



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

조류독감에 따른 산란계
수급 변화 분석

제주대학교 대학원

농업경제학과

김 명 수

2018 년 2월

조류독감에 따른 산란계 수급 변화 분석

지도교수 김 배 성

김 명 수

이 논문을 농업경제학 석사학위 논문으로 제출함

2017 년 12월

김명수의 농업경제학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 강 동 일 ㉠

위 원 김 배 성 ㉠

위 원 김 화 년 ㉠

제주대학교 대학원

2017 년 12월

Analysis of changes to Demand and Supply
of layer chicken according to Avian Influenza

Myung-Su Kim
(supervised by professor BaeSung Kim)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF ECONOMICS.

This thesis has been examined and approved by
Bae-sung Kim, Prof. of Agriculture Economics.
Dong-il Kang, Prof. of Agriculture Economics.
Hwa-nyun Kim, Prof. of Agriculture Economics.

2018. 2.

Department of Agricultural Economics
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

차 례

I. 서 론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
가. 연구의 필요성	1
나. 연구 목적	2
제2절 선행연구 검토	2
II. 산란계 산업 현황	4
제1절 국내 산란계 수급 현황	4
가. 사육 동향	4
나. 농가 동향	5
다. 가격동향	6
제2절 수출입현황	9
가. 수입현황	10
나. 수출현황	12
제3절 국내외 조류인플루엔자(AI) 발생 현황	13
가. 국내 조류인플루엔자 발생 현황	13
나. 해외 조류인플루엔자 발생 현황	16
III. 수급모형구축 및 예측력 검증	18
제1절 분석자료 및 모형구조	18
가. 모형의 기본 가정	18
나. 주요 거시경제 변수	19
제2절 분석방법	20
제3절 주요 변수 및 수급분석 시나리오 설정	21

가. 주요 변수 설명	21
나. 시나리오 설정	21
제4절 주요방정식 추정결과	23
제5절 모형 예측력검정	28
IV. 조류독감에 따른 산란계 수급변화 분석	30
제1절 기본전망	30
제2절 시나리오별 수급변화 분석	31
VI. 요약 및 결론	35
참 고 문 헌	37

표 차례

[표Ⅱ-1] 산란계 사육마릿수 현황	5
[표Ⅱ-2] 계란 유통가격	6
[표Ⅱ-3] 전국 평균 계란 산지가격	7
[표Ⅱ-4] AI발생 이후 계란 산지가격 변화	8
[표Ⅱ-5] 생산 및 수출현황	9
[표Ⅱ-6] 한국의 계란 및 계란가공품 수입현황	10
[표Ⅱ-7] 계란수출량	12
[표Ⅱ-8] 과거 AI 발생 및 조치현황	14
[표Ⅱ-9] 2016년 HPAI 발생 국가 및 건수	17
[표Ⅲ-1] 거시경제변수	20
[표Ⅲ-2] 주요변수	20
[표Ⅲ-3] 산란계 수급분석 시나리오 설정	21
[표Ⅳ-1] 모형 적합성검증	28
[표Ⅳ-2] 산란계 수급전망 (2017~2022)	30
[표Ⅳ-3] 2018년 AI발생 시나리오 전망(2018~2022)	31
[표Ⅳ-4] 정부의 대응으로 살처분 피해 감소 전망(2017~2022)	33

그림 차례

[그림Ⅱ-1] 국내 산란계 사육마릿수(2011:1~2017:1)	4
[그림Ⅱ-2] 국내 산란계 가구수(1983:1~2017:1)	5
[그림Ⅱ-3] 계란 산지가격(2004~2017)	8
[그림Ⅱ-4] 계란 산지가격 장기동향	9
[그림Ⅱ-5] AI 발생 건수 추이	15
[그림Ⅱ-6] AI로 인한 살처분 마릿수 추이	15
[그림Ⅱ-7] 2016년 HPAI 발생 국가 및 건수	17
[그림Ⅲ-1] 산란계 모형구조도	19
[그림Ⅳ-1] 기본전망과 시나리오1 비교	32
[그림Ⅳ-2] 기본전망과 시나리오2 비교	34

ABSTRACT

An Analysis of Changes to the Demand and Supply of layer chicken according to Avian Influenza

This study set out to introduce a process of building a demand and supply simulation mode for layer chicken by using estimation technique(OLS) and analyze changes to the demand and supply of layer chicken according to Avian Influenza. The study used a partial equilibrium model to reflect the demand and supply characteristics of layer chicken market developed a demand and supply model to enable dynamic recursive simulations, and organized a model in simultaneous equations of recursive type.

A demand and supply simulation model for layer chicken was established by the years and the period of basic prospect was set at 2018~2025. The investigator reviewed variables needed in the model including the demand and supply, number of layer chicken, production amount of eggs and consumption of layer chicken and estimated each of functions include price of eggs. The prospect estimated that the number of layer chicken would be approximately 70,079,799 chickens in 2018 down by 3.1% from 2017, that its the per capita consumption of eggs would be approximately 258 per year down by 1.0% from 2017, that its production amount of eggs would be approximately 695,708 tons down by 0.6% form 2017, that it's the price of eggs would be approximately 2,144 won down by 0.1% from 2017. The estimated functions had no problems in model fitness and statistical significance of variables.

The study set a two scenarios to analyze the influences of Avian influenza on the demand and supply of layer chicken in the simulation. The first scenario set a situation when the Avian Influenza occur in 2018. Second scenario set a situation when the Avian Influenza occur in 2018, but the government well

respond to the Avian Influenza. According to the prospect results of first scenario, the number of layer chicken will decrease from 72,293,699 chickens in 2017 to 61,454,596 chickens in 2018. Production amount of eggs will decrease by approximately 6.4% from the basic scenario prospect. The price of eggs will rise by approximately 6.0%. According to second scenario, the number of layer chicken will decrease from 72,293,699 chickens in 2017 to 68,583,610 chickens in 2018. Production amount of eggs will decrease by approximately 1.6% from the basic scenario prospect. The price of eggs will rise by approximately 0.9%.

This study introduces the possibilities of analyzing changes to the demand and supply of layer chicken in case of various shocks includes AI, Detection of pesticides as well as mid term and long term prospects for its demand and supply, but the model need to develop more realistic and delicate model in response to animal disease, sanitary problems and various market situations. In other words, this is the future task to build a accurate demand and supply situation models by securing long-term series data or capable of diverse economic and policy simulations. And when the government is about to enact rural policy, the result of this study will be expected to consider as baseline data.

I. 서 론

제1절 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

우리나라 축산업은 전체 농림업 중 약 40%(2015)를 차지하고 있으며, 축산업 중 육계와 산란계가 차지하는 비중은 약 10%(2015)이다. 이는 한·육우와 양돈 산업에 비해 차지하는 비중은 작지만 국민 먹거리의 많은 부분을 차지하는 산란계는 그 중요성이 매우 크다. 하지만, 매년 발생하는 조류인플루엔자의 영향으로 산란계는 식품안전과 수급의 문제로 많은 어려움을 겪고 있다.

조류인플루엔자, 또는 AI(Avian Influenza)로 불리는 조류독감은 주로 닭이나 오리 같은 조류에게 발병하는 전염성 호흡기 질환을 말한다. 철새 등 야생조류에 의해 발생하는 것으로 알려진 조류독감은 서해안 철새 도래지를 중심으로 발생하며 매년 심각한 문제로 부각되고 있다. 특히 2016년 11월 16일 발생한 AI의 경우 AI의 발생으로 인해 856개의 농장에서 사육 중이던 3,430만 마리의 가금류가 살처분되었으며, 이 중 산란계가 2,392만 마리(69.7%)로 많은 비중을 차지했다. 조류인플루엔자로 인한 가금류 시장의 축소는 산란계의 생산이 감소함에 따라 계란 가격 상승에도 영향을 미쳤고 닭고기와 계란에 대한 소비가 많은 국내 생활 물가의 상승을 견인하였다. 뿐만 아니라 2014년~2015년 발생한 AI의 경우 669일동안 809개 농장에서 가금류 1,937만 마리가 매몰 처리되었고 살처분 보상금을 비롯해 약 2,381억 원의 재정이 소요되었다.

이렇듯 조류인플루엔자에 의한 파급영향은 국내 축산업뿐만 아니라 국내 경제에도 상당한 영향을 주고 있으며 정부의 농축산업 정책과 관련하여 조류인플루엔자 파급영향 분석 연구의 필요성이 제기되고

있다. 현재까지 국내 한·육우 및 양돈 산업에 대한 많은 연구들이 진행되었으나 AI발생에 따른 산란계·계란 가격 관계를 분석한 연구는 전무하다. 따라서 본 연구에서는 조류독감 이전과 이후의 상황을 고려하여 국내 산란계 및 계란의 수급 변화를 분석하고자 한다. 이는 구제역 및 AI 등 질병발생이 축산업에 미치는 영향을 분석한 다른 선행연구들과는 분석방법에 있어서 차별적이며, 본 연구의 결과가 축산 농가들에 대한 정보제공과 정부의 AI발생에 따른 수급방안 정책 마련에 있어서 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

나. 연구 목적

본 연구에서는 AI발생에 따른 산란계 수급변화를 분석하는데 초점을 두었다.

이 연구는 산란계의 시계열 자료를 바탕으로 통상최소자승추정법(ordinary least squares estimation)을 이용하여 추정하여 산란계 수급시뮬레이션모형을 구축하고, AI발생이 산란계 수급에 미치는 영향에 대해 분석하고자 한다.

제2절 선행연구검토

우병우 외(2008)은 HPAI 발생에 의한 국가의 재정지출 규모를 파악하고 질병 발생이 가금 산업과 그 전·후방 산업에 미치는 영향을 분석하였다. 국내 HPAI 발생사례와 방역체계 분석을 통해 질병의 재발방지와 피해최소화를 위한 개선대책을 검토 및 제시하고 질병발생 상황에서의 가금 산업 안정화 방안을 모색했다.

