

農作業事故の事故様態分析とリスクアセスメントの進め方

富山県農村医学研究所 大浦 栄次

はじめに

癌の二次予防として早期発見、早期治療ために癌検診が行われている。だが、例えば男性にも乳がん罹患するので、毎年「男性の乳がん検診をしましょう」とならない。やはり、肺がん、胃がん、大腸がんなど多く発生する癌を優先的に健診をしましょう、となる。

ところで、多くの農作業安全の成書には、「あれもチェック、これもチェック」と数限りなく多くのチェック項目を掲げてあるものが多い。大切なのは、頻度が多く重傷に繋がる事故を優先的に対策をすることが必要である。

ここでは、これまで行ってきた農作業事故調査のうち、特に事故事例を多く収集してきた3つの代表的な農作業事故調査から、トラクター等主要な農業機械4機種の事故原因を中心に分類する事故様態分析を行い、事故原因別の割合を算出し、頻度の高い事故が何かを示す試みをした。その結果、3つの調査の調査方法や情報収集の期間が異なっても、幾つかの中心的事故原因により発生していることが明らかとなった。

さらに、それぞれの事故様態に含まれる重傷例の割合を求め、頻度が高く、重傷例の多い事故の形態を明らかにし、優先的にどのような対策をとるべきかについて明らかにしたので、以下に紹介する。

また、以上の結果を踏まえ、日本における農作業の特殊事情を考慮したリスクアセスメントの手順について、日本農村医学会の農機具災害部会のワーキンググループが中心となり検討したので以下に紹介する。

I. 「あれもこれも対策」から、事故原因に基づく対策を

次の3つの調査について、主要農業機械であるトラクター、刈払機、コンバイン、耕耘機の事故事例を、

事故の原因で分類する「事故様態分析」を行い、どのような原因で事故が多く行っているか分類し、さらに各事故様態毎の重傷例の割合を求めて当該事故様態の重傷度を求めた。

1. 対象とした3つの調査の概要

事故様態分析をしたのは、次の3つの調査である。

- ①「富山調査」：富山県農村医学研究会では、昭和45年以来富山県内の農作業事故に治療に当たる全ての関係医療機関850か所に年2回事故の臨床例を調査。および全共連県本部の生命・傷害共済証書より農作業事故を抽出。今回の分析対象は、2000～2009年の10年間の事例約2,300事例中の4機種の事例。
- ②「対面調査」：平成23～27年に農水省の補助事業として農作業事故に直接遭った方に、事故の詳細を聞き取り、かつ現場検証を行った事例630例のうち4機種の事例。
- ③「2000年調査」：日本農村医学会が全国1道8県の全共連本部の2000年の生命、傷害共済証書より農作業事故を抽出した事例約10,600例中の4機種の事例。

以上3つの調査から、4機種の事故内容、治療内容が分かる事例(表1)の事故様態分析を行った。なお、この3つの調査の特徴と問題点は以下の通りである。(表2)

表1. 事故様態分析対象

	富山調査	対面調査	2000年調査
トラクター	87	72	427
刈払機	162	45	611
コンバイン	126	56	192
耕耘機	87	28	157
合計	462	201	1,387

表2. 3つの調査の特徴と問題点

	特徴	問題点
富山調査	共済証書のみならず、全県の医療機関情報も収集	富山県の限られた地域の調査、一般化できるか
対面調査	事故の詳細な経過、要因調査、現場検証を実施	本人の同意した事例のみ、情報源に偏りがある
2000年調査	北は北海道から南は九州まで全国的規模での調査	15年以上前の調査で、情報が古い可能性あり

「富山調査」は、医療機関情報および全共連の全共連の生命・傷害共済にある事例を収集しており、全県の事故事例を網羅的、悉皆調査的に収集している。もちろん、ここに上がってくる以外の事例は多数あると思われるが、全国で行われている調査の中では、医療機関情報も得ている点で、最も情報収集の幅が広い。ただし、問題点は、富山県のみ調査であり、調査結果を全国的な傾向として一般化できるかが問題である。特に富山県は兼業化率が全国でも最も高い位置にあり、かつ野菜生産が全国でも最少なく稲作に特化した県である。

「対面調査」は、事故原因を含め事故の発生の背景を含めた詳細な調査である。ただし、対象者はランダムに選ばれたのではなく、調査員が関わる人で調査に協力していただいた方が対象であり、対象者に偏りがある。

「2000年調査」は、北は北海道から南は九州までを含み、全国的な情報が収集されている。このような全国的規模の事故調査は他にはない。ただし、2000年の調査であり、今から15年以上前のデータであり、現在の状況と異なるのではないかと懸念がある。

