

國立中山大學生物實驗室生物安全緊急應變計畫書

108 年 01 月 10 日 本校 107 學年度第 1 學期第 1 次生物安全會會議通過

111 年 12 月 27 日 本校 111 學年度第 1 學期第 1 次生物安全會會議通過

113 年 06 月 04 日 本校 112 學年度第 2 學期第 1 次生物安全會會議通過

一、目的

依據「感染性生物材料管理辦法」第 10 條規定，設置單位應確保感染性生物材料無洩漏造成感染之虞，並依實驗室生物安全意外事件危害等級、說明、通報及處理規定(如附表一)，建立實驗室生物安全緊急應變計畫，以因應意外事件之發生降低實驗室生物安全意外事件之危害。為利設置單位辦理本項作業，訂定本流程。

本校位於高雄市鼓山區蓮海路 70 號，目前列管 5 間二級生物材料操作實驗室(海資系 MB4011、MB4012-B、生科系理 BI5002、化學系理 CH2012、生醫所國 IR5007)、1 間 RG2 保存場所(生醫所國 IR4007)及 13 間一級生物材料操作實驗室(生醫所國 IR4007、生醫所國 IR4015、生醫所國 IR4013、生醫所國 IR4010、生醫所國 IR4014、生醫所國 IR4009、醫科所 IR1006-13、生科系理 BI3008/3010、生科系理 BI6008、生科系理 BI5010、化學系理 CH4007、機電系工 EV2007、海科系 MA3025)

二、緊急應變小組及任務

緊急通報系統(附件二)各單位之單位名稱、負責人及工作職掌(災害類別依緊急通報系統編組職掌表相同)，本表若有變動應隨時更正，並公佈之。

三、意外事件等級鑑定及風險評估

生物性實驗室依其危害風險的程度差異，所需具備的空間規劃、防護設備及人員教育訓練等規範也有所不同，為明確訂定不同危險等級之因應措施與管理規範，將此分級稱為生物安全防護等級 (Biosafety Level, 簡稱 BSL)。生物安全防護等級共區分為四級，分別為 BSL-1、BSL2、BSL-3 及 BSL-4，其所對應之物理性防護則分為 P1、P2、P3 及 P4，以下分項說明：

(一)生物安全防護等級第一級 BSL-1:係指適合對操作人員及環境無或低危害的物質 (RG1)

及一般標準重組 DNA 的試驗環境，在建築物中，該等級實驗室無須與主通道加以區隔。工作通常在開放空間的操作台上進行即可，不需要特別的隔離設備，實驗室人員對實驗操作過程要有特別的訓練及接受已具普通微生物學專業訓練者的監督。

(二)生物安全防護等級第二級 BSL-2 與 BSL-1 類似，適合對人員及環境會造成中度危險物質的操作 (RG2)，其不同點在於：操作人員對病原體的處理必須受特別訓練且由受有資格者的指示來工作，其他無關人員於工作進行中不得進入工作場所，某些會造成感染性氣泡 (氣霧) 的操作必須在生物安全操作櫃 (Class I 或 II) 或其他安全的隔離設施中進

行。

(三)生物安全防護等級第三級 BSL-3:適用於有關會因吸入而造成嚴重致死的本土性或外來病原體 (RG2 及 RG3) 的試驗如臨床、診斷、研究或製造，實驗室人員對處理病原性及致死性病原必須受有特別專門的訓練，並接受具對此病原相關操作非常熟練的研究人員監督。該操作必須在生物安全操作櫃 (Class I、II 或 III) 中進行，工作人員亦須穿戴適合的防護衣，該等級之實驗室須有特殊的規劃設計。

(四)生物安全防護等級第四級 BSL-4:適合進行會造成死亡的病原體相關工作，必須於 Class III 的生物安全操作櫃或 Class I 或 II 的生物安全操作櫃再配上一套安全具正壓防護衣的條件下工作。

(五)各種生物材料物質之詳細資料查詢方式如下列:

微生物危險群等級(Risk Group, RG)查詢 <http://www.absa.org/riskgroups/index.html>

風險評估:

(一)危害物質之位置：本計畫所述危害物質放置於本校各列管系所單位內，二級感染性生物材料列管系所為海資系、生科系。

(二)危害程度與範圍：實驗室之危害物質具量少之特性，單位內生物材料實係由專人管理，嚴禁其他人員任意取用，因此危險物質所造成災害影響時間及範圍區域較小，容易將災害程度控制。再進行疏散時可能涵蓋之範圍人員所造成重大傷亡之機率較低。

