

令和5年度関東農政局みどりの食料システム戦略勉強会 (2023. 5. 22)

CTIグループ新中長期ビジョン

SPRONG 2030

グローバルインフラソリューション
グループを目指して

もっと詳しく >

株式会社建設技術研究所 野村 奏史

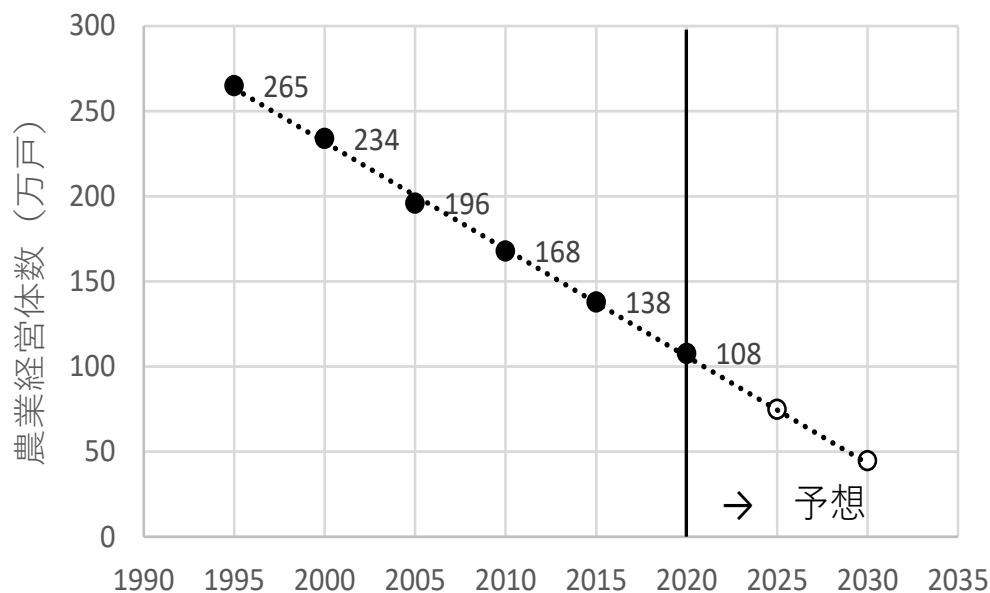
会社紹介(営農事業を含む)

- ▶ (株)建設技術研究所は土木コンサルティング
- ▶ CTIフロンティアは建設技術研究所の100%出資子会社
 - 2019年農地法改正を受け、2013年9月設立
 - 社内ベンチャー制度を活用
 - 農業参入によるシナジーとして有機系廃棄物処理を検討

	株式会社建設技術研究所	株式会社CTIフロンティア
事業内容	建設コンサルタント	農業、農業コンサルタント
設立	1963年4月	2013年9月
従業員数	1,778人	16名(うちパート8名)
資本金	30億2,587万円	7,000万円
その他	東証プライム市場上場 主な取引先: 国土交通省、 都道府県、政令指定都市など	耕作面積: 15ha 栽培作物: レタス、ニンジン、エダ マメ、スイートコーンなど

農業参入のきっかけ

- ▶ 歯止めがかからない農業の衰退(ミスマッチ)
- ▶ 企業の農業参入における失敗事例・相次ぐ撤退等を踏まえ、コンサル的手法ではなく、農業現場での実践を選択
 - 農業経営は、やり方次第で何とでもなる
- ▶ コンサル手法ではなく、農業現場での実践を選択
- ▶ 下水汚泥利用の問題は、農業を表現する一つの現象
 - 構造的変化に対応するためにどうするか？



参入後の状況

- ▶ 2013年経営農地:約60a → 以降、2ha/年のペースで拡大
- ▶ 2018年黒字化 → 設備投資を計画(政策金融公庫の融資)
- ▶ 2019年雹害、台風15号被害、2020年以降はコロナで減収
→ 収入保険による経営安定化
→ コロナ、気候変動等を前提とした経営に変革
- ▶ 2023年大規模設備投資を実施(機械化・スマート農業化)
→ 設備資金は政策金融公庫からの借入



