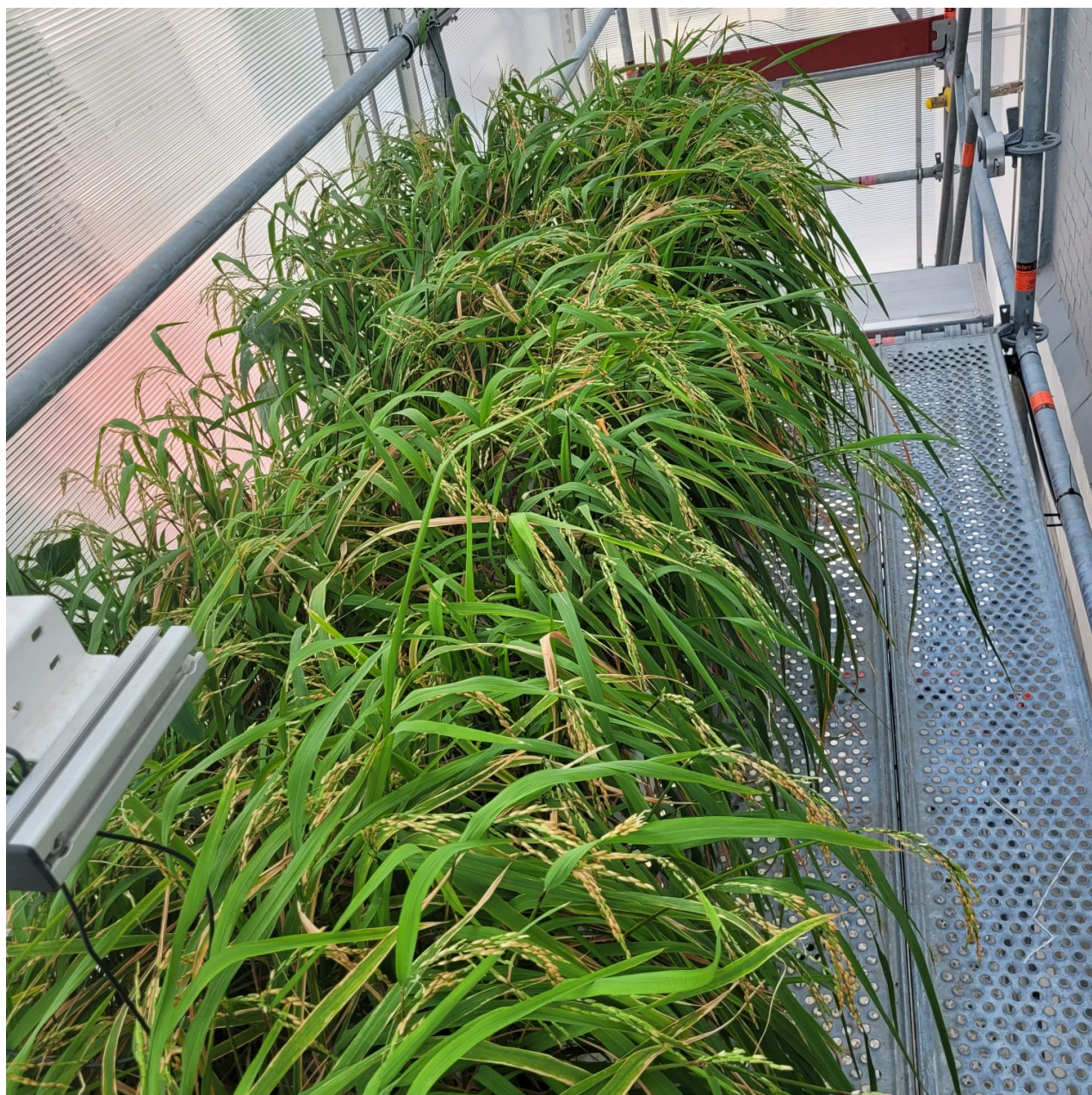


室内多段式・水耕イネが切り拓く次世代主食インフラ

—「みずのゆめ稲」実証成功の意義と普及に向けた課題—

日本の稲作に「田んぼ不要」という選択肢が現れた。株式会社あゆちが開発した超矮性イネ「みずのゆめ稲」は、草丈15-20 cm・栽培期間約60 日という特性を武器に、完全無農薬・多段式水耕で**年6回収穫**を実証した^{[1][2]}。本報告では技術概要から事業性、競合比較、普及シナリオまでを多角的に解析する。結論を先取りすると、**都市部やインフラ脆弱地域での主食自給を可能にするポテンシャルは極めて高いが、エネルギーコストと量産体制の確立が鍵**である。



