

森林數學

下 冊

述編張福延西濱

森林數學第二卷

林 價 算 法

中華民國九年十月一日印刷
中華民國十年三月一日發行

版權所有

森林數學下冊

定價大洋五角

編述者 雲南劍川張福延

印刷者 華通印書館
江陰城內東大街

發行所 南京三牌樓
一農林科學研究室
中華農學會

興農公
南京三牌樓模範馬路

代派處 各省大書局
各省農業學校

森林數學第二卷林價算法目錄

緒論	1
第一編 前論	1
第一章 查定森林價格法	1
第一節 期望價	1
第二節 費用價	2
第三節 賣價	2
第四節 收利價	2
第二章 利率	2
第一節 林業利率與他事業利率之比較	3
其一 事業之安全度	3
其二 投資之難易	3
其三 資本流用之便否	3
其四 生利之確實與否	4
其五 資本價之變動	4
其六 人之嗜好	4
第二節 選定林業利率	5
第三章 複利公式	6
第一節 本利價式	6

問題 I	10
第二節 資本價式	10
問題 II	11
第三節 收利價式	11
其一 有限定期收入(或支出)本利價式	12
其二 有限連年收入(或支出)本利價式	14
其三 有限定期收入(或支出)資本價式	14
其四 有限連年收入(或支出)資本價式	15
其五 無限定期收入(或支出)資本價式	16
其六 無限連年收入(或支出)資本價式	20
其七 改算無限定期收入(或支出)爲無限連年收入(或支出) 之方法	21
問題 III	22
第四章 林業之收支	23
第一節 收入	23
第二節 支出	24
第三節 收入及支出之記號	24
第二編 本論	25
第一章 地價	25
第一節 林地期望價	25

林 價 算 法 目 錄 3

第一款 林地期望價之意義	25
第二款 林地期望價算定法	25
第一 生產物資本價	25
第二 生產費資本價	27
第三 林地期望價式	28
問題 IV	32
第三款 與林地期望價之大小有關係之事項	33
甲 收入之多寡	33
乙 間伐收入之遲早	33
丙 支出之多寡	33
丁 輪伐期之長短	33
戊 利率之大小	34
第四款 林地期望價之價值	35
第二節 林地費用價	35
第一款 林地費用價之意義及種類	35
第二款 林地費用價之算定法	36
問題 V	38
第三節 林地賣價	38
第二章 林木價	39
甲 全林分林木價	39

4 森 林 數 學 第 二 卷

第一節 林木期望價	39
第一款 林木期望價之意義	39
第二款 林木期望價之算定法	39
第一 生產收入	40
第二 生產費用	41
第三 林木期望價式	42
問題 VI	45
第三款 與林木期望價之大小有關係之事項	45
甲 收入之多寡	45
乙 輪伐期之長短	46
丙 利率之高低	46
丁 林齡之大小	46
第二節 林木費用價	48
第一款 林木費用價之意義	48
第二款 林木費用價算定法	48
第三款 與林木費用價之大小有關係之事項	49
甲 收支之多寡	49
乙 林齡之大小	49
丙 利率之高低	50
第三節 林木賣價	50

林 價 算 法 目 錄 5

第一款 林木賣價之意義	50
第二款 林木賣價查定法	51
第三款 與林木賣價大小有關係之事項	51
第四節 林木價相互間之關係	52
第一款 林木期望價與費用價之關係	52
第二款 林木期望價與賣用價之關係	53
乙 林分一部林木價	54
第一節 一樹木價格	54
第二節 一單位價格	54
第三節 生長量價格	54
第一款 期望價	54
第二款 費用價	56
第三章 法正蓄積價	57
第一節 法正蓄積期望價	58
第一款 用任意地價求之之法	58
第二款 用林地期望價求之之法	60
問題VII	62
第二節 法正蓄積費用價	62
第一款 用任意地價求之之法	62
第二款 用林地期望價求之之法	63

6 森 林 數 學 第 二 卷

07	問題 VIII	64
16	第三節 法正蓄積賣價	64
16	其一 依貨幣收入表計算法	65
50	其二 依平均伐期收入計算法	68
	第四章 森林價	69
55	第一節 森林期望價	69
16	第二節 森林費用價	72
16	第三節 森林賣價	73
16	第四節 森林收利價	73
16	問題 IX	74
	第五章 森林收利	74
07	第一節 林地收利	75
17	第二節 林木收利	75
87	第三節 森林收利	76
26	第四節 森林收利	76
00	第五節 森林收利	76
50	第六節 森林收利	76
50	第七節 森林收利	76
50	第八節 森林收利	76
50	第九節 森林收利	76
50	第十節 森林收利	76
50	第十一節 森林收利	76
50	第十二節 森林收利	76
50	第十三節 森林收利	76
50	第十四節 森林收利	76
50	第十五節 森林收利	76
50	第十六節 森林收利	76
50	第十七節 森林收利	76
50	第十八節 森林收利	76
50	第十九節 森林收利	76
50	第二十節 森林收利	76

