

# 川連漆器（秋田県湯沢市）の集団給食用 利用検証報告書

平成27年2月21日  
東京聖栄大学

# 川連漆器の集団給食用利用検証報告書

## 1. 目的

川連漆器が集団給食用食器として利用可能であるかを検証するため、料理との調和及び使い易さを検証する。

また、漆器のもつ軽さや天然目の触感が、高齢者介護福祉施設や病院等を利用している方々に適応するのかを試食会を通して評価する。

## 2. 期間

平成 27 年 1 月 6 日から平成 27 年 2 月 21 日まで

## 3. 連携事業

発注者 秋田県湯沢市川連町字大館中野 142-1  
秋田県漆器工業協同組合 理事長 佐藤 善六

協力者 秋田県湯沢市佐竹町 1-1  
秋田県湯沢市産業振興部 まるごと売る課

受注先 東京都葛飾区西新小岩 1-4-6  
東京聖栄大学 理事長 福澤 美喜男  
(事業受託先) 東京聖栄大学 健康栄養学部 管理栄養学科  
公衆栄養学研究室 教授 鈴木 三枝  
給食経営管理第2研究室 准教授 佐川 敦子  
食品学研究室 助手 星野 浩子

### 東京聖栄大学メンバー紹介

教授 鈴木三枝 准教授 佐川敦子 助手 星野浩子

### 管理栄養学科 3年(8期生)

大塚 あゆみ 佐久間 千尋 白川 将平 鈴木 勇太  
瀬崎 志穂 福富 怜 渡邊 綾佳

#### 4. 事業内容

##### 1) 川連漆器の洗浄検査の実証

###### (1) 食器洗浄の方法

###### A でんぷん性残留物の検査

1. 食器にヨウ素溶液を 2~3mL 入れ、食器を回しながら内側全体に試薬を行き渡らせる。
2. 2~3 分間放置後、食器を軽く水で洗う。  
(でんぷん性残留物がある時は、食器の表面が青色に染まる。)
3. 水 10mL を入れ内側全体をガラス棒でこするように洗う。試験管に移す。
4. ヨウ素液を 1 滴入れ混和する。呈色の度合いを標準液と比較して判定する。



図 1. 洗浄試験の様子

###### B たんぱく質性残留物の検査

###### [定性試験]

1. 食器にニンヒドリン試薬を 5mL 入れ、食器を回しながら内側全体に試薬を行き渡らせる。
2. このニンヒドリン溶液を 30mL ビーカーに移す。ホットプレート上でビーカーを加熱する。
3. たんぱく質性残留物がある時は、蒸発皿のニンヒドリン溶液が紫色を呈する。



図 2. たんぱく質性残留物の検査の様子

###### [ATP ふき取りキットによる食器残留物の検査] ルミテスターによる方法

1. 一体型ふき取り検査試薬ルシパックワイドの綿棒を水で濡らす。
2. 食器の内側全面を、綿棒でふき取る。
3. 綿棒をルシパックワイドの本体に戻し、数回振り下ろすことにより綿棒に付着した残留物と試薬を反応させる。
4. ルミテスター測定機にセットし測定する。



図 3. ATP ふき取りキットによる食器残留物の検査の様子

#### C 脂肪性残留物の検査

1. 食器にクルクミン溶液を 2~3mL 入れ、食器を回しながら内側全体に試薬を行き渡らせる。
2. 2~3 分間放置後、廃液を回収した後、食器を軽く水で洗う。
3. 脂肪性残留物がある時は、食器の表面が淡黄色に染まる。
4. 有色の食器の場合には肉眼で判断しにくい場合がある。その場合には暗所で紫外線照射灯(365nm)で照射する。脂肪性残留物がある時は、食器の表面が黄緑色~緑色の蛍光を発するので判定しやすい。

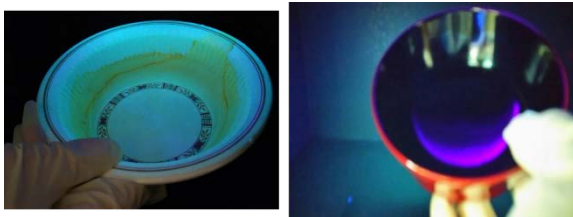


図 4. 脂肪性残留物の検査の様子（紫外線照射）

#### D 食器の洗剤残留試験〈メチレンブルー法〉

##### 〔試験溶液の調製〕

1. 洗浄後の食器に純水約 30mL を入れ、食器の壁面をガラス棒でこすりながら、この液を 100mL メスフラスコに移す。
2. この操作を 3 回繰り返してメスフラスコに集める。100mL に定容する。これを試験溶液とする。

