정량 · 정성적 분석방법을 활용한 자연재해위험지구 정비사업 효과분석

Effect analysis for Maintenance Project on Natural Disaster Prone Areas Using Quantitative and Qualitative analyses

허보영*

Heo, bo young

Abstract

In this study, the effect analysis of the Maintenance Project on Natural Disaster Prone Areas was analysed quantitatively as well as qualitatively in order to improve the quality of the project. The result obtained from this analysis is used as fundamental data to acquire the continuous and stable budget status. In order to analyze the effectiveness of rehabilitation projects of natural disaster risk districts, the cases of effectiveness analysis of similar projects at home and abroad were investigated, and based on this, the methods of effectiveness analysis on rehabilitation projects were presented. The effectiveness analysis was divided roughly into the quantitative analysis and the qualitative analysis. The quantitative analysis utilized the cost-benefit analysis, and the qualitative analysis conducted the analysis through the questionnaire survey on ① the degree of satisfaction and ② the damage reduction effectiveness before and after the rehabilitation projects, and ③ the validity analysis through, besides the results of descriptive statistical analysis generally obtained by questionnaire survey, the structural equation model used in the policy evaluation of agriculture, forestry, and fishery industry projects, which are the public projects similar to the rehabilitation projects of natural disaster risk districts. The results of the analysis showed that, in the quantitative analysis, the cost-benefit analysis ratio was more than 1, and also in the qualitative analysis, the effectiveness of the projects was positively perceived. The results of such analysis are expected to contribute to securing the budget for the rehabilitation projects and to be utilized to establish the direction of efficiently promoting the rehabilitation projects going forward.

Key words : Maintenance project on natural disaster prone areas, Effect analysis, Quantitative and qualitative analyses, Structural equation modeling

요 지

본 연구에서는 자연재해위험지구 정비사업의 질적 수준제고를 위하여 지금까지 수행된 자연재해위험지구 정비사업에 대해 정량 · 정성적인 방법으로 효과성을 분석했으며, 분석결과를 자연재해위험지구 정비사업의 지속적이고 안정적인 예산확보 필요성을 설명하는 기초자료로 활용하고자 하였다. 자연재해위험지구 정비사업의 효과를 분석하기 위해 국내외 유사사업의 효과분석 사례를 조사하였으며, 이를 바탕으로 정비사업에 대한 효과분석 방법을 제시하였다. 효과분석은 크게 정량적 분석과 정성적 분석으로 구분하였다. 정량적 분석은 비용편익분석을 활용하였으며, 정성적 분석은 설문조사를 통해 ① 만족도, ② 정비사업 전 · 후의 피해경감효과를 분석하였으며, 더불어 일반적으로 설문조사를 통해 알 수 있는 기술적 통계분석 결과 외에 자연재해위험지구 정비사업과 유사한 공공사업인 농업, 산림, 수산업 등의 정책평가에서 사용된 구조방정식모형을 통한 ③ 타당성 분석을 수행하였다. 분석결과 정량적 분석에서는 비용편익비가 1이상을 나타냈으며, 정성적 분석에서도 사업에 대한 효과를 긍정적으로 느끼고 있는 것으로 나타났다. 더불어 분석된 효과는 정비사업의 예산확보에 기여 및 향후 정비사업의 효율적인 추진방향 설정에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 자연재해위험지구 정비사업, 효과분석, 정량 · 정성적 분석, 구조방정식모형

1. 서 론

최근 국가의 예산정책은 정책의 도입과 추진뿐만 아니라

정책시행의 효율과 효용성 등 성과에 대한 평가를 중요시하는 실정이다. 2011년도 기획재정부에서는 자연재해위험지구 정비사업을 “심층평가대상 사업 선정을 위한 후보사업”으로

*교신저자. 정책원 국립방재연구원 책임연구원(Tel: +82-2-2078-7861, Fax: +82-2-2078-7849 E-mail: bboo0915@korea.kr)
 Corresponding Author: Member, Researcher, National Disaster Management Institute

반영하여 검토한 바 있으며, 국가예산 재전전성 확보를 위해 심층평가 대상사업이 되면 국비지원 대상사업에서 점차적으로 제외될 우려가 있다.

국가 재해예방사업의 일환으로 1998년부터 추진된 자연재해위험지구 정비사업은 침수, 붕괴위험 등에 대한 많은 피해 예방에 기여하였으나 정비사업으로 인해 얻어지는 가시적 효과 분석이 없어 사업추진에 대한 확고한 의지표명에 한계가 있다.

