

## 국가GIS 연구를 위한 사례연구방법론의 탐색

김 태 진\*

### A Study on the Research Methodologies of Geographic Information System and Utility of Case Study Method

Tae-Jin Kim\*

#### 요 약

GIS의 활용을 극대화하고 효율적인 집행을 위해서는 실제 운영과정에서 나타나는 운영자 및 활용자의 개인 행태적 측면, 조직·문화, 제도적 문제에 대한 깊은 이해가 필요하다고 할 수 있다. GIS의 성공적 확산을 위해서는 GIS가 채택될 경우 나타나는 문제점, 도입과정의 주요 장애요인, 도입과정상의 절차, 관리자들의 영향력, 사용자의 활용도, 새로운 조직구조 등에 대한 많은 연구가 필요하다. 그러나 국가지리정보체계 기본계획이 수립된 이후 13년이라는 시간이 흘렀지만 GIS의 활용에 대한 기술적 지침서 이외에 실제 운영자들이 문제해결을 위해 참고하여야 할 연구가 부족하다는 점은 연구방법의 난이함에서 그 원인을 찾을 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 국가지리정보시스템의 효율적 활용을 위해서는 연구방법론적 측면에서 사례연구의 장점을 활용할 필요성이 높다는 점을 강조하는데 있다. 즉, 과학적 방법론의 주류적 흐름인 통계적·분석적인 방법으로부터 이단시 되거나 경시되어온 사례연구는 행정업무에 국가지리정보시스템을 도입하고 활용하는데 있어 유용성이 발휘 될 수 있다는 관점이다. 따라서 본 연구에서는 사례연구의 개념적인 측면이 아니라 방법론적인 측면에서 국가지리정보시스템의 활용할 수 있는 조건 및 유용성을 제시하는데 있다.

주요어 : 연구방법론, 사례연구, 국가지리정보시스템

**ABSTRACT** : Case study has been criticized for its lack of generalization to the larger population and lack of sampling controls. Some of shortcomings of case study methods may be overcome, by using logically consistent, rigorous, and systematic approaches. Especially, Case study method has been suggested as appropriate for researching a range of GIS

\*충주대학교 행정학과 교수(tjkim@cjnu.ac.kr)

이 논문은 2007년도 충주대학교 교내 학술연구비 지원을 받아 수행한 연구임

implementation, utilization, and diffusion issues. This paper provides examples of how the substance of its requirements may be met in the context of GIS case study. For the successful implementation of GIS, this study suggest that the case study method in GIS appropriate to the study of casual relations in and explication of complex GIS acquisition and adoption process.

**Keywords** : research methodology, case study, national geographic information system

## 1. 서 론

현대 사회는 기술혁신으로 인해 사회 및 산업구조에 급격한 변화가 발생되고 있으며, 이러한 시대적 흐름 속에서 새로운 정보기술의 하나인 지리정보시스템(이하 GIS)은 중앙 및 지방정부의 업무 중에서 기획 및 관리에 필요한 다양한 영역에 응용되고 있다<sup>1)</sup>.

우리나라의 경우 국가GIS정책은 '95년 GIS 마스터 플랜인 제1차 국가GIS 기본계획이 수립된 이후 약 13년 동안 GIS의 기본 구성요소(김영표 외, 24-28) 중에서 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 자료 등에 대한 연구 및 산업은 매우 큰 진전이 있어왔다.

그러나 국가GIS 사업경우 최종 사용자가 공공서비스를 제공하는 일선 공무원이라는 점과 이의 활용을 극대화 할 수 있는 주체가 이들이라는 관점에서 고찰한다면 기존 GIS의 구성요소 중에서 하드웨어, 소프트웨어, 자료구축 등에 대한 연구 및 발전은 여전히 사용자 중심이 아닌 전문가 중심의 도구에 불과하다고 할 수 있다.

GIS 활용의 문제점을 탐색하고 이를 최

소화할 수 있는 대안을 제시하는 연구는 결국 GIS의 확산하는 중요한 계기가 됨에도 불구하고 국내 연구에서는 이에 대한 연구가 매우 제한적으로 이루어 졌음을 알 수 있다.

이러한 논의는 정보화 시대 초기부터 논쟁의 화두가 되었던 문제로 새로운 정보시스템의 도입의 성공은 기술적인 문제보다는 이를 활용하는 인력·조직·정책적 차원에서 다루어야 한다(Eason, 1998: 11-26)는 중요한 교훈을 간과하였다고 할 수 있다.

