

中学地理プリント（過去問類似）

日本の資源と産業

名前

得点

/8

問1 1980年代から2000年にかけての日本における工業構成の変化について述べます。製造品出荷額の構成において、1980年には31.8パーセントであったものが、2000年には45.8パーセントまで上昇し、日本の重化学工業の中心となった工業部門はどれですか。（2016年 滋賀公立入試 類似）

1. 機械工業 2. 繊維工業 3. 金属工業 4. 食料品工業

問2 日本の貿易に関する統計資料において、輸入総額の規模がほぼ横ばいで推移する一方で、輸出総額が大きく増加し、輸出額が輸入額を大きく上回る状態が継続・進展することを何と呼びますか。最も適切なものを選びなさい。（2025年 三重公立入試 類似）

1. 貿易収支の均衡 2. 貿易黒字の拡大 3. 貿易赤字の縮小 4. 輸入依存度の向上

問3 1970年から2015年にかけての日本の水産業の推移について、遠洋・沖合・沿岸漁業の漁獲量が減少傾向にあるなかで、国内需要を補うために急激に増加した数値はどれですか。（2024年 香川公立入試 類似）

1. 水産物の輸入量 2. 漁業従事者の総数 3. 漁船の保有台数 4. 日本国内の真珠の生産量

問4 1970年と2018年の日本の食料品目別消費量を比較した統計において、ある品目の1人1日あたりの消費量は、86.5グラムから65.5グラムへと減少しています。この品目に該当するものはどれですか。（2024年 栃木公立入試 類似）

1. 魚介類 2. 肉類 3. 乳製品 4. 油脂類

問5 日本のエネルギー資源の輸入状況について述べた次の文のうち、2017年の統計状況に基づく説明として正しいものはどれか、選びなさい。（2020年 兵庫公立入試 類似）

1. 液化天然ガス（LNG）の輸入相手国の上位には、オーストラリアのほか、マレーシアやインドネシアなどの東南アジアの国々が含まれている。
2. 石炭は、そのほとんどをサウジアラビアやアラブ首長国連邦などの中東の国々からの輸入に頼っている。
3. 石油（原油）の最大の輸入相手国はオーストラリアであり、地理的な近さを生かした貿易が行われている。
4. マレーシアやインドネシアからは、主に鉄鉱石や石炭などの固体燃料が日本へ最も多く輸出されている。

問6 近年、生産者が作った農産物を消費者に直接届ける「産地直送」や、地域の農産物をその地域の中で消費する「地産地消」の取り組みが広がっています。こうした活動の拠点として活用され、生産者が自ら農産物を持ち込んで販売を行う施設を何と呼びますか。（2021年 新潟県公立入試 類似）

1. 直売所 2. 卸売市場 3. 物流センター 4. 百貨店

問7 過疎化が進む地域において、町役場、漁師、農家などが連携し、地場産品の開発や生産に取り組む活動が行われています。この地域における統計で、加工食品の売上高が右肩上がりに推移し、それに関連する事業所数や従業者数も増加傾向にある場合、この取り組みが目指している主な効果として最も適切なものはどれですか。（2023年 福岡県公立入試 類似）

1. 地域の関係者が協力して新たな産業を育て、地域内における雇用を創出する。
2. 都市部から大規模な工場を誘致することで、一次産業に頼らない経済構造を作る。
3. 観光客の増加のみを目的として、地場産品の加工を制限し景観の保全に専念する。
4. 海外からの安価な原料を輸入し、地元のブランド名を使って加工・販売を行う。

問8 日本の交通体系の変化と、それに伴う環境への影響に関する記述として、統計的な事実に基づいた正しいものは次のうちどれですか。（2022年 秋田県公立入試 類似）

1. 鉄道は、エネルギー消費効率が極めて高い一方で、国内貨物輸送におけるシェアは1965年当時の約31.6%から現在は大幅に減少している。
2. 自動車は、鉄道に比べてエネルギー消費効率に優れているため、1960年代から現在にかけて貨物輸送のシェアを拡大させてきた。
3. 船舶は、1960年代には貨物輸送シェアの大部分を占めていたが、エネルギー消費効率が低いため近年は鉄道にシェアを譲っている。
4. 航空機は、エネルギー消費効率が最も高い輸送手段として知られ、1965年当時から現在に至るまで国内貨物輸送の主要な地位にある。

