

環境科学【問 2】	第 1 志望 コース		受験 番号	
-----------	---------------	--	----------	--

(1) エコロジカルフットプリントについて、以下の間に答えなさい。

(a) 国別・要素別のエコロジカルフットプリント EF は、次式で計算される。

$$EF \text{ (gha)} = \frac{\text{要素別消費量} \cdot \text{排出量 (t year}^{-1}\text{)}}{\text{国別資源生産力} \cdot \text{浄化力 (t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}\text{)} \times \text{収量係数 (ha gha}^{-1}\text{)} \times \text{等価係数}}$$

ここで、収量係数の定義と意味を述べなさい。また等価係数は、土地利用ごとの資源生産力・浄化力の調整係数である。耕作地、牧草地、森林地、生産阻害地の等価係数の大きさを比較しなさい。

(b) 表 1 は、2013 年における日本のエコロジカルフットプリントの計算結果を示す。この表から、持続可能社会に向けた日本の課題を考察しなさい。

表 1 日本の 1 人あたりエコロジカルフットプリント (EF) とバイオキャパシティ (BC) データ : Global Footprint Network

要素	EF (gha)	BC (gha)	EF/BC	EF(世界*) (gha)
カーボンフットプリント	3.69	-**	-	1.72
漁場	0.33	0.10	3.2	0.09
耕作地	0.58	0.15	3.2	0.55
生産阻害地	0.10	0.10	1.0	0.06
森林地	0.27	0.35	0.8	0.28
牧草地	0.11	0.005	22.8	0.16
計	4.99	0.71	7.0	2.87

* 世界平均値

** 他要素とのダブルカウントを避けるため、BC にカーボンフットプリントは算入しない

【裏面につづく】

(c) 図1に示すように、全球のエコロジカルフットプリントは年々増加し、最近はバイオキャパシティの1.5倍を超えている。このようなオーバーシュート状況下で、地球社会はなぜ資源的・環境的にすぐには破綻しないのか、また長期的に問題は無いのかについて、考察しなさい。

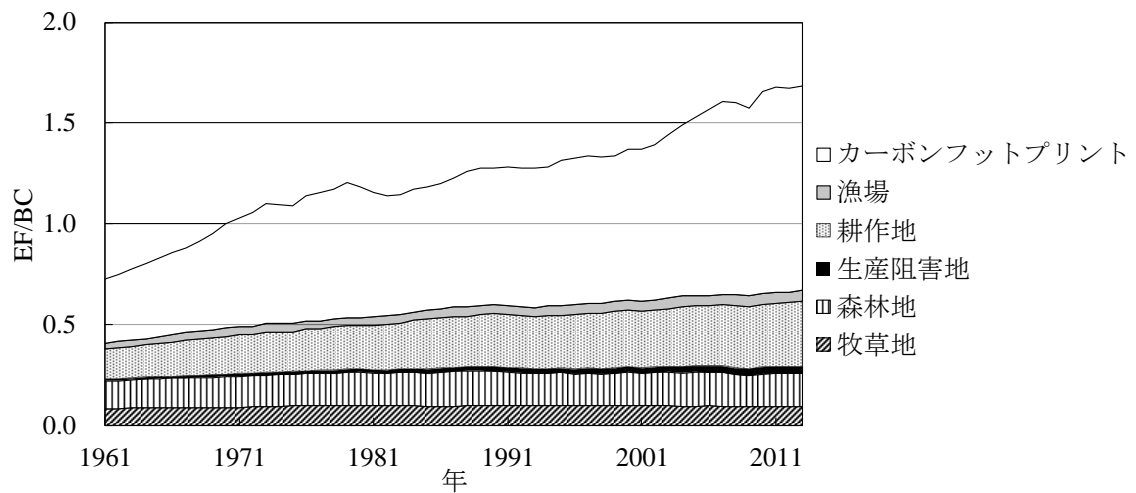


図1 全球の要素別エコロジカルフットプリント（データ：Global Footprint Network）。縦軸は、エコロジカルフットプリントとバイオキャパシティの比である。

以下に記入すること

(1)

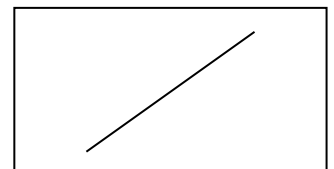
(a)

収量係数

等価係数

(b)

【裏面につづく】



以下に記入すること

(c)