특히, GIS의 기본 구성요소 중에서도 GIS 사용자 관점에서 활용에 대한 연구가 부족하였던 원인은 여러 가지가 있을 수 있으나 GIS 활용 및 도입과정에서 발생하는 다양한 문제점을 연구방법론적 측면에서 찾을 수 있다. 그러나 GIS 성공을 위한 다양하고 심도있는 연구가 사례연구 방법론을 통해 제시할 수 있음에도 불구하고 이와 관련된 연구가 부족한 것은 사례연구가 방법론적으로 통계적, 분석적 연구보다 연구결과의 일반화에 한계가 있다는 논의로 인해 이단시 되어왔기 때문이라고 할 수 있다.

1) 중앙 및 지방정부에서 GIS가 응용되고 있는 분야는 경제개발계획, 지역개발계획, 환경보전, 교통, 입지선정, 토지수용, 용도지역지구제 등이 있으며, 이와 관련된 다양한 응용시스템이 개발되어 운영 중에 있다.

GIS 분야가 국내에 도입된 지 오래되지 않았을 뿐만 아니라 관련 사례가 많지 않아 통계적인 방법을 사용하는 데에는 매우 제약조건을 갖고 있다. 따라서 GIS에 대한 사례연구는 국가GIS 연구를 분석하는데 있어 연구방법론으로 매우 유용성을 발휘할 수 있다는 장점이 있음에도 불구하고 이에 대한 연구가 부족하다는 것은 아쉬운 일이 아닐 수 없다.

이러한 관점에서 본 연구는 국가GIS의 도입과 관련된 연구를 실시함에 있어 GIS에 대한 사례연구의 유용성이 무엇이고, 기존 통계적·분석적 연구가 갖는 장점에 비해 한계를 극복하면서도 과학적 엄격성을 충족시키기 위한 조건이 무엇인지를 탐색하는데 연구의 목적을 두고자 한다.

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구방법은 주로 문헌고찰에 의존하게 될 것이며, 연구의 기대효과는 과학적 연구방법론에서 주장하는 기존 사례연구방법에 대한 비판적 고찰을 통해 GIS연구에 있어서 사례연구의 유용성을 밝히고 GIS사례연구에 대한 과학적 방법론을 견고히 하며, GIS 성공적인 도입 및 활용에 대한 조건이 무엇인지를 도출할 것으로 기대된다.

## 2. GIS연구를 위한 과학적 방법론의 비판적 탐색

### 2.1 사례연구의 개념 및 특징

사례연구는 소수 사례를 대상으로 그 특성을 밝히기 위해 심층적인 연구방법을

활용하는 것을 의미한다. 여기에서 소수 사례의 대상은 개인, 집단, 프로그램, 정책결정 등 다양한 분야가 대상이 될 수 있다. 사례연구는 그 대상이 다양하므로 그에 대한 정의도 매우 다양하게 정의된다.

다양한 정의 중에서 Yin의 정의에는 사례연구가 다른 과학적 연구와 차별되는 점을 다음과 같이 강조하고 있다. 즉 사례연구란 “현실적인 맥락 속에서 현재적인 현상을 탐구하는 경험적 연구로서, 현상과 맥락의 경계가 분명하지 않고, 다양한 증거가 사용되는 탐구”라고 할 수 있다(Yin, 1984: 23).

사례연구의 개념 속에 나타난 특징을 고찰하면 다음과 같다. 첫째, 조사 대상이 갖고 있는 독특한 성질을 구체적이며 상세하게 연구하는데 유용한 연구이다. 둘째, 조사 대상의 특성을 포괄적으로 파악할 수 있으며 그 결과 인과관계를 파악하는데 유용한 연구이다. 셋째, 조사대상이 광범위 하지 않고 비교적 소수라고 할지라도 그 대상을 시간적인 변화에 따라 조사함으로써 조사대상이 갖고 있는 현상의 동태적 성향을 파악하는데 유용한 방법이다. 넷째, 조사대상이 내포하고 있는 문제의 원인이 무엇인지를 분석하는데 유용하다. 다섯째, 조사대상 집단이 갖고 있는 집합적 행동의 실태를 분석할 때 사회·문화적 특성에 따른 연구결과를 도출할 수 있다. 여섯째, 사례연구의 본질적 특성상 탐색적 조사로 사용될 수 있다. 일곱째, 이론이 현상 속에 존재한다고 가정하는 귀납적 오류를 극복할 수 있다(이지훈, 2000: 6-10).

연구방법론 중에서 사례연구, 실험연구,

2) 사례연구의 다양한 정의 및 개념에 대해서는 Ragin(1992), Yin(1993), Lofland(1971), Orum(1991), Goode and Hatt(1981)의 연구를 참조하길 바란다.

