

Grand Gendai

グランド現代百科事典

Grand Gendai

6

オミソーカク

学研

グランド現代百科事典

Grand Gendai

6

オジーカ

1983年6月1日 改訂新版第1刷発行

1984年2月1日 改訂新版第2刷発行

全巻セット定価 218,000円

編集・発行人——鈴木泰二

発行所——株式会社学習研究社(学研)

東京都大田区上池台4-40-5 〒145

電話 東京(03)720-1111 (大代表)

振替 東京8-142930

印刷——凸版印刷株式会社

表紙クロス——東洋クロス株式会社

ケース見返し用紙——富士共和製紙株式会社

本文用紙——三菱製紙株式会社

箔押——有限会社斎藤商会

製本——凸版製本株式会社

製函——高田紙器工業所

©GAKKEN 1983

*本書内容の無断複写を禁ず

*この本に関するお問合せ、製本上のミスなどが
ございましたら、下記あてにお願いいたします。

文書は 東京都大田区上池台4-40-5 (〒145)

学研・ユーザーサービス部「グランド現代百科」係

電話は 東京 (03) 720-1111 (大代表)

本書に掲載した地図は、建設省国土地理院発行の2万5千分の
1地形図、20万分の1地勢図を使用して調製したものである。

Printed in Japan

161 256

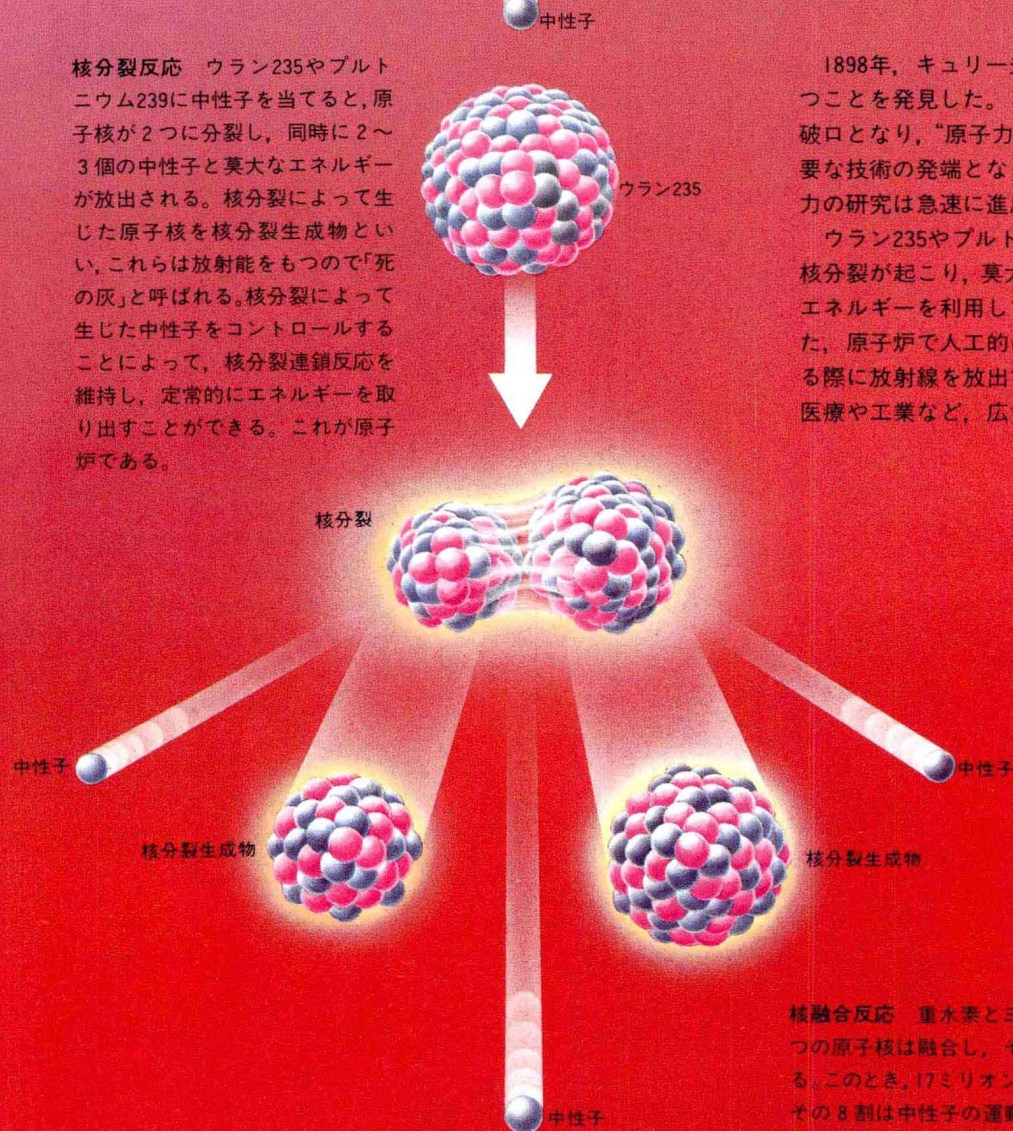
ISBN4-05-150081-0

◆ 別刷目次	《巻頭口絵》 ● 核利用	● 海中公園..... 217
	● 貝	● 海洋開発..... 269
	《別刷》 ● オランダ美術..... 53	● 家具..... 373

原子力とその実用化

指導／桜井 淳

核分裂反応 ウラン235やプルトニウム239に中性子を当てると、原子核が2つに分裂し、同時に2～3個の中性子と莫大なエネルギーが放出される。核分裂によって生じた原子核を核分裂生成物といい、これらは放射能をもつので「死の灰」と呼ばれる。核分裂によって生じた中性子をコントロールすることによって、核分裂連鎖反応を維持し、定常的にエネルギーを取り出すことができる。これが原子炉である。

