

調査・資料

ニュージーランド排出量取引制度における農業分野の取組

澤 内 大 輔

要 旨

ニュージーランドにおいて、農業分野は最大の温室効果ガス排出源であり、同国の温室効果ガス総排出量の約半分を占める。ニュージーランドでは、農業分野由来の温室効果ガス排出量削減のために、2015年から農業分野においてもキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度を導入予定である。EUなどでの既存の排出量取引制度において、農業分野の温室効果ガスを対象とした例は見られず、ニュージーランドの取組は他国にない先進的なものといえる。本稿では、ニュージーランドでの温室効果ガスの排出量取引制度において、農業分野由来の温室効果ガス排出がどのように取り扱われているのかを文献サーベイおよびニュージーランド政府機関へのヒアリングにより明らかにした。現段階でのニュージーランドの取組は、排出枠の無償配分など、円滑な制度導入や農業部門の負担軽減を目的とした取組も同時に実施することにより、期待される温室効果ガス排出量の削減効果は限定的となっていると考えられる点などが明らかになった。

1. はじめに

ニュージーランドにおいて、農業分野は最大の温室効果ガス（GHG; Greenhouse Gases）排出源であり、同国の GHG 総排出量の約 50%を占める（山本他（2008））。また、京都議定書の基準年である 1990 年以降、ニュージーランドにおける農業分野由来の GHG 排出量は増加傾向にあり、2008 年には 1990 年と比べ約 9%増加している。このように、ニュージーランドが京都議定書の削減目標を達成するためには、農業分野由来の GHG 排出量をいかに削減するのが重要な課題といえる。

GHG やその他の環境汚染物質を確実にかつ効率的に削減できる施策としてキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度があげられる。この制度は、GHG 等の排出総量制限（キャップ）を設け排出枠（排出許可証）を発行するとともに、排出者間で排出枠

の取引（トレード）を可能とする制度である。この制度の下では、排出枠の発行に上限を設けることで確実な GHG 削減が期待され、かつ企業等の中での排出枠の取引を通じて社会的に最小の費用で GHG 削減が達成されることが期待される。

2008 年 9 月に開始された New Zealand Emissions Trading Scheme (NZ ETS) は、ニュージーランドにおける 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である。EU などでの既存のキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度において、農業分野由来の GHG が排出総量制限の対象となっている例は見られない中、NZ ETS では京都議定書に定められたすべての GHG を対象とする点が大きな特徴といえる⁽¹⁾。NZ ETS では、GHG の排出・吸収源ごとに段階的に対象範囲を広げ、メタンや一酸化二窒素など農業分野由来の GHG も 2015 年 1 月から制度の対象となる予定である⁽²⁾。しかしながら、農業分野由来の GHG は、規

模の小さい多数の排出源（農家）からの排出である上に、自然条件や管理・栽培方法の影響を大きく受け、排出量算定の不確実性が大きい特徴がある。このため、GHG 排出量の正確な算定および検証を必要とする排出量取引制度において、農業分野由来のGHG はエネルギー起源のGHG などと比較して取り扱いが困難であるといえる。

本稿の目的は、NZ ETS において農業分野からのGHG 排出がどのように取り扱われているのかを明らかにすることである。具体的には、文献サーベイおよび2010年7月に実施したニュージーランド農林省および環境省へのヒアリング調査をもとに、農業分野に排出量取引制度が導入された経緯、農業分野からのGHG 排出量算定方法などに焦点を当て、NZ ETS の概要を明らかにする⁽³⁾。そのうえで、我が国での農業分野由来のGHG 排出削減に向けたインプリケーションを述べたい。

次節以降の構成は以下の通りである。第2節はNZ ETS 全般の概要であり、制度導入の経緯やNZ ETS の基本枠組みなどについて述べる。第3節では、NZ ETS における農業分野の取り扱いとして、農業分野からのGHG 排出量の算定方法や例外規定、および制度導入の影響などについて述べる。第4節には日本へのインプリケーションを記述した。

2. ニュージーランド排出量取引制度の一般概要

(1) 制度導入の経緯

第1表にNZ ETS 導入の経緯を示した。2002年11月、気候変動対策法（CCRA2002; Climate Change Response Act 2002）がニュージーランド議会にて承認され、同年12月には、ニュージーランド政府がCCRA2002に基づき京都議定書を批准した。京都議定書では、ニュージーランドは2012年までに1990年と同水準のGHG 排出量とする目標が設定された。

2008年9月にはCCRA2002の修正法（CCRAA2008; Climate Change Response (Emissions Trading) Amendment Act 2008）が議会で承認され、ニュージーランド国内でのGHG の排出量取引制度であるNZ ETS の導入が決まった。NZ ETS では、京都議定書に定められた6種類のGHG すべてを対象とし、排出・吸収源ごとに対象分野を順次拡大していく方針が同

第1表 NZ ETS の実施スケジュール

年	月	摘 要
2002	11	○気候変動対策法（CCRA2002）の成立
	12	○京都議定書の批准
2008	9	○CCRA2002の修正法（CCRAA2008）の成立 ・NZ ETSの導入が決定 ・森林部門におけるNZ ETSの開始
2009	11	○CCRA2002の修正法（CCRAA2009）の成立 ・排出量取引制度の要件が緩和
2010	7	○液体化石燃料分野、発電分野、工業プロセス分野で排出量取引制度の導入
	9	○農業分野GHGの算定方法を定めた規則（CCR2010）の制定 ○NZ ETSの例外規定に農業分野での例外規定を設ける規則（CCAO2010）が制定される
2012	1	○農業分野でGHG排出量算定・報告の義務化
2013	1	○合成ガス分野、廃棄物分野で排出量取引制度の導入
2015	1	○農業分野で排出量取引制度の導入

注. 2011年6月末時点での情報による。

法によって定められた。具体的には、2008年1月に遡って実施の森林分野から、2013年1月開始の農業分野まで、5年をかけて制度対象を全分野に拡大することが定められていた。

