

Appendix “Text-Based Nudges Promoting Rubella Antibody Testing and Vaccination: Evidence from Nationwide Online Field Experiment in Japan”

2022/04/17

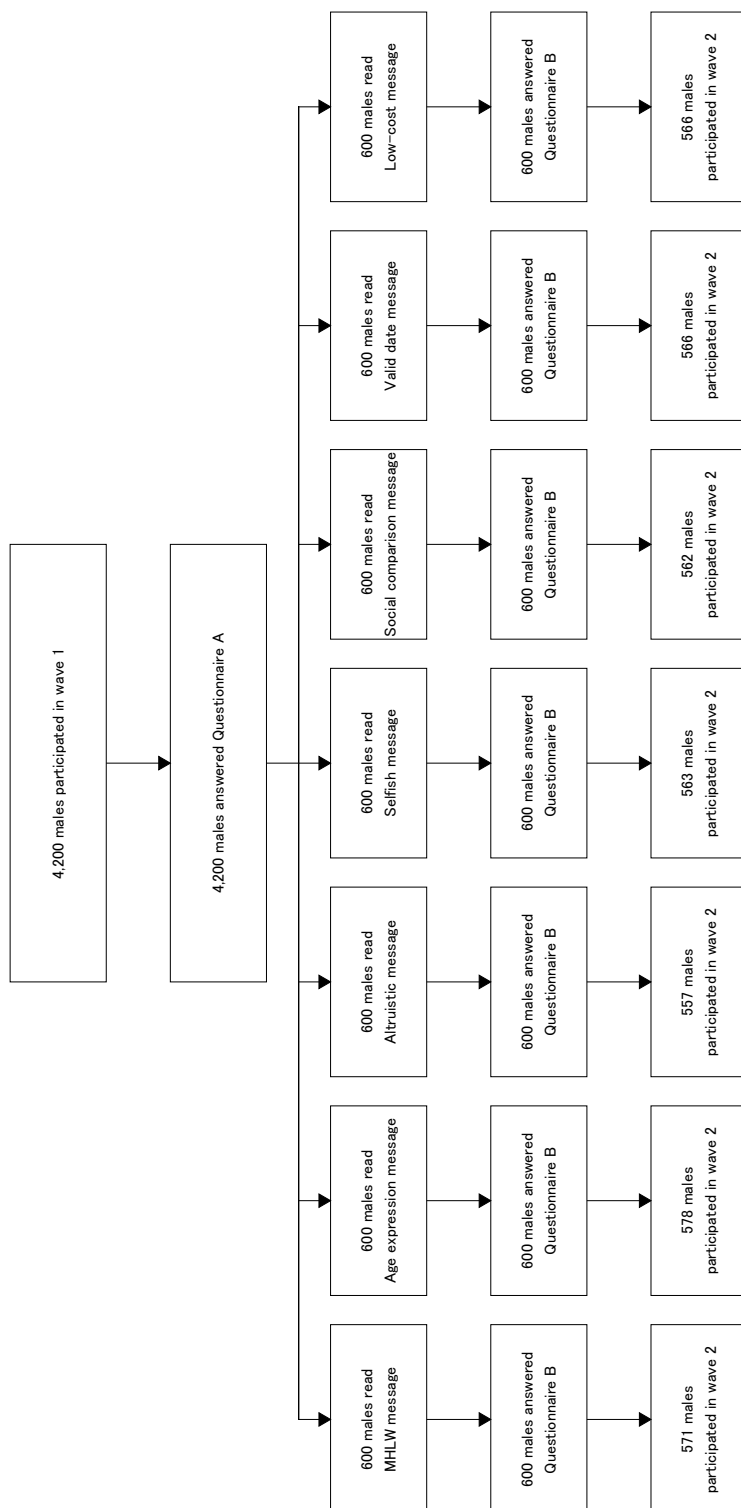
Contents

A Overview of Online Survey Experiment	2
B Results of Balance Test	4
C Estimation Results of Linear Probability Models	7

