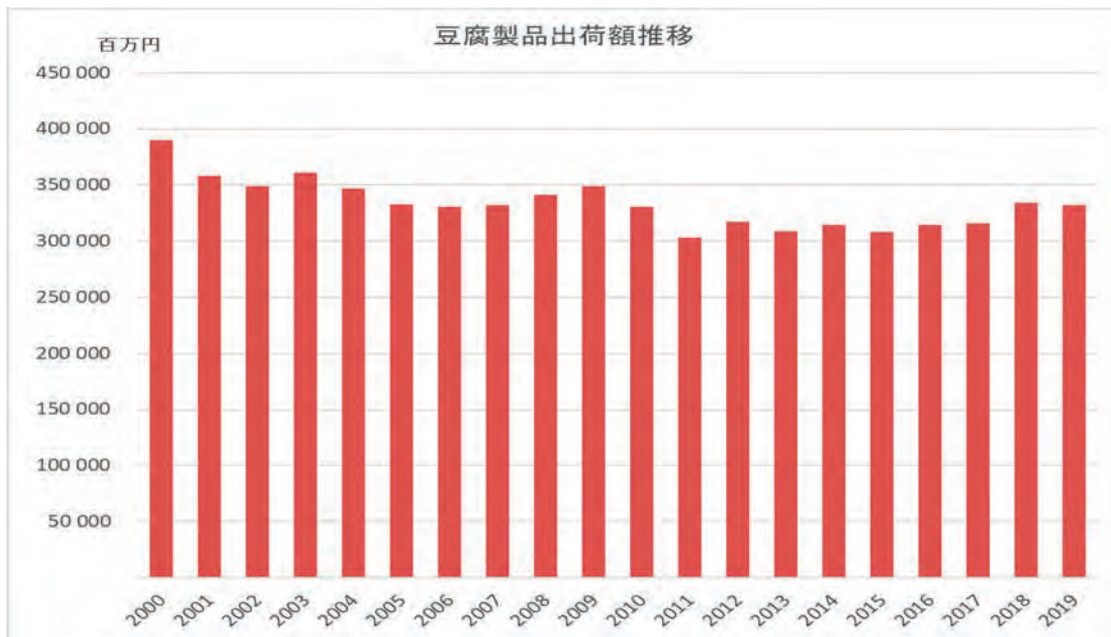


4-1 豆腐製造業の状況

1) 豆腐市場の動向

① 生産量・販売量の推移

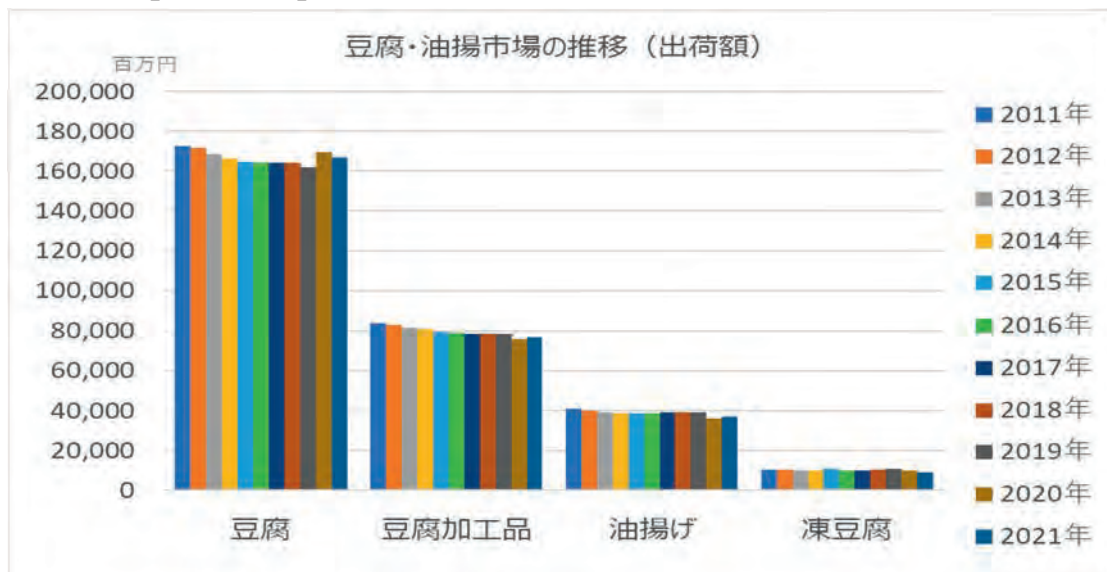
経済産業省「工業統計」によると製品出荷額は2000年以降減少傾向が続き2011年には3,000億円となったがその後は横ばいとなり近年若干増加傾向がみられ3,300億円規模となっている。



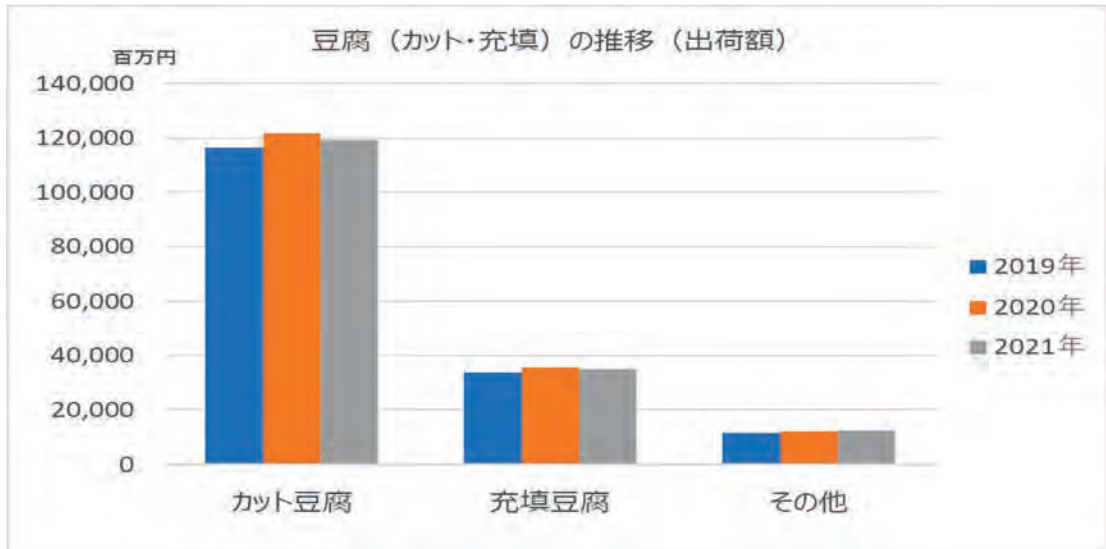
出典：経済産業省「工業統計 産業別統計表」を基に食品産業センターで算出

② 商品ごとの出荷量の推移

2018年2019年は油揚げと凍豆腐が若干伸長しているが、2020年以降は減少に転じている。一方で豆腐が2020年に前年比105%伸長している。豆腐の内訳をみると「カット豆腐」「充填豆腐」ともに伸長している。

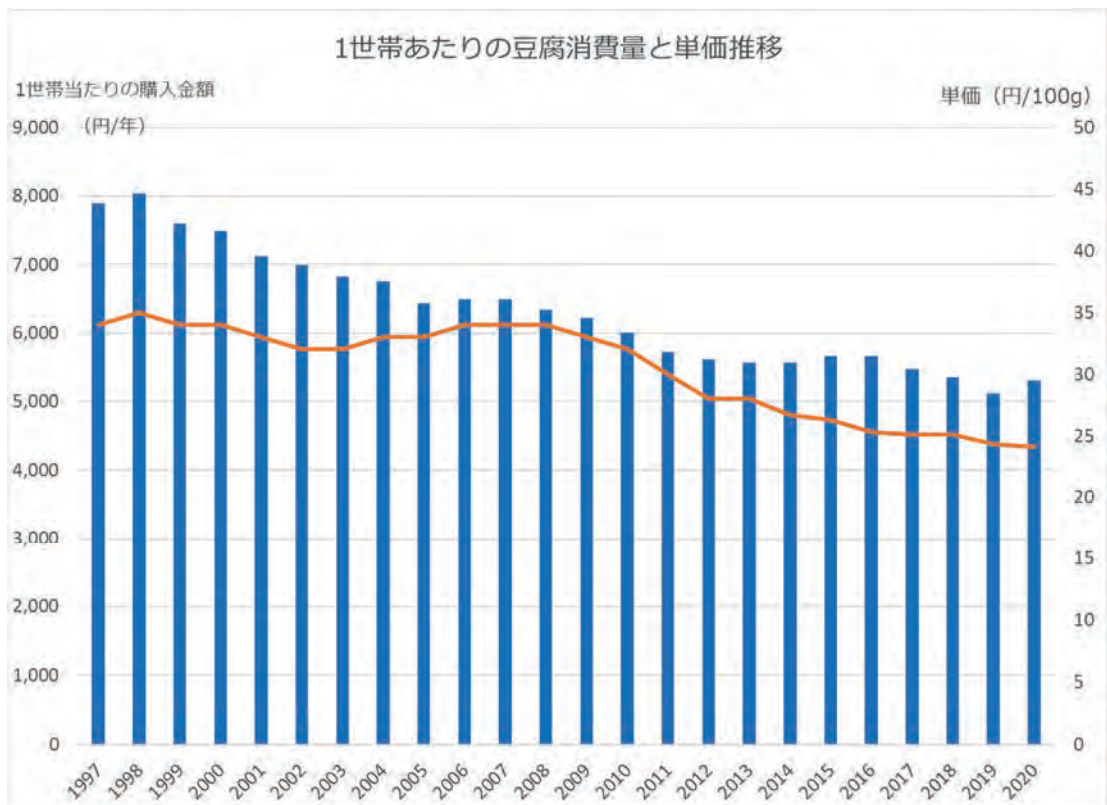


出典：富士経済「2023年 食品マーケティング便覧 No.6」を基に食品産業センターで算出



出典：富士経済「2023年 食品マーケティング便覧 No.6」を基に食品産業センターで算出

総務省の「家計調査」によると1世帯あたりの消費金額は減少し続けており1989年の8,000円をピークに2020年には5,000円程度（62%）まで低下している。また販売単価も下がっている。



