

半乾燥地域における耕起法改良による農地土壌流亡抑制効果(2)

-南米Bolivia国における農地保全に関する実証的研究-

Effect of soil erosion control by improvement of cultivation method in semi-arid area (2)

- Empirical study on farmland conservation in Bolivia, South America -

中桐貴生* 團 晴行** 堀野治彦* 荻野芳彦*

Takao NAKAGIRI* Haruyuki Dan** Haruhiko HORINO* Yoshihiko OGINO*

1.はじめに Bolivia 国をはじめ南米アンデス半乾燥地域に属する諸国では、とくに傾斜地農地において、この地域特有の強度の強い降雨による土壌侵食が深刻な問題となっている。ここでは、Bolivia 国 Yotala 地区で行われている、土壌流亡抑制を目的とした改良耕起法と従来耕起法の比較実験のこれまでの結果を報告する。

2.地区の概要 Bolivia 国は中南米の中で最も土壌劣化、とくに水食による土壌侵食、が進んでいる国の1つとされている。Yotala 地区は、Bolivia 南西部にある Chuquisaca 県に属し、県庁所在地であり憲法上のボリビア首都でもある Sucre 市の南 20 km に位置する (Fig.1)。本地区 (標高 2,500 m) はアンデス山脈中腹にある渓谷地帯に属し、平均年降雨量 550 mm、平均年 (計器) 蒸発量 1,870 mm の雨季・乾季の明確な半乾燥地である。農業は天水による畑作 (おもに麦類・トウモロコシ・馬鈴薯) が中心であり、中南米でもとくに低い本国の経済力と土壌侵食被害の面積の規模を考えると、大規模な土木的対策だけでなく、農民レベルの小規模かつ持続的対策もまた農地保全にとって重要な要素となる。

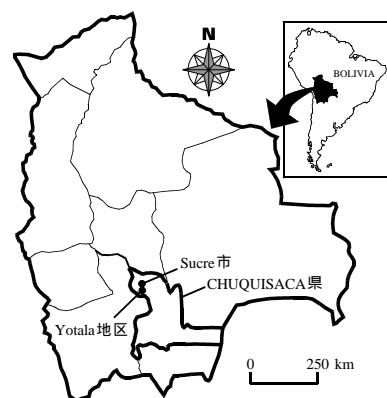


Fig.1 Location of Yotala area, Chuquisaca Pref. in Bolivia

3.耕起法の改良 現在南米で広く推奨される "Cincel" を用いた耕起では、地区周辺で従来用いられている "Palo" やディスクハロに比べ深く耕起され、また乾季に形成された地表面のクラストの一部が残されたままとなるため、耕起後、強度の強い降雨による土壌流亡が抑制され、かつ水の浸透が促進されると言われている。

4.実験方法 Table 1 に示す 5 種類の異なる条件を設定し、それぞれ 2 プロットずつ同じ条件として、圃場内に斜面方向に長い長方形型プロット (3 m × 22 m) を 10 設置し、降雨による各プロット内の地表流出量 (水 + 土 [l]) 及び土壌流亡量 (地表流出内の含有土壌量 [kg]) を日単位で測定した。プロット内には、パレイシヨ (1999 年)、小麦 (2000 年)、マメ (2001 年) を植付け、周辺農家と同様の栽培管理を行った。なお、T5 及び T6 は対照用とし

Table 1 Condition of each plot

Plot Name	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Gradient (%)	8.5	7.8	9.6	9.1	9.3	10	8.7	8.8	8.5	8.5
Cultivation	T+C	T+C	T+D	T+D	Test	Test	A+P	A+P	A+C	A+C

Note : T+C : Tractor+Cincel, T+D : Tractor+Disc halo, A+P : Animal(Cattle)+Palo, A+C : Animal(Cattle)+Cincel, Test : Non-cultivation & Weeing

* 大阪府立大学大学院 Graduate School of Osaka Prefecture University

** 緑資源公団 Japan Green Resources Corporation

キーワード : 土壌侵食 農地保全 ボリビア

て耕起せず除草のみを行い裸地状態を維持した。

5.実験結果 (1)観測雨量 観測を行った3カ年(1999~2001年)における地表流出を伴う降雨の回数と、1降雨あたりの平均雨量、継続時間、及び平均降雨強度をTable 2に示す。なお、各年の地表流出を伴う降雨の総量は年総降雨量の約9割に相当し、そのイベント数は年総イベント数の約6割程度となっている。

