

果樹作業時の農作業事故の実態 —第1報— —スピードスプレーヤーの事故様態分析の結果について—

富山県農村医学研究所

日本農村医学研究所

びわこリハビリテーション専門職大学

岩手県予防医学協会

大 浦 栄 次

浅 沼 信 治

埜 田 和 史

立 身 政 信

はじめに

スピードスプレーヤー（以下、SS）は果樹の防除作業に広く用いられている。このSSの薬液タンクの容量は500～1000 Lであり、500kg～1000 kgの重量がある。このタンク内の薬液は走行時に慣性が働き重心が常に移動しSSが不安定となる。そのため園地までの走行や、園地内での薬液散布中に転倒などの重大事故が多く発生している。

今回、農水省がメーカーから収集している農作業事故情報および全共連の生命・傷害共済証書の「事故状況報告書」より抽出した農作業事故よりSS事故140件について、事故原因別の事故様態分析を行い、SS事故防止対策について検討したので、以下に報告する。

方 法

全共連本部において全国の生命・傷害共済証書より2008～2017年における農作業事故20,628件を抽出し分類がなされ、SSの事故は118件であった。同じ年度間に農水省が農機メーカーからの報告を受けたSSの事故は46件であった。このうち、報告がダブっている事例を除く140例のSSの事故について事故要因別に分類する事故様態分析を行った。

結果と考察

1. 年齢別・受傷者

年齢別、受傷者数は表1の通りである。特に60歳以上は114人、89.5%と約9割であった。なお、

140人中3人は女性であった。死亡者の割合は140件中38人、27.1%、約3割におよんでいる。ところで、トラクターは他の農業機械に比較して死亡事故が多い機種である。今回用いた全共連のデータのうちトラクター事故は1,043件であり死亡者63人、死亡率6.0%であった。このトラクターに比較してもSSの事故の死亡率は約4.5倍と極めて高い。また、軽傷者は140人中46人、32.9%であり、残り94人、67.1%が重傷者（治療日数30日以上）または死亡者であり、SSは一旦事故が発生すると極めて重大な事故に至っている。

表1. 年齢別・SS事故受傷者数

	軽傷	重傷	死亡	合計	死亡率
～29		1		1	0.0
30～	2			2	0.0
40～	3	4		7	0.0
50～	4	8	4	16	10.5
60～	18	14	10	42	26.3
70～	14	21	17	52	44.7
80～	5	8	7	20	18.4
合計	46	56	38	140	27.1
平均年齢	66.5	67.7	72.7	68.5	

2. SS事故の事故様態分析

表2にSS事故の原因および作業状況別の事故分類である事故様態分析の結果を示した。最も多いのは「移動中」の58件、41.4%、ついで「散布中」57件、40.7%であり、この2つで82.8%と8割以上を占めていた。

表 2. SSの事故様態別事故の発生状況

No.	区分	件数				%	死亡率	平均年齢			
		軽傷	重傷	死亡	計			軽傷	重傷	死亡	計
1	移動時	12	25	21	58	41.4	36.2	63.6	65.5	70.8	67.1
2	散布中	22	19	16	57	40.7	28.1	67.5	68.8	76.6	69.8
3	駐停車	5	4	1	10	7.1	10.0	66.0	72.7	68.0	68.4
4	整備・点検	3	5		8	5.7		64.3	68.4		66.9
5	乗降	2			2	1.4		70.5			70.5
6	水供給	1	1		2	1.4		79.0	74.0		76.5
7	薬剤調合	1	1		2	1.4		63.0	66.0		64.5
8	始動		1		1	0.7			66.0		66.0
	合計	46	56	38	140	100.0	27.1	66.5	67.7	72.7	68.5