서대교 외(2014)는 벡터오차수정모형(VECM)을 이용하여 구제역이나 AI와 같은 가축질병이 쇠고기, 닭고기, 돼지고기 가격에 미치는 장·단기 효과를 파악하였다. 연구결과, 장기적으로는 닭고기 가격은 쇠고기 가격과 양의 상관관계를, 돼지고기 가격은 쇠고기 가격과 음

의 상관관계를 각각 가지는 것으로 나타났다. 또한 쇠고기나 돼지고기 가격의 충격반응함수에 비해 닭고기 가격의 충격반응함수가 좀 더 오랜 기간 가축질병의 영향을 받는 것으로 나타났는데, 이는 닭고기 가격이 다른 축산물 가격에 비해 상대적으로 경직적이기 때문으로 분석하였다.

허덕 외(2011)은 국내외 구제역 발생에 현황과 각국의 구제역 대책을 살펴보고 과거 국내 구제역 발생 이후 축산물가격과 수요변화를 살펴보고 향후 축산물가격을 전망하였다.

안병일 외(2010)는 돼지고기, 고추, 마늘, 쇠고기 4개 품목을 중심으로 수입산 가격과 국내산 가격의 인과성을 시계열분석기법을 기초로 한 구조벡터자기회귀모형(SVAR)모형을 이용하여 검정하였으며, 수입산 가격이 국내산 생산가격 및 도매가격에 영향을 미치는 것으로 분석하였다.

본 연구는 AI발생 이전부터 이후까지 축적된 산란계 및 계란 가격 자료를 가지고 AI 발생 이전과 이후로 구분하여 가격 관계의 변화를 분석하고 그 영향력을 분석하는데 목적을 두어 선행연구들과는 차별성을 가지도록 하였다.

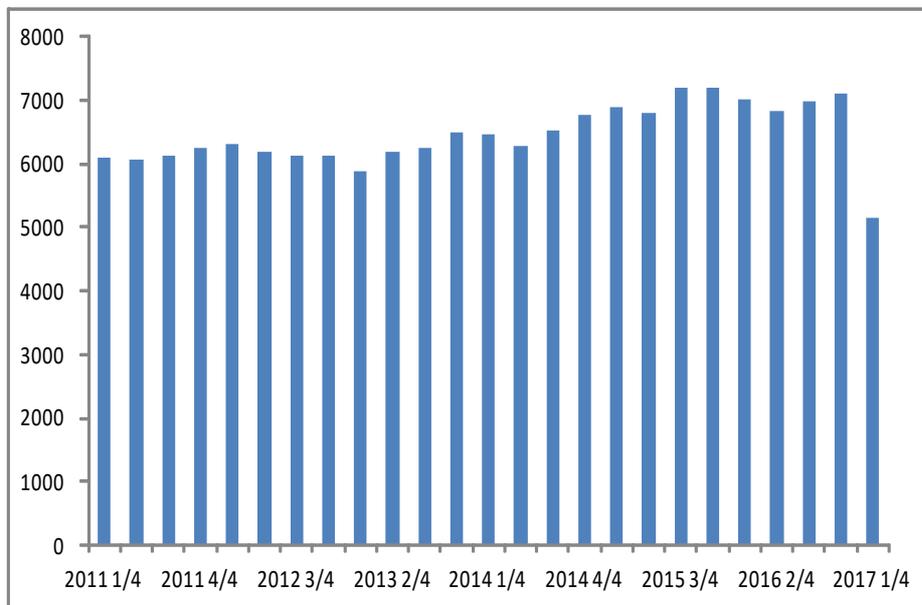
Ⅱ. 산란계 산업현황

제1절 국내 산란계 수급 현황

가. 사육 동향

[그림 Ⅱ-1] 국내 산란계 사육마릿수(2011:1~2017:1)

(단위: 만 마리)



자료: 통계청, 가축동향

[도 Ⅱ-1]은 국내 산란계 사육마릿수의 최근 6년간 동향을 나타낸 그래프이다. 국내 총 사육마릿수는 2011년 1분기 6,102만 마리였으나 2017년 1분기(현재) 5,161만 마리로 약 15.4% 감소하였다. 또한 전 분기(2016년 4/4) 대비 27.4% 감소하였는데 이는, 2016년 11월 발생한 AI가 원인이 되어 살처분된 산란계 마릿수가 감소되었기 때문으로 파악된다.

[표 II-1] 산란계 사육마릿수 현황

(단위: 천 마리)

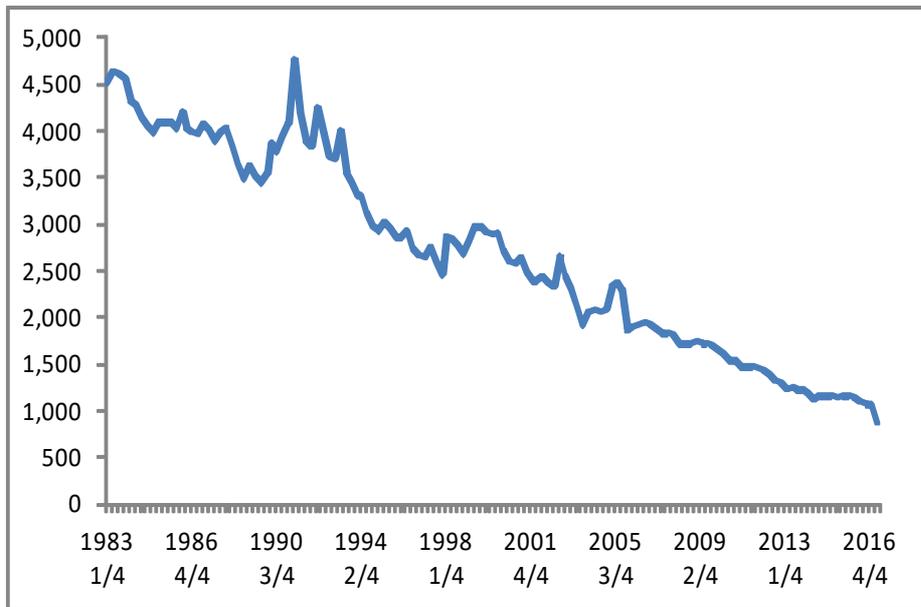
	'15.9	12	'16.3	6	9	12	'17.3	6
산란계 사육 마릿수	72,090	71,877	70,177	68,281	69,853	71,043	51,608	57,383
3개월 미만	10,278	9,754	8,493	9,766	9,103	9,380	5,685	10,774
3~6개월 미만	8,318	8,758	7,391	6,268	7,347	8,332	5,833	6,869
6개월 이상	53,494	53,365	54,293	52,248	53,402	53,331	40,089	44,595

자료: 통계청, 가축동향.

나. 농가 동향

[그림 II-2] 국내 산란계 가구수(1983:1~2017:1)

(단위: 가구)



자료: 통계청, 가축동향

[도 II-2]은 국내 산란계 농가의 추이를 나타낸 그래프이다. 산란계 가구수의 경우 1983년 1분기 약 4,520가구에서 2017년 1분기 869가구로 꾸준한 감소세를 보이고 있는 것으로 파악된다. 이는 산란계

사육농가의 기업화·규모화가 경쟁적으로 이루어짐에 따라 대군농장으로 인해 중소농가들이 경영상 어려움을 겪게 되자 폐업을 결정하고 있기 때문인 것으로 사료된다.

다. 가격 동향

[표Ⅱ-2]은 계란의 유통가격을 출하-도매-소매 세 단계로 구분하여 조사된 가격이를 나타낸 표이다. 출하단계에서는 농가에서 GP센터, 식용란수집판매업, 소매처직접공급, 식품유통업으로 각각 출하되었을 때 3,363원(원/30개)~4,094(원/30개) 으로 나타났으며 이를 가중평균한 출하단계의 판매가격은 3,482원으로 나타났다. 도매단계에서는 도매유통업체서 대형마트, 슈퍼마켓으로 유통되었을 때 가중평균한 도매단계 판매가격은 4,426원으로 나타났으며 소매단계의 경우 가중평균한 소비자가격은 5,923원으로 나타났다.

[표Ⅱ-2] 계란 유통가격

(단위: 원/30개)

구분		조사가격
출하 단계	농가-GP센터	3,473
	농가-식용란수집판매업	3,486
	농가-소매처직접공급(출하 및 도매가격)	4,094
	농가-식품유통업	3,363
	출하단계 판매가격(가중평균)	3,482
도매 단계	도매유통업체-대형마트	4,546
	도매유통업체-슈퍼마켓(SSM, 하나로마트, 일반슈퍼)	4,194
	도매단계 판매가격(가중평균)	4,426
소매 단계	대형마트	6,124
	슈퍼마켓(SSM, 하나로마트, 일반슈퍼)	5,531
	소비자가격(가중평균)	5,923

자료: 축산물품질평가원, 「2016년 축산물 유통실태」

위의 [표Ⅱ-3]은 전국 평균 계란 산지가격을 나타낸 표이며, 산지가격은 농협중앙회와 대한양계협회에서 발표한 산지가격과 계란의 유통 및 품질을 고려하여 생산농가와 유통업체간 거래가격이 형성된다. 특란의 경우 2012년 1,259원에서 2014년 1,537원까지 상승하였으나 2015년부터2016년까지 하락세를 이어가다 2017년 다시 상승하였다. 이는 과도한 병아리 입식 및 농가의 시설확장에 따른 계란공급과잉에 따른 산지가격의 하락세가 지속되다가 '16년 11월 AI발생에 따른 공급 부족으로 계란 산지가격이 상승한 것으로 사료된다.

[표Ⅱ-3] 전국 평균 계란 산지가격

(단위: 원/10개)

구분	2012	2013	2014	2015 (A)	2016 (B)	증감률 (B/A)
왕란	-	1,579	1,578	1,502	1,384	△7.9
특란	1,259	1,394	1,537	1,466	1,321	△9.9
대란	1,168	1,314	1,486	1,370	1,245	△9.1
중란	1,128	1,271	1,538	1,300	1,189	△8.5
소란	1,099	1,231	1,383	1,241	1,144	△7.8

자료: 축산물품질평가원, 「2016년 축산물 유통실태」, 대한양계협회

아래의 그래프는 2004년부터 2017년까지의 계란 산지가격을 나타낸 것이다. 그래프를 보면 전반적으로 상승과 하락을 반복하는 모습을 보이고 있으나 2011년과 2014년 그리고 2017년의 경우는 AI발생으로 인한 피해가 컸던 만큼 다른 연도에 비해 가격 상승폭이 큰 것으로 나타났다.

