

心理情報学の展開 —心理学から心理学へ—

横谷謙次
(徳島大学)

社会産業理工学研究部

yokotanikenji@tokushima-u.ac.jp

はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

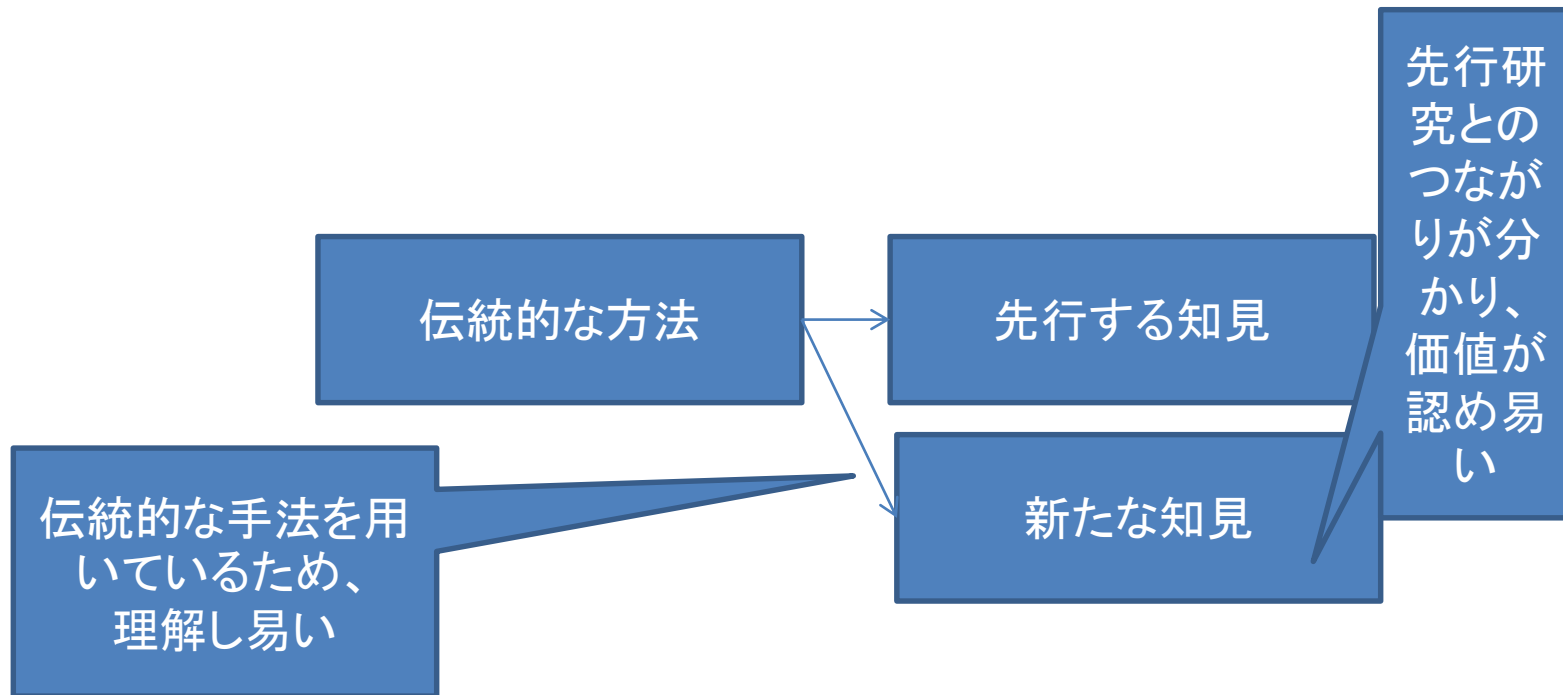
COI

- 本研究は、科学技術融合財団（Heisei27-10）および科学研究費補助金科学研究費補助金（18K02141）の助成金を受けています。
- 初期の草稿に関する黒澤泰博士（茨城キリスト教大学）の洞察的なフィードバックに感謝します。
- 実験の実施に関しては東北大学教育学研究科の協力を得ました。また、データの取得に関しては某矯正施設より協力を得ました。
- ここでの発表は全て東北大学教育学研究科の倫理委員会で承認されております。

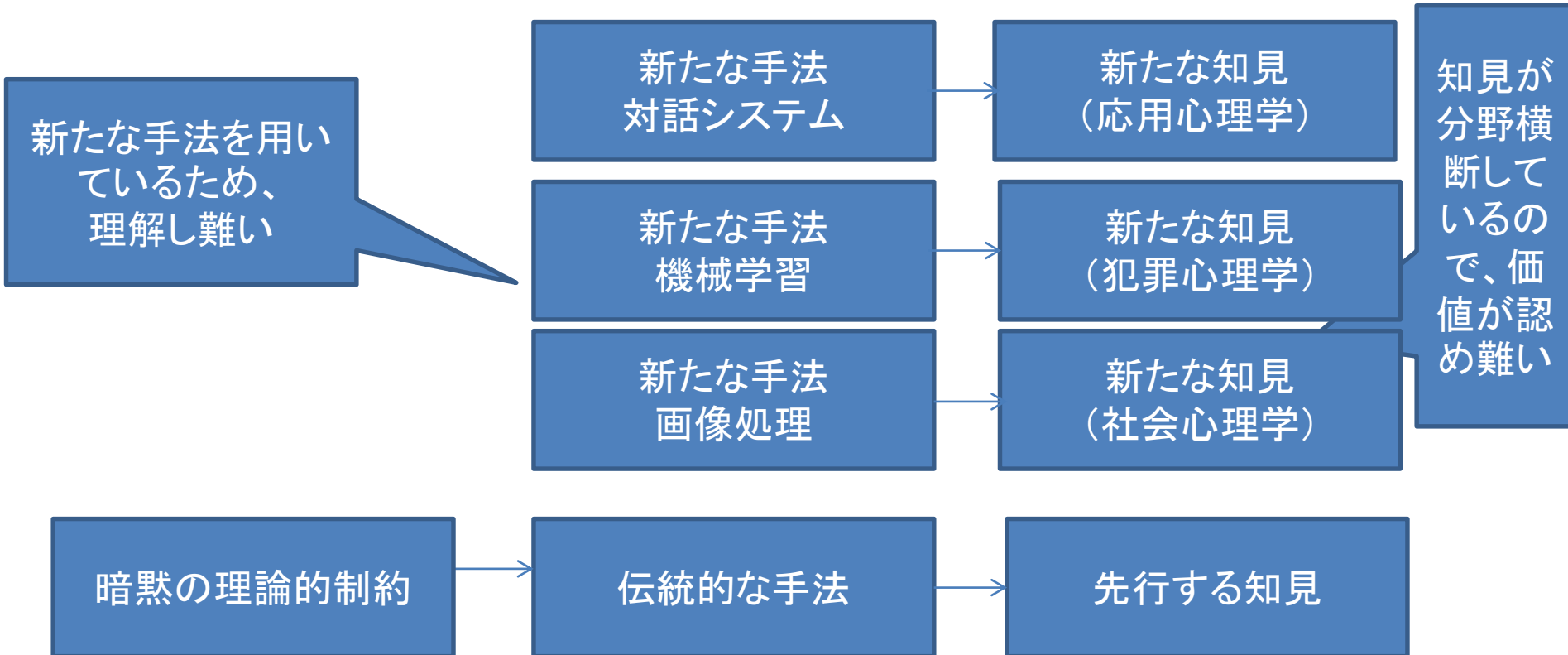
本発表の元となる論文

内容	論文
はじめに	なし
無作為化統制実験の課題	Yokotani, K., & Tamura, K. (2015). Effects of personalized feedback interventions on drug-related reoffending: a pilot study. <i>Prevention Science</i> , 16(8), 1169-1176.
対話システム -再現性の課題解消-	Yokotani, K., Takagi, G., & Wakashima, K. (2018). Advantages of virtual agents over clinical psychologists during comprehensive mental health interviews using a mixed methods design. <i>Computers in human behavior</i> , 85, 135-145.
機械学習の二値分類 -次元数の呪い耐性-	Yokotani, K. (2018). Supervised Machine Learning Approach Discovers Protective Sequence for Avoiding Sexual Victimization in Criminal Suit Documents. <i>Asian Journal of Criminology</i> , 13(4), 329-346.
顔面運動と表情認識 -測定指標の精度向上-	Yokotani, K., Takagi, G., & Wakashima, K. (in press). Nonverbal synchrony of facial movements and expressions predict therapeutic alliance during a structured psychotherapeutic interview. <i>Journal of Nonverbal behavior</i>
おわりに	横谷(2018)心理情報学の日本における展望--心理学と情報学の協働—家族心理学会35回大会3発表論集, 東京

一般的な研究発表の形式



今回の研究発表の形式



- 分かり難い発表形式であることを予めご了承ください。

はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

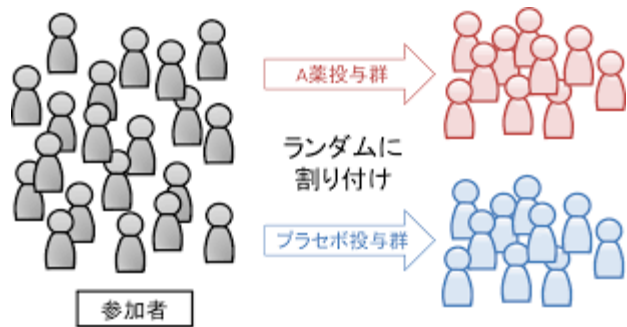
臨床心理学のエビデンス



ANCP: Agency for Health Care Policy and Research, 1993
Ceylan G et al.: User's Guides to the Medical Literature, McGraw-Hill Professional, 2008
©2008年作成

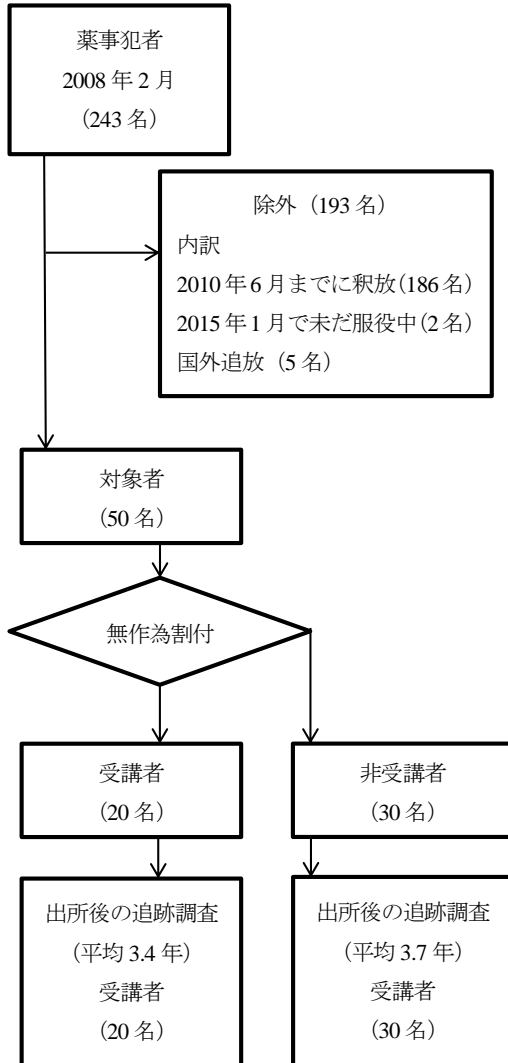
- メタアナリシスが最も高い。
- ただし、メタアナリシスはRCT (無作為化統制実験)論文を対象にした論文
- そのため、人間を対象にした論文では、RCTのエビデンスレベルが最も高い

RCT(無作為化統制実験)とは



- 被験者を無作為に群わけし、群ごとに介入方法を変更する。
- 介入後を追跡調査し、その効果の違いを検証する。
- 効果の違いがあれば、介入による差と推定できるので、介入による因果関係を示しうる。

実例

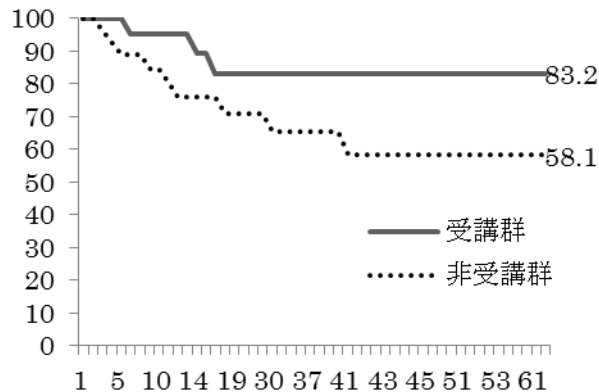


	受講群	非受講群
	20名	30名
年齢	43.3(9.3)	40.3(11.1)
教育年数	10.5(1.9)	9.9(1.4)
入所回数	3.7(2.2)	2.7(2.2)
懲役期間	5.8(1.9)	5.5(2.1)
出所後測定		
追跡期間	3.4(1.1)	3.7(1.0)
薬事再犯率	15%	30%
全再犯率	25%	40%

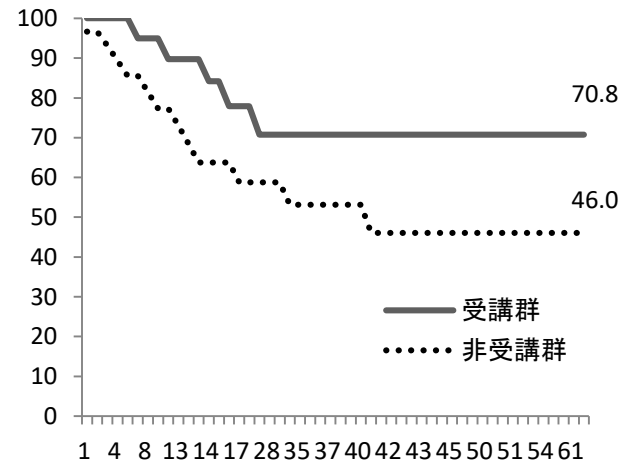
- 群わけ以外は無作為に分類するので、群間で他の変数に関する有意な差はほとんど現れない。

実例

- 出所者を61ヶ月間追跡調査。
- 薬事再犯をしなかった期間(A)と全再犯をしなかった期間(B)を算出
- 受講群の方が非受講群よりも社会で生存していることが分かる。
- → 受講群の方が非受講群よりも社会での生存率を高める。受講は薬事再犯の防止だけでなく、全再犯の防止に有効。



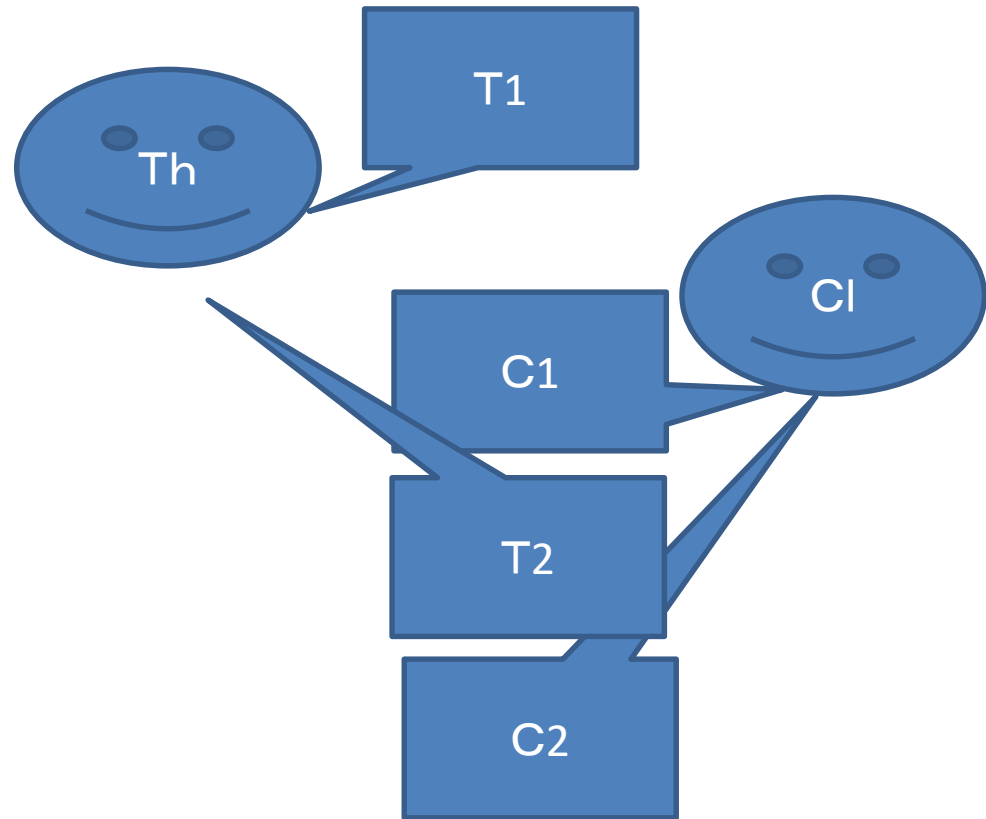
A



B

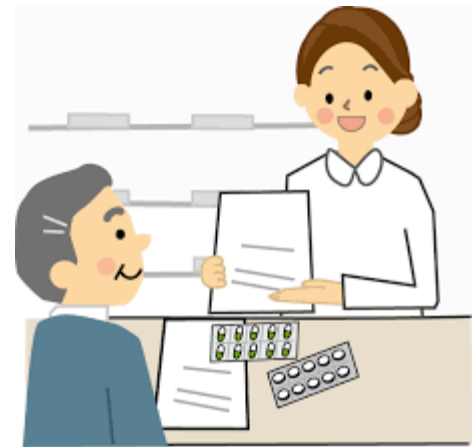
臨床心理学のRCTの課題1: 再現性

- 臨床心理学の介入は対話をベースにしている。
- Thの対話はCLの発話に影響されるため、同じCLでも1回目と2回目でThの対話(T1,T2)が変更されることがよく起きる。
- Thには老若男女が含まれていることを考えれば、別のTHであれば、同じCLに対して全く同じ発話をしていることはほとんどないといえる。
- Th内一致率及びTh間一致率には誤差が必ず含まれてしまう。(再現性に限界がある)



薬物療法のRCTの再現性：高い

- 薬物療法の介入は薬物をベースにしている。
- Thの薬物投与の内容はCLの発話に影響されない。同じCLで症状が同じ場合、1回目と2回目で薬物投与の内容が変更されることはまずない(副作用などの訴えが無い限り)。
- 別のTHであっても、症状が同じであれば、同じCLに対して全く同じ処方をする事は有りうる。
- → Th内一致率及びTh間一致率が高い。(RCTの場合、処方薬の種類や容量が決められているので、Th内一致率とTH間一致率は極めて高い。)



再現性の課題を線形モデルで 考えると

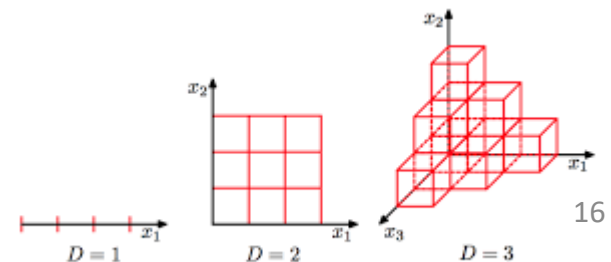
- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
- x_i の値に誤差が必ず含まれてしまう。
[0.9?1.0?1.1?]

