

3) 北海道北部における降水の酸素・水素同位体比の季節変動

* 山崎 学(野外科学(株))・石井吉之(北大低温研)・柴田英明(北大 FSC)

1. はじめに

寒冷多雪山地流域において、水文プロセスを明らかにするために酸素同位体比を用いた研究をこれまでに行ってきた(山崎ほか 2007)。この研究を進める上で、流域への水の供給源である降水の同位体比の長期観測を行った。降水の同位体比は、これまで研究毎に短期的に調べられることは多いものの、長期間にわたる降水の同位体比を調べる例はそれほど多くなく、特に北海道内におけるそれらの調査報告例はあまり見られない。

本発表では、一週間ごとに長期間採水した降水の酸素・水素同位体比のデータを報告すると共に、降雪・積雪の同位体比の結果と比較し、降水の同位体比の季節変動について考察する。

2. 観測概要

観測は北海道北部、日本海側の羽幌町から内陸に 45km ほどはいった幌加内町母子里(標高 285)でおこなった。北大北方生物圏 FSC(フィールド科学センター)雨籠研究林内母子里作業所では 2001 年 10 月から 2004 年 4 月まで一週間ごとに降水の採水をおこなった。夏場の降雨は、ポリタンクに漏斗を付け、漏斗の円錐形部分にピンポン玉を入れて蒸発を防ぎつつ採取した(円錐形部分の口径は直径 30cm)。冬場の降雪は、降水時開放型捕集装置(小笠原計器, US-410)を用いて採取した。また、北大低温研母子里融雪観測小屋前の観測露場において 2001 年から 2004 年にかけて、降雪板上の降雪や積雪全層水、積雪断面観測時に層ごとの積雪サンプリングなどを断続的におこなった。雪を持ち帰って室温で溶かして得た試水や採水した降雨の分析は、質量分析計(Delta Plus, Thermo Quest 社)と Isoprime-PyrOH (GV-Instrument 社)を用いて、それぞれ酸素同位体比(^{18}O)と水素同位体比(D)を測定した。

3. 結果と考察

2 年半の間 FSC で採取された降水の ^{18}O (‰)は -24.2 ~ -3.5 の間を変動した。冬季に比較的軽い値がみられたが、明確な季節変動が見られなかった。そこで '01-'02 冬季における FSC 降水と露場降雪板上で採取された降雪の ^{18}O を比較した(図 1)。その結果、FSC 降水より露場降雪の ^{18}O の方が 2 ~ 3‰ほど軽い値を示した。降水時開放型捕集装置はヒーターを使って降雪を融かしているため蒸発の影響が出ていることを示唆する。次に FSC 降水の d 値を図 2 に示す。FSC 降水は蒸発の影響が示唆されるものの d 値においては季節変動が明確に見られ、10 月から 3 月にかけて d 値は高く(10 ~ 35)、4 月から 9 月にかけて d 値は低い(0 ~ 15)値を示した。

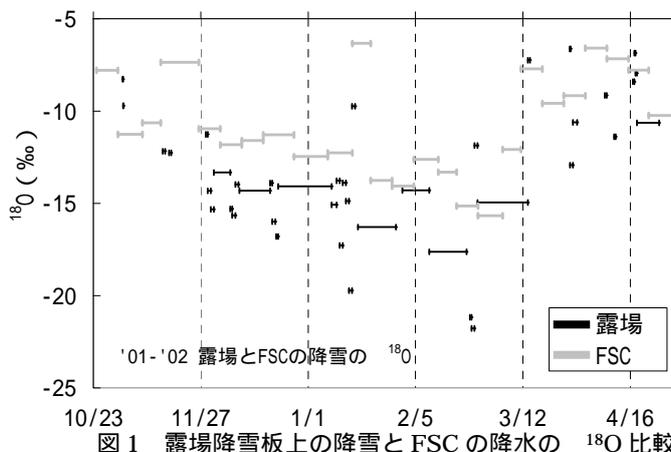


図 1 露場降雪板上の降雪と FSC の降水の ^{18}O 比較

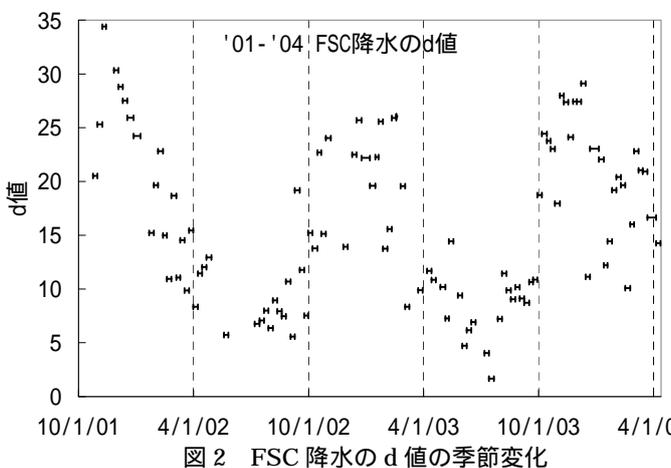


図 2 FSC 降水の d 値の季節変化

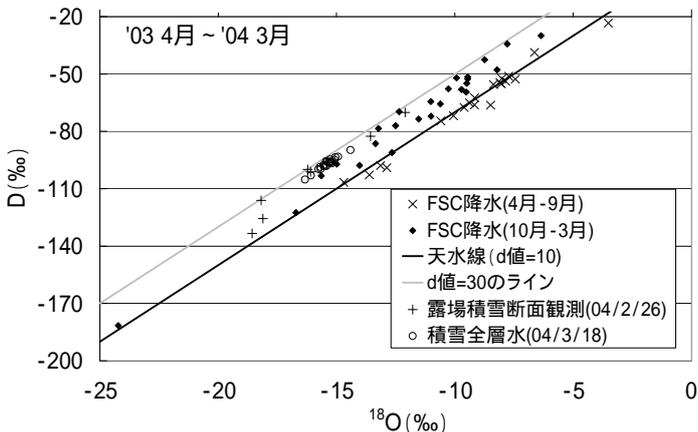


図 3 FSC 降水と露場積雪における ^{18}O と D の関係

図 3 では '03 4 月-'04 3 月までの FSC 降水と '04 年 2/26 露場積雪断面観測時の層ごとの積雪サンプリング、'04 年 3/18 母子里流域内の積雪全層水の ^{18}O と D の関係を示す。積雪全層水の結果から '03-'04 冬季の降雪の平均的な値は $^{18}\text{O}=-15.4$ (‰)、 $D=97$ (‰)、 d 値=26 といえる。よって冬季の FSC 降水は蒸発の影響から ^{18}O 、D 共に重くなり、また d 値もやや低めの値が出ていることが示唆された。