

市販しょうゆの品質（36）

誌名	長野県工業技術総合センター研究報告 = Research reports of Nagano Prefecture General Industrial Technology Center
ISSN	18813119
著者名	吉川,茂利 戸井田,仁一 関崎,勝盛 岡村,ゆき子 近藤,君夫
発行元	長野県工業技術総合センター
巻/号	4号
掲載ページ	p. 1-6
発行年月	2010年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



市販しょうゆの品質 (第36報)

吉川茂利* 戸井田仁一* 関崎勝盛** 岡村ゆき子*** 近藤君夫*

Quality Investigations of Commercial Soy Sauce (Part XXXVI)

Shigetoshi YOSHIKAWA, Jinichi TOIDA, Katsumori SEKIZAKI, Yukiko OKAMURA and Kimio KONDO

長野県内で製造されているしょうゆと参考品として県外メーカーのしょうゆを収集し、成分分析と官能審査を行い、その実態を調査した結果、県内産のこいくちしょうゆは本醸造が多く、甘みの主体をなす直接還元糖は県外産と比べて多く、逆に全窒素は低い傾向にあった。食塩は、混合方式の市販品で県外産本醸造品と比べ、低い傾向が顕著であった。県内産うすくちしょうゆでは、県外産本醸造品と比べて食塩が低く、混合醸造または混合方式の市販品ではホルモール窒素が高いなどの特徴が認められた。しょうゆ品質に影響を及ぼす食塩、全窒素、ホルモール窒素、直糖、アルコール、pH、色度を説明変数として主成分分析した結果、県内産と県外産で分布する位置にそれぞれ特徴を認め、こいくちでは全窒素量、うすくちでは食塩量で分布位置が異なり、官能評価が良かったしょうゆの位置が確認できた。

キーワード：こいくちしょうゆ、うすくちしょうゆ、食塩、直接還元糖、ホルモール窒素、官能評価

1 緒言

県内産しょうゆの品質向上を目的に、毎年市販のしょうゆを収集して成分分析、官能審査を行い、その実態を調査するとともに、研究会を開催してしょうゆ製造技術の改善と県産しょうゆの品質向上に貢献してきた。

平成20年度も市販しょうゆを収集して、成分分析と官能審査を実施したので、その結果について報告する。

2 実験方法

2.1 収集

県内のしょうゆ製造工場でJAS認定工場4工場と未認定工場のうち、出荷量の多い20工場から、こいくちしょうゆを34点収集した。また、県外メーカーのこいくちしょうゆ4点をスーパー等から収集し、参考品とした。

さらに、うすくちしょうゆを県内工場から12点、県外メーカーから2点収集した。その他、近年需要が伸びているしょうゆ加工品および県内高校で生産された再仕込しょうゆを県内から4点収集した。

2.2 分析方法

成分分析は、しょうゆ試験法¹⁾により行った。統計解析は、エクセル統計2008(㈱社会情報サービス)を用いた。

2.3 官能審査

官能審査は、長野県商工労働部ものづくり振興課職員

* 食品パイオ部

** 北佐久農業高等学校

*** 長野県醤油工業協同組合連合会

1名、工業技術総合センター職員5名、長野県醤油工業協同組合連合会役員2名、表示等連絡指導員1名、技術委員4名、生産者代表5名のほか、今回から学校栄養士、消費生活センター職員、消費者代表など女性審査員を含む計22名で行った。こいくちしょうゆ、うすくちしょうゆとも製造方式別に並べ、下記の3段階評価法により実施し、色、香り、味について、各々の特徴をチェックした。

1・・・良い、2・・・普通、3・・・市販品として好ましくないもの

3 結果及び考察

3.1 収集したしょうゆの内訳

収集したこいくちしょうゆの内訳は、県内品34点、県外品4点、うすくちしょうゆでは県内品12点、県外品2点であった。県内品の製造方式別の内訳では、こいくちしょうゆは本醸造20点、混合醸造が2点、混合方式12点であり、うすくちしょうゆでは本醸造3点、混合醸造2点、混合方式が7点であった。