臨床心理学のRCTの課題2: 独立変数の組み合わせの数に制限

- 介入AとBがある(2次元)場合、その組み合わせはA*B, A, B, 統制群の4種類(ここまではRCTのデザインに落とし込める)。
- しかし、介入A,B,...Zまでである(26次元)場合、その組み合わせは67,108,864種類($2^{(26)}$)。
- 67,108,864種類の介入効果はRCTのデザインで検証することが難しくなる。

次元の呪い

- 1×1 の正方形(2次元)において、1辺0.9の正方形が占める面積は0.81.つまり81%を1辺0.9の正方形が説明出来る。
- $1 \times 1 \times 1$ の立方体(3次元)において、1辺0.9の立方体が占める体積は0.729.つまり72.9%を1辺0.9の立方体が説明出来る。
- $1 \times 1 \cdots \times 1$ の超立方体(50次元)において、1辺0.9の超立方体が占める超体積は0.005153775.つまり0.5%程度しか1辺0.9の超立方体で説明出来ない。
- →次元が増えれば増えるほど、独立変数の空間は複雑になり、独立変数のデータは空間のほとんどの存在しなくなる(疎)。つまり、次元数はそれほど増やせない。



次元の呪いを線形モデルで 考えると

- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
- i の値には上限がある。
- 臨床心理学のRCTでは3種類(3次元)の介入を組み合わせて8つの群を作成することはほとんどない。
- 臨床心理学のRCTでは3次元がほぼ限界

臨床心理学のRCTの課題3: 変数の範囲に制限がある。

- 抑うつを計測する指標

- CESD(質問紙) : 0-60[Int]

- DSM-5(構造化面接): 0-9[Int] or 0,1[Int]

これらは臨床心理学の抑うつ測定で最も広く使用される指標である。

この指標の数字による表現力は 10^0 から 10^2 までの整数の範囲に収まっている。つまり、0から100までの整数でしか抑うつ症状を記述できない。

ニュートンの運動方程式

- $F = m \frac{d^2x}{dt^2}$
- ここでmは
- 太陽の質量 1.989×10^{30} kgからりんごの質量 2.80×10^{-1} kgまで説明出来る(もっと桁数は増やせるが)。
- このときのmの範囲(表現力)は 10^{-1} から 10^{30} までで、たくさんの内容を記述し得る。

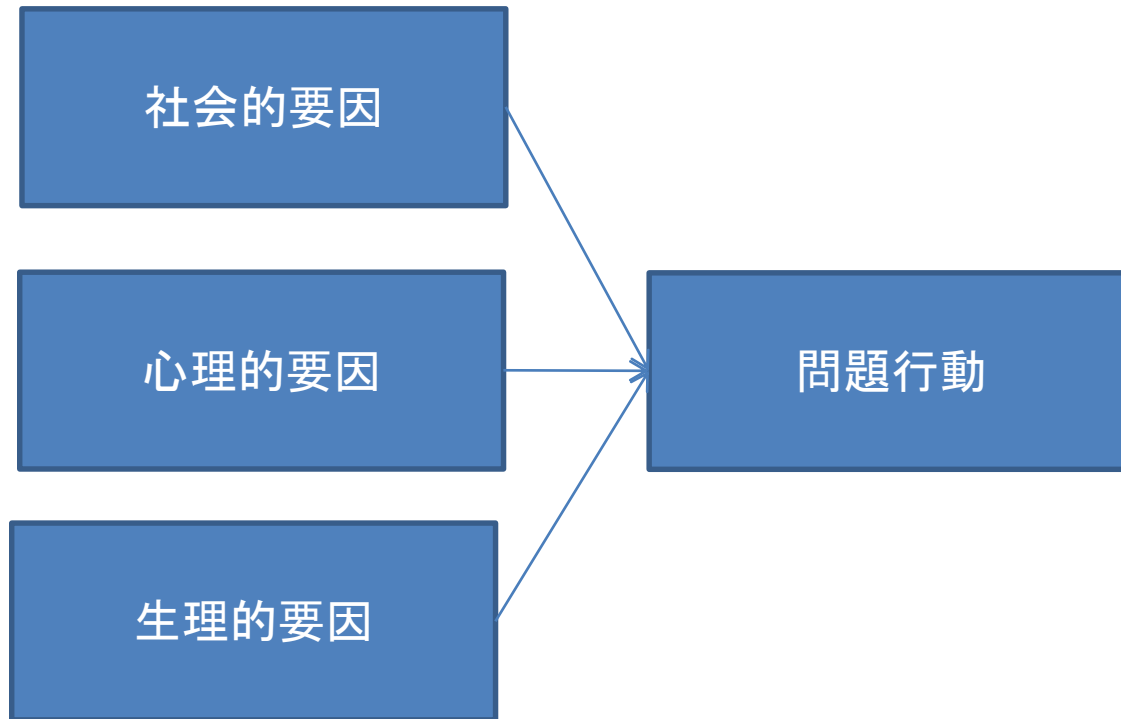
変数の範囲の課題を 線形モデルで考えると

- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
- Y もしくは x の値域には制限がある。
- 抑うつの場合 10^0 から 10^2 まで。
- 臨床心理学のRCTでは変数の範囲が制限されているため、その変数で記述し得る内容も限られている。

臨床心理学のRCTの課題に対する まとめ

- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
 - 再現性の課題 (x_i)
 - 独立変数の組み合わせ数の制限 (N)
 - 変数の範囲 (x, y)
- これらを改善しない限り、精密科学にはなり得ない。

現段階のケースフォーミュレーション (BioPsychoSocial Model)の限界



- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
- y を問題行動とすると、0-100までしか取れない。
- 心理社会生理的要因はいくつも考えられる(N は多い)がやはり0-100までしか取れない。初回インタビューの場合、0,1だったりする。
- →心理現象の記述に制限がある。

臨床心理学の臨床心理科学に向けて

- 臨床心理学は今後心理科学を目指していく必要がある。言い換えれば、精密科学を目指す必要がある。
- 心理状態を詳細に記述、予測、操作(介入)することが出来、より詳細な治療が可能になる。
- →再現性の課題、独立変数の個数の制限の課題及び変数の範囲の課題を克服することが必要である。

はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

対話の再現性

- 再現性の課題では、対話が検査者内でも検査者間でも一貫していることが必要と指摘された。
- →機械で対話システムを組み立てれば、対話システムは検査者内でも検査者間でも高い再現性を示すと考えられる。

対話システムとは？

- 動画の開始
- Preession
- Vdiagnosis

バーチャルセラピストと
人間セラピストとの差
--精神疾患の自己開示はラポート
か匿名性か--

横谷謙次¹ 高木源² 若島孔文²

¹新潟青陵大学大学院臨床心理学科

²東北大学大学院教育学研究科

バーチャルリアリティの技術

- バーチャルリアリティの技術(ユーザーが現実と錯覚するような刺激を人工的な環境で与え続けるコンピューター技術)は臨床領域でも使用されており、不安障害の暴露療法で効果を示している(Cardo, David, & David, 2017; Kim et al., 2017; Morina, Ijntema, Meyerbröker, & Emmelkamp, 2015)
- バーチャルセラピストは言語障害の患者のための発話トレーニングに有効であることも指摘されている。(van Vuuren & Cherney, 2014)



バーチャルセラピストの利点

- 費用がほとんどかからない(Kazdin & Blase, 2011)。
- 年中無休で遠隔地にもOK
- ビデオデータから詳細な顔表情の分析が可能(DeVault et al., 2014)



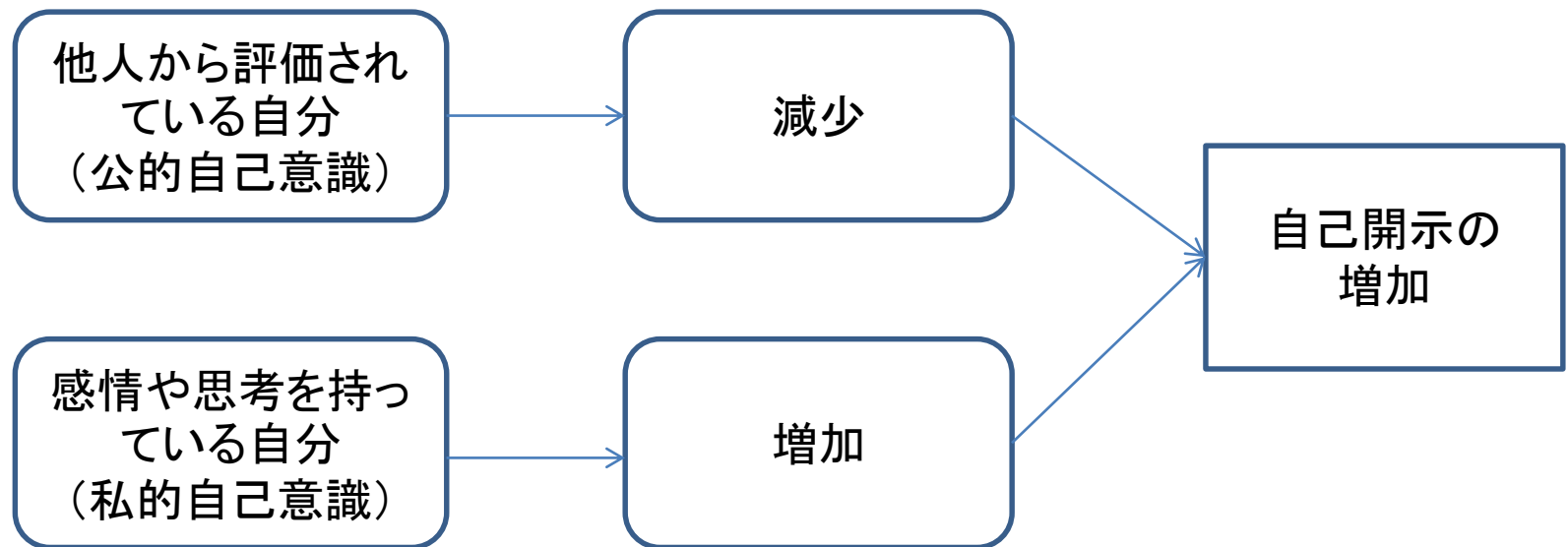
24時間
アプローチ可能

来談しない
クライアント

来談する
クライアント

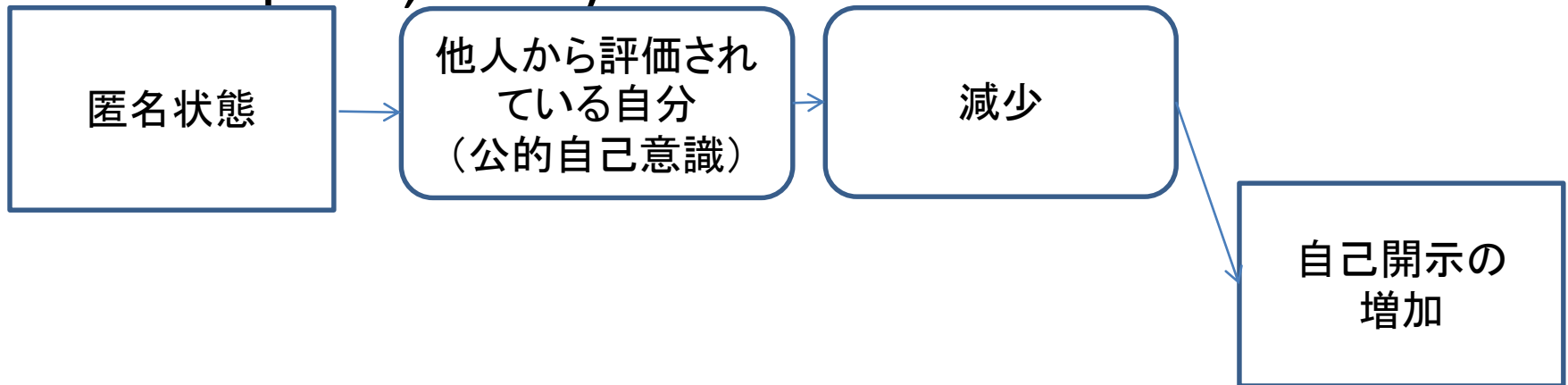
精神疾患評価における症状開示

- クライエントの主體的な自己開示は精神疾患評価で必須。
- どうすれば、患者は主體的に自己開示するのか？
- 自意識理論(Fenigstein, Scheier, & Buss, 1975)



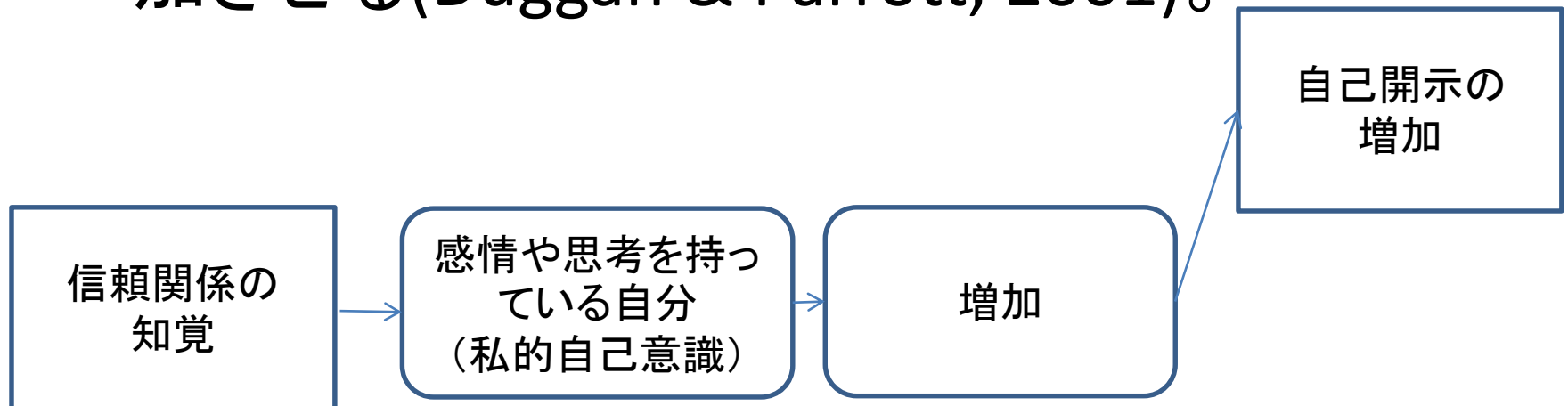
匿名性による自己開示

- 個室での匿名状態（パソコン使用状態）は公的
自己意識を下げ(Kiesler, Siegel, & McGuire,
1984)、自己開示を増やす(Nguyen, Bin, &
Campbell, 2011)



レポートによる自己開示

- (知覚された)レポート(クライアントが面接者に対して、この面接者は自分の考えや感情を受容してくれるという知覚)は私的自己意識を高め(Medley & Powell, 2010)、症状開示を増加させる(Duggan & Parrott, 2001)。



精神疾患の自己開示に有効なのは、匿名性かラポートか？

- 両方とも自己開示に効くのは分かっているが、どちらが精神症状の開示により優れた効果を示すかは分からない。(Nguyen et al., 2011)



精神科面接時の
自己開示の増加

匿名性から自己開示(VT ルート)

- VT(ヴァーチャルセラピスト)はコンピューターを介して対話し、コンピューターを介した対話は匿名性を高める(Kiesler et al., 1984)。
 - 社会的望ましさの減少(Richman, Kiesler, Weisband, & Drasgow, 1999)
 - 攻撃性の増加(Kiesler, Zubrow, Moses, & Geller, 1985)
- 匿名性は性的内容や反社会的内容の開示を主に促す。
 - 人間セラピスト(RT)と比べて、テキストベースのVTにより違法薬物の使用や危険な性行為を報告し易い(Kissinger et al., 1999; Macalino, Celentano, Latkin, Strathdee, & Vlahov, 2002)
 - 人間セラピスト(RT)と比べて、聴覚ベースのVTによりアルコール乱用を報告し易い(Kobak et al., 1997).
 - Wozと比べて、機械に操作されている視聴覚ベースのVTの方に抑うつ症状を示し易い(Lucas et al., 2014)

ラポートから自己開示 (RT ルート)

- RTはラポート構築のトレーニングを受けており、非言語的にクライアントと同期する(Ramseyer & Tschacher, 2011)
 - RTのラポート構築行動は、患者の言語行動に影響する(Moyers & Martin, 2006)。
- RTのラポート構築行動が精神疾患面接中の症状開示に影響する(Elvins & Green, 2008)。
 - ラポート構築行動がクライアントの情緒的負担を和らげ(Roter & Larson, 2002)、情緒的表現を増やす(Marci, Ham, Moran, & Orr, 2007)。
 - ラポート構築行動を受けたクライアントは個人的な内容や症状を詳細に話す(Duggan & Parrott, 2001)。

自己開示の評定 1

- 情緒的開示の評定：
 - 面接中の眼球運動を査定
 - 眼球運動は情動と関連する(Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste, & Plumb, 2001)
 - 眼の開がりや塞がりだけで感情と関連することも指摘されている(D. H. Lee, Mirza, Flanagan, & Anderson, 2014)
 - 特にアジア人は目の動きから表情を読み取り易い(Yuki, Maddux, & Masuda, 2007)
 - 顔全体の動きも感情と関連する可能性があるため、一応評定しておく(Ekman, 2003)

自己開示の評定 2

- 症状開示の評定：
 - 精神疾患の数と種類を評価した。
 - 同一人物がRTとVTの両方で面接したにもかかわらず、一方が他方よりも精神疾患の数や種類が多ければ、そちらにより症状を開示したと言える。
- 補助評定：
 - 知覚されたラポートも評定した。RTのラポートがVTよりも高いことが実験条件の前提。

本研究の狙いと仮説

- 視聴覚ベースのVTとRTにおける精神疾患評価を直接比較する。
- もし匿名性がラポートより精神疾患面接に有効ならば、VTはRTよりも眼球運動が多いただろう(仮説1)。
- また、VTはRTよりも多くの精神疾患を記載するだろう(仮説2)。
- 一方、もしラポートが匿名性より精神疾患面接に有効ならば、RTはVTよりも眼球運動が多いただろう(仮説3)。
- また、RTはVTよりも多くの精神疾患を記載するだろう(仮説4)。

方法

- 対象者
- 57名を募集した。大学教員による授業中の募集や大学院生によるスノーボールサンプリングを用いた。
- このうち、1名は当日来室せず、もう1名は当日拒否したため、この2名は除いた。その結果、55名が分析の対象である。
- 1500円のギフトカードが全員に配布された。
- 55名のうち、女性は30名で平均22.92歳(95% Confidence Interval (CI): 22.18, 23.68)
- Global Assessment of Functioning の平均は 70.25 (95% CI: 68.16, 72.35)であり、大半は非臨床群である。

実験デザイン

- 無作為化統制実験。55名のうち、無作為に28名がVT先、RT後に決定された。27名はRT先、VT後に決定された。
- VTの面接は20.76 minutes on an average (95% CI: 19.36, 22.16)
- RTの面接は38.23 minutes on an average (95% CI: 33.74, 42.74)
- VTとRTの面接の後に、対象者はレポート質問紙の記入を行った。
- 最後にRTが精神疾患の評価結果を直接伝え、対象者からの質問にも答えた。
- また、対象者の中の数名には治療を勧めた。

VTデザイン

- 音声認識モデルとしてJulius 4.4.2(A. Lee & Kawahara, 2009)を搭載。
- 500mili秒ごとに写真撮影。
- MINIのModule A (Depression), B (Dysthymic disorder), D (Manic and hypomanic episode), E (Panic Disorder), F (agoraphobia), G (social phobia), H (Obsessive-Compulsive Disorder), I (Posttraumatic Stress Disorder), J (Alcohol-related disorder), M (Anorexia Nervosa), and N (Bulimia Nervosa)を実施