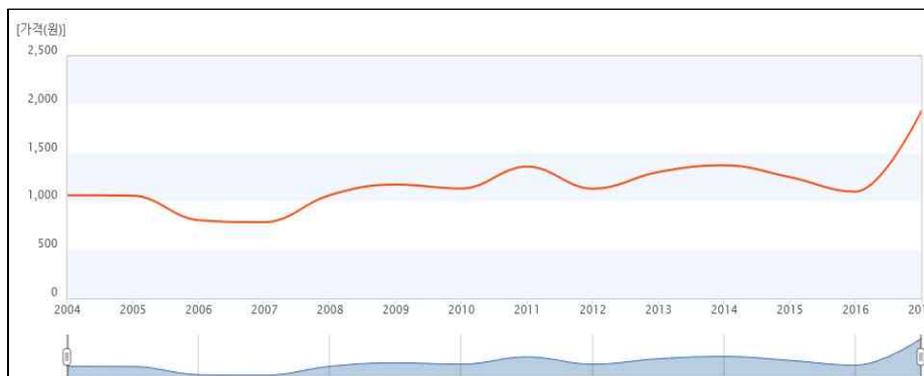
[표 II-4] AI발생 이후 계란 산지가격 변화

구분	1월	2월	3월
2017년(A)	2,188	1,795	1,750
2016년(B)	995	939	917
평년(C)	1,242	1,196	1,198
전년대비(A/B)	119.9	91.1	90.8
평년대비(A/C)	76.2	50.1	46.0

주. 3월 평균가격은 3월 30일까지 가격임.

자료: 농협중앙회-산지 일 평균가격, 한국농촌경제연구원

[그림 II-3] 계란 산지가격(2004~2017)

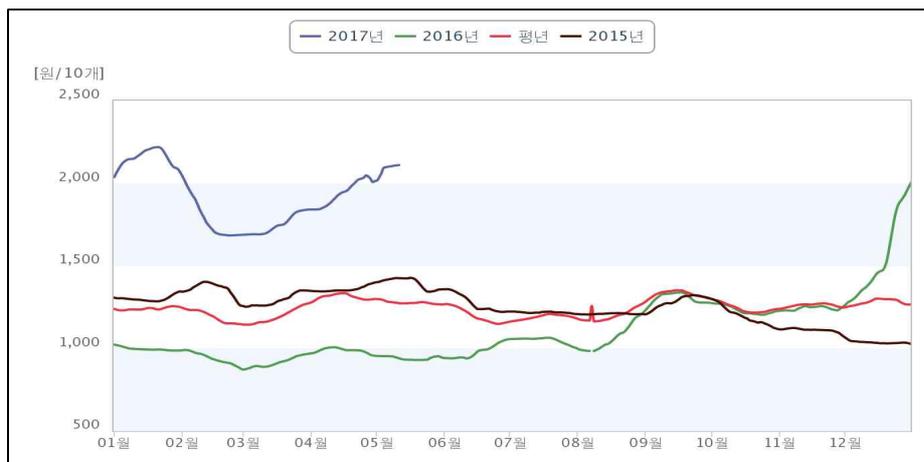


자료 : 농협, 축산물 가격정보, 한국농촌경제연구원

2016년 12월 계란 산지가격은 특란 10개당 1,551원으로 계란 공급 부족과 연말 수요 증가로 전년 동월보다 49.7% 상승하였다. 2016년 1~11월 평균 계란 산지가격 1,060원보다 46.3% 상승하였다. 2017년 1월에는 계란 공급 부족과 설 수요로 최고 2,222원까지 가격이 상승하였다.

이후 계란 수입 조치와 이동 제한 부분 해제 등으로 계란 공급이 일시적으로 증가하면서 2월에는 계란 가격이 하락세를 보였으나 3월 개학을 맞아 급식 수요가 증가하였고, 미국에서 AI 발생으로 계란 수입이 중단되면서 계란 가격은 3월 들어 상승세로 전환되었다.

[그림 II-4] 계란 산지가격 장기동향



주 1. 평년치는 최근 5년(12~16)의 일별가격 중 최소치와 최대치가 제외된 3개년 평균값임.

2. 가격은 전후 2일간을 포함한 5일간의 5일 이동평균값을 나타냄.

자료 : 농협, 축산물 가격정보, 한국농촌경제연구원

제2절 수출입 현황

가. 수입가능 국가 계란 생산 동향

[표 II-5] 생산 및 수출현황

구분		미국	스페인	캐나다	호주	뉴질랜드
생산량 (억개)	월간	72	10	6	3	0.8
	연간	863	115	72	39	10
수출량('15) (억개)		16	9	1	0.03	0.3

주1. 스페인, 호주, 뉴질랜드는 수출량 통계를 톤단위로 제공함에 따라, 계란1개 60g으로 환산(미국, 캐나다는 dozen단위)

자료 : Global Trade Atlas, 한국농수산물유통공사

위의 [표 II-5]는 수입가능 국가 계란 생산 및 수출동향을 나타낸

표이다. 미국의 경우 연간 863억 개를 생산하며 5개 국가 중에 가장 많은 양을 생산했으며 그 다음 스페인, 캐나다, 호주 순으로 이어진다. 수출량 역시 2016년 기준, 미국 16억 개, 스페인 9억 개 등으로 나타났다.

나. 수입현황

[표 II-6] 한국의 계란 및 계란가공품 수입현황

	2014		2015		2016	
	물량(kg)	금액(\$)	물량(kg)	금액(\$)	물량(kg)	금액(\$)
계란(신선)	4,694	103,716	-	-	-	-
- 미국	4,694	103,716	-	-	-	-
계란(기타)	317,906	817,714	402,287	1,059,268	402,573	896,465
- 중국	317,906	817,714	402,287	1,059,268	402,573	896,465
난황(건조)	236,420	1,042,297	106,894	519,892	179,117	959,105
- 프랑스	1	24	21,755	103,144	62,911	312,245
- 미국	232,385	1,018,648	67,050	321,325	59,615	300,124
- 덴마크	-	-	4,000	19,945	44,000	221,001
난황(기타)	1,041,857	2,781,652	470,408	1,193,845	357,605	1,050,113
- 이탈리아	-	-	325	6,143	189,990	668,512
- 중국	127,740	266,694	151,115	314,006	127,680	253,536
- 미국	912,310	2,496,358	316,047	847,911	37,770	97,949
전란(건조)	30,985	247,493	48,057	317,539	51,895	299,046
- 덴마크	29,000	226,524	45,002	295,462	48,000	273,218
- 프랑스	-	-	2,402	16,331	2,456	14,840
- 스웨덴	-	-	1	6	1,350	9,892
전란(기타)	-	-	123	683	75	656
- 미국	-	-	-	-	45	173

- 중국	-	-	80	425	-	-
- 덴마크	-	-	34	214	-	-
- 프랑스	-	-	-	-	30	483
난백(건조)	596,803	7,199,762	619,566	7,777,255	771,471	8,030,534
- 프랑스	201,033	2,570,950	140,252	1,837,162	304,752	3,223,198
- 중국	215,888	2,297,440	178,580	2,116,557	100,060	1,089,898
- 덴마크	16,000	225,114	23,920	341,371	102,100	900,866
- 이탈리아	14,801	174,450	120,571	1,276,675	110,562	1,031,524
난백(기타)	63,450	740,022	42,508	543,306	93,523	776,543
- 이탈리아	40,003	464,354	20,003	237,547	90,004	737,292
- 프랑스	10,425	145,481	1,750	26,677	3,500	37,459
- 중국	13,000	130,000	20,525	255,789	-	-

주1. HS code : 계란신선(0407-21-0000), 계란기타(0407-90-0000), 난황건조(0408-11-0000), 난황기타(0408-19-0000), 전란건조(0408-91-0000), 전란기타(0408-99-1000), 난백건조(3502-11-0000), 난백기타(3502-19-0000)

자료 : www.kati.net, 한국농수산물통공사

위의 [표Ⅱ-6]은 한국의 2014년부터 2016년도 까지 계란 및 계란가공품 수입현황을 나타낸 표이다. 과거 2000년부터 계란 수입은 미국과 중국을 중심으로 이루어졌으며 2014년의 경우 미국에서 약 4,694kg, 중국에서 317,906kg을 수입하였으며 2016년에는 중국에서 402,579kg을 수입하였다.

다. 수출현황

[표 II-7] 계란 수출량

(단위: kg)

구분	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014.6
대만	-	-	-	-	15	1,271	30
덴마크	-	-	10	-	-	-	-
몽골	-	-	-	-	-	10,121	-
미국	254	-	-	-	-	1,645	-
미크로네 시아	-	-	-	1,114	330	-	-
사우디아 라비아	-	-	-	1	-	-	-
스페인	-	-	10	-	-	-	-
싱가포르	-	-	48,000	9,506	2,319	-	-
아프카니 스탄	-	-	2,000	-	-	-	-
이란	-	-	-	-	-	1,005	-
인도	25,575	-	-	-	-	-	-
일본	37,481	1,545	-	1,750	295	1,310	7
중국	-	4,800	-	180	-	-	-
키리바티	-	-	-	-	-	-	-
파나마	-	-	-	-	2,150	-	-
필리핀	-	-	-	-	854	-	-
호주	-	-	72	-	-	-	-
홍콩	-	660	374,792	44,915	467,618	570,389	63,829
기타	2,000		16,555				
계	65,310	7,005	459,439	57,466	473,581	585,741	64,401

주1. 유의: 조란, 종란 신선, 난황, 난백 모두 포함(소숫점 이하는 절사)

자료: 한국농수산물유통공사, 농수산물무역정보(www.kati.net)

[표Ⅱ-7]은 계란수출량을 나타낸 표이다. 2000년, 인도와 일본을 중심으로 약 65,310kg을 수출하였으며, 2010년 이후에는 홍콩을 중심으로 계란 수출이 이루어졌다. 그러나 표에서 볼 수 있듯이 2011년과 2014년 상반기는 AI의 영향으로 인해 수출량이 급감한 것으로 분석된다.

