

森の中の水の動き

森林水文学 (水分学ではない)

天文・地文・水文・人文

古代中国の学問領域

「天地人」とは宇宙の万物のこと

これに「水」が加わって、完璧(?)

1

森と水の関係－森林の機能

- ・洪水緩和
- ・土砂災害防止
- ・熱環境緩和(渴水強化)
- ・水資源安定(不安定)
- ・
- ・
- ・

森の中の水の動き(水文要素)一つ一つが、これらの機能を作っている

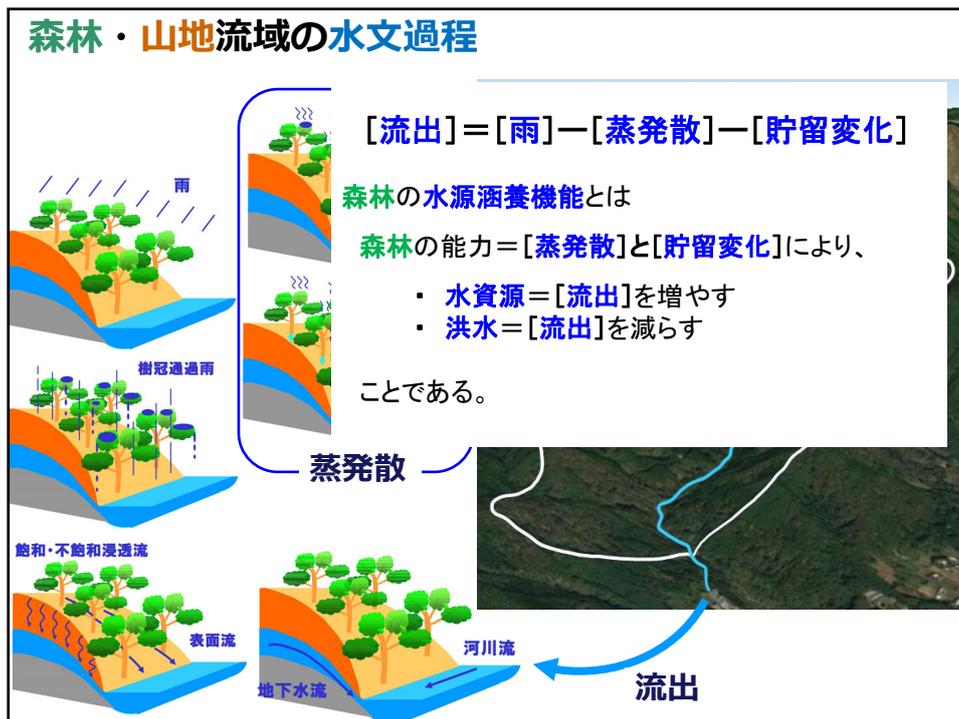
2



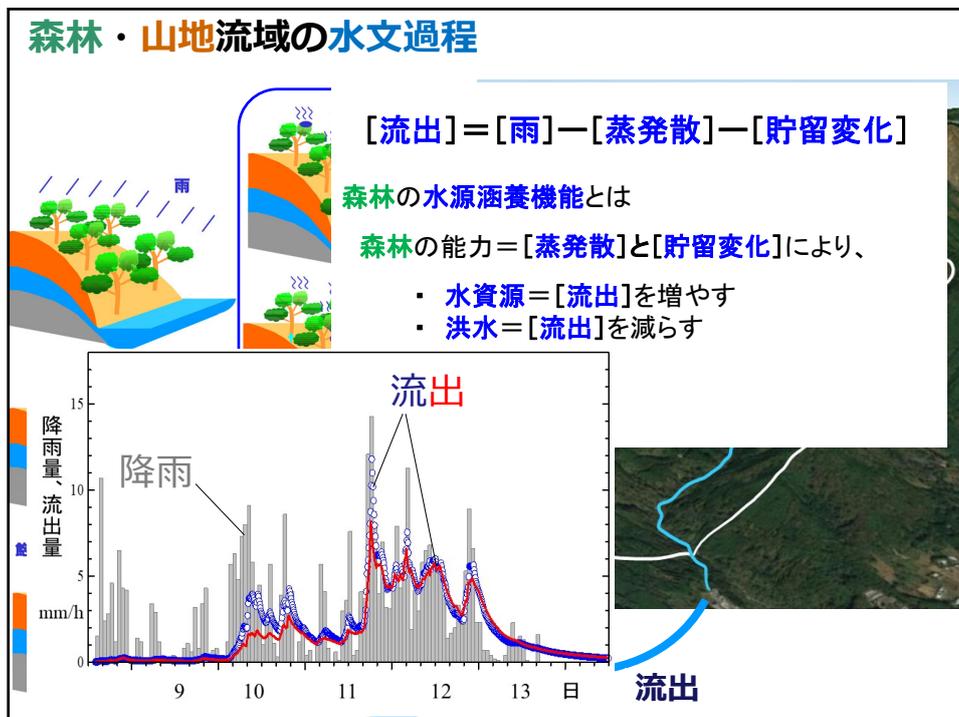
3



4



5



6

水循環と炭酸ガス吸収(光合成)には深い関係がある。

森林における水循環

降水 蒸発散 蒸発 通過雨 浸透 吸収 流出

気孔開閉は“ジレンマ”

Light CO₂ Water

