

Countermeasures on Safety Management of Decrepit Reservoir Based on the Comparative Analysis for Its Collapse Accidents

Young Karb Song^{1#}, Young Uk Kim², Kyoungjun Kim¹⁺, Kyung Su Lee¹

¹ National Disaster Management Research Institute, 365, Jongga-ro, Jung-gu, Ulsan, 44538, Korea

² Department of Civil Engineering, Myongji University, 34 Geobukgol-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 03674, Korea

Abstract

Considering that 68% of the reservoirs in Korea (11,970 out of 17,505 reservoirs) were built in the 1960s or earlier, their potential failure due to aging become a serious concern. Most of the decrepit reservoirs did not follow an appropriate design or construction reference at the time of construction and it is difficult to understand the characteristics of the construction materials, which makes it difficult to ensure safety of the reservoirs during the rainy season. Besides, the large amount of their water storage may cause a serious flood disaster. This study undertakes a comprehensive analysis of the distribution and management of the reservoirs as well as the field survey results of the reservoir collapses. The results of the investigation were used as a basis for discovering problems and suggesting ways to improve the current safety management system of the decrepit reservoirs in Korea.

Key words: decrepit reservoirs, safety management, cause of collapse, disaster

1. 서론

기후변화로 인해 강우의 양적인 변화와 함께 큰 변동 특성의 변화는 수자원관리의 어려움을 가중시키는 요인으로 지목되고 있다(Cubasch, *et al.*, 2013; MLIT, 2011). 우기시 빗물을 저류 목적의 이수와 하류피해를 방지 목적의 치수로 대변되는 수자원 관리는 구조적, 비구조적 대안으로 진행되어 왔다. 대규모 다목적 댐은 우리나라 4대강 유역 상류에 설치·운영되어 홍수시 침투 홍수량 감소와 갈수시 용수 공급원으로서 대표적 역

할을 하고 있는 대안이라 할 수 있다. 가뭄의 경우 농업용, 기상학적, 수문학적 가뭄과 같이 바라보는 시각에 따라 다양한 형태로 분류될 수 있다. 그 중 가장 먼저 나타나는 현상은 토양수분의 감소 및 소규모 하천의 건천화로 진행되는 농업적 가뭄이다(Yoo, *et al.*, 2002).

전통적으로 농업용수의 상당부분을 담당하고 있는 농업용 저수지는 농업적 가뭄을 극복하는 데 많은 도움이 되어왔다. 우리나라에서도 현재까지 약 1만7천여 개의 저수지가 축조되어 있다. 농업용 저수지는 규모가 상대적으로 규모가 작고 많은 개소수 때문에 관리적인

[#] The 1st author: Young Karb Song, Tel. +82-52-928-8039, Fax. +82-52-928-8149, e-mail. karb@korea.kr

⁺ Corresponding author: Kyoungjun Kim, Tel. +82-52-928-8031, e-mail. kjkim@korea.kr

측면에서 많은 문제점에 직면해 있다. 더욱이 이중 상당수는 축조된 지 50년 이상으로 노후화되어 안전관리 측면에서 큰 취약성을 나타내고 있는 실정이다(Hong, 2004). 노후 저수지의 경우 시공 당시 적절한 설계 및 시공기준 부재로 구조적 안전성을 확보하는 코어재료가 없는 흙댐이며, 축조재료의 특성조차 알 수가 없기 때문에 저수위 상승에 따른 여수로 방류 능력과 집중호우로 인한 제체의 안정성 검토가 이루어지지 않았다. 이에 이수적인 측면에서 운영향을 미치게 되는 댐이 치수적으로는 취약성을 증대시키고 있는 또 다른 인자로 대두되고 있는 상황에 이르렀다(Kim & Park, 1998; RRI, 2003).

최근 빈번히 발생하는 재난안전관련 사고로 경제적 발전과 더불어 개인 삶의 질을 높이고 행복을 추구하기 위해 국가적으로 재난과 안전에 대한 중요성이 높아지고 있다. 지금까지 재난관리는 재난과 안전에 대한 이해와 관리에 대한 인식이 부족한 상황에서 재난현장에서 사후복구 중심으로 접근하여 왔다. 재난의 발생은 불확실성과 특수성을 내포하고 있기 때문에 과거에 경험한 재난으로부터 교훈을 얻고 발생 가능한 상황을 가정하여 재난관리의 방향을 설정하는 중장기적인 계획과 실천이 요구된다(NDMI, 2013). 많은 위험을 가지고 있는 저수지에 대해서는 적절한 안전관리방안 마련을 통한 재해대비보강 및 기능강화가 시급한 실정이다. 이에 본 연구에서는 국내 저수지 분포 및 관리현황, 저수

지 붕괴지역에 대한 현지조사, 원인분석, 향후 운영 방안 등에 대한 종합적인 분석을 수행하여 저수지 재해경감을 위한 안전관리에 대한 문제점과 개선방안을 제시하고자 한다.

