

地球環境科学部 20 周年記念

立正大学博物館第 13 回企画展

沙漠に生きる

—化石と石と砂—



立正大学博物館

ごあいさつ

今年は、立正大学地球環境科学部開設 20 周年にあたる記念すべき年であり、久しぶりに自然科学分野の展示をおこなうことにした。

題して「沙漠に生きる ―化石と石と砂―」という、いままでにないテーマを取り上げ、地球科学の一端を紹介する展示とした。

砂丘はあっても砂漠のない日本に暮らすわれわれにとって、砂漠は「月の砂漠」のようなロマンチックな存在として語られることが多く、実際の砂漠についての知識は恐ろしいほど乏しい。

そこで、今回の展示では、石と砂の実物をはじめ、砂漠についての情報を広く示すことで、科学の目からみた砂漠の実像を提示することに努めた。

ぜひ、水の乏しい世界に思いを馳せ、地球科学の一端に触れていただきたい。展示にあたっては、地球環境科学部の全面的なご支援をいただいたことを、明記しておきたい。

平成 30 年 10 月吉日

立正大学博物館長 時枝 務

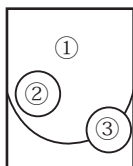
目次

ごあいさつ／目次／凡例

地球環境科学部創設 20 周年に寄せて……………	1
1. 地球環境科学部の歩み……………	3
2. 高村弘毅先生紹介……………	8
3. 世界の沙漠と沙漠化地域……………	10
4. 寄贈資料……………	15
年表	

凡例

- (1) 本図録は、第 13 回企画展「沙漠に生きる ―化石と石と砂―」の展示図録として作成しました。
- (2) 「沙漠」と「砂漠」という用語については、当用漢字においては「砂」という字を使用しますが、日本沙漠学会など沙漠に関係する諸氏は「沙」を使用しているため、本展示、図録においても「沙漠」を使用します。
- (3) 本図録は高村弘毅氏（本学名誉教授）と時枝務（当館館長）が執筆し、編集は館長、高村弘毅氏の指示のもと吉水が担当しました。
- (4) 本図録に引用・参考した文献は巻末に掲げました。
- (5) 本特別展開催にあたり、以下の方々・機関にご協力を賜りました。
川野良信・地球環境科学部学部事務室・立正大学大学史編纂室（敬称略）



【表紙の写真】

- ① サハラ沙漠
- ② 沙漠のバラ
- ③ カラドンの遺跡（新疆ウイグル自治区ケリヤ市から北へ約 300km の沙漠の中）調査へ向かう途中

【裏表紙の写真】

アルチン山脈と崑崙山脈の間にある高原ゴビ沙漠
（新疆ウイグル自治区・マンナイチン西）

地球環境科学部創設 20 周年に寄せて

地球環境科学部が熊谷の地に創設されて、本年（2018（平成 30）年）で 20 年が過ぎ去りました。地球環境科学部棟を囲む樹木の生長に経過した時間の長さを感じています（写真 1）。本学部は、環境システム学科と地理学科の 2 学科から構成され、フィールドワーク（写真 2）や実習を積極的に取り入れた体験型教育を通して、地域社会と協働できる人材育成を目指して創設されました。この 20 年間、教職員の世代交代が進み、当時を知る者も少なくなりました。かく言う私も 10 年前に立正大学に着任してきたので、創設時の様子は伝聞でしか知り得ません。ここでは、設立後 10 年間については聞き及んだ範囲で、その後の 10 年間は私自身が体感した内容に基づき述べていくことにします。

まずは主役である学生に目を向けて述べることにします。伺った話によれば、創設当初は覇気のある優秀な学生が大勢在籍していたとのことでした。無論、今でもそのような学生はいるのですが、人数は少なくなったように思います。障害のある学生を支援するなど、優しく気遣いの出来る学生は多いのですが、自らが判断して積極的に行動できる学生は少なくなりました。ただし、これは地球環境科学部だけの問題ではなく、社会全体を通して学生が変容してきたことにも原因があるのでしょうか。このような学生



地球環境科学部長 川野 良信

の変化にも現れているように、近年の社会情勢の推移は著しく、魅力ある学部を維持するためには、教育改革をはじめとして様々な取り組みを進めることが求められています。本学部では、2010（平成 22）年度には大規模なカリキュラム改革を行いました。また、2013（平成 25）年度には環境システム学科のコースを再編し、気象・水文コースおよび生物・地球コースを新設し、教育内容を社会にアピールする努力を続けてきました。さらに、現在ではタブレットを用いた双方向授業や座学だけに留まらないリアル教材を用いた講義など、2014（平成 26）年に採択された文部科学省「大学教育加速プログラム（AP: acceleration program for university education rebuilding）」の後押しにより、アク



第 1 図 現在の地球環境科学部棟



第 2 図 フィールドワークの様子

ティブ・ラーニングを積極的に推進しています（写真3）。このような弛まない教育改革を通してこそ、本来目的としている自律した学生を育てられるのだと思います。ともあれ、創設以来、地球環境科学部が社会に送り出した学生は4,000名を越え、卒業生は民間企業や公務員、研究者、大学教職員など多様な職に就いて頑張ってくれています。そして、それは在校生や今後入学してくる学生たちへの励みとなるに違いありません。

さて、次に学生教育を支えている側に目を向けてみましょう。創設時の職員はすべて入れ替わってしまい、当時の苦勞話を聞くことは出来ません。しかし、学生への窓口対応や教務関連の仕事、経理業務などに日々忙殺されている現在の様子に鑑みると、創設当初も激務をこなしていたことが想像されます。多様化した入試対応や認証評価の資料作成など、仕事は増加する一方ですが、教員との協力体制を保ちつつ、引き続き学部教育活動に尽力して欲しいと願っています。無論、そのためには教員側からの協力が必要であることはいまでもありません。その教員に関してですが、創設当初ベテラン教員の占める割合が大きかったものの、現在は若手の教員が増え、世代交代が進んでいます。私が着任した10年前からですら、多くの教員が退職され、教授会の雰囲気も様変わりしてきたように思います。ただ、学生からみると教員の年齢が近づいたこともあり、勉強以外の相談を



第3図 グループワーク講義の様子



第4図 地図作りの教室の様子

する機会が増え、きめ細やかな指導に繋がっているように感じています。教員は教育活動の他に社会貢献や研究活動にも力を注いでいます。例えば、教育活動を進める一方で、「彩の国環境地図作品展」や「高校生地球環境科学写真賞」の開催など、学部の特徴を活かした社会貢献への取り組みも進めてきました（写真4）。さらに、熊谷市・秩父市・行田市・桶川市など近隣の市町村との連携を強化し、地域の活性化や文化財の修復、各種協議会へも積極的に協力しています。研究活動については言わずもがなではありませんが、熱心に取り組んでいる教員は決して少なくありません。幸いにも地球環境科学部には研究を進めるための十分な施設・設備が整っており、時間が許されれば優れた研究を行うことは可能であると考えられます。ただし、前述のように、日頃より教育活動や社会貢献に尽力されている教員が、研究に十分な時間を割けない状況には憂慮しています。研究環境を充実させることで、教員の意識を向上させ、教育の質向上に繋がれば良いと思っています。