出典：総務省「家計調査」を基に食品産業センターで算出

③ 販売先の構成

豆腐製造業全体では市販用が64%、業務用加工用が36%であるが、油揚げは業務用加工用が多く市販用は24%となっている。市販用の内訳では量販店がほとんどを占めている。近年新しい種類の豆腐加工品がコンビニエンスストア（CVS）向けに導入されているが比率はまだ低い。

	市販用			合計	業務用加工用	合計
	量販店 (ドラッグストア含む)	CVS	その他			
豆腐	94,750	5,500	26,100	126,350	39,250	165,600
	57%	3%	16%	76%	24%	100%
豆腐加工品	36,650	300	6,550	43,500	34,200	77,700
	47%	0%	8%	56%	44%	100%
油揚げ	8,230	0	970	9,200	28,900	38,100
	22%	0%	3%	24%	76%	100%
凍豆腐	5,010	230	610	5,850	3,150	9,000
	56%	3%	7%	65%	35%	100%
合計	144,640	6,030	34,230	184,900	105,500	290,400
	50%	2%	12%	64%	36%	100%

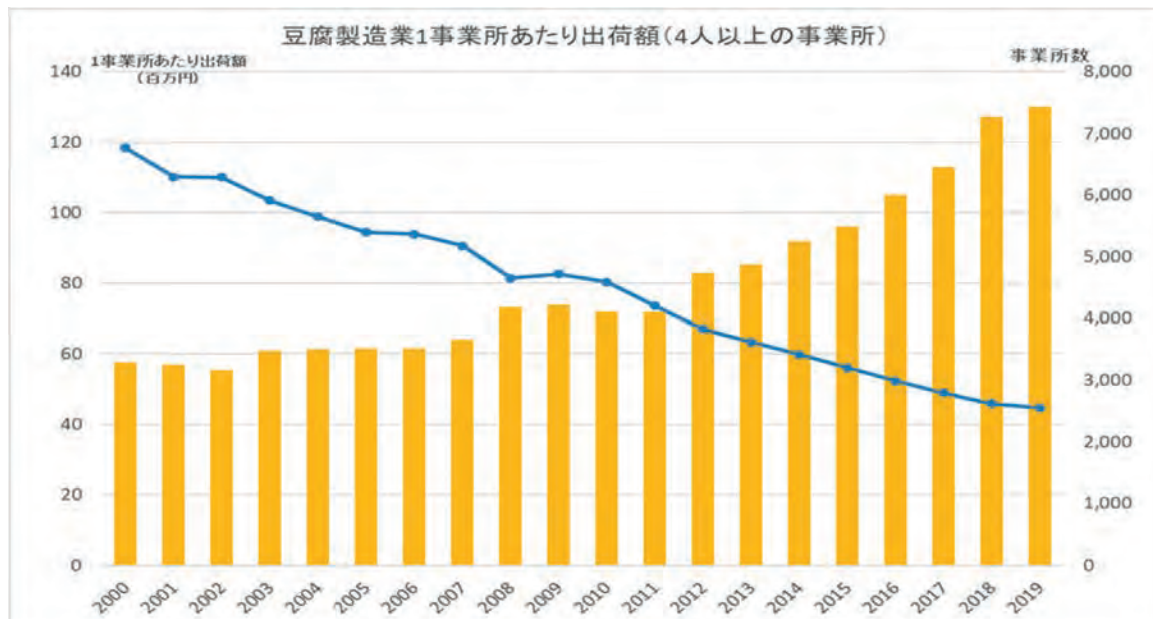
出典：富士経済「2023年 食品マーケティング便覧 No.6」(2022年見込み)を基に食品産業センターで算出

※CVS：コンビニエンスストア

④ 事業者規模の推移

経済産業省「工業統計」によると事業者所数（4人以上の事業所）は2000年には6,766であったが、2019年には2,416と減少している。同様に厚生労働省が発表している製造許可数でみると1980年度で28,825施設であったが2019年度には5,713施設（20%）となっており、直近では4,968施設まで減少している。

1 事業所あたりの出荷額は2000年の58百万円から2019年には130百万円と224%に増加し大規模化が進んでいることがわかる。

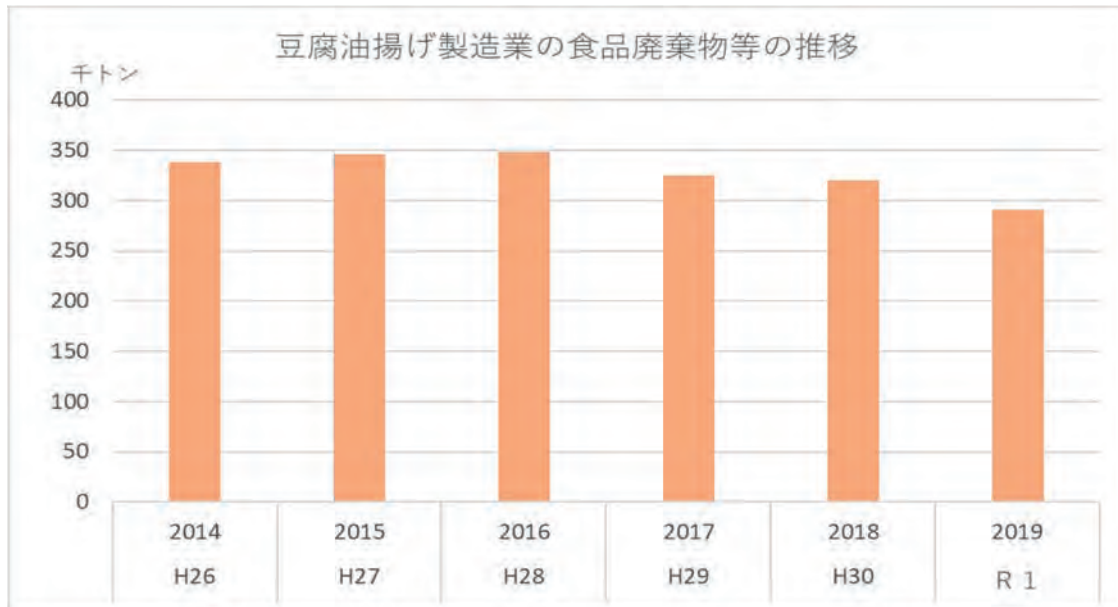


出典：経済産業省「工業統計 産業別統計表」を基に食品産業センターで算出

2) 豆腐製造業の食品廃棄物・食品ロスの状況

① 過去の調査結果

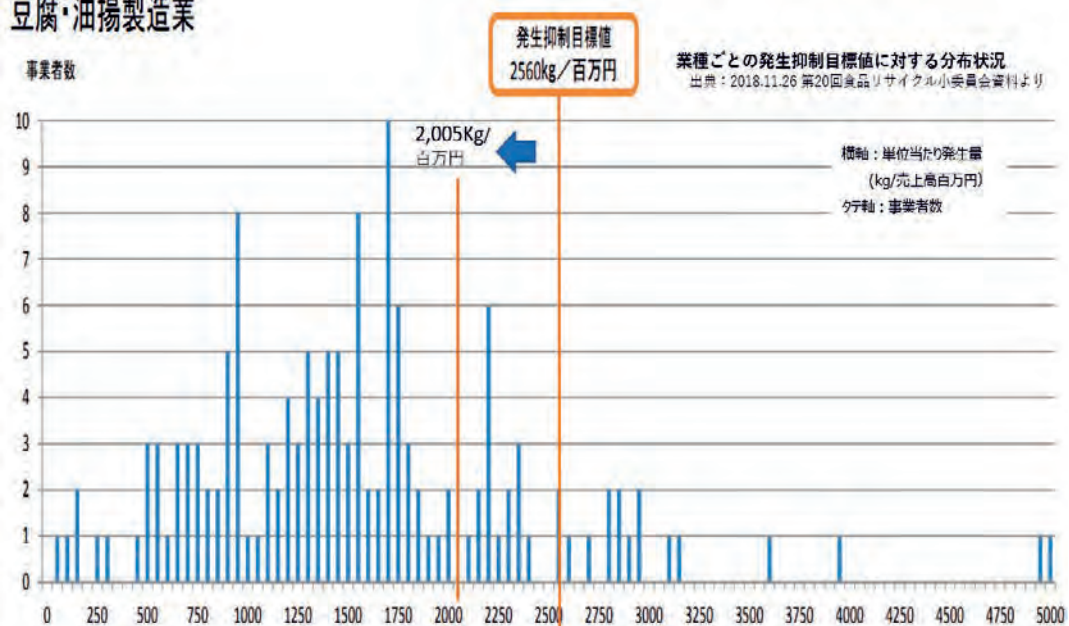
食品リサイクル法に基づく定期報告によると、「豆腐油揚げ製造業」での食品廃棄物等の量は 2015 年度の 35 万トン をピークとして年々減少し 2019 年度では 30 万トンを下回っている。



