

スピードスプレーヤーの経済的

更新時期に関する研究

小 原 昇 夫・八重樫 端 郎

(岩手県農試)(岩手県農業改良課)

1. ま え が き

岩手県におけるスピードスプレーヤー(以下SSと略称)は、34年以降急速に普及し、台数で120台、防除面積で1,600haに達している。SSはその優れた機動性で散布能力を高め、かつ防除費用の軽減はもちろん、近年の労働力不足下における共同防除組織(以下共防と略称)体制でのりんご作経営の維持、発展に果たしている効果は大きい。

この研究では、SSの修理費の増加、作業リスクの増大に伴って更新問題が表面化していることを背景として、りんご作経営におけるSSの役割・費用投下の実態を明らかにするとともに、費用投入のあり方、更新についての考え方を究明し、SSの経済的更新時期の決定方法とその適用について指針を得ようとしたものである。

2. 研 究 方 法

1. 岩手県におけるSS所有共防約120組織について機種・利用時間・修理費等について配表調査を行ない、48共防より得た回答をもとに現状分析を行った。

2. さらにそのうちから15共防について、りんごの生産性把握のための経営調査と農家の意向を調査し、SSの経済性と更新についての問題点を摘出した。

3. SSの利用タイプ別に、修理費用投下の性格と更新分析の適用を検討した。

3. 研 究 結 果

1. SS利用の実態と更新についての農家の意識
岩手県におけるSSの導入は36~38年が多く、機種では共立1Aおよび1D型が、地域別には、岩手、紫波、花巻、二戸地方に分布し農業構造改善事業あるいは県の果樹主産地育成事業等の県の施策に対応して

普及されている。利用の現況をみると対象面積と年間利用時間、年間修理費には相関があり、利用タイプを年間実散布時間200時間未満、200~300時間、300時間以上の3つに区分できる。実散布割合、散布回数、オペレーターの人数等は、共防の地勢、特殊性によって異なるが平均的にはそれぞれ70~75%, 13~14回、5~10人の輪番制となっている。SSの経済性を規制する要因の一つとみられる共防の面積規模は平均11.8haとなっているが、近年都市近郊、二戸地方で共防面積の減少した共防もみられる。

SSの更新の理由は、修理費の増大、物理的故障のいずれかで特別な場合(5~6年で更新)を除いて8~10年で更新されている。更新の決定尺度としては、借入金の償還期間7年、あるいは単に10年としているが、なるべく長期利用を原則とする傾向が強いことが明らかとなった。また更新決定の意見はオペレーターが最も敏感で、共防組合員のSSの経済性、更新について認識がないために起こる問題も少なくなく、共防として経済性判定の目安、更新の考え方を明確にすることが共防運営面からもきわめて重要であろうと考えられる。

2. SSの修理費用投下の実態とその性格

修理費について、経過年数の長い事例の分析から次の点が明らかになった。

(1) SSの修理費は、利用時間と相関があり年数の経過とともに増加する。

(2) 現状10カ年の範囲では、累積修理費(Y)と経過年数(X)の間に相関関係があり $Y = aX^b$ の費用曲線を適用することができる。利用時間ごとに、代表共防について回帰を求めると次式を得た。

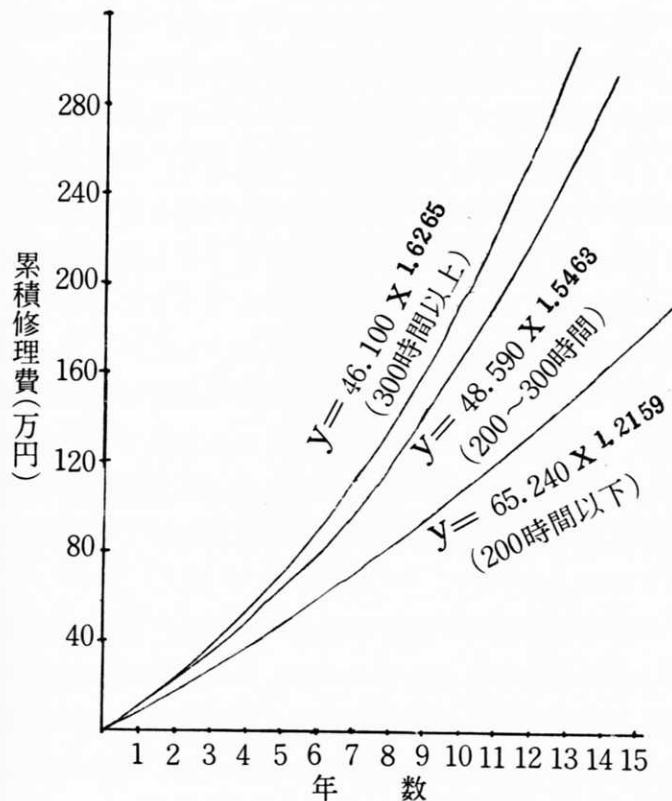
$$200 \text{ 時間以下} \quad Y = 65,240 X^{1.2159} \quad (r=0.99)$$

