

廃食用油からの 有用脂肪酸分離研究会

シャボン玉石けん株式会社

北九州市立大学 国際環境工学部
九州・山口油脂事業協同組合
小倉合成工業株式会社

目次

1. これまでの研究成果(2003 - 2007)
2. 消火剤による消火活動のメリット
3. 廃食用油を利用する目的
4. 回収した事業系廃食用油の脂肪酸の年間変動
5. ターゲットとする廃食用油 ～ナタネ油の有効性～
6. 課題①ナタネ油回収ルート確立
7. 課題②ナタネ由来脂肪酸の消火剤適正と安定性
8. 課題③ライフサイクルアセスメント(LCA)による環境負荷の評価
9. 課題④コスト試算と収益性の検討
10. 一般建物用消火剤の市場規模(国内)
11. まとめ

1. これまでの研究成果(2003-2007)

「一般建物用石けん系泡消火剤の開発」



石けん系泡消火剤
(ミラクルフォーム)



専用消防車
(ミラクルキャブス)

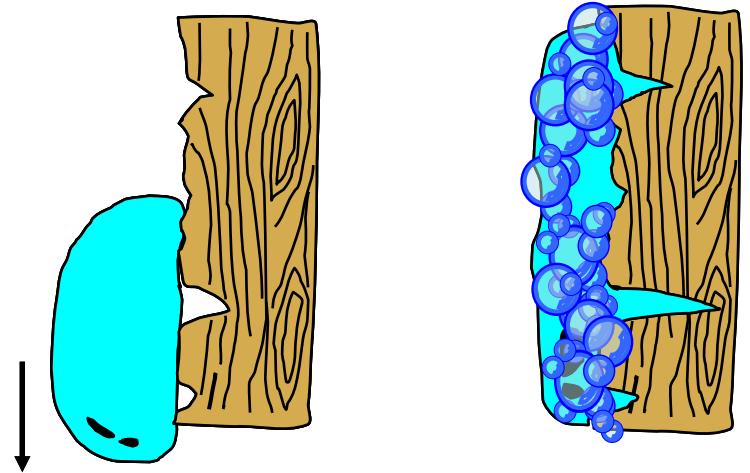
MURITA
株式会社モリタホールディングス

- **優れた消火性能**
可燃物に付着、冷却、浸透(消火が早く、再燃しにくい)
- **優れた消泡性能**
放射後は速やかに消泡(隙間に侵入、消防活動が容易)
- **優れた環境特性(環境保全型)と作業安全性**
天然油脂石けんが主成分の原液を希釈して使用

2. 消火剤による消火活動のメリット

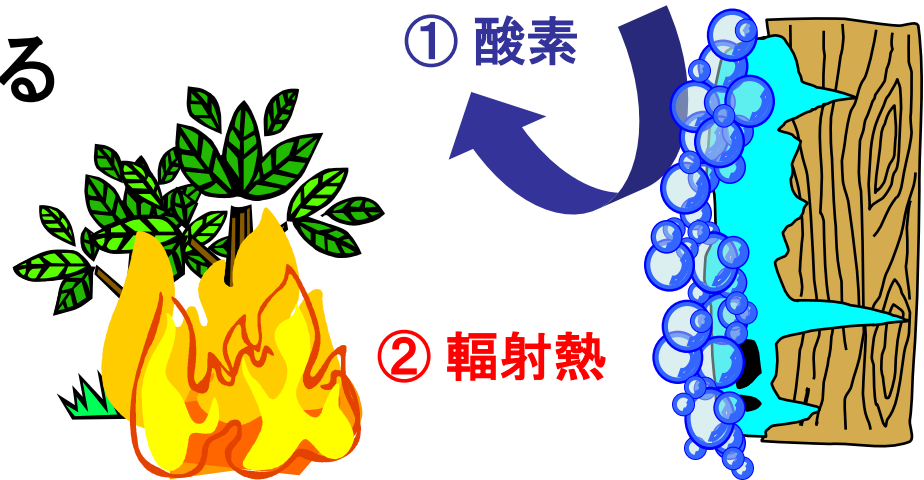
○ 燃焼物を濡らすことによる

- ① 冷却効果
- ② 再燃防止



○ 燃焼物を泡で覆うことによる

- ③ 酸素の供給遮断
- ④ 輻射熱の遮断



→ 少水量消火の実現

→ 職員高齢化などに対応した活動負荷の軽減と機動性の向上

3. 廃食用油を利用する目的

パーム油由来オレイン酸

既存方式

廃食用油由来脂肪酸

新方式

グリーンプロダクト製品

コスト削減



[消火剤主要成分]