A Overview of Online Survey Experiment

Table 1: List of Covariates

	Description	Mean	Std.Dev.
age	(Wave1) Age as of April 2019 based on year of birth and month of birth.	48.66	5.69
coupon2019	(Wave1) Dummy variable taking one if 40 to 46 years old as of April 2019.	0.35	0.48
married	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent is married.	0.58	0.49
education	(Wave1) Years of education.	14.75	2.31
exercise_w1	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent exercises or plays sports more than once a week.	0.22	0.42
health_check	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent has had medical examination at his/her city or place of employment in the past year from the time of the wave 1.	0.68	0.46
flushot	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent is vaccinated against influenza every year.	0.27	0.45
prob_social	(Wave1) What percentage of men in their 40s and 50s does a respondent think may be infected with rubella?	30.38	19.87
handicap	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent believes that if a woman in early pregnancy is infected with rubella, her child may be born with a disability.	0.63	0.48
severity	(Wave1) Dummy variable taking one if a respondent believes that if an adult male is infected with rubella, it will become more severe.	0.92	0.27
handwash	(Wave2) Five Likert scale for the question "I wash my hands and gargle frequently during the period from the end of the previous questionnaire response to today."	3.91	1.04
temp_check	(Wave2) Five Likert scale for the question "I take my tempature frequently during the period from the end of the previous questionnaire response to today."	2.26	1.22
avoid_out	(Wave2) Five Likert scale for the question "I am refraining from going out during the end of the previous questionnaire response to today."	2.96	1.20
avoid_crowd	(Wave2) Five Likert scale for the question "I avoid crowded places when I go out from the end of the previous questionnaire response to today."	3.38	1.10
wear_mask	(Wave2) Five Likert scale for the question "I always wear a medical mask when I go out or meet people during the period from the end of the previous questionnaire response to today."	3.14	1.38



Questionnaire A investigated daily health behaviors, knowledge of rubella, infection history, and vaccination history. Questionnaire B investigated the intention to be tested for antibody to rubella and to be vaccinated, as well as socioeconomic attributes. Wave 2 surveyed the behavior of antibody testing and vaccination against rubella since Wave 1.

Figure 1: Overview of Online Survey Experiment

B Results of Balance Test

共変量のバランステストとして、各共変量の線形モデルを推定した。このモデルの説明変数は介入群ダミーであり、厚労省メッセージ群を参照群とした。我々は推定された線形モデルの係数すべてがゼロであるという帰無仮説を F 検定によって検証した。その p 値を表の最右列に示した。表2は 2019 年度にクーポン券を自動的に受け取った人に限定した wave 1 selection data のバランステストの結果である。表3は 2019 年度にクーポン券を受け取るためにコストのかかる手続きが必要な人に限定した wave 1 selection data のバランステストの結果である。表4は 2019 年度にクーポン券を自動的に受け取った人に限定した wave 2 selection data のバランステストの結果である。表5は 2019 年度にクーポン券を受け取るためにコストのかかる手続きが必要な人に限定した wave 2 selection data のバランステストの結果である。

Table 2: Balance Test of Wave 1 Selection Data (Men who automatically received coupon in 2019)

	Treatments							p-value
	MHLW	Age expres- sion	Altruistic	Selfish	Social com- parison	Valid date	Low- cost	
age	42.862	43.046	43.135	43.045	42.909	42.906	42.866	0.874
avoid_crowd	3.328	3.331	3.261	3.211	3.339	3.336	3.273	0.958
avoid_out	3.082	3.047	3.028	2.805	2.896	3.038	2.926	0.509
education	14.654	14.473	14.595	14.205	14.099	14.348	14.575	0.446
exercise_w1	0.246	0.176	0.277	0.189	0.165	0.217	0.213	0.285
flushot	0.238	0.260	0.203	0.144	0.140	0.239	0.236	0.055
handicap	0.638	0.550	0.595	0.568	0.537	0.543	0.520	0.502
handwash	3.885	3.866	3.824	3.764	3.748	3.954	3.744	0.624
health_check	0.654	0.626	0.696	0.538	0.603	0.674	0.614	0.150
married	0.408	0.458	0.412	0.417	0.455	0.478	0.480	0.785
prob_social	27.231	30.000	26.689	30.758	26.529	28.333	27.795	0.502
severity	0.892	0.954	0.926	0.894	0.926	0.964	0.913	0.118
temp_check	2.180	2.260	2.380	2.179	2.226	2.145	2.157	0.735
wear_mask	2.951	3.063	3.113	3.033	2.965	3.115	3.174	0.852

