

연구논문

**사회조사에서 표본의 왜곡과 가중치 보정의 결과 :
18개 사례연구**

Sample Distortion in Social Surveys and Effects of Weighting Adjustment:
A Study of 18 Cases

허명회* · 윤영아** · 이용구***

Myung-Hoe Huh · Young-A Yoon · Yong Goo Lee

우리나라에서 수행되는 사회조사들은 대부분 지역, 성과 나이대를 고려한 할당추출법(quota sampling)을 사용하며 전화번호부를 표집틀로 한 전화조사가 주류를 이룬다. 이러한 표본들이 지역, 성, 나이대 외의 인구사회적 속성 측면에서 모집단을 잘 대표하는지, 아니면 일정 방향으로 기울어져 있는지를 검토할 필요가 있다. 또한 표본 편향을 줄이기 위하여 가중법을 적용하는 경우 조사 결과에 어떤 영향을 주는가를 살펴볼 필요가 있다.

이 연구는 2000년부터 2003년 사이에 전화조사로 수행된 18례의 사회조사에서 표본의 모집단 대표성을 지역, 성, 나이대, 학력과 직업 측면에서 살펴본 것이다. 사례들을 종합한 결과, 지역, 성과 나이대를 보정한다고 하더라도 표본들에서 고학력자와 가정주부가 과다하고 반면 저학력자와 자영업/블루칼러, 화이트칼러가 과소한 것으로 나타났다. 학력과 직업에서의 왜곡은 많은 사회조사에서 본조사 항목의 편향을 초래할 가능성이 있다.

반복비례가중법으로 이러한 표본왜곡을 시정하여 보았더니 본조사 항목에서 원조사 결과와 상당한 차이가 나타났다. 가중치 보정을 하면 유효표본크기가 감소하는 결과가 초래되는데, 각 조사가 명목적으로 제시하는 일정 수준의 오차한계를 지키기 위해서는 현재보다 20~40% 정도 표본을 크게 해야 한다는 결론을 얻었다.

주제어 : 사회조사, 전화조사, 표본의 대표성 및 왜곡, 반복비례가중법, 가중치 보정, 유효표본크기

We collected and analyzed 18 social surveys to assess the quality of samples

* 교신저자(corresponding author): 고려대학교 통계학과 교수 허명회, E-mail: stat420@korea.ac.kr

** 고려대학교 통계학과 대학원 석사과정.

*** 중앙대학교 응용통계학과 교수.

with respect to region, gender, age-band, education level and occupation. We found in our samples that highly educated people and house wives are over-represented whereas low educated people, self-employed/blue collars and white collars are under-represented.

To correct such sample distortions, we applied the iterative proportional weighting or the raking to our samples. We observed sizable changes in survey results. Also, the effective sample sizes were shrunken up to 20%-40%, that could be interpreted as the necessity of larger samples to meet the claimed sampling error limits.

key words: social survey, telephone survey, representative sample, sample distortion, iterative proportional weighting(raking), weighting adjustment, effective sample size.

I. 문제 제기와 연구 범위

2004년 현재 다수의 민간조사전문기관들이 많은 수의 사회조사를 행하고 있다. 우리나라에서 수행되는 사회조사들은 대부분 지역, 성과 나이대를 고려한 할당추출법(quota sampling)을 사용하며 전화번호부를 표집틀로 한 전화조사가 주류를 이룬다. 때문에, 지역, 성, 나이대 외의 인구사회적 속성 측면에서 관측된 표본이 모집단을 잘 대표하는지, 아니면 일정 방향으로 기울어져 있는지를 검토할 필요가 있다. 또한 표본 편향을 바로잡기 위하여 가중법을 적용하는 경우 실제 조사 결과에 어떤 영향을 주는가를 살펴볼 필요가 있다.

이런 주제에 대한 선행연구로서 국내에서는 조성결·강남준(2003)과 김원용·이흥철(2003)이 있는데, 이 연구들은 각각 모바일 조사과 인터넷 조사에서 표본의 편향을 살펴보고 성향지수에 의한 가중법의 효과를 보았다. 국외 연구로서 보스, 겔만과 킹(Voss, Gelman & King 1995)은 전화조사에 의한 미국의 대통령 선거 예측에서 조사기관별 가중치 적용방법과 가중치 효과를 검토한 바 있다.

