

葉取らず・無袋・有袋リンゴの消費者評価

—色・糖度・価格についての比較分析—

The Export of Tochiotome to Hong Kong and Consumers' Consciousness:
from the results of questionnaires in Ichida-Yata, in Hong Kong

中村 哲也・丸山 敦史 (千葉大学大学院)・矢野 佑樹
Tetsuya NAKAMURA・Atsushi MARUYAMA・Yuki YANO

概要

本稿では、葉取らず、無袋、有袋といった3つの栽培リンゴについて、色、糖度、価格を消費者に評価してもらい、総合的に比較検討した。その結果、葉取らずの糖度、有袋の色づきの評価は非常に高かった。色づき・甘さとも評価された無袋秋星・北斗・シナノスイート等の中生種は甘さと価格の相関が、有袋ふじ・むつ等は色づきと甘さの相関が確認された。そして一般的に色づきや糖度を評価するのは高齢者や高所得者であった。さらに、品種の価格差が30円程度ならば若干高くとも高く評価したリンゴを購入するが、100円以上の価格差がついた場合は購入せず、有袋ふじや無袋秋星を購入する者は著しく減る結果となった。ただし、有袋ふじ・むつ、無袋秋星は、高齢者や高所得者に販売が期待でき、葉取らず・有袋といった栽培方法を上手く使い分けることで、よりよい販売環境の構築が可能になるとと思われる。

キーワード：消費者評価、葉取らずリンゴ、無袋リンゴ、有袋リンゴ、等階級

Abstract

About apples grown with three different practices of production, we requested consumers to rate them in terms of colors, sugar-contents and prices and examined the interrelationship between their evaluation and personal traits. Those production practices are called as "Hatorazu," "Mutai," and "Yutai" in Japanese. Hatorazu is a labor saving practice since apples are grown without removing leaves to have more sunshine. Mutai and Yutai apples are grown with and without using paper bags to cover fruits, respectively. The bag will give vivid red color on the fruits. Our results show that the sugar content of Hatorazu apples and the color of Yutai apples are highly rated by sample consumers. Moreover, the significant relationship between sugar content and price are also observed as to Mutai apples of Sensyu, Hokuto and Shinano, while the relationship between the color and the sug-

ar content of Yutai apples of Fuji and Mutsu is also significant. Senior or high-income consumers tend to rated highly color goodness and high sugar content. If the prices of apples usually purchased and of top-rated apples are differed in the range of 30 yen, consumers will purchase the latter. However, top-rated apples are not purchased in case that the price difference increases up to the range of 100 yen in general. To contrast, a specific group of senior or high-income consumers tends to pay much to have apples that they highly rate. Those results suggest that the production practices have to be chosen according to the market targeted so that the apple farmers can achieve good sales.

Keywords: Consumers' Consciousness, the Apples without Taking Leaves, the Apples without Protecting Bags, the Apples with Protecting Bags, Grade Class.

目次

- 1 課題
- 2 データとサンプル属性
- 3 葉取らず・無袋・有袋リンゴの消費者評価
 - 3.1 色・糖度の消費者評価
 - 3.2 小売価格の消費者評価
 - 3.3 色・糖度・小売価格の相関分析
 - 3.4 色・糖度に関する属性分析
 - 3.5 小売価格に関する属性分析
- 4 結論

1 課題

わが国のリンゴ販売農家数は、ここ 10 数年で激減している。例えば青森県では、1990 年のリンゴ販売農家数は 2.5 万戸であったが、2005 年には 1.7 万戸とおよそ 25%も減少している。この減少率は、青森県の販売農家数全体の減少率よりも大きい。青森県の農業就業人口をみても、120,725 人（1990 年）から 96,166 人（2005 年）へと 26%減少している。さらに農業就業人口を年齢別にみても、1990 年の 65 歳以上の農業生産者は 24.1%だったのに対し、2005 年には 48.5%と 2 倍に増加している。このことから、農業就業人口の減少は、高齢化に強く起因していることが分かる。他方、需要面では 1 人当たりのリンゴ消費量（1990 年）が 5.2kg から 4.4kg（2008 年）に減少し、1kg 当たりの購入金額（2005 年実質）も 418 円（1990 年）から 354 円（2008 年）へと下落してい

る。消費の低迷、生産者の離脱・高齢化とリンゴ生産を取り巻く環境が非常に厳しいことが分かる。

このような状況の中、高齢化する生産者の窮状を救うべく、「葉取らず栽培」が脚光を浴びている。葉取らず栽培とは、着色管理である葉摘みを行わない栽培法であり、10a当たりの労働時間は110時間という省力栽培を実現した農家も存在する¹⁾。他方、この葉取らず栽培とは省力化という点で逆行する「有袋栽培」も注目されている。高級果実としての輸出と周年化を目的としたものである。消費者は「葉取らず」、「有袋」、「無袋」という3つの栽培方法によるリンゴを手にする機会があるが、これらの3つの栽培リンゴは、特に色づき（外観）、糖度（酸度）に大きな違いがあり、価格差も大きい。本稿ではこれらの栽培方法で生産されたリンゴ（ふじ、むつ、ジョナゴールド、北斗、秋星、シナノスイート）を被験者が試食した上で色、糖度、価格を評価したデータを用い、消費者がどのようにこれらのリンゴを評価しているのかについて総合的に検討したい。