공공사업에 대한 효과분석 관련 연구로, 김수식(2007)은 현행 수자원사업의 경제성 분석제도의 문제점의 개선대책으로 편익·비용항목확대 및 이들의 측정 및 산정기준에 대한 지침서 개발과 편익·비용항목에 대한 측정 및 산정기법의 개선 및 개발, 댐 관리 시 발생하는 부정적인 영향인 외부비용의 반영을 위한 절차의 제도화를 제안하여 자원의 효율적 배분과 실질적인 용수공급효과의 기대 효과에 대하여 언급하였다. 김동수(2010)는 홍수피해액을 산정하기 위하여 다차원법을 적용하였으며, 수집된 자료로부터 산정된 연평균피해액과 불확실성을 고려한 연평균피해액을 비교함으로써 홍수에 대한 치수경제성 분석에 불확실성 고려여부에 따른 결과를 비교하였다.

사업효과를 제시함에 있어서 사회 파급효과를 고려한 정성적 분석이 중요함에도 불구하고 기존의 연구에서는 대부분 정량적 분석만을 실시하고 있었다.

따라서 본 연구에서는 자연재해위험지구 정비사업 완료지구에 대해 정량·정성적인 방법으로 효과를 분석함으로써 기 추진된 자연재해위험지구 정비사업 효과를 제시하고, 이를 통해 향후 정비사업의 효율적 추진방향 설정에 활용하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구를 수행하기 위해서 우선 국내외 유사 사업의 효과 분석 사례를 조사하였다. 이를 바탕으로 자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 위한 정량·정성적 평가기법을 구축하였다. 마지막으로 사례적용을 통해 검증함으로써 정비사업의 효율성을 설명하였다.

분석을 위한 방법은 다음의 두 가지로 구분하였다. 첫째, 자연재해위험지구 정비사업의 효과를 분석하기 위하여 국내외 유사사업의 평가방법을 조사하여 시사점 및 착안사항을 도출한다. 둘째, 국내외 유사사업에서 도출된 효과분석 사례를 참고로 하여 자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 실시한다. 효과분석은 가능한 다양한 방법을 적용하기 위해 정량적 분석과 정성적 분석으로 나누어 수행한다.

정량적 분석은 비용편익분석방법 가운데 하나인 개선법을

이용하여 분석한다. 정성적 분석은 설문조사를 통해 ① 만족도, ② 정비사업 전·후의 피해경감효과, ③ 타당성 등을 분석한다.

3. 자연재해위험지구 정비사업

자연재해에 대한 피해를 저감시키기 위해서는 피해노출 정도를 줄이거나 취약인지를 강화 또는 제거하는 방법으로 재해를 사전에 예방하는 것이 중요하다. 이에 국가차원에서도 재해예방사업에 대한 관심이 높아지고 있으며, 재해예방을 위한 투자도 증가하고 있다.

자연재해위험지구 정비사업은 대표적인 재해예방사업으로써, 1998년부터 추진되었으며 2012년 3월 현재 3조 2천 억원을 투자하여 1,585개 지구 중 938개 지구를 정비 완료하였다 (Table 1).

4. 효과분석 개념 및 국내의 사례조사

4.1 효과분석 개념 및 필요성

자연재해위험지구 정비사업과 같은 공공사업은 재해에 안전한 국토 조성으로 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 국가정책의 하나라 할 수 있고, 이에 대한 사전, 과정, 사후평가는 자원의 효율적 배분과 국가 정책 목표의 달성을 위해서 필요한 과제이다. 따라서 자연재해위험지구 정비사업과 관련하여 전체적인 효과를 분석할 수 있는 정성·정량적 평가체계를 구축하여야 한다.

평가의 의미는 정부·조직이 수행하고 있는 정책·사업에 관하여 그것이 좋은지 또는 나쁜지를 비판적으로 검토하는 활동이다. 바람직한 성과를 얻기 위하여 여러 가지 정책·사업을 수립하여 집행하게 될 때에는 그 정책·사업에 대해 여러 가지 방향의 검토가 요청된다. 첫째, 정책의 효과, 즉 정책집행의 결과로 어떠한 사태가 초래되었는가? 둘째, 정책의 목표달성도, 즉 정책이 달성할 것으로 기대하였던 바를 달성하였는가? 셋째, 정책대안의 평가, 즉 정책결과를 가져오는데 더 나은 방법은 없었는가? 넷째, 정책과정의 평가, 즉 정책추진과정이 적절하고 효율적으로 추진되고 있는가? 등의 문제들이 제기되는데, 이러한 질문들에 대답하는 활동이 평가이다.