中学地理プリント（過去問類似）

日本の資源と産業

名前

得点

/7

問1 日本の産業と資源に関する説明のうち、火力発電所の立地とその背景について述べたものとして正しいものはどれですか。

（2016年 高知公立入試 類似）

1. 燃料を積んだ船が直接到着できる臨海部に立地することで、輸入から発電までの輸送効率を高めている。
2. 山間部のダムを利用して発電するため、内陸部の急峻な地形に近い場所に集中して立地している。
3. 原子力発電所に比べて事故のリスクが低いため、燃料の輸送距離を無視して大都市の市街地中心部に立地している。
4. 原料となる木材チップを国内の森林から大量に運び込む必要があるため、製材業が盛んな内陸部に立地している。

問2 日本の人口増加率と人口密度の空間的な特徴について、背景となる社会・地理的要因を説明した文として最も適切なものはどれですか。 （2020年 島根公立入試 類似）

1. 三大都市圏以外の地域においても、交通網の整備や地方中核都市への機能集中により、人口増加率が維持・上昇する県が存在する。
2. 高度経済成長期以降、人口密度が高い地域は太平洋ベルトにのみ固定されており、それ以外の地域で密度が高まることはない。
3. 人口増加率は全国的に低下しているため、三大都市圏であっても人口密度が上昇している地域は現在では存在しない。
4. 日本の人口密度は、山地が多いという地形的制約を反映し、内陸部の県であればどこでも沿岸部より一律に高くなっている。

問3 日本の食料自給率の推移を品目別に示した統計において、主食である米はほぼ100%を維持していますが、これに次いで自給率が高く、およそ80%前後で推移している品目として適切なものはどれですか。 （2024年 三重公立入試 類似）

1. 野菜
2. 小麦
3. 大豆
4. 畜産物

問4 瀬戸内工業地域において、化学工業の出荷額の割合が高い理由を説明したものとして、最も適切な背景はどれですか。 （2020年 愛媛公立入試 類似）

1. 大型船の接岸に適した水深のある海岸沿いに、原料の輸入に便利な石油化学コンビナートが形成されたから。
2. 古くから続く塩田の跡地を利用して、安価な電力を活用したアルミニウム精錬が全国に先駆けて行われたから。
3. 大都市圏に近い利点を生かし、消費地向けの医薬品や化粧品を製造する中小規模の工場が分散して立地したから。
4. 内陸部の鉱山から産出される石炭や鉄鉱石を加工するために、官営の模範工場が瀬戸内海沿岸に設置されたから。

問5 20世紀初頭から21世紀初頭までの約100年間における、日本の発電設備容量の推移と電源構成の変化について説明した文として適切なものはどれですか。なお、この期間の統計において、水力発電の設備容量は着実に増加を続けています。 （2025年 岡山公立入試 類似）

1. 水力発電の設備容量は増加傾向にあるが、高度経済成長期以降に急速に拡大した火力発電の設備容量に比べると、総量では下回っている。
2. かつては火力発電が主流であったが、環境問題への関心の高まりとともに、現在では水力発電の設備容量が火力発電を追い抜いている。
3. 水力発電の設備容量は、1900年代初頭から現代まで日本の発電設備全体の過半数を占め続けており、エネルギー自給の柱となっている。
4. 高度経済成長期に火力発電の設備容量が一時的に増えたものの、オイルショック以降は再び水力発電が火力発電の設備容量を上回るようになった。

問6 徳島県上勝町の統計において、夜間人口を100とした時の昼間人口の割合を示す指標は、1990年には93でしたが、2005年には102、2010年には104と上昇し、昼夜の人口バランスが逆転しています。このような変化が起こった背景にある、この町の取り組みとして適切なものはどれか。 （2017年 岐阜公立入試 類似）

