

## 제주도 밭작물 용수사용량 분석

### Analysis of Irrigation Water Use for Upland Crops in Jeju

김 현 수\*      이 영 일\*      강 봉 균\*\*      송 창 길\*\*      전 택 기\*  
Kim, Hyeon Soo · Lee, Yong Il · Kang, Bong Kyoon · Song, Chang Khil · Jun, Taek Ki

#### Abstract

This study was carried out to obtain basic data for the agricultural water development project in Jeju-do. In this study, Jeju-do was divided into four regions considering the precipitation and soil characteristics. Water used for irrigation of the major crops was measured using the flow meter. The summary of the conclusion is as follows:

1. Application rates used for irrigation of the crops in northern and western region where the precipitation is comparatively light show 14 to 69 percent higher than those in the southern and eastern region of Jeju-do.

2. For the Unshiu cultivated in the open air orchard, irrigation water use from April to October was about 90 percent of the yearly irrigation water. For the greenhouse Hallabong, water use during the heating period (from February to May) is 67 percent of the yearly water use. Main irrigation period was from first ten days of September to the last ten days of December for the garlic and cabbage.

3. Application rates for irrigation of the crops cultivated in volcanic soil showed 10 percent higher than those cultivated in the dark brown soil. From this fact, it can be assumed that the application rates for irrigation of the crops are relevant to the bulk density of the soil.

#### 1. 서론

제주도는 화산으로 형성된 섬으로 작물생육과 밀접한 관련성을 지닌 기상 및 토양조건이 지역·지대별로 많은 다른 특징을 나타내고 있으며,

이는 재배 농작물의 종류, 재배방법, 농업용수 이용량 등에 대한 지역별 차이를 가지는 주요 원인이 되고 있다.

최근 30년간 제주도의 강수량은 한라산을 중심으로 동부지역인 조천, 구좌, 성산과 남부지역인

\*농업기반공사 농어촌연구원(iamwater@karico.co.kr)

\*\*제주대학교 생명자원과학대학

키워드 : 관개용수사용, 밭작물

서귀포, 남원 일원의 연평균 강수량이 약 1,800 mm, 북부지역인 제주시, 북제주군 애월 일원은 약 1,450mm, 서부지역인 남제주군 대정, 안덕, 북제주군 한경, 한림 일원은 약 1,100mm 로 지역별로 차이가 많음을 알 수 있다. 표고별 강수량의 차이도 육지부에 비해 매우 큰 것으로 나타나고 있다.

또한, 작물생육 및 농업용수 이용량에 영향을 미치는 토양은 크게 암갈색비화산회토(dark brown soil), 농암갈색화산회토(dark volcanic soil), 흑색화산회토(very dark volcanic soil), 산악지화산회토(Brown forest soil) 등 4종으로 구분하고 있으며, 표고별, 지역별 분포도 많이 다른 양상을 나타내고 있다.

이와 같이 제주도의 지역별 토양과 강우 조건에서 발작물의 용수사용실태 조사 및 합리적인 농업용수량 산정 등에 관한 연구는 지금까지 미진한 실정이다.

따라서, 본 연구는 제주도의 지역별 강우와 토양특성을 토대로 권역을 설정하고, 각 권역별 주요 재배작물과 영농특성, 주요 발작물의 용수 사용량 측정·분석을 통하여 제주지역의 농업용수계획과 지하수 및 지표수 개발계획 수립에 필요한 기초자료를 도출하는데 목적이 있다.

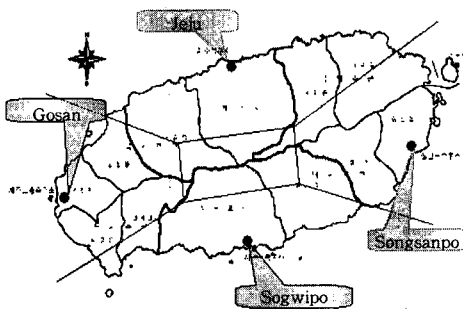


Fig. 1. Location of weather stations in Jeju

## II. 재료 및 방법

### 1. 권역설정

제주도의 지역별 농업용수사용량을 비교·분석하기 위하여 강우 및 토양특성을 고려하여 읍·면단위로 비교적 동질성을 지니는 것으로 판단되는 범위로 구분하여 제주지역을 4권역으로 설정하였다.

