

일본 도시공원의 방재기능 특징과 시사점 연구^{*,**}

장미홍^{***}·박창열^{****}

A Study on the Disaster Prevention Functions of City Parks in Japan^{*,**}

Mi Hong Jang^{**}·Changyeol Park^{***}

요약 : 최근 재난의 유형은 기후변화와 급속한 도시화 등의 영향으로 예측하기 어렵고 피해규모와 발생패턴이 대형화·복합화되고 있다. 도심지역은 방재시설 같은 적극적 재난대응 전략을 적용하는 데 많은 제약이 있지만, 공공시설·오픈스페이스 등은 재난대응 수단으로 활용이 용이하다. 그 방법 중 하나로 지역 방재역량 강화를 위해 공원과 녹지공간 활용의 필요성이 제기되고 있다. 이 연구는 방재공원이 활성화되어 있는 일본 사례를 살펴보고, 우리나라 도시공원의 방재기능 도입에 따른 시사점을 살펴본다. 재해발생 시 도시공원을 다목적으로 활용하려면 방재공원의 개념을 정립하고, 유형·규모별 설치기준 등을 마련해야 한다. 또한, 지역의 방재거점시설로 도시공원을 활용할 필요가 있으며, 각 지역의 재난안전 실태와 여건을 고려하여 도시공원의 연계 활용방안 등을 마련할 필요도 있다. 이 연구의 결과는 도시공원의 방재기능 도입을 위한 기초자료로 지역의 재난 대응 역량을 향상하는 데 이바지할 수 있을 것이다.

주제어 : 도시공원, 방재공원, 방재기능

ABSTRACT : Climate change and urbanization increase an uncertainty of occurrence characteristics and damage types of disasters in high-density built-up areas particularly. While urbanized areas have many constraints to apply comprehensive disaster prevention facilities and public facilities give an opportunity by strategies of disaster prevention measures. As part of the measures, the use of multi-purpose of city parks and green spaces have been increasing. With cases in Japan, this study analyzed the implication for the introduction of disaster prevention park in Korea. The results shows that the installation standards considering type and size of the disaster prevention park is prepared for multi-purpose use of city parks. Also, it is necessary to link and utilize the each city park as base facilities for damage prevention. The results of this study would contribute to improve local disaster prevention level by introducing disaster prevention function to city parks.

KeyWords : city park, disaster prevention park, disaster prevention function

* 본 논문은 국토교통부 국토교통기술 지역특성화사업 「제주권 국토교통기술 지역거점센터」 연구과제(19RDRP-B076272-06)의 연구비 지원으로 수행되었음.

** 본 논문은 대한토목학회 정기학술대회(2018.10.18.)에서 발표한 논문을 수정보완한 것임.

*** 제주연구원 환경도시연구부 위촉연구위원(Associate Research Fellow, Dept. of Safety and Environment Research, Jeju Research Institute)

**** 제주연구원 환경도시연구부 책임연구위원(Associate Research Fellow, Dept. of Safety and Environment Research, Jeju Research Institute), 교신저자(E-Mail: cypark@jri.re.kr Tel: 064-726-6210)

1. 서론

1. 연구배경과 목적

최근 우리나라는 지진재해를 비롯해 유례없던 재난 발생이 증가하고 있다. 특히, 재난 유형은 기후변화와 급속한 도시화 등의 영향으로 예측하기 어려워지고 있으며, 피해 규모와 발생패턴도 대형화·복합화되고 있다. 도심부에서도 재난에 취약한 지역이 증가하고 있으며, 대규모 재난 등이 발생할 경우 인명·재산피해 등 막대한 피해가 예상된다. 우리나라는 다양한 유형의 재난에 대비해 재난안전관리 체계구축, 대피요령 작성 등 법제도 등을 마련하고 있다. 다만, 인명피해 등을 최소화하려면 지진 같은 재해발생 시 일차적으로 도시민의 안전을 확보할 수 있도록 체계적이고 실효성 있는 대피체계 마련이 필요하다. 그리고 재난발생 후 신속한 복구활동 등을 위해서는 지역별로 재난대응 거점장소가 필요하다.

한편, 지진 등 다양한 재해경험을 가진 일본은 이전부터 도시공원과 녹지를 활용해 도시의 재난대응력 향상을 도모해왔으며, 도시방재의 거점이 되는 공원을 방재공원이라고 처음 명명하기도 하였다. 특히, 2011년 동일본대지진과 2016년 구마모토지진 당시 도시공원이 대피장소와 구호활동 거점장소 등으로 활용되었고(일본공원녹지협회 공원녹지연구소, 2016), 이는 방재공원의 중요성을 다시 한 번 확인한 계기가 되었다.

일본 사례처럼 우리나라도 도시의 방재력을 향상하려면 기존 시설에 더하여 도시기반시설 중 하나인 공원과 녹지를 방재 차원에서 검토할 필요가 있다. 우리나라도 일부 도시공원을 지진대피소로 지정하여 이용하는 사례를 찾아볼 수 있지만, 아직 활용방안 등이 미흡한 실정이다. 특히, 비교적 풍

수해 발생빈도가 높은 우리나라는 도시공원을 수해방지를 위한 치수기능에 집중하여 활용하는 사례가 많으며, 다용도의 방재기능 사례를 찾아보기 어렵다(토지주택연구원, 2017).

이 연구는 도시공원의 방재 활용도가 높은 일본 사례를 검토하고, 도시공원을 더 적극적으로 방재 활동에 활용할 수 있도록 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

이 연구는 공원과 녹지가 가진 방재기능을 검토할 목적으로 관련 선행연구문헌 등을 확인하고, 우리나라 공원·녹지 관련 법제도와 관련 계획 내 방재기능 등을 살펴본다.