2 データとサンプル属性

調査は、共栄大学の学園祭（2008年11月2～3日）にて調査協力者に無料でリンゴを配布するという条件の下でリクルートした20歳以上の人に依頼した。回収された調査票は437通であり、個人属性が完全な回答数は406通であった。

表 2.1.1 サンプル属性（n = 406）と品種・栽培方法の認知率

属性別	項目	度数	割合	属性別	項目	度数	割合
性別	男	161	39.7%	所得別	低所得	217	53.4%
	女	245	60.3%		中所得	163	40.1%
年齢	(歳)	40.0	16.5		高所得	26	6.4%
世帯員	(人)	4.06	1.41	品種 認知率	ふじ	380	93.6%
職業別	学生	82	20.2%		ジョナ	225	55.4%
	主婦	131	32.3%		秋星	23	5.7%
	会社員	155	38.2%		北斗	88	21.7%
	その他	35	8.6%		むつ	282	69.5%
学歴別	高卒他	180	44.3%	栽培法 認知率	有袋	194	47.8%
	大卒	215	53.0%		無袋	186	45.8%
	院修了	9	2.2%		葉取らず	55	13.5%

注) 年齢・世帯員数は平均値・標準偏差, 他の属性は度数・割合を示す。

表 2.1.1 はサンプル属性と品種・栽培方法の認知度・認知率を示した。属性を見ると女性が60.3%、年齢は平均40歳、世帯員は平均4.06人、会社員等が38.2%、主婦が32.3%、学生が20.2%であった。世帯所得は1,001万円以上が6.4%、501～1,000万円が40.1%、500万円以下が53.4%となった。

リンゴ品種についての認知状況を調査した結果、ふじの認知率は93.6%と極めて高く、次いでむつ（69.5%）やジョナゴールド（55.4%）、北斗（21.7%）も認知されていた。一方で、秋星（5.7%）やシナノスイート（5.7%）といった新しい品種はまだ十分に認知されていなかった。また、栽培方法の認知率は、有袋栽培（47.8%）や無袋栽培（45.8%）

では高いが、葉取らず栽培の認知率は13.5%と低かった。

3 葉取らず・無袋・有袋リンゴの消費者評価

3.1 色・糖度の消費者評価

今回の調査では、無袋・有袋・葉取らずふじ3種類（収穫時期11月上旬）、無袋・有袋むつ2種類（同10月下旬）、無袋・葉取らずジョナゴールド2種類（同10月下旬）、無袋北斗1種類（同10月下旬）、無袋シナノスイート1種類（同10月中旬）、無袋秋星1種類（同10月下旬）、計6品種10種類を用意した。これらの10種類のリンゴは、石川産秋星以外、岩木山りんご生産出荷組合のほぼ同一圃場から提供・購入した。これらのリンゴの収穫時期は10月中旬から11月上旬の中生・晩生種である。よって調査当日、回答者がこれらのリンゴを小売店で見かける可能性は高い。リンゴは机10脚の中央に見本を陳列し、椅子4脚、計40人が座れるように配置し、ふじ、ジョナゴールド、北斗、シナノスイート、秋星の順で食味してもらった。ただし、食味官能審査を簡素化するため、外見審査は色づきのみ、内質審査は甘さのみ、5段階で評価してもらった。審査用のリンゴは約1,500粒を用意し、回答者には全てのリンゴを食味してもらえよう環境と時間を極力提供した。

表3.1.1は、リンゴの色づきと甘さの評価（平均値・標準偏差）を、表3.1.2はその多重比較による平均値の差の検定を行った結果を示した。10種類のリンゴは、中生種と晩生種があるため、中生種で最も収穫量の多い無袋ジョナゴールドを、晩生種では無袋ふじを参考基準として、評価してもらった。

表3.1.1 リンゴの色づき・甘さの消費者評価 (n = 406)

評価項目 / 品種		無袋ふじ基準				
		有袋ふじ	葉取らずふじ	無袋秋星	無袋北斗	無袋シナノ
色づき	平均	3.415	3.141	3.727	4.005	3.846
	標準偏差	1.115	1.095	1.106	0.686	0.853
甘さ	平均	3.472	3.556	3.500	3.606	3.800
	標準偏差	1.032	0.919	0.980	0.920	1.012
評価項目 / 品種		無袋ジョナ基準				無袋基準
		葉取らずジョナ	無袋秋星	無袋北斗	無袋シナノ	有袋むつ
色づき	平均	3.406	3.594	3.551	3.713	3.310
	標準偏差	1.059	1.071	0.865	0.826	1.218
甘さ	平均	3.642	3.501	3.543	3.795	3.469
	標準偏差	0.934	0.959	0.898	0.977	1.006

注) 表中の色づき・甘さとも、上段の値は平均値、下段の値は標準偏差を示す。

まず、無袋ふじと比較して、有袋ふじの色づきは3.415と袋かけされた有袋ふじの評価が高かった。葉取らずふじの色づきの評価は3.141と低く、多重比較の推計結果からも1%有意水準で有意に低かった。一方、葉取らずふじの色づきの評価(3.141)が、無袋ふじの色づきの「変わらない(3点)」より僅かに高い。

