

Relationship between orders of signs and vote within parties in electing local district councilors during the 7th nationwide local election

Hyuk Joo Kim^{a,1}

^aDivision of Big Data & Financial Statistics, Wonkwang University

(Received November 6, 2018; Revised November 24, 2018; Accepted December 5, 2018)

Abstract

We examined the relationship between the order of signs and the order of vote within parties in electing local district councilors during the 7th nationwide local election held on June 13th, 2018. We analyzed election data for respective cases that include two, three, four candidates within the same party. In most cases, the candidate with sign ‘Ga’ gained more than other candidates in the same party, showing a need for provisional measures. In addition, a difference in voting tendency was found between in-house voting and early outside voting when there were two candidates in the Democratic Party of Korea as well as for when there were two candidates in the Liberty Korea Party.

Keywords: nationwide local election, electing local district councilors, binomial test, marginal homogeneity, McNemar’s test

1. 서론

2018년 6월 13일에 실시된 제7회 전국동시지방선거 중 구·시·군의회의원(지역구)을 뽑는 기초의원선거에서는 전국 1,035개의 선거구에 5,318명의 후보자가 등록하여 2,541명의 의원을 선출하였다. 전국의 평균 경쟁률은 2.09 대 1이었으며, 대구광역시의 평균 경쟁률이 2.24 대 1로 가장 높고 대전광역시의 평균 경쟁률이 1.91 대 1로 가장 낮아서 전국적으로 비교적 고른 경쟁률을 나타냈다 (Table 1.1). 기초의원선거에서는 동일 선거구에서 복수의 의원을 선출하며, 이에 따라 상당수의 선거구에서 동일 정당 내 2명 이상의 후보가 출마하였다. 동일 정당 내의 후보들은 더불어민주당의 경우 1-가, 1-나, 1-다 등으로, 자유한국당의 경우 2-가, 2-나, 2-다 등으로 기호를 받는데, 정당 내의 기호는 정당 내 경선 등의 절차를 거쳐 배정되며, 신인 또는 여성에게 ‘가’ 기호를 우선 배정하는 등의 배려를 하는 경우도 있다. 이러한 배려는 ‘가’ 기호를 받는 후보가 득표에 유리할 것이라는 판단을 반영한 것이다. 기호 배정 방식이 합의되지 않으면 정당 내에서 추첨에 의해 정하기도 하며, 정당 내에서 기호가 정해지지 않는 경우에는 관할 선관위에서 추첨을 통하여 기호를 정하게 되어 있다 (연합뉴스 2018년 5월 24일 기사 참조).

This paper was supported by Wonkwang University in 2017.

¹Division of Big Data & Financial Statistics, Wonkwang University, 460, Iksan-daero, Iksan, Jeonbuk 54538, Korea. E-mail: hjkim@wonkwang.ac.kr

Table 1.1. Regional state of affairs in electing local district councilors

Region	SU	BS	DG	IC	GJ	DJ	US	GG
Number of constituencies	161	67	44	42	20	21	19	158
Number of seats	369	157	102	102	59	54	43	390
Number of candidates	716	322	228	201	118	103	95	764
Competition rate	1.94	2.05	2.24	1.97	2.00	1.91	2.21	1.96
Region	GW	CB	CN	JB	JN	GB	GN	Total
Number of constituencies	53	46	55	69	79	105	96	1,035
Number of seats	146	116	145	172	211	247	228	2,541
Number of candidates	324	253	319	366	454	547	508	5,318
Competition rate	2.22	2.18	2.20	2.13	2.15	2.21	2.23	2.09

Table 2.1. Case of two candidates within party (Democratic Party of Korea)

	SU	BS	DG	IC	GJ	DJ	US	GG	GW	CB	CN	JB	JN	GB	GN	Total
A > B	88	30	3	30	7	18	4	107	33	21	31	32	28	0	21	453
B > A	1	1	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	5	0	0	18
Total	89	31	3	30	7	18	4	111	34	23	33	34	33	0	21	471
<i>p</i>	**	**	0.125	**	**	**	0.063	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Table 2.2. Case of two candidates within party (Liberty Korea Party)

