



| | |
|------------------|---|
| Title | 其一 . 木材形質商ノ曲線ニ就キテ |
| Author(s) | 小出, 房吉 |
| Citation | 東北帝國大學農科大學演習林研究報告, 2, 1-17 |
| Issue Date | 1915-11 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/20587 |
| Type | bulletin (article) |
| File Information | 1(2)_P1-17.pdf |



[Instructions for use](#)

演習林研究報告第二號

其 一・ 木材形質商ノ曲線ニ就キテ

林學博士 小 出 房 吉

形質商(Qualitätsquotient)トハ木材ノ抗壓強(Druckfestigkeit)ノ數値ヲ所屬比重ノ數値ニテ除シタル商ヲ謂フ之ヲ數式ニテ表出セハ。

$$Q = \frac{D}{S}$$

ナリ式中 Q ハ形質商ニシテ D ハ抗壓強(Kg/cm²)ヲ表ハシ又 S ハ實數ノ百倍値ナル比重ヲ示スモノトス而シテ法正氣乾狀態即木材ノ含有水分 15%ナル場合ニ於ケル此二數ノ比ヲ特ニ比對形質商ト稱ス實用上最貴重セラル、モノナリ。

一般ニ形質商ハ木材ノ工藝的性質ヲ判定スル標準尺度ノ要務ヲ爲シ同一樹種ニシテ乾燥狀態同一ナル場合ニ於テ形質商ノ大ナルモノハ其材質ノ優良ナルコトヲ數ユル所ナルヲ以テ木材利用上極メテ緊要ノ數値ナリ。

此形質商ニ關シテハ近時 Dr. G. Janka カ 奧國產有要樹種殊ニ唐檜及落葉松ニ就キテ幾多ノ研究ヲ重ネ其成績ヲ同國林業試驗所報告 (Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs XXVIII. u. XXXVII. Hefte 1904 u. 1913)ニ於テ發表セリ今之ヲ一讀スルニ同氏ハ木材ノ比重抗壓強及形質商等相互間ノ關係ヲ論述シ又木材ノ產地別ニ於テ含有水分ト形質商トノ關係及比重ト比對形質商トノ關係ヲ説明シ更ニ木材ノ乾燥狀態同一ナル場合就中絶對乾燥狀態並法正氣乾狀態ノ場合ニ於テハ比重増加スレハ隨ヒテ其所屬形質商モ亦増大スルコトヲ言明セリ然レトモ其増大關係カ如何ナル經路ヲ示スヤ換言スレハ其經路ハ一定ノ數式ヲ以テ之ヲ表出スルコト能ハサルヤ否ヤニ至リテハ毫モ詳細ニ攻究スルコトナク只漫然拋物線的の曲線ノ經路ヲ示スト云フニ過キス余ハ此點ニ於テ尙研究ノ餘地アルヲ認メ再ヒ同氏ノ實驗成績ヲ細檢スルニ着手セリ而シ

(2)

テ余ノ比較研究ニ據レハ其經路ハ拋物線ニ近似スト稱スルヨリモ寧ロ直線ニ近ク即單純ナル一次方程式ノ形ヲ以テ之ヲ表出スルノ適切ナルヲ認識シ得タリ因リテ今其研究ノ方法及結果ヲ摘述セン。

余ハ其經路ノ變化ヲ明確ニ表出センカタメ實數ノ百倍値ヲ以テ現ハシタル比重ニ就キテ其最小數値ヨリ起算シ五單位毎ノ數多集團ヲ作成シ產地ノ如何ヲ問ハス其各集團ニ屬スル比重並所屬形質商ヲ綜合排列シテ各其集團ニ對スル算術平均値ヲ求メ之ヲ以テ其變化ノ模様ヲ研究スル基礎トセリ而シテ余カ此ノ如キ平均法ヲ採用スル所以ハ全ク後段附說ノ部ニ説明スル事由アルニ基クモノナリ。

(1) 絶對乾燥狀態ノ場合。

(イ) 落葉松材(astfreie Platten)ノ場合。

前掲報告第三七號(一九一三年)第七表ヨリ絶對乾燥狀態ニ於ケル比重及形質商ヲ抽出シ之ヲ分類シテ前項説明スル所ノ比重團ニ總括シ各集團ノ算術平均値ヲ算出スルニ別表第一號ニ示スカ如キ結果ヲ得タリ但シ表中記號ハ木材ノ產地ヲ略示スル所ニシテ Schl.=Schlesien, ST=Südtirol, W=Wienerwald, NT=Nordtirol, トス尙參考ノタメ所屬抗壓強ノ數値ヲモ附記ス。

今此平均數値ヲ以テ比重ト形質商トノ關係ヲ考査スルニ形質商ハ比重ノ増進スルニ從ヒ増大シ其増大ノ割合ハ大約一定ノ比ヲ以テ進行スル關係ナリ。

再說スレハ形質商ハ比重差額ノ直線的函數ニシテ即一般ニ方程式。

$$Q = a + b(S - S_1) \dots \dots \dots (1)$$

ヲ以テ表出シ得ルモノト認メ得ヘシ式中Qハ所要ノ形質商ニシテSハ所要形質商ニ對スル比重及 S_1 ハ比重集團ノ平均數値中最小比重ヲ示ス又a及bハ實驗數値ヨリシテ算定スヘキ常數トス。

