

# 어머니의 경제활동 참여 여부가 아이의 비만에 미치는 영향

김태양\* 최인애\* 한두봉\*\*

## Keywords

선택적 편의(selection bias), 성향점수 매칭(propensity score matching), 적확 매칭(coarsened exact matching), 비만(obesity)

## Abstract

Childhood obesity has recently become a more global issue. However, there are not many studies to analyze the effects of maternal factors on childhood obesity. The objective of this study is to analyze the effects of mother's labor force participation on children's obesity using the 5th KNHNES (Korea National Health and Nutrition Examination Survey) conducted in 2010 and 2011. Since a child's physical change is greater than an adult's, this study used the BMI z-score, which is standardized according to a child's age and gender. In order to reduce the problems of selection bias, both PSM (propensity score matching) and CEM (coarsened exact matching) are used to analyze the effect of maternal factors on children's obesity.

Our result shows that mother's labor force participation is positively related to children's obesity. Implications of this result for public health policy are discussed.

## 차례

1. 서론
2. 선택적 편의 문제와 매칭
3. 분석자료와 추정모형
4. 분석 결과
5. 결론 및 시사점

---

이 논문은 2011년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구지원사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-330-B00074).

\* 고려대학교 식품자원경제학과 석사과정.

\*\* 고려대학교 식품자원경제학과 교수.

## 1. 서론

소아·청소년기는 정신적 발달과 함께 신체적 성장이 꾸준히 이루어지는 시기이다. 따라서 이 시기는 균형 잡힌 식생활과 적절한 영양공급이 성장에 있어 중요한 요소로 작용한다. 하지만 최근 소득수준의 향상과 식품소비패턴의 서구화로 인해 육류 및 유제품 등에 대한 소비량이 증가되었고, 동물성 식품의 과잉섭취는 비만, 당뇨병, 고혈압 등 각종 성인병으로 연결되어 건강을 위협하고 있다. 특히, 최근에는 소아·청소년 비만의 문제가 전 세계적으로 크게 대두되고 있다. 미국은 1980년에 비해 2012년의 6~19세까지 소아 및 청소년의 비만율이 3배로 증가한 것으로 나타났다(Jamie Eisenberg et al. 2012). 이러한 현상은 미국 이외에도 스웨덴, 영국, 러시아, 중국, 일본 등 전 세계 여러 국가에서 나타나고 있다(National Center for Health Statistics 2012).

우리나라의 경우도 소아·청소년의 비만율은 증가하는 양상을 보인다. 국민건강영양조사로 본 1~18세의 소아·청소년의 과체중 비율은 2007년 4.07%에서 2011년 7.13%로 증가하였고, 비만율은 2007년 0.63%에서 2011년 1.02%로 증가하였다. 또한, 과체중 비율은 여자에서, 비만율은 남자에서 높게 나타났으며, 16~18세 연령대에서 다른 연령대보다 비만 비율이 높은 것으로 나타났다(국민건강영양조사 4기, 5기).

이러한 소아·청소년기 비만의 증가의 원인은 흔히 심리적·사회적 요인 등에 의해 나타나며, 편식과 불균형식, 인스턴트식품의 선호 등과 같은 식생활 행동으로 이어지기 쉽다(Jung and Choi 2003). 따라서 가구에서의 식생활패턴은 소아·청소년기의 비만문제와 상호 연관성을 가지고 있다.

소아·청소년기는 부모의 영향을 크게 받는 시기로 부모의 식습관 및 생활습관이 자녀의 식습관에도 영향을 미치게 된다. 국민건강영양조사(2012)에 따르면 어머니와 함께 많은 시간을 보내는 자녀의 비율은 82.3%로 조사되었다. 따라서 가족구성원 중에서 자녀 비만에 가장 큰 영향을 미치는 가족은 어머니라고 보고 있다. 초등학교 이전, 어릴 적부터 습득하게 되는 식습관은 스스로의 선택이 아닌 어머니의 선택에 의해 음식을 섭취하게 되는 경우가 대부분이다. 그만큼 어머니와 자녀의 식습관은 밀접한 관계가 있다. 따라서 어릴 때부터 어머니는 자녀가 바람직한 식생활 습관을 형성할 수 있도록 하여야 한다(이환희 2011; 이은주 2009).

한국 노동시장에서는 기혼 여성의 경제활동 참여는 1970년 36.9%에서 2012년 49.9%로 꾸준히 증가하는 추세를 보인다(한국노동연구원 2012). 이들은 직장생활을 하면서 가정에서 보낼 수 있는 제한된 시간과 노력으로 일반 가정과는 상이한 자녀의 식

생활 패턴과 결식, 영양결손, 영양방임이라는 문제점을 가지고 있다(선운정 2011; 오승희 등 2010; 이정원 2008; 김미리 1984). 어머니의 경제활동 참여로 인해 식생활은 점점 서구화·간편화되면서, 인스턴트식품이나 가공식품의 섭취 증가로 이어지고 있다(선운정 2011; 박선영 2010). 선운정(2011)은 산점도와 그래프를 이용해 경제활동을 하는 어머니의 자녀는 비경제활동 어머니의 자녀보다 식습관이 좋지 못해 비만 비율이 높다고 서술하였다. Neumark-Sztainer(2003)은 어머니가 경제활동을 하는 가구는 식사와 과일(과일이나 채소와 같은 식이염류의 섭취빈도가 낮음)이 낮아 가구 구성원의 비만을 유도한다고 언급했다. 대부분의 선행 연구는 어머니의 경제활동과 관련하여 자녀의 식습관 및 식생활 태도에 대해 언급하였으며, 자녀의 비만문제는 상관관계만을 측정하였다. 그러나 본 연구는 기존의 선행연구와 달리 단순한 상관관계를 통한 의미적 해석이 아닌, 처리효과(treatment effect)분석을 시행함으로써 기존의 결과를 실증적으로 검증한다는 측면에서 의미를 갖는다. 또한, 기존의 여러 연구에서는 비만의 변수로 체질량지수(BMI)를 사용한 반면, 본 연구에서는 BMI z-score를 사용하여 나이와 성별에 따른 체질량지수의 변화를 통제하는 데 차별성을 두었다.

이를 위해 본 연구에서는 관측할 수 있는 개인의 이질성을 통제하기 위해 사용되는 모수적인 추정 방법이 아닌, 관찰 가능한 개인의 이질성에 중점을 둔 비모수적 방법인 성향점수 매칭(propensity score matching)과 적확 매칭(coarsened exact matching)을 소개하고자 한다. 이는 참여효과를 측정할 때 선택적 편의(selection bias)의 문제를 해결하는 방법이다(Blundell and Costa-Dias 2009). 본 연구의 사용된 자료는 확률적 자료(random assignment)가 아닌 국민건강영양조사 원자료를 이용해 경제활동 어머니와 비경제활동 어머니로 구분하였기 때문에 경제활동의 참여 여부에 따른 효과는 선택적 편이의 문제가 나타날 수 있다. 따라서 본 연구는 매칭 분석법을 통해 선택적 편이가 제어된 어머니의 경제활동 참여 여부가 자녀의 비만에 미치는 효과와 시사점을 살펴보고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 선택적 편이의 발생 원인과 매칭이론을 살펴본다. 3장에서는 연구에 사용된 변수의 설명과 함께 변수들의 특징을 알아본다. 4장에서는 실증분석 결과에 대해 서술하고, 5장은 연구 결과를 바탕으로 결론 및 시사점과 함께 향후 연구의 방향을 제안할 것이다.

## 2. 선택적 편의 문제와 매칭

### 2.1. 선택적 편의 문제

어머니의 경제활동 여부에 따른 자녀의 비만도를 각각  $Y_1$ (경제활동 참여 어머니 자녀의 비만도)와  $Y_0$ (경제활동 비참여 어머니 자녀의 비만도)라 할 때 이들 각 개인에 해당하는 변수는  $Y_{1i}$ 와  $Y_{0i}$ 로 정의 내릴 수 있다.  $D_i$ 는 어머니의 경제활동 참여 여부를 나타내는 더미변수(dummy variable)로서 경제활동 참여는 1, 경제활동 비참여는 0이다. 경제활동에 참여하는 어머니와 경제활동을 하지 않는 어머니 자녀의 비만도에 미치는 식은 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$(1) \quad Y_i = \beta X_i + \alpha D_i + \epsilon_i$$

일반적으로 참여효과는 ‘관측자가 참여를 하여 얻어지는 성과( $Y_{1i}$ )’와 ‘같은 관측자가 참여를 하지 않는 성과( $Y_{0i}$ )’의 차이로 정의된다(Heckman et al. 1997). 따라서 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 영향은 ‘경제활동을 하는 어머니’와 ‘경제활동을 하지 않는 어머니’의 차이로 정의 내리며 식(2)와 같이 참여효과 (treatment effect)를 표현할 수 있다. 하지만, 이러한 효과는 경제활동 참여와 경제활동 비참여의 그룹이 동일한 관찰자가 있어야만 산출할 수 있다. 그러나 실제 관찰 가능한  $Y_{1i}$ 와  $Y_{0i}$ 는 동일한 관찰자가 아니다. 선행연구인 Heckman(1997)은 동일하지 못한 관측치의 문제점을 지적하였고, 실제 참여효과  $\alpha_i$ 인 참여한 그룹에 대한 평균 참여효과인 ATT(average treatment effect on the treated)를 제시하였다.

$$(2) \quad \alpha_i = Y_{1i} - Y_{0i}$$

$$(3) \quad E(Y_i|D=1) - E(Y_i|D=0)$$

$$= E(Y_{1i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=1) + E(Y_{0i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=0)$$

식 (3)에서 좌변  $E(Y_i|D=1) - E(Y_i|D=0)$ 은 관찰된 평균의 차이이며, 우변의  $E(Y_{1i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=1)$ 은 실제 평균 참여효과인 ATT로서 경제활동을 하는 어머니의 자녀에 있어서 어머니 경제활동 참여여부에 따른 비만도의 평균차이이다.  $E(Y_{0i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=0)$ 은 선택적 편의이다. 선택적 편의 문제가 발생하는 것은 참여효과가 동일한 관찰자의 확률분포가 아니기 때문이다. 따라서 선택적 편의인

$E(Y_{0i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=0)$ 은 어머니의 경제활동 이외에도 예상하지 못한 요인(예: 자녀의 건강상태, 자녀의 평소 영양분 섭취량, 어머니의 식습관 등)에 의해  $E(Y_{0i}|D=1) - E(Y_{0i}|D=0) = 0$ 이 되지 않는 현상이 발생할 수 있다. 만약, 경제활동 여부 이외의 변수가 자녀의 비만도에 영향을 준다면, 자녀의 비만효과는 순수하게 추정될 수 없게 된다. 따라서 이러한 선택적 편이의 문제는 제어되어야 한다. 경제활동을 하는 어머니가 개인의 능력, 경제활동 참여의 동기 등에서 차이가 발생할 경우 자기선택(self-selection)이 발생하게 된다(Bloom et al 2002).<sup>1</sup> 본 연구의 사용된 자료는 확률적 자료(random assignment)가 아닌 설문을 통해 경제활동 어머니와 비경제활동 어머니로 구분하였기 때문에 경제활동의 참여 여부에 따른 효과는 선택적 편이의 문제가 나타날 수 있다.

