

# 骨髄バンクナッジ介入実験

解析結果途中報告

---

加藤 大貴<sup>1</sup>

August 17, 2022

---

# 1. Field Experiment

---

# フィールド実験の介入

---

- 対象：骨髄バンクドナー確定後に「適合通知」を受け取るドナー候補者 ( $N = 11,154$ )
- ドナー候補者確定後、骨髄バンクは対象者に幹細胞提供を依頼する「適合通知」およびそれを郵送した旨を伝える SNS メッセージを送付
- 行動科学の知見に基づいたメッセージを適合通知に加える介入を実施 E

## 通常の適合通知の内容

---

この度、あなたと骨髄バンクの登録患者さんの *HLA* 型（白血球の型）が一致し、ドナー候補者のおひとりに選ばれました。今後、ご提供に向け詳しい検査や面談を希望されるかをお伺いしたく連絡させていただきました。同封の資料をよくお読みいただき、コーディネートが可能かどうか検討の上、この案内が届いてから7日以内に返信用紙ほかをご返送ください。返送後、コーディネートを進めさせていただく場合は、担当者よりご相談のお電話を差し上げますのでよろしくお願い申し上げます。

# 介入内容

---

- a. 確率メッセージ：「1人の登録患者さんとHLA型が一致するドナー登録者は数百～数万人に1人です。ドナー候補者が複数みつかる場合もありますが、多くはないこともご理解頂ければ幸いです。」
- b. 移植患者情報：「骨髄バンクを介して移植ができる患者さんは現在約6割にとどまっています。骨髄等を提供するドナーが早く見つければ、その比率を高めることができます。」

# 実験群

---

- A 群（コントロール）：通常の適合通知
- B 群（トリートメント 1）：通常の適合通知＋確率メッセージ
- C 群（トリートメント 2）：通常の適合通知＋移植患者情報
- D 群（トリートメント 3）：通常の適合通知＋確率メッセージ＋移植患者情報

# 介入スケジュール

---

週・月の固定効果を取り除くために、実験群は月・週でバランスするように週単位で割り当てた

週	月/年					
	9/21	10/21	11/21	12/21	1/22	2/22
1	B	C	C	D	B	A
2	D	B	A	A	C	B
3	A	D	B	C	D	C
4	C	A	D	B	A	D

# フィールド実験概要

	実験群				p-value
	A	B	C	D	
A. 介入					
通常の適合通知	X	X	X	X	
確率メッセージ		X		X	
移植患者情報			X	X	
B. サンプルサイズ					
サンプルサイズ	2558	3075	2754	2766	
C. 共変量					
年齢	38.37	38.13	37.43	37.99	0.06
過去のコーディネーション回数	1.61	1.59	1.63	1.56	0.36
1 = 男性	0.62	0.63	0.63	0.61	0.40



# Outcomes

---

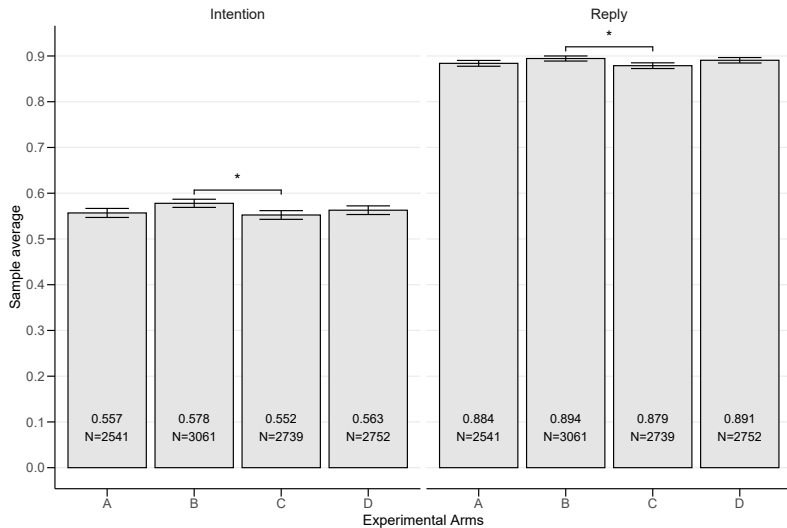
- 提供に至るまでの各工程が記録されている
- 最も個人の意向が現れる以下の工程を Primary outcomes とする
  - **Reply**: 適合通知に返信したならば 1 を取る二値変数
  - **Intention**: 提供を希望するという意向を示して返信したならば 1 を取る二値変数
- 返信意向の以下の 4 工程を Secondary outcomes とする
  - **CT**: 確認検査を実施したならば 1 を取る二値変数
  - **Candidate**: 第一候補者に選定されたならば 1 を取る二値変数
  - **Consent**: 最終同意をしたならば 1 を取る二値変数
  - **Donation**: 採取をしたならば 1 を取る二値変数

