

제4장 농축산물생산비조사(축산) 분산추정값과 CV산출에 대한 연구

박중서 · 진 영

제1절 서 론

1. 연구의 배경

생산비는 특정 생산물의 생산과정에서 일정단위당 생산물을 생산하기 위하여 소비한 재화와 용역의 계산단위당 화폐가액의 합계를 말한다. 일반적으로 제조업분야에서는 제조원가라 하지만 농업분야에서는 원가라 하지 않고 생산비라 하는 것이 통례이다.

생산비는 일반적으로 생산비의 복잡한 구조로 인해 전수조사보다는 과학적인 표본조사에 의지하는데 생산비 조사대상에 따라 여러 가지 생산물의 생산비가 나올 수 있다.

보통 생산물의 산출주기가 규칙적이고 조사기간 내에 있으면 생산비에 관한 추정은 크게 어렵지 않지만, 여기에서는 그렇지 않은 축산물을 대상으로 생산비의 표본조사에 관하여 평균생산비 추정방법과 분산추정 및 CV산출에 대하여 연구하고자 한다.

기존에 생산비관련 표본조사에 대한 일반이론을 찾아보기 힘들고 농축산물생산비 조사내에서도 농산물과 축산물에 대한 생산비 조사가 각각 달리 발전되어 왔기 때문에 분산추정 및 CV산출에 대한 일반적인 기준을 찾기 어렵다. 본 연구에서는 이러한 농축산물생산비 중에서 축산물생산비에 대한 분산추정 및 CV산출을 본격적으로 연구하여 축산물생산비에 적합한 분산추정식 및 CV산출식을 도출하고자 한다.

특히 축산물은 농산물과는 달리 생산물의 산출주기가 다양하여 축산물 생산비에 대한 연구는 생산비에 대한 표본조사를 깊이 이해하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

또한 농축산물생산비조사(축산)가 1999년 국가지정통계로 승인되면서 국가통계로서 표본조사를 해오고 있어서 이에 대한 연구는 국가통계로서의 농축산물생산비조사(축산)에 대한 품질향상에 많은 기여를 할 것으로 보여진다.

2. 연구의 목적 및 내용

본 연구는 농축산물생산비조사(축산)에 대한 가능한 추정식 중에서 축산물생산과정 측면에서 보다 적합한 평균생산비추정식을 검토하고 이를 기반으로 분산추정 및 CV 산출을 개발하는데 목적이 있다.

따라서 본 연구를 진행함에 있어서 우선 농축산물생산비조사(축산) 현황과 축산물 생산과정을 통하여 축산물생산비의 의미와 산출방법을 살펴보고, 이를 기반으로 농축산물 생산비조사(축산)에 보다 적합한 평균생산비 및 분산추정식을 도출해 내고, 도출된 평균 생산비 및 분산추정식으로 2011년 농축산물생산비조사(축산)자료에 대하여 실제로 분산 추정값과 CV값을 산출하고자 한다.

제2절 농축산물생산비조사(축산) 현황¹⁾

1. 농축산물생산비조사(축산)

가. 조사의 의의

농축산물생산비조사(축산)는 (구)농림부에서 1999년 지정통계로 조사해오다 2008년 3월 통계청으로 이관되어 온 역사가 짧은 통계이다. 본래 농산물생산비조사와 축산물 생산비조사는 각기 다른 기관에서 생산해 오다 축산물생산비조사가 통계청으로 이관되어온 후 '09.1.1.부터 통합되어 지정통계로 승인되었다.

동 조사의 조사목적은 축산 7개 축종의 사육현황, 주요축산물 단위당 생산비 및 두당 수익성 등을 파악하여 양축농가의 경영개선 및 지도에 필요한 기초자료 및 장·단기 축산정책 수립에 필요한 기초자료 제공에 있다.

1) 이하의 서술은 통계청 2011년 농축산물생산비조사(축산) 지침서에 기초하고 있음



축산물생산비 산출방식은 표본조사에 의한 방법과 추계에 의한 방법이 있으며 한국, 일본 등 일부 국가에서는 표본조사에 의하여 농축산물생산비자료를 산출하고 있으나 미국 등 서양에서는 추계에 의하여 농축산물에 대하여 생산비자료를 산출하고 있다.

농축산물생산비조사[축산]를 둘러싼 외부환경의 특징은 산출되는 축산물 단위당 생산비자료가 축산물의 가격결정과 밀접한 생산원가를 조사하므로 생산자단체와 수요자 단체에서 항상 첨예한 관심을 받고 있다는 것이다.

나. 조사의 내용

농축산물생산비조사[축산]의 조사내용은 1,400 표본가구를 대상으로 축산물 7개 품목에 대한 단위당 평균생산비를 조사하는 표본조사이고 추출단위는 가구이며 조사대상은 특정 축산물을 생산하는 한우번식우, 한우비육우, 육우, 젓소, 비육돈, 산란계, 육계 7개 축종이다. 축종별로는 한우번식우는 430호, 한우비육우 210호, 육우 150호, 젓소 160호, 비육돈 180호, 산란계 140호, 육계 130호에서 각각 조사하고 있다.

농축산물생산비조사(축산)에서 생산되는 주요 통계표는 송아지 1두당 생산비, 비육우 생체 600kg당 생산비, 육우 생체 600kg당 생산비, 우유 100ℓ당 생산비, 비육돈 생체 100kg당 생산비, 계란 100개당 생산비, 육계 생체 10kg당 생산비이다.

본 조사의 조사대상기간은 매년 1월 1일~12월 31일이고 연간 단위로 집계·공표하고 있으며 조사표 형식은 일계부와 원부 형식이고 조사항목은 양축농가의 축종별 사육현황, 생산비, 소득을 조사하고 있다.

생산비항목을 구체적으로 살펴보면, 경영비, 자가노력비, 제자본이자 항목이 있으며, 경영비항목은 가축비, 사료비, 수도광열비, 방역치료비, 수선비, 소농기구비, 제재료비, 기타잡비, 고용노력비, 차입금이자, 종부료, 임차료, 분뇨처리비, 상각비가 있다.