II. 저수지 관리현황

농업생산기반정비사업 통계연보(MAFRA, 2012)에 따르면 전국에 분포하는 저수지는 총 17,505개소이다(〈Figure 1〉). 전국에 분포하는 저수지는 한국농어촌공사와 지방자치단체가 각기 관리하고 있다. 농어촌공사가 약 19.3%, 지방자치단체(시·군·구)에서 약 80.7%를 담당하고 있으며, 저수지 17,505개소의 68.4%에 해당하는 11,970개소가 1960년대 이전에 설치되어 노후화가 심각한 상태로서 붕괴 위험에 노출되어 있다(〈Figure 2〉).

관리주체별로 「농어촌정비법」, 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」, 「저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률」에 의거하여 관리하고 있다. 한국농어촌공사에서 관리하는 저수지의 경우 설계·건설·유지관리의 전단계에 걸쳐 비교적 안전관리가 이루어지고 있으며, 농어촌정비법의 규정에 따라 정기적인 점검을 실시하고 필요한 경우 정밀점검 및 정밀안전진단을 실시하고 있다(〈Table 1〉).

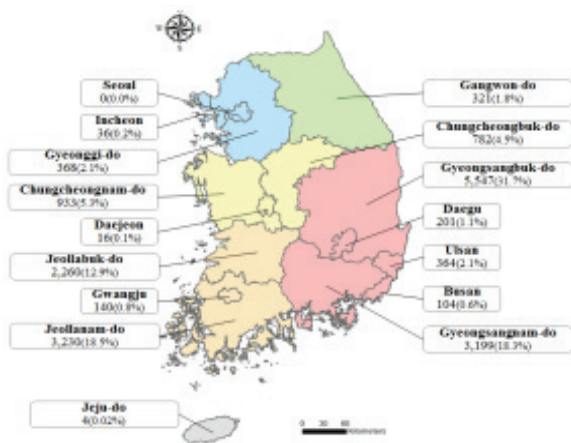


Figure 1. Spatial distribution of reservoirs in Korea(MAFRA, 2012)

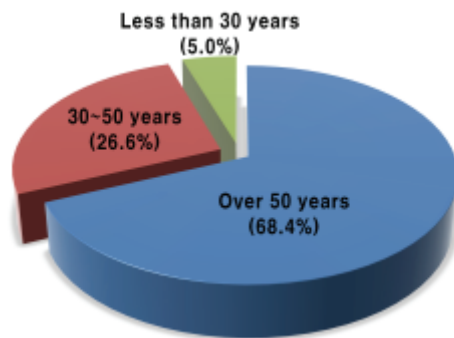


Figure 2. Classification of completion years(MAFRA, 2012)

Table 1. Types and frequency of safety managements for reservoirs

Division	Safety Inspection			In-depth Inspection	
	Regular Inspection	Detailed Inspection	Emergency Inspection		
Object	Facilities of Group 1, 2			Facilities of Group 1	Facilities of Group 2
Period	Twice a year	Once a 2 year	If Necessary	Once a 5 year after 10 years	According to Safety Inspection

17,505개의 저수지 중 1종시설(50만m³이상)은 전체 저수지의 약 5%인 879개소이며, 2종시설(50만m³미만)은 약 95%인 16,626개소로 규모적으로 소규모 저수지가 대다수를 차지한다(〈Figure 3〉, 〈Figure 4〉). 저수지 분포지역은 경상북도, 경상남도, 전라남도, 전라북도, 충청남도, 충청북도, 경기도 및 강원도의 순으로 그 수가 많으나, 전체적으로는 경기도, 강원도 등 중부지방이 밀도가 낮고 전라도 경상도 등 남부지방에 그 밀도가 크다. 이러한 분포특성은 기본적으로 각 지역의 기후학적 특성 및 지형학적특성을 반영한 결과로 이해할 수 있다(Yoo & Park, 2007).