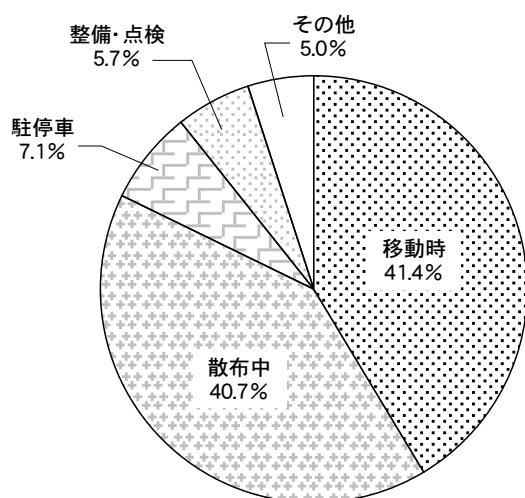


図 1. SS事故様態・大分類

また、死亡者は「移動中」22人、「散布中」16人、「合計」38人であり事故件数に対する死亡率はそれぞれ37.3%および28.1%、27.1%であった。また重傷者は全体で56人で40.0%であり、死亡者と合わせると67.1%と全体の3分の2以上を占めていた。

「移動時」の受傷者のうち軽傷者の平均年齢は62.9歳、重傷者65.6歳、死亡者70.7歳であり、死亡者は軽傷者より7.2歳高齢であり、「散布中」の受傷者の軽傷者の平均年齢68.1歳、重傷者68.8歳、死亡者76.6歳であり、死亡者は軽傷者より9.1歳高く、いずれも死亡者の方が軽傷者より約7~9歳高齢であった。

3. 「移動時」の事故の内訳

①薬液タンクの量と「移動中」の事故

SSには600~1000Lの薬液タンクがついている。園地に向かう際に薬液タンクを満タンにして走行する場合もある。つまり1トン近くの荷を乗せて走行することとなる。この薬液は走行スピードの変化、走行路の起伏による上下動や方向転換などで慣性が働き、重心が大きく揺れ動き、ハンドルが取られ思わぬ方向に進もうとする。

これは園地内で散布中の移動においても同様であり、特に散布中は、散布に伴い薬液量が減少し、慣性の働き方も刻々と変化し、SSの操作もその都度変えていく必要があり、正常に運転するためにはかなりの熟練を必要とする。

表3に、「事故状況報告書」より、「移動中」の事故について、薬液タンクに薬液が入っているか否かについて記載のあるもの、また推測できるものについて、前・中・後に分類した。

つまり「前」は、薬液タンクが満タンまたは残液が残っている状態、「中」は薬液タンクに薬液がある状態、「後」は散布が終了し、薬液タンクが空または、残量が少ない状態である。「不明」は、薬液の量を推測することができなかった事例である。

「移動中」の事故58件中、薬液タンクが満タンあるいは残量がある「前」の事故が12件、20.7%、「中」が32件、55.2%、薬液残量が少ないか、無い状態の「後」が6件、10.3%であった。(前・中・後が不明の8件を除くと、「前」24.0%、「中」

表3. 散布作業の「前・中・後」の「移動中」事故

	件数					前後不明除く		死亡率
	軽傷	重傷	死亡	計	%	計	%	
前	2	5	5	12	20.7	12	24.0	41.7
中	5	15	12	32	55.2	32	64.0	37.5
後	2	3	1	6	10.3	6	12.0	16.7
不明	3	2	3	8	13.8	—		37.5
合計	12	25	21	58	100.0	50	100.0	36.2

64.0%、「後」12.0%であった。)つまり「移動中」の事故は、薬液が満タン、あるいは残量がかなりあると考えられる「前」、「中」で75.9%（不明を除くと88.0%）発生していた。単なる園地との往来のみで比較すると、「前」と「後」がほとんど同じ件数であるはずであるが、薬液が満タンに近い状態の「前」の方が、少ない残量または空に近い状態の「後」の2倍多く事故が発生していた。また、事故件数に対する死亡率も「前」41.7%、「中」37.5%に対して「後」は16.7%と低く、薬液タンクが満タンや残量が多いと考えられる「前」「中」の「移動中」の死亡率が高く、薬液タンクの残量が「移動中」の事故と深く関係していると考えられた。なお、移動中の事故発生場所を表4に示した。移動時の死亡率は36.2%ともともと高いが、特に園地内29.2%に対し、道路など園地外では41.2%と4割を超えていた。

