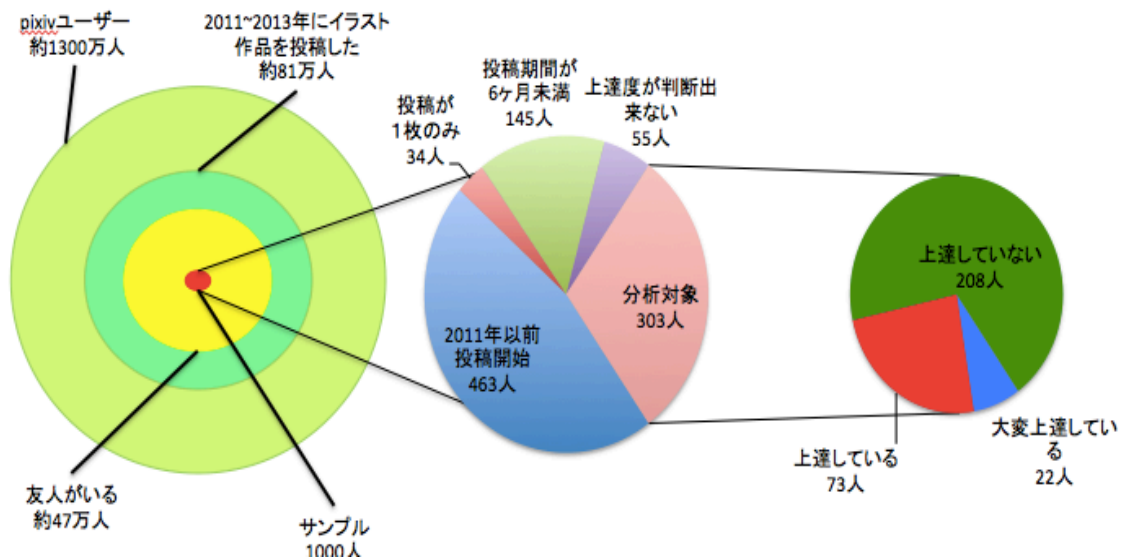


図 3：サンプリングの内訳

## 4. 分析結果

### 4.1 分析項目

評価に使用したイラストに付与された情報から各学習者の投稿数をそれぞれ集計し、評価期間内における投稿数と投稿期間を求めた。対象となった学習の友人に対しても同様の作業を行い、それらのデータを上達群、非上達群別にまとめた。これらのデータは実際に学習が行われた活動量や活動期間にあたるため、上達している者とそうでない者で違いが生じているのではないかと考え、比較分析を行った。

「投稿総数」「投稿期間」「友人数」「友人の投稿総数」「友人の投稿期間」についてそれぞれ計上し、上達度別に平均値などを求めた。それらのデータをまとめたものを表 2 に示す。

また、得られたデータをもとに、考えうる要因についても検証を行った。

まず、活動量と活動期間に関連があるのではないかと考えられたため、投稿総数と投稿期間の間の相関係数を求め、調べることにした。

次に、上達度が違うことで投稿のパターンに差が生じているかを確認するために、各学習者別の投稿開始月から 36 カ月分の累積投稿数を求め、上達度別にまとめたデータも比較することとした。

最後に、学習を行った本人とその友人が、お互いの活動に影響を受けていたかを確認するために、各学習者の投稿開始月から前後二年間の平均投稿数と、各友人達の同時期の平均投稿数との間の相関係数を求め、調べることにした。

### 4.2 分析手法

各上達度別のカテゴリ間で比較した際違いが生じるか分析を行った。統計解析には IBM 社の「SPSS Statistics 19」及びフリー統計ソフトウェア「R」を使用した。

2 群間の間に差があるか生じているかを確認するために、データが正規分布している場合には t 検定を、そうでない場合には Mann-Whitney の U 検定を用いて分析を行った。また、2 変数間に相関があるかについては Pearson の積率相関分析を用いて求めた。

表 2：学習者データのまとめ

		上達度		
		全体	上達群	非上達群
該当する学習者の人数		303	95	208
投稿総数	平均値	18.38	20.35	17.48
	中央値	11.00	14.00	11.00
	最大値	191.00	191.00	145.00
	最小値	2.00	2.00	2.00
	標準偏差	22.53	24.52	21.50
投稿期間	平均値	17.10	17.78	16.79
	中央値	16.00	16.00	15.50
	最大値	36.00	36.00	36.00
	最小値	6.00	6.00	6.00
	標準偏差	8.30	8.83	8.02
友人数	平均値	7.85	9.45	7.12
	中央値	4.00	4.00	4.00
	最大値	108.00	69.00	108.00
	最小値	1.00	1.00	1.00
	標準偏差	12.25	13.39	11.62
友人の投稿総数	平均値	16.96	13.77	18.41
	中央値	10.25	10.25	10.29
	最大値	283.33	67.88	283.33
	最小値	0.00	0.00	0.00
	標準偏差	27.73	13.26	32.14
友人の投稿期間	平均値	10.90	11.37	10.69
	中央値	10.00	9.50	10.08
	最大値	36.00	36.00	36.00
	最小値	0.00	0.00	0.00
	標準偏差	8.56	8.61	8.52

### 4.3 投稿総数の比較分析

上達しているものとそうでない者では、実際の活動量を示す「投稿総数」に違いがあるのではないかと考えられたため、各学習者の投稿総数を上達度毎にまとめ、分析を行った。

上達群と非上達群、それぞれの平均値を図4に示す。上達群の平均投稿総数は20.35枚、非上達群の平均投稿総数は17.48枚であった。この2群間においてMann-WhitneyのU検定を行ったところ、有意差が確認された( $z=-2.063$ ,  $p<0.05$ )。

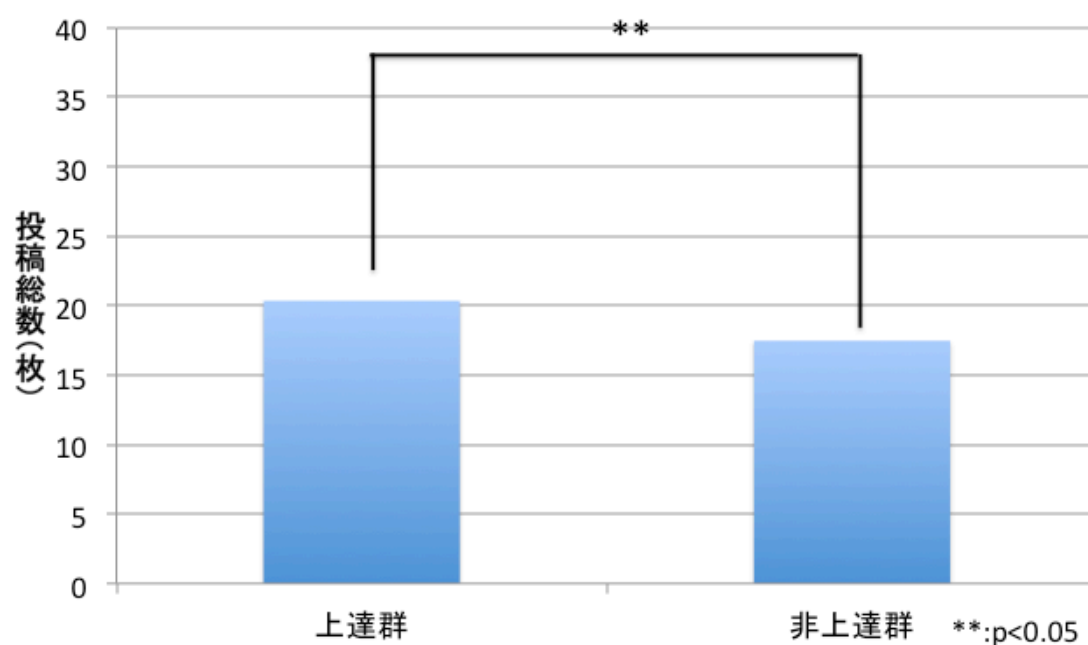


図 4：投稿総数の比較

#### 4.4 投稿期間の比較分析

上達しているものとそうでない者では、実際の活動期間を示す「投稿期間」に違いがあるのではないかと考えられたため、各学習者の投稿期間を上達度毎にまとめ分析を行った。

上達群と非上達群、それぞれの平均値を図 5 に示す。上達群の平均投稿期間は 17.78 ヶ月、非上達群の平均投稿期間は 16.79 ヶ月であった。この 2 群間において Mann-Whitney の U 検定を行ったところ、有意差は見られなかった( $z=-.806$ ,  $p=0.421$ )。

