

第16章

東北中山間リンゴ作経営の規模拡大の課題と技術的対応

1 事例経営の位置づけ

東北における平坦地の主軸をなす作物は米であるが、中山間では畜産とともにリンゴ作を中心とする果樹作が重要な位置を占める。

東北の果樹作は園地確保のあり方から、おおよそ3期の拡大期がある。第1に、明治期から昭和初期にかけて、国有地の払い下げ地や共有地の開墾による拡大である。その代表的な地域が青森県津軽地域である。第2に、昭和初期から第2次世界大戦を挟んで昭和30年代頃まで、養蚕業の減少にともなう、桑園からの転換による拡大である。その代表的な地域が山形県村山地域、福島県伊達地域である。第3に、1970年代以降のいわゆる選択的拡大期において、パイロット事業をはじめとする国策的事業により国公有の山林を開墾し、リンゴのわい化団地が形成されたことによる拡大である。その代表的な地域が岩手県北上高地である。

北上高地では、当初わい化団地を基盤に多くの共同経営が展開した。その後、共同経営は赤字等により解散し、経営を分割して個別経営に移行する経営が多くなっている。そこで形成された個別経営は3ha以上の比較的大規模な経営が多く、中には5ha以上の経営も見られる。しかし、5ha以上の個別大規模経営は、省力的な技術が十分でないこともあり、厳しい経営を強いられている。

労働面から大規模経営の成立を困難にしているのは、わい化樹の高樹齢化と品質指向の強い産地形成のあり方である。わい化樹の償却期間は20年であるが、最も初期に植えられたわい化樹は、現在樹齢が40年生となっている。岩手県のわい化栽培は密植から間伐を経て、現在半密植となっているが、このような高齢樹が多数存在する。高齢樹は、樹高が高いうえ樹冠上部が開張し、作業に時間がかかる。また、わい化栽培は省力・多収に加えて品質向上効果があることから、わい化団地を多く擁する産地では、品質指向によるブランド化をはかった産地が多かった。品質向上には摘果、葉つみを始めとする結実管理作業の集約化が必要であり、大規模経営では技術的対応が困難である。

本章で取り上げるQ経営はそのような岩手県北上高地において、ごく初期に国の事業による山林の共同開墾によりわい化栽培に取り組んだ経営である。わい化団地の共同経営にも参加していたが、解散により園地を分割し、それまで個別に経営していた面積とあわせてリンゴ作規模は6.7haに達している。また、Q経営の属する産地は、ブランド志向の強い産地である。本章では上述の経営課題とその対応策を検討するために、Q経営を対象に品種別、樹齢別、園地別の作業分析、収益分析を行う。

2 事例経営の概要

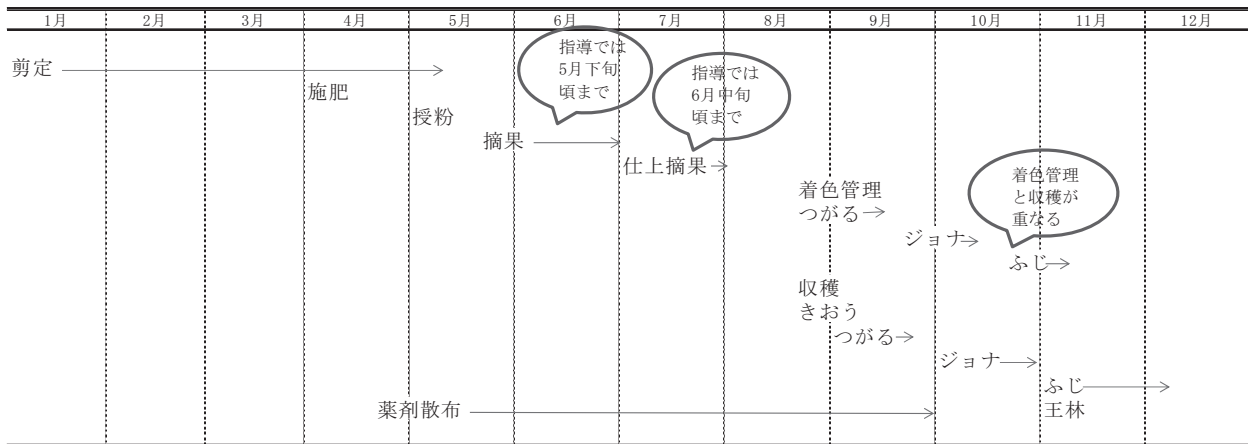
Q経営の経営主は44歳、家族労働力は経営主に加え、父（75歳）、母（72歳）である（表1）。男女各1人の常時雇用を導入しており、ともに結実管理から剪定まで作業を担当している。その他臨時雇用が9人おり、のべ雇用人数は1,300人日に達する。主要品種は「つがる」、「ジョナゴールド」、「ふじ」、「きおう」、「王林」である。台木はほとんどがわい性のM26である。機械は、スピードスプレーヤ（SS）が2台、トラクター3台、軽トラ、トラック、モア2台、トレーラー3台、フォークリフト1台である。わい性台木を

