

国際理解教育/開発教育 学習指導（活動）案

【実践者】 授業者氏名	渡邊 琢益	学校名	北海道倶知安農業高等学校
教科（科目）・領域	農業	対象学年（人数）	1年生産科学科（22名）
実践年月日もしくは期間（時数）	2019年 2月 ～ 3月（5時間）		

【実施概要】

1. 単元名（活動名）：人間生活と農業と環境		
2. 実施する教科・領域：	3. 学習領域	
4. 単元の目標（評価規準を意識して設定）：		
<p>食料生産・農村コミュニティ・環境など、農業の多面的な機能を理解する。また農業の最大の役割である食料生産が、地球環境・地球資源にどのような影響を与えているか理解し、多角的な視野で産業発展を見つめなおす力を身につける。最終的には、圃場・加工施設・販売所などの身近な生産・加工・流通現場における課題を、「持続可能性」を踏まえて考察する。そして2年次から始まる科目「総合実習」における「持続可能な産業の発展」を実現するための意識向上につなげる。</p>		
5. 単元の 評価規準	①知識及び技能	農業の多面的機能と、農業を取り巻く問題について理解できる。
	②思考力、判断力、表現力等	対象国や倶知安町の現状から、今後発生する産業の課題を推測し、表現することができる。
	③学びに向かう力・人間性等	農業が地球や人間社会に与える影響について関心を持つことができる。
6. 単元設定の理由・単元の意義 (児童/生徒観、教材観、指導観)	<p>【単元設定の理由】 農業は食料生産だけでなく、景観形成・防災・文化継承・コミュニティ形成などの多面的な機能がある。一方で農業は自然の恩恵を受ける産業の一つであり、生産環境は毎年異なり、不安定な産業でもある。SDGsを考慮しない食料増産へ向けた農業開発は、自然植生・生物多様性を損ない、環境負荷を生じる。今後、農業を営む上では「持続可能な農業」が重要な目標となるため、それを意識させる単元とする。</p> <p>【単元の意義】 農業において「持続可能性」が求められている中で、地球規模では「持続可能な開発目標SDGs」の実現が求められている。農業という産業だけに視点を置くのではなく、それを取り巻く環境・他産業・資源などの現状を理解させる。</p> <p>【児童/生徒観】 農家出身者1割という状況。1学年は農業関連科目が「農業と環境」「農業情報処理」「総合実習」と少なく、生徒のレベルは初歩的な農業知識・技術に留まる。また自ら発言することに対しては消極的である。そのためグループワークやシミュレーションを通して、「何か1つ答えを見つける」という授業展開ではなく、「多様な正解が見つかる」という授業展開を心がける。</p> <p>【指導観】 2学年から専攻班活動が始まり、自身の専門性を磨くため「作物・畜産・加工・園芸・生活」の5つの班に配属される。ここでは地元産業や農業の発展・課題解決へ向けて、PDCAサイクルを活用し、実践的な活動が行われる。活動では、社会的背景や産業特性などを踏まえながら進めなければならない。今回の授業を通し、生徒の視野を広げ、多角的に事象を判断・評価し、改善する能力の育成につながると考える。</p>	



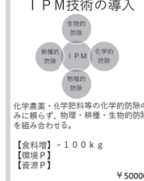
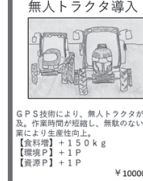
7. 単元計画 (全 5 時間)			
時	ねらい	学習活動	資料など ※: JICA リソース活用 はここに記載
1	■農業農村が人間社会に与える多面的機能について理解させる。	・食料生産以外の農業の役割を、OVOP 資料をもとに説明する。	・パワーポイント ・OVOP 資料
2 3 4	■農業が1番に担う食料生産が、環境・資源と密接に関わっていることを理解させる。 ■対象国(キルギス)の現状から課題を推測させ、持続可能な農業の必要性を理解させる。	・食料増産を目標としたシミュレーション(カードゲーム)を行う。ゲームを通して農業の3すくみ問題(食料・環境・資源)を理解する。 ・ジグソー法を用いて、対象国の産業の課題を推測する。また倶知安町の産業の課題とリンクさせ、自分事と捉えさせる。	・ワークシート①② ・カードゲーム ・キルギス写真 ・北海道から SDGs
5	■倶知安農業高校の各部門において、SDGs を踏まえた実施計画を立案し、実践する力を養う。	・SDGs の説明を通し、自然資本の重要性を理解させる。 ・次年度から始まる専攻班活動へ向けて、牛舎・圃場・温室・加工室・農高のおみせをフィールドとした SDGs 達成計画を立案する。	・北海道から SDGs

8. 本時の展開 (2・3・4時間目を連続で行うため150分)

本時のねらい: 農業技術の発展とそれに伴う食料・資源・環境の3すくみ問題を理解させる。またキルギス産業と倶知安産業をリンクさせ、持続可能な開発の必要性を理解させる。

※過程の網掛け部分は適宜変更下さい。

過程・時間	教師の働きかけ・発問および学習活動	指導上の留意点 (支援)	資料(教材)
導入 (10分)	<p>1. 前時の学習内容を確認する。</p> <p>2. 本時の学習目標を確認する。</p>		
Q. 農業の多面的機能を学んだが、良いことばかりだろうか。負の側面も理解しよう。			
展開 (130分)	<p>3. カードゲームを通し、農業における食料・資源・環境の3すくみ問題について理解する。</p> <p>シミュレーションゲーム 「2030年。人口増加に伴って、世界的な食料不足に陥っている。過去に戻り、食料増産へ向けて農業開発をしてほしい」という内容</p>		<p><ゲーム一式></p> <ul style="list-style-type: none"> ・カード ・ルール表 ・指示書 ・ワークシート① ・パソコン ・プロジェクター

