

연구 노트

## DREAM 프로그램에 의한 수도 직파기술의 경제적 가치 평가

김수석\* 오세익\*\*

### Abstract

The aim of this study is to estimate economic value of agricultural technology development using the DREAM program. The program calculates differences in production costs between with and without adoption of new technology as an economic impact. The DREAM approach is applied to rice direct seeding technique in this study. The study sets up three scenarios depending on the rate of adoption and lifetime of new technique. The monetary values estimated are 216.1 billion won, 372.4 billion won, and 568.1 billion won for scenario 1, 2, and 3, respectively.

1. 머리말
2. DREAM 전산프로그램

3. 수도 직파기술의 경제적 가치
4. 맺음말

### 1. 머리말

비용편익분석을 이용하여 개발기술의 경제적 영향을 평가하는 전산프로그램의 개발이 90년대 이후 활발히 이루어지고 있다. 농업기술 분야의 대표적 전산프로그램은 APPRAISAL, PREVSYS, REVS, SPEAR,

EVALTEC, MODEXC, DREAM, RE4 등이 있다(표 1).

이들 전산프로그램은 나름대로의 특성과 한계점을 갖고 있는데, 이 중 비교적 최근에 개발되어 그 유용성을 광범위하게 인정받고 있는 것이 DREAM 프로그램이라 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 DREAM 전산프로그램을 이용하여 수도 직파기술의 경제적 가치를 추정해 보고자 한다.

수도의 직파기술은 농업기술사적으로 보

\* 전문연구원

\*\* 선임연구위원

표 1 농업기술평가 전산프로그램

패키지 명칭	버전 및 일자	주요평가대상	개발 및 관리 기관
APPRAISAL	V. 1.0 - 1994. 8.	개별사업	호주 빅토리아주 농무부
PREVSYS	V. 4.1 - 1996. 2.	개별사업	호주 1차산업부
REVS	V. 2.0c - 1994.12	개별사업	호주 서호주 농무부
SPEAR	V. 1.1 - 1996. 1.	개별사업	호주 뉴사우스웨일즈 농무부
EVALTEC	V. 1.0 - 1993. 6.	개별사업	IICA/EMBRAPA (코스타리카)
MODEXC	V. 2 - 1993. 12	분야/프로그램	CIAT (콜롬비아)
DREAM	V. 1.1 - 1996. 6.	분야/프로그램	IFPRI
RE4	V. 4 - 1990. 9.	분야/프로그램	ACIAR (호주)

면 전혀 새로운 기술이 아니지만, 90년대 들어와서 노동력 절감 때문에 새롭게 개발되어 다시 도입된 기술이라 할 수 있다. 이 직파기술에 대해 기술의 경제적 가치를 사전적으로 평가해 보는 것은 상당히 의미있는 작업이라 할 수 있는데, 이는 우리의 주곡인 쌀 생산에서 새롭게 역점을 두는 기술 분야로서 이 기술의 중요성과 생력화의 경제적 효과를 보여줄 수 있기 때문이다.

분석의 순서는 먼저 DREAM 전산프로그램의 내용을 설명하고, 다음으로 이 기법을 직파기술에 적용하여 분석하는 순으로 한다.

## 2. DREAM 전산프로그램

### 2.1. 프로그램의 가정

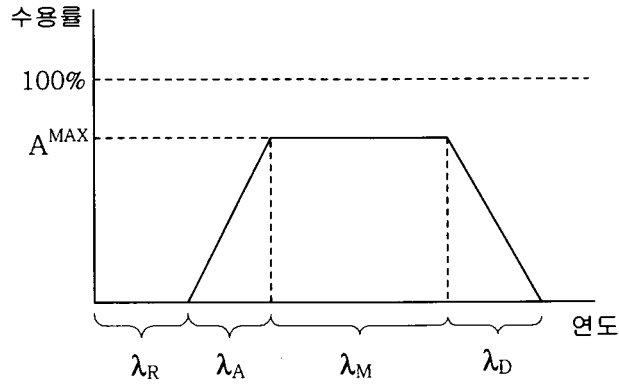
DREAM 기법은 다음과 같은 가정 위에

<sup>1</sup> 농업기술사적으로는 조선시대 초기에 수파, 즉 오늘날의 담수직파가 일반적으로 사용되고 있었다. 그런데 이 때에는 노동력 절감에 의한 노동생산성 증대보다는 수확량의 증가를 지향하고 있었기 때문에 수도 재배가 직파재배에서 이앙재배로 나아가게 되었다. 농촌진흥청(1992) 참조.