---

## 2. Effect on Reply and Intention

---

# Difference-in-mean Tests



\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

# Linear Probability Model

---

$m$  月の第  $w$  週に適合通知を受け取った個人  $i$  について、

$$Y_{imw} = \beta_1 \cdot B_{mw} + \beta_2 \cdot C_{mw} + \beta_3 \cdot D_{mw} + X_i' \gamma + \lambda_m + \theta_w + u_{imw}$$

- $X_i$  は性別・年齢・居住する都道府県・コーディネーション回数
- $\lambda_m$  と  $\theta_w$  は週・月の固定効果
- $\beta_1 = \beta_2$ 、 $\beta_1 = \beta_3$ 、 $\beta_2 = \beta_3$  の帰無仮説に対する F 検定を実施

# Linear Probability Model of Reply

	Reply	Reply within specific day			
		5 days	10 days	20 days	30 days
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	0.013** (0.006)	0.006 (0.008)	-0.044*** (0.014)	0.013 (0.009)	0.015** (0.007)
C	0.002 (0.005)	0.002 (0.007)	0.002 (0.015)	0.007 (0.007)	0.004 (0.006)
D	0.006 (0.005)	0.013 (0.009)	-0.028* (0.014)	0.018** (0.007)	0.007 (0.005)
Num.Obs.	11 093	11 093	11 093	11 093	11 093
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.015	0.590	0.004	0.282	0.028
B = D	0.233	0.447	0.259	0.474	0.135
C = D	0.277	0.148	0.064	0.022	0.463

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

# Linear Probability Model of Intention

	Intention	Intention with reply within specific day			
		5 days	10 days	20 days	30 days
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	0.020 (0.012)	0.014 (0.009)	-0.017* (0.009)	0.021 (0.013)	0.021 (0.012)
C	-0.004 (0.011)	0.003 (0.009)	0.004 (0.014)	-0.003 (0.011)	-0.004 (0.011)
D	0.007 (0.010)	0.015 (0.009)	-0.015 (0.010)	0.016 (0.011)	0.009 (0.010)
Num.Obs.	11 093	11 093	11 093	11 093	11 093
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.007	0.187	0.147	0.009	0.004
B = D	0.123	0.850	0.772	0.552	0.130
C = D	0.139	0.138	0.198	0.013	0.070

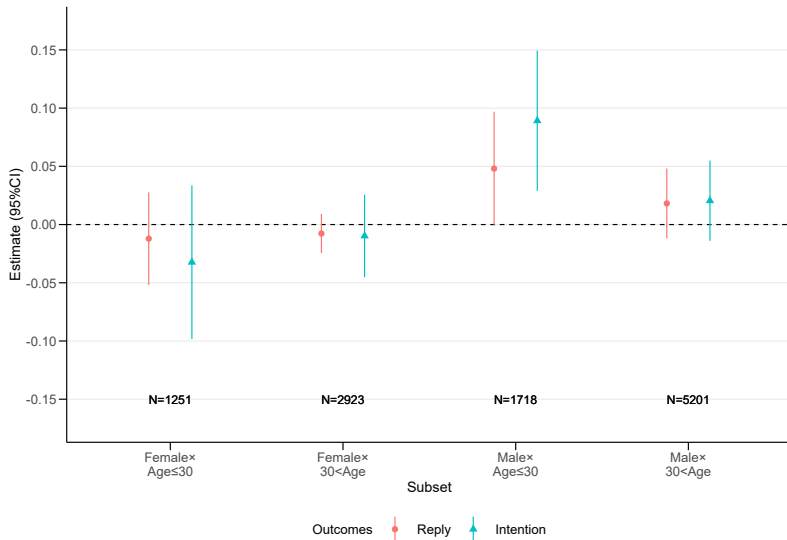
\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

