

平成24年7月17日
於 農林水産政策研究所

カナダ及びオーストラリアの カーボン・オフセット制度における 農業分野の取組

研究成果報告会

食料・環境領域 澤内 大輔

報告内容

1. はじめに
2. カーボン・オフセット制度と我が国の取組
3. カナダのカーボン・オフセット制度
4. オーストラリアのカーボン・オフセット制度
5. おわりに

はじめに

本研究の背景

- 農業由来のGHG排出削減 (Metz et al. (2007))
 - 世界のGHG排出量の10-12%を占め, 増加傾向
 - (一部の) 農業分野でのGHG排出削減は他分野での取組みよりも費用効率的
 - 持続可能な発展との相乗効果を有することもある
- 農業由来のGHG排出削減のための施策
 - 排出量取引→NZが導入予定(2015年に再審議)
 - 課税(炭素税等)
 - カーボン・オフセット→多くの導入実績あり

本報告の目的

- **先駆的な**取組であるカナダ（アルバータ州）のカーボン・オフセット制度での農業分野の取組を解明
- **最新の**取組であるオーストラリアのカーボン・オフセット制度での農業分野の取組を解明
- 制度の枠組みだけでなく手続きや運営実態等についても明らかにする

カーボン・オフセット制度と我が国の取組

カーボン・オフセット制度とは

売り手

オフセット
クレジット

買い手

【役割】GHG排出量を削減し、クレジットを創出。

【主体】GHG削減義務を負わない主体（農家や中小企業、途上国の事業者など）。

【役割】クレジットを購入し、自社のGHG排出量を相殺。

【主体】GHG排出削減義務を負う企業や社会的貢献のためGHG削減に取り組む企業など。

政府など

【役割】

- ・クレジットの要件、用途などを規定。
- ・規程に基づきGHG削減量をクレジットとして認証・管理。

【主体】・政府、NGOなど。

日本での取組み

- 国内クレジット制度（H20.10～）
 - 中小企業や農家等の低炭素投資を通じたGHG排出削減を目的（H23年末までに45万tCO₂削減）
- J-VER制度（H20.11～）
 - 自主的なカーボン・オフセットの取組を通じGHG排出削減・吸収促進を目的（H23年末までに29万tCO₂削減）
- 「新クレジット制度の在り方検討会」（H24.4～6）
 - 2013年度以降のクレジット制度の継続及び両制度の統合等を提言

