

氏名	永安浩一
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	甲 第 1 1 3 号
学位授与の日付	平成 28 年 3 月 20 日
学位授与の要件	信州大学学位規程第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	中部日本, 第四紀後期の淡水湖沼堆積物に含まれる珪藻化石群集の変遷
論文審査委員	主査 教授 公文 富士夫 教授 保柳 康一 准教授 村越 直美 准教授 山田 桂 准教授 鹿島 薫 (九州大学)

## 論文内容の要旨

昨今の急激な気候の変動のもと、中緯度の陸域では、人口の密集地の多さから、将来の正確な予測のために、古環境情報の集積が急務となっている。陸域の古環境指標の一つとして、淡水湖沼堆積物に含まれる珪藻化石がしばしば用いられるが、淡水性の珪藻は湖沼の成り立ちや各湖沼における生態系の影響を受けるため、異なる湖の珪藻殻数・群集同士を直接対応付け、その変遷を比較して意味づけすることは容易ではない。一方、珪藻殻数や種構成変動と古気候指標とを対比した研究の中には、それぞれ異なる湖での研究であるにも関わらず、古気候指標との同じような対応が認められたものがある。これらは、異なる湖においても共通する気候要素の影響を受けて淡水湖沼の珪藻殻数・種構成に類似した変動が生じれば、対比が可能であることを示唆している。そこで本研究では、(1) 現在の琵琶湖における珪藻群集の変化が気候や環境の変動にどのように対応するのか、(2) 琵琶湖と高野層の堆積物コア試料に対して珪藻分析を行い、珪藻殻数変動・種構成変動を明らかにし、各コアの殻数変動と古気候指標との対応を調べることで、(3) 現在の琵琶湖における珪藻群集変遷、および琵琶湖と高野層両コアの殻数変動・種構成変動を比較して共通性を見出し、淡水湖沼中の珪藻群集を変化させた要因を検討すること、を目的とした。

琵琶湖表層堆積物コア (BWKs1210-1 と BWK14-7) の珪藻分析を行い、珪藻群集変遷と彦根気象台の気象記録の比較から、*Fragilaria crotonensis* が温暖化に伴い増加すること、*Aulacoseira nipponica* が冬季の気温の低下する時期に多いことが示された。琵琶湖堆積物コア (BIW08-B コア) の珪藻分析を行った結果、過去 28 万年間の珪藻殻数・種構成変動が明らかになった。代表的な珪藻は *Stephanodiscus suzukii*, *Aul. nipponica*, *Achnanthes* spp., *Fragilaria* spp. であり、これらの 5 分類群で全体の 80% を占めていたが、その量比には顕著な経年的変動が認められた。そこで、珪藻群集の層序的変遷を基に CONISS クラスタ解析を行い、得られたデンドログラムを基に 7 つの珪藻帯に区分した。種構成変動と古気候指標の変動とを比較したが、両者に明瞭な関係は見いだせなかった。一方、BIW08-B コアの殻数変動が夏季モンスーン強度の変動とよく一致していることから、珪藻生産性の変動は主に降水量に関わるプロキシである可能性が見いだされた。

高野層ボーリングコア (TKN2004 コア) について珪藻分析の結果、16 万年前から 4 万年前までの珪藻殻数・種構成変動を明らかにした。主な珪藻は *Cyclotella radiosa*, *Cyclotella stelligera*, *Cyclotella ocellata*, *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira alpigena*, *Melosira undulata*, *Asterionella formosa*, *Staurosira* spp., *Navicula* spp., *Achnanthes* spp. であった。珪藻群集構成の経年的変動について、BIW08-B コアの珪藻群集と同様に CONISS クラスタ解析を行い、9 つの珪藻帯に区分した。これらの珪藻群集の変遷のなかで *Aul. ambigua* についてのみ、花粉記録の *Fagus* spp. の増減と同調して増減しており、冬季の降水量変動が珪藻群集を変化させる要因の一つであることが示唆された。また、珪

藻殻数を花粉温度指数  $T_p$  や降水量の指標となる樹木花粉の量比と比較すると、花粉記録が温暖または湿潤な気候を示すときに殻数は多く、寒冷かつ乾燥な気候を示すときに殻数が少ない傾向が見られた。これにより、古高野湖の珪藻生産性が気温だけでなく降水量にも応答していることが分かった。さらに、殻数変動は東アジア夏季モンスーン強度の変動ともよく対応していることが確認できた。

両コアの殻数変動は、ともに東アジアモンスーンにより強制されていたと考えられる。さらに、気候要素に対し珪藻の生産性だけが応答していたとは考えにくく、種構成にも何らかの応答があった可能性がある。そこで、CONISS クラスタ解析に基づいた珪藻帯の境界年代の比較を試みると、TKN2004 コアにおける珪藻帯の境界年代は 138 ka, 131 ka, 114 ka, 99 ka, 72 ka, 68 ka, 57 ka, 53ka の 8 つであった。一方、BIW08-B コアの 16~4 万年前における珪藻帯の境界年代は、153 ka, 100 ka, 74 ka の 3 つであるが、亜帯区分まで含めると、新たに 7 つの境界 150 ka, 133 ka, 122 ka, 112 ka, 89 ka, 58 ka, 53 ka を認定できる。これらを比較すると、TKN2004 コアで認められた 8 つの珪藻帯のうち年代的に対応する珪藻帯境界を 6 つ BIW08-B コアに認定できた。また、珪藻帯の境界またはその直後では珪藻殻数が低い値をとる傾向にあり、古気候指標においても寒冷または乾燥した時代に対応することが確認できたことから、珪藻群集の変遷の引き金の一つが寒冷で乾燥した気候条件であり、現在においても類似の要因により種構成変遷が起こることが示唆された。

琵琶湖における現世の珪藻群集の変遷や、琵琶湖 BIW08-B コアと高野層 TKN2004 コアにおける経年的な珪藻群集変遷の解明は、中緯度陸域における今後の古環境研究に関する重要な資料を提供する。また、研究を通して、東アジア夏季モンスーンの影響下にある淡水湖沼、少なくとも西日本にある淡水湖沼において、寒冷で乾燥した気候が、珪藻殻数・種構成の変化を引き起こした要因の一つであった可能性が示された。