

MLD 手法を用いた農作業事故のリスク評価に関する研究

日大生産工(院) ○遠藤 琢磨 日大生産工 三友 信夫
日大生産工 斎藤 敏雄 日大生産工 平田 光子

1. 諸言

農作業死亡事故は平成17年から平成26年の10年間、毎年400件近く発生している¹⁾。その中でも特に多い死亡事故の種類は、農作業機械作業に係る事故である。農作業機械に係る事故は、一例を挙げると、農作業用の乗用型トラクターを運転している際に、操作ミスで農道へ横転し、運転者が機械の下敷きとなった事故である。図1にあるように、農作業機械に係る死亡事故は、10年間で毎年6割以上の割合で起きている。事故のより詳細な状況とその要因を知るために、事故が起きた現場で、農林水産省は対面調査を行い、事故が起こりやすいポイントなどを整理し、注意を呼び掛けている。平成23年より農林水産省では、特定の機械に対して、要因分析を行っている。しかし、機械に係る死亡事故の割合は、ほとんど変化していない。

そこで、本研究では、農作業事故のリスク評価を最終的な目的とし、まず農作業機械事故の分類・解析を行った。

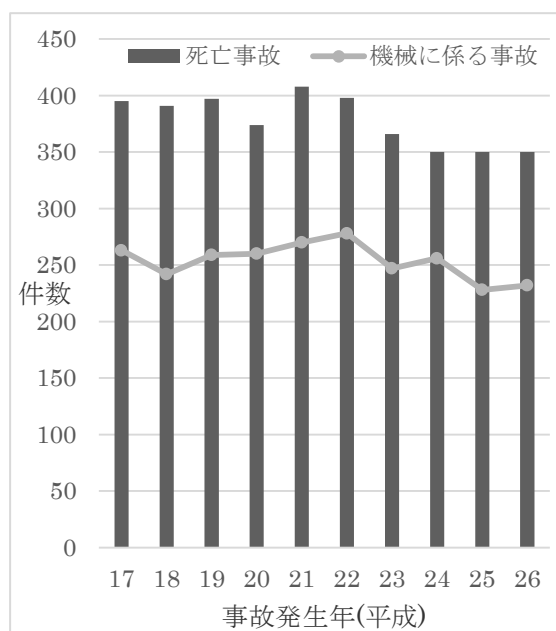


図1 農業事故発生件数¹⁾

2. 解析対象及び解析手法

2.1 解析対象

解析対象である農業機械事故情報²⁾は、「農作業安全情報センター」が農業機械メーカー等から農林水産省に対して提供された情報をまとめたものである。記載されている情報は、事故の発生年月や被害者の年齢・性別、負傷の程度、機械の種類・状態、事故の種類、事故の状況、推測される事故原因、事故の防止ポイントである。「負傷の程度」は死亡、重傷、軽傷、その他で分類されており、重傷と軽傷の違いは、全治30日以上を負傷が重傷であり、全治30日未満の負傷が軽傷である。「事故の種類」は、事故の簡単な情報を得ることができる。例えば、機械回転部による巻き込まれ事故は、「巻き込まれ」、乗用型トラクターの転倒による事故は「機械の転落転倒」と簡易的に表現されている。「事故の状況」は、事故の状況や原因が的確に把握できるように可能な限り詳細に記されている。「推測される事故原因」は、報告書の記述及びこれまでの事故に関する知見等から、農作業安全情報センターで推測されたものである。「事故防止のポイント」には、事故を防止するための注意ポイントや関連情報が示されている。

また、本研究で扱う事故情報は258件あり、解析対象となった死亡事故は136件あった。

2.2 解析手法

解析手法としてはMLD(Master Logic Diagram)手法³⁾を用いる。この手法はFTA(fault tree analysis)に似た手法であり、事故から要因を抽出するトップダウン解析を行うものである。FTAとの違いは数学的性質を持たない論理図を用いる点である。解析の手順としては、解析対象となる望ましくない事象を頂上事象として1番上の階層(第1階層)に設定する。その事象の直接的な原因を次の階層に展開する。同様に、直上の事象の直接的な原因を展開し、これ以上展開できない事象(素事象)になるまで展開していく。