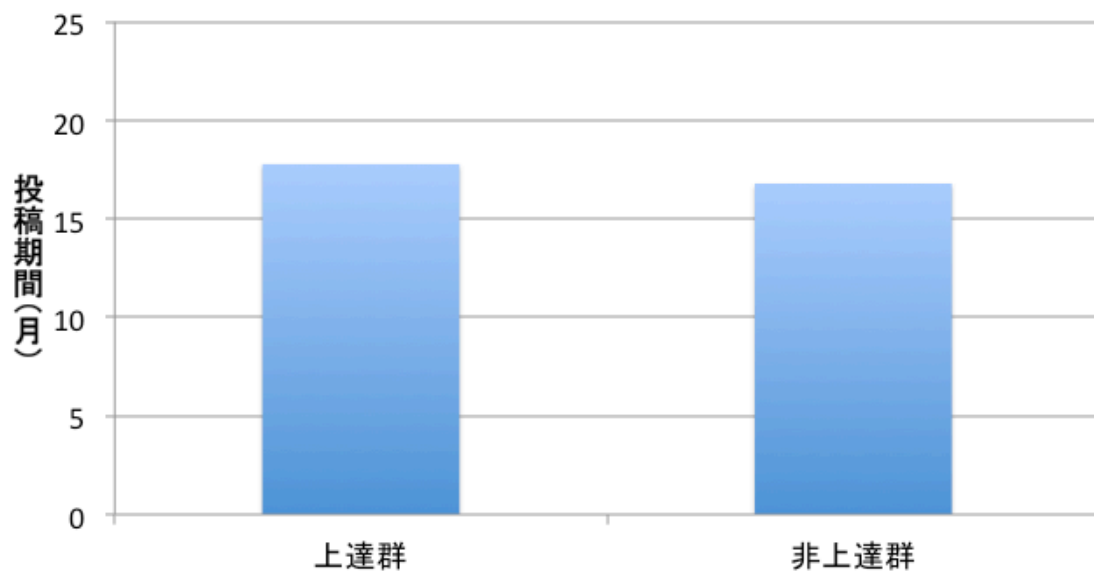


図 5：投稿期間の比較



#### 4.5 友人数の比較分析

上達しているものとそうでない者では、個人の活動に影響を与え得るかもしれない「友人数」に違いがあるのではないかと考えられたため、各学習者の友人数を上達度毎にまとめ分析を行った。

上達群と非上達群、それぞれの平均値を図 6 に示す。上達群の平均友人数は 9.45 人、非上達群の平均友人数は 7.12 人であった。この 2 群間において Mann-Whitney の U 検定を行ったところ、有意差は見られなかった( $z=-1.281$ ,  $p=0.2$ )。

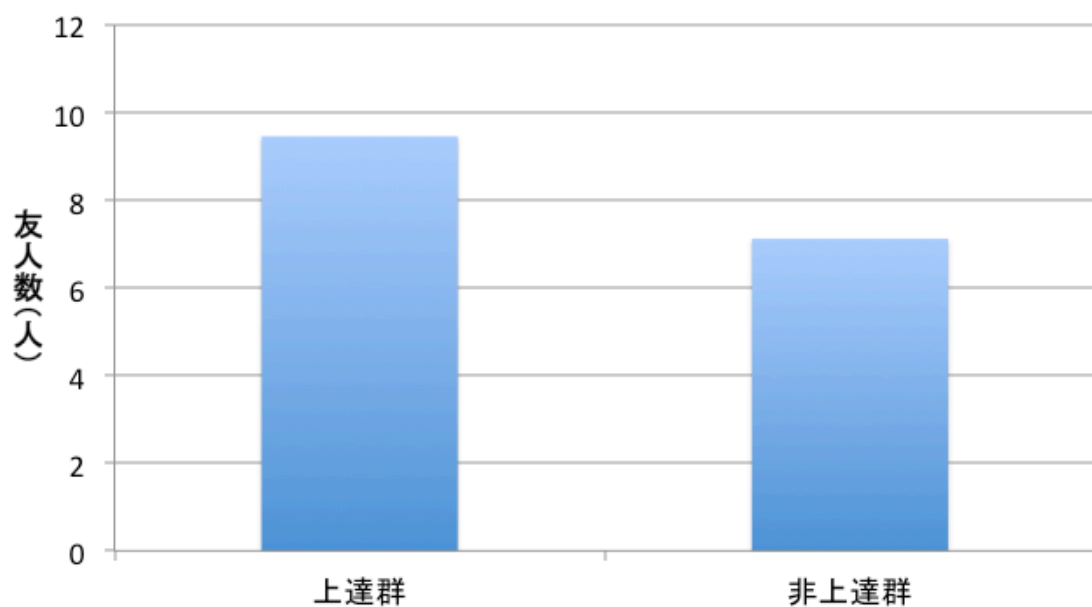


図 6：友人数の比較

#### 4.6 友人の投稿総数の比較分析

上達しているものとそうでない者では、友人達の活動量を示す「友人の投稿総数」に違いがあるのではないかと考えられたため、各学習者の友人の投稿総数を上達度毎にまとめ分析を行った。

上達群と非上達群,それぞれの平均値を図7に示す. 上達群の友人の平均投稿総数は13.77枚,非上達群の友人の平均投稿総数は18.41枚であった.この2群間においてMann-WhitneyのU検定を行ったところ,有意差は見られなかった( $z=-0.177, p=0.86$ ).

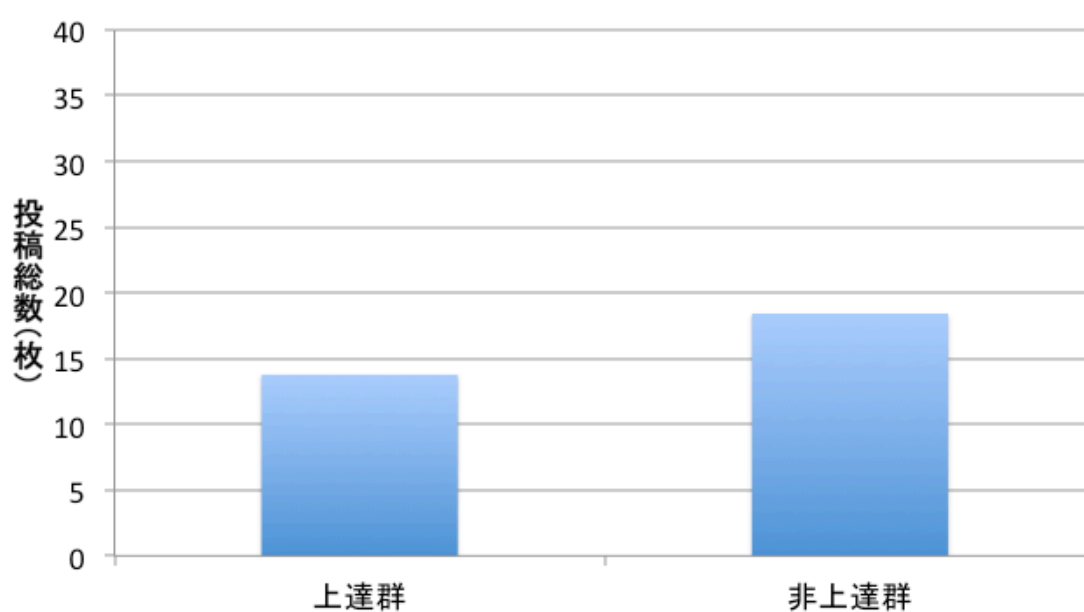


図 7: 友人の投稿総数の比較

#### 4.7 友人数の投稿期間の比較分析

上達しているものとそうでない者では、友人達の活動期間を示す「友人の投稿期間」に違いがあるのではないか、と考えられたため、各学習者の友人の投稿期間を上達度毎にまとめ分析を行った。

上達群と非上達群,それぞれの平均値を図8に示す. 上達群の友人の平均投稿期間は11.37ヶ月,非上達群の友人の平均投稿期間は10.69ヶ月であった.この2群間においてMann-WhitneyのU検定を行ったところ,有意差は見られなかった( $z=-.587$ ,  $p=0.557$ ).

