社会神経科学とERP

東京大学大学院総合文化研究科
板垣　俊

なぜERPか？

- 本音とタテマエ
  - 本音
    - 脳波計があったから
    - 環境要因 (被験者・実験者としての経験)
  - タテマエ
    - ERPを利用することがいかに有用なのか？
    - 異分野に対してどのようにアピールするか？
    - 社会神経科学とERP?

なぜERPか？

- 当面の自分の研究テーマ
  - 目標からの逸脱（エラー）が、外的に与えられた状況において、どのように変容するか？
    - 自己と他者によるギャンブル課題
      - 自己および他者が引き起こした結果の評価過程
    - 意味的な一致/不一致と結果の評価
      - 社会的に獲得された意味と結果の評価過程
    - 表情認知とエラー処理過程
      - 表情の持つ感情的情報とエラー処理の相互作用

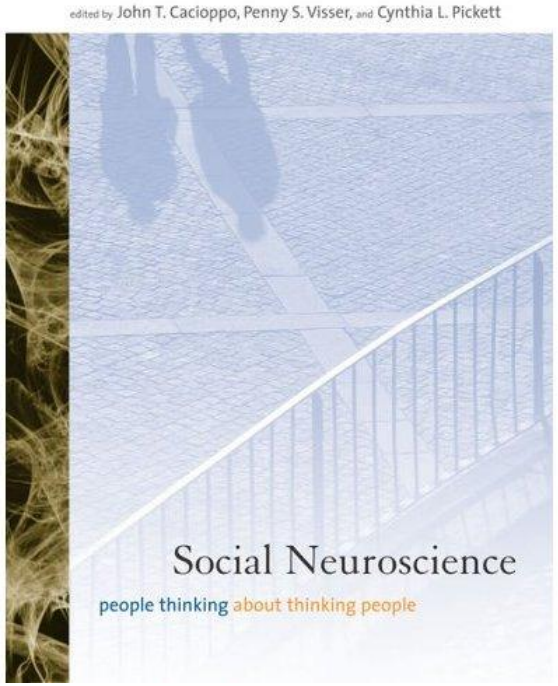
社会神経科学とは？

- 「社会科学」と「神経科学」の両アプローチを取り入れた学際的アプローチ (1992~)
  - 社会的・情動的側面の神経基盤を明らかにする。
  - 社会科学で扱われる問題に神経科学の方法論を用いる。
    - cf.) 神経倫理学

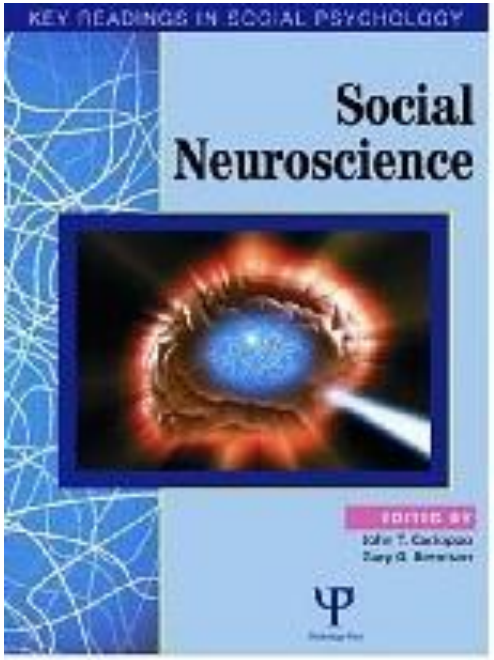
- 研究者たちは何が知りたいのか？
  - 心理学者
    - 心的機能の表層　→　その内部で何が起こっているか？
  - 神経科学者
    - 計測方法は発展してきた　→　何らかの問題を解き明かしたい！
    - 脳部位間のネットワークによってどのような機能が作動するか？

注目される社会神経科学

- 近年、出版された書籍 (洋書)



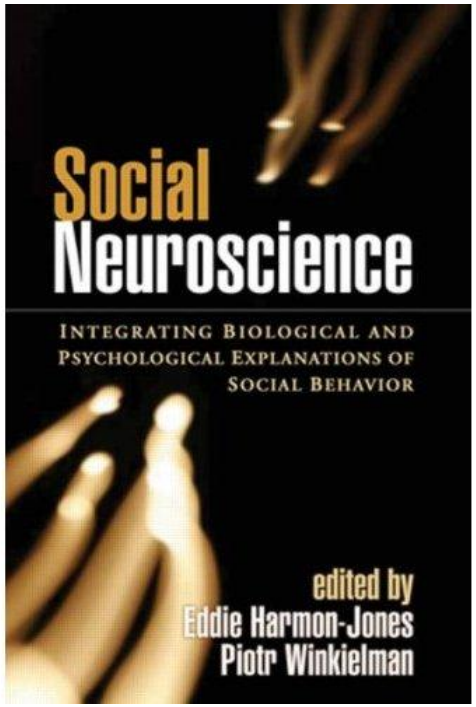
Caccioppo, Visser, & Pickett (2005)



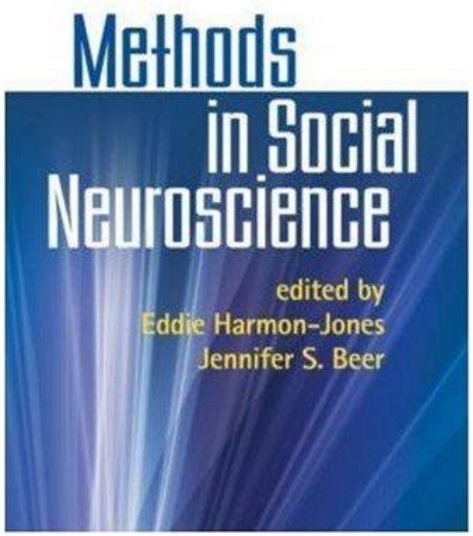
Caccioppo, & Berntson (2005)

注目される社会神経科学

- 近年、出版された書籍 (洋書)



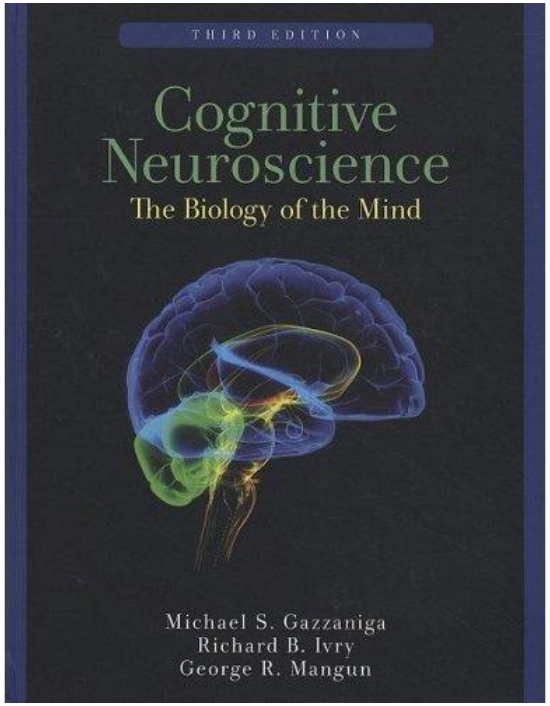
Harmon-Jones, & Winkielman (2007)