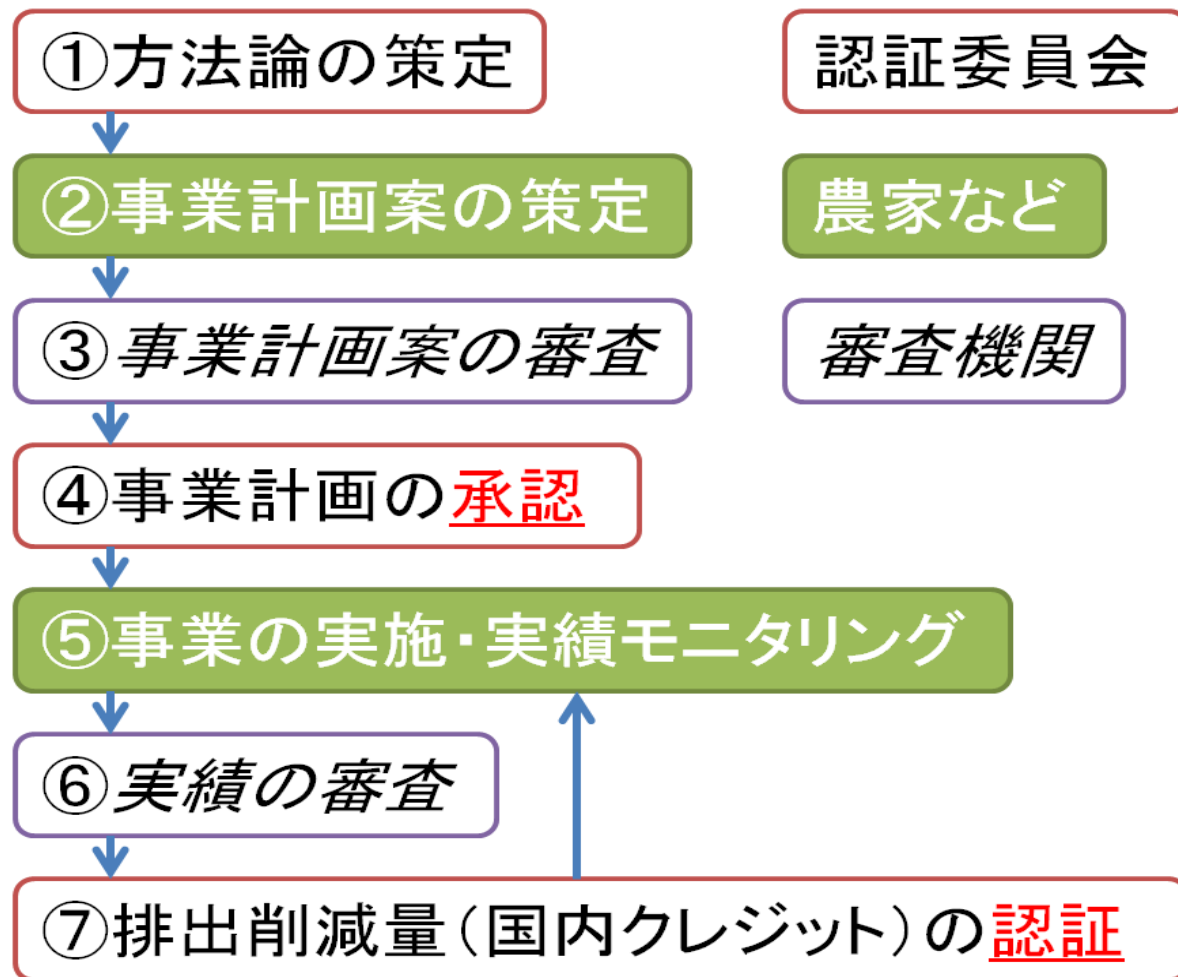
国内クレジット制度の実施状況

	事業計画 申請	承認済 事業計画	認証済 クレジット
総件数	1,359件	1,097件	864件
うち農家関連 (総件数に占める割合)	92件 (6.8%)	75件 (6.8%)	61件 (7.1%)
クレジット数量	186万tCO ₂	160万tCO ₂	49万tCO ₂
うち農家関連 (総クレジット量に占める割合)	9.1万tCO ₂ (4.9%)	8.4万tCO ₂ (5.3%)	2.8万tCO ₂ (5.7%)