구축되는 전산프로그램이다.

- ① 다수의 지역(i)에서 동종의 단일상품이 생산된다.
- ② 생산된 상품은 선형의 수요함수와 선형의 공급함수를 갖는다.
- ③ 특정 지역의 연구개발(신기술)은 해당지역의 공급선을 이동시키고, 타 지역 공급선의 이동을 유발한다.
- ④ 개발된 기술의 내구연수와 수용률의 결합은 <그림 1>과 같은 사다리꼴 모양을 형성한다. 이는 개발기술의 연구개발 수용선(adoption curve)이 기술의 총주기 동안 선형으로 이동한다는 가정에 따른 것이다. 다시 말해 기술의 총주기는 기술수용률이 0인 연구개발 내구연수( $\lambda_R$ )를 거쳐, 기술수용률이 선형으로 증가하는 기술수용 내구연수( $\lambda_A$ ), 최대 수용률 단계가 일정기간 지속되는 최대수용 내구연수( $\lambda_M$ )를 통과한 뒤 기술수용률이 선형으로 감소하여 마침내 소멸되는 기술소멸 내구연수( $\lambda_D$ )로 구성된다.

그림 1 개발기술의 주기

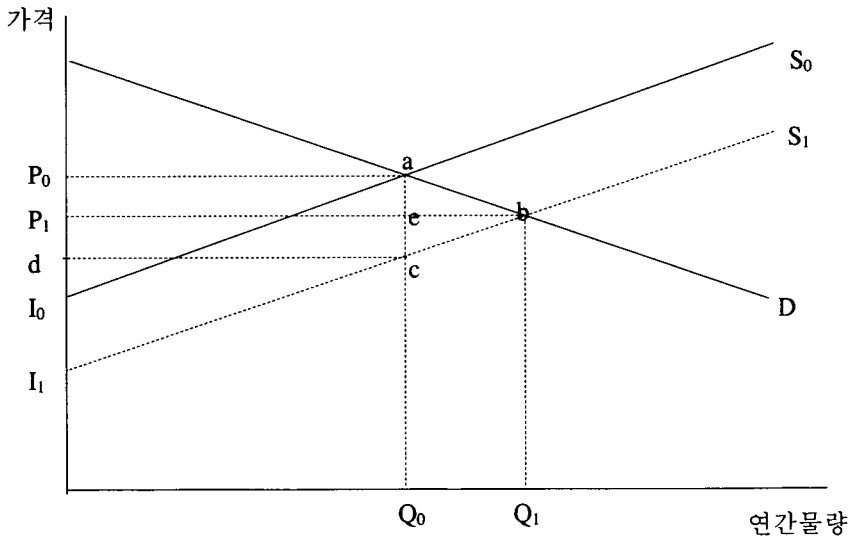


$$\begin{aligned}
 k_{i,t} &= 0 & (0 \leq t \leq \lambda_R) \\
 k_{i,t} &= k_i^{\max} (t - \lambda_R) / \lambda_A & (\lambda_R < t \leq \lambda_R + \lambda_A) \\
 k_{i,t} &= k_i^{\max} & (\lambda_R + \lambda_A < t \leq \lambda_R + \lambda_A + \lambda_M) \\
 k_{i,t} &= k_i^{\max} \frac{\lambda_R + \lambda_A + \lambda_M + \lambda_D - t}{\lambda_D} & (\lambda_R + \lambda_A + \lambda_M < t \leq \lambda_R + \lambda_A + \lambda_M + \lambda_D) \\
 k_{i,t} &= 0 & (t > \lambda_R + \lambda_A + \lambda_M + \lambda_D)
 \end{aligned}$$

2.2. 프로그램의 기본원리

DREAM 프로그램의 기본원리는 신기술 개발에 의한 생산비 절감이 해당 상품의 공급선을 우측으로 이동시키는데, 이에 따라 발생하는 생산자잉여 및 소비자잉여를 개

그림 2 기술개발의 경제적 효과



발기술의 경제적 가치로 파악하는 것이다.

