

20세기 한국의 농업기상재해 특징

심교문 · 이정택 · 이양수 · 김건엽

농업과학기술원

(2003년 9월 26일 접수; 2003년 11월 24일 수락)

Traits of Agro-meteorological Disasters in 20th Century Korea

Kyo-Moon Shim, Jeong-Taek Lee, Yang-Soo Lee and Gun-Yeob Kim

National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea

(Received September 26, 2003; Accepted November 24, 2003)

ABSTRACT

Recently, both climate change and unusual meteorological disasters are becoming a more frequent and serious threat to agricultural production. Destruction of the stabilizing base of agricultural productivity in Korea is a concern. This study provides basic information for stabilizing agricultural production by clarifying and analyzing the features of agro-meteorological disasters which have occurred recently in Korea. The occurrence of meteorological disasters has increased rapidly since the 1940s. A 19-fold increase in occurrence is noted over the past 60 years from 1941 to 2000. Meteorological disasters occurred mostly in August, then in July, and least often in October. In terms of regional occurrences, the frequency of meteorological disasters was the highest in Gangwon (751 times) and in Jeonnam (703 times) provinces, and the lowest in Jeju (459 times) province for the 97 years from 1904 to 2000. Agro-meteorological disasters which caused the most serious damage to cropland were rain storms and typhoons for the 10 years from 1991 to 2000, and they occurred 52 and 18 times during this period, respectively. Agro-meteorological disasters occurred mainly during the summer season (from June to September) when major crops are cultivated in Korea.

Key words : agro-meteorological disaster, meteorological disaster, climate change, abnormal weather

I. 서 언

작물의 생산성은 재배작물의 품종이 갖는 유전적 특성과 재배기술 및 재배환경에 의해 결정된다. 이 중 품종과 기술은 육종가와 재배기술자의 노력으로 많은 발전을 가져오고 있지만, 재배환경은 인위적으로 조절할 수 없는 부분이 많고 특히 기상환경은 자연기상조건에 많이 의존하고 있다. 그러므로, 특정 지역에서 재배하는 작물과 품종은 그 지방 기후에 적응되는 과정을 거쳐 그 지역의 풍토에 알맞게 진화되어 왔다고 볼 수 있다. 날씨가 순조로울 때는 작물 생육도 순조

롭지만 현재와 같이 기상이 평년과 크게 달라지면 작물의 생육도 예년과 달라지며, 그 정도가 심할 때는 큰 피해를 받게 된다. 실제로 우리나라에서도 지구온난화가 가속되기 시작한 1970년 이후 기상이변에 의하여 농작물의 피해가 빈번하게 발생하였다. 1980년과 1993년 여름철 저온에 의한 주곡작물의 흉작으로 엄청난 경제적 손실을 경험한 바 있고, 해마다 크고 작은 여러 가지 기상재해를 겪었다(농촌진흥청, 1981;1994). 따라서, 본 연구는 지난 97년간(1904-2000년) 우리나라에 영향을 주었던 기상재해의 유형과 이들의 발생 현황을 살펴보고, 최근 10년 동안(1991-2000년) 농작

물에 피해를 준 기상재해의 유형별 발생횟수를 시·군별로 정리·분석하여 기상재해의 지역성과 발생빈도를 파악함으로써, 앞으로 더욱 빈번하게 발생될 것으로 예상되는 기상이변에 능동적으로 대응할 수 있는 안정된 농업생산을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 자료 및 방법

2.1. 기상재해 발생현황(1904-2000년)

우리나라에 영향을 주었던 기상재해의 유형별 발생현황을 살펴보기 위하여 본 연구에서는 두 가지 자료를 참고하였다. 즉, 1904년부터 1980년까지는 기상연구소에서 발표한 연구보고서(중앙관상대, 1971, 1972; 기상연구소, 1982) 자료를 활용하였고, 1981년부터 2000년까지는 기상청에서 매월 발간하는 기상월보의 기상개황(기상청, 1982-2001) 자료를 활용하였다.

