가축공제요율 산정에 관한 연구

유 철 호* 허 덕** 신 승 열** 정 민 국*** 김 창 호****

1. 서 론
2. 일본의 가축공제제도 및 요율 산정방법
3. 가축공제요율 산정의 개선방향

1. 서 론

1997년 1월부터 축협중앙회가 한우, 육우, 젖소에 대하여 특수가축공제사업을 시범적으로 실시하고 있다. 가축공제사업을 시행하기 위해서는 공제요율과 공제료의 산정이 가장 중요한 부분인데, 사고축의 발생빈도, 피해액, 피해보상범위 등의 기초자료가 축적되어 있지 않아 정확한 공제요율과 공제료 산정에 어려움이 있다. 농작물보험의 경우 기존의 연구결과[1]에서 농작물의 공제요율 산정방법이 고찰·제시되었으나, 가축공제의 경우 아직 공제요율 산정방법이 이론적으로 고찰되어 있지 못한 실정이다.

앞으로 특수가축공제사업이 전국적으로 확대되고 지속적으로 시행되기 위해서는 수요자인 축산농가의 공제료 지불에 따른 경제적 부담을 최소화하고, 공제사업자인 축협중앙회의 사업손실을 방지하기 위해서는 적정한 공제요율의 산정과 그 방법이 제시되어져야 할 것이다. 이 연구의 목적은 특수가축공제 시범사업을 통하여 조사·수집된 폐사율, 피해액, 보상범위, 공제가입율을 이용하여 우리나라 실정에 맞는 공제율 산정 방법을 개발하는 데 있다.

1997년도 축협의 특수가축공제 시범사업의 공제요율 산정시에는 농림수산통계연보에 나타난 절박도살 및 폐사검안 자료를 이용함으로써 실제 피해율을 과소평가하게 되는 문제점이 있었다. 1998년도 시범사업에서는 공제요율을 개정하였는데 폐사율의 확률분포를

* 부원장
** 부연구위원
*** 책임연구원
**** 초청연구원

[1] 김성호외 1987년, 1989년, 이중웅 외 1986년 참조.

고려하지 않는 순보험료법[2]에 의해 공제요율을 산정하여 개정하였다. 그러므로 전년도의 피해에 의해 당해년도의 공제요율이 연차적으로 급등·급락할 가능성이 높아져 공제요율 산정이 불안정할 가능성이 높다. 이는 공제요율 급락시에는 공제가입을 증가시켜 결국 공제사업의 수지가 적자를 기록할 수 있고, 공제요율 급등시에는 공제가입을 기피하게 되는 원인이 될 수 있다. 단기적 수익을 중시하는 일반보험과는 달리 가축공제는 중장기적 수지와 축산농가의 안정적 경영을 위한 사업이므로 급격한 공제요율의 변화는 공제사업자나 공제가입자의 입장에서도 바람직하지 못하다고 할 수 있다.

따라서 공제요율 산정에 있어 고려되어야 할 점은, ①현실의 피해를 보다 정확하게 나타낼 수 있는 자료를 구하는 것, ②공제가입자의 단기적 피해를 보상해 나가면서, 중장기적인 측면에서 공제사업의 수지를 맞출 수 있는 동시에, 변동이 적은 안정적인 공제요율을 산정함으로써 일정한 공제가입률을 유지·제고시켜 나갈 수 있는 공제요율 산정방법을 개발하는 것이 필요한 것이다.

이를 위하여 현재 높은 가입률과 안정된 피해율, 공제사업수지가 흑자를 기록하고 있는 일본의 가축공제사업의 개황과 운영체계, 그리고 공제요율 산정방법을 검토하여 한국의 특수가축공제 체계에 적합한 공제요율 산정방법을 제시해 보고자 한다. 또한, 시범사업에서 시행되고 있는 공제요율과 본 연구에 의한 공제요율을 이용하여 공제사업의 수익성을 비교·검토함으로써 특수가축공제사업의 공제요율 개선방향을 제시하고자 한다.

2. 일본의 가축공제제도 및 요율 산정방법

2.1. 일본 가축공제의 체계

일본의 가축보험은 1929년부터, 농업보험은 1939년부터 실시되었으며, 1947년부터 농업재해보상제도[3]로 통합·실시되고 있다. 1930년 秋田縣 山本郡에 가축보험조합(사망·폐용공제)이 최초로 설립되었으며, 1949년에 병상·상해공제를 실시하게 되었다. 1955년부터 일원화된 사폐·병상공제를 실시하고 있다.

가축공제제도는 농업공제조합(한국의 회원조합에 해당, 농업공제조합과 공제사업을 행하는 市町村을 이하 '회원조합'으로 표기) 또는 市町村이 농가와 계약을 체결하여 공제사업을 행하며, 都道府縣단위로 설립된 농업공제조합 연합회(이하 '연합회'로 표기)가 각 회원조합에 대하여 보험사업을 행하며, 정부가 각 연합회의 보험책임에 대하여 재보험사업을 실시하고 있는 이른바 3단계제이다. 공제가입자들에 대한 공제금 지불책임, 즉 공제책임의 10%까지는 회원조합이 지불책임을 지며, 나머지 90%는 연합회에 보험 가입한다. 연합회는 90%중 30%의 공제책임을 지고 정부(농업공제 재보험 특별회계)에 60%를 재보

[2] 「특수가축공제 요율조정안(안)」, 축협중앙회, 1997.11.

[3] 농업재해보상제도에는 농작물공제, 가축공제, 과수공제, 밭작물공제, 원예시설공제, 농기구손해공제가 있으며, 농업재해보상법에 기초하고 있다.