선택적 편이의 문제를 해결하기 위해 널리 사용되어 온 추정의 방법으로 도구변수 추정, Heckman 2단계 추정, 고정효과 추정 등이 알려져 있다. 그러나 본 연구에서와 같이 횡단면 자료를 사용할 경우 도구변수 추정은 적절한 도구변수를 찾기 어려운 점, 고정효과모형은 시차 변수를 독립변수로 사용해야 하는 점, Heckman의 2단계 추정은 선택식과 산출식을 구분하기 위한 적절한 설명변수를 찾아내기 어렵다는 단점을 가지고 있다(이석원 2008; 김성용 2010)

횡단면 자료에 있어서 선택적 편이를 해결하기 위한 다른 방법은 매칭을 이용한 분석방법이다. 이 방법의 기본적인 틀은 경제활동을 하는 어머니 그룹과 유사한 특징을 가지는 비경제활동 어머니 그룹을 찾아내어 이들을 비교하여 참여효과를 분석한다. 그러나 경제활동 어머니와 비경제활동 어머니를 나타내는 변수가 많을 때는 이들 변수 모두를 기준으로 하여 매칭을 하는 것은 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 성향점수에 근거하여 매칭(propensity score matching)을 하거나, 적확 매칭(coarsened exact matching)을 통해 분석하는 방법이 있다.

성향점수 매칭은 두 그룹 간 개인별 특징을 고려하여 공통된 영역을 찾고, 이에 속하는 변수 간의 매칭을 통해 그 효과를 분석한다. 공통된 영역을 찾는 과정은 성향점수를 통해 추정되는데 이 과정을 통해 선택적 편이의 문제를 완화시키며, 공통 변수의 수가 많으므로써 발생할 수 있는 차원의 문제가 해결된다.<sup>2</sup>

1 어머니의 경제적 요인과 자녀의 비만 간의 선택적 편이의 문제는 어머니와 자녀의 유대관계, 어머니의 평소 식습관, 어머니의 생활패턴 등에 의해 선택적 편이가 야기될 수 있다.

2 이론적으로 볼 때, 연구에 사용된 공변수들은 가질 수 있는 모든 경우의 수별로 매칭이 가능하다. 그러나 만약, 공변수의 수가 클 경우, 이것은 가능하지 않다. 예를 들어, 10개의 공변수들이 있고 이들 모두 두 개의 값을 가진 가변수라 할 때, 가능한 경우의 수는  $2^{10}$ , 즉 1,024개나 된

최근에 개발된 적확 매칭은 하나의 경제활동을 하는 어머니와 개별 특성변수에 있어서 정확히 일치하는 경제활동 하지 않는 어머니의 관측치를 한 명 또는 여러 명 선택하여 매칭하는 경우를 말한다. 특히, 적확 매칭은 특정 변수들을 유의한 몇 개의 계층들로 나누는 과정(coarsened)을 거치게 된다. 예를 들어, 비만도를 계층화하게 될 경우, 단순히 몇 개의 구간으로 나누는 것이 아니라, 그 계층이 각각 의미가 있도록, 정상, 과체중, 비만 등으로 나눌 수 있다. 또한 공통 영역의 산출과정이 실증분석 내에서 자동적으로 만족되기 때문에 성향점수 매칭보다 효율적인 부분이 있다.

성향점수 매칭과 적확 매칭은 선택적 편의의 제어에 효과적인 특징을 가지고 있어 노동시장(Wu et al. 2010; Mayen, Balagtas, and Alexander 2010), 교육정책(Lockheed, Harris, and Jayasundera 2010), 의료보험(Johar 2009), 금융정책(Oh et al. 2009), 식품보조정책(Meng and Ryan 2010; Fan 2010)등의 효과를 추정하는 데 다양하게 사용되어 왔다. 따라서 성향점수 매칭과 적확 매칭 방법은 본 연구에 사용된 자료의 단점을 보완, 이질성이 통제되며 교란요인이 제어된 어머니의 경제활동 참여효과를 추정할 수 있다는 점에서 본 연구에 적합한 방법이다.

## 2.2. 성향점수 매칭(PSM)의 방법 및 특징

성향점수 매칭(propensity score matching)의 추정 방법은 크게 두 단계로 이루어진다. 첫 번째는 성향점수를 정의하는 것이다. 이는 경제활동 어머니들의 특징에 대하여 관찰할 수 있는 벡터가 주어졌을 때, 이들이 경제활동을 할 조건부 확률을 의미한다.

$$(4) \quad P(X) = \Pr(D_i = 1|X) = E(D_i|X)$$

식 (4)는 성향점수로써  $X$ 는 경제활동 어머니와 비경제활동 어머니의 개별 특성 벡터이며,  $P(X)$ 는 이러한 특성을 조건으로 하여 경제활동을 할 확률이다. 또한, 성향점수의 주요 가정을 보면, 다음과 같이 요약할 수 있다.

$$(5) \quad (Y_{0i}, Y_{1i}) \perp D_i | X$$

$$(6) \quad 0 < \Pr(D_i = 1|X) < 1$$

---

다. 이것이 차원의 문제이며 이를 해결하기 위하여 성향점수를 매칭의 기준으로 적용하는 방법이 성향점수 매칭이다(Dehejia and Wahba 1999).

식 (5)는 조건부 독립의 가정(conditional independent assumption: CIA)이다. 이는 매칭을 정당화시키는 가장 중요한 과정으로 경제활동의 참여효과에 영향을 미치는 모든 차이는 개별적 변수에 의해 통제할 수 있다는 것을 의미하며, 관찰되지 않은 어떤 특성도 효과에 영향을 주지 않는다는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 관찰된 개인의 특성에 의하여 경제활동의 참여효과가 결정된다는 것이다.

식 (6)은 공통 영역(common support)의 가정이다. 이는 경제활동을 하는 어머니 그룹과 그렇지 않은 어머니 그룹이 이용하는 확률분포가 같은 범위에 있다는 것을 가정한다(Rosenbaum and Rubin 1983). 따라서 성향점수가 위의 두 가지 가정을 만족할 경우, 이들은 강한 무관성<sup>3</sup>을 가지게 된다.

성향점수 매칭의 두 번째 단계는 경제활동 어머니들의 그룹과 비슷한 성향점수를 가지는 비경제활동 어머니들의 그룹을 찾아 매칭을 통한 차이로 경제활동의 참여효과를 분석하는 것이다. 이 경우, 두 그룹의 관찰 가능한 특징들은 같은 분포를 가지게 되고, 결과적으로 선택적 편이가 없는 효과를 추정할 수 있게 된다. 즉, 성향점수매칭은 변수 간에는 식 (5)와 식 (6)의 가정하에 강한 무관성이 성립될 경우, 이러한 변수의 확률함수인 성향점수에 대해서도 강한 무관성이 성립하게 되며, 변수 자체를 기준으로 하여 매칭할 때 발생하는 차원의 문제를 변수들의 특징을 하나의 숫자로 요약한 성향점수에 의해 이들의 차이를 비교함으로써 해결할 수 있다.

식 (7)은 이러한 성향점수를 매칭하여 추정할 수 있는, 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 효과를 나타낸 것이다.

$$\begin{aligned}
 (7) \quad \alpha &= E(Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1) \\
 &= E\{E\{Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1, P(X)\}\} \\
 &= E\{E\{Y_{1i} | D_i = 1, P(X)\} - E\{Y_{0i} | D_i = 0, P(X) | D = 1\}\}
 \end{aligned}$$

이러한 성향점수를 이용하여 처리그룹과 비교그룹을 매칭하는 방법으로 크게 층화 매칭, 커널 매칭, 최근접 매칭, 반경 매칭 등이 있다(Heckman et al 1997). 최근접 매칭은 경제활동 어머니와 비경제활동 어머니 두 그룹을 무작위로 정렬시킨 후, 첫 번째 경제활동 그룹에서 개체와 가장 가까운 성향점수를 갖는 개체를 비경제활동 그룹에서

---

<sup>3</sup> 강한 무관성은 성향점수의 두 가정이 충족되었을 때, 경제활동 참여 여부는 통제변수와 무관하다는 것을 의미한다.

선택하는 방법을 말한다. 반경 매칭은 최근접 매칭과 같은 방법으로 실행되기는 하나 반경 안에 있는 성향점수를 가진 비경제활동 어머니 그룹이 비교집단으로 선택되는 차이점을 보인다. 커널 매칭에서는 층화 매칭과는 다르게 초점을 비경제활동 어머니의 전반에 맞추어 매칭을 한다. 즉, 경제활동 어머니 그룹의 각각의 인자는 비경제활동 어머니 그룹 안의 모든 인자에 대하여 커널 가중평균값과 비교하는데, 이 때 좋은 매칭에 대해 더 높은 가중치<sup>4</sup>가 부여된다. 본 연구에서는 epanechnikov 함수를 이용한 가중치가 활용되었다. 층화 매칭은 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 사이의 특징을 성향 점수로 알아내 두 집단의 공통된 영역별로 몇 개의 군으로 나눠 분석하는 방법이다. 이들은 각각의 군별의 영향(자녀의 비만과 관련된 변수의 차이 효과)을 평균화하여 경제활동 어머니의 참여효과를 분석하는 데 사용된다.

이들 매칭방법을 편의성과 분산을 기준으로 평가하면 편의성과 분산 간의 서로 상쇄 관계가 있는 것으로 나타나 모든 경우에 우월한 매칭방법이 없기 때문에 통상적으로 여러 매칭방법에 의한 추정결과를 비교한다(Becker, Sascha O. 2002; Calendo and Kopeining 2008; 김성용 2010).

