

한국 주식시장에서의 멍함수 분포 (Power law distribution in Korean stock market)

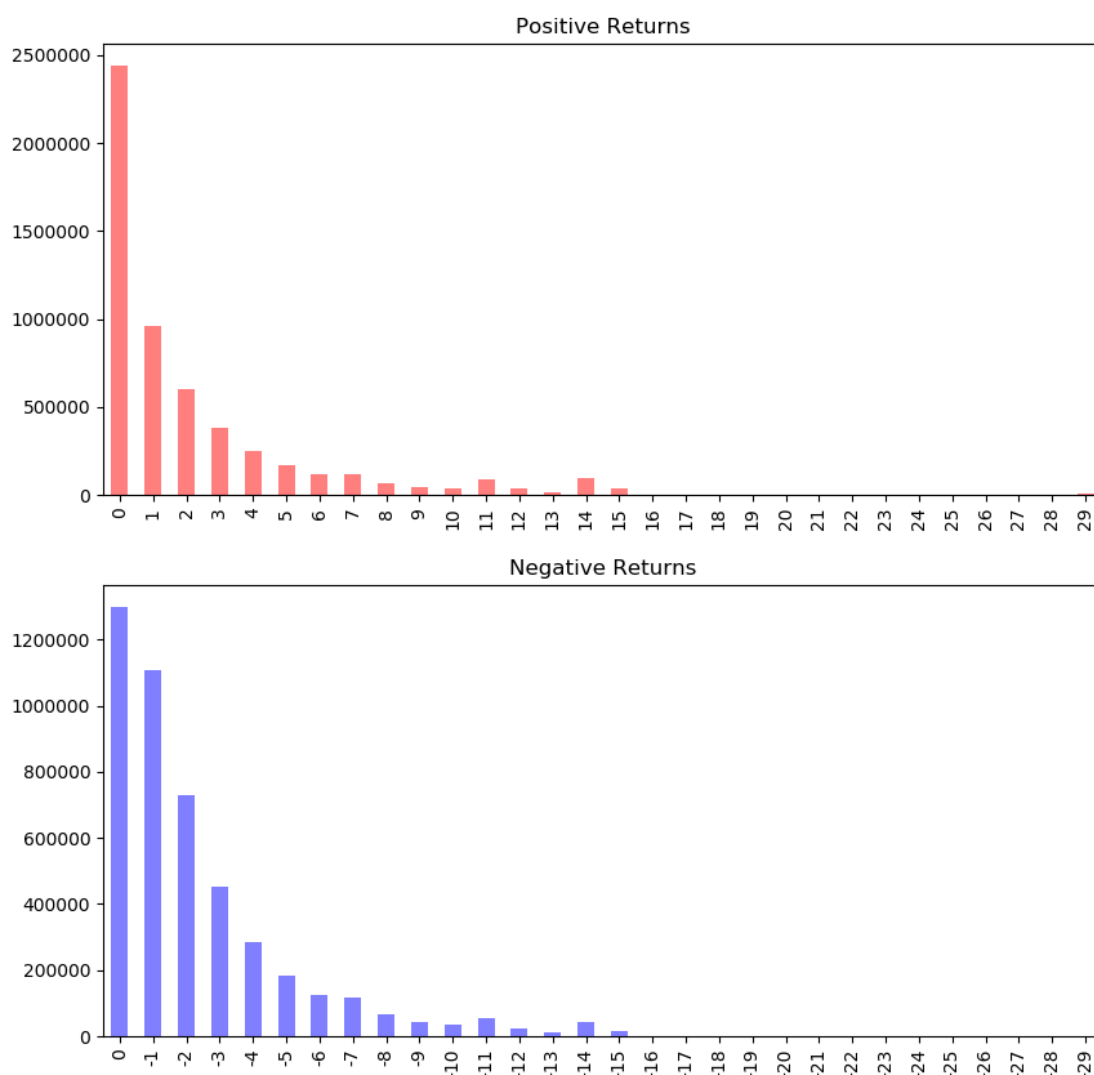
2 minute read

최근 복잡계 네트워크 이론에 관한 책을 계속 읽고 있다. 지진, 산불, 전쟁의 규모, 새의 비행시간, 사람이 편지를 보내는 시간간격 등 상상을 초월할 정도로 다양한 곳에 멍함수 법칙이 존재함을 알게 되었다. 그리고 궁금해졌다.