#### 가. 강우특성

제주지역의 강우특성 분석은 제주지역에 분포하고 있는 기상측후소 자료를 이용하였으며, 기상측후소 분포현황은 Table 1과 같다<sup>7,8)</sup>.

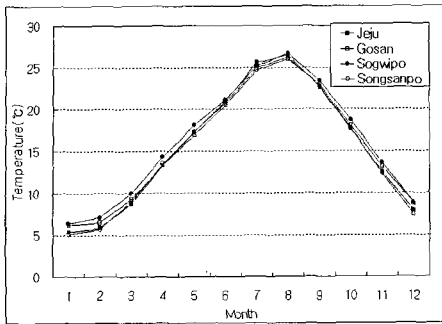
기상측후소별로 연평균 기온은 15.2℃~16.1℃로 비슷하지만, 연평균 강수량은 북부에 위치하고 있는 제주가 1,452.6mm, 동부의 성산포 1,870.8mm, 남부의 서귀포 1,819.1mm, 서부의 제주고산이 1,161.0mm로 동부와 남부지역의 강수량이 북부와 서부에 비해 각각 400mm, 700mm 정도의 큰 차이가 있음을 알 수 있다. Fig. 2는 제주지역의 측후소별 월별 평균기온 및 평균강수량을 나타내고 있다.

#### 나. 토양특성

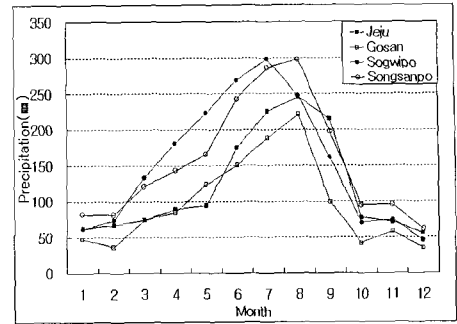
제주지역에 분포하고 있는 토양은 4개 토양군과

Table 1. Weather stations in Jeju

Station	Observation start year	Height of observation field
Jeju	1924	22.0 m
Gosan	1988	71.7 m
Sogwipo	1961	51.9 m
Songsanpo	1971	10.7 m



a) Mean temperature



b) Mean precipitation

Fig. 2. Mean temperature and precipitation in Jeju

63개 토양통으로 구분되며, 이는 암갈색비화산회토, 농암갈색화산회토, 흑색화산회토, 산악지화산회토 등 4종류로 단순화 할 수 있다<sup>2)</sup>. 이들 토양의 개략적 분포현황은 Fig. 3과 같다.

육지부 토양과 비슷한 특성을 지닌 암갈색비화산회토는 북서부 해안지대, 감굴이 많이 재배되는 농암갈색화산회토는 북서부 중산간지대와 남동부 해안지대, 흑색화산회토는 동부 중산간 및 해안지대를 중심으로 분포하고 있으며, 산악지화산회토는 농경지가 매우 적은 산간지대에 집중적으로 분포하고 있다.

또한, 이들 토양의 이화학적 성질은 Table 2, 3과 같으며, 전반적으로는 암갈색비화산회토의

경우는 육지부 토양과 비슷한 특성을 지니고 있으나, 농암갈색비화산회토 및 화산회토는 많은 차이를 나타내고 있다. 특히 유기물함량은 육지부 토양이 대부분 최대 5% 이내인 반면 제주도의 비화산회토는 14.8%, 화산회토는 20% 이상으로 나타나고 있다. 이는 발작물의 용수사용량과 밀접한 관련성을 지니는 토양의 물리적 특성인 토양수분력, 배수성 및 투수성, 그리고 용적밀도에 영향을 크게 미치는 것으로 판단된다.

#### 다. 권역설정

작물생육에 필요한 용수량에 미치는 영향이 큰 강수량과 토양특성을 고려하여 제주지역을 4개의 권역(region)으로 구분하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다.

