

# I. B. R. D. 새마을事業借款에 의한 燃料林造成的 經濟分析에 관한 研究<sup>1</sup>

宋炳珉<sup>2</sup>·朴泰植<sup>2</sup>

## Economic Analysis of the Fuel Forests Established by I. B. R. D. Saemaoul Project Loan<sup>1</sup>

Byong Min Song<sup>2</sup> · Tai Sik Park<sup>2</sup>

### 要 約

本 研究는 I. B. R. D. 借款에 의해 實施된 燃料林造成事業으로 인하여 發生하는 便益과 費用을 比較함으로써 事業의 收益性 또는 投資效率을 判定하여 經濟性을 檢討하기 위하여 實施되었다. 調査地域을 選定하여 調査한 資料와 그의 關係資料를 利用하여 B/C率과 IRR(內部投資收益率)方法에 適用한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다. 1) 燃料林의 經濟性 分析에 있어서 燃料林의 生産價額을 煉炭價格으로 換算했을 때, E/C率은 割引率 6%에서 1.18, IRR은 12.2%로 收益性이 있는 것으로 評價되었다. 2) 農村賃金의 年平均 27% 上昇要因에 의한 感應度分析에 있어서 B/C率은 1.07, IRR은 9.2%로 낮은 收益性이 있는 것으로 評價되었다. 3) 煉炭價格의 年平均 26% 上昇要因에 의한 感應度分析에 있어서 B/C率은 1.34, IRR은 15.7%로 높은 收益性이 있는 것으로 評價되었다. 4) 燃料林造成事業의 直接效果에 間接效果을 加算하면 經濟的 效果는 더 높다고 할 수 있다.

### ABSTRACT

The study was performed to decide the returns or investment efficiency of the fuel forest establishing project and to examine its economic value as compared the benefit with the cost occurring from that established by I.B.R.D. loan. The data got from the surveying plot and other things connected with the project were applied to the measures of benefit-cost ratio and internal rate of return (IRR). The following are the results from the economic analysis of the fuel forest created by the loan per hectare. 1) In case of converting the fuelwood value from the fuel forest into briquet price, the benefit-cost ratio is 1.18 at the 6 percent discount rate and the IRR is appraised to 12.2 percent. 2) In the sensitivity analysis estimated by the rising rate of rural wages, 27% the yearly mean, the B/C ratio is 1.07 at the 6 percent discount rate and the IRR 9.2 percent. 3) In the sensitivity analysis estimated by the rising rate of briquet price, 26% the yearly mean, the B/C ratio is 1.34 at the 6 percent discount rate and the IRR is appraised high to 15.7 percent. 4) In the event of including indirect effects to the direct in the project, the economic effect could be increased just a little more.

*Key words: fuel forest establishing project; benefit-cost ratio; internal rate of return; sensitivity analysis; discount rate.*

<sup>1</sup> 接受 3月 5日 Received March 5, 1983.

<sup>2</sup> 서울大學校 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea.

## 緒 論

우리나라는 많은 森林面積을 갖고 있으면서도 木材와 林産燃料를 원활히 供給하지 못하고 있는데, 이것은 森林의 蓄積이 貧弱하다는 것을 입증하는 것이다. 森林의 蓄積이 貧弱하게 된 것은 여러가지의 원인이 있겠으나 無分別한 林産燃料의 採取가 가장 큰 원인이라 할 수 있다. 이와같이 우리나라의 農家들이 많은 林産燃料를 採取하게 된 것을 대부분의 農家들이 우리나라의 傳統의인 生活樣式의 하나인 溫突煖房을 使用하고 있으며 가장 손쉽게 구할 수 있는 燃料가 林産燃料라는 점을 들 수 있다. 최근에는 많은 他系燃料들이 開發되어 使用되고 있으나, 이들은 所得이 높고 施設을 갖춘 都市에서 주로 使用되고 있으며 農村에서는 아직도 많은 農家들이 林産燃料에 倚靠해 오고 있는 實情이다.

