

날씨가 기업 매출에 미치는 영향과 날씨 마케팅 예산의 최적 할당에 관한 연구*

주경희**† · 김소연*** · 최창희****

A Study on the Impact of Weather on Sales and Optimal Budget Allocation of Weather Marketing

Kyounghee Chu** · Soyeon Kim*** · Changhui Choi****

Abstract

Weather is an influential factor to sales of companies. There have been growing attempts with which companies apply weather to developing their strategic marketing plans. By executing weather marketing activities, companies minimize risks (or negative impacts) of weather to their business and increase sales revenues. In spite of managerial importance of weather management, there are scarce empirical studies that comprehensively investigate its impact and present an efficient method that optimally allocates marketing budget.

Our research was conducted in two parts. In the first part, we investigated influences of weather on sales based on real-world daily sales data. We specifically focused on the contextual factors that were less focused in the weather related research. In the second part, we propose an optimization model that can be utilized to efficiently allocate weather marketing budget across various regions (or branches) and show how it can be applied to real industry cases.

The results of our study are as follow. Study 1 investigated the impact of weather on sales using store sales data of a family restaurant company and an outdoor fashion company. Results represented that the impacts of weather are context-dependent. The impact of weather on store sales varies across their regional and location characteristics when it rains. Based on the results derived from Study 1, Study 2 proposes a method on how optimally companies allocate their weather marketing budgets across each region.

Keyword : Weather Marketing, Marketing Budget Allocation, Marketing Resource Allocation, Weather, Rainfall, Region, location pattern, Sales

논문접수일 : 2012년 10월 24일 논문게재확정일 : 2012년 12월 27일

논문수정일(1차 : 2012년 12월 05일, 2차 : 2012년 12월 10일)

* 본 논문을 심사해주신 두 분의 심사자와 편집위원장님께 감사의 인사를 드립니다.

본 논문은 한국기상산업진흥원 KMIPA-2012-1207의 지원을 받았습니다.

** 고려대학교 경영학과

*** 고려대학교 국제경영학과

**** 케이웨더 주식회사

† 교신저자, 750202@daum.net

1. 서 론

최근에는 기업 경영 환경의 범위가 확장되고 복잡성이 가중되고 있다. 더불어 기후 변화에 대한 글로벌적 관심과 우려가 증대됨에 따라 날씨에 대한 경영 차원에서의 연구가 증가하고 있다. 행태 경제학 및 상황 이론에 따르면[19, 90], 인간은 제한된 합리성 내에서 삶의 효용을 극대화하기도 하지만 주변의 상황적 요인에 의해 심리적 반응이 나타나고, 이로 인해 일정한 행동 패턴을 보인다고 주장한다. 인간의 소비행동은 날씨의 변화와 밀접한 연관성을 갖는데 실제로 우유나 유제품의 경우 기온이 섭씨 20~30도까지 상승하는 경우 매출이 8% 감소하며 뽕은 비가 오는 날에 더 많이 팔리고 기온이 16~20도 수준일 때 최대로 판매된다[5].

현재 많은 기업들은 날씨 정보를 활용하여 날씨 변화를 미리 예측하여 손실을 최소화하거나 제품/서비스에 대한 수요 예측 등 날씨를 마케팅 활동과 접목하는 날씨 마케팅(Weather Marketing)을 도입하여 날씨를 기업의 마케팅 전략 수립 과정에 활용하고 있다. 이와 같이 실무에서 날씨 마케팅에 대한 관심이 높아지고 있음에도 불구하고, 날씨 마케팅의 이론적으로 개념은 명확하게 정립되어 있지 않다. 몇몇 연구에서 날씨 마케팅을 마케팅 본연의 활동에 날씨를 접목함으로써 교환을 통한 시장 활성화를 도모하는 것[14, 36, 92], 혹은 기업의 생산, 계획, 판매 및 유통에 이르기까지 기업 경영 활동 전 과정에 날씨에 관한 정보 즉, 날씨 예측을 연계하여 기업이 전략적으로 의사 결정 지원 시스템을 활용하는 것으로 규정하는 수준이다[11].

날씨가 기업에 미치는 영향은 기업이 속한 산업군이나 판매되는 제품의 특성에 따라 차별적이다. 그러나 일반적으로 강수 및 폭설 등의 악기상(惡氣象)은 기업의 매출에 부정적으로 작용한다. 이에 기업에서는 날씨가 기업 영업에 미치는 부정적인 영향을 줄이거나 매출 신장의 기회를 위한 전략적 수단으로서 날씨 마케팅을 활용하고 있다[1, 51]. 날씨 마케팅이 그 계획 및 실행 과정에서 효과적인 방향

으로 집행된다면 이는 기업에게 지속적인 수익을 창출할 수 있는 효과적인 마케팅 도구가 될 수 있다. 최근 날씨에 대한 실무적 관심이 증대되고 있으며 실제로 유통업을 중심으로 날씨 마케팅이 실행되고 있다. 일례로, 유명 패밀리 레스토랑의 경우, 비가 오는 날에 매장을 방문하는 고객들에게 지불 금액의 30%를 할인 해주는 이벤트를 진행하였으며, 대형 백화점의 경우 비 오는 날 입점 고객에 한해 우산 등 사은품을 증정하는 이벤트를 진행하는 경우가 있고, 의류 회사에서는 폭염일수가 7일이 넘으면 10만 원 이상의 구매 고객에게 보상금을 제공하는 등의 날씨 마케팅이 기업을 중심으로 빠르게 확산되고 있다.

이와 같이 날씨 마케팅에 대한 실무적인 관심이 증가하고 있는 반면, 날씨 마케팅은 거의 최근에 연구가 시작되어 학문적으로 연구의 깊이나 범위가 제한되어 있고[2] 날씨 마케팅의 실효성 및 효과성 분석이 이루어지지 않아 날씨 마케팅을 성공적으로 진행하기 위해 실무에서 참고할 만한 유용한 가이드라인이 제시되어 있지 않다. 즉 기업의 입장에서 날씨 마케팅의 효과를 극대화하기 위한 날씨 마케팅의 유형 및 실천 방법이라든지, 혹은 날씨 마케팅 예산과 관련하여 예산을 각 지역이나 매장에 적절하게 할당하는 문제 등 다양한 이슈들이 여전히 해결해야 할 과제로 남아 있다. 특히 기업의 마케팅 예산 할당 문제는 비용이 수반되어 기업 성과와 직결되기 때문에[42], 실제 데이터에 기반한 실증적 분석이 요구되며 의사 결정에 있어서 사전에 면밀한 검토가 필요하다.

날씨와 관련한 기존의 문헌들은 대부분 식·음료업과 관련한 특정 기업이나 날씨의 영향에 직접적으로 노출된 1차 산업에 국한되어 있다. 또한 조사 규모에 있어서도 한 개 혹은 소수의 매장에 국한하여 연구를 진행하였으며 날씨와 매출의 관계 역시 단순한 선형적 관계로 규정하고 있다[48, 55, 84]. 그러나 최근 몇몇 연구가 지적한 것처럼[43, 71], 날씨가 소비자에게 미치는 영향은 단순한 선형적 형태가 아닌 복합적인 차원 즉, 날씨와 기업이 처한

상황적 측면을 함께 고려하여 포괄적으로 이해되어야 한다. 특히 강수의 경우 기업의 매출에 부정적인 영향을 미치는 결정적인 요인으로 작용할 수 있으나[72, 87], 각 매장 별로 지역적 특성이나 매장의 입지 형태에 따라 강수는 차별적인 영향을 줄 것이다. 매장 특성에 따른 강수의 차별적 영향이 간과된다면 이후 날씨 마케팅의 실행을 위한 효과적인 예산 배분 등과 관련한 의사 결정은 그 실효성이 보장될 수 없다.

따라서 본 연구는 날씨의 영향을 보다 포괄적으로 분석하고 이를 바탕으로 날씨 마케팅의 효과를 극대화하기 위해서 필요한 의사결정 과제인 마케팅 예산 할당 문제를 해결하고자 한다. 날씨 마케팅을 진행하는데 소요되는 비용은 기업 매출 혹은 판매 상품의 효용성을 감소시키는 특정 기상 현상 발생 시 소비자에게 제공하는 인센티브 비용과 날씨 마케팅의 내용을 소비자에게 커뮤니케이션 하는 비용으로 나눌 수 있다. 소비자에게 제공되는 인센티브 유형은 쿠폰, 가격할인, 포인트 적립, 또는 매장에서 직접 사은품을 나누어 주거나 우편으로 사은품을 제공하는 방법을 포함한다. 날씨 마케팅을 성공적으로 진행하고 목표를 달성하기 위해서는 날씨 마케팅의 내용을 소비자에게 효과적으로 홍보하는 것이 중요하다. 이에 본 연구는 날씨 마케팅 예산을 날씨 마케팅을 소비자에게 알리는 커뮤니케이션 예산으로 한정하여 지역(또는 매장) 별로 최적 예산 배분 방식을 도출하고자 한다.

악기상 인자에는 비, 눈, 황사, 태풍, 폭한, 폭서 등 다양한 형태가 있다. 본 연구는 이 중 강수가 기업 매출에 미치는 영향을 상황적 맥락에서 실증적으로 검증한다. 다시 말해 강수의 영향이 매장이 위치한 지역 및 매장의 입지 형태와 같은 상황적 요인에 따라 어떻게 다르게 나타나는지 실증적으로 분석하고자 한다. 아울러 매장의 특성(지역 및 매장의 입지 형태)에 따른 강수의 차별적 영향을 고려하여 날씨 마케팅 예산의 최적 모델을 제시함으로써 기업의 한정된 날씨 마케팅 예산을 매장 별로 어떻게 적절하게 배분해야 마케팅 효과를 극대화할

수 있는 지에 대한 방안을 제시한다.

2. 문헌고찰

2.1 날씨의 영향 : 소비자 반응 및 기업 성과와의 관계

날씨의 영향에 대한 고민은 심리학에서 많이 이루어져 왔으며 관련 연구들은 날씨와 개인의 감정 및 정서 변화와의 관계를 규명하는데 중점을 두고 있다[22, 47, 72, 74, 78, 80, 81, 90]. 심리학적인 측면에서 개인의 구매 행위는 다양한 요인에 의해 영향을 받으며 정서, 감정 및 기분은 개인의 선택이나 판단 등의 의사 결정 과정에 직접적인 영향을 미친다[58, 83]. 상황 이론에 따르면 인간은 본인이 처한 상황 및 환경적 요인에 의해 감정적으로 영향을 받게 되며 결국 이는 행위에 직접적인 영향을 준다[90]. 특히 날씨는 주요한 환경적 요인으로서 인간의 정서 및 태도에 영향을 준다[74]. [73]은 날씨를 구성하는 기온, 습도, 일조시간 등의 적절한 조합이 개인의 기분 및 정서의 40%에 영향을 준다는 사실을 밝혀 냈다. 일반적으로 낮은 습도, 높은 일조량 및 기온이 개인의 기분을 긍정적인 방향으로 변화시키며 이러한 날씨에 사람들의 삶에 대한 만족 지수가 증가하는 것으로 나타났다[47, 80, 82, 83].

심리학에서 시작된 날씨에 대한 연구는 구매 주체인 소비자를 대상으로 한 연구로 확장됨에 따라 경영학에서도 흥미로운 연구 주제로서 관심을 받기 시작했다[72, 87]. 이에 날씨가 소비 행태에 미치는 영향에 대한 연구는 서서히 증가하는 추세이다. 기존 연구들은 날씨에 의해 변화된 소비자의 심리상태는 결국 소비 행위로 연결되어 상품 판매의 증감에 기여한다는 사실을 밝혀 냈다[18, 79]. 실제로 기분이 좋은 소비자의 경우 기분이 보통이거나 낮은 소비자에 비해 상대적으로 더 많은 구매를 하는 것으로 드러났다[23, 68]. 그러나 비가 오거나 눈이 많이 오는 상황은 사람들로 하여금 쇼핑 의도를 약화시킬 뿐 아니라 심리적으로도 부정적인 감정을 초

래하여 소비 행위를 저해한다[63]. 소비자들은 적절한 온도 및 습도에 호의적인 반응 및 태도를 형성하기 때문에 강수를 포함한 악기상(惡氣象)의 경우에는 매출에 부정적인 영향을 준다는 논의가 일반적이다[72].

한편 날씨가 소비자 및 기업에 미치는 영향을 보다 포괄적이고 복합적인 차원에서 분석하려는 시도가 이어지고 있다[43, 63]. [71]의 연구에서는 날씨가 개인의 행동에 미치는 영향을 보다 분석적인 시각에서 관찰했는데 분석 결과, 개인들은 날씨의 변화에 확일적으로 반응하기 보다는 변화의 수준이나 방향에 따라 다른 양상을 보임을 밝혀 냈다. 이는 소비자들이 날씨의 변화에 대한 지각적으로 선행 학습을 하게 됨으로써 상황에 적응하기 때문에 나타나는 결과로 해석될 수 있다. 또한 최근 주류 산업을 대상으로 한 [2]의 연구는 주류 매출에 있어 날씨뿐 아니라 거시적인 환경 요인을 포함하였다. 환경적 요인을 날씨 지표와 소비자 물가지수 및 산업생산지수 등을 포함한 거시 지표로 구분하여 포괄적으로 조사하였는데 분석 결과, 날씨 지표는 매출의 증감에 유의미한 영향을 미치고 있음을 밝혔다.

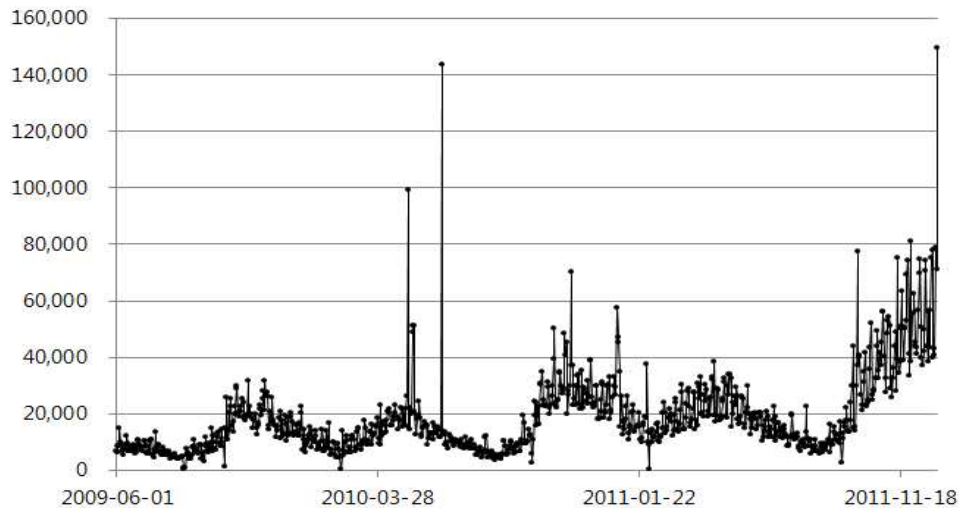
2.2 마케팅 예산 할당(Marketing Budget Allocation)에 관한 연구

신상품 기획 및 개발에서 고객관계관리, 브랜드 관리, 촉진관리, 유통관리까지 기업 전반에 걸쳐 마케팅 활동의 범위가 확대되어 그 중요성이 강조되면서 기업에서 마케팅 활동에 할당되는 예산이 크게 늘어나고 있다[91]. 기업들은 매 해 마케팅 예산으로 수 조원에 이르는 많은 금액을 책정하고 있으며 마케팅에 할당된 예산을 최적으로 배분함으로써 성과를 극대화시키기 위한 방안을 강구하고 있다 [16]. 마케팅 예산 할당 문제는 주어진 마케팅 예산 내에서 최적의 마케팅 성과를 내기 위해서 반드시 해결되어야 하는 중요한 이슈이고[21], 마케팅 예산 할당 문제는 다양한 요소들을 고려해야 하는 복잡한 과제이다[60]. 기업의 여러 제품/브랜드, 여러 국

가/지역/매장, 마케팅 믹스 활동, 다양한 광고 및 판촉활동 중에서 한정된 마케팅 예산을 어디에 얼마만큼 최적으로 할당할 것인지의 의사결정은 실무자에게 매우 중요하다[42]. 이와 같은 실무적 함의에도 불구하고, 마케팅 분야에서 마케팅 예산 할당에 관한 연구는 여전히 미흡하여 학문적 관심이 더욱 요구되고 있다[37].

