



# 運動主体感における 行為の自由性と結果の情動価の相互作用

田中 拓海† 川畑 秀明‡

†慶應義塾大学社会学研究科 ‡慶應義塾大学文学部

# 運動主体感とは

➔ 身体を基盤とした人間の自己認識は,

## 1. 身体保有感 (Sense of Ownership)

身体を通して「経験を受けているのは自分である」といった感覚

e.g. ラバー・ハンド錯覚 (Botvinick & Cohen, 1998)

## 2. 運動主体感 (Sense of Agency)

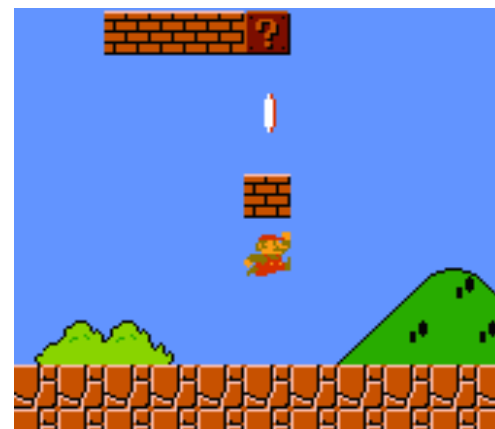
の2つの構成要素から成り立つ (Gallagher, 2000)

# 運動主体感の定義

## ➔ 運動主体感 (Sense of Agency ; SoA)

「自身が行動を開始・制御し、  
環境内の出来事に影響を与えている」といった主体的感覚  
(Moore and Obhi, 2012)

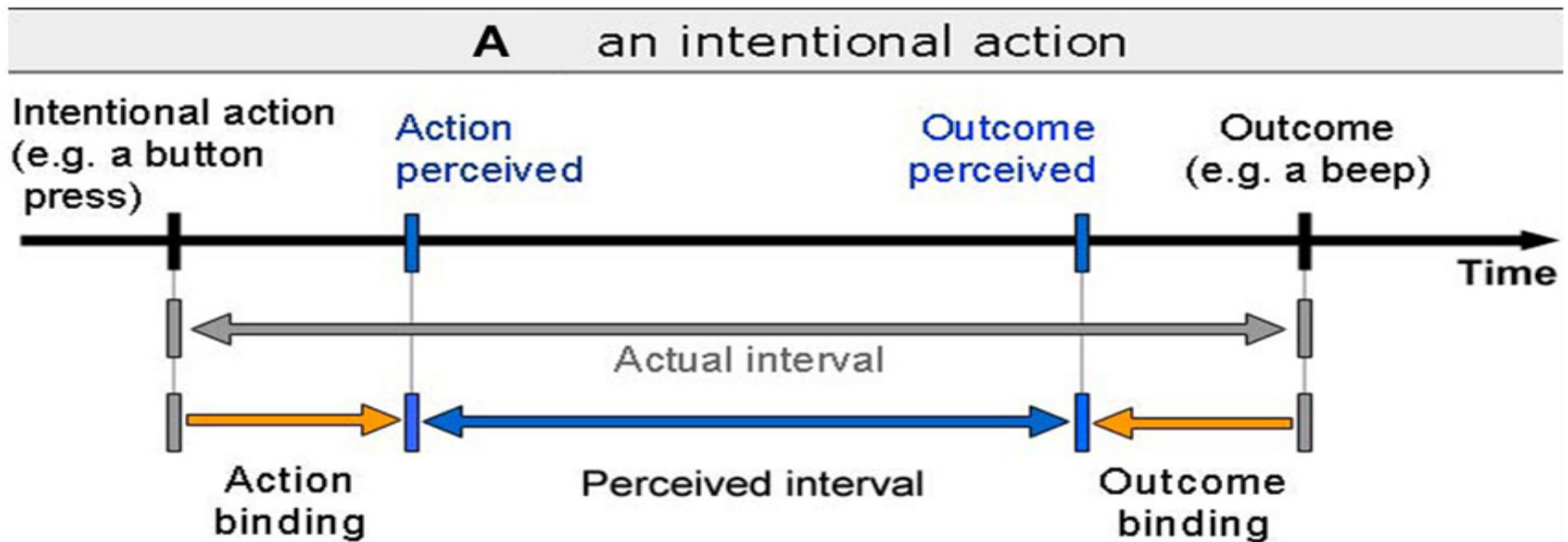
- 精神病患者 (e.g.,統合失調症,うつ病) において欠損
- インターフェイス等の操作感の研究において検討



# SoAの指標：Intentional Binding

➔ **Intentional Binding Effect** (Haggard, Clark and Kalogeras, 2002)

自発的行動と外部の知覚的結果との時間間隔の主観的な圧縮効果



( Limerick, Coyle and Moore, 2014 ; 一部 )