서베이연구, 기존자료분석, 역사적 연구들을 연구문제의 형태, 실험대상에 대한 통제여부, 현재사건에 대한 초점여부에 따라 비교하면 다음의 <표 1>과 같다.

## 2.2 과학적 연구방법의 비판적 탐색

과학적 연구방법에 관한 기본적인 입장은 경험적으로 입증되기 않은 것은 과학일 수 없고, 경험적으로 입증 될 수 없는 것은 과학의 대상이 될 수 없다는 경험주의(empiricism), 논리실증주의(logical positivism)라고 할 수 있다. 따라서 과학적 연구영역에서 사례연구는 분석결과의 일반화 및 객관성이 부족할 뿐만 아니라 설명 및 예측 능력이 제한된다는 비판을 받아왔으며, 이러한 이유 때문에 사례연구는 이론적 검증에 한계가 있어 계량적 연구결과보다 미흡하다는 지적을 받아왔다.

이러한 관점에서 사례연구는 다른 과학적 연구방법, 즉 실험적 연구, 서베이 연구, 기존 자료분석 연구, 역사적 방법 보다 차별을 받아 왔다고 할 수 있다. 본절에서는 사례연구의 주요 비판점이 정당한 것인가를 살펴보고자 한다.

첫째, 특히 사례연구 중에서 소수사례 혹은 단일사례의 경우 분석대상이 제한되어 일반화에 한계가 있다는 비판이 있다. 비록 단일 사례의 경우 가설이 부적절하게 판단될 지라도 합리적인 가설 검증은 실질적인 사례나 연역적 분석과정을 통해 이루어 져야 한다. 이러한 이유 때문에 데이터는 양적인 과정을 통해 합리적으로 수집되어야 하고, 가설의 검증을 위해서는 유의미한 정도의 적절한 사례수가 되어야 한다는 비판이다. 이에 대해 Yin(1984)은 통계적 일반화와 분석적 일반화를 구분하여 사례연구의 장점을 강조하고 있다. 사례연구는 통계적 일반화를 충족시킬 수는 없지만, 분석적 일반화, 즉 특정 이론이 특정사례에 적용되는 지를 분석하여 이론의 개발 및 이론을 검증하는 역할을 할 수 있다고 강조한다.

둘째, 사례연구는 사례연구의 결과를 바탕으로 새로운 이론을 세울 수 없다는 비판이 있다. 이는 사례마다 서로 다른 분석의 틀 속에서 연구가 진행되기 때문에 연구과정의 통일성이 없어 사례연구가 집적된다고 하더라도 이론으로 발전되기는 어렵다는 비판이다. 이러한 비판에 대한

<표 1> 과학적 연구방법론과 사례연구 방법의 차이점

구분 방법	연구문제 형태	실험대상 통제여부	현재사건
사례 연구	어떻게, 왜	불가능	그리함
실험 연구	어떻게, 왜	불가능	그리함
서 베 이	누가, 무엇을, 어디서, 얼마나	불가능	그리함/그리하지 않음
자료 분석	누가, 무엇을, 어디서, 얼마나	불가능	그리하지 않음
역사적 연구	어떻게, 왜	불가능	그리하지 않음

참고: Yin, 1989: 17에서 재구성.

3) Bailey(1992: 52)의 경우 잘 짜여진 사례연구는 어떤 과학적 방법론보다 더욱 좋은 방법이 될 수 있으며 사례연구의 방법론이 발전한다면 이론과 실제의 연계를 강화하는데 크게 기여한다고 주장한다.

Barzelay(1993)는 단일 사례연구라고 하더라도 경험적 일반이론에 대해 강력한 증거를 제시할 경우, 일반적으로 수용된 일반이론에 대한 의문을 제기하는 경우, 그리고 새로운 경험적 이론을 제시하는 경우 등 분석의 틀이 잘 짜여진 사례연구라면 경험적 이론으로 발전될 수 있다고 주장한다<sup>3)</sup>. 또한 Lijphart(1971)는 사례연구를 비교연구(comparative study)의 한 유형으로 보면서 사례연구의 이론형성이 가능하다는 적극적인 주장을 취하고 있다. 특히, 새로운 개발에 가치가 있는 사례연구의 유형에는 가설생산적 사례연구 및 이탈적(deviant) 사례연구를 들고 있다<sup>4)</sup>.