기존 마케팅 예산 할당 연구 흐름을 살펴보면, 마케팅 믹스 중에서도 마케팅 커뮤니케이션에서 상대적으로 많이 이루어져 왔다[60]. 기업들이 일반적으로 많은 비용을 할당하고 있는 광고와 판매촉진 분야에서의 연구가 특히 많이 진행되어 왔다. 광고 혹은 판매촉진 예산 할당에 대한 기존 문헌에서는 소비 시장의 시장 반응 함수를 고려하여 다양한 규범적 모델을 제시함으로써 기업이 제약된 예산을 브랜드별, 제품군별 혹은 지역 별로 합리적으로 배분할 수 있는 방안을 제시하고 있다[17, 34, 43, 56, 57]. 그리고 동적인(dynamic) 광고경쟁을 고려하기 위해 게임이론을 이용[53], 고정된 광고 예산(fixed advertising budget) 내에서 시장반응함수가 S-모양 혹은 오목할 때 기업 전체 수익 극대화를 위한 최적화 모델[76, 85, 86], 수요 상호의존성(demand interdependency : 대체성과 보완성)을 고려한 다중 제품/브랜드 간 광고 예산 할당[41, 33], 국가/지역 별 파급효과(spillover effect)를 고려한 광고 예산 할당[27, 40, 88, 89], 지역/시장 별 판매촉진에 대한 차별적인 소비자 반응 고려[24, 30] 등 프로모션 믹스 내 하나의 커뮤니케이션 활동만을 고려한 연구들이 주로 진행되어 왔다. 이러한 문제점을 해결하고자 [64]는 IMC 차원에서의 프로모션 믹스 간 자원 할당에 관한 규범적 모델을 제안하였다.

한편 마케팅 예산을 할당하는 최적화 모델을 개발할 때, 시장 불확실성(uncertainty)과 의사결정자의 위험 회피도(degree of risk aversion)를 고려해야 한다고 주장하는 연구들[8, 21, 35, 46, 50, 66]도 등장하였다. [21]과 [57]은 의사결정자의 위험 회피도를 고려한 모델을 제안하였는데, 이들은 제안 모델을 통해 의사결정자의 위험에 대한 태도에 따라



[그림 1] B사의 2009년~2011년 수도권 일 별 매출 자료

마케팅 자원의 최적 투입량이 달라짐을 보여 주었다. 그리고 [46]은 포트폴리오 모델을 기반으로 불확실성 하에서의 광고 예산 할당을 위한 최적화 모델을 제시하면서, 불확실성을 고려하지 않는다면, 위험 회피 성향이 있는 실무자는 최적의 예산 할당이 아니라 차선(sub-optimal)의 의사결정을 내릴 수밖에 없음을 보여 주었다. 더 나아가 이들은 시장의 불확실성과 의사결정자의 위험 회피도를 모델에 명시하는 포트폴리오 이론을 마케팅 문제에 앞으로 연구자들이 적용할 것을 제안하였다. 이에 본 연구에서도 날씨 마케팅 예산 할당을 위한 최적화 모델을 제안함에 있어서 시장의 불확실성과 의사결정자의 위험 회피도를 명시적으로 고려하기 위해 포트폴리오 이론 중에서 자주 활용되는 대표적인 의사결정모델인 Markowitz[61]의 평균-분산모델을 날씨 마케팅의 특징을 잘 반영할 수 있도록 적합하게 수정하여 확장하고자 한다(Markowitz[61]의 평균-분산모델에 대한 자세한 설명은 연구 2를 참고하기 바란다).

이 밖에도 의사결정자의 위험 회피도와 시장의 불확실성을 고려하여 이에 적합한 최적의 마케팅 예산 할당에 대한 해결책을 제시하기 위한 다양한 마케팅 분야에서 연구가 이루어져 왔다(자세한 내용은 [60]과 [42]의 연구를 참조하기 바란다).

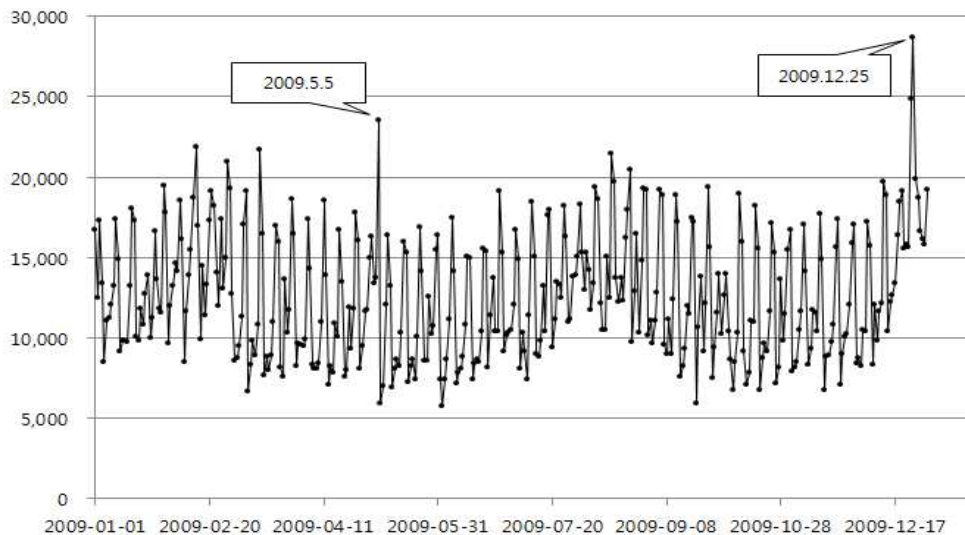
3. 연구 1

3.1 데이터 설명

본 논문은 두 기업 B사와 C사의 매출에 강우가 미치는 영향을 연구하기 위하여 비가 가장 많이 오는 7월~9월 사이의 일별 매출 자료를 활용하였다. B사의 경우, 6개 지역(수도권, 강원도, 충청도, 전라도, 경상도, 제주도)의 매장들의 2009년~2011년도 7~9월 사이의 일별 매출 자료가 활용되었고 C사의 경우 10개 매장(5개의 서울 매장과 5개의 부산 매장)¹⁾의 2009년도 7월~9월 사이의 일별 매출 자료가 활용되었다.

구체적으로 B사에 대해 설명을 하면 B사는 국내 유명 아웃도어 의류 업체로서 매출 상위 5위 안에 드는 기업이다. 2012년 10월 기준 전국에 대략 300개의 매장이 있으며 매장의 대부분은 로드샵 형태이기 때문에 일별 매출에 있어서 날씨의 영향을 많이 받는다. 특히 폭우 및 폭설 등 악기상(惡氣象)인 경우에 매장 매출이 매우 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. [그림 1]은 B사의 2009년~2011년 일

1) C사의 5개의 서울 미장을 서울 01, 서울 02, ..., 서울 05라 하고 5개의 부산 매장을 부산 01, 부산 02, ..., 부산 05라 부르기로 한다.



[그림 2] C사의 2009년 서울1점 일 별 매출 자료

별 수도권 매출 추이를 보여준다. B사의 매출은 년도에 따라 점진적인 증가추세를 보이는데 이는 여가선용 및 노령인구의 증가 등 환경적 변화와 맞물려 아웃도어활동에 대한 관심이 확대되고 있음을 보여주는 결과이다. 일별 매출 가운데 매출의 폭증을 보여주는 구간은 기업차원의 창고 대 방출이나 시즌 오프 세일 등을 통한 가격할인 전략에 기인한다.²⁾

다음으로 C사는 국내 최대의 외식 체인으로서 전국 각 지역에 대략 100여 개의 매장을 가지고 있고, 날씨에 따라 매장에 방문하는 입점객 수가 영향을 받는 것으로 분석되었다. 특히 C사는 냉장육과 신선한 재료만을 사용해야 하는 요식업체 이므로 날씨의 영향력 분석에 따른 실무적 시사점이 보다 클 것으로 예상된다. 예를 들어, 날씨의 영향력을 고려하여 예상 입점객 수를 추정하여 예상되는 입점객수에 적합한 양의 식재료를 준비한다거나 그에 맞는 서비스 인력을 투입하는 등의 사전 계획 및 전략을 통해 매장을 효율적으로 운영할 수 있을 것이다.³⁾ [그림 2]는 2009년 C사의 서울 1개 매장의 일별 매출 추이를 보여준다. 전반적으로 매출은 큰 변

화의 흐름이 없으며 안정적이고 일정한 매출 패턴을 보여준다. 외식업의 특성 상 어린이날이나 크리스마스 등의 공휴일에 매출이 크게 증가한 것을 볼 수 있다.

3.2 분석 방법 및 결과

본 연구의 분석 방법은 다음과 같다. 강수가 기업의 매출에 미치는 영향을 수리적으로 분석하기 위하여 B사 2009~2011년 7월~9월 사이 그리고 C사의 2009년 7월~9월 사이 평일의 일별 매출 자료와 한국 기상청에서 보고된 해당 기간의 기상 자료를 활용하였다. 강수가 매출에 미치는 영향을 알아보기 위하여 연, 월, 요일 등이 매출에 미치는 효과를 제거하고자 다음과 같은 회귀식을 이용하여 강수와 다른 인자들이 매출에 미치는 영향을 분석하였다. 단 본 연구에서는 토, 일요일을 포함한 주말과 공휴일의 자료는 분석에서 제외하였다. 이는 일반적으로 강수가 평일 매출에 크게 영향을 미치는 경우가 많기 때문에 주말과 공휴일이 매출에 미치는 영향은 고려하지 않기도 한다.

수도권 지역의 매장들의 경우 날씨 정보는 서울 기상청 관측 자료를 활용하였고, 이 외의 각 지역은 해당 지역 도청 소재지의 기상 자료를 활용하였다.

2) 본 논문에서는 B사와 C사가 진행한 각종 마케팅 이벤트의 영향은 고려하지 않기로 한다.

3) 본 논문에서 사용되는 자료는 B사와 C사의 정보 보안을 위하여 특정 정수로 나누어 사용되었다.

수집된 데이터를 바탕으로 강수가 매출에 미치는 영향을 분석하기 위해 다음의 식을 정의한다.

$$Y = B_0 + B_{y_2} Y_{r_2} + B_{y_3} Y_{r_3} + \dots + B_{y_k} Y_{r_k} + B_2 W_2 + B_3 W_3 + B_4 W_4 + B_5 W_5 + B_8 M_8 + B_9 M_9 + M$$

위의 회귀식에서 B_0 는 Y-절편, Y_{r_t} 은 t-번째 연도에만 1이 되는 더미 변수, $W_2 \sim W_5$ 는 각각 화요일~금요일에 1이 되는 더미 변수, $M_8 \sim M_9$ 는 8월~9월에 1이 되는 더미변수이다(예를 들어 B사의 경우 Y가 2011년 8월의 금요일인 경우 $Y_{r_2} = 0$, $Y_{r_3} = 1$, $M_8 = 1$, $M_9 = 1$, $W_2 = W_3 = W_4 = 0$, $W_5 = 1$ 가 된다). 위 회귀식을 살펴보면, 연도, 월, 요일이 매출에 미치는 주요 인자이고, 잔차 M은 강수의 영향으로 인한 매출 변동(구조적 잔차)과 무작위 오차의 합으로 이루어진다고 볼 수 있다. 즉 잔차 M의 변동에 주요한 영향을 미치는 인자는 강수이고, 또한 M은 강수의 영향과는 별도로 파악하기 어려운 부수적인 인자들의 영향(일종의 내재적 변동성)을 가지고 있다고 할 수 있다.

<표 1>은 연도에 따른 변화 추세, 월, 요일 등의 변수를 활용하여 매출의 변화를 설명한 회귀분석 결과로서 B사의 경우 충청, 전라, 경상에서는 결정계수가 높게 나타났고 다른 지역에서는 조금 낮게 나타났다(C사의 회귀식 계수는 부록에 첨부하였다).

우리는 위의 회귀분석 모델로 설명되지 않는 부분의 매출 변화에 강수가 미치는 영향이 크다고 가

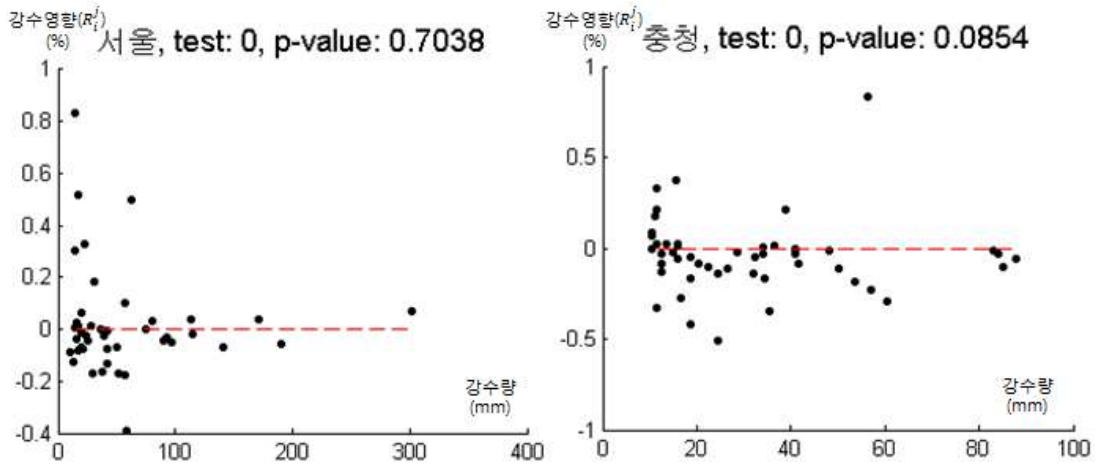
정하고 (1)을 이용하여 특정일의 강수가 매출에 미치는 영향을 계산하기로 한다.

$$R_i^j := \left[M_i - \frac{M_{(i-4)} + \dots + M_{(i-1)} + M_{(i+1)} + \dots + M_{(i+4)}}{8} \right] / \left[\frac{M_{(i-4)} + \dots + M_{(i-1)} + M_{(i+1)} + \dots + M_{(i+4)}}{8} \right] \quad (1)$$

M_i 가 회귀분석을 진행한 후 i-일의 잔차라고 할 때, 식 (1)은 특정 지역에 정해진 양 이상의 강수가 매출에 미치는 영향을 비율로 나타내기 위한 것이다. 구체적으로 설명하면 R_i^j 는 i-일에 j-지역에 비가 온 경우 강수가 j-지역의 매출에 미치는 영향을 i-일에 가까운 날들의 매출과 비교하여 매출의 증감 폭을 비율로 나타낸 것이다(회귀분석을 통하여 년, 월, 요일 효과는 통제되었고, 통제된 변수 이외에 매출에 주요한 영향을 미치는 변수가 강수라고 가정하는 것이다). M_i 는 i-일의 매출(잔차)이고 $M_{(i-k)}$ ($M_{(i+k)}$)는 i-일에서 공휴일, 주말과 비가 온 날을 제외한 k-일 전(후)의 매출(잔차)을 의미한다. 강수 요인을 제외하고 그 밖의 기업의 매출과 관련한 요인들이 유사한 상황을 가정하기 위해 비가 온 날과 공휴일을 제외한 전·후 4일, 총 8일의 매출 평균과 i-일의 매출을 비교했다. R_i^j 는 비가 온 날과 강수 여부 이외의 다른 특성이 유사할 것이라고 생각되는 날들을 비교하는 자료라 할 수 있다. 월 초나 월 말의 경우 i-일과 인접한 전·후 4일의 자료를 확인할 수 없는 경우에는 해당 자료의 평균으로 대체하였다.

