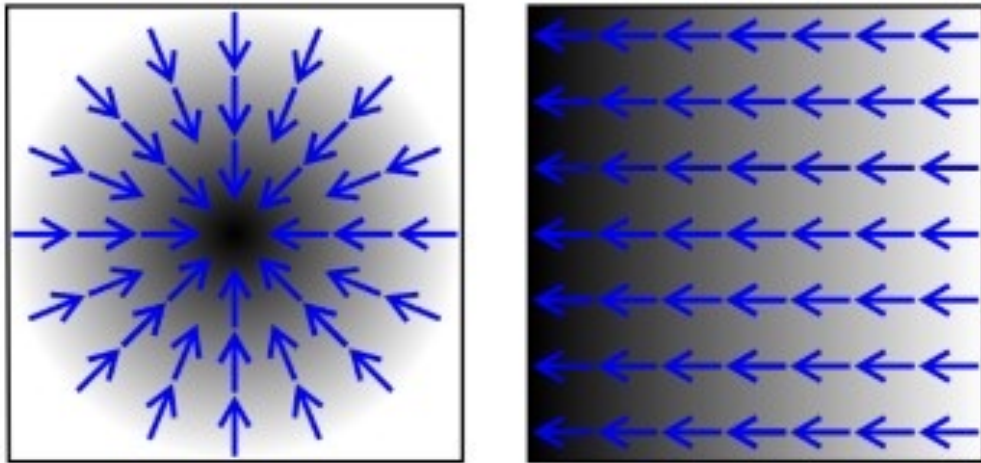


- 변화율 : 정의역의 변화량과 치역의 변화량의 비, 일변수 함수에서 특정 포인트에서의 기울기
- 그래디언트 : 텐서 연산의 변화율이다. 이는 다차원 입력, 즉 텐서를 입력으로 받는 함수에 변화율 개념을 확장시킨 것이다.



위의 두 그림에서는 회색의 밝기가 스칼라계의 크기를 뜻한다. 짙은 색일수록 크기가 큰데, 스칼라계의 기울기는 파란색 화살표로 나타냈다.

기울기(**gradient** **그레이디언트**^[*])란 **벡터 미적분학**에서 **스칼라장**의 최대의 증가율을 나타내는 **벡터장**을 뜻한다.

기울기를 나타내는 벡터장을 화살표로 표시할 때 **화살표의 방향**은 증가율이 최대가 되는 방향이며, **화살표의 크기**는 증가율이 최대일 때의 증가율의 크기를 나타낸다.

그래서 **그래디언트란 무엇인가?**

그래디언트는 1변수 함수 그래프에서 기울기와 비슷한 역할을 하는데, 기울기라고 말하긴 힘들다. 왜냐하면 위에서 얘기한 토론에서도 지적되었듯이 여러 값으로 이루어진 벡터이기 때문이다. 벡터는 흔히 방향과 크기를 동시에 나타낸다고 말한다.

그래서 다른 사람은 그래디언트는 (기울기가 아니라) 순간변화율이 가장 큰 방향을 나타낸다고 주장했다. 일리가 있는 말이다. 그래디언트 디센트에서도 그래디언트를 쓰는 이유는 함수값을 최대한 빠르게 감소시키기 위해서이다. 함수값을 변화시키려면 입력값을 변화시켜야 하고, 입력값을 어떤 식으로 변화시켜야 함수값을 가장 빠르게 최소화할 수 있는지를 그래디언트가 알려주는 것이다. 하지만 그래디언트라는 벡터 함수는 입력값이 주어졌을 때 벡터를 출력한다. 앞에서 얘기했듯이 벡터는 방향과 크기를 동시에 가지고 있기 때문에 단순히 순간변화율이 가장 큰 방향이라고 하기에는 뭔가 부족하다.