

1983年2月の大雪による新潟市の雪害

和 泉 薫*

Snow damage in Niigata city caused by the heavy snowfall in Feb., 1983

by

Kaoru IZUMI

(Abstract)

In mid-February 1983, a heavy snowfall deposited on Niigata city of 460 thousand inhabitants and created various snow damage. Particularly, it considerably paralyzed road, rail and air traffic.

Total of snowfall amounts in the 1982-83 winter (277cm) was only 1.6 times as much as the normal. But the amounts of successive snowfall from February 6-14(149cm) was 2.6 times as much as the annual mean of maximum amounts of successive snowfall and 5.2 times as much as the one restricted in February. That is the 1982-83 snowfall on Niigata concentrated in a short period late in the winter with unexpected intensity for February (Fig.2).

Drifting created by the combination of strong winds and low temperature rarely in Niigata confused traffic moreover on 12-13 February (Fig.3).

Farm installations and products (Photo.3) suffered main direct snow damage in Niigata and the amount of it reached 75 million yen.

As seen in Fig.4, seasonal operations of snow removal are increased rapidly as seasonal snowfall amounts increases. Total number of snow removal distances and snow removal bill for city roads in the 1982-83 winter increased to 7,987 km and 199 million yen, compared with the averages for last five years of 2,875 km and 55 million yen respectively.

い ま え が き

1982-83年冬期は、1月中旬に二度寒波が来襲したものの、2月上旬まで暖冬傾向が続いた。2月上旬の後半になって日本付近は第一級の規模と強さを持った寒気団に覆われ、2月8日夜から新潟県の中・下越の海岸平野部を中心に降り出した雪は、13日に山沿い地方に移るまで降り続いた。これにより新潟市では12日に最大積雪深86cmを記録し、1960-61年冬期以来22年ぶりの大雪となった。このため新潟市では12日に雪としては初めての災害対策本部を設置し、道路交通の確保と市民生活の安定に努めたが、道路の渋滞、列車の運休、空港の閉鎖など交通網を中心に大混乱し、市民生活の各方面に雪害がもたらされた。この程度の降積雪は、新潟県の山間豪雪地では例年の現象であるが、新潟県内でも寡雪地帯である海岸平野部としては稀な大雪であったこと、またそれによる雪害が人口46万人の都市-新潟市を中心に起った都市雪害であったことが特徴である。

そこで今後の雪害対策に資することを目的に、この雪害の状況を主に新潟市を対象に調査したので、その結果を報告する。

* 新潟大学積雪地帯災害研究センター

II 気 象 状 況

1982年秋から続いた高温傾向は、程度は弱まったものの12月そして1983年1月と続いた。特に1月上旬と月末は真冬とは思えない程の暖かさであった。しかし2月になると、1月までとは様相が一転し、気圧の谷が通過するたび日本付近まで寒気が南下するようになった。

図-1は1982年2月中の500mb天気図(地上約5,500m)上での主な寒気の動きを示したものである

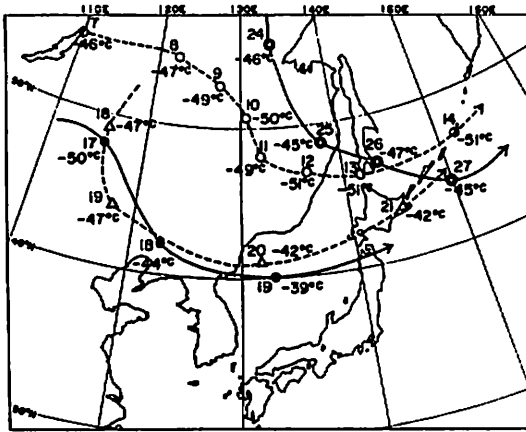


図-1 1983年2月中の500mb天気図上での主な寒気の動き(当日09時の位置と寒気を中心示度を示す)(関根, 1983)

Fig.1 The movement of main cold air masses on the upper air chart at 500mb in Feb., 1983 (SEKINE, 1983)

最大積雪深の平均値45cmの1.9倍に、またその平均値との差が標準偏差24cmの1.7倍に及んでいる。

この1982-83年冬期の降積雪の状況を図-2に示す。観測史上第1位の最大積雪深を記録した1960-61年冬期(36豪雪)の積雪状況も比較のため合わせて示した。これによると1982-83年冬期は、最大積雪深が大きかったものの、冬期間にわたって降雪があったわけではない。冬の前半は前述のように暖冬傾向で積雪も少なく2月8日から12日にかけての短期間に特に集中して降雪があった。積雪量も多く積雪期間も長い36豪雪と違い、短期集中型の大雪であったことがわかる。

そこでこの降雪状況を、新潟地方気象台09時1回観測の降雪の深さについて調べてみた。平

(関根, 1983)。9~13日にかけては、 $-49 \sim -51^{\circ}\text{C}$ という超一級の寒気が日本付近で居座る形となっている。日本付近に寒気が南下しても、それが移動するに伴い、西高東低の冬型の気圧配置になって雪は山沿いに移ることが多い。ところがこのように寒気が届まる形となったため季節風が弱まり、里雪型の降雪となった。

このため2月14日までのほぼ一週間、日本海側の各地には連日20~30cm、所によっては50cmを越す大雪が継続し、特に10~13日には北陸地方の平野部で20~60cmの大雪が降り続いた(関根, 1983)。