<표 1> 회귀분석을 이용한 B사의 매출 분석

지역	B ₀	B _{y2}	B _{y3}	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₈	B ₉	R ²
서울	5601.94	2881.7	6928.15	-3650.99	2652.57	-135.53	-188.22	-20.79	5604.01	0.31
강원	217.2	540.35	664.13	-146.18	307.22	-81.04	-112.64	-40.33	85.97	0.39
충청	1817.79	2123.03	3634.53	-1519.07	461.65	131.11	432.08	17.63	1193.4	0.6
전라	2071.69	1699.6	3424.94	-1849.86	-375.29	375.65	-3.07	31.04	237.68	0.59
경상	2355.84	4276.5	7241.02	-1122.49	2912.61	-938.72	-212.47	-821.26	676.15	0.67
제주	93.06	20.54	248.27	6.31	89.27	-63.33	-6.54	43.2	-45.42	0.19



[그림 3] B사 2개 지역의 2009~2011년 7월~9월 평일 10mm 이상 강수 시 강수의 영향

• 강수의 지역 별, 매장 별 영향

강수가 매출에 미치는 영향을 지역 별로 검토하기 위해서 B사의 6개 지역에 있는 매장을 대상으로 분석을 실시하였다. 지역 별로 2009년 7월~9월 사이 평일에 10mm 이상의 비가 왔을 때 매출이 통계적으로 유의미하게 감소하는지 알아보기 위해 t-검정을 실시하였다. [그림 3]은 B사의 2개 지역에서 2009년 7월~9월 사이 평일에 10mm 이상의 비가 왔을 때의 강수량(x-축)과 강수의 영향 R_i^j (y-축)간의 관계를 도식화 한 것이다(나머지 4개 지역에 대한 실험 결과는 부록을 참조하기 바란다). 즉 그래프를 통해 각 지역의 일별 매출이 강수량에 따라 어떤 양상을 보이는 지 확인할 수 있다. 각 그래프에 표기된 중앙의 적색 점선은 $R_i^j=0$ 을 나타내는 선으로서 적색 점선 위의 점들은 비가 왔음에도 매출에 증가했음을 의미하며 반대로 아래의 점들은 비가 왔을 때 매출이 감소한 날을 나타내는 것이다. 각 그래프의 상단에 비가 10mm 이상 온 경우를 기준으로 매출이 감소했는지의 여부를 판단하기 위한 t-테스트 값을 표기하였다.⁴⁾

<표 2>는 일표본 t-검정(one sample t-test)의 결과를 나타낸다.

<표 2> B사 평일 10mm 이상 강수 영향의 일표본 t-검정 결과

지역	수도권	강원	충청	전라	경상	제주
p-value	0.7038	0.0358	0.0854	0.0159	0.1420	0.0929

<표 2>에 따르면 10mm 이상 강수가 올 경우 B사 매장 매출의 감소는 수도권을 제외한 대부분의 지역에서 유의수준 0.1에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. <표 3>은 C사의 서울 5개 지역과 부산 5개 지역의 매장을 대상으로 10mm 이상의 강수량이 매출에 미치는 영향을 t-검정을 통해 분석한 결과를 보여준다. 서울01, 서울05, 부산03, 부산05 매장을 제외한 모든 매장의 매출은 강수의 영향을 받는 것을 알 수 있다($p < .1$).

<표 3> C사 평일 10mm 이상 강수 영향의 t-검정 결과

지역	서울01	서울02	서울03	서울04	서울05
p-value	0.4393	0.0088	0.0404	0.0718	0.2979
지역	부산01	부산02	부산03	부산04	부산05
p-value	0.0610	0.0179	0.1154	0.0526	0.1716

t-검정을 통해 강수와 매출 사이의 관계를 살펴 보았으며 강수가 각 지역 별, 매장 별로 매출에 상이한 영향을 미친다는 사실을 발견하였다.

<표 4>는 B사의 6개 지역에서 7월~9월 사이 평

4) ' H_0 : 강수의 경향 = 0', ' H_A : 강수의 영향 < 0'에 대한 t-검정 값이다.

일에 10mm 이상의 비가 온 경우 강수가 매출에 미치는 영향의 평균 값을 보여준다(어두울 수록 강수의 영향력이 더 큰 것을 의미한다). 충청도, 전라도, 경상도에서 10mm 이상의 비가 올 경우 매출이 10% 정도 감소하고, 수도권은 각각 -5.77%의 매출 감소를 보였다. 그리고 강원도와 제주도는 강수 시 매출이 오히려 증가하는 것으로 나타났다.

<표 5>와 <표 6>은 C사의 10개 매장에 대한 강수의 영향을 보여준다. C사의 경우 일반적으로 강수가 매장매출에 부정적인 영향을 주는 것으로 확인되며 그 영향력은 지역 및 매장의 입지 형태에 따라 상이한 것을 알 수 있다. 변화가에 위치한 '서울 05' 및 '부산 05' 로드샵 매장의 경우에 강수로 인해 평균 매출이 20% 이상 감소하는 것을 확인할 수 있다. 그에 반해 쇼핑몰에 위치한 '서울 02' 및 '부산 01' 매장의 경우에는 상대적으로 강수의 영향을 적게 받는 것을 볼 수 있다.

<표 7>은 6개 지역에서의 30년간 7월~9월 사이의 일 강수량의 상관관계를 보여 준다. <표 7>을 통해 한국의 지역 별 강수량은 매우 강한 상관관계가 있음을 알 수 있다(진한 부분은 강한 양의 상관

관계, 흰 부분은 0에 가까운 상관관계를 나타낸다). 예를 들어 수도권의 강수량은 강원/충청의 강수량과 매우 강한 양의 상관관계를 가지고 있고 전라도와 경상도의 강수량도 매우 강한 양의 상관관계를 가지고 있다. 이에 반해 제주도와 충청도의 강수량은 약한 음의 상관관계를 보여 준다. 이렇듯 한국 각 지역의 강수량은 매우 특징이 강한 강수의 상관관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

<표 7>에서 보여 지는 강수의 상관관계에 지역 별(또는 매장 별) 특징을 고려하여 지역 별로 강수가 매출에 미치는 영향(R_i^j)의 상관계수를 구하면 <표 8>과 같다(진한 부분은 강한 양의 상관관계, 흰 부분은 0에 가까운 상관관계를 나타낸다). 강수가 매출에 미치는 영향의 상관관계는 강수량의 상관관계와 유사한 특징을 보이거나 지역 별(또는 매장 별) 특징의 영향으로 약간 다르게 나타난다. 먼저 수도권의 강수영향(R_i^j)의 상관관계는 강수의 상관관계와 유사하게 강원/충청과 강한 상관관계를 보인다. 강수 영향의 경우 수도권이 경상도와도 강한 상관관계를 나타내는 것으로 보인다. 매장에 주로 리조트 주변에 위치하여 강수의 영향을 적게 받는

<표 4> B사 평일 강수 영향의 지역 별 평균 값

	수도권	강원	충청	전라	경상	제주
강수영향 평균	-5.77%	12.86%	-9.87%	-8.02%	-10.22%	13.10%
발생 횟수	45	30	49	30	30	28

<표 5> C사 평일 서울 5개 매장의 강수 영향의 평균 값(10mm 이상 강수 시)

	서울 01	서울 02	서울 03	서울 04	서울 05
입지형태	변화가 로드샵	쇼핑몰	주택가 로드샵	주택가 로드샵	변화가 로드샵
강수영향 평균	-15.12%	-0.086%	-6.36%	-9.67%	-21.24%
발생 횟수	10	10	10	10	10

<표 6> C사 평일 부산 5개 매장의 강수 영향의 평균 값(10mm 이상 강수 시)

	부산 01	부산 02	부산 03	부산 04	부산 05
입지형태	쇼핑몰	주택가 로드샵	주택가 로드샵	역사대	변화가 로드샵
강수영향 평균	-7.72%	-9.5%	-12.98%	-5.28%	-18.85%
발생 횟수	12	12	12	12	12

<표 7> 전국 6개 지역의 7월~9월 일 강수량의 상관관계(1982~2011 자료)

강수량의 상관계수	수도권	강원	충청	전라	경상	제주
수도권	1	0.4	0.47	0.16	0.26	0.29
강원	0.4	1	0.33	0.12	0.27	0.27
충청	0.47	0.33	1	0.28	0.33	0.2
전라	0.16	0.12	0.28	1	0.36	0.05
경상	0.26	0.27	0.33	0.36	1	0.19
제주	0.29	0.27	0.2	0.05	0.19	1

<표 8> 전국 6개지역의 7~9월 강수가 매출에 미치는 영향의 상관관계(B사 매출자료 이용)

강수영향(R_i^j)의 상관계수	수도권	강원	충청	전라	경상	제주
수도권	1	0.36	0.34	0.31	0.33	-0.01
강원	0.36	1	0.25	0.25	0.42	0.01
충청	0.34	0.25	1	0.44	0.23	-0.12
전라	0.31	0.25	0.44	1	0.27	0.13
경상	0.33	0.42	0.23	0.27	1	-0.12
제주	-0.01	0.01	-0.12	0.13	-0.12	1

제주도의 경우 강수의 영향이 다른 지역의 매출이 강수에 받는 영향과 상대적으로 약한 상관관계를 보이는 것으로 나타났다.

이렇듯 지역 별 강수량의 강한 상관관계에 의하여 지역 별 강수가 매출에 미치는 영향의 상관관계 또한 강한 관계를 나타내므로, 본 저자들은 마케팅 활동을 투자의 관점으로 보고 이러한 투자에 있어서 마케팅 효과의 변동성을 고려하여 최적의 해를 찾는 과정이 필요하다는 것을 인식하고 이러한 문제를 수리적으로 접근하는데 적합한 Markowitz[61]의 평균-분산 모형을 기반으로 날씨 마케팅 맥락에 맞게 수정하여 마케팅 비용의 할당 문제를 접근하였다.

3.3 결과 논의

본 연구 1에서는 B사와 C사를 대상으로 평일을 기준으로 하여 강수가 매출에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과 일반적으로 강수는 매장의 매출에 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 이

는 날씨와 기업의 성과 및 매출과 관련한 이전의 연구를 지지하는 결과이다[48, 55, 84]. 아울러 본 연구에서는 다수의 매장을 대상으로 지역 별, 그리고 매장 입지 형태를 분류하여 분석함으로써 강수의 영향을 보다 구체적으로 확인 할 수 있었다.

분석 결과 지역에 따라 강수의 영향은 상이한 것으로 나타났다. 이는 강수의 영향이 매장이 위치한 지역적 특성에 따라 달라질 수 있음을 시사하는 것이다. 특히 일부 지역에 위치한 매장의 경우 비가 오면 오히려 매출이 증가하는 현상을 보이기도 하였다. 본 연구에서는 강원도나 제주도의 경우에 비가 올 경우 오히려 매출이 증가하는 결과를 보였다. 이는 강원도와 제주도는 관광 중심의 도시로서 비가 많이 오면 관광객들이 관광보다는 쇼핑을 하는 경향이 있기 때문인 것으로 분석된다. 이는 학문적으로 무드 조절(mood regulation) 이론으로 설명될 수 있다[20, 52]. 무드 조절 이론에 따르면 사람들은 자신의 무드 즉 기분을 관리하고자 노력하는데 자신의 기분이 나빠질 것으로 예상되는 상황에 처할

경우 자신의 기분을 좋게 해줄 활동을 추구함으로써 자신의 기분을 관리한다는 것이다. 이와 같이 사람들은 비가 많이 오는 상황에 처하면 강수로 인해 심리적으로 부정적 감정/기분이 예상되고 이러한 기분을 조절하기 위해 소비자들은 자신의 기분을 좋게 유지할 수 있는 다양한 활동들(쇼핑 등)을 하고자 할 것이다. 이로 인해 제주도와 강원도와 같은 관광객이 많이 방문하는 도시에서 비가 오면 매출이 증가하는 흥미로운 결과가 나타난 것으로 해석된다.

뿐만 아니라 분석 결과 강수의 영향은 매장 입지 형태에 따라 다르게 나타났다. 즉 쇼핑몰에 위치한 매장이 다른 입지 형태(변화가 로드샵, 주택가 로드샵)에 비해 강수의 부정적 영향을 적게 받는다. 이는 쇼핑몰의 경우 주차가 편리하고 실내에 위치하기 때문에 강수로 인한 소비자들의 육체적 혹은 감정적(e.g., 부정적 무드 등)인 측면에서의 강수의 부정적인 영향이 상대적으로 덜 나타난 것으로 판단된다. 결과적으로 강수와 기업 매출 간 관계를 규정하는 데 있어 '강수와 같은 악기상(惡氣象)은 기업의 매출을 감소시킨다'는 주장은 성급한 결론일 수 있다. 실무자들은 강수가 매출에 미치는 영향을 분석함에 있어서 지역 특성 및 매장의 입지형태 등의 상황적 요소를 고려하여 종합적으로 판단해야 한다.

4. 연구 2

4.1 연구 데이터 설명

연구 2에서는 연구 1과 동일한 데이터를 활용하였다. B사의 경우, 6개 지역(수도권, 강원도, 충청도, 전라도, 경상도, 제주도)의 매장들의 2009년~2011년도 7월~9월 사이의 일별 매출 자료와 한국 기상청에서 보고된 해당 기간의 기상 자료를 분석에 이용되었고, C사의 경우 10개 매장(5개의 서울 매장과 5개의 부산 매장)⁵⁾의 2009년도 7월~9월 사이의

5) C사의 5개의 서울 미장을 서울 01, 서울 02, ..., 서울 05라 하고 5개의 부산 매장을 부산 01, 부산 02, ..., 부산 05라 부르기로 한다.

일별 매출 자료와 한국 기상청에서 보고된 해당 기간의 기상 자료를 분석에 이용하였다.

4.2 분석 방법 및 결과

우리는 강수가 기업의 매출에 미치는 영향을 고려하여 효과적으로 마케팅 예산을 할당하는 최적 방법을 제시하기 위하여 Markowitz[61]의 평균-분산 모델을 확장한 최적화(optimization) 기법을 이용하였다. 평균-분산 모델은 재무 및 금융 분야에서 투자 포트폴리오를 선택하기 위하여 가장 널리 활용되는 방법으로 그 유효성이 검증된 모델이다. 이 모델을 본 연구에서 사용한 이유는 다음과 같다.

첫째, 평균-분산 모델은 시장의 불확실성과 의사결정자의 위험회피도를 고려하기에 적합하다는 점을 들 수 있다. 다시 말해 마케팅 예산 배분에 영향을 주는 의사결정자의 성향 즉 위험에 대한 태도(위험 회피 성향)와 마케팅 효과의 변동성(불확실성)에 대한 태도를 고려할 수 있는 이론적 틀을 제시해 주기 때문이다.