지역구분은 행정자치부의 행정구역구분의 기준에 따라 강원도, 경기도(서울, 인천포함), 경상남도(부산, 울산포함), 경상북도(대구포함), 전라남도(광주포함), 전라북도, 제주도, 충청남도(대전포함), 충청북도 등 9개 지역으로 그룹화 하였고, 광역시(서울 등 8개)의 자료는 각각 해당 도(道)에 포함시켜 자료를 정리하였다. 그리고, 비슷한 의미의 기상재해용어는 함께 묶어서 가뭄(한발 포함), 대설(설해, 폭설 포함), 강풍(돌풍, 폭풍 포함), 우박, 이상고온(이상난동, 이상온난, 혹서 포함), 이상저온(한파 포함), 폭풍우(호우, 집중호우 포함), 태풍, 황사 등 9가지로 그룹화 하였으며, 각 그룹별 표기는 가뭄, 대설, 강풍, 우박, 이상고온, 이상저온, 폭풍우, 태풍, 황사 등 대표적인 용어로 통일하였다.

기상재해의 유형분류과정에서, 두 가지 이상의 기상재해가 동시에 발생하였을 경우에는 발생횟수를 각각 독립적으로 인정하였다. 예를 들면, 가뭄과 이상고온이 동시에 발생한 경우에 가뭄과 이상고온에 각각 1회씩 발생한 것으로 표기하였다. 또한, 기상재해가 두 달에 걸쳐서 연속적으로 발생하였을 경우에 월별 발생횟수의 정리는 다음과 같은 방법으로 하였다. 즉, 참고자료에서 '가뭄이 4월 10일에서 5월 2일까지 발생하였다.' 라고 표기되어 있을 경우에는 4월과 5월에 각각 1회씩 가뭄이 발생한 것으로 정리하였다.

2.2. 최근 10년간의 농업기상재해 발생현황(1991-2000년)

중앙재해대책본부에서 매년 발간한 재해연보(내무부,

1992~1997; 행정자치부, 1998~2001)를 기본자료로 활용하여 최근 10년간 농작물에 피해를 준 기상재해의 유형별 발생횟수를 시·군별로 정리하여 분석하였고, 지도상에 표출하기 위하여 ESRI(Environmental Systems Research Institute)사의 ArcView GIS 3.1 프로그램을 이용하였는데, 경상북도 울릉군 지역과 제주도 전지역은 표출과정에서 제외하였다.

최근 10년간 농작물에 큰 피해를 준 기상재해의 유형을 폭풍우, 태풍, 강풍, 우박, 대설 등 5가지 유형으로 크게 구분하여 조사하였는데, 세부적인 조사방법은 앞의 기상재해 발생 조사와 동일하게 하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1. 기상재해 발생현황(1904-2000년)

3.1.1. 기상재해의 연대별 발생현황

지난 97년간(1904-2000년) 우리나라에 발생한 기상재해의 현황을 연대별로 살펴보면, 1940년대를 기준으로 큰 차이를 보였다(Table 1). 즉, 1940년대 이전에는 기상재해유형별 발생수가 극히 적게 조사된 반면에, 1940년대 이후에는 상대적으로 많아 연간 평균 19회 발생한 것으로 조사되었다. 이와 같은 현상은 기상재해의 급격한 증가보다는 기상재해에 대한 시대적 관심도와 기록의 유무에 따른 차이일 것으로 판단되었다. 기상재해유형 중 폭풍우가 총 377회 발생하여 가장 많았고, 강풍은 246회로 다음으로 많았으며, 황사는 26회로 가장 적게 조사되었다.

3.1.2. 기상재해의 월별 발생현황

기상재해는 전반적으로 8월에 가장 많았고, 다음은 7월이었으며, 10월에 가장 적었다. 기상재해를 유형별로 살펴보면, 가뭄은 12월과 1월을 제외하면 연중 고르게 발생하였지만 6월에 가장 심하였으며, 강풍은 겨울철과 봄철에 많이 발생하였다. 이상저온은 주로 겨울철에 많이 발생하였지만, 5월과 7월에도 출현하는 경향을 보였다. 이에 반하여 태풍과 폭풍우는 6월부터 발생빈도가 높아져 7, 8월에 최고치를 보이다 그후 점차 감소되는 경향이였다. 다음으로 황사는 주로 4월에 많이 발생한 것으로 조사되었고, 우박은 5, 6월과 10월에 많이 발생하였다(Table 2).