	SU	BS	DG	IC	GJ	DJ	US	GG	GW	CB	CN	JB	JN	GB	GN	Total
A > B	22	39	31	13	0	8	7	42	21	25	25	0	0	44	48	325
B > A	2	3	1	0	0	1	0	4	1	8	5	0	0	25	13	63
Total	24	42	32	13	0	9	7	46	22	33	30	0	0	69	61	388
<i>p</i>	**	**	**	**		0.020	**	**	**	**	**			0.015	**	**

상당수의 유권자들이 지지 정당을 정해놓고 있고 후보자 개개인에 관해서는 깊이 생각하지 않기 때문에 기초의원선거에서 후보자들의 정당 내 기호가 선거 결과에 영향을 미칠 것이라는 가설은 과거의 지방선거에서부터 인식되고 있었던 것으로 보이며, 따라서 이 문제는 수 년 전부터 연구 대상이 되어 왔다. Jung (2009)과 Hwang (2010)은 2006년 제4회 전국동시지방선거의 기초의원선거 결과에 기호 효과가 미친 영향을 연구했으며, Kim과 Suh (2012)도 2006년의 지방선거에서 투표용지의 양식으로 인해 발생하는 선거 불공정성의 원인으로 후보자의 기재 순서 효과와 기호 효과를 분석하였다. 한편 Lee와 Go (2014)는 2014년 제6회 전국동시지방선거 기초의원선거에서 기호 효과의 존재를 경험적으로 검증하였다.

본 논문에서는 2018년 제7회 전국동시지방선거에서의 동일 정당 내의 기호 순서와 득표 순서를 분석하여 기호 순서가 득표 순서에 미친 영향을 살펴보고자 한다. 본 논문에서 분석한 자료는 중앙선거관리위원회 선거통계시스템에 저장되어 있는 것을 사용한 것이다.

Table 1.1을 비롯한 본 논문의 표와 그림에서 SU, BS, DG, IC, GJ, DJ, US, GG, GW, CB, CN, JB, JN, GB, GN은 각각 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남을 나타낸다.

2. 정당 내 후보가 2명인 경우

앞으로 본 논문의 모든 표와 그림에서는 후보의 기호 ‘가’, ‘나’, ‘다’, ‘라’를 편의상 각각 A, B, C, D로 표시하겠다. Table 2.1은 더불어민주당의 후보가 2명인 경우의 득표 순서 상황이다. 서울에서 더불어

Table 2.3. Case of two candidates within party (Bareunmirae Party)

	DG	GJ	DJ	CB	JB	Total
A > B	3	1	2	0	0	6
B > A	0	0	0	1	2	3
Total	3	1	2	1	2	9
<i>p</i>	0.125	0.5	0.25	1	1	0.254

Table 2.4. Case of two candidates within party (Party for Democracy and Peace)

	GJ	JB	JN	Total
A > B	4	9	15	28
B > A	0	6	5	11
Total	4	15	20	39
<i>p</i>	0.063	0.304	0.021	**