둘째, 한국의 경우 지역 별 강수가 뚜렷한 상관관계를 보이고 있다. 이에 본 모델을 사용하면 지역 별 강수의 상관관계를 고려하여 마케팅 효과의 변동성을 최소화 하는 것이 가능하다. 즉 날씨 마케팅이 진행되는 지역들의 지역 별 특성과 특정 지역에서 강수가 발생할 경우 강수가 다른 지역에 미치는 영향의 상관관계를 통합적으로 고려하여 마케팅 비용 할당과 관련한 최적화 문제를 해결하기에 적합하므로 이용하였다.

셋째, 평균-분산 모델은 재무와 금융공학에서 가장 널리 활용되는 모델로서 이 모델에서 함수가 의미하는 바를 직관적으로 이해하기 쉽고 어렵지 않게 최적화 해를 구할 수 있다.

넷째, Markowitz[61]의 평균-분산 모델을 확장하여 구하고자 하는 해를 특정 해(예를 들면 지역 별 매출 비율에 맞추어 마케팅 예산을 할당하는 것 등)에서 너무 멀리 떨어지지 않도록 조절할 수 있다.

마지막으로 마케팅 활동을 투자의 관점에서 보면 재무 및 금융 분야에서 널리 활용되는 투자 포트폴

리오 모델인 평균-분산 모델을 활용하는 것이 마케팅 예산의 할당 문제를 푸는데 적절한 기법임에도 불구하고 아직 국내에서 이 모델을 마케팅 예산을 할당하는 데 활용한 사례는 없다. 이러한 유용한 기법을 국내 마케팅 연구자들에 소개한다는 데에 의미가 있다고 할 수 있겠다.

Markowitz[61]의 평균-분산 모델에 대해 보다 구체적으로 살펴보면 이 모델은 투자자의 투자 심리, 즉 두 개 투자 기회의 기대 수익이 같다면 투자자는 기대 수익의 변동성이 적은 투자 기회를 선호한다는 심리를 반영하기 위하여 제안되었다. 예를 들어 천만 원을 투자하여 100%의 확률로 5천만 원을 수익을 주는 투자와 같은 금액을 투자하여 투자 수익이 0원이 될 확률과 1억 원이 될 확률이 각각 50%인 투자 기회를 비교하여 보자. 물론 위의 두 가지 투자 기회의 기대 값은 같지만 대부분의 투자자는 전자를 선호한다. 대부분의 투자자가 전자를 선호하는 이유는 후자와 같은 투자를 지속할 경우 투자자의 자산은 머지않아 0이 될 것이기 때문이다. 반면에 전자와 같은 투자를 지속할 경우, 투자자의 자산은 기하급수적으로 증가하게 된다. 이러한 이유로 대부분의 투자자는 변동성이 큰 투자 기회에 대하여 그렇지 않은 경우 보다 더 큰 기대 수익을 요구하게 된다(이러한 요구를 반영하여 변동성이 큰 투자 자산에 부가적으로 요구되는 초과 기대 수익률을 위험 프리미엄이라 한다).

요컨대 Markowitz[61]의 평균-분산 모델은 이러한 투자자의 투자 심리를 반영하기 위하여 제안된 것이다. T를 투자금에 대한 기대 수익이라 할 때 그가 제안한 효용함수인 식 (2)를 최소화하는 것은 투자금의 기대수익 E(T)를 최대화하는 것과 투자금의 변동성 V(T)를 최소화하는 투자자가 원하는 두 가지 목적함수의 선형 조합을 최적화하는 문제가 된다. 즉 이는 투자자가 높은 기대 수익과 낮은 변동성을 동시에 선호한다는 것을 반영하는 효용 함수이다.

$$g(x; \lambda) = -E(T) + \lambda \cdot V(T) \quad (2)$$

$g(x; \lambda)$ 에서 $\lambda \geq 0$ 는 위험회피계수라 불리는 상수로서 투자자가 변동성과 수익률 중 어떤 부분을 더 중요하게 여기는지를 보여 준다. 만일 $g(x; \lambda = 0)$ 을 효용함수로 사용하는 투자자는 투자수익의 변동성에 전혀 민감하지 않고 수익률이 높은 투자만을 추구하는(위험을 선호하는) 투자자이다. 반면에 상대적으로 큰 양수를 λ 로 사용하는 투자자는 투자 금액의 변동성에 매우 민감한(위험을 회피하려 하는) 투자자이다. Markowitz[61]의 평균-분산 모델은 실무와 학계에서 투자 자산 할당과 위험 관리에 가장 널리 사용되는 효용 함수 중의 하나로 꾸준히 많이 활용되어 오고 있다[6, 10, 11, 12, 13, 15, 53, 75, 77].

먼저 Markowitz[61]에서 사용된 포트폴리오 선택 문제는 다음과 같이 설명 될 수 있다. 주어진 투자 예산을 1원이라 하고, 이를 n 개의 자산에 투자한다고 하고 각 자산에 투자되는 금액을 x_i 라 하면, x_i 는 다음과 같은 조건을 만족해야 한다.⁶⁾ 본 연구에서는 투자금액(또는 총 마케팅 예산)을 1원이라 가정하였다(식 (3)). 실제 마케팅 예산을 M이라 하면 우리는 최적화 문제의 답에 M을 지역 별(또는 매장 별)로 얼마의 마케팅 비용을 할당해야 하는지 쉽게 구할 수 있다. 포트폴리오의 합이 1이 되도록 하는 것은 포트폴리오 최적화에서 종종 활용되는 기법이다[e.g., 3, 4, 39, 49, 95].

$$x_i \geq 0, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}, \sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (3)$$

여기서 Y_i 를 i -번째 자산의 수익률을 나타내는 확률변수라고 하면 우리가 결정하는 포트폴리오의 수익률을 나타내는 확률변수는 다음과 같다(식 (4)).

$$T = f(Y; x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot Y_i \quad (4)$$

일반적으로 대부분의 투자자는 정도의 차이는 있

6) x_i 가 음수가 될 수 있도록 허용하는 쇼트세일(short-sale)이 가능한 경우가 있으나 우리는 이러한 경우를 고려하지 않기로 한다.

지만 기대 수익을 극대화 하면서 동시에 자신이 투자한 포트폴리오가 제공하는 수익이 어느 정도 안정적이기를 원한다. Markowitz[61]는 이러한 문제를 아래와 같이 평균-분산 함수를 이용하여 접근하였다. 국내에서 진행된 Markowitz[61]의 평균분산 모형을 이용한 포트폴리오 구성에 관한 연구는 김성문, 김홍선[3]과 김성문, 김홍선[4]을 참조하기 바란다.

$$\begin{aligned} \text{Min } g(x; \lambda) &= -E(T) + \lambda \cdot V(T) & (5) \\ &= -x^T \cdot E(T) + \lambda \cdot x^T \cdot \text{Cov}(T) \cdot x \\ \text{s.t. } e^T x &= \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i &\geq 0, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \end{aligned}$$

위의 식 (5)에서 $-E(T)$ 를 최소화 하는 것은 투자 수익률의 기대값을 극대화하는 것이고 $V(T)$ 을 최소화 하는 것은 투자 수익률의 변동성을 최소화 하는 것이므로 위의 문제는 투자 수익률의 기대값과 변동성을 투자자의 투자 성향⁷⁾에 따라 밸런스를 맞춘 답을 찾게 된다. 식 (5)에서 $\text{Cov}(T)$ 는 확률 변수 T 의 공분산을 나타낸다. T 가 n 개의 인자를 가진 확률 변수의 벡터라면, $\text{Cov}(T)$ 는 $n \times n$ 행렬이 되고 두 개의 확률 변수 x 와 y 에 대하여 $\text{Cov}(x, y)$ 는 두 변수의 공분산을 나타내고 $\widehat{\text{Cov}}(X)$ 는 $\text{Cov}(X)$ 의 추정값을 나타낸다. 식 (5)의 최적 해(x^* 라 하자)는 양수와 0으로 이루어져 있다. 보통 기업이 마케팅 비용을 사용할 때 특정 지역에서 기대되는 마케팅이 효과가 작다고 할지라도 이 지역에 마케팅 비용을 전혀 할당하지 않는 경우는 거의 없다. 그러므로 본 연구에서는 기업이 마케팅 비용을 지역 별(또는 매장 별) 매출의 비율에 따라 할당하는 것이 일반적이라고 가정하였고 식 (5)에서 도출되는 최적 해(x^*)가 지역 별로 기대되는 매출의 비율에서 너무 벗어나지 않도록 하는 부분을 추가하였다. 이는 최적화의 신

뢰구간법(trust-region method)에서 많이 사용되는 기법이다(자세한 사항을 Nocedal and Wright[67]를 참조하기 바란다).

특정 지역에서의 10mm 이상의 강수가 지역- j (또는 매장- j)의 매출에 미치는 영향을 나타내는 확률 변수를 R^j 라 하고 우리는 다음과 같이 가정을 하기로 한다.

가정 : 10mm 이상의 강수가 i -지역(매장)의 매출에 미치는 영향을 μ_i (대부분의 경우 음수임)라 하고 날씨 마케팅을 알리기 위하여 사용된 비용을 x_i 라 할 때 우리는 날씨 마케팅 비용이 매출에 미치는 효과가 $-R^i \cdot u(x_i; \gamma)$ 에 비례한다고 가정한다.

이는 가치(value) 또는 효용(utility)에 대한 편익-비용 관점(benefit-cost framework : [69, 93])과 규모에 대한 수확 감소 모형(diminishing returns to scale : [44])을 마케팅 예산 투입액과 효용의 관계에 응용하여 도출된 가정이다.

첫째, 효용의 편익-비용 관점에 따르면 구매로 인한 효용은 그로 인해 얻게 되는 편익과 그에 소요되는 비용의 차이에 의해 결정된다고 할 수 있으며 소요비용의 경우 비단 제품/서비스의 금전적 비용(monetary cost) 뿐만 아니라 시간과 노력 같은 비금전적 비용(non-monetary cost)까지 포함된다. 강수로 인해 제품/서비스의 구매 편익 자체에 변화가 있었다고 보기는 어려우므로 강수로 인한 매출 감소의 원인이 되는 구매 효용의 감소는 매장 방문에 소요되는 시간과 노력이 악천후로 인해 증대된 데 따른 구매 비용의 증가에서 기인하는 것으로 보는 편이 타당하다. 날씨 마케팅에서는 악천후로 인한 소비자의 지각된 비용의 증가를 쿠폰 발행이나 인센티브 제공을 통한 편익 증가를 통해 상쇄함으로써 효용의 손상분을 회복하는데 문제는 소비자들이 악천후 시에 이러한 편익 제공 사실을 인지/지각하지 못할 경우 소비자가 지각하는 제품/서비스의 효용은 여전히 악천후로 인해 감소된 수준 그대로일

7) 투자자의 성향은 위험회피계수 $\delta \geq 0$ 에 의하여 결정된다. δ 가 큰 값을 가지면 식 (5)가 변동성에 무게를 더 주어 변동성이 적은 투자 포트폴리오를 찾게 되고, δ 가 작을 경우에는 투자의 변동성 보다 기대 투자 수익률 높게 주는 답을 찾게 된다.

것이라는 점이다. 소비자에게 실제로 추가 제공되는 편익은 쿠폰 혹은 인센티브 제공 비용에 의해서 결정되나 이러한 쿠폰/인센티브 등의 제공 사양은 전사적으로 본사 지침이 존재하므로 통제된 변수로 간주할 수 있다. 즉 날씨 마케팅을 통해 실제로 제공되는 효용 자체는 날씨 마케팅 커뮤니케이션 예산 투입의 수준이 아니라 쿠폰/인센티브 등과 같이 공급(offering) 측면에서의 날씨 마케팅 활동의 수준에 달려 있으나 이러한 공급 측면에서의 날씨 마케팅 활동을 전제하는 상황을 전제로 하면 날씨 마케팅 커뮤니케이션 예산 투입을 늘리는 것은 악천후 시에 실제로 제공되고 있는 효용과 소비자가 '지각하는' 효용 사이의 괴리(gap)를 해소한다고 기대할 수 있다. 즉 날씨 마케팅 커뮤니케이션 예산의 투입은 강수로 인한 지각된 구매 효용의 감소분을 지각된 구매 편익의 증가 또는 지각된 가격 비용의 감소를 통해 상쇄하여 강수에 따른 매출 감소를 상쇄시키는 것으로 볼 수 있다.

둘째, 이상과 같은 과정에서 마케팅 예산의 투입이 구매 편익을 증가시켜 구매 효용을 상승시키는 효과 du/dM 는 마케팅 예산 규모에 대한 구매 효용 측면에서의 수확 감소를 가정한다면, 구매 효용의 수준이 낮은 경우에 상대적으로 더 크다고 할 수 있다($u_1 < u_2$ 이면 $du_{u=u_1}/dM > du_{u=u_2}/dM$). 비 강수 상황에서 구매 효용의 지역별 및 시간적 개별 차이는 무작위 오차(random error)에 해당하며 각 지역과 시간대는 동일한 구매 효용 함수를 공유하는 것으로 가정하면 강수로 인한 매출 변화 비율 $\hat{\mu}_R^j$ 가 낮은 지역($\hat{\mu}_R^j$ 은 대부분의 경우 음수이므로 $\hat{\mu}_R^j$ 의 절대값이 큰 지역에 해당)일수록 인한 구매 효용의 하락 정도가 상대적으로 큰 경우에 해당한다고 가정할 수 있다. 이러한 지역일수록 강수 상황에서 구매 효용의 수준은 상대적으로 낮을 것으로 가정할 수 있으며 나아가 한계효용 체감의 법칙에 의하면 이러한 지역일수록 마케팅 비용의 투입에 의한 구매 효용의 증가 정도는 상대적으로 클 것으로 가정할 수 있다. 그 결과 날씨 마케팅의 효과, 즉 강수 시 마케팅 예산의 투입으로 인한 매출 복구의 기대 효과는 $\hat{\mu}_R^j$

의 절대값의 크기에 비례한다고 가정할 수 있다. 이러한 비례관계는 마케팅 예산 투입액과 구매 효용 간의 함수($utility = f(marketing)$) 및 구매 효용과 매출 간의 함수($sales = g(utility)$)의 합성함수이며($sales = g \cdot f(marketing)$), 그 정확한 사양은 합성함수를 이루는 개별 함수의 사양에 따라 달라질 것이다[54]. 그러나 본 연구에 사용된 데이터로는 이들 함수에 대한 추정이 어려운 한계가 있으므로 날씨 마케팅의 기대 효과는 R^j 에 비례하는 것으로 단순화시켜 가정하기로 한다. 아울러 마케팅 예산 x 의 투입 수준이 높아질수록, 효용의 한계 증가치는 감소한다고 보고 날씨 마케팅의 기대 효과는 $u(x; \gamma)$ 에도 비례하는 것으로 보아 전체적으로는 날씨 마케팅의 비용이 매출에 미치는 효과는 $-R^j \cdot u(x; \gamma)$ 에 비례한다고 가정한다. 여기서 $u(x; \gamma)$ 는 CRRA(constant relative risk aversion) 효용함수로 다음과 같이 정의한다.8)

$$u(x; \gamma) := \frac{x^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

위의 CRRA 효용함수에서 $\gamma \geq 0$ 이다. 위의 CRRA 효용함수는 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

$$u'(x; \gamma) = x^{-\gamma} \geq 0, \quad u''(x; \gamma) = -\gamma x^{-\gamma-1} \leq 0$$

위에서 보는 바와 같이 CRRA 효용함수 $u(x; \gamma)$ 는 항상 증가하는 함수이고, x 가 증가함에 따라 감소하는 한계 효용을 가지고 있다. CRRA 효용함수는 금융공학[9, 25, 28, 31, 32, 38, 94], 경제학[45], 심리학[59, 70] 등에서 널리 쓰이는 효용함수로서 특히 금융공학에서 가장 많이 쓰이는 효용함수로 알려져 있다. 그리고 γ 의 경우 실제 데이터를 통해 추정하여 날씨 마케팅의 효과를 실증하는 것이 가장 바람직할 것이나 실제 데이터 획득이 힘들어 의사

8) 상대 위험 회피 계수 $-x \cdot \frac{u''(x; \gamma)}{u'(x; \gamma)}$ 가 상수 (γ)이기 때문에 CRRA라 한다.