셋째, 사례연구는 사례 수가 제한되어 있기 때문에 연구결과의 신뢰성이나 타당성이 낮다는 비판이 있다. 이에 대해 Yin(1984)는 사례분석을 통한 연구결과가 다른 사례에도 반복적으로 적용되는 가를 분석하면 된다고 논의한다. 또한 신뢰성을 높이기 위해 전형적인 연구절차를 확립하고 사례연구 결과에 대한 데이터베이스를 개발하여 사례별 레퍼토리(repertory)를 만들면

가능하다고 강조한다.

넷째, 사례연구의 대상은 정책과정에 대해 국한될 수 있으며, 정책과정에 대한 묘사 혹은 기술(description)에만 강점이 있다는 비판이 있다. 이러한 관점에 대해 Kaufman은 사례연구 중에서 정책사례로 분류되는 것들 중에서 정책과정에 관한 연구뿐만 아니라, 정책집행 및 결정, 정책결정과정에서 주요 행위자들의 전략과 전술, 그리고 개인 및 조직의 목적에 대한 연구들도 많다고 주장하고 있다(Kaufman(1958: 55).

다섯째, 사례연구는 연구결과의 타당성이 낮으며, 조사자의 주관이나 가치가 개입되므로 과학적인 연구로서 가치가 낮다는 비판이 있다. 이에 대해 사례연구를 실시할 경우 과학적 연구설계 기준을 구성적 타당성, 내적 타당성, 외적 타당성과 신뢰성으로 나누고 각각의 기준을 사례연구에서 충족시키고 있다는 사실을 보여줌으로써 해결이 가능하다(박병식, 1993; Healy and Perry, 2000; Yin, 1984).

<표 2> 연구설계 기준의 타당성과 신뢰성

기준	사례연구 기법	연구단계
구성적 타당성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다양한 자료출처 활용 (이론, 연구결과 보고서, 면담 및 관찰자료 등)</li> <li>■ 수집된 자료의 분석</li> <li>■ 보고서 초안에 정보제공자, 전문가의 검토</li> </ul>	자료수집  자료수집 및 분석 보고서 작성
내적 타당성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 유형일치</li> <li>■ 명확한 설명</li> <li>■ 시계열 분석</li> </ul>	자료분석 자료분석 자료분석
외적 타당성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다수사례연구에서 복제가능성</li> </ul>	연구설계
신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사례연구에 전형적 연구절차의 사용</li> <li>■ 사례연구에 대한 데이터베이스 개발</li> </ul>	자료수집 자료수집

참고: Yin, 1989: 41에서 재구성.

4) Lijphart(1971)가 주장하는 사례연구의 6가지 유형은 비이론적 사례연구, 해석적 사례연구, 가설생산적 사례연구, 이론 확인형 사례연구, 이론약화형(theory infirming) 사례연구, 이탈형 사례연구 등이 있다.

### 3. GIS 영역에 사례연구의 응용가능성

중사례연구를 통해 밝혀낼 수 있었던 점을 제시하고자 한다.

#### 3.1 선행연구의 분석: GIS 사례연구를 중심으로

##### 3.1.1 단일사례연구

GIS연구에서 사례연구 방법론은 GIS기술의 확산과 관련된 문제점 및 장애요인을 연구하는데 적절한 연구방법으로 간주되어 왔다(Zwart, 1986; Niemann et al., 1988; NCGIA, 1989; Azad, 1990; Onsrud, Pinto and Azad, 1992). 특히 사례연구를 통한 연구들은 GIS의 집행과정에서 지식, 경험, 선행연구들이 부족한 상황에서 GIS의 성공요인을 도출하는데 유용한 것으로 분석되고 있다.

Onsrud, Pinto and Azad(1992)는 단일사례연구를 통해 GIS의 확산에 대한 연구를 실시하였다. 이 연구의 가정은 기술이전이론(technology transfer theory)이 과학적이기 위해서는 반증 가능해야 하며, 논리적으로 일관성이 있고, 적어도 경쟁이론 보다는 설명력이 높아야 한다는 점을 기초를 두고 있다. 사례연구를 통해 경쟁적인 가설을 검정하면서 연구자는 가설을 검증할 수 있는 확증을 찾기 위한 행태적 요인이나 행태의 지속성을 조사해야한다고 주장하고 있다.

선행연구에서 제시하고 있는 GIS사례연구를 범주화 하면 연구목적과 연구방법이라는 두 가지 차원에서 연구과정에 대한 분류가 가능하다. 첫째, 연구목적에 따라 GIS의 사례연구는 다음의 세 가지로 분류할 수 있다. 먼저, GIS의 도입 및 집행과정에서 발생하는 문제가 무엇인지를 탐색하기 위한 연구, GIS 집행과정에서 발생하는 문제가 무엇인지를 밝혀내는 변수도출의 연구, 그리고 기존 GIS이론에서 제시한 가설을 검증하는 연구로 분류할 수 있다. 둘째, 사례연구에서 GIS의 연구는 단일사례연구와 다중사례연구로 범주화 할 수 있다.

