<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>内容</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>タイトル</td>
<td>札幌の平地積雪断面測定資料報告、昭和40〜41年および昭和41〜42年冬期</td>
</tr>
<tr>
<td>著者</td>
<td>小島 賢治  小林 大二  小林 俊一  若浜 五郎  中村 勉  遠藤 八十一  秋田谷 英次  成田 英器  牛木 久雄</td>
</tr>
<tr>
<td>書誌情報</td>
<td>低温科学(物理篇) 26: 113-142</td>
</tr>
<tr>
<td>日付</td>
<td>1969-03-25</td>
</tr>
<tr>
<td>URL</td>
<td><a href="http://hdl.handle.net/2115/18083">http://hdl.handle.net/2115/18083</a></td>
</tr>
<tr>
<td>ファイル情報</td>
<td>26_p113-142.pdf</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**HOKKAIDO UNIVERSITY**
札幌の平地積雪断面測定資料報告，昭和40～41年
および昭和41～42年冬期

小島賢治・小林大二・小林俊一
（低温科学研究所 気象学部門）

若浜五郎・中村勉**・遠藤八十一
（低温科学研究所 応用物理学部門）

秋田谷英次・成田英昭
（低温科学研究所 雪害科学部門）

牛木久雄***
（北海道大学大学院 理学研究科学生）

昭和38〜39年冬期以来行なっている札幌の平地における積雪の断面測定結果のうち，昭和40〜41年および41〜42年の2冬期間の分をまとめて報告する。

測定項目は，積雪の成層構造，温度，密度，硬度，粒度，含水率などの垂直分布，ならびに全積雪水量である。顕微鏡による雪の組織の観察の他に，昭和41〜42年冬期から，代表的な雪層の雪粒子の接写によるマイクロ写真撮影を行なった。

II. 測 定 方 法

測定日は原則として積雪期間中の毎月5日，15日，および25日の午前中とし，これらの日以外が休日のときはその前に観測を行なった。測定場所は，札幌市の北大構内にある低温科学研究所（旧館）のテニスコートである。

測定方法は第1報10（昭和38〜39年の冬期測定結果報告）に記したのとほぼ同じで，下記のとおりである。

（1）雪の温度…直径5mmの棒状アルコール温度計（−50〜+50℃, 1℃目盛）を測定用断面から水平に雪中に差込んで測った。

* 北海道大学低温科学研究所業績 第939号
** 現在，科学技術庁防災センター雪害実験研究所
*** 現在，名古屋大学大学院，理学研究科学生

低温科学 物理篇 第26卷 昭和43年
(2) 密度……容積 129 cm³ の角型サンプラーで採った雪を 200 g 自動上皿天秤（マグネットダンパー付）で秤量した。

(3) 硬度……主に木下式硬度計を用いたが、昭和 42 年 1 月と 2 月にはカナダ式硬度計を併用して、両者の測定値を比較してみた。

カナダ式硬度計は圧縮パネルの端に雪を押す円板又は棒をつけたものである。パネル入っている把手を持って、これに直角につけた円板を雪の壁にあって、静かに押していきと、パネの縮みがある限界に達したときに雪が破壊して急にへこむ。その時のパネの縮みを読んで硬度を求める方法である。パネの強さが異なる 2 本の硬度計があり、圧縮板の大きさも 3 種類あっ
て軟い雪と硬い雪とに使いわける。軽量小型で便利であるが、ぬれた雪には使いにくい。

(4) 粒度……1 mm 方眼紙（黒地に白線入）上にばらまいた雪粒の直径が、雪の国際分類
に記載されている a～e 5 階級のどれに属するかを肉眼で判断した。

(5) 含水率……吉田式結合熱量計によった。

(6) 全積雪水量……内径 5 cm のスノーサンプラーを雪面から地面まで鉛直にさし込んで
採取した雪の重量から求めた。

(7) 雪粒の接写……以上の測定をひと通り終わってから、主な層の雪粒をニコン複写機の
一部を利用して作った接写装置により撮影した。ネガ倍率は 0.75 倍とし、後にこれを 2 倍に
引き伸して実物の 1.5 倍の写真を作った。

III. 測定結果

1. 昭和 40～41 年 (1965～1966 年) 冬期の測定結果

各項目の測定値を各測定日毎にまとめて表にしたのが第 1 表である。表中の「高さ」の各
測定値に対して持つ意味は次の通りである。

例えば、高さ 90 cm の密度とは、高さ 90～87 cm の層の平均密度という意味であり、硬
度に対しては、高さ 90 cm の水平雪面に圧縮円板をおいてこれに鉛直衝撃力を加えて得た硬度
の値という意味である。表中の含水率の項にかわき雪と記してあるのは、自由含水が無いこと
を示し、雪温が 0℃ より低い場合は、含水率を測定することなく「かわき雪」とみなした。平
均密度 は、スノーサンプラーで測定して得た全積雪水量をその場所の積雪深で除した値で
ある。平均雪温 は雪の温度の全積雪深に関する平均値である。最高および最低気温は札幌
管区気象台 (断面測定地点との距離 1.5 km) の測定値である。

第 1 図 (a)～(l) ののおのおには、密度と含水率の垂直分布を右側に、硬度と温度の垂直分布
を左側に示した。中央には成層図を示し、各層に名称をつけた。この層の名称を従来と同じく
降積った月日であらわした。各層の雪質をあらわすには、第 1 図 (a) の下部に説明したような
図記号を用いたが、これらは国際分類における粒形図記号に準じたものである。ただし、国際
分類では黒円印ですべてのまるみを帯びた雪粒をあらわしているのに対し、この報告では、黒
円印は融解変形によるざらめ雪をあらわすのに用い、別に白円印を加えてしまい雪をあらわ
した。
第1-1 表

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>成層図</th>
<th>粒径</th>
<th>高さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>原水温</th>
<th>含水率</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>層度</td>
<td>cm</td>
<td>cm</td>
<td>g・cm⁻³</td>
<td>g・cm⁻²</td>
<td>°C</td>
<td>%</td>
</tr>
<tr>
<td>1965 XII-15</td>
<td>10 000 m</td>
<td>5</td>
<td>12</td>
<td>0.254</td>
<td>42</td>
<td>-0.1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>10</td>
<td>7</td>
<td>0.257</td>
<td>42</td>
<td>-0.1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>6.5</td>
<td>0.276</td>
<td>-0.1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1966 I-5</td>
<td>10 200 m</td>
<td>10</td>
<td>58</td>
<td>0.066</td>
<td>23</td>
<td>-0.1</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>55</td>
<td>0.107</td>
<td>48</td>
<td>-0.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>40</td>
<td>0.139</td>
<td>68</td>
<td>-1.1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1966 I-14</td>
<td>10 350 m</td>
<td>10</td>
<td>113</td>
<td>0.113</td>
<td>22</td>
<td>6.5</td>
<td>-7.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>106</td>
<td>0.124</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>88</td>
<td>0.131</td>
<td>58</td>
<td>-2.1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>798</td>
<td>0.130</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>90</td>
<td>0.131</td>
<td>58</td>
<td>-2.1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>80</td>
<td>0.167</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>75</td>
<td>0.211</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>71</td>
<td>0.373</td>
<td>39</td>
<td>58</td>
<td>-2.1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>66</td>
<td>0.188</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>63</td>
<td>0.188</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>60</td>
<td>0.242</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>58</td>
<td>0.238</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>50</td>
<td>0.214</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>41</td>
<td>0.239</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>36</td>
<td>0.236</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>33</td>
<td>0.262</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>30</td>
<td>0.311</td>
<td>20</td>
<td>58</td>
<td>4.2</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**全割雪水深**：$H_W = 2.87$ cm-w

