



財團法人

工業技術研究院

能源與資源研究所 水利產業技術組

名稱:應用深層海水於發酵食品製造用途

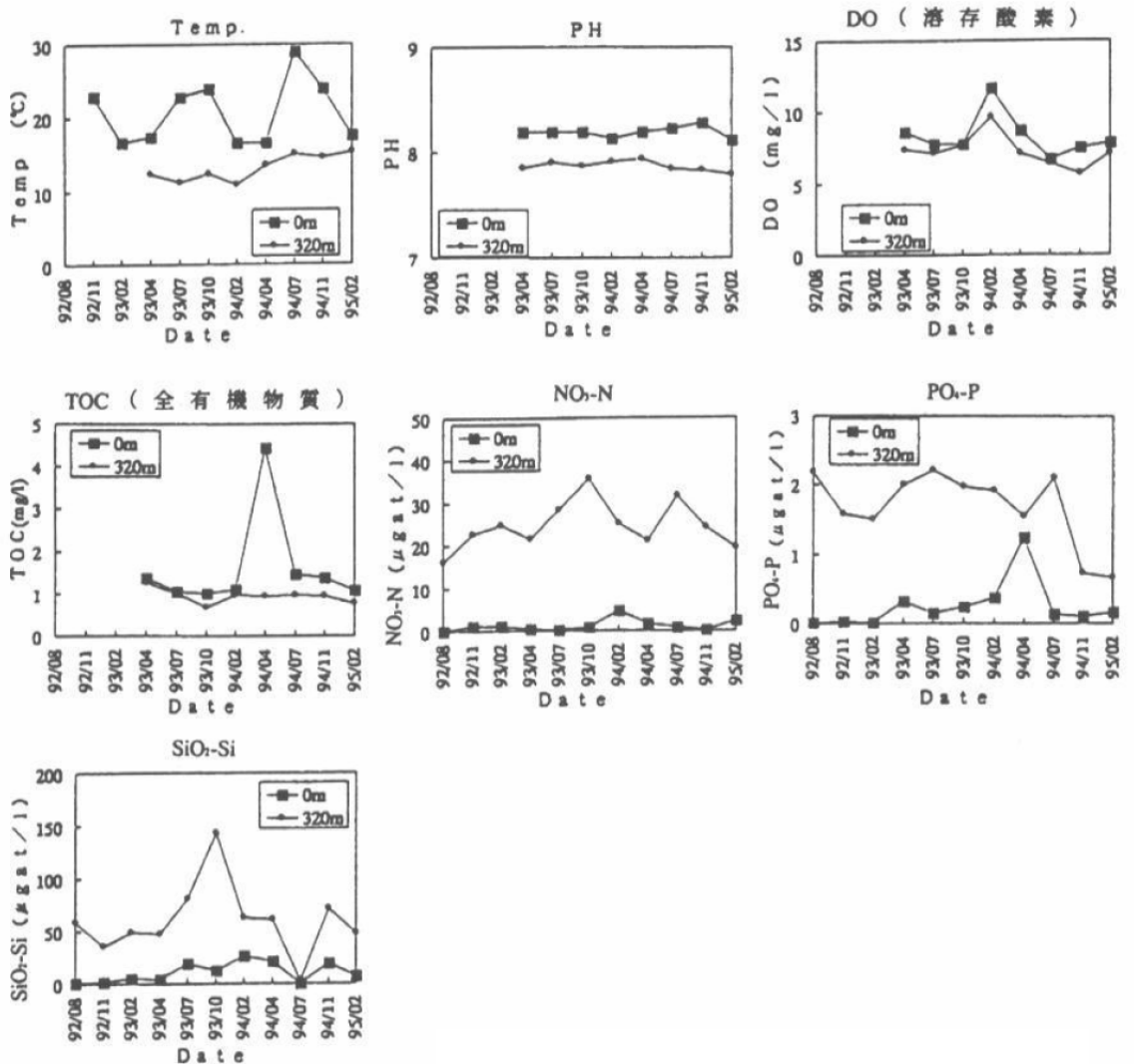
原始出處: 2000 年, 海洋月刊 No. 22 / 網路資訊

原始作者: 高知縣工業技術中心 久武陸夫

<http://www.pref.kochi.jp/~kougi/>

本文係針對深層海水於發酵食品製造用途予以說明。

1. 深層海水以化學/微生物觀點來說具有清淨、豐富礦物質之特性，適合醬油與味噌等發酵，並經確認具促進芳醇之效果。
2. 高知縣深層海水特色
 - (1) 一年中保持 10 ~ 15°C，具有低溫安定性。
 - (2) 浮游植物之營養素之硝酸氮、磷酸、矽酸等物質較表層海水多。
 - (3) 以水質污濁指標「TOC(全有機礦物質)」測定結果顯示深層海水較乾淨。生菌數亦僅為表層海水之 1/10 ~ 1/100，微生物污染少。
 - (4) 深層海水主要元素(Na、Mg、Ca、K、Br、Sr、B、Ba、F、SO₄) 與微量元素(Pb、Cd、Cu、Fe、Mn、N、Zn、As、 Mo)與表層海水相差不多。
 - (5) 特性表如下圖: (註 0m 表示表層海水、320m 表示深層海水)



3. 利用深層海水於食品之優點

- (1) 最近食鹽係採用離子交換透析法製造，因鹽鹵成份少，味覺上具強烈鹼味感，而深層海水則具鹽鹵可使口感滑順。
- (2) 鹽鹵可促進發酵，其中Ca、Mg與PO₄離子可使酵母與麴之活動力有關。
- (3) 海水具有 60 多種礦物質，含有人體所必須之微量元素。且依木村修二氏與足立乙幸氏編著之「食鹽」乙書提及「太古海水之鹽類組成與人體。生物體液組成相似」。依平島裕二氏之「日本人健康與鹽」書中之論點，海水之均衡礦物質適合人體。