### 2.3. 적확 매칭(CEM)의 방법 및 특징

적확 매칭(coarsened exact matching)은 Iacus, Kings and Porro(2010)에 의해 제시되었으며, 성향점수 매칭의 문제점을 다소 보완한 매칭 방법이다. 매칭을 통한 제도적 효과를 추정함에 있어서 중요한 문제는 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 간의 개인별 특성이 얼마나 비슷하게 매칭 되는가이다. 즉, 경제활동의 참여 여부를 제외한 나머지 변수들의 그룹 간 특성이 비슷할수록, 참여효과는 가장 순수하게 추정할 수 있다. 그러나 매칭에 있어서 고려하고자 하는 변수가 많아질수록 두 그룹 간의 유사성은 낮아진다(curse of dimensionality). 적확 매칭은 개별변수들을 ‘계층화 과정’을 거쳐 유의한 몇 개의 계층으로 나누고, 이 계층을 통해 두 그룹을 비교함으로써 보다 순수한 참여효과를 추정할 수 있게 도와준다.

적확 매칭을 이용한 어머니의 경제활동에 관한 추정은 다음과 같은 과정을 거친다. 먼저, 경제활동의 참여효과를 분석하기 위해 식 (3)의 과정을 거쳐 ATT를 측정하게 된

4 가중치가 어떤 분포함수를 따르느냐에 따라 Gaussian, Epanechnikov, Unimodal 등 커널의 종류가 있다. 일반적으로 Epanechnikov를 이용한 매칭 방법이 활용된다(Heckman et al. 1997).

다. 하지만, 적확 매칭은 성향점수 매칭의 방법처럼 주어진 전체 데이터에 대해서 매칭을 하여 분석하는 것이 아니라, 모집단  $N$ 으로부터  $n$ 개의 표본을 추출하여 SATT (sample average treatment effect on the treated)를 산출한다. 이는 아래의 식 (8)과 같이 표현할 수 있다.

$$(8) \quad SATT = \frac{1}{n_T} \sum_{i \in T} ATT$$

식 (8)에서의  $n_T$ 는 경제활동 어머니의 표본 수를 의미하며,  $T$ 는 자료에서 경제활동을 하는 어머니들의 전체집합을 의미한다. 그러나 식 (8)의 ATT는 앞에서 서술한 식 (3)의 ATT로써 선택적 편의의 영향을 받을 수 있다. 따라서 성향점수 매칭처럼 설명변수와 비슷한 특성을 지닌 변수들만을 묶은 뒤, 이들의 성과를 비교하여 위의 SATT를 구할 수 있다. 그러나 여기서 하나의 문제점을 생각해볼 수 있는데, 예를 들어 한 명 이상의 경제활동을 하는 어머니가 비교집단인 비경제활동 어머니와 매칭이 이루어지지 않을 경우, 추정된 SATT의 값이 달라질 수 있다는 점이다. 이 경우 연구자는 매칭이 되지 않은 변수들을 배제하거나, 아니면 매칭의 기준을 보다 완화하여 매칭이 이루어지도록 할 수 있을 것이다. 그러나 매칭을 위해 기준을 완화하면 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 간 개별 특성이 상이해지고 결국 ATT의 의미가 떨어지게 마련이다. 즉, 매칭이 되지 않은 변수들을 배제하는 경우 배제되는 변수들은 다른 이용자들에 비해 확연히 다른 개별 특성을 지니는 경우가 많으며, ATT의 값이 올바르게 추정되지 않을 수 있다.

적확 매칭은 위와 같은 문제가 발생하였을 경우, 매칭이 된 값들과 매칭되지 않은 값들을 모두 고려해 이들의 평균치를 통해 ATT를 추정하는 방법이라고 볼 수 있다. 즉, 경제활동을 하는 어머니 그룹 전체  $n_T$ 에서 비경제활동을 하는 어머니 그룹과 매칭이 잘 이루어진  $m_T$ 개의 변수들과 그렇지 않은  $n_T - m_T$ 개의 변수들을 동시에 고려하는 것이다. 따라서 적확 매칭을 이용한 어머니의 경제활동의 참여효과는 다음과 같은 과정을 거쳐 산출된다. 먼저 매칭이 이루어진 변수들의 SATT를 구한 뒤, 이를  $\hat{\alpha}_{m_T}$ 라고 하고 매칭이 이루어지지 않은 관찰 값들의 SATT를 구하여 이를  $\hat{\alpha}_{n_T - m_T}$ 라고 하자. 이를 통해 도출한 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 효과인 총 SATT는 다음의 식 (9)와 같다.

$$(9) \quad \alpha = \frac{\hat{\alpha}_{m_T} \cdot m_T + \hat{\alpha}_{n_T - m_T} \cdot (n_T - m_T)}{n_T}$$

그러나 식 (9)에서도 문제점이 발생할 수 있는데 이는  $n_T - m_T$ 개의 변수들이 매칭이 이루어지지 않은 값이므로  $\hat{\alpha}_{n_T - m_T}$ 를 직접적으로 구할 수 없다는 점이다. 따라서 본 연구에서는 가상적으로 비경제활동 어머니를 만든 뒤 이를 매칭시켜 구하였다. 즉, 매칭이 이루어진 경우의 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹을 비교한 뒤 이를 반영하여 매칭이 이루어지지 않은 변수의 비경제활동 어머니 그룹을 새로 생성하여  $\hat{\alpha}_{n_T - m_T}$ 를 산출하였다.

### 3. 분석자료와 추정모형

#### 3.1. 분석자료

본 연구는 어머니의 경제활동 요인이 자녀의 비만에 미치는 효과를 분석하기 위해 국민건강영양조사 자료의 제 5기(2010, 2011년)에 해당하는 개별연도를 통합하여 사용하였다. 자료는 대상자의 특성에 따라 건강 설문조사, 검진조사, 영양조사로 구분되어 있으며 개인의 건강상태에 관한 정보와 더불어 가구 구성 코드로 정보가 나뉘어져 있어 가구별 구성원들 간의 건강상태까지 살펴볼 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 건강에 관한 정보와 함께 소득, 경제수준, 학력 등 여러 사회적 변수를 살펴볼 수 있다. 따라서 국민건강영양조사의 자료는 개인을 넘어 소비자 가구의 행태에 따른 가구 구성원의 건강상태까지 파악할 수 있어 본 연구를 분석하는 데 적합한 것으로 판단된다.

분석에 사용된 자료는 다음과 같은 과정을 거쳐 구축되었다. 먼저, 어머니와 자녀를 구분하는 방법은 원시자료의 가구 구성 코드(family ID)와 개인 코드(ID) 변수를 사용하였다. 가구 구성코드는 특정 가구에 따라 각각 다른 영문과 숫자로 구성되어 있으며(예: G732152), 개인 코드는 가구 구성 코드와 더불어 가구 구성원의 역할(예: 대부분의 어머니 경우 끝 번호(02)을 나타내는 숫자가 첨부되어 있다. 따라서 이 두 변수가 기준이 되어 가구 구성원의 개인별 특징(나이, 성별 등)과 병합해 어머니와 자녀로 나누었다.

본 논문에 사용된 가구 구성은 2세대로 한정하였다. 이는 대다수의 소비자 가구가 핵가족화된 사회적 측면과 함께 연구의 목적인 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 효과를 파악하는 데 있어 대상 간의 관계를 명확히 구분하는 점이 중요했기 때문이다. 따라서 본 연구는 위의 절차를 거쳐 가구의 구성원인 어머니와 자녀를 나누었으

며, 이는 5기 총 1,621가구 중 자녀 2,786명(미취학 아동: 912명, 초등학생: 1,067명, 중·고등학생: 807명<sup>5</sup>)이 사용되었다.<sup>6</sup>

### 3.2. 변수의 설정

성향점수 매칭의 경우, 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 내에서 어머니의 경제활동과 인과관계가 성립하며, 조건부 독립성의 가정을 만족하고, 공통 영역 내에서 균형이 맞는 변수를 사용해야 정확한 ATT를 추정할 수 있다. 반면 적확 매칭은 성향점수 매칭의 방법과는 다르게 일차적으로 매칭된 데이터가 자동적으로 실증분석 내에서 공통영역의 조건을 만족시킨다. 따라서 본 연구는 적확 매칭보다는 성향점수 매칭의 성향점수의 산출과정에 초점을 두어 독립변수를 선정하였다.

성향점수를 추정하는 방법에는 크게 판별 분석이나 로짓 분석을 통해 추정할 수 있다. 이들 방법을 이용하면 관측된 변수들이 주어진 조건에서 처리할당에 대한 확률의 추정치를 구할 수 있다. 그러나 판별 분석은 변수들이 다변량 정규분포를 가정하는 데 반해, 로짓 분석은 이러한 가정에 더 자유롭고 판별분석에 의한 방법보다 더 편의를 줄일 수 있는 이점이 있다(Rubin 1979). 따라서 본 연구는 로짓 분석을 통해 성향점수를 추정하였다.

성향점수 매칭을 효과적으로 추정하기 위해서는 성향점수를 통해 공통 영역 내에서 두 그룹 간의 균형을 맞추어 주는 것이 중요하다.<sup>7</sup> 특히, 제한된 공통 영역에서 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 간의 상호 균형이 맞는 변수를 찾는다는 것은 어려운 일이다.<sup>8</sup> 그러나 본 연구는 선행연구인 Nayga et al.(2011)과 Hedley et al.(2004)을 참고하여 어머니의 경제활동 여부와 균형이 맞으며, 조건부독립성의 가정과 공통 영역의 가정을 만족하는 변수를 찾았다. 이렇게 찾아낸 변수는 크게 어머니

5 분석은 크게 전체표본과 함께 미취학 아동, 초등학생, 중·고등학생으로 나누어 분석하였다. 이들을 나누는 기준은 나이로 두었으며, 이에 따른 나이의 구분은 미취학 아동 1~6세, 초등학생 7~12세, 중·고등학생 13~18세로 구분하였다.

6 국민건강영양조사 제 5기의 자료 중 어머니가 경제활동을 하는 자녀는 총 2,786명의 자녀 중 1,092명이 사용되었다.