Harmon-Jones, & Beer (2009)

注目される社会神経科学

- 近年、出版された書籍 (洋書)

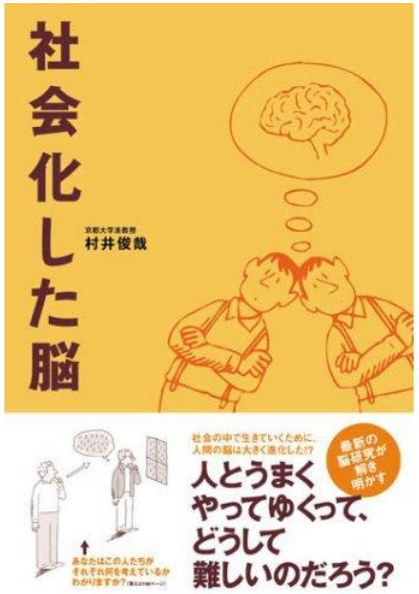


Chapter 14. Social Cognition

Gazzaniga, Ivry, & Mangun, (2008)

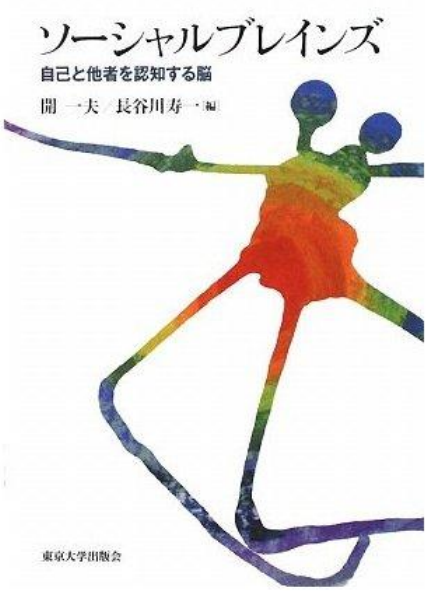
注目される社会神経科学

- 日本語の書籍でも



村井 (2008)

岩田・河村 編 (2008)



開・長谷川 編 (2009)

注目される社会神経科学

- 国際的な学術雑誌でも (特集号など)
  - *Biological Psychiatry* (2002)
  - *Journal of Personality and Social Psychology* (2003)
  - *Neuropsychologia* (2003)
  - *Political Psychology* (2003)
  - *Journal of Cognitive Neuroscience* (2004)
  - *NeuroImage* (2005)
  - *Brain Research* (2006)
  - *Social Neuroscience* (2006~)
  - *Social Cognitive Affective Neuroscience* (2006~)

社会神経科学の研究対象

- 近隣分野
  - 認知神経科学
  - 感情神経科学
  - 神経倫理学
  - 神経経済学
  - 神経医学
  - 社会心理学・社会的認知
  - 文化心理学
  - 運動制御

etc…

社会神経科学の方法論

- 主な研究手法
  - 機能的脳画像 (fMRI, PET)
  - TMS
  - 心電図
  - 筋電図
  - 皮膚電位反応
  - 臨床研究 (脳損傷患者、発達障害)
  - **EEG, ERP**

社会神経科学の研究トピック

- どんな問題が扱われているか？
  - 自己認識、他者認知、表情、視線、意図検知、共感、模倣、心の理論、ミラーニューロン…
  - キャッチーかつ素朴
    - 自分自身、および日常生活と密接に関わる問題
    - どれも無意識に獲得された機能

社会神経科学の研究トピック

- 社会神経科学に内在する落とし穴
  - Social vs. Unsocial
    - 脳内に社会性に特化したモジュールは存在するか？
  - いかに実験室環境に「社会」を作り出すか？
    - 課題が当該の問題を検討するのに妥当なものか？
  - モーガンの公準 (節約律)
    - 低次の心的で説明できることは、高次の心的過程で説明するべきではない。

社会神経科学におけるERP

- なぜERPか？
  - ホンネ
    - ERPしか使えない環境にいる…
    - ○○な認知処理に関わる脳部位を知りたいのに…
    - 美しく光ってるなぁ…
    - fMRIの研究がトップジャーナルに掲載されてる…
    - 加算回数をどうやって増やそうか…
    - 時間解像度が優れているとは言っても、何の利点があるの？

社会神経科学におけるERP

- なぜERPか？
  - タテマエ
    - 脳の場所をつきとめることで何がわかるのか？
      - 別の視点で問いを立てられる。
    - 反応のリアルタイム性
      - 事象との応答関係がすばやく、対応付けしやすい。
    - 複数の情報処理過程の検討
      - 既存のERP研究に基づいた検討が可能。
    - うまくいけば理解しやすい研究になる？？
      - シンプルな方法論＋シンプルな結果

社会神経科学におけるERP

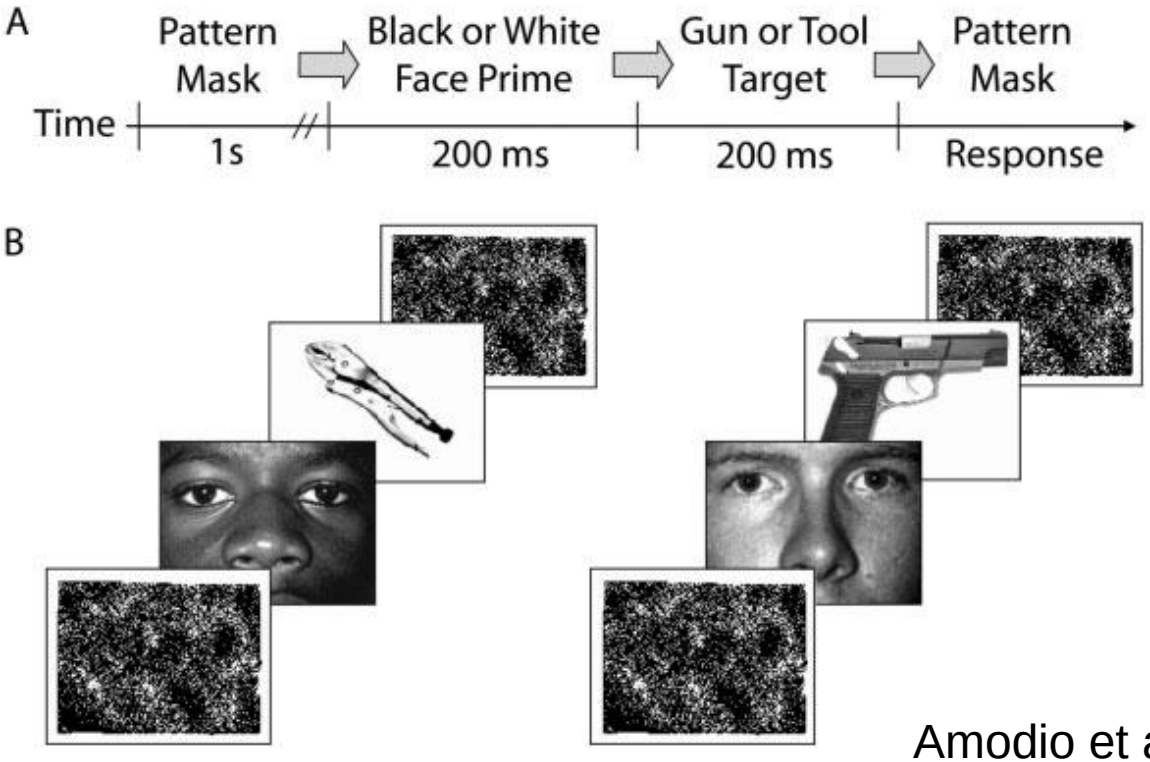
- 2つのアプローチ
  - 1) 社会的認知研究からERP研究へ
    - もともと実験社会心理の研究で行われてきた研究を利用して、ERP実験を行う。
    - 根底にある情報処理過程についてERPを測定する。
  - 2) ERP研究から社会的認知研究へ
    - ある成分が社会的な要因によって変動した場合に、それに対応する認知処理過程は何か。