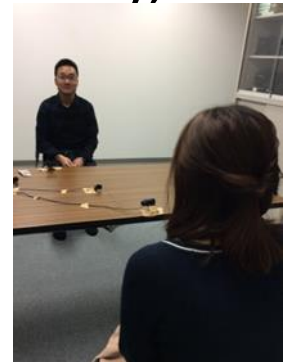
VTの実施条件

- VT training
- VT pre
- VT diagnosis の再生

- トレーニング場面だけ、実験補助者が立ち、マイクの高さや音量を調整。
- その後は一人だけで実施。

RTの実施とRTの条件

- RTは臨床歴10年以上で、裁判所での精神疾患の鑑定及び、矯正施設内での面接に携わっている。
- The Structured Clinical Interview for Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision axis I disorders, Non-patient edition (First, Spitzer, Gibbon, & Williams, 1997), using the Japanese version (First et al., 2010). The interview included Module A (mood episode), D (mood disorder), E (substance abuse only Alcohol), F (Anxiety Disorder), and H (Eating disorder).
- RT pre
- RT diagnosisの再生

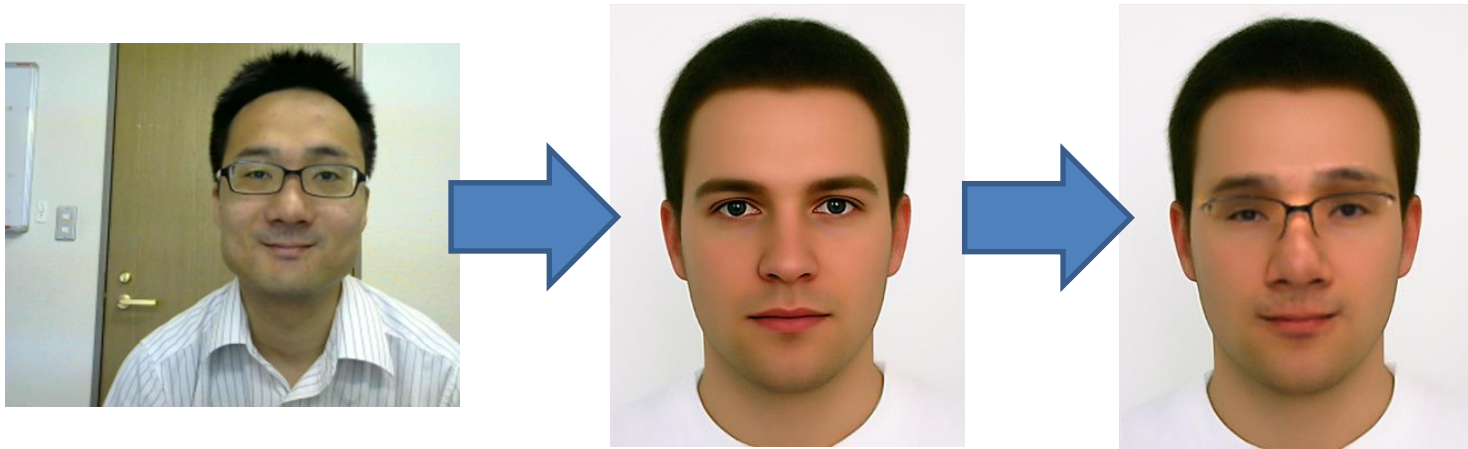


指標

- 情緒的開示の評定：眼球運動の評価
- RT中のビデオ(1280 * 720 pixels, 29.9 frames per second)を元に500milli秒ごとの写真を抽出
- VTの写真はそのまま利用。ただし、トレーニング中は実験補助者との会話が入っている可能性があるため、この部分は除去した。
363,718 pictures が分析対象

眼球運動の評価

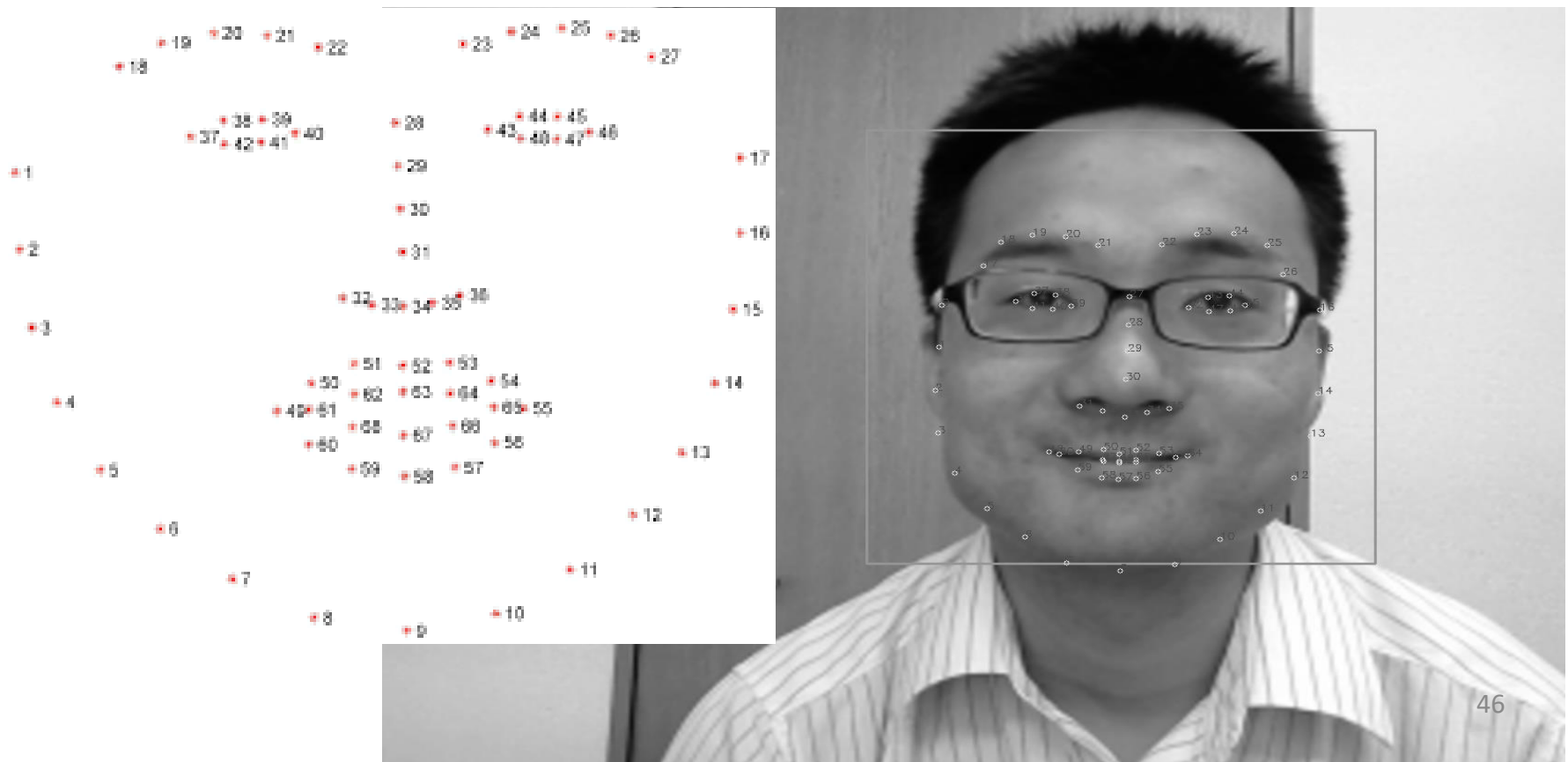
- 顔のサイズ・角度変換(体の動きや顔の大きさを除去)
- Affine transformation
- raw data reference transformed



- 320 × 400pixels

眼球運動の評価

- 顔の部分の特定 : OpenCV and dlib (King, 2009)



- 眼球運動の算出

- $vertical\ movement \equiv \frac{1}{(k_2 - k_1 + 1)(N - 1)} \sum_{k=k_1}^{k_2} \sum_{n=1}^{N-1} |Y_{k,n+1} - Y_{k,n}|$

- $horizontal\ movement \equiv \frac{1}{(k_2 - k_1 + 1)(N - 1)} \sum_{k=k_1}^{k_2} \sum_{n=1}^{N-1} |X_{k,n+1} - X_{k,n}|$

- ただし、 $Y_{k,n}$ は地点kにおけるn時点でのy座標。Nは最後の時点を示す。 $k_1 < k_2$ であり、それぞれ地点の始まりと終わりをしめす。右目領域に限定した場合 k_1 は地点37で k_2 は地点42。左目領域に限定すれば $k_1=43$, $k_2=48$ 。
- 同様に、 $X_{k,n}$ は地点kにおけるn時点でのx座標。
- 同様の手法でmouth (inner lip: Marks 61–68; outer lip: Marks 49–60), nose (nasal cavity: Marks 28–31; ridge of nose: Marks 32–36), brow (right brows: Marks 18–22; left brows: Marks 23–27), and Jaw (Marks 1–17)を算出

- 症状開示の指標
- VTはMINI通りに評価した。
- SCIDとMINIで時間の基準が異なることがあった（SCIDのアルコール乱用期間は最近1ヶ月間、MINIは最近1年間）。そのため、SCIDが聴取した疾病歴に基づいてSCIDの評価時間をMINIに合わせた。

補助指標

- ラポートの質問紙 a self-report questionnaire on rapport (Kakii, 1997) comprising 6 items anchored with a 5-point scale.
- The first two questions pertain to informational communication (e.g., Item 1: I felt that what I wanted to say was transmitted to therapist). The next two questions pertained to emotional communication (e.g., Item 4: I felt that therapist accepted my feelings). The last two questions pertained to rapport building (e.g., Item 6: I felt that the therapist created a warm atmosphere).

分析方法

- 統計指標

- a paired-t test

- 効果指標

- $d_z = |\mu_{x-y}| / \sigma_{x-y}$

- RT vs VT

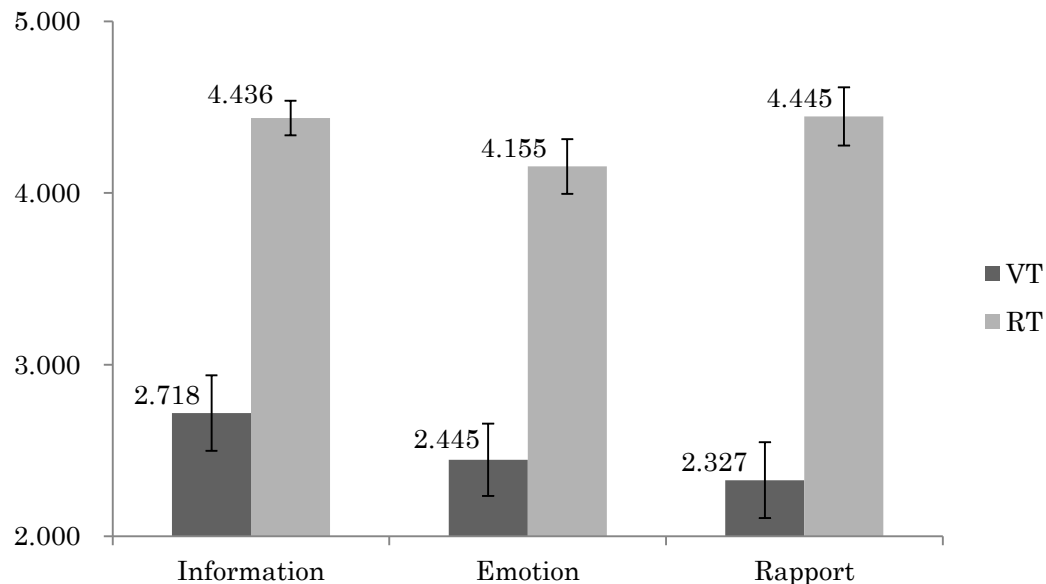
- RTは期間を含んでいて包括的なので、True or Falseで評価。
 - VTは現時点のみがほとんどなので、Positive or Negativeで評価。

倫理的配慮

- 本研究は某大学院の倫理委員会で承認されており、1964年のヘルシンキ宣言に基づいた倫理基準で実験を行っている。

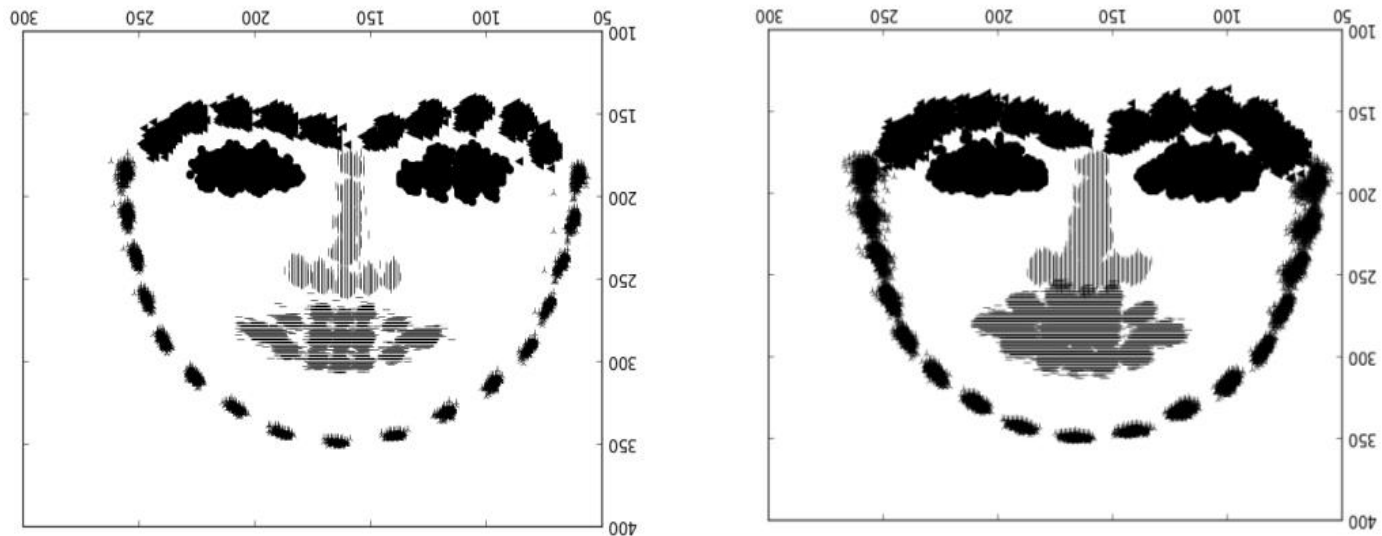
結果

- ラポートの差: RTの方がVTよりラポートが高いことの確認
 - The score for the VT condition was significantly lower than that for the RT condition, in all three subcategories (Information: $t = 14.30$, $dz = 1.93$, $df = 54$, $p < .001$; Emotion: $t = 13.47$, $dz = 1.82$, $df = 54$, $p < .001$; Rapport: $t = 14.66$, $dz = 1.98$, $df = 54$, $p < .001$).



感情表出の差

- 感情的表出の差
- ある被験者AのVT条件(左)とRT条件(右)での顔の動き



- 図からもRTの方が顔の動きが多いことが分かる。

Area		VT		RT		Paired- <i>t</i>	<i>d_z</i>	<i>p</i>	
		<i>M</i>	<i>ME</i>	<i>M</i>	<i>ME</i>				
Eye	Right Eye (VM)	1.076	0.100	1.403	0.100	-6.95	0.946		
	Right Eye (HM)	0.893	0.066	1.022	0.070	-3.50	0.178	.001	**
	Left Eye (VM)	1.082	0.096	1.191	0.080	-2.38	0.323	.021	*
	Left Eye (HM)	0.961	0.082	0.950	0.047	0.34	0.047	> .250	
Mouth	Inner Lip (VM)	1.238	0.100	1.500	0.089	-2.73	0.371	.009	**
	Inner Lip (HM)	0.983	0.061	0.962	0.039	0.004	0.004	> .250	
	Outer Lip (VM)	1.205	0.096	1.278	0.077	-1.50	0.139	.154	
	Outer Lip (HM)	1.021	0.064	1.016	0.043	0.17	0.022	> .250	
Nose	Nasal Cavity (VM)	0.919	0.080	1.033	0.066	-2.99	0.407	.004	**
	Nasal Cavity (HM)	0.685	0.049	0.660	0.033	1.22	0.165	.230	
	Ridge of Nose (VM)	1.011	0.084	1.059	0.070	-1.35	0.184	.182	
	Ridge of Nose (HM)	0.723	0.071	0.703	0.052	0.86	0.117	> .250	
Brow	Right Brow (VM)	1.383	0.170	1.370	0.095	0.20	0.027	> .250	
	Right Brow (HM)	1.291	0.140	1.342	0.085	-0.94	0.128	> .250	
	Left Brow (VM)	1.417	0.160	1.366	0.110	0.97	0.132	> .250	
	Left Brow (HM)	1.414	0.160	1.287	0.098	2.52	0.342	.015	*
Jaw	Jaw (VM)	1.264	0.062	1.414	0.065	-4.34	0.590	< .001	***
	Jaw (HM)	0.847	0.038	0.837	0.030	0.64	0.087	> .250	

RTの方がVTよりも
多く眼が動いている

左右差がVTとRT
で逆転している。
不思議

- 症状開示の差
- A true positive indicates that both RT and VT supported presence of a psychiatric disorder.
- A false positive indicates that the VT supported the presence of the disorder but the RT did not.
- A false negative indicates that the RT supported the presence of the disorder but the VT did not.
- Finally, a true negative indicates that both therapists did not support presence of the disorder.

抑うつと不安

Category	Disorders	TP	FP	FN	TN	Precision	Recall	F-measure
Alcohol	Dependence (C) ^a	7	5	2	41	0.583	0.778	0.667
	Abuse (C) ^a	7	5	3	40	0.583	0.700	0.636
Mood	Major Depressive Disorder (C)	1	0	0	54	1.000	1.000	1.000
	Major Depressive Disorder (P)	0	0	13	42	n.a.	0.000	n.a.
	Depressive Symptom with Melancholy (C)	0	1	0	54	0.000	n.a.	n.a.
	Dysthymic Disorder (C)	0	1	1	53	0.000	0.000	n.a.
	Hypomanic Episode (L)	3	1	6	45	0.750	0.333	0.462
	Manic Episode (L)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.
Anxiety	Panic Disorder (L)	0	0	2	53	n.a.	0.000	n.a.
	Panic Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.
	Agoraphobia (L)	1	1	1	52	0.500	0.500	0.500
	Social Phobia (C)	0	0	5	50	n.a.	0.000	n.a.
Obsessive-Compulsive	Obsessive-Compulsive Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.
Posttraumatic Stress	Posttraumatic Stress Disorder (C)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.
Eating	Anorexia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.
	Bulimia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.

VTには過去の抑うつをほとんど話さない

VTには社交不安をほとんど話さない

アルコール

Category	Disorders	TP	FP	FN	TN	Precision	Recall	F-measure
Alcohol	Dependence (C) ^a	7	5	2	41	0.583	0.778	0.667
	Abuse (C) ^a	7	5	3	40	0.583	0.700	0.636
Mood	Major Depressive Disorder (C)	1	0	0	54	1.000	1.000	1.000
	Major Depressive Disorder (P)	0	0	13	42	n.a.	0.000	n.a.
	Depressive Symptom with Melancholy (C)	0	1	0	54	0.000	n.a.	n.a.
	Dysthymic Disorder (C)	0	1	1	53	0.000	0.000	n.a.
	Hypomanic Episode (L)	3	1	6	45	0.750	0.333	0.462
	Manic Episode (L)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.
Anxiety	Panic Disorder (L)	0	0	2	53	n.a.	0.000	n.a.
	Panic Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.
	Agoraphobia (L)	1	1	1	52	0.500	0.500	0.500
	Social Phobia (C)	0	0	5	50	n.a.	0.000	n.a.
Obsessive-Compulsive Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.	
Posttraumatic Stress (C)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.	
Eating	Anorexia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.
	Bulimia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.