Table 3: Balance Test of Wave 1 Selection Data (Men who need to be processed to receive coupon in 2019)

	Treatments							p-value
	MHLW	Age expres- sion	Altruistic	Selfish	Social com- parison	Valid date	Low- cost	
age	51.632	51.408	51.226	51.657	51.582	51.545	51.502	0.712
avoid_crowd	3.307	3.378	3.429	3.250	3.306	3.296	3.455	0.354
avoid_out	2.903	2.917	2.919	2.884	2.825	2.966	2.982	0.848
education	14.572	14.655	14.530	14.830	14.566	14.634	14.393	0.578
exercise_w1	0.156	0.193	0.239	0.230	0.183	0.203	0.218	0.252
flushot	0.228	0.244	0.197	0.270	0.275	0.228	0.251	0.433
handicap	0.596	0.630	0.607	0.617	0.574	0.626	0.619	0.881
handwash	3.803	3.883	3.900	3.778	3.817	3.833	3.892	0.827
health_check	0.632	0.664	0.701	0.683	0.653	0.659	0.644	0.742
married	0.600	0.588	0.628	0.657	0.602	0.549	0.619	0.334
prob_social	26.920	31.387	30.983	28.522	29.442	27.846	31.925	0.025
severity	0.920	0.933	0.919	0.970	0.940	0.931	0.908	0.046
temp_check	2.139	2.248	2.210	2.083	2.192	2.086	2.270	0.490
wear_mask	3.071	3.191	3.157	3.148	2.961	2.966	3.068	0.447

Table 4: Balance Test of Wave 2 Selection Data (Men who automatically received coupon in 2019)

	Treatments							p-value
	MHLW	Age expres- sion	Altruistic	Selfish	Social com- parison	Valid date	Low- cost	
age	42.861	43.059	43.102	43.036	42.893	42.898	42.964	0.953
avoid_crowd	3.296	3.336	3.273	3.234	3.350	3.305	3.324	0.990
avoid_out	3.096	3.034	3.047	2.793	2.932	3.025	2.928	0.544
education	14.496	14.471	14.547	14.126	14.010	14.407	14.595	0.474
exercise_w1	0.252	0.185	0.266	0.171	0.165	0.195	0.225	0.375
flushot	0.235	0.261	0.227	0.135	0.146	0.246	0.207	0.082
handicap	0.652	0.563	0.602	0.568	0.544	0.542	0.514	0.425
handwash	3.861	3.916	3.797	3.757	3.767	3.915	3.829	0.835
health_check	0.643	0.639	0.680	0.532	0.631	0.661	0.640	0.391
married	0.391	0.454	0.391	0.360	0.437	0.466	0.477	0.467
prob_social	27.739	30.504	27.031	31.982	26.311	28.729	28.018	0.341
severity	0.896	0.950	0.922	0.883	0.913	0.975	0.910	0.026
temp_check	2.139	2.235	2.414	2.126	2.204	2.203	2.117	0.535
wear_mask	2.930	3.076	3.109	3.009	3.010	3.144	3.207	0.794

Table 5: Balance Test of Wave 2 Selection Data (Men who need to be processed to receive coupon in 2019)