四、意外事件之警示、處理及通報機制：

(一) 低度危害

- 1.當事人應立即依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫為必要之處理。
- 2.當事人應向實驗室主管報告，並留存書面紀錄備查。

(二) 中度危害

- 1.當事人應立即依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫為必要之處理。
- 2.當事人應立即向實驗室主管報告，並留存書面紀錄備查。
- 3.對疑似遭受感染人員進行必要之處置，經檢驗或症狀觀察確認已遭受感染時，應對其進行醫學治療。
- 4.實驗室主管應向設置單位生安會（或生安專責人員）報告。
- 5.設置單位疑似有實驗室人員感染時，應向地方主管機關通報，並副知中央主管機關。
- 6.主管機關得要求設置單位回報實驗室感染事件之處理及改善措施。

(三) 高度危害

- 1.當事人應立即依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫為必要之處理。

- 2.當事人應立即向實驗室主管報告，並留存書面紀錄備查。
- 3.對疑似遭受感染人員進行必要之處置，經檢驗或症狀觀察確認已遭受感染時，應對其進行醫學治療。
- 4.實驗室主管應立即向設置單位生安會（或生安專責人員）報告。
- 5.設置單位應於 24 小時內向所在地主管機關及中央主管機關通報，並填具「國立中山大學實驗場所事故災害通報表」(如附表三)或登入實驗室生物安全管理資訊系統通報。
- 6.中央主管機關得統籌指揮相關機關配合處理。
- 7.設置單位應回報中央主管機關有關意外事件之處理及改善措施。

五、緊急應變物資庫存管理

(一)必須配備下列緊急裝備，以供使用：

- 1.急救箱。
- 2.滅火器及逃生滅火毯。
- 3.C 級連身防護衣
- 4.緊急洗眼瓶

(二)公安器材櫃：每月由各系所安全衛生管理人員巡檢公安器材櫃內緊急應變器材有效期限及存放方式是否正常，回報環安中心，再依需求採購補充。

六、各項生物安全意外事故緊急醫療救護程序

(一) 個人傷害或暴露

- 1.刺傷、割傷及擦傷：受傷人員應脫除防護衣，將血液自受傷部位排(擠)出再立即清洗雙手及傷口，並使用適當的皮膚消毒劑或 70%酒精進行消毒。
- 2.感染性物質飛濺到眼睛：以乾淨清水、生理食鹽水沖洗液清洗 15 分鐘。
- 3.感染性物質飛濺到黏膜(口鼻)或皮膚傷口：以乾淨清水清洗 15 分鐘。

(二) 感染性物質潑灑於生物安全櫃內

- 1.生物安全櫃應持續保持運轉，避免污染擴散至櫃外。
- 2.確認已做好個人防護(著手套、口罩、實驗衣等)後，立即以擦手紙覆蓋污染區域(吸收液體)，再小心使用消毒殺菌劑(或 1:10 稀釋之漂白水溶液)由污染區域外側向內浸濕擦手紙，打開紫外線燈(UV)，作用至少 15~30 分鐘。
- 3.避免直接將消毒殺菌劑倒入污染區域致產生氣泡、飛沫或再次噴濺，並請勿使用大量酒精擦拭。
- 4.吸收溢出物之擦手紙必須放入滅菌袋中，再以 70%酒精擦拭安全櫃側面、工作區、儀器設備及可能遭污染之區域，最後打開紫外線燈(UV)約 30 分鐘。

- 5.因處理洩漏污染所產生之廢棄物，均以高溫高壓滅菌處理，無法以高溫高壓滅菌之物品，則必須以消毒殺菌劑(或 1：10 稀釋之漂白水溶液)處理。

(三) 感染性物質潑灑於生物安全櫃外

- 1.操作人員應立即撤離污染區域，將門關上後，張貼警示標語提醒其他人員以避免誤入遭受感染。
- 2.於乾淨區域適當移除受污染之個人防護裝備，並徹底洗手與可能接觸污染之部位。
- 3.等待至少 30 分鐘以待飛沫沉降
- 4.穿著乾淨適當的防護裝備再進入(必要時可戴 N95 口罩)，先以擦手紙覆蓋污染區域(吸收液體)，再小心使用消毒殺菌劑(或 1：10 稀釋之漂白水溶液)由污染區域外側向內浸濕擦手紙，作用至少 15~30 分鐘。
- 5.以擦手紙(夾子)將污染物移入滅菌袋(減少手部接觸)，再以 70%酒精處理可能遭受污染之區域。
- 6.因處理洩漏污染所產生之廢棄物，均以高溫高壓滅菌處理，無法以高溫高壓滅菌之物品，則必須以消毒殺菌劑(或 1：10 稀釋之漂白水溶液)處理。