험 가입한다. 그러므로 40%의 공제책임을 상회하는 피해가 발생할 경우, 40% 이상에 해당하는 공제책임에 대해서는 정부의 특별회계가 부담하게 되는 것이다.

정부의 역할중, 일반회계에 관련한 항목은 ①농업공제기금에의 출자[4], ②회원조합과 연합회에 대한 사무비부담[5]과 보조[6], ③특별회계로의 지출이다. 특별회계에 관련한 항목은 ①공제가입자의 공제료 보조, ②연합회에 대한 재보험이다. 특별회계 가축계정의 수지는, 1951년부터 1963년까지의 13년중에서 10년간은 당해년도 수지가 적자이며, 누계수지 적자가 1959년에 14억2천만엔으로 최고이다. 그러나 1972년부터 누계수지가 흑자를 기록하면서 1988년에 186억2천만엔을 최고로 1994년(32억5천만엔)까지 누계수지가 흑자를 보이고 있다.

이와 같이 사업실시 초기에는 적자를 기록하면서도, 사업실시를 포기하지 않은 정부의 노력은 일본 가축공제를 성공시키게 된 가장 중요한 요인이라 할 수 있으며, 1972년 이후 계속하여 누계수지가 흑자를 기록하고 있으므로, 생산물을 대상으로 한 농업공제제도중 수지면에서 보아 가장 성공한 경우가 가축공제사업이다.

2.2. 일본 가축공제사업의 개요

일본의 가축공제는 사폐(폐사와 폐용)부분과 병상(병상과 상해)부분으로 구분되며, 사폐부분요율과 병상부분요율의 합계인 요율로서 공제료 수준을 정하고 있다. 가축공제 대상 축종은 육용우, 유용우, 말, 종돈, 육돈이다. 가입은 소의 경우 생후 6개월 이상[7]의 것으로 축종별로 포괄가입[8]하는 것이 원칙이다.

공제 책임기간은 공제료 납부일의 익일부터 1년간(육돈은 6개월간)이며, 공제가입자가 선택할 수 있는 인수범위[9]는 최저비율(20~40%로 회원조합의 조례에 의함)~80%이며, 공제가입자가 지불해야 할 공제료중에서 우마의 경우 50%, 돼지의 경우 40%를 정부 특별회계에서 부담하고 있다. 개체평가액의 산정은 과거 1년간의 가축시장에서의 거래가격을 기준으로 하며, 가입시의 평가액이 공제기간중의 평가액이 된다. 즉, 공제기간중 공제가입 가축이 폐사하는 경우 공제가입시의 평가액을 공제가입자에게 공제금으로서 지불하게 된다.

유용우와 말의 경우 90%를 상회하는 높은 가입률을 보이고 있는데. 이는 유용우와 말의 경우 타 축종에 비하여 질병에 대한 저항력

---

[4] 1947년에 농업재해보상제도가 발족하였으나, 당시 피해다발로 연합회의 사업부족금이 누적되었다. 이러한 일시 부족금에 대처할 수 있도록 1952년에 농업공제기금이 설립되었다. 농업공제기금의 역할은, 회원조합과 연합회에 대한 ①대부, ②채무보증이다.

[5] 1949년부터 농업재해보상과 관련한 회원조합과 연합회 사무비의 대부분을 일반회계에서 부담하고 있다. 그러나 업무효율화와 정부부담을 줄이기 위하여 1985년부터는 농업재해보상 사무비 지원액을 연간 841억엔으로 고정하고 있다.

[6] 1952년부터 손해방지시설의 설치비를 보조하고 있다. 손해방지사업으로서 가축진료소가 가축진료사업과 가축인공수정사업을 운영하고 있다.

[7] 육우의 경우 6개월 미만의 자우(홀스타인 비육용 자우는 제외) 및 태령 240일 이상의 태아도 가입이 가능하다.

[8] 개별가입이 가능한 것은 종웅마, 종웅우 및 포괄가입이 거부되어 진 가축이다.

[9] 인수범위는 공제산출 최고가액을 100%로 할 때 공제가입자가 선택하는 퍼센트를 의미한다. 일본 가축공제의 경우 상한이 80%이다.

표 1 **사폐부분 표준요율**

단위: %, 전국 산술평균치

종류 \ 연도	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
육용우	2.423	2.423	2.538	2.538	2.538	2.631	2.631	2.631	2.734	2.734
유용우	5.577	5.577	5.345	5.345	5.345	6.051	6.051	6.051	7.044	7.044

자료: 일본 농림수산성 보험관리과.

이 약한 가운데 양질의 손해방지사업을 받을 수 있는 것과 대부분의 생산농가가 중·소규모로 사망·질병에 의한 손해를 자체적으로 감당하기 어렵기 때문에 가입률이 높은 것으로 판단된다. 종돈과 육돈의 경우는 대부분의 생산이 기업화하여 자체 진료기술(또는 시설)을 갖추고 있고, 충분한 자본력을 갖추고 있어 사망·질병에 의한 위험을 자체적으로 흡수·감당할 수 있는 능력이 어느 정도 있기에 가입률이 저조한 것으로 판단된다. 육용우의 경우는 유용우에 비하여 사망·질병에 이르는 확률이 상대적으로 낮기 때문에 가입률이 유용우에 비하여 낮게 나타나고 있는 것으로 볼 수 있다.

3년마다 개정되는 일본의 사폐부분 표준요율을 <표 1>에서 보면, 장기에 걸쳐서 증가하는 추세이기는 하나 상당히 안정적이며, 높은 가입률과 안정적인 공제요율은 일본 가축공제사업이 성공하고 있는 하나의 요인이다. 공제가입자별로 공제요율을 차등적용함으로서 위험 차등분담이 가능하도록 현재 규정상으로는 명시되어 있으나, 공제가입률의 저하가능성과 공제가입자의 저항을 고려하여 실제로 공제요율의 차등적용은 대부분의 공제조합에서 실시되고 있지 않다.