このように地球環境科学部は、この20年間、教育、人材育成、社会貢献、研究などの活動を継続しつつ、熊谷の地に根付いてきました。これからも、大学本部や地域社会に支えられつつ、更なる飛躍を目指し努力を重ねていくでしょう。今後の地球環境科学部の活躍に期待して頂ければ幸いです。

1. 地球環境科学部の歩み

■ 開設までの道程

立正大学の淵源は、天正8(1580)年に日蓮宗僧侶の教育・研究機関として下総国飯高郷(千葉県匝瑳市)に創設された飯高壇林に遡る。仏教における学問所として多くの学僧を輩出したが、明治維新による近代教育への移行のなか明治5(1872)年に廃檀となった。

その後、東京の芝二本榎(港区高輪)の承教寺内に日蓮宗小教院(のちに宗教院と改称)を設置し、明治37(1904)年には現在の品川校地に3,000余坪の土地を購入し、専門科・高等科・中等科からなる日蓮宗大学林を設置した。明治40(1907)年には日蓮宗大学と名称を変え、大学科・中等科・研究科を設置した。

大正13(1924)年5月17日には、大正7(1918)年に発布された大学令により立正大学設立の認可がなされ、修学課程を学部(3ヶ年以上)・予科(3年)・研究科(3ヶ年以上)とし、文学部に宗教学・哲学・社会学・史学・文学の5科をおき学科目単位制度を採用した。翌14(1925)年には旧日蓮宗大学を立正大学専門部とする認可を受け、修学年限を3ヶ年とする宗教科・国語漢文科・歴史

地理科の3科を設置した。

昭和24(1949)年、新制立正大学の設置が認可され、宗教学科は仏教学部として独立し、文学部は第1部(哲学科・史学科・国文学科・社会学科)、第2部(史学科・国文学科・社会学科・地理学科)を設置した。翌25(1950)年には英文学科(第1・2部)、昭和32(1957)年には文学部に地理学科(第1部)が設置された。

昭和39年(1964)2月11日には第68回理事会にて、大崎キャンパス(現品川キャンパス)が狭隘なため、新たに埼玉県熊谷市に第2キャンパスを設置することを決定した。昭和40(1965)年から第1期工事が始まり、第3期工事を経て昭和42(1967)年、熊谷キャンパスに教養部が開設され、立正大学の新たなキャンパスが始動した。

■ 地球環境科学部の誕生

平成3年(1991)6月、大学審議会の答申を受けて、文部省は大学設置基準を改正した。もっとも大きな改正点は、それまでおこなってきた教養教育を廃止し、4年間のカリキュラム



第5図 立正大学全景(1967年)

を自由に編成できるように変えた点であった。

立正大学でも、その影響は大きく、教養部廃止後のあり方を考えるための将来構想委員会が設置され、大学改革について検討された。

平成3年、文学部改革検討委員会は、文学部・仏教学部・教養部を文化系1学部・理科系1学部に再編成する案を、将来構想委員会に提出した。ところが、将来構想委員会では別の改革案が示され、成案を得ることができなかった。

その間、平成6年度で、教養部は廃止となった。当初、情報文化学部の設置が検討されたが、実現することなく、教養部の教員は既存の学部に、原則として本人の希望によって配属されるということで落ち着いた。

平成7年4月、経済学・経営学・法学の三学部長が、文学部改革検討委員会の改革案を高く評価した結果、文学部地理学科を中心とした理系の新学部を設置する案が学長に提出されることになった。さらに、地球環境科学部の新設案は、学内の諸機関で検討を重ね、理事会・評議員会で決定されることになった。

ところで、地球環境科学部の新設案が構想された背景には、まずなによりも地理学が理科系の学問であることを前提とするおもに自然地理学の教員が、文学部に所属することに対して違和感を抱いていたことがあった。文学部という足枷をはめられているという意識が、機会があれば、文学部からの脱皮を図りたいという願望に発展していった側面は否めない。とりわけ、理科系の学部ならば常識である実験設備などが、文学部では認めてもらえない実情は、新学部設置への期待感を募らせた。

また、地理学科卒業生がおもに教員に就職した時代が終わり、学生のニーズが多様化したことも、文学部地理学科の解体に拍車をかけた。地理学科の使命であった教員養成は、もはや過去のものとなり、新しいビジョンが求められるようになった。つまり、地球環境問題など現

実社会の要請に応えることのできる新たな時代の人材育成が期待されるようになり、そうした目標に沿った学部の創設が課題となったのである。

おりしも、熊谷キャンパスの学生数の減少が懸念されるようになり、抜本的な解決策が見出せないなか、新学部の創設は現実打開の処方箋として注目されたのである。地理学科の事情だけでなく、学園側の経営戦略と結びついて、新学部創設への期待は高まったといえよう。

平成7年12月、地理学科内には、新学部設置のための準備委員会が置かれ、さまざまな側面に目配りしつつ、設置認可申請書の作成に取り組んだ。地理学科の教員のみでなく、旧教養部や教職課程の教員の支援も受けて、多方面にわたる実務が着々と進められた。準備期間は、わずか2年足らずで、決して余裕のあるものではなかった。

平成8年9月に「立正大学地球環境科学部設置認可申請書」（第1次申請）、平成9年6月に「立正大学地球環境科学部設置認可申請に係る書類」（第2次申請）を提出し、同年12月に設置が認可された。

こうして、平成10年4月1日、地球環境科学部は、吉田榮夫を初代の学部長として発足したのである。



第6図 地球環境科学部棟（3号館）

■ 地球環境科学部の構成

地球環境科学部には、環境システム学科と地理学科という2つの学科が設置されている。ここでは、それぞれの学科の特色を、簡単に紹介しておこう。

環境システム学科は、「環境」に関連するさまざまな課題をおもに自然科学的視点から追求し、環境問題に対処できる人材を養成する理科学系の学科である。「環境」にはいろいろな意味があるが、環境システム学科の「環境」が地球科学的なそれであることは、贅言を要しまい。平成19年度から入学時に「地球・地域環境コース」と「環境管理・情報コース」に分けて募集を始めたが、平成25年度から「生物・地球コース」と「気象・水文コース」の2コース制を導入し、専門領域の内容がより明白になった。「地球・地域環境コース」は基礎科学、「環境管理・情報コース」は応用科学といった雰囲気があるが、実際には厳密に区分できるものではない。そこで、新たに登場したのが、「生物・地球コース」と「気象・水文コース」という区分である。内容は自明であるが、「生物・地球コース」が動物学・植物学・古生物学・地質学・地球物理学などきわめて広範囲なのに対して、「気象・水文コース」は気象学・水文学に特化している。環境システム学科のカリキュラムは、物理学・化学・生物学・地球科学など理系の基本知識を身につけるだけでなく、地理学を中心に経済学や社会学などの社会科学系の学問も合わせてまなぶように工夫されている。社会科学系の学問は、実際の環境問題を解決するうえで欠かすことができないものだからである。平成20年から開設している「環境保全活動実験」は、砂漠化の進行過程にある中華人民共和国新疆ウイグル自治区で、砂漠化の実態を調査し、そのデータを踏まえて緑化活動をおこない、環境保全を実践するというもので、環境問

