

# 발떼기거래의 경제적 성격과 계약금의 평가

강태훈

(계명대학교 경제통상대학 경제학과)

## Economic Features of Bahtegi Contract and Evaluation of its Earnest Money

Kang, Tae-Hoon

Dept. of Economics, College of Economics and International Commerce  
1000, Shindangdong Dalseogu, Daegu, (704-701), Korea

### 적 요

발떼기거래가 지금까지는 선도거래로 인식되어 왔으나, 관행상 그 구매자인 상인에 의한 가격파기가 일상화되어 있기 때문에 발떼기거래를 선도거래로 볼 수 없다. 발떼기 계약이후 수확기가격이 상승하면 계약이 완결되지만, 가격이 하락하면 상인의 일방적 계약파기가 일반화되어 있어 콜옵션에 가깝다. 이러한 계약파기를 전제로 상인이 생산자에게 계약금을 지불하므로, 계약금은 상인의 계약파기권한에 대한 보상으로서 콜옵션의 프리미엄에 해당된다.

콜옵션 구매는 일반적으로 가격위험을 회피하기 위한 것이며, 콜옵션을 구매함으로써, 가격상승시의 이익은 누리면서도 가격하락시의 손실은 일정한 한도로 제한할 수 있게 된다. 반면에 콜옵션 매도자는 이익은 일정한 한도로 제한되면서, 손실은 무한하게 된다. 그런데, 아이러니컬하게도 농산물가격의 위험을 회피해야할 당사자인 농민이 콜옵션의 매도자이고 투기적 목적으로 거래하는 상인이 콜옵션의 구매자가 된다. 결과적으로 상인은 손해를 계약금 수준으로 제한하면서도 이익을 남길 때에는 몇 배의 차익을 얻을 수 있고, 농민은 가격하락의 손실을 그대로 떠 안으면서도 가격상승시의 이익은 누리지 못하게 된다.

본 연구에서는 발떼기거래가 선도거래보다 콜옵션에 가까움을 밝힐 뿐 아니라, Black's Option Pricing Model을 이용하여 적절한 계약금의 수준을 측정하고자 하는 것이다. 그런데, 발떼기거래는 정규적인 옵션과는 달리 옵션행사시 콜옵션 구매자가 지불하는 가격에서 당초에 지급한 계약금을 차감하고 지급한다. 이 때문에 정규적인 옵션가격모형으로 계약금 수준을 측정하면 그 수준을 과소평가하게 된다. 본고에서는 이러한 특징을 감안한 반복계산법에 의한 이색옵션가격모형을 제시하였다. 가격추정결과 정규옵션모형을 이용할 경우 이색옵션 모형보다 계약금을 과소평가하고 있음을 보여주었다. 따라서 발떼기 계약금을 올바르게 계산하기 위해서는 반복계산법에 의한 이색옵션모형을 이용해야 할 것이다.

### I. 서론

농산물 발떼기거래란 산지에서 생산자 농민과 수집상인간에 수확기에 인수도와 결제를 행하기로 하고 가격과 수량을 수확기 전에 미리 정하는 거래이

다. 우리 나라에서 선물거래의 효시(嚆矢)라 하면 발떼기거래를 떠올릴 정도로 발떼기거래는 선도거래의 일종으로 인식되고 있다. 그럼에도 불구하고 발떼기거래의 경제적 성격에 대해서는 본격적인 연구가 이루어지지 않았다. 최근에서야 발떼기거래가 선도거래적인 성격을 가지고 있어 농산물 가격위험관리수단

이 되고 있음이 주목받기 시작하였다.

강태훈(2000)은 발매기거래가 농산물가격위험관리의 수단으로서의 순기능을 가지고 있지만, 잦은 계약파기로 인한 부작용이 커서 순기능이 제대로 발휘되지 못함을 지적하였다. 산지수집상과 생산자간의 발매기거래의 계약관행이 아직 제도화되지 못하여 계약파기율이 매우 높기 때문에 선의의 발매기 거래가 왜곡되는 사례가 많다. 이 때문에 발매기거래를 하게 되면 수집상들의 농간으로 생산자들이 피해를 입게 된다고 보아 발매기 거래가 필요악으로 인식되기도 한다.

우리 나라 발매기거래의 실태에 관한 조사가 농협중앙회 조사부(김홍배, 1997)의 보고서로 제출된 것이 있고, 농수산물유통공사(2000)가 주요농산물 유통실태를 조사하는 과정에서 산지의 주요 출하경로의 하나로서 발매기거래 현황이 부분적으로 조사되었고, 강태훈(2001)도 고랭지 배추에 대하여 실시한 실태조사를 보고한 바 있다. 본 연구에서는 우리 나라 농촌 전역에 걸쳐 광범위하게 이루어지고 있는 발매기거래의 성격과 의의를 밝히고자 한다. 현행 발매기거래에서는 여러 가지 왜곡현상이 나타난다. 이 때문에 발매기거래를 순수한 의미에서의 선도거래(forward contracts)로 보기 어렵다. 본고는 이러한 특성에 주목하여 발매기거래의 경제적 성격을 규명하고자 한다. 특히 계약파기가 공공연히 자행되는 발매기거래를 옵션의 관점에서 접근하고자 한다. 그동안 발매기거래는 선도거래로서만 이해되어 왔으나, 이를 콜옵션으로도 간주할 수 있다는 증거가 제시될 수 있다.

위에서 언급한 보고서들에서는 발매기거래에 대한 실태조사가 부분적으로 행해졌을 뿐, 구체적인 계약관행에 근거하여 경제적 성격을 깊이 있게 규명하려는 시도는 아직 없었다. 만일 발매기거래를 옵션거래로서도 이해할 수 있다면, 그것은 새롭고 매우 중요한 사실이다. 게다가 발매기거래의 특성을 구체적으로 반영하는 새로운 이색옵션 모형을 제시하고 그 해법을 제시하는 것은 발매기거래 연구 뿐 아니라, 여러 가지 형태로 이루어지고 있는 각종 농산물 계약재배나 농산물 관련 계약의 가치를 평가하고, 정부에 의한 각종 농업보호정책의 경제적 가치를 평가하

는데 중요한 기여를 할 것이다.

미국에서는 선도거래가 산지거래수단 및 가격위험관리수단으로 오래 전부터 널리 활용되어 왔기 때문에 산지유통시장에서의 선도거래에 대한 관심이 많았다. 선도거래에 대한 학문적 연구는 주로 선도가격과 선물가격간의 비교차원에서 이루어진 것이 대부분이다(Cornell and Reinganum 1981, French 1983, Park and Chen 1985). 선물가격과 선도가격간의 이론적 연관성에 대한 논문으로는 Cox et. al(1981)과 Jarrow and Oldfield(1981) 등이 대표적이다. 한편, Roy(1972)는 모든 형태의 계약재배를 다루면서 선도계약의 예를 소개하였고, Palu et. al(1976)은 미국 농민의 선도거래 및 선물거래 이용실태를 보고하고 있다.