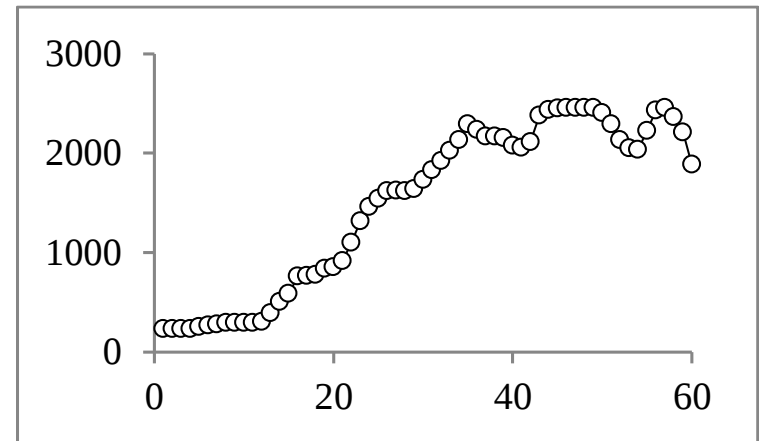
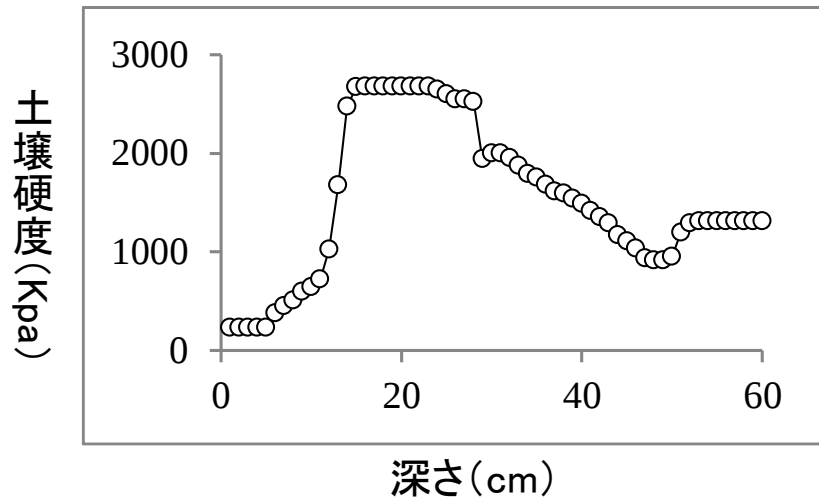
親会社との連携

- ▶ 実際の営農を通じて、農業経営ノウハウを蓄積
- ▶ 技術士（農業及び蚕糸）取得
- ▶ 主に有機系廃棄物の農業利用に関する検討を実施
 - 国土交通省ビストロ下水道（下水汚泥の農業利用）
 - 沖縄県畜産廃棄物対策（バイオガス発電）



自社の特徴: 土壌管理の高度化(物理性)

- ▶ 排水性、土壌の均一性確保が大前提
→ 土壌硬度の分析により圃場状況を確認
- ▶ 機械作業による土壌改良 → 心土破碎、有機物の投入



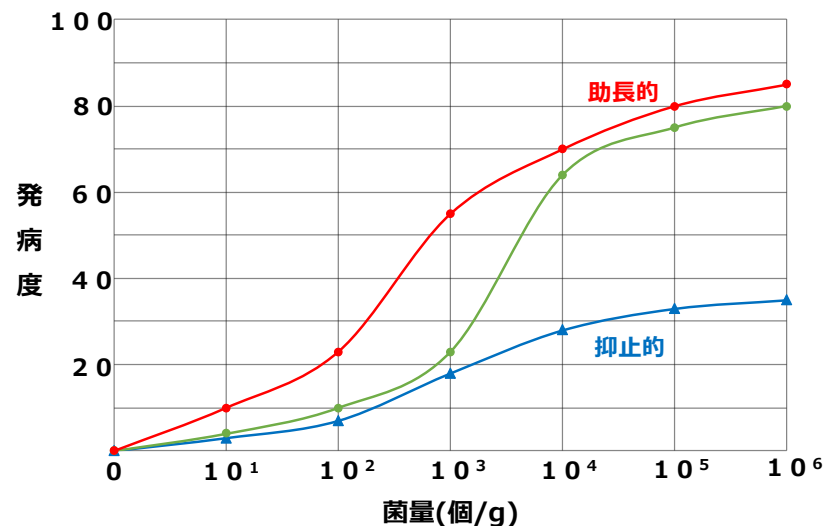
化学性の改善(土壌分析による施肥設計)