이를 <그림 2>로 설명하면, 기술개발에 의한 생산비 절감은 선형의 공급선  $S_0$ 을  $S_1$ 으로 이동시킨다. 이에 따라 총잉여는  $\square I_0abI_1$ 만큼 늘어나게 된다. 그런데 총잉여 중 소비자잉여는  $\square P_0abP_1$ 로 나타나기 때문에 생산자잉여는 총잉여  $\square I_0abI_1$ 에서 소비자잉여  $\square P_0abP_1$ 를 뺀 것으로 된다. 공급선 절편의 이동크기를 나타내는  $I_0 - I_1$ 를  $k$ 로 표기할 때 이들 잉여는 다음과 같은 식으로 정리되어진다.

- (1) 총잉여 :  $\square I_0abI_1 = k[Q_0 + 0.5(Q_1 - Q_0)]$
- (2) 소비자잉여 :  $\square P_0abP_1 = (P_0 - P_1)[Q_0 + 0.5(Q_1 - Q_0)]$
- (3) 생산자잉여 :  $\square I_0abI_1 - \square P_0abP_1 = [k - (P_0 - P_1)][Q_0 + 0.5(Q_1 - Q_0)]$

DREAM에서는 공급선의 이동 크기인  $k$ 가 생산비 절감과 신기술의 수용률에 따라 결정된다고 보는데, 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

- (4)  $k_i = p_i c_i A_i PP_{i,0} \geq 0$
- $k_i$  : 공급선의 이동크기,  
 $p_i$  : 신기술의 성공확률,  
 $c_i$  : 산출단위당 비용절감이 초기생산자가 격( $PP_{i,0}$ )에서 차지하는 비율,  
 $A_i$  : 신기술의 수용률

즉 DREAM 프로그램의 기본원리는 신기술의 생산비 절감 정도와 기존의 기술을

대체하는 신기술 수용률의 크기에 따라 공급선이 이동한다고 보고, 이 이동크기를 신기술에 의한 경제적 효과로 파악하는 것이다.

그런데 이것은 특정 연도의 경제적 효과를 나타내는 것이기 때문에, 개발된 신기술의 경제적 가치는 기술의 총주기 동안의 경제적 효과를 합산하여 구할 수 있다. 이를 위해서는 <그림 1>과 같은 사다리꼴 모양의 연구개발 수용선 도출이 요구되어진다.

### 2.3. 프로그램에 의한 가치평가 방법

DREAM 프로그램에 따라 개발기술의 경제적 가치를 평가하기 위해서는 먼저 해당 상품의 신기술 도입 이전의 수요함수 및 공급함수를 가격에 대한 1차식으로 도출해야 한다.

- (5) 공급식 :  $Q_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_i PP_{i,t}$
  - (6) 수요식 :  $C_{i,t} = \gamma_{i,t} + \delta_i PC_{i,t}$
- $i$  : 지역,  
 $t$  : 연도,  
 $Q_{i,t}$  : 해당 지역의 생산량,  
 $PP_{i,t}$  : 생산자가격,  
 $C_{i,t}$  : 해당 지역의 소비량,  
 $PC_{i,t}$  : 소비자가격

다음으로 신기술 도입에 의한 공급선의 이동 크기를 (식 4)에 따라 구해야 하는데, 이 때 가장 중요한 요인은 생산비 절감비율과 신기술의 수용률이 된다. 공급선 절편의 이동크기인  $k$ 값이 정해지면<sup>2</sup>, 신기술이

포함된 공급식 및 수요식은 다음과 같이 나타난다.