内 容				
ルール	<p>* 3～4人1グループに分ける。8ターン実施。 * 合計食料数が最も多かったチームが勝ち。 * 各グループに配布される指示書に従って、ゲームを進行する。 【A：とにかく食料増産 B：環境に配慮しつつ食料増産 C：資源に配慮しつつ食料増産 D：全てに配慮しつつ食料増産】 * 最初の手持ちは¥10000 * 各ターンの流れ ①各グループに開発カードを配り、机上に見える形で置く。 ②<3ターン目～>親はサイコロを振り、出た目に応じてペナルティが発生させる。 ③前ターンの開発カードに応じて食料獲得。 ④合計食料数に応じて、報酬を獲得（¥100/k g）。 ⑤開発カードを購入する。購入しないことも可能。 ⑥購入した開発カードの効果を得る。 ※開発カードには「食料増産数」「資源負荷P」「環境負荷P」「換金レート」等が記載されている。 ・【食料増産】次のターンに得られる食料数が決まる。 ・【資源負荷P】購入時に資源負荷ポイントが加算される。合計資源負荷Pによって、ペナルティが発生する。 ・【環境負荷P】購入時に環境負荷ポイントが加算される。合計環境負荷Pによって、ペナルティが発生する。 ・【報酬】報酬を得られるレートが変化する。 ⑦プレイヤーはそのターンの「食料数」「資源負荷P」「環境負荷P」をエクセルに入力。そのターンにあった出来事も記入する（どの投資カードを購入したか・購入理由・ペナルティ発生内容など）</p>			
開発カード (計17種)	 <p>耕作地の開拓 食料増産へ向けて、山や木々を伐採し、耕作地を増やす。 【食料増】+100kg 【環境P】+3P 【資源P】+1P ¥10000</p>	 <p>化学肥料の投入 リン鉱石から抽出した化学肥料を開発。必要量が補えられ、収量増加。しかし輸入量については不安。 【食料増】+20kg 【環境P】+1P(毎) 【資源P】+2P(毎) ¥8000</p>	 <p>IPM技術の導入 生物防除・化学防除・農薬防除・物理防除 化学農業・化学肥料等の化学的防除のみによる。物理・農薬・生物防除を組み合わせて行う。 【食料増】+100kg 【環境P】-1P 【資源P】 ¥50000</p>	 <p>無人トラクタ導入 GPS技術により、無人トラクタが普及。作業時間が短縮し、農家のいない作業により生産性向上。 【食料増】+150kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥100000</p>
	— (緑色)	2ターン目以降購入可能 (赤色)	4ターン目以降購入可能 (黄色・青色)	
ペナルティ	<p>1：何もなし 2：【資源の輸出制限発令】 資源Pが5以上の場合、このターンの開発カードの購入額が2倍 3：【世界的な資源枯渇により価格高騰】 資源Pが8以上の場合、このターンは開発カードを購入できない 4：【ゲリラ豪雨発生】 環境負荷Pが5以上の場合、このターンに得られる食料増産量は50%減 5：【天敵生物が減少し害虫大量発生】 環境負荷Pが5以上の場合、このターンに得られる食料増産量は50%減 6：【地球温暖化による適地作物の不作】 環境負荷Pが8以上の場合、このターン以降に得られる食料増産量は50%減 ※「6」の効果が発動中に「4・5」が出た場合、「6」の効果のみ適用される。</p>			
4. ゲームの振り返り	<p>Q「今回、食料増産+αの目標を立てて開発しました。食料・資源・環境にはどのような関係性がありましたか？またカードの効果の特徴などを踏まえて考えてみてください。」</p> <p>①グループごとに意見をまとめる。</p> <p>②各グループ発表 <予想意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・食料増産すると、資源・環境Pが高くなった。 ・食料増産へ向けて取り組んだが、資源・環境Pが高く、ペナルティが発生し、結局食料が増えなかった。 ・環境Pに気を使いすぎて、食料が増産できなかった。 ・赤色のカードを使うと、資源・環境Pが高まった。 <p>③食料・資源・環境のうち、どれかを改善すると、他の2つが悪化するのを「農業の3すくみ問題」という</p> <p>④開発カードを見ると、4種類の色があった。実は社会の発展具合を表すSociety 2～5に起こった農業発展とリンクしていたことを説明。Societyを通して、生産量・環境負荷・資源負荷がどのように変化したか考えさせる。</p> <p>⑤農業の最大の役割は「食料生産」。だが「環境」「資源」、また農業を行う「人間」のことも考えていかなければ安定した食料生産は実現できない。</p>			<p>②プロジェクトでグラフを投影しながら発表。</p>

