

기후변화에 대응한 제주 농업의 기회와 도전

Jeju Agriculture: Opportunities and challenges associated with climate change

임철희*

< 목 차 >

- | | |
|----------------------|------------------|
| I. 서론 | V. 제주 농업의 기회와 도전 |
| II. 기후변화와 미래농업 | VI. 결론 |
| III. 제주지역 기후변화 영향 전망 | 〈참고문헌〉 |
| IV. 제주 농업 현황 분석 | |

< 국문 초록 >

기후변화라는 거대한 흐름과 급변하는 사회 속에서 제주 농업은 기회와 위기를 동시에 앞두고 있다. 기상청에서는 별도의 감축 없이 현재 추세로 온실가스가 배출될 경우, 21세기 말 제주의 평균기온은 최근 10년에 비해 4.6℃ 오르고 강수량은 35% 상승할 것으로 전망했고, 작물 생장에 직접적인 연평균 식물성장기간의 경우 현재 제주 평균 연간 322.9일 수준에서 21세기 후반기 354.9일 수준으로 증가하여 농업가능 기간이 확대될 것으로 전망되었다.

제주도의 지역총생산 중 농림어업 부문이 차지하는 비중은 16.48%로서 전국 2.28%에

* 고려대학교 박사과정(limpossible@korea.ac.kr)

비해 비교할 수 없을 정도로 매우 높다. 30년이 넘는 기간의 제주의 작물 재배면적변화 조사 결과, 식량, 과채류의 재배면적은 줄어드는 대신에 상업 경쟁력을 갖춘 근채류, 조미채소 등이 주류화 된 것으로 나타나며, 육지와와 활발한 무역과 기후변화가 제주 환경에 적합한 주력작목을 재배하도록 유도한 것으로 추정된다. 농업분야에서 새롭게 떠오르는 6차 산업의 경우 세계적 관광지로 급부상한 제주의 가치와 결합할 경우 큰 파급효과가 예상된다.

본 연구에서는 기후변화의 관점으로 제주 농업 현황과 미래에 대해 다루었으며, 제주 농업의 미래는 상대적으로 밝다고 판단하였다. 이를 바탕으로 기후변화시대의 제주 농업 미래 전략을 제시하였고 그 핵심은 ‘미래작물산업의 육성’, ‘제주형 6차 산업의 출현’, ‘농업거버넌스의 구축’ 등이다.

비록 제주 내에서 농업은 주류(Mainstream) 혹은 주력산업은 아니다. 그러나 그 가치와 상징성 대한 사회적 함의는 분명하며, 이제는 지역기반산업으로 다뤄져야 한다.

핵심어: 제주, 농업, 기후변화, 6차 산업, 미래전략

I. 서 론

인류가 작물을 생산하기 시작한 신석기혁명이래, 농업과 기상은 그 길을 같이하였다. 조선시대에 발명된 측우기와 수표는 농업 수확량을 확충하기 위한 기상관측기구였으며, 현대에 와서는 슈퍼컴퓨터가 그 역할을 맡아 농업인들에게 정밀한 기상자료를 제공하고 있다. 그러나 이 정밀한 기상자료에서 흔히않게 일어나는 오보는 많은 농업인들의 원성을 사게 되었으며, 그 원인은 기후변화와 관련된 이상기상 현상이 가장 유력하다. 현대의 기상예보와 관측은 각종 첨단기술이 투입된 이 시대 기술의 표본임에도 기후변화라는 거대한 흐름에 그 신뢰성을 위협받고 있는 것이다.

최근에 채택된 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)의 5차 평가보고서에 따르면 1880 ~ 2012년에 전 지구 육지와 해양의 평균표면 온도는 0.85°C의 기온상승을 보였으며, 평형기후민감도(Equilibrium climate sensitivity, ESC)¹⁾는 1.5 ~ 4.5°C가

될 가능성이 높은 것으로 나타났다. 또한 별도의 감축 없이 현재 추세로 온실가스가 배출될 경우, 21세기 말 지구 평균기온은 최근 30년에 비해 3.7°C 오르고 해수면은 63cm 상승할 것으로 전망했다. 이러한 관측 및 예측의 결과는 기후의 변화를 분명하게 전했으며, 이로 인한 농작물의 주산지 및 생산량 변화는 인류 앞에 놓인 현실로 결부된다.

제주는 주력 과수인 귤뿐만 아니라, 무, 마늘, 양배추 등 일부 채소류의 주산지로 파악되고 있으며, 논 보다는 밭 재배에 적합한 토양특성과 한반도에 비해 상대적으로 따뜻한 기후는 제주도만의 작물 특수성을 갖기에 충분하다. 최근에는 제주 앞바다에서 아열대성 어종의 서식이 확인되었고, 국내에서 재배하지 못하던 아열대 과수들이 제주도에서 재배되기 시작했다. 이는 기후변화가 비단 재양만을 의미하진 않음을 보여주는 것이다. 또한 세계적 관광지와 세계 환경수도의 브랜드로서 제주는 6차 산업의 전진기지로 손색이 없다. 이러한 상황들은 지금이 제주 농업에 새로운 패러다임이 대두되어야 할 시점임을 암시하고 있다.

본 연구는 보다 명백해진 기후변화의 흐름 속에서 제주도가 받을 영향, 특히 농업부문에 초점을 맞추며, 제주 농업이 기후변화를 새로운 성장 기회로 바라볼 수 있을지 규명하고 그 방안까지 논의해보고자 한다. 구체적으로는 미래에 찾아올 기후변화와 농업 전망, 그리고 현재 및 지난 수십 년 간의 제주 농업에 대해 개략적으로 분석하여 기후변화에 대응한 제주 농업의 미래전략에 대해 제시 할 것이다.

II. 기후변화와 미래농업

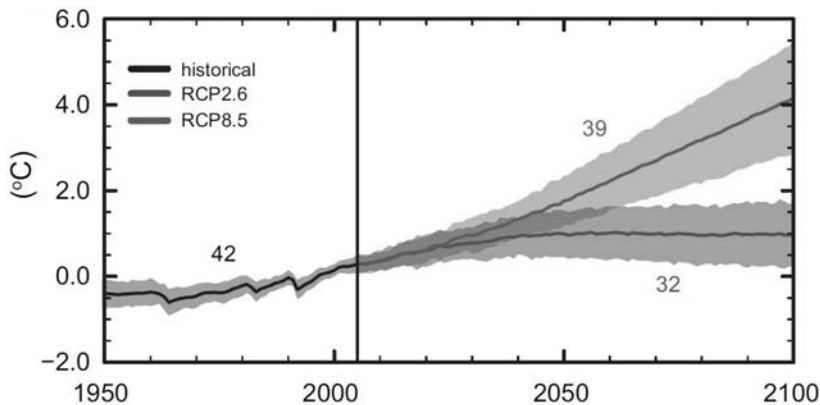
1. 기후변화에 관한 연구현황

기후변화에 대한 연구는 전 세계, 다양한 학문에서 이루어지고 있으나, 그 중심에 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)가 있다. IPCC는 기후변화와 관련된

1) 평형기후민감도 : 대기 중 이산화탄소 농도가 두 배로 증가했을 때 만들어진 평형상태에서 전 지구 평균 지표온도 변화.

전 지구적 위험을 평가하고 국제적 대책을 마련하기 위해 세계기상기구(WMO와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 유엔 산하 국제 협의체이다. IPCC에서는 현재까지 다섯 번의 깊이 있는 평가보고서를 발표하였으며, 본 연구에서도 기후변화에 관한 IPCC 평가보고서를 주 자료로 삼는다.

