

出國報告（出國類別：進修）

Weather Forecaster Apprentice (基礎天氣班)

服務機關：空軍第七基地天氣中心

姓名職稱：上士氣象士 曹仕依

派赴國家：美國

出國期間：106年9月16日至107年5月1日

報告日期：107年6月20日

摘要

本班次為美軍訓練已通過新兵基礎訓練並已分發為暫定氣象專長的編階二等兵以上之空軍基礎士兵，訓練目的為使其了解氣象基礎學識，培養能夠獨立完成氣象觀測、預報模式運用及機場(區域)天氣預報訓練課程，畢業門檻為需具備一定的氣象學識並能夠使用預報模式真對目標區域或所屬機場進行天氣預報、觀測及守視，在學期間亦重視其軍人素養，凡不及格即淘汰或重修；國際學生基本上皆有一定的的氣象學識，畢業門檻為能夠使用預報模針對美國目標區域或所屬機場進行天氣預報、觀測及守視。

目次

- 一、目的
- 二、過程
- 三、課程概要
- 四、受訓心得
- 五、建議事項

一、目的

為美軍目前提供於專長於氣象、航管、雷達及財務之主要基地，目的在於針對已通過基礎訓練的空軍基礎士兵，針對所分發的專長給予專長訓練，學員畢業後核予基本專長後，即前往分發的第 1 個任務部隊，執行與專長相關之戰(演)訓任務。

二、過程

訓練為期 32 週，共分成三大單元，共 14 個章節，每一大單元由不同教官任教，第 1 大單元由第 1 章至第 4 章組成，第 2 大單元由第 5 章至第 10 章組成，第 3 大單元由第 11 章至第 14 章組成。本班次結訓條件為：各章節皆有 1 次的學力測驗考試，若為筆試考試，為 20 題選擇題，1 題 5 分，若學力測驗未達 70 分則算不及格，若為實作測驗，則由指導教官針對實作測驗做各項評分，合格成績亦為 70 分，不及格之美軍士兵有重考或留級之選項。畢業人員需通過 11 次的學力測驗及 24 次的實作訓練，以上成績皆須達 70 分以上即可畢業。

三、課程概要

- (一)第 1 章課程簡介:本章節從氣象基本要素、外空天氣影響 (太陽的基本構造)介紹起，接下來介紹主要影響北半球天氣的三胞環流，開始解析從大氣物理及動力基本學。
- (二)第 2 章課程簡介:本章主要針對衛星系統介紹及利用彩色衛星圖片辨識雲狀及雲種。為第一次筆試考試及實作測驗合併之學力測驗。
- (三)第 3 章課程簡介:本章節為第一篇都由實作測驗驗證學員狀態的章節，從觀測天氣編輯定時天氣報告，到解析及編輯飛行天氣電碼、陸(海)上綜觀天氣報告、高空風電碼、斜溫圖繪製，到最後繪製從高空至地面的天氣圖，以上除繪製天氣圖為 6 小時實作測驗外，其他則為 30 分鐘的實作測驗。
- (四)第 4 章課程簡介：本篇主軸為大尺度分析，為第二次實作與筆試合併之學力測驗，主要為分析長波脊(槽)線，使用 1000-500hpa 北半球圖表，衛星圖示標示大尺度天氣特徵，漩力圖表表示正負漩力於圖表。
- (五)第 5 章課程簡介：課程於此章開始進入第 2 大單元，從大尺度進入到中尺度的預報學習，本章主軸為介紹中尺度影響天氣的主要型態及預報分析，例如分析 500hpa 的短波脊(槽)線、封閉阻塞低壓、3 屬極鋒走向及各屬性鋒面介紹。
- (六)第 6 章課程簡介：第 6 章課程主要為印證第 5 章章節所教導之繪圖分析概念，學員使用 300hpa 至地面共 5 張圖表，分析從高空至低空天氣型態，分析出溼度場、短波脊(槽)線，鋒面系統，並於衛星圖標示極鋒走向及鋒面系統。完成第 3 次實作練習後，學員需上台實施簡報，講解繪圖分

