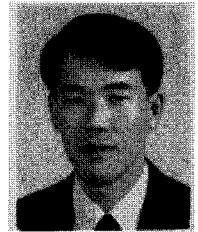


## 국가 수자원계획에서의 농업용수 수요전망



장 중 석

한국농촌공사 기술품질관리팀장

### 1. 서 론

우리나라는 잠재적인 물 부족 국가로 분류되고 있어, 장래 물 부족에 대한 대비를 하여야 한다는 것에는 이의가 없으나 장래 물 부족량이 정확하게 평가되었느냐에 대해서는 많은 이견을 보이고 있는 것이 현실이다.

국가 수자원장기종합계획에서는 생·공업용수, 농업용수, 하천유지용수 등 용수이용형태별로 용수수요량을 추정하여 제시하고 있지만, 시민단체 등에서는 용수수요 추정방법 및 수요량 추정결과에 대하여 많은 문제를 제기하고 있는 실정이다. 용수 수요량 추정근거가 명확하지 않고 지역적인 용수 수요특성을 고려하지 않았을 뿐만 아니라 국민적인 공감대 및 사회적 합의과정이 없었다는 것이 주요 문제제기 사항이다. 농업용수 수요추정에 있어서도 수요량 추정의 기초지표인 경지면적이 과대하게 추정되었으며, 수요절감을 위한 구체적인 실행계획이 결여되어 있다고 지적되고 있다.

이와 같은 점을 고려하여 건설교통부에서는 2001년도에 수립된 수자원장기종합계획에 대하여 수정·보완계획을 수립 추진하여 수자원장기종합계획(2006~2020) 보고서를 제출한 바 있다. 그러나 농업용수의 경우 산정방법이 복잡하고, 경지면적뿐만 아니라 다양한 수요증감요인을 반영하여야 하기 때문에 농업용수에 관한 전문가 그룹을 별도로 결성하고 이 전문가그룹에서 농업용수를 산정하게 되었다.

본고에서는 농업용수 수요량 산정을 위한 전문가 그룹의 실무팀에서 직접 수요량을 산정한 경험을 토대로 국가 수자원계획에서의 농업용수 산정방법 및 산정결과와 그에 따른 문제점을 기술하고자 한다.

### 2. 농업용수 수요 추정방법

#### 가. 수요 추정방법

전국적인 농업용수 수요량을 추정하는 방법으로는 1) 경지에서 발생하는 각 작물별 사용수량을 계측하여 전국적으로 누계하는 방법, 2) 대표작물 및 계측지구의 단위 필요수량이 구역을 대표한다는 가정 하에 전체 필요수량을 추정하는 방법, 3) 정립된 이론 및 공식으로 소비수량을 추정하는 방법 등이 있다.

농업용수 사용수량을 계측하여 누계하는 방법은 논·밭에서 사용되는 농업용수를 직접 계측하여 전국적인 농업용수 수요량을 추정하는 방식으로 실제 사용하는 농업용수를 가장 정확하게 추정할 수 있다는 장점을 가지고 있으나, 전국의 광범위한 농업용수 계측망과 장기간의 실측자료를 필요로 하여 현실적으로 적용하는데 어려운 점이 있다.

표본지구 및 대표작물의 단위수량으로 추정하는 방법은 구역별 표본지구 및 대표작물을 지정하고 이에 대한 실제 사용수량을 모니터링하여 수요량을 누계하는 방법으로서 현실적인 추정방법이라 할 수 있지만, 발작물과 같이 작물

별 필요수량의 편차가 대단히 클 경우 대표작물을 선정하기 어렵다. 또한 대규모 관개구역과 소규모 관개구역 사이에는 관리용수량의 차이가 발생하기 때문에 구역면적에 따라 실측자료와의 오차가 발생할 가능성이 크다.

증발산량 공식으로 추정하는 방법은 간접적인 추정방법으로 실측자료 없이 농업용수 수요량 산정이 가능하며, 지역별 특성자료를 반영하여 쉽게 산정할 수 있는 장점이 있다. 이 방법은 추정하는 이론이 실측자료를 바탕으로 하고 있으며, 오랫동안 수리시설물의 설계에 적용하고 있으나 분석기법에 따라 정확성에 대한 논란의 여지가 있으며, 수리관행에 의한 실제 이용량과 다소 차이가 있을 수 있다. 이와 같은 수요량의 추정방법은 각각 장단점을 가지고 있으나 실측 사용수량을 누계하는 방법이나 표본지구의 단위용수량을 기준으로 농업용수를 추정하는 방법이 현실적으로 불가능했기 때문에 정립된 이론을 통하여 수요량을 산정하고 전국적으로 누계하는 방법을 사용하였다.