농산물을 비롯한 실물상품의 옵션가치를 계산하는 혁신적인 방법인 Black(1976)의 옵션가격모형이 상품계약의 가치를 계산하는 준거(準據)가 된다. 상품옵션이론을 농산물가격 및 정책효과 분석에 적용한 응용연구도 많이 이루어졌다. 특히 정부의 농산물가격지지를 위한 부족분지불제도(deficiency payment program)에서 앞으로 지급될 부족분 지급액을 예측하는데 옵션가격이론이 사용될 수 있다(Gardner 1988; Scott, et al. 1988; Glauber and Miranda 1988; Turvey and Amanor-Boadu, 1989; Kang and Brorsen, 1995).

선도거래 및 옵션가격이론의 발전에도 불구하고 상품계약의 가치를 평가하기 위한 몇 가지 방법은 우리 나라 농촌에서 이루어지고 있는 발매기계약의 가치를 평가하는데 직접 적용하기 어렵다. 발매기거래가 가지는 특성에 대한 조정이 필요하기 때문이다. 본 연구는 발매기거래의 경제적 특성을 명확히 규명하고, 발매기거래의 특성을 반영할 수 있도록 가격모형을 수정하여, 실제로 농민과 상인이 계약을 체결할 때 적용할 수 있는 적정 계약금 수준을 계산하는 방법을 제시하는데 의의가 있다.

## II. 발매기거래의 실태

대다수의 농산물은 기후에 민감한 영향을 받아 가격등락이 심하기 때문에 산지에서 주로 발매기로 거

래되고 있다. 예컨대, 봄배추는 전체 출하량의 90~95%, 고랭지배추는 80~85%, 가을배추의 85~90%가 포전매매로 거래되고 있다. 이처럼 거의 모든 배추 주산지에서 포전매매가 가장 일반적인 산지유통수단임을 알 수 있다. 이는 일부 농가에 의한 도매시장 직출하 및 농협 계통출하를 제외하고는 생산량 대부분이 포전매매에 의해 거래되고 있음을 말해준다. 밭떼기거래는 배추 뿐 아니라 다른 많은 품목에서도 주된 산지거래수단으로 자리잡고 있다. 해마다 밭떼기거래량에 차이가 나기는 하나, 무의 80~90%, 양배추의 90% 이상, 당근의 60% 이상, 양파의 50% 이상이 밭떼기거래로 산지수집상 등에 의해 출하되고 있다. 그 외에도 고구마나 감자와 같은 식량작물류에서도 밭떼기거래가 주된 산지유통채널임을 발견할 수 있다(농수산물 유통공사).

밭떼기거래가 상당수의 작물에 있어서 주된 산지유통채널이 되고 있지만, 실제로는 계약이 제대로 이행되지 못하는 경우가 많다. 즉, 가격폭락시 상인에 의한 계약파기나 불성실이행이 많다. 농협중앙회 조사자료에 의하면, 고랭지 배추의 경우 지난 95~97년의 3년간 42%가 계약파기되었고, 양파의 경우 19%가 파기되었다. 또 다른 조사자료(강태훈, 2001)에 의하면 강원도 고랭지 배추 재배농가의 34%가 가격하락시 상인이 계약금을 포기하고 작물을 수확해 가지 않는 일을 경험하였으며, 47%의 농가가 가격하락시 잔액에 대한 감액이 이루어진다고 보고하고 있다<sup>1)</sup>. 농민이 감액에 응하지 않을 경우 상인은 계약을 파기할 가능성이 높기 때문이다.

가격하락시의 감액현상은 수확포기와 더불어 중대한 계약불이행 행위이며, 농민이 가격하락시의 손실을 피하기 위해 체결한 포전매매계약의 가격위험관리 수단으로서의 의미를 크게 위축시킨다. 이러한 사정을 반영하듯, 농민들이 지적하는 밭떼기거래 애로사항으로는 가격결정의 어려움 또는 가격결정에 필요한 정보의 부족을 첫째로 꼽고 있으며, 두 번째가 바로 계약불이행 위험이다. 가격결정 및 정보부족이 농협중앙회 조사에서는 40.6%이고 강태훈(2001)의 조사에서는 51%였고, 계약불이행문제 혹은 계약불이행을 억제할 수 있는 계약금수준의 문제를 애로사항으

로 꼽는 경우가 농협중앙회 조사에서는 24%, 강태훈의 조사에서는 45%에 달한다.

### III. 밭떼기거래의 경제적 성격

#### 1. 선도거래와 옵션거래의 유사점과 차이점

선도거래란 미래의 일정시점에 대상물을 정해진 가격에 매매하기로 하는 계약에 의한 거래이다. 계약이 체결된 후 정해진 날짜에 계약 당사자간에 계약에서 정한대로 인수도와 결제가 이루어지면 선도거래는 완결된다. 선도거래로 대상 자산을 매입하기로 한 거래자는 계약체결 후 대상자산의 가격이 상승하면, 이 선도거래로부터 이익을 보게 되나, 대상자산의 가격이 하락하면 선도거래로부터 손실을 보게된다. 따라서 가격이 상승하면 선도계약은 계약된 가격에 구매할 수 있는 권리가 되나, 가격이 하락하면 계약된 가격에 사줘야 하는 의무가 된다. 이처럼 선도계약에는 권리와 의무가 동시에 내재되어 있다.

옵션은 미래의 정해진 시점에 정해진 가격에 대상 자산을 살 권리 혹은 팔 권리이다. 이 중 살 권리를 콜옵션이라 하고 팔 권리를 풋옵션이라 한다. 콜옵션을 매입하게 되면 정해진 가격에 대상자산을 살 권리만 있고, 의무는 없다. 다시 말해서, 콜옵션을 매입한 후 계약된 가격보다 시장가격이 더 높아지면 계약된 가격에 살 수 있는 옵션을 행사하여 이익을 취할 권리를 가진다. 그러나 시장가격이 계약된 가격이하로 내려갈 경우에는 콜옵션 보유자는 계약된 가격에 살 의무가 없다. 이처럼 옵션은 권리와 의무를 분리시킨다. 따라서 옵션의 구매자는 그 판매자에게 권리를 사는 것에 대한 보상으로 옵션 프리미엄을 지불한다.