농업용 저수지의 대부분을 차지하고 있는 흙댐은 축조 당시에는 최대한의 기술을 적용하여 축조되었다 할지라도 오늘날의 재료 및 토질 역학적 관점에서 불안정한 측면이 있으며, 흙댐의 특성상 국지성 집중호우 등에 의한 월류 파괴, 집중 누수에 의한 파이핑 등에 취약할 수밖에 없어 지속적인 대책이 필요하다(MAF, 1995). 이러한 노후저수지는 손상부위 복구를 통한 기능회복과 더불어 기상이변에 따른 강우설계빈도를 달

리하여 재해대비 보강이 필요한 실정이다.

III. 노후저수지의 붕괴현황 및 원인

2002년 이후부터 최근까지의 대표적인 저수지 붕괴현황을 Table 2.에 나타내었다. 2002년 발생한 태풍 루사(RUSA)로 인해 강원도 강릉시에 위치한 장현저수지, 동막저수지는 저수지의 제방유실로 주택, 농경지 등 침수로 큰 피해가 발생하였다. 그리고 2007년 사곡, 제1춘정, 대사 저수지, 2010년 양곡 저수지, 2011년 척곡 저수지에서 집중호우로 인한 제방유실로 주택, 농경지 등 침수 및 매몰이 발생하였고, 2012년 또한 태풍 볼라벤 및 극한강우로 인하여 제방 사면 및 여수토 유실 등으로 침수 등의 피해가 발생하였다.

2013년에는 경북 경주시에 위치한 산대저수지가 붕괴가 발생한 바 있다(〈Figure 5〉). 산대저수지는 1964년에 축조된 노후저수지로서, 높은 저수율로 인하여 큰 수압이 제방에 작용하였으며, 노후화된 제방 사면이 포화되어 부분적 파이핑 및 강도저하가 발생하여 제방 붕

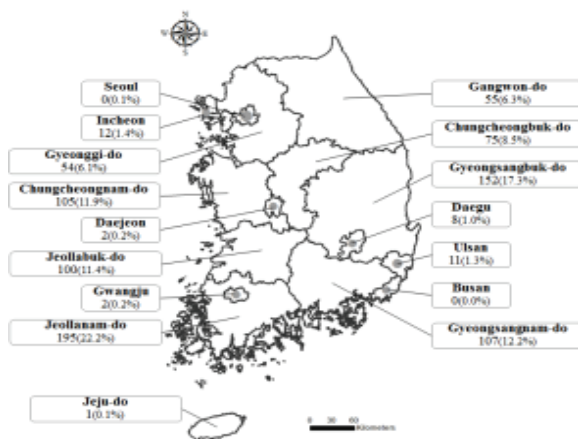


Figure 3. Distribution for type 1 facilities

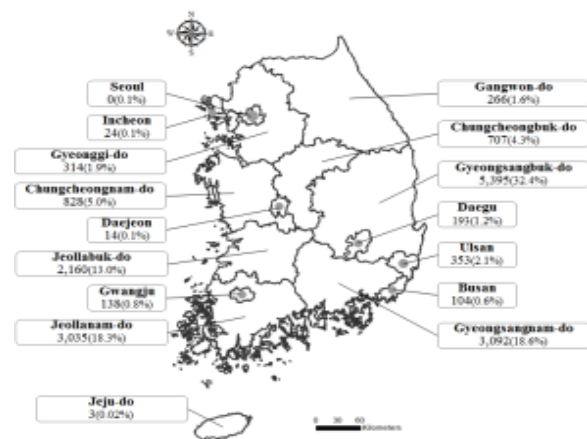


Figure 4. Distribution for type 2 facilities

Table 2. Representative collapse accidents of degraded agricultural reservoir in Korea