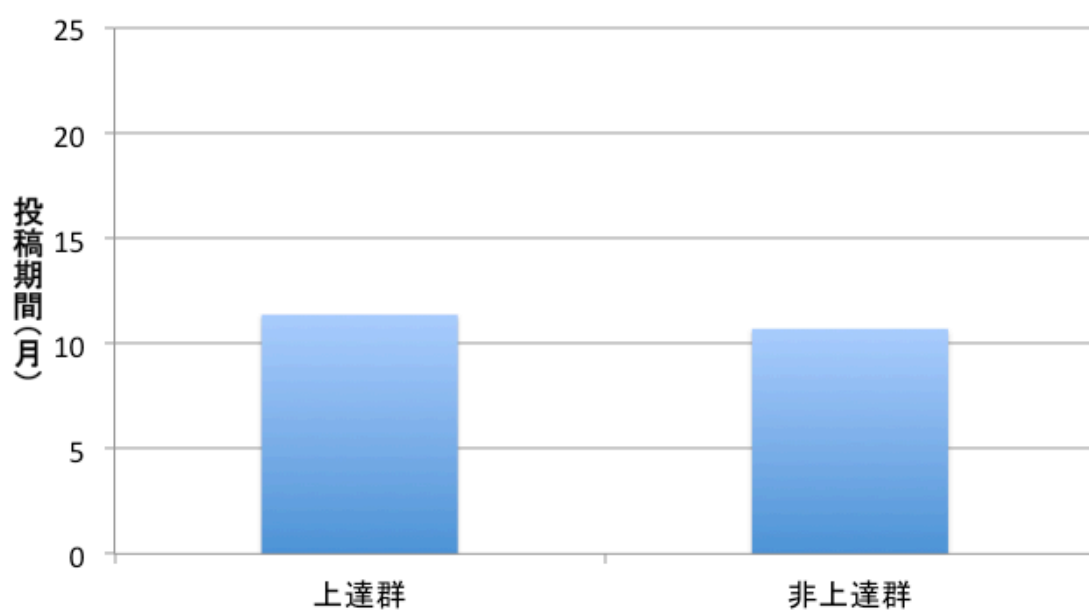


図 8: 友人の投稿期間の比較

#### 4.8 投稿総数と投稿期間の相関分析

投稿期間が長くなればなるほど、活動する機会が増えるため、投稿総数は比例して上昇しているのではないかと考えられたため、各学習者の投稿総数と投稿期間に相関があるかどうかについて確認した。

学習者が持つ投稿総数と投稿期間の関係は図 9 のようになった。この 2 群間で pearson の相関係数を求めたところ、弱い正の相関が確認された(N=303,  $r=.367$ ,  $p<0.01$ )。

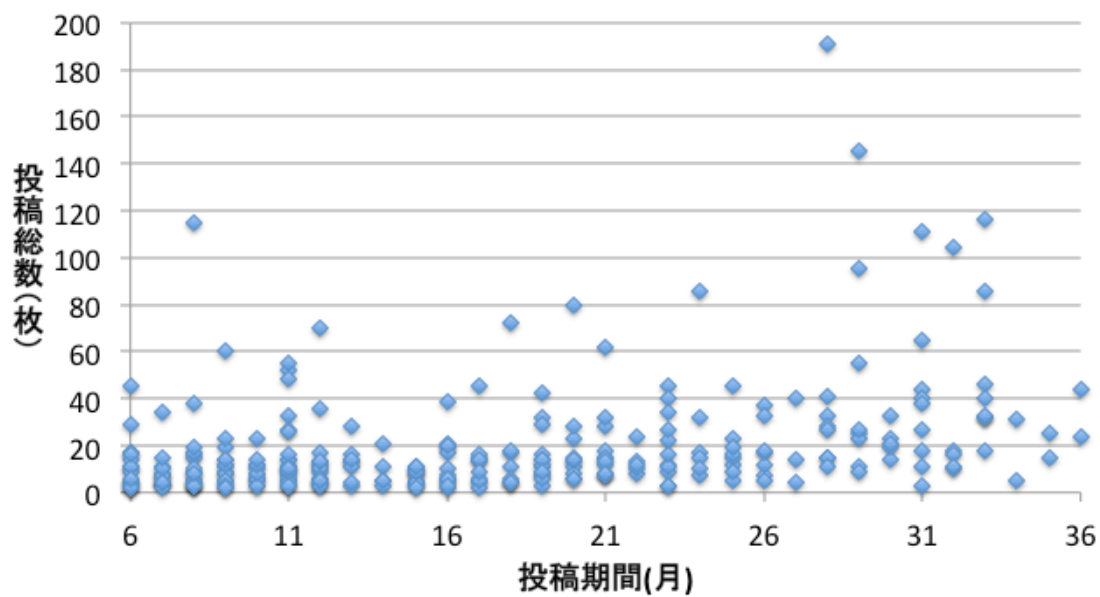


図 9：投稿総数と投稿期間

#### 4.8.1 「上達群」学習者の投稿総数と投稿期間

「上達群」に該当する学習者 95 名のデータにおいて、投稿総数と投稿期間に相関があるかどうかについて確認した。対象者の投稿総数と投稿期間の関係は図 10 のようになった。この 2 群間で pearson の相関係数を求めたところ、弱い正の相関が確認された(N=95,  $r=.373$ ,  $p<0.01$ )。

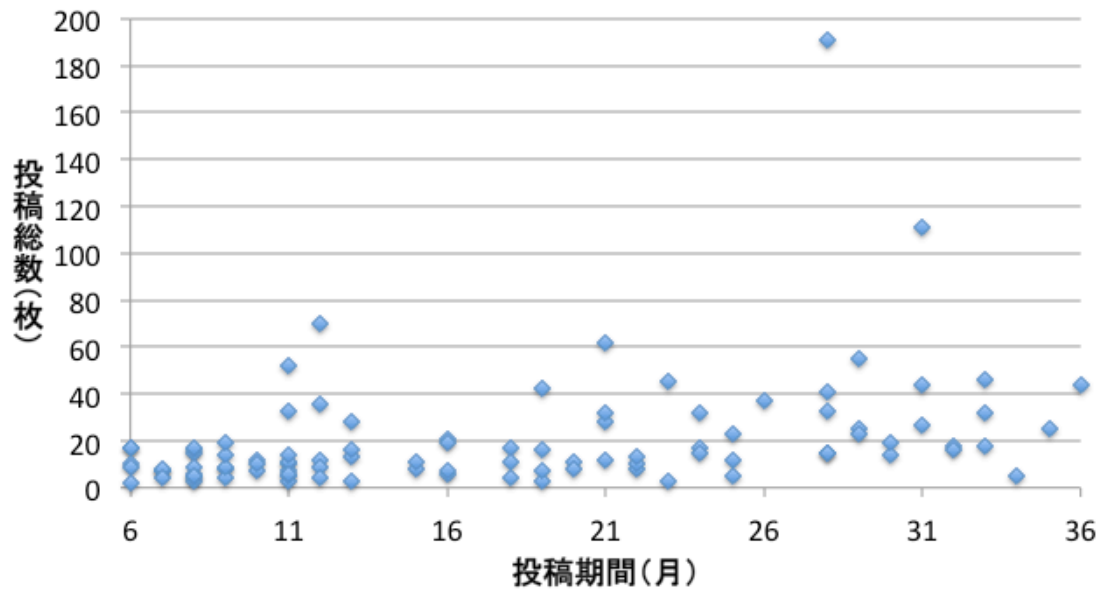


図 10: 「上達群」学習者の投稿総数と投稿期間

#### 4.8.2 「非上達群」学習者の投稿総数と投稿期間

「非上達群」に該当する学習者 208 名のデータにおいて、投稿総数と投稿期間に相関があるかどうかについて確認した。対象者の投稿総数と投稿期間の関係は図 11 のようになった。この 2 群間で pearson の相関係数を求めたところ、弱い正の相関が確認された(N=208,  $r=.361$ ,  $p<0.01$ )。

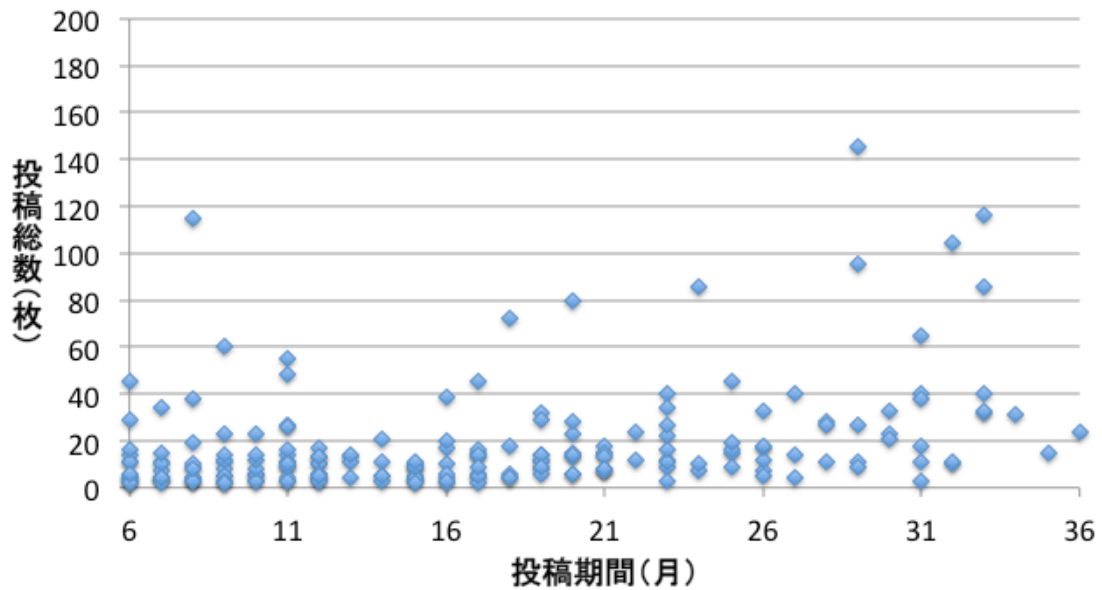


図 11：「非上達群」学習者の投稿総数と投稿期間

#### 4.9 上達度別による投稿期間を持つ割合

投稿期間が長い者ほど、上達度が高く判断されている確率が高くなるのではないかと考えたため、投稿期間別にそれぞれの人数比を求めた。

各上達度段階別の中で、それぞれどの程度の投稿期間を持ったものがあるかを割合で示したものを図 12 に示す。また、各上達度別段階別の中で、投稿期間がどの程度以上あるものが各判断を下されているのかについて割合で示したものを図 13 に示す。