# 背景

# 何が SoA に影響を与えるのか？

## ✓ Forward Model

運動主体感は運動の企画～結果が与えられるまでに形成される

- 1 . Prediction （結果の予測性）
- 2 . Action Selection （行動選択の流暢性）

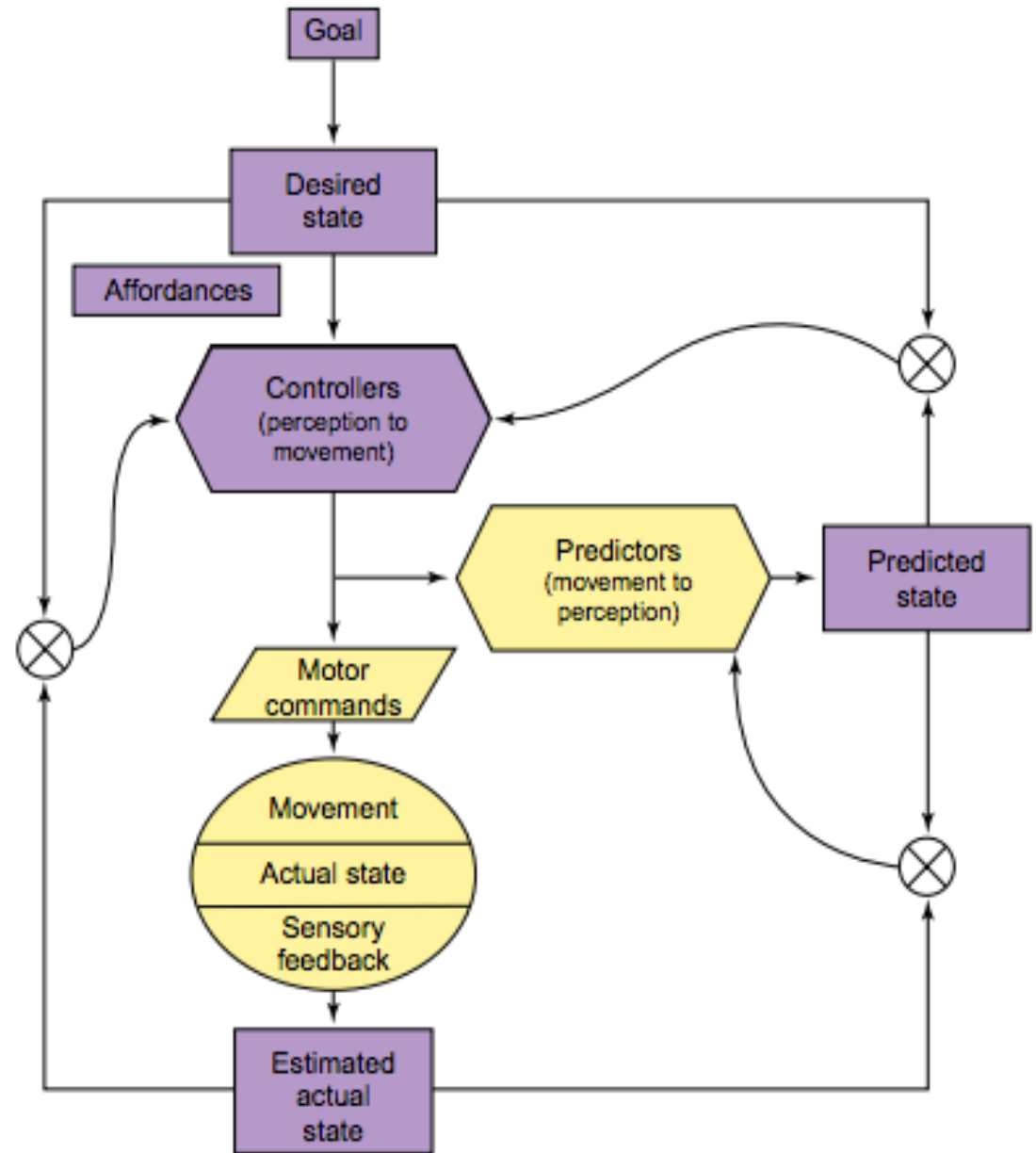
# Comparator Model

## ✓ Prediction (結果の予測性)

運動企画情報の遠心性  
コピーと実際に知覚された  
