

風險評估研究
第 54 號報告書
微生物危害評估

本港售賣的壽司和刺身
的微生物質素
(2014 年)

香港特別行政區政府
食物環境衛生署
食物安全中心
2015 年 7 月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署
食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許
可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究
著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉
載本報告書其他部分的內容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：enquiries@fehd.gov.hk

目錄

	<u>頁數</u>
摘要	2
目的	5
引言	5
研究範圍	7
研究方法	7
結果	12
討論	15
結論及建議	19
參考文件	22

風險評估研究

第 54 號報告書

**本港售賣的壽司和刺身
的微生物質素
(2014 年)**

摘要

這項研究旨在評估本港市面售賣的壽司和刺身的微生物質素，並概述壽司酸飯的酸鹼值。研究亦顯示壽司和刺身潛在的微生物風險。

在 2014 年 7 月至 10 月期間，食物安全中心(下稱“中心”)從不同的持牌食肆和零售店鋪合共取得 197 個樣本，包括 98 個壽司樣本和 99 個刺身樣本，交由衛生防護中心公共衛生化驗服務處進行化驗分析，以檢測需氧菌落計數、大腸桿菌含量、是否含有沙門氏菌屬、金黃葡萄球菌含量和副溶血性弧菌含量等多項微生物參數，而壽司樣本則再加以檢測其蠟樣芽孢桿菌含量。同時，中心的食物研究化驗所另就壽司樣本分析其米飯的酸鹼值。

分析結果顯示，在這 197 個壽司和刺身樣本當中，有四個樣本(2.0%)不符現行反映食物衛生質素的微生物含量準則，即超出了中心在 2014 年 8 月發出的《食品微生物含量指引》(下稱“《指引》”)所訂明的需氧菌落計數和大腸桿菌含量限值。該四個樣本中的一個海膽刺身樣本、一個蝦刺身樣本和一個三文魚子壽司樣本，其需氧菌落計數由每克 2.0×10^7 個菌落形成單位至每克 3.0×10^7 個菌落形成單位不等。至於餘下的一個三文魚刺身樣本，其大腸桿菌含量為每克 200 個菌落形成單位。就微生物含量安全水平而言，沒有樣本驗出含過量致病菌，包括蠟樣芽孢桿菌。上述衛生質素的化驗結果可能是由於食品原材料質素欠佳、處理過程不合衛生，以及 / 或貯存溫度控制不足等因素的個別或綜合影響所致。中心已因應這情況，向相關的食物店鋪發出衛生建議。中心隨後跟進巡查，發現有關店鋪已沒有售賣海膽刺身，而其他跟進樣本的微生物質素均令人滿意。

另須一提的是，壽司一般以酸飯配製，而米飯經適度加酸至酸鹼值 4.6 或以下，已知可抑制致病菌(尤其是蠟樣芽孢桿菌)滋生。這次研究在所取得的 98 個壽司樣本中，檢測到 96 個(98.0%)樣本的米飯酸鹼值在 4.6 或以下，另外兩個樣本的米飯酸鹼值則為 4.7。不過，回應的受訪店戶均沒有例行檢定壽司飯的酸度。為確保壽司飯含足夠的酸醋，食物處理人員應不時檢測壽司飯的酸鹼值，尤其是當有新的員工或壽司配製方法時。此外，配製好的壽司應以攝氏 4 度或以下的低溫存放；如壽司在攝氏 4 度以上的環境中陳列超過四小時，即須予以丟棄。

結論

經檢測的壽司和刺身，有四個樣本的衛生質素欠佳，但從微生物學角度來看，並不涉及食物安全問題。

這項研究所檢測的壽司，其絕大部分均以加入適量酸醋的米飯做成，因此酸鹼值大致上不高於 4.6 的建議水平(並因此或可讓壽司在室溫陳列一段短時間)，但受訪業者普遍沒有測量壽司飯的酸鹼值。

業界應留意這項研究的結果，並採取適當措施，確保壽司和刺身在處理過程中合乎衛生，而且在陳列期間保持食用安全。

給公眾的建議

- 在選購食肆的刺身和壽司前，先查看該店鋪是否領有食物環境衛生署(食環署)的牌照及同時已獲批簽可售賣刺身和壽司。
- 進食前要先確定刺身和壽司仍保持新鮮，並以適當的溫度存放。
- 盡快食用外賣的壽司和刺身。
- 免疫力較低的人士、長者、孕婦和幼童患食源性疾病的風險較高，他們應避免進食生或未經徹底煮熟的食物。

給業界的建議

- 向可靠和合乎衛生準則的供應商採購原材料。
- 外地進口的生蠔、生吃肉類，以及用以配製壽司或刺身而不須烹煮的材料，均須具有效和認可的官方衛生證明書。
- 陳列雪櫃內的生吃食物，應以清潔和不含毒性的物料適當包裹或貯存在有蓋容器內，並貼上註明食用限期的食物標籤。
- 密切監察陳列雪櫃的溫度，並妥為備存溫度記錄。
- 壽司飯應適度加酸至酸鹼值 4.6 或以下，而米飯在煮成後即須加入酸醋拌和。
- 配製好的壽司宜在攝氏 4 度或以下的低溫存放。如在攝氏 4 度以上的溫度陳列壽司，則應設立一套備有妥善記錄的時間管理系統，以確保壽司的陳列時間不會過長。一般而言，對於妥善處理並且能保持米飯的酸鹼值在 4.6 或以下的壽司，如曾在攝氏 4 度以上的環境陳列（如在輸送帶上）：
 - 不足兩小時，則該等壽司可放入雪櫃留待稍後食用，或在四小時陳列時限屆滿前食用；
 - 超過兩小時但又不足四小時，則該等壽司應在四小時陳列時限屆滿前食用，不可再放入雪櫃；或

- 超過四小時，有關壽司即須予以丟棄。
- 壽司如非用於陳列，應保持冷藏；否則應採取適當措施，確保最先配製好的壽司最先奉客，例如以日期和時間編碼顯示壽司的存放時間，以資識別。
- 陳列的壽司應避免受陽光直接照射，以防止貯存溫度因而提升。
- 除供生吃的活雙殼貝類軟體動物，陳列的刺身應保持在攝氏 4 度或以下的低溫存放。
- 供生吃的活雙殼貝類軟體動物不應在過高或過低的溫度下存放。在大多數情況下，攝氏 10 度以上(包括室溫)或攝氏 2 度以下均屬不宜。

