

平成 16 年度 (2004 年度)
東北大学大学院理学研究科 地学専攻
博士課程前期 2 年の課程 入試問題

英語

平成 15 年 9 月 4 日 9 : 00 ~ 12 : 00 実施

注 意 事 項

1. 机の上には受験票、筆記用具、時計以外は置いてはいけません。
2. 合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
試験時間は 9:00 から 12:00 までです。
3. 問題は I、II、III の 3 問で、受験者全員に共通の問題です。
4. 解答はすべて解答用紙に記入します。解答は大問 1 題毎に解答用紙を別にします。解答用紙の所定の欄に受験番号・氏名・志望分野および問題番号を明記します。

問題 I 以下の英文を全訳せよ。

Like any other field of scientific exploration, climate science moves forward by an interactive combination of observations and theory. Most climate scientists spend much of their time gathering and analyzing data drawn from the kinds of climatic archives and using a variety of techniques. The results of this research are published, in part for the practical reason of demonstrating the progress necessary to help scientists obtain additional funding for further research. At a more basic level, progress in science depends on the free exchange of ideas, and climate researchers publish to tell the scientific community what they have discovered.

Scientists invariably need to explain and interpret their research results, and occasionally they devise a new idea called a hypothesis. Hypotheses are informal ideas that have not been widely tested by the larger community of scientists doing similar research. Most hypotheses are discarded, either because they are found to disagree with some basic scientific principle or because they make predictions that other observations contradict.

A hypothesis may occasionally reach a higher status because it is capable of explaining a wide array of observations. It then becomes a theory. Scientists further test successful theories by making additional observations, by developing new techniques to analyze data in new ways, and by devising models to simulate the workings of the climate system.

Models are useful because they give climate scientists an independent way to test whether a particular theory can explain the data they have collected. Experiments run on climate models are often based directly on geologic data that define various configurations of Earth's surface at key times in the past. The results that emerge from modeling experiments based on these configurations are compared and tested against climates that actually existed in the past and can be determined from climatic data.

This ongoing work may eventually disprove the predictions of a current theory. Science moves forward in part by disproving and discarding the less worthy among the existing hypotheses and theories. In some cases, new work may not only support an existing theory but refine and improve it, giving it even greater power to explain an even wider range of basic scientific observations. Only a few theories survive years and decades of repeated testing by energetic and imaginative scientists. Those that do are sometimes called unifying theories and are generally regarded as close approximations to the truth, although it is impossible to prove that a theory is true, only that it is untrue.

単語補助 : devise (考案する), discard (廃棄する)

問題 II 次の英文を読み、下記の設問に答えよ。

The great challenge to theories of the natural evolution of biological species has always been to explain the development of order and complexity in organisms without resorting to the concepts of (①) and design. The difficulty with (①) and design is, of course, the implication of the existence of a Designer who would have the (①) and designs, namely God. Since philosophy, theology, and popular religion had always relied on the order and complexity of nature as evidence for the existence of God, producing some other kind of theory still seems to many contrary to the obvious.

Now, one might ask, why should anyone want to avoid anything that would introduce God into a scientific theory; and the answer is that God makes a poor addition to any scientific theory precisely because God explains too much. Being omnipotent, God can do anything. Thus, if we ask "Why is the sky blue?" we could simply say, "Because God makes it blue." (1) Since this doesn't really explain anything, it must be a firm principle of science to exhaust all other forms of explanation before resorting to something that will simply end inquiry. This must be true about life on earth just as much as about the color of the sky.

Early forms of evolutionary theory, like that of Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), simply substituted one form of intention for (②), namely that the evolutionary changes could occur entirely because of the needs and desires of organisms, so that as the giraffe wished to stretch its neck, the neck actually would stretch, and that characteristic then was inherited. Since all kinds of acquired characteristics obviously are not inherited, Lamarck's theory had serious problems even if individual giraffe's were able to stretch their necks, which of course they are not.

The theory of evolution by natural selection as developed independently by Charles Darwin (1809-1882) and then Alfred Wallace (1823-1913) replaced any kind of intention, plan, or desire with an entirely blind mechanism: the increased competitive edge and so the greater survival of those organisms whose genetic mutations resulted in the most successful adaptations. Darwin and Wallace did not know how genetic mutations occurred, but (2) that didn't matter. The later general adoption of Gregor Mendel's (1822-1884) genetic theory and ultimately the discovery of (③) revealed the physical mechanisms by which mutations would occur.

What evolution by natural selection produces by its blind mechanism may be called a "spontaneous natural (④)". The view is that events in Nature are not really random, but that many kinds of (④) and complexity emerge naturally and spontaneously from often apparently very disordered and chaotic kinds of conditions. For evolution by natural selection is not by any means the only example of a spontaneous natural order. (3) Even in human affairs, where people might think that everything that happens is planned and intended by someone, there are many examples of spontaneous order emerging without either plan, intention, or purpose. One excellent case is the economic system of capitalism and the free market.