JAS格付け別の内訳では、県内品こいくちしょうゆは特級4点、格付なしが30点あり、うすくちしょうゆでは上級1点、標準1点、格付なしが10点あった。長野県醤油工業協同組合連合会で開発した「信州しょうゆ」は今回も、こいくち本醸造で1点のみであり、平成7年に製品開発された統一ブランドとしての意味合いは希薄化した。県外品では、こいくち、うすくちしょうゆとも本醸造、特級または上級のしょうゆであった。

表1 しょうゆの成分値

No.	種別**	製造** 方式	等級	食塩 (%)	T. N. (%)	F. N. (%)	直糖 (%)	アルコール (%)	pH	緩衝能	酸度 I (ml)	酸度 II (ml)	エキス (%)	色度 (番)	官能 評点
1	濃	本醸造		16.20	1.41	0.83	7.71	3.70	4.93	0.92	11.8	9.3	26.2	7	1.32
2	濃	〃		18.00	1.51	0.85	2.22	1.11	4.80	0.90	11.8	9.5	19.5	3	2.26
3	濃	〃		16.20	1.43	0.83	3.85	3.55	4.95	0.97	10.2	9.0	20.9	15	1.68
4	濃	〃		15.81	1.66	0.88	2.84	3.55	4.90	0.88	12.5	11.1	21.9	13	1.74
5	濃	〃	特級	16.43	1.50	0.80	1.68	1.69	4.95	1.07	9.9	8.8	17.9	13	2.05
6	濃	〃	特級	16.20	1.51	0.83	3.39	3.81	4.90	0.85	11.9	10.4	21.5	9	1.63
7	濃	〃		16.99	1.25	0.72	1.78	2.52	4.78	1.27	9.1	7.8	15.4	17	1.79
8	濃	〃	特級	16.09	1.56	0.85	4.62	3.50	4.85	0.97	12.6	10.2	23.9	3	1.68
9	濃	〃	特級	16.59	1.55	0.97	2.77	0.59	4.83	1.47	13.2	10.7	19.9	7	2.11
10	濃	〃		15.64	1.50	0.83	2.14	1.41	4.92	1.02	10.8	11.0	20.4	11	1.63
11	濃	〃		16.88	1.51	0.75	1.78	0.89	4.78	0.87	13.3	9.7	19.4	7	1.95
12	濃	〃		15.86	1.57	0.76	3.46	2.99	4.76	0.84	13.5	11.0	20.6	11	2.42
13	濃	〃		16.20	1.20	0.63	0.56	2.21	4.94	1.51	7.5	7.9	15.4	17	2.11
14	濃	〃		16.76	1.45	0.84	2.22	2.18	4.82	0.95	10.7	9.3	21.3	9	1.58
15	濃	〃		16.20	1.46	0.85	1.99	2.37	4.85	1.15	9.9	9.8	17.6	11	1.89
16	濃	〃		15.98	1.55	0.91	3.69	1.97	4.82	1.14	10.9	10.9	21.9	9	1.58
17	濃	〃		16.54	1.43	0.80	6.83	4.13	4.80	0.88	12.4	10.7	23.6	7	1.84
18	濃	〃		15.41	1.41	0.83	1.71	1.10	4.88	0.91	10.9	9.1	18.1	7	1.53
19	濃	〃		16.54	1.47	0.83	1.52	3.60	4.85	0.99	11.2	9.5	18.8	7	2.05
20*	濃	〃	特級	16.76	1.70	0.80	3.54	2.06	4.80	1.06	11.8	11.4	20.9	9	2.00
21*	濃	〃	特級	15.42	1.82	1.05	3.07	2.56	4.88	0.87	13.7	13.0	23.5	11	1.68
22*	濃	〃	上級	15.90	1.35	0.80	1.83	2.48	4.85	1.00	10.4	10.0	18.2	13	1.79
23*	濃	〃	特級	16.07	1.54	0.81	1.28	2.10	4.80	1.02	11.5	10.1	19.1	11	1.84
24	濃	混醸		15.69	1.75	1.12	1.20	0.75	4.94	0.74	12.4	10.9	19.7	15	1.89
25	濃	〃		13.31	1.57	1.03	1.04	1.31	4.94	1.06	10.1	8.6	17.8	17	1.79
26	濃	混合		14.66	1.42	0.88	1.36	1.35	4.90	1.24	9.3	9.2	18.8	15	1.95
27	濃	〃		14.93	1.55	0.91	1.68	1.93	4.90	0.95	10.4	9.6	19.8	7	2.11
28	濃	〃		15.31	1.46	0.83	7.04	2.96	4.88	1.02	11.2	11.0	27.2	5	1.84
29	濃	〃		16.01	1.39	0.76	2.92	2.39	4.93	0.82	11.5	9.2	20.0	9	1.84
30	濃	〃		14.39	1.47	0.89	0.88	0.78	4.99	0.81	12.0	9.0	18.3	13	1.63
31	濃	〃		15.74	1.29	0.83	2.45	3.07	4.96	0.84	11.0	9.0	18.9	11	1.63
32	濃	〃		14.66	1.35	0.88	0.72	1.36	4.99	0.99	11.6	8.5	17.1	11	2.16
33	濃	〃		14.01	1.33	0.81	4.62	1.49	4.95	1.01	10.2	9.1	21.3	15	1.74
34	濃	〃		14.12	1.66	1.05	2.38	0.17	4.95	0.80	12.5	10.1	21.4	11	1.89
35	濃	〃		15.80	1.33	0.83	1.99	2.95	4.98	0.96	10.7	8.4	18.4	11	1.74
36	濃	〃		16.34	1.33	0.72	3.39	2.57	4.82	1.08	10.0	8.9	20.9	9	1.63
37	濃	〃		15.74	1.52	0.93	1.65	0.40	4.90	0.76	12.1	10.4	18.7	7	1.68
38	淡	本醸造		17.32	1.15	0.68	5.53	2.00	4.90	1.35	8.1	8.3	18.0	41	1.68
39	淡	〃		16.61	1.09	0.65	2.45	2.45	4.85	1.50	7.9	7.1	14.8	31	1.79
40	淡	〃		17.93	1.28	0.72	0.88	2.60	4.95	1.45	7.5	8.4	17.1	23	1.79