3.1.3. 기상재해의 지역별 발생현황

지난 97년(1904-2000년)동안 기상재해가 많았던 지역은 강원도와 전라남도로 각각 751회, 703회 발생하

Table 1. 10-yearly frequency of meteorological disasters occurred for 97 years from 1904 to 2000 in Korea.

Period (10-year)	Drought	Heavy snow	Gale	Hail	Unusually high temperature	Unusually low temperature	Rain storm	Typhoon	Yellow sand	Total
1904-1910	-	1	2	-	-	2	7	3	-	15
1911-1920	1	6	7	4	-	2	23	5	-	48
1921-1930	1	2	5	4	1	2	6	7	-	28
1931-1940	1	7	6	4	-	4	7	10	-	39
1941-1950	30	23	46	-	-	3	54	5	-	161
1951-1960	29	37	75	9	4	5	53	10	3	225
1961-1970	14	27	19	7	4	10	56	9	3	149
1971-1980	14	32	31	6	3	13	65	8	1	173
1981-1990	13	33	52	9	20	39	56	18	4	244
1991-2000	10	29	3	5	29	30	50	19	15	190
Total	113	197	246	48	61	110	377	94	26	1272

Table 2. Monthly frequency of meteorological disasters occurred for 97 years from 1904 to 2000 in Korea.

Month	Drought	Heavy snow	Gale	Hail	Unusually high temperature	Unusually low temperature	Rain storm	Typhoon	Yellow sand	Total
January	7	77	26	-	9	36	2	-	2	159
February	13	47	32	-	8	16	2	-	1	119
March	19	26	33	-	3	6	4	-	4	95
April	19	7	31	-	6	1	22	-	19	105
May	21	-	17	12	12	3	18	-	-	83
June	23	-	13	17	4	1	53	5	-	116
July	17	-	16	2	7	3	106	20	-	171
August	17	-	14	4	5	1	107	46	-	194
September	11	-	8	2	4	-	46	23	-	94
October	21	-	15	10	1	6	10	2	-	65
November	16	12	23	1	-	18	9	1	-	80
December	4	33	19	-	5	23	1	-	-	85

였으며, 가장 적었던 지역은 제주도로 총 459회가 발생하였다. 기상재해유형의 지역별 분포를 살펴보면, 가뭄은 강원도와 전라남도가 83회로 가장 많았으며, 제주도가 59회로 가장 적었다. 이상고온은 경기도에서 197회로 가장 많이 발생하였는데 가장 적게 발생한 제주도(97회)의 2배에 해당하는 수치였다. 그리고, 대설은 강원도에서 145회로 최고를 기록하였는데, 이 지역에서는 1, 2월에 북동기류의 영향을 가장 많이 받은 것으로 판단되었다. 농작물의 도복, 탈립, 낙과, 농업시설의 파괴 등 기계적 손상에 의한 피해를 유발시키는 강풍은 전라북도에서 488회를 기록하여 발생빈도가 가장 높았으며, 우박은 충청남도과 강원도에서 각각 26회씩 발생하였다. 반면에, 황사, 태풍, 폭풍우 및 이상

저온은 제주도를 제외하면 도별로 비슷한 발생분포를 보였다(Table 3).

3.2. 최근 10년간 농업기상재해 발생현황(1991-2000년)

3.2.1. 농업기상재해의 연간 발생현황

1991년부터 2000년까지의 농작물에 피해를 준 기상재해유형을 연도별로 살펴보면, 폭풍우에 의한 농작물 피해가 가장 많이 발생하였는데, 지난 10년간 총 52회였으며, 다음으로 태풍이 18회, 강풍과 우박은 각각 11회, 대설은 9회 발생하여 농작물에 피해를 주었다(Table 4).

기상재해유형별로 살펴보면, 폭풍우는 지난 10년간 매년 평균 5.2회 정도 농작물에 피해를 준 것으로 조

Table 3. Regional frequency of meteorological disasters occurred for 97 years from 1904 to 2000 in Korea.