(出典 <http://www.fresian.com/creation.htm>)

(単語補助) theology : 神学, omnipotent : 全能, giraffe : キリン, genetic : 遺伝子の, mutation : 突然変異, chaotic : 混沌とした

問1 本文中の①から④のカッコ内に入る適語を下記の語句より選び、解答せよ。

God, order, protein, origin, destination, need, another, evolution material, purpose, DNA

問2 下線(1)を和訳せよ。

問3 下線(2)の意味を説明せよ。

問4 文中の説明に基づいて Lamarck と Darwin および Wallace の理論について述べよ。

問5 下線(3)を和訳せよ。

問題 III

以下の全文を英訳せよ。いくつかの言葉については下線とアスタリスクで示し文章の後ろに単語補助として例示してある。例は必ずしも使わなくて良い。

地球に近づく小さな惑星*は、人類にとってたいへんな脅威である。このような小天体についてもっとよく知るために、特別な Spacewatch 望遠鏡が Arizona の Kitt Peak に設置された。1991 年には、この望遠鏡によって 5 から 10 メートルくらいの小さな天体が、地球から 17 万キロメートルのところを通過したのが観測されたが、それは月と地球の距離の半分のところであった。万が一、これが地球に衝突*していたら、その爆発力は 400 キロトン (kilotons) の TNT 火薬に匹敵していたであろうし、それは広島型原爆*の約 3 倍のエネルギーをもっていたであろう。1993 年 6 月まで Spacewatch 望遠鏡で、地球に接近してきている小天体がさらに 40 個以上も発見された。もっとも衝撃的だったのは、1992 年 12 月に発見された直径 5 キロメートルの小惑星であった。この小惑星は地球から 400 万キロメートルのところを通過したが、4 年毎に回帰しており、例えば次回は 2004 年に接近してくる。もしこれが地球と衝突したら、白亜紀／第三紀の境界*で起こったと考えられているのと同様の天災が、生物圏*に起こり、おそらく人類の文明は跡形もなくなってしまうであろう。

(単語補助) 小さな惑星/小天体 asteroid

衝突する collide

広島型原爆 Hiroshima atomic bomb

白亜紀／第三紀の境界 K/T-boundary

生物圏 biosphere

平成 16 年度 (2004 年度)

東北大学大学院理学研究科 地学専攻

博士課程前期 2 年の課程 入試問題

専門科目

B 群 (環境地理学・環境動態論分野)

平成 15 年 9 月 4 日 13:00~16:00 実施

注意事項 (共通)

1. 机の上には受験票、筆記用具、時計以外は置いてはいけません。
2. 合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
3. 試験時間は 13:00 から 16:00 までです。
4. 問題は A 群 6 問 (問題 A1~A6: 地圏進化学・環境動態論分野)、B 群 8 問 (問題 B1~B8 : 環境地理学・環境動態論分野)、C 群 10 問 (問題 C1~C10: 地球惑星物質科学・比較固体惑星学分野) の計 24 問が出題されています。
受験生はこのうちから 5 問を選択して解答します。選択にあたっては、志望分野から少なくとも 3 問を選択し、残り 2 問は志望分野を含むいずれの分野から選択しても構いません。
5. 解答はすべて解答用紙に記入します。解答は大問 1 題毎に解答用紙を別にします。
解答用紙の所定の欄に受験番号・氏名・志望分野および問題番号を明記します。
6. 試験終了後、地圏進化学・環境動態論分野および環境地理学・環境動態論分野を志望する受験生は入学後の抱負などについて 20 分程度で作文してもらいます。なお、これらの作文の際には、参照物などの持ち込みは不可です。地球惑星物質科学・比較固体惑星学分野を志望する受験生は志望研究室の調査があります。

問題B 1 以下の図と文章を読み、設問に答えよ。

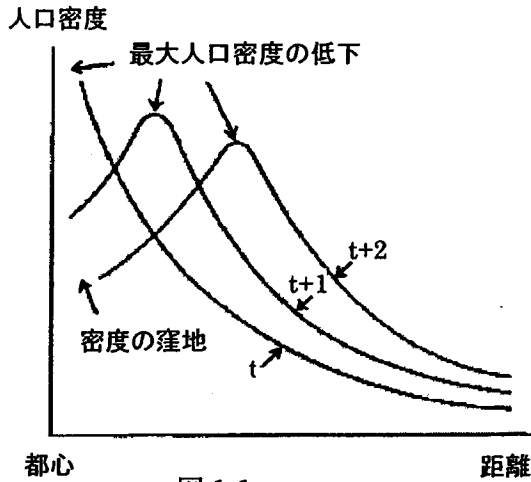


図 1-1

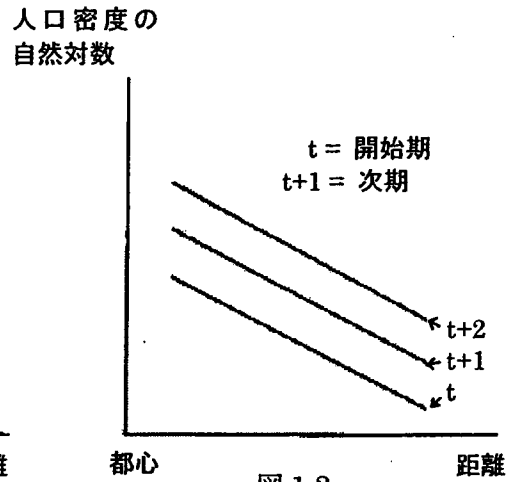


図 1-2

図1-1, 1-2が示すように、都市においては、一般に都心からの距離の増大とともに、居住人口密度が低下することが知られている。こうした密度曲線が形成される理由の説明において重視されているのが、雇用機会を擁する都心に対するアクセスの良さと生活空間の広さというトレード・オフ関係にある2つの望ましさを、都市住民がいかに均衡させるかという点である。例えば、〔 ① 〕を負担することのできる住民は、都市縁辺部のより大面積の土地に住まうことが可能になるという説明である。

