

## 국내금융기관의 대출포트폴리오 관리기법

김희경

### Loan Portfolio Management of Korean Financial Institutions

Hee Kyung Kim

**요약** 과거 국내금융기관의 신용공여는 소수 대기업과 그들의 계열사 및 일부 업종에 집중되었기 때문에 국내금융기관은 위험이 분산된 대출포트폴리오를 소유하지 못했었다. 이런 IMF 금융위기는 다수의 부실채권을 발생시킴으로써 개별 대출에 대한 위험 관리뿐만 아니라 대출들로 구성되어진 포트폴리오에 대한 위험관리가 필수적이라는 것을 보여주었다. 본 논문의 목표는 국내금융기관들이 신용위험을 분산시켜 위험-수익 측면에서 효율적인 대출포트폴리오의 관리 방안을 제시하고자 하는 것이다. 본 논문에서는 대출포트폴리오의 효율적 관리를 위하여 선진 금융기관에서 많이 사용하는 계량적 신용위험관리 기법인 KMV Model과 CreditMetrics를 소개하였다. KMV Model은 옵션가격결정모형에 근거하여 기업의 주가수준 및 변동성으로 부터 대출기업의 부도확률을 도출하고, 주가의 상관관계를 토대로 개별 대출들간에 기대수익의 상관관계를 추정한다. 따라서 금융기관은 이 모형을 이용하여 위험이 잘 분산된 효율적인 대출포트폴리오를 구할 수 있다. CreditMetrics는 대출포트폴리오의 위험노출을 계량적으로 평가하는 VaR(Value at Risk)를 구하는 것으로 신용위험으로 인한 대출포트폴리오의 가치변동에 따른 잠재적 손실을 측정하는 기법이다. 이 기법에 따르면 금융기관은 과거 경험에 근거하여 신용등급별로 신용등급의 변동확률을 파악하고, 신용등급의 변동에 따른 대출포트폴리오 가치변동과 손실가능성을 측정할 수 있다. 이와같이 국내금융기관은 보다 과학적이고 계량화된 위험관리 기법을 적용하여 개별 대출의 한계위험공헌도 및 대출들 상호간에 위험의 상관관계를 고려하여 신용위험을 분산시키는 대출포트폴리오 관리를 실시해야 할 것이다.

**Abstract** In 1997 the recession of Korean economy brought about the bankruptcy of large corporations and the large size of non-performing financial assets, which led to IMF financial crisis. One of the major reasons for IMF financial crisis was poor loan management of domestic financial institutions. During the restructuring process of financial institutions since the IMF financial crisis, the importance of the loan management has been recognized. Especially, financial institutions' credit allocation had been concentrated on a few big conglomerates and their subsidiaries as well as some specific business areas. Hence, risk-diversifying portfolio effects were not reflected in any loan portfolios. The IMF financial crisis in 1997 has clearly showed that credit-risk management is essential not only for individuals' loan but also for portfolios consisting of various loans. The main objective of this paper is to provide some suggestions on the direction for financial institutions in Korea to improve their loan portfolio management. Particularly, for the effective management of loan portfolios, this paper introduces quantitative credit-risk management schemes such as KMV models and CreditMetrics which are commonly used in financial institutions in advanced countries. Financial institutions in Korea should make their best efforts to establish a more scientific as well as quantitative loan portfolio management.

**Key Words :** Loan portfolio Management, KMV Model, Creditmetrics, Value at Risk(VaR)

### 1. 서론

1997년말 IMF 금융위기가 발생되었던 대표적인 원인으로서는 국내금융기관들의 여신 부실화 즉 대출관리의 취약성을 들 수 있다. 과거 국내금융기관은 관치금융과 담보대출 관행에 따라 대출에 대한 위험관리를 소홀히 해 왔었다. 그러나 IMF 금융위기 이후 정부가 추진한 강도 높은 금융구조조정을 겪으면서 국내금융기관들은 수익과 존립에 치명적인 영향을 주는 대출관리의 중요

성을 인식하게 되었다.

우리나라는 IMF 금융위기 이전 경기침체에 따라 1997년 들어 한보로부터 삼미, 진로, 대농, 그리고 기아에 이르기까지 대기업 부도사태가 연쇄적으로 발생하였으며 이는 국내금융기관들의 부실채권 규모를 갑자기 증대시켰다. 이것은 국내금융기관들이 일부 업종이나 소수 기업 및 해당 계열사에 과도한 신용공여가 이루어진 위험이 많이 내재된 대출포트폴리오를 소유하고 있었기 때문이다. 이와 같이 IMF 금융위기는 경제기본변수(Economic Fundamentals)가 악화됨에 따라 동시에 발생하는 다수 대출의 부실화는 방지하기가 어렵다는

\*상명대학교 금융보험학부

것을 보여주었다. 따라서 개별 대출에 대한 위험관리 뿐만 아니라 대출들로 구성되어진 포트폴리오 차원의 위험관리가 필수적이라는 것을 인식시켜주었다. 즉 대출 상호간의 상관관계를 고려하여 위험을 분산시킬 수 있는 효율적인 대출포트폴리오를 구성하는 것이 중요하다는 것을 보여주었다. 본 논문은 최근 선진금융기관들이 사용하고 있는 대출포트폴리오의 신용위험관리 기법을 살펴봄으로써 향후 국내금융기관들이 활용할 수 있는 효과적인 대출포트폴리오 위험관리 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 국내금융기관의 신용위험관리 문제점에 대하여 살펴본다. 제 3장에서는 현대포트폴리오이론(Modern Portfolio Theory : MPT)을 소개하고 이 이론을 대출들로 구성되는 대출포트폴리오에 적용시킬 때 제기되는 문제점을 논의한다. 제 4장에서는 대출포트폴리오의 효율적인 관리를 위하여 선진 금융기관에서 많이 사용하는 KMV Model과 CreditMetrics의 과학적이고 계량적인 신용위험 관리기법을 살펴본다. 제 5장에서는 결론이 제시된다.