Guard cells Chloroplast Nucleus

Open Stoma

Closed Stoma

boundary layer cuticle epidermis sub-stomatal cavity mesophyll (chloroplasts)

C_a CO₂ H₂O e_a

400 ppmv 20000

200 40000

C_t e_t

7

呼吸 光合成

リターフォール

分解 リター 腐植 微生物

窒素同化

リターフォール

リター 腐植 微生物 無機化 有機化 吸収

NH₄⁺ NO₃⁻

グルタミン グルタミン酸

ケトグルタル酸

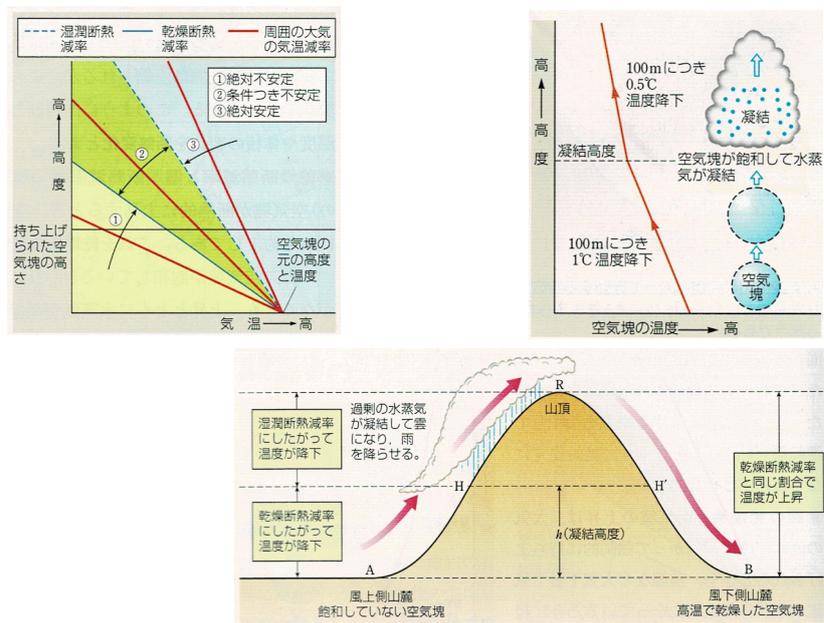
各種有機酸

各種アミノ酸

有機窒素化合物

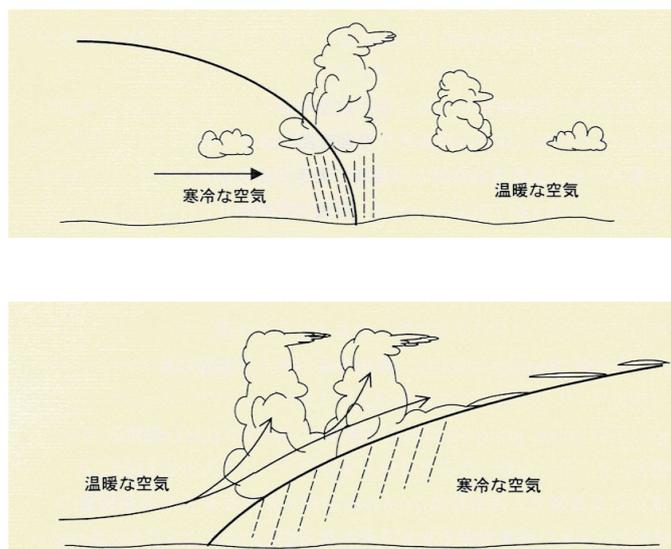
8

降水のメカニズム (地学 啓林館)