이 연구에서 사용할 사회조사 사례는 모두 18례인데, 17례는 한국 사회과학데이터센터(KSDC, www.ksdc.re.kr)에서 취하였고 한 예는

〈표 1〉 연구대상 조사표본 목록: 18개 사례

식별 부호	분야	조사제목	조사 기관	조사 시기	표본 크기
ele_1	선거	조선일보 총선관련 신년특집 조사	G	2003.12	1048
ele_2	선거	사회질서에 대한 국민의식조사 - 공명선거 및 경제관련	R	2002.05	1200
adm_1	행정	보훈의식에 관한 국민여론조사	R	2003.05	1029
adm_6	행정	주5일 근무제에 대한 여론조사	G	2002.09	1052
adm_7	행정	국정홍보에 대한 국민의식조사	K	2002.02	1019
adm_9	행정	청소년 음주예방에 대한 국민의식조사	K	2001.04	1052
eco_3	경제	공기업 민영화에 대한 국민의식 조사	K	2002.03	1014
eco_5	경제	금융 구조조정 관련 전 국민 여론조사	R	2000.12	1024
soc_2	사회	사회질서에 대한 국민의식조사- 사회질서 관련	R	2002.05	1003
soc_7	사회	도덕적 해이와 사회기강 확립에 대한 국민의식조사	K	2000.11	1002
cul_1	문화	2010년 평창동계올림픽에 대한 여론조사	G	2003.02	1059
cul_2	문화	자원봉사 및 기부문화에 대한 국민의식조사	G	2002.11	1052
env_2	환경	쓰레기 종량제에 대한 일반 국민 여론조사	K	2002.12	1010
env_6	환경	음식물쓰레기 감량/자원화 관련 국민의식조사- 일반인용	R	2001.05	1029
env_7	환경	일회용품 규제정책에 대한 국민여론조사	G	2001.02	1094
int_3	통일, 국제관계	대북화해협력정책에 대한 국민여론조사	K	2001.09	1542
int_4	통일, 국제관계	남북정상회담 1주년 관련 국민의식조사	R	2001.06	1518
inf_3	정보통신	지식정보화에 대한 국민의식조사	K	2000.01	1002

연구자가 조사회사에서 얻은 것이다. <표 1>이 그 목록이다. 조사시기는 2000년 1월부터 2003년 12월 사이이다. 조사기관은 우리나라를 대표하는 3개사(G, K, R)이며 조사분야는 선거, 행정, 경제, 사회, 문화, 환경, 통일/국제관계, 정보통신 등 다양하다. 표본크기는 1,002에서 1,542 사이이다.

사회조사 설문지는 사회인구적 문항과 본 설문문항으로 구성된다. 분석사례들은 사회인구적 문항에서 세부적으로 다소의 차이가 있으나 일관된 분석을 위하여 동일 분류를 채택할 필요가 있다. 지역, 성과 나이는 다음과 같이 조정하였다.

- ▶ 지역: 서울, 인천/경기, 강원, 대전/충청, 광주/전라/제주, 대구/경북, 부산/울산/경남
- ▶ 성 : 남, 여
- ▶ 나이: 20대, 30대, 40대, 50대 이상

이 외에 사례별로 측정된 사회인구적 변수는 각기 다르고 같은 경우라고 하더라도 응답범주까지 같은 경우는 거의 없다. 이론(異論)의 여지가 있지만, 직업과 학력을 다음과 같이 재분류하였다.