2. 集中して起きている事故原因は何か

3つの調査の事故様態・原因の順位の入替わりは多少あるものの、共通の数種類の事故様態で、当該機種の事故の7～9割を占めていた。「つまり、あれもこれも事故原因」から、どのような調査を行っても、数種類の事故原因対策を集中的に行うことで、事故の多くを防ぐことができることが明らかになった。

例えばトラクターでは、「走行中」等、刈払機では、「作業姿勢不安定（法面等、傾斜地での作業）」等、コンバインでは「走行中」、耕耘機では「バック」等の

事故が高い割合で事故が発生している。

今回行った「事故様態分析」は、作業原因を念頭に分類したものである。また図に示した分類は大分類であり、実際には、中分類、小分類を行った。個々の分類からさらに、具体的対策案が浮かんでくる。

以下に、4機種の農業機械の事故様態分析の結果に基づく事故原因の背景について考察する。

(1) トラクターの事故様態の特徴

トラクターでは、「走行中」、および移動はしていない時に行う「作業機取替・修理点検中」、「降車・乗車」3つの事故様態がいずれの調査でも上位3位を占めている。この3つの事故様態で「富山調査」ではトラクターの事故全体の54.0%、「対面調査」では68.3%、「2000年調査」では75.8%を占めている。

このように従来考えられていた以上にある特定の事故様態が事故の原因となっていることが明らかとなった。

さらに「富山調査」、「対面調査」において第4位の事故様態の「ギア・レバー」に引かかる事故を入れるとそれぞれ全事故の67.8%、75.0%を占めていた。「2000年調査」の第4位の事故様態は、作業機等に「接触」であり、この事故様態を含めると全体の89.6%を占めている。

この結果、これまであれもこれも「注意」や「チェック、チェック」式の安全対策から、優先的に対策を取るべき課題が明確になった。

次にこれらトラクター事故の事故様態の背景について考察する。

最初にトラクターの「走行中」の事故である。ところで、トラクターのスピードをコントロール方法は自動車に比較して極めて特殊である。

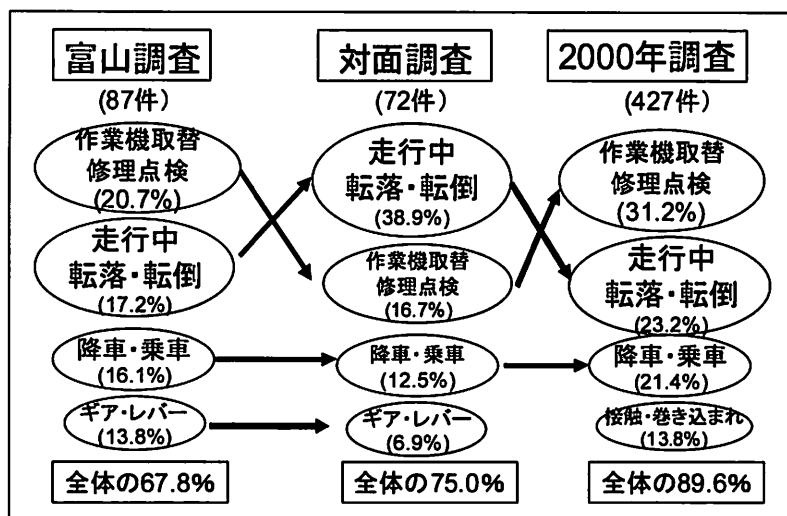


図1-①. トラクターの事故様態

ギアチェンジでの変速は主変速、副変速があり、各4段、さらにアクセルはフットアクセル、レバーアクセルの2種類ある。(主・副変速の段数は機種によって多少異なる)

これらの組み合わせ数は、主変速4段×副変速4段×アクセル2種類=32通りの変速がある。これを道路の状況に応じて、また作業内容によって適切に選ぶ必要がある。

さらにブレーキが特殊である。トラクターでは、左右の後輪を別々のブレーキペダルを踏んでブレーキを掛ける。例えば、圃場での作業中では耕耘をしながら前進し、端まで来たとき右旋回する際には、右のブレーキペダルを踏んで、右側の後輪を停止しUターンする。このようにすると回転半径が小さく、作業効率がいい。このように圃場の耕耘作業などでは左右のブレーキをそれぞれ用いる。

ところが路上走行時にこのような片ブレーキとなると急旋回し極めて危険である。そのため、左右のブレーキを連結し、左右どちらのブレーキをかけても片ブレーキとならないよう、左右のブレーキを結びつけるブレーキの「連結ロック」を掛ける。ところが、このブレーキの連結ロックが適切に掛けられておらず、片ブレーキとなり転倒する事例が多数発生している。