目的

這項研究旨在評估本港市面售賣的壽司和刺身的微生物質素，並概述壽司酸飯的酸鹼值。

引言

2. 壽司和刺身漸受本港市民歡迎，而且售賣模式多樣，例如即點即製、陳列在輸送帶上供客人挑選，也有預先包裝以供外賣等。壽司和刺身一般以不經烹煮的海產(尤其是魚肉片)配製，故若所選用的海產來自受污染的水域，便可能帶有致病微生物。另外，即使搭配已烹煮的配料的壽司，又經常會與搭配新鮮蔬菜等生食配料的壽司在同一地方製作，因而增加熟食交叉污染的風險。由於壽司和刺身在配製過程中甚少涉及加熱處理，而且通常須以人手製作，因此其食物安全風險往往較高。

3. 在本港，《公眾衛生及市政條例》下的《食物業規例》(第 132X 章)把壽司和刺身列作“限制出售的食物”。根據該規例，“刺身”指“成分為供不經烹煮而食用的海洋魚魚肉片、軟體類動物、甲殼類動物、魚卵或其他海鮮的食物”，而“壽司”則指“成分為經捏或壓成形的熟飯糰並加有醋及配料的食物，這些食物有或沒有用海苔包裹，通常以小塊形式進食，而有關配料是放在飯糰的上面或中間，其成分包括經烹煮的、不經烹煮的或以醋醃漬的海鮮、海洋魚或介貝類水產動物的卵、蔬菜、經烹煮的肉類和蛋”¹。不過，隨着壽司的款式不斷創新，現時本港市面上也有售賣以生肉(例如生牛肉)配製的壽司。

4. 普通食肆、工廠食堂和食物製造廠如要售賣“壽司”、“刺身”、“供不經烹煮而食用的蠔”和“供不經烹煮而食用的肉類”，均須事先取得相關的批註。如僅售賣這類食物供客人在處所外食用，則須申領“受限制食物售賣許可證”，而食物來源須獲食物環境衛生署(食環署)認可。至於其他類別的食物業，持牌人必須另外申請牌照或批註，才可配製或售賣這類食物¹。有關的發牌規定和條件訂明持牌人須遵

¹ 新鮮糧食店牌照的持牌人如在零售各類冷凍 / 冷藏食品以外，兼配製、處理和出售供外賣

守的事項，範圍涵蓋運送、貯存、存貨記錄、衛生處理，以及預備食材和配製限制出售食物的程序等各方面。不過，本地傳媒曾報道有小型店鋪把供外賣的壽司和刺身存放在未必能夠保持適當低溫的開放式陳列保鮮櫃中，所涉店鋪可能已違反相關發牌條件²。

5. 雖然有上述衛生守則的規管，但食用壽司和刺身而導致食物中毒的個案在本港仍偶有發生，可見進食不經烹煮的食物本身存在風險。在2009年至2014年10月期間，衛生防護中心錄得395宗經證實的食物中毒個案²，其中36宗所涉及的懷疑有問題食物包括壽司和刺身。在有關的食物中毒個案中，大多數均檢出沙門氏菌屬和副溶血性弧菌等致病微生物。

6. 本港過往曾就壽司和刺身的微生物質素進行評估。在2000年間，食環署對本港售賣的壽司和刺身進行風險評估研究¹，分析了食物監察計劃在1997年至1999年期間所檢測的1020個壽司樣本和906個刺身樣本。根據分析結果，有13.8%的壽司樣本和11.1%的刺身樣本衛生質素屬“不滿意”，而全部樣本中有0.26%含特定的致病菌，包括金黃葡萄球菌、副溶血性弧菌和李斯特菌。到了2008年，食物安全中心(下稱“中心”)聯同消費者委員會研究本港飯麩製品的微生物質素，其中亦有就本港市面售賣的壽司³進行檢測。結果發現，在19個經檢測的壽司樣本中，有三個(15.8%)樣本的需氧菌落計數及/或金黃葡萄球菌含量超標。雖然這些樣本不致對食用人士的健康構成即時影響，但分析結果顯示這類食品的微生物質素有待改善。為此，我們進行是項研究，以了解現時市面上售賣的壽司和刺身的衛生質素。

7. 另一方面，業者在配製壽司時，會在壽司飯溫熱時加入酸醋拌和，藉此製造酸性環境，以抑制致病微生物的生長。米飯經適度加酸至酸鹼值4.6或以下，有助抑制致病菌(例如蠟樣芽孢桿菌)的生長。有些地區的食物衛生當局更建議業者在使用壽司飯配製壽司前，先量度米飯的酸鹼值^{4,5}。

的“刺身”、“壽司”、“供不經烹煮而食用的蠔”和“供不經烹煮而食用的肉類”，須同時申領新鮮糧食店牌照和食物製造廠牌照；如持牌人在零售冷凍/冷藏食品以外，兼售賣“刺身”、“壽司”、“供不經烹煮而食用的蠔”和“供不經烹煮而食用的肉類”，但不參與這類食物的配製或處理，則須向食環署申請在其新鮮糧食店牌照上附加准許售賣這類食品的批註。

² “食物中毒個案”指兩個人或多於兩個人在進食同一種食物後出現類似疾病，經流行病學分析後，懷疑有關食物是致病原因。(例外情況：如屬化學性或生化性食物中毒，即使只涉及一個人，仍算作一宗個案。)

“經證實個案”指與臨床表現和流行病學表現吻合的疾病，並符合以下其中一項條件：

- 按病原體檢測標準確認；或
- 與另一宗經證實個案存在流行病學關聯性。

8. 在 2000 年的研究中，由於未有探討拌入酸醋使壽司飯適度加酸可減低風險這個因素，因此中心在 2014 年進行這項風險研究，跟進評估壽司和刺身的微生物質素，藉以加深了解壽司飯酸鹼值的影響。

研究範圍

9. 本港市面售賣的壽司和刺身種類繁多，這項研究主要選取微生物風險較高的款式進行檢測。中心根據以往食物監察計劃的結果，同時參考過去報稱食物中毒個案中的懷疑有問題食物類別，從而定出抽樣範圍。此外，這項研究也把一些潛在風險較高的食物(例如泰式蝦刺身和生牛肉)納入評估。