環境科学【問 2】	第 1 志望 コース		受験 番号	
-----------	---------------	--	----------	--

(2) 大気の構造と汚染物質について、以下の問に答えなさい。

(a) 下記の文を読んで、以下の問に答えなさい。

地表面が受け取る太陽放射（短波放射）は、①季節および 1 日の時刻に応じた太陽高度によって変化する。また大気中では短波放射の吸収や散乱が生じ、地表面や雲などによる反射がある。その反射率を（ア）といい、地球全体で平均して（イ 0.2, 0.3, 0.4）程度である。また、地表面は大気から長波放射を受け取り、地表面は宇宙へ長波放射を放出するが、その一部は（ウ）や（エ）などのガスにより大気に吸収される。そして、地表面が受け取る正味放射は、地表面において顕熱と潜熱として大気に戻るエネルギーと地中に伝導されるエネルギーに分配され、②分配される割合により地表面温度が決まる。

- (i) （ ）のア、ウ、エに適切な語彙を埋めなさい。
- (ii) （ ）のイから適切な数値を選びなさい。
- (iii) 下線①に関して、季節および 1 日の時刻に応じた太陽高度がどのように変化するかについて説明しなさい。
- (iv) 太陽からの放射を短波放射、大気や地表面からの放射を長波放射と呼ぶ理由について説明しなさい。
- (v) 下線②に関して、分配される割合がどのように変化して都市ヒートアイランドが生じるかについて説明しなさい。

(b) 下記の設問に答えなさい。

- (i) 光化学オキシダントの環境基準は、1 時間値が 0.06ppm 以下であること、ベンゼンの環境基準は、1 年平均値が $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることと決められている。両者の環境基準の時間スケールは、1 時間、1 年と異なっている。この理由について説明しなさい。
- (ii) ベンゼンの環境基準値 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ を、標準状態で ppb の単位で示しなさい。なお、解答欄には計算過程がわかるように記述すること。

以下に記入すること

(2)

(a)

(i)

ア	ウ	エ
---	---	---

(ii)

イ

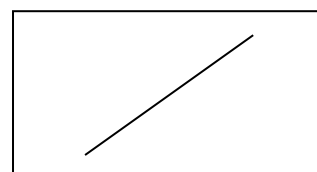
(iii)

--

(iv)

--

【裏面につづく】



以下に記入すること

(v)

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten input corresponding to item (v).

(b)

(i)

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten input corresponding to item (b)(i).

(ii)

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten input corresponding to item (b)(ii).

以下に記入すること

環境科学【問 2】	第 1 志望 コース		受験 番号	
-----------	---------------	--	----------	--

(3) 水質に係る基準に関する以下の文章を読み、各問に答えなさい。

日本では、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準（水質環境基準）として、「人の健康の保護に関する環境基準（健康項目）」と「生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目）」が定められている。これらの基準は、人の健康等を維持するために最低限守られるべき基準ではなく、より積極的に維持されることが望ましい目標として、その確保を図ろうとするものであり、汚染が進行していない地域では、現状よりも悪化することのないように環境基準を設定し、これを維持していくことが望ましいものである。

- (a) 平成 11 年に、「健康項目」の一つとして硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が加えられ、同時に同項目が地下水環境基準にも追加された。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染の主な原因（2つ）と、その汚染によって生じ得る健康影響を答えなさい。
- (b) 有機物に関する基準として、「健康項目」では有害化学物質が挙げられているが、「生活環境項目」では特に有害ではない有機物を含む総体に対して基準が定められている。直接的には人体に対して有害ではない有機物による水質汚濁が悪影響の生起につながるメカニズムについて簡潔に説明しなさい。
- (c) 「生活環境項目」では衛生指標として大腸菌群が用いられているが、近年では大腸菌群の問題点が指摘され、代替指標の設定が検討されている。その問題点について簡潔に説明しなさい。
- (d) 「生活環境項目」の有機物による水質汚濁の指標として、河川では BOD（生物化学的酸素要求量）、湖沼と海域では COD（化学的酸素要求量）が用いられている。各々がどのような指標であるかを簡潔に説明しなさい。また、対象水域によって異なる指標が用いられている理由について簡潔に説明しなさい。
- (e) 下水道は公共用水域における水質保全及び衛生的な生活環境の維持・改善において重要な役割を果たしているが、これら以外に下水道が果たしている重要かつ基本的な役割について、簡潔に説明しなさい。

以下に記入すること

(3)

(a)

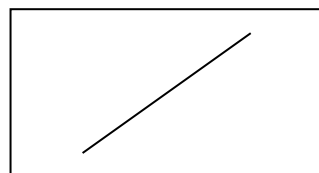
原因 (2つ)

健康影響

(b)

(c)

【裏面につづく】



以下に記入すること

(d)

BOD

COD

理由

以下に記入すること

(e)