# 외생변수와 내생변수 구분 방법

## 1. 외생변수와 내생변수의 정의

외생변수 (Exogenous Variable):

정의: 외생변수는 모델 내부에서 설명되지 않고, 모델 외부에서 주어진 변수입니다. 이 변수는 종속변수에 영향을 미치지만, 독립변수로서 모델 안에서 다른 변수로부터 영향을 받지 않습니다.

특징: 외생변수는 모델 외부의 요인에 의해 결정되며, 다른 변수에 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들어, 정부 정책, 기후 변화 등이 있습니다.

내생변수 (Endogenous Variable):

정의: 내생변수는 모델 내부에서 설명되는 변수로, 모델 안의 다른 변수에 의해 영향을 받는 변수입니다. 즉, 독립변수와 종속변수 간에 상호 의존적인 관계를 가집니다.

특징: 내생변수는 종종 모델 내의 여러 변수들과 동시에 결정되며, 그 관계가 복잡합니다. 예를 들어, 소득과 소비 간의 관계가 있습니다.

## 2. 이론적 구분 방법

1) 인과관계의 방향성

외생변수는 종속변수에 영향을 미치지만, 종속변수로부터 영향을 받지 않습니다. 즉, 인과관계의 방향이 단방향적입니다.

내생변수는 종속변수에 영향을 미치면서, 동시에 종속변수로부터 영향을 받을 수 있습니다. 이는 인과관계가 양방향으로 흐를 수 있음을 의미합니다.

2) 변수의 결정 요인

외생변수는 모델 외부 요인에 의해 결정되며, 다른 변수들로부터 영향을 받지 않습니다. 이는 모델 내에서 주어진 상수처럼 취급됩니다.

내생변수는 모델 내부에서 다른 변수들에 의해 결정되며, 상호작용의 결과로 나타납니다.

## 3. 수식적 구분 방법

1) 외생변수의 수식적 표현:

모델에서 외생변수는 다음과 같이 나타낼 수 있습니다:

Y = β0 + β1X + ε

여기서 X는 외생변수로, 오차항 ε와 상관관계가 없습니다.

2) 내생변수의 수식적 표현:

내생변수의 경우, 다음과 같이 표현됩니다:

Y = β0 + β1X + ε

X = γ0 + γ1Y + ν

여기서 X는 내생변수이며, 오차항 ε와 상관관계를 가질 수 있습니다. 이때, ε와 ν가 상관관계를 가지면 내생성 문제를 야기합니다.

## 4. 사례를 통한 구분

1) 경제학 사례:

* 외생변수: 예를 들어, 중앙은행의 금리 정책은 외생변수로 간주될 수 있습니다. 금리 정책은 경제 활동에 영향을 미치지만, 반대로 경제 활동이 중앙은행의 금리 정책을 직접적으로 결정하지는 않습니다.
* 내생변수: 소득과 소비의 관계에서, 소득은 내생변수일 수 있습니다. 이는 소득이 소비에 영향을 주는 동시에, 소비도 경제적 피드백을 통해 소득에 영향을 미칠 수 있기 때문입니다.

2) 사회과학 사례:

* 외생변수: 자연 재해는 외생변수로 간주됩니다. 이는 특정 사회의 경제 활동에 영향을 미치지만, 사회의 경제 활동이 자연 재해를 직접적으로 초래하지는 않습니다.
* 내생변수: 범죄율과 경찰 배치 간의 관계에서, 경찰 배치는 내생변수일 수 있습니다. 이는 범죄율이 경찰 배치에 영향을 미치는 동시에, 경찰 배치가 범죄율에도 영향을 미칠 수 있기 때문입니다.

## 5. 외생변수와 내생변수 구분의 중요성

모델의 정확성: 외생변수와 내생변수를 정확히 구분하지 않으면, 모델의 예측력과 설명력이 크게 저하됩니다. 이는 회귀 분석의 결과를 왜곡시키고, 잘못된 정책적 결정을 초래할 수 있습니다.

내생성 문제 해결: 내생변수가 존재할 경우, 이를 외생변수로 처리하면 내생성 문제가 발생할 수 있습니다. 이는 편향된 추정치를 만들어 내며, 연구 결과의 신뢰성을 떨어뜨립니다.

## 6. 내생성 문제의 해결

도구변수법 (Instrumental Variables Method): 내생변수를 외생변수로 대체하여 회귀 분석을 수행합니다. 도구변수는 내생변수와 관련이 있지만 종속변수와 직접적 관련이 없는 변수를 사용합니다.

패널 데이터 모델 (Panel Data Model): 시간에 따른 개체의 특성을 통제하여 내생성을 해결합니다.

무작위 대조 시험 (Randomized Controlled Trials, RCT): 실험적 접근을 통해 내생성 문제를 원천적으로 해결할 수 있습니다.

## 7. 결론

외생변수와 내생변수의 구분은 모델링과 분석에서 매우 중요합니다. 이 둘을 정확하게 구분하고, 내생성 문제를 적절히 해결함으로써 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 연구 결과를 얻을 수 있습니다.