(表1のつづき)

No.	種別**	製造** 方式	等級	食塩 (%)	T.N. (%)	F.N. (%)	直糖 (%)	アルコール (%)	pH	緩衝能	酸度 I (ml)	酸度 II (ml)	エキス (%)	色度 (番)	官能 評点
41*	淡	〃	特級	18.09	1.16	0.63	4.16	2.93	4.72	1.48	8.7	8.2	16.5	31	1.74
42*	淡	〃	特級	18.36	1.18	0.61	3.69	2.32	4.85	1.50	7.5	7.4	16.1	33	1.79
43	淡	混醸		11.80	1.26	0.75	0.00	0.38	4.95	1.35	9.1	7.4	15.4	19	1.79
44	淡	〃		15.74	1.19	0.75	0.88	1.46	4.85	1.30	8.2	8.0	15.5	21	2.05
45	淡	混合		15.90	1.32	0.75	0.69	0.48	4.94	0.96	9.8	8.2	12.1	25	1.84
46	淡	〃	標準	15.79	1.09	0.69	1.36	2.31	4.95	1.60	8.3	7.4	13.8	39	1.63
47	淡	〃	上級	16.61	1.20	0.72	1.36	1.98	4.86	1.14	9.2	7.8	15.5	27	1.89
48	淡	〃		15.63	1.14	0.67	1.20	2.64	4.90	1.20	8.5	6.6	15.1	29	1.53
49	淡	〃		16.01	1.16	0.72	1.20	2.71	4.84	1.36	8.0	7.2	9.1	25	1.95
50	淡	〃		16.12	1.23	0.75	0.00	2.14	4.95	1.15	8.7	7.1	14.5	33	1.58
51	淡	〃		15.68	1.36	0.88	1.52	0.30	4.94	0.91	10.9	8.6	16.5	23	1.89
52	加工品			14.88	1.65	0.99	2.45	3.02	4.90	0.82	11.8	10.7	22.6	15	1.68
53	加工品			14.39	2.39	1.00	8.43	2.38	4.85	0.65	14.9	12.5	31.5	15	1.95
54	加工品			15.42	1.38	0.85	2.77	1.16	4.85	1.81	7.0	8.5	16.5	15	1.89
55	濃	本醸造		14.12	1.24	0.75	3.31	2.65	4.88	1.24	9.4	8.4	23.3	11	2.47
56	再仕込			15.50	2.50	1.07	9.77	0.87	4.69	0.48	17.0	16.9	32.6	〈2	2.53

