

農業分野における排出量取引制度：
ニュージーランドにおける制度設計

第2113回定例研究会
2010年10月19日 農林水産政策研究所
食料・環境領域 澤内 大輔

報告内容

- 1.はじめに
- 2.日本とニュージーランドの比較
- 3.NZETSの概要
- 4.農業分野の制度設計
- 5.まとめ

1. はじめに

3

背景

- 京都議定書
 - 地球温暖化防止を目的とし, 先進国に温室効果ガス(GHG)排出量を削減する義務
 - 国際的な排出量取引なども利用可能
 - 2005年に発効
- 排出量取引制度(キャップ・アンド・トレード型)
 - GHG排出(枠)総量の上限設定(キャップ)と排出枠の取引(トレード)の認可
 - 1国・地域内の制度としても, 効率的かつ確実なGHG排出量削減に資する施策として注目される

4

背景

- 排出量取引制度導入の先進事例
 - EU, 東京都, アメリカ(法案段階)などあるものの, 排出総量規制の対象は大規模事業所のみ
 - 日本では, 環境省, 経産省などが排出量取引制度に関する議論を行っているところ
- ニュージーランド排出量取引制度(NZ ETS)
 - 全部門の全GHGを対象とした排出量取引制度
 - 2015年より**農業分野のGHG**も制度の対象となる
 - 包括的なキャップ・アンド・トレード型**排出量取引制度の先進事例**として位置付け

5

目的

NZ ETSにおける農業分野からのGHG排出の取り扱い方法を解明

文献調査およびインタビュー調査(NZ農林省, NZ環境省, NZの農業団体)により明らかにする



日本での, 農業分野からのGHG排出の取り扱いに関するインプリケーションを導く

6

2. 日本とNZの比較

7

国土面積などの比較

比較項目	日本	NZ	NZ/日本
国土面積(万km ²)	36.5	26.8	0.74
人口(000人)	127,953	4,140	0.03
GDP(億ドル)	3,764,170	70,032	0.02
農林水産業シェア(%)	1.7	6.6	—

出所)国連統計局、FAOSTAT
注)いずれも2006年のデータ。

8

温室効果ガスの排出動向

単位: 千t-CO₂

	日本	NZ	NZ/日本
	総排出量	総排出量	総排出量
1990年	1,269,657	61,853	4.9%
2007年	1,374,256	74,719	5.5%
07年/90年	8.2%	20.8%	-

出所) UNFCCCホームページ,
 注) LULUCF部門を除く。

- 日本, NZとも90年に比べGHG総排出量は増加
- NZの方が増加率は大きい

9

農業分野の温室効果ガス

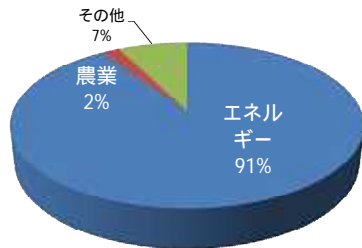
- インベントリにおける算定項目

		温室効果ガスの種類					
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
排出 吸収 源の 種類	エネルギー				—	—	—
	工業プロセス						
	溶剤などの使用	—	—		—	—	—
	農業	—			—	—	—
	土地利用変化・林業				—	—	—
	廃棄物				—	—	—

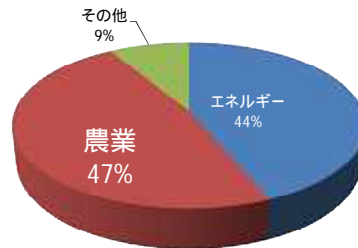
- 農業部門のGHGはCH₄, N₂Oのみ
 - 農業機械の燃料由来のCO₂などはエネルギー部門に計上
 - 各GHGに地球温暖化係数(CH₄; 21, N₂O; 310など)を掛け合わせて, CO₂相当量で集計

10

排出部門別GHG排出量の内訳



日本(2007年)