#### 나. 수요추정의 범위

1996년 이전의 수자원장기종합 계획에서는 논용수와 밭용수로 구분하여 산정하였고, 논용수는 관개의 혜택을 받는 논과 그렇지 않은 논이 다르기 때문에 수리안전답과 수리불안전답으로 구분하였으며, 밭용수의 경우 관개전에 한정하여 산정하였다.

반면, 2001년 수자원장기종합계획에서는 논용수와 밭용수 외에 축산용수를 농업용수 수요량에 포함시켰으며, 논용수의 경우 영농방식 변화를 반영하기 위하여 이앙재배와 직파재배로 구분하여 산정하였으며, 밭용수의 경우 관개전 뿐만 아니라 비관개전도 고려하였다.

2006년 수자원장기종합계획 수립 시에는 밭용수의 경우 실제로 많은 부분이 시설재배로 이루어지고 있다는 점과 과수 등과 같은 작물은 일반적인 밭작물과 영농기간이 많은 차이를 나타낸다는 것을 고려하여 밭작물을 밭관개, 과수, 시설, 간이관개전(비관개전)으로 구분하여 재배방식에 따른 수요량 변화를 고려할 수 있도록 하였다.

#### 다. 수요증감 요인

농업용수의 경우 수요량의 증감은 경지면적 또는 작물 재배면적의 증감에 따라 변화하게 된다. 그러나 같은 면적

의 경지면적이 유지되더라도 영농방식이 변화, 수리답을, 대구획 경지정리, 재배작물의 변화, 시설재배면적의 증가는 용수수요의 변화를 수반하게 된다. 그러므로 이러한 용수수요의 변화요인을 수요량 산정에 어떻게 반영하느냐가 적정 수요량 산정의 관건이 된다.

농업용 수로의 구조물화 및 농업용수 관리자동화(TM/TC) 사업에 의하여 관리손실량이 작아지게 되면 농업용수 수요량은 감소하게 된다. 그러므로 관리손실량의 주요 부분을 차지하는 농업용 수로의 구조물화 정도 및 효율적인 용수이용을 위한 농업용수 관리자동화사업을 고려하여 수요 절감량을 산정하고 이를 전체 수요량 산정에 반영하였다.

또한, 경지의 대구획화에 따른 용·배수로의 분리 및 단수심의 증가, 관리수량의 증가도 단위수량의 주요한 증가 원인이 되며, 논 시설작물 재배면적의 지속적 증가로 기존의 비 관개기간에만 공급하던 농업용수를 사계절 공급하게 되므로 기존의 농업용수 수요량 이외에 추가적인 수요가 발생하게 된다.

한편, 농촌지역의 소하천의 생태유지, 용수로의 적정수위 유지, 농촌지역의 친수환경의 조성 등을 위하여 농촌지역단위의 지역용수 공급요구도 지속적으로 증가할 것으로 예상되어 이러한 용수와 분리되어 공급될 수 없는 농업용수 특성상 농업용수 수요량은 지속적으로 증가할 것으로 전망되므로 2006년도 수자원장기종합계획에서는 이와 같은 변화요인을 고려하였다.

#### 라. 수요추정 시나리오의 설정

2006년도 수자원장기종합계획에서는 장래 사회, 경제 전망의 불확실성과 수요 추정 과정에서 이용되는 자료의 한계를 극복하기 위하여 시나리오 개념을 도입하였으며, 이에 따라 장래 물 수요량은 세 가지 시나리오(고수요, 기준수요, 저수요 시나리오)로 추정하도록 협의 되어 있으므로 농업용수 수요추정에서도 시나리오를 설정하여 수요량을 추정하였다.

