

傾斜砂丘畑における大型トラクタの性能に関する研究 (第2報)

砂丘傾斜度と牽引力の関係

石原 昂・樋口 英夫・岩崎 正美
(鳥取大学農学部農業機械学研究室)

Studies on the Performance of the Four Wheels Tractor
in an Inclined Sand Dune Field (II)

Relation of gradient to the tractive force of tractor

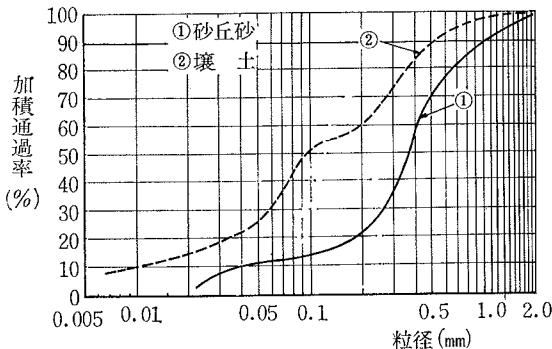
Akira ISHIHARA, Hideo HIGUCHI and Masami IWASAKI
(Faculty of Agriculture, Tottori University)

I 緒 言

砂丘傾斜畑における大型トラクタ導入の可能性を検討するため、前報ではたばこ栽培のために開拓された砂丘傾斜畑の裸地で、大型トラクタを等高線走行させ、傾斜度と車輪の横すべりの関係について実験した。その後、引き続いて壤土の平坦地における場合と比較しながら、砂丘畑での傾斜度と大型トラクタの牽引力の関係について実験を実施した。本報では、その結果について報告する。

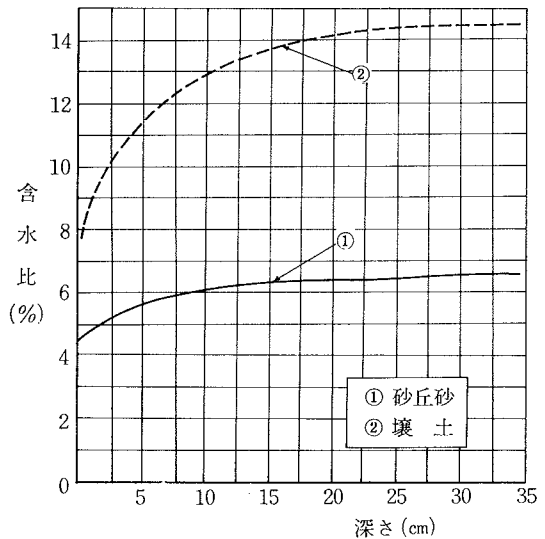
II 実験供試機と圃場

実験に供試した大型トラクタは、前報でも使用したA機およびB機の2機種で、その主要諸元は既述¹⁾の通りである。実験圃場の砂丘畑も前報の場所と同じであ



第1図 供試圃場土の粒度

る。なお、その外に、壤土については鳥取大学農学部内、農業工学実験圃場を使用した。その供試圃場土壌の粒度を粒径加積曲線で示すと、第1図の通りである。また、実験を実施した時の深さと含水比の関係を、砂丘砂と壤土について第2図に示す。



第2図 供試圃場土の含水比

III 実験方法

傾斜砂丘裸地において、その傾斜度と等高線を予めレベルで測定する。砂丘畑においては、傾斜度0°, 4°, 8°

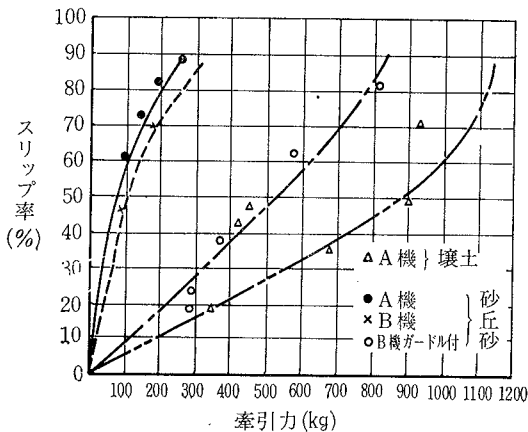
にトラクタの前後輪を等高線上におく。エンジン回転数を一定 (標記回転数はA機が2,800rpm, B機が2,000rpm) にして, 変速速度をL-1速, L-2速, H-1速の各々に変化させた。そして, トラクタの後部に負荷車を連結させて, その時の牽引力と車輪の沈下量およびスリップ率を測定した。なお, 牽引力はロードセルを取付けたワイヤーでトラクタと負荷車を連結し, 負荷車のブレーキによってトラクタに負荷を与えストレインメーターと電磁オッシロで測定した。また, B機においては, 前報で供試した駆動輪用ガードルを装着した場合の牽引力をも測定した。