평가가 효율적으로 운영되기 위해서는 평가체계가 잘 정비되어야 한다. 일반적으로 정책·사업은 의제설정과정, 결정과정, 집행과정, 산출과정 등의 단계로 진행된다. 또한 정책·사업은 정책결정자, 정책집행자, 정책의 영향을 직·간접적으로 받게 되는 국민들이 관계되어 있다. 이 정책·사업에 대한 평가는 어떤 입장과 관점을 갖느냐에 따라 서로 다르게

Table 1. Designation of maintenance project on natural disaster prone areas (NDMI, 2012)

Status \ Hazard	Inundation	Washout	Isolation	Collapse	Vulnerable Facilities	Tsunami	Total
Management	378	90	14	125	29	11	647
Decommission	656	45	13	147	71	6	938
Total	1,034	135	27	272	100	17	1,585

Table 2. Comparison of evaluation method to comparative study in domestic and abroad

	Domestic						Abroad		
	NEMA		MOLIT	ME	KRIHS	KREI	FEMA	MLIT	GTZ
Project	Disaster restoration	Maintenance project on natural disaster prone areas	Construction works	Environmental effects evaluation	Flood prevention	Agricultural policy	Disaster prevention	Disaster-related	Disaster prevention
Evaluation section	Planning	Ex-ante	Ex-ante	Ex-ante	Ex-ante		Ex-ante	Ex-ante	
	Progress							Revaluation	
	Ex-post		Ex-post	Ex-post		Ex-post		Ex-post	Ex-post
	Total								
Basis of evaluation	Law		Law	Law			Law	Guideline	
	-Flood/restoration expenditure benefit model	-BC analysis	-BC analysis	-Evaluation : 3 fields, 23 items *Difference by project characteristic	-Conduct/non-conduct analysis -Using a stock concept -Ex-ante/Ex-post analysis	-Specialization -Increase of the income	-BC analysis(quantitative, qualitative) vulnerability, weight	-BC analysis	-BC analysis subdivision into monetary, non-monetary, social, economical, environmental
Methods	Methods								
	-Survey		-Survey	-		-Survey	-Expert evaluation	-All-inclusive table by the person incharge	
	Items								
Qualitative	-Damage mitigation -Economical -Social		-Economical -Social -Residents life	-Natural -Life -Economical -Social		-Policy making -Policy implementation -Policy support -Policy result -Policy effect	-Social -Economical -Political	-Effect by project -Change of social, economical	

나타날 수 있다. 이런 점에서 모든 관계자를 만족시킬 수 있는 평가체계를 만들기는 쉽지 않은 일이지만, 평가의 효율적 활용을 위해 다양한 이해관계자들이 활용할 수 있는 평가체계의 정립이 필요하다. 따라서 평가체계를 효율적으로 구축하기 위해 다양한 평가체계의 유형을 고찰할 필요가 있다.

잘 알려진 바와 같이 평가체계는 크게 ① 사전평가, ② 과정평가, ③ 효과평가(사후평가)로 나눌 수 있다. 일반적으로 평가는 사전평가나 재평가는 비용편익분석이나 진도평가 및 객관적 산출물 등을 통해 어느 정도 객관적인 측정이 가능하지만, 효과평가는 정책·사업의 시간적 공간적 범위와 효과의 유형 및 이해관계자의 관점에 따라 달라질 수 있기 때문에 객관적 측정에 어려움이 있다. 이런 이유 때문에 지금까지의 정비사업은 투자우선순위를 결정하기 위한 사전평가만을 실시되고 있으나, 이것만으로는 사업에 대한 전체적인 효과를 제시하기 부족하다.

따라서 이하에서는 국내외 각 기관에서 수행하는 공공사업들의 효과분석 사례를 조사하여, 자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 위한 평가체계를 구축하기 위한 시사점 및 착안사항을 도출하고자 한다.

4.2 국내외 사례조사

본 연구에서는 자연재해위험지구 정비사업과 관련하여 전체적인 효과를 분석할 수 있는 체계를 구축하기 위하여 국내외 유사사업의 효과분석 사례를 조사하여 이하의 Table 2와 같이 시사점 및 착안사항을 도출하였다.

효과분석과 관련하여 법적근거제시, 종합평가표제시, 분석체계의 정비, 분석방법의 다양화 등 약간의 차이를 제외하고, 대체로 유사한 형태를 보였다.

조사 결과 대부분의 기관에서 비용편익분석을 활용한 정량적 분석방법과 설문조사를 통한 정성적 분석방법을 활용해 대상 사업에 대한 효과분석을 실시하는 것으로 파악되었다.

5. 효과분석 방법 및 대상지구 선정

앞서 조사된 국내외 유사사업의 효과분석 사례를 참고로 하여 자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 실시하였다. Table 3에 제시된 바와 같이 효과분석은 크게 정량적 분석과 정성적 분석으로 나누어 수행하였다.

정량적 효과분석은 개선법을 이용하여 비용편익비로 분석하였다. 개선법은 자연재해위험지구 관리지침(2012)에서 제시하고 있는 방법으로써 재해연보의 피해액을 근거로 도시유형별 침수면적·피해액 관계식을 설정하여 피해액을 산정하는 방

법이다.