<p>5. ジグソー法を用い、指定した課題を解決する。</p> <p>①「これから皆さんには、ある国に起こりそうな課題を見つけてもらいます。課題を見つけるためには、その道のエキスパートになる必要があります。」</p> <p>②A（食料）・B（環境）・C（資源）・D（人間）の4グループに分ける。</p> <p>③各グループに資料を配る。</p> <p>④「まずは知識を得るために、ワークシートを読んでもらいます。興味深いことや分からないことはスマホを使用して調べても構いません。」</p> <p>⑤「これから自分で調べた内容や自分の考えをグループ内で共有してもらいます。1人1分が目安です。興味深い点はメモしても構いません。話す内容を整理してください。それでは始めてください」</p> <p>⑥グループを再編成。A B C Dが1グループ1人はいるようにする。</p> <p>⑧「今グループ内には、様々な知識を持った人がいます。先ほど各グループで深めた知識を、グループ内で共有してください。」</p> <p>⑦「これから皆さんにある国の話をします。」</p>	<p>⑦キルギス写真を見せながら問題文を朗読。</p>	<p><ある国の話資料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・エキスパート資料 ・ワークシート ② ・キルギス写真
<p>この国は山に囲まれた内陸国。主要産業は農畜産業と鉱業（金・鉛石）。自然が豊かで観光業にも力を入れており、山岳部ではスキー場がオープンし、隣国から観光にも訪れる。</p> <p>気温は北海道と同じくらい。冬場の都市部はセントラルヒーティングを稼働するため、石炭やゴミが燃やされている。地方部は分別していないゴミや乾燥させた家畜の糞を燃やして、暖を取っています。都市部は古い車が多く、モヤがかかって遠くから空気の悪さが目に見えるくらいだ。</p> <p>「農業が上手い」と定評もあり、ジャガイモ・ピーマン・トマト・キュウリ等を作付けしている。確かに野菜が美味い。この国は雨が少なく、天気による農業被害は少ない。水資源も、山に降り積もる雪のおかげで豊富だ。農業を教えてくれる施設はないが、業者が勧めてくれた化学肥料を撒けば撒くほど収量が増えた。でも最近、病害虫の被害が多い。巷では「業者が農薬を売るために、俺の畑に病害虫をばらまいていた」なんて噂も耳にする。生産物は隣国に輸出もするが、突然検問がストップして、売れなくなることもなんかもある。</p> <p>この国の人々は、おもてなし好き。お客が来れば、机に乗りきらないほどのお茶菓子や料理が並ぶ。「あなたの宝物は何ですか」と聞くと、「家族」や「友人」と答えるほどだ。男性は働き、女性は家で家事をするという文化が根強く、女性の働き口が少ない。都市部には仕事があるが、地方は店もないため農業が生業だ。しかし農業だけではお金が足りないため、隣国に出稼ぎに行くことが多い。「心配だから本当は一緒に暮らしたい。出稼ぎに行かなくても良いくらいの収入があれば」なんてことを農家のお母さんが言っていた。</p>		
<p>⑧「この国に将来起こる問題は何ですか？知識を共有して、問題を予測してください。内容はワークシートに入力してください。」</p>		

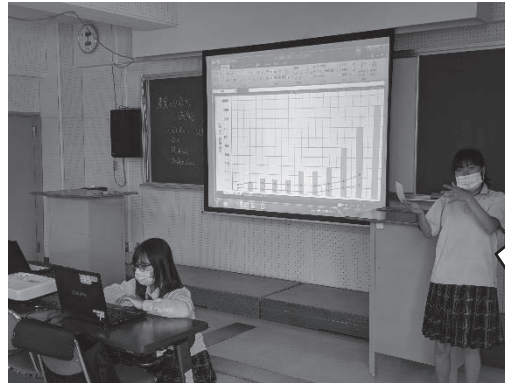
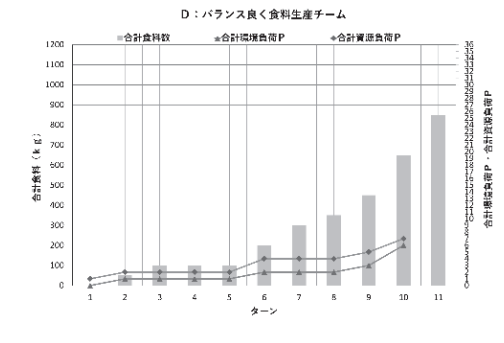
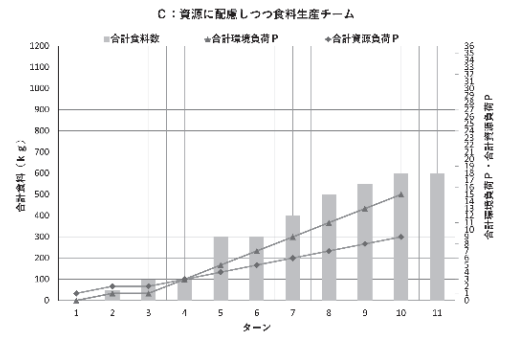
	<p>⑨各グループ発表 <予想意見></p> <ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガスの発生によって地球温暖化が進み、これまで作付けしていた作物が栽培できない。雪不足になる。 ・空気が汚く、観光に来なくなる ・化学肥料の大量投入により、土壌の物理性が損なわれる。 ・化学肥料の原料が枯渇し、収量が減る。 <p>⑩「この話はキルギスに行って、聞いた話や体験した話です。自分たちが通っている倶知安町でも起こりそうな共通課題には○を、起こらなそうな課題には×を記してください。○を付けた課題には理由も記入してください。」</p> <p>⑪各グループ発表</p> <p>⑫途上国だけの問題ではなく、先進国や自身が暮らす倶知安町にも同様の課題がある。すべての国・地域・人が解決していかなければならない課題である。</p>	<p>⑨⑩プロジェクトでワークシートを映しながら発表</p>	
<p>まとめ (10分)</p>	<p>6. まとめ</p> <p>●まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農業は人間社会に対して多様な影響を与える。しかし方法次第では、環境や資源に悪影響を与える。 ・農業に限らず産業の持続可能な開発・発展には、地球環境に配慮した方法が重要である。 ・次の授業では、世界規模で目標として掲げているSDGsについて、またそれを踏まえて各部門での達成手段を考える。 <p>●振り返りシートの記入</p>		<p>・振り返りシート</p>
<p>9. 評価規準に基づく本時の評価（評価方法）</p> <p>【思考力・判断力・表現力】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーションを通して、食料・資源・環境の関係性を理解し、表現することができた。（ワークシート①・振り返りシート） ・「ある国の話」から将来起こると予測される課題を見つけることができた。（ワークシート②） <p>【学びに向かう力・人間性等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な農業の必要性を理解するため、主体的に取り組むことができた。（振り返りシート） 			
<p>10. 学習方法および外部との連携</p>			