* : 県外メーカー品

** : 種別の濃は「こいくちしょうゆ」、淡は「うすくちしょうゆ」、加工品は「しょうゆ加工品」の略。

製造方式の混醸は「混合醸造方式」、混合は「混合方式」の略。

こいくち No.1 は信州しょうゆ。うすくち No.43 はあま塩。

T.N. は全窒素, F.N. はホルモール窒素の略。

直糖は直接還元糖の略。

3. 2 しょうゆの成分値

市販しょうゆの成分分析値を表1に、製造方式別、JAS 格付け別の成分平均値を表2、表3 にそれぞれ示した。

3. 2. 1 こいくちしょうゆ

例年、県内品は県外品に比べて全窒素分が低く、直糖分高く、色が濃い傾向があり²⁾、今回も大きな変化は認められなかった。食塩については、本醸造品の県外平均が 16.04%であったのに対し、県内品は 16.23%と高めになった。これは県外の市販品に 15%台の試料が 2 点あったため、昨年よりも平均値が低下した結果による。本醸造品の中には、18.0%と高い塩分のしょうゆ(No.2)もあった。混合醸造(No.25)や混合方式(No.26, 27, 30, 32, 33, 34)の市販品の中には、塩分 13%~14%台のしょうゆが 7 点もあり、特に No.30 と No.34 はアルコール濃度も低く、常温での保存性が懸念される。

県内産こいくちしょうゆの全窒素分の平均値は 1.46%であり、JAS 特級や上級規格の県外産こいくちしょうゆの全窒素平均値 1.69%と比べ、低い傾向が認められた。特に No.7, 13, 31 のこいくちしょうゆは、全窒素分 1.20~1.29%と低く、品質設定の見直しが必要であると考え

る。JAS 認定工場で生産されたしょうゆのうち、JAS 規格に合わない品は 1 点もなく、今回も良好な結果であった。

ホルモール窒素は、県内品平均は県外品平均と比べ、昨年同様低い傾向であるが、0.9~1.1%と本醸造超特選品に匹敵する高いしょうゆも 7 点有り、旨みのある品質であることが伺えた。

直接還元糖はしょうゆの甘みを増す要因になるが、県内産こいくちの本醸造品では、県外品と比べ、この直糖値が高い傾向が認められた。

県内産こいくちしょうゆの色度は、本醸造で平均 9.7 番であり、混合醸造や混合方式の平均的な色調と比べ、やや濃い傾向のものが多く認められた。しょうゆは、濃い色調よりも明るい透明感のある色調のものが好まれるので、適切な温度管理が望まれる。

アルコールは 4%以上含まれているものもあったが、本醸造品では 2%台が多かった。県内品の中には 1%未満のしょうゆも数点あり、火入れ管理や成分規格の検討が必要である。

長野県の地場しょうゆとして開発された「信州しょう

ゆ」は、ここ数年出品数が少なく今回も1点のみであったが、成分値では直接還元糖やエキス分の数値に設計規格とした“旨味が強い”特徴を垣間見ることができた。その他にも“塩かどがない”，“色がきれい”，“香りがおだやか”等の特徴も現れ、官能評点では1番高い評価を得た。