新潟では12日15時に最大積雪深86cmを記録したが、これは新潟地方気象台観測史上第6位、戦後としては1960-61年冬期(36豪雪)の120cm(史上第1位)に次ぐ値で、22年ぶりの大雪であった。この86cmという値は、過去92年間の

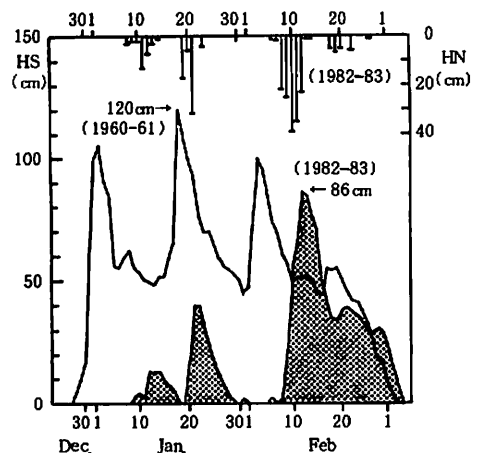


図-2 新潟における1982-83年冬期の積雪の深さHSと降雪の深さHN及び1960-61年冬期(36豪雪)の積雪の深さHS

Fig.2 Time variations of snow depth (HS) and snowfall amount (HN) in Niigata in the winter periods of 1960-61 and 1982-83.

均値等は資料の整っている1952-53年冬期以降の30冬期分で求めた。その結果を表-1に示す。1982-83年冬期間の降雪の深さの累計(累計降雪深)は平均値の1.6倍で過去の値の第5位にあたるが、2月のみの累計降雪深をとると1983年2月の値は今までで最も大きく、平均値の3.2倍にも達した。さらに詳しく見て、連続降雪深(1日1cm以上の降雪が連続した間の累計降雪深)を考えると、1983年2月6日~14日の大雪時の連続降雪深は、毎冬期の最大連続降雪深の過去最大値である36豪雪時の143cmを上回り平均値の2.6倍に達している。これを2月のみの最大連続降雪深で見ると、過去最大値の2.2倍で平均値の5.2倍にも及んでいる。

また、Gumbel法による1982-83年冬期の降雪の再現期間を調べると、冬期間の累計降雪深の再現期間は9年であり、さらに表-1の残り3項目の再現期間は50年以上という結果が得られた。

このように今回の大雪による降雪は、冬期間全体として見ても比較的多かったばかりでなく、新潟市としては稀な多量の降雪が短期間に集中したこと、それが集中降雪の極めて少ない冬の後半の2月に降ったことが特徴としてあげられる。

Ⅲ 積 雪 状 況

新潟市の西端に近い新潟大学積雪地域災害研究センター前庭の芝生上で、2月の大雪による積雪の状況を観測した。それに新潟地方気象台で観測した気象要素を加えてまとめたのが図-3である。

図-3の気温の推移を見ると、8日から14日まで上述した寒気の影響で平均気温は平年値(破線)を大きく下まわり、特に12日から14日にかけては最高気温が0℃未満の真冬日となった。これと対応してこの期間に降雪が集中した。降雪の深さは平均風速が弱い日に比較的多く、降雪パターンは里雪型であった。

積雪の深さは、新潟地方気象台の09時観測値を実線で、災害研前庭での観測値を積雪断面図とともに×印で記入した。これを見ると両観測地は直線距離で約11km離れているにもかかわらず、積雪の深さはよく一致している。このことから、災害研前庭と新潟地方気象台のある新潟市中心部の降積雪状況はほぼ同じであったと考えられる。

図中の積雪断面図には雪質、層境界(実線)、目印を入れた位置(破線)の変化を記入してある。写真-1に2月14日11時の積雪断面を示した。

表-1 新潟における累計降雪深と最大連続降雪深の統計

Table.1 Statistics about total of snowfall amounts and maximum amounts of successive snowfall in Niigata.

事項	冬期		1982-83年冬期
	1952-53~1981-82年冬期 n=30	平均値	
冬期間の累計降雪深	174.5	81.8	277
2月の累計降雪深	54.0	37.1	172
冬期間の最大連続降雪深	56.8	26.7	149
2月の最大連続降雪深	28.5	20.3	149

(単位 cm)

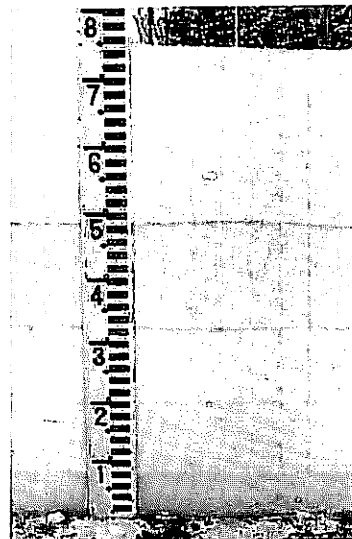


写真-1 1983年2月14日午前11時の積雪断面

(32.5cmと48.5cmの線はそれぞれ11日と12日に積雪表面に入れたマークである)

Photo.1 Section of snowcover on Feb.14,1983.

(The marked lines at 32.5cm and 48.5cm indicate the snow surfaces on Feb.11 and Feb.12 respectively.)