社会神経科学におけるERP

- 社会的認知からERP研究へ
  - 自己参照効果
  - 偏見
  - 対人知覚
  - 感情プライミング
  - プラセボ効果
    - 以上のような社会心理でおなじみのトピックがERP実験でも行われている。

社会神経科学におけるERP

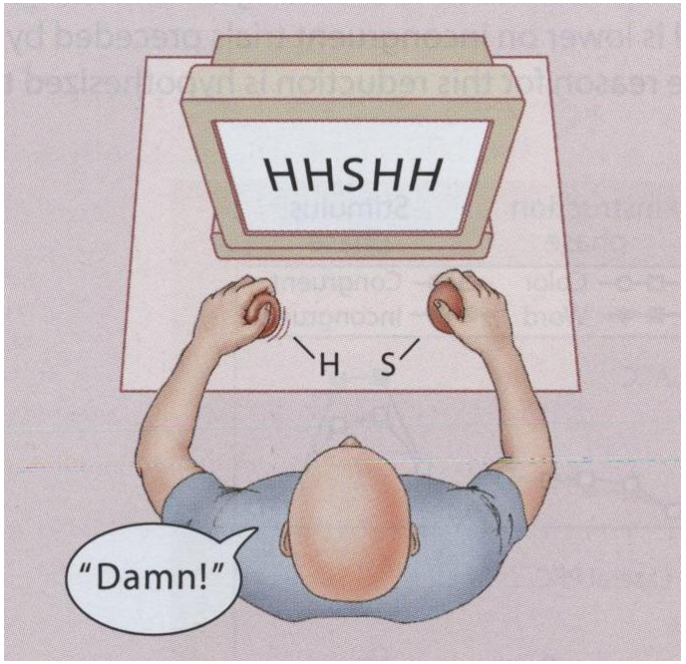
- 研究の例 -自己制御との関連
  - 社会的認知研究の実験手続き



Amodio et al, (2004)

社会神経科学におけるERP

- Error-related negativity (ERN)
  - 誤反応時に出現するERP成分

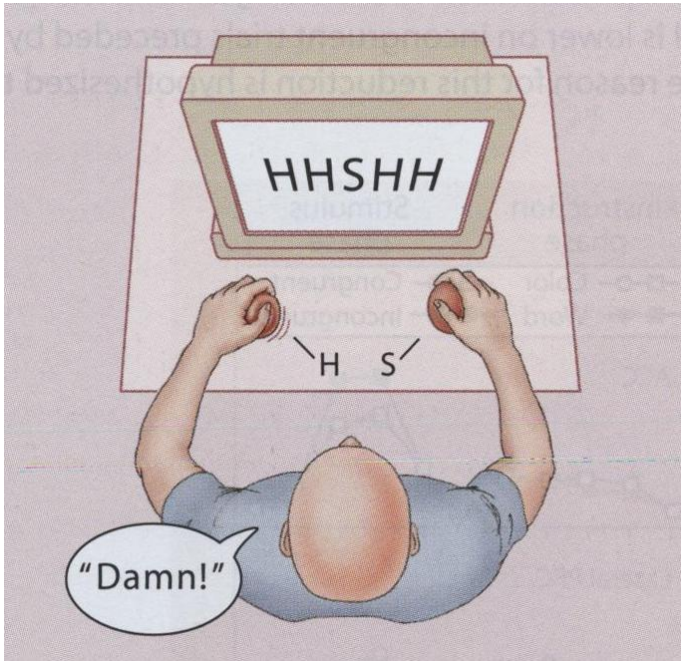


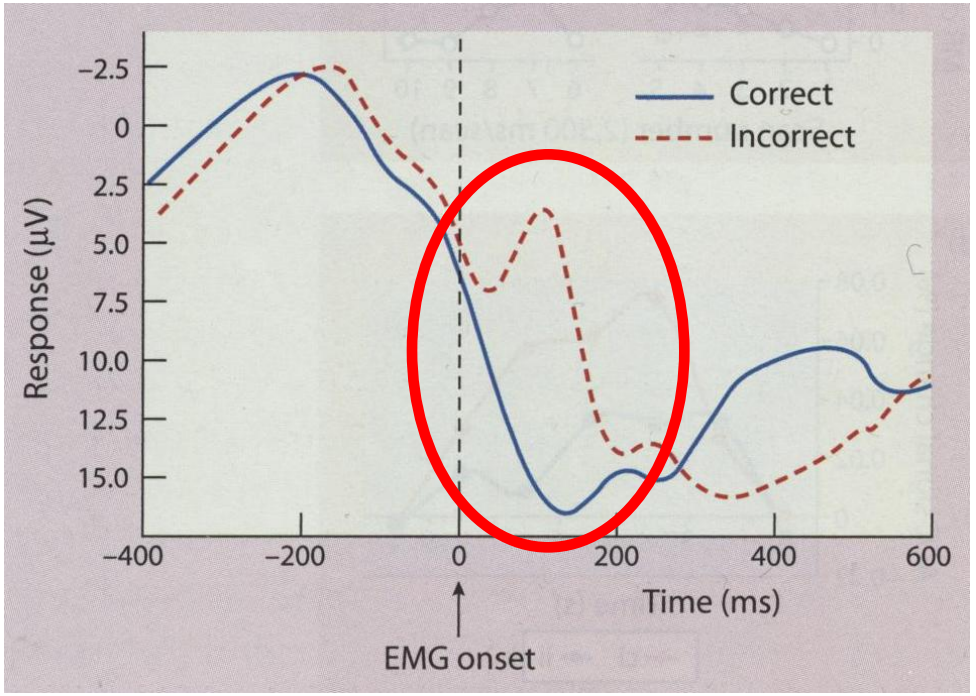
← 参加者は文字列の中心の
文字に対して、対応した反応
をしなければならない
（フランカー課題）

