

地球温暖化対策検討部会だより

このたびの東日本大震災でお亡くなりになられた皆様並びにそのご家族に深く哀悼の意を表しますとともに、被害に遭われた多くの皆様に、心からお見舞い申し上げます。また、復興支援のため現地に赴いている職員をはじめ、関係機関の皆様の献身的な御努力に心から敬意を申し上げます。

さて、去る 3 月 16 日、地球温暖化対策検討部会は本会を開催しました。本会には緩和策 WG、適応策 WG、情報収集・発信 WG から 13 名が出席し、平成 22 年度の活動結果と平成 23 年度の活動計画について、各 WG から報告と提案がなされました。本号は、本会の議事内容を中心に部会活動について報告します。

地球温暖化対策検討部会の取組内容

中村文信

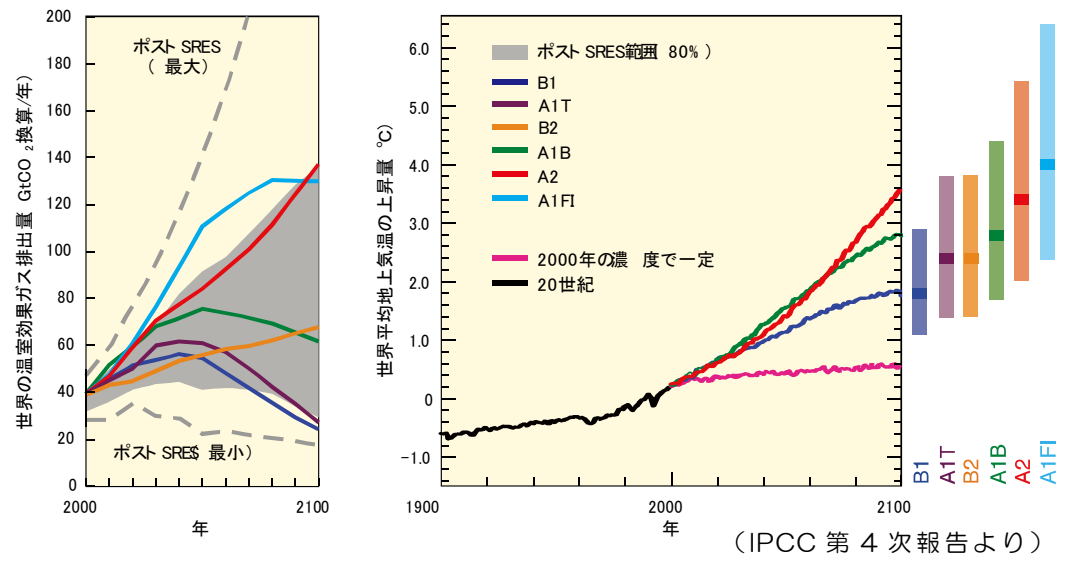
地球温暖化対策検討部会がこの「部会だより」を発刊して、約 2 年が経過しました。開始当初は「地球温暖化」という大きな命題について、関係職員にとってより身近に感じてもらうことを主眼に置き、そして今対応していかななくてはならないというメッセージを発信してきました。発刊を重ねるうち、温暖化検討に携わる全国の学識経験者・研究者の方々から寄稿して頂くようになり、併せて発行先も道庁内にとどまらず、農水省・大学・各研究機関等と拡大してきました。今後も継続した情報発信に努めてまいりたいと考えています。

さて、年度初めということもあり、今回は、これまで地球温暖化対策検討部会において検討してきた内容や、今後の検討課題についてご紹介いたします。

1. 温暖化対策の「緩和」と「適応」

部会の活動報告に先立ち、温暖化対策の基本について少しご紹介します。
一般的に温暖化対策としてイメージされるのは「温暖化を止めるため、CO2 の排出を抑える」

2000～2100年の温室効果ガス排出シナリオ(追加的な気候政策を含まない)及び地上気温の予測



ことではないでしょうか。しかし、温暖化を引き起こす温室効果ガス（Green House Gass、以下「GHG」という。）排出量は今後数十年増加し続けることが予測されるだけでなく、これまで以上に温暖化が進行する可能性が非常に高いとされています（IPCC 第4次報告）。

