

出國報告（出國類別：訓練）

產食動物抗微生物藥物抗藥性監測
實驗室培訓
出國報告

The Laboratory Training on AMR Surveillance
in Terrestrial / Aquatic Food Animals

服務機關：農業部獸醫研究所

姓名職稱：官南綾副研究員

派赴國家：日本

出國期間：113/11/10-113/11/16

報告日期：114/2/10

摘要

本次區域短期訓練由世界動物衛生組織亞太區域代表處（World Organization for Animal Health Regional Representation for Asia and the Pacific, WOAH RRAP）提供機會及經費，與日本動物醫藥品檢查所（National Veterinary Assay Laboratory, NVAL）聯合主辦，於 113 年 11 月 11 日至 15 日期間舉辦，目的為提升各國實驗室對於產食動物抗微生物藥物抗藥性（antimicrobial resistance, AMR）監測之知能，以及相關技術標準化。本次培訓內容包含介紹日本抗藥性監測系統、抗藥性機制、各種抗藥性測試方法（如培養液微量稀釋法、紙錠擴散法、瓊脂稀釋法、黏菌素培養液紙錠洗萃法及抗藥性基因檢測技術）、基質輔助雷射脫附游離法-飛行時間式質譜儀（matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry, MALDI-TOF MS）應用、全基因體序列分析之經驗分享；受訓者來自臺灣、菲律賓、新加坡、斯里蘭卡及萬那杜等國。藉由本次訓練的機會，提升實驗室對於抗藥性監控及研究能力，各國研究人員交流實務經驗，有助於專業能力提升及應對抗藥性挑戰。

目錄

第1章 目的.....	4
第2章 訓練行程與內容.....	5
第3章 心得與建議.....	11
第4章 附圖.....	13
第5章 附錄.....	14

第 1 章目的

隨著亞洲人口增長及對動物來源食品需求增加，在飼養產食動物及其相關之各種生產系統中，對於抗微生物藥物使用規範及用量監控，抗微生物藥物抗藥性 (antimicrobial resistance, AMR) 監測，以及抗藥性病原體的追溯及控制等議題日益重要。在此背景下，世界動物衛生組織亞太區域代表處 (World Organization for Animal Health Regional Representation for Asia and the Pacific, WOAH RRAP) 與日本動物醫藥品檢查所 (National Veterinary Assay Laboratory, NVAL) 合作，近年來致力於提升亞太區域間之國家實驗室抗藥性監測的能力，在 113 年 11 月 11 日至 15 日期間舉辦區域短期訓練，旨在提升來自各國國家實驗室的受訓代表針對監測產食動物抗藥性的知能，課程兼具理論及實務技能，涵蓋抗藥性機制、藥物感受性試驗 (antimicrobial susceptibility testing, AST) 等多項實驗室技術，並分享日本獸醫抗藥性監測系統 (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System, JVARM) 的寶貴經驗，為亞太地區的抗藥性監測與控制提供了重要支持。這類跨國合作能提升實驗室能力，加強聯繫網絡，對於推動全球公共衛生及動物健康具有深遠意義。

第 2 章訓練行程與內容

自 11 月 11 日起至 11 月 15 日在日本動物醫藥品檢查所 (NVAL) 進行為期五天的訓練，課程最主要是實驗室技術實作，並安排參訪農林水產省 (Minister of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF)、動物衛生研究部門 (National Institute of Animal Health, NIAH) 等機構，以及分享執行抗藥性監測計畫的寶貴經驗。NVAL 是亞洲唯一獲得世界動物衛生組織認可的獸醫產品評估協作中心 (WOAH Collaborating Centre)，為動物疾病診斷試劑、疫苗及醫療藥品等品質把關，其主要業務為確認動物用藥品的安全性，對於藥品開發、製造及流通等各階段進行審核，確保獸醫產品的安全性和有效性；同時執行日本獸醫抗藥性監測計畫 (JVARM)，監測家畜禽來源之細菌抗藥性以及抗菌劑使用量。NVAL 的組織架構涵蓋多個部門，本次訓練是由其下的獸醫抗藥性中心 (Veterinary AMR Center) 規劃執行。