본 연구의 비용편익분석을 위해 「자연재해위험지구 관리지침(NEMA, 2012)」에 근거하여 분석기간 n 은 50년으로 설정하였고 할인율 r 은 5.5%를 사용하였다. 또한 유지관리비용은 사업비의 약 2%정도를 제시하여 본 분석방법에 적용하였다. 비용편익비는 다음의 식 (1)과 같이 표현될 수 있다.

$$\frac{B}{C} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t'=0}^{n'} \frac{C_{t'}}{(1+r)^{t'}} \quad (1)$$

여기서 B 는 총편익, C 는 총비용, r 은 할인율, B_t 는 t 년차에 발생하는 편익, $C_{t'}$ 는 t' 년차에 발생하는 비용으로, n 은 총 분석기간, n' 은 편익 분석 연차, t 는 사업 수행 연차를 각각 의미한다.

Fig. 1에서 보는 바와 같이 정성적 효과분석은 크게 세 가지로 구분하였으며, 각각 설문조사를 바탕으로 ① 만족도, ② 정비사업 전·후의 피해경감효과를 분석하였으며, 더불어 일반적으로 설문조사를 통해 알 수 있는 기술적 통계분석 결과 외에 자연재해위험지구 정비사업과 유사한 공공사업인 농업, 산림, 수산업 등의 정책평가에서 사용된 구조방정식모형을 통한 ③ 타당성 분석을 수행하였다.

설문조사는 지역주민, 전문가 및 기술자, 공무원을 대상으로 수행되었으며, 총 42개 지구 중 침수위험지구 31개소, 붕괴위험지구 8개소, 취약방재위험지구 2개소, 해일위험지구 1개소에 대해 분석을 실시하였다.

① 만족도 분석에서는 지역주민 1,141명, 전문가 및 기술자 52명과 공무원 163명을 조사하여 그룹별 자연재해위험지구 정비사업에 대한 평가를 비교 분석하였다. 만족도 분석에 사용된 항목은 Table 4와 같다.

② 정비사업 전·후의 피해경감효과 분석에서는 사업 시행 전과 후에 지역주민이 느끼는 변화에 대해서 파악함으로써

Fig. 1. Qualitative evaluation using survey method(NDMI, 2012)

Table 4. Survey contents of satisfaction analysis

Contents	
<ul style="list-style-type: none"> • Satisfaction by damage mitigation • Safety improvement of region • Expectation to region • Satisfaction to improvement of life • Satisfaction to a land prices increasing • Inconvenience mitigation by the victim evacuation 	

Table 3. Classification of effect analysis methods

Quantitative analyses	Benefit cost analysis	
Qualitative analyses	Survey	Satisfaction analysis
		Damage mitigation effect analysis of before and after project
		Validity analysis

Table 5. Survey contents on damage mitigation effect analysis of before and after project

Classification	Contents
Community reinforcement effect	Exchanges with neighbors and satisfaction with residence
Economic effect	Satisfaction with land prices and sales, harvest, floating population
Place attachment	Residence maintenance plan, degree of comfort and recommendation
Improvement of city image	Love and pride to the residence
life environment	satisfaction with traffic
Physical shock	Economic damages by natural disaster
Trauma	Psychological damage by natural disaster

정비사업의 효과를 분석하였다. 정비사업 전·후의 피해경감 효과 분석에 사용된 항목은 Table 5와 같다.

③ 타당성 분석에서는 설문조사를 통해 얻어진 자료를 활용하여 통계분석 기법 중 하나인 구조방정식모형을 제시함으로써 정책평가를 실시하였다.

구조방정식모형은 관측 가능한 측정변수를 이용하여 관측이 불가능한 추상적인 개념인 잠재변수를 정의하고, 잠재변수

들 사이의 인과관계를 파악하는 방법이다. 각 변수에 관련된 지표는 정책학적인 지식을 기초로 하여 탐색되며, 구체적 측정지표의 선택은 각각의 변수에 따른 요인분석의 결과에 의해 이루어진다.

구조방정식모형을 이용한 연구는 주로 커뮤니케이션 분야를 비롯하여 사회과학의 거의 모든 영역에서 활용되고 있다. 관련분야 연구로는 농업정책평가 분석모형 개발, 수산부문 정부 재정 지원 정책의 효율성 분석 등이 있으며, 본 연구에서 사용된 항목(Table 6)은 기존의 연구에서 사용된 항목들을 활용하였으며, 자연재해위험지구 정비사업의 특성에 맞게 수정하였다. 타당성 분석에 사용된 항목은 Table 6과 같다.

구조방정식모형을 이용해 자료를 분석하기 위해서는 먼저, 연구자가 이론을 토대로 사전에 수립한 연구모형(Fig. 2)이 있어야 하며, 이 모형이 자료에 의해 적합성이 인정되는지를 검증하는 것이 전체적인 흐름이다.

