

## 9章 資源・エネルギー

### 添削課題

#### 解答例

問1 (A) アメリカ合衆国 (B) 中国

〔要因〕 (A)では、油田の枯渇と老朽化により生産量は減少しているが、好景気で原油の需要が拡大したため輸入を増加させている。(B)では、油田の開発が進められており生産量は増加傾向にあるが、著しい経済成長に伴う消費の拡大で輸入量も急増している。日本では、バブル経済崩壊後の景気低迷により輸入量は停滞している。

問2 (D) 韓国 (E) インド

〔特徴〕 (D)では、1970年代からの急速な工業化に伴う経済成長と生活水準の向上によって一次エネルギー輸入量、一人当たりエネルギー消費量とともに増加している。(E)では、1990年以降の経済自由化政策で工業化が進み、一次エネルギー輸入量が急増したが、人口規模が大きいため、一人当たりエネルギー消費量は少ない。日本は、一次エネルギー輸入量、一人当たりエネルギー消費量ともに多いが、1970年代の石油危機以降は安定成長に入ったため、輸入量と消費量の伸び率は(D)の韓国に比べて低い。

問3 (ア) 火力 (イ) 原子力 (ウ) 水力 (丙) ノルウェー

〔理由〕 フランスでは、石油危機以降、原子力発電推進政策が採られてきたのに対し、ドイツでは、切尔ノブイリ原発事故後、脱原発と再生可能エネルギーを用いた発電が推進され、太陽光や風力による発電量が増大しているため。

### 解説

#### 《石油》

問1.

一貫して原油生産量と原油輸入量が日本よりも多い(A)は、アメリカ合衆国である。2000年以降に輸入量が急増した(B)は、中国である。

アメリカ合衆国は、世界有数の原油生産国である。しかし、1970年代以降、国内の消費量が増加したため輸入量が増加し、1990年代に入ると輸入量が生産量を上回るようになった。油田の枯渇と老朽化により生産量が減少していることもあるが、原油輸入量が増加した背景としては、1990年代初頭から2000年代初頭のIT革命の成功などで好景気となり、原油需要が拡大したことが挙げられる。

中国も、世界有数の原油生産国であるが、著しい経済成長に伴い原油の消費量が増加し、輸入量も急増している。中国における原油の生産は、東北のターチン、華北（渤海沿岸）のターカン・ションリー、内陸のシンチヤンウイグル自治区のカラマイなどの油田で多いが、新たな油田・ガス田の開発も進行している。

日本は1970年代の2度の石油危機以降、石炭・天然ガス・原子力を積極的に導入し、石油依存度の遅減に努めてきた。1990年代初頭のバブル経済崩壊以降、長らく景気は低迷し、輸

入量は停滞している。

なお、日本の輸入量が停滞している要因のうち、「社会の状況」としては静止人口を指摘することもできる。

問2.

アジアに位置する国の中、2005年の一人当たりエネルギー消費量が日本並みに多い(D)は  
アジアN I E sの韓国、少ない(E)は巨大な人口を抱えるインドと判断する。

韓国では、1970年代に入ると、鉄鋼・化学などの資本集約型工業が中心となって「<sup>ハンガン</sup>漢江の奇跡」と呼ばれる経済成長を遂げた。国内にエネルギー資源が乏しいため、経済成長に伴う需要の拡大により、一次エネルギー輸入量は増加した。

インドは、石炭などのエネルギー資源に恵まれているが、1991年の経済自由化路線転換後に先進国企業の進出が相次ぎ、外資導入による工業化も進み、石油などの輸入量が増加した。しかし、人口規模が大きいため、一人当たりエネルギー消費量は少ない。

問3.