- ▶ 직업: 농/임/어업, 자영업/블루칼라, 화이트칼라, 가정주부, 학생, 기타/무직
- ▶ 학력: 중졸 이하, 고졸, 대재 이상

각 조사표본이 어떤 방향으로 어느 정도 왜곡되는지를 평가하기 위해서는 각 변수별로 확실한 준거가 있어야 한다. 여기서는 2000년 인구주택 총조사 결과에 기초할 것이다. 이 때, 문제가 되는 것은 직업 분류이다. 현재 우리나라 통계청은 표준직업분류 체계를 채택하고 있는데 이에 의하면 취업자를 (1) 의회의원, 고위임직원 및 관리자, (2) 전문가, (3) 기술공 및 준전문가, (4) 사무 종사자, (5) 서비스 종사자, (6) 판매 종사자, (7) 농업, 임업 및 어업 숙련종사자, (8) 기능원 및

관련 기능종사자, (9) 장치, 기계조작 및 조립 종사자, (10) 단순 노무 종사자, (12) 기타로 나눈다. 때문에, 앞의 민간조사전문기관의 직업 분류에 해당하는 기준 통계치를 인구주택총조사 결과보고서로부터 만 들기가 쉽지 않다. 향후 이 문제에 대한 개선이 있기를 바라지만 우리 들은 <표 2>의 대응관계가 현재로서 가능한 최선의 해결방안이라고 생 각한다.

현재 우리나라에서 소득에 대한 전국표본 조사결과가 있지 않다. 사회조사에서 소득이 매우 유용한 변수임에는 틀림없으나 표본의 대표 성 및 편향성에 대한 이 연구에 포함시킬 수 없었다.

<표 2> 조사전문기관과 통계청의 직업분류간 대응관계

조사전문기관 직업분류	통계청 표준직업분류 / 인구주택총조사 보고서
농/임/어업	농업, 임업 및 어업 숙련종사자
자영업/블루칼라	서비스 종사자, 판매 종사자, 기능원 및 관련 기능 종사 자, 장치/기계 조작 및 조립 종사자, 단순노무 종사자
화이트칼라	의회의원, 고위임직원 및 관리자, 전문가, 기술공 및 준전문가, 사무 종사자
가정주부	여자로서 일하지 않았으며 일자리를 찾아보지 않은 사람(단, 학생과 미혼을 제외함)
학생	학생
기타/무직	기타

<표 3>은 지역, 성, 나이대, 학력, 직업 등 5개 인구사회적 변수별 모집단(인구주택총조사) 구성비율이다. 통상적인 전국규모 사회조사가 20세 이상 성인을 대상으로 하므로 모집단도 이에 맞게 정의되었다.

〈표 3〉 2000년 인구주택총조사에 의한 모집단의 인구사회적 속성(20세 이상)

		모집단	
		명	%
지역별	서울	7,050,649	22.3
	인천/경기	7,622,615	24.1
	강원	1,028,287	3.3
	대전/충청	3,168,052	10.0
	광주/전라/제주	3,924,403	12.4
	대구/경북	3,588,401	11.3
	부산/울산/경남	5,249,006	16.6
성별	남자	16,065,519	49.2
	여자	16,587,562	50.8
나이대	20대	7,945,164	24.3
	30대	8,280,181	25.4
	40대	6,948,359	21.3
	50대 이상	9,479,377	29.0
학력별	중졸 이하	10,293,497	31.5
	고졸	12,094,814	37.1
	대재 이상	10,254,855	31.4
직업별	농/임/어업	2,351,586	7.4
	자영업/블루칼라	9,253,164	29.0
	화이트칼라	6,530,612	20.5
	가정주부	7,405,700	23.2
	학생	2,355,309	7.4
	기타/무직	3,974,947	12.5