Cognitive Neuroscience 3rd ed. より

社会神経科学におけるERP

- Error-related negativity (ERN)
  - 誤反応時に出現するERP成分

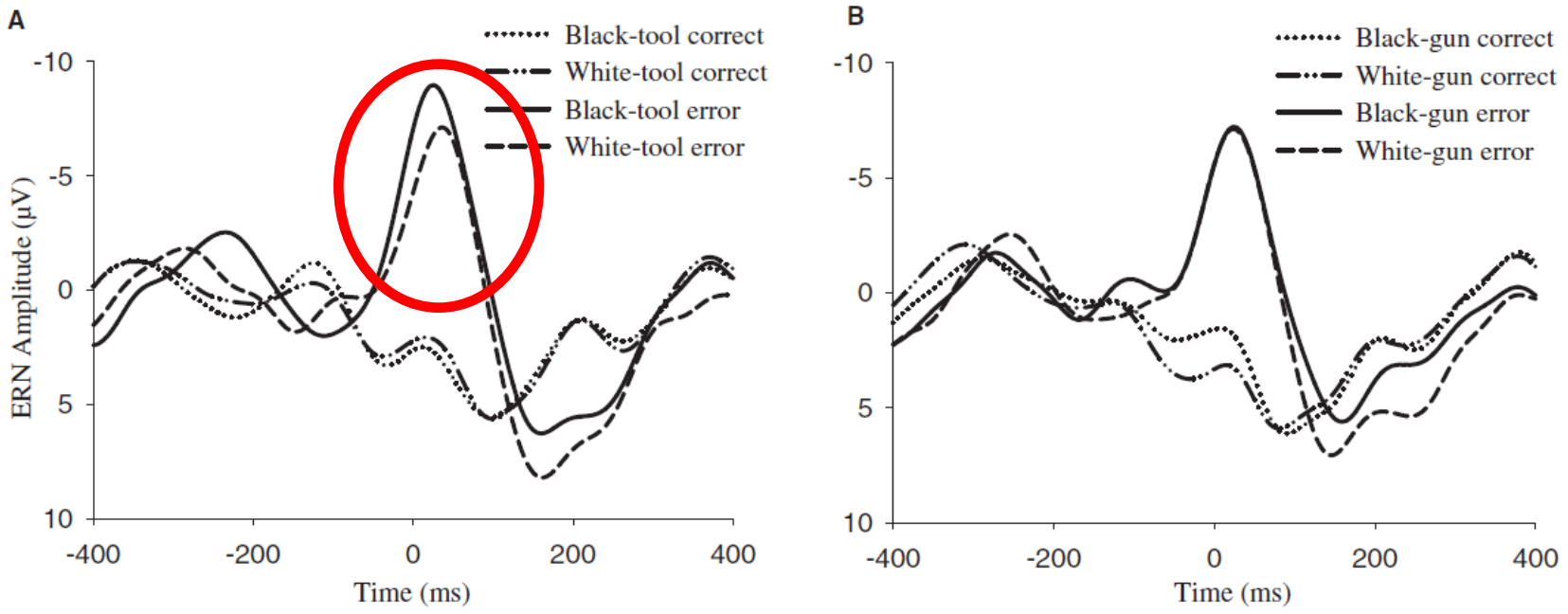




Cognitive Neuroscience 3rd ed. より

社会神経科学におけるERP

- Error-related negativity (ERN)
  - 誤反応時に出現するERP成分

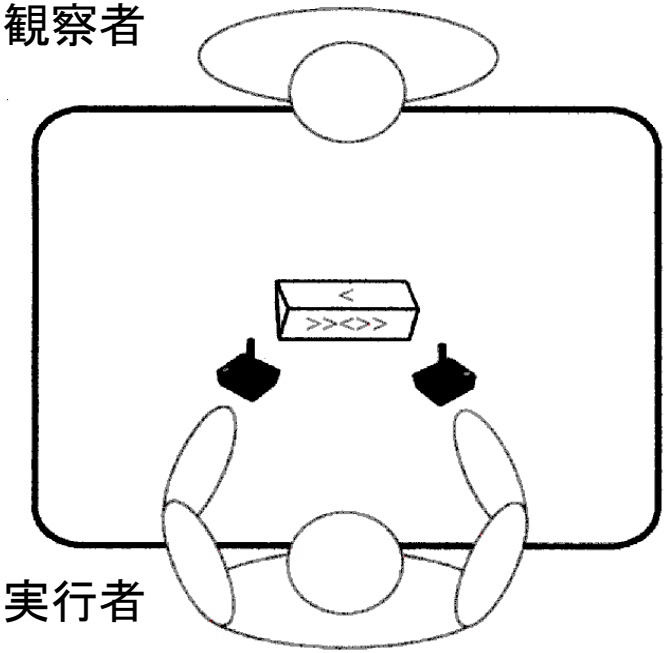


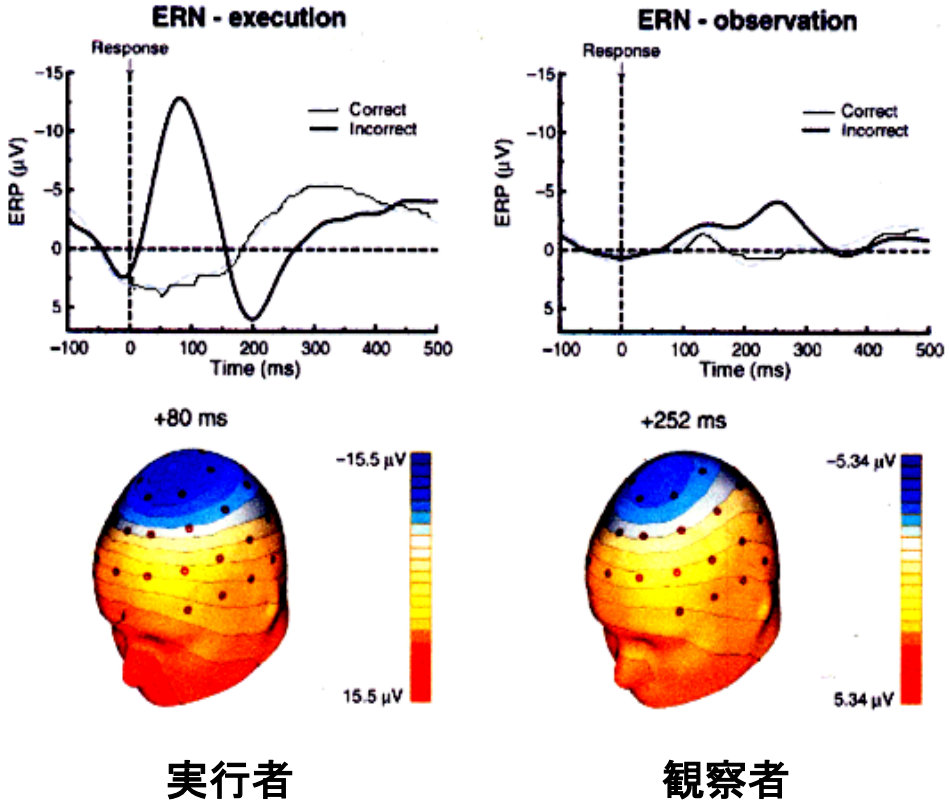
社会神経科学におけるERP

- ERP研究から社会的認知研究へ
  - 運動準備電位 (BP, RP)
    - 自由意志の問題 (Libetの研究～)
  - 顔刺激に対するN170
    - 顔 vs. 物　(顔・表情・視線、自己・他者)
  - エラー関連陰性電位 (ERN)
    - 自己モニタリング過程 (他者エラーの知覚)
  - 後期陽性成分 (LPP)
    - 感情制御 (感情刺激:IAPSに対する反応)

