

Master's Program of Animal Science and Agriculture

畜産科学専攻

帯広畜産大学大学院畜産学研究科

科目名：小論文 1（共通）

博士前期課程

Short Essay 1 (Common)

令和 6 年度 4 月入学（第 2 回）

気候変動下での農業政策は今世紀の食の安全保障において世界的に重要な課題である。以下の問に答えなさい。
Agriculture adaptation to climate change is an important global issue in food security. Answer the following questions.

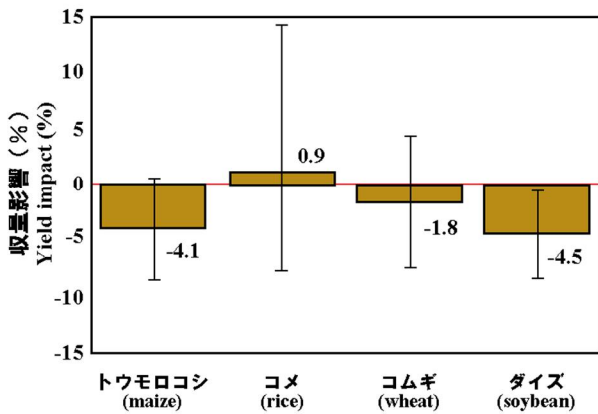
図 1~4 をもとに気候変動下における主要穀物の現状について述べよ。尚、2020 年以降の気候変動対策の枠組みであるパリ協定では、世界の平均気温の上昇を 2 °C 未満、可能ならば、1.5 °C 未満に抑えることを明記している。

Q1. Describe the current status of major crops under climate change based on figure 1-4. The Paris Agreement, the framework for climate change measures after 2020, specifies that the increase in global average temperature should be limited to less than 2 °C, and if possible, to less than 1.5 °C.

図 1~6 をもとに、今後起こり得る主要穀物の収量変化を説明した上で、世界の食の安全保障を確保するための農業政策について述べよ。

Q2. Explain possible future yield changes of major crops against climate change and describe what agricultural policies should be implemented in the future to fulfill global food security.

a) 収量影響 (Yield impact)



b) 生産影響 (Production impact)

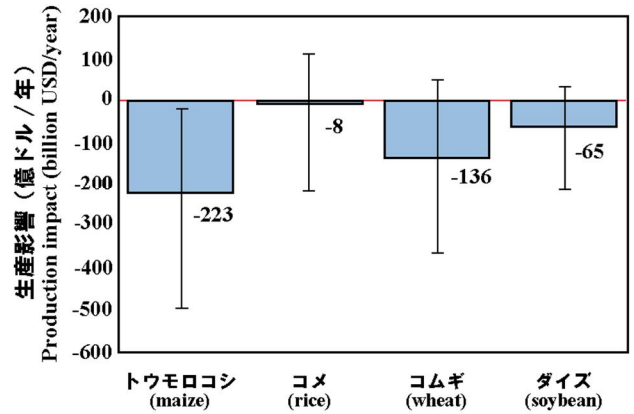


図1. 過去30年間(1981-2010年)における a) 世界平均収量への温暖化の影響と b) 年あたりの世界全体の被害額。収量影響は、温暖化がなかったと仮定した気候条件での収量に対する、温暖化を含む現実の気候条件下での収量の増減(%)。(Izumi et al., 2018より)

Figure 1. a) impact of global warming on global average yields and b) global damage per year over the past 30 years (1981-2010). Yield impact is the change in yield under with and without (i.e., no global warming) CO2 fertilization (Izumi et al., 2018).