アルコール乱用と依存はRTとVTで接近しているように見えるが、..

アルコール乱用の詳細な分析

- The 3 false negative cases, where VT did not diagnose alcohol abuse, had alcohol-related blackout episodes during the last year, which was sufficient to achieve the threshold of alcohol abuse (First et al., 1997)
- Furthermore, the 5 false positive cases, where VT supported existence, did not achieve the threshold of alcohol abuse for the last year (4 cases) and for the lifetime (1 case).
- VTはエビデンスに基づいた評価をしないので、クライアントの主観的な評価（記憶喪失はある人にとって「よくあるので問題ではない。」）や時間感覚（ある人にとって、15ヶ月前も14ヶ月前も一年前となっている）に基づいてしまう。

摂食障害

Category	Disorders	TP	FP	FN	TN	Precision	Recall	F-measure
Alcohol	Dependence (C) ^a	7	5	2	41	0.583	0.778	0.667
	Abuse (C) ^a	7	5	3	40	0.583	0.700	0.636
Mood	Major Depressive Disorder (C)	1	0	0	54	1.000	1.000	1.000
	Major Depressive Disorder (P)	0	0	13	42	n.a.	0.000	n.a.
	Depressive Symptom with Melancholy (C)	0	1	0	54	0.000	n.a.	n.a.
	Dysthymic Disorder (C)	0	1	1	53	0.000	0.000	n.a.
	Hypomanic Episode (L)	3	1	6	45	0.750	0.333	0.462
	Manic Episode (L)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.
Anxiety	Panic Disorder (L)	0	0	2	53	n.a.	0.000	n.a.
	Panic Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.
	Agoraphobia (L)	1	1	1	52	0.500	0.500	0.500
	Social Phobia (C)	0	0	5	50	n.a.	0.000	n.a.
Obsessive-Compulsive	Obsessive-Compulsive Disorder (C)	0	0	1	54	n.a.	0.000	n.a.
Posttraumatic Stress	Posttraumatic Stress Disorder (C)	0	0	0	55	n.a.	n.a.	n.a.
Eating	Anorexia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.
	Bulimia Nervosa (C)	0	2	0	53	0.000	n.a.	n.a.

摂食障害はVTの方により説明している。

摂食障害の詳細な分析

- VTでは頻度や期間が明らかに少なかったにも関わらず、RTではより高頻度で長い期間の症状を説明している。

考察 概してRTはVTよりも精神疾患の 開示を促していた。

- 概して、RTの方がVTよりも精神疾患の症状開示に優れていた。
- 先行研究の聴覚ベースのVTは電話でのRTと同等の評価成績を残していた点が本研究と一致しない(Kobak et al., 1997)。
- 本研究の視聴覚ベースのVTは聴覚ベースのVTよりも不利な点がある一方、視聴覚ベースのRTは聴覚ベースのRTよりも有利な点がある。



損傷

匿名状態

他人から評価され
ている自分
(公的自己意識)

減少

信頼関係の
知覚

感情や思考を持っ
ている自分
(私的自己意識)

増加

自己開示の
増加


同期化さ
れた言動
の促進



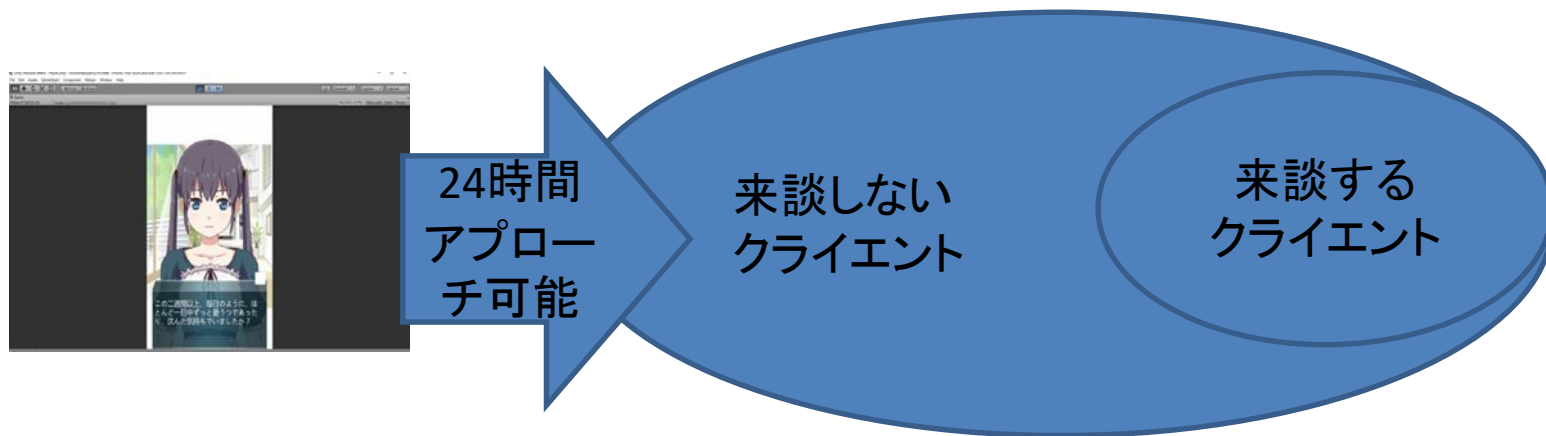
一方、摂食障害についてはVTの方が優れていた。

- 摂食障害者は男性からの評価に恐怖を感じ易い(Siever, 1994)。男性のRTに摂食障害の症状を話すことは否定的な評価につながると感じられたため、症状を開示しなかった可能性がある。
- 一方、VTの場合は、評価に対する恐怖が緩和されるため(Lucas et al., 2014)、話しやすかったと考えられる。

臨床への情報処理技術の適用

- 携帯電話のGPSを利用した研究(Markowitz et al., 2014)
 - ブログ上のテキストデータを使用した研究(Yarkoni, 2012)
- 
- ビッグデータと詳細な分析の両方が今後可能になる。
 - バーチャルセラピストで、面接中の眼球運動を分析することでより詳細な情緒表現を発見することが今後可能になる。

バーチャルセラピストの有用性



- 地域調査や自殺者の遺族調査からも、精神疾患にかかっているが、治療を受けない人間が相当数いる(Kazdin & Blase, 2011)。
- 日本の地域調査では精神疾患の生涯経験者で治療を受けた者は約30%で、1年間の精神疾患の経験者に限定すれば17%しか治療を受けていない(川上 et al, 2006)。少なくとも約7割は精神疾患にも関わらず、治療を受けられていない。
- VTはこの未治療の患者にアプローチすることが出来る。また、携帯電話のself-help toolとしても使えるため、来談までの経済的・時間的費用を少なく出来る。

本研究の限界

- 対象者が知的に高い大学生・大学院生なので、一般の患者にも同様の評価が出来るかは不明。特にパソコンの使用経験の乏しさや小さい声はVTの理解を阻害するだろう。
- 本データは実験室内で限定されているため、実際の生活と関連しているかは未だに分からない。

結論

- 精神疾患の開示は概してRTの方が高かった。
- 一方、VTは患者の評価懸念を和らげる効果が考えられ、性的話題に関してはVTの有効性が考えられる。
- 特に、婦人科関連の疾患については、男性のRTよりも女性のVTの方に率直に話しやすいことが考えられる。
- VTは、RTの労働負担と患者の精神的負荷の両方の軽減に役立つだろう。

はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

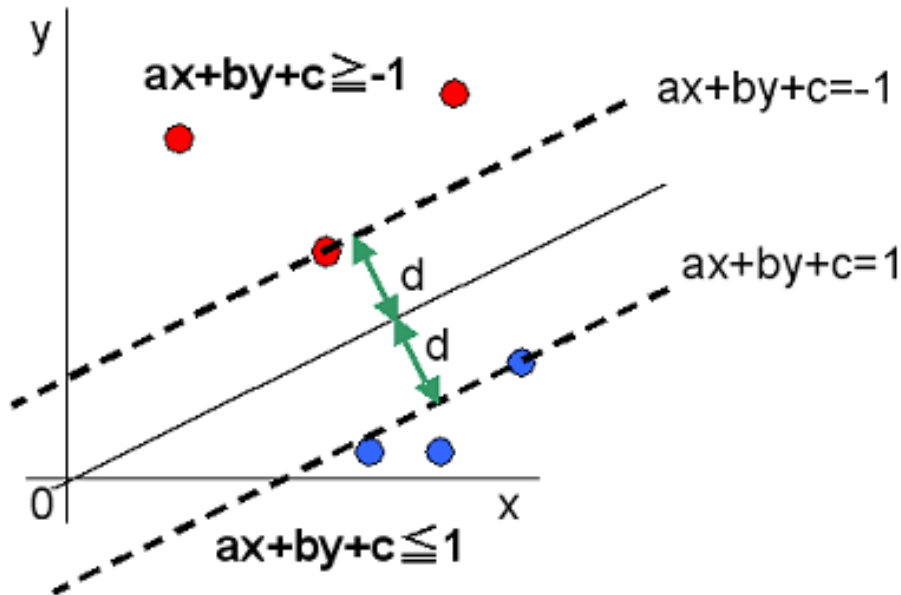
次元の呪いを線形モデルで 考えると

- $\sum_{i=0}^N w_i x_i = y$
- i の値には上限がある。
- 臨床心理学のRCTでは3種類(3次元)の介入を組み合わせせて8つの群を作成することはほとんどない。
- 臨床心理学のRCTでは3次元がほぼ限界

次元の呪いに頑健なモデルを利用： サポートベクターマシン

- 2値分類課題：データ(N次元)に基づいて正解($t = +1$)か不正解か($t = -1$)を当てる課題。
- 例えば、17文字の俳句に基づいて、その俳句が入選したか落選したかを当てる課題。
- ここで俳句は文字数に基づいて、17次元の超空間を形成していると考えられる。
- 使用される文字が約50種類として、 $50^{(17)}$ でこの超空間を扱うのは難しい。
- この超空間を入選と落選に二分する超平面を作り、簡単に分類したい。
- →サポートベクターマシンを利用

二次元の場合

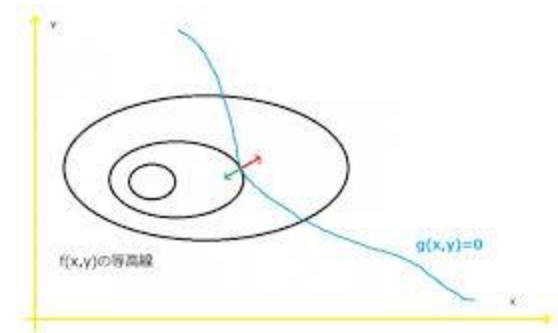


$$d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

- 青が入選、赤が落選と考える。このとき、ある点から識別線までの距離は d としうる(x, y は各データによって異なる)。ここで、識別線から最も近い入選データと落選データの距離を1と定義すると d は簡易に表現できる。

ラグランジュの未定乗数法

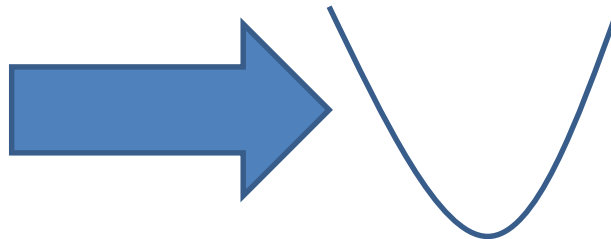
- 最大化と制約条件
 - $f(x,y)$ を最大化する(先ほどのd)
 - 制約条件として、 $g(x,y)=0$ とする。
- ラグランジュの未定乗数法
 - ラグランジュ乗数 λ を以下のように定義
 $L(x,y,\lambda)=f(x,y)-\lambda g(x,y)$
 - 点 (a,b) で $\frac{\partial g}{\partial x} \neq 0$ かつ $\frac{\partial g}{\partial y} \neq 0$ のとき、
 - $\frac{\partial L}{\partial x} = \frac{\partial L}{\partial y} = \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0$
 - を満たす点 (x,y) が最大値となる。



n次元の場合

- $d = \frac{|W^T X + \theta|}{\|W\|}$
- ただし、 W は (w_1, w_2, \dots, w_n) の列ベクトルであり、 X は (x_1, x_2, \dots, x_n) の列ベクトルであり、 θ は $(\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n)$ の列ベクトルである。
- $d_{\max} = \max_{w, \theta} [\min_{i=1, \dots, n} \{ \frac{|W^T X + \theta|}{\|W\|} \}]$
- $d_{\max} = \max_{w, \theta} [\{ \frac{1}{\|W\|} \min_{i=1, \dots, n} \{ |W^T X + \theta| \} \}]$
- ここで、 $\min_{i=1, \dots, n} \{ |W^T X + \theta| \} = 1$ の定義より
- $d_{\max} = \max_{w, \theta} [\frac{1}{\|W\|}]$
- ここで、 $\max_{w, \theta} [\frac{1}{\|W\|}]$ は計算として $\min_{w, \theta} [\|W\|^2]$ と同じ解をもつ。
- → n次元の変数でも凸型の課題として解ける。そのため、次元数の増加による影響を受け難い(多分)。

\mathbb{R}^n



性犯罪被害予防を可能にする
抵抗行動の研究
二値分類を用いた性犯罪記録の分析

横谷 謙次 † ‡

† 新潟刑務所教育部門

‡ 新潟青陵大学大学院臨床心理学科

- 注:本研究には、性的、暴力的、及び反社会的コンテンツが多数含まれますので、予めご了承下さい。



- 注：本研究には、性的、暴力的、及び反社会的な内容が多数含まれますので、予めご了承下さい。

問題と目的

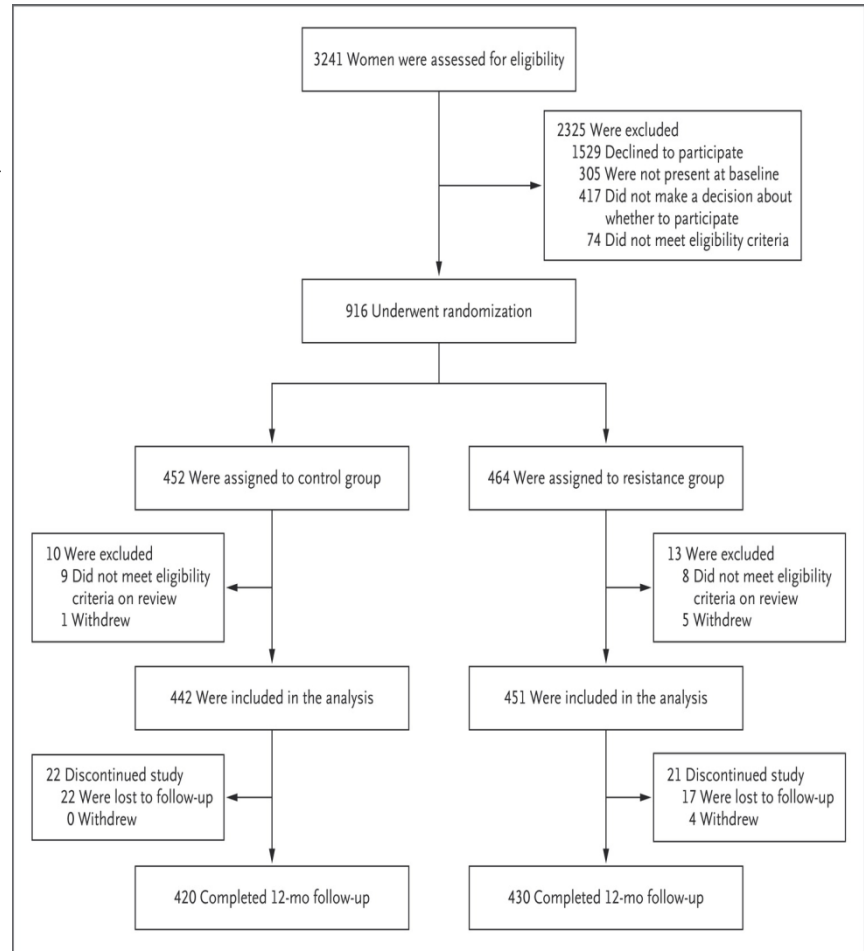
1.1. 抵抗行動の研究

- 性犯罪は被害者の人権を蹂躪し、精神的健康を悪化させる[1]。
- 被害者が性的搾取を自ら止めさせた場合、そうでない者よりも健康状態が悪化し難い[2]。
- 性的搾取を止めるのに有効な被害者の行動は長く研究されており、抵抗行動としてまとめられている[3]。

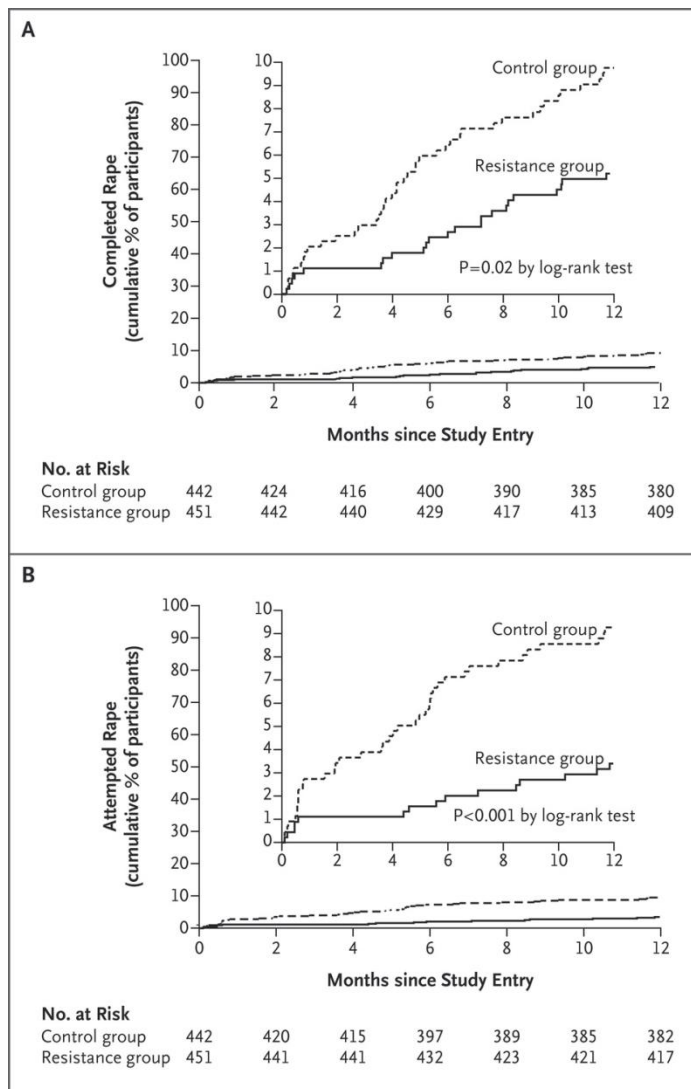
1.2. 抵抗行動の種類と効果

- 抵抗行動には
 - 物理的抵抗：加害者に対する物理的行動
 - (逃げる、戦う、手で自分の体を防ぐなど)、
 - 強制的言語抵抗：加害者に話す余地を与えない言語行動
 - (叫ぶ、罵るなど)、
 - 非強制的言語抵抗：加害者に話す余地がある言語行動
 - (説得するなど)

