

農業機械の事故実態に関する農業者調査結果

(第1報)

- 乗用型トラクタ及び歩行型トラクタ

平成18年12月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター
農業機械化研究所

はじめに

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター（生研センター）は、農業機械の開発改良研究を行うとともに、国が指定した我が国唯一の農業機械検査機関として、各種農業機械の型式検査や安全鑑定を実施しています。

現在、農業機械に係わる死亡事故は、農林水産省の調査によると、年間約280件発生しており、その数はここ10年間横ばいの傾向にあります。そのため、効果の高い事故対策が求められています。

このような背景の下、生研センターでは、長年にわたり、農業機械事故軽減を目的として、検査・鑑定を通じた、各種の安全装備の装着を推進してきました。今後、さらなる農業機械事故減少を図るためには、事故の現状を踏まえた、検査・鑑定基準の見直しや安全装備の改善、追加の検討を行っていく必要があります。

そこで、生研センターは、安全装備の事故に対する効果を定量的に把握、分析し、これにより検査・鑑定の農業機械事故軽減における効果を明らかにし、有効性の検証と基準の改善を図る研究に着手しました。

平成17年度には、その緒端として、安全装備と農業機械事故に関する実態調査を行いました。この調査は、全国に広範に普及しており、農作業死亡事故調査において事故原因の上位に挙げられる、乗用型トラクタ及び歩行型トラクタについて、これらを実際に使用している全国の農業者を対象として実施しました。

調査は、生研センター評価試験部が企画及び立案を行い、社団法人日本農業機械化協会に委託して実施されました。この度、その成果が関係者に広く利用されるよう、ここに報告書として取り纏めました。

この報告書が広く利用され、農業機械事故の防止とそのための検査・鑑定の利用拡大に役立つことができれば幸いです。

なお、本研究は下記の研究者が担当し、取り纏めは、富田が乗用型トラクタ、水上が歩行型トラクタについてそれぞれ行いました。また、調査にあたって多大なご協力を頂いた社団法人日本農業機械化協会の関係者各位とご回答頂いた農業者の皆様に厚く御礼申し上げます。

評価試験部

部長	森本國夫
次長	高橋正光
原動機第1試験室	高橋弘行（現企画部） 杉浦泰郎 積 栄
原動機第2試験室	清水一史 千葉大基
作業機第1試験室	猪之奥康治
作業機第2試験室	富田宗樹 原野道生 丸山尋之（元特別研究員）
安全試験室	塚本茂善 水上智道

基礎技術研究部

安全人間工学研究	中野 丹 菊池 豊 岡田俊輔
----------	----------------------

目 次

はじめに

背景及び目的	1
--------	---

アンケート調査の概要	2
------------	---

1．調査対象	2
2．調査方法	2
3．調査時期	2
4．調査内容	2
5．回答状況	2

乗用型トラクタに関する調査結果	3
-----------------	---

1．回答者のプロフィール	3
2．ROPSの装備状況	4
3．シートベルトの装備状況	5
4．ROPSの評価	6
5．シートベルトの着用状況	6
6．転落・転倒事故の事例	8
7．その他の事故事例	10
8．事故事例の知識と安全装備、安全装備評価	12
9．考察	12
10．まとめ	14

歩行型トラクタに関する調査結果	15
-----------------	----

1．回答者のプロフィール	15
2．所有機械の概要	15
3．事故事例	17
4．事故事例におけるケガの程度	20
5．事故事例における安全装備の状況	21
6．考察	23
7．まとめ	25

自由記述による回答者の要望及び意見	26
-------------------	----

1．乗トラに関する意見	26
2．歩トラに関する意見	27
3．その他の意見	27

おわりに	27
------	----

参考文献	27
------	----

附 アンケート調査用紙	
-------------	--

背景及び目的

農林水産省の農作業事故調査は、農作業中（農業機械作業に係る事故、農業用施設作業に係る事故、機械・施設以外の作業に係る事故を含む）の死亡事故をまとめたものである。平成16年度の同報告書によると、農作業事故による死亡者数は、ここ10年間ほぼ横ばいで、年間約400名にのぼる。そのうち、約7割の年間約280件が農業機械作業に係る死亡事故（以下、農業機械死亡事故という）である¹⁾。

農業機械死亡事故の機種別内訳では、約45%を乗用型トラクタ（以下、乗トラという）による事故が、また、約18%を歩行型トラクタ（以下、歩トラという）による事故が占める。これらの機種での事故原因を見ると、乗トラでは、「機械の転落・転倒」が7割弱を占め、年間約90件にのぼる。この「乗トラの転落・転倒による死亡事故」は農作業事故による死亡事故全体の1/4弱に及ぶ重大な要因である。歩トラでは、死亡事故の過半が「挟まれ」による事故、次いで「機械の転落・転倒」が1/4強となっている。

このような農業機械死亡事故を減少させるため、長年にわたり、農業機械の安全装備の充実が図られてきた。例えば、乗トラの転落・転倒事故による死亡の抑止が死亡事故総数を減少させる有効な手段であるため、安全キャブ・フレーム（以下、ROPSという）の装着が推進されてきた。また、歩トラにおいても、デッドマンクラッチ等各種安全装備の装着が進められてきた。

生研センターにおいても、我が国唯一の農業機械専門の公的試験機関として、農業機械の安全対策を進めてきた。具体的には、型式検査及び安全鑑定（以下、検査・鑑定という）において機械の安全性を試験し、改善を図る一方、農業機械事故の状況を踏まえながら、検査方法、鑑定基準の改善を行ってきた。さらに、関連官庁・団体及びメーカーとも連携しながら、検査・鑑定に合格・適合した安全な機械の普及を推進してきた。

乗トラにおいては、ROPSを昭和50年より型式検査の対象とし²⁾、また平成3年より、安全鑑定において乗トラへの検査合格ROPSの装着を義務付けた³⁾。その結果、今日では、出荷される乗トラの99%以上がROPSを装着していると推算される⁴⁾。一方、歩トラにおいては、平成7～9年度に安全鑑定基準の大幅な見直しを行い、緊急停止装置の義務付け等の改正を行った³⁾。

このような取り組みにもかかわらず、農業機械死亡事故の件数はほぼ横ばいである。この一つの要因として、農業者の高齢化の進行がある。農作業死亡事故において、70歳以上の作業者によるものは全体の60%を占める¹⁾。そのため、安全対策による効果を高齢化の進行による事故の増加が打ち消しているとも考えられる。他方、更新年数の長さのため、トラクタの安全装備の普及には長い年月を要する。例えば、使用されている乗用型トラクタのROPS装着率は、増加しているものの、平成14年時点の全国平均では、40%程度と推算されている⁵⁾。

この困難な状況下において、農業機械事故の減少を図るためには、詳細な現状分析に基づき、検査・鑑定基準の見直し、安全装備の改善や追加の検討を行う必要がある。この方法としては定量的なデータに基づいた検証が有効である。そのためには、死亡者数だけに留まらず、その背後にある農作業事故の実態や、農業者の使用している機械の安全装備の状況等を多くの母数から把握することが求められる。

そこで、生研センターでは、平成17年度より、農業機械検査・鑑定の有効性・効果及び課題の検証と、成果の検査・鑑定方法基準への反映を目的とし、農業機械作業事故と機械の安全装備との関係を把握・分析する研究が開始された。

本調査の目的は、この研究の一環として、農業機械死亡事故の多くを占める乗トラ及び歩トラについて、全国の農業者を対象とした安全装備の現状把握と具体的な事故事例の収集を行うとともに、安全装備と農業機械事故及び事故における受傷程度との関係を把握することである。

アンケート調査の概要

1. 調査対象

対象とした農業機械は、農業機械死亡事故の多くを占める乗トラ及び歩トラとした。

調査地域は農業機械士協議会等の農業機械士組織（以下、「機械士会」という）がある全国26道府県とした。

調査対象者は乗トラまたは歩トラを日常的に使用する全国の農業者とし、北海道200件、各府県100件を目処として、機械士会に回答者の選定を依頼した。最終的には、2618戸を調査対象とした。

2. 調査方法

アンケート形式の調査票を送付し、調査対象者に記入してもらう方式とした。アンケートの形式は概ね選択式とし、必要に応じて一部記述式とした。調査票は乗トラを対象としたものと歩トラを対象としたものの2種類を作成し、両方を対象者に送付した。その上で、調査者は使用する機械に応じて、一方または両方に回答するよう依頼した。

なお、調査票の原案は生研センターが作成したが、配布版の作成、配布及び回収等調査の実施は社団法人日本農業機械化協会が実施した。

3. 調査時期

調査票の配布 平成17年9月

調査票の回収 平成17年12月～平成18年1月

4. 調査内容

各機種について、以下のような項目を調査した。なお、配布した調査票を巻末に示す。

1) 共通項目

回答者の概要

回答者の性別、年齢、専業・兼業の別、作付け作物

2) 乗用型トラクタに関する項目

所有する乗トラの仕様

型式名、検査合格・鑑定適合番号、使用年数、ROPSの有無、シートベルトの有無

ROPSの評価

トラクタの転落転倒による人身事故から運転者を守る効果があると思うか

シートベルトの着用状況

シートベルトを着用する局面、着用しない理由

転落・転倒事故の事例

乗トラ転落・転倒事故の有無、事故状況、受傷程度、ROPSの有無

その他の乗トラ事故の事例

その他乗トラ事故の有無、事故状況、受傷程度

3) 歩行型トラクタに関する項目

所有する歩トラの仕様

型式名、検査合格・鑑定適合番号、使用年数、歩トラのタイプ（ロータリ耕うん用、車軸耕うん用等）

事故・ヒヤリ経験の事例

事故・ヒヤリ経験の有無、事故状況、機械の安全装備の状況、受傷程度

5. 回答状況

調査対象とした2618戸のうち、1442戸より回答があり、回収率は55%であった。また、乗トラの回答は1428件、歩トラの回答は787件であった。ただし、1戸が両調査票に回答している場合がある。各地方の配布及び回答状況を表2-1に示す。

表 2 - 1 各地方のアンケート回答状況

地方名	配布数(戸)	回収数(戸)	回収率(%)	乗トラ(戸)	歩トラ(戸)
北海道	200	91	46	91	30
東北	560	328	59	320	180
関東	500	267	53	267	165
中部	280	119	43	119	51
近畿	300	179	60	177	98
中国・四国	180	62	34	71	52
九州・沖縄	598	396	66	383	211
全国	2618	1442	55	1428	787

乗用型トラクタに関する調査結果

1. 回答者のプロフィール

回答者の性別は、男性1376名(96%)、女性36名(3%)、不明16名(1%)であり、男性がほとんどであった。平均年齢は51.2歳であり、男性51.3歳、女性50.1歳と大差がなかった。60歳以上の回答者は349名(24%)、70歳以上は86名(6%)であった(図3-1)。

専業・兼業の別は専業が975戸(68%)、兼業が420戸(29%)と2/3以上が専業農家であった(図3-2)。

作付けしている作物は、水田1126戸(41%)、畑作834戸(30%)、ハウス339戸(12%)の順で多かった(図3-3)。

回答者の乗トラの台数は延べ2303台であった。乗トラの所有台数が1台の回答者は859戸(60%)、2台は289戸(20%)、3台以上は238戸(17%)であった(図3-4)。

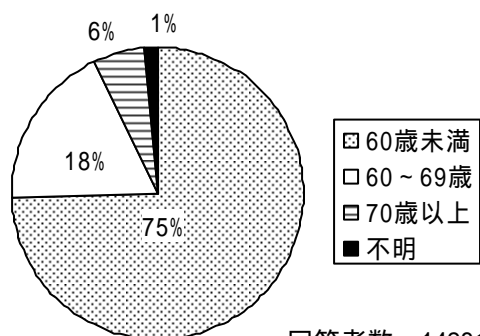


図3-1 回答者の年齢構成

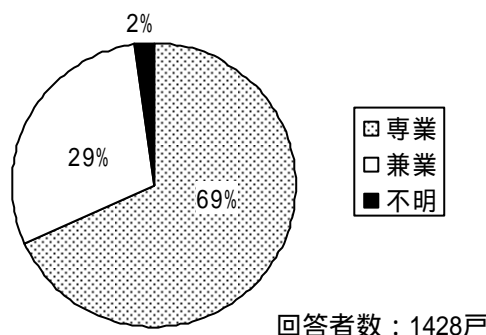


図3-2 専業・兼業の別

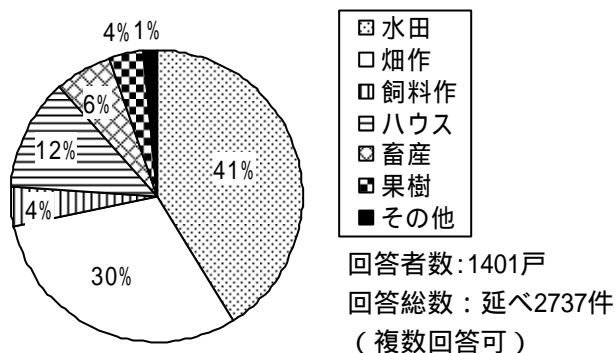


図3-3 作付け品目

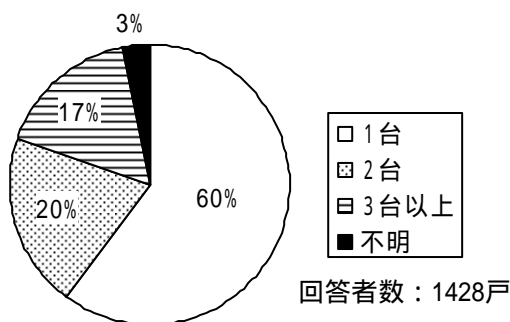


図3-4 乗トラ所有台数

2. ROPSの装着状況

回答者の所有する乗トラにおける安全装備の状況を調査するため、ROPSとシートベルトの装着状況を調査した。この2つを対象としたのは、件数の多い転落・転倒事故において影響が大きいと考えられ、また代表的な安全装備であり、乗トラの安全装備全体のレベルをある程度反映しているとも考えられるためである。