**平均密度**：$ar{G} = 0.24$ g・cm⁻³

**平均雪温**：$T_s = +2.6°C$

**最近・寒気温**：$T_{m1}, T_{m2}$

**測定時気温**：$-9°C$
第1-2表 降雪の断面観測各項目の観測値（昭和40〜41年冬季）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>優層因</th>
<th>深さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>雪温</th>
<th>合水率</th>
<th>全降雪水量：$H_w$</th>
<th>平均密度：$\bar{\rho}$</th>
<th>平均雪温：$T_s$</th>
<th>最高・最低気温：$T_{max}$, $T_{min}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>I-25</td>
<td>9966</td>
<td>116</td>
<td>0.070</td>
<td>12</td>
<td>-2.0</td>
<td>全層雪</td>
<td>$H_w = 28.3$ cm-w</td>
<td>$\bar{\rho} = 0.244$ g・cm$^{-3}$</td>
<td>$T_s = -3.1^\circ$C</td>
<td>$T_{max} = -0.4^\circ$C, $T_{min} = -8.7^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td>11:00m</td>
<td>9966</td>
<td>110</td>
<td>0.093</td>
<td>31</td>
<td>-3.3</td>
<td>かわ雪</td>
<td>雪合水なし</td>
<td>测定時気温：$-1^\circ$C (11:00m)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小島</td>
<td>111.5</td>
<td>106</td>
<td>0.119</td>
<td>95</td>
<td>-6.0</td>
<td>雪合水なし</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林 (一)</td>
<td>103</td>
<td>100</td>
<td>0.106</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林 (一)</td>
<td>96</td>
<td>92</td>
<td>0.142</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>92</td>
<td>92</td>
<td>0.162</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>90</td>
<td>90</td>
<td>0.156</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>106</td>
<td>88</td>
<td>85</td>
<td>0.169</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>103</td>
<td>81</td>
<td>81</td>
<td>0.256</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>78</td>
<td>77-72</td>
<td>0.242</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>106</td>
<td>70</td>
<td>74-100</td>
<td>0.296</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>67</td>
<td>63-72</td>
<td>0.276</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>63</td>
<td>60-72</td>
<td>0.269</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>60</td>
<td>60-72</td>
<td>0.309</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>57</td>
<td>53-72</td>
<td>0.296</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>53</td>
<td>53-72</td>
<td>0.296</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>49</td>
<td>49-72</td>
<td>0.299</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>46</td>
<td>46-72</td>
<td>0.300</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>42</td>
<td>42-72</td>
<td>0.283</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>40</td>
<td>40-72</td>
<td>0.273</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>36-30</td>
<td>36-30</td>
<td>0.286</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>30</td>
<td>30-30</td>
<td>0.314</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>25</td>
<td>25-30</td>
<td>0.343</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>21</td>
<td>21-30</td>
<td>0.286</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>16</td>
<td>16-30</td>
<td>0.353</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>111.5</td>
<td>12-0</td>
<td>12-0</td>
<td>0.353</td>
<td>165</td>
<td>-6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>優層因</th>
<th>深さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>雪温</th>
<th>合水率</th>
<th>全降雪水量：$H_w$</th>
<th>平均密度：$\bar{\rho}$</th>
<th>平均雪温：$T_s$</th>
<th>最高・最低気温：$T_{max}$, $T_{min}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>II-5</td>
<td>1966</td>
<td>100</td>
<td>0.155</td>
<td>12</td>
<td>-5.6</td>
<td>全層雪</td>
<td>$H_w = 30.7$ cm-w</td>
<td>$\bar{\rho} = 0.297$ g・cm$^{-3}$</td>
<td>$T_s = -1.0^\circ$C</td>
<td>$T_{max} = -6.9^\circ$C, $T_{min} = -10.7^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td>10:00m</td>
<td>98</td>
<td>98</td>
<td>0.208</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td>かわ雪</td>
<td>雪合水なし</td>
<td>测定時気温：$-6^\circ$C</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>秋田谷</td>
<td>91</td>
<td>91</td>
<td>0.208</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>成田</td>
<td>90</td>
<td>90</td>
<td>0.232</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>85</td>
<td>85</td>
<td>85</td>
<td>0.232</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>80</td>
<td>80</td>
<td>80</td>
<td>0.260</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>78</td>
<td>78</td>
<td>78</td>
<td>0.295</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>73</td>
<td>73</td>
<td>73</td>
<td>0.295</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>70</td>
<td>70</td>
<td>70</td>
<td>0.292</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>67</td>
<td>67</td>
<td>67</td>
<td>0.312</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>63</td>
<td>63</td>
<td>63</td>
<td>0.312</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>60</td>
<td>60</td>
<td>0.303</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>54</td>
<td>54</td>
<td>54</td>
<td>0.303</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>50</td>
<td>50</td>
<td>0.321</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>45</td>
<td>45</td>
<td>45</td>
<td>0.347</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>39</td>
<td>39</td>
<td>0.347</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>37</td>
<td>37</td>
<td>0.300</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>33</td>
<td>33</td>
<td>0.300</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>30</td>
<td>30</td>
<td>0.328</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>25</td>
<td>25</td>
<td>0.368</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>23</td>
<td>23</td>
<td>0.368</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>18</td>
<td>18</td>
<td>0.303</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>0.303</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>0.305</td>
<td>12</td>
<td>-2.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### 第1-3表
積雪の断面観測各項目の測定値（昭和40～41年冬期）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>堤型</th>
<th>稱度</th>
<th>高さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>霜量</th>
<th>含水率</th>
<th>全積雪水量：$H_w$</th>
<th>平均密度：$ar{G}$</th>
<th>平均霜量：$T_s$</th>
<th>最高・低気温：$T_{ah}$, $T_{am}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>Ⅱ-15</td>
<td>10^50m~</td>
<td>117</td>
<td>0.090</td>
<td>13</td>
<td>-3.1</td>
<td>$H &gt; 40$ cm</td>
<td>$G = 0.301$ g/cm$^3$</td>
<td>$T_s = -2.1^\circ$C</td>
<td>$T_{ah} = +0.7^\circ$C</td>
<td>$T_{am} = -15.2^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td>1966</td>
<td>Ⅰ-15</td>
<td>10^40m~</td>
<td>105</td>
<td>0.119</td>
<td>21</td>
<td>46.6</td>
<td>$H_w = 40$ cm</td>
<td>$G = 0.38$ g/cm$^3$</td>
<td>$T_s = -0.6^\circ$C</td>
<td>$T_{ah} = +3.2^\circ$C</td>
<td>$T_{am} = -7.9^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td>若越</td>
<td>中村</td>
<td>10^40m~</td>
<td>105</td>
<td>0.119</td>
<td>21</td>
<td>46.6</td>
<td>$H_w = 40$ cm</td>
<td>$G = 0.38$ g/cm$^3$</td>
<td>$T_s = -0.6^\circ$C</td>
<td>$T_{ah} = +3.2^\circ$C</td>
<td>$T_{am} = -7.9^\circ$C</td>
</tr>
</tbody>
</table>
第1-4表 積雪の断面観測各项目的測定値 (昭和40〜41年冬期)
(第1-1表の説明参照)