ニュージーランド農林省では、NZ ETS 導入決定以前に *Sustainable Land Management and Climate Change: Options for a plan of action* (Ministry of Agriculture and Forestry (2006)) と題した報告書を発行し、農業分野からのGHG 排出削減に資する施策を整理している。具体的には、研究促進、技術移転、自主的なGHG 排出量報告制度、硝化抑制剤の利用への助成制度、窒素肥料への課税、排出権取引、オフセット制度、農業分野由来のGHG 排出に対する資源管理法基準の適用、森林から農地への土地利用変化に対する資源管理法基準の摘要、および森林から農地への土地利用変化に対する課徴金といった10の施策について利点、欠点や制度実施上の問題等を整理している。

このうち排出量取引制度については、直近のGHG 排出削減を促進する施策として次のように整理されている。まず、メリットとして、農家にとり最も柔軟で費用効率的な対応が可能な施策である点が示されている。デメリットとしては、個別の農家レベルでGHG 排出量を正確に算定・管理することが困難である点が挙げられている。その上で実施上の課題と

しては、制度をどのように管理していくのか、どのように農業分野由来の GHG 排出量を計測または推計するのかといった点を示している。こういった検討結果を踏まえながらも、ニュージーランドの農業部門由来の GHG 排出量は排出量取引制度を利用して削減していく方針が定められたものと推察される。

2008 年 11 月のニュージーランド総選挙では、労働党から国民党へ政権が交代した。国民党政権により、CCRA2002 のさらなる修正法（CCRAA2009；Climate Change Response（Moderated Emissions Trading）Amendment Act 2009）案が提出され、2009 年 11 月に議会で承認された。同法は、2008 年の修正法と比べ、制度の実施要件を緩和する方針が見られる。例えば、液体化石燃料分野や農業分野などでの制度導入時期の延期や、円滑な制度導入を目的とした移行期間の設定などが定められている。この修正法により農業分野由来の GHG 排出が NZ ETS の対象となる時期が当初の 2013 年から 2015 年へと 2 年延期された。

2012 年 1 月から義務化される農業分野からの GHG 排出量の算定・報告制度の開始に先立ち、2010 年 9 月には二つの規則が制定されている。一つは、農業分野 GHG の算定方法を定めた規則（CCR2010；Climate Change（Agriculture Sector）Regulations 2010）である。詳細については 3. (3) 節で述べるが、この規則により、どのようなデータを利用してどのように GHG を算定すればよいかが定められた。もう一つは、NZ ETS の例外規定に農業分野での例外規定を加えることを目的とした規則（CCAO2010；Climate Change（General Exemptions）Amendment Order 2010）である。この規則では、事業の規模や事業内容をもとに、NZ ETS での GHG 算定や排出枠提出といった義務の免除対象が定められた。以上二つの規則の制定により、NZ ETS において誰がどのような手法で農業分野の GHG 排出量を算定するのが定まり、農業分野での GHG 排出量の算定・報告制度の実施が可能となった。

（2）NZ ETS の基本枠組み

NZ ETS の基本枠組みを概観する前に、まずは一般的なキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度の仕組みを確認したい。キャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度は「管理すべき対象の

総量に管理目標を設定して、この目標数量に対応した取引可能な許可証や証明書を発行するという政策手段、または制度」（高尾（2008），p.2）のように定義される。理論的には、1960 年代にカナダで定式化された政策手法であるとされる（諸富他（2008）p.57）。これまでに排出量取引制度は、EU での GHG を対象にした制度、アメリカでの二酸化硫黄を対象とした制度などで利用されている。以下で、簡単な例を用いて、排出量取引制度の基本枠組みを説明したい。

例えば、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は、以下のような枠組みとなる。第 1 に、政府は、1 年間の GHG 総排出量（キャップ）を設定し、同量の排出枠（排出許可証）を発行する。第 2 に、政府は、GHG を排出する企業などに対して、1 年間の GHG 排出量を算定する義務、および算定した GHG 排出量と同量の排出枠を入手し政府に提出する義務を課す。なおこの時、企業などの間で過不足する排出枠の取引（トレード）が許可される。このようにして、企業などが排出する GHG 総量は政府が設定する GHG 排出量を上回ることなく、また、排出枠の自由な取引を認めることで、社会的な費用は最小限に抑えられる。すなわち、キャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度は確実に効率的な GHG 排出削減が達成可能であるというメリットを有している。

以上がキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度の基本枠組みであるが、実際の制度導入にあたっては、企業等の費用軽減や円滑な制度導入といった観点から様々な政策オプションが付け加えられる。例えば、日本の中央環境審議会の小委員会における議論では、対象とする GHG の種類および排出源、制度の対象者、排出枠の設定・配分方法、外部クレジットの利用⁽⁴⁾などの費用軽減措置、といった数多くの論点が提示されている（中央環境審議会地球環境部会国内排出量取引制度小委員会（2010））。以下では、NZ ETS の基本的な枠組みについて、対象となる GHG や排出枠の取り扱いにおける政策オプションに焦点を当てて概観することとする。

NZ ETS では京都議定書に定められているすべての GHG を制度の対象としている。活動内容や規模の要件により一部の例外はあるものの、これらの GHG を排出する企業は、原則として自社の GHG 排

出に関して次の義務を負う。まず、毎年1月1日から12月31日までの間、自社の活動により発生したGHG排出量を算定する。続いて、翌年1月1日から3月31日までの間に、排出量を報告するとともに、同量の排出枠（NZU；New Zealand Unit）を入手し政府に提出する⁽⁵⁾⁽⁶⁾。企業などはGHG排出量1t-CO₂あたり1NZUを提出する義務がある。GHG排出量の報告からNZUの提出までの一連の手続きは、インターネット上の口座により管理される。