1. 「葉っぱビジネス」と呼ばれる地場産業を活性化させ、高齢者が地域内で働き続けられる環境を整えた。
2. 大規模な工業団地を誘致し、周辺の都市部から若者の労働力を大量に住まわせることに成功した。
3. 町全体を観光地化し、宿泊施設を増やすことで夜間人口を昼間人口よりも大幅に増やした。
4. 隣接する市町村と合併したことで、行政の中心地としての機能が移転し、公務員の通勤者が増加した。

問7 2004年と2019年の地域別輸出入額の統計を比較した際、日本の貿易構造の変化について述べた文として、当時の状況に合致するものはどれですか。 （2023年 大阪公立入試 類似）

1. 2019年はアジアや北アメリカといった地域別の割合に変化が見られる中で、日本全体としては輸入額が輸出額を上回った。
2. 2004年当時は貿易赤字が続いていたが、2019年には輸出額が輸入額を大幅に超える貿易黒字へと転換した。
3. 2019年には北アメリカへの輸出が途絶えたため、アジア地域のみが唯一の貿易相手国となった。
4. 2004年から2019年にかけて、すべての地域との貿易において輸入額が輸出額を上回る貿易赤字が継続した。

中学地理プリント（過去問類似）

日本の資源と産業

名前

得点

/8

問1 苫小牧港の主要貨物に関する調査において、輸出貨物の第1位が紙・パルプであり、輸入貨物の第2位が木材チップであるという結果が得られました。この統計結果から考察できる、苫小牧市の工業の成り立ちとして最も適切な説明を選びなさい。（2023年 長野県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 広大な森林資源を背景とした製紙業が発達しており、不足する原料を海外から補い、製品を国内外へ供給する拠点となっている。 | 2. 石炭の輸出拠点として発展したが、現在は石油の輸入とそれを利用した化学工業が輸出の大部分を占めている。 | 3. 輸入した紙・パルプを原料として、国内向けの木材チップを大量に生産するリサイクル産業が中心となっている。 | 4. 海外から輸入した木材チップを、加工せずにそのまま近隣の工業地帯へ転送する物流中継拠点としての役割が強い。 |
|---|---|--|---|

問2 九州地方などの温暖な地域では、夏の稲作が終わった後の水田において、冬から春にかけて小麦などが栽培されることがあります。このような土地利用の形態を説明したものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2021年 長野県公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 1. 冬の温暖な気候を活かし、同じ土地で異なる作物を育てる二毛作 | 2. 成長の早い品種を利用し、同じ土地で年に2回稲を育てる二期作 | 3. 異なる種類の作物を数年ごとに周期的に植え替える輪作 | 4. 出荷時期を遅らせるために、高冷地の涼しい気候を利用する抑制栽培 |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|

問3 日本、マレーシア、タイ、ベトナムの1人当たり国内総生産（GDP）を比較した統計において、日本の数値は東南アジアの諸国に比べて非常に高くなっています。このような経済格差がある中で、日本の製造業がベトナムやタイなどに工場などの生産拠点を移転させる主な目的として、最も適切なものはどれですか。（2019年 大分県公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 1. 現地の労働者を安い賃金で雇用し、製品の生産コストを抑えるため | 2. 現地の技術水準が日本よりも極めて高いため、高度な技術を逆輸入するため | 3. 東南アジア諸国の市場がすでに飽和しており、新たな販売先を日本国内に限定するため | 4. 現地の1人当たりGDPが高いため、高価なブランド製品を大量に販売するため |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|---|

問4 日本の人口構成の歴史的な変化において、1920年ごろに見られた「底辺が非常に広く、子供の数が多いう富士山のような形」から、2015年ごろの「底辺が狭まり、高齢層の割合が高い、口のすぼまったつぼのような形」へと推移した社会的な状況を何と呼びますか。（2021年 沖縄県公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|------------|--------|----------|
| 1. 少子高齢化 | 2. ドーナツ化現象 | 3. 過疎化 | 4. 情報化社会 |
|----------|------------|--------|----------|