II. 조사표본의 특성적 경향

조사표본과 모집단간 5개 인구사회적 속성 각각의 구성비율(%) 차이를 살펴보았다. <표 4>가 그 결과이다. 지역 비율에서는 별 차이가 나타나지 않았다. 지역 크기에 비례하게 표본 수가 배분되어 조사되었기 때문일 것이다. 성 비율에서도 차이가 나타나지 않았다. 대부분의 조사에서 성에 대한 할당이 잘 지켜졌음을 알 수 있다. 그러나 나이대 비율을 보면 20대에서 평균 3.1%P 과소한 것으로 나타났다. 가장 심하게는 10.3%P 과소한 사례도 있었다. 현실적으로 조사시간의 제약을 받는 상황에서 재택률이 작은 젊은 나이대 할당을 제대로 지키는 일이 쉽지 않을 것이다. 학력 비율을 보면 중졸 이하의 저학력에서 평균 9.8%P의 과소 편향이 나타났다. 심하게는 16.7%P 과소한 사례도 있었다. 반면 대재 이상의 고학력에서는 평균 8.2%P라는 과다 편향이 나타났고 심한 경우는 16.6%P 과다하였다. 직업에 있어서는 가정주부가 평균 8.9%P 과다하였고 반면 자영업/블루칼라, 화이트칼라가 각각 평균 2.6%P, 2.5%P 과소하였다. 이 부분은 재택률의 차이로 인한 결과로 생각된다. 한편, 기타/무직도 평균 2.4%P 과소하게 나타났다.

지역, 성, 나이대를 보정하면 학력과 직업에서 왜곡 정도가 작아지는가? 답은 그렇지 않다는 것이다. <표 5>로써 지역, 성, 나이대 보정 후 표본과 모집단간 학력과 직업의 구성비율 차이를 살펴보았다. 보정 방법으로 반복비례가중법을 적용하였는데 이에 대하여는 다음 절에서 다룰 것이다. 그 결과, 조사표본이 모집단에 비해 중졸 이하의 저학력에서 평균 10.4%P 과소하고, 직업에서 가정주부가 평균 8.7%P 과다하며 자영업/블루칼라 평균 2.7%P 과소, 화이트칼라 평균 2.3%P 과소 등 <표 5>는 학력과 직업의 거의 모든 범주에서 <표 4>와 유사하게 나타났다. 따라서 지역, 성, 나이를 보정한다고 하더라도 학력과 직업에서의 표본 왜곡은 여전히 있다고 할 수 있다. 더 나아가 학력과 직업 의

〈표 4〉 18개 조사표본과 모집단의 구성비율 차이

		표본비율 - 모집단비율(%P)		
		평균	최소값	최대값
지역별	서울	0.0	-0.9	1.2
	인천/경기	-1.2	-3.8	0.7
	강원	0.1	-0.2	0.7
	대전/충청	0.3	-0.5	2.7
	광주/전라/제주	1.0	-0.5	3.2
	대구/경북	-0.1	-1.7	1.4
	부산/울산/경남	0.0	-3.0	1.3
성별	남자	0.4	-0.4	1.8
	여자	-0.4	-1.8	0.4
나이대	20대	-3.1	-10.3	3.6
	30대	1.3	-1.9	4.8
	40대	1.1	-3.0	4.2
	50대이상	0.7	-7.0	6.0
학력별	중졸이하	-9.8	-16.7	-3.6
	고졸	1.5	-1.1	6.1
	대제이상	8.2	0.0	16.6
직업별	농/임/어업	-1.1	-4.9	2.2
	자영업/블루칼라	-2.6	-8.4	6.1
	화이트칼라	-2.5	-7.3	7.9
	가정주부	8.9	2.0	13.6
	학생	-0.4	-4.3	3.2
	기타/무직	-2.4	-6.6	1.1

표본의 대표성과 관련된 항목의 분포에서도 왜곡은 예외적이라기 보다는 일상적인 것일 가능성이 다분하다.

결론적으로, 현재 할당추출에 의한 사회조사에서 표본들이 다음 측면에서 대표성이 떨어지는 경향이 있다:

- ▶ 나이대로는 20대가 과소하다.

▶ 학력별로는 저학력(중졸 이하)이 과소하고 고학력(대재 이상)이 과다하다.

<표 5> 지역, 성, 나이대 보정 후 학력과 직업에서의 조사표본과 모집단 차이

		평균(%P)	최소(%P)	최대(%P)
학력별	중졸 이하	-10.4	-14.3	-6.4
	고졸	1.1	-1.6	6.0
	대재 이상	9.3	3.4	14.9
직업별	농/임/어업	-1.7	-6.1	1.7
	자영업/블루칼라	-2.7	-8.9	4.5
	화이트칼라	-2.3	-7.1	5.8
	가정주부	8.7	1.8	13.0
	학생	0.6	-2.8	4.5
	기타/무직	-2.6	-8.4	0.2

▶ 직업별로는 가정주부가 과다하고 자영업/블루칼라, 화이트칼라가 과소하다.