表1 Q経営の概要

家族労働力	経営主（44才）、父（75才）、母（72才）
雇用労働力	常雇用2人（男1、女1）、臨時雇用9人、延べ人数1,300人日（概算）
経営規模	リンゴ6.7ha
主要品種	つがる、ジョナゴールド、ふじ（以上赤色）、きおう、王林（以上黄色）
台木	わい性台木（M26）
主要機械	SS2台、トラクター3台、軽トラ、1.25tトラック、モア2台、トレーラー3台、フォークリフト1台

資料：聞き取り調査結果

表2 年間作業体系



資料：聞き取り調査結果

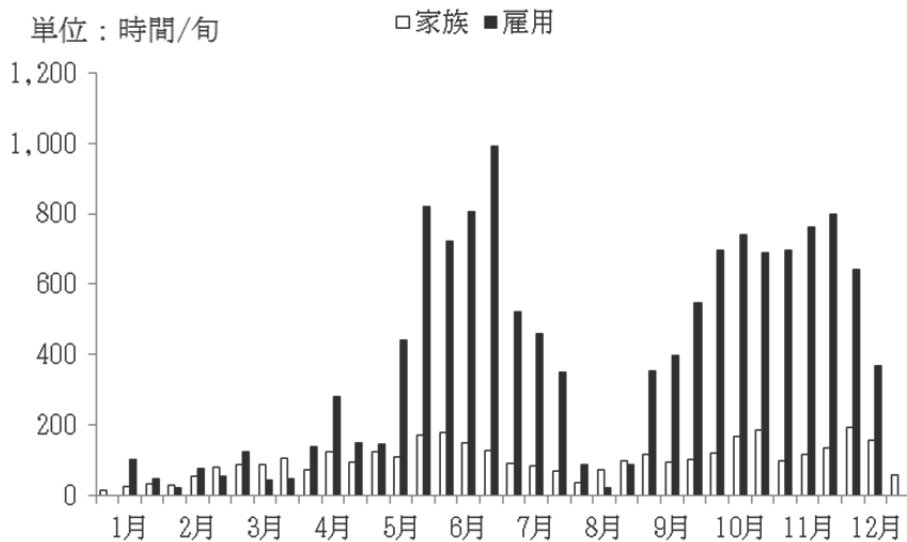


図1 月旬別作業時間

資料：Q経営作業日誌集計結果

基盤とした技術体系で、摘果剤、無袋栽培などの省力技術を導入するとともに、リンゴ作で可能な限りの機械化が進められている。

Q経営の園地は、平場のH地区、山林を開墾したS地区、共同経営していたわい化団地の分割地のK地区である。基本的に家から遠い傾斜地の団地には、作業効率を向上させるために主力品種を集中的に植栽し、家周りの平場には多様な品種を植栽している。