##### 〔定量試験〕

1. 試験溶液 100mL を分液ロート(1)に入れ、フェノールフタレイン指示薬を 2 滴加える。
2. 1mol/L 水酸化ナトリウムを紅色になるまで添加する。
3. 次に、紅色が消えるまで 0.5mol/L 硫酸を添加する。
4. メチレンブルー溶液を 5mL とクロロホルム 40mL を入れ 1 分間激しく振とう抽出する。
5. 2 層に分かれるまで静置し、クロロホルム層を別の分液ロート(2)にとる。
6. 水層の残っている分液ロート(1)にクロロホルムを 20mL 入れ、振とう抽出する。
7. 2 層に分かれるまで静置し、クロロホルム層を(2)の分液ロートに入れる。純水を 50mL 入れ激しく振とうする。
8. しばらく静置してクロロホルム層を、脱脂綿を詰めたロートでろ過して 100mL メスフラスコにとる。標線までクロロホルムを入れて定容する。

9. 分光光度計を用いて波長 650nm で吸光度を測定する。検量線より食器に残存している陰イオン界面活性剤（LAS）の量を算出する。
10. 検量線を作成は、試験溶液の代わりに LAS 標準液を用いて同様の操作を行う。



図5. 食器の洗剤残留試験〈メチレンブルー法〉の様子

(2) 検査項目及び料理別検体数

ラベル	検査項目	漆器	メラミン樹脂食器
A	でんぷん性残留物	5	5
B	たんぱく性残留物 1 定性	5	5
B	たんぱく性残留物 2ATP ふき取り	5	5
C	脂肪性残留物	5	5
D	残留洗剤	5	5

A	A-1~A-10 まで(10 検体)
B1	B1-1~B1-10 まで(10 検体)
B2	B2-1~B2-10 まで(10 検体)
C	C-1~C-10 まで(10 検体)
D	D-1~D-10 まで(10 検体)

(3) 料理別サンプル数

料理		サンプル No	
1	飯（白飯）	1	6
2	肉料理（豚肉の生姜焼き）	2	7
3	魚料理（焼き魚・鮭）	3	8
4	豆腐料理（ゴーヤチャンプル）	4	9
5	野菜料理（野菜炒め）	5	10



1. 飯（白飯）



2. 肉料理（豚肉の生姜焼き）



3. 魚料理（焼き魚・鮭）



4. 豆腐料理（ゴーヤチャンプル）



5. 野菜料理（野菜炒め）

図6. 料理別サンプル写真

## 2) 川連漆器の食器洗浄機による耐久性の検証

### (1) 方法

コンペア式食器洗浄機（DWE-5 日本調理機株式会社）  
により100回洗浄を繰り返す。



図7. コンペア式食器洗浄機



### 3) 高齢者食メニュー考案(2食分)

川連漆器が集団給食施設(特に、高齢者福祉施設)の食事提供に於いて、料理との調和がとれ、入所者の食べる喜びの支えとなるものであるのか、学生がメニューを考案し専門家の方々に試食して頂き評価を得る。

#### (1) 献立1「桜御膳」



主食	桜ごはん
汁物	自然薯のお吸い物
主菜	豆腐の茶巾蒸し
副菜	春菊の胡麻和え
デザート	酒かすムース 愛玉子

エネルギー	730 kcal
たんぱく質	22.7 g
脂質	19.9 g
炭水化物	111.5 g
食塩相当量	3.0 g

桜えびを混ぜて炊くことで彩り良く仕上げ、カルシウムを多く摂取できるようにしました。また、旬の食材(菜の花、春菊)を使用し、季節感を出し、茶巾にまとめて蒸すことで高齢者の方々にも食べやすく、餡をかけることでうま味を十分感じて頂けるように工夫しました。