- 物理的抵抗及び強制的言語行動の効果は無作為化統制実験で確認されている[5]。
- Resistance群はこれらの抵抗を10日間かけて学習する。
- Control群は性暴力予防のパンフレットを読む(15分程度)。



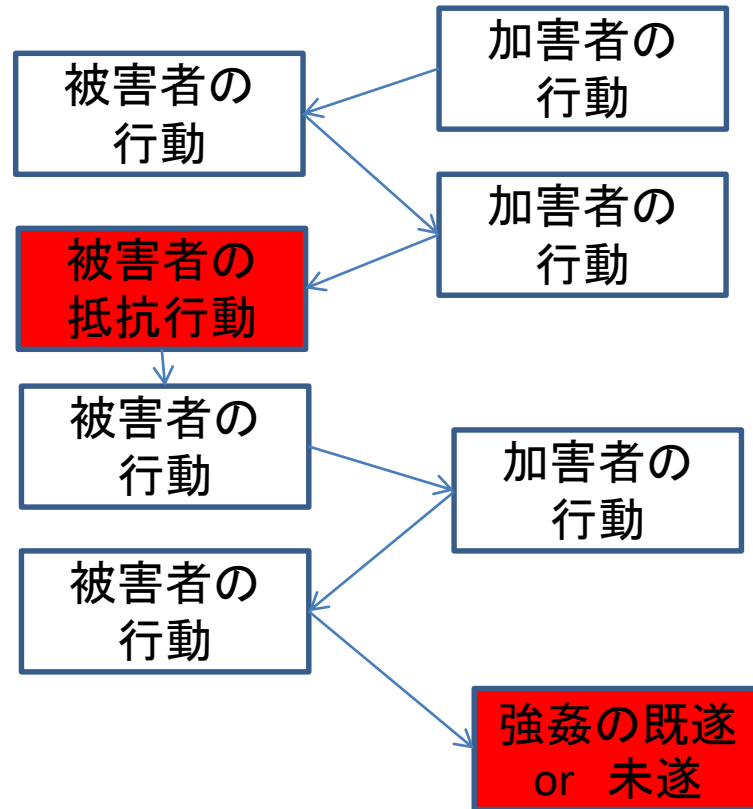
- 同意の無い性的接触既遂とその未遂率に関して、群間に有意な差がある。



- 非強制的言語行動についてはその効果が一貫していないが、強姦ではなく、強制わいせつについては有効であるとの報告はある[7]。

1.3. 先行研究の問題点

- 抵抗行動の先行研究には、加害者の行動と被害者の行動との行動連鎖をほとんど分析できていないという問題点がある[8]。



- A.被害者と加害者の行動連鎖を客観的に確認しうるデータの欠如
 - ビデオデータ(倫理的な問題が高くダメ)
 - 被害者の供述(トラウマ的なエピソードなので、正確な記憶・供述は難しい。)
 - 加害者の供述(自分に不利な証言はしない可能性が高い。)

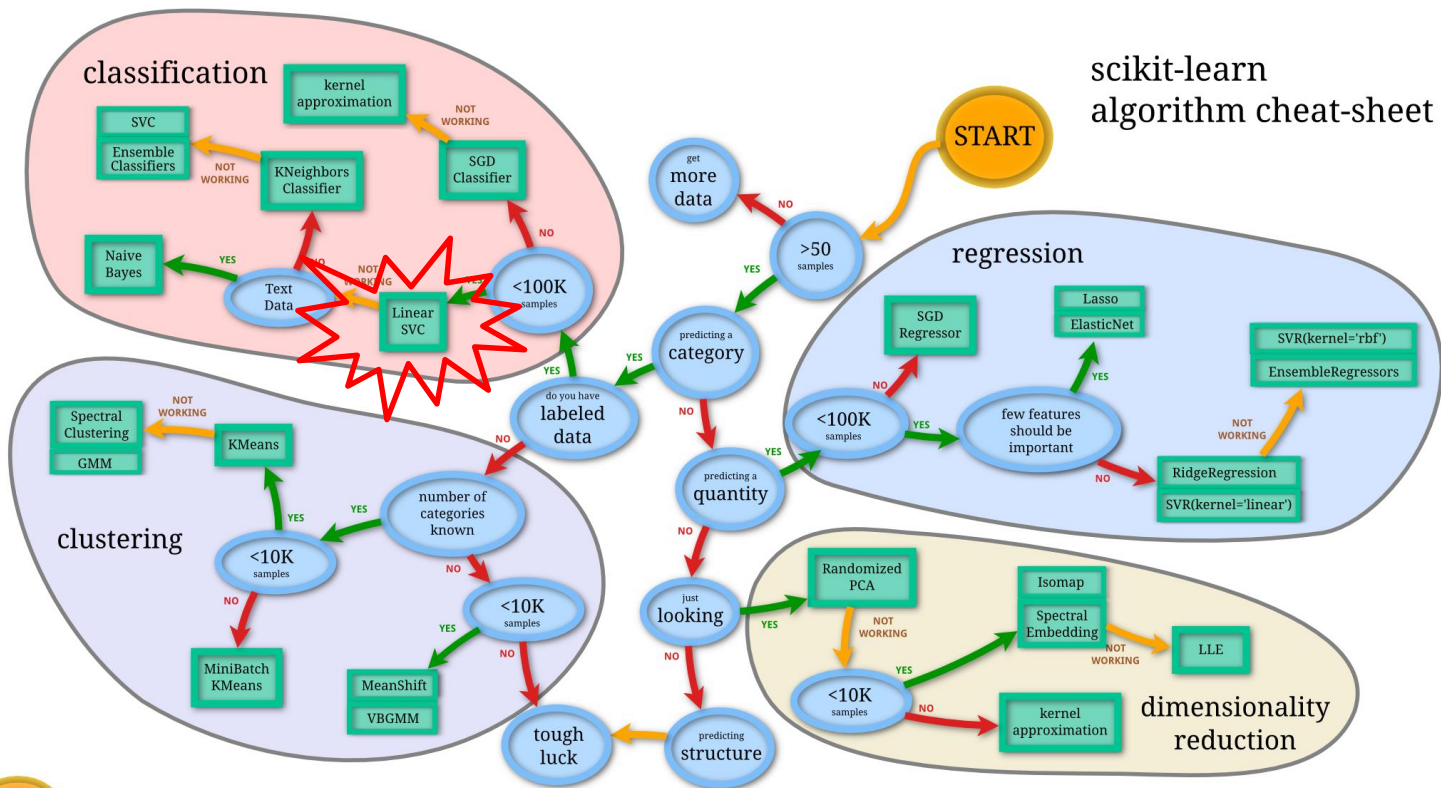
- B. 多様な行動連鎖パターンを用いた分析方法が心理学分野では乏しかった、という点にある[9]
- 例えば、被害者・加害者の行動をコード化して18パターンに区切ったとしても、1連鎖で324個、2連鎖で5832個のパターンが出てきてしまい、既存の心理学の手法では解析出来ない。

1.4. 本研究の目的

- Aの克服
 - 性犯罪の裁判例を用いる
 - 被害者・加害者の双方の視点を組み入れる
 - 物証がある(指紋や足跡など)
 - 裁判官の視点が入っているため、被害者・加害者の個人的な報告よりも客観性が高い。

Bの克服

- N-gramの二値分類を用いる。
- Linear SVCを用いれば、n-行動連鎖の予測指標が取得可能。



- 本研究で用いたほかの行動指標
 - 加害者の犯罪行為、
 - 犯罪行為が行われた場所、
 - 傍観者の行動
 - これらの指標は性犯罪に影響する[10]。なお、犯罪行為は日本の刑法に基づいて分類された[11], [12]。

2. 方法

2.1. データ

- データは某刑務所に性犯罪者として入所中の72名の刑事記録である(X年4月時点)。
- 128ケースのうち、12ケースは施設移送のため、記録を確認出来なかった。そのため、これらのケースを除いた116ケースを本研究で分析した。
 - 28ケースの被害者は児童(12歳以下)
 - 35ケースは未成年(13-19歳)、
 - 52ケースは成人(20歳以上)
 - 1ケースは公然わいせつ罪のため、被害者の年齢が特定出来なかった。

2.2.分類指標

- 強姦と強制わいせつ:
- 強姦
 - 罪名欄に「強姦」が記載
 - 犯罪行動欄に「強姦の意図をもって」もしくは「姦淫(強姦・性交)した」のいずれかが記載されている。
 - この記述に基づいて、41件が強姦ケース、75件が強制わいせつケース(強姦以外)とした。

- 既遂と未遂
- 未遂
 - 罪名欄に「未遂」が記載
 - 犯罪行動欄に「以って、その目的を成し得なかった」と記載

2.3.行動指標

- 犯罪行動記録は句読点ごとに分けられ、655の節が以下のいずれかの行動に分類された。

2.3.1.被害者の抵抗行動

- 物理的抵抗(加害者に対する物理的行動)、
- 強制的言語抵抗(加害者に話す余地を与えない言語行動)、
- 非強制的言語行動に分けられた(加害者に話す余地がある言語行動)。
- なお、「抵抗し(n=7)」、「激しく抵抗し(1)」しか記載されていなかったケースがあったため、これらは「抵抗」とコードした。

Subject	Code	Example	n
Victim			
Physical		“flee”	7
Resistance		“step out onto a balcony”	1
		“overpower the offender”	1
Forceful		“scream”	1
Verbal		“call the police with mobile phone”	1
Resistance		“shout”	1
		“alert police”	1
		“scream for someone to get help”	1
		“make a noise”	1.
Non-Forceful		“demand accusingly”	1
Verbal		“I will do anything for you”	1
Resistance		“I want to go back to my house”	1

2.3.1.加害者の行動

- 性犯罪行動とは、
 - 不必要に性的欲求を刺激し、市民の尊厳を犯し、性的道徳観念に反するもの、と定義される[11]。
- 暴力とは
 - 物理的接触の有無に関わらず、不法に有形力の行使をしたものと傷害の項で定義される[11]。

Offender		
Sexual behavior	“sexual intercourse”	41
	“touch victim’s private parts”	31
	“grab victim’s breast”	25
	“oral sex”	24
	”tear victim’s clothes off”	23
	“touch victim’s bottom”	9
	“penetrate victim’s vagina with offender’s finger”	7
	“lick victim’s cheek (n = 2), nipple (n = 2), breast (n = 1), and private parts (n=1)”	6
	“kiss on the lips”	5
	“press oneself against victim”	5
	“hand job”	5
	“press offender’s penis against victim’s face (n=3), bottom (n=1), and private parts (n=1)”	5
	“ejaculation”	4
	“expose offender’s private parts”	4
	“record pornographic scene”	3
“open victim’s crotch”	2	
“touch victim’s thigh”	2	

Physical	“cover victim’s mouth with hand (n=25) or towel (n=1),”	32
violence	“cover victims’ eyes with adhesive tape (n=2) or unknown object (n=1),” “cover victim’s face with victim’s hood (n=1), flag (n=1) or unknown object (n=1)”	
	“grip victim’s arm”	15
	“push down”	15
	“choke”	10
	“punch”	9
	“tie victim with banding band (n=1), belt (n=1), rope (n=1), towel (n=1), and unknown object (n=1)”	5
	“show knife (n=4) and imitation sword (n=1)”	5
	“push victim”	3
	“pinion victim”	3
	“press knife against victim’s body (n=2) and private parts (n=1)”	3
	“press scissors against victim’s body”	1
	“press pen against victim’s face”	1
	“kick victim's face”	1
	“lift offender’s hand against victim”	1
	“press a burning cigarette bottom against victim”	1
	“slap victim”	1
	“slash victim with knife”	1

- 脅迫とは
 - 他者の生命、身体、自由、評判もしくは財産を脅かすことによって、他者を萎縮させることであり、
- 強制とは、
 - 本人がする必要の無い行為をさせたり、本人の持っている権利の行使を妨害したりする行為である[11]。
- 説得とは、
 - 脅迫や強制によらない言語行動とした。
- 財産の不当な移動とは
 - 持ち主の意思に反した移動と窃盗及び強盗の項で定義されている[11]が、ここでは加害者の金銭目的を明確にするため、金銭の移動のみを評価した。

Verbal Coercion	Threats to a victim's life include: "I kill you if you make a noise" (n=17), "I will kill you" (n=4), "I will kill you if you move" (n=2), "Choose to be killed or have sex" (n=1), "I will kill you if you flee" (n=1), "I will kill you if you refuse my touch" (n=1), "I will not kill you if you do not make a noise" (n = 1), and "Shall we die together?" (n=1).	28
	Threats to a victim's body include: "Choose to choke or have sex" (n = 1), "Do what I tell you if you do not want to get punched" (n = 1), "Do you want to be beaten up?" (n = 1), "I will punch you" (n = 1), "I will shoot you if you open your eyes" (n = 1), "I will smash you if you raise your voice" (n = 1), "Let me slash you with this knife" (n = 1), and "You can go back to your house if we can have sex together" (n = 1).	8
	Threats to a victim's reputation include: "Take off your clothes" (n=2), "I filmed you secretly. You do not want the film to be exposed on the Internet" (n=1), and "Let us go to the police" (n=1).	4
	Threats to a victim's property include: "Pay X yen or be my girlfriend" (n=1) and "You can go back to your house if you pay money" (n=1).	2
	Threats to a victim's freedom include: "I will take you away if you make a noise" (n=1).	1
	Threats to something else include: "Anything can happen if I get angry" (n=1), "Be quiet. You know what will happen if you make a noise" (n=1), "Be quiet. Your children are at risk" (n=1), "Shout angrily" (n=1), "I am a mafia member" (n=1), "I have another collaborator" (n=1), "I will not do anything" (n=1), "You are being monitored by the gang" (n=1), "You are a target of the mafia" (n=1), and "You exposed our secret" (n=1).	10
	Orders to perform an act include: "Suck" (n=4) and "Lower your eyes" (n=1).	5
	Orders to hinder victims from exercising their rights include: "Be quiet" (n=14), "Do not move" (n = 7), "Do not look at my face" (n=1), "I will grab your breasts (Do not refuse)" (n=1), and "I will penetrate you (Do not refuse)" (n=1).	24

Persuasion	<p>Offenders pretended to be a company manager and talked to the victim as her boss (n=2), pretended to be a post office member of staff and talked about the victim's mail (n=1), pretended to be a security guard and talked about the victim's shoplifting (n=1).</p> <p>They also frequently communicated with victims via telephone and e-mail (n=1), and offered kindness to them, such as "May I help you?" (n=1) and "Rest in my car" (n=1).</p> <p>They also asked child victims to conduct sexual behavior such as "I feel a pain in my penis, please lick it" (n=2).</p> <p>They also made fake contracts with night service victims, such as "I will give you X yen for your service" (n =2).</p> <p>They also used real identities such as shop managers and telephoned the victim as a customer (n=1).</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
------------	--	--

2.3.2.犯罪の場所

- 場所は室内/屋外、及び私有地/準公有地/公有地の2つの基準に則って分類した[10]。
- 私有地とは
 - 私的に所持されている所であり、公共に開かれていない。
- 準公有地とは
 - 私有地であるが、公共に開かれているところであり、
- 公有地とは
 - 公的に所持されている所である。

- 屋内私有地として、
 - 被害者の家(n = 32)、ホテルの部屋(9)などがある。
- 屋内準公有地は、
 - エレベーター(3)、レストラン(2)などがある。
- 屋内公有地は
 - 公園内トイレ(1)などがある。
- 屋外私有地は
 - 個人宅の庭先(2)などであり、
- 屋外準公有地には
 - 駐車場(9)やアパートの通路(3)などがある。
- 屋外公有地は
 - 道路(17)や森(2)である。

- 犯罪場所までの移動は侵入と連行で分類した。
- 侵入とは
 - 加害者が一人で被害者の私有地に入ることであり、無施錠のドア(9)や窓(8)からが多い。
- 連行とは
 - 被害者と加害者が一緒に移動することであり、被害者を車に乗せる(17)ことが多い。

- 2.3.3.傍観者
- 傍観者(被害者でも加害者でも無い者)が介入することはありません、傍観者が犯罪を発見したり($n = 2$)、犯行現場まで行ったりすることがある(2)。

2.4. 犯罪行動記録のコード化

- 疑似犯罪記録
 - 「(○年○月○日午前○時○分頃)加害者(▲▲)は(○県○市○区○丁○番地の)被害者(□□)所有の一戸建てに2階の無施錠の窓から侵入し、1階で寝ている被害者に「騒いだら殺す」と言い、被害者の陰部を触り、姦淫しようとしたが、被害者がその場から逃げ、以ってその目的を達しなかった。」
- コード化
 - 侵入→屋内私有地(で遭遇)→脅迫→性行動→性行動→物理的抵抗→目的の失敗
- なお、最後の「目的の失敗」は未遂の定義であるため、未遂・既遂を予測するときはこの行動指標を除いた。

2.5. 倫理的配慮

- 某刑務所内での委員会及び某大学内での倫理委員会で本研究の実施・発表は認可されている。

3.結果

3.1.ケースの概要

		Rape n = 41		Sexual Coercion n = 75			d.f.	p.
Age and Sex		M	SD	M	SD	t		
	Victim's Age	21.3	7.2	17.8 ^a	7.6 ^a	2.43	113	0.02*
	Offender's Age	43.2	9.4	43.6	10.2	0.23	114	0.82
		%	n	%	n			
	Male Victim	0	0	27 ^a	6 ^a			0.09
Relationships		%	n	%	n			
	Parent-Child	17	7	8	6			0.22
	Romantic	2	1	0	0			0.35
	Non-romantic	10	4	3	2			0.18
	Unknown	71	29	89	67			0.02*
Complete/Attempted		%	n	%	n			
	Complete	66	27	95	71			
	Attempted	34	14	5	4			0.001**
Alcohol Use		%	n	%	n			
	Alcohol-induced Drunkenness	2	1	1	1			1

顔見知りによる性犯罪の既遂率は強姦・強制わいせつ共に100%であるが、見知らぬ他者による性犯罪の既遂率は81%である。顔見知りの性犯罪は既遂率を高めるといえる($\beta = .19, t = 2.07, p < .05, \text{Adjusted } R^2 = 0.028, F(1, 113) = 4.3, p < .05$)¹⁰⁶

		Rape n = 41		Sexual Coercion n = 75		d.f.	p.	
Resistance		%	n	%	n	U	N	
	Physical	18	7.3 ^b	5	3.7 ^b	1810	116	0.07
	Forceful Verbal	14	5.7 ^b	4	3	1773.5	116	0.02*
	Non-forceful Verbal	11	4.7 ^b	1	1	1780.5	116	0.001* *
Bystanders		%	n	%	n			
	Bystanders Intervention	5	2	3	2	1571.5	116	0.53
Setting		%	n	%	n			
	In. Private	68	28	37	28	2013.5	116	0.001* *
	In. Semi-public	17	7	7	5	1697.5	116	0.08
	In. Public	7	3	8	6	1527	116	0.9
	Out. Private	5	2	5	4	1530.5	116	0.92
	Out. Semi- public	15	6	24	18	1393.5	116	0.24
	Out. Public	15	6	17	13	1496	116	0.71

Tenfold-cross-validated Accuracy of Complete/Attempted Categories with Behavioral Sequences

	Total	Rape	Sexual Coercion
0 gram	0.914	0.875	0.934
0+1 gram	0.922	0.825	0.948
0+1+2 gram	0.904	0.825	0.948