今最小二乘法ニヨリ常數a及bノ數値ヲ求ムルニ。

$$a = 15.8866$$

$$b = 0.1843$$

ヲ得タリ左レハ此場合ニ於ケル公式ハ、

$$Q = 15.8866 + 0.1843(S - S_1) \dots \dots \dots (2)$$

ノ形ヲ有スルモノトス次ニ此公式ニヨリ算出シタル形質商ト實驗上得タル形質商トヲ比較對照スルニ別表第二號ニ示スカ如キ關係ナリ。

即四回觀測中誤差ノ WF (der wahrscheinliche Fehler) = ± 0.04496 以上ニ達スルモノ二回又 WF ノ値以下ニ屬スルモノ二回ニシテ誤差ノ MF (der mittlere Fehler) 以上ニ出ツルモノ一回アリト雖誤差量ハ敢テ過大ト謂フヘカラス且誤差ノ正負配分モ亦佳良ナリ然ルニ形質商ノ經路ヲ一種ノ拋物線ト假定シ公式。

$$Q = aS^2$$

ヲ作成シ之ニ從ヒテ處理シタル場合ノ結果ヲ掲記スレハ別表第三號ニ示スカ如シ式中 Q ハ所要形質商ニシテ S ハ之ニ屬スル比重ヲ表ハシハハ實驗數値ヨリ算定スヘキ常數タルコト前出ノ公式ニ於ケルト同斷ナリ又此場合 Q = ハ只正號數値ノミヲ採用スルモノトス今此結果ト第二號ノ結果トヲ較視スルニ誤差量及其正負配分等ノ關係ニ於テ後者ノ遙ニ卓越セルコト瞭然タリ。

(ロ) 唐檜材 (astfreie Platten) ノ場合。

前記報告第二八號(一九〇四年)第三五表乃至第三七表ニ掲クル比重及形質商ノ數値ヲ採リ前項(イ)ノ場合ト同一ノ手續ニヨリ之ヲ分類シテ總括スレハ別表第四號ニ示スカ如シ。

但シ表中 NT = Nordtirol, W = Wienerwald, 及 Erz = Erzgebirge, ヲ示スモノトス今此表ニ於ケル各集團ノ平均數値ヲ以テ前項ト同一ノ方法ニヨリ公式(1)ニ於ケル常數 a 及 b ノ數値ヲ求ムルニ。

$$a = 15.5288$$

$$b = 0.2282$$

ヲ得タリ之ヲ公式(1)ノ常數ニ換置スレハ唐檜材ノ形質商ニ對スル公式ヲ得ヘシ即。

$$Q = 15.5288 + 0.2282(S - S_1) \dots \dots \dots (3)$$

(4)

次ニ前項ト同様ニ此公式ニ依リ算出シタル形質商ト實驗上得タル形質商トヲ比較對照スルニ別表第五號ニ示スカ如キ結果ナリ即五回ノ觀測中誤差ノ $WF = \pm 0.53325$ 以上ニ出ツルモノ三回ニシテ WF ノ値以下ニ屬スルモノ二回ナルモ誤差ノ MF 以上ニ出ツルモノ一回アリテ誤差量ハ稍過大ニ失シ誤差ノ正負關係モ亦希望ノ如クナラス幾分一方ニ偏スル傾向アリ然ルニ之ヲ拋物線ト假定シテ處理シタル場合ノ結果ト比較スルニ誤差量ニ於テ聊多額ナルノ短所ヲ有スルモ其他ノ關係ニ於テハ寧ロ佳良ト稱シ得ヘシ尙別表第五號ト第六號トヲ對照セヨ。

(2) 法正氣乾狀態ノ場合。

木材ノ法正氣乾狀態即含有水分 15% ノ場合ニ於テモ亦前項ト同様其形質商ハ所屬比重ノ差額ノ函數トシテ表出シ得ヘシ因リテ又左ノ二場合ニ分テテ之ヲ説明セン。

(イ) 落葉松材 (astfreie Platten) ノ場合。

前記報告第三七號第七表ノ氣乾狀態ニ於ケル比重及形質商ヲ採リ前段ト同様ノ手續ヲ以テ處理シタル結果ヲ示セハ別表第七號ノ如シ。

今此平均數値ヲ以テ最小二乘法ニヨリ公式(1)ニ於ケル常數 a 及 b ヲ算定スルニ。

$$a = 8.078$$

$$b = 0.0650$$

ヲ得タリ因リテ此場合ノ公式ハ左ノ如キ形トナル即。

$$Q = 8.078 + 0.0650(S - S_1) \dots \dots \dots (4)$$

次ニ此公式ニヨリ算出シタル形質商ト實驗上得タル形質商トヲ比較對照スルニ別表第八號ニ示スカ如キ關係ナリ。

即三回ノ觀測中誤差ノ $WF = \pm 0.0923$ 以上ニ出ツルモノ一回又 WF ノ値以下ニ位スルモノ二回ニシテ且誤差ハ何レモ MF 以下ニ在リテ誤差量モ敢テ多大ナラス誤差ノ正負關係モ亦希望ノ如ク順當ナルヲ見ル更ニ之ヲ一種ノ拋物線トシテ處理シタル場合ノ結果ト比較スレハ誤差量其他ノ關係ニ於テ大ニ優ル所アルヲ視ルヘシ尙別表第八號ト第九號トヲ