#### 作り方(栄養量算定表次頁)

##### 桜ごはん

- ・洗米した米に桜えびと水を入れて浸水させ、炊飯する。

##### 自然薯のお吸い物

- ・出汁(昆布、かつおぶし)をとり、みりん、しょうゆで味をととのえる。
- ・お椀に塩ゆでした菜の花、すりおろした自然薯、梅びしおを盛りつけ、出汁をはる。

##### 豆腐の茶巾蒸し

- ・脱水した豆腐、ひき肉、調味料をいれてフードプロセッサーでなめらかにする。そこへ、みじん切りにしたにんじん、ねぎ、戻したひじきを入れて合わせ、ラップで茶巾しぼりにし、蒸す。器に豆腐の茶巾を盛り、あんをかけ、大根おろし、あさつきをのせる。

##### 春菊の胡麻和え

- ・塩ゆでした春菊に胡麻和えの和え衣をまぜる。器に盛り、松葉柚子をのせる。

##### 酒かすムース

- ・鍋に酒粕、牛乳、砂糖(半量)を入れて火にかけ、よくかき混ぜながら2分ほど煮立たせ、アルコールを飛ばす。卵黄と砂糖(残りの半量)を入れ、泡だて器で白っぽくなるまで混ぜ、鍋に戻して少しとろみがつくまで数分煮る。膨潤させたゼラチンを入れ、万能漉しで漉し、8分立ての生クリームを加えて冷蔵庫で冷やし固める。

##### 愛玉子

- ・愛玉子の種を布袋に入れて、水の中で15分程度揉み、ゼリー液を冷蔵庫で1時間冷やす。ゼリーを適当な大きさにカットし、クコの実、レモンをのせ、シロップをかける。