析過程，3 屬極鋒走向，短波脊(槽)線走向，鋒面系統及其生波脊(槽)線等天氣型態解析。

- (七)第 7 章課程簡介：介紹完中尺度系統後，開始進入小尺度天氣系統解析，介紹影響美洲大陸共 6 種小尺度天氣系統，並在本章節介紹雷達原理並使用雷達系統分析回波強度。
- (八)第 8 章課程簡介：印證第 7 章章節所教導之繪圖分析概念，學員使用 300hpa 至地表共 5 張圖表分析，針對美國中南部區域分析小尺度天氣型態，分析高低空輻合(散)，乾濕空氣場等等，並利用斜溫圖分析地面至高空風場變化、標示對流層頂
- (九)第 9 章課程簡介：本章節為第一篇開始學習天氣系統預報技巧，利用演算法分析並預報大/中尺度天氣型態走向及移動距離，分析並預報長(短)波槽線及鋒面移動距離及走向，學習適合各種大/中尺度不同天氣型態之演算法，本章分為 2 次學力測驗印證學員學習狀態。
- (十)第 10 章課程簡介：第十章為實作章節，學員利用數值模式 12 小時紙本資料，在空白的 300hpa 至地面圖圖表上，著色並預報大/中尺度天氣系統走向，並應用第 9 章學習之演算法套用至相對應之天氣系統，利用演算法，預報天氣系統走向並繪圖標示於空白的圖表上
- (十一)第 11 章課程簡介：課程進入第 3 大單元，從本章開始，課程主軸為機場天氣預報解析，每種天氣要素都有其預報方式，學員須學習各種天氣要素預報的技巧與方式，本章分成 2 次的學力測驗印證學習狀態。
- (十二)第 12 章課程簡介：本章節為全時使用電腦預報模式之實作章節，學員需應用第 11 章節所學會之天氣要素預報方法，編輯並於 6 小時內完成某特定機場天氣預報單，範例如下：

TAF Start Time(Z):	19Z	Day/Month/Year:	26 APR 2017
ANALYSIS			
Upper Level Flow:	Meridional		
500mb Advection –	Thermal: Neutral	Moisture: MAA	
700mb Advection –	Thermal: Neutral	Moisture: MAA	
850mb Advection –	Thermal: Neutral	Moisture: Neutral	
UPPER LEVELS- DISCUSS FEATURES AT 300MB AND 500MB			
<p>300MB-Overall, the all pattern is predominatly fair amplitude meridional. The is a jet max(130KT) keep moving from pacific ocean along with the apex of the long wave ridge, and is going to build the ridge, and there is another long wave trough axis extends from Hunson bay through over the central plains.</p> <p>500MB-With the appoaching MSWR located west coastline, upstream of AOR, and the closed low(5417m) is downstream of the AOR. From this level, the moistruer is along with the apex of the top of ridging, and covering the around the AOR.</p>			
LOWER LEVELS- DISCUSS FEATURES ON THE SURFACE			

SFC-There is a low pressure(1014mb) with the f [redacted] system is cP air mass. The models shown the low pressure with the frontal system is moving southern close to AOR,bringing moisture into AOR.

SATELLITE & RADAR ANALYSIS

IR-Using IR MB model,not much cloud is covering the AOR now,the highest cloud top locates at north of AOR with the temperature from -31.9 to -43.3, and the all clouds is moving from west to east.

WV-From water vapor,the mid leved,there are two drtslottings. One is moving through AOR into ID and NM,and another is moving into Mexico.

RADAR-The radar shows the intensity from 20-35DBZ is on the east of AOR,indicating no precipitaion of AOR now.

DISCUSS CHARACTERIZATION OF THREAT(S) & FORECAST CHALLENGES

GC1: Synoptically Forced - Deformation Zone

Start: 26/21Z - End: 27/12Z

Sites Affected:

Threat: NON-CONVECTIVE WINDS >= 50 KNOTS

CLIMATOLOGY

OCDS-II/MODCURVES		F° to C°		17.0	-8.3		
XTM Max	33	XTM Min	M08	Max temp	25.5	Max pres	29.88
Mean Max	20	Mean Min	3	Min temp	8.8	Min pres	29.81
Pvlg Dir	W	Mean Spd	12	Time	00Z/13Z	Time	12Z/02Z

INITIALIZATION & VERIFICATION DISCUSSION MODEL GALWEM TIME 12Z

located at norht of CANADA both models and analysis have the same values of 8851mb. At 500MB,the low pressure located ND model has the values of 5460M and analysis has the values of 5440M. At the surface,most of patterns and the values of each pressure systems are the nearly the same,like the the low pressure located at Mexico,both of them are the same valus of 1009mb,so we can tell the model is very accurate.

