

(II-65) 酸性雨降雨の栃木県内の降雨特性について

宇都宮工業高校 学生員 立石 弥保

宇都宮工業高校 正会員 桑川 高德

宇都宮大学 正会員 長谷部正彦

1. はじめに

酸性雨降雨は大気中のいろいろな浮遊物質がレインアウトやレインインにより雨滴に取込まれ、地上に降下したものである。特に、 NO_x や SO_2 などのイオンは酸性化を促している物質である。ここ栃木県内でも、酸性度として、pHを見てみると、3.8位の厳しい酸性雨がある。この研究では、里山平地における降雨一流出系の特性を水文学的に検討するための基礎的研究として、栃木県内の観測ポイントで観測され降雨について、その酸性度の降雨分布について、その特性を検討するものである。特に、降雨パターンによる特性や地理的な分布による特性について明らかにすることとする。

2. 観測結果及び考察

降雨の観測測定箇所を図1に示す。県内の主要都市と日光・壬生を含めたポイントである。観測期間は平成2年から6年までのデータを、また、特に壬生では平成6年、8年に降雨量と酸性度について観測した。観測項目は、環境庁の指定項目の各イオン（Na, Ca, Mg, NH, Cl, No, So, EC, pH）と降雨量である。



図1 観測地点配置図

季節的な変化の観測結果を図2から5に示す。等高線は観測結果に基づいた酸性度を表すものである。図からわかるように、酸性度は季節的に変化していることが示されている。図2に4月の分布分布を示す。西に高く南東に低い傾向が見られ、pHは5程度である。また、6月（図3）では南東に高く、pH4.2とかなりきつい。9月（図4）では、特に県央部でpHが4.5と高い地域が現れている。さらに、1月（図5）では図2の分布、春型に近づいてきていることがわかる。次に、壬生における7月から10月までの降雨パターン別に分類した酸性度を図6に示す。この図から、

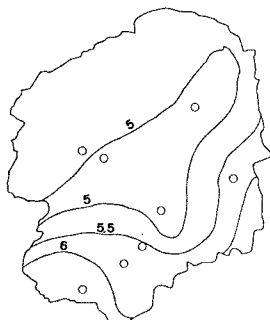


図2 酸性度分布図（4月）

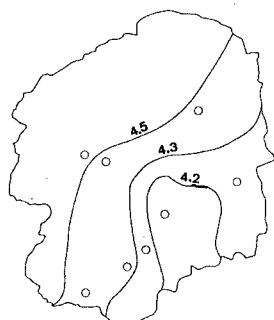


図3 酸性度分布図（7月）

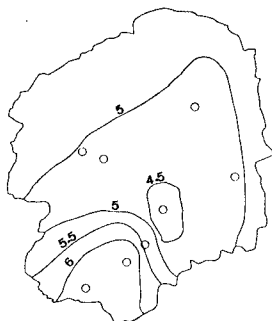


図4 酸性度分布図（9月）

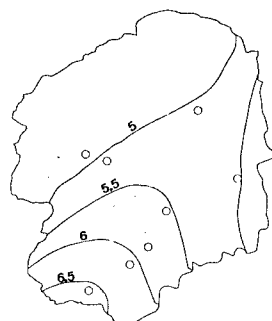


図5 酸性度分布図（1月）

前線性降雨は3つに分類され、また、雷雨性降雨はおしなべて、酸性雨であることがわかる。台風の場合には、pH 5から7までにバラついている。前線性降雨はその移動過程により、すなわち栃木県に至る経路によりその影響が出ているものと推定される。しかし、雷雨性降雨に関しては、特に、内陸性の雷雨を取り上げているので、この地域に起因する影響が出ていることが推定される。また、この時期の光化学スモッグの注意報の発令回数も他の時期に比べて高いことから、生産活動及び化学的活性化が活発なために、酸性度が高くなったと思われる。図7に同時期の日光の降雨形態別の酸性度を示す。雷雨性降雨に関しては、それほど高い値とはなっていない。内陸性雷雨はこの地方では主に奥日光等の山間部で発生し、日光・今市等を経て宇都宮などの県央部へと移動し、消滅する。その移動距離は40 kmから60 km程度である。したがって、日光での酸性度がそれほど高くないにもかかわらず、壬生で高くなっていくことは、途中での影響の大きいことが考えられる。図8に降雨成分を示す。図から硝酸系イオンと窒素系イオンが高いことがわかる。

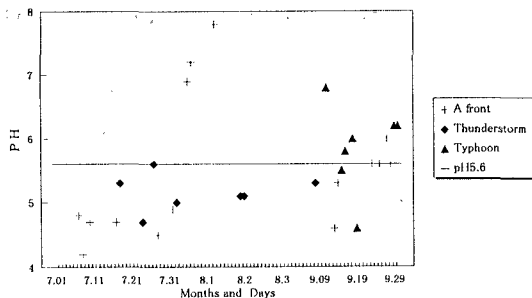


図6 1降雨毎の酸性度(壬生、1994)

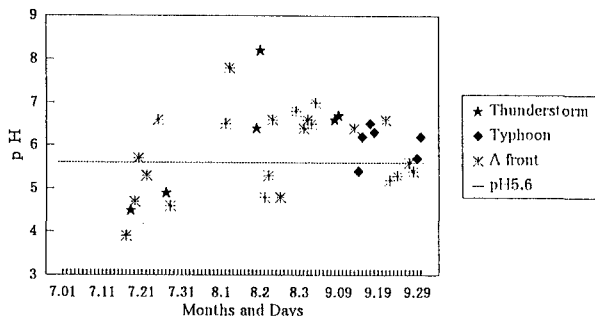


図7 1降雨毎の酸性度(日光、1994)

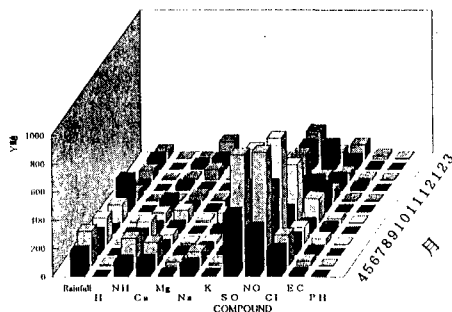


図8 月別降雨成分図

3. 結論

以上の観測結果から、栃木県内における酸性雨降雨の分布は、季節的な要因により、かなり影響された分布形態を示し、特に、夏季における酸性度がきついが、冬季では西にきつい分布となっている。また、降雨成分の中では、硝酸系と窒素系イオンが卓越している。さらに、内陸性の雷雨性降雨では、発生地付近での酸性度が低いにもかかわらず、数十km離れた地点での酸性度は高く、このことは、雷雨性降雨の移動過程で酸性化物質を取り込んでいる可能性が高いことが推定される。しかしながら、これらは地上における観測から得られた結論であり、大気中の測定などを行えば酸性雨降雨の空間状態なども推定できるとと思われる。これから、里山平地林の降雨流出系への適用をはかりたい。

参考文献

- 北野大他；人間・環境・地球、共立出版、1994
- 村野健太郎；酸性雨と酸性霧、朝倉書店、1993
- 栃木県公害研究所年報、1989-1994
- 佐藤徳人他；酸性雨について、開発土木研究所月報、No476,1993,1月号
- 中津川誠；地球温暖化の水環境への影響、開発土木研究所月報、No473,1992,10月号