出所：第25回国内クレジット認証委員会(H24.5.28)資料。

- ・ 農家の取組はハウス農家の省エネによるものが主体。
- ・ ヒートポンプ導入、バイオマスボイラ導入など。

国内クレジット制度の事業サイクル



カナダのカーボン・オフセット制度

アルバータ州について

- 基礎的な情報

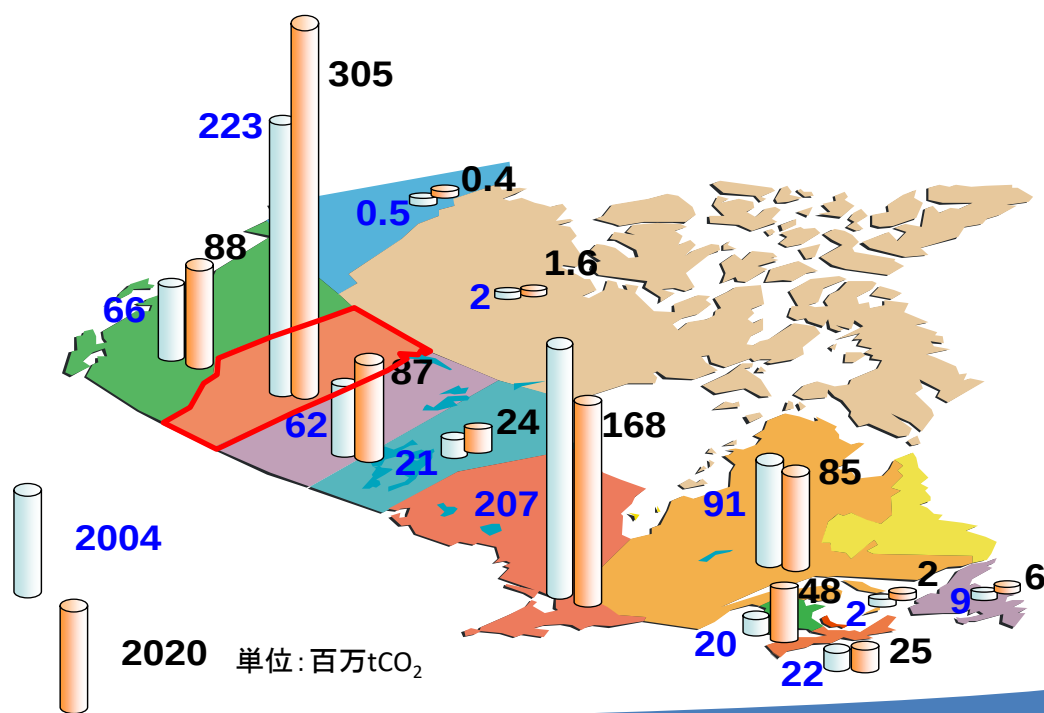
- 面積は約66万km²
- 人口は300万人強(カナダの10%程度)
- 州北部等ではオイルサンド生産・精製

- アルバータ州の農業の概要(2006年時点)

- 農家戸数は約4.9万戸(カナダ全体の22%)
- 農地面積は約5,200万ac(カナダ全体の31%)
- 農家1戸当たりの耕地面積は1,055ac(約420ha)
- 小麦, 大麦, ナタネ等の生産が比較的多い

アルバータ州のGHG排出

- カナダの中で最大のGHG排出量(約1/3)を占め、当面は排出量が増加の見込み
 - 2004年に2.2億tCO₂/年→2020年には3.1億tCO₂/年



- 農業は州のGHG排出量の7%程度。

出所: アルバータ州農業・農村開発局資料。

GHG排出削減のための施策

- 2003年に大規模事業者(10万tCO₂/年以上)を対象としたGHG排出量報告制度を開始
- 2007年には大規模事業者に対し排出原単位(生産額・量あたりGHG排出量)削減を義務化
⇒ SGER (Specified Gas Emitters Regulation)
- 2008年にはGHG排出削減の中長期目標を設定
 - 2020年には5,000万tCO₂/年削減, 2050年には2億tCO₂/年を削減

SGERの対象となる大規模事業者

- 10万tCO₂/年以上のGHGを排出する事業所
 - 業種による例外規定あり(農業は除外)
 - 08年の大規模事業者のGHG排出量は以下の通り

業種	GHG排出量	事業所数
発電所	4,640万tCO ₂ (48%)	21
オイルサンド採掘	1,770万tCO ₂ (18%)	4
オイルサンド抽出	1,020万tCO ₂ (11%)	8
ガス製造所	687万tCO ₂ (7%)	32
その他	1,476万tCO ₂ (15%)	33
合計	9,593万tCO ₂ (100%)	98

出所: Government of Alberta (2009)。

SGERの内容

- 基準年(03年～05年の平均)に比べGHG排出原単位の12%削減を義務化
 - 新規事業者には負担軽減の例外規定あり
- 事業所は、以下のいずれかにより対応
 - ① 省エネ等によりGHG排出量を削減する(目標以上の削減分は売買可)
 - ② **オフセット・クレジットの購入**
 - ③ 1tCO₂あたり15ドルを基金に支払う

SGERの実績

単位: 百万tCO₂

	2007	2008	2009	2010	累計
①省エネ等によるGHG排出削減	1.7	1.9	1.4	0.7	5.6
①'超過削減分のクレジット	1.0	1.8	1.7	2.0	6.5
②オフセット・クレジット	1.0	2.8	3.8	3.9	11.7
小計(=①+①'+②)	3.7	6.5	6.9	6.5	23.8
③基金への寄付 (寄付額; 百万ドル)	2.7 (40.0)	5.6 (83.3)	4.2 (62.9)	4.7 (70.0)	17.2 (256.2)

