

目 次

はしがき	i
目 次	v
図 目 次	xiii
表 目 次	xv
写真目次	xvi
付表目次	xviii

第 1 部 農業のエネルギー効率と その時間的・空間的变化 1

第 1 章 農業のエネルギー効率	3
1.1 はじめに	3
1.1.1 農業のエネルギー効率	3
1.1.2 農業のエネルギー効率に注目する意義	5
1.1.3 本研究の課題	6
1.2 従来の研究	7
1.2.1 農業におけるエネルギー効率の一般的な特徴	7
1.2.2 投入・産出エネルギー比の地域的差異	9
1.3 農業におけるエネルギー使用	11
1.3.1 作物生産システム	11
1.3.2 作物生産システムのエネルギー・フロー	13
1.3.3 投入エネルギーの種類とその限定	15
1.4 第 1 章のまとめ	18

第2章 投入・産出エネルギー比の算定	25
2.1 化石燃料のエネルギー集中度	25
2.2 工業製品のエネルギー集中度	29
2.3 農業資材のエネルギー集中度	30
2.4 作物生産の投入・産出エネルギー比	34
2.4.1 作物の種類と投入・産出エネルギー比	34
2.4.2 1970～2000年の投入・産出エネルギー比	36
2.5 第2章のまとめ	40
第3章 投入・産出エネルギー比と日本の農業地域	45
3.1 地域的な作物生産の投入・産出エネルギー比	45
3.2 地域的な作物生産のエネルギー効率	48
3.3 作物生産のエネルギー効率の時間的・空間的变化	52
3.3.1 日本全体の変化	52
3.3.2 都道府県スケールのエネルギー効率の変化	55
(1) 作物の種類とエネルギー効率	55
(2) エネルギー効率の低下と作物の組み合わせ	58
3.3.3 作物生産のエネルギー効率と経済性	61
3.4 第3章のまとめ	63
第4章 関東地方における作物栽培のエネルギー効率の変化	69
4.1 はじめに	69
4.2 市町村スケールのエネルギー効率の変化	70
4.2.1 1970年のエネルギー効率	70
4.2.2 1990年のエネルギー効率	72
4.2.3 エネルギー効率の変化と栽培作物	76
4.3 エネルギー効率の低下と作物の組み合わせ	77
4.3.1 作物結合タイプの空間分布	77
4.3.2 エネルギー効率の低下パターン	81

4.4 作物生産のエネルギー効率と農業地域区分	83
4.5 第4章のまとめ	88

第2部 農業のエネルギー効率と作物産地 95

第5章 施設園芸——千葉県旭市における施設野菜——	97
5.1 はじめに	97
5.1.1 目的	97
5.1.2 研究対象地域とエネルギー効率	98
5.2 旭市における作物生産の展開	100
5.2.1 水稻・麦類・かんしょと露地野菜	100
5.2.2 施設野菜産地の形成期(1964～1982年)	101
(1) 暖房機の導入と施設園芸農家の増加	101
(2) 系統出荷と栽培品種の統一	104
(3) 施設園芸団地と産地指定	104
5.2.3 施設野菜産地の安定期(1983年以降)	107
5.3 施設園芸農家と土地利用——野中地区の事例——	108
5.3.1 2世代揃った農業労働力	109
5.3.2 集約的な土地利用と水稻作の継続	111
5.3.3 農業資材の更新	113
5.4 新しい品目と品種の導入過程	114
5.4.1 花き園芸へ転換した農家	115
(1) 花き園芸の導入と経営基盤の広域化	115
(2) 花き園芸の先覚的農家	117
5.4.2 野菜園芸を継続する農家	120
(1) 品種と栽培技術の転換	120
(2) 新品種導入の先覚的農家	125
(3) 一時的に切花を導入した農家	125
5.5 第5章のまとめ	126