장래의 농업용수 수요량은 농업환경의 변화에 따라 달라진다. 그러나 장래의 농업환경의 변화추세를 분석하고 예측하는 것은 쉽지 않다. 그러므로 농업용수의 수요변화가 농업환경의 변화와 밀접한 관련이 있다고 가정하고 쌀 시장 등 농업환경 변화에 따라 경지면적 및 작물 재배면적이

표 1 농업용수 수요량 추정용 시나리오 설정의 기본구조

구 분	농업환경	용수수요량	주요 경지면적 기본지표 적용
기준수요	완만한 변화	점진감소	농업·농촌 종합대책(농림부) 등
고 수요	현상태 유지	점진증가	농업생산기반 정비 중장기 계획(농림부) 등
저 수요	상당한 변화	상당한 감소	농업전망 2005(한국농촌경제연구원) 등

크게 변할 것으로 예측하고 3가지의 시나리오를 작성, 시나리오별로 농업용수 수요량을 산정하였다.

수요량 산정 시나리오는 기본적으로 농업환경의 변화가 완만하게 이루어 질 것으로 예상되는 시나리오를 기준수요 시나리오, 현 상태를 유지하는 것으로 예상한 시나리오를 고수요 시나리오, 급격한 환경변화가 이루어 질 것으로 예상되는 시나리오를 저수요 시나리오로 설정하였다.

시나리오 설정을 위한 기본구조는 표 1과 같으며, 기준수요 시나리오는 쌀 시장개방 등 농업환경에 대비하기 위한 농업·농촌종합대책 및 농업용수 10개년계획 등 정부정책 지표를 충실히 반영한 것으로 적정경지 면적을 설정하고, 경지를 유지하기 위한 여러 대책을 수행할 것을 가정한 것이다.

고수요 시나리오는 비교안으로서 수요량의 상한을 나타내고 있으며 농업개방에 따라 쌀 생산량의 감소는 불가피하지만 식량안보 및 통일대비 쌀 수요량의 증가 등을 대비하기 위하여 벼 재배면적의 감소는 불가피하지만 경지면적은 일정하게 유지되는 것을 예상한 것으로 2001년도 수장기계획의 수요량 산정구조와 동일한 것이다.

한편 저수요 시나리오는 수요량 산정의 하한치로서 경지면적이 KREI의 전망대로 감소할 경우를 예상한 것으로서 2013년까지는 예측결과에 따라 감소하고 2013년 이후에는 예측자료가 없으므로 KREI의 2009~2013년 5년간의 평균치로 감소할 것으로 예상한 것이다.

### 3. 수요지표의 변화전망 및 적용

#### 가. 경지면적 변화전망

과거 20개년간 경지면적은 215만 ha에서 185만 ha로 30만 ha(15%)가 감소하였으며, 그 중 논 면적은 132만 ha에서 113만 ha로 19만 ha(14%), 밭 면적은 83만 ha에서 72만 ha로 11만 ha(13%)가 감소한 것으로 분석되고 있다. 경지면적은 개간, 간척 등으로 증가하기도 하고 논·밭 전환, 건물건축, 공공시설, 유�휴지 등으로 감소하기도 하였으며 증감내역은 표 2와 같다.

이와 같은 과거 20개년간의 경지면적 변화추세를 토대로 여러 기관에서 향후의 경지면적을 다양하게 추정하고 있으며 2020년도에는 146만 ha~170만 ha로 전망되고 있다. 제4차국토종합계획(2000년~2020년)에서는 국민의 영양권장량을 기준으로 해외 농산물 수입을 감안하여 영양자급률 60%를 유지한다는 전제로 1,700천 ha(논 1,120천 ha, 논 이외의 경지 580천ha)의 농지가 필요한 것으로 추정하고 있으며, 농지제도 개선방안 연구(2003, 농림부, 국토연구원)에서는 선진국 수준의 관세감축으로 개방하되, 열량자급률 50%를 유지할 경우 146만 ha(논 95만ha, 밭 51만ha)의 농지가 필요한 것으로 추정하고 있다.

한편, 농업·농촌종합대책(119조 투융자계획)에서는 2003년도 국토연구원 용역결과(2020년 적정 농지면적 146만ha)와 통일을 대비한 농지소요 면적을 감안하여 적정농지면적 160만 ha를 보전할 계획을 수립하고 있다

표 2 최근 20개년간의 경지면적 증감현황

(단위: 천ha)

구 분	소 계			논 면적			밭 면적		
	증가	감소	증감	증가	감소	증감	증가	감소	증감
합 계	550.9	871.5	△320.6	235.8	425.0	△189.2	315.0	446.4	△131.4
평 균	27.5	43.6	△16.0	11.8	21.3	△9.5	15.8	22.3	△6.6

※자료: 경지면적통계, 2003, 농림부, 국립농산물품질관리원

나. 작물 재배면적 변화전망

과거 20개년간(1984년~2003년) 벼 재배면적은 1,225천 ha에서 1,002천 ha로 223천 ha(18%)가 감소하여 연평균 11천 ha(0.9%)의 감소를 나타냈으며, 이는 논 면적이 193천 ha가 감소한 것과 비교하여 30천 ha가 더 감소한 것이다.