「作業機取替」時の事故もトラクターにおいて特殊である。コンバインは、刈り取りと脱穀、田植機は田植え作業のみの単作業機である。ところが、トラクターは、様々な作業機を取り替えて様々な作業を行う。ロー

タリ、ハロー、バケット、トレーラーの牽引、各種播種機等々多数の作業機を取り替える。この際に、ピン1本を先に抜くか、後に抜くかを間違えるだけで、突然作業機が落下することもあり事故につながる。

次にトラクターが大きくなり、車高が高くなったことが原因の事故は、これまでほとんど注目されてこなかった事故様態である。ところが、今回の3つの調査のいずれでも、事故原因の3位に位置している。

特に、「乗降時」の事故が多く、特に降車時の事故が多く発生している。降車時は、「後ろ向きに降りる」が原則であるが、前向きに降りて、ステップを踏み外したり、さらには、地面に石ころや側溝などがあったり滑りやすかったりして、転倒などの事故である。

このように事故様態分析をすることで、主要な事故原因が明らかとなり、それに伴い対策も明示できるようになった。

次に「富山調査」、「対面調査」の第4位の事故様態に上がった「突起物」の引っかかりである。

トラクターの運転席回りには、ハンドルのみならず、主変速、副変速のレバー、フットアクセル、レバーアクセル、ブレーキ、クラッチ、さらには、作業機を上下させる2種類のレバー、PTO切り替えレバー、運転席横の左右の把持部等、様々な突起物がある。その突起物に衣服が引っかかったり、乗降時に引っかかったり等して、トラクターが思わぬ動きをしての事故が発生している。

最近のトラクターは、これら突起物の長さを短くし

て引っかかりを少なくするようにしたり、クラッチと変速を一体化して、突起物を少なくする工夫をしたりした機種も販売されている。しかし、それでも自動車に比較してあまりにも多数の突起物が突き出ている。

「2000年調査」の第4位は「機械への巻き込まれ、挟み込まれ」である。

トラクターの場合、様々な作業機を取り付ける。特に、ユニバーサルジョイント等でトラクターのエンジン回転を作業機に伝え、作業機を動かす。例えばライムソーに肥料を入れて散布中、肥料の出が悪く、蓋を開けて回転物に詰まったゴミを取った瞬間、回転し手や腕が巻き込まれた等の事故である。現在、多くの身近な機器にはインターロック機能がついている。

例えば洗濯機などは、回転中に蓋を開けようとしても蓋が開かない。どうしても開けたいときは、スイッチを切らなければならない。つまり、「回転しているものの中に手を突っ込むな」ではなく、回転しておれば、蓋が開かない、手を入れることができない。どうしても入れたい時は、エンジンを切らなければならない、その機構が当然のごとく装備されている。しかし、そのような考えが農業機械に一般化されていない。

以上、それぞれの事故様態にはトラクターの特殊性をよく反映しており、この結果に基づく事故対策こそ、安全対策に直結する。あるトラクターの安全チェック表になんと100項目以上を掲げている成書があった。「これだけチェックすれば安全ですよ」とのことであるが、これではチェックのみで日が暮れてしまう。ど

のような事故が多いか、多い事故を優先的に対策を取る事が、事故対策に取って有効と考えられ、今回の事故様態分析の上位に上がった事故原因を優先的に対策を取る事こそが、安全対策で考慮すべき事項と考えられる。

(2) 草刈機(刈払機等)の事故様態の特徴

3つの調査の事故様態のうち上位4位にまでに入る共通の事故様態は、「斜面・法面での不安定姿勢」に起因する事故、「回転する刃やロープに様々な物がぶつかって飛散したり、チップソーのチップが飛散したり、回転刃そのものがキックバックなどにより刃が脚などに当たって起こる「回転」に起因する事故、さらに作業前に作業環境などを事前に確認することで危険を回避できた、「環境確認」を怠ったために起こった事故がある。

また、「対面調査」、「2000年調査」では草やツルなどか回転刃に絡まったとき、エンジンを止めずにそれらを取り除こうとして、取り除いた途端急に回転して手を切った事故が、上位4位の中に入っている。

「富山調査」では、「他人」を巻き込んだ事故が上位4位の中に入っている。

これら上位4位の中に入った事故様態の割合は、「富山調査」が87.6%、「対面調査」が93.3%、「2000年調査」が75.5%と事故の4分の3から約9割を占めている。つまりこれらの事故原因の対策を取る事で7割以上の刈払機の事故を防ぐことができるという事である。

