

MECHANISM OF PLANTED FOREST DAMAGES DUE TO HEAVY SNOW IN NORTH-EASTERN JAPAN

by

Tsukahara H., Othani H.
Yamagata Univ., Wakaba-machi 1-23, Tsuruoka, Japan

S U M M A R Y

Almost young trees in heavy snowy regions have much higher probability for deformation and damages with a continuous seasonal snow cover. Deformation can be measured by the bending of stem base both of butt sweep (S, cm) and rooted stem length (L_r, cm) increased by snow force, and the damages can be measured by the number of healthy trees (n/ha) decreased with snow force along slope ($S_n, \text{t/m}$) which quoted from Haefeli R. following formula. $S_n = \frac{1}{2} \cdot (H^2/2) \cdot K \cdot N$ Tree forces (P, t) resisted to snow movement can be estimated from Tsukahara et al following formula: $P = 0.086556 D_0^{1.3605}$. Where D_0 is a diameter (cm) of stem base of *Cryptomeria japonica*. Snow force affecting trees (P_n, t) gives as the products of S_n and length of stem (L, m) osculating drifted snow as follows: $P_n = S_n \cdot L(t)$. In *Cryptomeria* trees at 17 years on the steep stands, there is linear regression of $\Sigma(P_n - P)$ on the bendings as follows:
 $S + L_r = 19.9337(\Sigma Pe)^{0.5604}$, $r = 0.98^{**}$; $S = 14.3512(\Sigma Pe)^{0.5389}$,
 $r = 0.99^{**}$; $L_r = 5.4543(\Sigma Pe)^{0.5984}$, $r = 0.90^{**}$.

Where Pe indicate $P_n - P$, r is correlation coefficient, and a mark with double star is 1 % level of significance. Bending of stem base seems to have close relations with sum of the difference snow forces affecting trees and tree forces in every seasons. As well as the deformations the number of healthy trees per hectare saved from snow damages seems to have relations with that new parameter.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In schwerschneereichen Gebieten sind vor allem junge Bäume von einer größeren Häufigkeit an Deformationen und Schäden durch die jahreszeitlich andauernde Schneedecke betroffen. Die durch Schneedruck zunehmende Deformation kann gemessen werden

durch die Biegung der Stammbasis sowohl des starken, krummen Stammendes (S, cm) als auch der verwurzelten Stammlänge (L_r, cm) Die Schäden können gemessen werden durch die Zahl der gesunden Bäume (n/ha) die mit dem Schneedruck entlang des Hanges ($S_n, t/m$) abnehmen, wobei dieser Schneedruck nach der (oben angeführten) Formel von Haefeli berechnet werden. Die Baumkräfte (P, t) die der Schneebewegung widerstehen können nach der Formel von Tsukahara et al. bestimmt werden (siehe oben im engl. Text), in der D den Durchmesser (cm) der Stammbasis von *Cryptomeria japonica* darstellt. Den auf die Bäume wirkenden Schneedruck (P_n, t) erhält man als Produkt des Schneedruckes entlang des Hanges (S_n) und der vom Schnee bestrichenen Stammlänge wie folgt: $P_n = S_n \cdot L_r(t)$.

In einem steilen 17-jährigen *Cryptomerien*-Bestand besteht eine lineare Regression zwischen der Summe der Kräftedifferenz $\sum (P_n - P)$ und den Stammkrümmungen (wie oben im engl. Text angeführt). Die Krümmung der Stammbasis scheint in allen Saisonen in enger Beziehung zu stehen zur Summe der Kräftedifferenz (P_n der auf die Bäume einwirkenden Schneedrucke und der Baumkräfte P). So wie auch die Zahl der gesunden von Schneeschäden freien Bäume in einem Verhältnis zu dem neuen Parameter zu stehen scheint.

Vol. paper