問5 日本の多くの地方自治体では、地域の再生を目指す取り組みの中で、若者が働きたいと考えるような業種の企業を積極的に誘致する施策を行っています。このような施策を行う主な目的として最も適切な説明はどれですか。（2016年 山形県公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 地域内での雇用を創出し、若者の県内などへの定着を図ることで、地域の活性化につなげることに。 | 2. 増加する高齢層の生活を支えるために、介護サービスに特化した企業のみを誘致して福祉を充実させること。 | 3. 県外からの観光客を一時的に増やすために、宿泊施設やレジャー施設の短期的な利用を促進すること。 | 4. 都市部からの企業移転を制限することで、地域の伝統的な産業だけを保護し、若者の就農を強制すること。 |
|--|--|---|---|

問6 日本の主要な工業地帯・地域の中で、年間の工業出荷額が最も大きく、その内訳において自動車などの輸送用機械が占める割合が約4割を超えている工業地帯を選びなさい。（2017年 沖縄県公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 中京工業地帯 | 2. 京浜工業地帯 | 3. 阪神工業地帯 | 4. 北九州工業地帯 |
|-----------|-----------|-----------|------------|

問7 千葉県の東京湾沿岸に広がる工業地域において、製造品出荷額の品目別割合を見ると、化学工業が約四十一パーセントと最も高く、次いで金属工業が約二十パーセント、食料品が約十五パーセントとなっています。このように、石油化学コンビナートが集中し、重化学工業主導の構成となっている工業地域の名称を答えなさい。（2022年 山口県公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 京葉工業地域 | 2. 京浜工業地帯 | 3. 阪神工業地帯 | 4. 瀬戸内工業地域 |
|-----------|-----------|-----------|------------|

問8 都市部における人口移動と昼夜間人口比率の関係について述べた文として、地理学的な背景を踏まえた正しいものはどれですか。（2026年 山形県公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 東京都心部などの中心業務地区では、オフィスや学校が集積しているため、夜間人口よりも昼間人口の方が大幅に多くなる。 | 2. ドーナツ化現象が進むと、郊外の住宅地では昼間人口が夜間人口を上回り、昼夜間人口比率が高くなる傾向がある。 | 3. 地方公共団体が過疎対策として工場を誘致した場合、その地域の夜間人口が急増するため、昼夜間人口比率は低下する。 | 4. 昼夜間人口比率が100%ちょうどである地域は、その地域内での就業・就学が完結しており、人口の移動が全く存在しないことを意味する。 |
|---|---|---|---|

中学地理プリント（過去問類似）

日本の資源と産業

名前

得点

/7

問1 ある県の農業統計において、果実産出額が約752億円に達し、それが野菜産出額の約6倍に及ぶという特徴があります。米や野菜に比べて果実の生産に特化しているこの県はどこですか。（2026年 新潟公立入試 類似）

1. 和歌山県

2. 山形県

3. 茨城県

4. 静岡県

問2 日本の産業構造に関する統計において、愛知県は就業者総数が約391万人で第1次産業の割合が2.3%、秋田県は就業者総数が約51万人で第1次産業の割合が9.2%となっています。これらの数値から導き出される「第1次産業就業者数」の実数に関する記述として、最も適切なものを選びなさい。（2017年 長崎県公立入試 類似）

1. 愛知県は秋田県に比べて就業者総数が圧倒的に多いため、割合が低くても実数計算では秋田県を上回る。

2. 秋田県は第1次産業の割合が愛知県の4倍近いため、就業者総数の差にかかわらず実数でも秋田県の方が多くなる。

3. 産業別の就業者数は地域の面積に比例するため、面積の広い秋田県の方が実数でも多くなる。

4. 愛知県は第2次産業が中心の県であるため、第1次産業に従事する実数は全国で最も少ない部類に入る。

問3 2010年時点の新幹線整備状況を説明した資料では、東海道、山陽、東北、山形、秋田の各路線はつながっていますが、九州新幹線は博多（福岡）から新八代の間の区間が未完成の状態であることが示されています。この当時、山陽新幹線方面から鹿児島方面へ移動する際の状況として最も適切なものはどれですか。（2022年 広島公立入試 類似）

