

# 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 1, 2022



# 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	2559	3075	2754	2766	
C. 共変量					
年齢	38.38	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



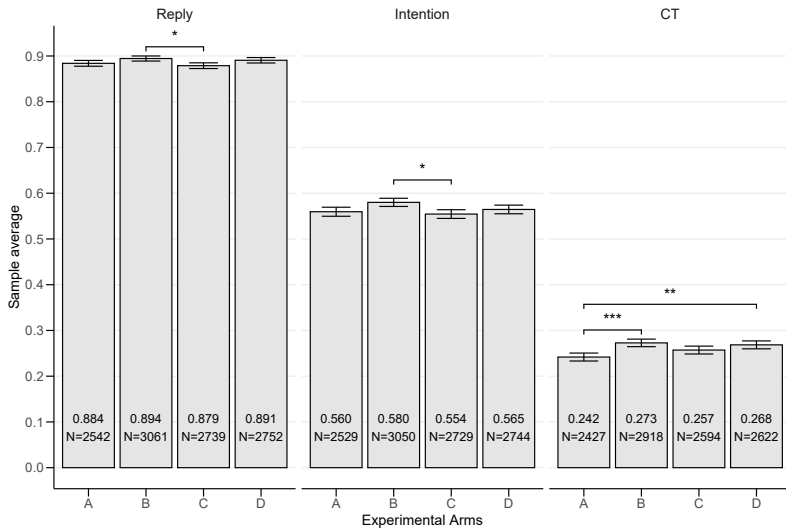
# アウトカム変数

---

アウトカム変数は提供に至るまでのプロセスであり、具体的に以下の6つの工程がある。

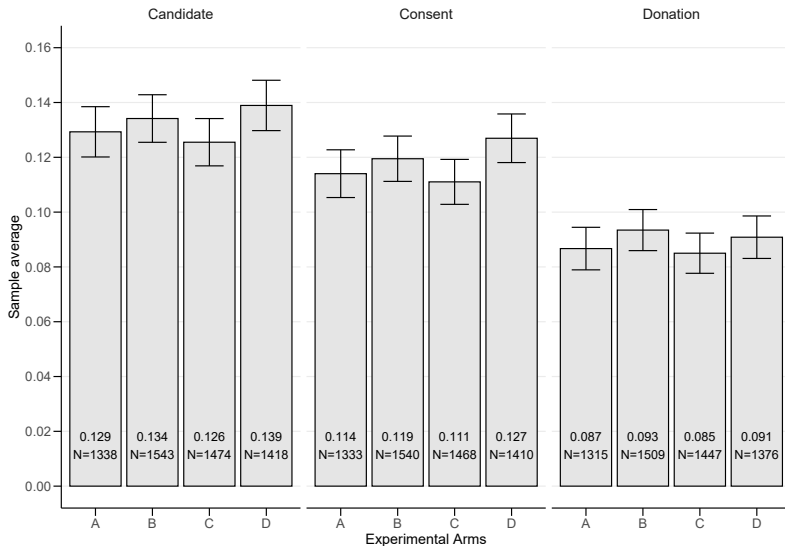
- Reply: 適合通知に返信したならば1を取る二値変数
- Intention: 提供を希望するという意向を示して返信したならば1を取る二値変数
- CT: 確認検査を実施したならば1を取る二値変数
- Candidate: 第一候補者に選定されたならば1を取る二値変数
- Consent: 最終同意をしたならば1を取る二値変数
- Donation: 採取をしたならば1を取る二値変数