出典：農林水産省「食品リサイクル法定期報告」を基に食品産業センターで算出

食品リサイクル法に基づく「定期報告」で公表に同意する事業者の販売額あたりの基準発生原単位を比較すると、ほとんどの事業者は「豆腐製造業の「発生抑制目標値」である 2,005 kg/百万円を下回るものの、事業者間の差異は大きい。出荷額あたりの原単位であるため、商品構成や販売単価の影響も否めない。

豆腐・油揚げ製造業



出典：2018.11.26 食料・農業・農村政策審議会食料産業部会 第20回食品リサイクル小委員会
中央環境審議会循環型社会部会 第18回食品リサイクル専門委員会 第18回合同会合 配布資料 資料1 追加説明資料

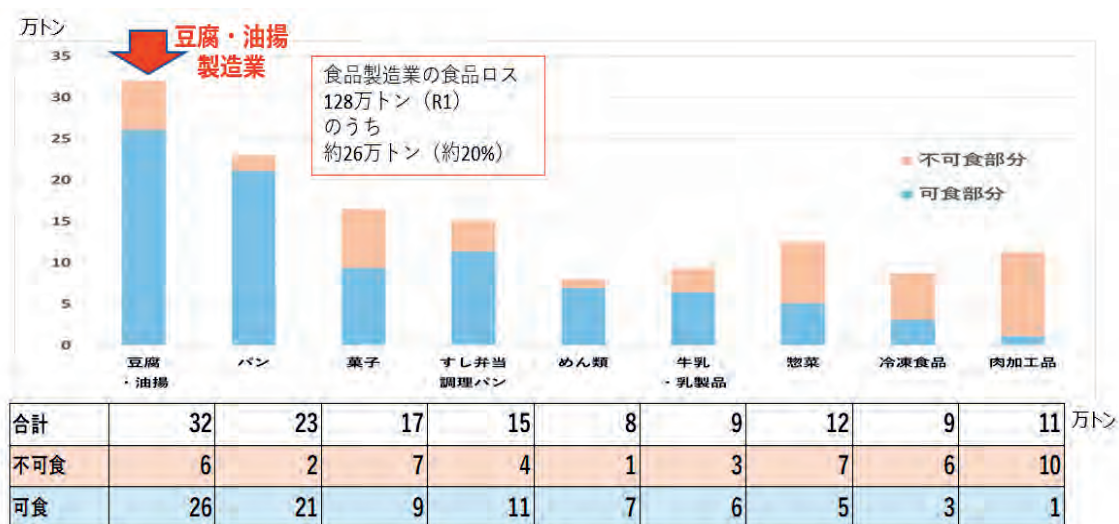
食品リサイクル法に基づく定期報告の内容の一部を公表することに同意いただいた

事業者の一覧（令和元年度）

	発生原単位 (kg/百万円)	再生利用等 実施率(%)	所在地		発生原単位 (kg/百万円)	再生利用等 実施率(%)	所在地		発生原単位 (kg/百万円)	再生利用等 実施率(%)	所在地
1	5,722	99.9	福岡県	31	1,764	100.0	長野県	61	1,160	100.0	鹿児島県
2	4,269	100.0	鹿児島県	32	1,755	96.9	愛媛県	62	1,136	100.0	愛知県
3	3,263	100.0	群馬県	33	1,721	100.0	岐阜県	63	1,114	100.0	高知県
4	3,048	94.2	宮城県	34	1,679	96.9	長野県	64	1,088	100.0	愛知県
5	2,884	100.0	熊本県	35	1,620	99.5	静岡県	65	1,039	100.0	北海道
6	2,789	100.0	福岡県	36	1,615	100.0	栃木県	66	1,037	100.0	新潟県
7	2,757	100.0	香川県	37	1,604	99.9	宮崎県	67	1,005	100.0	神奈川県
8	2,691	100.0	北海道	38	1,580	100.0	愛知県	68	978	100.0	鳥取県
9	2,641	100.0	山形県	39	1,576	100.0	鹿児島県	69	956	85.4	北海道
10	2,604	94.5	岐阜県	40	1,519	100.0	福岡県	70	923	98.6	福岡県
11	2,594	100.0	福島県	41	1,513	99.0	兵庫県	71	908	100.0	新潟県
12	2,539	100.0	新潟県	42	1,510	99.8	岐阜県	72	885	100.0	新潟県
13	2,515	100.0	沖縄県	43	1,495	100.0	新潟県	73	882	96.7	石川県
14	2,414	86.7	広島県	44	1,475	100.0	沖縄県	74	869	100.0	大阪府
15	2,364	100.0	群馬県	45	1,455	100.0	福島県	75	853	100.0	熊本県
16	2,352	100.0	香川県	46	1,445	96.9	北海道	76	846	100.0	埼玉県
17	2,278	100.0	石川県	47	1,442	100.0	埼玉県	77	791	100.0	新潟県
18	2,276	100.0	神奈川県	48	1,431	100.0	沖縄県	78	748	100.0	東京都
19	2,252	100.0	宮崎県	49	1,401	100.0	徳島県	79	744	100.0	新潟県
20	2,242	100.0	福岡県	50	1,401	53.3	愛媛県	80	693	88.4	埼玉県
21	2,212	92.4	山口県	51	1,392	100.0	佐賀県	81	657	100.0	佐賀県
22	2,187	11.2	茨城県	52	1,375	100.0	兵庫県	82	591	100.0	兵庫県
23	2,148	100.0	山形県	53	1,362	100.0	福井県	83	562	87.0	愛知県
24	2,104	94.0	新潟県	54	1,356	88.6	福岡県	84	560	96.8	京都府
25	1,989	100.0	鹿児島県	55	1,350	100.0	岩手県	85	551	100.0	福井県
26	1,954	97.7	兵庫県	56	1,300	100.0	島根県	86	488	93.9	熊本県
27	1,937	97.9	静岡県	57	1,267	88.9	新潟県	87	446	100.0	岐阜県
28	1,877	6.6	静岡県	58	1,229	97.7	長野県	88	261	100.0	奈良県
29	1,862	98.8	三重県	59	1,214	100.0	佐賀県	89	212	79.3	石川県
30	1,838	100.0	富山県	60	1,174	100.0	徳島県	90	183	100.0	埼玉県
								91	41	100.0	京都府

食品リサイクル法の基づく平成31年度（令和元年度）の「定期報告」で原単位の公表に応じた事業者は平成30年度の41事業者から91事業者に倍増している。

令和2年度に実施された「食品産業リサイクル状況等調査委託事業（食品関連事業者における食品廃棄物等の可食部・不可食部の量の把握等調査）」によると、「豆腐・油揚製造業」での「食品廃棄物等」約32万トンのうち「可食部」は約26万トンとされ、食品製造業では最も多い業種となっており、食品製造業合計約128万トンの約20%に該当する。但し、「おから」が可食部と定義されており大部分を占めるとされる。



出典:「令和2年度食品産業リサイクル状況等調査委託事業(食品関連事業者における食品廃棄物等の可食部・不可食部の量の把握等調査)報告書」から食品産業センターでグラフ化

令和2年度の調査では食品製造業全体として可食部の内訳は「原材料」11.0%「製造工程」84.1%「輸配送・卸工程」4.4%とされているが、各製造業ごとの詳細は公開されていない。

表 2-8 可食部の内訳 (4業種区分)