## 2. 권역별 주요 재배작물 및 작부체계

### 가. 발작물 재배 현황

제주지역의 발작물 재배면적은 농산물 시장 개방이 본격화된 1990년 이후로 많은 변화를 나타내고 있어, 맥류, 잡곡이 크게 감소한 반면에 과수 및 채소류는 증가하고 있는 추세이다<sup>1,3,4)</sup>.

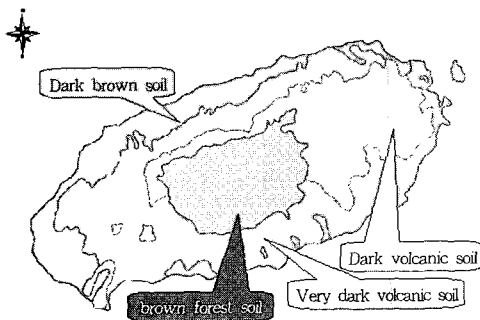


Fig. 3. Soil distribution in Jeju

Table 2. Chemical characters of the main soil

Division	pH			Organic matter(%)			Available phosphate(mg/kg)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Min	4.8	4.3	3.9	2.2	2.6	6.0	21.2	1.5	0.8
Max	6.5	6.0	5.7	14.8	21.0	26.6	228.4	177.7	74.6
Mean	5.4	4.9	5.0	6.6	10.9	13.9	115.1	54.8	17.8

A: Dark brown soil    B: Very dark volcanic soil    C: Dark volcanic soil

Table 3. Physical characters of the main soil

Soil Name	Soil Texture	M.R.(%)		Drainage	Permeability (cm/hr)	Bulk density (g/cm)
		33kPa	1500kPa			
Gueom (Dark brown soil)	Fine silty	33.5	10.2	Well drained	2.0~6.0	1.2
Minag (Very dark volcanic soil)	Ashy	75.6	51.5	Well drained	6.0~12.0	0.7
Gujwa (Dark volcanic soil)	Ashy	70.8	50.1	Excessively drained	6.0~12.0	0.8

M.R.: Moisture retention(soil depth 0~19 cm)

Table 4. Status of four regions

Division		Eastern	Western	Southern	Northern
Weather	Prec.	1,870.8mm	1,161.0mm	1819.1mm	1452.6mm
	Temp.	15.2°C	15.5°C	16.1°C	15.3°C
Soil	Altitude 0~200m	Dark volcanic soil	Dark brown soil Very dark volcanic soil	Very dark volcanic soil	Dark brown soil Very dark volcanic soil
	Altitude 200~600m	Very dark volcanic soil	Very dark volcanic soil	Very dark volcanic soil	Very dark volcanic soil
District		Bukjeju-gun : Jocheon, Gujwa Namjeju-gun : Pyoseon, Seongsan	Bukjeju-gun : Hangyeong, Hanlim Namjeju-gun : Daejeong, Andeok	Sogwipo-si  Namjeju-gun : Namwon	Jeju-si  Bukjeju : Aewol

Note) Prec. and Temp.: Mean precipitation and Temperature by year  
Altitude: Height above the sea

Table 5. Major crops and cultivated areas by regions

(Unit : ha)

Region			Total growing areas	Major Crops	Cultivated areas(%)
Eastern	Bukjeju-gun	Jcheon	3,500	Unshiu	1,541(44.0)
		Gujwa	4,376	Garlic	1,508(34.5)
	Potato			590(13.5)	
	Carrot			1,610(36.8)	
	Cabbage			180(4.1)	
	Namjeju-gun	Pyoseon	3,298	Unshiu	1,264(38.3)
Seongsan		3,392	Unshiu	1,460(43.0)	
Western	Bukjeju-gun	Hangyeong	4,250	Garlic	1,288(30.3)
		Hanlim	3,564	Garlic	1,236(34.7)
	Cabbage			217(6.1)	
	Namjeju-gun	Daejeong	4,785	Garlic	1,819(38.0)
		Andeok	2,649	Potato	1,237(25.9)
	Garlic			561(21.2)	
Southern	Jeju-si		5,930	Unshiu	4,488(75.7)
				Garlic	993(16.7)
	Bukjeju-gun	Aewol	5,551	Unshiu	1,844(33.2)
				Cabbage	600(10.8)
Northern	Seogwipo-si		6,760	Unshiu	5,896(87.2)
	Namjeju-gun	Namwon	5,452	Unshiu	3,578(65.6)

감귤은 제주지역 전체 농경지 면적의 40% 이상에서 재배되고 있으며, 마늘, 당근, 양배추 순으로 재배되고 있다.