外界のイベントを比較



ズレを感知したした場合に  
運動主体感が低下



TRENDS in Cognitive Sciences

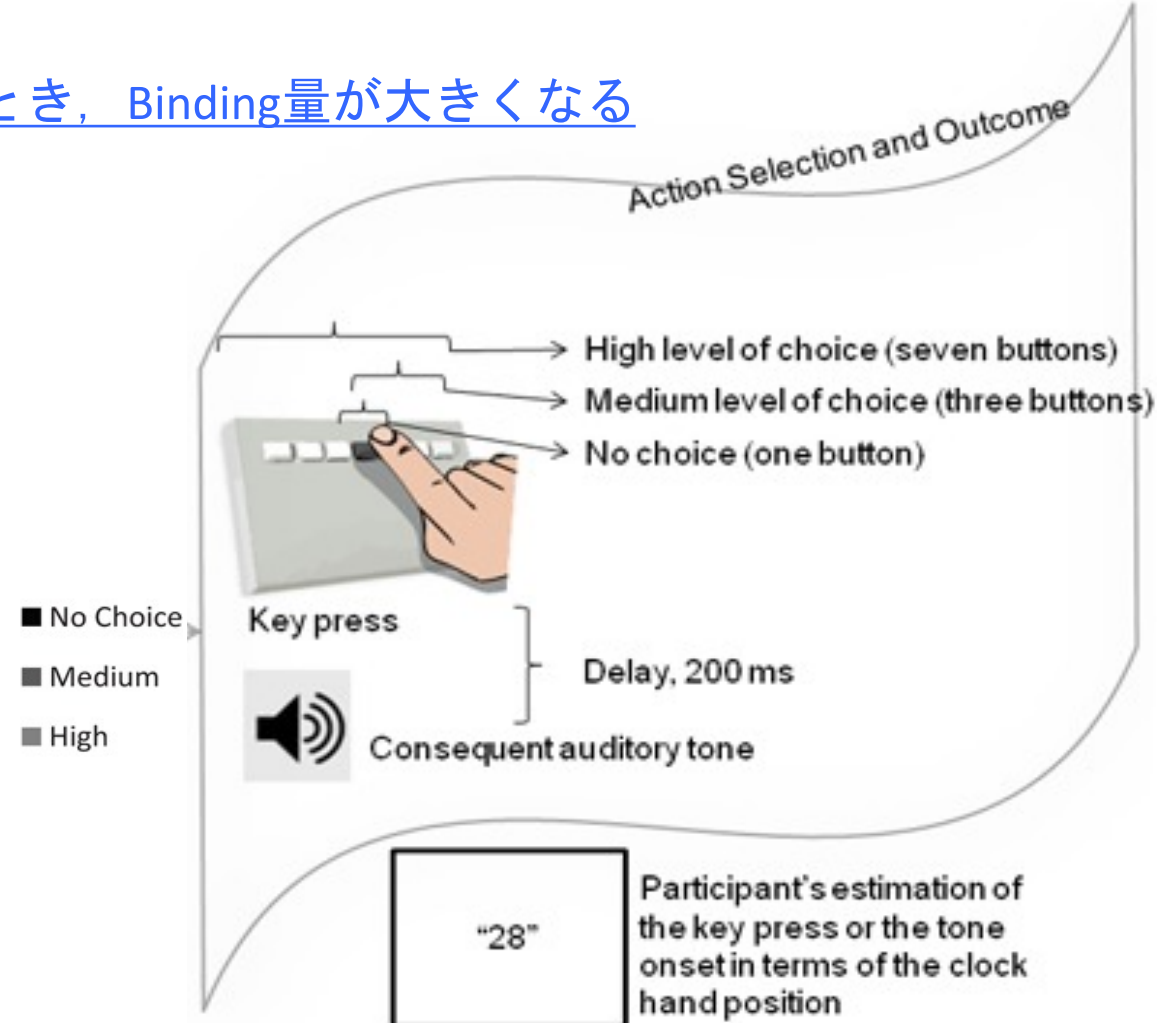
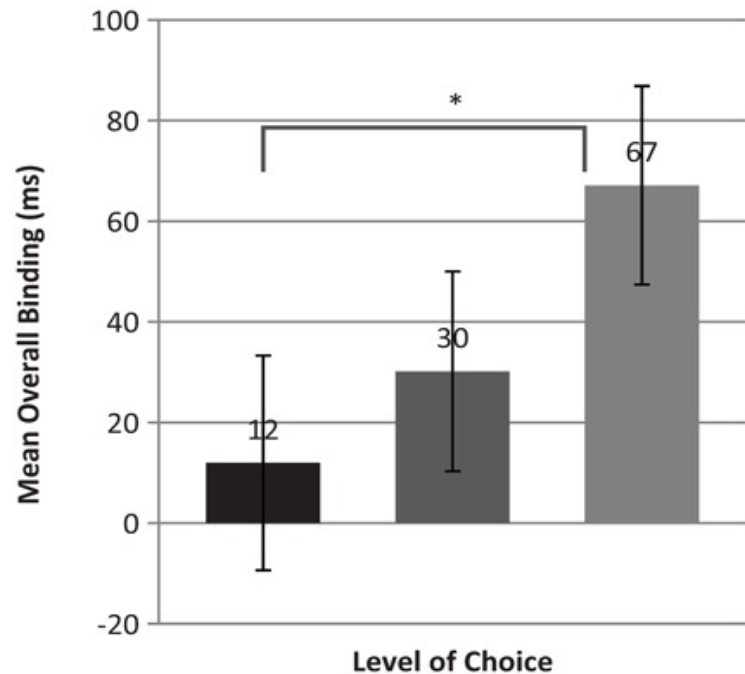
(Frith, Blakemore and Wolpert, 2000)

# 先行研究 1 : SoAと選択の自由性

(Zeynep, Barlas and Obhi, 2013)