較視セヨ。

(ロ) 唐檜材(astfreie Platten)ノ場合。

前掲報告第二八號第三五表乃至第三七表ヨリ法正氣乾状態ニ於ケル比重及形質商ヲ採リ之ヲ前諸項ト同様ニ處理シ各集團ノ平均數値ヲ計算スレハ別表第一〇號ニ掲クルカ如シ。

今此平均數値ヲ採リ前項ト同様ノ手續ニヨリ公式(1)ニ於ケル常數 a 及 b ヲ算定スルニ。

$$a = 8.526$$

$$b = 0.0108$$

ヲ得タリ左レハ此場合ニ該當スル公式ハ次ノ形ヲ有スルモノトス。

$$Q = 8.526 + 0.0108(S - S_1) \dots \dots \dots (5)$$

更ニ此公式ニ依リ算出シタル形質商ト實驗上得タル形質商トヲ比較對照スルニ其結果ハ別表第一一號ニ掲クルカ如シ。

即四回ノ觀測中誤差ノ $WF = \pm 0.1161$ 以上ニ出ツルモノ二回又 WF ノ値以下ニ屬スルモノ二回ニシテ誤差ノ MF 以上ニ出ツルモノ一回アリト雖誤差量ハ敢テ多大ニ失スルノ程度ナラス只誤差ノ正負關係カ聊一方ニ偏スルノ嫌アリ然レトモ之ヲ拋物線ト假定シタル場合ノ結果ト比較スレハ誤差量及其正負配分等ノ關係ハ遙ニ優良ナルコトヲ認メ得ヘシ尙別表第一一號及第一二號ヲ參照セヨ。

之ヲ要スルニ木材殊ニ少クトモ茲ニ供用シタル樹種ノ形質商ハ(一)(ロ)ノ場合ノ如ク多少希望ノ如クナラサルモノアリト雖大体ニ於テ比重差額ノ直線的函數ト認ムルノ大ニ適切ナルヲ知リ得ヘシ。

別表第一號

落葉松材比重集團

(絕對乾燥ノ場合)

(5)

| I 43 - 47 45 | | | | II 48 - 52 50 | | | | III 53 - 57 55 | | | | IV 58 - 62 60 | | | | V 63 - 67 65 | | | |
|--------------------|-----------|------------------------|--------|---------------------|-----------|------------------------|--------|----------------------|-----------|------------------------|--------|---------------------|-----------|------------------------|--------|--------------------|-----------|------------------------|-------|
| 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 |
| | (百倍 值) | Kg /Cm ² | | | (百倍 值) | Kg /Cm ² | | | (百倍 值) | Kg /Cm ² | | | (百倍 值) | Kg /Cm ² | | | (百倍 值) | Kg /Cm ² | |
| Fchl | 46.0 | 733 | 15.94 | ST | 48.3 | 801 | 16.58 | Schl | 52.8 | 940 | 17.80 | W | 57.5 | 1097 | 19.08 | NT | 66.4 | 1205 | 18.15 |
| ST | 47.1 | 769 | 16.33 | „ | 52.1 | 859 | 16.49 | „ | 54.2 | 1010 | 18.63 | „ | 60.4 | 1125 | 18.62 | | | | |
| ST | 46.6 | 721 | 15.47 | W | 51.2 | 834 | 16.29 | „ | 56.0 | 979 | 17.48 | „ | 60.7 | 1133 | 18.66 | | | | |
| 3 | 139.7 | 2223 | 47.74 | „ | 52.1 | 885 | 16.99 | NT | 52.9 | 894 | 16.90 | NT | 57.6 | 1071 | 18.59 | | | | |
| 平均值 | 46.57 | 741.0 | 15.913 | Schl | 51.2 | 791 | 15.45 | „ | 53.9 | 949 | 17.61 | „ | 58.9 | 986 | 16.74 | | | | |
| | | | | „ | 51.3 | 905 | 17.64 | „ | 56.2 | 1046 | 18.61 | „ | 58.6 | 1056 | 18.02 | | | | |
| | | | | NT | 52.2 | 900 | 17.24 | „ | 57.2 | 954 | 16.68 | „ | 60.0 | 1119 | 18.65 | | | | |
| | | | | 7 | 358.4 | 5975 | 116.68 | „ | 55.0 | 988 | 17.96 | „ | 60.6 | 1048 | 17.29 | | | | |
| | | | | 平均值 | 51.20 | 853.6 | 16.669 | ST | 52.5 | 855 | 16.28 | „ | 61.4 | 1156 | 18.83 | | | | |
| | | | | | | | | „ | 55.8 | 948 | 16.99 | „ | 61.8 | 1133 | 18.33 | | | | |
| | | | | | | | | „ | 56.3 | 1009 | 17.92 | Schl | 59.7 | 1094 | 18.33 | | | | |
| | | | | | | | | „ | 55.4 | 923 | 16.66 | „ | 61.8 | 1096 | 18.00 | | | | |
| | | | | | | | | W | 57.4 | 970 | 16.90 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | „ | 55.2 | 1036 | 18.77 | 12 | 719.0 | 13116 | 219.14 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 平均值 | 59.92 | 1093.0 | 18.262 | | | | |
| | | | | | | | | 14 | 770.8 | 13501 | 245.19 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 平均值 | 55.06 | 964.4 | 17.507 | | | | | | | | |

