정치예측시장의 작동 원리

DOI: 10.3938/PhiT.24.004

안도경·조남운

On the Mechanics of the Political Prediction Market

T. K. AHN and Namun CHO

The prediction market is a promising method of aggregating information from individuals to generate predictions on uncertain events. Participants to a prediction market trade not-yet-realized future events as commodities. This article focuses on the mechanism of the political-election prediction market as a special form of the prediction market. In an election prediction market, the prospects of multiple candidates for winning the election are commoditized and traded. There are two types of such markets in terms of how the profit is determined after the election. In the vote-share (VS) market, the shares are cashed in proportion to the vote shares of the candidates; in the winner-takes-all (WTA) market, the shares of the losing candidates have no cash value after the election.

게임이론이 정치학과 경제학 등 사회과학에 준 하나의 중요한 영향은 심리학의 실험과는 다른 새로운 형태의 사회과학 실험의 틀을 제시하고 이를 확대시켰다는 점이다. 서울대학교 정치커뮤니케이션센터(cpc.snu.ac.kr)는 2012년의 대통령선거와 2014년 서울시장선거 시기에 예측시장(prediction market)과 현장실험(field experiment), 그리고 패널서베이를 결합하여 유권자들의 정치인에 대한 지지와 선거결과에 대한 예측의 결정요인에 대한 연구를 수행하였다. 이 글에서는 예측시장, 특히 정치예측시장이 설문과 같은 통상적인 예측방식에 비해서

우월할 수 있는 근거를 예측시장 참여자들의 동기와 행동방식에 대한 게임이론적인 묘사를 바탕으로 설명한다.

사람은 불확실한 사건의 결과를 미리 알고 싶어 할 때가 있다. 그것은 미래의 날씨일 수도 있고, 선거의 결과일 수도 있으며, 투자를 검토하고 있는 주식의 가격일 수도 있다. 그리고 사람들은 나름의 예상을 한다. 그러한 예상은 맞을 때도 있지만 틀리는 경우도 많다. 게임, 낚시, 도박 등 중독성이 있고 몰입하면 시간 가는 줄 모르고 하게 되는 행위들이 대체로 불확실성에 대한 대응과 연관이 있다는 것을 생각해보면 어쩌면 불확실성에 대한 예측은 인간이 쾌락을 느끼는 메커니즘과 깊은 연관이 있는 것일지도 모르겠다.

만일 어떤 불확실한 사건의 결과에 대한 사람들의 다양한 예상을 모두 모으면 어떻게 될까? 1907년 Galton이라는 학자는 우시장에서 800명에 가까운 사람들에게 어떤 소를 보여주고 그 소의 무게를 예측해 보도록 했다. 아직 무게를 재지 않은 소의 무게는 정답이 이미 정해져 있지만, 정확한 무게는 역시 측정하기 전에는 불확실한 값이다. 게다가 사람의 인지 체계는 절대적인 양을 예측하는 데에는 적합하지 않다. 따라서 800여 명의 사람들이 Galton에게 적어준 소의 무게는 천차만 별이었다. Galton은 이 값들을 모두 모아 작은 값부터 큰 값까지 나열한 뒤 가장 가운데에 있는 값, 즉 작은 값부터 순서대로 나열했을 때에 약 400번째 정도에 있는 값 (중앙값)이 실제 소의 무게와 매우 가깝다는 사실을 발견했다. 그는 Nature에 이 사실을 “Vox Populi”라는 제목의 논문으로 발표했다. Vox Populi는 Voice of People의 라틴어 표현이다. 개개인의 예측은 부정확할지 모르나, 그 부정확한 예측값들의 중앙값은 매우 정확한 예측이었던 것이다.

이러한 사실은 다양한 경로로 확인되어왔다. 특히 수요자와 공급자가 만나는 장인 시장에서 결정되는 가격은 그 상품이 가지는 불확실성에 대한 사람들의 예상을 효과적으로 반영한다고 보는 것이 경제학자들의 주된 견해이다. 물론 그러한 예상이 벗어나는 경우도 종종 발생하기도 한다.