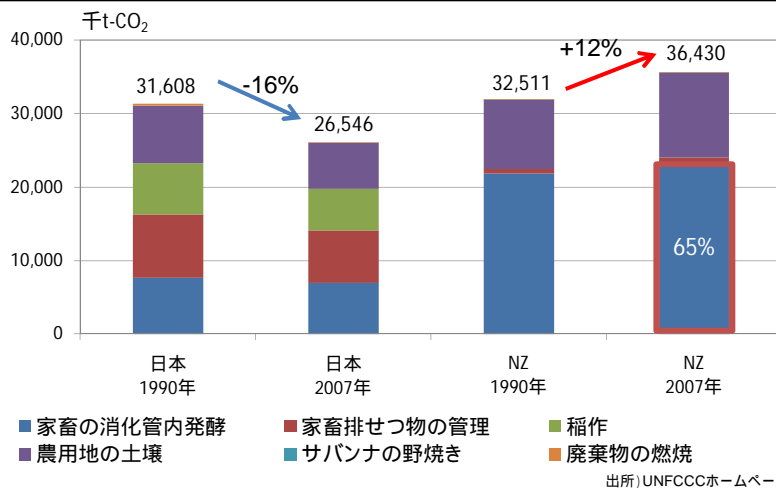


ニュージーランド(2007年)

- 日本では, エネルギー由来のGHG排出が9割
- NZでは, 農業由来のGHG排出が5割

11

農業部門GHG排出量の内訳



日本→90年比16%減

NZ →90年比12%増。消化管内発酵が最大

12

森林によるGHG吸収

- 森林はGHGの吸収源として計上可能

単位: 千t-CO₂

	日本	NZ
GHG総排出量	1,374,256	74,719
GHG吸収量	82,865	30,652
吸収量/総排出量	6%	41%

出所) UNFCCCホームページ

注) GHG総排出量はLULUCF部門を除く、GHG吸収量は森林部門の吸収量のみ。

- NZでは、日本に比べ森林によるGHG吸収の割合が高い

13

3 . NZETSの概要

14

排出量取引(キャップ・アンド・トレード方式)とは

- 政府がGHG排出量(=排出枠)の総量(キャップ)を定め、排出枠を参加者(企業等)に配分する
- 参加者は、自社のGHG排出量と同量の排出枠を入手し政府に提出
 - 最終的に「GHG排出量=排出枠の量」となる

