

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	長谷川 政江
審査委員	主査 進藤 晴夫 (印) 副査 伊藤 真一 (印) 副査 山本 定博 (印) 副査 増永 二之 (印) 副査 臼井 恵次 (印)
題目	小野湖(ダム湖)堆積物のキャラクタリゼーションとフルボ酸のカルシウム錯化能力に関する研究
<p style="text-align: center;">審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>ダム湖のような人工湖沼は、河川を堰き止める方式で建設されるため、一般の自然湖沼と異なり、洪水に伴う土砂の流入などが毎年のように起こり、ダム湖堆積物は上流の集水域の影響を受けやすい特徴がある。</p> <p>本研究は、湖水の滞留時間が短く、生物生産制限因子がリンである富栄養化したダム湖(小野湖)を主な研究対象とし、湖沼堆積物に土壌科学的手法を適用して堆積物のキャラクタリゼーションを行うとともに、堆積物からのリンの溶出におけるフルボ酸の役割に関してさらに知見を得ることを目的として行ったものである。</p> <p>小野湖の流入河川の集水域には日本で最も大きいカルスト台地がある。そのため、湖水や堆積物中のカルシウム濃度が高い。このようなダム湖の富栄養化現象のメカニズムを解析する場合、堆積物中に蓄積されたリンの溶出機構の解明も重要な因子となる。堆積物からのリンの溶出については、環境科学的見地からの研究が多く、土壌科学的に蓄積された手法を適用して、堆積物自体の性質を解析することは殆ど行われていない。</p> <p>そこで、本研究では、小野湖堆積物自体の理化学的性質、リンの存在形態、腐植物質の形態、フルボ酸の有機化学的性質について土壌科学的手法を用いて解析した。また、湖水の滞留時間が短く、水温成層を形成し難い小野湖堆積物からのリンの溶出に関するメカニズムには、腐植物質のもつ金属錯化能力が関与している可能性が高いことから、腐植物質のうち金属錯化能力の高いフルボ酸とカルシウムとの関係を明確にする必要があった。本研究の後半では、カルシウム-フルボ酸錯体の形成の証拠を得るとともに錯化能力を明らかにした。</p>	

1. 土壌科学的手法を用いて、小野湖堆積物の理化学性、腐植組成、X線回折による粘土組成および<sup>13</sup>C-NMR分析によるフルボ酸の有機化学的性質について解析した。この研究の過程において、堆積物が、流入する土壌の影響および湖沼内での続成作用を受けて独自の性質を有すると推察されたので、湖沼堆積物と生成・存在環境の異なる畑土壌とを比較することにより、ダム湖堆積物の特徴づけを行った。その結果、堆積物が小野湖上流に位置する秋吉台カルスト台地から流入したCaおよび土壌粒子の影響を強く受けていること、土壌と堆積物との間においては、諸性質が類似していることが明らかになった。

2. 富栄養化現象に影響を与えると推察されるリンの堆積物中における存在形態、また、リンの溶出機構への関連性が示唆されている腐植物質の存在形態について解析した。その結果、腐植物質のうちフルボ酸の含有量が多く、またカルシウム態リンの含有量が多いことが明らかにされた。

3. 腐植物質中で、カルシウム態リンからのリン溶出に関与するといわれているフルボ酸がカルシウムと錯体を形成しているか、カルシウム飽和ゲルカラムを用いた反応クロマトグラフィーで検討した。なお、国際腐植物質学会(IHSS)で本来フルボ酸と定義されていなかったAmberlite XAD-8樹脂非吸着の親水性フルボ酸画分が湖沼堆積物からの溶出に関与していることが初めて明らかにされた。また、分子量1,500D以下の低分子量フルボ酸の疎水性画分と親水性画分の両方が、カルシウムとの錯体形成能を有していることを認めた。また、親水性画分の方が最大2.5倍高いカルシウム錯化能力を有することを明らかにした。

4. カルシウム-フルボ酸錯体の安定度を測定するために、カルシウム選択電極を用いた連続滴定法により、XAD-8吸着画分と非吸着画分のフルボ酸とカルシウムとの平衡定数である条件安定度定数、カルシウム錯化容量および錯化容量指標を測定した。この際、フルボ酸とカルシウムが1:1錯体を形成していると仮定しても間違いではないことを明らかにした。

以上、本研究では、ダム湖堆積物に土壌科学的解析を駆使することで、新たな知見を得るとともに、湖沼堆積物からのリンの溶出メカニズムにフルボ酸の錯体形成能が重要な役割を果たしていることを明らかにした。これらの知見は、今後のダム湖における富栄養化対策に大きく貢献するものと期待されるので、学位(博士)論文として高く評価されるものと判断した。