시장에서는 구매하려는 사람들이 자신이 구매할 매력이 있다

저자약력

안도경 교수는 서울대학교와 미국 인디애나 대학에서 공부했으며 플로리다 주립대학교와 고려대학교에서 교수를 역임하였으며 현재 서울대학교 정치외교학부 교수로 재직 중이다. (tkahn@snu.ac.kr)

조남운 연구원은 서울대학교와 고려대학교에서 공부했으며 현재 분배정의와 사회통합 연구센터에서 박사후 연구원으로 재직 중이다.

Fig. 1. An example of vote share contract which yields cash proportional to actual vote share. (source: Seoul National University Political Stock Market 2014, <http://spsm.snu.ac.kr>)

고 생각하는 가격을 제시하는 한편, 판매하려는 사람들은 자신이 판매할 매력이 있다고 생각하는 가격을 제시한다. 조건이 맞는 사람들이 만나면 거래는 성사되고, 이 가격은 양쪽 모두 자신이 생각하는 조건보다는 낮기 마련이다. 그렇지 않다면 거래를 하지 않았을 것이기 때문이다. 만일 이 시장에서의 상품이 당장 아무런 변화가 없다 할지라도, 이 상품의 가치가 높아질 것이 예상되면 그 즉시 상품의 가격은 오르기 시작한다. 그 반대 역시 마찬가지다. 어떤 기업이 신제품 발표회를 했다고 생각해보자. 그 기업은 발표회를 했을 뿐, 당장 아무런 변화가 생기는 것은 아니다. 하지만 그 신제품이 매력적일 것 같다는 판단이 들면 시장에서는 그 기업의 주식 가격이 올라가는 현상이 발생한다. 반대로 실망스러운 경우에는 가격이 떨어지게 된다. 이는 가격이 시장 참가자들의 예상을 반영하기 때문이다.

일군의 학자들은 시장에서 가격이 정보를 모으는 역할에 주목했다. 만일 예상하고 싶은 불확실한 사건에 대해 정확히 예측할수록 높은 수익을 거두는 상품을 고안하여 시장에서 거래하게 한다면 그 가격을 통해 정확한 예측을 할 수 있지 않을까? 이러한 생각을 실제로 시장으로 구현한 것이 바로 예측시장이다. 예측시장에서 거래되는 상품은 불확실하기만 하다면 스포츠 게임의 결과나 특정 영화의 관람 순위, 중앙은행의 기준금리 인하 여부 등 어떤 것이든 모두 될 수 있으며 실제로 예측을 위해서 혹은 도박의 목적으로 운영되어오고 있다. 하지만 여기에서는 선거 결과에 대한 예측시장으로 한정지어 논의를 진행하려 한다.

예측시장은 예상하고자 하는 사건의 가능한 결과를 상품으로 만들어 거래할 수 있게 만든다. 가령 대통령 선거의 결과를 예측하고자 한다면 각 후보자들을 일종의 주식처럼 만든 뒤, 그 주식을 거래할 수 있는 시장을 만든다. 선거가 끝나면 후보자들 중 한 명이 당선자가 될 것이므로 각 주식은 그 후보자들

이 대통령이 되는 사건을 의미한다. 그리고 선거 결과가 나오면 각 후보자들의 주식을 득표율의 10배인 현금과 교환해주기로 사전에 약정한다. 가령 어떤 후보가 35%의 득표를 한다면, 그 후보의 주식 가격은 마지막에 350원으로 교환될 것이다. 이런 계약 하에서 선거일까지 주식시장을 열면 각 후보의 주식 가격은 시장 참가자들의 예상에 의해 변동하게 된다. 만일 어떤 후보의 비리가 밝혀져 인기가 떨어진다면 그 후보의 주식 가격 역시 떨어지게 될 것이다. 반대로 그 후보의 당선 확률이 높아진다면 그 후보의 주식 가격은 상승하게 된다. 이 주식 가격은 예상 득표율의 10배 근처에서 거래될 것이다. 따라서 이 시장에서 후보의 주식 가격은 사람들이 예상하는 득표율 정보를 취합하여 나타내게 된다.