(四) 生物安全櫃於實驗進行中失效

- 1.應立即暫停實驗，將生物安全櫃之拉門拉下並關閉電源。
- 2.確認已做好個人防護(著手套、口罩、實驗衣等)後妥善收拾實驗用品，張貼故障標示並立即通知生物安全櫃廠商維修。

(五) 離心機操作不良

- 1.使用離心機時應確實遵守操作注意事項(如檢體勿盛裝過量、離心管重量與位置應保持平衡對稱、離心管蓋子應鎖緊等等)，以降低發生感染性物質洩漏的機率。
- 2.如離心機在運轉時發生離心管破裂或疑似發生破裂，立刻關閉電源使離心機完全停止轉動，將蓋子蓋上使離心機保持密閉至少 30 分鐘以待飛沫沉降。
- 3.確認已做好個人防護(著手套、口罩、實驗衣等)再進行處理，如疑似有玻璃碎片，可再穿戴厚手套(如厚橡膠手套)，使用鑷子或以鑷子夾取棉花來清理玻璃碎片。

(六) 火災

- 1.當發生火警，應立即暫停實驗(如為培養作業，應儘速將樣本放回培養箱。)離開實驗室，使生物安全櫃持續保持運轉，避免污染擴散至櫃外。
- 2.如火災發生於實驗室內，立即通知(大聲喊叫)同一區域內之人員，並打電話通報駐警隊及系所辦公室。
- 3.按壓距離最近之消防警鈴，並嘗試初期滅火，如火勢無法控制，立即招呼其他人儘快

疏散至相對安全區域，集結並清點人數。

4.待確定火災事故已平息且該區域安全後，方可回到實驗室。

(七) 地震

1.當發生地震，應立即暫停實驗，關閉使用中之火源(如為培養作業，應儘速將樣本放回培養箱。)，使生物安全櫃持續保持運轉，避免污染擴散至櫃外。

2.迅速蹲在桌子下或倚靠在堅固牆角、樑柱邊避難(請避開生物安全櫃)，同時以背包、坐墊等物品保護頭部，必要時應立即往空曠處疏散避難。

3.確定地震停止後應立即檢查是否有任何感染性物質之噴濺發生，如有感染性物質潑灑溢出，請依前述清理原則處理。

七、應變人員之安全防護措施

應評估先前初級處理是否完善，依實驗室等級須配戴合適防護具，或是遇到火災等，提供現場設備及生物材料、化學物質等交接現場狀況給政府救災人員處理。

八、緊急應變通報疏散程序:

(一) 緊急通報程序：發生感染性物質洩漏溢出之事故時，應立即通知實驗室負責人，準備清理前應評估，該感染性物質之特性及污染程度再做處理；如污染程度過大、過於危險以致於無法自行清理，應通報環安中心尋求協助。

(二) 依據國立中山大學緊急通報系統辦理。

九、災後復原及檢討

(一) 事故平息後，實驗室人員請再確認可能受污染區域是否已清潔消毒完畢，如評估污染的程度過於嚴重，應聯絡廠商進行燻蒸消毒；另須填寫「國立中山大學意外事故分析表」(附件三)，簡述意外發生之經過、處理方式及檢討改善的辦法，以俾研擬事故檢討之改善對策，以期防範類似事件發生，提高實驗室人員之緊急應變能力。

