

# 因果関係ネットワークを利用した 問題となる因果関係とその改善策の発見

松岡 功将<sup>†</sup> 新妻 弘崇<sup>††</sup> 太田 学<sup>††</sup>  
<sup>†</sup> 岡山大学工学部情報系学科 <sup>††</sup> 岡山大学大学院自然科学研究科

## 1. はじめに

ニュースで報じられる社会現象の背景にある原因など、因果関係を理解するのは困難な場合がある。そこで青野らは、事象間の関係を容易に把握できるよう Web 検索結果から因果関係を抽出し因果関係ネットワークを生成した[1]。しかしこの因果関係ネットワークを見ても、どの因果関係が問題で、その因果関係に対してどういう対策があるかは分からない。

そこで本稿では、この因果関係ネットワークを利用し、問題となる因果関係と、その改善策の発見手法を提案する。なお本稿では、因果関係における結果が客観的にみて好ましくない事象の場合、それを問題となる因果関係とする。

## 2. 提案手法

因果関係ネットワークを生成するため、Web 検索からスニペットを取得し、それを解析して因果関係を抽出する[2]。問題かどうかは、因果関係ネットワークに可視化された各因果関係が問題かどうか、岡山大学工学部情報系学科の学生 4 名にアンケートを実施して判定した。そのアンケートで全員が問題であると判定したものを正解とした。

問題となる因果関係の発見には、スニペットとその中の因果関係が記載されている 1 文を利用する。スニペットとその中の 1 文をそれぞれ形態素解析し、そこに出現する名詞、動詞、形容詞、副詞、助動詞の単語の感情極性実数値[3]の平均を求めてスニペットと 1 文の感情値とする。感情極性実数値の範囲は-1 から 1 であるため、本研究では感情値が-1 に近いほど問題となる因果関係とする。

改善策の発見では、「を防ぐために」など改善策を獲得するための手がかり表現 12 件を定めて使用する。そして「X を防ぐために」といった要因事象 X を含む検索式で検索し、その係り先を改善策として収集する。そして検索した中で最頻出のものを改善策として可視化する。ただし改善策として不適切なものを獲得する場合もある。

## 3. 実験結果

表 1 は、問題かどうか不明な因果関係から問題となる因果関係を発見する実験の結果である。本実験ではこれらの因果関係 36 件について調べた。この表から再現率、適合率はどちらも 0.615 であることが分かる。

図 1 は「酸性雨」を入力キーワードとした因果関係ネットワークに改善策を加えたものである。改善策は

表 1 因果関係の判定結果

	問題である (正解)	問題ではない (正解)
問題である(判定)	8	5
問題ではない(判定)	5	18

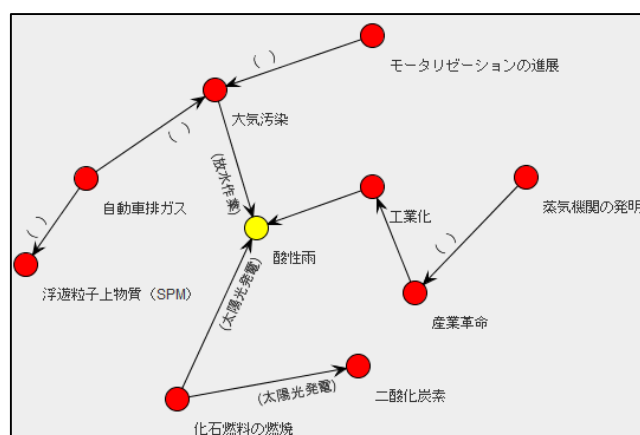


図 1 「酸性雨」の因果関係ネットワーク

問題となる因果関係の矢印の近くに括弧書きされる。ただし、改善策が 1 件も発見できなかった場合は“( )”となる。例えば図 1 から、「化石燃料の燃焼」を原因とする「酸性雨」という因果関係の改善策として、「太陽光発電」があることが分かる。この改善策は妥当なものといえるが、必ずしもいつも妥当な改善策を発見できる訳ではない。

## 4. まとめ

本稿では、因果関係ネットワークを利用し問題となる因果関係とその改善策を発見する手法を提案した。発見した改善策の評価などが今後の課題である。

## 参考文献

- [1] 青野壮志, 太田学:要因検索による因果関係ネットワークの構築と因果知識の獲得, DEIM Forum 2010, B9-1, 2010.
- [2] 津川敦朗, 新妻弘崇, 太田学:三事象間の因果関係分析のための因果関係ネットワーク構築の一手法, DEIM Forum 2014, C1-3, 2014.
- [3] 高村大也, 乾孝司, 奥村学:スピンモデルによる単語の感情極性抽出, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 2, pp. 627-637, 2006.