社会神経科学におけるERP

- 他者認知:ミラーニューロンシステム
  - 他者のエラーを“自己”はどのように知覚するか？



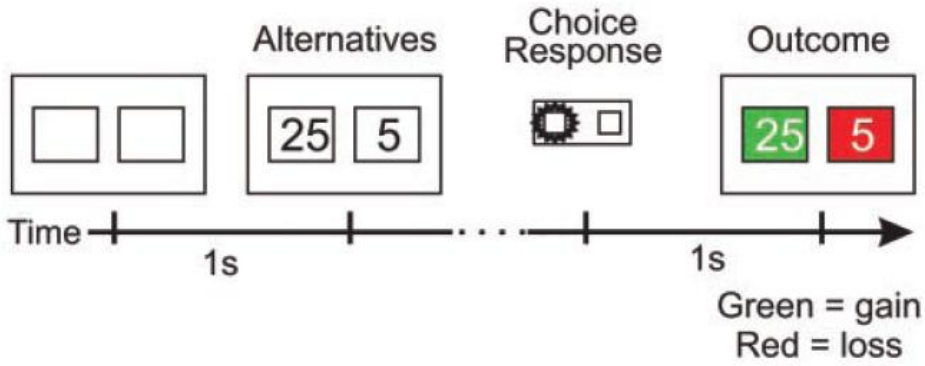


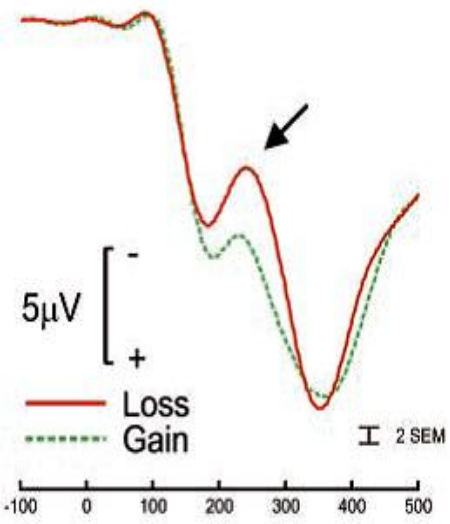
van Schie et al,(2004)

社会神経科学におけるERP

- ギャンブル課題の利得/損失の評価

Gehring & Willoughby（2002）



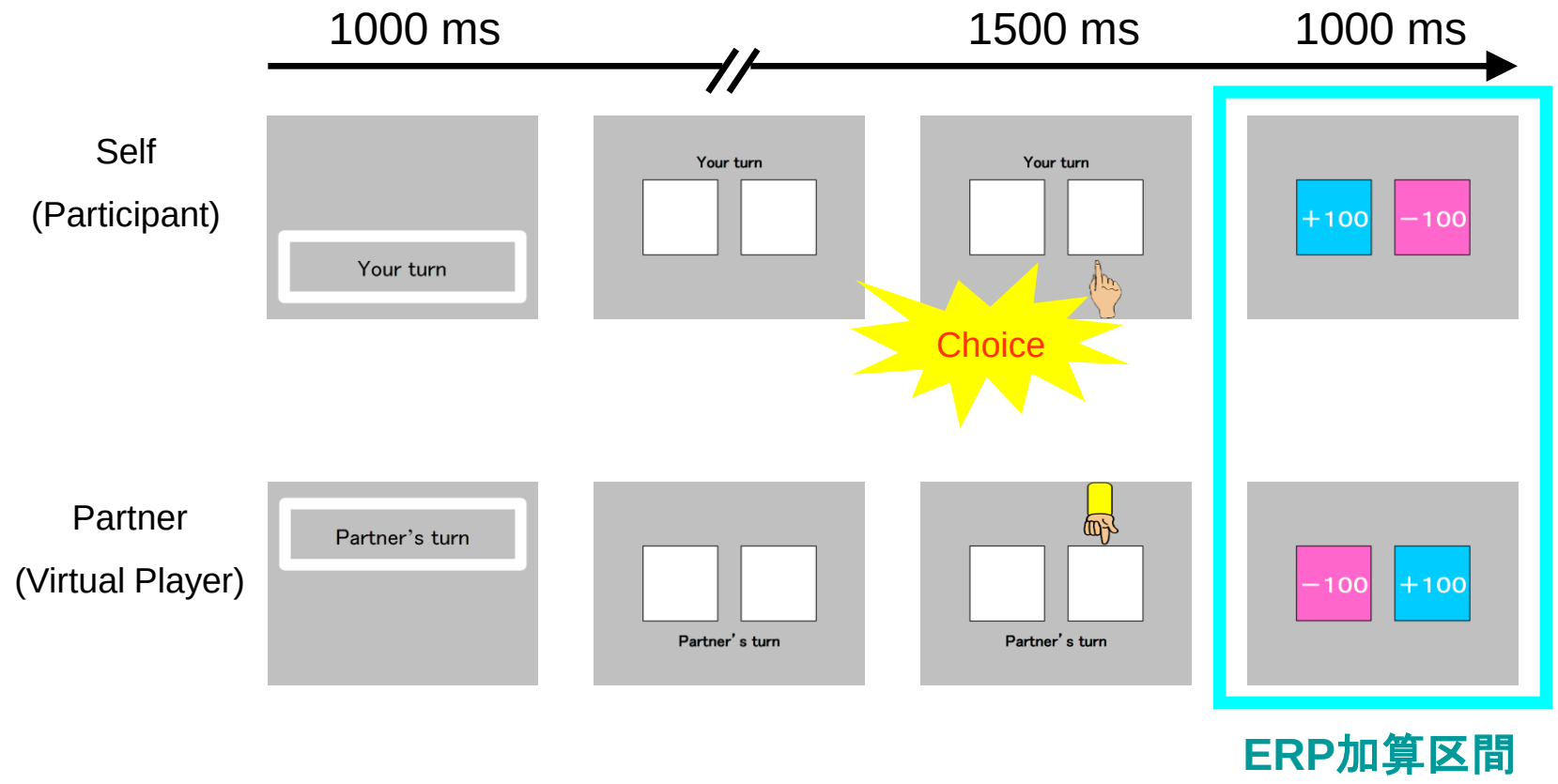


エラー反応を犯したときと同じような脳活動が起こる（発生源は内側前頭皮質・ACC）

フィードバック関連陰性電位 (FRN)

