

A グループ

Alena Ivankova

安全と持続可能な食料の生産を健全な土壌にて行うことは、今の資源に限りがある地球上において現代社会の主要な目標の1つである。

土壌の密度に基づいて、計算や定量的評価がなされる。このような情報を理解するうえで土壌中の水の動きによる土壌生成、根の成長、ガス交換、酸化還元反応やその他の重要な要因が必要不可欠である。

環境保全技術を農業において使うことは、土壌化学において現代の傾向である。これらの方法は、バイオ炭を農業の土壌改良剤として用いることも含まれている。バイオ炭は、酸素なしや低酸素環境下低温での熱分解によりブラックカーボンのバイオマスを生産する。

バイオ炭は、土壌の形成として、多くの土壌物性や積極的な根の成長や、土壌の菌根が強く影響していて水と栄養の作物の吸収能もあげている。この分野の実験は、2018-2020年に、野菜科学研究所にて行われた。

3つの実験結果を提示している。

- ・土壌の密度を2018~2020年まで調べた。項目として2018年は、生ゴミ。2019年は、大豆。2020年は、グリーンガスについて。

- ・土壌の物理的緩衝能をパラメーターを測る。土壌の粒子の構成等を項目別に調べた。

- ・2018年-2019年では農産物のバイオマス量を測定

バイオ炭は、土壌の構造において良い影響を与えている。作物生産をする上で、バイオ炭とバイオマスは正の相関があるバイオ炭が増えれば、生ゴミのバイオマスも増える。つまりバイオマスが多く含まれる土壌であると、作物の生産もよりよい影響をうける。

Yuxin Hao

昔から中国は農業国であり、農家は長い歴史を持っている。人々は豊かな土地でゆったりと過ごし、何世代も住み続け、環境をつくりあげていった。

中国にも転換期が起きる。中国の地理や地形が変わっているため、地方の自然の状態を適応させるために、人々は自然を立て直すときには、今までとは異なった方法を使う。

今日では、都市化への加速度も増しておりもはや、伝統的な農家のパターンではうまくいかず、土地を革新的に変化させていく必要がある。全ての環境問題や困難なことに直面している。

さらには、去年度は新型コロナウイルスが世界を劇的に変えた。

私の祖母が住んでいる農村地域 Linxian を具体的に挙げて、現代社会への適応の様子を捉えていく。

Linxian は、山に囲まれている土地であり平で丘の近くには川が流れている景色の特徴がある。しかし現在では、人々の求めるニーズが加工食に代わり、さらには都市街へ若者が出て行ってしまふ。そのため農家の高齢化が進み、農作物の競争的生産も衰えている。必要最低限の自給自足までもが十分で無くなってきている。

上記の調べから、結論を出していく。

まず、農業が人が生きていく上での重要なシステムであることを認識させる。これは、中国が発展していくうえで必要不可欠な認識である。

次に、農産物がシステム化されていないことが問題である。現代社会にあっていないという問題を解決していくべきである。

経済面では、Linxian においては景色と観光を組み合わせることで発展させていくべきだと教授と結論に至りました。

具体的な戦略は、4つで

1. 守り継ぐもの。自然の生態系やそこにしかない景観を守る。
2. 復元。科学技術によって破壊された環境を復活させていく。
3. リニューアル。農業のバリューチェーンを時代とともにアップデートしていく。
4. 介入。農業だけでなく、観光や文化とも組み合わせることで発信していくこと。

中国には様々な問題を抱える農村地域が多いので、これら4つの政策を組み合わせることで解決していき、最終的には農村地域の貧困を

取り除くところまで取り組むことができる日がくればよいと総括している

Ritesh Kumar Jha

柑橘類はネパールで栽培されている主要な果物であり、マンダリンは他の柑橘類の種の中で面積、生産量が第1位である。柑橘類の面積と生産量は過去5年間で増加しているが、それは主に栽培面積の増加によるもので、生産性は低下している。

調査の結果、人的労働力のコストが高いことがわかった。研究地域では、労働力が約136%過剰に利用されており、機械的な道具の使用や、肥料、化学物質などの他の生産要素の利用によって、人件費を削減する必要がある。さらに最適な収益を得るためには、有機質肥料、化学肥料、微量栄養素、灌漑、農業の利用率をそれぞれ69、92、99、94、99%高める必要がある。

土壌再生のための果樹園での石灰の使用、灌漑、果樹園の北向き設置、果樹園での農業使用、果樹園設置のための傾斜の少ない場所の使用、段々に植えること、4×4平方メートル以上の間隔を空けること、冬季の間作、マメ科植物とミカンの間作、ボルドー液の使用、マルチング、除草などこれらの管理方法と柑橘類の衰退との間には負の相関関係が見られた。つまり、これらの資源や慣行の利用度が高まれば、ミカン園の柑橘類の衰退を抑制し、生産性の向上に寄与することを意味する。活用されていない資源の利用を増やし、推奨される管理方法の採用を妨げる要因に対処することで、商業化を図ることができる。