IV 実験結果および考察

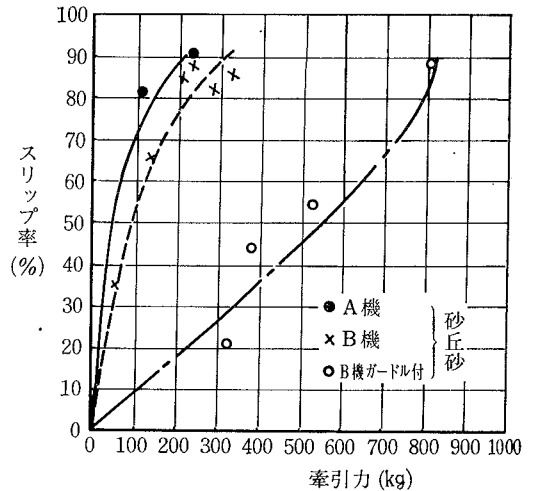
(1) 牽引力

第3図は, 0° 傾斜における牽引力とスリップ率との関係を示したものである。スリップ率が常時30%を越えれば実際の営農使用上に支障をきたすが, 第3図から明らかかなように, 砂丘砂ではガードルを取付けない場合, スリップ率が約60%になれば牽引力は急激に増加する。駆動輪用ガードルを装着すれば, 車輪のみの場合と比べて牽引力は大幅に増加してくることを示した。また, 圃場が普通の壤土の場合と比べると, 砂丘砂の場合には車輪沈下量が多く, 牽引力は大幅に減少して小さい値をとることを示した。

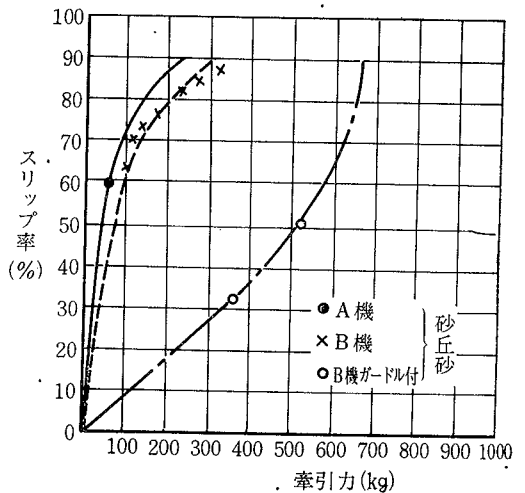
第4図および第5図は, 4° および8° 傾斜における牽引力とスリップ率との関係を示したものである。第4図は傾斜が0°の場合とほぼ同様な傾向を示した。すなわち, ガードルの装着は, 駆動輪のすべりの防止, 牽引力



第3図 0°傾斜の牽引力とスリップ率の関係



第4図 4°傾斜の牽引力とスリップ率の関係



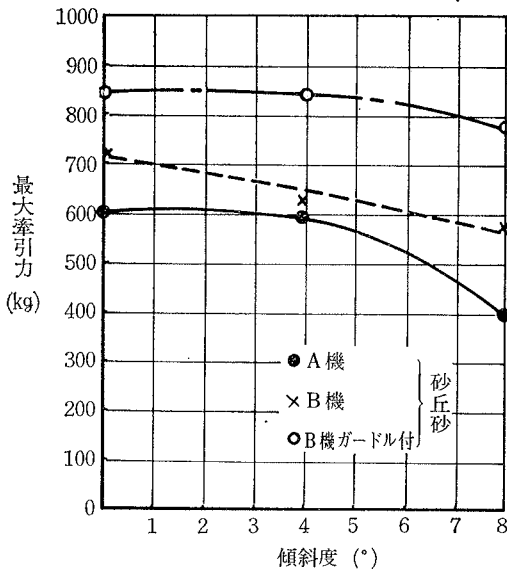
第5図 8°傾斜の牽引力とスリップ率の関係

の増加にかなりの効果がある。また, 傾斜が増加するにしたがって, 牽引力が減少することを示した。

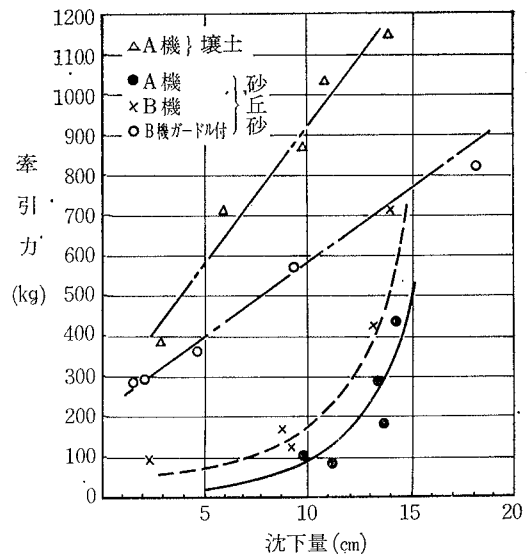
第6図は, 傾斜度と最大牽引力との関係を示したもので, トラクタ速度はいずれも一速の場合である。図で明らかかなように, 傾斜が増加するにしたがって牽引力は減少する傾向を示した。