(7) 신기술이 포함된 공급식 :

$$Q_{i,t}^R = \alpha_{i,t}^R + \beta_i PP_{i,t}^R$$

(8) 여기서  $\alpha_{i,t}^R = \alpha_{i,t} + k_i \beta_i$

(9) 신기술이 포함된 수요식 :

$$C_{i,t}^R = \gamma_{i,t} + \delta_i PC_{i,t}^R$$

$Q_{i,t}^R$  : 신기술 도입 후의 생산량,

$\alpha_{i,t}^R$  : 신기술 도입 후의 공급식 상수,

$PP_{i,t}^R$  : 신기술 도입 후의 생산자가격,

$C_{i,t}^R$  : 신기술 도입 후의 소비량,

$PC_{i,t}^R$  : 신기술 도입 후의 소비자가격

여기서 각 연도에 생산된 상품이 전부 소비된다는 가정과 완전자유무역의 가정을 받아들일 경우, 생산자가격과 소비자가격이 같게 되고 가격균형 및 수급균형은 다음과 같이 나타난다.

신기술 도입 이전의 가격 균형 :

$$PP_{i,t} = PC_{i,t} = P_t$$

신기술 도입 이후의 가격 균형 :

$$PP_{i,t}^R = PC_{i,t}^R = P_t^R$$

신기술 도입 이전의 수급 균형 :

$$Q_{i,t} = C_{i,t} = Q_t$$

신기술 도입 이후의 수급 균형 :

$$Q_{i,t}^R = C_{i,t}^R = Q_t^R$$

<sup>2</sup> 여기서  $k = \frac{\alpha^R - \alpha}{\beta}$  로 되는데, 이는 물량(Q)에 대한 함수식을 가격(P)에 대한 함수식으로 변환함으로써 나타나는 공급선의 이동 크기를 의미한다.

이러한 균형조건하에서 신기술 도입 이전의 상품가격과 도입 이후의 상품가격은 각각 다음과 같은 식으로 나타난다.

$$(10) P_t = (\gamma_t - \alpha_t) / (\beta - \delta)$$

$$(11) P_t^R = (\gamma_t - \alpha_t^R) / (\beta - \delta)$$

여기서  $\gamma_t > \alpha_t^R > \alpha_t$ 가 되기 때문에<sup>3</sup>  $P_t > P_t^R$ 로 되고, 이 가격차이가 경제적 잉여의 기초가 된다.

DREAM에서 경제적 잉여는 생산자잉여와 소비자잉여로 구성되고, 특정연도의 크기는 다음과 같이 나타난다<sup>4</sup>.

$$\text{생산자잉여} : \Delta PS_{i,t} = (k_{i,t} + P_{i,t}^R - P_{i,t})$$

$$[Q_{i,t} + 0.5(Q_{i,t}^R - Q_{i,t})]$$

$$\text{소비자잉여} : \Delta CS_{i,t} = (P_{i,t} - P_{i,t}^R)$$

$$[C_{i,t} + 0.5(C_{i,t}^R - C_{i,t})]$$

개발된 기술의 경제적 가치는 기술의 총주기 동안 연도별 경제적 잉여를 합산하여 구한다. 다시말해 연도별 경제적 잉여를 다음과 같이 현재가치로 환산하여 합산한다.

<sup>3</sup> 상품가격이 양(+)이 되기 위해서는  $\beta > 0$ 이고  $\delta < 0$ 이기 때문에  $\gamma - \alpha > 0$ ,  $\gamma - \alpha^R > 0$ 이 되어야 한다. 그리고  $\alpha^R > \alpha$ 는 <식 8>에서 확인할 수 있다.