農村의 主燃料라 할 수 있는 林産燃料의 供給을 解決하지 못하고서는 森林資源을 增大시킬 수 없으므로, 政府에서는 燃料林을 造成하여 農村의 燃料問題를 解決함과 동시에 荒廢된 森林을 복구하기 위하여 많은 努力을 해왔다.

本 研究에서는 I. B. R. D. 새마을事業借款에 의해서 이루어진 燃料林造成事業이 農村의 林産燃料를 解決하는데 있어서 어느 정도 經濟的 價値가 있는가를 調査해 볼 必要性이 있어 燃料林造成事業의 經濟性을 檢討하는데 目的을 두고 있다.

## 資料 및 方法

### 1. 研究資料

本 研究를 遂行하기 위하여 江原道 春城郡 東面에 있는 감정리 部落의 57家口를 選定하여 林産燃料의 生産量과 消費量 등의 必要한 資料를 聽取 調査하여 蒐集하였으며, I. B. R. D. 借款에 의해 實施된 燃料林造成事業의 內譯을 把握하기 위하여 山林組合中央會와 郡山林組合의 資料 및 山林廳 林業試驗場의 資料들을 利用하였다.

### 2. 研究方法

燃料林造成事業의 資料와 聽取 調査하여 얻은 結果를 利用하여 I. B. R. D. 借款에 의하여 이루어진 燃料林造成事業의 經濟性 分析을 하였는데, 이 分析을 위

하여 B/C率과 IRR(內部投資收益率) 分析方法을 使用하였다.

또한 燃料林造成事業中 I. B. R. D. 借款에 의해 造成된 1976年과 1977年의 燃料林造成事業에 대한 費用分析, 效果分析, 感應度分析 및 妥當性分析의 順序로 研究를 進行하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 事業費用分析

#### 1) 直接費用

燃料林造成事業에 所要된 直接費用은 投資費, 管理費, 生産費로 構成되어 있으며 그 內容은 다음과 같다.

#### ① 投資費

燃料林事業의 投資費用은 苗木代, 肥料代, 植栽을 위한 無償勞力費, 運搬費, 指導費, 附帶費 등을 들 수 있다. 1976年과 1977年의 燃料林造成을 위한 投資費는 ha當 151,654원이 所要된 것으로 推計되었는데 ha當 投資費의 內譯은 Table 1과 같다.

Table 1. Details of the project costs per hectare.  
(unit : wor.)

| Classification | Costs   | Percentage |
|----------------|---------|------------|
| Seedling       | 32,535  | 22.0       |
| Fertilizer     | 2,779   | 1.7        |
| Planting Wage  | 106,388 | 70.0       |
| Transportation | 1,967   | 1.2        |
| Supervision    | 4,079   | 2.6        |
| Other          | 3,926   | 2.5        |
| Total          | 151,654 | 100.0      |

Source: Forest Association in Chunseong County.

投資費의 財源比率를 보면 國庫가 28.7%, 地方費가 1.3%, 自力이 70%로 되어 있는데, 植栽人件費는 農協調査月報의 農村賃金表 Table 2에 의한 1976年과 1977年의 平均農村賃金인 2,100원으로 計算하였다.

#### ② 管理費

燃料林의 管理는 年間 戶當 1日씩 動員되고 있으므로, 이를 賃金 2,100원으로 計算한 ha當 管理費는 22,470원인데, 이는 燃料林의 撫育管理費이며 造林後 3年까지만 管理費가 所要되는 것으로 推計하였다. 또한 撫育管理에 의하여 얻어진 副産物은 堆肥增産이나 燃料林의 밑거름으로 使用하고 있다.

**Table 2.** Trend of rural wages from 1970 to 1980. (unit: won)

| Year  | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974  | 1975  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  |
|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Wages | 579  | 695  | 803  | 886  | 1,141 | 1,467 | 1,903 | 2,350 | 3,393 | 5,140 | 6,509 |

Source : Monthly Review. National Agricultural Cooperative Federation. June. 1981.