3 農作業実態と作業技術面の課題

作業は1月の剪定に始まり、施肥、授粉、摘果、仕上げ摘果、着色管理などの栽培管理を行い、12月の収穫で終わる(表2)。大規模経営のため、剪定にも雇用を導入する。作業時間は、5月から7月の摘果時期、9月から12月の着色管理および収穫時期がピークとなる(図1)。花叢の中から側果を取り除く一つ成り摘果は、指導ではおおよそ5月一杯とされるが、Q経営では6月下旬までかかり、花叢の中の中心果を選ぶ仕上げ摘果は、指導ではおおよそ6月中旬までとされるが、7月下旬までかかっている。摘果がこのように遅れるのは、Q経営に限らない大規模経営に共通する課題である。Q経営では秋作業にも多くの雇用を投入している。この2時期の省力化が作業労働および収益面で課題である。

品種別、植栽年別、樹園地別の10a当たり作業時間の格差は極めて大きい(表3)。まず、品種別では、「つがる」や「ジョナゴールド」よりも、「王林」、「ふじ」の作業時間が多い。同一園地、同一植栽年のK6園(1973年植栽、41年生)でみると、「つがる」が250時間、「ジョナゴールド」が282時間に対し、「ふ

表3 園地別・品種別・植栽年別作業時間

単位：時間/10a

園地	品種	地区	主な植栽年(年)	植栽面積(a)	剪定	摘果	葉摘み・玉回し	収穫	薬剤散布	誘引・支柱・徒長枝	枝片付け	除草	運搬	摘花剤散布	摘果剤散布	落花防止剤	蜜蜂	受粉	施肥	生産作業合計
C	きおう	平場	1999	8	14	107	0	67	7	13	14	9	3			0	0		0	235
K5	きおう	山手	1996	7	23	97	0	36	6	17	14	9	3			4	0		0	210
S1	つがる	山手	2006	15	6	37	50	37	6	4	14	9	7			1	0		0	172
K6	つがる	山手	1973	35	12	51	45	88	6	17	14	9	7		0	1	0		0	250
B	ジョナ	平場	1987	7	13	52	110	65	9	13	14	9	12		2	1	0		0	300
S4	ジョナ	山手	1989	14	33	42	41	63	9	4	14	9	12		1	1	0		0	231
K1	ジョナ	山手	1973	26	29	83	83	32	7	17	14	9	12		1	1	0		0	289
K5	ジョナ	山手	1996	11	23	65	80	57	7	17	14	9	12		1	1	0		0	287
K6	ジョナ	山手	1973	35	14	51	64	91	7	17	14	9	12		1	1	0		0	282
B	玉林	平場	1987	6	41	296	0	77	9	13	14	9	3				0		0	462
B	ふじ	平場	1987	19	28	163	104	77	10	13	14	9	14				0	1	0	434
C	ふじ	平場	1999	15	21	193	73	85	10	13	14	9	14				0	1	0	433
S1	ふじ	山手	2007	7	6	37	54	35	9	4	14	9	14	1			0		0	184
S3	ふじ	山手	1989	11	43	65	75	43	9	4	14	9	14	1	2		0	1	0	281
S5	ふじ	山手	1989	18	28	73	42	35	9	4	14	9	14	1			0	0	0	230
K1	ふじ	山手	1973	33	27	149	57	56	8	17	14	9	14				0	1	0	353
K5	ふじ	山手	1996	20	23	110	64	38	8	17	14	9	14				0		0	299
K6	ふじ	山手	1973	78	30	206	84	110	8	17	14	9	14				0		0	493