9日朝までに降った新雪は日中の暖気で温暖変態し、ぬれざらめ雪に変わり、3月初めに融雪するまで積雪下底部に存続した(写真-1の下底の灰色の部分)。このように新雪が急速にざらめ化し積雪の深さを急激に減ずるのが、新潟県の海岸平野部の積雪の特徴である。

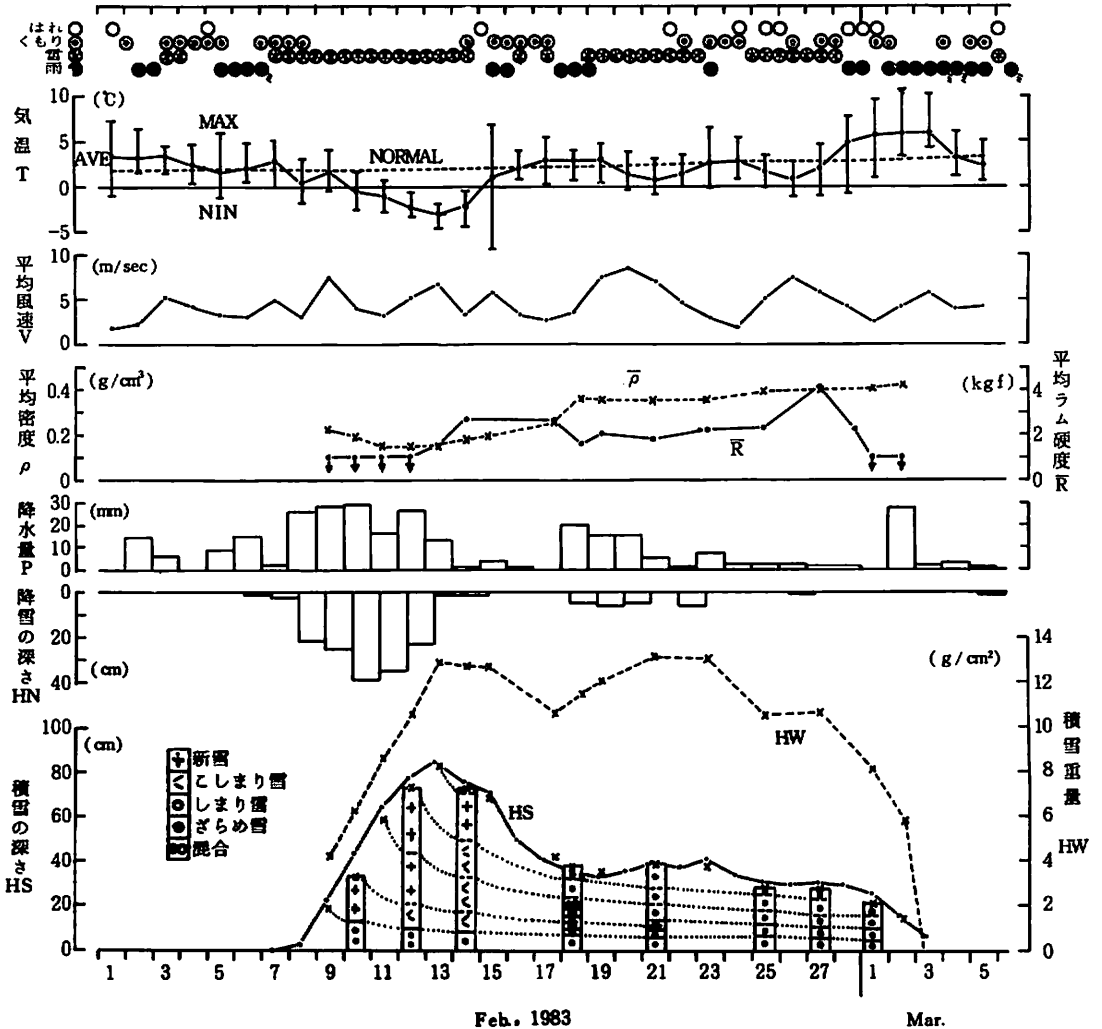


図-3 新潟における1983年2月1日～3月5日の積雪及び気象観測要素の変化
(積雪は新潟大学災害研で、気象は新潟地方気象台で観測した値である)

Fig.3 Snowcover measurements observed at Niigata Univ. and meteorological elements observed at Niigata District Meteorological Observatory, Feb.1-Mar.5, 1983

HN; snowfall amount, HS; snow depth, HW; snow cover water equivalent
 $\bar{\rho}$; mean density of snowcover, \bar{R} ; mean Ram hardness of snowcover
 T; air temperature, V; daily mean wind speed, P; precipitation

ところがこのぬれざらめ雪の上にその後次々と降り積った新雪は気温が低かったため、 0°C 未満の雪温で新雪やそれが寒冷変態したこしまり雪の状態¹⁾で15日頃まで保たれた。このため全層平均密度が $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ 以下の軽い雪のまま推移し、積雪の深さが 80cm を超えたにもかかわらず、積雪重量は13日に最大 $12.9\text{g}/\text{cm}^3$ を記録した程度であった。この値は56年豪雪時(1980-81年冬期)の長岡での最大積雪重量 $95.9\text{g}/\text{cm}^3$ (積雪の深さ 211cm)の約13%にしかすぎない(和泉ほか, 1982)。またこの値は、その後全層がざらめ化し海岸平野部で平年の積雪状態になった21日頃の積雪の深さ 38cm の積雪重量とほとんど同じであった。このことから、今回の大雪においては、雪の重量よりも道路幅員の狭小化などのように雪の嵩の多さが問題であったことがわかる。また、このような集中した降雪による全層平均密度の小さい厚い積雪が形成されるのは、海岸平野部では例が少ない現象である。



写真-2 1983年2月14日朝に見られた風触模様
Photo.2 Wind erosion of snow on the morning
of Feb.14,1983.