$$200 \sim 300 \text{ 時間} \quad Y = 48,590 X^{1.5463} \quad (r=0.98)$$

$$300 \text{ 時間以上} \quad Y = 46,100 X^{1.6265} \quad (r=0.99)$$

したがって、10年間の平均修理費はそれぞれ108千

円, 170 千円, 195 千円となる。また各年度の平均修理費の増加分はそれぞれ毎年7千円, 20千円, 23千円程度と見込まれる。



第1図 SSの利用時間別累積修理費曲線

(3) 修理費の内容は, トラクター修理費, スプレーヤー修理費, 車検等附随的経費の3つに分類され経過年数10年では, トラクター修理費の額が少なく, スプレーヤー修理費が全体の80~90%を占め毎年一定額(およそ70千円)以上を要する。その他附随経費は隔年ごとに大きい傾向がみられる。

(4) 修理部分は, エンジン関係が最も多く, 配管関係, 薬液タンク関係でそのほとんどを占めており作業中の故障で大きいものは, エンジンのやきつけ, ポンプ故障, タンク損傷などである。

ともあれスプレーヤーが病害虫防除という緊急性のある技術の担い手であるため, 他の農業機械と異なり毎年必ず定期整備を必要とし, このことがSS修理費の態様を規定しているといえる。

3. 更新理論とその適用

機械施設の更新分析法として, MAPPY法, 資本回収法などが一般に用いられているが, これらの方法について適用を検討した。

(1) SSの経済寿命(経済的耐用年数)

新機種の経済性について未定な場合, 現有機種の経済性について目安をもっておくことが必要であり, 能率, 能力等が大幅に異ならないSSの場合「どの機種と更新するか」より, まず「更新すべき時期かどうか」に問題があると考えられる。その場合新機種を採用しなかったことからくる損失, つまり陳腐化を一応考慮しないで現在と同一機種の経済寿命を更新の第一の目安とする方法をとった。

経済的耐用年数とは, SSを持ち続けることが有利な年数であって, その時期はSSの年平均費用が最少の時期とみなされる。

$$u = \frac{(n-1)}{2} g + \frac{C}{n} + \frac{C}{2} i$$

(年平均費用) (年平均操業劣性) (減価償却費) (利子の年平均負担額)

n : 年数 g : 劣性度 C : 投下資本 i : 利率

が一般式として与えられる。これが最少となるには

$n = \sqrt{2C/g}$ であるからこれを満足する n を求める。

この場合, 操業劣性は修理費に比例するものとし, 回帰線により統計的に求めた。すなわち操業劣性は初年度に対する差と考えて $Y = a + gx$ (Y : 操業劣性の差, x : 年数, g : 劣性度, a : 定数) で利用タイプごとに求めると第2図のとおりで