7 균형을 맞추는 것은 성향점수의 유사한 구간을 0%에서 100%까지 몇 개의 군으로 나누어 처리 그룹과 비교 그룹 간의 공통영역 만족시키는 것을 의미한다.

8 본 연구에서 사용된 자료는 특정 설문 문항마다 미 응답자 수가 많다는 점, 주제에 맞게 표본을 수정하여 표본의 수가 작아진 점 등의 문제점이 있었다. 따라서 성향점수 산출의 조건인 두 그룹의 균형을 맞추는 데 많은 제한을 받았다.

관련 변수(어머니 경제활동 여부, 가구소득(4분위수), 어머니의 나이, 어머니의 교육수준, 모유수유 경험 여부, 자녀의 수)와 자녀 관련변수(자녀의 나이, 성별, 아토피 유병 여부, 탄수화물 섭취량, 단백질 섭취량, 지방 섭취량, 칼륨 섭취량, 나트륨 섭취량)로 나누었다. <표 1>은 변수의 설명 및 기초 통계량을 나타낸 것이다.

표 1. 5기 통합자료의 기초통계량

변수	변수설명	평균	표준편차	최대	최소	
어 머 니	경제활동 여부	경제활동: 1 비경제활동: 0	39.19(%)	0.48	1	0
	가구소득 (소득 4분위수 사용)	소득수준 하: 1 아니면: 0	6.06(%)	0.16	1	0
		소득수준 중하: 1 아니면: 0	25.59(%)	0.22	1	0
		소득수준 중상: 1 아니면: 0	39.91(%)	0.48	1	0
어 머 니	소득수준 상: 1 아니면: 0	28.46(%)	0.45	1	0	
	어머니의 나이	연령(만 19세 이상)	39.07	5.34	55	21
	자녀의 수	자녀의 수(명)	2.13	9.28	5	1
		초등학교 이하: 1 아니면: 0	2.72(%)	0.16	1	0
어 머 니 의 교 육 수 준	중학교: 1 아니면: 0	5.16(%)	0.22	1	0	
	고등학교: 1 아니면: 0	43.46(%)	0.49	1	0	
	대학교 이상: 1 아니면: 0	48.67(%)	0.49	1	0	
어머니의 모유수유 경험여부	모유수유 경험: 1 비경험: 0	52.72(%)	0.50	1	0	
자녀의 나이	연령(만 19세 미만)	9.26	4.83	18	1	
자녀의 성별	남자: 1 여자: 0	0.50	0.50	1	0	
자 녀	자녀의 탄수화물 섭취량	총에너지 섭취량 중 탄수화물 섭취량(%)	71.04(%)	13.59	88.00(%)	17.85(%)
		자녀의 단백질 섭취량	총에너지 섭취량 중 단백질 섭취량(%)	11.49(%)	7.50	33.02(%)
자 녀	자녀의 지방 섭취량	총에너지 섭취량 중 지방 섭취량(%)	15.40(%)	8.73	55.15(%)	2.53(%)
		자녀의 칼륨 섭취량	칼륨 섭취량(mg)	4279.48	2813.50	6952.78
자녀의 나트륨 섭취량	총에너지 섭취량 중 나트륨 섭취량(mg)	3150.98	1933.01	6511.67	137.39	

국민건강영양조사 자료의 조사문항 가운데 “귀하는 경제활동을 하고 계십니까?”라는 문항을 사용하여 경제활동을 하는 경우에는 1의 값을 부여하고, 경제활동을 하지 않는 경우에는 0의 값을 부여하여 어머니의 경제활동 여부를 나타내는 변수를 생성하였다. <표 1>의 첫 행에서 보듯, 제5기 국민건강영양조사에 참여한 2세대 가구 중 39.19%의 어머니들이 경제활동에 참여하는 것으로 나타났다.

어머니 관련 변수를 살펴보면 어머니의 나이는 평균 40세로 나타났다. 어머니의 교육수준은 48.67%가 대학 이상의 학력을 가졌고, 고등학교의 학력을 가진 어머니는 43.46%로 두 번째로 높게 측정되었다. 따라서 제 5기 국민건강영양조사에 참여한 어머니들 대부분은 높은 교육수준을 가진 것으로 나타났다. 또한, 어머니 관련 변수 중 자녀의 수와 모유 수유 여부 변수를 추가했는데 이는 어머니가 경제활동을 함에 있어 자녀에 대한 관심도를 대변하는 변수로 작용하였다.<sup>9</sup> 해당 변수는 각각 2.13명과 52.72%의 비율을 보였다. 가구 소득은 소득 사분위수(상, 중상, 중하, 하)로 나누어 살펴보았는데 분석에 쓰이는 상당수의 가구가 중산층 가구인 것으로 확인되었다.

자녀 관련 변수는 자녀의 나이, 자녀의 성별, 자녀의 탄수화물 섭취량, 단백질 섭취량, 지방 섭취량, 칼륨 섭취량, 나트륨 섭취량을 선택하였다.<sup>10</sup> 자녀의 나이의 경우, 소아·청소년의 기준을 18세 이하로 한정하였고 평균 9.26세로 십대 미만의 자녀가 변수에 많은 부분을 차지했다. 자녀를 가진 2세대 가구의 전체적인 분석과 더불어 자녀를 나이를 기준으로 하여 미취학 아동, 초등학교, 중·고등학교로 나눠 분석하였다. 이는 중·고등학교 자녀의 경우, 어머니와 상관없이 집 이외의 장소에서 식사 및 간식을 섭취하는 경우가 많기 때문이다.

성향점수 매칭과 적확 매칭의 방법을 통한 분석에 있어 자녀의 비만 측정도로 BMI z-score를 고려하였다. 소아의 체질량지수는 성별, 연령 등에 의해 영향을 받기 쉬우므로, 이질성을 보존할 수 있는 지표이기 때문이다.

체질량 지수(Body Mass Index)는 비만을 측정하는 대표적인 지수로 체중(kg)을 키의 제곱한 값( $m^2$ )과 나누어 구해진다. BMI z-score는 99 백분위 수보다 높은 수준이거나,

9 ‘모유수유와 소아비만의 관련성(김상환 2004)’은 어머니의 모유수유경험을 가구 내 자녀에 대한 관심도를 대변하는 변수로 선정하였다. 이를 통해 소아의 비만에 미치는 영향력을 분석하였다.

10 탄수화물, 단백질, 지방과 같은 3대 영양소 이외에 칼륨, 나트륨과 같은 무기염류를 변수로 선정한 이유는 섭취 시 비만에 가장 큰 영향을 주는 영양소이기 때문이다(Nayga et al. 2012). 해당 변수는 매칭의 첫 단계인 로짓 분석이 아닌 두 번째 단계인 매칭 분석에 사용되었다.

1 백분위 수보다 낮은 수준의 체질량 지수를 가진 사람의 비만 변화를 관찰하는 데 있어 단순히 체질량 지수를 통한 해석보다 더 많은 정보를 제공한다. Woo et al.(2009)와 Nayga et al.(2012) 등은 소아·청소년 비만과 관련된 여러 선행연구에서는 비만을 측정하기 위한 척도로 체질량 지수 대신 BMI z-score를 사용하여 분석하였다.

본 연구에서는 BMI z-score를 추정하는 방법으로 질병관리본부에서 제공하는 ‘2007년 소아·청소년 표준 성장도표’의 L, M, S 값을 사용하였다. 여기서 L은 Box-cox Power,<sup>11</sup> M은 중앙값, S는 변동계수(CV)을 의미한다.<sup>12</sup> 이를 구하는 방법은 연령별 체질량 지수에 따른 10개의 백분위 수(3, 5, 10, 15, 25, 50, 75, 85, 90, 95, 97)를 성별에 대한 해당 연령의 L, M, S로 추정하는 것이다.<sup>13</sup> 따라서 구하고자 하는 자녀의 BMI z-score는 나이에 따른 체질량 지수와 특정 나이의 L, M, S에 관한 정보를 이용하여 산출하였다.

<표 2>는 자녀의 비만의 척도로 사용된 변수인 BMI z-score의 설명 및 기초 통계량을 나타낸 것이다. 5기의 전체 자료에 대한 BMI z-score 평균값은 양(+)의 부호를 보였다. 이는 조사에 참여한 대부분의 자녀의 비만도가 정상보다 조금 높음을 의미한다.<sup>14</sup> 또한, 자녀는 나이를 기준으로 하여 세분화한 BMI z-score의 평균 비만도는 학년이 높아질수록 상승 하는 수치를 보였다. 이는 BMI z-score의 경우, 체질량 지수를 나이와 성별에 맞춰 이질성을 통제했기 때문에 <표 2>의 수치적 변화는 해당 표본별 식습관이 영향을 준 것으로 사료된다.

표 2. BMI z-score의 기초 통계량

	표본	평균(표준편차)	최대	최소
5기	5기 전체 자료	0.020 (0.23)	5.07	-1.86
	미취학 아동	-0.012 (0.21)	3.34	-1.86
	초등학생	0.072 (0.70)	4.01	-1.64
	중·고등학생	0.081 (0.77)	5.07	-1.76

11  $L > 1$ : 왼쪽으로 치우친 분포,  $L = 1$ : 치우침이 없는 분포,  $L < 1$ : 오른쪽으로 치우친 분포.

12  $S > 1$ : 평균에 비해 표준편차가 큼,  $S = 1$ : 표준편차=평균,  $S < 1$ : 평균에 비해 표준편차가 작음.

13 질병관리본부는 L, M, S를 찾는 방법으로 LMS 함수의 오차 제곱 합을 최소화시키기 위해 SAS 8.2의 Proc Nlin와 Gauss Newton 방법으로 L, M, S의 초기 값을 바꿔가면서 최소의 오차 제곱 합을 갖는 모형을 선택하였다.

14 <표 2>에서 BMI z-score의 평균은 0 이하면 정상, 0을 초과하면 비만군에 속해있음을 의미한다.

