

草地整備における 環境影響の経済評価



山本 康貴 (やまもと やすたか)

北海道大学大学院農学研究院教授

1986年北海道大学大学院農学研究科博士課程中退。博士(農学)。帯広畜産大学助手・講師、北海道大学農学部助教授・准教授などを経て、2010年4月より北海道大学大学院農学研究院教授。『農業環境の経済評価—多面的機能・環境勘定・エコロジー—』(共編著)北海道大学出版会など著書・論文多数。

I はじめに

「京都議定書」発効に伴う温室効果ガス排出削減や「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律(オフロード法)」の施行による排出ガス規制などを背景に、農業分野から排出される環境負荷をいかに削減するかという点が重要な課題となっている。農業農村整備事業についても、環境面にも配慮した事業展開が求められている。

農業農村整備事業の一つである土地改良事業がもたらす効果には、従来から効果として評価されてきた作物生産増大や営農経費節減などの農業生産効果に加え、景観・環境保全や水源かん養などの農業の多面的機能や施工機械の燃料消費などによる環境負荷排出など、環境に影響を及ぼす外部効果が存在する。

土地改良事業の外部効果を評価した先行研究には、水田圃場整備や畑地圃場整備を対象とした山本ら〔1、2〕などがあるが、北海道酪農にとって重要である草地整備について、環境に及ぼす影響を経済評価することも重要な研究課題である。

本稿の課題は、草地整備における環境影響について経済評価することにある。分析対象の事業は、大規模な草地基盤を有する北海道の酪農専業地帯(根室・釧路・宗谷地域)を想定した草地圃場の大区画化モデルとした。

II 分析方法

1 草地圃場における区画規模の定義

図1は、本研究が分析対象とした草地圃場の区画整理モデルである。本研究における草地圃場の大区画化とは、土地改良事業によって複数の圃場を集積し、1圃場当たり耕地面積を拡大することであると仮定した。本研究では、複数の草地圃場が集まっている1団地(複数の草地圃場が一体的に管理利用される単位)を1圃場に整備可能なまとまりとして、殖民区画(北海道における土地利用形態の基本である545m四方の区画)を2分割して整備することを想定した。具体的

には、殖民区画を2つの圃場（1圃場当たり耕地面積14.47ha）で分割して整備し、圃場の周囲に2条の支線排水路と1条の小排水路を設置するモデルを想定した。

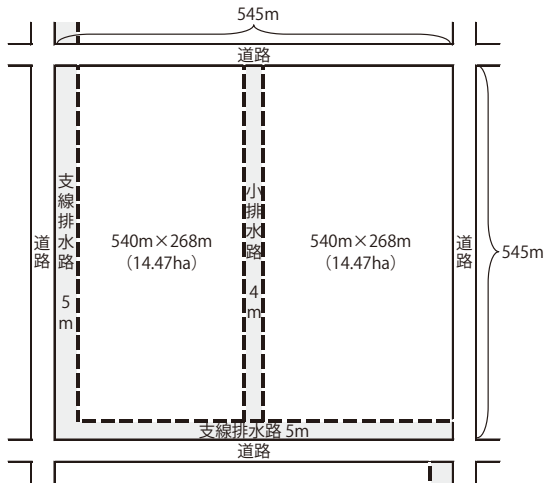


図1 草地圃場の区画整理モデル

2 分析の基本枠組み

草地圃場の大区画化が環境負荷に及ぼす正負両方の影響を外部費用として定量化するという本研究の基本的な分析枠組みは、山本ら〔2〕と同様に、①営農段階における外部費用削減便益の推計、②施工段階における外部費用の推計、③事業評価における外部費用削減便益総額および外部費用総額の試算で構成される。ここでいう外部費用とは、環境負荷を金額に換算して評価したものであり、正の影響とは、営農段階における外部費用削減便益を意味する。営農段階における外部費用削減便益とは、草地圃場の大区画化によって営農段階における燃料消費量が節減されることに伴う環境負荷排出量減少分を外部費用に換算したものである。一方、負の影響とは、草地圃場の大区画化における施工段階の燃料消費量および施工資材投入量に由来する環境負荷排出量増加分を外部費用に換算したものである。具体的な分析手順としては、まず、燃料消費量や施工資材投入量に環境負荷排出係数を乗じ、これらの環境負荷排出量を推計する。次に、外部費用は、推計された環境負荷排出量に日本版被害算定型影響評