구조방정식모형을 사용하는데 사용되는 프로그램은 많이 개발되어 있지만, 대표적으로 사용되는 프로그램은 Amos (Analysis of moment structure), LISREL(Linear Structural Relations), EQS(Equations)등 세가지 프로그램이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 구조방정식모형 가운데 가장 널리 사용되고

Table 6. Survey contents of validity analysis

Latent variable		Observed variable
Suitability of problem recognition	Validity of problem recognition	Interest and responsibilities of public officials, efficient commend structures
	Awareness on disaster	Awareness on disaster in the future, improvement since the inauguration of NEMA
	Attitude of experts and officials	The level of knowledge of the officials, commitment and effort promoting policies voluntary participation of members, securing resources
	Organization	Performance management and compensation, motivation of the officials
Suitability of the policy-making	Suitability of the policy-target	Propriety of project, propriety of policy target, advancement promote
	Congruence of basic policy direction	Congruence of project and policy
	Consistency of policy	Consistency of project promotion
	Legal and institutional readiness	Degree of readiness to laws and policy
Rationality of the policy implementation	Fairness of the policy implementation	Fairness of implementation process
	Rationality of local government	rationality of project implementation
	Power of the person in charge or enforcement agencies	Power of problem solving
	Loyalty of the person in charge or enforcement agencies	Effort of the person in charge for success
	Leadership of the person	Importance of disaster policy and accurate communication
Policy support	Support of nation	Support of nation
	Support of politicians	Support of politicians
	Support of government ministries	Support of government ministries
Policy result	Success of policy	Necessity of project
	Economical improvement	Reinforcement of resilience and economic development contribution for community
	Achievement of policy	Mitigation of property loss, improvement of income and reinforcement
Policy effect	Improvement of the quality of life	Social and economical
	Improvement of productivity	Direct-indirect effect of resilience improvement
	Contribution of society	Equal benefit for community members

Fig. 2. Model for validity analysis

있는 AMOS를 이용하여 분석하였다.

또한 현재까지 추진된 자연재해위험지구 정비사업에 대한 효과분석을 위해서 전국적으로 분포되어 있는 정비사업 중 사업이 완료된 지구 가운데 피해가 발생했던 지역을 중심으로 분석 대상지구를 선정하였다.

6. 자연재해위험지구 추진 효과분석

자연재해위험지구 정비사업의 효과를 분석하기 위해 현재까지 수행된 정비사업을 대상으로 Figure 3에 제시된 바와 같이 42개 지구를 선정하여 분석을 실시하였으며, 각각의 방법에서 도출된 결과를 요약하면 다음과 같다.

6.1 정량적 분석 결과

42개 분석대상지구에 대한 비용편익분석은 앞서 제시한 바와 같이 개선법을 사용하였다. 개선법의 침수면적·피해액 관계식을 이용하여 각 지구의 편익을 산정하였다. 즉, 각 지구의 지정면적(예상 침수면적) 내의 인명 피해액, 이재민 피해액, 건물 피해액, 농작물 피해액, 공공시설물 피해액, 기타 피해액을 계산하여 이들 합계를 총편익으로 적용하였다.

또한 본 연구의 비용편익분석을 위해 「자연재해위험지구 관리지침(NEMA, 2012)」에 근거하여 분석기간은 50년으로 설정하였으며, 할인율은 5.5%를 적용하였다. 또한 유지관리비용은 총 사업비의 약 2%를 적용하여 분석을 실시하였다.

자연재해위험지구 정비사업 분석 대상지구에 대해 비용편

Fig. 3. Study areas

익분석을 실시한 경우 비용편익비는 Table 7에서 나타나는 바와 같이 1.59에서 4.09까지 나타났으며 평균 2.83으로 산정되었다.

