

基盤構造に着目した農作業事故の発生要因に関する考察
Study of farming accident caused by landform around the farmland

○田村孝浩*, 内川義行**, 松井正実*,

○TAMURA Takahiro*, UCHIKAWA Yoshiyuki**, MATSUI Masami*

1. はじめに 我が国では年間約 45,000 件もの農作業事故が発生し、毎年 350 名を超える人命が失われている。他産業では労働衛生環境の改善が図られるなか、農作業事故(以下、事故と省略)死はこの 40 年間ほとんど変わらず高位安定のまま推移してきた。これまでに講じられてきた事故防止対策は、作業者に注意喚起を促すパンフレットの作成と配布、また農作業機械に対する安全装置の開発と実装などに軸足が置かれてきた。これらの対策は、ヒューマンエラーの抑止や事故発生時のダメージ軽減には一定の効力を発揮するが、全ての事故を防ぐには限界がある。農業従事者の減少と高齢化が急速に進む今日、産業の安定性・持続性を保つためにも、事故を起こさせない安全な就労環境を創出することが喫緊の課題といえる。そこで本研究では農作業における総合的な安全対策を講じるための基礎として、事故事例の収集を図るとともに、聞き取り調査ならびに現地調査に基づいて事故の発生要因とプロセスを基盤構造の観点から考察することを目的とした。

2. 研究の方法 1) **研究の仮説**：本研究では、事故の発生構造を紐解くため、図 1 のようなモデルを作成した。このモデルに従うと、事故は①～④の重複部分で発生し、特に重大な人身事故は「c：機械的要因」が関係する②～④で発生すると考えられる。また③や④などの事故発生には「a：構造的要因」が大きく影響していると考えられる。



d: 管理作業 (除草・巡回・点検・圃場間の移動など)

図 1 農作業事故の発生構造モデル
Fig.1 Causal structural model of farming accident

2) **研究の流れ**：本研究では、事故の事例集積・類型化を行い基盤構造が要因と考えられる事例の実態把握を行った上で、事故の発生プロセスを整理し、事故要因となる基盤構造の特徴について考察する。具体的に、関係機関において資料収集と事故事例を集積し、当事者および現場が特定できたものに対して、事故発生時の作業内容や使用機械を把握するための聞き取り調査を行う。これに基づいて、フォルトツリー (以下、FT と略) 分析ならびにイベントツリー (以下、ET と略) 分析を行い、人的要因・機械的要因・構造的要因の観点から事故発生に至るプロセスと発生要因を整理する。また現場の地形測量を行い、事故要因となる基盤構造の条件について考察を行う。

3. 結果と考察 1) **事例集積と類型化**：T 県の担当課において資料収集を行った結果、T 県内では H14～H24 の間に 71 件の死亡事故が発生していることが判明した。また死亡に至らない事故、いわゆる傷害・物損事故は表面化されにくく行政機関においても実数の把握は困難であることが示唆された。そこで複数の営農者、また栃木県農業機械士協議会と農研機構生研センターに情報の照会を行い、事故現場や当事者が特定できる 17 件の事故事例 (傷害・物損 13 件、ヒヤリ・ハット 3 件、死亡 1 件) を収集した。事故状況を整理したところ、これらの事例はすべて圃場間の移動や維持管理作業時における農業機械の操作・運転中に発生しており、その発生地点は圃場内が 2 件、圃場外で発生した事例が 15 件 2 件となった。

2) **事故発生のプロセスと要因**：13 件の傷害・物損事故のうち、2012 年時点で当事者の協力を得られたトラクター横転事故と除草作業中の滑落事故に対して FT 分析及び ET 分析を行った。まずトラクター横転事故について、考えうる事故の発生要因を列挙し、これらを人的要因・機械的要因・

所属：*宇都宮大学農学部(Utsunomiya Univ. Dept. Agriculture), **信州大学農学部(Shinshu Univ. Dept. Agriculture), キーワード：農作業事故, ヒヤリ・ハット, 基盤構造, 発生要因,