2.3. 일본 가축공제 요율의 산정방법

일본의 경우 다수의 회원조합이 하나의 연합회를 구성하며, 전국에는 여러개의 연합회가 조직되어 있다. 하나의 회원조합만으로서는 위험을 충분히 감당할 수 없다는 판단하에 연합회단위에서 위험분산을 도모하고 있다. 즉, 해당 연합회내에서 각 요율지역[10]별로 공제요율을 차등 적용함으로써, 해당 연합회에 속하는 회원조합들이 연합회단위에서의 위험을 차등 분담하고 있다. 그리고 각 연합회는 정부 특별회계에 재보험함으로써 위험분산을 도모하고 있다.

기초피해율은 과거 3년간의 금액 피해율을 기초로 하여 정하며, 농림수산성 장관이 요율지역별로 표준요율을 3년마다 개정하고 있다. 사폐부분 표준요율은, 과거 3년간의 기초 피해율과 연합회단위 안전할증에 대한 해당 요율지역의 분담분(이하 '안전할증'으로 표기)을 더하여 구한다. 공제가입시 공제료 산출을 위해 공제가입자에게 적용하는 요율이 적용요율이며, 대부분의 회원조합의 경우 표준요율을 적용요율로서 사용하고 있다. 일본의 경

[10] 일정규모 이상의 사육두수 조건을 충족하고 기초피해율이 유사한 2개 이상의 회원조합으로 구성되는 하나의 지역을 말하며, 하나의 요율지역에 포함되어 있는 다수의 회원조합은 동일한 표준요율을 사용하게 된다.

우 연합회 및 사무비의 대부분을 정부가 부담하고 있으므로 공제요율은 위험공제요율을 의미한다.

공제요율을 산정하는데 있어서 기본적으로 고려해야할 것은, 「대수의 법칙(Law of large number)」이 성립하면서, 공제가입자로부터 수입되는 공제료총액과 공제자가 지출하는 지불공제금총액이 균등하여야 하는 「수지상등의 원칙(Equivalence principle)」이 성립되어야 한다. 그러므로 (1)식이 성립되어야 한다.

(1) 수입공제료총액=지불공제금총액=$S_j d_j$

j : j요율지역, j=1, 2, 3, ... , m.

P_j : j요율지역의 사폐부분 표준요율

d_j : j요율지역의 사폐사고 기초 피해율

기초피해율=금액피해율

=(과거 3년간 지불공제금의 평균치)

÷(과거 3년간 경과공제금의 평균치)

S_j : j요율지역의 경과금액[11] (과거 3년간의 평균치)

n_j : j요율지역의 경과두수[12] (과거 3년간의 평균치)

N : j요율지역에 속하는 지역의 수(都道府縣별)

그러나 미래의 사폐율이 과거의 사폐율에 반드시 일치한다고 볼 수 없다. 그러므로 과거의 사폐율에 대한 산술평균치에 일정한도를 가산하여 산정하면, 공제요율이 모집단 평균사폐율을 하회하는 확률을 일정범위 이하로 조정할 수 있기에, 지불공제금총액에 안전할증 ($\sigma_{(S_j\ d_j)}$)을 가산한다.

(2) $S_j\ P_j = S_j\ d_j + \sigma_{(S_j\ d_j)}$

일본의 경우, 각 요율지역별로 표준요율을 구하지만, 해당 회원조합만으로는 위험분산을 감당하기 어렵다고 판단하여 연합회단위로 위험분산을 도모하고 있다. 각 회원조합단위에서 고려한 (2)식을 연합회단위로 고려하면 (3)식과 같다.

(3) $\Sigma(S_j\ P_j) = \Sigma(S_j\ d_j) + \sigma_{(\Sigma S_j\ d_j)}$

(4) $d_j = \dfrac{X_j}{n_j}$ 단, X는 사폐두수.

요율지역내에서 1두의 가축은 1년간에 사폐사고에 이르거나, 이르지 않는다는 두가지 경우의 하나에 해당될 것이다. 그러므로 가축의 사폐여부에 대한 확률변수 X는 B(X; n, d)인 이항분포를 따른다고 할 수 있으며, X의 확률변수인 d도 이항분포를 따른다.

n이 충분히 큰 경우에 X는 N(X; nd, nd(1-d))인 정규분포에 근사하며, d도 N(d, d(1-d)/n)인 정규분포에 근사한다. 그러므로 d의 분산은 (5)식과 같다.

(5) $\sigma^2_{(d_j)} = \dfrac{d_j\ (1-d_j)}{n_j}$

(6) $\sigma^2_{(\Sigma S_j\ d_j)} = \Sigma(\ S^2_j\ \sigma^2_{d_j}\ )$

$= \Sigma\left(\ S^2_j\ \dfrac{d_j\ (1-d_j)}{n_j}\right)$

[11] 공제요율 산정방법에는 기표기준, 공제년도기준, 경과기준의 세종류가 있다. 경과기준은 일정기간중에 책임이 경과한 공제료, 그 기간중에 발생한 공제금을 사용하는 방법이다. 경과기준에 의하면 공제연도에 관계없이 공제료와 공제금의 정확한 대응이 이루어질 수 있다. 계산이 복잡하나 요율수준을 검증하는데에 일반적으로 가장 좋은 방법으로 알려져 있다. 이명주, 1991, pp. 182~188. 참조.

[12] 경과금액은 금액에 대한, 경과두수는 두수에 대한 것으로 경과기준을 적용한 것이다.