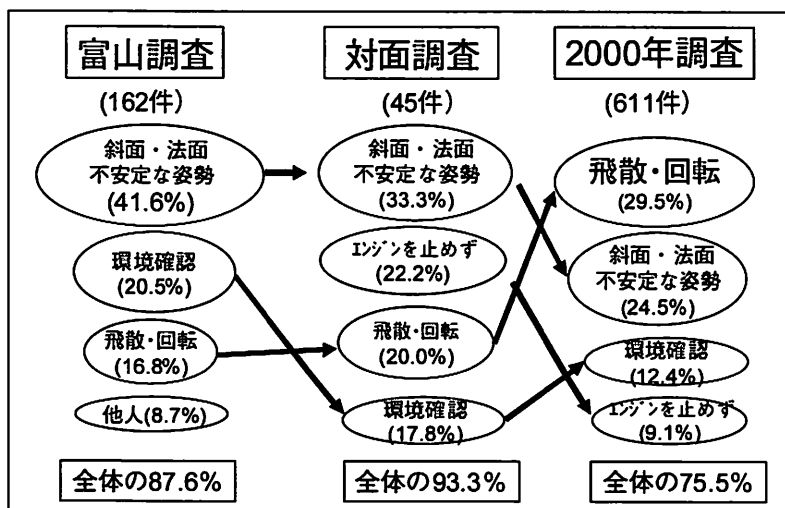


図1-②. 刈払機の事故様態

次にこれらの事故様態の背景について検討する。

刈払機は作業時の姿勢は大変特殊である。通常、農業機械の使用時には、機械を自分の体に正対しておく。トラクター、コンバイン、田植機等当然のことながら座席に座りハンドルを自分の体の正面にもって来て、作業する。

ところが、刈払機は基本的に回転する刃やローブを左右に振りながら作業する。つまり、常に重心を移動しながら使う。このように重心を常に移動しながら使う農業機械は他にはほとんどない。

さらに法面や傾斜地では体を傾けて使う。つまり体を傾けつつ重心を常に移動する。当然ちょっとした突起物に躓いて転倒や滑ったりする。転倒してそのまま用水に転落したり、アキレス腱を切ったり等の事故が起きている。

作業姿勢不安定の事故がどの調査でも多く起きている。ということであれば、「法面に小段を設けて作業姿勢を安定にしましょう」が第一義的な安全対策となる。

次に回転による飛散やキックバックによる事故である。これにはまずは防護である。顔面、手足、体などの防護は必須である。

作業前の事前の環境の確認は必須である。草刈りは草が伸び「草むら」となった際に行う。つまり草が伸びていないときには見えていた、側溝やコンクリート畦、溜め弁などの構造物や、木の株、鉄線などの廃棄物なども、草が伸びることで覆い隠されてしまう。で

あるから、慣れた場所でも改めて、作業前の環境確認が必須である。

また、草等で回転刃が詰まったとき、スロットルを落としてエンジン回転を落としたつもりでも、何らかのはずみでアクセルに触れたり、刈払機をエンジンをかけたまま地上に降ろして他の作業をしていて、振動で移動して脚を切る等の事故が起きている。とにかく、作業以外の行動をする場合は、必ずエンジンを切ることが必要である。

なお、最近では、グリップにトリガーがあり握れば回転し、離せば回転が止まる機種が普及しつつ有り、積極的にこのような機種を採用すべきである。

「富山調査」での第4位は、「他人」を巻き込んだ事故である。これは、草刈り作業中には、常に相手との距離を保つや、作業中は人を近づけない、近づかないを徹底して守ることである。