10. 壽司樣本分為兩類：(1)壽司或卷物，以及(2)手卷。

11. 刺身樣本分為三大類，即(1)魚類、(2)雙殼貝類軟體動物，以及(3)其他原材料，例如蝦、章魚、海膽、牛肉等。

研究方法

抽取樣本

12. 抽樣工作由食環署衛生督察在 2014 年 7 月至 10 月進行。

13. 上述期間合共收集得 197 個樣本，計有 98 個壽司樣本和 99 個刺身樣本。以下列方式售賣的壽司和刺身均納入抽樣方案：

堂食食肆

- 即點即製；
- 在輸送帶上陳列；
- 在自助餐桌上陳列供客人挑選；

外賣或外送服務

- 在店內陳列只供外賣，包括超級市場所售，但不包括供客人以電話或其他電子方式所訂購者；以及
- 外送服務，即供客人以電話或其他電子方式所訂購者。

14. 表 1 按上述分類列出收集得的樣本分布情況。

表 1. 樣本分布情況

處所類別	展示或售賣模式	抽取樣本數目		總數
		壽司	刺身	
堂食食肆	即點即製	37	39	76
	在輸送帶上陳列	7	5	12
	在自助餐桌上陳列供客人挑選	17	16	33
外賣店	陳列供外賣	35	37	72
外送服務	即點即製	2	2	4
總計：		98	99	197

15. 衛生督察抽取樣本，須同時記錄其主要配料和表面溫度。負責有關工作的衛生督察在選擇抽樣的食物業處所時，已盡可能依據下列準則：

- (i) 分別在香港、九龍及新界的不同地區抽取樣本；
- (ii) 避免在同一零售連鎖店的不同銷售點抽取樣本；以及
- (iii) 避免在同一銷售點抽取超過一個樣本。

16. 然而，鑑於一些連鎖店旗下不同銷售點或有不同的售賣形式，中心可以在同一連鎖店抽取不同售賣形式的產品樣本。同樣地，由於提供壽司和刺身外送服務的店鋪不多，中心亦可以向同一店鋪各訂購並抽取一份壽司和刺身樣本。

17. 對於壽司樣本，中心更會另送一份對應的壽司樣本到食物研究化驗所，待移除壽司上的其他配料後，再分析其米飯的酸鹼值。

化驗分析

18. 所有樣本在收集後四小時內，即予送交衛生署衛生防護中心公共衛生化驗服務處和食物研究化驗所，運送期間全部樣本均保存在攝氏 4 度或以下。化驗人員先移除樣本上的裝飾食材(例如葉片和蘿蔔絲)，再進行微生物學分析，根據壽司和刺身的需氧菌落計數、大腸桿菌含量、在 25 克樣本內是否含有沙門氏菌屬、金黃葡萄球菌含量和副溶血性弧菌含量各種情況，衡量壽司和刺身的微生物質素。至於壽司樣本，除了檢測上述參數以外，還會檢測樣本的蠟樣芽孢桿菌含量。

19. 化驗人員按照英國公共衛生署(2014)的食物、水及環境微生物學標準檢測法(Public Health England (2014) Food, Water & Environmental Microbiology Standard Method) FNES14 [F10]第三版(在攝氏 30 度以螺旋平板法進行檢測)，點算樣本中的需氧菌落計數。至於樣本中的大腸桿菌含量，則採用美國公職分析化學工作者協會公定分析方法(AOAC Official Methods)991.14(1998 年 3 月修訂版)(快速檢驗片測試法)點算。副溶血性弧菌含量方面，則採用公共衛生化驗服務處內部認可的測試方法或加拿大渥太華保健產品和食品司(Health Products and Food Branch, Ottawa) (2004)制訂的 MFLP-37 第 1 部方法點算。此外，化驗人員亦分別按照英國衛生防護局(Health Protection Agency)的國家標準方法 F15 第一版與 F13 第一版，點算蠟樣芽孢桿菌含量和檢測樣本是否含有沙門氏菌屬，並按照加拿大渥太華保健產品和食品司(2004)制訂的 MFLP-21 方法或 ISO 6888-2:1999⁶，點算金黃葡萄球菌(凝固酶陽性葡萄球菌)的含量。

20. 化驗所採用內部認可的單一實驗室確效檢測法，檢定壽司飯的酸鹼值。簡而言之，化驗人員從同一樣本中的壽司各自取出米飯搓成飯糰，全程小心處理，以免米飯接觸到山葵、醬油、刺身或壽司的其他配料。然後，化驗人員使用一部經校正的便攜式酸鹼值測試器，把探針插入飯糰深處進行檢測。完成一次檢測後，化驗人員均以純淨清水徹底沖洗探針，然後抹乾，才進行另一次檢測。每顆飯糰均作三次檢測，分別於不同位置進行，並取其三次檢測結果的平均值作為該飯糰的酸鹼值。

化驗結果分析

21. 中心的風險評估組負責分析樣本測試結果，並根據《食品微生物含量指引》(下稱“《指引》”)⁷評估該等樣本的衛生質素和微生物含量安全水平。

衛生質素－需氧菌落計數和大腸桿菌

22. 需氧菌落計數是食品中的細菌總數，包括自然存在的細菌和受污染後滋生的細菌。此外，需氧菌落計數是一項質素指標而非安全指標。食品的需氧菌落計數水平，取決於食品在製作過程中的加工方法和時間長短，以及取決於食品在製成後的處理和貯存方法⁸。

23. 不過，需氧菌落計數並不適用於新鮮水果和蔬菜。生的蔬菜一般帶有存活於環境中的微生物，故其需氧菌落計數亦會相應偏高。因此，需氧菌落計數準則不適用於含有新鮮水果或蔬菜配料的壽司樣本⁷。

24. 大腸桿菌是常見於人類和溫血動物胃腸道的細菌，亦是普遍用以反映食物衛生質素的指示性微生物。食物若含有大腸桿菌，通常即表示該食物已直接或間接受到糞便污染。一般而言，如果食物含有大量大腸桿菌，即顯示有人在處理食物時沒有顧及清潔衛生，而且沒有把食物妥為貯存⁷。