栄養量算定用献立表

(対象: 高齢者) 桜御膳

料理名	食品名	食品番号	重量 g	廃棄率 %	エネルギー kcal	蛋白質 g	脂質 g	炭水化物 g	Na mg	Ca mg	Fe mg	レチノール μg	V-B <sub>1</sub> mg	V-B <sub>2</sub> mg	V-C mg	総食物 繊維 g	食塩 相当量 g
桜ごはん	こめ・精白米(水稲)	1083	60	0	214	3.7	0.5	46.3	1	3	0.5	0	0.05	0.01	0	0.3	0.0
	水		90														
	えび・さくらえび一素干し	10325	1	0	3	0.6	0.0	0.0	12	20	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	小計		151		217	4.3	0.5	46.3	13	23	0.5	0	0.05	0.01	0	0.3	0
自然薯のお吸い物	じねんじよ・塊根一一生	2026	30	20	36	0.8	0.2	8.0	2	3	0.2	0	0.03	0.01	5	0.6	0.0
	かつお・昆布だし	17021	130	0	3	0.4	0.0	0.4	44	4	0.0	0	0.01	0.01	0	0.0	0.1
	うすくちしょうゆ	17008	3	0	2	0.2	0.0	0.2	189	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.5
	みりん・本みりん	16025	2	0	5	0.0	0.0	0.9	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	なばな・洋種なばな・茎葉一一生	6203	25	0	9	1.0	0.1	1.5	3	24	0.2	55	0.03	0.06	28	0.9	0.0
	うめ・梅びしお	7024	1	0	2	0.0	0.0	0.5	31	0	0.1	0	0.00	0.00	0	0.0	0.1
	小計		191		55	2.4	0.3	11.0	238	32	0.4	55	0.07	0.08	33	1.5	0.6
豆腐の茶巾蒸し	木綿豆腐	4032	50	0	36	3.3	2.1	0.8	7	60	0.5	0	0.04	0.02	0	0.2	0.0
	にわとり・ひき肉一一生	11230	20	0	33	4.2	1.7	0.0	12	2	0.2	8	0.02	0.04	0	0.0	0.0
	ねぎ・根深ねぎ・葉・軟白一一生	6226	10	40	3	0.1	0.0	0.7	0	3	0.0	0	0.00	0.00	1	0.2	0.0
	にんじん・根・皮むき一一生	6214	10	10	4	0.1	0.0	0.9	3	3	0.0	68	0.00	0.00	0	0.3	0.0
	まごうどん(ゆで)	1041	20	0	70	1.7	0.2	14.4	340	3	0.1	0	0.02	0.00	0	0.5	0.9
	ひじき・ほしひじき	9031	1	0	1	0.1	0.0	0.6	14	14	0.6	3	0.00	0.01	0	0.4	0.0
	食塩	17012	0.5	0	0	0.0	0.0	0.0	195	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.5
	清酒・本醸造酒	16003	5	0	5	0.0	0.0	0.2	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	じゃがいもでん粉	2034	5	0	17	0.0	0.0	4.1	0	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	かつお・昆布だし	17021	60	0	1	0.2	0.0	0.2	20	2	0.0	0	0.01	0.01	0	0.0	0.1
	こいくちしょうゆ	17007	2	0	1	0.2	0.0	0.2	114	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.3
	食塩	17012	0.2	0	0	0.0	0.0	0.0	78	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.2
	清酒・本醸造酒	16003	1	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	しょうが・塊茎一一生	6103	2	20	1	0.0	0.0	0.1	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	じゃがいもでん粉	2034	3	0	10	0.0	0.0	2.4	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
水			10														
	だいこん・根・皮むき一一生	6134	30	15	5	0.1	0.0	1.2	5	7	0.1	0	0.01	0.00	3	0.4	0.0
	ねぎ・こねぎ・葉一一生	6228	2	10	1	0.0	0.0	0.1	0	2	0.0	4	0.00	0.00	1	0.1	0.0
	小計		231.7		189	10	4	25.9	788	98	1.5	83	0.1	0.08	5	2.1	2
香菊の胡麻和え	しゆんぎく・葉一一生	6099	40	1	9	0.9	0.1	1.6	29	48	0.7	152	0.04	0.06	8	1.3	0.1
	ごまーいり	5018	10	0	60	2.0	5.4	1.9	0	120	1.0	0	0.05	0.02	0	1.3	0.0
	車糖・上白糖	3003	5	0	19	0.0	0.0	5.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	こいくちしょうゆ	17007	2	0	1	0.2	0.0	0.2	114	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.3
	ゆず・果皮一一生	7142	0.5	0	0	0.0	0.0	0.1	0	0	0.0	0	0.00	0.00	1	0.0	0.0
	小計		57.5		89	3.1	5.5	8.8	143	169	1.7	152	0.09	0.08	9	2.6	0.4
酒かすムース	酒かす	17053	8	0	18	1.2	0.1	1.9	0	1	0.1	0	0.00	0.02	0	0.4	0.0
	普通牛乳	13003	18	0	12	0.6	0.7	0.9	7	20	0.0	7	0.01	0.03	0	0.0	0.0
	車糖・上白糖	3003	5	0	19	0.0	0.0	5.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	鶏卵・卵黄一一生	12010	2	0	8	0.3	0.7	0.0	1	3	0.1	10	0.00	0.01	0	0.0	0.0
	ぶた・ゼラチン	11198	0.5	0	2	0.4	0.0	0.0	1	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	水		5														
	クリーム・乳脂肪	13014	18	0	78	0.4	8.1	0.6	5	11	0.0	70	0.00	0.02	0	0.0	0.0
	金箔		0.5														
	小計		57		137	2.9	9.6	8.4	14	35	0.2	87	0.01	0.08	0	0.4	0
愛玉子	愛玉子		1.5														
	水		85														
	液糖・しよ糖液糖	3012	15	0	41	0.0	0.0	10.5	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	レモン・果汁一一生	7156	4	0	1	0.0	0.0	0.3	0	0	0.0	0	0.00	0.00	2	0.0	0.0
	レモン・全果一一生	7155	2	3	1	0.0	0.0	0.3	0	1	0.0	0	0.00	0.00	2	0.1	0.0
	小計		107.5		43	0	0	11.1	0	1	0	0	0	4	0.1	0	
	合計		796		730	22.7	19.9	111.5	1196	358	4.3	377	0.32	0.33	51	7.0	3.0