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>成層図</th>
<th>高さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>雪温</th>
<th>含水率</th>
<th>全雪厚水量: $H_W$</th>
<th>平均密度: $\bar{G}$</th>
<th>平均雪温: $T_s$</th>
<th>最高・最低気温: $T_{\text{max}}$, $T_{\text{min}}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>III-5</td>
<td>10h00m-</td>
<td>57</td>
<td>0.367</td>
<td>130</td>
<td>全</td>
<td>$H_W=26.5$ cm-w</td>
<td>$\bar{G}=0.465$ g·cm$^{-3}$</td>
<td>$T_s=0.0^\circ$C</td>
<td>$T_{\text{max}}=+3.4^\circ$C, $T_{\text{min}}=-4.1^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td>秋田谷</td>
<td>成田</td>
<td>10h10m-</td>
<td>56</td>
<td>0.360</td>
<td>135</td>
<td>全</td>
<td>$H_W=15.6$ cm-w</td>
<td>$\bar{G}=0.380$ g·cm$^{-3}$</td>
<td>$T_s=0.0^\circ$C</td>
<td>$T_{\text{max}}=+2.4^\circ$C, $T_{\text{min}}=-1.9^\circ$C</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>55</td>
<td>0.360</td>
<td>135</td>
<td>全</td>
<td>$H_W=12.5$ cm-w</td>
<td>$\bar{G}=0.52$ g·cm$^{-3}$</td>
<td>$T_s=0.0^\circ$C</td>
<td>$T_{\text{max}}=+1.8^\circ$C, $T_{\text{min}}=-3.2^\circ$C</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注: これらのデータは昭和40〜41年の冬期の積雪の断面観測から得られたものです。
第1図 (a), (b) 薄雪の温度 \( T_s \), 硬度 \( R \), 密度 \( G \), および含水率 \( W \) の垂直分布（昭和40〜41年冬期）

硬さをあらわす縦縦の数分の上端は圧縮圧をおいた位置を示し、縦縦の長さは試験の御球による圧縮圧の沈下量をあらわす。すなわち、縦縦の水平位置が示す硬さの値は、縦縦の上端が示す試験の間の平均硬度である。密度をあらわす縦縦の長さは試料の厚さ（主に3cm）をあらわす。成層図に記入した層の名称は、降雪した月日を意味し、a, b, ……等の記号は粒径階級を示す。
第1図 (c), (d) 稠凝の温度 $T_n$、硬度 $R_n$、密度 $G_n$ および合本率 $W$ の垂直分布（昭和40～41年冬期）

(第1図 (a), (b) の説明参照)
第1図 (e) 積雪の温湿度 Tn, 硬度 R, 密度 G, および含水率 W
の垂直分布 (昭和40–41年冬期)

（第1図 (a), (b) の説明参照）
第1図 (f) 厚雪の温度 $T_s$, 压度 $R$, 密度 $G$, および含水率 $W$ の垂直分布（昭和40〜41年冬期）

（第1図 (a), (b) の説明参照）
(g) 11-15, 1966
10 h 50 m ～
12 h 30 m

第1図 (g) 落雷の温度 $T_s$、硬度 $R$、密度 $G$、および含有率 $W$
の垂線分布 (昭和40～41年冬頃)

(第1図 (a), (b) の説明参照)
図1 (h), (i) 雪の温度 $T_s$、硬度 $R$、密度 $G$、および含水率 $W$ の垂直分布（昭和40〜41年冬期）

（図1 (a), (b) の説明参照）
札幌の平地積雪断面測定, 昭 40—41, 41—42

第 1 図 (j), (k), (l) 積雪の温度 $T_s$, 硬度 $R$, 密度 $G$, および含水率 $W$ の垂直分布（昭和 40〜41年冬期）

(第1図 (a), (b) の説明参照)

第 2 図 (a) は每日の最高気温 $T_{a, \max}$ と最低気温 $T_{a, \min}$ とをそれぞれ直線で結んだものである。第 2 図 (b) は積雪深の日毎の変化をあらわし、主な層の内部沈降曲線を破線であらわした。

この冬の積雪深は札幌としては比較的深い 100〜120 cm が大きな増減なく 40 日間続いたことが特徴的であった。それに拘わらず、2 月中旬のかわきしまり雪の最大密度が 0.39 g・cm$^{-3}$ という小さい値であった。これは 1 月上旬に厚い新雪層が出来る度に気温が高くなり、表面から融けた水がしまり雪の内部に水みちを作ってしまい込んで凍結し、これが沈降に対して抵抗を増す役割を果したためである。

小島は別の報告で、1 月はじめから 2 月下旬に融雪期に入る前迄の積雪深の変化を、この間の毎日の降水量の観測値に基づき力学的に説明した。

図版 I, II には積雪断面の写真を示した。
2. 昭和 41～42（1966～67 年）冬期の測定結果

第 2 表には第 1 表と同じ様式で、雪の密度、硬度、温度、含水率その他の測定値を示した。表中に入れた成層図に記入してある図記号の意味は第 1 図で用いたと同じである。第 3 図 (a)～(l) には、雪の温度 $T_s$、硬度 $R$, 密度 $G$, および含水率 $W$ などの垂直分布を示し、各層の粒度を各図の中央の成層図に記入した。

第 4 図 (a) には毎日のおもむ低気温を示し、1 月平均気温を水平な破線で示した。

第 4 図 (b) には積雪深および積雪層の間の境界線の高さの時間的変化を示した。積雪が 12 月 1 日に始まり、3 月 30 日に終了することと共に、この図にみられるような積雪深の変化は、札幌における積雪の消長の代表例を示すと考えてよいであろう。

