

1 水源林造成事業の採択可否の評価の際に指標としている係数（森林を造成することでその地中に水がどれだけ蓄えられるかを算出する際に用いる係数）とその値を定めた根拠を具体的に示していただきたい。

(答)

水源林造成事業において、森林を造成することで地中に水がどれだけ蓄えられるかの便益としては、「洪水防止便益」及び「流域貯水便益」が該当しており、これらの便益を算定する際に用いる主な係数としては、次のようなものがある。

(1) 洪水防止便益

整備済森林と要整備森林の流出量を算定・比較し、これを治水ダムで代替する。

① 流出係数

流出係数については、LAUTERBURG氏がドイツ・アルプス地方で調査した値が治山施設の設計に活用されており、この数値を使用している（山口伊佐夫：治山設計、(1979)）。

② 治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費

全国の治水ダムの総事業費及び洪水調節量を「ダム年鑑：(財)日本ダム協会、(2005)」から集計し、使用している。

(2) 流域貯水便益

整備済森林と要整備森林の貯留量を算定・比較し、これを治水ダムで代替する。

① 貯留率

貯留率については、近嵐弘栄氏他が茨城県内の国有林において、間伐前後の貯留量等を測定した報告書（近嵐弘栄他：森林の間伐と水収支、第3回水資源シンポジウム、(1987)）の数値を使用している。

② 治水ダム年間減価償却費

上水道開発水量 $1\text{万m}^3/\text{日} \sim 100\text{万m}^3/\text{日}$ のダムの総事業費及び上水道開発水量を、「ダム年鑑：(財)日本ダム協会、(2005)」から集計し使用している。

なお、このほかの因子について、降雨量については各地の気象台のデータ、事業対象区域面積については事業地の面積を使用している。

(参考)

林野公共事業における主な係数（平成18年3月）

(1) 洪水防止便益

1) 流出係数

| 区分 地表状態 | 浸透能小 | | | 浸透能中 | | | 浸透能大 | | |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 急 | 緩 | 平 | 急 | 緩 | 平 | 急 | 緩 | 平 |
| 整備済森林 | 0.65 | 0.55 | 0.45 | 0.55 | 0.45 | 0.35 | 0.45 | 0.35 | 0.25 |
| 要整備森林(疎林) | 0.75 | 0.65 | 0.55 | 0.65 | 0.55 | 0.45 | 0.55 | 0.45 | 0.35 |
| 要整備森林(裸地) | 0.90 | 0.80 | 0.70 | 0.80 | 0.70 | 0.60 | 0.70 | 0.60 | 0.50 |

2) 治水ダムの単位流量調節量当たりの年間減価償却費

5.56百万円/年・(m3/S)

○計算例

治水ダムの総事業費：627,600百万円

洪水調節量：5,744 m3/S

$$627,600 \div 5,744 = 109.26 \text{ 百万円} / (\text{m}^3/\text{S})$$

減価償却：100年

利率：5%

$$\frac{109.26 * 0.05 * (1 + 0.05)^{100}}{(1 + 0.05)^{100} - 1} = 5.50 \text{ 百万円} / \text{年} \cdot (\text{m}^3/\text{S})$$

年間維持管理費（減価償却費の1%）：0.06百万円/年・(m3/S)

$$5.50 + 0.06 = 5.56 \text{ 百万円} / \text{年} \cdot (\text{m}^3/\text{S})$$

(2) 流域貯水便益

1) 貯留率

| 区 分 | 貯 留 率 |
|-------|-------|
| 要整備森林 | 0.51 |
| 整備済森林 | 0.56 |

2) 利水ダム年間減価償却費

1, 710. 5百万円/年・(m3/S)

○計算例

上水道開発水量1万 m³/日～100万 m³/日のダム255箇所の総事業費:

10, 138, 638百万円

上水道開発水量計: 26, 394, 784 m³/日→305. 495 m³/S

$10, 138, 638 \div 305. 495 = 33, 188$ 百万円/(m³/S)

減価償却: 80年

利子率: 5%

$$\frac{33, 188 * 0. 05 * (1 + 0. 05)^{80}}{(1 + 0. 05)^{80} - 1} = 1, 693. 6 \text{ 百万円/年} \cdot (\text{m}^3/\text{S})$$

年間維持管理費(減価償却費の1%): 16. 9百万円/年・(m³/S)