密度曲線を都市間で比較した場合、その傾斜は規模のより大きな都市ほど緩くなる傾向がみられる。これは、そうした都市の都心とその周辺においては、より多くの活動(例えば〔 ② 〕)が高い〔 ③ 〕をもつ土地を取得するために競合しており、〔 ④ 〕の能力が相対的に低い住宅的土地利用が郊外へ向けて押し出されるからである。他方、一都市における密度曲線の経年変化を検討すると、①都心周辺部において生じる諸変化にしたがって、密度が最大となる地点は外方へと移動する傾向がある(図1-1)。これは密度の単純遞減というモデルには当てはまらない「密度の窪地」を都心部に生み出すことになる。そして、この窪地が外方へ拡大するにつれてその縁の高さ(最大密度)は低下し、逆に郊外では都市人口の増加に対応して人口密度が増大していき、人口密度の分布は全体としてより均等化する。非西洋都市ではこうした変化は生じず、むしろ②密度曲線の傾斜が緩くなることなく密度が上昇していくとされている(図1-2)。

M. G. Bradford and W. A. Kent (1977) Human Geography -Theories and Their Applications-.
Oxford Univ. Press により作成

- 問1. 〔 ① 〕に当てはまる適切な語句を解答せよ。
 問2. 〔 ② 〕に当てはまる適切な語句を解答せよ。
 問3. 〔 ③ 〕に当てはまる適切な語句を解答せよ。
 問4. 〔 ④ 〕に当てはまる適切な語句を解答せよ。
 問5. 下線部(1)について、どのような変化がこうした移動を引き起こすのか、200字程度で具体的に説明せよ。
 問6. 下線部(2)の説について、非西洋都市における社会経済的過程の実態に照らして、200字程度で具体的に論評せよ。

問題B2 ロンドンの市街地では、テムズ川が東西に流れている。世界の金融センターであるシティの東端から下流の沿岸地域はドックランドと呼ばれる。かつて人工の掘り込み式の埠頭(Dock)が多数設けられた地区である。1980年代、当地区で政府直轄の開発公社(LDDC)による大規模な再開発が実施された。以下の図表(図2-1～図2-2, 表2-1～表2-2)は80年代の開発によるドックランドの変容を示したものである。これらの図表に基づいて、ドックランドの変容について説明せよ。

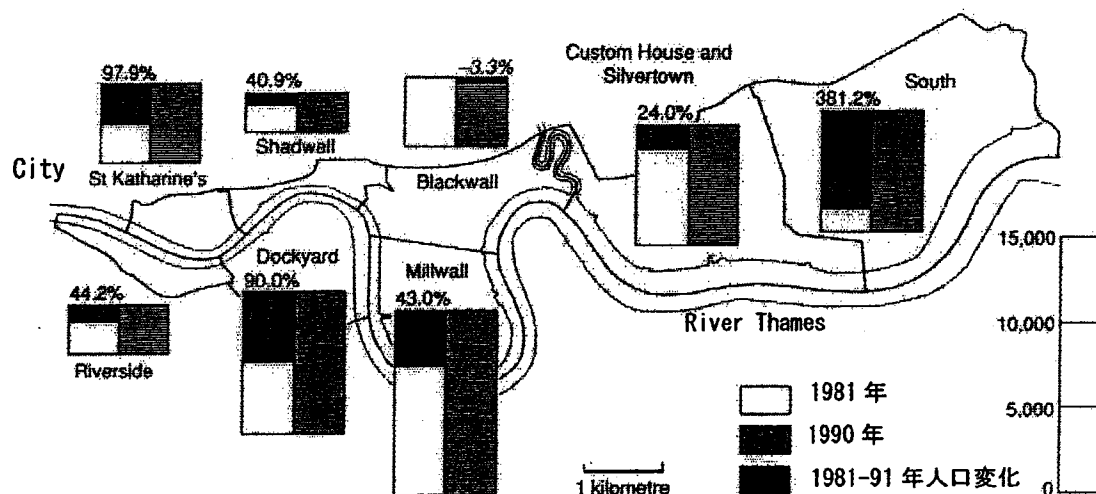


図2-1 ドックランドにおける1980年代の人口変化

(Philip Ogde ed.(1992): London Docklands. Cambridge University Press より作成. 一部改変)