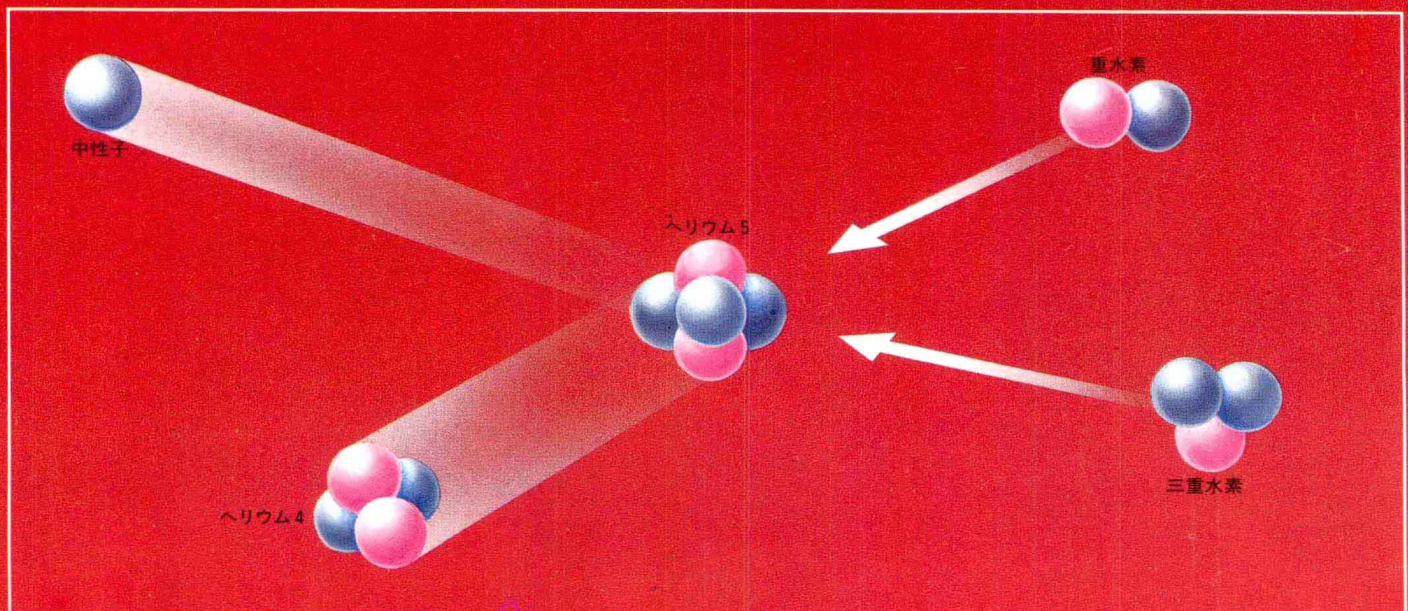


1898年、キュリー夫妻は、ポロニウムとラジウムが放射能をもつことを発見した。この発見は、原子・原子核・素粒子研究の突破口となり、“原子力エネルギー”という人類にとって決定的に重要な技術の発端となった。それからおよそ1世紀後の現在、原子力の研究は急速に進展した。

ウラン235やプルトニウム239などの原子核に中性子が当たると、核分裂が起こり、莫大なエネルギーが放出される。現在では、このエネルギーを利用して実用的な原子力発電が行なわれている。また、原子炉で人工的につくられたラジオアイソトープは、崩壊する際に放射線を放出するので、この放射線特有の性質を利用して、医療や工業など、広い分野で利用されている。

協力／関西電力美浜発電所 動力炉核燃料開発事業団

核融合反応 重水素と三重水素を4億℃から2億℃くらいにすると、2つの原子核は融合し、それが次の瞬間、ヘリウム4と中性子とに分かれる。このとき、17ミリオン電子ボルト(MeV)のエネルギーが放出されるが、その8割は中性子の運動エネルギーとなる。このエネルギーを熱エネルギーに変え、発電に利用するのが核融合炉である。

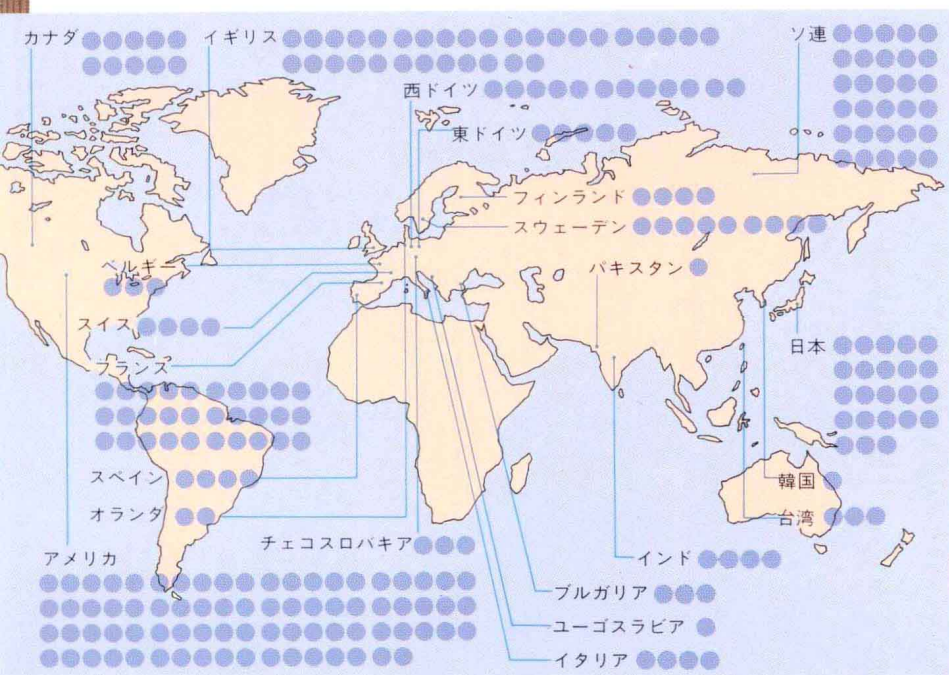




関西電力美浜発電所(福井県)

■原子力発電

原子力発電とは、核分裂の際に放出されるエネルギーを利用して発電するシステムのことである。発電を目的とする原子炉を発電炉というが、これには軽水炉・新型転換炉(ATR)・高速増殖炉(FBR)などがある。軽水炉はすでに実用段階にあり、世界で運転中の発電炉の大部分を占めている。ATRは日本で開発されたプルトニウム燃焼炉であり、現在は原型炉の段階である。一方、FBRは発電をしながら核燃料の増殖を行なう原子炉で、現在は実験炉の段階である。



世界の原子力発電 1981年末現在、世界の原子力発電保有国は23か国に達し、266基の発電炉が運転されている。日本も23基の発電炉が運転され、総発電量の約16%を占める。

■核利用の現状

1938年、ドイツのO.ハーンとF.シュトラスマンにより、ウランの核分裂が発見され、中性子による連鎖反応を用いて大きなエネルギーを取り出す可能性が検討された。1942年、シカゴ大学でE.フェルミらにより、世界初の原子炉が運転され、1981年末には世界23か国で約270基の発電炉が運転されている。日本で運転中の発電炉は23基にもおよんでおり、全発電量に占める割合は約16%である。現在、電力の多くは、石油燃料をはじめとする火力発電によるところが大きい。しかし、石油資源には限りがあるため、原子力を利用する傾向がますます強くなり、およそ10年後には、現在の2倍の原子炉が運転される計画である。しかし、再処理、放射性廃棄物処理など、解決しなければならない問題も多い。

狭義の核利用は、核分裂あるいは核融合によって放出されるエネルギーの利用を意味するが、広義には、放射能から放出される放射線の利用も含む。ガンマ線は、ガン治療や工業などに利用され、われわれの生活に大きく貢献している。