## 4. 분석 결과

### 4.1. 성향점수와 공통 영역의 산출

어머니의 경제활동 참여에 따른 성향점수를 산출하기 위해 로짓 모형을 추정하였다. 로짓 분석에 의해 추정된 파라미터는 성향점수의 계산에 사용되어 매칭 분석에 쓰일 표본의 공통 영역을 구하는 데 사용하였다. <표 3>은 전체 표본 자녀 2,786명의 로짓 분석 추정 결과이다.<sup>15</sup>

표 3. 성향점수에 대한 로짓 분석의 추정 결과

변수	계수	
	추정값	p값
상수항	-1.152	0.218
어머니의 나이	-0.098***	0.000
어머니의 교육수준(중졸)	0.054	0.157
어머니의 교육수준(고졸)	0.098***	0.000
어머니의 교육수준(대졸 이상)	0.103***	0.000
가구소득(소득 4분위수)	-0.024**	0.048
어머니의 모유수유 경험 여부	-0.020**	0.051
자녀의 수	-0.157***	0.000
자녀의 나이	0.152***	0.000
자녀의 성별(남자)	-0.026***	0.000
로그우도값	-750.537	
Pseudo $R^2$	0.1754	
Prob > $\chi^2$	<0.000	

추정된 계수에 따르면 어머니의 경우 교육수준이 높을수록, 어머니의 나이 및 모유수유의 경험, 가구소득, 자녀의 수가 적을수록 어머니의 경제활동에 관여하는 것으로 나타났다. 또한, 자녀의 경우 남자보다는 여자아이, 자녀의 나이가 어릴수록 어머니의 경제활동의 참여가 높은 것으로 나타났다.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> 학년별 각각의 로짓 모형의 추정 결과의 자세한 설명은 지면 관계상 생략하였다.

<sup>16</sup> 어머니의 ‘모유수유 경험 여부’는 음의 계수 값을 보였다. 해당변수의 의미적 해석은 모유수유를 한 어머니의 경우 모유수유를 하지 않은 어머니보다 자녀에 대한 관심도가 높아 어머니의 경제활동 참여를 낮추는 것으로 보인다.

유의한 변수 중 계수의 값이 큰 수치로 추정된 부분은 자녀의 나이와 어머니의 교육 수준으로 나타났다. 이는 어머니가 경제활동을 참여하는 데 있어 자녀의 관심도와 자신의 교육수준이 크게 작용한 것으로 판단된다.

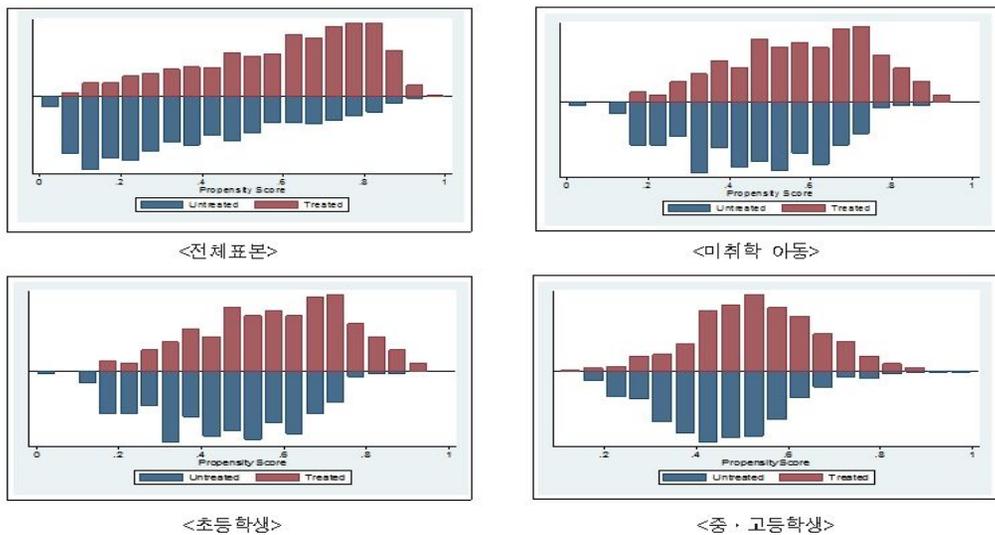
표 4. 성향점수에 의해 산출된 공통영역

표본	성향점수		감소된 표본의 %	성향점수에 의한 공통영역	
	전	후		최소	최대
전체	2,786	2,155	22.648	0.032	0.957
미취학 아동	912	801	12.171	0.031	0.972
초등학생	1067	921	14.526	0.043	0.956
중고등학생	807	723	10.408	0.038	0.977

<표 4>는 <표 3>의 로짓 분석의 파라미터 추정치가 성향점수의 계산으로 사용되어 산출된 공통 영역의 결과이다. 표에서 보듯, 모든 표본의 수는 성향점수를 산출하는 데 있어 공변량의 특징에 의해 감소되었고, 이에 대한 공통영역은 0~100%의 범위하에 5기 전체표본은 0.032~0.957, 미취학 아동은 0.031~0.972, 초등학생은 0.43~0.956, 중·고등학생은 0.038~0.977로 산출되었다.

<그림 1>은 이러한 공통 영역의 성향점수를 그래프로 나타낸 것이다. 위의 부분은 참여자 그룹, 아랫부분은 비 참여자 그룹을 나타낸 것으로 두 막대의 높이가 비슷할수록 두 집단 간의 공통 영역이 많이 포함되어 있다고 판단할 수 있다.

그림 1. 성향점수의 분포



조건부 독립성 가정의 충족 여부를 확인하기 위해 공통 영역 안에 있는 표본을 0~100%의 성향점수 범위하에 몇 개의 군으로 나누었다.<sup>17</sup> 이는 각각 전체와 미취학 아동, 초등학생은 9개의 군으로 중·고등학생은 8개의 군으로 분류되었다. 이렇게 나뉜 군은 성향점수의 평균값이 두 그룹 간에 차이가 나는지를 파악한다. 분석 결과, 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹에는 차이가 없어 조건부 독립성의 가정을 만족하였다.<sup>18</sup>

## 4.2. 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 효과

어머니의 경제활동 여부가 자녀의 비만에 미치는 효과를 위해 앞에서 언급한 네 개의 성향점수 매칭과 적확 매칭을 사용하였다. 성향점수 매칭의 경우, 반경 매칭은 caliper 값을 0.1, 0.05, 0.01로 지정하여 시행하였다.<sup>19</sup> 커널 매칭에서는 epanechnikov 커널함수를 사용하였고, 각각의 대역너비의 값은 0.07을 사용하였다. 최근접 매칭은 일반적으로 사용하는 일대일 매칭을 사용하였고, 층화 매칭과 최근접 매칭에서는 공통 영역에서 얻은 군의 수와 같게 5기 전체 자료와 미취학 아동, 초등학생은 9개의 군, 중·고등학생은 8개의 군으로 나누어 분석하였다. 모든 매칭의 분석에는 t검정을 위해 500회의 부스트래핑을 실시하였다. 적확 매칭의 경우 공변량의 통제는 자동화된 계층화 과정을 거쳤고, 이는 미취학 아동 11개, 초등학생 10개, 중·고등학생 8개로 나누어 분석하였다.

성향점수 매칭과 적확 매칭은 각각의 매칭 후 이전보다 얼마나 편의(bias)가 감소되었는지 확인할 수 있다. <표 5>는 매칭 이후 편의의 감소 비율을 나타낸 표이다.

<sup>17</sup> 성향점수의 군별화 작업은 경제활동을 하는 참여그룹과 비슷한 성향을 지닌 비교그룹을 찾아 내어 이들의 성향을 백분위수로 나뉜 군(block)으로 분류한 작업을 말한다. <그림 1>은 이들 군을 더욱 세분화하여 나타낸 것으로 두 막대의 높이가 비슷할수록 각 집단의 유사성이 높아짐을 알 수 있다.

<sup>18</sup> STATA를 활용한 성향점수 매칭은 프로그램 자체에서 기본적으로 조건부 독립성에 대한 분석을 계산하게 된다. 만약, 이 가정이 위반되면, 매칭은 이루어지지 않는다. 본 연구에서는 이러한 프로그램의 특성에 의해 조건부 독립성에 대한 검증과정을 생략하였다.

<sup>19</sup> Caliper 매칭이란, 일정한 거리를 지정하고 비경제활동 어머니의 성향점수로부터 그 거리보다 가까운 점수를 가진 모든 경제활동 어머니를 선택하여 비교하는 방법이다(Rubin 1979).

표 5. 매칭에 의한 편의 감소의 비율

표본	매칭	편의 감소(매칭 후 %)
전체	층화 매칭	-25.6(%)
	커널 매칭	-23.1(%)
	최근접 매칭	-38.5(%)
	반경 매칭(caliper 0.1)	-31.1(%)
	반경 매칭(caliper 0.05)	-29.3(%)
	반경 매칭(caliper 0.01)	-27.2(%)
	적합 매칭(CEM)	-52.8(%)
미취학아동 (1~6세)	층화 매칭	-18.9(%)
	커널 매칭	-19.5(%)
	최근접 매칭	-27.1(%)
	반경 매칭(caliper 0.1)	-24.5(%)
	반경 매칭(caliper 0.05)	-23.4(%)
	반경 매칭(caliper 0.01)	-22.5(%)
	적합 매칭(CEM)	-47.0(%)
초등학생 (7~12세)	층화 매칭	-18.1(%)
	커널 매칭	-19.4(%)
	최근접 매칭	-34.0(%)
	반경 매칭(caliper 0.1)	-32.1(%)
	반경 매칭(caliper 0.05)	-31.1(%)
	반경 매칭(caliper 0.01)	-30.2(%)
	적합 매칭(CEM)	-48.1(%)
중고등학생 (13~18세)	층화 매칭	-17.5(%)
	커널 매칭	-19.4(%)
	최근접 매칭	-31.1(%)
	반경 매칭(caliper 0.1)	-29.5(%)
	반경 매칭(caliper 0.05)	-28.3(%)
	반경 매칭(caliper 0.01)	-27.0(%)
	적합 매칭(CEM)	-45.8(%)

<표 5>에서 보듯 모든 매칭에서 편의가 감소되었다.<sup>20</sup> 특히, 5기 전체 자료는 세분화된 자료에 비해 편의가 크게 감소되었다. 각각의 편의 감소 비율은 매칭의 종류에 따라 다르게 나타났다. 이를 보면 적합 매칭이 가장 크게 편의를 감소시켰으며, 최근접, 반경, 커널, 층화의 순으로 나타났다. 반경 매칭의 경우, caliper를 낮게 설정할수록 편의

<sup>20</sup> 매칭방법은 두 비교 그룹의 변수 간 이질성이 얼마만큼 통제되느냐에 따라 효과적인 추정을 할 수 있다. 즉, 매칭 후 편의는 제어되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 매칭의 효과성을 위해 편의의 감소를 검정하였다. 검정 결과, 각각의 그룹들은 매칭 이전의 변수별 평균에 비해 매칭 이후의 변수별 평균에서 균형을 이뤘으며, 편의는 모든 변수에서 감소되었음을 확인할 수 있다. 또한, 매칭 이전의 P값은 모두 낮은 수치로 유의하나, 매칭 이후는 모든 변수에서 P값이 상승하였다. 이는 두 그룹의 변수들이 서로 상이하지 않다는 것을 말해준다. 해당 분석의 결과는 지면관계상 <부록>에 첨부하였다.