- ・ 行動選択における選択肢が多いとき, Binding量が大きくなる

\* Binding量 = 時間的圧縮の程度





# 何が SoA に影響を与えるのか？

## ✓ Forward Model

運動主体感は運動の企画～結果が与えられた瞬間までに形成される

1. Prediction (結果の予測性)
2. Action Selection (行動選択の流暢性)

## ✓ 運動主体感に影響を与える **Postdictive** な要因

e.g. 結果の報酬価 / 情動価

# 先行研究 2 : SoAと結果の情動価

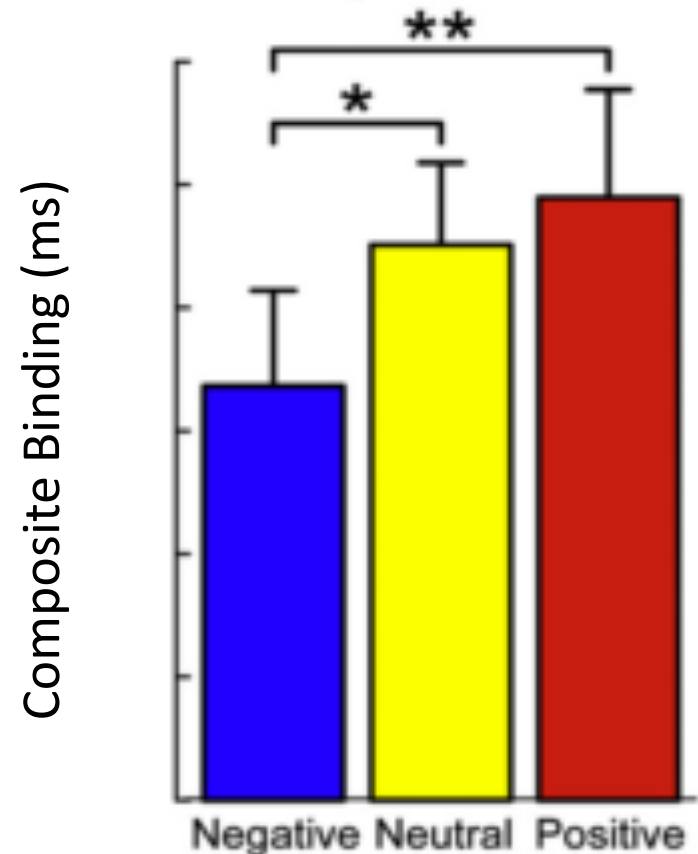
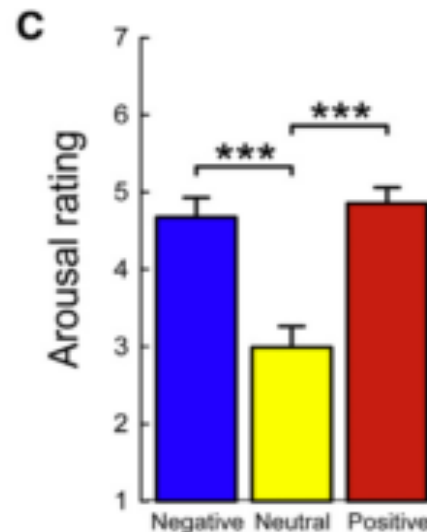
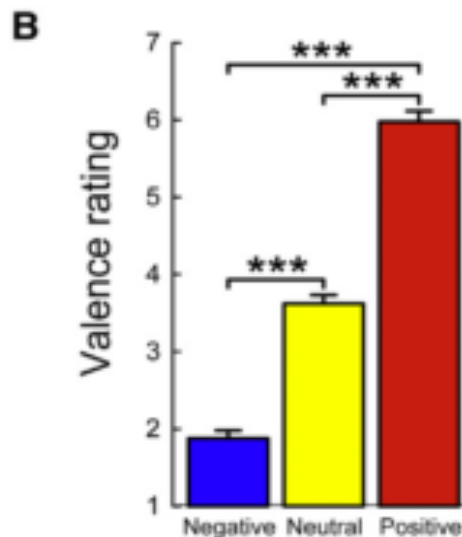
(Yoshie and Haggard, 2013)

## \* Binding量

行為の結果がPositive  
あるいはNeutralなとき



行為の結果がNegativeなとき



# 何が SoA に影響を与えるのか？

## ✓ Forward Model

運動主体感は運動の企画～結果が与えられた瞬間までに形成される

1. Prediction (結果の予測性)
2. Action Selection (行動選択の流暢性)

⇕ 相互作用 = 情報の統合？

## ✓ 運動主体感に影響を与える **Postdictive** な要因

e.g. 結果の報酬価 / 情動価

# 実験

# 目的

- Binding量に影響するPredictive / Postdictiveな要因  
(選択の自由性と結果の報酬価) の相互作用の検討
- ✓ 行為の対象を複数の選択肢から強制選択させた場合にもZeynep et al. (2013)において行為対象を限定した場合と同様の影響か確認できるか
- ✓ 結果の情動価か試行ごとにランダムであってもYoshie and Haggard (2013)で  
見られたような情動価による圧縮量の低下か見られるか

# 参加者 / 刺激

## 【参加者】

正常な視力・聴力をもつ成人32名（女性17名，平均年齢  $21.8 \pm 1.3$ 歳）

いずれかの条件における時間推定のSDが被験者平均より2.5SD以上大きかった4名（女性1名）を分析から除外

## 【刺激】

IADS - 2 (Bradley & Lang, 2007)の非語彙的な発話が含まれる音声を

700msにトリミング加工した音声刺激（全20種類）

# 要因計画

## ➤ 行為の自由性 :

8つのキーから1つを自由に選択して押す「選択 (Free Choice)」,  
指定されたキーを押すことを求める「強制選択 (Forced Choice)」の2水準

