

いまから80年以上前に、ハインリッヒ (H. W. Heinrich) は工場の労働災害について調査を行い、重篤な傷害を伴う災害1件に対して、軽微な傷害を伴う災害が29件、傷害を伴わないが、現在で言うヒヤリハットが300件という分布に従うことを示した (Industrial Accident Prevention – A Scientific Approach, McGraw-Hill, New York, 1931; 邦訳版: 井上威恭監修, 総合安全工学研究所訳, ハインリッヒ産業災害防止論, 海文堂, 1982年)。これが所謂ハインリッヒの法則と呼ばれるものである。労働安全の分野では周知の法則である。1:29:300の分布を、330を母集団として確率分布で表わすと、順に0.003, 0.088, 0.909 となる。つまり1000件に3件が重篤な災害といえる。また軽度の障害に対する重篤な傷害の割合は0.034で、1974~2014年の期間で見ると、4日以上休業を伴う傷害を受けた人数に対する死亡者数の割合は0.0107, つまり1%であった。ハインリッヒのいう重篤な傷害を死者と読み替えれば80年以前に比べて、労働災害はずいぶん改善されたとも言えるし、1%と3%の違いだから、あまり変わらないともいえる。

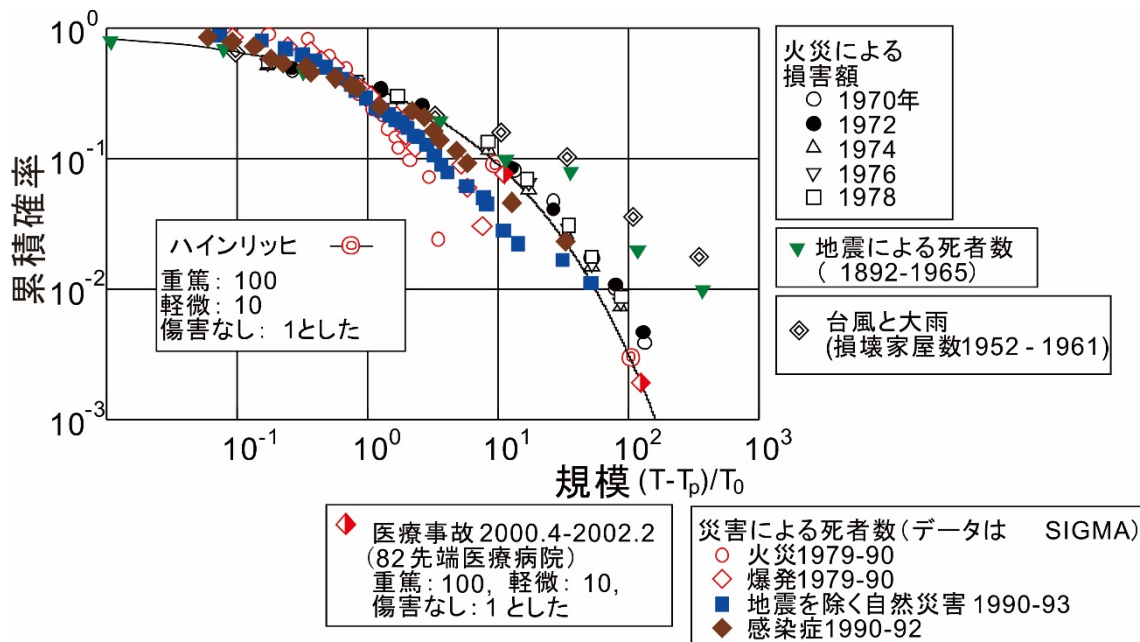
確率を考える上で330が母集団として適切か、議論が必要かもしれない。労働における行動や操作、即ち個々の事象を全て数え上げることはほとんど不可能であるが、例えば労働時間や労働者数を用いて時間当たり或いは1人当りの件数ならば定義はできる。ここでは件数を統計量としているので、災害やヒヤリハットが顕在化して初めて数えられることになる。ヒヤリハットが事故災害に繋がる第1段階であるとすれば、ハインリッヒの確率分布は過酷な事象への発展状況を表現したものともいえる。

本稿を執筆したのは、労働安全を専門とする読者諸氏にハインリッヒの法則を説明するのが目的ではなく、各種安全問題にこの法則性が普遍的に適用できることを説明したいがためである。下に示すグラフは各種災害の規模、死者数を対象とするなら1件あたりの死者数で規模を表し、損害額を対象とするなら、1件あたりの損害額を規模として、それぞれの規模に対する累積確率分布を示したものである。ここでいう累積確率分布とは、例えば死者数であれば、1名以上死者が出た件数を数え上げて、それを規模1名に対する累積確率とすることを意味する。

ハインリッヒの法則では重篤、軽微、傷害なしといった抽象的な表現であるから、これをグラフ上にプロットするために、それぞれに対して100, 10, 1という規模を与えることとする。このような数値の当てはめは、騒音のデシベル計算に对数が用いられているように、我々の感覚は対数目盛が適切であることによる。グラフには若干古い医療事故のデータも示しているが、この場合も上記と同様に、100, 10, 1の値を与えてプロットしている。なお事象によって規模や最低水準が異なるために、故障統計でよく用いられるワイブル分布に倣って、位置パラメータ T_p と規模パラメータ T_0 を用いて、それぞれの規模を正規化し、さらに度数分布については全件数を母集団として確率表示している。これによって災害の種類や規模の違いを超えて、各種災害の規模と累積確率分布を同列に比較す

ることができる。

火災による損害額，火災や爆発，地震などによる死者数，損壊家屋数などの各種データを俯瞰すると，個々の災害の特殊性のためか，比較的分散は大きい，全体として曲線，即ちワイブル分布の周りに分布している．些細な災害から重篤な災害までの発展状況は，確率的にはほとんど同じなのである．先に述べたハインリッヒの法則や医療事故のデータは，まさしくワイブル分布に従うといってもよい．医療事故はほとんどがヒューマンファクターに依存した事象であり，一方，地震は自然現象であり，全く違うという反論はもちろん可能であるが，大都市であれ地方であれ，いずれも人間活動の結果として家屋やビルが建てられたものであり，広義のヒューマンファクター，人間活動の結果であるともいえる．このように個々の災害の特殊性を排除してエッセンスのみ見れば，また違った安全問題の側面が見えてくるように思うが，いかがか。



各種災害の規模と累積確率分布