第 2−2 表～第 2−4 表および第 3 図 (f), (i) には、木下式硬度計で測った硬度 $R_K$ とカナダ式硬度計で得られた硬度 $R_C$ とを比較して示した。1 月 14 日のわき雪の 12 層についての平均値を比較すると、$R_K$ は $R_C$ の約 1.5 倍であったが、2 月 25 日のぬれ雪の 8 層についての平均値では逆に、$R_K$ は $R_C$ の 0.57 倍であった。

全く層の性質の時間的変化を見るため、第 3−1 表および第 3−2 表には、密度、硬度、温度等の層毎の各平均値を測定日毎に示した。各測定日の各層の古さ（降積ってからの経過日数）も記し、また、層の厚さも示した。硬度は主に定期断面観測日にだけ測定したが、その
### 第2-1表 積雪の断面観測各項目の測定値（昭和41～42年冬期）

高さ $H$ と各測定値との関係は次の通り。密度は高さ $H$ と $(H-3)$ cm の間の平均をあらわし、$H$ の項に例えれば 12～15 あるときは、高さ 12 cm から地表面までの平均密度を示している。硬度に対し圧縮板をおいた高さを意味し、錘の衝撃で板が $x$ cm 沈下したことを高さ $H=(H-x)$ cm の平均硬度という。$x$ は第 3 図参照。平均密度と平均雪温はその時の全積雪深に関する平均。測定時の気温は雪面上 50～150 cm の凡そ平均値である

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>被雪層 高さ</th>
<th>異状質境</th>
<th>高さ $H$</th>
<th>密度 $G$</th>
<th>硬度 $K$</th>
<th>雪温 $T_s$</th>
<th>合水率 $W$</th>
<th>全積雪水深 $H_w$</th>
<th>平均密度 $G$</th>
<th>平均雪温 $T_s$</th>
<th>最高・低気温 $T_{ax}, T_{am}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-5</td>
<td>11:00m～12:00m</td>
<td>D-1</td>
<td>10</td>
<td>8.0</td>
<td>0.20</td>
<td>163</td>
<td>51</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>126.65 cm-w？</td>
<td>6.194 g·cm⁻³</td>
</tr>
<tr>
<td>遠藤</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-15</td>
<td>11:00m～12:00m</td>
<td>D-5</td>
<td>44</td>
<td>0.055</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>$H_w=8.65$ cm-w</td>
<td>6.194 g·cm⁻³</td>
<td>$T_s=0.0^\circ C$</td>
</tr>
<tr>
<td>小島</td>
<td>(一)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林 (二)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林 (一)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-24</td>
<td>9:30m～10:00m</td>
<td>D-21</td>
<td>53</td>
<td>0.130</td>
<td>11</td>
<td>-14.0</td>
<td>12</td>
<td>0.0</td>
<td>$H_w=12.8$ cm-w</td>
<td>6.235 g·cm⁻³</td>
<td>$T_s=-5.5^\circ C$</td>
</tr>
<tr>
<td>秋田堂</td>
<td>(三)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>桃 田</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>被雪層 高さ</th>
<th>異状質境</th>
<th>高さ $H$</th>
<th>密度 $G$</th>
<th>硬度 $K$</th>
<th>雪温 $T_s$</th>
<th>合水率 $W$</th>
<th>全積雪水深 $H_w$</th>
<th>平均密度 $G$</th>
<th>平均雪温 $T_s$</th>
<th>最高・低気温 $T_{ax}, T_{am}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-24</td>
<td>9:30m～10:00m</td>
<td>D-21</td>
<td>53</td>
<td>0.130</td>
<td>11</td>
<td>-14.0</td>
<td>12</td>
<td>0.0</td>
<td>$H_w=12.8$ cm-w</td>
<td>6.235 g·cm⁻³</td>
<td>$T_s=-5.5^\circ C$</td>
</tr>
<tr>
<td>秋田堂</td>
<td>(三)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>桃 田</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>被雪層 高さ</th>
<th>異状質境</th>
<th>高さ $H$</th>
<th>密度 $G$</th>
<th>硬度 $K$</th>
<th>雪温 $T_s$</th>
<th>合水率 $W$</th>
<th>全積雪水深 $H_w$</th>
<th>平均密度 $G$</th>
<th>平均雪温 $T_s$</th>
<th>最高・低気温 $T_{ax}, T_{am}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-24</td>
<td>9:30m～10:00m</td>
<td>D-21</td>
<td>53</td>
<td>0.130</td>
<td>11</td>
<td>-14.0</td>
<td>12</td>
<td>0.0</td>
<td>$H_w=12.8$ cm-w</td>
<td>6.235 g·cm⁻³</td>
<td>$T_s=-5.5^\circ C$</td>
</tr>
<tr>
<td>秋田堂</td>
<td>(三)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>桃 田</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>被雪層 高さ</th>
<th>異状質境</th>
<th>高さ $H$</th>
<th>密度 $G$</th>
<th>硬度 $K$</th>
<th>雪温 $T_s$</th>
<th>合水率 $W$</th>
<th>全積雪水深 $H_w$</th>
<th>平均密度 $G$</th>
<th>平均雪温 $T_s$</th>
<th>最高・低気温 $T_{ax}, T_{am}$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1966</td>
<td>XII-24</td>
<td>9:30m～10:00m</td>
<td>D-21</td>
<td>53</td>
<td>0.130</td>
<td>11</td>
<td>-14.0</td>
<td>12</td>
<td>0.0</td>
<td>$H_w=12.8$ cm-w</td>
<td>6.235 g·cm⁻³</td>
<td>$T_s=-5.5^\circ C$</td>
</tr>
<tr>
<td>秋田堂</td>
<td>(三)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>桃 田</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>年月日</td>
<td>時刻</td>
<td>成層図</td>
<td>引き高</td>
<td>水深</td>
<td>冬型</td>
<td>木下式 Rf</td>
<td>木下式 Rc</td>
<td>霜雪</td>
<td>合水率</td>
<td>全射雪水量</td>
<td>平均密度</td>
<td>Hw</td>
</tr>
<tr>
<td>--------</td>
<td>------</td>
<td>--------</td>
<td>--------</td>
<td>------</td>
<td>------</td>
<td>--------</td>
<td>--------</td>
<td>------</td>
<td>--------</td>
<td>------------</td>
<td>----------</td>
<td>-----</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>I-5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>若狭</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11000m</td>
<td>J-8</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小島</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

（説明は第2-1表と同じ）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>成層図</th>
<th>引き高</th>
<th>水深</th>
<th>冬型</th>
<th>木下式 Rf</th>
<th>木下式 Rc</th>
<th>霜雪</th>
<th>合水率</th>
<th>全射雪水量</th>
<th>平均密度</th>
<th>Hw</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1967</td>
<td>I-14</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小島</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