Region	Drought	Heavy snow	Gale	Hail	Unusually high temperature	Unusually low temperature	Rain storm	Typhoon	Yellow sand	Total
Gangwon	83	145	94	26	180	103	50	50	20	751
Gyeonggi	73	68	87	20	197	105	52	52	24	670
Chungbuk	70	70	68	26	165	100	49	49	22	612
Chungnam	71	74	70	27	173	100	53	53	22	635
Gyeongbuk	78	47	91	23	165	95	51	51	19	626
Gyeongnam	81	45	106	18	179	93	50	50	19	652
Jeonbuk	82	88	79	14	179	94	51	51	20	660
Jeonnam	83	84	123	12	177	93	50	50	21	703
Jeju	59	40	83	7	97	68	45	45	17	459

Table 4. Yearly frequency of main agro-meteorological disasters occurred for 10 years from 1991 to 2000 in Korea.

Year	Rain storm	Typhoon	Gale	Hail	Heavy snow
1991	7	3	2	-	1
1992	4	1	3	7	-
1993	6	2	1	4	-
1994	6	3	1	-	1
1995	6	2	1	-	-
1996	4	-	2	-	2
1997	6	2	-	-	1
1998	6	1	1	-	2
1999	3	2	-	-	2
2000	4	2	-	-	-
Total	52	18	11	11	9

사되었고, 태풍도 1996년을 제외하면 매년 평균 2회

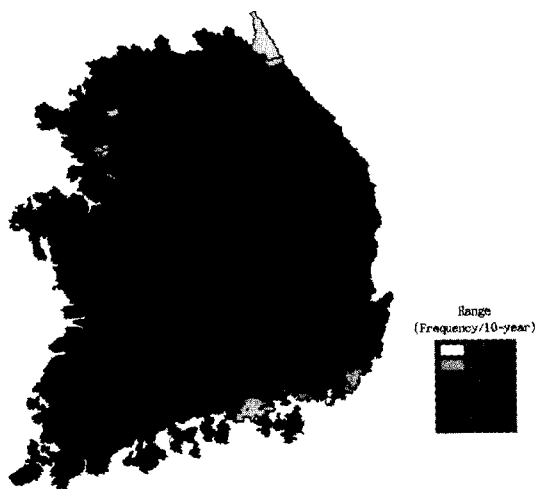


Fig. 1. Total frequency of agro-meteorological disasters occurred in different districts from 1991 to 2000 in Korea.

정도 농작물에 큰 피해를 주었다. 그리고, 강풍과 우박은 1990년대 전반에 주로 농작물에 피해를 주었으며, 반대로 대설은 후반에 많이 발생하여 농작물에 큰 피해를 준 것으로 나타났다.

3.2.2. 농업기상재해의 월별 발생현황

최근 10년간(1991-2000년) 농작물에 영향을 준 농업 기상재해의 월별 발생현황을 살펴보면, 폭풍우가 7월에 26회로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 6월과 8월에 각각 11회, 12회 발생하여 농작물에 피해를 주었다. 그리고 태풍은 7-9월에 주로 발생하였으며, 우박은 6월에 집중적으로 발생하였다. 반면에 대설은 겨울철에 주로 발생하여 농작물에 피해를 주었다(Table 5).

농작물에 피해를 준 기상재해는 주요 농작물의 재배 기간인 6-9월 사이에 집중적으로 발생하였는데, 전체 기상재해 발생의 약 78%에 해당하였다. 강풍을 제외한 대설, 우박, 태풍, 폭풍우가 강수에 따른 기상재해라고 보았을 때, 이와 같은 현상은 6-9월 사이에 집

Table 5. Monthly frequency of main agro-meteorological disasters occurred for 10 years from 1991 to 2000 in Korea.

Month	Rain storm	Typhoon	Gale	Hail	Heavy snow
January	-	-	-	-	4
February	-	-	1	-	3
March	1	-	2	-	-
April	1	-	2	-	-
May	2	-	1	2	-
June	11	-	3	5	-
July	26	5	-	1	-
August	12	8	1	-	-
September	3	7	1	1	-
October	1	2	-	1	-
November	1	-	1	1	1
December	-	-	-	-	2

중적으로 내리는 우리나라의 강우 패턴과 유사하였다.