# Heterogenous Effect on Reply by Gender x Age

---

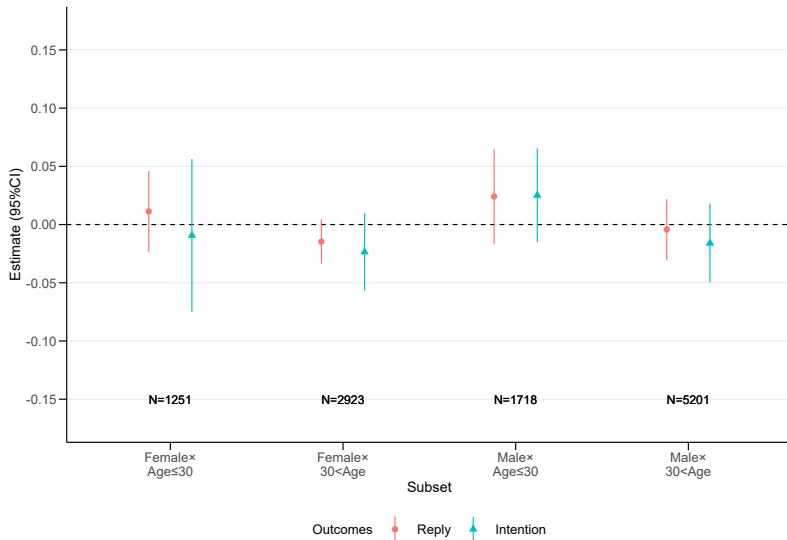
性別と年齢（30 歳以下どうか）でサンプルを分割して、返信と意向の効果を推定する

# Heterogeneity by Gender x Age: Message B (1)

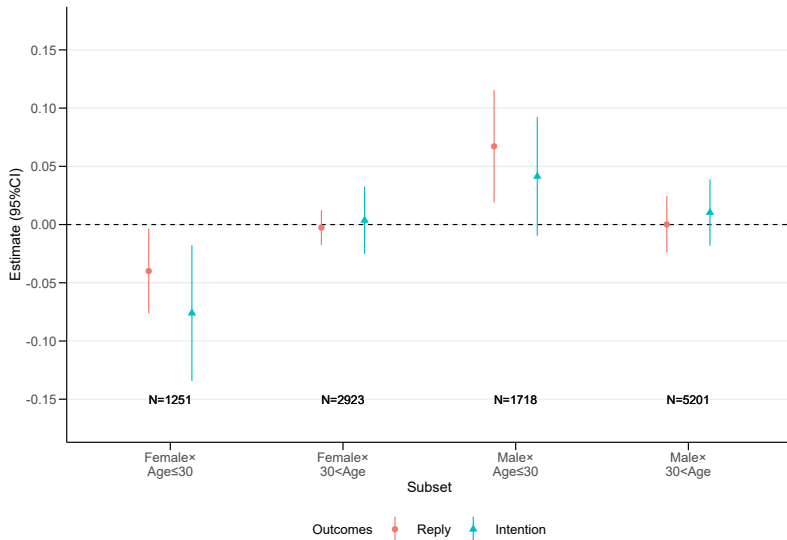




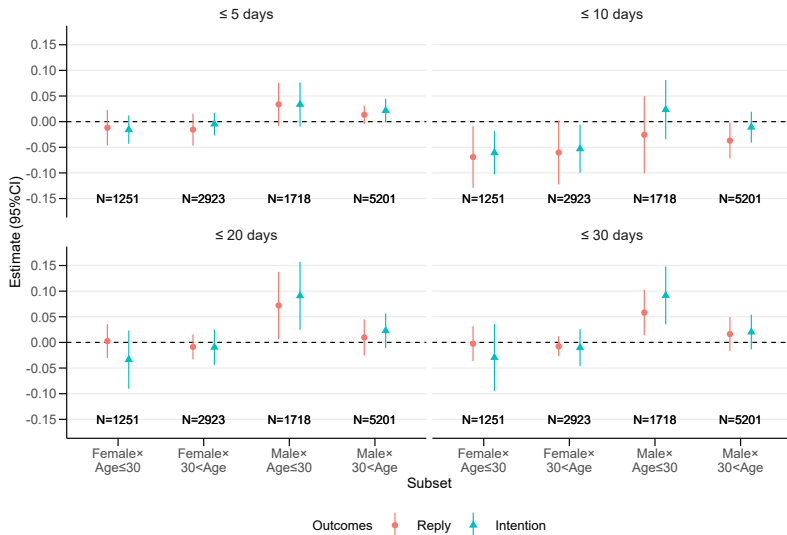
# Heterogeneity by Gender x Age: Message C (1)