出所: アルバータ州農業・農村開発局資料。

- いずれの年も「基金への寄付」が最も多い。
- オフセット・クレジットの利用も増加傾向。

カーボン・オフセット制度の概要

- 2007年7月より開始
 - 北アメリカで最も先駆的な取組
- 州内における**大規模事業者以外**によるGHG排出削減/吸収分をオフセット・クレジット化
 - 2002年1月以降の6ガスの削減/吸収分が対象
 - ISO14064-2に準拠したGHG算定方法
- ひな形(方法論)に基づいた排出削減

農業関連の方法論

- 34方法論中，農業関連は10方法論（H24.7現在）

- 農地管理（不耕起）
- バイオマスの混焼
- バイオ燃料の生産・利用
- 乳牛飼養管理
- 肉牛の早期出荷
- 施肥管理
- 農産物の嫌気分解
- 養豚の飼養管理
- 肉牛の飼養日数短縮
- 肉牛への低残渣食施用

- 農業由来のGHG排出削減に利用されているのは，農地管理（不耕起）のみ
 - データ収集のコストが課題とのヒアリング結果

カーボン・オフセット制度の実績

- GHG削減の取組内容(2010年まで累計)

	オフセット案件合計	うち農地管理(割合)
取組件数	78	44(56%)
クレジット創出量	1,368万tCO ₂	508万tCO ₂ (37%)

出所: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/cl13212](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/cl13212)

- 大規模な農家はオフセット制度への参加率が高い傾向 (Government of Alberta (2012))

農地管理(不耕起)方法論とは

- 不耕起等の農地管理によるGHG排出削減
 - 農地への炭素貯留増加
 - 土壌からの N_2O 排出削減
 - 化石燃料使用量削減による CO_2 排出削減
- 2002年1月以降の取組に対してクレジット創出
 - 2012年3月までは過去の取組分もクレジット化可能
 - 2012年以降は年ごとの取組分のみクレジット創出
 - 2021年末(取組開始20年)までの取組が対象

不耕起の要件

- 作付期および休閑期の耕起の強度・回数により不耕起および減耕起を以下の通り定義。

	作付期	休閑期
不耕起	・は種や施肥のために ①軽微な耕起を2回以下；または ②やや強度な耕起を1回以下	耕起せず
減耕起	・は種や施肥のために不耕起の基準を超える耕起を実施し、秋または春に1回の通常の耕起を実施する	1回または2回の耕起

出所：Government of Alberta (2012)

排出削減量の算定

- 以下の原単位を利用（不耕起の場合のみ）
 - 原単位は試験データに基づき決定
 - 2012年以降の**減耕起**はクレジット創出の対象外
→追加性が失われたと判断されるため

地域名	炭素貯留増分 (tCO ₂ /ha/年)	N ₂ O削減分 (tCO ₂ /ha/年)	省エネ分 (tCO ₂ /ha/年)	合計 (tCO ₂ /ha/年)
パークランド	0.22	0.012	0.054	0.28
ドライプレーリ	0.12	0.003	0.021	0.14

※いずれの係数も、通常の耕起から不耕起に転換した場合の係数。

※係数等の出所及び算出方法はAlberta Environment and Water (2012)

カーボン・オフセット制度の事業サイクル

①方法論の策定

○誰でも申請できるが、技術的な検証やパブコメを経て環境局が承認。



②排出削減事業の実施

○事業計画の適合性審査は必須ではない。
アグリゲータ(集約業者)が農家に働きかけ事業を開始することもあり。



③削減量の取りまとめ(任意)

○アグリゲータが排出削減分を取りまとめ、申請手続きや売買を代行。



④削減量の検証

○第3者による検証(定量化の確認)を経て、クレジット化。



⑤オフセット・クレジットの取引

○登録簿に掲載され取引され、
\$12~\$14.5/tCO₂で取引。

※オフセットクレジットの価格は<http://www.karbone.com/wp-content/uploads/2011/12/Karbone-Alberta-Offsets-January-2011.pdf>からの引用