Santiago Rosell

ペルーは、南アメリカで最大の面積および体積の泥炭地があり、泥炭採取者は増加している。それらが植物の苗床に使用されることが年々増加している。泥炭を苗床に使用することで、以下のようなメリットがあるからだ。

- 保水力が高まる。
- 陽イオン交換能力が高い。
- 植物毒性のある物質を含まない。
- かさ密度が低い。

泥炭は通常、高地にあるアンデスの湿地帯（泥炭地）から採取される。しかし湿地帯は、流域の水の調節に重要な役割を果たし、生態系サービスを提供している。特に泥炭地は、大量のCO₂を捕捉するため、泥炭を得るために湿地帯を開発することは、非常に持続不可能なことであり、気候変動の一因となりかねない。ところが、多くの消費者は泥炭地を使用することによる損害を知らず、価格の安い地元の泥炭を買う傾向にある。

このことから政府は、泥炭地を維持するだけでなく、泥炭に代わるものや解決策を模索するべきである。私は、泥炭の代替としてココナッツファイバー（coconut coir）を研究している。単独では泥炭に取って代わることはできないが、堆肥などの再生可能なものと混ぜることで、泥炭の代替として利用できるかもしれない。

B グループ

Addy Stuever Battel

2014年、唯一の食料品店が閉店したことで、私の故郷（米国ミシガン州キャスシティ）は食の砂漠となった。

→米国農務省の定義によると、「健康的で手頃な価格の食品を販売している小売店へのアクセスが低下し、低所得者層の集住が起こっている国勢調査区は、食の砂漠である」。

住民は、近くの店で提供される限られた食品の選択肢に頼るか、20マイル離れた最寄りのスーパーマーケットまで行かなければならなくなった。

食料品店が閉店した直後、ロバート・ウッド・ジョンソン財団の州健康ランキングによると、私たちのコミュニティの17%が食料不安に陥っていた。

米国農務省の定義によると、「食料不安は世帯レベルの経済的・社会的条件である適切な食料へのアクセスが限られている、または不確実であること」。

これは重要なことである。というのも、このコミュニティはすでに収入が不足しており、健康的で手頃な価格の食品を手に入れる唯一の手段を失ったため、フードパントリーのような場所に頼る人が増えたからである。キャスシティには、ボランティアが運営

するフードパントリーが1カ所あり、低所得者が通常月1回、無料で食品を入手できるようになっている。キャスシティのフードパントリーには、毎月約60~80家族が訪れる。

私は地元のフードパントリーでボランティアをしていたとき、フードボックスに少量の魅力的でないタンパク源を詰めていた。豆の缶詰、ツナの缶詰、ピーナッツバターのは、家族が3日間の3食に必要なタンパク質を供給するためのものであった。さらに、食料品店の商品は、カロリーや保存性を重視して選ばれることが多く、栄養を重視して選ばれることはない。これは、自家製の牛肉、豚肉、鶏肉がふんだんに使われていた私の食卓とは大きく異なるものであった。私は、フードパントリーには高品質のタンパク源が必要であり、私はコミュニティでこのニーズを満たすための独自の資格を持っていると認識した。

私は農場で育ち、多くの友人と同様に4-Hのメンバーとして、家族の食事や販売のために動物を育てることが普通だった。私は、自分たちが持っている家畜飼育の技術を、地域の食料配給施設に良質なタンパク質を提供するために共有する機会があると考えた。12歳になった私は、友人3人を募り、自分たちが飼っている家畜の牛肉、豚肉、鶏肉を定期的に寄付することにした。両親、4-Hリーダー、地元のミシガン州立大学エクステンションのスタ

ッフの助けを借りて、私たちは「Meating the Need for Our Village」という組織を設立した。

「Meating the Need for Our Village」の活動では、若者に資金調達や動物の飼育に必要なスキルを身につけてもらうことで、良質なタンパク源を地域の食料配給施設に提供している。

また、この組織をプラットフォームとして、プロジェクト外の他の若者をハンガー・ファイターに育成し、飢餓や不平等の根本的な原因について教え、それに立ち向かうためのツールを身につけさせている。

6年後、「Meating the Need for Our Village」をはじめとするコミュニティの関係者からの定期的な寄付により、地元の7つの食料配給施設の肉のニーズを満たすことができた。私たちは、食料配給施設のニーズに合った方法で、質の高いタンパク質を提供し続けたいと考えた。地元の酪農家自分たちの製品の市場について懸念を示したとき、私は地元の解決策を提案した。地元の食料品店から牛乳を購入し、パントリーに貢献するための資金を提供してほしいとお願いしたのであった。この要請には、圧倒的な支持が寄せられた。牛乳はコミュニティにタンパク質を提供するだけでなく、もうひとつの重要な栄養上のギャップを埋めてくれた。牛乳は成長期の子どもにとってカルシウムとビタミンDの重要な供給源であり、地域の高齢者にとっても同様に重要である。高齢化が進み、歯科衛生設備が整っていないために肉をきちんと噛むことができない高齢者もいる中で、牛乳は筋肉量を維持し、骨粗鬆症を予防するために重要なのである。同様に、やがてチーズや卵も定期的に寄付するようになった。