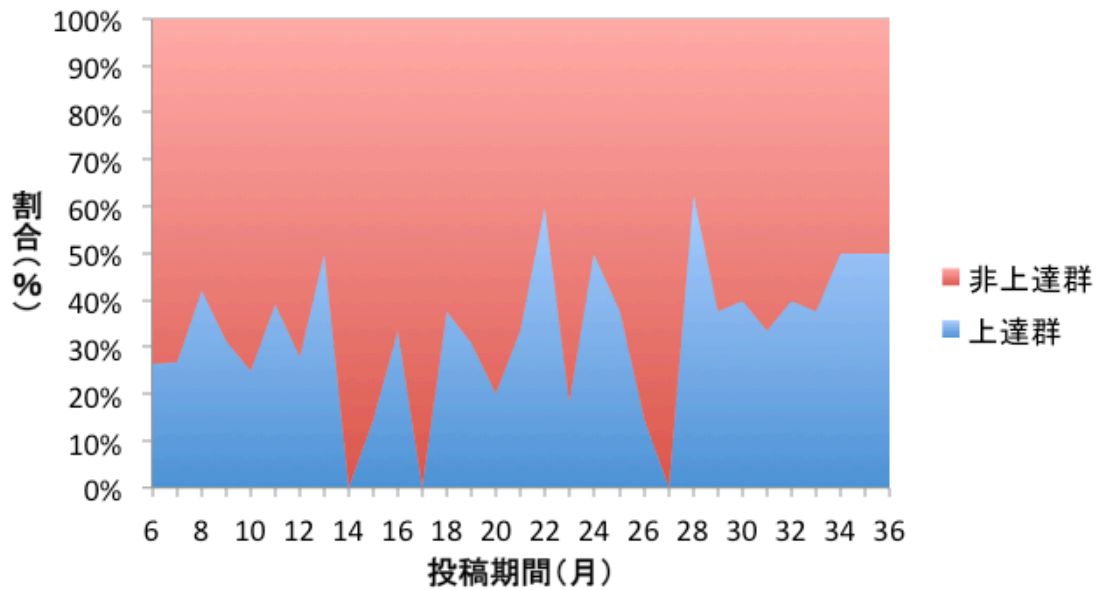


図 12：投稿期間における上達度別の人数が占める割合

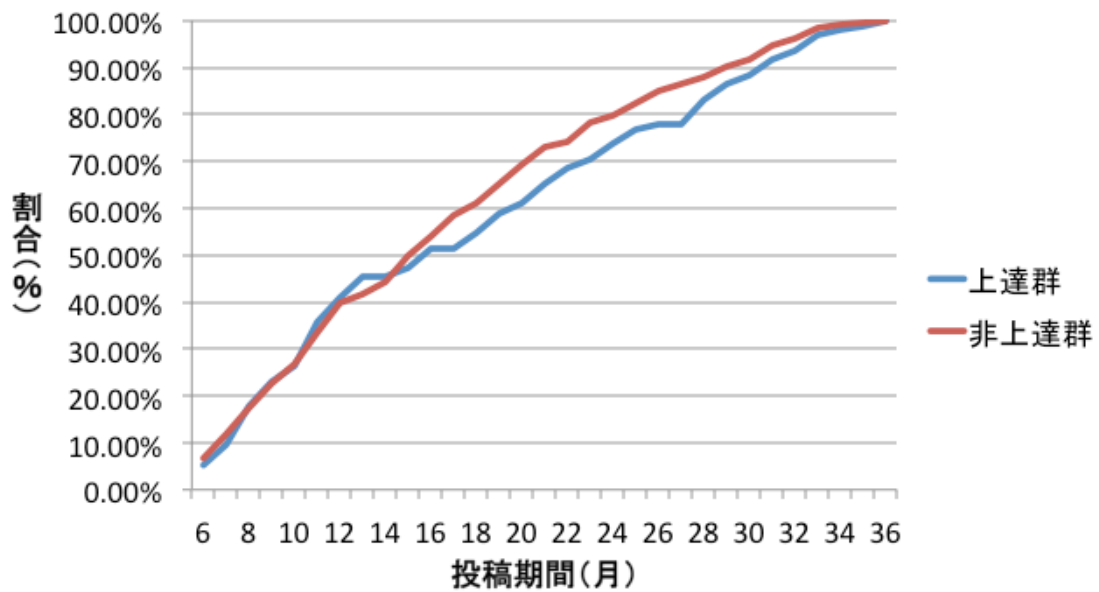


図 13：上達度別の投稿期間における人数の累積による割合

#### 4.10 投稿パターンの上達度による違い

上達している者とそうでない者では、投稿のパターンが異なるのではないかと考えたため、累積投稿数について分析を行った。

各学習者の累積投稿数について 36 カ月分を求めた後、上達群と非上達群それぞれに属する学習者別に集計して平均を取り、2 群間において分析を行った。

上達群と非上達群で投稿パターンがどのように異なるかを図 14 に示す。この 2 群間において Mann-Whitney の U 検定を行ったところ、「上達群」と「非上達群」の間で有意傾向が見られた( $z=-1.836$ ,  $p<0.1$ )。

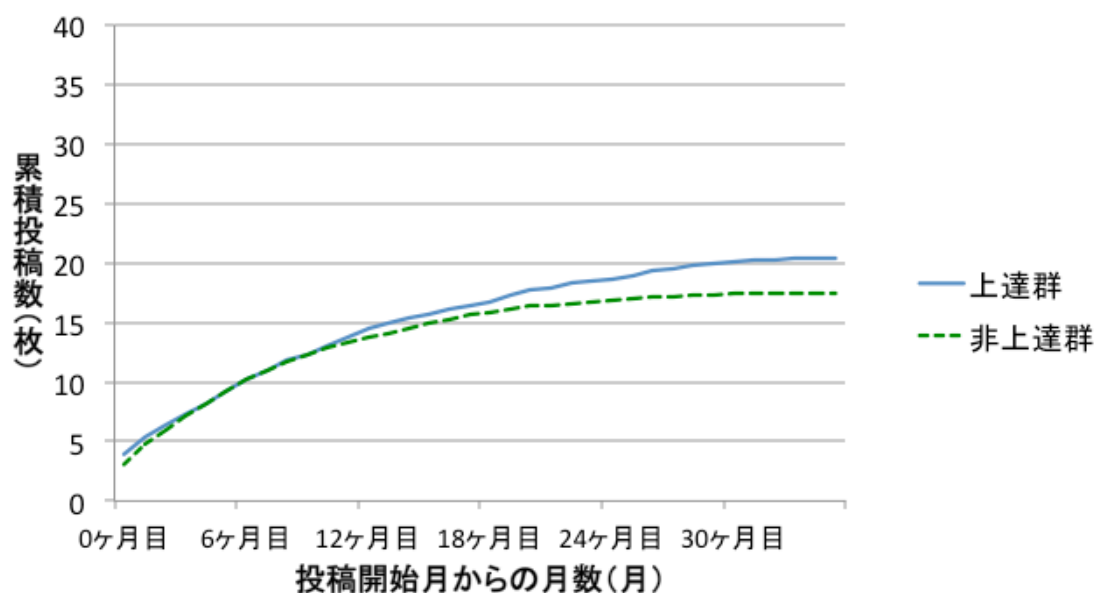


図 14: 累積投稿数の比較







#### 4.11.1.2 「非上達群」の学習者と友人の投稿数の相関

「非上達群」の学習者本人とその友人の投稿の変化について、図 19 に示す。この 2 群間において相関係数を求めた結果、非常に強い正の相関が確認された。(n=49, r=.827, p<0.01)

