

臺灣林間放牧在經濟上可行性之分析

任憶安 陳永修 陳坤照

摘 要

本文之目的，係以經濟的觀點來分析臺灣林間放牧的可行性。經分析結果得知，只就牛隻生產的部份來看，其收益不高，獲利不易，但是將節省林地除草費用一併計算，則有相當的獲利性。因此，在臺灣國有林地進行林間放牧可行性甚高。

關鍵詞：林間放牧，經濟分析

任憶安，金恆鑾，陳永修 1987，臺灣林間放牧在經濟上可行性之分析，林業試驗所研究報告季刊，2(3)：211-215.

Economic Feasibility of Forest Range in Taiwan

I-an Jen Y. H. Chen, and K. J. Chen

[SUMMARY]

The purpose of this study was to assess the economic feasibility of forest range in Taiwan. It was found that cattle range could be used as a means to control growth of weeds in the earlier stage of man-made forest plantation. Calculation showed that this could save weeding cost by NT\$2,000 per hectare annually which accounted for one-sixth of total weeding cost approximately. Benefit-cost ratio of forest range, taking results from experiments of Lu-Kuei research station, was over 2.0 using a 10 percent discounted rate, but lower than 1.0 if only cattle production revenue was considered. Accordingly, forest range has a high probability to acquire economic return in Taiwan.

Key words: Forest range, Economic analysis

Jen, I-an, Y. H. Chen and K. J. Chen 1987 Economic feasibility of forest range in Taiwan Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series. 2(3): 211-215.

1987年3月送審
1987年7月接受

主審委員：楊政川
吳瑤階

一、緒 言

臺灣的造林工作，其主要的費用是花費在除草作業上面，根據研究，除草費用約占整個造林成本的 52% (任憶安 1977)。因為工商業的發達，經濟的繁榮，社會價值觀念的改變，鄉村人口大量湧入都市，而使鄉村勞動力發生匱乏及老化現象，造林勞動力缺乏更是嚴重，由於造林工作大多在深山峻嶺中，遠離都市，工作又經常易地而行，生活單調寂寞，又具有危險性，因此，願意從事造林工作的人愈來愈少。再加上一般工資的高漲，造林工資也自然跟着調升，根據分析，造林實質工資平均每年約上漲 15% (任憶安 1983)。因此，省工育林成為重要的工作。尤其是在如何節省除草費用方面，更是當務之急。本所六龜分所自 65 年，沿用施放牛群控制林內雜草生長，進行林牧綜合經營試驗，迄今已逾十年，其間累積相當的經驗與知識，本文之目的，係以經濟的觀點來分析林間放牧作業的可行性。

二、林間放牧作業之定義

林間放牧作業，或稱做林牧綜合經營，究竟是如何作業，如何經營，首先定義必須清楚，才能對此作業方式，進行經濟評估，本文所指之林間放牧作業是省工育林方式之一種，即當造林木生長至某一情況 (視林地草類生長情形)，施放牛群以控制林內雜草生長，俟造林木郁閉後，停止施放。因此，是以林業生產為主，而施放牛群，畜牧生產只是一種手段。至於其他作業方式，諸如林木不必保持郁閉，而使草類得以生長，可以長期實施放牧，或者甚至種植牧草，輔助草料之不足而實施林牧混合經營等，均不在本研究討論之範圍。

三、成本估算

以三年生造林地，500 公頃施放 50 頭小牛計算，所需之成本估算如下：

(一) 第一年

1 固定成本

(1) 阻牛橋一座 (含工資、材料及運費)	25,000 元
(2) 作業欄一座 (含工資、材料、運費不購置磅秤)	35,000 元
(3) 圍籬 (含工資、材料)	50,000 元
(4) 飲水設施 (含工資、材料及盛水器)	50,000 元
(5) 看牛工寮 (含材料、運費及搭建工資)	30,000 元
小 計	190,000 元

2 變動成本

(1) 牛隻購買 (小牛 50 頭，每頭平均 180 公斤，每公斤單價以 130 元計算)	$130 \text{ 元/kg} \times 180 \times 50 = 1,170,000 \text{ 元}$
(2) 運費 (大車 3 次，每次以 5,000 元計算)	$5,000 \text{ 元} \times 3 = 15,000 \text{ 元}$
(3) 醫療費用	5,000 元
(4) 看牛工資 (工人 2 人，每人每年工資 130,000 元)	$130,000 \text{ 元} \times 2 = 260,000 \text{ 元}$
(5) 其他費用	10,000 元
小 計	1,460,000 元

第一年成本合計 (固定成本 + 變動成本)