世界の発電量の3分の2以上(2009年)は火力発電であることから、ドイツ・イタリアでの割合が大きい(A)は火力である。

(A)はフランスで大半を占め、イタリアでゼロとなっているので原子力である。イタリアは1986年の切尔ノブイリ原発事故後に、国内の原子力発電所をすべて閉鎖した。2011年、イタリアで原発再開を問う国民投票が行われ、再開反対が9割を超えたことは記憶に新しい。

残る(U)は水力とわかり、水力発電に依存するヨーロッパに位置する(C)国はノルウェーである。ノルウェーは世界有数の産油国もある。

フランスは石油危機以降、石油の代替エネルギーとして、原子力発電を積極的に推進してきた。一方、ドイツは切尔ノブイリ原発事故以降、安全面を重要視して脱原発に舵をきった。加えて「その他」に含まれる太陽光や風力など自然エネルギーの活用を推進してきた。

太陽光による発電量では、近年、ドイツが世界第1位を維持しており、スペイン、日本、アメリカ合衆国などでも多い。風力発電では、ドイツはアメリカ合衆国に次いで世界第2位(2009年)であり、その他、スペイン、中国、インドなどで多い。偏西風が卓越するヨーロッパの国々は比較的上位に挙がる。なお、ドイツで太陽光発電や風力発電が大幅な伸びを見せる背景には、電力会社に電力買取りを義務付ける制度の存在がある。

因みに、地熱発電は、アメリカ合衆国、メキシコ、ニュージーランド、インドネシア、フィリピン、日本、イタリアなどの新期造山帯に位置する国々や、海嶺上に位置するアイスランドで盛んである。

## 問題

### 解答例

問1 日本の石炭は炭層の形成年代が新しいため製鉄用の強粘結炭などの良質な石炭が乏しい。

また炭層は薄く地層の深部にあり、断層によって分断されることも多く生産コストが高い。

さらに人件費の高騰や円高の影響などで、良質で安価な輸入炭や、エネルギー革命の進行もあり石油との価格競争に敗れ、国内の炭坑の閉山が進んだ。(149字)

問2 原油の探査技術が進歩し、北海油田やアラスカ油田のように海底や極北地域などでも新しい油田が開発されるようになった。さらに採油技術の進歩は、地中の含油層からの採油比率の向上をもたらし、より多くの原油が得られるようになった。また原油埋蔵量が急増したカナダなどのように、オイルシェールやタールサンドに含まれる石油成分を可採埋蔵量に加算したことや産業構造の転換で省資源型産業が発達したことにも影響している。(197字)

### 解説

#### 《石炭・石油》

問1.

##### <石炭の生産>

国内の石炭は、第二次世界大戦後、年間5,000万t以上の生産を続け、最盛期には生産量は年間5,200万t、約900の炭鉱に30万人ほどの労働者がいた。しかし、1960年代のエネルギー革命の影響を受けて、各地の炭鉱の閉山が相次ぎ、2012年現在、採掘が続く炭鉱は、北海道の小規模露天掘り炭鉱と釧路市沖の海底炭鉱のみである。

##### <日本の炭田の欠点>

日本の炭田は、出炭能率が低く、コストが高いという欠点を持つ。その理由は、炭層が薄く、その傾斜が大きく、断層によって炭層が分断され不連続なものが多いことがある。大規模な機械採炭が取りにくいため、労働生産性が諸外国に比べて低く、炭価コストが高くなっている。

なお、日本の石炭は第三紀層中に含まれる弱粘結炭が多いため、一般用炭は生産できるが、製鉄用燃料炭の強粘結炭はほとんど産出していない。

##### <石炭の需給>

1970年代の2度の石油危機後、石油の代替エネルギーの一つとして需要が高まり、生産量の減少と対照的に、消費量・輸入量は増加傾向にある。石炭の輸入先は、第1位がオーストラリア(62.0%)で、以下インドネシア・ロシア・カナダ・アメリカ合衆国が続く(2012年)。

問2.