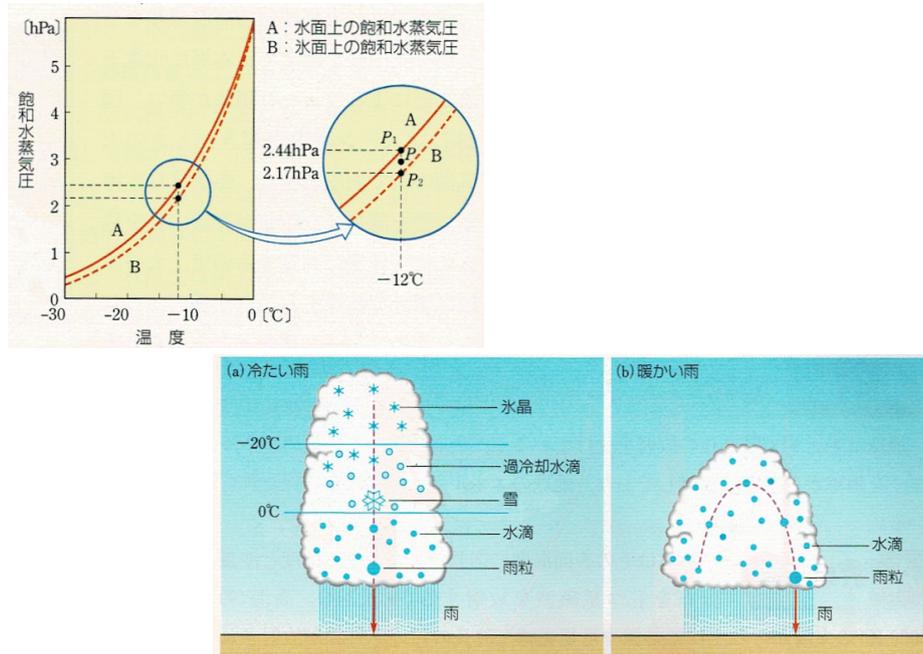
9

降水のメカニズム (水文学 Wilfried Brutsaert 著)



10

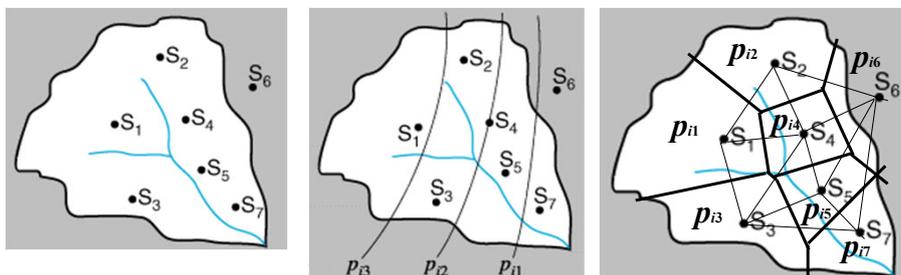
降水のメカニズム (地学 啓林館)



11

降水空間変動 ; 流域平均降水量

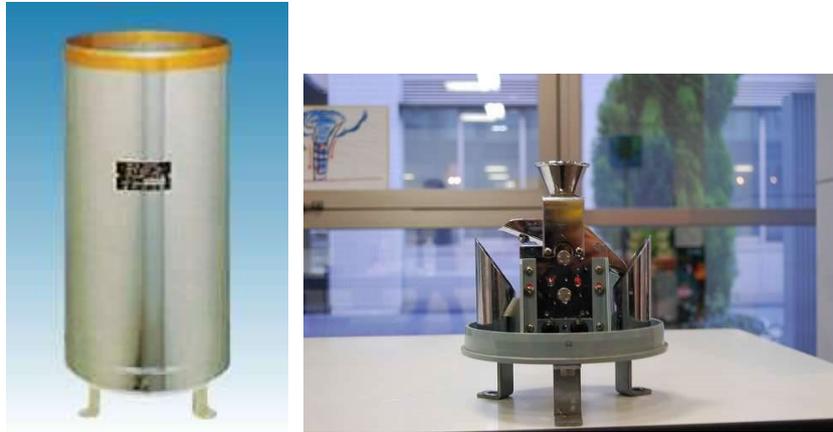
$$\text{基本: } P = \frac{1}{A} \iint_A p(x, y) dx dy$$