$1, 693. 6 + 16. 9 = 1, 710. 5$ 百万円/年・(m³/S)

2 森林、ダム、その他の水資源施設を含めた水資源政策全体の中で、緑資源機構の事業の位置づけを示す、下記のデータを具体的にお示しいただきたい。

(1) 森林を造成することが、どの程度保水機能や治水に役立っているのか。

(2) ダム建設等を定めた水資源開発のための公共事業が現在どのように機能しているのか。

(3) 今後、新たな水資源開発を行う必要性や具体的ニーズ

1 森林を造成することが、どの程度保水機能や治水に役立っているのか。

森林の土壌が雨水を浸透させる能力については、「村井宏・岩崎勇作: 林地の水及び土壌保全機能に関する研究(第1報), 林試研報, 274, 23～84, (1975年)」において、浸透計を用いて、岩手県、宮城両県下の山地流域を対象に、森林、草生地、裸地等の浸透能を測定した結果、別紙のとおり、林地平均が約258mm/hr、草生地平均が約128mm/hr、裸地平均が約79mm/hrとなり、森林土壌の浸透能は、草生地と比較して約2倍、裸地と比較して約3倍もの浸透能があるとされている。

このようなことから、森林を造成することが保水機能や治水に役立っていると考える。

2 ダム建設等を定めた水資源開発のための公共事業が現在どのように機能しているのか。

水源林造成事業による造成箇所については、保育作業を通じ、森林の適正な管理に努め、水源かん養機能の維持・発揮に努めているところである。なお、これまでに水源林造成事業により造成した森林は約44. 6万haとなっており、これら森林の流域貯水機能を試算すると、東京都で使う2年間分に相当する約36億トンの水を毎年貯水している計算となっている。

3 今後、新たな水資源開発を行う必要性や具体的ニーズ

昨年9月に策定された「森林・林業基本計画」において、「依然として局地的な豪雨等により山地災害が発生するとともに、流木を伴う土砂の流出による災害も見られるほか、多雨年と少雨年の降水量差が拡大傾向にあることから地域的な洪水や渇水も発生しやすい状況にある中で、健全な森林の維持造成を通じて、山地災害の防止とこれによる被害の減少や、河川流量の平準化、良質な水の安定的な供給を確保する必要がある」とされており、保安林の計画的な指定及び適切な管理等を行うこととされてい

る。

また、全体の数値は把握できていないが、別紙のとおり、奥地水源地域にある森林の荒廃に伴い、地域の水不足が心配されること等を理由に水源林造成事業による森林造成を要望する箇所がある。

別紙 1

「林地の水及び土壌保全機能に関する研究(1975年)」関連資料

地域区分別の浸透能(最終浸透率: f_0)
Infiltration capacity (f_0) of each cover type

| 林 地 (F) | | | | | 伐採跡地 (C) | | | | 草 生 地 (G) | | | | 裸 地 (B) | | | | | | | |
|---|-------------|----------------|-----|-------|--|---------------|--------------|---------------|---------------|--|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------------------------------|---------------|-----------|---------------|------|--|
| 針 葉 樹 (F.a) | | 広葉樹天然林 (F.b.a) | | | 疎密度かく乱 (C.l) | | 重密度かく乱 (C.h) | | 自 然 草 地 (G.a) | | 人 工 草 地 (G.a) | | 崩 壊 地 (B.d) | | 歩 道 (B.i) | | 畑 地 (B.c) | | | |
| 天然林 (F.n.a) | 人工林 (F.n.a) | 天然林 (F.n.a) | | | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | Area No. | f_0 (mm/hr) | | |
| 1 | 146 | 2 | 284 | 3 | 87 | 11 | 180 | 12 | 30 | 4 | 43 | 5 | 281 | 9 | 140 | 6 | 2 | 7 | 41 | |
| | 351 | 26 | 208 | 8 | 173 | 25 | 204 | 14 | 76 | 23 | 24 | 22 | 122 | 10 | 22 | 52 | 7 | 19 | 96 | |
| | 153 | 31 | 259 | 15 | 341 | 34 | 178 | 39 | 90 | 21 | 270 | 30 | 191 | 13 | 57 | 56 | 29 | 57 | 161 | |
| 44 | 131 | 32 | 297 | 16 | 294 | 41 | 289 | 49 | 37 | 29 | 102 | 71 | 28 | 93 | | | | | | |
| 53 | 276 | 37 | 256 | 17 | 145 | 47 | 272 | 50 | 15 | 35 | 281 | 74 | 32 | 36 | 109 | | | | | |
| | | 38 | 259 | 18 | 262 | 48 | 177 | | | 55 | 267 | 75 | 21 | 51 | 193 | | | | | |
| | | 42 | 387 | 23 | 360 | 54 | 175 | | | 70 | 94 | | | | | | | | | |
| | | 43 | 236 | 33 | 266 | 64 | 242 | | | 73 | 63 | | | | | | | | | |
| | | 45 | 104 | 40 | 295 | 67 | 123 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 58 | 240 | 46 | 390 | 68 | 282 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 59 | 340 | 62 | 213 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 60 | 345 | 63 | 335 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 61 | 315 | 65 | 322 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 69 | 118 | 66 | 341 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 72 | 148 | | | | | | | | | | | | | | | |
| (5)** | | (14) | | (15) | | | (10) | | (5) | | (8) | | (6) | | (6) | | (3) | | (3) | |
| 211.4 | | 262.6 | | 271.6 | | | 212.2 | | 49.6 | | 142.0 | | 127.3 | | 102.3 | | 12.7 | | 99.3 | |
| 林地平均 (34) Mean of forest land: 258.2** | | | | | 伐採跡地平均 (15) Mean of cut-over land: 158.0* | | | | | 草生地平均 (14) Mean of grass land: 127.3* | | | | | 裸地平均 (12) Mean of bare land: 79.2* | | | | | |