III. 반복비례가중법¹⁾

반복비례가중법(iterative proportional weighting)은 다수의 인구 사회적 변수를 갖는 조사표본의 대표성 제고를 위해 1회 1 변수씩 표본 비율을 모집단 비율에 가중치를 써서 일치시키는 방법이다(박진우, 2000; Bethlehem 2002; Oh & Scheuren 1983). 예컨대 성, 나이대, 학력 등 3개 인구사회적 특성을 고려하기로 한다면 다음과 같은 수순을 밟게 된다.

- ▶ 성 : 표본에서 남성 40%, 여성 60%이나 모집단에서 남성 50%, 여성 50%라면
 · 남성 응답자에 대한 가중치 $50/40=1.25$

1) 반복비례가중법은 림 가중법(rim weighting), 갈퀴질(raking) 등과 함께 쓰이고 있는데 본고에서는 반복비례가중법을 기본 용어로 하고자 한다.

· 여성 응답자에 대한 가중치 $50/60=0.83$.

- ▶ 나이대 : · 성에 대한 가중치를 적용하여 구한 표본 비율이
20대 15%, 30대 15%, 40대 20%, 50대 25%, 60대+ 25%이지만
- 모집단 비율이
20대 20%, 30대 20%, 40대 20%, 50대 20%, 60대+ 20%라면
- 나이대별 가중치 보정 비(adjustment ratio)는
20대 $20/15=1.33$, 30대 $20/15=1.33$, 40대 $20/20=1.00$, 50대
 $20/25=0.80$, 60대+ $20/25=0.80$.

이제까지 성을 고려하여 각 응답자에게 붙어 있던 가중치에 특정 나이대별 보정 비가 곱하여져 새 가중치가 산출된다.

- ▶ 학력 : 성과 나이대 가중치를 적용하여 학력에 대한 표본 비율을 구한 결과가 모집단에서의 학력 분포와 일치하도록 학력별 보정 비를 잡는다. 그 요령은 앞에서와 같다. 이제까지 성과 나이대를 고려하여 각 응답자에게 붙어 있던 가중치에 특정 학력별 보정 비가 곱하여져 새 가중치가 산출된다.
- ▶ 그리고는 성 비율이 표본과 모집단에서 일치하도록 다시 성별로 보정 비를 계산하고 이제까지 각 응답자에게 붙어 있던 가중치에 성별 보정 비가 곱하여져 새 가중치가 산출된다. 이와 같은 가중치 보정의 사이클을 계속 반복한다.

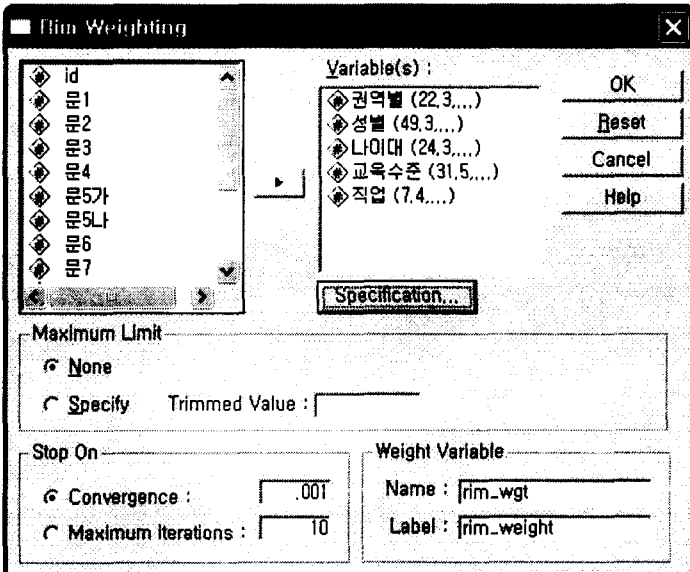
이 방법은 실제로 여러 차례 사이클을 반복하면 업데이트링(updating)의 정도가 미미해지기 때문에 계산이 종료되어 최종 가중치를 표본 응답자별로 얻게 된다.