第6章 露地野菜 ―長野県真田町菅平における高冷地野菜―	133
6.1 はじめに	133
6.1.1 目的	133
6.1.2 研究対象地域とエネルギー効率	134
6.2 菅平における作物生産の展開	136
6.2.1 栽培作物の変化	136
(1) 葉草・養蚕の時代(1850年代～1910年代)	136
(2) 種子用ばれいしょの時代(1920年代～1950年代前半)	137
(3) 露地野菜の時代(1950年代後半以降)	138
6.2.2 露地野菜の輪作体系の変化	139
(1) 3・3・3方式(1960年代後半～1980年代前半)	139
(2) 3対1方式(1980年代後半以降)	139
6.3 今日の露地野菜栽培を支える基盤	141
6.3.1 作物と土地利用	141
(1) 露地野菜の栽培景観	141
(2) 耕地の3類型	144
6.3.2 農業機械と栽培方法	145
6.3.3 出荷経路と農協組織	150
6.4 農家と農業経営	151
6.4.1 農業労働力と経営耕地	151
6.4.2 農業経営の事例	153
(1) 専業農家(レタス・はくさい)	153
(2) 専業農家(ハーブ)	154
(3) 兼業農家(通年民宿)	155
(4) 兼業農家(スキー民宿)	156
(5) 兼業農家(グリーンツーリズム)	156
6.4.3 事例農家から見た露地野菜栽培の特色	157
6.5 第6章のまとめ	158

第7章 果樹園芸 —山梨県笛吹市一宮町におけるももとぶどう—	167
7.1 はじめに	167
7.1.1 目的	167
7.1.2 研究対象地域の概観	169
7.1.3 研究対象地域のエネルギー効率	171
7.2 一宮町における果樹園芸の展開	173
7.2.1 果樹栽培の導入期	173
7.2.2 果樹産地の形成期（1950・60年代）	174
7.2.3 果樹産地の安定期（1970年代以降）	175
7.3 今日の果樹園芸を支える基盤	177
7.3.1 作物と土地利用	177
(1) ももとぶどうの栽培景観	177
(2) 東西の扇状地の土地利用	179
7.3.2 農業機械と栽培方法	182
7.3.3 出荷経路	186
7.3.4 行政と農協の支援	187
(1) 山梨県と笛吹市	187
(2) 農協	189
7.4 農家と農業経営	189
7.4.1 農業労働力と経営耕地	189
7.4.2 農業経営の事例	191
(1) Uターン就農	191
(2) 高齢専業	192
(3) 施設果樹	193
(4) 生協出荷	194
7.5 第7章のまとめ	195
第8章 水稻・大麦・かんしょ	
—茨城県ひたちなか市における加工用かんしょ—	199
8.1 はじめに	199

8.1.1 目的	199
8.1.2 研究対象地域とエネルギー効率	200
8.2 かんしょと干しいも生産の展開	203
8.3 今日のかんしょ栽培を支える基盤	204
8.3.1 作物と土地利用	204
(1) かんしょの品種特性	204
(2) 部田野地区の土地利用	206
8.3.2 加工用かんしょ栽培の土地生産性	207
(1) かんしょの畝パターンと収量	207
(2) かんしょと大麦の土地生産性	211
8.3.3 作物の栽培暦	213
(1) かんしょ	213
(2) 大麦	216
(3) 水稻	217
8.3.4 かんしょの加工と出荷	218
(1) 保存方法の変化	218
(2) 干しいもへの加工	219
(3) 干しいもの出荷	223
8.4 農家と農業経営——部田野地区の事例——	224
8.4.1 専業・兼業別に見た労働力と経営耕地	224
8.4.2 農業労働力とかんしょの栽培面積	225
8.4.3 農業経営の事例	229
8.5 第8章のまとめ	232

第9章 小麦・豆類・ばれいしょ・てんさい

——北海道帯広市における大規模畑作—— 237

9.1 はじめに	237
9.1.1 目的	237
9.1.2 研究対象地域の概観	238
9.1.3 研究対象地域のエネルギー効率	240

9.2 帯広市における畑作農業の展開	242
9.2.1 開拓から豆景気まで	242
9.2.2 昭和期以降における栽培作物の変化	243
9.3 今日の大規模畑作を支える基盤	244
9.3.1 土地利用と農業景観	244
(1) 小麦のエレベーター	244
(2) 土地利用の特色	246
9.3.2 作物と栽培方法	251
(1) 畑作4品目の栽培暦	251
(2) 畑作4品目の生産費	254
(3) 作物と天候	256
9.3.3 農業政策	256
9.4 農家と農業経営 ―帯広市川西地区の事例―	258
9.4.1 農業集落と経営耕地	258
9.4.2 大規模畑作の経営事例	259
(1) 小麦主体+借地	260
(2) 畑作4品目+園芸作物(粟草・果樹)	263
(3) 畑作4品目+野菜・産直	265
9.4.3 大規模畑作農業の特色	267
9.5 第9章のまとめ	268
 結 論	 275
1 作物生産の投入・産出エネルギー比の変化	275
2 エネルギー効率と農業地域区分	277
3 作物産地の維持とエネルギー効率	281
4 農業とエネルギー効率	284
 付 表	 293
和文事項索引	299