본 조사의 표본농가는 각 축종별 농가의 사육규모를 층으로 구분하여 표본추출하였으며 조사방법은 표본가구에 의한 자기기입식 조사 또는 지방 통계청/사무소의 조사 담당직원과 임시조사원에 의한 면접조사를 원칙으로 하고 있고 전국 평균생산비 추정 시 가중치는 전국의 해당 축종 사육마리수에 대한 층별 사육마리수 비율을 적용하고 있다.

2. 축산물 생산과정

축산물을 생산하는 가축의 일반적인 특징을 소, 돼지, 닭의 축종별로 살펴보면 다음과 같다.

한우번식우는 일반적으로 송아지, 육성우, 성우가 함께 다두사육 되고 개체별 생리적 주기가 상이하며 임신기간이 10개월 소요되고 번식률은 1년에 대략 75%이고 한우비육우와 육우는 일반적으로 육성우, 성우가 함께 다두사육되고 개체별 비육기간이 상이하며 비육종료시까지 기간이 대략 2년 정도 소요되며 젖소는 일반적으로 송아지, 육성우, 성우가 함께 다두사육되고 개체별 생리적 주기가 상이하며 임신기간이 10개월 소요되고 번식률은 1년에 대략 65%이고 분만시기가 가까우면 일정기간 건유를 한다.

비육돈은 보통 번식돈과 복합적으로 다두사육하고 번식돈은 순차적으로 대략 연간 2회전하며 비육돈의 비육기간은 상이하며 비육종료시까지 기간이 대략 6개월 정도 소요된다.

산란계는 계란에서 부화한 후 약 6개월 정도이면 성계가 되며 2년 정도 사육 후 도태된다. 산란율은 연령과 계절에 따라 변화하며 연간 산란율은 대략 275개 정도이고 보통 군별로 사육되며 육계는 수개군(무리)를 동시에 사육하고 부화 후 보통 30일 전후에 사육완료가 된다.

축산물을 생산하는 과정의 일반적인 특징을 살펴보면 우선 질병에 취약하다는 것을 들 수 있다. 특히 보통 가축은 밀식사육을 하기 때문에 전염병은 노출되기 쉽고 전염병에 노출되면 상당한 피해를 입게 된다.

다음으로 기후변화에 취약하다는 것을 들 수 있다. 가축들은 보통 생활하는데 필요한 적정기후를 갖고 있는데 지나친 고온과 저온은 가축의 생산성을 떨어뜨리며 질병의 주요 발생 원인이 되기도 한다. 그리고 기후라는 것은 기본적으로 인간이 통제하기 어려운 요소이다.

끝으로 다른 농산물에 비해 생산물의 판매가격과 사료비에 민감하게 반응한다는 것을 들 수 있다. 그것은 다른 농산물은 자가소비측면도 상당한 정도로 존재하지만 축산물은 자가소비보다는 시장에 대한 의존도가 대단히 강하기 때문이다. 때론 축산업은 제조업에 비유되기도 하고 축산물은 공산품에 비유되기도 한다.



3. 축산물 생산비

축산물 생산비는 소, 돼지, 닭 등 축산경영 과정에서 일정단위 축산물을 생산하기 위하여 소비한 재화와 용역의 계산단위당 화폐가액의 합계를 말한다.

일반적으로 축산경영활동 과정은 대략 생산에 필요한 축사, 가축·사료·제재료 등을 구입하는 조달과정과 사료, 제재료, 노동력, 농기구 및 영농시설물 등을 사용하는 생산과정 그리고, 생산된 생산물을 판매하는 판매과정 즉 3단계로 구분할 수 있는데, 보통 축종별 생산물의 생산 개시부터 완성품이 되기까지의 과정을 생산비계산 대상영역으로 하고 있고 축산물 생산을 위한 사료구입 등 자체를 계산 대상으로 하는 것은 아니며 실제로 가축에 급여하여 생산에 사용되었을 때 계산 대상으로 하고 있다.

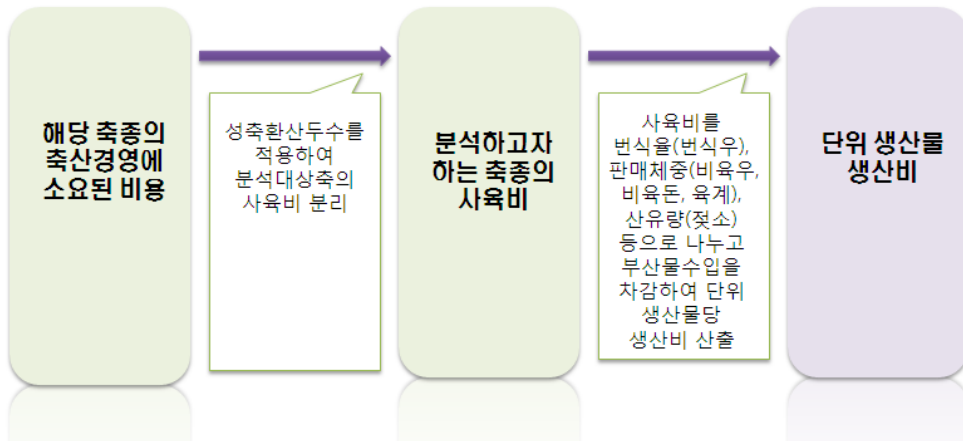
생산비계산에서는 계산대상의 생산물 생산에 관계없는 비용은 생산비(원가)에 포함시키지 않으나 부가원가로 자기자본이자 및 자가소유 토지의 지대 등 기회비용을 포함한다.

생산결과 완성품의 생산물을 판매하여 화폐수입을 얻는데 최초 구입 시의 화폐가치와 최종 생산물 판매시의 화폐가치 차이는 생산에 의하여 산출된 소득, 순수익에 상당하는 것으로 이용하고 있다.

