

## ブルキナファソにおける石積み工と列状植栽工の複合技術の経済性評価

### Economic Evaluation for Hybrid Technology of Stone Line and Planting in Row in Burkina Faso

○團 晴行\*・南雲不二男\*・ダビング ジョナス\*\*・バロ アルベール\*\*  
○DAN Haruyuki\*・NAGUMO Fujio\*・DAMBINGA Jonas\*\*・BARRO Albert\*\*

#### 【背景および目的】

石積みの水食防止効果は、ブルキナファソ中央台地の農家にも広く知られているが、石材の不足が周辺農地への普及を妨げる原因となっている。石積みと同等の効果をもつ列状植栽工は石積み工と組み合わせることで早期に密な草列を形成し、屋根材などに利用できる良質の茎を毎年、生産する。この複合技術について、試験ほ場での実績から工事費と施工歩掛を算出すると共に、農家ほ場への技術導入に向けた経済性評価を行った。

#### 【材料および方法】

まず技術性評価については、技術開発の着手前に行った農家との対話、および3年間、試験ほ場で農家に口頭指示した作業の出来栄から、複合技術の水準が適正であることを確認している。次に経済性評価としては同時に、この試験ほ場での作業実績から施工歩掛を調査した。工事費の算定にあたっては、苗代などの材料費は自生植物を使用し、農家が所有する手鎌や手鋤の損料はごく僅かであることから、共に未計上とした。また複合技術は、石材を除くと労務費のみで実施することができ、試験ほ場で農家を雇用した1,500CFAを日単価とした(2017年3月末で1円=約5.5CFA)。なお、石積み工は乾期に施工可能で、列状植栽工は主作物の播種後、雨期中頃での施工が可能なので、農作業と競合しない。

経済性評価にあたっては、茎で作成した莫産を販売した際の利益のみを計上した。つまり、水土保持対策としての土壌侵食防止効果、これに伴う主作物の収穫量の増加は便益として含めなかった。石積み工は、畑地が2%以下の勾配であることと牛耕の作業性から、1haあたり4列を25m間隔で設置するものとした。列状植栽工は、50cmを標準植栽間隔としているので、1haあたり400mに800株を植栽することになる。さらに過年度の調査結果から、収穫時には1株あたり平均39.2茎が得られ、莫産10m<sup>2</sup>を編み込むのに2,123本の茎を必要とすることが分かっているため<sup>1)</sup>、1haでは148m<sup>2</sup>の莫産が作成できる。

次に開発技術の面的拡大を視野に入れて、石材を転用し繰り返し使用する支援方法に着目した、S1:1年目400m分の石材供与・設置、S2:1年目200m分の石材供与・設置、5年目に転用、S3:1年目100m分の石材供与・設置、5,10,15年目に転用、といった3つのシナリオを検討した。維持管理費として、石積み工は、石の積み直しなどで10年ごとに「小運搬・設置」の5%を計上し、列状植栽工は、補植、シロアリ食害への対応などで5年ごとに初期工事費の10%を計上した。最後に施設の耐用年数を20年とした場合、多くの国際機関が採用する内部収益率をシナリオ別に計算し<sup>2)</sup>、複合技術の経済性を判断した。

#### 【結果および考察】

1) 工事費と施工歩掛ほか：畑地1haに石積みを設置するのに53.4人日、列状植栽するのに13.3人日を要し、表1のとおり工事費を積算した。莫産作成には7.9人日を要し、

\* 国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

\*\* ブルキナファソ環境農業研究所 Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)

キーワード：石積み工、列状植栽工、工事費、施工歩掛、内部収益率

表 1. 1ha あたりの石積み、列状植栽の工事費と莫蔭作成費  
Costs for installing stone line and planting in row, and making mat per 1 ha