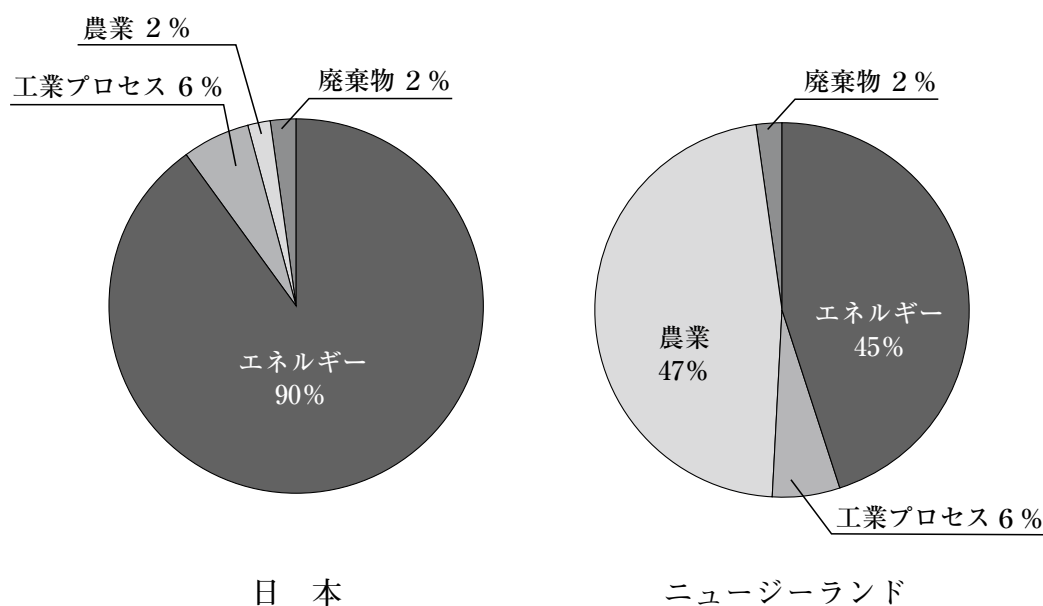
政府が発行したNZUの配分方法は次の3通りである。第1に、貿易に依存する割合が高く、かつ単位生産量あたりのGHG排出が多い産業などに対する政府からの原単位方式（生産量などに対して一定割合で排出枠を配分する方法）での無償配分である。これは、国内での経済的負担増により国内の企業が他国の企業に比べ著しく不利な状況に陥らないようにとの配慮と推察される。第2に、森林分野による吸収分としての森林所有者への無償配分である。第3に、一定価格（1NZUあたり25NZドル）での有償配分である⁽⁷⁾。政府が有償配分するNZUには上限が設けられておらず、企業はGHG排出量1t-CO₂あたり25NZドルを支払えば無制限にGHG排出が可能となっている⁽⁸⁾。なお、国内の企業間では入手したNZUを自由に売買できるが、海外の企業などに対しNZUを販売することは原則として許されていない。

以上の基本枠組みを持つNZ ETSでは、キャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度の特徴である確実なGHG排出量削減のメリットが損なわれるおそれがある点が注目される。これは、①原単位方式での無償配分が実施されており、GHG排出量が増加すれば企業などへのNZUの無償配分量も比例して増加する仕組みになっていること、ならびに②政府がNZUの有償配分量に上限を設定しておらず、ニュージーランド全体でのGHG排出量には上限が設定されていない状態であること、に起因する。したがって、現段階でのNZ ETSは環境税もしくは課徴金に近い効果を持つ制度と捉えることができよう。

3. NZ ETS における農業分野の取り扱い

（1）ニュージーランドにおける農業分野からのGHG排出の動向

京都議定書の基準年である1990年以降、ニュージーランドのGHG総排出量は増加傾向にある⁽⁹⁾。具体的には、1990年に約6,100万t-CO₂であったGHG排出量は2008年には約7,500万t-CO₂にまで約22%増加している（Ministry for the Environment (2010)）。ニュージーランドは、京都議定書において2012年までに1990年と同等の水準のGHG排出量とすることを目標としている。また、ニュージー



第1図 日本およびニュージーランドにおけるGHG総排出量の内訳（2008年）

資料：UNFCCC (online)。

第2表 日本およびニュージーランドの農業分野からの GHG 排出量内訳（1990 年，2008 年）

項目	日本		ニュージーランド	
	1990 年（構成比）	2008 年（構成比）	1990 年（構成比）	2008 年（構成比）
消化管内発酵	7.7（25%）	6.9（27%）	21.8（69%）	22.7（65%）
家畜排せつ物の管理	8.6（28%）	7.1（27%）	0.6（2%）	0.8（2%）
稲作	7.0（22%）	5.6（22%）	0.0（0%）	0.0（0%）
農用地の土壌	7.8（25%）	6.1（23%）	9.4（29%）	11.4（33%）
その他	0.2（1%）	0.1（1%）	0.0（0%）	0.0（0%）
合計	31.3（100%）	25.8（100%）	31.9（100%）	34.8（100%）

資料：UNFCCC（online）。

注．表中の GHG 排出量は，各国から国連事務局に提出された 2010 年版の共通報告様式（CRF: Common Reporting Format）に掲載されている値を地球温暖化係数を用いて CO₂ 換算したうえで計上している。

ランドは 2020 年までに 1990 年比で 10% から 20% の GHG 排出量を削減する中期目標を掲げている（Ministry for the Environment(online)）。ニュージーランドがこれらの目標を達成するためには，森林分野での GHG 吸収量の増加をはかりつつ，GHG 排出量の大幅な削減が必要であるといえる。