積雪全層の平均の硬さを表わす平均ラム硬度について見ると、積雪の深さが増大した11~13日の値は、新潟平野の積雪の2月の値(和泉,1982)に比べて同じ積雪深で数分の1程度しかなく、2月の積雪としては軟かい雪であったことがわかる。全層がざらめ化してからの平均ラム硬度は前の結果(和泉,1982)と同様の値であった。

こうした軽く軟かい新雪系統の雪が厚く堆積していた状態で、12日午後からは平均風速が $5\text{m}/\text{s}$ を超え13日には降雪もほとんどなく平均風速 $6.7\text{m}/\text{s}$ の強い風が吹いた。この $5\text{m}/\text{s}$ 以上平均風速と 0°C 未満の低い気温

の組み合わせによって、地吹雪発生条件を満たす場合がしばしば起きた。このため12日午後から13日にかけて吹雪や地吹雪状態が発生し、14日朝には写真-2のような風触模様が形成されていた。この縞模様は積雪の層構造を表わしているが、このような風触模様の形成や地吹雪状態は、冬期気温の比較的高い海岸平野部の2月にはあまり見られない。

15日には低気圧が日本海を通過して強い南風が入り、降雨と融雪のため積雪は急速にその厚さを減じて、大雪の状況も一段落した形となった。

IV 新潟市の雪害の概況

今回の大雪による被害は交通機関を中心に大きく、また多種類の災害をひきおこした。ここでは個々の詳細な調査を目的としていないので、新潟市を中心として雪害の概況とそれに関係した問題点を述べることにする。

1. 道路除排雪

新潟市の1982-83年冬期の道路除雪計画は、市道延長約 $1,828\text{km}$ のうちの41.5%に当る約 758km を、第1種及び第2種除雪路線に区分し除雪する計画であった。除雪車両は124台、排雪車両は194台が確保されていた。

この大雪のため除雪実績は表-2に示すように例年を大きく上回り、除雪路線延長は過去5年間平

均の2.8倍にも及ぶ約8,000kmに達した。除雪機械稼働延時間、使用延台数は、それぞれ過去5年間平均の3.6倍の約9,600時間、2.5倍の約1,300台に及んだ。このうちの7割以上が2月のしかも9～18日の10日間で実施されたのであるから、今回の大雪がいかに短期間に集中していたかがわかる。この道路除雪に要した経費は過去5年間平均の3.6倍に当る約2億円に及んだ。

また新潟市には、国、県、市が除雪する道路以外の市道、農道、私道を自治会、町内会が除雪機械の費用を支払って除排雪した場合、報償金を交付する自治会除雪助成制度がある。この大雪で自治会の除排雪も急増し、交付件数及び総額はそれぞれ過去5年間平均の6.2倍の1,061件、11.6倍の約3千5百万円にも及んだ。

このような市や自治会の除排雪のほか、国、県でも幹線道路の除雪を昼夜を問わず行ない交通確保に努めたが、この後述べるように道路交通はかなり混乱した。

表-2 新潟市の過去5冬期及び1982-83年冬期の除排雪実績
Table.2 Operations and bills of snow removal of Niigata city.

冬 期	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	5冬期 平均	1982-83
除雪路線延長(第1種+第2種, km)	4,795.1	579.3	4,047.3	3,616.1	1,334.6	2,874.5	7,986.8
除雪機械稼働延時間 (h)	4,386.5	569.5	4,059.0	3,163.5	1,069.1	2,049.5	9,606.9
除雪機械稼働延台数 (台)	908	86	851	538	187	514	1,291
除 排 雪 経 費 (円)	74,003	27,968	71,422	63,667	39,873	55,387	199,291
除 排 雪 助 成 件 数 (件)	159	13	315	233	142	172	1,061
除 排 雪 助 成 金 額 (円)	3,604	89	5,508	3,554	2,089	2,969	34,545

