

リンゴ園における霜害防止

第1報 廃油燃焼による昇温程度とその経費

外崎 武範・渡辺 政弘*・藤村 泰樹**・佐藤 耕*

(青森県畑作園芸試験場・*青森県りんご試験場・**青森県農業試験場藤坂支場)

Frost Protection in the Apple Orchard

1. Heating rate and cost when using waste oil as fuel

Takenori TONOSAKI, Masahiro WATANABE*, Yasuki FUJIMURA** and Takashi SATO*

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment Station・*Aomori Apple Experiment Station・**Fujisaka Branch, Aomori Agricultural Experiment Station)

1 は し が き

リンゴ園で一般的に行われている霜害防止法は燃焼法であるが、その燃料として従来より多く用いられてきたA重油は、近年、価格が高騰し続けているという問題がある。

そこで、より安価な燃料として廃油をとりあげ、その燃焼昇温効果や経済性などをA重油と比較した。

2 試 験 方 法

(1) 燃焼試験日と試験園地

1980年には、樹齢7~10年生の半密植リンゴ園において開花中の5月8日に、また、1981年及び1982年には、樹齢6~8年生のわい化リンゴ園において、それぞれ展葉後の4月29日及び4月23日に燃焼試験を行った。これらの園地はいずれも平坦地である。

(2) 燃料及び燃焼器

廃油としてガソリンスタンドで回収された自動車の使用済みエンジンオイルの上澄み部分を利用し、比較対照燃料としてA重油を用いた。これらの油の燃焼には4ℓオイル空缶を利用し、1缶に油を3.7ℓ前後入れて燃焼した。

(3) 燃焼区の面積と火点数

廃油、A重油燃焼区ともに図1に示したように火点を配置し、昇温効果を測定した。

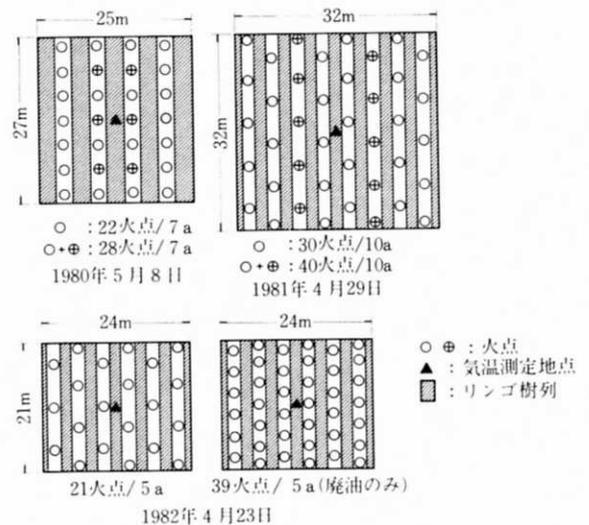


図1 燃焼試験区の面積と火点数

(4) 気温の測定

気温の測定には12打点自記サーミスター温度計を用い、廃油及びA重油燃焼区の気温は区画中心地点で測定した。それと同時に基準点(無燃焼区)の気温として、燃焼区から風上側に25mほど離れた場所を測定した。それぞれの地点で、気温は1980年には地上0.5, 1.0及び2.0m, 1981年と1982年には地上0.5, 1.5及び2.5mの高さを測定した。また、各気温測定点の場所の違いによる気温差は、油に点火する前に測定した気温を基に補正した。

表1 燃焼昇温効果^a

燃料	10a当 たりの 火点数	気温測定 地上高 m	1980年5月8日 ^b		1981年4月29日		1982年4月23日
			2:30~3:40 ^c 60~70 ^d	3:41~4:40 51~60	4:20~4:39 15~18	4:42~5:32 36~42	1:01~5:00 199~200
廃油	30~31	0.5 1.0~1.5 2.0~2.5	0.6 0.5(71) 0.7	—	0.5(50) 1.2(150) 1.1(92)	—	—
	40~42	0.5 1.0~1.5 2.0~2.5	—	0.9 1.0(77) 1.2	—	1.2(63) 1.7(131) 1.8(78)	0.6(50) 0.8(100)
	78	0.5 1.5 2.5	—	—	—	—	1.5 2.1 2.1
A重油	30~31	0.5 1.0~1.5 2.0~2.5	—	—	1.0 0.8 1.2	—	—
	40~42	0.5 1.0~1.5 2.0~2.5	—	1.3	—	1.9 1.3 2.3	1.2 0.8 0.9
	基準点の 平均気温 ^c	0.5 1.0~1.5 2.0~2.5	0.3 0.5 0.5	-0.5 -0.5 -0.3	-1.2 -1.3 -0.7	-0.4 -0.5 0.0	-3.9 -3.7 -3.1

