

回答例

回答者氏名 樋口良之

回答者学籍番号 〇〇〇〇〇

試験問題は両面に記述されている。回答スペースが不足しないように、簡潔に要点をおさえて回答すること。薄い記述、ていねいではない記述は採点の対象とならない。

1. 次の文章の（ ）内に適切な文字を挿入して、文章を完成させなさい。（ ）内にはキーワード集の／で区切られた中から最も適切なキーワードを選択し挿入しなさい。回答に用いられるキーワードは、何度も用いるもの、一度も用いられないものもある。（10p）

科学技術は、（ 1 ）の解決などが求められており、世界の人々に十分な（ 2 ）を供給することを期待されている。低栄養状態にある状況について、一時的な地域での不足状態を飢饉、慢性的不足状態を飢餓と区分している。国連世界（ 2 ）計画（WFP）では、ハンガーマップと呼ばれる低栄養状態の地域を色分けした地図を作成し、世界各国および多様な分野での協力を求めている。講義では、食べ物の持つ要素について、（ 3 ）的側面と（ 4 ）的側面に分類して解説された。（ 3 ）的側面については（ 5 ）、（ 6 ）など、（ 4 ）的側面については（ 7 ）、（ 8 ）、（ 9 ）、（ 10 ）などを含み、科学技術の適用にあたり多様な視点が必要である。

（キーワード集）

食品 / 食糧 / 食料 / 保健 / 健康 / 福祉 / 南北問題 / 東西問題 / エネルギー危機 / 金融危機 / 心理学 / 生物学 / 地学 / 気候学 / 土壌 / 水質 / 空気 / 光 / カロリー / 栄養素 / 脂質 / たんぱく質 / 色 / 味 / 食感 / 宗教観 / 香 / 硝酸 /

（回答）

(1) 南北問題 (2) 食糧 (3) 生物学 (4) 心理学 (5) カロリー
(6) 栄養素 (7) 色 (8) 味 (9) 食感 (10) 香

2. 食糧あるいは食料について、生産、貯蔵、加工、流通などの各段階で、検討されるべき科学あるいは技術の例を3つあげなさい。また、その科学あるいは技術について、それぞれ簡単に解説を加えなさい。（15p）

例：（貯蔵）段階における（極低温急速冷凍技術）解説：極低温で急速冷凍をすると、ある程度の時間が経過した後でも解凍後の食料の鮮度、品質が維持される。

（回答）

(1)：(貯蔵) 段階における (自己損耗のメカニズム)

解説： 対象物の生命活動による自己消耗、具体的には、野菜などは収穫後も生命を維持しており、その活動のエネルギー源として自己に蓄えられたものを消費している。

(2)：(貯蔵・流通) 段階における (くん蒸の技術)

解説： 食料に付着した虫、カビなどによる食料の損耗を防ぐために、臭化メチルなどで、くん蒸する。

(3)：(加工) 段階における (凍結粉碎技術)

解説： 通常の商品加工における粉碎は、その加圧時に熱を生じ、食品の性質を変えてしまう熱変性を生じる。この技術は、凍結した食品を粉碎するため、熱の影響を受けにくい。

3. 講義では、電灯を事例に、科学技術の発展の過程を3つの段階に区分した解説を行った。それを説明するために、枠内に文字、文章を挿入し、表を完成させなさい。(12p)
(回答)

| | |
|-------|-------------------------------------------------------|
| 発展の段階 | 電灯を事例にした各段階の内容解説 |
| 形式の提案 | 繊維状の物質に電気を流すことで発光する白熱電球を提案する。 |
| 効率の追求 | どの繊維状物質が、長時間安定して、明るく発光するのかを、様々な物質の試験(試行錯誤)により、明らかにする。 |
| 制度の確立 | 電灯の課金体系を確立する。 |

4. 日本の発電について解説した次の文章の()内に適切な文字を、キーワードから選択し、挿入して、文章を完成させなさい。(5p)

明治11年(1878年)3月25日、電信中央局開局式において日本で初めて、アーク灯が点灯され、後に電気記念日に制定された。明治17年6月には上野駅で初めて白熱灯が点灯し、明治20年11月には東京電燈が火力発電により直流250V3線式の電灯供給事業を開始し、日本郵船などに電灯配電を実施した。明治22年5月には、大阪電燈が1150V、125サイクル、30キロワットの交流発電機を導入した。

