

인과력의 해명으로서 인과 법칙*†

‡

(factors) 1995)	(capacities)	(properties), (1989, 1990)
,	,	,
,	,	,
,	,	,
,	,	,
.	.	.
1	2	1
.	.	.
3	.	.
【 】	,	,

* 접수완료: 2004. 10. 26. / 심사 및 수정완료: 2004. 12. 13.

† 이 글에 유익한 논평을 주신 두 분의 심사위원에게 감사드린다.

‡ 서울대학교 교수학습개발센터 선임연구원

“흡연이 폐암의 원인이다”라는 주장은, 흡연 요인(factor) 또는 속성(property)이 폐암 발병 요인(또는 속성)의 원인이 될 성향이 높다는 즉, 두 요인 사이의 잠재적인 인과 관계를 지시한다.¹⁾ 인과성에 관한 여러 이론들²⁾ 중에서 요인, 또는 속성들 간의 잠재적인 인과 관계를 해명하는 대표적인 이론이 확률적 인과 이론이다.³⁾ 이 인과 이론에 따르면, 흡연 요인이 주어졌을 때 폐암 발병의 확률이 흡연 요인이 주어지지 않을 때 폐암 발병의 확률보다 크거나 적거나 또는 동일하다면, 흡연은 폐암 발병에 대해서 긍정적인, 부정적인, 또는 중립적인 인과적 유의성(causal significance), 또는 영향(impact)을 가지는 것으로 해명된다. 카트라이트⁴⁾는 인과적 영향 대신에 인과력(capacities)⁵⁾을 소개하면서, 확률적 인

- 1) 반면에, “갑돌이의 흡연이 그의 폐암을 야기했다”는 주장은 갑돌이의 흡연이란 하나의 개별적 사건이 그가 폐암에 걸린다는 다른 하나의 개별적 사건의 실제 원인이 되는 관계를 의미한다. 이런 인과 주장은 사건 사이의 실제 인과 관계를 지시한다. 속성 간의 인과 관계와 사건 사이의 인과 관계 사이의 관계는 주목할 만한 문제이다. 두 인과 관계에 대한 한 가지 이해는, 속성 간의 인과 관계는 사건 간의 인과 관계로부터 독립적이라는 주장이다. 예를 들어서, 실제로 흡연을 하는 사람이 한 명도 없어서 폐암에 걸리는 사람이 없을 지라도, 흡연 요인과 폐암 요인 간의 잠재적인 인과 관계는 여전히 유효하다.
- 2) Skyrms, B.(1984), “EPR: Lesson for Metaphysics” in French, P., Uehling, T., *Causation and Causal Theories, Midwest Studies in Philosophy IX*, U.M.P.: 245-56; 스컴즈는 4가지의 인과 이론을 소개한다. 첫째, 인과 관계를 필요-충분조건에 의해서 해명하는 이론, 둘째, 인과 관계를 반 사실적 의존 관계에 의해서 해명하는 이론, 셋째, 인과 관계를 원인에 대한 조작과 그것의 귀결로 해명하는 이론, 넷째, 원인 요인과 결과 요인의 관계를 통계적, 또는 확률적 관계로 이해하는 이론이다.
- 3) 이 논문에서 소개된 확률적 인과 이론은 수퍼(P. Suppes), 카트라이트(N. Cartwright), 스컴즈(B. Skyrms)에 의해 발전되고 엘스(E. Elles)와 소버(E. Sober)에 의해 정교화된 이론이다.
- 4) Cartwright, N.(1989), *Nature's Capacities and their Measurements*, Clarendon Press; Cartwright, N.(1995), “Precis of Nature's Capacities and Their Measurement,” *Philosophy and Phenomenological Research LV*: 153-161.
- 5) Cartwright, N.(1989), p. 9; 카트라이트는 propensity 또는 power의 개념

과 이론은 인과력을 충분히 해명할 수 없다고 주장한다. 카트라이트⁶⁾는 확률적 인과 이론이 인과력을 잘 드러낼 수 없는 주된 근거로서 두 가지를 제시된다. 첫째, “속성은 그 속성의 인과력을 다양한 상황을 통해서 이끌고 다닌다.”⁷⁾ 그러나 속성 간의 관계를 해명하는 확률적 인과 이론은 그렇게 다양한 상황을 통해서 지속되는 “인과력의 움직임(operation of capacities)”을 표현할 수 없다. 왜냐하면 집단과 관련된 인과 법칙(causal laws relative to populations), 즉 확률적 인과 관계는 “지역적 인 진리(local truths)”⁸⁾에 불과하기 때문에, 모든 상황에서 기대되는 인과력의 움직임을 드러낼 수 없다. 둘째, 인과력에 관한 주장은 기본 법칙(fundamental laws)에 관한 주장이지만 집단과 관련된 인과 법칙은 인과력에 관한 주장(claims of capacities)이 아니라 기본 법칙의 귀결(consequences)일 뿐이다.

이 글에서 필자는 카트라이트의 두 가지 주장을 비판적으로 검토하면서, 집단과 관련된 인과 법칙을 카트라이트가 오해하고 있을 뿐 아니라, 집단과 관련된 인과 법칙은 인과력에 관한 주장과 다르지 않음을 보여주겠다. 1장에서 확률적 인과 이론은 지역적인 진리이기 때문에 인과력의 움직임을 표현할 수 없다는 카트라이트의 주장에 문제를 제기할 것이다. 필자는 카트라이트가 집단과 관련된 확률적 인과 이론을 정확히 이해하지 못하였음을 보여줄 것이다. 이와 관련하여 2장에서는 인과력과 속성 간의 관계를 분석하여 확률적 인과 이론이 인과력을 해명하는 이론임을 보여줄 것이다. 3장에서는 인과력에 관한 주장과 인과 법칙의 구분이 무

대신에 capacities란 개념을 사용한다. 카트라이트는 속성과 인과력 간의 추상적 관계에 초점을 맞추고자 하기 때문에 앞선 두 개념의 사용을 거부한다. 필자는 이런 개념의 대치가 어떤 의미를 갖는지 알 수 없다. 이유가 무엇이든, capacities와 propensity 또는 power는 동일한 외연, 또는 지시체를 가리키고 있음이 분명하다. 이 논문의 뒤에서 볼 수 있듯이 tendency 역시 다르지 않다.

6) *Ibid.*

7) *Ibid.*, p. 146; “A property carries its capacities with it, from situation to situation.”

8) *Ibid.*, p. 144.