이러한 예측시장은 일종의 경매에 비유할 수 있을 것이다. 경매에서도 여러 말들이 경주를 할 것이며, 사람들은 일등을 할 것으로 예상되는 말에 돈을 건다. 그리고 경매장에서의 분배 규칙에 따라 경주가 끝난 뒤 재분배가 이루어지는 것이다. 선거를 일종의 경매라고 생각해보면 이는 예측시장의 메커니즘과 상당히 비슷하다. 단 한 가지 예측시장이 경매와 다른 점은 한 번 걸고 나면 다시 거래를 할 수 없는 경매와는 달리 예측시장은 충분히 긴 시간을 두고 마치 주식시장처럼 예측 결과를 거래한다는 것이다. 따라서 예측시장의 구조는 경매의 최종 보상 구조와 증권 시장의 메커니즘을 결합한 성격을 가지고 있음을 알 수 있다.

이러한 시장에 참가한 사람들은 당연하게도 큰 수익을 얻고 싶어 할 것이다. 이런 시장에서 가장 큰 수익을 얻을 사람은 어떤 사람일까? 만일 어떤 사람이 미래를 보는 능력이 있어 각 후보 (A,B,C)의 득표율을 정확히 알고 있다고 가정해보자. 그리고 그 실제 득표율이 각각 53%, 35%, 12%라고 하자. 그러면 이 사람은 자신이 동원할 수 있는 최대한의 자금을 들여 주식 A는 530원보다 높은 가격에 사려는 사람들에게는 팔고, 530원보다 낮은 가격에 팔려는 사람들로부터는 살 것이다. 주식 B, C도 동일한 방식으로 각각 350원과 120원을 기준으로 거래할 것이다. 그러면 그는 차액만큼의 수익을 거둘 것이기 때문이다. (그림 1)

하지만 현실에는 이러한 사람은 없다. 다만 좀 더 확신을 가지고 예측하는 사람과 덜 확신을 가지고 예측하는 사람들이 있을 뿐이다. 이러한 확신의 정도 역시 주관적인 값이다. 그리고 사람마다 접하는 정보들과 해석이 다르기 때문에 예측 값도 차이가 있기 마련이고, 따라서 예측시장에서는 후보들의 주식에 대한 거래가 일어나게 된다. 그리고 그러한 예측 값들이 각 후보들의 주식 가격으로 드러나게 될 것이다.

현재 정당이나 언론기관들이 선거 결과 예측을 위해 주로 사용하는 방법은 여론조사이다. 여론조사는 임의의 투표할 사

Fig. 2. Election eve forecast vote shares (from IEM) and actual outcomes. (source: Berg, J. E., Nelson, F. D. & Rietz, T. A. (2008). Prediction market accuracy in the long run, *International Journal of Forecasting* 24(2), 285-300. doi:10.1016/j.ijforecast.2008.03.007)

람들을 선정하여 누구를 지지하는지 물어본 뒤, 그 결과를 취합하여 예상에 사용한다. 뉴스에서 종종 보이는 성인남녀 1,000명을 대상으로 설문을 했다는 식의 보도를 보면 결과치에 약 3.1% 포인트의 오차가 있다는 내용을 이야기하는 경우를 종종 볼 수 있다. 이는 비율의 차이가 3.1% 포인트 이상은 나야 어느 정도 확실한 (약 95%) 차이가 있다고 판단할 수 있다는 이야기이자, 차이가 3.1% 포인트 이내일 경우에는 설명 A 후보가 더 앞서는 것으로 나온다 할지라도 실제 앞서는 것이라고 확신하기는 어렵다는 것을 의미한다. 이러한 계산은 수천만 명의 유권자 중 1,000명만을 추려서 계산한 지지 비율이기 때문에 1,000명의 응답으로 추려낸 비율은 대략 3.1% 포인트 이상 차이가 나야 95% 정도의 확률로 예상할 수 있다는 것이다. 이러한 계산은 통계적 추론을 통해 수학적으로 도출한다.