このため、一般的に温暖化対策としては GHG 発生を抑え温暖化の進行を緩和する「緩和」(mitigation)だけでなく、温暖化に適応した社会とするための「適応」(adaptation)の2つの対策が必要となっています。

このことを踏まえ、当部会においても農業農村整備分野における「緩和策」と「適応策」それぞれ検討する検討ワーキンググループ（以下「WG」という。）を設け、検討を行っています。

また、このほかに、緩和策・適応策 WG の検討内容や温暖化対策に関する最新の研究内容等を情報提供するとともに、本部会の取り組みをより多くの人に理解してもらうため、このような「部会だより」の発行などを行う情報の収集・発信 WG を設けています。本部会では、この3つの WG を中心に取り組みを推進しています。

それでは、各WGの取り組みを紹介します。

- 緩和策検討 WG …………… 地球温暖化対策にかかる農業農村整備事業の LCA 調査、炭素貯留関連基盤整備実験事業との連携 など
- 適応策検討 WG …………… 降雨形態の変化に対する農業農村整備事業の排水路整備水準実態調査、水資源の賦存量の変化及び需要の変化に応じた適応策の検討、浸食対策 など
- 情報の収集・発信 WG …… 地球温暖化にかかる情報の収集、部会活動の情報発信、気候変動にかかる聞き取り調査 など

2. 緩和策検討WG

平成22年度の取り組みは、以下のとおり。

1) 農業農村整備の LCA 検討にあたり、影響の大きい土壌からの GHG 排出量を精緻化

整備前後における GHG 排出量算定にあたっては、土壌からの排出量が大きく影響する（参照：地球温暖化対策検討部会だより第5号）ことから、炭素貯留関連基盤整備実験事業と連携し、土壌からの排出量測定として土壌調査・酸化還元電位調査を実施した。

また、土壌からのメタン発生量把握には、新たに DNDC-Rice モデルの活用を図るため、入力項目の整理、営農実態調査（農家アンケート）、土壌調査結果の収集を行った。



土壌からのメタン発生量測定
（独）北農研センターより

2) 事業計画段階や地区単位での LCA 実施のため、算定手法の簡便化

地区単位での LCA 算定結果は、事業計画上に GHG 排出削減分を効果として計上することが最も適切だと考えられる。GHG 排出量を費用対効果へ統合するうえで課題となる評価指標の設定、

GHGの貨幣価値化、評価期間及び社会的割引率の設定について検討した。そのうち、GHGの貨幣価値については、欧州や国交省、農水省など異なる係数が存在するなか、LIME2の統合係数(2,330円/t-co₂)を用いることとした。

このほか、細工種ごとの原単位(設計金額に対するGHG排出量)の検討や、GHG排出量の基礎となる燃料・資材の消費量等の実態を把握するため、実施地区においての歩掛調査などを行った。

3) これらをふまえ「農業農村整備 LCA 実施マニュアル(案)」の改良

平成21年度に作成した「農業農村整備 LCA 実施マニュアル(案)」について、上記②の結果を反映させるなど、改良を加えた。

今後は、土壌プロセスモデル(DNDC-Riceモデル)の適用に向けた現地調査の実施や、炭素貯留効果の解析、細工種別GHG排出量の単位算定などを行い、平成24年度には農業農村整備 LCA 実施マニュアルの運用をめざす。

3. 適応策検討WG

平成21年度は大雨の統計データを分析し、1974年を境に雨量強度の高い降雨が増加していることなどが判明し、また大雨により被災した農業用排水路の計画諸元等を近年の雨量強度に置き換えて検証したところ一部の排水路では計画流量を超えることが明らかとなった。