축산물생산비 계산방법은 조사대상가축의 생리적 주기에 맞추어 산정하는 「분리계산방법」과 개체별 생리적 주기와 관계없이 임의의 기간으로 산정하는 「통합계산방법」이 있으나 개체별 생리적 주기에 따른 개별계산은 표본농가 내에서 개체별 생리적 주기와 생산주기가 다르며 1년을 초과하는 축종도 있어 기술적으로 조사가 불가능하고 다두사육 시에는 전 두수의 평균생산비를 계산하는 것이 목적이므로 통합계산방법을 적용하고 있다.

다음으로 축산물의 구체적인 평균생산비를 계산하는 방법은 축산경영형태별로 투입된 총비용으로부터 조사대상축종의 두당 사육비를 산출하고 조사대상축종이 생산한 축산물 생산량으로 나누어 단위 생산물당 생산비를 산출하고 있다. 이를 7개 축종별로 살펴보면 다음과 같다.

< 7개 축종 축산물생산비 계산방법 >



[그림 4-1] 7개 축종 축산물생산비 계산방법

제3절 농축산물생산비조사(축산) 평균생산비 추정방법

1. 평균생산비 추정방법

가. 추정식 검토

농축산물생산비조사(축산)의 표본은 축산 농가를 대상으로 표본추출 하였고 7개 축종을 조사단위로 하고 있다.

농축산물생산비조사(축산)의 표본구조는 각 축종별 농가의 사육규모를 층으로 구분하여 평균생산비를 추정하고 이를 기반으로 사육마리수비율 가중치를 적용하여 전국의 평균 생산비를 추정하는 구조를 이루고 있다.

이러한 표본구조에 일반적으로 적용 가능한 평균생산비 추정식은 대표적으로 농가평균 생산비의 평균에 의한 추정식과 중복비 형태의 평균생산비추정식이 있다.²⁾

우선 층별 평균생산비 추정을 고려하기로 한다.

농가평균생산비의 평균에 의한 추정식을 식으로 나타내면 (3.1)과 같이 나타낼 수 있으며 농가의 생산물 단위당 평균생산비를 표본농가 수에 따라 평균을 내는 방식으로 표현된다.

$$\widehat{UC}_A = \bar{y}_A = \frac{1}{n_A} \sum_{i=1}^{n_A} y_{Ai} \quad (3.1)$$

여기에서,

\widehat{UC}_A : A축종 축산물 단위당 평균생산비

\bar{y}_A : A축종 농가평균 생산물단위당 평균생산비

n_A : A축종의 할당된 표본 농가 수

y_{Ai} : A축종 i 번째 농가의 축산물 단위당 평균 생산비

다음으로 중복비형태의 평균생산비추정식을 식으로 나타내면 (3.2)와 같이 나타낼 수 있으며 축종별 1개체 당 평균생산비를 1개체 당 평균생산물로 나누는 방식으로 표현된다.

$$\widehat{UC}_A = \frac{\widehat{R}_1}{\widehat{R}_2} = \frac{\left(\frac{TC_A}{Na_A}\right)}{\left(\frac{TP_A}{Na_A}\right)} \quad (3.2)$$

2) 중복비추정식이란 단순임의추출을 가정하고 추출단위를 집락으로 할 때 다음과 같은 추정식을 중복비추정식이라 한다(박홍래, 1989, 428P).

$$\widehat{R} = \frac{\widehat{R}_1}{\widehat{R}_2} \quad (\text{단, } \widehat{R}_1 = \frac{\bar{y}}{x} = \frac{y}{x}, \widehat{R}_2 = \frac{\bar{v}}{u} = \frac{v}{u})$$

여기에서,

\widehat{UC}_A 는 A축종 축산물 단위당 평균 생산비

Na_A : A축종 개체 수

TC_A : A축종 개체수의 총비용

TP_A : A축종 개체수의 총생산물

나. 추정식 비교

농가평균에 의한 추정식 (3.1)과 중복비에 의한 추정식 (3.2)를 농축산물생산비조사(축산)의 특성에 따라 서로 비교하여 보면 중복비에 의한 추정식이 아래와 같은 근거로 농축산물생산비조사(축산)의 평균생산비추정식에 좀 더 적합한 것으로 판단된다.

제1번 판단기준은 축산물생산비는 가구통계가 아닌 품목통계라는 점이다.

예를 들어 우리나라에 두 농가가 있어 이들이 생산하는 생산물은 다음과 같다고 하자.

〈표 4-1〉 축산물생산현황 사례 1

	산정단위	생산물	생산비용	단위당 비용
1농가	10단위	1단위	50원	50원
2농가	10단위	9단위	90원	10원
합계	20단위	10단위	140원	

그러면 농가평균생산비에 의한 추정식은 (50원+10원)/2농가=30원이고 중복비에 의한 평균생산비 추정식은 140원/10단위=14원인데 만약 우리나라 품목 전체에 대한 평균생산비를 파악하고자 한다면 14원이 합리적이다. 왜냐하면 농가평균생산비에 의한 추정식은 농가의 축산사육규모를 고려하지 못하는 단점이 있기 때문이다.

제2번 판단기준으로 축산물 생산비에서 분모를 이루는 특정단위당 생산물의 농가당 편차가 크다는 부분이다.



한우번식우의 예를 들면 분모를 이루는 번식률에서 아래와 같이 농가당 번식률이 크게는 10배 차이가 난다고 하자.

〈표 4-2〉 축산물생산현황 사례 2

	산정단위	생산물	생산비용	단위당 비용
1농가	10단위	1단위	10원	10원
2농가	10단위	10단위	10원	1원
합계	20단위	11단위	20원	

주 : 여기서 번식률이란 가임두수 1두가 1년간 분만한 송아지수를 %로 나타낸 것으로, 표에서는 가임두수를 산정단위로, 송아지수를 생산물로 일반화한 것임

그러면 농가평균생산비에 의한 추정식은 $(10\text{원}+1\text{원})/2\text{농가}=5.5\text{원}$ 이고 중복비에 의한 평균생산비 추정식은 $20\text{원}/11\text{단위}=1.8\text{원}$ 인데 이들의 편차는 상당히 커지는 효과가 나타난다. 축산물생산비통계가 품목통계임을 가정하고 1.8원이 맞다면 농가평균생산비에 의한 추정식은 분모를 이루는 단위당 생산물의 농가당 편차가 클수록 근사식으로 사용하기 곤란하다. 즉 중복비에 의한 평균생산비 추정식은 분모의 생산물 단위당 변동성에 대한 취약점을 보완한다.