	食品製造業	食品卸売業	食品小売業	外食産業
原材料	11.0%	10.6%	0.7%	2.3%
製造工程	84.1%	1.1%	0.4%	1.1%
設備操作に係るロス	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%
設備関連ロス	2.2%	0.0%	0.0%	0.0%
試作品・サンプル品	2.5%	0.0%	0.0%	0.8%
製造・加工・調理でのロス	48.4%	1.1%	0.3%	0.4%
発酵残渣・抽出残渣等のうち食用にできるもの	17.8%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	11.9%	0.0%	0.0%	0.0%
輸配送・卸売工程	4.4%	86.5%	0.1%	0.5%
返品・不良品	1.2%	32.7%	0.05%	0.0%
事故品	0.8%	0.6%	0.0%	0.0%
納品期限の切れた商品	2.2%	39.8%	0.0%	0.5%
その他	0.2%	13.4%	0.05%	0.0%
小売店舗	0.4%	1.5%	98.9%	6.3%
売れ残り商品	0.1%	0.0%	12.1%	5.6%
販売期限切れの商品	0.2%	0.0%	82.4%	0.4%
事故品	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
調理でのロス	0.0%	0.0%	2.7%	0.1%
調理に使用するものであって、食用にできるもの	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%
その他	0.1%	1.5%	1.1%	0.2%
飲食店舗	0.1%	0.2%	0.1%	90.6%
仕入れた材料の使い残し	0.02%	-	0.0%	1.1%
試作品・サンプル品	0.02%	-	0.0%	0.2%
作り置き品・誤発注で廃棄されたもの	0.0%	-	0.1%	3.1%
お客様の食べ残し	0.01%	-	0.0%	82.4%
調理でのロス	0.06%	-	0.0%	2.1%
調理に使用するものであって、食用にできるもの	0.0%	-	0.0%	0.3%
その他	0.0%	-	0.0%	1.4%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

(注) 複数業種をもつ事業者は、主たる業種で整理。

出典:令和2年度食品産業リサイクル状況等調査委託事業(食品関連事業者における食品廃棄物等の可食部・不可食部の量の把握等調査)報告書

② 今回の調査の概要

○アンケート依頼と回答状況

一般社団法人全国豆腐連合会及び日本豆腐協会を通じて、会員293事業者に「アンケート」を依頼し、23事業者からの回答を得た。回答事業者の従業員規模および出荷額規模別の構成及び商品構成と販売先構成を示す。

アンケートの構成は以下の通り

- 【問1】 貴社の概要について
- 【問2】 商品構成・販売先構成について
- 【問3】 製造工程で使用できなかった食材（製品化されなかったもの、仕掛品、半製品など）の発生について
- 【問4】 売れ残り品（製品の状態で出荷・販売されなかったもの）・返品（出荷され自社に戻ってきたもの）発生について
- 【問5】 使用できなかった食材や売れ残り品・返品の活用やリサイクルの状況について
- 【問6】 フードバンク等への食品の寄付について
- 【問7】 近年の状況について

○従業員規模及び売上高規模別の構成

回答数

	依頼数	回答数	回答率
合計	293	23	7.8%

属性別回答事業者数

<従業員数>	～10名	～50名	～100名	～300名	～1,000名	1,000名<
合計	4	6	9	3	1	0

<売上高>	～1億円	～5億円	～10億円	～50億円	～100億円	100億円<
合計	2	5	5	7	1	0

○商品構成

単位：百万円

	市場全体		回答企業計		
	販売額	構成比	カバー率	出荷額	構成比
①カット	116,600	46%	6%	7,228	15%
②充填	33,800	13%	10%	3,433	7%
③長期				5	0%
④厚揚げ油揚げ等	78,400	31%	27%	21,023	43%
⑤凍豆腐	10,600	4%	31%	3,249	7%
⑥おから				421	1%
⑦他豆腐	12,600	5%	35%	4,356	9%
⑧その他				8,940	18%
合計	252,000		19%	48,656	100%

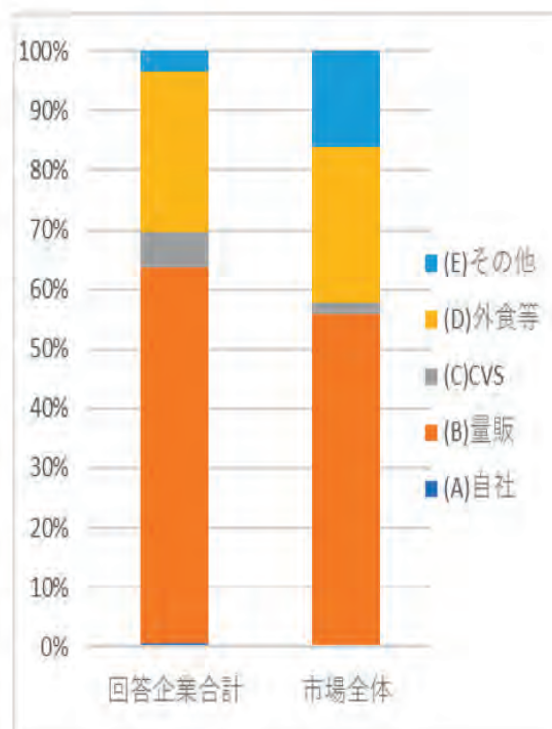
2019年度

- ・ 売上に商品比率を乗じて算出（売上未回答4社）
- ・ カバー率：回答企業出荷額/市場販売額

○販売先構成

(単位:百万円)

	回答企業合計		市場全体	
	出荷額計	構成比	販売額計	構成比
(A)自社	284	1%		
・ 自営	157	0%		
・ EC	77	0%		
・ その他	0	0%		
(B)量販	30,540	62%	142,810	56%
(C)CVS	2,773	6%	4,800	2%
(D)外食等	13,050	27%	66,400	26%
(E)その他	1,694	3%	41,090	16%
合計	49,194	100%	255,100	100%



・ (A)自社の内訳は未記入があるため合計が合致しない

・ 市場販売額は2020年度（自社販売データなし）

・ CVS：コンビニエンスストア

・ 量販にドラッグストアを含む

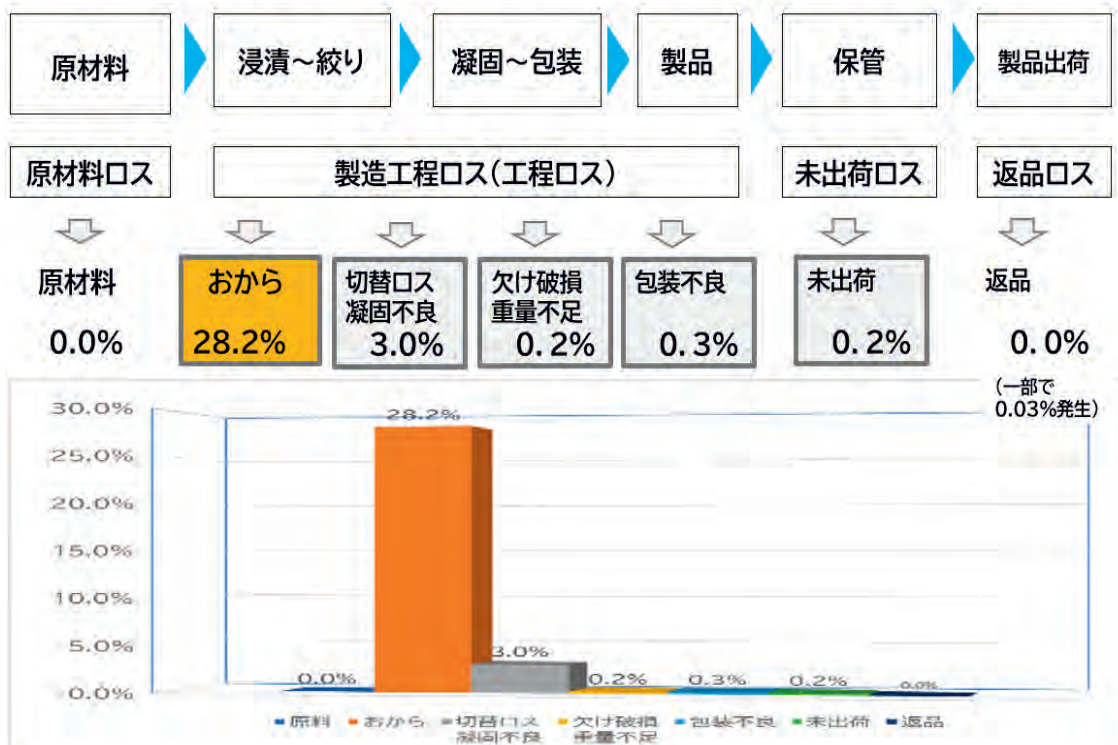
・ EC：ネット通販等

③ 今回の調査の結果

○全体での食品廃棄物等の発生量

豆腐・油揚げ製造業全体では「製品生産量」に対するロスの発生率は31.9%となった。その内訳は「原材料」で0.0%、「おから」が28.2%、「切替ロス・凝固不良」が3.0%、「欠け・破損重量不足」が0.2%、「包装不良」が0.3%となっている。また、出荷前の自社保管品では「未出荷品」が0.2%、出荷後の「返品」が0.0%となった。但し、商品種類によって大きく異なり、「充填豆腐」では「おから」以外での発生がほぼ無い。またいずれの商品でも同程度の「おから」が発生しロス全体の88%を占める。