# 返信～確認検査の二群比較の検定



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

# 候補者選定～採血までの二群比較の検定



# 線形確率モデル

---

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

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

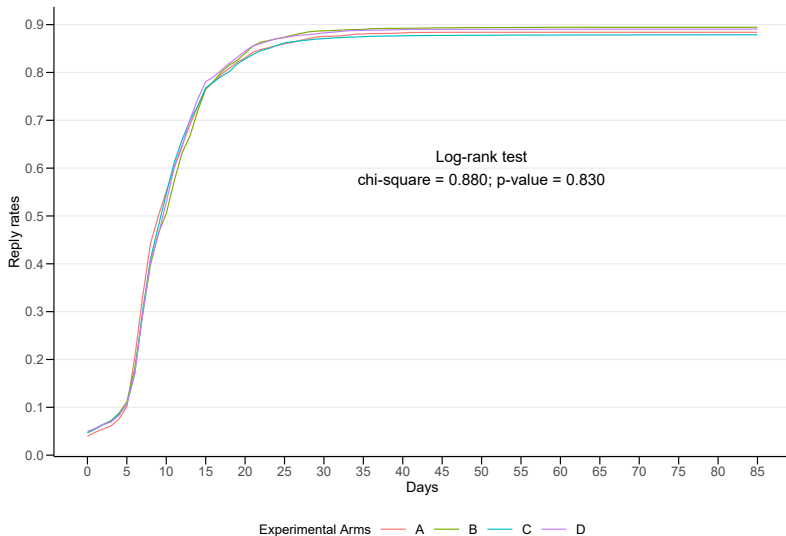
- $X_i$  は性別・年齢・居住する都道府県・コーディネーション回数
- $\lambda_m$  と  $\theta_w$  は週・月の固定効果

# モデル推定結果

	Reply	Intention	CT	Candidate	Consent	Donation
B	0.013** (0.006)	0.019 (0.013)	0.034*** (0.009)	0.002 (0.009)	0.002 (0.007)	0.003 (0.007)
C	0.002 (0.005)	-0.005 (0.011)	0.015 (0.010)	-0.010 (0.009)	-0.009 (0.007)	-0.007 (0.008)
D	0.006 (0.005)	0.006 (0.010)	0.032*** (0.010)	0.008 (0.008)	0.011 (0.007)	0.002 (0.008)
Num.Obs.	11 094	11 052	10 561	5773	5751	5647
<i>F-tests, p-value</i>						
B = C	0.015	0.007	0.084	0.293	0.230	0.152
B = D	0.233	0.114	0.857	0.495	0.325	0.917
C = D	0.277	0.164	0.148	0.068	0.018	0.220

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

# 返信スピードに対する効果



# 特定日数までの返信に対する効果

	$\leq 10\text{days}$	$\leq 20\text{days}$	$\leq 30\text{days}$	$\leq 40\text{days}$	$\leq 85\text{days}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	-0.044*** (0.014)	0.013 (0.009)	0.015** (0.007)	0.012* (0.006)	0.013** (0.006)
C	0.002 (0.015)	0.007 (0.007)	0.004 (0.006)	0.001 (0.005)	0.002 (0.005)
D	-0.028* (0.014)	0.018** (0.007)	0.007 (0.005)	0.007 (0.005)	0.006 (0.005)
Num.Obs.	11 094	11 094	11 094	11 094	11 094
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.004	0.282	0.028	0.021	0.015
B = D	0.259	0.474	0.135	0.351	0.233
C = D	0.064	0.022	0.463	0.165	0.277

