

## 素案：萌芽的研究の初期段階では開発側にとっては市民との対話は行わない方が良いのか？ ～培養肉に関する学生や農業者の反応を手がかりに～

2021年11月25日 吉田省子

### はじめに：本報告の目的

本稿の目的は、北海道大学の大学院生と北海道の農業者が培養肉に抱く印象を重ね合わせた時、どのような光景が見えるのかを広く紹介することである。ただし、定量的研究でも質的な研究でもない。語られ・書かれた言葉を全て拾い出し、分類して、重ねてみたというだけのものである。しかし、そこからは、責任ある研究・イノベーション（RRI: Responsible Research & Innovation）や倫理的・法的・社会的課題（ELSI: Ethical, Legal and Social Issues）といった研究動向からこぼれ落ちるものも、また見えてくる。

2020年5月12日、同大学院農学院開講科目「科学研究・科学技術と倫理」の第1回（筆者担当）終了後アンケートで、学生達に「培養肉の研究・開発」と聞いて想起する印象を記述してもらった。このアンケートは分析を目的として行われたものではないので、統計的分析に耐えるものではないと予め述べておく。また、2019年11月から2020年2月にかけて、リスク問題分野横断研究会（同農学研究院内の自主研究グループ）が農業者の培養肉ダイアログを2地域で4回実施した。ダイアログはJST社会技術研究開発センターと生のデータを共有する形で開催されたものだが、最終的な分析の共有はせず、分析をめぐる合意形成も何ら行っていない。

さて、学生の大半は市民との議論を重視しているが、少数ながら、ELSI的視点が研究の初期段階で必要なかという問題提起があった。研究初期段階で何故現在の酪農畜産業や食肉文化との関係性を問われるのか、よく分からないと述べる。また、研究を進めるに際し何に力点が置かれるかという点に関し、二つの対立する見解が見られた。一つは、安全性を含む技術的課題のみが研究者に課せられると述べ、もう一つは、社会的に認められる研究かどうか問題になると考えている。

社会的課題を研究初期段階に研究者自らが設定するなどは、研究の実態とは大きく異なるであろうから、必要なかという意見や前者の反応は珍しくはない。その一方、学生たちは市民<sup>1</sup>支援する市民や好意的関心を持つ人を含む一との対話や議論は無用だとは考えていず、様々な形でのコミュニケーションの必要性を述べている。曖昧な市民は、遺伝子組換え作物をめぐる論争の時とは異なり、いくつかの集団に分断されていくことになるかもしれない。市民の分断という視点は学生にはなく、農業者には漠然としたものであったが存在した。

「研究者の自治に基づく分子ロボット技術のRRI実践モデルの構築？」という研究では、研究の初期段階から市民対話や農業者対話を実践している。初期段階では市民との対話は行わない方が良いのかとの問いに対し、行なった方が良いとの観点からの試みだが、培養肉・細胞農業技術の領域では試みられていない。本稿は、学生と農業者の意見を重ねることで見えることから、開発側の視点から落ちると予想される論点を提示したい。

### §1. 培養肉に関する反応の傾向 — 農学院学生 —

#### §1-1. 培養肉に関する農学院M1生の反応の印象に関するアンケート調査と結果

実施 2020年5月12日～26日 / 171名からの回答（受講 171名）

内容 培養肉に対する「第一印象や（各自の専門・志向に応じて）思うところを」3つ程度手短かに書く（Vの第一印象を語った後に、自身の専門分野に引き寄せてI-IVの思うところを述べていた）

手法 発言総数1,337個を5つの群（I-IVで16項目1026個、Vで311個）に整理した。

仮定 コメント数に関心の高さが投影される。

解釈 コメント数の多いものを順につないだときのストーリーを見る。

<sup>1</sup> ゲノム編集トマトの無料配布とLINEでの言論サークルを題材にした記述式学生アンケート（2021年4月に）では、支持者や好意的関心を持つ市民という、認定する市民の多様性という視点が明瞭だったことを付記しておく。

<sup>2</sup> 2021年度JST/RISTEX「科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題への包括的実践的研究開発プログラム」採択研究。研究代表 小宮健（海洋研究開発機構 研究員）。筆者は協力者として参加している。

## 1. V（最初の第一印象）とI-IV（思うところ）

表1.

5群	中項目（I-IV群中16項目）	
I. 培養肉開発 = 技術開発・安全性・リスクおよびレギュレーションについて =	1. 技術開発・可能性・開発目標	(+31, 53, -7) 91
	2. 安全性・安全性の保証・食べて大丈夫かという懸念	(+3, 21, -28) 52
	3. 健康影響評価・リスク・意図せざる何か・事故や責任	(0, 27, -16) 43
	4. レギュレーションの問題	(0, 40, 0) 40
II. 食べるという行為について	5. 購買・価格・商品・宣伝の面から	(+16, 81, -16) 113
	6. 肉の美味しさ・品質について	(+9, 82, -32) 123
	7. 食文化・食育・食べる楽しみの視点から	(+2, 48, -18) 68
	8. 倫理・フィロソフィー	(+4, 47, -13) 64
III. 培養肉が掲げる長所について	9. 地球環境問題（温室効果ガス、水質汚染、土地問題など）と家畜と培養肉	(+29, 52, -16) 97
	10. 人口問題と食料問題	(+34, 18, -4) 56
	11. 家畜や野生動物と感染症の問題	(+22, 5, 0) 27
	12. 動物福祉とヴィーガン	(+27, 46, -5) 78
IV. ステーキホルダーへの配慮 = 畜産・酪農・関連産業への影響 =	13. 今の酪農・畜産・農村及び関連他産業等が被る様々な影響	(0, 52, -20) 72
	14. 今後の培養肉産業・酪農畜産の今後の展開と家畜が有する特質や多角的な視点	(+6, 21, -7) 34
	15. 人件費を含む生産コストと大量生産につなげる試みの視点から	(+13, 21, -10) 44
	16. 設備投資とランニングコストおよび総合的判断	(+3, 15, -6) 24
V. 第一印象	■.第一印象として	(+46, 46, -82) 174
	■主張	(+11, 51, -6) 68
	■懸念やモヤモヤしたもの	(+6, 48, -15) 69