11. 学校内外で国際理解教育・授業実践を広める取り組み

・校内において教師海外研修での経験や指導案などを通して周知することができた。

【自己評価】

<p>12. 苦労した点</p>	<p>*教材の選定 限られた研修期間、行き先の中で、何をテーマに授業づくりをするか時間がかかった。</p> <p>*シミュレーションのゲームバランス カードゲームを通し、生徒が「環境・資源に配慮しなければ上手く食料増産が出来ない」という気づきに至るためのゲームバランスを取るのに苦労した。</p> <p>*ワークショップ ある国の話 ジグソー法を用いて、ある国の課題や予想される被害を考察させたかったが、事前に知識を深めるために配布したエキスパート資料に頼りきりで、思考が深化・発展していない生徒が見られた。急遽、中間発表を入れたり、机間巡視や声かけをすることでサポートすることが出来た。</p>																																																																																																
<p>13. 改善点</p>	<p>*シミュレーションゲーム ゲーム経過を記入するカードゲーム記録表はExcelに打ち込むことにし、自動でグラフ化されるよう作成したが、予定していたよりも多くの時間がかかった。その他の計算も関数などを利用し、簡素化する必要がある。また授業実践時は1グループ5人で取り組んだが、持て余す生徒が出てくるため3～4人が適正である</p>																																																																																																
<p>14. 成果が出た点</p>	<p>*シミュレーションゲーム 「環境・資源に配慮しなければ、上手く食料増産が出来ない」という結果が表れないグループもあったが、ゲームの“結果”ではなく“過程”で、全てのグループが上記の気づきに至っていた。</p> <p>*ある国の話 「この国でどんな被害が予想されるか」という問いに対して、当初“地球温暖化”と漠然と答えていた生徒が、「栽培してた野菜が育てられないのでは？雪が降らずに観光業が衰退するのでは？」と想像力を働かせていた。</p> <p>*全体を通して 多くの知識が身につく授業展開ではなかったが、周囲と協力して導き出したり、考えを深める時間が多くあった。これらの成果は目に見える形ですぐに生徒に表れるものではない。しかし今後の高校生活や社会生活で、次世代の産業を担う若き人材として、物事を多角的に見定め判断し、持続可能な産業発展に寄与するようになってほしい。</p>																																																																																																
<p>15. 学びの軌跡 (児童生徒の反応、感想文、作文、ノートなど)</p>	<p>*シミュレーションゲームの結果</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="414 1635 893 1971"> <p>A: とにかく食料生産チーム</p> <table border="1"> <caption>Table A: Food Production Team</caption> <thead> <tr> <th>ターン</th> <th>合計食料数 (kg)</th> <th>合計環境負荷P</th> <th>合計資源負荷P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>50</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>100</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>3</td><td>150</td><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>250</td><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>400</td><td>50</td><td>50</td></tr> <tr><td>6</td><td>500</td><td>60</td><td>60</td></tr> <tr><td>7</td><td>600</td><td>70</td><td>70</td></tr> <tr><td>8</td><td>700</td><td>80</td><td>80</td></tr> <tr><td>9</td><td>800</td><td>90</td><td>90</td></tr> <tr><td>10</td><td>900</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>11</td><td>1000</td><td>110</td><td>110</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="925 1635 1404 1971"> <p>B: 環境に配慮しつつ食料生産チーム</p> <table border="1"> <caption>Table B: Environmentally Conscious Food Production Team</caption> <thead> <tr> <th>ターン</th> <th>合計食料数 (kg)</th> <th>合計環境負荷P</th> <th>合計資源負荷P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>50</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>100</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>3</td><td>150</td><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>200</td><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>250</td><td>50</td><td>50</td></tr> <tr><td>6</td><td>300</td><td>60</td><td>60</td></tr> <tr><td>7</td><td>350</td><td>70</td><td>70</td></tr> <tr><td>8</td><td>400</td><td>80</td><td>80</td></tr> <tr><td>9</td><td>500</td><td>90</td><td>90</td></tr> <tr><td>10</td><td>600</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>11</td><td>700</td><td>110</td><td>110</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	ターン	合計食料数 (kg)	合計環境負荷P	合計資源負荷P	1	50	10	10	2	100	20	20	3	150	30	30	4	250	40	40	5	400	50	50	6	500	60	60	7	600	70	70	8	700	80	80	9	800	90	90	10	900	100	100	11	1000	110	110	ターン	合計食料数 (kg)	合計環境負荷P	合計資源負荷P	1	50	10	10	2	100	20	20	3	150	30	30	4	200	40	40	5	250	50	50	6	300	60	60	7	350	70	70	8	400	80	80	9	500	90	90	10	600	100	100	11	700	110	110
ターン	合計食料数 (kg)	合計環境負荷P	合計資源負荷P																																																																																														
1	50	10	10																																																																																														
2	100	20	20																																																																																														
3	150	30	30																																																																																														
4	250	40	40																																																																																														
5	400	50	50																																																																																														
6	500	60	60																																																																																														
7	600	70	70																																																																																														
8	700	80	80																																																																																														
9	800	90	90																																																																																														
10	900	100	100																																																																																														
11	1000	110	110																																																																																														
ターン	合計食料数 (kg)	合計環境負荷P	合計資源負荷P																																																																																														
1	50	10	10																																																																																														
2	100	20	20																																																																																														
3	150	30	30																																																																																														
4	200	40	40																																																																																														
5	250	50	50																																																																																														
6	300	60	60																																																																																														
7	350	70	70																																																																																														
8	400	80	80																																																																																														
9	500	90	90																																																																																														
10	600	100	100																																																																																														
11	700	110	110																																																																																														