- ▶ ホウレンソウ生育不良農地で、ホウレンソウの栽培に成功
場所: 茨城県2か所(ハウス、露地)
- ▶ 生物性分析は結果論(微生物にとって良い環境を整備)



農研機構と連携した実証事業(根こぶ病対策)

- ▶ AIを活用した土壌病害診断
- ▶ 長野県、埼玉県で実証中



下水汚泥の肥料効果(東京農業大学後藤教授 検証データ)

- ▶ 下水汚泥肥料(乾燥汚泥)は、化学肥料並の肥料効果を示す
- ▶ 過去に大量の研究データ有り

試料	水分(%)	N	C	炭素率	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
		%			%			
十勝(乾燥汚泥)	16.6	5.08	31.6	6.2	4.55	0.23	2.10	1.18
秋田(汚泥堆肥A)	23.6	4.82	22.1	4.6	7.66	1.06	2.95	1.97
佐賀(汚泥堆肥S)	22.4	3.22	13.1	4.1	5.12	0.31	4.52	1.46
宮古島(汚泥堆肥M)	26.7	3.49	21.7	6.2	4.78	0.70	8.80	1.15

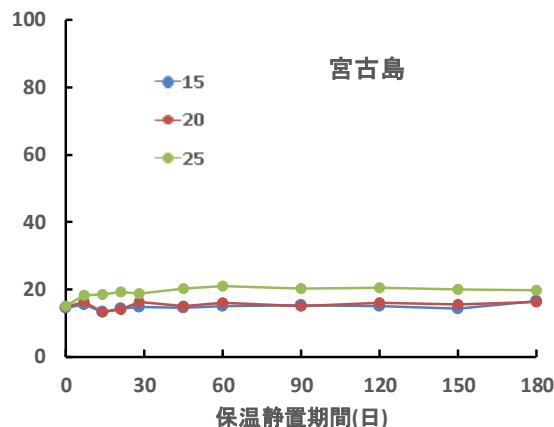
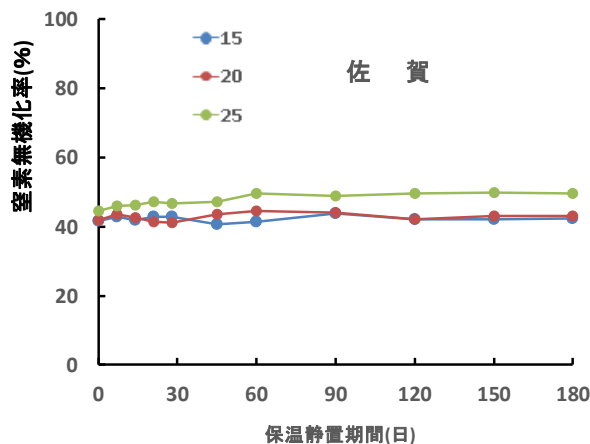
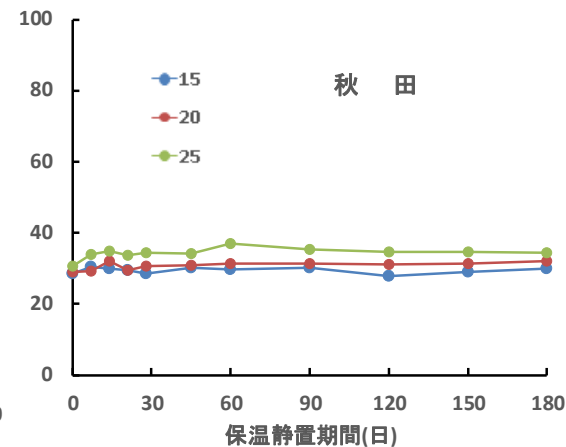
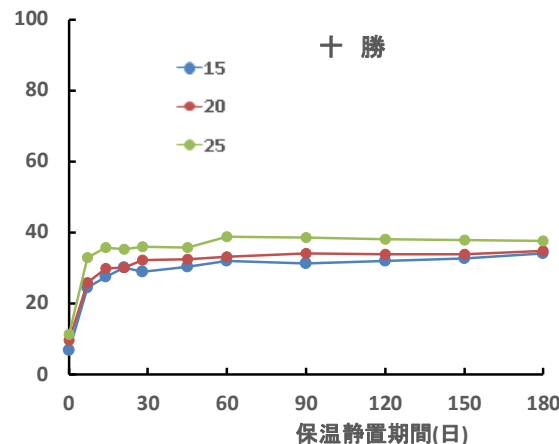
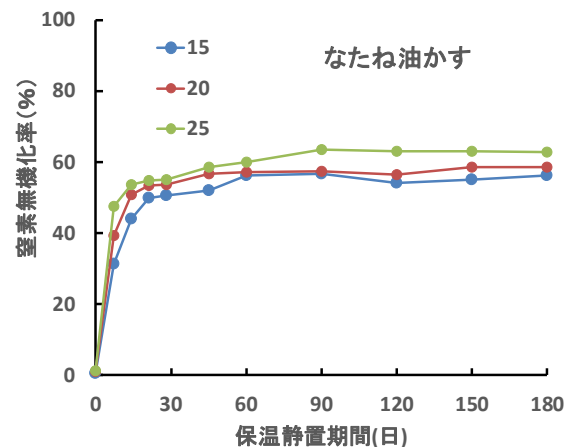