2. 道路交通

積雪の深さが60cmを超えた2月11日頃からラッシュ時の渋滞がひどくなり始め、12日には幹線道路でも終日ノロノロ運転状態となった。特に午後からは吹雪のため視界が悪くなり運転状態が一層悪化し、路地で立往生する車なども出て混乱した。このため新潟交通バスは郊外線を中心に区間運休や路線変更が13路線^{*}で生じ始めた。13日には降雪は少なかったもののⅢで述べたように地吹雪状態となり、特に郊外では飛雪が除雪道路の各所に吹き溜りを生じた。除雪作業がこれに追いつかず、一車線確保がやっとの路線が続出した。このためバスはすれ違いが困難の路線もでて、区間運休や路線変更は19路線に及んだ。飛び石連休明けの14日には、それまでの除雪で形成された1mを超す道路脇の堆雪による道幅狭小と圧雪状態のため、出勤の自家用車が各所で大渋滞を起こした。日中でも市街地はノロノロ運転が続き、特に夕方のラッシュ時には21時過ぎまで主要幹線のほとんどが大渋滞して交通パニック状態に陥った。バスも路線によっては所要時間が通常の3倍もかかる所でも、区間運休や路線変更は20路線に達した。14日から15日朝かけ晴天、無風状態となったため放射冷却が著しく、15日朝には新潟市で最低気温-7.0℃を記録しこの冬一番の寒さとなった(図-3参照)。このため路面の圧雪が凍りつき、スリップしやすく、圧雪処理作業もはかどらなかつたため15日も各所で渋滞が生じた。

* 新潟交通のバス路線は下越一帯に及んでおり、これはその全体の集計値であるが、この大雪による区間運休、路線変更はほとんど新潟市及びその近郊に集中していた。(以下同じ)

橋上の道路は冷却の影響を強く受けるため、新潟市中心部（通称新潟島）へ入る各橋で特に渋滞が著しかった。バスも長距離路線で最高1時間程度の遅れを出し、20路線で区間運休や路線変更を実施した。16日以降は気温も上昇し降雪もほとんどなかった（図-3参照）が、渋滞などの雪の後遺症はかなり後まで続き、バスの区間運休や路線変更が解消されたのは18日以降になってからであった。

以上のような道路交通の混乱の問題点については後述する。

3. 国 鉄

この大雪により11日夜半から列車の正常運転に支障が始めた。12日には午前中に第1次から第3次までの運転規制が、新潟、新潟地区を通る線区に相次いで出され、普通列車を中心に運休が続出した。この運転規制は降雪が小康状態となった14日と15日の17時に順次緩和されたが、完全に規制が解かれたのは17日になってからであった（表-3）。この運休によって通勤通学客をはじめ多くの利用者の足が奪われた。

表-3 雪害運転規制状況（新潟鉄道管理局）
Table.3 Restrictions for the operation of the National Railway caused by the heavy snowfall in Feb.,1983

線別 区間別	1983年2月							
	11	12	13	14	15	16	17	18
上越 宮内～水上				11:00 2次	17:00			
信 新潟～長岡		7:00 8:30 11:00 1次 2次	3次	17:00	17:00		17:00	
越 長岡～直江津			7:00 11:00 2次 3次	17:00	17:00		17:00	
直江津～黒姫			7:00 2次	17:00				
羽 新潟～坂町		7:00 8:30 11:00 1次 2次	3次	17:00	17:00		17:00	
越 坂町～酒田		7:00 1次		17:00				
白新 新潟～新発田		7:00 8:30 11:00 1次 2次	3次	17:00	17:00		17:00	
越後 新潟～柏崎		7:00 8:30 11:00 1次 2次	3次	17:00	17:00			
磐西 新潟～喜多方		8:30 2次		17:00				

凡例	規制別	略号	旅客運休率	貨物運休率
	1次	□	—	10～20%
	2次	▨	0～20%	20～40%
	3次	▩	20～40%	40～60%

平年の降積雪が少ない海岸平野部では、山間部に比べて融雪設備等は不足し、その能力も大きくない。このためこうした低温下での集中降雪の場合、それが山間部では並みの降雪であってもポイントの確保や駅・操車場構内での除排雪が困難となり運転確保が難しくなる。

人口集中地帯での大量輸送交通機関としての国鉄の役割を考えた場合、このような低温下での集中降雪にも対処できる能力を持ったポイント融雪装置や構内の路盤融雪溝の整備が要望される。

4. 航空機

新潟空港は2月9日、10日は午前中、11日は14時まで、12、13日は終日、14日も14時まで除雪が追いつかないため閉鎖され、この間計68便が欠航した。

5. 農林水産被害

この大雪による直接被害として最も被害額の大きかったのがパイプハウス等の農産関係被害であった。新潟市内にあるパイプハウス、鉄骨ハウスの約1割に当たる222棟が積雪荷重により被害を受け、このうち138棟が全壊した。被害は市内でも積雪量の多い大江山、石山地区で多かった。その状況を写真-3に示す。この他ビニールトンネル等の被害も含め農業用施設の被害は約5千万円に達した。

ハウスの倒壊やパイプの折損でビニールが破れたためハウス内の作物も損傷した。これに果樹の折損被害が加わって農作物の被害額は約2千5百万円に及んだ。

被害が大きくなったのは、暖冬後の思いがけない集中降雪に、道路の閉鎖等もあって除雪等の対処が遅れたことが原因と考えられる。

水産関係では、繫留中の漁船1隻が積雪のため沈没したのみであった。

6. 人身事故

重軽傷者4名で、除雪等で屋根から転落した者が2名、除雪車、除雪機による事故者が2名であった。新潟市としては不慣れな大雪のため人身事故が起こったのであろうが、短期間の集中降雪で済んだため事故は少なく死者も出なかった。だが、屋根雪おろしはかなり実施されており、事故の危険性は大きかった。古い木造家屋では、 $0.3\text{t}/\text{m}^2$ 程度の耐雪荷重しか期待できないという報告(古川, 1949)もあり、最大積雪深を記録するころの積雪密度と言われている $0.35\text{t}/\text{m}^2$ ($0.35\text{g}/\text{cm}^3$)にこの冬の最大積雪深86cmをかけると積雪重量は $0.3\text{t}/\text{m}^2$ となることから、屋根雪おろしは必要であったように見える。しかし、前述のように最大積雪深を記録したころの積雪密度は $0.2\text{t}/\text{m}^2$ ($0.2\text{g}/\text{cm}^3$)以下で、最大積雪重量も約 $0.13\text{t}/\text{m}^2$ ($13\text{g}/\text{cm}^3$)しかなかったのであるから、屋根雪全体の雪処理は行わなくて済んだと言える。事故防止のため降雪予測とともに積雪重量等の情報も市民に伝達できる情報システムが必要と考えられる。