4. 發酵食品之深層海水應用

- (1) 日本清酒之釀造應用
 - A. 為了解深層海水對清酒釀造之影響，以清酒小酒桶進行實驗，分別以自來水、脫鹽水配合深層海水 (0.2% ~ 2.5%)、各種米合計 150 克、麴



(乾燥麴佔 70 %)，酵母 61 KAI，最高溫 15°C、釀造 15 日。自來水導電度 152 μ s/cm，脫鹽水 64 μ s/cm。結果如下表:

實驗項目	CO ₂ 減量 (g)	日本酒度	酒精 (%)	純酒精 取得 (l/ton)	固形 分率 (%)	葡萄糖 (%)	酸度 (ml)	胺基酸 酸度 (ml)	紫外線吸收 OD260	OD280
自來水	45.1	-6.7	17.4	278	31.6	0.92	2.75	2.66	640	631
脫鹽水	48.5	-7.7	16.9	268	32.4	0.94	2.75	2.60	652	652
脫鹽水+0.2%深層水	50.9	-7.7	16.9	264	32.4	0.87	2.75	2.51	636	645
脫鹽水+0.5%深層水	48.3	-7.2	17.5	279	31.6	0.90	2.76	2.51	612	628
脫鹽水+1.0%深層水	47.2	-6.7	17.5	286	30.4	0.87	2.70	2.30	604	622
脫鹽水+1.5%深層水	44.4	-6.2	17.9	293	30.6	0.93	2.68	2.25	580	600
脫鹽水+2.5%深層水	43.4	-7.1	17.5	285	31.7	1.01	2.78	2.16	567	595