参加者は、

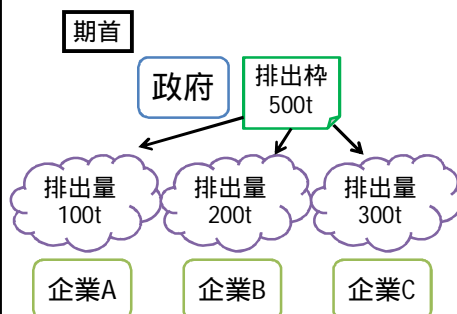
- ・排出枠の取引(トレード)
- ・自社の排出量の削減 などの取組

15

排出量取引(キャップ・アンド・トレード方式)の例

GHG排出量を600t-CO₂から500t-CO₂に削減

- 政府は500t-CO₂分の排出枠を発行し(キャップ)企業に配分する



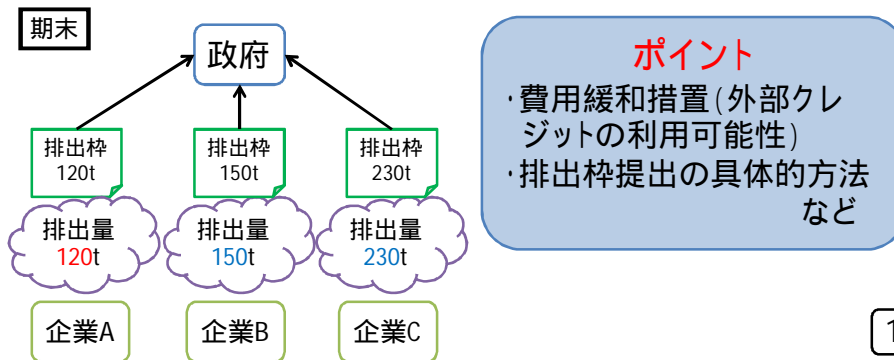
ポイント

- ・排出枠の設定水準
- ・排出枠の配分方法(有償/無償)
- ・制度参加対象(企業等)
- ・排出量の算定方法 など

16

排出量取引(キャップ・アンド・トレード方式)の例

- 企業は、排出量削減や排出枠取引(トレード)により自社の**排出量と同量の排出枠を入手し**、政府に提出する
→企業等の排出量は**500t-CO₂**に抑えられる



NZ ETSの論点

NZ全体としての排出枠の設定水準

排出枠の配分方法(有償or無償)

制度への参加対象(企業など)

排出量の算定方法

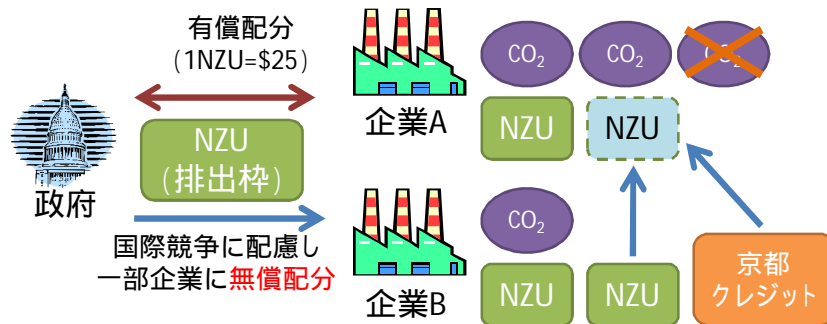
費用緩和措置(外部クレジットの利用可能性)

排出枠提出の具体的方法

18

NZETSの概要

- 全部門の全GHGを対象とした**キャップ・アンド・トレード型**の排出量取引制度



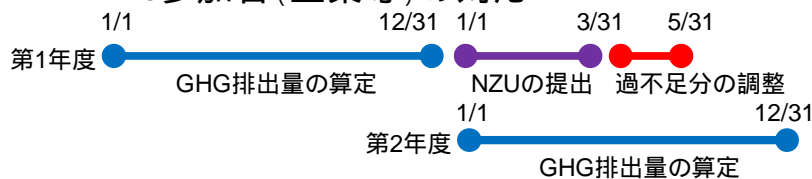
- 2008年より開始し, 対象部門を**段階的に拡大**

19

排出枠 (NZU) の取り扱い

- 政府が発行するNZUは,
 - GHGを吸収する林業部門に**無償配分**
(2012年までに7,500万NZU)
 - 国際競争への配慮などのため, 一部に**無償配分**
(2012年までに約1,200万NZU)
 - 不足分は1NZU=\$25 (2012年までは\$12.5) で**有償配布** (数量制限なし)
 - Web上の口座で管理

- NZETS参加者(企業等)の対応



20

NZ ETSの対象範囲

		温室効果ガスの種類					
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
排出・吸収源の種類	エネルギー	輸送燃料/発電			-	-	-
	工業プロセス	/工業プロセス			合成ガス		
	溶剤など	-	-		-	-	-
	農業	-	農業		-	-	-
	土地利用変化・林業	森林			-	-	-
	廃棄物	廃棄物			-	-	-

- GHGは地球温暖化係数を用いて、CO₂相当量に換算し集計
- GHG排出量=[活動量] × [排出係数]との算出方法が原則

21

部門別の実施スケジュール

対象部門	自主報告	義務的報告	義務的参加 (本格実施)
森林	-	-	2008/1/1
輸送燃料	-	2010/1/1	2010/7/1
発電	-	2010/1/1	2010/7/1
工業プロセス	-	2010/1/1	2010/7/1
合成ガス(代替フロン等)	2011/1/1	2012/1/1	2013/1/1
廃棄物	2011/1/1	2012/1/1	2013/1/1
農業	2011/1/1	2012/1/1	2015/1/1