##### <石油の生成>

原油を精製したものが石油である。古生代末期から新生代前期にかけての地層において、動物または植物の遺骸が地中に埋没し、地熱や地圧を受けながら分解した油脂分が原油になったと考えられている。原油の含油層は第三紀層の水成岩中にあり、多孔質の岩石の隙間を満たすように埋蔵されており、流動性があるので、とくに背斜構造になった地層に含有されている。また含有層の上下を緻密な頁岩や粘土層などが占めており、断層などを伴わないと石油が貯蔵される重要な条件となっている。原油は、背斜構造部分に見られるので、油田は新しい褶

曲山脈付近に分布している。そのため原油は石炭以上に埋蔵地域が偏在している。

#### ＜原油の埋蔵＞

原油の確認埋蔵量はサウジアラビア、イラン、イラク、クウェートなどの西アジアで世界全体の半分を占め、ベネズエラ=ボリバル、カナダ、ロシア、リビアなどでも埋蔵量が多い。

#### ＜確認埋蔵量と可採年数＞

現在の技術と経済的コストで採掘可能な、すでに発見されている埋蔵量を確認埋蔵量という。また、可採年数とは、鉱産資源を採掘可能な年数のことをさし、現在の埋蔵量を年間生産量で除したものである。

問題文では、“石油は枯渇しておらず、石油の可採年数は伸びる傾向にある”と書かれている。その理由を考察するのが本問の出題テーマである。

#### ①新規油田の開発

1980年代には、北海油田の開発が進行した。イギリスやノルウェーが主に採掘を行っている。また中南米ではメキシコ、アジアでは中国、さらに旧ソ連のカスピ海周辺などでも開発が進んでいる。したがって従来に比べ、可採埋蔵量も増加している。

#### ②石油危機以降の省エネルギー政策の進行

1970年代の2度にわたる石油危機以降、先進国は、原子力・天然ガスなどの石油代替エネルギーの開発や産業構造の転換をはかるなどの省エネルギー政策を推進した。その結果、石油需要の低下や先端産業の発達など、省エネルギー化が進行した。

以上のような点を踏まえて解答を総合的にまとめていけばよいであろう。上記のように、技術革新によって新規油田の開発が進み、確認埋蔵量が増加したことに加えて、産業構造の転換によって重化学工業分野の比率が低下する中で原油の使用比率が低下傾向となった。さらに近年ではオイルシェールやタールサンドなどの頁岩に含まれる石油成分も可採埋蔵量に含めるようになったため、全体としての可採年数の伸びが見られるようになったことを指摘しておきたい。

# 10章 工業 I

## 添削課題

### 解答例

問1 労働集約的な組立工業のため、低賃金労働力に恵まれ広大で安価な土地が開発されると北関東へ移動し、やがて工場と消費地とを直結できる高速道路などの交通手段の発達とともに東北にも移動した。(90字)

問2 原料の海外依存度が高い装置工業なので、原料の輸入と製品の輸出に便利な港湾が整備できて用地の確保が容易な臨海部に立地する。(60字)

### 解説

#### 《関東・東北地方の工業立地》

問1.

電気機械器具製造業が「京浜工業地帯から、内陸の北関東、南東北から北東北へ」と立地移動した理由を答える問題である。指定語句の「土地・交通手段・労働力」を、電気機械器具製造業に象徴される組立工業の立地条件として考察するとわかりやすい。

京浜地域を中心に発展した電気機械器具製造業は、労働集約型の組立工業である。組立工業には、①広大な用地、②部品の組立ラインの設置、③部品生産による関連産業の誘発、④関連下請け工業の発展、⑤地元の労働力の雇用、⑥組立ラインにおけるF A（ファクトリー・オートメーション：産業ロボットの導入による生産）、⑦部品の組立ラインのスピードアップによる増産とコストダウン、⑧ジャスト・イン・タイム（カンバン方式による部品の在庫調整：トヨタ自動車が在庫を減らすために、工場で発注する部品名を看板に記載したことからカンバン方式と呼ばれる）による生産効率の上昇、⑨内陸立地型工業（部品や製品のトラック輸送が可能）、などの特色が見られる。