3. 2. 2 うすくちしょうゆ

長野県産のうすくちしょうゆの特徴は、県外品と比べると食塩が大幅に低い点にある。県外品の2点が18%台の食塩分を示したのに対し、県内12点の内18%台はなく、17%台2点、16%台が多く分布していた。混合醸造のNo.43はアルコール分0.38%，食塩11.8%のあま塩仕様であり、官能的には良い評価を得たが、常温での品質保持が難しいと考えられる。

県産のうすくちしょうゆは製造方式別では、混合方式

が多く、ホルモール窒素分が高いことが特徴として認められる。今回も本醸造、県外産で0.62%のところ、混合醸造、混合方式では0.67～0.88%に分布し、ホルモール窒素分の高いしょうゆが多くみられた。

色調については、本醸造の色度は県外品の32.0番と同じ淡色傾向ながら、混合醸造は20.0番、混合方式では28.7番と非常に濃い傾向が認められた。混合方式が多い県産のうすくちでは、色の淡色化とともに、冴えのある製品づくりが期待される。

3. 3 官能評価に及ぼす成分分析値の解析結果

官能審査会における審査員の採点の平均値を表1に、製造方式別、JASの格付け別の評点の平均値を表2、表3に付記した。個々のしょうゆの官能評価と審査員の指摘事項、さらに成分値との関係を見ると、官能評価の平均点が1.3台の評価の良いしょうゆについては、「色合い

表2 製造方式別の成分平均値

種別	製造方式	点数	食塩 (%)	T.N. (%)	F.N. (%)	直糖 (%)	アルコール (%)	pH	緩衝能	酸度 I (ml)	酸度 II (ml)	エキス (%)	色度 (番)	官能 評点
濃口	本醸造 全体	24	16.20	1.49	0.83	2.91	2.45	4.86	1.03	11.3	9.9	20.4	9.9	1.86
濃口	本醸造 県内	20	16.23	1.46	0.82	3.00	2.48	4.86	1.04	11.1	9.7	20.4	9.7	1.87
濃口	本醸造 県外	4	16.04	1.69	0.87	2.43	2.30	4.83	0.99	11.8	11.1	20.4	11.0	1.83
濃口	混合醸造	2	14.50	1.66	1.08	1.12	1.03	4.94	0.90	11.2	9.7	18.8	16.0	1.84
濃口	混合方式	12	15.14	1.43	0.86	2.59	1.79	4.93	0.94	11.0	9.3	20.1	10.3	1.82
淡口	本醸造 全体	5	17.66	1.17	0.66	3.34	2.46	4.85	1.46	7.9	7.9	16.5	31.8	1.76
淡口	本醸造 県内	3	17.29	1.17	0.68	2.95	2.35	4.90	1.43	7.8	7.9	16.6	31.7	1.75
淡口	本醸造 県外	2	18.23	1.17	0.62	3.93	2.63	4.79	1.49	8.1	7.8	16.3	32.0	1.77
淡口	混合醸造	2	13.77	1.23	0.75	0.44	0.92	4.90	1.33	8.6	7.7	15.4	20.0	1.92
淡口	混合方式	7	15.96	1.21	0.74	1.05	1.83	4.91	1.19	9.0	7.5	13.8	28.7	1.76
しょうゆ加工品		3	14.90	1.81	0.95	4.55	2.19	4.87	1.09	11.2	10.6	23.5	15.0	1.84