過去6年間、「Meating the Need for Our Village」は、11,238ポンドの肉、3,908ガロンの牛乳、680ポンドのチーズ、620ポンドのバター、350ポンドの野菜、329ダースの卵を提供し、7つの食料配給所に1,300ドル相当の栄養教育資料を寄付することで、62,611ドルの効果を上げてきた。このプロジェクトでは、500人以上の若者が動物の飼育や寄付金の確保に参加した。COVID-19を導入する前、ロバート・ウッド・ジョンソン財団のカウンティ・ヘルス・ランキングによると、この地域の食料不安は17%から12%に減少した(パンデミック以降、経済危機と公衆衛生危機の複合的な影響により、この割合は14%と再びわずかに上昇している)。

高校の最終学年に近づいたとき、私は「Meating the Need for Our Village」の運営にいつも関わっているわけではないことに気づいた。動物を育てたり、卵を集めて洗ったり、ミルクやチーズを配達したりするのを手伝ってくれる、しっかりとしたボランティアのコアグループはあったが、組織の「全体像」を管理する体制が整っていないことが懸念された。私は、ミシガン州立大学のエクステンション教育者に連絡を取り、「Meating the Need for Our

Village」と私の故郷のより広範な食料安全保障の問題について、より大きな組織を構築するためのアイデアを一緒に考えた。

その結果、「キャスシティ・ハンガー・サミット」が開催された。何週間もかけて戸別訪問などのプロモーションを行い、キャスシティから50人の人々を集めた。サミットでは、食料品店をキャスシティに誘致するためのアクショングループを作ったり、コミュニティガーデンを作ったり、「Meating the Need for Our Village」が501(c)(3)の非営利NGOとしての地位を得るのを支援したりと、食料不安に対して集団で行動するための組織を作った。庭園活動グループの成果は注目に値する。完全に若者の主導で行われ、結果的に4つのレイズドベッドガーデンで地元のフードパントリーのために野菜を育てた。

次のステップは、「Meating the Need for Our Village」の継続性を高めることであった。キャス・シティ・ハンガー・サミットでは、非営利団体としての地位を維持するために必要な、地元の4-Hリーダーを含む大人の支援者を見つけることができ、中心的な若者

のボランティアからも興奮が蘇った。私たちは、ミッション、ビジョン、細則などの組織体制を構築した。現在、16人の献身的な若者と大人からなるリーダーシップチームがあり、若者の会長、副会長、書記、会計、そして若者と大人からなる法定の理事会がある。

「Meating the Need for Our Village」は、地域の食料不安に対処するための効果的なモデルであることが証明されている。私たちの組織は、若者のエンパワーメント、人間の尊厳、栄養、そして地元の農業を大切にしている。この多面的なアプローチは、若者にリーダーシップスキルを与え、彼らのコミュニティを改善するためのプラットフォームを提供し、他のコミュニティ関係者を巻き込みながら、大学のエクステンションリソースを活用している。

Isabela Butturi

水は地球上で最も重要な資源ですが、その約3%しか消費することができず、残りの97%は塩辛く、人間の消費に適したものになるために、かなり複雑で高価な脱塩のプロセスを要する。経済的にも環境的にも、既存の淡水域の健全性と質を維持する方がはるかに優れている。だが、水は再生可能な資源と考えられているが、この資源はますます不足してきており、これは人類の存続に関わる大きな問題である。淡水を保全することは、私たち人類の未来を守るために非常に重要である。

水は2つの持続可能な開発目標（SDG）に直接関係するだろう。

- ・安全な水とトイレを世界中に（SDGs #6）
- ・海の豊かさを守ろう（SDGs #14）

また、他の15の目標に間接的に関連する。

これらは人類と経済一般にとっての水の重要性を正当化する。

このトピックは、ニュースにあるように、さまざまな社会的団体での市民の日常生活や、メディアセグメンテーション、というのも、カリキュラム文書、法律、教科書や教育学的提案の対象に基づいたものである。しかしながら、飲料に適した水は、人間活動により、ますます悪化しており、水資源を回復させ、保存し、そして保護する活動の緊急性を明らかにしなければならない。

↓

率先して、意識的な水の使用とこれらの行動の適用性は常に奨励されなければならない。

ブラジルの状況では、国は地球全体の淡水の12%を持っており、これらすべての資源を大切に扱うことが重要である。大きな水ポテンシャルを所有しているにも関わらず、悪い分布と水質汚染は、国の環境に大きな影響を与える。したがって、保存に関する教育は、この資源の将来にとって不可欠である。これは、教育的、文化的、歴史的、社会経済的側面の問題を扱うことを含み、環境史、文化遺産、環境教育、およびコミュニティ環境管理について有効な分野について学ぶことを可能にする。(Hoffman et. al. 2011)

