

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 4月24日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21370032

研究課題名（和文） 最終氷期最寒冷期の中中部～西南日本のレフュージアにおける生物群の分布様式

研究課題名（英文） Distribution pattern of biota in refugia in central and southwestern Japan in the last glacial maximum

研究代表者

百原 新（MOMOHARA ARATA）

千葉大学・大学院園芸学研究科・准教授

研究者番号：00250150

研究成果の概要（和文）：寒冷・乾燥気候が卓越した最終氷期最寒冷期（約2万年前）における温帯性植物群のレフュージア（逃避地）の地理分布や群集構造を、大型植物遺体・花粉分析と現生植物集団の遺伝子解析に基づいて検討した。温帯性樹木は中部日本では比較的内陸域にも広く分布し、沢沿いの中湿立地に小林分を形成していたと考えられる。西南日本太平洋側でも内陸域に温帯性樹種が分布しており、そこでは遺伝子多様度の高い個体群が維持されてきた。

研究成果の概要（英文）：Distribution and population structure of refugia of temperate plants in the last glacial maximum were studied based on plant macrofossils and pollen analysis with molecular analysis of the modern populations. Small patches of temperate trees were distributed in mesic places along valleys also in relatively inland areas in central Japan. Temperate trees were distributed also in inland areas in the Pacific side of southwestern Japan and a higher genetic diversity was maintained in the refugia.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2010年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2011年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
2012年度	1,500,000	450,000	1,950,000
総計	13,800,000	4,140,000	17,940,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：植物化石，花粉分析，遺伝子解析，植生地理，最終氷期，第四紀

1. 研究開始当初の背景

乾燥・寒冷気候が卓越した最終氷期最寒冷期（25000～18000年前）には、現在の温帯域の植物群は、限られたレフュージアで小集団を形成していたとされている。花粉分析によりヨーロッパではバルカン・イタリア・イベリア半島が、北米東部ではメキシコ湾北岸が、温帯性樹木のレフュージアとされてきた。しかしながら、最近、種子・果実などの大型植

物化石によって、花粉分析から森林ステップや針葉樹林が復元されてきたアルプス山脈東側や北米中部にも、ブナ属などのレフュージアが存在したことが明らかになった。このことは、温帯性樹種のレフュージアが、花粉分析で予想されるよりも内陸部にも存在しており、これらの植物の分布は分断されていたもののレフュージアの位置は現在の分布域とは大きく変わらず、従来考えられていたほど氷

期以降の植物の大移動は起こっていないことを示している。

第四紀の氷期のレフュージアの分布とそこでの生物群集の分布様式は、現在の生物の分布や遺伝構造、生物の種分化プロセスを説明する上で極めて重要である。しかしながら氷期に卓越した乾燥・寒冷型植生の中で温帯性植物がどこで、どのような群集を作っていたかを説明できる国内外の化石資料は少ない。

日本の最終氷期最寒冷期の植生地理は主に中部日本以北の植物化石資料に基づいて議論され、1970～80年代にはいくつかの植生図(那須, 1980; Tsukada, 1984, 1985 など)も提案されたが、マツ科球果などの露頭での採取に留まり、水洗篩分によって針葉樹以外の樹木や草本を含む古植生を復元した例は少なかった。しかも、90年代以前の炭素年代測定法では誤差が大きいため確実に最寒冷期といえるものは少なく、加速器年代測定(AMS)法による高精度の年代測定をあらたに行う必要があった。

2. 研究の目的

本研究は、中部～西南日本の最終氷期最寒冷期の大型植物化石、花粉化石、昆虫化石の分析を行い、それらが含まれる地層の堆積環境の解析、火山灰と放射性炭素同位体年代による高精度の年代決定、現生植物集団の遺伝子解析を行うことで、現在の湿潤気候下で優勢な生物群のレフュージアがどのように分布し、乾燥・寒冷型植生の中でこれらの生物群がレフュージアでどのような群集を構成していたかを明らかにすることを目的とする。さらに、最終氷期以降の植物化石記録に基づいて最寒冷期から現在に至るまでの植物・植生の分布変遷を整理し、現在の日本および大陸の植生・植物地理の分析を行うことで、レフュージアの分布が現在の生物集団の遺伝構造や地理分布に与えた影響を明らかにする。

