

次の文章を読み、あとの設問に答えなさい。

この部分は著作権の都合により公表できません

【補足説明】

*1 うま味受容体：舌の味蕾に存在する味細胞の表面膜にある受容体たんぱく質であり、食品中のうま味物質と結合することで、味覚を伝える神経が刺激され、脳で「うま味」として認識される。

【出典】

- ※1 堤之恭：地形・地質と水との関係、『特別展 和食～日本の自然、人々の知恵～公式ガイドブック』（2023）
- ※2 Mayumi Hori, Katsumi Shozugawa, Kenji Sugimori, Yuichiro Watanabe: A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns. Scientific Reports (2021)
- ※3 三橋富子、田島真理子：水の硬度が緑茶浸出液に及ぼす影響、日本調理科学会誌（2016）
- ※4 中島悦子、田中洋子、亀岡恵子：水の硬度がバック入り緑茶・紅茶およびだし汁抽出液の嗜好に及ぼす影響、松山東雲短期大学研究論集（2021）
- ※5 川崎寛也：だしの科学、『特別展 和食～日本の自然、人々の知恵～公式ガイドブック』（2023）
- ※6 山本隆：第8章 だし，うま味，コク、『楽しく学べる味覚生理学ー味覚と食行動のサイエンスー』建帛社（2017）

問1：カルシウムイオン濃度 8.5 mg/L、マグネシウムイオン濃度 3.6 mg/L の水の硬度を求めなさい。簡便計算方式（アメリカ硬度）で算出し、計算式も記し、四捨五入して小数第1位まで、単位も記載して答えなさい。

問2：下線（A）の理由は何ですか。本文で述べている内容を参考にして 50 字以内で説明しなさい。

問3：下線（B）の理由は何ですか。本文で述べている内容を参考にして 150 字以内で説明しなさい。

問4：下線（C）を支持する報告として、本文で述べている結果を 50 字以内で抜き出しなさい。

問5：下線（D）「だし」の定義と役割について、本文で述べている内容を参考にして、それぞれ 50 字以内で説明しなさい。

問6：下線（E）とは、どういうことですか。本文で述べている内容を参考にして、100 字以内で説明しなさい。

問7：図1は、異なる硬度の水6種で調製した「だし（昆布およびかつお節）」中うま味成分（グルタミン酸およびイノシン酸）濃度を示しています。だし中グルタミン酸濃度およびイノシン酸濃度と水の硬度の関係について、図1からわかることを、100 字以内で説明しなさい。

この部分は著作権の都合により公表できません

図1 異なる硬度の水で調製した「だし（昆布およびかつお節）」中うま味成分（グルタミン酸およびイノシン酸）濃度
（渡邊義之：塩が和風出汁の旨味および香気成分に及ぼす影響、ソルト・サイエンス研究財団助成研究報告集2 医学・食品科学編，351-358（2017）図4 より一部改変して作成）

解答例および出題意図

解答例:

問1: 計算式:

水の硬度 (mg/L) $\div$ 8.5 (mg/L) $\times$ 2.5 + 3.6 (mg/L) $\times$ 4.1 = 21.25 + 14.76 = 36.01 (mg/L) $\div$ 36.0 mg/L

答: 36.0 mg/L

問2: 解答例

日本の地形は急峻であり、降水量も多く、雨水は短時間で海に流れ去り、雨水の地中滞留時間が短いこと。

(48 字・50 字以内)

問3: 解答例

大陸地域の地形は平坦で、雨水の流れも遅く、雨水の地中滞留時間が長いこと。また、カルシウムおよびマグネシウムの炭酸塩で出来ている石灰岩は、空気中や土壌中の二酸化炭素が溶解し酸性となった雨水に容易に溶解、石灰岩の主成分であるカルシウムやマグネシウムを溶かし込み、石灰岩地帯では水の硬度が上がる。 (148 字・150 字以内)

問4: かつお昆布から「だし」をとる際、硬水より軟水でとった方が総合的においしいと答えた回答者が多かった (48 字・50 字以内)

問5: 定義:

動物性、植物性の素材から、うま味物質などを、水あるいは湯で抽出したもの。 (36 字・50 字以内)

役割:

調理に際して食材においしい味付けをし、食材の持ち味をより引き立てる。 (34 字・50 字以内)

問6: 解答例

グルタミン酸と同時にイノシン酸またはグアニル酸を組み合わせると、うま味を強く長く感じる。それぞれ単独の場合よりグルタミン酸と核酸系うま味物質を組み合わせることによってうま味が飛躍的に強く感じられる。 (100 字・100 字以内)

問7: 解答例

昆布だし中のグルタミン酸濃度は、水の硬度が高くなるにつれて低下する傾向が示された。一方、かつお節だし中のイノシン酸濃度は硬度に依存せず、ほぼ一定の値を示した。 (79 字・100 字以内)

出題意図: 化学的・生物的事象についての解説をもとに、図からデータを読み取ることが出来るか、文章を正確に読解し、客観的思考、論理的な主張・説明を展開することができるかを問う。

問1: 文章を読解し、正確に計算できるかを問う。

問2: 文章を読解し、正確に説明できるかを問う。

問3: 文章を読解し、正確に説明できるかを問う。

問4: 文章を読解し、正確に理解しているかを問う。

問5: 文章を読解し、正確に説明できるかを問う。

問6: 文章を読解し、正確に説明できるかを問う。

問7: 図を読み取り、論理的に説明できるかを問う。