또한, 일본의 방재공원 관련 법제도와 관련 계획, 방재공원 운영사례 등을 검토해 우리나라 도시공원의 방재기능 도입을 위한 시사점을 도출한다.

3. 선행연구 고찰

도시공원의 방재기능 도입 관련 법제도 등을 다룬 연구를 살펴보면, 국토연구원(2008)은 방재도시계획 수립방안 연구에서 녹지가 재해발생 시 피난거점이나 정보제공의 장으로 매우 중요한 역할을 하기 때문에 향후 방재공원 개념도입이 필요하다고 제시하였다. 미야하라 에리 외(2011)는 일본 사이타마현을 대상으로 지역의 방재력 향상을 위해 방재계획을 고려한 방재공원의 계획방향 등을 제시하였다. 국토교통과학기술진흥원(2015)은 학교와 공원녹지시설의 도시방재 기능강화를 위한 설계 가이드라인 개발 연구에서 도시공원의 새 유형으로 방재복합공원의 필요성을 제시하고, 나아가 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제15조(도

시공원의 세분 및 규모)에 방재복합공원 항목을 추가할 목적으로 성과와 시설기준, 설계가이드라인 등을 제시하였다. 아라가네 케이타 외(2017)는 녹지기본계획을 수립한 673개 시정촌 중 72개 시정촌의 계획을 수감검토하여 각 지자체의 녹지기본계획에서 방재기능이 어떻게 위치하고 있는지 검토하였다. 토지주택연구원(2017)은 지진 등 재난 발생 시 안전지대로 도시공원의 필요성을 강조하며, 지진방재공원 도입을 위한 관련 법제도 개선방안과 지진방재공원 계획가이드라인을 도출하였다. 또한, 서울연구원(2004), 한국환경정책평가연구원(2011), 두철연(2013), 국토교통부(2015), 강정은 외(2014), 김승현 외(2015)는 도시공원의 저류기능을 도입하는 재해저감 방안 등을 검토하였다.

도시공원의 방재역량 평가사례를 살펴보면, 도시공원의 방재력 검증과 평가에 관하여 기마다 노보루 외(1992)는 공원과 녹지가 가진 방재기능 중 화재연소 방지기능에 착안해 시뮬레이션으로 효과 검증을 하였다. 시마다 마사야 외(2002)는 대도시에서의 도시공원과 녹지의 중요성을 강조하며, 시가지 도시공원의 지진방재기능에 관한 충족도를 검토하였다. 강영조 외(2012)와 도창희(2014)는 방재공원의 계획 방법론을 모색하려는 목적으로 기존 도시공원의 방재력을 평가하고 도시공원의 방재력 확대방안과 함께 향후 방재공원 계획을 위한 방향을 제시하였다. 우치다 마치히코 외(2015)는 지역방재거점이 되는 도시기간공원의 방재기능 편익평가를 위해 선호도 조사를 시행하였다. 오카다 신야 외(2016)는 대규모 공원을 대상으로 공원별 다양한 방재기능을 비교 평가하였다. 차오린썬 외(2017)는 울산광역시 중구와 남구를 대상으로 방재공원의 접근성을 분석하고, 서비스 면적률과 서비스 인구율 등 2개 지표로 방재공원녹지의 서비스 효과를 평가하였다.

도시공원의 방재기능 관련 우리나라와 일본의

연구사례를 비교해보면, 방재공원 도입이 활성화되어있는 일본은 방재공원에 관한 지자체의 법제도 또는 사례 등을 평가하는 연구가 다수인 반면, 국내 연구는 방재공원 도입을 위한 법제도 방안마련 연구가 주를 이루고 있다는 사실을 알 수 있다. 특히, 도시공원의 대피기능 등을 포함한 다양한 방재기능을 검토한 사례를 찾아보기 어렵다. 재난유형이 다양해지고 있는 우리나라도 재난대응력을 강화하려면 도시공원 등을 다양하게 활용하는 방안을 검토할 필요가 있다.

이 연구는 일본의 방재공원 사례를 검토해 우리나라 도시공원의 방재기능 도입을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

II. 도시공원의 방재기능

도시공원과 녹지의 기능은 크게 심리적 기능, 환경보전기능, 이용기능(레크리에이션과 교육 등), 방재기능 등이 있으며(국토교통부, 2015), 이 연구는 방재기능을 중심으로 살펴본다.

도시공원의 방재기능은 크게 재해를 방지하고 경감하는 기능과 재해발생 시 대피장소로 활용할 수 있는 피난대피기능이 있다(국토교통부, 2015). 도시공원의 재해방지·경감기능은 화재 등이 발생했을 때 저지선으로 활용하거나 열을 차단할 수 있는 기능이 있으며, 내수·외수범람 등의 재해를 예방하기 위한 일시 저류공간 기능이 있다(국토교통부, 2015).

도시공원과 녹지의 방재기능 도입이 활성화된 일본은 방재거점장소로 지정된 도시공원을 방재공원이라고 명명하고, 방재공원을 ‘지진 등으로 발생하는 시가지 화재 등 2차 재해에서 국민의 생명과