## 2. 국내금융기관 신용위험관리의 문제점

국내금융기관들이 신용위험을 관리하는데 있어서 대두되는 문제점으로는 크게 다음과 같은 다섯 가지를 들 수 있다. 첫째, 신용평가에 있어서 모든 국내금융기관은 신용 공여의 전제조건으로 신용평가를 실시하고 일정한 평점을 초과하는 거래상대방에게만 신용을 제공하고 있다. 이와 같이 여신 공여가 엄격한 신용평가 결과에 기초하도록 하는 제도는 이미 확립되어 있으나 국내금융기관의 신용평가 능력은 매우 취약하다. 그 이유로는 관행적인 측면에서 신용평가 결과에 큰 비중을 두지 않았으며, 기법적인 측면에서도 신용평가가 실제로 여신 공여를 통해 부담하는 신용위험을 적절하게 측정하지 못했기 때문이다. 관행적 측면의 가장 큰 문제점으로는 담보 위주의 여신관행과 판치 또는 외압에 의한 거액 여신공여를 들 수 있다. 담보위주의 여신관행은 신용평가에서 기업의 미래 현금흐름을 분석하여 지불능력을 평가하는 대신 기업이 지불능력을 상실하였을 경우 담보로 제공된 특정 자산을 처분함으로써 회수할 수 있는 담보가치에 초점을 두고 있다. 이것은 기업의 현금흐름 창출능력을 정확히 평가할 수 있는 능력을 보유하지 못하게 하였으며 신용평가에서 제일 중요한 기업의 신용도, 즉 미래 현금흐름에 의한 지불능력을 과소 평가하는 결과를 가져왔다. 또한 판치 혹은 외압에 의한 여신공여도 국내금융기관의 신용평가 능력을 저하시키는 요인이

되어 왔다.

둘째, 신용공여의 전 단계인 신용평가에 못지 않게 중요한 것이 이미 신용이 공여된 상대방에 대하여 그 신용도의 변화를 면밀하게 감시하는 신용모니터링이 있는데 국내금융기관은 이 부문에서도 매우 취약한 상태이다. 신용모니터링은 정기적으로 신용평가표를 다시 작성하는 정도가 일반적인 관행이었다. 또한 신용모니터링의 결과가 금융기관의 위험관리 행위인 신용회수로 연결되지 않는 관행은 신용모니터링의 중요성을 약화시켜왔다. 이에 따라 모니터링 기법의 발전이 저해되고, 기법의 낙후는 또 다시 모니터링의 효과를 떨어지게 하는 결과를 초래하였다.

셋째, 신용평가 및 신용모니터링이 제대로 이루어지지 않았기 때문에 그 동안 국내금융기관의 대손충당금 적립은 지극히 형식적이었다고 할 수 있다. 즉 적절한 평가에 따라 부실화 가능성을 계량화하고 부실화될 경우의 회수가치를 감안하여 손실발생 가능 액수를 기준으로 대손충당금을 적립하는 대신 합리성이 결여된 대손충당금의 적립이 이루어져왔다. 감독당국에 의하여 강제되는 대손충당금의 적립의부로서, 원리금의 지급 지연에 따른 부실화분류인 정상, 요주의, 고경, 회수의 분, 추정손실에 대한 의무비율의 적립이 이루어져왔고 세법상 손비로 인정되는 대손충당금 적립한도에 따른 것이었다<sup>1)</sup>.

넷째, 국내금융기관들은 대출가격의 결정에 있어서 적절한 신용프리미엄을 반영하지 못하고 있다. 일반적으로 대기업과 중소기업, 가계 등 그룹의 특성에 따른 신용프리미엄 차이를 적용하기는 하지만 각 고객그룹 내에서 구체적인 신용도에 따른 프리미엄의 구분은 잘 이루어지지 않고 있다. 또한 신용도에 따라 프리미엄을 달리 적용하는 금융기관에서도 신용도와 프리미엄의 관계가 모호하여 합리적인 신용프리미엄의 책정이 이루어지지 않고 있다<sup>2)</sup>. 적절한 신용프리미엄은 부실화 가능성과 대손충당금, 회수가능시기 등 다양한 정보에 바탕을 두고 결정되어야 하는데 신용평가 단계에서부터 이러한 정보가 얻어지지 않기 때문에 적절한 신용프리미엄의 산정이 힘든 실정이었다. 이와 같이 국내금융기관의 신용위험관리에서는 신용공여의 사전단계인 신용평가 및 사후단계인 신용모니터링이 잘 실시되지 않고 있어서 합리적인 대손충당금의 적립이나 신용프리미엄의 책정 등이 이루어지지 못했다.

1) 대손충당금 적립율은 정상여신 0.5%, 요주의여신 2%이다.  
2) 그 동안 신용프리미엄의 관리가 제대로 이루어지지 않고 있는 가장 큰 이유는 금리에 대한 당국의 규제가 이루어졌기 때문이다.

다섯째, 이번 IMF 외환위기에 비추어 볼 때 국내금융 기관에 있어서 신용위험관리의 가장 큰 문제로 부각된 것이 포트폴리오 차원에서의 신용위험관리가 전혀 이루어지지 않았다는 것이다. 이것은 경제상황이 악화되었을 때 다수의 부실채권을 발생시켰고 금융구조조정 과정에서 일부 금융기관들이 폐쇄되는 결과를 가져왔다. 따라서 개별 대출뿐만 아니라 대출들로 구성된 포트폴리오에 대한 위험관리가 이루어져야 할 것이다. 즉 개별 대출의 부실화 가능성뿐만 아니라 업종별 및 지역별 등 일정한 관련성을 가지고 부실화의 연계효과가 미칠 수 있는 범위 및 강도에 대한 위험관리가 이루어져야 한다 [1]. 다음 장부터는 포트폴리오 차원에서의 효율적인 위험관리에 대한 내용을 중심으로 살펴보겠다.