構造的要因の観点から分類した FT を作成し、事故の直接的な要因を特定した (図 2)。続いて、特定した要因を排除するための対応策を時系列順に並べた ET を作成し、事故の発生プロセスを具体化した (図 3)。その結果、トラクター横転事故では対応策の大半が「農作業開始前」段階に集中することが判明した。除草作業中の滑落事故についても FT 分析ならびに ET 分析を施したところ、類似の傾向を示した。このことから、事故の要因は農作業開始後ではなくその準備段階に数多く潜在していると考えられた。また ET 分析の結果、対応策のうち構造的要因に関するものは発生プロセスの初期段階に位置すること、かつ事故「回避」に直結することが判明した。このことから、事故を未然に防ぐには基盤構造の問題点を解消することが有効と推察された。

3) 事故要因となる基盤構造の特徴：地形測量に基づいて事故現場の幅員・勾配を算出した (図 4)。トラクター横転事故現場における農道の幅員に着目したところ、トラクターに装着していたロータリーの全幅と農道の幅員の差は最大でも 0.5m しかなく、農道の幅員が不十分だったと考えられた。このことから、乗用型農機が安全に走行するためには、十分な幅員が確保されることが重要と考えられた。また事故現場の勾配に着目したところ、トラクターが横転した地点は勾配の変化点だった。除草作業中の滑落事故に関して、勾配の変化点付近で当事者は転倒・滑落しており (図 5)、安全性を確保するためには勾配の変化点を排除する、あるいは作業者が勾配の変化を認知できるような仕掛けが必要と推察された。

4. まとめ 本研究では、事故発生に至るプロセスの分析と事故要因と考えられる基盤構造の具体化を行った。FT 分析ならびに ET 分析の結果、農作業の準備段階に事故要因が多く潜在していること、また基盤構造の問題点を解消することが事故防止策の 1 つとして有効であることが示唆された。また地形測量の結果、特に幅員に余裕のない農道や勾配の変化点などで事故が発生しやすいと推察され、事故現場周辺の微地形の把握が必要と考えられた。

謝辞：本研究は、科研費 (研究課題番号：25660187、代表者：田村孝浩) の研究成果の一部である。調査に際しては、松田誉至君、農研機構生研センター特別研究チーム(安全)、小田林徳次氏、綱川欣典氏、また匿名の営農者から多大な協力を得た。記して謝意を表す。

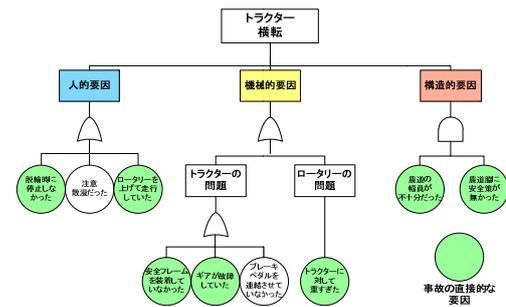


図 2 トラクター横転事故のフォルトツリー
Fig.2 Fault tree analysis of accident of overturned tractor

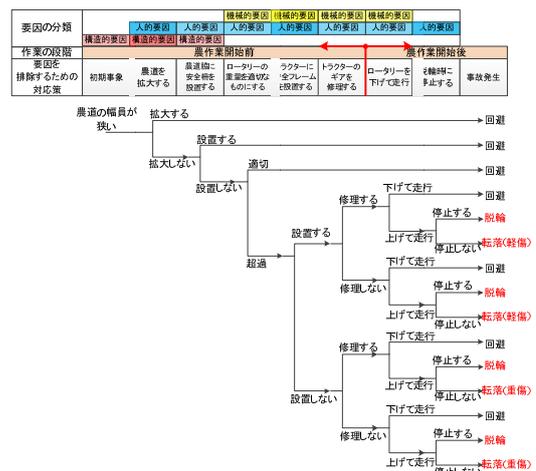


図 3 トラクター横転事故のイベントツリー
Fig.3 Event tree analysis of accident overturned tractor



図 4 トラクターの横転事故現場
Fig.4 The accident site of overturned tractor



図 5 除草作業中の滑落事故現場
Fig.5 The accident site of nasty fall the mowing