의미하며, 집단과 관련된 인과 법칙이 인과력에 관한 주장이 될 수 있음을 보여줄 것이다.

1. 집단과 관련된 인과력과 인과 법칙

카트라이트는 속성·인과력·인과 법칙 간의 관계를 통해 인과력의 역할과 의미를 다음과 같이 주장한다.

법칙들이 사실 간의 관계를 제약하는 것처럼 인과력은 법칙 간의 관계를 제약한다. 하나의 속성은 그 속성과 함께 그 속성의 인과력을 다양한 상황을 통해서 이끌고 다닌다. 인과력이 작용하는 곳에서 위에서처럼 다음을 추리할 수 있다: 우리는 더 많은 테스트를 할 필요도 없이 하나의 인과 법칙으로부터 즉시 또 다른 인과 법칙을 추론할 수 있다. 이처럼 인과력은 본질(essences)과 상당히 유사하다. 전자(electron)의 모든 내재적 속성이 본질적이란 전제를 수용한다면 이 전제는 당신이 과학 활동을 더 쉽게 하도록 만든다. 당신은 하나의 전자에서 전하 또는 질량을 측정할 수 있으며 모든 다른 전자에서 그것을 안다. 내가 여기서 보여주려고 하는 것은 원리 CC⁹⁾에서 보편적 양화사에 의해 나타나는 그런 특별한 종류의 힘을 가진 개념이 있다는 것이다.¹⁰⁾

위 인용문을 통해 알 수 있듯이, 한 속성이 가진 인과력은 다양한 상황마다 그 속성에 의해 이끌어지며 실현된다. 속성이 보여주는 인과 관계는 그런 인과력의 존재를 보여주는 증거이며, 원리 CC는 그런 증거가 일반화된 개념이다. 원리 CC는 맥락일치 이론으로 부르는 확률적 인과 이론의 핵심 조건이다. 맥락일치 이론에서 원리 CC의 개념은 다음과 같이

9) *Ibid.*, p. 25; 카트라이트는 확률적 인과 관계를 인과 법칙과 연합의 법칙 (laws of association) 간의 관계로 제시하면서 CC를 소개한다: “‘C causes E’ if and only if C increases the probability of E in every situation which is otherwise causally homogeneous with respect to E.” CC는 이 논문의 다음 페이지에서 보다 구체적이고 형식적인 형태로 제시된다. 맥락일치 이론은 CC를 보다 정교하게 만든다.

10) *Ibid.*, p. 146.

제시된다:

동질적 배경 맥락(homogeneous background contexts) Ki 의 각각의 i 에서 $Pr(Y/X\&Ki) >, =, < Pr(Y/-X\&Ki)$ 이면 그리고 그런 경우에만 한 요인 X 는 다른 요인 Y 에 대한 긍정적(positive), 중립적(neutral), 부정적(negative) 인과 요인이다.¹¹⁾

원리 CC에서 보편 양화사는 각각의 동질적인(homogeneous) 배경 맥락을 모두 망라한 Ki 을 지시한다. 맥락일치 이론에서, X 의 Y 에 대한 인과 효과를 측정할 때, X 에 인과적으로 독립적이고¹²⁾ Y 와 인과적으로 관련된 모든 요소들은 배경 맥락 Ki 로 고정되어야 한다. 배경 맥락 Ki 에서 각각의 i 는 최대로 세분화(maximally specific)¹³⁾되었고, 따라서 동질적¹⁴⁾이다. 예를 들어서, 오염된 공기 F 가 흡연 X 에 인과적으로 독립적이고 심장마비 Y 에 인과적으로 관련된 요소라고 하자. 이때, Y 에 대한 X 의 인과 영향을 측정할 때 F 는 배경 맥락 $K1$ 에 긍정적으로 그리고 배경 맥락 $K2$ 에 부정적으로 다음과 같이 고정되어야 한다: $Pr(Y/X\&K1) >, =, < Pr(Y/-X\&K1)$ 그리고 $Pr(Y/X\&-K2) >, =, < Pr(Y/-X\&-K2)$. 따라서 이런 n 개의 요소들이 있다면 그것들은 2^n 개의 배경 맥락 Ki ($i = 1, 2, \dots, 2^n$)으로 긍정적으로 그리고 부정적으로 고정되어야 한다. $Pr(Y/X\&Ki)$ 가 $Pr(Y/-X\&Ki)$ 보다 크거나, 작거나 또는 같은

11) 엘스(Eells)가 더욱 정교화시킨 맥락일치 이론에서, 이 3가지 이외의 경우가 있다면 X 는 Y 에 대해서 혼재(mixed)된 경우로 소개된다.

12) X 로부터 독립된 요소들이 의미하는 바는 X 가 그 요소들의 원인이 아니라는 것이다. 이 관계는 주목할 필요가 있다. X 가 원인이 되고 Y 에 인과적으로 관련된 중간에 매개된 요소 W 를 고려하자: $X \rightarrow W \rightarrow Y$. X 는 Y 의 긍정적 인과 요소라고 하자. 그러나 만약 W 가 고정된다면, X 는 Y 에 인과적으로 중립적으로 된다: $Pr(Y/X\&W) = Pr(Y/-X\&W)$. 따라서 X 의 Y 에 대한 인과 역할을 측정할 때, X 에 인과적으로 의존적인 W 가 고정되어서는 안된다.

13) i 의 각각은 mutually exclusive하고 jointly exhaustive하다.

14) 하나의 배경 맥락이 최대 세분화되었다면, 또는 동질적이라면 그 배경 맥락 내에서 또 다른 배경 맥락을 위해 고려되어야 할 더 이상의 요소가 없다는 것이다.