감귤의 경우 노지감귤이 25,200ha에서 재배되고 있으나 감소추세에 있고, 시설하우스 온주감귤 재배면적은 777ha이며, 시설하우스 한라봉의 재배면적은 615ha로 증가하고 있는 추세이다<sup>5)</sup>.

Table 5는 권역별 행정구역과 주 재배작물 현황을 나타낸 것으로, 노지감귤(open air unshiu), 시설하우스 보통온주(greenhouse unshiu), 시설하우스 한라봉(greenhouse hallabong), 마늘(garlic) 그리고 최근에 증가추세를 보이고 있는 양배추(cabbage)를 대상으로

권역별 및 토양별 용수사용량을 측정하였으며, 감자(potato) 및 당근(carrot)은 용수사용량이 극히 적어 본 연구의 분석대상 작물에서 제외하였다.

#### 나. 주요작물 작부체계

용수사용량 측정 대상작물의 작부체계는 Table 6과 같으며, 노지감귤, 시설하우스 온주감귤 및 한라봉은 영년생으로 개화기 전후를 시작으로 수확 2~4월 전까지가 주 관개기간이며, 마늘, 양배추는 8월 파종 후 3~4개월 기간에 집중적으로 관개가 이루어지고 있다.

Table 6. Growing system of major crops in Jeju

Crops	1 Year (Month)												2 Year (Month)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Greenhouse Hallabong		Heating		Bloom									Harvest					
Open air Unshiu					Bloom							Harvest						
Garlic							Seeding											Harvest
Cabbage							Seeding						Harvest					


Note) — : Growing season,  : Peak irrigation time

Table 7. Observation plot number and area of major crops

(Unit : No, m<sup>2</sup>, m)

Crops	Region	Plot number by soil (areas)				Irrigation water use
		Sum	A	B	C	
Unshiu (open air)	Sum	30(203,880)	-	30(203,880)	-	1,646
	Western	5(60,720)		5(60,720)		517
	Southern	19(95,260)		19(95,260)		697
	Northern	6 (47,900)		6 (47,900)		432
Hallabong (greenhouse)	Sum	17(45,450)		17(45,450)		27,412
	Eastern	1(2,800)		1(2,800)		1,529
	Southern	13(37,370)		13(37,370)		21,920
	Northern	3(5,280)		3(5,280)		3,963
Unshiu (greenhouse)	Sum	14(35,830)	3(13,160)	11(22,670)	-	16,402
	Eastern	2(9,200)	2(9,200)			3,315
	Western	1(3,960)	1(3,960)			2,235
	Southern	4(7,500)		4(7,500)		2,833
	Northern	7(15,170)		7(15,170)		8,019
Garlic	Sum	43(160,040)	9(28,210)	34(131,830)	-	30,173
	Eastern	27 (69,285)	6(14,350)	21(54,935)		5,786
	Western	16 (90,755)	3(13,860)	13(76,895)		24,387
Cabbage	Sum	39(112,384)	7(20,930)	25(46,984)	7(15,930)	11,727
	Eastern	1(3,630)	1(3,630)	-		435
	Western	13(31,710)	-	13(31,710)	-	4,064
	Northern	25(77,044)	6(17,300)	12(43,814)	7(15,930)	7,228

Note) A: Dark brown soil, B: Very dark volcanic soil, C: Dark volcanic soil

### 3. 용수사용량 측정

제주지역의 농업용수는 대부분이 지하수를 사용하고 있어 용수사용량은 각 필지에 설치된 계량기를 검침하는 방법으로 측정하여 정리하였다. 권역별 주 재배작물별 용수사용량 측정은 파종 및 이식시기에 직접 재배포장을 방문하여 수도 계량기를 검침하였고, 이후 월 1회씩 방문, 사용량 자료를 정리하였다. 측정기간은 2002년 8월~ 2004년 11월까지이다.