森林數學第二卷林價算法

緒 論

林價算法(Waldwertrechnung)者講論查定森林價值之方法者也

林價算法在經濟上法律上關於森林之問題皆不可缺少自經濟方面言之當森林之買賣交換分配之際須知森林之價值即非買賣交換分配森林所有者亦不可不知自己所有財產之大小與夫將來收益之多寡然後方能探索林業經濟之根本俾經營事業不至損失自法律方面言之如請求森林之損害賠償調查森林租稅解除林役權等皆不可不知查定其價值之方法以求適得其當而況森林之價值視地味之肥磽作業之難易樹種之臧否及林相之整否大有差異故非有林價算法之知識不可

第一編 前論

第一章 查定森林價格法

查定森林價格之方法即計算森林之期望價費用價賣價收利價是也

第一節 期望價

期望價(Erwartungswert)者豫期將來之收穫用一定之利率換算爲現在價格之謂也

例如有三十年生之杉林至伐期有四回間伐收入達八十年生皆伐之得伐期收入則於現在豫期其間伐收入與伐期收入之年度金額用複利之法式改算爲現在價格但必扣除投入於此林木之費用

第二節 費用價

費用價(Kostenwert)者將耗費於生產之總費用以一定之利率換算爲森林資本價之謂也

例如有三十年生之松林其費用價卽自栽植至現在之支出如栽植費撫育費保護監督費等之總金額及其利子與此三十年間林地價利子之和減去此三十年間所獲之前收入者也

第三節 賣價

賣價(Verkaufswert)者買賣森林時所生之價格卽以買賣地方既知之市價爲標準以定他森林之價格者也因買者之希望而價格大差有因競買之結果而甚騰貴者但賣時當以費用價爲最低限買時當以期望價爲最高限

第四節 收利價

收利價又稱貢租價(Rentierungswert)卽年年由森林所得之利潤也

第二章 利率

對於運轉資本所生之報酬謂之利子(Zins)利子對於資本(Kapital)

之比謂之利息 (Zinsfuss) 利息之百分數謂之利率 (Zinsprozent)

今設資本爲K利子爲R利息爲Z利率爲P得式如次

$$Z = \frac{R}{K} \quad P = \frac{R}{K} 100$$

利率之大小因社會經濟事業種種情況而生差異則林業上所用之利率當如何而後適當此乃最重大之問題欲決定之必考察其事業之性質及將來之變遷而後可

第一節 林業利率與他事業利率之比較

試就一般經濟事業觀之投入於一事業資本之運轉利率雖因種種情形互有差異而要視其事業所集注之資本之多寡爲轉移資本集注多則利率低反是則高而資本之集注所以有多寡之原因則如次述之諸項

其一 事業之安全度

事業安全則樂於投資者多資本易集利率自低蓋能確實收回本利雖低亦爲人之所願也世人皆認農業爲最安全而較農業尤爲安全者厥惟林業亦以森林價格不易受變動故也

其二 投資之難易

投資困難者不易經營不易集資故利率常高如林業則簡易而易行人人皆能經營便於投資故利率常低

其三 資本流用之便否

投資方針易於變更如投入於甲事業之資本易轉用於乙事業者常爲資本所集注利率每低如公債是也然亦有因流用困難而投資反多者例如林業以如法經營之則其事業永遠繼續於無窮最適宜於鄉村之基本財產與世襲財產故資本之集注却多

其四 生利之確實與否

如法經營之林業年年確有一定之利益縱雖有風雪菌蟲火災等不虞之患害於小面積之森林不無受打擊而面積稍大者皆不覺痛癢與工商業等之危險實天壤之別也

其五 資本價之變動

資本價常變動不已故傾向於騰貴之事業資本易集注利率常低林木因將來工商業之隆盛需用愈增加價格愈騰貴且木材之山上價格及林地之價格亦當隨將來交通搬運之發達而漸次昂貴

其六 人之嗜好

事業之性質有可以助身軀之健康起精神之愉快者利益雖少人皆喜欲投資森林者即具此性質之事業也

今又試與農業對照以說明林業利益如次

甲林業一經如法之經營則年年皆得約同一之生產收入非如農業之因豐歉而收穫大生差異者也

乙林業較之農業多任自然之力以造就林木故所需之資本勞力皆少，易於經營

丙林業視木材價格之高低可得略增減其伐採量常有左右市場之勢力農產物則多受市場價格之支配易漲易落

丁森林之貯蓄力大故如法經營之林業較之農業能供給多額之生產物

第二節 選定林業利率

綜以上數端觀之則林業有使資本集注之性質所取之利率自當較之他事業低此東西林學大家所公認者也然於決定利率之際尙宜參酌次述之數項

(一) 依利子與林地價之利率

設地價=B 利子=R 以B代前 $(P = \frac{R}{V} 100)$ 式之V

$$P = \frac{R}{B} 100$$

但不明從前之利率時即難算出地價及利子

(二) 依生產及林木蓄積之利率

設林木蓄積爲V其生產之利子爲R' (R' 由販賣上決定之)

