

中性紙が使用されている図書の酸性化

(生命環境系)望月有希子, 江前敏晴, (図書館情報メディア系)逸村裕

背景と目的

図書の酸性化

インクの滲み止めのロジンサイズの定着助剤として硫酸アルミニウムが使用された1800年代末から1980年代頃までの図書は、酸性化が進行し、本文紙の強度が低下したため、利用できない図書が出てきた。そのため、炭酸カルシウムを填料とした酸性化を進行させない中性紙が作られた。しかし、自然劣化や窒素酸化物、硫黄酸化物などの大気汚染物質により中性紙も酸性化する。

大気汚染の影響に関するこれまでの調査結果

- 筑波大学附属中央図書館の清朝の漢籍104冊のpHを調査した結果、竹紙と宣紙が本文紙に使用されている漢籍は書籍の内部より外周部の方がpHが低下し酸性化が進行していた。書籍の外周部は外気に触れ大気汚染物質が付着しやすいため酸性化が進行し、内部は外気に触れず大気汚染物質が付着しにくいと酸性化が進行していないと推測した。
- 元素分析の調査から、図書館の蔵書の本文紙に硫黄(S)及び窒素(N)が含まれることがわかり、大気汚染の影響を受けていると推定した。

目的: 中性紙が使用されている図書の酸性化の状態を明らかにする

蔵書のpH調査

サンプル

筑波大学附属中央図書館の1971～2010年の和書。1971年から2010年までを10年ごと、4つの年代に区切り、それぞれの年代を30冊ずつ合計120冊。



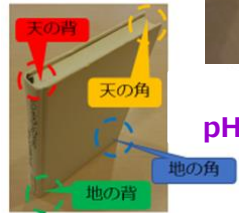
pH調査の方法

蒸留水をわずかに含ませたpHスティックを、本文紙に1分あて、色の变化からpH値を計測。

書籍の内部（中央の頁）

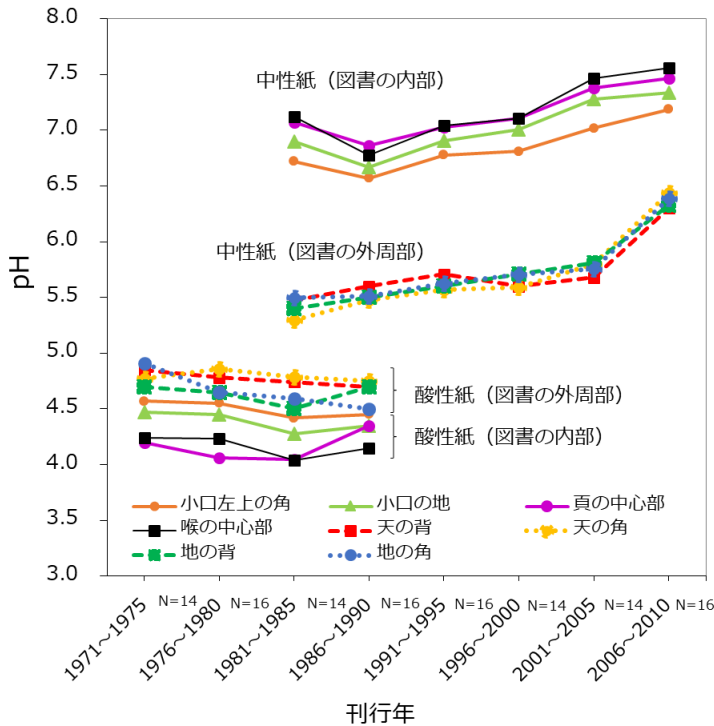


書籍の外周部



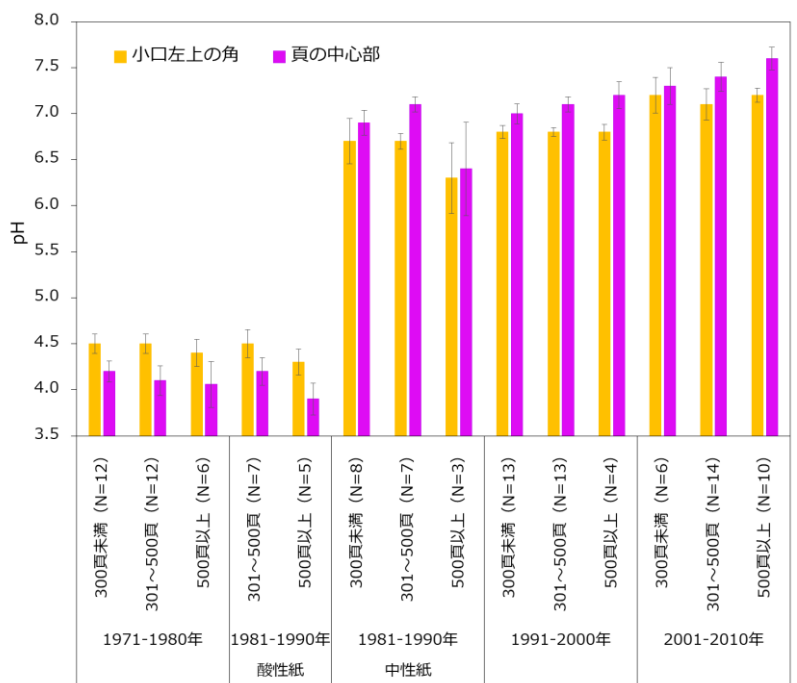
pHの測定箇所

結果と考察



刊行年代による酸性紙の図書と中性紙の図書の各部位のpH

日本では、1980年代前半までは図書に酸性紙が使用されていたが、80年代半ば頃から、中性紙が使用されるようになった。そのため、80年代は酸性紙と中性紙の図書が混在している。酸性紙の図書は、図書の内部に酸性物質、有機酸が蓄積されやすいと考えられ、内部の酸性化が進行していた。それに対し、中性紙の図書は、酸性物質が含まれていないため、図書の内部のpHは低下しにくく、外周部は大気汚染物質が付着するため、内部よりもpHが大きく低下したと考えられる。同じ内部でも、外周部に近い部分の小口左上の角と小口の地は、他の内部の部分よりもpHが低下していた。そして外周部は、2006～2010年から2001～2005年にかけて、pHの急激な低下が見られたが、その後の1991～2005年では、pHの低下はほとんど見られなかった。



頁数による図書の酸性化の状態

頁の中心部では、1971～1980年、1981～1990年の酸性紙を使用している図書は頁数が多いほどpHが低い傾向にある。一方、1991年以降の中性紙を使用している図書では、頁数が多いほどpHは高い傾向が見られる。これは、中性紙を使用している図書は酸化により有機酸が生じて中和されるため内部に有機酸を蓄積せず、また頁数が多いほど、内部に大気汚染物質が浸透しないため酸性化は進行しないが、酸性紙を使用している図書では頁数が多いほど有機酸を多く蓄積するためと推測される。一方、1991～2000年、2001～2010年の中性紙を使用している図書の小口左上の角は、頁数に関わらず、各年代で概ね同じ値であった。これは、小口左上の角は外周部に近い部位であり、大気汚染物質の影響を受けているため書籍の厚さに関係しないと考えられる。

結論

中性紙が使用されている図書は、酸性紙が使用されている図書のように、大きな酸性化は起こらないと考えられてきた。しかし調査の結果から、中性紙が使用されている図書の内部では大きなpHの低下は起こらないが、外周部は直接外気に曝される部分であるため、大気汚染物質が付着しpHが低下することがわかった。