### 3. 대출포트폴리오에의 MPT 적용

대부분 금융기관들의 신용공여는 오랜 기간 동안 고객관계를 유지해 온 채무자들에게 정보획득이 용이하고 신용도가 높기 때문에 많이 이루어진다. 이러한 신용공여는 신용평가 및 모니터링에는 이점이 있으나 위험-수익 측면에서 볼 때는 효율적이지 못한 경우가 많다. 과거 많은 금융기관들은 위험-수익 관점에서 볼 때 비효율적인 대출을 만기까지 소유하고 있는 경향이 많았으며 대출들로 이루어진 포트폴리오에 대해서는 현대포트폴리오이론(Modern Portfolio Theory : MPT)을 적용시킨 효율적인 운영이 이루어지지 못했었다[2].

우선 현대포트폴리오이론을 살펴보면 다음과 같다. 개별자산들의 수익률은 정규분포를 한다는 가정 하에 포트폴리오의 기대수익률과 위험은 식(1), (2), (3)으로 표시된다[3].

$$\bar{R}_p = \sum_{i=1}^N X_i \bar{R}_i \quad (1)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

또는

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (3)$$

$\bar{R}_p$  : 포트폴리오의 기대수익률

3) 기대수익률 벡터  $R$ , 수익률의 변화의 공분산행렬  $\Sigma$ , 그리고 투자비중 벡터  $x$ 를 이용하여  $\bar{R}_p = x' R$ ,  $\sigma_p^2 = x' \Sigma x$  로 표시할 수 있다.

$\bar{R}_i$  : 자산 i의 기대수익률

$X_i$  : 자산 i의 투자비율

$\sigma_p^2$  : 포트폴리오의 위험

$\sigma_i^2$  : 자산 i의 수익률의 분산

$\sigma_{ij}$  : 자산 i와 자산 j의 수익률의 공분산

$\rho_{ij}$  : 자산 i와 자산 j의 수익률의 상관계수

개별자산의 수익률이 정규분포를 한다는 가정은 개별 자산의 특성을 기대수익률과 위험 즉 평균과 분산의 두 가지 기준만으로 나타낼 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 효율적인 포트폴리오도 기대수익률과 위험 즉 평균과 분산 기준을 가지고 도출되어 진다. 위의 식에서 표시된 포트폴리오의 기대수익률과 위험은 미래의 예상치로 관찰되어 질 수 없는 값들이다. 따라서 포트폴리오의 기대수익률과 위험은 일반적으로 개별자산들의 과거 수익률과 분산의 시계열자료로부터 추정되어진다.

식(1)에서 포트폴리오의 기대수익률은 포트폴리오를 구성하는 자산들의 기대수익률을 투자비율로 가중평균한 것과 같다. 포트폴리오의 분산은 두 부분으로 나눌 수 있다. 하나는 개별자산 수익률의 분산을 가중평균한 것이고, 다른 하나는 개별 자산 수익률들 간의 공분산을 가중평균한 것이다. 여기서  $\sigma_{ij} = \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$ 가 성립함으로써 구성 자산들의 상관관계가 낮을수록 포트폴리오의 위험을 감소시킬 수 있다. 포트폴리오 관리자는 상관관계가 낮은 자산들을 포함시켜 포트폴리오의 위험을 크게 낮출 수 있으며 위험 대비 수익을 향상시킬 수 있다. 따라서 효율적인 포트폴리오는 주어진 포트폴리오 수익률( $\bar{R}_p$ )에서 포트폴리오의 위험  $\sigma_p^2$ 를 최소화시키는 개별 자산들의 투자비율( $X_i$ )을 구함으로써 얻을 수 있다.

현대포트폴리오이론은 재무관리에 중요한 이론으로 40여년 넘게 펀드매니저에 의해 실무적으로 이용되어왔다. 그러나 이 이론을 채권이나 대출 같은 신용자산들로 이루어진 포트폴리오에 적용시키는 데에는 어려움이 있다. 첫째, 신용자산의 수익률 분포는 오른쪽으로 치우친 원쪽으로 길고 두꺼운 꼬리를 갖는 형태로 상대적으로 고정된 높은 수익률을 갖는 반면 하방 손실위험이 존재한다. 따라서 수익률의 정규분포를 가정한 평균과 분산으로 특징 지워지는 현대포트폴리오이론을 활용하기에

는 제약이 존재한다. 둘째, 채권이나 대출은 거래되어 지 않거나 장외시장에서 불규칙적으로 거래되기 때문에 과거 수익률 자료를 얻기 힘들다. 이것은 과거 시계열자료로부터 수익률의 평균과 분산계산을 불가능하게 한다. 셋째, 신용자산의 과거수익률 자료가 없기 때문에 자산들 사이에 공분산이나 상관관계도 도출하기가 힘들다.

이상과 같이 현대포트폴리오이론을 대출포트폴리오 관리에 적용시키는 데는 문제점이 존재한다. 그러나 최근 선진국에서는 많은 연구들이 이러한 문제점을 극복하여 대출의 수익률, 위험 및 다른 대출들 간의 상관관계를 도출하여 대출포트폴리오를 관리하고 있다. 다음 장에서는 선진 금융기관에서 많이 활용하는 KMV Model과 CreditMetrics를 중심으로 대출포트폴리오 위험관리 방법을 살펴보고자 하겠다.

#### 4. 대출포트폴리오의 관리기법

##### 4.1. KMV Model

대출 같은 신용자산은 시장에서 거래가 이루어지지 않아서 대출의 수익률, 위험 및 대출간의 상관관계에 대한 과거 시계열 자료를 얻기 힘들기 때문에 측정치를 구하기가 힘들다는 것을 앞에서 살펴보았다. 그러나 KMV Model에서는 대출의 수익률, 위험 및 상관관계를 구할 수 있다는 전제하에 현대포트폴리오이론의 최적화 접근 방법을 사용하고 있다[3]. 다음에서는 세 가지 변수들이 어떻게 측정되는지를 보여주고 있다.