豆腐製造業でのロス発生率（製品生産量に対する発生率:重量比率） 合計 31.9%



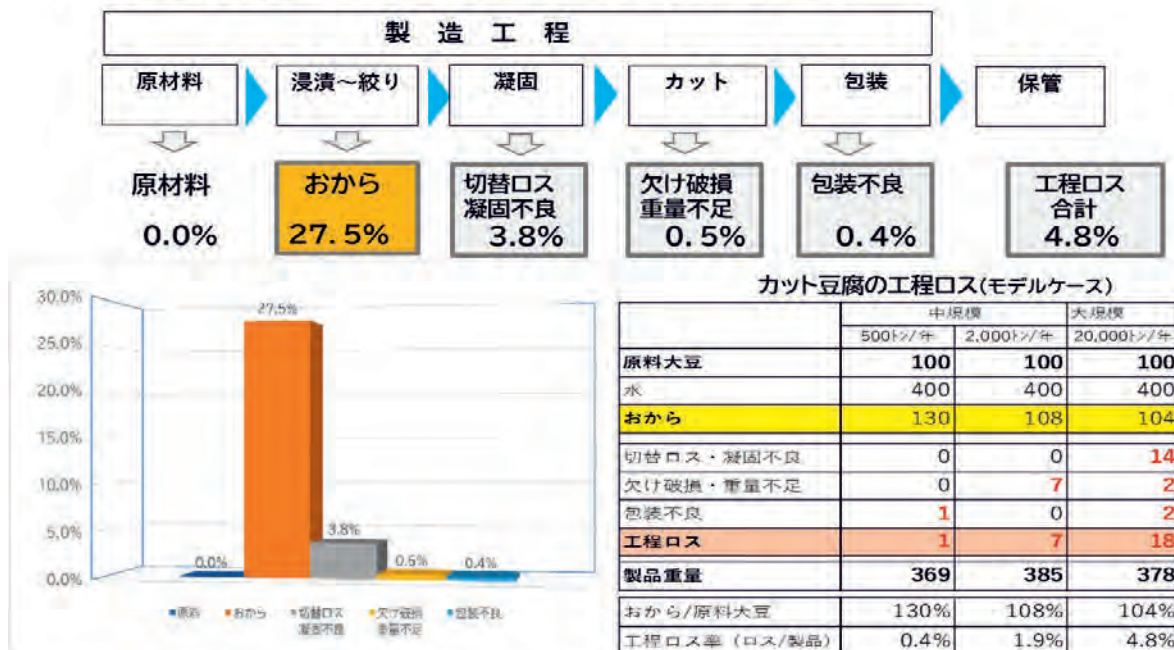
豆腐製造業でのロス発生率（製品生産量に対する発生率:重量比率）

	原材料	浸漬～絞り	凝固～包装	製品	保管			
	原材料ロス	製造工程ロス(工程ロス)						
		おから	切替ロス・凝固不良	欠け破損重量不足	包装不良			
全体	原材料	0.0%	28.2%	3.0%	0.2%	0.3%	工程ロス合計	3.9%
カット	原材料	0.0%	27.5%	3.8%	0.5%	0.4%	工程ロス合計	4.8%
充填	原材料	0.0%	26.3%	0.0%	0.0%	0.0%	工程ロス合計	0.0%
厚揚げ等	原材料	0.0%	27.3%	2.9%	1.0%	0.1%	工程ロス合計	4.0%

○「カット豆腐」での発生状況

「カット豆腐」では「おからは」以外の工程ロスは「欠け」や「重量不足」のほか、大規模事業者では「切替ロス」が多く発生している。

カット豆腐の工程ロス発生率（製品生産量に対する発生率:重量比率）

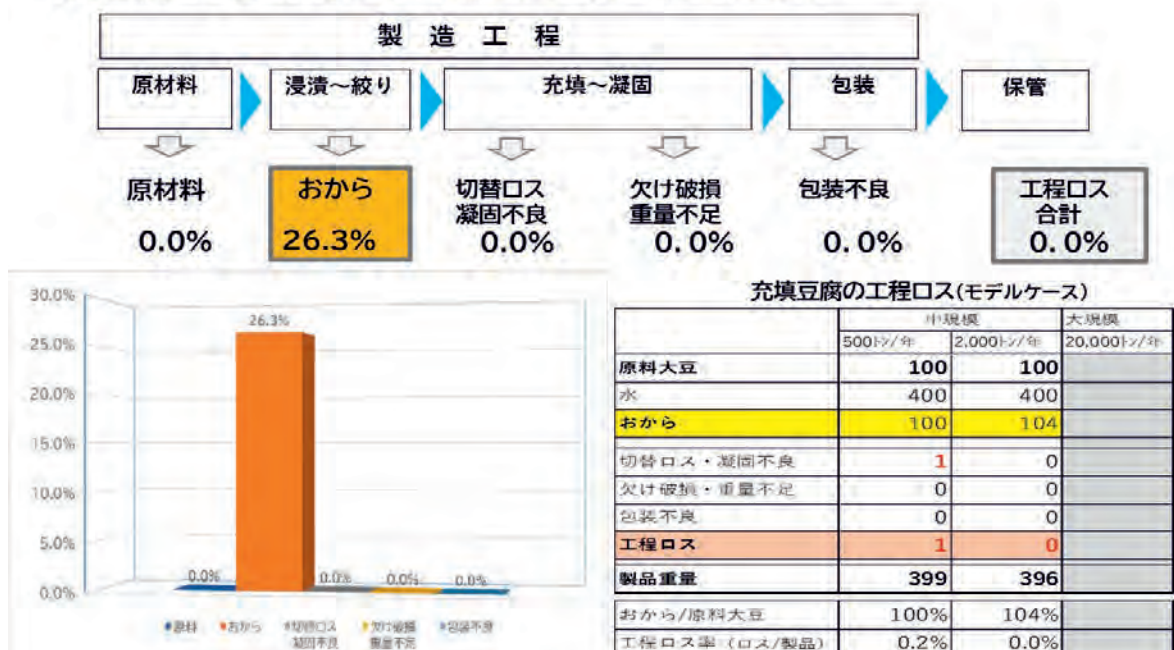


※生産規模ごとに原料大豆 100 に対する量で示した

○「充填豆腐」での発生状況

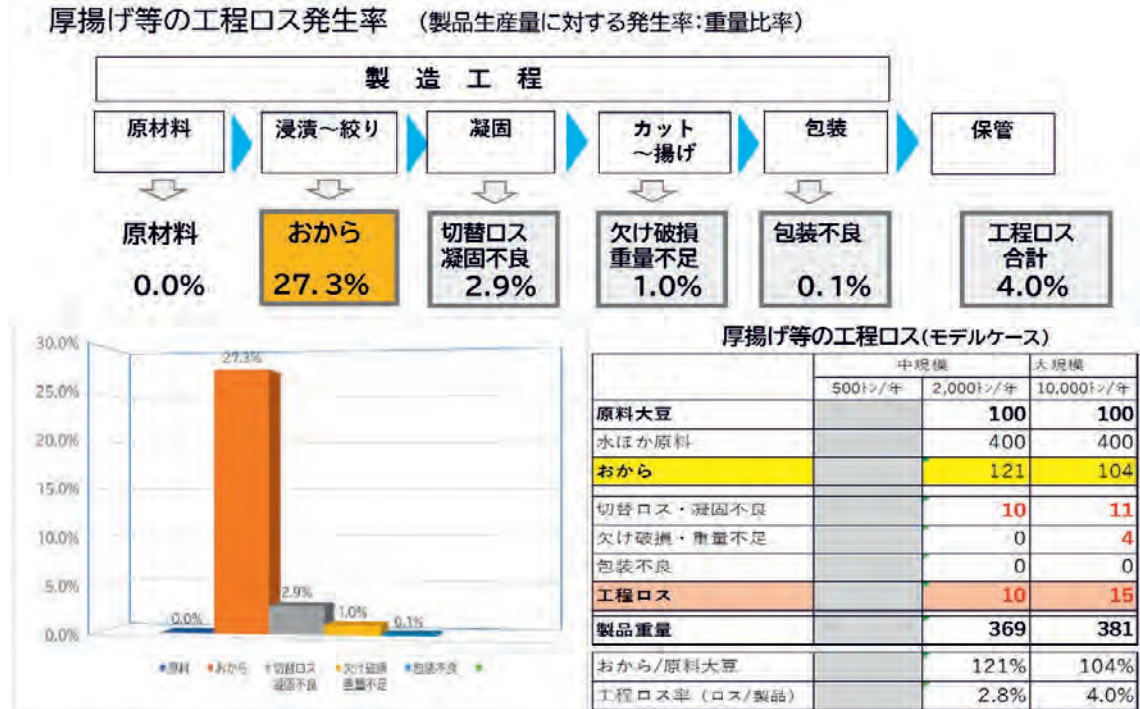
「充填豆腐」では「おからは」以外の工程ロスはほとんど発生していない。充填後に凝固する製法の特徴によりロスが発生しない製法となっている。事業者間の際は「充填豆腐」の構成比率も大きく影響すると考えられる。