대상작물, 필지수 및 면적은 노지감귤 30필지, 시설하우스 한라봉 17필지, 시설하우스 보통온주 14필지, 마늘 43필지, 양배추 39필지 등 143필지 55.8ha로 Table 7과 같다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 권역별 용수사용량

4개 권역별 주 재배작물에 대한 용수사용량은 재배기간 용수사용량을 재배면적으로 나눈 10a 당 용수량을 기준으로 비교분석하였다. Table 8은

작물에 대한 권역별 용수사용량을 정리한 것으로 각 작물별 용수사용량은 강수량에 절대적인 영향을 받는 것으로 판단된다.

#### 가. 감귤

##### 1) 노지감귤

영년생인 노지감귤은 가뭄 시기 외에는 거의 관개를 하지 않으며 연간 용수사용량의 약 70% 정도가 농약 살포 등의 다목적 용수로 이용되고 있는 것으로 조사되었다. 제주지역 연평균 용수 사용량은 8.08m<sup>3</sup>/10a 이며, 권역별로는 서부 8.51m<sup>3</sup>/10a, 남부 7.32m<sup>3</sup>/10a, 북부 9.02m<sup>3</sup>/10a 으로 강수량이 가장 많은 남부권역이 서부 및 북부권역 보다 각각 14.0%, 18.8% 적었다.

##### 2) 하우스 감귤(보통온주, 한라봉)

증가추세에 있는 제주지역의 하우스 보통온주와 한라봉의 연평균 용수사용량은 457.80m<sup>3</sup>/10a, 603.11m<sup>3</sup>/10a로 보통온주에 비해 한라봉의 용수사용량이 31.7% 많았다.

한라봉의 권역별 용수사용량을 보면 동부 546.07m<sup>3</sup>/10a, 남부 586.55m<sup>3</sup>/10a, 북부 750.57m<sup>3</sup>/10a 으로 북부권역의 용수사용량이

Table 8. Irrigation requirement by crops and regions

(Unit : m<sup>3</sup>/10a)

Crops	Eastern	Western	Southern	Northern	Mean
Unshiu (open air)	-	8.51	7.32	9.02	8.08
Hallabong (greenhouse)	546.07	-	586.55	750.57	603.11
Unshiu (greenhouse)	360.32	564.42	377.68	528.58	457.80
Garlic	83.51	268.71	-	-	188.53
Cabbage	119.83	128.16	-	93.83	104.35

동부 및 남부에 보다 각각 37.5%, 28.0% 많았다.

또한, 하우스 보통은주의 권역별 용수사용량은 동부 360.32m<sup>3</sup>/10a, 서부 564.42m<sup>3</sup>/10a, 남부 377.68m<sup>3</sup>/10a, 북부 528.58m<sup>3</sup>/10a 로 서부 및 북부권역의 용수사용량이 강수량보다 상대적으로 많은 동부 및 남부권역 보다 48.0% 정도 많게 나타났다.

나. 마늘 및 양배추

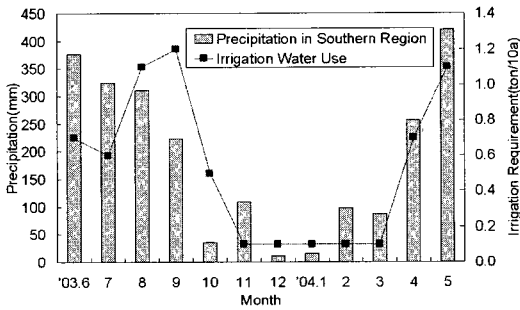
1) 마늘

제주의 마늘은 서부권역의 대정과 동부권역의 구좌 일원을 중심으로 제주지역에 넓게 재배되고

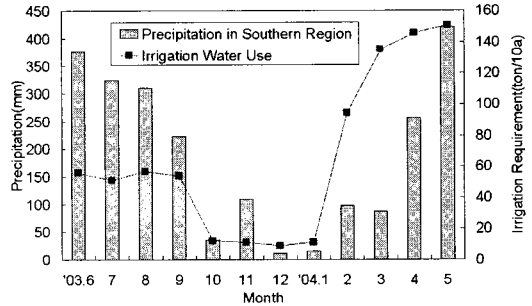
있으며, 서부 및 동부권역을 대상으로 조사한 용수사용량을 분석한 결과, 제주지역 연평균 용수사용량은 188.53m<sup>3</sup>/10a이며, 동부 83.51m<sup>3</sup>/10a, 서부 268.71m<sup>3</sup>/10a 으로 서부권역의 용수사용량이 동부권역 보다 69% 정도 많았으며, 다른 작물에 비해 권역간 용수사용량의 차가 큰 것으로 나타났다.