資料：Q経営作業日誌および圃場調査集計結果

じ」は493時間を要している。時間の要する作業は結実管理であるが、中でも顕著な違いが生じるのは摘果作業であり、「つがる」が51時間、「ジョナゴールド」が51時間であるのに対し、「ふじ」は206時間とおよそ4倍を要する。葉摘み・玉回し作業については、「つがる」が45時間、「ジョナゴールド」が64時間に対し、「ふじ」が84時間である。収穫作業（山選果作業込み）については「つがる」が88時間、「ジョナゴールド」が91時間に対し「ふじ」が110時間であり、収穫作業は同程度である。つまり、品種別の作業時間に大きな影響を与えているのは、摘果作業である。この原因は、自然落下しやすい「つがる」、摘果剤の効果の高い「ジョナゴールド」に対し、「ふじ」は生理落下が少なく、かつ摘果剤が効き難いことによる。また、植栽年はこれらより若い、「玉林」も作業時間を要している。これは、「玉林」の着花数が多いことに加え、商品性（価格）向上を目的に大玉にするため生理落下を待たず摘花を行うことによる。「玉林」を始めとする黄色品種は、葉摘みがないため省力的品種と位置づけられているが、着花数の多い「ゴールデンデリシャス」の系譜を受け継ぐ品種が多いため、検討を要する。

植栽年別であるが、高樹齢化に伴い、樹の上部が開張すると作業時間が多くなる傾向がある。当園で最も古い樹は1973年植栽の41年生であり、わが国でも最古に属するわい化栽培である。わい化栽培は当初年間作業200時間を切ることが想定されたが、樹齢40年を経た「ふじ」の年間作業時間はK6園で493時間、K1園で353時間に達している。特に作業時間が多なのは摘果作業である。なお、「ふじ」については25年生以上は開張しているが、17年生のK5園、14年生のC園では主幹形を保っている。にも関わらずC園については作業時間が433時間と多い。これは地力の高い水田での植栽により、着花数が多いためと考えられる。

4 収益分析

1) 経営全体の収益性

粗収益は3.0ha以上の250%であるが、経営費は341%のため、所得は3,184千円で、所得率も11%程度

表4 経営収支

		平均	0.5ha 未満	0.5～ 1.0	1.0～ 2.0	2.0～ 3.0	3.0ha 以上	Q経営	3.0ha以上を 100とした 場合のQ経 営の割合(%)
経営全体	粗収益 (千円)	3,940	825	3,532	4,916	7,873	12,009	30,065	250
	(雑収入) (千円)	73	1	44	166	28	171	201	118
	経営費 (千円)	2,732	761	2,487	3,433	4,939	7,892	26,881	341
	所得 (千円)	1,208	64	1,045	1,483	2,934	4,117	3,184	77
	(所得率) (%)	31	8	30	30	37	34	11	31
	家族農業労働1時間当たり所得 (円)	567	91	520	541	817	813	870	107
	自営農業労働時間 (hr)	2,639	820	2,370	3,287	4,836	7,174	15,689	219
	家族労働時間 (hr)	2,129	703	2,011	2,742	3,593	5,061	3,661	72
10a 当たり	粗収益 (千円)	365	317	477	364	338	312	550	176
	(雑収入) (千円)	7	0	6	12	1	4	4	83
	経営費 (千円)	253	293	336	254	212	205	491	240
	所得 (千円)	112	25	141	110	126	107	58	54
	自営農業労働時間 (hr)	244	315	320	243	208	186	287	154
	家族労働時間 (hr)	197	270	272	203	154	131	67	51

資料：Q経営青色申告書，作業日誌および圃場調査集計結果，農林水産省「営農類型別経営統計（2011）」

注：本表におけるQ経営のリング面積は，経営面積から通路，伐採圃，作業場等を除いた実植栽面積（547a）を採用している。

と3.0ha以上よりも低い（表4）。家族労働1時間当たり報酬額は870円と3.0ha以上の107%である。所得の低い原因は経営費が多いことによる。中でも費用上昇の大きな要因となっているのは，農業雇用労賃（3.0ha以上と比べて10a当たり130千円多い），「その他」（同129千円），農業薬剤（同33千円）である。Q経営において「その他」は10a当たり170千円であるが，うち136千円は荷造り運賃手数料である。Q経営は直販が多いため，荷造り運賃手数料が多くなるが，価格は共販出荷より高い。費用の面で特に問題なのは雇用労賃であり，収益向上のためにはその圧縮が重要である。

