

다층모형을 활용한 상수원 관리지역 주민지원사업 평가에 관한 연구

Using Multilevel Model for Evaluation on Community Support Program

김동현* · 정주철**

Kim, Dong Hyun · Jung, Juchul

Abstract

The purposes of research is to understand the need of and the effectiveness of multilevel model to evaluate community support program in watershed areas. If the properties of policy target have hierarchical characteristics, the multilevel analysis is an adequate method to evaluate and test the effectiveness of policy. Also, the technique of multilevel modeling is extended to testing the relevance between performance appraisal and policy effectiveness. The case study of watershed region's community support program was estimated using satisfaction and economic aid level of policy target. This research has three results. First, the multilevel analysis should be used in nested data structure to estimate the effect of policy intervention. Second, the indexes of multilevel modeling should be used complementally to that of the traditional index approach. Third, the spatial hierarchical structure should be considered as the hierarchical structure in policy evaluation.

Keywords : policy evaluation, community support program, multilevel analysis

요 지

본 연구는 다층모형(multilevel model)을 상수원관리지역 주민지원사업 정책평가에 활용하는데 있어 유효성 및 효과를 이해하는데 연구의 목적이 있다. 정책의 대상이 위계적인(hierarchical) 특성을 지니고 있는 경우 다층모형을 이용하여 정책평가를 하는 것이 정책의 효과를 평가하고 검증하는데 있어 적절하다. 또한 이 모형은 기존 평가결과의 재평가 등에 응용될 수 있다. 상수원관리지역의 주민지원사업을 대상으로 주민만족도와 경제적 도움정도를 정책효과변수로 하여 다층모형을 적용하였다. 그 결과 정책효과변수에 기존 평가결과 및 중요한 사업으로 여겨지던 소득증대사업 등이 직접적인 영향을 미치지 못함을 통계적으로 확인할 수 있었다. 본 연구는 다음과 같은 세 가지의 정책적 함의를 지닌다. 첫째, 정책 및 사업평가에 있어 정책의 효과를 엄밀히 파악하기 위하여 위계적 구조를 고려할 수 있는 다층모형을 이용하여야 한다. 둘째, 기관평가의 순위 도출에 있어 다층모형을 이용하여 지표에 의한 성과지표와 보완적으로 이용해야 한다. 셋째, 위계적 구조의 하나로서 공간적 위계를 고려하여 정책평가를 시행하여야 한다.

핵심용어 : 정책평가, 주민지원사업, 다층분석

1. 서 론

상수원관리지역은 광역적 규제지역으로서 강 이용과 보전에 있어 권리와 책무를 동시에 지니고 있는 특수한 지역이다. 수도법을 통하여 규제되고 있던 상수원관리지역은 1999년 『한강수계상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률』을 시작으로 낙동강, 금강, 영산강·섬진강 수계의 법률이 제정되어 상수원관리지역의 세분과 유역의 통합적 관리를 시행하게 되었다.

각 수계별 법이 제정됨과 동시에 물이용 부담금과 각 유역별 기금이 신설되었고 이를 통하여 다양한 유역관리사업

이 시행되고 있다. 수질의 지속적 개선과 관련된 사업으로 환경기초시설 설치 및 운영비용에 대한 지원사업, 토지매수사업 등이 진행되고 있으며 상하류 공영정신 구축을 위하여 제한받는 권리에 대한 행정적 지원으로서 주민지원사업이 시행되고 있다.

주민지원사업은 사업시행에 따른 성과측정 및 정책평가를 위해 매년 사업에 대한 평가를 시행하고 있다. 사업비의 관리주체인 각 수계별 유역환경청은 사업주체인 각 시·군별 관리청을 대상으로 하여 1차 자체평가와 2차 전문가 평가를 토대하고 있으며 그 방법은 민주성, 관리성, 성과성 등 다양한 지표를 통하여 이루어진다. 이러한 주민지원사업에 대한

*연세대학교 도시공학과 박사과정 (E-mail : donghyun_kim@yonsei.ac.kr)

**정회원 · 교신저자 · 부산대학교 도시공학과 교수 (E-mail : jchung@pusan.ac.kr)

평가가 매년 이루어지고 있기는 하나 지표에 근거한 사업의 평가결과와 정책시행에 있어 실제 결과 사이의 연결고리를 파악하고 있지는 못하다.

이러한 정책의 평가지표와 실제 정책효과 사이의 간극은 주민지원사업 뿐만 아니라 지표를 이용한 거의 대부분의 정책 및 사업평가에서 공통적으로 나타나는 문제이다. 달성되어지는 지표가 정책 혹은 사업 전체의 궁극적 목표를 만족시키지 못하고 일부 수단적 목표에 대해서만 지표의 초점이 맞추어지고 있기 때문이다. 주민지원사업 역시 이러한 형태의 정책 및 사업평가 사례 중 하나에 해당된다.

정책평가는 정책 대상자를 중심으로 한 정책의 개별적 평가와 정책이 시행된 지역적 수준에서의 다양한 성과지표가 연동되어 평가된다. 이러한 정책 평가는 위계적 구조(hierarchical structure)를 가지게 된다는 특징이 있으며 집락적인(nested) 자료의 구조를 고려하여 정책의 효과를 평가할 수 있는 다층적 통계모형(multilevel model)의 적용이 요구된다. 본 연구는 다층적 구조를 지닌 평가자료의 속성을 이용하여 정책의 효과를 검증할 수 있는 정책평가기법의 개발에 첫 번째 목적이 있다. 또한 개발된 기법을 상수원관리지역의 주민지원사업에 적용하여 주민지원사업의 정책효과를 평가하고 기존에 평가된 결과를 정책효과를 중심으로 재평가 하는데 두 번째 목적이 있다. 우선 다층모형을 이용한 정책평가모형을 이론적으로 도출한 후, 사례분석에 이용할 주민지원사업 평가모형을 검토할 것이다. 그리고 주민지원사업의 정책효과 평가를 위하여 분석모형을 설정하고 실제 평가를 시행할 것이다.