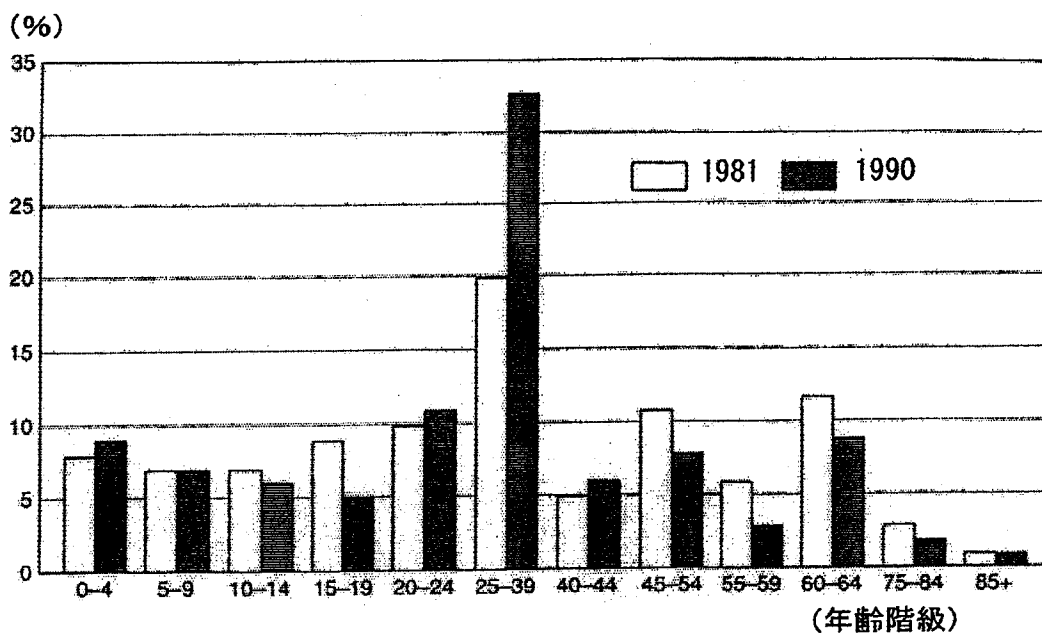


図2-2 ドックランドにおける年齢別人口構成の変化

表2-1 開発直前のドックランド地区の社会経済的特徴

地区 (Borough, Ward)	① (%)	② (%)	③ (%)
Newham			
Custom House and Silverstone	52.2	68.0	17.6
South	58.2	92.4	13.3
Southwark			
Riverside	32.5	93.7	7.0
Dockyard	45.5	80.9	13.9
Tower Hamlets			
St Katharine's	45.6	90.7	30.8
Shadwell	43.9	80.7	45.3
Blackwall	49.3	87.5	34.9
Millwall	47.8	83.4	15.3

①: 全就業者に占める肉体労働者の比率

②: 公営住宅入居者の比率

③: 英連邦諸国およびパキスタンからの移民及び二世の地区人口に占める比率

表2-2 ドックランド地区全体における1981-90年の就業者の産業別増加数と構成比率

業 種	1981-90年 増加数	構成比率 (%)
第1次産業	54	0.1
熱・水道供給業	233	0.6
製造業: 鉱物・化学	237	0.6
: 金属・機械	798	1.9
: 他の製造業	7,968	19.3
建設業	5,805	14.0
流通業・宿泊・接客業	6,076	14.7
運輸・通信業	2,959	7.1
金融・保険業	9,824	23.7
その他のサービス業	4,594	11.1
分類不能	2,873	6.9
合 計	41,421	100.0