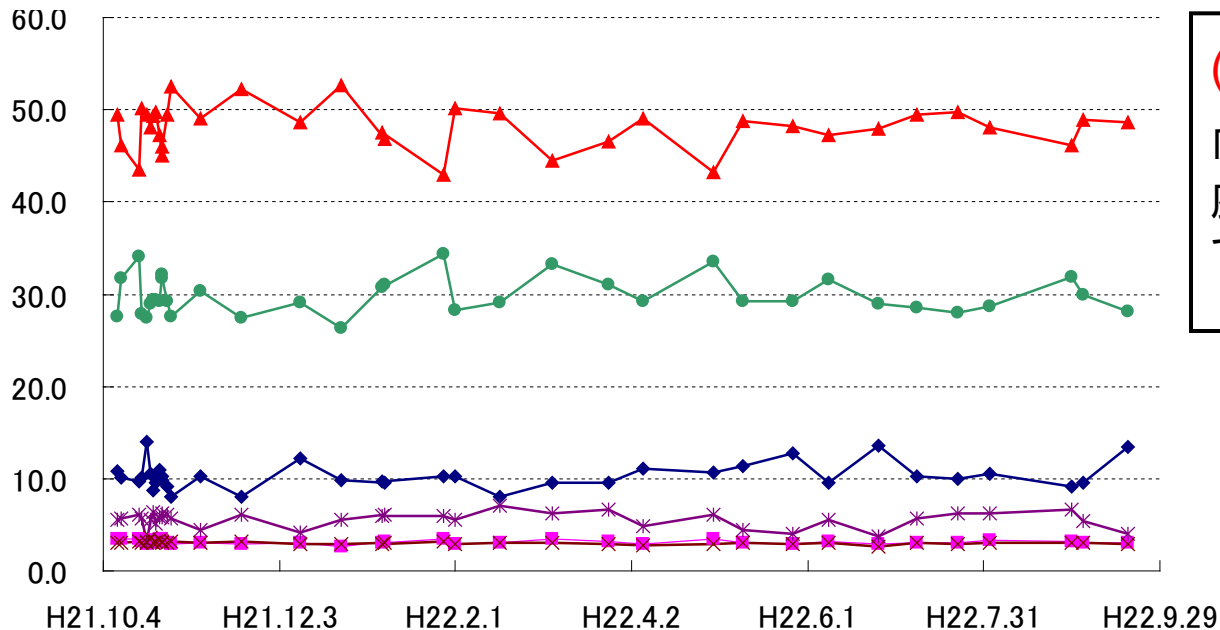
- ・石けん
- ・希釈剤
- ・水軟化剤

低環境負荷

課題

- ① 原料の供給
- ② 消火剤適正 & 安定性
- ③ 環境負荷の低減
- ④ コストの低減効果

4. 回収した事業系廃食用油の脂肪酸組成の年間変動



(H21-H22)
 「環境消防技術を活用した
 廃食用油リサイクル研究会」
 での成果。

成分名	パルミチン酸 (C16:0)	ステアリン酸 (C18:0)	オレイン酸 (C18:1)	リノール酸 (C18:2)	リノレン酸 (C18:3)	その他
平均	10.3	3.1	48.1	29.9	5.6	3.0