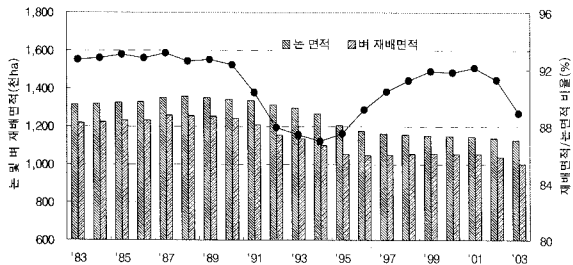


그림 1 과거 20개년의 논 면적과 재배면적 변화

반면, 밭작물 재배면적은 1,482천 ha에서 934천 ha로 548천 ha(59%)가 감소하여 연평균 27천 ha(2.9%) 감소를 나타내고 있으며, 밭 면적이 113천 ha가 감소한 것과 비교하여 5배 이상의 감소율을 나타내고 있다. 밭 작물을 논에서 재배하는 면적은 353천 ha에서 163천 ha 감소하였으며 밭 재배면적은 1,478천 ha에서 934천 ha로 감소하였다.

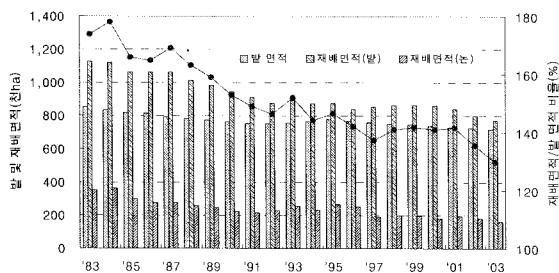


그림 2 과거 20개년간의 밭 면적 및 밭작물 재배면적 변화

한국농촌경제연구원의 2005년도 농업전망에서는 WTO 쌀 협상 결과를 토대로 수입쌀의 재고관리 여부 및 소득보전직불과의 연계성을 고려하여 벼 재배면적을 추정하고 있으며, 추정결과 시나리오에 따라 다르나 2014년 기준 벼 재배면적은 75만 ha~88만 ha가 될 것으로 전망하고 있

다. 한편, 농업·농촌 종합대책에서는 2013년도 벼 재배면적을 800천 ha로 유지하되 7만호의 전업농에서 450천 ha, 일반 자급농 및 겸업농에서 350천 ha의 벼를 재배하도록 유도할 계획이다. 밭 작물의 경우 과수재배면적은 수입개방 등으로 점진적으로 감소하지만 시설재배면적은 점진적으로 증가할 것으로 전망되고 있다.

다. 경지면적의 적용

시나리오별 목표연도의 경지면적은 표 4의 시나리오별 주요 지표의 적용내역을 기준으로 추이분석을 통해서 결정하였으며, 기준수요 시나리오의 경우 2020년의 경지면적은 1,647천 ha, 고수요 시나리오의 경우에는 1,731천 ha, 저수요 시나리오의 경우에는 1,638.1천 ha로 추정하였다.

표 3 수요량 산정을 위한 검토(안)별 경지면적의 적용 (단위: 천ha)

구분	2006년			2013년			2020년		
	소계	논	밭	소계	논	밭	소계	논	밭
기준수요	1,808	1,101	707	1,731	1,058	673	1,647	1,016	631
고 수요	1,808	1,101	707	1,773	1,100	673	1,731	1,100	631
저수요	1,790	1,094	696	1,638	1,004	634	1,479	910	569

라. 기타 수요지표의 전망 및 적용

경지면적, 밭 작물 재배면적(경지이용율) 이외에도 논외의 경우 수리답율 및 직파재배면적의 변화는 주요한 수요량 변화원인이 되며, 밭의 경우에는 밭기반정비대상면적, 시설재배 및 과수 재배면적의 증감에 따라 수요량이 변화하게 된다.

