

농업기반공사의 농업재해대책

The Disaster Prevention of KARICO in the Agriculture

서 영 제*
Suh, Young Jae

1. 서 론

재해는 발생 원인에 따라 자연재해 (천재)와 인위재해 (인재)로 나눌 수 있다. 자연재해는 자연현상에 기인한 것을 말하며, 그 원인과 결과의 다양성으로 인하여 여러 가지로 나눌 수 있다. 자연재해를 크게 분류하면 기상 요인에 의해 발생하는 기상재해와 지반의 운동으로 발생하는 지진 및 화산활동으로 인한 지질 재해로 나눌 수 있다. 지질재해는 직접적인 피해를 발생시키기도 하면서, 간접적으로 기상이변을 초래하면서 기상재해도 발생시킨다. 자연재해는 인위적으로 완전히 근절시킬 수 없는 불가항력적인 요소를 지니고 있다. 그러나 자연재해를 초래하는 어느 정도 크기의 외력을 고려한 시설물의 설계 및 시공, 방어 시설물의 구축, 재해발생의 사전예측에 따른 예방조치, 재해발생시의 신속한 복구대책 수립 등으로 재해를 막거나 최소화할 수 있다.

여기에서는 자연재해 중 기상재해(태풍 “루사” 등)로 인해 필자가 몸담고 있는 농업기반공사가 관리하고 있는 주요 농업기반시설의 피해현황과 원

인을 살펴보고 문제점과 개선대책 및 향후 추진과제에 대해 간략히 정리하고자 한다.

2. 기상 현황

가. 8월 집중호우

- 1) 지난 8. 3~15일까지 중국내륙에서 발달한 고기압과 일본 열도의 북태평양 고기압 사이의 기압골이 우리나라 전역에 머물면서 전국 평균 413 mm의 집중호우가 내림.
- 2) 이번 비는 초기에는 중북부지방에, 후기에는 남부지방에 집중적으로 내림
- 3) 누계 강수량 현황 (8.3~15)
 - 400~500 mm : 서울, 이천, 철원, 원주, 홍천, 충주, 제천, 천안, 해남, 안동, 대구, 구미, 울산, 합천, 진주 등
 - 500~600 mm : 양평, 태백, 임실, 남원, 장수, 완도, 순천, 장흥, 마산, 부산, 거창, 밀양, 산청
 - 600 mm 초과 : 거제, 봉화
 - 주요 지역 : 거제 693, 봉화 609, 양평 586,

표 1. 2002. 8. 3 ~ 8. 15 기간중 강수량

(단위 : mm)

전국	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
413	415	385	364	328	382	420	443	535	218

*농업기반공사 용수관리처(suhyj@karico.co.kr)

부산 570 mm

- 최대 시우량 : 서산 61mm (8.6 23:00~24:00)

나. 15호 태풍 「루사(Rusa)」

- 1) 8월 23일 괌에서 발생한 「루사」는 965hPa (최대 풍속 35 m/s)의 강한 세력을 유지하면서 8월 31일 15시 30분경 전라남도 고흥반도에 상륙한 뒤, 우리나라 내륙지방을 관통하여 9월 1

일 13시 30분경 속초부근 해상으로 빠져나감
 2) 특히, 강릉지역은 850hPa (상공 1.5km) 부근의 찬 공기와 태풍 전면의 우측반원에서 태풍과 함께 실려온 열대해상의 더운 공기가 만나면서 강한 비구름대가 발달하여 8월 31일 하루동안 시간당 30~100 mm의 집중호우가 지속됨

- 주요지역 : 강릉 898, 대관령 760, 고흥 413, 합천 304mm
- 최대 시우량 (mm) : 강릉 98mm (8.31

표 2. 8. 30 ~ 9. 1 기간중 강수량

(단위 : mm)

전국	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
168	63	308	175	94	115	184	132	211	136