Date	Reservoir	Management Agency	Damages
2002.08.31	Janghyun	Korea Rural Community Corporation	- levee-sweep(85m) - house(13) and farmland(3,300m ²) flooding
2002.08.31	Dongmak		- levee-sweep(230m) - house and farmland, flooding, bridge collapse
2006.01.08	Songho	Wonju-si	- sweep of levee(5m) - house(2) and farmland flooding
2007.07.12	Sagok	Cheongdo-gun	- levee-sweep - house(2) and pigsty damage, farmland(3,300m ²) flooding
2007.09.15	Chunjung 1	Boseong-gun	- levee-sweep(20m) - farmland(3,000m ²) flooding
2007.09.16	Daesa	Korea Rural Community Corporation	- levee-sweep(20m) - farmland flooding
2010.08.14	Yanggok	Iksan-si	- levee-sweep(10m) - farmland(15,000m ²) flooding
2011.08.09	Cheokgok	Jeongeup-si	- levee-sweep(70m) - farmland flooding
2012.08.09	Duya	Taeon-gun	- levee-sliding(60m) - facility damage, farmland flooding
2012.08.30	Eoeun	Namwon-si	- Sliding(24m) of levee - farmland flooding
2012.08.30	Juklim	Gochang-gun	- levee-sliding(40m) - farmland flooding
2013.04.12	Sandae	Korea Rural Community Corporation	- Levee-Break(10m×8m) - house(5) and shop(6), farmland(14,000m ²) flooding
2013.07.05	Chosan	Gochang-gun	- levee-sweep(20m)
2014.03.29	Gucheon	Cheongsong-gun	- Levee-subsidence(1m×3m×4m)

과가 발생하였다. 2014년은 경북 청송군의 구천저수지의 제당 중앙부분이 함몰되는 사고가 발생하였다 (<Figure 6>). 구천저수지는 뚝높이기 사업(착공(2010.3.) → 완공(2013.8.))이 완료된 이후 최초로 만수위에 도달한 상태에서 붕괴사고가 발생하였다. 이처럼 저수지 붕괴 주요원인은 최근 들어 자주 발생하는 예상치 못한 태풍 및 국지성호우로 인한 수위증가 및 우수침투, 제방 축조 시 설계 및 시공의 부실, 월류로 인한 침식, 파이핑으로 인한 제방 강도저하와 노후 저수지에 대한 안전관리 문제로 붕괴가 발생하였다.

과거 대부분의 농업용 저수지는 대도시나 산업발전 지역과는 거리가 먼 지역에 분포되어 있었지만 인구의 증가, 도시화 및 산업개발로 인해 소규모 도시가 저수지 붕괴로 인한 재해에 크게 노출되어 있는 실정이다 (RRI, 2003; Shin & Lee, 2012).

전통적 문순지역에 속한 우리나라는 매년 6~9월 사

이 태풍 및 극한강우가 집중적으로 발생하는 등 전체 강우의 70~80%가 이 시기에 집중되고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 강우의 시공간적 변동특성의 증가는 강우의 집중성(clustering) 및 간헐성(intermittency)을 증가시켜 별다른 조절기능이 없는 농업용 저수지 붕괴조건의 악영향 요소로 작용하고 있다.

IV. 노후 저수지의 안전관리 방안

현재 전국에 이수 및 치수 등을 목적으로 약 17,000개소 저수지가 한국농어촌공사와 지방자치단체에 의해 별도로 관리되고 있다. 전국에 산재하고 있는 대부분의 노후 저수지는 재해위험성을 크게 내포하고 있으며, 이수 목적으로 운영하여 집중호우 시에는 대규모 수해의 원인으로 작용할 우려가 상존하고 있다. 본 절에서는 최근에 발생한 노후저수지 붕괴지역에 대한 현지조사,

