

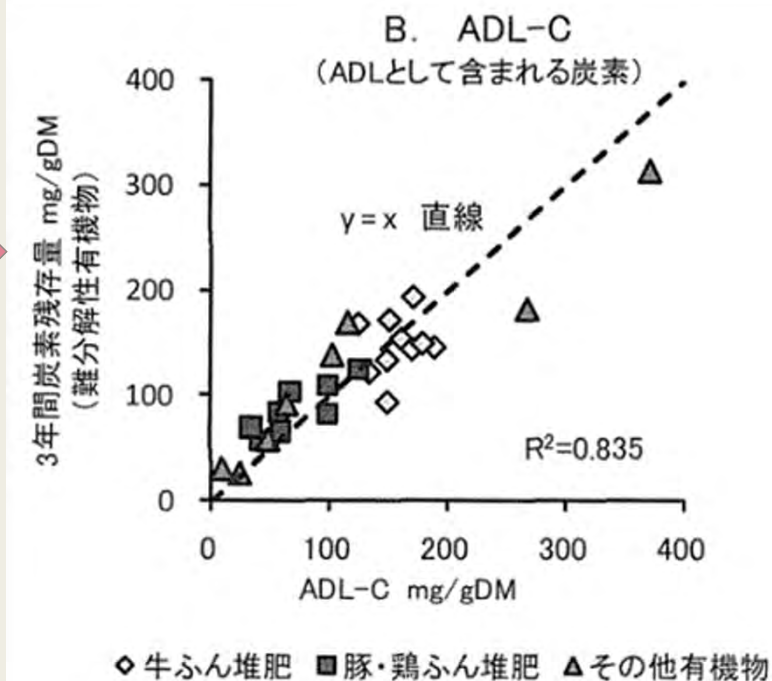
有機物供給効果の可視化

資材毎の効果の大きさを比べられないか？

仮説：できるだけ土壌中で分解しにくく安定的な画分を多く含む有機物を施用すれば土壌有機物の維持増加に効果的ではないか。



土壌と有機物試料の一定量をガラス繊維ろ紙に包み土壌中に埋設、一定期間後に掘り出し炭素の残存率を測定。

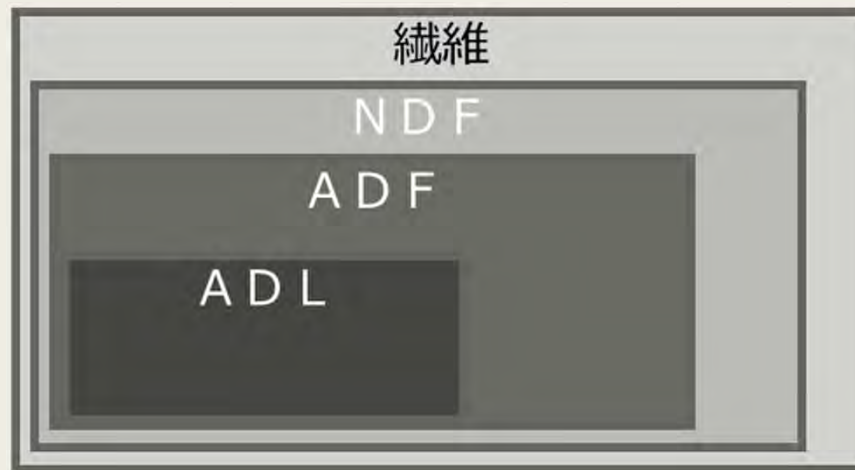


ADLが指標に適するのでは

出典：小柳ら（2011）分解特性からみたバイオマスおよび堆肥の利用方向. 新潟県農総研畜産研究セ研究報告, 17, 9-14.