VERIFICATION-Comparing the 2518Z to 2600Z meteoqram,all weather parameters verified as cosistent.Overall, the

500MB ADVECTION FORECAST

18Z	21Z	00Z	06Z	12Z	18Z	00Z
PVA	PVA	NVA	Neutral	PVA	PVA	Neutral

METEOGRAM TREND ANALYSIS

	18Z	21Z	00Z	03Z	06Z	12Z	18Z	00Z
Temp (°C):	12	19	20	16	14	9	10	17
Dew Point (°C):	8	5	1	2	4	5	m04	m08
Wind Direction (°):	140	270	290	300	310	340	310	320
Wind Speed:	4	35	32	16	8	4	10	18
Altimeter Setting:	29.89	29.82	29.80	29.86	29.91	29.91	29.95	29.85
Precip Amount (In):	0.10	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Lowest Ceiling:	2500	28600	24900	4200	3400	4200	23000	30500

POTENTIAL MISSION HAZARDS

	18Z	21Z	00Z	03Z	06Z	12Z	18Z	00Z
TSTMS	None	None	None	None	None	None	None	None
Max Tops	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Turbulence	MDT-SVR	MDT-SVR	LGT-MDT	None	None	LGT-MDT	LGT	None
Heights	SFC-150	SFC-150	SFC-150	n/a	n/a	SFC-150	SFC-150	n/a
Icing	n/a	n/a	n/a	LGT RIME	n/a	MDT MXD	LGT RIME	n/a
Heights	n/a	n/a	n/a	080-160	n/a	100-180	060-140	n/a

HAZARD REASONING

TSTMS- TS are not probable due to the fact that even though the approaching frontal boundaries, but there is not enough moisture around AOR. And for Skew-t, the Li values stays at positive, no potential TS.
 TURB- The AOR is located near mountainous terrain, and from the surface analysis, the wind is perpendicular to the mountain range, and there is an approaching frontal boundary, which means there will be turbulence from SFC to mid level.

CURRENT OBSERVATION

KNFL 261756Z 18007KT 10SM SCT060 BKN100 BKN150 BKN220 14/03 A2990 RMK AO2 SLP099 60000 T01440033 10144 20100 58023

ENCODED TAF

TAF KNFL 2619/2801 28015G25KT 8000 -RA SCT040 BKN080 QNH2984INS
 BECMG 2620/2621 30020G30KT 9999 NSW SCT060 540009 540909 QNH2980INS
 BECMG 2702/2703 29015KT 9999 SCT080 QNH2990INS TX22/2621Z TN13/2712Z

TAF DISCUSSION AND REASONING

Wind Discussion

Synoptically, the weather system around AOR is high pressure, but there is a frontal boundary approaching.
 Line 1: With tightest gradient caused by the frontal boundary, I used the gradient method for this line. The gradient changed 16mb, multiply by 50% equal to 8mb, but the models disagree, so I followed the models.
 Line 3: After frontal system passing, the winds decreased, so I used the geostrophic method for this line. From the 850mb, the wind is 30023KT, multiply by 0.66 and backing 10-20 degrees that will be 290KT, and the models agree.

Vis/WX Discussion

Synoptically, the weather system around AOR is high pressure, but there is a frontal boundary approaching.
 Line 1: With the approaching frontal boundary and low pressure, bringing the moisture from the Pacific Ocean, so I forecasted the light rain for this line (PW10.5).
 Line 2: The frontal system is being destroyed by the mountain range, so I forecasted NSW for this line, and the VIS is back to unrestricted.

Sky Condition Discussion

Synoptically, the weather system around AOR is high pressure, but there is a frontal boundary approaching.
 Line 1: I used the DPD method for this line due to the cumulus form clouds brought by frontal system. The DPD was 12, multiply by 400 equal to 4800, and DPD around the 4000-5000 is 4-5, then the DPD around 8000 is less than 2, so I forecasted SCT040 BKN080 for this line.

Pressure Discussion

With approaching low pressure system moving into AOR indicating air mass change, I used the extrapolation to forecast pressure.
 Forecast SLP of upstream is 1012MB, with 24hrs forecast model upstream of the AOR, so we can get the 2618Z is 1012MB from the upstream, indicating there is no much change of pressure, so I used Mod curve to forecast

Temperature Discussion

Using the 12Z skew t, I extended line down moist adiabat from 850mb to sfc since skies are SCT during max temp. Result was 22C agreeing with meteogram (21C). For min temp, I used 00Z skew t, extending line down moist adiabat from 850mb dew pt to the surface. Result was 11C which not agrees with meteogram, so I followed the meteogram.