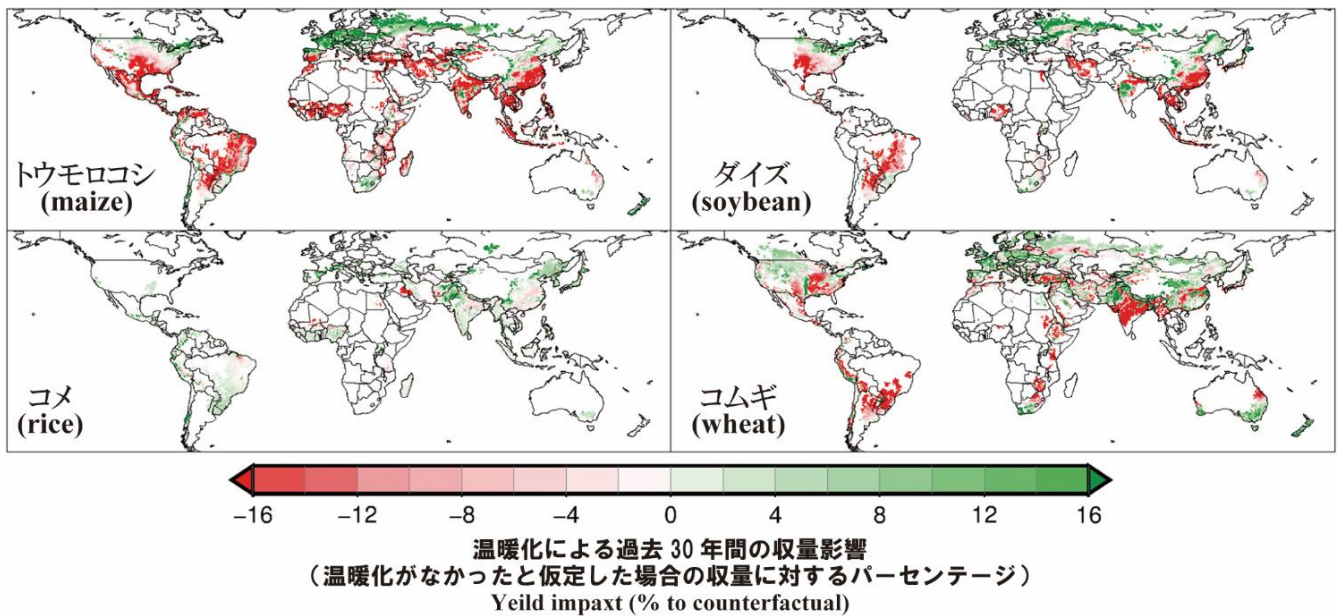


図2. 温暖化が過去30年間(1981-2010年)の平均収量に与えた影響(推定)。温暖化を含む現実の気候条件と温暖化がなかったと仮定した気候条件での差を温暖化の影響とした。赤色は温暖化により収量が低下したこと、緑色は温暖化により収量が増加したことを示す。(Izumi et al., 2018より)

Figure 2. Estimated impacts of climate change on average yields for 1981-2010. Positive values indicate that climate change has increased the yields, and negative values indicate that climate change has decreased the yields relative to what would have occurred without climate change. Estimated yield impact is the change in yield under with and without (i.e. no global warming) CO2 fertilization (Izumi et al., 2018).

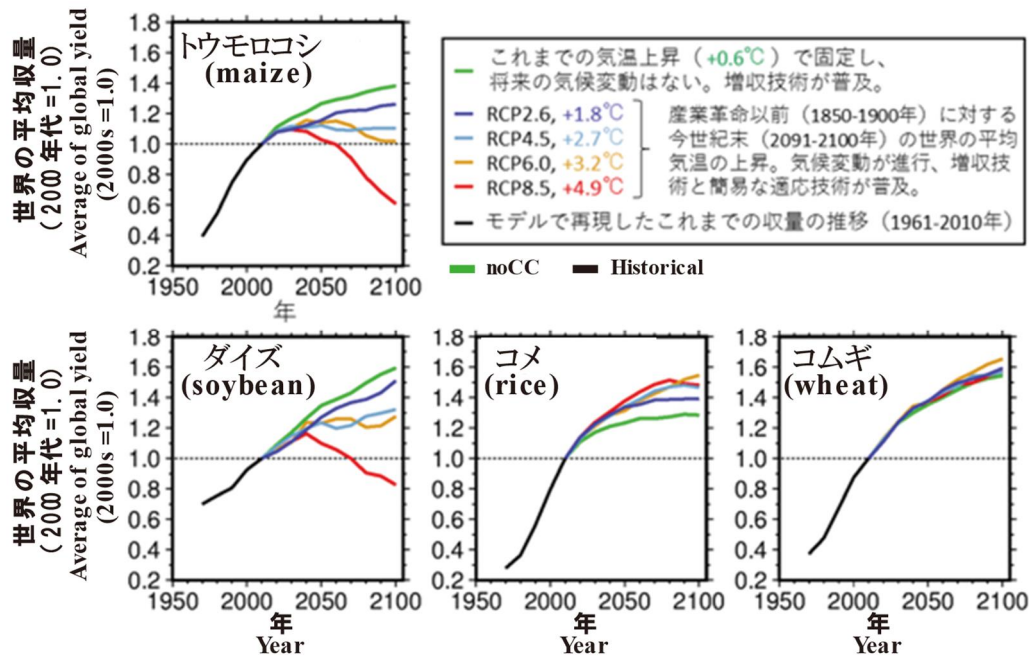


図 3. 主要穀物の世界平均収量予測値の推移。いずれも 2000 年代の値を基準 (1.0) とした相対値である。(Izumi et al., 2017 より)

Figure 3. Trends in world average yield estimates for major crops. All values are relative to the base value of the 2000s (1.0).