ADLとは

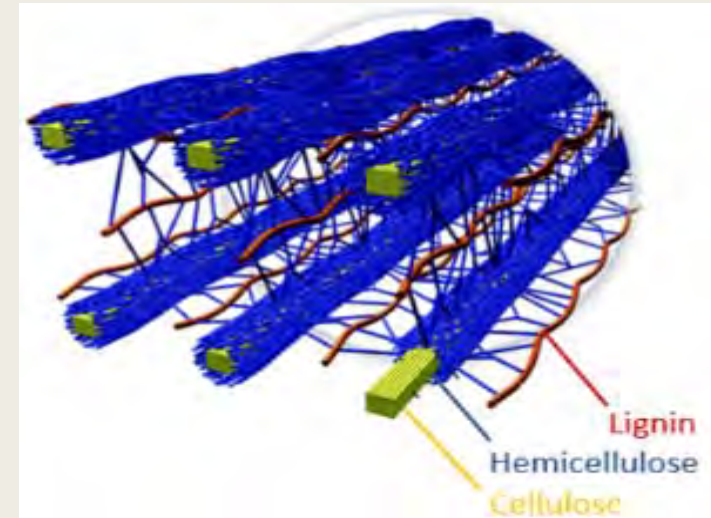
デタージェント法による繊維の分画



ADF：セルロース、リグニンが主体
硫酸と界面活性剤を用いて煮沸した不溶解物から灰分を差し引いて算出する。

ADL：おもにリグニン

ADFを72%硫酸処理してセルロースを除き、**ろ過した残さ**重量を測定したのち、その灰分量を差し引いて算出する。



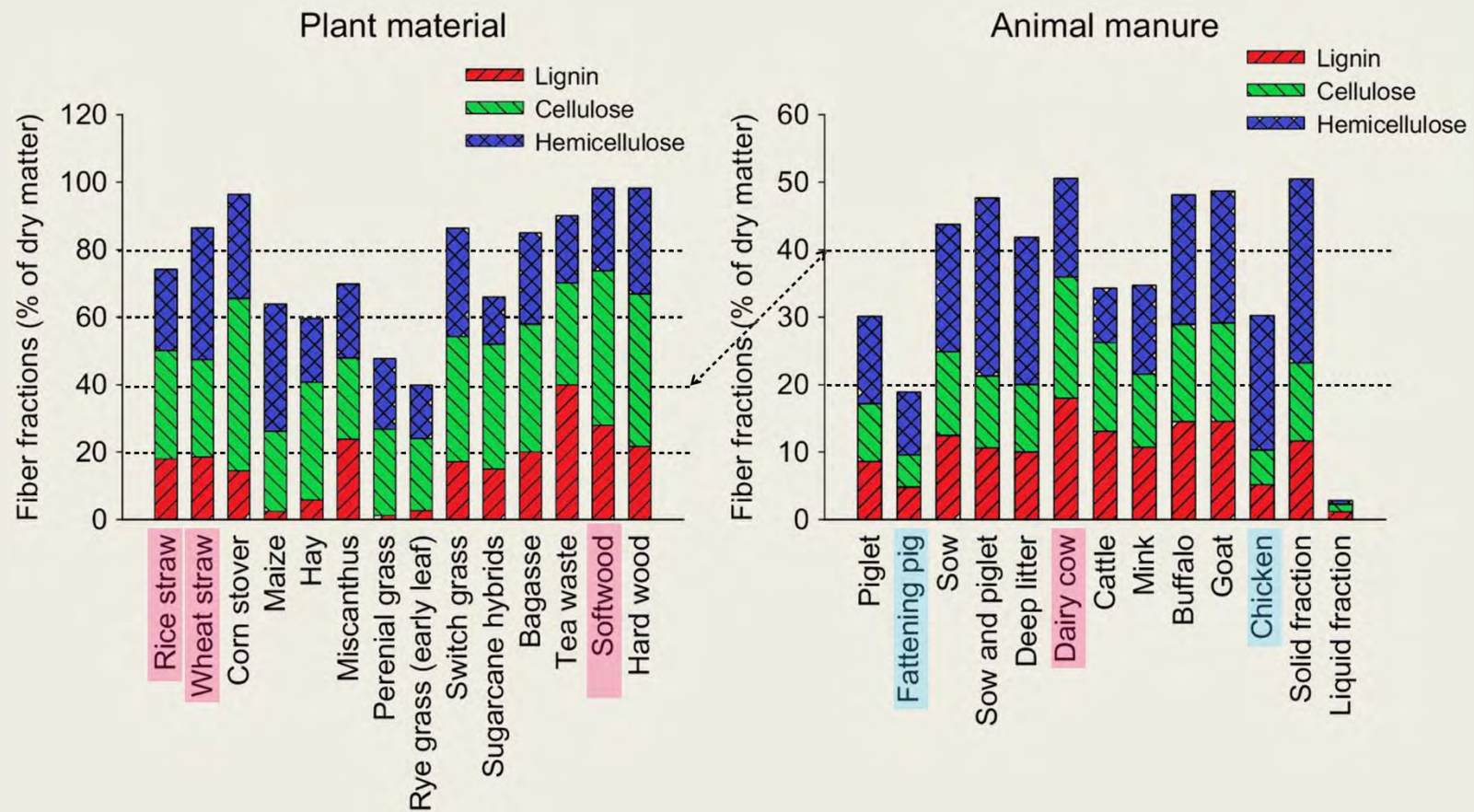
植物細胞壁の構成繊維の図解

Van den Bosch et al.,2008: Catalytic Strategies Towards Lignin-Derived Chemicals.