栄養比率 %	たんぱく質 エネルギー比	脂質 エネルギー比	炭水化物 エネルギー比
指示率	15.0	25.0	60.0
実施率	12.4	24.5	63.1



## (2)献立2「霞御膳」



主食	軟飯
汁物	霞汁
主菜	なめらかポテトコロッケ 鯖の塩糎焼き
副菜	きゅうりとわかめの黄身酢和え
デザート	まご汁粉

エネルギー	782 kcal
たんぱく質	23.3 g
脂質	16.3 g
炭水化物	130.3 g
食塩相当量	3.1 g

旬の食材（たらの芽、かぶ）を使用し季節感を出しました。霞汁には、「まごうどん」を霞に見立てて使用し、まご汁粉には餅の代わりに「まごうどん」を使用しました。また、コロッケはジャガイモに牛乳・バターを加え、なめらかな食感を口の中で感じるように工夫しました。

### 作り方（栄養量算定表次頁）

#### 軟飯

- ・洗米した米に水を入れて浸水させ、炊飯する。

#### 霞汁

- ・出汁（昆布、かつおぶし）をとり、茹でたまごうどん、調味料を入れ、水溶き片栗粉でとろみをつける。
- ・蕪は出汁でやわらかくなるまで煮る。お椀にかぶを盛りつけ、出汁をはり、みつばと紅しょうがをいれる。

#### なめらかポテトコロッケ

- ・じゃがいもはやわらかくゆで、たまねぎはみじん切りにして透き通るまでいためる。
- ・フードプロセッサーにじゃがいも、たまねぎ、二度挽きのひき肉、調味料をいれてなめらかにする。バットにいれて冷蔵庫で冷やす。
- ・一口大の大きさに丸め、小麦粉、卵、パン粉をつけ、揚げる。

#### 鯖の塩糎焼き

- ・鯖に塩麴をつけて30分程度置き、オーブンで焼く。

#### きゅうりとわかめの黄身酢和え

- ・きゅうりは小口切り（笹打ち）にし、わかめは戻す。
- ・ボールに卵黄とみりんを入れ、よく混ぜ合わせ、その後に酒、砂糖を入れ、最後に酢を加えてよく混ぜ合わせる。湯煎にかけてとろみがでるまで混ぜる。