것이 배경 맥락 Ki 각각의 i 에서 동일하게(unanimously) 유지되어야 하는 조건을 “배경 맥락의 조건(The condition of background contexts)”이라고 부른다.¹⁵⁾

카트라이트¹⁶⁾는 CC의 보편 양화사 조건과 관련하여 맥락일치의 조건과 인과력의 관계를 다음과 같이 주장한다:

CC 또는 CC*의 최초 형식은 모든 시험 상황(test situations)을 양화한 것이다. 이런 보편 양화사가 어떤 종류의 인과개념을 나타내는가? 그 양화사를 도입하는 이유를 고려하자. … 내가 생각하는 CC 또는 CC*를 소개하면서 그 양화사를 사용한 이유를 설명할 수 있다. 나는 인과적 힘을 통해 생각하기 때문에 항상 그것을 특별하게 사용해 왔다. X 요인들이 Y 요인들을 성공적으로 야기한다면, X 요인들이 그렇게 할 수 있는 인과력을 가지기 때문이다. 그 인과력은 그 요인들이 자신들과 함께 각각의 상황을 통해 (from situation to situation) 이끌고 다니는 것으로 기대될 수 있는 어떤 것이다. 그래서 만약 확률이 하나의 시험 상황에서 증가한다면 (따라서 인과력을 주목하게 된다) 그 확률은 모든 다른 시험 상황에서 동일하게 증가할 것이다. 확률들이 모든 시험 상황에서 동일한 방향으로 진행될 것이란 전제는 다음과 같이 명명된다: 그 전제는 맥락일치의 전제이다. 따라서 나의 주장은 다음과 같다: 맥락일치를 믿는 것은 인과력을 믿는 것이거나, 최소한 그 믿음을 따라가는 하나의 좋은 방법이다.¹⁷⁾

위 인용에서 볼 수 있듯이, 맥락일치의 조건은 인과력의 존재를 믿을 수 있는 증거이다. 맥락일치의 조건과 인과력의 관계에 대한 카트라이트의 이해가 그와 같다면, 확률적 인과 이론이 해명하는 인과 관계 역시 인과력의 존재를 믿을 수 있는 증거가 되어야 한다. 필자는 카트라이트가 이해하는 인과 법칙을 검토한 후에 그 이유를 제시하겠다.

카트라이트는 수퍼, 자신의 초기 이론, 스컴즈, 엘스에 의해 발전된 확률적 인과 이론에서 제시된 인과 관계를 인과 법칙으로 제시한다. 확률적

15) 배경 맥락(background contexts) Ki 중 어떤 i 에서 그런 항상성, 또는 일치성(unanimity)이 깨진다면 X 는 Y 에 대하여 혼재된 것이다.

16) Cartwright, N., *op. cit.*, p. 145.

17) *Ibid.*, p. 145.

인과 이론에서 제시된 인과 관계는, (하나의 유형 Q 를 예화하는) 집단 P 에 상대하여 한 요인 X 는 다른 요인 Y 의 원인이고 이런 의미에서 확률적 인과 이론을 3항(또는 4항)이론으로 부른다. 이 인과 관계가 인과 법칙이다. 카트라이트는 “특정 시험 집단에 관련하여” X 가 Y 를 야기한다는 의미에서 인과 법칙은 “매우 지엽적인 인과 주장”¹⁸⁾이며, 따라서 “지엽적인 진리(local truth)”¹⁹⁾라고 주장한다. 하나의 (시험) 집단에 관련된 인과 법칙은 하나의 속성이 그것의 인과력을 하나의 시험 상황(test situation)에만 관련하여 드러내기 때문에 다른 시험 상황에서 인과력이 어떻게 진행될 것인 지 드러낼 수 없다. 따라서 집단에 관련된 인과 법칙은 “인과력에 관한 주장”이 아니라고 주장한다. 카트라이트의 주장들은 다음과 같이 정리될 수 있다: 맥락일치 조건은 모든 시험 상황에 상대하기 때문에 이 조건은 인과력의 움직임을 믿는 전제이다. 반면에, 집단 P 에 관련하여 X 가 Y 의 원인이란 3항 인과 관계 즉 인과 법칙은, 모든 시험 상황을 전제할 수 없기 때문에 인과력의 움직임을 온전히 드러낼 수 없다. 앞서 필자가 지적하였듯이, 카트라이트는 집단에 관련된 인과 관계와 맥락일치 조건을 서로 다른 두 가지 개념으로 이해한다. 이런 이해는 집단에 관련된 인과 관계를 해명하는 확률적 인과 이론 즉 3항 이론에 대한 오해에서 비롯되었다. 왜냐하면 집단에 관련된 인과 법칙은 맥락일치 조건과 독립된 관계가 아니라 사실상 같은 것이기 때문이다. 맥락일치 조건이 인과력을 믿을 수 있는 증거이면, 집단에 관련된 인과 법칙 또한 인과력을 믿을 수 있는 증거이다. 이 관계를 구체적으로 해명하겠다.

집단에 관련된 인과 법칙과 맥락일치 조건의 일치성은 다음과 같다. 3항 관계 이론에서 X 가 다른 요인 Y 에 대해 어떤 종류의 인과 요인이 되는 가는 어떤 집단(population) P 를 고려하는가에 따라서 달라진다. 여기서 집단 P 는 집단 유형(population type) Q 를 예화(exemplify)하는 개별 집단(token population)이다. 예를 들어, 실제 인간 집단 P 를 고려하자.²⁰⁾ 인간 일반이란 집단 유형 Q_1 을 예화하는 개별집단 P 와 관련해서

18) *Ibid.*, p. 144.

19) *Ibid.*, p. 145.

20) Eells, E.(1991), *Probabilistic Causality*, Cambridge Univ. Press, p. 25.