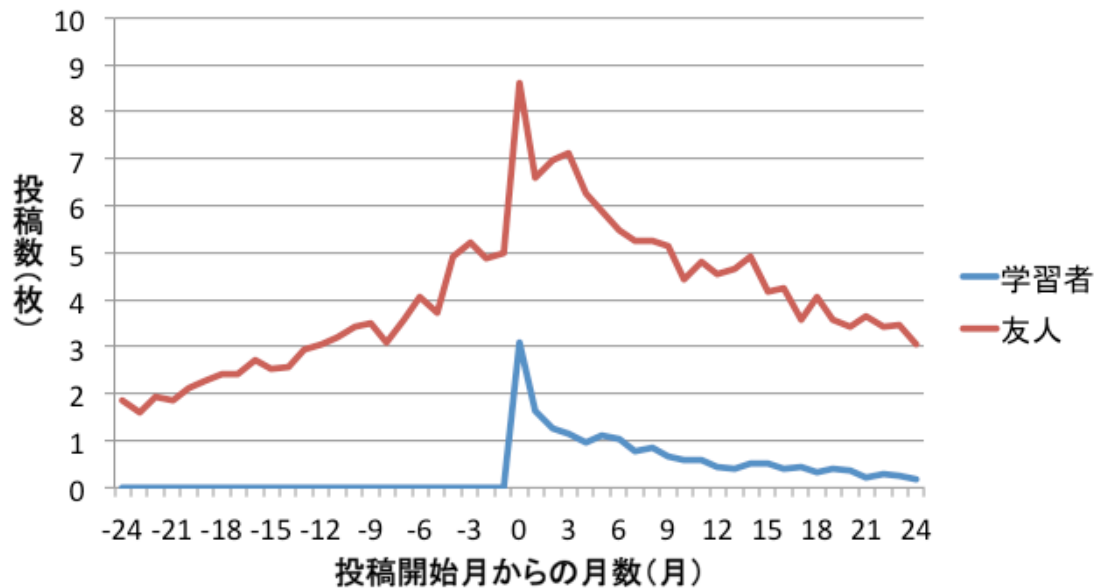


図 19 : 「非上達群」の学習者と友人の投稿数の変化

#### 4.11.2.1 学習者の投稿数の変化

4.11.1 節の本人達の投稿の変化について、上達しているものとそうでないものでは違いが生じているかを確認するため、上達群と非上達群の比較を行う。それぞれの投稿数の変化について、図 20 に示す。この 2 群間において相関係数を求めた結果、非常に強い相関が確認された( $n=49$ ,  $r=.970$ ,  $p<0.01$ )。また、この 2 群間に差が生じているかを確認するため、Mann-whitney の U 検定を行ったところ、有意差は見られなかった( $z=-0.321$ ,  $p=0.748$ )。

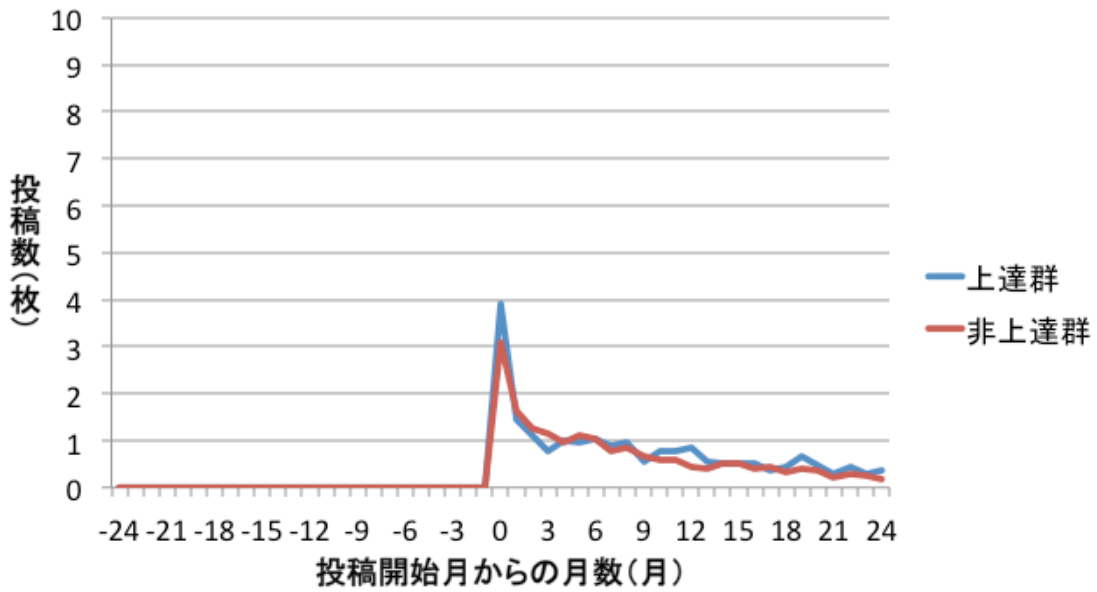


図 20: 学習者の投稿数の変化

#### 4.11.2.2 友人の投稿数の変化

4.11.1 節の本人達の投稿の変化について、上達しているものとそうでないものでは違いが生じているかを確認するため、上達群と非上達群の比較を行う。それぞれの投稿数の変化について、図 21 に示す。この 2 群間において相関係数を求めた結果、非常に強い相関が確認された( $n=49$ ,  $r=.807$ ,  $p<0.01$ )。また、この 2 群間に差が生じているかを確認するため、Mann-Whitney の U 検定を行ったところ、有意差は見られなかった( $z=-0.981$ ,  $p=0.327$ )。

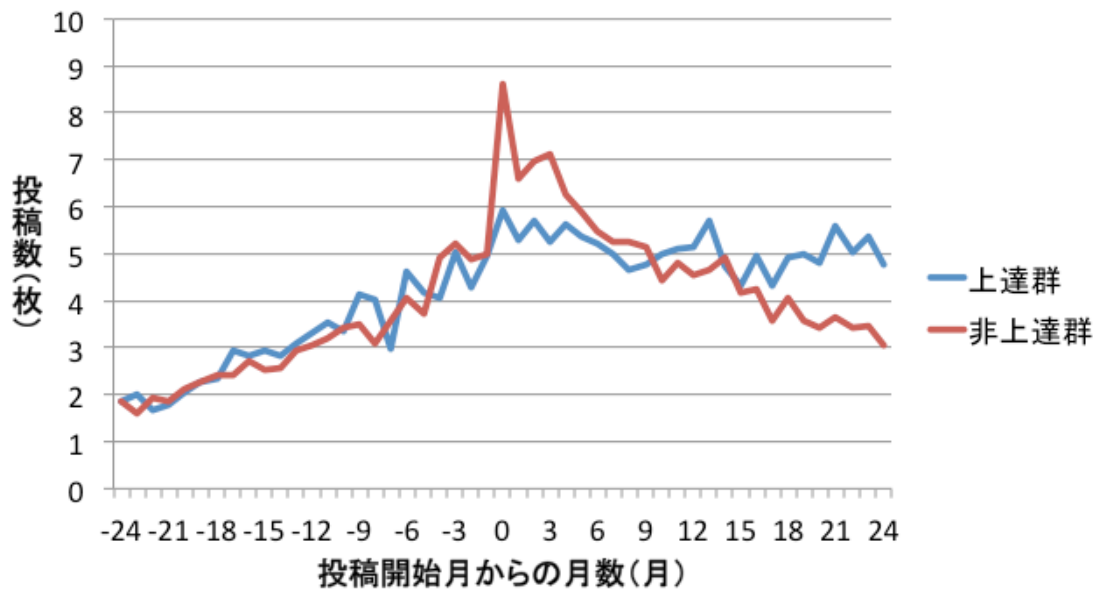


図 21：友人の投稿数の変化

#### 4.11.2.3 学習者の投稿開始月前の友人の投稿数の変化

友人の投稿が学習者の投稿開始月より前の時点(-24~-1)においてどのような変化が起きているかを確認するため、分析を行った。

上達群と非上達群の友人の投稿数の変化について、学習者の投稿開始以前のみでまとめたものを図 22 に示す。この 2 群間で相関係数を求めたところ、非常に強い相関が確認された( $n=24$ ,  $r=.921$ ,  $p<0.01$ )。

また、この 2 群間で差が生じていると言えるのかを確認するため、分析を行った。データが正規分布していたため t 検定を行ったところ、有意差は見られなかった ( $t=-.290$ ,  $p=.773$ )。