7. 家屋の損壊

住家の軒先等の一部破損が3棟のみで、大雪の割に積雪重量が少なかったことを反映している。



写真-3 積雪によるパイプハウスの損壊状況
(新潟市農林課撮影)

Photo.3 Breakdown of greenhouses by snowcover.

8. 公共施設の被害

凍結による被害を除いて全部で14件あったが屋根雪に関するものが大半で、煙突、雨樋、瓦等の破損が6件、藤棚、自転車小屋の倒壊が5件あった。積雪重量が多くなるとも、積雪時には軒先囲りや構造の弱い個所には細かな配慮が必要である。

9. 物 価

この大雪による物価の動きを、青果物の入荷量と価格によって調べてみた。新潟市中央卸売市場における1983年2月の青果物全体の入荷量及び平均価格は、前年同月に比べて入荷量で8%増、平均価格で6%減と順調な入荷であった。毎日の入荷量及び平均価格を見ても、前年同月と比べて全体的には大雪による影響は見られなかった。

だが品目別に見ると、県内産もかなり入荷するキャベツ、ハクサイ、ダイコン、ネギは14日には8日に比べて2～4倍に価格が上昇した。これは、大雪のため主要幹線以外の面的に広がった道路の交通が阻害され生産農家が動けず、県内産の出荷が滞ってしまい、これにかわって線的に県外に延びる交通の確保された国道を通して価格の高い県外産が多く入荷したため、県内産入荷の回復とともに次第に値下りした。このことは、生活物資の供給が道路交通に大きく依存している現在、冬期道路の交通確保の状況が物価に敏感に反映することをよく表わしている。

全体として、この大雪では、国道等の主要幹線の交通が確保されたため、生鮮食料品の安定供給と価格の安定はほぼ保たれていたと言える。

V 大雪による道路交通障害の問題点

この冬の大雪による被害は、IVの5で述べた農産関係の直接的被害を除けば、ほとんどが交通障害に起因するものであった。この交通障害は、経済活動が高度に発達した都市社会に対して、直接的、間接的に把握できない程の被害を及ぼした。ここでは道路交通にしぼって、交通障害に関係する除雪体制、都市構造、社会環境の変化、人災的要素について述べることにする。

1. 除雪体制

新潟市の場合、新雪除雪の出動基準は、降雪の深さが10cm以上でなお降り続けている場合である。新雪除雪の作業で、市街地のように交通量が多く、この冬のように低温下で一時的に降雪が集中した場合には、除雪作業が間に合わず一般車両によって道路上の積雪が硬く圧密される。この圧雪は車両の荷重などによってわだち掘れ、路面の不陸、穴などを生じ、交通や除雪の障害となる。このため除雪作業に圧雪を削り取り路側に排除する路面整正作業が加わる。さらに、新雪除雪や路面整正作業を繰り返すと路側の堆雪は成長し、堆雪余裕幅のない狭い道路や地吹雪吹き溜り個所では、車幅をせまめ道路交通や次の除雪作業に支障をきたすようになる。このためこの堆雪を排除する拡幅除雪が必要となってくる。このように、降雪量が増せば、除雪作業量は急増することが考えられる。

これを新潟市の最近6冬期の除雪路線長当り除雪時間 Y (h)と累計降雪深 X (cm)の関係で見たのが図-4である。除雪路線長当り除雪時間 Y は除雪機械稼働延時間を除雪計画路線長で割ったものである*。これによると除雪路線長当り除雪時間 Y は累計降雪深 X のべき関数で近似され、 X の増加とともに急増している。すなわち降雪量が増加するにつれ除雪作業量は急増すると言える。このため現状の新潟市の除雪体制では、このような多量の降雪に短時間に十分対処することは難しいことがわかる。

* これにより6冬期間の除雪計画路線長の増加による影響を除いた。

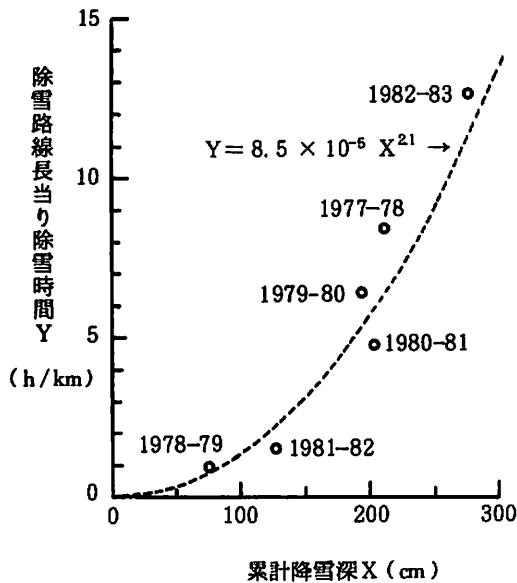


図-4 新潟市の除雪路線長当り除雪時間Yと累計降雪深Xの関係

Fig.4 Relation between workhours of snow removal vehicles per distance of snow removal route(Y) and seasonal snowfall amounts(X) in Niigata.