題を現場においてまなぶ画期的なカリキュラムとなっている。

環境システム学科では、平成25年度から、環境科学の専門領域を、環境生物学・環境地学・環境気象学・環境水文学・環境情報学に細分し、「生物・地球コース」では環境生物学・環境地学、「気象・水文コース」では環境気象学・環境水文学・環境情報学を深く学修する体制を樹立した。

一方、地理学科は、文学部地理学科以来の長い伝統をもち、人間・社会・環境を複眼的に捉える地理学をまなぶ学科である。複眼的な視野には理系の学問も含まれ、いわば文理融合の総合科学として、地理学を構想しているところに特色がある。

地理学科の専門領域は多岐にわたるが、農業・工業・都市・集落・文化・観光などさまざまな人間の行動を、空間的に把握する方法をまなぶところに魅力がある。当然、日本だけでなく、アメリカ合衆国などでの「海外フィールドワーク」もカリキュラムに組み込まれている。「海外フィールドワーク」は、毎回実施報告書が活字化されており、成果を共有できるような努力がなされている。このように、地理学科は、地球の表面でおこっていることを、文字通りグローバルに調査・研究し、現実に根差した提言をおこなう能力をもった人材の育成をめざしているといえよう。

また、地理学科では、測量学の基礎をまなぶことができることもあって、測量業界で活躍するOBも多い。かつては、地理学科といえば、高校の地理教師が多かったが、現在ではさまざまな業界にOBを送り出している。

(時枝 務)

■ 名誉教授



井出 策夫



吉田 榮夫



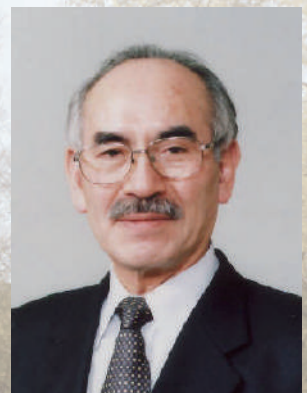
澤田 裕之



福岡 義隆



大塚 昌利



高村 弘毅



内山 幸久



鈴木 裕一



新井 正

■ 歴代地球環境学部長



初代学部長 吉田 榮夫
(平成 10 年度～平成 12 年度)



高村 弘毅
(平成 13 年度～平成 15 年度)



澤田 裕之
(平成 16 年度～平成 18 年度)



米林 伸
(平成 19 年度～平成 24 年度)



松井 秀郎
(平成 25 年度～平成 27 年度)



川野 良信
(平成 28 年度～)

※個人写真については許可のある方のみ掲載しております。

2. 高村弘毅先生紹介

高村弘毅先生は、昭和 12（1937）年に青森県三戸郡倉石村（現 五戸町）に生まれる。昭和 35（1960）年に立正大学文学部地理学科を卒業し、立正大学大学院文学研究科地理学専攻の修士課程、博士後期課程に進み、昭和 41（1966）年に満期退学される。同年 4 月より立正大学文学部専任講師、立正短期大学部専任講師をつとめられる。昭和 49（1974）年に立正短期大学部の助教授に昇任し、昭和 51（1976）年には立正大学文学部助教授に就任された。昭和 57（1982）年には文学部教授に昇任、その後学生部長をつとめられた。平成元（1989）年には第 26 代文学部長に就任され平成 6（1994）年までの 2 期 6 年間つとめられた。平成 10（1998）年には熊谷キャンパスに開設された地球環境科学部に移籍され、平成 13（2001）年には第 2 代地球環境科学部長を 3 年間つとめられた。平成 16（2004）年には第 29 代立正大学学長に就任され、平成 22（2010）年までの 2 期 6 年間つとめられた。同年 4 月、本学名誉教授に就任、平成 26（2014）年春、瑞宝中綬章を受章した。

専門は水文学で、行政と連携した水環境保全や土壌・地下水汚染源の把握と対策などに貢献した。またサハラ、タクラマカン沙漠などの海外調査を多く実施し、乾燥地域における環境変化に関する研究や、JICA の水資源管理事業に関するプロジェクトに携わり日本の国際貢献に寄与した。

学会・社会活動では、日本地下水学会会長、富士学会副会長などを歴任した。また、東京都自然環境保全審議会、熊谷市環境審議会、多摩市国際交流センター理事長をつとめ、平成 23（2011）年からは日本カンボジア開発振興協会会長をつとめている。



高村弘毅 名誉教授（地球環境科学部）

平成 23 年 5 月、立正大学博物館では高村氏より岩石や化石、世界各地の沙漠の砂など自然関係資料 84 点の寄贈を受けた。これら資料は、本学在任中に沙漠を中心とした世界各地の自然環境を調査された際に入手された貴重な資料である。



第 7 図 カラドンの遺跡調査へ向かう途中
(新疆ウイグル自治区ケリヤ市から北へ約 300km の沙漠の中)

■ 略 歴

西暦（年号）	事 項
1937（昭和 12）年	8月15日 青森県三戸郡倉石村（現・五戸町）に生まれる
1956（昭和 31）年	青森県立三本木高等学校卒業
1960（昭和 35）年	立正大学文学部地理学科卒業
	立正大学文学部地理学科副手
1962（昭和 37）年	立正大学大学院文学研究科地理学専攻修士課程終了
	立正大学文学部地理学科助手
1966（昭和 41）年	立正大学大学院文学研究科地理学専攻博士課程 研究指導終了満期退学
	立正大学文学部専任講師、立正大学短期大学部専任講師
1974（昭和 49）年	立正大学短期大学部助教授
1976（昭和 51）年	立正大学文学部助教授
1978（昭和 53）年	International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences Netherlands,ITC 留学（昭和 54年 3月迄）
1982（昭和 57）年	立正大学文学部教授
1984（昭和 59）年	日本地下水学会功労賞受賞
1989（平成元）年	立正大学文学部長（1期3年、2期：平成7年3月31日迄）
1998（平成 10）年	立正大学地球環境科学部教授
2001（平成 13）年	立正大学地球環境科学部長に就任（平成16年3月31日迄）
2004（平成 16）年	第29代立正大学学長に就任（1期3年、平成19年3月31日迄）
	学校法人立正大学学園副理事長に就任（平成19年3月31日迄）
2007（平成 19）年	日本国際地図学会功労賞受賞
	公益社団法人 日本地理学会名誉会員
	第30代立正大学学長に就任（2期3年、平成22年3月31日迄）
	学校法人立正大学学園副理事長（平成22年3月31日迄）
	熊谷市 市政功労賞（環境分野） 青森県文化賞受賞
2008（平成 20）年	日本地下水学会名誉会員
	日本水文科学会名誉会員
2010（平成 22）年	立正大学名誉教授授与
2011（平成 23）年	日本カンボジア開発振興協会会長に就任（～現在に至る）
2014（平成 26）年	瑞宝中綬章受賞