したがって、組立工業は内陸に立地が可能な交通立地型の工業であり、高速道路のインターチェンジ付近や空港の隣接地に立地（臨空港立地：ICや半導体製造、コンピュータ関連工業などが立地）するのが最適な工業である。

問題に示された「出荷額第1位の産業の移り変わり」の図を見ると、京浜工業地帯の東京は1960年に電気機械器具製造業が第1位であり、1965年からは製造業部門の関東内陸や東北地域への移動により都市型工業の出版が第1位になっている（～90年）。また、神奈川は高度成長期の1960年代から、人口増加とともに電気機械器具製造業が発展している。千葉は第二次世界大戦後の臨海部の埋立てにより、1965年以降鉄鋼・石油・化学などの重化学工業が発展している。関東内陸地域においては、埼玉は自動車工業（輸送用機械器具製造業）が北関東に一部移動したことに伴い、1970年に電気機械器具製造業が1位になっている。

一方、北関東の群馬は1960年までは伝統的な地場産業である織維が1位であったが、1970年代からは内陸立地型の輸送用機械器具製造業や電気機械器具製造業が1位になってきた。栃木も群馬と同様の傾向を示し、1965年以降から電気機械器具製造業が伸びている。また、東

北地方においては、山形・福島が1980年以降、岩手・宮城・秋田が1985年以降から、電気機械器具製造業が1位になった。

表から、京浜工業地帯の用地・労働力の不足および地価の高騰により、代替工業地域として関東内陸の工業用地が開発され、さらに東北地方の工業地域が整備されると、立地条件のよりよい東北地方に電気機械器具製造業が立地移動したことが読み取れる。とくに1985年頃から東北地方に電気機械器具製造業が立地しているが、これは東北自動車道の開通により、大消費地である首都圏と東北地方の工場とが直結されると同時に、東北地方は豊富で安価な労働力を農閑期の農村から得やすいと考えられる。

## 問2.

鉄鋼業・石油工業・化学工業などが、なぜ臨海部に立地しているのかを答える問題である。鉄鋼業・石油工業・化学工業などの重化学工業は、装置工業であることを考察するとわかりやすい。

装置工業には、①巨大な装置（装置の巨大化でコストダウンをはかる）、②広大な用地、③大資本による近代的経営、④原料から製品までを1つの工場内の巨大な装置で一貫生産する、⑤大量の用水を使用、⑥大量の電力を消費、⑦大量の原料を消費、⑧高度な技術が必要、⑨各種の公害を発生しやすい、などの特色が見られる。

鉄鋼業・石油工業・化学工業は日本を代表する装置工業であり、広大な用地や大量の電力を必要とする。また、資源の乏しい日本ではこれら工業原料の確保が困難であるため原料を輸入するとともに、加工した後に製品を輸出するための港湾を必要とし、広大な用地を確保しやすく（臨海部は埋立てにより用地の確保が容易である）かつ港湾を整備しやすい臨海部に立地する。東京湾や瀬戸内海沿岸での重化学工業の開発を想起し、これらの条件を満たすコンビナートの立地などを考察すれば解答は容易である。

## 問題

### 解答例

問1 北九州工業地帯は筑豊炭田と中国からの輸入鉄鉱石を基礎にした素材型産業の工業地帯で、3大都市圏から遠く市場も狭いため関連産業が発達せずエネルギー革命や産業構造の転換への対応が遅れた。(90字)

問2 小型軽量で高付加価値製品である半導体は輸送費の制約が少ないため、市場から遠隔地でも高速道路沿いや空港近隣に立地し、そこで安価な土地や労働力、用水を得て製造コストの削減がはかる。(89字)

### 解説

#### 《日本の工業立地》

問1.