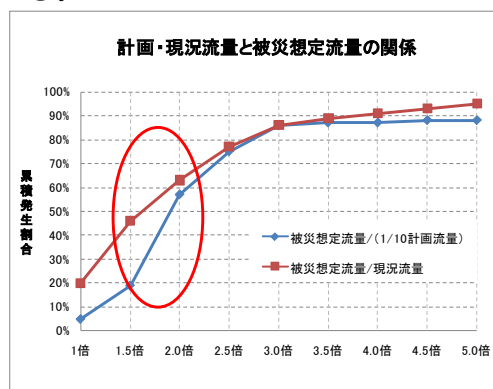
このことから、平成22年度は引き続き排水路に着目し、過去の大雨等災害による被害事例の分析として、被災パターンや被災流量と計画流量の比較、設計諸元の確認等を行い、排水路整備における問題点や課題の整理を行った。

今後も排水路の脆弱性に関する検討を重ねるとともに、排水路以外の用水路施設・農地などのへの影響や課題についても検討することとしている。



【被災パターンの分析】

H9~21 災害復旧により整備した箇所のうち、トラフ水路まで被災している箇所が最多



【計画・現況流量と被災想定流量の関係】

計画流量の1.5倍以上となると急激に被災発生割合が増加している

4. 情報の収集・発信WG

本年度の取り組みとしては、以下のとおり。

1) 地球温暖化対策検討部会だよりの発行

平成21年度は2号の発行にとどまったが、22年度はほぼ月に1号のペースで発行。前半は

各 WG における検討内容の報告を中心に、緩和策として農業用水利施設を活用した小水力発電の話題や、振興局における気候変動の影響について寄稿してもらった。後半は、各研究機関の専門家より、温暖化対策の検討内容等について寄稿頂いた。

また、平成22年度からは部会長より「コラム」を寄稿してもらい、地球温暖化対策についてより身近に、わかりやすく感じられるよう配慮した。

2) 温暖化対策にかかる情報の収集

日本気象学会開催のシンポジウム「近年の温暖化傾向が本道農業に及ぼす影響」や、北海道農業試験場会議における「地球温暖化が道内主要作物に及ぼす影響とその対応方向（2030年代の予測）」などに参加し、情報提供するなどした。

3) その他

農業農村整備における LCA 手法を用いた GHG 排出量の把握、事業計画への統合等について、他府県との情報交換を目的として、これら検討の有無について調査や、地球温暖化（気候変動）をテーマとした道庁内の農業土木技術職員を対象とした研修会を実施した。

今後については、引き続き部会だよりについて、充実を図りながら発行していくとともに、これまでの検討成果をより多くの方々に提供できるよう、ホームページを活用した情報発信や、研究機関と連携したセミナーの開催なども検討する。

5. まとめ

今の北海道農業においては、この2年続いた異常気象により大きな被害があり、農地等の排水対策の重要性が高まっています。このような異常気象の原因と考えられる地球温暖化は、少なくとも10年後、20年後の予測は、どの予測モデルにおいても大差がなく、進行することが想定されています。このことから、農業農村整備の分野においては、重要性が改めて認識されている排水対策を着実に推進するとともに、地球温暖化の緩和策と適応策の具体的な方策を早急に検討し、時代に備えていくべきと考えています。

今後とも各方面の研究機関・行政機関等と連携しながら、地球温暖化対策を進めていきたいと考えています。

本部会へのご意見・ご感想をお待ちしております。

◇本部会の情報収集・発信WG◇ 北海道農政部農村振興局農村計画課 農地計画グループ

部会へのご意見お待ちしております

Tel 011-231-4111(内線 27-425)