原子力発電のような平和利用が進められている一方、人類と自然を破壊する軍事利用も急速に進展した。1945年、広島と長崎に原子爆弾が投下され、その被害の大きさは、世界じゅうを恐怖におとしめた。現在では、当時の原子爆弾の数百倍の破壊力と殺傷力をもつ核兵器が造られている。こうした核兵器は、大陸間弾道弾に積み込まれ、将来は人工衛星にも搭載されることが考えられる。このような核兵器が、もし使用されるような事態が起こると、それこそ人類の破滅につながる。こうした事態を避けるためにも、国際条約が強く望まれている。

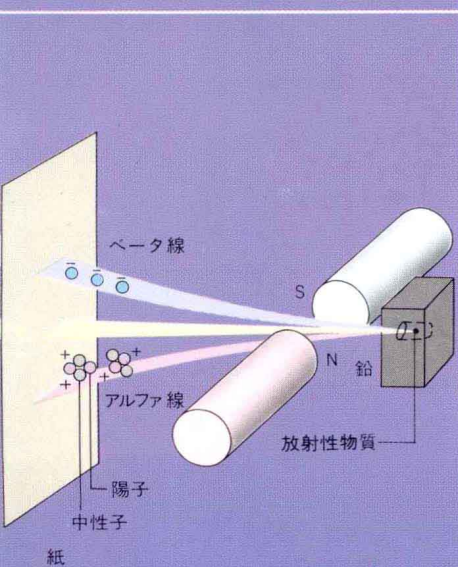
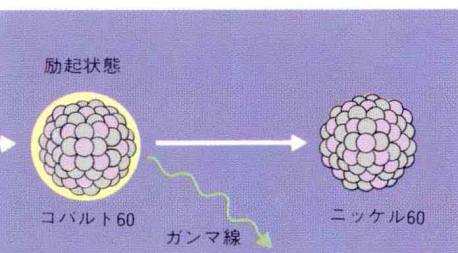
■放射線の利用

ある種の元素に中性子を当てると、核反応によって放射能をもったラジオアイソトープが生成される。一般的にこの放射能は、アルファ線・ベータ線・ガンマ線などの放射線を放出する。特にガンマ線はアルファ線やベータ線に比べて透過度が大きい性質があり、ガン治療を初めとして、さまざまな分野で利用されている。

たとえば、コバルト59に中性子を当てるとコバルト60になるが、これが崩壊するとき、比較的エ

ネルギーの高いガンマ線を放出する。このガンマ線を利用して、ガン治療が行なわれている。またイリジウム192は、ガンマ線の透過度が大きいことを利用して、鉄板の非破壊検査などに利用されている。

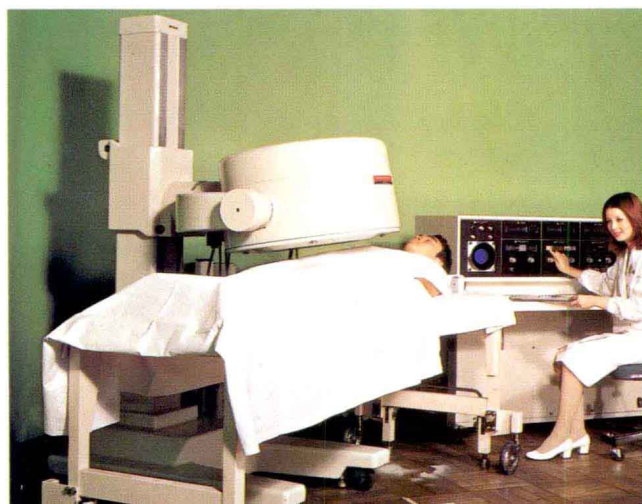
また、ラジオアイソトープが放射能をもつことを利用して、物質中にラジオアイソトープを入れておき、その放射能を測定することにより、その物質の動きや移動量などを追跡・測定して、いろいろな診断に利用されている。