学生主導と環境教育

環境教育とは、子どもが環境問題に関する知識を得るための手段であり、その中で環境に

関する新しいビジョンを持ち始め、環境保全に関する変革者としての役割を果たすと理解できる。(Medeiros et al.2019)

子供をターゲットにする理由は、この歳に批判的な感覚が形成され始め、年齢、そしてそれは彼らの心の中で知識を統合することを容易にするからである。ところで、(子供の)質問という行為は、創造的で批判的な考え方をする段階の1つである。もし彼らが、環境を大切にするという価値観で成長した場合、多くの資源を節約することができる。

私の仕事には、遊びの教育活動の開発を含み、それは、保護と水資源の持続可能な管理の消費価値を判断しながら、大学教育と学生を地域社会につなぐ、という子供達との水課題としてみなしている。これらの活動で、学生の批判的な感覚と考えが以下のことを理解することによって刺激される。水がいかに社会や自然の異なる側面に由来しているか、日常の水使用量の削減だけでなく、食料、衣服、その他多くの生産に水が関与していることを。

子供たちは、次のようなゲームをプレイすることで、これらの事実と相互作用について学ぶことができる。

→パズル、記憶ゲーム、かくれんぼ、その他の水をテーマにした遊び。

彼らは学びながら楽しむことができ、注意を失ったり、コンテンツに飽きることなく知識を蓄えることができる。環境教育者の役割は、ゲームのプレイ中に子供たちの間で対話を開始し、質問することと議論されたトピックについての考察を提案することであ

る。

教育者は、子供たちの話を聞き、会話を養うために質問をし、そして最後に彼らの議論、いくつかのポイントを作り、そしてその間に生じるかもしれない質問に答える。

言い換えれば、子供は実際にはプロジェクトの主人公である。教育者は中級者に過ぎず、質問し、考え、批判し、行動する。学習中に参加者をガイドする。

このプロジェクトは2019年に開始され、現在も進行中である。ピラシカバ地域（サンパウロ-ブラジル）の私立、公立、地方の学校で約100人の生徒（5〜9歳）に達した。このプログラムが直面している課題は、特に伝統的な農村地域において、通常の知識とは異なる知識や、すでに間違っただけで定着してしまっている知識が、地域社会に浸透していないことである。このターゲット層には、子どもたちを通してアプローチすることで、ダイナミクスで得た知識を家族や隣人に伝えてもらうことが期待されている。

学内外の若者がこのプログラムに参加し、家族や近所の子どもたちと一緒に活動したり、方法論を公式化する方法として科学論文に採用したりすることができる。このプロジェクトは、地域社会のニーズに応じて特定の問題に適合することができ、より多くの人々がさまざまな分野に参加することができる。このように、環境教育は、日常生活の中で見られる地

域の環境問題や、コミュニティに直接影響を与える問題に取り組むという文脈の中で、優先的に行われなければならない。

一般的に、水の利用と人間にとっての重要性について子供たちを教育することは、若者や大人にこのテーマに対する批判的な感覚と、この資源を保全する方法についての知識を与えることで可能である。子供たちは世界の未来であり、彼らが環境を尊重する意識を持って成長すれば、その後、持続可能な未来と存在を創造することが可能になるだろう。

Yasmin Kamila

インドネシアでは持続不可能な現代の食糧と農業システムに大きく依存してきた。現代の農業は製品や機械の製造や物質輸送、生物多様性の喪失、土壌温室効果ガスの排出を含む様々な発生源による世界的な炭素排出に大きな影響を与えている。これにより、水や土壌、遺伝資源など、農業生産を維持するために必要な天然資源が劣化する。権力と収入がフードシステムを担ういくつかの企業に集中している事も、天然資源の入手を非常に不公平にしている。

現代のフードシステムは保管、輸送、加工、販売にハイテクシステムを使用しており、二酸化炭素排出量が多い。一方で、インドネシアの先住民のフードシステムは地元の天然資源から入手可能なすべての食品に頼り、特定のコミュニティ内で文化的に認識されている。このシステムは生物多様性を保護し、栄養分豊富な食品を生産し、気候変動に強く、炭素排出量が低い。

食料システムの変革をサポートするために Localite という若者主導のコミュニティベースの地域開発サポートが地元の食品の生産と消費を促進している。コロナ禍において Localite は情報のデジタル化に取り組み、世界中の人々に地元の食料の生産と消費の重要性、長期的に与える環境下への影響についての認識を広めている。また、地域開発戦略として、地域レベルで変化を起こすための行動計画を立て、現地の調査を行っている。