★ 汚泥肥料を土壤に施用すると;

★ 乾燥汚泥中の窒素は無機化するが、なたね油かすより速い。

★ 汚泥堆肥は、ほとんど無機化しない。汚泥堆肥は、速効性窒素肥料に近い肥料。

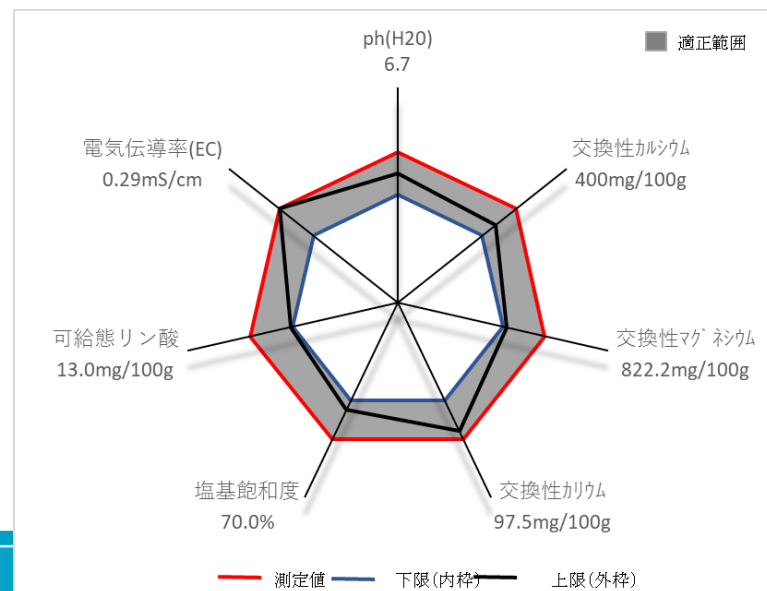
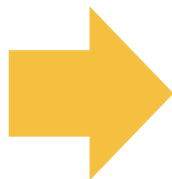
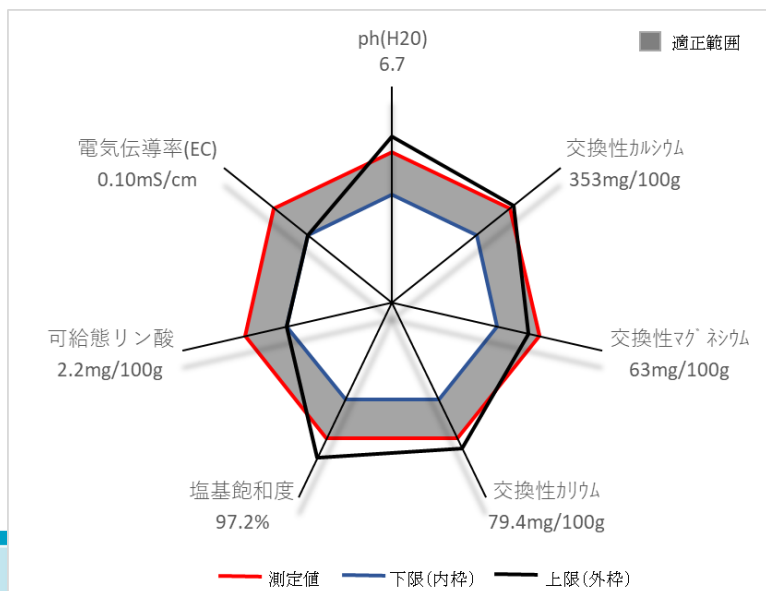
アンモニア態窒素含有量の測定値から施肥量を決定できる。