#### まご汁粉

- ・まごうどんにくちなしをいれてゆでる（炊く）。一口大の大きさに丸めて、お椀に盛る。
- ・汁粉をかけ、桜の花の塩漬けをのせる。

栄養量算定用献立表

(対象: 高齢者) 霞御膳

料理名	食品名	食品番号	重量 g	廃棄率 %	エネルギー kcal	蛋白質 g	脂質 g	炭水化物 g	Na mg	Ca mg	Fe mg	レチノール μg	V-B <sub>1</sub> mg	V-B <sub>2</sub> mg	V-C mg	総食物 繊維 g	食塩 相当量 g
軟飯	こめ・精白米(水稻)	1083	60	0	214	3.7	0.5	46.3	1	3	0.5	0	0.05	0.01	0	0.3	0.0
	水		100														
	小計			0	214	3.7	0.5	46.3	1	3	0.5	0	0.05	0.01	0	0.3	0.0
かぶと豆苗 のすまし汁	かぶ・根、皮むき一生	6038	20		4	0.1	0.0	1.0	1	5	0.0	0	0.01	0.01	4	0.3	0.0
	みつば・糸みつば・葉一生	6278	15	8	2	0.1	0.0	0.4	0	7	0.1	41	0.01	0.02	2	0.3	0.0
	水		120														
	かつお・昆布だし	17021	0.4	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	食塩	17012	0.6	0	0	0.0	0.0	0.0	234	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.6
	こいくちしょうゆ	17007	1	0	1	0.1	0.0	0.1	57	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.1
	じゃがいもでん粉	2034	3	0	10	0.0	0.0	2.4	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	うどん一ゆで	1039	20	0	21	0.5	0.1	4.3	24	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.2	0.1
	しょうが・酢漬け	6104	3	0	1	0.0	0.0	0.1	84	2	0.0	0	0.00	0.00	0	0.1	0.2
小計			8	39	0.8	0.1	8.3	400	15	0.1	41	0.02	0.03	6	0.9	1.0	
コロッケ	たまねぎ・りん茎一生	6153	25	6	9	0.3	0.0	2.2	1	5	0.1	0	0.01	0.00	2	0.4	0.0
	じゃがいも・塊茎一生	2017	50	10	38	0.8	0.1	8.8	1	2	0.2	0	0.05	0.02	18	0.7	0.0
	普通牛乳	13003	3	0	2	0.1	0.1	0.1	1	3	0.0	1	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	無塩バター	14018	1	0	8	0.0	0.8	0.0	0	0	0.0	8	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	食塩	17012	0.5	0	0	0.0	0.0	0.0	195	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.5
	こしょう・混合、粉	17065	0.01	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	小麦粉・薄力粉・1等	1015	7	0	26	0.6	0.1	5.3	0	2	0.0	0	0.01	0.00	0	0.2	0.0
	鶏卵・全卵一生	12004	7	15	11	0.9	0.7	0.0	10	4	0.1	11	0.00	0.03	0	0.0	0.0
	パン粉一生	1077	13	0	36	1.4	0.7	6.2	46	3	0.1	0	0.01	0.00	0	0.4	0.1
	調合油	14006	5	0	46	0.0	5.0	0.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	ふきのとう・花序一生	6258	15	2	6	0.4	0.0	1.5	1	9	0.2	5	0.02	0.03	2	1.0	0.0
	調合油	14006	1	0	9	0.0	1.0	0.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
小計			127.5	33	191	4.5	8.5	24.1	255	28	0.7	25.0	0.10	0.08	22	2.7	0.6
真鱧の塩こ うじ焼	たら・まだら一生	10205	35	0	27	6.2	0.1	0.0	39	11	0.1	3	0.04	0.04	0	0.0	0.1
	塩こうじ		3														
	合成清酒	16023	2	0	2	0.0	0.0	0.1	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	車糖・上白糖	3003	2	0	8	0.0	0.0	2.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	こいくちしょうゆ	17007	1	0	1	0.1	0.0	0.1	57	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.1
	はじかみ																
	笹の葉																
	小計			43	0	38	6.3	0.1	2.2	96	11	0.1	3	0.04	0.04	0	0.0
きゅうりとわ かめの黄身 酢和え	きゅうり・果実一生	6065	50	2	7	0.5	0.1	1.5	1	13	0.2	14	0.02	0.02	7	0.6	0.0
	食塩	17012	0.2	0	0	0.0	0.0	0.0	78	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.2
	わかめ・乾燥わかめ一素干し	9040	1	0	1	0.1	0.0	0.4	66	8	0.0	7	0.00	0.01	0	0.3	0.2
	いわし・しらす干し一微乾燥品	10055	2	0	2	0.5	0.0	0.0	32	4	0.0	3	0.00	0.00	0	0.0	0.1
	鶏卵・卵黄一生	12010	20	0	77	3.3	6.7	0.0	10	30	1.2	96	0.04	0.10	0	0.0	0.0
	穀物酢	17015	6	0	2	0.0	0.0	0.1	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	みりん・本みりん	16025	4	0	10	0.0	0.0	1.7	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	車糖・上白糖	3003	2	0	8	0.0	0.0	2.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	食塩	17012	0.1	0	0	0.0	0.0	0.0	39	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.1
小計			85.3	2	107	4.4	6.8	5.7	226	55	1.4	120	0.06	0.13	7	0.9	0.6
おしろこ	あずき・ゆで小豆缶詰	4003	70	0	153	3.1	0.3	34.4	63	9	0.9	0	0.01	0.03	0	2.4	0.1
	水		70														
	車糖・上白糖	3003	5	0	19	0.0	0.0	5.0	0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.0
	食塩	17012	0.5	0	0	0.0	0.0	0.0	195	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0	0.5
	うどん一ゆで	1039	20	0	21	0.5	0.0	4.3	24	1	0.0	0	0.00	0.00	0	0.2	0.1
	黄色着色料		0.01														
小計			165.5	0	193	3.6	0.3	43.7	282	10	0.9	0	0.01	0.03	0	2.6	0.7
合計					782	23.3	16.3	130.3	1260	122.0	3.7	189	0.28	0.32	35	7.4	3.1