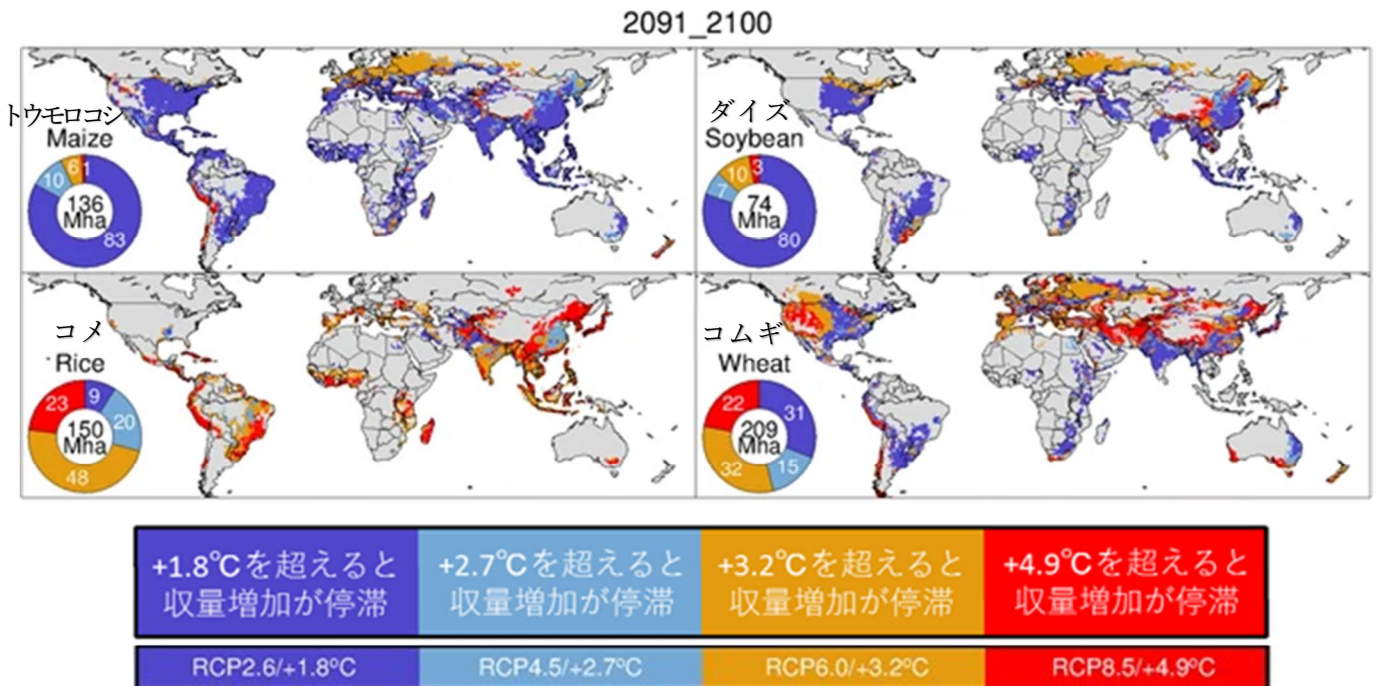


図 4. 世界各地の収量増加が停滞し始める気温上昇の水準 (2091 年~2100 年の平均予想収量から算出)。(Izumi et al., 2017 より)

Figure 4. The temperature increases and corresponding mitigation level (RCP) at which the anticipated yield growth for 2100 (the average for the period 2091-2100) was found to be the highest for the four RCPs.