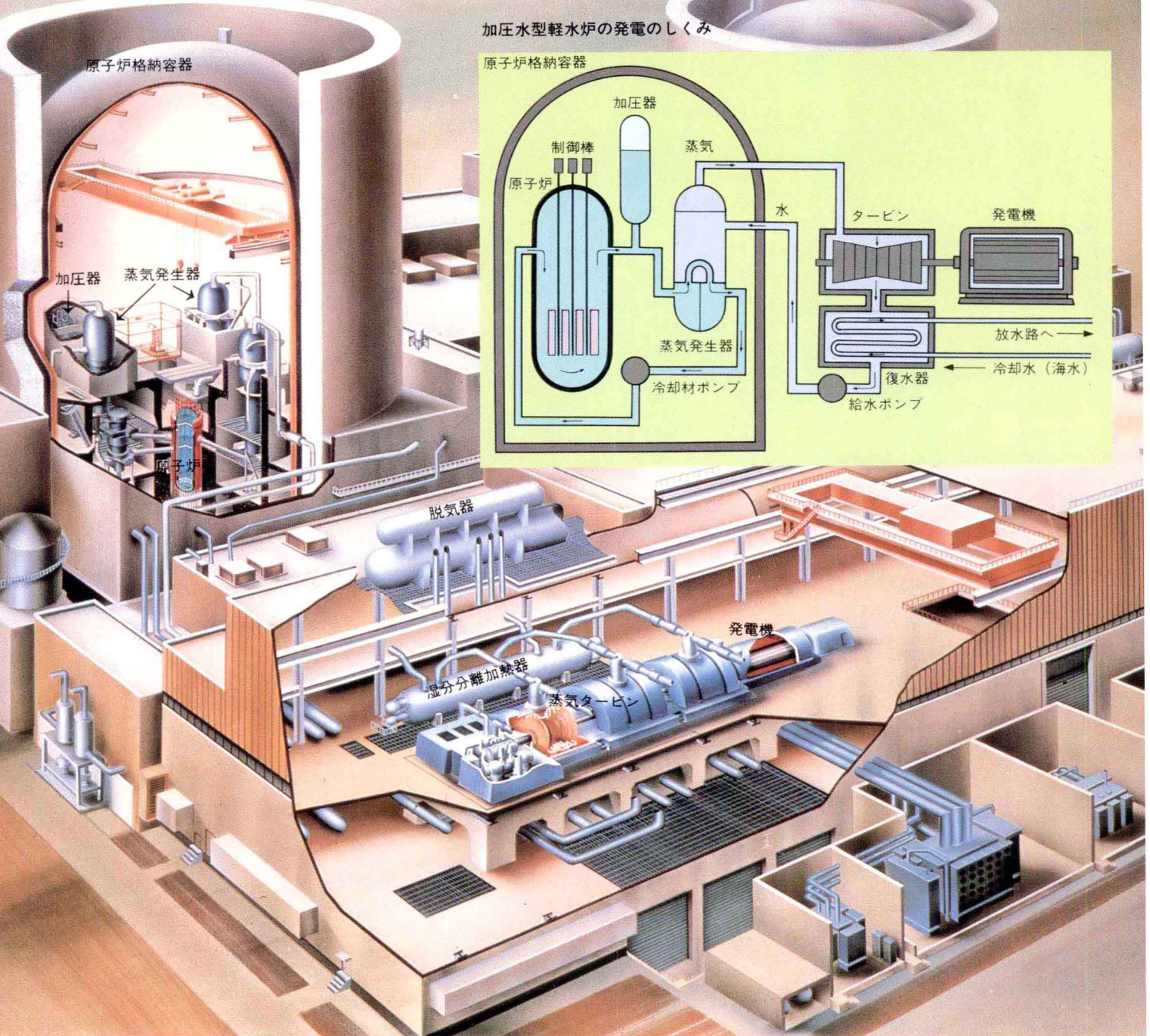


▼コバルト59に中性子を当てると、コバルト60(励起状態)になり、ガンマ線を放射しながら安定したニッケルへと変わる。

◀放射線に磁場をかけると、電荷状態によって3種に分かれ、透過力もそれぞれ異なる。

▶放射線(ガンマ線)を利用した治療





■軍事利用

核兵器には、原子爆弾・水素爆弾・中性子爆弾などがある。原子爆弾は、ウラン235やプルトニウム239の核分裂連鎖反応を利用し、瞬時に莫大なエネルギーを放出するものである。水素爆弾は、小型原子爆弾の回りを重水素や三重水素などの核融合物質で包み、さらにその周囲をウラン238でおおう。はじめ核

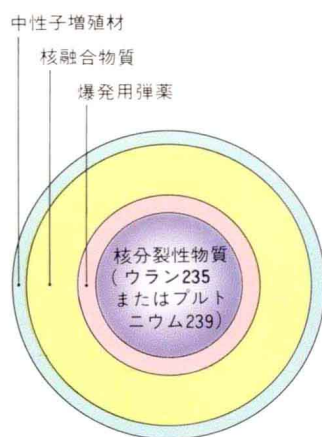
分裂を起こさせ、その熱を利用して核融合反応を導き、そのとき発生した高エネルギー中性子で、さらにウラン238も核分裂させるものである。

これに対して中性子爆弾は、別名“放射線強化兵器”とも呼ばれ、これは小型水爆の周囲をベリリウムなどの中性子増殖材でおおい、多量の中性子を発生させることを目的としている。破壊力は水爆ほどではないが、生物への殺傷効果は非常に大きい。

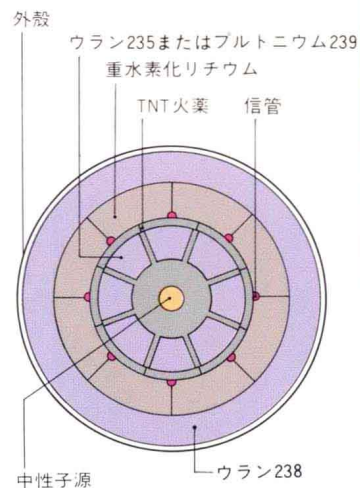


水素爆弾の実験

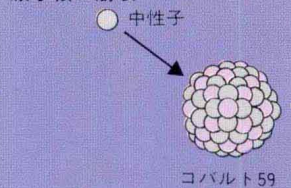
中性子爆弾の構造図



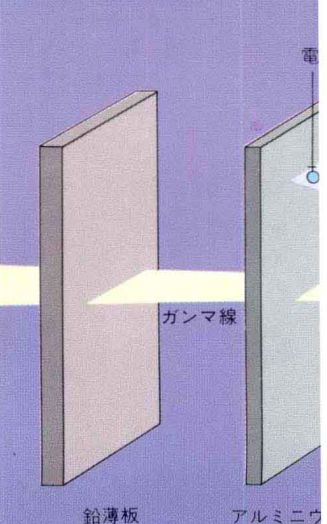
水素爆弾の構造図



原子核の崩壊



放射線の種類と透過力

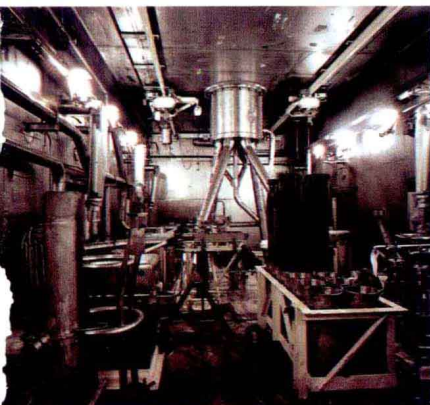




ウラン鉱石

ウラン鉱石を鉱山から掘り出すこと。日本では動力炉核燃料開発事業団(動燃)が、人形峠で試験的に採鉱している。

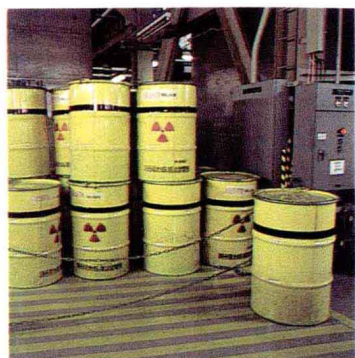
ウラン鉱石をイエローケーキと呼ばれる酸化ウランにすること。現在、日本は採鉱・製錬とも海外に依存している。