본 연구의 비용편익분석 결과는 기존의 치수사업 등의 경

Table 7. Results of quantitative effect analysis

Project Site	Hazard	Benefit	Cost	B/C
Sangdeok	Inundation	37,973	12,420	3.06
Seongsan1	Inundation	10,487	4,016	2.61
Seongsan2	Tsunami	5,858	1,893	3.09
Singman	Inundation	31,256	13,307	2.35
Sinpo	Inundation	83,558	30,870	2.71
Beomcheon1	Inundation	10,172	3,748	2.71
Gyeongin	Inundation	137,473	57,790	2.38
Sipjeong+Seokjeong	Inundation	138,101	63,195	2.19
Geomo	Inundation	91,536	27,035	3.39
Songpo	Inundation	205,210	70,230	2.92
Ponae	Inundation	65,418	17,730	3.69
Dangjeong	Inundation	163,144	81,193	2.01
Hari	Inundation	52,076	12,717	4.09
Duji	Inundation	52,121	14,015	3.72
Gyodong2	Collapse	5,127	2,538	2.02
Soyang4	Collapse	713.7	297.88	2.55
Bonghwang	Inundation	51,933	14,310	3.63
Dongmyeong8	Collapse	753	473.6	1.59
Seochon	Inundation	35,312	12,420	2.84
Hyeonam	Inundation	12,299	5,720	2.15
Nogok	Inundation	16,982	9,816	1.73
Daechi	Inundation	36,277	11,050	3.28
Sanghak	Inundation	40,526	11,646	3.48
Hwaryong	Inundation	88,550	57,541	2.36
Seonyang	Collapse	1,505	551.3	2.73
Wolmyeong	Collapse	1,705	424.1	4.02
Hadang	Inundation	62,075	24,703	2.51
Bukhang	Inundation	52,087	16,013	3.25
Gosu	Inundation	10,920	3,614	3.02
Yongsan	Inundation	21,731	9,805	2.22
Sumun	Inundation	10,917	3,909	2.79
Dangbuk	Inundation	20,107	10,709	1.88
Eullim	Inundation	52,169	14,015	3.72
Baekjeon	Collapse	800	221	3.62
Wollim	Collapse	131	59.5	2.20
Mangsanpark	Collapse	881.4	335.1	2.63
Andong	Inundation	91,533	28,111	3.26
Hoehyeon/Buwon	Inundation	56,227	22,927	2.45
Sinwol	Vulnerable Facilities	8,616	2,693	3.20
Geomse	Inundation	27,584	11,302	2.44
Namgi	Vulnerable Facilities	23,317	6,537	3.57

Table 8. Summary of evidence on net benefits of risk management projects

Sources and forms of data	Actual or potential benefits	B/C results
Dedeurwaerdere (1998): Evaluated for the prevention of floods and volcanic ash, Philippines	Avoidance of direct economic damage	3.5 ~ 30
Benson (1998): Post-evaluation methods of flood control has been executed in China for the past 40 years of the 20th century	Unclear, direct damage reduction	4.0
IFRC (2002): Post-evaluation of “Red Cross mangrove planting project” in order to protect coastal residents from typhoon and storm, Philippines	Savings of embankment maintenance cost	52.0 (1994 ~ 2001)
Mechler (2004): Preliminary feasibility assessment of reclaimed land system to response flood, Piura, Peru	Reduction of socio-economic impact and indirect impact	3.8
Mechler (2004b): Theoretical study of integrated water management and flood protection plan, Semarang, Indonesia	Reduction of direct and indirect economic impact	2.5
Venton & Venton (2004): Post-evaluation of combined disaster prevention and preparedness program, Bihar and Andhra Pradesh, India	Reduction of direct and indirect economic impact	Bihar: 3.76 Andhra Pradesh: 13.38

제성분석 결과에서 나타나는 BC보다 큰 값을 나타냈다. 이것은 기존의 치수사업은 경제성 평가 시 공공피해액만을 적용하도록 되어 있으나, 본 연구에서는 예상되는 물적·인적 피해를 모두 편익으로 산정하고 있어, 다소 과대산정된 것으로 판단된다.

비용편익분석은 그 방법론적 측면에서 불확실성을 염두에 두고 사업을 평가해야 한다는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 국외 유사사례의 비용편익분석결과를 제시(Table 8)하여 비교함으로써 자연재해위험지구의 효과를 입증하고자 하였다.

이하의 Table 8의 국외 유사사례의 분석결과와 비교해 볼 때 자연재해위험지구 정비사업의 실시로 인한 피해저감효과가 있는 것으로 판단된다.

6.2 정성적 분석 결과

Fig. 4에서 나타난바와 같이 정비사업 이후 대상지역에 대한 주민들의 성향을 살펴보면 거주지의 재해로부터의 안전도 향상 여부는 매우 그렇다(18.3%)>그렇다(22.6%)>보통이다(22.8%)>아니다(21.9%)>매우 아니다(14.4%) 순으로 나타났으며, 긍정적인 답변이 40.9%, 부정적인 답변이 36.6%로 본 연구의 분석결과에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과가 도출된 것은 아직까지는 자연재해에 대한 두려움과 정비사업에 대한 불만족이 존재하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 이에 향후 정비사업은 추진계획 단계에서부터 주민들의 적극적인 의견 수렴이 필요할 것으로 판단된다.

또한 정비사업으로 인한 거주지 유지 계획을 묻는 질문에는 69.7%가 사업이후 자연재해위험성 감소로 인해 거주지를 유지하겠다고 답했으며, 11.8%는 사업시행 이후에도 여전히 불안감을 가지고 있는 것으로 나타났다.

사업 이후 생활불편사항에 대해서는 대다수의 주민이 개선되었다고 대답했으며, 정부 및 지자체의 신뢰도 향상여부를 묻는 설문에는 ‘매우 그렇다’와 ‘그렇다’가 43.9%로 나타나 재해예방에 대한 정책실행이 정부의 신뢰도 향상에도 영향을 미치는 것으로 분석된다.