2) 양배추

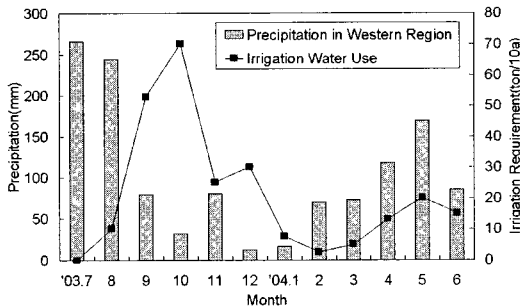
양배추의 용수사용량 측정은 북부권역의 북제주군 애월읍, 서부권역의 북제주군 한림 일원 39 필지를 대상으로 실시하였으며, 제주지역 양배추의 연평균 용수사용량은 104.35m<sup>3</sup>/10a 이고,



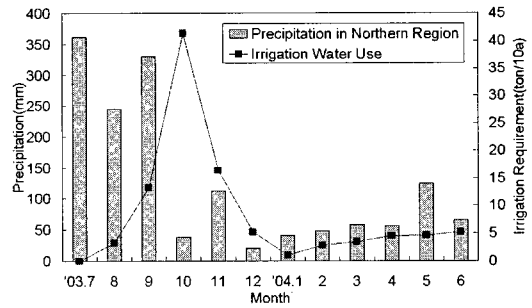
a) Unshiu(open air)



b) Hallabong(greenhouse)



c) Garlic



d) Cabbage

Fig. 4. Irrigation water use during the growing season



권역별로는 동부 119.83m<sup>3</sup>/10a, 서부 128.16m<sup>3</sup>/10a, 북부 93.83m<sup>3</sup>/10a 으로 강수량이 적은 서부권역의 용수이용량이 북부 및 동부권역에 비해 각각 6.5%, 26.8% 많았다.

### 2. 시기별 용수사용량

Fig. 4는 각 작물의 주요 재배권역의 시기별 용수사용량을 나타낸 것으로 노지감굴의 주 관개기간은 4월~10월까지로 연간 사용량의 90% 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 반면 하우스 한라봉은 가온 시기인 2월~5월까지 3개월간의 용수사용량이 연간 용수사용량의 67%를 차지하고 있으며, 6월 이후 용수사용량은 27% 정도인 것으로 나타났다.

마늘의 파종시기는 9월 초순을 전후하여 1개월간으로 파종에서 발아기인 12월 하순까지가 집중 관개기이며, 이듬해 수확직전의 4월~6월에도 관개가 이뤄지는 것으로 나타났다.

양배추의 이식시기는 9월 초순을 전후하여 약 20일간으로 용수사용량은 11월하순까지 집중되고 있음을 알 수 있으며, 수확은 이듬해 2월~4월까지로 수확후 대부분의 포장에서는 수박, 브로컬리 등 후작물을 재배하여 관수를 실시하는 것으로 조사되었다.

### 3. 토양별 용수사용량

각 작물의 토양별 용수사용량 분석에는 감굴(노지, 한라봉, 보통온주)의 경우 대부분 농암갈색화산회토에 재배됨에 따라 제외하였으며, 양배추와 마늘의 용수사용량을 대상으로 비교·분석하였다.

마늘 용수사용량의 경우 동부권역에서 암갈색비화산회토 77.42m<sup>3</sup>/10a, 농암갈색화산회토 85.1m<sup>3</sup>/10a으로 농암갈색화산회토에서의 용수사용량이 10% 정도 많았으며, 강수량이 비교적 많은 서부권역에서는 농암갈색비화산회토와 암갈색비화산회토에서 비슷한 용수사용량을 나타냈다.

북부권역의 양배추는 암갈색비화산회토, 농암갈색화산토, 흑색화산회토에서 각각 80.1m<sup>3</sup>/10a, 97.73m<sup>3</sup>/10a, 97.93m<sup>3</sup>/10a 의 용수사용량을 보였다.