(2)流出の勾配補正 各プロットからの地表流出量(年総量)と勾配の間には1次の相関が見られ、ここではこれを利用して、勾配の異なる各プロットにおける地表流出量及び土壌流亡量を勾配9%での値に補正した。

(3)耕起方法による流出の比較 Fig.2及びFig.3はそれぞれ各プロットの地表流出及び土壌流亡の年ごとの総量を条件別に比較したものである。まずFig.2をみると、降雨発生形態及び作物種の差により、同じ条件でも年ごと大きく変動しているが、同一年の比較では、裸地状態の対照区を除いてどの条件でも同じような値を示し、地表流出量には条件による有意な差はみられない。一方、Fig.3をみると、2年目以降において、耕起に家畜またはトラクタのいずれを使う場合においても、Cincelを用いたプロットでは、従来法によるプロットよりも土壌流亡量が5~36%少なくなっており、Cincelによる土壌流亡抑制効果が示されているものといえる。

(4)土壌流亡と被覆率の関係 Fig.4は、土壌流亡量(2年目全プロットでの平均値)とプロットの作物による被覆率の関係を示したものである。この図から土壌流亡が多く生じるのは、雨季が始まってから被覆率が60%程度となるまでの間であることが読みとれる。

(5)収量比較 プロット内に植付けた作物の収量を比較したところ、条件の違いによる明確な傾向は見られなかった。

6.まとめ Cincelを使った改良耕起法によって、土壌流亡が抑制されることが示された。大規模な土木的対策に比べると、その効果は小さいかもしれないが、とくに家畜用のCincelは比較的安価であり操作性が良いので、地元農民にとって導入しやすく、広く普及させるには都合が良いといえる。また、同じ場所で営農が長年続けられることを考えると、短期間では小さい効果でも、決して無視できるものではないといえる。

Table 2 Rainfall with surface flow (1999-2001)

Year	No. of event	Ave. rainfall per event [mm/event]	Ave. duration [min]	Ave. intensity [mm/h]
1999	21	6.7	113	4.6
2000	46	14.2	148	6.7
2001	30	15.2	124	8.8

Note:1999年度は雨季途中から計測開始。

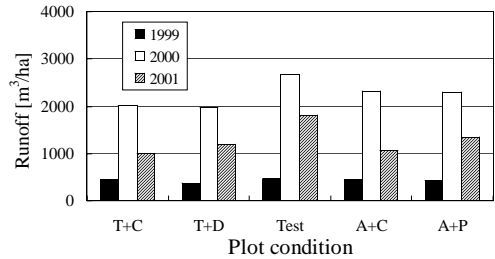


Fig.2 Comparison of surface runoff from plots of each condition

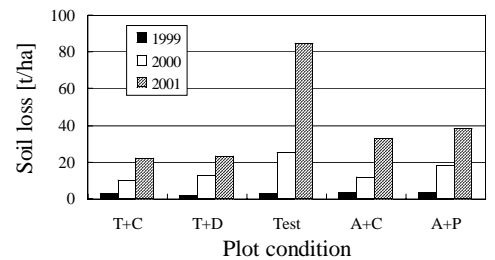


Fig.3 Comparison of Soil loss on plots of each condition

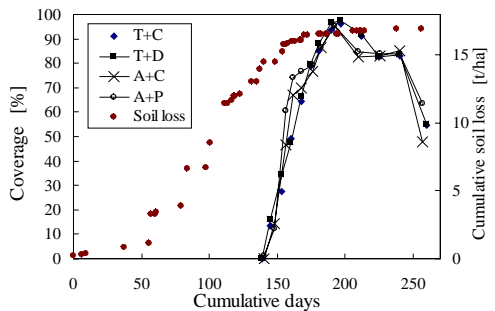


Fig.4 Relationship between crop coverage and soil loss (横軸は初降雨からの積算日数)