

急傾斜地ミカン園の機械化に関する研究

(第1報) 無人自操式運搬車の実用化について

河野通昭・諏訪三徳・水流 洋

(鹿児島県果樹試験場)

KOUNO, M., SUWA, M. and TURU, H.

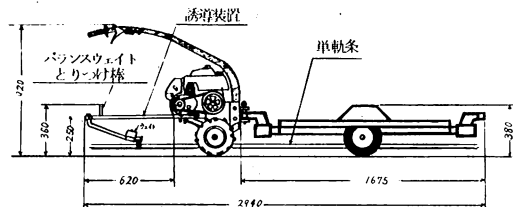
Studies on the Mechanization in Satsuma Orchards on Steep Slopes.

(I) Practical use of an operatorless automatic carriage.

平坦地から緩傾斜地のミカン園における機械化については、防除機をはじめ運搬、施肥、草刈など、かなり検討されているが、現在のミカン園の大部分を占める急傾斜地における機械化は難しい面が多い。筆者等は急傾斜地ミカン成木園において、現況のままで、利用できる運搬機、各種作業機の研究、探索と、これらの利用管理体系について検討したので、その一部を報告する。

試験方法

小型自動操作装置付園内運搬車の概要は、小型テラーのハンドルを逆にとりつけ、先端部に誘導装置をセットし、巾1m、長さ2.5mの小型トレーを索引させたものである。



第1図 無人自操式運搬車(試作車)

誘導軌条は木材を使って1本レールにし、その上を誘導装置のガイドローラーが案内する方法で、無人で自走するものである。また自操を軌条により誘導する代りに円盤キヤスター車輪を取付け、狭い誘導溝を走行させる方法についても検討した。

供試園は平均25°の傾斜面に等高線状に作られた樹令36年生の段畑ミカン園を利用した。段畑はテラス巾3~4m、株間4.5mに植えられ、40~70cmの段差のある6枚の段畑を一部崩してつなぎ、全長180cm

の一段畑に改造し、平均6.4°前後の傾斜面の5ヶ所ある一枚畑とした。

試験成績および考察

(イ) エンジンの回転数と運搬能力

自操式運搬機のエンジンの回転数と運搬能力について検討したが、第1表のように、エンジンの回転数の増加にともなって、運搬能力も増加しているが、荷重100~125kgの場合、1500~2000回転(180mを3分30秒~4分40秒)ぐらいが適当であり、また積載量の増加により運搬所要時間も多くなっている。

第1表 エンジンの回転数と運搬能力

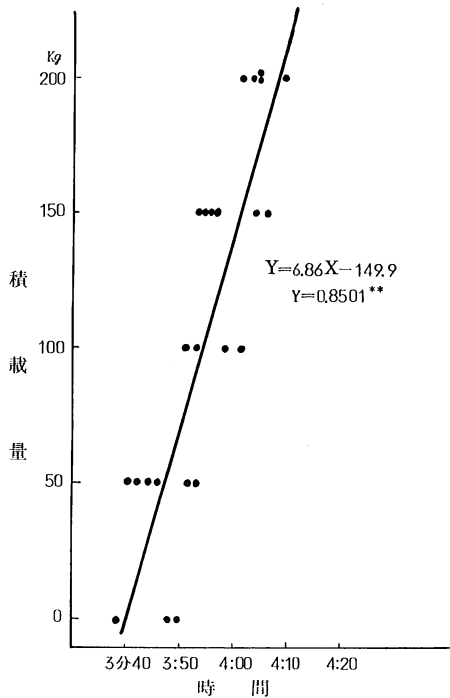
自操式運搬車(125kg積載)			動力一輪車(75kg積載)		
エンジンの回転数	1コースの運搬時間	1500kgの所要時間	エンジンの回転数	1コースの運搬時間	1500kgの所要時間
1000	分 秒 7. 15	時 分 秒 1. 48. 45	4000	分 秒 1. 44	分 秒 34. 40
1500	分 秒 4. 43	時 分 秒 1. 10. 45	5000	分 秒 1. 21. 2	分 秒 27. 10
2000	分 秒 3. 35	時 分 秒 53. 45	フリー	分 秒 1. 14	分 秒 24. 40