3. 研究の方法

(1)最終氷期最寒冷期の地層調査と年代決定

既存の報告等や地質調査資料に基づき、最終氷期最寒冷期の堆積層や植物化石群の分布を割り出し、現地調査を行った。その結果、中部地方とその周辺の最終氷期最寒冷期の植物化石群を含む露頭が分布するフィールドとして、①新潟県川口町田麦山から津南町にかけての魚沼丘陵、②長野県白馬村、③栃木県宇都宮市中里、④茨城県土浦市の花室川河床、⑤三重県亀山市、⑥三重県大台町菌、⑦奈良県五条市内内、⑧愛媛県宇和島市津島町大道、⑨宮崎県都城市四家、⑩宮崎県えびの市、⑪

熊本県球磨郡本別府で露頭調査を行った。さらに、⑫滋賀県琵琶湖湖岸、⑬徳島県三好市黒沢、⑭室戸市奥郷、⑮岡山県岡山市で採取されたボーリング試料の解析を行った。

露頭調査は、植物化石群を含む地層の堆積環境を堆積相と周囲の地形状況から推定し、植物化石の給源を明らかにした。植物化石群の層序学的関係を火山灰の分布等に基づいて明らかにし、大型植物化石・昆虫化石分析試料と花粉・微粒炭分析試料、火山灰試料を採取した。

火山灰試料は重鉍物の同定・計数、火山ガラスの形状と屈折率を計測し、火山ガラスの化学組成の分析を行った(委託)。それらの結果と、付近の火山灰の層序関係に基づき既報の資料と比較して火山灰の同定を行った。

植物化石群の年代決定は、大型植物化石試料分析により抽出した植物の地上部を乾燥させて試料を調整し、加速器による放射性炭素年代(AMS年代)測定法により行った。

(2)大型植物化石分析

露頭からブロック状に切り出した植物化石群を含む堆積物を、フリーザーによる凍結と融解を繰り返して柔らかくした後、土壤洗浄機を用いて水洗篩分した。篩上の残渣から、実体顕微鏡下で分類群が認識できる植物の部位(種実類、葉)と昆虫化石を拾い上げた。それらは現生標本と比較して分類群を同定し、計数、ガラス管瓶に分けて70%エタノール液浸で保存した。

(3)花粉分析および微粒炭分析

大型植物化石試料と同じ試料、および、前後の層準の堆積物から試料を切り分け、花粉分析用試料とした。堆積物試料を、10%水酸化カリウム溶液による解膠、200 μmメッシュによる篩い分け、塩化亜鉛溶液による比重分離、アセトリシス処理の順序にしたがって処理した。濃集した花粉化石をスライドグラス上に滴下し、グリセリンゼリーで封入した。光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査し、花粉化石の同定・計数を行った。

微粒炭分析は、堆積物試料に5%過酸化水素水を加え、常温で24時間放置した。水洗後、試料の分散のため、7%ヘキサメタリン酸溶液を加え、常温で約24時間放置した。その後、試料を100 μmメッシュに通し、残渣物をシャーレの上に広げて実体顕微鏡下で観察して、大微粒炭を同定・計数した。

(4)遺伝子解析

トチノキとサワグルミを対象にして、集団サ

ンプリングを実施して DNA を抽出した。葉緑体 DNA ハプロタイプの解析はスペーサー領域の中から多型性が高い 3 領域約 2000bp ほどを選定した。1 集団あたり 10 個体、総数 500 個体超のサンプルについてハプロタイプを決定した。様々な集団遺伝学のパラメーター (H, Nst, Gst, Fst など) を算出し、マンテルテスト検定、ユークリッド距離に基づく集団間系統樹作成などを行い、レフュージア周辺から周辺地域、広域へと地域的な遺伝構造を比較した。マイクロサテライト解析では、1 種あたり多型性に富む 10 遺伝子座を新規に開発した。1 集団あたり 30 個体以上を目安にして解析を行った。同様のパラメーターを算出し、解析を行った。レフュージアの検証は、他の場所に比べて、A. 遺伝的多様性が高い (葉緑体 DNA のハプロタイプの多様性が高い、SSR のヘテロ接合度が高い)、B. 特有な葉緑体 DNA ハプロタイプや固有な SSR アリルがある、C. 近縁なハプロタイプが集まっている (Nst>Gst) ことを基準とした。さらに、生態ニッチモデルを用いて、最終氷期最盛期の地理分布を推定した。