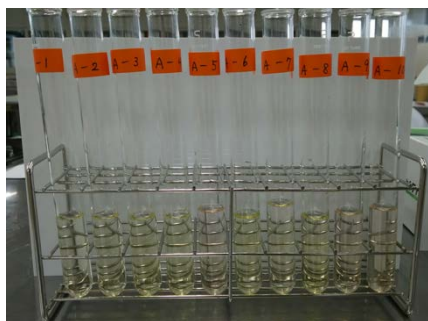
栄養比率 %	たんぱく質 エネルギー比	脂質 エネルギー比	炭水化物 エネルギー比
指示率	15.0	25.0	60.0
実施率	11.9	18.8	69.3

#### 4) 結果

##### 川連漆器の洗浄検査

##### A. でんぷん性残留物の検査

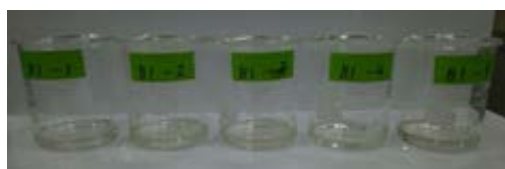
検査項目	漆器No.	残留しているでんぷん量%	メラミン樹脂食器No.	残留しているでんぷん量%
でんぷん性残留物	1	0.001%未満	6	0.001%未満
	2	0.001%未満	7	0.001%未満
	3	0.001%未満	8	0.001%未満
	4	0.001%未満	9	0.002%
	5	0.002%	10	0.002%



漆器では、野菜炒めを入れた食器からでんぷん性残留物が若干検出され、メラミン樹脂食器では、ゴーヤチャンプルーと野菜炒めを入れた食器からでんぷん性残留物が若干検出された。

##### B. たんぱく質性残留物の検査 (定性試験)

検査項目	漆器No.	残留の有無	メラミン樹脂食器No.	残留の有無
たんぱく質性残留物	1	-	6	-
	2	-	7	++
	3	-	8	-
	4	-	9	-
	5	+	10	++



漆器では、野菜炒めを入れた食器からたんぱく質性残留物が若干検出され、メラミン樹脂食器では、豚肉の生姜焼きと野菜炒めを入れた食器からたんぱく質性残留物が若干検出された。

## B. たんぱく質性残留物の検査

[ATP ふき取りキットによる食器残留物の検査] ルミテスターによる方法

たんぱく質性残留物	漆器No.	発光量(RLU)	メラミン樹脂食器No.	発光量(RLU)
	1	10	6	427
	2	42	7	30
	3	13	8	2461
	4	179	9	814
	5	460	10	87

食器の ATP 発光量の基準値は、1500 以下であるが、漆器はすべての料理をいれた食器において基準値以内であった。メラミン樹脂食器は、焼き魚（鮭）の食器で基準値外であり、汚れが食器に残留していた。

## C. 脂肪性残留物の検査

検査項目	漆器No.	残留の有無	メラミン樹脂食器No.	残留の有無
脂肪性残留物	1	-	6	-
	2	-	7	-
	3	-	8	-
	4	-	9	-
	5	-	10	-

脂肪性残留物はすべての食器において検出されなかった。

## D. 残留洗剤の検査

検査項目	漆器No.	吸光度	残留洗剤濃度 (ppm)	メラミン樹脂食器No.	吸光度	残留洗剤濃度 (ppm)
残留洗剤	1	0.040	0.165	6	0.022	0.090
	2	0.016	0.07	7	0.062	0.250
	3	0.037	0.15	8	0.025	0.105
	4	0.019	0.08	9	0.069	0.280
	5	0.031	0.125	10	0.032	0.127

水道法による基準値は、0.200ppm 以下であり、漆器においてはすべての漆器で洗剤の残留は問題ない値であった。また、メラミン樹脂食器は、豚肉の生姜焼きと野菜炒めを入れた食器で洗剤の残留が若干高い値を示した。

## 2) 川連漆器の食器洗浄機による耐久性の検証

コンバア式食器洗浄機により100回洗浄を繰り返した結果、大きな傷は見られなかったが、ふち、側面に小さな傷が見られた。

## 5) 考察

### A でんぷん性残留物の検査

漆器では野菜炒めを入れた食器に若干でんぷん性残留物が検出された。またメラミン樹脂食器では、ゴーヤチャンプルーと野菜炒めを入れた食器に若干でんぷん性残留物が検出されたが、この0.002%は微量であり検出限界ぎりぎりの数値であるので、食器洗浄時にでんぷん性残留物が多く残留したとはいえない。この実験では10分間放置後洗浄を行ったので、比較的残留物が少なく、通常の洗浄で十分清浄になることが分かった。漆器の表面が滑らかなので洗浄しやすいことも分かった。しかし食事終了後、長時間食器を放置したままにすると、米飯等の付着物が除去しにくくなることは推察でき、また米飯の種類(白飯、粥)等によっても異なる可能性があるので今後の検討課題である。