25. 這項研究採用表 2 所開列的準則來評估需氧菌落計數和大腸桿菌含量檢測結果，而有關準則均摘取自《指引》。這項研究把壽司和刺身樣本分為五個類別(詳見表 2)作需氧菌落計數評估。由於市面售賣的壽司各有不同配料，且配料的配製方法也不盡相同，因此這項研究主要按樣本的配料和衛生督察收集的資料作出分類，從而就樣本的需氧菌落計數進行評估。

表 2. 這項研究採納的需氧菌落計數準則和大腸桿菌含量準則

	微生物質素 檢測結果 (每克食品樣本的菌落形成單位)		
	滿意	尚可	不滿意
需氧菌落計數(攝氏 30 度 / 48 小時)			
● 食物類別 5：經烹煮後冷凍，並在出售或進食前再經過若干處理程序的食物†	<10 ⁵	10 ⁵ -<10 ⁷	≥10 ⁷
● 食物類別 7：加入調料醬的食物、蘸料、抹醬‡ ● 食物類別 9：生的即食肉類和魚類、凍煙燻魚類‡	<10 ⁶	10 ⁶ -<10 ⁷	≥10 ⁷
● 食物類別 10：醋漬、醃漬或鹽漬的醃製食品§ ● 食物類別 12：新鮮水果和蔬菜、含有生的蔬菜的食品§	不適用	不適用	不適用
衛生情況的指示性微生物			
大腸桿菌	<20	20-≤10 ²	>10 ²

這項研究在評估需氧菌落計數檢測結果時採用的分類：

† 只含有經烹煮配料的壽司樣本歸入食物類別 5，含有沙律醬等調料醬的壽司樣本則歸入食物類別 7，而經烹煮的北寄貝亦歸入食物類別 5。

‡ 刺身(包括生牛肉)，以及含有刺身(包括魚子和魚子狀配料)或經烤炙表面的配料的壽司樣本，均歸入食物類別 9。

§ 含有醃製食品和生的蔬菜的壽司樣本，分別歸入食物類別 10 和 12，兩者均不適用作需氧菌落計數評估。

26. 由於在這項研究的抽樣工作開始時，有關《指引》和大腸桿菌含量準則的檢測方法尚未獲採納，因此儘管《指引》已就擬供直接食用的活或生的雙殼貝類軟體動物訂明大腸桿菌含量準則，這項研究仍按適用於其他即食食品的大腸桿菌含量準則(見表 2)，以評估活或生的雙殼貝類軟體動物刺身樣本的微生物質素。

微生物含量安全水平—致病菌

27. 沙門氏菌屬、副溶血性弧菌和金黃葡萄球菌都是可導致食物中毒的致病菌，也是本港常見引致食物中毒的微生物，因此這項研究亦以其數量來評估壽司和刺身的安全水平。

28. 由蠟樣芽孢桿菌引起的致吐型食物中毒，經常與米飯等澱粉質食物有關，尤其是當米飯在室溫下長時間不當存放時，致病的機會更高⁹。因此這項研究亦就壽司樣本的蠟樣芽孢桿菌含量進行檢測。

29. 表 3 開列致病菌檢測結果的評估準則，而有關準則均摘取自《指引》。

表 3. 這項研究採用的致病菌檢測結果評估準則

準則	檢測結果(每克樣本的菌落形成單位) (除非另有註明)		
	滿意	尚可	不滿意 (可能危害健康 及 / 或 不宜供人食用)
沙門氏菌屬	在 25 克樣本中 沒有檢出	不適用	在 25 克樣本中 檢出
副溶血性弧菌	< 20	20 – ≤ 10 ³	> 10 ³
金黃葡萄球菌及其他 凝固酶陽性葡萄球菌	< 20	20 – ≤ 10 ⁴	> 10 ⁴
蠟樣芽孢桿菌	< 10 ³	10 ³ – ≤ 10 ⁵	> 10 ⁵

附註：一般來說，“滿意”的限值同時亦是相關致病菌的檢測限值。

結果

整體微生物檢測結果

30. 衛生質素方面，壽司和刺身的需氧菌落計數與大腸桿菌含量的檢測結果，分別載於表 4 和表 5。在 182 個評估需氧菌落計數的樣本當中，三個樣本的質素屬“不滿意”，包括一個海膽刺身、一個蝦刺身和一個三文魚子壽司樣本，其需氧菌落計數由每克 2.0×10^7 個菌落形成單位至每克 3.0×10^7 個菌落形成單位不等(表 4)。此外，一個三文魚刺身樣本的大腸桿菌含量為每克 200 個菌落形成單位，質素亦屬“不滿意”(表 5)。

表 4. 壽司和刺身的需氧菌落計數結果(適用的樣本數目=182 個)

	微生物質素檢測結果					
	每克樣本的菌落形成單位					
	<10 ³	10 ³ -<10 ⁴	10 ⁴ -<10 ⁵	10 ⁵ -<10 ⁶	10 ⁶ -<10 ⁷	≥10 ⁷
微生物質素 (食物類別 5)	滿意			尚可		不滿意
只含有經烹 煮配料的壽 司樣本 (n=33)	6	9	3	7	8	0
刺身(僅限 北寄貝)† (n=11)	1	2	2	5	1	0
微生物質素 (食物類別 7 和 9)	滿意				尚可	不滿意
刺身(包括 生牛肉) (n=88)	9	14	20	34	9	2
含刺身配料 或調料醬的 壽司樣本 (n=50)	4	7	15	19	4	1

† 北寄貝一般是經烹煮後才食用的，而經烹煮的北寄貝尖端呈紅色。由於北寄貝普遍被當作刺身，因此這項研究亦相應將之歸入刺身組別。

表 5. 壽司和刺身的大腸桿菌檢測結果 (n=197)

	微生物質素檢測結果		
	每克樣本的菌落形成單位		
	<20	20 – ≤10 ²	>10 ²
	滿意	尚可	不滿意
壽司 (n=98)	97	1	0
刺身 (n=99)	97	1	1