## ➤ 結果の情動価 :

キー押しに後続する音声の情動価

各被験者による評価に基づく「ポジティブ」, 「ネガティブ」の2水準

の2要因 × 2水準

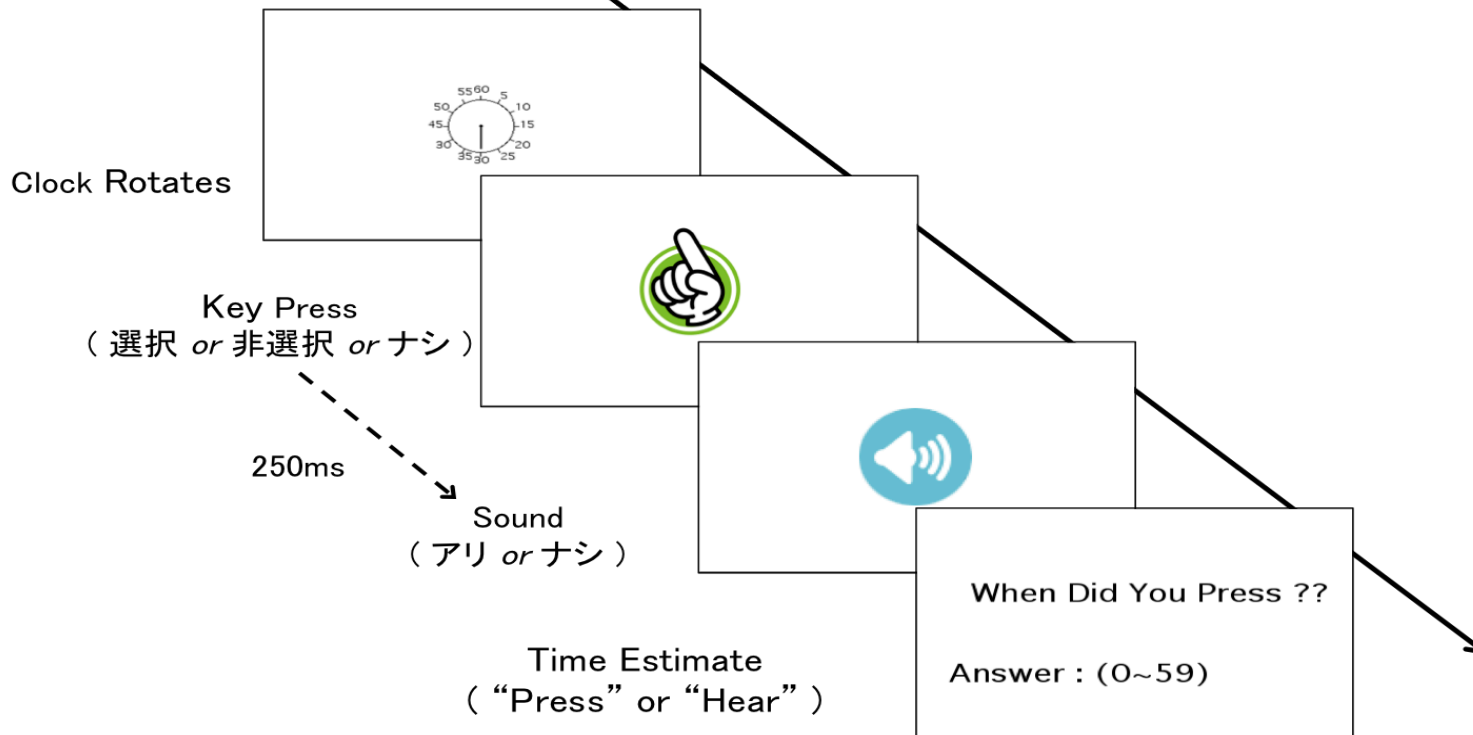
# 手続き

- ✓ Intentional Binding課題の実施前, 20種の音声刺激に対して  
情動価および覚醒度の連続スケールによる評定課題を実施
  - ⇒ IB課題に用いるポジティブ・ネガティブ刺激各4種類を選定
- ✓ 行為の自由性と結果の情動価がBinding量に与える影響を調べるため,  
ベースラインを含む4セッションのIB課題を実施
  - キーの選択方法および音声の呈示順序はセッション内でランダム



# 手続き

- Intentional Binding課題の手続きは先行研究とほぼ同様  
反応キーには一般的なパソコンのキーボードが用いられた  
(選択可能な8つのキー以外にはカバーを装着)