充填豆腐の工程ロス発生率（製品生産量に対する発生率:重量比率）



○「厚揚げ等」での発生状況

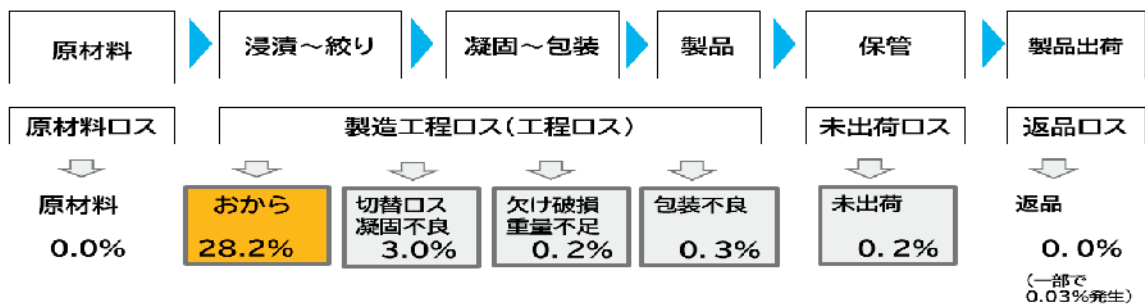
「厚揚げ等」には多様な豆腐関連商品が含まれるため数値は参考になるが、比較的「カット豆腐」と同様の工程を経る商品が多いと思われる規模の大きい事業者で「切替ロス」が発生していると考えられる。



○未出荷・返品ロス発生状況

製品の未出荷が0.2%発生しているがすべての事業者で発生しているわけではなく取扱い商品の構成や販売先構成など個別の要因が影響していると考えられるが今回の調査では相関を見出すには至っていない。納品後の返品は1社のみで発生している。

豆腐製造業でのロス発生率 (製品生産量に対する発生率:重量比率) 合計 31.9%



	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	平均
カット豆腐比率	50	95	65	0	25	0	41	0	
充填豆腐比率	0	0	15	0	17	0	7	0	
その他商品	50	5	20	100	57	100	52	100	
自社販売比率	50	98	10	1	0	100	0	0	
量販比率	25	0	70	29	83	0	91	20	
業務用比率	0	2	15	60	3	0	1	55	
売残り発生比率	0.0%	0.2%	0.0%	0.6%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
売残り	0.0%	0.2%	0.0%	0.5%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
返品	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

○食品としての活用状況

単位：ト

		うちおから				
未利用食材	発生量	28,561	26,769	残り・返品	発生量	279
	再商品化	169	168		再商品化	0
	F B等寄付	0	0		F B等寄付	0
	特別ルート販売	1	0		特別ルート販売	5
	再利用計	170	168		再利用計	5
	再利用率	0.6%	0.6%		再利用率	1.7%

未利用食材の食品としての再利用は発生量の約0.6%であったが、そのほとんどは「おから」の利用であった。本調査の対象事業者の回答では「おから」の発生量合計が26,769トンであったのに対し再商品化利用は168トンであり約0.6%であった。

フードバンク等への寄付量は0.3トンで未出荷品のうち0.1%にとどまる。いくつかの事例を紹介しているが、豆腐での寄贈は下記の理由にあるように冷蔵保存に対応できないことにより困難となっている。

フードバンクへの寄贈有無					
あり	2	無し	9	未記入	3
寄付税制特例の利用					
あり	1	無し	10		3
【問6】-(3)					
寄付の工夫、難しい理由					
フードバンク様からの依頼に対し、都度対応内容を決定している。 当社取り扱い商品が、調理を必要とするものが大半であることから、先方の要望をヒアリングのうえ、商品を決断するようにしている。					
消費期限が短く冷蔵商品なので、急な対応が難しい					
宮城県内には冷蔵品の寄付を受け付ける団体が存在しないため					

○リサイクルの状況

食品廃棄物等のリサイクルの方法については、「肥料」「飼料」とともに「きのこ培地」が多く見られその他にも揚げ油の利用など多岐にわたる利用が見られた。

また「有価物」としての引取りが著しく多く、ヒアリングによると「乾燥おから」の利用価値は高く食品原料のみでなく有益な「飼料」原料とともに「きのこ培地」その他にも多様な活用があるとのこと。但し、食用原料とする場合は衛生管理や臭気対策など大型の設備を必要とし、手間とコストがかかることから小規模の事業者では対応することは難しいとのことである。

(単位:トン)					
	回答数	実施数	実施量	構成比	
飼料	9	9	26,924	49%	
肥料		6	8,344	15%	
きのこ培地		8	13,661	25%	
炭化燃料等		1	336	1%	
油脂製品		2	1,098	2%	
エタノール等		2	3,861	7%	
熱回収		1	959	2%	
リサイクル合計				55,184	100%
有価物引取り			6	18,768	

○未出荷品・返品抑制の工夫

売れ残りについては販売先によって見込み生産せざるを得ない等の理由で需要予測の差異による発生が見られる。一方で受注生産あるいは売り切りも一部ではあり、取引条件により発生の有無が左右される。

「おから」については生産するうえで必ず発生する副産物であるため、活用手段によって未利用食材の発生量が左右される。また、乾燥によるパウダー化の有無も影響する。

売れ残り品・返品理由、発生を抑制
注文で売り切る
あまり製造しすぎないようにして完売するようになるべくしている
見込み生産があり、欠品を防ぐための多めの生産をするため。 気温によって、需要が上下する
特に日配品などの消費期限の短い商品。短いわりにリードタイムが短く見込み生産をしなければならず、結果売れ残りが発生してしまう
需給予測のズレ等の原因により、売れ残りが発生する場合があるが、出荷許容等を管理することで、賞味期限内に営業活動等により販売実施している。販売できないケースとしては、賞味期限が迫っている在庫が見込み通り販売できなかった場合で、営業活動が間に合わない場合である。
販売先の発注リードタイムが短縮され需要予測をもとにした生産計画が困難
発生の抑制事例や、活用事例
おからはお客様へ無料で差し上げなるべく少なくするようにしている
おからをドーナツや菓子原料として使用
生おからについて、コロナが深刻となり世界情勢が不安定な時代となりました。その中で私たちができることを考える時間もあり今年の5月より協力会社である仲間とともにおからを利用して「ボンバ」を作りました。今後も小麦が高騰すると思います。私たちの国産大豆を無駄のない取組を続けています。
おからについては、食品用乾燥おから（おからパウダー）や非食品用できのこ類の培地、肥料、飼料に活用している。フードバンクについては、必ずしも売れ残り品ではなく、依頼元の方々と相談により商品を決めている。
基本のお客様から製造依頼をいただいた製品を製造している為、売れ残り品等があった場合も全て買取していただいています。また、製品を作る過程で出る製品にならないモノ（豆腐、おから等）に関しては、全て牧場の方へ配送し肥料や飼料としている為、食品廃棄物は基本的に出していません。

④ 今後の課題と可能性

「豆腐・油揚げ製造業」では「おから」が最も多い食品廃棄物ならびに食品ロスの対象になるが、「おから」が「可食部」とあるという定義は前提として、削減には

- ① 「おからを発生させない・減量する」
- ② 「おからを利活用する」
- ③ 「豆腐製品の保存期間を延長する・在庫残を削減する」
- ④ 「豆腐製品を利活用する」

という方向性が考えられる。

① 「おからを発生させない・減量する」

⇒おからが出ない製法もあるが品質の向上にさらなる技術開発が求められる

⇒「絞り装置」の性能によって豆乳歩留まり向上ができていますが、高額な設備投資であり小規模事業者が導入できる装置開発あるいは支援が求められる。

② 「おからを利活用する」

⇒「おから」の効用は高く評価されており付加価値のあるアップサイクル技術が求められる。

(8-2 ①講演資料「一般社団法人日本乾燥おから協会」参照)

⇒「乾燥装置」の小型安価な装置の開発や、小型レトルト処理装置で「生おから」として保存性をもたせた加工原料としての用途開発や商品開発が求められる。(本項事例)

③ 「豆腐製品の保存期間を延長する・在庫残を削減する」

⇒すでに生産ラインの自動化やクリーンルーム化によって賞味期限の延長が実現されているが、建物や設備の大規模な設備投資が必要であり商品や晒し水など限定した対象の衛生度を挙げる技術開発や実証試験が求められる。

(事例：紫外線殺菌の実用、レトルト殺菌・冷凍での品質低下防止の開発)

