



人工光型植物工場を活用した高速育種 技術により持続可能な食料生産を支える

千葉大学発のベンチャー

株式会社 リーフ・ラボ

代表取締役

丸尾 達

株式会社リーフ・ラボ

Leaf Lab

はじめに

日本の農業は極めて危機的な状況にある。農業人口の急速な高齢化・減少だけでなく、CO₂問題、エネルギー問題、肥料問題、輸送問題等に関連して、現状の食料生産・供給システムのいたるところで課題が噴出しており、食料安全保障の面からも大きなリスクを抱えていることが多方面から指摘されている。

コロナ禍やウクライナ紛争・パレスチナ問題等により、種々の課題がより顕在化し、日本及び諸外国では自国の食料安全保障に関する対応を真剣に模索している。

私ども、株式会社 リーフ・ラボは、人工光型植物工場を活用した高速育種技術により、持続可能な食料生産を支え、日本及び世界の食料安全保障の課題に大きく貢献します。

株式会社 リーフ・ラボの経営理念 経営ビジョン

経営理念

植物工場の有する持続可能な生産性(省資源・環境保全、高品質・安定生産)の更なる向上に貢献するために、**育種専用の植物工場**を活用して、高効率・高速度の育種システムの研究・開発を進め、専用種子の生産・販売を通して、多様な作物の生産による食料生産の向上への貢献を目指す。

経営ビジョン

1. 人工光型・太陽光型植物工場に適応する葉菜類の専用品種を育成し、人工光型・太陽光型植物工場が多様なバリューチェーンのニーズに応えられる産業として発展するために尽くす。
2. 人工光型植物工場にフェノタイピング、IOT、AIなどの技術を導入し、高効率・高速育種体系を構築し、植物工場を含む広範囲な植物の育種に貢献する。
3. 農産物生産におけるゼロエミッション・サステナビリティに貢献する。