# IB課題

1 / 128 Trials

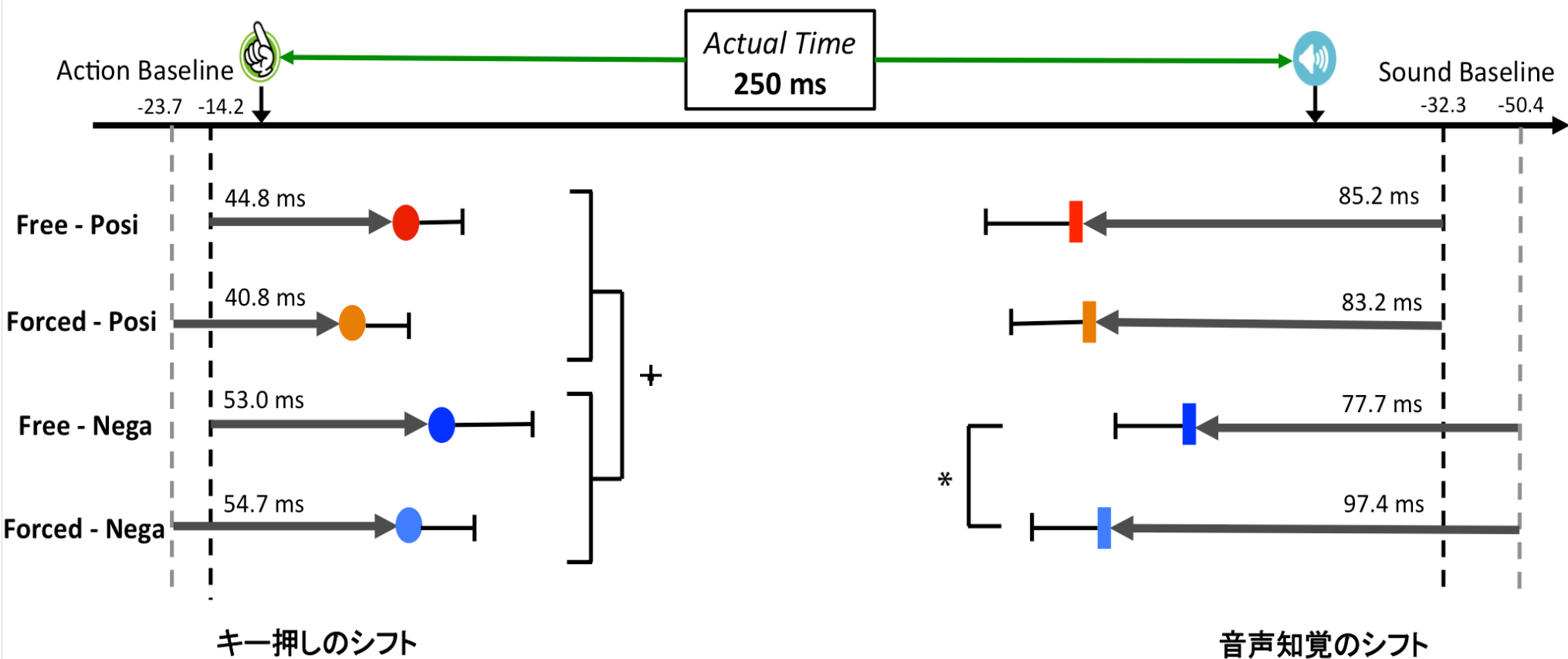
Press Button No.8

# 手続き

条件	キー押し	音声	時間推定	試行数
実験条件 (キー押し)	○	○	キー押し	128 (32 × 2 × 2)
実験条件 (時間知覚)	○	○	音声知覚	128 (32 × 2 × 2)
ベースライン (キー押し)	○	—	キー押し	64 (32 × 2)
ベースライン (音声知覚)	—	○	音声知覚	64 (32 × 2)

▼ 各セッションの実施順序は参加者間でランダムにハランベがとられた

# 結果まとめ



+ :  $p < .01$ , \* :  $p < .05$

# 結果：キー押しのシフト

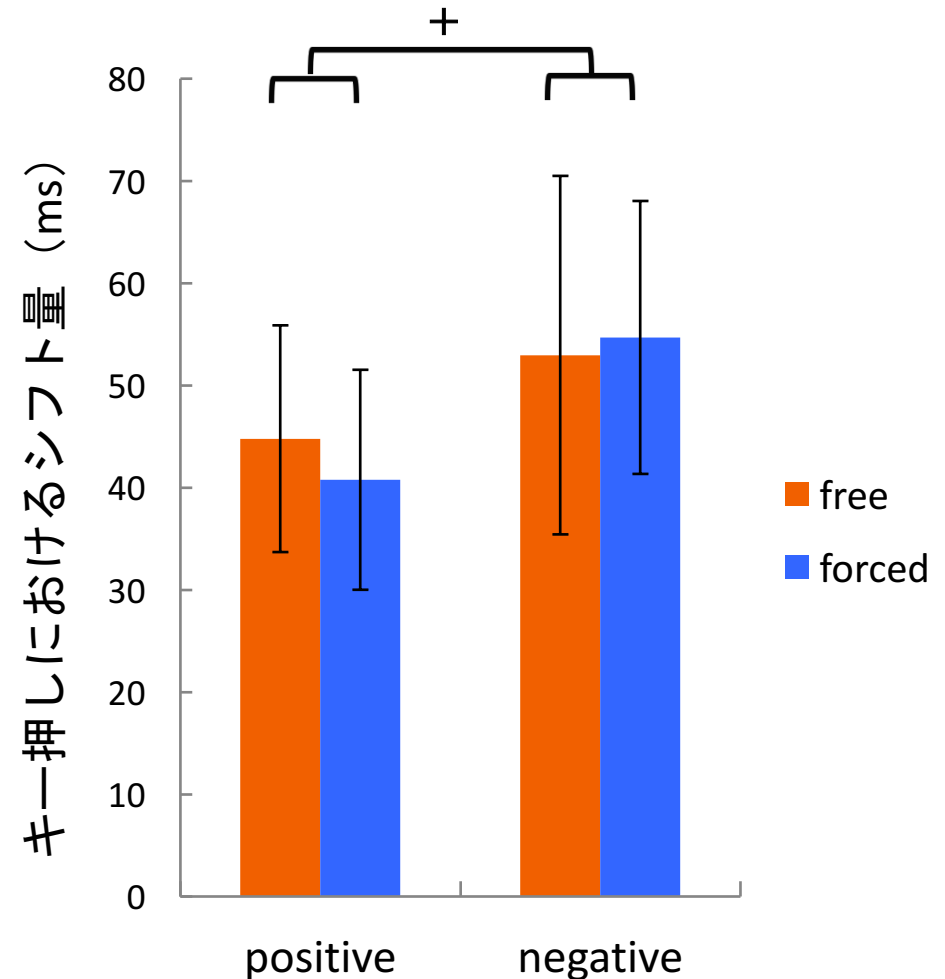
## 【行為の自由性と情動価の効果】

行為の自由性と結果の情動価について対応のある2要因2水準の分散分析を行った結果,

- ✓ キー押しのShiftにおいては結果の情動価の主効果のみが10%水準で有意な傾向

Positive < Negative

( $F(1,27)=3.08, p=.09$ )