##### 4.1.1. 수익률

대출에 대한 과거 수익률자료는 구하기 힘들기 때문에 어떤 주어진 기간 동안 대출에 대한 기대수익률은 다음과 같이 구한다.

$$R_{it} = [\text{Spread}_i + \text{Fees}_i] - [\text{Expected loss}_i] \quad (4)$$

$$\text{또는 } R_{it} = [\text{Spread}_i + \text{Fees}_i] - [\text{EDF}_i \times \text{LGD}_i] \quad (5)$$

수익률의 첫 번째 구성 항목은 주어진 일정 기간동안 LIBOR 같은 벤치마크 금리에 대한 스프레드와 대출과 관련되어 얻는 수수료를 합친 것이다. 두 번째 항목은 기대손실로서 금융기관 경영에서 발생하는 정상적인 비용으로 차감되는 부분이다. 기대손실은 기대부도빈도(Expected Default Frequency : EDF)에 부도 발생시의 손실율(Loss Given Default : LGD)을 곱하여 계산한다. 여기서 기대부도빈도는 KMV Model을 이용하여

다음과 같이 구한다[4].

KMV Model에서는 대출을 한 기업이 대출금을 지급하는 문제를 이 기업의 주식소유자 관점에서 옵션특성을 이용하여 분석하고 있다[4].

Figure 1은 대출기업인 채무자 입장에서 대출금 지급 상태를 보여주고 있다. 만약 기업이 OB만큼 돈을 빌렸고 대출금 지급 시에 기업자산의 시장가치가  $OA_2$  라 하자. 만일  $OA_2 > OB$  인 경우 기업은 대출금을 갚고 기업주주들은  $OA_2 - OB$  만큼의 자산을 보유할 수 있다. 그러나 만약 기업가치가 OB보다 적어졌다면 이 경우 대출기업 주주들은 대출을 갚지 않고 파산처리를 할 것이다. 원래 주주들의 몫이었던 자기자본 가치가 OL이었다면 대출금의 크기에 상관없이 주주의 손실은 제한되어 있으며 이익은 무제한으로 실현할 수 있다. 이와 같은 자산가치 변화에 따른 레버리지 기업의 주주에게 실현되는 손익구조는 대출기업 자산에 대한 콜옵션을 사는 경우 실현되는 손익구조와 일치한다. 따라서 대출기업 주주들의 자기자본 시장가치 포지션은 그 기업 자산에 대한 콜옵션을 보유한 것과 같다.

대출기업의 주가에 발행주식수를 곱한 자기자본의 가치는  $\bar{E}$  다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\bar{E} = h(A, \sigma_A, \bar{\gamma}, \bar{B}, \bar{\tau}) \quad (6)$$

A : 기업자산의 시장가치

$\sigma_A$  : 기업자산 시장가치의 변동성

$\bar{\gamma}$  : 단기이자율

$\bar{B}$  : 대출금

$\bar{\tau}$  : 대출만기까지 기간

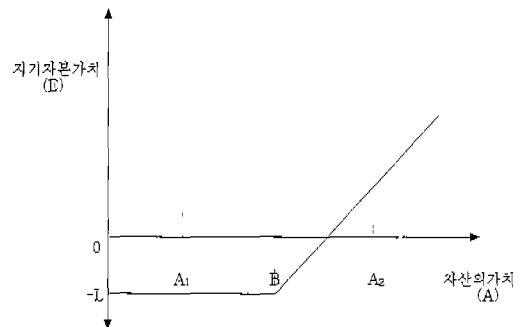


Figure 1. 콜옵션형태의 자기자본 가치.

4) 상장되어 있는 회사나 은행에 대한 부도예측을 위하여 San Francisco에 있는 KMV 회사에서 개발한 모형이다.

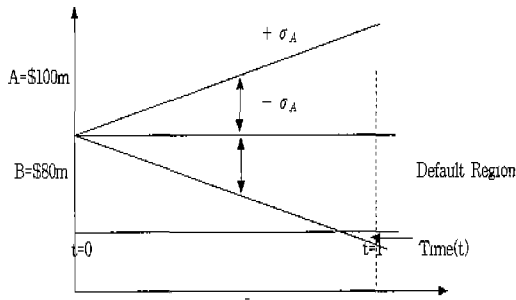


Figure 2. 이론적 EDF의 계산.

위의 식에서 변수 위에 -를 표시한  $E, \gamma, B, \tau$ 는 관찰되어질 수 있는 변수이지만  $A, \sigma_A$ 는 모르는 변수이다. KMV Model은 모르는  $A, \sigma_A$  변수 값을 측정하기 위해 다음과 같은 이론적 관계를 도입하고 있다. 시장에서 관찰 가능한 기업의 자기자본 가치의 변동성 즉 주가의 변동성이 기업 자산가치의 변동성과 일정한 관계를 갖는다는 것으로 다음과 같이 표시한다.

$$\frac{\sigma_E}{\sigma_A} = g(\sigma_A) \tag{7}$$

식 (6)에서는 옵션가격결정을, 식 (7)에서는 주가의 변동성과 자산가치의 변동성 관계를 명시해주는 함수 형태가 제시되어 (6)와 (7)식을 이용하여 알려지지 않은 변수  $A$ 와  $\sigma_A$ 의 값을 구해낸다. 이와 같이 5개 변수의 값들이 결정된 후에 기대부도빈도 값을 구해낼 수 있다. 예를 들어  $A = \$100$  million,  $\sigma_A = \$10$  million,  $B = \$80$  million인 경우 대출기업의 기대부도빈도는 다음과 같이 구해진다<sup>5)</sup>.

Distance from Default =

$$\frac{A - B}{\sigma_A} = \frac{\$100\text{million} - \$80\text{million}}{\$10\text{million}} = 2 \text{ Standard Deviations}$$

Figure 2 에 표시된 것처럼 대출기업의 자산가치가 \$20 million 또는 2배의 표준편차 이상 하락할 때 부도가 발생한다. 이것은 자산가치가 정규분포를 한다는 가정에 따라 기대부도빈도 또는 기대부도확률이 2.5%가 되어진다<sup>5)</sup>.