IPCC 5차 평가보고서에서는 RCP(Representative Concentration Pathways, 대표농도경로)라고 부르는 4종의 새로운 시나리오를 정의했다. 이들 4종의 시나리오는 매우 낮은 강제력 수준에 도달하는(RCP2.6) 1개의 완화시나리오, 2개의 안정화 시나리오(RCP4.5, RCP6.0), 1개의 고농도온실 가스 배출시나리오(RCP8.5)를 포함한다.



(자료: IPCC AR5)

〈그림 1〉 RCP 시나리오에 따른 전 지구 연평균 지표온도 변화

관측된 기상자료에 의하면 1880년 ~ 2012년에 전 지구 육지와 해양의 평균표면 온도는 0.85°C의 기온상승을 보였으며, RCP8.5) 시나리오 예측에 따르면 2100년까지 3.7°C가 더 상승할 것으로 나타났다. 평균기온이 상승하면 강수량도 증가하지만 지역 및 계절간 강수편차도 증가하므로 가뭄의 위험도는 여전히 높을 것으로 예상된다.

RCP 시나리오에 따르면 전 지구 평균기온이 상승하고 있기 때문에 대부분의 지역에서 일 및 계절단위에서 고온현상은 더 자주 발생하고, 저온현상은 덜 발생할 것이 사실

2) RCP 8.5 시나리오는 현재 추세로 온실가스가 배출되는 경우를 바탕으로 함.

상 확실하다. 열파가 보다 빈번하고 길게 발생할 가능성이 매우 높으며, 가끔씩 발생하는 겨울철 혹한도 지속적으로 나타날 것이다.

농업과 관련하여 중위도 ~ 고위도에서 평균기온 상승이 최대 1~3°C인 지역은 작물에 따라 수확고가 약간 증가할 것이나, 그 이상 상승하는 지역에서는 감소할 것으로 전망하였다. 저위도 지역 특히 계절적으로 건조하고 열대성인 지역에서는 지역 기온이 적게 상승하더라도(1~2°C) 작물 생산량이 감소할 것으로 전망되었는데, 이는 병충해 증가, 수문 취약성 증가, 재해 빈도 증가 등이 원인이 될 것으로 나타났다. 지구 전체로는 지역평균 기온의 1~3°C 상승까지는 식량생산 잠재력이 증가할 것이나 그 이상 상승하면 감소될 것으로 전망하였다(IPCC AR4, 2007). 우리나라의 경우 중위도 지역에 속하므로 작물에 따라 수확고가 증가할 수 있으나, 작황추이나 작물별 주산지의 변동 가능성이 높으므로 기후전망에 대한 미래작물예측이 필요한 실정이다.

2. 기후와 농업의 관계

작물의 수량성은 재배양식과 재배기술, 토양환경, 기후환경에 따라 다르며(Peng et al. 1994), 특히 재배지의 기후환경은 작물의 재배시기 및 생육기간 등을 결정하는 중요한 요인이다. 기후 인자 중 기온은 수분과 함께 작물의 분포에 매우 큰 영향을 미치며, 작물의 분포와 밀접한 관계를 가지는 기온 관련 지수들로는 연 평균 기온, 온량 지수, 한랭 지수, 적산 온도 등 다양하다. 그 중에서도 각종 작물 분포의 북한계선은 겨울철 최저 온도가 중요한 역할을 한다. 과수 재배에 있어서도 기상환경은 과수의 생육과 품질에 중요하며, 특히 과수의 당도는 기온과 밀접한 관계가 있다(농촌진흥청, 2002).

국내에서는 벼와 같은 주요 식량의 경우 여름에만 재배되지만, 채소 및 과수의 경우 여름작물과 겨울작물이 존재하며, 주로 남부지방에서 겨울작물이 재배되고 있다. 여름작물의 경우 봄부터 가을까지의 생육기간 기후 인자가, 겨울작물은 월동기간의 기후 인자가 그 분포에 직접적인 영향을 미치고 있다(하장성, 2003). 제주의 경우 겨울에 작물재배가 가능한 기후환경을 보유하고 있으며, 무, 감귤, 감자, 당근, 양파, 마늘 등이 겨울에 재배되고 있다.

이렇듯 오래전부터 기후 및 기상환경은 농업 전반에 직접적인 영향을 끼쳐왔고, 최근 들어서는 기후변화가 확실시됨으로 기후에 따른 작물의 생산 예측에 사회적 요구가 따르고 있다. 농업에 대한 기후변화 영향은 주로 이산화탄소 농도의 상승과 기온 상승의 복합적인 효과가 작물의 생산량에 미치는 영향을 예측하는 작물 성장 모델에 의해 다뤄지고 있으며, 이러한 기후변화가 작물의 발달과 생산에 미치는 실제적인 영향 연구는 지속적으로 수행되어야 한다.

3. 미래 농업과 6차 산업

농업부문 미래 전망으로 다양한 주제들이 제시되고 있으며, 그 중 눈에 띄는 부분은 농업기술개발과 6차 산업화의 확산이다.

〈표 1〉 미래 농업기술 트렌드 5가지

| 트렌드 | 선정 주요 사항 |
|------|--|
| GM작물 | <ul style="list-style-type: none"> • 앞으로 수십 년 간 물, 비료, 토지 가격의 상승, 세계 인구 30억 명 증가로 인해 자원에 대한 압력이 극심해짐. • 유전학 발전으로 많은 작물에서 잉여 수확량이 지속적으로 발생 • 쌀, 카사바와 같은 작물들도 더 빨리 자라고, 더 신선하며, 영양분이 더 풍부하고, 병충해에 잘 견디도록 유전자 변형 |
| 나노기술 | <ul style="list-style-type: none"> • 나노기술은 첨단 포장, 차세대 센서에서 첨단 축산업 기술에 이르기까지 광범위한 농업 분야에 적용 |
| 도시농업 | <ul style="list-style-type: none"> • 지역 재배 농산물에 대한 소비자들의 수요가 늘고, 식품 생산자 및 유통업자들이 운송비를 줄이고 환경적 영향을 최소화하려는 추세에 따라 농업 생산용으로 전환되는 도시 공간이 늘어남. • 세계적으로 한겨울에도 지역에서 기른 농산물을 먹을 수 있게 됨. • 주차장만한 작은 공간에서 연간 1만 개에 달하는 채소 생산 가능 |
| 센서기술 | <ul style="list-style-type: none"> • 농부들은 센서 및 RFID 태그를 활용하여 습도, 기온, pH수치 등을 관리 • 토지 1에이커 당 센서기술에 20달러만 투자해도 에이커 당 비용 150달러 절감 |
| 로봇공학 | <ul style="list-style-type: none"> • 미국 중서부 북부 지역 낙농가에서는 이미 로봇을 사용하여 소젖을 짜고 있음. • 미국 조지아공대에서는 닭뿔을 발라내는 로봇을 완성하기 위해 연구 중 • 로봇기술이 발전하고, 가격이 저렴해짐에 따라 기업농 뿐 아니라 소규모 가족농도 로봇을 농업에 활용할 수 있게 됨. |

(자료: Jump the Curve(미래 예측 웹사이트), A Futurist's Outlook: Five Future Technological Trends in Agriculture, 2012, 09.)

농업 생산성을 높이기 위한 인류의 노력은 농업기술의 발달로 이루어지고 있으며, 최근에는 GMO(Genetically Modified Organism)나 ICT를 결합한 스마트 농업 등이 대두되고 있다. GMO의 경우 작물이 갖는 기후, 환경적 요인을 극복할 대안으로 떠올라 환경단체들의 반대가 수그러든 경향을 보이며, 첨단 기술을 포함한 식물공장 및 도시농업이 스마트 농업의 한 방향으로 자리매김 할 것으로 예상된다. 이러한 농업기술은 기후변화 대응에도 유효할 것이며, 개도국으로의 기술이전을 통해 국제사회에 대한 기여와 경제적 이득을 기대할 수 있다. <표 1>은 전망되는 주요 미래 농업기술을 정리한 것이다.