31. 至於微生物含量安全水平方面，研究就刺身副溶血性弧菌和金黃葡萄球菌得出的檢測結果，以及就壽司副溶血性弧菌、金黃葡萄球菌和蠟樣芽孢桿菌得出的檢測結果，分別載於表 6 和表 7。所有樣本均未驗出含沙門氏菌屬或過量並足以危害健康的致病菌（包括蠟樣芽孢桿菌）。然而，研究發現刺身樣本比壽司樣本含較多金黃葡萄球菌和其他凝固酶陽性葡萄球菌。

表 6. 刺身的致病菌檢測結果 (n=99)

準則	微生物質素檢測結果					
	每克食品樣本的菌落形成單位					
	<20	20-≤10 ²	>10 ² -≤10 ³	>10 ³ -≤10 ⁴	>10 ⁴ -≤10 ⁵	>10 ⁵
副溶血性弧菌	97	2	0	0	0	0
金黃葡萄球菌及其他凝固酶陽性葡萄球菌	90	9	0	0	0	0

表 7. 壽司的致病菌檢測結果 (n=98)

準則	微生物質素檢測結果					
	每克食品樣本的菌落形成單位					
	<20	20-≤10 ²	>10 ² -≤10 ³	>10 ³ -≤10 ⁴	>10 ⁴ -≤10 ⁵	>10 ⁵
副溶血性弧菌	98	0	0	0	0	0
金黃葡萄球菌及其他凝固酶陽性葡萄球菌	97	1	0	0	0	0
蠟樣芽孢桿菌	98			0	0	0

32. 簡而言之，有四個樣本的微生物含量超出《指引》所訂限值，其中三個樣本的需氧菌落計數超標，另一個樣本則含過量大腸桿菌。這些樣本的衛生質素有待改善，但無礙食用安全。表 8 按各項準則列出不同微生物質素分類的樣本數目。

表 8. 按《指引》所訂微生物質素分類列出壽司和刺身樣本的數目

	滿意	尚可	不滿意	不滿意 (可能危害健康及/ 或不宜供人食用)
需氧菌落計數 (適用於 182 個樣本)	145 (79.7%)	34 (18.7%)	3 (1.6%)	不適用
大腸桿菌	194 (98.5%)	2 (1.0%)	1 (0.5%)	不適用
副溶血性弧菌	195 (99.0%)	2 (1.0%)	不適用	0
金黃葡萄球菌及 其他凝固酶陽性 葡萄球菌	187 (94.9%)	10 (5.1%)	不適用	0
沙門氏菌屬	197 (100%)	不適用	不適用	0
蠟樣芽孢桿菌 (n=98；僅檢測 壽司樣本)	98 (100%)	0	0	0

壽司飯的酸鹼值

33. 檢測結果顯示，在 98 個壽司樣本中，有 96 個樣本(98.0%)的米飯酸鹼值在 4.6 或以下，另外兩個樣本的米飯酸鹼值則為 4.7。

食物處理方式調查結果

34. 在這次研究中，衛生督察於抽取樣本時會向店戶了解：(i)有否檢測壽司飯的酸鹼值，以及(ii)有否為外賣的食物提供冰袋或冰塊。結果發現，在 194 個作出回應的受訪店戶中，全部均沒有在米飯加酸後檢測其酸鹼值。外賣方面，在 153 個回應的受訪店戶中，只有 11 個(7.2%)會為外賣的食物提供冰袋或冰塊。

35. 在 72 個向外賣店收集的樣本中，有 14 個(19.4%)的表面溫度高於攝氏 4 度，平均為攝氏 7 度，最高達攝氏 17 度。

討論

本港壽司和刺身的微生物質素

36. 就這項研究所抽取的樣本而言，本港壽司和刺身的微生物質素普遍令人滿意，只有少數具潛在的衛生問題。其中兩個刺身樣本和一個壽司樣本驗出需氧菌落計數超標，其衛生質素屬“不滿意”。另外，一個三文魚刺身樣本則驗出含過量大腸桿菌，意味相關樣本可能曾經直接或間接受到糞便污染。壽司和刺身樣本的微生物質素屬“不滿意”，可能是由於食品原材料質素欠佳、處理過程不合衛生，以及 / 或貯存溫度控制不足等因素的個別或綜合影響所致。中心已提醒售賣這些質素欠佳食品的店戶檢討和改善員工處理食物的方式。

37. 這項研究所抽取的壽司和刺身樣本，並無驗出含過量金黃葡萄球菌，但刺身樣本卻比壽司樣本含較多的金黃葡萄球菌。金黃葡萄球菌通常在處理食物時經人手污染食物。雖然壽司和刺身一般均需要人手處理，但這次研究的樣本顯示，刺身受金黃葡萄球菌污染的風險相對較高。壽司飯通常會以酸醋加酸，刺身則不會，故若刺身在不適當的溫度下存放，會助長金黃葡萄球菌滋生，並引致腸毒素產生。根據美國食物及藥物管理局的資料，引致食物中毒的個案中所涉及的問題食物一般都沒有存放在攝氏 10 度以下的冷藏溫度環境中¹⁰。

38. 由於這項研究所採用的衛生質量參數(微生物含量限值)與上一版本《指引》不同，中心並無把今次調查和先前的風險評估研究作詳細比較。現行最新《指引》為食物作出分類時，已考慮了相關食物所使用的原材料，以及售前加工的性質和程度等因素⁷。另外值得注意的是，雖然這次研究並無樣本驗出含過量致病菌，但上一次同類研究卻在 1 020 個壽司樣本中驗出兩個含金黃葡萄球菌，而在 906 個刺身樣本中則驗出三個含副溶血性弧菌和李斯特菌¹。不過，我們亦須留意今次研究抽取的樣本數目相對有限。

39. 雖然是次研究收集的壽司和刺身樣本，並無在致病菌方面的微生物質素達至“不滿意”程度，但由於這些食品通常會有生的材料，而且或經人手處理而後毋須加熱處理，食用的風險仍屬偏高。事實上，在研究進行期間，中心的恆常食物監察計劃(並非本研究其中一環)便發現，從某泰國餐廳抽取的一個蝦刺身樣本受沙門氏菌污染¹¹。儘管今次研究收集的兩個泰式蝦刺身樣本質素均屬令人滿意，但這亦只反映出在樣本數目不多(壽司和刺身的款式亦有限)的情況下，研究能驗出質素欠佳樣本的機會較低。消費者須提防進食不經烹煮或未經徹底煮熟食物的風險，而且只應光顧已取得配製和售賣壽司和刺身牌照批註的持牌食肆。