コロナ禍を受けて、より持続可能で健康的な食料を生産するにはコミュニティや政府、大学、研究機関等の資源の科学的・文化的利益を文書化し、より持続可能な食料システムの開発を促進する必要がある。

C グループ

Terry Lin

21世紀は気候変動や移住可能な地域の人口密度の増加により、食料安全保障において差し迫った危機に直面している。21世紀半ばまでに食料生産レベルを25〜70%増加させる必要がある。

ハイテク温室は二酸化炭素濃度、相対湿度、日射、灌漑、照明、気流、温度などといった環境における多くの側面で自動制御を可能にする。通気口を備えた光選択光学薄膜（スマートガラス）を使用した温室では、相対湿度の上昇により通気が増加した。得られた調査結果は作物の生育をさらに理解して改善するために使用できるという利点がある。一方で、ハイテク温室は資本集約的であり、労働力と電気は温室の運用コストの50%以上を占めるため、経済的利点は不明である。

オーストラリアにおいて、温室で保護された作物産業は最も急速に成長している食品生産部門である。エネルギー価格の上昇に伴い、エネルギー効率がよく、費用効果の高い気候制御が必要とされる。オーストラリアの温室冷却技術の多くはヨーロッパ諸国に

由来するため、オーストラリアの気候変動の課題を解決するために最適化する必要がある。

Onnalin Wiriyasumon

食品産業はタイの産業 GDP に大きく貢献し、タイ経済の基礎である農業部門と密接な関連がある。

タイ政府は、産業部が今後7年間、タイ産食品のグローバル競争力と付加価値をさらに高めるための行動計画を実施するため、2億1300万ドルの予算を策定した。

そして生物循環グリーン経済モデル (BCG) は、タイ政府が新しい経済モデルとして研究コミュニティから導入され、推進されてきた。

BCG モデルは生物多様性と文化的豊かさに対する国の強みを活かし、技術と革新を活用してタイを価値基盤と革新中心の経済に転換する。

モデルは3つのサブモデルで構成されている:

- (1)再生可能生物資源の生産とこれらの資源の付加価値化を含むバイオエコノミー、
- (2)限られた資源の価値を最大化するための再利用とリサイクルを目指す循環経済、
- (3)エコを守ることを決意するグリーンエコノミー社会と環境のバランスがとれることによる持続可能な発展

また、国連持続可能な開発目標 (SDGs) を遵守し、タイの社会・経済発展の重要な原則である充足経済哲学 (SEP) とも整合的に一致している。

タイの旺盛な農業活動、豊富な天然資源、生物資源、地理的多様性について、BCG モデルを適用し、4つの産業すなわち、農業及び食品;医療及び健康;生物エネルギー、生物材料及び生物化学の振興に重点を置いている。

BCG モデルは顧客行動分析、最適化廃棄物生産、スマート農業技術、追跡可能性、食品・製品安全など研究開発と技術を通じて可能になるだけでなく、特殊階層のための食品など高付加価値で斬新な食品開発も可能になる。

今日、未来の食べ物に対する需要は「ニューノーマル」のライフスタイルに変わっている。しかし、この危機は多くの消費者に根本的な健康と介護経済への転換としての行動と新しい経験を変化させた。

タイでは、健康食の生産のための新種の起業家が急増しており、将来の健康食品や機能性成分など、より価値の高い製品に向けた食品の多様化と差別化の強化を目指している。

昨年からカセツアルト大学農工学部食品科学技術科の3年生である私は、2020年11月から2021年8月まで「未来ライフスタイルフードイノベーション」をテーマに国家科学技術開発院とともにフードイノポリスが主催する全国フードイノベーションコンテストに参加するために選ばれた4人のチームのリーダーとしてフードイノポリス革新コンテストに参加してきた。

「フードイノポリス革新コンテスト」は、高校生や学部生、学者、研究者らが、現在の問題点や課題をブレインストーミングし、新製品開発を企画し、最終的に試作品を考案する機会を提供した。

市場に投入される可能性のある革新的な新製品のアイデアを開発するためだ。発表会当日、彼らは試作品を展示する食品展示台を設置し、製品とビジネスモデルについてのピッチプレゼンテーションを行った。

今回のプログラムに参加した動機は、試作予算、海外旅行支援、タイ・フェックス展示会での製品デモンストレーションなど、各級優勝チームに対する補償が異なるためだ。

うちのチームの革新的な製品は栄養価が高く、糸状に加工された色とりどりの野菜だ。

この製品は、栄養要件や健康上の懸念が異なる労働者や高齢者など、さまざまなターゲット消費者向けにデザインされている。

さらに、この製品は、スナックやインスタントパスタなどの形で消費することもできます。

私の製品開発は、地元の野菜が付加価値とプレミアム品質の製品に転換され、豊富な農業資源の価値を最大化し、持続可能な環境のための廃棄物を減らすことを明らかにする食品安全と持続可能性の面で BCG モデルと一致している。