제3절 국내외 조류인플루엔자(AI) 발생 현황

가. 국내 조류인플루엔자 발생 현황

지난 2016년 11월 16일, 전남 해남 산란계 농장과 충북 음성 육용 오리 농장에서 H5N6형 고병원성 조류인플루엔자(Highly Pathogenic Avian Influenza: HPAI)가 발생하였다. 이후 전남 무안, 전북 김제, 충남 천안·아산, 경기 양주·포천 등 서해안을 중심으로 급속하게 확산되었으며, 철새 도래지 및 가금류 밀집사육지역을 중심으로 지속적으로 발생하였다. 2016년 1월 24일 기준으로 HPAI는 경북과 제주를 제외한 10개 시·도, 41개 시·군에서 발생하였다. 발생 농장은 337농가이며, 매몰처분된 가금류 마릿수는 약 3,000만 마리로 조사되었다. 최근 7차 HPAI의 발생은 과거 1~6차 발생과 비교하면 최단 기간 최대 매몰처분 마릿수를 기록하였다.

2016년 11월 이전, 우리나라의 AI 발생 현황을 살펴보면 03/04년 102일간에 걸쳐 392호 농가에서 약 528만 5천수 살처분 되었으며, 06/07년 104일간 460호에서 280만수, 2008년 42일간 1,500호에서 1,020만 4천수, 10/11년 139일간 286호에서 647만 3천수, 14/15년 669일간 809호에서 1,937만 2천수 16년 13일간 5호에서 1만 2천수 살처분 되었다. 2016년 11월 이전 가장 심각했던 시기는 14/15년으로 809개 농장의 가금류 1,937만 마리가 매몰처리되었고, 살처분 보상금을 비롯하여 2,381억 원의 재정이 소요되었다.

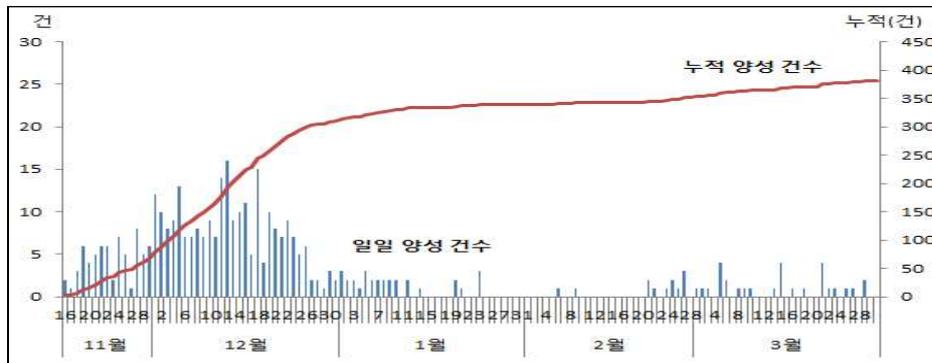
[표Ⅱ-8] 과거 AI 발생 및 조치현황

구분	'03/'04년	'06/'07년	'08년	'10/'11년	'14/'15년	'16.초
시기	겨울철 (03.12.10~ '04.3.20) (102일간)	겨울철 ('06.11.2 2~' 07.3.6) (104일간)	봄철 ('08.4.1 ~ 5.12) (42일간)	겨울철 ('10.12.2 9~5.16) (139일간)	겨울철 (①'14.1.16~7.29, 195일, ②'14.9.24~6.10 260일, ③'15.9.14~11.15 62일) (669일간)	겨울철 ('16.3.23~4.5) (13일간)
방역 조치	<ul style="list-style-type: none"> • 392호 528만 5천수 살처분 • '04.5.29 이동제한 등 방역조치 해제 • '04.9.21 청정국 선언(6개월 후) 	<ul style="list-style-type: none"> • 460호 280만수 살처분 • '07.5.2 이동제한 등 방역조치 해제 • '07.6.1 8 청정국 선언(3개월 후) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1,500호 1,020만 4천수 살처분 • '08.6.2 이동제한 등 방역조치 해제 • '08.8.1 5 청정국 선언(3개월 후) 	<ul style="list-style-type: none"> • 286호 647만 3천수 살처분 • '11.7.3 이동제한 등 방역조치 해제 • '11.9.5 청정국 선언(3개월 후) 	<ul style="list-style-type: none"> • 809호 1,937만 2천수 살처분 ①548호 1,396만 1천수 살처분 ②234호 511만수 살처분 ③27호 30만1천수 살처분 • Standstill 4회 발동 -1차: '14.1.19.0시 ~ 1.20.24시(48hr,호남) -2차: '14.1.27.6시~18시(12hr,충청·경기) -3차: '15.1.17.6시~1.18.18시(36hr,전국) -4차: '15.9.18.0시~9.19.0시(24hr,광주·전남) • '15.12.22 이동제한 등 방역조치 해제 • '16.2.28 청정국 선언(3개월 후) 	<ul style="list-style-type: none"> • 5호 1만 2천수 살처분 • Standstill 1회 발동 -1차: '16.3.27.0시 ~ 3.28.12시(36hr,경기) • '16.4.27 이동제한 등 방역조치 해제 • '16.8.18 청정국 선언(3개월 후)
혈청형	H5N1형 794억원	H5N1형 299억원	H5N1형 1,674억	H5N1형 733억원	H5N8형 1,491억원	H5N8형 4억원
재정 지출 (농가)	<ul style="list-style-type: none"> 살처분보상금 458 생계소득안정 55 수매 271 가축입식 1 경영안정 9 	<ul style="list-style-type: none"> 살처분보상금 253 생계소득안정 15 수매 26 가축입식 1 경영안정 4 	<ul style="list-style-type: none"> 원 살처분보상금 683 생계소득안정 48 수매 922 가축입식 2 경영안정 19 	<ul style="list-style-type: none"> 살처분보상금 670 생계소득안정 39 가축입식 1 경영안정 23 	<ul style="list-style-type: none"> 살처분보상금 1,392 생계소득안정 73 가축입식 3 경영안정 23 	<ul style="list-style-type: none"> 살처분보상금 4

자료: 농림축산식품부(2017.01.16.)보도자료 “고병원성 AI 발생상황 및 방역 대책 추진.”

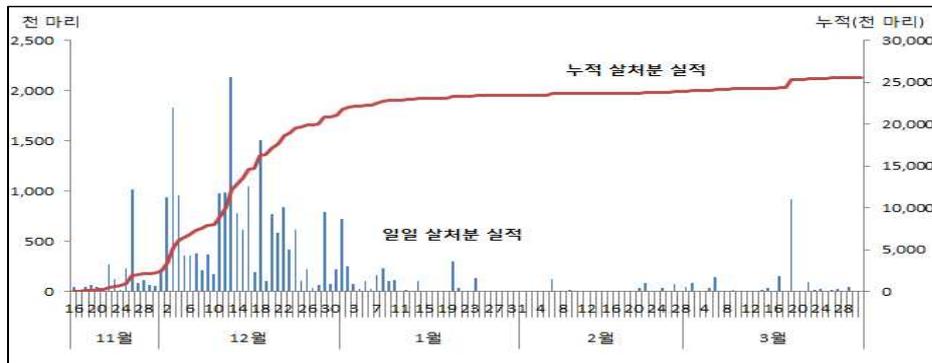
2016~2017년 HPAI는 2016년 11~12월에 집중적으로 발생하였으며, 12월 말 부터는 하루에 1~3건 정도 발생하다가 2017년 1월 중순 이후에는 간헐적으로 발생하였다. 1월 말~2월 중순까지는 진정세를 보였으나 2월 하순 H5N8 바이러스가 검출된 이후 3월에도 지속적으로 발생하였다.

[그림 II-5] AI 발생 건수 추이



자료: 농림축산식품부 “구제역·조류인플루엔자 방역추진상황(3. 31.)”; 한국농촌경제연구원

[그림 II-6] AI로 인한 살처분 마릿수 추이



주: 예방적 살처분(AI 음성 농장) 가금류 약 1,225만 마리는 제외됨.

자료: 농림축산식품부 “구제역·조류인플루엔자 방역추진상황(3. 31.)”; 한국농촌경제연구원

지역별 AI 양성 건수를 보면, 경기도가 123건으로 가장 많고, 다음으로 충북이 85건, 충남이 62건, 전북이 46건, 전남 36건, 세종 17건으로 조사되었다.

가금류 살처분 마릿수는 총 3,781만 마리(3월 31일 기준)이며, 이중 경기도가 1,588만 마리로 42.0%를 차지한 것으로 나타났다. 축종별 AI 양성 건수를 보면, 379건의 AI 양성 농장 중에서 산란계 농장이 153건으로 가장 많고, 육용오리 농장이 123건, 종오리 농장이 34건, 토종닭 농장이 25건, 육용종계 농장이 17건으로 조사되었다. 육계의 경우 6개 농장에서 AI 양성 판정을 받아 다른 축종에 비해 발생 빈도가 낮은 것으로 나타났다.