有機質肥料(なたね油かす)と4種汚泥肥料の窒素無機化

下水汚泥施用事例(施肥設計)

- ▶ リン酸が不足している圃場(赤土)に、下水汚泥としてN:25、P:64、K:25、Mg:13、Ca:127を施用(10a換算)
- ▶ 下水汚泥は近畿環境サービス社の汚泥(かんとリースーパー名張)11tを投入(2t/10a)
- ▶ リン酸補給を目的として施用しても、リン酸が土壤に吸着する場合、大量施用するとECが急激に上昇する
→ 次回以降は、不足分を単肥で供給



経営改善効果

- ▶ 10aあたり、化学肥料70,600円、下水汚泥5,333円（9割削減）
- ▶ 10ha換算で化学肥料7,060千円、下水汚泥533千円
- ▶ CTIフロンティアの肥料コストは1,000千円～3,000千円
- ▶ 今後の肥料価格高騰、規模拡大（水田畑地化）に伴う土壌改良を想定すると、化学肥料による土づくりは現実的か？

項目	下水汚泥	化学肥料			
		a)ようりん	b)尿素	c)苦土石灰	計 (a+b+c)
①数量 (kg)	2,000	400	60	400	860
②単価 (円/袋)	40	2,500	3,200	550	6,250
③重量 (kg/袋)	15	20	20	20	60
計(円)※①/③*②	5,333	50,000	9,600	11,000	70,600

作業負担

- ▶ 機械体系が整備されている農業法人であれば、問題なく対応可能
- ▶ 水分量が多いと機械が詰まって破損する(ライムソアー)
 - コンポキスターを導入(化学肥料低減経営強化緊急対策事業を活用)
- ▶ 臭気については改善の余地あり(労働環境、近隣クレーム)
- ▶ 下水汚泥(20kg)の袋が滑りやすく崩壊しやすい(運搬時パレット、トラックへの積み込みが不便)
 - 肥料メーカーと同等の素材を使用するとよい
 - 大規模法人ではフレコンでの運搬が適する(保管庫を含めた機械体系必要)



重金属汚染の問題(カドミウムの例)

- ▶ リン鉱石は一般に、カドミウムをある程度含有している
- ▶ きれいなリン鉱石資源が枯渇すると、肥料製造コストが大幅に増加する
- ▶ 下水汚泥としての投入量は、新規拡大農地でも最大2t程度と仮定する(肥沃な土壌ではそれ以下)
- ▶ 下水汚泥中のカドミウム許容値5mg/kg(肥料取締法許容値)とすると、2tの施用で10g/10aのカドミウムが投入される
- ▶ 10aの土壌重量100tとすると、土壌中カドミウムの濃度は
 0.1mg/kg 増加($10\text{g} \div 100\text{t} = 0.1\text{mg/kg}$)