결정자의 선택에 맡기고 그러한 선택을 전제로 한 상황에서 최적의 예산 할당을 도출하는 방안을 연구하였다. 이에 본 연구에서는 $\gamma = 0.5$ 를 사용하여 분석하였다(금융공학에서 γ 를 특정한 상수로 고정하고 분석을 하는 경우도 있다. 이와 관련하여 [26]과 [29]를 참조하기 바란다).

본 연구에서 B사는 서울 지역의 날씨를 기준으로 서울에 비가 오면 전국 6개 지역 매장에서 상품과 바꿀 수 있는 쿠폰을 제공하는(e.g., 서울에 비가 10mm 이상 오면 인터넷 사이트에서 사은품 교환 쿠폰 발행 등) 날씨 마케팅 집행을 가정하고자 한다. 그러나 C사의 경우 날씨 마케팅을 집행하는 지역(서울, 부산)에 비가 오면 매장에서 사은품을 증정하는 경우를 가정하고자 한다.

위와 같이 기업 별 날씨 기준에 대한 적용 방법을 다르게 한 이유는 날씨 마케팅을 집행할 수 있는 다양한 경우를 본 연구에서 제시하고 이에 대한 마케팅 예산의 최적화 할당 문제를 해결하기 위해서이다. B사와 같이 서울 지역을 기준으로 날씨 마케팅 집행을 가정하는 것은 실무에서 실제 특정 지역의 날씨를 기준으로 하여 날씨 마케팅을 진행하는 경우가 있기 때문에 이러한 가정은 타당하다고 판단된다.⁹⁾ 기업이 특정 지역의 날씨를 기준으로 마케팅을 진행하는 이유는 1) 여러 지역의 기상 자료를 토대로 날씨 마케팅을 진행할 경우 혼란이 야기될 우려가 있고 2) 수도권 등 몇몇 지역의 매출이 전체 매출의 대부분을 차지하는 경우도 있고 3) 날씨 보험과 연계한 날씨 마케팅을 진행하는 경우 지역의 수를 제한하는 경우가 있기 때문이다.

이에 본 논문에서는 1) B사의 경우 7월부터 9월 사이의 평일에 서울 지역에 10mm 이상의 비가 오

면 전국 매장에서 쿠폰을 발행하는 이벤트를 진행한다고 가정하고 마케팅 예산의 최적화 할당 문제를 해결하고 2) C사의 경우 7월부터 9월 사이의 평일에 각 지역(서울, 부산)에 10mm 이상의 비가 오면 해당 지역에서 인센티브를 제공하는 이벤트를 진행한다고 가정하고 C사(서울)과 C사(부산) 각각 최적화 문제를 해결하는 방법을 제시하였다.

식 (6)에서 정의된 R_i^j 를 이용하여 특정 지역의 매출이 강수에 받는 영향을 나타내는 확률 변수를 R^j 라 하고 R^j 의 기대값을 μ_R^j 라 하면, μ_R^j 의 추정치 $\hat{\mu}_R^j$ 를 다음과 같이 구할 수 있다($\hat{\mu}_R^j$ 는 특정 지역에서 10mm 이상 비가 올 경우 강수가 매출에 미치는 변화의 비율을 추정한 것으로 대부분의 경우 음수이다).

$$\hat{\mu}_R^j := \sum_{i \in I} R_i^j / n \tag{6}$$

날씨 마케팅의 효과를 나타내는 확률 변수의 벡터를 $\vec{R} = [R^1, R^2, \dots, R^m]^T$ 라 하기로 하고 $\hat{\mu}_R := E(\vec{R})$ 로 정의한다. 지역 별로 강수의 영향이 필요하므로, j-지역의 10mm 이상 강수 영향의 기대값(또는 기대값의 추정치)을 $\hat{\mu}_R^j$, 지역 별 기대값의 벡터를 $\hat{\mu}_R := [\hat{\mu}_R^1, \hat{\mu}_R^2, \dots, \hat{\mu}_R^m]^T$ 로 정의한다.¹⁰⁾ $\hat{\mu}_R$ 은 강수의 영향은 대부분 부정적이므로 대부분의 경우 음의 값을 가진다(특정 지역/매장의 경우에는 비율 경우에 매출이 증가하는 경우도 있다).

B사와 C사의 $\hat{\mu}_R$ 벡터는 각각 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \hat{\mu}_R(\text{B사}) &= [-0.0577, 0.1286, -0.0987, -0.0802, \\ &\quad 0.0122, 0.01210]^T \\ \hat{\mu}_R(\text{C사 서울}) &= [-0.1512, -0.0086, -0.0636, \\ &\quad -0.0967, -0.2124]^T \\ \hat{\mu}_R(\text{C사 부산}) &= [-0.0772, -0.0950, -0.1298, \\ &\quad -0.0528, -0.1885]^T \end{aligned} \tag{7}$$

9) 삼성전자 에어컨 사업부와 코오롱 FnC의 경우 2011년도에 서울 지역의 날씨를 기준으로 전국적인 날씨 마케팅을 진행하였다. 기업들은 매출에 악영향을 미치는 날씨에 대하여 보험금을 받는 날씨 보험을 구매하기도 한다. 날씨 마케팅을 진행하여 마케팅의 비용을 보험금으로 충당하는 것이다. 날씨 마케팅은 일반적으로 몇 개 지역의 날씨를 토대로 진행되고 있다.

10) x^T 는 벡터 x 를 전위(transpose)한 것이다.

위의 식 (7)에서 $\hat{\mu}_R$ 는 서울 지역에서 10mm 이상의 비가 올 경우 B사의 6개 지역과 C사의 10개 매장(5개의 서울 매장과 5개의 부산 매장)에서의 매출 변화량 기대값의 추정치이다. 예를 들어, B사의 경우 서울에 평균 10mm 이상의 비가 오면 서울에서는 매출이 6% 감소하고 충청도에서는 매출이 11% 감소한다(B사의 자료는 수도권, 강원, 충청, 전라, 경상, 제주 순으로 되어 있다).

지역 별(또는 매장 별)로 마케팅 비용을 할당하는 문제를 정의하기에 앞서 먼저 몇 가지 변수와 함수를 추가로 정의 한다. 먼저 $Y_j(x_j)$ 를 j-번째 지역에서 x_j 원을 마케팅 비용으로 썼을 때의 효과를 나타내는 확률변수라 하고 확률변수의 벡터를 $Y := [Y_1, Y_2, \dots, Y_m]^T$ 라 정의하기로 하자(필요한 경우 편의상 $Y_j(x_j)$ 를 Y_j 로 쓰기로 한다). 그러면 우리는 주어진 자료를 이용하여 날씨 마케팅 효과의 기대값 $E(Y)$ 와 날씨 마케팅 효과의 공분산 $Cov(Y)$ 를 추정할 수 있다. 진행하기에 앞서 아래와 같이 정의하기로 한다.

$$R := [R^1, R^2, \dots, R^m]^T$$

$$U := [u(x_1; \gamma), u(x_2; \gamma), \dots, u(x_m; \gamma)]^T$$

위의 가정과 정의를 바탕으로 날씨 지역 날씨 마케팅의 효과를 나타내는 확률 변수 Y 를 다음과 같이 정의하기로 한다.

$$Y := -p \cdot \text{diag}(R) \cdot U$$

위에서 $\text{diag}(x)$ 는 벡터 x 의 인자를 대각선에 갖는 대각 행렬 오퍼레이터이다. 날씨 마케팅에 영향을 미치는 주요한 인자들의 효과를 추정할 수 있는 데이터가 존재한다면 p 를 확률변수로 가정하여 보다 정교한 모델을 만들어 분석하는 것이 가장 바람직하지만 본 연구에서는 날씨 마케팅의 효과에 영향을 미치는 주요한 인자들에 관한 데이터가 없으므로 p 를 상수로 가정하고 진행하기로 한다. 위의 정의

를 이용하면 $E(Y) := -p \cdot \text{diag}(\mu_R) \cdot U$ 이고 $Cov(\gamma) := p^2 \cdot U^T \cdot Cov(\bar{R}) \cdot U$ 이다. 식 (8)에서 $p \geq 0$ 는 날씨 마케팅의 영향을 나타내는 상수이다. 예를 들어 p 를 1이라 하면 $\hat{E}(Y) := -\text{diag}(\mu_R) \cdot U$ 가 되고 p 가 0에 가깝다면 날씨 마케팅이 전혀 효과가 없을 것이라고 가정하는 것과 같다. p 가 음수라면 날씨 마케팅이 역효과를 가져오는 경우이므로 날씨 마케팅을 진행하지 않는 편이 더 이익이므로 이러한 경우는 고려하지 않기로 한다.

이제 각 지역간 날씨 마케팅 효과의 공분산을 추정하고자 한다. 먼저 두 개의 확률변수 X 와 Y 의 쌍으로 이루어진 관측치를 각각 $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 와 $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ 라 하면 X 와 Y 의 공분산 추정량은 다음과 같다(식 (9)).

$$\widehat{Cov}(X, Y) := \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}) \cdot (y_i - \bar{Y})}{n} \quad (9)$$

각 지역 별 강수 영향의 관측치를 포함하는 행렬을 다음과 같이 정의할 수 있다(아래에서 \hat{R} 는 강수의 영향을 관측한 관측치이다).

$$\hat{R} := \begin{pmatrix} R_{i_1}^1 & \dots & R_{i_1}^m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{i_n}^1 & \dots & R_{i_n}^m \end{pmatrix} \quad (10)$$

위의 식 (10)의 행렬 R 의 각 행은 i_k -일의 m 개 지역의 10mm 이상 강수에 따른 매출 증감 비율을 나타내고 각 열은 특정 지역에서 $I := \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ 일의 매출 증감 비율을 나타낸다. \hat{R} 의 각 열을 $R_{\cdot 1}, R_{\cdot 2}, \dots, R_{\cdot m}$ 이라 하면, $Cov(\bar{R})$ 의 추정량은 식 (9)를 이용하여 구할 수 있다(지역-s와 지역-t의 공분산 추정량은 $\widehat{Cov}(R_{\cdot s}, R_{\cdot t})$ 이다. m 개 지역의 $m \times n$ 공분산 행렬을 $\widehat{Cov}(R)$ 나타내기로 한다).

B사와 C사의 $\widehat{Cov}(R)$ 는 각각 <표 9>~<표 11>과 같다.

m 개 지역(또는 매장)에서의 날씨 마케팅의 효과의

<표 9> B사의 $\widehat{Cov}(R)$

	지역	수도권	강원	충청	전라	경상	제주
$\widehat{Cov}(R) =$ (B사, 서울 강수 기준)	수도권	0.0848	0.0736	0.0168	0.036	0.0211	0.0222
	강원	0.0736	0.3762	0.0356	0.0417	0.0643	0.0225
	충청	0.0168	0.0356	0.0427	0.0207	0.0369	-0.0521
	전라	0.036	0.0417	0.0207	0.0787	-0.0114	0.0367
	경상	0.0211	0.0643	0.0369	-0.0114	0.006	-0.0249
	제주	0.0222	0.0225	-0.0521	0.0367	-0.0249	0.8297

<표 10> C사 서울 매장들의 $\widehat{Cov}(R)$

$\widehat{Cov}(R) =$ (C사, 서울)	0.0790	0.0430	0.0303	0.0626	0.0569
	0.0430	0.0763	0.0403	0.0366	0.0554
	0.0303	0.0403	0.0189	0.0306	0.0485
	0.0626	0.0366	0.0306	0.0319	0.0472
	0.0639	0.0487	0.0439	0.0455	0.0771

<표 11> C사 부산 매장들의 $\widehat{Cov}(R)$

$\widehat{Cov}(R) =$ (C사, 부산)	0.0130	0.0325	-0.0091	-0.0037	0.0033
	0.0325	0.0347	-0.0007	0.0197	0.0180
	-0.0091	-0.0007	0.0213	-0.0256	0.0210
	-0.0037	0.0197	-0.0256	0.0066	-0.0008
	0.0033	0.0180	0.0210	-0.0008	-0.0006

공분산 추정량은 $p^2 \widehat{Cov}(R)$ 이다. 우리의 최적화 모델에서는 p가 필요하지 않는 이유는 p가 상수라고 가정할 경우, δ' 또는 λ' 등의 계수에 의하여 p의 의미가 상쇄되기 때문이다. 우리가 마케팅 효과의 금전적인 기대값을 극대화시키고자 한다면(지역 별 매출의 규모를 고려하여) 강수에 의한 매출의 감소가 가장 큰 곳에 모든 마케팅 비용을 할당하면 된다.

하지만 이는 비현실적인 가정이므로 우리는 합리적인 대안을 제시해 줄 수 있는 식 (11)과 같은 최적화 모델을 고려할 수 있다. Markowitz[61]에서 제시한 포트폴리오 최적화 모델은 식 (11)에서 $\delta'(x-w)^T(x-w)$ 항이 제거된 경우이다. $\delta'(x-w)^T(x-w)$ 항은 산업공학에서 자주 사용되는 기법으로서 최적화의 답이 특정 답(여기서는 w)에서 지나치게 벗어나지 않도록 하는 역할을 한다. 설명을 단순화하기 위하

여 먼저 마케팅의 효과에 지역 별 가중치를 고려하지 않은 경우를 고려한다.

표기상의 편의를 위하여 $Z := \widehat{Cov}(R)$ 로 정의하기로 한다. 위에서 언급한 바와 같이 $\gamma := 5$ 일 때 $u(x; 0.5) := 0.5\sqrt{x}$ 이므로 아래와 같은 식을 갖게 된다.

$$\min f(x; \lambda', \delta) = 0.5\hat{\mu}_R^T \sqrt{x} + 0.25\lambda' \sqrt{x}^T z \sqrt{x} + \delta'(x-w)^T(x-w) \quad (11)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

위의 식 (11)에서 x_j 는 전체 마케팅 비용에서 j-지역에 배당되는 마케팅 비용이다. $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ 은 최적화 문제의 첫 번째 조건으로 마케팅 비용의 합

이 1이 됨을 의미하며, 두 번째 조건인 $x_i \geq 0$ 는 마케팅 비용이 음수가 될 수 없다는 것을 나타낸다. 실제 마케팅 예산이 M이라고 가정하면 $M \cdot x_i$ 이 i-지역(매장)에 할당되는 마케팅 예산이므로 식 (11)의 답을 이용하여 정해진 마케팅 비용을 어떻게 할당할 지를 쉽게 구할 수 있다. x_i 의 최적 값은 지역(매장) 별로 마케팅 비용을 어떤 비율로 나누는 것이 효과적인지를 알려 주는 것이다. $\lambda' \geq 0$ 과 $\delta' \geq 0$ 는 마케팅 진행 주체의 성향을 나타내는 파라미터들이다. 마지막으로 w는 전체 매출에서 특정 지역이 차지하는 비율을 나타내는 상수항이다.

식 (11)의 목적함수는 세 부분으로 되어 있다.