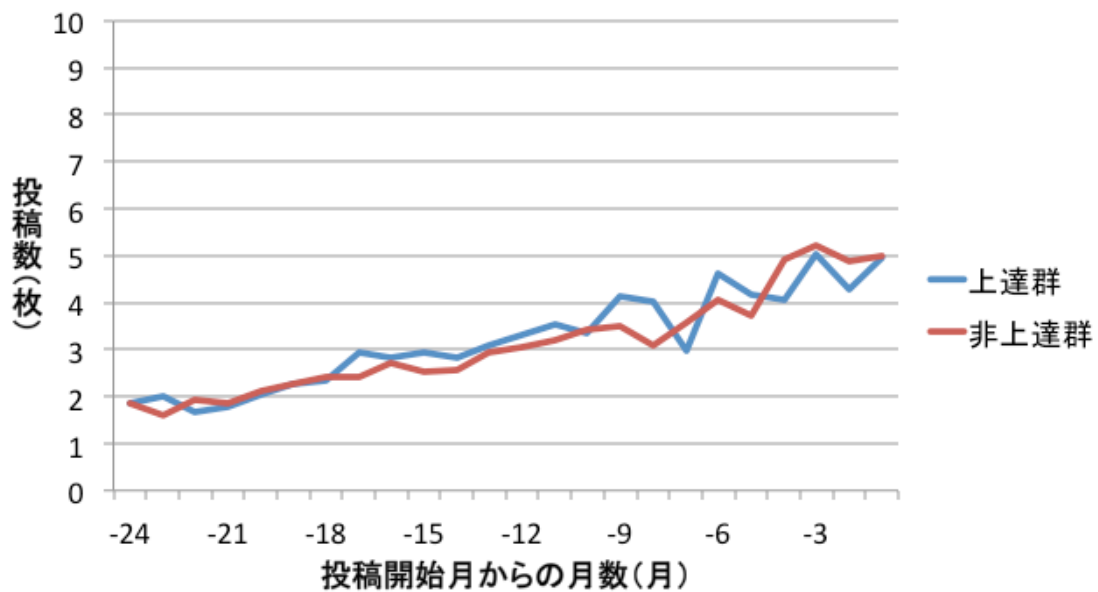


図 22：学習者の投稿開始月前の友人の投稿数の比較

#### 4.11.2.4 学習者の投稿開始月以後の友人の投稿数の変化

友人の投稿が学習者の投稿開始月以後の時点(0~+24)においてどのような変化が起こっているかを確認するため、分析を行った。

上達群と非上達群の友人の投稿数の変化について、学習者の投稿以後のみのデータでまとめたものを図 23 に示す。この 2 群間で相関係数を求めたところ、相関が確認された( $n=25$ ,  $r=.560$ ,  $p<0.01$ )。

また、この 2 群間の間に差が生じていると言えるのかを確認するため、分析を行った。データが正規分布していたため t 検定を行ったところ、有意差は見られなかった ( $t=-.672$ ,  $p=.505$ )。

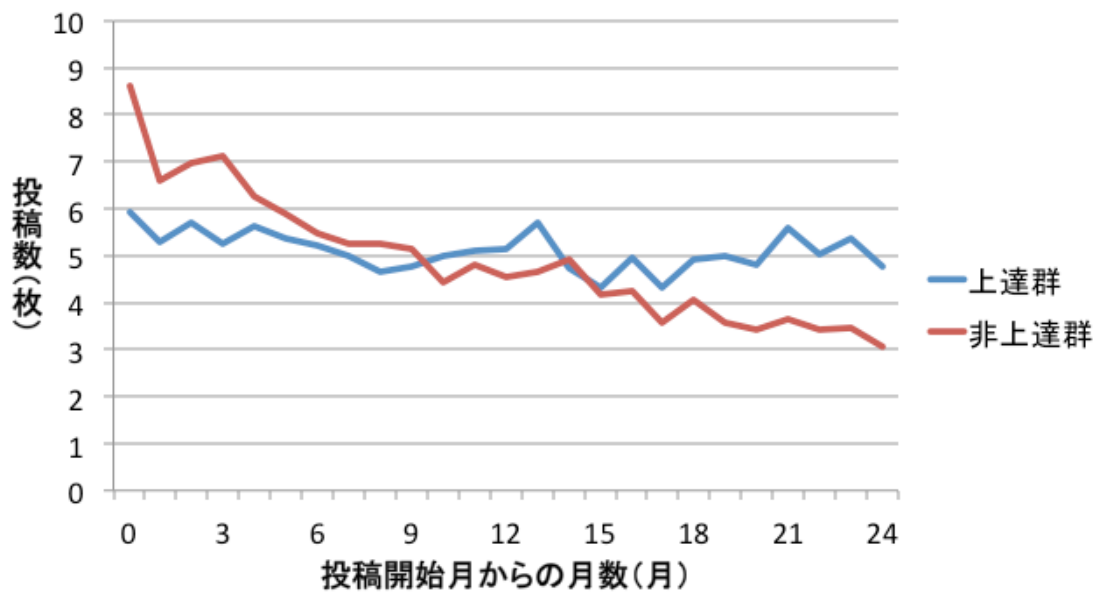


図 23：学習者の投稿開始月以後の友人の投稿数の変化

#### 4.12 各学習者の投稿期間における友人との投稿数の相関

各学習者の中で友人との投稿状況に強い影響を受けている者がどれだけいるのかについて、調査を行った。

各学習者の投稿期間内の投稿数と、同時期の友人達の投稿数の間の相関を調べ、上達群、非上達群別においてどのような違いが出るかを調べた。

例えば、学習者 1 の投稿期間が 6 か月であった場合、その 6 か月間における友人達の投稿数との間で相関を求める。一方で、学習者 2 の投稿期間が 18 か月であった場合、その 18 か月間における友人達の投稿数との間で相関を求める。

##### 4.12.1 「上達群」の各学習者の投稿期間内における友人との投稿数の相関

「上達群」の各学習者本人の投稿期間内における投稿とその期間内における友人達の投稿について、対象者 95 名分の結果を表 3 に示す。なお、表中に「- (ハイフン)」で表示されている者は、学習者本人の投稿期間中に友人の投稿が無かった者を表す。また、表内の有意差の列において、p 値が 0.1 以下であり、有意傾向が出たとされるものに「\*」、p 値が 0.05 以下であり有意差が出たものに「\*\*」、p 値が 0.01 以下であり有意差が出たものに「\*\*\*」の印を記載した。

結果、「上達群」の学習者 95 名中、無相関検定によって有意傾向が出たものは 5 名、有意差が出たものは 8 名であり、相関があることが確認された者は計 13 名(13.68%)であった。また、その相関係数の平均は 0.405 であった。



表 3 : 「上達群」 学習者 95 名の投稿期間内における友人との投稿数の相関

No	N(投稿期間)	相関係数	P値	有意差
1	23	0.361	0.091	*
2	10	-0.403	0.248	
3	18	-0.3	0.226	
4	19	0.22	0.365	
5	29	0.199	0.301	
6	31	0.033	0.858	
7	33	0.029	0.875	
8	32	0.087	0.634	
9	12	0.506	0.093	*
10	24	-0.106	0.622	
11	11	-1.35	0.693	
12	31	0.127	0.497	
13	25	—	—	
14	28	-0.173	0.379	
15	28	-0.245	0.209	
16	29	0.557	0.002	**
17	12	-0.33	0.294	
18	16	-0.86	0.753	
19	19	-0.145	0.552	
20	6	0.096	0.856	
21	11	—	—	
22	11	0.46	0.154	
23	32	-0.375	0.035	**
24	8	0.715	0.046	**
25	10	-0.355	0.314	
26	18	—	—	
27	30	-0.114	0.55	
28	13	0.036	0.907	
29	33	—	—	
30	9	-0.34	0.371	
31	24	-0.093	0.666	
32	25	0.212	0.31	
33	35	—	—	
34	8	—	—	
35	21	0.061	0.791	
36	23	-0.068	0.757	
37	22	-0.238	0.286	
38	13	0.476	0.1	
39	22	-0.116	0.606	
40	28	0.296	0.126	
41	28	0.332	0.085	*
42	26	0.006	0.977	
43	36	0.432	0.009	***
44	34	0.255	0.146	
45	30	0.699	0	***
46	19	-0.263	0.276	
47	16	-0.301	0.258	
48	24	-0.051	0.812	
49	29	0.491	0.007	***
50	13	0.13	0.672	

No	N(投稿期間)	相関係数	P値	有意差
51	33	-0.023	0.901	
52	21	-0.027	0.907	
53	31	-0.119	0.525	
54	12	0.589	0.044	**
55	7	-0.382	0.398	
56	21	0.16	0.488	
57	9	-0.138	0.724	
58	15	0.08	0.778	
59	28	-0.01	0.958	
60	11	—	—	
61	21	0.202	0.379	
62	19	-0.149	0.542	
63	16	0.201	0.456	
64	25	0.036	0.866	
65	22	-0.22	0.324	
66	18	-0.198	0.431	
67	11	-0.552	0.078	*
68	15	0.035	0.901	
69	11	—	—	
70	16	0.77	0	***
71	20	-0.157	0.509	
72	9	-0.158	0.685	
73	12	0.158	0.624	
74	6	—	—	
75	20	0.131	0.581	
76	11	—	—	
77	12	0.27	0.397	
78	9	-0.369	0.329	
79	10	0.746	0.013	*
80	13	0.326	0.277	
81	6	-0.428	0.397	
82	8	—	—	
83	7	0	1	
84	8	-0.032	0.94	
85	11	-0.034	0.92	
86	8	-0.157	0.71	
87	8	0.508	0.199	
88	11	-0.005	0.989	
89	6	-0.247	0.637	
90	8	—	—	
91	8	0.606	0.111	
92	9	0.49	0.181	
93	7	—	—	
94	7	0.551	0.2	
95	6	-0.131	0.805	