4. 研究成果

本研究では AMS 年代に裏付けられた花粉・大型植物化石資料を蓄積することができ、これまで花粉化石、大型植物化石データが充分でなかった中部日本以南を中心に、最終氷期最盛期とその前後の植生と植物相を明らかにすることができた。本報告では Tsukada (1985) による植生図と対比しながら、推定される植生やそこでの温帯性植物のレフュージアの分布様式、それらの植物地理学上の意義についてまとめる。

(1) 関東地方から北陸にかけての温帯性植物北限域のレフュージアの分布様式

魚沼丘陵、長野県、北関東の花粉群ではツガ属 (コメツガ型) などのマツ科針葉樹花粉やカバノキ属花粉が圧倒的に優勢で、イヌシデを含むクマシデ属、ニレ属、ケヤキ属などの花粉も比較的高率に連続的に産出した。このことは温帯性落葉広葉樹種のレフュージアが日本海・太平洋沿岸の平野部だけではなく、比較的内陸域にも広く分布することを示す。それらの温帯性落葉広葉樹は、沢沿いの中湿立地に小林分を形成していたと考えられる。魚沼丘陵北部の花粉群ではブナ型花粉は低率であるものの、近隣におけるブナの大型化石の産出を考慮すると、ブナも残存していた可能性がある。

針葉樹林の組成については、トウヒ属バラモミ節、チョウセンゴヨウ、カラマツ属、シラカバといった現在の中部山岳地帯に分布

が限られる樹種が最終氷期最寒冷期の針葉樹林の優占樹種と考えられてきたが、内陸域や丘陵域の大型植物化石の分析結果からは、それらの針葉樹は低地の氾濫原の森林で優占し、山地斜面には現在の亜高山帯で優占するトウヒ、シラビソ、コメツガ、ダケカンバが優勢であることが明らかになった。

長野県白馬村神代盆地 (標高約 750m) の湖成層の最上部に位置する約 25000 年前の化石群には、トウヒ属バラモミ節、モミ属、カラマツ、シラカバ、ケヤマハンノキ近似種とともに、現在では日本海型分布を示すチシマネコノメソウの種子が多く含まれていた。このことは、現在の多雪域を分布の中心とする植物が、積雪量が現在よりも少なかったと考えられる最終氷期最寒冷期でも現在と同じ分布域に分布し、谷沿いなどの比較的積雪量の多い場所に残存していたことを示す。

(2) 近畿地方南部から内陸部の温帯性植物のレフュージア

紀伊半島東部の熊野灘に近い菟川上流域の湖成層 (約 25,000~24,200 年前) の大型植物化石群は、トウヒ、コメツガ、ウラジロモミ、シラビソの針葉等が非常に多く、花粉群でも針葉樹花粉が圧倒的に高率を示していた。落葉広葉樹はダケカンバ、ヤマハンノキ、カエデ属、サワグルミ等を含む。草本は花粉群ではヨモギ属が圧倒的に多いが、大型植物化石群には 4 種類のネコノメソウ属の種子化石が含まれていた。この化石群の組成からは、植生帯が現在よりも 1200m は下降し、現在よりも針葉樹の多い植生が調査地点よりも低標高域にも広がっており、尾根沿いには草原が分布していたことが明らかになった。ネコノメソウ属の多様性やノキシノブ属型花粉の存在からは、沢沿いが湿っていて空中湿度が高く、そこが温帯性落葉広葉樹の多い種多様性の高い森林植生が分布していたことを示す。一方、尾根沿いでは寒冷・乾燥環境が卓越し、沢から尾根への植生の変化が大きかったことを物語っていた。スギや常緑広葉樹花粉が全く見られなかったことから、太平洋岸に近い山地帯でも、これらの分布がかなり限られていたことを示していた。