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

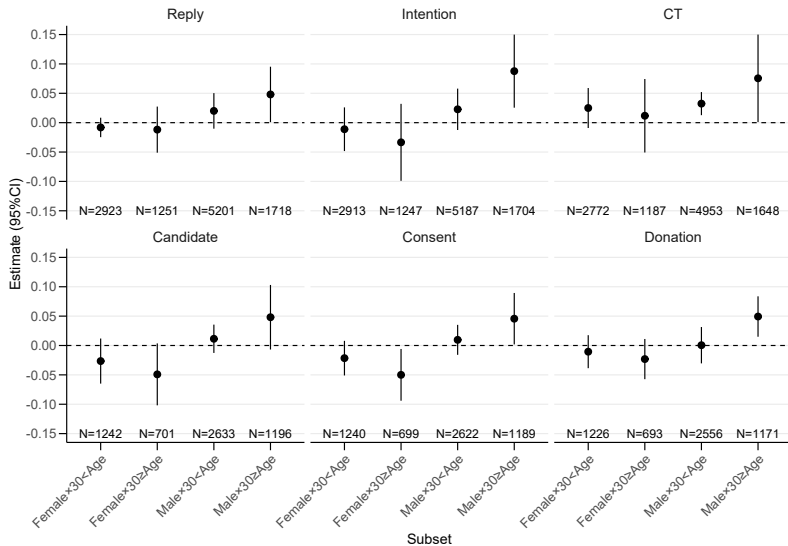
# 異質性の検討

---

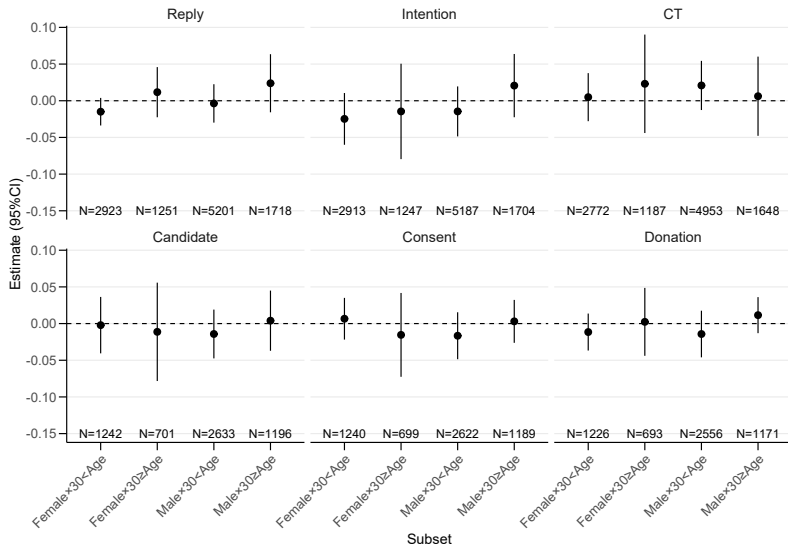
- 性別と年齢（30 歳以下どうか）でサンプルを分割して、各サブサンプル内でメッセージの効果を推定した