＜農用地土壌汚染対策地域の指定要件＞

生産される米中の濃度が0.4ppm超の農地

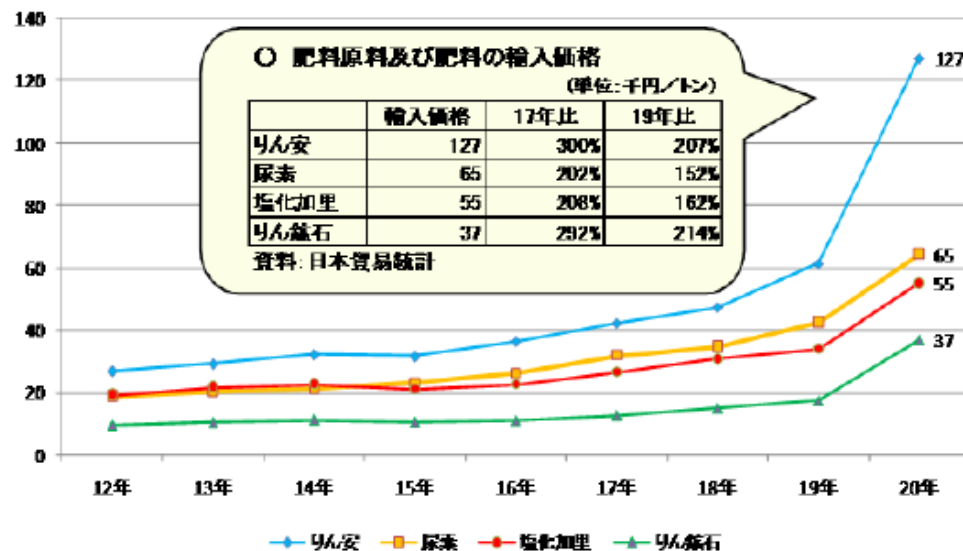
消費者イメージ

- ▶ 10年前は、下水汚泥の利用に消極的な意見が大半
- ▶ COVID-19、ウクライナ侵攻による意識の変化
- ▶ 科学的リテラシーが向上した効果もある
 - ゼロリスク信仰からの脱却(リスクとは?)
 - 下水汚泥のメリットが理解されつつある

大規模農業生産者にとっては、
資材費の高騰が重大な経営課題

(燃料代、農薬代、その他資材費、物流費、外来雑草・・・)

※農作物単価は上がらない



下水汚泥肥料の普及に向けた課題（農業側）

土壌分析、施肥設計の実施

＜現状＞

- ▶ 土壌分析・診断を実施している農業者は50%程度（うち、40%が数年に一度代表的な圃場で実施）
- ▶ 「たい肥の施用」を実施している農業者も50%程度
- 施肥の変更は、農業者にとって大きな改変（根拠が必要）

＜対策＞

- ▶ 定期的な土壌分析の実施（大規模生産者は高度分析実施）
- ▶ 費用は約6千円/検体程度（50サンプルで30万円）
- ▶ 圃場毎の土壌分析・施肥設計が望ましい
- 簡易分析キットも販売されている（みどりくん）
- 肥料代、労賃、増収効果を含めると、分析費は回収可能

下水汚泥肥料の普及に向けた課題（製造側）

品質とロットの安定化

- ▶ 一般農業者への普及には、品質とロットの安定化が必要
- ▶ そのためには、投資が必要（人、機械、設備、その他、・・・）
- ▶ 投資をするためには、実現可能性が制約条件
- 下水汚泥由来肥料は本当に使ってもらえるのか？
- 商品品質の問題、重金属汚染などのクレーム対応？
- 上記のような思考をプラスに転換する必要あり

