

論文内容の要旨

氏名	矢澤英之	専攻名	土木工学専攻	学籍番号	13TM309E
----	------	-----	--------	------	----------

論文題目	木崎湖の水循環特性
------	-----------

はじめに

湖沼では主に水温成層期の深層で低酸素水が形成される。それらは、気温が低い時期の全層循環により酸素が供給されるが、低酸素解消機構は十分に解明されていない。湖沼は、閉鎖的水域であるので、湖沼内の流れは、河川とは異なり、大規模かつ緩やかであり、流れに関係する要素が多様かつ複雑である。従来は、水温分布の季節変化や溶存酸素量の垂直分布から、湖水の循環について考えられた。しかし近年では、化学トレーサーCFCsが注目されている。CFCsは主に地下水の年代トレーサーとして用いられており、湖沼に用いる試みは、わが国ではほとんど行われていない。CFCsを湖沼に用いることにより、湖底湧水の発見や年代測定、全層循環が行われない湖沼の深層水の年代測定が可能と考えられるので、大きなポテンシャルを秘めている。

また近年、「シリカ欠損仮説」が世界的に議論されている。シリカ欠損仮説とは、ダム湖など的人為的停滞水域にケイ素が吸収され、海域へのケイ素の供給が減ることにより、有害赤潮が発生することである。しかし、ダム湖だけでなく琵琶湖でもシリカの欠損が見られたことから、天然湖においても検討する必要がある。

このように湖沼はまだ解明されていない点があり、それらを解明することは湖沼の保全だけでなく、海洋の保全にも繋がると考えられる。

目的

湖沼の水循環特性を明らかにすることは、湖沼深層の低酸素解消機構の解明や、水質問題の解決に繋がると考えられる。そこで本研究は長野県大町市木崎湖を調査フィールドとし、湖沼におけるCFCsの特性や木崎湖におけるシリカ欠損仮説の適用性を検討し、そこから得られた知見を用いて、木崎湖の水循環特性を明らかにすることが目的である。

方法

木崎湖内の複数地点・複数深度と河川の流入・流出部の水温測定と水のサンプリングを行なった。CFCsの鉛直濃度分布を調べ、溶存酸素量や水質・水温データと比較することで3種類のCFCsの特性を探った。この特性を考慮し、CFCsの鉛直濃度カウンター図と鉛直水温カウンター図を比較することで湖内の水循環特性を探った。

特徴

水温分布やCFCsの濃度分布を測定して、湖内の季節による水循環の違いを調べた点。また、流入河川のCFCsの濃度を測定し、湖内の濃度と比較して、流入した水の移動を可視化した点。

結論

1. CFC-12は表層から深層まで現在の大気濃度である503.4pptvに近い値を示しており、冬季(11月~3月)に全層循環していることが示唆される。また、全体的にバラつきも少なく(平均変動係数3.6%)、どの水深の層でもトレーサーとして有効である。
2. CFC-11は大気由来ではないCFC-11汚染が確認され、最深層(水深25m)ではDOが1mg/l以下でかつ、NO₃⁻の減少を伴っていることから、還元環境下でのバクテリア分解の影響を受けていることがわかった。
3. 木崎湖におけるCFC-11は全層循環を判断するトレーサーとしては不向きだが、CFC-11汚染を受けている湖沼に、低濃度のCFC-11を含む河川水が流入したことにより、流入した河川水の移動層がトレースしやすいというメリットがある。

4. CFC-113 は、CFC-11 同様、最深層で行っているバクテリア分解のため減少していることがわかった。それ以外の層では、大気由来の CFC-113 汚染のみ受けており、深層以外では有効なトレーサーである。
5. 水温と CFCs から、4 月～10 月の水温成層期には中農具川から流入した水は深層には流れず、水温躍層（水深約 10m）よりも上層を流れており、11 月～3 月の全層循環期には深層まで循環していることがわかった。
6. 木崎湖では、流入河川と流出河川のシリカに濃度差がなく、シリカ欠損は見られなかった。これは、木崎湖の水温成層期の平均滞留時間が 0.85～1.1 年もしくは 0.25 年で、浮遊性藻類が増殖する平均滞留時間（0.05～0.2 年）よりも長いと考えられる。