表3.1.3はリンゴの品種特

性と小売価格を示したが、回答者は有袋という袋かけする分の手間と、葉取らずという省力化を色で差を確認できていた。色づきと甘さの評価の際、有袋ふじ 500 円、無袋ふじ 450 円、葉取らずふじ 430 円等の価格は敢えて提示してないが、次節で価格評価があるため、どうしても調査票から読み取れてしまう。よって、ふじの葉取らずと有袋の色づきや甘さの評価は、無袋を基準としながら、価格とも比較して総合的に評価することに留意したい。他方、有袋ふじの色づきは無袋秋星 (3.727)、無袋北斗 (4.005)、無袋シナノスイート (3.846) よりも有意水準 1% で評価が高く、葉取らずふじとの比較ではより低かった。国光系統のふじは着色に欠点を持つが、色づきは他品種よりその評価は低かった²⁾。

ふじの甘さに関しては、葉取らず (3.556) の評価が有袋 (3.472) の評価より相対的には高かったものの、多重比較による有意な差異は見られなかった。ふじの糖度は、有袋、無袋、葉取らずという 3 つの栽培方法によって、一般的に 0.5% 前後の糖度の高低差が生じる (表 3.1.3 参照)。しかし、有袋ふじ甘さの評価 (3.472) でも、無袋ふじの甘さの

表 3.1.2 リンゴの色づき・甘さに関する多重比較 (Tukey 法)

項目	品種(A)	平均値	品種(B)	平均値	平均値の差 (A-B)
色づき (無袋ふじ基準)	有袋ふじ	3.415	葉取らずふじ	3.141	0.274***
			無袋秋星	3.727	-0.312***
			無袋北斗	4.005	-0.590***
			無袋シナノ	3.846	-0.431***
	葉取らずふじ	3.141	無袋秋星	3.727	-0.586***
			無袋北斗	4.005	-0.864***
			無袋シナノ	3.846	-0.705***
無袋秋星	3.727	無袋北斗	4.005	-0.278***	
甘さ (無袋ふじ基準)	有袋ふじ	3.472	無袋シナノ	3.800	-0.327***
	葉取らずふじ	3.556			-0.243***
	無袋秋星	3.500			-0.300***
	無袋北斗	3.606			-0.193**
色づき (無袋ジョナ基準)	葉取らずジョナ	3.406	無袋秋星	3.594	-0.188**
	無袋北斗	3.551	無袋シナノ	3.713	-0.306***
					-0.161*
甘さ (無袋ジョナ基準)	無袋秋星	3.501	無袋シナノ	3.795	-0.294***
	無袋北斗	3.543			-0.252***

注：1) ***, **, * は、平均の差がそれぞれ 1%, 5%, 10% の水準で統計的に有意であることを示す。

2) 多重比較は、品種全ての組み合わせを検定したが、有意でなかった組み合わせについては省略した。

表 3.1.3 リンゴ 1kg 当たりの小売価格と品種特性

栽培方法・品種名	1kg 当たり個数	小売価格	大きさ (g)	果皮色	糖度 (%)	酸度 (g/ml)
無袋秋星	2 個程度	600 円	350	濃紅	15	0.5
有袋ふじ	2 個程度	500 円	350	紅・縞	◎	13.4
無袋ふじ	3 個程度	450 円			○	14.1
葉取らずふじ	3 個程度	430 円			△	14.5
無袋ジョナ	3 個程度	350 円			◎	14
葉取らずジョナ	3 個程度	330 円	○		0.45	
有袋むつ	2 個程度	500 円	500	紅	14 ~ 16	0.5
無袋むつ	2 個程度	330 円		緑		
無袋シナノ	3 個程度	480 円	300	紅・縞	14 ~ 15	0.3
無袋北斗	3 個程度	380 円	400	紅・縞	15	0.4

注) 大きさ、果皮色、糖酸度の品種特性については、青森県りんご協会、石川県農業総合研究センター等の推定値を参考にした。

「変わらない (3 点)」より高かった。色づきでも価格の安い葉取らずの評価が無袋ふじの評価より若干高く評価されたが、甘さでも価格の高い有袋ふじの評価が若干高かった。葉取らずは、葉が光合成をすることにより糖度が高まる。逆に有袋は袋で太陽光線を遮断するため、無袋や葉取らずより糖度は低くなる。有袋の色づきと甘さと価格の相関関係は後述するが、有袋の甘さの評価は着色の良さに繋がるのが予想される。

他方、ふじという同一品種間では、栽培方法の差によって、その糖度は有意な差異が確認されなかったが、他品種間では有意差が確認された。最も糖度の評価が高かったのは無袋シナノスイート (3.800) であり、有袋・葉取らずふじだけでなく、無袋秋星 (3.500) や無袋北斗 (3.606) とも有意水準 1% で評価が高かった。無袋シナノスイートの糖度は 14 ~ 15% であり、他品種と差はみられない。ただし、無袋シナノスイートの酸度は 0.3g/ml であり、他品種 (0.4 ~ 0.5g/ml) と比較して低く、酸度も多少影響したことが推測される。

3.2 小売価格の消費者評価

続いて、小売価格の評価を行う。10 種類のリンゴの食味評価の後、それぞれの価格を提示した (価格は表 3.1.3 参照)。表 3.2.1 は、小売価格を比較検討し、どのリンゴを購入するのか、4 段階で評価してもらった結果である。その結果、ふじ・ジョナゴールドの無袋と葉取らず、無袋北斗と無袋ジョナゴールド、無袋シナノスイートと無袋ふじのように、20 ~ 30 円程度の価格差であれば、価格の高いリンゴを選択する割合 (37.7 ~ 41.4%) が最も高かった。無袋ふじと無袋北斗の価格差は 70 円あったが、無袋ふじを購入する者が最も多かった。ただし、ふじの有袋と無袋の価格差は 50 円であったが、価格の高い有袋は購入しない割合 (36.2%) が最も高かった。同様に、無袋シナノスイートと