価手法（LIME）による外部費用換算係数を乗じて、金額に換算される。

分析対象として想定した工種内容は、整地工（整地工：整地、付帯工：進入路工）、排水路工（土工：機械土工、人力土工、整形工、盛土法面整形工：整形工、排水路工：排水フリーフォーム据付工、土工用マット敷設・撤去、排水暗渠工）である。また、営農段階における草地利用形態は、草地更新、乾草調製、サイレージ調製、放牧管理を想定した。

分析対象として想定した環境負荷は、二酸化炭素（CO₂）、窒素酸化物（NO_x）、浮遊粒子状物質（SPM）の3種類であり、これらを外部費用に換算して経済評価を試みた。

III 分析結果

1 施工段階の外部費用と営農段階の外部費用削減便益

施工段階の耕地面積1ha当たり外部費用の推計結果が表1である。外部費用の合計額は42,928.5円/haであった。燃料および施工資材別に外部費用の内訳をみると、軽油が65.9%、セメント製品が33.3%であり、これら2つが施工段階における外部費用の多くを占めた。また、環境負荷別に外部費用の内訳をみると、CO₂が41.7%、NO_xが33.5%、SPMが24.9%であった。

表1 施工段階の耕地面積1ha当たり外部費用の推計結果

		単位:円、%				
区分		CO ₂	NO _x	SPM	合計	割合
燃料	軽油	7,770.5	12,074.0	8,429.8	28,274.3	65.9
施工資材	セメント製品	9,850.2	2,243.8	2,192.2	14,286.1	33.3
	砕石	0.9	0.5	0.7	2.1	0.0
	プラスチック製品	206.5	32.1	44.6	283.2	0.7
	生コンクリート	57.8	13.3	9.4	80.5	0.2
	セメント	1.7	0.3	0.2	2.2	0.0
	砂利・採石	0.010	0.006	0.008	0.02	0.0
合計		17,887.6	14,364.0	10,676.8	42,928.5	100.0
割合		41.7	33.5	24.9	100.0	

表2 営農段階の耕地面積1ha当たり外部費用削減便益の推計結果(円)

区分	大区画前				大区画後				外部費用削減便益 ①-②
	CO ₂	NO _x	SPM	小計①	CO ₂	NO _x	SPM	小計②	
草地更新	1,135.0	1,763.6	1,231.3	4,130.0	794.0	1,233.8	861.4	2,889.3	1,240.8
乾草調製	807.4	1,254.5	875.9	2,937.7	545.4	847.5	591.7	1,984.5	953.2
サイレージ調製	807.3	1,254.4	875.8	2,937.4	549.3	853.4	595.9	1,998.6	938.8
放牧管理	481.9	743.8	518.2	1,743.9	377.4	582.9	406.1	1,366.3	377.5

営農段階の耕地面積1ha当たり外部費用削減便益の推計結果が表2である。各利用形態の外部費用削減便益は、草地更新が1,240.8円/ha(30.0%減少)、乾草調製が953.2円/ha(32.4%減少)、サイレージ調製が938.8円/ha(32.0%減少)、放牧管理が377.5円/ha(21.6%減少)であった。これら4つの利用形態割合による加重平均値は963.6円/ha(31.5%減少)であった。

2 事業評価期間の外部費用と外部費用削減便益の総額

事業評価期間における外部費用と外部費用削減便益の総額は、「仮に北海道酪農専業地帯の草地圃場が全て大区画化された場合、どの程度の外部費用および外部費用削減便益が発生しうるのか」という前提の下で、事業評価手法の一つである総費用総便益比方式によって試算を試みた。評価期間は45年(うち施工年数5年)、割引率は4%、試算に用いる北海道酪農専業地帯の草地面積は、237,363ha(2007年)と仮定した。