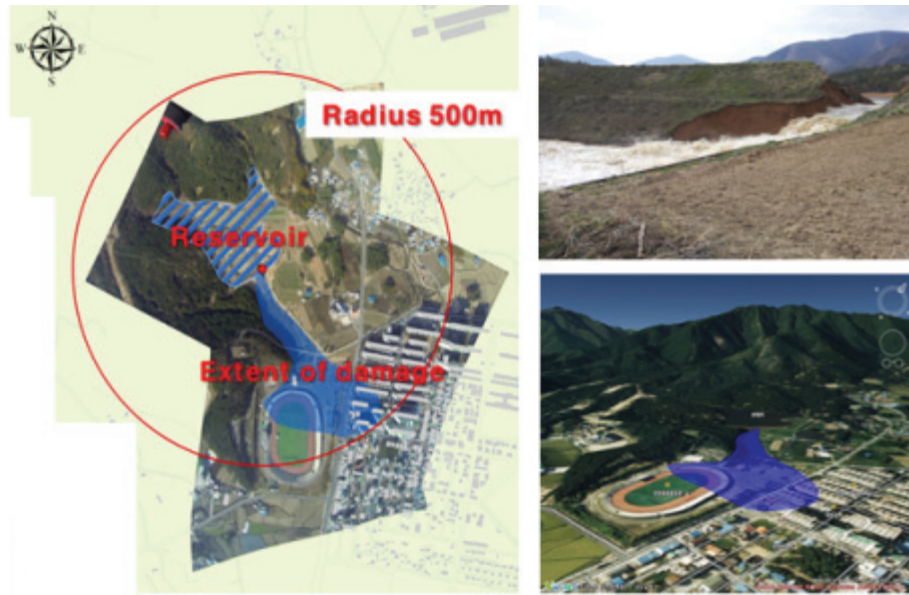


Figure 5. Levee-break of Sandae agricultural reservoir in 2013



Figure 6. Location of Guchun agricultural reservoir and photos of collapse accident in 2014

원인분석, 관계기관 면담 등 종합적인 분석을 수행하여 저수지 안전관리에 대한 문제점과 개선방안을 아래와 같이 도출하였다.

첫 번째, 지방자치단체 관리 노후 저수지의 안전관리를 위한 전담인력 및 예산 부족이다. 현재 한국농어촌공사에서는 4대강 살리기와 연계하여 농업용저수지를 대상으로 수자원 확보와 재해예방 및 하천생태계 보전을 위하여 농업용 저수지 뚝 높이기 사업을 추진하고

있으며, 설계·건설·유지관리의 전단계에 걸쳐 안전관리가 이루어지고 있다. 그러나 지방자치단체 저수지의 경우 자체적인 점검 및 진단 기능이 상대적으로 미흡하여 저수지 안전관리에 취약한 상태이며, 노후화로 인한 위험요인이 상존하여 근본적인 해결방안이 모색되어야 할 필요가 있다. 이러한 안전관리 대책이 실현되기 위해서는 전담인력 배치 및 예산확보가 반드시 수반되어야 한다.

두 번째, 법으로 규정된 정밀안전진단 실시 대상 저수지의 수가 극히 소수라는 점이다. 앞에서 언급한 바와 같이 50년 이상 경과된 노후저수지는 11,970개소이나, 농어촌정비법에서 규정하고 있는 정밀안전진단 실시 대상 저수지가 879개소에 불과하다는 것이다. 이는 전체 저수지의 5%에 해당한다. 2013년 한국농어촌공사 긴급점검(4.13~18) 결과 정밀안전진단이 필요한 저수지는 1,183개소(시군 722, 농촌공 461)가 필요한 것으로 나타났다. 따라서 소규모 저수지에 대해서도 정밀안전진단 이루어질 수 있도록 대상시설 규정 하향이 필요할 것으로 판단된다.

세 번째, 안전점검(수시·일상·정기·긴급) 수행자의 전문성을 제고시킬 수 있는 교육·훈련체계가 미흡하다는 것이다. 농어촌정비법 및 농업기반시설관리규정 등에는 유지관리에 필요한 인원과 각종점검에 필요한 기술자격자를 배치하도록 규정하고 있으나, 필요한 자격을 규정하지 않고 있다. 또한, 시설관리 담당자에 대하여 매 3년마다 1회 이상 교육을 실시하기 때문에 안전점검에 대한 전문성이 결여될 수 있다. 수시점검의 경우 현지 비전문가를 현장관리자로 지정하여 일일점검을 수행하도록 규정되어 있으나, 현장관리자의 현장점검 교육이 체계적으로 이루어지기에는 한계가 있다(〈Table 3〉). 노후저수지 붕괴는 언제든지 큰 규모의 재난으로 발현될 수 있으므로, 충실한 안전점검이 수반되어야 한다. 이는 정기적 교육과 훈련에 의해 실현될 수 있으므로 저수지 관리자의 안전점검 자격을 규정하고, 훈련과 교육을 통하여 전문성과 재난안전지식을 향상 시켜야 할 것이다.