이와같이 KMV Model에서는 기업의 기대부도확률을

5) 위의 예는 Saunders, A., Credit Risk Measurement, John Wiley & Sons, Inco, 1999, p.27에서 인용한 것이다.

주가를 이용하여 도출하기 때문에 시장에 상장되어 있는 기업에는 활용이 가능하며, 과거 장부가치 회계자료에 의한 것이 아니라 주식시장 자료에 바탕을 두고 있기 때문에 미래의 예상이 반영되었다는 이점을 지닌다.

#### 4.1.2. 대출위험

대출위험은 예상외손실율(Unexpected Loss Rate :  $UL_i$ )로 기대손실( $EDF_i \times LGD_i$ )을 중심으로한 손실율의 변동성을 나타낸다.  $UL_i$ 는 대출자의 신용등급변동,  $LGD$ 의 변동성 및  $LGD$ 와  $EDF$ 간의 상관관계에 따라 결정되어 진다. 예를 들면, 가장 단순한 부도모델(Default Model : DM)에서 대출자는 채무를 이행하거나 불이행하는 두 경우가 있다. 즉 부도확률이 이항분포를 한다고 가정하고 부도가 일어났을 때 손실이 모든 채무자에게 동일하게 고정되어 있다고 가정하면 대출위험은

$$\sigma_i = UL_i = \sqrt{(EDF_i)(1 - EDF_i)} \times LGD_i \text{이다.}$$

#### 4.1.3. 상관관계

KMV Model은 두 기업간에 부도의 상관관계를 다요인주식수익률모형(Multifactor Stock-Return Model)을 이용하여 다음과 같이 구한다.

두 기업 X, Y가 있다고 하자. 두 기업의 자산가치 상관관계는 각 기업의 자산가치는 시장에서 직접 관측이 되지 못하나 두 기업이 상장되어 있다면 이 기업들의 주식수익률은 관측이 가능하므로 두 기업의 주식수익률을 이용하여 구한다. 만약 X기업이 화학제품회사로서 X기업 수익률이 화학산업지수 수익률로 설명되어지는 단일요인모델로서 민감도가 0.9라면 다음과 같이 표시되어진다.

$$R_X = 0.9 R_{CHEM} + U_X \tag{8}$$

여기서  $U_X$ 는 분산되어질 수 있는 비체계적 위험을 나타낸다. 한편 Y기업은 은행으로 은행수익률은 은행산업지수 수익률과 보험산업지수 수익률의 두 요인에 의하여 영향을 받으며 각각의 민감도가 0.15, 0.74이면 다음과 같이 표시된다.

$$R_Y = 0.74 R_{INS} + 0.15 R_{BANK} + U_Y \tag{9}$$

여기서도  $U_Y$ 는 분산되어질 수 있는 비체계적 위험이다. 두 기업 X, Y의 상관관계는 화학산업지수 수익률과 보험산업지수 수익률 및 화학산업지수 수익률과 은행산업지수 수익률의 관계에서 다음과 같이 구해진다.

$$\rho(X,Y) = [(0.9)(0.74)(\rho_{\text{CHEM, INS}})] + [(0.9)(0.15)(\rho_{\text{CHEM, BANK}})] \quad (10)$$

여기서 우리가 과거 자료로부터  $\rho_{\text{CHEM, INS}}$ 와  $\rho_{\text{CHEM, BANK}}$ 의 값을 예측하여, 예를 들면 0.16과 0.08이라고 하면 두 기업 상관관계는 0.1174가 된다.

$$\rho(X,Y)=[(0.9)(0.74)(0.16)+(0.9)(0.15)(0.08)] = 0.1174 \quad (11)$$

이 모델에서는 두 기업간에 부도의 상관관계가 낮은 것으로 평가하기 때문에 포트폴리오의 분산효과가 크다고 본다. 왜냐하면 두 기업가치의 결합확률분포를 볼 때 두 기업이 동시에 부도가 날 만큼 기업가치가 하락할 확률은 적다고 보기 때문이다.

이상과 같이 KMV Model은 대출포트폴리오 관리에 필요한 개별 대출들의 기대수익률과 위험 및 대출들 간에 상관관계에 대한 입력자료를 구해서 효율적 투자선상의 대출포트폴리오를 구하는 것이다. 즉 주어진 기대수익률에서 가장 낮은 위험을 주는 위험이 잘 분산된 효율적인 대출포트폴리오를 만드는 것이다[6].

#### 4.2. CreditMetrics

대출포트폴리오의 효율적 관리를 위해서는 우선 대출 포트폴리오가 직면한 위험을 과학적·계량적으로 평가하는 것이 필수수단이 될 것이다. 이를 위해 J. P. Morgan은 시장에서 거래되는 자산에 대한 가격변동위험으로 인한 VaR를 계산하기 위하여 RiskMetrics를 개발한 것처럼 시장에서 거래가 이루어지지 않는 대출이나 채권 같은 신용자산의 신용위험을 측정하기 위하여 CreditMetrics를 개발하였다. 신용위험을 측정하는 기본 원리는 RiskMetrics를 이용하여 VaR를 구하는 것과 동일하다. 즉 금융기관은 대출의 신용도에 따른 가치의 변동성과 다양한 대출의 신용도 간의 상관관계를 구하여 포트폴리오 전체의 신용위험을 계산하게 된다[7].

대출이나 채권들은 대부분 공개적으로 거래되지 않기 때문에 시장가격이나 시장가격의 변동성에 대한 값들을 관찰하기가 어렵다. 그러나 CreditMetrics는 채무자의 신용등급, 신용등급의 변동확률, 채무불이행이 일어날 때 자산의 회수비율(Recovery Rate) 및 채권이나 대출 시장에서 신용스프레드 등 관측 가능한 값을 이용하여 시장에서 거래되지 않는 대출이나 채권에 대한 시장가격이나 변동성을 도출해 내고 있다. 이에 따라 개별 대출 및 대출포트폴리오의 신용위험인 VaR를 구해낼 수 있다. 다음에서는 대출포트폴리오에 대한 신용위험을 계량적으로 평가하는 VaR 구하는 과정을 살펴보겠다[8].