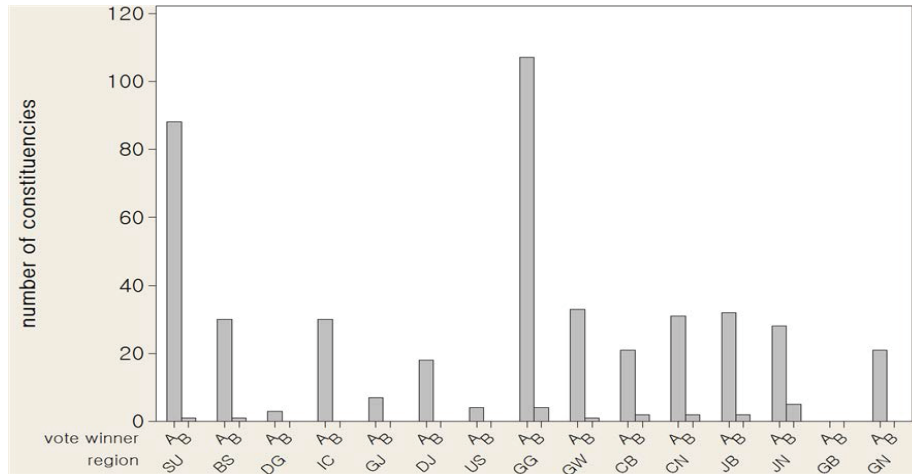


Figure 2.1. Case of two candidates within party (Democratic Party of Korea).

민주당 후보가 2명인 선거구가 89개인데, 그중 ‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 많이 득표한 선거구가 88개이며, ‘나’ 후보가 ‘가’ 후보보다 많이 득표한 선거구는 단 1개였다. 이항검정법(binomial test)으로 검정해보면 *p*-값은 거의 0이다. 다른 지역의 경우도 표에 나와 있다. 표에서 **는 *p*-값이 0.01보다 작은 것을 나타낸다. 해당 선거구가 없는 경북을 제외하면, ‘가’ 후보가 더 많이 득표할 확률이 대구와 울산을 제외한 모든 지역에서 매우 유의하게 높음을 알 수 있다(대구와 울산의 경우도 해당 선거구에서 모두 ‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 많이 득표했지만, 사례수가 각각 3과 4에 불과하기 때문에 유의하게 나오지 못한 것일 뿐이다).

Table 2.2는 자유한국당의 후보가 2명인 경우의 득표 순서 상황이다. 자유한국당의 경우도 더불어민주당의 경우와 유사한 현상이 나타났다. 해당 선거구가 없는 광주, 전북, 전남을 제외하면, ‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 더 많이 득표할 확률이 모든 지역에서 유의하게 높았다. 사례수가 매우 적은 바른미래당(Table 2.3 참조)의 경우는 유의성이 관찰되지 않았으며, 민주평화당(Table 2.4 참조)은 전남의 경우와 전국 통합에서 유의하게 나타났다.

Figure 2.1과 Figure 2.2는 시각적 효과를 위해 각각 Table 2.1과 Table 2.2를 그림으로 나타낸 것이다.

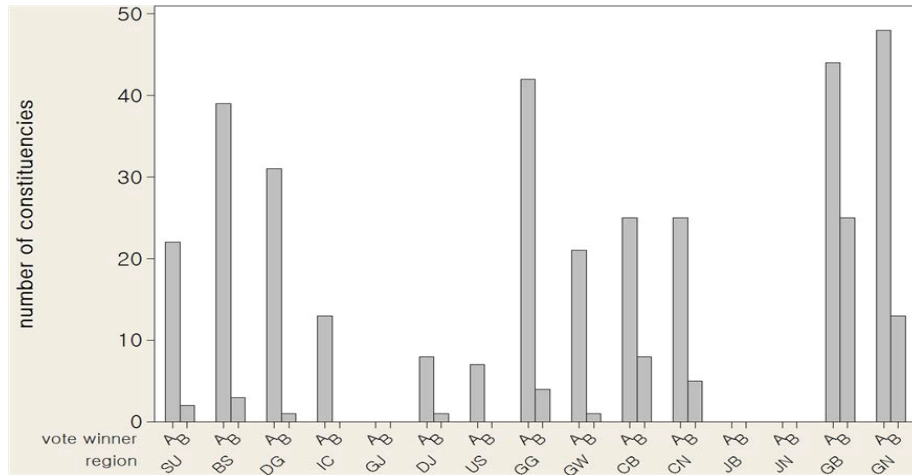


Figure 2.2. Case of two candidates within party (Liberty Korea Party).