제3번 판단기준으로 축산물생산형태는 다른 농산물과는 달리 시간의 흐름에 따라 사육규모의 변동가능성과 단위당 생산물의 변동가능성이 높다는 점이다.

왜냐하면 축산물은 다른 농산물과는 달리 시장에 대한 의존도가 매우 높고 밀식사육에 따른 질병발생 가능성도 높으며 기후에도 영향을 많이 받는다.

따라서 이러한 축산물사육환경의 변화가능성 때문에 사육규모의 변동과 생산물 단위당 변동에 대해서도 안정적으로 평균생산비를 산출할 수 있는 중복비에 의한 평균생산비 추정식이 축산물생산비에 좀 더 적합하다고 할 수 있다.

제4번 판단기준으로 특정 축종은 축산물 생산주기가 1년을 초과한다는 부분이다.

이런 경우 종종 농가별 비용자료는 나오는데 단위당 생산물자료가 산출되지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이런 경우 축산물 생산비가 통합계산방법을 채택하고 있으므로 반드시 계산되어야 하는 자료이다.

그러나 이런 경우 농가평균생산비는 산출되지 않으므로 농가평균생산비에 의한 추정식을 사용하기 곤란하나 중복비에 의한 평균생산비추정식은 특정단위당 비용자료와 특정단위당 생산물자료를 별도로 추정하므로 이러한 문제를 극복할 수 있다.

따라서 위와 같은 4가지 이유로 축산물생산비통계에서 중복비에 의한 평균생산비 추정식이 좀 더 바람직하다고 판단된다.

2. 축종별 평균생산비 추정방법³⁾

가. 층별 평균생산비 추정

농축산물생산비조사(축산)의 평균생산비 추정식을 이제 구체적으로 논의하여 보기로 하자.

농축산물생산비(축산)은 크게 번식용 축종과 비육용 축종으로 나누고 생산비목 중 가축비는 별도로 계산하고 있다. 그리고 가축비가 있는 축종은 한우비육우, 육우, 비육돈, 산란계, 육계이다.

우선 번식용 축종(한우번식우, 젖소, 산란계)의 층별 평균생산비추정식을 일반적으로 모형화하면 다음과 같다.

$$\widehat{UC}_{Ah} = \frac{\widehat{R}_{1Ah}}{\widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\left(\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}}\right)}{\left(\frac{TP_{Ah}}{Nb_{Ah}}\right)} \quad (3.3)$$

여기에서

\widehat{UC}_{Ah} : A 축종 h 규모의 축산물 단위당 평균 생산비

Na_{Ah} : A 축종 h 규모의 생산물산출대상 (환산)개체 수

Nb_{Ah} : A 축종 h 규모의 생산물산출대상 개체 수

TC_{Ah} : A 축종 h 규모의 총비용

TP_{Ah} : A 축종 h 규모의 총생산물

3) 축종별 평균생산비 추정시 각 축종마다 품목별 생산비 산출단위가 다르나 생산비 산출단위는 고정상수이므로 단위문제는 본 연구에서는 별도로 고려하지 않기로 한다.



다음으로 비육용 축종(한우비육우, 육우, 비육돈)의 층별 평균생산비추정식은 다음과 같으며 번식용 축종과 차이가 나는 점은 마리당 평균사육일수를 추정한다는 점이다.4)

$$\widehat{UC}_{Ah} = \frac{\left(\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}}\right)\left(\frac{TD_{Ah}}{Nb_{Ah}}\right)}{\left(\frac{TP_{Ah}}{Nb_{Ah}}\right)} \quad (3.4)$$

여기에서

\widehat{UC}_{Ah} : A 축종 h 규모의 축산물 단위당 평균 생산비

Na_{Ah} : A 축종 h 규모의 생산물산출대상 개체 수

Nb_{Ah} : A 축종 h 규모의 판매된 생산물 개체 수

TC_{Ah} : A 축종 h 규모의 총비용

TP_{Ah} : A 축종 h 규모의 판매된 생산물 총체 중

TD_{Ah} : A 축종 h 규모의 판매된 생산물 총사육일 수

비육용 축종의 경우 형태가 중복비추정과 적추정의 결합으로 나타나 있어 분산추정식을 도출하기가 힘들다. 따라서 식을 변형해야 하는데 분자와 분모에 있는 Nb_{Ah} 가 동일하므로 이를 약분하여 다음과 같이 다시 중복비형태의 평균생산비추정식 형태로 나타낼 수 있다.

$$\widehat{UC}_{Ah} = \frac{\widehat{R}_{1Ah}}{\widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\left(\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}}\right)}{\left(\frac{TP_{Ah}}{TD_{Ah}}\right)} \quad (3.5)$$

해당식의 분모는 비육용 축종의 체중이 1일 평균 약 몇 kg 늘었는가? 라는 의미를 갖는다.

4) 단, 비육용 축종 중 육계는 사육기간이 짧아 비육용 축종의 평균생산비 추정식을 사용하지 않고 번식용 축종의 평균생산비 추정식을 사용한다.

다음으로 가축비를 살펴보면 가축비는 한우비육우, 육우, 비육돈, 산란계, 육계에서 생산비목으로 산정된다. 참고로 한우번식우와 젖소는 가축감가상각비로 산정된다. 가축비는 조사대상가축 자체에 대한 비용이므로 타 생산비목과는 산정방식이 다르다. 또한 가축비는 주로 시장가격에 의하여 결정되고 사육방식에 따라 결정되는 타 생산비목과는 큰 관련이 없다. 또한 가축비와 타비목 역시 각각 중복비 형태를 띠므로 이들은 분산추정식의 복잡성을 피하기 위하여 상호독립성을 가정한다.

나. 전국 평균생산비 추정

이제 농축산물생산비조사(축산)의 전국 평균생산비추정식을 논의하여 보자.

앞서 정해진 층별 평균생산비추정식에 마리수비율 가중치를 적용하면 전국평균생산비 추정식이 된다.