수리답율은 과거 20개년간의 수리답율 변화추이를 반영하여 추정하였으며, 향후 수리답율은 우량농지보다 수리불안정 농지가 감소폭이 클 것이므로 상대적으로 증가할 것으로 전망된다. 직파 재배면적은 직파재배가 본격적으로 시작된 1991년도 이후 자료를 수집하여 추세자료를 반영하였으며, 완만하나마 증가추세를 나타낼 것으로 전망된다.

시설재배 및 과수작물 재배면적은 한국농촌경제연구원의 농업전망 2005년 자료를 참고로 추세분석 결과를 적용하였으며, 시설재배면적은 점진적인 증가세를 과수작물 재

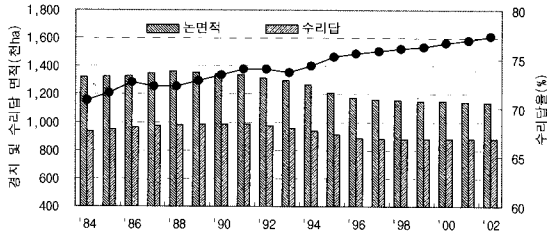


그림 3 연도별 수리답 면적 및 수리답율의 변화

배면적은 점진적인 감소추세를 반영하였다. 또한 밭기반정비 대상면적은 밭기반정비기본계획 자료를 참고하여 반영하였다. 이를 정리하면 표 4에서 보는 바와 같다.

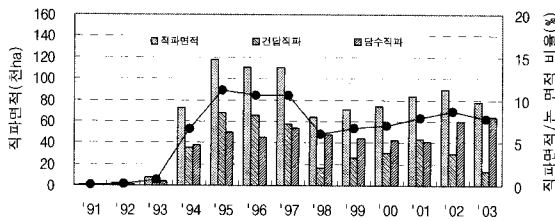


그림 4 연도별 직파면적 및 직파 재배면적 비율의 변화

표 4 주요 농업용수 수요지표의 변화전망

(단위: 천ha)

구 분	2006년	2013년	2016년	2020년	
수리답율 (%)	80.6	85.4	87.2	89.6	
직파재배 면적	88.5	110.6	117.0	123.0	
밭 작물	시설재배	112.0	135.4	137.8	140.0
	과수작물	149.3	131.6	128.4	128.0
밭기반정비 대상면적	72.8	127.0	145.1	166.0	

축산용수를 추정하기 위한 축종별 사육두수는 한국농촌경제연구원 전망치를 적용하고, 2013년 이후는 추세를 반영하여 예측하였으며, 과거 20개년의 변화추이를 고려하였다.

축종별 사육두수의 향후 변화를 추정한 결과 한우와 젓소는 완만한 증가세를, 돼지 및 닭은 급격한 증가세를 나타낼 것으로 전망되며, 축종별 사육두수 전망치는 표 5와 같다.

표 5 축산용수 산정을 위한 축종별 사육두수의 변화전망 (단위: 천ha)

구 분	2006년	2013년	2016년	2020년
한 우	1,560	1,800	1,880	1,990
젓 소	512	524	530	540
돼 지	9,650	10,450	10,590	10,740
닭	95,600	109,500	111,000	112,900

#### 4. 수요량 산정결과 및 고찰

##### 가. 수요량 산정결과

각 시나리오별 농업용수 수요량 추정결과 기준수요 시나리오의 경우 2011년도의 수요량은 기준년도인 2003년도에 비하여 1.2억 m<sup>3</sup>이 감소한 158.5억 m<sup>3</sup>으로 추정되었으며, 고수요 시나리오경우에는 2.3억 m<sup>3</sup>이 증가한 162.0억 m<sup>3</sup>, 저수요 시나리오 경우에는 6.5억 m<sup>3</sup>이 감소한 153.2억 m<sup>3</sup>으로 추정되었다.