반복비례가중법의 특징은 1회 1 변수씩 고려하므로 일치시키고자 하는 특성이 다소 많더라도 안정적인 가중치 산출이 가능하다는 점이다. 따라서 지역, 성과 나이대 외에 학력과 직업 등 5개 또는 그 이상의 인구사회적 특성에서 조사표본과 목표 집단이 같게 되도록 가중치를 만들 수 있다. 이 방법을 적용하기 위해서 필요한 모집단 특성에 대

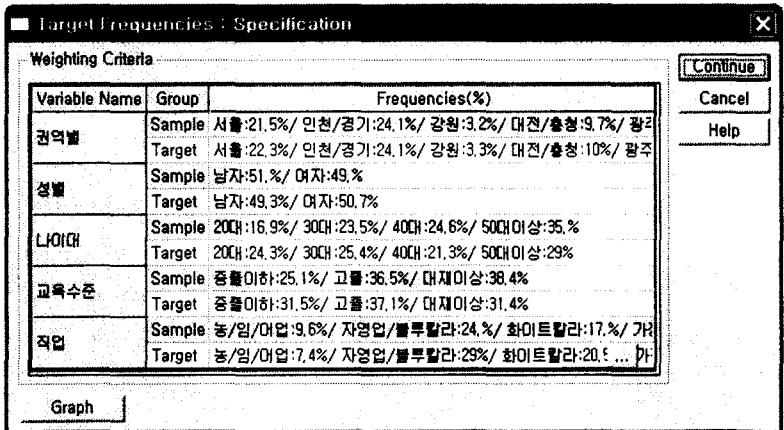
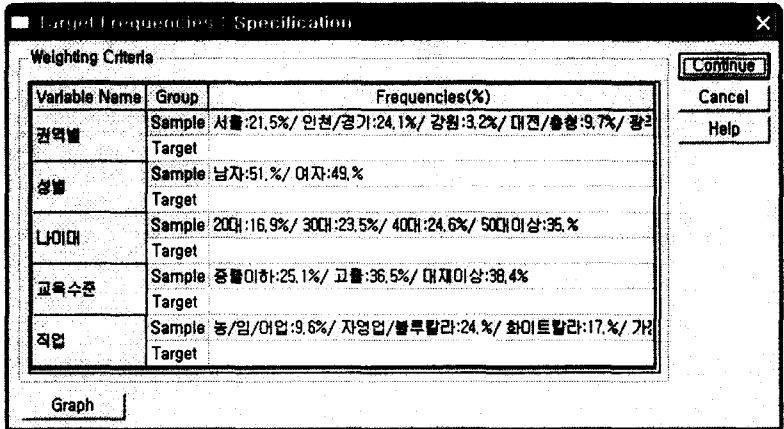
한 정보는 각 변수의 주변 분포(1변량 분포)뿐으로 2변량 이상의 결합 분포는 필요하지 않다.

이와 대조적으로, 일부 민간조사전문기관에서 현재 사용하고 있는 칸 가중법(cell weighting; 사후층화 post-stratification)으로는 지역, 성, 나이대 등 3개 이내의 특성을 반영할 수 있으나 더 많은 수의 사회 인구적 특성을 반영하기 어렵다. 직업 및 학력까지 고려하는 경우 칸의 수가 표본크기와 비슷하게 되기 때문이다. 예컨대 <표 4>에서와 같이 지역 7개 범주, 성 2개 범주, 나이대 4개 범주, 학력수준 3개 범주, 직업 6개 범주를 고려하는 경우 칸의 총 수는 $7 \times 2 \times 4 \times 3 \times 6 = 1,008$ 개나 된다.

우리들은 2003년 SPSS Korea의 가중치산출 상용화 작업을 주도하여 앞의 가중치산출 알고리즘을 팩키지 모듈화 하여 SPSS의 새 버전에 삽입하였다. <그림 1>은 주 메뉴 창이고 <그림 2>는 모비올 설정 창이다.