溶解槽装荷セル内分器 使用済み燃料のうち燃料分を分離して取り出す。

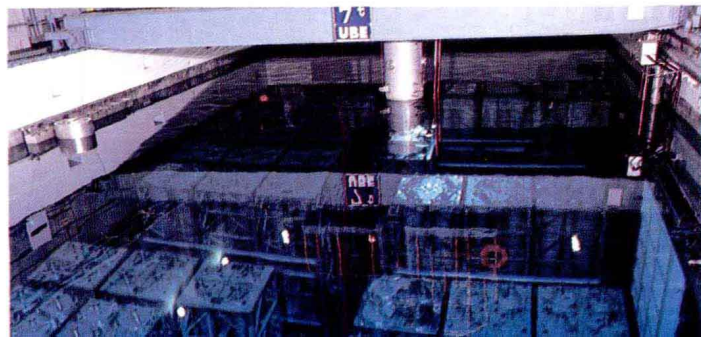
ラン・プルトニウム管理
放射性廃棄物管理

原子力発電所から出た低レベル放射性廃棄物や再処理工場から出た高レベル廃棄物を処理処分、あるいは管理すること。

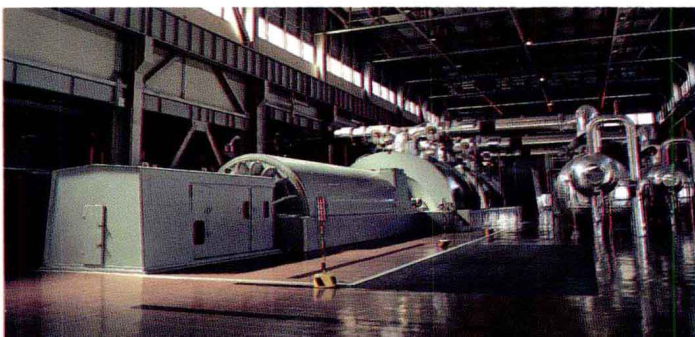


放射性廃棄物 放射性廃棄物はドラム缶につめられ貯蔵庫に収められる。

使用済み燃料貯蔵プール



原子力発電の発電機とタービン

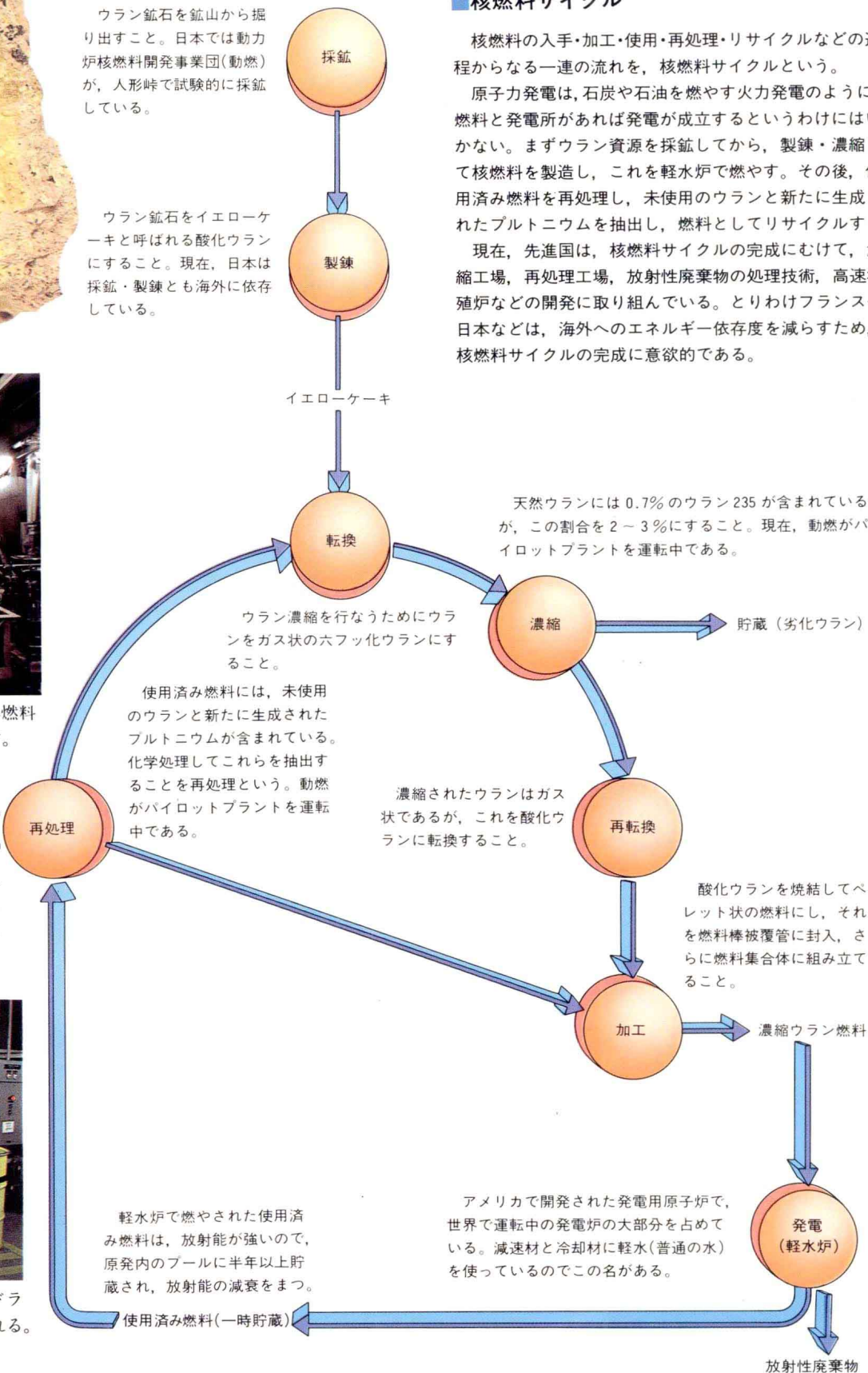


■核燃料サイクル

核燃料の入手・加工・使用・再処理・リサイクルなどの過程からなる一連の流れを、核燃料サイクルという。

原子力発電は、石炭や石油を燃やす火力発電のように、燃料と発電所があれば発電が成立するというわけにはいかない。まずウラン資源を採鉱してから、製錬・濃縮して核燃料を製造し、これを軽水炉で燃やす。その後、使用済み燃料を再処理し、未使用のウランと新たに生成されたプルトニウムを抽出し、燃料としてリサイクルする。

現在、先進国は、核燃料サイクルの完成にむけて、濃縮工場、再処理工場、放射性廃棄物の処理技術、高速増殖炉などの開発に取り組んでいる。とりわけフランスや日本などは、海外へのエネルギー依存度を減らすため、核燃料サイクルの完成に意欲的である。



貝, その魅惑と人間生活

構成と文／波部忠重

神代の昔から、貝は人間生活に密接な関係があり、『古事記』には蛸貝姫と蛤貝姫との介抱で、大国主命を大やけどから救った話があり、『日本書紀』には景行天皇の東国巡幸のとき、白蛤のなますを献じたなどの記事がある。また貝塚は大昔の人が貝をとり、食べて捨てた場所であり、その膨大な量から重要な食料であったことがわかる。

その後、貝を集めて美を競い、歌や絵として楽しみ、貝覆いで遊び、あるいは恋忘れ貝として憂さを貝に託したり、棘だらけのホネガイは悪魔よけにするなど、心理的な面でのかわりも多くなった。そのほか貝から真珠や紫の染料を得るなど、貝は人の暮らしの中で、なくてはならぬものと言えよう。

近年はまた、200 カイリ時代を迎えて食用貝をいかに養殖するかに、大きな関心が集まっている。



動植物絵の内貝甲図(伊藤若冲筆・宮内庁蔵)多くの貝類が種名がはっきりわかるほど精巧に描かれ、外国産のオウムガイもあって、当時の本草家、物産家のコレクションのほどがしのばれる。