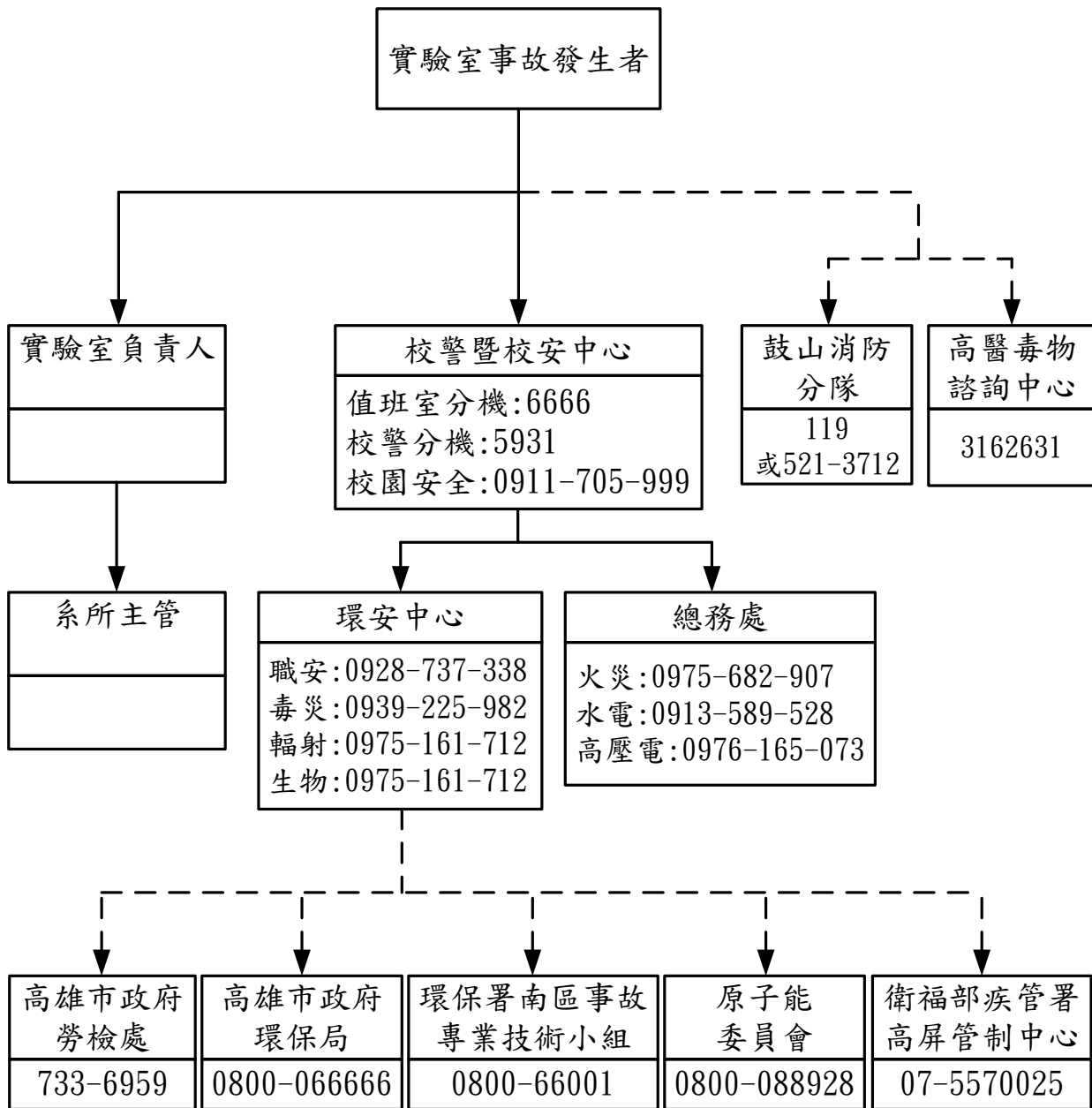
(二) 依據國立中山大學緊急通報系統辦理。

十、每年依前項應變計畫辦理實地模擬應變演練。

附表一、實驗室生物安全意外事件危害等級、說明、通報及處理

危害等級	說明	通報	範例	處理
低度	局限於實驗室防護設備內，對實驗室人員較少有感染或危害之虞。	當事人應向實驗室負責人報告，並留存書面紀錄備查。	<ol style="list-style-type: none"> 於生物安全櫃內操作感染性材料之溢出或翻灑。 離心時，發生離心管破裂。 	依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫處理。
中度	局限於實驗室以內區域，對實驗室人員可能有感染或危害之虞。	<ol style="list-style-type: none"> 當事人應立即向實驗室負責人報告，並留存書面紀錄備查。 實驗室負責人應向設置單位生安會（或生安專責人員）報告。 設置單位疑似有實驗室人員感染時，應向地方主管機關通報，並副知中央主管機關。 	<ol style="list-style-type: none"> 於生物安全櫃操作感染性材料過程中，因風機異常產生正壓，造成感染性材料逸散到實驗室區域。 操作感染性材料不慎噴濺至人員身上。 拿取感染性材料時，不慎掉落地板並濺灑出來。 	<ol style="list-style-type: none"> 依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫處理。 對疑似遭受感染人員進行必要之處置，經檢驗或症狀觀察確認已遭受感染時，應對其進行醫學治療。 主管機關得要求設置單位回報實驗室感染事件之處理及改善措施。
高度	擴及實驗室以外區域，對實驗室人員、其他部門或週遭社區民眾，有感染或危害之虞。	<ol style="list-style-type: none"> 當事人或發現者應立即向實驗室負責人報告，並留存書面紀錄備查。 實驗室負責人應立即向設置單位生安會（或生安專責人員）報告。 設置單位應於二十四小時內向所在地主管機關及中央主管機關通報。 	<ol style="list-style-type: none"> 地震、水災等災害造成感染性材料逸散出實驗室以外區域。 工作人員因操作不當或防護不足，遭受感染卻不自知，將病原體帶出實驗室。 	<ol style="list-style-type: none"> 依設置單位之實驗室生物安全緊急應變計畫處理。 對疑似遭受感染人員進行必要之處置，經檢驗或症狀觀察確認已遭受感染時，應對其進行醫學治療。 中央主管機關得統籌指揮相關機關配合處理。 設置單位應回報中央主管機關有關意外事件之處理及改善措施。

附表二、國立中山大學實驗室緊急事故應變通報流程