社会神経科学におけるERP

- 他者と行うギャンブル課題

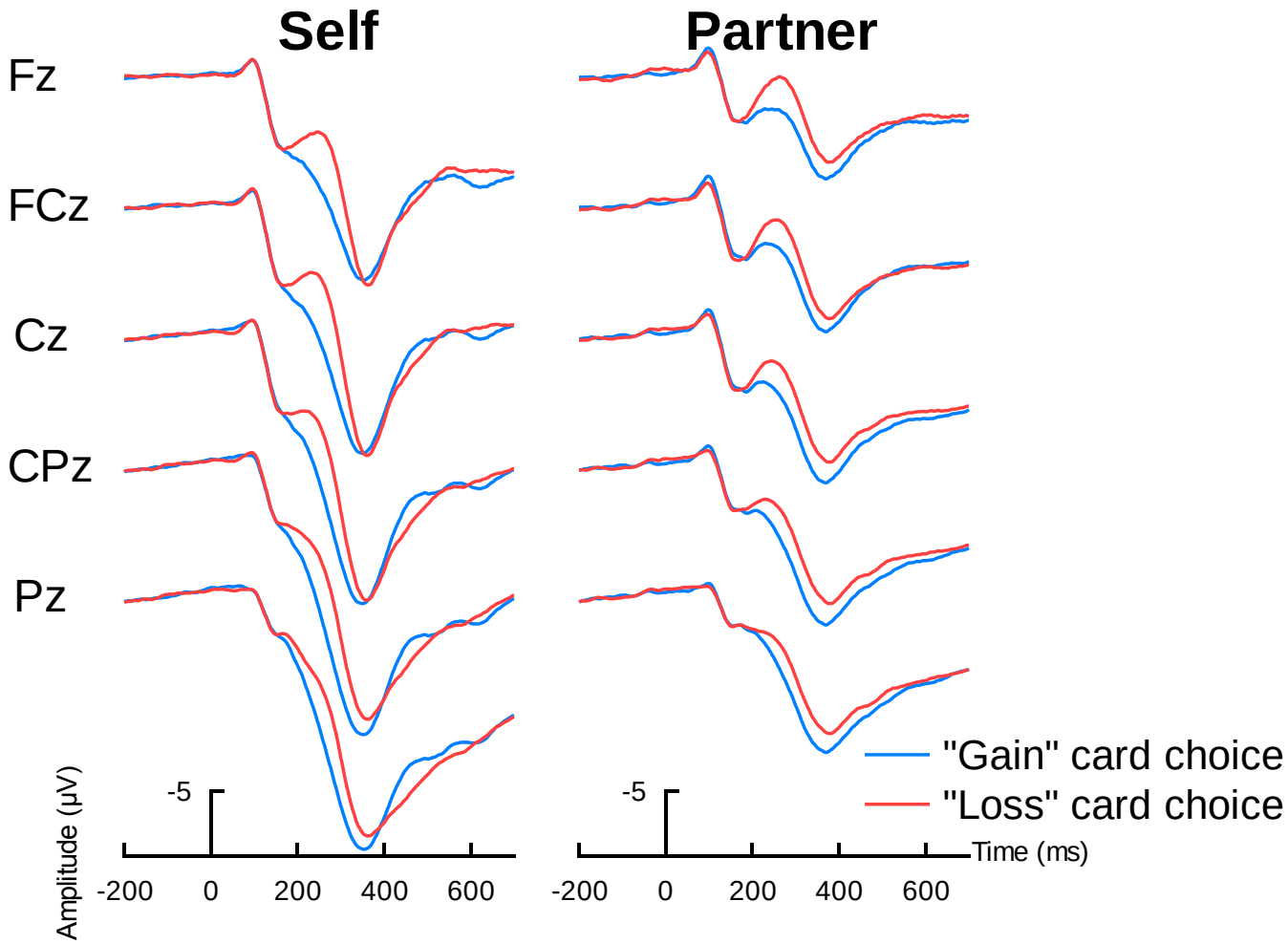


社会神経科学におけるERP

- 他者と行うギャンブル課題
  - 両者の結果がともに自分に影響する場合
    - 他者のGain / Loss → 自分のGain / Loss
    - 他者のGain / Loss → 自分のLoss / Gain
      - いずれも自分の選択→自分の結果 (Gain / Loss)
  - 一方の結果がどちらかに影響する場合
    - 各自の選択 → 各自の結果
    - 自分の選択→他者の結果、他者の選択→自分の結果

