〔短報〕

アメダス観測地点における最低気温を用いた水蒸気圧の推定

志賀　弘行*

道内の農耕期間を対象にして，アメダス観測地点における水蒸気圧を推定する方法について検討した。気象官署の月平均観測値において，水蒸気圧は最低気温時の飽和水蒸気圧にほぼ等しく，最低気温を用いて水蒸気圧を高精度に推定することが可能であった。また，日平均水蒸気圧についても日最低気温を用いて推定することができる。

緒言

気象庁の地域気象観測システムであるアメダスは全国約1300地点に展開され，このうち840地点では雨量，気温，風，日照の４要素が観測されている。４要素観測地点の設置密度は約21km 四方に一カ所であり，50km 四方に一カ所の気象官署に比べて高密度であるが，蒸発散量の推定・病害発生予測など農業への利用面を考えると水蒸気圧（あるいは湿度）と日射量の観測値がないことが欠点である。

アメダス地点における水蒸気圧の推定方法としては，気温など他の観測値から推定する方法と，近傍の気象官署の観測値から推定する二つの方法がある。二宮ら[1]は，時刻別水蒸気圧について両者の推定方法を比較し，平均気温等を説明変数とした前者の方法に比べて，近傍の気象官署を観測地点との距離と標高差に基づいて選択し，その水蒸気圧を用いて推定する方が精度に優ると結論している。

一方，水蒸気圧の日変化は小さい。水蒸気圧の上限である飽和水蒸気圧は気温の関数であり最低気温時に最小となることから，最低気温を用いて水蒸気圧を簡易に推定できる可能性がある。

本報では，北海道の農耕期間を対象として最低気温を用いた水蒸気圧の推定法について検討する。

方法

道内４カ所の気象官署（旭川，網走，岩見沢，帯広）における冬期間を除く月平均観測値（1980年から1999年までの20年間，４月～11月の計640データ）について気温と水蒸気圧の関係を検討した。また，日観測値についての水蒸気圧の推定精度は，上記４気象官署における2000年４月～11月のデータを用いて検討した。

結果および考察

４月～11月を対象として平均気温・日最低気温・日最高気温の月平均値と水蒸気圧の相関を表１に示す。水蒸気圧との相関係数は，最低気温0.982，平均気温0.967，最高気温0.933であり，最低気温と水蒸気圧の間には特に密接な関係が認められた（図１）。