（説明は第2-1表と同じ）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>成層図</th>
<th>引き高</th>
<th>水深</th>
<th>冬型</th>
<th>木下式 Rf</th>
<th>木下式 Rc</th>
<th>霜雪</th>
<th>合水率</th>
<th>全射雪水量</th>
<th>平均密度</th>
<th>Hw</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1967</td>
<td>I-20</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

（説明は第2-1表と同じ）
<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>観測者</th>
<th>層粒雪厚</th>
<th>高さ</th>
<th>密度</th>
<th>木下式</th>
<th>カナダ式</th>
<th>雪温</th>
<th>含水率</th>
<th>全微量雪水量</th>
<th>平均密度</th>
<th>平均雪温</th>
<th>最高・最低気温</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1967</td>
<td>1-25</td>
<td>J-24</td>
<td>96</td>
<td>0.112</td>
<td>4.2</td>
<td>88</td>
<td>0.311</td>
<td>-3.6</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
</tr>
<tr>
<td>11:00-12:47</td>
<td>79</td>
<td>J-7</td>
<td>76</td>
<td>0.221</td>
<td>950</td>
<td>0.332</td>
<td>-4.2</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林（-)</td>
<td>J-8</td>
<td>72</td>
<td>0.282</td>
<td>1030</td>
<td>460</td>
<td>0.367</td>
<td>-3.7</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小林（-)</td>
<td>D-29</td>
<td>67</td>
<td>0.312</td>
<td>540</td>
<td>0.500</td>
<td>0.306</td>
<td>-3.1</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>10:30-12:30</td>
<td>J-34</td>
<td>59</td>
<td>0.294</td>
<td>380</td>
<td>0.320</td>
<td>-2.3</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>秋田谷</td>
<td>J-6</td>
<td>49</td>
<td>0.320</td>
<td>930</td>
<td>0.390</td>
<td>0.378</td>
<td>-1.5</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>成田</td>
<td>D-6</td>
<td>36</td>
<td>0.372</td>
<td>1930</td>
<td>690</td>
<td>0.367</td>
<td>-1.3</td>
<td>907</td>
<td>Hw=30.3 cm-w</td>
<td>0.340 g·cm⁻³</td>
<td>0°C</td>
<td>-9°C</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 説明
1. **全微量雪水量**: \( H_w \)
2. **平均密度**: \( \bar{\rho} \)
3. **平均雪温**: \( T_s \)
4. **最高・最低気温**: \( T_{ax}, T_{am} \)
<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>背面雪高</th>
<th>測定者</th>
<th>名義厚さ</th>
<th>密度</th>
<th>硬度</th>
<th>雪温</th>
<th>含水率</th>
<th>全積雪水量</th>
<th>平均密度</th>
<th>平均雪温</th>
<th>最高・最低温</th>
<th>準定時気温</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1967</td>
<td>11:30</td>
<td>70 cm</td>
<td>D-11</td>
<td>3</td>
<td>0.368</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-0.7</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>12:40</td>
<td>60 cm</td>
<td>D-10</td>
<td>2</td>
<td>0.400</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-0.9</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>13:50</td>
<td>50 cm</td>
<td>D-9</td>
<td>1</td>
<td>0.358</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-1.1</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>14:00</td>
<td>40 cm</td>
<td>D-8</td>
<td>1</td>
<td>0.358</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-2.5</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>14:10</td>
<td>30 cm</td>
<td>D-7</td>
<td>1</td>
<td>0.350</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-3.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>14:20</td>
<td>20 cm</td>
<td>D-6</td>
<td>1</td>
<td>0.338</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-4.9</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>14:30</td>
<td>10 cm</td>
<td>D-5</td>
<td>1</td>
<td>0.362</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-6.3</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>14:40</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-4</td>
<td>1</td>
<td>0.377</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-7.5</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:00</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-3</td>
<td>1</td>
<td>0.397</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-8.5</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:10</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-2</td>
<td>1</td>
<td>0.416</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-9.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:20</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-1</td>
<td>1</td>
<td>0.407</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-10.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:30</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-2</td>
<td>1</td>
<td>0.416</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-11.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:40</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-3</td>
<td>1</td>
<td>0.407</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-12.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>15:50</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-4</td>
<td>1</td>
<td>0.407</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-13.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>16:00</td>
<td>0 cm</td>
<td>D-5</td>
<td>1</td>
<td>0.407</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>-14.6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(説明は第2-1表と同じ)
<table>
<thead>
<tr>
<th>年月日</th>
<th>時刻</th>
<th>成層図</th>
<th>質密度</th>
<th>高さ</th>
<th>密度</th>
<th>容積密度</th>
<th>T_s</th>
<th>W</th>
<th>全積雪水量</th>
<th>H_w</th>
<th>均値密度</th>
<th>G</th>
<th>最高・低気温</th>
<th>T_a</th>
<th>T_am</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1967</td>
<td>3月4日</td>
<td>H cm</td>
<td>62</td>
<td>56.5</td>
<td>150</td>
<td>635</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13時45分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>53</td>
<td>0.333</td>
<td>410</td>
<td>0.0°C</td>
<td></td>
<td>11.9</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>鎌倉</td>
<td>13時45分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>45</td>
<td>0.408</td>
<td>230</td>
<td></td>
<td>8.2</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14時30分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>35</td>
<td>0.389</td>
<td>390</td>
<td>18.4</td>
<td></td>
<td>15.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>秋田</td>
<td>14時30分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>18.5</td>
<td>0.375</td>
<td>350</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15時10分</td>
<td>H cm</td>
<td>8</td>
<td>0.429</td>
<td>340</td>
<td>15.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>16時</td>
<td>H cm</td>
<td>3</td>
<td>0.831</td>
<td>10.0</td>
<td>15.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>4月15日</td>
<td>H cm</td>
<td>56</td>
<td>0.242</td>
<td>0.0</td>
<td>20.2</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10時30分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>48</td>
<td>0.462</td>
<td>8500</td>
<td>-0.6</td>
<td>0.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12時50分</td>
<td>H cm</td>
<td>35</td>
<td>0.464</td>
<td>9800</td>
<td>-0.6</td>
<td>-0.4</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>秋田</td>
<td>10時30分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>33</td>
<td>0.469</td>
<td>2000</td>
<td>-0.1</td>
<td>0.0</td>
<td>20.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12時30分</td>
<td>H cm</td>
<td>28</td>
<td>0.475</td>
<td>260</td>
<td>0.0</td>
<td>×</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13時10分</td>
<td>H cm</td>
<td>13</td>
<td>0.482</td>
<td>400</td>
<td>0.0</td>
<td>×</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14時</td>
<td>H cm</td>
<td>8</td>
<td>0.475</td>
<td>0.0</td>
<td>8.3</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15時</td>
<td>H cm</td>
<td>4</td>
<td>0.541</td>
<td>0.0</td>
<td>7.7</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1967</td>
<td>5月25日</td>
<td>H cm</td>
<td>34</td>
<td>0.338</td>
<td>150</td>
<td>635</td>
<td>27.9</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10時45分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>29.5</td>
<td>0.526</td>
<td>5500</td>
<td>0.0°C</td>
<td></td>
<td>7.7</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>鎌倉</td>
<td>10時45分〜</td>
<td>H cm</td>
<td>25</td>
<td>0.499</td>
<td>2100</td>
<td></td>
<td>9.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11時10分</td>
<td>H cm</td>
<td>11</td>
<td>0.462</td>
<td>940</td>
<td>10.9</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

