

주성분 분석(PCA)을 이용한 물관리 탄력성 지수의 가중치 산정 Estimation of Weights in Water Management Resilience Index Using Principal Component Analysis(PCA)

박정은*, 임광섭**, 이을래***

Jung Eun Park, Kwang Suop Lim, Eul Rae Lee

요 지

다양한 평가지표가 반영된 복합 지수(Composite Index)는 물관리 정책의 우선순위 결정 및 정책성과의 모니터링에 유용한 도구로 사용되고 있다. 각 지표별 중요도를 나타내는 가중치는 최종 지수의 산정에 영향을 미칠 수 있으며, 그 결정방법도 Data Envelopment Analysis(DEA), Benefit of doubt Approach(BOD), Unobserved Component Model(UCM), Budget Allocation Process(BAP), Analytic Hierarchy Process(AHP), Conjoint Analysis(CA) 등 다양하다. 본 연구에서는 여러 가지 가중치 결정방법 중 통계적 방법인 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)을 사용하여 Park et al.(2016)이 제시한 물관리 탄력성 지수(Water Management Resilience Index, WMRI)에 대한 가중치를 산정하여 동일 가중치를 적용한 기존 결과와 비교하였다. 물관리 탄력성 지수는 자연조건상 물관리 취약성(Vulnerability), 기존 수자원 인프라의 견고성(Robustness), 물위기 적응전략의 다양성(Redundancy)의 3가지 부지수(sub-index)는 각각 13개, 11개, 7개의 지표(Indicator)로 구성되어 있으며, 117개 중권역을 다목적댐 하류 본류유역(범주 1), 용수공급 및 유량조절이 불가능한 지류(범주 2)와 가능한 지류(범주 3)로 분류하여 적용되었다. 각 부지수별로 추출된 3개, 5개, 3개의 주성분이 전체 자료의 76.4%, 71.2%, 63.2%를 설명하는 것으로 분석되었으며 부지수별 주성분의 고유벡터(Eigenvector)와 고유값(Eigenvalue)를 계산하고 각 지표의 가중치를 산정하였다. 주성분 분석에 의한 가중치와 동일 가중치를 적용하였을 경우와 비교해보면 취약성 부지수 1.9%, 견고성 부지수 1.9%, 다양성 부지수 2.1%의 차이가 나타나며 물관리 탄력성 지수는 0.4%의 차이를 보임에 따라 Park et al.이 제시한 연구결과의 적정성을 확인할 수 있었다. 주성분 분석은 객관적인 가중치 설정을 위한 통계적 접근방법의 하나로써 다양한 물관리 정책지수 산정시 활용될 수 있을 것이며, 향후 다른 가중치 산정방법을 적용함으로써 각 방법에 따른 지수 결과의 민감도 및 장단점을 분석할 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 주성분분석, 가중치, 물관리 탄력성 지수

* 정회원 · K-water 수자원 연구소 위촉선임연구원 · E-mail : jungeun.park@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water 수자원 연구소 책임연구원 · E-mail : oklim@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water 수자원 연구소 수석연구원 · E-mail : erlee@kwater.or.kr