ただし、強姦のケース数は41であり、強制わいせつの既遂・未遂の比率は71:4であるため、これらの下位分類の予測に関しては注意が必要である。

3.3 行動連鎖のベイズ確率

行は前提条件の事象
列は事後の事象

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. In. Private	0	0	0	0	0	0	0.02	0	0.04	0.19	0.35	0.39	0	0	0	0	0	0.02	0.11
2. In. Semi-public	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0.46	0.38	0	0	0	0	0	0	0.02
3. In. Public	0	0	0	0	0	0	0.22	0	0	0.11	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0.02
4. Out. Private	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.67	0.17	0	0	0	0	0	0	0.01
5. Out. Semi-public	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0.08	0.04	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0.04
6. Out. Public	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.53	0.47	0	0	0	0	0	0	0.04
7. Go with	0.19	0.14	0.1	0.05	0.05	0	0	0	0	0.1	0.14	0.24	0	0	0	0	0	0	0.04
8. Invade	0.94	0	0	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
9. Persuasion	0.08	0	0.17	0	0	0	0.17	0.08	0	0.17	0	0.33	0	0	0	0	0	0	0.02
10. Ver. Coercion	0.01	0	0	0	0.01	0	0.05	0	0.01	0.26	0.15	0.36	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0.05	0.16
11. Violence	0	0	0	0	0.01	0	0.03	0.02	0	0.31	0.32	0.29	0	0.02	0.01	0	0	0	0.22
12. Sexual Behav.	0	0	0	0	0	0	0.02	0.01	0	0.04	0.06	0.69	0.02	0.06	0.04	0.02	0.02	0.02	0.2
13. Failure of goal	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	null	0
14. Phy. Resistance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0.51	0	0.09	0	0	0	0.02
15. Forc. Ver. Resi.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.19	0	0.46	0	0	0.12	0.12	0	0.02
16. Non-Forc. Ver. Resi.	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	0.18	0.12	0	0.53	0	0	0	0	0	0.01
17. Bystander	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.25	0	0	0	0	0.01
18. Money	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.6	0	0	0	0	0	0	0.01
19. Unconditional	.06	.01	.01	0	.01	0	.04	.01	.01	.15	.23	.37	.03	.02	.02	.01	.01	.01	null

Protective Sequence for Avoidance of Sexual Victimization

	0 sequence	1 sequence	2 sequence
1	Resistance	Sexual Behavior → Resistance	Sexual Behavior → Sexual Behavior → Resistance
2	Forceful Verbal Resistance	Sexual Behavior → Physical Resistance	Sexual Behavior → Sexual Behavior → Physical Resistance
3	Physical Resistance	Violence → Go with	Persuasion → Verbal Coercion → Forceful Verbal Resistance
4	Go with	Violence → Physical Resistance	Indoor Semi-public → Violence → Go with
5	Bystander	Verbal Coercion → Forceful Verbal Resistance	Violence → Violence → Physical Resistance
6	Non-forceful verbal Resistance	Sexual Behavior → Forceful Verbal Resistance	Outdoor Semi-public → Violence → Violence
7	Verbal Coercion	Verbal Coercion → Resistance	Verbal Coercion → Violence → Physical Resistance
8	Invade	Forceful Verbal Resistance → Non-forceful verbal Resistance	Violence → Verbal Coercion → Resistance
9	Violence	Go With → Verbal Coercion	Violence → Verbal Coercion → Violence
10	Indoor Semi-public	Forceful Verbal Resistance → Verbal Coercion	Sexual Behavior → Sexual Behavior

Dangerous Sequence for Sexual

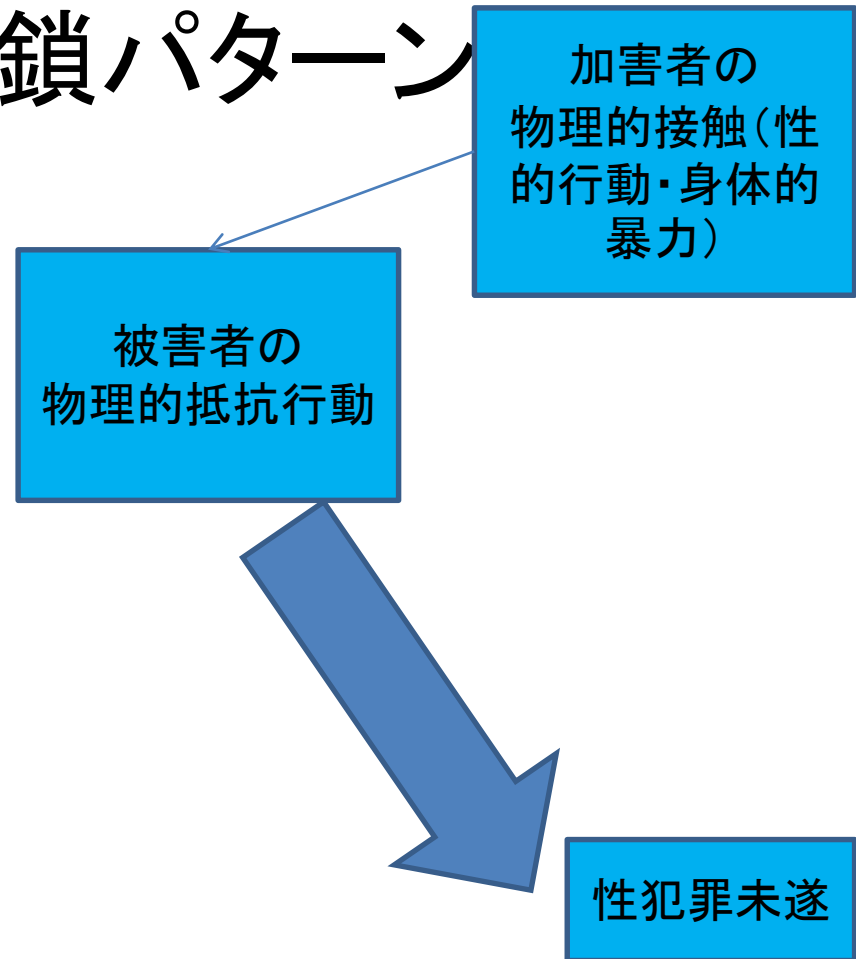
Victimization

	0 sequence	1 sequence	2 sequence
1	Indoor Public	Violence → Sexual Behavior	Resistance → Violence → Sexual Behavior
2	Sexual Behavior	Resistance → Violence	Violence → Sexual Behavior → Violence
3	Persuasion	Indoor Private → Sexual Behavior	Verbal Coercion → Verbal Coercion → Violence
4	Money	Outdoor Semi-public → Sexual Behavior	Verbal Coercion → Verbal Coercion → Sexual Behavior
5	Outdoor Semi-public	Verbal Coercion → Sexual Behavior	Indoor Semi-public → Violence → Violence
6	Outdoor Private	Indoor Public → Sexual Behavior	Verbal Coercion → Violence → Sexual Behavior
7	Indoor Private	Outdoor Public → Sexual Behavior	Violence → Verbal Coercion → Sexual Behavior
8	Outdoor Public	Indoor Semi-public → Sexual Behavior	Indoor Semi-public → Violence → Verbal Coercion
9	Indoor Semi-public	Persuasion → Sexual Behavior	Verbal Coercion → Resistance

4. 考察

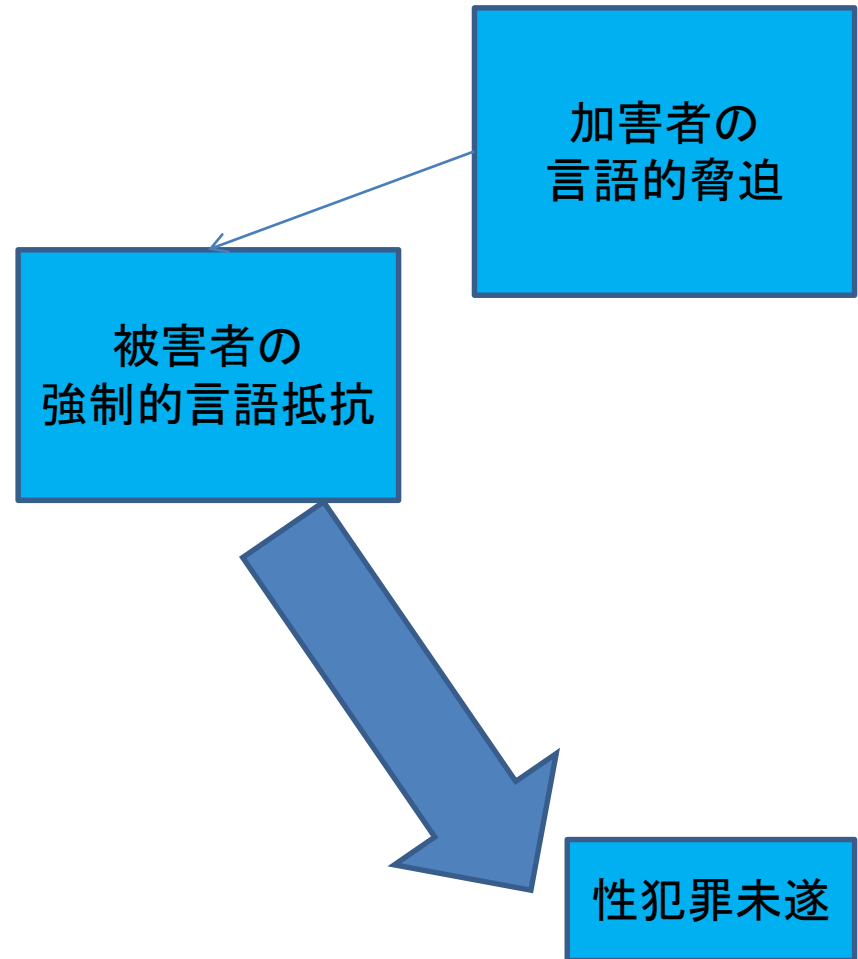
4.1. 抵抗行動の連鎖パターン

- 有効な抵抗行動
 - 加害者の物理的接触（性的行動もしくは身体的暴力）の後に、被害者が物理的抵抗を行う



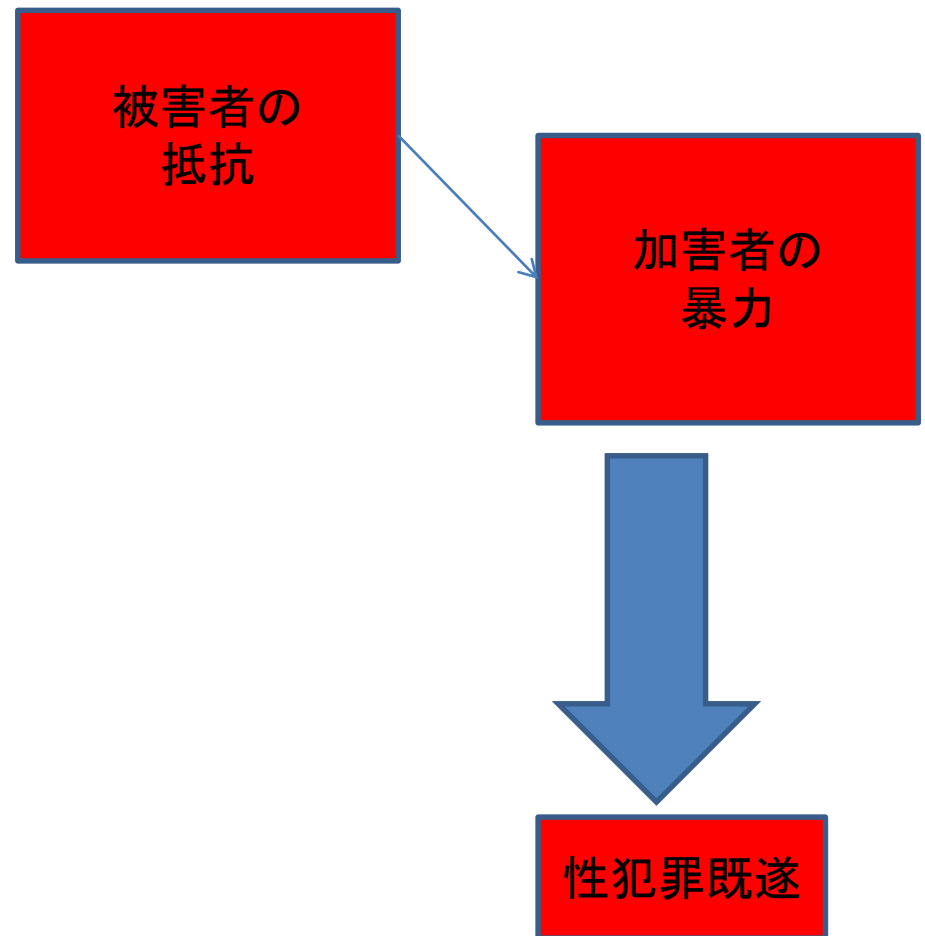
- 有効な抵抗行動

- 加害者が言語的脅迫を行った後に、被害者が強制的言語抵抗を行う



- 危険な行動

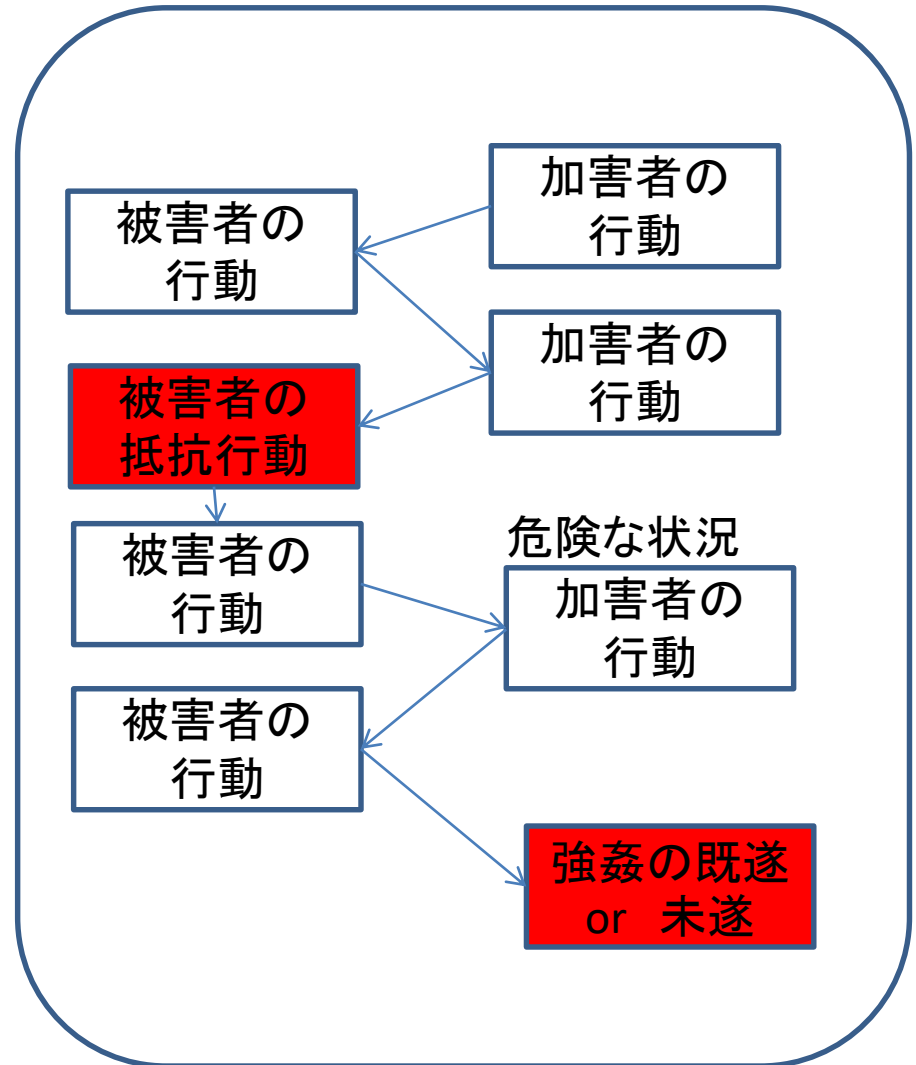
- 一方、抵抗行動の後に加害者から暴力を受けることは性犯罪被害の既遂を予測していた。



4.2. 抵抗行動研究の留意点

危険を察知して、その
状況から離れる。
(最善の予防行動)

- 抵抗行動研究は、被害の危険に遭ったデータを扱っている。そのため、被害に遭う前に未然に危険を察知し、その場から離れた場合、その行動は最善の予防行動である可能性があっても関わらず、抵抗行動研究では扱えない。



本研究の限界

- 本研究のデータの限界
 - データ数が少なく、
 - 同一加害者による複数ケースが入っている
 - 一般化には注意が必要である。
- 矯正データの限界
 - 本研究は顔見知りによる強姦のケース数が諸外国に比べて少ないため[13]、顔見知りによる強姦を十分分析出来ていない可能性がある。
 - 加えて、刑事記録は犯罪行動に着目しているため、一般的な行動が記載されていない。例えば、加害者が子どもの被害者と仲良くなる際にゲームや贈り物をする事は報告されているが[13]、本データではそういった行動を確認出来なかった。
- コード化の限界
 - また、コード化の一致率を出していないため、客観性が担保されているとは言いがたい。

4.4.結論

- 本研究は被害者と加害者の相互作用の行動連鎖の中で有効な抵抗行動を示したことに価値がある。
- 特に物理的抵抗のあとに加害者から離れることを示唆しえた。また、加害者の言語的脅迫が、言語的抵抗を行うタイミングを示唆していることが考えられた。
- こういった知見は性犯罪被害の予防やそのトレーニング[5]に役立ちうるだろう。

はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

臨床心理学のRCTの課題3: 変数の範囲に制限がある。

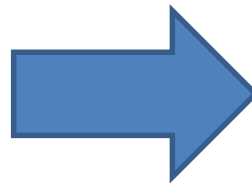
臨床心理学の指標の数字による表現力は 10^0 から 10^2 までの整数の範囲に収まっている。

つまり、0から100までの整数でしか状態像を記述できない。

大量のデータを用いて、変数の範囲を拡張することは出来ないか？

ビデオ動画から画像処理へ

- 臨床心理学では対話場面をビデオ録画する。1秒間のビデオには約30枚の写真が含まれている(29.9fpsとすると)。15分間のビデオであれば、27,000枚の写真が入手できる。
- この写真に対して精度の高い測定を行い、数値化すれば、一人に対して27,000個のデータが入手できる。
- 50人の被験者を集めれば、1,350,000のデータ分析が可能になるため、変数の表現範囲の高い指標が入手可能になる、と考えられる。



顔運動と顔表情の非言語同期は 面接中の信頼関係を示す

横谷謙次^{a,b}、高木源^c、若島孔文^c

a:新潟青陵大学大学院臨床心理学科

b:PsychoBit

c:東北大学教育学研究科



非言語同期

- 人間が相互作用するとき、他者と同期しようとする(姿勢、顔の動き、そして呼吸のリズム) (McFarland, 2001)。
- これを非言語同期(nonverbal synchrony)と言う。(NVS; Condon & Ogston, 1966)
- 分かり易くいうと、非言語的なシンクロ率と言える。



非言語同期と信頼関係

- 非言語同期の多寡は二人の成人間の肯定的な人間関係(Lakin & Chartrand, 2003)や治療者とクライアント(Ramseyer & Tschacher, 2011)との信頼関係を示すとされている。



機械による非言語同期の測定

- 近年、機械によって非言語的な同期が測定されており、評定車によるバイアスがなく、かつ、短期間で非言語的な同期を評定することができるようになってきた(Schmidt, Morr, Fitzpatrick, & Richardson, 2012)。
- 治療者とクライアントとの間で頭の動きや体の動きが非言語的に同期していればいるほど、両者の信頼関係は高いということも指摘されている(Ramseyer & Tschacher, 2014)。