2. 다층모형을 이용한 정책평가모형의 도출

2.1 정책평가에 있어 다층모형의 적합성

다층모형(multilevel model)을 이용한 분석은 인간의 복잡한 행동특성을 대변하는 분석기법이다. 한 개인은 자신의 고유한 특성으로 인하여 나타나는 특성을 지니지만 주변의 사회적, 정책적 배경에 의하여 영향을 받기도 한다. 일반적인 다중회귀모형 내에서는 개별적인 변수를 상위의 집단적인 변수를 통계모형 내에서 적절히 통제하고 설명할 수 있는 방법이 존재하지 않았으나 Bryk와 Raudenbush(1992, 2002)가 개발한 다층모형을 통하여 가능하게 되었다.

다층적(multilevel) 혹은 위계적(hierarchical)인 속성을 보이는 현상의 경우 상위 집단의 행태를 고려하지 않는 다중회귀분석을 이용한 모형의 설정은 통계적으로 문제가 발생한다. 여러 문제 중 가장 큰 문제는 분석의 단위(unit of analysis)와 관련된 것이다. 개인을 분석의 단위로 설정하는 경우 집단의 특성을 적절하게 사전적으로 통제하지 못한다면 처리(treatment)의 효과를 올바르게 추정할 수 없다는 문제가 발생한다. 보이지 않는 특성으로 여겨지던 오차항의 분산이 독립변수와 내재적으로 연관관계를 지녀 최소자승법의 기본가정을 위배하는 것과 동시에 추정결과와 편의(bias)를 발생시키게 된다(Hox, 2002). 이를 해결하기 위해 상위 집단을 분석의 단위로 설정하게 되면, 개인이 지닌 고유한 속성을 모형 내에 고려하지 못하게 되는 모형설정에 있어 문제가 발생한다(Bryk and Raudenbush, 1992, 2002). 또한

각 층위의 변산(variation)이 존재하는 경우 분석대상의 선택으로 인하여 발생할 수 있는 분석대상의 정보 선택은 결과 해석에 있어 생태학적 오류(ecological fallacy)를 발생시킬 수 있으며 따라서 동일한 모형 내에서 분석대상으로 고려해야 한다(Cronbach, 1976; Burstein, 1980; 강상진, 1995). 두 번째 문제는 회귀계수의 변산과 관련된 문제이다. 첫 번째 문제였던 분석의 단위에서 나타나는 문제를 해결하기 위해서 변수 간 관계를 제한적으로 이용한다면, 관련 변수 간 존재하는 내적상호작용을 무시하게 될 수 있다. 즉, 집단 간 차이가 나는 개인들의 특성을 모두 동일하다는 가정 하에 분석을 시행하게 되는 오류를 범할 수 있다는 것이다. 셋째, 공상관요인(confounding factor)의 문제이다. 집단이 개인에 미치는 영향을 연구하는데 있어 존재하는 공상관요인을 통계모형에 포함시켜야 하는데, 단층구조의 모형은 여러 층위에서 존재하고 있는 변수를 적절히 통제할 수 없다는 문제가 발생한다(강상진, 1995). 넷째, 층위간 상호작용(cross-level interaction)의 문제이다. 상위층의 변수와 하위층의 변수 간 상호작용을 층위간 상호작용이라고 한다(Bryk & Raudenbush, 1989). 전통적인 단층구조의 회귀분석모형은 집단변수의 효과가 개인차에 관계없이 동일하다고 가정하고 있으므로 이러한 층위간 상호작용을 검토하는데 한계가 존재한다.

정책평가에 있어 다층모형은 정책의 효과성 검증과 관련하여 적용 가능하다. 정책평가에 있어 다층자료 구성은 정책의 대상 집단과 밀접한 관계를 지닌다. 정책대상자는 개인, 기업 등 다양한 대상으로 구성될 수 있으며, 이러한 정책대상자는 상위집단의 특성에 영향을 받는다. 정책평가에 있어 고려될 수 있는 상위집단으로서는 지역, 학교, 기업 등 다양한 상위집단이 존재한다. 이러한 다층모형은 각 단위에서 개별적으로 이루어졌던 평가결과와 지표를 하나의 모형에 통합하여 정책의 효과를 검증할 수 있게 하는 도구로 이용될 수 있다.

2.2 다층모형을 이용한 정책평가모형

Bryk와 Raudenbush(1992, 2002)가 제안하고 있는 다층모형을 정책평가모형으로 전환하면 다음과 같이 가장 간단한 형태의 기초모형(The One-Way ANOVA Model)과 다양한 효과 분석이 가능한 확장모형으로 구분하여 제시할 수 있다.

2.2.1 기초모형(The One-Way ANOVA Model)

A ~ Z라는 j 지역에 대하여 i 의 정책지원 대상에 대한 “ α ”라는 정책이 시행되었으며 t 년도에 평가가 이루어졌다고 가정하자. i 가 평가하는 “ α ” 정책에 대한 평가는 j 지역의 평균적 평가결과와 i 의 개별적 편차로 나타낼 수 있다. 우선, 제 1 수준 모형을 식 (1)과 같이 구성한다.

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}, \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

여기서 β_{0j} 는 각 지역의 평균적인 평가결과 점수를 의미한다. 제 2수준 모형에서는 각 지역별 평가점수의 평균인 β_{0j} 는 전체평균(γ_{00})에 무선오차(random error)인 μ_{0j} 를 더한 함수를 구성할 수 있다.

