

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23380126

研究課題名(和文)クロス・コンプライアンス適用に向けた新たな農業政策設計のための手法開発

研究課題名(英文) Development and application of quantitative methods to design a new agricultural policy based on Cross Compliance

研究代表者

山本 康貴 (YAMAMOTO, YASUTAKA)

北海道大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授

研究者番号：90191452

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,400,000円

研究成果の概要(和文)：EUでは、環境に配慮した農業生産を行うなどの一定要件を満たした農業生産者に補助金等を支払うというクロス・コンプライアンス(CC)を適用した農業政策が実施されている。本研究では、CC受給要件を、農業由来の環境負荷などの外部性効果とみなして評価し、CC受給要件の内容設計に資する手法の開発や適用を試みた。農業生産活動由来の環境負荷に及ぼす環境影響を経営段階のミクロレベルや国全体のマクロレベルで定量評価できる手法の開発と適用を行い、CCを適用した新たな農業政策の設計に資する基礎知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：In the EU, Cross Compliance (CC) has been introduced to agricultural policies. CC is defined as the practice of granting governmental support payments to farmers only if they comply with certain environmental conditions. In this study, we regard the certain environmental conditions as externality of agriculture such as the environmental impacts resulting from agricultural production and evaluate these conditions in order to examine the designs of policy measures to meet these conditions. We develop and apply quantitative methods for evaluating the environmental impacts resulting from agriculture at both farm and national levels in order to contribute designing policy measures based on CC.

研究分野：農業経済学

キーワード：環境政策 環境分析

1. 研究開始当初の背景

(1) EU では、環境に配慮した農業生産を行うなどの一定要件を満たした農業生産者に補助金等を支払うというクロス・コンプライアンス(CC)を適用した農業政策が実施されている。

(2) 財政制約が厳しくなっている日本においても、広く国民的な合意を獲得しうる農業政策を展開して行くために、こうした CC を適用した新たな農業政策を設計して行くことは、極めて重要な課題である。

(3) 日本においても CC を適用した補助金等の支払いを受けるための CC 受給要件は、環境保全など、様々な取り組み例が想定される。

(4) わが国の既存研究をみると、ある施策による支払いについて、別の施策によって設けられた要件の達成を求めるというクロス・コンプライアンス(CC)を適用した農業政策については、EU における制度の紹介や CC 適用の EU 現地実態報告などがみられる。また、農業農村の多面的機能を経済評価した研究は、国際的にみても、多数存在する。

(5) 日本で初めて、直接支払い政策として本格的に導入されたといわれる中山間地域等直接支払制度については、現場での取り組み実態の報告や、この政策評価を試みた研究例も存在する。さらに研究開始の当初では、戸別所得補償制度という新たな直接支払い政策が、わが国に導入された。

(6) こうした状況下で、日本の事情にあった CC を適用した新たな農業政策設計という点に着目し、補助金等の支払いを受ける場合に想定し得る農業生産者の受給要件(例えば環境に配慮した農業生産の実施など)を、外部性効果発揮とみなして評価して、CC 受給要件の内容を設計して行く手法を開発して行くことが必要ではないかという着想に至った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、CC 受給要件を、農業由来の環境負荷抑制などの外部性効果発揮とみなして評価して、CC 受給要件の内容設計に資する手法の開発や適用を試み、CC を適用した新たな農業政策の設計に資する基礎的知見を得ることである。

3. 研究の方法

(1) まず、CC 要件が、政策に適用される場合に、考慮すべき論点に関する研究サーベイと実態調査を実施した。具体的には、CC 要件が、政策に適用される場合に、考慮すべき論点については、国内外の学術論文・文献を、電子ジャーナルなどを利用してサーベイ