Table 3.1. Case of three candidates within party (Democratic Party of Korea)

	BS	IC	GJ	GG	GW	CB	CN	JB	JN	GN	Total
ABC	1	0	7	2	2	7	8	21	22	4	74
ACB	0	0	5	0	3	3	1	7	9	1	29
BAC	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
BCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAB	0	1	0	0	1	1	0	2	1	0	6
CBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	1	12	2	6	12	10	30	33	5	112
$p(A)$	0.333	1	**	0.111	0.018	**	**	**	**	**	**
$p(ABC)$	0.167	1	**	0.028	0.263	**	**	**	**	**	**
$A > B$	1	1	12	2	6	11	9	30	32	5	109
$B > A$	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3
$p(AB)$	0.5	0.5	**	0.25	0.016	**	0.011	**	**	0.031	**
$A > C$	1	0	12	2	5	11	10	28	32	5	106
$C > A$	0	1	0	0	1	1	0	2	1	0	6
$p(AC)$	0.5	1	**	0.025	0.109	**	**	**	**	0.031	**
$B > C$	1	0	7	2	2	8	9	21	23	4	77
$C > B$	0	1	5	0	4	4	1	9	10	1	35
$p(BC)$	0.5	1	0.387	0.25	0.891	0.194	0.011	0.021	0.018	0.188	**

3. 정당 내 후보가 3명인 경우

Table 3.1과 Table 3.2는 각각 더불어민주당의 후보가 3명인 경우와 자유한국당의 후보가 3명인 경우의 득표 순서 상황이다. 전남의 더불어민주당의 경우를 예로 들면, 33개의 선거구 중 22개의 선거구에서 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 후보의 순으로 득표수가 많았고 9개의 선거구에서 ‘가’, ‘다’, ‘나’ 후보의 순으로 득표수가 많아서, ‘가’ 후보의 득표가 가장 많은 선거구는 31개였다. 표에서 $p(A)$ 는 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 후보 중 ‘가’ 후보가 가장 많이 득표할 확률이 1/3이라는 귀무가설과 1/3보다 크다는 대립가설을 검정할 때의 p -값이며, $p(ABC)$ 는 6가지의 가능한 순열 중 ‘가’, ‘나’, ‘다’ 후보의 순으로 득표할 확률이 1/6이라는 귀무

Table 3.2. Case of three candidates within party (Liberty Korea Party)

	BS	DG	IC	US	GG	GW	CB	CN	GB	GN	Total
ABC	5	7	0	0	0	2	2	3	12	7	38
ACB	1	2	1	2	2	8	2	3	13	6	40
BAC	0	0	0	0	0	3	0	2	2	5	12
BCA	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	6
CAB	0	0	0	0	0	6	1	1	1	2	11
CBA	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Total	6	9	1	2	2	22	5	11	30	21	109
$p(A)$	**	**	0.333	0.111	0.111	0.163	0.045	0.122	**	**	**
$p(ABC)$	**	**	1	1	1	0.902	0.196	0.273	**	0.048	**
$A > B$	6	9	1	2	2	16	5	7	26	15	89
$B > A$	0	0	0	0	0	6	0	4	4	6	20
$p(AB)$	0.016	**	0.5	0.25	0.25	0.026	0.031	0.274	**	0.039	**
$A > C$	6	9	1	2	2	13	4	8	27	18	90
$C > A$	0	0	0	0	0	9	1	3	3	3	19
$p(AC)$	0.016	**	0.5	0.25	0.25	0.262	0.188	0.113	**	**	**
$B > C$	5	7	0	0	0	7	2	7	15	13	56
$C > B$	1	2	1	2	2	15	3	4	15	8	53
$p(BC)$	0.109	0.090	1	1	1	0.974	0.813	0.274	0.572	0.192	0.424

가설과 1/6보다 크다는 대립가설을 검정할 때의 p -값이다. 또한 3명의 후보를 2명씩 짝지어서도 비교하였다. 예컨대 $p(AB)$ 는 ‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 많이 득표할 확률이 1/2이라는 귀무가설과 1/2보다 크다는 대립가설을 검정할 때의 p -값이다. 두 정당 공히 많은 경우에 ‘가’ 후보가 많이 득표할 확률이 높은 쪽으로 결론이 나옴을 알 수 있다.