第 1 図に，2008 年における日本およびニュージーランドの GHG 排出量の排出源別内訳を示した。ニュージーランドでは農業分野が最大の GHG 排出源となっている点が注目される。ニュージーランドの GHG 総排出量のうち，約 47% は農業分野に由来しており，京都議定書の目標達成のためには農業分野由来の GHG 排出への対策が重要と考えられる。一方，日本ではエネルギー分野からの GHG 排出の割合が最も大きく総排出量の約 90% を占めており，農業分野からの GHG 排出量は総排出量の約 2% にすぎない。

第 2 表に，1990 年および 2008 年における日本およびニュージーランドの農業分野からの GHG 排出量とその内訳を示した。以下の点が読み取れる。第 1 に，2008 年におけるニュージーランドの農業部門からの GHG 排出量は，1990 年と比べて増加している点である。1990 年から 2008 年にかけての GHG 排出量合計の変化を見ると，日本では 3,130 万 t-CO₂ から 2,580 万 t-CO₂ へと約 17% 減少している一方で，ニュージーランドでは 3,190 万 t-CO₂ から 3,480 万 t-CO₂ へと約 9% 増加している。この結果，1990 年における日本およびニュージーランドの農業分野由来の GHG 排出量はほぼ同水準であったが，2008 年にはニュージーランドの方が日本に比べて約 35% 多い状況となっている。

第 2 に，ニュージーランドの内訳を見ると，家畜の消化管内発酵に由来する GHG 排出量の割合が最も大きい点である。ニュージーランドでは消化管内発酵に由来する GHG 排出は農業分野からの GHG 排出量の約 65%（2008 年）を占める。続いて割合が大きいのは，農用地の土壌からの GHG 排出であり，農業部門の GHG 排出量の約 33%（2008 年）を占めている。ニュージーランドではこの 2 項目が，農業分野からの GHG 排出量の約 98% を占めている。一方，日本では，家畜の消化管内発酵，家畜排せつ物の管理，稲作，農用地の土壌の 4 項目が約 22% から約 27%（2008 年）を占めている。日本の GHG 排出では，ニュージーランドに比較して稲作および家畜排せつ物の管理の項目が大きな割合を占めている点が特徴と言えよう。

以上より，ニュージーランドにおいて京都議定書の削減目標や中長期目標の達成を考える上では，農業分野由来の GHG 排出量をいかに削減するのが重要な課題である点が推察される。ニュージーランドでは，消化管内発酵からのメタンと農用地の土壌からの一酸化二窒素とが農業分野からの GHG 排出量の 98% 以上を占めており，これら二つの排出源への対策が特に重要であると考えられる。以上の状況を踏まえ，次小節以降では，NZ ETS における農業分野からの GHG 排出の取り扱いについてみてゆく。

（2）NZ ETS における対象ガスと例外規定

CCRA2002 では，第 54 条および付属明細表 3 の第 5 節（Schedule 3 Part 5）において，農業分野での NZ ETS への参加対象者および制度の対象となる活動内容の候補を以下の 4 通りに規定している⁽¹⁰⁾。

第1に、肥料の製造業者による、窒素を含む合成肥料の輸入または製造である。農地からの一酸化二窒素排出について、農家から見て上流段階にある肥料製造業者に排出削減の義務や費用を負わせ、間接的に排出量を管理しようとすることになる。

第2に、肥料を利用する農家による、農地に施用するための窒素を含む合成肥料の購入である。この場合には、農地からの一酸化二窒素排出について、農地の所有者である農家が排出削減の義務や費用を負い、排出源において排出量を管理することになる。

第3に、①動物製品法（Animal Products Act 1999）の下でリスク管理プログラムに登録された管理者であり、かつ動物製品法の第4（1）節で定義されている小売食肉処理業者に当てはまらない食肉処理業者による、反すう動物、豚、馬および家禽の食肉処理、②生乳や初乳の乳製品製造、③動物福祉輸出証明書（Animal welfare export certificate）を得た上での牛、羊または豚の生体家畜輸出、および④動物製品法の下でリスク管理プログラムに登録された管理者による鶏卵生産、である。家畜飼養に関する温室効果ガスの排出については、農家から見て下流段階にある食品製造業者などが排出削減の義務や費用を負い、間接的に排出量を管理することになる。

第4に、動物を飼養する農家が、収入を得るために、もしくは動物または動物から得られる素材または製品を取引するために、反すう動物、豚、馬および家畜を飼養または保有することである。この場合、家畜飼養に関する温室効果ガスの排出については農家が排出削減の義務や費用を負い、排出源において排出量を管理することになる。

これらの候補が挙げられているものの、2011年6月末時点でのNZ ETSでは肥料製造業者や食品製造業者を通じて間接的に農業分野由来のGHG排出を管理する方法が採用されている。すなわち、上記のうち肥料に関するGHG排出については肥料の製造業者が、乳製品や食肉に関するGHG排出に関しては食肉処理業者、乳製品製造業者、生体家畜の輸出業者、または鶏卵生産業者が管理することとなっている⁽¹¹⁾。実際に農業分野由来のGHGが発生するのは畑作農家や畜産農家の圃場であることから、通常はこのGHG排出に対する義務は農家が負うべきものと考えられる。しかしながら、上に示したようにNZ ETSでは、畑作農家に肥料を販売する肥

料製造業者、および畜産農家から家畜、生乳、鶏卵などを購入する食品製造業者にGHG排出量の算定、排出枠の入手および政府への提出といった義務を課している点が、NZ ETSの特徴といえる。

このような農業分野由来GHGの取り扱い方法は、円滑な制度導入を目的としたものと考えられる。ニュージーランド政府にとっては、間接的なGHG排出の管理方法とすることで制度の参加者数を抑えられ、検証費用等の行政コストの節約のメリットが見込まれる。実際に、ニュージーランドの総農家数は約6万戸⁽¹²⁾であるのに対して、NZ ETSには約250社の肥料製造業者および食品製造業者が参加する見込み⁽¹³⁾となっており、検証費用の節減効果はかなり大きいものと考えられる。また、食肉処理業者や乳製品製造業者に関するデータの検証については既存のトレーサビリティ制度の情報を活用することにより、更なる検証費用節減効果が望まれると考えられる。