所有台数を回答している回答者について、ROPSの有無を調査した。その結果、延べ2303台の乗トラのうち、ROPSを装着しているものは1584台であり、装着率は69%であった。装着しているROPSの種類は、安全フレームが1029台、安全キャブが555台であった。ただし、キャブまたはフレームの別が不明な場合はフレームとした(図3-5)。

平成14年時点におけるROPS装着率の全国平均は40%と推算され⁵⁾、回答者の装着率はこれより大幅に高かった。

各地域のROPS装着率の比較を表3-1に示す。これより、ROPS装着率は地域により若干の差があり、北海道が高く、関東、中国・四国でやや低い傾向が見られた。

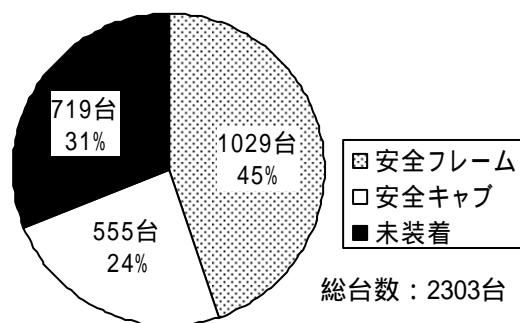


図3-5 ROPSの装着状況

表3-1 各地方のROPS装着状況

地方名	総台数(台)	安全キャブ(台)	安全フレーム(台)	装着率(%)
北海道	295	94	150	83
東北	432	97	186	66
関東	431	94	177	63
中部	231	96	87	79
近畿	241	66	93	66
中国・四国	106	16	40	53
九州・沖縄	567	92	296	68
全国	2303	555	1029	69

回答者の所有台数別に見ると、所有台数による装着率の差は明確でなかった。所有台数が2台以上の群(528戸)についてROPSの装着状況を見ると、全てがROPS装着機であった回答者は219名であった。一部がROPS装着機であった回答者が267名であり、この群の回答者数及び所有台数の半数強であった。また、全て未装着であった回答者は42名に過ぎなかった(表3-2)。つまり、2台以上の乗トラを所有する回答者では、約半数が、ROPS装着機と未装着機の両方を所有していた。この、ROPS装着機と未装着機の両方を所有する群のROPS未装着機は347台であり、未装着機全体の48%を占めた。

表 3 - 2 所有台数別のROPS装着状況

区分	回答者数	乗トラ台数			装着率	
		ROPS装着	未装着	小計		
1台所有	859	588	271	859	68	
2台以上所有	全機に装着	219	590	0	590	-
	一部に装着	267	406	347	753	54
	全機未装着	42	0	101	101	-
	小計	528	996	448	1444	69
台数・装着状況不明	41	-	-	-	-	
全体	1428	1584	719	2303	69	

3. シートベルトの装備状況

ROPSと同様に、シートベルトの装備の有無を調査した。その結果、シートベルトを装備した乗トラは2303台中1182台であり、装備率は51%であった。ただし、有無の回答がなかったものは装備無しとした。

乗トラにおけるシートベルトの重要な役割の1つは、転落・転倒時に、運転者をROPSが作る保護域の中に保持することである⁶⁾。また、ROPS型式検査において、平成元年以降順次、適用される試験コードによって時期は異なるが、シートベルトの装備が義務付けられた。このように、シートベルトはROPSと深い関係があるため、ROPSの有無との関係を見た。その結果、ROPSとシートベルトの両方を装着した乗トラは50%とほぼ半数であった。また、ROPSを装着しているがシートベルトを装備していない乗トラが19%あった(図3-6)。

回答者の所有台数別にみると、ROPSとシートベルトの両方を装備した乗トラの割合は、所有台数が1台の群(55%)において、2台以上の群(47%)に比較して高かった。また、「ROPSを装着しているがシートベルトを装備していない」乗トラの割合は後者が高かった(図3-7、3-8)。

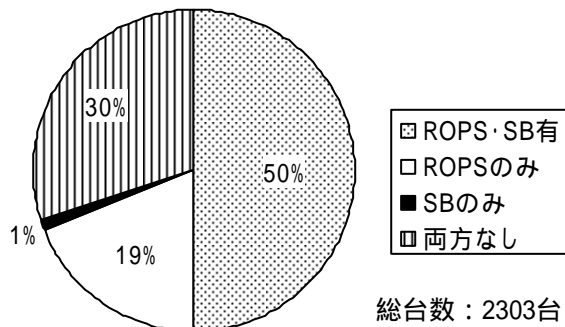


図3-6 シートベルト(SB)及びROPSの装備状況(全体)

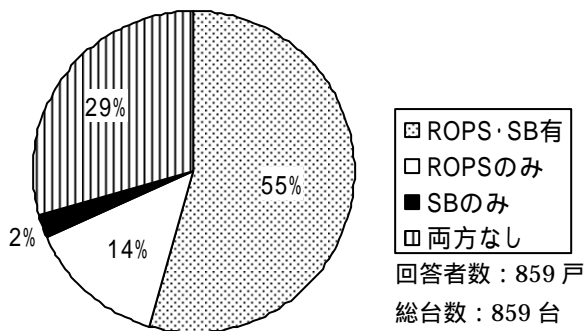


図3-7 所有台数1台の回答者の装備状況

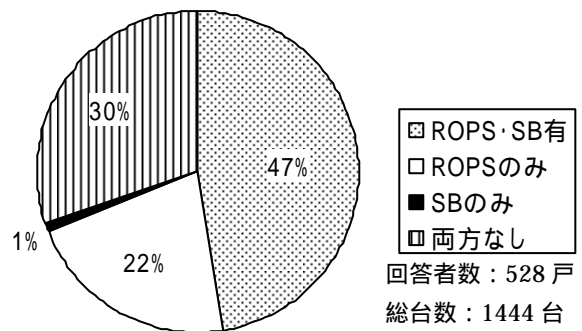


図3-8 所有台数2台以上の回答者の装備状況

4. ROPSの評価

ROPSの転落・転倒事故による死亡事故抑止効果については当センター並びに各種機関から様々な方法で啓発がなされているところである。本アンケートでは、この効果についてユーザーの認識を調査した。

調査は「安全キャブ・フレームはトラクタの転落・転倒による人身事故から運転者を守る効果があると思うか」との質問に対し、「効果がある」「効果がない」「どちらともいえない」「余計な装備だ」の4つの選択肢から1つを選択させる方法で行った。

その結果、「効果がある」と回答した者が85%（1210戸）であり、「どちらともいえない」が11%（161戸）、「効果がない」「余計な装備だ」はいずれも1%に満たなかった（図3-9）。

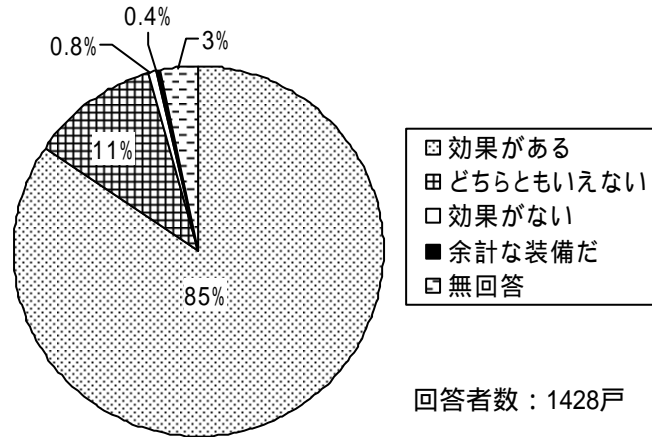


図3-9 ROPSの転落・転倒による人身事故抑止効果についての評価

ROPSの有無を回答している回答者について、ROPSの有無と評価との関連を調査した。その結果、ROPSを装着する乗トラを1台以上所有している回答者（以下、装着群という）では、88%が「効果がある」と回答していた。一方、ROPSを装着する乗トラを所有していない回答者（以下、未装着群という）では、「効果がある」は77%に留まり、装着群より低かった（図3-10）。

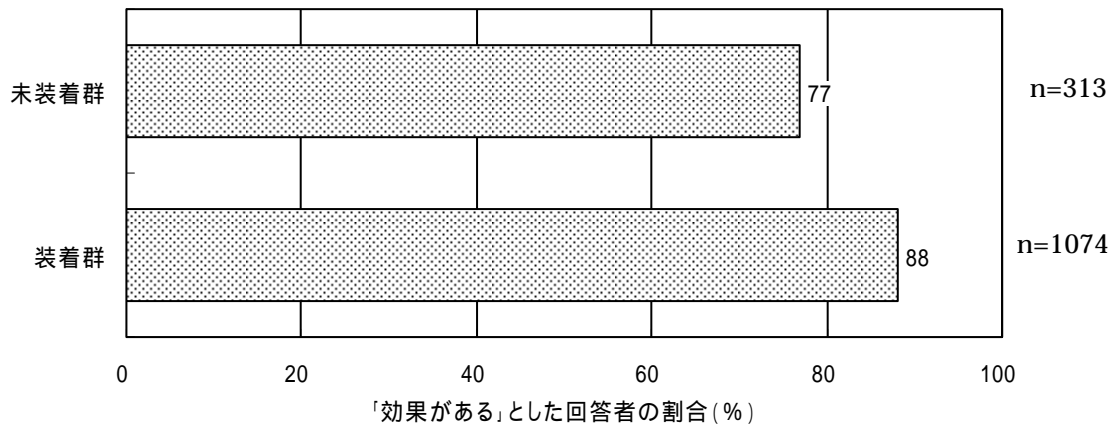


図3-10 ROPS装着の有無とROPSの効果の評価

5. シートベルトの着用状況

前述のようにシートベルトの着用はROPSによる防護の前提だが、その普及は、ROPSの装着についてのそれに及ばない。本調査では、シートベルトについての農業者の評価と問題点の把握を行うため、シートベルトの着用状況と着用しない理由を調査した。

まず、シートベルトを着用する状況及び頻度について選択回答式の調査を行った。選択肢は「常に着用している」（常時）、「路上運転中だけ着用している」（路上）、「作業中だけ着用してい

る」(作業中)、着用したりしなかったりする(時々)、いつも着用していない(皆無)の5つとした。さらに装着しない場合、理由について記述式の調査を行った。

その結果、「常時」の回答者は3%(48戸)、「路上」が7%(102戸)で、少なくとも路上走行中に使用していた回答者は10%であった。一方、回答者の68%(932戸)は「皆無」(未装備を含む)であった(図3-11)。

さらに、回答者のうち、シートベルトを装着した乗トラを1台以上に所有している者(以下、SB装備群という)(900戸)について着用状況を調査した。結果は、「皆無」が55%(491戸)であり、半数を超えていた。また、少なくとも路上走行中に使用していた回答者は16%に過ぎなかった(図3-12)。

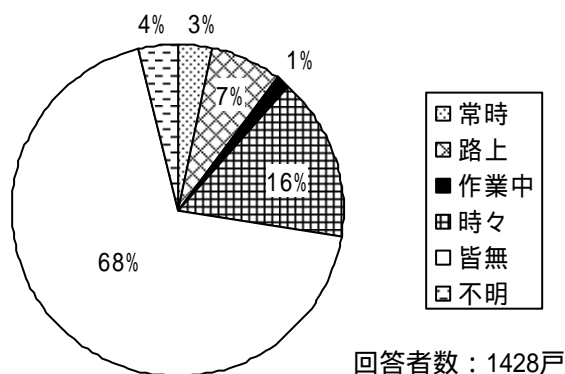


図3-11 シートベルトを着用する状況
(全回答者)

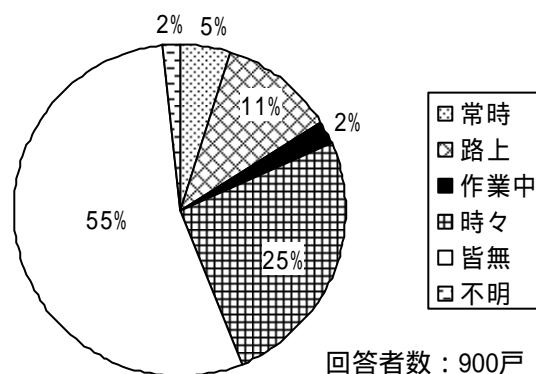


図3-12 シートベルトを着用する状況
(SB装備群のみ)

シートベルトを着用しない理由について、584戸から延べ602件の回答が得られた。これらは、いくつかのパターンに分類されると考えられた。そこで、回答を、「装備されていない」(非装備)、「面倒、乗降しにくい」といった着用の手間に関するもの(面倒)、「邪魔、作業の支障」といった身体拘束に関するもの(邪魔)、「低速であるので不要」等乗トラには不要とするもの(不要)及び「キャブであるのでしない」等キャブ装着を理由とするもの(キャブ)の5種類に分類し、それぞれの件数を集計した。その結果、最も多いものは「非装備」であり、49%(297件)であった。そこで、SB装備群で装着しない理由を回答した者(270戸)について集計すると、「面倒」が48%で最も多く、「不要」も16%であった(図3-13)。なお、ここで「非装備」とした回答者は所有するトラクタの1部がシートベルトを装備していない回答者と考えられる。