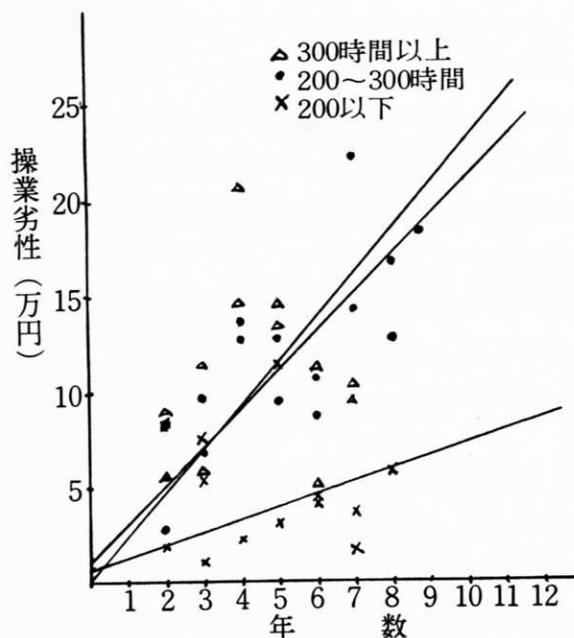
$$200\text{時間以下} \quad Y = 6,486 + 6,667x \quad r = 0.456^*$$

$$200\sim 300\text{時間} \quad Y = 11,484 + 19,951x \quad r = 0.8339^{**}$$

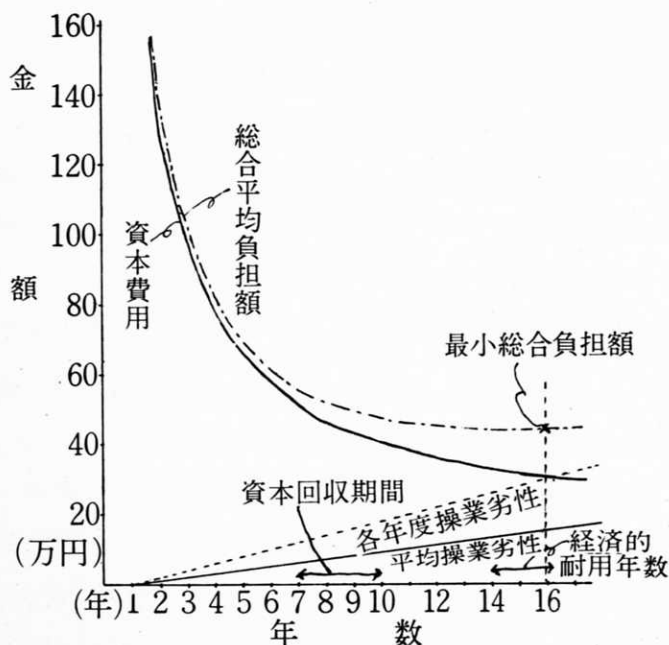
$$300\text{時間以上} \quad Y = 229 + 23,271x \quad r = 0.8995^{**}$$

となる。これより年々の平均劣性度 g は, それぞれ6,667円, 19,951円, 23,271円である $C = 2,600$ 千円であるので $n = \sqrt{\frac{2C}{g}}$ に適用して $n = 27, 16, 14$ 年を得る。これらの関係は第3図のとおりである。

すなわち, SSの経済的耐用年数は14~16年が一般的と思われるが第3図でも明らかなように, 総合平均負担額は10年以降は差が少なく, 劣性度の変化(大きな故障)によっては10年程度の年数となる可能性が強いことが容易に想像できる。したがって14~16年は更新せずに持ち続ける限界年数として意味を持つものと考えられる。



第2図 操業劣性の差



第3図 S Sの使用年数と経済性

(2) 資本回収法

S Sに投資された元金をある一定の純収入で償還する場合の年数である。この場合

$$S = C \frac{1(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (\text{年金償還の公式})$$

を適用できる。更新分析において純収入Sは、挑戦機

種と現有機種の収益の差が用いられるが、現有機種のみを考えた場合のSの指標と回収期間はどの程度に見込まれるか。

S Sの更新をりんご作の経営改善の一環としてとらえる立場から資本純収益で回収する方法、S Sの更新を共防組織の健全運営という立場から機械運営費用(賦課収入)で回収する方法の二つについて検討してみた。

S Sが果樹経営の中核として理解され、共防システムにおいては果樹投下資本の中心的役割を果たしていること、さらに機械の更新には少なくとも資本純収益が確保されていることが条件とみられることなどから資本純収益で回収する意味があろう。したがってこの考え方によれば、資本純収益が大きければ早期に回収され、資本純収益が生じないような生産性では資本回収ができず更新が遅れる場合もある。生産性の低い共防で更新が深刻な問題となっている現実はこのことを示している。