**Table 3.** Details of the production costs by the hectare yearly. (unit: won)

| Year       | Cutting costs | Fertilizer & other costs | Total  |
|------------|---------------|--------------------------|--------|
| 1979       | 5,880         | 2,052                    | 7,932  |
| 1980       | 6,993         | 2,052                    | 9,045  |
| 1981       | 14,007        | 2,052                    | 16,059 |
| 1982       | 27,993        | 2,052                    | 30,045 |
| 1983       | 48,993        | 2,052                    | 51,045 |
| 1984       | 58,338        | 2,052                    | 60,390 |
| After 1985 | 58,338        | 2,052                    | 60,390 |

③ 生産費

林産燃料의 生産費는 肥料代, 燃料林의 採取人件費, 其他 附帶費 등을 들 수 있는데 年度別 ha當 生産費內譯은 Table 3 과 같다.

이 計算에 있어서 1人 1日 林産燃料採取 및 運搬量은 180kg, 運搬距離는 1km를 基準으로 하였다.

2) 間接費用

事業費의 計算에 있어서 間接費用은 推計가 困難하여 本費用分析에서는 考慮하지 않았다.

2. 事業效果分析

1) 直接收益

① 林産燃料의 生産價額

燃料林造成事業의 主된 直接收益은 林産燃料인데, 燃料林은 造林後 4年부터 生産이 可能하고, ha當 生産計劃은 造林後 4次年度에 0.5%, 5次年度에 1%, 6次年度에 2%, 7次年度에 4%, 8次年度 以後부터는 계속 5%를 生産하는 것으로 간주하였으며, 이 生産量을 煉炭熱量으로 換算하여 煉炭價格으로 林産燃料의 生産價額을 計算하였다. 林産燃料의 gr當 發熱量이 煉炭의 85% 밖에 못미치기 때문에, 林産燃料의 生産量에 0.85를 乘하였으며, 이를 煉炭價格으로 算定하였다.

煉炭價格은 Table 4 에 의하여 1977年度 煉炭價格인 45원을 基準으로 하였으며 煉炭 1個當 重量은 36kg을 基準으로 하였다. 年度別 林産燃料의 生産價額은 Table 5 와 같다.

② 林産燃料 採取의 勞動節約 效果

**Table 4.** Briquet prices by the yearly mean. (per 22-hole briquet) (unit: won)

| Year   | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Prices | 22   | 28   | 34   | 36   | 45   | 61   | 80   | 108  |

Source : Monthly Statistics of Korea. Economic Planning Board. June. 1981.

**Table 5.** Value of fuelwood product by the year. (unit: won)

| Year       | Value of production |
|------------|---------------------|
| 1979       | 5,310               |
| 1980       | 6,625               |
| 1981       | 12,735              |
| 1982       | 25,515              |
| 1983       | 44,640              |
| 1984       | 53,145              |
| After 1985 | 53,145              |

調査部落의 경우 燃料林造成事業이 完了되기 前에는 家口當 年平均 41日 동안을 林産燃料 採取하는데 消費했으나, 燃料林造成事業이 完了된 以後부터는 29日 동안을 消費하여 戶當 年平均 12日의 勞動力이 節減하게 되었다.

그러나 41日中 約 17%에 該當하는 7日은 他系燃料 使用의 增加로 勞動力이 節減된 日數로 看做하였고, 5日이 燃料林造成으로 節減된 日數로 看做하였다. 그러므로 이것을 ha當 勞動節約日數로 換算하면 18日이므로, 1979年 以後의 ha當 勞動節約價額은 每年 37,800원으로 計算하였다.

2) 間接收益

燃料林造成事業의 間接收益은 農村燃料解決과 同時에 山林綠化가 되어 林地의 養護와 土壤流失과 洪水被害의 防止效果 등을 들 수 있고, 燃料林造成을 함으로써 經濟林의 保護 및 育成을 도모할 수 있다. 또한 苗木生産業者의 所得과 養苗場의 雇用增大效果를 가져왔다 할 수 있다. 그러나 이들의 收益을 計量化하기 困難하여 事業效果分析에 考慮하지 않았다.