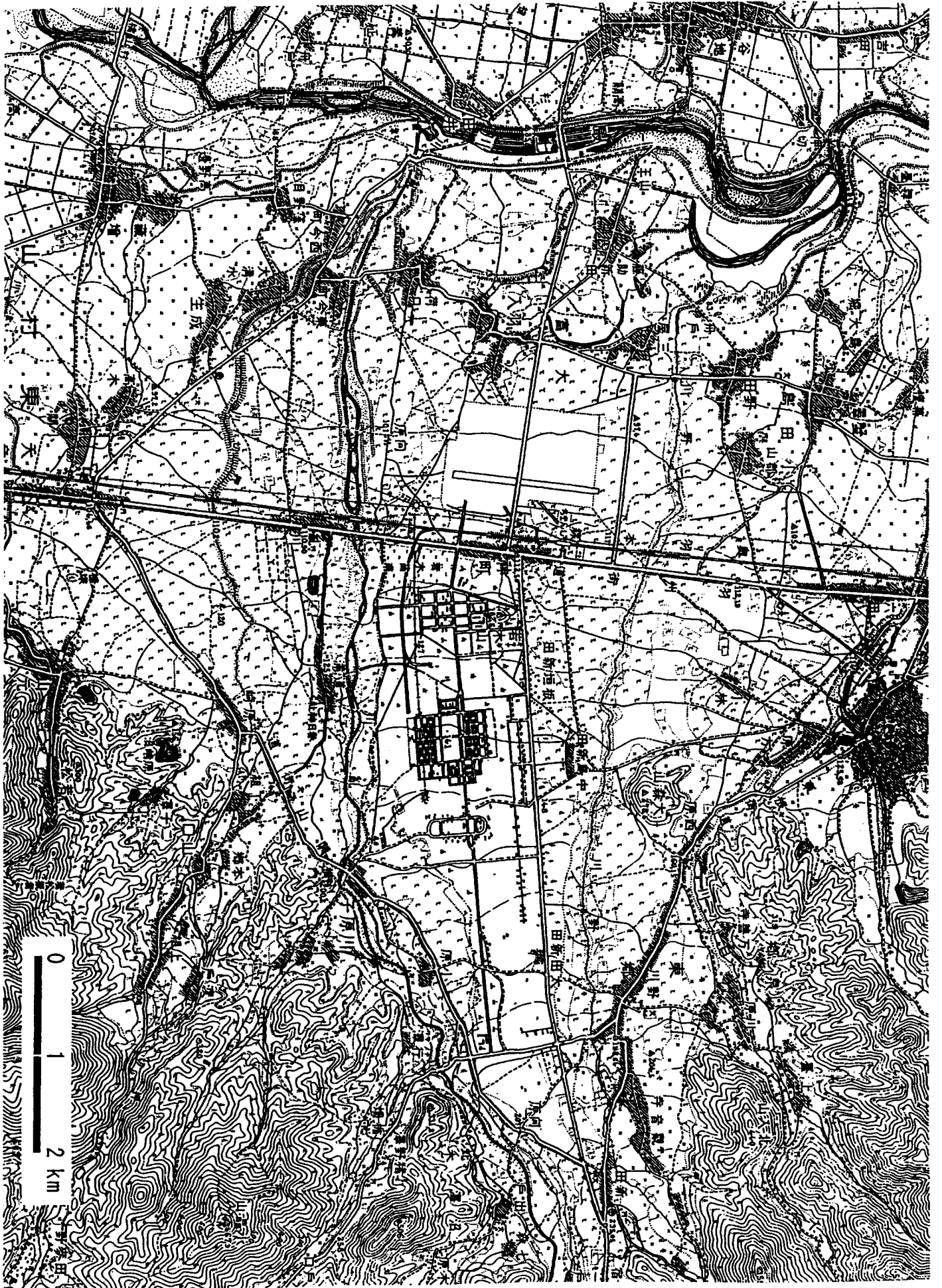
問題 B 3 社会調査法のうち、質的調査法について下の各問に答えなさい。

問 1. 具体的手法をいくつか取り上げながら、また、量的調査法と比較しつつ、質的調査法の特徴について説明しなさい。

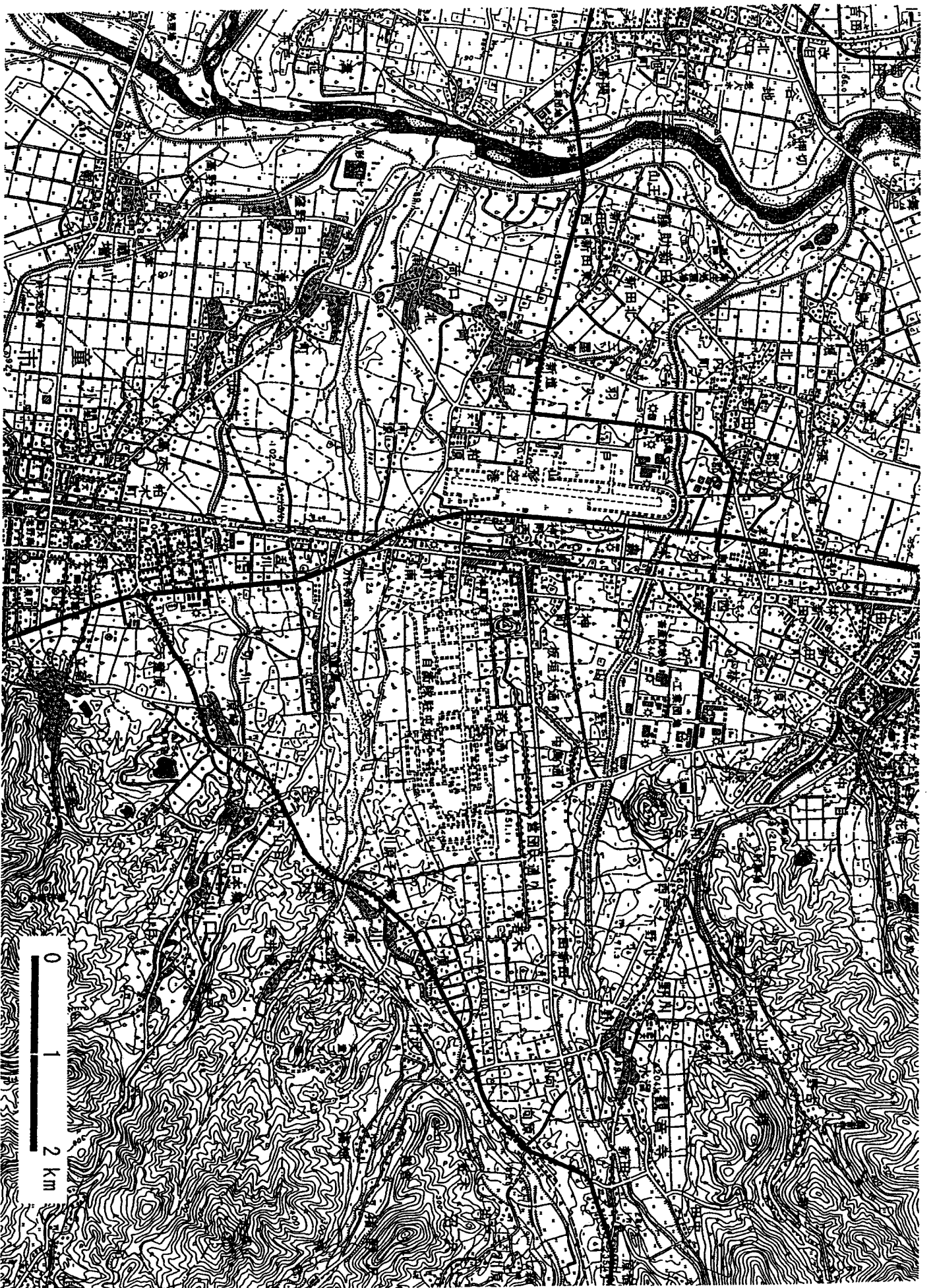
問 2. あなたが興味を持つ具体的課題を仮に設定し、それに対して、どのような質的調査法を用いて、どんなことを明らかにしたいか、また、必要ならばそれにどのような量的調査を組み合わせるべきか、論じてみなさい。