NZ ETSでは、活動内容に関する基準と生産量による基準の2通りの基準をもとに、農業分野における制度の参加対象者に関して例外規定を設けている。2011年6月時点での農業分野におけるNZ ETSの例外規定は、2010年9月に制定されたClimate Change（General Exemptions）Amendment Order 2010によって定められている。活動内容基準の例外規定では、リヤマやアルパカなどニュージーランド国内での飼養頭数が少ないと考えられる畜種からのGHG排出がNZ ETSの対象外とされる。仮に、これらの畜種を食肉処理しても排出量の算定に含める必要はなく、NZU入手・提出の義務も課せられない。生産量による基準の例外規定では、肥料の輸入・製造量が1t窒素／年に満たない場合や、生体家畜の輸出頭数が20頭／年に満たない場合など、活動量が一定水準に満たない場合もNZ ETSの対象外となる。この規定は、試験・研究などの活動を除外するためのものと考えられる。いずれの基準もGHG排出量がごく少ない活動を例外としており、NZ ETSはニュージーランドの農業分野からのGHG排出の相当程度を対象とした制度と推察される。

以上の基準に基づきNZ ETSの参加対象者となった肥料製造業者および食品製造業者に対しては、2012年1月から義務的な排出量の報告制度が開始

され、2015 年からは NZ ETS への本格的な参加が予定されている。その際に重要になる GHG 排出量の算定方法および NZU の取り扱いについては、次小節で概観する。

(3) 農業分野由来 GHG の算定方法および排出枠の提出方法

NZ ETS における GHG の算定方法は、2010 年 9 月に制定された Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 により規定されている。この規則の制定のためにニュージーランド農林省は、2010 年 5 月に農業分野の GHG 排出量算定方法の原案である Ministry of Agriculture and Forestry (2010a) を公表し、同年 6 月までパブリックコメントを募集した。算定方法の原案では、国連などに提出する GHG インベントリに近い方法を用いる、取引費用および法令順守費用を最小限にするといった方針とともに具体的な規則の文案も提示されている。Ministry of Agriculture and Forestry (2010a) に対し、企業や農家等から 61 件のパブリックコメントが寄せられており、その内容および対応方針は *Proposed Regulations for Exemptions and Thresholds, and Methodologies for Calculating Agricultural Emissions: Summary of submissions* (Ministry of Agriculture and Forestry (2010c)) にまとめられている。以下では、パブリックコメントを受け修正された Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 に基づいて、農業部門からの GHG 算定方法を概観する。

NZ ETS における、農業分野からの GHG 排出量は、活動量（生乳処理量、食肉処理量、製造・輸入した肥料に含まれる窒素分）と排出係数（活動量 1 単位あたりの GHG 排出量）とを掛け合わせることで算定される。活動量と排出係数を用いる方法は、国連などに提出する GHG インベントリでの算定方法にも用いられているが、両者は算定に用いるデータが異なる。例えば、家畜が排出する GHG について、NZ ETS では活動量として乳製品製造業者や食肉処理業者の処理量等を用いるのに対し、GHG インベントリではニュージーランド国内の家畜飼養頭数を用いる。排出係数もそれぞれの活動量に対応した値を用いているものの、NZ ETS と GHG インベントリとの間で家畜からの GHG 排出量は必ずしも一致しない⁽¹⁴⁾。

第 3 表 排出係数の例（牛の食肉処理業者）

畜種	処理量 1t あたり 排出係数 (t-CO ₂ /t)	処理頭数 1 頭あたり 排出係数 (t-CO ₂ /頭)
子牛	5.2	1.98
未経産牛	7.1	1.98
去勢牛	10.5	1.98
オス牛	11.0	1.98
メス牛	7.9	1.98

資料：Climate Change (Agriculture Sector)
Regulations 2010（付表第 1 表、第 2 表）。

第 3 表に、牛の食肉処理業者の GHG 排出量算定に用いる排出係数を示した。牛の食肉処理業者の GHG 排出量は、この排出係数を用いて次式により求められる（Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010、第 8 条）。

$$\begin{aligned} (\text{牛の食肉処理業者の GHG 排出量}) = & \\ & \text{食肉処理重量 (t)} \times \\ & \text{処理重量 1t あたり排出係数 (t-CO}_2\text{/t)} \\ & + \text{処理した家畜頭数 (頭)} \times \\ & \text{処理頭数 1 頭あたり排出係数 (t-CO}_2\text{/頭)} \end{aligned}$$

以下で具体例を用いて説明する。

例えば、350t の枝肉を生産するために、1,000 頭の去勢牛を処理した食肉処理業者の GHG 排出量は次式のように求められる。

$$350 \times 10.5 + 1,000 \times 1.98 = 5,655 \text{ t-CO}_2$$

上式のとおりこの食肉処理業者の GHG 排出量は、5,655 t-CO₂ と算定され、この量と同量の量の NZU を入手しなければならない。食肉処理業者が NZU 入手の負担を軽減するためには、食肉処理量や処理頭数を減らすなどの対応が必要となる⁽¹⁵⁾。

このような GHG 排出量算定方法のメリットは、食肉処理重量や処理した家畜頭数といった食肉処理業者の経営データのみから GHG 排出量の算定が可能である点と考えられる。なお、第 3 表に示した牛の食肉処理業者以外の食品製造業者や肥料製造・輸入業者による GHG 排出量の算定方法および排出係数については、本稿末の付表に掲載している。

NZ ETS では、2015 年からの農業分野への円滑な制度導入や、農業分野の国際競争力維持のために、肥料および食品の製造業者に対して、基準となる GHG 排出量の 90% 相当の NZU が無償で配分されることが定められている（Climate