흡연 X 는 심장마비 Y 에 긍정적 인과적 유의성(causal significance)을 가질 수 있다. 카트라이트의 개념을 따르면, 긍정적 인과력(capacity)을 가질 수 있다. 집단 P 에 관련하여 X 가 Y 의 긍정적 인과 요인이 된다는 것은, 집단 P 의 모든 배경 맥락에서 X 가 Y 의 긍정적 인과 요인이 된다는 의미이다. 집단 P 내에서 X 에 인과적으로 독립되고 Y 에 인과적으로 관련된 모든 요인들이 동질적인 배경 맥락으로 고정될 때, 그 배경 맥락들은 집단 P 의 분할들을(partitions) 이루게 된다. 따라서 집단 P 와 관련해서 X 가 Y 의 긍정적 인과 요인이 되는 관계는, 집단 P 의 모든 배경 맥락에서 X 는 Y 에 긍정적 인과 유의성을 가지거나, 또는 긍정적 인과 유의성과 일치한다는 의미이다. 따라서 집단 P 에 관련하여 X 가 Y 의 긍정적인 인과 요인이 되는 관계는, 모든 배경 맥락 안에서 긍정적 인과 요인이 된다는 의미이다. 집단 P 에 상대한 인과 관계와 모든 맥락에서 일치하는 인과 관계를 다르게 본다는 것은 확률적 인과 이론(맥락일치 이론)에 대한 카트라이트의 완전한 오해이다. 다음의 경우를 보자. 사람들 각각의 실제 복잡한 인과 조건에 대한 기술이란 집단 유형 Q_2 를 예화하는 개별 집단 P 와 관련해서, X 는 Y 에 대해서 긍정적 인과 유의성을 갖기 어려울 것이다. 이 경우는 집단 P 의 모든 배경 맥락에 X 는 Y 에 대해 부정적이거나 또는 중립적 인과 유의성을 가진다는 의미이다. 또한 만약 집단 P 의 배경 맥락의 일부에서 X 는 Y 에 대해 긍정적 인과 유의성을 가지는 반면에, 배경 맥락의 일부에서 부정적 또는 중립적 인과 유의성을 가진다면, 혼재된(mixed) 인과 유의성을 가진 경우이다. 이와 같이 집단 P 에 관련되어 X 가 Y 의 인과 요인이 되는 관계는, 모든 시험 상황을 고려한 관계이며 맥락일치 조건에 따라서 인과력을 모두 드러내는 관계이다. 이런 이해에 비추어 볼 때, 특정 집단에 관련되어 X 가 Y 의 원인이란 인과 법칙은 카트라이트가 의도하는 바와 다른 의미에서 맥락 의존적이다. 카트라이트가 의도한 맥락 의존성은 인과 관계가 한 가지 개별 상황에만 국한되고 다른 상황에서 어떻게 되는지 알 수 없다는 의미이다. 그러나 필자가 이미 지적하였듯이 이런 이해는 오류이다. 왜냐하면 앞서 보았듯이 맥락 의존성은 전체 집단 내에서 모든 각각의 배경 맥락에 대한 의존성을 의미하기 때문이다.

카트라이트가 고려하는 집단이 전체 집단이 아니라 그것을 구성하는 동질적인 종속 집단들(homogeneous subpopulations)이면 카트라이트의 오류는 더욱 분명하다. 카트라이트의 주장은, 하나의 동질적인 종속 집단에 관련되어 X 가 Y 의 궁정적 요인인지만 다른 부분 집단에 관련되어 X 가 Y 에 대해서 어떤 요인이 될지 알 수 없기 때문에 인과력을 온전히 드러낼 수 없다는 주장을 의도한다. 그러나 카트라이트는 동질적인 종속 집단과 배경 맥락이 사실상 일치한다는 사실을 간과하였다. 맥락일치 이론은 인과적 유관성이 집단에 상대하고 동시에 배경 맥락에 상대한다는 두 가지 조건 위에 토대한다. 카트라이트는 집단이 먼저 주어진 조건에서 배경 맥락이 고려된다는 사실에 주목해야 한다. 우선, 집단이 주어지고 그 집단 내에서 결과로 추정된 요인에 인과적으로 관련되고 동시에 원인으로 추정된 요소로부터 독립적인 모든 요인들을 배경 맥락 K_1 로 고정시키는 것이다. 따라서 배경 맥락 K_1 는 사실상 동질적인 종속 집단과 일치한다. 왜냐하면 배경 맥락으로 고정된 요인들을 가진 집단 구성원들의 집합이 바로 동질적인 종속 집단이기 때문이다. 예를 들어, 하나의 전체 집단 P 에서, 도시에 거주한다는 것은 폐암에 인과적으로 관련되고 동시에 흡연에 인과적으로 독립된 요인이다. 이 요인은 하나의 동질적인 배경 맥락(예를 들어, K_1)으로 고정될 수 있고, 이 요인을 가진 집단의 구성원들은 하나의 종속 집단을 형성한다. 확률적 인과 이론은 우선, 각각의 종속 집단에 관련된 인과적 유관성(causal relevance)이 무엇인지를 파악한다. 예를 들어, K_1 의 모든 각각의 종속 집단에서 X 가 주어졌을 때 Y 의 확률이, X 가 주어지지 않을 때 Y 의 확률보다 높으면, X 는 Y 에 대한 궁정적 요인이다. 이렇게 모든 각각의 종속 집단에서 일치한 인과적 유관성은 모든 맥락에서 인과적 유관성이 일치한다는 의미이다. 그러나 예를 들어서, 하나의 종속 집단 K_2 에 관련되어, X 가 주어졌을 때 Y 의 확률이, X 가 주어지지 않을 때 Y 의 확률보다 낮다고 가정하자. 동시에, K_2 이외에 나머지 각각의 배경 맥락을 상대로, X 가 주어졌을 때 Y 의 확률이, X 가 주어지지 않을 때 Y 의 확률보다 높다고 가정하자. 그렇다면 모든 맥락에서 인과적 유관성이 일치하지 않기 때문에 X 는 Y 와 혼재된 경우이다. 이 경우에, 종속 집단 K_2 에 관련되어 X 는 Y 에 부정적 인과 요인 있지만, 전

체 집단 P 와 관련해서 즉 모든 배경 맥락 K_i 와 상대하여 X 는 Y 와 혼재되어 있는 요인임을 보여준다. 카트라이트가 주장하는 것처럼 확률적 인과 이론에서 인과적 유관성이 종속 집단, 즉 특정 배경 맥락에만 (예를 들어, K_2) 상대한다면 확률적 인과이론이 제시하는 인과적 유관성 즉 인과적 진리, 또는 인과 법칙은 지엽적일 것이다. 그러나 이 지엽성은 모든 배경 맥락의 고려를 배제하는 것이 아니다. 맥락일치 이론 즉 3항 인과 이론은 항상 모든 각각의 배경 맥락 즉, 모든 각각의 종속 집단이 고려될 것을 요구하기 때문에 맥락일치 조건을 논리적으로 합축한다. 따라서 종속 집단에 관련된 인과 관계가 인과력을 온전히 드러낼 수 없다는 주장은 잘못되었다.

확률적 인과 이론에서 인과적 유관성이 집단에 관련되었다고 말하는 것은, 단순히 각각의 개별 종속 집단에 관련된다는 사실에만 국한되지 않는다. 확률적 인과 이론은 각각의 종속 집단(예를 들어, K_2 를 가진 개별자들)에 관련되어 또는 일부 개별 종속 집단들로 이루어진 일부 집합을 (예를 들어, K_1, K_2, K_5 를 가진 개별자들) 상대하여 인과적 유관성을 고려한다. 또한 동시에 개별 종속 집단들의 전체 집합 K 즉, 집단 전체 P 에 관련되어 인과적 유관성을 고려하는 것이다. 이와 같이 확률적 인과 이론은 모든 각각의 종속 집단에 걸쳐서 인과적 유관성을 해명하는 것이고, 이 사실은 모든 배경 맥락에 상대하여 인과적 유관성을 해명한다는 사실을 논리적으로 합축한다. 다시 말하면, 각각의 종속 집단에 관련되어 인과적 유관성을 해명한다는 것은, 모든 각각의 배경 맥락에 상대하여 인과적 유관성을 해명하는 것이다. 맥락 일치를 믿는 것이 인과력을 믿는 것과 같다면 종속 집단에 관련되어 인과적 유관성의 일치를 믿는 것은 인과력을 믿는 것이다. 따라서 집단에 관련된 인과적 유관성에 관한 주장은 카트라이트가 말하는 인과력에 관한 주장이다.