표 6 시나리오별 농업용수 수요량 추정결과

(단위: 억 m<sup>3</sup>)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
기준수요	159.8	158.5	156.9	155.8
고 수요	159.8	162.0	164.1	166.1
저 수요	158.8	153.2	146.4	141.2

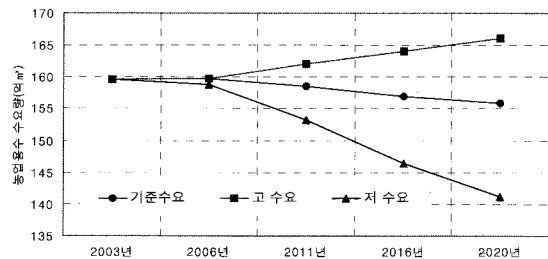


그림 5 시나리오별 농업용수 수요량 산정결과 비교

논 용수의 경우 시나리오별로 2011년에는 124억 m<sup>3</sup>~133억 m<sup>3</sup>, 2020년에는 113억 m<sup>3</sup>~136억 m<sup>3</sup>의 변화를 보일 것으로 추정되며, 논 면적이 감소함에도 불구하고 수리답율의 증가, 대규모 경지정리, 지역용수 수요량 증가 등으로 단위수량이 증가함으로서 경지면적 감소폭 만큼 수요량은 감소하지 않는 것으로 분석되었다.

표 7 시나리오별 논 용수 수요량 추정 추정결과  
(단위: 억 m<sup>3</sup>)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
기준수요	130.4	129.0	127.3	126.1
고 수요	130.4	132.5	134.5	136.3
저 수요	129.5	124.3	118.1	113.2

한편, 밭 수요량은 시나리오별로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었으며, 2011년 경우 기준수요 및 저수요 시나리오에서는 밭 면적의 감소에도 불구하고 수요량의 변화가 거의 없는 것으로 나타났으며, 저수요 시나리오의 경우에는 밭 면적의 감소가 많아 2020년도의 밭 수요량은 25.3억 m<sup>3</sup>으로 추정되나, 전반적으로 밭기반정비, 시설재배면적의 증가로 수요량은 크게 감소하지 않는 것으로 분석되고 있다.

표 8 시나리오별 밭 용수 수요량 추정결과  
(단위: 억 m<sup>3</sup>)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
기준수요, 고수요	27.0	27.0	27.0	27.0
저수요	27.0	26.4	25.7	25.3

축산용수의 목표연도에 따른 수요량의 증가폭은 크지 않을 전망이다. 총 축산용수 수요량은 2003년도 2.3억 m<sup>3</sup>에서 2011년 2.5억 m<sup>3</sup>, 2020년에는 2.7억 m<sup>3</sup>으로 축산두수의 증가에 의해 증가하지만 전체 농업용수 수요량에 대하여 차지하는 비중은 아주 작은 편이다.

표 9 시나리오별 축산용수 수요량 추정결과  
(단위: 억 m<sup>3</sup>)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
기준, 고, 저수요	2.3	2.5	2.6	2.7

#### 나. 산정결과의 고찰

1980년도에 수립된 수자원장기종합계획에서는 '81년도의 농업용수 수요량 111억 m<sup>3</sup>에서 '01년도에 150억 m<sup>3</sup>으로 20개년 동안 39억 m<sup>3</sup>의 증가요인이 있는 것으로 분석하였으며, 1990년도 계획에서는 '88년도 147억 m<sup>3</sup>에서 '11년도 178억 m<sup>3</sup>으로 31억 m<sup>3</sup>이 증가할 것으로 예측하고 있다. 한편 2001년도에는 '98년도 158억 m<sup>3</sup>에서 2020년

162억 m<sup>3</sup>으로 4억 m<sup>3</sup>이 증가하는 것으로 예측하고 있다. 이러한 결과를 2006년도 수자원장기종합계획 기준수요 시나리오의 결과치와 비교해보면 목표연도 '06년도 및 '11년도에서 큰 차이를 보이지 않는 것으로 분석된다. 그러나 경지면적 및 작물 재배면적의 감소를 반영하여 전반적으로 감소되는 경향을 나타내는 것은 과거 수자원장기계획과 다른 점으로 평가된다. 기준수요의 경우 금회 산정한 수요량 산정결과를 2001년도 결과와 비교하면 2011년도에 3.4억 m<sup>3</sup>이 감소하고 2020년에는 6.1억 m<sup>3</sup>이 감소하는 것으로 나타났다.

이와 같은 변화를 수요 증감원인에 따라 분석해 보면, 농업용수 수요량의 주요 변화 요인인 경지면적 감소에 따른 수요 감소량은 기준년도인 2003년과 비교하여 목표연도의 경지면적 감소가 2011년도에 151천 ha, 2020년에는 199천 ha가 감소함에 따라 2011년도에 2.8억 m<sup>3</sup>, 2020년도에는 7.1억 m<sup>3</sup>으로 나타났다.