し、また学会参加なども通じて関連する最新の研究情報を入手した。さらに、開発手法の適用対象となる日本と韓国の事例に係る実態調査を実施した。

(2) 次に、CC の受給要件設定に資する評価手法の開発と適用である。具体的には、農業由来の環境影響を、稲作経営や酪農経営、また農業農村整備事業などを対象としたミクロレベルで、さらに国全体における養分収支などを対象としたマクロレベルで、それぞれ定量評価できる手法の開発と適用を試みた。

4. 研究成果

(1) 農業農村整備事業における農業排水路整備を事例とし、環境影響を総合評価できるライフサイクルアセスメントを適用し、環境に対する影響緩和措置を講じた環境保全型工法で農業排水路を整備した場合、従来型工法と比べて自然環境や生物多様性は保全される一方で、温室効果ガスは低減するか否かを評価できる手法の開発と適用を試みた。この手法を、現況で排水能力が低下している土水路の改修を想定したモデル事例に適用した結果、植物の生育や生物の生息に適した工法によって環境への配慮がなされる一方、施工や農地の改廃で温室効果ガス排出が増加する傾向が示唆される点などが明らかとなった。

(2) 有機酪農経営と慣行酪農経営の環境影響を比較した。具体的には、環境への負荷の原因となる物質として、窒素およびリンを分析対象に限定し、有機酪農経営の農地面積 1ha 当たり余剰窒素量と余剰リン量をファーム・ゲート・バランスを用いて計測した。分析対象事例とする有機酪農経営は、有機畜産物の JAS 規格認証を受けた生乳生産を行う酪農経営であり、比較対象は国内の慣行酪農経営に関する既存研究とした。分析の結果、第一に、推計された有機酪農の農地面積 1ha 当たり余剰窒素量は、既存研究で推計された慣行酪農の結果よりも少なかった。第二に、推計された有機酪農における農地面積 1ha 当たり余剰リン量は、既存研究で推計された慣行酪農の結果よりも多かった。有機酪農では、化学肥料の投入を避けるのが原則である。このため、分析対象事例の有機酪農では、化学肥料の代替として、鶏糞など、リン成分を相対的に多く含む有機肥料を投入していた。このことが、購入肥料による農地面積 1ha 当たり投入リン量について、有機酪農が慣行酪農より多くなった要因の 1 つと推察される点を明らかにできた。

(3) 化学合成農薬の延べ使用成分数および化学肥料の窒素成分量を慣行の 5 割以下とする環境保全型栽培が水稻生産の温室効果ガス排出に及ぼす影響を明らかにした。分析

手法には、農業生産活動の環境影響評価に用いられているライフサイクルアセスメントを適用した。分析の結果、第一に、化学合成農薬の延べ使用成分数を慣行の5割以下とする取組において、温室効果ガス排出削減効果は極めて小さかった。第二に、化学肥料の窒素成分量を慣行の5割以下とする取組は、肥料からの温室効果ガス排出削減に有効であった。第三に、化学肥料の窒素成分量を慣行の5割以下とする取組に伴う有機肥料投入は、水田からのCH₄排出量の大幅な増加を引き起こした。水田からのCH₄排出は、水稻生産における最大の温室効果ガス排出源であり、本稿において、慣行栽培と比べて環境保全型栽培の温室効果ガス排出量を増大させた主因でもあった。このことを鑑みると、環境配慮技術の実施要件として、中干し期間延長などの水管理方法によるCH₄排出抑制対策を必須化することが、環境保全型栽培による水稻栽培の地球温暖化防止効果を確保していくために重要であることが示唆された。

(4) 韓国では、環境保全型農業拡大のために、家畜ふん尿を堆肥化して化学肥料の使用を節減することを意図した耕畜連携の取組が注目されている。韓国の親環境農業政策による耕畜連携推進の手段として、各地域で堆肥センターが建設されている。そこで、全羅南道長興郡を事例地域とし、家畜ふん尿の供給者である畜産農家と堆肥の需要者である水稻農家、そして堆肥の加工・販売者である堆肥センターの取組実態を現地調査を実施して解明した。親環境農業政策による補助事業で建設された長興郡の堆肥センターは、地域内の糞尿を収集し、堆肥として流通させることで、水稻などの有機栽培に取り組む耕種農家への有機性資源循環に貢献している実態が明らかとなった。