五条市近内の約 18500~16500 年前の化石群は最終氷期最寒冷期末期の化石群で、ここでも針葉樹が圧倒的に多い花粉および大型植物化石群で、ブナやマンサク、カエデ属も含まれていた。その上位の晩氷期の急激な温暖期にあたる約 14500 年前の化石群には、針葉樹種が含まれず、落葉広葉樹種の種多様性が高かった。晩氷期の内陸域の針葉樹が圧倒的に多い化石群で、落葉広葉樹種が含まれていたことや、温暖化と同時に落葉広葉樹種の種多様性が高くなることから、温帯性落葉

広葉樹のレフュージアは紀伊半島の内陸部にも広がっていたため、温暖化が起きた際にすぐに分布拡大ができたことを示している。温暖化の直前の化石群には、炭化した針葉樹葉が多産することから、晩氷期の針葉樹林から落葉広葉樹林への急激な変化には、温暖化やそれとともに活発化した人間活動による森林火災が影響している可能性がある。

(3) 乾燥気候の卓越した瀬戸内海沿岸のレフュージア

岡山市では、マツ属単維管束亜属が優勢で、ツガ型、モミ属、カバノキ属などを含み、カバノキ属を除く落葉広葉樹をほとんど随伴しない花粉組成を得た。Tsukada (1985) が指摘するように、瀬戸内海沿岸ではマツ属単維管束亜属を主とする温帯性針葉樹林が分布していたと推定され、花粉化石からは温帯性落葉広葉樹のレフュージアは認めがたかった。

(4) 温帯（特に暖温帯）性樹種のレフュージアとしての近畿南部、四国および九州

四国南部の沿岸低地の一部や九州西南部の沿岸・内陸の低地では、温帯性の落葉広葉樹花粉が樹木花粉の大半を占める地域が多いことと、バイオマイゼーション法による植生型の解析結果も踏まえると、温帯性針葉樹林というよりむしろ、コナラ属コナラ亜属、クマシデ属、ニレ属-ケヤキ、ブナなどを主とする落葉広葉樹林が覆っていたと考えられる。四国や九州の山地域では、亜高山帯性あるいは温帯性の針葉樹花粉が大半を占めるものの、落葉広葉樹花粉の割合も比較的高かった。これは冷温帯上部から亜高山帯の針葉樹林においても、河畔や湖畔など、空中湿度の高い場所に温帯性落葉広葉樹の森林パッチが存在したことを示唆する。

既存研究と本研究の花粉化石データから、Tsukada (1985) の想定よりもかなり内陸にまで落葉広葉樹が分布していたことが示唆され、今後、植生型そのものやその分布範囲を大幅に見直す必要がある。また、特に九州西南部の広範囲で落葉広葉樹林が分布しえた要因については、最盛期における成長期の降水量の減少の程度やそれに関連する黒潮暖流の流軸位置の研究と比較検討していく必要がある。

球磨郡では、ウラジロモミ型花粉が連続出現することから、現在、九州には分布しないウラジロモミも当時、生育していたと考えられる。四国では、約3万年前以前の最終亜間氷期に、スギ属花粉が比較的高率で連続出現することから、沿岸から山地にかけてスギが分布していたと推定される。最終亜間氷期と

晩氷期に室戸市でのみスギ属花粉が高率を示すことから、室戸岬とその周辺にはスギのレフュージアが存在した可能性が高い。これはTsukada (1986) の仮説を支持する。九州南部でも、最終亜間氷期にスギ属花粉が低率ながら連続出現する地域があった。従来、スギのレフュージアは屋久島とその周辺に分布し、現在の九州のスギは本州の他地域から導入されたとする見解もあることから、この地域でのレフュージアの存在に関しては植物化石データのさらなる蓄積が必要である。