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j}, \mu_{0j} \sim N(0, \tau_{00}) \quad (2)$$

식 (1)과 식 (2)를 통합모형으로 표현하면 식 (3)과 같다.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

위 모형에서 상위수준인 지역수준에서의 평균에 대한 분산인 τ_{00} 에 대한 추정 값($\widehat{Var}(\mu_{0j}) = \hat{\tau}_{00}$)과 i 차원에서의 분산인 $\hat{\sigma}^2$ 에 대한 추정 값($\widehat{Var}(\varepsilon_{ij}) = \hat{\sigma}^2$)의 비교를 통하여 평가결과의 변산(variation)이 지역적 차이에 해당하는 것인지 개별적 수준에 해당하는 것인지 평가 가능하다. 지역적 효과가 더 크다고 한다면, 각 지역에서의 정책시행조건 및 정책 환경에 따라 정책의 효과가 달라졌다고 결과를 도출할 수 있다. 또한 집단 내 상관계수(intra correlation), 신뢰도(reliability), 집단 평균의 동분산성(homogeneity of group mean) 등을 통하여 추가적인 정보를 얻을 수 있다. 집단 내 상관계수는 식 (4)를 통하여 구할 수 있는데, 이는 지역수준에서의 평가결과가 개인의 평가결과에서의 분산을 어느 정도 설명하는지 나타내준다.

$$\bar{\rho} = \frac{\hat{\tau}_{00}}{(\hat{\tau}_{00} + \sigma^2)} \quad (4)$$

각 지역 혹은 집단 마다 식 (5)를 통하여 신뢰도를 추정할 수 있으며, 각 지역 혹은 집단에 대한 평균을 통하여 종합적인 신뢰도($\hat{\lambda}$)를 추정할 수 있다.

$$\hat{\lambda}_{0j} = \frac{\hat{\tau}_{00}}{[\hat{\tau}_{00} + (\sigma^2/n_j)]}, \hat{\lambda} = \sum \hat{\lambda} / J \quad (5)$$

집단 평균의 동분산성(homogeneity of group mean)은 모든 집단이 동일한 평균을 지닐 것이라는 귀무가설을 검증하는 형태이며 식 (6)과 같이 계산할 수 있다. 귀무가설을 기각한다면, “ α ” 정책에 대한 평가가 지역 혹은 집단에 따라 다른 변산(variation)을 보이고 있다는 증거로 활용될 수 있다.

$$H = \sum nj (\bar{Y}_{0j} - \hat{\gamma}_{00})^2 / \hat{\sigma}^2 \quad (6)$$

종속변수가 집단 수준에서의 변수에 의하여 얼마나 설명될 수 있는지에 대하여 식 (3)에 집단 수준의 변수를 추가한 모형을 통하여 집단 수준 변수 설정의 적합성을 파악할 수 있다. 집단수준의 변수를 Z_j 라고 한다면 식 (7)과 같이 모형을 설정할 수 있다.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (7)$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

위 모형을 통하여 식 (3)의 기초모형에서의 $\hat{\tau}_{00}$ 의 추정치와 비교함으로써 분산의 비율 감소 지수를 식 (8)과 같이 계산할 수 있고 이를 통하여 설정된 집단변수 Z_j 에 의해 설명되는 분산의 수준을 알 수 있다. 추가적으로 집단수준에서 Z_j 를 통제함으로써 종속변수의 집단 평균이 크게 달라지는지에 대하여 τ_{00} 의 카이제곱 검증을 통하여 알 수 있다.

$$\frac{\hat{\tau}_{00}(ANOVA MODEL) - \hat{\tau}_{00}(Z_j)}{\hat{\tau}_{00}(ANOVA MODEL)} \quad (8)$$

2.2.2 무선계수모형(Random Coefficient Model)

앞서 논의한 기초모형을 기본으로 하여 정책평가를 위한 여러 가지의 확장모형을 구성할 수 있다. 기초모형의 기본적인 단위는 개인, 즉 정책대상자이다. 하지만 정책평가는 정책 환경을 둘러싼 다양한 변수와 정책의 시행 및 과정 등을 고려한 복합적인 형태를 띠게 된다. 특히 시·군 단위에서 관리되고 국가가 지원하는 정책사업의 경우 각 시·군의 효율적 사업집행과 관리 등에 대한 평가는 상위 수준의 단위에서 이루어지게 된다. 하지만 사업의 효과는 정책대상자 집단에서 직접적으로 나타나며 시·군 단위에서의 평가와 통합적으로 고려할 필요가 있다.

식 (1)의 모형을 확장한 무선계수모형(random coefficient model)을 구성하면 식 (9)와 같다. X_{ij} 을 고려하게 됨으로써 정책대상자 개별적 요인에 의해 차이가 날 수 있는 요인을 통제할 수 있다. σ^2 은 여러 변수가 통제된 후 개별적 수준에서의 잔차분산으로 해석할 수 있다.

$$\text{(level 1)} \quad Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{ij}) + \varepsilon_{ij},$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2) \quad (9)$$

$$\text{(level 2)} \quad \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{0k}Z_{kj} + \mu_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{1k}Z_{kj} + \mu_{1j}$$

식 (9)를 통합모형으로 나타내면 식 (10)과 같다.

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{0k}Z_{kj} + \gamma_{10}(X_{ij} - \bar{X}_{ij})$$

$$+ \gamma_{1k}Z_{kj}(X_{ij} - \bar{X}_{ij}) + \mu_{0j} + \mu_{1j}(X_{ij} - \bar{X}_{ij})$$

$$+ \varepsilon_{ij} \quad (10)$$

여기서 모형의 고정효과(fixed effect)로서 γ_{0k} 은 요인 Z_{kj} 의 주 효과로 볼 수 있으며, γ_{1k} 는 요인 Z_{kj} 와 개별적 수준에서의 변수 X_{ij} 와의 상호작용 효과로 해석할 수 있다. 설명요인으로서 Z_{kj} 가 모형의 절편과 기울기의 변산(variation)을 얼마나 설명해주는가는 μ_{0j} 와 μ_{1j} 의 분산을 통해서 알 수 있다.

무선계수모형으로부터 추정된 분산은 ANOVA모형으로부터 추정된 분산과 비교하여 요인 Z_{kj} 의 설명력을 파악할 수 있다. 또한 무선계수모형의 추정된 분산 값의 χ^2 검증을 통해 추가적으로 상위 수준인 2수준(level 2) 모형의 적절성을 평가할 수 있다.