地元農家の生鮮食品である野菜は、生産過程を経て賞味期限が延長され、収穫後の長期保管による腐敗を防止する。

また、私たちのチームが開発した製品は革新的な食品の一つになりえる。

個人的な健康問題を抱える消費者のための追加栄養素 「野菜」は食材と原材料が現地で生産され、リーズナブルな価格で対象顧客が簡単に摂取できる高品質の健康機能食品だ。また、人工色素や香料を添加せずに新鮮な野菜から必須栄養素を供給し、タイの健

康増進と今後の伝染病(NCD)予防に乗り出す。

今回のコンテストで開催された製品開発訓練とすべての活動は、タイの「ニューノーマル」ライフスタイルに従って BCG モデルに食品革新の概念を適用する効果的な努力の一環である。

Mayara Sartori

ブラジルは以前、農業発展の低い輸入国と考えられていた。

しかし、都市人口の増加に伴い、食糧安全保障が懸念されている。政府は研究開発に対する公共投資を含め、農業生産性だけでなく生産性を高める政策を打ち出した。

最近の調査によると、ブラジルの農業生産により、穀物や油糧種子の生産、基礎食品、動物性タンパク質の製造への投入を考慮すると、約8億人が飼料として供給されている。

また、ブラジルは現在、作付面積の拡大と生産性の向上により世界で農業生産量を増加させる潜在力のある数少ない国の一つである。

1977年の穀物生産量は4700万トンで、2017年の生産量は2億3700万トンとなり40年間で5倍以上増加した。

一方、植栽面積は60%（コナブ、2018年）に過ぎず、このような違いは主に革新と科学的利得による生産性の向上によるものだ。ブラジル農業研究公社エンブラパの研究によると、1975年から2015年の間に、この技術が生産総額の59%の成長をもたらした。現在、食糧生産における最大の課題の一つは、天然資源にこれ以上影響を与えずに、成長する人口を養うことができる持続可能な生産ラインに沿って生産性を高めることである。

生産システムを改善するために最も研究された管理方法の一つはいわゆる精密農業だ。

精密農業は「時間的、空間的、個人的なデータを収集・処理・分析し、他の情報と結合して推定変動性によって経営決定を支援し、農業生産の資源利用効率性、生産性、品質、収益性、持続可能性を向上させる経営戦略」である。

精密農業により、農作物の空間変動性に基づいた情報を通じて害虫・疾病・土壌栄養素・雑草の管理に関するより合理的な計画が可能になり、意思決定が容易になる。

農業活動を監視するためには高度な技術と複雑な監視システムの使用が必要であり、農作物を監視する主な道具の一つはセンサーシステムの使用である。

そのため、私は今市場で入手可能なセンサーのバイオマス予測性能を比較評価する科学研究を行い、カバー作物と穀物生産の実験作物を継続的に監視するモニタリングを行うつもりである。

このようなセンサーでデータを収集することで、得られた情報の力を高め、より効率的であることが立証されたセンサーの識別を通じて生産者に作物によってどのような装備を使用すべきかについてより関連した情報を提供することができる。

私が同僚と一緒に参加する拡張グループは、現在40人の学部生と大学院生が精密農業に関する様々な研究を担当している。

精密農業技術の拡大に向けた次の段階は、民間企業と大学間の接触をさらに拡大し、科学的進化全般を目標に新技術が生産者に届くようにすることだ。この場合、学生はネットワークを通じてこれらの他社との連絡を増やすことができる。

簡単に言えば、科学研究の発展と精密農業の応用に直面した最大の困難の一つは、センサーと解析ソフトウェアが獲得した情報に対する基準が不足していることだ。

これは各ツールの機能を理解するだけでなく、統合方法も知る必要があるため、得られたデータを迅速かつ効率的に処理することが困難である。

したがって、精密農業の発展のための科学研究は未来の農業生産モデルのための基礎である。この制度の長所を代表的な方法で示す研究がますます必要であり、主に精密農業がますます実践され、結果的に持続可能な生産効率を高めるのに役立つ。

Nhung Hanh Nguyen

生物医学的な研究では欠かすことができない動物実験であるが、動物福祉問題の一つであり実験動物のケアと治療には一般市民からも懸念が示されている。そのため3Rs（置き換え、適応、改善）は、世界中で科学的目的のために使われる動物たちの規則と指

針として採択されている。

機能性食品は病気の予防や健康を促進する効果があるとされる食品で、それらの食品の性能を発見するために、動物実験は幅広く使われてきた。それに代わる新しい実験方法を発見する為に、私たちは細胞実験を行ってお茶カテキンとパン酵母の抗老化機能をテストした。