나. 해외 조류인플루엔자 발생 현황

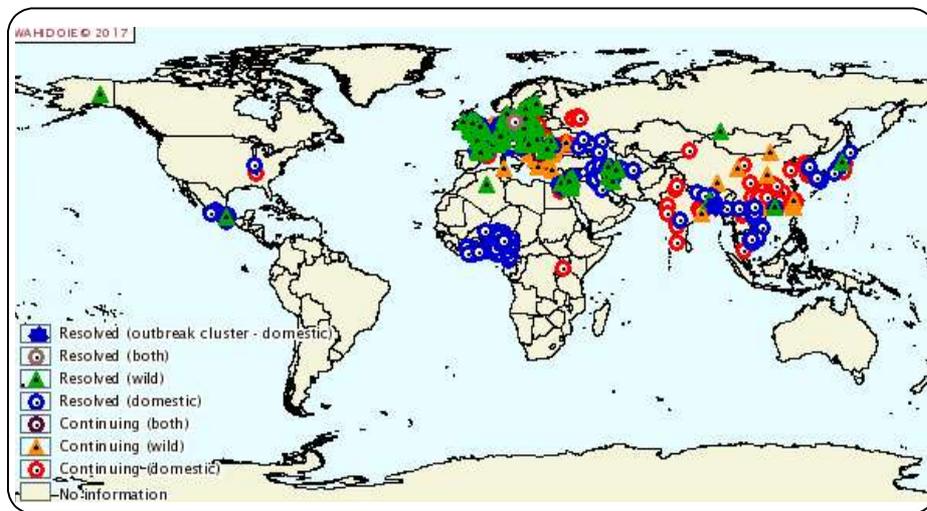
2016년 이후 전 세계의 53개국에서 HPAI가 발생하였다. 2016년에는 총 47개 국가에서 HPAI가 발생하였으며 2017년에는 추가로 6개 국가에서 발생하였다. 바이러스 유형은 대륙별·국가별로 다양하게 나타났다. 세계동물보건기구(OIE)의 발표에 따르면, 2016년은 총 47개 국가에서 955건 발생하였다. 바이러스 유형별로 살펴보면 H5N8형이 22개 국가에서 547건, H5N1형이 16개 국가에서 277건, H5N6형이 5개 국가에서 26건 발생함. H5N2형은 3개 국가에서 32건, H5N5형은 2개 국가에서 2건, H5N9(4건), H7N1(1건), H7N3(28건), H7N7(2건), H7N8(1건)형이 각 1개 국가에서 발생한 것으로 보고되었다. 2017년은 1월 24일 기준 총 32개 국가에서 242건 발생한 것으로 보고되었으며, H5N8형 바이러스가 25개 국가에서 224건으로 가장 많이 발생한 것으로 조사되었다. 그 다음으로 H5N1형이 4개 국가에서 7건, H5N2(3건), H5N5(2건), H5N6(2건)형이 각각 2개 국가에서 발생하였다.

[표 II-9] 2016년 HPAI 발생 국가 및 건수

구분	H5	H5N1	H5N2	H5N5	H5N6	H5N8	H5N9	H7N1	H7N3	H7N7	H7N8	소계
국가(수)	9	16	3	2	5	22	1	1	1	1	1	47
발생(건수)	35	277	32	2	26	547	4	1	28	2	1	955

자료: 세계동물보건기구(OIE).

[그림 II-7] 2016~2017년 세계 HPAI 발생 현황



자료: 세계동물보건기구(OIE), 한국농촌경제연구원

Ⅲ. 수급모형구축 및 예측력 검증

제1절 분석자료 및 모형 구조

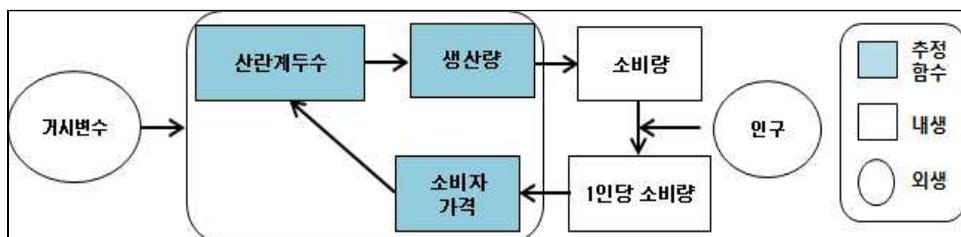
가. 모형의 기본 가정

본 연구는 산란계에 대한 균형모형으로 주요 거시경제 변수를 외생으로 도입하며 경쟁적인 농축산물 시장구조를 가정하여 농축산물 수급 균형에 의해 시장균형가격과 균형물량이 도출되도록 구성되어 있다.

또한 시장에서 거래되는 품목의 품질은 동일하며 구매자와 판매자는 국내 거래 및 수입을 서로 차별하지 않음을 가정하고 있다.

산란계 수급모형은 축차형태(recursive form)의 연립방정식(simultaneous equation) 모형으로 구성하고, 계량경제학 방법을 이용하여 추정한다. 수급모형 내 각 개별방정식은 상호 독립적이며 수급모형 내 각 방정식들은 기본적으로 개별방정식 추정기법의 하나인 통상최소자승추정법(ordinary least squares estimation)을 이용하여 추정하였다. 또한 수급모형은 다음 기의 예측을 위해 당기 또는 전기의 산출결과를 축차적으로 이용하는 동태적 축차 시뮬레이션 모형(dynamic recursive simulation model)으로 구성하였다.

[그림Ⅲ-1] 산란계 모형구조도



나. 주요 거시경제 변수

주요 거시경제변수 전망은 한국은행과 OECD전망치 및 국내외 주요경제연구기관들의 전망치를 근거로, 실질경제성장률과 소비자물가를 도출하고, 이를 추정방정식에 도입해서 전망치를 도출함. 인구는 통계청의 장래추구인구를 이용하였다.

수급모형 내 각 경제변수의 실질화는 대부분 GDP디플레이터를 이용하였고, 수요부문 가격신축성함수 및 수입수요함수에 도입된 소득변수는 1인당 국민처분가능소득 변수를 이용하였다. GDP디플레이터는 이 연구에서 경제성장률, 환율, 소비자물가지수를 변수를 이용하여 추정한 수치를 사용하였다. 또한 국민처분가능소득도 실질 GDP 변수를 이용하여 추정한 수치를 사용하였다. 환율은 2017년 한국은행 자료를 이용해 현 상태가 지속적으로 유지된다는 가정을 하였고, 실질경제성장률은 2017년은 한국은행 발표 수치인 3.0%로 설정, 2018년 또한 한국은행의 전망치인 2.9%를 반영하여 향후 현 상태가 지속된다는 가정을 하였다. 국내경기는 2017년 반도체 업황 호조에 따른 수출개선, 기업투자 증가, 심리개선 등에 힘입어 완만한 회복세를 보이고 있으며 2018년은 세계교역 확대에 따른 수출·기업 투자 증가가 주택 투자 증가세의 점진적 둔화를 상쇄하며 성장세가 확대될 전망이다.

[표Ⅲ-1] 거시경제변수

변수명	변수	단위	자료출처
인구	POP	명	통계청
GDP디플레이터	GDPDEF	지수	통계청
GDP	GDP	10억 원	통계청
환율	EXCH	원/\$	한국은행
1인당 가처분소득	NDINC	천 원	통계청

제2절 분석방법

수급모형의 추정에는 Eviews 통계패키지를 활용하였다. 모형내 주요 행태방정식들은 log-log, level-level, level-log, log-level 형태 등 다양한 함수형태를 고려하여 추정하였다. 추정방법으로 계량경제학기법 중 통상최소자승법(OLS: ordinary least square estimation)을 이용하여 추정하였다. 특히, 시계열자료를 이용한 추정시 발생가능한 자기상관문제(autoregression)가 발생하여 Durbin-Watson값이 1.5보다 작거나, 2.5보다 클 경우, Breusch-Godfrey LM 검정을 통해 자기상관 유무를 파악하였다. 만약, 자기상관이 존재한다는 귀무가설을 기각할 때, 1st-order autoregression으로 자기상관 문제를 치유하고 재추정하였다. 또한, 일부 행태방정식의 경우는 자기상관을 치유하는 과정에서 데이터가 가지고 있는 고유정보가 훼손되는 경우가 있어 오차항을 수정하여 자기상관문제를 해결하는 Newey-West(Newey and West, 1994)¹⁾ correction기법을 이용하였다.

1) 자기상관 문제가 있는 행태방정식 추정치의 표준오차는 부정확하므로 이를 이용한 가설검정 및 신뢰구간은 오류를 범할 수 있음. 따라서, 추정함수를 자기상관이 없는 것처럼 모형화하고 표준오차를 수정하는 기법임.

제3절 주요 변수 및 수급분석 시나리오 설정

가. 주요 변수 설명

주요 변수는 농림축산통계를 근거로 산란계 사육두수와 계란생산량, 소비량, 계란 수입량을 이용하였고 소비자가격은 농식품유통공사의 대란 10개 기준 가격자료를 이용하였다.

[표Ⅲ-2] 주요 변수

변수명	변수	단위	자료출처
산란계 사육두수	NB42	1000수	농림축산통계
산란계 생산량	Q42	톤	농림축산통계
산란계 소비량	TD42	톤	농림축산통계
산란계 1인당 소비량	PERD42	개	농림축산통계
산란계 소비자가격	NCP42	원/대란10개	농식품유통공사

나. 시나리오 설정

산란계 중장기 수급의 변화를 탐지하지 위해 공급 및 수요부분 내 발생할 수 있는 다양한 상황에 대한 변인들을 고려하였다. 표에서 보는 바와 같이, 기본전망(baseline projection)은 2017~2022년 전망기간 동안 각 변수들의 현 상황이 지속되는 것으로 가정하였고, 다음의 2가지의 시나리오를 구성하였다.

첫 번째에서 시나리오는 2018년 AI가 발생하고, 이로 인한 살처분으로 전체 사육마릿수의 15%(과거 2003~2015년 AI로 인한 살처분 피해 수준)가 감소되는 상황으로 구성하였고, 두 번째 시나리오는 정부의 방역 등 즉각적인 대응조치로 인해 살처분 피해가 전체 사육마릿수의 5% 감소하는 상황으로 구성하였다. 아래 표와 같은 시나리오

설정을 통해 AI발생으로 인한 공급 및 수요의 변화를 살펴보고자 했다.