감소 비율은 낮게 측정되었다. 적확 매칭과 성향점수 매칭 간 편의 감소를 비교해보면 적확 매칭은 월등히 편의가 감소됨을 확인할 수 있다. 이는 적확 매칭의 계층화 과정 (coarsened)을 통해 상당수의 표본이 제어됨으로써 편의의 감소의 비율이 성향점수 매칭보다 크게 나타났음을 보여준다(Iacus et al. 2012).

<표 6>은 매칭에 의한 어머니의 경제활동 참여에 따른 효과를 나타낸 것이다. 이는 각각의 매칭 별로 공통 영역에 속하는 경제활동을 하는 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 간의 차이인 ATT를 나타낸 것이다. 이들 표본은 전체의 경우, 경제활동 어머니 그룹 248~910명, 비경제활동 어머니 그룹 252~1,335명이 매칭에 사용되었다. 세분화 된 그룹은 미취학 아동의 경제활동 어머니 그룹 32~365명, 비경제활동 어머니 그룹 45~426명으로 초등학생은 경제활동 그룹 35~437명, 비경제활동 그룹 41~463명, 중·고등학생은 경제활동 그룹 21명~301명, 비경제활동 그룹 28~368명이 분석에 사용되었다.

표 6. 매칭에 의한 어머니의 경제활동의 참여효과

매칭	불균형도 검사	경제 활동	비경제 활동	ATT	표준편차	
전체	층화 매칭	0.085	980	1335	0.013**	0.103
	커널 매칭	0.089	956	1328	0.014*	0.092
	최근접 매칭	0.074	892	987	0.028***	0.132
	반경 매칭 (caliper 0.1)	0.082	956	1290	0.019*	0.115
	반경 매칭 (caliper 0.05)	0.076	931	1269	0.023**	0.102
	반경 매칭 (caliper 0.01)	0.072	918	1251	0.027**	0.075
	적확 매칭(CEM)	0.008	248	252	0.046***	0.024
미취학 아동 (1~6세)	층화 매칭	0.076	365	426	0.012**	0.092
	커널 매칭	0.079	332	413	-0.010	0.101
	최근접 매칭	0.062	297	338	0.016***	0.125
	반경 매칭 (caliper 0.1)	0.074	367	440	-0.013	0.116
	반경 매칭 (caliper 0.05)	0.065	351	428	-0.002*	0.108
	반경 매칭 (caliper 0.01)	0.062	342	391	0.011**	0.096
	적확 매칭(CEM)	0.010	32	45	0.038***	0.030

주: \*, \*\*, \*\*\*은 각각 1%, 5%, 10%의 수준에서 유의성이 있음을 의미함.

표 6. 매칭에 의한 어머니의 경제활동의 참여효과 (계속)

매칭	불균형도 검사	경제 활동	비경제 활동	ATT	표준편차	
초등학생 (7~12세)	층화 매칭	0.074	437	463	0.013**	0.117
	커널 매칭	0.080	420	439	0.011*	0.074
	최근접 매칭	0.069	396	411	0.016***	0.136
	반경 매칭 (caliper 0.1)	0.070	432	460	0.021**	0.119
	반경 매칭 (caliper 0.05)	0.067	423	451	0.026**	0.110
	반경 매칭 (caliper 0.01)	0.063	407	442	0.029**	0.102
	적확 매칭(CEM)	0.007	35	41	0.042***	0.031
중고등학생 (13~18세)	층화 매칭	0.076	301	368	0.019**	0.120
	커널 매칭	0.075	281	251	0.012*	0.082
	최근접 매칭	0.052	276	235	0.031***	0.121
	반경 매칭 (caliper 0.1)	0.069	316	359	0.018*	0.105
	반경 매칭 (caliper 0.05)	0.065	302	348	0.023**	0.092
	반경 매칭 (caliper 0.01)	0.061	295	332	0.026**	0.085
	적확 매칭(CEM)	0.003	21	28	0.051***	0.025

주: \*,\*\*,\*\*\*은 각각 1%, 5%, 10%의 수준에서 유의성이 있음을 의미함.

매칭의 질적 평가를 위해 각각의 분석에는 불균형 검정(imbalance test)을 시행하였다. 불균형 검정은 처리그룹과 비교그룹 간 변수들의 유사성을 확인할 수 있다.<sup>21</sup> 적확 매칭의 경우 0.003~0.010의 수치로 불균형도가 가장 낮았다. 성향점수 매칭의 최근접 매칭과 반경 매칭은 비교적 낮은 불균형도를 보였고, 층화 매칭과 커널 매칭은 이에 비해 높은 수치를 보였다. 따라서 층화 매칭과 커널 매칭은 두 그룹 간 개별 특성의 유사성이 다른 매칭보다 낮다고 해석할 수 있다.

ATT의 결과에 의한 어머니의 경제활동 참여효과는 전반적으로 모든 계층에 있어 양(+)의 부호를 보여 자녀의 비만도(BMI z-score) 증가에 영향을 준다고 해석할 수 있다. 전체 표본의 경우, 어머니의 경제활동은 자녀의 비만도에 있어 모두 유의하게 나왔다. ATT를 비교해 보면 층화 매칭의 경우 0.013, 커널 매칭 0.014, 최근접 매칭이 0.028로 나타났다. 반경 매칭의 경우 caliper 값을 낮게 설정할수록 ATT의 수치는 증가하였다.

<sup>21</sup> Iacus, Kings and Porro(2012)은 불균형 검정(imbalance test)을 통해 매칭 결과의 신뢰성을 평가하였다. 이 수치가 낮을수록, 두 그룹 간 개별 특징에 대한 유사성이 높다고 할 수 있다.

caliper가 감소함에 따라 경제활동 어머니 그룹과 비경제활동 어머니 그룹 간의 개별 특성에 대한 유사성이 강해져서 ATT의 수치가 0.019에서 0.027로 증가하였다. 적확 매칭의 경우 ATT의 수치는 0.046으로 성향점수에 의한 매칭방법이 보다 더 큰 수치를 보였다. 이러한 적확 매칭의 수치적 결과는 두 비교그룹의 불균형을 낮춰 실질적인 ATT를 산출한다는 장점을 보여주는 동시에, 현저하게 낮은 표본 수로 인해 어머니의 경제활동 참여 효과에 대한 보편성을 낮추는 단점을 보여준다.

세분화된 그룹에서는 미취학 아동의 비만도가 가장 낮은 효과를 보였다. 미취학 아동의 결과는 커널 매칭과 반경 매칭(caliper 0.1, 0.05)은 음(-)의 값을 보였으며, 나머지 매칭에서는 양(+)의 값을 보였다. 이는 다른 그룹에 비해 자녀의 연령대가 낮아 비만요인에 대한 노출도도 낮고, 상대적으로 자녀에 대한 어머니의 관심과 배려도 높기에 나타나는 현상으로 사료된다. 어머니의 경제활동 참여효과가 가장 크게 나타난 그룹은 중·고등학생이었다. 이 결과는 모든 매칭에서 유의하게 나타났는데 어머니의 경제활동으로 신체발달이 가장 활발한 청소년 시기에 균형 잡힌 식품소비를 할 수 없기 때문이다.

종합적으로 볼 때 어머니의 경제활동 참여 여부가 자녀 비만에 미치는 효과(ATT)는 중·고등학생 자녀들이 강한 양(+)의 값을 보여 비만에 강한 영향을 주는 것으로 나타났다. 반면 미취학 아동은 약한 양(+)의 값을 보여, 어머니의 경제활동 참여효과는 다른 자녀에 비해 적게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

## 5. 결론 및 시사점

본 연구는 소비자 가구차원에서 가구 구성원 간의 연계된 효과를 측정하기 위해 어머니의 경제활동이 자녀의 비만에 미치는 영향에 대해서 분석하였다. 참여효과를 계측하는데 동일한 관찰자가 아닌 자료의 특성에 의해 발생할 수 있는 선택적 편의 문제를 해결하기 위한 방안으로 성향점수 매칭과 적확 매칭을 사용하였다. 본 연구의 결과는 기존 선행 연구의 결과와 비슷한 양상을 보였으나, 단순한 상관관계를 보여주는 것이 아니라, 처리효과(treatment effect)분석을 시행함으로써 기존의 결과를 실증적으로 검증한다는 측면에서 의미를 갖는다. 나이와 성별에 따른 체질량지수의 변화를 통제하고자 비만의 변수로 BMI z-score를 사용하여 기존 연구와 차별화하였다. 분석 결과에 따르면 어머니의 경제활동은 자녀의 BMI z-score에 대해 전반적인 ATT의 부호가 양(+)

의 값을 가졌다. 따라서 어머니의 경제활동은 자녀의 비만요소인 BMI z-score(연령과 성별을 고려하여 표준화한 자녀의 체질량 지수)를 증가시킨다고 해석할 수 있다. 이러한 결과는 경제활동에 참여하는 어머니가 비경제활동 어머니보다 자녀를 돌보는 시간이 상대적으로 부족하기 때문에 나타나는 현상으로 여겨진다. 박선영(2010)의 연구 결과와 같이 경제활동을 하는 어머니는 바쁜 일상생활로 인해 자녀에게 식품을 직접 조리하여 먹이기보다는 시간이 적게 소모되는 인스턴트식품, 반조리식품과 같은 가공식품을 섭취시킬 확률이 높다. 이들 가공식품의 영양소는 불균형을 이루며, 특히 과도한 열량과 중성지방, 콜레스테롤의 함량은 비만을 더욱 유발시킨다. 자녀 역시 신선식품보다 자극적인 가공식품을 선호하는 경향이 높아져 비만으로 이어지기 쉽다.

