

科目名 英語名	土壤環境科学 Environmental Science of Soil
-------------------	---

科目担当	矢沢 勇樹
-------------	-------

開講学期	時間数	単位	科目の区分	曜日時限	履修制限
2年4学期	2	2	指定・選択	木1・2	特になし

目的	<p>「水」と「土」は、我々人類にとって身近でありながら、未知な部分が多い物質資源である。特に本講義では「土(土壤)」を主体として、その生成過程、土壤構造さらには水質浄化や植物活性などとの関連について正しく学び、土壤荒漠化と地球環境変動との連続的な物質循環を柔軟に理解・考察させることを目的とする。</p>
-----------	---

注意事項・学習アドバイス	原則、遅刻や講義中の私語は厳禁とする。
---------------------	---------------------

到達目標	地球環境を正確に把握するには「大気」、「水」そして「土」との相互関係を認識する必要があり、よって独立されるものではない。特に「土」の良し悪しは周辺環境への影響も大きく、また、そこから生まれる生態系を左右するものである。本講義では、特に「土(土壤)」についての生成、性質についての科学基礎を学び、持続可能な生産の場をいかに創生するか考察できることを到達目標とする。
-------------	---

評価基準	<p>点数配分 期末試験 40% 中間試験 0% 小テスト(14回) 40% 提出物(1回) 20% プレゼン(0回) 0%</p> <p>小テストは各講義内での課題演習。提出物は講義ノートレポートとして提出。講義内の演習課題を中心に期末試験。</p>
-------------	---

関連科目	地球環境化学、地学実験および実習、環境地理学。
-------------	-------------------------

教科書参考書	教科書:松中照夫著「土壤学の基礎」農文協参考書:講義内にて参考書を紹介する
---------------	---------------------------------------

科目アドバイザー	矢沢 勇樹	各教員のオフィスアワーは教務ポータルで参照すること。訪問の際は、事前にアポイントメントをとることが望ましい。
-----------------	-------	--

	タイトル	講義内容と事前事後学習内容
1 週	0. ガイダンス・土とは	<p>事前 1hr: シラバスを事前に熟読。講義の目的・内容などについて説明する。</p> <p>事後 2hr: 講義内容について理解し、履修の有無を判断。</p>
2 週	1. 土壤無機成分の定義と風化	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。地球型固体惑星の中で「地球」のみになぜ「土」が生成したのか。地球誕生の歴史から造岩鉱物からの土壌化の要因について明らかにする。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
3 週	2. 風化過程と風化複合体	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。地球科学的風化と生化学的風化により、造岩一次鉱物から二次鉱物である粘土鉱物や遊離酸化物を生成する。これらは土壌の性質を反映するものであり、また、資源分化にともなう生態系への栄養として働く。特に、風化複合体である粘土鉱物について化学構造と分類について学習する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>