- 段階的に対象部門を拡大
- 本格実施後は、毎年、自社のGHG排出量を算定・報告するとともに、排出枠(NZU)を政府に提出

22

NZ ETS実施の経緯・予定

2002年11月	Climate Change Response Act (CCRA) 2002成立	環境税導入 を見送り
12月	京都議定書批准(目標:90年比±0%)	
2008年9月	CCRA2002の改正法 (CCR Amendment Act 2008) ・ETS導入を明記 ・森林部門を対象に先行的に実施	労働党政権 ↓ 国民党政権
2009年11月	CCRA2002の改正法 (CCR Amendment Act 2009) ・ 農業分野 のETS実施を2015年に先送りなど,実施要領を緩和	
2010年7月	(輸送燃料分野 など)NZETSへの義務的参加	
2013年1月	(廃棄物分野 など)NZETSへの義務的参加	
2015年1月	(農業分野)NZETSへの 義務的参加	

数年ごとに国際交渉の状況に照らし合わせ、制度を見直す旨をあらかじめ規定

23

NZ ETSの論点【まとめ】

NZ全体としての排出枠の設定水準

排出枠の配分方法(有償or無償)

- ・一部の参加者に無償配分
- ・不足分は有償(1NZU=\$25)で無制限に購入可能
- ・NZ全体の排出枠発行量は決まっていない
→環境税に近い効果となるのでは?
=効率性が損なわれるのでは?

制度への参加対象(企業など)

- ・対象部門を段階的に拡大

24

NZ ETSの論点【まとめ】

排出量の算定方法

- ・活動量と排出係数を用いた算出方法

費用緩和措置(外部クレジットの利用可能性)

- ・一部の外部クレジットは利用可能

排出枠提出の具体的方法

- ・Web上の口座で管理

「今後の動向については、国際交渉の行方がキーとなる。特にオーストラリアの動向が重要。」(NZ環境省職員)

25

(参考)

森林部門の制度設計

26

NZ ETSにおける森林の役割

- NZが京都議定書の目標を達成するために、森林は重要な役割
 - 総排出量の41%分(2007年)を吸収
 - 一方で、森林はすでに炭素を貯留しており、伐採はGHG排出につながる
- 森林の状態を正確に管理する必要性



2008年からの先行的な制度実施

27

森林の区分

- **1989年以降の(新しい)森林**
 - 2008年1月1日以降の炭素貯留分を、吸収量として認定
 - NZUを**森林面積**および**樹種**に応じて森林所有者(参加者)に付与
 - NZ ETSへの参加は任意
- **1990年以前からの(古い)森林**
 - 2008年以降に2ha以上伐採された場合、土地所有者は参加者となりNZUを提出する義務
 - 再度植林されていれば特別の義務は発生しない

28

4. 農業分野の制度設計

29

NZ ETS(農業部門)の論点

なぜ排出量取引制度が選ばれたのか

排出枠の配分方法(有償or無償)

制度への参加対象

排出量の算定方法

排出量取引制度導入の影響

30

規程の制定経緯(農業分野)

2007年:農業分野GHG削減方法に関する報告書を発行
(NZ MAF,2007)

2008年:農業分野も2013年より制度の対象

2009年:2015年からの制度導入に延期

2010年9月:計測方法,適用除外に関する規程を制定

2011年1月1日:GHG排出量の報告を開始(自主的)

2011年中:2015年の本格実施に向けた再検討

2012年1月1日:GHG排出量の報告を開始(義務的)

2012年中:無償配分の具体的方法などを決定

2015年1月1日:NZ ETS(農業分野)の本格実施

31

排出量取引が選ばれた理由

- 2007年に,環境税など農業分野のGHG削減に資する10通りの政策オプションを検討
- 排出量取引に関しては,
 - 短期間でのGHG排出量削減が見込まれる
 - 農家にとって,もっとも柔軟な対応が可能で最も効率が良い
 - 正確なGHG排出量の計測が困難
 - 個別農家を対象にすると4万もの参加者を管理する必要等の評価
- 最終的に他の手法に比べ「経済全体の利益が見込める」「国際的な枠組みに合致している」などの理由で排出量取引の導入を決定