##### 3.1.2 다중사례연구

본 절에서는 기존 GIS선행연구에서 나타난 사례연구를 중심으로 과학적 엄격성을 지니고 있는 특징이나, 실증연구에서 밝혀내기 어려운 점을 단일사례연구와 다

Budic and Godschalk(1996)는 다중사례연구를 통해 미시적 수준에서 GIS 확산에 대한 연구를 실시하였다. 노스캐롤라이나 컴버랜드(Cumberland) 지역에 있는 네 개의 기관을 대상으로 한 다중사례연구로서 문헌분석 등을 포함한 질적인 데이터 분석을 연구방법론으로 도입하였다<sup>5)</sup>. 이들의 연구목적은 지방정부에서 GIS 집행에 사용된 전략 및 기능이 무엇인지를 분석하고 각 지방정부에서 활용한 집행활동 등을 서술하여 GIS의 성공적인 기술확산을 위해 필요한 조직 및 관리전략을 도출하는데 있다<sup>6)</sup>.

5) 본 연구에서 사례지역으로 선정된 네 개의 기관은 Transportation Department, Mapping Section, Community Assistance Section, Comprehensive Planning Section 이다.

6) 본 연구에서 사용한 이론적 변수는 여덟 가지로서 GIS사용에 대한 상대적 편익, GIS기술에 대한 가치와 믿음, 컴퓨터의 사용경험, 혁신에 대한 복잡성의 인식, 현식에 대한 노출, GIS에 대한 관심 및 열정, 업무관련 변화에 대한 태도, 그리고 의사소통에 대한 네트워킹의 정도 혹은 태도 등 GIS의 확산과 관련된 인적 요인을 중점적으로 다루고 있다.

사례지역인 네 개의 기관을 분석한 결과 각각의 지방정부가 적절한 집행전략을 추구하였지만 전략 자체만으로는 GIS의 성공을 보장하지는 못한다는 점을 발견하였고, 집행전략과 함께 강력하고 거시적인 조직관리 활동이 성공적인 GIS 집행가능성을 높인다고 분석하고 있다.

Azad(1990)는 GIS에서 문제가 되는 비기술적인 문제를 관리하는 적절한 모델로서 혁신이론(innovation theory)에서 도출한 조직적인 기술 이전의 틀을 제안하였으며 연구방법론으로는 다중사례적 접근방법을 시도하였다. 선택된 사례지역은 미국에서 GIS를 운영하는 12개의 시 혹은 카운티가 사용되었다. Azad의 연구는 GIS의 성공에 ‘변화관리(change management)’가 핵심이 된다고 설명하고 있으며, 성공적인 GIS 집행이 혁신의 성격, 조직구조의 설계, 전문가 및 사용자의 역할 등을 구조화하는 중요한 요소임을 발견하였다.

### 3.2 GIS에서 사례연구가 필요한 영역

GIS의 활용을 확대하고 효율적인 집행을 위해서는 최종사용자의 입장에서 장애요인이라고 할 수 있는 개인, 조직, 제도적 문제에 대한 이해의 결핍이라고 할 수 있다(Onsrud·Pinto·Azad, 1992: 32). 즉, GIS의 운영자 입장에서는 GIS 채택할 경우 문제점이 무엇이고, 도입과정의 주요 장애요인은 무엇이며, 도입과정상의 주의해야할 절차는 무엇인지, 중간관리자, 정책결정자들의 지지도에 따라 결과들이 어떻게 달라지는지에 대한 영향력 분석, 사용자의 활용도 평가, 조직구조의 결정 등

많은 요인들에 대한 지침이 필요하다고 하겠다.

이러한 문제들은 GIS의 구성요소 중에서 기술적인 영역이 아니라 사회·과학적인 영역의 문제이며, 계량적·과학적 연구방법을 통한 문제해결 보다는 실제 GIS 운영과정에 대한 심층적인 관찰과 면담을 통해 도출된 사례들을 통해 이론을 검증하는 과정이 필요하다. 이러한 관점에서 GIS에 대한 사례연구는 매우 강점을 가지고 있다는 새로운 논의들이 제시되고 있으며, 본 절에서는 GIS 영역에서 사례연구를 도입할 경우 필요한 과학적 엄격성은 무엇이고 사례연구의 응용가능성 여부를 분석하는데 있다.