問題 B 4 次頁からの 2 枚の地形図は、それぞれ 1955 年発行と 2001 年発行の

1 / 5 万地形図「楯岡」の一部である。2 枚の地形図を読んで、土地利用および集落の立地と地形との関連、土地利用および集落の変化などについて説明するとともに、その変化の社会的背景などについても、論じてみなさい。



1/5万「播磨」1955年発行



1/5万「播岡」2001年発行

問題B5 下の図(図5-1)は、河川および海岸の土砂動態を模式的に示したものである。この図を参照しながら、以下の間に答えよ。

問1. 近年、日本列島の海岸線では波浪による砂浜の侵食が急速に進行している。その実態について図5-1を参照しながら説明し、砂浜侵食に関する問題の所在を明らかにせよ。

問2. 砂浜侵食の原因について考えられることを図5-1を参照しながら考察せよ。

問3. 砂浜侵食を防止あるいは軽減させるために、海岸ではヘッドランド、離岸堤、サンドバイパス、養浜といった対策がとられているが、これらの対策毎にその効果と問題点を考察せよ。

問4. 砂浜侵食の防止にあたって、「河川や海岸における土砂管理」という観点においてどのような点が重要と考えるか、自説を述べよ。

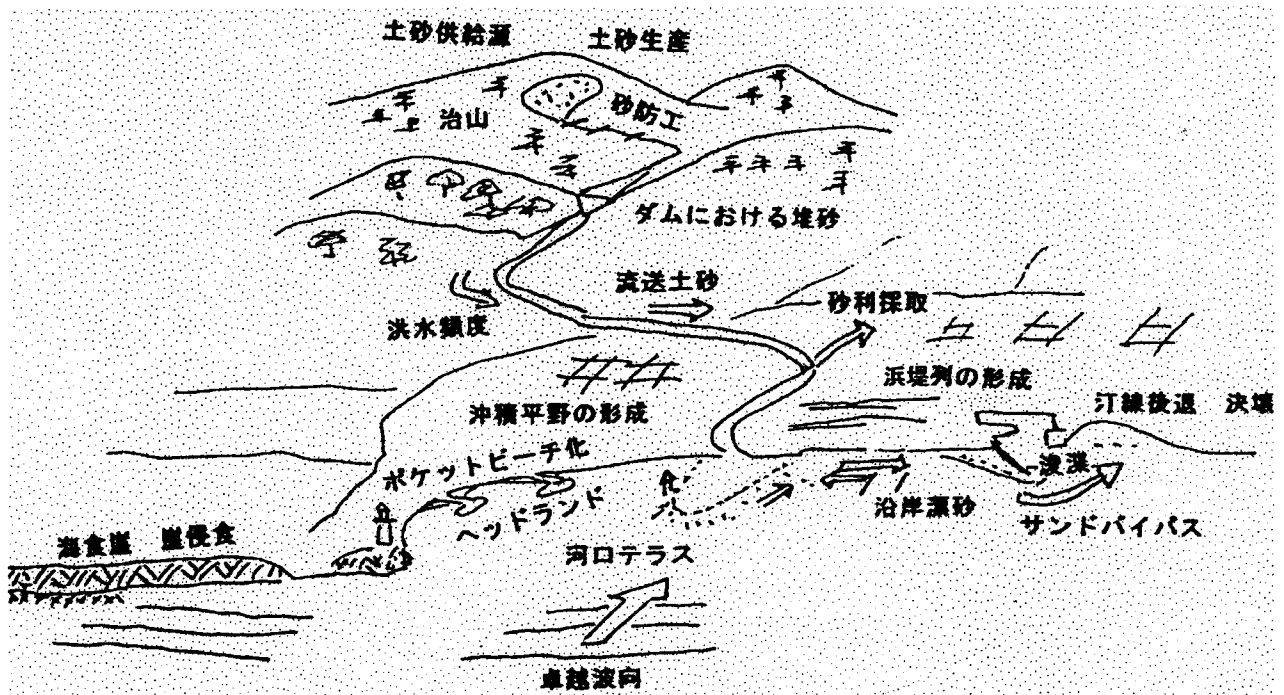


図5-1 土砂動態の模式図

澤本(2001)を一部改変

問題B6 下の図(図6-1, 6-2)を参照しながら以下の間に答えよ。