32

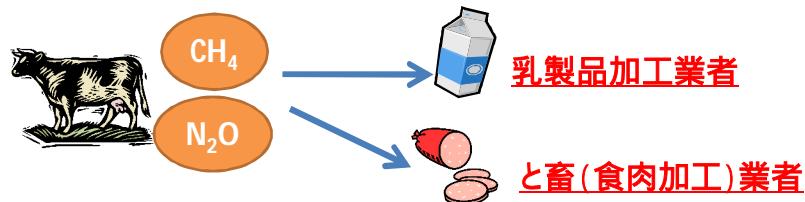
NZ ETS (農業部門) の基本ルール

- 農業由来のGHG ($\text{CH}_4, \text{N}_2\text{O}$) 排出が対象
 - 地球温暖化係数を用いて CO_2 相当量に換算
- 農家ではなく加工業者等が参加者となる
 - 実行可能性, 検証可能性を重視した(一時的な)措置
- 参加者は, 2015年には排出量の90%に相当するNZUを無償で配分される(原単位方式)
 - 無償配分量は, 1年毎に1.3%ずつ削減される

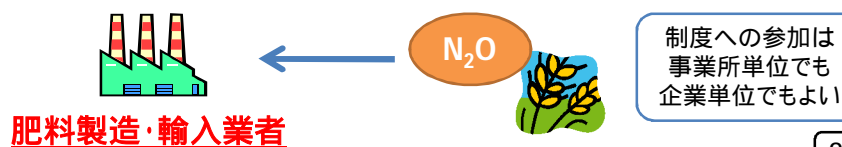
33

加工業者等によるGHG管理

- 畜産の場合: 加工業者に排出削減義務



- 畑作の場合: 肥料メーカーに排出削減義務



34

例外規定(農業部門)

- **活動水準(閾値)**による例外規定
 - 1トン未満の化学肥料製造業者または輸入業者
 - 年20頭以下の生体家畜輸出業者
 - 2011年から2013年の平均飼養羽数が2,290羽以下、かつ2014年には860羽以下の鶏卵業者
- **活動内容**による例外規定
 - 小売を兼ねると畜業者(Retail butcher)
 - 少数家畜(リヤマ, アルパカなど)のと畜業者
 - 搾乳場(Farm dairy)

35

メリットおよびデメリット

- データの検証可能性が高い
→トレーサビリティ制度などにより、活動量の把握が容易
 - 制度参加者が限られ、取引費用が抑えられる
 - と畜業者: 約70社
 - 生体家畜の輸出業者: 約10社 (GHG排出量の99%以上をカバー)
 - 乳加工業者: 約40社
 - 鶏卵業者: 約120社 (飼養羽数の約90%をカバー)
 - 化学肥料(含窒素)の製造・輸入業者: 約10社
- 合計 約250社** (個別農家数は約4万戸)

36

GHG排出量の算定方法

- 農業部門のGHG排出量を計測するのは困難
(正確に計測しようとするると莫大なコストがかかる)



- NZ ETSでは、活動量(家畜の頭数や体重, 乳量など)と排出係数とを掛け合わせることで計算

$$\text{GHG排出量} = \text{活動量} \times \text{排出係数}$$

→以下で業種ごとの具体的な算出方法を説明

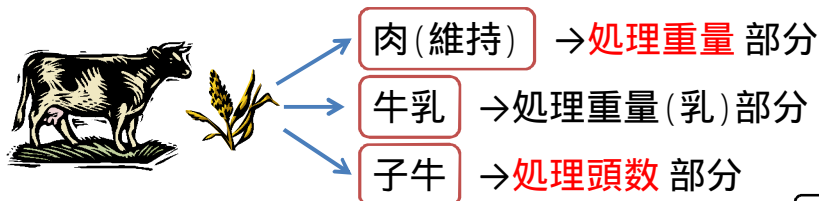
37

写真はPGGRc (2007) 5 years Science Progress Report 2002-2007.