事業評価期間における外部費用と外部費用削減便益の試算結果が図2である。外部費用総額は94億円、外部費用削減便益総額は45億円と試算された。

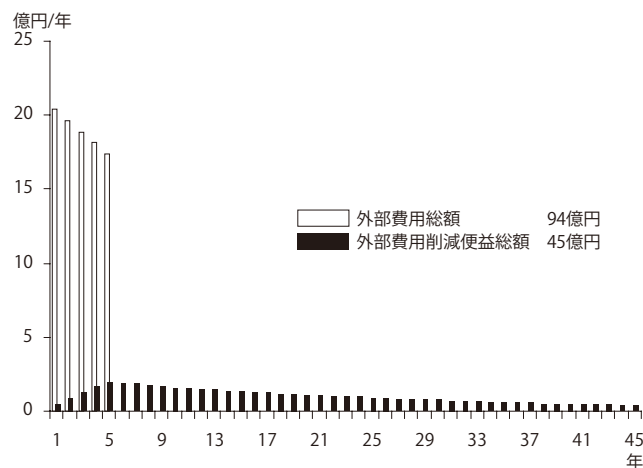


図2 事業評価期間における外部費用と外部費用削減便益の試算結果

IV おわりに

本稿では、草地整備における環境影響について経済評価を試みた。分析対象の事業は、大規模な草地基盤を有する北海道の酪農専業地帯（根室・釧路・宗谷地域）を想定した草地圃場の大区画化モデルとした。本研究の基本的な分析枠組みは、山本ら〔2〕と同様とし、まず営農段階における外部費用削減便益と施工段階における外部費用を推計し、次に事業評価における外部費用削減便益総額および外部費用総額を試算した。

今回の分析で得られた結果の数値そのものは、モデル、使用したデータ、各種係数などの想定しだいで変化する点に、まず十分な留意が必要である。とはいえ、本研究の貢献は、草地整備を分析対象事例としても、営農段階において生じる外部費用削減便益と圃場整備の施工段階において生じる外部費用の両方が定量化可能である点が示され、草地整備の環境影響を経済評価するための新たな分析枠組みを例示できた点にあると考える。

今後の研究発展方向としては、環境に与える悪影響を緩和するための環境保全措置（ミティゲーション）に配慮した農業農村整備事業の経済評価を試みる点などが指摘できる。

付記

本稿は、伊藤寛幸博士（ルーラルエンジニア）、棧敷孝浩博士（中央水産研究所）との共同研究成果〔3〕の一部を筆者が取りまとめたものである。増田清敬博士（滋賀県立大学）には、データ解析や論文〔4〕の共同執筆などを含め、本研究を遂行するにあたり、全面的なご協力を頂いた。ここに記して深く謝意を表する。

引用文献

- 〔1〕 山本康貴・山本充・伊藤寛幸・棧敷孝浩「環境に配慮した持続可能な農業農村基盤整備事業の経済評価に関する基礎研究」、(財)北海道開発協会開発調査総合研究所『平成19年度助成研究論文集』、2008、pp.173-191.
- 〔2〕 山本康貴・伊藤寛幸・棧敷孝浩「農業農村基盤整備事業がもたらす環境便益の経済評価に関する基礎研究」、(財)北海道開発協会開発調査総合研究所『平成20年度助成研究論文集』、2009、pp.285-303.
- 〔3〕 山本康貴・伊藤寛幸・棧敷孝浩「環境に配慮した草地基盤整備の経済評価に関する基礎研究」、(財)北海道開発協会開発調査総合研究所『平成21年度助成研究論文集』、2010、pp.237-249.
- 〔4〕 伊藤寛幸・増田清敬・山本康貴「草地圃場整備が及ぼす環境影響の経済評価」『環境科学会誌』、第23巻第2号、2010、pp.96-105.