別 表 第 二 號

| a = 15.8866 , b = 0.1843 . | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|--------|--------|--------|---------------------------|--------------------------------|
| 實測 回數 | 比 重 差 額 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤 差 | 誤差ノ自乘 | |
| | (S-S ₁) | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | 46.57-46.57=0 | 15.913 | 15.887 | -0.026 | 0.000676 | MF = ±0.06665 WF = ±0.04496 |
| 2 | 51.20-46.57=4.63 | 16.669 | 16.740 | +0.071 | 0.005041 | |
| 3 | 55.06-46.57=8.49 | 17.507 | 17.452 | -0.055 | 0.003025 | |
| 4 | 59.92-46.57=12.95 | 18.262 | 18.274 | +0.012 | 0.000144 | |
| | | | | | ΣΔ ² =0.008886 | |

別 表 第 三 號

| a = 2.3455 . | | | | | | |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------|---------------------------|--------------------------------|
| 實測 回數 | 比 重 平 方 根 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤 差 | 誤差ノ自乘 | |
| | \sqrt{S} | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | $\sqrt{46.57}=6.8242$ | 15.913 | 16.006 | +0.093 | 0.008649 | MF = ±0.12339 WF = ±0.08120 |
| 2 | $\sqrt{51.20}=7.1554$ | 16.669 | 16.783 | +0.114 | 0.012996 | |
| 3 | $\sqrt{55.06}=7.4202$ | 17.507 | 17.404 | -0.103 | 0.010609 | |
| 4 | $\sqrt{59.92}=7.7408$ | 18.262 | 18.156 | -0.106 | 0.011236 | |
| | | | | | ΣΔ ² =0.043490 | |

別表第四號

唐 檜 材 比 重 集 團

(絕對乾燥ノ場合)

| I 28-32 30 | | | | II 33-37 35 | | | | III 38-42 40 | | | | IV 43-47 45 | | | | V 48-52 50 | | | | VI 53-57 55 | | | |
|------------------|-----------|-----------------------|-------|-------------------|-----------|-----------------------|--------|--------------------|-----------|-----------------------|--------|-------------------|-----------|-----------------------|--------|------------------|-----------|-----------------------|--------|-------------------|-----------|-----------------------|--------|
| 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 | 產地 | 比重 | 抗壓強 | 形質商 |
| | (百倍 值) | Kg Cm ² | | | (百倍 值) | Kg Cm ² | | | (百倍 值) | Kg Cm ² | | | (百倍 值) | Kg Cm ² | | | (百倍 值) | Kg Cm ² | | | (百倍 值) | Kg Cm ² | |
| W | 32.53 | 523 | 16.07 | NT | 33.86 | 566 | 16.71 | NT | 37.56 | 660 | 17.57 | NT | 42.60 | 792 | 18.59 | NT | 47.50 | 829 | 17.26 | Erz | 53.68 | 1094 | 20.38 |
| | | | | " | 34.71 | 581 | 16.64 | " | 38.59 | 674 | 17.47 | " | 43.53 | 879 | 1.881 | Erz | 48.62 | 868 | 17.79 | " | 54.43 | 996 | 18.22 |
| | | | | " | 35.62 | 619 | 17.38 | " | 39.54 | 696 | 17.60 | " | 44.63 | 819 | 1.835 | " | 49.52 | 870 | 17.54 | 2 | 108.11 | 2090 | 38.60 |
| | | | | " | 36.57 | 633 | 17.31 | " | 40.60 | 736 | 18.13 | " | 45.51 | 853 | 18.74 | " | 50.79 | 952 | 18.74 | 平均值 | 54.06 | 104.5 | 19.900 |
| | | | | W | 33.52 | 516 | 15.39 | " | 41.48 | 746 | 17.98 | " | 46.43 | 816 | 17.58 | " | 51.54 | 958 | 18.59 | | | | |
| | | | | " | 34.63 | 554 | 16.00 | W | 37.58 | 632 | 16.82 | W | 42.60 | 729 | 17.11 | " | 52.43 | 994 | 18.96 | | | | |
| | | | | " | 35.60 | 571 | 16.03 | " | 38.59 | 644 | 16.69 | " | 43.43 | 755 | 17.38 | | | | | | | | |
| | | | | " | 36.53 | 622 | 17.03 | " | 39.53 | 671 | 16.98 | " | 44.15 | 742 | 16.82 | 6 | 300.40 | 5471 | 109.08 | | | | |
| | | | | Erz | 33.72 | 546 | 16.19 | " | 40.53 | 692 | 17.08 | Erz | 42.57 | 714 | 16.77 | 平均值 | 50.07 | 911.83 | 18.180 | | | | |
| | | | | " | 34.64 | 560 | 16.17 | " | 41.54 | 723 | 17.40 | " | 43.46 | 773 | 17.79 | | | | | | | | |
| | | | | " | 35.57 | 563 | 15.83 | Erz | 37.54 | 604 | 16.09 | " | 44.33 | 743 | 16.76 | | | | | | | | |
| | | | | " | 36.61 | 591 | 16.14 | " | 38.52 | 629 | 16.33 | " | 46.37 | 728 | 15.70 | | | | | | | | |
| | | | | 12 | 454.11 | 6922 | 212.89 | " | 39.52 | 635 | 16.07 | " | 47.42 | 759 | 16.00 | | | | | | | | |
| | | | | 平均值 | 35.13 | 576.83 | 16.402 | " | 40.49 | 666 | 16.45 | 13 | 567.03 | 10102 | 226.40 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | " | 41.50 | 690 | 16.63 | 平均值 | 43.62 | 777.08 | 17.415 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 15 | 593.11 | 10098 | 255.29 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 平均值 | 39.54 | 673.20 | 17.019 | | | | | | | | | | | | |