Change Response (Moderated Emissions Trading) Amendment Act 2009, 第80～86条)。つまり、肥料や食品の製造業者などは無償配分された量を除く10%分のGHG排出量に対してNZUを入手すればよいことになる。上の食肉処理業者の例では、GHG排出量5,655 t-CO₂のNZUを入手する義務を負うが、そのうち90%に相当する5,090 t-CO₂分のNZUは政府から無償で配分される。このため食肉処理業者は残りの10%に相当する566 t-CO₂のNZUを入手すればよいことになる。なお、2016年以降、無償配分の割合は年率1.3%ずつ削減される。

以上をまとめると、NZ ETSにおける農業分野の取り扱いでは、肥料および食品の製造業者を通じての間接的なGHG管理や、活動量と排出係数とを用いたGHG排出量計測方法の採用、排出枠の無償配分などにより、制度の実行可能性や円滑な制度導入を重視して制度が設計されているものと考えられる。一方で、全国一律の排出係数と、肥料および食品の製造業者の活動量情報のみを用いてGHG排出量が算定されるため、農家個別のGHG削減努力は反映されず、農家が積極的にGHG排出量削減技術を導入するインセンティブは働かない仕組みといえる⁽¹⁶⁾。

(4) 農産物価格などへの影響

NZ ETSの実施が農業生産および農産物価格に及ぼす影響として、以下が考えられる。第1に、2010年7月の液体化石燃料分野などでのNZ ETSの導入による燃料や電力の値上がり分である。これにより、加工業者が利用する燃料や電力の増額分、および農家が農業機械などで利用する燃料や電力の増額分が農産物の生産費に上乗せされることになる。第2に、2015年以降、加工業者が自社に関わる農業分野由来のGHG排出量と同等のNZUを入手する費用である。

NZ ETS実施による製品価格への影響について、ニュージーランド農林省による試算例を第4表に示した。例えば、乳製品では、2010年7月以降の燃料部門へのNZ ETS導入により乳固形分1kgあたり3セント（約2.0円）の価格上昇があることが推計されている⁽¹⁷⁾。この値は、農家や乳製品製造業者が利用する燃料コスト上昇分である。

農業分野でのNZ ETS実施の影響である2015年1月以降では、さらに乳固形分1kgあたり1セン

第4表 NZ ETSによる製品価格への影響

品目	2010年7月以降	2015年1月以降	
	燃料分野での排出量取引制度導入の影響(①)	農業分野での排出量取引制度導入の影響(②)	合計(①+②)
乳製品(乳固形分1kgあたり)	+3 セント	+1 セント	+4 セント
牛肉(1kgあたり)	+2 セント	+6 セント	+8 セント
羊肉(1kgあたり)	+1.5 セント	+9.5 セント	+11 セント
化学肥料(1t窒素あたり)	—	+28 ドル	+28 ドル

資料：ニュージーランド農林省資料（2010年7月20日入手）をもとに作成。

ト（約0.7円）の価格上昇があることが推計されている⁽¹⁸⁾。これは、燃料分野での排出量取引制度導入の影響である3セントよりも小さな値となっている。これは、前小節で述べた農業分野からのGHG排出量の90%分に相当するNZUが無償配分されるためと考えられる。仮にこの無償配分がなければ、乳製品製造業者による農業分野からのGHG排出対策費用は10倍の乳固形分1kgあたり10セント（約6.5円）にまで上昇すると考えられる。

4. おわりに

本稿では、ニュージーランドでのGHGの排出量取引制度であるNZ ETSにおいて、農業分野由来のGHGがどのように取り扱われているのかを、文献およびニュージーランド農林省等へのヒアリング調査資料を元にして概観した。

農業分野へのキャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度の導入という意味で、NZ ETSは他国にない先進的な取組といえる。しかし現段階では、肥料や食品の製造業者を通じた間接的なGHGの管理や排出枠の無償配分など、影響緩和や円滑な制度導入を目的とした取組が同時に実施されており、NZ ETSに期待されるGHG排出量の削減効果は限定的であると考えられる点も明らかになった。

以上の結果をもとに、我が国へのインプリケーションについて若干の考察を試みたい。我が国では農業分野由来のGHG排出量削減に資する施策とし

て、国内クレジット制度等のオフセット制度がある⁽¹⁹⁾。農林水産省では、国内クレジット制度を通じての農業分野由来の GHG 排出削減の課題の一つとして、個々の農家などの GHG 排出削減分を取りまとめるアグリゲーター（取りまとめ業者）の創出を示している（農林水産省（2009））。これは、個々の農家などによる比較的規模の小さい排出削減量を集約することで、申請や審査等の手続きの効率化を図ろうとするものである。

加工業者などを利用した GHG 削減分の集約方法や簡易な GHG 計測方法といったニュージーランドの取組は、申請や審査等の手続きの効率化という面から日本における農業分野由来の GHG 排出の取り扱いにおいて参考になるものと考ええる。しかしながら、仮にこれらの取組を日本において適用する場合、日本における農業分野由来の GHG 排出の特徴、農業生産の特徴などに起因する課題が存在すると思われる。例えば、日本の農業分野由来 GHG 排出はニュージーランドに比べ、水稲作に起因する GHG 排出が大きなウェイトを占めているという特徴がある。コメは多数の生産者が全国に広く分布しており、流通形態も一様ではなく、製造業者（例えば、精米業者）などを通じた間接的な GHG 管理とした場合の取引費用がどの程度削減され得るのかを事前に十分に検討する等の対応が必要と考える。

注(1) 京都議定書に定められたすべての GHG とは、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン類、パーフルオロカーボン類、六フッ化硫黄である。このうち、農業分野由来の GHG 排出量としては、メタンおよび一酸化二窒素の発生量が計上される。2005 年より開始された EU での排出量取引制度、2010 年より開始された東京都での排出量取引制度など既存の排出量取引制度の中で、農業部門由来の GHG 排出に対して排出上限量を設けた制度は、著者の知る限り見当たらない。

