

## 林内に設置したライシメータによる融雪水の水量・水質測定 Measurements of amount and quality of snowmelt water with a lysimeter

○高瀬 恵次<sup>1,2</sup>, 伊藤 優子<sup>3</sup>, 藤原 洋一<sup>1</sup>, 小倉 晃<sup>4</sup>

○TAKASE Keiji<sup>1,2</sup>, ITO Yuko<sup>3</sup>, FUJIHARA Yoichi<sup>1</sup>, OGURA Akira<sup>4</sup>

**1. はじめに** 北陸地方の多くの山岳地域では年降水量が 3,000mm を超える, その半分は冬期に積雪し春から夏にかけての融雪水は下流域での貴重な水資源となっている. 一方で, この地域の森林流域では, 冬期における越境大気汚染の影響が顕著で, 大気由来の窒素流入量は夏期の 2 倍以上になる. したがって, この地域における積雪・融雪のメカニズムを明らかにすることは, 水資源のみならず物質収支などを議論するうえで重要な課題である. このため, 筆者らは「北陸特有の融雪パターンと越境大気汚染が森林流域の水・物質動態に及ぼす影響の解明」を目的として, 石川県林業試験場内に融雪ライシメータを設置し, 融雪水の量と質の観測を開始した.

**2. 調査地の概要** 融雪ライシメータは, 石川県農林研究センター林業試験場内に設置した. 同試験場は白山市鶴来にあって, 標高約 200m の気象露場での年降水量は約 3,200mm で, 12~3 月の降水量はこの 1/3 程度である. 積雪量は毎年かなり変動し, 2017 年以降の積雪深最大値は 238cm, 最小値は 31cm である. 一方, 試験場内に設けられた森林理水試験地では, 厳冬期でも河川水は凍ることなく常に数 mm/d を超える流出量が観測されている. また, 試験場圃場内では, 気温, 湿度, 風速, 直達日射量, 純放射量, 地温および積雪深が 10 分間隔で観測されている.

**3. 融雪ライシメータの概要** 融雪ライシメータは, 林内区 2 基, A0 区およびオープン区の 4 基とした. 林内区は, 林床に浸入する融雪水を捉える目的で林内の不攪乱状態林床上に, オープン区は対照区として裸地面上に 3.5×3.5m, 高さ 0.3m の木枠を設置し, 特注シート(銀色)を被せた. 一方, A0 区は融雪水が A0 層を通過する際の変化を知る目的で, あらかじめ表層に堆積した落葉落枝を取り除き, 土壌表面をシートで覆った後, 改めて除去した落葉落枝をシート上に配置した. また, 木枠は 2.0×2.0m とした.

融雪水の計測模式図を Fig.1 に示す. ライシメータ枠からの融雪水を計測小屋に導水し, EC メータにより電気伝導度を計測後, 転倒マス型流量計(ウイジン社製, UIZ-TB-LR)で融雪水量をカウントした. また, 転倒マスからの排水の一部を林内区 2 ではオートサンプラーによる一定時間間隔・一定量採水, 残りの区では自動送水装置により大型の貯水タンクに貯水後, 適宜採水し, 水質分析に供した. また, ライシメータ以外にも, 以下のような調査・観測を行なった.

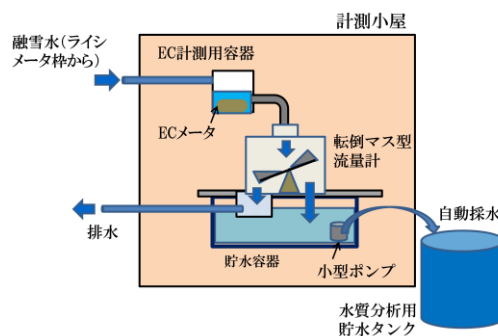


Fig.1 Outline of measurement system

1 石川県立大学 *Ishikawa Prefectural University*      2 (株) ホクコク地水 *Hokukoku Chisui Co. Ltd.*

3 森林総合研究所 *Forestry and Forest Products Research Institute*

4 石川県農林研究センター *Ishikawa Agriculture and Forestry Research Center*

**キーワード:** 積雪・融雪, 流出水, 水質, ライシメータ

- ・ 林外における積雪深・積雪密度調査（随時）
- ・ 林内における気象観測（日射量，風速，気温，湿度）
- ・ 森林理水試験地（流域面積，約 3ha）における流出量，水質の連続・定期観測

**4. 観測結果 1) 融雪量** Fig.2 には，A0 区で計測された融雪量と降水量および気象露場での気温，積雪深を示す。

このように，降雪・積雪と融雪状況が精度よく計測されており，さらに筆者らが提案した降雪・積雪・融雪モデルによる融雪量変化とほぼ一致することから，本システムは有効に機能すると判断される。また，Table 1-1,2 には無積雪期と融雪期の水収支例を示す。各計測区の降水量（降雨量）との差は，樹冠および A0 層による降雨遮断と遮断蒸発などの影響，融雪期の差は遮断のほか，融雪に係る林内熱収支などの影響を反映していると考えられ，データの蓄積を待つて解析予定である。

**2) 水質** Table 2 は，各観測区のタンクに貯水された融雪水の全窒素（TN）と全リン（TP）の濃度およびこの期間の流出負荷量を示したものである。オープン区に比べ，林内区ではリンが，A0 区では窒素，リンともに大きな値が観測されており，このような計測から林内における物質移動の動態がより明らかになると期待できる。

**5. おわりに** 本論では融雪量の観測結果と融雪水の全窒素・全リンの分析結果について報告したが，本研究ではこのほかにオートサンプラーによる定時間間隔での採水，隣接する森林理水試験地での流出量および水質の観測を行っており，流域規模での水・物質移動のメカニズム解明のための基礎的なデータを収集できると期待される。

**【謝辞】**

本研究は，日本学術振興会「科学研究費補助金：基盤研究(B)（一般），代表 伊藤優子」の支援を受け実施した。記して感謝の意を表します。

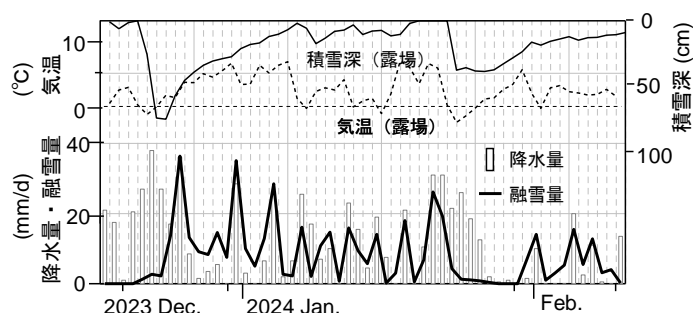


Fig.2 Example of measurement results

**Table 1** Comparison between precipitation and collected water amounts with the lysimeter

1) No snow cover period (Jan.22-23)

降水量 (mm)	積雪深変化 (cm)	集水量 (mm)		
		林内区 1	林内区 2	A0 区
23.5	積雪なし	22.6	19.4	13.3

2) Snowmelt period with rainfall (Jan.31-Feb.1)

降水量 (mm)	積雪深変化 (cm)	集水量 (mm)		
		林内区 1	林内区 2	A0 区
7.0	12.2	31.6	35.4	17.6

**Table 2** Comparison of water quality among plots

プロット名	貯水量 (L)	Jan.19 10:20~22 10:00			
		タンク水濃度 (mg/L)		負荷量 (mg)	
		TN	TP	TN	TP
オープン区	90	0.249	0.012	22	1
林内区 1	150	0.245	0.046	37	7
A0 区	100	0.369	0.140	37	14