収益性の確保

- ▶ 他の肥料との競合（マーケットの奪い合い）
- ▶ 公的資金（下水処理場）により、安価な肥料を製造？

肥料製造者にとっても高いハードルでは？？



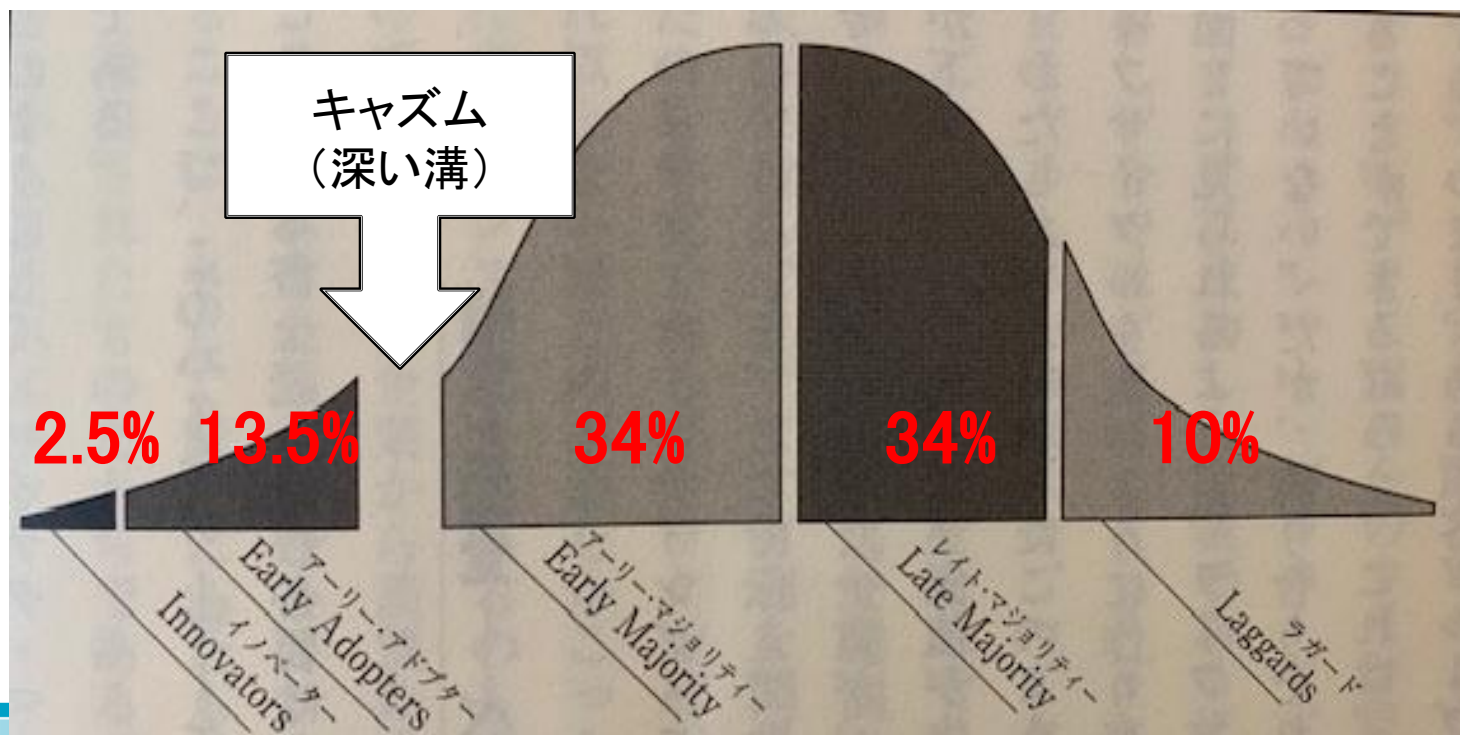
乾燥汚泥のペレット化(福島県相馬市の事例)

- ★ メガソーラーの余剰電力で脱水汚泥を乾燥
- ★ 乾燥汚泥をペレット成型(直径5mm)
- ★ 「下水汚泥肥料」登録後、
相馬市の津波被災水田で活用を目指す。
(東京農大東日本支援プロジェクトの一環として)