그림 1은 선도거래 매입포지션과 콜옵션 매입포지션(프리미엄은 없다고 가정)의 손익구조를 비교하기 위한 것이다. 그림 1에서 선도계약은 계약된 가격(행사가격) 이상으로 대상물의 가격이 상승하면 손익이 플러스(+)가 되나, 그 이하로 하락하면 손익이 마이너스(-)가 된다. 한편 옵션의 손익은 부분적으로는 선도거래의 손익과 같이 움직이나, 손익이 0 이하로

는 떨어지지 않는다. 즉, 대상물의 가격이 행사가격 이상이 되면 선도거래와 동일하게 이익을 내지만, 가격이 그 이하가 되어도 손익이 0 이하로 내려가지 않음을 알 수 있다. 이처럼 옵션은 이익가능성은 유지하면서도 손실로부터 보호해 준다. 이러한 보호 또는 보험적 장치가 콜옵션이다. 즉, 옵션은 보험 혹은 보호장치가 가미된 선도거래인 것이다. 이러한 보험으로서의 옵션의 성격을 이해하는 것이 옵션을 이해하는데 필수적이다. 다음절에서는 발매기거래가 옵션과 동일한 손익구조를 가지고 있음을 보여줄 것이다.

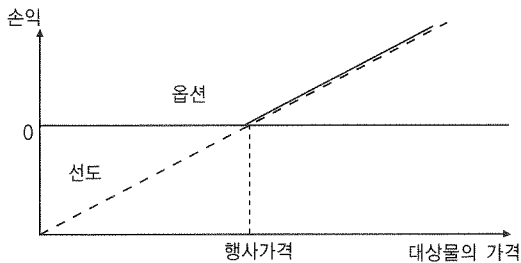


그림 1. 옵션과 선도거래의 손익구조

## 2. 발매기거래는 선도거래인가 옵션거래인가

현재 관행적으로 이루어지고 있는 발매기거래는 선도거래라고 보기 어려운 몇 가지 특성을 가지고 있다. 첫째, 가장 중요한 것으로 매수자(수집상인)에 의한 공공연한 계약파기를 들 수 있다. 진정한 의미의 선도거래라면, 가격이 상승하든 하락하든 계약이 성실히 이행되어야 할 것이다. 상인에 의한 계약파기를 단순히 계약불이행 위험 혹은 신용위험(credit risk)으로 생각할 수도 있으나, 계약파기가 공공연히 이루어지는 상황에서는 상인의 계약파기는 단순한 신용위험 이상의 것이다. 실제로 수집상인들은 수확전의 작물을 수확기에 일정한 가격으로 사기로 약속하고 계약하되, 가격이 상승하면 예정대로 계약된 가격을 지불하고 작물을 수확해 가지만, 가격이 하락할 경우 계약금을 포기하는 대신 계약을 파기하는 경우가 일반화되어 있다. 달리 말하면, 상인은 가격이 상승할 때 정해진 가격으로 살 권리를 가지되, 가격이

하락하였을 때 보게 될 손실에 대해서는 책임을 회피하고 있다. 이러한 관행이 일반적인 한, 발매기거래를 옵션거래로 볼 수 있다.

둘째, 발매기거래에서는 관행적으로 계약금이 선지급되는데, 이러한 계약금 수수는 발매기거래가 본래의 선도거래가 될 수 없도록 하는 요인이다. 공공연히 행해지는 계약파기로 인해, 상인은 물론 농민조차도 계약금 수수를 당연한 것으로 받아들이고 있다. 일반적으로 선도계약을 파기하게 되면 그로 인한 손해배상(즉, 계약가격과 만기때의 시세간의 차액)의 책임이 있으나, 발매기거래에서는 그러한 손해배상이 없다. 그리고 선도계약이란 대상물의 장래가격에 대한 서로의 예측에 따라 이루어지는 것이기 때문에 계약시점에서는 계약서의 가치가 제로이다. 따라서 어느 한 쪽이 다른 한 쪽에게 보증금 성격의 계약금을 지급할 이유가 없다. 그러나 발매기거래에서는 계약금을 주고받는 것이 일반적이다.

발매기거래에서 상인이 농민에게 계약금을 지불하는 이유가, 가격 하락시 상인에 의한 계약파기를 염두에 둔 것 때문이라면, 이러한 형태의 계약은 선도거래라 할 수 없는 것이며, 오히려 옵션거래에 가깝다고 보아야 할 것이다. 옵션거래에서는 계약을 파기할 수 있는 권한까지 포함하고 있어 이러한 권한에 대한 보상으로 옵션 매입자가 옵션 매도자에게 프리미엄을 지급하게 되어 있다.

이러한 관행을 반영하여 정부가 권장하는 발매기 표준계약서에서는, 매수인인 산지수집상은 자유로이 발매기거래 계약을 해지할 수 있도록 허용하고 있으며, 매수인이 해지할 경우, 계약금을 발매기 매도인인 농민이 취득하고 반환하지 않는 것으로 명시되어 있다. 이처럼 발매기 계약은 계약금을 포기하면 상인이 필요에 따라 계약을 자유로이 파기할 수 있도록 암묵적으로 전제하고 있기 때문에, 일반적인 옵션과 크게 다를 바가 없다<sup>2)</sup>.

상인은 계약금을 선불하는 대신에 계약상의 권리는 누리되, 의무는 가지지 않는다. 거래상대방인 농민은 가격하락시에는 상인이 포기하는 계약금을 수취하는 대신에, 가격상승시에는 미리 정해 놓은 가격에 상인에게 팔아야 할 의무를 일반적으로 이행하고 있

다. 따라서 상인이 계약당시 지급한 계약금은 이에 대한 보상, 즉 콜옵션에 대한 프리미엄이라 볼 수 있다. 결국, 농민이 콜옵션을 상인에게 매도하는 셈이고, 상인은 그러한 콜옵션을 매입하는 대가로 계약금을 지불하는 것이라 볼 수 있다. 그리하여 가격이 하락했을 때 상인은 계약금을 포기하고 계약을 파기함으로써 더 이상의 손실을 피할 수 있게 된다.

농민이 계약을 파기하는 것도 가능하다. 그러나 실태조사(강태훈, 2001)에 의하면 농민이 계약을 파기하는 것은 상대적으로 매우 드물다. 상인은 유동적이어서 이해관계에 따라 계약파기가 자유롭지만, 농민은 토지와 함께 고착되어 있으므로 계약파기가 자유롭지 못하다. 그리고 상인은 시세차이와 시장동향에 매우 밝은 반면, 농민들은 도매시장 상황에 밝지 못하고, 대부분의 소생산자들은 발매기 외에는 직접출하가 수월하지 않기 때문에 계약을 파기하기 어렵다. 따라서 발매기거래에서의 계약파기는 거의 일방적으로 상인에 의해 행해지고 있다고 보아도 무방하다. 그 증거가 상인이 농민에게 지급하는 계약금이다.

### 3. 콜옵션으로서의 발매기거래의 손익구조

이하의 논의에서는 가격하락시 상인이 계약을 파기할 수 있다는 것을 전제로 계약금을 지불한다고 가정하고, 농민은 예외적인 경우를 제외하고는 계약을 파기하지 않으며, 중도금은 없다고 가정한다. 이러한 가정하에서 발매기 계약의 매입자인 상인과 매도자인 농민의 손익구조를 보면 그림 2와 같다.