이상의 내용을 종합하면, 화산회토에서의 작물 용수사용량은 비화산회토 보다 10% 정도 많은 것을 알 수 있으며, 이는 토양의 용적밀도(g/cm<sup>3</sup>)와 밀접한 관련이 있는 것으로 판단된다.

## IV. 결 론

본 연구는 제주지역의 농업용수 및 지표수 개발 등의 용수개발계획에 필요한 기초자료 도출을 위하여 제주지역의 기상 및 토양특성을 고려하여

Table 9. Irrigation water use by soils

(Unit : m<sup>3</sup>/10a)

Region	Cabbage			Plot number by soil (areas)		
	A	B	C	A	B	C
Eastern	119.83	-	-	77.42	85.10	-
Western	-	128.16	-	269.55	268.56	-
Northern	80.10	97.73	97.93	-	-	-

Note) A:Dark brown soil, B:Very dark volcanic soil, C:Dark volcanic soil

4개 권역으로 구분하고 각 권역에서 재배되는 주요작물의 용수사용량을 측정·분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 권역별 용수사용량은 강수량과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났으며, 강수량이 적은 서부 및 북부권역의 용수사용량이 강수량이 많은 남부 및 동부에 비해 대상작물별로 14%~69% 정도 많은 것을 알 수 있었으며, 작물별로는 다음과 같다.

가) 노지감귤은 서부 8.51m<sup>3</sup>/10a, 남부 7.32m<sup>3</sup>/10a, 북부 9.02m<sup>3</sup>/10a 으로 남부권역이 서부 및 북부권역 보다 각각 14.0%, 18.8% 적었다.

나) 하우스 한라봉은 동부 546.07m<sup>3</sup>/10a, 남부 586.55m<sup>3</sup>/10a, 북부 750.57m<sup>3</sup>/10a 으로 북부권역의 용수사용량이 동부 및 남부에 보다 각각 37.5%, 28.0% 많았으며, 하우스 보통은주는 동부 360.32m<sup>3</sup>/10a, 서부 564.42m<sup>3</sup>/10a, 남부 377.68m<sup>3</sup>/10a, 북부 528.58m<sup>3</sup>/10a 로 서부 및 북부권역의 용수사용량이 강수량이 상대적으로 많은 동부 및 남부권역 보다 48.0% 정도 많게 나타났다.

다) 마늘의 권역별 용수사용량은 동부 83.51m<sup>3</sup>/10a, 서부 268.7m<sup>3</sup>/10a 으로 서부권역의 용수사용량이 동부권역 보다 69% 정도 많았으며,

양배추는 동부 119.83m<sup>3</sup>/10a, 서부 128.16m<sup>3</sup>/10a, 북부 93.83m<sup>3</sup>/10a 으로 강수량이 적은 서부권역의 용수사용량이 북부 및 동부권역에 비해 각각 6.5%, 26.8% 많았다.

2. 시기별 용수사용량은 노지감귤의 주 관개 기간은 4월~10월까지로 연간 사용량의 90% 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 반면 하우스 한라봉은 가온 시기인 2월~5월까지의 사용량이 연간 사용량 67%를 차지하고 있으며, 마늘 및 양배추는 파종 이후의 9월 초순부터 12월하순이 집중 관개기로 나타났다.

3. 토양별로는 화산회토에서의 작물 용수사용량이 비화산회토 보다 10% 정도 많은 것을 알 수 있으며, 이는 토양의 용적밀도(g/cm<sup>3</sup>)와 밀접한 관련이 있는 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 남제주군, 2003. 남제주군 통계연보.
2. 농촌진흥청 농업기술연구소, 1986. 한국의 전도양.
3. 북제주군, 2003. 북제주군 통계연보.
4. 제주도, 2003. 제주도 통계연보.
5. 제주도, 2003. 제주도 농수축산 기본현황.
6. 제주도, 농업기반공사 제주도본부 2004. 제주도 농업용수 종합계획수립.
7. <http://enis.karico.co.kr/enis/html수문/기상현황.htm>
8. <http://jeju.kma.go.kr/new/index.html>