정책의 순수한 효과를 평가하기 위하여 정책대상 개별 수준(level 1)에서의 속성과 영향을 줄 수 있는 다른 정책 환경적 요인을 제거한 후 정책에 의하여 나타난 효과를 파악하기 위하여 정책대상 집단(level 2)에서의 집단 간 비교를 통하여 정책효과성을 평가할 수 있다. 따라서 ANOVA 모형에서의 결과와 다층모형에서 추정된 결과의 비교를 통해서 집단의 효과성을 평가할 수 있다. 앞선 식 (10)을 상기하면, β_{0j} 는 추정하는 과정에서 예측 가능한 요인들의 영향을 모두 포함하게 되며, 모집단 평균의 추정치라는 의미를 지닌다.

따라서 μ_{0j} 는 이러한 통제 가능한 요인, 즉 정책 환경적 요인을 제거한 상태에서의 정책효과라고 여길 수 있다.

3. 사례적용: 상수원관리지역 주민지원사업 정책효과 분석

본 연구는 앞서 논의된 다층모형을 이용한 정책평가기법을 활용하여 상수원관리지역 주민지원사업 사례에 적용하여 모형의 활용성을 검증해 보았다. 주민지원사업은 정책 대상이 구조화된 경우로서 다층모형을 이용하여 정책을 평가할 수 있는 사례로서 적합하다.

3.1 선행연구검토

주민지원사업의 효과와 관련되는 연구는 두 가지로 구분해 볼 수 있다. 첫째는 주민지원사업 그 자체의 효과와 관련되는 연구로서 정책의 효과분석 및 평가를 다루고 있다. 이는 주민지원사업에 대한 평가기법과 관련된 연구와 이러한 평가기법을 적용하여 실제 평가를 한 경우로 구분된다. 변병설과 주용준(2000)은 상수원관리지역 주민지원사업 평가지침을 개발하였다. 성과평가 유형의 정책평가를 위하여 설정된 지표 중심의 평가라 할 수 있다. 실제로 각 수계관리위원회는 이러한 성과지표를 중심으로 하여 주민지원사업의 사업평가를 실시하고 있다(한강수계관리위원회, 2008; 낙동강수계관리위원회 외, 2009).

둘째, 주민지원사업을 규제정책에 대한 보상이라는 관점에서 접근하여 주민지원사업의 효과성을 평가하고 있는 형태가 있다. 이순배(2008)는 주민지원사업에 대한 지불의사금액(WTP)을 추정하여 1인당 지원되는 연평균 금액과 비교하여 효과성을 평가하고 있다. 주민이 생각하는 정책의 가치는 10만 2천원으로서 실제 지원되는 1인당 지원금액인 55만 7천원 보다 낮게 나타났음을 근거로 하여 실질효과가 작다고 판단하고 있다. 김성배(2006)는 손실보상이라는 규제이론의 관점에서 접근하여 제도분석을 시행하고 있는데, 상수원관리지역 중 상수원보호구역과 수변구역 등에서는 보상이 필요 없으며 주민지원사업의 무용성을 결론으로 이끌어내고 있다. 안형기 외(2005)는 설문조사를 통하여 주민지원사업이 주민의 환경적 마인드를 제고하여 자발적 수질개선노력과 연결되고 있음을 제시하고 있다.

주민지원사업의 정책효과분석과 관련한 기존의 연구는 정책의 순수한 효과를 고려한 평가결과를 제시하지 못하고 있다는 한계가 있으며, 정책평가에 있어 방법론적 한계를 극복하고 있지 못하고 있다. 각 수계관리위원회에서 시행 중인 사업평가는 성과평가 측면에서 지표에 의거한 평가를 하고 관리청별 순위를 내고 있기는 하나, 이러한 평가 순위가 순수한 주민지원사업의 효과에 의한 것이 아니라는 점에 문제가 있다. 이순배(2008)의 연구는 환경가치추정방법인 조건부 가치추정법을 정책에 응용하였으나, 지불의사금액 추정에 있어 영향을 미칠 수 있는 정치적 요인을 통제할 수 없다는 점 그리고 정책 그 자체를 선택할 수 있는 사안이 아니며 비교대상이 없다는 점에서 편의(bias)가 존재할 수 있다는 한계가 있다. 김성배(2006)은 주민지원사업을 바라보는 관점을 손실보상으로 한정하여 행정적 지원에 해당되는 주민지

원사업의 특성을 반영하지 못하고 있다.

3.2 분석모형

본 연구의 분석대상은 한강, 낙동강, 금강수계의 각 시·군별 주민지원사업을 그 대상으로 하였으며 영산강·섬진강은 제외하였다. 영산강·섬진강의 경우 분석의 기초가 되는 자료인 주민지원사업 만족도 설문조사가 다른 형태의 설문으로 진행되어 동일한 기준에서 분석이 불가능하였기 때문이다. 분석의 단위는 1단계 수준에서는 정책 대상자인 개인을, 2단계 수준에서는 사업의 시행 및 관리자인 시·군 관리청으로 설정하였다. 다층모형의 기법을 적용하기 위하여 식 (11)과 같은 3가지의 다층모형을 구성하였다. 분석의 시간적 범위는 2007년이며, 이용된 자료는 각 수계관리위원회에서 시행된 주민지원사업 주민만족도 조사결과 및 주민지원사업 평가결과, 그리고 지방재정통계자료를 활용하였다.

2007년에 각 수계관리위원회에서 시행된 주민지원사업 만족도 조사는 총6개의 문항으로 구성되어 있다. 각 수계의 주민지원사업 대상자를 대상으로 하고 있으며 지역별 할당 후 주민지원사업 대상자 리스트를 통한 무작위 추출방법을 이용한다. 본 연구에서 이용된 설문항목은 표 1과 같다.