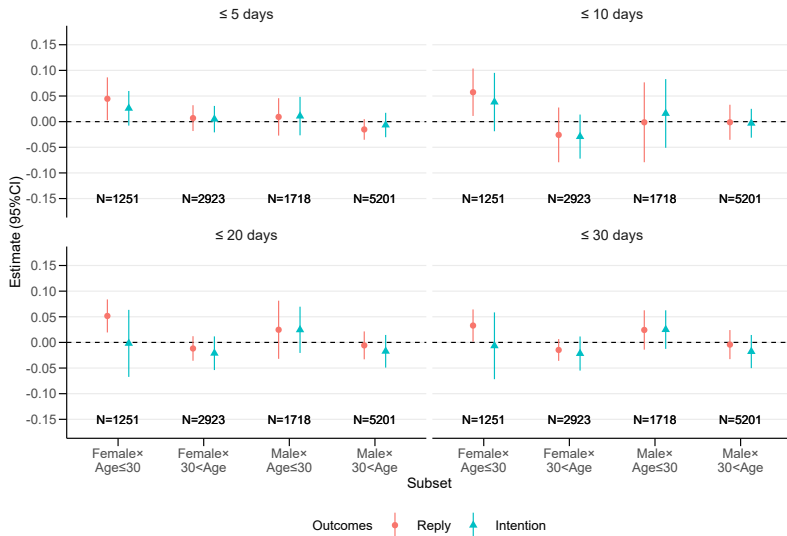
# Heterogeneity by Gender x Age: Message D (1)



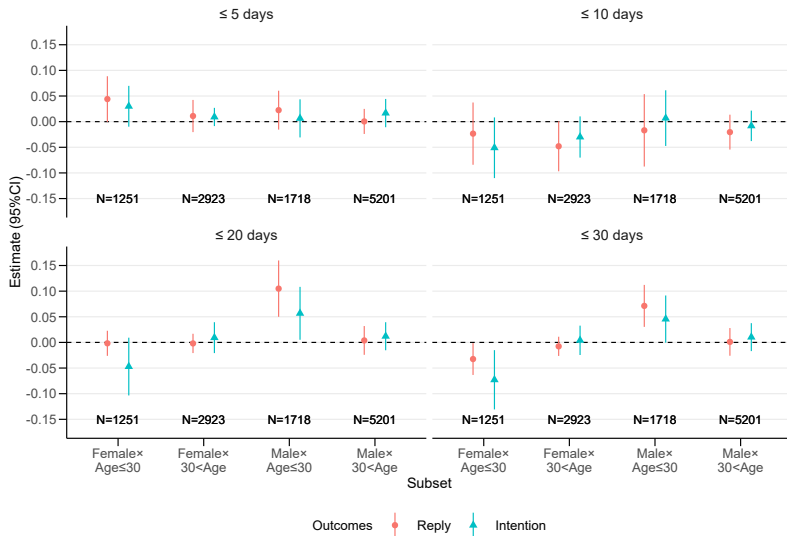
# Heterogeneity by Gender x Age: Message B (2)