注: 第2-5表  积雪の断面観測各項目の測定値（昭和41〜42年冬期）

（説明は第2-1表と同じ）
第3図 (a), (b), (c) 积雪の温度 $T_x$、硬度 $R$、密度 $G$、および含水率 $W$ の垂直分布（昭和41〜42年冬期）。第1図の説明参照。
(d) 1-5, 1967

\[ T_b = -5^\circ C \]

\[ T_s = -5^\circ C \]

\[ R \]

\[ R \text{ kg cm}^{-2} \]

(e) 1-14, 11h00m ~ 12h30m

\[ T_b = -11.2^\circ C \]

\[ T_s(11h00m) \]

\[ R \]

\[ R \text{ kg cm}^{-2} \]

第3図 (d), (e) 落雪の深さ \( T_b \), 硬度 \( R \), 密度 \( G \), および含水
率 \( W \) の垂直分布 (昭和41～42年冬期)。第1図の説明参照
第3図 (f), (g) 積雪の温度 $T_s$、硬度 $R$、密度 $G$、および含水率 $W$ の垂直分布（昭和41〜42年冬期）。第1図の説明参照。ただし、$R_K$ は木下式硬度計、$R_C$ はカナダ式硬度計による硬度測定値を示す。
(h) 15,1967 10h30m

Snow temperature

Free water content

(i) 25, 11h00m~13h40m

第3図 (i), (ii) 雪面の温度

雪深 R, 硬度 G, および含水率 W の垂直分布（昭和41〜42年冬期）と第1図の説明参照。
ただし, Rf

は本下式硬度計, Rc はクナダ式硬度計による硬度測定値を示す。
第3図 (j), (k), (l) 降雪の温度 \( T_s \), 速度 \( R \), 密度 \( G \) および含水率