## 2. 表1のグラフ化

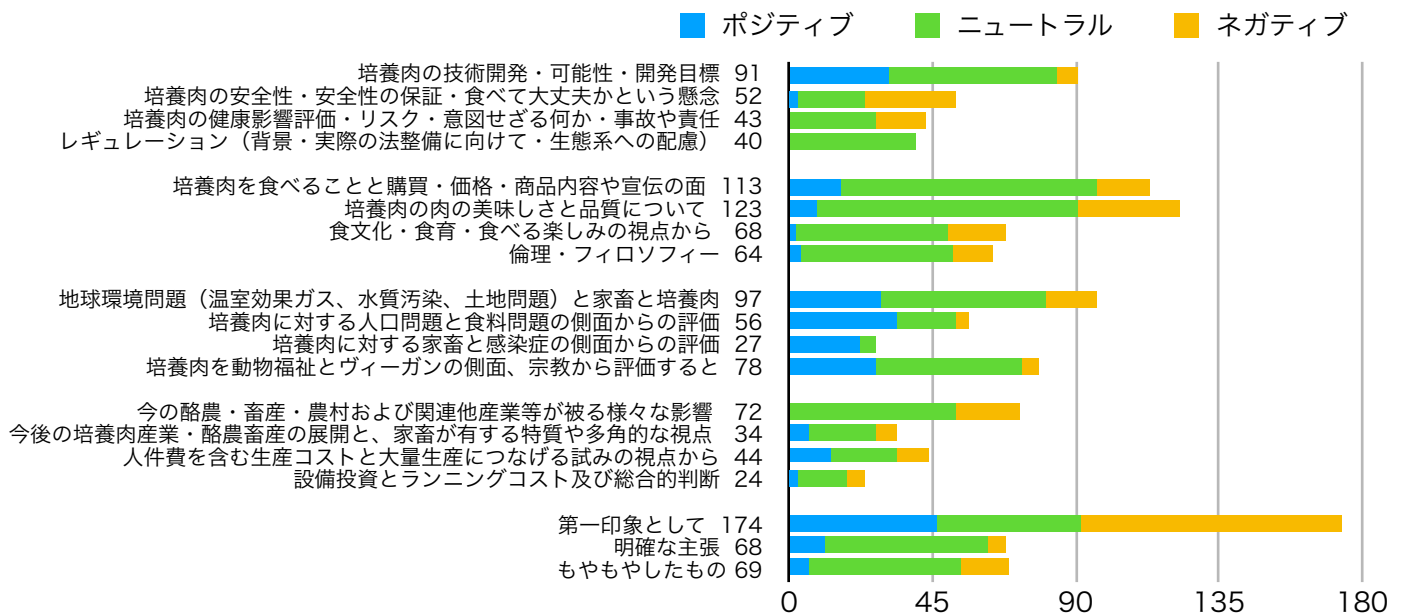


図1

否定的反応の割合は、考察を経ると減少する（培養肉を肯定的（+）、否定的（-）に捉える以外はニュートラル）。

V第一印象の分布（+67, 141, -103）311がI-IVでは（+199, 629, -198）1026となり、肯定よりも否定が多い状態からほぼ同数となっている。これは、考察後も印象と同じ分布をすることで期待される

（+220, 464, -339）1026と比べ、ニュートラルは165個の超過で、肯定は21個の過少（21%→19%）、否定は141個（33%→19%）の過少となったということで、否定の減り方が大きかったと読める。

3. I-IVを小項目でグラフ化

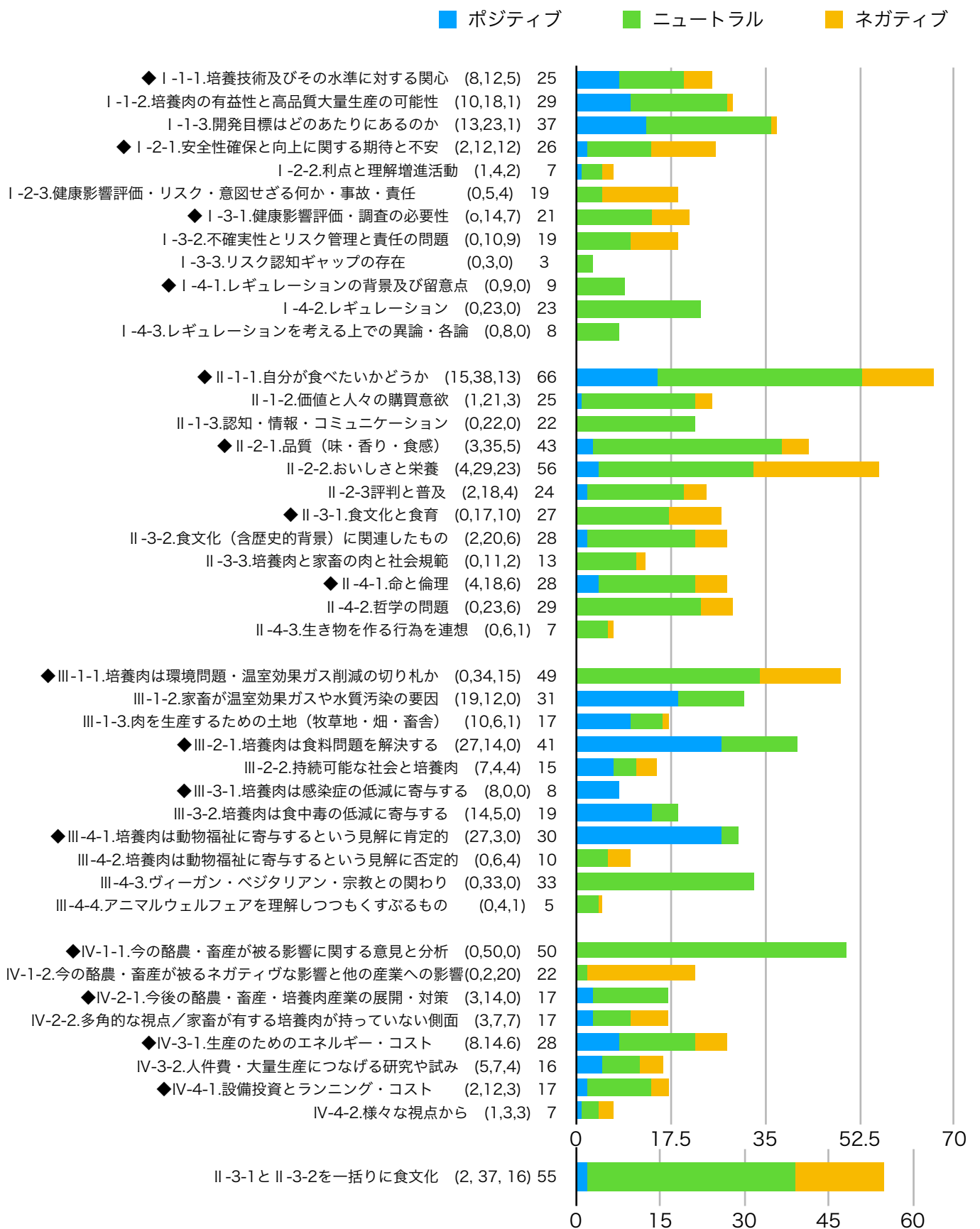


図2

## 4. V群「第一印象」の解像度を上げる

表 2-a (表 2 はV-別立て資料を参照)