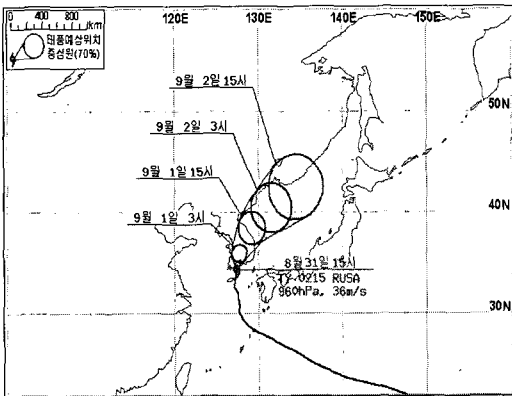


그림 1. 제15호 태풍 「루사」 진행경로

22:00~23:00)

※ 강릉 1일 강수량 (870.5 mm)은 기상관측 이래 최대 강수량

3. 피해 현황

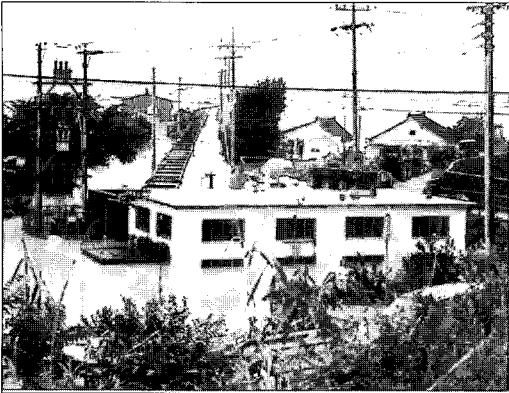
- 8월 집중호우 및 제15호 태풍 「루사」의 영향으로 농경지 침수 14,633 ha, 수리시설 피해 1,719개소, 피해액 1,512억원 발생

표 3. 최근 연도별 풍수해 피해액 및 복구비

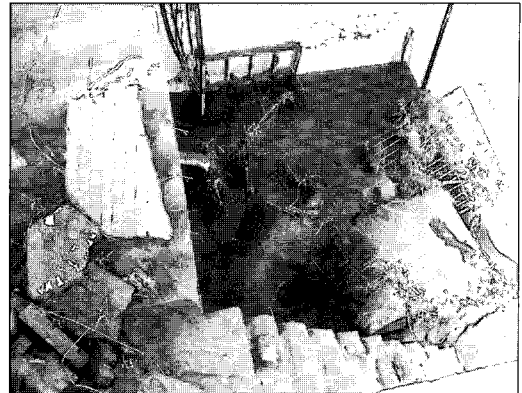
연도	수리시설 피해		농경지 침수 (ha)	복구 비용 (백만원)	
	개소	피해액 (백만원)		응급복구	항구복구
2000	1,843	15,475	33,431	954	22,576
2001	522	9,471	9,633	364	14,331
2002	1,729	151,666	15,547	1,165	199,600

표 4. 2002년 풍수해 관련 피해 내역

구분	농경지 침수 (ha)	수리시설 피해 (개소)	피해액 (억원)
계	14,633	1,719	1,512
8월 집중 호우	6,782	681	377
제15호 태풍 루사	7,851	1,038	1,135



김해 한림지역 침수 전경



진산 특리 양수장 전파



강릉 장현 저수지 여수토 방수로 붕괴



강릉 장현 저수지 수몰지 전경

사진 1. 태풍 루사로 인해 피해를 본 지역 모습들

4. 시설별 주요 피해 원인

시설별 주요 피해 원인을 살펴보면 저수지의 경우 첫째, 설계 빈도 이상의 강우 발생에 따른 여수토 방수로 홍수배제 능력 부족으로 제체 월류 및 유실, 둘째, 여수토 방수로 단면부족 및 노후화로 정수지, 방수로 옹벽파손 및 제체 접촉부 세굴, 셋째, '83년 이전에 설치된 시설은 설계기준 강우량이 작아 홍수 시 피해 가중, 마지막으로, 제당사면 및 여수토 방수로 배면 우수배제시설 미비 등을 들 수 있다.

배수장의 경우에는 여러 가지가 있겠지만 첫째, 설계기준에 미달되는 배수장의 배수능력 부족, 둘째, 배출 Box 설치를 위한 하천제방 절개 후 되메

움 부분 취약 (되메움 후 절개사면이 안정되기 전 홍수발생), 셋째, 배출부 BOX와 되메움 흙의 접촉 부분 유로형성 및 파이프링 현상, 넷째, 기전시설물 침수로 배수장 기능 상실, 마지막으로 한전선로 피해에 따른 정전으로 배수장 작동 불가 등을 들 수 있다.