Tsukada (1985) にて常緑広葉樹のレフュージアと想定されている地域では、堆積物試料の採取ができなかったため、花粉化石からレフュージアを検証することはできなかった。本研究の調査地域では、いずれも常緑広葉樹花粉は極めて低率で断続的に産出したにすぎず、レフュージアを認めることはできなかった。他方、熊本県熊本市では、常緑広葉樹花粉が4%前後で連続出現する（岩内・長谷, 1992）。九州西部の氷期の沿岸低地にもレフュージアが存在した可能性があり、九州南部を含め今後の研究が望まれる。

(5) 遺伝子解析にもとづく、トチノキとサワグルミのレフュージア

トチノキとサワグルミで共通して、最終氷期最寒冷期には北緯37度付近の海岸線（太平洋側、日本海側ともに）に分布の際北限が存在していたと推測された。これよりも北における現在の分布は、この時期以降の分布域拡大に拠ると考察された。最終氷期最寒冷期におけるレフュージアは、1. 若狭湾沿岸、2. 紀伊半島、3. 四国西部の3カ所であることが、葉緑体DNAハプロタイプ多様性、マイクロサテライトによる集団内多様性、固有アレルや固有ハプロタイプの存在から示唆された。とりわけ四国の高知県と愛媛県境付近の集団は、森林のサイズが小さいにもかかわらず多様性と固有性が際立って高く、最終氷期最寒冷期から一貫して存在するとともに、その後の気候温暖化に伴う分布再拡大には関わっていないリアエッジ集団であると評価された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計11件)

- 1) Ikeda, H., Carlsen, T., Fujii, N., Brochmann, C., Setoguchi, H. 2012. Evolution of an alpine endemic plant at the arctic-alpine range periphery following Pleistocene climatic oscillations. *New Phytologist*, 194: 583-594.