### 3.3 GIS 사례분석에서 과학적 엄격성 충족을 위한 조건

과학적 연구의 일반적 방법은 탐색적 방법, 가설의 일반화, 그리고 가설의 검정으로 표현된다. 탐색적 연구에서 연구자는 조직이 그들에게 부과된 제약조건들을 어떻게 해결하는가를 서술적으로 제시한다. 즉 특정현상을 서술할 수 있는 개발된 이론이나 규범적인 전략들에 기초하여 연구의 토대를 형성한다. 또한 연구자는 관찰을 통해 이를 지지할 수 있는 이론이나 가설을 도출한 이후 가설검정 단계를 실시한다.

본 절에서는 사례연구가 전통적인 과학적 연구에서 경시되었던 구조적, 절차적 문제점을 극복하면서 GIS영역에서 유용하다는 Lee(1989)의 새로운 논의를 토대로 사례연구의 응용가능성을 제시하고자 한

다. 그는 사례연구로부터 도출된 자료나 결과들은 분석적인 엄격성을 갖거나 과학적이기 위해서는 양적, 통계적, 수학적일 필요가 없다고 주장한다. 특히, 경험적 사례가 존재하지 않은 상태에서 연구를 할 경우에 사례연구는 매우 강점을 갖고 있으며, 가설의 검증 단계보다는 가설의 설정이나 가설의 탐색에 매우 적절한 연구라고 주장한다. GIS 연구에서 단일 사례 분석의 과학적 엄격성을 충족시키기 위한 조건들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, GIS 사례연구를 실시하기 이전에 경험적으로 검증된 이론들이 명확하게 진술되어야 한다.

둘째, GIS 연구에서 이론이 참이라고 가정할 경우, 분석결과의 예측은 명확히 진술되어야 한다. 만약 그 이론이 거짓이라고 가정하는 경우에도 분석결과의 예측은 명확하게 진술되어야 한다.

셋째, 단일 사례분석은 네 가지의 방법론적 문제, 즉 첫째, 관찰대상을 통제(controlled observations)하는 것, 둘째, 논리적 연역방법(logical deductions)을 통제하는 것, 반복가능성(replicability)을 허용하는 것, 그리고 일반화의 가능성 등의 문제를 해결할 수 있을 경우 과학적 연구방법의 조건을 충족시킬 수 있다.

넷째, 사례연구는 과학적 연구방법론의 네 가지 조건, 즉 분석결과의 확신, 예측, 논리적 일관성, 그리고 반증가능성(falsification)을 어느 정도 만족시켜야 한다.

### 3.4 GIS 사례분석에서 과학적 연구방법의 응용

Lee는 단일 사례연구가 네 가지의 방법론적 문제, 즉 관찰대상을 통제하는 것, 논리적 연역방법을 통제하는 것, 반복가능성을 허용하는 것, 그리고 일반화의 가능성 등의 문제를 적절하게 활용할 경우 과학적 연구방법의 조건을 충족시킨다고 주장한다.

#### 첫째, 관찰대상의 통제

자연과학에서는 관찰대상을 통제하는 문제는 실험실 환경과 같이 조사환경을 규제하거나 통계적 통제를 통해 쉽게 해결할 수 있다. 그러나 GIS의 집행과정은 관찰대상을 통제할 수 없는 매우 자연스러운 상황에서 발생되기 때문에 연구자가 집단간 비교 연구를 하기 위해 집단을 통제하는 사례연구는 매우 어렵다고 할 수 있다.

<표 3> GIS에서 단일 사례분석의 과학적 엄격성 충족을 위한 조건

조건	과학적 엄격성에 대한 내용
1	사례연구 실시 이전에 검증된 이론을 명확히 서술해야 함
2	이론의 참 혹은 거짓을 가정하더라도 분석결과의 예측은 명확히 서술해야 함
3	관찰대상 통제, 논리적 연역방법 통제, 반복 가능성 허용, 일반화 가능성 등 과학적 방법론의 요구조건을 강조해야 함
4	분석결과의 확신, 예측, 논리적 일관성, 반증가능성 등 과학적 방법론의 조건을 충족시켜야 함

\* 참고: Lee, 1989: 42에서 재구성.



둘째, 논리적 연역방법

논리적 연역은 자연과학 모델에서 수학적 명제를 통해 통제될 수 있다. 그러나 GIS 집행에 대한 사례연구는 본질적으로 계량적인 연구가 아니라 질적인 측면의 연구라고 할 수 있다. 따라서 GIS의 집행과정 속에서 나타나는 문제를 수학적 논리 혹은 수학적 도구를 활용하기는 어렵다고 할 수 있다. 그러나 GIS를 활용하는 환경 속에서 논리적인 연역환경을 만드는 것은 가능하므로 사례연구가 가능해진다.