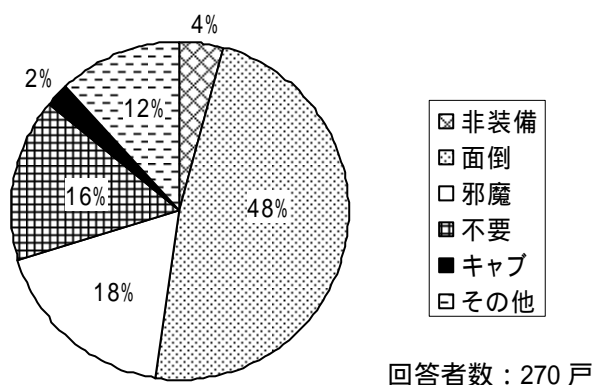


図3-13 SB装備群でのシートベルトを使用しない理由

これらの結果より、シートベルトは装備されていても着用されていない事例が多かった。その理由は、「着用するのが面倒」が多かった。また、SB装備群の中に「不要」とした者が16%いた。

6. 転落・転倒事故の事例

死亡事故を含めた事故事例を出来るだけ多く収集するため、本調査では、「回答者自身と家族及び知り合い」（以下、回答者身边という）での事故事例を収集した。この方法では、回答者同士が近隣に位置する場合等で同一の事例が複数の回答者から報告される可能性があるが、回答された事故の内容を検討し、同県内で被害者プロフィールを含めた事故状況が同じものを同一と判断し、一方のみを採用した。

前述のとおり、転落・転倒事故は乗トラの死亡事故の約70%、農作業死亡事故全体の約1/4を占める特に重要なものであるため、本調査では、乗トラの事故事例を「転落・転倒事故」と「それ以外の事故」に分けて分析した。なお、乗トラが転落・転倒せず、運転者のみが何らかの理由により転落した事故は、「機械からの転落」として、「それ以外の事故」に分類した。

本調査では、事故事例の有無、事故の状況、受傷程度及びROPSの有無を調査した。事故の状況の調査は、概況を選択回答式で1つ選択させ、当てはまらないものや補足を記述させる方法とした。概況の選択肢は「路上走行中、あるいはほ場での作業中に路肩やほ場端から脱輪して転落」（以下、「路上走行中、作業中に脱輪」という）等、転落・転倒事故の典型的な11種の事例とした。

調査の結果、転落・転倒事故は208件の報告があった。受傷程度は、無傷が108件であったが、入院が19件、死亡が39件あった（表3 - 3）。

これらのうち、ROPSの有無及び受傷程度が判明した事例は180件であった。内訳はROPSありが73件（安全キャブ37件、安全フレーム36件）、ROPSなしが107件であった。それぞれについて受傷程度をみると、ROPSありでは無傷が70%（51件）、死亡が3%（2件）であったが、ROPSなしでは無傷49%（52件）、死亡25%（27件）と差があり、ROPSなしの死亡事故割合が大幅に高かった（図3 - 14）。なお、ROPSありでの死亡事故（2件）は安全フレーム装着機による脱輪事故であるが、今回の調査では事故の詳細の状況及び原因の特定に至らなかった。これは、死亡事故の性質上、被害者への直接調査が不可能であること及び被害者の個人情報に配慮した調査内容としたこと等の理由による。

表3 - 3 転落・転倒事故の受傷状況

	無傷	通院不要ケガ	通院必要ケガ	入院	死亡	受傷程度不明	計
ROPSあり	51	10	3	7	2	0	73
ROPSなし	52	16	5	7	27	0	107
不明	5	2	4	5	10	2	26
全体	108	28	12	19	39	2	208

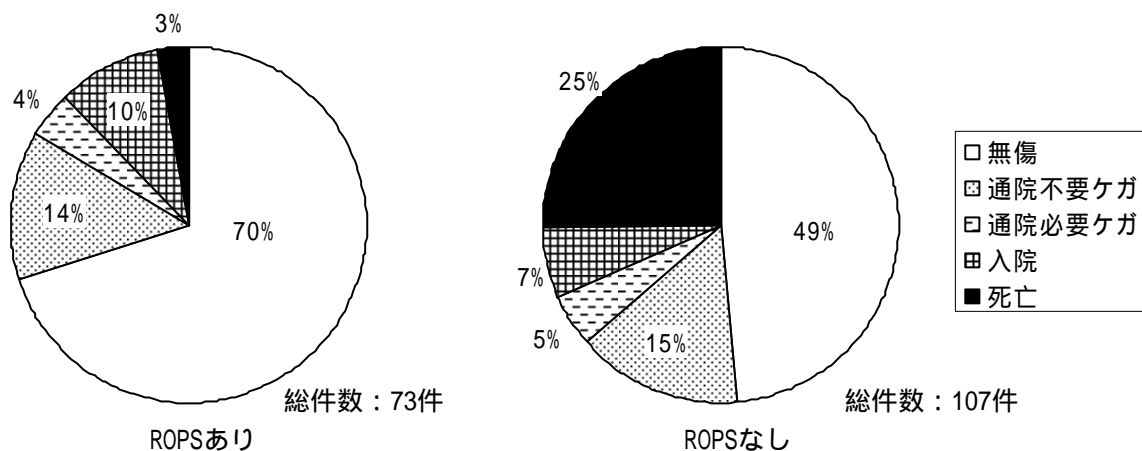


図3 - 14 ROPSの有無と転落・転倒事故における受傷程度

報告された事例のうち、事故状況及び受傷程度に回答があったものは206件であった。事故状況で最も多かったのは、「路上走行中、作業中に脱輪」であった。この状況での事故は94件、うち21件が死亡事故であり、それぞれ全体の46%、54%を占めた（図3 - 15）。その他には「ほ場から出るとき」、「斜面に乗り上げ」等の傾斜した場所における事故が多かった。

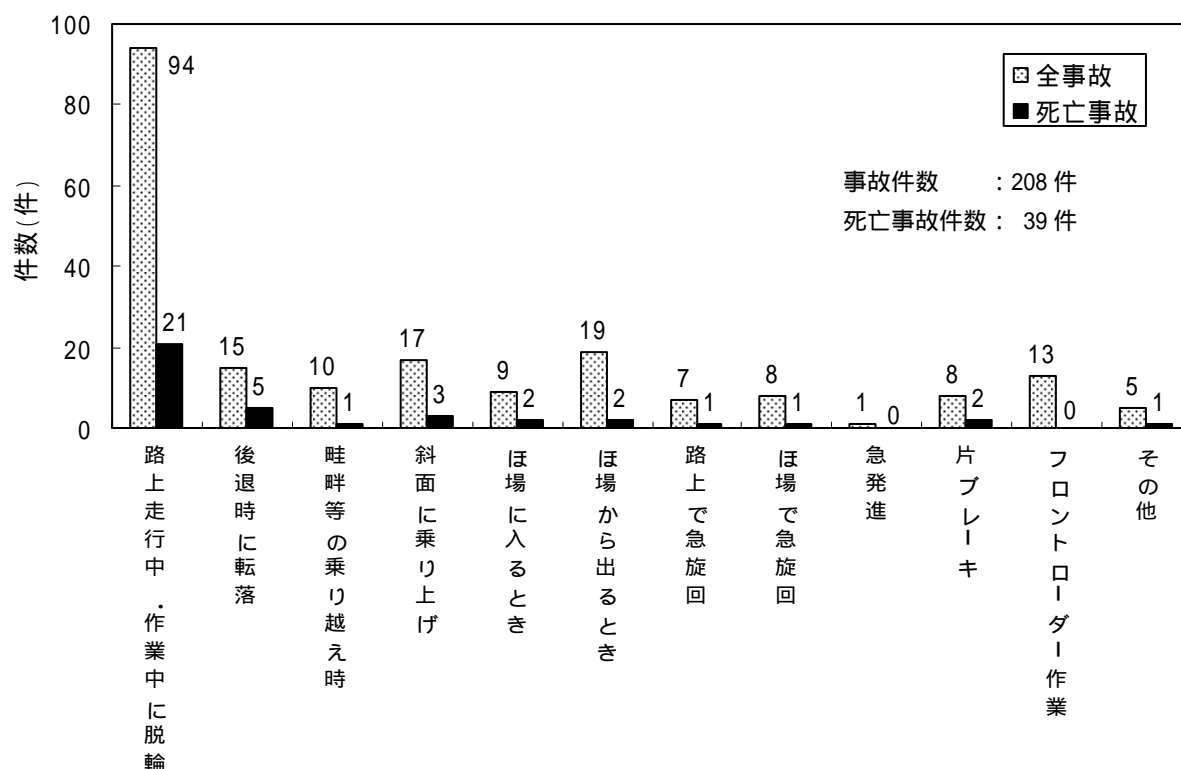


図3 - 15 転落・転倒事故の状況別件数

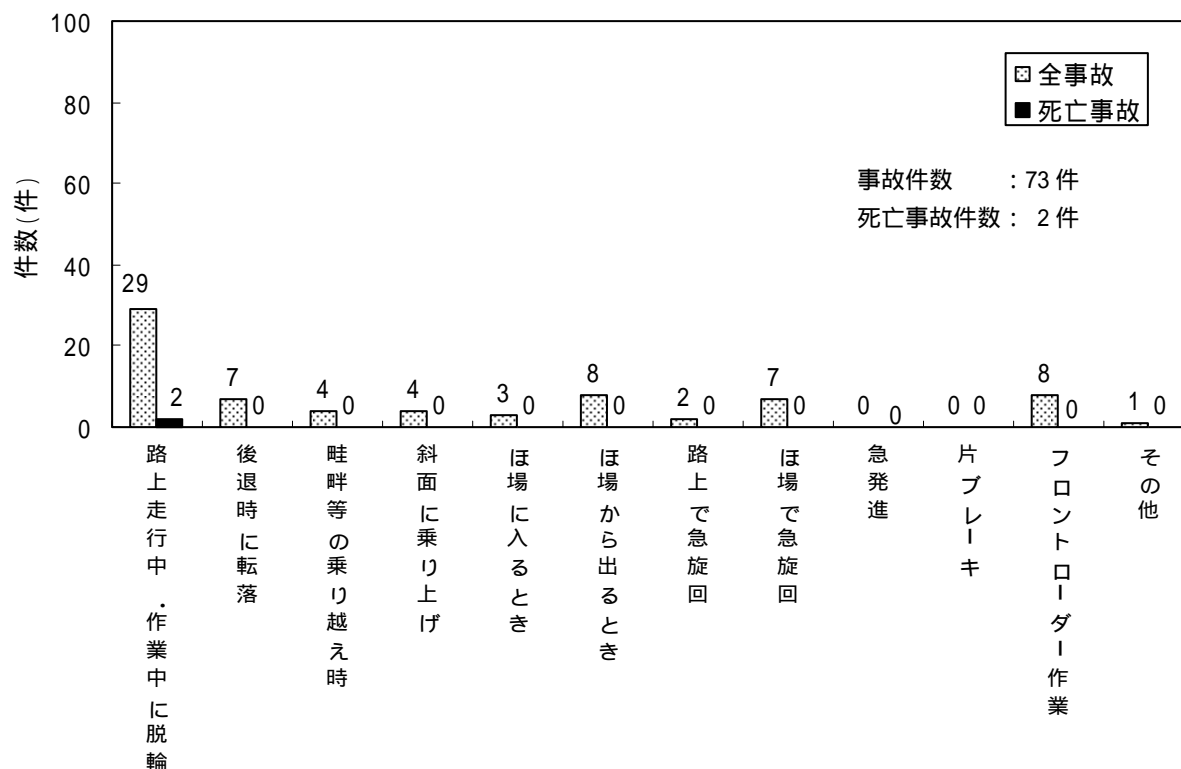


図3 - 16 ROPS装着機での転落・転倒事故の状況別件数

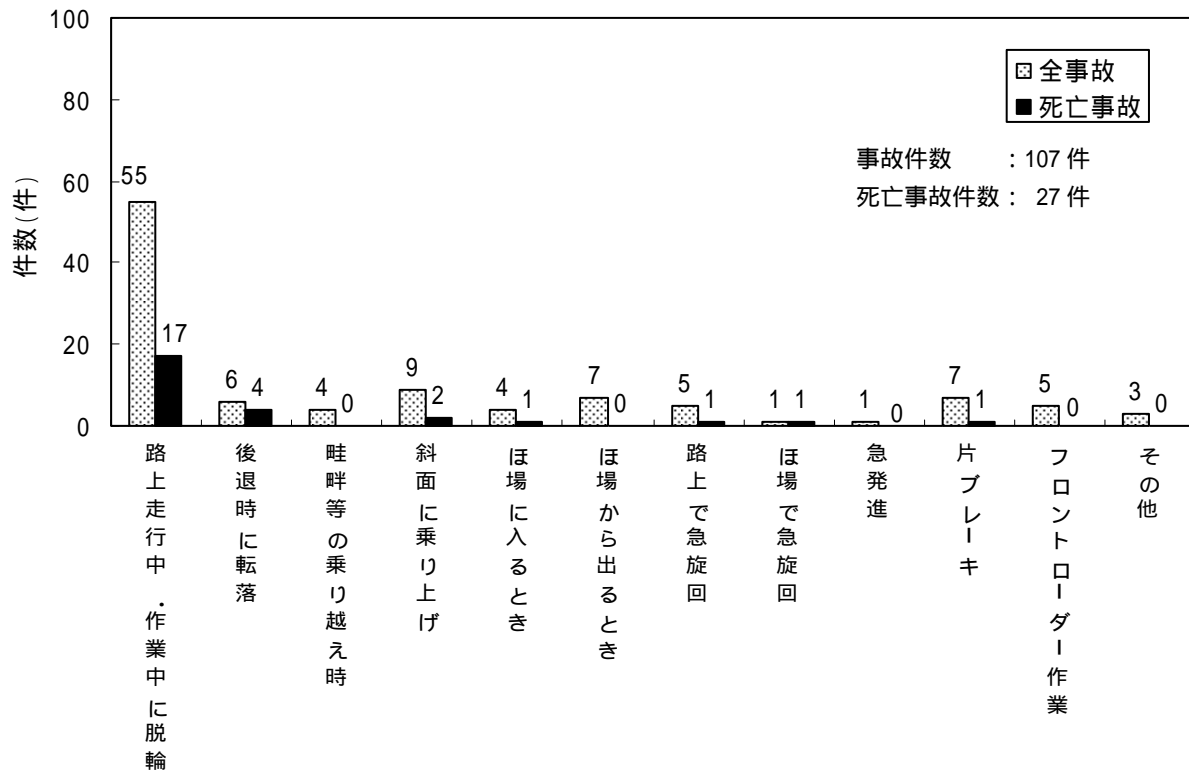


図3 - 17 ROPS非装着機での転落・転倒事故の状況別件数

ROPS装着機、非装着機について、それぞれの状況別件数をみると、いずれも「路上走行中、作業中に脱輪」が全事故及び死亡事故の状況の最上位であった（図3 - 16、3 - 17）。ROPS装着機では、死亡事故の全てが、また、非装着機では、死亡事故の63%がこの状況で発生していた。この状況での死亡事故の割合は、装着機が7%、非装着機が31%であり、明らかな差があった。また、非装着機では「後退時に転落」が死亡事故状況の第2位であったのに対し、装着機では件数は同等であったが死亡事故は発生しなかった。