Bグループ
「環境に配慮していたら、資源にも良い影響を及ぼしていた。食料生産だけでなく、資源も環境も見なければ安定した食料生産は実現できないと思った。」

* ある国の話 ~生徒の意見を抜粋~

課題となること	この国で予想される被害	被害が起こる理由	俱知安でも起こる?	ある国と俱知安の共通点
都市部に人口が集中	・地方部の過疎化。農家の減少	・地方に仕事がなく、あまり網からなら。	△	・若者が町外で就職し、町が高齢化
排気ガス	・温暖化が進み、今まで野菜していたものを作付けできない ・温暖化により雪が降らなくなり、スキー場がオープンできず、観光業が衰退する ・健康被害	・化石燃料の使用や自動車の利用により、排気ガスが多く発生しているから。	○	・農業と観光業が盛ん ・雪の減少 ・多くの観光客が来るため、その分、環境負荷?
化学肥料の大量投入	・土壌中に肥料成分が残ってしまい、それが雨水により流出し、環境や健康に被害を与えてしまう。 ・リン鉱石が枯渇し、肥料が撒けなくなり収量が減る。	・作物は肥料を全て吸収できるわけではないから ・リン鉱石には限りがあるから	○	・適正量だと思うが、化学肥料を投入している。
検問ストップ	・野菜を輸出することが出来ず、収入が減る	・他国との関係性の悪化?	○	・俱知安の名産である馬鈴薯の多くは、東京や大阪で販売される
男性は働き、女性は家事	・男女差別	・昔からの文化が引き継がれているから?	×	

*** 振り返りシートより**

Q. 「持続可能な専攻班活動」にするため心がけたいことは何ですか？

私は、自分で意見を言ったり考えたりするのが苦手です。だから今回の授業で話し合ったことを頭に入れて専攻班活動の時に頭に入れたいことを気にしながら活動したところ、活動の後は気が楽になりました。

食料を増やしていくために、今は超エマート社会の時代なので、資源と環境を平等に保つための取り組み方を考えていきたいです。また、この水からの専攻班活動はただ活動を行うというだけでなく今後の農業の課題を考えたから活動していきたいです。
Q2. 授業を通して考えたことや感じたことを書きなさい。

生活班は、調理中心の活動をめざす事が多いので食材が無駄にならないように心がけた調理の際に出たゴミの分別をしつかりするなどの意識をもって、環境汚染につながらないようにしたいです。

Q. 授業を通して感じたことを書いてください。

同じように、2人1組で生活や環境について、これとあれとあれとあれと、その中でも農業はとこも大切だと思いましたが、色んな問題がありそうですか、今後にはやっぱり農業はやっぱり思っている。課題について考える授業に参りました。

この授業を通して多くは問題の知見が深まったり大切で、キルギスの職業の課題は発展途上国だから仕方がない部分もあるのかもしれないけど共通の問題が先進国でもあり日本の俱知安でもおきていえるのか、おぼろしいと思えた。

ある国で起こることを知らずに農業をするためには他の国の問題も一緒に解決方法を考えたいです。3つ目の問題が起らないようにしたいです。

16. 授業者による自由記述

まず、このような研修の機会をいただけたことに感謝申し上げます。有難うございました。本研修に携わった JICA 北海道・アドバイザーの先生方・現地職員・通訳の方、また共に過ごした6名の先生方のおかげで、気候・景色・食・人などのキルギスの良さも課題も、そして北海道や俱知安町に似ている点に“気づく”ことができました。私自身が現地で感じた“気づき”を生徒にも感じてもらえるような授業展開にしたいと考えていました。

自分の知識と、別の情報を結び付けるのに苦労する生徒の姿も見られましたが、遠い国の話ではなく、身近な問題であることに気が付いてくれた様子でした。本校では2学年から科目「総合実習・課題研究」の中で専攻班活動を行い、2年間にわたって地元産業の発展や日本の農畜産業の課題解決へ向けて実践的な研究を行います。これらの活動は、多面的な角度で問題を見定めるため、ジレンマ・トリレンマを超えるような中で実行するスキルが必要とされます。今回の授業を通して生徒たちが、持続可能な開発へ向けて考えるきっかけになればと思います。

参考資料：

- ・北海道から SDGs～持続可能な未来のために～ （独立行政法人国際協力機構北海道センターJICA 北海道）

内容

- ※3~4人1グループに分ける。8ターン実施。
- ※合計食料が最も多かったチームが勝ち。
- ※各グループに配られる食料量によって、ゲームを進める。
- 【A】：とにかく食料増産 B：環境に配慮しつつ食料増産 C：資源に配慮しつつ食料増産 D：全てに配慮しつつ食料増産
- ※最初の手持ちは¥10000
- ※各グループの役割
 - ①各グループに開発カードを配り、順上に見えぬ形で置く。
 - ②各ターン毎に「農機・肥料・種」を各グループに配り、同じ目印でペナルティを発生させる。
 - ③前ターンの開発カードに応じて食料増産。
 - ④合計食料量に応じて、報酬を得る(¥100/kg)。
 - ⑤開発カードを購入する。購入しないことも可能。
 - ⑥購入した開発カードの効果を得る。
- ※開発カードには「食料増産」「資源消費P」「環境消費P」「現金レート」等が記載されている。
 - 【食料増産】次のターンに得られる食料量が決まる。
 - 【資源消費P】購入時に資源消費ポイントが加算される。合計資源消費Pによって、ペナルティが発生する。
 - 【環境消費P】購入時に環境消費ポイントが加算される。合計環境消費Pによって、ペナルティが発生する。
 - 【報酬】報酬を得られるレートが変化する。
- ⑦プレイヤーは自分のターンの「食料増」「資源消費P」「環境消費P」をエクセルに入力。そのターンにあった出来事も記入する(どの投資カードを購入したか・購入理由・ペナルティ発生内容など)