현재 대출이 제공된 채무자인 기업의 신용등급이 신용평가기관에 의하여 정해졌고 시간의 흐름에 따른 신용도 변화에 대한 과거자료를 가지고 있다고 하자.

Table 1은 현재 신용등급이 BBB인 기업의 1년 후 가능한 8개 신용등급 변동을 나타내준다<sup>6)</sup>. 이 기업은 1년 후에도 BBB등급을 유지할 확률이 86.93%이며, AAA등급으로 신용도가 상승할 가능성이 0.02%, AA등급으로는 0.33%, A등급으로는 5.95%가 되며, BB등급으로 신용도가 하락할 가능성은 5.30%, B등급으로는 1.17%, CCC등급으로는 0.12%가 되고 부실화될 확률은 0.18%가 된다는 것이다.

이와 같은 신용등급의 변동은 신용위험의 수준을 변화시키기 때문에 이에 대응하는 신용프리미엄을 요구하게 되며 이에 따라 일년 후 대출의 현재가치 또는 시장가격은 변화하게 된다. 예를 들면, 신용등급이 상향될 때에는 신용프리미엄이 감소하여 대출의 현재가치는 오르게 되고 신용등급이 하향될 때에는 신용프리미엄이 증가하여 대출의 현재가치가 하락하게 된다. 앞에서 예로 든 신용등급이 BBB인 채무자에게 5년 만기의 매 년 말 6% 고정금리를 지불하는 \$100 million 대출이 만들어졌다고 하자. Table 2는 일년후 신용등급이 변동한 후의 대출가치와 VaR로 측정된 신용위험을 보여주고 있다<sup>7)</sup>. 대출가치가 정규분포를 한다고 가정했을 때 표준편차는 \$2.99 million이 되며, 이 채권의 신뢰도 95%의 VaR와 신뢰도 99%의 VaR는  $1.65 \times \$2.99\text{million} = \$4.93\text{million}$ 과  $2.33 \times \$2.99\text{million} = \$6.97\text{million}$ 이 된다. 그러나 정규분포를 가정했을 때의 VaR값은 실제 대출가치의 분포가 오른쪽으로 치우친 두꺼운 왼쪽꼬리를 갖기 때문에 VaR값을 과소평가하는 현상을 보여주고 있다.

Table 1. 1년 후 신용등급변동 확률

AAA	0.02%
AA	0.33
A	5.95
BBB	86.93
BB	5.30
B	1.17
CCC	0.12
Default	0.18

자료 : CreditMetrics-Technical Document

6) CreditMetrics - Technical Document, J. P. Morgan, April 2, 1997, p. 11. 참조

7) CreditMetrics - Technical Document, Ibid, p.28. 참조

**Table 2.** BBB등급 대출에 대한 VaR 계산

Year-End Rating	Probability of State(%)	Loan Value (millions)	Probability Weighted Value(\$)	Difference of Value from Mean(\$)	Probability Weighted Difference Squared
AAA	0.02	\$109.37	0.02	2.28	0.0010
AA	0.33	109.19	0.36	2.10	0.0146
A	5.95	108.66	6.47	1.57	0.1474
BBB	86.93	107.55	93.49	0.46	0.1853
BB	5.30	102.02	5.41	(5.06)	1.3592
B	1.17	98.10	1.15	(8.99)	0.9446
CCC	0.12	83.64	1.10	(23.45)	0.6598
Default	0.18	51.13	0.09	(55.96)	5.6358
\$107.09 =				8.9477 = variance	
mean value				of value	

$\sigma$  = Standard deviation = \$2.99

Assuming normal distribution	95 percent VaR = $1.65 \times \sigma = \$4.93$ 99 percent VaR = $2.33 \times \sigma = \$6.97$
Assuming actual distribution	95 percent VaR = 95 percent of Actual distribution = \$107.09 - \$102.02 = \$5.07 99 percent VaR = 99 percent of Actual distribution = \$107.09 - \$98.10 = \$8.99

자료 : CreditMetrics-Technical Document

**Table 3.** 2개의 대출 포트폴리오의 신용등급변화 확률표

채무자 2 (신용등급 BBB)		채무자 1 (신용등급 A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		0.09	2.27	91.05	5.52	0.74	0.26	0.01	0.06
AAA	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA	0.33	0.00	0.04	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	5.95	0.02	0.39	5.44	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00
BBB	86.93	0.07	1.81	79.69	4.55	0.57	0.19	0.01	0.04
BB	5.30	0.00	0.02	4.47	0.64	0.11	0.04	0.00	0.01
B	1.17	0.00	0.00	0.92	0.18	0.04	0.02	0.00	0.00
CCC	0.12	0.00	0.00	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Default	0.18	0.00	0.00	0.13	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00

자료 : CreditMetrics-Technical Document (단위 %)

**Table 4.** 신용등급변동과 자산가치변동

등급	Default	CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA
신용등급 변동확률	0.06	0.01	0.26	0.74	5.52	91.05	2.27	0.09
기업자산가치 ( $\sigma$ )	-3.24	-3.19	-2.72	-2.30	-1.51		1.98	3.12

**Table 5.** 2개의 대출 포트폴리오의 신용등급별 가치변화표

채무자 2 (신용등급 BBB)		채무자 1 (신용등급 A)							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Default
		106.59	106.49	106.39	105.64	103.15	101.39	88.71	51.13
AAA	109.37	215.96	215.86	215.67	215.01	212.52	210.76	198.08	160.50
AA	109.19	215.78	215.68	215.49	214.83	212.34	210.58	197.90	160.32
A	108.66	215.25	215.15	214.96	214.30	211.81	210.05	197.37	159.79
BBB	107.55	214.14	214.04	213.85	213.19	210.70	208.94	196.26	158.68
BB	102.02	208.61	208.51	208.33	207.66	205.17	203.41	190.73	153.15
B	98.10	204.69	204.59	204.40	203.74	201.25	199.49	186.81	149.23
CCC	83.64	190.23	190.13	189.94	189.28	186.79	185.03	172.35	134.77
Default	51.13	157.72	157.62	157.43	156.77	154.28	152.52	139.84	102.26