농업기술과 함께 6차 산업화가 미래 농업의 핵심으로 제시되는데, 특히 산업과 지역발전 관점에서 중요하다. 6차 산업화란 농업, 수산업 등의 1차 산업이 식품가공·유통판매·서비스·정보 분야와 연계를 강화함으로써 부가가치 및 소득을 증대시키는 등 6차 산업의 확대 재생산을 도모하는 것을 의미한다. 90년대 초에는 단순히 합한 개념(1차+2차+3차=6차)으로 제기되었으나 90년대 후반부터 유기적 융합의 개념(1차×2차×3차=6차)으로 발전하였는데, 이는 각 단계의 유기적 관계를 강조하는 한편 농업이나 농촌이 쇠퇴해 1차 산업이 소멸하게 되면 6차 산업은 성립할 수 없다는 점(0×2차×3차=0)을 표현한 것이다.

6차 산업화의 사업전개를 지역과의 관계에서 본다면, 그 추진을 지역경제, 지역사회의 재건 및 활성화로 연결시키는, 점에서 면으로의 지역적인 사업 확대가 중요하다. 사업의 방향은 지역과 밀접한 관계를 갖기 때문에 산업-비즈니스 지향과 지역-커뮤니티 지향으로 대별할 수 있다(KREI, 2012).

〈표 2〉 6차 산업화의 사업지향과 주요 요소

| | 산업-비즈니스 지향 | 지역-커뮤니티 지향 |
|-------------|---------------------------------------|---|
| 정책적 의미 | 산업정책적 역할 | 지역-사회적 역할 |
| 사업의 목적 | 산업경쟁력을 강화하고, 소득 증대와 고용 확보를 꾀하여 지역 활성화 | 지역사회 유지, 재건과 지역주민의 생활 향상을 꾀하여 지역 활성화 |
| 제품, 서비스 성격 | 수출을 포함한 시장경쟁에서 이기기 위한 차별화된 제품, 서비스 | 지역주민의 니즈(needs)에 대응한 보다 일상적인 제품, 서비스 |
| 사업주체 | 높은 경영전략을 가진 경영자, 농업 생산법인 등 | 여성창업(그룹), NPO 등 |
| 사업전개의 방향(예) | 지역으로의 산업집적과 시너지 효과를 높인 식품산업 클러스터 | 1. 여성창업(그룹)을 중심으로 한 각종 사업 2. 지역의 요구에 대응한 커뮤니티 비즈니스 3. 지역에서 공익성이 높은 활동을 수행하는 지역관리 사업 |

(자료: KREI, 2012)

〈표 2〉은 양자의 특징을 나타냈으며, 양자 모두 그 추진을 통해 지역 활성화를 꾀하려고 한다는 점은 공통되나, 그것의 동기가 되는 사업전개의 기본 성격에는 차이가 있다. 양자를 정책적인 관점에서 보면, 먼저 산업-비즈니스 지향은 산업으로서의 경쟁력 강화를 위한 산업 정책적 성격이 강하다고 할 수 있다. 지역-커뮤니티 지향은 산업정책적인 측면보다는 지역 정책 및 사회 정책적 성격이 강하다고 할 수 있다. 지역주민의 요구에 대응한 보다 일상적인 제품, 서비스가 공급의 중심이 되는데, 이러한 점을 반영하여 여성 창업을 중심으로 한 각종 사업추진, 다양한 커뮤니티 비즈니스 및 지역관리 조직적 사업의 추진이 사업전개의 중요한 방향이 되고 있다.

이와 같은 6차 산업화를 성공적으로 추진하기 위해서는 판로개척, R&D, 지역자원 활용, 네트워크 강화 등이 제시된다(IPET, 2013. 이병오, 2013). 그러나 그에 앞서 1차 산업에 대한 경쟁력이 있어야 하며, 그 경쟁력에는 품질경쟁력 외에도 규모의 경쟁력이 필요하다(김태윤, 2008).

Ⅲ. 제주지역 기후변화 영향 전망

1. 현재까지의 제주기후와 기후변화

제주는 우리나라 최남단에 위치하고 섬이라는 점에서 내륙지역과는 현저하게 다른 기후특성을 지니며, 한라산을 중앙에 두고 있어 지형에 따른 기후 영향도 나타난다. 최근 10년간 관측자료(2001~2010년)에 의하면 해발고도 200m이하인 해안지역은 연평균기온이 15.5~16.2℃, 연강수량은 1,400~1,890mm의 아열대 기후특성을 보이며, 해발고도 200~600mm인 중산간 지역에서는 13.2~14.3℃, 해발고도 600mm이상의 지역에서는 7.1~10.8℃의 기온분포를 보인다.

제주의 연평균기온은 16.3℃로 전국 평균(12.9℃)보다 무려 3.4℃가 높아 아열대성 기후지대로 볼 수 있으며, 제주를 여름철을 제외한 모든 계절에서 연평균기온이 전국에서 가장 높다(여름철은 대구가 가장 높다). 또한 작물의 생육기간에 직접적인 영향을 미치는 온난야율³⁾과 식물성장가능일수에서도 우리나라 최고치를 보인다.

〈표 3〉 국내 대표지역의 온난야율 및 식물성장가능 일수(2001~2010년 평균)

| | 서울 | 부산 | 제주 |
|-----------|--------|--------|--------|
| 온난야율 | 10.4% | 10.3% | 11.4% |
| 식물성장가능 일수 | 268.5일 | 321.8일 | 322.9일 |

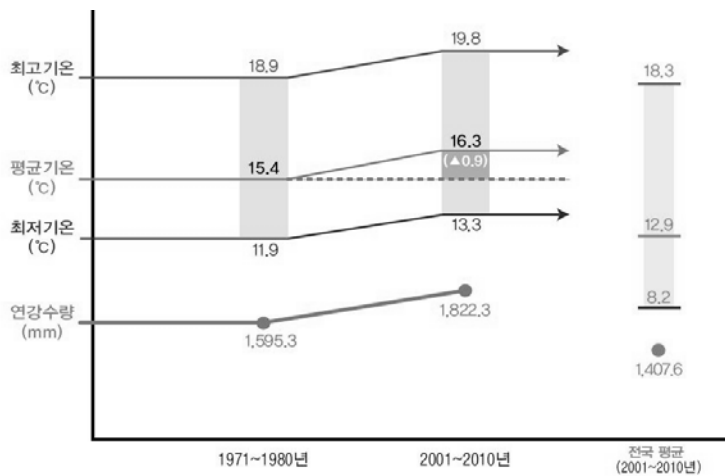
(자료 : 기상청, 2011)

제주의 연강수량은 1,822.3mm(2001~2010년 제주, 성산, 서귀포 평균)로 우리나라 대표적인 다우지역이다. 연강수량은 한라산의 영향으로 해발고도 상승에 따라 증가하여 산간지역의 경우 3,140~5,030mm로 해안지역 강수량의 2배 이상이 된다.

제주는 기후변화에 따른 극한기후 현상이 가장 심하게 발생하는 곳 중의 하나로서 거

3) 연중 1일 최저기온이 기준기간의 최저기온 90% 값을 초과한 날의 비율.

울철 기온변화는 뚜렷하게 상승하고 있지만 여름철 변화는 뚜렷하지 않다. 집중호우 일수도 연평균 14~16일 정도로 발생빈도가 높음 편이다. ‘극한저온’ 현상은 급감하고 지속기간이 짧아지며 ‘극한고온’ 현상은 증가하고 지속기간이 길어지고 있다. 열대야(일 최저기온 25°C이상)의 연간일수는 연평균 14~24일로 내륙지역 보다 많이 발생하며 변화율 증가폭도 0.470일/년으로 전국 최고치이다. 기후변화에 따른 태풍 및 악기상 강도의 증가로 자연재해 피해도 대형화 되고 있는 추세이다. 2003년 고산에서 태풍 매미로 인해 일 최대풍속 51.1 m/s를 기록하였고, 2007년 태풍 나리로 인해 하루 550mm가 넘는 강수량을 기록하였다.