(7) $\sigma_{(\Sigma S_j d_j)} = \sqrt{\Sigma\left(S^2 \frac{d_j(1-d_j)}{n_j}\right)}$

(7)식의 $\sigma_{(\Sigma S_j d_j)}$는 연합회단위의 표본오차이며, 이것을 요율지역별로 분배함으로써 연합회단위에서의 위험분산을 도모할 수 있다. (8)식에 의해 평균의 신뢰구간을 구한다. 일본의 경우 Z값으로 1.2를 사용하고 있다.

(8) $\Sigma(S_j P_j) = \Sigma(S_j d_j) + Z \times \sqrt{\Sigma\left(S^2_j \frac{d_j(1-d_j)}{n_j}\right)}$

d는 정규분포이며, 평균 d를 중심으로 본 표준편차의 1배 범위($d \pm 1\sigma$)내에 도수의 68.27%, 2배 범위($d \pm 2\sigma$)내에 도수의 95.45%, 3배 범위($d \pm 3\sigma$)내에 도수의 99.73%가 포함된다. 그러므로, (3)식은 (9)식과 같이 표현할 수 있다.

(9) $\Sigma(S_j P_j) = \Sigma(S_j d_j) + 1.2 \times \sqrt{\Sigma\left(S^2_j \frac{d_j(1-d_j)}{n_j}\right)}$

이 Z값을 크게 할수록 농가의 부담이 커지며, Z값을 작게 할수록 회원조합의 손실이 발생할 확률이 높아진다. 따라서 농가의 부담능력과 공제수지를 동시에 고려하여 Z값을 결정하여야 한다. $\sigma_{(\Sigma S_j d_j)}$는 연합회단위의 표본오차이므로, 이것을 각 회원조합별로 경과금액에 표본편차를 곱한 값으로 분배하게 되며, 요율지역의 수가 많으면 많을수록 한 요율지역의 위험부담이 작아지므로 이를 보정하는 의미에서 $\sqrt{N}$으로 가중하여 각 회원조합에 안전할증 부담(분담분)을 분배하게 된다. 이는 (10)식과 같다.

(10) $S_j P_j = S_j d_j + 1.2 \times \sqrt{\Sigma\left(S^2_j \frac{d_j(1-d_j)}{n_j}\right)} \times \frac{S_j\sqrt{d_j(1-d_j)}}{\Sigma[S_j\sqrt{d_j(1-d_j)}]/\sqrt{N}}$

(10)식으로부터 (11)식을 얻게 되고, (11)식에 의해 각 요율지역별로 사폐부분 표준요율을 구하고 있다.

(11) $P_j = d_j + 1.2 \times \sqrt{\Sigma\left(S^2_j \frac{d_j(1-d_j)}{n_j}\right)} \times \frac{\sqrt{d_j(1-d_j)} \times \sqrt{N}}{\Sigma[S_j\sqrt{d_j(1-d_j)}]}$

3. 가축공제요율 산정의 개선방향

3.1. 특수가축공제제도의 개요

한국의 특수가축공제는 일본과 달리 폐사에 대한 공제만을 실시하고 있으며, 1997년 1월부터 1998년 6월까지 축협중앙회가 특수가축공제사업의 시범사업을 일부 회원조합에 있어서 실시하고 있고 1999년 1월부터 전국으로 확대하여 실시할 예정이다. 시범사업에서 정부의 지원액 5억원과 축협중앙회의 5억원이 사업비로 조성되었다. 이 사업비는 공제가입농가에 대한 공제료보조, 축협중앙회의 손실보전을 위해 사용되고 있다.

특수가축공제는 6개월령 이상의 한육우(만

13세 미만)와 젖소(만8세 미만)만을 대상으로 실시되고 있으며, 공제책임기간은 6개월 또는 1년이다. 공제책임개시는 공제가입일로부터 1개월후에 시작되며, 가입방법은 농가별로 포괄가입하는 것이 원칙이다. 1997년도 시범사업에 적용한 공제요율은, 한육우의 경우 0.44%(위험공제요율: 0.24%, 부가공제요율: 0.2%), 젖소의 경우 2.42%(위험공제요율: 2.22%, 부가공제요율: 0.2%)이며, 공제가입자가 지불해야 할 위험공제료의 1/2을 사업비에서 보조하고 있다. 공제요율은 지역별 또는 조합별로 차등적용하지 않고 전국에 동일한 공제요율을 적용하고 있으며, 축협중앙회가 재보험을 들거나, 위험분산을 위한 제수단을 현재는 취하고 있지 않다. 그리고 일본의 경우와는 달리 회원조합은 공제책임을 지지 않고 모든 공제책임은 축협중앙회가 부담하고 있다.

공제가입자가 선택할 수 있는 인수범위는 30~80%이며, 공제산출 최고가액은 축협조사월보의 전국산지가격을 기준으로 정하고 있으며, 공제가입축이 폐사한 시점에서의 시세를 기준으로 공제금을 지불하고 있다.

3.2. 전국 및 조합별 공제요율 산정 방법

축협중앙회에서 실시하고 있는 시범사업의 경우 일본과는 달리, 위험공제요율에 일정한 부가공제요율을 더한 공제요율을 적용하고 있다. 그러므로 이하에서 구할 공제요율은 위험공제요율에 한정하며, 계산된 위험요율에 일정한 부가공제요율을 더한 것이 공제요율이 된다.