別 表 第 五 號

| a = 15.5238 , b = 0.2232 . | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|--------|--------|--------|----------------------------|---------------|
| 實測 回數 | 比 重 差 額 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤 差 | 誤差ノ自乘 | |
| | (S-S ₁) | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | 35.13-35.13=0 | 16.402 | 15.529 | -0.873 | 0.762129 | MF = ±0.79059 |
| 2 | 39.54-35.13=4.41 | 17.019 | 16.535 | -0.484 | 0.234256 | |
| 3 | 43.62-35.13=8.49 | 17.415 | 17.466 | +0.051 | 0.002601 | WF = ±0.53325 |
| 4 | 50.07-35.13=14.94 | 18.180 | 18.938 | +0.758 | 0.574564 | |
| 5 | 54.06-35.13=18.93 | 19.300 | 19.849 | +0.549 | 0.301401 | |
| | | | | | ΣΔ ² = 1.874951 | |

別 表 第 六 號

| a = 2.6563 . | | | | | | |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------|----------------------------|---------------|
| 實測 回數 | 比 重 平 方 根 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤 差 | 誤差ノ自乘 | |
| | \sqrt{S} | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | $\sqrt{35.13}=5.9271$ | 16.402 | 15.745 | -0.657 | 0.431647 | MF = ±0.49459 |
| 2 | $\sqrt{39.54}=6.2881$ | 17.019 | 16.703 | -0.316 | 0.099856 | |
| 3 | $\sqrt{43.62}=6.6045$ | 17.415 | 17.534 | +0.119 | 0.014161 | WF = ±0.33360 |
| 4 | $\sqrt{50.07}=7.0760$ | 18.180 | 18.796 | +0.616 | 0.379456 | |
| 5 | $\sqrt{54.06}=7.3526$ | 19.300 | 19.531 | +0.231 | 0.053361 | |
| | | | | | ΣΔ ² = 0.978481 | |

別表第七號

落葉松材比重集團

(法正氣乾ノ場合)

(10)