또한 자연재해위험지구 정비사업에 대한 지역주민과 전문가 및 기술자, 공무원에 대한 그룹별 특징을 조사한 결과는

Fig. 4. Residents consciousness after project

Fig. 5. Comparison of group characteristics to the Maintenance Project on Natural Disaster Prone Areas

Fig. 5에서 나타나는 바와 같이 자연재해위험지구 정비사업이 실시된 지역에 거주하는 주민들은 경험적인 측면에서 피해가 많았기 때문에 상대적으로 피해가 적은 공무원과 전문가 및 기술자 보다 자연재해위험지구 정비사업을 효과적으로 생각하고 있는 것으로 나타났다.

Fig. 5(a)에서와 같이 자연재해의 미래발생 가능성에 대해서

Fig. 6. Analysis on the damage mitigation effect of before and after the project

는 전문가와 주민은 ‘매우높다’를 약 70% 이상으로 가장 적극적으로 발생할 것으로 예상한 반면, 공무원의 답변비율은 20%로 다소 낮게 나타났다. 예방전략의 필요성(b)에 대한 설문에서는 거주민들은 76%가 ‘매우 있음’으로 응답하였고, 반면에 전문가와 공무원은 다소 낮은 비율로 응답하였다. 이는 실제 거주하는 주민들과 그렇지 않은 전문가 및 공무원이 느끼는 필요성에 대해 차이가 있었던 것으로 판단된다.

정비사업의 지역경제 기여도(c)에 대한 질문에서는 ‘매우높다’를 선택한 비중이 주민(55%)>공무원(31%)>전문가(27%)로 주민들이 체감하는 경제적 영향이 가장 큰 것으로 나타났다. 정비사업의 국가방재력향상 기여도(d)에 대한 질문에서는 ‘매우높다’를 선택한 비중이 주민(59%)>전문가(35%)>공무원(33%) 순으로 나타났으며 지역경제 기여도 설문과 같이 주민들이 체감하는 방재력에 대한 영향이 가장 큰 것으로 나타났다.

정비사업 전·후의 피해경감효과 분석 결과는 지역의 이미지와 애착심, 경제적 효과, 생활환경의 편의, 공동체 인식 등을 상당부분 강화 및 향상시키는 것으로 나타났다.

Fig. 7. Result of structural equation model to the maintenance project on natural disaster prone areas

구조방정식모형을 통한 정비사업의 결과 및 효과를 분석한 결과는 Table 9와 Fig. 7에서 나타나는 바와 같이 정책의 적합성과 정책의 지지도가 정책결과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 문제인식의 적합성과 정책결과는 정책효과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

변수별로 살펴보면 정책결정의 적합성이 증가하게 되면 정책결과는 25.0% 증가하는 것으로 나타났다. 정책결정의 적합성은 정책목표의 적합성, 정책의 기본방향과의 일치성, 정책의 일관성 그리고 법 제도적 준비성으로 구성되어 있다. 이 중 사업추진을 위한 관련법령이나 제도정비 등의 준비(0.89)와 정비사업의 체계적 추진에 대한 정책의 일관성(0.88)이 가장 중요한 것으로 나타났다. 따라서 일관된 정책의 추진 및 제도적인 준비가 수반된 정책 활동이 정책 결과를 향상시키는 것으로 나타났다. 즉, 지역의 의회와 기관은 정치적인 변화에도 흔들림 없는 지역 방재정책으로 꾸준한 추진력이 필요한 것으로 나타났다.

결론

본 연구는 자연재해위험지구 정비사업의 질적 수준제고를 위하여 지금까지 수행된 자연재해위험지구 정비사업에 대해 정량·정성적 효과를 분석하고, 이를 바탕으로 향후 자연재해위험지구 정비사업의 효율적 추진방안 및 효과 홍보를 통한 정부정책 자료로 활용하기 위해 수행되었다.

Table 9. Parameter estimate of model

Classification			Standardized coefficients	Standard error	test statistic	p-value
Policy result	<--	Suitability of the policy-making	.250	.039	3.804	0 (100)
	<--	Rationality of the policy implementation	-.051	.029	0.844	39.9 (60.1)
	<--	Policy support	.415	.024	9.198	0 (100)
Policy effect	<--	Suitability of problem recognition	.069	.030	1.943	5 (95)
	<--	Policy result	.775	.118	10.536	0 (100)

자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 위해 국내외 유사사업의 효과분석 사례를 참고로 하여 자연재해위험지구 정비사업의 효과분석을 실시하였으며, 효과분석은 크게 정량적 분석과 정성적 분석으로 나누어 수행하였다.

정량적 효과분석은 개선법을 이용하여 비용편익비로 분석하였다. 자연재해위험지구 정비사업 42개 분석 대상지구에 대해 비용편익분석을 실시한 경우 비용편익비는 1.59에서 4.09까지 나타났으며 평균 2.83으로 산정되었다. 이 결과는 국내외 유사사례의 분석 비교해 볼 때 자연재해위험지구 정비사업 실시로 인한 피해저감효과가 있는 것으로 판단된다.