40. 另一方面，食物處理人員也須遵守有關配製和售賣壽司與刺身的衛生守則。食肆、工廠食堂和食物製造廠均須設有指定位置用作配製刺身與壽司，並使用專用的器具，上面貼上標籤，標明其指定用途，從而避免壽司 / 刺身受其他食物或環境污染。食物處理人員須穿着清潔的保護衣物，並戴上頭罩，妥善處理食物，並徹底清洗和消毒器具。生吃的食物必須分開存放。配製壽司 / 刺身所用的生材料應冷藏在攝氏零下 18 度以下的獨立凍櫃，或凍櫃的指定部分，避免交叉污染。在解凍後準備用作配製壽司 / 刺身的原材料，亦應保存於攝氏 4 度以下的獨立雪櫃，或雪櫃的指定部分。如壽司 / 刺身的表面變得黏滑、濕淋或色澤暗淡，須立即棄掉。這些措施均有助減低進食壽司 / 刺身導致食物中毒的風險，亦是食肆要取得配製、處理和出售刺身與壽司批註所須遵守的發牌規定 / 條件。

41. 就消費者而言，免疫力較低的人士、長者、孕婦和幼童患食源性疾病的風險較高，他們應避免進食生或未經徹底煮熟的食物(包括壽司和刺身)。

蠟樣芽孢桿菌與壽司飯的酸鹼值

42. 蠟樣芽孢桿菌是能產生孢子的細菌，在環境中無處不在，常見於泥土、穀物及蔬菜等，但數量一般極低，不致造成食物中毒。然而，烹煮過程反而有機會令蠟樣芽孢桿菌大量滋生，因為正常的烹煮熱力不但不能殺滅孢子，還會誘發孢子萌發，成為繁殖細胞。在其他不耐熱的細菌被熱力殺滅的情況下，蠟樣芽孢桿菌的繁殖細胞得以在沒有競爭對手的環境中肆意滋長。經烹煮過的食物如放置在室溫下過久，繁殖細胞便會大量生長及 / 或最終產生致吐型(引致嘔吐)毒素^{12,13}。因此，造成嘔吐的中毒事故往往是進食曾放置在室溫環境後再翻熱的米飯所引發的¹⁴。

43. 海外曾有研究發現壽司飯含過量蠟樣芽孢桿菌。澳洲新南威爾斯食品安全局曾於 2006/2007 年度進行調查，向國內四個州領 89 間壽司零售店合共抽取 851 個壽司樣本檢測，發現其中六個樣本(0.71%)的蠟樣芽孢桿菌含量在 10^4 或以上，對健康構成潛在危害，而這六個樣本中有五個取自同一間零售店。該項調查又抽取酸飯樣本進行測試，發現一個樣本的標準平板計數偏高，質素屬“不滿意”。另外，約 15% 酸飯樣本的酸鹼值高於 4.6¹⁵。調查亦發現，有關店鋪甚少監控米飯煮熟後的冷卻情況，也鮮有在壽司飯加酸後檢測其酸鹼值，因此時有發現壽司飯的酸鹼值高於 4.6 的限值。因應調查發現，新南威爾斯食品安全局制訂了《配製及陳列壽司食品安全指引》(Food Safety Guidelines for the Preparation and

Display of Sushi), 列舉檢測酸飯酸鹼值的各種方法。該局於 2009 年再度進行同類調查時, 發現情況已有顯著改善, 沒有樣本屬於具潛在危害的類別, 當中僅一個樣本(7%)因酸鹼值高於 4.6 而被列作“不可接受”¹⁶。

44. 這項研究收集的壽司樣本, 並沒有發現蠟樣芽孢桿菌含量偏高, 而壽司飯的酸鹼值一般在 4.6 的建議限值或以下, 可抑制蠟樣芽孢桿菌滋生。壽司樣本的達標率高, 可能是因為米飯剛煮好之後便經適度加酸和冷卻而製成壽司飯。我們注意到, 食物處理人員配製酸飯時, 通常會在米飯中加入一定比例的酸醋拌和, 而基於檢測所得的結果, 這應該是合適的加酸方法。

45. 儘管有上述的觀察, 中心仍建議有關店鋪不時檢測酸飯的酸鹼值, 當有新的員工或壽司配製方法時, 尤須如此, 以確保酸鹼值維持在 4.6 或以下水平。店鋪方面只須使用酸鹼值試紙 / 紙條或酸鹼值測試計⁴便可。

存放在開放式陳列保鮮櫃的壽司和刺身

46. 有傳媒報道指出, 某些店鋪把擬外賣的壽司存放在開放式陳列保鮮櫃內, 但該種櫃未必能夠保持適合存放壽司的低溫環境。這項研究發現, 19.4% 從外賣壽司店收集的樣本表面溫度高於攝氏 4 度, 令微生物得以滋生。一般來說, 壽司和刺身應以攝氏 4 度或以下的安全溫度存放。不過, 由於本港市面出售的壽司飯酸鹼值一般在 4.6 的建議水平或以下, 如有適當的時間控制措施規限陳列時間, 壽司可於室溫存放。為評估在非冷凍環境中陳列的壽司的食用安全, 新南威爾斯食品安全局曾進行食物中毒致病菌模擬測試。結果發現, 米飯經適度加酸至酸鹼值 4.6 或以下, 並存放在攝氏 25 度或以上的環境中超過四小時, 致病菌才會滋生至危險水平⁴。至於刺身, 由於在正常情況下無須在配製時加酸, 因此不宜在室溫環境陳列。此外, 即使壽司飯的酸鹼值達標, 但放置在壽司上的刺身配料通常不會加酸, 反而會令整件壽司的酸鹼值超出建議水平。

47. 若干壽司和刺身的奉客方式須於室溫中存放, 例如有普通食肆會把壽司和刺身陳列在輸送帶上供客人挑選。在此情況下, 陳列的壽司 / 刺身必須妥為蓋好, 以防在陳列時受到污染, 而根據發牌條件, 壽司或刺身在輸送帶上陳列的時間亦不得過長。