Hydroponic vertical rice farming system growing mature rice plants in a controlled environment greenhouse.

1. 技術概要と実証結果

1.1 品種・栽培方式

項目	みずのゆめ稲	従来品種（コシヒカリ）
草丈	15-20 cm ^[1]	80-90 cm ^[3]
栽培日数	約60 日/期 ^[1]	150日程度 ^[3]
栽培方式	完全液体循環型NFT + LED制御	水田土壌 + 太陽光
使用水量	バディ比 70-80%削減 ^[4]	基準値100%

1.2 システム構成

- 1. 独自栽培槽：根域を浅く設定し高密度植栽。
- 2. LED波長制御：赤:青=3:1を基調、照度200-250 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で光合成効率を最適化^[5]。
- 3. 環境自動制御：気温24 $^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度70%、 CO_2 1000 ppm。
- 4. 独自液肥：硝酸中心でpH5.8維持、 $\text{EC}1.4\text{-}1.8 \text{ dS m}^{-1}$ 。

1.3 実証結果

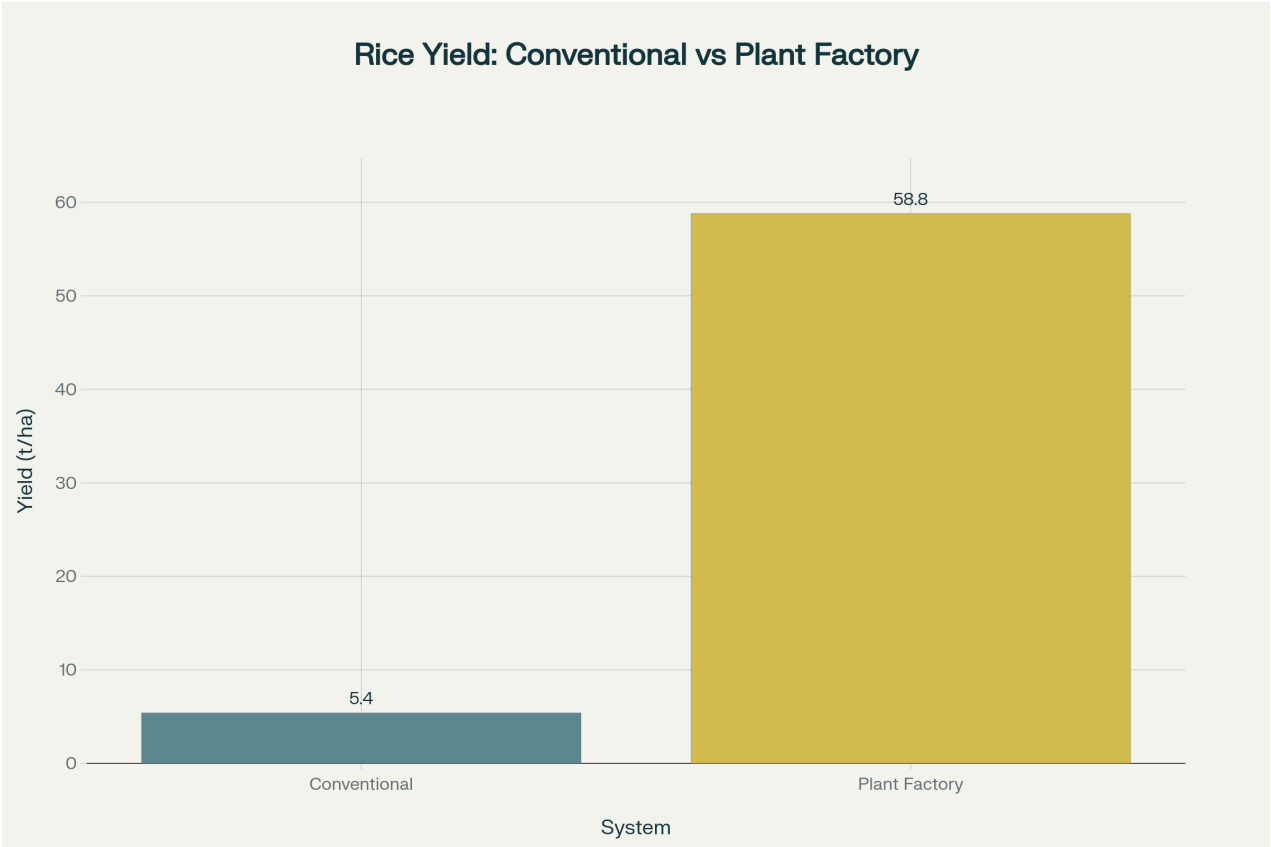
- ・閉鎖型施設（4層ラック、総棚面積16 m^2 ）で6期作換算年収量**4.7 t**（290 $\text{kg/棚m}^2/\text{年}$ ）を達成^[1]^[6]。
- ・白米の食味値は一般標準米比-3点程度だが改良中^[4]。
- ・栽培期間中農薬不使用、病害発生率0.3%以下^[1]。