注: a: 同一地上高における燃焼区の平均気温から基準点の平均気温を引いた値^cで示し、()は同一の火点数及び地上高におけるA重油の昇温効果に対する廃油の昇温効果の割合%。
b: 燃焼試験実施日。 c: 昇温効果測定時刻。 d: 気温測定回数。

3 結果及び考察

(1) 燃焼昇温効果 (表 1)

廃油の燃焼昇温効果は、10 a 当たりの火点数を増すほど、また、地表から高い位置でみたほど高い傾向にあったが、昇温程度は試験日による変動が大きく、10 a 当たりの火点数を 30~31 個とした時の昇温効果は 0.5~1.2°C (平均 0.8°C)、40~42 個では 0.6~1.8°C (平均 1.2°C)、78 個とした場合は 1.5~2.1°C (平均 1.9°C) の範囲であった。

また、同じ火点数を燃焼した場合の A 重油の昇温効果に対する廃油の昇温効果の割合は平均 80% 程度であった。

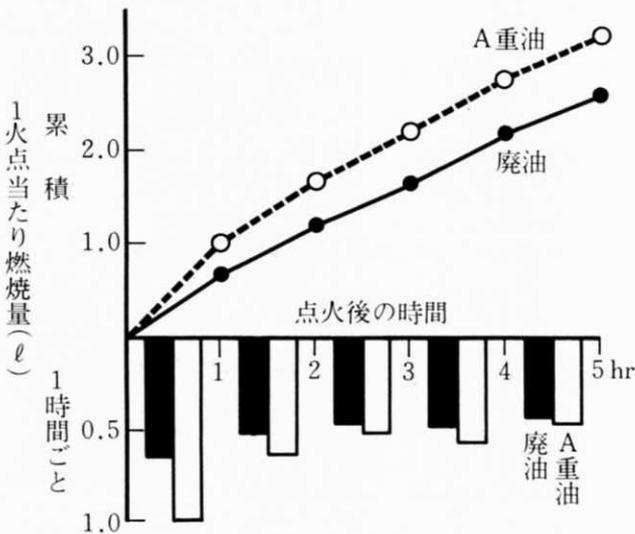


図 2 経時的燃焼量

表 2 燃料費の試算

燃 料	価格 (円) / 200 l	油の利用有効率 (%)	有効油 1 l 当たりの価格 (円)	10 a で 4 時間燃焼した場合の燃料費		
				火点数 / 10 a	燃 焼 量 (l/hr/火点) / l/10 a · 4 hr	燃料費 (円) / 10 a
廃 油	3,000 ^a	75 ^b	20	50	0.60	2,400
A 重油	19,000	100	95	40	0.75	11,400

注. a: 2,000 ~ 3,000 円の幅があったので高い方の価格を採用した。

b: 上澄み部分 3/4 を用いるとした。

4 摘 要

霜害防止のための A 重油に代るより安価な燃料として廃油、すなわち、自動車の使用済みエンジンオイルを取上げ、その実用性について検討した結果、着火性や煙の発生量は A 重油と大差ないが、A 重油を燃焼した場合と同等の昇温

(2) 燃焼量 (図 2)

点火後 1 時間ごとの燃焼量は、廃油、A 重油ともに時間が経過するにつれて減少したが、常に A 重油の方が廃油より燃焼量は多かった。そして、4~5 時間燃焼した場合の 1 火点、1 時間当たりの燃焼量は、A 重油が 0.7 l 前後であったのに対し、廃油はその約 80% の 0.6 l 前後であった。

このことは、廃油の燃焼昇温効果が A 重油のおよそ 80% であったこととよく一致し、廃油を用いて A 重油と同程度の昇温効果を得るためには、ほ場面積当たりの火点数を A 重油の場合より 2 割ほど増やす必要があると考えられる。

(3) 着火性と煙発生量

廃油、A 重油ともに、それ自体のみでは着火しにくいので、少量のガソリンをそれらの表面に浮かべて点火した結果、両油とも容易に着火した。

燃焼時の煙発生量は、廃油の方が A 重油よりやや多い程度で、両者間に大きな違いはみられなかった。

(4) 燃焼経費 (表 2)

廃油及び A 重油を 4 l オイル缶で 10 a にそれぞれ 50 及び 40 火点、4 時間燃焼した場合の燃料費を試算した結果、廃油を用いた場合の燃料費は、1 l 当たりの価格が A 重油の約 1/3 の 20 円で、10 a 当たりでは A 重油より 9,000 円安い 2,400 であった。したがって、廃油を利用すれば、火点数が多い分だけ労力は多く要するが、それを考慮しても A 重油を用いるのに比べてかなり経済的であると言える。

効果を得るためには、ほ場面積当たりの火点数を A 重油の場合より 2 割ほど増やす必要があるとみられた。したがって、廃油を利用すれば、その分労力は多く要すが、燃料費は A 重油を用いた場合の約 1/3 で済むため、十分実用性があると考えられる。