3. 感應度分析

未來의 不確實한 事態發生에 對備하기 위하여 豫期될 수 있는 各事態에 따라 投資收益率을 計算하는 것을 感應度分析이라 하는데 本 研究에서는 農村賃金

**Table 6.** Change amounts by the rising rate of rural wages per hectare. (unit : won)

| Year       | Maintenance costs | Production costs | Labour saving value |
|------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 1977       | 28,570            | -                | -                   |
| 1978       | 28,570            | -                | -                   |
| 1979       | 28,570            | 9,528            | 48,060              |
| 1980       | 28,570            | 10,942           | 48,060              |
| 1981       | -                 | 19,860           | 48,060              |
| 1982       | -                 | 37,643           | 48,060              |
| 1983       | -                 | 64,343           | 48,060              |
| After 1984 | -                 | 76,225           | 48,060              |

**Table 7.** Change amounts by the rising rate of briquet price per hectare. (unit : won)

| Year       | Value of production |
|------------|---------------------|
| 1979       | 6,726               |
| 1980       | 8,094               |
| 1981       | 16,131              |
| 1982       | 32,319              |
| 1983       | 56,544              |
| After 1984 | 67,317              |

要因과 煉炭價格要因의 感應度分析을 하였다.

1) 農村賃金の 上昇要因

農村賃金の 上昇率은 農協調査月報의 計算에 의하면 年平均 27%의 上昇率로 나타났는데, 27%의 賃金 上昇率을 加算한 農村의 1日 賃金은 2,670원이다. 이를 ha當 管理費, 生産費와 勞動節約價額으로 換算하면 Table 6과 같다.

2) 煉炭價格의 上昇要因

韓國統計月報와 物價總攬의 資料에 의한 煉炭價格의 上昇率은 年平均 26%로 나타났다. 上昇率 26%를 加算한 1個當 煉炭價格은 57원인데, 이를 ha當 林産燃料의 生産價額으로 計算하면 Table 7과 같다.

4. 妥當性分析

燃料林造成事業의 妥當性分析을 하기 위하여 燃料林造成地의 經濟的耐用年限을 20年으로 看做하였다. I. B. R. D. 새마을事業借款의 利率은 加重算術平均에 의하여 年 6%이므로 B/C率은 割引率 6%로 計算하였다.

本 經濟分析의 方法인 B/C Ratio와 内部投資收益率(IRR)에 의해 計算된 價値는 다음과 같다(Table 8, 9, 10).

**Table 8.** Economic analysis of the fuel forest establishing project per ha.

| Year    | Project costs |                        |                     | Discount factor |       |       | Present worth |         |         | Gross benefits         |                           | Present worth |         |         | Incremental benefits |          | Present worth |          |  |
|---------|---------------|------------------------|---------------------|-----------------|-------|-------|---------------|---------|---------|------------------------|---------------------------|---------------|---------|---------|----------------------|----------|---------------|----------|--|
|         | Capital items | Mainten-<br>ance costs | Production<br>costs | 6%              | 10%   | 15%   | 6%            | 10%     | 15%     | Value of<br>production | Labour<br>saving<br>value | Total         | 6%      | 10%     | 15%                  | 6%       | 10%           | 15%      |  |
| 1977    | 151,654       | 22,470                 | -                   | -               | 0.943 | 0.870 | 174,124       | 174,124 | 174,124 | -                      | -                         | -             | -       | -       | -                    | -174,124 | -174,124      | -174,124 |  |
| 1978    | -             | 22,470                 | 22,470              | 0.943           | 0.826 | 0.756 | 21,189        | 20,425  | 19,549  | 5,310                  | 37,900                    | 43,110        | 38,411  | 35,608  | 32,991               | -22,470  | -20,425       | -19,548  |  |
| 1979    | -             | 22,470                 | 5,880               | 0.891           | 0.826 | 0.756 | 28,259        | 23,417  | 21,433  | 6,525                  | 37,800                    | 44,325        | 37,233  | 33,288  | 29,165               | 14,760   | 13,151        | 12,191   |  |
| 1980    | -             | 22,470                 | 6,993               | 0.840           | 0.751 | 0.658 | 24,748        | 22,126  | 19,387  | 6,525                  | 37,800                    | 50,335        | 40,023  | 34,515  | 28,906               | 14,862   | 12,484        | 11,161   |  |
| 1981    | -             | -                      | 14,007              | 0.792           | 0.683 | 0.572 | 11,093        | 9,566   | 8,012   | 12,735                 | 37,800                    | 50,535        | 40,023  | 34,515  | 28,906               | 14,862   | 12,484        | 11,161   |  |
| 1982    | -             | -                      | 27,993              | 0.747           | 0.621 | 0.497 | 20,910        | 17,383  | 13,913  | 25,515                 | 37,800                    | 63,315        | 47,296  | 38,318  | 31,467               | 35,322   | 26,365        | 21,894   |  |
| 1983    | -             | -                      | 48,993              | 0.705           | 0.564 | 0.432 | 34,540        | 27,632  | 21,165  | 44,640                 | 37,800                    | 82,440        | 58,120  | 46,496  | 35,614               | 33,447   | 23,580        | 18,964   |  |
| 1984    | -             | -                      | 58,338              | 0.665           | 0.513 | 0.376 | 38,794        | 29,927  | 21,935  | 53,145                 | 37,800                    | 90,945        | 60,478  | 46,654  | 34,195               | 32,607   | 21,683        | 16,727   |  |
| 85 - 97 | -             | -                      | -                   | 5.888           | 3.646 | 2.099 | 343,494       | 212,700 | 122,451 | -                      | -                         | -             | 535,484 | 331,595 | 190,893              | 191,990  | 118,885       | 68,442   |  |
| Total   | 151,654       | 86,890                 | 920,996             | -               | -     | -     | 694,151       | 537,300 | 421,969 | 838,735                | 718,200                   | 1,556,955     | 817,045 | 567,464 | 381,831              | 122,880  | 30,161        | -39,135  |  |