欧文事項索引	306
あとがき	313

目 次

第 1 図	作物生産システムとエネルギー・フロー	12
第 2 図	日本における作物生産の投入・産出エネルギー比の 変化(都道府県別)	47
第 3 図	作物の組み合わせとエネルギー効率区分(1990 年)	50
第 4 図	日本における作物生産のエネルギー効率の変化	54
第 5 図	日本における作物生産のエネルギー効率の変化(都道府県別)	56
第 6 図	作物生産のエネルギー効率と作物結合タイプの変化	60
第 7 図	作物生産の単位面積あたり販売額の変化	62
第 8 図	関東地方における作物生産の市町村別エネルギー効率(1970 年)	71
第 9 図	関東地方における作物生産の市町村別エネルギー効率(1990 年)	73
第 10 図	関東地方における代表的な作物の組み合わせ(1970 年)	78
第 11 図	関東地方における代表的な作物の組み合わせ(1990 年)	80
第 12 図	関東地方における市区町村の作物結合タイプとエネルギー効率の変化	82
第 13 図	関東地方における作物生産のエネルギー効率とその変化パターン (1970 ～ 1990 年)	85
第 14 図	旭市における作物生産のエネルギー効率と作物の栽培面積の変化	99
第 15 図	旭市における施設園芸農家数と施設栽培作物面積の変化	102
第 16 図	旭市における花き園芸農家の分布(1993 年)	108
第 17 図	旭市野中地区における農家の労働力と耕地(1995 年)	109
第 18 図	旭市野中地区における土地利用(1995 年)	110
第 19 図	旭市野中地区における施設園芸農家の栽培作物の変化	116
第 20 図	旭市における施設作物の栽培暦(1995 年)	117
第 21 図	旭市野中地区における施設野菜の品種転換	121
第 22 図	旭市野中地区におけるいちごの育苗方法の変化	122
第 23 図	長野県真田町菅平の位置	134
第 24 図	長野県真田町における作物生産のエネルギー効率と作物の 栽培面積の変化	135

第 25 図	長野県真田町菅平における作物の栽培面積の推移	140
第 26 図	長野県真田町菅平における土地利用 (2002 年)	146-147
第 27 図	笛吹市・宮町の位置	170
第 28 図	笛吹市・宮町における年齢別農業就業人口 (2005 年)	171
第 29 図	笛吹市・宮町における作物生産のエネルギー効率と作物の 栽培面積の変化	172
第 30 図	笛吹市・宮町における地区別ももとぶどうの栽培面積 (1964 年)	175
第 31 図	笛吹市・宮町におけるももとぶどうの栽培面積の変化	176
第 32 図	笛吹市・宮町石地区におけるももの圃場と栽培品種 (2006 年)	178
第 33 図	笛吹市・宮町における土地利用 (2006 年 6 月)	180
第 34 図	笛吹市・宮町における事例農家のももとぶどうの収穫時期 (2006 年)	185
第 35 図	笛吹市・宮町における果樹栽培農家の耕地と労働力 (2006 年)	190
第 36 図	ひたちなか市の位置とかんしょの地区別栽培面積 (1998 年)	201
第 37 図	ひたちなか市における作物生産のエネルギー効率と作物の 栽培面積の変化	202
第 38 図	ひたちなか市部田野地区における土地利用 (1998 年)	208-209
第 39 図	ひたちなか市部田野地区におけるかんしょ栽培農家の栽培暦 (1999 年)	214
第 40 図	ひたちなか市における干しいもの加工過程 (1999 年)	220
第 41 図	ひたちなか市部田野地区における農家の労働力と経営耕地 (1998 年)	226-227
第 42 図	ひたちなか市部田野地区における農家の労働力と経営耕地の関係 (1998 年)	228
第 43 図	ひたちなか市における A 農家の耕地の分布 (1999 年)	230
第 44 図	帯広市の位置	239
第 45 図	帯広市における作物生産のエネルギー効率と作物の栽培面積の変化	241
第 46 図	帯広市川西地区における主要畑作物の栽培面積の変化	244
第 47 図	帯広市川西地区における土地利用 (2006 年)	248
第 48 図	帯広市における畑作 4 品目の栽培暦 (2006 年)	251
第 49 図	帯広市川西地区における農業集落 (2000 年)	259
第 50 図	帯広市川西地区における農家別経営耕地面積 (2005 年)	260
第 51 図	作物生産のエネルギー効率から見た日本の農業地域区分	279