먼저, $\hat{\mu}_R^j$ 는 j-지역에서 강수에 의한 매출의 감소가 클수록 작아지는 음수이므로 $0.5\hat{\mu}_R^T \sqrt{x}$ 부분을 최소화 하는 것은 강수의 영향이 큰 곳에 더 많은 마케팅 비용을 지출하게 하는 함수라고 할 수 있다. 두 번째 부분인 $0.25\sqrt{x}^T Z \sqrt{x}$ 은(x를 각 지역에 분배되는 마케팅 비용이라 했을 때) 마케팅에 의한 영향(매출의 증가 분)의 분산 추정량이 된다. λ' 가 양수이므로 $0.25\lambda' \sqrt{x}^T Z \sqrt{x}$ 를 최소화하는 것은 마케팅의 영향을 확률변수로 보고 확률적으로 마케팅 영향의 변동성이 작은 답을 찾게 하여 주는 역할을 한다. 이는 재무 및 금융공학의 포트폴리오 최적화 문제에서 포트폴리오 수익의 변동성을 최소화하기 위해서 많이 활용되는 항이다.

λ' 는 위에서 언급한 것과 같이 마케팅 의사결정자가 선택하는 계수로서 큰 λ' 값은 마케팅 실무자가 마케팅 효과의 변동성을 최소화하는데 가중치를 더 주는 것과 같다. 정리하면 식 (11)의 목적함수는 강수의 영향을 상쇄하는 항과 마케팅 효과의 변동성을 최소화하는 항을 복합적으로 고려한 최적화 문제라 하겠다.

$(x-w)^T(x-w)$ 항은 각 지역에 할당되는 마케팅 비용이 각 지역에서 발생하는 매출의 비율에서 너무 동떨어지지 않아야 한다는 것의 의미한다. 식 (11)에서 δ' 과 λ' 은 마케팅을 진행하는 기업의 기호에 따라 다르게 선택되는 상수이며 특정한 δ' 과 λ' 의 조합이 다른 조합보다 좋다고 말하기는 어렵다. 투자

차원에서 설명하면 투자의 수준 즉, 공격적인지 혹은 안정적인지를 결정하는 것은 투자자의 성향에 따라 달라지는 것과 같은 원리이다. 만약에 마케팅 주체가 마케팅 기대 효과의 변동성을 줄이는데 관심이 있다면 λ' 에 가중치를 더 주게 될 것이고 마케팅 비용의 배분이 지역 별 매출과 비슷하기를 원한다면 δ' 에 가중치를 더 주게 될 것이다.

B사와 C사의 w는 다음과 같다(식 (12)). 우리는 7월~9월 사이에서 지역-i의 매출이 전체 매출에서 차지하는 비율을 w로 사용하였다.

$$w^T(\text{B사}) = [0.3800, 0.0313, 0.1492, 0.1412, 0.2883, 0.0100]$$

$$w^T(\text{C사 서울}) = [0.2307, 0.2089, 0.2182, 0.1750, 0.1673] \quad (12)$$

$$w^T(\text{C사 부산}) = [0.3396, 0.1988, 0.1571, 0.1323, 0.1721]$$

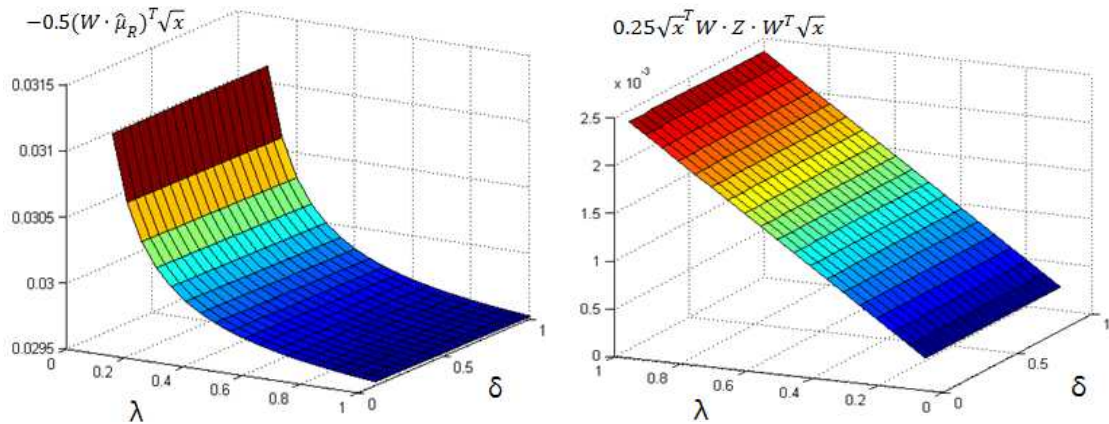
λ' 와 유사하게 δ' 가 클수록 마케팅 주체는 지역 별 마케팅 비용을 지역 별 매출 비율과 비슷하게 할당하게 된다. 예를 들어 δ' 가 매우 크다면 지역 별로 할당되는 마케팅 비용은 지역 별로 발생하는 매출의 비율과 같게 된다. 최적화 문제인 식 (11)를 정의하기에 앞서 우리는 마케팅의 효과에서 지역 별 매출 차이에 의한 가중치를 고려하지 않았다. 하지만 실제로 마케팅을 진행함에 있어 매출이 크고 강수로부터 받는 영향이 큰 지역일수록 마케팅의 효과가 크게 나타나는 것을 기대할 수 있으므로 식 (11)에 지역 별 매출 차이의 가중치를 고려하여 식 (13)을 도출하였다. \sqrt{x} 를 지역 별 매출 차이의 가중치를 고려하여 $W^T \sqrt{x}$ 로 치환함으로써 다음의 모델을 완성하였다.

$$\min f(x; \lambda, \delta) = 0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x} + 0.25\lambda \sqrt{x}^T \quad (13)$$

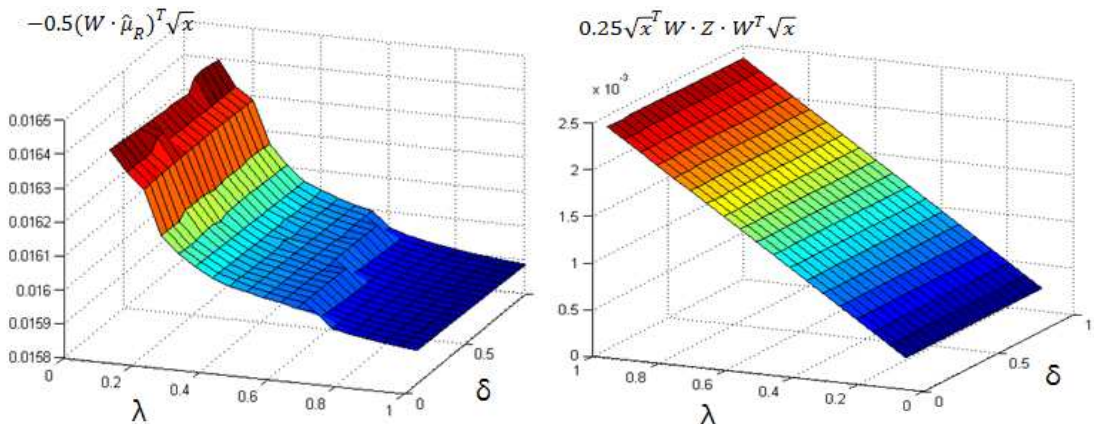
$$W \cdot Z \cdot W^T \sqrt{x} + \delta(x-w)^T(x-w)$$

$$\text{s.t. } e^T x = \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0, \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$



[그림 4] C사 서울의 λ 와 δ 에 따른 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 와 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$



[그림 5] B사의 λ 와 δ 에 따른 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 와 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$

W 는 (i, i) 위치에 w_i 를 가지고 있는 대각 행렬이다. $\lambda \geq 0$ 는 최적화 문제인 식 (13)에 대한 마케팅 실행자의 위험 회피 계수이고 δ 는 최적화 문제의 답이 지역 별 매출의 비율과 유사하도록 만들어 주는 목적함수 항의 계수이다. 우리는 다음의 조합에 대하여 B사와 C사의 자료를 이용하여 최적화 문제인 식 (11)을 MATLAB의 fmincon으로 풀어 다음과 같은 시뮬레이션 결과를 얻었다.

$$\lambda \in \{0.1, 0.15, 0.2, 0.25, \dots, 1\},$$

$$\delta \in \{0.1, 0.15, 0.2, 0.25, \dots, 1\}$$

[그림 4]의 결과는 λ 가 감소함에 따라 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 와 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 값이 증가하는 추

세를 보여 준다. 이러한 패턴이 나타나는 이유는, λ 값이 커지면 식 (13)에서 날씨 마케팅의 분산 부분인 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 에 더 많은 가중치가 주어져 최적화된 솔루션에서 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 의 값이 작아지고 상대적으로 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 도 작아지게 되는 것이다. $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 가 클수록 마케팅의 기대 효과가 큰 것인데 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 에 가중치를 더 주면 최적값에서의 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 는 작아지게 되기 때문이다. 본 실험에서 C사의 경우 δ 값은 목적함수 값에 미치는 영향이 매우 적은 것으로 나타났다. 반면 B사의 경우는 다소 다른 양상을 보여 주는데 [그림 5]에서 확인할 수 있다.

[그림 5]의 결과에 따르면 B사의 경우 λ 가 작은

값에 고정되어 있을 때(약 $\lambda=0.6$ 정도) C사 서울 지점의 사례와 달리 δ 가 작을수록 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 가 커지는 경향을 보인다. 이러한 결과는 B사의 경우 $W \cdot z \cdot W^T$ 의 지배적인 고유벡터(dominant eigen-vector)가 B사의 w와 유사하여 δ 에 더 큰 가중치를 주어 x를 w에 가깝게 만드는 것이 $0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$ 를 감소시키는데 크게 기여하지 못하고 [그림 5]의 왼쪽에서 보이는 바와 같이 λ 가 작은 경우 식 (13)이 $-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$ 를 극대화하는데 초점을 맞추게 되어 나타나는 현상인 것으로 보인다.

<표 14>는 B사의 자료를 바탕으로 특정 λ 와 δ 값에 대해 식 (13)을 통해 도출된 해의 값을 보여

준다. 이를 통해 비가 올 경우 B사가 날씨 마케팅을 진행한다고 가정할 때 B사의 전국 6개 지역에 할당될 수 있는 예산의 조합을 알 수 있다. 각 행의 첫 번째 열과 두 번째 열은 λ 와 δ 값을 보여 주고 3 번째~8번째 열은 각각의 주어진 λ 와 δ 에 대하여 지역 별로 마케팅 예산을 어떻게 배분하는 것이 최적인지를 보여 준다. 각 행의 마지막 두 열은 각각 목적함수에서 마케팅 효과와 마케팅 효과의 변동성을 나타내는 부분이다. 표를 통해 날씨 마케팅 효과를 극대화 하기 위한 지역 별 예산 배분의 적절한 조합을 확인할 수 있으나 특정 조합이 다른 조합에 비해 선택적 우위가 있다고 단정하기는 어렵다. 적

<표 12> λ 와 δ 값에 따른 C사 서울 5개 매장에 대한 마케팅 비용 할당 해

파라미터		최적 해					목적함수 값	
λ	δ	x1	x2	x3	x4	x5	$-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$	$0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$
0.1	0.1	0.3246	0.1862	0.0031	0.2155	0.2707	3.10E-02	2.70E-04
	0.5	0.2987	0.2315	0.018	0.2194	0.2324	2.97E-02	2.67E-04
	1	0.2947	0.237	0.0221	0.2197	0.2265	2.95E-02	2.66E-04
0.5	0.1	0.3233	0.1854	0.0035	0.2163	0.2714	3.10E-02	1.35E-03
	0.5	0.2982	0.2313	0.0187	0.2195	0.2324	2.97E-02	1.34E-03
	1	0.2945	0.2369	0.0225	0.2198	0.2264	2.95E-02	1.33E-03
1	0.1	0.3217	0.1844	0.0042	0.2173	0.2724	3.10E-02	2.70E-03
	0.5	0.2976	0.2311	0.0195	0.2195	0.2323	2.97E-02	2.67E-03
	1	0.2941	0.2368	0.023	0.2198	0.2264	2.95E-02	2.66E-03

<표 13> λ 와 δ 값에 따른 C사 부산 5개 매장에 대한 마케팅 비용 할당 해

파라미터		최적 해					목적함수 값	
λ	δ	x1	x2	x3	x4	x5	$-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$	$0.25\sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$
0.1	0.1	0.3101	0.201	0.1644	0.1015	0.223	2.85E-02	4.40E-05
	0.5	0.3134	0.2045	0.1603	0.1256	0.1961	2.80E-02	4.40E-05
	1	0.314	0.2051	0.1598	0.1291	0.1921	2.79E-02	4.40E-05
0.5	0.1	0.3097	0.1995	0.1651	0.1024	0.2232	2.85E-02	2.20E-04
	0.5	0.3134	0.2042	0.1605	0.1258	0.1961	2.80E-02	2.21E-04
	1	0.3139	0.2049	0.1599	0.1292	0.1921	2.79E-02	2.22E-04
1	0.1	0.3093	0.1977	0.166	0.1035	0.2235	2.85E-02	4.39E-04
	0.5	0.3132	0.2038	0.1607	0.1261	0.1961	2.80E-02	4.43E-04
	1	0.3139	0.2047	0.16	0.1293	0.1921	2.79E-02	4.43E-04

<표 14> λ 와 δ 값에 따른 B사 전국 6개 지역에 대한 마케팅 예산 할당 해

파라미터		최적 해						목적함수 값	
λ	δ	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	$-0.5(W \cdot \hat{\mu}_R)^T \sqrt{x}$	$0.25 \sqrt{x}^T W \cdot z \cdot W^T \sqrt{x}$
0.1	0.1	0.4229	0.0022	0.1768	0.1425	0.2503	0.0053	1.62E-02	2.37E-04
	0.5	0.4089	0.0185	0.1609	0.1345	0.2771	0.0001	1.60E-02	2.37E-04
	1	0.4053	0.0225	0.1569	0.1317	0.2786	0.0051	1.59E-02	2.36E-04
0.5	0.1	0.4183	0.0019	0.1781	0.1439	0.2519	0.006	1.61E-02	1.18E-03
	0.5	0.408	0.0186	0.1611	0.1348	0.2774	0.0001	1.60E-02	1.18E-03
	1	0.4047	0.0225	0.1569	0.1317	0.2787	0.0055	1.59E-02	1.18E-03
1	0.1	0.4146	0.0001	0.1812	0.1475	0.2558	0.0009	1.62E-02	2.35E-03
	0.5	0.4068	0.0187	0.1614	0.1352	0.2779	0	1.60E-02	2.37E-03
	1	0.404	0.0225	0.157	0.1318	0.2788	0.006	1.59E-02	2.35E-03

절한 δ 와 λ 값의 선택은 기업이 마케팅을 진행하는 목적이나 기업의 성향에 따라 달라질 수 있기 때문이다. 즉 기업이 제시된 목적 함수에 포함되어 있는 세 부분 가운데 어떤 부분을 중요하게 생각하는지에 따라 달라지는 것이다. 예를 들어 어떤 기업(혹은 의사결정자)이 위험회피도가 커서 마케팅 효과의 수리적 극대화 보다는 마케팅을 실행함으로써 야기되는 변동성을 줄이는 것을 중요하게 생각한다고 가정하자. 그렇다면 그 기업은 기업의 위험 회피도와 관련한 항목인 λ 에 보다 큰 비중을 부여한 상황에서 도출된 최적 해를 마케팅 예산 할당에 적용할 것이다. 마찬가지로 날씨 마케팅을 통해 기대되는 지역 별 매출 비율을 마케팅 전과 유사하게 유지하기를 바란다면 그 기업은 δ 값에 보다 큰 비중을 부여한 가운데 도출된 예산 조합을 각 지역에 할당할 것이다. 기업 혹은 마케팅 담당자 입장에서 이 두 요소의 개별적인 비중보다는 날씨 마케팅을 통한 기대 효과를 극대화하는데 목적을 둔다면 있다면 이 기업은 δ 와 λ 에 작은 값을 부여하여($\delta=0.1, \lambda=0.1$) 도출된 예산의 조합을 적용하게 될 것이다.