2. 속성·인과력·집단의 관계

맥락일치 이론의 이런 특성은 개별자, 인과력, 속성의 관계를 통해서

분명하게 해명될 수 있다. 일부 철학자들은 인과력(causal powers)이 일종의 기능(function), 기능적 역할(functional roles) 또는 기능적 속성(functional properties)이며 이런 의미에서 2차 속성(second-order properties)이라고 주장한다.²¹⁾ 기능은 인과력이 “인과적 역할을 수행한다”는 의미이다(Schiffer 1987, 21). 글렌난²²⁾이 지적한 것처럼 “인과력은 개별자들이 다른 어떤 속성을 가지는 것에 의해 갖게 되는 기능들 또는 기능적 속성들이다.” 즉 인과력은 개별자들이 기존의 속성 이외에 또 다른 속성을 갖게 하는 인과적 역할을 한다. 따라서 속성, 인과력, 개별자의 관계는 다음과 같이 기술될 수 있다: 하나의 속성 X 는 개별자들이 어떤 상황 안에서 인과력을 갖게 하며, 인과력은 한 상황에서 개별자들이 또 다른 속성 Y 를 갖게 하는 기능적 역할을 한다. 이런 인과력과 속성 사이에 관한 이해는 카트라이트가 주장하는 속성과 인과력의 관계 즉, 속성이 인과력을 여러 상황에 걸쳐 이끌고 다니는 관계와 사실상 일치한다. 하나의 속성 X 는 개별자들이 하나의 상황에서 어떤 인과력을 갖게 하며, 그 인과력은 개별자들이 또 다른 속성 Y 를 갖게 한다. 인과력은 개별자들이 특정 상황에서 또 다른 속성 Y 를 갖도록 야기하는 통계적, 또는 확률적 성향²³⁾이다.

카트라이트는 집단에 관련된 인과 법칙이 지엽적인 인과력만을 드러내기 때문에 확률적 인과 이론이 인과력을 온전히 드러낼 수 없다는 주장을 하였다. 그러나 종속 집단과 배경 맥락의 일치, 그리고 종속 집단의 합이 전체 집단이고 이것은 모든 배경 맥락의 합집합이 되는 관계를 이해할 때, 인과 법칙이 집단에 상대한다는 사실은 인과력 해명에 있어서 한계가 아니라 오히려 필수 조건이다. 앞서 보았던 속성, 인과력, 개별자

21) Glennan, S. S.(1997), “Capacities, Universality, and Singularity,” *Philosophy of Science* 64: 605-626.

22) *Ibid.*, p. 616.

23) Shoemaker, S.(1997), “Causality and Properties,” in D. H. Mellor and Alex Oliber, *Properties*, Oxford Readings in Philosophy, Oxford Univ. Press, p. 253; 슈메이커는 인과력이 “통계적 성향(statistical dispositions or propensities)”으로서, “상황으로부터 결과의 확률로 나아가는 기능 또는 함수”라고 주장한다.

간의 관계는 확률적 인과 이론이 인과력을 드러내며, 확률적 인과 이론이 제시하는 확률적 인과 주장(인과 법칙)이 인과력에 관한 주장임을 입증한다. 확률적 인과 이론에서, 요인 X 가 요인 Y 의 원인다면, X 는 유형(type) 또는 종(kind) Q 를 예화하는 집단 P 에 관련된 요소 Y 에 대한 인과적 요인이다. 이 관계는 요소 X 가 한 집단 P 의 개별자들이 하나의 인과력을 갖게 한다는 의미이다. 인과력은 한 집단 P 의 개별자들이 또 다른 속성 Y 를 갖도록 야기하는 통계적 성향이다. 통계적 성향은 관련된 집단 P 가 항상 하나의 유형 또는 종, 즉 속성 Q 를 예화하는 것으로 고려된다는 사실에서 나온다. 유형 Q 는 초기 조건들의 집합 즉 하나의 임의화 실험(random experiment) 장치로 고려될 수 있다. 따라서 유형 Q 를 예화하는 집단 P 에 관련되어 X 는 그 집단 P 의 개별자들이 Y 요소를 갖게 하는 긍정적 인과력을 갖게 할 수 있다. 또 다른 유형 Q^* 를 예화하는 집단 P 에 관련되어 X 는 그 집단 P 의 개별자들이 Y 요인을 잃게 하는 부정적 인과력을 갖게 할 수 있다. 마찬가지로, 한 집단 P 가 어떤 유형 Q 를 예화하는 가에 따라서 한 요소 X 는 그 집단 P 의 개별자들이 다양한 인과력을 갖게 한다. 이와 같이 집단, 속성, 인과력의 관계를 이해할 때 집단에 상대한다는 것은, 인과력을 해명하는 데 있어서 한계가 아니라 인과력의 해명을 위한 기본 구조, 또는 토대이다.

카트라이트는 인과력과 속성 간의 관계를 주장하지만 그 관계가 무엇인지 전혀 설명하지 않는다. 머들린²⁴⁾이 지적한 것처럼, 인과력과 속성 간의 연결에 대한 카트라이트의 침묵은 인과력에 관한 그녀의 주장을 무의미하게 만들 수 있으며, 속성에 대한 해명 없이 인과력에 대한 해명이 어렵다는 결론에 이르게 된다. 예를 들어서, 두통을 완화시키는 아스피린을 고려하자. 아스피린은 두통을 완화시키는 인과력을 가지고 있다. 아스피린의 이런 인과력이 아스피린의 속성과 어떻게 연결되는지 해명되지 않았다고 가정하자. 이 경우에 카트라이트는 아스피린이 여러 상황을 통해 이끌고 다니면서 두통을 완화시키는 인과력을 가졌다는 사실만을 말할 것이다. 하지만 인과력에 관한 카트라이트의 이런 설명은 무의미하다.