본 연구를 진행하면서 나타난 자녀 비만문제의 시사점은 아래와 같다. 첫째, 소아·청소년기에 어머니가 자녀의 식습관 및 비만도 형성에 중요한 요인이다. 본 연구 결과에 따르면 자녀에 대한 관심도 및 자신의 교육수준이 경제활동 참여하는 데 크게 작용되었다. 이는 어머니의 자녀에 대한 관심도 및 자신의 교육수준은 자녀의 비만에도 영향을 주는 것으로 사료된다.

둘째, 어릴 때의 식습관은 성인까지 이어지므로 어릴 때의 식습관은 매우 중요하다. 특히 소아·청소년기는 스스로 식품을 선택하여 식습관을 형성해나가는 중요한 시기이다. 어릴 적부터 습득하게 되는 식습관은 스스로의 선택이 아닌 어머니의 선택에 의해 음식을 섭취하게 되는 경우가 대부분이다. 따라서 어머니는 자녀가 바람직한 식생활 습관을 형성할 수 있도록 하여야 한다. 특히 이 시기의 올바른 식습관 형성은 성인비만을 사전에 예방할 수 있으므로, 사후관리가 아닌 예방차원의 올바른 식습관 관리가 중요하다.

셋째, 청소년들의 성장과 발달이 어머니의 경제활동으로 인해 문제가 되지 않도록 자녀에게 올바른 식습관을 위한 다양한 종류의 영양교육이 필요하다. 자녀들이 올바른 식습관을 형성하는 데 있어 어머니의 역할이 중요하기 때문에 경제활동에 참여하고 있는 어머니들의 위한 식품 구매와 조리, 간식, 외식 선택 등에 대한 영양교육이 필요하다.

넷째, 소아·청소년의 신체활동 및 식습관 등 생활습관 형성에서 부모의 역할이 가장 중요하다. 맞벌이가 일상이 된 현대사회에서는 부모의 부재로 자녀들은 혼자 있게 되는 시간이 많아지게 되므로, 식욕을 절제할 수가 없게 되고 부모들은 죄책감을 느끼게 되어 자녀가 원하는 것을 들어주는 악순환의 반복이 지속된다. 어머니의 경제활동 참여로 인한 빈자리를 채우기 위한 가족구성원 전체의 노력과 지역공동체의 다양한 프로그램 활성화해야 할 것이다.

마지막으로, 본 연구에서의 한계점이자 보완해야 할 부분은 자료의 불완전성을 들 수 있다. 본 연구에 이용된 국민건강영양조사는 국민의 건강과 관련된 모든 정보를 체계적으로 정리했다는 점에서 의미는 갖는다. 하지만 설문자료의 특성상 특정 설문항목마다 미 응답자 수가 많았다. 또한 주제에 맞게 표본을 수정하였기 때문에 표본의 수가 작아졌으며, 추정에 있어 성향점수 산출과정 중 변수를 선정하는 부분에 제한을 받았다. 특히, 자녀의 건강상태와 관련된 질병유무 변수는 결측치가 많았고, 자녀의 야외활동과 같은 활동성에 관한 변수는 존재하지 않으므로 국민건강영양조사의 지속적인 보완과 개선이 필요하다.

본 연구에서는 어머니의 행동이 자녀에게 미치는 요인 중 경제활동만을 고려하여 분석하였다. 그러나 어머니가 자녀에게 주는 영향은 경제활동 이외에도 부모의 식습관, 관심도 등 행동적·심리적 요인에 의해 영향을 받을 수 있다. 또한 부모의 맞벌이를 모두 고려한 분석이 어머니의 경제활동만을 고려한 분석과 차이점을 보일 수 있다. 따라서 부모의 맞벌이 및 비경제활동, 행동요인을 고려하여 자녀의 비만을 분석하는 것이 향후 연구과제이다.

## 참고 문헌

- 김미리. 1984. “맞벌이가정과 일반가정의 식생활현황에 관한 비교 연구.” 『한국식품영양과학회지』 제13권 제1호. pp. 107-116.
- 김상환. 2004. “모유수유와 소아비만과의 관련성.” 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문.
- 김성용. 2010. “Matching 기법에 의한 식품 표시정책의 효과 분석: 영양표시제를 중심으로.” 『농업경제연구』 제51권 제3호. pp. 47-71.
- 박선영. 2010. “어머니의 취업이 중학생의 아침식사와 식행동에 미치는 영향.” 건국대 교육대학원 석사학위 논문.
- 선윤정. 2011. “어머니의 경제활동이 중학생의 식습관 및 식생활 태도에 미치는 영향.” 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 오승희, 현화진, 이흥미, 박혜련, 임현진, 송경희. 2010. “어머니 취업유무에 따른 초등학교 고학력 학생의 스트레스와 식습관에 관한 연구.” 『대한지역사회영양학회지』 제15권 제4호. pp. 498-506.
- 이미선. 2013. “어머니의 직업지위와 자녀교육지원활동이 자녀의 학업성취에 미치는 영향.” 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이석원, 김준기, 이영범, 장경호, 이민호. 2008. “정책효과 분석과 선택적 편익: 중소기업 정책자금 지원사업에 대한 순차적 선택모형을 중심으로” 『한국행정학보』 제42권 제1호. pp.

197-227.

- 이은주. 2009. “영양교육 체중조절 프로그램을 통한 비만 아동의 비만도, 영양지식, 식습관 및 영양소 섭취의 변화.” 「한국영양학회지」 제24권 제4호. pp. 793-804.
- 이환희. 2011. “초등학생의 비만도에 영향을 미치는 어머니의 관련요인.” 영남대학교 환경보건대학원 석사학위 논문.
- 정은희. 2004. “어머니의 취업여부에 따른 중, 고등학생의 식행동비교.” 「한국지역사회생활과학회지」 제15권 제4호. pp. 79-88.
- 보건복지부, 질병관리본부. 2010, 2011. 「국민건강영양조사」.
- 한국여성정책연구원, 한국노동연구원. 2009. “경력단절여성 등의 경제활동촉진 기본계획 수립을 위한 기초 조사.” 서울: 여성부 인력개발기획과.
- Becker, S.O. and A, Ichino. 2002. “Estimation of Average Treatment Effects based on Propensity Scores.” *The STATA Journal*. vol. 2, no. 4, pp. 358-377.
- Bloom, Howard S., Charles Michalopoulos, Cayoly J. Hil, and Ying Lei. 2002. “Can Nonexperimental Comparison Group Methods Match the Findings from a Random Assignment Evaluation of Mandatory Welfare-to-Work Program?” *MDRC Working Papers on Research Methodology*.
- Blundell, R. and M. Costa-Dias. 2009. “Alternative Approaches to Evaluation in Empirical Microeconomics.” *Journal of Human Resources*. vol. 44, no. 3, pp. 565-640.
- Dehejia, Rajeev H. and Sadek Wahba. 1999. “Causal Effects in Nonexperimental Studies: Reevaluating the Evaluation of Training Programs.” *Journal of Economic Review*. vol. 85, no. 4, pp. 923-937.
- Heckman, J.J. et al. 1997. “Matching as a Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme.” *Review of Economic Studies* . vol. 64, no. 4, pp. 605-654.
- Hedley, Allison A., Ogden Cynthia L., Johnson, Clifford L., and Margaret. Carroll. 2004. “Prevalence of Overweight and Obesity Among US Children, Adolescents, and Adults 1999-2002.” *JAMA*. vol. 291, no. 23, pp. 2,847-2,850.
- Iacus, S., King G., and Porro, G. 2011. “Multivariate Matching Methods That Are Monotonic Imbalance Bounding.” *Journal of the American Statistical Association*. vol. 106, no. 493, pp. 345-346.
- Iacus, S., King G., and Porro, G. 2012. “Causal Inference without Balance Checking: Coarsened Exact Matching.” *Political Analysis* . vol. 20, no. 1, pp. 1-24.
- Jamie Eisenberg, Heidi Liss Radunovich, and M. A. Brennan. 2012. “Understanding Youth and Adolescent Overweight and Obesity: Resources for Families and Communities.” *University of Florida IFSAFCS8839*.
- Jung, BM and Choi IS. 2003. “A Study on obesity and food habit of adolescents in Yeosu, Jeonnam area.” *Korean Comm Nutr*. vol. 8, no. 2, pp. 129-137.

- M. Caliendo and S. Kopeining. 2008. "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching." *Journal of Economic Survey* . vol. 22, issue. 1, pp. 31-72.
- National Center for Health Statistics. 2012. The U.S. Federal Statistical System.
- Nayga Rodolfo M., Campbell Benjamin L., and Park John L. 2011. "Does The national School Lunch Program Improve Children; Dietary Outcome?." *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 93, no. 4, pp. 1099-1130.
- Nayga Rodolfo M., Papoutsis Georgia, and Drichoutis Andreas C. 2012. "The Causes of Childhood Obesity: A Survey." *Journal of Economic Survey*. vol. 27, issue. 4, pp. 743-767.
- Neumark-Sztainer D, Hannan P, Story M, Croll J, and Perry C. 2003. "Family Meal Patterns : Associations with Sociodemographic Characteristics and Improved Dietary Intake among Adolescents." *Journal of the American Dietetic Association*. vol. 103, no. 3, pp. 317-322.
- Rubin D. B. 1979. "Using Multivariate Matched Sampling and Regression Adjustment to Control Bias in Observational Studies." *Journal of the American Statistical Association*.
- Rosenbaum, Rubin. 1983. "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects." *Biometrika*. vol. 70, no. 1, pp. 41-55.
- Woo, J.G. 2009. "Using Body Mass Index Z-score among Severely Obese Adolescents: a Cautionary." *International Journal of Pediatric Obesity*. vol. 4, no. 4, pp. 405-410.