表 目 次

第 1 表	化石燃料のエネルギー集中度の算定方法 (2000 年)	27
第 2 表	化石燃料のエネルギー集中度 (1970 ～ 2000 年)	28
第 3 表	工業製品などのエネルギー集中度の算定方法 (2000 年)	30
第 4 表	工業製品などのエネルギー集中度 (1970 ～ 2000 年)	31
第 5 表	光熱動力と農用建物のエネルギー集中度の算定方法 (2000 年)	32
第 6 表	農業資材のエネルギー集中度 (1970 ～ 2000 年)	33
第 7 表	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (2000 年)	35
第 8 表	作物生産の投入・産出エネルギー比 (1970 ～ 2000 年)	38-39
第 9 表	地域的な作物生産のエネルギー効率 (1970 ～ 2000 年)	52
第 10 表	日本における作物の栽培面積 (1970 ～ 2000 年)	55
第 11 表	作物生産のエネルギー効率と栽培面積の割合 (1970 年と 1990 年)	57
第 12 表	関東地方における作物生産のエネルギー効率と栽培面積の割合	72
第 13 表	関東地方における作物の栽培面積の変化	76
第 14 表	関東地方における農業地域区分の特色 (エネルギー効率と 従来の研究の比較)	86
第 15 表	旭市において実施された施設園芸団地の建設事業	106
第 16 表	菅平における農家の家族構成と経営耕地 (2002 年)	152
第 17 表	笛吹市・宮町における土地利用の集計結果 (2006 年)	181
第 18 表	十勝地方における畑作 4 品目の生産費 (2004 年)	255
第 19 表	十勝地方における作物の生育状況 (2006 年 7 月 1 日)	257
第 20 表	事例産地における作物生産とエネルギー効率の特徴	283

写真目次

写真 1	鉄骨ハウスと露地野菜	103
写真 2	農協の出荷場	105
写真 3	ビニールハウス内の切花栽培	118
写真 4	ガラスハウス内の鉢物栽培	119
写真 5	いちごの株分け作業	123
写真 6	いちごの夜冷蔵庫	124
写真 7	レタスの栽培景観	142
写真 8	ハーブ栽培の景観	143
写真 9	レタスの苗床	143
写真 10	しゃくやく	145
写真 11	外国製の大型トラクター	148
写真 12	露地野菜の除草作業	149
写真 13	民宿を兼業する農家	153
写真 14	ももとぶどうの圃場	178
写真 15	ぶどう（左）ともも（右）の農作業	179
写真 16	果樹の運搬車を運転する高齢の農業従事者	183
写真 17	ももの Y 字栽培	184
写真 18	加工用かんしょの圃場とパイプハウス	205
写真 19	加工用かんしょの畝間定植（その 1）	210
写真 20	生食用かんしょの圃場	211
写真 21	加工用かんしょの畝間定植（その 2）	212
写真 22	かんしょのいも寄せ作業	213
写真 23	乗用式掘取り機によるかんしょの収穫	217
写真 24	かんしょの剥皮作業	221
写真 25	天日乾燥したしいもを取り込む作業	222
写真 26	小麦のエレベーター	245
写真 27	共同利用される超大型コンバイン	246

写真 28	農家の小麦乾燥施設	247
写真 29	小麦の圃場	249
写真 30	種子用ばれいしょの圃場	250
写真 31	大豆の防除作業	253

付 表 目 次

付表 1	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1970 年)	293
付表 2	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1975 年)	294
付表 3	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1980 年)	295
付表 4	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1985 年)	296
付表 5	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1990 年)	297
付表 6	作物生産の投入エネルギーと産出エネルギー (1995 年)	298