- (査読有)
- 2) Bhandari, S., Paudyal, K.N., and Momohara, A., 2011b. Late Quaternary plant macrofossil assemblages from the Besigaon section of the Gokarna Formation Kathmandu Valley, central Nepal. Journal of Nepal Geological Society, 42, 1-18. (査読有)
 - 3) Bhandari, S., Paudyal, K.N., and Momohara, A., 2011a. Climate change on the basis of plant macrofossil assemblages from the Mulpani section of the Gokarna Formation, Kathmandu Valley, Nepal. Journal of Stratigraphic Association of Nepal, 7, 47-58. (査読有)
 - 4) Miyake, N., Nakamura, N., Yamanaka, M., Nakagawa, T. and Miyake, M. (2011) Spatial changes in the distribution of *Cryptomeria japonica* since the last interstade in Shikoku Island, southwestern Japan. Journal of Historical Botany 19: 61-68. (査読有)
 - 5) Momohara, A., 2011. Survival and extinction of the Taxodiaceae in the Quaternary of Japan. Japanese Journal of Historical Botany, 19, 55-60. (査読有)
 - 6) 百原 新・守田益宗・近藤玲介・植木岳雪, 2011. 利尻島野塚溶岩流直下の最終氷期植物化石群. 利尻研究, (30), 83-88. (査読無)
 - 7) 工藤雄一郎・百原 新・中村俊夫, 2011. エタノール溶液で保存した植物遺体の¹⁴C年代測定について—¹⁴C年代に与える影響の有無に関する比較実験—. 植生史研究, 18, 77-82. (査読有)
 - 8) Sugahara K, Kaneko Y, Ito S, Yamanaka K, Sakio H, Hoshizaki K, Suzuki W, Yamanaka N, Setoguchi H., 2011. Phylogeography of Japanese horse chestnut (*Aesculus turbinata*) in the Japanese Archipelago based on chloroplast DNA haplotypes. J. Plant Res. 124, 75-83. (査読有)
 - 9) Bhandari, S., Momohara, A., and Paudyal, K.N., 2010. Late Pleistocene plant macrofossils from the Thimi Formation (Madhyapur Thimi section) of the Kathmandu Valley, central Nepal. Journal of Nepal Geological Society, 40, 31-48. (査読有)
 - 10) Bhandari, S., Momohara, A., and Paudyal, K.N., 2009. Late Pleistocene plant macro-fossils from the Gokarna Formation of the Kathmandu Valley, Central Nepal. Bulletin of the Department of Geology, Tribhuvan University, Nepal, 12, 75-88. (査読有)
 - 11) 小林真生子・百原 新・岡崎浩子・岡本東三・柳澤清一, 2009. タブノキの生殖器官化石に基づく前期完新世のイベント堆積物の季節推定. 第四紀研究, 46, 395-404. (査読有)
- [学会発表] (計 21 件)
- 1) 三宅 尚・中川 赳. 徳島県黒沢湿原周辺における最終氷期以降の植生変遷と火事. 第 27 回日本植生史学会大会, アオーレ長岡 (2012. 11. 24)
 - 2) 百原 新・三宅 尚・植木岳雪, 紀伊半島東部菌の最終氷期最寒冷期の針葉樹林の組成と分布様式. 日本植生史学会第 27 回大会講演要旨集, 21-22. アオーレ長岡 (2012. 11. 24)
 - 3) 西内李佳・百原 新・大里重人・遠藤邦彦, 最終氷期最寒冷期の北関東の低地から丘陵地への針葉樹林の組成分布. 日本植生史学会第 27 回大会講演要旨集, 19-20. アオーレ長岡 (2012. 11. 24)
 - 4) 沖津 進・百原 新, 北海道北西部および本州日本海側の垂直分布の推移. 植生学会第 17 回大会講演要旨集, 16. 千葉大学園芸学部 (2012. 10. 14)
 - 5) 中島 礼・安藤寿男・吉田明弘・百原 新・大井信三・国府田良樹・工藤雄一郎・西本豊弘茨城県南部花室川低地における最終氷期河川システム. 日本地質学会第 119 年学術大会, 大阪市立大学 (2012. 9. 15)
 - 6) 水野清秀・星住英夫・古澤 明・三宅 尚・百原 新・杉浦真琴・赤崎広志・松田清孝, 宮崎県都城市及び愛媛県宇和島市の後期更新世炭質層に挟まる未知の火山灰層とその対比. 日本第四紀学会講演要旨集 42, 236-237, 立正大学 (2012. 8. 20)
 - 7) Sugiura, M., Momohara, A., Shima, M., Murakami, M., Miyake, N., Akazaki, H., and Matsuda, K., Lastglacial plant macrofossil assemblages below the Aira-Tn Tephra dominated by herbaceous plants in Shika, South Kyushu, Miyazaki, Japan. 日本生態学会第 59 回全国大会, 龍谷大学 (2012. 3. 18)
 - 8) 三宅 尚・中川 赳. 徳島県黒沢湿原周辺における最終氷期以降の植生史. 第 52 回日本花粉学会大会, 名古屋 (2011. 11. 9)
 - 9) 杉浦真琴・百原 新・島 道生・村上 将・三宅 尚・赤崎広志・松田清孝 宮崎県都城市四家の草本が卓越する始良 Tn テフラ直下の植物化石群. 第 26 回日本植生史学会大