[표Ⅲ-3] 산란계 수급분석 시나리오 설정

구분	구성 내역
baseline(기본전망)	전망기간(2017~2022) 동안 현 상황 지속 유지 가정
scenario 1	2018년 AI발생 전망 (산란계 마릿수 15% 감소)
scenario 2	정부의 대응으로 AI로 인한 살처분 감소 전망 (사육마릿수 5% 감소)

제4절 주요방정식 추정결과

최종적인 추정결과는 다음과 같고, ()안은 t-value, D-W는 Durbin Watson통계량, AR(1)은 잔차항간의 1차의 자기상관 계수를 나타낸다.

가. 주요 수급 방정식 추정

(1) 국제곡물가격 (FEED)

$$\text{LOG}(\text{FEED}) = 6.0511273 + 0.07063183927 * \text{LOG}(\text{PCORN} * \text{EXCH})$$

(23.005) (1.944)

$$- 0.1606274731 * \text{LOG}(\text{PSOY} * \text{EXCH})$$

(-4.803)

$$- 0.01567882721 * \text{DUM16}$$

(-2.114)

$$+ [\text{AR}(1)=1.101577638]$$

R^2 : 0.972, D-W: 2.241, SAMPLE: 1999-2016

PCORN : 국제 옥수수 가격

PSOY : 국제 대두 가격

국제곡물가격 함수 추정결과 R-squared가 97%로 나타났으며, 개별 추정치들은 옥수수가격을 제외하고 5% 이내에서 모두 유의한 것으로 나타났다. 더미변수는 IMF 경제위기를 겪었던 1997년~ 1998년과 미국의 IT버블로 인한 경제위기 시기인 2001년~2002년도, 세계 경제 침체기인 2011년도에 도입하였다.

(3) 산란계 사육마릿수 (NB)

$$\text{LOG}(\text{NB42}) = 15.42730812$$

$$(36.113)$$

$$+0.7586739318 * \text{LOG}(\text{NCP_EGG}(-1) / \text{GDPDEF}(1) * 0.5 + \text{NCP_EGG} / \text{GDPDEF} * 0.5)$$

$$(7.532)$$

$$+0.6896176677 * \text{LOG}(\text{FEED} / \text{GDPDEF} * 0.5 + \text{FEED}(-1) / \text{GDPDEF}(-1) * 0.5)$$

$$(2.171)$$

$$+ 0.04700913275 * (\text{DUM04} + \text{DUM08} + \text{DUM15})$$

$$(2.775)$$

$$R^2: 0.889, D-W: 1.357, \text{SAMPLE: } 1999-2016$$

NCP_EGG : 계란 소비자가격

FEED: 국제곡물가격

산란계 사육마릿수 함수 추정결과 R-squared가 98%로 추정되었고, 개별 추정치들은 모두 5% 이내에서 유의한 것으로 추정되었다. 추정결과 자기상관이 발생하였으나, 이를 제거하기 위해 Newey-West(Newey and West, 1994) 방법을 이용하였다. 더미변수는 AI가 발생한 2004년, 2008년, 2015년도에 도입하였다.

(4) 계란생산량 (Q)

$$\text{LOG}(Q) = -3.864630719$$

$$(-3.221)$$

$$+ 0.9572934382 * \text{LOG}(\text{NB42}(-1) * 0.5 + \text{NB42} * 0.5)$$

$$(14.291)$$

$$- 0.03399511072 * \text{DM_Q}$$

$$(-3.219)$$

R²: 0.962, D-W: 1.792, SAMPLE: 2005-2015

NB42 : 산란계 사육마릿수

NB42(-1) : 전기 산란계 사육마릿수

계란 생산량 함수 추정결과 R-squared가 98%로 추정되었고, 개별 추정치들은 모두 5% 이내에서 유의한 것으로 추정되었다.

Breusch-Godfrey LM test를 실시한 결과 자기상관이 발생하지 않는다는 귀무가설을 기각할 수 있었으며, 다중공선성 검정을 이용한 결과 VIF값이 10보다 낮아 다중공선성 문제는 발생하지 않는 것으로 나타났다. 더미변수는 AI가 발생한 2004년, 2007년~2008년, 2010년~2011년, 2015년도에 도입하였다.

(5) 계란 소비자가격 (NCP_EGG)

$$\text{LOG}(\text{NCP_EGG}/\text{GDPDEF}) = -4.910174231$$

(-3.466)

$$- 0.9908317092 * \text{LOG}(\text{PERD})$$

(-1.926)

$$+ 1.416113869 * \text{LOG}(\text{NDINC}/\text{GDPDEF})$$

(3.874)

$$- 0.1470610567 * (\text{DUM03} + \text{DUM12})$$

(-3.387)

$$+ 0.2098502377 * (\text{DUM01} + \text{DUM05} + \text{DUM09})$$

(4.275)

$$+ 0.09522358822 * \text{SD08}$$

(1.839)

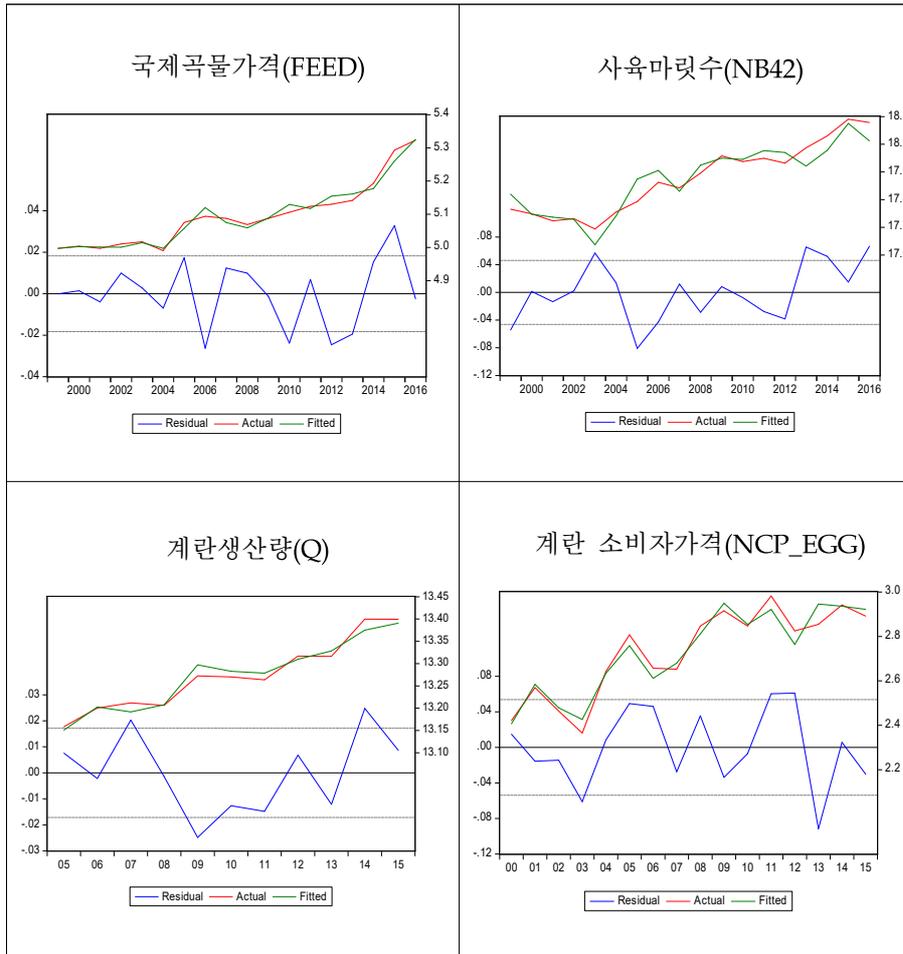
R²: 0.949, D-W: 2.180, SAMPLE: 2000-2015

PERD : 1인당 계란공급량

NDINC : 국민가처분소득

계란 소비자가격 함수 추정결과 R-squared가 94%로 추정되었고, 개별 추정치들은 모두 5% 이내에서 유의한 것으로 추정되었다. Breusch-Godfrey LM test를 실시한 결과 자기상관이 발생하지 않는다는 귀무가설을 기각할 수 있었다. 더미변수는 AI로 인한 살처분 피해와 계란생산량 감소로 인한 계란 가격이 상승한 2003년, 2005년, 2009년, 2012년도에 도입하였다

(7) 산란계 행태방정식 추정치의 추적력(tracking power) 검토



제5절 모형 예측력 검증

산란계 중장기 수급전망모형에 대한 예측력 검증은 표본 외 (out-of-sample) 기간에 대해, 각 모형으로부터 예측된 값과 실측값을 비교하는 방법으로 시행된다. 예측력 평가기준으로는 RMSPE(root mean square percent error), MAPE(mean absolute percent error), 테일의 불균등계수(Theil's inequality coefficient) 등이 고려되었다.

$$(1) \quad RMSPE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{Y_t^s - Y_t}{Y_t} \right)^2} \times 100,$$

여기서 Y_t^s 는 예측치, Y_t 는 실측치.

$$(2) \quad MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t^s - Y_t}{Y_t} \right| \times 100$$

$$(3) \quad \text{Theil's coefficient} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t^s - Y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t^s)^2} + \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t)^2}}$$

여기서, Theil's U 계수는 0과 1사이의 값을 가지게 되는데, 예측치와 실측치가 정확히 같은 경우 0이 된다.

[표IV-1] 모형 적합성 검증

변수명	RMSPE	MAPE	Theil
사육마릿수	3.05	2.30	0.02
계란 생산량	4.08	3.64	0.02
1인당 계란 공급량	7.89	7.01	0.04
계란 소비자가격	11.22	9.08	0.05

산란계 수급모형 예측력 검토 결과는 <표IV-1> 같으며, 최근 5년 RMSPE를 기준으로 했을 때 산란계 사육마릿수는 3.05%, 계란생산량은 4.08%, 1인당 계란공급량은 7.89%, 계란 소비자격은 11.22%로 양호한 예측력을 보이는 것으로 나타났다.

Theil's U는 모두 0에 근사하여 모형의 추정결과는 안정적인 것으로 판단된다.