네 번째, 노후 위험 저수지에 대한 저수율(수위) 관

리 규정·지침이 부재하다. 2013년 붕괴가 발생한 산대저수지의 경우, 안전점검(2013.3.12) 결과 'D급'으로 판정되었으나, 가뭄대비를 위해 높은 저수율(100%) 유지하여 복통 주변의 누수·토사유실로 제체가 붕괴되었다. 2014년 붕괴가 발생한 구천저수지의 경우 또한 붕괴사고 발생 전 2개월 동안 저수율(2월초 30% → 3월 말 100%)을 급격히 증가시켜 저수율을 100%로 유지하였다(〈Figure 7〉). 붕괴에 취약한 노후 저수지에 높은 저수율(만수위)을 유지시킬 경우 제체에 작용하는 수압에 의해 붕괴가 발생할 가능성이 높다. 따라서 저수지의 안전점검 등급, 노후도, 1종 시설물 및 2종 시설물로 구분하여 차등화된 저수율 안전관리규정을 마련하여 몽리면적(benefiter area) 및 관개시기(irrigation period) 특성에 따라 저수율을 탄력적으로 운영하여야 할 것이다.

다섯 번째, 저수지 안전관리를 위한 모니터링시스템의 고도화가 필요하다. 한국농어촌공사에서는 저수율 관리를 위해 2014년 기준 2,889개소에 저수지 자동수위측정기를 설치하여 운용중이나, 수위변화가 감지될 경우 즉각적인 경보를 제공하는 기능이 부재하여 재난 대응에는 한계가 있는 것으로 사료된다. 2013년 산대저수지 붕괴시 수위변화 및 저수율을 분석한 결과(〈Figure 8〉), 붕괴발생 6시간 전 저수율의 변화가 나타났다. 저수지 운영시스템 내 경보 기능의 부재로 인해 즉각적인 상황인식과 대응에는 한계가 있었을 것으로 판단된다. 따라서 저수지의 안전관리를 위해서 저수율 변화 및 급격한 수위하강을 감지할 수 있는 경보체계 도입과 관리주체별로 구축·운영 중인 저수지 운영시스템의 기능적 연계가 필요한 것으로 사료된다.

Table 3. Regulations of education and training for safety management on agricultural reservoirs

Regulations	Frequency of Education and Training
Management Regulations for Agricultural Infrastructures (Article 13)	Every 5year
Law and Its Implementing Ordinance for Safety Management and Disaster Prevention of Reservoirs and Dams(Article 23)	Every 5year

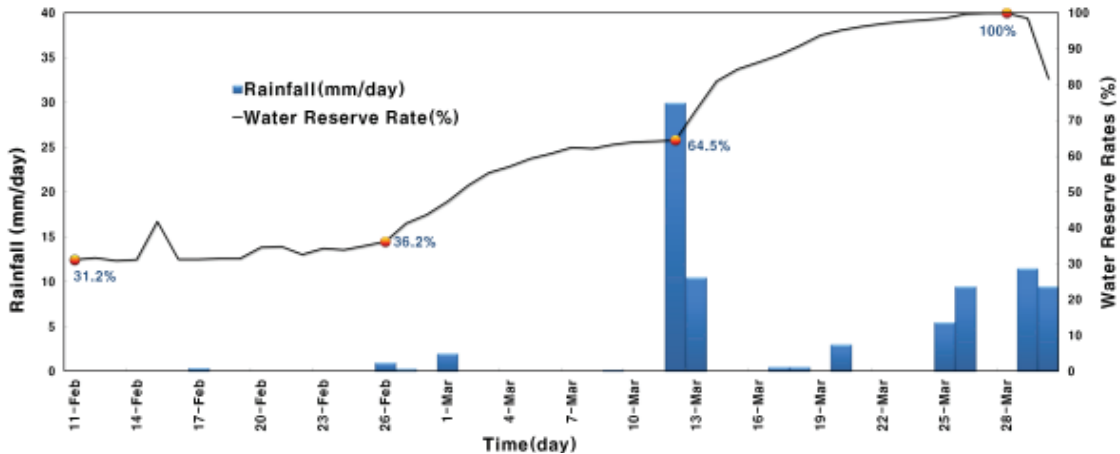
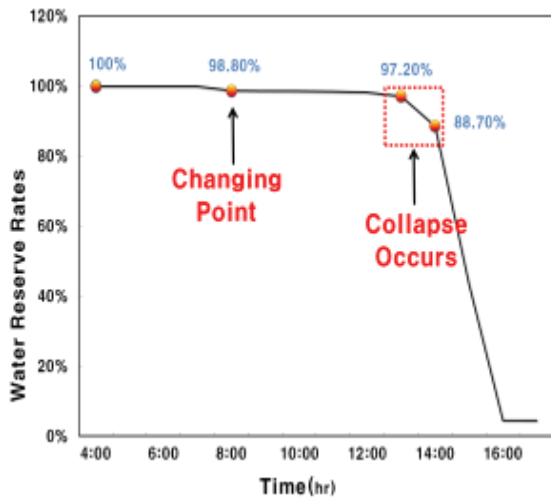