表 3.2.1 リンゴ小売価格の消費者評価 (n = 406)

栽培方法 品種 A		無袋 ふじ	無袋 ジョナ	無袋 北斗	無袋 シナノ	有袋 ふじ	無袋 ふじ	無袋 シナノ	無袋 秋星	有袋 むつ	無袋 秋星
栽培方法 品種 B		葉取らず ふじ	葉取らず ジョナ	無袋 ジョナ	無袋 ふじ	無袋 ふじ	無袋 北斗	無袋 ジョナ	無袋 ふじ	無袋 むつ	無袋 ジョナ
価格差 (A-B (円))	得点	20 円	20 円	30 円	30 円	50 円	70 円	130 円	150 円	170 円	250 円
もっと価格差があっても A を購入する	4 点	12.1%	9.9%	9.1%	11.3%	6.9%	9.6%	12.3%	5.7%	8.6%	6.9%
この程度の価格差であれば A を購入する	3 点	40.9%	37.7%	41.4%	38.9%	33.5%	36.2%	27.8%	25.4%	29.3%	25.9%
半分程度の価格差であれば A を購入する	2 点	21.4%	20.9%	22.2%	20.0%	20.4%	24.6%	27.6%	24.9%	26.4%	22.9%
B の価格を比較検討した 結果 A は購入しない	1 点	22.4%	26.1%	24.6%	28.1%	36.2%	26.6%	30.8%	41.6%	32.8%	41.1%
無回答		3.2%	5.4%	2.7%	1.7%	3.0%	3.0%	1.5%	2.5%	3.0%	3.2%
得点平均		2.440	2.331	2.359	2.341	2.114	2.297	2.220	1.949	2.142	1.985

注) 価格差 (円) は、上段の品種 A の小売価格から下段の品種 B の差額を示す。

無袋ジョナゴールド、無袋秋星と無袋ふじ、無袋秋星と無袋ジョナゴールドのように、130～250円の価格差がある場合、価格の高いリンゴを購入しない割合（30.8～41.1%）が最も高かった。

次に、4段階の価格評価を「購入しない」とする者から1～4点と得点化してみると、葉取らずふじと比較した場合の無袋ふじの評価が2.440と最も高かった。そして、無袋ふじと比較した場合の有袋ふじの評価

は2.114と低く、同一品種であっても価格によって評価が異なった。そこで、表3.2.2は、これら5品種の小売価格の組み合わせに関しても多重比較を行った結果を示した。その結果、有袋ふじ（2.114）は無袋ふじ（2.440）や無袋北斗（2.297）、無袋シナノスイート（2.341）とは有意水準1～10%で有意に評価が低かった。また無袋秋星（1.949）は無袋北斗（2.297）や無袋シナノスイート（2.341）とは1%有意水準で有意に評価が低く、無袋ジョナゴールドを基準とした推計結果でも同様な傾向がみられた。全てのリンゴの小売価格を提示した後では、価格が最も高い無袋秋星や、次いで高い有袋ふじの購入意思は非常に低かった。

表 3.2.2 リンゴの小売価格に関する多重比較（Tukey 法）

項目	品種(A)	平均値	品種(B)	平均値	平均値の差(A-B)
価格 (無袋ふじ基準)	有袋ふじ	2.114	無袋ふじ	2.440	-0.326***
			無袋北斗	2.297	-0.183*
			無袋シナノ	2.341	-0.227**
	無袋秋星	1.949	無袋ふじ	2.440	-0.491***
			無袋北斗	2.297	-0.347***
			無袋シナノ	2.341	-0.391***
価格 (無袋ジョナ基準)	無袋秋星	1.985	無袋ジョナ	2.331	-0.346***
			無袋北斗	2.359	-0.375***
			無袋シナノ	2.220	-0.235***

- 注：1) ***, **, * は、平均の差がそれぞれ1%, 5%, 10%の水準で統計的に有意であることを示す。
 2) 多重比較は、価格全ての組み合わせを検定したが、有意でなかった組み合わせについては省略した。
 3) 無袋ふじ・ジョナは安価な葉取らずを基準としている。

3.3 色・糖度・小売価格の相関分析

前節では色づきと甘さ、小売価格を品種間で比較し検討した。本節では品種ごとの色づきと甘さと小売価格の関連性を検討すべく、表3.3.1は相関係数を推計した。その結果、無袋ふじと無袋ジョナゴールドのどちらを基準にした場合でも「色づきと小売価格」(r=0.112～0.364、p<0.005)より「色づきと甘さ」(r=0.286～0.519、p<0.001)の相関係数の値が大きかった。色づきと甘さの相関は無袋シナノスイート（ふじ基準：0.519、ジョナゴールド基準：0.531）や葉取らずジョナゴールド（0.529）で正の相関（0.4<|r|≤0.7）が認められた。シナノスイートは、色づきと甘さの相関係数が他品種より大きいだけでなく、色づきと小売価格の相関（ふじ：0.364、ジョナゴールド：0.251）も、「甘さと小売価格」の相関（ふじ：0.393、ジョナゴールド：0.319）も低い正の相関（0.2<|r|≤0.4）が認められた。