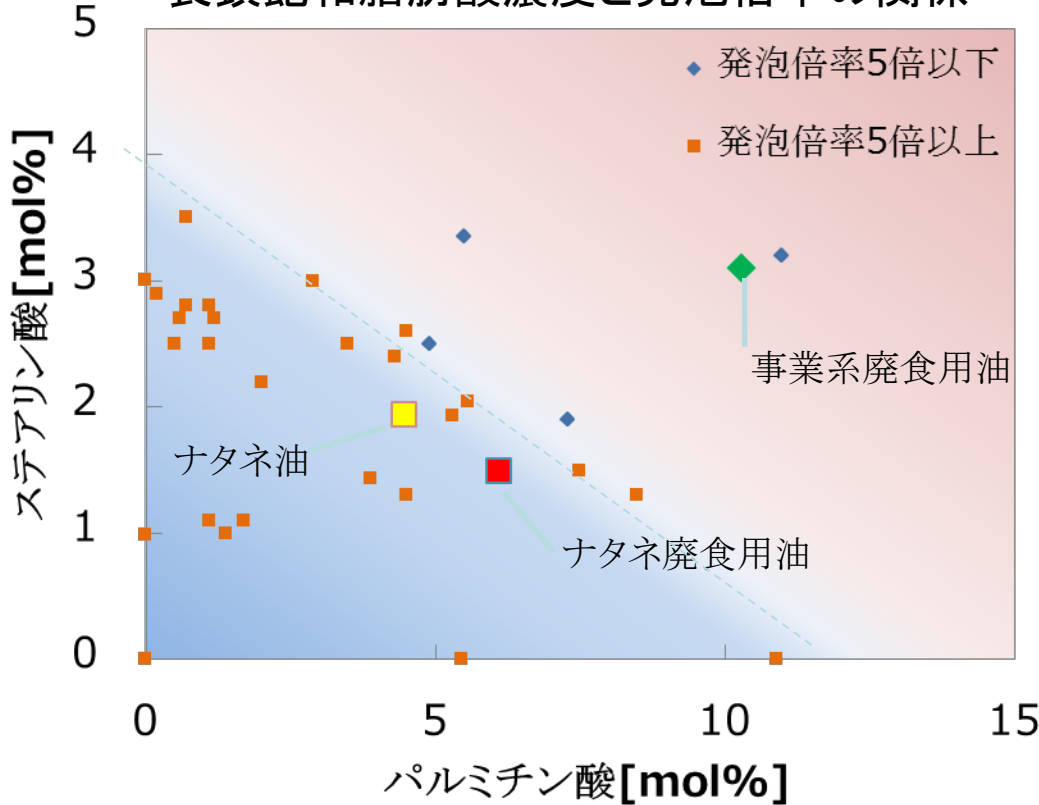
長鎖飽和脂肪酸 (13%程度)

C18不飽和脂肪酸 (84%程度)

泡消火薬剤の原料として有用なC18不飽和脂肪酸を80%以上含んでいる。

5. ターゲットとする廃食用油 ～ナタネ油の有効性～

長鎖飽和脂肪酸濃度と発泡倍率の関係

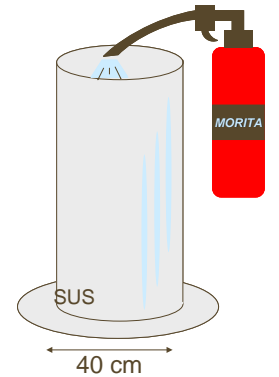


＜本研究の目標とする泡消火剤の要求性能＞

発泡性能

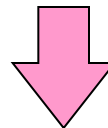
国家検定基準

⇒発泡倍率5倍以上



	パルミチン酸	ステアリン酸	発泡倍率
事業系 廃食用油	11.0mol%	3.2mol%	3.4
ナタネ油	4.5mol%	1.9mol%	8.4
ナタネ 廃食用油	6.1mol%	1.5mol%	6.9

パルミチン酸、ステアリン酸が、一定量以上含まれると発泡性能を阻害することが明らかになった。



ナタネ油は、パルミチン酸、ステアリン酸が低含量のため泡消火剤の原料として適している。

6. 課題① ナタネ油回収ルート の 確立

ナタネ油排出事業者 3 社の脂肪酸組成

	パルミチン酸 (C16:0)	ステアリン酸 (C18:0)	オレイン酸 (C18:1)	リノール酸 (C18:2)	リノレン酸 (C18:3)
排出事業者A	7.3	1.9	61.0	19.7	9.8
排出事業者B	6.1	1.5	59.5	21.7	10.9
排出事業者C	4.5	1.3	62.8	20.0	11.3