(ロ) 自操式運搬車の能率(各種運搬機との比較)

運搬能力は実働時間からみると、むしろ動力一輪車、人力一輪車の方が勝っている。しかし一輪車は長時間の連続作業では疲労度が大きく、休憩時間を必要とし、また立地条件の悪い園ではかなり熟練を要する。またスピードを早くすれば、それだけ転倒、荷くずれによる果実の損傷も大きくなるほどの点を考慮すると、自操式運搬車はこれらにくらべて能率がすぐれている。

(ハ) 傾斜度とスリップについて

自操式運搬車の場合、積載量、積載方法、傾斜度、



第 2 図 積載量と運搬時間との関係

第 2 表 運搬機種による運搬能率

運搬車の種類	1 回の 運搬量 Kg	1コースの 所要時間 分 秒	1500 Kgの果実運搬 に要する	
			実際時間 分	所要時間 分
自操式運搬車	125	4. 55	59. 00	59
動力一輪車	75	2. 25	48. 20	73
人力一輪車	75	2. 14	44. 40	95
背負運搬(女)	25	3. 56	185. 36	366
〃 (男)	50	2. 53	62. 39	153

(註) 行程 180m, A B コース 3~5 反覆の平均値で示す
1500kgの果実運搬の所要時間は動力一輪車は4回に5分間、人力一輪車は2回に5分間、背負運搬は1回に3分間の休憩時間を含む。

土質その他の条件によって、行程の途中でスリップすることがある。

平坦地では特殊な土壌条件(裸地で降雨後の粘質土等)でない限り、問題はないと思われる。

傾斜地の場合も草生傾斜面であれば、8°前後でも200 kgを積載して登坂できるが、裸地(とくにボラ層)では125 kgまでで、それ以上はスリップ防止を

施すか、ハンドルをとって軽く助力してやる必要がある。

本試験においては、現地の土壌条件が裸地で、しかも傾斜部分が段畑改造のため、盛土したばかりの土の軟かいことによるものと、トラレーの型、積荷の方法などにより、重心が前輪にかからないため、軟かいワダチを更に車輪で掘るようにして進み、ますます条件が悪く、今後これらのスリップ防止策を考慮せねばならない。

第 3 表 表傾斜度とスリップの程度

坂の番号	坂の傾斜度			坂の長さ	土質	スリップ調査		車輪の転空程度
	最高	最低	平均			測定距離	スリップ率	
ア	6.5°	4.0°	6.0°	4.5m	赤ホヤ 混合	10m	1.09	+++
イ	7.0	5.0	5.8	5.7		10	1.06	++
ウ	6.8	6.2	6.5	4.7	ボラ層	15	1.01	+
エ	7.0	6.2	7.0	5.5		15	1.10	++++
オ	7.0	5.0	7.0	6.5		20	1.06	++

(二) トラレーの型と積荷方法について

テラス巾が狭く、下枝が横に広がっているため、積荷の巾や高さがおのずから限定される。刈込せんだなどにより、法尻側を広くあけることと、前輪動であるため、重心がトラレーの前部にくるような積荷方法、トラレーの改善が必要である。

(ホ) 誘導軌条の方式について

自操誘導はノゴメ(木材)レールの上をガイドローラーが案内する方法と、円盤状キヤスター車輪をとりつけ、狭い誘導溝を走行させ誘導する方法をとった。

ノゴメレールの方式は、たくみに誘導し有望であったが、後者の場合、軌条の弯曲部分でガイドが脱線しやすいなどの点もあり、更に今後検討し改良する必要がある。

この試作車も段畑の成木園で、現状のままでも利用できるが、園内および樹型を一部改良すれば、すでに農家に多く導入されている。中型トラレーを同様の方法で広く利用できる。

今後ダブルタイヤなどによるスリップ防止、機種の中型化(馬力アップ)による運搬力の強化など、運搬車の改良をはかると同時に、機械の周年利用による管理作業の体系化を検討する計画である。