(3) コンバインの事故様態の特徴

「富山調査」と「対面調査」では順位の入替わりはあるものの、上位4位までの事故様態は共通している。

「詰まり除去」は、機械に詰まった藁や糞などを手で取ろうとして巻き込まれた事故である。取り除いた途端に回転したりしての事故である。

「整備中」の事故もその多くは、回転を止めずに整備、修理、調整していてチェーンやスロアーなどに巻き込まれた事故である。

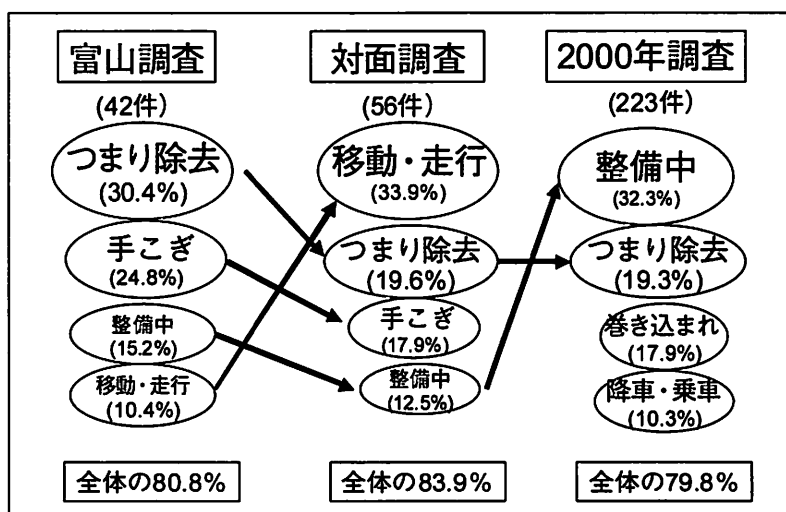


図1-③. コンバインの事故様態

コンバインは、車体を覆っているカバーを取り除くと、「全身、これ回転物」と言った代物である。その回転物の形状や回転方向も素人で容易に判断がつかない。その時に安易に手を入れたりして巻き込まれ等の事故が起こっている。もちろん、インターロック機構はない。

「手こぎ」作業はコンバイン独特の作業である。コンバインで刈り取れない隅の稲を鎌などで刈り取り、それをコンバインに直接手で入れる作業である。フィードチェーンに手を近づけての作業であり、稲と一緒に手が巻き込まれる事故が発生している。

最近、コンバインはますます大型化している。そのため、後方は運転席からは死角となる。特にキャビン付きのコンバインの後方は全く見えない。さらに、前方も運転席に座ると手前の部分が死角となる。このため、移動中に路肩を踏み外したり、圃場でバック時に畦を乗り越えたり等して転落したなどの事故が発生している。このように「移動・走行中」の事故は、コンバインの大型化に伴う死角の拡大による事故である。

「富山調査」、「対面調査」の上位4位までの事故様態で事故全体の80.8%、83.9%と8割以上を占めている。

「2000年調査」では、事故の詳細が分からない「巻き込まれ」の事故が第3位の事故様態となっている。これは、詰まり除去、あるいは整備中などの事故に分類されるべきものとも考えられるが、とりあえず「巻き込まれ」として分類した。次いで第4位は、トラクターと同様に「乗車・降車」時の事故である。これは

トラクターと同様、車高が高くなっての事故である。

「2000年調査」の上位4位までの事故様態で、事故全体の79.8%、約8割の事故が起こっている。

(4) 耕耘機の事故様態の特徴

3調査とも、耕耘機の事故様態のトップは、「バック」時の事故である。バックした時踏いて転倒、さらにはロータリーに巻き込まれたりしての事故である。

最近の耕耘機は、バックギアを入れるとロータリーは回転しない機種も出て来ている。しかし、車軸耕耘機では、車輪の代わりに耕耘刃が就いており、バックで転倒した時にその車軸の刃に巻き込まれ、脚に刃がくい込み切断した事例も多く報告されている。

また、車庫などにバックで格納していて、バックのままハンドルが上がり、クラッチに手が届かず頭がハンドルと格納庫の壁に挟まれ、首つり状態で窒息しての死亡事故も発生している。

人間は、基本的に前に向かって進む。つまり「前進オンリー」の動物である。ところが、耕耘機での作業では、「バック」する場面が度々発生する。つまり、日常の行動と異なる動きをする。そのため、十分に脚が上がっておらず、ちょっとした段差でも躓き転倒する。

このような機械の特性を考えると、バックギアを入れたとき、せめて「バックします、足下および後方に障害物がないか確認下さい」とのアナウンスが流れるようにしてもらいたいものである。

次いで3調査に共通するのは、「作業中に転倒」する事故である。昔のクランクで始動する耕耘機はかなり

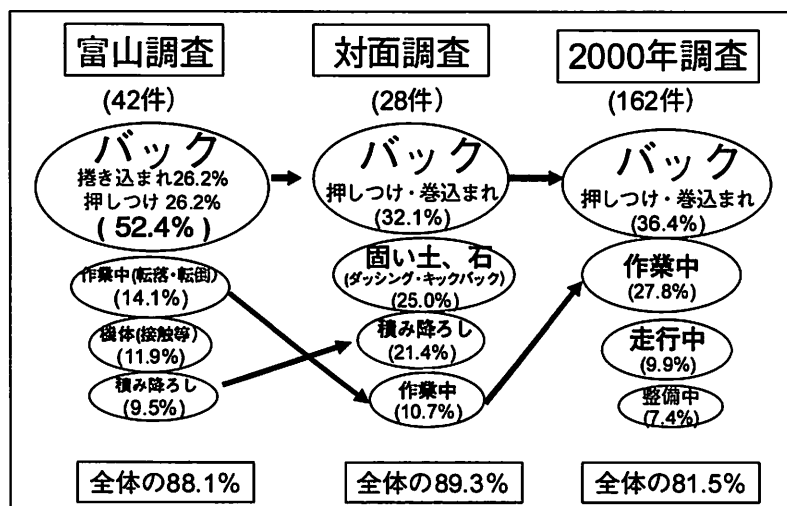


図1-④. 耕耘機の事故様態

大きく、かつ車幅もあり、容易に転倒することはなかった。ところが、現在ではこの耕耘機での作業は乗用型のトラクターに取って代われ、現在の耕耘機は、家庭菜園やちょっとしたところを耕すための道具となっている。そのため、誰でも扱い易くするため小型化している。