### B たんぱく質性残留物の検査

ニンヒドリン反応を利用した定性試験も実験では漆器では、野菜炒めを入れた食器から、メラミン樹脂食器では豚肉の生姜焼きと野菜炒めを入れた食器からたんぱく質性残留物がみられた。たんぱく質性残留物ではでんぷん性残留物と同様に検出されたものであっても、非常に少ない量であった。また、ATPふき取りキットによる食器残留物の検査も同様の結果で、清浄な食器のATP発光量の基準値は、1500以下であるが、漆器はすべての料理をいれた食器で基準値以内であったので、非常にきれいに洗浄できていることが分かったので洗浄効果に問題はないと考えられる。

メラミン樹脂食器自体は表面に凹凸がありその部分が洗浄する時にきれいに洗浄できたかのポイントになると考える。その点今回使用した漆器の内側表面は凹凸の無い食器だったのできれいに洗浄できたと推察できる。しかし漆器もメラニン食器も、それ以外の食器も含め、食器の外側を含めた洗浄となると特に底の部分のへこんだ部分等は汚れが除去しにくいことは明らかである。

### C 脂肪性残留物の検査

漆器もメラニン食器すべての食器で脂肪性残留物は検出されなかったので、通常の洗浄方法で清浄になることがわかった。

### D 食器の洗剤残留試験

合成洗剤を用いて通常の流水すすぎで食器の洗浄を行った結果、漆器では0.07ppm～0.15ppm、メラミン樹脂食器では0.09～0.28ppmであった。水道法による基準値は、0.20ppm以下であり(飲料水の基準値)、メラミン樹脂食器において2検体基準値を若干上回るものがあった。これは食器自体の形状や細かい傷などの影響があると考えられる。今回使用したメラミン樹脂食器は給食で使用しているものを使用したもので、細かい傷などがあっても考慮しなくてはならないが、すすぎ回数が増えれば残留洗剤の量も減少することはわかっているので、すすぎ方法に問題があったともいえる。

A～Dの実験結果から、給食等の大量調理で漆器の食器を使用しても、食品の残留物は通常の洗浄方法で除去できることが分かった。洗剤の残留も同様であった。

## 6) 総括

漆器の洗浄検査結果では、メラミン樹脂食器との比較試験を行い、でんぷん性残留物、たんぱく性残留物、脂肪性残留物、残留洗剤の全てにおいて基準値内の数値を示した。

また、漆器の耐久性については、コンベア式食器洗浄機により100回洗浄を繰り返したが、大きな傷は見られなかった。1日3食を提供する場合の約1か月間の使用期間に相当した検証であり、食器の使用年数を考慮すると検討課題が残る。

集団給食用食器として利用することになると食器洗浄過程において食後、使用済み食器は下膳後、水槽で漬け込み下洗いをを行う。その際、漆器は軽く沈むことがなく器の縁（器のへり）が水面でぶつかり合いキズ（縁割れ）の原因になると考えられる。次に、食器は熱風乾燥機による乾燥を行い、そのまま食器保管庫内に保管するが、漆塗りの艶は、乾拭きにより艶だしされるものであり、集団調理では、ふきんによる乾拭きは衛生管理上好ましくない。

熱風乾燥器による検証はしていないが、1日3食を提供する施設の食器として採用した場合、表面の艶や縁割れ等が懸念される。

このようなことから鑑みると、行事食や食育事業などの特別の日に用い、伝統的な技術の素晴らしさや天然木の温もり、漆塗り独特の艶と品格を体感して頂き、食空間の中で日本の伝統文化を伝承する糧とすることが望まれる。

集団給食用食器の条件として、機能性（扱いやすく、耐久性に優れ、強度、耐熱破損率が低い）や安全性が選定の必須条件であり、食の安心・安全が望まれ、食を通して心を育てることへ繋がることを望まれる。