第一印象として	+46, 46, -82	項目
1) 否定的反応 - ～個人的な負の感情・培養肉という言葉・外部に向けた反応～とその背後 ◆21/82個が食べない	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 人工的だ。肉や動物を人工的に生産しようとするアイデアが革新的かつ恐ろしい</li> <li>- 形状が不気味。具体的に何の肉かわからず、と畜による肉の美味しさを感じない</li> <li>- 肉に至る経緯がわからず得体が知れない</li> <li>- 倫理的・社会的・哲学的な反発</li> <li>- 賛同せず。培養肉が宣伝する優れた点だとしていることへの疑念や懸念がある</li> </ul>	
2) 肯定的反応 + ～個人的好印象・技術への高評価・畜産の諸問題解決可能性と共存～とその背景 ◆21/46個が食べる	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 外観。通常の肉と比べ見分けがつかず違和感なし</li> <li>- 食べても良いという動機には、形成肉よりはマシで肉と比較したいという気持</li> <li>- 普及による利点が多く悪い点は少なく、問題解決能力に期待（動物愛護、労働力の省力化、温室効果ガス削減、家畜飼料・水・土地利用削減による食糧危機回避）</li> <li>- 共存。欧米と比べ環境問題やフェアトレードを食品選択に持込む風潮は少ないが</li> </ul>	
3) 提言や意見  0, 46, 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ELSI視点が研究初期段階に必要なかどうかを問う。2つの論点のせめぎ合い →社会的に認められるかが問題 vs.安全性を含む技術的課題のみが課せられる</li> <li>- 人工的に作るということに関する論点提示</li> <li>- 畜産批判の正統性に対する問い</li> <li>- 培養肉の将来的見通し。2種類の不安ゆえ世間では中々受け入れられないので→科学的裏付けで解決できる不安vs.進歩を感じても得体の知れない不安に難感情</li> <li>- 開発推進要因（環境問題、動物愛護）</li> <li>- 培養肉が普及した場合の慣行食肉生産の行方に関する懸念</li> <li>- 食べるという行為に踏み込むにはまだまだ障壁がある</li> <li>- 製品。安価に流通し始めたら、普通の肉だと言って販売する人が出そうだ</li> </ul>	
明確な主張	+11, 51, -6	項目
1) 技術に関する知識への言及 0, 11, 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 知らなかった</li> <li>- メリットは十分理解している</li> <li>- 培養肉でなくミート・キューブや合成された食料という表現なら抵抗が少ない</li> </ul>	
2) 今後の技術展開の予測 +6, 9, -3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 否定的「課題山積、短期間での実用化困難」背景に、未知なるものへの恐怖あり</li> <li>- 肯定的「自分も作り出したいほどの先進的なアイデア」</li> <li>- 建設的「問題部組みだが、いずれは技術の進歩で培養肉が主流に」</li> </ul>	
3) 人々の暮らしの行方はどうなるのだろうか +5, 7, -3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 長所も短所もある肉だが、利用拡大への期待がある</li> <li>- 畜産業を取り巻く問題解決に役立つだろうか？～役立たない・役立つ・芽がある</li> <li>- 培養肉ではなく、肉食の制御や食品ロス削減で食糧問題に対する提言となる</li> </ul>	
4) ELSI論点 0, 15, 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 倫理的側面 一法規制の側面 一社会的課題の指摘</li> </ul>	
5) コミュニケーションに関する主張 0, 9, 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 意思決定に際しては議論が必要だ</li> <li>- 意見交換は市民との相互理解のための情報共有として必要だ</li> </ul>	
懸念・もやもや	+6, 48, -15	項目
1) もやもや  +3, 34, -9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 培養肉という言葉への反発</li> <li>- 技術や経済格差に関するもやもや <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学技術、培養肉、社会との関係性</li> <li>・ 培養肉は先進国と一次産業主体の国との間に格差を促進する可能性がある</li> </ul> </li> <li>- 生産の側面から <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利益と協働相手/生産主体は誰か？うまく売れるのか？宇宙での食肉生産のスタンダードに見えるリスク、見えないリスク</li> <li>・ 家畜はいったいどこに行く？動物園でしか見られなくなるのか</li> <li>・ 培養肉生産システムが破綻した時/複合リスクの存在</li> </ul> </li> </ul>	
2) 押し寄せてくる未来に対する不安感  +3, 14, -6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 受け入れ難さの背景にあるものと打開策 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人為的に作った培養肉を食べ続ける不安/人工気象室育ちの野菜は良くて細胞培養の肉は受け入れ難い印象とその打開策</li> </ul> </li> <li>- 未知の展開の不確かさや待ち受けるものへの不安とそれへの対応 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 展開の不確かさ/待ち受ける不安と対応</li> </ul> </li> <li>- それでも希望はある。忘れがちなことと明るい未来 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 忘れがちなのは、培養肉も大量生産であること、食べ物を大切に扱うのは環境のためだけでなく尊敬する心から来る行動、培養肉生産のコスト</li> <li>・ 培養肉にも未来（量産安価で栄養面の魅力増大/コレステロールを下げ病気発生率を下げ）</li> </ul> </li> </ul>	

## §1-2. 考察

① 食べてみたいかと問われれば、積極的に食べたい気持ちと食べたくない気持ちは半々（II-1-1/V-1&2）だが、Vの気味が悪いという率直な言い回しや培養という単語から誘導される否定的印象や培養肉を取り囲む状況への批判的な視点を勘案すると、培養肉に対する否定的評価は倍増する（V-1-1&2）。