耕耘機が小型化したために、車幅は狭くなり、不安定となり容易に「作業中に転倒」しやすくなってきている。

さらに小型化したため、人力で持ち上げて、軽トラック乗せたりする際に腰を痛めたりする事故が起きている。

さらには、地面が固いと、馬力が弱く耕耘時に回転刃が地面に突き刺さらずに浮き上がり、回転刃で移動する事態が発生する。いわゆるダッシングである。あるいは、キックバックを起こす。大きな耕耘機では重量があり、かつ馬力があったのでこのような事態は起こりにくかった。

このように、耕耘機の事故は、バック時、そして小型化軽量化を原因として作業時・走行時の転落、転倒が起きている。

3. 事故が多く、重傷度の高い事故原因は何か

事故対策の優先すべき課題は、事故の頻度が多く、かつ重傷に繋がりがやすい事故である。

そこで、先に紹介した事故様態を元に事故の頻度と重傷度について検討した。

重傷例としたのは、治療日数が30日以上、または後遺症有り、さらに死亡事例とした。この重傷事例が各事故様態の事故事例に占める割合をもって重症率とした。

例えば「対面調査」のトラクターの事故例は72件であり、そのうち走行中が38.9%であり、そのうち重傷例が60.7%（重傷11例、死亡例6例。なお、死亡例を重傷例2例分として重傷度を計算すると、重傷度は82.1%）であった。この、事故様態の割合%と当該事故様態の重傷度を乗じると2,311（死亡例を重傷2例とすると3,194）である。この数字の大小をもって、「頻度が高く重傷に繋がりがやすい事故様態」を図2に示した。もちろん、事故様態割合%×重傷度割合%の乗数に絶対的な意味はなく、統計的手法としては邪道である。しかし、他産業とは異なり統計的に意味のある事故情報の蓄積のない農作業事故では、とりあえずの手法として事故の「頻度」と「重傷度」の関係に少しでも迫るための方便とした。

4機種について、「対面調査」の結果に基づき「頻度」の%と「重傷度」の%の乗数のグラフを図2に示した。

その結果、トラクターでは圧倒的に「走行中」の事故、刈払機では法面など「不安定姿勢」に起因する事故、および「飛散物・回転」に伴う事故、「エンジンを止めず」に絡まった草等を除こうとした事故、コンバインでは、「走行中」、「詰まり除去時」の事故、さらに「手こぎ」事故、耕耘機では「バック」時の事故、「固い土」を耕すときの事故、「積み降ろしの事故」等を優先的に

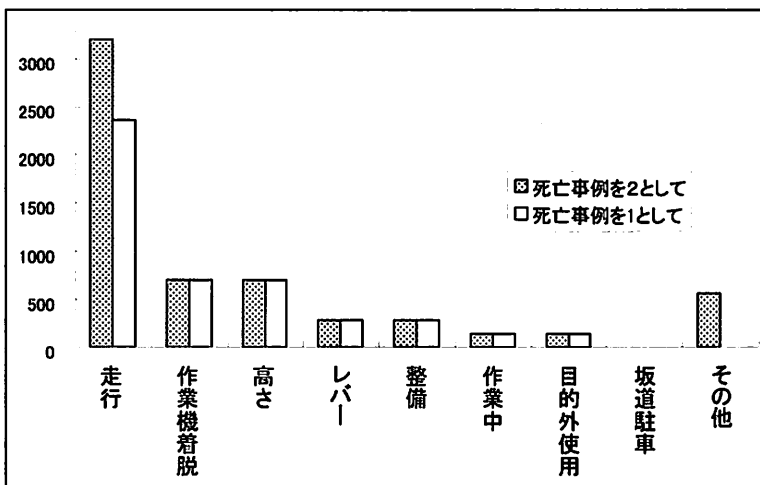


図2-①. トラクターの事故様態%×重傷度% (対面調査)