また、「色づきと甘さ」の相関は、有袋むつ (0.518) や有袋ふじ (0.432) も正の相関が認められた。有袋は無袋より糖度が低いことを先述したが、有袋むつでは色づきと甘さとの相関係数が葉取らずジョナゴールド (0.529) に次いで大きかった。有袋では赤の着色が甘さの評価に何らかの影響を及ぼすものと予想される。「甘さと小売価格」の相関は、無袋シナノスイートを含めて、無袋秋星 (ふじ: 0.350、ジョナゴールド: 0.350) や北斗 (ふじ: 0.309、ジョナゴールド: 0.328) といった中生種で高い傾向があった。

表 3.3.1 リンゴの色づき・甘さ・価格の相関分析

評価項目 / 品種	色づき (無袋ふじ基準)				
	有袋ふじ	葉取らずふじ	無袋秋星	無袋北斗	無袋シナノ
甘さ	0.432 ***	0.410 ***	0.286 ***	0.375 ***	0.519 ***
小売価格	0.291 ***	—	0.252 ***	0.062	0.364 ***
評価項目 / 品種	色づき (無袋ジョナ基準)				無袋基準
	葉取らずジョナ	無袋秋星	無袋北斗	無袋シナノ	有袋むつ
甘さ	0.529 ***	0.304 ***	0.426 ***	0.531 ***	0.518 ***
小売価格	—	0.194 ***	0.199 ***	0.251 ***	0.112 **
評価項目 / 品種	甘さ (無袋ジョナ)				無袋基準
	葉取らずジョナ	無袋秋星	無袋北斗	無袋シナノ	有袋むつ
小売価格	—	0.350 ***	0.328 ***	0.319 ***	0.012

注: 1) 表中の値は、スピアマンの順位相関係数を示す。
 2) ***, ** は、順位相関係数がそれぞれ 1%, 5% の水準で統計的に有意であることを示す。
 3) 無袋ふじ・ジョナは安価な葉取らずを基準としている。
 4) 葉取らずの『—』は、小売価格を評価する際、無袋を評価しているため省略した。

3.4 色・糖度に関する属性分析

本節では、色づきと甘さが属性によって差異がみられるのか検討する。表 3.4.1 は、色づきと甘さを目的変数とし、3つの個人属性 (性、年齢、所得) を説明変数とした関数を

表 3.4.1 リンゴの色づき・甘さに関する属性分析 (OLS 推計結果)

	有袋ふじ色		葉取らずふじ色		葉取らずふじ甘さ		葉取らずジョナ色		葉取らずジョナ甘さ	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
男	0.191	1.679*	-0.004	-0.038	-0.005	-0.053	0.055	0.509	0.116	1.210
年齢	0.009	2.713***	0.009	2.649***	0.007	2.292**	0.011	3.512***	0.007	2.506**
高所得	0.589	2.538**	0.442	1.925*	0.340	1.755*	0.565	2.622***	0.460	2.403**
定数項	2.938	19.094**	2.760	18.080***	3.278	25.430***	2.902	20.051***	3.281	25.293***
サンプル数	393		390		391		394		391	
R ²	0.039***		0.025**		0.019*		0.045***		0.032***	

	無袋むつ色		無袋秋星色①		無袋秋星色②		無袋秋星甘さ①		無袋北斗甘さ②	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
男	0.029	0.230	-0.206	-1.873*	-0.144	-1.345	0.059	0.593	0.164	1.777*
年齢	0.010	2.715***	0.014	4.336***	0.015	4.749***	0.008	2.622***	0.003	1.112
高所得	0.386	1.510	0.438	2.000**	0.388	1.799*	-0.093	-0.468	0.251	1.379
定数項	2.871	16.984***	3.211	21.500***	3.018	20.718***	3.170	23.413***	3.340	26.793**
サンプル数	390		399		394		398		392	
R ²	0.023**		0.059***		0.063***		0.019*		0.016*	

注: 1) 表中の係数は偏回帰係数, R² は自由度修正済み決定係数を示す。
 2) 表中の ***, **, * はそれぞれ 1%, 5%, 10% の水準で統計的に有意であることを示す。
 3) 性 (男性 = 1) ・ 所得 (高所得 = 1) はダミー変数を, 年齢は連続変数を用いて推計した。
 4) 無袋秋星色・甘さ①は無袋ふじを, 無袋秋星色・甘さ②は無袋ジョナを基準とした場合を示す。

OLS で推計した結果である。その結果、自由度修正済み決定係数 R^2 (0.016 ~ 0.063) は低く、当てはまりに関しては若干欠点を持っている。しかし、分散分析の結果は全て有意であり、説明変数も有意であるものが多い。この推計結果をみると、性別では有袋ふじの色は男性の係数が 0.191 と正值を示し、男性に評価された。逆に、秋星の色は男性の係数が -0.206 と負値を示すため、濃紅色は女性に評価された。また、無袋北斗の甘さも男性 (0.164) に評価されたが、その他の計測式では有意な関係が見られないため、総じてあまり性差はないようである。ただし、年齢は無袋北斗の甘さの計測式以外の年齢の係数は 0.007 ~ 0.015 と正值を示しており、加齢するほど色づきや甘さを高く評価している。また、高所得者の係数が 1 ~ 10% 有意水準で有意な場合でも、正值を示しており、高所得者も色づきや甘さを高く評価している。色づきと甘さに関しては、高齢者や高所得者が評価すると推測される。