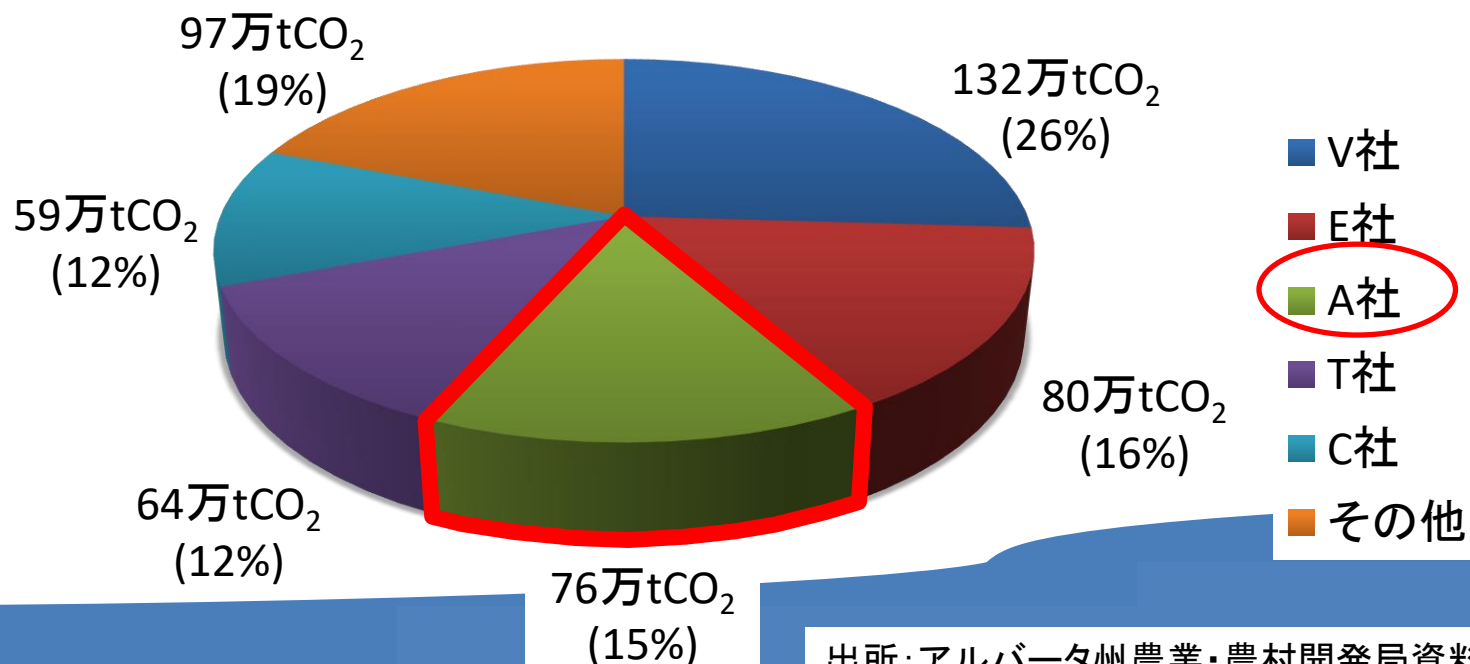
制度利用に関わる費用

項目	2011年5月14日まで	2011年5月15日から
取引口座の開設	なし	なし
オフセット事業の登録	\$200	\$200
事業の適合性審査(任意)	\$250	\$250
削減量の検証	\$250	\$250
クレジットのシリアル付与	\$0.05/tCO ₂	\$0.10/tCO ₂
クレジットの移転	なし	\$0.02/tCO ₂
クレジットの償却	なし	なし

出所: <http://environment.alberta.ca/documents/Notice-of-Fee-Increases-for-the-AEOR.pdf>

アグリゲータとは

- オフセット・クレジットの集約業者
 - 農協や農業コンサルティング会社など
 - 事業の発掘、申請手続き等の代行なども実施
→ 農業分野でのGHG排出削減を促進する役割
- アグリゲータ別オフセット登録量（07～10年・計507万tCO₂）