タイトル		講義内容 と 事前事後学習内容
4週	3. 土壤有機成分の定義と腐植化	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>太陽系の惑星の中で唯一生物が誕生した地球。つまり、大気中の温室効果ガスである二酸化炭素から有機物と酸素の光合成に成功。その動植物の遺体は土壤に還元され、その過程において暗色の無定形有機物である腐植物質が生成される。ここでは、腐植化にともなう動植物の元素組成の変化を学び、その現象を理解する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
5週	4. 土壤有機物の物理・化学的安定化	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤微生物の生化学的作用により腐植物質(フミン酸、フルボ酸、ヒューミン)を生成する。さらに粘土鉱物により物理的安定化される。また、腐植物質は特異的な化学構造を有することから、生化学的にも安定である。ここでは、腐植物質の分類と安定化である指標(年代測定)について学び、物質循環速度と滞留時間について理解する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
6週	5. 土壤の進化と分類	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>「土壤」には日本やロシアのように「黒い土」もあれば、オーストラリアのように「赤い土」もある。つまり、土壤は気候、地形、母材、生物、時間などの環境因子により分化される。ここでは、これまでに学んだ「風化」と「腐植化」を含めて形成される土壤について土壤断面の層から代表的な土壤について紹介する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
7週	6. 土壤の構造と通気性1	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤形成により全く異なった粒子径の粒が層状に敷き詰められ、粗密な関係(異なる高密度)の土壤構造を形成する。これにより、粒子間に入り込める「空気」や「水」の割合(三相分布)が異なってくる。ここでは、土壤粒子の配列によって異なる空隙率の求め方を学ぶ。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
8週	7. 土壤の構造と通気性2	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤形成により全く異なった粒子径の粒が層状に敷き詰められ、粗密な関係(異なる高密度)の土壤構造を形成する。これにより、粒子間に入り込める「空気」や「水」の割合(三相分布)が異なってくる。ここでは、土壤粒子密度の求めたを学び、さらに土壤中の空気組成との関係を理解する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
9週	8. 土壤の構造と透水・保水性1	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤粒子間の空隙率により水の保持能や排水性を左右する。その評価方法として土壤水分張力(いわゆるpF)の概念があり、植物に対する有効水量が求められる。特に灌漑農業を行っている乾燥地において「水」資源は貴重であり、また、不必要な灌漑は塩害を引き起こすとされている。ここでは、pFと土壤水分量との関係を学ぶ。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
10週	9. 土壤の構造と透水・保水性2	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤粒子間の空隙率により水の保持能や排水性を左右する。その評価方法として土壤水分張力(いわゆるpF)の概念があり、植物に対する有効水量が求められる。特に灌漑農業を行っている乾燥地において「水」資源は貴重であり、また、不必要な灌漑は塩害を引き起こすとされている。ここでは、土壤粒子径とpFとの関係を理解する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
11週	10. 土壤の吸着特性と化学物質に対する緩衝作用1	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>化学肥料や農薬の施用を取り入れた近代的農業技術により、飛躍的に食糧生産は高まった。一方では、近年、周辺水質環境の悪化、生物多様性による新種の病原菌の発生、資源枯渇化、残留農薬によるヒトへの有害性が指摘されている。これらを取り巻く食糧問題に対して正しく認識し、次世代型農業に要求される技術を紹介する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
12週	11. 土壤の吸着特性と化学物質に対する緩衝作用2	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>植物を栽培するには栄養素が必要とされ、また、最適濃度、最適pHが要求される。一方、土壤の良し悪しにより、土壤に加えられた汚染物質や有害物質が排水として地下水、河川を汚染させる。ここでは、主に粘土鉱物や腐植物質のような土壤コロイドの変異荷電(いわゆるCEC, AEC)について学び、土壤のもつ保肥能や浄化能について理解する。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
13週	12. 土壤中の栄養素と物質循環	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>土壤の生成にともない一次鉱物中の物質が土壤溶液中に溶解し、動植物の栄養素として供給される。また、これらの栄養素は土壤微生物により別の形態に変換したり、固定したりする。ここでは、植物にとって必須栄養素と考えられる物質について、それらの物質循環を明らかにする。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
14週	13. 荒漠化土壤の改良技術2—持続可能な食糧生産と宇宙	<p>事前 1hr: 講義内容についての不明点を調査。</p> <p>我々の食生活は貿易自由化にともない半乾燥地近傍の穀倉地帯に依存している。しかし、人口増加とは対称的に耕地面積は年々減少している。入植間もないオーストラリアを例にして土壤荒漠化の根源を理解し、そこから考えられる持続可能な食糧生産技術を探る。さらに宇宙開発の場において、「食」をどのように獲得するか、「月・火星」で土壤を創生。</p> <p>事後 2hr: 演習課題について再確認。</p>
15週	試験および解説	<p>事前 2hr: 講義内の演習課題を中心に復習。</p> <p>講義内で行われた演習課題をもとに試験を行ない、その解説を行う。</p> <p>事後 1hr: 講義ノートおよび解説をもとに自己採点。</p>