壹、 實驗室技術實作

實驗室技術實作為本次訓練重點，包含多種藥物感受性試驗 (AST) 之基礎訓練，以及進階訓練如全基因體序列 (whole genome sequencing, WGS) 分析及基質輔助雷射脫附游離法-飛行時間式質譜儀 (matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry, MALDI-TOF MS) 的應用。

(一) 藥物感受性試驗：培訓中操作的紙錠擴散試驗 (disc diffusion method)、肉湯微量稀釋法 (broth microdilution method) 及瓊脂稀釋法 (agar dilution method) 等方法都是依據美國臨床與實驗室標準協會 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) 制定之標準，分別簡介如下：

1. 紙錠擴散試驗 (disc diffusion method)：此法是一種廣泛應用的技術，其基本原理基於毛細作用，將含有抗菌劑之紙錠放置於特定的培養基 (例如 Mueller Hinton Agar) 上，其中的抗菌劑隨著瓊脂的水分逐漸溶解並

擴散至周圍的培養基中，對於檢測細菌產生抑制作用，進而形成抑制圈。抑制圈的大小反映出抗菌劑對檢測細菌的抑菌效果。步驟包括將新鮮培養之待測菌株，懸浮於無菌生理鹽水中，並調整濃度至 0.5 McFarland；隨後，將得到的懸浮液均勻接種於特定之培養基表面，於表面放置抗菌劑紙錠，確保紙錠彼此之間中心間距至少為 24 mm。經適當培養後，使用游標卡尺（vernier calipers）測量抑制圈直徑，根據標準參考值將結果判定為具感受性（susceptible, S）、中間性（intermediate, I）或具抗藥性（resistant, R）。此方法具有操作簡便、成本低廉、易於判斷是否污染及藥物可靈活更換等優勢。然而，其缺點為結果僅提供定性資訊，無法明確得出最小抑制濃度（minimum inhibitory concentration, MIC），且樣本數量較大時，抑制圈直徑的測量可能較費時。為保證結果有效性，每次試驗皆須使用標準菌株，唯有標準菌株的抑制圈直徑均符合參考值範圍時，測試結果才可信。常見之標準菌株包括大腸桿菌（*Escherichia coli* ATCC 25922）與金黃色葡萄球菌（*Staphylococcus aureus* ATCC 25923）。

2. 瓊脂稀釋法（agar dilution method）：將預先配製之不同濃度的抗菌劑加入約 45°C 的瓊脂培養基中，充分攪拌均勻後，待其冷卻凝固，即可製成不同濃度的含抗菌劑培養基。接著使用多點接種器（multipoint inoculator）可一次將標準菌株及多株測試菌株接種於培養基上，經培養後觀察各培養基上細菌生長狀態以判定 MIC 值。此方法的劣勢在於操作步驟繁瑣，不同濃度的抗菌劑及培養基製備耗工，菌株接種及結果判讀需要具經驗之操作人員。其優勢在於可一次檢測多株細菌的 MIC 值，抗菌劑濃度及測試種類亦可根據需求靈活調整，具有較強的實用性。
3. 肉湯微量稀釋法（broth microdilution method）：NVAL 使用日本商品化的 96 孔微量盤，盤底預先添加不同濃度的抗菌劑。取隔夜培養的菌株，調製至 0.5 McFarland 標準濃度，並以 Mueller Hinton 肉湯進行 1:1000 稀釋後，每孔加入 100 μ l 之稀釋菌液，置於 35°C 培養 16-20 小時後進行

判讀。完全抑制細菌生長之小孔之藥物濃度即為 MIC，同時不含抗菌劑之陽性對照孔內細菌明顯生長，試驗結果才具意義。若能使用自動化微量盤分注儀可提高效率、檢測量能，並減少人力投入。

4. 黏菌素培養液紙錠洗萃法(colistin broth disk elution, CBDE)：此法之優點包括操作簡單、成本相對低廉，且能提供準確的 MIC 結果。在四管 10 ml 陽離子校正 Mueller-Hinton 培養液(cation-adjusted Mueller-Hinton broth, CAMHB)，每管中加入 0、1、2 和 4 片 colistin 紙錠 (10 µg)，可使 colistin 最終濃度為 0、1、2 和 4 µg/ml。培養液在室溫下 30 分鐘待 colistin 溶出後，取 50 µl 之調整為 0.5 McFarland 之待測細菌懸浮液，加入前述培養液中於 35°C 培養 16-20 小時後進行判讀。