농업용수로의 구조물화 및 농업용수 관리자동화(TM/TC) 사업에 의하여 관리손실률이 작아지게 되면 농업용수 수요량은 감소하게 된다. 농업용수 구조물화 계획과 농업용수 관리자동화 사업의 추진계획을 반영하여 수요량 감소부분을 반영한 결과는 다음과 같다.

표 10 농업용수 수요량 감소 요인 및 감소량 분석(기준 시나리오)  
(단위: 억 m<sup>3</sup>)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
경지면적 감소	△0.6	△2.8	△5.1	△7.1
농업용수로 구조물화	-	△0.4	△1.1	△1.9
농업용수 관리자동화(TM/TC)	-	△0.3	△0.6	△0.9

한편, 최근의 논에서의 단위수요량은 지속적으로 증가하고 있는데 이는 단위면적당 쌀 생산량을 증가시키기 위하여 관개용수가 지속적으로 증가하기 때문으로 볼 수 있으며, 경지의 대구획화에 따른 용·배수로의 분리 및 담수심의 증가, 관리수량의 증가도 단위수량의 주요한 증가원인이 된다. 또한 논에서의 시설재배면적이 증가함에 기존의 비 관개기간에만 공급하던 농업용수를 사계절 공급하게 되므로 기존의 농업용수 수요량 이외에 수요가 발생하고 있으며, 이에따라 농업용수 수요도 지속적으로 증가하게 된다.

농촌지역의 소하천의 생태유지, 용수로의 적정수위 유지, 농촌지역의 친수환경의 조성 등을 위하여 농촌지역단위의 지역용수 공급요구도 지속적으로 증가할 것으로 예상되어 이러한 용수와 분리되어 공급될 수 없는 농업용수 특성상 농업용수 수요량은 지속적으로 증가하는 요인이 되는데 농업용수의 수요증가요인 및 증가량을 정리하면 표 11과 같다.

표 11 농업용수 수요량 증가요인 및 증가량 분석(기준 시나리오) (단위: 억m)

구 분	2006년	2011년	2016년	2020년
경지 대구획화	0.1	0.4	0.6	0.9
논 시설작물재배	0.1	0.4	0.9	1.0
지역용수 공급	1.2	2.5	3.6	4.6

### 5. 농업용수 수요량 산정의 문제점

수자원장기종합계획은 현재를 기준으로 장래의 농업용수 수요량까지 추정하는 것으로 수요량의 주요 매개변수인 논면적, 지역별 특성자료 등의 불확실성을 상당히 내포하고 있다. 이와같은 수요지표 추정에 대한 불확실성과 수요 추정과정에서 이용되는 자료의 한계를 극복하기 위하여 시나리오개념을 도입하고 있지만 농업용수 수요량을 예측하는 데 있어 이러한 시나리오와 수요량 추정방법은 가변적인 통계추정치, 실제 사용수량 자료 부족 등으로 한계가 있을 수밖에 없으며, 이에 따라 수요추정에 대한 객관적 신뢰성이 낮을 수도 있다.

농업용수 수요량 산정을 위한 전문가 그룹 자문회의 등을 통하여 제기되었던 수요량 산정상의 문제점은 1) 시나리오 설정의 적정성, 2) 농업용수의 수요량 개념의 적정성, 3) 수요관리에 의한 절감량을 수요량에 반영할 지 여부, 4) 밭 용수에서의 비관개전의 수요량 반영여부 등이 있다. 그러나 이러한 제기된 문제점은 전문가 그룹 토론을 대부분 농업용수 수요량 산정에 반영된 바 있다. 그렇지만 다음과 같은 문제점은 근본적으로 해결되지 못했으며 향후 국가 수자원계획의 농업용수 부분에 반영되어야 할 사항으로 여겨진다.

1) 농업용수 수요량 산정이 실제 사용량을 반영하지 못하고 있다는 것이다. 농업용수 공급은 수원공에서의 용수

공급관행, 경지에서 물관리 방식 및 수원공의 용수공급 능력에 따라 결정되는데 통상 수요량과 공급량(사용량)이 일치하지 않는 경우가 많다. 국가 수자원계획에서는 매년도의 사용량을 파악할 수 있다면 실제 사용량을 기준으로 장기계획을 수립하는 것이 바람직할 것이다.