따라서 번식용 축종의 전국 평균생산비추정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\widehat{UC}_A = \frac{\widehat{R}_{1A}}{\widehat{R}_{2A}} = \frac{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}}{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}})]}{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TP_{Ah}}{Nb_{Ah}})]} \quad (3.6)$$

그리고 비육용 축종의 전국 평균생산비추정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\widehat{UC}_A = \frac{\widehat{R}_{1A}}{\widehat{R}_{2A}} = \frac{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}}{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}})]}{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TP_{Ah}}{TD_{Ah}})]} \quad (3.7)$$



제4절 농축산물생산비조사(축산) 분산 추정방법

1. 분산 추정방법 검토

농축산물생산비조사(축산) 평균생산비추정식이 중복비 형태이고 전국 평균생산비 추정시에는 마리수비율을 가중치로 산정하고 있는데 이에 대하여 꼭 맞는 분산추정식은 찾기 힘들며 다만 문헌을 검토하면 중복비형태의 분산추정식에 대하여는 다음과 같은 추정식을 찾을 수 있다(박홍래, 1989, 429P).

$$\widehat{R}_D = \frac{\widehat{R}}{\widehat{R}} = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} / \frac{\bar{y}'}{\bar{x}'} \quad \langle \Rightarrow \rangle$$

$$V(\widehat{R}_D) = (\widehat{R}/\widehat{R})^2 \{ (C_{yy} + C_{xx} - 2C_{xy}) + (C'_{x'x'} + C'_{y'y'} - 2C'_{x'y'}) + 2(C_{yx'} + C'_{y'x} - C_{yy'} - C'_{x'x'}) \}$$

여기에서 $C_{yy} = V(\bar{y}) / \bar{Y}^2$, $C_{xy} = cov(\bar{x}, \bar{y}) / (\bar{X}\bar{Y})$

그러나 해당식은 10개의 분산항 내지는 공분산항으로 구성되어 실무적으로 적용하기 어려운 점이 있다.

이제 농축산물생산비조사(축산) 평균생산비추정식에 대하여 실무에서 적용가능한 분산추정식을 검토하여 보기로 한다. 우선 일반적인 중복비에 대하여 실무에서 적용가능한 분산추정식을 도출하여 보고 이를 농축산물생산비조사(축산)의 평균생산비추정식에 적용하기로 한다. 이하에서는 논의를 편하게 하기 위해 기호 및 첨자에 대하여 일반적인 중복비는 $R = \frac{R_1}{R_2}$ 이고 $R_1 = \frac{\bar{Y}}{\bar{X}}$, $R_2 = \frac{\bar{V}}{\bar{U}}$ 로 단순히 표현한다.

이제 일반적인 중복비의 분산추정식 도출해 보면, 중복비 R 의 분산식은 직접 구할 수 없고 해당 식을 변형하여 얻는다.

$$\Delta R_1 = \frac{R_1 - E(R_1)}{E(R_1)}, \quad \Delta R_2 = \frac{R_2 - E(R_2)}{E(R_2)} \quad \text{라고 변형하면}$$

$$\begin{aligned}
R_1 &= E(R_1)(1 + \Delta R_1), R_2 = E(R_2)(1 + \Delta R_2) \text{ 이고} \\
C_R^2 &= \sigma^2(R_1/R_2) / [E(R_1)/E(R_2)]^2 \\
&= E[R_1/R_2 - E(R_1)/E(R_2)]^2 / [E(R_1)/E(R_2)]^2 \\
&= E[(R_1/R_2) / [E(R_1)/E(R_2)] - 1]^2 \\
&= E\left[\frac{E(R_1)(1 + \Delta R_1) / E(R_2)(1 + \Delta R_2)}{[E(R_1)/E(R_2)]} - 1\right]^2 \\
&= E[(1 + \Delta R_1) / (1 + \Delta R_2) - 1]^2 \\
&= E[(1 + \Delta R_1)[1 - \Delta R_2 + (\Delta R_2)^2 + \dots] - 1]^2 \\
&= E[1 - \Delta R_2 + (\Delta R_2)^2 + \dots + \Delta R_1 - \Delta R_1 \Delta R_2 + \dots - 1]^2 \\
&\doteq E(\Delta R_1 - \Delta R_2)^2 \quad (2\text{차항 이후 무시}) \\
&= E[(\Delta R_1)^2 - 2\Delta R_1 \Delta R_2 + (\Delta R_2)^2] \\
&= E\left[\frac{R_1 - E(R_1)}{E(R_1)}\right]^2 + E\left[\frac{R_2 - E(R_2)}{E(R_2)}\right]^2 - 2E\left[\frac{R_1 - E(R_1)}{E(R_1)}\right]\left[\frac{R_2 - E(R_2)}{E(R_2)}\right] \\
&= C_{R_1}^2 + C_{R_2}^2 - 2C_{R_1 R_2}
\end{aligned}$$

$$\therefore \text{Var}(R) = R^2 \left[\frac{\sigma_{R_1}^2}{R_1^2} + \frac{\sigma_{R_2}^2}{R_2^2} - 2 \frac{\sigma_{R_1 R_2}}{R_1 R_2} \right] \quad 5) \quad (4.1)$$

($\sigma_{R_1 R_2}$ 는 $\text{cov}(R_1, R_2)$, R 은 \hat{r} 로 추정, R_1 은 \hat{r}_1 로 추정, R_2 은 \hat{r}_2 로 추정)

(4.1)에서 $\sigma_{R_1}^2 = \text{var}(R_1) = \text{var}\left(\frac{\bar{Y}}{X}\right)$ 이므로, 이에 대하여 상기의 전개를 하면,

$$\sigma_{R_1}^2 = R_1^2 [C_Y^2 + C_X^2 - 2C_{YX}], \text{ 여기서 표본수가 } n \text{ 개라고 하면}$$

5) 기본 아이디어는 Smith (1966) 참조.