■貝の美

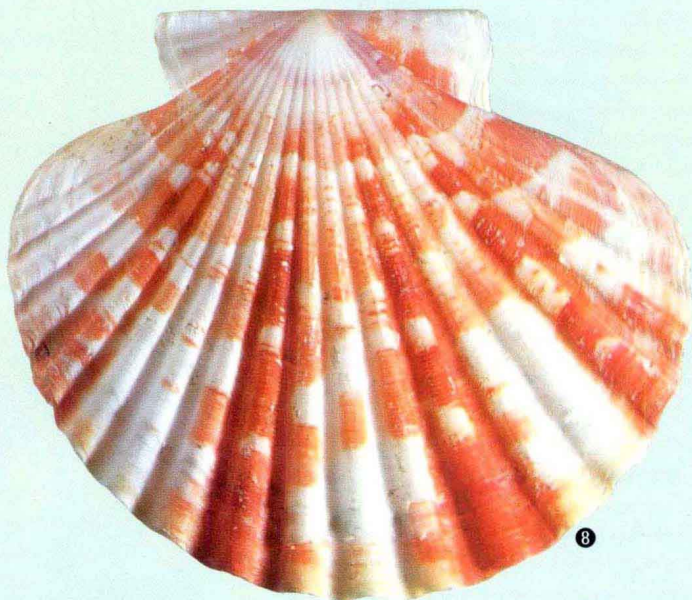
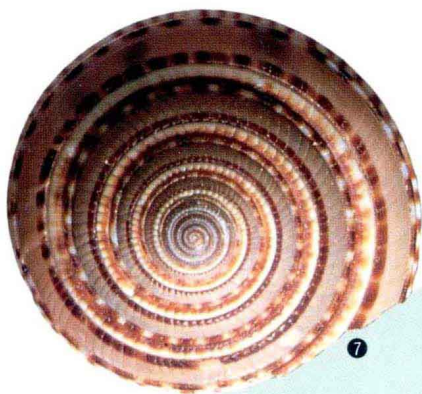
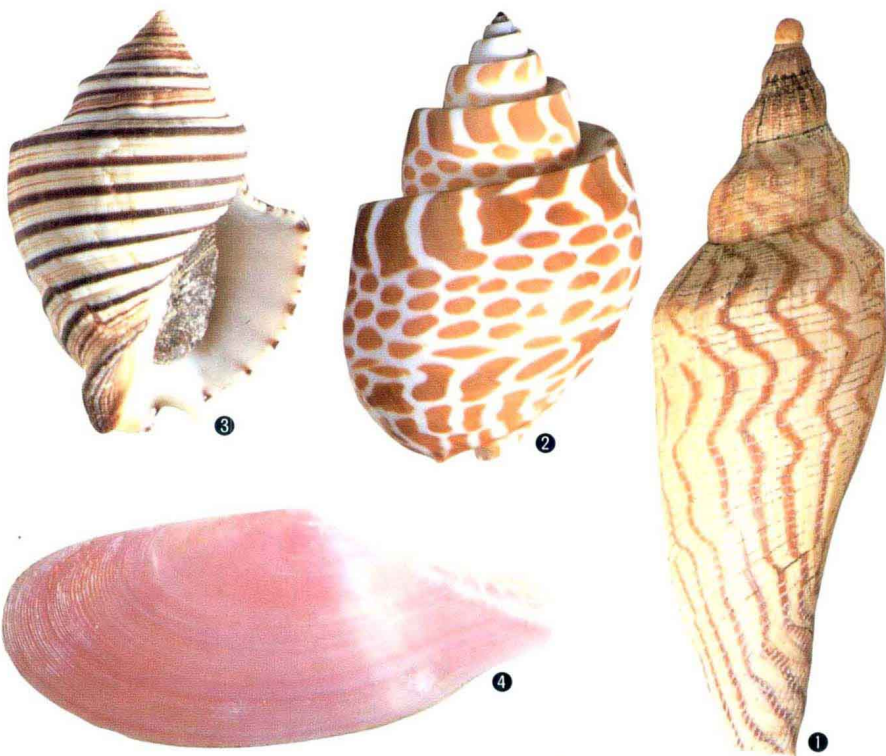
海路が世界に開かれると、ヨーロッパの王侯貴族は、東洋や西インドから物資とともにもたらされる美しい貝を買い求めてサロンの話題とした。その中で、オオイトカケガイとウミノサカエイモガイは高価な貝の双璧であった。日本でも古書に前者を「清麗天工画書し難し」と記している。

またオトメダカラガイは、日本三宝として収集家の垂涎の的である。寒海の貝ではひとときわ映えるカミオニシキガイはオーロラニシキともいわれ、リンボウガイの学名の意味は“勝利の星”である。

このほか、マボロシハマグリやホネガイの風変わりな棘など、どれを見ても感嘆するばかりである。

- ①イナズマヒタチオビガイ (11cm, 東シナ海～台湾) ②ベンガルバイ (5cm, インド洋) ③シマツノクチガイ (4cm, 中南米西岸) ④ベニガイ (4cm, 日本) ⑤カミオニシキガイ (7cm, 北太平洋) ⑥タガヤサンミナシガイ (8cm, 熱帯太平洋～日本) ⑦クルマガイ (5cm, 熱帯太平洋～日本) ⑧ニシキヒヨクガイ (6cm, 熱帯太平洋～日本) ⑨ヒレシャコガイ(幼貝)(6cm, 熱帯太平洋～奄美) ⑩オトメダカラガイ (5cm, 日本) ⑪ショウジョウガイ (10cm, 日本) ⑫ミヒカリコロギガイ (15cm, 西南太平洋) ⑬マボロシハマグリ (6cm, 中米西岸) ⑭リンボウガイ (6cm, 日本～オーストラリア) ⑮オオイトカケガイ (4cm, 日本～オーストラリア) ⑯ホネガイ (10cm, 日本～熱帯太平洋) ⑰マツカワガイ (6cm, 日本～西太平洋) ⑱ムラサキムカデガイ (8cm, インド洋)