E-mail nosei.keikaku1@pref.hokkaido.lg.jp

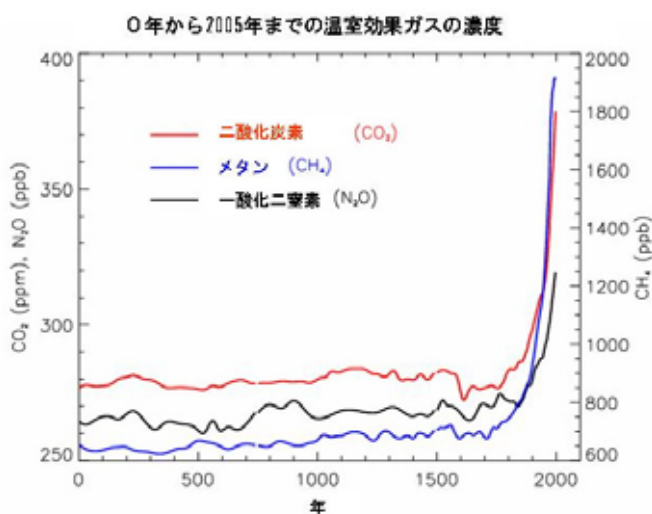
温暖化の科学

本部会の取組をより身近に考えるきっかけとして、T部会長からのコラムを掲載いたします。今回は「**水田農業の持続性とメタン発生**」をお届けします。

1. 水田農業の持続性とメタン発生

日本を含むアジアモンスーン地域では、豊富な水資源に恵まれ、古くから水田農業が行われてきた。水稲栽培は、灌漑による養分補給や湛水・落水の繰り返しによって連作障害が発生しないこと、テラス状のため土壌浸食がないこと、栽培期間中は土壌が還元状態となるため土壌中のリン酸を有効化できること、窒素溶脱が少なく地下水汚染が少ないことなど、持続可能な栽培様式と言われている。しかし、水稲栽培を行うと水田から強力な温室効果ガスであるメタンが発生することが知られている。

最近の研究でメタン 1g は二酸化炭素の 23g に相当する温室効果があり、この温室効果を CO₂ 換算すると全世界から発生する温室効果ガスのうちメタンが 16%ほどを占めると言われている。このメタン発生量のうち 13%程度が水稲栽培から発生するとされている。このため、水田からのメタン削減が農業分野における地球温暖化対策の大きな柱の一つとなっている。



2. 水稲栽培環境とメタン発生

水田からのメタン発生はメタン生成菌の活動によるものなので、メタン生成菌の活動に適した環境が揃うとメタンが発生する。メタン生成菌の活動に適した条件は、次のとおりである。

- ①メタン生成に適した強還元状態であること（酸化還元電位が $-150\text{ mV} \sim -200\text{ mV}$ 程度）
- ②メタン生成の基質である易分解性の有機物が存在すること
- ③メタン生成に適した水温・地温であること（摂氏 15 度以上）

逆に言えば、この三条件のいずれかを抑えればメタン発生量を抑制することができるはずである。

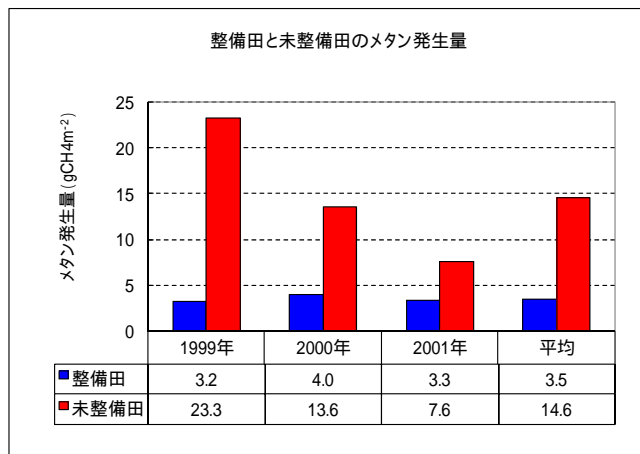
これまで研究されてきた営農管理による有効なメタン削減方法を見てみよう。まず、湛水による強還元状態を抑制するには、中干しや間断灌漑によって水田土壌の還元状態を緩和することである。中干し期間を延長すると一層効果的である。また無代掻き栽培や田畑輪換も、土壌を酸化的とするためメタン削減に有効なことが知られている。

メタンの基質である有機物を減らすには稲わらの管理が重要である。収穫後に稲わらをほ場外に搬出するとメタン発生が大幅に減少する。また稲わらを堆肥化後に水田に鋤込むとそのまま鋤込むよりメタン発生は少ない。稲わらを水田に鋤込む場合は、春に行くより秋に行くほうがメタン発生が少ないことが知られている（後藤ら^{*1}）。