$$P = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^I a_i \hat{p}_i$$

12

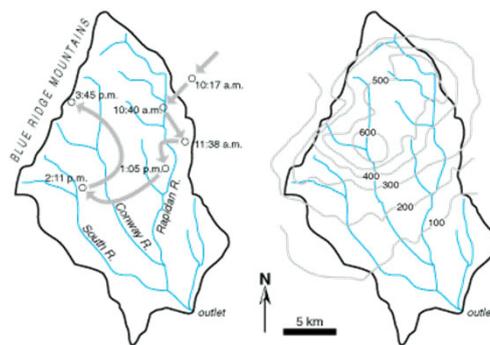
そもそも雨ってどんな機器で測るのか？



転倒マス雨量計

13

降水空間変動



(a) Storm track

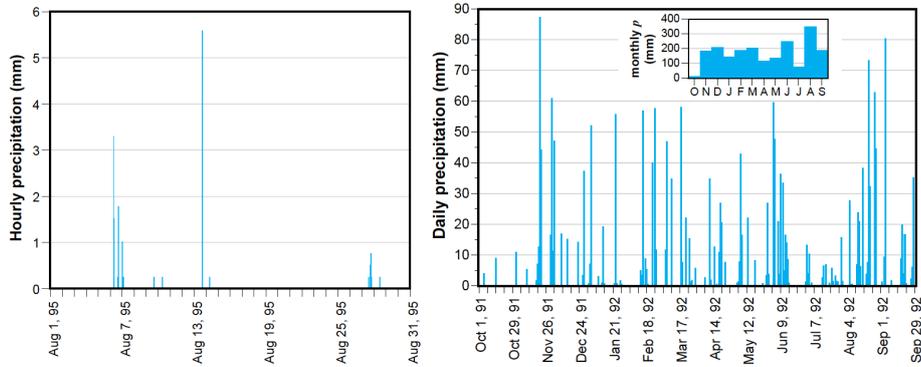
(b) Total rainfall accumulation

Radar observations of the June 27, 1995, storm in the Rapidan River basin, central Virginia. NEXRAD tracked the center of the storm (a). Total rainfall accumulations (mm) were calculated based on the time series of radar images (b). This intense storm produced an average of 344 mm (13.5 inches) over the catchment and caused extensive flooding throughout the basin. *Source: Smith, Baeck, et al. (1996).*

(Hornberger et al, 1998. "Elements of Physical Hydrology")

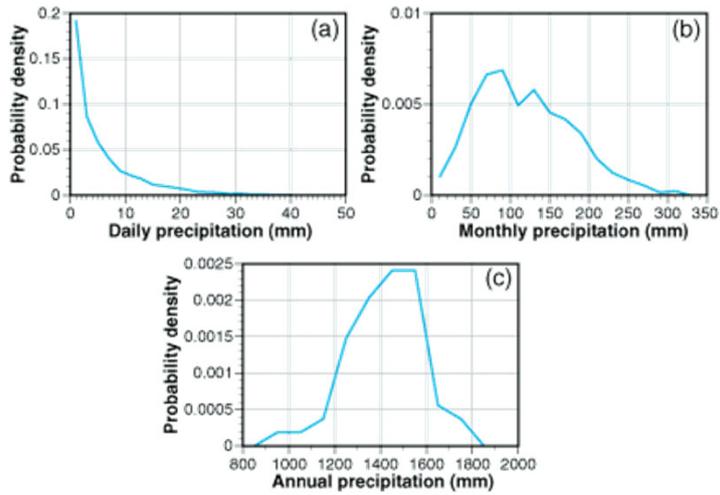
14

降水時間変動



(Hornberger et al, 1998. "Elements of Physical Hydrology")

15



(Hornberger et al, 1998. "Elements of Physical Hydrology")

16