工種	種別	規格	単位	数量	単価 (CFA)	金額 (CFA)	摘要
石積み工 (400m)	調達・運搬	鉄石4.2m <sup>3</sup> , L=12km	台	8.9	75,000	667,500	オート三輪
	小割	30~50cm	人日	17.8	1,500	26,700	
	小運搬・設置	B <sub>1</sub> =0.3, B <sub>2</sub> =0.6, H=0.3m	人日	35.6	1,500	53,400	25m
小計						<b>747,600 ①</b>	
列状植栽工 (400m)	親株調達	5茎、葉身切除30cm	人日	2.2	1,500	3,300	
	植栽	植栽間隔50cm, 800株	人日	8.9	1,500	13,350	
	かん水	植栽翌日	人日	2.2	1,500	3,300	
小計						<b>19,950 ②</b>	
莫蔭作成工 (148m <sup>2</sup> )	材料調製	刈り取り、乾燥、皮むき	人日	4.9	1,500	7,350	39.2茎/株
	編み込み	212.3本/m <sup>2</sup>	人日	3.0	1,500	4,500	
小計						<b>11,850 ③</b>	

\* 25m間隔で列状植栽した畑地1haから得た材料で作成した莫蔭の収入は、**22,160 CFA ④**

畑地 1ha から得られる莫蔭の収入は 22,160CFA であるため<sup>1)</sup>、莫蔭の利益は④-③=10,310 CFA と、10a の主作物の収穫量に相当する額となった。2) 複合技術の経済性評価：複合技術の導入に際して、石材を新たに購入しなければならない場合、工事費を償還するには、 $(①+②)/(④-③)=74.4$  年を要することから、農家だけの設置は非現実的である。他方で、政府等の支援によって石材が無償で供与される場合、工事費は $(①-667,500+②)/(④-③)=9.7$  年で償還できる。つまり、既に石積み工が導入されている場所では農家だけで技術を展開でき、広範に普及される可能性が高くなる。何よりも一度、草列を形成すれば石材を転用でき、翌年以降は毎年 1ha あたり 10,310CFA の利益が得られる。さらには、現金を得る手段を持たない農家にとって、石材を除き労務だけで導入できる複合技術は有益な手段であり、自家労賃を無償と見なせば、22,160CFA の現金が得られる利点は極めて大きい。3) 面的拡大に向けた事業実施方法：政府等が支援する場合、必要となる石材量は、S1, S2, S3 の順に 1ha あたり 37m<sup>3</sup>, 19m<sup>3</sup>, 9m<sup>3</sup> で、援助額にすると 668 千 CFA, 334 千 CFA, 167 千 CFA となる。また、投資回収期間は同順で 12 年、14 年、18 年と最大 1.5 倍となった (図 1)。内部収益率は同順で 7%, 6%, 4% となり (計算式は略す)、民間企業による収益事業には成り難いが、政府等の補助事業としては成立し得ると判断できよう。

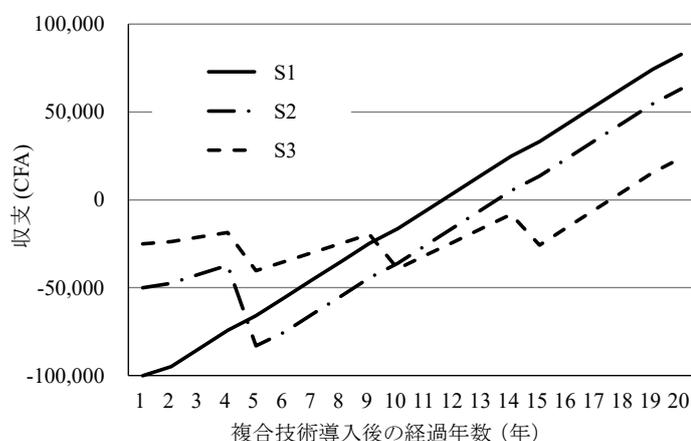


図 1. 石材の転用方法による収支の推移  
Balance of payment by diversion patterns of stones

【おわりに】  
石積みみを普及させるには、外部から石材の無償供与が不可欠であることが分かった。支援団体は、ほ場全面へ一斉に設置する他にも、援助予算や受益者の規模ならびに農家の希望などに応じて、列状植栽と組み合わせた複合技術を段階的に採用することもできる。

1) 團 晴行・南雲不二男・ダビンガ ジョナス・パロ アルベール 2022. ブルキナファソにおける石積み工と列状植栽工の複合技術. 農業農村工学会誌「水土の知」90(2): 17-22.

2) 農林水産省構造改善局計画部 1988. 『改訂 解説 土地改良の経済効果』大成出版社 (東京) p.761.