#### 4.12.2 「非上達群」の各学習者の投稿期間内における友人との投稿数の相関

「非上達群」の各学習者本人の投稿期間内における投稿とその期間内における友人達の投稿について、対象者 208 名分の結果を表 4 に示す。なお、表中に「- (ハイフン)」で表示されている者は、学習者本人の投稿期間中において友人の投稿が無かった者を表す。また、表内の有意差の列において、p 値が 0.1 以下であり、有意傾向が出たとされるものに「\*」、p 値が 0.05 以下であり有意差が出たものに「\*\*」、p 値が 0.01 以下であり有意差が出たものに「\*\*\*」の印を記載した。

結果、「上達している」学習者 208 名中、無相関検定によって有意傾向が出たものは 9 名、有意差が出たものは 12 名であり、相関があることが確認された者は計 21 名(10.09%)であった。また、その相関係数の平均は 0.460 であった。

表 4: 「非上達群」の学習者 208 名の投稿期間内における友人との投稿数の相関

No	N (投稿期間)	相関係数	p値	有意差
1	19	---	---	
2	21	-0.113	0.625	
3	34	0.311	0.074	*
4	29	-0.056	0.771	
5	12	-0.436	0.156	
6	33	-0.234	0.189	
7	32	0.115	0.531	
8	15	0.142	0.614	
9	26	---	---	
10	9	---	---	
11	7	0.62	0.138	
12	8	---	---	
13	33	---	---	
14	24	-0.141	0.51	
15	20	---	---	
16	11	---	---	
17	25	0.025	0.907	
18	20	0.19	0.423	
19	31	-0.204	0.272	
20	7	0.146	0.756	
21	23	0.356	0.095	*
22	19	0.251	0.299	
23	12	-0.17	0.598	
24	10	---	---	
25	20	0.089	0.71	
26	15	---	---	
27	31	-0.048	0.799	
28	9	---	---	
29	29	-0.098	0.614	
30	14	-0.071	0.809	
31	11	---	---	
32	17	---	---	
33	21	-0.096	0.679	
34	14	-0.25	0.388	
35	28	0.142	0.472	
36	17	-0.072	0.785	
37	13	0	1	
38	22	0.024	0.915	
39	6	0	1	
40	33	0.663	0	****
41	21	0.188	0.416	
42	24	-0.248	0.244	
43	32	-0.119	0.516	
44	31	0.134	0.472	
45	16	-0.121	0.655	
46	23	---	---	
47	27	-0.017	0.935	
48	11	0.478	0.137	
49	15	0.653	0.008	***
50	13	---	---	
51	12	0.192	0.55	
52	20	0.233	0.322	
53	10	---	---	
54	14	-0.151	0.607	
55	10	0.034	0.926	
56	31	-0.29	0.113	
57	11	0	1	
58	11	0.003	0.992	
59	25	0.459	0.021	**
60	19	0.378	0.111	
61	36	-0.171	0.317	
62	12	0.126	0.695	
63	16	0.361	0.169	
64	26	0.214	0.295	
65	33	0.057	0.753	
66	14	-0.259	0.372	
67	10	0.429	0.215	
68	20	---	---	
69	6	0.878	0.021	**
70	27	---	---	

No	N (投稿期間)	相関係数	p値	有意差
71	16	-0.148	0.585	
72	9	—	—	
73	33	-0.328	0.062	*
74	16	-0.086	0.751	
75	20	-0.012	0.961	
76	10	-0.348	0.324	
77	35	0.194	0.265	
78	18	0.092	0.715	
79	29	-0.068	0.727	
80	26	—	—	
81	21	-0.126	0.586	
82	17	0.156	0.549	
83	31	—	—	
84	11	-0.094	0.784	
85	30	0.647	0	***
86	8	0.611	0.108	
87	22	0.685	0	***
88	23	—	—	
89	28	0.396	0.037	*
90	29	-0.284	0.135	
91	21	-0.024	0.918	
92	15	0	1	
93	32	-0.011	0.951	
94	28	0.05	0.801	
95	15	-0.138	0.623	
96	19	—	—	
97	25	-0.074	0.724	
98	11	-0.034	0.92	
99	26	0.015	0.942	
100	30	-0.065	0.734	
101	15	0.342	0.212	
102	31	-0.009	0.961	
103	16	0.37	0.159	
104	23	-0.032	0.885	
105	6	—	—	
106	26	-0.11	0.593	
107	12	-0.165	0.608	
108	25	0.219	0.292	
109	27	-0.124	0.539	
110	9	0.649	0.059	*
111	21	-0.134	0.562	
112	23	—	—	
113	8	-0.177	0.675	
114	30	0.055	0.771	
115	29	0.045	0.817	
116	6	-0.292	0.574	
117	14	0.382	0.178	
118	16	-0.109	0.689	
119	15	0.26	0.349	
120	17	0.655	0.004	***
121	9	0	1	
122	25	-0.076	0.72	
123	24	0.198	0.353	
124	11	-0.023	0.946	
125	23	0.011	0.96	
126	23	-0.12	0.585	
127	15	-0.092	0.744	
128	26	0.359	0.072	*
129	21	0.392	0.079	*
130	20	-0.22	0.351	
131	13	0.716	0.006	***
132	16	0.122	0.653	
133	19	-0.157	0.522	
134	19	-0.263	0.276	
135	7	—	—	
136	18	-0.287	0.249	
137	17	-0.211	0.415	
138	17	-0.209	0.422	
139	20	-0.138	0.563	
140	12	0.472	0.121	

No	N (投稿期間)	相関係数	p値	有意差
141	15	0.119	0.672	
142	19	-0.062	0.8	
143	21	0.435	0.049	*
144	6	—	—	
145	23	0.546	0.007	***
146	23	0.435	0.038	**
147	19	—	—	
148	12	-0.131	0.685	
149	7	0.242	0.602	
150	12	-0.013	0.967	
151	18	0.009	0.972	
152	8	—	—	
153	17	—	—	
154	11	0.193	0.571	
155	9	—	—	
156	17	-0.111	0.672	
157	15	-0.262	0.345	
158	11	-0.389	0.238	
159	9	-0.054	0.89	
160	17	—	—	
161	6	—	—	
162	8	0	1	
163	10	0.706	0.022	*
164	11	-0.398	0.225	
165	18	-0.28	0.26	
166	9	0.052	0.893	
167	19	0.205	0.4	
168	11	—	—	
169	7	—	—	
170	15	-0.177	0.528	
171	18	0.019	0.941	
172	6	0.649	0.163	
173	13	0.025	0.937	
174	12	0.451	0.141	
175	17	—	—	
176	7	0.496	0.257	
177	15	0.117	0.678	
178	11	0.314	0.347	
179	9	—	—	
180	11	0.496	0.121	
181	16	-0.102	0.707	
182	6	—	—	
183	12	0.278	0.381	
184	10	-0.148	0.682	
185	12	-0.353	0.26	
186	8	0.481	0.227	
187	12	-0.216	0.5	
188	6	0.25	0.633	
189	12	—	—	
190	8	-0.603	0.113	
191	10	—	—	
192	7	-0.085	0.856	
193	7	-0.016	0.973	
194	10	0.291	0.415	
195	9	-0.446	0.229	
196	7	0.585	0.167	
197	8	-0.569	0.141	
198	9	0.892	0.001	***
199	6	—	—	
200	8	-0.03	0.943	
201	7	0.127	0.786	
202	8	—	—	
203	8	0.076	0.857	
204	7	-0.396	0.38	
205	6	0	1	
206	6	-0.839	0.037	**
207	6	-0.333	0.519	
208	6	-0.203	0.699	

## 5. 検討

分析結果より検討を行う。

4.8 節の分析結果より、学習者の投稿数と投稿期間の間に相関は確認されたが、いずれも弱いものであることが分かった。この結果から、制作活動を長期間続けている者であっても制作活動が活発化するとは言えず、学習が行われている量を活動期間からだけでは測れないということが考えられる。

また、4.3 節、及び 4.10 節の結果より、上達群の学習者の投稿総数は非上達群の学習者より多く、累積投稿数も有意に多い傾向にあることが分かった。

これらの結果から、高い上達度を得るためには、長期間活動を継続するという以外に、実際に他者よりも投稿を多く行う、学習の量を多くする必要があると言える。これより、他ユーザーが投稿を始めてからその期間にどれだけ投稿しているかを学習者が知ることが出来れば、その数を大きく超える目標を立てることでより高い上達に繋がる学習喚起を呼び起こせるのではないかと考えられる。