사실 여론조사는 몇 가지 측면에서 문제가 있다. 우선, 응답받을 사람들을 선정할 때 진정으로 임의로 선정해야 한다. 여론조사는 이론적으로 볼 때 많은 사람들의 응답을 받을수록 정확해지지만, 만일 그 조사 대상의 선정에 있어서 치우침(bias)이 존재한다면 예측에 심각한 오류를 발생시킬 수 있다. 하지만 예측시장은 이론적으로 특정 후보를 지지하는 사람들만 모아도 정확한 예측을 할 수 있다. 즉 임의의 선정(random sampling)의 부담이 여론조사에 비해 적다.

두 번째 문제는 진정 임의로 선정된 사람들을 모았다 할지라도 그 응답이 진실된 생각을 반영하리라는 보장이 없다는 데에 있다. 응답에 대해 보상이 주어지는 설문이라 할지라도 설문의 내용이 참된 것인지와는 무관하게 응답여부에 따라 보상을 줄 것이기 때문에 응답자들은 최대한 빨리 아무렇게나 답하고 보상을 받을 가능성을 무시할 수 없는 것이다. (물론

이런 문제 때문에 통상 객관식 형태의 여론조사에서는 질문의 순서를 매번 다른 순서로 제시한다.) 반면 예측시장에서는 거래 내용에 따라 보상이 달라지는데, 이때의 거래는 정확한 예측에 기반한 것일수록 더 높게 된다. 따라서 참가자들은 자신에게 주어진 정보를 최대한 활용하여 정확하게 예측하고자 하는 유인이 생기게 될 뿐만 아니라, 그러한 예측을 정직하게 반영하는 형태로 시장에 참가하는 것이 가장 높은 수익을 거둘 수 있는 전략이 된다.

세 번째 문제는 해당 사건에 대해 관심이 있는 사람이든 관심이 없는 사람이든 각자의 견해가 동일한 가중치로 예상 결과에 반영된다는 것이다. 예측시장에서는 예측이 확실하다고 판단하는 사람일수록 많은 자산을 과감하게 투자하고 예측이 불확실하다고 판단하는 사람일수록 적은 자산을 소극적으로 투자하게 된다.

또한 질문을 잘못 이해하여 답하는 경우라 할지라도 여론조사에는 동일한 가중치로 반영되게 될 것이지만 예측 시장에서는 잘못 이해하는 사람은 결국 투자금의 손실을 통해 시장에서 상대적으로 적은 영향을 미칠 수밖에 없게 된다. 만일 의도적으로 자신이 좋아하는 후보의 주식 가격을 높게 만들어 시장을 교란시키려 한다 할지라도 어느 정도의 이윤 추구자가 있다면 그들의 부는 결국 그 이윤 추구자들에 의해 흡수되어 버리고 그들은 시장에서 자취를 감추게 된다. 시장을 교란시키기 위해서는 손실을 감수해야 하기 때문이다.