第8図 タクラマカン沙漠の調査にて現地の人々と



第9図 ネパールのバンガンガにて

3. 世界の沙漠と沙漠化地域

地球における海陸の分布は、陸地が北半球で39.4%、南半球で18.4%、全体で28.9%となる。世界の乾燥・半乾燥地域の面積は、全陸地の33.7%に当たる。具体的には、沙漠と沙漠化地域の全面積は約4,561万km²で、現在の陸地に対し既沙漠面積は799万km²（5.9%）、沙漠化の危険が極大な地域は345万km²（2.6%）、沙漠化危険度が高い地域は1646万km²（12.2%）、中程度の危険地域は1771万km²（13.1%）となる。

サハラ沙漠はアフリカ大陸北部に位置し、面積は907万km²あり世界最大の沙漠である。次いでアジア大陸で1523万km²、オーストラリアで574万km²などの順で分布する。

沙漠の種類

(1) 砂沙漠 (Sandy Desert)

サハラではエルグ“erg”, トルコではコウム

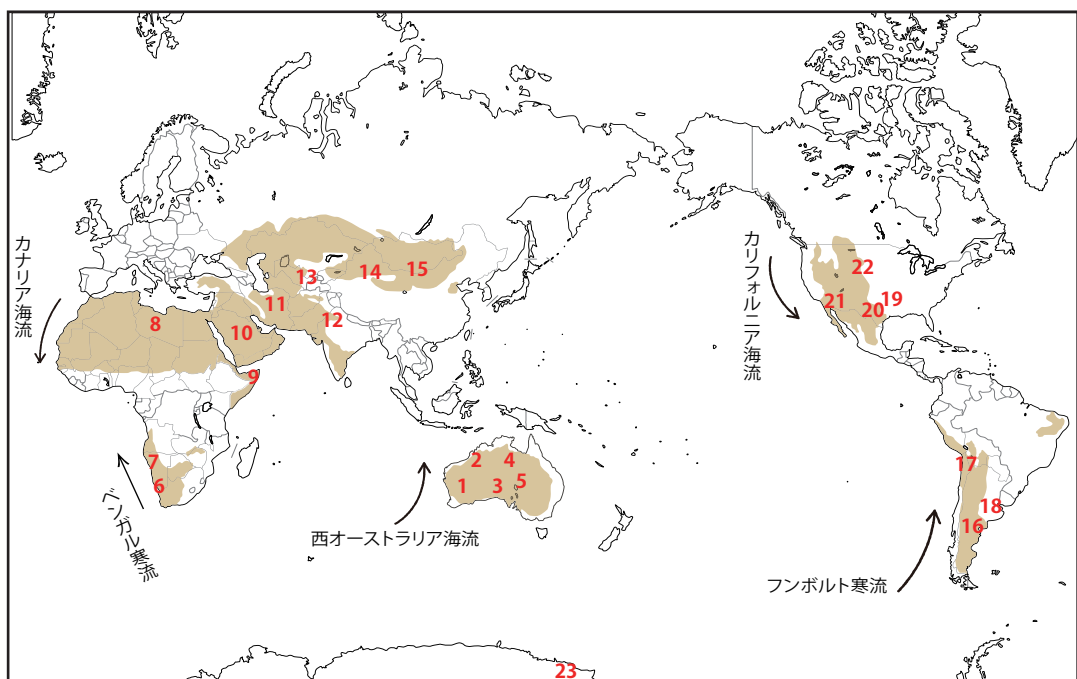
“koum”と呼ぶ。風の堆積作用で造られた砂山が波形状に分布する平原。

(2) 礫沙漠 (Stony Desert)

リビアとエジプトではセラル“serir”、アルジェリアではレグ“reg”と呼ぶ。沙漠の表面は厳しい気温変化や強風によって造られた砂・礫・巨

▼世界の沙漠分布図

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 ビクトリア沙漠 | 13 トルキスタンの沙漠 |
| 2 グレートサンディ沙漠 | 14 タクラマカン沙漠 |
| 3 ギブソン沙漠 | 15 ゴビ沙漠 |
| 4 シンプソン沙漠 | 16 パタゴニア沙漠 |
| 5 スタートスターニー沙漠 | 17 アタカマ-セチュラ沙漠 |
| 6 カラハリ沙漠 | 18 モンテ沙漠 |
| 7 ナミブ沙漠 | 19 チワワ沙漠 |
| 8 サハラ沙漠 | 20 ソノラ沙漠 |
| 9 ソマリア-チャイビ沙漠 | 21 モハーベ沙漠 |
| 10 アラビアの沙漠 | 22 グレートベイスン沙漠 |
| 11 イランの沙漠 | 23 南極のドライ谷 |
| 12 タール沙漠 | |



第10図 世界の沙漠分布図[ナショナルジオグラフィック(日本語版),第12巻第9号,2006年9月,p.122.より一部加筆]

礫などで覆われている。

三稜石 Dreikanter (faceted pebble) などが出来やすい。

(3) 岩石沙漠 (Rocky Desert)

サハラではハマダ “hamada” と呼ぶ。沙漠の表面は露出した岩盤に覆われており、様々な形をした岩片の移動や収縮によって出来た岩石基盤の沙漠である。均衡岩 “balancing rock” やキノコ状岩 “mushroom shaped rocks” などが良くできる。

風の削剥によって出来た地形

礫を含んだ強風が硬軟の岩石が分布する場所で様々な形をした岩塊や奇妙な形をした彫刻作品のような岩盤を造る。

(1) 岩石彫像の台座 (Rock Pedestals)

硬軟の岩石からなる互層の地層は、柔らかい地層が浸食で凹地形になり、硬い形層は凸地形の形態になることが少なくない。

(2) ゼユーゲン (Zeugens)

硬軟岩石の互層のところで硬い岩石が凸地となり、軟弱岩石が凹地の谷の地形を造る。

(3) 硬い岩盤と柔らかい岩盤の地形 (Yardangs)

雨の時、窪み (谷) のところに周りから水が流れ込み低湿地帯となる。蒸発現象が伴ってこの土地は塩分類の高い土地となり、好塩植物が繁殖することがある。



第 11 図 砂沙漠

(4) 風の方で地下水面まで掘り下げた凹地形 (Depressions)

エジプトのカッタラ (Al Qattarah) 窪地はナイル川デルタの在る方向の北東風の卓越風で 132 m の深 (地下水面) さまで掘り下げられて出来た。長さは約 200 マイル、幅約 120 マイルに及ぶ。

(5) インゼルベルグ (Inselberg)

東アフリカのサバンナ地帯に平坦面に突出して分布する孤立丘が海面に浮かぶ島のように見えたことから 1900 年に W. Bornhardt (1864 - 1946) が命名。一説には乾燥輪廻の過程で、山体の解体地形であるという。ペディメントの拡大とみる説もある (地学事典、地団研編、平凡社)。岩塊 (マウンド) の頂点が円形や平坦になっている。