가축공제의 경우 일반 민간보험과는 달리 정책적 보험의 성격이 강하여 정부가 현재는 사업비를 통하여 재정지출(농가부담 공제료의 1/2를 보조)을 행하고 있고, 공제사업의 실시도 축협중앙회가 담당하고 있다. 그러므로 생산자단체가 사업 시행자인 점을 고려할 때 일반 민간보험과 유사한 수준의 사업이윤을 기대할 수 없는 점, 그리고 공제가입자를 위한 정책적 보험인 점을 고려하여 위험공제요율을 산정할 필요가 있다. 그러므로 최소한의 공제사업 이윤을 포함한 수준에서, 공제가입자 뿐만 아니라 공제사업자의 측면에서도 「수지상등의 원칙」에 준하여 공제사업이 실시되는 것이 공평할 것이다. 이를 위해서는 과거의 공제사업실시에 의해 얻어진 데이터를 이용하여 위험공제요율을 산정하는 것이 바람직하다.

그러나 한국의 경우, 축협중앙회가 1997년 1월부터 1998년 6월까지 시범사업을 실시하고 있으며, 본사업은 1999년 1월부터 실시할 예정으로 과거의 축적된 자료가 상당히 부족한 상태이며, 공제사업 실시 초기인 점을 감안 할 때 폐사율이 높은 농가가 우선적으로 공제가입을 선택하는 경향이 크다고 볼 수 있다. 그러므로 본 연구를 통하여 수집된 자료[13]를 이용하여 위험공제요율을 산정한다. 이는 본 연구에 선정된 농가들은 무작위로 추출된 표본임을 고려할 때, 앞으로 보다 많은 농가가 공제에 가입하였을 경우의 폐사율 분포를 대표할 수 있는 것이라고 가정할 수 있는 것이다.

[13] 1997년 6월부터 17개지역의 364개 축산농가를 대상으로 자료를 수집하였다. 조사자료에는 농가개황, 사육개황, 피해현황, 농가 의향조사 등이 포함되어 있다.

특수가축공제의 경우, ①지역별 또는 조합별로 위험공제요율을 차등적용하지 않고 전국에 동일한 위험공제요율을 적용하고 있으며, ②축협중앙회가 타 기관에 보험을 들거나 하는 위험분산을 위한 수단을 취하고 있지 않고, ③일본의 경우와는 달리 회원조합은 공제책임을 지지 않고 모든 공제책임은 축협중앙회가 부담하고 있다는 점을 고려하여야 한다. 따라서 축협중앙회단위의 위험공제요율을 산정하기 위해서 (1)식에서 (11)식까지와 같은 회원조합단위의 공제요율 산정방법을 응용하여 산정식을 유도하지만, 전술한 조건을 충족시키면서 공제가입자와 공제자의 효용을 감소시키지 않는 위험공제요율을 제시할 수 있어야 한다.

축협중앙회단위(아래첨자 k로 표기)에서 (3)식을 고려하면, (12)식과 같다.

(12) $S_k P_k = S_k d_k + \sigma_{(S_k d_k)}$

따라서, (3)식에서 (8)식까지 전술한 것과 동일한 방법으로 식을 전개하면, (13)식과 같다.

(13) $S_k P_k = S_k d_k + Z \sigma_{(S_k d_k)}$

$$= S_k d_k + Z \times S_k \sqrt{\frac{d_k (1-d_k)}{n_k}}$$

(13)식으로부터 (14)식을 얻게 되고, (14)식에 의해 축협중앙회단위의 위험공제요율을 계산한다.

(14) $P_k = d_k + Z \times \sqrt{\frac{d_k (1-d_k)}{n_k}}$

(14)식은 축협중앙회를 표본집단으로, 일본의 경우인 (11)식은 회원조합을 표본집단으로 가정한 것이다. 축협중앙회단위에서 고려할 때, 경과금액(S_k)은 표본오차를 구하는 데에 있어서 확률변수로서 작용하지 않는다. 즉, 위험공제요율(P_k)은 피해율(d_k)과 경과두수(n_k)의 함수인 것이다. Z값을 크게 할수록 농가의 부담이 커지며, Z값을 작게 할수록 축협중앙회의 손실이 커질 확률이 높아진다. 따라서 농가의 부담능력과 공제수지를 동시에 고려하여 Z값을 결정하여야 할 것이다.

이 초기단계에 있어서는 공제사업의 확대를 위해서 엄격한 기준의 적용이 어려운 가운데에 공제가입이 권유·실시되는 경향이 크다. 그러므로 가축의 폐사율이 높은 농가는 현행의 공제요율에 비추어 볼 때, 자신의 경험보다 위험요율이 상당히 낮은 수준임을 알 수 있다. 이러한 이유로 폐사율이 높은 농가가 공제에 우선적으로 가입하게 되는 경우가 많다고 추론할 수 있다. 그리고 초기단계인 관계로 사업실시에 의한 자료축적이 전무한 상태로 미래의 폐사율에 대한 예측이 상당히 불안정한 상태이다. 그러므로 일본과 같은 폐사율이 안정적인 경우보다는 어느 정도 큰 Z값을 부과하는 것이 사업의 안정화를 위해서는 바람직하다고 할 수 있다. 그러나 공제요율이 높을수록 공제가입자는 공제가입을 회피하게 되는 경향이 있으므로 양자간에 조화를 이룰 수 있는 적절한 수준을 선택하여야 할 것이며, 이는 다년간의 자료를 기초로 하여 선택되어져야 할 것이다.

(14)식과 같은 시각에서 일본(아래첨자 Y로 표기)의 경우인 (11)식을 고려하면 (15)식과 같으며, 우변의 $\sqrt{N}$에 의해 이론적 근거

없이 공제요율이 확대된다. 그러므로 일본(아래첨자 Y로 표기)의 경우 회원조합의 부담이 부당하게 커지며, 이는 결국 축산농가의 부담인 것이다.

(15) $P_Y = d_Y + 1.2 \times \sqrt{\frac{d_Y(1-d_Y)}{n_Y}} \times \sqrt{N}$

한편, $S_k P_k = \sum(S_j P_j)$, $S_k d_k = \sum(S_j d_j)$, $S_k = \sum S_j$이므로, (13)식은 (16)식과 같다.