表１　気温と水蒸気圧の相関

	平均気温	最高気温	最低気温
水蒸気圧	0.967	0.933	0.982

気象官署（旭川，網走，岩見沢，帯広）における1980年から1999年，４月～11月を対象とした月平均観測値，データ数640

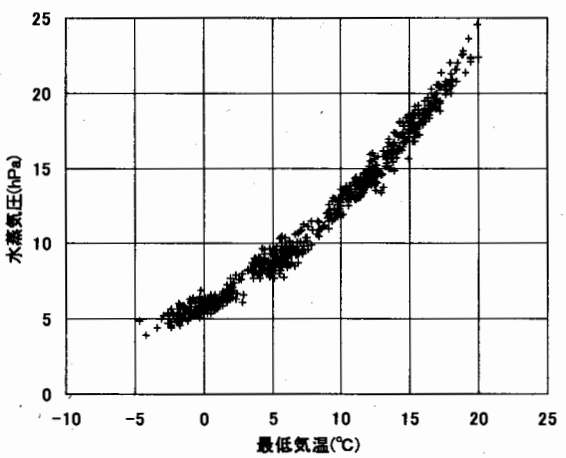

図１　最低気温と水蒸気圧の関係（月平均値）
使用データは表１に同じ

2002年11月８日受理

* 北海道立北見農業試験場，099-1496　常呂郡訓子府町
E-mail: shigahy@agri.pref.hokkaido.jp

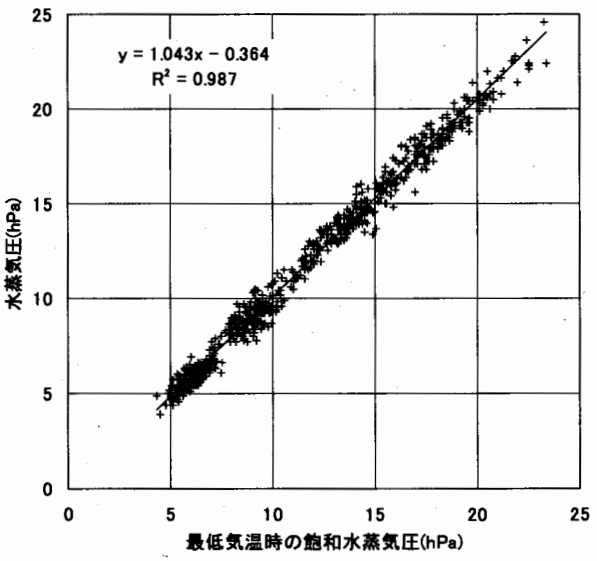

図２　最低気温時の飽和水蒸気圧と水蒸気圧の関係（月平均値）
使用データは表１に同じ

さらに各最低気温時の飽和水蒸気圧をTetens[2]の実験式（式１）によって求め，水蒸気圧との関係をプロットすると，両者は直線的な関係を示し，その回帰式はY=Xに近い式となった（図２）。

$$e_s = 6.11 \cdot 10^{\frac{7.5T}{T+237.3}} \qquad \text{式１}$$

e_s：飽和水蒸気圧（hPa）
T：気温　　（℃）

このことから，水蒸気圧の日変化がほとんどないと仮定すると，最低気温時の水蒸気圧は，ほぼ飽和（湿度100％）の状態にあると推定できる。

図２の回帰式により，水蒸気圧は最低気温時の飽和水蒸気圧から以下のように推定できる。

$$e = -0.364 + 1.043 e_s \qquad \text{式２}$$

e：水蒸気圧　（hPa）

したがって，月平均水蒸気圧は式３を用いて日最低気温の月平均値から推定できる。

Tmin：最低気温　（℃）

$$e = -0.364 + 6.37 \cdot 10^{\frac{7.5Tmin}{Tmin+237.3}} \qquad \text{式３}$$

図２のデータについて，式３による水蒸気圧推定のRMSエラー（Root Mean Square Error：推定残差の平方和をデータ数で除した値の平方根）は0.57hPaであった。一方，二宮ら[1]は，全国の気象官署における月平均水蒸気圧を，平均気温時の飽和水蒸気圧，日照率，人口密度を説明変数とする重回帰式で推定した際のRMSエラーを1.06hPaと報告している。したがって，最低気温による水蒸気圧推定は，簡便かつ精度の高い方法といえる。

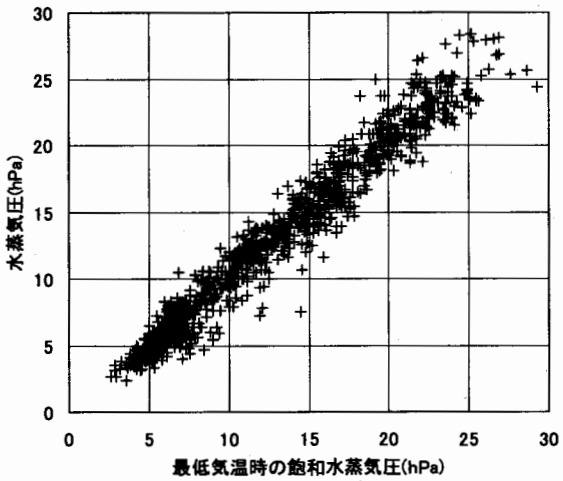

図３　最低気温時の飽和水蒸気圧と水蒸気圧の関係（日観測値）
気象官署（旭川，網走，岩見沢，帯広）における2000年４月～11月の観測値

次に，2000年４月～11月の日観測値について，最低気温時の飽和水蒸気圧と水蒸気圧の関係を図３に示す。両者の間には，月平均値の場合よりもややばらつきは大きいが，同様に直線的な関係が認められた。式３を日最低気温にあてはめた場合の水蒸気圧推定のRMSエラーは1.36hPaであり，日平均水蒸気圧も最低気温を用いて推定することができる。

引用文献

１）二宮秀典，赤坂　裕，松尾　陽．“AMeDASデータへの時刻別水蒸気圧の追加方法”．空気調和・衛生工学会論文集．**62**，39-51(1996)．
２）Tetens, O.“Uber einige meteorologische Begriffe”. Geophys. **6**, 297-309(1930).

Estimation of Vapor Pressure using Minimum Temperature at AMeDAS Weather Observation Point

Hiroyuki SHIGA*

* Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station. Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan
E-mail:shigahy@agri.pref.hokkaido.jp