$$IRR = 10 + 5 \left( \frac{30,161}{69,296} \right) = 10 + 5(0.435) = 10 + 2.176 = 12.2\%$$

$$B/C \text{ ratio } (6\%) = \frac{817,045}{694,151} = 1.18$$



## 結 論

I. B. R. D. 借款에 의해 이루어진 1976年과 1977年의 燃料林造成事業의 經濟性分析을 한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 燃料林의 經濟性分析에 있어서 燃料林의 生産價額을 煉炭價格으로 換算했을 때, B/C率은 割引率 6%에서 1.18, 内部投資收益率(IRR)은 12.2%로 收益性이 있는 것으로 評價되었다.

2. 農村賃金の 年平均 27% 上昇要因에 의한 感應度分析에 있어서 B/C率은 1.07, 内部投資收益率(IRR)은 9.2%로 낮은 收益性이 있는 것으로 評價되었다.

3. 煉炭價格의 年平均 26% 上昇要因에 의한 感應度分析에 있어서 B/C率은 1.34, 内部投資收益率(IRR)은 15.7%로 높은 收益性이 있는 것으로 評價되었다.

4. 燃料林造成事業의 直接效果에 間接效果를 加算하면 經濟的效果는 더 크다고 할 수 있다.

## 引 用 文 獻

1. Gittinger, J. Price. 1972. Economic Analysis of Agricultural Projects. The Johns Hopkins Univ. Press. 47-100.
2. Haley, W. J., 金英植. 1974. 農地 및 水資源開發의 經濟分析. 國立農業經濟研究所. 63-92.
3. 趙應赫. 1974. 農家燃料消費調査. 林業試驗場 研究報告書.
4. 大韓山林組合聯合會. 1974. 林業實務. 林業技術教本 No. 74-1: 5-102.
5. 鄭燦吉. 1978. I. B. R. D. 새마을借款 燃料林造成事業評價研究. 韓國農村經濟研究院.
6. 林栽煥. 1978. 農業投資分析基準. 韓國開發研究院. 135pp.
7. 文八龍·林栽煥. 1979. 農業投資分析論. 韓國開發研究院. 245pp.
8. 經濟企劃院. 1980. I. B. R. D. 借款 燃料林造成事業 最終報告書.
9. 鄭佐容. 1981. 韓國における燃料林の問題. 林業經濟. 389.