(자료: 기상청, 2011)

〈그림 2〉 제주도의 기후변화 추이

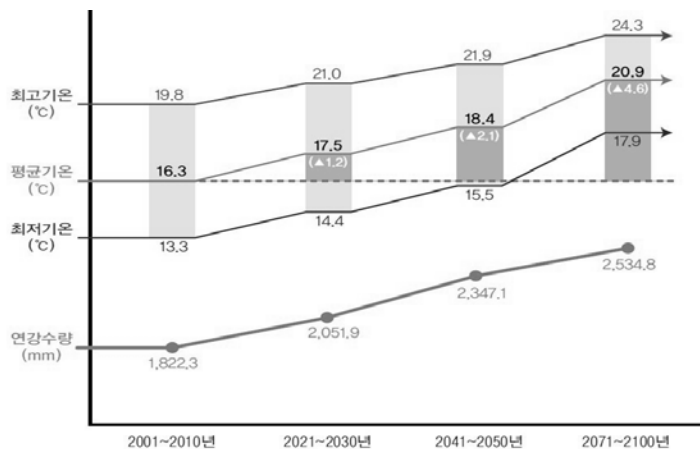
10년 단위 기온과 강수량의 평균값을 비교해 보면 기온의 경우 평균기온, 최고기온, 최저기온 모두 상승하였고, 특히 최저기온이 최고기온보다 더 뚜렷하게 상승하였다(그림 2). 제주도의 평균기온은 1971~1980년 기간에는 15.4°C이었으나, 2001~2010년 기간에는 16.3°C로 0.9°C 상승하였고, 최고기온은 1971~1980년 기간에 18.9°C이었으나, 2001~2010년 기간에는 19.8°C로 0.9°C 상승하였으며, 최저기온은 1971~1980년 기간에 11.9°C이었으나, 2001~2010년 기간에는 13.3°C로 1.4°C 상승하였다. 연 강수량은

1971~1980년 기간에 1,595.3mm이었으나, 2001~2010년 기간에는 1,822.3mm로 227.0mm증가하였다<그림 2>.

2. 제주지역 기후변화 전망

제주의 연평균 기온은 전지구 온실가스 증가에 의해 21세기 후반 까지도 지속적으로 상승할 것으로 전망되며, RCP 8.5 시나리오에서는 연평균 기온이 21세기 전반기에 +0.9°C, 중반기에 +2.6°C, 후반기에 +4.6°C 상승을 전망하였다<표 4>.

RCP 4.5 시나리오의 경우에는 21세기 전반기까지는 RCP 8.5와 유사한 기온상승 경향을 보이다가 21세기 중반기 이후 온실가스 농도 안정화에 따라 기온 상승 경향이 둔화되나, RCP 8.5 시나리오에서는 계속해서 큰 폭의 상승이 전망된다. RCP 8.5 시나리오에서 제주 연평균 기온은 21세기 후반기 20~22°C를 전망하고 있으며, 이러한 기온은 현재 대만 지역의 기온에 해당한다. 한반도를 기준으로 RCP 4.5와 RCP 8.5 시나리오에 따른 평균 기온 상승폭은 동일한 기간(2071~2100년) 전지구 평균 상승 경향의 1.2배, 동아시아 지역 평균 상승경향의 1.4배 수준이다.



(자료: 기상청, 2011)

<그림 3> 제주도의 기후변화 전망 추이

RCP 8.5 시나리오에 의한 21세기 후반기의 제주 평균 강수량은 2534.8mm로 현재 기후에서 35%정도 상승할 것으로 전망되었다. 한반도 기준으로 RCP 4.5(RCP 8.5) 시나리오에 따른 강수량 증가폭은 동일한 기간(2071-2100년), 전지구 평균 증가의 약 3.9배(3.0배), 동아시아 지역 평균 증가의 3.5배(2.9배)로 크게 나타났다. 이러한 한반도 강수량의 전반적인 증가는 온난한 기후에서의 대규모 몬순 순환 변화와 이에 따른 해양에서 대륙으로의 수증기 수송 증가 맥락에서 동아시아의 증가 경향과 부합한다(한반도 기후변화 전망 보고서, 2012).

(표 4) RCP 시나리오에 따른 주요 기후지표 전망(서울-제주)

| 구분 | | 현재 값 (2001~2010) | 기후 시나리오 | 21c 전반기 (2011~2040) | 21c 중반기 (2041~2070) | 21c 후반기 (2071~2100) |
|--------------------------|----|---------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 연평균 기온 (단위 : °C) | 서울 | 13.0 | RCP 4.5 | +0.6 | +1.6 | +2.2 |
| | | | RCP 8.5 | +0.8 | +2.7 | +4.9 |
| | 제주 | 16.3 | RCP 4.5 | +0.7 | +1.7 | +2.3 |
| | | | RCP 8.5 | +0.9 | +2.6 | +4.6 |
| 연평균 강수량 (단위 : mm) | 서울 | 1387 | RCP 4.5 | +17.4 | +23.5 | +33.4 |
| | | | RCP 8.5 | +17.4 | +37.4 | +32.9 |
| | 제주 | 1822 | RCP 4.5 | +14.3 | +18.1 | +25.0 |
| | | | RCP 8.5 | +13.3 | +21.9 | +34.9 |
| 연평균 서리일수 (단위 : 일) | 서울 | 87.7 | RCP 4.5 | 86.8 | 81.2 | 75.9 |
| | | | RCP 8.5 | 85.3 | 65.4 | 44.4 |
| | 제주 | 35.1 | RCP 4.5 | 29.8 | 22.6 | 18.1 |
| | | | RCP 8.5 | 30.1 | 15.7 | 6.8 |
| 연평균 여름일수 (단위 : 일) | 서울 | 121.8 | RCP 4.5 | 126.0 | 142.7 | 146.2 |
| | | | RCP 8.5 | 131.3 | 149.9 | 169.3 |
| | 제주 | 89.4 | RCP 4.5 | 99.2 | 118.3 | 125.0 |
| | | | RCP 8.5 | 105.4 | 128.2 | 156.2 |
| 연평균 결빙일수 (단위 : 일) | 서울 | 18.3 | RCP 4.5 | 11.9 | 9.2 | 5.9 |
| | | | RCP 8.5 | 14.1 | 5.0 | 1.3 |
| | 제주 | 4.5 | RCP 4.5 | 2.5 | 1.7 | 1.0 |
| | | | RCP 8.5 | 2.7 | 1.1 | 0.3 |
| 연평균 열대야일수 (단위 : 일) | 서울 | 8.2 | RCP 4.5 | 13.6 | 26.8 | 37.2 |
| | | | RCP 8.5 | 17.9 | 41.9 | 72.0 |
| | 제주 | 9.5 | RCP 4.5 | 16.1 | 29.8 | 38.6 |
| | | | RCP 8.5 | 20.0 | 40.5 | 65.8 |

| | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|---------|-------|-------|-------|
| 연평균 식물성장기간 (단위 : 일) | 서울 | 268,5 | RCP 4.5 | 273,5 | 279,5 | 282,9 |
| | | | RCP 8.5 | 276,3 | 299,0 | 318,3 |
| | 제주 | 322,9 | RCP 4.5 | 329,9 | 340,7 | 344,5 |
| | | | RCP 8.5 | 330,8 | 348,3 | 354,9 |
| 연평균 폭염일수 (단위 : 일) | 서울 | 11,1 | RCP 4.5 | 15,1 | 24,4 | 31,8 |
| | | | RCP 8.5 | 22,0 | 38,6 | 73,4 |
| | 제주 | 1,6 | RCP 4.5 | 4,8 | 10,8 | 15,6 |
| | | | RCP 8.5 | 7,2 | 19,5 | 41,2 |

(자료 : 한반도 기후변화 전망 보고서, 2012)

제주의 연평균 풍속, 상대습도, 운량 등은 RCP 4.5와 RCP 8.5 시나리오 모두에서 유의한 수준의 변화는 없을 것으로 전망되었다. 그러나 온난화 전망에 따라 폭염일수, 열대야일수와 같은 기온 관련 극한지수의 급격한 증가 경향이 전망되었다. 폭염일수는 현재 연간 1.6일 수준에서 RCP 8.5 시나리오 기준으로 21세기 전반기 7.2일, 중반기 19.5일, 후반기 41.2일 수준으로 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 열대야일수에서도 현재 제주 평균 연간 9.5일 수준에서 RCP 8.5의 시나리오 기준으로 21세기 전반기 20.0일, 중반기 40.5일, 후반기 65.8일 수준에 이를 것으로 전망되었다.