정성적 효과분석의 경우 설문조사를 통해 ① 만족도, ② 정비사업 전·후의 피해경감효과, ③ 타당성 등을 분석하였다.

정성적 효과분석의 경우 주민설문조사 분석 결과 정비사업 전후의 피해액, 주거공간 대피여부는 감소된 것으로 나타났다. 또한, 정비사업 만족도, 정비사업 이후 건강호전, 생활환경 개선 여부, 교통과 단전·단수 또는 불편함 개선 여부는 많은 부분 개선된 것으로 나타났다. 정비사업 전·후의 피해경감효과 분석 결과는 지역의 이미지와 애착심, 경제적 효과, 생활환경의 편의, 공동체 인식 등을 상당부분 강화 및 향상시키는 것으로 나타났다.

구조방정식모형을 통한 정비사업의 결과 및 효과를 분석한 결과는 정책의 적합성과 정책의 지지도가 정책결과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 문제인식의 적합성과 정책결과는 정책효과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 효과적인 정책을 만들기 위해서는 자연재해의 위험성에 대한 문제의식을 고취시키고 정비사업을 효율적으로 마무리 지었을 때 정책적 효과가 배가 된다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 앞서 제시된 국내외 유사사례를 통한 시사점 및 착안사항, 자연재해위험지구 정비사업의 정량·정성적 효과분석을 통해 도출된 결과를 근거로 하여 다음과 같은 자연재해위험지구 정비사업 발전방안을 제시하였다.

- 1) 자연재해위험지구 정비사업 추진 시 사업 추진을 위한 법적·제도적 준비 및 체계적 추진여부 등의 정책결정에 대한 적합성에 중점을 두어 사업을 시행하는 것이 사업결과를 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.
- 2) 더불어 일관된 사업의 추진 및 체계적인 준비에 따른 사업 시행이 결과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 바, 사업 시행에 앞서 사업 선정 단계에서부터 철저한 준비가 필요할 것으로 판단된다.
- 3) 또한 사업에 대한 적극적인 지역 주민 홍보를 통해 주민의 관심도를 높임으로써, 주민 스스로 직·간접적인 이익을 얻을 수 있다는 것을 인식하여, 사업 만족도를 극대화 시키는 데 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

- 4) 마지막으로 미래 자연재해발생에 대한 우려가 비교적 높은 것으로 나타난 바, 자연재해위험지구 정비사업과 같은 재해예방사업에 대한 지속적인 관리 및 확대방안 마련으로 재해예방에 더욱 힘을 기울여야 할 것으로 판단된다.

이상에서와 같이 제시된 방안들이 시행되기 위해서는 좀 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 다만 아직까지 자연재해위험지구 정비사업과 같은 재해예방사업에 대해서 효과분석의 개념이나 평가의 필요성에 대한 인식이 낮은 것이 현실이다. 그럼에도 불구하고 자원의 효율적 배분과 국가 정책 목표의 달성을 위해서는 본 연구에서와 같이 자연재해위험지구 정비사업의 중요성 검증을 통한 지속적 투자 확대가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

향후 본 연구의 결과를 바탕으로 기 추진한 자연재해위험지구 정비사업 효과 홍보를 통해 정부정책 자료로 활용될 것으로 기대되며, 또한 자연재해위험지구 정비사업의 효율적 추진방향 설정으로 재정건전성 확보하는데 기여할 것으로 기대된다.

References

- Kim, S. (2007) Research on Reformation of Economical Efficiency Analysis in Water Resources Project, *Journal of Policy Evaluation & Management*, Vol. 17, No. 1, pp.217-238.
- Kim, D. (2010) Estimation of Annual Expected Damage using MD FDA and Uncertainty Analysis, Master's Thesis, Inha University.
- Mechler, R. (2005) Cost-benefit Analysis of Natural Disaster Risk Management in Developing and Emerging Countries. Long Study. Interim report for GTZ.
- Minister of Land, Transport and Maritime Affairs (2004) A study on development plan of flood control project economic analysis.
- Minister of Land, Transport and Maritime Affairs (2009) Post evaluation manual of the construction industry.
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (2004) Guideline for cost-benefit analysis of public project evaluation.
- Nam, S.-H. (2008) Evaluation of the Korean Forest Resources Promotion Policy by Using LISREL Model, Doctor's Thesis, Chungnam National University.
- National Disaster Management Institute (2011) Improvement in the determination of the investment priority for collapse hazard areas.
- National Emergency Management Agency (2012) Guideline of disaster management project on hazard area.

© Received March 12, 2013

© Revised March 13, 2013

© Accepted April 22, 2013