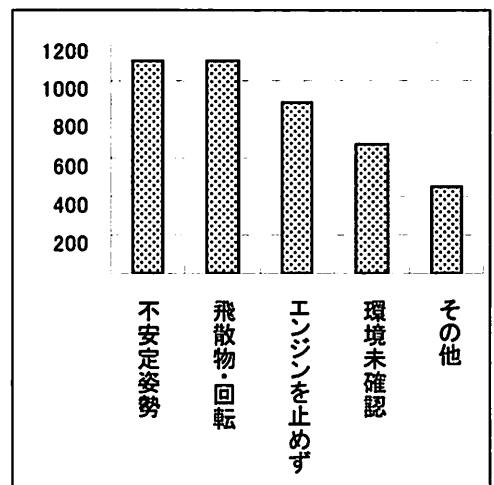


図2-②. 刈払機の事故様態%×重傷度% (対面調査)

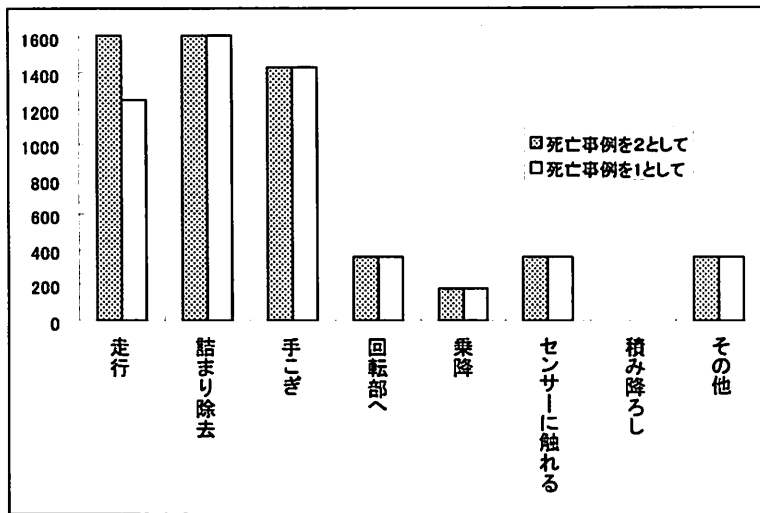


図2-③. コンバインの事故様態%×重傷度% (対面調査)

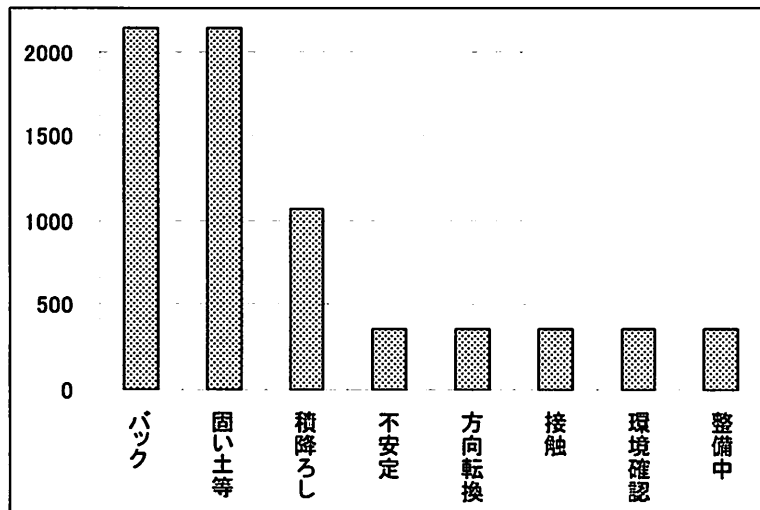


図2-④. 耕耘機の事故様態%×重傷度% (対面調査)

対策を取ることが重要であるとの結果である。つまり、これらの事故対策を優先すべきとの結論である。

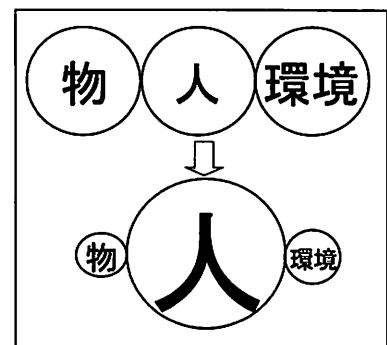
以上、これまでは、様々な「専門家」と称する人が自分の専門的立場から、「安全対策は、こうすべき」との論調が多かった。しかし、実際の事故の発生頻度や重傷度を念頭に置いた対策提案が行われてこなかった。今回、事故様態分析に基づく、頻度・重傷度に基づく対策の優先度を提案した。特に重要なのは、対象とした3つの調査の質や調査期間は異なるが、共通の結論を得たことである。