(二)使用實驗室內 AMR 數據建立判讀點(breakpoint)：紙錠擴散法作為一種簡單且低成本的藥物感受性測試方法，適用於獸醫領域，但可用的抗菌劑、細菌種類及適用物種組合有限，可能會遇到沒有判定標準的狀況。因此，NVAL 的專家分享建立實驗室內標準之經驗，以生病動物來源之 143 株巴斯德氏桿菌 (*Pasteurella multocida*) 及 158 株溶血曼海姆氏菌 (*Mannhenia hemolytica*)，測試 ampicilline 及 cefazolin 等抗菌劑之 MIC 值和抑菌圈直徑的關係，為紙錠擴散法建立初步判讀點，用以判定結果為具感受性 (susceptible) 或是抗藥性 (resistant)。累積基礎數據後續可用於臨床實踐中，幫助獸醫能更準確地選擇適用之抗菌劑，提升治療效果。

(三)基質輔助雷射脫附游離法-飛行時間式質譜儀 (MALDI-TOF MS) 於細菌鑑定之應用：其原理是利用雷射將樣品與基質混合，形成氣相離子並測量其質量，可用於分析微生物細胞的蛋白質組成，各菌種有其特定的圖譜，故可比對圖譜差異進行鑑定。相較傳統生化鑑定，MALDI-TOF 能將鑑定時間從 24 至 48 小時縮短至 30 分鐘至 1 小時，具有快速、準確，操作簡單且試劑成本較低等之優點，尤其是檢測量大時優勢更為顯

著。

(四)全基因體序列(WGS)分析訓練：此技術可藉由分析抗藥性細菌之全基因體序列，分析其血清型、毒力基因、抗藥性基因等，以及比對抗藥性菌株之間的親緣性。NVAL 本次規劃的內容包含基礎系統安裝到生物資訊分析工具教學等實作，大致流程為啟用 Linux 環境的 Windows 子系統(Windows Subsystem for Linux, WSL)、安裝 Ubuntu、常用的 Linux 指令教學命令，並提供抗藥性菌株原始序列測試生物資訊分析工具，包括過濾不良序列，提高序列品質的 Fastp，組裝短序列(reads)的 Shovill，以及檢測抗藥性基因的 ABRicate 軟體操作。

貳、 參訪行程

(一) 農林水產省 (MAFF)：參訪位階等同於我國農業部的農林水產省，其致力於建立完整的動物用藥管理制度、確保畜產品及水產品安全，及針對抗藥性行動方案的成果進行評估及風險管理：

1. 動物用藥管理制度：審查及批准動物用藥的品質、療效、安全性，涵蓋研發、臨床試驗、製造許可、行銷審查等各層面的管控。以及規定動物用藥使用標準，包括劑量、停藥期等，制定獸醫診療、動物用藥銷售等規範。
2. 確保畜禽產品及水產品安全：依據藥事法規，建立動物用藥使用的審查、許可及處方制度，以及制定抗藥性管理措施，降低使用動物用藥及飼料添加劑對人體健康的風險。
3. 抗藥性管理：進行風險評估，修訂動物用藥及飼料添加劑管理措施，並持續監測動物用抗菌素的使用量及抗藥性。

(二) 動物衛生研究部門(NIAH)：參訪位於茨城縣筑波市的 NIAH，其隸屬於農業食品產業技術綜合研究機構(National Agriculture and Food Research Organization, NARO)，是日本維護動物健康的重要機構，功能涵蓋基礎研究到疾病診斷等，主要研究領域包括病毒性、細菌性和寄生蟲性疾病，以及跨

境疾病、食源性疾病和食品安全性等，亦生產動物用生物製品及疾病診斷試劑，業務範疇與獸醫研究所相似。

參、 抗藥性監測系統經驗分享

抗微生物藥物抗藥性之日本國家行動方案（AMR Japanese National Action Plan）包括六大框架：透過教育倡導提高警覺意識、監測與監控、預防感染及控制、謹慎使用抗菌劑、研究與開發，以及國際合作。具體策略包括引入分子分析技術（molecular analysis）進行抗藥性監測、擴大水產養殖監測範圍、建立伴侶動物監測系統、加強「健康一體」意識以及促進風險評估政策。