5. 문제점 및 개선 대책

가. 저수지

농업기반시설 중 기존 저수지의 문제점으로서는 첫째, 현재의 설계기준에 미달되는 저수지가 전체의 96%를 차지하고 있어 이상강우에 따른 위험요

인이 상존하고 있으며, 둘째, 농업용 저수지의 홍수기 수위조절 능력이 부족하고, 셋째, 저수지 하류지역에 도시 또는 부락 등이 있어 risk(위험도)가 큰 저수지의 홍수처리에 대한 설계기준이 미흡하며, 넷째, 이상강우에 의한 돌발 홍수시 신속하고 적절한 대처 시스템 미흡 및 여수토 방수로 단면부족 및 시설노후 등을 들 수 있다. 이의 대책으로서 첫째, 기설 저수지 홍수배제 능력 향상으로 구체적으로 '82년 이전에 설치된 저수지의 물넘이 시설 보강, 100년 빈도 이하의 시설물을 200년 빈도 이상으로 보강하며, 물넘이 확장이 어려울 경우 중심점도 높이 증대 및 제당 승상 등을 하고, 둘째, 농업용 저수지 홍수조절 기능을 강화하는 것으로서 구체적으로 수위조절 가능 저수지는 재해예방 차원에서 홍수기 관리수위 설정, 수위조절용 수문 및 비상 방수로 설치, 일정 규모 이상의 저수지에 홍수예·경보 시스템 설치 (예상강우에 따른 수위 관리시스템 구축) 등을 들 수 있다. 셋째, 노후화된 여수토 방수로 보강으로서는 구체적으로 제당과 접촉되는 여수토 방수로, 진수지 뒷면은 사석공으로 보강하고 방수로 옹벽 여유고 상향 조정 및 진수지 길이 확장, 시설 노후화로 강도가 저하된 여수토 방수로 옹벽교체 및 하류하천 보강 등을 들 수 있다. 마지막으로 저수지 설계기준 개선으로서 현행 설계 홍수량 (200년 빈도 \times 1.2) 기준 유지, 홍수피해시 인적, 물적 피해가 크게 예상되는 지구는 risk를 감안하여 가능최대홍수량 (PMF)으로 설계 (건교부에서 시행중)하고 일정 규모 이상의 저수지는 유효저수량 외에 순수 홍수조절 용량 추가확보 등을 들 수 있다.

나. 배수장

배수장의 문제점으로서 첫째, 최근 기상이변에 따른 설계 빈도 (20년) 이상의 집중호우 발생빈도 증가, 둘째, 현행 침수기준 (70 cm)의 장마기 작물 생육상태 미고려, 셋째, '83년 이전 설계기준에 의하여 준공된 배수장의 배수능력 부족 및 노후화, 넷째, 하천제방 절개 후 퇴매움 성토재료 불량, 다

섯째, 양배수장의 기전시설물 침수 및 전력공급 중단으로 작동 불가, 여섯째, 배수장 진입도로 침수에 따른 배수장 진입 불가 등을 들 수 있다. 이의 개선대책으로서는 첫째, 배수용량이 부족한 배수장에 대한 보강개발사업 시행으로 구체적으로 1986년 이전에 설치된 162지구 32,753 ha에 대한 보강개발사업 시행 (설계 홍수량 10년 빈도 \rightarrow 20년 빈도, 허용 침수시간 48시간 \rightarrow 24시간으로 보강), 둘째, 배수 개선사업 계획설계 빈도도 검토하여야 할 것이다. 예를들면, 비의 생육 조건을 고려하여 논에서의 계획 기준 내수위를 현행 70 cm에서 50 cm 정도로 하향 조정할 수 있을 것이다. 작물생육 조건을 고려하여 논에서의 계획기준 내수위 조정 (현행 허용 침수기준 70 cm를 50 cm 이내로 하향 조정) 등을 들 수 있다. 셋째, 배수장 배출관 설계·시공방법 개선으로 구체적으로 배수장 배출관 하천제방 횡단구간의 성토재료 개선 및시공관리 강화로서 양질의 성토재료를 별도 확보토록 설계물량을 반영하고 퇴매움 흙의 토질시험 후 시공 및 다짐시험을 강화하는 배출관로 설계방법 개선으로서는 배출관로 설치위치를 제방상부로 변경, 배출 Box 부위 누수방지를 위한 지수벽, 지수판 설치 및 제방을 절개하지 않는 잭킹공법을 적용하는 방법 등을 들 수 있다. 넷째, 기계·전기 시설물 보강 및 신규 설계방법 개선방안으로서는 침수에 관계없이 기능을 유지할 수 있는 수중펌프로 설계, 변전소 및 수배전반 등 전기시설은 옥상 및 인근 고지대로 이설, 한전의 전력공급 중단에 대비한 비상 수전방식 도입 및 배수장 진입도로 침수대비 원격가동 시설 설치 등을 들 수 있다.