<sup>4</sup> 이밖에 과세수입 증대에 의한 정부편익을 설정하기도 한다.

$$\text{정부편익} : \Delta GS_{i,t} = T_{i,t}^C (C_{i,t}^R - C_{i,t}) +$$

$$T_{i,t}^Q (Q_{i,t}^R - Q_{i,t})$$

( $T^C$  : 해당 상품의 소비세,  $T^Q$  : 상품의 생산에 부과하는 조세)

(12) 생산자잉여의 합 :

$$VPS_i = \sum_{t=0}^{\infty} \Delta PS_{i,t} / (1+r)^t$$

(13) 소비자잉여의 합 :

$$VCS_i = \sum_{t=0}^{\infty} \Delta CS_{i,t} / (1+r)^t$$

여기서  $r$  : 할인율

표 2 직파기술의 시나리오

구 분	연구개발시차	최대수용률
시나리오 I	총 기술주기 : 25년	15%
	$\lambda_R=4, \lambda_A=8,$ $\lambda_M=8, \lambda_D=5$	
시나리오 II	총 기술주기 : 30년	25%
	$\lambda_R=4, \lambda_A=10,$ $\lambda_M=10, \lambda_D=6$	
시나리오 III	총 기술주기 : 35년	40%
	$\lambda_R=4, \lambda_A=13,$ $\lambda_M=10, \lambda_D=8$	

### 3. 수도 직파기술의 경제적 가치

#### 3.1. 시나리오 작성

수도 직파기술의 경제적 가치를 DREAM 프로그램에 따라 평가하기 위해서는 먼저 기술의 총주기와 앞의 <그림 1>과 같은 총주기 내의 사다리꼴 모양의 개별주기, 즉 연구개발 내구연수( $\lambda_R$ )와 기술수용 내구연수( $\lambda_A$ ), 최대수용 내구연수( $\lambda_M$ ) 및 기술소멸 내구연수( $\lambda_D$ )를 설정하는 작업이 필요하다. 또한 현실성 있는 최대수용률이 설정되어야 한다. 현재 개발되고 있거나 보급되고 있는 기술의 가치를 사전적으로 평가하기 위해서는 개발기술의 주기와 수용률을 예측하여 설정하는 작업이 요구되는데, 이러한 사전적 평가의 관건은 실현가능한 예측에 따라 시나리오를 작성하는 것이라 할 수 있다.

본 연구에서는 직파기술의 총주기와 각 개별주기, 그리고 최대수용률을 직파기술이 개발되고 보급되고 있는 현실을 고려하여 <표 2>와 같은 3가지 시나리오로 설정하였다.

시나리오 설정에서 고려된 사항은 먼저 직파기술의 연구개발이 본격적으로 시작된 때가 1990년부터이고, 농가 차원에 적극적으로 보급되기 시작한 때가 1994년부터라는 점이다. 이에 따라 직파기술의 연구개발 시점을 1990년으로 잡고, 직파기술의 현장수용 시점을 1994년으로 설정하였다.

직파기술의 수용내구연수와 최대수용률 설정에는 2000년 현재 직파기술의 보급률이 8% 정도 된다는 점과 농촌진흥청의 중단기 목표가 2002년까지 직파보급률을 18%까지 확대시키기로 한 점이 고려되었다. 이에 따라 시나리오 I은 농촌진흥청의 목표보다 낮은 목표, 즉 2002년까지 직파보급을 전체 재배면적의 15%로 하고 이를 최대수용률로 해서 비교적 짧은 시기에 직파기술이 소멸된다는 가정하에 설정된 것이다.

시나리오 II는 2004년까지 직파보급이 확대되어 최대수용률이 25%까지 이르고 기술의 총주기도 여기에 상응해서 30년이 된다는 가정하에 설정된 것이고, 시나리오 III

은 2007년까지 직파보급이 확대되어 최대 수용률이 40%에 이르고 기술의 총주기도 35년으로 늘어난다는 가정하에 설정된 것이다.

### 3.2. 쌀의 수요함수 및 공급함수 도출

수도 직파기술의 경제적 가치를 DREAM 프로그램에 따라 평가하기 위해서는 먼저 쌀에 대한 선형의 수요함수와 공급함수를 도출해야 한다.