問1. 図6-1は現在, 図6-2は最終氷期最寒冷期の気候地形帯の分布を示したものである。両者を比較し, 変化した部分, 変化しなかった部分を指摘せよ。

問2. 問1の解答で示した変化を生じさせた原因を考察せよ。

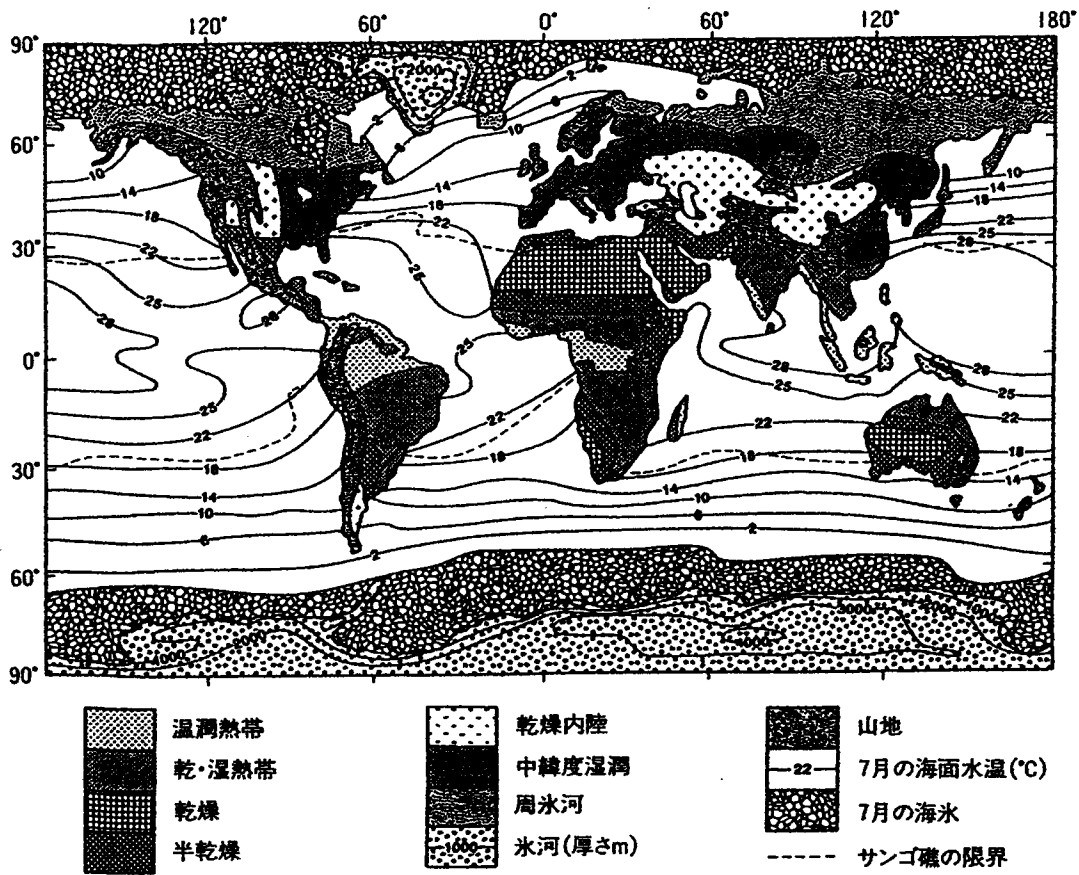


図6-1 現在の気候地形帯

出典: 貝塚(1998)

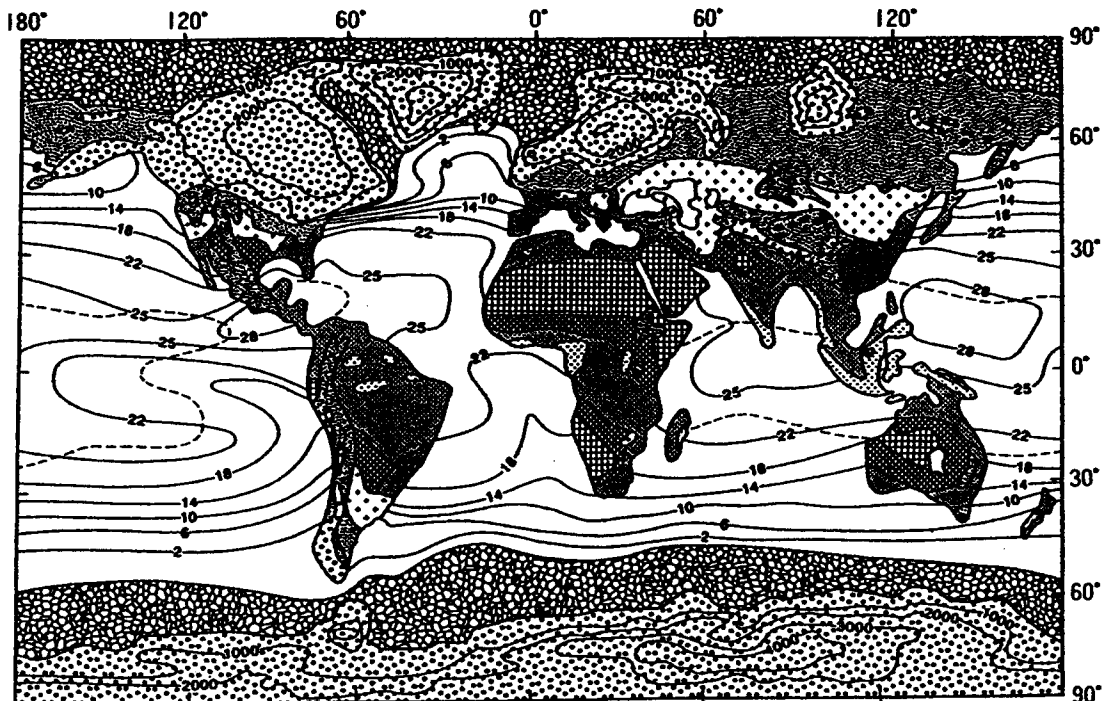


図6-2 最終氷期最寒冷期の気候地形帯 (凡例, 出典は図6-1と同じ)

問題B7 東アジアのモンスーン気候に関する以下の問に答えよ。

- 問1. 図7-1は冬季の日本付近の気圧配置を示した図である。図中のアとイの高・低気圧の名称を答えよ。
- 問2. 図7-2は東京とほぼ同じ緯度の地点の冬季気温をグラフにしたものである。東京が緯度の割に低温である理由を述べよ。
- 問3. 図7-3は梅雨季の日本付近の気圧配置を示した図である。図中のウとエの高・低気圧の名称を答えよ。
- 問4. 図7-4はインドモンスーンのモデルである。この図を参考にインドモンスーンに及ぼすヒマラヤチベット山塊の果たす役割について述べよ。
- 問5. 図7-1および7-3の気圧配置におけるヒマラヤチベット山塊の役割を述べよ。またもしヒマラヤチベット山塊がなかった時の日本列島の気候を予想せよ。