A社（アグリゲータ）へのヒアリング

- 農業コンサルティング会社の子会社
 - コンサル事業では農家に対する作付指導など
 - その他、農産物の販売を行う子会社もあり
- アグリゲータ事業は、コンサル事業の販売促進の役割
 - アグリゲータ事業単体では大きな収益は見込めず
- 「効率的なデータ管理が最も重要」
 - コンサル事業のデータがあれば、若干のデータを追加的に収集するだけで申請可能。

農家のオフセット・クレジット創出（例）

- クレジットの取引価格は\$15/t-CO₂弱程度
 - うち、農家の手取りは\$12/t-CO₂程度
 - 残りは**アグリゲータの取り分**（\$1）とその他費用
- 標準的な畑作農家（5,000ac=2,000ha）の例

作物（ナタネ、大麦、小麦） 収入	<u>\$2,100,000</u>
クレジット販売の 利益 (0.7t-CO ₂ /ac)	<u>\$ 42,000</u>
（作物収入の2%程度）	

※数値はA社へのヒアリングに基づく。

アルバータ州のオフセット制度のポイント

① 比較的簡素な手続き

- 地域別の係数を用いた簡易な排出削減量の算定
- 制度利用に関わる費用も低い傾向

② アグリゲータ(集約業者)の役割

- 制度の普及啓発, 利用促進
- コンサル業等での既存データを有効活用した情報収集→取引コストの削減

オーストラリアのカーボン・オフセット制度

CFI(Carbon Farming Initiative)制度の概要

- 農林業分野でのカーボン・オフセット制度
 - 排出削減/吸収をクレジット化
- 2011年12月に制度が開始
 - まだ方法論を策定している段階
- GHG排出削減見込み：7～22百万tCO₂/年
 - 森林管理や放牧地の再緑化などの取組が中心

オーストラリアの炭素価格制度

- クリーン・エネルギー・フューチャー政策の一環
 - その他には, CFI制度, エネルギー効率の向上, 再生可能エネルギーの利用促進
- 大規模排出者を対象に, GHG排出に課税
 - 大規模排出者は, 2.5万tCO₂/年以上GHGを排出する約500社。
 - 2012/13年度は\$23/tCO₂を課税。
 - 2015年7月からは排出量取引制度に移行予定。
 - 排出量の5%を上限にCFIクレジットを利用可能。

クレジットの種類と用途

○京都議定書に規定された取組

- ・家畜呼気からのCH₄排出削減
- ・施肥によるN₂O排出削減
- ・森林破壊防止 など

○京都議定書に規定され~~ない~~取組

- ・土壌の炭素貯留
- ・野生動物(ラクダなど)の管理
- ・森林管理の改善 など

京都ACCU
(コンプライアンス
ACCU)

非京都ACCU
(ボランティアACCU)

京都議定書の遵守
(国際市場で取引)

炭素価格制度の遵守
(国内市場で取引)

国内ボランティア
市場での取引

CFI非京都
ファンド※

※非京都ファンドとは政府によるクレジットの買い取り。12/13年度から6年間で2.5億ドルの予算が確保されている。詳細は
<http://www.climatechange.gov.au/government/initiatives/carbon-farming-initiative-non-kyoto.aspx>

CFIの事業サイクル

①制度への参加申請



②GHG削減事業の登録

○CFI制度の規定を満たし、方法論に沿った事業のみを登録可能。コベネフィットへの配慮に関する情報も登録可能。



③事業の実施

○方法論に沿ったモニタリング，データ保持が必須。



④削減量の報告・検証

○登録された審査機関による検証が必要。



⑤オフセット・クレジットの認証・発行

○検証済みの削減量は事務局の認証を受けた上でクレジット化され，取引可能となる。

適格となる取組

- ①～③のすべてを満たす取組が適格
- ①以下のいずれかに当てはまる**方法論**が確立
 - － 農業由来GHGの排出削減
 - － 埋立廃棄物の管理
 - － 野生動物(ラクダなど)に関するGHG排出削減
 - － 森林, 土壌などによる吸収
- ②**ポジティブリスト**に掲載されている
- ③**ネガティブリスト**に掲載されていない

方法論

- 研究者，弁護士等からなる委員会で審議
 - 原案は誰でも申請可能
 - パブリックコメントなどを経て，大臣が承認
- 方法論（承認済みのもの）
 - 豚の排せつ物からの CH_4 排出削減
 - 森林の適切な管理
 - サバンナの野焼きの管理
 - 埋立廃棄物からの CH_4 回収および燃焼