\( W \) の垂直分布 昭和41～42年冬期。第1図の説明参照
第3-1表 層毎の平均の密度，硬度，温度等の時間的変化（1）

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D-11</td>
<td>経過日数day</td>
<td>1966-67</td>
<td></td>
<td>4</td>
<td>9</td>
<td>10</td>
<td>13</td>
<td>25</td>
<td>31</td>
<td>34</td>
<td>45</td>
<td>55</td>
<td>66</td>
<td>76</td>
<td>83</td>
<td>94</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>密度g·cm⁻³</td>
<td>0.153</td>
<td>0.222</td>
<td>0.268</td>
<td>0.275</td>
<td>0.33</td>
<td>0.36</td>
<td>0.352</td>
<td>0.371</td>
<td>0.391</td>
<td>0.39</td>
<td>0.42</td>
<td>0.43</td>
<td>0.47</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>硬度kg·cm⁻²</td>
<td>0.015</td>
<td></td>
<td>0.35</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1.40</td>
<td>1.72</td>
<td>1.80</td>
<td>2.40</td>
<td>0.56</td>
<td>0.41</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>溫度°C</td>
<td>-4</td>
<td>-0.6</td>
<td>-1.3</td>
<td>-2.6</td>
<td>-0.9</td>
<td>-0.6</td>
<td>-0.7</td>
<td>-0.4</td>
<td>-0.4</td>
<td>-0.9</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>厚さcm</td>
<td>12</td>
<td>7.5</td>
<td>6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D-15</td>
<td>経過日数day</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>9</td>
<td>13</td>
<td>21</td>
<td>27</td>
<td>30</td>
<td>41</td>
<td>51</td>
<td>62</td>
<td>72</td>
<td>79</td>
<td>90</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>密度g·cm⁻³</td>
<td>0.079</td>
<td>0.165</td>
<td>0.177</td>
<td>0.214</td>
<td>0.242</td>
<td></td>
<td>0.319</td>
<td></td>
<td>0.326</td>
<td>0.350</td>
<td>0.366</td>
<td>0.37</td>
<td>0.42</td>
<td>0.38</td>
<td>0.48</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>硬度kg·cm⁻²</td>
<td>0.011</td>
<td></td>
<td>0.66</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1.04</td>
<td>1.13</td>
<td>1.40</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>0.35</td>
<td>0.40</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>溫度°C</td>
<td>0.0</td>
<td>-0.9</td>
<td>-2.2</td>
<td>-4.0</td>
<td>-3.8</td>
<td>-1.2</td>
<td>-1.0</td>
<td>-0.9</td>
<td>-0.7</td>
<td>-0.6</td>
<td>-1.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>厚さcm</td>
<td>8.1</td>
<td>9.3</td>
<td>8.5</td>
<td>6.5</td>
<td>5.9</td>
<td>5</td>
<td>4.8</td>
<td>4.4</td>
<td>4.0</td>
<td>4.0</td>
<td>4.0</td>
<td>3.4</td>
<td>3.4</td>
<td>3.5</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D-20</td>
<td>経過日数day</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>4</td>
<td>8</td>
<td>16</td>
<td>22</td>
<td>25</td>
<td>36</td>
<td>46</td>
<td>57</td>
<td>67</td>
<td>74</td>
<td>85</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>密度g·cm⁻³</td>
<td>0.087</td>
<td>0.110</td>
<td>0.177</td>
<td>0.217</td>
<td>0.33</td>
<td>0.345</td>
<td>0.354</td>
<td>0.378</td>
<td>0.40</td>
<td>0.41</td>
<td>0.46</td>
<td>0.41</td>
<td>0.47</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>硬度kg·cm⁻²</td>
<td>0.12</td>
<td></td>
<td>0.71</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1.45</td>
<td>1.84</td>
<td>3.60</td>
<td>4.50</td>
<td></td>
<td>0.46</td>
<td>0.36</td>
<td>0.26</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>溫度°C</td>
<td>-2.6</td>
<td>-5.0</td>
<td>-9.5</td>
<td>-4.8</td>
<td>-2.0</td>
<td>-1.5</td>
<td>-1.3</td>
<td>-1.0</td>
<td>-1.2</td>
<td>-1.5</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>厚さcm</td>
<td>24</td>
<td>37</td>
<td>23.5</td>
<td>22.6</td>
<td>16</td>
<td>14.9</td>
<td>13.8</td>
<td>12.7</td>
<td>12.5</td>
<td>11.0</td>
<td>10.1</td>
<td>10.0</td>
<td>9.5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D-28</td>
<td>経過日数day</td>
<td>0</td>
<td>8</td>
<td>14</td>
<td>17</td>
<td>28</td>
<td>38</td>
<td>49</td>
<td>59</td>
<td>66</td>
<td>77</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>密度g·cm⁻³</td>
<td>(0.11)</td>
<td>0.27</td>
<td>0.313</td>
<td>0.321</td>
<td>0.373</td>
<td>0.382</td>
<td>0.41</td>
<td>0.43</td>
<td>0.43</td>
<td>0.47</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>硬度kg·cm⁻²</td>
<td>0.35</td>
<td></td>
<td>1.90</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>3.00</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>0.41</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>溫度°C</td>
<td>-4.1</td>
<td>-3.2</td>
<td>-2.2</td>
<td>-2.0</td>
<td>-1.4</td>
<td>-1.7</td>
<td>-2.4</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>厚さcm</td>
<td>15</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>7.6</td>
<td>6.1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*注：(1) *
<table>
<thead>
<tr>
<th>層名</th>
<th>項目</th>
<th>日付 (1966-67)</th>
<th>経過日数</th>
<th>密度 g·cm⁻³</th>
<th>硬度 kg·cm⁻²</th>
<th>温度 ℃</th>
<th>厚さ cm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D-29</td>
<td>経過日数 day</td>
<td></td>
<td>7</td>
<td>0.17</td>
<td>0.090</td>
<td>-7</td>
<td>11.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h40m</td>
<td></td>
<td>9</td>
<td>0.192</td>
<td>0.67</td>
<td>-3.5</td>
<td>16.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>17h</td>
<td></td>
<td>12</td>
<td>0.237</td>
<td>0.93</td>
<td>-3.2</td>
<td>14.2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h</td>
<td></td>
<td>14</td>
<td>0.262</td>
<td>1.35</td>
<td>-3.0</td>
<td>12.3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>16</td>
<td>0.274</td>
<td>1.40</td>
<td>-1.8</td>
<td>(12)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>27</td>
<td>0.320</td>
<td>0.42</td>
<td>-2.1</td>
<td>11.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>37</td>
<td>0.350</td>
<td>0.31</td>
<td>-3.2</td>
<td>10.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>48</td>
<td>0.365</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>14h</td>
<td></td>
<td>58</td>
<td>0.390</td>
<td>0.00</td>
<td>-0.4</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>65</td>
<td>0.380</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>76</td>
<td>0.460</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td>J-3</td>
<td>経過日数 day</td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>0.091</td>
<td>0.006</td>
<td>-8.2</td>
<td>11.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h40m</td>
<td></td>
<td>4</td>
<td>0.133</td>
<td>0.184</td>
<td>-4.9</td>
<td>8.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>17h</td>
<td></td>
<td>7</td>
<td>0.184</td>
<td>0.211</td>
<td>-4.1</td>
<td>5.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h</td>
<td></td>
<td>9</td>
<td>0.211</td>
<td>0.231</td>
<td>-3.6</td>
<td>4.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>11</td>
<td>0.312</td>
<td>0.335</td>
<td>-2.4</td>
<td>4.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>22</td>
<td>0.350</td>
<td>[0.356]</td>
<td>-2.5</td>
<td>3.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>32</td>
<td>0.430</td>
<td>0.43</td>
<td>-3.9</td>
<td>3.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>43 [42]</td>
<td>0.410</td>
<td>0.00</td>
<td>1.6</td>
<td>1.2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>14h</td>
<td></td>
<td>53</td>
<td>0.410</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>60</td>
<td>0.460</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td>J-7</td>
<td>経過日数 day</td>
<td></td>
<td>0</td>
<td>0.072</td>
<td>0.200</td>
<td>-6.2</td>
<td>11.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h40m</td>
<td></td>
<td>3</td>
<td>0.140</td>
<td>0.288</td>
<td>-4.8</td>
<td>8.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>17h</td>
<td></td>
<td>5</td>
<td>0.171</td>
<td>0.322</td>
<td>-4.3</td>
<td>7.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h</td>
<td></td>
<td>7</td>
<td>0.196</td>
<td>0.350</td>
<td>-2.8</td>
<td>6.5</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>18</td>
<td>0.288</td>
<td>0.43</td>
<td>-4.5</td>
<td>6.1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>28</td>
<td>(1.40)</td>
<td>0.41</td>
<td>0.0</td>
<td>5.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>39</td>
<td>1.200</td>
<td>0.41</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>49</td>
<td>0.260</td>
<td>0.38</td>
<td>0.0</td>
<td>-0.7</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>14h</td>
<td></td>
<td>56</td>
<td>0.630</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>67</td>
<td>0.460</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td>J-8</td>
<td>経過日数 day</td>
<td></td>
<td>2</td>
<td>0.072</td>
<td>0.350</td>
<td>-10.0</td>
<td>26.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h40m</td>
<td></td>
<td>4</td>
<td>0.156</td>
<td>0.304</td>
<td>-3.4</td>
<td>19.9</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>17h</td>
<td></td>
<td>6</td>
<td>0.192</td>
<td>0.322</td>
<td>-6.5</td>
<td>13.6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>16h</td>
<td></td>
<td>17</td>
<td>0.200</td>
<td>(0.364)</td>
<td>-3.6</td>
<td>8.8</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>27</td>
<td>0.304</td>
<td>0.44</td>
<td>-4.2</td>
<td>8.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>11h</td>
<td></td>
<td>38 [37]</td>
<td>0.340</td>
<td>0.00</td>
<td>-5.8</td>
<td>6.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>48</td>
<td>0.260</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>10h30m</td>
<td></td>
<td>55</td>
<td>0.630</td>
<td>0.00</td>
<td>0.0</td>
<td>0.0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*この日は含水率が特に大。密度はぬれ密度を示す
第4図  
(a) 昭和41〜42年冬期間の札幌における毎日の最高気温 $T_{a_{\text{max}}}$ および最低気温 $T_{a_{\text{min}}}$ °C。水平破線グラフは毎日平均気温 $T_a$ をあらわす（札幌管区気象台観測資料より）。
(b) 断面測定を行った場所における積雪深の変化（観測値による）および積雪の内部沈降曲线（層の境界の高さの時間的変化）