其中日本獸醫抗藥性監測計畫（JVARM）是針對動物的部分，至 1999 年開始，由 NVAL 及獨立行政法人農林水產消費技術中心（Food and Agriculture Materials Inspection Center, FAMIC）執行主要的資料收集分析，研究分子流行病學及抗藥性等，並彙整年度報告交由農林水產省分析風險因子及規劃風險管理。該計畫主要分三部分：

- (一) 抗菌劑銷售管控系統：NVAL 負責對抗生素的產品審核及上市許可，以及監控抗菌劑使用量（AMU），數據來源自製藥廠、動物用藥銷售公司、動物醫院以及牧場，依法規強制性要求他們須回報相關數據，並透過公開披露、認證計畫、自願計畫、宣傳活動和合作夥伴關係等方式，促進各單位符合規範的意願及提高數據有效性。
- (二) 健康動物監測系統：針對家畜禽部分，主要監測大腸桿菌(*Escherichia coli*)、腸球菌屬 (*Enterococcus spp.*)、彎曲桿菌屬(*Campylobacter spp.*) 及沙門氏菌屬 (*Salmonella spp.*)。伴侶動物方面，主要目標為大腸桿菌及腸球菌屬，於疫苗接種等健康檢查時，進行肛門拭子採樣以分離菌株。水產動物則為乳酸桿菌 (*Lactococcus garvieae*) 和弧菌屬 (*Vibrio spp.*)。牧場採樣、細菌分離及藥物感受性試驗的工作由全日本 170 個家畜保健衛生所 (livestock hygiene service centre) 執行；而屠宰場及動物醫院主要是由 NVAL 認證合格

的民營機構負責。這些家畜保健衛生所等單位作為監測系統的第一線，負責提供菌株及抗藥性資料給 NVAL 做後續分析研究；而 NVAL 會提供前述合作單位持續的教育訓練、技術指導及建議，以維持整個系統的品質。

- (三) 生病動物監測系統：其運作模式同健康動物監測系統，唯目標菌種類更多元。針對家畜禽，除了健康動物的四種目標菌外，增加了動物重要病原如金黃色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、巴斯德氏桿菌 (*Pasteurella multocida*)、豬胸膜肺炎放線菌 (*Actinobacillus pleuropneumoniae*)、副豬格拉氏桿菌 (*Glaesserella parasuis*)、豬丹毒菌 (*Erysipelothrix rhusiopathiae*)、豬鏈球菌 (*Streptococcus suis*) 及溶血曼海姆氏菌 (*Mannhenia hemolytica*) 等。對於伴侶動物，則增加克雷伯氏菌屬 (*Klebsiella* spp.)、凝固酶陽性葡萄球菌屬 (coagulase positive *Staphylococcus* spp.)、綠膿桿菌 (*Pseudomonas aeruginosa*)、變形桿菌 (*Proteus mirabilis*)、腸桿菌屬 (*Enterobacter* spp.) 及不動桿菌屬 (*Acinetobacter* spp.)。在水產動物則仍以乳酸桿菌 (*Lactococcus garvieae*) 和弧菌屬 (*Vibrio* spp.) 為監測目標菌。

第 3 章心得與建議

(一) 心得：

本次培訓期間重點為增加實驗室核心能力，特別是對抗藥性檢測方法的深入學習，包括紙錠擴散法、肉湯微量稀釋法以及瓊脂稀釋法等。雖然本所細菌實驗室已有操作前述檢測方法的經驗，透過這次培訓溫故知新，對判讀技巧及操作細節有更深的認知，還能與來自多位專家討論各國實務差異，促進知識交流與技術提升。

除了更新既有技術外，亦增加新的認知，例如黏菌素培養液紙錠洗萃法、MALDI-TOF MS 的應用，以及 WGS 分析的部分等多有收穫。黏菌素 (colistin) 在日本曾因為其神經毒性的副作用曾一度禁用，然而作為對抗藥性革蘭陰氏桿菌的重要藥物，尤其是碳青霉烯 (carbapenems) 抗藥菌株的出現，黏菌素再次成為治療相關感染的第一線選擇。隨著 2020 年 CLSI 調整了其藥物感受性試驗判讀點，並強調首選肉湯微量稀釋法，對臨床實驗室產生了重大影響。而本次培訓習得之黏菌素培養液紙錠洗萃法，容易操作且能得與肉湯微量稀釋法同樣可靠的 MIC 值，擬將加入本所細菌室的監測方法。在 MALDI-TOF MS 的部分，雖然於微生物鑑定中能提供快速的結果，但仍需注意其在某些菌種鑑定上的限制，特別是在相近菌種與亞種的區分上，例如無法區分大腸桿菌 (*E. coli*) 及志賀氏桿菌 (*Shigella*)，必要時仍需進行生化試驗以確保鑑定的準確性。在 WGS 分析部分，本次培訓有機會從最基礎開始實作，體驗到不同階段都可能遭遇問題，從入門到熟悉需要長時間的經驗累積。這部分 NVAL 有生物資訊學方面的專人負責，以因應大量、耗時的分析工作。