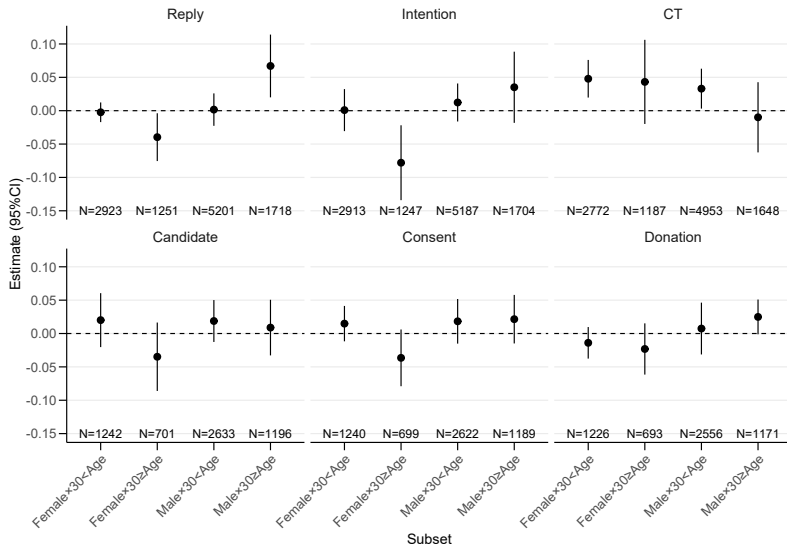
# 性別・年齢層別のメッセージBの効果



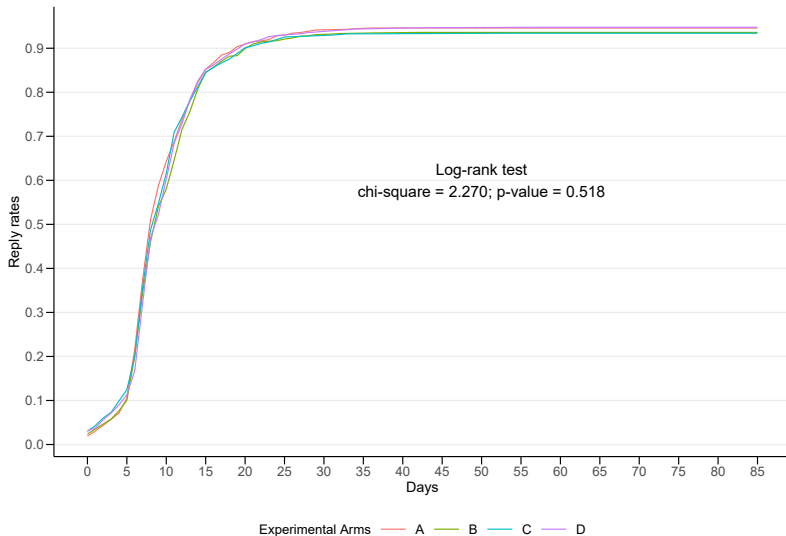
# 性別・年齢層別のメッセージCの効果



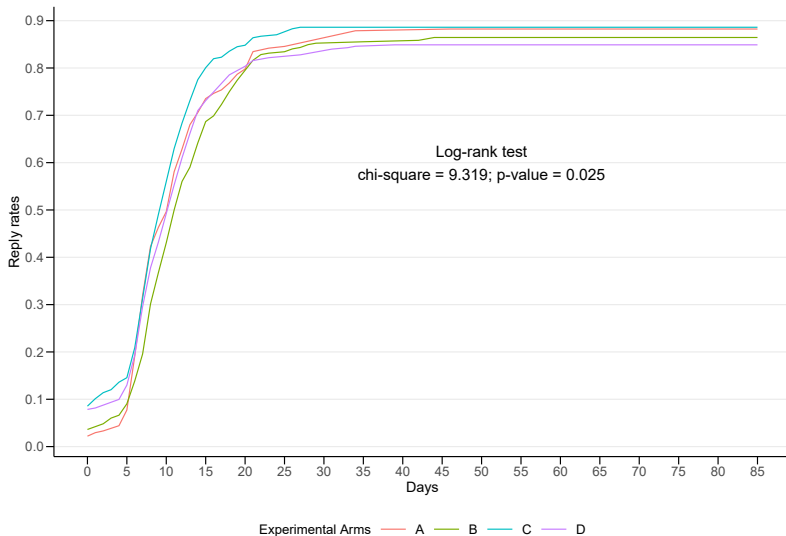
# 性別・年齢層別のメッセージDの効果



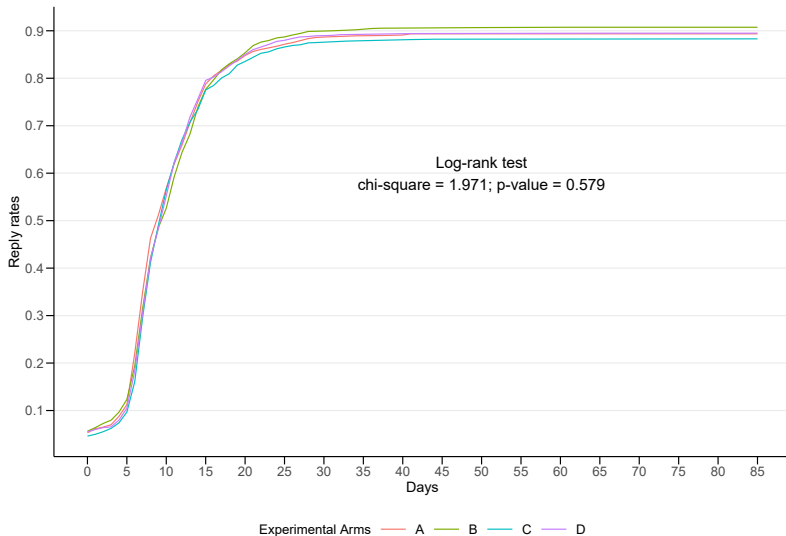
# 返信スピードへの効果（30歳以上の女性）



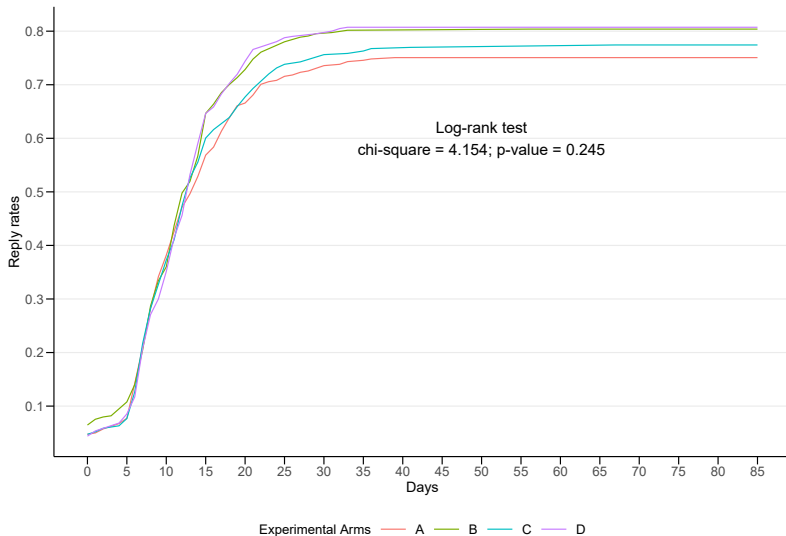
# 返信スピードへの効果（30歳以下の女性）



# 返信スピードへの効果（30 歳以上の男性）



# 返信スピードへの効果（30 歳以下の男性）



## X 日以内返信への効果の異質性（30 歳以上の女性）

	$\leq 10\text{days}$	$\leq 20\text{days}$	$\leq 30\text{days}$	$\leq 40\text{days}$	$\leq 85\text{days}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	-0.060*	-0.009	-0.008	-0.010	-0.008
	(0.030)	(0.012)	(0.009)	(0.008)	(0.008)
C	-0.026	-0.012	-0.015	-0.017*	-0.015
	(0.026)	(0.011)	(0.010)	(0.009)	(0.009)
D	-0.048*	-0.002	-0.007	-0.004	-0.002
	(0.024)	(0.009)	(0.009)	(0.007)	(0.007)
Num.Obs.	2923	2923	2923	2923	2923
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.174	0.704	0.373	0.411	0.415
B = D	0.627	0.201	0.923	0.338	0.345
C = D	0.280	0.122	0.355	0.113	0.122

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



# X 日以内返信への効果の異質性（30 歳以下の女性）

	$\leq 10\text{days}$	$\leq 20\text{days}$	$\leq 30\text{days}$	$\leq 40\text{days}$	$\leq 85\text{days}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	-0.070** (0.028)	0.002 (0.016)	-0.002 (0.016)	-0.018 (0.019)	-0.012 (0.019)
C	0.055** (0.022)	0.051*** (0.016)	0.033** (0.015)	0.014 (0.017)	0.012 (0.017)
D	-0.025 (0.028)	-0.002 (0.012)	-0.032** (0.015)	-0.037** (0.017)	-0.040** (0.017)
Num.Obs.	1251	1251	1251	1251	1251