IV. 조류독감에 따른 산란계 수급변화 분석

제1절 기본전망

다양한 시나리오별 수급변화에 대한 전망결과가 개별 시나리오별 수급전망 결과를 기본전망 결과와 비교하는 방식으로 평가되었다.

구체적으로 수급변화에 대한 관찰은 사육마릿수, 계란 생산량, 1인당 계란공급량, 계란 소비자가격 등의 변수를 기준으로 기본전망과 시나리오 상황 간 상황을 비교 평가하였다.

[표IV-2] 산란계 수급 기본전망 (2017~2022)

	2017년 (A)	2018년 (B)	2019년	2020년	2021년	2022년	전년 대비 증감률 (B/A)
사육 마릿수 (마리)	72,293,699	70,079,799	67,787,857	66,110,927	64,324,582	62,524,401	-3.1
1인당 공급량 (개)	260	258	249	241	235	228	-1.0
계란 생산량 (톤)	700,211	695,708	674,616	639,761	639,761	622,991	-0.6
소비자 가격 (원/10개)	2,147	2,144	2,194	2,238	2,276	2,318	-0.1

2018년 산란계 사육마릿수는 산란계 사육마릿수는 정부의 무허가 축사 적법화 시행에 맞춰 영세농가들의 폐업증가와 AI발생으로 인한 사육마릿수 감소로 2017년 대비 3.1% 감소한 것으로 나타났다. 사육마릿수가 감소함에 따라 계란 생산량 또한 감소하게 되어 2018

년 계란 생산량은 2017년 대비 0.6% 감소할 것으로 추정된다. 지속적인 사육마릿수 감세추세가 예상되어 2022년 계란생산량은 2017년 대비 13.5% 감소할 것으로 전망된다.

1인당 계란 공급량은 계란 생산량 감소, 2017년 8월 발생한 살충제 계란 검출과 빈번한 AI발생으로 인한 소비자들의 신뢰하락과 소비 감소로 2022년까지 지속적인 감소추세가 예상되어 2022년 1인당 계란 공급량은 2017년 대비 12.3% 감소한 228개로 전망된다. 계란 생산량이 감소하게 되어 2019년 계란 소비자가격은 2017년 대비 5.3% 상승한 2,194원으로 추정되며 꾸준한 계란 생산량 감소로 2022년 계란 소비자가격은 2017년 대비 8.0% 상승할 것으로 사료된다.

제2절 시나리오별 수급변화 분석

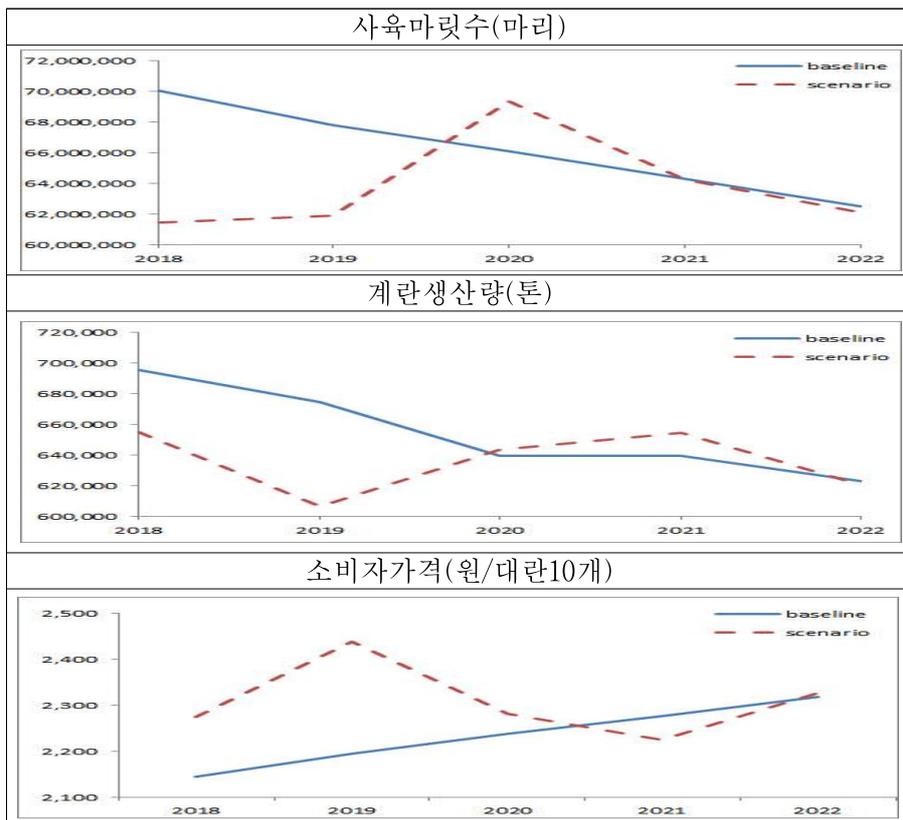
[표IV-3] 2018년 AI발생 시나리오 전망(2018~2022)

	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
사육마릿수 (마리)	61,454,596	61,884,683	69,368,583	64,245,786	62,095,370
baseline대비 증감률	-15.0	-14.4	-4.0	-11.1	-14.1
1인당 공급량 (개)	243	224	237	240	227
baseline대비 증감률	-6.8	-14.0	-9.0	-7.7	-12.8
계란 생산량 (톤)	655,307	606,402	643,600	654,679	620,524
baseline대비 증감률	-6.4	-13.4	-8.1	-6.5	-11.4
소비자가격 (원/10개)	2,275	2,438	2,281	2,225	2,327
baseline대비 증감률	6.0	13.6	6.3	3.6	8.4

위의 표는 2018년 AI가 발생하여 산란계 사육마릿수가 2016년 이전 살처분 피해 수준인 전체 사육마릿수의 15%가 감소하는 것을 고려하여 산란계 수급을 전망한 결과이다. 2018년 사육마릿수는 기준년

도인 2017년 기본전망 대비 15.0%가 감소한 약 6,145만 마리로 전망되었고, 1인당 계란 공급량은 6.8% 감소, 계란 생산량은 6.4% 감소할 것으로 전망되었다. 계란 소비자가격의 경우 사육마릿수 감소로 인해 6.0% 상승한 2,275원으로 추정되었다. 2022년의 경우 사육마릿수 감소로 계란생산량은 2017년 대비 11.4% 감소한 620,524톤으로 추정되었고 이에 따라 소비자가격은 8.4% 상승한 2,327원으로 전망되었다. 2018년 조류독감 발생 가정에 따른 산란계 살처분으로 사육마릿수는 2018년 15% 감소하나 이후 2020년까지 사육부문 피해가 거의 회복되지만, 살처분에 따른 공급부족의 영향으로 산란계 가격이 상승하여 2020년 사육마릿수는 기본전망 수치 보다 다소 더 증가하는 것으로 전망되었다. 그러나 2021년 이후 다시 기본전망 수준으로 감소추이를 나타내는 것으로 전망되었다.

[그림Ⅳ-1] 기본전망과 시나리오1 비교

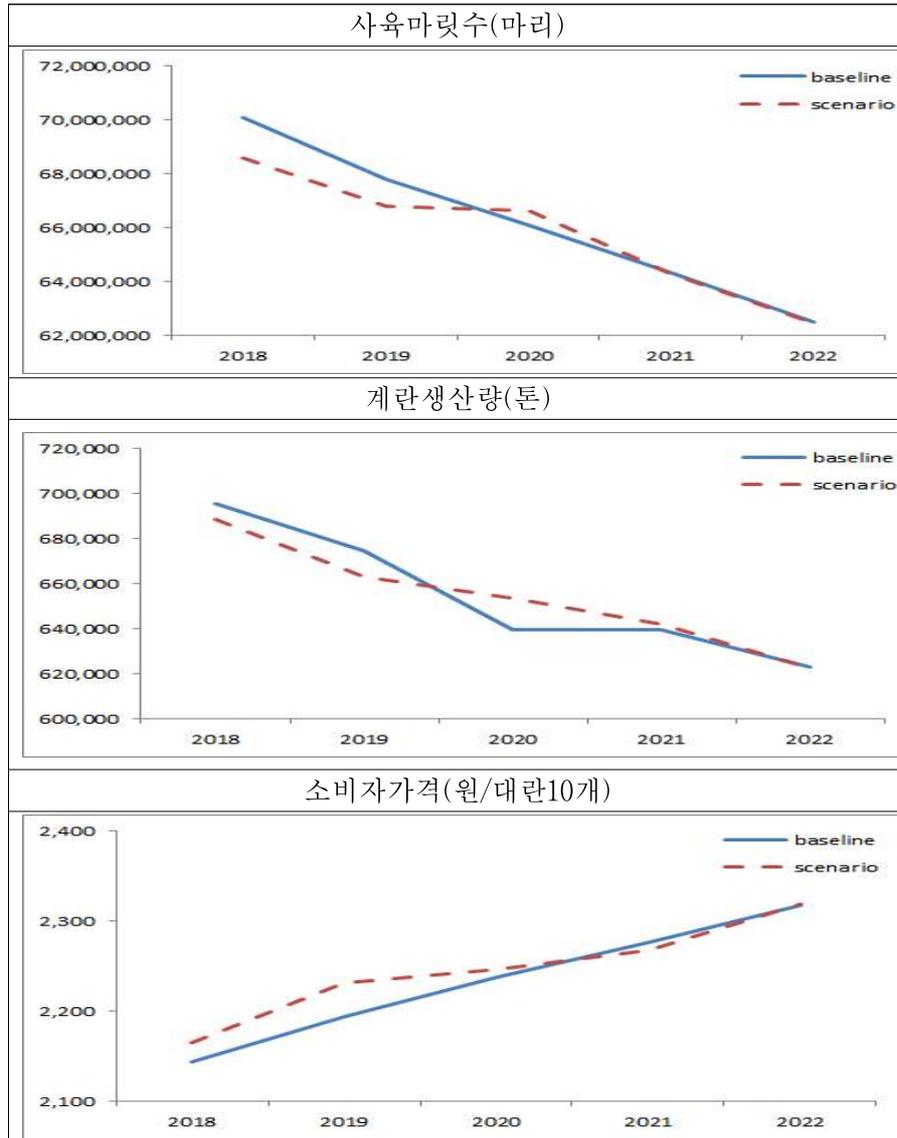


[표IV-4] 정부의 대응으로 살처분 피해 감소 전망(2018~2022)