요즘 내가 다루고 있는 한국 주식시장 데이터에서도 정말 멍함수 법칙이 나타날까?

바로 확인에 들어갔다.

결과는?



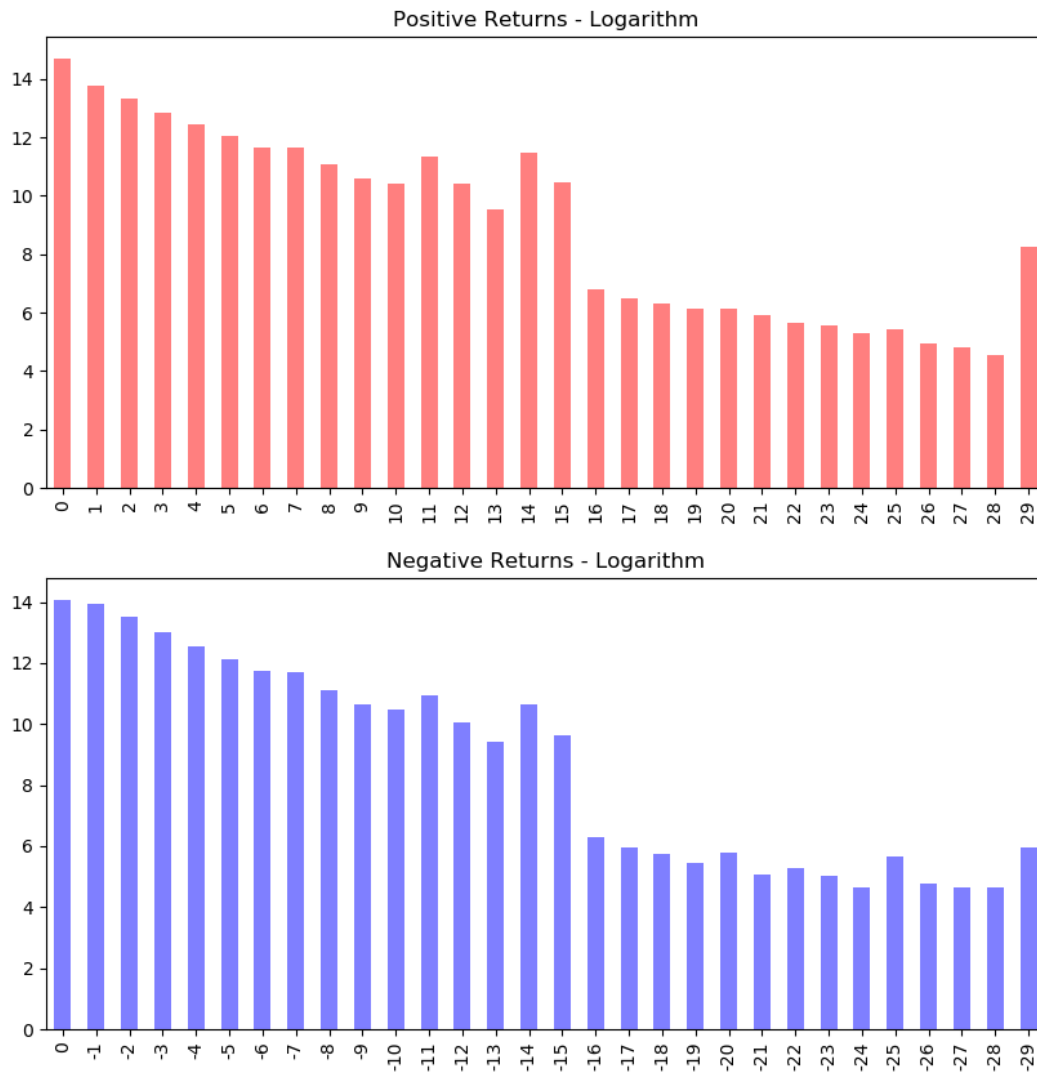
(Figure 1) Power law distribution of Korean Stocks

완벽할 정도로 멍함수 법칙을 따르고 있었다.