24) Maudlin, T.(1993), “Book Review: Nature's Capacities and Their Measurement,” *Journal of Philosophy*: 599–603.

의사는 실제로 다음과 같이 설명을 한다. 아스피린은 여러 상황에 걸쳐서 인과력보다 하나의 “화학 구조”를 이끌고 다니고 있으며 그 구조는 어떤 상황에서 인과 법칙에 일치하여 두통을 완화시키도록 상호 작용한다.²⁵⁾ 아스피린의 작용이 이와 같이 속성, 또는 구조에 대한 해명 즉 화학의 인과 법칙이 아니라, 아스피린의 인과력에 의해서만 해명된다면 그 인과력의 작용은 몰리에르의 *virtus dormativa*와 다르지 않다. 즉, 아스피린이 두통을 완화시키는 인과력을 가졌다고 말하는 것은 이런 저런 상황이 있다면 아스피린이 인과력을 가진다고 말하는 것에 불과하다. 이런 무의미함을 피하려면 오히려 아스피린이 가진 인과력의 물리적 토대가 먼저 발견되어야 한다.²⁶⁾ 인과력의 물리적 토대는 속성이며, 따라서 속성에 대한 해명이 우선 이루어져야 한다. 속성에 대한 해명 없이 인과력에 대한 해명은 무의미하다.

머들린이 제시한 주장의 핵심은 속성에 대한 해명이 인과력에 대한 해명에 우선되며 인과력에 대한 해명은 속성에 대한 해명에 의존한다는 것이다. 집단에 관련된 인과 법칙은 사실상 속성에 관한 한 가지 해명을 주고 있다. 아스피린이 가진 화학 구조에 대한 해명이 가장 토대가 되는 속성에 대한 해명이지만, 원인 요인으로 작용하는 속성을 해명하는 것 역시 속성에 대한 또 다른 해명이다. 집단에 관련된 인과 법칙의 해명은 원인 요인으로서의 속성을 설득력 있게 해명하는 방식이다. 집단에 관련된 인과 법칙은 아스피린의 화학적 속성이 어떤 상황에서 두통 완화를 위한 인과적 속성이 될 수 있는지 제시한다. 어떤 상황이 있다면, 아스피린이 인과력을 가진다고 단순히 말하는 것이 아니라 그 상황의 내용이나 속성이 무엇인지 해명한다. 이 해명은 아스피린이 단순히 인과력을 가졌다고 말하는 것과 다르다. 다양한 상황에 따라서 아스피린의 인과력이 어떻게 변화될 수 있는 가를 보여준다.

25) *Ibid.*, p. 602.

26) Sober, E.(1982), “Dispositions and Subjunctive Conditionals, or, Dormative Virtues are no Laughing Matter,” *Philosophical Review* XCI, p. 591.

3. 인과력의 본성과 인과성의 순위

인과력과 관련하여 카트라이트²⁷⁾는 법칙들을 서열화 시킨다. 가장 토대가 되는 심층에 인과력에 관한 법칙, 그 위에 인과 법칙, 다시 그 위에 확률적 (또는 통계적) 법칙이 있다. 법칙들의 위계는 다음과 같은 표로 제시될 수 있다.

확률적 또는 기능적 법칙	도출 법칙 또는 규칙성에 관한 법칙	인과 법칙의 귀결 (사례: Snell의 법칙)
인과 법칙(성향 법칙)	도출 법칙 또는 규칙성에 관한 법칙	인과력의 귀결 (사례: 흡연은 폐암의 원인이다.)
인과력에 관한 법칙	토대(기본) 법칙	인과력에 관한 주장 (사례: 뉴턴의 법칙)

카트라이트는 인과 법칙은 (그 주장이 인과력을 직접 지시한다는 의미에서) “인과력에 관한 주장(claims of capacities)”이 아니라 “인과력이 갖는 움직임의 귀결(consequences of the operations of capacities)”일 뿐이라고 주장한다. 따라서 인과 법칙을 주장하는 확률적 인과관계는 인과력에 관한 주장이 아니라 인과력이 가진 움직임의 귀결을 나타낼 뿐이다. 카트라이트는 인과 법칙이 일종의 도출 법칙이라고 주장한다.

인과 법칙은 … 모든 규칙에 관한 법칙(all regularity laws)처럼 도출되는 것이다. 인과적이든 결합적이든 규칙성은 인과력 움직임의 귀결로서만 나타난다.²⁸⁾

27) Cartwright, N., *op. cit.*, pp. 158-179.

28) Cartwright, N.(1995), “Precis of Nature's Capacities and Their Measurement,” *Philosophy and Phenomenological Research LV*, pp. 154-155.

카트라이트에 따르면, 인과 법칙은 “규칙성(regularities)”만을 나타내는 “성향 법칙(tendency laws)”이다. 성향 법칙은 세테리스 패리부스 (ceteris paribus) 조건²⁹⁾에 한정되거나 반사실적(counterfactual)이다. 반면에, “성향에 관한 법칙(laws about tendencies)”은 성향 자체를 나타낸다.³⁰⁾ 따라서 성향에 관한 법칙만이 “고정된 인과력(fixed capacities)”을 지시하며,³¹⁾ 성향에 관한 법칙만이 인과력에 관한 주장이다. 위 표에서 볼 수 있듯이, 확률적 인과 관계는 세테리스 패리부스 조건 또는 반 사실적 조건문을 가진 성향 법칙일 뿐, 성향에 관한 법칙이 아니다. 왜냐하면 성향에 관한 법칙은 어떤 제약 또는 반작용에도 불구하고 끊임없이 작용하는 성향 즉 인과력(capacities)을 나타내야 하기 때문이다.

그러나 필자는 성향에 관한 법칙과 성향 법칙 간의 이런 구분이 인과력에 대한 이해와 관련하여 어떤 의미를 가지는지 알 수 없다. 카트라이트는³²⁾ (그녀가 토대 법칙이라고 부르는) 중력에 관한 뉴턴의 법칙을 인과력에 관한 법칙의 예로 소개한다. 뉴턴의 법칙은 모든 상황에서 모든 입자 각각의 질량에 의해 그 입자와 결합된 힘들을 기술한다. 카트라이트에 따르면, 뉴턴의 법칙은 상황이 다른 경우에 무엇이 발생할 것인지 우리에게 말해준다. 이런 의미에서 뉴턴의 법칙은 보편적이고 토대가 되는 법칙이다. 토대 법칙의 의미는 헵펠³³⁾이 제시하는 토대 법칙

29) 세테리스 패리부스 조건은 일반적으로 “all other things being equal”的 의미로 소개된다.