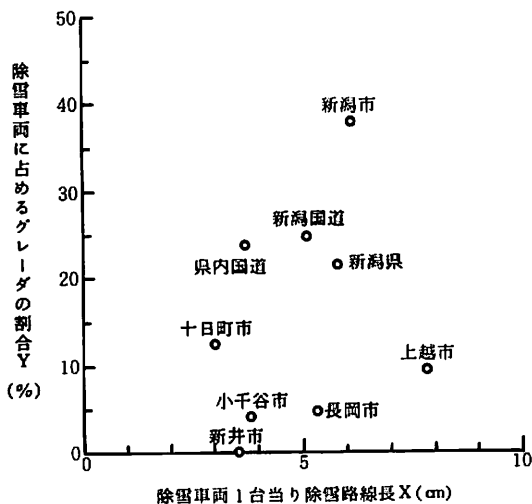


図-5 各除雪実施機関別の除雪車両に占めるグレーダの割合Yと除雪車両1台当りの除雪路線長Xの関係

Fig.5 Relation between percentage of motor graders in snow removal vehicles (Y) and distance of snow removal route per snow removal vehicle (X) of each organization.

このことは使用している除雪機械の種類によっても言える。新潟市の1982-83年冬期の除雪計画にあげられた除雪機械124台のうちの47台(約38%)がモーターグレーダで残りがショベルカーであった。市所有の除雪機械はこのモーターグレーダ5台のみで、あとは民間委託や借上である。このモーターグレーダは、新雪除雪や路面整正には有効な機種で、土工用のものを除雪にも使えること、作業速度もショベルカーなどより大きいことから、平年の降雪が断続的でその量も少なく除雪路線も長くて面的に広がった新潟市の場合、設備投資も少なく済み有利である。しかし、グレーダによる除雪は積雪が20cmを超えると走行が困難なこと、路側の堆雪の高さが50cmを超えると除雪作業が難しいこと(日本建設機械化協会, 1981)から、多量の降雪があった場合の新雪除雪や拡幅除雪には向かない機種で、この冬のような集中降雪の場合には交通確保が困難になる。

図-5には、除雪を実施している各機関別に、除雪車両に占めるグレーダの割合Yと除雪車両1台当りの除雪路線長X(=除雪計画路線長/除雪車両台数)の関係を示した。新潟市以外は1980-81年冬期の値(土木会新潟会, 1981)である。これによると、国、県の管理する道路は幹線道路で比較的幅も広く線的な除雪となるからグレーダの占める割合は多く、1台当りの除雪路線長も比較的多いが、豪雪地帯における市の管理する道路は、幅が狭く平面的に分布し積雪も多いため、グレーダの占める割合は少なく、1台当りの除雪路線長も少ない所が多い。これらに比べ新潟市の場合には、国、県よりもさらにグレーダの占める割合が多く、1台当りの除雪路線長も多い方である。これは少量の降雪を長い路線、短時間で除雪する体制で、この冬のような集中降雪に対してはもともと弱い除雪体制と考えられる。

この冬新潟市内の国道除雪で見られたように、市街地での拡幅除雪が困難になると隣接する出張所にロータリ除雪車の応援をたのみ、拡幅除雪、

運搬排雪によって交通支障箇所を解消することが行われた。このように新潟市でも、ロータリ除雪車等の市街地の大雪にも対処できる除雪機械の設備投資により、このような交通障害を減らすことは可能であるが、ロータリ除雪車は無雪期の転用がきかないことなどもあって、その投資にもおのずと平年の降積雪に見合った限度が考えられる。そのため、このような50年以上に1回程度の集中降雪時には、ある程度の交通障害は避けられないものと市民が十分認識しそれを自発的に克服する体制をつくること、行政側もそういった災害時の対処の方策を策定し啓蒙することが必要と考えられる。

2. 都市構造

積雪都市として見た場合、新潟市の都市構造にも問題が考えられる。幅員4.5m未満の道路が市道全体の48%も占めているように道幅が狭いこと、市街地中心の出入りには数少ない橋梁を渡らざるをえないこと、市街地がスプロール状に延びていることなどがあげられよう。これらは雪と無関係に考えても都市計画問題のある点であるが、降積雪時、交通渋滞を招いたり除雪作業を困難にしている原因の一端を担っていることは確かである。

また市街地に排雪場所が少ないこともあげられよう。新潟市が1982-83年冬期設定した排雪場所は、西海岸2カ所と阿賀野川左岸の計3カ所しかなかった。このため今回の大雪では、そこに通ずる道路に排雪トラックが集中して日中の交通渋滞に拍車をかける事態となった。除雪車が入れないような小路や私道は、救急時のためにも地域住民が協力して除排雪する必要があるが、その際近くに公園等の適当な排雪場所があればこのような事態はかなり緩和される。ところが、新潟市の1人当りの都市公園面積は全国平均の6割程度（1981年3月末現在）と少なく、排雪場所としても考慮されていない。都市公園は他の災害時の避難場所ともなり、都市における有用性は大きいもので、新潟市においてはその増設が望まれるが、その場合、冬期間の排雪場所としての機能を合わせ持ったものが、特に市街密集地に必要であろう。