그렇다면, 정치주식시장에서 나타난 가격은 얼마나 정확할까? 학술적 목적으로 운용하고 있는 예측 시장 중 가장 유명한 것은 미국 아이오와 대학의 예측시장(IEM: Iowa Electronic Markets)이다. 80년부터 지금까지 IEM은 미국의 주요 선거들을 중심으로 하여 다양한 불확실한 사건에 대해 예측 시장을 운영해왔다. IEM의 선거 예측과 여론조사 결과를 비교한 그림 2를 보면 정치주식시장의 주식 가격이 실제 실현된 득표율과 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다. 틀린 예측을 하는 경우가 없는 것도 아니고, 정확성에 대한 평가에 이견이 없는 것도 아니지만, 여론조사보다 더 나은 예측을 한 사례가 다수 발견되고 있기 때문에 많은 학자들은 예측시장의 정확성을 높이 평가하고 있다.

하지만 예측 시장이라고 할지라도 언제나 좋은 성과를 보이는 것은 아니다. 시장 참가자들이 상황을 판단하기에 정보가 거의 주어지지 않을 경우에는 후보들의 주식 가격 그 자체가 참가자들에게 주어지는 거의 유일한 정보가 될 수 있다. 이런 경우에는 가격 정보가 아무런 역할을 하지 못하게 된다. 기업이 미래 예측을 위해 비공개로 예측시장을 운용할 때 실패하는 경우가 종종 나타나는 것도 위에 언급한 것과 비슷한 이유로 설명할 수 있다.

지금까지 시장의 정보 집계 기능을 활용하여 예측에 사용하려는 시도인 예측시장에 대해서 살펴보았다. 금전적 보상에 대한 욕망이 충분하다면 그 시장은 참가자들이 인식하고 있는 정보를 정확하게 드러내어 집계해주는 구조를 가지고 있다. 그리고 실제 운용되어온 사례를 살펴보면 정보가 충분히 공개되어 있는 등의 조건이 충족되어 있을 경우 시장 가격이 예측 결과를 어느 정도 정확히 반영해왔다고 평가할 수 있다.

우리나라에서는 선거법상의 제약으로 인하여 위와 같은 방식의 선거예측시장을 운영하는 것은 어렵다. 그 대신 서울대학교 정치커뮤니케이션 센터에서는 닫힌 형태의 준실험적 선거예측시장을 2012년 대통령선거와 2014년 서울시장선거 시기에 운영하여 한국에서 실행가능한 정치예측시장의 형태를 모색하고 있다. 이러한 준실험적 선거예측시장은 원하는 사람이 자발적으로 자신의 돈을 가지고 참여하는 형태는 아니다(이것이 바로 선거법상의 제약이다. 앞에서 언급한 바 있는 IEM은 미 정부로부터 법적 제제의 예외로 인정받아 자발적 참가자들이 자신의 돈을 가지고 참가하는 방식으로 운용되고 있다). 그 대신 일정한 수의 사람들에게 실험자가 제공하는 일정금액의 초기자

산을 바탕으로 하여 비공개된 예측시장에서 활동하게 된다. 이러한 예측시장은 선거결과에 대한 정보의 수준이 높은 사람들이 스스로 참여하는 것도 아니고 또한 참여자들의 초기 시장 자산의 규모가 제한되어 있다는 한계를 지닌다. 그러나 다른 한편으로는 참여자들에 대한 선거와 관련한 상세한 설문을 수차례에 걸쳐서 진행하는 것이 가능하다는 점, 그리고 참여자의 유형, 시장의 형태 등에 대한 연구자의 개입이 용이하다는 점 등의 장점이 있다.

REFERENCES

- [1] K. J. Arrow, R. Forsythe, M. Gorham, R. Hahn, R. Hanson, J. O. Ledyard, *et al.*, Science **320**, 877 (2008). doi:10.1126/science.1157679.
- [2] J. E. Berg, F. D. Nelson and T. A. Rietz, International Journal of Forecasting **24**, 285 (2008). doi:10.1016/j.ijforecast.2008.03.007.
- [3] Francis Galton, Nature **75**, 450 (1907). doi:10.1038/075450a0.
- [4] Center for political communication, Seoul National University, Seoul National University Political Stock Market 2014 (SPSM), <http://spsm.snu.ac.kr>.