7. その他の事故事例

転落・転倒事故と同様に、それ以外の事故について事例の収集を行った。本調査では、事例の有無、事故の状況及び受傷程度を調査した。事故の状況の調査方法は、転落・転倒事故と同様、典型的な状況から選択回答式で選択させ、当てはまらないものや補足を記述させる方法とした。

調査の結果、81件の事故事例報告があった。受傷程度は、無傷が24件であったが、死亡が18件あった（表3 - 4）。転落・転倒事故と比較すると、事故件数、死亡事故件数は少ないものの、死亡事故の割合（22%）は転落・転倒事故（19%）よりやや高く、死亡と入院をあわせた重大事故の割合（44%）は転落・転倒事故（28%）より大幅に高かった。

表3 - 4 その他の事故の受傷状況

無傷	通院不要ケガ	通院必要ケガ	入院	死亡	計
24	10	11	18	18	81

事故状況は、作業機及びその他の物への「挟まれ」「巻き込まれ」が多く、件数が多い状況で死亡事故も多かった（図3 - 18）。挟まれ、巻き込まれ事故が発生した作業機では、ロータリ・ロータリハロー（以下、ロータリという）が挟まれ事故の46%、巻き込まれ事故の38%を占め、うち5

件（挟まれ1件、巻き込まれ4件）は死亡事故であった（図3 - 19）。また、「その他・不明」のうち、ディスクハローとロールベラーで巻き込まれによる死亡事故が各1件発生していた。

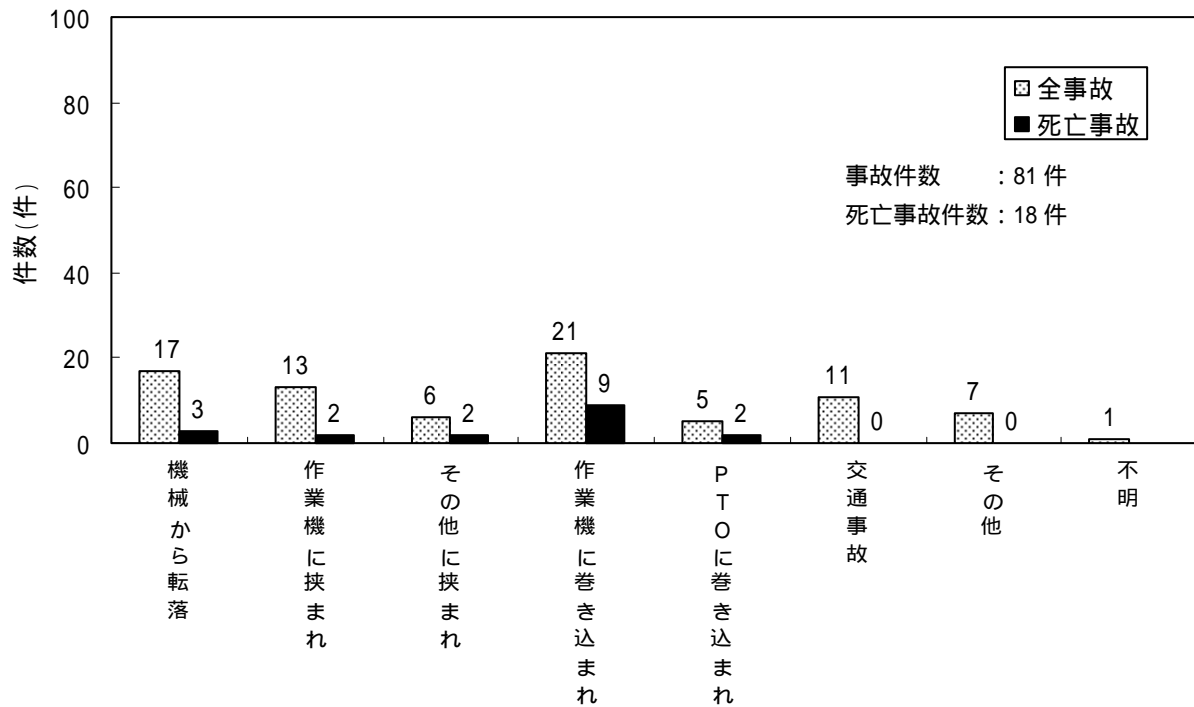


図3 - 18 転落・転倒事故以外の事故の原因別件数

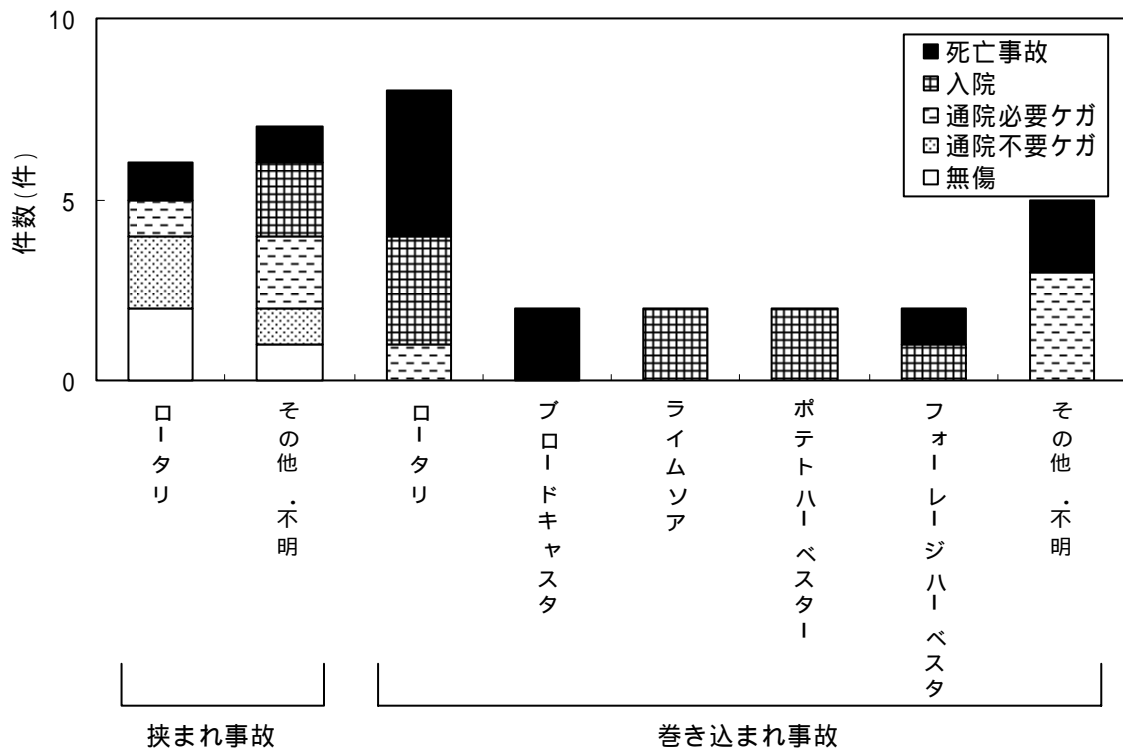


図3 - 19 挟まれ、巻き込まれ事故の作業機別件数と受傷程度

以上の結果より、乗トラにおける転落・転倒以外の事故は、作業機による挟まれ、巻き込まれ事故が多く、主要作業機全てで発生していること、また、事故が発生した場合は重傷・死亡となる可能性が高いことが明らかになった。

8. 事件事例の知識と安全装備、安全装備評価

回答者が持つ事件事例の知識の有無と安全装備及びその評価の関係を推測するため、回答者周辺の転落・転倒事故の有無と、ROPSの装着及びROPSの評価の関係を調査した。まず、回答者を、回答者周辺の転落・転倒事故の事例あり（以下、有識群という）と事例なし（無識群）に分け、それぞれのROPS装着群、未装着群についてROPSの評価を調査した。

有識群は173戸であり、うち装着群は138戸（80%）で、全体の装着群の比率（77%）と大差なかった。従って、身近での事故経験を通じてROPSを装着しようとする意識がより高まったとはいえなかった。ROPSの評価を見ると、装着群では有識群の評価がやや高く、非装着群では有識群の評価がやや低い傾向があったが、差は小さかった。従って、転落・転倒の事故経験とROPS装着、評価には明確な関係が見いだせなかった。

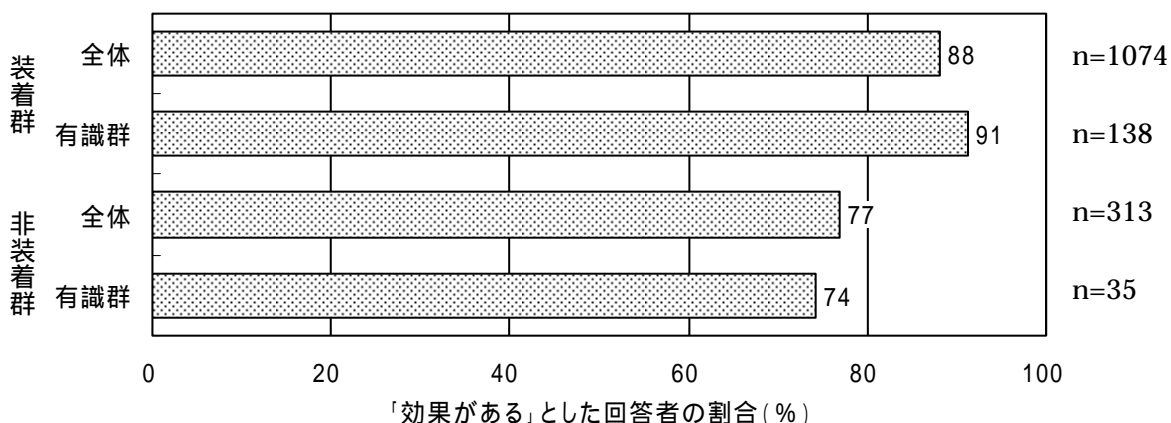


図3 - 20 回答者周辺の転落・転倒事故とROPSの評価

9. 考察

1) ROPSの装着状況

本調査の回答者のROPS装着率は全国平均の推定値より高かった。その理由は、回答者が農業機械士等の中核的農業者であり、ROPS装着に対する意識及び投資意欲が比較的高いためと考えられる。反面、そのような中核的農業者においても、未だに未装着機が30%強にのぼるともいえる。転落・転倒による死亡事故の減少のためには、全てのトラクタへのROPS装着が望ましいため、その装着推進は依然として重要な課題である。

本調査では、2台以上の乗トラを持つ回答者の約半数が装着機と未装着機の両方を所有していた。この理由は、この群の多くが、比較的新しい乗トラと以前から使用していた古い乗トラを所有しており、その古い乗トラがROPS未装着機であるためと考えられる。一方、乗トラの台数で見ると、この群が所有する未装着機は全体の半数弱であることが示された。従って、装着率向上のためにはこれらの未装着機への対策が重要であることが示唆される。

本調査でのROPS評価の結果によると、装着機と未装着機の両方を持つ農業者のほとんどは、ROPSの効果を認めていた。しかし、以前から所有する乗トラについては、新車購入時にROPSが装着されていないか、オプションであったため、未装着となっていると考えられる。未装着乗トラのうち、ROPSが装着可能な構造のものは、安全鑑定においてこのような構造が必須となった昭和54年²⁾から、ROPS装着が必須となった平成3年³⁾の間を考えても、相当数が流通されたと考えられる。従って、装着可能な既販売（中古）乗トラへのROPS装着の推進にはROPS装着率向上への大きな効果が期待できる。

2) シートベルトの装備状況

ROPSを装備しながらシートベルトを装備しない乗トラが多く、所有台数が2台以上の群ではその割合が高かった。これらは、ROPS装着機へのシートベルト装備が義務付けられていなかった時期（概ね平成元年以前³⁾）の乗トラと考えられ、この群は比較的古いトラクタを所有して

いるため、その割合が高いと考えられる。

3) ROPSの評価

ROPSの評価は概ね良好であるが、非装着群では評価が低い傾向があった。すなわち、ROPSについては、装着すれば評価は高いが、現在装着していない者では、評価が低いため今後も装着しない可能性が、装着群に比較して高いことが示唆される。そのため、非装着群のROPS装着を推進するためには、ROPS効果の啓発により評価を向上させる方法が有効と考えられる。