日本對於抗藥性監測的經驗豐富，從農林水產省、NVAL 到第一線採樣單位的監測網絡，其工作分階層、分工明確，且與人類公共衛生體系跨單位緊密合作。在 JVARMS 系統中，以 NVAL 為核心，負責建立細菌分離、鑑定、抗藥性檢驗等各項標準及教育訓練，維持監測系統品質，並透過廣大第一線網絡家畜保健衛生所及認證民間機構擴大監測量能，由 NVAL 回收數據並分

析、彙整為年度報告，上報農林水產省分析風險因子，進行後續政策的調整。此合作模式成效顯著，例如 2003 年起分離自肉雞的大腸桿菌對頭孢子素抗藥性上升，於 2011 年禁止頭孢子素蛋內注射後，抗藥性即顯著下降。在跨部會資料整合的部分，JVARM 與人類院內感染監測系統（Japan Nosocomial Infection Surveillance, JANIS）訂定共通的監測菌種及檢測之抗菌劑種類，使動物與人類抗藥性資料得以互相比對。同時也透過抗藥性菌株型別及抗藥性基因分析進行源頭推論，呈現動物健康與公共衛生之間的密切關聯。在此系統運作下，健康動物之大腸桿菌對第三代頭孢子素（third-generation cephalosporins）和氟喹諾酮類(fluoroquinolone)等人類重要後線治療藥物的抗藥性，其監測結果長期保持低抗藥性。同時透過限制、禁用等法規調整，抗微生物藥物總銷售量逐年下降，自 1999 年起由上千噸至 2020 年降為 626.8 噸，並設定於 2027 年實現減少 15%的目標。這些結果突顯了日本在抗藥性監測和控制方面的成果，值得我們借鏡。

(二) 建議：

1. 建立多層級分工明確的監測網路：以中央單位為核心負責政策制定和標準訂定，研究單位進行技術開發和數據分析，第一線執行單位進行樣本採集和抗藥性檢測工作，並透過認證民間實驗室以增加合格的第一線檢驗單位數量，擴大檢驗量能。
2. 資訊公開及資料整合：建立專門網站定期發布監測報告，將複雜的數據轉化為易懂的視覺化資訊。建立人畜共通資料整合平台，制定跨部會合作準則，並維持監測數據的可靠性及一致性。
3. 資源持續投注：投入充足資源於人才培育、設備更新，特別是培養專業的生物資訊分析團隊，引進先進檢測設備如 MALDI-TOF 等，皆能提升抗藥性監測的能量。其最重要的政策為投入穩定的經費支持，維持及發展抗藥性監測系統。

第 4 章附圖

圖 1.



圖 2.



圖 4.



圖 3.



圖 5.