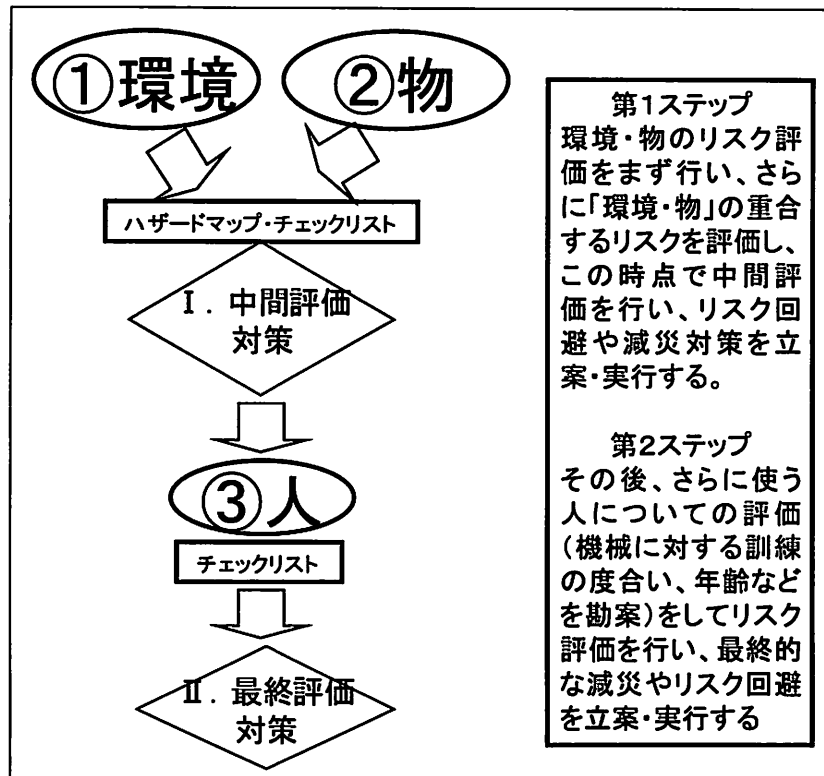
4. 農作業におけるリスクアセスメントの手順

先の検討で、優先的に対策すべき事故原因を明らかにしてきたが、この結果に基づき他産業でよく行われ

ているリスクアセスメントは、具体的にどのような手順で行うべきであろうか。

よく「人は、エラーを起こすので、エラーを起こすことを前提に対策を」と言われる。そして次図の上段のごとく物、人、環境の問題を並列に掲げ、対策をとることが提案される。しかし、現実的に事故が起ると、「そのようなでこばこの畦を注意せずに歩いた人が問題、これからは注意して歩きましょう」と、人の問題にのみ矮小化され





る。

我が村の境に30cm幅の用水が流れている。隣の集落では道路と畦を挟む用水に5mごとに橋が架かっている。道路から畦に降りて、水口の取り入れ口に行きやすいようにするためである。一方同じ用水でも、我が村の管理する側には橋がない。「農作業事故の対面調査」では、この用水を跨ぎ損ねて脚の靭帯を断裂し事例が報告されている。当然、区画整理時の設計基準に「橋を架ける」が入っているべきである。まして、現在農業就業人口の7割以上が他産業をリタイアした高齢者である。つまり、農村は高齢者の職場である。だが、残念ながら農村は高齢者の職場環境とは到底いえない状態が放置されたままである。

また、「物（農業機械、農具等）」もしかりである。他産業の機械は、基本的にインターロック機能は当然であり、「回転を止めずに手を入れた奴が悪い」等とは決してならない。「カバーを外してチェーンに給油していて巻き込まれ、指を切断」の事例では、「回転を止めずに給油した人が不注意」とされてしまう。他産業では、カバーを外したら回転は、止まる。逆に「回転中は、カバーが外せない」等、当然の対策が広く行

われている。

これらの現実を踏まえて、農業におけるリスクアセスメントでは、まず上図のごとく、まずは、欠陥だらけの環境や物（機械や道具等）問題点をハザードマップやチェックリストで洗い出し、環境・物についての問題について、できる回避策や減災対策を取り、なおかつ残る危険について、人で回避策や減災対策を取る手順とすることとした。

「他産業でも同じ手順ですよ」とある専門家に言われた。が、他産業の作業環境や機械の安全対策に比較し、農作業では「極劣悪」過ぎる。図に示した手順での環境、物の評価を徹底して優先して行わなければならないのが、日本の農作業の現実である。

平成27年度の農水省の補助事業「農作業におけるリスクアセスメント」におけるチェックリストは、事故様態分析に基づく頻度と重傷度の高い事故原因を優先し、その事故様態の「発生環境」と「農業機械」などの安全対策をまず行い、次いで「人」のチェックリストを配置した。もちろん、これらのチェックリストは、実際の農作業において、より現実に合うものに、ブラッシュアップしていくべであることは、論を待たない。