

花粉分析による第四紀後期における気候変動と植生変遷に関する研究

—INQUA2007, IPC/IOPC2008, PAGES2009での動向—

林 竜馬（京都府立大学大学院農学研究科）

<はじめに>

近年の地球温暖化問題をうけて、その影響を正しく評価、予測していく観点から、過去におきた気候変動とその影響に関する研究が注目されている。このような過去の環境変動に関する研究分野での、花粉分析の寄与は非常に大きく、今後も花粉学に求められる重要な一面であるといえる。

特に、過去数十万年間の第四紀後期に関しては、世界中で時間・空間分解能の高い研究が進められてきている。この時期には、氷期・間氷期変動と呼ばれる、約 10 万年周期での寒冷な時期と温暖な時期との繰り返しが起こり、激しい気候変動が起きていた時期である事が知られている。さらに、氷期・間氷期変動の中でも、数十年で急激な温暖化が起き、その後次第に寒冷化していく、Dansgaard-Oeschger イベントと呼ばれる急激な気候変化も起きていた事が、グリーンランドの氷床コアの研究から報告されており、世界中でも同様の気候変化による影響が報告されてきている。

本発表では、私が参加した INQUA2007, IPC/IOPC2008, PAGES2009 での、花粉分析を用いた研究発表をうけて、第四紀後期の気候変動と植生変遷に関する研究動向について、私自身が研究を進めている近畿地方での研究例も交えながら紹介する。

<気候復元か植生復元か—国際会議での動向>

花粉分析法は、一義的には過去の植生を復元するための手法であるが、古気候を推定する目的で用いられる事も多く、陸域の古気候を反映するデータとしての重要性も高い。IPC/IOPC2008においても、花粉分析結果を用いた古気候復元手法に関する”Quantitative reconstructions of Quaternary climatic variability from paleobotanical data”というシンポジウムが開催され、古気候復元の応用のみならず、様々な手法の提案や検証についても、多くの研究が行なわれていた。ヨーロッパにおいては、Brewer et al. (2008)のように、一つの手法だけでなく、複数の復元手法を基にした古気候復元が行なわれ、復元結果の正当性を高める試みがなされている。

しかしながら、今後の地球温暖化の影響を考える上では、生態系への影響の評価も不可欠であり、過去の気候システムの変化に植生をはじめとする生態系がどのように反応してきたのか解明していくことも重要である。そのためには、花粉分析結果から古気候を復元するのではなく、花粉分析結果から復元した古植生の変遷と花粉以外の古気候データとを対比していくことが必要とされる。このような観点の研究として、INQUA2007 での”Land-atmosphere-ocean linkage & climate changes”や”Intimate”といったセッションにおいては、マルチプロキシの対比を基にして、Dansgaard-Oeschger

イベントに対応する海洋と大気システムの変化に対する植生の応答に関する研究発表が行なわれた。さらに、PAGES2009でも、Gailardらによる、花粉飛散モデルを応用した Landscape Reconstruction Algorithm と気候モデルを利用し、完新世におけるヨーロッパの気候変化と植生、人間活動の関係解明を目指す新たな試みに関する発表等、気候システムの変化と生態系の応答に関する新たな手法と枠組みによる魅力的な研究が進められていた。

<日本での研究例>

花粉分析結果を基にした古気候復元に関する研究として、日本においては、Nakagawa et al. (2003, 2008) により水月湖と琵琶湖堆積物における花粉分析結果を用いた古気候復元が行なわれている。ただし、世界での研究のように、復元結果の妥当性を確かめるための、復元手法自体の検証や複数の復元手法の適用・比較等、さらなる基礎的な検証が望まれる。

一方で、過去の気候システム変化と植生との対応関係に関する研究としては、Igarashi and Oba (2006) により鹿島沖における過去 15 万年間の高時間分解能での花粉分析結果が示され、世界的な氷床量の指標である海洋酸素同位体曲線や黒潮・親潮海流の変動との、同一堆積物での直接的な対応関係が明らかにされた。これによると、日本での植生の変化は、世界的な氷床量変動だけではなく、海流変動や東アジアモンスーン変動等の地域的な気候システム変化にも強く影響されてきたことが示された。演者らの進めている、近畿地方の陸上堆積物についての花粉分析結果についても、火山灰層等を用いた複数地点の花粉分析結果、さらには気候変動データとの対比から、植生の変化やその地域的な分布パターンが、対馬暖流等の周辺海流や東アジアモンスーンの変化による強い影響を受けていることが明らかになってきている。また、琵琶湖堆積物について高時間分解で花粉分析を行なった結果、Dansgaard-Oeschger イベントに対応すると考えられる植生変化が認められ、環境磁気データとの対比からは、周辺の環境変化と植生変化の間に時間差があった可能性も示唆されてきている。

<おわりに>

PAGES2009 では、IPCC をはじめとする地球温暖化問題の解決へ向けた取り組みに対する、古環境研究からの提言の重要性が強調されていた。また、今後は物理環境の変化だけでなく、生態系への影響について検討していく視点が不可欠であるとの指摘や、そのような視点に立った研究も多くみられた。この分野に対して、花粉学が寄与出来る範囲は広く、今回の IPC を機に日本において、さらには東アジア地域との連携も含めて活発な議論・研究が進む事が期待される。東アジアモンスーン地域に位置し、太平洋の海流変動にも大きな影響を受ける東アジア周辺での、過去の気候変動やその植生への影響を解明していく事は、気候変化による地域的な影響を評価するだけでなく、地球全体の気候システム変化を理解していく上でも不可欠であり、世界的な注目を集め得るものと考えられる。