表3 JAS格付け別の成分平均値

種別	JAS格付	点数	食塩 (%)	T.N. (%)	F.N. (%)	直糖 (%)	アルコール (%)	pH	緩衝能	酸度 I (ml)	酸度 II (ml)	エキス (%)	色度 (番)	官能 評点
濃口	特級	7	16.22	1.60	0.87	2.91	2.33	4.86	1.04	12.1	10.6	21.0	9.0	1.86
濃口	上級	1	15.90	1.35	0.80	1.83	2.48	4.85	1.00	10.4	10.0	18.2	13.0	1.79
濃口	格付なし	30	15.67	1.45	0.85	2.70	2.11	4.89	0.98	11.0	9.5	20.0	10.6	1.85
淡口	特級	2	18.23	1.17	0.62	3.93	2.63	4.79	1.49	8.1	7.8	16.3	32.0	1.77
淡口	上級	1	16.61	1.20	0.72	1.36	1.98	4.86	1.14	9.2	7.8	15.5	27.0	1.89
淡口	標準	1	15.79	1.09	0.69	1.36	2.31	4.95	1.60	8.3	7.4	13.8	39.0	1.63
淡口	格付なし	10	15.87	1.22	0.73	1.44	1.74	4.91	1.25	8.6	7.7	14.8	27.0	1.79