쌀에 대한 수요함수는 1인당 소비량을 종속변수로 하는 가격의 1차함수가 다음과 같이 도출되었다.

$$(14) D = 180.36 - 0.00045631 * P - 0.005486 * Y$$

(9.601)      (-2.306)      (-4.838)

$$R^2 = 0.9397, D.W = 0.9084,$$

분석기간 : 1975-97, ( ) 내는 t치

추정방식 : 자기상관 회귀법

D : 1인당 식용소비량(kg/년),

P : 실질판매가격(원/80kg) ; 농판가격 및 수매가격의 가중평균,

Y : 1인당 실질소득(천원)

쌀에 대한 공급함수는 총생산량을 종속 변수로 하는 가격의 1차함수가 다음과 같이 도출되었다.

$$(15) S = 145320 + 0.093389 * P(-1) -$$

(7.273)      (5.933)

$$0.029833 * C(-1) - 73.612 * T$$

(-2.980)      (-7.342)

$$R^2 = 0.7659, D.W = 2.4501,$$

분석기간 : 1984-97, ( ) 내는 t치

추정방식 : 자기상관 회귀법

D : 총생산량(천톤),

P(-1): 전년도 실질판매가격(원/80kg),

C(-1): 전년도 실질생산비(원/80kg),

T : 연도

(식 14)의 수요함수가 1인당 식용소비량에 대한 함수이기 때문에 이를 총 수요함수로 변환해야 한다. 이것은 1인당 소비량 함수에 총 인구 수를 곱하고 여기에다 종자와 가공에 사용된 양과 마모된 양을 합산하여 구한다. 그리고 직파기술 도입 이전의 총수요함수 및 총공급함수를 1993년의 함수로 정하였는데, 이는 앞의 시나리오에서 직파기술이 현장에 보급되기 시작하는 시점을 1994년으로 설정했기 때문이다.

1993년의 총수요함수와 총공급함수를 가격(P)에 대한 1차식으로 구하면 다음과 같다.

(16) 1993년도 총수요함수 :

$$AD = 7287.15 - 0.0201666P$$

AD : 1993년 총수요량(천톤)

P : 실질판매가격(원/80kg)

(17) 1993년도 총공급함수 :

$$AS = -3104 + 0.093389P(-1)$$

AS = 1993년도 총공급량(천톤)

P(-1) : 전년도 실질판매가격(원/80kg)

### 3.3. 직파기술의 경제적 가치 산정

DREAM에 의해 개발기술의 가치를 평가하는 다음 단계는 초기균형값과 공급선의 이동한 이후의 균형값을 연차적으로 구하는 것이다. 그런데 쌀의 수요함수와 공급함수의 균형값을 구하는데 있어서 문제가 되는 점은 앞의 식에서 수요함수가 당해 연도 가격의 함수인데 비해 공급함수가 전

년도 가격의 함수라는 점이다. 이 점이 앞서 도출된 식으로 균형값을 구하는 한계점으로 파악되었다. 하지만 쌀의 실질가격이 80년대 이래 거의 불변이기 때문에 두 함수식을 같은 가격의 함수로 보아도 균형값 추정에는 큰 무리가 없으리라 판단되어 도출된 식에서 초기균형값을 다음과 같이 구하였다.

초기균형가격 :  $P_0 = 91,502$  (원/80kg)

(1990년 불변가격)

초기균형량 :  $Q_0 = 5,441,810$  (톤)

다음 단계는 공급선의 이동 크기, 즉 공급선의 절편 이동  $k$ 값을 산정하는 것인데 ( $k_i = p_i c_i A_i P_{0i}$ ), 여기서 직파기술의 성공 확률은 이미 개발에 성공한 기술이기 때문에 100%라고 보았고, 직파기술의 생산비 절감 크기는 직파재배가 중묘기계이양에 비해 7.5% 절감된 것으로 조사된 농촌진흥청의 조사결과를 활용하였다(농촌진흥청 농업경영관실, 1999). 그리고 기술의 수용률은 앞의 시나리오에 따라 해당 연도에 배정된 수용률을 적용하였다.