(16) $\sum(S_j P_j) = \sum(S_j d_j) + Z \times \sum S_j \sqrt{\frac{d_k\ (1-d_k)}{n_k}}$

(16)식을 회원조합단위로 고려하면 (17)식과 같다.

(17) $S_j P_j = S_j d_j + Z \times S_j \sqrt{\frac{d_k\ (1-d_k)}{n_k}} \times \frac{\sqrt{d_j(1-d_j)}}{\sum\sqrt{d_j(1-d_j)}}$

(17)식으로부터 (18)식이 도출되고, (18)식에 의해 회원조합단위의 위험공제요율을 계산한다.

(18) $P_j = d_j + Z \times \sqrt{\frac{d_k\ (1-d_k)}{n_k}} \times \frac{\sqrt{d_j(1-d_j)}}{\sum\sqrt{d_j(1-d_j)}}$

(18)식에서 보듯이, 각 회원조합의 위험공제요율은 해당 회원조합의 폐사율에 안전할증을 부과한 것으로, 안전할증은 축협중앙회단위의 표본오차를 회원조합의 표준편차로 차등 부과한 것이다. 즉, 해당조합의 폐사율이 높은 만큼 폐사율(dj)이 높으며, 폐사율이 높을수록 표본오차를 많이 부담하게 되는 것이다.

3.3. 공제요율의 산정결과

위험공제요율의 계산에는 Z값을 어떻게 정하는가에 따라서 위험공제요율의 값이 달라지게 되며, Z값의 결정은 다년간의 공제수지자료와 농가 부담능력을 고려하여 신중히 설정되어야 할 것이다. 그러나 한국의 경우 특수가축공제사업이 시범단계에 불과함으로써 과거의 공제사업에 의해 획득된 자료가 부족한 상태이다. 따라서 ① 일본과 동일하게 88.49% 신뢰구간을 가정하고 Z=1.2를 이용하여 축협중앙회단위의 위험공제요율과 회원조합별 위험공제요율을 계산한다.

<표 2>에서 한육우의 위험공제요율 계산결과(P_1)를 보면 전국의 경우 2.128%이며, 함평축협이 4.8301%로 가장 높고 장수축협이 0.2967%로 가장 낮다. 4% 이상의 높은 위험공제요율을 나타낸 회원조합은 예산축협과 함평축협이며, 이 두 회원조합의 폐사율을 낮추기 위한 노력이 성공적으로 이루어진다면 전국 위험공제요율도 낮아질 것이다. 일본의 1997년 표준요율의 산술평균이 2.734%인 것과 비교하여 한국의 경우 2.1280%로 일본의 경우보다 낮게 나타났다.

<표 3>에서 젖소의 위험공제요율 계산결과(P_1)를 보면 전국의 경우 4.5415%이며, 강원낙협이 6.2614%로 가장 높고, 광주전남우유가 2.4766%로 가장 낮다. 일본의 1997년 표준요율의 산술평균치가 7.044%인 것과 비교

표 2 한육우 위험공제요율 계산 결과, 1994~96

단위: %

지 역	d_j	σ_j	P_1
포천축협	0.7757	0.08773	0.7883
철원축협	1.8362	0.13426	1.8555
횡성축협	1.9190	0.13719	1.9387
예산축협	4.3767	0.20458	4.4061
부여축협	1.1011	0.10436	1.1162
전주축협	1.0823	0.10347	1.0971
장수축협	0.2890	0.05368	0.2967
함평축협	4.7993	0.21375	4.8301
영주축협	1.8757	0.08773	1.8953
달성축협	2.5815	0.15858	2.6043
사천축협	0.9929	0.09915	1.0073
제주축협	2.6368	0.16023	2.6599
전 국	1.8989	0.00191	2.1281

주: 회원조합의 σ_j는 표준편차이며, 전국의 σ_j는 표본오차임. 전국의 d_j는 d_k임.

표 3 젖소 위험공제요율 계산 결과, 1994~96

단위: %

지 역	d_j	σ_j	P_1
서울우유	4.0670	0.19752	4.1589
강원낙협	6.1496	0.24024	6.2614
청주우유	3.5336	0.18463	3.6195
광주전남우유	2.4053	0.15321	2.4766
지리산낙협	4.1717	0.19994	4.2647
전 국	4.0876	0.00378	4.5415

주: 회원조합의 σ_j는 표준편차이며, 전국의 σ_j는 표본오차임. 전국의 d_j는 d_k임.

하여 한국의 경우 4.5415%로 낮게 나타났다.

<표 2>와 <표 3>에서 (P_1-d_j)값을 계산해 보면 폐사율이 높은 지역의 값이 낮은 지역보다 크다. 그러므로 폐사율이 높은 회원조합이 상대적으로 위험분담을 많이 지게 됨을 알 수 있다. 그리고 회원조합에 따라서 위험공제요율에 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 그러므로 공제사업 실시 초기에는 어려운 점이 많겠으나 어느 정도 안정적인 가입추세를 보이게 되면, 회원조합별로 요율에 차등을 두어 형평성을 기하여야 할 것이다.

3.4. 특수가축공제사업의 수지추산

축협중앙회가 적용하고 있는 위험공제요율과 본 연구에 의해 계산된 위험공제요율(P_1)을 이용하여, 공제사업의 수지를 추산해 본다.