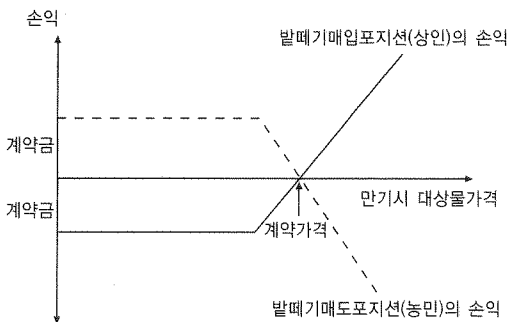


그림 2 발매기거래 매입·매도 포지션의 손익구조

그림 2에서 발매기로 작물을 매입한 포지션의 손익구조는 실선으로 표시되어 있는데, 이는 콜옵션 매입포지션의 손익구조와 매우 유사하다. 만기시(수확기)에 대상물의 가격이 계약가격보다 높을 경우 이익이 발생하며, 대상물가격이 높으면 높은 만큼의 차액이 모두 상인의 수익이 된다. 반면, 수확기가격이 계약가격 이하로 하락하면 손실이 발생하기 시작하되, 계약금으로 지불한 금액 이상의 손실은 없다. 왜냐하면 계약을 이행하는 것이 파기하는 것보다 더 큰 손실을 초래한다면 상인은 계약을 파기한다고 가정했기 때문이다. 간단히 말해서, 상인의 경우 발매기거래를 통해 이익가능성은 무한한 반면, 손실은 계약금 지불액에 한정되는데, 이는 콜옵션 매입포지션의 손익구조와 같은 것이다.

반면, 발매기로 작물을 매도한 농민의 손익구조는 상인의 손익구조를 뒤집어 놓은 점선과 같다. 발매기로 매도하지 않았다면, 가격상승분이 모두 생산자의 몫이겠지만, 발매기로 매도함으로써 가격이 상승해도 원래 정한 가격에 팔아야 하므로, 매입자는 이익이지만 생산자는 손해이다. 그 손실가능성은 가격상승에 따라 무한하다. 반면 가격이 하락할 경우에는 매입자가 계약을 파기할 것이기 때문에, 매도자의 수익은 이미 받은 계약금에 한정된다. 이러한 손익구조는 콜옵션 매도포지션의 손익구조와 동일하다.

콜옵션거래에서는 위험을 회피하고자 하는 쪽이 매수하고, 위험을 감수하는 대가로 프리미엄을 받는다. 발매기거래는 콜옵션거래와 동일한 손익구조를 가지지만, 그 콜옵션의 매입자는 상인이고, 매도자는 농민이다. 아이러니컬하게도 위험을 회피해야 할 농민이 상인의 위험을 떠 안는 셈이 된다.

## IV. 발매기거래의 계약금 평가

### 1. 정규콜옵션가격모형에 의한 발매기계약금의 평가

발매기거래가 선도거래보다는 콜옵션에 가깝고, 발매기 계약금을 콜옵션에 대한 프리미엄으로 볼 수 있다면, 발매기 계약금의 적정수준을 계산하기 위해 잘 알려져 있는 Black(1976)의 상품콜옵션 모형에 적용

하는 것이 적절하다. Black의 상품에 대한 옵션모형은 가치가 불확실한 상품의 옵션프리미엄을 계산하는데 사용되는 것으로서, 농산물옵션 프리미엄을 계산하는데 널리 이용되고 있다. 일반적으로 콜옵션에 대한 프리미엄은

$$(3) C = SN(d_1) - e^{-r(T-t)} X N(d_2)$$

여기서

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (\sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

이고  $N(\cdot)$ 는 누적 표준정규분포함수를 나타낸다.  $S$ 는 대상물의 가격,  $X$ 는 옵션의 행사가격이고,  $\sigma$ 는 대상물 가격의 변동성이다.  $r$ 은 무위험이자율이고  $T-t$ 는 만기까지 남은 기간이다.

## 2. 이색옵션(Exotic Option)으로서의 발매기거래의 계약금 평가

앞에서 발매기계약이 콜옵션과 유사하다는 것을 설명하였지만, 엄밀히 살펴보면 발매기계약은 정규적인 콜옵션과는 약간 다른 구조를 가지고 있다. 발매기계약을 매입한 상인은 가격이 하락하면 계약금을 포기하고 계약을 파기하지만 가격이 상승하면 계약을 이행하되, 만기시에 지불하는 매입금액은 계약가격에서 계약금을 제한 차액만을 지급한다. 정규적인 옵션에서는 프리미엄은 권리에 대한 보상일 뿐, 만기시에 옵션을 행사할 때에는 정해진 행사가격 전액을 지불한다. 따라서 발매기계약금을 평가함에 있어서는 정규 옵션 모형을 그대로 적용하면 옵션프리미엄을 저평가하게 된다. 여기에서는 발매기거래의 특성을 고려하여 이색옵션(exotic option)으로서의 발매기거래의 계약금 평가모형을 제시하고자 한다.

발매기거래의 특성을 고려한 가격모형의 기초가 되는 정규 옵션의 가치를 보면 아래 식(4)와 같다. 만기시의 대상물 가격( $S$ )이 행사가격( $X$ )보다 높으면, 대상물가격과 행사가격간의 차이가 콜옵션의 가

치이지만, 대상물 가격이 행사가격보다 낮으면 옵션의 가치는 제로가 된다. 정규옵션가격모형에 의하여 계산한 발매기계약금의 크기를  $C_1$ 이라고 하면,

$$(4) C_1 = e^{-r(T-t)} \hat{E}[\max(S_T - X, 0)]$$

이고  $\hat{E}$ 는 위험중립 세계에서의 기대가치이다.

발매기 매입자가 계약금을 지불하는 대신에 가격 하락시 계약을 파기할 수 있다고 하자. 그리고 발매기거래의 특수성을 반영한 프리미엄 수준을  $C_2$ 라 하자. 발매기거래의 특수성이라는 것은, 매입자가 계약 당시 프리미엄(계약금)을 지불하지만, 옵션이 내가격으로 끝나면(즉, 매입자가 계약을 이행하는 것이 이로우면) 계약가격에서 프리미엄(계약금)을 제한 금액만 주고 대상농산물을 인수한다는 것이다. 그래서 발매기거래에 있어서는 만기시의 대상물 가격( $S_T$ )이 계약가격에서 계약금을 제한 금액( $X - C_2$ )보다 높으면 상인에게는 이익이 발생한다. 반면, 만기시의 발매기작물의 가격이 행사가격에서 계약금을 제한 금액보다 낮아지면 계약의 가치는 제로가 되고 상인은 계약을 파기한다. 그러므로 발매기계약은 손익구조가 일부 변형된 이색옵션(exotic option)이다. 식(4)와 같은 정규 콜옵션의 가치는 Black의 모형에 의해 계산될 수 있으나, 발매기계약과 같은 이색옵션의 경우 Black의 옵션가격모형을 수정하여 계산해야 한다.