30) Cartwright, N., *op. cit.*, p. 175; 카트라이트는 성향에 관한 법칙의 진리를 다음과 같이 주장한다. “More important for my thesis, however, is not the fact that laws which are nearly true, albeit for particular situations and finite periods, are not fundamental, but rather that fundamental laws are not true, nor nearly true, not true for the most part.”

31) *Ibid.*, p. 178.

32) Cartwright, N.(1995), “Precis of Nature's Capacities and Their Measurement,” *Philosophy and Phenomenological Research LV*: 153-161.

33) Hempel, C.(1965), *Aspects of Scientific Explanation*, New York: Free

(fundamental laws)과 다르지 않다. 헵펠에 따르면, 토대 법칙은 “무제약의 조건(a certain condition of nonlimitation of scope)을 만족해야 한다.”이다. 무제약의 조건은, 토대 법칙이 모든 상황을 양화할 뿐 아니라 어떤 개별적인 대상 또는 시공간의 위치를 지시하지 않는다는 의미이다.³⁴⁾ 예를 들어서, “일정 시점 t 에서 냉장고 안에 있는 모든 달걀은 하얗다”는 보편 진술을 보자. 이 진술은 무제약의 조건을 위반하고 있기 때문에 (토대) 법칙이 될 수 없다.³⁵⁾ 다음 보편 진술을 보자. “태양계에서 행성들은 태양의 둘레를 타원형으로 회전한다.” 이 진술은 케플러의 행성에 관한 법칙 진술이지만, 법칙의 범위가 태양계의 행성에 제약되기 때문에 무제한의 조건을 만족시키지 못하고 있다. 그러나 누구도 이 진술이 법칙임을 부인하지 않을 것이다. 그렇다면 이 진술이 가지는 법칙의 지위는 어디에서 주어지는가? 이 법칙의 정당성은, 이 법칙이 토대 법칙인 뉴턴의 법칙으로부터 도출된다는 사실로부터 주어진다. 헵펠은 이런 법칙을 도출 법칙(derivative laws)으로 부른다. 케플러의 법칙은 개별적 대상 또는 시공간의 위치를 지시하지만, 태양계의 행성에 관한 진술이 개별적 행성들의 시공간 위치와 토대 법칙인 뉴턴의 법칙으로부터 도출 가능하기 때문에 달걀에 관한 진술과 다르다. 그러나 이 경우에 케플러의 법칙이 도출 법칙이란 이유만으로, 이 법칙이 중력의 인과력을 드러내는 인과력 즉 중력에 관한 법칙이 아니라고 주장하는 사람은 없을 것이다. 오히려, 케플러의 법칙은 행성이란 집단에 관련되기 때문에 중력의 법칙을 보다 구체적으로 보여주는 경우라고 말하는 것이 더 설득력을 가진다. 뉴턴의 법칙과 케플러의 법칙 중에서 어떤 법칙이 중력이 가진 인과력을 더 잘 전달할 수 있는 가의 질문을 제기 할 수 있다. 법칙의 속성을 가장 잘 재현하고 전달할 수 있는 방법은 그 법칙을 실현하는 구체적인 사례를 통해서이다. 태양계의 행성과 관련하여 중력의 존재에 관한 진술의 참

Press, p. 267.

34) *Ibid.*, p. 268.

35) 법칙을 구분하는 더 중요한 기준은 물리적 필연성과 반 사실적 조건이고 이 진술은 그 기준들을 만족시키지 못한다. 법칙을 구분하는 기준은 매우 깊은 형이상학적 문제로서 이 짧은 논문에서 다루기에 매우 어려운 논의이다.

인 정도를 평가할 때 뉴턴의 법칙보다 오히려 케플러의 법칙이 더 크거나, 최소한 동일한 정도를 가지게 된다. 이 결과는 형식적으로 분명히 제시된다. 두 개의 진술 A와 B의 관계에서 B가 A로부터 연역적으로 도출된다고 할 때 즉 A가 B를 논리적으로 함축한다면, $Pr(A) \leq Pr(B)$ 란 확률적 관계가 도출된다.³⁶⁾ A가 뉴턴의 법칙, B가 케플러의 법칙이면, A가 B를 논리적으로 함축하기 때문에 위에 제시된 수학적 부등 관계는 그대로 적용된다. 또한 C를 태양계의 행성들에 관한 진술이라고 하면, 자연스럽게 $Pr(A \& C) \leq Pr(B \& C)$ 의 관계를 고려할 수 있다. 이 경우에 $Pr(C/A) \leq Pr(C/B)$ 이다. 즉 A가 주어졌을 때 C가 참일 확률과 B가 주어졌을 때 C가 참일 확률을 비교할 때 후자가 전자보다 더 크거나 같게 된다. 헴펠이 제시한 토대 법칙과 도출 법칙 간의 관계 그리고 앞서 보여준 형식적 관계를 고려할 때, 도출 법칙으로서 인과 법칙이 인과력에 관한 주장이 아니라는 주장은 설득력이 없다. 오히려 인과 법칙은 인과력에 관한 주장이라는 진술이 보다 설득력을 가진다.

4. 나가는 말

위에서 확률적 인과 법칙과 인과력의 관계에 관한 카트라이트의 주장이 가진 부당성을 비판적으로 검토하였다. 카트라이트는 맥락일치 확률 인과 이론에서 확률적 인과 관계가 집단에 상대적이란 의미를 잘못 이해하였다. 특별히 집단의 구조 및 역할 그리고 집단과 배경 맥락의 관계를 주목하지 않았다. 또한 카트라이트는 인과력에 관한 법칙과 인과 법칙을 구분하면서 인과 법칙은 인과력의 귀결만을 재현한다고 주장하였지만 이런 구분이 어떤 의미를 가지는지 파악하기 어렵다. 오히려 인과 법칙은 인과력에 관한 더 구체적인 법칙으로 보는 것이 자연스럽다. 카트라이트는 자신의 고유한 생각을 더 설득적으로 전달하기 위해서 인과력의 존재

36) A가 B를 논리적으로 함축할 때, A는 B&A와 논리적으로 동치이다. $Pr(B) = Pr(B \& A) + Pr(B \& -A) = Pr(A) + Pr(B \& -A)$ 이기 때문에, $Pr(B \& -A) = 0$ 을 제외할 때, $Pr(B)$ 는 $Pr(A)$ 보다 더 클 것이다.