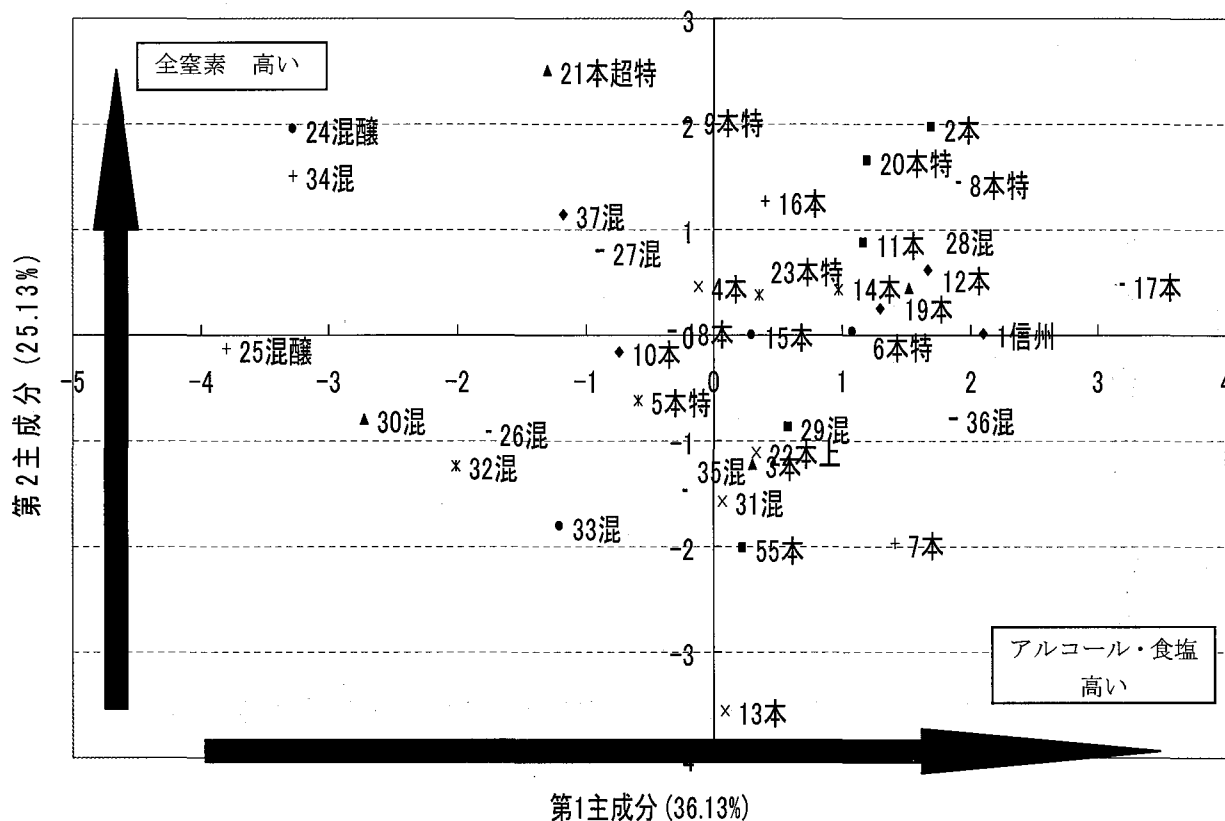


図1 こいくちしょうゆの主成分分析結果

註) 数字は表1の試料No., 本は「本醸造」, 混醸は「混合醸造」, 混は「混合方式」, 本超特は「本醸造・超特選」, 本特は「本醸造・特級」を表す。

良好」, 「芳香あり」, 「旨味あり」と指摘する審査員が多く, 中でも色調を重視する審査員が多い傾向が認められた。評価の良いしょうゆは, 味の上で「甘味強い」と指摘される品もあった。一方, 官能評価の平均点が2.0以上と悪い評価のしょうゆには, 「色が濃い」, または「異臭あり」と指摘されたしょうゆが多いことから, 品質評価には色, 香りが大きく関与していることが推察される。色の濃いしょうゆは官能的にも良い評価は得られない。

うすくちしょうゆも, 官能評価に色, 香りの占める割合が大きい, 今回は評価の悪いうすくちは1点もなく, すべて評点は2.0以下で普通より上であった。官能評価の結果からは, 必ずしも県外品の市販品が高い評価を得ているわけではなく, 県産品として色調と旨味にこだわった調和のとれた品質の製品を消費者に提供してほしい。しょうゆの品質に影響を及ぼす食塩, 全窒素, ホルモン窒素, 直接還元糖, アルコール, pH, 色度の各分析値を説明変数として主成分分析した結果を図1, 図2に示した。こいくちしょうゆ(図1)では, アルコールや食塩の高いものが第1主成分正方向に, 全窒素の高いものが第2主成分正方向にそれぞれ位置する傾向が認められ

た。県外大手3社の商品(No.20~23)もそれぞれ特徴があり, 比較的右上の領域に分布した。一方, 県内本醸造品は右側に, 混合方式品は左側にと分布位置が異なり興味深い。官能評価が良かったものや本醸造特級の規格品は, 右上に位置する傾向があった。

うすくちしょうゆ(図2)では, ホルモン窒素の高いものが第1主成分正方向に, 食塩, 全窒素の高いものが第2主成分正方向に分布する傾向が認められた。県外の本醸造特級2点は, 左側上部に位置した。県内の本醸造品も左側上部に位置したが, 官能で良い評価を得たものは, 必ずしも本醸造品とは限らず, No.46, 48, 50の混合方式のうすくちで, マップ上は下部に位置していた。

しょうゆ加工品については, 品質の悪いものはなく, 概ね平均的な評価が得られた。適度な旨み, 鮮やかな色調を保つことで幅広い需要に応えられる調味料になることを期待したい。今回初めて参考出品されたNo.56のさいしこみしょうゆは, 濃厚過ぎる味と色調の濃さ, 異臭と感じられる香りなどの指摘があり, 官能評価は悪かったが, 全窒素が2.5%と高かったので, 汲み水と塩分の調整等で調和の取れた品質設計が可能かと考える。