(5) 自由貿易協定(FTA)締結を通じた農産物貿易自由化は、各国における農業生産の変化を通じて農業由来の環境影響を変化させる可能性がある。こうした点に着目し、貿易自由化による農業由来の環境影響を、農地面積当たりの窒素余剰とリン余剰を指標として定量評価できるモデルを開発し、日中韓FTAなどに適用した。窒素とリンに係る中国データが利用できなかったため、環境影響評価は日本と韓国に限定されたが、日中韓FTA締結は日韓合計の余剰窒素量を増加させ、日韓合計の余剰リン量を減少させる可能性が示唆された。

(6) 主な研究成果は、日本国内の学会だけではなく、複数の国際学会で発表された。また査読付き雑誌論文も日本語論文として日本国内誌で掲載されるのみならず、英文論文として複数の国際誌に掲載された。掲載された国際誌の中には、インパクトファクター付きの国際誌(5.主な発表論文等〔雑誌論文〕の

[4]など)も含まれる。

(7) 今後の研究展望としては、CC要件指標を、個別具体的な施策に適用される場合に考慮すべき論点として、社会的に望ましい環境水準の設定、ならびに農家と社会の責任分界点であるレファレンスレベルにおける環境水準の設定が重要となる点が示唆された。

5. 主な発表論文等

- 〔雑誌論文〕(計12件)
- [1] Akahori, H., K. Masuda, Y. Yoshida, and Y. Yamamoto: Agricultural Nutrient Balances under a Japan-China-Korea Free Trade Agreement: Nitrogen and Phosphorus, *Journal of Rural Problems*, 50 (1), 60-64 (2014). (査読有)
- [2] Tsurumi, T. and S. Managi: The Effect of Trade Openness on Deforestation: Empirical Analysis for 142 Countries, *Environmental Economics and Policy Studies*, 16 (4), 305-324 (2014). (査読有)
DOI: 10.1007/s10018-012-0051-5
- [3] 吉田 祐介, 増田 清敬, 山本 康貴: 有機酪農経営と慣行酪農経営の環境影響比較に関する定量分析—ファーム・ゲート・バランス分析からの接近—, *農経論叢*, 69, 13-18 (2014). (査読有)
<http://hdl.handle.net/2115/57356>
- [4] Masuda, K. and Y. Yamamoto: Comparison of Environmental Performance between Conventional and Organic Roughage Production: Grass and Silage Maize, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37 (10), 1120-1143 (2013). (査読有)
DOI:10.1080/21683565.2013.814095
- [5] Akao, K. and S. Managi: A Tradable Permit System in an Intertemporal Economy, *Environmental and Resource Economics*, 55 (3), 309-336 (2013). (査読有)
DOI:10.1007/s10640-012-9628-5
- [6] 増田 清敬, 富岡 昌雄: 環境こだわり農業における温室効果ガス排出のLCA評価—水稻栽培を対象として—, *農林業問題研究*, 49 (1), 219-224 (2013). (査読有)
DOI: 10.7310/arfe.49.219
- [7] 近藤 功庸, 山本 康貴, 慎 鏞光: 規模の経済性を考慮した生産性の地域別推移と地域間格差の同時分析—韓国稲作の事例—, *農林業問題研究*, 49 (1), 177-182 (2013). (査読有)
DOI: 10.7310/arfe.49.177
- [8] Akahori, H., K. Masuda, and Y. Yamamoto: A Japan-China-Korea Free Trade Agreement and Its Potential Impact, *Journal of Rural Problems*, 48 (1), 182-186 (2012). (査読有)