1. 博多駅で新幹線を降り、在来線の特急列車などに乗り換えて新八代駅まで移動する必要があった

2. 新大阪駅から鹿児島中央駅まで、山陽新幹線と九州新幹線の全区間直通運転が行われていた

3. 九州地方にはまだ新幹線の路線が一段階も開通しておらず、すべて在来線を利用していた

4. 山形新幹線と同様に、博多から鹿児島中央までの全区間で在来線の線路をそのまま走行していた

問4 世界の「環境・科学技術」をテーマにした学習において、国別のインターネット普及率の変化を時系列で示した統計資料を活用して考察を行うこととしました。この資料が示す通信情報技術の進歩と、それに伴う現代社会の変化について述べた文として、最も適切なものはどれを選びなさい。（2017年 京都公立入試 類似）

1. 通信情報技術の向上により、国境を越えた膨大な情報のやり取りが瞬時に可能となり、経済や文化のグローバル化を加速させた。

2. インターネット普及率の高まりは、日本銀行が景気変動に合わせて行う金融政策の内容によってのみ決定されるようになった。

3. 通信インフラの整備が遅れている地域ほど、情報の入手が容易になるため、先進国との経済格差が完全に解消された。

4. 地球温暖化などの環境問題を解決するため、すべての国でインターネットの利用時間を制限する国際的な条約が義務付けられた。

問5 1960年ごろの日本では、高度経済成長にともなう電力需要の急増に対応するため、エネルギー源の転換が行われました。それまで日本の発電の主役であった水力発電に代わり、火力発電が主流となった背景として最も適切な説明はどれですか。（2021年 島根公立入試 類似）

1. 石炭から石油へのエネルギー革命が進み、大消費地である都市や工業地帯の近くに大規模な発電所を建設できるようになったため。

2. 二酸化炭素の排出量を削減するために、化石燃料に頼らない発電方式として石油を利用した火力発電が国策で推進されたため。

3. 第一次石油危機の発生を受けて石油価格が高騰したため、国内で自給可能な石炭を燃料とする火力発電への切り替えを急いだため。

4. 大規模なダム建設に適した場所が国内に無くなったため、内陸部を中心に小規模な火力発電所を分散して設置する方針をとったため

問6 2017年時点の統計において、石油の採掘可能年数は50年、天然ガスは53年、石炭は134年と推定されています。これらの主要なエネルギー資源に共通する、経済運営上の重要な性質として適切な説明を選びなさい。（2022年 山口公立入試 類似）

1. 資源の量には限りがあり、一度使用すると再生できない有限な資源である。

2. 自然環境の中で短期間に再生が繰り返されるため、無制限に採掘が可能である。

3. 特定の地域に偏らず地球上のどこでも採掘できるため、枯渇の心配がない。

4. 二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギーであり、永久に利用し続けられる。

問7 1980年代半ば、日本の輸出額が輸入額を大きく上回り、アメリカ合衆国との間で貿易摩擦が深刻化しました。これを背景に、為替相場を意図的に円高へと誘導する政策がとられましたが、この「円高」が当時の日本経済に与えた直接的な影響として、最も適切な説明はどれですか。（2018年 神奈川県公立入試 類似）

1. 輸出製品の価格が海外で割高になり、日本の輸出企業の国際競争力が低下した。

2. 輸入製品の価格が国内で割高になり、石油などの原材料の輸入コストが大幅に上昇した。

3. 円を売ってドルを買う動きが強まったため、日本の製品を安く輸出できるようになり、貿易黒字がさらに拡大した。

4. 日本の輸出額が輸入額を大きく下回るようになり、日本は慢性的な貿易赤字国へと転換した。

中学地理プリント（過去問類似）

日本の資源と産業

名前

得点

/8

問1 貿易統計において、貨物の「重量」あたりの「金額」が非常に高いという特徴を持つ成田国際空港の主な輸出品目として、最も適当な組み合わせはどれですか。（2021年 静岡公立入試 類似）

1. 石炭・鉄鉱石 2. 集積回路（IC）・医薬品 3. 原油・液化天然ガス 4. 粗鋼・セメント

問2 1970年代後半から1980年代にかけて、日本の高い技術力を背景に自動車や電化製品の輸出が急増しました。これに伴い発生した「貿易摩擦」と呼ばれる現象の内容について、正しく述べているものはどれですか。（2018年 神奈川県公立入試 類似）