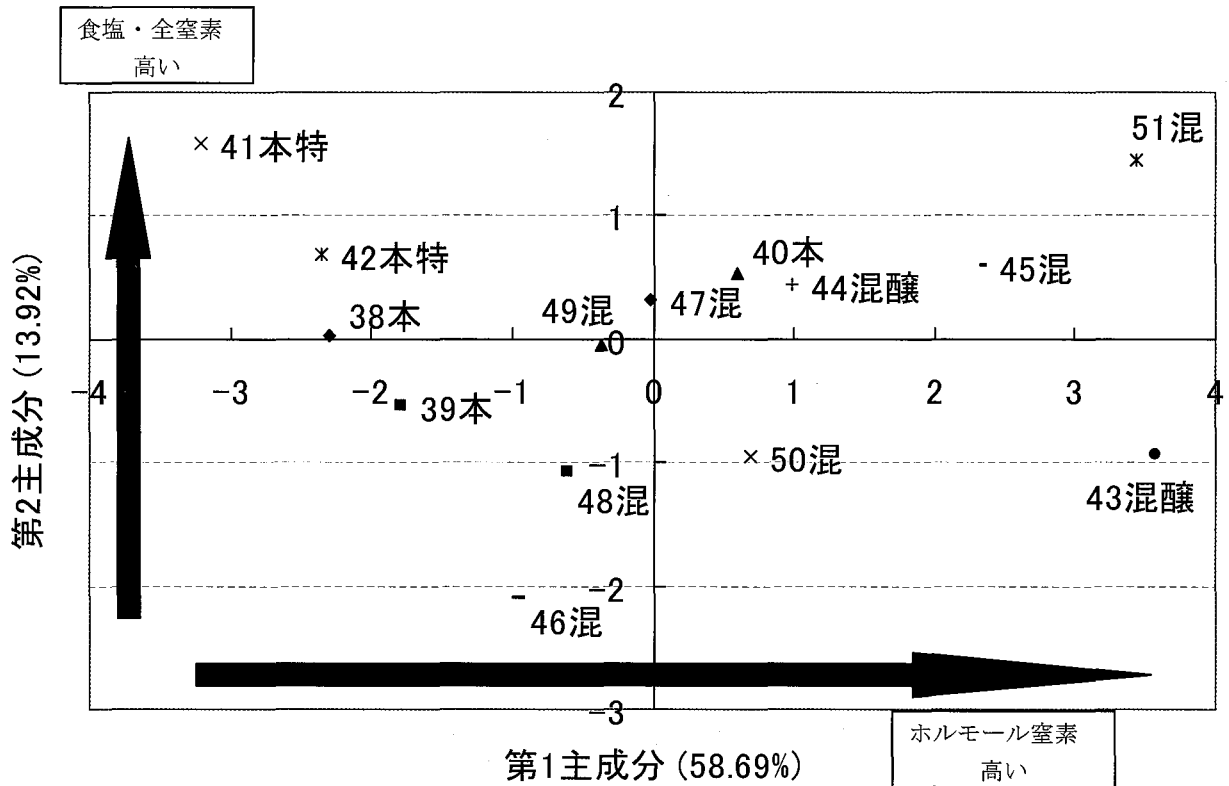


図2 うすくちしょうゆの主成分分析結果

註) 数字は表1の試料No., 本は「本醸造」, 混醸は「混合醸造」, 混は「混合方式」, 本特は「本醸造・特級」を表す。

4 結 論

長野県内で製造されているしょうゆおよび県外メーカーのしょうゆを収集し、成分分析と官能審査を行い、その実態を調査した結果、県内産のこいくちしょうゆは本醸造が多く、甘みの主体をなす直接還元糖は県外産と比べて多く、逆に全窒素は低い傾向にあった。食塩は、混合方式の市販品で県外産本醸造品と比べ、やや低い傾向が認められた。県内産うすくちしょうゆでは、県外産本醸造品と比べて食塩が低く、混合醸造または混合方式の市販品ではホルモール窒素が高いなどの特徴が認められた。

これらの結果をもとに“第38回長野県市販醤油研究会”を開催し、成分値、官能審査結果等について報告した。更に、一括表示を中心とした表示事項について検討を加え、品質表示基準、JAS 関連の表示に照らし合わせて改善すべき事項については、当該研究会において講習

指導を行った。

謝 辞

しょうゆの成分分析にご協力いただいた清水啓子氏並びに官能審査集計、入力にご協力いただいた宮本輝雄主任研究員、高野久美子技師に感謝します。

参考文献

- 1) しょうゆ試験法編集委員会. “しょうゆ分析法”. しょうゆ試験法. 東京, (財)日本醤油研究所, 1985, p1-22
- 2) 吉川茂利, 戸井田仁一, 西澤義弘, 岡村ゆき子, 榛葉芳夫. 市販しょうゆの品質(第35報). 長野県工技センター研報. No. 3, F1-F5(2008)