農家が8割減る日 主食はイモ、国産ホウレンソウ消滅？

1億人の未来図 食料安全保障問題が日経新聞でも大々的に取り上げられるようになった

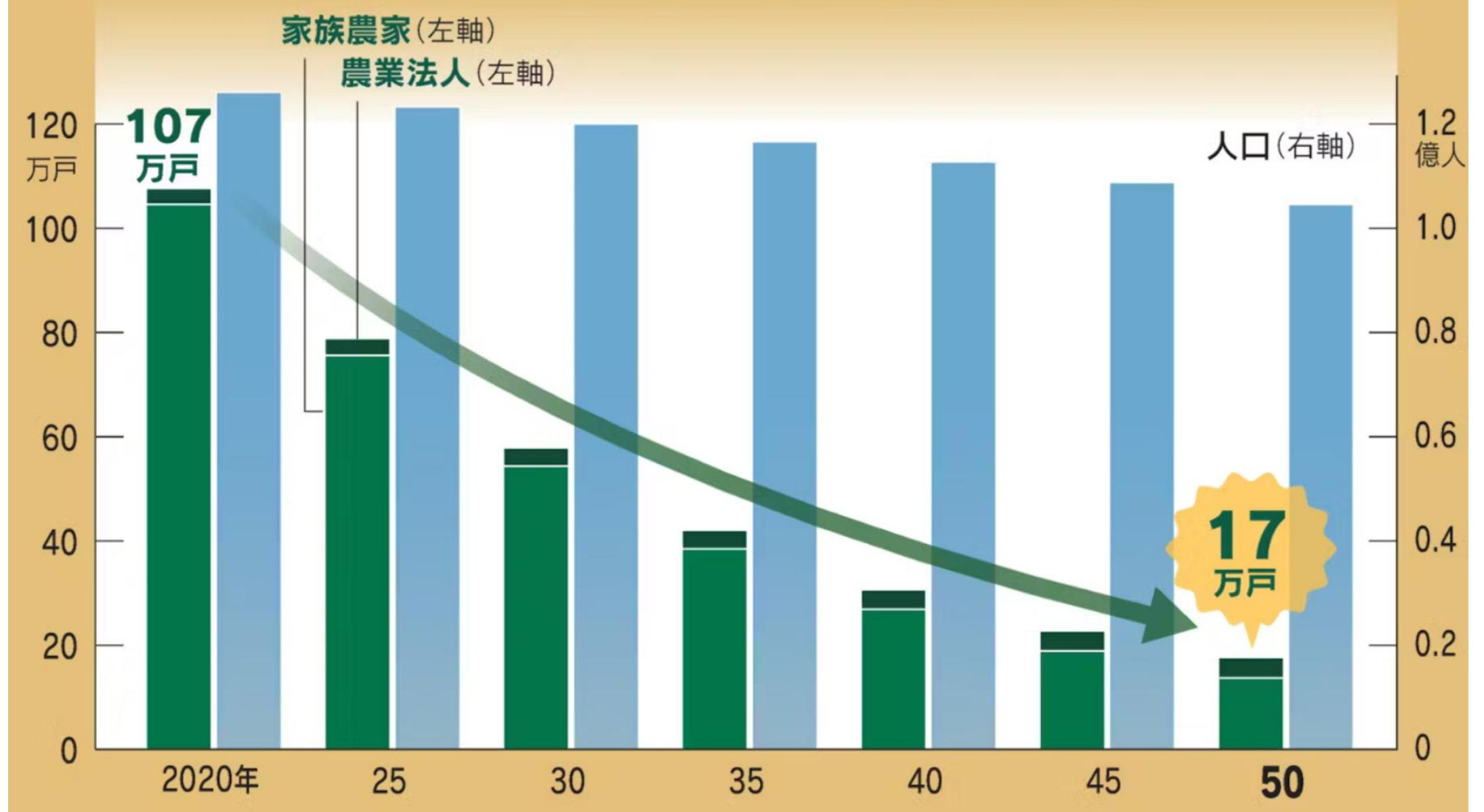
1億人の未来図

2023年9月17日

日経新聞2023
9/17日(日曜版)
より



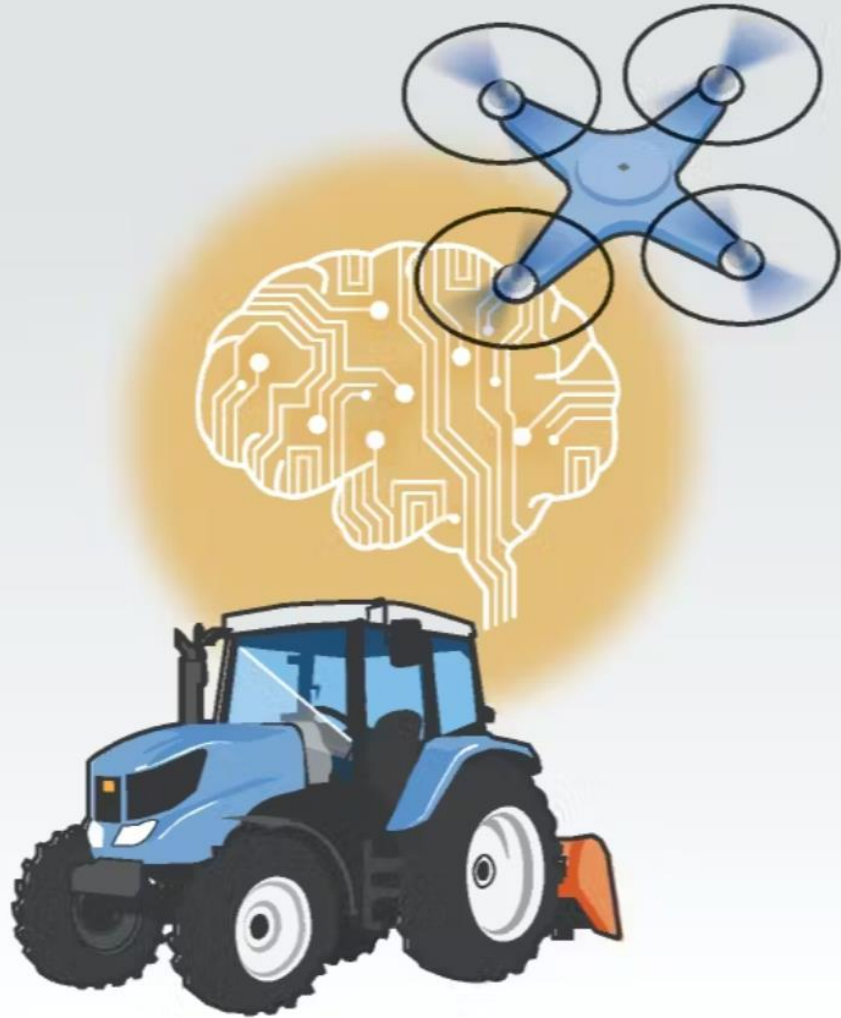
人口に比べ、農家は急激に減る



(注) 農家の戸数は三菱総合研究所、人口は国立社会保障・人口問題研究所の推計

未来の農業を救うために