자료 : CreditMetrics-Technical Document (단위 millions)

위에서는 하나의 대출에 대한 신용등급 변동에 따른 신용위험을 VaR로 측정하였다. 다음에서는 대출포트폴리오의 VaR 구하는 것을 이해하기 위하여 우선 두 개의 대출로 구성된 대출포트폴리오의 VaR를 구하고자 한다. 여기서 두 개의 대출로 이루어진 포트폴리오는 N개의 대출로 구성된 포트폴리오로 일반화시킬 수 있는 유용한 벤치마크가 되기 때문이다. 왜냐하면 대출포트폴리오의 위험은 포트폴리오를 구성하는 대출들을 두 개씩 짝지어 만들어지는 가능한 하부포트폴리오들(Sub-portfolios)의 위험으로 표시할 수 있기 때문이다.

두 개의 대출로 구성된 포트폴리오의 VaR를 구하기 위해서는 우선 두 개 대출의 신용등급 변동에 따른 가능한 여러 경우의 결합확률을 구한 후 이에 대응되는 대출포트폴리오의 가치 변동을 구해야 된다. 여기서 두 개의 대출은 신용등급이 BBB인 기업과 신용등급이 A인 기업에 제공되었다고 하자. Table 3은 두 개 대출의 개별이동확률분포와 결합확률분포를 보여주고 있다. 신용등급 BBB 대출과 신용등급 A 대출 각각의 가능한 신용등급 이동이 8개로 결합확률표에서는 64개의 결합확률을 갖게 된다. 두 대출간에 결합확률을 구하기 위해서는 다음과 같은 두 단계의 과정이 필요하다. 첫

째, 두 기업 대출간에 상관관계를 도출해야 하며 둘째, 신용등급변동과 기업자산가치 변동의 연계성을 설정해야 한다.

우선, 두 채무자의 자산가치 간에 상관관계를 구하기 위해서는 채무자들이 기업인 경우 KMV Model에서 설명한 다요인주식수익률 모형을 이용하여 구할 수 있다.

두 번째는 기업의 신용등급 변동확률과 자산가치 변동성을 연계시키는 과정으로 이를 위해서는 자산가치가 표준정규분포를 한다고 가정하는 것이 필요하다. 이러한 가정아래 기업의 자산가치가 떨어져서 부도가 발생하는 영역으로 떨어질 때를 표준편차의 배수로 표현할 수 있다. 예를 들어 신용등급 A인 기업의 부도확률이 0.06%라면 표준정규분포에서 이 기업의 자산가치가 왼쪽으로  $3.24\sigma$  만큼 떨어질 때 부도가 발생된다. Table 4는 8개 신용등급 변동 확률에 따른 표준편차의 배수로 표시한 기업 자산가치의 변동을 표시한다.

위의 두 단계를 거쳐서 두 채무자의 결합 확률이 구해진다. 예를 들어 Table 3에 있는 두 채무자가 다음 기에 계속 BBB등급과 A등급을 유지할 확률은 두 채무자의 자산가치의 상관계수  $\rho$ 값이 0.3이라고 가정하면 다음과 같이 계산된다.

$$\Pr(-1.49 < BBB < 1.53, -1.51 < A < 1.98) =$$

8) CreditMetrics - Technical Document, Ibid, p. 38. 참조



$$\int_{-1.49}^{1.53} \int_{-1.51}^{1.98} f(Y_1, Y_2; \rho) dY_2 dY_1 = 0.7969 \quad (12)$$

이와 같은 방식으로 채무자들의 신용등급 각각에 대한 결합확률을 구한 것이 Table 3이다. Table 5는 두개 채무자의 신용등급이 변화함에 따라 대출가치가 어떻게 변화하는가를 보여준다<sup>9)</sup>.

여기서 Table 5의 각 숫자에 대응되는 Table 3의 확률을 가지고 두 개 대출로 구성된 대출포트폴리오의 기대치와 분산을 구할 수 있다<sup>10)</sup>. 포트폴리오 표준편차의 값이 \$3.35 million이면 신뢰도 99%의 VaR는  $2.33 \times \$3.35 = \$7.81$  million이 된다. 앞에서 예로 든 BBB 등급의 \$100 million 대출에 대한 VaR가 \$6.97 million인데 비해 금액이 두 배가 된 \$200 million 포트폴리오의 VaR는 조금 증가하였을 뿐이다. 이것은 포트폴리오의 분산효과를 통한 위험 감소를 보여주고 있다. 한가지 유의할 점은 대출포트폴리오의 자산가치가 정규분포를 한다고 가정했지만 실제로는 비대칭적인 오른쪽으로 치우친 두꺼운 왼쪽꼬리를 갖기 때문에 실질적인 VaR값보다 정규분포를 가정한 이론적 VaR값은 과소평가되어 나타난다. 그러나 CreditMetrics는 상관관계가 낮은 대출들로 구성된 포트폴리오의 위험분산 효과는 상당히 중요하다는 것을 보여주고 있다.

위에서 사용된 방법은 포트폴리오에 포함된 대출의 수가 두 개를 넘어서 다수가 되는 경우에도 그대로 적용할 수 있다. 왜냐하면 다수의 대출을 포함하고 있는 포트폴리오는 각 대출 상호간에 앞에서와 동일한 방법을 적용하여 두 개 대출로 이루어진 하부포트폴리오의 분산을 구한 후 다음과 같이 계산된다<sup>11)</sup>.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n$$

(대출 i, j로 구성된 포트폴리오의 분산)

9) CreditMetrics - Technical Document, Ibid, p. 12. 참조

10) Table 5의 각 숫자에 Table 3의 확률을 곱하여 모두 더하면 포트폴리오의 기대치를 구할 수 있고, 이 기대치를 Table 5의 각 숫자에서 뺀 나머지의 제곱에 Table 3의 확률을 곱한 것을 모두 더하면 포트폴리오의 분산을 구할 수 있다. 기대치는 \$213.63 million이고 분산은 \$11.22 million이다.