그래프 보는 방법을 짧게 설명하자면,

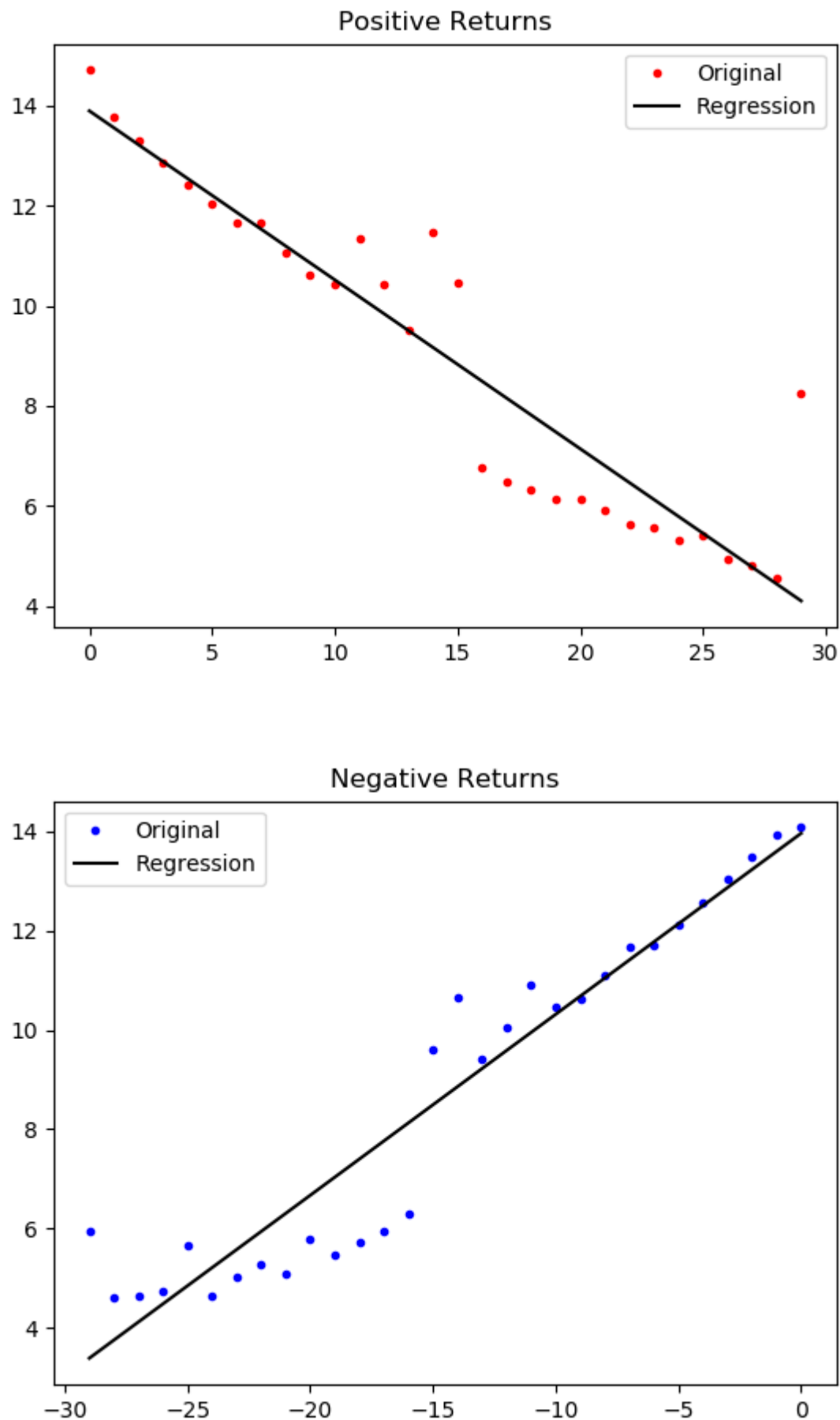
x축은 어제 종가에 비교했을때 오늘 종가가 얼마나 변했는지를 나타내는 수익률 값(%)이다. 예를 들어, 어제 종가가 1000원인 주식 A가 있다고 하자. A의 오늘 종가가 1100원이면 수익률 값은 $100 \times (1100 - 1000) / 1000 = 10\%$ 이다. 따라서 A는 붉은색 막대들이 있는 Positive Returns 그래프에서 $x = 10$ 의 막대에 하나를 보탬을 것이다. 이런식으로 2000년 1월 1일부터 2019년 1월 22일까지 한국 주식시장에 있는 모든 개별종목의 일간 수익률을 1% 단위로 분류하고 각각 몇 개가 관찰되는지 세어 보았다. (내가 직접 센 것은 아니고 컴퓨터가...) 그랬더니 이런 아름다운 멍함수 분포가 나타났다.