이색옵션으로서의 발매기계약의 가치는

$$(5) C_2 = e^{-r(T-t)} \hat{E}[\max(S_T - (X - C_2), 0)]$$

와 같이 표현할 수 있다. 식(5)에서 구하고자 하는 계약금수준( $C_2$ )이 우변의 기대값의 현재가치로부터 구해져야하는데, 우변의 함수식에 확률과정인  $C_2$ 가 포함되어 closed-form의 해를 구할 수 없게 한다. 그러나 약간의 정확성을 담보로 식(5)의 우변의  $C_2$ 에 대한 대용변수(proxy)로서 식(3)에서 구한  $C_1$ 값을 사용하면 정규옵션의 프리미엄을 구하는 것과 동일한 방식에 의해 적정한 발매기계약금 수준의 근사치를 구할 수 있다.

식(5)의 우변의 확률과정  $C_2$ 를 상수인  $C_1$ 으로 대체하여  $X - C_1$ 을 상수  $K$ 라 하면 위험중립적 가치평가에 대한 논의로부터 발매기 계약금  $C_2$ 는 무위험이자

율로 할인한 가치

$$(6) C_2 = e^{-r(T-t)} E[\max(S_T - K, 0)] \text{ 이다.}$$

농산물가격이 로그정규분포를 따르며 기하학적 브라운 운동을 한다고 가정하면, t 기부터 T 기 기간동안의 수익률은

(7)  $\ln S_T - \ln S \sim N\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t), \sigma\sqrt{T-t}\right]$ 의 분포를 따른다.  $S_T$ 는 T기의 대상물 가격이고 S는 현재의 가격이며,  $N(m, s)$ 는 평균이 m이고 표준편차가 s인 정규분포를 가리킨다. 정규분포의 정의로부터 (7)은

(8)  $\ln S_T \sim N\left[\ln S + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t), \sigma\sqrt{T-t}\right]$ 가 된다. 위험중립의 세계에서는  $\mu$ 를 r로 대체한 확률분포를 가진다. 즉,

$$(9) \ln S_T \sim N\left[\ln S + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t), \sigma\sqrt{T-t}\right]$$

따라서 식(6)의 우변을 계산하려면 Sprenkle(1964)의 모형에 의해 다음과 같은 적분을 적용할 수 있다 (Smith, 1976).

$$(10) C_2 = e^{-r(T-t)} \int_X (S_T - K)g(S_T)dS_T$$

발매기계약 이후의 포전관리비용을 원칙적으로 발매기 매입자가 부담한다고 가정하면, 포전관리비용은 매입자의 비용이 된다. 주식 대신 옵션을 보유하는 경우에는 옵션보유자가 배당금을 받지 못하므로 배당락만큼 주가가 하락하는 요인이 되므로 주식옵션 보유자에게는 배당금만큼 비용이 발생하는 것이라 볼 수 있다. 이러한 원리를 적용한 Merton(1973)의 옵션가격모형을 발매기거래에서 포전관리비용을 감안한 계약금 수준을 계산하는데 적용할 수 있다. 발매기계약 이후 수확기까지의 포전관리비용을 연율  $\alpha$ 로 표시하고, 식 (10)의 적분을 풀면,

$$(11) C_2 = Se^{-\alpha(T-t)}N(d_1) - e^{-r(T-t)}KN(d_2)$$

단,

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (-\alpha + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}, d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

가 된다. 이렇게 정규옵션가격모형에 의해 발매기 계약금 수준에 대한 현실적인 근사치를 추산할 수 있다.

### 3. 이색옵션으로서의 발매기거래의 계약금 평가 모형과 손익구조

식(11)에 의한  $C_2$ 값은 실제의 계약금 수준을 과소 평가하게 된다. 왜냐하면 정규옵션가격모형으로 구하여 proxy로 사용한  $C_1$ 값은 식 (11)에서 구한  $C_2$ 값보다 작기 때문이다. 실제로는 이  $C_2$ 값이 식 (11)의 K 값을 구하는데 계산되어야 한다. 이와 같이 식(11)에서 구한  $C_2$ 값이 K값 계산에 사용되도록 하여 반복계산에 의하여 구한 발매기계약금을  $C_3$ 라 하자. 좀 더 정확한 계산을 위해서는 오차가 일정수준이하로 될 때까지 식(11)에서 구한  $C_2$ 값을 축차적으로 식(5)의 우변에 적용하여 새로운  $C_3$ 값을 계산하는 반복계산법(iterative approach)을 이용할 수 있다.

정규적인 콜옵션의 손익구조와 이색옵션으로서의 발매기계약의 손익구조에 대하여 그림을 통해 비교해 보자. 그림 3에서 정규적인 콜옵션 매입포지션의 손익은 점선으로 표시되어 있고, 발매기계약 매입포지션의 손익구조는 실선으로 표시되어 있다. 그리고 농산물 선물포지션의 손익은 두꺼운 점선으로 그려져 있다. 먼저 정규 콜옵션 포지션을 보면, 만기시에 대상물가격이 행사가격(X)보다 높을 경우 옵션이 내 가격(in-the-money)으로 끝나게 되고 옵션 보유자는 만기시 대상물 가격( $S_T$ )과 행사가격(X)의 차액에서 옵션 프리미엄( $C_1$ )을 제외한 금액이 순이익으로 남게 된다. 그래서 만기시 가격이  $X+C_1$ (행사가격+옵션 프리미엄) 이상으로 올라야 비로소 순이익이 플러스가 되며, 이 이상의 가격에서는 대상물 가격이 오르는 만큼 수익도 똑같이 증가한다.

이색옵션으로서의 발매기계약금은 실선으로 표시된다. 발매기 매입자의 손실은  $C_3$ 으로 제한되며, 수확기 가격이 행사가격(X)보다 높을 때 가격상승만큼

이익을 남기게 된다.

발매기 매입포지션에서의 손익은 정규 콜옵션의 경우와 세 가지 점에서 차이가 있다. 첫째, 옵션이 내가격으로 끝났을 때의 이익의 수준이 다르다. 옵션이 내가격으로 끝났을 때(즉, 만기 때 옵션보유자의 수익이 양의 값일 때), 정규적인 콜옵션보유자의 수익은 만기 때의 가격에서 행사가격을 제한 것( $S_T - X$ )과 같다. 그러나 발매기거래의 경우에는 가격이 상승하여 매입자인 상인이 발매기계약의 권리(콜옵션)를 행사할 때, 발매기가격  $X$ 를 다 지불하는 것이 아니라 발매기가격에서 이미 지불한 계약금액만큼을 제한 차액( $X - C_3$ )만을 지불한다. 만기시의 대상물 가격이 발매기가격보다 높을 때의 상인의 이익은 정규옵션과는 달리 대상물 가격과 발매기가격의 차액의 전부이다.