備註:

1. ———▶:務必通報流程 - - - -▶:若必要時通報流程。

2. 請實驗室負責人確認，實驗室如為毒性及關注化學物質運作場所，最遲於事故發生30分鐘內，通報高市環保局0800-066666，以免受罰。

3. 各單位分機或手機請自行填入空白欄位。

附表三、國立中山大學意外事故分析表

國立中山大學意外事故分析表						本月份編號	
						本年度編號	
事故單位		姓名		職稱		事故地點	
發生時間	年 月 日 時 分			作業經歷	擔任此工作共 年 月		
事故類別	<input type="checkbox"/> 火災 <input type="checkbox"/> 爆炸 <input type="checkbox"/> 感電 <input type="checkbox"/> 與有害物之接觸 <input type="checkbox"/> 墜落滾落 <input type="checkbox"/> 物體飛落 <input type="checkbox"/> 跌倒 <input type="checkbox"/> 衝撞 <input type="checkbox"/> 物體倒塌、崩塌 <input type="checkbox"/> 其他_____						
身體受傷							
財物損毀	個人						
	學校						
事 故 分 析							
1. 事故發生時作何工作？使用何種工具材料？操作何種機械？							
2. 事件原因分析 (1) 直接原因： (2) 間接原因： (3) 基本原因：							
3. 作業時間有何不安全動作？							
4. 作業期間有何不安全環境、設備或錯誤方法？							
5. 為防止類似事故再發生，應採取什麼措施？增設什麼防護設備？							
環境保護暨安全衛生中心 承辦人及主管		事故單位環安衛管理人			事故單位主管		

事故通報請依【國立中山大學緊急通報系統】通報，書面通報表請於事故災害發生起三日內檢送至環安中心

國立中山大學生物實驗室緊急應變訓練

一、演練單位	
二、演練時間	中華民國年 月 日
三、演練地點	
四、演練主題	
五、演練目的	說明本次演練該主題之目的。
六、緊急應變計畫	撰寫該次應變計畫 (一)分派小組及任務 (二)本次演練事件類型、危害等級及風險評估 (三)本次演練事之警示、處理、及通報機制 (四)緊急應變物資庫存管理 (五)緊急醫療救護程序 (六)應變人員之安全防護措施 (七)緊急應變疏散程序及其他因應措施 (八)危害區域清潔、消毒、整治、與單位內其他專責人員之協調、善後處理措施及調查報告
七、演練方式(SOP)	撰寫演練流程、步驟等
八、演練情形	佐證資料如附件一 (影像檔或圖片檔均可)
九、參與人員	簽到表為佐證資料
十、演練後檢討	務必對本次演練後進行檢討。