開発カード (計17種)

1 (緑色)	2 ターン目以降購入可能 (黄色)	4 ターン目以降購入可能 (黄色・青色)
--------	-------------------	----------------------

ペナルティ

- 1: 何もなし
- 2: 【資源】の輸出制限発生
- 3: 【資源】の消費量が減少し、価格高騰
- 4: 【資源】の消費量が減少し、価格高騰
- 5: 【食料増産】の効果が減少する
- 6: 【食料増産】の効果が減少する

緑カード (4ターン目以降)

耕作地の開拓 食料増産に向けて、山や木を伐採し、耕作地を開拓する。 【食料増】+100kg 【環境P】+3P 【資源P】+1P ¥10000	遊牧の開始 牛・羊などの家畜動物を管理し、放牧と採食を始める。 【食料増】+50kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥5000
用水路の整備 安定的にかん水できるよう、農業用排水路を整備する。 【食料増】+100kg 【環境P】+1P 【資源P】+3P ¥10000	プラウの購入 土壌の排水性・保水性向上のためプラウで耕耘する。なおプラウは畜産に活用する。 【食料増】+50kg 【環境P】+0P 【資源P】+1P ¥5000

赤カード (2ターン目以降)

化学肥料の投入 リン鉱石から抽出した化学肥料を開発。必須元素が増えられ、収量増加。しかし投入量については不明。 【食料増】+200kg 【環境P】+1P (毎) 【資源P】+2P (毎) ¥8000	耕作地の区画整備 パラパラに存在した農地をまとめることで、作業効率が向上した。 【食料増】+50kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥20000	農協の開設 安定的な出荷ルートが確保される。農業従事者を受けられるようになる。 【食料増】+50kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥35000
化学農薬の使用 病害虫被害の予防として、化学農薬が開発。しかし被害については不明。 【食料増】+200kg 【環境P】+2P (毎) 【資源P】+0P (毎) ¥8000	農業機械の導入 トラクターが普及し、作業効率が向上し、農地の生産性が向上した。 【食料増】+200kg 【環境P】+3P 【資源P】+3P ¥40000	品種改良 収量が高く、病害虫に強く、環境適性の高い品種が開発された。 【食料増】+50kg 【環境P】+0P 【資源P】+0P ¥30000

黄カード (4ターン目以降)

土壌分析技術 土壌の科学的・物理的性質が把握される。化学肥料の投入量が最適化される。 【食料増】+50kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥40000	ラジコン農業散布 ラジコン農業散布により、作業時間が短縮。その分、農地を増やして作付け面積を増やせる。 【食料増】+100kg 【環境P】+0P 【資源P】+0P ¥30000
IPM技術の導入 化学農薬・化学肥料の科学的効果のみならず、物理・生物・生態的効果を組み合わせた。 【食料増】+100kg 【環境P】+0P 【資源P】+0P ¥50000	直売所の開設 生産者が直接を販売することができるようになる。 【報酬】レートが150円/kgに変更(次ターンのみ) ¥40000

青カード (4ターン目以降)

無人トラクタ導入 GPS技術により、無人トラクタが普及。作業時間が短縮し、燃費のない作業により生産性向上。 【食料増】+150kg 【環境P】+1P 【資源P】+1P ¥100000	ドローン農業散布 ドローンの自動農業散布により、作業時間が短縮。その分、農地を増やして作付け面積を拡大できた。 【食料増】+100kg 【環境P】+0P 【資源P】+0P ¥60000
天気予測技術の導入 AIが発達し、過去の気象データをもとに天候を予測。適切な作業が可能となる。 【食料増】+100kg 【環境P】+0P 【資源P】+0P ¥50000	