〈표 1〉 일본 방재공원 계획 시의 주요 방재기능

구분	주요 방재기능
대피	시가지 연소화재, 가옥 소실, 붕괴 등으로 대피가 필요한 경우의 일시적 대피, 광역적 대피, 대피로
재해방자경감과 대피장소 안전성 향상	시가지 화재 등의 연소방지·지연, 연소화재의 복사열로부터 보호, 대피장소의 안전성 향상
정보의 수집과 전달	재해발생 전 예경보로 정보전달, 재해발생 시 재해 현황, 대피 상황, 구조구호, 긴급물자와 생활관련 각종 정보의 전달·수집, 구조활동의 지휘조정에 관한 정보수집과 전달
소방, 의료·구조활동 지원	소방기관과 지역주민의 구조활동, 방화소방활동, 의료·구조활동 등의 지원
대피와 임시피난생활 지원	피난생활에 필요한 식수와 생활용수, 비상용 화장실, 음식, 생활용품, 생활용 기저재, 일시적 대피생활 공간 및 대피생활과 응급생활지원 공간 등 제공
방역청소활동 지원	검수, 소독 등 방역활동, 청소, 쓰레기·분뇨처리 활동 지원
복구활동 지원	가설주택과 생활공간 복구활동의 거점 공간, 재해폐기물 1차 처리 공간 제공
각종 수송을 위한 지원	구조·구호 등에 필요한 물자나 기저재, 인원 수송 거점·중간 기착지, 긴급 헬기포트 등 제공

*자료: 국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015; 박창열·장미홍, 2018

재산을 지키며, 대도시 지역 등의 도시 방재구조를 강화하기 위하여 광역방재거점, 피난처 등으로 역할을 하는 도시공원과 완충녹지'라고 정의하였다(우치다 마치히코 외, 2015). 또한, 국토교통성 국토기술정책 종합연구소는 「방재공원의 계획·설계에 관한 가이드라인(안)」을 작성하여, 방재공원의 역할을 다음과 같이 정리하였다(〈표 1 참고〉).

방재공원으로 지정된 도시공원은 재해발생 시 도시공원을 일시적 대피장소·대피로·대피생활 장소로 활용할 수 있고, 재해발생 시 구조활동·복구활동 등을 위한 재해대책 거점장소로 활용하도록 하고 있다. 또한, 도시 내 화재에 따른 연소, 수해, 폭발, 해일 피해 등을 완화·방지하는 장소로 활용할 수 있으며, 도시공원과 녹지는 평상시 방재교육을 위한 장소로도 활용할 수 있다.

III. 우리나라 도시공원 관련 법제도

이 연구는 도시공원과 녹지, 방재 관련 사항을

포함하고 있는 법제도를 중심으로 검토한다.

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 시행령은 도시공원을 제2조 기반시설에서 공간시설로 구분하고 있으며, 방재시설은 하천·유수지·방화설비·방풍설비 등으로 명시하고 있다. 또한, 동법에 따른 광역도시계획수립지침과 도시군계획수립지침에서도 방재계획에 관한 규정을 명시하고 있다. 주로 풍수해 관련 해안·하천 등 수변공간 방재계획에 집중되어 있지만, 도시·군계획수립지침의 공원·녹지 부문에는 수변공간과 도시지역 내부의 녹지는 방재기능을 함께 고려해야 한다고 명시되어 있다.

「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 시행령 제22조에 도시공원 내 방호용 저수조·지하대피시설, 비상재해 시 이재민 수용을 위한 가설공작물 설치 등 방재기능을 포함할 수 있도록 하고 있다. 동법 시행규칙 제6조, 제13조에 도시공원 내 저류시설 설치기준을 규정하고 있으며, 제18조 녹지의 설치·관리기준에서는 완충녹지 등의 설치 시 방재관련 사항을 고려하도록 규정하고 있다. 또한, 동법에 따라 수립되는 공원·녹지 기본계획 수립지침의 부문별 수립기준 중 녹지기본계획에 방재에 관한 지침을 제시하고 있다.

또한, 「자연재해대책법」 시행령 제16조의 2에는

도시공원 조성사업 시 우수유출저감 대책을 수립해야 한다는 조항에 따라 공원조성 시 침투시설과 저류시설 설치를 고려할 수 있다. 저류시설은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제30조와 「도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」 제3조의 규정에 따라 공원·녹지와 저류시설을 중복 결정할 수 있다(국토교통부, 2015).

이처럼 우리나라는 공원과 녹지의 방재기능 관련 규정 등이 다수의 법률 등에 혼재되어 있으며, 명확한 기준 등이 마련되어 있지 않은 실정이다(토지주택연구원, 2017). 특히, 법제도가 풍수해 등에 대비한 우수유출저감 기능에 집중되어 있어 현행 법제도에 따르면 도시공원을 대피공간으로 활용하는 것은 한계가 있다.

IV. 일본의 방재공원 관련 법제도

1. 관련법 개요

일본은 1923년 관동대지진 당시 도쿄시 인구의 약 70%가 대피처로 공원 등을 포함한 오픈스페이스를 이용한 것으로 확인되었으며, 공원녹지를 포함한 오픈스페이스가 지진 직후 발생한 대화재 확산을 방지하는 효과가 있던 것으로 보고되었다. 이후 시가지 대화재 시 도시방재 거점이 되는 도시공원의 필요성이 대두되며, 1978년부터 도시공원 정비사업 중점사항으로 방재공원 조성이 추진되었다.

1986년에는 방재공원이 대피장소 기능을 확보

할 수 있도록 방재녹지 긴급정비 사업을 추진하였다. 1993년 이전까지 방재공원은 도시공원 정비사업의 하나로 추진되었고, 방재공원 조성을 위한 제도가 개별적으로 마련되어 있지 않았다. 그러나 1993년 「도시공원법 시행령」을 개정하며 재해응급대책에 필요한 시설로 공원시설이 포함되었으며, 재해발생 시 대피장소 또는 대피로 등이 되는 도시공원을 '방재공원'으로 표현하기 시작하였다.

2003년에는 지역방재계획 등에서 지정하는 공원뿐만 아니라, 모든 도시공원 내 재해응급대책시설이 공원시설로 포함되었다. 또한, 같은 해 「도시공원법 시행령」 제3조에 따라 광역 재해구호활동 거점이 되는 국가 지정 도시공원 관련 사항이 명시되었으며, 국토교통성령에서 지정¹⁾ 도도부현의 각 지역에 방재공원을 설치하도록 규정하였다.