표 1. 연구에서 이용된 주민지원사업 설문항목

항목	질문	척도
인지 여부	귀하는 맑은물 공급을 위하여 0000년도부터 00강 하류 주민들로부터 별도의 물 이용부담금을 부과하여 조성된 기금으로 상류 상수원관리지역 등 주민들에게 주민지원사업을 수행하고 있다는 사실을 알고 계십니까?	예/아니오
경제적 도움	귀하의 거주지역에서 추진된 주민지원사업이 귀하나 지역에 미약하나마 경제적으로 도움이 되었다고 생각하십니까?	5단계
정책 호응도	귀하는 주민지원사업 제도가 지속적으로 추진된다면 상수원보호와 관련된 정책에 호응할 의향이 있으십니까?	5단계
주민 만족도	귀하의 거주지역에서 추진된 주민지원사업에 대해 전반적으로 만족하십니까?	5단계

주민만족도를 종속변수로 설정한 것은 주민지원사업의 성과와 관련된다. 주민지원사업은 사전적 환경규제로 인한 행위제한에 대한 일종의 정부지원사업으로서 각 지역의 정책 대상자인 주민이 실제로 정책에 만족하고 있는지와 관련된다. 이는 주민지원사업에 있어 개인적인 수준, 즉 정책대상자가 생각하는 정책의 효과라고 할 수 있다.

주민지원사업 정책의 효과에는 영향을 미치는 요인을 생각해 보면 우선 사업 및 정책에 대한 인지여부를 고려할 수 있다. 사업의 목적이 무엇이고 재원이 어디에서 오는지 등과 관련된 사업의 인지도에 따라 정책 대상자가 생각하는 정책의 효과는 달라진다. 경제적 도움여부 역시 중요한 요인이다. 사업의 결과 경제적으로 도움이 되고 있다면 주민만족도에 긍정적으로 작용할 것이기 때문이다. 또한 정책에 대한 호응 정도 역시 정책효과에 영향을 미친다. 현재 주민지원사업의 방향성에 동의를 하지만 사업방식에 문제가 있다고 여겨 만족도가 낮을 수도 있으며, 반대로 사업방식과 효과가 있다고

생각하여 만족도가 높을 수도 있다. 이외에 나이, 성별, 규제정도 등을 통제변수로 활용하였다.

[모형1]

$$Y = \gamma_{00} + \mu_0 + r$$

[모형2]

$$Y = \gamma_{00} + \gamma_{10} \cdot Female + \gamma_{20} \cdot Age + \gamma_{30} \cdot X_1 + \gamma_{40} \cdot X_2 + \gamma_{50} \cdot X_3 + \gamma_{60} \cdot Regulation + \mu_0 + \mu_3 \cdot X_1 + \mu_4 \cdot X_2 + \mu_5 \cdot X_3 + r$$

[모형3]

$$Y = \gamma_{00} + \gamma_{01} \cdot Z_1 + \gamma_{02} \cdot Z_2 + \gamma_{03} \cdot Z_3 + \gamma_{04} \cdot Z_4 + \gamma_{05} \cdot Z_5 + \gamma_{10} \cdot Female + \gamma_{20} \cdot Age + \gamma_{30} \cdot X_1 + \gamma_{31} \cdot Z_1 \cdot X_1 + \gamma_{32} \cdot Z_2 \cdot X_1 + \gamma_{33} \cdot Z_3 \cdot X_1 + \gamma_{34} \cdot Z_4 \cdot X_1 + \gamma_{35} \cdot Z_5 \cdot X_1 + \gamma_{40} \cdot X_2 + \gamma_{41} \cdot Z_1 \cdot X_2 + \gamma_{42} \cdot Z_2 \cdot X_2 + \gamma_{43} \cdot Z_3 \cdot X_2 + \gamma_{44} \cdot Z_4 \cdot X_2 + \gamma_{45} \cdot Z_5 \cdot X_2 + \gamma_{50} \cdot X_3 + \gamma_{51} \cdot Z_1 \cdot X_3 + \gamma_{52} \cdot Z_2 \cdot X_3 + \gamma_{53} \cdot Z_3 \cdot X_3 + \gamma_{54} \cdot Z_4 \cdot X_3 + \gamma_{55} \cdot Z_5 \cdot X_3 + \gamma_{60} \cdot Regulation + \mu_0 + \mu_3 \cdot X_1 + \mu_4 \cdot X_2 + \mu_5 \cdot X_3 + r \quad (11)$$

Y : 각 개인 i 의 주민만족도

x_1 : 사업의 인지여부(1=인지)

x_2 : 경제적 도움정도

x_3 : 주민지원사업 정책 호응정도

$Regulation$: 규제정도

$Female$: 성별(1=여자)

Age : 나이

z_1 : 재정자립도(%)

z_2 : 주민지원사업 평가 총점

z_3 : 1인당 소득증대 지원금액(천원)

z_4 : 직접지원사업 지원여부(1=지원)

z_5 : 상수원관리지역 면적(km²)

단, 더미변수를 제외한 나머지 변수는 모두 대평균(grand mean)으로 처리함.

앞서 논의한 개인적 수준의 변수 외에 시·군 단위, 즉 지역적 수준에서 영향을 미치는 요인을 고려할 수 있다. 재정자립도는 각 시·군이 자체적인 사업을 할 수 있는 간접적인 척도이며 자립도가 높은 시·군일수록 자체적 예산확보를 통하여 주민복지 등의 사업을 할 수 있어 정책효과에 간접적인 영향을 미칠 수 있다. 주민지원사업 평가 총점은 각 수계관리위원회 별로 이루어지는 평가결과로서 평가결과 지표점수가 주민지원사업 정책효과를 잘 대변하는지 알아보기 위하여 설정하였다. 1인당 소득증대 지원액은 주민지원사업의 가장 중요한 사업으로 알려져 있는 소득증대사업이 주민지원사업 정책효과에 과연 영향을 미치고 있는지 여부를 알아보기 위해 삽입하였다. 또한 카드제나 현물지원 등을 통하여 현물보조 혹은 소득보조의 형태로 지원되고 있는 직접지원사업 여부를 더미변수로 구성하였다. 직접지원사업은 각 시·군별로 지원여부 및 금액이 상이하고 또한 행정적 지원이 아닌 보상의 성격에 가까운 사업이다. 이는 주민의 만족

도에 직접적 영향을 미칠 수 있다. 상수원관리지역의 면적은 면적과 인구에 따라 배분되는 주민지원사업비의 규모를 통제하기 위하여 변수로 설정하였다. 즉 주민지원사업 지원규모가 적은 경우 사업의 규모 역시 소규모로 진행될 수 밖에 없으며 이는 면적과 인구규모가 커 대규모로 지원되는 지역과 동등하게 비교할 수 없다. 따라서 상수원관리지역의 면적을 통제함으로써 동등한 비교가 가능하게 하였다.