本問の主題である北九州工業地帯の衰退した背景を考察する前に、日本の鉱工業生産の推移と各工業地帯の特色などについて考察してみよう。

日本の鉱工業は明治の維新政府による織維・鉄鋼・造船などの官営工場の設立によって始まり、政府主導の殖産興業政策が進展し、経営が安定した後に官営工場が民間に払い下げられた初期の段階から、日清・日露戦争や第一次世界大戦を契機として急速な発展を遂げ、大正期には重化学工業の発達によって従来の中心的な産業分野であった軽工業からの産業構造の転換が進行した。またこの時期には、京浜・中京・阪神・北九州の4つの工業地帯も形成されている。その後、第二次世界大戦によって4大工業地帯は大きな被害を受けるが、1950年代後半から積極的な技術導入と大規模な設備投資によって生産を拡大していく。しかし、1970年代の2度にわたる石油危機以降、資源多消費型の産業構造は転換を迫られ、鉄鋼・造船・石油化学などの重化学工業から、電気・電子機械工業などの先端産業分野へ工業の中心が移行し、1980年代の円高の進行や貿易摩擦を背景として、生産拠点の海外移転や海外直接投資の増加が進んでいる。

次に4大工業地帯の特色を概観してみよう。

#### ●京浜工業地帯

東京・横浜を中心に広がる工業地帯であり、長らく日本最大の工業地帯であった。臨海部には素材供給型重化学工業が発達し、内陸部に組立機械工業、消費財工業が見られ、都心部には出版・印刷業（印刷・同関連業）が立地している。近年は研究開発機能と連携してエレクトロニクスなどの先端産業が発達している。主な都市（業種）は、東京（出版・印刷、化学、機械、金属）、川崎（石油化学、電機、鉄鋼、自動車、I C）、横浜（電機、石油化学、機械）、八王子（織維、電機）、日野（自動車）、相模原（機械、金属）、横須賀（自動車、造船）などである。

#### ●中京工業地帯

愛知県を中心に岐阜・三重の両県に拡大している。近年の成長率が高く、製造品出荷額等では日本最大の工業地帯となっている。第二次世界大戦前から織維（綿織物・毛織物）や窯業（瀬戸物）が立地していたが、戦後、自動車、石油化学、鉄鋼の発達によって総合的な工業地帯へ変貌している。主な都市（業種）は、名古屋（自動車、鉄鋼、機械）、豊田・鈴鹿（自動車）、

四日市（石油化学），岡崎（綿工業），尾西・一宮（毛織物），東海（鉄鋼），津（造船），瀬戸・常滑・多治見（窯業）などである。

### ●阪神工業地帯

江戸時代からの商都としての経済力を背景に、早期に工業化が進み、1930年代までは日本最大の工業地帯であったが、第二次世界大戦後は全国に対する地位が低下している。臨海部に重化学工業、内陸に機械工業が立地し、大阪・神戸を中心に京都まで広がっている。主な都市（業種）は、大阪（鉄鋼、化学、機械、繊維、食品、雑貨、出版）、神戸（酒造、ゴム、造船、食品）、尼崎（鉄鋼、化学、機械）、守口・門真・大東（電機）、池田（自動車）、貝塚・泉大津（繊維）、堺・高石（鉄鋼、化学）、姫路（鉄鋼、化学、電機）などである。

### ●北九州工業地帯

官営八幡製鉄所の操業開始以来、筑豊炭田と中国からの輸入鉄鉱石を背景に発展したが、素材供給型の工業地帯であったため、近年の衰退が著しい。主な都市と業種は北九州（鉄鋼、セメント、化学、電機、自動車）、苅田・宮若（自動車）などである。

以上のことを見て、北九州工業地帯が衰退した要因を考察してみよう。北九州工業地帯の立地の背景には明治政府の殖産興業政策による官営製鉄所の設立と、燃料供給地としての筑豊炭田の存在が重要であったが、加えて鉄鋼業に必要な原料の鉄鉱石は主に中国から供給されていたことも指摘できる。