- 会講演要旨集, 62, 弘前大学(2011. 11. 6)
- 10) 百原 新 日本の第四紀層に含まれる日本固有種の植物化石. シンポジウム「日本の固有植物」. 日本植物学会第75回大会研究発表記録, 179, 東京大学駒場キャンパス(2011. 9. 18)
- 11) 西内李佳・百原 新・遠藤邦彦・大里重人・中村洋一・喜内敏夫 宇都宮市中里における最終氷期最寒冷期の植物化石群. 日本第四紀学会講演要旨集 41, 66-67(2011. 8. 27)
- 12) Momohara, A., Miyake, N., and Kudo, Y. Inland temperate tree refugia in LGM in central Japan based on plant macrofossil records and its significance for the rapid expansion of temperate forest with high species diversity. XVIII INQUA-Congress, 3331, Bern, Switzerland (2011. 7. 23)
- 13) 百原 新・白 朝布都・三宅 尚・苅谷愛彦・沖津 進 長野県北部神城の最終氷期の古植生復元. 日本地球惑星科学連合 2011 年度連合大会, HQR023-P11, 幕張メッセ(2011. 5. 24)
- 14) 西内李佳・百原 新・大里重人・遠藤邦彦 宇都宮市中里における最終氷期最盛期の植物化石群. 日本地球惑星科学連合 2011 年度連合大会, HQR023-04, 幕張メッセ(2011. 5. 24)
- 15) 百原 新 大型植物化石分析による最終氷期以降の植物群の変遷. 公開シンポジウム「日本における亜高山, 高山域の植生・環境変遷史」. 沖津 進・安田正次編「亜高山・高山域の環境変遷－最新の成果と展望－」, 46-51, 信州大学(2010. 12. 11)
- 16) 三宅 尚・島 道生・村上 将・百原 新・赤崎広志・松田清孝・河野樹一郎 宮崎県都城市四家における始良 Tn テフラ下の花粉化石群と微粒炭. 日本植生史学会第 25 回大会講演要旨集, 38, 名古屋大学(2010. 11. 28)
- 17) 住田雅和・百原 新 霞ヶ浦沿岸花室川出土の約 2~4 万年前の大型植物遺体. 日本植生史学会第 25 回大会講演要旨集, 39, 名古屋大学(2010. 11. 28)
- 18) 百原 新・三宅 尚・山本浩久・沖津 進 晩氷期の環境変動に伴う近畿地方中部の植生変化. 日本第四紀学会 2010 年大会講演要旨集, 30-31. 東京学芸大学(2010. 8. 20)
- 19) Miyake, N., Nakamura, J., Yamanaka, M., Nakagawa, T. and Miyake, M. Vegetation history since the last glacial period in the Shikoku Island, southwestern Japan: Temporal and spatial changes in the distribution of *Cryptomeria japonica*. 3rd International *Metasequoia* Symposium , Osaka, Japan (2010. 8. 4)
- 20) 百原 新・三宅 尚・山本浩久・沖津 進 晩氷期の気候変動に伴う近畿地方中部の植生変化. 第 57 回日本生態学会講演要旨集, 265, 東京大学駒場(2010. 3. 16)
- 21) 百原 新・三宅 尚・山本浩久・沖津 進 奈良県五條市のブナとカラマツを含む晩氷期大型植物化石群. 日本植生史学会第 23 回大会講演要旨集, 33, 熊本大学(2009. 11. 7)
- [図書] (計 4 件)
- 1) 百原 新, 2012. 植物相の変化. 松戸市史上巻 [改訂版] (印刷中)
- 2) 津村義彦・百原 新, 2011. 植物化石と DNA からみた温帯性樹木の最終氷期最盛期のレフュージア. 湯本貴和編「日本列島の三万五千年一人と自然の環境史 6. 環境史をとらえる技法」, 59-75, 文一総合出版, 東京. (査読有)
- 3) 百原 新, 2009. 第四紀の生物群(概説). 日本第四紀学会編「デジタルブック最新第四紀学」(CD出版), 日本第四紀学会. (査読有)
- 4) 那須浩郎・百原 新, 2009. 大型植物化石(種実化石). 日本第四紀学会編「デジタルブック最新第四紀学」(CD出版), 日本第四紀学会. (査読有)
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
百原 新 (MOMOHARA ARATA)
千葉大学・大学院園芸学研究科・准教授
研究者番号: 00250150
- (2) 研究分担者
沖津 進 (OKITSU SUSUMU)
千葉大学・大学院園芸学研究科・教授
研究者番号: 70169209
- 三宅 尚 (MIYAKE NAO)
高知大学・自然科学系・准教授
研究者番号: 60294823
- 水野 清秀 (MIZUNO KIYOHIDE)
独立行政法人産業技術総合研究所・地質情報研究部門・グループ長
研究者番号: 20358097
- 瀬戸口 浩彰 (SETOGUCHI HIROAKI)
京都大学・人間環境学研究科・教授
研究者番号: 70206647