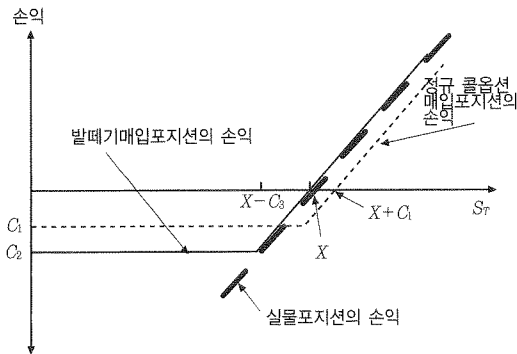


그림 3. 발매기거래 매입포지션과 정규 콜옵션 매입포지션의 손익구조 비교

즉, 정규옵션과 발매기거래에서 옵션이 내가격으로 끝났을 때의 수익을 각기  $\pi_1, \pi_3$ 라 하면,

$$\pi_1 = S_T - X - C_1,$$

$$\pi_3 = S_T - (X - C_3) - C_3 = S_T - X$$

가 된다. 그림 3에서 만기시 가격이 행사가격보다 높을 때의 정규옵션의 손익은 실물포지션의 손익인 우상향하는 두꺼운 점선보다 프리미엄만큼 낮은 상태인 얇은 점선과 같다. 그러나 만기시 가격이 행사가격보다 높을 때의 발매기로 매입한 상인의 손익은 실선으로 표시되듯이 원래의 실물 포지션의 손익과 동일하게 변화한다는 것을 알 수 있다.

둘째, 옵션매입자의 손익분기점이 다르다. 그림에서 보듯이, 정규옵션의 경우 옵션매입자의 손익분기점은 행사가격에 프리미엄을 더한 수준에서 손익이 갈라진다. 반면, 발매기거래에서는 행사가격수준에서 손익이 갈라진다. 그 이유는 정규옵션에서는 프리미엄이 단순한 보험료와 같은 성격으로 일단 지불되면 그것은 전적으로 옵션 판매자의 몫이지만, 발매기거래에서는 상인이 계약금을 제하고 잔금만 지불하게 되어 있어, 계약금이 프리미엄과 같은 역할을 하면서도 내가격(즉,  $S_T - X > 0$ )으로 끝날 때에는 계약금이 지불금액의 일부로 포함되기 때문이다.

셋째, 옵션이 쓸모 없게 되는 가격수준이 서로 다르다. 정규옵션에서는 만기시 대상물가격이 행사가격( $X$ )보다 낮으면 옵션은 쓸모 없게 되어 옵션 매입자는 프리미엄만큼의 손실을 감수해야 한다. 그러나 발매기거래에서는 만기시 대상물가격이, 발매기가격에서 이미 지불한 계약금을 뺀 금액( $X - C_3$ )보다 낮을 때에야 비로소 옵션을 포기한다. 왜냐하면 만기시 대상물 가격이 행사가격보다 어느 정도 낮더라도 이미 지불한 계약금이 있기 때문에 대상물가격이 발매기계약에서 계약금만큼 차감한 금액보다 높은 상태인 한, 계약을 이행하는 것이 손실을 최소화하는 것이기 때문이다.

이러한 차이가 발매기계약 매입자의 경우 정규옵션보다 수익성을 높게 하고, 그 옵션이 쓸모 없게될 확률이 정규옵션의 경우보다 낮아지게 하는 것이므로, 발매기계약에서의 옵션 프리미엄을 정규 옵션 프리미엄보다 더 커지게 한다. 따라서 정규옵션 프리미엄으로 발매기 계약금 수준을 평가하게 되면 그 수준을 과소평가하는 경향이 있다.

### V. 발매기거래 계약금 평가모형의 적용

여기에서는 앞에서 도출한 옵션가격모형에 의한 발매기계약의 계약금 수준을 계산하는 사례를 들어 계산하고 그 의미를 살펴보기로 한다. 현재 배추가 산지에서 300평당 S원에 거래된다고 가정하자. 그리고 A가 재배하는 배추는 보름 후에 수확이 가능한데, 수집상이 A의 배추를 발매기로 X원에 매입하기를 원한다고 하자. 만일, 가격이 오르면 상인이 계약



대로 수확해 가고 가격이 낮을 때에는 상인이 계약금만 포기하고 계약을 파기할 수 있도록 계약을 하고자 할 때, A는 얼마의 계약금을 요구하는 것이 적당할 것인가. 단, 무위험 이자율은 연 8%이고, 고랭지배추 성수기 가격변동성은 연율 250%로 가정한다.

이 문제에 대하여 정규옵션모형에 의한 계약금 수준과 이색옵션모형에 의한 계약금 수준을 각기 비교해 보기로 한다. 그림 4는 다른 조건은 일정한 상태로 두고 시세( $S_T$ )만 변화시켰을 때의 옵션 프리미엄을 보여준다. 그리고 그림 5는 다른 조건은 불변이고 행사가격수준에 따라 옵션 프리미엄이 어떻게 변하는지를 보여준다.

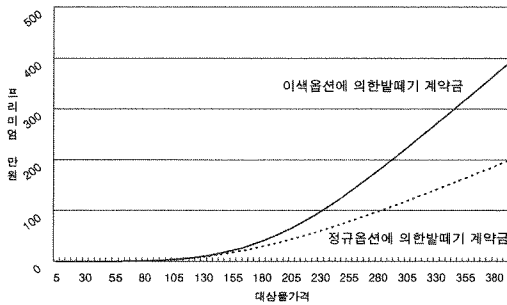


그림 4. 여러 가지 대상물가격하에서의 이색옵션에 의한 계약금과 정규옵션에 의한 계약금 수준(행사가격 200만원, 이자율 8%, 변동성 250%, 만기 15일)

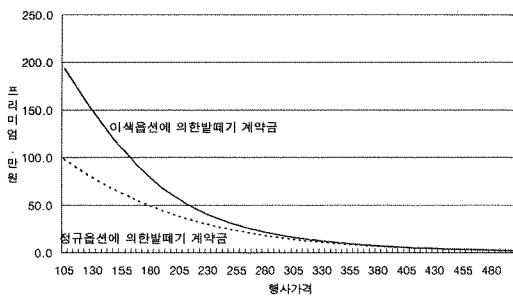


그림 5. 여러 가지 행사가격하에서의 이색옵션에 의한 계약금 수준과 정규옵션에 의한 계약금 수준(행사가격 200만원, 이자율 8%, 변동성 250%, 만기 15일)

그림 4와 그림 5에서 보듯이 정규적인 옵션가격모형에 의한 계약금수준보다는 발매기거래의 특성을 고려한 이색옵션모형으로 계산한 계약금수준이 높은 것으로 나타난다. 옵션의 내재가치가 커질수록 그 차이가 더욱 커짐을 알 수 있다. 그림 4에서는 대상물 가격이 높을수록, 다시 말해서 대상물가격과 행사가격의 차이를 의미하는 내재가치가 커질수록, 두 방식에 의한 계약금 수준차이도 커진다. 그림 5에서는 행사가격이 낮을수록 즉, 대상물가격과 행사가격의 차이인 내재가치가 커질수록, 두 방식에 의한 계약금 수준의 차이가 더 벌어짐을 알 수 있다.