2. 관련계획

일본 방재공원의 계획과 정비는 '시정촌의 녹지보전 및 녹화 추진에 관한 계획(이하, 녹지기본계획)'과 '도도부현 광역녹지계획', '시정촌 도시계획에 관한 기본방침(이하, 시정촌 도시계획 마스터플랜)', '지역방재계획', '도시방재 구조화를 위한 마스터플랜(이하, 방재도시 만들기 계획)'에 따라 추진된다.

녹지기본계획과 도도부현 광역녹지계획으로 재해발생 시 공원과 녹지가 방재기능을 수행할 수 있도록 배치방식을 규정한다. 시정촌²⁾은 「도시녹지법」 제4조의 규정에 따라 작성하는 녹지기본계획으로 해당 지자체의 녹지보전·녹화추진에 관한 미

1) 대규모 재해로 국민경제에 심각한 손해를 입힐 가능성이 높은 지역

2) 일본의 시정촌(市町村)은 우리나라의 시, 군(읍), 구에 해당함.

대상, 목표, 시책 등을 정하고, 시정촌의 녹지기본계획과 더불어 도도부현³⁾은 광역녹지계획을 세워 시정촌의 범위를 넘어 광역 관점에서 녹지계획을 검토한다.

또한 「도시계획법」 제18조2 제1항에 따른 시정촌 도시계획 마스터플랜의 방재마을 만들기 시책과 「재해대책기본법」 제40조, 제42조에 따른 지역방재계획에서 정하는 재해응급대책에 관한 사항 등은 녹지기본계획·도도부현 광역녹지계획과 상응하도록 계획해야 한다.

아울러 소방방재부국 등 관계부처와 시정촌이 연계하여 작성하는 방재도시 만들기 계획에서 대피시설, 연소차단대(도시방화구획) 등의 정비에 관

한 사항, 노후목조밀집시가지 등의 정비에 관한 사항을 규정하고 있다. 특히, 방재도시 만들기 계획은 지역방재계획과 시정촌 도시계획 마스터플랜에도 관련 사항이 반영될 수 있도록 해야 한다.

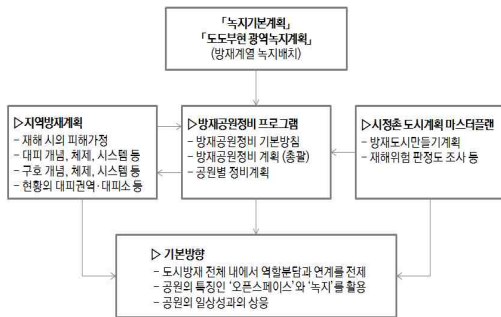
이와 같이 일본은 방재공원의 계획·설계 시 상위계획과 관련 계획 간 내용이 연계될 수 있도록 도모하고 있다.

V. 일본 방재공원 사례와 시사점

1. 일본 방재공원의 유형⁵⁾

일본 국토교통성은 도시의 규모, 공원의 위계에 따라 방재공원을 분류하였다. 국토교통성이 정한 방재공원은 광역 방재거점형 도시공원, 지역 방재거점형 도시공원, 광역 대피장소형 도시공원, 1차 대피장소형 도시공원, 대피로형 도시공원, 완충녹지, 귀가지원장소형 도시공원, 근린 방재활동

〈그림 1〉 일본 방재공원 관련 계획



〈표 2〉 일본 방재공원 유형 및 주요 기능

유형	주요 기능	공원의 종류
광역방재거점형	광역적 복구·부흥활동의 거점	광역공원 등
지역방재거점형	구조·구호활동의 전선기지, 복구자재·생활물자 중계기지	도시기간공원 등
광역 대피장소형	대규모 지진·화재 등 재해발생 시 광역적 대피장소	도시기간공원, 광역공원 등
1차 대피장소형	대규모 지진·화재 등 재해발생 시 일시적 대피장소	근린공원, 지구공원 등
대피로형	광역 대피장소 또는 이에 준하는 안전한 장소로 이동하는 대피로	녹도 등
완충녹지	석유화학コンビナート ⁴⁾ 지대와 일반시가지를 차단하는 완충녹지 재해방지를 목적으로 하는 완충녹지	완충녹지
귀가지원장소형	도심부에서 교외로 귀가하는 사람을 위한 지원장소	지구공원 등
근린방재활동거점형	일상에서 접근이 쉬운 방재활동의 거점	지구공원 등

*자료: 국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015

3) 일본의 도도부현(都道府縣)은 우리나라의 서울특별시와 광역시, 각 도에 해당함.

4) 콤비나트: 기업 상호 간 생산성을 향상시키기 위해 원료·연료·공장시설 등을 계획적·유기적으로 연계시킨 공업지역을 말함.

5) 국토교통성 국토기술정책종합연구소(2015) 「防災公園の計画・設計に関するガイドライン(案)」를 참조하여 재정리하였음.

거점형 도시공원 등 총 8가지 유형의 방재공원이 있으며, 유형별 기능을 정리하면 <표 2>와 같다.

첫 번째, 광역 방재거점형 도시공원은 대규모 재해발생 시 광역 복구·부흥활동의 거점이 되며, 도시 규모, 교통·물류 등을 고려하여 대상 권역당 1개소를 배치할 수 있다. 광역 방재거점형 도시공원을 배치할 때에는 재해발생 시에도 통행이 가능한 광폭원의 주요간선도로, 해안로, 항공로 등과 접근이 용이한 곳에 배치해야 한다.