3.2.3. 농업기상재해의 시·군별 총 발생현황

<그림 1>은 1991년부터 2000년까지의 최근 10년간 농작물에 피해를 준 기상재해 발생 수를 시·군별로 누적하여 나타낸 것이다. 김해지역이 32회로 가장 많이 발생하였으며, 다음으로 밀양과 나주시역이 29회, 김제지역이 28회 등으로 많은 발생빈도를 보였다. <그림 1>에서 보면 강원도와 경기 이북지역보다 경남, 경북, 전남, 전북, 충남 지역이 발생횟수가 더 많은 것으로 나타나고 있으며, 바다와 인접한 지역과 일부 내륙 산간지역에서 농작물 피해 발생횟수가 많은 것으로 나타났다.

IV. 적 요

최근 기후변동의 폭이 커지고 잦은 이상기상으로 기상재해가 빈발하여 농업생산에 큰 영향을 주고, 때로는 농업의 생산기반 자체를 파괴하는 경우가 있으므로 이에 대한 농업분야의 대책이 시급한 상황이다. 시·군별로 분석된 기상재해의 유형과 출현빈도를 참고하여 국가차원의 장기적 방재체제를 구축하는 일이 무엇보다 시급하다고 할 수 있다. 따라서, 본 연구는 지난 97년간 우리나라에 영향을 주었던 기상재해의 유형과 이들의 발생현황을 살펴보고 최근 10년 동안(1991-2000년) 농작물에 피해를 준 기상재해의 유형별 발생 횟수를 시·군별로 정리·분석하여 안정된 농업생산을 위한 기초자료로 제시하고자 하였다. 그 결과를 요약하면 아래와 같다.

1. 지난 97년간(1904-2000년) 우리나라에 발생한

기상재해의 현황을 연대별로 살펴보면, 1940년대 이전에는 기상재해유형별 발생수가 극히 적게 조사된 반면에, 1940년대 이후에는 상대적으로 많아 연간 평균 19회 발생한 것으로 조사되었다.

2. 계절별 기상재해 발생수는 8월에 가장 많았고 다음은 7월이었으며, 10월에 가장 적었다. 그리고, 기상재해가 많이 발생한 지역은 강원도와 전라남도도 각각 751회, 703회 발생하였으며, 가장 적게 발생한 지역은 제주도로 총 459회 발생하였다.

3. 최근 10년(1991-2000년)간 농작물에 피해를 준 기상재해유형을 살펴보면, 폭풍우에 의한 농작물 피해가 가장 많이 발생하였는데, 지난 10년간 총 52회였으며, 다음으로 태풍이 18회, 강풍과 우박은 각각 11회, 대설은 9회 발생한 것으로 조사되었다.

4. 최근 10년간 농작물에 피해를 준 기상재해는 주요 농작물의 재배기간인 6-9월 사이에 집중적으로 발생하였는데, 전체 기상재해 발생의 약 78%에 해당하였고, 시·군별로 살펴보면 김해지역이 32회로 가장 많이 발생하였으며, 다음으로 밀양과 나주시역이 29회, 김제지역이 28회 등으로 많은 발생빈도를 보였다.

인용문헌

- 기상연구소, 1982: 기상재해의 유형분류 및 기상학적 연구, 418pp.
 기상청, 1982-2001: 기상연보(1981-2000년), 기상월보(1981년 1월-2000년 12월).
 내무부, 1992-1997: 재해연보(1991-1996년). 중앙재해대책본부.
 농촌진흥청, 1981: 수도냉해실태분석과 종합기술대책,

- 192pp.
농촌진흥청, 1994: '93 이상기상과 작물피해실태종합보고서, 326pp.
중앙관상대, 1971: 한국의 기상재해 조사(1941-1970), 390pp.
- 중앙관상대, 1972: 한국의 기상재해 조사(1904-1940), 368pp
행정자치부, 1998-2001: 재해연보(1997-2000년). 중앙재해 대책본부.