風の堆積作用の形態

(1) バルハン砂丘 (Barchan)

砂丘の携帯の一つ。平面形は風上側に凸地形になる三日月状で、風下側に急斜面を開いた非対称の砂丘。砂丘の両側に角があり前方に進む。

(2) 放物線状砂丘 (Parabolic dune)

風上側に三日月状の凹地形が開き、内湾の底部は塩分の湿地に植物が履いていることが多い。風上側は緩傾斜であるのに、風下側が急勾配の斜面で非対称の砂丘。

(3) 並行砂丘 (Seif dunes or Sand Ridges)

卓越風の方向に順応して、発達方向に波形を連ねて細長く発達する。線形砂丘 (Linear dunes) に類似し、長列砂丘 (seif dunes) との識別が難しい。

(4) 星型砂丘 (Sand Star)

風の向きが多方面から吹くので形が星型や菱形状に形成する。砂丘は風の向きにより形が移行する。

沙漠と沙漠化

世界の主要な沙漠は 23 カ所ある。(第 10 図) 世界的に規模が大きく著名な沙漠は 8. アフリカのサハラ沙漠、14. 中国のタクラマカン沙漠、2. オーストラリアのグレートサンディ沙漠などがある。

沙漠とは 1 日の最高気温と最低気温の差が大きく降水量が少ないために土壌が乾燥し、植生がほとんどなく人間の居住や農業には適さない地域である。沙漠の表面は岩石、礫、砂で覆われ、塩湖などが存在する。多くの沙漠は気温も高く過酷な土地であるが、天然の沙漠には地下水が豊富に蓄えられ標高の低い場所にはオアシスが形成される。オアシス周辺には動植物が生き息し、人間の営みも見ることができる。

沙漠化とは、乾燥地・半乾燥地、乾性半湿潤地において気候の変動や人間の活動などさまざまな要因によって土地が荒れ、自然の営みが破壊しておこる土地の劣化をさす。近年では過放牧や農業開発による表土の破壊、地球温暖化などによる沙漠化の問題が深刻化している。現在地球上の陸地面積の 3.5% 以上が沙漠化しつつあるといわれている。



第 12 図 大木の立ち枯れ

タクラマカン沙漠のタリム河沿岸では地下水位の低下と伐採により、沙漠化が進む。



第 13 図 恐竜の背中のような山地 (Hoggar Mts.)

サハラ沙漠

UNCOD (1977 年) によるとアフリカの乾燥・半乾燥地域は沙漠化が進んでいる地域を含め 16,554,590km²の面積に及ぶという。その内サハラ沙漠は東西約 5,600km、南北約 1500km で大部分を占める。低地高温乾燥地域 (夏季には約 50℃ 近くになり、湿度が 0% となる。西東に向かって Erg Chech, Grand Erg Occidental, Grand erg Orienta が分布し、スーダンからエジプトにかけて Calansho Serir, Great Sand Sea の沙漠地形が分布する。

南部の Tassili N' Ajjer (タッシリナジェール) の Hoggar Mts. は火山性の荒々しい恐竜の背中のような山地が広がる。

アハガル山地の 1000m ~ 3000 m では氷点下以下になることが少なくない。

タッシリナジェール谷のジャネット洞窟の岩絵はサハラの太古の時代を解くカギとなった。山地の高原には岩絵が描かれた巨礫が日没になると目立つ。サハラ沙漠は今から 10000 年前にはサバンナ気候で湿潤の状態です草食動物や肉食動物が生きられる環境下にあった。過去の生態家によってフランスの軍隊がホガール山地の迷い込んだ洞窟の壁面に描かれたキリンなどの草食やライオン・チーターなどの肉食動物の掘削によって明らかにされたのである。

サハラ北部に化石の宝庫・アトラス山脈、南にタッシリの画廊洞窟をいただくホガール山

地、西に巨大沙漠、東に文明の淵源・ナイル川に囲まれた人類と動物の故郷でもある。

シルクロードとタクラマカン沙漠

シルク（絹）ロード（道）の歴史・古代オアシスの分布と宗教の坩堝。シルクロードは、古代中国の特産品であったシルクをラクダ（ふたこぶラクダ）などの運搬機関により大商人隊がこの道を通して西アジア・北アフリカやヨーロッパ（ローマ）に出かけたことから後につけられた名称である。当然のことながら中央アジアを横断する東西交通路に対してドイツ人地理学者が付けた。フェルディナント・フォン・リヒトホーフ（Ferdinand Freiherr von Richthofen、1833-1905）が1870年代後半に「ザイデンシュトラーセン（seidenstrasse：絹の道）」と命名した。

絹の道は細かいルートが何通りかあるようだが、ここでは、西域南道（クンルン山脈北麓）、シルクロード北道（ティンシャン山脈南麓）、ティンシャン山脈の北路がある。タリム盆地には北東部に敦煌・トルファン、北西部にカシミール高原に続くカシュガル、西南のホータン、南東のチェルチェンなど盆地の出入り口に主要都市が4カ所ある。現在のシルクロード南路はタリム盆地のクンルン山脈よりのところを通っているが、古代シルクロードは沙漠の中心に近くを通過していた。遊牧生活や家畜のために水が必要不可欠であり、そのために上流に移動したものとする。

タクラマカン沙漠はサハラと異なり4000m～7000m級の高山に囲まれた標高1000m～1500mの高原で、周辺の山地からの融氷雪水が流入するためオアシスや沿川近くで仏教徒による農業が行なわれていた。またカナートで山地の水を数10kmも引水して営農する農業文化が古くから行なわれていた。また、ラクダ、羊、ヤギなどの家畜を飼育し、スイカ、メロン、ブ