5. 결론 및 시사점

본 연구에서는 날씨와 기업 경영과의 관계를 마케팅적 차원에서 분석해 보았다. Study 1과 Study 2

의 연구를 통해 날씨가 기업에 미치는 영향을 보다 포괄적이고 체계적으로 분석하였으며 기업이 날씨 마케팅의 효과를 극대화하기 위해 필요한 마케팅 예산 할당에 대한 실증적인 결과를 도출하였다. Study 1에서는 개별적인 업종에 속하는 B사와 C사의 매출을 대상으로 강수가 매출에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과 일반적으로 강수는 매출에 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 이는 날씨와 기업의 성과 및 매출과 관련한 이전의 연구를 지지하는 분석 결과이다[48, 55, 84]. 아울러 본 연구에서는 다수의 매장을 대상으로 지역 별, 그리고 매장 입지 형태를 분류하여 분석함으로써 강수의 영향을 보다 구체적으로 확인 할 수 있었다. 분석 결과 지역에 따라 혹은 매장이 입지한 형태에 따라 강수의 영향은 상이한 것으로 나타났다. 결론적으로 지역과 매장 입지 형태라는 상황적 요인에 따라 강수가 기업의 매출에 미치는 영향이 차별적이라는 사실을 확인하였으며 이는 날씨를 활용한 마케팅을 전개할 때 이에 대한 신중한 고려가 필요함을 시사하는 것이다.

Study 1의 분석 결과를 바탕으로 Study 2에서는 강수 시 기업이 날씨 마케팅을 하는 상황을 가정하고 이때 기업이 날씨 마케팅의 효과를 극대화 할 수 있는 지역 별, 매장 별 날씨 마케팅 예산 할당과 관련한 최적화 모델을 도출하였다. 재무 및 금융 분야에서 자

주 활용되는 포트폴리오 모델인 Markowitz[61]의 평균-분산 모델을 낚씨 마케팅 맥락에 맞게 수정 후 적용하였다. 본 연구의 제안 모델은 평균-분산모델을 토대로 하되 이를 확장하여 보다 현실적인 고려요소들을 접목시킴으로써, 보다 현실적 접근을 통해 본 연구의 결과가 실무적 유효성을 확보할 수 있도록 하였다.

Study 2의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 낚씨 마케팅 예산 할당을 위한 최적화 모델에 의사결정자의 위험 회피도와 마케팅 효과의 변동성(불확실성)에 대한 태도를 함께 고려하였다. 마케팅 실무자의 위험 회피도는 마케팅 자원의 할당 수준을 결정하는데 주요한 요인이므로[21, 66] 이에 대한 고려는 필요하다. 둘째, 마케팅 비용 할당에 있어서 지역 별 매출 비율을 고려하였다. 이는 낚씨 마케팅을 진행함에 있어서 매출이 큰 지역일수록 낚씨 마케팅의 효과가 크게 나타날 것임을 기대할 수 있다. 또한 실제로 기업에서 전사적인 마케팅 전략 수립 시 지역(매장) 별 매출 수준을 고려하여 마케팅 예산을 할당하기 때문에 지역 별 매출 비율을 모델에 고려하는 것 역시 필요하다. 결론적으로 기업 실무자들은 본 연구에서 제안한 최적화 모델을 이용하여 자사 혹은 자신의 의사결정성향(위험 회피도와 마케팅 효과의 변동성(불확실성)에 대한 태도)을 고려한 마케팅 예산 할당의 최적 조합을 파악할 수 있다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 강수가 기업 매출에 미치는 영향을 보다 복합적으로 규명하였다. 기업의 매출에 미치는 강수의 영향을 파악함에 있어서 상황적 요인(지역 및 매장 입지 형태)을 고려하여 포괄적으로 분석하였다. 이를 통해 강수와 매출의 관계에 대한 보다 정확한 이해를 위해서는 기업의 각 매장이 위치한 상황적 요인(지역 및 매장 입지 형태)을 고려하여야 한다는 사실을 밝혔다. 이 결과는 기업 차원에서 지역 및 매장 별 특성을 고려하여 강수가 미치는 영

향력에 대한 정확한 예측과 이를 바탕으로 하여 마케팅 전략이 수립되고 실행되어야 함을 시사하는 것이다.

둘째, 본 연구는 마케팅 예산 할당 연구에 대한 이론적 의의를 갖는다. 낚씨가 기업

매출에 주요한 영향을 미치고 많은 기업들이 낚씨의 부정적 영향을 줄이고자 낚씨 마케팅을 집행하고 있다는 많은 실무적 증거가 있지만 마케팅 분야에서 낚씨 마케팅에 대한 연구는 거의 존재하지 않는다. 이에 본 연구는 마케팅 예산 할당 연구 흐름에 낚씨 마케팅 예산 할당이라는 새로운 연구 지평을 열고, 낚씨 마케팅 연구의 초석을 마련하였다는 점에서 학문적 시사점이 있다.

셋째, 본 저자들은 재무 및 금융분야에서 투자자의 포트폴리오 의사결정과 관련하여 자주 사용되어 왔고 기존 많은 연구들을 통해 그 유효성이 검증된 평균-분산 모델을 기반으로 본 낚씨 마케팅 맥락에 맞게 수정하여 낚씨 마케팅의 효과를 극대화하기 위한 최적화 모델을 제시하였다. 투자 포트폴리오 의사결정문제는 마케팅분야에서의 예산할당 의사결정문제와 크게 다르지 않다. 마케팅 활동을 투자로 보는 관점에서 보면, 마케팅 예산 할당 문제는 투자와 관련된 의사결정문제로 볼 수 있다. 최적의 마케팅 예산 할당이라는 문제를 해결하기 위해 시장 반응의 불확실성과 의사결정자의 위험회피도에 대한 태도를 모델에 고려하는 포트폴리오 이론을 마케팅 문제에 적용한 점도 본 연구의 시사점이다.

넷째, 낚씨 마케팅 예산 할당과 관련한 실무적 함의를 갖는다. 본 연구에서 제안하는 마케팅 예산 할당 모델은 Markowitz[61]의 평균-분산 모델을 기반으로 의사결정자의 위험회피도, 의사결정자의 마케팅 효과에 대한 변동성(불확실성)에 대한 태도 및 지역의 매출 비율과 같은 주요한 요인들을 고려하였다. 이를 통해 기업 실무자들이 낚씨 마케팅을 집행할 때 기업(혹은 의사결정자)의 성향을 고려하여 최적의 예산 할당 방법을 파악할 수 있는 간결한 모델(parsimonious model)을 제시한 점 역시 본 연구의 주요한 시사점이라고 할 수 있다.

마지막으로, 본 연구는 한 개의 기업이 아닌 다른 업종에 속한 두 개 기업의 지역 별다수의 매장을 대상으로 분석함으로써 조사 대상이 제한되었던 기존 연구의 한계를 극복하고 실증적으로 분석함으로써 연구 결과의 일반화 가능성을 제고하였다.

6. 한계점 및 향후 연구

본 연구는 마케팅적 의의를 제공하나 다음과 같은 한계점 역시 가지고 있다.

첫째, 본 연구는 강수가 기업 매출에 미치는 영향을 조절하는 변수로 지역과 매장 입지 형태만을 고려하여 검증하였다. 하지만 이외에도 다양한 변수들이 강수가 기업 매출에 미치는 영향을 조절할 수 있다. 예를 들면 강수의 유형을 들 수 있다. 강수는 강우와 적설로 구성된다. 본 연구에서는 7~9월 사이의 평일 일별 매출 자료를 한국 기상청과 과거 기상자료와 비교하여 강수의 영향을 분석하였다. 우리나라에서 7~9월 사이에 내리는 강수는 거의 기상이변을 제외하고는 강우이므로 본 연구는 여름과 초가을 강우량이 매출에 미치는 영향을 살펴본 것이라고 말할 수 있다. 이에 적설량 즉 겨울에 내리는 눈에 대해 민감하게 반응하는 정도(날씨 민감도)는 여름과 초가을의 비에 대한 날씨 민감도와 다를 것으로 예상된다. 일반적으로 소비자들이 겨울에 내리는 눈에 대해 가지는 감정과 여름에 내리는 비에 대해 가지는 감정이 다르므로 이에 대한 연구도 의미가 있을 수 있다.

둘째, 본 연구에서는 두 개 기업에서 제공한 매출 데이터를 바탕으로 몇몇 지역만을 대상으로 분석을 하였다. 우리나라의 경우 강수의 빈도와 양 등 강수의 형태는 지역에 따라 다르게 나타나 지역 별 강수량 차이가 존재한다. 남쪽 지역의 경우 북쪽 지역보다 여름에 비가 더 많이 자주 온다. 이러한 지리적 특성 상 남쪽 지역에 거주하는 사람들은 북쪽 지역에 거주하는 사람들에 대비해서 날씨민감도가 낮을 수 있다고 예상된다. 그러므로 향후에는 지역 별 강수의 영향을 분석함에 있어서 강수량에 대해

반응하는 지역 사람들의 날씨에 따른 민감도를 고려할 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 의식과 패션산업에 속하는 기업 2개의 매출 데이터를 바탕으로 연구하였다. 하지만 날씨가 기업 매출에 미치는 영향력은 기업이 속한 산업 특성에 따라 상이할 수 있다. 향후 이에 대한 실증적 분석을 통해 날씨 민감도가 높은 산업과 그렇지 않는 산업에 대한 이해가 필요하다. 기업이 속한 산업 특성에 대한 이해 없이 고안된 날씨 마케팅 전략의 실행은 그 효과를 장담할 수 없다. 그러므로 강수가 기업 매출에 미치는 영향을 조절하는 상황 및 환경적 요인에 대한 보다 심층적인 연구가 요구된다.

넷째, 본 연구는 다양한 형태의 매출 데이터 획득이 어렵다는 현실적인 제약으로 인해, 강수가 미치는 영향력을 매장 별 매출액을 기준으로 살펴보았다. 향후에는 다수의 상품별 매출액 데이터를 이용하여 강수에 따른 상품 매출액 변화에 대한 패턴 분석으로 통해 날씨 마케팅 전략에 적절히 활용한다면 기업과 고객 모두가 함께 만족할 수 있는 성과를 얻을 수 있다. 또한 향후 패널자료를 활용하여 소비자의 인구 통계적 특성과 구매행동 특성에 따른 강수가 소비자의 방문 및 구매행태에 미치는 차별적 영향을 파악한다면 보다 개인화된 날씨 마케팅 전략을 수립하는데 있어서 유용한 자료가 될 것이다.

다섯째, 본 연구에서는 데이터의 제약으로 인해 지역 별 날씨 마케팅 판매촉진 활동에 대한 소비자 반응의 이질성(heterogeneity)를 고려하지 못했다. 다양한 판매촉진 이벤트를 많이 접하는 대도시 소비자와 상대적으로 접할 기회가 적은 지방 소도시에 거주하는 소비자들 간에 판매촉진에 대한 민감도가 다를 수 있다고 생각된다. 이에 날씨 마케팅을 집행함에 있어서 지역 별 소비자의 판매촉진 민감도에 대한 고려가 필요할 것이다.

여섯째, 날씨 마케팅의 경우 역사가 길지 않아 날씨 마케팅의 효과에 대한 정보가 축적되어 있지 않아 날씨 마케팅의 효과에 대하여 단순한 가정을 하였다. 한국의 기업들이 날씨를 경영에 적용하는 것

에 점점 더 큰 관심을 가지기 시작하고 있어 날씨 마케팅을 사용하는 빈도도 높아질 것으로 예상된다. 날씨 마케팅 관련 충분한 자료가 축적되면 이를 이용하여 날씨 마케팅의 효과를 정확히 파악하고 이를 반영하여 조금 더 효과적으로 마케팅 비용을 할당하는 것이 가능할 것으로 예상된다.

다음으로, 본 논문의 Study 2는 날씨 마케팅의 기대 효과에 대한 모형을 상징하고 그것을 토대로 날씨 마케팅 예산 할당의 규칙을 개발한 것이다. 날씨 마케팅 예산 할당에 있어서 주요 인자(예 : $u(x_i; \gamma)$ 의 γ , 식 (8)의 p)들에 대해 실제 데이터를 통해 추정하여 날씨 마케팅의 효과를 실증하는 것이 가장 바람직할 것이나 본 연구 2에서는 그러한 인자들에 대해 실제 획득이 힘들어 주요한 인자를 의사결정자의 선택에 맡기고 그러한 선택을 전제로 한 상황에서 최적의 예산 할당을 도출하는 방안을 연구하였다. 이에 향후에는 γ , p 등 인자들에 대해 실제 데이터를 통해 추정하는 것이 필요할 것이다.

마지막으로, 본 연구는 외식업과 아웃도어 산업을 중심으로 살펴보았다. 하지만 날씨 마케팅의 효과는 산업별 차이가 있을 수 있다. 이에 향후에는 보다 산업별 특성을 고려한 모델 개발이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김동식, “기업의 날씨 마케팅 활용방안-프랜차이즈 등 주요 업종별 사례를 중심으로”, 한국프랜차이즈경영학회 추계 학술발표논문집, (2009), pp.79-95.
- [2] 김상봉, “날씨와 거시변수가 주류산업에 미치는 영향 분석”, 『산업경제연구』, 제25권, 제1호(2012), pp.217-239.
- [3] 김성문, 김홍선, “한국 주식시장에서 비선형계획법을 이용한 마코위츠의 포트폴리오 선정 모형의 투자 성과에 관한 연구”, 『경영과학』, 제26권, 제2호(2009), pp.19-35.
- [4] 김성문, 김홍선, “한국 주식시장의 삼성그룹주펀드들과 비선형계획법을 이용한 마코위츠 포트폴리오 선정 모형의 투자성과 비교”, 한국경영과학회, 추계학술대회 및 정기 총회, 2008.
- [5] 김형길, “날씨 마케팅”, 『마케팅』, 제39권, 제11호(2005).
- [6] 성주호, “퇴직연금 손·익 위험 관리전략에 관한 연구 : 평균·분산 최적화 접근법”, 『보험개발원 보험금융연구』, (2007), p.126.
- [7] 안광훈, 장장이, 김동식, “기업의 날씨 마케팅 활용방안-프랜차이즈 등 주요 업종별 사례를 중심으로”, 한국프랜차이즈경영학회, 추계학술발표논문집, (2009), pp.79-95.
- [8] 이동주, 안재현, “불확실성 하에서의 신시장 개척을 위한 최적 마케팅 자원 배분”, 한국경영과학회, 추계 학술대회논문집, 2001.
- [9] 양재환, 여윤경, “효용 최적화를 통한 중신연금 계획의 가치 추정 : Money's Worth 비율과의 비교를 중심으로”, 『경영과학』, 제27권, 제1호(2010), pp.45-60.
- [10] 여윤경, 김혜경, “평균-분산 모형을 이용한 개별 가계 포트폴리오의 효율성 진단”, 『산업경제연구』, 제21권, 제6호(2008), pp.2697-2717.
- [11] 원재환, “예금보험제도와 은행의 재무정책 : 이론과 실제”, 한국증권학회 정기학술발표 논문집, 제2권(2006a), pp.587-609.
- [12] 원재환, “예금보험제도가 은행의 위험추구와 최적재무구조 그리고 기업가치에 미치는 영향”, 『보험학회지』, 제75권(2006b), pp.135-168.
- [13] 이근영, “외채의 통화별 구성을 통한 동태적 헤징전략”, 『국제경제연구』, 제7권, 제2호(2001), pp.1-29.
- [14] 이양구, 김원태, 정영진, 김광득, 류근호, “날씨 마케팅 적용을 위한 기후 데이터의 군집 분석”, 『한국공간정보시스템학회논문집』, 제7권, 제3호(2004), pp.33-44.
- [15] 조혜진, 최현자, “평균-분산모형을 이용한 가계 포트폴리오의 위험수준 측정”, 『소비자정책교육연구』, 제7권, 제1호(2011), pp.43-65.