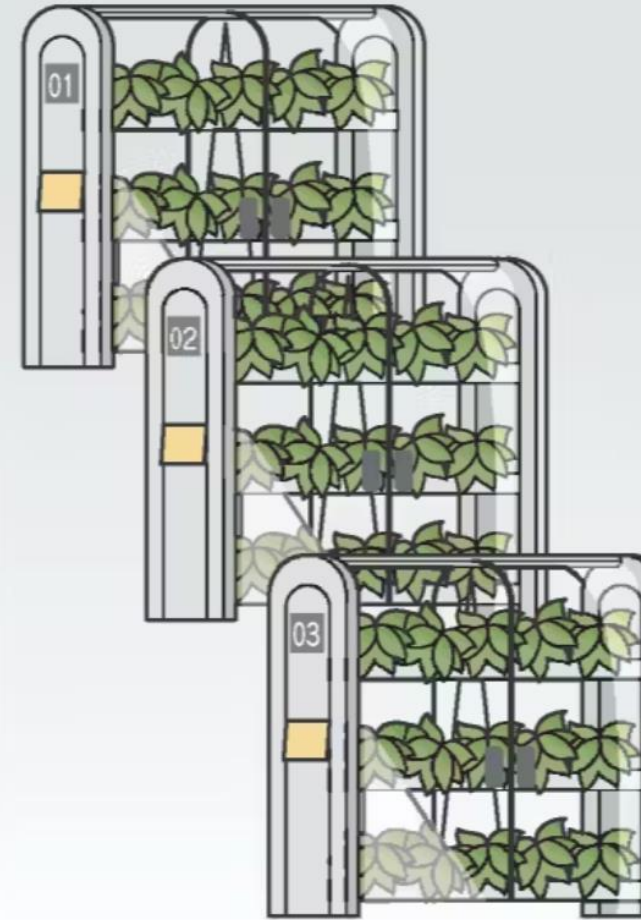
AI(人工知能)などテクノロジーを活用した省力化



外国人など労働力の確保



植物工場での効率的な大量生産の実現



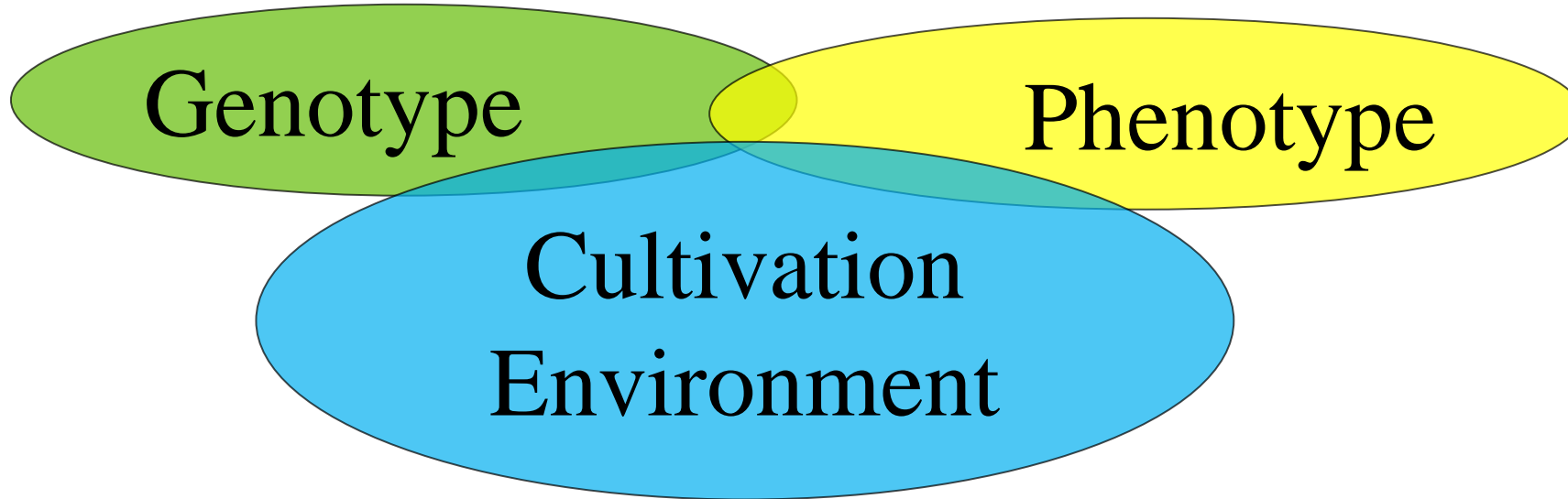
- 人工光型植物工場は日本発の生産システムで高い生産性だけでなく、「省資源・環境保全・資源投入効率・安全性・安定した高品質」が世界的に認められている。
- また、自動化等への対応も容易で、都市部での立地も可能
- しかしながら、現在主力に栽培品目であるレタスであっても、十分な経営的利益を確保できないと言われている。
- 人工光型植物工場でレタスを栽培する際に最大の課題は、生理障害「チップバーン」の発生を抑制できないことである。
- チップバーンの発生はレタスの成長速度と強い相関があり、植物工場の極めて高い成長速度にCaの吸収・転流が追いつかないことが原因である。
- そのため、既存工場の大半は、発生リスクの小さい、小株（100～120g）程度で収穫したり、照明時間を短くして対応。
- 200～300g程度の大株収穫が可能で照明時間を長くすることが出来れば、生産コストは大幅に低減し、収支が改善