바른미래당은 전국의 사례수가 단 1건(대구)이었고, 민주평화당은 8건(전북 3, 전남 5)이었는데 유의성이 관찰되지 않았다.

4. 정당 내 후보가 4명인 경우

Table 4.1은 더불어민주당의 후보가 4명인 경우의 득표 순서 상황이다. 표에서 $p(A)$ 는 ‘가’, ‘나’, ‘다’, ‘라’ 후보 중 ‘가’ 후보가 가장 많이 득표할 확률이 1/4이라는 귀무가설과 1/4보다 크다는 대립가설을 검정할 때의 p -값이며, $p(ABCD)$ 는 24가지의 가능한 순열 중 ‘가’, ‘나’, ‘다’, ‘라’ 후보의 순으로 득표할 확률이 1/24이라는 귀무가설과 1/24보다 크다는 대립가설을 검정할 때의 p -값이다. 또한 4명의 후보를 2명씩 짝지어서도 비교하였다. 타 지역의 경우는 사례가 거의 없어 의미가 없고, 전남의 경우와 전국 통합에서 ‘가’ 후보가 많이 득표할 확률이 높은 쪽으로 결론이 나옴을 알 수 있다.

자유한국당의 경우 전국의 사례수가 6건(강원 2, 충남 2, 경북 1, 경남 1)이었는데, 6개의 모든 선거구에서 모두 ‘가’ 후보의 득표수가 ‘나’ 후보의 득표수보다 많아서 유의성이 관찰되었으며, 나머지 경우에는 유의성이 관찰되지 않았다. 바른미래당은 전국의 사례수가 0건이었고, 민주평화당도 단 2건(전남)이었다.

5. 관내투표와 관외사전투표의 비교

각 선거구의 투표는 관내투표, 관외사전투표, 거소투표로 이루어진다. 이 중 신체에 장애가 있는 유권자가 집에서 투표하는 거소투표는 사례수가 매우 미미하여 비교의 의미가 없으므로 논외로 하고, 관내투표

Table 4.1. Case of four candidates within party (Democratic Party of Korea)

	GJ	CN	JB	JN	Total
ABCD	0	0	0	3	3
ABDC	1	0	1	1	3
ACBD	0	1	0	1	2
ADBC	0	0	0	2	2
BACD	0	0	0	1	1
Total	1	1	1	8	11
$p(A)$	0.25	0.25	0.25	**	**
$p(ABCD)$	1	1	1	**	**
$A > B$	1	1	1	7	10
$B > A$	0	0	0	1	1
$p(AB)$	0.5	0.5	0.5	0.035	**
$A > C$	1	1	1	8	11
$C > A$	0	0	0	0	0
$p(AC)$	0.5	0.5	0.5	**	**
$A > D$	1	1	1	8	11
$D > A$	0	0	0	0	0
$p(AD)$	0.5	0.5	0.5	**	**
$B > C$	1	0	1	7	9
$C > B$	0	1	0	1	2
$p(BC)$	0.5	1	0.5	0.035	0.033
$B > D$	1	1	1	6	9
$D > B$	0	0	0	2	2
$p(BD)$	0.5	0.5	0.5	0.145	0.033
$C > D$	0	1	0	5	6
$D > C$	1	0	1	3	5
$p(CD)$	1	0.5	1	0.363	0.5

와 관외사전투표 간에 투표 성향의 차이가 있는지 분석해보자.

Tables 5.1–5.4는 동일 정당 내의 후보가 2명인 경우 각각 더불어민주당, 자유한국당, 바른미래당, 민주평화당의 상황을 나타낸 표이다. 자유한국당의 경우 관외사전투표에서 ‘가’ 후보와 ‘나’ 후보의 득표수가 동일한 2개 선거구(경주시 ‘사’ 선거구와 문경시 ‘가’ 선거구)는 제외되었으며, 민주평화당의 경우 관내투표에서 ‘가’ 후보와 ‘나’ 후보의 득표수가 동일한 1개 선거구(목포시 ‘다’ 선거구)가 제외되었다.