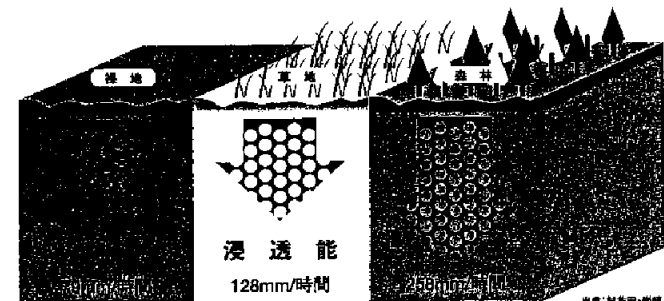
* 同一番号をもった平均値は1%の水準で、統計的に有意な差異がない。

** values with the same letter superscript are not statistically different from other at the 0.05 level of significance.

※ 凡例の数値は測定した地区数を示す。

Values in parenthesis is showing the number of measurement area.

●森林の土壌が雨水を浸透させる能力(浸透能)は、
草地の2倍、裸地の3倍にも及んでいる



出典: 阿部昭一他編著
「林地の水および土壌保全機能に関する研究」
1975年より作成

水源林造成事業地における流域貯留機能（水源かん養機能）の試算

| |
|--|
| <p>【算式】 「森林の貯留量」と「裸地の貯留量」の差 = 「対象森林面積(①) × (平均降雨量(②) - 蒸発散量(③))」 - 「対象森林面積(①) × (平均降雨量(②) × 10%)」</p> |
|--|

①森林面積(446千ha)

水源林造成事業植栽面積(平成17年度末現在)

②平均降雨量(2,021mm/ha)

アメダス観測点の内、森林地帯に存在する観測点の降雨量データを平均した数値。

③蒸発散量(997mm/ha)

森林総合研究所、大学等の蒸発散の観測データから、その地域の降雨量との割合に基づき算出した数値。

④貯留量(森林) $(1,024\text{mm/ha}) \dots (②-③) \times ①$

⑤貯留量(裸地) $(202\text{mm/ha}) \dots (② \times 10\%) \times ①$

降雨量から蒸発散量を引き、その値に森林面積を乗じた数値。(裸地の浸透能は降雨量の10%であるとして算出)

※上記に基づき森林の流域貯水機能を試算すると **約36億トン/年**

$$\begin{aligned}
 & \boxed{\text{貯留量(森林)}} - \boxed{\text{貯留量(裸地)}} \\
 & (①446\text{千ha} \times (②2,021\text{mm/ha} - ③997\text{mm/ha})) - (①446\text{千ha} \times (②2,021\text{mm/ha} \times 10\%)) \\
 & = (45\text{億トン}) - (9\text{億トン}) = 36\text{億トン}
 \end{aligned}$$