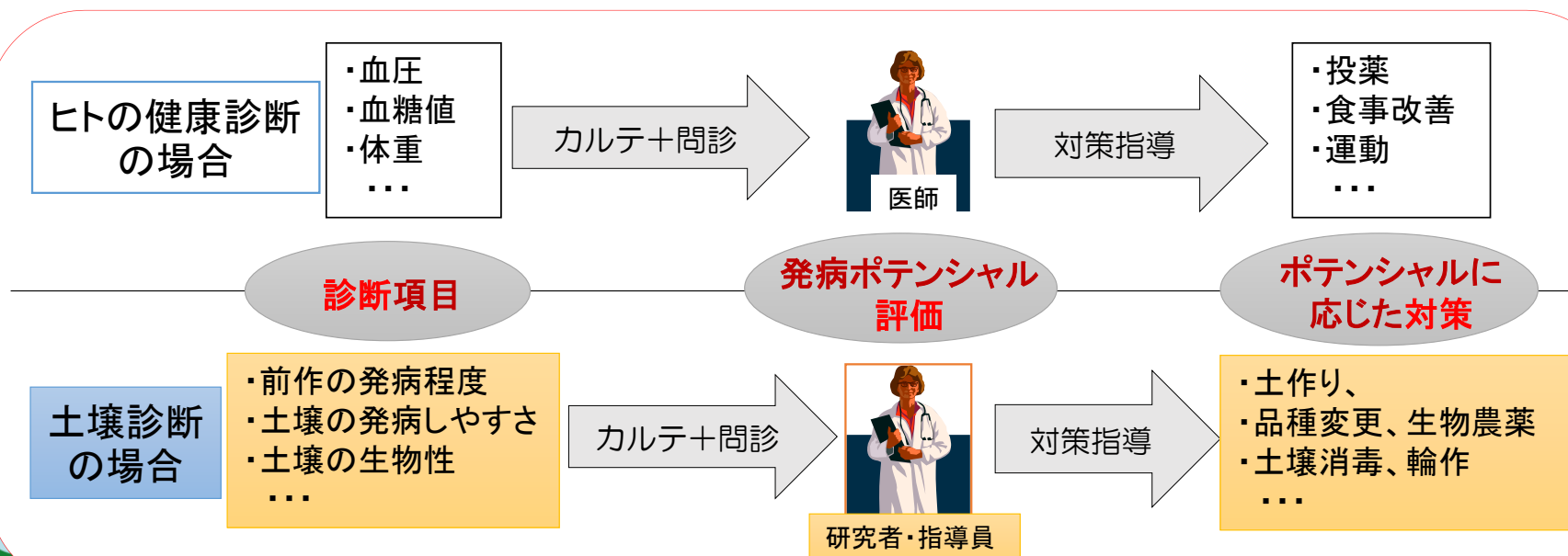
下水汚泥の市場開拓

- 国内の下水汚泥発生量は230万t/年(乾燥ベース)
- 毎年1t/10aの汚泥を投入する場合、必要農地面積は23万ha
- 国内農地面積は430万ha
- 家畜排せつ物(家畜糞尿)の発生量は8千万t/年
- ターゲットは？安い、良いという理由だけで普及するか？



まとめ

- ▶ 下水汚泥の肥料としての有効性は実証データ多数（自社含む）
- ▶ 安全性についても、適正管理の下では問題ない
- ▶ 普及面では、あらゆる関係者が前例主義から脱却することが必要
- ▶ できない理由は様々想定される
 - 農業の零細性、経営悪化（コンサルが成立しない）
 - 理解できる関係者が少ない（スマート農業も同様）
 - そもそも、合理性だけでは行動しない・できない



開発を目指した土壌病害診断・対策支援システム

AI・アプリ開発企業
(ライセンサー)

生産者・農業法人

① 畑の情報を入力（緯度経度、土壌、作型等）

② 畑に適合した診断項目・方法を提示

③ 診断項目を入力

④ 発病ポテンシャル評価結果・対策（作業指導）を提示

⑤ 栽培後の発病状況・作業の課題等を入力

土壌病害診断
・対策支援AI

フィードバック

AI・アプリの
提供

診断・対策の全体の支援

アプリの販売・ケア

全国でコンサルタント

受託分析
サービス
付き農業
コンサル

農業コンサル

民間指導機関
(ライセンサー)

診断の
受託分析

操作

アプリ

支援