2) 品種および園地ごとの収益性比較

収益の柱となる園地は，一部に偏る（表5）。特に所得形成の柱となっているのは，平場のB，C園，および山手のK6園である。これらは「ふじ」の多収園であり，収益のかなりの部分を得ている。また，K6園は41年生の高樹齢園にも関わらず，「ふじ」に加えて，「つがる」，「ジョナゴールド」の収益も高い。一方，収益赤字の園地も多い。これらの園地は個人宅配がほとんどない「ふじ」以外の品種や，生産量が少ない低樹齢樹の園地である。

3) 品種および園地ごとの単価・単収の特徴

販売額に影響を与えるのは単価と単収である。まず単価について。Q経営の平均単価を形成する要素は大きく分けると共選出荷平均単価および数量，個別段ボール詰め販売平均単価および数量，規格外品単価および数量，廃棄リング数量である。これらは選果により分類される。まず，収穫後，園地あるいは自経営の倉庫ですぐに山選果が行われ，リングは共選出荷および個別段ボール詰め販売向けと規格外品および廃棄リング品に2分類される。前者では，「ふじ」がおよそ半分，個別段ボール詰め販売向けに振り分けられ，他はほとんど共選出荷である。共選出荷における製品単価は「きおう」が280円/kg，「つがる」が219円/kg，「ジョナゴールド」が226円/kg，「王林」が219円/kg，「ふじ」が296円/kgである。これに対し，個別段ボール詰め販売向け単価は，大きさのサイズで28玉が800円/kg，32玉が640円/kg，36玉が500円/kg，40玉が340円/kgと高い。規格外品および廃棄リングの比率は，「つがる」，「ジョナゴールド」で10%，「きおう」で20%，「王林」で25%，「ふじ」で30%程度である。さらに，そのうち廃棄リングの比率は3分の1程度である。規格外品はビニール袋に詰めて販売するが，単価は200円/kgである。以上の条件などから品種別の平均単価を算出すると，個別段ボール詰め販売の多い「ふじ」が高く，それ以外は低い（表6）。特に共選出荷製品単価の低い「つがる」，「ジョナゴールド」，「王林」はより高単収とコ

表5 園地別・品種別収益試算

園地名	品種	園地当たり 収益 (円)	10a当たり					
			販売額 (円)	経営費 (円)	販売費 (円)	物財費 (円)	労働費 (円)	収益 (円)
C	きおう	134,794	873,051	704,558	330,985	183,873	189,700	168,493
K5	きおう	- 8,673	536,033	548,423	203,217	176,283	168,923	- 12,390
S1	つがる	- 163,340	305,186	414,080	112,464	163,335	138,281	- 108,894
K6	つがる	294,183	731,274	647,222	269,481	176,283	201,458	84,052
B	ジョナ	- 11,918	698,537	715,563	286,798	186,678	242,087	- 17,026
S4	ジョナ	87,849	679,346	616,597	278,919	163,672	174,006	62,749
K1	ジョナ	- 547,042	344,102	554,503	141,278	180,252	232,973	- 210,401
K5	ジョナ	- 58,127	608,167	661,010	249,695	180,252	231,063	- 52,843
K6	ジョナ	598,239	981,022	810,097	402,777	180,252	227,068	170,926
B	王林	178,754	1,330,959	1,033,036	470,321	189,989	372,726	297,923
B	ふじ	493,361	1,220,502	960,838	421,132	190,111	349,596	259,664
C	ふじ	817,491	1,687,946	1,142,952	582,422	211,381	349,149	544,994
S1	ふじ	- 32,923	405,648	452,681	139,968	164,598	148,115	- 47,033
S3	ふじ	- 50,749	573,644	619,779	197,935	185,869	226,159	- 36,318
S5	ふじ	- 76,614	517,076	559,640	178,416	185,869	185,538	- 32,747
K1	ふじ	- 284,802	573,644	659,947	197,935	177,276	284,737	- 86,304
K5	ふじ	- 9,979	631,008	635,998	217,728	177,276	240,994	- 4,990
K6	ふじ	1,331,829	1,138,646	967,899	392,887	177,276	397,736	170,747