# Heterogeneity by Gender x Age: Message C (2)



# Heterogeneity by Gender x Age: Message D (2)

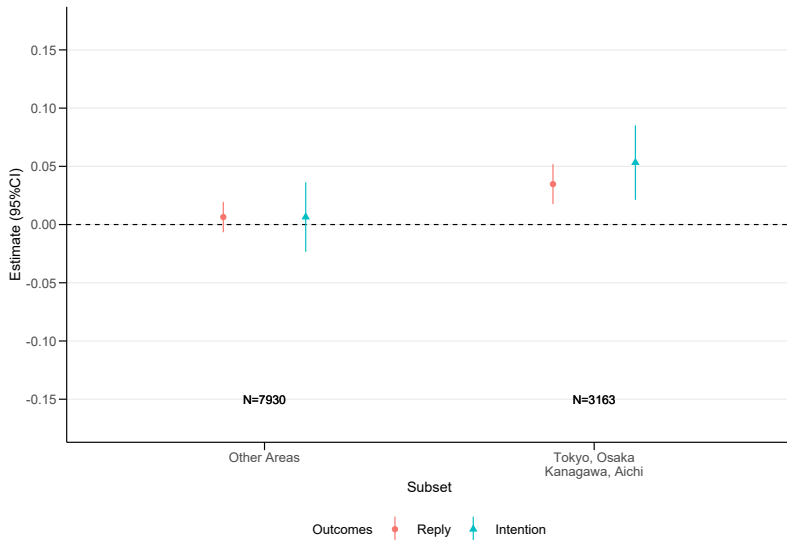


# Geographical Heterogeneity

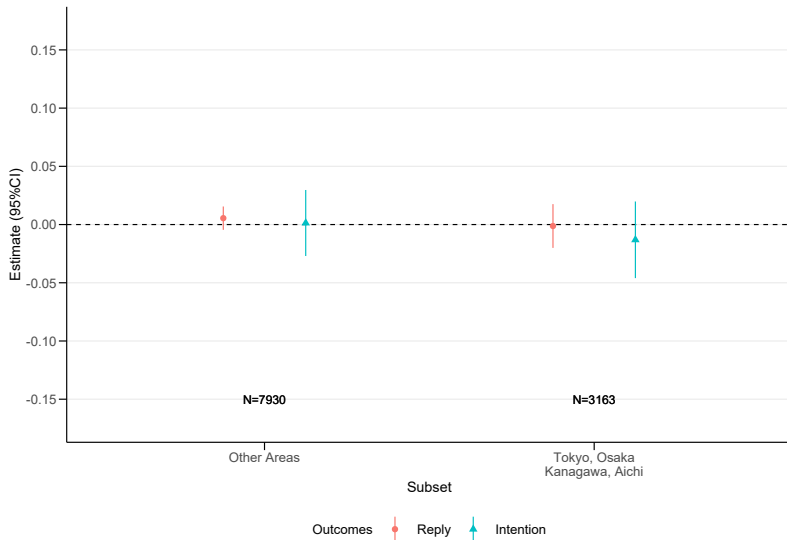
---

- 都道府県ごとに 10 平方キロメートル当たりの病院数を計算し、0.5 カ所以上ある地域とそうでない地域でサンプルを分割した
  - 1 カ所以上：東京・大阪
  - 1 カ所未満：神奈川・愛知
- それぞれのサブサンプルで効果を推定する