Figure 7. Time series of water reserve rates of Guchun agricultural reservoir



Time(hr)	Water Label(m)	Water Reserve rates(%)
4:00	56,33	100,0
5:00	56,33	100,0
6:00	56,33	100,0
7:00	56,32	100,0
8:00	56,26	98,8
9:00	56,26	98,7
10:00	56,25	98,6
11:00	56,25	98,5
12:00	56,24	98,3
13:00	56,19	97,2
14:00	55,76	88,7
15:00	52,88	43,6
16:00	49,49	4,7
17:00	49,49	4,6

Figure 8. Time series of water reserve rates of Sandae agricultural reservoir

V. 결론

본 연구에서는 국내 저수지 분포 및 관리현황, 저수지 붕괴지역에 대한 현지조사, 원인분석, 향후 운영 방안 등에 대한 종합적인 분석을 수행하여 노후 저수지 재해경감을 위한 안전관리 개선방안을 제시하고자 하였으며, 다음과 같은 결과를 도출하였다.

(1) 한국농어촌공사는 설계·건설·유지관리의 전단계에 걸쳐 저수지 안전관리가 비교적 잘 이루어지고 있으나, 지방자치단체 저수지의 경우 자체적인 점검 및 진단 기능이 상대적으로 미흡하여 저수지 안전관리에 취약한 상태이다. 따라서 전담인력 배치 및 예산확보가 이루어져야 한다.

(2) 50년 이상 경과된 노후저수지는 11,970개소이나, 농어촌정비법에서 규정하고 있는 정밀안전진단 실시 대상 저수지가 879개소에 불과하다. 소규모 저수지에 대해서도 정밀안전진단 이루어질 수 있도록 대상시설 규정 하향이 필요하다.

(3) 농어촌정비법 및 농업기반시설관리규정 등에는 유지관리에 필요한 인원과 각종점검에 필요한 기술자격을 배치하도록 규정하고 있으나, 필요한 자격을 규정하지 않고 있다. 또한, 시설관리 담당자에 대하여 매 3년마다 1회 이상 교육을 실시하기 때문에 안전점검에 대한 전문성이 결여될 수 있다. 충실한 안전점검을 위해 저수지 관리자의 안전점검 자격을 규정하고, 훈련과 교육을 통하여 전문성과 재난안전지식을 향상 시켜야

할 것이다.

(4) 붕괴에 취약한 노후 저수지에 높은 저수율(만수 위)을 유지시킬 경우 제체에 작용하는 수압에 의해 붕괴가 발생할 가능성이 높다. 따라서 저수지의 안전점검 등급, 노후도, 1종 시설물 및 2종 시설물로 구분하여 차등화된 저수율 안전관리규정을 마련하여 저수율을 탄력적으로 운영하여야 할 것이다.

(5) 저수지의 안전관리를 위해서 저수지에 설치되어 있는 자동수위측정기에 저수율 변화 및 급격한 수위하강을 감지할 수 있는 정보체계 도입과 관리주체별로 구축·운영 중인 저수지 운영시스템의 기능적 연계가 필요하다.

References

Cubasch, U., D. Wuebbles, D. Chen, M. C. Facchini, D. Frame, N. Mahowald, and J. G. Winther. 2013. Introduction. In: *Climate Change 2013: Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Stocker, T. F., D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P. M. Midgley. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Hong, Byung Man. 2004. Problems and Its Improvement on Construction of Agricultural Reservoirs. *Magazine of Korea Water Resources Association*. 37(4): 22-33.

Kim, Sun Joo and Jae Heung Park. 1998. A Grading of Irrigation Reservoir for Maintenance and Management. *Proceedings of the Korean Society of Agricultural Engineers Conference*. 47-58.

Ministry for Agriculture and Fisheries. 1955. *Guidelines for Reservoir Safety and Maintenance and Development of Rehabilitation Methods of Degraded Agricultural Reservoirs*.

Ministry of Agriculture and Food and Rural Affairs. 2012. 2012

Statistical Yearbook of Land and Water Development for Agriculture, Research Report.