셋째, 반복가능성

과학적 연구에서는 동일한 조건하에 반복적으로 현상을 관찰하여 일관된 결과를 도출함으로써 반복가능성의 조건을 쉽게 해결될 수 있다. GIS의 확산을 위한 조직적, 제도적, 행태적 문제를 보다 정확하게 이해하기 위해서 GIS 집행과정을 평가할 경우, 기술적, 조직적, 그리고 사회적 조건을 통제하는 것은 과학적 연구처럼 쉽지 않다. 그러나 이러한 문제는 단일 사례연구에서 또 다른 사례연구로 확장시킴으로써 일관성 있는 이론을 가져올 경우 가능해진다. 즉, 반복가능성의 이슈는 GIS사례 연구에서 새로운 환경에 동일한 이론을 반복적으로 적용하여 검증해 봄으로써 해결이 가능해질 수 있다는 것이다. 동일한 이론을 검증하기 위해 다른 환경에 적용하여 보는 것은 검증 가능한 가설이나 새로운 가설에 대해 예측 가능한 결과를 도출할 수 있기 때문이다.

넷째, 일반화 가능성

일반화는 하나의 이론이 광범위한 영역

에 확장되어 적용가능하다는 질적인 측정을 의미하는 것이다. 일반화란 하나의 이론이 다양한 환경에서 반복적으로 검증될 경우에 사용할 수 있는 의미 이므로 자연과학에서 이루어지는 동일한 연구 환경에서 실험 및 검증은 일반적으로 이야기 하는 이론의 일반화와는 다른 것이라고 할 수 있다. 즉, GIS에서 사례연구의 적용은 자연과학에서 사용하는 통계적 일반화를 적용시킬 수는 없지만, 특정 이론이 다수의 GIS사례에 적용되는 지를 분석하여 새로운 이론의 개발 및 이론을 확장하는 역할을 할 수 있다.

## 4. 결 론

본 연구는 국가GIS의 도입과 관련된 연구를 실시함에 있어 GIS에 대한 사례연구의 유용성이 무엇이고, 기존 통계적·분석적 연구가 갖는 장점에 비해 한계를 극복하면서도 과학적 엄격성을 충족시키기 위한 조건이 무엇이며 GIS 사례연구의 유용성에 어떤 것들이 있는지를 탐색하는데 있다.

우리나라는 제1차 국가GIS 기본계획이 수립된 이후 GIS정책의 성공적인 집행 및 활용을 위한 다양한 요인들이 연구되었으나, 이러한 요인들이 상호 모순되거나 상황 적응적 이어서 일반화하는 어려운 문제들이 있다. 따라서 국내의 경우 제1차 국가GIS 기본계획이 수립된 이후 약 13년이라는 시간 동안 GIS의 운용을 위한 기술적 지침은 많이 개발되었지만, 공공업무의 효율성을 제고하고 대국민 서비스를 제공하기 위한 실용적인 연구들을 제공하

지 못하고 있다는 사실은 이를 반증하는 것이라고 할 수 있다. 특히, 기존 GIS학회지에서 나타난 사례연구들은 새로운 이론들의 적용을 통한 사례연구 보다는 GIS사례의 경험적 서술에 지나지 않는다고 할 수 있다.

이러한 관점에서 본 연구는 사례연구의 개념과 특징을 고찰하여 과학적 방법론과 사례연구 방법의 차이점을 분석한 후, 과학적 연구방법을 비판적으로 고찰하여, GIS 연구에서 사례연구의 응용가능성을 제시하였다. 특히, GIS 사례연구가 과학성을 충족시키기 위한 조건은 무엇이며, GIS 사례분석에서 과학적 연구방법을 어떻게 응용할 것인가에 대한 방안을 제시하고 있다.

분석결과, GIS 영역에 사례연구를 확대시키고, 사례연구의 응용가능성을 높이기 위해서는 과학적 연구에서 강조하고 있는 네 가지 조건, 즉 반증가능성, 논리적 일관성, 과학적 엄격성, 그리고 충분한 설명력이 있어야 한다는 점을 강조하고 있다. 사례연구의 장점과 기존 과학적 연구방법론의 엄격성을 사례연구가 수용할 경우 연구방법론으로서 중요한 기여를 할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구결과를 통해 GIS 연구에 사례연구방법을 적극적으로 도입할 경우 다음과 같은 효과가 기대된다.