이렇게 해서 시나리오별 각 연도에 상응한 공급선의 이동 크기가 정해지고, 이를 공급식에 대입하여 새로운 균형가격( $P_t$ )과 균형량( $Q_t$ )을 순차적으로 구하였다.

다음으로 초기균형가격( $P_0$ )과 초기균형량( $Q_0$ ) 및 새로운 균형가격( $P_t$ )과 균형량( $Q_t$ ) 그리고 공급선의 이동 크기( $k$ )를 이용하여 각 연도별 생산자잉여, 소비자잉여 및 총잉여를 구하였다. 그 다음 이들 잉여

표 3 시나리오별 경제적 가치

단위: 억원

구 분	총 생산자잉여	총 소비자잉여	총 경제적 가치
시나리오 I	383.8	1,777.4	2,161.2
시나리오 II	661.4	3,063.0	3,724.4
시나리오 III	1,008.9	4,672.1	5,681.0

\* 1990년 현재가치

를 할인율로 할인하여 현재가치로 환산하였는데, 이 때 할인율은 직파기술의 연구개발이 시작된 시점인 1990년의 시장이자율 8.5%를 적용하였다. 각 연도별 현재가치를 합산하면, 이것이 직파기술의 총 생산자잉여, 총 소비자잉여 및 총 경제적 가치가 된다.

앞에서 설정한 3가지 시나리오별로 직파기술의 경제적 가치를 계산하면 이는 <표 3>과 같이 나타난다.

요컨대 시나리오 I에서 직파기술의 최대 수용률이 15%에 불과하고 기술의 총주기 또한 25년이라는 비교적 단기에 머물 경우, 기술이 가져다 주는 경제적 가치는 약 2,161억원이 된다. 그리고 시나리오 II에서 직파기술의 최대수용률이 25%이고 기술의 총주기가 30년인 경우, 기술의 경제적 가치는 약 3,724억원이 되고, 시나리오 III에서 기술의 최대수용률이 40%이고 총주기가 35년인 경우, 기술의 경제적 가치는 5,681억원이 되는 것으로 나타났다<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> 그런데 여기서 산출된 경제적 가치는 총편익을 나타내는 것으로서 기술의 개발 및 보급에 투입된 비용이 계산되지 않았다. 기술의 순편익을 구하기 위해서는 직파기술의 개발 및 보급에 투입된 비용을 추산하여 감산하는 과정이 필요하다.



#### 4. 맺음말

본 연구는 수도 직파기술의 경제적 가치를 DREAM 전산프로그램을 활용하여 추정해 본 것으로서 방법론상으로 충분한 의의가 있는 작업으로 할 수 있다. 이는 농업 기술의 가치평가에 대한 기존의 분석에서 아직까지 시도해 보지 않은 방법론을 적용해 보았을 뿐 아니라, 직파기술의 경제적 가치를 객관적으로 추정한 것에 상당한 의의가 있다 하겠다.

이러한 의의에도 불구하고 DREAM 기법을 활용한 본 연구에서 다음과 같은 두 가지 사항이 분석상의 한계로 인식되었다.

첫째는 DREAM 프로그램 자체의 가정에 해당하는 것으로서, 개발된 신기술의 수용이 공급함수를 이동시켜 공급량을 늘이고 가격을 하락시킨다는 전제에 대한 것이다. 이러한 전제는 신기술의 보급 및 수용이 크게 확대되어 기존의 기술을 완전히 대체하는 관계에 이를 경우에는 타당한 것이다. 하지만 신기술의 수용률이 낮아 아직 기존의 기술을 대체하지 못하는 단계에서는 신기술 사용자가 공급확대보다는 기존의 생산수준을 유지시키면서 신기술에 의한 초과이윤을 취하는 방식을 택할 가능성이 더 높다고 할 수 있다. 신기술을 채택한 생산자가 절감되는 생산비 만큼 공급량을