實驗項目	酵母 死滅 率 (10 ⁴ /ml)	全菌 數 (10 ⁴ /ml)	乙酸乙酯 (ppm)	n-Pr OH (ppm)	i-Bu OH (ppm)	乙酸 異戊醇 (ppm)	胺基酸 酒精 (ppm)	丁酸乙酯 (ppm)
自來水	7.4	1.86	66.2	81.3	48.5	3.29	141.8	1.65
脫鹽水	11.2	2.23	50.0	79.6	44.4	2.75	136.6	1.68
脫鹽水+0.2%深層水	5.8	2.46	48.1	74.0	48.3	2.98	144.2	1.72
脫鹽水+0.5%深層水	5.5	2.36	56.0	69.3	62.1	3.43	159.6	1.76
脫鹽水+1.0%深層水	6.5	2.85	64.4	67.3	68.4	3.85	172.0	1.77
脫鹽水+1.5%深層水	3.9	2.68	80.0	69.4	72.3	4.90	176.3	1.81
脫鹽水+2.5%深層水	6.3	2.56	78.7	68.1	72.7	4.91	159.9	1.88

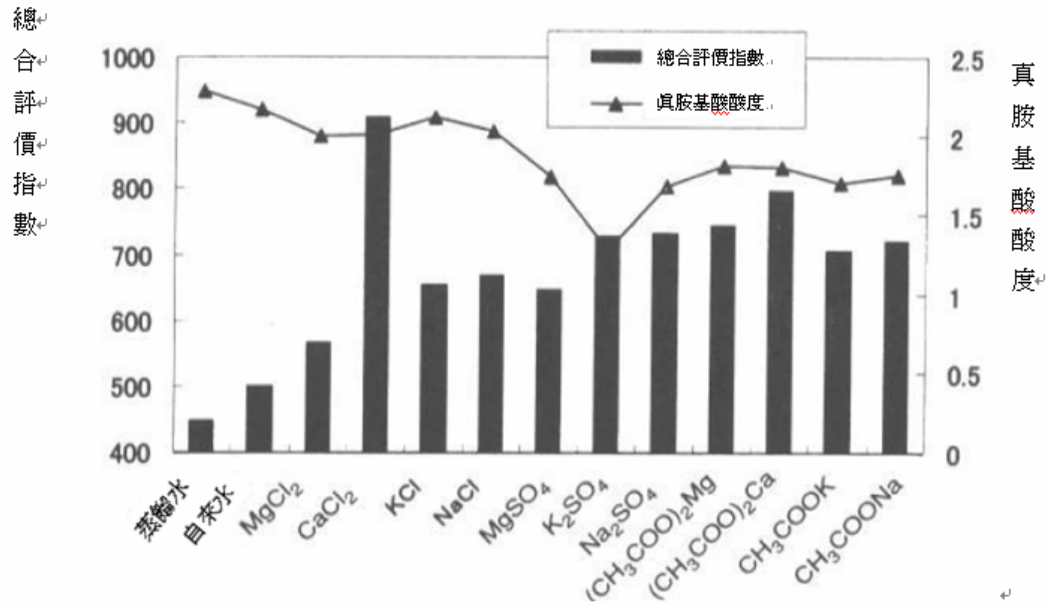
使用麴：70%乾燥麴、使用白米：70%他用途米、酵母：61KAI、最高溫度：15°C、

以脫鹽水配合 1.0% ~ 1.5%深層海水可較自來水取得更純之酒精，酒糟(固形分率)之比率下降，清酒之雜味指標「氨基酸酸度」與紫外線吸收均有減少之傾向。另外添加深層海水減少酵母之死亡率，並促進繁殖。另外對於香氣之乙酸乙酯與丁酸乙酯有增加之功效。