カード分類

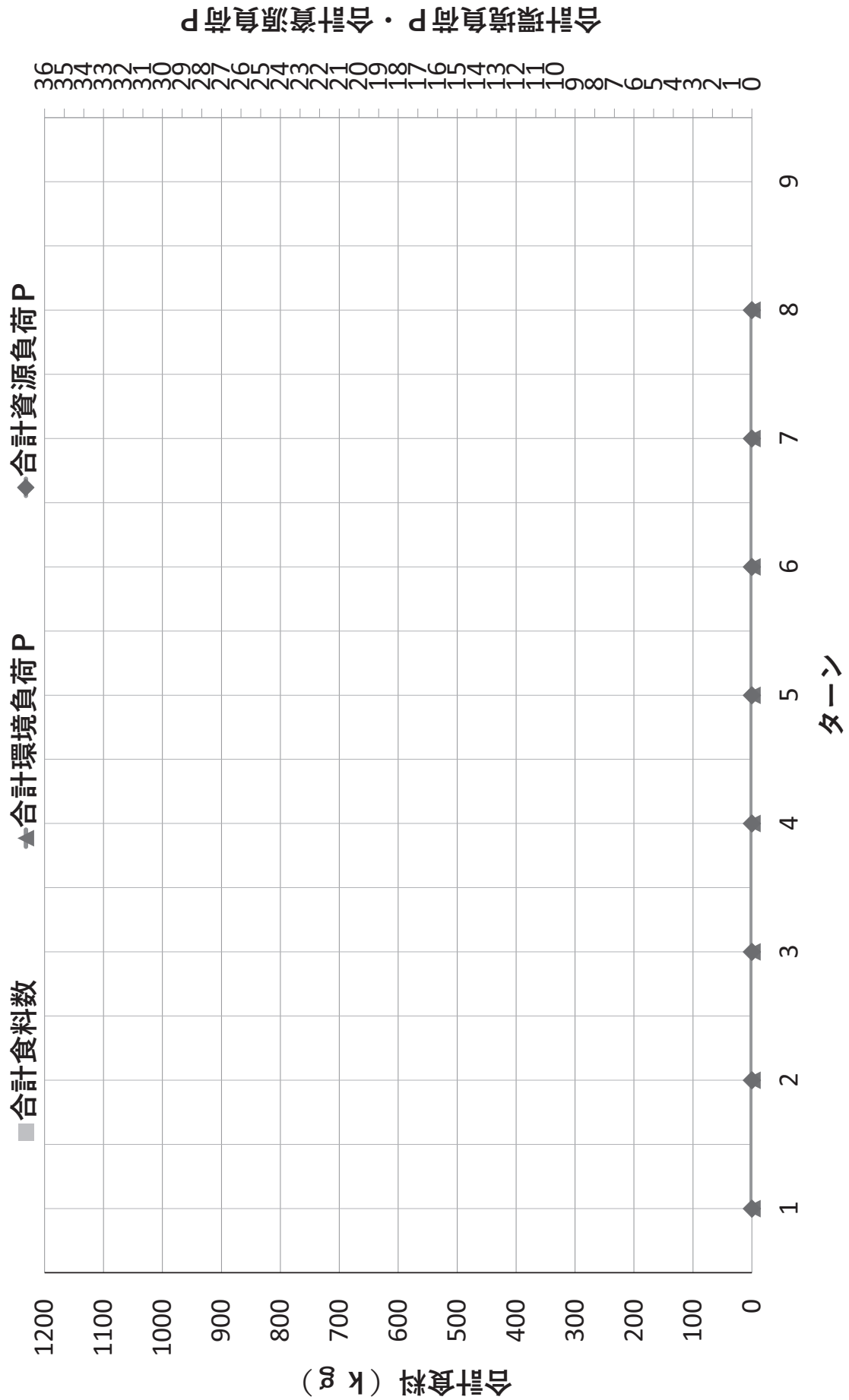
	ソビエト連邦	日本	
	SOCIETY1.0 【狩猟社会】	SOCIETY3.0 【工業・大量社会】	SOCIETY5.0 【超スマート社会】
人類誕生	紀元前13000年~	1800年~	2000年~
人類誕生	灌漑技術の開発 定住化の定着	蒸気機関車の発明 大量生産の開始	コンピュータの発明 情報流通の開始
	・耕作地の開拓 ・用水路の整備 ・牧畜開始 ・プラウの購入	・化学肥料の投入 ・化学農薬の使用 ・耕作地の区画整備 ・農業機械の導入 ・農協の開設 ・最適品種の導入	・直売所の開設 ・土壌分析技術 ・ラジコンによる農業散布 ・IPMの導入
			・無人トラクタ ・ドローンによる無農薬散布 ・天候予測

What is Society 5.0
1800 21世紀 3世紀 4世紀 5世紀

ワークシート① (カードゲーム)

ゲーム記録表		目標：							
ペナルティ内容	合計食料数	所持金	開発カード		カード購入理由	残金	合計環境負荷P	合計資源負荷P	
			購入カード	食料増産量					
		10000					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
	0	0					0	0	
※	0								

グラフタイトル



食料 — Food —

食料危機

< 飢餓とは >

十分な食べ物がなく、栄養バランスが偏り、健康状態が保てない状態

世界人口は8億1500万人

世界の食料が足りていないの？

主食である穀物の生産量は25億t/年。これは健康に生きるために必要な食料の約2倍。つまり地球上にいる全員が飢えることなく食べられる穀物を十分生産できているのだ！！

じゃあ飢餓ってなんで発生するの？

穀物全体の50%は先進国が消費している。そのうち25%は、早く太らせるために牛や豚の飼料として使われているんだ。

< 人口増加と食料 >

世界人口は爆発的に増加している。そのため2000～2050年にかけて、必要な食料が1.6倍になると予測される。このままでは食料の奪い合いが起こるかもしれない。

食料の輸出入

「フードマイルージ」

食料の輸送量と輸送距離を掛け合わせた指標。食料輸入が地球環境に与える負荷を知ることができる。船や飛行機を利用した輸送には、大量の温室効果ガスが発生する。

- 【アメリカ産小麦粉でパン（250g）作った場合】
CO2排出量145g
- 【国産小麦でパン（250g）作った場合】
CO2排出量35g

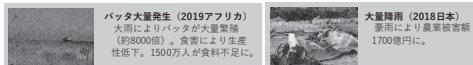
「地産地消」

その地域で生産された農畜産物を、その地域で消費するという考え方。
【効果】
・ 輸送コストが低から、フードマイルージとも結びつけて地産地消は・・・
・ 安全志向の高まりから、生産者の顔が見える地産地消は・・・

環境 — Global Environment —

気候変動

ゲリラ豪雨・酷暑・干ばつ・ハリケーン...自然災害の増加を身近に感じる。その原因のひとつに、地球温暖化がある。経済活動で排出された温室効果ガスは、確実に気候変動に影響を与えている。