(2) 沈下量

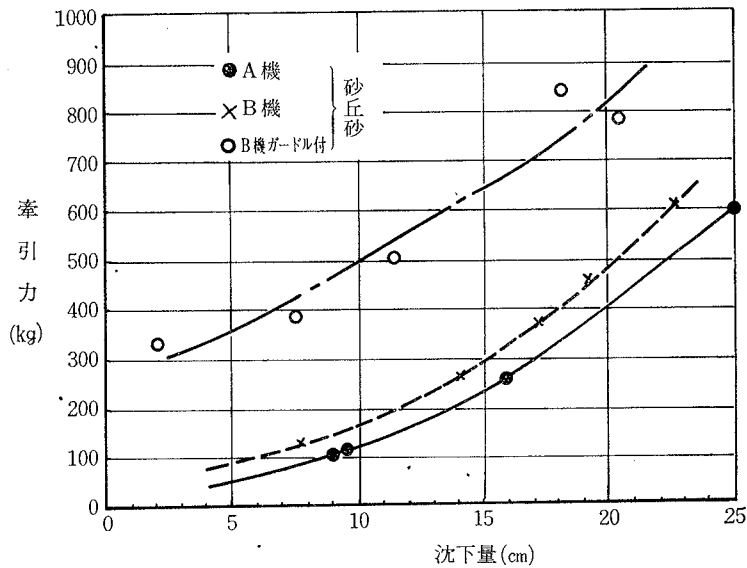
第7図は, 平坦地の牽引力と車輪の沈下量との関係を示したものである。同一牽引力を出す場合, 圃場が砂丘砂の場合は, 壤土に比べ沈下量が非常に多いことが分



第6図 最大牽引力と傾斜度の関係 (トラクタ速度—1速)



第7図 0° 傾斜の牽引力と沈下量の関係



第8図 4° 傾斜の牽引力と沈下量の関係

る。また、ガードルを装着すれば、沈下量がかなり少なくなることを示した。

第8図および第9図は、4° 傾斜および8° 傾斜における牽引力と車輪沈下量との関係を示したものである。同

一牽引力を出す場合、傾斜が増加すれば、沈下量が増加することを示した。

V 要 約

本実験の結果を要約すると、次の通りである。

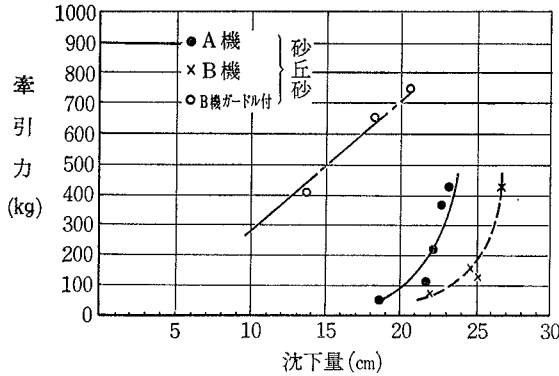
(1) 砂丘砂においては、壤土の乾田圃場に比べてスリップ率および車輪沈下量は非常に大きく、牽引力は非常に減少した。ガードルの無装着の状態では、農作業を行なうことはほとんど不可能である。

(2) 駆動輪に適当なガードルを装着すれば、車輪沈下量は増加するが、牽引力も増加し、プラウ耕などの農作業は可能となる。

(3) 傾斜の増加とともに車輪沈下量およびスリップ率は増加し、牽引力は減少した。砂丘砂においては、ガードルなどを装着した状態においても、等高線沿いのプラウ耕などの農作業の可能限界傾斜は 8° 前後と思われる。

参 考 文 献

- 1) 石原・樋口・岩崎：傾斜砂丘畑における大型トラクタの性能に関する研究（第1報），鳥取大学農学部砂丘研究所報告，第10号，1971



第9図 8° 傾斜の牽引力と沈下量の関係

Summary

The tractive force of a four-wheel type farm tractor was tested experimentally on an inclined sand dune field. Results obtained in such experiments are summarized as follows :

- (1) The slippage of the wheel and sinkage increased more in a sand dune than in a loamy soil field. Therefore, tractive force decreased, and the four-wheel type farm tractor could not do any farm work without guides on the rear wheel.
- (2) When guides were attached to the driving wheels, the sinkage of the wheels decreased and the tractive force of the tractor increased. As a result, plowing was possible in a sand dune field.
- (3) When the field incline increased, the sinkage of the wheels increased and slippage also increased with the result that the tractive force of the tractor decreased. The limited inclined angle of plowing by using a tractor with guided wheels along contour lines was about 8° in a sand dune field.