$$\begin{aligned} \sigma_{R_1}^2 &= R_1^2 \left[\frac{1-f}{n} \frac{S_Y^2}{Y^2} + \frac{1-f}{n} \frac{S_X^2}{X^2} - 2\rho_{\bar{X}\bar{Y}} \sqrt{\frac{1-f}{n}} \left(\frac{S_X}{X} \right) \sqrt{\frac{1-f}{n}} \left(\frac{S_Y}{Y} \right) \right] \\ (\text{단, } \rho_{\bar{X}\bar{Y}} &= \frac{S_{\bar{X}\bar{Y}}}{S_{\bar{X}}S_{\bar{Y}}}) \\ &= R_1^2 \left[\frac{1-f}{n} \right] \left[\frac{S_Y^2}{Y^2} + \frac{S_X^2}{X^2} - 2 \frac{S_{\bar{X}\bar{Y}}}{\bar{X}\bar{Y}} \right] \\ &= R_1^2 \left[\frac{1-f}{n} \right] \left[\frac{1}{Y^2} \sum \frac{(Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} + \frac{1}{X^2} \sum \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} - 2 \frac{\sum (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\bar{X}\bar{Y}} \right] \\ &= R_1^2 \left[\frac{1-f}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum \left[\frac{(Y_i - \bar{Y})}{\bar{Y}} - \frac{(X_i - \bar{X})}{\bar{X}} \right]^2 \\ &= R_1^2 \left[\frac{1-f}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum \left[\frac{Y_i}{\bar{Y}} - \frac{X_i}{\bar{X}} \right]^2 \\ &= \frac{1}{X^2} \left[\frac{1-f}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum [Y_i - R_1 X_i]^2 \text{6) 여기에서 N이 클 때} \\ &= \frac{1}{X^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum [Y_i - R_1 X_i]^2 \tag{4.2} \end{aligned}$$

(4.1)에서 $\sigma_{R_2}^2 = var(R_2)$ 도 마찬가지로 상기의 전개를 하면

$$= \frac{1}{U^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum [v_i - R_2 u_i]^2 \tag{4.3}$$

(4.1)에서 $\sigma_{R_1 R_2} = cov(R_1, R_2) = E(\hat{R}_1 - R_1)(\hat{R}_2 - R_2)$

여기서 $\hat{R}_1 - R_1$ 의 근사추정식으로 $\frac{\bar{y} - R_1 \bar{x}}{\bar{X}}$, $\hat{R}_2 - R_2$ 의 근사추정식으로 $\frac{\bar{v} - R_2 \bar{u}}{\bar{U}}$ 를

이용하면

6) 해당식의 도출과정은 박재수(1989, 380P) 참조.

$$\begin{aligned}\sigma_{R_1 R_2} &= cov(R_1, R_2) = E(\widehat{R}_1 - R_1)(\widehat{R}_2 - R_2) \\ &= \frac{1}{X} \frac{1}{U} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \sum [Y_i - R_1 X_i][v_i - R_2 u_i] \quad 7)\end{aligned} \quad (4.4)$$

따라서 (4.1)을 (4.2), (4.3), (4.4)로 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}Var(\widehat{R}) &= \widehat{R}^2 \left[\frac{\sigma_{\widehat{R}_1}^2}{\widehat{R}_1^2} + \frac{\sigma_{\widehat{R}_2}^2}{\widehat{R}_2^2} - 2 \frac{\sigma_{\widehat{R}_1 \widehat{R}_2}}{\widehat{R}_1 \widehat{R}_2} \right] \\ \therefore Var(\widehat{R}) &= \widehat{R}^2 [\textcircled{7}) + \textcircled{8}) - 2 \times \textcircled{9})]\end{aligned} \quad (4.5)$$

$$\textcircled{7}) \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_1^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{X^2} \sum [Y_i - \widehat{R}_1 X_i]^2$$

$$\textcircled{8}) \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_2^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{U^2} \sum [v_i - \widehat{R}_2 u_i]^2$$

$$\textcircled{9}) \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_1 \widehat{R}_2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{X} \frac{1}{U} \sum [Y_i - \widehat{R}_1 X_i][v_i - \widehat{R}_2 u_i]$$

(4.5)는 3개의 분산항 내지는 공분산항으로 구성되어 실무적으로 적용이 용이하다.

2. 축종별 분산 추정방법

가. 총별 분산 추정 및 CV

이제 (4.5)를 농축산물생산비조사(축산) 평균생산비추정식에 적용하여 농축산물 생산비조사(축산)의 분산추정식을 도출하여 보자.

7) 식(4.4)의 도출과정은 박홍래(1989, 426P) 참조.



변비용 평균생산비추정식 (3.3)을 다시 나타내면 다음과 같다.

$$\widehat{UC}_{Ah} = \frac{\widehat{R}_{1Ah}}{\widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\left(\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}}\right)}{\left(\frac{TP_{Ah}}{Nb_{Ah}}\right)}$$

그리고 (4.5)에 따라 해당 추정식의 분산을 나타내면 다음과 같다.

$$Var(\widehat{R}_{Ah}) = \widehat{R}_{Ah}^2 [\textcircled{가} + \textcircled{나} - 2 \times \textcircled{다}] \quad (4.6)$$

$$\textcircled{가} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1Ah}^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}^2} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah} Na_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{나} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{2Ah}^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Nb_{Ah}^2} \sum [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah} Nb_{Ahi}]^2$$

$\textcircled{다}$ 식

$$= \frac{1}{\widehat{R}_{1Ah} \widehat{R}_{2Ah}} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}} \frac{1}{Nb_{Ah}} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah} Na_{Ahi}] [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah} Nb_{Ahi}]$$

비육용 평균생산비추정식 (3.5)를 다시 나타내면 다음과 같다.

$$\widehat{UC}_{Ah} = \frac{\widehat{R}_{1Ah}}{\widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\left(\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}}\right)}{\left(\frac{TD_{Ah}}{TD_{Ah}}\right)}$$

그리고 (4.5)에 따라 해당 추정식의 분산을 나타내면 다음과 같다.

$$Var(\widehat{R}_{Ah}) = \widehat{R}_{Ah}^2 [\textcircled{㉞} + \textcircled{㉟} - 2 \times \textcircled{㉡}] \quad (4.7)$$

$$\textcircled{㉞} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1Ah}^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah} Na_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{㉟} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{2Ah}^2} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{TD_{Ah}} \sum [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah} TD_{Ahi}]^2$$

㉡ 식

$$= \frac{1}{\widehat{R}_{1Ah} \widehat{R}_{2Ah}} \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}} \frac{1}{TD_{Ah}} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah} Na_{Ahi}] [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah} TD_{Ahi}]$$

이제 층별 CV산식을 도출하여 보자

층별 CV산식은 분산추정식의 제곱근을 평균생산비추정식으로 나누어 계산한다.