(2) NZ ETS では、GHG の吸収源として森林分野を、GHG の排出源として液体化石燃料分野、発電分野、産業プロセス分野、合成ガス分野、廃棄物分野、農業分野の 6 分野をそれぞれ設定している。

(3) 本稿は、2011 年 6 月末時点での情報に基づいて執筆している点に注意が必要である。ニュージーランド排出量取引制度における農業分野の取り扱いについての最新情報は、ニュージーランド農林省ホームページなどを参照のこと。

(4) 外部クレジットとは、排出量取引制度の対象外の企

業等による GHG 削減分であり、これを排出枠として取り扱うことで、より低い費用での GHG 削減が達成され得るというメリットを有する。一方で、外部クレジットは排出量取引制度の対象企業等による GHG 排出削減ではないため、制度対象企業等の実質的な GHG 排出削減に寄与しないといったデメリットも有している。

(5) なお森林分野に関しては GHG の吸収源として取り扱われるため、1990 年以前からの森林の伐採による GHG 排出に対して排出枠の入手・提出の義務がある一方で、1990 年以降の植林などによる GHG 吸収に相当する排出枠は政府から無償で配分される仕組みになっている。

(6) NZ ETS では NZU の代わりに京都クレジットを提出することができる。利用可能な京都クレジットは、共同実施による GHG 排出削減分（または吸収増加分）である ERU（Emission Reduction Unit）、植林や再植林等による吸収増加分である RMU（Removal Unit）、およびクリーン開発メカニズム（CDM；Clean Development Mechanism）による GHG 排出削減分（または吸収増加分）である CER（Certified Emission Reduction）となっている。

(7) 2009 年 11 月の CCRA2002 の改正により、2012 年までは移行期間として定められ、この間、企業は GHG 排出 2t-CO₂ に対して 1NZU を提出すればよいことになっている。

(8) 換言すれば、NZ ETS の下では、企業には 1t-CO₂ あたり 25NZ ドルを超える削減費用を支払ってまで GHG を削減するインセンティブは働かないものと考えられる。

(9) ここでの GHG 総排出量は、土地利用・土地利用変化および森林部門による吸収・排出量を除いた排出量を示している。

(10) NZ ETS の参加対象者とは、自身の GHG 排出量の算定、報告および同量の NZU の政府への提出の義務を負う者のことであり、NZ ETS においては Point of Obligation と呼ばれている。

(11) このような取り扱いにより NZ ETS では、稲作に由来する GHG 排出は制度の対象外となっている。これは、第 2 表に示しているようにニュージーランドでは稲作からの GHG 排出がほとんどないため、畜産農家および畑作農家から排出される GHG を対象とすれば農業分野由来の GHG 排出のほぼすべてが NZ ETS の対象化できるためと考えられる。

(12) 2007 年のセンサスによると、ニュージーランドの総農家戸数は 58,473 戸である（Statistics New Zealand (online)）。

(13) 加工業者等の参加社数は、2010 年 7 月のニュージーランド農林省へのヒアリングによる。その内訳は、食肉処理業者が約 70 社、生体家畜の輸出業者が約 10 社、乳製品の製造業者が約 40 社、鶏卵業者が約 120 社、化学肥料の製造・輸入業者が約 10 社となっている。

- (14) この点に関して、Ministry of Agriculture and Forestry (2010b) では、NZ ETS の方法で算定した農業部門の GHG 排出量は、GHG インベントリに対して -12% から +6% の誤差が生じる見込みである点を指摘している。
- (15) この他にも、食肉処理業者等が省エネ技術を導入することで、化石燃料や電力などの使用に関わる GHG 排出量は削減され、その分だけ NZU 入手の負担は軽減される。
- (16) 現在の NZ ETS の仕組みでは農家にとって積極的に GHG 排出削減技術を導入するインセンティブが働かないであろう点はニュージーランド農林省の検討資料 (Ministry of Agriculture and Forestry (2009), p.8) においても指摘されており、将来的により効率的な制度とするためには、GHG の算定・報告や NZU の入手・提出の義務を農家に課することが提言されている。
- (17) 日本円表示は、1NZ ドル = 65 円 (2011 年 6 月 28 日の為替レート) として換算。
- (18) 近年の乳価が 5 ~ 7NZ ドル / 乳固形分 1kg で推移していることを勘案すると、生産費に占める NZ ETS 対策費用は 1% に満たないものと考えられる。
- (19) オフセット制度とは、他の場所で実現した GHG の排出削減・吸収量等の購入などにより自社では削減しきれない GHG 排出量を相殺 (オフセット) する制度のことである。国内クレジット制度においては、農家が削減した GHG を大企業などと取引する事例が見られる。

〔引用文献〕

- 中央環境審議会地球環境部会国内排出量取引制度小委員会 (2010) 「我が国における国内排出量取引制度の在り方について (中間整理)」 (平成 22 年 12 月)。
- Ministry for the Environment (online) *Climate Change: New Zealand's 2020 Emissions Reduction Target*, "http://www.mfe.govt.nz/issues/climate/emissions-target-2020/cab-paper-2020.pdf" (2010 年 12 月 1 日アクセス)
- Ministry for the Environment (2010) *New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990-2008*, Wellington: Ministry for the Environment.
- Ministry of Agriculture and Forestry (2006) *Sustainable Land Management and Climate Change: Options for a plan of action*, Wellington: Ministry of Agriculture and Forestry.
- Ministry of Agriculture and Forestry (2009) *Point of Obligation Designs and Allocation Methodologies for Agriculture and the*

New Zealand Emissions Trading Scheme, Wellington; Ministry of Agriculture and Forestry.

Ministry of Agriculture and Forestry (2010a) *Emissions Trading Scheme: Agriculture Policy prior to consultation*, Wellington; Ministry of Agriculture and Forestry.