<표 4>는 전국의 17개 회원조합(374개 농가)을 대상으로 조사한 기초자료를 이용하여 수지를 추산한 것으로서, 이들 농가의 폐사율 분포는 전국의 농가를 대표할 수 있는 것이며, 가장 안정된 것이라고 할 수 있을 것이다. 특수가축공제사업이 다년간에 걸쳐 실시되고

표 4 **본 연구의 조사자료에 의한 수지 추정**

단위: 두, 천원

구 분	1997년 축협 공제요율		1998년 축협 개정요율		수지상등의 원칙에 부합하는 공제요율 X		P_1	
	한우	젖소	한우	젖소	한우	젖소	한육우	젖소
위험요율(%)	0.24	2.22	0.96	2.72	1.404	3.361	2.13	4.54
사고두수	122	145	122	145	122	145	122	145
평균 두당 지불공제금	1,138	791	1,138	791	1,138	791	1,138	791
경과두수	5,724	3,028	5,724	3,028	5,724	3,028	5,724	3,028
가입두수	5,724	3,028	5,724	3,028	5,724	3,028	5,724	3,028
경과율(%)	100	100	100	100	100	100	100	100
평균 두당 가입금액	1,728	1,127	1,728	1,127	1,728	1,127	1,728	1,127
수입공제료 총액	23,739	75,759	94,954	92,822	138,836	114,696	210,680	154,930
지불 공제금 총액	138,836	114,695	138,836	114,695	138,836	114,695	138,836	114,695
수지	-115,097	-38,936	-43,882	-21,873	0.00	1.00	71,844	40,235
두당 수지	-20.108	-12.859	-7.666	-7.224	0.00	0.00	12.551	13.288
97년 실제 가입두수	19,738	13,821	19,738	13,821	19,738	13,821	19,738	13,821
97년 실제 가입두수에 의한 수지	-396,889	-177,721	-151,317	-99,839	0.00	5.00	247,738	183,649

주: 1) 요율은 축협과 본 연구의 결과치(P_1)를 각각 이용했음.

2) 사고두수, 가입두수는 본 연구의 1996년 조사자료를 이용했음.

3) 평균 두당 가입금액과 평균 두당 지불공제금, 97년 실제 가입두수는 축협중앙회의 시범사업 결과(1997.10.31 현재)를 이용했음.

가입두수가 증가하여 안정된 수준에 진입할 경우 <표 4>와 같은 폐사율 분포를 보이게 될 것으로 여겨진다. 사고두수는 조사농가에서 폐사된 두수를 말하며, 가입두수는 조사농가에서 사육한 두수를 가리킨다. 조사농가가 포괄 가입한 것으로 가정하고, 평균 두당 가입금액과 평균 두당 지불금액은 1997년 축협중앙회의 사업결과에서 얻은 자료를 이용하여 수지를 추정하였다. 그 결과, 1997년도 축협위험공제요율과 1998년도 축협개정요율에 의한 수지는 각각 2억5천만원 이상의 적자를 보이며, 본 연구에 의한 위험요율(P_1)을 적용할시 한육우의 경우 2억4천만원, 젖소의 경우 1억8천만원의 흑자를 보인다.

수지상등의 원칙에 부합되는 위험공제요율을 계산한 결과 한우의 경우 1.404%, 젖소의 경우 3.361%이다. 앞으로 특수가축공제에 가입하는 두수가 증가하고 공제가입자에게 있어서 도덕적 해이가 감소하게 된다면 수지상등의 원칙에 부합하는 위험공제요율로서 공제

표 5 **축협 시범사업 자료(1997.3~1998.2)에 의한 수지 추산**

단위: 두, 천원

구 분	1997년 축협 공제요율		1998년 축협 개정요율		수지상등의 원칙에 부합하는 공제요율 Y		P_1	
	한우	젖소	한우	젖소	한우	젖소	한육우	젖소
위험요율(%)	0.24	2.22	0.96	2.72	1.88578	4.91625	2.13	4.54
사고두수	277	521	277	521	277	521	277	521
평균 두당 지불공제금	1,138	791	1,138	791	1,138	791	1,138	791
경과두수	9,673.58	7,438	9,673.58	7,438	9,673.58	7,438	9,673.58	7,438
가입두수	19,780	13,857	19,780	13,857	19,780	13,857	19,780	13,857
경과율(%)	48.91	53.68	48.91	53.68	48.91	53.68	48.91	53.68
평균 두당 가입금액	1,728	1,127	1,728	1,127	1,728	1,127	1,728	1,127
수입 공제료	40,118	186,094	160,473	228,007	315,226	412,111	355,715	380,697
지불 공제금	315,226	412,111	315,226	412,111	315,226	412,111	315,226	412,111
수지	-275,108	-226,017	-154,753	-184,104	0.00	0.00	40,489	-31,414
100%경과시 수지	-562,525	-421,069	-316,430	-342,985	0.00	0.00	82,791	-58,524
100%경과시 수지합계	-983,594		-659,415		0.00		24,266	

주: 1) 요율은 축협중앙회와 본 연구의 결과치(P_1)를 각각 이용했음.

2) 사고두수, 평균 두당 지불공제금, 경과두수, 가입두수, 평균 두당 가입금액은 축협중앙회의 시범사업 결과(1997.3~1998.2)를 이용했음.

사업을 실시하더라도 축협중앙회의 손실은 심각할 정도로 누적되지 않을 것으로 예상된다.

<표 5>는 1997년 2월부터 1998년 3월까지의 축협중앙회에서 시범사업을 실시한 결과 얻어진 자료를 이용하여 수지를 추산한 결과이다. 특수가축공제의 경우 공제가입 1개월 이후부터 공제책임기간이 되기에 실제로 계산에 이용되는 자료는 1997년 3월부터 1998년 2월까지의 자료를 이용하였다. 일반 보험사업의 경우 실제 사업실시에 의해 얻어진 가입률과 손해율(피해율)을 기초로 하여 다음 연도의 사업을 결정하는 것이 통례이다. 그러므로 비록 1년간의 불안정한 자료이지만 현재로서 구할 수 있는 유일한 사업실적인 축협중앙회의 자료를 이용하여 수지를 추산해 본다.