ヘミセルロース **セルロース** **リグニン**
(リグノセルロース)

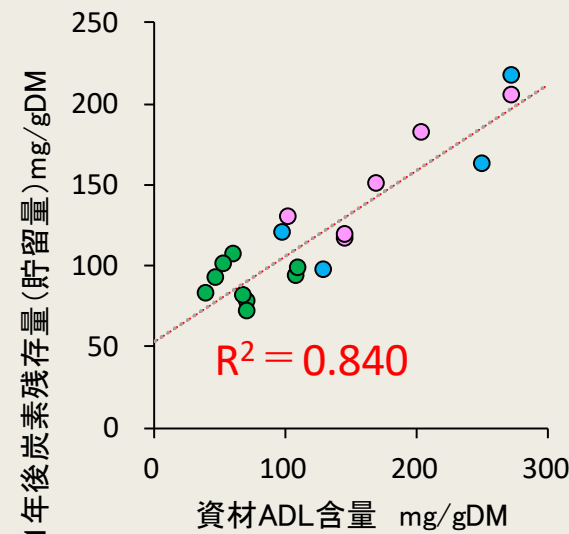
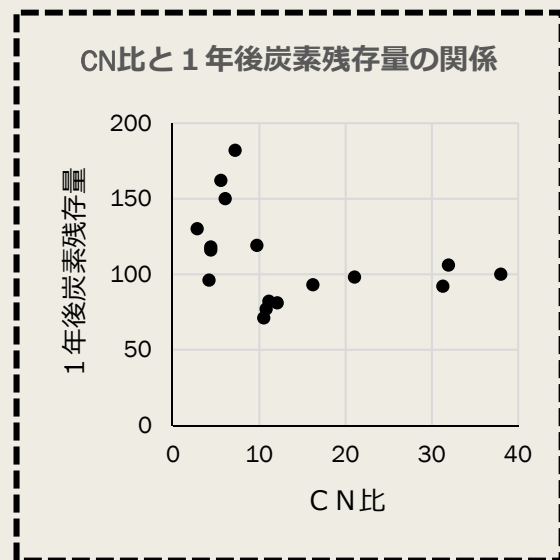
消化性（飼料、メタン発酵）
分解性（堆肥化、土壌）
が異なる。

作物、家畜ふんの繊維含量 ～乳牛ふん高く、豚・鶏低い

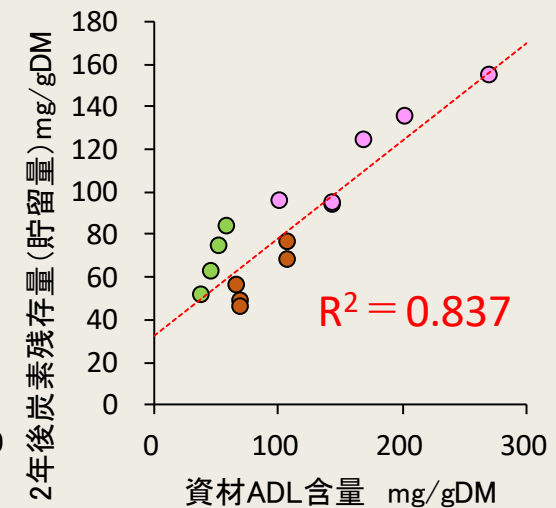


Bernal et al.,(2017) Advances in agronomy. 144, 143-233.Fig.4を加工

A D L と炭素残存量の関係 の検証



- H28埋設緑肥
- H28埋設堆肥(複合肥料)
- H29埋設堆肥(複合肥料)



- H28埋設イネ科緑肥
- H28埋設マメ科緑肥
- H28埋設堆肥(複合肥料)

(小柳 未発表データ)