+ :  $p < .01$

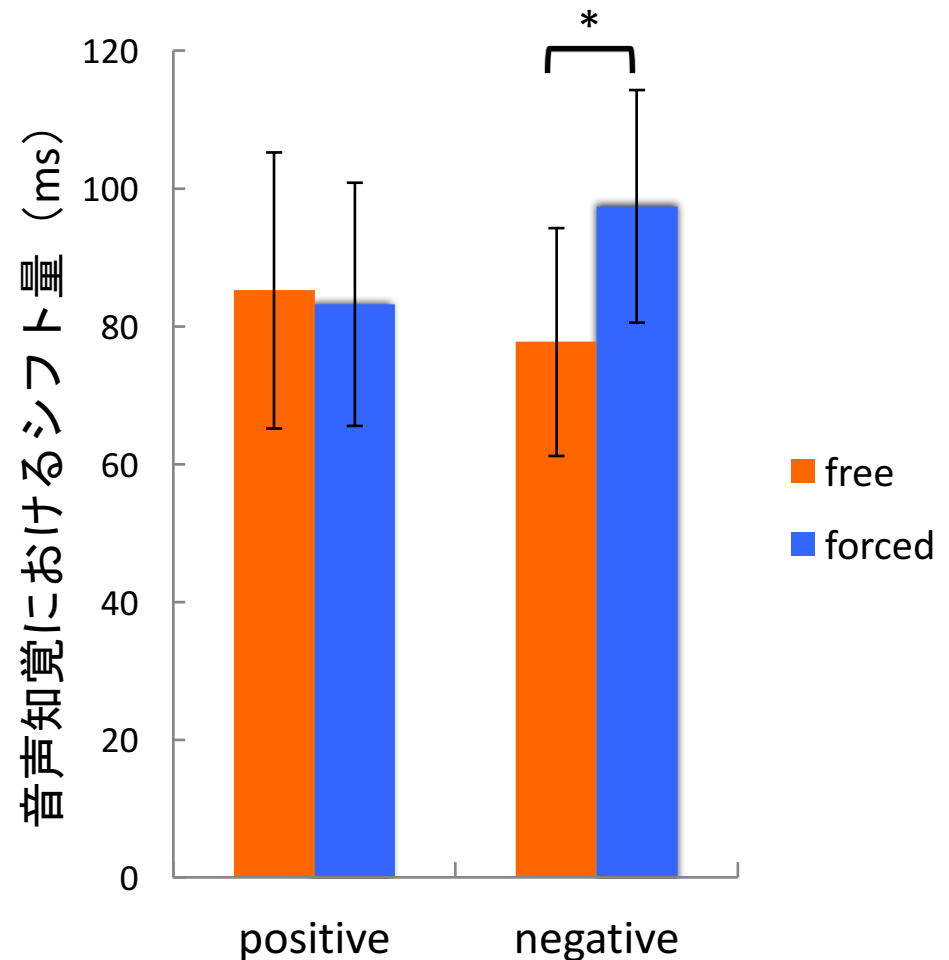
# 結果：音声知覚のシフト

## 【行為の自由性と情動価の効果】

行為の自由性と結果の情動価について対応のある2要因2水準の分散分析を行った結果,

- ✓ 音声知覚のShiftにおいては5%水準で有意な交互作用 ( $F(1,27)=5.63, p < .05$ )

\* 結果のネガティブ条件における行為の自由性の単純主効果が1%水準で有意  
 $Free < Forced$   
( $F(1,54)=7.43, p < .01$ )