この薬液が「移動中」に慣性で、転倒を誘発したりハンドルのコントロールが効かなくする可能性があり、薬液タンクの液槽を分割したり、薬液の移動を防ぐ緩衝板を設置し慣性を抑える等の対策が必要と考えられる。この点について、2017年7月に長野県内のSS製造メーカー「S社」を視察した際に、「緩衝板の設置などの対策が必要ではないか」との質問をした。これに対して、「海外のSSにおいて薬液タンクが3000L級のものでは緩衝板を設置したものもある」とのことであった。今後、行政とメーカーにおいて、国内の主流を占める1000L以下の薬液タンクにおける有効な緩衝板などの設置の研究開発が必要と考えられた。

表4. 「移動中」事故の発生場所

	軽傷	重傷	死亡	合計	死亡率
園地内	5	12	7	24	29.2
道路他	7	13	14	34	41.2
合計	12	25	21	58	36.2

②「移動中」事故の原因

全共連の「事故状況報告書」より読み取れる範囲で「移動中」の事故原因を分類したのが表5である。

最も多かったのは表5のNO1の「不適当な操作」によるものである。その内訳は表5-①に示した。

スピードの出し過ぎが最も多かった。本体重量が0.7～1.5トンもあり、さらに薬液を1トン近く搭載して移動する場合、大きな慣性が働き、コントロール不能となる。その他、操作ミスによる「脱輪」や「方向転換」なども事故を誘発している可能性がある。特に園地内では、樹間を往復する際、方向転換をせざるを得ない。また、アクセ

表5. 「移動中」事故の原因

No.	内容	軽傷	重傷	死亡	合計
1	不適当な操作	3	14	5	22
2	走行路の不具合な形状	2	2	12	16
3	走行面の石や窪みなど	4	5	1	10
4	交通事故	1	1		2
5	構造物	1		1	2
6	他人を踏む		1		1
7	不明	1	2	2	5
合計		12	25	21	58

表5-① 不適当な操作の内容

内容	軽傷	重傷	死亡	合計
スピードの出し過ぎ	1	4	1	6
脱輪	1	1	2	4
方向転換		3		3
ハンドル取られる		2		2
踏み違い		2		2
ぶつかる		1		1
不明	1	1	2	4
合計	3	14	5	22

ルとブレーキの踏み間違えなど基本的な操作ミスも起きている。

次に、表5のNO2の走行路の「形状」による事故の内容は表5-②に示した。傾斜地・坂道、カーブなど走行路の形状が変化しているところや、路肩が崩れているところで多くの事故が発生している。

さらに表5のNO3の「走行面」には段差や窪み、溝、轍など様々な起伏があり、その起伏も事故原因となっている。

以上の通り、SSは、走行路の様々な変化により容易に機体が不安定となり事故に至っている。

なお、「移動中」の事故は単一原因で起こるのではなく、例えば表5-①の「スピードの出し過ぎ」の6例中3例、表5-②のカーブの5例中3

表5-② 走行路の不具合な形状

	軽傷	重傷	死亡	合計
傾斜地	1	1	4	6
カーブ	1	1	3	5
路肩の崩れ			4	4
狭い道			1	1
合計	2	2	12	16

表5-③ 走行面の石や窪みなど

	軽傷	重傷	死亡	合計
石	1	2		3
障害物	1	1		2
段差	1		1	2
窪み		1		1
溝	1			1
轍		1		1
合計	4	5	1	10

表6. 「移動中」事故の結果、どうなったか

	軽傷	重傷	死亡	合計	%	死亡率
転落・機体	3	8	10	21	36.2	47.6
転倒・機体	3	5	10	18	31.0	55.6
ハンドルが取られる	1	4		5	8.6	0.0
衝突	2	2		4	6.9	0.0
本人転落	2	1		3	5.2	0.0
強打	1	1		2	3.4	0.0
挟まれる		1	1	2	3.4	50.0
放り出される		2		2	3.4	0.0
踏む		1		1	1.7	0.0
合計	12	25	21	58	100.0	36.2

例が「下り」坂で発生しており、走行路に応じた操縦が必要である。

ところで、「移動中」の事故が起こった時の結果を表6に示した。

転落21件36.2%，転倒18件31.0%であり、この両方で「移動中」の事故の67.2%，約3分の2を占めていた。さらに転落，転倒の死者数は各々10人であり，死亡率は47.6%，55.6%と約半数が亡くなっている。