그런데 16부터는 막대가 안보인다. 이는 숫자크기가 작아서 그렇다. 이들도 확실히 보고싶어 발생 횟수(y축)에 로그값을 취해보았다.



(Figure 2) Power law distribution of Korean Stocks in logarithm function

거의 선형에 가까운 그래프를 얻을 수 있었다. 정말 멍함수 맞구나!
 산점도(Scatter graph)로 바꾸고 선형회귀분석을 통해 회귀선도 구할 수 있다. content 1



(Figure 3,4) Power law distribution in scattering graph

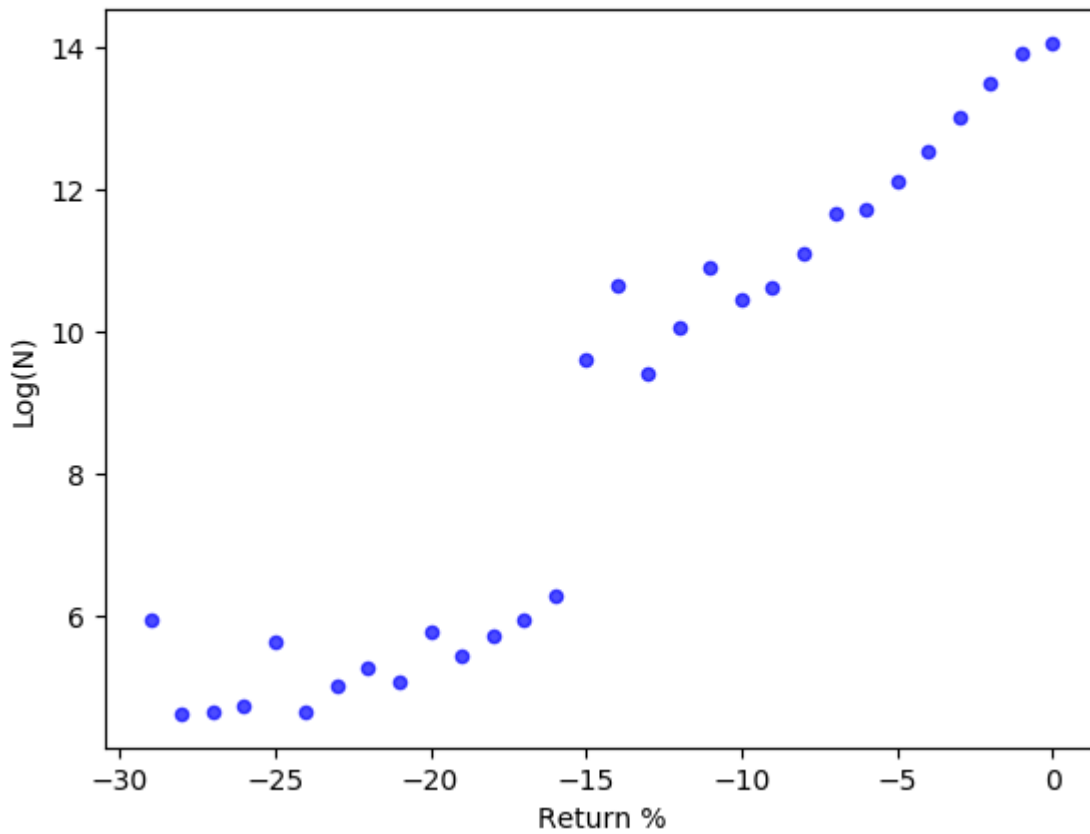
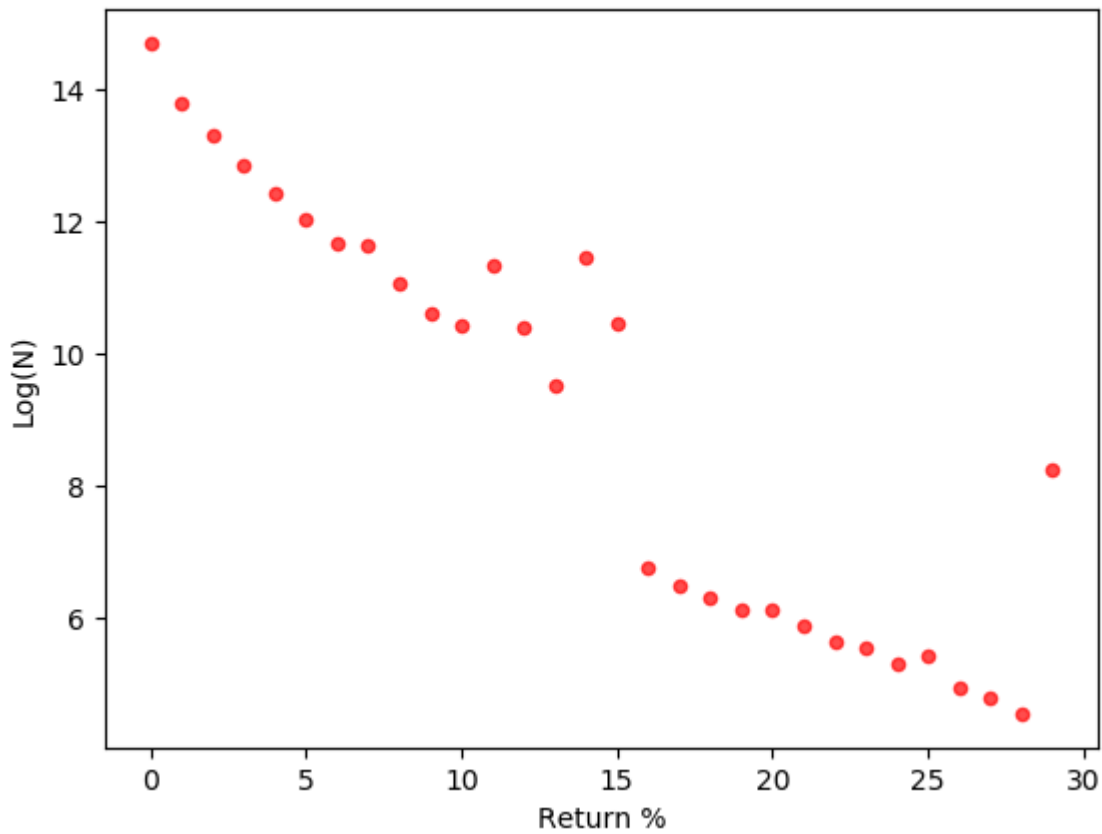
Positive Returns : $Y = -0.3377X + 13.8954$