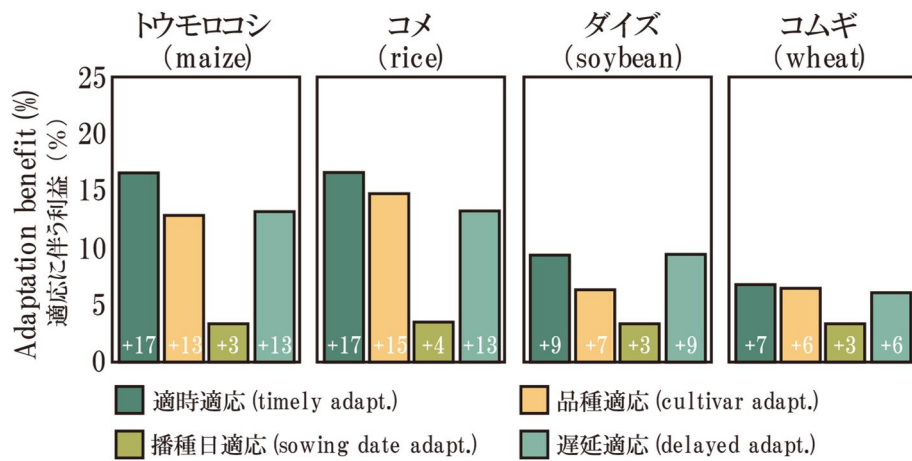


図 5. RCP 6.0 下におけるそれぞれの適応策による利益。利益は、気候変動に対して何も対策しなかった際の収益とそれぞれの適応を実施した際の収益との差 (%) を示す。適応策は、適時適応 (timely adapt.): 気候の変化 (2080~2099) に合わせて播種日と品種を適応させる、品種適応 (cultivar adapt.): 播種日を基準レベルに固定し、適時適応と同様に品種のみを適応させる、播種日適応 (sowing date adapt.): 播種日のみを適応させる (播種日は適時適応と同様)、そして、遅延適応 (delay adapt.): 播種日と品種の両方を適応するが、2060~2079 年の気候に 20 年遅延して適応させるの 4 つとする。(Minoli et al., 2022 を改変)

Figure 5. Benefits on global yields are reported for all crops aggregated and for each individual crop, along with the uncertainty under different climate scenarios. The four adaptation scenarios indicate different levels of adaptation (adapt.): timely adaptation, sowing dates and cultivars adapted as the climate is changing (2080-2099); cultivar adaptation, sowing fixed at the reference level, only cultivars adapted as in timely adaptation; sowing date adaptation, only sowing dates adapted as in timely adaptation, cultivars fixed at the reference level; delayed adaptation both sowing dates and cultivar adapted but with 20-years delay, to 2060-2079 climate. The global yield of an individual crop is computed as the area-weighted mean yield across all grid cells growing that crop (adapted from Minoli et al., 2022).

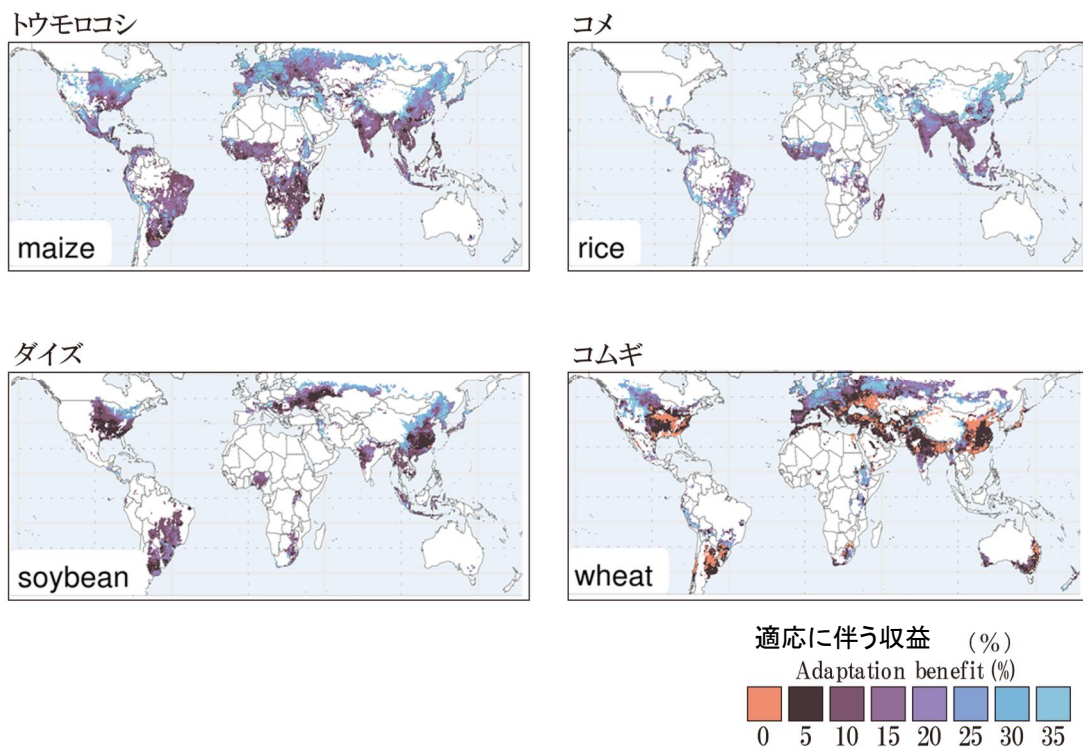


図 6. RCP 6.0 下における気候変動に播種時期と品種改良を適応させた際の各穀物の収量の増加量の空間分布。収量の増加量は、気候変動に対して何も対策しなかった際の収益とそれぞれの適応を実施した際の収益との差 (%) を示す。(Minoli et al., 2022 を改変)