(十三)第 13 章課程簡介：

學員解析所負責之機場天氣預報，解釋未來 30 小時天氣走向，以及編報之依據(鋒面影響、高壓籠罩或地區天氣海陸風效應)，並最後

參閱模式撰打並解釋 5 日天氣預報，總結以上。

(十四)第 14 章課程簡介：本章節主要探討美軍士官(兵)於往後軍中事業發展走向，工作領域責任，核心價值，各項作戰演訓任務標準，並介紹美軍目前使用之固定式、移動式、輕便式及探空氣球等氣象儀器功能及測定範圍，本章節為最終章。

四、受訓心得

- (一)第一天上課，由第一大單元的教官督導官實施訓前新生訓練，負責講解整體課程的訓練方針以及各項規定，包括上課時間、休息時間、考試合格標準及考場規定，也講解了本棟氣象訓練大樓及周圍附近設施，充分讓受訓學員了解並遵守相關訓練規定。
- (二)美軍的訓練考試相當嚴格，在每次考試前授課教官皆會實施勤前提示，內容大致為必須獨力完成本項測驗，題目共為幾題，考試成績為何，若有任何舞弊行為則絕對不予以容忍，另外美軍不論任何考試完畢後必須前往休息區待命，待命至最後一位完成考試的人員向其他人宣達返回教室時間，返回教室後，授課教官會將考試試題本發回並針對題目講解並逐題討論，討論完畢後將題本收回，這與本軍目前軍中的考試制度大相逕庭，這也是美軍確保試題不會輕易外洩之處，授課教官也無須費心在考試題目上，而更能夠專心針對受課主題教學，所有試題由專門團隊負責，若授課教官針對某題目有疑慮則可向團隊提出，交由試題團隊討論是否調整題目。
- (三)美軍目前氣象觀測作業將近 80%的程序由自動觀測系統完成並編報上傳，人員僅需於天氣有相當程度變化需要人工修正氣象電碼時，才予以有多種模式可以相互印證，大幅提升預報的準確度。
- (四)在受訓期間所遇到的美軍同學，都是剛招募進來軍中並且也才剛通過美軍基礎教育的志願役士兵，雖然年紀尚輕(18-22 歲)，但可以看出西方教育在訓練青少年獨立性較我國成功，大部分的同學都相當有成熟且服從規定，上台簡報時台風穩健，課堂上遇到問題也都會立刻提出，學習態度良好，部分違反規定人員，教官有權針對其不良行為，開立處分單交由所屬中隊處置，嚴重者可能開除學籍，無法繼續於軍中服役，相較我國的志願役士兵大部分都是第 1 次離家，較無任何工作經驗，個性也無美軍志願役士兵成熟，這也是現行募兵制度的窘境，志願役士兵良莠不齊，又缺乏如美軍嚴謹的篩選制度，肇生許多軍記案件，斲傷國軍形象。
- (五)受訓期間，主要受國際學生辦公室管理，國際學生辦公室負責各國前往美軍受訓人員道離機場接送，在基地住宿生活起居的一切事宜，國際學生辦公事亦會利用經費舉辦 1-3 日不等的校外教學旅遊，最遠曾前往喬治亞州的亞特蘭大(Atlanta, Georgia)，受訓學員除了可以見識大城市的樣貌(亞特蘭大於 1988 年辦過奧運，迄今仍保有各館場及紀念公園)，學員亦可藉此調適來自課程的壓力，紓解身心。