작물 생장에 직접적인 연평균 식물성장기간의 경우 현재 제주 평균 연간 322.9일 수준에서 RCP 8.5의 시나리오 기준으로 21세기 전반기 330.8일, 중반기 348.3일, 후반기 354.9일 수준으로 증가하여 농업가능 기간이 확대될 것으로 전망되었다.

IV. 제주 농업 현황 분석

1. 제주 농업 동향

농업이 지역경제에서 차지하는 비중을 가장 쉽게 알 수 있는 지표는 지역총생산액 중 농림어업부문이 차지하는 비중이라고 볼 수 있다. 제주도의 지역총생산 중 농림어업 부문이 차지하는 비중은 16.48%로서 전국 2.28%에 비해 비교할 수 없을 정도로 매우 높

다. 이는 농업이 제주 지역경제의 중심산업임을 의미하고 있다.

〈표 5〉 지역총생산에서 농림어업이 차지하는 비중(2011)

| 구 분 | | 금 액 | 비 율(%) | | |
|-------|----|--------------|--------|-------|-------|
| | | | 농림어업 | 제조업 | 기타부문 |
| 총 생산액 | 제주 | 11,258억 원 | 16.48 | 3.69 | 79.83 |
| | 전국 | 1,241,582억 원 | 2.28 | 28.44 | 69.28 |

(자료 : 통계청, 국가통계포털)

그러나 제주도 지역총생산 중 농림어업의 비중은 1980년대부터 꾸준히 감소하고 있다(〈표 5〉). 36.2%를 차지하던 농림어업은 2000년에는 20.3%, 2011년 16.5%를 차지하며, 20년 사이 절반 이하로 감소하였다. 하지만 제주도 총생산과 농림어업 총생산을 함께 고려하였을 경우, 제주 농업의 동향은 부정적이지 않다. 제주도 지역총생산은 1985년부터 2005년까지 20년 동안 10배 이상 증가하였고, 농림어업의 총생산도 꾸준히 상승하여 2011년 총생산은 1985년의 6.5배나 높다. 지역총생산이 큰 폭으로 상승하여 비율이 낮아진 것이며, 농림어업 또한 증가폭을 유지하고 있었다. 즉, 제주 관광산업의 비약을 함께 놓고 본다면, 제주 농업의 동향은 상대적으로 밝게 유지되고 있었다.

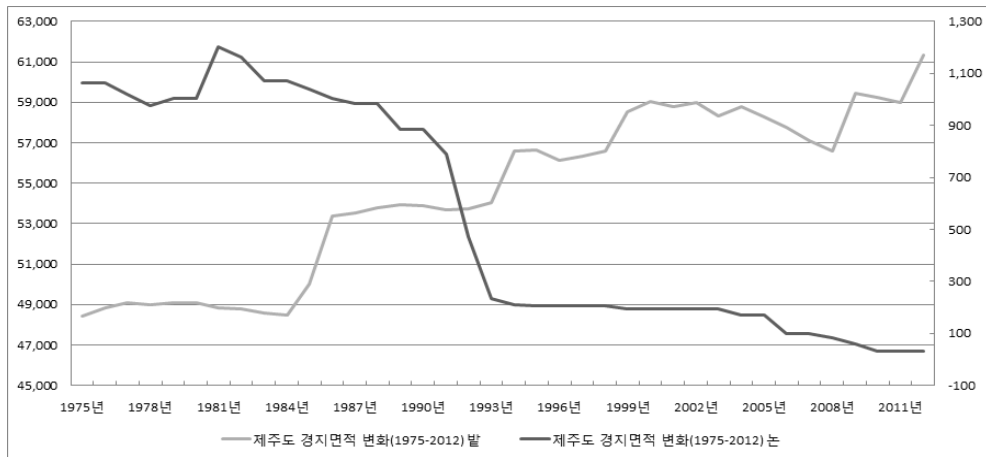
〈표 6〉 제주도 지역총생산과 농림어업 비중 변화 추이

| 구 분 | 비 율(%) | | | | | | 비 고 |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|
| | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2011 | |
| 제주도 지역총생산 (억 원) | 792 | 1,877 | 4,175 | 5,350 | 7,966 | 11,258 | |
| 농림어업 총생산 (억 원) | 287 | 583 | 1,174 | 1,088 | 1,355 | 1,855 | |
| 농림어업 비중 (%) | 36.2 | 31.1 | 28.1 | 20.3 | 17.0 | 16.5 | |

(자료 : 통계청, 국가통계포털)

2. 작물 재배 특성

토양이 작물 재배에 결정적 요인임은 수많은 연구로 이미 알려진 사실이며, 제주도는 한반도와 다른 토양 특성을 가지고 있다. 제주도 토양의 주 모암은 현무암이고, 일부 조면암 및 조면암질 안산암에서 유래되었으며, 이들 모암이 화산활동 시 화산회, 화산사 등으로 분출되어 퇴적된 화산회토가 제주도 토양의 대부분을 차지하고 있다(엄기태 등, 1978. Shin and Stoop, 1988). 하지만 제주도가 화산 폭발에 의한 수차례의 용기 작용으로 생성되었으며, 주봉인 한라산의 화산폭발이 수차례에 걸쳐 이루어졌을 뿐만 아니라 수많은 기생화산의 폭발시기가 다르기 때문에 토양에 따라 화산회의 퇴적양상 및 생성연대가 각각 다르다. 기후와 식생은 고도에 따라 차이가 커서 100m가 높아질수록 대체로 100~150mm의 강수량이 식생, 지형, 생성연대가 다르기 때문에 화산회에서 유래된 토양일지라도 토양 특성이 매우 다양하게 나타나고 있다(송관철 등, 2008).



(자료 : 통계청, 국가통계포털)

〈그림 4〉 제주도의 논·밭 경지면적 변화 추이(1975-2013)

한반도와 다른 제주의 기후특성은 토양과 더불어 작물재배에 큰 차이를 일으키고 있다. 제주도의 기후 특성은 앞장에서 설명되었는데, 연평균기온이 15.5~16.2℃, 연강수량

은 1,400~1,890mm의 아열대 기후특성을 보이며, 지형과 해발고도의 영향을 많이 받아 산간 지방과 바람사면의 기온 및 강수량은 해안가와 큰 차이를 보인다. 한반도에 비해 3~4°C 높은 기온과 20% 가량 많은 강수량, 그리고 한 달 정도 긴 작물생육기간은 아열대성 작물 재배를 가능하게 하고 있다.

이러한 요인, 특히 토양특성에 기인하여 제주도는 전통적으로 밭작물 재배가 우세하였으며, 최근에는 그 우세가 더욱 두드러지고 있다(그림 4). 1,100ha를 상회하였던 제주도의 논 경지면적은 최근에 100ha이하로 감소하여 그 자취를 감췄고, 1970년대 40,000ha대 수준이었던 밭 경지면적은 2010년대 60,000ha를 돌파하기에 이르렀다.