GHG算定方法 と畜業者

$$\text{GHG排出量} = (\text{処理重量}) \times (\text{排出係数}) + (\text{処理頭数}) \times (\text{排出係数})$$

- 処理重量部分は、家畜が出生後に排出したGHG
- 処理頭数部分は、家畜の出生前に母畜によって排出されたGHG



38

排出係数 と畜業者

畜種	排出係数 (重量)	排出係数 (頭数)	畜種	排出係数 (重量)	排出係数 (頭数)
牛			羊		
子牛	5.2	} 1.98	子羊 (<1才)	4.5	} 0.30
未經産牛	7.1		子羊 (<2才)	8.3	
去勢牛	10.5		メス羊	7.5	
オス牛	11.0		去勢羊	23.1	
メス牛	7.9		オス羊	23.5	
鹿			成羊	15.7	
メス鹿	7.3	} 0.77	その他		
オス鹿 (<80kg)	8.2		山羊	17.6	0.25
オス鹿 (>80kg)	17.0		豚	3.5	0.027
			鶏(ブロイラ)	0.5	0.00

・排出係数 の単位はt-CO₂/t
 ・排出係数 の単位はt-CO₂/頭

39

GHG排出量試算例

- 子羊 (<1才) のと畜業者の例

	業者A	業者B
食肉(子羊)処理重量	36,000kg	36,000kg
処理頭数	2,000頭	2,500頭
GHG排出量(重量分) (= × 4.5)	162t-CO ₂	162t-CO ₂
GHG排出量(頭数分) (= × 0.30)	600t-CO ₂	750t-CO ₂
GHG排出量合計(= +)	762t-CO ₂	912t-CO ₂
NZU購入代金(= × \$25)	\$19,050	\$22,800

- 1頭当たりの重量を増やした方が、業者にとっての排出枠の購入代金が少なくなる

40

GHG算定方法 生体家畜の輸出

$$\text{GHG排出量} = (\text{輸出する家畜頭数}) \times (\text{排出係数})$$

- 排出係数

畜種	排出係数 (t-CO ₂ /頭)	畜種	排出係数 (t-CO ₂ /頭)
牛		羊	
オス牛(0-1年)	3.1	子羊(0-1年)	0.39
オス牛(1-2年)	5.7	メス羊(1年以上)	0.49
オス牛(2年以上)	8.2	オス子羊(1-2年)	0.61
メス牛(0-1年)	2.7	オス羊(2年以上)	1.00
メス牛(1年以上)	4.5	豚	
去勢牛(0-1年)	3.0	0-0.5年	0.32
去勢牛(1年以上)	5.4	0.5-1年	0.61
		1年以上	1年毎に+0.59

41

GHG算定方法 乳製品加工業者

- 牛および山羊

$$\text{GHG排出量} = (\text{乳固形分加工量}) \times (\text{排出係数})$$

- 羊

$$\text{GHG排出量} = (\text{乳脂肪分加工量}) \times (\text{排出係数})$$

- 排出係数

畜種	排出係数 (t-CO ₂ /乳固形分1tまたは乳脂肪分1t)
牛(乳固形分あたり)	6.14
山羊(乳固形分あたり)	2.69
羊(乳脂肪分あたり)	7.61

42

GHG算定方法 鶏卵業者, 化学肥料

【鶏卵業者】

$$\text{GHG排出量} = (\text{年あたり平均飼養羽数}) \times (\text{排出係数:0.007})$$

- 年あたり平均飼養羽数
 - 1月, 4月, 7月, 10月の各1日における飼養羽数の
平均値

【化学肥料の製造・輸入業者】

$$\text{GHG排出量} = \{(\text{肥料中の窒素重量}) - (\text{輸出分})\} \times (\text{排出係数:5.72})$$