| I 46 - 50 48 | | | II 51 - 55 53 | | | III 56 - 60 58 | | | IV 61 - 65 63 | | | V 66 - 70 68 | | |
|--------------------|-------|------|---------------------|-------|-------|----------------------|-------|--------|---------------------|-------|--------|--------------------|-------|------|
| 產地 | 比重 | 形質商 | 產地 | 比重 | 形質商 | 產地 | 比重 | 形質商 | 產地 | 比重 | 形質商 | 產地 | 比重 | 形質商 |
| | (百倍値) | | | (百倍値) | | | (百倍値) | | | (百倍値) | | | (百倍値) | |
| Schl | 49.5 | 8.24 | W | 55.1 | 8.19 | W | 55.7 | 8.29 | W | 64.1 | 9.17 | NT | 70.2 | 8.38 |
| | | | Sch | 54.8 | 7.85 | ” | 58.7 | 9.05 | ” | 64.2 | 8.83 | | | |
| | | | ” | 54.7 | 8.65 | Schl | 56.4 | 8.74 | ” | 61.0 | 9.03 | | | |
| | | | ST | 52.0 | 8.13 | ” | 59.5 | 8.77 | ” | 61.5 | 8.07 | | | |
| | | | ” | 50.9 | 7.83 | ” | 57.7 | 9.03 | Schl | 63.4 | 9.05 | | | |
| | | | ” | 50.6 | 7.47 | NT | 55.9 | 8.73 | ” | 64.4 | 8.59 | | | |
| | | | 6 | 318.1 | 48.12 | ” | 57.5 | 8.47 | NT | 61.3 | 8.16 | | | |
| | | | 平均値 | 53.02 | 8.020 | ” | 56.7 | 8.10 | ” | 62.9 | 8.27 | | | |
| | | | | | | ” | 58.7 | 8.65 | ” | 62.2 | 8.89 | | | |
| | | | | | | ” | 59.7 | 8.81 | ” | 65.0 | 9.11 | | | |
| | | | | | | ST | 59.4 | 8.13 | ” | 63.7 | 8.76 | | | |
| | | | | | | ” | 59.8 | 8.21 | ” | 65.4 | 8.65 | | | |
| | | | | | | ” | 55.9 | 8.10 | ” | 61.2 | 8.79 | | | |
| | | | | | | ” | 60.1 | 8.65 | ” | 64.5 | 8.25 | | | |
| | | | | | | ” | 56.3 | 7.81 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 14 | 884.8 | 121.62 | | | |
| | | | | | | 15 | 868.0 | 127.57 | 平均値 | 63.20 | 8.687 | | | |
| | | | | | | 平均値 | 57.87 | 8.505 | | | | | | |

別 表 第 八 號

| a = 8.078 , b = 0.0650 . | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|--------|---------------------------|--------------|
| 實測回数 | 比重差額 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤差 | 誤差ノ自乗 | |
| | (S-S ₁) | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | 53.02-53.02=0 | 8.020 | 8.078 | +0.058 | 0.003364 | MF = ±0.1363 |
| 2 | 57.87-53.02=4.85 | 8.505 | 8.393 | -0.112 | 0.012544 | |
| 3 | 63.20-53.02=10.18 | 8.687 | 8.740 | +0.053 | 0.002809 | WF = ±0.0923 |
| | | | | | ΣΔ ² =0.018717 | |

別 表 第 九 號

| a = 1.1039 . | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------|-------|--------|---------------------------|---------------|
| 實測回数 | 比重平方根 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤差 | 誤差ノ自乗 | |
| | \sqrt{S} | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | $\sqrt{53.02}=7.2815$ | 8.020 | 8.038 | +0.018 | 0.000324 | MF = ±0.09923 |
| 2 | $\sqrt{57.87}=7.6072$ | 8.505 | 8.398 | -0.107 | 0.011449 | |
| 3 | $\sqrt{63.20}=7.9498$ | 8.687 | 8.776 | +0.089 | 0.007921 | WF = ±0.06693 |
| | | | | | ΣΔ ² =0.019694 | |

別 表 第 一 一 號

| a = 8.526 , b = 0.0108 . | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|--------|---------------------------|----------------------------------|
| 實測數 | 比重差額 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤差 | 誤差ノ自乘 | |
| | (S-S ₁) | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | 37.95-37.95=0 | 8.440 | 8.526 | +0.086 | 0.007396 | MF = ±0.1722 WF = ±0.1161 |
| 2 | 42.42-37.95=4.47 | 8.603 | 8.574 | -0.019 | 0.000361 | |
| 3 | 46.69-37.95=8.74 | 8.807 | 8.620 | -0.187 | 0.034969 | |
| 4 | 51.51-37.95=13.56 | 8.543 | 8.672 | +0.129 | 0.016641 | |
| | | | | | ΣΔ ² =0.059367 | |

別 表 第 一 二 號

| a = 1.2888 . | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------|-------|--------|---------------------------|------------------------------------|
| 實測數 | 比重平方根 | 實測形質商 | 算出形質商 | 誤差 | 誤差ノ自乘 | |
| | \sqrt{S} | (Q) | (Q) | (Δ) | (Δ ²) | |
| 1 | $\sqrt{37.95}=6.1609$ | 8.440 | 7.940 | -0.500 | 0.250000 | MF = ±0.51431 WF = ±0.34690 |
| 2 | $\sqrt{42.42}=6.5131$ | 8.603 | 8.394 | -0.209 | 0.013681 | |
| 3 | $\sqrt{46.69}=6.8331$ | 8.807 | 8.807 | ±0.000 | 0.000000 | |
| 4 | $\sqrt{51.51}=7.1770$ | 8.543 | 9.250 | +0.707 | 0.499849 | |
| | | | | | ΣΔ ² =0.793530 | |