II-1では4割が明確に意思表示していて、肯定的反応は15個で否定的反応は13個でほぼ同数だった。一方、V-1「第一印象として」では否定的反応の多さ（+46, -82）が目立つが、表2でこの項目を詳細に眺めると、食べること自体に対する個人的反応（食べる、食べない）は（+21, -21）の同数である。このことから、積極的に食べたい・食べないに関しては、ほぼ同数の学生がいると考えられる。

しかし、第一印象では、培養肉に対する気味の悪さ（-53）や単語からの負のイメージ（-18）および倫理的視点・本当に環境負荷はないのかといった反応（-11）を加えると、否定的反応が肯定的反応と比べ2倍近くにふくらむということになる。また、肯定的反応には技術への高い評価（+14）と問題解決可能性と共存への期待（+11）が含まれる。つまり、第一印象での肯定・否定の視点は食べること以外に複数あり、培養肉に対して抱く気味の悪さや負の感情も言語化している。これらは、I-IVでの論点に繋がっている。

否定的評価をもたらす背景は5つに分けられる。

- 人工的。肉や動物を人工的に生産しようとするアイデアが革新的で恐ろしい。
- 不気味な形状。具体的に何の肉か分からず、畜肉の美味しさを感じない。
- 肉に至る経路が分からないことによる得体の知れなさ。
- 倫理的・社会的・哲学的反発。
- 不賛成。むしろ、培養肉が宣伝している優れた点だとしていることへの疑念や懸念がある。

一方、肯定的評価の背景は4つある。

- 違和感のない外観。通常肉（ミンチ状）と比べ見分けがつかない
  - 畜肉と比較したいという動機。形成肉よりはマシだろうから。
  - 様々な問題の問題解決能力への期待。（動物愛護、労働の省力化、温室効果ガス削減、家畜飼料・水・土地利用の削減による食糧危機回避など、普及による利点が欠点より勝る
  - 共存（欧米に比べ環境問題やヘイトレードを初期卵品選択に持ち込む風潮は少ないが）。
- なお、IV-2-1で、培養肉が普及した場合に農業構造が変化し共存への道が語られる（0,9,0）

② 培養肉の品質（味、香、食感）については、技術的には畜肉に追いつくかもしれないとの関心の高さが見えるものの（+3, 35, -5）、美味しさと栄養が畜肉と同程度になるという見通しには、ネガティブが多く、疑問を抱いている（+4, 29, -23）。

共存は農業者でも出ていたが、学生も共存可能性に関心を持っている。共存については、Vの第一印象では培養肉に肯定的反応を示す46個中4個で、II-2-3「評判と普及」では3個、IV-2-1「今後の酪農・畜産業・培養肉産業の展開・対策」では9個あることを考慮すれば、少数とはいえ学生達は共存を意識している。

③ 食文化（II-3-1&2）の視点から、狩猟や遊牧の長い歴史とその技術、農耕及び家畜化の進行に伴う遊牧から派生した牧畜の歴史やその技術などに関する様々な文化の存在をベースに、培養肉を否定的に捉える見解が一定数あった（+2, -16）。もっとも新しい食文化や畜肉とは異なる食文化という視点からは、培養肉は倫理的かという問いや価値の問題を含めるなら、培養肉と畜肉の評価は（+4, -5）と拮抗している。また、生命・倫理・哲学の観点（II-4）からの反応も否定が多かった（+4, -13）。

学校給食・食育の中で増幅されているとはいえ、食に関する文化の中には「いただきます」と「ごちそうさま」の挨拶の根本にあるのは「命をいただきます」であるとの共通認識があり、この認識に由来すると推測される培養肉を拒否する傾向が強い(0, 16, -6)。

培養肉に向き合う姿勢への問いかけ(6個)はあたかも哲学の問題としての問いであり、食という営みに対する社会的合意が問われていると考えている。ここだけでなく随所に、農業が命を奪うことを宿命づけられてきた産業であり、私たちは命を食べて生きているとの認識を持っていることが見える。培養肉は食が土を離れ完全に産業化されるという印象を強め、命を食べる行為とは異なることになるのではないかと、つまり工場生産的な農業哲学への懸念が垣間見える。

細胞が増殖した培養肉は生物だが、家畜という個体と比較して命の重の感覚が薄くなり、命を頂いている意識が希薄になり、命を軽んじてしまうのではないかという悲しみと懸念を述べ、人工物と自然物の対立を見る者もいて(27個中ネガティブは7個)、問題を提起している。

なお、第一印象のVの懸念(V-3-2)には、押し寄せてくる未来において忘れがちなこととして、「食べ物を大切に扱うのは、環境のためだけに行っているのではなく、与えられたものに対して尊敬する心からくる行動(感謝につながる)」との指摘があった。

④ 培養肉の台頭による現在の酪農・畜産が被る影響(50件)については好悪・是非からではなく、分析的に3つの視点から述べている(IV-1-1)。畜産の廃止を性急に語るのではなく、食料供給の視点からだけでなく、社会に果たす畜産の多角的役割を考え(11)、次いで、農村が直面するであろう諸事への懸念と対策の必要を述べ(33)、最後に、地域ブランド牛などの価値への打撃(6)が語られる。また、培養肉の影響は既存産業にネガティブに作用すると考えている(22)。

畜産の多角的役割として、牧歌的景観の供給、観光農園としての側面、食のありがたみを知るための家畜を通した心の成長を促す教材(と蓄を意味するかどうかは判明できず)、堆肥の供給、既に全滅した家畜の原種の遺伝情報の保全が挙げられている。これは今後の状況を考察するIV-2場面では、培養肉が持っていない丸ごととの利用・副産物をもたらすという側面の評価が低いという視点につながっている(+6, 21, -7)。

- 培養肉は畜産の抱える真の問題から目を逸らすようだと感じる
- 労働力としての機能、皮や脂は革製品や口ウソクなど新たな価値を生み出すのだが
- 尿の堆肥利用やバイオマス利用ができない、糞由来の香料生産などの工業利用ができない
- 牛乳や牛のあらゆる部位から製造される製品の需要が無くならない限り牛の飼育は継続し、環境問題の解決にはつながらない