11) 포트폴리오의 분산은

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sigma^2(V_i) + 2 \cdot \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n cov(V_i, V_j)$$

이며,

$$\sigma^2(V_i + V_j) = \sigma^2(V_i) + 2 \cdot cov(V_i, V_j) + \sigma^2(V_j)$$

$$2cov(V_i, V_j) = \sigma^2(V_i + V_j) - \sigma^2(V_i) - \sigma^2(V_j)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n \sigma^2(V_i + V_j) - (n-2) \cdot \sum_{i=1}^n \sigma^2(V_i)$$

가 된다.

$$-(n-2) \sum_{i=1}^n (\text{대출 } i \text{의 분산}) \quad (13)$$

CreditMetrics에서는 채무자 자산가치의 결합확률분포가 정규분포를 따른다고 가정한 이론모형에 기초하여 산출된 신용손실의 확률분포로부터 VaR를 구하는 것이 한계성을 지니기 때문에 Monte Carlo 시뮬레이션을 이용하여 보완되어지고 있다<sup>9)</sup>.

이상과 같이 금융기관들이 VaR를 이용하면 대출포트폴리오의 위험노출을 보다 정확히 파악할 수 있으며 대출포트폴리오의 VaR를 구하는 과정에서 얻어지는 개별 대출의 위험뿐 아니라 대출들 간에 상관관계를 이용하여 대출포트폴리오의 위험을 감소시킬 수 있다.

## 5. 결 론

국내금융기관의 신용위험관리는 신용공여의 사전단계인 신용평가 및 사후단계인 신용모니터링이 제대로 이루어지지 않아서 합리적인 대손충당금의 적립이나 신용프리미엄의 책정이 실시되지 못했으며 위험이 분산된 대출포트폴리오 위험관리가 이루어지지 못했었다. 또한 관치금융 및 담보대출 관행은 금융기관의 기업감시기능을 저하시켜 자원의 효율적 배분이라는 금융본연의 기능이 제대로 수행될 수 없었다. 이에 따라 신용위험관리의 선진화는 국내금융기관의 건전성과 금융시스템의 안전성 유지를 위한 핵심적인 과제가 되고 있다.

특히 일부 업종 또는 소수 기업 및 해당 계열사에 과도한 여신을 공여했던 국내금융기관은 IMF 금융위기를 겪으면서 막대한 부실채권을 보유하게 되었고 일부 금융기관은 폐쇄되는 것을 경험하였다. 이것은 신용위험관리에 있어서 포트폴리오 분산효과가 매우 중요하다는 것을 보여준 것이다. 본 논문은 대출포트폴리오의 효율적 관리를 위하여 선진금융기관에서 많이 사용하는 계량적인 신용위험관리 기법인 KMV Model과 CreditMetrics을 소개하였다.

KMV Model은 옵션가격결정모형에 근거하여 기업의 주가수준 및 변동성으로 부터 대출기업의 부도확률을 도출하고, 주가의 상관관계를 토대로 개별 대출들간에 기대수익의 상관관계를 추정한다. 이와 같이 주식시장 자료를 바탕으로 얻어진 개별대출의 기대수익률 및 위험과 개별 대출들간의 상관관계를 이용하여 금융기관은 위험이 잘 분산된 효율적인 대출포트폴리오를 구할 수 있다. CreditMetrics는 대출포트폴리오의 위험노출을 계량적으로 평가하는 VaR (Value at Risk)를 구하는 것으로 신용위험으로 인한 대출포트폴리오의 가치변동에 따

른 잠재적 손실을 측정하는 기법이다. 이 기법에 따르면 금융기관은 과거 경험에 근거하여 신용등급별로 신용등급의 변동확률을 파악하고, 신용등급의 변동에 따른 대출포트폴리오 가치변동과 손실가능성을 측정할 수 있다. 또한 대출포트폴리오의 VaR를 구하는 과정에서 얻어지는 개별대출의 위험뿐만 아니라 대출들 간에 상관관계를 이용하여 대출포트폴리오 위험을 감소시킬 수 있다.

앞으로 국내금융기관들은 보다 과학적이고 계량화된 위험관리 기법을 적용하여 개별 대출의 한계위험공헌도 및 대출들 상호간에 위험의 상관관계를 고려하여 신용위험을 분산시키는 대출포트폴리오 관리를 실시해야 할 것이다. 아직은 KMV Model 및 CreditMetrics 같은 외국의 모형이나 시스템이 우리나라 실정에 맞지 않는 것이 많고 또한 데이터베이스 구축 등 인프라가 갖추어지지 않은 상태여서 이용에 어려운 점이 많이 있다. 그러나 금융시장의 개방화·단일화가 추진되며 급변하는 금융환경에서 국내금융기관들이 경쟁력을 갖추기 위해서는 하루 빨리 계량적인 대출관리시스템을 구축하고 필요한 인프라가 갖추어지도록 노력해나가야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 1999년도 상명대학교 교내 연구비에 의해 수행됨.

### 참고 문헌

- [1] Babbel, D. F., "Insuring Banks Against Systematic Credit Risk", *Journal of Futures Markets*, November 6, 1989.
- [2] Elton, E. J., and M. J. Gruber, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5th Ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- [3] KMV, *Credit Monitor Overview*, San Francisco: KMV Corporation 1993.
- [4] Black, F., and M. Scholes, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, May-June 1973.
- [5] Saunders, A., *Credit Risk Measurement*, John Wiley&Sons, Inc. 1999.
- [6] Altman, E. I., and A. Saunders, "Credit Risk Measurement: Developments over the Last Twenty Years", *Journal of Banking and Finance*, December 1997.
- [7] 김성훈, 「VaR를 이용한 포트폴리오 위험측정과 관리」, 한국금융연구원, 11월, 1999.
- [8] Credit Metrics - Technical Document, J.P. Morgan, April 1997.
- [9] 윤평식·김철중, *VAR*, 경문사, 1998.