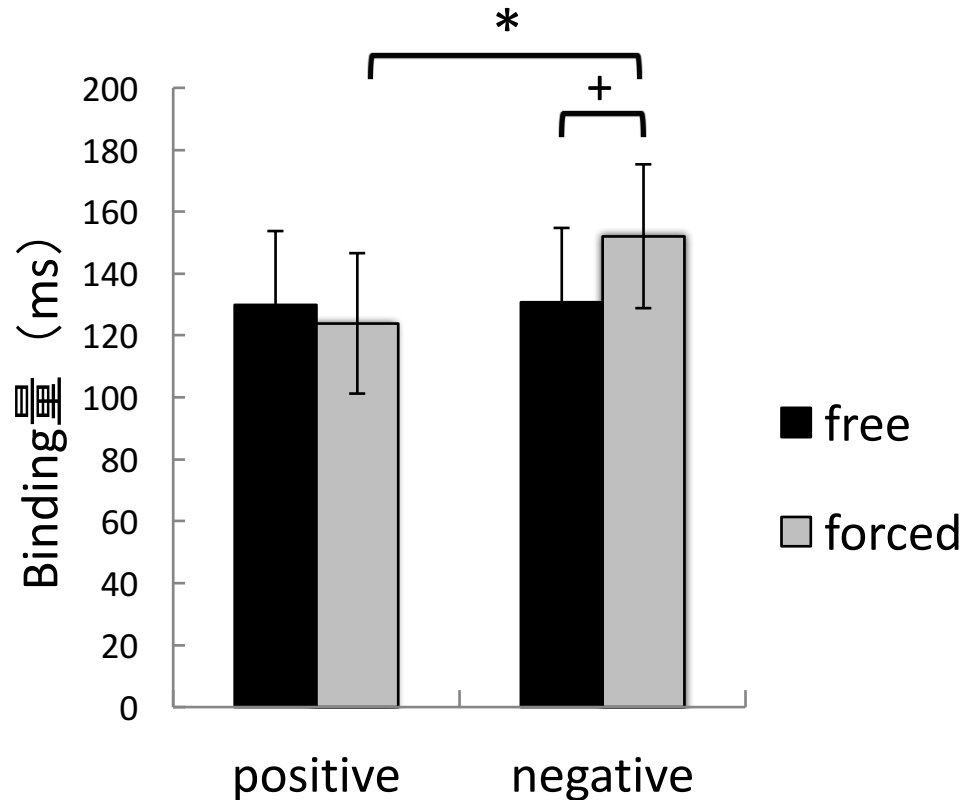
\* :  $p < .05$

# 結果：全体のBinding量

## 【行為の自由性と情動価の効果】

行為の自由性と結果の情動価について対応のある2要因2水準の分散分析を行った結果,

- ✓ 全体のBinding量においては5%水準で有意な交互作用 ( $F(1,27)=5.51, p < .05$ )
- \* 強制選択条件における結果の情動価の単純主効果が5%水準で有意  
Free < Forced  
( $F(1,54)=5.27, p < .05$ )
- \* 結果のネガティブ条件における行為の自由性の単純主効果が10%水準で有意傾向 ( $F(1,54)=3.70, p = .06$ )

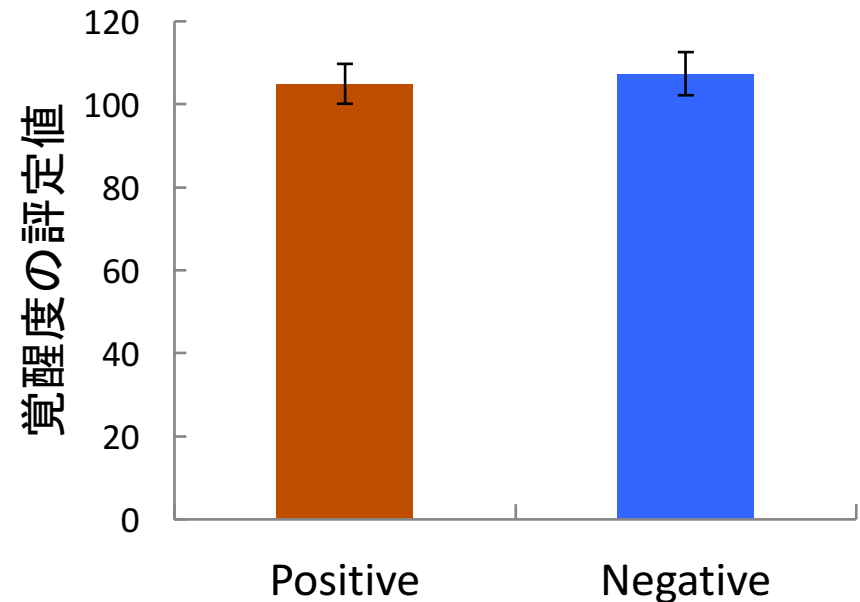
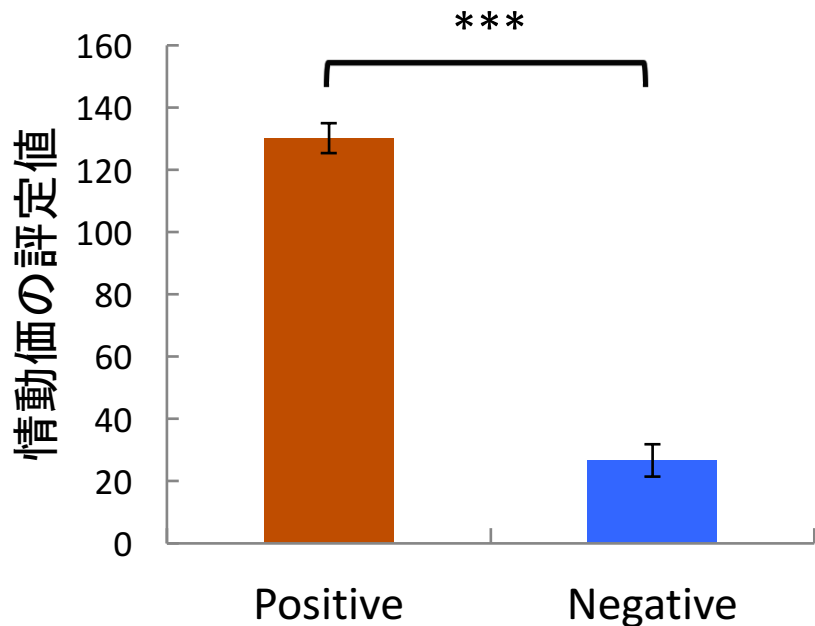


+ :  $p < .1$ , \* :  $p < .05$

# 結果：刺激の評定

実験参加者の各刺激に対する評定値について対応のある $t$ 検定を実施

- ✓ 情動価：0.1%水準で有意にポジティブ刺激のほうが高い ( $t(27) = 18.56, p < .001$ )
- ✓ 覚醒度：5%水準で有意な差が見られなかった ( $t(27) = -1.96, n.s.$ )



\*\*\* :  $p < .01$



# 考察

1. Binding量において、行為の自由性と結果の情動価との交互作用

⇒ Predictive / Postdictiveな情報の統合を含むRetrospectiveなメカニズムを示唆

2. 行為の自由性に関しては、自由選択条件のほうか○強制選択条件に比へ○てシフト量か○大きくなるといった傾向は見出た○せなかった

⇒ Zeynep et al. (2013)における自由性(freedom)か○本実験で○操作した行為対象の選択という点以外の要因を含んて○いた可能性か○示唆された

3. 結果の情動価に関しては、Negativeな結果がPositiveな結果よりもBinding量を低減させるといった傾向は確認されなかった。

⇒ 情動価要因のブロック化による気分誘導の効果？

ご静聴ありがとうございました