ポジティブリスト

- 一般慣行分析による「追加性」の確認方法
 - 追加性はクレジット創出の条件
 - 「一般的に行われている」取組は追加性を有しない（CFI Act section 41）
 - 「一般的に行われていない」と考えられている取組をリスト化
⇒リストに入っていれば「追加性あり」
- ポジティブリスト掲載取組の例
 - 農地での部分的な植林, 集約放牧 など

ネガティブリスト

- GHG削減による**負の影響**を防ぐためのリスト
 - 水の入手可能性, 生物多様性の保全, 雇用, 地域コミュニティ, 農業での土地利用等に負の影響を及ぼす取組にはクレジットを発行しない(CFI Act section 56)
- ネガティブリスト掲載取組の例
 - 雑草の植付, 降水量が少ない地域での植林, 違法な伐採, など

クレジットの創出量の推計

○京都クレジット	合計500～1,500万tCO ₂
森林破壊防止	150～600万tCO ₂
森林再生	100～200万tCO ₂
廃棄物管理	100～350万tCO ₂
家畜排せつ物管理	10～100万tCO ₂
○非京都クレジット	
農地の土壌炭素貯留	50～100万tCO ₂
野生ラクダの削減	??

出所: DCCEE(2011)による試算。

注: 2020年を想定。京都クレジット\$33/tCO₂, 非京都クレジット\$5/tCO₂が前提。

CFI制度の特徴

- 一部は京都クレジットとしての取り扱い
 - 海外市場等での取引も可能
- 手続きの簡素化
 - 一般慣行分析(ポジティブリスト)による追加性確認
- コベネフィットへの配慮
 - 負の影響を及ぼす取組は除外する等

おわりに

まとめ

- 各国の状況に合わせたGHG排出削減
 - カナダ, オーストラリアでは広大な農地を中心とした取組
- 取引費用削減や利用促進に向けた取組
 - 手続きの簡素化やアグリゲータ(集約業者)の役割
- 新たな視点を加えた制度設計
 - コベネフィットへの配慮など

引用文献

- Alberta Agriculture and Food (2007) *Alberta Agriculture Statistics Yearbook 2006*, Alberta Agriculture and Food.
- Alberta Environment (2008) *Alberta's 2008 Climate Change Strategy: Responsibility, leadership, action*, Alberta Environment.
- DCCEE (2011): *Carbon Farming Initiative: Preliminary estimates of abatement*, DCCEE Discussion paper.
- Goddard, T., K. Haugen-Kozyra, A. Ridge (2008), "Alberta: North America's First Compliance Offset Carbon Market,"
- Government of Alberta (2009) *Annual Summary of Specified Gas Emitters Regulation: 2007-2008*, Government of Alberta.
- Government of Alberta (2012) *Technical Seed Document for the Quantification Protocol for Conservation Cropping*, Government of Alberta.
- Kossoy, A. and P. Guigon (2012) *State and Trends of the Carbon Market 2012*, World Bank.
- Kollmuss, A., M. Lazarus, C. Lee, M. LeFranc, and C. Polycarp (2010) *Handbook of Carbon Offset Programs: Trading systems, funds protocols and standards*, earthcan.
- Metz, B., O. R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, and L.A. Meyer eds. (2007) *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press.



Soil Groups of Alberta

-  Alberta Tillage Protocol Line
-  Brown Chernozemics
-  Dark Brown Chernozemics
-  Black Chernozemics
-  Dark Gray Chernozemics, Dark Gray - Gray Luvisols
-  Brunisols, Gray Luvisols
-  Gray Luvisols
-  Gray Luvisols, Organics
-  Organic Cryosols, Gray Luvisols
-  Brunisols
-  Rivers
-  Lakes
-  Municipal boundaries

The Alberta Tillage Protocol Line was derived from the boundary between the Black Chernozemics and Dark Brown Chernozemics Boundary displayed on the Soil Groups of Alberta map contained in the Second Edition of the Agricultural Land Resource Atlas of Alberta .