「温暖化と農業」

例えば、平均気温3度上昇した場合、北海道の米の収量は最大13%増加するが、東北以南では最大13%減少する。適地作物が変わり、これまでの生産体系がガラリと変わる。農業に限らず、普通のことが普通でなくなる時代がやってくる。

生物多様性

ある環境下に様々な生物種が存在すること。

生物多様性って何が影響しているの？

世界の陸地面積の1/4を占める「森林」や「農地」は、生物の住処だけでなく、酸素や土を作り、水を貯えることができる。しかし無理な伐採、都市化等により521万ha/年の森林が失われ、生物多様性が損なわれている。。

「農業と生物多様性のWin-Winな関係!？」

中国では1954年、穀物を食べ残すスズメを大量駆除した結果、翌年害虫が大量発生した。生物って農業にどのような影響を与えているだろうか？

肥料成分の土壌残留・流出



施肥した肥料成分を全て、植物が吸収するわけではない。土壌中に残り続ける。本当に施肥すべきなのか？吸収しやすい形に変えられないか？土壌分析を積極的に取り入れる必要があるようだ...

資源 — Global Resource —

化石燃料

18世紀の産業革命以降、人口増加や産業発展によりエネルギー消費は急増。現在のエネルギーは、化石燃料由来（石油・天然ガス・石炭）が中心である。このペースで使い続ければ、100年で枯渇するという予測もある。また化石燃料の使用は、温室効果ガスの発生にも影響を与える。

「再生可能エネルギー」

世界が力を入れているのが再生可能エネルギー。世界のエネルギー消費の約25%が再生可能エネルギーで、先進国を中心に積極的に導入されている。

「ゴミの燃焼」

プラスチック類の不完全燃焼は、発がん性のある有害物質である「ダイオキシン」を発生させる。焚き火程度では完全燃焼なんてできない。

農業と資源

< 化学肥料 >

肥料の3要素「窒素」「リン酸」「カリウム」は、増収を目的とする野菜栽培にとっては必要不可欠だ。リン酸とカリウムは、鉱物資源から生成される。

化学肥料って悪いもの？

適正量であれば全く問題ないよ。ただ日本は火山性土壌だから、リン酸を施肥しても、土壌が固定してしまって、なかなか植物が吸収しにくい形になってしまうんだ。過剰施肥は肥料の無駄遣い、流出時の環境問題に繋がるよ。しかも下図のようにリン鉱石が枯渇しちゃうんだ。

～磷素リン資源の予想推移～

～リン鉱石の探鉱量と価格の推移～

リン鉱石の80%は化学肥料に使用。このままのペースでいけば、130年以内に枯渇する可能性がある。粗悪なリン鉱石はカドミウム等が含まれていて、健康被害にも。またリン鉱石の価格も高騰していて、農業経費が...

人間 — Human —

都市部への人口集中

世界人口の50%が都市部に暮らしている。2050年には6～70%に達する見込み。

人口集中の何が悪いの？

- 地方部の過疎化
農村地域が過疎化し、耕作放棄地増加や
- 交通問題
都市部の人口増加により、公共交通機関の整備が必要。整備されていないと、自家用車の所有率が高まり、交通事故の増加・大気汚染による健康被害が発生
- 廃棄物問題
廃棄物や下水の排出量が増加し健康被害が。適切な処理施設が必要に

なんで都市部に人口が集中するの？

人口集中の要因の1つとして、「地方部に働き場所が少ないこと」が挙げられる。世界では、現金収入が得られる都市部に出稼ぎに行く人も多いんだ。地方でも安定した暮らしができる仕組みを作りたいね。

「地方創生と6次産業化」

「国民一人一人が夢や希望を持ち、潤いのある豊かな生活を安心して営むことができる地域社会の形成」のこと。
生産以外の加工・流通を担う6次産業化を確立することで、所得向上・雇用創出・女性参画・コミュニティ形成などの効果が期待できる。

男性だから？女性だから？

男女は「体」以外に、「社会的・文化的な役割の違い」がある。
例) 男性は育、女性はピンク、外で働くのは男性、家事をするのは女性

「ジェンダーギャップ指数」

男女の格差を比べた「ジェンダーギャップ指数」によると、日本は144カ国中114位。
※ジェンダーギャップ指数…経済・政治・教育・健康の分野で男女の違いを比べたもの。

農業分野では「農業女子P」が発足。女性ならではのアイデアやノウハウで様々な商品が生まれる。生産性・所得向上に繋がっている。

ワークシート② (ある国の話)

ワークシート						
	課題となる文	この国でどんな被害が起こるか	被害が起こる理由			
1						
2						
3						
4						
5						
6						

人間生活と地球規模の課題 1

令和 年 月 日 ()

目 標：農業を取り巻く状況について知り、持続可能な農業発展・産業発展へ向けた課題を理解する。

1. 農業の役割

- ・ () …農業が人間社会に与える様々な機能・役割

Q 1. 農業が人間社会に与える機能を挙げなさい。

2. 食料・環境・資源の3すくみ問題 <カードゲームの振り返り>

- ・ () …1つだけを解決しようとする、残りの2つが深刻化すること。

Q. 世界規模で「食料」「環境」「資源」にはどのような問題があるだろう？

A.

```

graph TD
    A[食料] <--> B[資源]
    A <--> C[環境]
    B <--> C
    
```

Q 1. 安定した食料生産を実現させるためには、どのような配慮が必要か。具体的に述べなさい。

Q 2. 農業の産業発展に伴い、環境・資源への影響はどのように変化したか。

Society3.0 【工業社会】	
Society4.0 【情報社会】	
Society5.0 【超スマート社会】	