その他、「ハンドルがとられた」，石垣との「衝突」などであった。

「挟まれた」の2例はいずれも格納時に格納庫のシャッターとSSの間に挟まった事故である。

「踏む」事故は，SSのそばで他の仕事をしていた人をオペレーターが気づかずに移動し巻き込んだものであった。

4. 「散布時」の事故の内訳

「散布中」の事故は57件であり，全体の40.7%であった。(表2)ただし，散布中の移動時に起こった事故24例(表4)は，「移動中」の事故として分類した。この散布中の移動時の事故も「散布中」の事故として分類すると，「散布中」の事故は81例，57.9%となりSSの事故の約6割が散布に関わった事故といえる。とりあえず，ここでは散布中の移動時の事故は「移動中」の事故として，前項で詳述した。

「散布中」の事故で最も多かったのは「ぶつかった」事故45例，78.9%であった。そのぶつかった物で最も多かったのは「枝」の24例，53.3%であり次いで「木」(立木，果樹など)12例，26.7%であり，両者併せて36例，80.0%を占めている。その他，垂れ下がる枝を支える支柱やパイプ，果樹棚と「ぶつかった」事故が発生している。(表7，表8，図2)

果実の枝や果物棚は，果実の成長に従い重くなり，垂れ下がって低くなり，以前にはSSが容易に通過できた場所でも通過できず衝突を起こしている事例もある。

この「垂れ下がった」枝や棚から身を守る上で

表7. 「散布中」の事故の原因

No.	内訳	軽傷	重傷	死亡	合計	%	死亡率
1	ぶつかった	18	14	13	45	78.9	28.9
2	下敷き		1	3	4	7.0	75.0
3	被爆	3			3	5.3	
4	他人		2		2	3.5	
5	はみ出し		1		1	1.8	
6	ぶつか	1			1	1.8	
7	紐		1		1	1.8	
合計		22	19	16	57	100.0	28.1

表8. 散布中「ぶつかった」物

No.	内訳	軽傷	重傷	死亡	合計	%	死亡率
1	枝	11	6	7	24	55.3	29.2
2	木	4	4	4	12	26.7	33.3
3	支柱・パイプ等	2	3	2	7	15.6	28.6
4	柵	1	1		2	4.4	0.0
合計		18	14	13	45	100.0	28.9

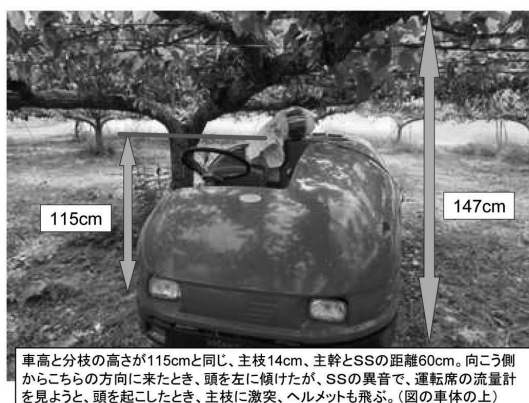


図2

キャビン式のものは大変有効であるが、一般的にはキャビンの無い「オープンカー」式の機種が圧倒的に多い。この枝などとの「ぶつかり」を防ぐには、SS作業前に園地の枝の垂れ具合を計測したり、危険箇所には目印を事前に設置するなどの対策が必要である。



図3

ただし「オープンカー」式の機種でこれだけ多く「ぶつかり」事故が発生していることから、この「オープンカー」式のSSに枝などが接近した場合に警告を発する機構を装着することも検討すべきではないかと考えられる。現在、車には周囲の構造物に接近すると警報で知らせる機構を搭載した車種も販売されている。この仕組みを図3のごとく、簡単なセンサー付き「輪っか」を取り付け、枝などの接近を知らせる仕組みを考えてもいいのではないだろうか。(必要な箇所にはさらに増設する)このような仕組みを、メーカーおよび行政の支援により研究開発されることで、この種の事故予防の一助となればと考える。