3.3 분석결과

우선 분석에 이용된 각 변수들의 특성을 살펴보면 표 2와 같다.

표 2. 기초통계량

변수		N	평균	표준편차	
종속	주민만족도(5점)	1,310	2.97	1.13	
	경제적도움(5점)	1,310	3.39	1.20	
	정책호응도(5점)	1,310	3.75	1.17	
	1 수준	인지여부(1=인지)	1,310	0.13	0.34
		성별(1=여성)	1,310	0.86	0.35
		규제정도(4점)	1,310	1.78	1.85
		나이	1,310	56.53	9.86
2 수준	재정자립도(%)	45	24.57	14.47	
	평가점수(100점 만점)	45	73.64	5.48	
	1인당 소득증대 지원금액(천원)	45	2,598	4,139.48	
	직접지원사업 여부(1=지원)	45	0.56	0.50	
	규제면적(km ²)	45	727.83	2373.69	

표 2의 독립변수 중 1수준은 개인적 수준에서의 조사이며 2수준은 지방자치단체(관리청)에 관한 조사를 말한다. 개인적 수준에서는 1310명이며 관리청 수준에서는 45개 지방자치단체를 조사하였다. 종속변수인 주민만족도에서는 평균이상의 주민만족도가 높은 것으로 나타나고 있으며 경제적 도움에 있어서도 도움이 되는 것으로 나타나고 있다. 나이에 있어서는 평균적으로 56세를 나타내고 있어 지역에서의 고연령층을 보여주고 있다. 관리청에 대한 조사에서는 평균적으로 낮은 재정자립도를 보여주며 직접지원사업에 있어서는 해당 지자체 중 반 정도가 하고 있는 것으로 나타났다.

주민만족도를 종속변수로 하여 분석한 결과는 표 3과 같다. 기초모형(Model 1)의 결과 집단 내 상관계수(intraclass correlation)는 시·군 단위에서의 차이가 주민만족도의 분산을 약 2.4% 설명하는 것으로 나타났다. 일반적으로 집단이 설명하는 수준이 5% 내외인 것을 감안하면 크게 낮은 수치는 아닌 것으로 여겨진다. 모집단의 평균에 대한 표본평균의 신뢰도는 0.30으로 나타났다. 모든 시·군의 주민만족도가 동일할 것이라는 귀무가설에 대해 1% 유의수준에서 기각할 수 있어 주민만족도가 시·군에 따라 다른 변산을 보이고 있다는 증거를 확보할 수 있다. 기초모형을 수정한 모형의 결과 재정자립도, 주민지원사업 평가 총점, 1인당 소득증대 지원금액, 직접지원사업 지원여부, 상수원관리지역 면적 등의 시군 수준의 변수에 의해 설명되는 정도가 33%임을 알

표 3. 분석결과

Model 1			
Fixed Effect	Coefficient	SE	T-value
절편(γ_{00})	3.021	0.047	63.945***
Random Effect			
	SD	Variance Component	Chi-square
μ_0	0.174	0.030	69.437***
r	1.112	1,237	
Model 2			
Fixed Effect	Coefficient	SE	T-value
절편(γ_{00})	2.981	0.033	90.006***
성별(γ_{10})	0.120	0.050	2.371**
나이(γ_{20})	-0.001	0.002	-0.341
사업의 인지도부(γ_{30})	-0.020	0.053	-0.373
경제적 도움정도(γ_{40})	0.516	0.021	24.258***
정책 호응정도(γ_{50})	0.149	0.032	4.700***
규제정도(γ_{60})	0.004	0.018	0.223
Random Effect			
	SD	Variance Component	Chi-square
절편(μ_0)	0.120	0.014	47.435**
사업의 인지도부(μ_3)	0.063	0.004	39.657
경제적 도움정도(μ_4)	0.040	0.002	26.331
정책 호응정도(μ_5)	0.106	0.011	44.689*
r	0.875	0.766	
Model 3			
Fixed Effect	Coefficient	SE	T-value
절편(γ_{00})	2.956	0.036	81.268***
재정자립도(γ_{01})	0.000	0.002	0.060
주민지원사업 평가 총점(γ_{02})	0.006	0.007	0.806
1인당 소득증대 지원금액(γ_{03})	-0.000	0.000	-1.129
직접지원사업 지원여부(γ_{04})	-0.083	0.084	-0.993
상수원관리지역 면적(γ_{05})	-0.000 (-0.000033)	0.000	-6.682***
성별(γ_{10})	0.105	0.052	2.202**
나이(γ_{20})	0.000	0.002	0.029
사업의 인지도부(γ_{30})	-0.561	0.053	-1.048
사업의 인지도부와 재정자립도의 상호작용(γ_{31})	0.001	0.002	0.400
사업의 인지도부와 주민지원사업 평가 총점의 상호작용(γ_{32})	0.041	0.011	3.711***
사업의 인지도부와 1인당 소득증대 지원금액의 상호작용(γ_{33})	-0.000 (-0.000026)	0.000	-1.678*
사업의 인지도부와 직접지원사업 지원여부의 상호작용(γ_{34})	0.0259	0.114	0.228
사업의 인지도부와 상수원관리지역 면적의 상호작용(γ_{35})	0.000 (0.000143)	0.000	8.785***
경제적 도움정도(γ_{40})	0.526	0.029	18.331***
경제적 도움정도와 재정자립도의 상호작용(γ_{41})	0.001	0.001	0.712
경제적 도움정도와 주민지원사업 평가 총점의 상호작용(γ_{42})	-0.002	0.006	-0.381
경제적 도움정도와 1인당 소득증대 지원금액의 상호작용(γ_{43})	-0.000	0.000	-0.281
경제적 도움정도와 직접지원사업 지원여부의 상호작용(γ_{44})	-0.028	0.064	-0.438
경제적 도움정도와 상수원관리지역 면적의 상호작용(γ_{45})	-0.000	0.000	-0.956
정책 호응정도(γ_{50})	0.169	0.033	5.119***
경제적 도움정도와 재정자립도의 상호작용(γ_{51})	-0.002	0.002	-1.002
경제적 도움정도와 주민지원사업 평가 총점의 상호작용(γ_{52})	-0.013	0.008	-1.734*
경제적 도움정도와 1인당 소득증대 지원금액의 상호작용(γ_{53})	0.000 (0.000014)	0.000	1.663*
경제적 도움정도와 직접지원사업 지원여부의 상호작용(γ_{54})	0.073	0.089	0.830
경제적 도움정도와 상수원관리지역 면적의 상호작용(γ_{55})	-0.000	0.000	-0.039
규제정도(γ_{60})	0.000	0.025	0.014
Random Effect			
	SD	Variance Component	Chi-square
절편(μ_0)	0.090	0.008	28.447
사업의 인지도부(μ_3)	0.030	0.001	27.791
경제적 도움정도(μ_4)	0.053	0.003	26.448
정책 호응정도(μ_5)	0.118	0.014	47.457***
r	0.874	0.765	