明治の日本の電力供給は、(1)火力が中心であり、東日本では(2)、西日本では(3)と異なる周波数となった。この理由は、(4)ためである。地域に大きな産業(王子製紙)のあった北海道の一部の地域では、自前で60Hz発電機を導入し、東日本でも統一できていないのが現状である。世界でも周波数の統一ができていない国は日本だけである。

このように周波数が異なるために、電力供給に関して、東日本と西日本の電力を交換できるように、変換設備を静岡県と長野県に設置している。それらの変換電力量は合計90万キロワットであり、十分な量といえるか疑問である。また、周波数が異なるために、電力消費に関して、東日本、西日本といった地域を越えて使用できるように、(5)技術が開発された。

(キーワード集)

60Hz / 50Hz / 125Hz / 220Hz / 周波数強制 / 電圧フリー / ヘルツフリー / 周波数還元 / 東日本と西日本の電灯事業者が、異なる国の異なる周波数の発電機を購入したため / 灯油 / 重油 / 石炭 / 周波数の変換設備が容易に入手でき、発電周波数は関係なかったため / 薪炭 / 水素 / 電灯はボルタ電池に蓄電した電気を使用し、発電周波数は関係なかったため /

(回答)

(1) 石炭 (2) 50Hz (3) 60Hz (5) ヘルツフリー

(4) 東日本と西日本の電灯事業者が、異なる国の異なる周波数の発電機を購入したため

5. 原子力発電について解説した次の文章の () 内に適切な文字を、キーワードから選択し、挿入して、文章を完成させなさい。(7p)

原子力発電は、1953年、米国アイゼンハワー大統領の国連演説において、(1) 原発開発へのパラダイム (2) が展開され、始まった。核兵器と原子力発電の違いを述べると、核兵器は核分裂が瞬時に連鎖反応しエネルギーを (3) するのに対して、原子力発電は核分裂を制御しエネルギーを (4) する。

エネルギー資源が乏しく狭い国土で技術水準の高い日本では、独自の原子力発電技術の確立が目指された。1975年ころには、官民一体となって、これまでの軽水炉型の原子力発電を改良した (5) とウラン燃料の枯渇に対応できる (6) (FBR) 開発計画が着手された。

(5) の結果として、1986年には、ABWRとAPWRが開発され、2001年現在、52基の原子力発電所が稼動し、総設備容量45,083kWの発電量に至り、日本の総発電量の約 (7) を占めている。

(キーワード集)

超温増殖炉 / 高速増殖炉 / 資源再利用増殖炉 / 軍事用 / 商業用 / 研究用 / Atom for Peace (平和のための核) / Atom for All (みんなのための核) / Atom for Future (将来のための核) / Atom for Energy (エネルギー源としての核) / Atom for Research (研究のための核) / 放出 / 抽出 / 注入 / 封入 / 改良標準化計画 / 常温超伝導標準化計画 / 重水炉型標準計画 / ウラニウム計画 / プルサーマル計画 / 燃料資源再利用計画 / 1割 / 3割 / 5割 / 7割 / 9割 / 100パーセント /

(回答)

- (1) 商業用 (2) Atom for Peace (3) 放出
- (4) 抽出 (5) 改良標準化計画 (6) 高速増殖炉
- (7) 3割

6. 原子力発電について、ウラン原料の採掘から、発電、放射性廃棄物の処理にいたるまでの大きな流れとしてとらえ、課題、問題について授業で解説されていたこと、さらに回答者が考えたことを区別して、記述しなさい。(10p)

(回答)

授業での解説

回答者の考え

一連のサイクルの連携、プロセスの構築は、10年から20年程度を要するものが多く、一度、どこかのプロセスで滞留が起きると、再び定常状態に戻るまで、時間を要する。

(各自自由に記述)

7. 加圧水型原子炉を沸騰水型と区別できるように簡単に図示しなさい。また、この加圧水型原子炉が発想されるまでの経緯を簡潔に述べなさい。(10p)

(回答)

図省略

原子力潜水艦で用いられていた原子炉が発展したものである。

| | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 原子力発電 | 軽水炉から改良型軽水炉へと発展し、一方、FBR、プルサーマルというように、ウラン燃料の枯渇に対応できる仕組みを進めている。 | 脱原子力を宣言し、今後、30年程度で、すべての原子炉を停止させる予定を持っている。実際に一つの原子力発電所を停止させている。 | 2010年までに20基の原子炉を停止させる予定を持っている。しかし、温室効果ガス抑制やエネルギー危機への対応において、原子力発電と再び向合う可能性もあるように思われている。 |
|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|