4.11 節の結果からは、学習者本人とその友人達との投稿数との間には、上達群と非上達群、共に差はあるが正の相関があることが確認された。この結果から、学習者と友人は相互の活動から影響を受けていると言えると考えられる。また、非上達群の相関の方が高くなっていることから、友人との投稿状況に相関が低く、友人の投稿ペースに左右されない学習者は、上達度が高くなっているのではないか。

4.12.1 節、4.12.2 節の結果から、上達群と非上達群の両群ともに、学習者の投稿期間内における投稿数と友人達との投稿数に相関がある者が少数確認された。また、その割合が上達群では 13.7%、非上達群では 10.09%といずれも 1 割程度であり、大きな差は無かった。

## 6. まとめ

イラスト投稿コミュニティの中からサンプルを取り、上達しているユーザーとそうではないユーザーのデータを取得し、比較することで上達に影響を及ぼす要因を見つけるべく本研究を行った。

各ユーザーが行った投稿の量を比較すると、上達していると判断されたユーザーはそうでないユーザーに比べて多く投稿しており、投稿開始月から時間がたった後も継続して高い投稿数を保っていることが確認された。

また、学習者とその友人間の投稿状況を比較したところ相関が生じており、相互に影響を受けていることが分かる。上達していないと判断された方が高い相関が生じていることから、友人の投稿ペースに左右されずに自己の投稿ペースを保つことが高い上達度を得ることに繋がるのではないかと考えられる。



## 謝辞

最後に本研究を進めるにあたって、大変なご迷惑をかけながらも、丁寧なご指導と助言をいただきました指導教員の井上智雄先生に心より感謝申し上げます。また、およそ3年間における大学院での研究活動を支えてくださった同研究室の皆様、特に同じ研究班として活動してきた方々に深く感謝の意を述べさせていただきます。

また、本研究を行う上でイラストの評価を行ってくださった有識者の皆様に、深く感謝申し上げます。

ありがとうございました。

## 文献リスト

- 1) Sajjing Zheng, Mary Beth Rosson, Patrick C. Shih, John M. Carroll: Designing MOOCs as Interactive Places for Collaborative Learning, L@S '15 Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning @ Scale, pp. 343-346(2015).
- 2) pixiv: ピクシブ株式会社  
<URL:<http://www.pixiv.net>>
- 3) 山崎 朝子:学習者論—学習者の個人差と第 2 言語学習—, 武蔵工業大学環境情報学部紀要, pp.90-96(2005).
- 4) 岡田涼: 友人との学習活動における自律的な動機づけの役割に関する研究, 教育心理学研究 56(1), pp.14-22,(2008)
- 5) 文野峯子: 学習過程における動機付けの縦断的研究-インタビュー資料の複眼的解釈から明らかになるもの-人間と環境-, 人間環境学研究所研究報告 3, pp.35-45(1999).
- 6) 錦見朱莉奈: 青年期の友人関係が学習への動機づけに及ぼす影響, 日本教育心理学会総会発表論文集 (52), pp.395(2010)
- 7) 田中俊也: 「第 11 章 熟達者と初学者」, 学習心理学の最先端: 学びの仕組みを科学する, 第 11 章, 2008.05, pp.122-133
- 8) 神谷紗由美, 石田靖彦: 友人との社会的比較が学業達成に及ぼす影響(2): 中学校 1 年生の入学当初の社会的比較感情の個人差がその後の学習行動と学業達成に及ぼす影響, Annual convention of the Japanese Association of Educational Psychology (54), pp.542(2012).
- 9) 外山美樹: 中学生の学業成績の向上に関する研究:比較他者の遂行と学業コンピテンスの影響, 教育心理学研究 54(1), pp. 55-62(2006).
- 10) 倉住友恵, 櫻井茂男: 親・教師・友人との親密さとその他者が有する価値観が学習動機に及ぼす影響:学習する理由-学習しない理由の 2 視点からの検討-, 日本教育心理学会第 52 回総会発表論文集, pp.529(2011).
- 11) 寺島圭, 三浦麻子:SNS 利用はオフライン/オンライン社会関係資本を醸成するか : 大学生の mixi 利用を事例に, 関西学院大学心理科学研究, 39, pp.59-67(2013)
- 12) 田口 真奈, 中原 淳. オンライン在宅学習環境における学習プロセスに関する考察 : 学習者の遠隔存在感が与える影響に着目して. Japanese journal of educational media research 12(1), 7-19, 2006-01-30
- 13) Martin H. Jones , David B. Estell, Joyce M. Alexander: Friends, classmates, and self-regulated learning: discussions with peers inside and outside the classroom, Metacognition and Learning, Vol.3, Issue 1, pp.1-15(2008).
- 14) ニコニコ動画  
<URL: <http://www.nicovideo.jp/>>
- 15) Youtube  
<URL: <https://www.youtube.com/>>
- 16) Twitter  
<URL: <https://twitter.com>>
- 17) Facebook  
<URL: <https://www.facebook.com/>>
- 18) mixi

<URL: <https://mixi.jp/>>

- 19) D. Hinds and R. M. Lee, "Social network structure as a critical success condition for virtual communities," in Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences(HICSS'08), pp. 323-323, Jan. 2008.
- 20) 津川 翔, 杉山 浩平, 大崎 博之, 今瀬 真, "ソーシャルネットワークのトポロジ構造を用いた開発型オンラインコミュニティの成功度推定手法," 電子情報通信学会技術研究報告 (IN2008-61), pp. 105-110, Sep. 2008.
- 21) 金 光洙, "オンラインコミュニティの参加要因に関する理論的分析", 現代社会文化研究 (58), 17-33, 2014-03
- 22) 松尾 豊, 安田 雪: SNSにおける関係形成原理:mixiのデータ分析, 人工知能学会論文誌, Vol.22, No.5, pp.531-541(2007).
- 23) Laura Dabbish, Robert Kraut, and Jordan Patton: Communication and Commitment in an Online Game Team, CHI 2012, pp879-888
- 24) 濱崎 雅弘, 武田 英明, 西村 拓一, "動画共有サイトにおける大規模な協調的創造活動の創発のネットワーク分析 ニコニコ動画における初音ミク動画コミュニティを対象として:ニコニコ動画における初音ミク動画コミュニティを対象として ", Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence 25(1), 157-167, 2010
- 25) 高村 秀史, 矢崎 裕美子, 佐藤 慎一: ノートシェアリングと対面サポートを活用した非同期分散型eラーニングの学習支援の実践と評価, 日本教育工学会論文誌 37, pp.61-64(2013).
- 26) Christopher Brooks, Caren Stalburg, Tawanna Dillahun, Lionel Robert: Learn With Friends: The Effects of Student Face-to-Face Collaborations on Massive Open Online Course Activities, L@S '15 Proceedings of the Second, ACM Conference on Learning @ Scale, pp.241-244(2015).
- 27) 村上 正行: ソーシャルメディアを活用した大学教育, リメディアル教育研究, Vol.7, No.2, pp.189-195(2012). 山田和明, 中小路久美代, 山本
- 28) 中野友文, 木下雄一郎, 郷健太郎: 習熟度を考慮した初心者のためのイラスト描写学習支援システム, 第 76 回全国大会講演論文集, pp.201-202(2014).
- 29) 戒直哉, 宮田一乗: 顔のアタリ描画支援システム, ITE Technical Report 37(17), pp.27-30(2013).
- 30) 城内和也, 曾我真人, 龍寛和: AR での自由に決定した視点位置でのスケッチ描写を支援する学習支援環境, インタラクシオン 2010, NO. sb07(2010).
- 31) ニコニコ静画  
<URL:<http://seiga.nicovideo.jp/>>
- 32) TINAMI  
<URL:<http://www.tinami.com/>>
- 33) Piapro  
<URL:<http://piapro.jp/>>
- 34) DeviantArt  
<URL:<http://www.deviantart.com/>>
- 35) [pixiv] お知らせ  
<URL: <http://www.pixiv.net/info.php?cid=1&lang=ja>>

36) [pixiv] お知らせ - pixiv 登録ユーザー数が 1,000 万人を突破！1,000 万ユーザー記念企画を開始

<URL: <http://www.pixiv.net/info.php?id=2250>>

37) 企業データ - ピクシブ株式会社 採用サイト

<URL: <http://recruit.pixiv.net/company/outline>>

38) [pixiv]ヘルプセンター | 評価

<URL: <http://help.pixiv.net/575/>>

39) 10 点 (じってん)とは【ピクシブ百科事典】

<URL: <http://dic.pixiv.net/a/10%E7%82%B9>>

40) 評価 (ひょうか)とは【ピクシブ百科事典】

<URL: <http://dic.pixiv.net/a/%E8%A9%95%E4%BE%A1>>

41) Pixv ダウンローダ

<URL: <http://shimarisu.webcrow.jp/pixiv.html>>