ナタネ油排出事業者3社中**B社**の廃食用油が泡消火剤の原料に適しており、かつ比較的安定供給が可能である。

ナタネ廃食用油の回収ルートが確立できた。

7. 課題② ナタネ由来脂肪酸の消火剤適正と安定性

排出事業者Bのナタネ油を原料とした脂肪酸を用いた泡消火剤がクラスA泡消火薬剤国家検定規格に適合しているか確認した。

	低温流動性	異物混入	消火性能
	-10℃動粘度 (cSt)	沈殿量 原液	発泡倍率 (倍)
規 格	430 cSt 以下	痕跡無	5倍以上
ブランク(バージンオレイン酸)	274.5	痕跡無	9.3
排出業者B (Lot.A)	238.9	痕跡無	8.7
排出業者B (Lot.B)	269.8	痕跡無	9.2
排出業者B (Lot.C)	264.2	痕跡無	8.8
排出業者B (Lot.D)	269.5	痕跡無	8.8
排出業者B (Lot.E)	273.5	痕跡無	8.8

※その他(pH、比重、金属腐食試験、変質試験)のクラスA泡消火薬剤国家検定規格もクリア。

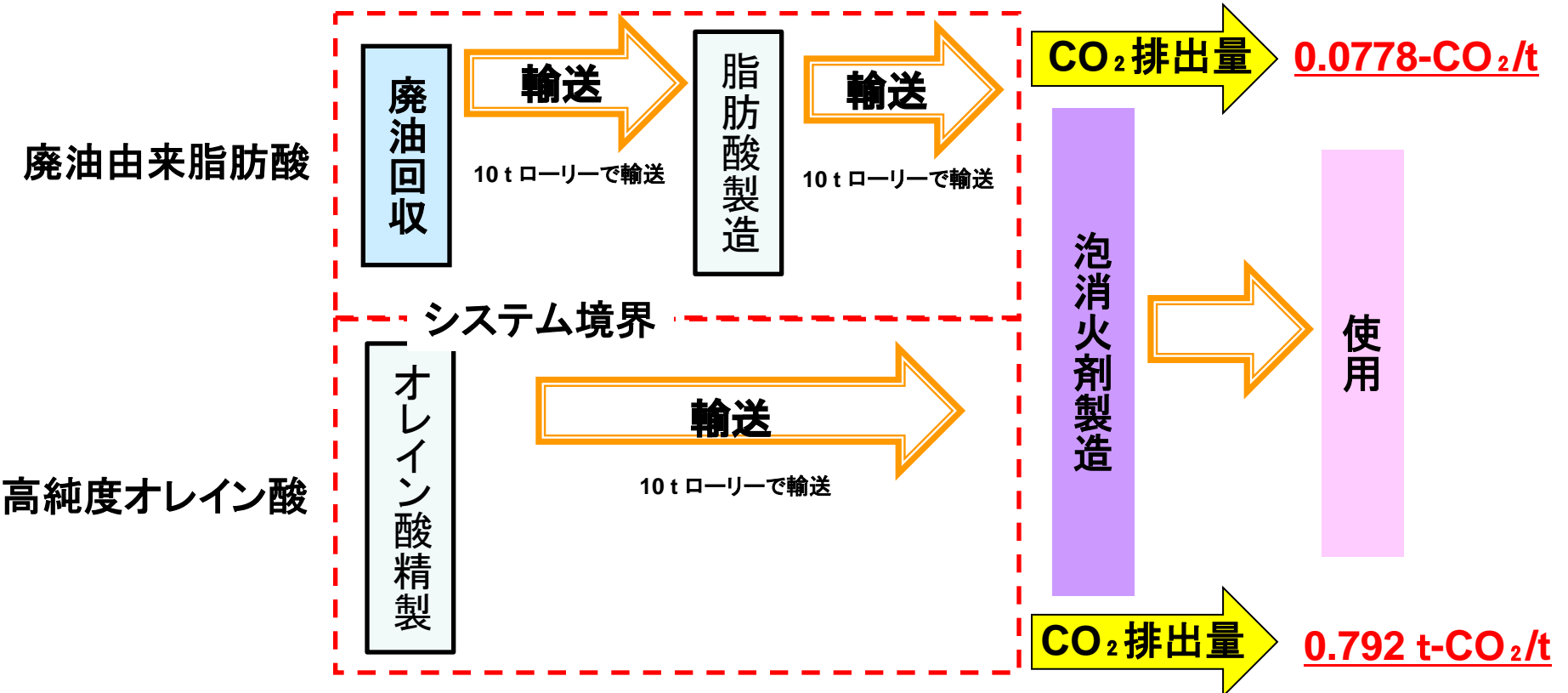
ロットブレによる規格外もなく、ナタネ由来泡消火剤がA泡消火薬剤国家検定規格に適合していることがわかった。