첫째, 사례연구는 기존 과학적 연구방법론 보다 초기 이론의 발전에 지대하게 영향을 미치는 유용한 방법이 될 것이다. 둘째, 대부분의 과학적 방법론, 특히 계량적 연구방법론에서 찾아보기 어려운 연구절차의 다양성과 깊이를 제공할 수 있다. 셋째, 사례연구 방법론이 GIS 연구에 확

대된다면 다양한 사례연구의 집적을 통해 기존 이론의 확증 및 반박에 기여할 것으로 판단된다. 넷째, 일관성 있고 엄격한 과학적 절차를 통해 이루어지는 사례연구는 사례연구의 레퍼토리(repertory)로 만들 수 있으며, 이는 새로운 가설 및 이론의 개발에 크게 기여할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 김영표·박종택·한선희, 1999, GIS의 기초와 실제, 서울: 하나디앤피.
- 남궁근, 2003, 행정조사방법론, 서울: 법문사.
- 박병식, 1993, 사례조사의 방법론적 분석: 한국행정학보에 게재된 사례조사연구를 대상으로, 한국행정학회논문집.
- 박병식, 1994, 사례조사의 과학적 방법론 연구, 한국관료론: 방법과 실제, 김해동교수 정년퇴임기념논문집, 서울대학교 행정대학원 기념논문간행위원회.
- 박병식, 1998, 사례조사의 방법론적 분석, 한국행정학회 학술대회 발표논문집.
- 이지훈, 2000. 사례연구방법, 대전: 대경.
- Azad, B., 1990, Implementation of Geographic Information Systems, PhD dissertation, Department of Urban Studies and Planning, MIT.
- Bailey, M. T., 1992, Do Physicists Use Case Studies: Thoughts on Public Administration Research. Public Administration Review. 52(1): 41-54.
- Barzelay, M., 1993, The Single Case Study as Intellectually Ambitious Inquiry, Journal of Public Administration Research and Theory. 3(3).
- Budic, Z. D., and Godschalk, D. R., 1993, Human Factor Determinants of GIS Implementation Success: Perception, Experience, Attitude, and Communication Behavior, In H. J. Onsrud, J. K.

- Pinto, and B. Azad, eds, Testing Technology Transfer Hypotheses in GIS Environments Using a Case Study Approach, Technical Paper 93-8. National Center for Geographic Information & Analysis(NCGIA), 35-63.
- Budic, Z. D., and Godschalk, D. R., 1996, Human Factors in Adoption of Geographic Information Systems: A Local Government Case Study, Public Administration Review, Vol. 56(6), 554-567.
- Craig, W. J., 1989, URISA's Research Agenda and the NCGIA, URISA Journal, Vol. 1(1), 7-16.
- Dunn, W. N., 1981, Public policy Analysis, Englewood cliffs, N.J. : Prentice-Hall., Inc.
- Eason, K., 1988, Information Technology and Organizational Change, London: Taylor & Francis.
- Healy, M. and Perry, C., 2000, Comprehensive Criteria to Judge Validity and Reliability of Qualitative Research within the Realism Paradigm. Qualitative Market Research. 3(3): 118-126.
- Kaufman, H., 1958, The Next Step in Case Studies, Public Administration Review. 18(1).
- Lee, A. S., 1989, A Scientific Methodology for MIS Case Studies, MIS Quarterly. March, 33-50.
- Lijphart, A., 1971, Comparative Politics and the Comparative Methods, The American Political Science Review.
- Niemann, B. J., Ventrura, S.J., Moyer, D. D., Licht, J., Chatterton, W. A., and Jacobs, H. M., 1988, Research Needs: The Interaction of Land and Geographic Information System Technology and Society, Proceedings of the 26th Annual Conference of the Urban and Regional Information Systems Association, Vol. 1, Washington DC: URISA, 1-16.
- Onsrud, H., Pinto, J. K. and Azad, B., 1992, Case Study Research Methods for Geographic Information Systems, URISA Journal. 4(1): 32-44.
- Ragin, C. C., 1992, Introduction: Cases of What is a Case?, in Ragin, C. C. and Becker, H. S.(eds.), What is a Case?: Exploring the Foundations of Social Inquiry, NY: Cambridge University Press.
- Ragin, C. C., 1994, Introduction to Qualitative Comparative Analysis, in Thomas J. & Hicks, A. M.(eds.), The Comparative Political Economy of the Welfare State, Cambridge: Cambridge University Press.
- Yin, R. K., 1983, Applications of Case Study Research, Sage Publications.
- Yin, R. K., 1984, Case Study Research: Design and Methods(Revised), Beverly Hills: SAGE.
- Zwart, P., 1986, User Requirements in Land Information System Design: Some Research Issues, Surveying and Mapping, Vol. 46(2), 123-130.