6. 결 론

이상에서 자연재해 중 기상이변으로 인해 농업 기반공사가 관리하고 있는 주요 농업기반 시설물 중 저수지, 배수장의 피해현황과 원인을 살펴보고 그에 대한 문제점과 개선대책을 검토한 결과, 향후 추진과제를 장·단기로 간략히 제시하고자 한다.

단기 과제로서는 첫째 피해조사·원인분석 및

「재해방지 10개년 계획」 수립으로, 여기에는 ① 피해시설을 중심으로 피해 유형별 원인분석 및 재발방지대책 수립 ② 현행 설계기준에 미달되는 수리시설 일제조사 및 개선대책 수립 - 구체적으로, 조사대상, 17,446개소 (저수지 17,284개소, 배수장 162지구), 조사기간, '02. 9월 ~ '03. 5월 (우기전 완료), 소요예산, 약 44억 (조사계획 수립 후 조정) 이 소요될 것으로 예상 - 둘째, 재해대비 저수지 홍수조절 및 관리지침 강화로서 - 관개면적이 감소되었거나 수문식 여수토가 설치된 저수지에 대한 하계관리수위 지정 및 수위관리 강화 지침 정비 및 이상홍수 대비 사전방류 시설 설치를 들 수 있다. - 셋째, 설계기준 개선으로 구체적으로 농업용 저수지 홍수조절용량 확보 기준 마련, 방수로 여유고 및 진수지 길이 확대, 배수개선사업 설계빈도 및 허용침수기준 조정으로 20년 빈도 설계홍수량 기준을 30년 또는 50년 빈도로 상향하고 허용침수기준 70 cm를 50 cm 이하로 조정한다. 넷째, 양배수장 기전시설 개선으로 횡축펌프를 수중펌프 또는 입축 펌프로 개선하고 전기시설 설치위치 상향 및 원격가동 시설을 반영해야 할 것이다.

중장기 과제로서는 첫째, 「재해방지 10개년 계획」 수립·추진으로 수리시설 피해 일제조사 결과에 의해 재해방지 중장기 종합대책인 재해방지 10개년 계획」 수립과, 둘째, 「재해방지 10개년 계획」에 의해 현행 설계기준에 미달되는 수리시설 보강으로서는 ① 200년 빈도 미만으로 설계된 저수지 물 넘이 보강으로 대상지구수는 17,284개소 (농기공 2,994개소, 시군 14,290개소) ② 20년 빈도 미만으로 설계된 배수장 시설보강으로 대상지구수는 162지구(농기공 137지구, 시군 25지구)로 파악되며, 재해위험이 큰 100년 빈도 이하로 설계된 1968년 이전에 설치된 저수지부터 우선적으로 보강되어야 할 것이다. 셋째, 기존 양배수장 시설 보강으로서 상습침수지역 양배수장 펌프교체 (횡축→수중) 및 전기시설 이설 및 하천제방 횡단구간의 배출관 정밀진단 및 보수·보강을 들 수 있다. 넷째, 노후화 된 여수토 방수로 구조물 보강으로 설치된 지 30년 이상 된 저수지의 여수토 방수로 구조물 강도시험 후 기준강도에 미달된 구조물 교체 및 진수지 하류하천 부 세굴 상태 조사와 세굴방지 시설 보강을 들 수 있다.