Ministry of Agriculture and Forestry (2010b) *Emissions Trading Scheme- Agriculture Sector: Regulatory Impact Statement*, Wellington; Ministry of Agriculture and Forestry.

Ministry of Agriculture and Forestry (2010c) *Proposed Regulations for Exemptions and Thresholds, and Methodologies for Calculating Agricultural Emissions: Summary of submissions*, Wellington; Ministry of Agriculture and Forestry.

諸富徹・浅野耕太・森昌寿 (2008) 『環境経済学講義: 持続可能な発展を目指して』, 東京: 有斐閣。

農林水産省 (2009) 『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』東京: 農林水産省。

Statistics New Zealand (online) "2007 Agricultural Census tables," http://www.stats.govt.nz/browse_for_stats/industry_sectors/agriculture-horticulture-forestry/2007-agricultural-census-tables.aspx (2010 年 11 月 1 日アクセス)

高尾克樹 (2008) 『キャップ・アンド・トレード』 (立命館大学 叢書・政策科学 7), 東京: 有斐閣。

UNFCCC (online) "Greenhouse Gas Inventory Data," http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php (2011 年 5 月 31 日アクセス)

山本康貴・増田清敬・稲永直人 (2008) 「ニュージーランド農業における温室効果ガスの排出動向と削減対応」『農経論叢』第 63 巻, pp.19-24。

付表1 食肉処理業者に関する GHG 排出係数

畜種	処理重量 1t あたり排出係数 (t-CO ₂ /t)	処理頭数 1 頭あたり排出係数 (t-CO ₂ /頭)
牛		
子牛	5.2	1.98
未経産牛	7.1	1.98
去勢牛	10.5	1.98
成牛 (オス)	11.0	1.98
成牛 (メス)	7.9	1.98
羊		
子羊 (1 才未満)	4.5	0.30
子羊 (2 才未満)	8.3	0.30
成羊 (メス)	7.5	0.30
去勢羊	23.1	0.30
成羊 (オス)	23.5	0.30
成羊 (雌雄の判別がつかない場合)	15.7	0.30
鹿		
メス鹿	7.3	0.77
オス鹿 (80kg 未満)	8.2	0.77
オス鹿 (80kg 以上)	17.0	0.77
その他		
山羊	17.6	0.25
豚	3.5	0.027
鶏	0.5	0.0

資料：Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 (付表第 1 表、第 2 表)。

注：食肉処理業者の GHG 排出量は次式により算定される。GHG 排出量 (t-CO₂) = 食肉処理重量 (t) × 処理重量 1t あたり排出係数 (t-CO₂/t) + 処理した家畜頭数 (頭) × 処理頭数 1 頭あたり排出係数 (t-CO₂/頭)。

付表2 生体家畜の輸出業者に関する GHG 排出係数

畜種	家畜 1 頭あたり排出係数 (t-CO ₂ /頭)
牛	
オス牛 (1 才未満)	3.1
オス牛 (2 才未満)	5.7
オス牛 (2 才以上)	8.2
メス牛 (1 才未満)	2.7
メス牛 (1 才以上)	4.5
去勢牛 (1 才未満)	3.0
去勢牛 (1 才以上)	5.4
羊	
子羊 (1 才未満)	0.39
メス羊 (1 才以上)	0.49
オス羊 (2 才未満)	0.61
オス羊 (2 才以上)	1.00
豚	
0.5 才未満	0.32
1 才未満	0.61
1 才以上	0.61+0.59 × (生育年数)

資料：Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 (付表第 4 表)。

注：生体家畜の輸出業者の GHG 排出量は次式により算定される。GHG 排出量 (t-CO₂) = 輸出した家畜頭数 (頭) × 頭数 1 頭あたり排出係数 (t-CO₂/頭)。

付表 3 乳製品製造業者に関する GHG 排出係数

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

資料: Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 (付表第 3 表)。

注. 乳製品製造業者の GHG 排出量は次式により算定される。GHG 排出量 (t-CO₂) = 処理した乳量 (t 乳固形分または t 乳脂肪分) × 排出係数 (t-CO₂/乳固形分 1t または t-CO₂/乳脂肪分 1t)。

付表 4 鶏卵業者および化学肥料の製造・輸入業者に関する GHG 排出係数

業種	排出係数
鶏卵業者 (t-CO ₂ /羽)	0.007
化学肥料の製造・輸入業者 (t-CO ₂ /t 窒素)	5.72

資料: Climate Change (Agriculture Sector) Regulations 2010 (第 6 条, 第 14 条)。

注. 鶏卵業者および化学肥料の製造・輸入業者の GHG 排出量は次式により算定される。鶏卵業者の GHG 排出量 (t-CO₂) = 年間平均飼養羽数 (羽) × 排出係数 (t-CO₂/羽)。ここで, 年間平均飼養羽数は, 各年 1 月 1 日, 4 月 1 日, 7 月 1 日, 10 月 1 日における飼養羽数の平均値。化学肥料の製造・輸入業者の GHG 排出量 (t-CO₂) = {製造・輸入した化学肥料中の窒素重量 (t 窒素) - 輸出した化学肥料中の窒素重量 (t 窒素)} × 排出係数 (t-CO₂/t 窒素)。

Approach to GHG Emissions from Agriculture in the New Zealand Emissions Trading Scheme

Daisuke SAWAUCHI

Summary

The agriculture sector is the largest source of greenhouse gas (GHG) emissions in New Zealand and accounts for about 50% of New Zealand's total GHG emissions. In order to reduce the GHG emissions from the agriculture sector, the New Zealand government decided to include the sector into its emissions trading scheme from 2015. New Zealand is the only country to have a country-level emissions trading scheme that includes the agriculture sector. This paper aims to summarize the emissions trading scheme in New Zealand's agriculture sector. The current scheme has mechanisms designed to obtain smooth introduction into the agriculture sector, and thus it seems that it will have limited GHG reduction effects.