⑤ 培養肉が掲げる長所についてはポジティブな反応がネガティブな反応を圧倒した(+112, 121, -25)。しかし、環境問題・温室効果ガス削減の切り札となるとの見解には、牛のゲップ(メタン)や廃棄物は様々な形でコントロール可能であることを例示し、冷静な検証が必要だと考える(0, 34, -15)。肉を生産するために必要な牧草地・畑や畜舎など、土地を必要としないので培養肉は有望であると考えているが、1件だけだが、遊牧(牧畜産業)の視点から草原は草原としての使用が望ましく畑などにすると環境問題はよりひどくなるとの、見逃せない指摘があった(+10, 6, -1)(III-1)。

一方、家畜が温室効果ガスや水質汚染の要因なので、培養肉は状況緩和に貢献すると考えている(+19, 12, 0)。さらに、培養肉は食料問題を解決し、感染症の低減に貢献し、食中毒を減らし、動物福祉に寄与すると肯定的(あるいは中立的に)に考えており(1件だけネガティブ)、ヴィーガンやベジタリアンに資するとも考えている。

⑥ Iでは、培養肉開発に関する技術的関心、開発の有益性や大量生産可能性への期待、脂肪交雑を実現できるかなど開発目標への期待はポジティブが懸念（ネガティブ）を大きく上回る（+31,53,-7）。一方、技術に伴う安全性に関する懸念や健康影響評価などの必要性の訴えや意図せざる事故や責任の問題に関しては、楽観する意見はほとんど見当たらなかった（+3,48,-44）。研究者と消費者間とにリスク認知ギャップが既に存在しているとの指摘も若干あり、II-1-3での情報の共有を含むコミュニケーションについての言及につながっている（0,22,0）。

⑦ コミュニケーション：学生は開発・研究者の立場から普及という視点で語るのに対し、農業者側は受け手側の視点である。その視点の差異がコミュニケーションへの言及の仕方・表現の違いになっている。農業者は地球規模の課題に対し、自分たちの問題としてどう知り、どう考えるかという視点から、「難しいと知りつつも、開発側のやり方ではない、皆で議論・対話をするという希望」を述べる。この詳細は§1-2に譲るとして、V-2-2（第一印象）とII-1-3（認知・情報・コミュニケーション）に見られる情報共有・コミュニケーション・リスクコミュニケーションについての学生の印象と意見をまとめる。

- 第一印象（V-2-2）での2つの論点：
  - 意思決定に際して議論が必要だとの論点
    - 複雑に絡み合っているの一つ一つに焦点を当てて丁寧に議論する
    - 意思決定を主導することが専門家の責任。その素質と可能性において議論の音頭取りをして、研究を社会に還元するよう試みてほしい
  - 市民との相互理解のための情報共有の手段としての意見交換という論点
    - 十分な情報開示の必要性
    - 一般市民と議論を重ね研究者として説明すべきで、消費者の抵抗は開発・研究者が粘り強くリスクの大きさ、メリットを説明することでなくすことが可能だ
    - 研究者は培養肉の必要性とリスク・安全性を広く情報発信し、市民は科学研究に関心を寄せ、相互の歩み寄りの姿勢が衝突回避につながる。
    - 消費者は怖がるだけでなく知ろうとする姿勢も大事だ
- 意見（II-1-3）での論点：
  - 説明・教育・啓蒙という意味での情報公開と共有の必要性
  - 肉として消費者が認知できるかが鍵なので、RCを積極的に言い研究者と大衆のリスク認知の差異を縮小する

⑧ 命や倫理の問題としてどこまでを生物とするかと問い、意識がなければ動物を殺していないことになるのかと問い、どの部位、どの動物まで技術的・倫理的に可能かと問い、さらに肉以外のものまで作り始めそうだと、危惧の念を示している（II-4-1）。少数だが（0,6-1）、生き物を作る行為を連想（II-4-3）していて、これは、V-1-3の最初の第一印象として、「人間も培養されるようになるのか」という否定的イメージに直結している。倫理・哲学（II-4）の言及数は16項目中8番目である（64/1,026 6.2%）

⑨ 人工物と自然物の対立を指摘し、食という営みに関する社会的合意が必要だとの認識を示すと同時に、「農業とは命を奪うことを宿命づけられてきた産業であり、私たちは命を食べて生きている」という現状を踏まえ、「土や他の生物と共に生きるという人類の営み自体が培養肉によって変化する」を考察を深め、「食が土を離れ完全に産業化する／命を食べる行為とは異なることになるのではないか」と考えている（II-4-2）。つまり産業的な農業哲学への懸念を述べている。これはダイアログでの「小規模農家のメガファームとは異なる飼い方・プライドがある」という農業者の日々の哲学に通ずる。