Figure 6. Yield benefits are computed as the relative difference (%) between the timely adaptation and no adaptation scenarios in the same climate period (2080-2099, RCP6.0). No adaptation indicates a scenario in which crop sowing dates and cultivars remain unchanged compared to the reference period (1986-2005). Yield benefits are reported for each individual crop (maize, rice, sorghum, soybean and wheat).

Master's Program of Animal Science and Agriculture

畜産科学専攻

帯広畜産大学大学院畜産学研究科

科目名：小論文2（動物医科学）

博士前期課程

Short Essay 2 (Veterinary Life Science)

令和6年度4月入学（第2回）

問題

次の4つの問題のうちから1題を選び、400字以内で説明しなさい。解答用紙には問題番号を必ず記入すること。

1. 自然免疫応答について説明しなさい。
2. 食品媒介感染症について説明しなさい。
3. 薬剤耐性（AMR）についてその対策が必要な理由も合わせて説明しなさい。
4. 遺伝子組換え作物について説明しなさい。

Question

Choose one of the four topics shown below and explain the chosen topic within 250 words.

Write the number of the topic you chose on your answer sheet.

1. Explain “innate immune response”
2. Explain “Foodborne infections”
3. Explain “Antimicrobial resistance, AMR” and “why AMR is a global concern”.
4. Explain “Genetically Modified Organism” in plants

Master's Program of Animal Science and Agriculture

畜産科学専攻

帯広畜産大学大学院畜産学研究科

科目名：小論文2（食品科学）

博士前期課程

Short Essay 2 (Food Science)

令和6年度4月入学（第2回）

問題

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) は、食品規格（コーデックス）委員会から発表された国際的な食品衛生管理手法である。HACCP の概要と、CCP (Critical Control Point : 重要管理点) の工程（具体的な食品を1つ例に挙げることを、400字程度で説明しなさい。

Question

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) is an international food hygiene control system established and recommended by the Codex Alimentarius Commission. Please summarize the HACCP system, and describe the CCP (Critical Control Point) in the production of one specific food as an example (250 words or less).

Master's Program of Animal Science and Agriculture

畜産科学専攻

帯広畜産大学大学院畜産学研究科

科目名：小論文2（農業環境工学）

博士前期課程

Short Essay 2(Engineering for Agriculture) 令和6年度4月入学（第2回）

問題 次の問題に答えなさい（400字以内）。

圃場への薬剤散布を行う農業機械には、比較的小型の「① 動力噴霧器」、大型の「② スピードスプレーヤー」や「③ ブームスプレーヤー」、空中散布を行う「④ ドローン」などがある。これら①～④について特徴と具体的な用途を説明しなさい。

Master's Program of Animal Science and Agriculture

畜産科学専攻

帯広畜産大学大学院畜産学研究科

科目名：小論文 2（植物生産科学）

博士前期課程

Short Essay 2 (Plant Production Science)

令和 6 年度 4 月入学（第 2 回）

問題

日本の一次産業におけるゲノム編集技術の利用はすでに始まっており、農業分野においてもゲノム編集技術により果実内の GABA という成分の蓄積量を増加させたトマト品種の栽培が行われている。

問 1. 今後、作物栽培におけるゲノム編集技術の利用の拡大が予想されるが、それにより生じると考えられるメリット、デメリットをそれぞれ 200 文字以内で簡単に記載しなさい。

問 2. また、そのデメリットを回避するためにはどうすれば良いか、あなたの専門分野の視点を含めた考えを 400 字以内で説明しなさい。

Question

The use of genome editing technology in primary industry has already begun in Japan. In Japanese agriculture sector, a genome-edited tomato cultivar with increased gamma-aminobutyric acid (GABA) in the fruit has come on the market.

Question 1. In the future, it is expected that the use of genome editing technology in crop cultivation will further expand. Regarding genome editing technology, briefly describe the advantages and disadvantages of the use in future agriculture within 100 words respectively.

Question 2. Explain your ideas on how to avoid the disadvantages from the viewpoint of your academic specialty within 200 words