附 說

Dr. G. Janka ハ前記落葉松材ノ工藝的性質ニ關スル研究ニヨリ北部チロール産材ハ其土地固有ノモノニシテ比重抗壓強共ニ大ナルニモ拘ラス形質商稍小ナルニ對シウキナーワールド産材ハ約八九十年前他地方ヨリ移入セラレタル落葉松ニシテ其土地固有ノモノナラサルモ形質商ノ前者ニ比シテ稍大ナル數値ヲ示セルヲ見テ「一樹種カ其自然ノ立地ニ於テ始メテ最善ノ發達ヲナシ又此材カ最適ノ品質ヲ有ス」トノ定則ハ必ラスシモ確乎不動ノモノナラスト結論ス(Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, XXXVII. Heft, 1913, S. 55—56) 是カ果シテ眞ナラハ從來ノ定説ハ成立セサルコトトナリ學術上等閑ニ附スヘカラサルモノアルヲ以テ余ハ頃日「獨逸林業界之現勢」(大日本山林會報第三八八號乃至第三九四號參照)ヲ起草スルニ當リ該研究成績ノ再調査ニ從事セリ果セルカナ該成績ノ算術平均値ヲ作成スル方法ニ於テ不合理ノ點アリテ斯ノ如キ結論ヲ下スニ至レルコトヲ闡明ニシタリ因リテ左ニ之ヲ概說セントス蓋シ此問題ハ本文ノ事項ニ直接多大ノ關係ヲ有スルノミナラス又產地問題ノ解決ニ對シ極メテ緊要ナルヲ以テナリ尙該問題ニ就キテハ曩ニ Prof. Kunze 及 Prof. Borgmann ノ調査セルモノアリテタラント林業年報ニ公表セルコトヲ附言ス(Tharandter Forstliches Jahrbuch 64, Bd, 1913, S. 297—300)先ツ Janka ノ發表セル林業試驗所報告第三七號第七表ニ就キテ終局ノ結果ヲ見ルニ左記(A)表ニ掲クルカ如キ數値ナリ但シ絶對乾燥ノ場合トス以下之ニ準ス。

(A)

| 産地 | 比重 (百 倍 値) | 抗 壓 強 (Kg/cm ³) | 形 質 商 (抗 壓 強) (比 重) | 順 次 |
|------------|---------------|--------------------------------|---------------------------|-----|
| Nordtirol | 58.1 | 1036 | 17.83 | 2 |
| Wienerwald | 56.4 | 1011 | 17.90 | 1 |
| Schlesien | 54.1 | 944 | 17.41 | 3 |
| Südtirol | 51.8 | 861 | 16.59 | 4 |

即此表ニ於テ比重及抗壓強ノ數值ヲ單獨ニ觀察セハ北部チロール産材ノウキナーワールド産材ニ比シテ大ニ優ルモノアルニ反シ形質商ヲ以テ比較セハ却テ後者ノ前者ニ比シ稍優ル所アリテウキナーワールド産材カ第一位ニ立チ北部チロール産材第二位ヲ占ム是疑問ノ燒點ナリ又 Janka ハ同報告第八表ニ於テ左記重量階級ノ形質商ヲ算定セリ。

(B)

| 産地 | 重量階級 | | 重量階級 | |
|------------|----------------|----|----------------|----|
| | (39-76)ニ對スル形質商 | 順次 | (47-64)ニ對スル形質商 | 順次 |
| Nordtirol | 18.21 | 2 | 17.81 | 3 |
| Wienerwald | 18.37 | 1 | 18.09 | 1 |
| Schlesien | 17.89 | 3 | 17.90 | 2 |
| Südtirol | 17.04 | 4 | 17.21 | 4 |

即此表ノ數值ヲ較視スレハ北部チロール産材ハ更ニ下リテ第二位乃至第三位ヲ占ム是亦甚奇怪トスル點ナリ。

以上記述ノ關係ヨリシテ Janka ハ冒頭所載ノ如キ結論ヲ下セシニ外ナラス然レトモ此結論カ果シテ適確ナリヤ否ヤハ尙

(一) 作成シタル平均値ノ中央誤差(mittlere Unsicherheit)ノ關係如何換言スレハ各産地ニ對シ算術平均値ヲ作成スルノ可否如何。

(二) 材質ノ判定尺度トシテ形質商ヲ採用スルノ適否如何。

ヲ精査スルニアラサレハ之ヲ決定スルコト能ハサル所ナリ然ルニ同氏ハ深ク之ヲ攻究セスシテ直ニ從來ノ定説ヲ否認セントス聊大膽ト謂ハサルヘカラス故ニ余ハ茲ニ此二項ノ適否ヲ吟味シテ後斷案ヲ下サントス先ツ第一項ニ關シテ調査スルニ第七表ノ數值ヨリシテ左記(C)表ノ結果ヲ得タリ。

(C)

| 産地 | 供試本數 | 比重 | | 抗壓強 | | 形質商 | |
|------------|------|------|-------|--------------------|-------|-------|--------|
| | | 百倍値 | 中央誤差 | Kg/Cm ² | 中央誤差 | 抗壓強比 | 中央誤差 |
| Nordtirol | 14 | 58.1 | ±1.04 | 1036 | ±25.6 | 17.83 | ±0.201 |
| Wienerwald | 7 | 56.4 | ±1.42 | 1011 | ±44.9 | 17.90 | ±0.427 |
| Schlesien | 8 | 54.1 | ±1.78 | 944 | ±46.5 | 17.41 | ±0.398 |
| Südtirol | 8 | 51.8 | ±1.40 | 861 | ±34.1 | 16.59 | ±0.245 |