一方、自身の経験を含む事事例の知識は、ROPSの評価の向上及び結果としての装着にプラスの効果を与えることが期待できるが、本調査の結果によると、身近での事事例の有無はROPSの評価に対し明確な影響がなかった。従って、ROPS装着推進にあたっては、事事例に基づいた死亡事故抑止効果の啓発だけでは不十分な場合があると考えられる。しかし、死亡事故抑止のためには、ROPSの評価が低い未装着群にもROPS装着を推進する必要がある。その対策としては、例えば公道走行時（EUにおいて行われている⁷⁾）のような、必要な範囲でのROPS装着の限定的義務付けや、資金や保障等においてROPS装着に対するインセンティブを与える施策が考えられる。

4) シートベルトの着用状況

シートベルトは装備されていても着用されていない割合が高かった。また、SB装備群において「不要」とするものが16%いた。これは、ROPSと協働した転落・転倒時の運転者の保護という意義が十分に理解されていないためと考えられる。従って、この啓発がさらに必要であると考えられる。

また、着用しない理由として「面倒」を挙げた者が多かった。そのため、シートベルトを容易に装着できるような改善が必要と考えられる。例えば、現状では、乗トラのシートベルトは巻取のないものが主流であるが、少なくともほ場の出入りや路上走行といった転落・転倒の危険が高い局面で着用されるよう、巻取式等自動車並みのものとするこことである。

5) 転落・転倒事故の事例

転落・転倒事故において、ROPSの有無により、死亡（3%対25%）及び無傷（70%対49%）の割合に明らかな差があった。これより、転落・転倒事故におけるROPSの死亡事故抑止効果及び負傷事故抑止効果は定量的に明らかであるといえる。

シートベルト着用状況の調査結果より、事故被害者の多くはシートベルトを着用していなかったと推測される。そのような場合、運転者が投げ出される可能性が高いが、その場合においてもROPSが乗トラの半回転以上の転倒（以下、回転転倒という）を防止することで高い死亡及び負傷抑止効果があったと考えられる。

安全フレーム装着機における死亡事故については、機外へ放り出され下敷きになるケースが多いことが指摘されている⁵⁾。本調査の事例についても同様である可能性が考えられる。このような状況では、シートベルトの装着により、死亡事故を抑止できると考えられる。

転落・転倒事故による死亡事故は、「路上走行中・作業中に脱輪」で最も多く発生し、「後退時に転落」が次いでいる。脱輪による事故は事故件数及び死亡事故が共に多く、特に注意を要する状況である。転落・転倒事故は、道路やほ場から水路や谷側の圃場に転落するケースが多く、ROPSを装着していない場合、死亡事故は転落高低差が大きいほど多くなるとされる⁵⁾。傾斜地や水路の多い我が国においては、脱輪事故では転落高低差が大きくなることが予想され、ROPSの効果はより高いと考えられる。すなわち、転落・転倒による死亡事故の減少のためには、件数が多い脱輪事故の対策が特に重要であり、そのためには、農道やほ場出入口の整備によって事故数自体を減少させるとともに、事故が死亡負傷事故に繋がらないよう、ROPSとシートベルトの装着を推進していくことが必要であるといえる。

一方、死亡事故件数がそれに次ぐ「後退時に転落」においては、ROPS無で6件中4件が死亡事故となっているのに対し、ROPS装着機では死亡事故は発生していなかった。これは、後退時に転落・転倒した場合、後方転倒となり、ROPS無しでは回転転倒が生じて運転者が下敷きになる危険性が高いためと考えられる。

ROPSの死亡事故抑止効果は、死亡事故件数が多い状況において大きいと判断できたが、これは、以上のようにROPSの回転転倒抑止効果によるものと考えられる。

6) その他の事故事例

乗トラの転落・転倒以外の事故は、件数が転落・転倒事故と比較して少ないが、死亡及び入院の割合が高く、重傷傾向があった。これは、作業機やPTOによる挟まれ、巻き込まれ事故が多く、事故が発生した場合、機械の強力な駆動力や鋭利な作用部によって加害されるためと考えられる。また、ロータリによる巻き込まれ事故は件数が多い上に、入院、死亡となる割合が高く、事故の発生そのものを抑止する対策が必要であると考えられる。ロータリは構造上、作用部の露出が避けられない作業機であるので、今後、事故状況のデータの積み上げや作業状況の分析を踏まえて、対策を検討する必要がある。その案として、乗トラ後部や作業機への停止装置の付加や上昇時停止装置等が挙げられる。また、挟まれ、巻き込まれ事故は、乗車作業時というより、点検・整備時、作業機の交換時やつまり、からみ等の取り除き時に多く発生していると想定できるが、これらを安全に行うことに配慮した安全装備の改善が今後必要と考えられる。その案として、例えば、着脱の自動化・簡易化、スタンド等作業機の固定方法の改善や乗トラ後部への緊急停止装置の追加等が挙げられる。

10. まとめ

乗用型トラクタの安全キャブ・フレーム（ROPS）並びにシートベルトの状況と評価及び事故事例について農業者にアンケート調査を行い、全国の1428戸から回答を得た。

回答者の所有する乗用型トラクタのうち69%にROPSが装着されていた。装着されていないトラクタの48%は、他にROPS装着機を所有する回答者のものであった。ROPSの評価は概ね良好であり、85%の回答者が「乗用型トラクタの転落・転倒事故において人身事故から運転者を守る効果がある」と回答した。その割合はROPSを既に装着している回答者の方が、装着していない者より高かった。

一方、シートベルトは、51%に装備されており、その割合はROPSより低かった。シートベルトを装備している乗用型トラクタを所有している回答者のうち、シートベルトを少なくとも路上走行時に常に着用している者は16%に過ぎず、55%はいつも着用していなかった。着用しない理由は、「着用が面倒、乗降しにくい」等着用の手間を理由としたものが最も多く、48%であった。

回答者本人、家族及び知り合いでの事故事例は、転落・転倒事故208件、その他の事故81件の報告があった。そのうち、死亡事故はそれぞれ29件、18件であった。転落・転倒事故の原因は路上またはほ場での脱輪によるものが最も多く、事故の46%、死亡事故の54%であった。転落・転倒事故での受傷程度をROPSの有無によって比較すると、死亡事故の割合はROPSありで3%、ROPSなしでは25%と明らかな差があった。また、ROPSなしでは重傷の傾向があった。

転落・転倒以外の事故では、事故全体、死亡事故とも、挟まれ、巻き込まれによるものが多く、事故が発生した作業機は、ロータリが多かった。

本調査により、転落・転倒事故におけるROPSの死亡事故抑止効果が明らかになった。また、ROPSが概ね良好に評価されており、今後の普及が期待できた。今後の課題としては、非装着群へのROPS装着推進施策の再検討、装着可能な中古トラクタへのROPS装着の推進及びシートベルトの着用状況改善のための取扱い性の向上が挙げられる。

歩行型トラクタに関する調査結果

1. 回答者のプロフィール

回答者787戸のプロフィールを示す。平均年齢は全体で51.6歳、男性51.7歳、女性49.6歳であった（図4-1）。回答者の性別は、男性748名（95%）、女性31名（4%）、不明8名（1%）であった（図4-2）。専業・兼業の別では専業536戸（68%）、兼業239戸（30%）、無回答12戸（2%）となった（図4-3）。

作付けしている作物は、水田591戸、畑作519戸、ハウス235戸の順で多かった（複数回答含む）。回答者の所有する歩行型トラクタ（以下、歩トラ）の延べ台数は1057台であった。所有台数別に見ると、1台所有は589戸（75%）、2台所有は143戸（18%）、3台以上は55戸（7%）であった。

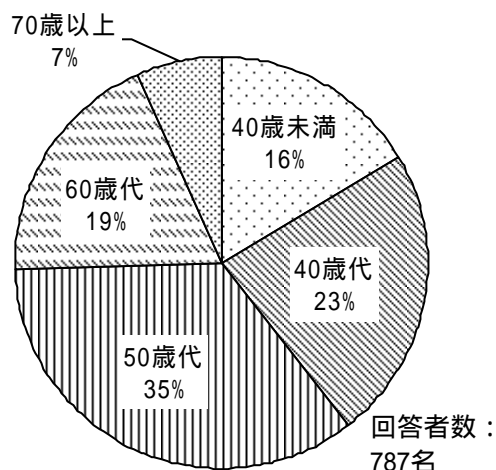


図4-1 回答者の年齢

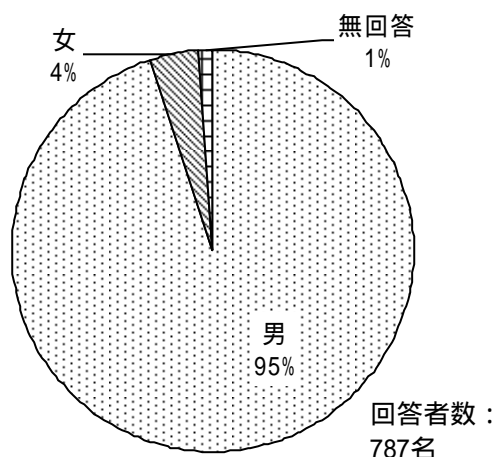


図4-2 回答者の男女比

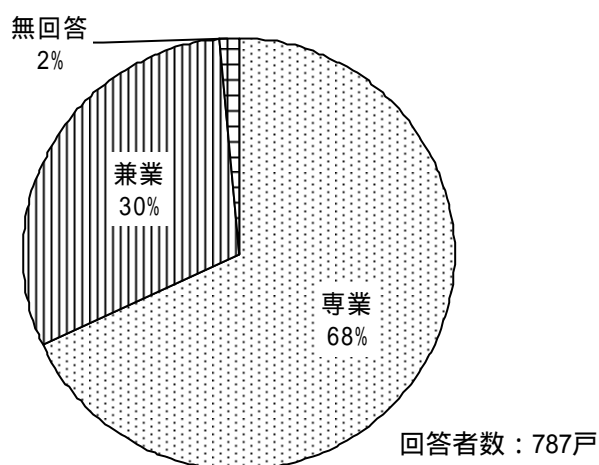


図4-3 回答者の専業・兼業比

2. 所有機械の概要

使用者の年齢（図4-4）、使用している歩トラのタイプ（図4-5）、使用年数（図4-6）を示す。使用者の平均年齢は54.1歳であった。歩トラのタイプは約37%が管理作業用であった。また、平均使用年数は12.5年であり、使用最長年数は45年であった。

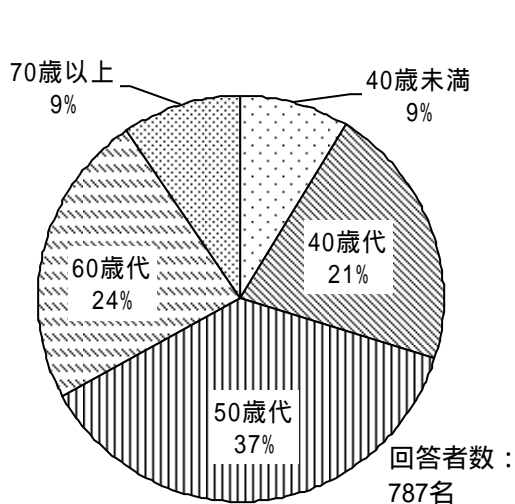


図4 - 4 使用者の年齢

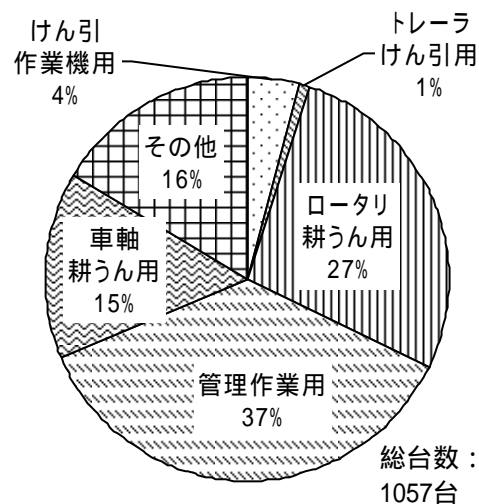


図4 - 5 使用している機械のタイプ

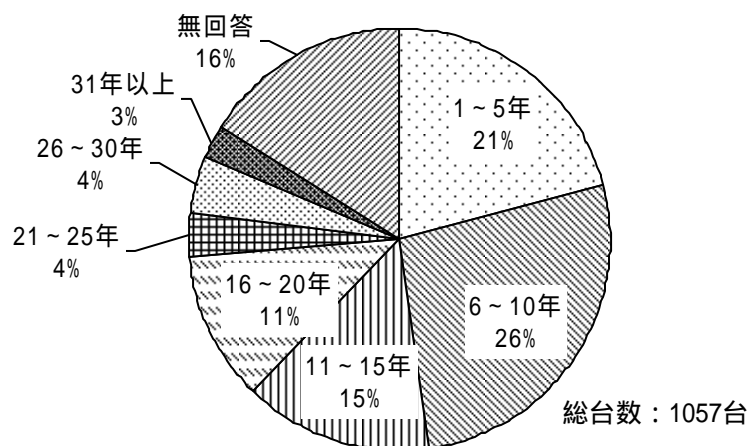


図4 - 6 使用年数

回答者の所有する歩トラの型式検査合格機、安全鑑定適合機、未受験機等の別を把握するために、所有している歩トラのメーカー名や型式名及び証票番号を調査した。本調査で回答を得た延べ1057台について、メーカー名や型式名及び証票番号を元に安全鑑定（平成8年度以前）適合機、安全鑑定（平成9年度以降）適合機、型式検査合格機、未受験機等に分類し集計した（図4 - 7）。平成9年度に安全鑑定基準が大幅に改正され、後退時におけるロータリ停止装置の低出力機除外の廃止、後退速度段を有する歩トラの狭圧防止装置または緊急停止装置の装備及び歩行作業時の最高速度の規制等が行われた³⁾ため、今回は安全鑑定適合機を安全鑑定（平成8年度以前）適合機、安全鑑定（平成9年度以降）適合機の2つに区別した。なお、歩トラの型式検査は昭和52年まで行われ、その後の安全性確認は、昭和51年に開始された安全鑑定において行われている²⁾。