⇒品質を保持する機能性包装資材のコストダウンとプラスチック素材の削減が求められる。

④ 「豆腐製品を利活用する」

⇒発生した未利用の製品の利活用方法としてデザートや調理用ソースなどへの2次加工商品開発や外食・他業種食品メーカーとの連携が求められる。

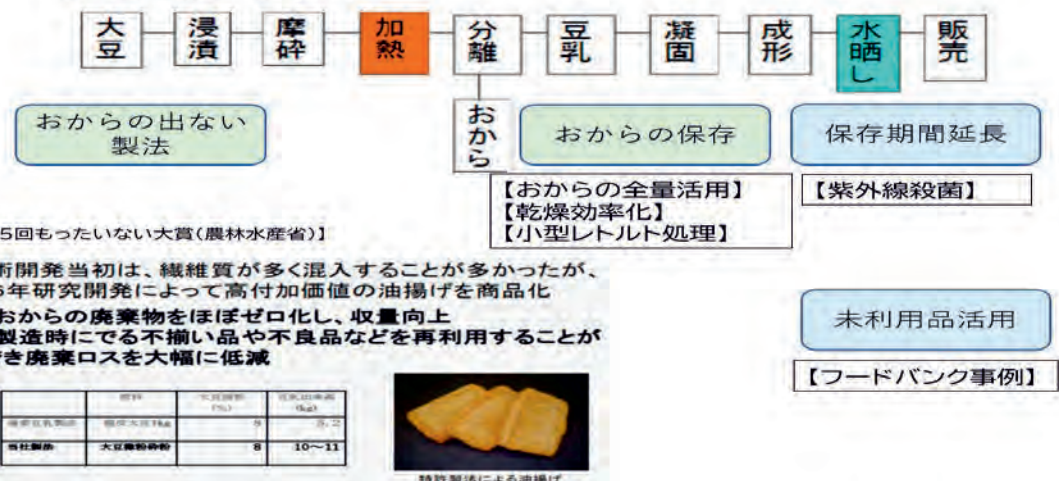
(事例：フードシェアリングやアップサイクルのマッチングサービスの活性化)

⇒フードバンクやこども食堂への提供を広げるため冷蔵保管・配送の課題解消が求められる。

(事例：移動販売時の配送、地域ネットワーク内での情報連携)

その他、需要予測技術を製販が協働して導入し合意した発注数を生産リードタイムにあわせたタイミングで確定するなど他業種も含めた事例が検討の参考になれば幸いである。

木綿豆腐の製造工程



3) 事例

<p>①企業名 株式会社みすずコーポレーション</p>	<p>②製品・カテゴリー 豆腐</p>												
<p>③製品名 取組名 「おから」の全量活用</p>													
<p>④製品写真や取り組み特徴</p> <p>食品廃棄物発生量(年間) 20,225</p> <p>再生利用 (Yellow box) / 非再生利用 (White box)</p> <p>単位: t/年</p> <p>生おから 16,030</p> <p>植物性残渣 3,036</p> <p>フライ廃油 1,159</p> <p>乾燥おから 5,793</p> <ul style="list-style-type: none"> 「おからは資源である」ことを常に念頭に置いて乾燥おからの研究と用途開発を行い、生産時に発生する生おからはほぼ全量を乾燥おからとして活用している。 非食品用の乾燥には「直火式乾燥装置」、食品用には「間接式乾燥装置」を使い分け、フライ廃油の一部を燃料として再利用している。 													
<p>⑤該当事項</p>	<table border="1"> <tr> <td>Reduce</td> <td>Reuse</td> <td>Recycle</td> <td>Upcycle</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>原料</td> <td>生産工程</td> <td>製品</td> <td>期限延長</td> <td>受発注</td> <td></td> </tr> </table>	Reduce	Reuse	Recycle	Upcycle			原料	生産工程	製品	期限延長	受発注	
Reduce	Reuse	Recycle	Upcycle										
原料	生産工程	製品	期限延長	受発注									
<p>⑥取組の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 「エコアクション21」を取得し、このガイドラインに従って継続的な改善を行っている。活動の内容と成果は「環境経営レポート」としてホームページで公開している。 廃水処理工程にメタン発酵を採用しコージエネレーション発電を行っている。 その他「有価物」として多くを活用している。 													
<p>⑦効果</p> <ul style="list-style-type: none"> 乾燥おから 約5,800トン/年。 バイオマス発電量 約156万kwh/年 													
<p>⑧関連情報</p> <p>株式会社みすずコーポレーション https://www.misuzu-co.co.jp/</p> <p>各種取組み紹介 https://www.misuzu-co.co.jp/corp/business/</p> <p>環境経営レポート https://www.misuzu-co.co.jp/corp/aboutus/environment/</p>													

①企業名 有限会社 久在屋	②製品・カテゴリー 豆腐
------------------	-----------------

③製品名 取組名
「Zero Wast Kyoto (ゼロウェイスト京都)」との取組み

④製品写真や取組み特徴

日本各地の在来種である「地大豆」や「京都愛宕山の伏流水」など素材にこだわり、添加物（消泡材）を使わず「加熱殺菌」も行わない素材の味わいを大切にする「久在屋」は、「量り売り」「コンポスト」「リサイクル」など無駄なゴミを出さない「楽しいー循環型ーショッピング」を提案している京都御所近くにある「Zero Wast Kyoto (ゼロウェイスト京都)」と右の取組みをおこなっている。




・昔ながらの「桶」から持参した容器に
いれて購入する豆腐の提供

・専用のリターナル容器で販売する
豆腐の提供

⑤該当事項	Reduce	Reuse	Recycle	Upcycle		
	原料	生産工程	製品	期限延長	受発注	

⑥取組の特徴

本件の取組は直接的に食品廃棄物の削減事例ではないが、コンセプトに賛同する30社以上の食品企業が様々な食材を提供している。また、「Zero Wast Kyoto (ゼロウェイスト京都)」では併設しているレストランにて店舗で余剰となった食材を活用したメニューを提供しており、「豆腐」もパスタソースなどにアップサイクルされ利用されている。

持参の容器やリターナル容器を使うことから「豆腐」は近隣に住む方を対象とした販売になるが、コンセプトに共感し「SDGs」への関心が高い大学生が多く集まるエリアでもあり、ここで働きたいとの希望者が多くエシカル消費への共感の一つの事例と言える。

⑦効果

この取り組みは具体的数値でのロス削減を期待するものではなく、SDGsに取り組む姿勢や意識付けに繋がるもの捉えられる。利用者や学生を通じてこのような取り組みが注目されつつある。

⑧関連情報

有限会社 久在屋 <http://www.kyuzaya.jp/>
「Zero Wast Kyoto」 <https://zerowaste.kyoto/>
「久在屋」との取組み <https://zerowaste.kyoto/?p=417>

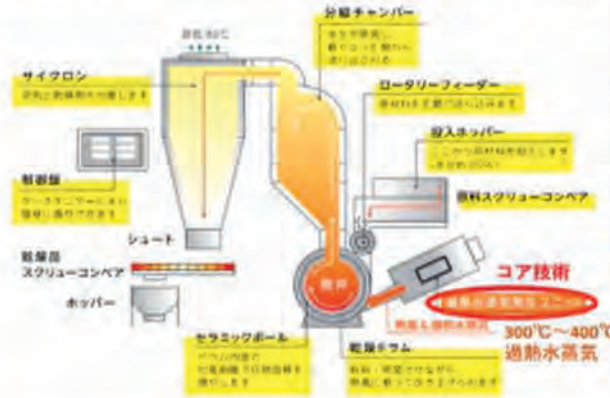
①企業名 ASTRA FOOD PLAN株式会社	②製品・カテゴリー 豆腐
-----------------------------	-----------------

③製品名 取組名
過熱蒸煎機[®]

④製品写真や取組み特徴
過熱水蒸気を用いて食材の風味の劣化と酸化を抑え、栄養価を残しながら殺菌・乾燥を行う連続式乾燥殺菌装置です。従来乾燥技術では、コストと量産性の課題で難しかった食品ざんさの粉末化が、新開発の「過熱蒸煎機」で可能。圧倒的なスピード、低コスト、高栄養で食品ざんさや規格外農作物を高付加価値パウダーにアップサイクルします。

過熱蒸煎機

低コスト、スピード乾燥 & 殺菌処理、高栄養価を実現！



⑤該当事項	Reduce	Reuse	Recycle	Upcycle		
	原料	生産工程	製品	期限延長	受発注	

⑥取組の特徴

⑦効果

過熱蒸気を併用することで処理物を焦がすことなく高温で処理できるため短時間での乾燥が可能になり高い殺菌効果が得られることとともに、栄養価などの損失を抑制します。また、加熱蒸気の供給はボイラーを必要とせず、機種によっては既存の熱風乾燥機に追加で搭載することも可能です。

殺菌効果

熱風乾燥では不十分だった殺菌が、過熱水蒸気とのダブル過熱で高い殺菌力を実現しました。粉体の殺菌も可能です。

	一般細菌数	大腸菌群	耐熱性芽胞菌
未処理	2.3×10 ⁶ 個/g	4.3×10 ⁴ 個/g	3.2×10 ⁴ 個/g
過熱蒸煎	300 以下 個/g	陰性	300 以下 個/g

連続式乾燥殺菌装置「過熱蒸煎機」

- スピード乾燥**
加熱時間は約5秒。食品へのダメージは最小限です。
- 低コスト**
フリーズドライなどの乾燥装置に比べてインシャルもランニングも低コストです。
- 高い殺菌力**
過熱水蒸気の持つ高い熱エネルギーにより、高い殺菌力を有します。
- ボイラーレスの過熱水蒸気**
ボイラー設備不要の特許技術を搭載しています。
- 栄養価の損失が少ない**
過熱水蒸気により、熱風中の酸素濃度を下げ、栄養価の損失を抑えます。
- おいしさアップ**
原料のえぐみや臭みを軽減し、甘味が増します。
- 連続運転で優れた生産性**
連続供給・排出。またセラミックボールによるドラム内の摩擦により効率よく処理できます。
- 洗える**
シンプルな構造で丸洗い可能です。オプションで自動洗浄機能もあります。