43

メリットおよびデメリット

• メリット

- インベントリ(京都議定書等において用いられるGHG排出量の国別報告書)と同じ計算方法
- ダブルカウントを防げる(特に乳牛, 肉用牛)
- 企業が持つ**経営情報のみで算出可能**
- 政府も検証費用などの**制度実施費用を削減可能**

• デメリット

- 排出係数が固定されているため, 農家レベルの**排出削減努力の誘因**にはならない

44

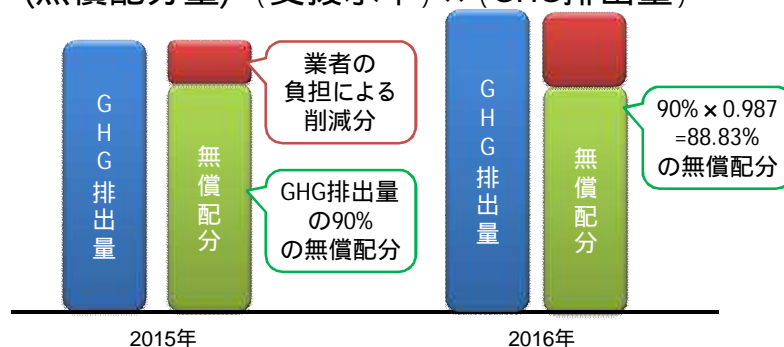
NZインベントリとNZ ETS

- 両者の間では、以下の点に違いがある
 - 活動量の算出方法(処理ベースor賦存量ベース)
 - 気象条件などを考慮した排出係数
 - 適用除外の存在
- NZ ETSはNZインベントリに対し-7% ~ +3%の誤差を持つ(平均-3.7%)
 - 誤差分は政府が穴埋めする必要あり

45

NZUの無償配分

- **基準となる排出量**の90%は無償配分(2015年)
 - 以降1.3%/年ずつ無償枠の割合を削減する
- 各年の基準排出量に応じて配分(原単位方式)
(無償配分量)=(支援水準) × (GHG排出量)



46

規制影響評価

- 2010年10月, NZ農林省は, 「**規制影響報告書**(Regulatory Impact Statement)」を公表
 - 複数の政策オプションを提示し, どのような考えでどのオプションが選択されたのかを提示
- NZ ETS参加者の法令順守費用
 - 登録, データの検証・照合, 排出量の算定, 申請などにかかる費用が必要
 - 企業は, 必要な情報をすでに保持しており, **追加的な法令順守費用は比較的低い見込み**

47

NZETSが農家に及ぼす影響

- NZ農林省の試算
 1農家当たりの費用増分

	2010/7	2015/1/1
酪農経営	\$3,335	\$19,748
羊・肉牛混合経営	\$1,183	\$10,973

製品価格への影響

	2010/7	2015/1/1
乳製品(乳固形分あたり)	3c/kg	4c/kg
牛肉	2c/kg	8c/kg
羊肉	1.5c/kg	11c/kg
鹿肉	-	11c/kg
化学肥料(窒素分あたり)	-	\$28/t

48

NZETSが農家に及ぼす影響

- フォンテラ社 (NZ最大の乳業メーカー) の試算
2015年には、乳固形分1kgに対して

フォンテラ社の燃料代など	+NZ\$0.037
農家の燃料代など	+NZ\$0.019
農家排出分のNZU購入代金	+NZ\$0.017
合計	+NZ\$0.073

1農家あたりに換算すると+NZ\$10,204の負担増

農家の純利益の約9%に相当

NZETSに関する費用の増分は、全て農家が負担するとの仮定。NZU1単位あたりの費用はNZ農林省の試算と異なる仮定。

49

NZETS(農業部門)の論点【まとめ】

なぜ排出量取引制度が選ばれたのか

・「経済全体の利益が見込める」「国際的な枠組みに合致している」などの理由

排出枠の配分方法(有償or無償)

・排出量の90%を無償配分(見込み)