$$P = \frac{R'}{V} 100$$

應用此公式時須有次之條件

(甲) 須確知森林之利益

(乙) 該森林須有年年生產約同額者

(丙) 其價格須依真正之競爭與經濟上之販賣價一致

(三) 林業利率可準農業利率

不能算定適當之利率時則直用農業利率亦可蓋農林利率之關係較他事業密切故也

總之林業較其他事業安全則利率不必高德國大約用二至三%日本則四至五%亦有較高較低者我國現今尙未知林業之利益過低恐難於集資大約以五%爲宜

第三章 複利公式

使用於營利之資本每年有利子增殖然其利子資本主或利用於別途或作爲消費此則利子與資本分離而資本年年如一資本主不欲利用其利子或不能利用時則以每年所得之利子加入於資本之內故今年之利子成爲明年之資本如此累積以增殖其資本利子與資本分離者稱爲單利法利子累加於資本者稱爲複利法或稱重利法計算此複利所用之公式稱爲複利公式(Zinseszinsrechnung)

森林之性質生產期長利子與資本難以分離故林價算法皆用複利公式

第一節 本利價又稱後價(Nachwert)式

以一定利率使用資本至若干年後所利殖之本利合計價格者也
今設資本 V 利率 p 利殖至 n 年時其本利價 N 如次式

100資本一年後本利合計爲 $100 + P$ 而 V 資本一年後本利累計爲 V_1 時

$$100 : (100 + P) = V : V_1$$

$$V_1 = V \left(\frac{100 + P}{100} \right) = V \left(1 + \frac{P}{100} \right) = V \cdot 1,0P$$

二年後本利累計為 V_2 時

$$100 : (100 + P) = V_1 : V_2$$

$$V_2 = V_1 \left(\frac{100 + P}{100} \right) = V_1 \left(1 + \frac{P}{100} \right) = V_1 \cdot 1,0P$$

$$= V \cdot 1,0P \times 1,0P = V \cdot 1,0P^2$$

三年後本利累計為 V_3 時

$$V_3 = V_2 \left(\frac{100 + P}{100} \right) = V_2 \left(1 + \frac{P}{100} \right) = V_2 \cdot 1,0P$$

$$= V \cdot 1,0P^2 \times 1,0P = V \cdot 1,0P^3$$

如此則 n 年後之本利累計得表之如次

$$N = V_{n-1} \left(\frac{100 + P}{100} \right) = V_{n-1} \left(1 + \frac{P}{100} \right)$$

$$= V_{n-1} \cdot 1,0P = V \cdot 1,0P^{n-1} \times 1,0P = V \cdot 1,0P^n \dots (I)$$

別法證明

第一年後之本利累計為 N_1 時

$$N_1 = V + V \cdot \frac{P}{100} = V \left(1 + \frac{P}{100} \right) = V \cdot 1,0P$$

第二年後之本利累計為 N_2 時

$$N_2 = V \left(1 + \frac{P}{100} \right) + \left[V \left(1 + \frac{P}{100} \right) \right] \frac{P}{100} = V \cdot 1,0P^2$$

如此即可知 n 年後之本利累計 $N = V, 1.0P^n$

若以對數示之則又得次之結果

$$\log N = \log V + n \log 1.0P$$

已知資本及本利累計算出 P 時可依次式

$$1.0P^n = \frac{N}{V} \quad \therefore 1.0P = \sqrt[n]{\frac{N}{V}} \quad \text{or} \quad \frac{100+p}{100} = \sqrt[n]{\frac{N}{V}}$$

$$\text{故 } 0.0P = \sqrt[n]{\frac{N}{V}} - 1 \quad \text{或 } p = 100 \left(\sqrt[n]{\frac{N}{V}} - 1 \right)$$

又算出其年數時

$$1.0P^n = \frac{N}{V} \quad n \log 1.0P = \log N - \log V$$

$$\text{故 } n = \frac{\log N - \log V}{\log 1.0P}$$

(例一) 如於今日造林每公頃費四十元至五十年後其本利價幾何 但利率五厘

$$N = 40 \times 1.05^{50}$$

$$\log N = \log 40 + 50 \log 1.05$$

$$\log 40 = 1.60206$$

$$\begin{array}{r} +) \quad 50 \log 1.05 = 50 \times 0.0211893 = 1.059465 \\ \hline 2.661525 \end{array}$$

真數

$$= 458.696$$

$1.0P^n$ 必須用對數計算但用對數甚屬繁難故另有現成之本利價表