結果として HaCaT 細胞（成人の肌から抽出される細胞の一つ）は抗老化機能のテスト実験で良い選択だったことを示した。この種の細胞は他の抗老化関連の実験に使うことができ、生物医学的目的のための動物の使用の削減と置き換えに貢献する。またこの方法は、時間と費用も効率的でかつ動物実験の方法よりも環境に優しい実験方法でもある。パン酵母の場合、抗老化機能は明確にされず他の酵母候補はまだ発見できていないが、よい酵母候補が発見できれば新しい製品の発展の一步になると考えられる。

この研究と 3Rs（置き換え、削減、改善）の行動を結びつけることにより、より環境的で社会的かつ経済的持続可能性を備えた新製品を開発することができる。またそれは私のプロジェクトと今年の ISS のテーマとのつながりでもある。

D グループ

Achitphon Teeraruangchaisri

農業は世界で最も大切な産業の一つであり、世界の人口増加に伴い多くの場所が開墾されてきたが、未だ食糧生産は食糧需要に対して十分ではない。しかし、総食糧生産の約三分の一にあたる年間 3 億トンが毎年廃棄されている。

最近、固形食品廃棄の新しい方法として昆虫生物処理が提案されている。それらは従来の方法では 3~6 ヶ月かかる堆肥化を 30 日以内に食品廃棄物の 70%以上を消費することができる。その昆虫の一つとしてアメリカミズアブがあげられ、特にその幼虫は高い脂質とタンパク質を含んでおり、家畜飼料、バイオディーゼル、化粧品、食品成分など様々な産物に利用される。私たちがどう効率的に昆虫生物処理と廃棄処理システム、昆虫の副産物の使用の可能性、およびこれらの副産物に対する消費者の受容性を融合することができるのかを研究している。

アメリカミズアブの幼虫パウダーを使ったクッキーは 100%小麦粉で作られたクッキーと比べると香りや食感、後味を変えてしまう可能性があることがわかったが、アメリカミズアブ幼虫を使った代替副産物を見つけるために、アメリカミズアブの幼虫農家や地元企業と協力し、最近では石けんや洗剤の原材料としての研究も行った。

アメリカミズアブの処理による有機性廃棄物は肥料として農業に戻され、幼虫は新しい製品に加工されることにより、従来の埋め立て処理と比べるとより循環可能な廃棄物処理の代替といえる。昆虫の生物処理は、私たちが資源をどのように管理するかによって、より循環的でグリーン経済への道を開くのに役立つ可能性がある。

Salma Ghanem

2020 年夏、感染拡大の影響を受けて私は 3 人の同級生と一緒に学生向けの緊急食料品ガイドを作成した。感染拡大初期に発生した「パンデミック買い」に気づいたことがきっかけだ。これは学生が感じている食リテラシー（準備）不足の兆候で、このガイドは困難な状況下での学生の幸福感をサポートする方法だと考えた。文化的に多様なコミュニティであるバンクーバーや UBC（Salma が所属している大学）には挑戦的なことである。このガイドでは栄養価が高く、文化的に適切で、手頃な価格を目指した。私たちは学生にアンケートを取り、現在の食リテラシーと緊急時の備えのレベルを把握し、文化的な適切さをどのように評価するか、学生のニーズと理解を考慮したガイドをどのように作成するかについて研究した。私はこの研究で、文化的に適切な食品を学生に勧めることに貢献した。そのために文化的適切性に関する文献調査や、UBC 学生に文化的アイデンティティや食の嗜好が自身のアイデンティティと一致しているか調査し、推奨する食品を決めた。

その結果、学生は緊急時の備えに自信がなく、緊急事態のショックで適応できないと感じていることがわかった。文化的な適切さという点では、文献調査によると文化的に適切な食品がないと学生間で「鬱、孤独、孤立、ホームシック、アイデンティティの喪失」などの感情が生じる可能性があると示されている。文化的に適切な食べ物とは何か、どのような種類の食べ物が文化的に適切なのかに関する文献が不足していたため、提言することは難しくなった。UBC の過去研究では、文化的に適切な食品を「特定の文化集団の健康、アイデンティティ、宗教的信念、慣習、または全体的な幸福によって重要な食品」と定義されている。これはどのような文化的食品が学生の全体的な幸福にとって重要かを調査する必要があることを強調する。調査の結果、学生たちの文化的ア

アイデンティティはとても複雑で、必ずしも国籍と関係していないことがわかった。UBC 学生の 82%が自身の文化的アイデンティティと食生活が一致していると感じていることもわかった。

次に一般的な食料品 9 品目を学生に提示し、文化的に適切かどうか調査した。(9 品目・・・スープ・シチュー、フルーツ缶詰、野菜缶詰、タンパク質・グラノーラバー、ピーナッツバター、インスタントオートミール、ナッツ・ドライフルーツ、パスタ、米) 84%の学生は「かなり一般的で多様化できる」という理由でこれらの食品が適切であると答えた。これらの食品は一般的だが、学生たちは自身が慣れ親しんだ文化的な食事に組み合わせることができると考えていた。学生たちの意見は、これらの観点でガイドを作成する際に役立った。私たちのチームはこれらの観点が文化的に適切でないと予想していたため驚いた。この研究で文化的に適切なフードシステムを実現させるために教育機関や研究者、プロジェクトマネージャーがガイドや計画立案、メニューの作成の際に、文化的に適切な食品は何かについて対象者に調査するべきだということが強調される。