따라서 변식용 측종은 다음과 같다.

$$CV(\widehat{R}_{Ah}) = \sqrt{Var(\widehat{R}_{Ah})} / \widehat{R}_{Ah} = \sqrt{[\textcircled{㉞} + \textcircled{㉟} - 2 \times \textcircled{㉡}]} \quad (4.8)$$

㉞ 식, ㉟ 식, ㉡ 식은 (4.6)과 동일

비육용 측종도 다음과 같다.

$$CV(\widehat{R}_{Ah}) = \sqrt{Var(\widehat{R}_{Ah})} / \widehat{R}_{Ah} = \sqrt{[\textcircled{㉞} + \textcircled{㉟} - 2 \times \textcircled{㉡}]} \quad (4.9)$$

㉞ 식, ㉟ 식, ㉡ 식은 (4.7)과 동일



나. 전국 분산 추정 및 CV

이제 층별 평균생산비추정식과 분산추정식을 바탕으로 전국 평균생산비추정식과 분산추정식을 구하여 보자.

전국 평균생산비추정식은 층별 평균생산비추정식에 층별 마리 수 비율을 가중치로 적용하여 산정한다.

전국 평균생산비추정식은 (3.6)과 (3.7)에 따라 아래와 같이 표현된다.

$$\widehat{UC}_A = \frac{\widehat{R}_{1A}}{\widehat{R}_{2A}} = \frac{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}}{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}})]}{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TP_{Ah}}{Nb_{Ah}})]} \dots\dots \text{변식용 추종}$$

$$\widehat{UC}_A = \frac{\widehat{R}_{1A}}{\widehat{R}_{2A}} = \frac{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}}{\sum^h w_{Ah} \widehat{R}_{2Ah}} = \frac{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TC_{Ah}}{Na_{Ah}})]}{\sum^h [w_{Ah} (\frac{TP_{Ah}}{TD_{Ah}})]} \dots\dots \text{비육용 추종}$$

전국 분산추정식은 층별 독립성 가정을 이용하여 구한다.

변식용 추종은 (3.6)에서 $\widehat{R}_{1A} = \sum w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}$ 이고 $\widehat{R}_{1A} = \sum w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}$ 이고 $\sigma_{\widehat{R}_{1A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{1Ah}}^2$, $\sigma_{\widehat{R}_{2A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{2Ah}}^2$, $\sigma_{\widehat{R}_{1A}\widehat{R}_{2A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{1Ah}\widehat{R}_{2Ah}}^2$ 이므로

$$Var(\widehat{R}_A) = \widehat{R}_A^2 [\textcircled{7} + \textcircled{4} - 2 \times \textcircled{4}] \tag{4.10}$$

$$\textcircled{7} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1A}^2} \sum [w_h^2] [\frac{1}{n}] [\frac{1}{n-1}] \frac{1}{Na_{Ah}^2} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah} Na_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{4} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{2A}^2} \sum [w_h^2] [\frac{1}{n}] [\frac{1}{n-1}] \frac{1}{Nb_{Ah}^2} \sum [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah} Nb_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{다} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1A}\widehat{R}_{2A}} \sum [w_h^2] \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}} \frac{1}{Nb_{Ah}} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah}Na_{Ahi}] [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah}Nb_{Ahi}]$$

과 같이 표현할 수 있다.

비육용 축종은 (3.7)에서 $\widehat{R}_{1A} = \sum w_{Ah} \widehat{R}_{1Ah}$ 이고 $\widehat{R}_{2A} = \sum w_{Ah} \widehat{R}_{2Ah}$ 이고
 $\sigma_{\widehat{R}_{1A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{1Ah}}^2$, $\sigma_{\widehat{R}_{2A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{2Ah}}^2$, $\sigma_{\widehat{R}_{1A}\widehat{R}_{2A}}^2 = \sum w_{Ah}^2 \sigma_{\widehat{R}_{1Ah}\widehat{R}_{2Ah}}^2$ 이므로

$$Var(\widehat{R}_A) = \widehat{R}_A [\textcircled{가} + \textcircled{나} - 2 \times \textcircled{다}]^2 \tag{4.11}$$

$$\textcircled{가} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1A}^2} \sum [w_h^2] \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}^2} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah}Na_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{나} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{2A}^2} \sum [w_h^2] \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{TD_{Ah}^2} \sum [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah}TD_{Ahi}]^2$$

$$\textcircled{다} \text{ 식} = \frac{1}{\widehat{R}_{1A}\widehat{R}_{2A}} \sum [w_h^2] \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{1}{n-1} \right] \frac{1}{Na_{Ah}} \frac{1}{TD_{Ah}} \sum [TC_{Ahi} - \widehat{R}_{1Ah}Na_{Ahi}] [TP_{Ahi} - \widehat{R}_{2Ah}TD_{Ahi}]$$

과 같이 표현할 수 있다.

이제 전국 CV산식을 도출하여 보자

전국 CV산식은 층별 CV산식과 마찬가지로 전국 분산추정식의 제공근을 전국 평균 생산비추정식으로 나누어 계산한다.