圖 1，始業式，NVAL 成員、WOAH 代表與受訓成員合照。

圖 2，實驗室技術訓練，此圖為操作紙錠擴散法。

圖 3，全基因體分析課程，內容著重於如何使用開源軟體。

圖 4，參訪農林水產省。

圖 5，結業式，受訓成員向 NVAL 成員致謝及分享訓練心得。

第 5 章附錄-Training program

Regional Short-term Training on Antimicrobial Resistance Tokyo, Japan, 11-15th November 2024 Training Programme							
Date	From	To	Content	Place	Document	Trainer	
11th Nov. (Mon)	10:00	- 10:30	Opening Ceremony, Photo Session	Meeting room No.1		NVAL, Veterinary AMR Center	
	10:30	- 11:00	Introduction by NVAL			Aki Ogura and Yohei Saeki, WOAH-CC	
	11:00	- 11:15	Introduction for AMR Training	Meeting room No.1		Yuta Hosoi, WOAH-NFP	
	11:15	- 11:45	Lecture: Basics of AMR -Resistant mechanisms and AST methods			Mari Matsuda, Veterinary AMR Center	
	11:45	- 12:00	Lecture: JVARM (AMR & AMU related surveillance system in Japan)			Hideto Sekiguchi, Veterinary AMR Center	
	12:00	- 13:15	Lunch				
	13:15	- 13:35	Lecture: Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)			Michiko Kawanishi, Veterinary AMR Center	
	13:35	- 13:55	Lecture: Trials to set cut-off values using own AMR data			Mio Kumakawa, Veterinary AMR Center	
	13:55	- 14:00	Break				
	14:00	- 14:20	Lecture: AMU data collection, analysis and report			Mari Matsuda, Veterinary AMR Center	
	14:20	- 14:40	Lecture: JVARM monitoring for companion animals			Saki Harada, Veterinary AMR Center	
	14:40	- 15:00	Break				
	15:00	- 15:30	Introduction of lab training			AMR Lab No.2	
15:30	- 17:00	MALDI TOF-MS					
18:00	- 20:00	Welcome dinner Move to the Hotel	Restaurant at Tachikawa				
12th Nov. (TUE)	7:30	- 8:45	Travel from Tachikawa to the University of Tokyo	1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo		Yuta Hosoi, WOAH-NFP Yuka Kobayashi, WOAH-CC	
	9:00	- 10:00	WOAH Tokyo office (inside the University of Tokyo)				
	10:15	- 11:20	Travel from the University of Tokyo to Tsukuba station	Near Tsukuba Station			
	11:20	- 12:15	Lunch				
	12:15	- 12:50	Take a bus (South shuttle) from Tsukuba station to NARO	3-1-5 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki			
	13:00	- 16:00	National Institute of Animal Health, NARO				
	16:30	- 17:00	Travel from NARO to Asakusa station by the bus and train				
	17:00	- 18:00	Thinking over AMR action plan in Asakusa or Akihabara break up in Asakusa or Akihabara (Hosoi will take those who want to go back to Tachikawa.)				
13th Nov. (WED)	9:30	- 10:50	PCR for the detection of antibiotic resistance genes part1	AMR Lab No.2		Mari Matsuda, Veterinary AMR Center	
	10:50	- 11:00	Break				
	11:00	- 12:00	Broth microdilution method	AMR Lab No.2		Saki Harada and Mio Kumakawa, Veterinary AMR Center	
	12:00	- 13:00	Lunch				
	13:00	- 15:15	Disk diffusion method part1	AMR Lab No.2		Mio Kumakawa and Saki Harada, Veterinary AMR Center	
	15:30	- 16:30	Moving to Kasumigaseki	1-2-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo		Yuta Hosoi, Veterinary AMR Center	
	17:00	- 17:30	Introduction of the ministry of agriculture, forestry and fisheries - Risk management and Risk Assessment Move to the Hotel				
14th Nov. (THU)	9:30	- 11:00	Disk diffusion method part2	AMR Lab No.2		Mio Kumakawa and Saki Harada, Veterinary AMR Center	
	11:00	- 12:00	PCR for the detection of antibiotic resistance genes part2			Mari Matsuda, Veterinary AMR Center	
	12:00	- 13:00	Lunch				
	13:00	- 15:00	Agar dilution method part1	AMR Lab No.2		Michiko Kawanishi, Veterinary AMR Center	
	15:00	- 16:00	CBDE method part1			Saki Harada, Veterinary AMR Center	
	16:00	- 17:00	WGS part1			Yuta Hosoi, Saki Harada, Veterinary AMR Center	
						Move to the Hotel	
15th Nov. (FRI)	9:30	- 12:00	WGS part2	Meeting room No.1		Yuta Hosoi, Veterinary AMR Center	
	12:00	- 13:30	Farewell Lunch				
	13:30	- 14:30	Agar dilution method part2	AMR Lab No.2		Michiko Kawanishi, Veterinary AMR Center	
	14:30	- 15:00	CBDE method part2			Saki Harada, Veterinary AMR Center	
							Break
	15:15	- 15:30	Reporting, Q&A, Wrap up	Meeting room No.1		NVAL, Veterinary AMR Center	
15:30	- 16:00	Closing Ceremony (issuance of certification)					