3.5 小売価格に関する属性分析

最後に、価格差が非常に大きくとも当該リンゴを購入すると答えた回答者の個人属性を分類するため、プロビットモデルを推計した (表 3.5.1)。有袋ふじを例とすれば、「(無袋ふじと) もっと価格差があっても有袋ふじを購入する」場合には「1」、それ以外の場合には「0」と定義して推計した。表中の 5 つのリンゴ以外も計測を行ったが、統計的に有意ではなかったため、推計結果を省略した。推計の結果、各モデルの適合度を表す疑似 R^2 (McFadden) は 0.028 ~ 0.042 の範囲にあり、決して高くはないものの、いくつかの変数で統計的に有意な関係が見いだされた。

表 3.5.1 リンゴの小売価格に関する属性分析 (プロビット分析推計結果)

	有袋ふじ		無袋ジョナ		有袋むつ		無袋秋星①		無袋秋星②	
	係数	z 値	係数	z 値	係数	z 値	係数	z 値	係数	z 値
男	0.016	0.100	0.312	1.960**	0.031	0.200	-0.105	-0.640	0.137	0.840
年齢	-0.081	-2.810***	0.008	1.470	0.008	1.390	0.010	1.840*	0.012	2.180**
年齢二乗	0.001	3.080***								
世帯人数	-0.035	-0.730	-0.015	-0.320	-0.095	-1.900*	0.038	0.790	0.047	0.970
学生	0.178	0.640	0.392	1.540	0.352	1.380	0.598	2.300**	0.416	1.570
会社員	0.258	1.430	0.068	0.380	0.086	0.470	0.211	1.120	0.243	1.280
大卒・院修了	-0.173	-1.230	-0.221	-1.560	-0.170	-1.210	-0.145	-1.000	-0.307	-2.130**
中所得	0.252	1.780*	-0.029	-0.220	-0.097	-0.710	-0.135	-0.960	-0.199	-1.410
高所得	0.685	2.470**	0.328	1.170	0.688	2.490**	0.591	2.180**	0.288	1.090
定数	1.199	1.790*	-0.366	-1.000	-0.225	-0.610	-1.121	-2.910***	-1.113	-2.910***
サンプル数	394		384		394		396		393	
対数尤度	22.54***		14.73*		16.54*		14.61 *		18.18**	
擬似 R^2	0.042		0.028		0.031		0.030		0.036	

注：1) 表中の ***, **, * はそれぞれ 1%, 5%, 10% の水準で統計的に有意であることを示す。

2) 年齢は連続変数を、年齢二乗は対数化した連続変数を、その他の変数はダミー変数を用いて推計した。

3) 無袋秋星①は無袋ふじを、無袋秋星②は無袋ジョナを基準とした場合を示す。

有袋ふじの推計結果では、年齢の係数が -0.081 と負値を示し、年齢が高い者に高く評価された。特に有袋ふじでは、年齢の二乗項が 0.001 と正值を示すため、加齢するごとにその意識が強くなる傾向があった。有袋ふじは、糖度自体は高くないが、色づきが良い。そして、有袋ふじは、その栽培導入期以来の基本色であることから、馴染みのある高齢者に評価された。また、中所得の係数が 0.252 、高所得の係数も 0.685 と正值を示し、有袋ふじは中高所得者に評価された。有袋ふじと同価格の有袋むつも、最も高価な無袋秋星も、高所得者の係数が正值（有袋むつ： 0.688 、無袋秋星： 0.588 ）を示しており、有袋ふじと同様な傾向が見られた。また、秋星の年齢の係数は、両計測式とも正值（ふじを基準秋星①： 0.010 、ジョナゴールドを基準秋星②： 0.012 ）を示し、一般的には年齢の高い回答者に評価された。ただし、秋星①は学生の係数（ 0.598 ）が正值を示し、若者が評価した。また、秋星②は大卒・院修了者の係数（ -0.307 ）が負値を示した。秋星は2005年に登録されたばかりの品種であるが、高所得者向けの大玉出荷を基本としつつ、果実離れが進む若年層（＝学生）にも新たな需要創出が期待される結果となった。

4 結論

本稿では、葉取らず、無袋、有袋といった3つの栽培リンゴについて、色、糖度、価格を消費者に評価してもらい、総合的に比較検討した。その結果、葉取らずの糖度、有袋の色づきの評価は非常に高かった。色づき・甘さとも評価された無袋秋星・北斗・シナノスイート等の中生種は甘さと価格の相関が、有袋ふじ・むつ等は色づきと甘さの相関が確認された。そして一般的に色づきや糖度を評価するのは高齢者や高所得者であった。さらに、品種の価格差が30円程度ならば若干高くとも高く評価したリンゴを購入するが、100円以上の価格差がついた場合は購入せず、有袋ふじや無袋秋星を購入する者は著しく減る結果となった。ただし、有袋ふじ・むつ、無袋秋星は、高齢者や高所得者に販売が期待でき、葉取らず・有袋といった栽培方法を上手く使い分けることで、よりよい販売環境の構築が可能になると思われる。

最後に、今回の調査では外見・内質審査を簡略し、10種類の食味官能審査を実施した。今後は例えばふじのみを事例とし、有袋、無袋、葉取らずの色、糖酸度、食感、大きさ、外見が小売価格に如何に影響するのか、詳細な研究を実施したい。

注

- 1) 10a当たりの労働時間は、県内平均で260時間、無袋ふじ普通栽培で209時間、わい化栽培で199時間である（青森県りんご協会（1）参照）。
- 2) ふじの品質特性については、斉藤等（2）を参照。

引用文献・参考文献

- (1) 青森県りんご協会 (2010) : 「りんご生産の現状と方向」『りんご生産指導要項 2010-2011』、財団法人青森県りんご協会、pp.26-27、40-41.
- (2) 齊藤昌美・森英男 (1996) : 「ふじ非想曲」斎藤康司『りんごを拓いた人々』、筑波書房、pp.226-238.
- (3) 中野眞一・津川久孝・山田省吾・野畠重典 (2003) : 「着色しやすく食味良好な秋星の育成」『石川県農業総合研究センター研究報告』、25号、pp.9-12.