フリーズドライと過熱蒸煎機の比較

	フリーズドライ	過熱蒸煎機
乾燥時間	24時間以上	5～10秒
生産性	バッチ式で効率悪い	連続式でライン化が可能
殺菌	不可	可能
コスト	インシャル・ランニング共に高い	インシャル・ランニング共に低い
風味	良好	フレッシュな風味



ASTRA FOOD PLAN 株式会社

⑧関連情報



ASTRA FOOD PLAN株式会社 埼玉県富士見市鶴瀬東1-10-26
049-293-2654 URL: <https://www.astra-fp.com/>



①企業名 パナソニック産機システムズ株式会社	②製品・カテゴリー 豆腐
---------------------------	-----------------

③製品名 取組名 小型高温高圧調理機「達人釜」

④製品写真や取り組み特徴

「101℃以上の温度帯での真空調理」が可能な高温高圧調理機です。限りなく滅菌に近い状態まで調理できるため、“常温保存・常温物流”が可能なレトルト食品を手軽に製造できます。

1回の稼働時間・製造量は？

すべてのセットが完了して、スイッチをONにしてから約60～90分ほどかかります。

レトルト食品へ加工することで、常温での長期保存が可能。「生おから」を一次加工品として、有効活用し廃棄ロス低減に繋がる可能性があります。

製造量のみやす

袋サイズ(パウチ)	250～300cc	400～500cc	1000cc
最大容量	30～45袋	15～30袋	15袋

最大処理量は中に入れる食材により異なります



下ごしらえ



粗熱取り
[ブリストアウラー]

袋詰め



脱気
(真空包装机)



加熱 ▶ 殺菌 ▶ 冷却 ▶ 排水

達人釜



完成



※達人釜でのレトルト食品製造には、真空包装機による真空包装が必要です。

⑤該当事項	Reduce	Reuse	Recycle	Upcycle		
	原料	生産工程	製品	消費期限延長	受発注	

⑥取組の特徴

⑦効果

廃棄ロスとなる食材を、長期常温保存・常温配送ができるレトルト食品に加工することで、通販など新たな販売スタイルにチャレンジすることが可能です。レトルト食品を製造するためには、事業者によってはハードルが高いものでした。一方、「達人釜」は取扱資格が必要のない小型レトルト釜で、事業者自らがこだわりのレトルト食品を自社製造することが可能です。

1回のランニングコストは？

電気代
1回当たり4.8kWの電気量(单相200V)
(業務用電力(東京電力)で試算 16.38円/kWh)

水道代
1回当たり使用水量0.12m³(上下水道(東京都) 366円/m³)

電気代・水道代 合わせて1回当たり
(4.8×16.38) + (0.12×366) = 122.54 約123円
<算出条件>温度121℃ 時間30分 パウチ1000cc×15袋

⑧関連情報 パナソニック産機システムズ株式会社

未利用食品のフードバンク等への提供

食品提供事業者について		提供相手先について	
食品提供事業者	株式会社染野屋	提供相手先	当初は移動販売のスタッフの個人の意思により始まったが、会社として取り組むにあたり、「認定NPO法人全国子ども食堂支援センター・むすびえ」を通じ「（一社）埼玉県子ども食堂ネットワーク」と協力して、2022年7月からさいたま営業所近辺の子ども食堂へ提供をしている。
未利用食品	豆富および豆富関連商品		
・発生頻度	提供可能品があり次第日ごとに		
・発生量			

提供する食品	豆富および豆富関連商品
・自社品、PB、留型品	自社商品ほか
・種類	豆富および豆富関連商品
・数量	販売状況により異なる
・提供時の残存期限	移動販売の経路途中での提供であるため通常の販売商品と同じ

「情報の流れ」など	「認定NPO法人全国子ども食堂支援センター・むすびえ」「（一社）埼玉県子ども食堂ネットワーク」との連携 移動販売員のネットワーク
「食品の流れ、受け入れ状況」など	通常の販売商品と同様の取り扱いにて提供している
「配送方法」	移動販売の経路途中にて配送している。
実際の提供の状況 提供日や欲しい数量をどのようにしているか	事前に子供食堂さんと、受け取り日を設定して 当日お渡し出来る商品を渡している。 当然、それに合わせて発注をしたり余らせている訳では無い。




「マッチング形成」の仕方、ポイント	移動販売のスタッフには商品に関する取り扱いはある程度自己裁量できるようになっており、あるスタッフが担当地域の子ども食堂へ売れ残った商品を提供したことが発端となり、2022年に「認定NPO全国子ども食堂支援ネットワーク・むすびえ」との協働を開始することになり、当初の活動があったさいたま営業所で「（一社）埼玉県子ども食堂ネットワーク」と連携している。
どこが、どのような調整をすればできるようになるか？	・地域のフードバンクあるいは子ども食堂支援団体との連携 ・配送手段の確保（移動販売経路途中）
合意形成 合意書や契約書について	各子供食堂さんによって変わるのが実態です。 染野屋側から取り交わしを積極的に促してはおりませんが、事前に消費期限の説明や取り扱いの注意点の説明は実施している。
期限が短い（消費期限） 商品の提供にあたって「提供のポイントなど」	<ul style="list-style-type: none"> ■ 提供者と受給者の距離が近く、配送が容易であること □ 提供事業者の生産・配送拠点への引き取り ■ 提供可能日と数量が配布とに合致する □ 種類を問わず一定数量を受け入れ □ 定期的な活動が可能であること □ 提供先において、定期的に決まった日に配布していることから、残存期限が短くても受け入れが可能
「ステップアップするには」	他の営業所での展開を検討している
「困っている点や課題」	
提供先のポイント	・提供した食品を安全に取り扱ってもらえること（相互信頼） ・不定期に発生する提供食品を受け入れる対応力（情報連携）
行政の支援を期待する点、行政への要望など	

未利用食品のフードバンク等への提供

食品提供事業者について		提供相手先について	
食品提供事業者	全国凍豆腐工業協同組合連合会	提供相手先	NPOホットライン信州 「信州こども食堂ネットワーク」 認定NPOフードバンク信州 「子ども応援プロジェクト」
未利用食品			
・発生頻度			
・発生量			

提供する食品	正規の商品
・自社品、PB、留型品	連合会会員企業各社の製品
・種類	凍豆腐
・数量	1,200個
・提供時の残存期限	6か月 …… (2ヶ月～1年)

「情報の流れ」など	事前にプレスリリース	
「食品の流れ、受け入れ状況」など	毎年11月3日（高野豆腐の日）に寄贈	
「配送方法」	NPOホットライン信州側で引取り（贈呈式を実施）	
実際の提供の状況 提供日や欲しい数量 をどのようにしているか	毎年約1000個（およそ30万円相当）を 各社から提供してもらい寄贈している	

「マッチング形成」の 仕方、ポイント	<p>・「NPOホットライン信州」との関係</p> <p>令和元年10月の台風19号により千曲川の堤防が決壊し、長野県内は大きな被害を被った。その後被災者支援が広がる中、新聞記事で「NPOホットライン信州」が支援物資を募っていることを知り、こちらから食品の提供を申し出た。</p> <p>令和2年1月に「高野豆腐の日」を制定したことに伴う社会貢献事業を計画する中で、「子ども食堂」等生活困窮者に対する食糧支援を決定し、初年度は「子ども食堂ネットワーク」を運営するNPOホットライン信州への寄贈を決めた。</p>
どこが、どのような調整をすれば できるようになるか？	<p>①まず当連合会の総会で社会貢献事業の実施を承認してもらう。</p> <p>②事務局で直接NPO法人と調整し、実施する。（長野県内には主だったNPO法人が2社あるため、毎年交互に寄贈している。）</p>
合意形成 合意書や契約書 について	合意書は取り交わしていない。その都度電話やメールで確認している。 (賞味期限は、最低でも2ヶ月以上ある商品を提供することとしている。・・・NPOからは1ヶ月以上とされているが。)
商品の提供にあたって 「提供のポイントなど」	<p>■提供者と受給者の距離が近く、配送が容易であること</p> <p>■提供事業者の生産・配送拠点への引き取り</p> <p>□提供可能日と数量が配布とに合致する</p> <p>□種類を問わず一定数量を受け入れ</p> <p>□定期的な活動が可能であること</p> <p>□提供先において、定期的に決まった日に配布していることから、残存期限が短くても受け入れが可能</p>
「ステップアップするには」	全国展開は当面難しいので、大きな災害等が発生した場合に、長野県や県社協を介して提供していきたい。
「困っている点や課題」	災害等緊急時に、提供商品をまとめて受け入れてくれる場所（連絡先）が予めわかっていたら対応しやすい。
行政の支援を期待する点、 行政への要望など	仲介役としての機能を、迅速に発揮してほしい。