

## 林道開設の基礎研究 (I)

## - 開設効果の評価について -

九州大学農学部 車 斗松  
関屋 雄偉

## 1. はじめに

林道の開設により集材および作業現場へ到達するまでの距離が短縮されることから伐出費および歩行経費が軽減される。このことから、造林・保育作業や森林の施業・管理・利用にとって林道は林業経営を合理化するためには必要不可欠のものである。

したがって、林道は森林の施業とか山林の多くの要因を評価・分析し、適正に配置すべきである。

そこで、本研究では集材費、運搬費、歩行経費を三つのパラメータとした式を用いて、林道配置がすでに決定されている林道延長の開設効果に対し、評価・分析を行なった結果を報告する。

## 2. 林道開設の評価基準

各小班における出材量  $V_i$  を集運材する場合<sup>1)</sup>

## 1) 林道が開設されていない場合

$$Ks = V_i \cdot X_i \cdot Cs \cdots \cdots (1)$$

$$KH = V_i \cdot \ell_0 \cdot CH \cdots \cdots (2)$$

$$Kw = Cw \cdot X_i \cdot Nw \cdots \cdots (3)$$

ただし、 $Ks$ : 集材費、 $X_i$ : 集材距離

$Cs$ : 単位距離・単位材積当り集材単価

$KH$ : 運搬費、 $\ell_0$ : 運搬距離

$CH$ : 単位距離・単位材積当り運材単価

$Kw$ : 歩行経費

$Cw$ : 単位距離当り歩行経費

$Nw$ : 伐木・造材作業および集材作業に対する単位材積当り労働投入量

2) 林道  $\ell_1$  が開設された場合

$$Ks' = V_i \cdot X_i' \cdot Cs \cdots \cdots (1')$$

$$KH = V_i \cdot (\ell_0 + \ell_1) \cdot CH \cdots \cdots (2')$$

$$Kw = Cw \cdot X_i' \cdot Nw \cdots \cdots (3')$$

$$KR = \ell_1 \cdot CR \cdots \cdots (4)$$

ただし、 $KR$ : 林道開設費

$CR$ : 単位距離当り林道開設費

したがって、林道の開設によって各小班ごとに受ける集運材費および歩行経費の便益費は林道開設前と開設後の差で求める。すなわち、全小班の便益費合計は

次の式で表現できる。

$$TKL_i = \sum_{i=1}^m (T_i - T_i') \cdots \cdots (5)$$

ただし、 $T_i$ : 林道開設前集運材費及び歩行経費

$T_i'$ : 林道開設後集運材費及び歩行経費

$m$ : 小班の数

したがって、この便益費合計額が大きければ大きいほど林道の開設効果は大きいといえる。しかしながら林道の投資効果を算出する場合は林道開設費と全小班の便益費の比率で計算するのが妥当であるから林道開設による費用便益比は次のように表わされる。

$$KR_i = TKL_i / KR \cdots \cdots (6)$$

この費用便益比  $KR_i$  が 1 より大きければ林道開設の効果があり、1 より小さければないと判定される。

## 3. 適用例

上記の方法を林道延長が計画されている九大粕屋演習林 (図1) を対象に適用した。粕屋演習林は福岡市の中心部より東南約12kmに位置し、都市近郊林と大学演習林の役割を果している。この中で新谷・新建団地は平均勾配30°、標高約400mで、現在の林道密度は22m/haであるが計画林道延長が開設されると林道密度は39m/haとなる。そこで、開設効果の評価関数のパラメータとして集材費、運搬費、歩行経費の三つを取り、これらの評価方法によって林道の開設効果を分析した。まず、粕屋演習林の実績により、各小班ごとの材積は小班面積当りの材積と利用率の積で求めた。また、集材方法は損益分岐点の公式で小型集材機と畜力集材方式で分けた。集材距離は各小班の中心から林道までの最短距離を地図上で地形により計測し、運材距離は事務所の土場までの距離とした。そして、集材単価は集材機の場合、18円/m<sup>3</sup>・m、畜力の場合、28円/m<sup>3</sup>・m、また、運材単価は0.5円/m<sup>3</sup>・m、歩行経費としては作業員が歩行で現場までの往復する時間が林道開設によって短縮できる時間を費用で換算した。すなわち、自動車を利用することによって1km当り約40分、費用としては約800円程度が節減され、伐木および造材作業に必要な作業員は皆伐で100m<sup>2</sup>当り約15人で計算した。また林道開設費は単位距離当り8万円