3. 농업 생산면적 변화 추이

농업생산에 대한 추이는 수익, 생산량 등 여러 부문에서 살펴볼 수 있으나, 물가변동이나 생산성향상 등의 요인이 있으므로 본 연구에서는 생산면적이 가장 객관적인 추이로 볼 수 있다고 판단하였다.

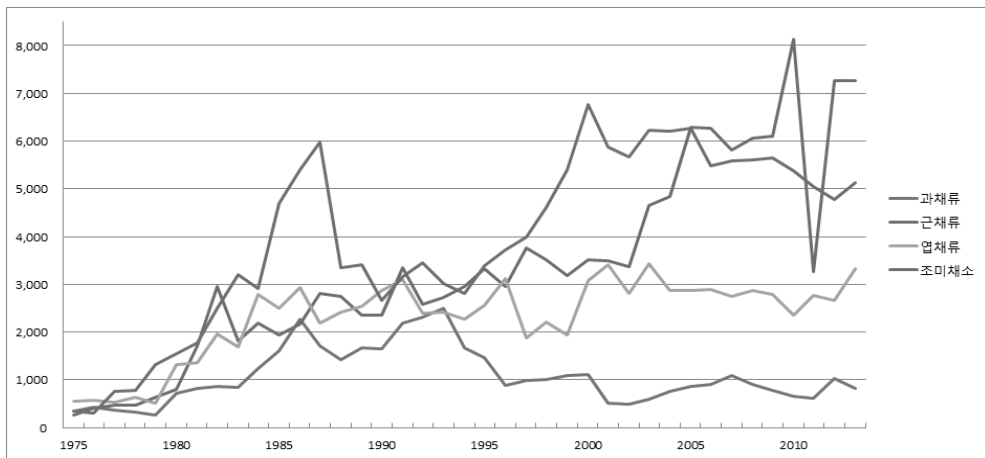


(자료 : 통계청, 국가통계포털)

〈그림 5〉 전국과 제주도의 노지채소 생산면적 변화 추이(1975-2013)

1960년대 말부터 시작된 급격한 도시화 및 산업화는 전국의 농경지를 도시와 산업단지로 변모시켜왔으나, 제주에서는 농경지 면적을 증가시키며 농업에 대한 경쟁력을 지켜나갔다. 제주의 논 경지면적의 경우 1990년대 초 급격히 감소하였으나, 밭 경지면적, 특히 채소부문 경지면적이 지속적으로 상승하여, 전국 경지면적의 감소와 대비를 이룬다 <그림 5>.

채소류를 크게 과채류(수박, 참외, 오이, 토마토 등), 근채류(봄 무, 가을무, 당근 등), 엽채류(배추, 시금치, 상추, 양배추 등), 조미채소(고추, 마늘, 파, 양파 등)로 분류하였을 때, 근채류와 조미채소의 증가폭이 가장 눈의 띄며, 과채류는 1990년대 중반 이후 감소세를 보이고 있다<그림 6>. 과채류의 주 작목인 귤을 제외하고는 대부분 감소하였고, 기대를 모았던 아열대 작목 또한 두각을 나타내지 못하고 있다.



(자료 : 통계청, 국가통계포털)

<그림 6> 제주 노지채소 분류별 생산면적 변화 추이(1975-2013)

제주의 농업은 60년대 초까지만 해도 식량작물을 중심으로 하는 밭작물 위주의 자급적 농업이 대부분이었으나, 80-90년대 경제성장시기를 거친 이후 최근에 와서는 귤, 채소, 화훼 등 고소득 작물을 중심의 상업적 농업으로 급격히 변모하여 왔다. 변모 과정을 파악하기 위해 본 연구에서는 제주에서 생산되는 작목 중 최근 30여 년간 증감추세가

있는 13가지 작목을 선정하여 재배면적 변화 추이를 파악하였다. <표 7>에서 보는 바와 같이 참외, 토마토 등의 꺾을 제외한 과채류는 감소하는 반면, 봄 무, 당근, 마늘 등 근채류와 조미채소는 점점 증가하고 있다.

좀 더 세부적으로 재배면적 변화를 살펴보면, 꺾과 당근의 경우 2000년경까지 지속적으로 상승하여 최고치를 기록하였다가 2000년대에 점차 감소하고 있으나, 주력 작목임은 분명하다. 호박, 시금치, 양파, 양배추는 1975년부터 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 경향을 보이며, 마늘과 파는 큰 폭으로 증가하였다가 최근에는 큰 변동 폭이 없다. 봄 무의 경우 2000년 이전에는 500ha이하의 작은 면적에 불과했으나, 2000년대 들어서는 10배 이상 확대되어 꺾에 이어 두 번째 많은 재배면적을 보인다.

<표 7> 주요 작목의 재배면적 변화 추이 I

(단위 : ha)

| 구분 | '1975 | '1980 | '1985 | '1990 | '1995 | '2000 | '2005 | '2010 | '2013 | |
|----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 증가 추세 작목 | 감귤 | 9,056 | 12,123 | 15,658 | 19,281 | 23,608 | 25,190 | 19,143 | 18,031 | 17,530 |
| | 호박 | 9 | 5 | 21 | 7 | 46 | 58 | 374 | 324 | 410 |
| | 봄 무 | 140 | 75 | 165 | 385 | 269 | 467 | 3,789 | 5,769 | 5,214 |
| | 당근 | 21 | 491 | 1,699 | 1,814 | 1,799 | 2,541 | 2,074 | 1,487 | 1,499 |
| | 시금치 | 13 | 42 | 40 | 27 | 81 | 80 | 111 | 58 | 107 |
| | 양배추 | 178 | 614 | 1,216 | 1,519 | 1,762 | 2,255 | 2,000 | 1,772 | 2,726 |
| | 마늘 | 64 | 901 | 2,197 | 1,381 | 1,448 | 3,741 | 4,353 | 2,974 | 3,394 |
| | 파 | 43 | 303 | 1,287 | 1,002 | 1,108 | 2,201 | 1,063 | 1,149 | 1,012 |
| | 양파 | 200 | 206 | 924 | 238 | 799 | 793 | 775 | 1,196 | 621 |
| 감소 추세 작목 | 참외 | 131 | 151 | 167 | 102 | 72 | 138 | 95 | 30 | 68 |
| | 오이 | 42 | 89 | 68 | 28 | 42 | 12 | 19 | 3 | 1 |
| | 토마토 | 29 | 5 | 33 | 4 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | 가을 배추 | 253 | 340 | 946 | 1,029 | 263 | 246 | 198 | 176 | 20 |

(자료 : 통계청, 국가통계포털)

감소세 작목의 경우, 참외는 꾸준히 감소하여 70년대 재배면적의 절반 밖에 재배되지 않았고, 오이와 토마토는 2000년대 들어 완전감소세를 보이며 거의 자취를 감췄다. 가을 배추의 경우 1990년경까지는 증가세를 보이다 크게 감소하여 현재는 매우 적은 면적만 남아있는 실정이다.

〈표 7〉에 식량작물에 대한 기재는 없었으나, 〈그림 4〉에서 논 경지면적이 급감하는 것을 감안하면, 식량작물에 대한 재배면적은 상당 수 감소했을 것으로 추정된다. 30년이 넘는 기간의 재배면적에서 이러한 변화는 제주농업이 시대의 요구에 따라 변화하고 있음을 보여준다고 하겠다. 그 변화는 식량, 과채류의 재배면적은 줄어드는 대신에 상업 경쟁력을 갖춘 근채류, 조미채소 등이 주류화 된 것으로서, 육지와와의 활발한 무역과 기후 변화가 제주 환경에 적합한 주력작목을 재배하도록 유도한 것으로 추정된다.