	Treatments							p-value
	MHLW	Age expres- sion	Altruistic	Selfish	Social com- parison	Valid date	Low- cost	
age	51.695	51.394	51.179	51.662	51.421	51.605	51.512	0.564
avoid_crowd	3.295	3.361	3.447	3.239	3.313	3.309	3.433	0.437
avoid_out	2.886	2.889	2.932	2.866	2.855	2.964	2.941	0.960
education	14.505	14.620	14.553	14.876	14.593	14.610	14.345	0.472
exercise_w1	0.159	0.194	0.232	0.229	0.173	0.211	0.202	0.432
flushot	0.223	0.245	0.189	0.264	0.280	0.215	0.241	0.376
handicap	0.609	0.634	0.637	0.617	0.584	0.628	0.606	0.936
handwash	3.823	3.889	3.926	3.751	3.836	3.861	3.867	0.769
health_check	0.632	0.667	0.684	0.677	0.645	0.673	0.631	0.849
married	0.591	0.560	0.611	0.652	0.598	0.547	0.596	0.407
prob_social	27.409	31.296	30.368	29.055	30.187	28.072	32.118	0.130
severity	0.923	0.935	0.926	0.970	0.935	0.933	0.921	0.171
temp_check	2.095	2.204	2.221	2.100	2.136	2.085	2.182	0.841
wear_mask	3.082	3.176	3.116	3.144	2.977	2.942	3.010	0.533

C Estimation Results of Linear Probability Models

クーポン券が自動的に送付されるかどうかは年齢で決まるので、サブサンプルを用いたナッジ・メッセージの効果はクーポン券が自動的に送付されるかどうかだけでなく、二つのサブサンプルの年齢の違いの影響を受けている。この問題を排除するために、我々は以下のような意向の線形確率モデルを推定した。

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_j \beta_j \text{Message}_j + \sum_j \gamma_j (\text{Message}_j \times \text{Coupon}_i) + \delta \text{Coupon}_i + \lambda X'_{ij} + \epsilon_{ij}, \quad (1)$$

ここで、 Message_j は厚労省メッセージ群をコントロールとした介入群ダミーであり、 Coupon_i はクーポン券の自動送付を受け取ったことを示すダミー変数である。 X は個人の共変量ベクトルであり、年齢を含む。

関心のあるパラメータは β_j と γ_j である。クーポンを自動的に受け取れる男性に限定したナッジ・メッセージ j の効果は $\hat{\beta}_j$ である。一方で、クーポン券を受け取るためにはコストのかかる手続きが必要な男性に限定したナッジ・メッセージ j の効果は $\hat{\beta}_j + \hat{\gamma}_j$ である。

表6は線形確率モデルの結果である。また、表7は線形確率モデルの推定値を用いたナッジ・メッセージの効果である。本論で示した t 検定の結果と同様に、2019 年度にクーポン券が自動的に送付される男性における利他強調メッセージの抗体検査の意向に対する効果は統計的に有意であるが、2019 年度にクーポン券を取得するために手続きが必要な男性における利他強調メッセージの抗体検査の意向に対する効果は統計的に非有意である。さらに、表6より、この二つの効果の差は統計的に非有意である。

また、本論で示した t 検定の結果と同様に、2019 年度にクーポン券が自動的に送付される男性における社会比較メッセージのワクチン接種の意向に対する効果は統計的に非有意であるが、2019 年度にクーポン券を取得するために手続きが必要な男性における社会比較メッセージのワクチン接種の意向に対する効果は統計的に有意に負である。その効果は-9.8% ポイントであり、二群の平均値の差より大きい。さらに、表6より、この二つの効果の差は統計的に 10% 水準で有意である。

2019 年度にクーポン券を取得するために手続きが必要な男性における年齢表現メッセージのワクチン接種の意向に対する効果は-9.9% ポイントであり、統計的に 5% 水準で有意である。 t 検定で推定された効果の規模は-6.6% ポイントであり、共変量の有無で効果の規模が大きく異なる。

表8は利他強調メッセージをコントロールとした他のナッジ・メッセージの効果の推定結果である。2019 年度にクーポン券を受け取るためにはコストのかかる手続きが必

Table 6: Linear Probability Model of Intentions

	Antibody Test	Vaccination
	(1)	(2)
Age expression	-0.036 (0.038)	-0.099** (0.043)
Altruistic	0.051 (0.042)	-0.059 (0.045)
Selfish	0.026 (0.040)	-0.052 (0.043)
Social comparison	-0.044 (0.038)	-0.098** (0.042)
Valid date	0.028 (0.039)	-0.044 (0.043)
Low-cost	0.032 (0.040)	-0.051 (0.043)
Coupon	-0.072 (0.052)	-0.074 (0.062)
Coupon×Age expression	0.045 (0.063)	0.103 (0.075)
Coupon×Altruistic	0.089 (0.067)	0.073 (0.075)
Coupon×Selfish	0.059 (0.066)	0.099 (0.075)
Coupon×Social comparison	0.122* (0.065)	0.127* (0.075)
Coupon×Valid date	-0.006 (0.064)	0.026 (0.074)
Coupon×Low-cost	0.015 (0.065)	0.064 (0.075)
Num.Obs.	2459	2459
R2	0.363	0.530
R2 Adj.	0.355	0.524
Covariates	X	X