참고 1. ***1% 수준에서 유의함, **5% 수준에서 유의함, *10% 수준에서 유의함
 참고 2. ()의 값은 소수점 3자리에서 0.000으로 표시되어 실제 값을 명시한 것임

수 있었다. 카이제곱 검증 결과 유의한 결과가 나타나지 않아 본 연구에서 설정한 변수가 충분히 설명할 수 있는 모형으로 판단되었다. Model 2의 결과 개인 수준에서 설정된 변수로 인하여 약 38%정도 미지의 분산 수준을 설명할 수 있게 되었다.

연구모형인 Model 3의 결과 평균적인 주민만족도의 정도는 2.96점으로 나타났다. 주민만족도로 측정된 주민지원사업의 정책효과는 시·군 단위에서의 상수원관리지역 면적이 늘어남에 따라 감소하는 것으로 나타났다. 통계적으로는 유의하지만 실제적으로는 그 정도가 0에 가까워 그 의미를 파악하기는 힘들다. 하지만 이는 5점 척도 측정된 주민만족도 자료가 세분화되지 못하여 나타나는 문제로 주민만족도 자료 수집이 세분화된 단위에서 수집된다면 유의미한 결과를 가져올 수 있을 것으로 여겨진다. 사업을 인지하고 있는 집단과 그렇지 않은 집단의 만족도 차이에 있어서는 시·군 단위에서의 주민지원사업 평가 총점과 1인당 소득증대 지원금액, 상수원관리지역의 면적이 유의하게 영향을 주는 것으로 나타났다. 주민지원사업 평가 총점이 10점 높을수록 사업을 인지하고 있는 경우 주민만족도는 8.2% 높게 나타난다 ($0.082=0.041 \times 10/5$). 1인당 소득증대 지원금액이 100만원 늘어날 때 사업을 인지하는 경우, 주민만족도는 0.52% 감소하는 것으로 나타났다($-0.0052=-0.000026 \times 1000/5$). 이는 주민지원사업 평가지표에 의한 점수는 주민만족도와 정(+)의 관계를 지니지만 실제 사업비가 늘어난다고 해도 주민만족도는 올라가지 않는다는 것을 보여준다. 경제적 도움이 되는 정도는 주민지원사업의 만족도와 높은 연관성을 보여주었다. 경제적으로 도움이 된다고 생각하는 정도가 20% 증가할수록 주민만족도는 약 10% 증가하는 것으로 나타났다. 정책호응정도는 20% 증가할 때 주민만족도는 약 3.4% 증가하였다. 주민지원사업 평가 총점은 경제적 도움정도가 주민만족도에 미치는 증가정도를 줄이는 것으로 나타났다. 이는 주민지원사업의 평가가 주민지원사업의 목적을 제대로 반영하고 있지 못하다는 것을 보여준다. 1인당 소득증대사업의 금액이 100만원 증가하면, 경제적 도움정도가 주민만족도에 미치는 증가정도가 0.28% 상승하는 것으로 나타났다.

Model 3의 모형은 시·군 단위에서 설명되던 분산의 약 73%를 설명하는 것으로 나타났으며 정책 호응정도를 제외하고는 개인 수준 변수의 기술기에 영향을 미치는 다른 변수가 없는 것으로 나타났다. 또한 집단수준의 평균 역시 더 이상 영향을 미치는 다른 변수가 없는 것으로 판단할 수 있어 모형은 적합한 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구는 다층모형을 이용한 정책효과평가 방법을 제시하고 상수원관리지역의 주민지원사업을 그 대상으로 하여 사례분석을 하였다. 2007년 주민지원사업을 대상으로 하여 사례분석을 한 결과 주민만족도를 정책효과 변수로 한 연구모형(Model 3)에서는 경제적 도움정도와 정책호응정도가 주민만족도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 소득증대사업은 실효성이 크지 않은 것으로 또한 기존 평가는 주민지원사업의 효과를 제대로 반영하고 있지 못한 것으로 나타났다.

4.1 정책적 함의

본 연구 결과는 다음과 같은 정책적 함의를 지닌다.