# Heterogeneity by Geography: Message B (1)

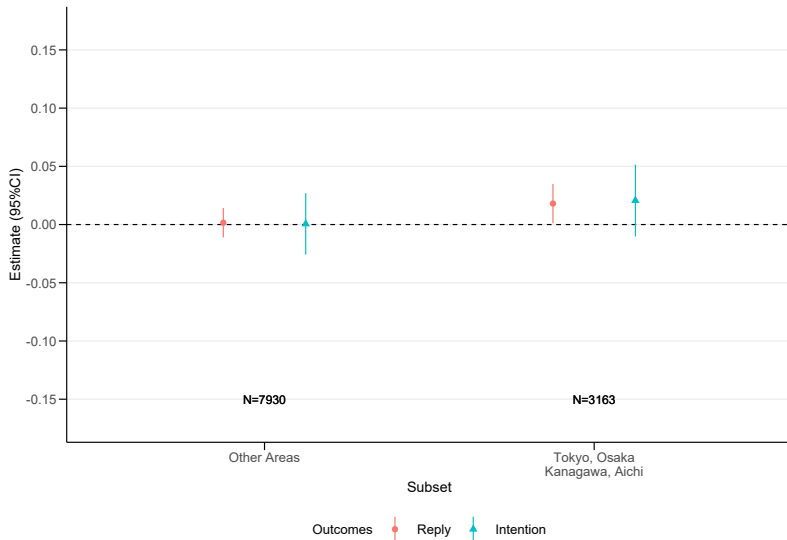


# Heterogeneity by Geography: Message C (1)

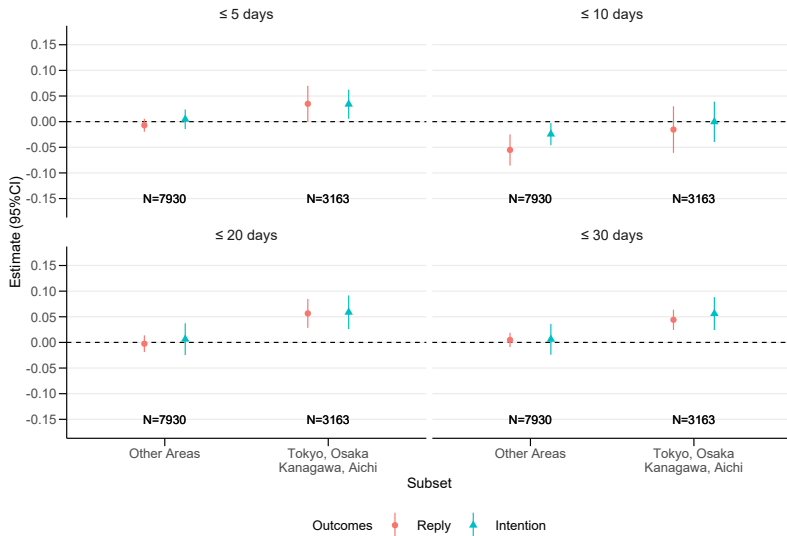




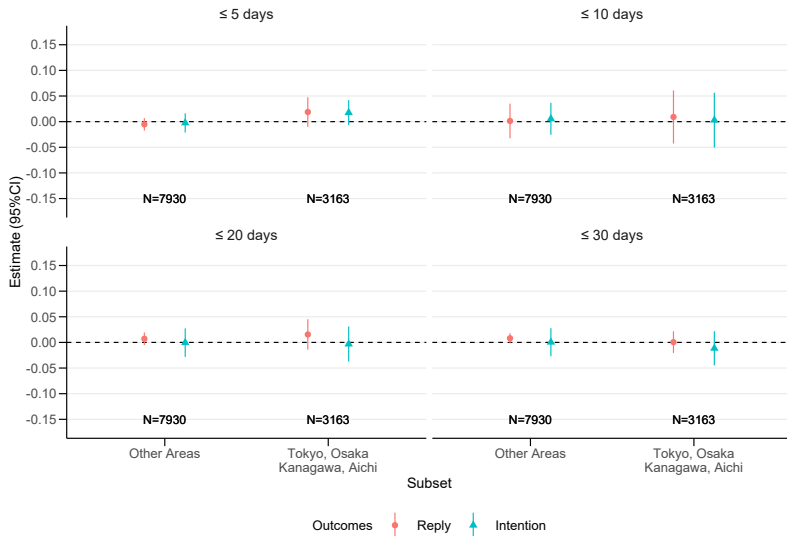
# Heterogeneity by Geography: Message D (1)



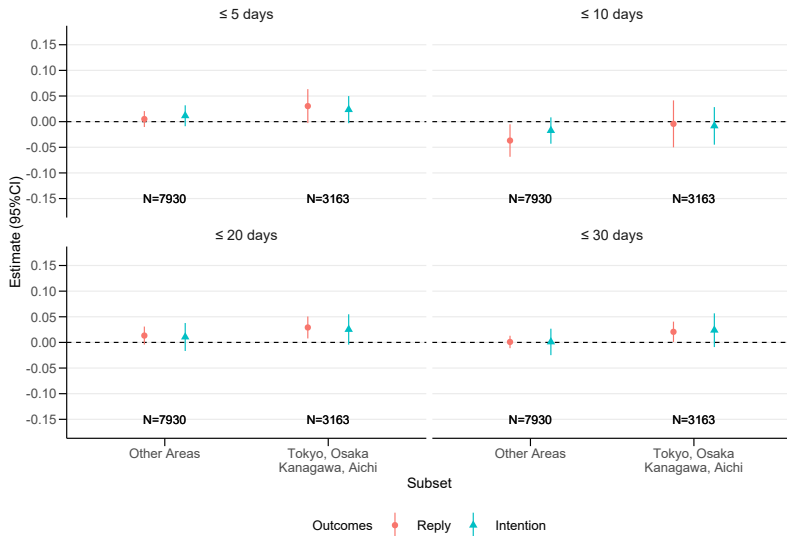
# Heterogeneity by Geography: Message B (2)