- [16] 한승희, “정당화 의무가 자원 할당 결정에 미치는 영향”, 『마케팅연구』, 제26권, 제4호(2011), pp.59-75.
- [17] Abraham, M.M. and L.M. Lodish, “An implemented system for improving promotion productivity using store scanner data,” *Marketing Science*, Vol.12, No.3(1993), pp.248-269.
- [18] Agnew, M. and J.P. Palutikof, “The impacts of climate on retailing in the UK with particular reference to the anomalously hot summer of 1995,” *International journal of climatology*, Vol.19, No.13(1999), pp.1493-1507.
- [19] Akerlof, G.A. and R.J. Shiller, *Animal Spirits : How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism (New Edition)*, Princeton University Press, 2010.
- [20] Andrade, E.B., “Behavioral consequence of affect : Combining evaluative and regulatory mechanisms,” *Journal of Consumer Research*, Vol.32, No.3(2005), pp.355-362.
- [21] Aykac, A., M. Corstjens, D. Gautschi, and I. Horowitz, “Estimation uncertainty and optimal advertising decisions,” *Management science*, Vol.35, No.1(1989), pp.42-50.
- [22] Bell, P.A., “Physiological, comfort, performance, and social effects of heat stress,” *Journal of Social Issues*, Vol.37, No.1(1981), pp.71-94.
- [23] Bitner, M.J., “Servicescapes : the impact of physical surroundings on customers and employees,” *The Journal of Marketing*, Vol.56, No.2(1992), pp.57-71.
- [24] Boatwright, P., R. McCulloch, and P. Rossi, “Account-level modeling for trade promotion : An application of a constrained parameter hierarchical model,” *Journal of the American Statistical Association*, Vol.94, No.448(1999), pp.1063-1073.
- [25] Boulier, J.F., S.J. Huang, and G. Taillard, “Optimal Management under Stochastic Interest Rates : The Case of a Protected Defined Contribution Pension Fund,” *Insurance : Mathematics and Economics*, Vol.28, No.2(2001), pp.173-189.
- [26] Boyle, P.P. and X.S. Lin, “Optimal portfolio selection with transaction costs,” *North American Actuarial Journal*, Vol.1, No.2(1997), pp.27-39.
- [27] Brody, E.J. and H. Finkelberg, *Allocating marketing resource*, London : Premier Books, (1997), pp.149-159.
- [28] Cairns, A.J.G., D. Blake, and K. Dowd, “Stochastic Lifestyling : Optimal Dynamic Asset Allocation for Defined Contribution Pension Plans,” *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol.30, No.5(2006), pp.843-877.
- [29] Capponi, A., J.E. Figueroa-López, and J. Nilsen, “Pricing and portfolio optimization Analysis in defaultable regime-switching Markets,” arXiv preprint arXiv : 1110.0403, 2011.
- [30] Cooper, L.G., P. Baron, W. Levy, M. Swisher, and P. Gogos, “PromoCast™ : A new forecasting method for promotion planning,” *Marketing Science*, Vol.18, No.3(1999), pp.301-316.
- [31] Deelstra, G., M. Grasselli, and P.F. Koehl, “Optimal Investment Strategies in the Presence of a Minimum Guarantee,” *Insurance : Mathematics and Economics*, Vol.33, No.1 (2003), pp.189-207.
- [32] Devolder, P., M. Bosch Princep, and I. Dominguez Fabian, “Stochastic Optimal Control of Annuity Contracts,” *Insurance : Mathematics and Economics*, Vol.33, No.2(2003), pp.

- 227-238.
- [33] Doyle, P. and J. Saunders, "Multiproduct Advertising Budgeting," *Marketing Science*, Vol.9, No.1(1990), pp.97-113.
- [34] Eastlack, J.O. and A.G. Rao, "Modeling Response to Advertising and Pricing Changes for 'V-8' Cocktail Vegetable Juice," *Marketing Science*, Vol.5, No.3(1986), pp.245-259.
- [35] Farris, P.W., E.R. Shames, and D.J. Reibstein, *Advertising budgeting : A report from the field*, New York : American Association of Advertising Agencies, 1998.
- [36] Fayyad, U., D. Haussler, and P. Stolorz, *KDD for science data analysis : Issues and examples*, Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining(KDD-1996), pp.50-56.
- [37] Fischer, M., S. Albers, N. Wagner, and M. Frie, "Practice Prize Winner-Dynamic Marketing Budget Allocation Across Countries, Products, and Marketing Activities," *Marketing Science*, Vol.30, No.4(2011), pp.568-585.
- [38] Gao, J., "Stochastic Optimal Control of Dc Pension Funds," *Insurance : Mathematics and Economics*, Vol.42, No.3(2008), pp.1159-1164.
- [39] Garlappi, L., R. Uppal and T. Wang, "Portfolio Selection with Parameter and Model Uncertainty : A Multi-Prior Approach," *The Review of Financial Studies*, Vol.20, No.1(2007), pp.41-81.
- [40] Gensch, D.H. and U.P. Welam, "An optimum budget allocation model for dynamic, interacting market segments," *Management science*, Vol.20, No.2(1973), pp.179-190.
- [41] Gijsbrechts, E. and P. Naert, "Towards hierarchical linking of marketing resource allocation to market areas and product groups," *International Journal of Research in Marketing*, Vol.1, No.2(1984), pp.97-116.
- [42] Gupta, S. and T. Steenburgh, "Allocating Marketing Resources," in *Marketing Mix Decisions : New Perspectives and Practices*, Roger, A.K. and R. O'Regan(eds), Chicago, IL : American Marketing Association.
- [43] Hanssens, D.M., L.J. Parsons, J. Leonard, and R.L. Schultz, *Market response models : Econometric and time series analysis*, Springer, 2003.
- [44] Hanssens, D.M. and L.J. Parsons, *Econometric and Time-Series Market Response Models in Handbooks in OR and MS*, Elsevier Science Publishers, Vol.5(1993), pp.409-464.
- [45] Holt, C.A. and S.K. Laury, "Risk Aversion and Incentive Effects," *The American economic review*, Vol.92, No.5(2002), pp.1644-1655.
- [46] Holthausen, D.M. and G. Assmus, "Advertising budget allocation under uncertainty," *Management science*, Vol.28(1982), pp.487-499.
- [47] Howarth, E. and M.S. Hoffman, "A multidimensional approach to the relationship between mood and weather," *British Journal of Psychology*, Vol.75, No.1(1984), pp.15-23.
- [48] Ibrahim, M.F. and P.J. McGoldrick, "Modelling shopping centre choices : effects of car ownership on clothing shopping in Singapore," *Journal of property research*, Vol.23, No.3(2006), pp.189-214.
- [49] Inuiguchi, M. and T. Tanino, "Portfolio Selection under Independent Possibilistic Information," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.115, No.1(2000), pp.83-92.
- [50] Jagpal, H. and I. Brick, "The Marketing-Mix Decision Under Uncertainty," *Marketing Science*, Vol.1, No.1(1982), pp.79-92.
- [51] King, C. and D. Narayandas, *Coca-cola's new*

- vending machine(a) : pricing to capture value, or not?*, Harvard Business School Case, No.9-500-068(2000).
- [52] Kivetz, R. and Y. Kivetz, "Reconciling mood congruency and mood regulation," working paper, Columbia Business School, 2008.
- [53] Kroll, Y., Levy, H., and Markowitz, H.M., "Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization," *The Journal of Finance*, Vol.39, No.1(1984), pp.47-61.
- [54] Lilien, G.L., P. Kotler, and K.S. Moorthy, *Marketing Models*, Prentice Hall : Englewood, 1992.
- [55] Lim, G.G., M. Choi, J.H. Choi, and K.C. Lee, "An exploratory study of the weather and calendar effects on tourism web site usage," *Online Information Review*, Vol.34(2010), pp. 127-144.
- [56] Little, J.D.C., "A Model of Adaptive Control of Promotional Spending," *Operations Research*, Vol.14, No.6(1966), pp.1075-1097.
- [57] Little, J., "Aggregate Advertising Models : The State of the Art," *Operations Research*, Vol.27, No.4(1979), pp.629-667.
- [58] Loewenstein, G.F., E.U. Weber, C.K. Hsee, and N. Welch, "Risk as feelings," *Psychological bulletin*, Vol.127, No.2(2001), pp.267-286.
- [59] Luce, R.D. and C.L. Kruschke, "Measurement, Scaling, and Psychophysics," In *Stevens handbook of experimental psychology*, Atkinson R.C., Herrnstein R.J., Lindzey G.E., Luce R.D.(eds), Wiley, New York, Vol.1(1988), pp.3-74.
- [60] Mantrala, M.K., *Allocating marketing resources*, Handbook of Marketing, Sage Publications, 2002.
- [61] Markowitz, H., "Portfolio Selection," *The Journal of Finance*, Vol.7, No.1(1952), pp.77-91.
- [62] Moorthy, K.S., "Competitive marketing strategies : Game-theoretic models," *Handbooks in operations research and management science*, Vol.5(1993), pp.143-190.
- [63] Murray, K.B., F. Di Muro, A. Finn, and P.P. Leszczyc, "The effect of weather on consumer spending," *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol.17, No.6(2010), pp. 512-520.
- [64] Murthy, P. and M.K. Mantrala, "Allocating a promotion budget between advertising and sales contest prizes : An integrated marketing communications perspective," *Marketing Letters*, Vol.16, No.1(2005), pp.19-35.
- [65] Nesterov, Y. and A. Nemirovskii, *Interior-Point Polynomial Algorithms in Convex Programming*, SIAM, 1994.
- [66] Nguyen, D., "An analysis of optimal advertising under uncertainty," *Management science*, Vol.31, No.5(1985), pp.622-633.
- [67] Nocedal, J. and S.J. Wright, *Numerical Optimization*, Springer, 2006.
- [68] Obermiller, C. and M.J. Bitner, "Store atmosphere : a peripheral cue for product evaluation," American Psychological Association Annual Conference Proceedings, Consumer Psychology Division, (1984), pp.52-53.
- [69] Oren, S.S., S.A. Smith, and R.B. Wilson, "Nonlinear Pricing in Markets with Interdependent Demand," *Marketing Science*, Vol.1, No.3(1982), pp.287-313.
- [70] Palacios-Huerta, I. and R. Serrano, "Rejecting Small Gambles under Expected Utility," *Economics Letters*, Vol.91, No.2(2006), pp. 250-259.
- [71] Parker, P.M. and N.T. Tavassoli, "Homeostasis and consumer behavior across cultures,"

- International Journal of Research in Marketing*, Vol.17, No.1(2000), pp.33-53.
- [72] Parsons, A.G., "The association between daily weather and daily shopping patterns," *Australian Marketing Journal*, Vol.9, No.2(2001), pp.78-84.
- [73] Persinger, M.A. and B. Levesque, "Geophysical variables and behavior : XII. The weather matrix accommodates large portions of variance of measured daily mood," *Perceptual and motor skills*, Vol.57, No.3(1983), pp. 868-870.
- [74] Pilcher, J.J., E. Nadler, and C. Busch, "Effects of hot and cold temperature exposure on performance : a meta-analytic review," *Ergonomics*, Vol.45, No.10(2002), pp.682-698.
- [75] Pulley, L.B., "A General Mean-Variance Approximation to Expected Utility for Short Holding Periods," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol.16, No.3(1981), pp. 361-373.
- [76] Rao, A.G. and M.R. Rao, "Optimal budget allocation when response is S-shaped," *Operations Research Letters*, Vol.2, No.5(1983), pp.225-230.
- [77] Richardson, H.R., "A Minimum Variance Result in Continuous Trading Portfolio Optimization," *Management Science*, Vol.35, No.9 (1989), pp.1045-1055.
- [78] Rind, B., "Effect of beliefs about weather conditions on tipping," *Journal of Applied Social Psychology*, Vol.26, No.2(2006), pp.137-147.
- [79] Roslow, S., T. Li, and J. Nicholls, "Impact of situational variables and demographic attributes in two seasons on purchase behavior," *European Journal of Marketing*, Vol.34, No. 9/10(2000), pp.1167-1180.
- [80] Sanders, J.L. and M. S. Brizzolara, "Relationship between mood and weather," *Journal of General Psychology*, Vol.107, No.1(1982), pp. 157-158.
- [81] Schneider, F.W., W.A. Lesko, and W.A. Garrett, "Helping Behavior in Hot, Comfortable, and Cold Temperatures A Field Study," *Environment and Behavior*, Vol.12, No.2(1980), pp.231-240.
- [82] Schwarz, N. and G.L. Clore, "Mood, misattribution, and judgments of well-being : Informative and directive functions of affective states," *Journal of personality and social psychology*, Vol.45, No.3(1983), pp.513-523.
- [83] Schwarz, N., *Feelings as information : informational and motivational functions of affective states*, Guilford Press, 1990.
- [84] Shih, C., S. Nicholls, and D.F. Holecek, "Impact of weather on downhill ski lift ticket sales," *Journal of Travel Research*, Vol.47, No.3(2009), pp.359-372.
- [85] Shih, W., "A new application of incremental analysis in resource allocations," *Operational Research Quarterly*, Vol.25(1974), pp.587-597.
- [86] Sinha, P. and A.A. Zoltners, "The multiple-choice knapsack problem," *Operations Research*, Vol.27, No.3(1979), pp.503-515.
- [87] Steele, A., "Weather's Effect on the Sales of a Department Store," *The Journal of Marketing*, Vol.15, No.4(1951), pp.436-443.
- [88] Urban, G.L., "Allocating ad budgets geographically," *Journal of Advertising Research*, Vol.15, No.4 (1975a), pp.7-16.
- [89] Urban, G.L., "National and Local Allocation of Advertising Dollars," *Journal of marketing Research*, Vol.15, No.6(1975b), pp.7-16.
- [90] Watson, D., *Mood and Temperament*, Guilford Press, New York, 2000.

- [91] Weber, J.A., "Managing the marketing budget in a cost-constrained environment," *Industrial Marketing Management*, Vol.31, No.8 (2002), pp.705-717.
- [92] Wielicki, B., "CERES(Clouds and the Earth's Radiant Energy System) Validation Plan Overview," *Technical Document*, Vol.4(2000).
- [93] Woodside, A.G., F. Golfetto, and M. Gibbert, "Customer Value : Theory, Research, and Practice," in *Creating and Managing Superior Customer Value*, Arch G. Woodside eds., Emerald Group Publishing Limited, (2008), pp.3-25.
- [94] Xiao, J., Z. Hong, and C. Qin, "The Constant Elasticity of Variance(Cev) Model and the Legendre Transform-Dual Solution for Annuity Contracts," *Insurance : Mathematics and Economics*, Vol.40, No.2(2007), pp.302-310.
- [95] Yoshimoto, A., "The mean-variance approach to portfolio optimization subject to transaction costs," *Journal of the Operations Research Society of Japan*, Vol.39, No.1(2012), pp. 99-117.