확대하는 것이 생산자잉여 및 소비자잉여를 증대시켜 사회전체적 후생을 크게 하는 것이지만, 신기술사용자 입장에서는 그렇게 매력적인 것이 되지 못한다. 이는 앞의 분석결과에도 나타났듯이 DREAM의 방법론에 입각할 경우 생산자잉여보다 소비자잉여가 더 커지기 때문이다. 신기술사용자의 의사결정에 대한 가정은 DREAM이 전제하는 것과는 달리 신기술의 수용이 아직 일반화되지 않은 경우 신기술사용자는 공급량을 확대하지 않고 생산비 절감만큼 초과이윤을 취하게 된다고 보는 것이 보다 합리적 가정이라 생각된다.

둘째는 본 연구가 갖는 분석의 한계에 대한 것이다. 본 연구는 쌀에 대한 선형의 수요함수 및 공급함수의 도출에서 공급함수를 전년도 가격의 함수로 도출하였다. 여기서 당해연도 가격의 함수로 된 수요함수와 전년도 가격의 함수로 된 공급함수를 같은 가격함수로 간주해서 균형값을 구하였는데, 이것이 본 연구의 한계점이라 할 수 있다. 쌀에 대한 실질가격이 최근 10년간 거의 변화가 없기 때문에 DREAM에서 구하고자 한 1993년의 초기균형값과 시나리오상의 균형값들을 전년도 가격함수를 원용해 산출해도 실제적으로는 당해연도 가격의 함수를 이용한 것과 큰 차이가 없을 것으로 판단된다. 하지만 이는 논리적 일관성을 결여한 것이기 때문에 분석의 한계로 지적되어야 할 것이다. 본 연구의 이러한 한계를 보완하는 후속연구가 곧바로 이어질 것으로 기대해 본다.

---

직파기술의 연구개발에 투입된 비용과 기술보급된 투입된 비용을 추정하여 순편익까지 구한 작업으로는 오세익 등(2000)을 참조.

## 참 고 문 헌

- 김명환 등. 1993. 「UR 타결에 따른 농축산물시장 개방의 파급영향 분석」. 정책연구보고 P6. 한국농촌경제연구원.
- 농촌진흥청. 1992. 5. 「벼 생력기계화 재배의 이론과 실제」.
- 농촌진흥청(농업경영관실). 1999. 9. 「수도작 농가의 생산비 절감방안 연구」.
- 농촌진흥청. 1999. 3. 「벼농사 새기술」.
- 오세익 등. 2000. 「농업기술 보급체계 및 현장영향 평가」. C 2000-42. 한국농촌경제연구원.
- 이정환 등. 1997. 「곡물의 중장기 수급전망과 대응정책」. C 97-6. 한국농촌경제연구원.
- Alston, J. M., G. W. Norton, and P. G. Pardey. 1998. *Science Under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*, CAB International.
- Alston, J. M., P. G. Pardey and H. O. Carter (eds.). 1994. *Valuing UC Agricultural Research and Extension*, University of California Agricultural Issues Center, Publication No. VR-1. March.
- Antle, J. M. and S. K. Park. 1986. "The Economics of IPM in Processing Tomatoes." *California Agriculture*. March-April 31-32.
- Institute for Horticultural Development. 1996. Proceedings for the "Economic Evaluation of Research and Extension Activities in Agriculture." A Pre-conference Workwhop for the Global Agricultural Ascience Policy for the 21st Century Conference, Australia. August.
- Linder, R. K. and F. G. Jarret. 1978. "Supply Shifts and the Size of Research Benefits." *American Journal of Agricultural Economics*. February. 48-58.
- Maslow, A. H., 1968. *Toward a Psychology of Being*, Princeton.
- Norton, G. W. and J. S. Davis. "Evaluating Returns to Agricultural Research: A Review." *American Journal of Agricultural Economics*. November. 685-699.
- Porter, A. L. et al. 1980. *A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis*. New York.
- Stoneham, G. et al. 2000. "Evaluation of Research Activities." A Paper Presented at the 44th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, The University of Sydney. January.