# Heterogeneity by Geography: Message C (2)



# Heterogeneity by Geography: Message D (2)

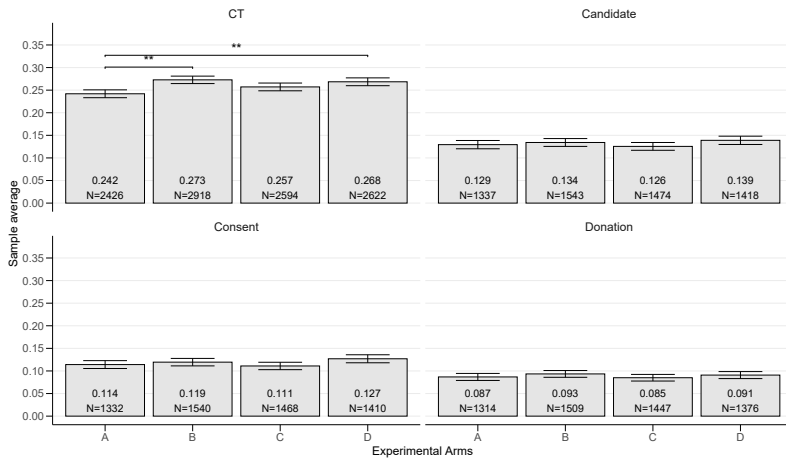


---

## 3. Effect on Process after Reply

---

# Difference-in-mean Test



# Linear Probability Model

	CT	Candidate	Consent	Donation
	(1)	(2)	(3)	(4)
B	0.034*** (0.009)	0.002 (0.009)	0.002 (0.007)	0.003 (0.007)
C	0.015 (0.010)	-0.010 (0.009)	-0.009 (0.007)	-0.007 (0.008)
D	0.032*** (0.010)	0.008 (0.008)	0.011 (0.007)	0.002 (0.008)
Num.Obs.	10 560	5772	5750	5646
<i>F-tests, p-value</i>				
B = C	0.084	0.293	0.230	0.152
B = D	0.856	0.495	0.325	0.917
C = D	0.148	0.068	0.018	0.220

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

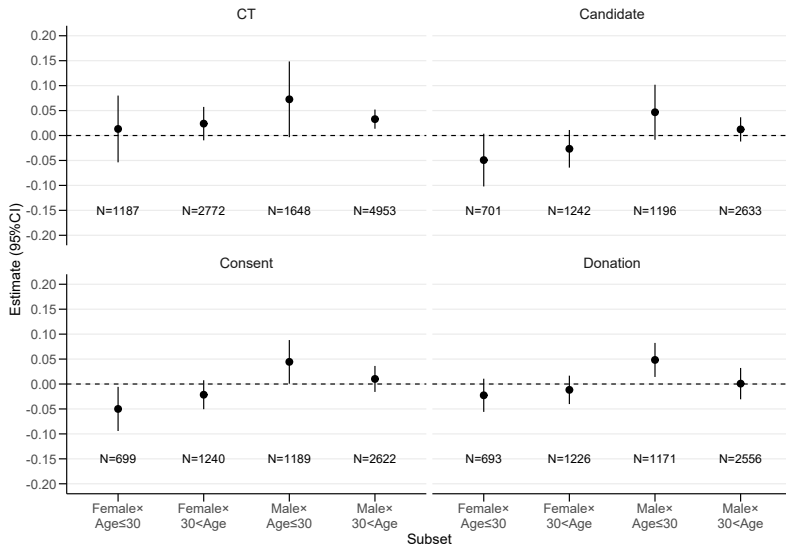
# Heterogenous Effect by Gender and Age

---

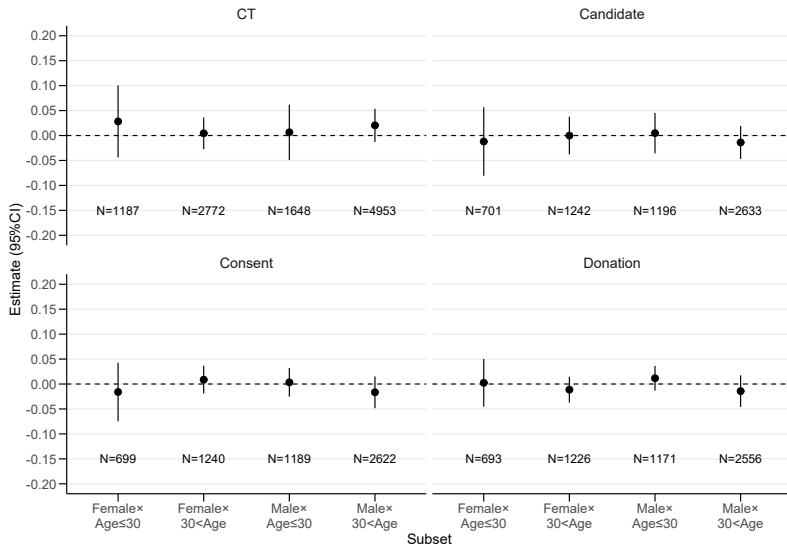
- 性別と年齢（30歳以下どうか）でサンプルを分割して、各サブサンプル内でメッセージの効果を推定した



