

(AO入試I)

平成29年度入学試験問題

小論文

(農学生命科学部 地域環境工学科)

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 印刷の不鮮明な箇所等がある場合には、申し出ること。
3. 解答用紙1枚と下書き用紙1枚を別に配付してあるので確認すること。
4. 解答は、解答用紙に記入すること。解答用紙以外に記入したものは無効である。
5. 解答用紙の一つのます目に一文字ずつ入れること。ただし、アルファベットや数字が続く場合および数字と小数点が続く場合には二文字に一ますを使っても構わない。
6. 解答用紙の指定された欄に、学部名及び受験番号を記入すること。
7. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
8. 配付された問題冊子及び下書き用紙は、持ち帰ること。

2015年の気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において採択された「パリ協定」では、発展途上国を含む全ての国が温室効果ガス（二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）など）の削減に取り組む努力をすることが掲げられています。温室効果ガスに関する、以下の問いについて、資料をもとに答えなさい。

問1. 近年、大気中の温室効果ガス濃度は増加傾向にあり、気象環境（平均気温・降水量・海面水位など）に大きな影響を与えていると言われている。温室効果ガスの増加によって引き起こされたと考えられている現象について述べなさい（200字以内）。

問2. 表1は、2014年度の日本の分野別の温室効果ガス排出量および吸収量の内訳をCO₂換算量で示したものである。また、図1(a)～(c)は、主要な温室効果ガスであるCO₂、CH₄、N₂Oについて、日本における2014年度の総排出量（吸収量は考慮しない）と、その排出源の内訳を示したものである。

2014年度の日本の温室効果ガスの総排出量は、森林の温室効果ガス吸収量（「土地利用、土地利用変化および林業」）を差し引いた場合、CO₂換算量で何トンか。また、日本の農業分野からの排出量は、総排出量の何%か。農業由来のCO₂、CH₄、N₂Oガスは、CO₂ガス換算量で何トンになるかを、併せて答えなさい（200字以内）。

問3. 図2①～④は、農業分野の主な温室効果ガス排出源を示したものである。図2①～④の中から3つ以上選び、各場面で農業由来の温室効果ガス排出量を削減するための方法について、あなたのアイデアを書き、その理由（メカニズム）も説明しなさい。（400字以内）。

表1 2014年の日本の各分野の温室効果ガス排出量および吸収量の内訳 (CO₂換算量^{注1})
(日本国温室効果ガスインベントリ報告書のデータをもとに作成)

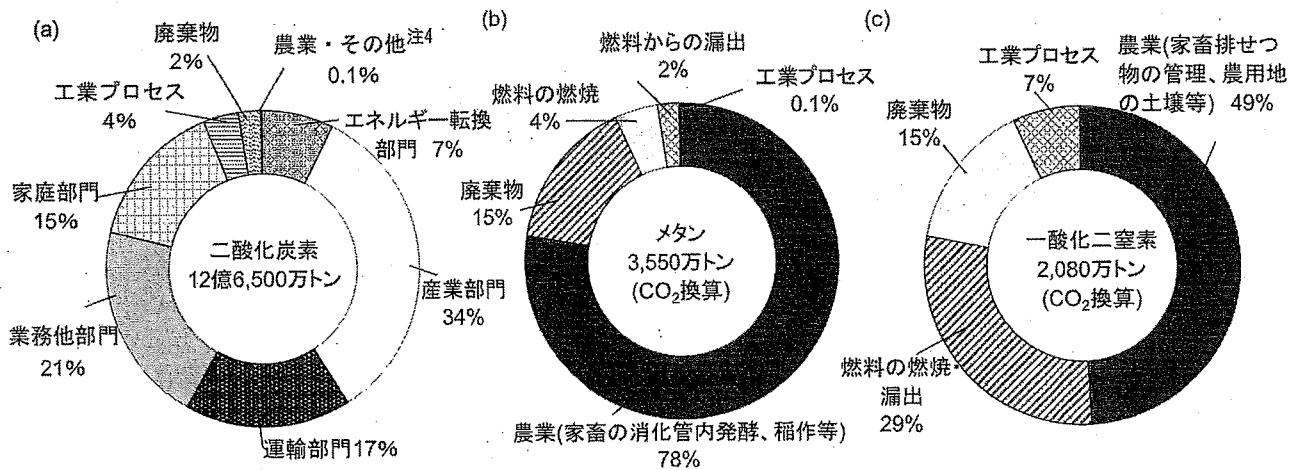
	排出量または 吸収量 ^{注2} (百万トン)
エネルギー	1214.7
工業プロセス及び製品の使用	89.6
農業	38.4
土地利用、土地利用変化及び林業 ^{注3}	-61.5
廃棄物	21.1
総排出量 (吸収量を差し引いた値)	