〈표 8〉 주요 작목의 재배면적 변화 추이 II

| 구분 | 1975년 대비 2013년 변화율 | 주요 사항 | |
|----------------------------|-----------------------|-----------|--------------------------------|
| 증 가 추 세 작 목 | 감귤 | 94% 증가 | 2000년 경 최고치를 기록하였다가 감소 추세 |
| | 호박 | 4,450% 증가 | 지속적으로 증가 추세 |
| | 봄 무 | 3,624% 증가 | 2000년대 들어 급격히 증가 |
| | 당근 | 7,038% 증가 | 2000년 경 최고치를 기록하였다가 감소 추세 |
| | 시금치 | 723% 증가 | 지속적으로 증가 추세 |
| | 양배추 | 1,431% 증가 | 80년대 급격히 증가한 후 지속적인 증가 |
| | 마늘 | 5,203% 증가 | 80년대 급격히 증가한 후 유지 및 증가 |
| | 파 | 2253% 증가 | 80년대 급격히 증가한 후 2000년 경 최고치를 기록 |
| | 양파 | 210% 증가 | 변동 폭이 크나, 지속적으로 증가 추세 |
| 감 소 추 세 작 목 | 참외 | 52% 감소 | 지속적으로 감소 추세 |
| | 오이 | 98% 감소 | 2000년대 들어 급격히 감소 추세 |
| | 토마토 | 100% 감소 | 2000년대 들어 완전 감소 |
| | 가을 배추 | 92% 감소 | 1990년 경 최고치를 기록한 후 지속적인 감소 추세 |

(자료 : 통계청, 국가통계포털)

V. 제주 농업의 기회와 도전

앞서 살펴본 기후변화, 농업, 제주 동향 등을 통해 기후변화시대를 맞이할 제주에 대해 고찰하였고, 본 장을 통해 이러한 시대적 흐름이 제주 농업에 어떠한 의미를 갖는지 파악해보고자 한다. 먼저, 제주 농업이 갖고 있는 강점, 약점, 기회, 위협 등을 파악하기 위해 SWOT분석을 실시하였다.

〈표 9〉 제주 농업의 SWOT 분석 결과

| | | | | |
|-------|--|---|---|-------|
| 강점(S) | <ul style="list-style-type: none"> • 전체 재배면적 증가 • 특별자치도로서 차지형 정권 보유 • 한반도 보다 긴 작물생육기간 • 관련 국립 연구소 입지 | <ul style="list-style-type: none"> • 관광지과 농촌이 결합한 BM 창출(특별자치도의 행정 뒷받침) • 새로운(아열대) 작물 재배 가능성 | SO | ST |
| | | | WO | WT |
| 약점(W) | <ul style="list-style-type: none"> • 전국 농업면적에 비하면 소규모 • 식량작물 재배에 불리한 환경 • 작은 내수시장 • 무역 교통편 제약(섬) | <ul style="list-style-type: none"> • 이주민에 대한 농업 유도로 재배면적 확대 • 관광객을 통한 농업 수출 판로 개척 | <ul style="list-style-type: none"> • 기상이변에 적게 영향을 받는 밭작물 육성 • 차별화 전략으로, ‘친환경 농법’ 도입 | |
| | | | | |
| | | | 기회(O) | 위협(T) |

SWOT분석 결과 제주 농업은 기후변화 외에도 다양한 분야에서 영향을 받고 있었으며, 특히 거시적 흐름에 관한 결과를 많이 도출할 수 있었다. 먼저, 강점으로는 전국적으로 작물재배면적이 줄어드는 현 시점에 아직도 밭 재배면적이 증가하고 있는 점을 들 수 있으며, 한반도에 비해 2달 가까이 긴 작물생육기간 또한 큰 장점이다. 국립기상연구소와 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터를 제주도 내에 있다는 것은 관련 연구

의 활성화 측면에서, 그리고 2006년 출범한 특별자치도로서의 제주 역시 유연한 행정력을 발휘할 수 있기에 강점으로 사료된다. 이를 뒷받침할 기회로는, 타 지역과는 반대로 젊은 유입인구가 많다는 점이며, 이들을 농업인으로 전환시키는 방안을 마련해 볼 수 있다. 세계적 관광지로서의 제주 또한 농업에 큰 기회로 사료되며, 농산물의 관광 상품화가 기대된다. 지구온난화로 가용 작물이 증대되는 점은 새로운 아열대 작물의 상품화를 가능케 할 것이다.

반면, 기본적으로 내재하고 있는 약점과 도래할 위협 요소들도 만만치 않다. 재배면적이 증가하고는 있으나, 기본적으로 규모가 작은 것은 대량생산에 불리하며, 토양 및 기상환경은 식량작물에 적합하지 않아, 밭작물에만 의존하여야 한다. 제주는 국내 최대 섬이지만, 제주 내에서의 시장은 한계가 있어 무역에 의존하여야 하는데, 항공 및 선박으로만 무역할 수 있는 점은 하나의 제약으로 작용 할 수 있다. 예상되는 위협 요소로는 먼저, 기후변화로 인한 자연 재해 및 기상이변의 증가이다. 제주의 경우 국내 최다우지이며, 많은 태풍이 지나갈 수 있는 지점에 있으므로, 잦아지는 홍수, 가뭄, 태풍은 작물 재배에 치명적일 수 있다. 앞서 기회로 작용했던 지구온난화는 제주 특산물의 자리를 빼앗을 위기로도 작용할 수 있다. 주요 난대성 작물들이 상대적으로 교통이 편리한 남해안으로 이동하여 국내 시장 확보에 어려움을 줄 수 있다. 마지막으로 제주 내에서 농업이 주력산업이 아니라는 점이다. 관광, 녹색, MICE분야는 제주주력산업으로 육성하기 위해 많은 기회를 만들어내고 있으나, 농업은 거기에 해당되지는 않았다.

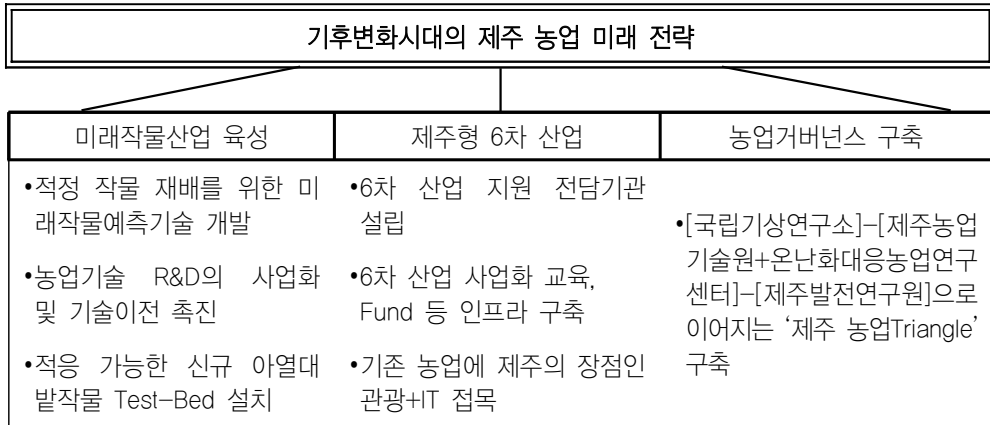
이와 같은 분석을 바탕으로 아래와 같은 전략을 도출하였다.

| | |
|-------|---|
| SO 전략 | <ul style="list-style-type: none"> • 관광지와 농촌이 결합한 Business Model 창출(특별자치도의 행정적 지원 필요) • 새로운(아열대) 작물 재배로 고부가 농업 추구 |
| ST 전략 | <ul style="list-style-type: none"> • 관광, 서비스업종과 농업의 결합 → 제주형 6차 산업 • 작물 재배지 변화에 따른 주력작목 다각화 • 지역단위 기상예측, 예보 시스템의 선진화 |
| WO 전략 | <ul style="list-style-type: none"> • 신규 이주민에 대한 농업 유도로 재배면적 확대 • 농산물의 관광 상품화 및 관광객을 통한 농업 수출 판로 개척 |
| WT 전략 | <ul style="list-style-type: none"> • 기상이변에 적게 영향을 받는 밭작물 선정 및 육성 • 약점을 보완할 차별화 전략으로, ‘친환경 농법’ 도입 |

도출된 전략들을 바탕으로 본 지의 목적인 제주 농업의 미래 방향을 논하였으며, <표 10>과 같은 미래 전략을 제안한다. 크게 세 가지 핵심부문으로 나뉘며, 이는 각각 ‘미래 작물산업 육성’, ‘제주형 6차 산업’, ‘농업거버넌스 구축’이다.