概して今回のプロジェクトでは栄養価が高く、手頃な価格で、文化的にも適切な約 17 品目で構成された食料品購入ガイドを作成した。このガイドは緊急時にも使用できるように、推奨される食品はすべて非生鮮食品である。このガイドは学生たちの食リテラシーや緊急時の備えの不足を解消するのに役立つ。普及させる上で難しいことは、そのフォーマット（体制基盤）である。学生が食料品購入ガイドを求めるかどうかという質問に対して、ほとんどが「いいえ」という回答だった。これは学生も SNS のようなより直接的なアクセスを望んでいることを示唆している。

Sumit Sharma

NTS サルモネラ菌は病原菌の一種で人間の胃腸炎の多くの症例を引き起こし、これは世界で発生する細菌性下痢の一因である。NTS サルモネラ菌によって毎年 1 億 5000 万人以上が胃腸炎になり、6 万人が死亡する。ネパールは農業を基盤とする国であり、人口の 3 分の 2 以上が生計のために農業に依存している。家禽産業は GDP の 4%以上占めており大きく貢献している。一人当たりの年間肉消費量も短期間で 10.2 kg (2002 年) から 18.1 kg (2021 年) に増加している。そのため家禽生産量は 2008 年から 2018 年にわたって急速に増加、ネパールの家禽生産成長率も 17~18%へ成長しているため、栄養源として家禽への依存度が高まっている。サルモネラのような食品媒介性病原体は、家禽と人間の健康の両方に脅威を与えるため懸念が高まっている。(人間から家禽へ、家禽から人間へも同様に) しかしこの発病率を調査するために実施された研究はほとんどない。

この研究の目的は、NTS サルモネラ菌の農場レベルの発病率に関する基盤統計データを見つけ、AMR (薬剤耐性) パターンがどのように見られるか調査することである。この課題は世界経済に大きな打撃を与えているため、ネパールの商業家禽場と食肉処理場で実施されている。世界経済は COVID-19 の影響で日々悪化しており、家禽産業もこの感染拡大の影響を受けた。インドでは 2 億ドル以上の損失、ミャンマーでは物流の混乱により 60%以上のポイラー (肉焼き) 農場が閉鎖し、養鶏農家の 40%が失職した。ネパールは海外就職のための労働移住が増加しており、ネパール以外の発展途上国でも失業が多発し、カナダとアメリカでも同様の結果だった。ネパール家禽連盟によると、家禽産業全体で 1 日あたり約 220 万ドルの損失が発生しており、このままでは養鶏場の 5 分の 1 が閉鎖を余儀なくされるらしい。また、ネパール政府が適宜干渉した場合、2018/19 年のレベルに戻るには少なくとも 1.5 年が必要だと指摘している。

この研究が行われた方法は、18 の家禽農家と 20 の食肉処理場を研究対象とし、環境サンプルを採取し、作物、心臓、肝臓、筋肉、皮膚、脾臓を収集し合計 708 サンプルを得た。(420 食肉処理場、288 環境) この調査から得られた結果として、18 の家禽場のうち 10 つで、少なくとも 1 つの環境サンプルから NTS の陽性反応が検出された。18 の家禽場から採取した 288 の環境サンプルのうち、26 の農場サンプルが NTS に陽性であった。AMR に着目すると、NTS 陽性サンプルのうち 19 サンプルが少なくとも 1 種類の抗生物質に対して耐性を示した。このうち 6 サンプルは MDR であった。サンプル数が少ないにもかかわらず、水サンプルでは、NTS の陽性率、AMR および MDR の割合が最も高かったことから、農場の水は今後の研究の焦点となるだろう。さらに 1 つまたは 3 つの NTS 陽性サンプルの 78%が少なくとも 1 つの抗生物質に耐性をもち、20%が多剤耐性をもつことがわかった。これは多剤耐性のサルモネラ菌が多く存在していることを示すため、とても深刻な課題である。(抗生物質が効かない)

抗生物質耐性の割合が 78%、20%が複数の薬剤耐性をもつというデータはリスク要因を特定するのに役立つ。さらに発病率を減らす方法について農主や技術者、獣医にガイダンスを提供するべきだ。このベースラインデータは、NTS の人動物共通感染症の疫学、

抗菌剤耐性パターンを理解する上で非常に重要であり、今後の研究や緩和策の模索にも必要だ。この研究結果を人間の健康に関連付け、サルモネラ菌が世界の産業にどのように影響しているかを調査できる。これらの研究や評価は、社会環境、消費者の食品安全環境、健康危険要因、品質産業での経済的持続可能性の達成に役立つだろう。