## §2. 培養肉に関する反応の傾向 ー小規模農業者を中心にー

### §2-1. 培養肉ダイアログと結果

#### 1. 培養肉ダイアログ

【主催】 分野横断リスク問題研究会（世話役 吉田省子）／協力（JST社会技術研究開発センター）

【参加】 （1）道東で小規模ながら特徴ある経営をしている酪農家・畜産農家 4人

（2）札幌市近郊で小規模ながら特徴ある経営をしている酪農家・畜産農家・支援する消費者 5-7人

【開催】 （1）2019年11月21日（木）15:15-18:15、2020年2月24日（月）12:45-16:00

（2）2019年11月22日（金）13:30-16:30、2020年2月25日（火）10:15-13:30

【目的】 培養肉開発の諸相に触れ、暮らしや畜産・酪農の営みの中から培養肉について、自分の言葉で考える。

小規模農家が培養肉をどのように受け止めるかを、生の声で確認する。

どのようなステーキホルダーになりうるのか。

【目標】 生産者・消費者としての信念・将来ビジョンに鑑みて培養肉はどのように位置付けられるかを述べる。

（1）生産者（あるいは消費者・市民）として暮らしや営みの中で大事にしていることは何か

（2）こうありたいと考える食の未来

（3）こうなるだろうと思う食の未来

（4）培養肉を望む人はどのような人なのだろうかという問いをたて、自ら答えてみる

#### 2. ダイアログの基本構造

情報提供は科学者が準備するものではなくJST/RISTEXが準備した概説資料とする

それをベースにはするが、資料に依拠した意見交換をするのではなく、自分たちはかくありたいという枠組みの中で培養肉を見つめてみるという程度とした。

##### 【第1回】

1. 20分：趣旨説明と自己紹介（培養肉を知っているか、何を通して知ったのか）

2. 20分：情報提供（RISTEX）

3. 80分：車座対話① QAを3巡以上実施 疑問点や感想を付箋紙に書き出す

4. 10分：休憩

5. 50分：車座対話② 付箋紙読み上げ内容を共有 課題論点の重み付け作業を通し共有事項の確認

##### 【第2回】

1. 05分：前回の確認作業（吉田）

2. 30分：追加説明とQA（RISTEX）

3. 45分：語り合い（1）生産者（消費者・市民）として暮らしや営みの中で大事にしていることは何か

4. 35分：語り合い（2）こうありたいと考える食の未来

5. 15分：休憩

6. 35分：語り合い（3）こうなるだろうと思う食の未来

（4）培養肉を望む人はどのような人なのだろうかという問いをたて、自ら答えてみる

7. 30分：（1）～（4）を書き出し、紹介しあって共有する



## §2-2. 第2回ダイアログでの「本日の私の意見」シートのまとめ 問は1～4

1. 生産者（あるいは消費者市民）として大事にしていることは何か
2. こうありたいと考える食料生産の未来（自分の考える理想としての到達可能な生産者の姿）
3. こうなるだろうと思う生産者の未来（抗えない状況の変化により変容する生産者の姿）
4. 培養肉を望む人はどのような人だろうかという問いに対する自分の気持

1. 生産者（消費者市民）として大事にしていること	2. こうありたいと考える食糧生産の未来	3. こうなるだろうと思う生産者（農家）の姿	4. 培養肉を望む人はどんな人だろうか（自分の気持ち）
<p>■仕事への向き合い方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎日続けていく</li> <li>・ 当たり前のことをする</li> <li>・ 安全・安心・美味</li> <li>・ 食べたいものを作り、育てて、食べて幸せになる</li> </ul> <p>■環境との関わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地球環境の中で行われているのが農だ</li> <li>・ 地域の中で環境の循環を守り、牛の生産を続けられ、自ずと健康な牛が育つ</li> <li>・ 農家の分散や規模を守る</li> <li>・ 畜産では、糞尿も資源だ</li> <li>・ 糞尿は耕畜連携で肥料として利用する</li> </ul> <p>■地域との関わり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地産地消を基本としていきたい</li> <li>・ 将来的に健康で安心安全な生活が守られるよう、大手ばかりでなく地域の力での地産地消の循環を子供達に残したい</li> </ul> <p>■消費者市民として</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消費者として正しく知り、きちんと考える</li> </ul>	<p>■家畜との関わり方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 家畜との共存</li> <li>・ 人間と直接バッティングする大麦やとうもろこし等の直接給餌を控える</li> <li>・ 食品加工残渣物（大豆粕やグルテンミールや米糠等）や廃棄食品等の有効活用を目指す。</li> </ul> <p>■我々の代で終りに非らず</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境は変化し続けるだろうが、農業を継続する</li> <li>・ より良い環境にして未来に託す。謙虚に。</li> </ul> <p>■地域～消費行動と生産者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域のものを買うことで地域の農家を支えることができると思う。</li> <li>・ 農業者が存続していただけるだけの消費があること。</li> <li>・ 何を選ぶか考えて買い物する人を増やしたい。これは投票行為と同じだ</li> </ul> <p>■地域～システム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域の中に畜産・耕種・食料・保存・加工の拠点をもつ。</li> <li>・ 輸入だのみは危ない。地産地消と理解が大事だ</li> <li>・ 目・耳・鼻・口・手をしっかり使う。</li> <li>・ サプライチェーン・地産地消・保存</li> <li>・ 生産者・消費者協働での地域拠点作りと地域食材の加工備蓄等の有効活用</li> <li>・ 地域での消費を拡大する方法を作ること</li> </ul> <p>■未来について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現状の農業生産と培養肉の併用が理想</li> <li>・ 変わらないものがある（昔も、未来も）</li> </ul>	<p>■生産者として存在しうるか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一定の利用があり、経済的位置は確保されていこう</li> <li>・ 人間が減少するか、虫（昆虫食）が増えるかであっても、生産者の姿は変わらない</li> </ul> <p>■必要な生産者生残りシステム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大規模と小規模農業に分かれ、中規模クラスがなくなる</li> <li>・ 後継者不足で不耕作地が増えた（代行は現状目一杯）ときの新後継者が継げる仕組み</li> <li>・ 農業が希望の持てる産業になってほしい</li> </ul> <p>■選択の自由は残されているか</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地産地消・安全安心なもの VS 安くて便利で早くて自分に都合の良いもの（輸入GMゲノム編集）</li> <li>・ 物々交換。選べない食料。</li> <li>・ 選べるけど選べない（お金の有無という見えない壁）。</li> <li>・ 自分で決められない（現在のお肉は、安全性を押し付けられて生食の禁止を含む）。</li> <li>・ 安全性はどうか（GMゲノム編集等技術革新による増産；農薬・開発行為による増産）</li> <li>・ 地球温暖化による栽培適地の変化は、米などに増収をもたらすのか減収をもたらすのか</li> </ul> <p>■変わる食文化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食習慣の大変化が起こる（完全栄養食の台頭）</li> <li>・ 加工品、調理済食品、外食産業での培養肉利用は増える。</li> <li>・ 日本が中心での培養肉の確立</li> </ul> <p>■牛がもたらすものの豊かさ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 培養肉はクリーン・環境に優しいというのには疑問がある</li> <li>・ 畜産は環境負荷が多いから培養肉が良い、というのは違う</li> <li>・ 牛にはたくさんの産物がある</li> </ul>	<p>■培養肉を望む人々</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベジタリアン、老人</li> <li>・ アレルギー等身体的に弱い人（訴求力がある）</li> <li>・ 若者、低所得者/低開発国含</li> <li>・ 安くて美味しく大量に肉が食べられることを望む人</li> <li>・ イノベーションが未来を作ると信じている人。</li> <li>・ 失敗は必ずあるがいつか辿り着くと信じている人。</li> <li>・ 自分がちゃんとしたものを食べ続けるために、貧困者に食べさせるものが必要だと考えている人。</li> </ul> <p>■消費者の選択として</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 望んではいないが選択する立場にいない人</li> <li>・ 価格が安ければ買いやすい人はいるだろう。</li> <li>・ 人は新商品に弱い</li> <li>・ 消費者は考えないで食す（みんなが食べれば私も食べる）</li> </ul> <p>■ビジネス関連</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ インスタント食品製造業者（具材；大量生産を前提）</li> <li>・ 開発で儲かる人。しかし、生命の循環と食べ物と切り離されるべきではない</li> <li>・ お金儲けのニオイを感じる人</li> </ul> <p>■開発者に望むこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究者は、自分の家族にも食べてもらうものだから、毎日食べられるものを求めます。</li> <li>・ 儲かるために作るとはいえ、自分の家族に食べさせたいものを作って欲しい。</li> </ul> <p>■理念として※</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用の多様性は大きくなる</li> <li>・ 食べ物は基本的にそんなに多くのものからできていない。</li> <li>・ 家族のために作られるのであれば、良いものができるのか</li> </ul>