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.000	0.000	0.001	0.010	0.035
B = D	0.133	0.646	0.019	0.180	0.058
C = D	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

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

## X 日以内返信への効果の異質性（30 歳以上の男性）

	$\leq 10\text{days}$	$\leq 20\text{days}$	$\leq 30\text{days}$	$\leq 40\text{days}$	$\leq 85\text{days}$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	-0.036** (0.017)	0.012 (0.017)	0.018 (0.016)	0.021 (0.016)	0.020 (0.015)
C	0.000 (0.017)	-0.005 (0.013)	-0.004 (0.014)	-0.003 (0.014)	-0.004 (0.013)
D	-0.020 (0.016)	0.005 (0.014)	0.003 (0.013)	0.003 (0.013)	0.002 (0.012)
Num.Obs.	5201	5201	5201	5201	5201
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.055	0.151	0.062	0.046	0.024
B = D	0.397	0.640	0.196	0.131	0.083
C = D	0.310	0.105	0.470	0.464	0.456

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

## X 日以内返信への効果の異質性（30 歳以下の男性）

	≤ 10days	≤ 20days	≤ 30days	≤ 40days	≤ 85days
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
B	-0.024 (0.036)	0.073** (0.031)	0.058*** (0.021)	0.046* (0.023)	0.048** (0.023)
C	-0.001 (0.037)	0.025 (0.027)	0.024 (0.018)	0.016 (0.019)	0.024 (0.019)
D	-0.018 (0.034)	0.105*** (0.026)	0.071*** (0.019)	0.067*** (0.023)	0.067*** (0.023)
Num.Obs.	1718	1718	1718	1718	1718
<i>F-tests, p-value</i>					
B = C	0.502	0.114	0.104	0.166	0.255
B = D	0.851	0.302	0.605	0.445	0.490
C = D	0.653	0.002	0.015	0.018	0.045

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