

北海道十勝地方における降雪・積雪中の窒素濃度

Nitrogen Concentration of Snowfall and Snow Cover in Tokachi Region, Hokkaido

宗岡寿美*・土谷富士夫*・辻 修*・山川雅臣**

Toshimi MUNEOKA, Fujio TSUCHIYA, Osamu TSUJI and Masaomi YAMAKAWA

1. まえがき

北海道十勝地方の大規模畑作酪農地域を対象とした河川の水質環境に関する調査研究は近年いくつかみられるが、降水中的水質に関する報告はいまだ少ない^{1,2)}。本報告では、とくに降雪・積雪中の窒素濃度に着目した3冬期間の調査結果について述べる。

2. 雪の採取および分析

1999～2001年度(3冬期間とも積雪期間),北海道帯広市郊外に位置する帯広畜産大学構内で降水量0.5mm以上の一連降雪を73回(総降水量760.5mm)採取するとともに、降雪採取地点の近傍で積雪を4回採取した(採取日はTable3参照)

また、上記の積雪採取時にあわせて、降雪採取地点から半径30km以内にある農業的土地利用の類似した12地点で同時期(2000年1月5～6日)に積雪を採取した。さらに、降雪採取地点を中心として半径5km上にある周辺土地利用の異なる8地点(8方位)で同時期(2001年1月14～15日)に積雪を採取した。

積雪採取地点として、比較的平坦で風向・風速の影響が少なく除雪による影響のないところを選定し、積雪表面から地表面までを直方体に切除して採取した。この条件で採取した積雪は、一連降雪による降水量の重みが考慮された窒素濃度を示すと期待できる。

採取した降雪・積雪を室内(常温)で融解後、電気伝導率(EC)および水素イオン指数(pH)を測定し水質分析に供した。分析項目は、全窒素(T-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)およびアンモニア態窒素(NH₄-N)である。

3. 降雪中の窒素濃度

一連降雪による窒素濃度のバラツキを変動係数(標準偏差を算術平均値で除した値)で見ると(Table1),すべての窒素成分で84～111%と大きく、一連降雪における降水量と窒素濃度との間には負の関係が認められる。

いま、3冬期間におけるT-N濃度の平均値を算出すると、加重平均値(一連降雪ごとの負荷の総和を総降水量で除した値)は算術平均値の50%程度になる。ここで、3冬期間のT-N濃度(加重平均値0.51mg/)に総降水量(760.5mm)を乗じて得られる降雪中のT-N負荷量は0.39 t/km²となり、降水中的T-N負荷量(2000～2002年,3年間)の25%程度に相当する。

Table1 降雪中の窒素濃度(1999～2001年度)
Nitrogen concentration in snowfall

	T-N (mg/)	NO ₃ -N (mg/)	NH ₄ -N (mg/)
データ数	73	73	73
最大値	4.50	1.60	2.50
最小値	0.14	<0.05	<0.10
算術平均値	1.00	0.28	0.47
標準偏差	0.84	0.31	0.51
変動係数(%)	84	111	109
加重平均値	0.51	0.10	0.18

*帯広畜産大学 Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

**株式会社 Zukosha Co., Ltd.

4. 積雪中の窒素濃度

1) 採取地点の違いと積雪中の窒素濃度

十勝内陸部（降雪採取地点近傍の積雪を含めた13地点）における積雪中の窒素濃度のバラツキを変動係数でみると15~27%であり（Table2）、降雪採取地点における積雪中の窒素濃度のバラツキよりもかなり小さいことがわかる。このことは、積雪採取13地点周辺の農業的土地利用が類似しているためと考えられる。

2) 積雪中の窒素濃度に及ぼす点汚濁源の影響

降雪採取地点から半径5km上の8地点（8方位）で同時期に積雪を採取したところ、積雪採取8地点におけるNO₃-N濃度にほとんど差異はみられない（Fig.1）。しかし、降雪採取地点から北西（NW）に位置する地点（大畜舎近傍）では、他の地点と比較してT-N・NH₄-N濃度が著しく高い。このように、大畜舎周辺からのアンモニア揮散は雪の中の窒素濃度を上昇させる主な要因となっている。