伝統的な指標 (C/N比) では炭素残存量を推定できない。

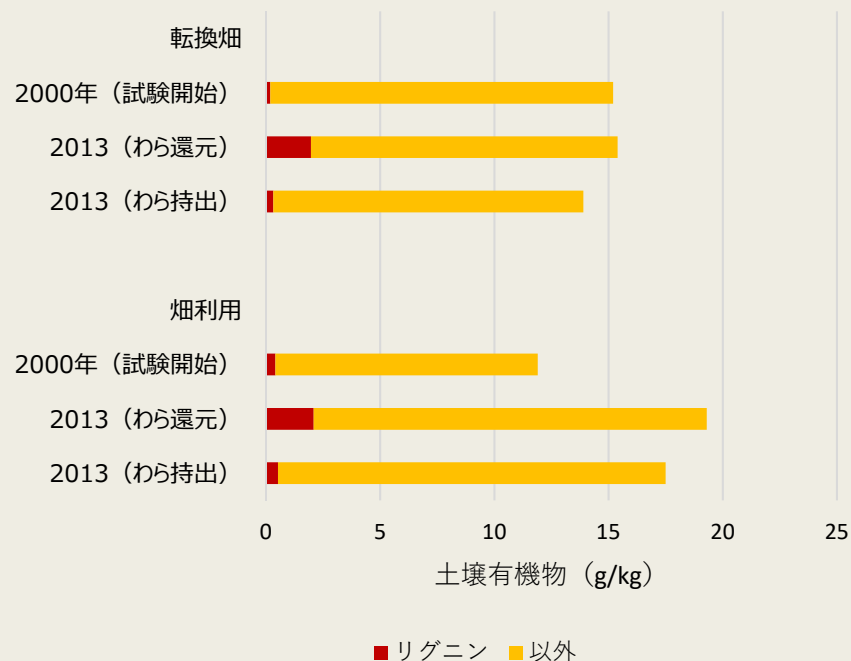
➡ A D L で推定可能 ➡

有機物供給効果の
資材間の相互比較が可能

リグニンは土壌中に残存しやすい

Chen et al. (2018) Lignin and cellulose dynamics with straw incorporation in two contrasting cropping soils より作成 (2つの対照的な作付けの土壌におけるわらのすき込みによるリグニンとセルロースの動態)

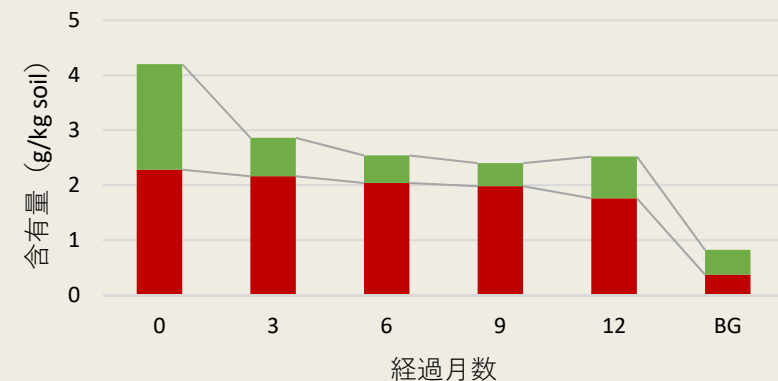
13年間のわら還元による土壌有機物量の変化



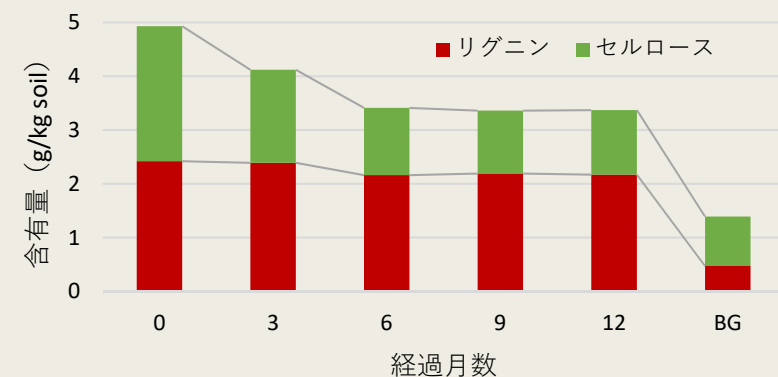
- わらの長期連用により土壌有機物中のリグニン画分が増加(上)。
- セルロースが土壌中で3~6カ月でセルロース以外の物質に変換されるのに対してリグニンは変わらない(右)。

12カ月間のセルロース、リグニンの動態

転換畑利用：トウモロコシ・稲・緑肥輪作



畑利用：カンショ・ナタネ輪作



ADLを指標とした有機物供給効果の可視化に向けての課題

- 伝統的な指標（C/N比）では、数年後の炭素残存量を推定不可能
- ADLを指標とすることで炭素残存量を推定可能
- ADLを指標として有機物供給効果の**資材間の相互比較**が可能
- ADLの測定が煩雑、専用機器が必要
 - 多工程、重量法、灰分測定、劇物の使用
- ADLの正体は？（リグニン+・・・）
- 将来的には、他のプロジェクトへの協力
- 資材の品質表示項目への採用働きかけ。