1,650,000 元

(二) 第二年

1 變動成本

(1) 看牛工資 (工人 2 人，每人每年工資 130,000 元)	$130,000 \text{ 元} \times 2 = 260,000 \text{ 元}$
(2) 固定設施維護費 (以第一年購置固定設施費用之 20% 計算)	38,000 元
(3) 施放公牛運費	5,000 元

(4)公牛一頭	50,000 元
(5)乾草 (3,500 公斤，每公斤以 4.5 元計算，連同運費 5,000 元)	20,750 元
(6)其他費用	10,000 元
合 計	383,750 元

(三) 第三年

1. 變動成本

(1)看牛工資 (工人 2 人，每人每年工資 130,000 元)	130,000 元 × 2 = 260,000 元
(2)固定設施維護費	38,000 元
(3)乾草 (連同運費)	20,750 元
(4)其他費用	10,000 元
合 計	328,750 元

若年利率以 10 % 計算，將第二年，第三年所投資之成本折算成第一年之前價，加上第一年投資經費得三年總投資成本前價如下：

$$328,750 \text{ 元} \times 0.7513 + 383,750 \text{ 元} \times 0.8264 + 1,650,000 \text{ 元} = 2,214,120 \text{ 元}$$

四、收入估算

(一) 節省除草費用

1. 第一年節省除草費 (以節省所需除草費一半計算)

三年生造林木需要二次除草，每次每公頃需 8 工，每工以 450 元計算，則 500 公頃造林地需要除草費 $450 \text{ 元} \times 8 \times 500 \times 2 = 3,600,000 \text{ 元}$ ，以節省除草費一半計算則可節省除草費。

2. 第二年節省除草費 (以節省所需除草費一半計算)

四年生造林木需要一次除草，節省一半除草費則為 900,000 元。

3. 第三年節省除草費 (同第二年)

將第二年及第三年所節省之除草費以年利率 10

% 折算成第一年之前價，加上第一年節省之除草費，得三年節省除草費前價總合如下：

$$900,000 \text{ 元} \times 0.7513 + 900,000 \text{ 元} \times 0.8264 + 1,800,000 \text{ 元} = 3,219,930 \text{ 元}$$

(二) 牛隻收入

1. 新生小牛收入

第二年施放公牛至第三年可生小牛，生育率以 70 % 計算可得 $50 \times 0.7 = 35$ 頭小牛，每頭平均以 150 公斤計算，每公斤以 130 元計則可得新生小牛收入為

$$130 \text{ 元} \times 150 \times 35 = 682,500 \text{ 元}$$

2. 原牛收入

原牛經過三年放牧，平均每頭體重可增至 450 公斤，若每公斤以 80 元計算，50 頭原牛則可賣得

$$80 \text{ 元} \times 450 \times 50 = 1,800,000 \text{ 元}$$

3. 牛糞尿折算肥料收入

根據日本廣島縣農業改良場研究，林間放牧大牛每頭一年排泄之糞尿含氮 14.5 公斤，磷 6.1 公斤，鉀 19.2 公斤 (佐藤政美 1981)，折算成尿素 31.5 公斤，過磷酸石灰 77.6 kg 及氯化鉀 38.5 公斤，以目前尿素每公斤 7.8 元，過磷酸石灰每公斤 4 元及氯化鉀每公斤 6.8 元計算，每頭大牛一年排泄之糞尿折算成肥料收入約為 800 元，小牛若以一半計算為 400 元左右。因此，第一年 50 頭大牛可得牛糞尿 $800 \text{ 元} \times 50 = 40,000 \text{ 元}$ ，第二年亦可得 40,000 元，而第三年再加上 35 頭小牛之糞尿可得 60,000 元。三年放牧牛糞尿可視為直接對林地施肥共可得 140,000 元。

將上述三項收入合計為 2,622,500 元。

若林間放牧牛隻死亡率可以保持在 8 % (以六龜分所試驗的結果)，則牛隻收入部份可得：

$$2,622,500 \text{ 元} \times 0.92 = 2,412,700 \text{ 元}$$

再將此以年利率 10 % 計算第一年之前價為：

$$2,412,700 \text{ 元} \times 0.7513 = 1,812,661 \text{ 元}$$

若將節省除草費用與牛隻收入部份合併計算，可得全部收入之前價為：

3,219,930 元 + 1,812,661 元 = 5,032,591 元
 惟林間放牧牛隻死亡率之高低對牛隻收入影響很大，而且牛隻死亡增加對林地雜草之控制能力減低，而除草費用相對地要增加，惟其間具體之相關關係，至今仍不明，若假定牛隻死亡率增加 1%，林地除草費用亦相對要增加 1%，則不同牛隻死亡率對收入之影響，可計算得列如下表。