水源林造成事業の具体的な要望例

NO. 1

| | |
|--|-------------|
| 所在地 | 秋田県秋田市豊岩石田坂 |
| 所有形態 | 個人3名 |
| 契約予定面積 | 約15ha |
| 具体的な所有者等の要望内容 | |
| 当該箇所はアカマツの造林地であったが、松くい虫被害により林地に立木がほとんど残っていない箇所ができており、かつ、現在も被害は拡大中である。この下流には、かんがい用水石田坂大堤があり、かんがい用水の受益者からは、今後、かんがい用水不足が心配されることから、早急に上流の山を何とかして欲しいという強い要望がある。 | |

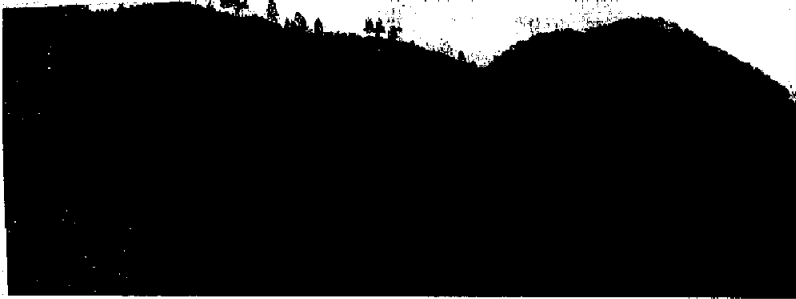
NO. 2

| | |
|--|-------------|
| 所在地 | 福島県福島市飯坂町茂庭 |
| 所有形態 | 個人8名 |
| 契約予定面積 | 約10ha |
| 具体的な所有者等の要望内容 | |
| 当該箇所は、福島市街地へ流れる阿武隈川水系摺上川 <small>すりかみがわ</small> (農林水産大臣が定める重要流域)の上流域の水源地帯に位置しており、以前に薪炭林として活用していた森林が放置され、粗悪林相地化したものである。 当該地からの流出水は、茂庭簡易水道(計画給水人口870人、年間浄水量44,628立方メートル)によって、下流域にある樋の口及び黒沢集落に供給されているほか、市内にある農地約1,400ヘクタールのかんがい用水として利用されているが、近年1年を通じて水量が安定しない状況となっている。 このため地元からは、当該箇所の手入れを行って欲しいとの声が寄せられている。 | |

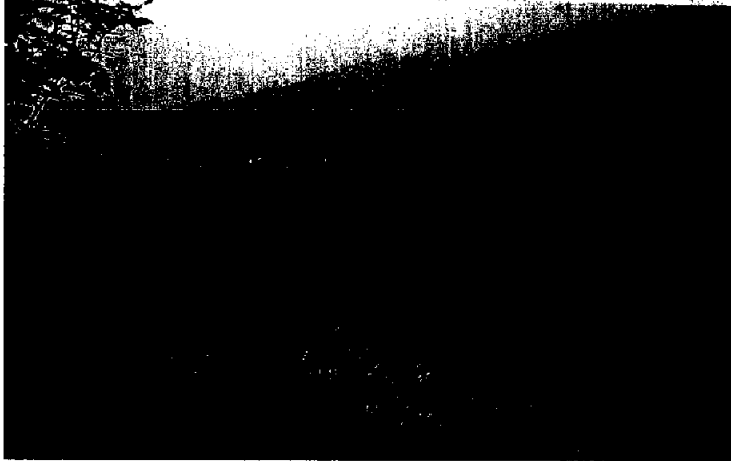
水源林造成事業地の事例

1. 所在地 秋田県仙北市田沢湖生保内字山居 140-75
2. 契約年月日 昭和57年
3. 契約面積 12.51ha (スギ)

【実施前 (S57年撮影)】



【実施後 (H14年撮影：林齢20年生)】



水源林造成事業地の事例

1. 所在地 富山県魚津市大字島尻字葡萄原25番1-1外286筆
2. 契約年月日 昭和48年10月
3. 契約面積 50.05ha (スギ)

【実施前 (S48年撮影)】



【実施後 (H13年撮影：林齢24年生)】



水源林造成事業地の事例

1. 所在地 熊本県阿蘇郡南阿蘇村大字河陰字大谷5305-6
2. 契約年月日 昭和56年3月
3. 契約面積 24.00ha (ヒノキ)

【実施前 (S56年撮影)】



【実施後 (H19年撮影：林齢27年生)】