- DOI: 10.7310/arfe.48.182
- [9] Kumar, S. and S. Managi: Productivity and Convergence in India: A State-Level Analysis, *Journal of Asian Economics*, 23 (5), 548-559 (2012). (査読有)
DOI: 10.1016/j.asiecon.2012.05.002
- [10] Tsuge, I., K. Masuda, and Y. Yamamoto: Potential Environmental Impact from Agriculture Caused by a Free Trade Agreement Between Japan and the EU: A Case of Nitrogen Balance, *Journal of Rural Problems*, 47 (2), 194-197 (2011).(査読有)
DOI: 10.7310/arfe.47.194
- [11] 近藤 功庸, 山本 康豊, 慎 鏞光: 規模の経済性を考慮した韓国稲作の生産性分析, *農林業問題研究*, 47 (1), 150-153 (2011). (査読有)
DOI: 10.7310/arfe.47.150
- [12] 増田 清敬, 富岡 昌雄: 茶栽培における温室効果ガス排出の LCA 評価, *農業経営研究*, 49 (3), 97-102 (2011). (査読有)
DOI: 10.11300/fmsj.49.3_97
- [学会発表] (計 17 件)
- [1] Akahori, H., K. Masuda, and Y. Yamamoto: Potential Impact of Greenhouse Gas Emissions caused by a Japan-China-Korea Free Trade Agreement, Australian Agricultural and Resource Economics Society 58th Annual Conference, 4-7 February, 2014, The Glasshouse Arts Conference Entertainment Centre, Port Macquarie, Australia.
- [2] Masuda, K.: Economic and Ecological Sustainability on Japanese Rice Farms: An Application of Linear Programming Model, Australian Agricultural and Resource Economics Society 58th Annual Conference, 4-7 February, 2014, The Glasshouse Arts Conference Entertainment Centre, Port Macquarie, Australia.
- [3] Kondo, K., J. Sasaki, and Y. Yamamoto: Rice Productivity Change in Japan Using Malmquist Productivity Index, 1996-2006, Australian Agricultural and Resource Economics Society 58th Annual Conference, 4-7 February, 2014, The Glasshouse Arts Conference Entertainment Centre, Port Macquarie, Australia.
- [4] 増田 清敬, 宋 桂昌, 近藤 功庸, 山本 康豊: 韓国の親環境農業政策による耕畜連携推進の実態分析, 第 127 回北海道農業経済学会例会, 2014 年 3 月 1 日, 北海道大学, 北海道札幌市.
- [5] Kondo, K., J. Sasaki, Y. Shin, and Y. Yamamoto: Multilateral Productivity Index and Variable Returns to Scale: An Application to Rice Sector in Korea, 13th European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, 18-20 June, 2013, Aalto University, Helsinki, Finland.
- [6] Kondo, K., J. Sasaki, Y. Shin, and Y. Yamamoto: Which Region Has Most Contributed to Productivity Change of Korean Rice Sector?, Australian Agricultural and Resource Economics Society 57th Annual Conference, 5-8 February, 2013, The Sydney Convention and Exhibition Centre, Sydney, Australia.
- [7] Akahori, H., K. Masuda, and Y. Yamamoto: Agricultural Nutrient Balances under a Japan-China-Korea Free Trade Agreement: Nitrogen and Phosphorus, 第 63 回地域農林経済学会大会, 2013 年 10 月 18-20 日, 岡山大学, 岡山県岡山市.
- [8] 吉田 祐介, 増田 清敬, 山本 康豊: 有機酪農経営と慣行酪農経営における環境影響比較: 余剰窒素量と余剰リン量の推定, システム農学会 2013 年度秋季大会, 2013 年 11 月 1-2 日, 岩手大学, 岩手県盛岡市.
- [9] 赤堀 弘和, 増田 清敬, 吉田 祐介, 山本 康豊: 日中韓 FTA 締結が二酸化炭素排出量に及ぼす影響試算, 環境科学会 2013 年会, 2013 年 9 月 3-4 日, 静岡県コンベンションアーツセンター, 静岡県静岡市.
- [10] Kondo, K., J. Sasaki, and Y. Yamamoto: Decomposition of National Aggregate Productivity into Regional Productivity: A Case of Japanese Rice Sector, The Tenth International Conference on Data Envelopment Analysis, 27-30 August, 2012, Pestana Resort Hotel, Natal, Brazil.
- [11] Kondo, K., J. Sasaki, Y. Shin, and Y. Yamamoto: Productivity and Convergence in Korea Rice Sector, Australian Agricultural and Resource Economics Society 56th Annual Conference, 7-10 February, 2012, The Esplanade Hotel, Fremantle, Australia.
- [12] 増田 清敬, 富岡 昌雄: 環境こだわり農業における温室効果ガス排出の LCA 評価 水稲栽培を対象として, 第 62 回地域農林経済学会大会, 2012 年 10 月 19-21 日, 大阪経済大学, 大阪府大阪市.
- [13] 近藤 功庸, 山本 康豊, 慎 鏞光: 規模の経済性を考慮した生産性の地域別推移と地域間格差の同じ分析 韓国稲作の事例, 第 62 回地域農林経済学会大会, 2012 年 10 月 19-21 日, 大阪経済大学, 大阪府大阪市.
- [14] 吉田 祐介, 増田 清敬, 山本 康豊: 輸入有機飼料における温室効果ガス排出量の試算, システム農学会 2011 年度秋季大会, 2011 年 10 月 22-23 日, 広島大学, 広島県広島市.
- [15] Akahori, H., K. Masuda, and Y. Yamamoto: A Japan-China-Korea Free