(参考資料) 葉取らずリンゴに関するアンケートのご依頼 (20歳以上)

本日は、樹麗祭にお集まり頂き、まことにありがとうございます。今回、葉取らずリンゴをテーマにアンケート調査を実施したいと思います。ご協力頂いた方には、青森・石川県りんごを1個無料でプレゼントさせていただきます。また、アンケート結果は統計分析のみに使用し、個人を特定することはありません。安心してご回答ください。なお、プレゼント用のふじ・ジョナゴールド・むつ・北斗は片山りんご園から、秋星は丹保果樹園から購入・提供されております。

セクション I 試食する前に、以下の質問にお答えください。

【問 I-1】 共栄大学では、今回で5回、リンゴに関するアンケートを実施してきました。あなたは共栄大学でのリンゴアンケートに何回ほど参加していますか(1つに○)。

- ① 今日が初めて ② 2回程度 ③ 3回程度 ④ 4回程度 ⑤ 今年で5回全て

【問 I-2】 【問 I-1】 でリンゴアンケートを2回程度回答したことがある、つまり②～⑤に丸をつけた方にお尋ねします。あなたは、リンゴアンケートに回答してから、リンゴを購入する機会が増えたと思いますか (1つに○)。

- ① とても増えた ② 多少増えた ③ 変わらない ④ 多少減った ⑤ とても減った

【問 I-3】 本日、リンゴを食味していただきますが、提供するリンゴのうち、①から⑤まで、知っている品種があればすべてに○をつけてください (知らない場合は⑥に○)。

- ① ふじ ② ジョナゴールド ③ 秋星 ④ 北斗 ⑤ むつ ⑥ どの品種も知らない

【問 I-4】 わが国で栽培されているリンゴは、①有袋、②無袋、③葉取らずに分けられて栽培されています。あなたは、有袋リンゴを知っていましたか (1つに○)。

- ① 知っていた ② 知らなかった

【問 I-5】 あなたは、無袋リンゴを知っていましたか (1つに○)。

- ① 知っていた ② 知らなかった

【問 I-6】 あなたは、葉取らずリンゴを知っていましたか (1つに○)。

- ① 知っていた ② 知らなかった

セクションⅡ

試食した後、次項（2 ページ）の【説明】をお読み頂き、設問にお答えください。

【説明】

- ①「有袋リンゴ」とは、果実に袋をかけて（袋がけ）栽培したものです。
- ②「無袋リンゴ」とは、袋がけを行わずに栽培したものです。
- ③「葉取らずリンゴ」とは、「有袋リンゴ」や「無袋リンゴ」の栽培では通常行われる“果実上部付近の葉を取る作業”を行わずに栽培したものです。

【ふじ】テーブルに、①有袋ふじ、②無袋ふじ、③葉取らずふじが並んでいます。3つのタイプのふじを試食した後、ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-1】有袋ふじの色づきは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-2】葉取らずふじの色づきは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-3】有袋ふじの甘さは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-4】葉取らずふじの甘さは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

価格と購入意思について

【問Ⅱ-5】無袋ふじ（450円/1kg 3個程度）と有袋ふじ（500円/1kg 2個程度）には50円の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「有袋ふじ」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「有袋ふじ」を購入する
- ③ 半分（25円）程度の価格差であれば、「有袋ふじ」を購入する
- ④ 無袋ふじの価格を比較検討した結果、「有袋ふじ」は購入しない

【問Ⅱ-6】葉取らずふじ（430円/1kg 3個程度）と無袋ふじ（450円/1kg）には20円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋ふじ」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「無袋ふじ」を購入する
- ③ 半分（10円）程度の価格差であれば、「無袋ふじ」を購入する
- ④ 葉取らずふじの価格を比較検討した結果、「無袋ふじ」は購入しない

【ジョナゴールド】テーブルに、①無袋ジョナゴールド、②葉取らずジョナゴールドが並んでいます。2つのタイプのジョナゴールドを試食した後ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-7】葉取らずジョナゴールドの色づきは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-8】葉取らずジョナゴールドの甘さは無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

価格と購入意思について

【問Ⅱ-9】葉取らずジョナゴールド（330円/1kg 3個程度）と無袋ジョナゴールド（350円/1kg 3個程度）には20円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋ジョナゴールド」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「無袋ジョナゴールド」を購入する
- ③ 半分（10円）程度の価格差であれば、「無袋ジョナゴールド」を購入する
- ④ 葉取らずジョナゴールドの価格を比較検討した結果、「無袋ジョナゴールド」は購入しない

【むつ】テーブルに、有袋むつ、無袋むつが並んでいます。2つのタイプのむつを試食した後、ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-10】無袋むつの色づきは、有袋むつに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-11】無袋むつの甘さは、有袋むつに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

価格について

【問Ⅱ-12】無袋むつ（330円/1kg 2個程度）と有袋むつ（500円/1kg 2個程度）には170円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「有袋むつ」を購入する
② この程度の価格差であれば「有袋むつ」を購入する
③ 半分（85円）程度の価格差であれば、「有袋むつ」を購入する
④ 無袋むつの価格を比較検討した結果、「有袋むつ」は購入しない