48. 開放式陳列保鮮櫃未必能夠讓配製好的壽司 / 刺身保持在攝氏 4 度或以下的低溫冷藏, 因此兩者如非供即時陳列出售, 必須存放在雪櫃內一個能保持於攝氏 4 度或以下低溫冷藏的獨立或指定位置。所有在這

一類型雪櫃內陳列的壽司 / 刺身，均須以不含毒性的塑膠物料適當包裹，或存放在有蓋的容器內。有關商戶亦應在壽司 / 刺身包裝上註明食用限期，以免其陳列時間過長。壽司 / 刺身必須時刻保持新鮮。如壽司 / 刺身表面變得黏滑、濕淋或色澤暗淡，須立即棄掉。而且，店鋪方面應提醒客人盡快食用壽司 / 刺身，或存放於雪櫃內，但不宜超過食用時限。

跟進不滿意的樣本

49. 在這次研究中，有四個樣本的微生物質素屬不滿意，有待改善。中心已向相關人士發出衛生建議，並再次抽取樣本檢測。在跟進巡查中，各樣本的檢測結果均令人滿意，但有一款食品因有關店鋪已沒有售賣而未能跟進。

研究的局限

50. 這項研究抽取的樣本不足 200 個。市面售賣的壽司和刺身種類繁多，但因取樣數目有限，這項研究只能涵蓋若干選定的款式。

51. 收集的壽司和刺身樣本均按照配料和衛生督察取得的資料進行分類，但不同食物生產商採用的生產程序和配料未必相同。

結論及建議

52. 這項研究顯示，所有壽司和刺身樣本均沒有微生物引起的食物安全問題，而壽司飯的酸鹼值大致上在 4.6 或以下。雖然有四個壽司和刺身樣本(2%)經檢測後發現衛生質素欠佳，但從微生物學角度來看，並不涉及食物安全問題。有關的壽司和刺身樣本微生物質素未能令人滿意，可能是食品原材料質素欠佳、處理過程不合衛生，以及 / 或貯存溫度控制不足等因素的個別或綜合影響所致。即使受訪店戶均沒有檢測壽司酸飯的酸鹼值，就我們在研究中收集到的壽司樣本而言，蠟樣芽孢桿菌含量仍不算高，壽司飯的酸鹼值也大致上在 4.6 或以下的建議水平，足以抑制蠟樣芽孢桿菌滋生。

53. 就壽司和刺身而言，我們給予公眾和業界的建議如下：

給公眾的建議

- 在選購食肆的刺身和壽司前，先查看該店鋪是否領有食環署的牌照及同時已獲批簽可售賣刺身和壽司。
- 進食前要先確定刺身和壽司仍保持新鮮，並以適當的溫度存放。

- 盡快食用外賣的壽司和刺身。
- 免疫力較低的人士、長者、孕婦和幼童患食源性疾病的風險較高，他們應避免進食生或未經徹底煮熟的食物。

給業界的建議

選購和驗收

- 向可靠和合乎衛生準則的供應商採購原材料。有些國家會依照“食物安全重點控制”(HACCP)系統的原則生產海產類食品，有助確保食物安全。
- 選購新鮮、衛生及品質良好的原材料，並須驗收以確保品質無礙，例如冷藏的原材料應保持冰凍。魚類於攝氏零下 20 度冷藏達 24 小時，一般能殺死其體內的蛔蟲 / 縲蟲等寄生蟲。
- 外地進口的生蠔、生吃肉類，以及不須烹煮而用以配製壽司 / 刺身的材料，均須具有效和認可的官方衛生證明書。

運送

- 所有原材料和生吃食物均須在運送過程中冷藏於獨立、清潔及衛生的環境，以免受到交叉污染。冷凍食物須存放在攝氏 0 度至 4 度的低溫環境下，而冷藏食物則更須於攝氏零下 18 度或以下的低溫存放。

貯存

- 所有生吃食物須貯存在獨立的雪櫃或雪櫃內指定的部分，以免與其他食物交叉污染。冷凍食物須貯存於攝氏 0 度至 4 度的低溫環境下，而冷藏食物則更須於攝氏零下 18 度或以下的低溫貯存。
- 定期監察冷藏庫及雪櫃的溫度，並妥為備存溫度記錄。
- 未經烹煮的材料須與生吃食物分開存放，以防交叉污染。
- 標明並定期檢核存放在雪櫃內食物的貯存時間。
- 存貨時須採用“先存入先提出”的原則。切勿使用已超逾食用限期或預計保質期的食物。
- 特別為生吃食物及材料備存一份貯存記錄，以便監察其流轉情況。
- 切勿貯存過量的食物和材料。
- 切勿把雪櫃裝得太滿。

配製食物

- 在食物房內指定的部分獨立處理生吃食物，並使用指定的砧板和刀具。
- 冷藏食材應存放在溫度設定於攝氏 0 度至 4 度的雪櫃內解凍，並在取出處理前一直保持溫度不變。經解凍的食物須盡快處理供客人食用。切勿把食物重複冷藏及解凍。

- 生吃食物(例如海產)須在專用的洗滌槽徹底清洗，以防止交叉污染。

壽司飯的冷卻和存放

- 米飯煮好之後，須在兩小時內盡快從攝氏 60 度冷卻至攝氏 20 度，然後在四小時或更短的時間內由攝氏 20 度冷卻至攝氏 4 度。
- 使用闊口淺平的容器盛載米飯，或減少米飯的分量，以加速其冷卻過程。
- 採取適當措施，確保米飯根據“先煮好先使用”的原則，例如可使用日期和時間編碼標明存放時間，以資識別。
- 壽司飯應適度加酸至酸鹼值 4.6 或以下，而米飯在煮成後即須加入酸醋拌和。
- 業界應定時檢測壽司飯的酸鹼值，當有新的員工或壽司配製方法時，尤須如此。