注1: CO₂の地球温暖化への寄与を1とすると、同一重量のCH₄やN₂Oの寄与は、それぞれおよそ25倍、298倍である。「CO₂換算量」は、このような地球温暖化への影響の強さを表す指標(地球温暖化係数)を、各ガスの排出量に乗じることで計算される。

例) [CH₄排出量 (CO₂換算量)] = [CH₄排出量] × [CH₄の地球温暖化係数 (=25)]

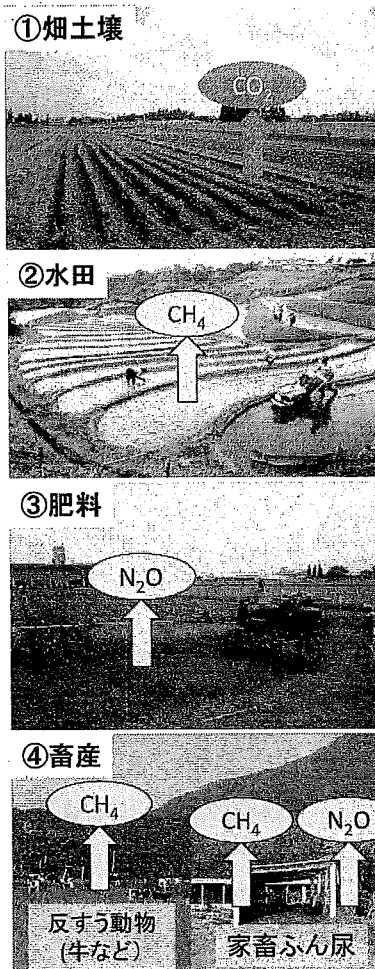
注2: 表中、正(プラス)の値は排出量、負(マイナス)の値は吸収量を表す。

注3: 森林が、光合成によって大気中のCO₂を固定する、すなわちCO₂を吸収することを表す。



注4: 本問題では「その他」も農業分野に含めて考えてよいこととする。

図1 2014年度の日本の(a)CO₂、(b)CH₄、(c)N₂Oの総排出量と排出源の内訳 (CO₂換算量)
(国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとに作成)



①土壌中の有機物が土壌微生物によって分解され、土壌から主に CO_2 が排出される。ただし、農地に投入される作物残さや堆肥などの有機物量が、土壌有機物の分解量を上回る場合、農地土壌は CO_2 の吸収源となる。

②水田では土壌表面に水が張られるため、水が張られていない畑地と比較して、土壌は酸素の乏しい還元状態となる。還元状態の土壌では、メタン生成菌の活動により多量の CH_4 が発生する。

③窒素(N)は、植物(作物)の必須三要素の一つであり、肥料として農地に投入される。投入された窒素成分は、土壌中の微生物による反応(「硝化」や「脱窒」)が進み形態が変化するが、これらの反応の途中で N_2O が発生する。

④畜産において、牛などの反すう動物は消化管内で餌を発酵分解し、その結果生成される CH_4 を排出する(げっぷ)。また、排泄物(ふん尿)中の有機物は微生物によって発酵し、 CH_4 が発生する。また、排泄物中の窒素が微生物の作用で形態を変える途中で N_2O が発生する。

図2 農業分野における温室効果ガス排出源

(独立行政法人 農業環境技術研究所 農業と環境 No.133, 2011,
<http://www.niaes.affrc.go.jp/magazine/133/mgzn13310.html> をもとに作成
 写真 http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/attach/pdf/index-1.pdf ;
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsi/real/chikusan.htm>)