두 번째, 지역 방재거점형 도시공원은 재해발생 시 구조·구조활동의 전선기지와 복구를 위한 기차재나 생활물자의 중계기지가 되며, 도시 규모와 예상 재해규모 등을 고려하여 필요에 따라 배치할 수 있다. 또한 지역 방재거점형 도시공원을 배치할 때에는 복구·부흥활동의 전선기지 역할을 수행할 수 있도록 시가지 내 또는 근접한 장소에 배치하고, 재해발생 시에도 통행이 가능한 간선도로를 따라 광역방재거점이나 대피장소 등과 원활한 접근이

가능한 곳에 배치해야 한다.

세 번째, 광역 대피장소형 도시공원은 재해발생 시 구역 내 거주민이 대피할 수 있는 장소로 활용하며, 도시 규모와 상황에 따라 배치되되 대피권역을 약 2km⁶⁾로 하여 2km 권역에 1개소를 배치한다. 광역 대피장소형 도시공원은 대피로가 되는 녹도, 광폭원 도로, 하천 등에 접하도록 배치해야 하며, 최저 10ha 이상의 유효면적을 확보해야 한다.

네 번째, 1차 대피장소형 도시공원은 재해발생 시 인접지역 주민이 일시 대피하는 장소로 활용하며, 근린주구(500m² 권역) 단위로 배치하도록 한다. 또한, 1차 대피장소형 도시공원을 배치할 때에는 녹도 등과 인접하고, 광역대피장소와 기타 1차 대피장소, 학교, 공공시설 등으로 접근이 용이한 곳에 배치하도록 하며, 2ha⁷⁾ 이상의 유효면적을 확보해야 한다.

다섯 번째, 대피로형 도시공원은 재해발생 시 광역 대피장소 또는 1차 대피장소 등 안전한 장소로 대피하는 대피통로로 활용하는 것으로, 각종 대피

<표 3> 방재공원 유형별 주요 역할

유형	역할	화재 차단·방지	폭발에 따른 피해 경감·방지	도보 귀가자 등의 지원	1차 대피장소			최종 대피장소	대피로	구조 활동장소	일시적 대피 생활장소	복구 부흥 활동 거점	방재에 관한 교육 장소
					긴급 대피	대화재 시 1차 집합 장소	대피 중심지						
광역 방재거점형					○			○		◎	○	◎	○
지역 방재거점형					○			○		◎	○	◎	○
광역 대피장소형	○				○			◎		◎	○	◎	○
1차 대피장소형	○				◎	◎	◎			○	○	○	○
대피로형	○				○	○	○		◎				○
완충녹지	○	◎											○
귀가지원장소형	○			◎	○	○	○						○
근린 방재활동거점형	○				○	○				○	○		○

주) ◎: 특히 관련성이 높은 것, ○: 관련성이 높은 것

*자료: 국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015; 박창열·장미홍, 2018

6) 재해발생 후 실질적 대피시간은 1시간 정도이며, 고령자와 어린이 등을 고려하면 비상시의 보행속도는 약 2km/h임. 따라서 대피시간 1시간에 이동 가능한 거리는 2km 정도임.

7) 일반 시가지 인구밀집도 약 100명/ha와 1인당 대피공간 유효면적 2m²를 고려하여 2ha 이상으로 함.

장소를 연계해서 배치해야 하며 녹화된 간선도로, 보행자전용도로 등 기타 대피로로 활용될 수 있는 시설과 연계해 도모해야 한다. 또한 대피로형 도시공원은 가로변의 건축물 붕괴 등으로 대피가 불가능한 경우를 고려하여 10m 이상의 폭원을 확보해야 한다.

여섯 번째, 완충녹지는 석유화학콤비나트 지역과 일반 시가지를 차단분리하기 위한 완충녹지로, 지진 등으로 석유화학콤비나트 등에서 발생 우려가 있는 폭발, 복사열, 유해가스 등의 유출재해를 경감 또는 방지하려고 지정하는 공원이다. 석유화학 콤비나트 지역이 주거 또는 상업지역 등과 인접하고 있는 경우에 설치해야 하며, 콤비나트 지역에서 폭발 등이 발생했을 경우를 가정하여 재해범위를 산정·고려하여 배치해야 한다. 완충녹지의 면적 또는 폭원에 관해서는 명확한 근거가 되는 수치 등은 없으나, 인간의 복사열량 한계치 2,050kcal/m²h를 감당하도록 설치해야 한다.

일곱 번째, 귀가지원장소형 도시공원은 재해발생 시 도심부에서 교외로 이동하는 보도 귀가자를 위한 휴식과 정보제공 장소로 활용하며, 주로 철도역이나 집객시설의 입지현황 등으로 귀가곤란자⁸⁾의 발생 가능성, 도보귀가 경로상 병목현상 발생 가능성 등 도시 실정에 따라 배치하도록 한다. 특히, 귀가지원장소형 도시공원은 '지역방재계획' 등의 귀가지원이 효율적으로 실행될 수 있도록 대피경로 주변 500m 범위 내로 배치해야 한다.