資料：Q経営取引伝票、仕訳帳、選果票、作業日誌および圃場調査集計結果

表6 品種別単価

単位：円/kg

スト削減が求められる。

次に単収であるが、基本的に樹が加齢により伸張するに従い増加することから若木は単収が低い。一方、高樹齢化するとふらん病、枝幹害虫などの枝や幹を枯らす病虫害に罹患しやすくなる、肥料を吸い上げる力が弱くなるなどの樹も現れる。そのため、同じ樹齢でも枝幹害虫が広範に侵入したK1園と問題の生じていないK6園で単収の開きが生じている(表7)。品種では「つがる」、「ジョナゴールド」、「王林」などは豊産性である。「ふじ」も含め、基本的に地力のある園地で単収は上がるため、山手よりも平場の園地の方が単収の高い園地は多い。ただし、3倍体品種の「ジョナゴールド」は平場で低い。以上から、高樹齢で減収問題の生じていないK6園、「ジョナゴールド」を除く平場のB、C園で単収が高く、そのような園地が高収益園となる。

	平均単価			
	共選製品 単価	個別段ボール 詰め販売単価	規格外品 単価	廃棄リン ゴ
きおう	233	280		
つがる	199	219		
ジョナ	205	226	200	0
王林	183	219		
ふじ	313	296	500(36玉)	

資料：Q経営選果票、聞き取り調査結果

4) 品種および園地ごとの費用の特徴

費用で最も大きいのは販売費である(表5)。これは共選出荷の場合は共選費、個別段ボール詰め販売の場合は送料と販売資材費が相当する。共選費は送料、選果料、手数料などにより構成されるが、品種によって異なる。調査年では、1kg当たり「きおう」が106円、「つがる」が88円、「ジョナゴールド」が101円、「ふじ」が100円である。個別段ボール詰め販売費は120円で共選費よりもやや高い。なお、山選果で規格外品、廃棄リンゴとされた数量には販売費は充当していない。以上より、単収が高い園地や個別段ボール詰め販売の多い「ふじ」の園地で販売費が多いことから、平場の「ふじ」のB、C園あるいはK6園で販売費が多い。

労働費は雇用労賃、通勤手当、雇用のおやつ費、労災費で、作業時間に比例する。それゆえ、作業時間のかかる「王林」や平場の「ふじ」、K1、K6園などで労働費が多い。

物財費は平場で多い。これは、平場は圃場が小さく、薬剤散布効率が悪いいため散布量が多くなるととも

に、ネズミ対策薬剤、水利費などがかかるためである(表8)。S1園の費用が最も少ないが、これは若木が多く、薬剤散布液量が少ないためである。その他費用に差が生じる要因として、a) 肥料は「ふじ」、および山手の「つがる」、「きおう」で散布量が多い、b) 「ふじ」以外では落果防止剤を散布する、c) 「きおう」、「つがる」などの早生品種では農薬の散布回数が少ない、d) 単植性の強い「ふじ」園地(C, S3, S5園)では人工授粉がなされるため開薬料が加わる、e) ミツバチの群数が団地によって異なる(他経営と共同で導入する団地で高い)などがある。

単収や販売額が上がれば費用は増える傾向にあり、致し方ない面があるが、単収や販売額が低いにも関わらず、労働費や物財費の高い園地が赤字園に多く問題である。

5 課題解決に向けた技術導入の方向

初期わい化導入経営であるQ経営では高樹齢園が多い。高樹齢化による老化はまちまちであり、生産力の高い高樹齢園は収益部門の柱となることもある。ただし、樹の開張が進むと結実管理作業に時間がかかるため、特に摘果作業の省力化を図ることが課題である。その際、摘果作業の多い「王林」や「ふじ」は摘果剤が効きにくいいため、摘花剤の併用を促進すべきである。ただし、摘花剤は費用が高い上、リンゴは品種間、同一樹種間で開花日に差があり、散布適期の把握が難しい。本事例の状況から考えれば、樹冠上部を狙った施用が効果的であると考えられる。同時に、虫媒授粉よりも人工授粉の方が適期をよりの確に捉えることから、人工授粉の活用も重要と考えられる。しかし、人工授粉自体にも省力化、低コスト化の問題があり、より効率的な、花粉採集まで含めた人工授粉方式の開発が必要と考ええる。また、このような高樹齢園の維持を図りつつ、次世代の