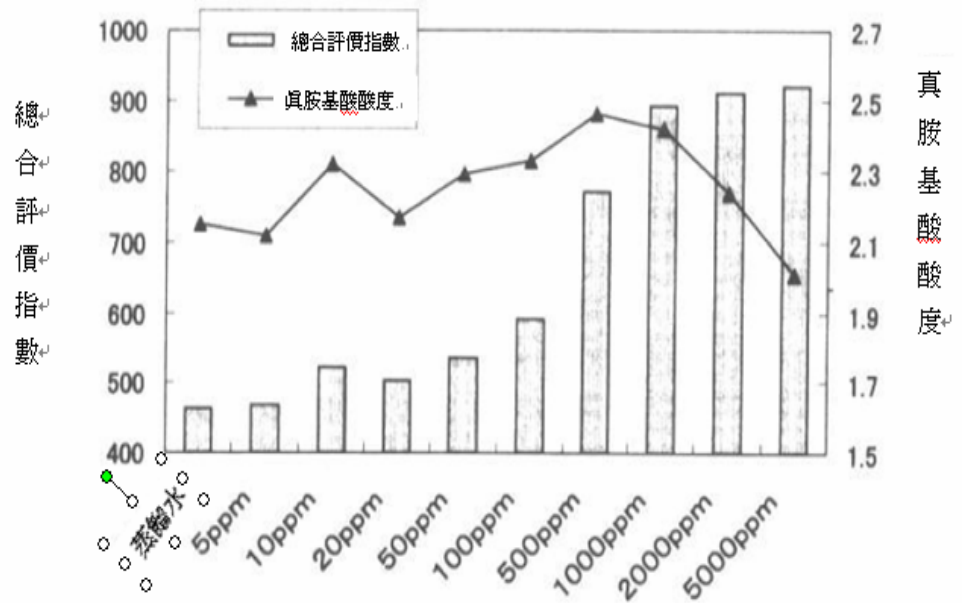
B. 深層海水/各種鹽類對清酒麴之影響

(A)對於清酒釀造時，多添加深層海水會造成過鹹之問題，經配合深層海水 0.1% ~ 5%之範圍進行實驗，0.1% ~ 1%與自來水相同。依吟釀麴與普通麴之總合評價指數，深層海水之添加量須為 3%以上。

(B)另外以 0.5%濃度之各種鹽類進行麴活性效果之評價，結果以鹽化鈣最具效果，為蒸餾水之 2.0 倍，其次是乙酸鈣，為蒸餾水之 1.8 倍，此可證明鈣離子對於蒸餾米之分解酵素吸著功能有效之論點(日本釀造協會誌 90(8)，597-605，1995 年)。該實驗資料如下:



(C)另外以氯化鈣 1,000ppm 為最佳值，超過 1,000ppm 以上則效果增加不顯著。對於真氨基酸 2,000ppm 有減少之傾向，此係鈣離子對麴之蒸發米分解有效之證明。





C. 添加深層海水對酵母繁殖之影響

以深層海水濃度 30% 對於酵母繁殖有顯著效果，其他以外濃度效果有鈍化之現象。另外以無機離子(PO₄、Mg、Ca、Na)之「各別單獨 1 種無機離子營養培養液」與「去除單 1 種無機離子培養液」進行培植發現酵母無繁殖現象，表示酵母繁殖非單靠單一無機離子。

又以 4 種離子進行複數組合營養培養液(如含PO₄、Mg，不含Ca、Na)，發現PO₄離子與Mg離子為不可缺少之營養鹽。

D. 相關專利:

1. <http://www.joho-yamaguchi.or.jp/hatumei/tokkyodata/tokkyotuusin/0304-5.htm>
2. <http://www.joho-yamaguchi.or.jp/hatumei/tokkyodata/tokkyotuusin/0304-5.pdf>
3. <http://www.joho-kochi.or.jp/johosi/0501/tokkyo.html>
4. <http://www.kochinews.co.jp/rensai00/sinso42.htm>

E. 接受專利移轉廠商:

1. 株式會社AUDOWAY庄內:
<http://www.net.sfsi.co.jp/kiyoizumigawa/>
2. 菊水酒造株式会社:

<http://www.tosa-kikusui.co.jp/text/new.html>

3. 其他企業: http://www.pref.kochi.jp/~sinsosui/company/c_list2.html

(2) 醬油釀造應用

A. 將醬油製造過程使用之水以深層海水進行替代，以食鹽中加入並鹽，調整到「波美比重計度數(Baumé)」16 度再與麴混合發酵，經 5 個月進行成份分析。深層海水之醬油醪比普通醬油醪總氮(TN%)值高，過濾後深層海水之醬油醪之總氮 503C 亦較高，氮之溶解利用率佳、油精濃度高。又，酵母對直接還元糖之吸收率高，乳酸生成量較多。以深層海水進行釀造，可使得黃豆之蛋白質分解旺盛，並促進酒精、乳酸之發酵，另以以甲醛態氮(FN%)之變化來看，深層海水於發酵開始 3 個月後即開始生成氨基酸。深層海水釀造法之氨基酸(除酪氨酸(Tyrosine)、苯氨基丙酸(phenylalanine)、histidine、脯氨酸(proline)以外)皆比普通釀造法多。



* 深層海水醬油醪與普通醬油醪之成份比較如下:

5個月釀造之 醬油醪	一般成份(%)					有機酸		
	醬油醪 TN	醬油醪液 TN	氮素溶解利用率	酒精成份	直接還原糖	乳酸	酢酸	pyroglutamic acid
普通釀造法	1.48	1.28	86.5	1.5	4.3	1.74	0.14	0.30
深層海水釀 造法	1.51	1.33	88.1	2.0	3.8	1.84	0.14	0.32

B. 相關專利:

1. <http://www.s-iri.pref.shizuoka.jp/tech/foodbio/fb130104.htm>
2. <http://www.iswebnet.com/slw-patent09.htm>
3. <http://www.joho-yamaguchi.or.jp/hatumei/tokkyodata/tokkyotuusin/0304-5.htm>

C. 相關產品網址:

1. <http://www.kochi-f.co.jp/shouyu/hatsubaiyotei/hatsubaiyotei.html>
2. <http://www.inforyoma.or.jp/maruban/site2/sub8.htm>

(3) 味噌釀造應用

深層海水味噌釀造法與普通味噌釀造法之成份比較如下:

項目	深層海水味噌釀造法	普通味噌釀造法
酸度(%)	1.07	1.00
總氮(%)	1.61	1.61
甲醛態氮 (FN %)	0.42	0.30
直接還原糖(%)	20.2	19.8
鹽份(%)	10.1	11.1





相關產品網址:

<http://www.deepsea.co.jp/water/wtr07miso.html>

(4) 麵包發酵應用

採用深層海水進行麵包發酵，有旺盛發酵、膨脹率大，與鬆軟之特性，此推論可能與深層海水Mg、PO₄離子促進酵母發酵有關。深層海水麵包種類如下：



相關產品網址:

1. <http://www.romande.co.jp/bread.htm>

2. <http://www.kyodapan.co.jp/event2-2.html>

3. <http://gingamu.ftw.jp/u17231.html>

(5) 啤酒釀造應用

以深層海水釀造之啤酒口感滑順、清爽，現此實驗結果可經本中心與啤酒大廠確認，今後可期待新產品上市。

(6) 醃製類應用

現高知縣市場以深層海水醃製類產品很多，口感滑順，惟對於微生物繁殖旺盛方面需要控制。



相關產品網址:

1. <http://www.e-mks.jp/syouhin.htm#hatake>



2. <http://www.kochi-f.co.jp/hamakin/shohin.html>
3. <http://www.888123.co.jp/kis/050/0003.htm>

(7) 魚絞肉、魚板類產品之應用

深層海水對於 ESO 魚、HIMEKODAI 紅目鱧等海底棲息白味魚具有增加肉強力之效果，並於 50°C 之加熱溫度最明顯，惟對各種魚種之效果各有不同，須檢測實驗。



ESO



HIMEKODAI 鯛魚

相關產品網址:

<http://www.naganokamaboko.co.jp/>