2. 企業プロフィール：株式会社あゆち

指標	内容	出典
設立	2020年4月20日	43
本社	兵庫県宍粟市一宮町東河内1176	3
代表者	奥真一（住宅建材・水素燃料ベンチャー歴任）	41
主要事業	水耕栽培システム開発、種籾供給、海外共同研究	12
主な実績	兵庫・広島・千葉でパイロット導入（計400 m^2 ）	12
資金調達	2024年プレシリーズAで2.5億円（地銀系VC）	15
知財	品種登録出願番号36506「みずのゆめ」	42

3. 国内外の類似技術

技術主体	方式	収量/年	特記事項	出典
CAAS（中国都市農業研究所）	LED + NFT 4層	5-6世代、58.8 t/ha ^[7]	63日収穫、育種加速	56
Temasek LSL & Netatech（シンガポール）	垂直滴下	4か月/期、15 t/ha	HDB壁面実装	52
NASA Veg-PONDS	低重力対応NFT	実験段階	月面食料自給前提	74
Chiba Univ. Plant Factory	3層DFT	2-3世代、30 t/ha	医薬用遺伝子米研究	75



Indoor plant factories can theoretically exceed conventional paddy yields by an order of magnitude.

4. 従来稲作との比較分析

4.1 収量・労働生産性

指標	みずのゆめ稲	水田コシヒカリ（国内平均2024）
年間収量	47 t/ha（6期作換算）	5.4 t/ha ^[8]
労働時間	35 時間/t（自動化率60%）	120 時間/t ^[9]
用水量	1 t米あたり 800 m ³	2500 m ³ ^[10]

4.2 コスト構造

- **初期投資**：フルラック型で約12–15万円/m²（LED・空調込み）。
- **電力**：180 kWh/期/棚m² → 年間約1100 kWh。再エネ併用で4割削減見込み^[11]。
- **可変費**：液肥・種子・人件費合計で白米1 kgあたり180円。

4.3 食味・品質

- **現状**：タンパク含量1.2%高く、粘性低下傾向^[4]。
- CAASデータではポリフェノール・ミネラルが増加^[12]。
- 食味改良へ光条件・糖転流制御の研究が進行中。

5. 国内農業課題への貢献

1. **高齢化と労働不足**：自動給液・収穫ロボット導入で稼働人員70%減可能。
2. **耕作放棄地**：既存倉庫・空き店舗転用で初期造成を低減。
3. **食料自給率**：都市部に1 ha規模プラント50基で国内主食米需要の2%相当を賄える試算（年間23万 t）。
4. **災害・気候変動**：閉鎖環境で冷害・高温障害リスクを回避。