今回の調査では、安全鑑定（平成8年度以前）適合機は64%（494台）安全鑑定（平成9年度以降）適合機は5%（36件）型式検査合格機5%（42件）であり、安全鑑定（平成9年度以降）適合機は少なかった（図4 - 8）。

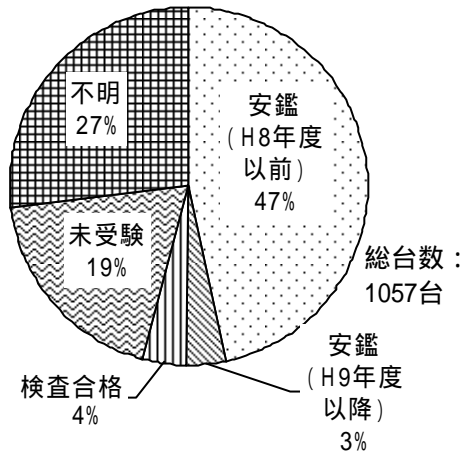


図4-7 検査・鑑定の適合割合

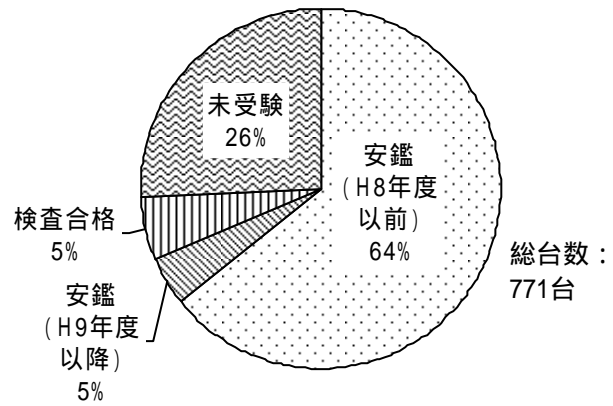


図4-8 検査・鑑定の適合割合 (有効回答のみ)

3. 事故事例

乗トラと同様、死亡事故を含めた事故事例をできるだけ多く収集するため、本調査では「回答者自身と家族及び知り合い」を対象に、事故事例を収集した。この方法では、回答者同士が近隣に位置する場合等で同一の事例が複数の回答者から報告される可能性があるが、回答された事故の内容を精査し、同道府県内で被害者プロフィールを含めた事故状況が同じものを同一と判断して、一方のみを採用した。

歩トラの事故調査では、事故事例にヒヤリ経験を含むこととした。本調査では、事故事例を形態別に分類し、各形態について事例の有無及び受傷程度を調査した。事故形態の選択肢は農林水産省の農作業事故調査の調査項目を参考にし、下記の6形態とした。

トレーラをつけて移動または運搬中に、機体と共に転落・転倒した(以下、「トレーラで転倒・転落」という)。

ロータリ等の可動部に巻き込まれた(以下、「可動部に巻き込まれ」という)。

作業中または移動中に歩トラが倒れて機械に巻き込まれた(以下、「機械に巻き込まれ」という)。

エンジン始動時に急に動きだし、対人または対物事故となった(以下、「急発進」という)。

納屋の壁やハウスの支柱などと機械の間に挟まれた(以下、「挟まれ」という)。

その他(状況を記述)。

さらに、各事故形態について、事故状況や安全装備等の関連事項を質問した。前述の6つの事故形態のうち、「トレーラで転倒・転落」、「可動部に巻き込まれ」及び「機械に巻き込まれ」では、関連項目として、その事故の状況を質問した。事故状況の選択肢は、事故形態別にそれぞれ個別に設けた。なお、事故状況の選択肢の詳細については後述する。

また、事故形態に関連した安全装備に関する事項として、前述の事故形態のうち、「挟まれ」については事故回避の方法、「可動部に巻き込まれ」及び「急発進」については安全装置の状況について質問した。

事故の状況、安全装置の状況及び事故の回避方法の質問は、概要を選択回答式で1つ選択させ、当てはまらないものや補足を記述式で回答させる方法とした。

1) 事故形態

歩トラ回答者787戸のうち、192戸から282件の事故事例の報告があった。事故形態別の内訳は、「挟まれ」が約40%(112件)次いで「急発進」が約17%(47件)を占めた(図4-9)。さらに、農林水産省の平成15年度の農作業事故調査結果(以下、農水省調査結果という)⁸⁾を参照すると、ここでも「挟まれ」が最も多く52%を占め、本調査結果と同様の傾向であった(図4-10)。

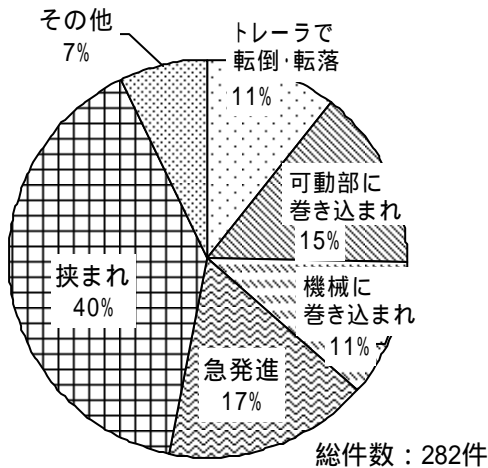


図4 - 9 事故形態

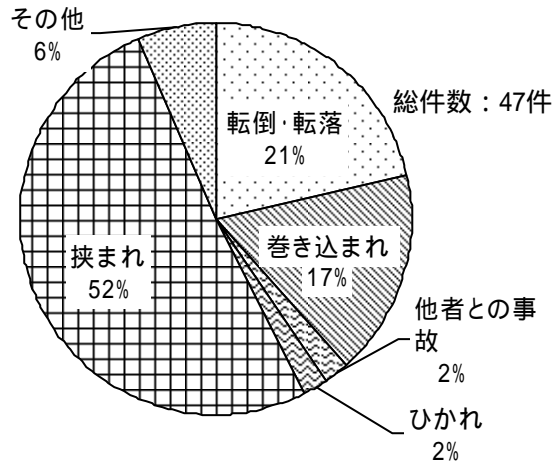


図4 - 10 歩トラの死亡事故原因⁸⁾

2) 事故形態と年齢

調査結果から得た282件の事故の年齢階層別割合を図4 - 11に示す。

最も多い50歳代が全体の約1/4に当たる23%（66件）、次いで多い40歳代が13%（38件）を占めた。また、事故の25%は50歳未満によるものであった。一方、農水省調査結果によると、平成14年度に歩トラによる死亡事故は47件発生しており、年齢階層別割合が最も多い60代、70代がともに32%（15件）を占め、50歳未満では発生していなかった（図4 - 12）⁸⁾。

さらに、回答者を50歳未満、50代、60歳以上の3つの年齢階層に分け、事故形態の内訳をまとめた（図4 - 13）。その結果、事故形態の内訳は年齢階層によらず同様であった。また、各階層とも「挟まれ」が最も多かった。

以上、50歳未満の若年層においても、50歳以上と同様の形態の事故が相当数発生しているが、死亡事故には至っていない傾向が認められた。

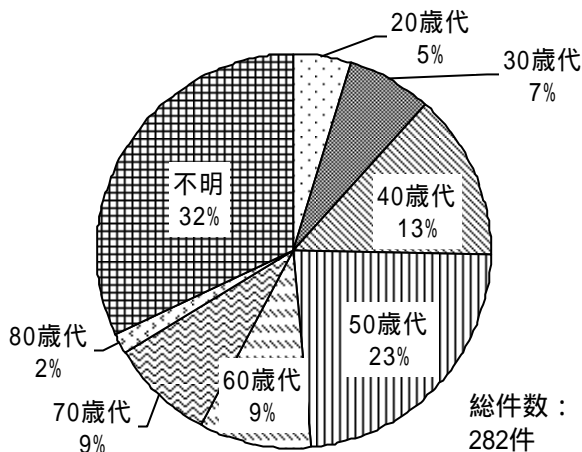


図4 - 11 各年齢階層の事故件数割合

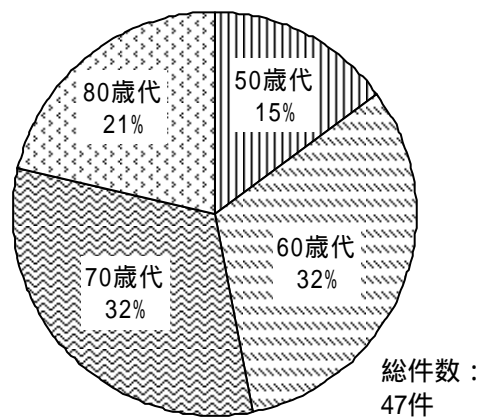


図4 - 12 各年齢階層の死亡事故件数割合⁸⁾

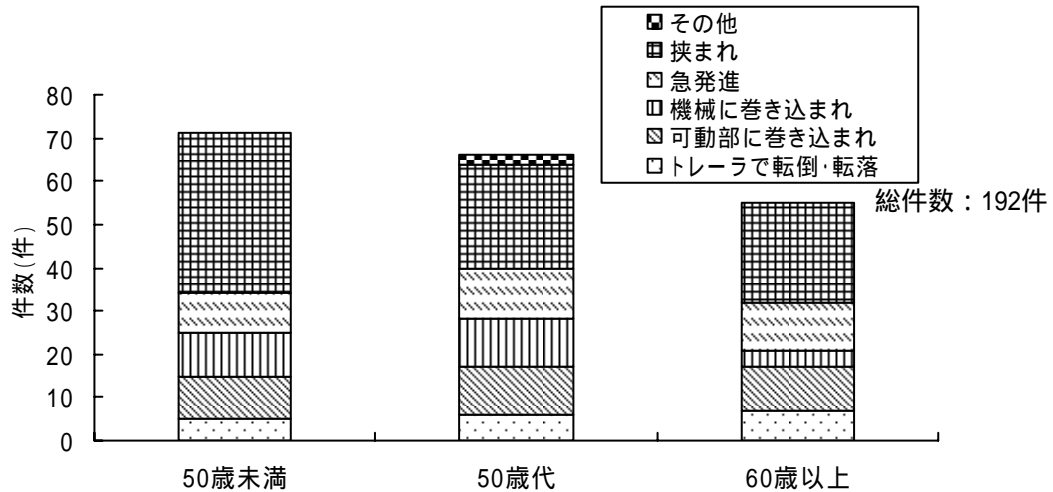


図4 - 13 事故件数と年代の関係

3) 事故形態とその状況

前述した通り、「トレーラで転倒・転落」「可動部に巻き込まれ」及び「機械に巻き込まれ」の3つの事故形態では、事故状況についての設問を用意した。事故状況の選択肢は、「トレーラで転倒・転落」では「下り坂で速度を出しすぎた」、「下り坂でサイドクラッチを切ってしまった」、「旋回時、ハンドルが切れなかった」、「脇見をした」、「分からない」、「その他(記述式)」とした。「可動部に巻き込まれ」では、「旋回時、脚をすべらせた」、「後退時、脚をすべらした」、「変速レバーが体に触れ後退位置に入った」、「前進と間違っ後進に入れた」、「分からない」、「その他(記述式)」とした。「機械に巻き込まれ」では、「圃場の出入時に転倒した」、「畦畔を乗り越える時に転倒した」、「路肩を踏み外して転倒した」、「分からない」、「その他(記述式)」とした。

その結果、「トレーラで転倒・転落」では、「旋回時、ハンドルを切れなかった」が24%(7件)、次いで「下り坂で速度を出し過ぎた」が13%(4件)を占めた(図4-14)。「可動部に巻き込まれ」では「後退時、足を滑らせた」が44%(18件)を占め、他の項目は概ね同数であった(図4-15)。「機械に巻き込まれ」では、「畦畔を乗り越える時に転倒した」「圃場の出入時に転倒した」「路肩を踏み外して転倒した」がそれぞれ20%(8件、6件、7件)を占めた(図4-16)。