따라서 번식용 축종은 다음과 같다.

$$CV(\widehat{R}_A) = \sqrt{Var(\widehat{R}_A)} / \widehat{R}_A = \sqrt{[\textcircled{가} + \textcircled{나} - 2 \times \textcircled{다}]} \tag{4.12}$$

가 식, 나 식, 다 식은 (4.10)과 동일



비육용 축종도 다음과 같다.

$$CV(\widehat{R}_A) = \sqrt{\text{Var}(\widehat{R}_A)} / \widehat{R}_A = \sqrt{[\text{㉗}] + [\text{㉘}] - 2 \times [\text{㉙}]} \quad (4.13)$$

㉗ 식, ㉘ 식, ㉙ 식은 (4.11)과 동일

제5절 농축산물생산비조사(축산) 분산 추정

제3절에서 정리된 평균생산비추정식, 분산추정식 및 CV산식을 정리하면 다음과 같다.

번식용 축종의 층별 평균생산비추정식 : (3.3)

비육용 축종의 층별 평균생산비추정식 : (3.5)

번식용 축종의 층별 분산추정식과 CV 산식 : (4.6), (4.8)

비육용 축종의 층별 분산추정식과 CV 산식 : (4.7), (4.9)

번식용 축종의 전국 평균생산비추정식 : (3.6)

비육용 축종의 전국 평균생산비추정식 : (3.7)

번식용 축종의 전국 분산추정식과 CV 산식 : (4.10), (4.12)

비육용 축종의 전국 분산추정식과 CV 산식 : (4.11), (4.13)

이제 상기의 식을 기반으로 2011년 기준 농축산물생산비조사(축산) 자료를 이용하여 축종별 분산과 CV를 산출한 결과는 <표 4.3>에서 <표 4.9>와 같다. 결과표에서 표준오차는 분산추정값의 양의 제곱근이다.

7개 축종의 전국 CV는 0.8~3.7%로 안정적으로 나타났으며, 한우비육우의 CV가 가장 낮았다. 층별 CV는 1.5% ~8.0%로 층별 차이가 크지 않은데, 산란계는 1규모와 2~4규모의 차이가 커서 다른 축종보다 전국의 CV가 높았다.

〈표 4-3〉 한우번식우 송아지마리당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	10,414,821,795	102,053	2.7
2규모	5,777,285,206	76,008	2.4
3규모	5,040,908,922	70,999	2.3
4규모	4,078,521,497	63,863	2.3
전국	1,646,754,469	40,580	1.3

〈표 4-4〉 한우비육우 생체 600kg당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	7,956,564,600	89,200	1.5
2규모	7,889,271,927	88,822	1.6
3규모	8,719,284,547	93,377	1.7
4규모	6,678,701,473	81,723	1.5
전국	2,253,368,728	47,470	0.8

〈표 4-5〉 육우 생체 600kg당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	33,093,336,436	181,916	3.9
2규모	10,769,883,096	103,778	2.6
3규모	8,093,910,275	89,966	2.3
4규모	14,472,507,865	120,302	3.4
전국	4,459,086,735	66,776	1.7



〈표 4-6〉 우유 100ℓ 당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	3,302,897	1,817	2.4
2규모	5,966,849	2,443	3.2
3규모	2,601,166	1,613	2.2
4규모	1,460,711	1,209	1.8
전국	737,194	859	1.2

〈표 4-7〉 비육돈 생체 100kg당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	174,548,269	13,212	4.0
2규모	79,539,153	8,918	3.0
3규모	20,295,954	4,505	1.6
4규모	225,671,830	15,202	4.9
전국	49,947,110	7,067	2.3

〈표 4-8〉 산란계 계란 100개당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	1,266,680	1,125	8.0
2규모	206,919	455	3.5
3규모	198,819	446	3.3
4규모	127,001	356	2.7
전국	242,477	492	3.7

〈표 4-9〉 육계 생체 10kg당 생산비 분산과 CV

	분산값	표준오차	CV(%)
1규모	134,028	366	2.4
2규모	282,887	532	3.6
3규모	88,438	297	2.2
4규모	78,953	281	2.1
전국	46,055	215	1.6



제6절 결론 및 제언

본 연구는 농축산물생산비조사(축산)에 대한 가능한 추정식에서 축산물생산과정측면에서 보다 적합한 평균생산비추정식을 검토하고 이를 기반으로 분산추정식 및 CV산출이 가능한지 여부를 검토하였다.

검토결과 현행 농축산물생산비(축산)조사에 적합한 평균생산비추정식은 중복비형식의 추정식이며 이에 따른 분산추정식과 CV도 3개의 분산항 내지는 공분산항으로 구성되어 적용 가능한 것으로 나타났으며 실제 2011년 농축산물생산비조사(축산) 자료에 대하여 제안한 추정식을 적용하여 분산추정값과 CV값을 산출하였다.

이에 따라 농축산물생산비(축산)조사에서도 통계자료의 신뢰성을 측정할 수 있는 지표로서 좀 더 정확한 CV를 제공할 수 있을 것으로 판단되고 표본이론에 입각한 과학적이고 합리적인 통계생산절차도 마련될 수 있을 것으로 보인다.

본 연구는 현재 농축산물생산비(축산)조사에 대하여 처음 평균생산비추정식의 타당성과 이에 따른 분산추정식 및 CV산출을 연구한 것으로 축산물은 특히 농산물과는 달리 생산물의 산출주기가 각각 달라 축산물생산비에 대한 연구는 생산비에 대한 표본조사를 이해하는데 한층 도움이 될 것으로 판단된다.

일반적으로 생산물 단위당 생산비자료는 기본적으로 생산물 일정단위라는 부분과 생산비라는 부분이 결합되어 있어서 중복비 추정형태를 띄는 것이 원칙이므로 상기의 연구는 생산비를 둘러싼 표본조사의 일반연구로서의 성격도 가지고 있다고 할 수 있다. 따라서 향후 이에 대한 공식적인 연구가 많이 이루어져 생산비 통계의 품질이 더욱 제고될 수 있기를 바란다.

참고문헌

박재수 (1989), “표본조사법”, 박영사.

박홍래 (1989), “표본조사론”, 영지문화사.

서울대 통계연구센터 (2007), “축산물생산비조사 표본설계 최종보고서”, 내부자료.

통계청 (2011), “농축산물 생산비조사(축산) 지침서”, 내부자료.

T. M. F. Smith (1966), “Ratios of Ratios and Their Applications”, Wiley for the Royal Statistical Society(2012)