	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
사육마릿수 (마리)	68,583,610	66,782,183	66,636,757	64,317,197	62,466,197
baseline대비 증감률	-5.0	-7.6	-7.8	-11.0	-13.6
1인당 공급량 (개)	255	245	241	236	228
baseline대비 증감률	-2.0	-6.0	-7.6	-9.5	-12.5
계란 생산량 (톤)	688,707	662,892	653,763	642,195	622,604
baseline대비 증감률	-1.6	-5.3	-6.6	-8.3	-11.1
소비자가격 (원/10개)	2,165	2,232	2,246	2,268	2,319
baseline대비 증감률	0.9	4.0	4.6	5.6	8.0

위의 표는 2018년 AI가 발생했으나 정부의 즉각적인 대응조치로 인해 살처분 피해가 감소하여 전체사육마릿수의 5%가 감소할 경우를 고려하여 전망한 산란계 수급전망 결과이다. [그림IV-2]는 기본전망과 시나리오전망 비교 그래프이다. AI 발생이 해당 년도와 그 다음 년도까지 일정부분 영향을 미치지만 정부의 대응으로 인해 그래프에서도 나타나듯이 [그림IV-1] 보다 기본전망 대비 시나리오 변화폭이 비교적 완만한 추세를 보이는 것으로 나타났다. AI 발생으로 인한 계란 생산량 감소로 2018년 계란 소비자가격은 2017년 (baseline) 대비 0.9% 상승한 2,165원으로 추정된다. 사육마릿수는 약 6,858만 마리로 추정되었으며, 사육 마릿수 감소로 계란 생산량 또한 1.6% 감소할 것으로 전망되었다.

[그림 IV-2] 기본전망과 시나리오2 비교



V. 요약 및 결론

본 연구에서는 산란계의 중장기 수급전망과 AI 발생에 따른 시물레이션 분석을 위해 산란계 수급전망모형을 구축하였으며, 산란계에 대한 정보를 바탕으로 수급전망모형을 운영할 경우 중장기 수급전망이 가능하고 전망치의 예측력을 향상시킬 수 있다. 이 연구는 산란계의 특성을 반영할 수 있도록 부문균형모형(Partial Equilibrium Model)으로 개발하였고, 모형 내 방정식은 계량경제학(Econometrics)적인 방법을 이용하여 추정하였다. 또한 수급모형은 동태적 축차 시물레이션(Dynamic Recursive Simulation)이 가능하도록 개발하였으며, 모형을 축차형태(Recursive Type)의 연립방정식(Simultaneous Equations)으로 구성하였다.

수급전망모형은 연도별 수급전망모형을 구축하고, 기본 전망은 2018~2022년에 대해 시행하였다. 또한 AI발생에 따른 산란계 수급의 파급영향을 분석하기 위해 AI발생으로 인한 살처분으로 사육마릿수가 2016년 이전 AI발생 시 살처분 피해 수준인 전체 사육마릿수의 15%가 감소할 때와 AI 발생에도 불구하고 정부의 빠른 대응으로 인해 살처분 피해가 전체 사육마릿수의 5% 수준일 때를 고려하여 수급전망을 하였다.

기본시나리오는 2017년부터 2022년까지 산란계 사육마릿수, 계란생산량, 1인당 계란공급량, 계란 소비자가격에 대해 전망하였다. 2018년 산란계 사육마릿수는 2017년 대비 3.1% 감소할 것으로 전망된다. 사육마릿수가 감소함에 따라 계란 생산량 또한 감소하게 되어 2018년 계란 생산량은 2017년 대비 0.6% 감소할 것으로 추정된다. 지속적인 사육마릿수 감세추세가 예상되어 2022년 계란생산량은 2017년 대비 11.0% 감소한 622,991톤으로 전망된다. 2018년 1인당 계란 공급량은 2017년 대비 1.0% 감소한 255개로 전망된다.

2018년 계란 소비자가격은 2017년 대비 0.1% 하락한 2,144원으로

추정되며 계란 생산량 감소로 2022년 계란 소비자가격은 2017년 대비 8.0% 상승할 것으로 사료된다.

다음은 AI발생에 따른 산란계 수급전망 결과이다. 첫째, 2018년 AI 발생으로 인해 산란계 사육마릿수가 15% 감소할 때의 2018년 사육마릿수는 약 6,145만 마리로 추정되었고, 1인당 계란 공급량은 6.8% 감소, 계란 생산량은 6.4% 감소할 것으로 전망되었다. 계란 소비자가격의 경우 사육마릿수 감소로 인해 6.0% 상승한 2,275원으로 추정되었다. 2022년의 경우 사육마릿수 감소로 계란생산량은 2017년 대비 11.4% 감소한 620,524톤으로 추정되었고 이에 따라 소비자가격은 8.4% 상승한 2,327원으로 전망되었다. 둘째, 2018년 AI가 발생하였으나 정부의 빠른 대응으로 인해 살처분 피해가 전체 사육마릿수의 5% 수준으로 감소할 경우 2018년 계란 소비자가격은 계란 생산량 감소로 2017년(baseline) 대비 0.9% 상승한 2,165원으로 추정된다. 사육마릿수는 약 6,858만 마리로 추정되었으며, 사육 마릿수 감소로 계란 생산량 또한 1.6% 감소할 것으로 전망되었다.

본 연구는 산란계 중장기 수급전망 뿐만 아니라 AI등 가축질병이 발생했을 때 산란계 수급변화를 분석할 수 있는 가능성을 소개하였다. 산란계는 타 축산물과 다르게 가격이 낮은 편이나 AI발생, 살충제 검출 등 질병 및 식품위생 문제 발생에 따른 수급 불안정성이 크게 나타나 구체적이고 단계적인 수급안정방안 마련이 필요하다. 이를 위해서는 산란계 수급에 영향을 줄 수 있는 요인들에 대응한 보다 현실적이고 정교한 분석모형의 개발이 필요하다. 본 연구는 산란계 및 계란의 생산부문과 시장수급 및 가격을 중장기 전망할 수 있고, 합리적인 시뮬레이션 결과를 예측할 수 있는 산란계 수급모형을 구축하였다는데 의의가 있다.

그러나 조류독감이 시장수급에 미치는 보다 장기적인 시계열 자료 확보 및 실제 상황을 보다 정확하게 반영한 모형 구축 등은 향후 과제이다. 끝으로 이 연구에서 개발된 모형과 결과가 정부의 산란계 수급 대책 방안 강구 시 기초자료로 오랫동안 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- 고성보, 김배성. “한·중 FTA 체결에 따른 제주 노지감귤 파급영향 분석”, 「한국산학기술학회논문지」제15권 제2호, 2014.
- 김경덕, 정학균, 송우진, 한석호. “과일·과채·채소·축산수급 및 반응함수 추정”, 한국농촌경제연구원, 2002.
- 김명환, 이대섭, 김태훈, 김배성, 조영수, 이용호, 윤태연. “농업부문 전망모형 KREI-ASMO 2006 보완 및 운용에 관한 연구”, 한국농촌경제연구원, 2006.
- 김명환, 한석호, 조재성, 김태우, 이창수. “농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2013 운용·개발 연구”, 한국농촌경제연구원, 2013.
- 김배성, 서진교, 이병훈. “농업부문 전망모형 KREI-ASMO 2003 개발 연구”, 한국농촌경제연구원, 2003.
- 김배성, 고성보 외. “2014 수산물 품목별 수급전망모형 개발 사업”, 한국해양수산개발원, 2014. 12.
- 김배성, 이용호, 이병훈. “농업부문 전망모형 KREI-ASMO 종합점검 및 발전방향 설정”, M70, 한국농촌경제연구원, 2005.
- 김배성, 박미성, 조재환, 김태균. “중기선행관측을 위한 농축산물 작형별 수급모형 및 예측평가시스템 개발 연구” M103. 한국농촌경제연구원. 2010.
- 김용택, 김배성, 문한필. “농업부문 중심의 거시계량경제모형개발과 정책실험”, 한국농촌경제연구원, 2005.
- 농업전망대회 2017. 한국농촌경제연구원
- 서홍석, 김충현. 2016. 「농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2016 운용·개발 연구」. 한국농촌경제연구원.
- 정민국, 허덕, 우병준, 이명기, 김현중, 이형우, 김원태. 2011. 「물가안정을 위한 축산물과 축산식품 유통체계 구축 연구(1/4년차

-)」. 한국농촌경제연구원
- 조성열, 김배성, 이병순. “농업부문 전망모형 KREI-ASMO 2004 운용·개발 연구”, 한국농촌경제연구원, 2004.
- 지인배, 김현중, 김원태, 김형진, 서강철, 정세미, 지선우, 김재홍, 권혁준, 모인필, 손영호. 2017. 「AI 방역 체계 개선 방안 연구」. 한국농촌경제연구원.
- 한석호, 서홍석, 염정완, 김충현. 2015. 『농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2015 운용·개발 연구』. 한국농촌경제연구원.
- Dimitrios Asteriou and Stephen G. Hall, Applied Econometrics, 2006.
- Gerald Keller, STATISTICS For Management And Economics, THOMSON, 2008.
- OECD, The OECD Agricultural Outlook Statistical Annex, 2003. 4. pp. 15-16.
- 농림축산식품부(<http://mafra.go.kr>)
- 농협축산정보센터(<http://livestock.nonghyup.com>)
- 축산물품질평가원(<http://ekapepia.com>)
- 통계청, KOSIS(<http://kosis.kr>)
- 한국은행(<http://bok.or.kr>)
- AT한국농수산물유통공사(<http://www.kati.net>),
- 도·소매 유통정보(<http://www.kamis.kr>)
- 한국농촌경제연구원(<http://krei.re.kr>)