관내투표와 관외사전투표 간 투표 성향(‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 많이 득표할 확률)의 차이 여부에 관한 검정은 주변동질성(marginal homogeneity)검정으로 수행할 수 있다 (Agresti, 2002; Jeong과 Choi, 2009). 관내투표에서 ‘가 > 나’(즉 ‘가’ 후보가 ‘나’ 후보보다 많이 득표)이고 관외사전투표에서 ‘나 > 가’(즉 ‘나’ 후보가 ‘가’ 후보보다 많이 득표)인 선거구의 수를 n_{12} 라 하고, 관내투표에서 ‘나 > 가’이고 관외사전투표에서 ‘가 > 나’인 선거구의 수를 n_{21} 이라 하자. 주변동질성검정은 이항검정과 맥니머의 검정(McNemar’s test)이 있으며, n_{12} 와 n_{21} 을 근거로 이루어진다. 맥니머의 검정은 $n_{12} + n_{21} > 10$ 이 만족될 때 표준정규검정통계량

$$Z = \frac{n_{12} - (n_{12} + n_{21})/2}{[(n_{12} + n_{21})(1/2)(1/2)]^{1/2}} = \frac{n_{12} - n_{21}}{(n_{12} + n_{21})^{1/2}}$$

Table 5.1. Comparison of in-house and early outside voting (Democratic Party of Korea)

In-house	Early outside		Total
	A > B	B > A	
A > B	451	0	451
B > A	14	6	20
Total	465	6	471

Table 5.2. Comparison of in-house and early outside voting (Liberty Korea Party)

In-house	Early outside		Total
	A > B	B > A	
A > B	316	5	321
B > A	30	35	65
Total	346	40	386

Table 5.3. Comparison of in-house and early outside voting (Bareunmirae Party)

In-house	Early outside		Total
	A > B	B > A	
A > B	6	0	6
B > A	1	2	3
Total	7	2	9

Table 5.4. Comparison of in-house and early outside voting (Party for Democracy and Peace)

In-house	Early outside		Total
	A > B	B > A	
A > B	23	3	26
B > A	6	6	12
Total	29	9	38

의 제곱인 맥니머 통계량(자유도 1인 카이제곱통계량)의 값을 계산하여 이것이 $\chi^2(1; \alpha)$ 보다 크면, 주변 동질성이 있다는 귀무가설이 유의수준 α 에서 기각되는 것이다.

먼저 더불어민주당의 경우를 보자. 이항검정으로 하면 p -값은 $(1/2)^{14} \times 2$ 가 되어 0.01보다 작으므로 매우 유의한 결과를 보여준다. 맥니머의 검정으로 하면, 카이제곱통계량(자유도 1)의 값이 $(n_{12} - n_{21})^2 / (n_{12} + n_{21}) = (0 - 14)^2 / (0 + 14) = 14$ 로 계산되어 역시 p -값이 0.01보다 작으므로 매우 유의하다. 즉 더불어민주당의 경우 관내투표와 관외사전투표 간에 투표 성향의 유의한 차이가 있다.

다음으로 자유한국당의 경우를 보자. 이항검정으로 하면 p -값은 $\sum_{k=0}^5 {}_{35}C_k (1/2)^{35} \times 2$ 가 되어 0.01보다 작으므로 매우 유의한 결과를 보여준다. 맥니머의 검정으로 하면 카이제곱통계량(자유도 1)의 값이 $(n_{12} - n_{21})^2 / (n_{12} + n_{21}) = (5 - 30)^2 / (5 + 30) = 17.857$ 로 계산되어 역시 p -값이 0.01보다 작으므로 매우 유의하다. 즉 자유한국당의 경우도 역시 관내투표와 관외사전투표 간에 투표 성향의 유의한 차이가 있다.