第二次世界大戦後は、日本の鉄鉱石の主要供給地が中国からオーストラリアに変わった。オーストラリアからの鉄鉱石の輸入に際して、太平洋岸に位置する京浜・中京・阪神の各工業地帯に比べると、日本海側に面する北九州工業地帯は輸送コストの点で不利であった。

さらに第二次世界大戦後の日本の工業は、1960年代のエネルギー革命の進行に伴って従来の鉄鋼業から石油化学工業を中心とする産業構造に変化していった。その中で北九州工業地帯の周辺では、炭坑の閉山が相次いだ。東京・大阪・名古屋の3大都市圏は人口の拡大とともに消費の面でも生産の面でも大規模な市場になっていくが、それに比べて北九州は工業地帯の中心的な産業の衰退によって人口流出も進行した。その間、既存の4大工業地帯のほかに鹿島、京葉、東海、瀬戸内などにも新たな工業地域が形成・発展したことによって、北九州工業地帯の地位は低下し、2010年には全国の製造品出荷額等に占める割合は2.8%しかない。なお、中京（16.6%）、阪神（10.4%）、京浜（8.9%）の各工業地帯だけでなく、瀬戸内・関東内陸・東海・京葉などの工業地域も、北九州工業地帯の製造品出荷額等を上回っている。

このように北九州工業地帯は従来の素材供給型の重化学工業からの産業構造の転換が円滑に進行しなかったことや、中国・韓国との経済関係の弱まりが大きな原因となって衰退が進行したといえよう。さらに3大都市圏を中心とした国内の主要消費地とは遠距離であるため、原料や製品の輸送コストの点でも不利であったことも衰退原因の1つに考えられる。

問2.

半導体は様々な工業製品に使用され、今日の日本では従来の鉄鋼に代わって「産業のコメ」と呼ばれるようになった。半導体の主な用途としては音響器械、カメラ、時計、電卓、コンピュータ、通信機器、自動車電装品、医療機器などである。半導体は小型・軽量で製品の価格は高く、生産費に占める輸送費の割合は小さい。このため、製品を空輸することが可能であり、安価な土地や精密作業に向く若年労働力が得られる地方の空港や高速道路の周辺に立地する傾

向が強い。

東北地方では東北自動車道や東北新幹線の拡張に伴って首都圏との時間距離が短縮され、会津若松、郡山、米沢、山形、金ヶ崎、秋田などにも半導体工場が立地している。九州では南部地域を中心に熊本、霧島、大分などの地方空港の周辺に半導体工場が立地している。

前回でも見たように、日本ではすでに大正期に4大工業地帯が形成されており、第二次世界大戦後には、京葉、東海、瀬戸内などの工業地域が形成され、やがてこれらの地域を一括して太平洋ベルトと呼ぶようになる。これらの工業地帯・地域は巨大な生産設備と大量の資源・エネルギーを必要とする鉄鋼・造船・石油化学などの装置型工業を中心であった。1970年代には2度の石油危機が発生し、安価な資源の大量消費に基づく装置型工業が衰退していくのに対して、高付加価値の知識技術集約型工業が発達していく。その典型例が半導体の生産を中心とするエレクトロニクス（電子）工業である。これらの産業は製品自体が軽量であるため、原材料の使用量や工場などの生産設備を縮小することが可能である。軽量高付加価値物への産業構造の転換は1980年代以降急速に進行したが、既存の工業地帯で新たな産業のための用地や労働力の確保が難しく、同時期の高速交通網の全国的な拡大に伴って東北地方や九州南部にも半導体の製造工場が立地することになった。

日本の半導体産業は、1980年代後半には高い集積技術でDRAM（RAMのうちデータ記憶のために常にデータを再書き込みする必要があるもの）などのメモリを中心に世界市場の半分を占め、日米貿易摩擦の要因にもなった。しかし、1990年代に入ると、海外メーカーが技術革新やコスト削減を進めたため、日本のメーカーの国際競争力は大きく低下した。



G3J  
東大地理



会員番号	
------	--

氏名	
----	--