しゅうせい

【秋星】テーブルに、石川県産新品種の無袋秋星が並んでいます。無袋ふじ、無袋ジョナゴールドの試食を参考に、秋星を試食した後、ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-13】無袋秋星の色づきは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-14】無袋秋星の色づきは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-15】無袋秋星の甘さは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-16】無袋秋星の甘さは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

価格と購入意思について

【問Ⅱ-17】無袋ふじ（450円/1kg）と無袋秋星（600円/1kg 3個程度）には150円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋秋星」を購入する
② この程度の価格差であれば「無袋秋星」を購入する
③ 半分（75円）程度の価格差であれば、「無袋秋星」を購入する
④ 無袋ふじの価格を比較検討した結果、「無袋秋星」は購入しない

【問Ⅱ-18】無袋ジョナゴールド（350円/1kg）と無袋秋星（600円/1kg）には250円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋秋星」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「無袋秋星」を購入する
- ③ 半分（125円）程度の価格差であれば、「無袋秋星」を購入する
- ④ 無袋ジョナゴールドの価格を比較検討した結果、「無袋秋星」は購入しない

【北斗】テーブルに、無袋北斗が並んでいます。無袋ふじ、無袋ジョナゴールドの試食を参考に、北斗を試食した後、ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-19】無袋北斗の色づきは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-20】無袋北斗の色づきは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-21】無袋北斗の甘さは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-22】無袋北斗の甘さは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い
- ② 多少良い
- ③ 変わらない
- ④ 多少悪い
- ⑤ とても悪い

価格と購入意思について

【問Ⅱ-23】無袋北斗（380円/1kg 3個程度）と無袋ふじ（450円/1kg）には70円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋ふじ」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「無袋ふじ」を購入する
- ③ 半分（70円）程度の価格差であれば、「無袋ふじ」を購入する
- ④ 無袋北斗の価格を比較検討した結果、「無袋ふじ」は購入しない

【問Ⅱ-24】無袋ジョナゴールド（350円/1kg）と無袋北斗（380円/1kg）には30円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋北斗」を購入する
- ② この程度の価格差であれば「無袋北斗」を購入する
- ③ 半分（15円）程度の価格差であれば、「無袋北斗」を購入する
- ④ 無袋ジョナゴールドの価格を比較検討した結果、「無袋北斗」は購入しない

【シナノスイート】テーブルに、無袋シナノスイートが並んでいます。無袋ふじ、無袋ジョナゴールドの試食を参考に、シナノスイートを試食した後、ご回答ください。

色づきについて

【問Ⅱ-25】無袋シナノスイートの色づきは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-26】無袋シナノスイートの色づきは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

甘さについて

【問Ⅱ-27】無袋シナノスイートの甘さは、無袋ふじに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

【問Ⅱ-28】無袋シナノスイートの甘さは、無袋ジョナゴールドに比べてどの程度良いと思いますか（1つに○）。

- ① とても良い ② 多少良い ③ 変わらない ④ 多少悪い ⑤ とても悪い

価格と購入意思について

【問Ⅱ-29】無袋ふじ（450円/1kg）と無袋シナノスイート（480円/1kg 3個程度）には30円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋シナノスイート」を購入する
② この程度の価格差であれば「無袋シナノスイート」を購入する
③ 半分（15円）程度の価格差であれば、「無袋シナノスイート」を購入する
④ 無袋ふじの価格を比較検討した結果、「無袋シナノスイート」は購入しない

【問Ⅱ-30】無袋ジョナゴールド（350円/1kg）と無袋シナノスイート（480円/1kg）には130円程度の価格差があります。どう評価されますか？（1つに○）。

- ① もっと価格差があっても「無袋シナノスイート」を購入する
② この程度の価格差であれば「無袋シナノスイート」を購入する
③ 半分（65円）程度の価格差であれば、「無袋シナノスイート」を購入する
④ 無袋ジョナゴールドの価格を比較検討した結果、「無袋シナノスイート」は購入しない

セクションⅢ

最後に、あなた御自身に関する質問です。
匿名ですので、安心して全ての項目にご回答ください。

【問Ⅲ-1】 あなたの性別を教えてください。(1つに○)

① 男性 ② 女性

【問Ⅲ-2】 あなたの年齢を教えてください。

年齢 歳

【問Ⅲ-3】 あなた自身も含め、ご家族は何人ですか。

人

【問Ⅲ-4】 あなたのご職業はどれでしょうか。(1つに○)

① 学生 ② 主婦 ③ 自営業・農業 ④ サラリーマン・公務員・教員
⑤ 医師・弁護士・文筆家 ⑥ その他 ()

【問Ⅲ-5】 あなたの学歴を教えてください。ただし、あなたが学生の場合は、現在在籍している学校、大学生ならば短大・大学卒業に○をつけてください。

① 高校卒業 ② 短大・大学卒業 ③ 大学院修士課程修了以上 ④ その他

【問Ⅲ-6】 あなたの平均的な年間世帯所得は、どの階層にありますか。税引き後（手取り）の金額でお答えください（1つに○）。ただし、あなたが学生の場合は、ご両親と自分の所得を加えた世帯所得について回答して下さい。

① 500万円以下 ② 501～1000万円 ③ 1001万円以上

お疲れ様でした。ご協力ありがとうございました。