## §2-3. 農業者と培養肉 ～分析／学生発言の構造化に重ねてみる

学生	学生 中項目	農業者発言
I. 技術、 開発、 安全 性、リ スク、 制度	1. 技術開発・可能性・開発目標	
	2. 安全性・安全性の保証・懸念	・作る過程が不明／安全性の問題／オレイン酸を入れるかしかねないし、できかねない
	3. 健康影響・リスク・意図せざる何か	・牛肥育ホルモンが人の肌から吸収されると分かっても、分かってからでは遅い
	4. レギュレーション	・レギュレーションができていても守るということは無理だろう ・できたら、なんでもやってよいのか
II. 食べる という 行為に ついて	1. 購買・価格・宣伝コミュニケーション	・培養肉でないものを選ぶ自由や権利／分からないうちに食べさせられる ・権利の保証はあるか。培養肉が肉より安くなれば選択肢があっても選択は無理 ・技術開発は研究者だが、販売のターゲットは企業が決める ・培養肉はSDGsに繋がるという言い方は上手く都会の消費者を絡め取るやり方 ・災害も利用し、天候に左右されない農業は自然だけでは難しいと培養肉に誘導 ・植物工場はなかなか儲からないといったデメリットは隠されている
	2. 肉の美味しさ・品質	
	3. 食文化・食育・食べる楽しみ	・酪農畜産の歴史の重み／2万年かけて家畜化してきた農業の歴史 ・肉や農作物は工場ですら突然できるようになったわけではない
	4. 倫理・哲学	・培養肉は命か。命だったらいただきますと言って食べるものか。本物の食物ではない ・生産者としてのプライド - 科学は否定しないが、メガファームと違う小規模農家の飼い方がある - 子供や妊婦に食べてもらうことができる安全で安心なものを作るという矜持 ・地球規模の課題を自分たちの問題としてどう向き合うか（II-4-2社会的合意） - 対立構造のある人達、食べる人・作る人がコーディネータを話し合う - 開発側のやり方（※）によらない話し合いを望む - マーケットの河口が見えない段階からの法整備を（農水） - 分かるようにしてもらいたい（II-1-1/意図せずに食べる事態は避けたい） - 知ること・考えることは大事で、自分にはその余地がある（⑦と比較） - 政治との兼ね合いも出てくるから政治に左右されないことが大事だ ・クリーンミートは畜肉は汚く虐待しているイメージ。培養肉はフェイクミート
III. 培養肉 が掲げ る長所	1. 地球環境問題と家畜と培養肉	・穀物は人間の食糧・牛の餌は草。牛のゲップの技術的コントロールの可能性
	2. 人口問題と食料問題	・地球環境問題を理解しているが、全てを畜産に被せるのはどうかと思う。
	3. 家畜や野生動物と感染症の問題	・大規模農家メガファームは小規模農家と違い、糞尿を循環させられず、廃棄物となる ・大規模化で農村でも循環の意識がなくなり糞尿は廃棄物処理とした方が早いとなる ・メガファームの乳牛は鶏（ケージ飼）のような飼い方だ ・搾乳ロボットはどんどん開発されるが、糞尿では開発は一切なしだ
	4. 動物福祉とヴィーガン	・SNSでは牛の縛り付け（酪農）の飼い方が残虐だと言われる
IV. ステー クホル ダーへ の配慮	1. 酪農畜産・農村や関連産業の被る影響	・小規模農家が牛を飼うということと地域の循環 - 小規模農家は畑に返し、畜産の堆肥が回る。山の斜面放牧で糞尿は直接肥料になる - 牛は環境負荷というが、ふすまグルテン野菜残渣等の廃棄物を食べる - 牛が地域の副産物を食べるで生まれる循環には、農村が廃れないことがある - 循環には獣医師も。仕事が減り獣医師が地域を離れると、地域も動かなくなる ・消費者と地域の循環（グローバルサイズで食べ物を買う消費者との価値観の相違） - 町の人たちは臭いに困るとい - 酪農・畜産のイメージが消費者に乏しい。パック肉ではなく丸ごとのプロセス人生 - 産直もあり大きなメーカーが全てではない
	2. 培養肉と酪農畜産の今後/多角的	
	3. 生産コストと大量生産につなげる試み	
	4. ランニングコストと総合的判断	
V. 第一印 象	1. 第一印象として	・研究・開発のビジョンが見えず、培養肉登場の理由が後付けに思える
	2. 主張	・命って何だろうかと考えざるを得ない／文化としての食でなく、科学的に作って、そこまでして命を繋ぐ必要はあるのか。人が機械になるのではないか。
	3. もやもや	・いただきますは動植物をいただく命のつながり、紡いできたのは地球上の生き物。細胞の培養には違和感がある ・ips細胞は医療で大事だと分かっているが、体に入って栄養になることに抵抗感 ・肉も野菜も工場生産となる・本物の肉は富裕層しか食べられなくなる ・大量生産で安くなる培養肉というセリフと地産地消の矛盾

### §3. いくつかの論点

#### §3-1. 学生と農業者の培養肉に対する考え方の特徴

##### 1. 全体を通して示唆的なこと

###### (1) 補償：学生と農業者との間で異なる反応

学生は培養肉への転換において、ステークホルダー（酪農畜産業及び関連産業）への補償ないしは手当の必要性を考えているが、農家（小規模畜産・酪農を主体としたダイアログだったので）は、自分たちの代もしくは小規模であるという強みを意識していて、この形態であるなら、SDGsに対応し得ると考えている。