적 지위를 더 구체적이고 형식적으로 제시하고 그것의 의미를 설득력 있게 제시하여야 했다. 또한 법칙의 서열화, 또는 구분이 존재론적으로 또는 방법론적으로 어떤 의미를 가지는지 개념적으로 더 염밀하고 형식화된 형태로 제시하여야 했다. 그렇지 않다면 인과 법칙은 인과력의 해명이고 인과력에 관한 주장이라고 받아들이는 것이 더 자연스런 이해이다.³⁷⁾

37) 이 논문의 한 논평문은 두 가지 문제를 제기하였다. 논평문에 따르면, 카트라이트가 제시하는 맥락일치 조건은 개별자 수준의 인과 관계(event-level, individual-level, or singular causal relations)에 근거하고 있지만 집단에 관련된 인과 관계는 집단 수준의 인과 관계(property-level, population-level, or general causal relations)에 의존하고 있다는 것이다. 따라서 전자에서 말하는 맥락 일치와 후자에서 말하는 맥락 일치를 동일한 주장으로 보려면 더 구체적인 논거가 필요하다는 것이다. 그러나 이런 구분은 잘못된 이해이다. 필자가 이미 앞에서 제시한 것처럼, 배경 맥락의 조건과 집단의 관련성 모두, 집단 수준의 인과 관계를 해명하는 핵심 조건이다. 또한 개별자는 하나의 구성원만을 갖는 단일 집단(a singleton set)이기 때문에 개별자 수준의 인과 관계 역시 배경 맥락과 집단의 조건과 관련되어 해명된다. 단일 집단과 관련된 개별자 수준의 인과 관계를 확률적으로 해명하는 것은 또 다른 방법을 요구한다. 그러나 배경 맥락과 집단 모두 함께 요구되는 개념이다. 다른 한편, 논평자는 카트라이트(1995)가 엘스(1995)의 답변에서 확률적 인과 이론의 문제점을 제시한다고 밝히면서 필자의 앞선 주장이 유효하려면 이런 비판에 대한 답이 필요하다고 지적한다. 카트라이트는 피임약이 가지는 두 가지 서로 상반된 인과 효과의 예를 제시하면서, 집단에 관한 인과 관계만으로 인과력을 온전히 드러낼 수 없기 때문에, 인과력을 담지하는 개별자 수준의 인과 관계가 함께 고려되어야한다고 주장하였다. 그러나 엘스는 이미 집단에 관한 인과 관계 – 인과 상호작용(causal interaction) –를 가지고 피임약의 상반된 두 가지 인과효과를 해명하였고 카트라이트는 엘스의 주장에 동의하였다. 계속된 답변에서 카트라이트는 확률적 인과 이론의 문제점을 지적하는 것이 아니라 자신의 이론에 따른 방법이 인과력을 더 잘 드러낼 수 있다고 주장한다. 이 주장은 위한 논거는 주목할 가치가 있지만 이 논거가 확률적 인과 이론에 대한 문제를 제기하는 것은 아니다.

참고문헌

Cartwright, N.(1979), "Causal Laws and Effective Strategies," *Nous* 13.

_____(1983), *How the Laws of Physics Lie*, Oxford: Clarendon Press.

_____(1989), *Nature's Capacities and their Measurements*, Clarendon Press.

_____(1995), "Precis of Nature's Capacities and Their Measurement," *Philosophy and Phenomenological Research LV*: 153-161.

Dupre, J. and Cartwright, N.(1988), "Probability and Causality: Why Hume and Indeterminism Don't Mix," *Nous* 22: 521-36.

Eells, E.(1991), *Probabilistic Causality*, Cambridge Univ. Press.

_____(1995), "Cartwright on Probabilistic Causality: Types, Tokens, and Capacities," *Philosophy and Phenomenological Research LV*: 169-75.

Glennan, S. S.(1997), "Capacities, Universality, and Singularity," *Philosophy of Science* 64: 605-626.

Hempel, C.(1965), *Aspects of Scientific Explanation*, New York: Free Press.

Maudlin, T.(1993), "Book Review: Nature's Capacities and Their Measurement," *Journal of Philosophy*: 599-603.

Schiffer, S.(1991), "Ceteris Paribus Laws," *Mind*: 1-17.

Shoemaker, S.(1997), "Causality and Properties," in D. H. Mellor and Alex Oliber, *Properties*, Oxford Readings in Philosophy, Oxford Univ. Press: 228-254.

Skyrms, B.(1980), *Causal Necessity*, Yale Univ. Press.

_____(1984), “EPR: Lesson for Metaphysics” in French, P., Uehling, T., *Causation and Causal Theories, Midwest Studies in Philosophy IX*, U. M. P.: 245–56.

Sober, E.(1982), “Dispositions and Subjunctive Conditionals, or, Dormative Virtues are no Laughing Matter,” *Philosophical Review* XCI: 591–596.

Suppes, P.(1970), *A Probabilistic Theory of Causality*, North-Holland Pub.

ARTICLE ABSTRACTS

Causal Laws as Claims about Capacities

Joonsung Kim

The theory of probabilistic causation explicates causal significance of a factor X for another factor Y in terms of probabilistic relations between X and Y. Cartwright(1989, 1995), in two ways, argues that the theory of probabilistic causation cannot fully explicate causal significance of a factor X for another factor Y, replacing causal significance with entities called “capacities.” First, probabilistic causal relations relative to populations refer to only “local truth,” and do not reveal operations of capacities carried by properties across various contexts. Second, while claims about capacities are claims about fundamental laws, causal laws relative to populations are not claims about capacities but consequences of the fundamental laws. I critically examine Cartwright's two arguments against the theory of probabilistic causation, arguing that not only does Cartwright misconstrue causal laws relative to populations but causal relations relative to populations are also genuinely claims about capacities. In section 1, I pose a problem for Cartwright's criticism of the theory of probabilistic causation that the theory cannot express operation of capacities since probabilistic causal relations relative to populations are local truth. I argue that Cartwright does not exactly understand probabilistic causal relations relative to populations. In section 2, I show that the theory of probabilistic causation is a theory to explicate operation of capacities in terms of analyzing the relation between capacities and properties. In section 3, I

show that causal laws relative to populations should be claims about capacities, arguing that it is not tenable to distinguish between claims about capacities and causal laws.

[Key Words] causal laws, capacities, population, probabilistic causation