1997년도 축협위험공제요율을 이용하여 1998년 2월까지의 수지를 계산하면, 한우가 2억7천만원, 젖소가 2억2천만원의 적자를 보이며, 이는 경과율이 각각 48.91%, 53.68%인 경우이다. 경과율이 100%인 경우 즉 이 기간에 가입한 가축에 대하여 책임기간이 완료될 시점에서 보면, 한우와 젖소를 합하여 9억8천만원의 적자가 예상된다. 1997년도 축협요율보다 인상된 1998년도 축협개정요율로 계산하면, 경과율이 100%인 시점에서 수지는 6억5

표 6 **위험공제요율의 개정방향**

단위: %

구 분	① 1997년 축협 위험요율	② 1998년 축협개정 위험요율	③ 표 4의 수지균등의 원칙에 부합하는 위험요율 Y	④ 표 3의 수지상등의 원칙에 부합하는 위험요율 X	⑤ 본연구에 의한 위험요율 P_1
한 우	0.24	0.96	1.88	1.40	2.13
젖 소	2.22	2.72	4.92	3.36	4.54

천만원의 적자로 예상된다. 본 연구에 의한 요율(P_1)로 계산하면 2천4백만원의 흑자를 보인다. 수지상등의 원칙에 부합하는 위험공제요율은 한우의 경우 1.8857%, 젖소의 경우 4.9163%로 계산되었다. 축협의 시범사업 결과 <표 5>로부터 젖소의 경우는 사고위험이 높은 농가가 많이 가입한 것으로 볼 수 있다.

향후 공제사업이 지속적으로 실시됨에 따라서 사고위험이 높은 공제가입자와 낮은 공제가입자의 공제가입비율이 어느 정도 균등해지고, 공제가입자가 증가함에 따라 공제사업이 안정화 단계에 접어들면, <표 6>의 ③번 위험공제요율을 적용할 필요성은 없어지게 될 것으로 보여진다. 그리고 본 연구의 결과치인 P_1의 위험공제요율을 적용하여 수지상등의 원칙이 지켜지는 가운데에 축협도 최소한의 적정이윤을 취할수 있을 것으로 예상된다. 그러므로 향후 공제사업을 실시하는 과정에 있어서, 공제가입자의 도덕적 해이가 완화되고, 전국 총사육두수의 상당부분이 공제에 가입하게 되고, 공제가입축에 대한 사전관리가 철저히 이루어짐으로써 폐사율의 분포가 안정적인 방향으로 진행된다는 가정하에 <표 6>의 ②, ④, ⑤의 방향으로 위험공제요율의 개정방향을 설정할 수 있을 것이다.

3.5. 맺음말

가축공제 공제요율을 산정하는 데에 있어서 일본의 가축공제요율 산정방법을 검토하여 우리나라의 특수가축공제사업에 부합하는 산정방법을 제시하였으며, 본 연구에 의한 위험요율을 이용하여 추산한 가축공제사업의 수지는 수지균등에 상당히 근접한 결과를 보여 본 연구에 의한 공제요율 산정방법이 타당함을 알 수 있다.

각 회원조합간에 있어서 폐사율과 공제요율에 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 그러므로 공제사업 실시 초기에는 어려운 점이 많겠으나 안정적인 가입추세를 보이게 되면, 회원조합별로 요율에 차등을 두어 형평성을 기하여야 할 것이다.

1997년 및 1998년 축협 공제요율을 이용한 수지추산의 결과 상당한 적자를 기록할 것으로 추산되었으며, 적자를 보전하기 위해서는 공제요율을 올려야 할 것이다. 그러나 공제요율 인상에 따라 정부부담 공제료(현행은 공제료의 1/2을 부담하고 있으나 잠정수치임)가 증가하게 되는 것과 공제가입자의 공제료 지불부담의 증가로 공제가입 기피현상을 초래할 수도 있다는 것을 고려하여야 할 것이다.

일본의 경우도 공제사업실시 초기에 가축

공제사업의 적자가 누적되었으나 지속적인 사업실시로 현재는 성공적인 사업으로 유지해 나가고 있는 것을 볼 때 적정 공제요율의 산정과 정부의 지원 정도가 우리나라의 특수가축공제사업 시행에 있어서 신중하게 고려되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

김성호 외. 1987.「농업재해보험제도 수립을 위한 조사연구」, 한국농촌경제연구원.

김성호 외. 1989.「농업재해보험제도 수립을 위한 조사연구」, 한국농촌경제연구원.

이명주.「보험수학개론」, 경문사, 1991.

이중응 외. 1986.「농업재해보험 도상연습의 평가분석에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원.

정명채 외. 1996.「농작물보험의 도입에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원.

축협중앙회. 1996「일본가축공제제도」.

近藤次郎. 1980.3.「應用確率論」, 日科技連出版社.

農林水産省 經濟局 保險管理課. 1996.2.「農業災害補償法に基づく家畜共濟の概要」.

農業共濟基金. 1995.8.「農業共濟基金 -年譜-」.

北海道 農業共濟組合 聯合會. 1994.3.「家畜共濟の基礎知識」.

北海道 農業共濟組合 聯合會. 1995.8.「農業災害補償制度のあらまし」.

全國農業共濟協會 編. 1996.7.「家畜共濟の事務取扱處理要領」, 全國協同出版.

Thomas H. Wonnacott., Ronald J.Wonnacott. 1972. *Introductory Statistics*, Second Edition, John Wiley & Sons Inc.