3. 社会環境の変化

この冬は36豪雪以来22年ぶりの大雪であったが、社会環境もその当時とは一変している。特に顕著なのが自動車の急激な増加である。新潟市内の自動車保有台数は1961年1月1日の12,482台が1983年3月末には165,692台と約13倍にも増えている。その中でも乗用車（軽自動車を除く）は1961年には全体の9.9%だったものが1983年には54%を占め、約72倍にも台数が急増している。この自動車の急増のため平常でもラッシュ時には混雑する。それが雪によって交通に支障が出た場合、大渋滞が生ずるのは当然考えられることである。これに対しバスの増加を調べると、1961年の478台から1983年の1,370台までわずか2.9倍にしすぎない。大雪のような災害時には、乗用車の使用を控えてバス等の公共交通機関に依存すれば、渋滞や除雪作業の困難さがかなり回避されると考えられる。そのためには、乗用車の通行を抑えバス等の公共交通の増強と確保を図る災害体制作りが必要である。

また、これだけ高度な情報化社会に変わった現代においては、正確な情報の速やかな伝達が、混乱や災害を未然に防ぐことに役立つ。この冬のように災害対策本部が設置されたような場合には、一定時間おきにラジオ等で道路の除雪・通行状況、気象・積雪状況等の雪に関する総合的な情報の伝達が必要と考えられる。

4. 人災的要素

道路交通の混乱を大きくした原因の中には、一人一人の注意や協力によって未然に防げたり、被害を最小限に食い止めることができたような人災的要素が多く見受けられた。その大きなものが路上駐

車による除雪作業の支障であろう。これによって除雪が遅れるばかりでなく、取り残された雪が交通障害の一因ともなった。このほかドライバーの雪道走行に対する対応の甘さもあげられる。ノーチェーソンのため深いわだちの交差点で立往生したり、狭くなった道路で横すべりして道路を塞いだりして渋滞を引き起こした例が各所で見受けられた。

ここしばらくこのような大雪がなかったために少雪に慣れ、雪への対処がおろそかになっていたこと、2月初旬まで暖冬で心に油断のあったこともあるが、市民一人一人が災害を最小限に食い止めるよう平常から雪に対して物心両面の備えをし、少なくとも人災的な面だけは避けなければならない。

結 語

1983年2月の大雪は新潟市に交通網を中心に大きな災害をもたらしたので、その際の新潟市における気象状況、積雪状況、被害状況を調べたことを報告した。

- (1) 今回の大雪は、新潟市としては極めて短期間に集中的に多量の降雪があったこと、それが集中降雪の稀な冬の後半の2月に起ったことが特徴であった。
- (2) 新潟市で最大積雪深86cmを記録し交通網が大混乱した頃の積雪は、密度が小さく軟かい新雪系統の雪がほとんどを占めていた。このため積雪の深さの割に積雪重量は約13g/cm³と小さかった。また、その状態での0℃未満の低い気温と5m/s以上の平均風速はしばしば地吹雪を発生させた。これらは海岸平野部の2月としては稀な現象であった。
- (3) 新潟市の道路除雪は実績、経費とも過去5年間平均の2～3倍に達した。しかも実績は7割以上が2月9～18日の10日間に集中した。
- (4) この大雪による直接被害額で最も大きかったのは、パイプハウス等の損壊とそれに伴うハウス内作物の損傷であった。
- (5) これらを除くと、この冬の雪害はほとんど交通障害によるもので、経済活動が発達した人口集中都市一新潟に対し直接的、間接的に多大の被害を及ぼした。
- (6) 特に道路交通の障害は大きかった。12日午後から13日にかけての地吹雪状態、15日朝の強い放射却による路面凍結は、さらにこの障害を拡大した。
- (7) この道路交通障害について新潟市の除雪体制、都市構造、社会環境の変化、人災的要素の面から検討した。

謝 辞

本報をまとめるに当り、常に御指導いただいている新潟大学災害研、中俣三郎教授、資料を提供していただいた新潟市役所、新潟鉄道管理局、新潟地方气象台、新潟市中央卸売市場、新潟県陸運事務所の方々に心から御礼を申し上げます。

文 献

- 土木学会新潟会(1981):56豪雪の記録, 1-276.
古川 巖・丸山久一・相森省吾(1949):建物に及ぼす積雪荷重の研究I, 日本積雪連合昭和23年度調査報告.
和泉 薫(1982):新潟平野における積雪の特性(1980-81年冬期), 新潟大学災害研年報, 4, 121-128.
和泉 薫・中俣三郎・青山清道(1982):長岡における冬期気象及び平地積雪断面観測(2), 新潟大学災害研年報, 4, 135-153.
日本建設機械化協会(1981):新道路除雪ハンドブック, 1-281.
関根勇八(1983):'82-'83年の冬の天候 暖冬後半に寒波, 気象, 27, 10-15.