図4 - 14 「トレーラでの転倒・転落」におけるその状況

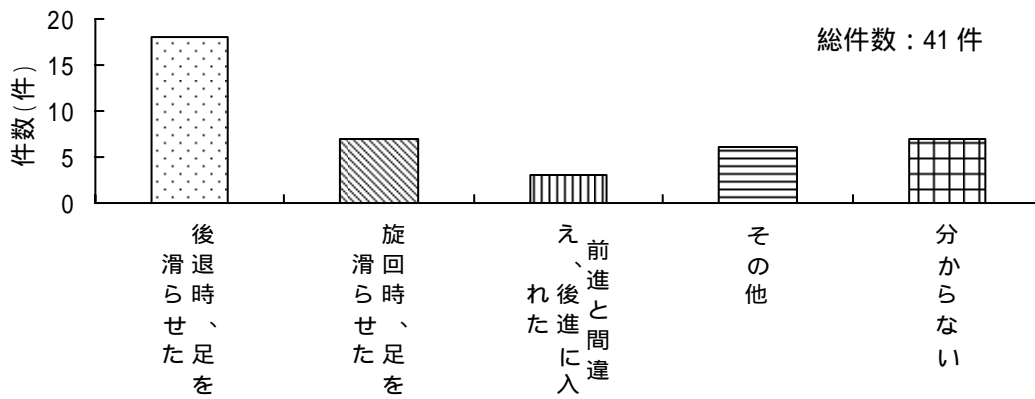


図4 - 15 「可動部に巻き込まれ」におけるその状況

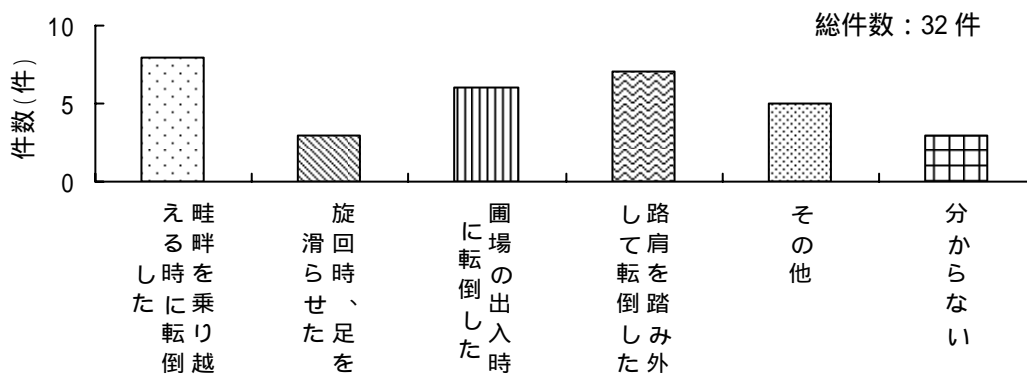


図4 - 16 「機械に巻き込まれ」におけるその状況

4. 事故事例におけるケガの程度

本調査では死亡事故の他に、負傷事故、ヒヤリ体験についても収集した。負傷事故についてはその程度を、「入院」、「通院が必要なケガ」、「通院が不要なケガ」と3段階に分けて調査した。

その結果、事故全体(282件)において、死亡1%(3件)、入院3%(9件)、通院必要なケガ2%(5件)、通院不要なケガ8%(22件)、無傷65%(184件)となった(図4 - 17)。

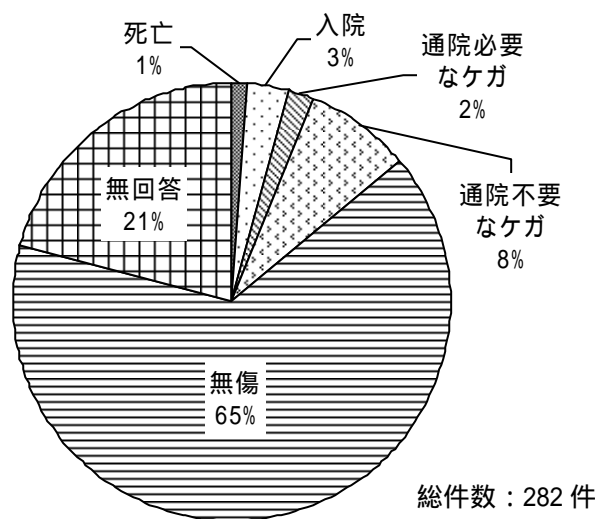


図4 - 17 ケガの程度

1) 事故形態とケガの程度

「無傷」を除いた事故について、事故形態と受傷程度を示す(図4-18)。死亡事故の3件は、「機械に巻き込まれ」、「急発進」、「挟まれ」でそれぞれ1件起きていた。「可動部に巻き込まれ」では、負傷事故以上の事故14件中、「入院」が8件と割合が高く、他の事故形態に比べ重傷となる傾向があった。「挟まれ」では1件の死亡事故が起きているが、「通院が不要なケガ」が約85%を占めており、軽傷が占める割合が他の事故形態と比べて多かった。

「可動部に巻き込まれ」と「挟まれ」で受傷した件数は14件と同数になるが、無傷を含めた事故発生件数では、「可動部に巻き込まれ」は41件、「挟まれ」は112件と事故発生件数に約3倍近い差があり、「可動部に巻き込まれ」は事故そのもの起きてしまうと受傷する割合が高いことが示された。

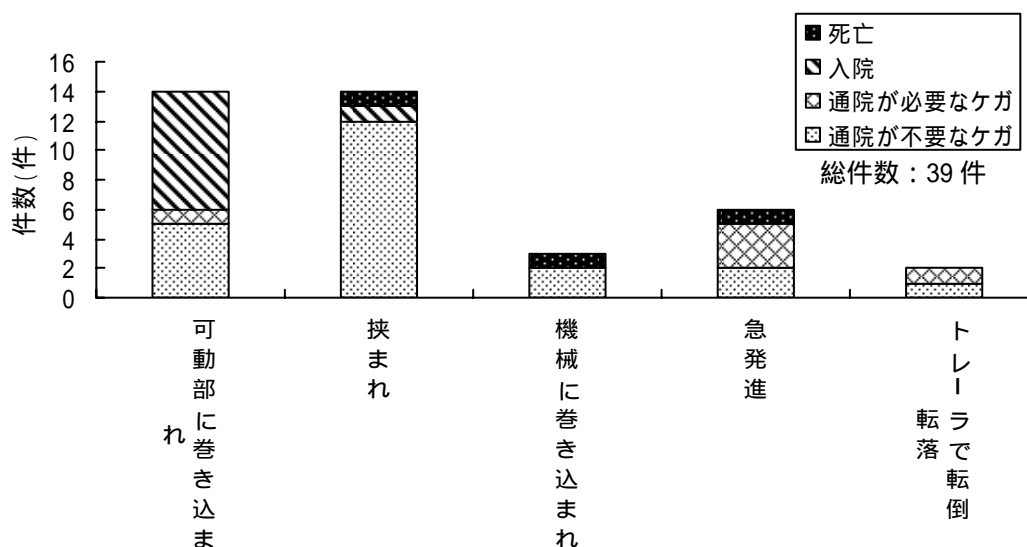


図4-18 事故形態とケガの程度(無傷を除く)

5. 事故事例における安全装備の状況

1) 「挟まれ」事故における回避方法

図4-9に示した通り、「挟まれ」事故は事故形態別件数において最も多くを占める。そのため、平成9年の安全鑑定基準改正より、危険な状況における回避手段として、「緊急停止ボタン」、「デッドマンクラッチ」または「狭圧防止装置」の装備が義務付けられた。

これらの安全装備の使用状況を把握するため、本調査では、「挟まれ」事故について、回避した方法を調査した。回避手段の選択肢は「緊急停止ボタンを押した」、「ハンドル(デッドマンクラッチ)を離したら止まった」、「狭圧防止装置が作動して止まった」、「エンストで止まった」、「主クラッチを切った」、「その他(記述式)」とした。

その結果、「挟まれ」事故では「主クラッチを切った」75%(85件)で事故を回避しており、「デッドマンクラッチ」8%(9件)、「緊急停止ボタン」6%(7件)の2つの安全装備が占める割合が低かった(図4-19)。

総件数：112件

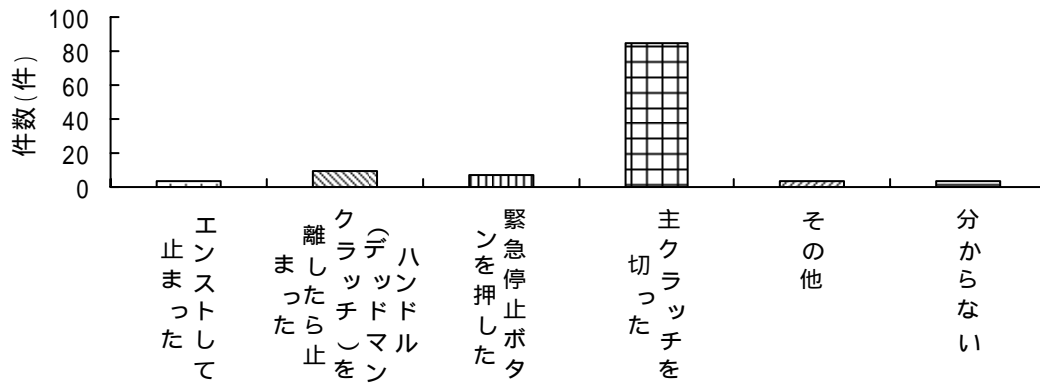


図4 - 19 「挟まれ」におけるその回避方法

安全鑑定では、平成9年度の基準改正により、「デッドマンクラッチ」、「緊急停止ボタン」または「挟圧防止装置」の装備が義務付けられた³⁾。そのため、平成8年以前の合格・適合機のほとんどは、これらの安全装備を装備していないと推察される。そこで、「挟まれ」事故が発生した歩トラの型式検査合格・安全鑑定適合状況を見た(図4 - 20)。その結果、適合の有無が判明した事故機のうち、平成9年以降の安全鑑定適合機は4%であり、およそ3/4がそれ以前の型式検査合格または安全鑑定適合機であった。

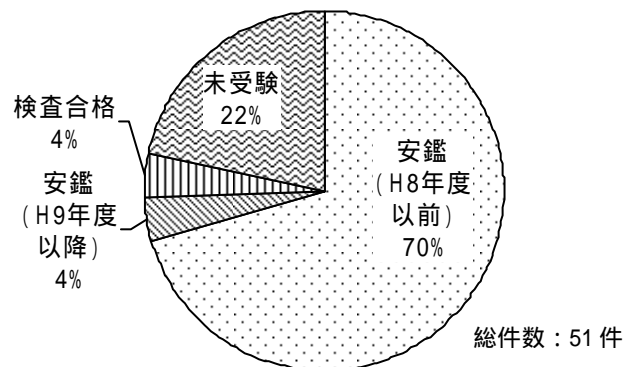


図4 - 20 「挟まれ」事故機の型式検査合格・安全鑑定適合割合 (有効回答のみ)

この比率は、図4 - 8に示した回答者の所有機における比率と明確な差はなかった。本調査では、事故機の型式検査合格・安全鑑定適合状況調査に、回答者の所有状況調査のデータを使用したため、前者は後者の部分集合であり、平成9年以降の安全鑑定適合機は台数自体が少ないものと判断できた。

2) その他の安全装備

「可動部に巻き込まれ」及び「急発進」について、事故機の安全装置の状況について質問した。しかし本調査では、その結果を分析するにあたり十分な事故件数を得ることができなかった。

6. 考察

1) 歩トラの現状

回答者の約66%は畑作を、約30%はハウス作を行っていた。これは同時に調査した乗トラでの結果(それぞれ、31%、4%)より大幅に高かった。また、回答者の所有する歩トラのタイプは、管理作業用と車軸耕うん用を合わせると過半数を占め、作業機、トレーラけん引用は少なかった。従って、回答者の使用する歩トラは、ロータリのような駆動式の耕うん装置を装着し、畑作やハウス作において管理作業に用いられるものが多いと考えられる。

そのため、本調査の回答者においては、耕うん作業に係わる「可動部に巻き込まれ」のリスク及びハウス作が多いことから、狭い作業空間での「挟まれ」のリスクが高いこと、また「トレーラで転落・転倒」や道路走行時の「機械に巻き込まれ」のリスクは比較的低いことが想起される。

回答者の使用する歩トラの使用年数は、5年以下が約2割、10年以下が半数弱を占めた。その反面、平成8年度以前の安全鑑定適合機が半数弱を占め、平成9年度以降の適合機は5%であった。調査時点(平成17年)は、平成9年から8年の時間が経過しており、使用年数の調査結果からみると、平成9年度以降適合機の割合がもっと高くてもよいと思えるが、これは、回答者が平成9年以降に使用を開始した歩トラの多くは、平成8年度以前適合機の継続生産であったためと考えられる。このことより、歩トラにおいては、安全装備の更新に安全鑑定基準改正後も長い年月を要することが示唆される。

2) 事故形態

本調査での事故形態別の割合と、農水省調査結果による死亡事故原因の割合は、その概要において同様の傾向であった。本調査での死亡事故の件数は多くないが、両調査の事故形態割合の関係より、事故及びヒヤリ体験の多い事故形態では死亡事故も多いことが示唆される。このことは、過去の安全研究上(例えば、ハインリッヒの法則⁹⁾)も言われていることである。一方、もし、ある事故形態において、事故が死亡事故とならない対策があれば、当該事故形態の死亡事故における構成比が、事故総数における構成比と比較して、低くなると考えられる。しかし、本調査では、そのような事故形態は見られなかったため、現時点では、ある事故形態において死亡事故を抑制する大きな効果を持った手段が、普及していないといえる。従って、歩トラによる死亡事故の抑制のためには、軽微な事故を含めた事故全体を減少させる対策と、件数が多い形態において事故が死亡事故に繋がらない対策の両方が必要と考えられる。

形態別に見ると、「挟まれ」事故は、本調査結果及び農水省調査結果の双方で多くの割合を占めていた。また、その割合は、死亡事故調査である農水省調査において若干高い傾向があった。従って、「挟まれ」事故は歩トラを使用する農業者が起こしやすい事故形態であり、かつ死亡事故となる危険性が高いと考えられる。

3) 年齢の影響

本調査と農水省調査結果の比較より、50歳未満の若年層においても、50歳以上と同様の形態の事故が相当数発生しているが、死亡事故には至っていない傾向が認められた。これは高齢者よりも体力的に優位であるためと推察できる。

本調査の回答者のうち、50歳未満は39%であり、事故調査においては家族及び知り合い等を含むため母集団は異なるが、事故件数の25%をこの年代が占めていた。従って、若年層の事故は、50歳以上に比較して若干割合が低いものの、大きな割合を占めていると考えられる。