1. 정책 및 사업평가에 있어 다층모형을 이용하여 개인과 집단 수준을 모두 고려한 다면적 평가가 이루어져야 한다. 정책효과 변수에 미치는 개인적인 속성변수 뿐만 아니라 지역, 기관 등 2차 수준에서의 미치는 속성변수를 고려할 수 있기 때문에 정책 및 사업 대상자에 미치는 효과를 엄밀하게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 사례분석 결과에서 보듯이 2차 수준에서의 요인이 정책대상자의 효과에 영향을 미칠 수도 있으며 이는 향후 정책관리에 있어 의미를 지닌다. 또한 재원의 배분 등에 있어 상위 집단의 특성을 고려하여 자원배분을 할 수 있는 기준 마련에 근거로 활용될 수 있다.
2. 기관평가에 있어 다층모형을 이용하여 순위를 도출하고 기존 성과지표에 의한 평가와 비교하는 방법을 상호보완적으로 이용해야 한다. 기관평가에서는 지표를 통한 순위 도출을 통하여 향후 사업의 방향에 대한 결정과 인센티브 제공 등의 근거를 마련한다. 하지만 순위 도출에 있어 실제 정책 및 사업의 효과적인 측면이 반영되지 않는다면 정책 및 사업 시행 과정에서 지표관리에 중점을 두는 지표중심주의로 왜곡될 가능성이 크기 때문이다. 다층모형은 여러 통제모형으로 설명되고 난 후의 잔차를 이용하여 정책의 순수한 효과를 도출할 수 있다. 이러한 방법은 이미 교육평가방법에서 널리 이용되고 있다.
3. 공간계획적인 측면에서 다층모형을 이용한 정책 및 사업 평가는 정책효과의 공간적 범위와 연계성을 지닌다. 사례지역과 같이 특정한 공간적 범위를 대상으로 하는 정책 혹은 사업의 경우 그 효과가 개인과 지역에 따라 위계적으로 다르게 형성될 수 있으며 영향을 미치는 변수 역시 다양하게 고려될 수 있다. 따라서 개인, 집단, 공간적 위계 등을 다층적으로 고려한 정책평가의 방법은 공간계획에 있어 정책의 효과를 구분하여 판단하는데 이용될 수 있다.
4. 주민지원사업평가에 있어 일반적으로 지원금액이 큰 관리청 또는 수계관리지역(환경청)이 더 좋은 주민만족도를 가질 것으로 생각되어 왔으나 본 연구의 결과에 의하면 1인당 소득증대 지원금액이 늘어날 때, 개인수준에서의 주민만족도는 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 이는 실제 사업비 증가보다는 관리청의 정책노력이 더 중요하다는 것으로 정책적 함의를 가진다. 또한 이러한 결론은 개인과 관리청 또는 수계지역이라는 개인, 집단, 공간적 위계 등을 고려하는 다층모형을 통해 더욱 확인이 가능한 사안이다.

4.2 향후 연구과제

행동과학분야에서 주로 쓰이고 있는 다층모형의 분석방법은 자료의 구조적 속성이 집락적인 특성을 지닌 경우에 이용된다. 도시 및 지역계획분야에서 개인의 행동 및 지역수준에서의 자료는 개인이 지역에 포함되어 있다는 내재적 특성으로 인하여 집락적인 특성을 충분히 가진다. 특히 지역수준으로 시행되어 개인에게 영향을 미치는 사업의 평가에 있어 지역과 개인 두 변수를 복합적으로 고려한 평가모형은 향후 정책의 초점을 설정하는데 있어 의미를 지닌다. 본 연구에서

는 주민지원사업이라는 특정한 사업을 사례대상으로 하여 수집된 자료를 이용하였지만 실제 사례에 일반적으로 적용하는데 있어서는 자료수집의 문제가 발생할 가능성이 크다. 따라서 다층모형이 정책모형의 일반적인 모형으로 적용되고 평가모형으로서 장점이 활용되기 위해서는 충분한 자료의 구축이 필요하다 여겨진다.

감사의 글

이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

참고문헌

강상진(1995) 다층통계모형의 방법론적 특성과 활용방법, **교육평가연구**, 한국교육평가학회, 제8권 제2호, pp. 63-94.
 김성배(2006). 정부규제로 인한 손실에 대한 보상의 타당성 분석 : 팔당상수원관리지역의 경우를 중심으로, **규제연구**, 한국규제학회, 제15권 제2호, pp. 3-37.
 낙동강수계관리위원회, 금강수계관리위원회, 영산강·섬진강수계관리위원회(2009) **3대강 수계 주민지원사업 공동평가**.
 변병설, 주용준(2000) 상수원관리지역의 주민지원사업에 대한 평가지침의 개발, **국토계획**, 대한국토·도시계획학회, 제35권 제

4호, pp. 199-210.
 안형기, 조용진, 김덕준(2005) 환경규제정책과 규제순응 : 주민지원사업을 중심으로, **한국정책과학학회보**, 한국정책과학학회, 제9권 제4호, pp. 133-152.
 이순배(2008) 상수원보호 관련 주민지원사업의 효과 추정 : 옥천군 수변구역을 중심으로, **경상논총**, 한국경상학회, 제26권 제2호, pp. 19-36.
 한강수계관리위원회(2008) **2006~2007 한강수계 상수원관리지역 주민지원사업 평가**.
 Burnstein, L. (1980) The analysis of multi-level data in educational research and evaluation, *Review of Research in Education*, Vol. 8, pp. 158-233.
 Bryk, A. S. and Raudenbush, S. W. (1992) *Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods*, CA: Sage Publication.
 Bryk, A. S. and Raudenbush, S.W. (2002) *Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods*, CA: Sage Publication.
 Cronbach, L. (1976) *Research on classrooms and schools: Formulations of questions design and analysis*, CA: Stanford Evaluation Consortium.
 Hox, J. (2002) *Multilevel analysis: techniques and applications*. N.J: Mahwah.

(접수일: 2010.7.9/심사일: 2010.8.21/심사완료일: 2011.3.11)