表 1 不同牛隻死亡率下林間放牧之各種收入估算法

放牧牛隻死亡率 (%)	牛隻收入部份之前價 (元) ①	節省除草費用之前價 (元) ②	合計 (元) ①+②
8	1,812,661	3,219,930	5,032,591
9	1,792,958	3,187,730	4,980,688
10	1,773,255	3,155,531	4,928,786
11	1,753,552	3,123,332	4,876,884
12	1,733,849	3,091,132	4,824,981
13	1,714,147	3,058,933	4,773,080
14	1,694,444	3,026,734	4,721,178
15	1,674,741	2,994,534	4,669,275
16	1,655,038	2,962,335	4,617,373
17	1,635,335	2,930,136	4,565,471
18	1,615,632	2,897,937	4,513,569
19	1,595,330	2,865,737	4,461,067
20	1,576,227	2,833,538	4,409,765

五、益本比計算

益本比 (Benefit-cost ratio) 是衡量投資決策的指標之一，其計算公式為：

$$BC = \frac{DR}{DC}$$

式中

BC：益本比 (Benefit-cost ratio)

DR：收入前價值 (Discounted worth of Revenue)

DC：成本前價值 (Discounted worth of Cost)

茲將前述林間放牧投資成本及收入，計算其益本比列如下表：

表 2 林間放牧投資作業成本與收入計算之益本比

放牧牛隻死亡率 (%)	益 本 比	
	僅計算牛隻收入	兼計算節省除草費用與牛隻收入
8	0.81	2.27
9	0.80	2.24
10	0.80	2.22
11	0.79	2.20
12	0.78	2.17
13	0.77	2.15
14	0.76	2.13
15	0.75	2.10
16	0.74	2.08
17	0.73	2.06
18	0.72	2.03
19	0.72	2.01
20	0.71	1.99

六、討論與結論

由以上分析可以看出，林間放牧只就牛隻生產的部份來看，其收益並不高，益本比均小於 1，儘管管理人員細心照顧，減低牛隻死亡率，仍然不易獲利，虧本的可能性很大，但是如將節省林地除草費用一併考慮，則有相當的獲利性，益本比均大於 1。惟臺灣目前造林地除草作業，在國有林地，主要受造林經費多寡之影響，造林經費短缺時，除草次數減少，造林包商合約亦改為一年簽約一次，對

此需要長期的林間放牧作業很難實行，而民間造林地，因為造林木價格低疲，造林本身獲利就很低，甚至虧本，目前多由自家勞力進行除草，故若實施林間放牧進行協助除草，除了需要另籌資金投資之外，林農又要對牛隻管理，醫療等知識加以吸取，故其意願不會很高。唯有在國有林地，林務機構造林經費能達到一相當水準，使其能進行長期性造林除草作業的情況，林間放牧才有推行的可能。

目前由試驗資料看來，林間放牧牛群對造林木之損害以及對土壤沖蝕之影響均不大（六龜分所等 1985 及 1987），惟林業人員對牛隻管理，牛病醫治等工作均甚為陌生，因此，今後對現場林業人員這方面的專業知識傳授，有待加強。

再者，從臺灣牛肉供需情況來看，目前國人平均每人每年牛肉消費量約為 1.41 公斤，其成長率比牛乳以及豬肉的成長率為高，而牛肉的自給率僅在 20% 以下（黃炳文 1986），國人喜歡消費生鮮的省產牛肉習慣不易改變，利用國有林的除草經費增加省產牛肉的生產對臺灣牛肉的供應有所助益，

而省產牛肉的增加，其價格自會降低，因此，全體消費者將會受益。是以，政府寬籌造林經費予以林務機構，透過林間放牧作業，不但達到造林目的，而且增加了省產牛肉的生產，使得全體大眾受惠，實為一舉數得的措施。

總之，經由本研究分析，從經濟上來看，在臺灣國有林地進行林間放牧作業之可行性甚高。

引用文獻：

- 任憶安 1977. 臺灣重要育林樹種林木生產之經濟分析，臺銀季刊，28(1)：383-85。
- 任憶安 1983. 臺灣木材價格變動之分析，林試所試驗報告，395：3-5。
- 佐藤政美 1981. 肉用牛——近代的經營上飼養法——日本廣島縣農業改良場。
- 林試所六龜分所與畜試所 1985 及 1987. 林牧綜合經營示範觀摩會簡報，P8-9。
- 黃炳文 1986. 臺灣牛肉供需之動態經濟分析，農業經濟半年刊，40：47-49。