消火剤製造が可能に！！

8. 課題③ライフサイクルアセスメント(LCA)による環境負荷の評価

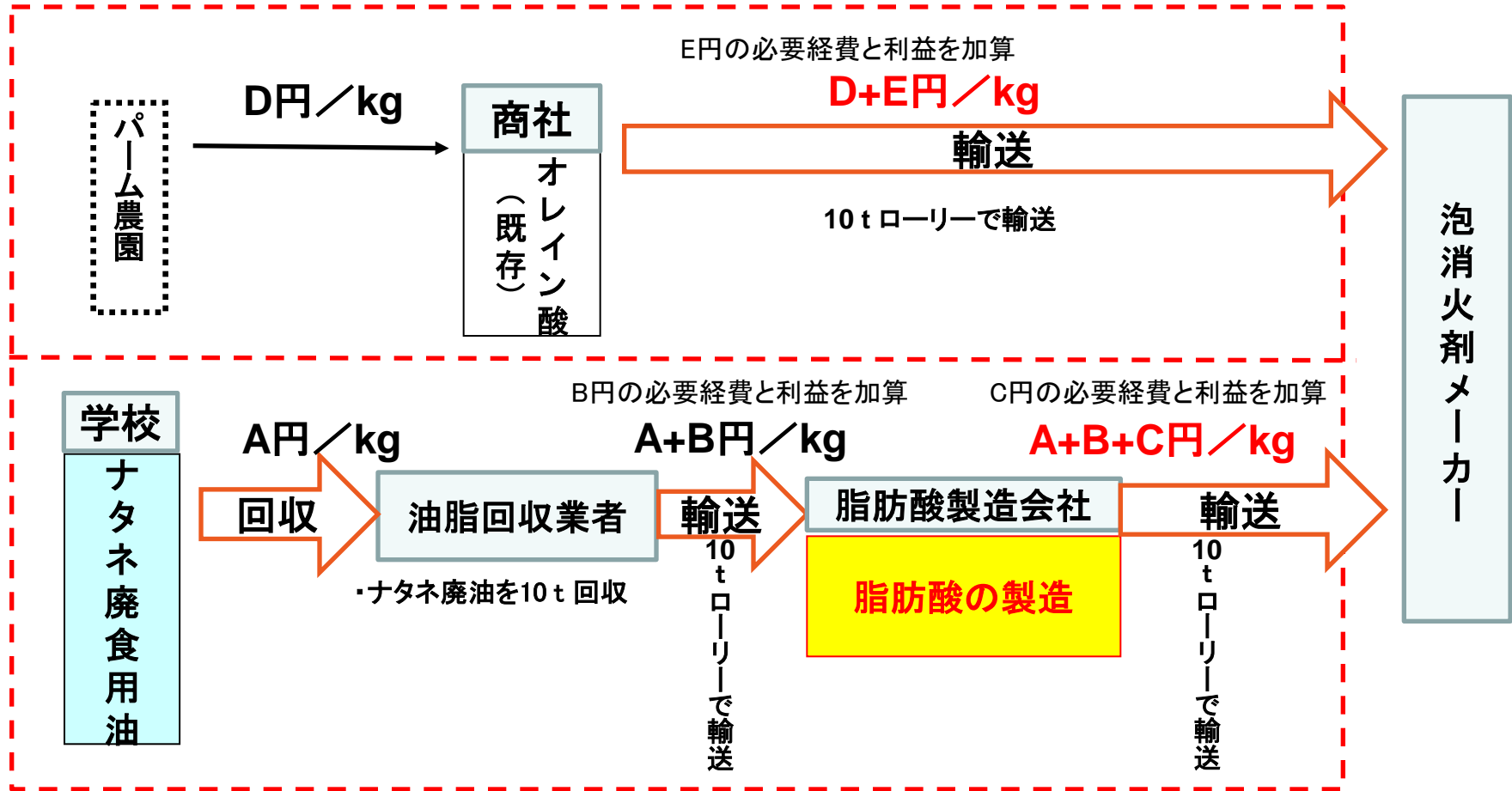
泡消火剤の原料である高純度オレイン酸と廃油由来脂肪酸のCO₂排出量をLCAにより算出し比較した。