表7 園地別・品種別単収

単位:kg/10a

園地	品種	単収
C	きおう	3,747
K5	きおう	2,301
S1	つがる	1,534
K6	つがる	3,675
B	ジョナ	3,407
S4	ジョナ	3,314
K1	ジョナ	1,679
K5	ジョナ	2,967
K6	ジョナ	4,785
B	王林	7,273
B	ふじ	3,899
C	ふじ	5,393
S1	ふじ	1,296
S3	ふじ	1,833
S5	ふじ	1,652
K1	ふじ	1,833
K5	ふじ	2,016
K6	ふじ	3,638

資料：Q経営選果票、聞き取り調査結果

表8 園地別・品種別・費目別費用

単位：円/10a

園地	品種	肥料	農薬	諸材料			動力 光熱費	農用 自動車	農機具		農用 建物	物件税公課諸負担		企画 管理費	合計
				ミツバチ	人工授粉	その他			大農具	小農具		水利費	その他		
C	きおう	2,678	71,068	2,178		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621	2,302	16,641	8,782	183,873
K5	きおう	4,017	65,404	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	176,283
S1	つがる	4,017	53,089	582		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	163,335
K6	つがる	4,017	65,404	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	176,283
B	ジョナ	2,678	73,873	2,178		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621	2,302	16,641	8,782	186,678
S4	ジョナ	2,678	54,765	582		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	163,672
K1	ジョナ	2,678	70,712	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	180,252
K5	ジョナ	2,678	70,712	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	180,252
K6	ジョナ	2,678	70,712	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	180,252
B	王林	2,678	77,184	2,178		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621	2,302	16,641	8,782	189,989
B	ふじ	4,017	75,967	2,178		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621	2,302	16,641	8,782	190,111
C	ふじ	4,017	75,967	2,178	21,271	474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621	2,302	16,641	8,782	211,381
S1	ふじ	4,017	54,352	582		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	164,598
S3	ふじ	4,017	54,352	582	21,271	474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	185,869
S5	ふじ	4,017	54,352	582	21,271	474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	185,869
K1	ふじ	4,017	66,397	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	177,276
K5	ふじ	4,017	66,397	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	177,276
K6	ふじ	4,017	66,397	1,215		474	22,703	6,554	41,887	2,985	5,621		16,641	8,782	177,276

資料：Q経営取引伝票、仕訳帳、聞き取り調査結果

収益の柱となる若木を成長させていくことがリンゴ作経営上不可欠である。

一方、老木化が進行し、収量の減少した高樹齢園は赤字で経営全体の所得を減少させるため、基本的には伐採して改植を進めるべきである。その判断のために、品種別、樹齢別、樹園地別の収益分析は重要である。また、改植後の幼木時にネズミの食害が発生（特に水田において多発）、欠木の原因となるため、有効な技術開発が求められる。

また、着花量の多い黄色品種はその収量の多さから、作業時間が多くても労働生産性が低いとは限らない。作業に時間がかかるのは摘果作業であり、摘果作業を減少できれば、もとより葉摘み作業を要しないため、収益の確保できる品種として有用性は高まる。この面からも摘花剤の活用が重要である。「つがる」や「ジョナゴールド」については、「ふじ」より価格が低い分、老化により収量が減少すると赤字幅は拡大しやすい。伐採・改植する基準をより厳しく設定し、改植していく必要がある。

(東北農業研究センター・長谷川 啓哉)