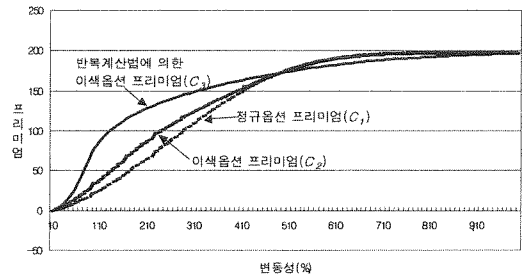


그림 6. 변동성 크기의 변화에 따른 정규옵션, 이색 옵션, 반복계산 이색옵션의 프리미엄 비교 (현재가격 200, 행사가격 200, 잔존기간 1개월인 경우)

그림 6은 다른 조건(만기, 이자율, 행사가격, 현재가격 등)은 불변인 채 변동성의 크기만 10%에서 100%까지 변화시킬 때의  $C_1$ (정규옵션)과  $C_2$ (단순 이색옵션) 및  $C_3$ 값을 시뮬레이션으로 구하여 서로 비교한 것이다.  $C_1$ 은 식 (2)로 구하였고,  $C_2$ 는  $C_1$ 을 이용하여 식 (11)에 의해 구하였다. 그리고  $C_3$ 는 식 (11)에서 구한  $C_2$ 를 다시 식 (11)에 축차적으로 대입하여 구하였다.

$C_3$ 값을 구하기 위하여 처음에는 식 (11)에서 구한  $C_2$ 값을 식 (11)의 우변에 대입하였고, 두 번째 부터는 이렇게 하여 구한  $C_3$ 값을 다시 식 (11)의 우변에 계속 대입하였다. 각 변동성 수준(100개)마다 이러한 과정을 1,000회씩 반복하여  $C_3$ 값을 구하였다.

그림 6은 각각의  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ 값이 변동성 수준에 따라 어떻게 변화하는가를 보여준다. 변동성이 커짐에 따라  $C_3$ 는 초기에는 점증적으로 증가하다가 점차 증가속도가 감소하여 변동성의 크기가 극히 커지면 프리미엄의 크기는 현재가격에 수렴한다. 즉, 변동성이 지극히 클 경우 발매기거래는 전체 가격의 일부만 계약금을 주어서는 성립되지 않고, 전체금액을 선βολ로 주어야만 거래가 성립된다는 것을 말해 준다. 이러한 현상은  $C_2$ 와  $C_1$ 의 경우에도 마찬가지이다. 한편, 변동성의 크기가 일정수준<sup>3)</sup> 이하일 때에는  $C_3$  값과  $C_1$  및  $C_2$  값과의 격차가 점증적으로 커지다가 나중에는 감소한다.

이렇게 세 가지 방식으로 계산한 계약금 수준간의 차이가 통계적으로 유의한가 여부를 검정한 결과 표 1에 요약되어 있다.

표 1에서 보듯이, 정규옵션에 의한 계약금 수준( $C_1$ )과 이색옵션( $C_2$ )에 의한 계약금 수준에는 통계적으로 차이가 없다. 전체 샘플에서 뿐 아니라, 전·후반 모두에서 통계적 유의성이 발견되지 않는다. 한편 단순 이색옵션 프리미엄( $C_2$ )과 반복적인 이색옵션의 프리미엄( $C_3$ )간에는 전체 샘플에서는 그 차이가 통계적으로 유의하지 않다. 그러나 전반과 후반으로 나누어 검정하면 두 경우 모두 차이가 통계적으로 유의함을 알 수 있다.

요컨대, 정규옵션방식과 이색옵션방식간에는 발매기계약금 수준을 평가함에 있어서 차이가 없지만, 반

복적인 이색옵션은 정규옵션방식에 의한 계약금이나 단순 이색옵션 방식에 의한 계약금과 차이가 있다. 앞에서 설명하였듯이, 반복적으로 계산한 이색옵션 계산방식이 좀 더 현실적인 방식이므로, 반복계산방식에 의해 발매기계약금을 계산하는 것이 바람직하다.

## VI. 결론

발매기거래가 지금까지는 선도거래로 인식되어 왔으나, 관행상 그 구매자인 상인에 의한 가격파기가 일상화되어 있기 때문에 발매기거래를 선도거래로 볼 수 없다. 발매기 계약이후 수확기가격이 상승하면 계약이 완결되지만, 가격이 하락하면 상인의 일방적 계약파기가 일반화되어 있어 콜옵션에 가깝다. 이러한 계약파기를 전제로 상인이 생산자에게 계약금을 지불하므로, 계약금은 상인의 계약파기권한에 대한 보상으로서 콜옵션의 프리미엄에 해당된다.

콜옵션 구매는 일반적으로 가격위험을 회피하기 위한 것이며, 콜옵션을 구매함으로써, 가격상승시의 이익은 누리면서도 가격하락시의 손실은 일정한 한도로 제한할 수 있게 된다. 반면에 콜옵션 매도자는 이익은 일정한 한도로 제한되면서, 손실은 무한하게 된다. 그런데, 아이러니컬하게도 농산물가격의 위험을 회피해야할 당사자인 농민이 콜옵션의 매도자이고 투기적 목적으로 거래하는 상인이 콜옵션의 구매자

표 1. 발매기 계약금 계산방식에 따른 결과간의 동일성 검정

	$C_1$ 과 $C_2$			$C_2$ 와 $C_3$		
	전반	후반	전체	전반	후반	전체
관측수	49	51	100	49	51	100
자유도	94	102	198	96	99	189
t 통계량	-1.0168	0.8708	-0.5212	-2.2925	3.6327	-1.2008
P(T<=t)	0.3119	0.3859	0.6028	0.0241	0.0004	0.2313
t 기각치	1.9855	1.9835	1.9720	1.9850	1.9842	1.9726

\* 변동성의 크기에 따라  $C_3$ 가  $C_1$  및  $C_2$ 보다 작아지는 변동성 수준을 전후로 전반과 후반으로 구분.

\* 두 데이터간의 동분산검정에서  $C_1$ 과  $C_2$ 는 동분산 가정을 기각하지 못하였고,  $C_2$ 와  $C_3$ 간에서는 기각되었기 때문에,  $C_1$ 과  $C_2$ 의 검정에서는 동분산 검정을, 그리고  $C_2$ 와  $C_3$ 의 검정에서는 이분산검정을 수행하였음.

가 된다. 결과적으로 상인은 손해를 계약금 수준으로 제한하면서도 이익을 남길 때에는 몇 배의 차익을 얻을 수 있고, 농민은 가격하락의 손실을 그대로 떠안으면서도 가격상승시의 이익은 누리지 못하게 된다.