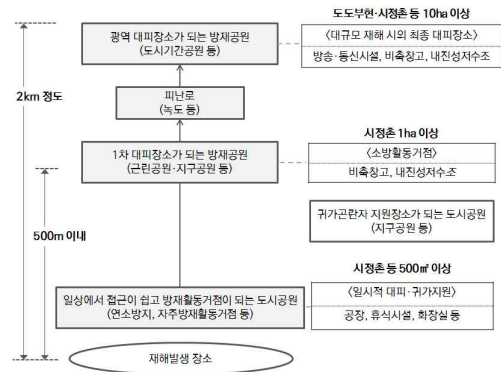
마지막으로 근린 방재활동거점형 도시공원은 재해발생 시 주로 근린지역 주민의 일시 대피 등 일상에서 쉽게 접근하기 쉬운 방재활동장소로 활용한다. 특히, 일상에서 접근하기 쉬운 방재활동거점의 역할을 위해 소규모 도시공원을 중심으로 주변 오픈스페이스와 목조건물 분포현황 등 지역특

성을 반영하여 배치해야 한다, 근린 방재활동거점형 도시공원을 배치할 때에는 대피 시 안전성을 확보하기 위해 대피로가 2개 방향에 접해야 하며, 대피로가 되는 녹도 등과 접하게 배치해야 한다. 또한, 일반시가지 내에서는 500m² 이상의 규모를 확보해야 하며, 인구집중지역은 300m² 이상의 면적을 확보해야 한다. 방재공원의 유형별 주요 역할을 정리하면 <표 3>과 같다.

일본은 방재공원 계획 시 1차 대피장소형 도시공원과 근린 방재활동거점형 도시공원 등을 근린주구 단위로 배치하여 신속한 1차 대피가 가능하도록 도모하고 있으며, 2km 범위 내 또는 권역마다 피난생활이 가능하고, 구호·구조활동과 복구·부흥활동을 위한 장소로 활용 가능한 광역적·지역적 방재거점형 도시공원을 배치하는 등 공원 간 체계를 고려하여 배치하고 있다는 사실을 알 수 있다. 방재공원 간 체계는 <그림 2>와 같다.

<그림 2> 방재공원 간 체계

자료: 국토교통성 국토기술정책연구소, 2015; 박창열·장미홍, 2018



2. 방재공원 유형별 적용사례

8) 일본 내각부·중앙방재회의에서는 통계상 대략적인 정의로, 자택까지의 거리가 멀고 도로로 귀가하는 것이 곤란한 사람을 귀가곤란자라고 정의함.

1) 광역거점형 방재공원: 미키 종합방재공원⁹⁾

효고현에 위치한 미키 종합방재공원은 한신·아와지대지진의 경험을 바탕으로 조성된 방재공원으로, 평상시에는 일반 공원으로 활용되며 재해발생 시에는 광역방재거점공간으로 활용된다. 해당 공원에는 육상경기장, 야구장, 실내 테니스장 등의 스포츠시설과 다목적 광장, 체험광장 등이 있으며, 부지면적은 202.5ha이다.

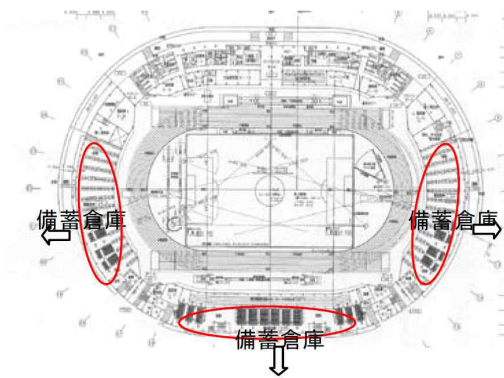
미키 종합방재공원은 공원계획 당시 시설마다 역할을 설정하여 식료품 등의 물자비축기능, 구호

물자 집적·보관기능, 응급활동요원 숙박기능 등을 원활히 수행할 수 있도록 조성된 것이 특징이다.

실제로 2011년 동일본대지진 당시 1주일 간 지원물자 비축거점장소로 활용되었다. 육상경기장의 일부시설을 비축창고로 활용하며, 비축창고에서 알파화미¹⁰⁾ 50,000식, 모포 10,300장 등을 재해 지역으로 발송하였으며, 실내 테니스장은 소방대원의 중간기지 장소와 효고현 주민이 제공한 의류 등의 집적·배분·발송 장소로 활용되었다.

〈그림 3〉 재해발생 시 미키 종합방재공원 활용사례

자료: 국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015



(a) 육상경기장 비축창고 배치도



(b) 육상경기장 비축창고 이용현황 전경

2) 지역방재거점형 방재공원:

나가오카 시민방재공원

니가타현에 위치한 나가오카 시민방재공원은 2004년 발생한 니가타 추에쓰지진 발생 시 이재민 가설주택부지로 계획된 방재공원으로, 평상시에는 일반 공원과 방재학습 공간으로 활용되며, 재해발생 시에는 지역방재거점 공간으로 활용된다. 해당 공원의 부지면적은 약 3ha이다.

나가오카 시민방재공원은 재해발생 시 대피로와 대피생활을 위한 임시텐트 설치장(약 475개 텐트 설치 가능), 평상시에는 다목적 광장으로 활용하는 비상용 헬리포트 등이 설치되어 있다. 또한, 급수시설로 사용 가능한 내진성 저수조(100t), 비상용 화장실(14개) 등이 갖추어져 있으며, 방화수립대 등이 식재되어 있다.

3) 1차 대피장소형 방재공원: 오토리 공원¹¹⁾

오사카부 사카이시에 위치한 오토리 공원은 평상시에는 지역주민을 위한 근린공원으로 사용하고, 재해발생 시에는 1차 대피장소형 방재공원으로 사

9) 미키 종합방재공원 (<http://www.hyogo-park.or.jp/mikisougou/contents/sisetsu/sizen.html>) 참고

10) 쌀을 찐 다음 수분이 8% 이하가 되도록 더운 바람으로 말린 쌀을 말함. 알파화미는 밥을 짓는 시간을 단축할 수 있음.

11) 사카이시(http://www.city.sakai.lg.jp/kurashi/koen/shokai/o_otori.html) 참고

용된다.

해당 공원에는 비상용 헬리포트와 구호물자 배급장소 등으로 활용할 수 있는 다목적 광장이 설치되어 있으며, 비상용 조명설비(태양광시설로 전력의 약 13%를 차지), 비축창고, 비상용 화장실(7개) 등을 갖추고 있다.