Ministry of Land and Infrastructure and Transportation. 2011. *Comprehensive Plan for Water Resources: Water Vision 2020, Research Report*.

National Disaster Management Institute. 2013. *Establishment and Operation Systems of the DSI(Disaster: Scientific Investigation) Center, Research Report*.

Rural Research Institute. 2003. *Study on the Planing of Water Resource Security by Redevelopment of Agricultural Reservoirs, Research Report*.

Shin, Eun Chul and Jong Keun Lee. 2012. Safety Management Improving Way of Small Agricultural Reservoir. *Journal of the Korean Geosynthetics Society*. 11(3): 53-58.

Yoo, Chul Sang and Hyun Keun Park. 2007. Analysis of Mophological Characteristics of Farm Dams in Korea. *Journal of the Korean Geographical Society*. 42(6): 940-954.

Yoo, Chul Sang, So Ra Ryoo, In Bae Kim, Jong Kwan Kim, and Ki Young Lee. 2002. Analysis of Drought Return and Duration Characteristics Around the Kyonggi-Do Area. *Research Report*. 2002(12): 1-11.

Korean References Translated from the English

김선주, 박재홍. 1998. 유지관리를 위한 관개용 저수지의 등급화. *한국농공학회 학술대회논문집*. 47-58.

유철상, 박현근. 2007. 한국 농업용 저수지의 형태학적 특성 분석. *대한지리학회지*. 42(6): 940-954.

유철상, 류소라, 김인배, 김종관, 이기영. 2002. 경기도 지역을 중심으로 한 가뭄의 재현 및 지속특성 분석. *경기연구원 위탁연구*, 1-11.

신은철, 이종근. 2012. 소규모 농업용 저수지의 안전관리 개선 방향. *한국토목섬유학회논문집*. 11(3): 53-58.

홍병만. 2004. 농업용 저수지 건설의 문제점 및 개선방안: 지속 가능한 댐. *한국수자원학회논문집*. 37(4): 29-33.

Received: Jun. 30, 2016 / Revised: Jul. 11, 2016 / Accepted: Jul. 25, 2016

노후 저수지 붕괴사례 분석을 통한 안전관리 방안

국문초록 전국에 분포하는 저수지는 총 17,505개소이며, 약 68%에 해당하는 11,970개소가 1960년대 이전에 건설되어 노후화가 심각한 상태이다. 대부분의 노후 저수지는 시공 당시 적절한 설계 및 시공기준 부재, 축조재료의 특성파악이 어렵기 때문에 안전관리 측면에서 취약하며, 우기시 빗물을 저류하는 이수 목적으로 운영되어 집중호우 발생 시 대규모 수해의 원인으로 작용할 수 있다. 본 논문에서는 국내 저수지 분포 및 관리현황, 저수지 붕괴지역에 대한 현지조사, 원인분석, 향후 운영 방안 등에 대한 종합적인 분석을 수행하여 노후 저수지 안전관리에 대한 문제점과 개선방안을 제시하고자 하였다.

주제어 : 노후 저수지, 안전관리, 붕괴원인, 재해위험성

Profiles **Young Karb Song** : He received his M.A. and Ph.D. from Myongji University. He is Principal Researcher of Disaster Scientific Investigation of National Disaster Management Institute. His research interests included Scientific Disaster Investigation, disaster management, slope stability(yukim@mju.ac.kr).

Young Uk Kim : He received his M.A. from Korea University and Ph.D. from University of Pennsylvania. He is a professor of the Department of Civil Engineering at Myongji University. His research interests included geo-environment, disaster management, slope stability(yukim@mju.ac.kr).

Kyoungjun Kim : He received his M.A. and Ph.D. from Korea University. He is a research officer of National Disaster Management Institute, Ministry of Public Safety and Security. His Research interests included rainfall estimation and forecasting using remote sensing techniques, hydrological modelling, climate change responses and adaptations, and scientific investigation of disasters. He has published 36 articles in journals(kjkim96@korea.kr).

Kyung Su Lee : Received his Master's degree in Civil Engineering(River and Hydraulics Engineering) from Korea National University of Transportation, Chungbuk, Korea, in 2012. And, he completed a Ph.D. At the same time, is working in National Disaster Management Research Institute(NDMI). His Research Interest is Water Resource, River Engineering, and Scientific Disaster Investigation et al. (39lks@korea.kr).