先行研究の課題と本研究の狙い1

顔の物理的動き

- 先行研究では、頭の動きや体全体の動きに焦点を当てて、非言語同期を測定しているが、顔の動きに焦点を当てて非言語同期を測定していない。
- 顔認証システムを用いれば、顔運動による非言語的な同期は測定可能である。
- 顔運動による非言語同期と信頼関係との関連を明らかにすることによって、二者関係における非言語同期を明らかにし得るだろう。



先行研究の課題と本研究の狙い2

顔表情

- 先行研究では、物理的な動きは評定しているが、その動きによって示される感情的意味はほとんど評定されていない。
- 顔の動きの場合、それが感情的意味（表情）を持つことが自然で、顔表情の同期についても評価していく必要がある。

Research Question

- RQ0:顔運動及び顔表情の非言語同期はランダムな組み合わせと異なるのか？(偶然ではないの？)
- RQ1:顔運動及び顔表情の非言語同期は面接中の信頼関係の指標か？
- RQ2:顔運動及び顔表情の非言語同期は正の値が信頼関係と関連しているのか？それとも負の値が信頼関係と関連しているのか？(正と負の値については後述)



問題と目的

方法

結果

考察

実験場面

- 対象者: 55人の某大学の大学生・大学院生
- 面接構造: 55人の学生が一人の臨床心理士(男性)による精神科構造化面接を受ける (SCID - Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis I Disorders for non-patient version)。



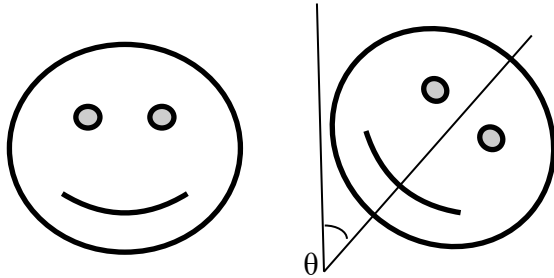
顔写真の抽出

- 面接中に面接者と被験者の顔は録画されている。
- この録画データに基づいて100ミリ秒毎に写真を抽出する(写真は面接者)。
- 面接時間の影響を統制するため、初めの15分間のデータのみを抽出した。
- その結果、495,000組の参加者の顔写真とそのセラピストの顔写真が抽出できた。

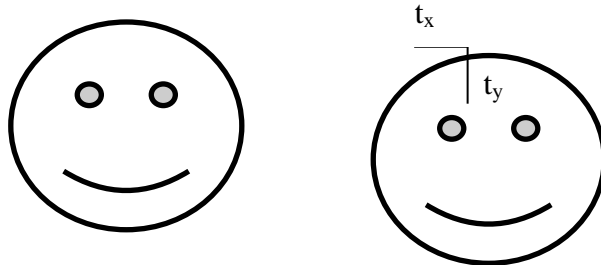


顔のAffine変換

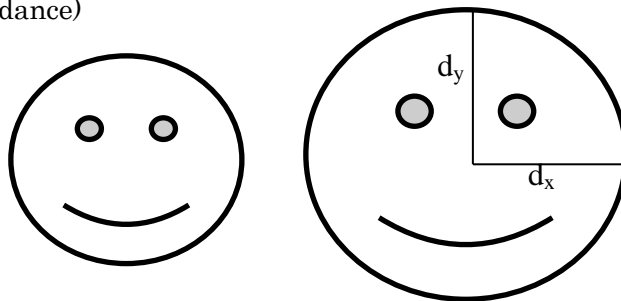
Shaking Head



Nodding



Approach (or, avoidance)



When a participant shakes one's head, the head will be rotated (θ). When the participant nods, the head will be moved (t_x, t_y). Further, when the participant approach to the camera, one's facial size will be expanded (d_x, d_y). These head movements change the positions of facial landmarks, regardless of actual facial movements.

To minimize the effects of these head movements on facial movements, we performed coordinate transformation from captured positions of facial landmarks (x, y) to the transferred facial landmarks (x', y') through Affine Formula:

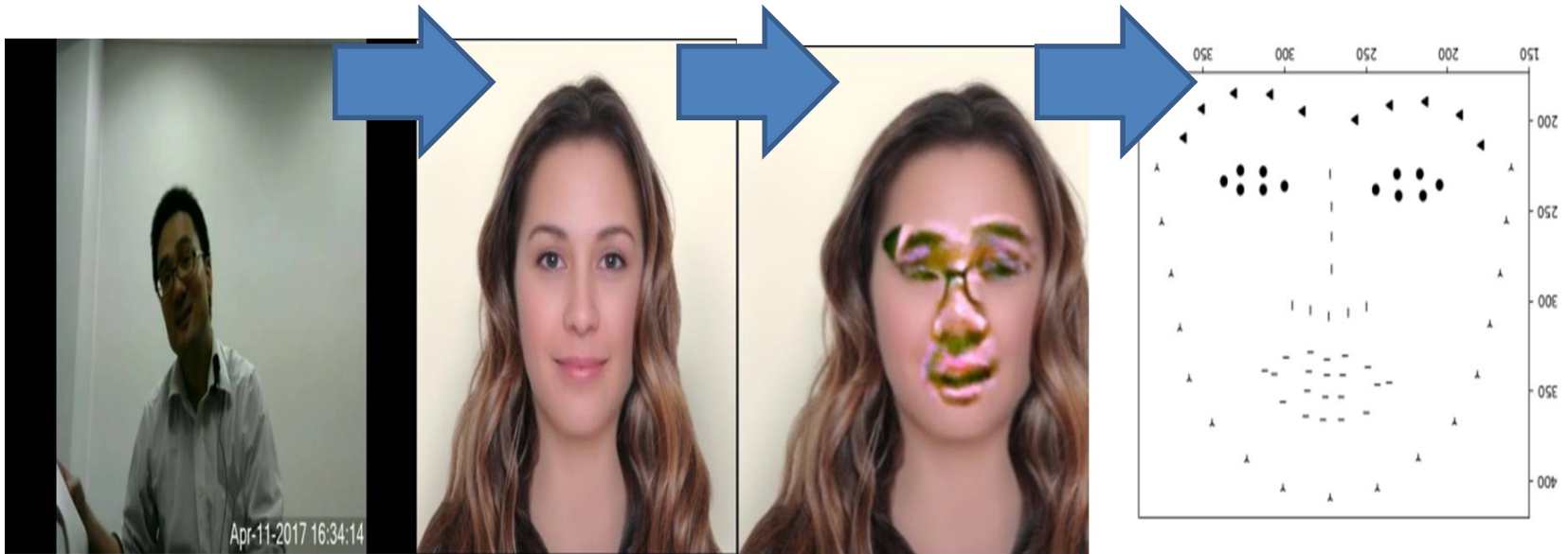
$$[x', y', 1] = [x, y, 1] \begin{bmatrix} dx \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & dy \cos \theta & 0 \\ t_x & t_y & 1 \end{bmatrix}$$

Note: The $\theta, d_x, d_y, t_x,$ and t_y were estimated through averaged female face and ordinary procrustes analysis.

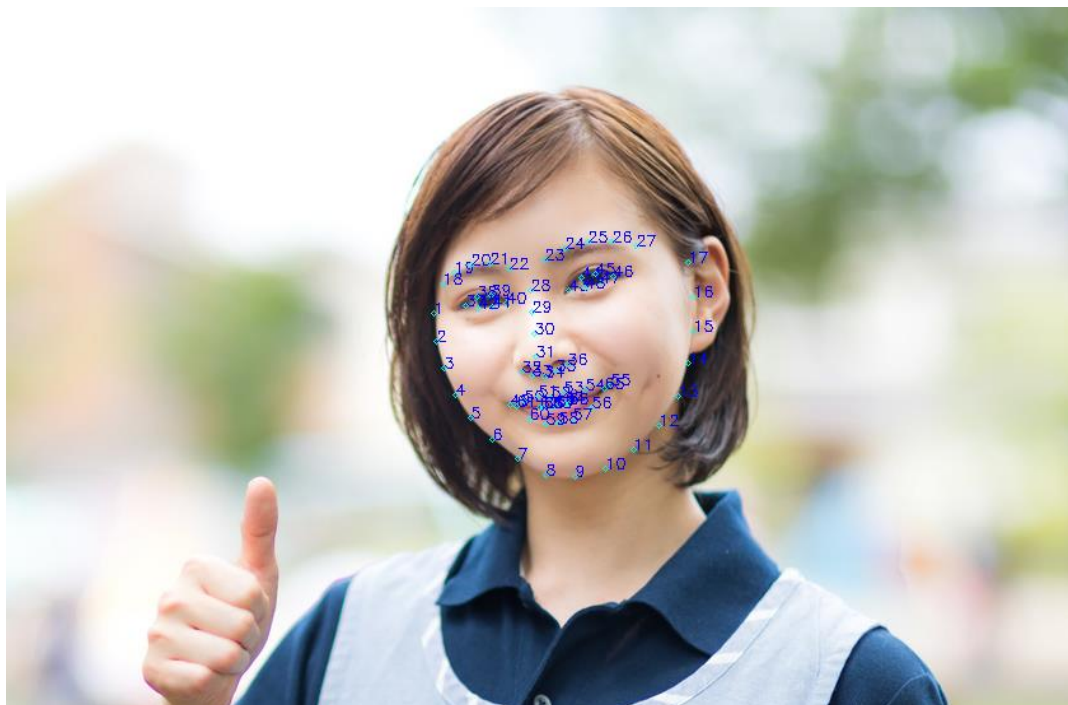
Fig. 2. Affine formula was used to prevent the effects of head movements on facial movements

顔運動の解析

- まず、平均的な女性の顔写真を平均顔とする。
- 全ての顔をこの平均顔に合うように正規化する(顔のサイズ及び首の回転が調整される)。
- 正規化された顔に基づいて68点の顔の地点 (landmark)を特定する。

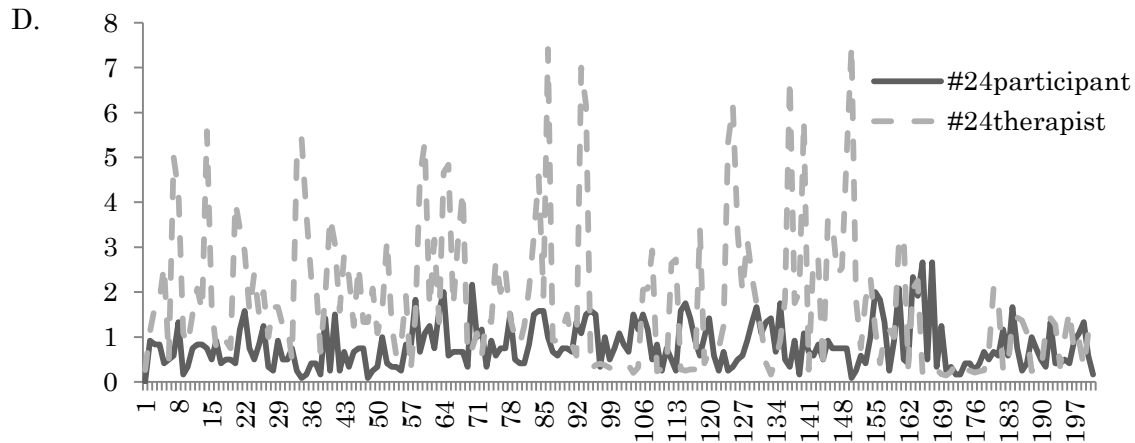


顔の位置を指定する方法



顔運動の抽出

C. 0-50 frames 51-100 frames 101-150 frames 151-200 frames



非言語同期の測定(1): 顔の動き

$$d[n] = \frac{1}{2|K|} \left(\sum_{k \in K} |X_{k,n+1} - X_{k,n}| + \sum_{k \in K} |Y_{k,n+1} - Y_{k,n}| \right)$$

- まず、ある顔の地点(landmark)に注目し、フレーム毎(100ミリ秒後と)にその地点の位置がずれるかどうかを測定する。ずれていたら、顔が動いた、と考えられる。
- この地点の集合を定義すれば、顔の特定のパーツの動きを測定できる。

非言語同期の測定(2): 顔の動きの平均

$$\bar{d} = \frac{1}{2|K|} \cdot \frac{1}{N-1} \sum_{n \in N-1} \sum_{k \in K} |X_{k,n+1} - X_{k,n}| + |Y_{k,n+1} - Y_{k,n}|$$

- 平均910秒間(9,100フレーム)で顔の平均の動きを測定する。

非言語同期の測定(3): 顔の動きの同期

$$\varphi_{par,th}[t] = \{d_{par}[n - \min(t, 0)] - \overline{d_{par}}\} \{d_{th}[n + \max(t, 0)] - \overline{d_{th}}\}$$

$$sym[t] = \sum_{n=1}^{M-1-|t|} \max(0, \varphi_{par,th}[t])$$

$$comp[t] = - \sum_{n=1}^{M-1-|t|} \min(0, \varphi_{par,th}[t])$$

$$abs[t] = \sum_{n=1}^{M-1-|t|} |\varphi_{par,th}[t]|$$

$$self_{par}[t] = \sum_{n=1}^{M-1-|t|} \{d_{par}[n - \min(t, 0)] - \overline{d_{par}}\}^2$$

$$self_{th}[t] = \sum_{n=1}^{M-1-|t|} \{d_{th}[n - \min(t, 0)] - \overline{d_{th}}\}^2$$

- ある時点において、被験者の顔の動きが平均以上(+)か平均以下(-)を評定。
- その時点において、同様に面接者の顔の動きが平均以上(+)か平均以下(-)を評定。
- 被験者と面接者が共に+,+もしくは-, -なら、その積は+になる。
- →正の(相互)相関なので、sym[t]として抽出
- 一方、被験者と面接者が共に+,-もしくは-,+の組み合わせなら、
- →負の(相互)相関なので、Comp[t]として抽出
- tが入っているのは時間差の同期を測定するため(後述)

注：正と負の非言語同期

- Sym(正)の非言語同期(シンクロ)とは
 - 恋ダンス参照(体の動きに着目してください)
 - 相称的な動き(相手と同じ動き)



- Comp(負)の非言語同期(シンクロ)とは
 - Babytalk参照(体の動きに着目してください)
 - 相補的な動き(相手が動いているときは自分が動かなくなる)



非言語同期の測定(4): 顔の動きの同期を正規化

$$\text{SYM}_{par,th}[t] = \frac{\text{sym}[t]}{\sqrt{\text{self}_{th}[t]}\sqrt{\text{self}_{par}[t]}}$$
$$\text{COMP}_{par,th}[t] = \frac{\text{comp}[t]}{\sqrt{\text{self}_{th}[t]}\sqrt{\text{self}_{par}[t]}}$$
$$\text{ABS}_{par,th}[t] = \frac{\text{abs}[t]}{\sqrt{\text{self}_{th}[t]}\sqrt{\text{self}_{par}[t]}}$$

- 先ほどの同期を-1から+1の間に収まるように正規化する。
- なお、上の式で $t=0$ のときは相関係数になる。
- これらを非言語同期の指標として使用する。
- なお、一つのセッション(15分)は7秒(70フレーム)毎に分けられており、7秒毎に41個(+20から-20)の時間差を設けている。そのため、1つのセッションで5,330個のSYM,COMP, 及びABSが測定される。

顔表情の評価

- 表情を定量化するために、我々は感情認識モデルを利用した(Arriaga et al.、2017)。このモデルは完全畳み込みニューラルネットワークで、約60,000個のパラメータを含む。モデルは、7つの感情カテゴリ(幸せ、怖い、怒っている、嫌悪感、悲しい、驚いている、そして中立)で28,709の灰色の写真を通してパラメータを学習しました(Carrier、Courville、Goodfellow、Mirza、& Bengio、2013)。102エポックのトレーニング(1エポックは28,709の顔写真を含む)の後、モデルは66パーセントの精度で新しいデータセットの7感情(3,589顔写真)を予測した。

モデルによる写真の表情推定



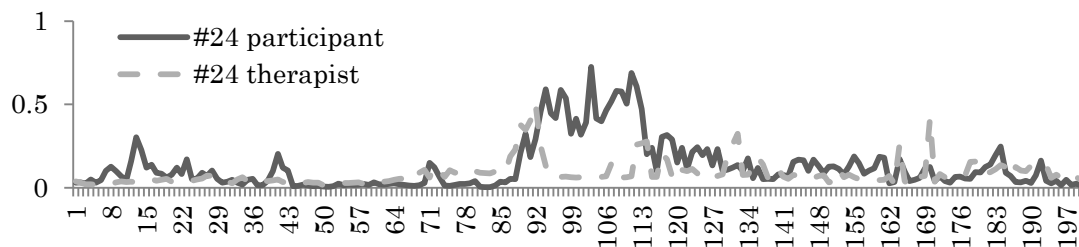
	A-1(Smile)	A-2(Scream)	A-3(Blame)
Happy	0.97034	0.0943688	0.00164537
Scared	0.00041955	0.40032	0.176243
Angry	0.00026209	0.290947	0.497819
Disgust	1.2564E-05	0.171526	0.217929
Sad	0.00041328	0.0179842	0.025653
Surprised	0.00013299	0.00776567	0.0596317
Neutral	0.0284191	0.0170886	0.0210791

高い確率を示している感情ほど、それに関連した表情を示していると推定出来る

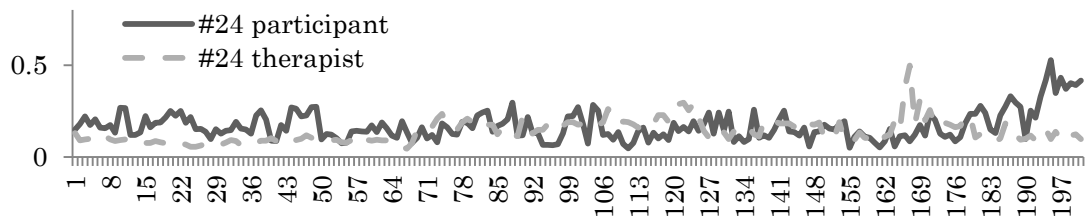
モデルを動画に適用する



D-1. Happy



D-2. Scared



- 100ミリ秒後との表情の変化を定量化し得る。

ダミーデータの作成

- 1セッション15分あるため、1セッションに7秒(70顔写真)
*130部のデータがある。
- 被験者サイドには7150(55名*130部)のデータが出来る。
- 治療者サイドにも7150(55回*130部)のデータが出来る。
- この両サイドを互いにランダムに組み合わせ、7150部の架空の組み合わせが出来る。
- この中の125部は実際のセッションと重なっていたため、これらを除き、7025部のダミーデータを作成した。
- このダミーデータは実際に相互作用していないものである。
- このダミーデータに対してもSYM,COMP, 及びABSを算出した。