第14図 道路を砂丘から守るための草方格

ドウなどの栽培も盛んである。植生はタマリックス、ポプラなどである。

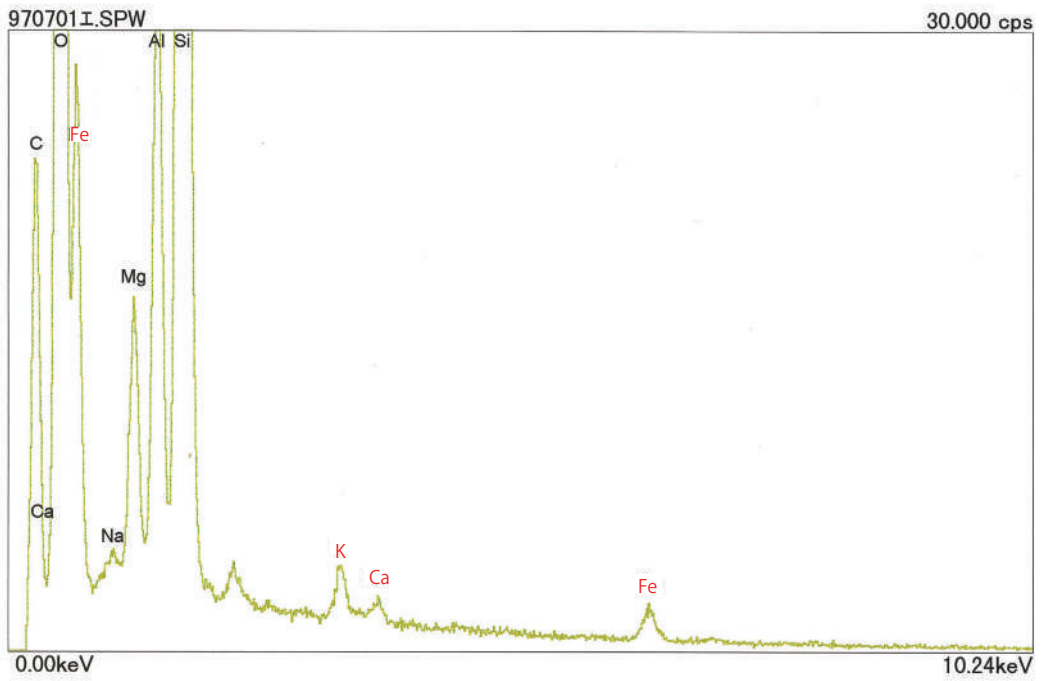
沙漠の砂

砂とは粒径が2.0～0.05mmの大きさのものをいう。砂丘を構成する砂も、礫沙漠に介在する砂も基本的には近傍あるいは遙か遠い砂層・岩石・礫が母岩となって供給される。砂の粒子は一品の鉱物から独立しているものが少なく、顕微鏡でなければ性質が判明しないものが一般的である。砂の表面は一般に地球を構成する最も多い成分・珪酸Si、Al、その場所固有の成分・Cu、Mg、Ca、Na、Sなどが付着している。乾燥地の砂は粒径が小さく均一にそろっている。

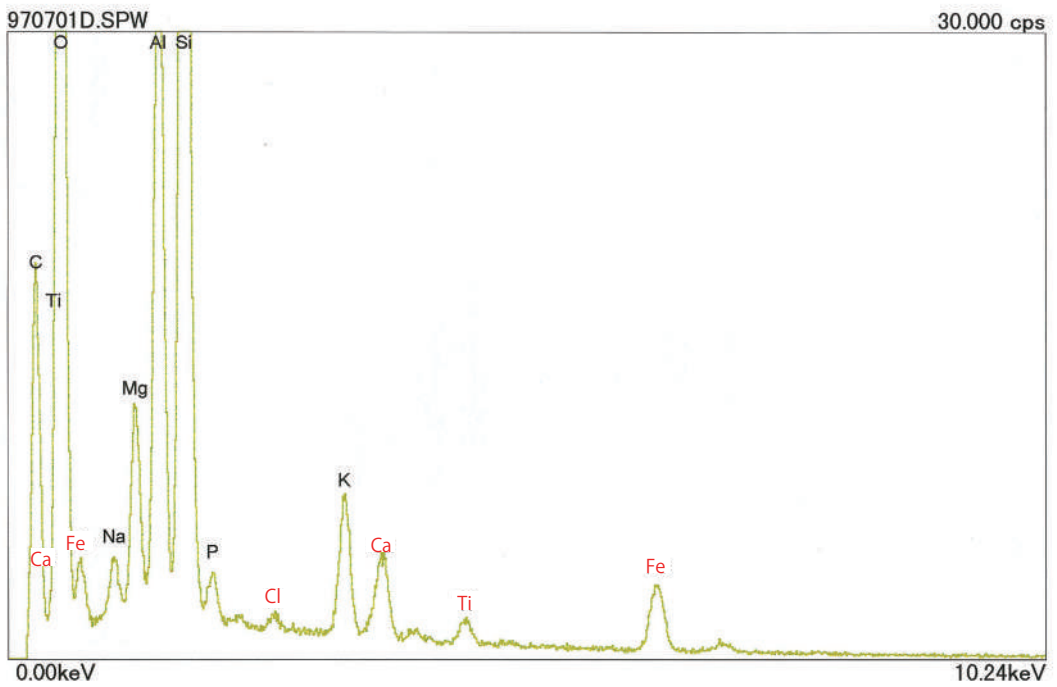
また砂は強い風によって地表面を這うように移動するが、砂粒の大きさによって動きが異なる。風で砂が吹き溜まり形成された地形は強風によって徐々に移動し、道路や集落を埋めることがある。これを防止するために、草方格と呼ばれる格子状にワラを埋め込んだ丈の低い柵がつくられる。

砂の色はそれを構成する石英などの色を基本としているが、サハラ沙漠では石英が酸化した鉄によって赤く着色された砂が多い。

また砂には生物が由来の砂も存在する。沖縄県などでよくみられる「星砂」は、有孔虫とよばれる、アメーバに近い原生動物の殻が堆積したものである。（高村弘毅）



第 15 図 サハラ沙漠で採取された砂粒の分析結果



第 16 図 タクラマカン沙漠で採取された砂粒（ユリカシ砂粒）の分析結果

4. 寄贈資料



1. 沙漠の石（サハラ沙漠）



2. 未熟三稜石（サハラ沙漠）



3. 完成三稜石（サハラ沙漠）



4. 完成三稜石（サハラ沙漠）



5. 形成過程にある安山岩質の三稜石
（日本 静岡県）

1. 沙漠の石（サハラ沙漠） 砂や小石を含む強風に吹き付けられ、表面に削摩作用の跡が残る。2. 未熟三稜石（サハラ沙漠） 形成途中の三稜石。3、4. 完成三稜石 風の強い砂漠や海岸において強い風送砂による磨耗で一稜～三稜からなる四面体の形をした礫ができることがある。地球上で最も安定した形とされている。5. 形成過程にある安山岩質の三稜石（日本 静岡県） 静岡県牧之原付近の海岸段丘には、海岸側に開いた開析谷が分布し、その側壁には上流から河川で運ばれた段丘砂礫が露出している。これらの礫は、海から吹きつける強風が谷頭部方向に狭くなるため谷内の風の速度が増し、砂礫を含む強風が側壁の礫を浸食し安定した形になるまで転倒させる。



6. 海生化石 (サハラ沙漠)



7. 海生化石群と瑪瑙 (サハラ沙漠)



8. 有孔虫化石 (サハラ沙漠)



9. 珪化木 (サハラ沙漠)



10. 動物の骨と卵の化石 (サハラ沙漠)

6. 海生化石 (サハラ沙漠)、7. 海生化石群と瑪瑙 (サハラ沙漠) 二枚貝、巻貝、有孔虫類、サンゴ類、腕足類、甲殻類、ウニ類などが混在している。8. 有孔虫化石 (サハラ沙漠) 一般にカンブリア紀～現在まで生息。石灰岩の風化層で酸化したもの。キチン質、石灰質 (サンゴなど)、バクテリアなどで形成されている。9. 珪化木 (サハラ沙漠) 古生代～中生代。樹幹の細胞壁や細胞中に外部から珪酸溶液が浸み込み、内用物と置き換え、または沈殿し珪化が進むと材全体がオパールや瑪瑙化して化石となる。木材の内部組織が保存され、繁茂時代の環境や形態学的研究に活用される。10. 動物の骨と卵の化石 (サハラ沙漠) ヤルダン地形の平原に島状に残存する地形から出土。