第4表 純雪表面層（厚さ3〜5 cm）の性質

<table>
<thead>
<tr>
<th>位置</th>
<th>日時</th>
<th>密度</th>
<th>引張力</th>
<th>温度</th>
<th>経過日数</th>
<th>備考</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>三-5</td>
<td>14時</td>
<td>0.055</td>
<td>10</td>
<td>-0.1</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>三-20</td>
<td>14時</td>
<td>0.075</td>
<td></td>
<td>-4.5</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>三-21</td>
<td>14時20分</td>
<td>0.068</td>
<td>8</td>
<td>-6.2</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>一-5</td>
<td>16時10分</td>
<td>0.083</td>
<td>0.068</td>
<td>-15.0</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>一-10</td>
<td>11時</td>
<td>0.078</td>
<td>15</td>
<td>-11.0</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>一-14</td>
<td>11時</td>
<td>0.111</td>
<td>19</td>
<td>-4.3</td>
<td>1</td>
<td>風つまり雪</td>
</tr>
<tr>
<td>一-25</td>
<td>11時</td>
<td>0.056</td>
<td>&lt;8</td>
<td>-8.0</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>二-13</td>
<td>10時</td>
<td>0.085</td>
<td>58</td>
<td>-5.0</td>
<td>2</td>
<td>二-13と同じ雪</td>
</tr>
</tbody>
</table>
その項目はそれ以外の日に対測定したので、第 3 表にはそれらの測定結果もあわせて記入した。
密度は弱雪の場合のすべての密度であるから、2 月 25 日以後は含水率の増減によって、
急に密度が増したり減少したりしている。雪が水を含むと一様に硬度は減少するが、2 月 15 日
から 2 月 25 日になってその減少は特に著しく、これが再凍結した 3 月 15 日の硬度は最大である。

第 4 表には新雪表面層の雪idosの数例を示した。最後の 2 月 15 日の表面層だけは、降
ってから 2 日後であるが、これ以外は降積った当日又は翌日の雪である。1 月 25 日の表面層
は風つまり雪で、密度が 0.111 g·cm⁻³であるが、他は何れも 0.1 g·cm⁻³より小さく、硬度は 2
月 15 日の 2 日経った雪以外が 20 g·cm⁻²より小さい。経過日数が 0 又は 1 日の 7 例について
表面密度を平均すると 0.073 g·cm⁻³となる。

図版 III～VI には積雪断面の写真と、代表的な層からとった雪粒のマクロ写真（実物の 1.5
倍）を掲げた。雪粒試料を採った層を示すため、雪粒の写真と断面の写真の上での採取位置
（層）を直接で結んだ。

IV. 結  語

本年度の報告は、前 2 年の観測結果の報告と多少様式を変更した。これは、弘前大学な
らびに福井大学の積雪研究グループとの協定により、弘前大学の報告様式をとり入れた結果
である。接写による雪粒の写真撮影もそのひとつである。肉眼で見ただけに近いという利点は
あるが、つまり雪と常め雪の差異の程度しかわからない。雪の組織に関する多少ともまだか
い議論に対しては、どうもありも顕微鏡写真が必要である。昭和 41～42 年冬期の主な雪層につ
いては、著者の 1 人（成田）が顕微鏡による薄片の観察と写真撮影を行なったが、この報告に
は省いた。

この 4 冬期間断面測定を行なった場所は、第 1 章に述べたように、建物と樹木に 3 方向を
囲まれた風が弱い場所で、開けた雪原より積雪量が多い多い。例えば、昭和 41 年 12 月 21 日
に、定期断面観測地点では積雪深 73 cm、積雪水量 13.7 g·cm⁻²であったが、ここから 300 m
風上側の北海道省農場ボプラ並木西側の広い雪原では、積雪深 62 cm、積雪水量 12.3 g·cm⁻²
であった。昭和 42～43 年冬期からは、低温科学研究所の移転先の広い雪原（季節風の風上側
400～500 m に木も家もない）で観測を行うことになった。

文   献
1) 小島賢治・他 1965 札幌の平地積雪断面観測資料報告。昭和 38～39 年冬期。低温科学。物理篇。23。
99～119。
2) SIPRE 1954 Instructions for making and recording snow observations。SIPRE, Instruction Manual, 1。
1～8。
Inst. Polar Studies, Ohio State Univ., Rept. 7. 1～39。
4) Kojima, K. 1967 Densification of seasonal snow cover。In Physics of Snow and Ice, Part 2
5) 清水孝一・佐藤博三郎 1966 弘前地方の平地積雪の研究。昭和 39～40 年冬期。東北地域気象科学研究。
昭和 40 年度。1～14。
Summary

Periodical observations of the accumulation of snow, the properties of the accumulated snow and the changes in these properties with time have been carried out in Sapporo since the winter of 1963-64. This is a report of the results of the observations for the two winter periods of 1965-66 and 1966-67.

Observations were made routinely on the 5th, 15th, and the 25th of each month at the Institute tennis court which has a fairly flat and level surface. The methods of observation were almost the same as those described in the first report of snow cover observations in Sapporo, 1963-64 by Kojima et al. (1965). For the measurements of hardness of snow the Canadian hardness gauge was used in 1966-67 in addition to Kinosita's method which is generally used in Sapporo.

The results of observations in 1965-66 and 1966-67 are listed in Table 1 and Table 2 in the text respectively with the figures illustrating the stratification of the snow cover. The vertical profiles of snow density $G$ in g cm$^{-3}$, hardness $R$ in kg cm$^{-2}$, snow temperature $T_s$ in °C, and free water content $W$ in % are graphically shown in Fig. 1 (a)~(l) and Fig. 3 (a)~(l) for 1965-66 and 1966-67 respectively. The graphic symbols for the shape of snow particles and the symbols for the grain size which are used in the tables and figures in the text, are taken from the International Classification for Snow. The solid circles of the graphic symbols are, however, used only to show the coarse grains of snow which were thoroughly soaked by melt water or snow refrozen again. The round but comparatively fine grains of old snow which were not soaked by melt water are denoted by white circles in the figures and are distinguished from coarse grains affected by melting.

Daily maximum and minimum air temperatures in Sapporo and variation of the depth of snow cover with time during the two winter periods are shown in Fig. 2 and Fig. 4. The curves showing densification of each snow layer are based on the results of pit wall observations. The accumulation and the properties of snow in the winter of 1966-67 are quite typical of those observed in Sapporo.

Table 3 shows the variation of the density, hardness, temperature, and the thickness in cm of some selected snow layers with time in days since their deposition. D-11 indicates the snow layer deposited on Dec. 11. The photographs in Pl. I~III show the stratification appearing on the pit walls of the snow cover in 1965-66. The photographs in Pl. IV~VIII show the pit walls in 1966-67 and the snow particles taken from some portions of the pit walls. Each photograph of grains are magnified 1.5 times and the position where the particles were sampled is shown by a line connecting the photographs of grains and the pit wall.
図版説明

図版 I, II 1965～66年冬期の札幌の積雪断面

図版 III～VI 1966～67年冬期の札幌の積雪断面および雪粒の写真（1.5倍）
雪粒の写真と断面の写真との間に記入した直線は、雪粒試料を採った層の位置を示す
積雪断面の写真は実際の$\frac{1}{10}$

図版 I～VIの写真撮影ならびに処理は秋田谷、成田、小林（二）、小林（四）、小島による