Negative Returns : $Y = 0.3646X + 13.9624$

기울기가 +, - 로 부호가 다른 것 빼고는 식이 거의 같다고 볼 수 있다. 결국 수익률의 절대값(변동성)이 멍함수 법칙을 따른다고 볼 수 있겠다.

한편, 더 자세히 들여다보면 재미있는 현상이 몇 가지 있다.

먼저, +15% 혹은 -15%에서 그래프의 기울기가 한 번 변하는 것 같다. 산점도 (Scatter graph)에서 회귀선을 빼보면 이 현상이 더 뚜렷하게 보인다.



(Figure 5,6) Power law distribution without linear regression line

물론 그냥 뭉뚱그려 생각해도 큰 무리는 없어보이지만, 가운데 찌미 뭔가 변화가 있어보이지 않는가? Positive Return과 Negative Return 그래프 둘 다에서 볼 수 있듯, 수익률 절대값이 15% 이하인 데이터의 그래프 기울기가 나머지 데이터 그래프 기울기보다 더 가파르다. 또한 15% 근처에서는 마치 방울을 달아놓은 것 같은 모양의 분포가 있다. 서로 다른 두 속성의 그래프를 딱하니 구분해주는 표시 같다. 왜 이런 분포들이 생기는 것일까? 15%라는 숫자에 특별한 의미가 있는 것인가?

또 한 가지 특이한 점은 상한가와 하한가부근 즉 +30%, -30% 수익률을 보이는 횡수가 그 직전 횡수들보다 상대적으로 훨씬 큰 편이라는 것이다. 즉, 27.XX % 혹은 28.XX %의 수익률보다 29.XX % 수익률이 훨씬 더 자주 나타났다. 이건 무슨 의미일까? 상한가와 하한가라는 상징적인 의미가 실제 분포에도 반영되는 것일까? 상한가와 하한가를 넘어 있어야 할 분포 숫자들의 합일까? 아니면, 또 다른 속성을 가진 분포일까?

흥미로운 현상들을 보며 궁금증만 더욱 쌓여간다.

왜 그런지도 차차 알게 되겠지?