<그림 1> SPSS사의 가중치산출 모듈 주 메뉴 창



<그림 2> SPSS 가중치산출 모듈의 모비율 지정 창: 설정 이전과 이후

IV. 가중치 보정 결과

가장 최근 수행된 ele_1 사례에서 가중치 보정효과를 보기로 한다. 주관심 항목인 문항 1은 노무현 대통령의 직무수행에 대한 평가를 묻고 있으며 이에 대한 조사결과는

- 잘하고 있다: 23.1% → 23.7% → 24.0%
- 잘못하고 있다: 59.4% → 59.0% → 57.2% (2.2%P↓)
- 보통이다: 11.2% → 11.0% → 12.0%
- 무응답: 6.3% → 6.4% → 6.8%

이였다(첫 수치: 보정 이전, 중간 수치: 지역, 성, 나이대 보정 이후, 마지막 수치: 지역, 성, 나이대, 학력, 직업 보정 이후). 노무현 대통령에 대한 부정적 평가 비율이 가중치 보정 이전 59.4%, 지역·성·나이대 보정 이후 59.0%, 학력·직업 추가보정 이후 57.2%로 나타났다. 즉 최종보정 이후 수치는 보정 이전 수치에 비해 2.2%P 낮아진 것이다. 물론 가중치 보정여부에 관계없이 비슷한 결과를 보이는 항목도 있다. 문항 2는 내년 총선 당선 희망 정당을 묻고 있는데 결과는

- 한나라당: 22.0% → 21.7% → 21.6%
- 민주당: 14.0% → 14.5% → 15.0% (1.0%↑)
- 열린우리당: 15.6% → 16.2% → 15.4%
- 민주노동당: 2.9% → 2.9% → 2.6%

등으로 나타났다. 가중치 보정이 별 영향을 주지 않은 것이다.

가중치 보정 전후 차이가 나는 문항과 차이가 나지 않는 문항이 있게 마련인데 어떠한 문항에서 차이가 나는지를 체계적으로 설명해 내기는 어렵다. 다만, 전화조사 표본의 왜곡이 재택률의 차이 및 조사 호응도의 차이에서 발생하는 만큼 재택률과 호응도가 높은 집단과 그렇지 않은 집단간 의견 또는 태도의 차이가 어느 정도인가에 따라 결정된다고 볼 수 있다.

〈표 6〉은 가중치를 적용하여 조사표본을 보정하여 나타나는 결과 양상을 보여 준다. 총 252개 문항 중 보정 전후의 조사치가 3%P 이상의 차이를 보인 문항은 27개(10.7%)이다. 표본크기 1,000~1,500 정도에서 95% 신뢰수준에 오차한계가 대략 3.1%P~2.6%P인 것을 감

안하면 10개 문항 중 적어도 한 개 꼴로 가중치 보정의 전후 차이가 오차한계와 비슷한 수준인 것이다.

물론 가중치 보정이 비보정에 비하여 항상 정확한 결과를 내는 것은 아니다. 오와 슈렌(Oh & Scheuren 1983)에 의하면 반복비례가중화 결과도 편향을 가질 수 있다. 특히 가중 칸들이 상호작용을 갖는 경우 그럴 수 있지만 실제에 있어 대부분의 경우 그로 인한 편향은 작을 것이다.

〈표 6〉 가중치 보정 전후 차이의 정도

식별부호	1%P 미만	1%P 이상 2%P 미만	2%P 이상 3%P 미만	3%P 이상	문항 수 합계
ele_1	3	6	4	1	14
ele_2	0	6	2	2	10
adm_1	3	7	5	0	15
adm_6	4	6	1	2	13
adm_7	8	1	2	4	15
adm_9	1	7	1	0	9
eco_3	0	4	4	3	11
eco_5	3	5	0	0	8
soc_2	3	14	0	0	17
soc_7	3	7	3	2	15
cul_1	2	5	3	0	10
cul_2	3	7	5	4	19
env_2	3	5	2	0	10
env_6	6	10	2	0	18
env_7	16	4	2	0	22
int_3	1	8	2	0	11
int_4	7	4	0	0	11
inf_3	6	4	5	9	24
합계	72	110	43	27	252