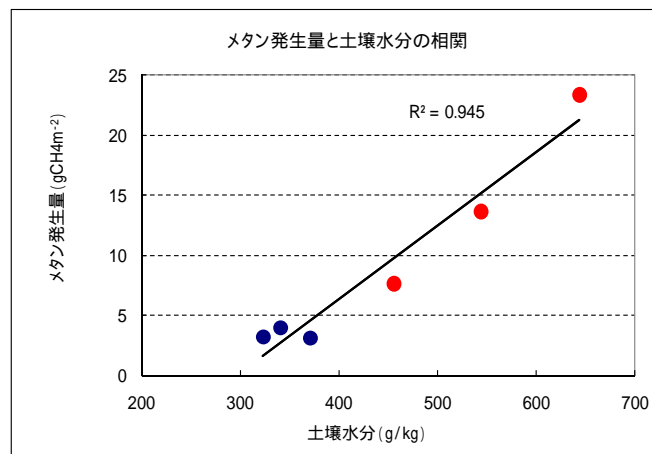
水温・地温が上昇するとメタン発生量は増加する。発生量を少なくするためには水温を低くすることが考えられるが、道内では冷害回避のため水温を高く維持することが不可欠なことから、地温・水温の観点からメタン発生量をコントロールすることは難しいと考えられる。

3. 基盤整備によるメタン削減

新潟農業総合研究所の白鳥らは、基盤整備によるメタン削減効果を報告している^{※2}



(図-1) 整備田と未整備田のメタン発生量



(図-2) メタン発生量と土壌水分の相関

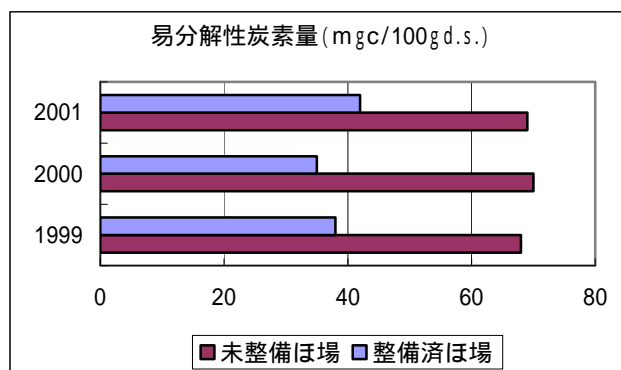
同報告によると暗渠排水の整備田と未整備田からのメタン発生量を比較した結果、整備田のメタン発生量は未整備田に比較して大幅に少なかったという(図-1)。

次に、土壌水分とメタン発生量の相関を検討した結果、湛水前の土壌水分が少ない整備済ほ場はメタン発生量も少なかった一方、未整備ほ場では土壌水分に比例してメタン発生量も増加する(図-2)。このように、メタン発生量は湛水前の土壌水分と相関が高いことが報告されている。

整備済ほ場では、非灌漑期に暗渠を開口しているため、地下水位の低下で作土の土壌水分が低下し土壌が酸化的となり、稲わら等の有機物が酸化的に分解されることで、メタンの基質となる易分解性炭素量が減少しメタン放出量に差が生まれると指摘している(図-3)。

道内でも、客土や心土破碎によって水田からのメタン発生量が減少することが上川農業試験場から報告されている。

このように、暗渠排水や客土、心土破碎などの基盤整備は水田からのメタン放出を有意に削減できることがわかってきている。当部会でも基盤整備によって水田からのメタンをどれだけ削減できるかを調査中である。



(図-3) 未整備ほ場と整備済みほ場の易分解性炭素量

4. まとめ

もともと、持続性の高い水田農業は大幅なメタン削減を行うことで、一層環境に優しい農業となることができる。基盤整備もその一端を担うことを期待される。

参考文献

- 1) 後藤英次・宮森康雄・長谷川進・稲津脩：寒地水田における稲わら分解促進と水管理によるメタン発生軽減効果,土肥誌,75巻,第2号,p191~201(2004)
- 2) 渡辺秀一・白鳥豊：ほ場整備によるメタン放出量の削減効果,農業土木学会全国大会講演要旨集 pp.812-813,2002