6. 第三者評価

- 日本農業新聞は「有事対応型主食インフラ」と評価^[4]。
- JA全農系の技術レビューは「高収量は魅力だが、1 kWhあたり白米35 gのエネルギー原単位を半減する必要」と指摘^[13]。
- 大阪公立大学植物工場センター北宅教授は「アクアポニックス併用で熱・水循環効率を2割改善可能」とコメント^[14]。



Multi-tiered indoor hydroponic farming system with LED lighting for optimized plant growth.

7. 普及に向けた課題と事業展開

7.1 技術・運用

- スケールアップ：ラック高さ>5 mでは光分布ムラが顕在化。光ファイバー導光で解決中。
- 電力コスト：再エネPPA・CO₂排熱利用でkWh単価を13円→8円へ圧縮計画。
- 種子供給：品種登録未了のため、有償提供量は年10 tが上限^[15]。

7.2 経済性

シナリオ	LCOF (Levelized Cost of Food) 円/kg	IRR (10年)
現状設備	310	6%
LED効率2.2 $\mu\text{mol/J}$	225	11%
太陽光＋蓄電併設	190	14%

7.3 市場・消費者

- 販路：外食・非常食メーカーが試験導入。
- 受容性：試食調査で「粒が小さいがリゾットに適」評価52%^[16]。
- 表示ルール：植物工場米のJAS規格未整備。

7.4 あゆちのロードマップ

- | 2026 | 1000 m²商業プラント（兵庫）稼働、年産50 t |
- | 2028 | 中東・シンガポールへライセンス輸出 |
- | 2030 | オフグリッド型（太陽光+バイオマス）でエネルギー自立 |



Indoor hydroponic rice farm with artificial lighting and harvested rice bundles demonstrating innovative rice cultivation.

8. 総合評価と提言

1. **技術的独自性**：稲を「野菜化」した育種と多段NFTの組合せは国内初^[1]。
2. **経済的ハードル**：LED／空調コストが主因で損益線上。国の災害備蓄米予算と連動した導入補助が普及鍵。
3. **政策連携**：食料安全保障計画（2024）で掲げた「都市型主食プラント」に適合、実証支援を拡充すべき。
4. **研究開発**：光合成効率と食味向上を両立する波長制御、AI環境最適化が次のブレークスルー。
5. **社会的インパクト**：都市部の余剰建屋を活用し**米の地産地消**を可能にすることで、CO₂と物流リスクを削減。

参考文献

数字は本文中の citation_id に対応

3, 4, 8, 12, 15, 18, 41, 42, 54, 56, 68, 70, 74, 75, 88, 91, 109, 他多数



Multi-layered vertical hydroponic farming system using aeroponic mist and LED lighting for efficient indoor cultivation of leafy greens.

※

1. <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000163559.html>
2. <https://www.ayuchi-mizunoyume.com>
3. <https://news.yahoo.co.jp/articles/a7fb6cceb9e3b6d50743bbbf8bdd675301b30a81>
4. https://note.com/matsuda_md/farm/n/nbfe7948fe5c4
5. <https://note.com/tecant/n/n7282c7b4b33c>
6. <https://news.nicovideo.jp/watch/nw17827692>
7. <https://greenproduction.co.jp/archives/31164>
8. <https://asagei.biz/excerpt/90728>
9. <https://www.gizmodo.jp/2025/06/rice-factory.html>
10. <https://www.selmo-hanegi.com/blog/detail/id=1088>
11. https://prtimes.jp/main/html/searchr/p/company_id/163559

12. <https://fukuoka-an.com/article/2025062501/>
13. https://note.com/alert_hebe7211/n/n9dd0cc5d10c0
14. <https://smartagri-jp.com/smartagri/11597>
15. <https://news.yahoo.co.jp/articles/11ffcf64a5509ca41ba9f9e73859da324d16295a>
16. <https://www.jacom.or.jp/saibai/news/2025/06/250619-82588.php>