- (六)認識國際，來此基斯勒基地受訓的國家多達 20 國以上，有來自歐洲的愛沙尼亞、斯洛伐克、拉脫維亞及烏克蘭等，來自中東和非洲的黎巴嫩、埃及、奈及利亞及阿拉伯，亦有來自亞洲的韓國、菲律賓及本國學員，可藉此機會認識其他國家的學生，該國風俗民情，藉此增加使用英文交流的機會，鍛練膽量，並且利用機會推廣台灣的人文風景，有利於台灣增加國際間的知名度。
- (七)生活及消費方式大不同，在美生活 32 週以來，發現美方人士無喝溫開水之習慣，飲水機只有冰水可以飲用，若對此無法適應，建議攜帶個人飲水或保溫瓶，消費習慣方面，美國除攤販市集使用現金交易外，大多場所都可使用現金卡、信用卡消費，無須攜帶或在國內兌現太多外幣造成負擔。(附註：營區內餐廳僅限現金交易，若習慣於營內餐廳用餐須準備現金。)
- (八)美軍要求所屬士兵學員穿著軍服期間，不論於課堂上或是下課時間，著軍服期間視其為戰備狀態，除有任何身體不適則轉介醫療中心治療，否則一律不得有休息之行為。
- (九)本班次適用性
美軍基礎天氣班近乎是一週就有一個班次開班，受訓的時間雖將近 8 個月，至少橫跨 3 個季節，本次受訓期間無任何劇烈天氣因素影響，但 6-8 月需注意龍捲風及颶風來襲之可能，本次受訓時間頗為適宜。
- (十)爾後赴該校受訓人員應注意事項
1. 課程緊湊、課業頗為繁重
雖然本次訓練有長達 32 週訓練周期，但課程仍然相當緊湊，各章節皆有學力測驗，每次學力測驗之間皆有多次小考，各種考試合格分數皆為 70 分，不及格人員強制隔天 0600 時須提早至教室統一實施早自習(Student In Assistance)，若學力測驗不及格則由負責課程的富勒先生決定學員留級或是重考，美軍學員若留級或重考次數超過 2 次則重新換發新專長(人事或財務)，國際學生若學力測驗不及格則予以重考，但目前未知到底有幾次重考機會(職無重考記錄)，由此可知篩選制度相當落實且嚴謹，令外實作章節的測驗也相當考驗耐力，近乎所有的實作考試時間長達 6 小時，考試期間，學員可以自行調配時間至休息區稍作休息或使用洗手間，時間完全由學員自行掌控，由此可知美軍用此方式訓練學員掌握有限時間，妥善時間管理，完成並通過考試，另外在課程中第 13 章的區域/機場天氣預報分組訓練中，學員需集結從第 1 章至第 12 章所學，應用於本章節內，並與同組人員相互配合，加強個人溝通技巧及簡報能力，雖能大幅提升英語能力，但簡報要求嚴格，須利用個人時間多加練習。
 2. 生活費用高，視需求租(購)車代步
學校位於美軍基斯勒(KEESLER)空軍基地營區內，本次受訓由國際學生辦公室安排住宿事宜，可選擇內宿或外宿，若選擇外宿則需要租(購)車代步，費用高昂。美國消費物價相對我國較為高，每月國家生活補助費針對士官僅為

750 元美金，以美國當地物價而言生活費用負擔較重。

3. 氣候炎熱及潮濕

學校位處密西西比沿岸，屬副熱帶型氣候，氣候炎熱(攝氏 28-32 度)且潮濕，冬天平均溫度大約 5-10 度，偶有降雪，夏季需注意龍捲風或是颶風來襲。

4. 服儀要求符合國際禮儀

平時上課著襯衫及合宜的長褲，並準時到課。

5. 熟悉文書處理軟體

在現今數位時代，不論課間及課後活動都需大量使用電腦及文書處理軟體，加強英文打字及文書軟體操作必能事半功倍。

6. 備妥文宣、禮品及美食食譜，宣傳我國

求學期間，深感我國在國際上的知名度不如我周邊各鄰國，甚至發生泰國跟我國混淆之情形，身為代表國家參訓學員，感覺不甚喜悅，各國學員均有私人或其國家幫忙準備之國民外交小飾品，故可預先做準備，以增加我國對於他國之印象。

7. 瞭解國際動態軍史可增進課堂互動能力

每日多多涉略國際及當地時事新聞，除增加個人視野，並可融入同學之間的意見交流，藉此增加互動。

8. 加強口語文能力、訓練表達能力

由於我國屬於非英語使用國，平時在國內所學英語僅以溝通會話為主，然而本課程除溝通會話，並涉及氣象及軍事用語，開訓後著實備感壓力，且美式教育非常重視課堂討論與參與表達自我看法與意見，因此，課前不斷練習，所為勤能補拙，努力不會白費。

五、建議事項

美國消費物價相對較我國為高，每月國家生活補助費針對士官僅為 750 元美金，以美國當地物價而言生活費用負擔較重，建議應予以調整。