Itagaki & Katayama (2008) など

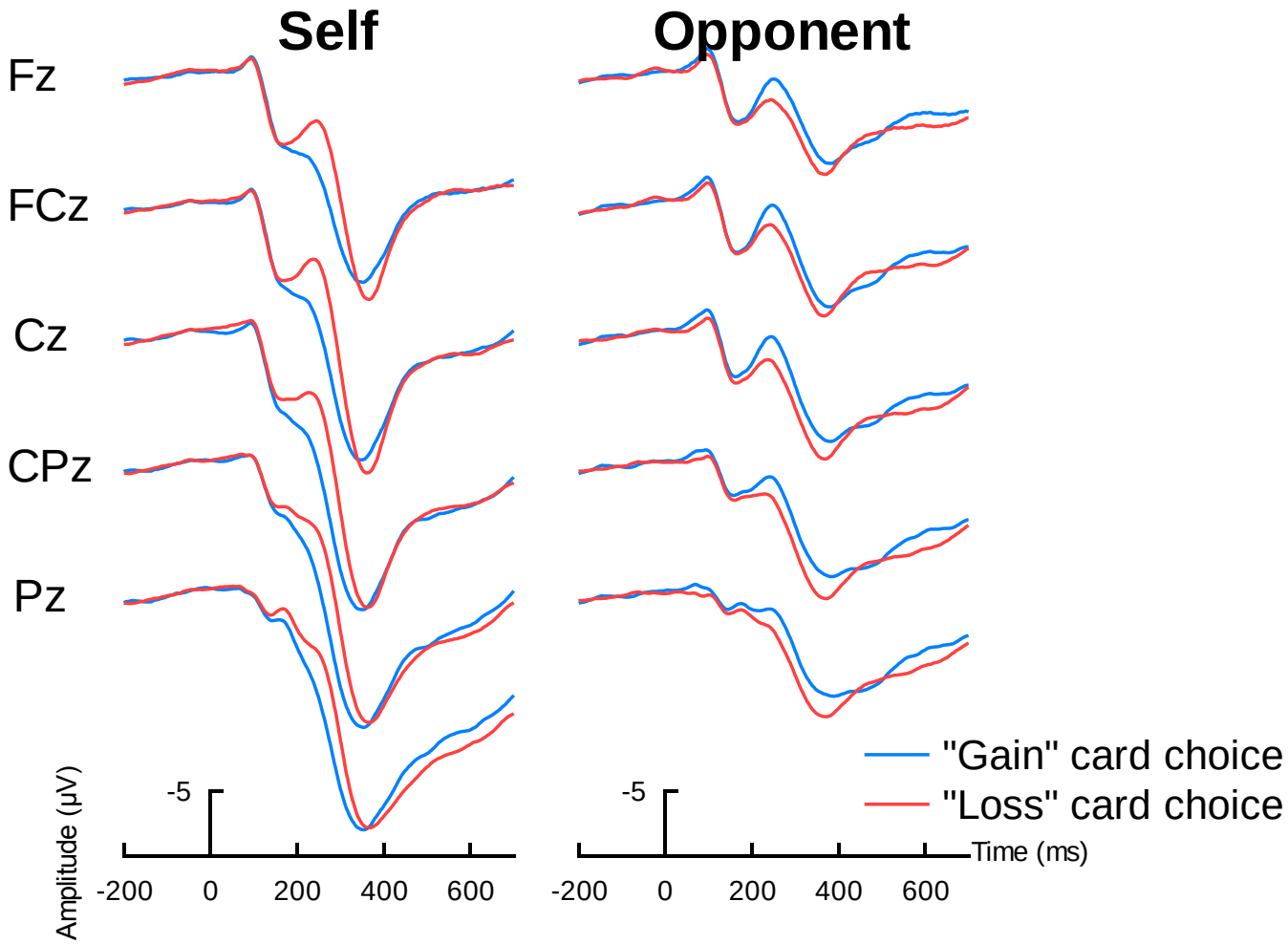
社会神経科学におけるERP



自分の選択 → 自分の結果 (Gain / Loss)

他者のGain / Loss → 自分のGain / Loss

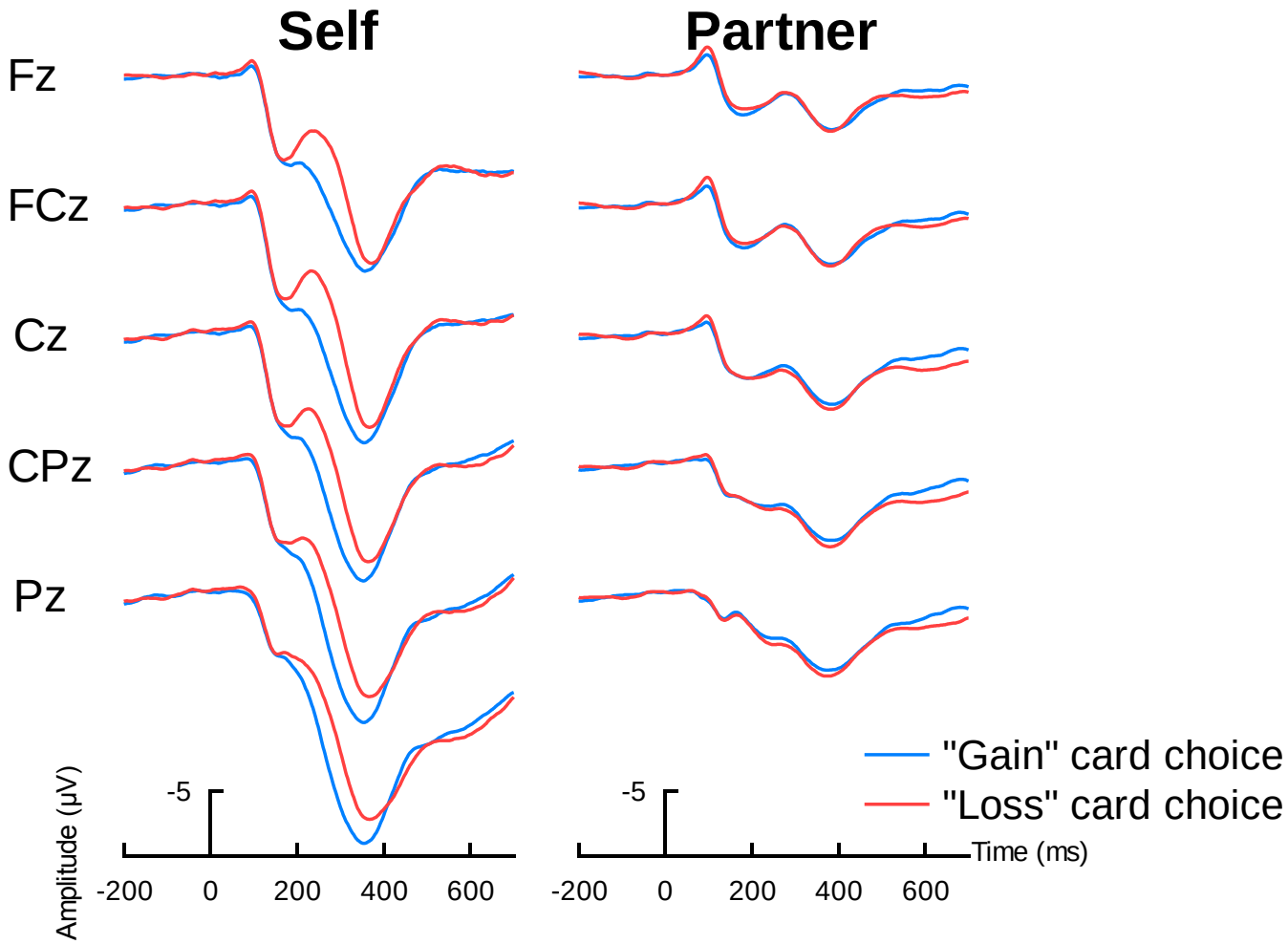
社会神経科学におけるERP



自分の選択 → 自分の結果 (Gain / Loss)