2) 농업용수 수요량을 논, 밭의 작물생육, 농약, 비료살포 등 영농작업에 필요한 수량으로 10년빈도 가뭄시 경지에서 필요한 수량으로 정의함으로써 가뭄시 용수공급을 위해 확보해야 할 수량이 수요량이 되어 평상시의 수요량을 제대로 반영하지 못하거나 과대하게 산정될 수 있다.

3) 농업용수 수요량을 산정하기 위한 시나리오 설정시 경지면적 등의 수요지표는 정부의 정책의지 및 장기계획이 반영되어야 하나 명확한 정책방향이 결정되어 있지 않아, 고수요 및 저수요의 수요추정치 사이에 편차가 너무 많이 발생한다.

4) 농업용수 수요관리를 통한 수요 절감량을 반영하여 수요량을 산정하였으나 농업용수에서의 수요관리에 대한 명확한 개념이 정립되어 있지 않으며, 수요관리에 의한 절감량을 장기적인 수요량 추정에 반영한다는 것이 바람직하지 않다는 견해도 많다.

5) 경지에서 소비수량을 산정하는 요소인 경지내 침투량, 수로손실률에 대한 연구·조사자료가 부족하여 전국적인 수요량 산정에 한계가 있다.

따라서 이와 같은 문제점을 극복하고 실제 사용량에 근접한 농업용수 수요량 추정결과를 얻고, 수요량 추정결과에 대한 신뢰성을 확보하기 위해서는 농업용수 사용수량의 지속적인 모니터링과 자료 축적이 필요하며, 축적된 실제 사용수량 자료로 농업용수 수요량 추정방법을 검증 및 보완하여 농업용수 추정방법을 좀 더 발전시켜 나가야 할 것이며, 과학적인 수요량 추정방법 정립을 위한 연구가 필요하다 하겠다.

### 6. 결 론

이상에서 수자원장기종합계획(2006~2020)을 중심으로 국가 수자원계획에서의 농업용수 수요전망이라는 주제를 가지고 농업용수 수요량 산정방법 및 시나리오 설정내역, 수요량 산정결과 및 그에 따른 문제점 등을 살펴보았다. 농업용수 수요량은 그 특성상 시나리오별로 많은 차이

를 보이고 있으나 이는 수요량 산정방법론에 기인하기보다는 향후 농업전망을 어떻게 설정하느냐에 따라 달라지게 되며, 여러 가지 수요 증감요인을 어떻게 반영하느냐에 따라 달라지는 것을 알 수 있었다.

수리답율의 증가, 발관개용수, 지역용수 등 다양한 용수 수요의 증가에 따라 농업용수의 단위수량은 증가하지만, 농업환경의 변화에 따른 경지면적 감소로 농업용수 절대량은 감소할 것으로 예상되고 있다. 이는 지금까지의 용수공급확대를 위한 개발위주의 정책에서 농업용수 수급상의 지역적 불균형의 해소, 다양한 수요증가 대비, 다목적 이용 등을 고려한 농업용수 이용체계재편 등 농업용수를 개발하되 개발·관리·분배·보존이 조화를 이루는 정책으로 전환되어야 한다는 것을 의미한다.

또한, 농업용수 수요량 산정에 따른 많은 문제점도 제기되고 있는 실정이므로 농촌용수구역 단위로 수요·공급량

을 정량적으로 파악할 수 있도록 체계화된 조사·연구가 필요하며, 수요량 추정결과에 대한 신뢰성을 확보하기 위해서는 농업용수 사용수량의 지속적인 모니터링과 자료 축적이 필요하며, 축적된 실제 사용수량 자료로 농업용수 수요량 추정방법을 검증 및 보완하여 농업용수 추정방법을 좀 더 발전시켜 나가야 할 필요성이 있다.

### 참 고 문 헌

1. 한국농촌경제연구원, 2005, 농업전망 2005, pp.311.
2. 농림부, 국토연구원, 2003, 농지제도 개선방안 연구, pp.9~22.
3. 건교부, 2006, 수자원장기종합계획(2006~2020)
4. 농림부, 2002, 농업생산기반정비 중장기 계획
5. 농림부, 2002, 항구적 가뭄대책을 위한 농촌용수 10개년 계획(2002~2011년), pp.234~235.