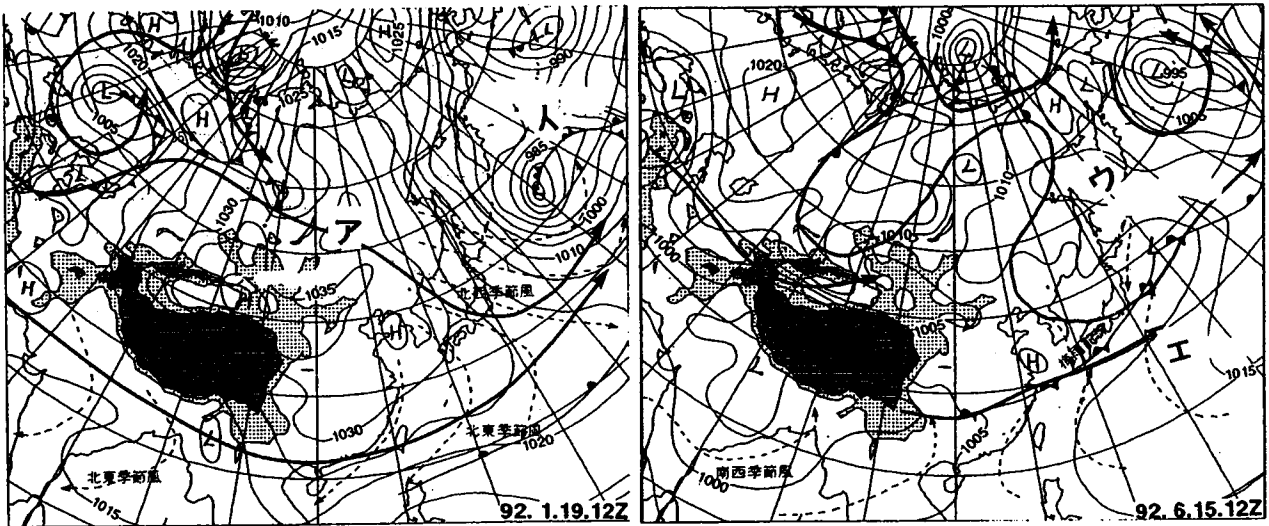


図7-1 冬季のアジア地域の気圧と気流分布 図7-3 梅雨季の東アジア地域の気圧と気流分布
(細線は地上気圧, 太線矢印は500 hPaの流れ) (細線は地上気圧, 太線矢印は500 hPaの流れ)

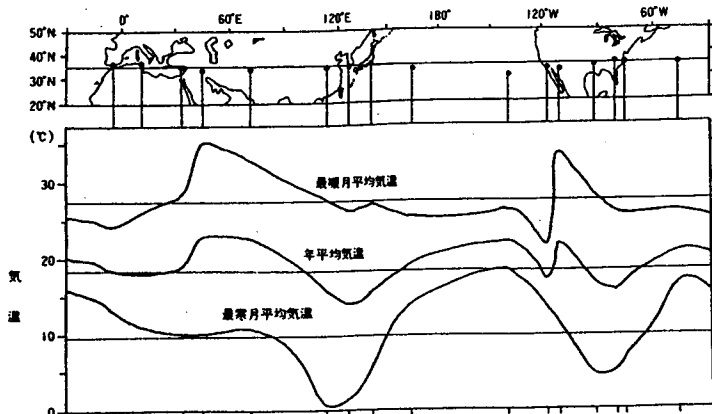


図7-2 東京とほぼ同緯度の都市の平均気温
(松本, 1993より)

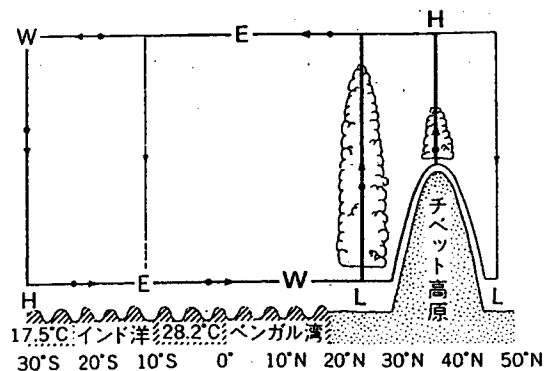


図7-4 90° Eに沿う7月の循環(安成, 1996)
(H高気圧, L低気圧, W西風, E東風)

問題 B 8 氷期・間氷期の繰り返しという気候変化が、日本列島の地形に及ぼした影響に関して以下の問に答えよ。

問 1. 氷期において、山地で行われた地形形成作用、およびそれにより形成された地形について、氷河地域と周氷河地域に分けて説明せよ。

問 2. 氷期の河床高度および河床勾配について、間氷期のそれと比較しながら説明せよ。

問 3. 氷期から間氷期に移行する際の、岩屑生産速度や河川の侵食力の変化について論じるとともに、氷期に形成された地形面とその堆積物の特徴を河川上・中流域と下流域（臨海低地部）とに分けて考察せよ。