他者のGain / Loss → 自分のLoss / Gain

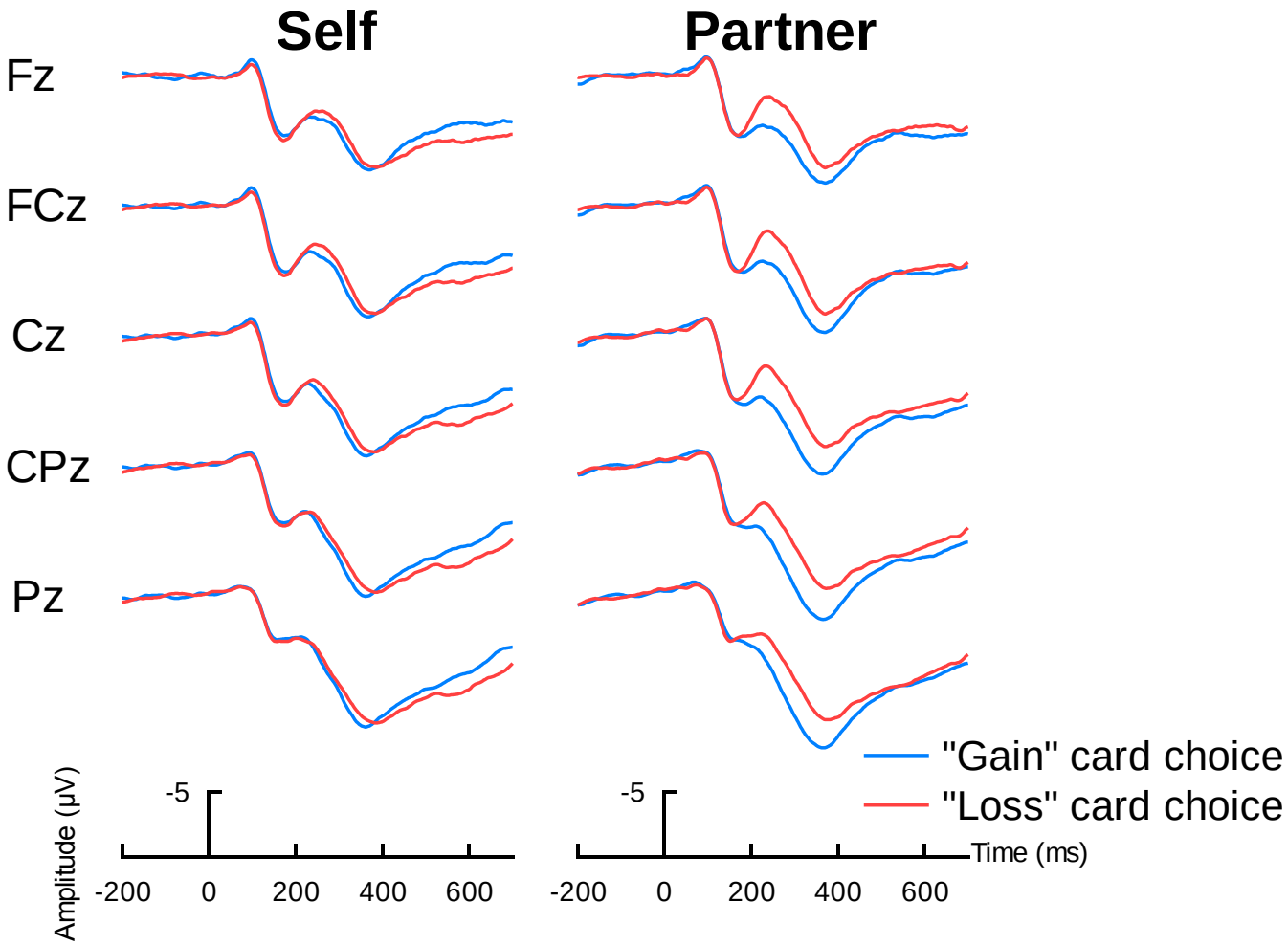
社会神経科学におけるERP



自分の選択 → 自分の結果 (Gain / Loss)

他者の選択 → 他者の結果

社会神経科学におけるERP



自分の選択 → 他者の結果

他者の選択 → 自分の結果 (Gain / Loss)

社会神経科学におけるERP

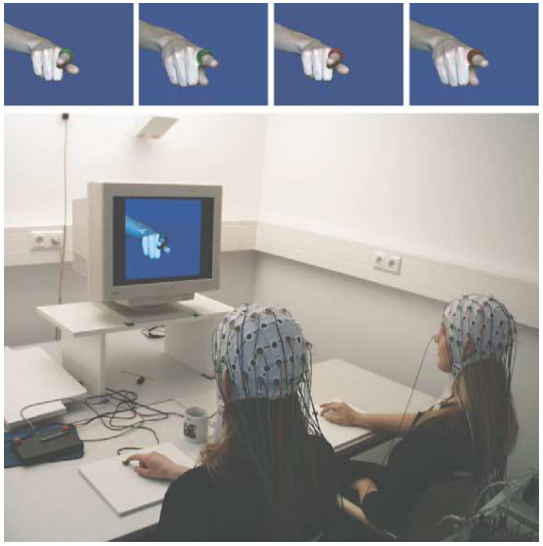
- 他者と行うギャンブル課題
  - FRNは自己に影響する場合に感度を持つ
    - 自己中心的な評価を反映している。
    - ミラーシステム的な応答ではない。
  - 他者の選択時に出現したFRNは減衰
    - 行為と結果の帰属と関係する。
    - 自己と他者の区別と結果の評価は並行している。
  - ERPそのものの、それに伴う認知処理についても検討できた。

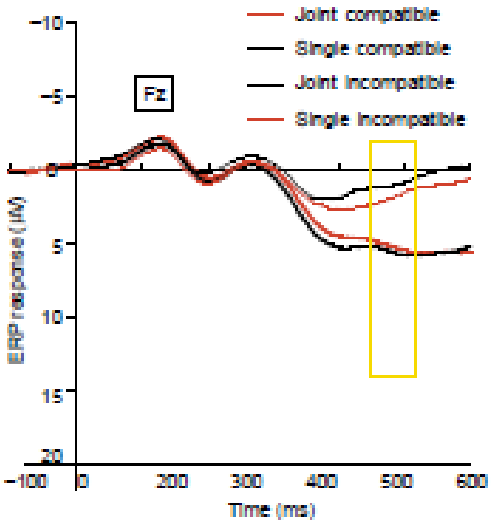
社会神経科学におけるERP

- なぜERPか？（再考）= ERPの利点を生かす
  - 身体的拘束感が小さい
    - 多様なアクションを伴う実験も可能。
  - 工夫次第で実験室内に社会的状況を構築することが可能
    - 実験室内での対人相互作用、リアリティ
  - ERPほど透明度の高い脳計測の方法はあるだろうか？
    - 方法論的な成熟度の高さ
    - 習熟によって質の高いデータを追求できる。

社会神経科学におけるERPの展望

- 今後どのような研究ができるか？
  - 協調行動 (joint action)
    - 他人の行動に引きずられる自分の行動
  - 社会的能力よりも社会的相互作用に焦点を！





Sebanz et al, (2005)

社会神経科学におけるERPの展望

- どの「巨人」の肩の上に立つか？
  - 論文はどれも正しいか？
  - そのストーリーは妥当なものか？
    - 見かけの面白さだけに囚われてはいけない。
  - 同じ現象が複数の研究室で再現されているか？
    - ロバストな結果を出したい！
  - ERPology + α
    - 「ERP成分そのものの研究」と「検討すべき問題の精緻化」を車輪の両輪のごとく研究を進める。

YERPとしてできること

- 個々のレベルの向上、底上げ
  - 似たような研究テーマを持つ知り合いを作る。
- 周辺へのアドバイス (特に方法論レベル)
  - ERPを使っていても、実はよくわかっていない…
- ERPの良さをアピール！
  - 異分野との交流の中でERPの立場を確立
- よい研究をしましょう！
  - 各々が楽しいと思えるテーマを見つけましょう