바로 이러한 이유로 인해서 발매기거래가 상인들의 농간이라고 비난받게 된 것이다. 발매기거래의 부작용을 막기 위해서는 진정한 의미의 선도거래가 되도록 하기 위하여 계약파기를 최대한 막을 수 있는 방안을 마련하거나, 혹은 옵션거래로 인식하여 상인에게 계약파기의 권리를 부여하되 계약금의 수준을 농산물가격의 변동성에 걸맞는 수준으로 현실화하도록 해야 할 것이다(강태훈 2000, 2001).

본 연구에서는 발매기거래가 선도거래보다 콜옵션에 가까움을 밝힐 뿐 아니라, Black's Option Pricing Model을 이용하여 적절한 계약금의 수준을 측정하고자 하는 것이다. 그런데, 발매기거래는 정규적인 옵션과는 달리 옵션행사시 콜옵션 구매자가 지불하는 가격에서 당초에 지급한 계약금을 차감하고 지급한다. 이 때문에 정규적인 옵션가격모형으로 계약금 수준을 측정하면 그 수준을 과소평가하게 된다. 본고에서는 이러한 특징을 감안한 반복계산법에 의한 이색옵션가격모형을 제시하였다. 가격추정결과 정규옵션모형을 이용할 경우 이색옵션 모형보다 계약금을 과소평가하고 있음을 보여주었다. 따라서 발매기 계약금을 올바르게 계산하기 위해서는 반복계산법에 의한 이색옵션모형을 이용해야 할 것이다.

### 주

- 1) 조사대상농가들의 포전매매횟수 대비 실제 감액횟수의 비율로 구한 감액율은 전체적으로 11.3%에 달해 모든 포전매매 거래의 10건 중 1건에 있어서 가격하락시 감액이 이루어지고 있다. 그런데 감액요구는 가격이 낮은 해에 집중적으로 나타나므로 그 폐해는 더욱 심각하다. 각 지역별로도 감액에 응한 비율은 이와 비슷하다. 농민과의 인터뷰과정에서 감액요구에 응했다고 응답한 농가 중 감액횟수를 밝히지 않은

경우는 모두 1회로 간주하였기 때문에 실제로는 이보다 높을 것으로 사료된다. 또한 감액을 해 줄 때의 평균적인 감액크기는 받을 금액의 20% 이상인 것으로 조사되었다.

- 2) 표준계약서 제 8 조 항에 의하면, [‘갑(산지수집상)’의 계약불이행으로 인하여 ‘을’(재배농민)이 계약해지를 하였을 경우에는 ‘을’은 계약보증금을 취득하고 이를 반환하지 아니한다.]고 되어 있다. 이러한 조항은 발매기거래가 상인이 계약금을 포기할 경우 얼마든지 계약을 파기할 수 있음을 공식적으로 명시하고 있는 것이다. 따라서 발매기계약이 계약파기권리를 포함하고 있지 않기 때문에 옵션으로 간주할 수 없다고 하는 혹자의 주장은 옳지 않다.
- 3) 이 경우 약 500%, 일반적으로 잔존기간이 짧아짐에 따라 이 값이 커진다.

### 참고 문헌

1. 강태훈(2000), 농산물가격위험관리와 발매기거래의 개선방안, 『농업경제연구』, 제42집 제3권 97-123.
2. \_\_\_\_\_(2001), 고랭지 배추 발매기거래의 실태와 제도화 방안, 『농업경영·정책연구』, 제28권 제4호 642-664.
3. 김홍배(1997), “발매기거래 채소의 가격안정화 방안 - 고랭지배추·양파를 중심으로 -”, 농협중앙회 조사부, 연구보고서 97-9.
4. 농수산물 유통공사, 『농수산물 유통실태 조사』, 각년도.
5. Black, F.(1976), “The Pricing of Commodity Contracts”, *Journal of Financial Economics*, 3: 167-179.
6. Cornell, B. and M. Reinganum(1981), “Forward and Futures Prices: Evidence from Foreign Exchange Markets,” *Journal of Finance*, 36 : 1035-1045.
7. Cox, J. C., J. E. Ingersoll, and S. A. Ross(1981), “The Relationship between Forward Prices and

- Futures Prices," *Journal of Financial Economics*, 9 : 321-346.
8. French, K.(1983), "A Comparison of Futures and Forward Prices," *Journal of Financial Economics*, 12 : 311-342.
  9. Gardner, B.(1988), "Current Farm Programs and How They Relate to Futures and Options", *Options, Futures, and Agricultural Commodity Programs*, Symposium Proceedings, Washington DC: Commodity Economics Division, ERS, USDA.
  10. Glauber, J. W. and M. J. Miranda(1988), "Subsidized Put Options as Alternatives to Price Supports", *Options, Futures, and Agricultural Commodity Programs*, Symposium Proceedings, Washington DC: Commodity Economics Division, ERS, USDA.
  11. Jarrow, R. A., and G. S. Oldfield(1981), "Forward Contracts and Futures Contracts," *Journal of Financial Economics*, 9 : 373-382.
  12. Kang, Taehoon and B. Wade Brorsen(1995), "Valuing Target Price Support Programs with Average Option Pricing", *American Journal of Agricultural Economics*, 77-1 : 106-18.
  13. Merton, R. C., "Theory of Rational Option Pricing." *Bell Journal of Economics and Management Science*, 4(Spring): 141-83.
  14. Park, H. Y., and A. H. Chen(1985), "Differences between Futures and Forward Prices: A Further Investigation of Marking to Market Effects," *Journal of Futures Markets*, 5 : 77-88.
  15. Roy, E.(1972), *Contract Farming and Economic Integration*, Danville IL: Interstate Printers and Publishers.
  16. Irwin, S.I., A.E. Peck, O.C.Doering, and B.W. Brorsen(1988), "A Simulation Analysis of Commodity Options as a Policy Alternative", *Options, Futures, and Agricultural Commodity Programs*, Symposium Proceedings, Washington DC: Commodity Economics Division, ERS, USDA.
  17. Paul, A.B., R.G.Heifner, and J.W.Helmuth(1976), "Farmers' Use of Forward Contracts and Futures Markets", Washington D.C.: U.S. Department of Agriculture, Nat. Econ. Analysis Div., Econ. Res. Serv. Agr. Econ. Rep. No. 320, March.
  18. Smith, C. W., Jr.(1976), "Option Pricing, A Review", *Journal of Financial Economics*, 3 : 3-51.
  19. Sprenkle, C.M.(1964), "Warrant Prices as indicators of Expectations and Preferences", *The Random Character of Stock Market Prices*, P. Cootner ed., MIT Press, Cambridge, Mass., : 412-474.
  20. Turvey, Calum G. and V. Amanor-Boadu (1989), "Evaluating Premiums for a farm Income Insurance Policy", *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 37-2 : 233-47.