Big Data Mining

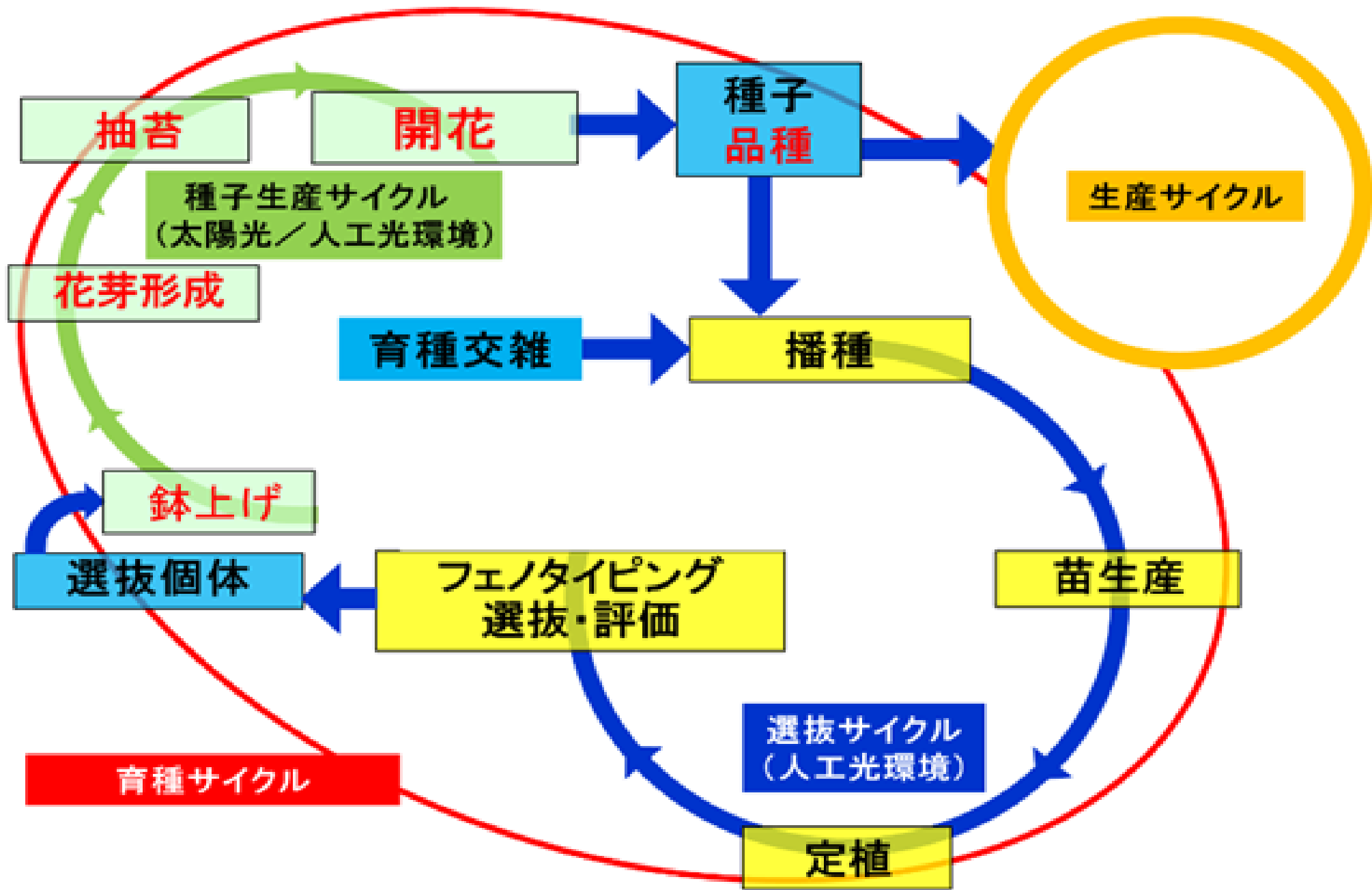
Genotyping

Phenotyping



Environmental Control

Breeding





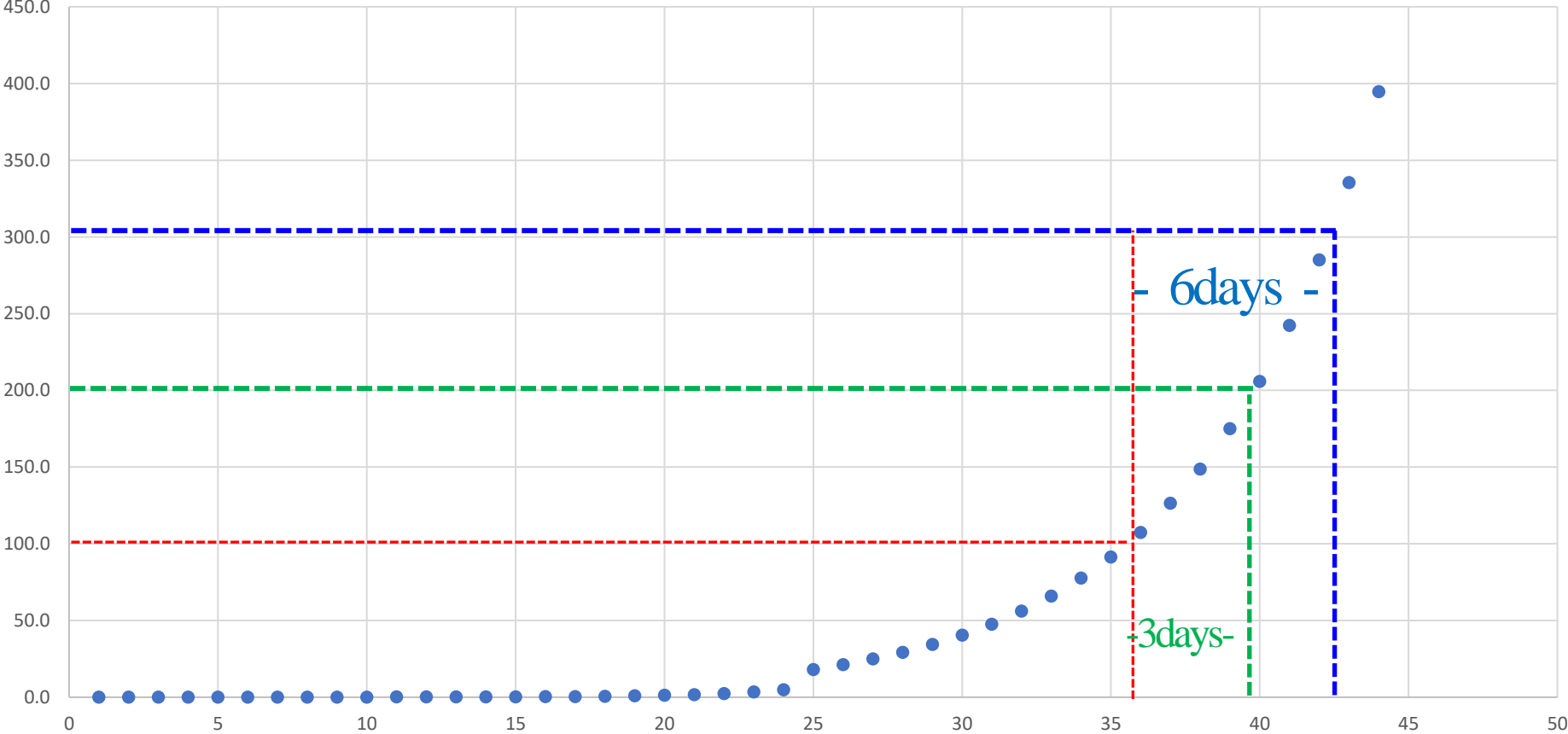
専用品種導入・コンサルで何が変わるか？

- 照明強度・照明時間の延長
- 成長速度の最大化
- 収穫サイズの大型化（250～300g超）
- 成長速度の増大、収穫サイズの大型化による生産コスト（1kg当たりの生産コスト）の大幅低減
- 種子量、培地量、調整などに必要な人件費の大幅縮減
- 結果的に、レタスの人工光型／太陽光型植物工場の経営収支は飛躍的に改善
- 導入品種・環境に適合した肥料レシピの最適化