V. 맺음말

가중치를 적용하면 추정치의 표준오차(standard error)도 영향을 받게 된다. 가장 단순하게

$$p_w = \sum_{i=1}^n w_i y_i / \sum_{i=1}^n w_i, \text{ 여기서 } y_1, \dots, y_n \sim \text{i.i.d. Bernoulli}(\theta)$$

를 가정하면 P_w 의 분산은

$$\text{Var}(p_w) = \theta(1-\theta) \sum_{i=1}^n w_i^2 / (\sum_{i=1}^n w_i)^2$$

이다. 따라서 동일 가중치에 의한 추정치

$$p = \sum_{i=1}^n y_i / n$$

의 분산

$$\text{Var}(p) = \theta(1-\theta) / n$$

에 비교하여

$$n \sum_{i=1}^n w_i^2 / (\sum_{i=1}^n w_i)^2 (= \text{IF})$$

바로 분산이 팽창하게 된다. 이상의 독립적으로 동일분포를 따름(i.i.d.) 가정은 지나치게 단순한 것이 사실이다. 그러나 좀 더 정확한 분산식은 표본설계별로 다를 것이고 총화 변수가 많은 경우 실제 분산 추정이 현실적으로 어려울 것이므로 위 식이 실제적으로는 유용할 것으로 생각한다.

<표 1>의 첫 사례인 ele_1에 적용한 결과 분산 팽창지수 IF 값이 1.28로 산출되었다. 그리고 18례 모두에 적용한 결과 IF 값이 1.20에서 1.43에 걸쳐 나왔고 평균은 1.32로 나타났다. 이것은 민간조사전문기관들이 스스로 표방한 최대오차한계를 지키려면 표본크기를 현재 표

본의 1.20~1.43배로 해야 함을 의미하는 것이다. 다시 말하여 유효 표본크기가 현재 표본크기의 IF의 역수 배에 불과하므로 실제 오차한계가 각 조사기관이 표방한 오차한계보다 크다는 사실을 인식하여야 하겠다.

이 사례연구의 시사점을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 현재 전화조사에서 이루어지는 민간조사전문기관의 사회조사 표본들이 대체로 직업과 학력에서 왜곡되어 있어 모집단 대표성이 결여되어 있다. 둘째, 이에 따라 반복비례가중법을 적용하여 본 설문항목 조사결과를 보정할 필요가 있다. 셋째, 18례 표본자료에 적용하여 본 결과 상당 수의 항목에서 보정 전후의 차이가 95% 신뢰수준의 오차한계를 초과하였다. 넷째, 각 조사가 표방하는 일정 수준의 오차한계가 지켜지기 위해서는 현재보다 20~43% 정도 표본을 크게 해야 한다. 아니면 표본오차를 $1.10(=1.20^{1/2})$ 배에서 $1.20(=1.43^{1/2})$ 배 늘려 말해야 할 것이다.

참고문헌

- 김원용·이흥철. 2003. “웹조사에서 모집단 대표성 확보를 위한 성향가중모형의 적합성 연구,” 방송연구, 2003년 여름호, 143-162.
- 박진우. 2000. “가중값 조정 방법” 《무응답 오차》 (조사통계연구회 편). 3장.
- 조성겸·강남준. 2003. “대안적 사회여론조사 방법: 모바일 조사방법의 가능성 검토,” 《조사연구》 4권 1호, 1-29.
- Bethlehem, J.G. 2002. “Weighting nonresponse adjustments based on auxiliary information,” in *Survey Nonresponse* (Edited by R.M. Groves et al.), Chapter 18. Wiley.

- Oh, H.L. and Scheuren, F. 1983. "Weighting adjustment for unit nonresponse." In *Incomplete Data in Sample Surveys* (edited by W.G. Madow et al.) Chapter 13 (pp. 143-184). Academic Press.
- Voss, D., Gelman, A. and King, G. 1995. "Preelection survey methodology: Details from eight polling organizations, 1988 and 1992," *Public Opinion Quarterly*, Vol. 59. pp.98-132.