即此表ヲ熟視スレハ中央誤差ニ對スル數值カ大部分其各産地ニ於ケル平均數值間ノ差額ヨリモ大ナル範圍内ニ横ハルコトヲ認メ得ヘシ殊ニ北部チロールトウキナーワールドトノ間ノ關係ニ於テ然リトナス其他此中央誤差ハ北部チロールニ於テ最小ニシテ而カモ供試材料ハ當該地ノモノ最多ク一四本ナルニ反シ殘余地方ノモノ僅ニ七本乃至八本ナルノ事情アリ因リテ前記報告第七表ノ形質商ヨリシテ確實ニ結論ヲ下シ得ルハ只南部チロール産材カ殘余ノ産地材ニ比シテ聊劣等ナリト云フ一事ナルノミ之トテモ其差額ハ一定ノ順次ヲ作成スルニ對シテ充分ナリト云フヲ得ナル所ナリ要スルニ叙上ノ事由ハ各産地ニ對シ算術平均値ヲ作成スルノ不適當ナルコトヲ示スモノタリ。

左レハ次ニ算術平均値ヲ作成スルノ適切ナル場合ヲ叙シ併テ前記第二項ノ問題ヲ解決セントス今第七表ニ掲クル比重ヲ五單位毎ノ集團ニ分類シ其各集團ニ於テ算術平均ヲ行フ時ハ比重抗壓強及形質商ノ經過ニ對シ甚興味アル形象ヲ得ヘシ本文別表第一號ニ示スカ如シ。

尙其各集團ノ平均數值ヲ轉載シ且形質商ノ中央誤差ヲ算出スルコト次表(D)ノ如シ。

(D)

| | I | II | III | IV |
|----------|--------|--------|--------|--------|
| 比重 | 46.57 | 51.20 | 55.06 | 59.92 |
| 抗壓強 | 714.0 | 853.6 | 964.4 | 1093.0 |
| 形質商 | 15.913 | 16.669 | 17.507 | 18.262 |
| 形質商ノ中央誤差 | ±0.249 | ±0.269 | ±0.215 | ±0.193 |

即此表及本文別表第一號ヲ考察スレハ此ノ如ク五單位毎ノ比重團ニ對シテハ算術平均ヲ採ルノ大ニ適切ナルヲ認メ得ヘシ何トナレハ各比重團ノ中央誤差ハ何レモ其各比重團ニ於ケル平均値間ノ差額ヨリ少量ナルカ故ナリ且比重及抗壓強ノ數値ハ相並行シテ増加シ形質商ノ數値モ之ニ應シテ増進スル所ナリ是吾人カ本文ニ於テ公式

$$Q = a + b(S - S_1)$$

ヲ創設シタル所以ナリ而シテ此ノ如キ手續ニ依リテ得タル形質商ハ正ニ材質ノ表出ニ對シ最適ノ數値ナリトス。

更ニ興味アルハ各產地ヲ前記本文別表第一號ニ於ケル五個ノ比重團ニ配分スルコトナリ。

次表(E)ノ如シ。

(E)

| 產地 | | 比重團 | | | | | 計 |
|------------|-----|---------|----------|-----------|----------|---------|-----|
| | | I 45 | II 50 | III 55 | IV 60 | V 65 | |
| Nordtirol | 本數 | — | 1. | 5. | 7. | 1. | 14 |
| | 百分率 | — | 7.1 | 35.7 | 50.0 | 7.2 | 100 |
| Wienerwald | 本數 | — | 2. | 2. | 3. | — | 7 |
| | 百分率 | — | 28.6 | 28.6 | 42.8 | — | 100 |
| Schlesien | 本數 | 1. | 2. | 3. | 2. | — | 8 |
| | 百分率 | 12.5 | 25.0 | 37.5 | 25.0 | — | 100 |
| Südtirol | 本數 | 2. | 2. | 4. | — | — | 8 |
| | 百分率 | 25.0 | 25.0 | 50.0 | — | — | 100 |

即此表ニ據レハ北部チロール第一位ヲ占メ多大ナル懸隔ヲ以テウキナ
ーワールド第二位ニ來リシユレージエン第三位ニ立チ南部チロール第
四位ニ屬スルコト瞭然タリ左レハ吾人ノ説述スル方法ニ從テ研究成績
ヲ處理スル時ハ形質商カ雷ニ前記(A)及(B)表ニ示スカ如キ矛盾セル原因
ヲ爲ササルノミナラス却テ之ニヨリテ從來ノ如ク材質ノ善惡ヲ判定シ
又產地ノ順次ヲ決定シ得ルコト疑ナシ之ヲ要スルニ Janka ノ斷定セル
所謂新説ハ到底承認スヘキモノニアラサルト同時ニ從來ノ定説ハ依然
トシテ變スルコトナシトス。