Table 7: Effects of Text-Based Nudges on Intentions Using Linear Probability Model Estimates

How to get coupons	Text-based nudges	Antibody Test			Vaccination		
		estimate	std.error	p.value	estimate	std.error	p.value
Costly procedure	Age expression	-0.036	0.038	0.336	-0.099	0.043	0.021
	Altruistic	0.051	0.042	0.229	-0.059	0.045	0.191
	Selfish	0.026	0.040	0.520	-0.052	0.043	0.235
	Social comparison	-0.044	0.038	0.247	-0.098	0.042	0.020
	Valid date	0.028	0.039	0.482	-0.044	0.043	0.308
	Low-cost	0.032	0.040	0.422	-0.051	0.043	0.244
Automatic receiving	Age expression	0.008	0.051	0.869	0.004	0.061	0.945
	Altruistic	0.140	0.052	0.007	0.014	0.060	0.810
	Selfish	0.085	0.052	0.101	0.048	0.061	0.435
	Social comparison	0.078	0.052	0.134	0.029	0.062	0.641
	Valid date	0.022	0.050	0.662	-0.018	0.061	0.769
	Low-cost	0.048	0.051	0.345	0.014	0.062	0.826

Table 8: Effects of Text-Based Nudges on Intentions Using Linear Probability Model Estimates (Baseline: Altruistic Message)

How to get coupons	Text-based nudges	Antibody Test			Vaccination		
		estimate	std.error	p.value	estimate	std.error	p.value
Costly procedure	Age expression	-0.087	0.042	0.037	-0.040	0.046	0.386
	Selfish	-0.025	0.044	0.574	0.007	0.046	0.878
	Social comparison	-0.095	0.042	0.024	-0.039	0.045	0.388
	Valid date	-0.023	0.043	0.591	0.015	0.046	0.739
	Low-cost	-0.018	0.044	0.675	0.008	0.046	0.859
Automatic receiving	Age expression	-0.132	0.052	0.012	-0.010	0.057	0.860
	Selfish	-0.055	0.053	0.303	0.033	0.058	0.560
	Social comparison	-0.062	0.054	0.248	0.014	0.058	0.804
	Valid date	-0.118	0.052	0.022	-0.032	0.057	0.572
	Low-cost	-0.092	0.052	0.077	-0.001	0.058	0.988

要な男性におけるナッジ・メッセージの効果の差は $\beta_j - \beta_{\text{Altruistic}}$ で得られる。2019 年度にクーポン券を自動的に受け取った男性におけるナッジ・メッセージの効果の差は $(\beta_j + \gamma_j) - (\beta_{\text{Altruistic}} + \gamma_{\text{Altruistic}})$ で得られる。2019 年度にクーポン券が自動的に送付される男性に限定したとき、利己強調メッセージ・社会比較メッセージの抗体検査の意向は利他強調メッセージのそれと統計的に有意に異ならない。この意味で、利己強調メッセージや社会比較メッセージは抗体検査の意向を促進している可能性がある。しかしながら、検出力を十分に保てるほどの差ではないので、サンプルサイズを大きくして再度検証すべきである。

意向の線形確率モデルと同じように、我々は行動を被説明変数とした線形確率モデルを推定した。表9は線形確率モデルの結果である。また、表10は線形確率モデルの推定値を用いたナッジ・メッセージの効果である。その結果、二群の平均値の差の推定と同様の結果を得られた。それに加えて、2019 年度にクーポン券が自動的に送付される男性における社会比較メッセージの抗体検査の受検率に対する効果は 5.7% ポイントで、統計的に 10% 水準で有意である。また、表9より、利他強調メッセージの抗体検査受検率に対する効果と社会比較メッセージのワクチン接種率に対する効果はクーポン券の受け取り方によって異なり、これは統計的に 10% 水準で有意である。