- ① 미래작물산업 육성 : 기후변화 및 사회변화를 고려하여 해당 지역에 적합하다고 선정된 작물을 집중 육성할 필요가 있다. 먼저 적합한 작물 선정을 위한 미래작물예측기술의 개발이 필요하며, 이후 재배기술 관련 R&D와 이의 사업화 및 기술이전 체계를 갖춰야 한다. 또한 새로운 아열대작물의 원활한 도입을 위해 Test-Bed 구축이 요구되며, 이는 아열대작물 적응의 전진기지로 활용될 수 있다.
- ② 제주형 6차 산업 : 6차 산업은 제주의 강점을 융복합할 수 있는 하나의 도구가 될 것으로 예상되며, 이주민들의 정착 및 역량활용에 기여할 것이다. 특히 기존 농업에 제주의 특징점인 관광, 거기에 최근 주목 받고 있는 IT분야가 접목되면, 그 파급효과가 상당할 것이다. 이를 위해 우선 6차 산업을 지원할 전담기관의 설립이 요구된다. 이는 하나의 부서가 아닌, 기관으로서 독립적 활동이 보장 받아야 하며, 그 역할로는 농업인들을 대상으로 한 6차 산업 사업화 교육, 금융서비스, 각종 인프라 구축 등이다.
- ③ 농업거버넌스 구축 : 제주에서 기후변화시대의 농업은 한 분야로 보기 어려우며, 다양한 관점에서 다룰 필요가 있다. 제주 내에는 국립기상연구소, 국립원예특작과학원 소속의 온난화대응농업연구센터가 운영되고 있어 제주도내 연구기관과 긴밀한 협력이 있다면, 특징점이 될 수 있다. 즉, 기상연구, 농업기술연구, 정책연구로 이어지는 연구네트워크를 통해 ‘농업Triangle’을 표방할 수 있는 여건이다.

〈표 10〉 제주 농업 미래 전략 Framework



VI. 결 론

기후변화라는 거대한 흐름과 급변하는 사회 속에서 제주 농업은 기회와 위기를 동시에 앞두고 있다. 이에 본 연구에서는 기후변화의 관점으로 제주 농업 현황과 미래에 대해 다루었으며, 그 결과 수많은 위협에도 불구하고 제주 농업의 미래는 상대적으로 밝다고 판단된다. 그러나 그 밝은 미래를 위해서는 여러 준비가 필요할 것이며, 본 연구에서 일부 제시할 수 있었다.

첫째, 미래작물산업의 육성이다. 이를 위해 적합한 작물 선정을 위한 미래작물예측기술의 개발이 필요하며, 이후 재배기술 관련 R&D와 이의 사업화 및 기술이전 체계를 갖춰야 한다. 또한 새로운 아열대작물의 원활한 도입을 위해 Test-Bed 구축이 요구된다.

둘째, 제주형 6차 산업의 출현이다. 기존 농업에 제주의 특징점인 관광, 거기에 최근 주목받고 있는 IT분야가 접목되면, 그 파급효과가 상당할 것이다. 이를 위해 6차 산업을 지원할 전담기관의 설립이 요구되며, 그 역할은 농업인들을 대상으로 한 6차 산업 사업화 교육, 금융서비스, 각종 인프라 구축 등이다.

셋째, 농업거버넌스의 구축이다. 국립기상연구소와 국립원예특작과학원 소속의 온난화

대응농업연구센터가 제주도에 있다는 것은 큰 기회이며, 이는 기상연구, 농업기술연구, 정책연구로 이어지는 연구네트워크를 통해 ‘농업Triangle’을 표방할 수 있는 여건이다.

비록 제주 내에서 농업은 주류(Mainstream) 혹은 주력산업은 아니다. 그러나 그 가치와 상징성 대한 사회적 함의는 분명하며, 이제는 지역기반산업으로 다뤄져야 한다.

최근 농업부문에 대한 다양한 논의들이 있어 왔다. 한미, 한EU, 한중 FTA의 발효 혹은 협상으로 국내 농업은 많은 논쟁 속에 있었고, 이제는 ‘농업 4.0’이라는 용어로 농업이 새로운 국면을 맞이함이 표현되었다. 새로운 국면에서의 농업은 다분히 경쟁적이므로 전략적인 접근이 요구되며, 중앙 및 지방정부의 적극적인 역할도 필요하다고 전망되었다. 기후변화 대응은 현 정부가 제창하는 창조경제의 핵심 이슈로, 6차 산업은 창조경제의 좋은 예로 표현되며, FTA와 식량안보에 관한 주제들도 농업에 무게를 실어주는 쟁점이다. 이러한 논의들은 본 연구 주제의 시의적절함을 대변하고 있으며 계속해서 연구되어야 할 주제로 생각된다. 향후 연구에서는 과학적 접근으로 미래 기후변화 시나리오에 따른 제주의 적정 작물 선정 및 작황예측이 이루어지길 희망한다.

[참고문헌]

- 기상청(2011), 『지역기후변화정보 어떻게 활용』.
- 기상청(2012), 『기후변화 시나리오 이해 및 활용사례집』.
- 기상청(2012), 『한반도 기후변화 전망보고서』.
- 김태운(2008), 일본의 6차 산업 : 후나가타종합농장, 아지무마을 『제주발전포럼』 제26호
제주발전연구원
- 농림수산식품기술기획평가원(2013), “일본의 6차 산업화와 R&D 동향”, 『우물 밖 개구리』
제2013-6호
- 농촌진흥청(2002), 『과학기술대전』.
- 농촌진흥청(2008), 『흙사랑 실천을 위한 제주도 토양·조사·분류·해설 현장연구』.
- 엄기태, 주영희, 이경수, 신용화(1978). “제주도 종합개발계획을 위한 토양특성의 연구”.
『농시연보』, 19: 1~18.
- 이병오(2013), 일본 농업·농촌의 6차 산업화 정책과 시사점 『강원 농업생명환경연구』
25(2): 78-92
- 하장성(2003), “우리나라 작물 분포와 기후 요소의 관계 : 조생종 벼, 난·한지형 마늘,
월동 배추를 사례로”, 건국대학교 석사학위논문.
- 제주지방기상청(2011), 『지역기후변화보고서』.
- 한국농촌경제연구원(2012), “일본의 6차 산업화 전개방향과 과제”, 『2012 동북아 농정
연구포럼 발표문』
- Shin, J. S. and G. Stoops(1988). Composition and genesis of volcanic ash soils in
Jeju Island 1. Physico-chemical and macro-micromorphological properties, *J.*
Mineral. Soc. Korea, 1, 32~39.
- IPCC(2013), Working group I contribution to the IPCC fifth assessment report
climate change 2013: The physical science basis.
- IPCC(2007), Climate change 2007 : the physical science basis. In Solomon S, Qin
D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL, eds,

Contribution of Working Group I to the Fourth Annual Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press, Cambridge, UK*, pp 996

<http://www.kosis.kr>(국가통계포털)

<http://jumpthecurve.net>(미래예측 웹사이트)