또한, 공원 내 휴식시설(놀이기구 및 벤치 등)은 방재기능이 복합되어 있어 재해발생 시 방재시설로 활용이 가능한 것이 특징이다. 예를 들어, 재해발생 시에는 놀이기구 또는 파고라 등에 텐트를 설치하여 응급구호소 등으로 활용할 수 있으며, 벤치 등은 아궁이로 활용할 수 있다. 공원 내 저수조는 응급 급수시설로 활용이 가능하다.

〈그림 4〉 히비야 공원의 재해발생 시 모습

자료: 국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015



4) 귀가지원장소형 방재공원: 히비야 공원¹²⁾

히비야 공원은 도쿄도 도심부에 위치한 도시공원으로 평상시에는 도시민 문화휴식공간으로 활용되며, 재해발생 시에는 임시 대피장소로 활용되고 있다.

히비야 공원은 1903년에 개원하여, 1923년 관동대지진 당시 공원의 일부분을 이재민 가설주택 부지로 약 1년간 사용하였다. 또한, 동일본대지진 발생 시 귀가곤란자 300~340명을 수용하여, 귀가곤란자를 위한 재해 관련 정보와 교통시설 운행정보, 식료품과 비상식 등을 제공하였다.

히비야 공원은 일본이 도시공원을 방재공원으로 활용하기 이전부터 도시민의 대피장소로 활용된 것이 특징이다.

3. 일본 방재공원 사례의 시사점

일본은 다양한 재해로부터 도시의 재난 대응 역량을 강화하기 위해 도시공원 등 도시 내 오픈스페이스를 적극 활용하고 있다.

방재공원 도입과 조성을 위한 법제도와 관련 계획을 살펴보면, 도시공원을 방재시설로 활용하기 위해 녹지계획과 도시계획, 방재계획 간의 연계를 고려하여 수립하고 있다는 사실을 알 수 있다. 특히, 시·군·구 단위에서 계획을 수립하여 각 지역에 맞게 방재공원을 조성·계획하고 있다. 또한, 지역에서 발생가능성이 있는 재난의 규모를 상정하고, 규모에 따라 대응가능한 방재공원의 유형을 구분하여 광역적·지역적 차원에서 설치하는 등 방재공원을 체계적으로 활용하고 있다. 특히, 지진 등의 재해발생 시 방재공원 효과가 높은 것을 확인할 수 있으며, 방재공원을 재난대응 목적으로만 활용하

12) 히비야 공원(<https://www.tokyo-park.or.jp/park/format/index037.html>) 참고

〈표 4〉 우리나라와 일본의 공원 관련계획 비교

구분		우리나라		일본	
		계획명	근거법령	계획명	근거법령
광역적 (특별광역시도 등)	광역적 공원녹지체계	공원녹지 기본계획	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률	도도부현 광역녹지계획	녹지 마스터플랜 책정에 관한 향후 방침
	지역 도시계획 내 공원녹지체계	도시관리계획	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	시정촌 도시계획 마스터플랜	도시계획법
지역적 (사군 등)	지역 공원녹지 체계	공원녹지 기본계획	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률	녹지기본계획	도시녹지법
	지역 방재계획 내 공원녹지체계	-	-	지역방재계획	재해대책기본법

는 것이 아니라 평상시 방재 교육·훈련장소로 활용하는 등 안전의식 고취를 위해서도 활용하고 있는 것이 특징이다.

반면, 우리나라는 공원·녹지 관련계획에 방재 관련 사항이 자세하게 명시되어 있지 않으며, 계획 간 연계성이 결여되어 있다. 일본에서는 지역단위의 방재계획을 중심으로 방재공원이 설치되고 있는 반면, 우리나라는 지역단위 계획에서 공원의 방재기능 관련 제도적 장치가 미흡한 실정이다(〈표 4〉 참조). 우리나라도 지역의 재난대응 역량을 강화하려면 지역단위의 방재기능을 향상할 수 있는 장치 마련이 필요하다. 특히, 일본의 지역방재계획과 같은 지자체 ‘안전관리기본계획’ 등에 공원·녹지 등 오픈스페이스의 방재적 활용방안과 체계 등이 제시될 필요가 있다. 아울러 지역의 방재체계 구축을 위해 도시공원의 위치, 면적 등을 고려하여 공원 간의 연계성 강화를 도모할 필요가 있다.

VI. 결론

최근 지진발생 등 유례없던 재해 발생이 잦아지

면서 기존 방재시설 중심의 재해예방 대책보다 더 탄력적인 재난대비책이 요구되고 있다. 이 연구는 지진 등 대규모 재난의 위험성이 커지고 있는 상황에서 도시기반시설 중 하나인 도시공원과 녹지의 도시방재적 차원의 활용가능성과 시사점을 검토하였다. 방재공원이 활성화되어 있는 일본 사례를 중심으로 살펴보았으며, 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

첫째, 도시공원에 방재기능을 도입하려면 방재공원의 개념 정립과 제도적 장치 마련 등이 선행되어야 한다. 그간 우리나라 도시공원의 방재기능은 풍수해 등에 대비한 사전예방적 대책이 주를 이루고 있으므로, 더 다양한 방재기능의 도입을 위해서는 법제도와 관련 설치기준을 마련해야 한다. 특히, 공원녹지 기본계획과 도시기본계획·도시관리계획 등 도시계획 간 계획내용이 연계될 수 있도록 도모해야 한다. 일본의 방재공원 사례처럼 도시공원을 재해발생 시 대피, 구호, 임시 거주 등 다목적으로 활용하기 위해 방재공원의 유형과 규모별 설치기준 등을 제도화하여 계획조성 시 반영할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 법제도와 관련 설치기준 마련과 더불어 지역의 도시공원을 방재거점시설로 활용할 필요가 있다. 즉, 도시공원을 지역의 방재거점시설로 운영

하고 지역단위 방재계획은 물론 광역단위 방재계획에 포함해 지역 간 협력체계를 구축하여 대규모 재난에 대비할 필요가 있다.