11. 沙漠のバラ (サハラ沙漠)



12. 沙漠の真珠 (サハラ沙漠)



13. 沙漠の真珠 (サハラ沙漠)



14. 沙漠の真珠 (小粒) (サハラ沙漠)



15. 風食した石灰岩の化石 (サハラ沙漠)

11. 沙漠のバラ (サハラ沙漠) 沙漠のバラには石膏 (硫酸カルシウム) で構成されるものと、重晶石 (硫酸バリウム) で構成されるものがある。沙漠のバラが見つかるのはかつてオアシスや地下水が存在していた。沙漠のバラは水に溶けたミネラルが蒸発・乾燥する過程で上記の化学物質が結晶化したものである。結晶の花びらは3~10cmほどで塊となって見つかる。12、13、14. 沙漠の真珠 (サハラ沙漠) 沃化カルシウムや石膏の結晶球。粒状、板状、薄板状、柱状などの結晶集合体となることが多く、一般に真珠に類似しているところか筆者が仮称した。集合体を構成する一粒には小さな穴があいている。15. 風食した石灰岩の化石 (サハラ沙漠) 化石の弱部が沙漠の強い風食作用で磨耗したもの。



16. 玄武岩の三稜石（モロッコ南部の沙漠）



17. カルサイト（タクラマカン沙漠）



18. タマリクス（タクラマカン沙漠）



第 17 図 胡楊とタマリクス（低木）の混交林



第 18 図 タマリクスを運ぶ農家
（家屋の塗り壁の骨組みのために使われる）

16. 玄武岩の三稜石（モロッコ南部の沙漠）玄武岩の山体が風化し、山麓斜面に散在した岩片が風食を受けたもの。17. カルサイト（タクラマカン沙漠）タクラマカン沙漠北部にて採取。18. タマリクス（タクラマカン沙漠）世界の乾燥・半乾燥地域に広く分布する多年生植物。根は蔦の根に似ており、太く長い毛根は飛砂を防ぎタマリクス丘を造る。秋頃（10月）に落葉し、3月頃から吹く強風で運ばれた砂が落葉を覆う。1年間で砂と落葉で構成される層ができるため、古期砂丘として砂漠化研究の指標として用いられる。家屋の壁の骨組みにも使用される。断熱効果があり、薪にも使用される。雨が多いと樹高が5～6mに達する。

寄贈資料一覧

資料No.	資料名	採取地	備考
1	三稜石	サハラ沙漠	写真掲載番号 4
2	完成三稜石	サハラ沙漠 アドラル付近	写真掲載番号 3
3	三稜石	サハラ沙漠 アドラル付近	
4	三稜石	サハラ沙漠 アドラル付近	
5	三稜石	サハラ沙漠 アドラル付近	
6	三稜石	サハラ沙漠	
7	三稜石	サハラ沙漠 アウレフとインサラーの中間地点	
8	未熟三稜石	サハラ沙漠	写真掲載番号 2
9	海生化石	サハラ沙漠	写真掲載番号 6
10	海生化石	サハラ沙漠	
11	海生化石群と瑪瑙	サハラ沙漠 ホガール山地タハト山中	写真掲載番号 7
12	石灰質化石	サハラ沙漠 ティミムン岩石沙漠	
13	風食した石灰岩の化石	サハラ沙漠	写真掲載番号 15
14	動物化石	サハラ沙漠 フォガガレ・エツァオエア からエルゴレアの中間地点	
15	動物の骨と卵の化石	サハラ沙漠 フォガガレ・エツァオエア	写真掲載番号 10
16	有孔虫化石	サハラ沙漠 タデマイト高原	写真掲載番号 8
17	珪化木	サハラ沙漠 エルゴレアとアウレフの中間地点	写真掲載番号 9
18	珪化木	サハラ沙漠 アウレフとインサラーの中間地点	
19	紅色砂岩	サハラ沙漠 ティミムン台地の北側	
20	紅色砂岩	サハラ沙漠 インサラー付近	
21	紅色砂岩	サハラ沙漠	
22	玄武岩	サハラ沙漠 ホガール山地タハト山南展望台付近	
23	玄武岩	サハラ沙漠 ホガール山地アスセムレム山頂	
24	温泉沈殿堆積物	サハラ沙漠 ホガール山地タハト山中の炭酸温泉付近	
25	風食礫（石灰岩礫）	サハラ沙漠	
26	頁岩を含む石英	サハラ沙漠	
27	石英礫	サハラ沙漠	
28	岩塩	サハラ沙漠	
29	沙漠の石	サハラ沙漠	写真掲載番号 1
30	四面体・風食作用礫	サハラ沙漠	
31	四面体・風食作用礫	サハラ沙漠	
32	砂	サハラ沙漠	
33	砂	サハラ沙漠	
34	砂	サハラ沙漠	
35	砂	サハラ沙漠	
36	砂	サハラ沙漠	
37	テラロサ土	サハラ沙漠 ホガール山地タハト山中	
38	沙漠の真珠	サハラ沙漠	写真掲載番号 12
39	沙漠の真珠	サハラ沙漠	写真掲載番号 13
40	沙漠の真珠（小粒）	サハラ沙漠	写真掲載番号 14
41	沙漠のバラ	サハラ沙漠	写真掲載番号 11
42	カルサイト	タクラマカン沙漠	写真掲載番号 17
43	砂	タクラマカン沙漠	
44	砂	タクラマカン沙漠	
45	砂	タクラマカン沙漠	
46	固定砂丘層内の微粒結晶	タクラマカン沙漠	

47	砂	タクラマカン沙漠	
48	砂	タクラマカン沙漠	
49	砂	タクラマカン沙漠	
50	砂	タクラマカン沙漠	
51	砂	タクラマカン沙漠	
52	砂	タクラマカン沙漠	
53	砂	タクラマカン沙漠	
54	砂	タクラマカン沙漠	
55	タマリクスの枝	タクラマカン沙漠	
56	タマリクス	タクラマカン沙漠	写真掲載番号 18
57	砂層含有物	中国	
58	礫	中国新疆ウイグル自治区 コックマリムマザール仏教遺跡	
59	塩湖の塩	中国新疆ウイグル自治区トルファン	
60	塩	中国新疆ウイグル自治区トルファン	
61	粘土質のシルト層	日本 茨城県 鹿島半島	
62	星砂	日本 沖縄県 竹富島	
63	海岸砂	日本 沖縄県 竹富島	
64	サンゴ化石	日本 鹿児島県 与論島	
65	安山岩質の形成過程にある三稜石	日本 静岡県	写真掲載番号 5
66	熔岩	日本 富士山	
67	レンガ	ネパール ティラウラコット遺跡	
68	テラロサ土	ブラジル	
69	玄武岩の三稜石	モロッコ	
70	玄武岩の三稜石	モロッコ	
71	アンモナイト	モロッコ アトラス山脈	
72	三葉虫	モロッコ アトラス山脈	
73	絹雲母片岩	モロッコ アトラス山	
74	玄武岩の三稜石 (四面体)	モロッコ 南部の沙漠	写真掲載番号 16
75	頁岩	アメリカ コロラド州	
76	石灰石	不明	
77	酸化鉄	不明	
78	石灰岩の風化した岩石	不明	
79	砂	不明	
80	砂	不明	
81	星砂	不明	
82	砂	不明	
83	炭酸水素ナトリウム	不明	
84	星砂とサンゴの破片	不明	