3) 窒素濃度における降雪と積雪との関係

降雪中の窒素濃度について降雪採取地点近傍の積雪と比較すると、積雪中のT-N濃度は積雪採取時までの降雪中のT-N濃度（加重平均値）と同程度の値をつねに示す（Table3）。すなわち、積雪中のT-N濃度に積雪採取時までの降水量を乗じることにより、降雪によってもたらされたT-N負荷量を広範囲で推定することができる。

5. あとがき

積雪採取方法はいまだ確立・統一されていないため、本調査結果を他の調査結果と比較検討する場合、積雪中の窒素濃度には採取方法の違いに伴う誤差がそれぞれ生じることを付記しておく。なお、本調査・分析にあたり、関係諸機関各位に深謝の意を表す。

引用文献

- 1) 宗岡寿美・土谷富士夫・辻 修・山川雅臣：降水中の窒素とリン - 北海道帯広市における調査事例 - ，平成13年度農業土木学会大会講演要旨集，pp.62~63（2001）
- 2) 宗岡寿美・土谷富士夫・辻 修・山川雅臣：北海道帯広市における降水中の窒素濃度および負荷，平成14年度農業土木学会大会講演要旨集，pp.794~795（2002）

Table2 積雪中の窒素濃度（2000年1月5~6日）
Nitrogen concentration in snow cover

	T-N (mg/)	NO ₃ -N (mg/)	NH ₄ -N (mg/)
データ数	13	13	13
最大値	0.95	0.15	0.40
最小値	0.35	0.08	0.20
算術平均値	0.56	0.13	0.31
標準偏差	0.15	0.02	0.06
変動係数 (%)	27	15	21

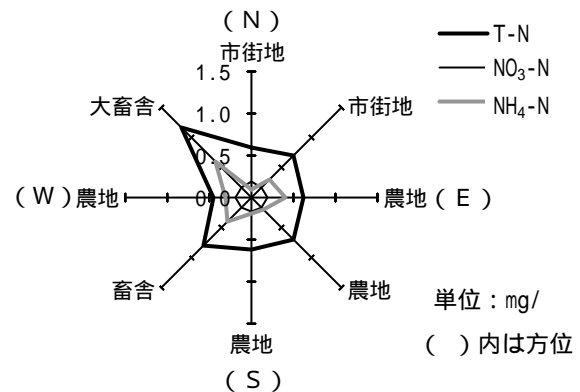


Fig.1 積雪中の窒素濃度（2001年1月14~15日）
Nitrogen concentration in snow cover

Table3 窒素濃度における降雪と積雪との関係
Relationship between snowfall and snow cover
in nitrogen concentration

	降雪 (回)	降水量 (mm)	積雪 深 (cm)	T-N (mg/)	NO ₃ -N (mg/)	NH ₄ -N (mg/)
降雪 算術平均値				0.82	0.18	0.37
降雪 加重平均値	7	57.0	-	0.61	0.11	0.24
積雪 2000年1月5日	-	-	33	0.60	0.12	0.30
降雪 算術平均値				0.69	0.15	0.29
降雪 加重平均値	17	170.5	-	0.43	0.07	0.16
積雪 2000年2月15日	-	-	81	0.42	<0.05	0.30
降雪 算術平均値				0.88	0.20	0.41
降雪 加重平均値	23	189.0	-	0.47	0.08	0.19
積雪 2000年3月23日	-	-	69	0.53	0.06	0.20
降雪 算術平均値				1.01	0.28	0.49
降雪 加重平均値	14	128.0	-	0.60	0.16	0.17
積雪 2001年1月14日	-	-	64	0.58	0.17	0.30