オレイン酸精製時のCO₂排出量は※2の原単位を使用

製造原単位の出典: ※1. http://www.cms-cfp-japan.jp/calculate/verify/xls/CO2kansanryo_db_ver4_jp_20120410.xls
「CO₂換算量共通原単位データベースver.4 (国内データ)」
※2. www.ajinomoto.co.jp/activity/kankyo/pdf/2010/lcco2.pdf1
味の素グループ版「食品関連材料CO₂排出係数データベース」
→輸入品が国内で生産されたとみなし、輸入品による環境負荷を含めて計上している

9. 課題④ コスト試算と収益性の検討



【コスト】

ナタネ廃食用油

$A+B+C$ 円/kg



オレイン酸(既存)

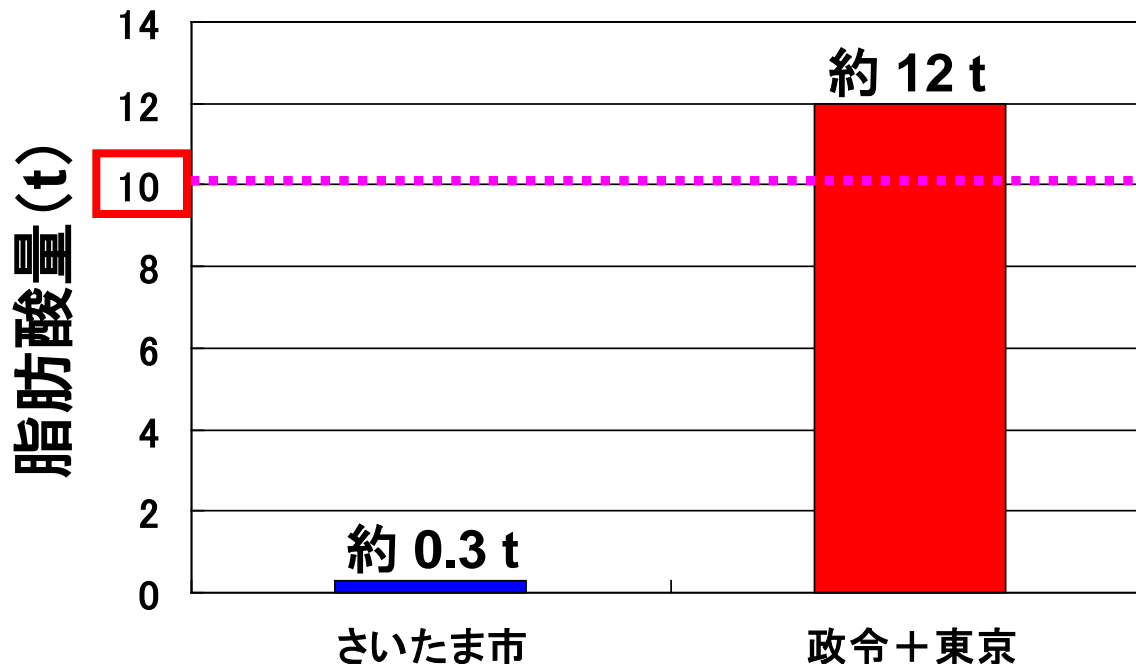
$D+E$ 円/kg

廃食用油の方がコストが低く収益性が高い

10. 一般建物用消火剤の市場規模(国内)

泡消火薬剤の市場規模予測

	人口(万人)	薬剤使用量(L)
さいたま市 (H23年度実績)	123.5	3,677
潜在市場規模 [政令指定都市+東京都]	4053.8	120,695



11. まとめ

- ナタネ廃油由来脂肪酸は、泡消火剤原料として適用可能で、供給安定性も期待できる。
- 10t/y以上の生産で、事業採算性が確保できる。
- LCAにより環境負荷低減での貢献も認められた。
- 市場規模は増加傾向にあり、事業化が期待できる。