地球環境科学部略年表

西 暦 (年 号)	事 項
1967 (昭和 42) 年	熊谷教養部開設
1996 (平成 8) 年	9月27日 立正大学地球環境科学部設置認可申請 (第一次)
1997 (平成 9) 年	1月29日 3号館 (地球環境科学部教育研究棟) 地鎮祭
	6月30日 立正大学地球環境科学部設置認可申請 (第二次)
	9月5日 上棟式
1998 (平成 10) 年	2月2日 竣工式
	4月1日 地球環境科学部 (環境システム学科・地理学科) 設置
	立正大学環境科学研究科設置
	地球環境科学部設置記念祝賀会
	新疆大学連携「沙漠化防止」、タクラマカン沙漠南縁オアシスにおける水文環境の変化と沙漠化」(~2000年)
	JICA: ワールマック「Water Resources Development and Management for African Countries」
1999 (平成 11) 年	『地球環境研究』創刊
	『立正大学環境科学研究科年報』創刊
2000 (平成 12) 年	大学院地球環境科学研究科設置
	『立正大学大学院地球環境科学研究科紀要』創刊
2002 (平成 14) 年	3月 地球環境科学部 第1回卒業式
	地球環境科学科博士前期課程修了式
	11月2日 学部主催 第1回彩の国環境地図展開催
	文部科学省オープンリサーチセンター採用 (ORC) (~2009年)
2003 (平成 15) 年	学部主催第1回公開講座開催
	環境システム学科主催第1回気象予報士のための公開講座開催
	地理学科主催環境学習講座開催
2004 (平成 16) 年	5月29日 立正大学地球環境科学部・大学院地球環境科学研究科完成記念事業
	3号館玄関脇に気象表示パネルを設置
2005 (平成 17) 年	学部・研究科・研究所刊行の紀要類を統合、以後「地球環境研究」として第7号より続刊
2006 (平成 18) 年	5月 地理学科主催第1回立正地理教養セミナー「多様な世界と新しい観光-21世紀における八十日間世界一周」開催
	社会福祉学部との共催による第1回公開講座開催
	環境システム学科主催第1回資格習得に関する公開講座開催
2007 (平成 19) 年	7月29日 立正大学オープンキャンパス特別授業「南極」開催
2008 (平成 20) 年	3月 3号館玄関脇に太陽光・風力発電パネルを設置
	11月29日 地球環境科学部創設10周年記念式典開催
	学部 AO 入学試験の導入開始
2009 (平成 21) 年	地理学科教員研究室が19号館 (アカデミックキューブ) に移転
	19号館 (アカデミックキューブ) に地図資料室を開設
	地理学科 スポーツ推薦入学試験 (サッカー) の導入開始
2010 (平成 22) 年	地球環境科学部において大規模なカリキュラム改革を実施
2011 (平成 23) 年	環境システム学科 AO 入学試験の導入開始
2012 (平成 24) 年	学部主催 第1回地球環境科学部写真賞を開催
	地理学科 AO 入学試験、AO 後期入学試験の導入開始
2013 (平成 25) 年	環境システム学科 地球・地域環境コースおよび環境管理・情報コースを廃止、気象・水文コースおよび生物・地球コースを設置
	地球環境科学研究科環境システム学専攻に学生論文投稿経費支援制度、実験実習指導員制度を創設
2014 (平成 26) 年	地球環境科学研究科 FD 懇談会を開始
2015 (平成 27) 年	立正大学が文部科学省「大学教育加速プログラム」のタイプIに採択され、地球環境科学部がフロントランナーを務める
	地球環境科学部 FD 研修会を開始
2016 (平成 28) 年	地球環境科学研究科博士前期課程環境システム学専攻の学修コースを変更
	地球環境科学研究科地理空間システム学専攻に学生論文投稿経費支援制度を創設
2018 (平成 30) 年	地球環境研究 20周年記念号を刊行
	地球環境研究 20周年記念事業

【引用・参考文献】

- R.B.Bunnett 『Physical Geography in Diagrams』 Longman Group 1965 年
地学団体研究会 『地学事典』 平凡社 1966 年
A. Goudie 『The warm desert environment』 Cambridge University Press 1977 年
Raymond B 『Cowles Desert Journal』 University of California Press 1978 年
Colin Buckle 『Landforms in Africa An Introduction to Geomorphology』 Longman Group 1978 年
Richard White 『Africa Geographical Studies』 HEINEMANN EDUCATIONAL BOOKS 1978 年
B.J. Knapp 『Elements of Geographical Hydrology』 George Allen & Unwin 1979 年
David S. G. Thomas and Nicholas J. Middleton 『Desertification Exploding the Myth』 Wiley 1994 年
Michael Hill 『Arid and Semi-arid Environments』 Hodder Murray 2002 年
Ezcurra,E.(ed) 『Global desert outlook.United Environment Program,Nairobi.』 『ナショナルジオグラフィック』(日本語版)
ナショナル・ジオグ ラフィック・パートナーズ社第12巻第9号 2006年
Timothy Doyle 他 『Environment and politics.』 Routledge 2008年
日本沙漠学会 『沙漠の事典』丸善株式会社 2009年
真木太一 『黄砂と口蹄疫』 技報堂出版 2012年
S. パーカー 著 小島郁生 監訳 『化石の百科事典』 朝倉書店 2012年
立正大学史編纂委員会 『立正大学の140年』 学校法人立正大学学園 2012年
John Houghton 『Global Warming』 Cambridge 2012年
縄田浩志・篠田謙一編著 『砂漠誌 人間・動物・植物が水を分かち合う知恵』 東海大学出版部 2014年
国立天文台編 『理科年表』 丸善出版 2017年
国立天文台編 『環境年表』 丸善出版 2017年
Michael Stephenson 『Energy and Climate Change: An Introduction to Geological Controls, Interventions and Mitigations』 Elsevier 2018年
立正大学地球環境化学部 『地球環境科学部 20周年記念 10年の歩み 2008～2017』 立正大学地球環境科学部 2018年

【立正大学博物館第13回企画展】

沙漠に生きる—化石と石と砂—

発行日：平成30年10月20日

編集・発行：立正大学博物館

〒360-0194 埼玉県熊谷市万吉1700

TEL：048-536-6150 / FAX：048-536-6170

E-mail：museum@ris.ac.jp

URL：http://www.ris.ac.jp/museum/