陳列和售賣

- 陳列雪櫃內的生吃食物，應以清潔和不含毒性的物料適當包裹，或貯存在有蓋的容器內，並貼上註明食用限期的標籤。
- 密切監察陳列雪櫃的溫度，並妥為備存溫度記錄。
- 冷吃的食物應載於淺平的器皿上，然後放進一個內有冰塊的容器內，使食物於奉客時保持冷凍。
- 在櫃檯陳列供客人自行選取的冷凍食物，應載於淺平的器皿上，然後放進一個內有冰塊的容器內，使食物保持冷凍。冰塊融解後，要把冰水倒掉，再添加新的冰塊。
- 在輸送帶或櫃檯陳列供客人自行選取的生吃食物要妥為蓋好。
- 櫃檯須提供足夠數量的長柄夾子，以便客人在選取食物時使用。夾子須定時更換，一旦弄污亦要立刻換走。
- 指派已接受適當訓練的員工監管自助櫃檯範圍，以確保供客人選取的食物不受污染。
- 配製好的壽司宜在攝氏 4 度或以下的低溫存放。如要在攝氏 4 度以上的環境中陳列壽司，則應設立一套備有妥善記錄的時間管理系統，以確保壽司的陳列時間不會過長。一般而言，對於妥善處理並且能保持米飯的酸鹼值在 4.6 或以下的壽司，如曾在攝氏 4 度以上的環境陳列（如在輸送帶上）：
 - 不足兩小時，則該等壽司可放入雪櫃留待稍後食用，或在四小時陳列時限屆滿前食用；
 - 超過兩小時但又不足四小時，則該等壽司應在四小時陳列時限屆滿前食用，不可再放入雪櫃；或
 - 超過四小時，有關壽司即須予以丟棄。

- 壽司如非用於陳列，應保持冷藏；否則應採取適當措施，確保最先配製好的壽司最先奉客，例如可以日期和時間編碼標明壽司的存放時間，以資識別。
- 陳列的壽司應避免受陽光直接照射，以防止貯存溫度因而提升。
- 除供生吃的活雙殼貝類軟體動物，陳列的刺身應保持在攝氏 4 度或以下的低溫存放。
- 供生吃的活雙殼貝類軟體動物不應在過高或過低的溫度下存放。在大多數情況下，攝氏 10 度以上(包括室溫)或攝氏 2 度以下均屬不宜。

用具衛生

- 用具使用前後須以食環署署長認可的殺菌劑徹底清洗和消毒，並以清潔和經消毒的毛巾拭抹。
- 所有用於配製壽司 / 刺身及生吃肉類的刀具，在無需使用時，均須放置或存放於注滿消毒溶液的有蓋消毒器內。
- 用於配製壽司 / 刺身及生吃肉類的刀具消毒器，須最少每日清洗一次，而消毒器內的消毒液亦須最少每日更換一次。

個人衛生

- 配製食物時，須穿着清潔的工作服及戴上頭罩。如在配製食物時弄污衣服，應立即更換或清洗。
- 配製食物時，應戴上口罩和手套。口罩和手套如有破損、弄污或經長時間使用，便應丟掉。
- 保持雙手清潔。配製食物前，或在處理生肉、家禽、未經烹煮的海產、不潔的設備或用具與垃圾後，應以梘液清潔雙手並不停放水徹底沖洗 20 秒。
- 若有喉痛、腹瀉、嘔吐等腸胃不適的情況，切勿處理食物。
- 應以有色防水膠布妥為覆蓋手上的破損或刀傷部分。

參考文件

¹ 食物環境衛生署，2000 年。《風險評估研究第二號報告書——本港售賣的壽司和刺身》。
網址：http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rafs/programme_rafs_fm_01_09.html
[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

² 食物環境衛生署，2014 年。“需要申領哪種牌照”。網址：
http://www.fehd.gov.hk/tc_chi/faq/licence/what_types_of_licences.html
[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

³ 食物安全中心和消費者委員會，2008年。“大規模飯麵衛生測試”。網址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rafs/programme_rafs_fm_01_13.html
[引用日期：2015年1月30日]

⁴ NSW Food Authority, 2007. Food Safety Guidelines for the Preparation and Display of Sushi.
網址：http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/industry_pdf/Sushi-Guidelines-Eng.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁵ BC Centre for Disease Control, 2010. Sushi Safety. 網址：
http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/6D69540B-61B9-4FBD-AD87-C9F954618219/0/SushiHandout_Dec2010.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁶ 衛生防護中心，2014年。《實驗室標本送檢指引：4.公共衛生》(只備有英文本)。網址：
<http://www.chp.gov.hk/files/pdf/grp-specimenhandbook-en-2004122804.pdf>
[引用日期：2015年1月30日]

⁷ 食物安全中心，2014年。《食物微生物含量指引》。網址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/food_leg/files/food_leg_Microbiological_Guidelines_for_Food_c.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁸ Health Protection Agency, 2009. Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods. London: Health Protection Agency. 網址：
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/363146/Guidelines_for_assessing_the_microbiological_safety_of_ready-to-eat_foods_on_the_market.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁹ Fekete T., 2010. *Bacillus* Species and Related Genera Other than *Bacillus anthracis*.
p. 2727-2731. In GL Mandell, JE Bennett, R Dolin (eds.) Principles and Practice of Infectious Diseases. 7th ed. Ch. 209. Vol. 2. Philadelphia, PA.

¹⁰ Food and Drug Administration, 2012. Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. 網址：
<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/default.htm>
[引用日期：2015年1月30日]

¹¹ 食物安全中心，2014年。“一間泰國餐館的生蝦刺身受致病菌污染”。網址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/press/2014_08_28_1_c.html
[引用日期：2015年1月30日]

¹² European Food Safety Authority (EFSA), 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp in foodstuffs. The EFSA Journal 175, 1-48. 網址：

http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/biohaz_ej175_op_bacillus_enfinal1%2C7.pdf

[引用日期：2015年1月30日]

¹³ International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF), 1996. *Bacillus cereus*. p.20-35. In ICMSF, Microorganisms in foods 5. Characteristics of Microbial Pathogens. U.S.

¹⁴ American Public Health Association and World Health Organization, 2004. *Bacillus cereus* food intoxication. p. 216 - 217. In Control of Communicable Diseases Manual. 18th Edition. Edited by D. L. Heymann. American Public Health Association. U.S.

¹⁵ NSW Food Authority, 2008. Report on food handling practices and microbiological quality of sushi in Australia. 網址：

<http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/science/Microbiological-quality-of-sushi-in-Australia.pdf>

[引用日期：2015年1月30日]

¹⁶ NSW Food Authority, 2008. Microbiological quality of sushi - 2009. 網址：

http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/science/sushi_survey_2009_report.pdf

[引用日期：2015年1月30日]