林道延長は800 mである。しかし、本研究では林道開設費の減価償却費、林道維持費および集材距離の迂回率は無視した。

4. 結果および考察

集材費・運材費・歩行経費の三つのパラメータを利用して計算された結果を表-1に示す。

これらの結果によると三つのパラメータの中で集材費が林道開設効果に対して最も影響を及ぼしている。この集材費に密接な関係がある集材距離の変化を図-2に示している。平均集材距離は林道開設前後で340 mから76 mに短縮され、それに伴って平均集材費も軽減された。例えば、林道開設前は集材距離が長く、林業経営が非常に困難であるが、林道開設によって林業経営が容易となるため、集材距離の短縮は林業活動

において重要であると言わざるを得ない。

また、(6)式によって計算された林道投資効果はこの新谷・新建団地の計画林道の場合は集材費・運材費・歩行経費だけでは成り立たないと考えられる。

しかし、林道延長の開設効果は伐出費、歩行経費の軽減のみならず林道延長による間接的影響、つまり、造林・保育・間伐作業の容易化または費用の軽減それに伴う経営意欲の増大、奥地林の開発等までの森林の生産性を高めると思われる。

したがって、今後、これらをパラメータとして、また森林の公益的機能に重点をおいて研究を行なう予定である。

引用文献

- (1) 小林洋司：日林誌(66).313~319, 1984

表-1 林道開設による集材費・運搬費・歩行経費の変化

林班	整理番号	樹種	面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	集材方法(*)	集材費 (千円)	運搬費 (千円)	歩行経費 (百円)
1	1	スギ	0.32	140.9	林道開設前 B	1436.1	308.3	123.1
					林道開設後 B	457.6	408.3	39.2
2	2	スギ	0.36	158.5	A	1289.6	346.8	171.9
					B	390.5	472.5	33.5
3	3	スギ	2.20	968.4	A	8367.0	2119.1	1115.6
					B	1410.0	2887.0	1.0
4	4	スギ	2.01	884.7	A	10128.1	1935.9	1350.0
					B	2932.0	2637.5	390.1
5	5	ヒノキ	3.17	1022.3	A	13249.1	2237.0	1766.5
					B	3901.1	3035.3	520.1
6	6	スギ	3.78	1219.1	A	7197.1	2985.7	959.7
					B	2545.5	3588.6	339.4
7	7	ヒノキ	2.01	884.7	A	7452.7	1935.9	993.7
					B	693.6	2604.2	59.5
8	8	ヒノキ	1.88	606.3	A	3230.4	1345.7	430.7
					B	407.3	1719.6	34.9
9	9	ヒノキ	1.67	538.6	A	1434.8	1319.1	191.3
					B	603.2	1452.4	51.7
10	10	スギ	1.60	516.0	B	1387.1	1263.7	118.9
					B	173.4	1379.2	14.9
11	11	ヒノキ	0.71	312.5	B	595.0	765.3	51.0
					B	105.0	774.5	9.0
12	12	ヒノキ	2.54	819.2	A	3126.1	2006.3	416.7
					B	1179.5	2171.6	157.2
13	13	ヒノキ	3.06	986.9	A	3339.7	2417.0	445.3
					B	663.2	2505.8	56.8

\*注) Aは集材機による集材  
Bは畜力による集材



図-1 調査対象地域図

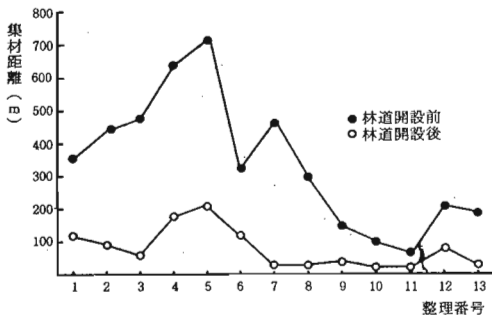


図-2 林道開設による集材距離の変化