写真/三田守茂









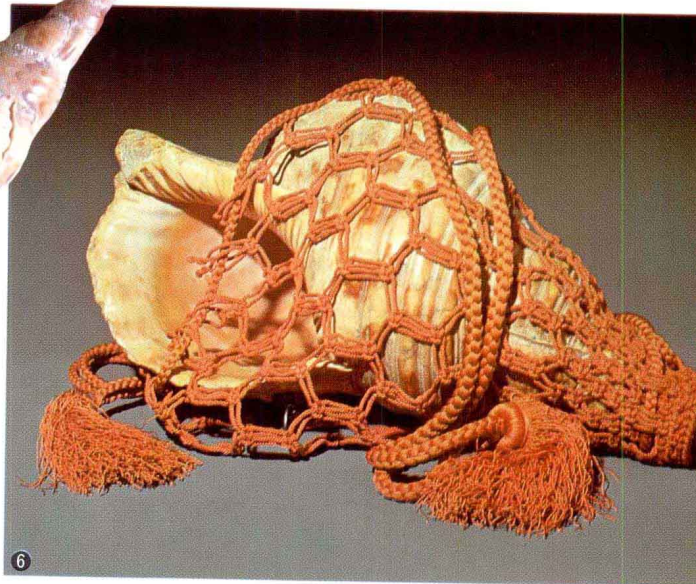
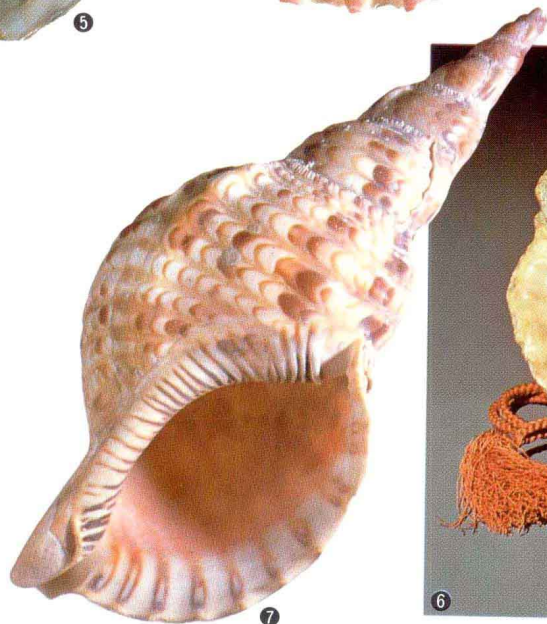
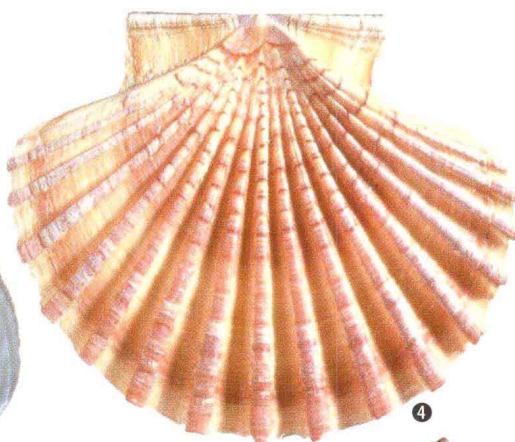
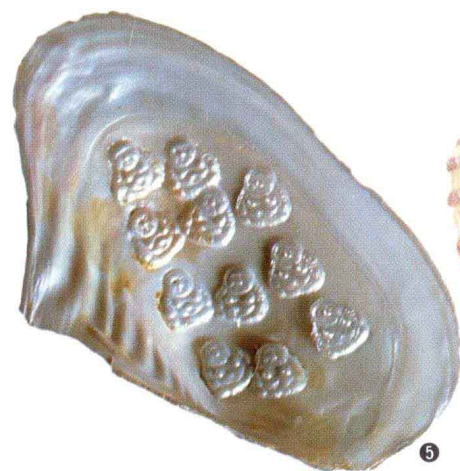
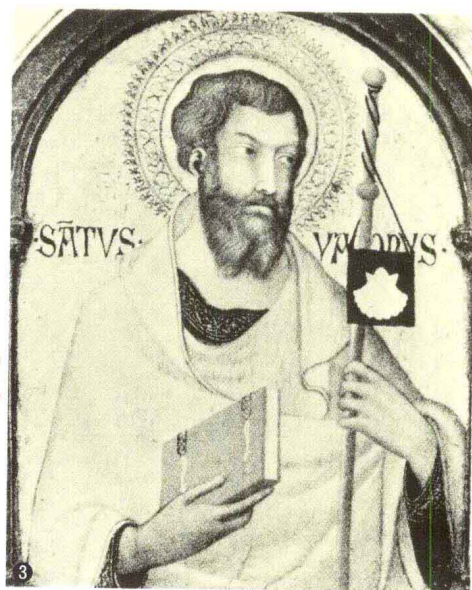
貝と宗教

山岳仏教では修験の山伏がホラガイを吹き鳴らし、悪魔退散諸天善神を呼ぶ。大和山上ヶ嶽は修験の中心で洞川からホラガイを吹く先達を先頭に登る。これは現在の成人式のようなもので、のぞき岩の絶壁にまつられた仏像を身を乗り出して拝む。スリランカ、インドでは仏寺でシャンクガイを法要に吹き鳴らす。また、この貝の左巻きは特に珍重され、金と等価で求められたという。

西洋では十字軍がエルサレムに遠征したとき、従軍徽章にジェームズホタテガイをつけて帰ったが、その後、聖ジェームズをまつるスペインのサンチアゴ寺院もうででもこの貝を土産とした。

①ホラガイを吹く羽黒山修験の山伏。②シャコガイを周りに飾ったトンガ諸島の墓。③ジェームズホタテガイの図のある聖ジェームズの画像（イタリア、14世紀）。④ジェームズホタテガイ（5cm、地中海）。⑤カラスガイの内面の仏像真珠。⑥歌口をつけたホラガイ（山口県毛利博物館蔵）。⑦ホラガイ（22cm、熱帯太平洋～日本）。⑧シャンクガイ（14cm、スリランカ）。

写真／三田守茂・藤森秀郎





1



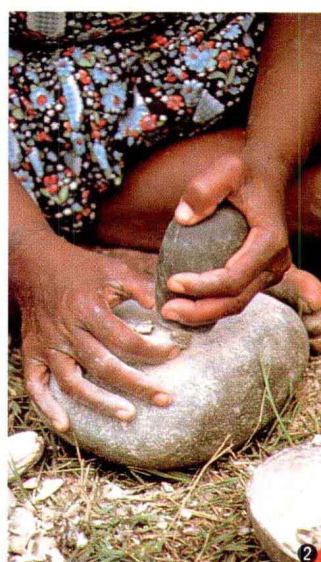
5



4



3



2



7

貝と装飾

身を飾り、家を飾ることは古くから行われたが、周りの自然物を利用することから始まり、次第にそれを加工することが発達する。熱帯太平洋諸島には美しい貝が多く、これをひもで連ねて身にまとう。フィジーでは真紅の大きいタカラガイを産し、ナンヨウダカラは酋長のみがつけることを許され、階級をも示すことになった。また貝殻を割って小さいビーズをつくり、これをひもに通して衣をつくり、祭礼にはこれを着用する。

貝の腕輪もよく使われ、日本でもいろいろな貝が用いられたが、ゴホウラの貝輪が九州の古墳から出土して、南方から運ばれたことがわかる。また、カメオの技術はイタリアで発達した。

しかし、何といても貝装飾の粋は螺鈿工芸である。ヤコウガイは昔はヤクガイといい、この貝を短冊形に切り、磨いて摺貝とし、真珠層を出して、これを張り合わせて文様を描く技術である。アワビなども用い、青貝細工ともいう。



8

①儀礼に貝の装身具を着飾ったパキスタンのカラッシュ族女性。 ②～⑤装身具の製造(ソロモン) (②貝殻を砕く。③錐で穴をあける。④両面と周囲を砥石で磨く。⑤樹皮のひもを通して房にする。円い殻はアンボンクロザメガイの平らな殻頂部を切ったもの) ⑥横と鹿・詩絵料紙箱(永田友治作・京都国立博物館蔵) ⑦十字紋時絵螺鈿小櫃(大阪南蛮文化館蔵) ⑧念珠箱(部分)螺鈿玳瑁装(当麻寺蔵・重要文化財) ⑨当麻寺受茶羅堂内陣の須弥壇(部分)