50

NZ ETS(農業部門)の論点【まとめ】

制度への参加対象

- ・個別農家ではなく加工業者等を参加対象に
- 検証費用削減など取引費用の低減に貢献

排出量の算定方法

- ・活動量と排出係数を用いた簡易な方法
- 国際枠組みとの一致, 取引費用の低減に貢献

排出量取引制度導入の影響

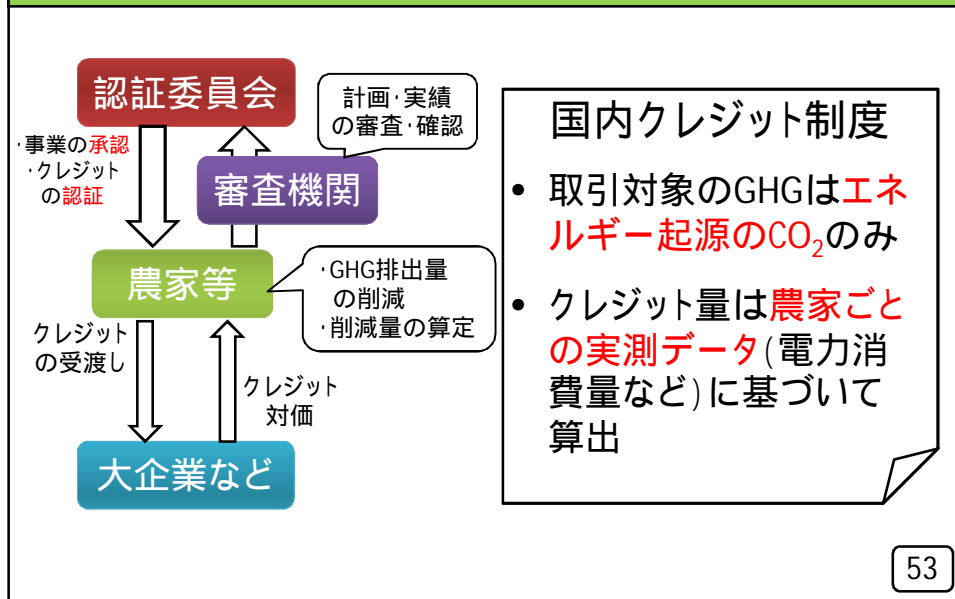
- ・無償配分などの影響で製品価格が数%上昇する程度の見込み

51

5. まとめ

52

日本の農業分野における取組



農業分野での申請事例



【空調設備の更新】
 A重油ボイラー **ヒートポンプ**
 60% ~ 70%のGHG削減



【ボイラーの更新】
 A重油 **木質バイオマス**
 90% ~ 99%のGHG削減



【照明設備の更新】
 白熱電球 **LED電球**
 50%程度のGHG削減



54

農業分野での国クレ制度利用の課題

「農林水産業における～推進検討委員会」 (平成21年4月～8月、のべ8回)

- 現状・課題の整理
 - GHG排出削減・吸収量の**不確実性**が大きい
 - 個々の排出量・吸収量が**小さい**
 - **零細な事業規模**の関係者が多い
- 取り組みのあるべき方向
 - **農業分野特有のGHGの取引対象化** ←
 - **クレジットの取りまとめ業者の創設** ←
 - 売り手・買い手のマッチング

参考)農林水産省「農林水産業における排出量取引の国内統合市場の試行的実施等推進検討会検討結果報告」、2009年。

55

インプリケーション

- NZ ETSにおけるGHG算定方法
 - 個々の農家ではなく、**加工業者**または肥料会社を通じたGHG排出量の取り扱い
 - **排出係数**を用いたGHG排出量の算定
 - **行政コスト、取引費用の低減に効果**
- 日本へのインプリケーション
 - 簡易なGHG計測方法の導入
 - **水田のCH₄発生なども取引対象化が可能?**
 - 農協や流通業者を取りまとめ役とする
 - **取引費用の低減に貢献?**

56