원고 접수일: 2014년 01월 02일
원고 심사일: 2014년 01월 03일
심사 완료일: 2014년 03월 19일

부록 1. 5기 전체 자료의 편의 검정

변수	매칭	평균		% Bias	% Reduct I Bias I	t-test	
		비경제	경제			t	p>  t
가구소득	매칭 이전	3.32	3.71	10.2	.	2.95	0.000
	층화매칭 이후	3.14	3.25	-0.20	20.3	-0.12	0.129
	커널매칭 이후	3.23	3.16	-0.19	21.5	-0.15	0.132
	최근접매칭 이후	3.15	3.32	-0.27	27.2	-0.32	0.141
	반경매칭(0.1) 이후	3.14	3.30	-0.23	25.7	-0.30	0.139
	반경매칭(0.05) 이후	3.12	3.21	-0.21	24.5	-0.28	0.137
	반경매칭(0.01) 이후	3.08	3.19	-0.19	23.7	-0.27	0.132
어머니의 나이	CEM 이후	3.11	3.20	-0.42	40.3	-0.10	0.213
	매칭 이전	37.36	35.25	8.29	.	4.71	0.000
	층화매칭 이후	36.54	34.15	-0.23	15.2	-0.18	0.152
	커널매칭 이후	37.15	34.13	-0.15	17.8	-0.20	0.167
	최근접매칭 이후	34.28	32.92	-0.30	22.6	-0.23	0.182
	반경매칭(0.1) 이후	33.05	33.58	-0.26	21.5	-0.21	0.173
	반경매칭(0.05) 이후	32.83	33.24	-0.24	20.2	-0.19	0.169
자녀의 수	반경매칭(0.01) 이후	32.65	33.19	-0.23	19.8	-0.18	0.168
	CEM 이후	31.69	32.58	-0.48	25.2	-0.13	0.261
	매칭 이전	3.15	2.76	9.31	.	3.18	0.000
	층화매칭 이후	2.98	2.82	-0.15	22.6	-0.25	0.125
	커널매칭 이후	2.96	2.79	-0.14	23.5	-0.28	0.131
	최근접매칭 이후	2.80	2.75	-0.18	32.1	-0.32	0.142
	반경매칭(0.1) 이후	2.52	2.64	-0.22	30.8	-0.29	0.139
어머니의 교육수준 (중학교)	반경매칭(0.05) 이후	2.28	2.19	-0.20	29.6	-0.28	0.137
	반경매칭(0.01) 이후	2.27	2.31	-0.18	29.4	-0.25	0.135
	CEM 이후	2.15	2.26	-0.33	46.4	-0.20	0.152
	매칭 이전	0.375	0.273	11.8	.	2.95	0.048
	층화매칭 이후	0.319	0.292	-0.20	17.8	-0.13	0.131
	커널매칭 이후	0.382	0.204	-0.28	17.2	-0.15	0.138
	최근접매칭 이후	0.361	0.325	-0.32	20.6	-0.28	0.142
어머니의 교육수준 (고등학교)	반경매칭(0.1) 이후	0.312	0.477	-0.29	19.5	-0.26	0.141
	반경매칭(0.05) 이후	0.387	0.401	-0.27	18.2	-0.24	0.138
	반경매칭(0.01) 이후	0.342	0.441	-0.24	17.2	-0.20	0.135
	CEM 이후	0.361	0.432	-0.50	32.6	-0.41	0.201
	매칭 이전	0.521	0.407	22.9	.	3.94	0.000
	층화매칭 이후	0.532	0.515	-0.32	18.2	-0.19	0.125
	커널매칭 이후	0.513	0.535	-0.35	19.6	-0.21	0.132
어머니의 교육수준 (대학 이상)	최근접매칭 이후	0.520	0.524	-0.43	22.1	-0.15	0.158
	반경매칭(0.1) 이후	0.516	0.515	-0.38	20.8	-0.21	0.139
	반경매칭(0.05) 이후	0.514	0.509	-0.36	19.4	-0.18	0.137
	반경매칭(0.01) 이후	0.508	0.502	-0.35	18.6	-0.17	0.135
	CEM 이후	0.501	0.493	-0.72	31.3	-0.26	0.215
	매칭 이전	0.625	0.728	18.2	.	1.32	0.000
	층화매칭 이후	0.603	0.715	-0.15	21.9	-0.51	0.148
어머니의 모유수유 경험여부	커널매칭 이후	0.592	0.652	-0.22	25.6	-0.60	0.150
	최근접매칭 이후	0.505	0.523	-0.36	20.8	-0.78	0.162
	반경매칭(0.1) 이후	0.537	0.527	-0.28	29.6	-0.72	0.158
	반경매칭(0.05) 이후	0.532	0.525	-0.27	28.2	-0.69	0.151
	반경매칭(0.01) 이후	0.531	0.521	-0.25	27.5	-0.65	0.149
	CEM 이후	0.551	0.564	-0.70	45.8	-0.76	0.198
	매칭 이전	0.643	0.517	19.6	.	3.61	0.042
어머니의 모유수유 경험여부	층화매칭 이후	0.621	0.532	-0.15	18.3	-0.15	0.159
	커널매칭 이후	0.625	0.515	-0.17	19.5	-0.23	0.162
	최근접매칭 이후	0.593	0.520	-0.20	21.2	-0.25	0.175
	반경매칭(0.1) 이후	0.513	0.518	-0.18	20.9	-0.19	0.168
	반경매칭(0.05) 이후	0.512	0.516	-0.15	20.5	-0.17	0.163
	반경매칭(0.01) 이후	0.508	0.510	-0.14	20.5	-0.16	0.159
	CEM 이후	0.525	0.521	-0.42	31.8	-0.053	0.223

부록 2. 5기 전체자료의 편의 검정

변수	매칭	평균		% Bias	% Reduct I Bias I	t-test	
		비경제	경제			t	p> I t I
자녀의 나이	매칭 이전	10.32	13.69	11.8	.	2.95	0.000
	층화매칭 이후	10.18	12.18	-0.25	12.1	-0.13	0.131
	커널매칭 이후	10.20	11.35	-0.25	13.5	-0.15	0.152
	최근접매칭 이후	10.15	10.28	-0.31	18.8	-0.38	0.162
	반경매칭(0.1) 이후	11.32	13.52	-0.28	17.6	-0.27	0.158
	반경매칭(0.05) 이후	11.29	13.03	-0.27	17.3	-0.23	0.149
	반경매칭(0.01) 이후	11.18	12.90	-0.25	17.2	-0.19	0.137
자녀의 성별	CEM 이후	10.15	9.32	-0.49	31.5	-0.26	0.186
	매칭 이전	0.62	0.48	9.3	.	1.74	0.036
	층화매칭 이후	0.50	0.52	-0.10	10.2	-0.20	0.115
	커널매칭 이후	0.51	0.51	-0.13	11.5	-0.21	0.121
	최근접매칭 이후	0.53	0.51	-0.15	13.2	-0.25	0.151
	반경매칭(0.1) 이후	0.52	0.51	-0.13	12.8	-0.20	0.161
	반경매칭(0.05) 이후	0.51	0.50	-0.12	12.5	-0.19	0.159
자녀의 탄수화물 섭취량	반경매칭(0.01) 이후	0.50	0.50	-0.10	12.3	-0.19	0.142
	CEM 이후	0.51	0.48	-0.27	18.6	-0.22	0.261
	매칭 이전	69.54	65.84	10.30	.	1.24	0.185
	층화매칭 이후	65.38	64.75	0.13	3.32	0.05	0.126
	커널매칭 이후	67.25	63.51	0.10	3.54	0.06	0.137
	최근접매칭 이후	68.20	67.31	-0.11	8.02	-0.11	0.152
	반경매칭(0.1) 이후	67.15	68.13	-0.05	7.95	-0.09	0.148
자녀의 단백질 섭취량	반경매칭(0.05) 이후	67.12	67.96	-0.03	7.81	-0.08	0.145
	반경매칭(0.01) 이후	66.89	67.84	-0.02	7.73	-0.08	0.143
	CEM 이후	69.12	68.35	-0.21	13.5	-0.16	0.182
	매칭 이전	10.12	13.77	12.9	.	1.32	0.000
	층화매칭 이후	11.05	13.12	-0.05	5.95	-0.19	0.113
	커널매칭 이후	11.13	14.05	0.01	6.32	-0.20	0.121
	최근접매칭 이후	12.58	13.56	-0.03	8.13	-0.21	0.132
자녀의 지방 섭취량	반경매칭(0.1) 이후	12.62	12.75	-0.12	7.56	-0.19	0.127
	반경매칭(0.05) 이후	12.48	12.51	-0.10	7.28	-0.17	0.125
	반경매칭(0.01) 이후	12.33	12.02	-0.07	7.10	-0.15	0.121
	CEM 이후	12.58	12.32	-0.15	11.7	-0.19	0.201
	매칭 이전	15.32	13.28	10.2	.	1.82	0.000
	층화매칭 이후	13.56	12.95	-0.04	6.27	-0.21	0.107
	커널매칭 이후	14.08	13.85	-0.03	7.32	-0.19	0.115
자녀의 나트륨량	최근접매칭 이후	13.42	13.56	-0.01	8.05	-0.25	0.121
	반경매칭(0.1) 이후	13.01	13.24	-0.11	7.76	-0.28	0.132
	반경매칭(0.05) 이후	12.92	12.91	-0.09	7.52	-0.25	0.129
	반경매칭(0.01) 이후	12.75	12.86	-0.05	7.43	-0.19	0.123
	CEM 이후	12.18	12.25	-0.13	10.1	-0.28	0.217
	매칭 이전	2933.15	2862.42	30.1	.	17.63	0.050
	층화매칭 이후	2852.53	2734.67	-1.2	8.35	-1.13	0.286
자녀의 칼륨량	커널매칭 이후	2851.13	2725.25	-1.5	9.15	-1.25	0.275
	최근접매칭 이후	2738.68	2718.23	-1.8	15.68	-1.38	0.327
	반경매칭(0.1) 이후	2759.14	2724.65	-1.9	13.97	-1.29	0.298
	반경매칭(0.05) 이후	2750.32	2713.52	-1.7	12.15	-1.22	0.286
	반경매칭(0.01) 이후	2748.26	2692.82	-1.6	11.98	-1.18	0.279
	CEM 이후	2763.31	2721.13	-2.1	20.23	-1.51	0.341
	매칭 이전	2937.62	3245.14	52.1	.	18.21	0.048
자녀의 칼슘량	층화매칭 이후	2862.97	3152.25	-1.8	8.35	-2.86	0.294
	커널매칭 이후	2876.65	2915.02	-1.6	9.15	-2.97	0.281
	최근접매칭 이후	2763.25	2873.45	-2.2	15.68	-3.02	0.312
	반경매칭(0.1) 이후	2817.63	2913.15	-1.9	13.97	-2.95	0.284
	반경매칭(0.05) 이후	2802.15	2865.84	-1.7	12.15	-2.81	0.276
	반경매칭(0.01) 이후	2786.28	2821.78	-1.5	11.98	-2.75	0.261
	CEM 이후	2776.36	2781.09	-2.2	20.23	-3.24	0.322