写真／藤森秀郎・丸山純・三田守茂



9



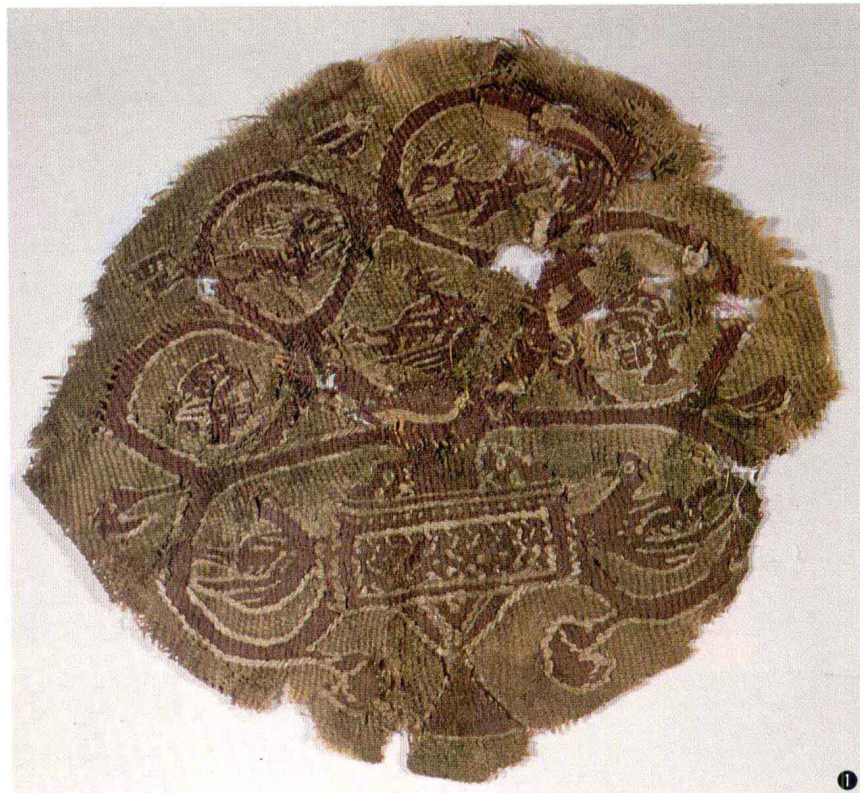
6

■貝と染色

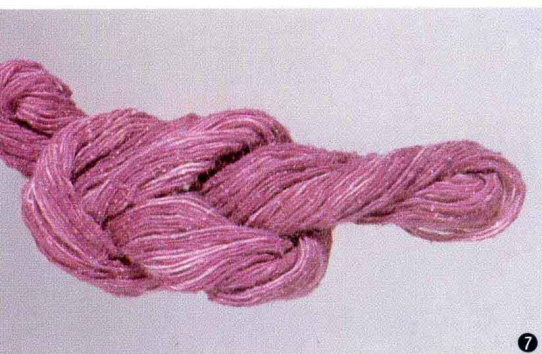
フェニキア、エジプトなど地中海沿岸では、紀元前1600年ごろから、ツロツブリボラやシリアツブリボラなどの鰓下腺から紫の染料を取ることが盛んに行われた。その遺跡からはこれらの貝殻が山と積まれて出る。この染料を貝紫というが、1万2000個の貝からわずかに1.5gが取れるにすぎず、はなはだ高価であった。そのため皇帝や教皇など高貴な人のみがこの貝紫の衣をまとうことが許されたので、帝王紫とよばれた。貝紫は鰓下腺の液を日光に当て、酵素の働きで発色させるもので、アクキガイ科の種類は皆この性質をもつ。しかし合成染料の発達とともにこの技術はすたれた。

アメリカのブレインカでも貝紫で布を染めることが知られ、遺跡からその布片が出る。メキシコのオハカ州のインディオにはそれが現在も伝えられていて、大潮のとき海岸に出てサラレイシガイの殻口を押し、鰓下腺の液を糸に染ませて採取する。この布は土産物として売られている。

日本でも志摩^{しま}の海女は、イボニシやレイシガイから貝紫を取り、松葉^{しょうは}で布に塗って呪文^{じゆもん}を書いた。



- ①貝紫の染糸で織った布片（エジプト・コプト織）
 ②シリアツブリボラ（7cm, 地中海） ③イボニシ（3cm, 日本） ④サラレイシガイ（4cm, メキシコ西岸）
 ⑤ツロツブリボラ（7cm, 地中海） ⑥レイシガイ（5cm, 日本） ⑦サラレイシガイの貝紫で染めた糸
 ⑧サラレイシガイの鰓下腺から貝紫を取るインディオ（メキシコのオハカ州） ⑨⑩貝紫染紋織（⑨スカートの部分、⑩ストールの部分、メキシコのオハカ州）



写真／三田守茂・吉岡常雄

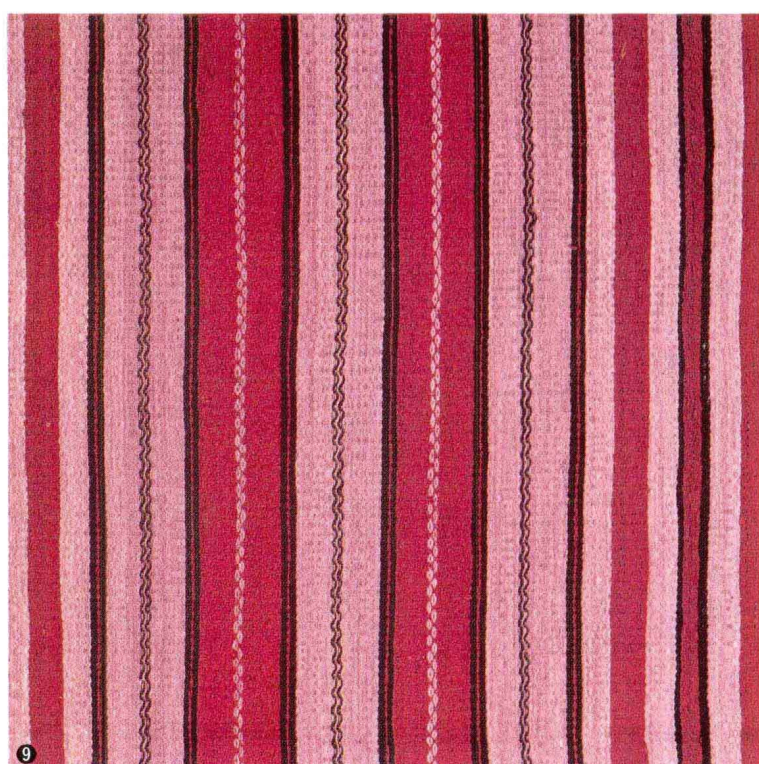




8



10



9