表11は利他強調メッセージを参照群としたメッセージの効果の推定結果である。利他強調メッセージ以外のナッジ・メッセージの抗体検査受検率は利他強調メッセージのそれと有意に異ならない。この意味で、他のナッジ・メッセージも抗体検査の受検を促進しているかもしれないが、検出力を十分に保てるほどの差でない。

Table 9: Linear Probability Model of Behaviors

	Antibody Test	Vaccination
	(1)	(2)
Age expression	0.003 (0.008)	0.004 (0.005)
Altruistic	0.016 (0.011)	0.005 (0.005)
Selfish	0.008 (0.010)	0.005 (0.005)
Social comparison	0.021* (0.012)	-0.001 (0.001)
Valid date	0.009 (0.009)	0.005 (0.005)
Low-cost	0.005 (0.008)	-0.001 (0.001)
Coupon	0.017 (0.020)	0.001 (0.011)
Coupon×Age expression	0.029 (0.029)	0.004 (0.015)
Coupon×Altruistic	0.057* (0.034)	0.033 (0.022)
Coupon×Selfish	0.054 (0.033)	0.014 (0.019)
Coupon×Social comparison	0.036 (0.035)	0.041* (0.023)
Coupon×Valid date	-0.002 (0.026)	-0.005 (0.013)
Coupon×Low-cost	0.033 (0.031)	0.020 (0.018)
Num.Obs.	2272	2272
R2	0.077	0.037
R2 Adj.	0.066	0.025
Covariates	X	X

Table 10: Effects of Text-Based Nudges on Behaviors Using Linear Probability Model Estimates

How to get coupons	Text-based nudges	Antibody Test			Vaccination		
		estimate	std.error	p.value	estimate	std.error	p.value
Costly procedure	Age expression	0.003	0.008	0.724	0.004	0.005	0.413
	Altruistic	0.016	0.011	0.152	0.005	0.005	0.405
	Selfish	0.008	0.010	0.448	0.005	0.005	0.324
	Social comparison	0.021	0.012	0.084	-0.001	0.001	0.538
	Valid date	0.009	0.009	0.339	0.005	0.005	0.317
	Low-cost	0.005	0.008	0.520	-0.001	0.001	0.610
Automatic receiving	Age expression	0.032	0.028	0.259	0.008	0.014	0.592
	Altruistic	0.073	0.032	0.023	0.038	0.021	0.071
	Selfish	0.061	0.032	0.054	0.019	0.017	0.267
	Social comparison	0.057	0.032	0.077	0.040	0.023	0.078
	Valid date	0.007	0.025	0.775	0.000	0.012	0.991
	Low-cost	0.038	0.029	0.193	0.019	0.018	0.279

Table 11: Effects of Text-Based Nudges on Behaviors Using Linear Probability Model Estimates (Baseline: Altruistic Message)

How to get coupons	Text-based nudges	Antibody Test			Vaccination		
		estimate	std.error	p.value	estimate	std.error	p.value
Costly procedure	Age expression	-0.013	0.012	0.279	-0.001	0.007	0.930
	Selfish	-0.009	0.013	0.518	0.001	0.007	0.930
	Social comparison	0.005	0.015	0.740	-0.005	0.005	0.345
	Valid date	-0.008	0.013	0.556	0.000	0.007	0.989
	Low-cost	-0.011	0.012	0.389	-0.005	0.005	0.347
Automatic receiving	Age expression	-0.041	0.036	0.247	-0.030	0.022	0.177
	Selfish	-0.012	0.038	0.755	-0.018	0.024	0.447
	Social comparison	-0.016	0.039	0.686	0.003	0.028	0.917
	Valid date	-0.066	0.033	0.046	-0.038	0.020	0.066
	Low-cost	-0.035	0.036	0.341	-0.019	0.024	0.443