結果的に植物工場の経営収支の抜本的改善

FW/p

Lettuce FW



Days after sowing



千葉大学6号棟の事例

- 設備更新無しで、生産性大幅向上
- チップバーンフリー
- トリミングコスト低減
- 大株収穫
- 照明時間の延長
- 照明強度の増強
- 培養液管理の最適化
- 種子等各種コストや施設設備償却費減
- 気流速度の改善
- 栽植密度の再検討
- 品種バリエーションの増加

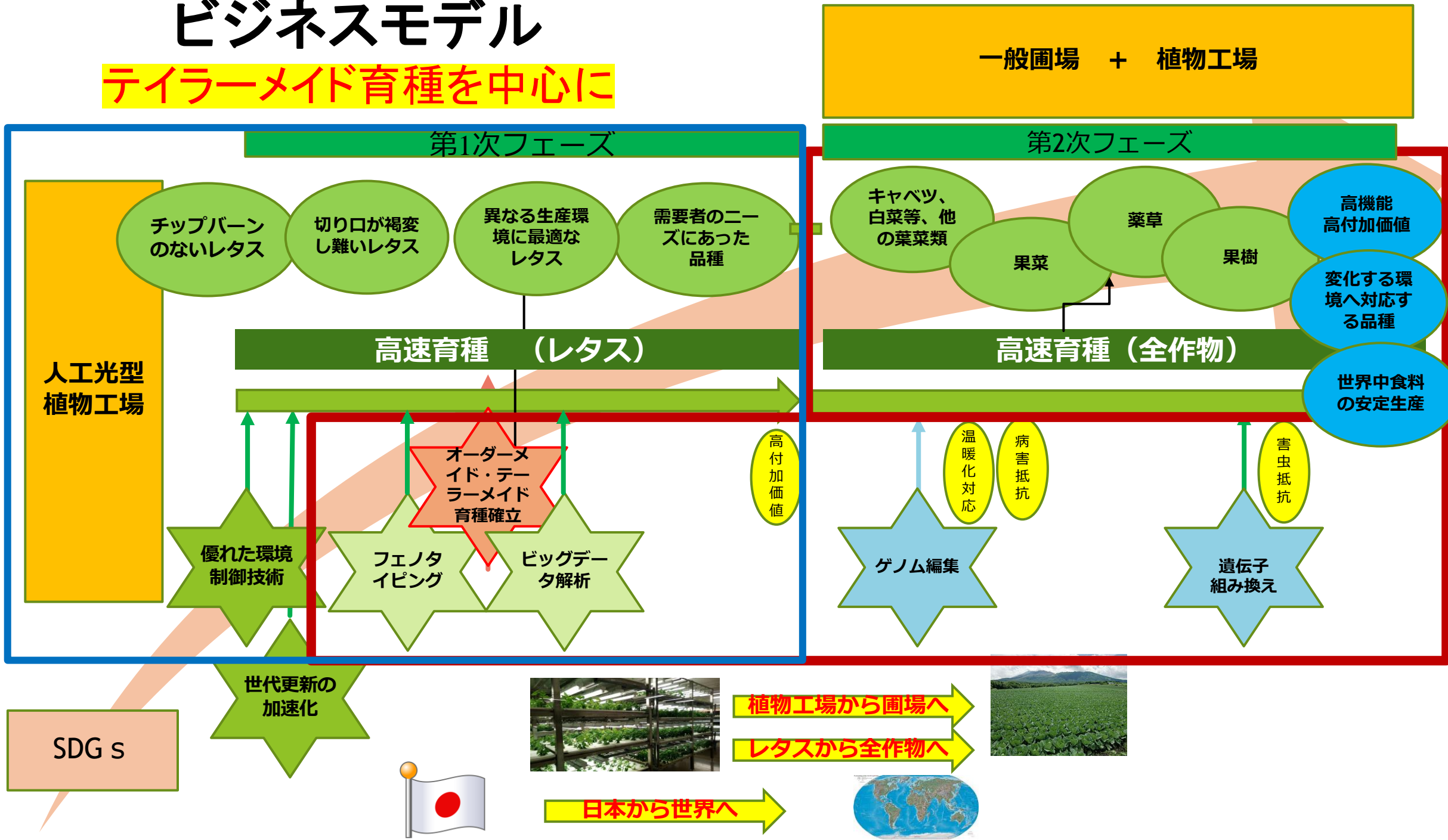
専用品種導入前

結果的に人工光型植物工場の収支は大幅に改善し、今後近い将来、**レタスマーケットの40%近く**が植物工場産のものになる。

- 現状の露地栽培の結球レタスの価格は300円/kg程度。
- 一方の植物工場産レタスの価格は800～1000円/kg程度で大きな価格差、有利な点は**清浄度・4定**(定時・定量・定品質・定価格)
- しかしながら、加工歩留まりの点が大きく異なる(露地栽培: 50%程度、人工光: 90%以上)ことから、人工光型植物工場産レタス**540円/kg**は、露地レタス600円/kgと全く等価
- 結果的に人工光型植物工場産レタスの生産コストを540円/kg以下にすることが、**現状の**マーケットサイズ拡大のポイント
- 露地産レタスの生産コストは今後上昇することが予測される