1. 日本の輸出額が輸入額を大幅に上回り、アメリカ合衆国などの貿易相手国の産業に打撃を与え、経済的な対立が生じたこと。 2. 日本の輸入額が輸出額を大幅に上回り、国内の製造業が衰退したことで、日本経済が深刻な不況に陥ったこと。 3. 為替相場が急激な円安になったことで、海外からの輸入製品が安くなりすぎて、日本の農家や工場が大きな損失を被ったこと。 4. 日本の輸出製品の品質が低下したため、貿易相手国から輸入を制限され、日本の輸出額が急激に減少したこと。

問3 日本最大の製造品出荷額を誇る中京工業地帯について、その工業出荷額の内訳を示した統計上の特徴として最も適切な説明はどれですか。（2022年 山口公立入試 類似）

1. 機械工業が約七割という圧倒的な割合を占め、金属や化学を大きく引き離している。 2. 鉄鋼業を中心とする金属工業の割合が最も高く、全体の約半分を占めている。 3. 古くからの繊維工業が現在も盛んで、軽工業の出荷額が重化学工業を上回っている。 4. 化学工業の割合が全国で最も高く、石油化学コンビナートによる生産が中心となっている。

問4 太陽光発電の導入にあたっては、自然条件による影響が大きな課題となります。天候が悪化すると発電出力が急激に低下するというデータが示す通り、発電量が「天候変動」に大きく左右される性質があります。この性質が原因で、電力の運用において生じる最も大きな問題はどれか。（2019年 岩手県公立入試 類似）

1. 電力の「安定供給」が難しくなること 2. 天候不良によって、発電に使う燃料が不足すること 3. 天候が悪い日ほど、大量の二酸化炭素が排出されること 4. 最大出力が天候に左右されるため、資本費が全くなからなくなる

問5 日本の諸地方を比較した統計において、ある地方は鉄道による旅客輸送量が年間約49億人に達しており、これは関東地方に次いで多い数値となっています。大阪・京都・神戸を中心とした都市圏が形成され、鉄道網が高度に発達しているこの地方はどこですか。（2017年 山形県公立入試 類似）

1. 近畿地方 2. 中部地方 3. 東北地方 4. 中国・四国地方

問6 エネルギー資源のなかでも「天然ガス」が、石油や石炭と比べて地球温暖化対策に有効な資源であるとされる理由として、最も適切なものを選びなさい。（2023年 福井公立入試 類似）

1. 同じ熱量を得るために燃焼させた際、二酸化炭素の排出量が石油や石炭に比べて少ないため。 2. 燃焼しても温室効果ガスを全く排出せず、大気中の二酸化炭素を吸収する性質を持っているため。 3. メタンハイドレートやシェールガスといった再生可能エネルギーを原料として作られるため。 4. 液化して輸送することが可能なため、輸送中に二酸化炭素を排出する大型タンカーを使用する必要がないため。

問7 堺市の人口分布と交通網の関係について、統計上の事実に基づいた説明として正しいものはどれですか。（2023年 神奈川県公立入試 類似）

1. 人口密度が最も高い北区には、地下鉄御堂筋線が乗り入れ、都市の利便性を高めている 2. 堺市内で最も面積が大きな区が、最も人口密度が高くなり、すべての鉄道路線が集中している 3. 堺市内の全区を網羅するように地下鉄が整備されており、区ごとの人口密度の差はない 4. JR阪和線や南海電鉄などの既存の鉄道網は、人口密度が低い地域に限定して配置されている

問8 東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会では、入賞者に授与されるメダルを製作するにあたり、ある特別な方法で金属が調達されました。日本における資源供給の現状を踏まえた、その取り組みの内容として最も適切なものはどれですか。（2018年 愛媛公立入試 類似）

1. 全国各地から使用済みの小型家電製品を回収し、その中に含まれる金などの金属を抽出して再利用した。 2. 海外の主要な金鉱石産出国から原料を輸入し、国内の最新鋭の精錬技術を用いてメダルを製造した。 3. かつて日本各地にあった金鉱山を一時的に再開発し、国内自給率を高めることで全てのメダルを賄った。 4. 海洋資源の活用を目指し、深海底から採取されたマンガン団塊などの鉱物から代替金属を生成した。