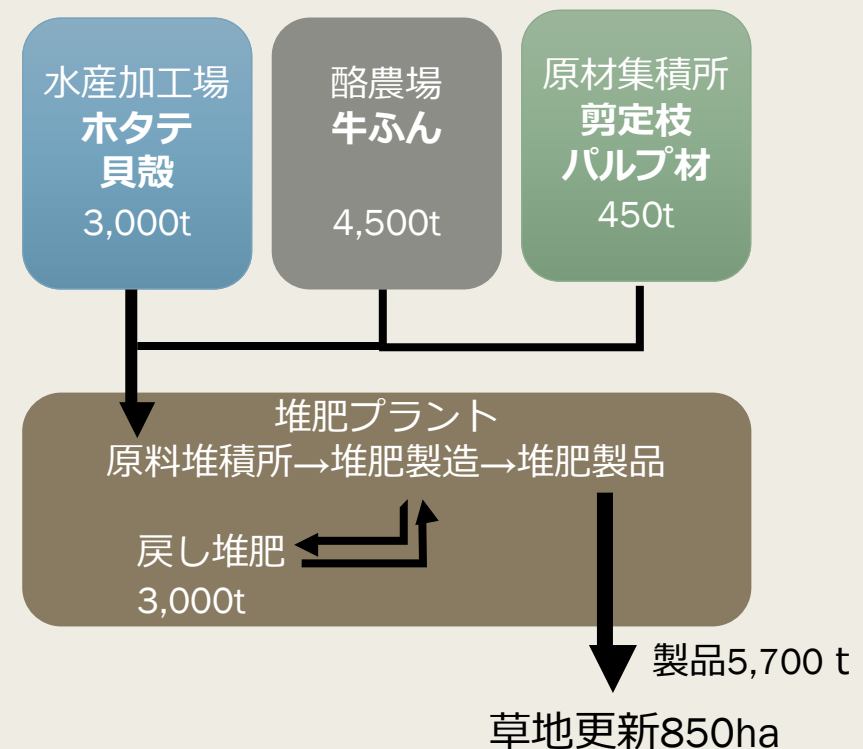
SDGs的視点 = 地域の複数の課題の 統合的解決



- 経済・社会・環境の諸問題を統合的に解決
- それぞれの地域における再生可能なエネルギー・資源の活用を推進
- 農業地域では畜産業から排出される家畜排泄物だけでなく、食品関連事業者等から食品廃棄物が排出される。
- 農業関係に留まらず、耕畜の枠組を超えて地域の複数資源を組み合わせた共堆肥化（co-composting）と堆肥化物の利用をすすめるべきではないか。

事例 1 | ホタテ貝殻・牛ふん堆肥

- 実証地域
 - 北海道宗谷地域
- 地域の課題
 - 堆肥化副資材の木材チップの不足
 - 草地の酸性化による収量減
 - ホタテ貝殻の処理見通し
 - 農家自身による堆肥製造は施設、労力面で困難
- 解決策
 - 大型堆肥化施設による集中処理
 - 副資材の一部を破砕貝殻に代替することで副資材の使用量を節約
 - 草地更新における石灰質資材としての貝殻堆肥の施用効果を実証
- 課題
 - 経費の4割が搬送、散布費用
 - 運営費が炭カル価格（¥380）をやや上回る



出典：北海道立総合研究機構（2015）
循環資源利用促進特定課題研究開発基金事業報告書 ホタテ貝殻・牛糞堆肥の安定製造技術と草地での施用法確立

事例 2 | 鶏ふん、焼酎粕混合堆肥化

- 実証地域
 - 南九州
- 地域の課題
 - 畜産業の集中立地
 - 焼酎蒸留廃液（有機廃酸）の処理
 - 土壌肥沃度の低下
- 解決策
 - 堆肥化過程で水分の減少しやすい鶏ふんに焼酎粕を間欠的に散布、混合
 - 土壌改良と作物生育に有用な腐植酸が集積した堆肥を生産
- 課題
 - 生産拡大に向けた工場新規立地と原料の確保
 - 産廃中間処理の免許



鶏ふんに焼酎粕を約35日間毎日散布混合

↓
さらに約30日間熟成、乾燥



	他社堆肥	開発技術
腐植酸含量 (乾物%)	8.3	23.4

(特開2018-030777号)

まとめ

～家畜ふん堆肥による土づくりをすすめるには

- **家畜ふんに含まれる養分の過剰地域から不足地域への分配**
 - 造粒（ペレット成形）によるハンドリングの改善
 - 混合堆肥複合肥料による堆肥成分の肥料原料への転換
- **土壌有機物供給効果の可視化**
 - A D L（酸性デタージェントリグニン）で指標化を
- **SDGs的視点＝地域の複数の課題の統合的解決**
 - 地域の複数資源を組み合わせ付加価値の高い肥料を
 - そして成功事例の共有を