- Trade Agreement and Its Potential Impacts,
第 61 回地域農林経済学会大会, 2011 年
10 月 21-23 日, 愛媛大学, 愛媛県松山市.
- [16] 伊藤 寛幸, 増田 清敬, 山本 康貴:
LCA を用いたミティゲーションの地球
温暖化評価 農業農村整備事業におけ
る農業排水路整備を事例として, 第
61 回地域農林経済学会大会, 2011 年 10
月 21-23 日, 愛媛大学, 愛媛県松山市.
- [17] 吉田 祐介, 増田 清敬, 山本 康貴: フ
ーム・ゲート・バランス法を用いた窒
素収支の定量分析 有機酪農を事例と
して, 環境科学会 2011 年会, 2011 年 9
月 8-9 日, 関西学院大学, 兵庫県西宮市.

〔図書〕(計 2 件)

- [1] 馬奈木 俊介編著 『資源と環境の経済
学 ケーススタディで学ぶ』, 昭和堂,
1-298 (2012).
- [2] 馬奈木 俊介編著 『環境と効率の経済
分析 包括的生産性アプローチによる
最適水準の推計』, 日本経済新聞社,
1-271 (2012).

6 . 研究組織

(1)研究代表者

山本 康貴 (YAMAMOTO, Yasutaka)
北海道大学・大学院農学研究院・教授
研究者番号 : 90191452

(2)研究分担者

馬奈木 俊介 (MANAGI, Shunsuke)
東北大学・環境科学研究科・准教授
研究者番号 : 70372456

増田 清敬 (MASUDA, Kiyotaka)
滋賀県立大学・環境科学部・助教
研究者番号 : 20512768

(3)連携研究者

なし

(4)主な研究協力者

近藤 功庸 (KONDO, Katsunobu)
旭川大学・経済学部・教授
研究者番号 : 20305874

笹木 潤 (SASAKI, Jun)
東京農業大学・生物産業学部・准教授
研究者番号 : 00339087

宋 柱昌 (SONG, Junchang)
全羅北道庁・農食品人力開発院・主務官

吉田 祐介 (YOSHIDA, Yusuke)
北海道大学・大学院農学院・博士後期課程
院生

赤堀 弘和 (AKAHORI, Hirokazu)