A study on risk assessment for agricultural work by MLD method

Takuma ENDO, Nobuo MITOMO, Toshio SAITO and Mitsuko HIRATA

展開していく各階層には、一定の基準を設け、分類を行う。本研究では、第1階層は解析対象として、「死亡事故」を設定した。第2階層は、「死亡事故」の直接的な原因として「死因」に着目し、分類を行った。第3階層は、「死因」の直接的な原因として「事故の状況」に着目し、分類を行った。第4階層は、「事故の状況」の直接的な原因として事故の状況を引き起こした要因に着目し、分類を行った。第5階層以下に分類される事象は、直上の事象の背後要因に着目し、分類を行った。本研究では、この第4階層が事故の要因であると考えられる。

3. 結果及び考察

図2、3は、農業機械事故の死亡事故を解析対象とし、MLD手法による解析を行った結果である。また、第2階層に分類された事象の件数を表1に示す。図2の7つの事象の中の1つ「下敷き」について、さらに解析を行った結果が図3である。図3は、「下敷き」の直接的な原因として、第3階層に「機械の転倒転落」が53件分類された。さらに、「機械の転倒転落」の直接的な原因として、第4階層に「路肩が崩れた」が5件、「段差を上った」が13件、「脱輪」が13件分類された。それぞれの事象の直接的な原因として、第5階層に、背後要因が分類された。第6階層も同様に、背後要因が分類された。

本研究では、第4階層を事故要因として抽出を行った。その結果、下敷きを死因とする農業機械事故は、第4階層の3つの事故要因の対策を行うことにより、事故の防止となると考えられる。具体的には、第5階層、第6階層として抽出された事象（背後要因）に対する対策が考えられる。

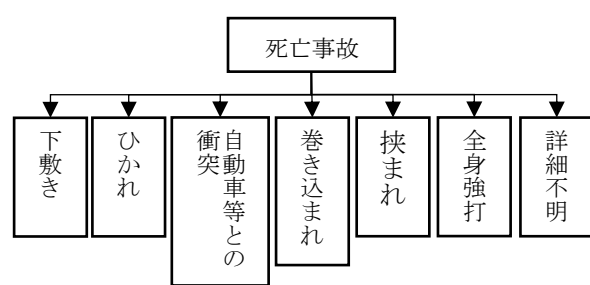
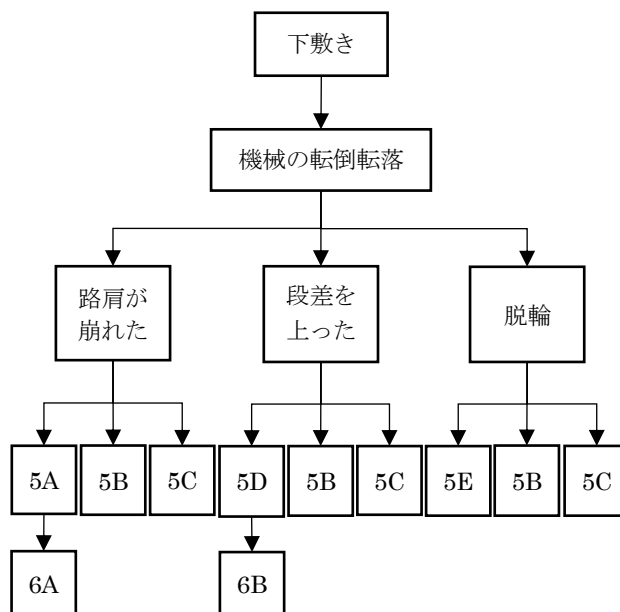


図2 第2階層までのMLD図

表1 第2階層に分類された事象の件数

事象	下敷き	ひかれ	衝突 自動車等との	巻き 込まれ	挟 まれ	全身 強打	詳細 不明
件数	53	10	4	11	19	1	38



5A:路肩が緩んでいた
 5B:転倒防止装置なし
 5C:シートベルト未装着
 5D:機械の重心が高かった
 5E:路肩に寄りすぎていた
 6A:雨が降っていた
 6B:薬液タンクの残量が多かった

図3 第2階層「下敷き」から分類されたMLD図

4. 結言

本研究では、リスク評価を最終目的とし、MLD手法による農業機械事故の分類・解析を行った。要因抽出を行う際に、各階層に一定の基準を設けた。その結果、死亡事故を起こす要因が得られた。また、それらの背後要因への対策により、事故の防止が可能になると考えられる。

参考文献

- 1) 農林水産省、平成26年に発生した農作業死亡事故の概要、2016
- 2) 農作業安全情報センター、農業機械事故情報
- 3) I. A. Papazoglo, O. N. Aneziris, “Master Logic Diagram method for hazard and initiating event identification in process plants,” Journal of Hazardous Materials A97, pp.11~30,2003