本調査の結果より、若年層でも事故の発生自体は多いことが示された。死亡事故調査の結果のみでは、死亡事故が高齢者に集中しているため、事故の原因が身体能力、運動能力の低下等高齢者の特性のみに帰せられる危険性がある。しかし、本調査の結果によると、事故の発生は、必ずしもそのような高齢者の特性だけによっているのではないといえる。このように、事故が全年齢層に見られることから、全ての農業者を対象とした事故発生防止対策が必要であり、その上で高齢者等が事故発生時に重大事故とならない対策を付加していく必要がある。

4) 事故状況

本調査の結果より、各事故形態における状況を知ることができた。各事例において、報告された事故の66~75%が調査の選択肢に含まれた状況であり、事故の多くはある程度限定された状況

で発生していることが示唆された。しかし、事例数が少ないため、本調査のみでは分析に不十分であり、今後の事例の積み重ねが必要と考えられた。

5) 受傷程度

本調査では、死亡事故の件数が少ないため、死亡事故について詳細な分析を行うに至らなかった。受傷程度では無傷が65%を占めたが、これはヒヤリ事例を含んでいる。前述のように、統計上の死亡事故は、無傷事故を含めた事故が多い状況で、より多く発生していることから、事故対策の検討では、死亡事故が少ないことを楽観することなく、分析・対策を進める必要がある。

負傷事故は、「可動部に巻き込まれ」「挟まれ」で多く発生しており、特に「可動部に巻き込まれ」では重傷傾向があった。これは、回答者の所有する歩トラの多くがロータリによる耕うん、管理作業に用いられていることと関係があると考えられる。「可動部に巻き込まれ」事故が、ロータリによる場合、重傷に至る可能性が高いことが予想できる。一方、「挟まれ」事故は軽傷事故の割合が高いが、事故件数、死亡事故件数共に多い形態である。つまり、死亡に至る確率は低いが、件数が多いため、死亡が一定数発生してしまう事故形態と考えられる。これより、重大事故予防には、事故形態により異なるアプローチを検討すべきといえる。「可動部に巻き込まれ」事故では、生じてしまった事故が重大事故に繋がる確率を低くすることが重要であり、例えば、デッドマンクラッチによるロータリでの被害防止等が有効であると考えられる。他方、「挟まれ」事故では、重大事故の確率を下げることよりも、むしろ軽微なものを含めた事故件数自体を減らす対策が重要であり、例えばハンドル反力の低減等による後退時の拳動の改善等、日常操作における事故リスクを低下させる対策が有効と考えられる。

6) 安全装備の状況

「挟まれ」事故では、多くの場合「主クラッチを切った」で事故を回避しており、「デッドマンクラッチ」「緊急停止ボタン」の2つの安全装備が占める割合が低かった。事故機の調査において、安全鑑定(平成9年度以降)適合機は4%しか占めず、「デッドマンクラッチ」「緊急停止ボタン」を備えた歩トラそのものがまだ普及していないため、2つの安全装備の占める割合が低かったと判断できる。従って、これらの安全装備の評価は、装備機の普及を促進しつつ、今後行っていく必要がある。

また、その他の安全装備については、分析するためには事例が不足しており、今後事例の収集を行っていく必要がある。

これらより、歩トラにおいては、安全装備の普及に長い時間がかかるため、その評価にも長い期間を要すると考えられる。歩トラの所有状況と合わせて検討すると、歩トラの安全装備改善にあたっては、安全鑑定受験の促進を図ることはもちろんであるが、中古機、継続生産機への安全装備の追加促進や、資金、保障等の面からの新型機の開発、導入へのインセンティブの付与が有効と考えられる。

7) 労働災害の経験則「バードの法則」との比較

アメリカのフランク・バードは、1969年にアメリカの21業種297社、約175万3500件の労働災害事故を分析した。この結果、1件の重傷災害等に対し、10件の軽傷災害があり、30件の物損事故があり、600件のヒヤリ事故等が発生している事が成り立つと発表している(1:10:30:600=重傷災害:軽傷災害:物損事故:ヒヤリ)¹⁰⁾。

歩トラ事故における受傷程度の特徴を抽出するため、これを本調査で得たデータにより、これらの比を検討した。検討にあたっては、無回答を除いた有効回答を対象とした。本調査で用いた項目のうち、バードの法則の重傷災害等に該当するものを死亡(3件)と入院(9件)とし、軽傷災害に該当するものを通院が必要なケガ(5件)と通院が不要なケガ(22件)とし、物損事故は該当なし、ヒヤリに該当するものを無傷(184件)とした。その結果、今回得たデータでは39:88:-:600となった。但しこれは業種や国、時代によって変わり得る値であり、必ずしもそのまま活用できるとは限らないが、多業種の平均的な値の一例と考えられるバードの法則と比較すると、歩行型トラクタ作業は重傷災害及び軽傷災害に陥るケースが多く、他の業種に比べ受傷事故を起こし易いと考えられる。

6. まとめ

農業者にアンケート調査を行い全国787戸からの回答を基に、延べ1057台の歩トラのデータと、192戸から282件の発生した事故形態やその割合及び受傷程度等についてデータを得ることができた。

回答者の所有する歩トラのうち、「管理作業用」が37%、「ロータリ耕うん用」が27%であった。使用年数は約50%が10年未満だった。型式検査・安全鑑定受験割合は、不明を除いた有効回答では、「型式検査合格機」は5%、「安全鑑定（H8年度以前）適合機」は64%、「安全鑑定（H9年度以降）適合機」は5%であった。

回答者自身と家族及び知り合いで起きた282件の事故は、多い順に「挟まれ」が40%（112件）、次いで「急発進」が17%（47件）、「可動部に巻き込まれ」が15%（41件）となり、事故形態は「急発進」を除けば『農作業事故調査結果報告』と同様の傾向となった。年齢別に見ると、事故の多い順に50代が23%（66件）、40代が13%（38件）となり、高齢者だけではなく、若い年代でも事故の発生がみられた。事故原因については、「トレーラで転倒・転落」では「旋回時、ハンドルを切れなかった」が約24%（7件）であった。「可動部に巻き込まれ」では「後退時、足を滑らせた」が約44%（18件）であった。「機械に巻き込まれ」では、「畦畔を乗り越える時に転倒した」、「圃場の出入時に転倒した」、「路肩を踏み外して転倒した」がそれぞれ約20%（8件、6件、7件）だった。最も多く発生し、全体の約40%を占める「挟まれ」では、その回避方法は「主クラッチを切った」75%（85件）であり、「デッドマンクラッチ」8%（9件）や「緊急停止ボタン」6%（7件）の2つの安全装備が占める割合が低かった。ただし、これらの安全装備が義務化された平成9年度以降の安全鑑定適合機の事故機における割合は4%であり、これは当該安全装備を装備した歩トラが普及していないためと判断できた。

ケガの程度では、死亡1%（3件）、入院3%（9件）、通院必要なケガ2%（5件）、通院不要なケガ8%（22件）、無傷65%（184件）となった。死亡事故の3件は、「機械に巻き込まれ」、「急発進」、「挟まれ」でそれぞれ1件起きていた。入院の9件の内、8件（89%）が「可動部に巻き込まれ」で起きており、「可動部に巻き込まれ」では他の事故形態に比べ重傷となる傾向がみられた。また、歩トラの農作業事故は、バードの法則に照らしてみると、他の労働災害に比べ受傷事故を起こし易い傾向があった。

今回の調査から、回答者787戸のうち約24%から歩トラ事故の報告があり、歩トラ事故（ヒヤリ含む）の多さが改めて示された。歩トラ事故の軽減には、安全性の高い機械（平成9年度以降の安全鑑定適合機）の普及が待たれるが、挟まれ事故など事故の多い事例に対しては、安全装備のあり方など再検討が必要と思われた。

自由記述による回答者の要望及び意見

本調査では、設問に含まれない事項を含めた、乗トラ、歩トラ及びその他の農業機械に関する農業者の要望及び意見を把握するため、自由記述式の回答欄を設けた。その回答の代表的なものを以下に示す。なお、理解を容易にするため、掲載した事例には回答者の意図を損なわないと判断した範囲で編集を施している場合がある。

1. 乗トラに関する意見

1) ROPSに関する意見

- ・ROPSの普及拡大を図るべき。
- ・中古トラクタにROPSを装着できるようにして欲しい。
- ・キャブ仕様を安価にして欲しい。
- ・ROPSの義務付けを行うべき。
- ・最低限4柱式安全フレームを装備すべき。
- ・安全フレームの強度・効果に疑問がある。
- ・転倒時にフレームが邪魔で逃げられない可能性があると思う。
- ・脱出しなければならないとき、瞬時に行動できるか不安。
- ・キャブ仕様に走行中のバランスが悪いものがある。
- ・クローラトラクタ等、重心が低く、バランスが安定しているトラクタを安価で開発して欲しい。
- ・安全キャブのガラスの強度を上げて欲しい。
- ・作業面積・時間が増加しているため、キャブサスペンション等乗心地の改善を望む。

2) シートベルトに関する意見

- ・シートベルトを巻き取り式、3点式にして欲しい。現状では探すのが大変。
- ・シートベルトがあると管理作業ができない。

3) 運転・操作装置に関する意見

- ・始動スイッチの場所が悪い。
- ・片ブレーキの連結を自動にすべき。
- ・片ブレーキの時の旋回速度を遅くして欲しい。
- ・駐車ブレーキを掛けても機体が動くことがあるので改善して欲しい。
- ・各社間のレバー類の配置・操作方法を統一して欲しい。

4) 灯火類等に関する意見

- ・古い乗用型トラクタに回転する作業灯・後部作業灯を付けて欲しい。
- ・大型の作業機にバックブザーを付けるとよい。
- ・作業機の後部に幅がわかるような大きな反射板を装備して欲しい。
- ・尾灯・バックミラーを大きく、方向指示器は旋回後自動で切れるようにして欲しい。
- ・小型乗用型トラクタに制動灯を付けて欲しい。
- ・キャブ仕様にルームミラーを付けて欲しい。
- ・ハウスでの作業時に後写鏡が邪魔、折りたためるようにして欲しい。

5) その他の安全装備に関する意見

- ・古いトラクタなので安全装備がない。
- ・作業機を上げたときに動力が切れる構造にすれば事故が減ると思う。
- ・運転席とトラクタ後部や作業機にいる作業者との連絡用ホーンを付けて欲しい。
- ・カバーが過剰で、点検・整備が煩わしい場合がある。

6) その他

- ・年数が経過した後の電気系統のトラブルが心配。
- ・ブレーキペダル調整の簡略化を図って欲しい。
- ・車検がなく、自主点検の時間もないため、安全面で不安がある。
- ・牽引力が以前のものより低くタイヤの摩耗が早い。
- ・作業機の脱着が容易にできると良い。

2. 歩トラに関する意見

1) 始動時・発進時の安全性に関する意見

- ・アイドリング中にクラッチレバーに触れてしまい発進した。
- ・バックギヤに入れた時にハンドルが高く持ち上がった。
- ・レバーの整備不十分のため、伝達がスムーズに行かなく危険であった。

2) 作業時の安全性に関する意見

- ・堅いほ場でダッシングした（同様意見多数）。
- ・クラッチレバーが戻らず暴走した。

3. その他の意見

1) 農業機械の安全対策に関する意見

- ・高齢者に安全講習会を行うと良いと思う。
- ・販売店や営業所等が販売時に安全使用方法を説明するようにすべき。
- ・他の乗用型機械にもROPSが必要。
- ・ガードレールの設置等農道の整備をした方が良い。

2) 農業機械の耐久性に関する意見

- ・耐久性の向上を図って欲しい。
- ・部品の耐腐食性を向上させて欲しい。
- ・PT0のジョイントカバーは年数が経つと破損するので、容易に交換できるようにして欲しい。
- ・保証期間を長くし、アフターケアを改善して欲しい。
- ・電子制御が増え自分で修理できなくなり不便。

おわりに

今回の調査によって、乗用型トラクタ及び歩行型トラクタの安全装備の実態と農業者の評価及び事故との関連について、貴重な資料を得ることができた。

今回の調査を実施するにあたっては、調査にご協力いただいた全国の農業者の皆様はもちろんのこと、社団法人日本農業機械化協会、全国農業機械士協議会並びに各道府県の農業機械士協議会に多大なご指導、ご協力を賜った。この紙面を借りて深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 農林水産省生産局：平成16年度 農作業事故調査結果報告書，2006
- 2) 生研機構（現生研センター）：生研機構三十年史，224 - 243，1992
- 3) 生研機構：生研機構40年史，171 - 184，2003
- 4) 新農林社：2005 農業機械年鑑，2004
- 5) 中野ら：農作業事故分析・シミュレート技術の開発，農機研研究業績16 - 4，1-8，2005
- 6) Murphy, D.J., Buckmaster, D.R. : Rollover Protection for Farm Tractor Operators, Pennsylvania State University, 2003
- 7) The European Parliament and The Council of The European Union : Directive 2003/37/EC of the European Parliament and of the Council, 2003
- 8) 農林水産省生産局：平成15年度 農作業事故調査結果報告書，2005
- 9) Heinrich, H.W. : Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach, McGraw-Hill, 1950
- 10) Bird, F.E. : The Property Damage Accident: The Neglected Part of Safety, FEBCO, 1997

附：アンケート調査用紙

農業機械の事故実態に関する農業者調査結果（第1報）
- 乗用型トラクタ及び歩行型トラクタ

発行 / (独) 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター
〒331-8537
埼玉県さいたま市北区日進町1 - 40 - 2
048-654-7000 (代)

平成18年12月25日発行

本書の全部又は一部を無断で転載・複写複製（コピー）することを禁止します。転載・複写複製を希望される場合は、生研センターの許可を得て下さい。