牛のゲップ対策にも活路が見えるのではないかと考えている節もある。彼ら彼女らは、メガファームは（聞き取り：補助金もあるし政治的に強い勢力ともなりうるだろうから）生き残るかもしれないが、気候変動への対応や培養肉の宣伝工作の中で、中規模のファームが立ち行かなくなるのではないかと案じていた。

###### (2) コミュニケーションについての姿勢の違い

学生は開発者・管理側の視点を持ち、開発者自らが率先してコミュニケーションを行うことの大切さを述べる。一方、農業者は消費者同様、情報の受け手としての立場であるとの認識から、対話や話し合いには独立したコーディネーター（ここには、開発側とは独立したという意味合いが当然のように前提されている）が必要だと考えている。

留意すべきことがある。「（全ての畜産肉を培養肉に置換するわけではない）畜産を否定しないのなら、情報提供の際の表現には工夫や配慮が必要だ」という農業者の意見は、尊重されるべきであろう。何故なら、世間に出回っている宣伝やキャッチコピーは鼻屑目に見ても、酪農・畜産業がClimate-Changeにおいては大多数が悪になっているからで、なおかつ、畜肉の屠り方などがやはりアニマルウェルフェアの視点から悪とみなされるなどの風潮もあるからである。

開発者側は、そういった宣伝は自分たちではなくメディアがしているだけだ、というかもしれない。その一方、開発者側は、科学とアートの融合は人々への啓蒙や誘導という点においては素晴らしい喚起装置となることを、知っている。その空間には、ステークホルダーによる対話といった概念は存在するのだろうか。様々な宣伝形態が考えられる現状で、その宣伝はいかなる方向に向かうのであろうか。アンケートとダイアログからは、このような宣伝のあり方への言及は見られなかった。

農業者も言っているように、開発側からしか情報は出て来ず、開発側に配慮した話し合いにしかならないのが我々の現状であろう。開発側が提供するのではない平たいテーブルというのは画墁に過ぎない、と断言できるのか。あるいは、存在しうると期待できるのか。

なお、2021年5月実施の「ゲノム編集トマトの販売戦略」を題材にした学生アンケートでは、無料配布とSNS等を通じた同好会サークルを作っていく手法は有効かつ妥当だとの意見が多かった、と付け加えておく。むろん手厳しい批判もあった。

###### (3) クリーンミート／培養肉という言葉について

クリーンミートや培養肉という名前に関し、農業者はクリーンミートに強く反応し、学生は培養肉という言葉に反応した。

農業者は、畜産農家の肉は汚いのかと構えてしまい、と畜や動物福祉の問題についても日々向き合っているという点を強調した。ここでの農業者は小規模経営者なので、中規模・大規模の農場主との反応とはことなっていることは想像に難くはない。学生たちは、クリーンミートではなくCultivated-Meatに反応し、培養肉ではなく、藤子不二雄漫画のようなミート・キューブや合成された食料という表現の方が抵抗が少ないだろうと述べている。

## 2. 学生・農業者において特徴的だったこと

### (1) 農業者

培養肉は食肉と横並びできるものなのか。培養肉は命なのか。選択の権利を守るため制度をどうするのか。培養肉のメリットは誰にあるのか。培養液の安全性評価はどうなのか。大豆代替タンパクを受け入れているので機能性食品としての活路はあるのではないのか。このような問いや意見は学生にも農業者にも共通してあった。

その一方で、農業者は培養肉のビジョンが見えないことを気にしていた。開発理由が後付けのように思えないらぬというのだ。また、地域（生産の現場）と都市の人々（グローバルサイズでの購買行動）との価値観の相違点を、学生以上に強く意識していた。さらに言えば、農業者は牛がいることで回っている地域の循環という身の回りの循環から、メガファームでは廃棄物になる糞尿を循環の中に置けることをもってより大きな循環を考慮に入れている。つまり、実践を伴う循環を肌でわかっている。

### (2) 学生の第一印象Vでは、複合リスクの存在を指摘している～見えるリスク・見えないリスク～

- 家畜はいったいどこへ行く？動物園でしかみられなくなるのか？
  - ・ 培養元の家畜はどれくらい残すべきなのか？
  - ・ 人間が食料として利用しなくなったからと言って、管理などを完全放棄すべきなのか、絶滅しないようこれまでとは別の方法の管理が必要になるのだろうか
- 培養肉生産システムが破綻したとき
  - ・ 培養肉依存の世界で様々な問題により工場が稼働できなくなった場合、その対処や、伝統的食肉生産へ戻るまでの道のりの困難さを感じた。
  - ・ 生産量は上がらない可能性があり、培養肉生産に完全シフトするのはリスクあり
- 複合リスクの存在
  - ・ 電力依存は安全保障上のリスクを発生させる（テロリスト、独裁者）
  - ・ 現在より食品ロスが増大し、新たな問題に直面する
  - ・ 生産の自動化・機械化は、就職先の減少、停電時に生産が止まり供給がストップするなどの安定供給に関する問題が存在する
  - ・ 人類は温暖化防止の要因全てに対処すべきで、培養肉研究もその一つに過ぎない
  - ・ ゲノム編集も培養肉も未知の部分が多く、潜在的危険が日々議論されている

## 3. 学生・農業者に共通する一つの考え方：農業哲学への言及 ～p.7の⑨に呼応～

科学とアートの融合は、功罪織り交ぜてだが、素晴らしい喚起装置や宣伝媒体となる。だがそこに、我々ひとりびとりの内省は働くのであろうか？本来ならそこに、私たち一人一人の食べることへの向き合い方が関わっているはずと思うが、多くのわたくし達は奇妙に沈黙している。食べる私たちにこそ、「食農倫理」が求められなければならない、アグリカルチャーの哲学が議論されて然るべきであろう。

今回ダイアログに参加した小規模経営の酪農・畜産農家の経営者たちは日々の行いの哲学を語った。牛と共に地域を循環させるという生活信条である。また、学生は、その多くが前向きな科学主義に立脚する一方で、農業がかかえる命を育て奪うという本質を受け止めている。それゆえ、「工場生産的・産業的な農業哲学への懸念」に関し少なからぬ数のコメントが寄せられた。

## 4. 希望：消費者・農業者が共に学習／対話をしていく場

・・・大多数の農業者と消費者はGM作物・食品ではステーキホルダー同士にならなかったが、培養肉ではSHになる。消費者と農業者が分断される流れが作られていくことは誰も望まない（と思う）。