아울러 일본 사례에서는 피난대피 등과 같은 재난대응 목적에 더하여 교육훈련, 구호물자 보관 등 재난관리 전반에 걸쳐 도시공원을 활용하고 있음을 알 수 있다. 이는 평상시 산책, 체육 같은 활동을 하며 방재공원 내 주요 시설을 쉽게 접하며 안전의식을 개선하고 피난대피 경로를 체득하는데 기여하게 된다. 따라서 도시공원의 방재기능 도입은 지역의 재난대응 역량 강화와 더불어 지역의 안전문화 정착에도 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

강영조·박준규·도창희, 2012, “도시공원의 방재력 평가에 관한 연구”, 『한국조경학회 학술발표논문집』, 2012: 29~36, 한국조경학회.

강정은·이명진·구유성·조연희, 2014, “도시물순환 개선을 위한 그린인프라 계획 프레임워크 개발 및 시범적용 -부산시 연제구 및 남구를 대상으로-”, 『환경정책연구』, 13(3): 43~73, 한국환경정책평가연구원.

국토교통과학기술진흥원, 2015, 『학교, 공원녹지시설의 도시방재 기능강화를 위한 설계 가이드라인 개발』.

국토교통부, 2015, 『폭우재해 저감을 위한 도시설계 실무매뉴얼(안)』.

국토연구원, 2008, 『재해에 안전한 도시조성을 위한 방재도시계획 수립방안 연구』.

김승현·조경진, 2015, “도시 물순환 회복을 위한 그린인프라 계획 및 설계에 관한 연구 -조경계획 및 설계 해외사례 분석을 중심으로-”, 『한국도시설계학회지』, 16(3): 37~51, 한국도시설계학회.

도창희, 2014, “도시공원의 방재력 평가와 방재공원 계획에

관한 연구 -부산광역시 사하구를 대상으로-”, 박사학위논문, 동아대학교.

두철언, 2013, “도시공원 내 저류기능 도입에 관한 연구 -김포시 도시근린공원을 중심으로-”, 박사학위논문, 상명대학교.

박창열·장미홍, 2018, “도시공원의 방재기능 도입을 위한 연구: 제주특별자치도를 사례로”, 『한국방재학회지』, 18(6): 35~47.

서울연구원, 2004, 『서울시 침수피해 저감을 위한 우수저류 시설 적용 방안』.

차오린썬·장종평·시아티엔티엔·강태호, 2017, “방재 역할로써의 도시 내 공원녹지의 유형별 접근성 연구 -울산광역시 중구와 남구를 대상으로-”, 『한국조경학회지』, 45(6): 90~97, 한국조경학회.

토지주택연구원, 2017, 『자연방재공원 도입을 위한 기초 연구』.

한국환경정책·평가연구원, 2011, 『기후변화 적응형, 도시리뉴얼 전략수립: 그린인프라의 방재효과 및 적용방안』.

국토교통성 국토기술정책종합연구소, 2015, 『防災公園の計画設計に関するガイドライン(案)』.

미야하라 에리·이무라 노리코, 2011, “埼玉県の防災計画をふまえた新たな防災公園(坂戸市)の提案 -市民の防災力向上に向けて その42-”, 『学術講演梗概集』, 925~926, 日本建築学会大会.

우치다 마치히코·아키라 유자와·신야 츠카다, 2015, “表明選好法による都市基幹公園の防災機能の便益評価に関する検討”, 『都市計画論文集』, 50(3): 409~415, 日本都市計画学会.

시마다 마사야·나카바야시 이츠키, 2002, “大都市における都市公園の防災的充足度の測定に関する手法論的研究 -東京都世田谷区を事例として-”, 『地域安全学会論文集』, 4: 345~352, 地域安全学会.

기마다 노보루·후타카미 토루, 1992, “防災緑地網整備計画支援のための火災延焼シミュレーション・システムの開発”, 『土木学会論文集』, 449: 193~202, 土木学会.

일본공원녹지협회 공원녹지연구소, 2016, 『平成28年度公園緑地研究所調査研究報告』.

츠카다 신야·유자와 아리카·모리타 테츠오·니시오 토시하즈, 2016, “前橋市の大規模公園を事例とした防災機能に関する研究”, 『ランドスケープ研究』, 79(5):

501~506, 日本造園学会.
아라가네 케이타·니시무라 아키히코·후나쿠보 사토시, 2017,
"緑の基本計画における防災機能の位置づけに関する
考察", 「ランドスケープ研究」, 80(5): 673~ 676,
日本造園学会.
사카이시([http://www.city.sakai.lg.jp/kurashi/koen/shokai/
ootori.html](http://www.city.sakai.lg.jp/kurashi/koen/shokai/ootori.html)).
미키 종합방재공원(<http://www.hyogo-park.or.jp/mikis>

[ougou/contents/sisetsu/sizen.html](http://www.hyogo-park.or.jp/mikis/ougou/contents/sisetsu/sizen.html)).
히비야 공원([https://www.tokyo-park.or.jp/park/format/
index037.html](https://www.tokyo-park.or.jp/park/format/index037.html))

원 고 접 수 일 : 2018년 7월 30일

1 차 심 사 완 료 일 : 2019년 4월 23일

최 종 원 고 채 택 일 : 2019년 6월 28일