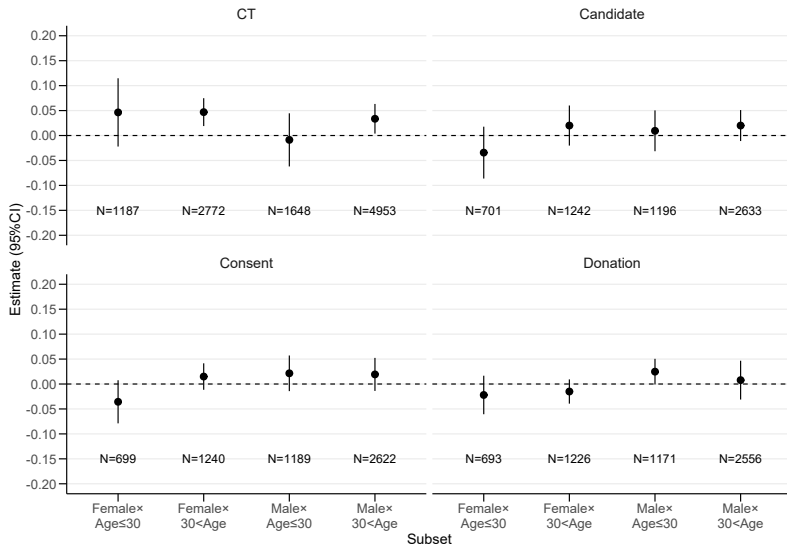
# Heterogeneity by Gender x Age: Message B



# Heterogeneity by Gender x Age: Message C



# Heterogeneity by Gender x Age: Message D

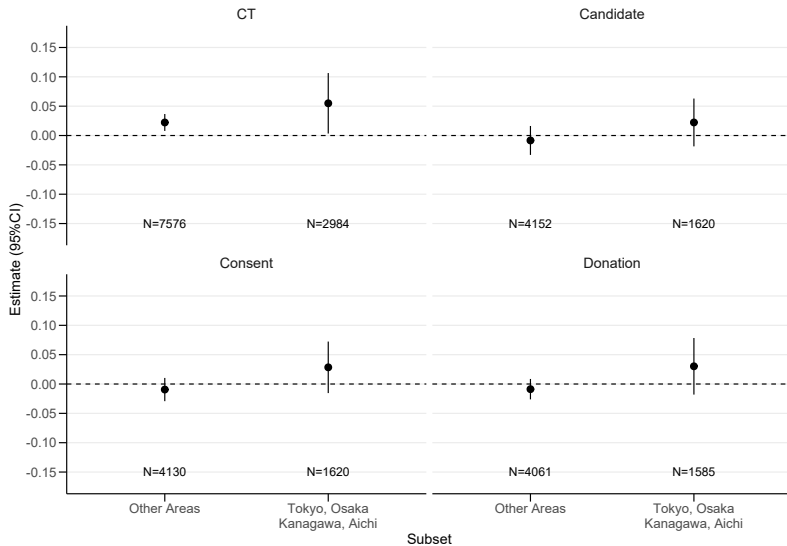


# Geographical Heterogeneity

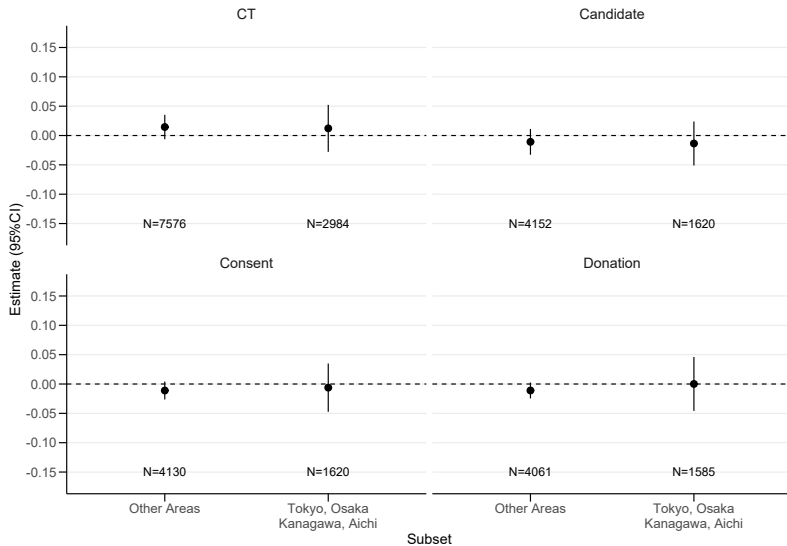
---

- 都道府県ごとに 10 平方キロメートル当たりの病院数を計算し、0.5 カ所以上ある地域とそうでない地域でサンプルを分割した
  - 1 カ所以上：東京・大阪
  - 1 カ所未満：神奈川・愛知
- それぞれのサブサンプルで効果を推定する

# Heterogeneity by Geography: Message B



# Heterogeneity by Geography: Message C



# Heterogeneity by Geography: Message D