5. 「駐停車時」の事故

「移動時」、「散布時」に次いで多い事故は「駐停車時」の事故である。

降車のため駐停車した時、坂道でブレーキが甘く「動き出し」轆かれた、慌てて止めようとして乗ろうとして転倒し轆かれた等の事故である。また、ギアがニュートラルに入れたつもりが「高速H」に入っていて、降車した途端動き出し轆かれた、等々の事故であった。特に、薬液タンクの残量が多いときには、少しの勾配であっても動き出すと大きな力となり、甘いブレーキや人力で止めることは不可能である。

いずれにしても、降車時に勾配のある場所は「駐停車禁止」である。

6. 「整備・点検時」の事故

整備・点検時の事故8例中、4例がベルトに関わる事故であった。農薬の「吐出量が少ないのではないかと、エンジンをかけたままベルトの張り具合を点検していて、「ベルトを持ち上げた途端、テンションがかかり」ベルトが回転して手が巻き込まれた事例である。(図4)

SSによる農薬散布は早朝まだ薄暗い時に行うことが多い。さらに、SSのカバーの中はさらに暗く、回転状態を確認することが困難である。もちろん懐中電灯などを用意することも大切である

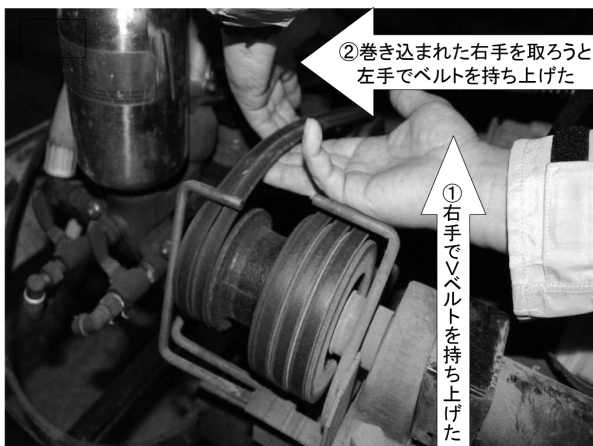


図 4

が、カバーを開けたときにスモールライトが点く設備の設置も検討すべきと考えられる。

このことは、SSのみならず多くの農業機械の内部が暗く、思わぬ回転部に巻き込まれることも多く、他の農業機械や設備についても同様のことがいえる。

以上、SSの主な事故様態の特徴とその対策について述べた。そのほか、乗降時の事故や薬剤調合などでも事故が起こっており、手順を定め、その手順を守る訓練が必要と考えられた。

総 括

SSは、走行中重心が一定しない大容量の薬液タンクを搭載しており、走行時には慣性が働き、路面の起伏や坂道、カーブなど走行路の形状などで、思わぬ方向に動く力が働き、不安定となり、転倒、転落を引き起こしている。

事件事例140例中、「移動時」の事故が58件、41.4%を占め、さらにそのうち転落・転倒が67.2%を占めており、極めて不安定な農機と言える。特に、薬液タンクの残量が多いと考えられる散布「前」と「中」で全体の79.2%を占めており、単にオペレーターの「注意」や「慎重な運転」のみでは十分に防ぐことができないと考えられる。そのため薬液タンク内の液体の揺れを防ぐための緩衝板の設置など新たな技術開発が必要と考えられる。

次に「散布中」の事故で最も多いのは「枝」や「木」、「支柱」などにぶつかる事故である。事前の園地内の危険箇所の点検や目印の設置も必要であるが、衝突、ぶつかりを警告する装置や機能の開発、装着が必要と考えられる。

これらの開発は、メーカーのみならず行政の支援により安全対策を進めてもらいたいものである。

文 献

- 1) 日本農村医学会：こうして起こった農作業事故, 2012. 3.
- 2) 日本農村医学会：こうして起こった農作業事故Ⅱ, 2013. 3.
- 3) 日本農村医学会：こうして起こった農作業事故Ⅲ, 2014. 3.
- 4) 日本農村医学会：こうして起こった農作業事故Ⅳ, 2015. 3.
- 5) 日本農村医学会：農作業安全の手順 1, 2, 3, 2016. 3.