바른미래당은 사례수가 너무 적어 의미가 없다. 민주평화당의 경우는 $n_{12} + n_{21} = 9 < 10$ 이 되어 맥니머의 검정을 적용하기 곤란하므로 이항검정으로만 해보면 p -값이 $\sum_{k=0}^3 {}_9C_k (1/2)^9 \times 2 = 0.508$ 이 되어 유의하지 않은 결과를 보여준다.

6. 결론

기초의원선거 결과를 보면 ‘가’ 기호를 받은 후보가 같은 정당의 타 후보들에 비해 많이 득표한 경우가 대부분인 것으로 파악되었다. 실제로 상당수의 경우에 정당 내에서 가장 약체로 평가되어 배려 차원에서 ‘가’ 기호를 받은 후보가 전체 1위로 당선되는 등 ‘가’ 기호의 위력이 상상을 초월하는 것으로 나타났다. 당선 여부가 정당 내의 기호 순서에 크게 좌우된다는 것은 선거의 공정성 측면에서 상당히 심각한 문제라고 생각된다. 기초의원선거에서도 교육감선거에서도 같이 후보의 기호가 없이 지역에 따라 후보의 순서를 바꿔가면서 투표지에 인쇄하는 등의 방안을 검토할 필요가 있다고 본다.

References

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis* (2nd ed), John Wiley & Sons, New York.
- Hwang, A. R. (2010). The effect of ballot position on Korean municipal council election outcomes, *Korean Political Science Review*, **44**, 107–123.
- Jeong, K. M. and Choi, Y. S. (2009). *Categorical Data Analysis* (2nd ed), Freedom Academy, Seoul.
- Jung, J. P. (2009). The ballot order effect in the 2006 municipal council elections and its implications, *Korean Journal of Political Science*, **17**, 395–422.
- Kim, B. and Suh, J. K. (2012). Order effect and sign effect of ballot: empirical analysis on the 4th Korean local election, *Korean Political Science Review*, **46**, 141–161.
- Lee, J. H. and Go, S. G. (2014). The analysis of the ballot order effect in the 6th local election, *Korean Party Studies Review*, **13**, 99–122.
- National Election Commission: Election Statistics System (<http://info.nec.go.kr/>)
- Yonhap News Article (2018). From: <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/05/23/0200000000AKR20180523146200001.HTML?input=1215m>

제7회 전국동시지방선거 중 기초의원선거에서의 정당 내 기호 순서와 득표 순서의 관계 분석

김혁주^{a,1}

^a원광대학교 빅데이터·금융통계학부

(2018년 11월 6일 접수, 2018년 11월 24일 수정, 2018년 12월 5일 채택)

요약

2018년 6월 13일에 실시된 제7회 전국동시지방선거 중 기초의원선거에서의 동일 정당 내의 기호 순서와 득표 순서를 분석하여 기호 순서가 득표 순서에 미치는 영향을 살펴보았다. 동일 정당의 후보가 2명인 경우와 3명인 경우, 4명인 경우로 나누어 분석하였는데, 대부분의 경우에 ‘가’ 기호를 배정받은 후보가 동일 정당 내의 타 후보에 비해 많이 득표한 것으로 밝혀져서 대책 마련이 필요한 것으로 나타났다. 또한 더불어민주당의 정당 내 후보가 2명인 경우와 자유한국당의 정당 내 후보가 2명인 경우 관내투표와 관외사전투표 간에 투표 성향의 차이가 있는 것으로 나타났다.

주요용어: 전국동시지방선거, 기초의원선거, 이항검정, 주변동질성, 맥니머의 검정

이 논문은 2017학년도 원광대학교의 교비 지원에 의해서 수행됨.

¹(54538) 전북 익산시 익산대로 460, 원광대학교 빅데이터·금융통계학부. E-mail: hjkim@wonkwang.ac.kr