つぎに共防費用(共防賦課金収入のうち機械運営費用)を回収額の目安とするのは、S Sは共防組織を前提としてその経済性が発揮され、共防組織では共防経費の健全な回転が重要であることによる。これはむしろS Sの更新を意識した計画的な共防の運営にとって意義が大きく、またこの指標は組合員の認識の深い点でも有効であろう。

以上について事例調査に基づく数値を年金償還の公式に適用し資本回収係数表より求めた。回収期間は資本収益率*i*によっても影響され、資本収益率を高く期待すればその回収期間は長くなる。ここで用いる資本収益率は、農業制度融資の6%が一般的であるが、とくにりんごの年次の気象からくる作柄の不安定性、価格の不安定性を考慮して10%程度見込む必要があると考えられる。

資本純収益を回収額とした場合

$$\frac{S}{C} = 0.1452 \quad \text{収益率} i \text{ が } 6\% \text{ なら } 9 \text{ 年}, 10\% \text{ なら } 11 \text{ 年}$$

(ただし資本純収益15共防平均10a当り3,147円の場合)

共防における機械費用を回収額とした場合

$$300 \text{ 時間以上 } \frac{S}{C} = 0.191 \quad 110\% \text{ なら } 8 \text{ 年}, 6\% \text{ なら } 7 \text{ 年}$$

$$200 \sim 300 \text{ 時間 } \frac{S}{C} = 0.188 \quad 110\% \text{ なら } 8 \text{ 年}, 6\% \text{ なら } 7 \text{ 年}$$

$$200 \text{ 時間以下 } \frac{S}{C} = 0.132 \quad 110\% \text{ なら } 15 \text{ 年}, 6\% \text{ なら } 11 \text{ 年}$$

(ただし共防における機械費用はそれぞれ509千円, 490千円, 344千円の例)

もちろん事例的試算として限界を持つが, 一般的に

本県のSSの資本回収期間は7~10年程度が適正であると推定される(第1, 2表)

第1表 SS所有共防の生産性(5共防15戸)

	粗収益	経営費	純収益	労働純収益	土地純収益	資本純収益	備考
	円	円	円	円	円	円	
上層農家平均	108,282	38,879	69,408	33,065	14,040	22,293	
中位 //	84,444	26,245	51,915	30,468	12,000	9,447	
下位 //	52,087	34,500	19,926	31,973	10,200	△24,587	
平均	81,609	33,211	47,082	31,875	12,080	3,147	12ha 397,640

注. 昭和42年度共防の大中型階層経営調査結果による。

第2表 共防費用内訳 (年平均)

	I 共防	T 共防	K 共防
	円	円	円
農薬費	812,035	962,375	1,169,142
燃料費	84,531	131,161	154,396
機械修理	88,529	130,685	147,351
労働費	86,145	142,334	173,706
組合運営費	31,996	23,757	96,376
償却費	110,000	167,272	86,427
その他	28,619	37,478	25,401
計	1,242,855	1,595,063	1,852,802
農薬・労働費除き	344,675	490,354	509,954

注. I 共防 (利用時間 200時間以下)

T // (// 200~300)

K // (// 300時間以上)

5. む す び

以上SSの修理費の性格を明らかにし, 経済的耐用年数, 資本回収期間を検討しその回収期間は7~10年, その使用限界年数は14~16年であることが明らかとなった。更新にあたってはこれらを目安として具体的更新対象機種のパフォーマンスおよび能率をも比較しながら総合的に判断されるべきであろう。

参 照 文 献

- 1) 井上 康男, 設備投資の経済性計算
- 2) 泰 恒男, 設備更新の経済理論
- 3) 神谷 慶治, 新しい農業分析
沢村 東平, 東北農試
- 4) 工藤 寿郎, 農業経営研究第5号
- 5) 天間 征他, 帯広畜産大学研究報告V01.5,
No.2
- 6) 土屋 圭造, 農業経済の計量分析