問題と目的

方法

結果

考察

RQ0:顔運動の非言語同期はランダムな組み合わせと異なるのか？

- AbsとSymについては差が現れ易い。
- 一方、Compについては差が現れ難い。

		Genuine		Pseud		t	df	p	d
		M	SD	M	SD				
Jaw	SYM.	0.284	0.010	0.286	0.005	-1.35	82.40	n.s.	-0.26
	COMP.	0.281	0.009	0.283	0.006	-1.60	91.88	n.s.	-0.30
Right Eyebrow	ABS.	0.565	0.016	0.569	0.006	-1.93	68.05	+	-0.37
	SYM.	0.282	0.009	0.289	0.006	-4.30	93.93	***	-0.82
	COMP.	0.279	0.008	0.285	0.007	-4.38	103.05	***	-0.84
	ABS.	0.561	0.013	0.573	0.006	-6.79	75.90	***	-1.30
Left Eyebrow	SYM.	0.280	0.010	0.289	0.007	-6.02	101.85	***	-1.15
	COMP.	0.281	0.009	0.283	0.007	-1.75	104.03	+	-0.33
Nasal Cavity	ABS.	0.560	0.013	0.573	0.006	-6.35	74.32	***	-1.21
	SYM.	0.273	0.009	0.280	0.006	-4.51	91.28	***	-0.86
	COMP.	0.271	0.010	0.272	0.006	-0.54	88.66	n.s.	-0.10
	ABS.	0.544	0.013	0.552	0.006	-3.88	75.27	***	-0.74
Ridge of Nose	SYM.	0.271	0.009	0.276	0.005	-3.66	87.21	***	-0.70
	COMP.	0.265	0.010	0.266	0.006	-0.50	85.27	n.s.	-0.10
Right Eye	ABS.	0.537	0.012	0.543	0.005	-3.28	70.99	**	-0.63
	SYM.	0.273	0.011	0.280	0.006	-4.38	85.62	***	-0.83
	COMP.	0.269	0.008	0.274	0.007	-3.39	105.03	**	-0.65
	ABS.	0.541	0.015	0.554	0.006	-5.64	70.18	***	-1.08
Left Eye	SYM.	0.267	0.010	0.274	0.006	-4.17	84.91	***	-0.80
	COMP.	0.264	0.009	0.267	0.006	-2.23	98.23	*	-0.43
Outer Lip	ABS.	0.532	0.015	0.541	0.007	-4.43	76.46	***	-0.84
	SYM.	0.268	0.011	0.275	0.008	-4.01	95.89	***	-0.76
	COMP.	0.266	0.012	0.265	0.006	0.99	83.32	n.s.	0.19
	ABS.	0.534	0.014	0.540	0.006	-2.71	75.15	**	-0.52
Inner Lip	SYM.	0.268	0.012	0.275	0.007	-3.86	90.77	***	-0.74
	COMP.	0.267	0.011	0.264	0.006	1.48	83.84	n.s.	0.28
Face	ABS.	0.535	0.014	0.540	0.006	-2.25	72.49	*	-0.43
	SYM.	0.282	0.013	0.290	0.007	-4.03	86.34	***	-0.77
	COMP.	0.284	0.011	0.286	0.007	-1.18	93.91	n.s.	-0.23
	ABS.	0.566	0.017	0.576	0.006	-4.25	70.13	***	-0.81

RQ0:顔表情の非言語同期はランダムな組み合わせと異なるのか？

顔表情はどの領域でもランダムな組み合わせよりも有意な差を示している。顔表情のNVSの方が顔運動のそれよりも頑健であると言える。

		Genuine		Pseud		t	df	p	d
		M	SD	M	SD				
Angry	SYM.	0.257	0.031	0.323	0.018	-13.5	86.8	***	-2.6
	COMP.	0.253	0.027	0.306	0.018	-11.7	94.6	***	-2.2
	ABS.	0.510	0.051	0.628	0.011	-16.9	58.9	***	-3.2
Disgust	SYM.	0.297	0.029	0.410	0.027	-21.2	107.5	***	-4.0
	Comp.	0.234	0.025	0.236	0.015	-0.4	88.3	n.s.	-0.1
	ABS.	0.531	0.037	0.646	0.019	-20.4	79.8	***	-3.9
Scared	SYM.	0.262	0.028	0.308	0.014	-10.8	79.2	***	-2.1
	COMP.	0.252	0.026	0.290	0.014	-9.5	83.9	***	-1.8
	ABS.	0.514	0.050	0.598	0.010	-12.3	58.6	***	-2.4
Happy	SYM.	0.295	0.048	0.326	0.020	-4.5	72.9	***	-0.9
	COMP.	0.242	0.027	0.295	0.020	-11.7	98.8	***	-2.2
	ABS.	0.538	0.057	0.621	0.012	-10.7	59.2	***	-2.0
Sad	SYM.	0.253	0.028	0.278	0.014	-5.9	81.0	***	-1.1
	COMP.	0.247	0.025	0.278	0.013	-8.2	82.3	***	-1.6
	ABS.	0.501	0.048	0.557	0.009	-8.5	58.2	***	-1.6
Surprise	SYM.	0.258	0.033	0.325	0.024	-12.2	99.0	***	-2.3
	COMP.	0.222	0.030	0.240	0.017	-3.9	84.9	***	-0.7
	ABS.	0.481	0.051	0.566	0.017	-11.6	66.2	***	-2.2
Neutral	SYM.	0.271	0.033	0.309	0.016	-7.7	76.7	***	-1.5
	COMP.	0.260	0.029	0.309	0.016	-10.9	85.9	***	-2.1
	ABS.	0.531	0.054	0.618	0.012	-11.6	59.3	***	-2.2

被験者内の顔運動と顔表情との関連

			V. Angry (Par.)	V. Disgust (Par.)	V. Scared (Par.)	V. Happy (Par.)	V. Sad (Par.)	V. Surprised (Par.)	V. Neutral (Par.)
	M		.160	.028	.115	.149	.091	.022	.432
		S.D.	.107	.028	.075	.113	.035	.022	.170
V. Jaw(Par.)	.918	.151	.408**	.256	.280*	-.164	.340*	-.115	-.371**
V. Right Eyebrow(Par.)	1.163	.320	.475**	.17	.175	-.008	.26	.007	-.455**
V. Left Eyebrow (Par.)	1.111	.319	.505**	.19	.118	-.092	.276*	-.057	-.391**
V. Nasal Cavity (Par.)	.709	.187	.488**	.277*	.261	-.12	.366**	.049	-.472**
V. Ridge of Nose(Par.)	.658	.138	.302*	.289*	.254	-.098	.358**	.007	-.362**
V. Right Eye(Par.)	.875	.224	.434**	.17	.198	-.024	.276*	-.055	-.424**
V. Left eye(Par.)	.793	.188	.431**	.123	.082	.001	.291*	-.081	-.380**
V. Outer lips(Par.)	.836	.150	.159	.207	.279*	.048	.312*	-.03	-.351**
V. Inner lips (Par.)	.835	.154	.13	.237	.288*	.09	.317*	-.005	-.375**
V. Face(Par.)	.880	.167	.414**	.235	.244	-.05	.344*	-.049	-.440**

被験者の顔運動は否定的な感情と正の相関を示す。

治療者内の顔運動と顔表情との関連

			V. Angry (Th.)	V. Disgust (Th.)	V. Scared (Th.)	V. Happy (Th.)	V. Sad (Th.)	V. Surprised (Th.)	V. Neutral (Th.)
	M		.286	.008	.197	.086	.163	.007	.250
		S.D.	.036	.008	.020	.018	.010	.001	.031
V. Jaw(Th.)	1.251	.057	.171	-0.213	-.301*	-.066	.103	-.053	.058
V. Right Eyebrow(Th.)	1.579	.114	.164	-.265	-.231	-.059	.149	.124	.006
V. Left Eyebrow (Th.)	1.500	.121	.255	-.26	-.293*	-.063	.066	.156	-.034
V. Nasal Cavity (Th.)	1.364	.104	-.175	-.492**	-.212	.282*	.131	.172	.251
V. Ridge of Nose(Th.)	1.224	.118	-.097	-.307*	-.149	.299*	-.144	.450**	.133
V. Right Eye(Th.)	1.287	.077	.037	-.451**	-.637**	.003	.190	.05	.414**
V. Left eye(Th.)	1.314	.094	.063	-.257	-.440**	-.027	.047	.229	.26
V. Outer lips(Th.)	1.371	.127	-.235	-.451**	-.25	.431**	-.097	.451**	.303*
V. Inner lips (Th.)	1.329	.122	-.249	-.457**	-.23	.456**	-.095	.452**	.293*
V. Face(Th.)	1.337	.085	-.045	-.414**	-.334*	.215	.012	.299*	.227

治療者の顔運動は否定的な感情と負の相関を示す。

顔運動の同期と信頼関係

	1	2 (SYM.)	3 (SYM.)	4 (SYM.)	5 (SYM.)	6 (SYM.)	7 (SYM.)	8 (SYM.)	9 (SYM.)	10 (SYM.)	11 (SYM.)	12	13	14
1.Therapeutic Alliance	-	-.132	-.183	-.259	-.200	-.206	-.324*	-.325*	-.322*	-.351**	-.333*	-.173	-.240	-.037
2.Jaw (COMP.)	.149	.378**	.596**	.563**	.696**	.616**	.700**	.596**	.685**	.653**	.844**	.110	.151	-.091
3.Right Eyebrow (COMP.)	.25	.613**	.029	.681**	.642**	.543**	.743**	.611**	.391**	.410**	.678**	.200	-.008	-.090
4.Left Eyebrow (COMP.)	.363**	.435**	.644**	.077	.708**	.473**	.578**	.536**	.279*	.274*	.573**	.153	.045	-.014
5.Nasal Cavity (COMP.)	.092	.601**	.587**	.556**	-.077	.835**	.591**	.613**	.617**	.600**	.798**	.159	-.043	-.068
6.Ridge of Nose (COMP.)	.164	.617**	.481**	.514**	.845**	-.165	.570**	.547**	.702**	.697**	.752**	.124	-.126	-.204
7.Right Eye (COMP.)	.042	.565**	.541**	.355**	.611**	.446**	.226	.784**	.554**	.566**	.816**	.252	.096	-.014
8.Left eye (COMP.)	.222	.414**	.480**	.457**	.571**	.425**	.629**	.239	.618**	.606**	.755**	.265	.022	.114
9.Outer lips (COMP.)	.201	.399**	.332*	.280*	.443**	.690**	.271*	.22	-.240	.981**	.829**	.265	.142	-.126
10.Inner lips (COMP.)	.187	.378**	.299*	.279*	.403**	.660**	.229	.208	.976**	-.238	.821**	.281*	.131	-.14
11.Face (COMP.)	.193	.708**	.598**	.507**	.776**	.816**	.593**	.523**	.756**	.724**	-.055	.326*	.113	-.057
12.Age	-.173	-.22	-.224	-.221	-.300*	-.293*	-.073	-.005	-.146	-.151	-.146	-	-.015	.395**
13.Sex	-.240	.190	-.061	-.021	.209	.178	.164	.051	.056	.036	.200	-.020	-	-.020
14.GAF	-.037	-.178	-.335*	-.127	-.208	-.204	-.162	.022	-.024	-.046	-.119	.395**	-.015	-

SYMの同期は信頼関係と負の関連。COMPの同期は信頼関係と正の関連(少ない)

顔表情の同期と信頼関係

	1	2 (SYM)	3 (SYM)	4 (SYM)	5 (SYM)	6 (SYM.)	7 (SYM.)	8 (SYM.)	9	10	11
1.Therapeutic Alliance	-	.372**	.235	.328*	.182	.261	.258	.318*	-.173	-.240	-.037
2.Angry (COMP.)	.257	.488**	.594**	.680**	.673**	.760**	.497**	.746**	-.249	-.350**	-.087
3.Disgust (COMP.)	.188	.470**	-.072	.558**	.470**	.542**	.616**	.613**	-.098	-.251	-.053
4.Scared (COMP.)	.273*	.639**	.479**	.660**	.616**	.705**	.574**	.714**	-.147	-.166	.109
5.Happy (COMP.)	.278*	.279*	-.061	.252	.084	.728**	.420**	.731**	-.259	-.370**	.037
6.Sad (COMP.)	.312*	.648**	.304*	.646**	.524**	.667**	.394**	.656**	-.182	-.314*	-.050
7.Surprise (COMP.)	.026	.338*	.273*	.544**	.371**	.412**	.351**	.544**	-.194	-.152	-.074
8.Neutral (COMP.)	.260	.638**	.223	.629**	.430**	.774**	.238	.526**	-.171	-.370**	.035
9.Age	-.173	-.120	-.006	-.233	-.109	-.257	-.210	-.281*	-	-.015	.395**
10.Sex	-.240	-.134	.107	-.241	-.146	-.092	-.035	-.113	-.015	-	-.020
11.GAF	-.037	.117	.110	-.096	-.019	.067	-.165	-.006	.395**	-.020	-

SYMの同期及びCOMPの同期も共に信頼関係と正の関連

Table9. Hierarchical Regression Analysis on Therapeutic Alliance from Symmetrical and Complementary Synchrony

	model1		model2		model3	
Age	-.176		-.087		.021	
Sex	-.242	+	-.035		-.113	
Happy(Par.)			.369	*	.189	
Happy(Th.)			.060		.267	
Scared(Par.)			.167		.176	
Scared(Th.)			-.466	*	-.516	**
V. Right eye(Par.)			-.094		-.222	
V. Left eye (Par.)			.004		.161	
V. Right eye(Th.) ^d			-.526		-.608	
V. Left eye (Th.)			.158		.220	
SYM. Happy					-.167	
SYM. Scared					.393	
COMP. Happy					-.005	
COMP. Scared					-.056	
SYM. Right eye					.148	
SYM. Left eye					-.487	*
COMP. Right eye					-.092	
COMP. Left eye					.373	*
F	2.526 ^a	+	2.358 ^b	*	2.720 ^c	**
adjusted R ²	.053		.201		.364	
R ²	.089		.349		.576	
ΔR ²	.089	+	.260	*	.227	*

効果の方向が正反対になっている。

問題と目的

方法

結果

考察

発見したこと

- 顔運動・顔表情の同期は偶然の同期とは有意に異なっていた。
- 顔運動の同期は同期の方向 (sym or comp) によって信頼との関連が異なっていた。
- 一方、顔表情の同期はその内容や同期の方向に関わらず、信頼との関連は常に正であった。

解釈

- 顔表情の同期は、情緒的なメッセージのシンクロを示しているため、情緒的な交流と考えられる。正の感情でも負の感情でも情緒的交流は信頼と正の関連を持つといえる。
- 一方、顔運動のcomp同期は、スムーズなターンテイキング（言語・非言語的な）が行われ、sym同期はターンテイキングが行われず衝突を起こしていた、と考えると分かり易い。

限界

- 1.被験者数が少ない
- 2.面接者が男性一人のみで、女性－女性ペアの組み合わせを検討出来ていない。



結論

- 顔運動及び顔表情の非言語同期と信頼関係との間に関連があることを示した。
- また、顔運動の相称的な非言語同期が信頼関係と否定的に関連することも示した
- 機械を用いた非言語同期の測定は正確・安価・短時間なため、臨床現場にも適用し易いだろう。

And get to know the machines
that can help you



はじめに

無作為化統制実験の課題

対話システム
-再現性の課題解消-

機械学習の二値分類
-次元数の呪い耐性-

顔面運動と表情認識
-測定指標の精度向上-

終わりに

今回の研究発表のまとめ

情報処理技術を使って、いくつかの課題は解決可能

定量的理論モデル
(未定)

暗黙の理論的制約

新たな手法
対話システム

新たな手法
機械学習

新たな手法
画像処理

伝統的な手法

新たな知見
(応用心理学)

新たな知見
(犯罪心理学)

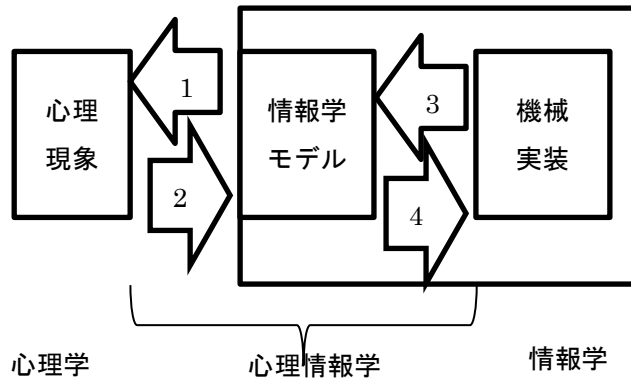
新たな知見
(社会心理学)

先行する知見

知見と方法は今後蓄積していく必要がある。

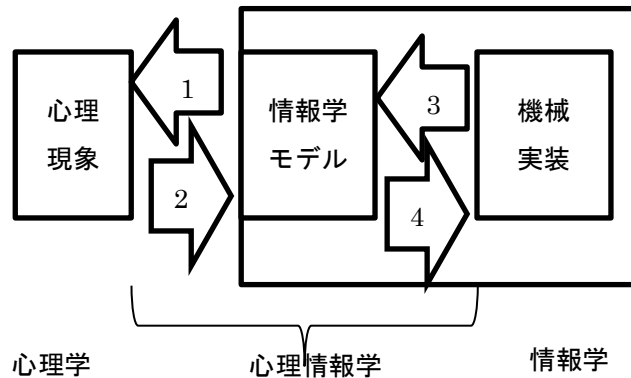
- 今後は心理情報学の定量的理論モデルを構築していく必要がある(難しい)。

1. 心理現象に対する情報学モデルの適用



- 心理学では古くから、心理現象を情報学モデルに基づいて説明してきた。例えば、家族のコミュニケーションに対する自己制御モデルの適用(Bateson, 2000)や個人の認知に対する情報処理モデルの適用(Simon, 1979)はその顕著な例と言える。このように心理学では、情報学モデルを心理現象に適用してきた歴史的な経緯がある。(図1の矢印1)。

2.心理現象に対する情報学モデルの適用



- 一方、情報学でも心理現象に基づいて情報学モデルを構築している。1950年代の人工知能の研究は、人間の知性(解決能力、言語能力)をモデルにして機械の知能を構築しようとしていた(McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006)。また、近年隆盛している機械学習でも、人間の学習を情報学モデルに基づいて洗練した例と言える。実際、深層学習では特徴量抽出と多層ニューラルネットワークがその理論的支柱であるが(Bishop, 2006)、特徴量抽出は心理学の主成分分析であり(Pearson, 1901)、多層ニューラルネットワークは、視覚の神経心理学研究に基づいている(Hubel & Wiesel, 1962)。したがって、情報学モデルは、心理現象や心理学に基づいて着想されていると言える(図1の矢印2)。
- もちろん、その着想が今日のように発展・洗練されたのは、そのモデルを機械に実装(パソコンでモデルを表現)し、その結果に基づいてモデルを改善するというサイクルがあったからであり(図1の矢印3と4)、機械学習の研究もこの領域に力点が置かれている。

3.心理情報学の課題

表2 情報学と心理学で必要とされる数学リテラシー、実装（パソコンでモデルを表現）力、前提知識

	実装	数学リテラシー	前提知識
情報学	Python など	線形代数 (大学数学) 微積分 (大学数学)	機械学習 統計力学 熱力学 力学
心理学	SPSS Excel	高校数学	推論統計学 記述統計学

まず、実装(パソコンでモデルを表現)する際、心理学ではアプリケーション(SPSSやExcel)を使用することが多いが、情報学ではpythonなどのプログラミング言語を使用することが多い(表2)。そのため、心理学者はプログラミング言語に慣れにくく、実装に時間を要してしまい、心理学者の考えたモデルを十分に表現できないことが予想される。今後は、心理統計学の授業で、RやPythonを使用するようにし、プログラミング言語に慣れていくようなカリキュラムが必要だろう(Yarkoni, 2012)。

また、情報学モデルは線形代数や微積分で記述されることが多い。また、機械学習のモデルは統計力学を前提知識にしていることが多い(表2)。これらの数学リテラシーや前提知識は心理学領域ではほとんど教わらないため、情報学モデルの学習に時間を要してしまい、心理学者が情報学モデルの精緻化に貢献しにくい。今後は、心理情報学の領域を心理学部だけでなく、工学部と併設するような分野横断型の学部創設が必要だろう。

4.心理情報学の今後

- 心理情報学は誕生して10年も経っていないが、多くの新たな知見を生み出している (Montag, Duke, & Markowitz, 2016; Yarkoni, 2012)。心理学者が数学リテラシーと実装力を身につけた場合、多くの心理現象が新たな観点から記述・説明・予測可能になるだろう。

ご清聴ありがとうございました。