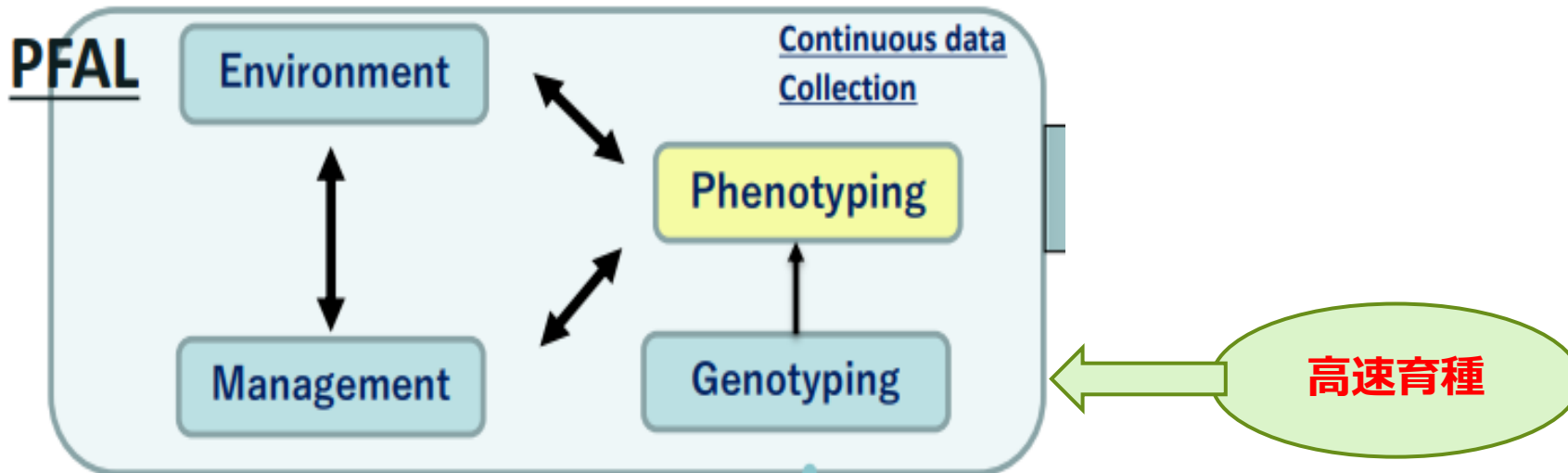
ビジネスモデル

テイラーメイド育種を中心に



第一次フェーズ

人工光植物工場(PFAL) に焦点

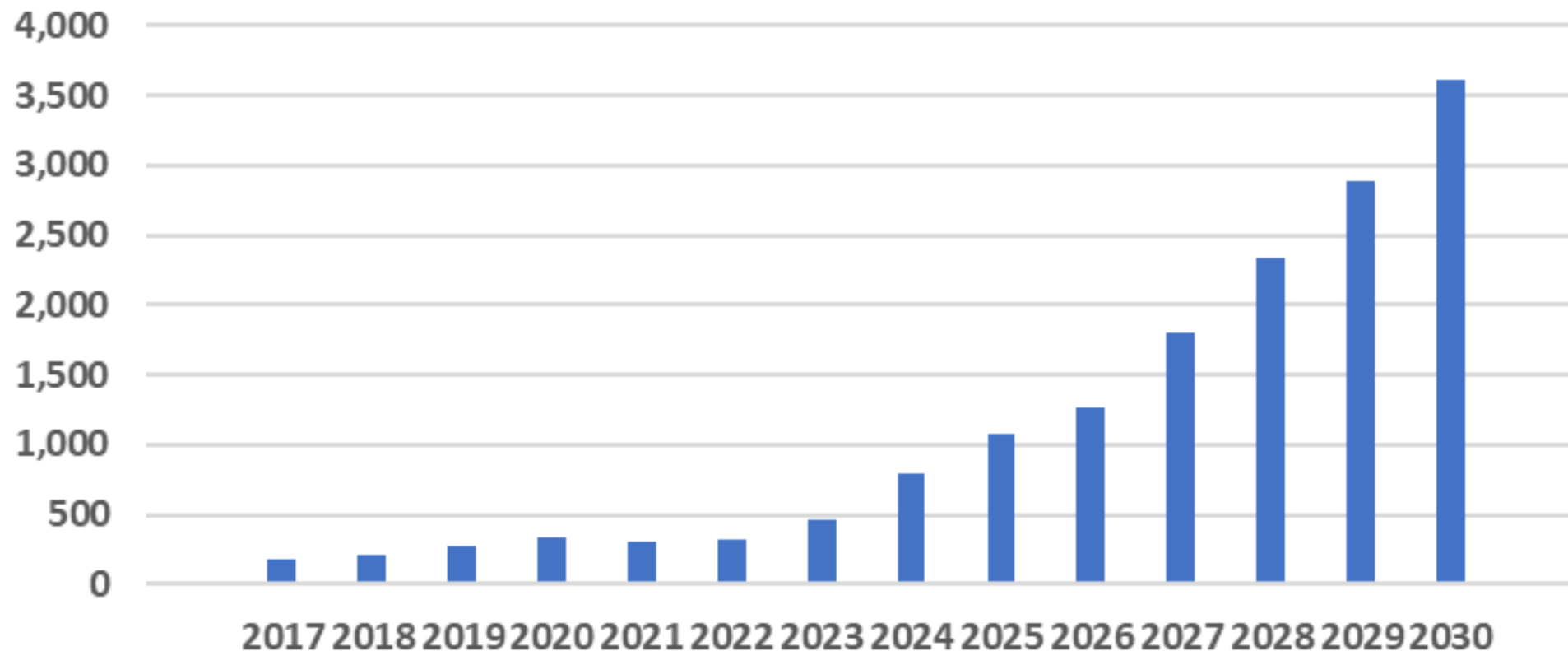


人工光植物工場の課題

- ① チップバーン(生理障害)の発生を下げるため、生育速度を抑えた栽培(高コスト)
- ② 加工用の大型レタスにするとチップバーンの多発 (ニーズに対応できない)
- ③ チップバーンの手作業による除去 (高コスト)
- ④ 工場毎に異なる光環境(LEDの規格、劣化)

百万円

人工光型植物工場 レタス種子需要金額



* レタス総出荷量 2017年～2020年：農林水産省農林統計を元に弊社にて推定

テイラーメイドの植物工場専用レタス品種の市場は

- リーフ・ラボの最大の強みは**高速育種**と、人工光型/太陽光型植物工場生産に対する**コンサル能力**であり、他の種苗会社では不可能である
- 近年人工光型植物工場は大型化・自動化が進展している。
- 例えば、中部電力関連の「テクノファーム袋井」(世界最大規模となる日産10トン植物工場)が本年から稼働を始める。
- 仮に、平均200gのレタスを生産するとすれば、毎日50,000株のレタスを生産することになり、歩留まりを考えると55,000粒/日の種子が必要。
- 専用品種のレタス価格を3円/1粒とすれば、16.5万円/日、495万円/月、**6,023万円/年**の売り上げが、1工場で上がることになる。
- 従って、これまで非現実的であったテイラーメイド育種の可能性が現実的になっている。
- 特に高速育種で2年程度で、500万円/1品種のコストで育成可能であれば、現実的なビジネスモデルになる。

ご清聴ありがとうございました



千葉大学
CHIBA UNIVERSITY

Leaf Lab

