

極低温条件でも降水の量と継続時間を 正確に長期間保守なしで実測できる測器の検証

【要約】

極低温条件で、大気中の降水粒子濃度を直接測る方式の新型降水量計 2 機種と従来機種との比較を行いました。近赤外式の降水量計は、降水の量や継続時間の実態を正確に計測でき、長期間保守なしで正常に動作しました。

【背景と目的】

従来の降水量計は、降雪時に周囲の風の乱れによる捕捉損失が大きく、実測値が過小でした。また、構造上降水開始時刻を特定できず、正確な降水継続時間が不明でした。さらに、定期的な保守も不可欠なため、河川源流域等無人地では降水量観測が行われていません。このため、これらの問題を解決する計測手法の開発が切望されています。そこで、大気中の降水粒子濃度を非破壊で遠隔計測する降水量計 2 機種を用いて、極低温でも長期間保守なしで正常に動作し、正確な降水量が実測できるか、比較しました。

【成果の内容】

北海道芽室町において、最高 1.2°C、同最低-27.2°C、同平均-10.0°Cの冬季の極低温条件で、以下の 3 タイプの降水量計を用いて日降水量の長期比較試験を行いました。①875nm の近赤外光を大気中に照射し、降水粒子に対する散乱光によって降水量を測る近赤外式、②24GHz のマイクロ波を大気中に放射し、降水粒子に対する反射波によって降水量を測るマイクロ波式、③従来の手法である気象庁溢水式降水量計。ただし、溢水式の観測値は、同高度の風速から既知の補正式（横山ら,2003）によって捕捉損失を補正して、実際に降ったと考えられる降水量（真の降水量）を推定しました。その結果、近赤外光式が、降水量をより正確に（推定誤差:0.78mm）実測することが分かりました。一方、マイクロ波式の実測値は過小でした（図 1）。

また、降水イベント中の積算降水量の時間変化を図 2 に示します。転倒柵によって計測された溢水式実測値やそこから推定された真の降水量（従来法）は、その柵が降水によって満ちるまで記録が生じないため、弱い降水が続く場合に正確な降水継続時間を算出できません。一方、近赤外光式は弱い降水にも反応するため、降水継続時間をより正確に実測できることが分かりました。

これらの成果は、正確な降水の量や継続時間の観測網整備に役立ちます。流域水文・農地土壌水分の正確な把握、雪崩等雪氷災害の予報、屋根雪・道路除雪時期の予測など積雪地農村環境の改善、雪室等農業利雪施設の基礎資料等、多方面への活用が期待されます。

本研究は環境省地球環境保全等試験研究費のプロジェクト研究「温暖化条件下の積雪・土壌凍結地帯の長期変動傾向の予測と農業に及ぼす影響評価」による成果です。

リサーチプロジェクト名：温暖化モニタリングリサーチプロジェクト

研究担当者：大気環境研究領域 井上聡、廣田知良、岩田幸良、根本学（（独）農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター）

発表論文等： Inoue et al., Journal of Agricultural Meteorology, 65: 77-82 (2009)

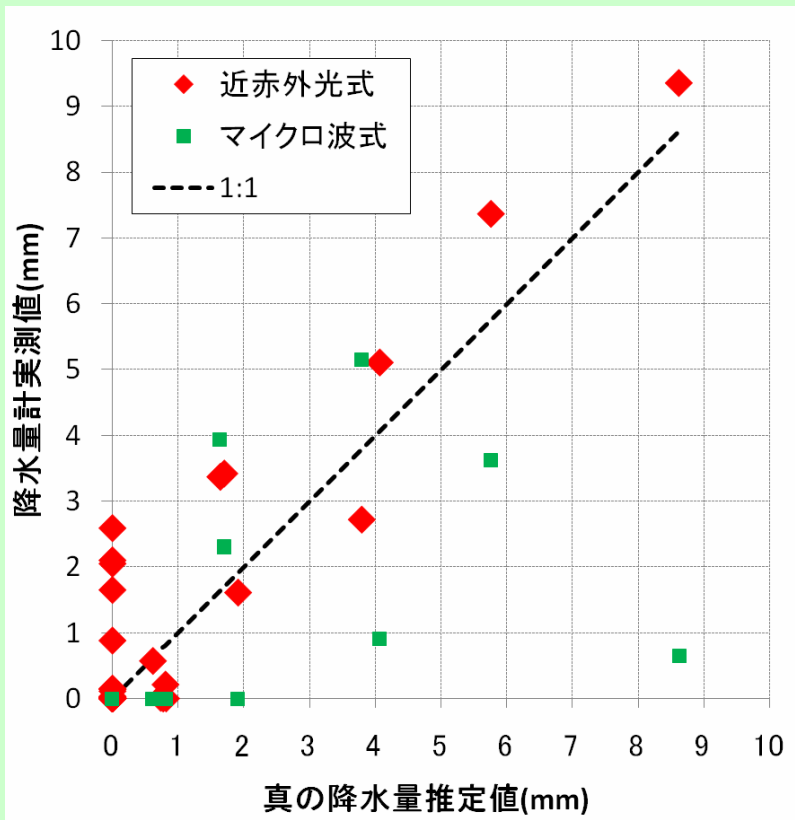


図1 近赤外光式（PWD11）およびマイクロ波式（R2S）の実測値と真の降水量推定値の日降水量の比較

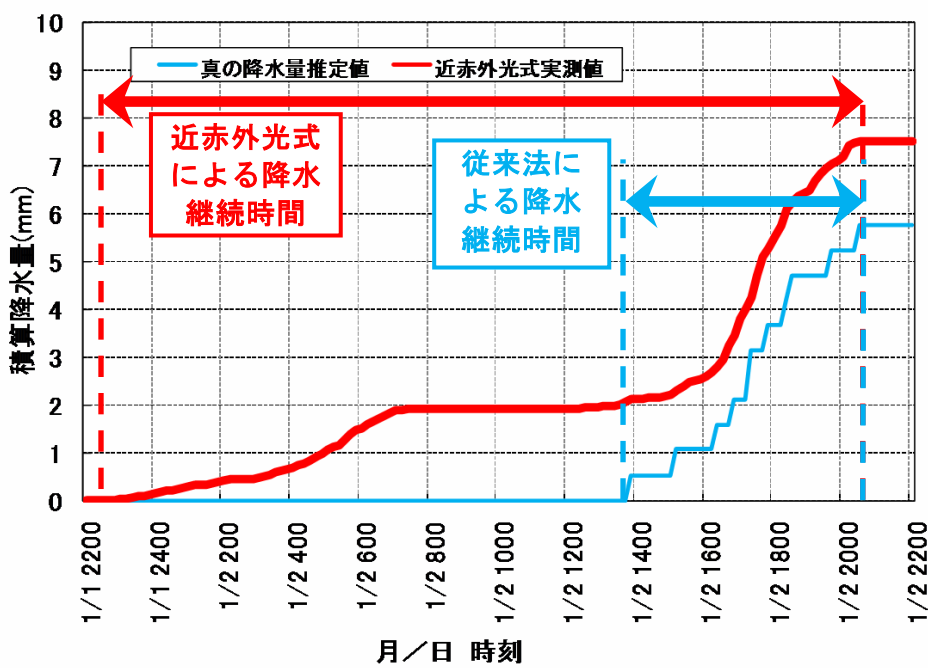


図2 近赤外光式実測値と真の降水量推定値（従来法）による降水継続時間の比較
2006年1月1日22:00 ~ 2006年1月2日22:00