

이라크 전쟁에서 기상이 작전에 미친 영향



공군대령 반기성
공군본부 기상전대

I. 이라크의 지형 및 기후 특성

가. 지형 특성

이라크는 대부분이 내륙지대로 동부와 북부는 산악지대이고, 서부와 남부는 사막지대 및 거친 광야로 해발 약 500~1000m에 위치한 고원지대이다.

국토의 중심과 걸프해역으로 연결되는 동남부 지역은 메소포타미아 평야로 이루어져 있다. 서부와 남부 지역은 광대한 사막지대로 국토의 5분의2를 차지하며, 시리아·아라비아 대지의 접경지역은 해발 1000m 고도의 광야를 이룬다.



따라서 시리아·아라비아 지역으로 갈수록 기후가 더욱 건조해 지면서 사막경관을 이루게 된다.

터키 영토에서 발원한 티그리스·유프라테스 두 강 모두 유수량이 풍부하여 샤프알 아랍강을 형성, 페르시아만으로 흘러 들어가며, 티그리스강의 지류인 대(大)자브강·소(小)자브강·우자임·디알라 등도 쿠르디스탄산지, 자그로스산맥의 강수량을 모아 유수량은 비교적 풍부한 편이다. 그러나 삼림은 빈약하여 국토의 10분의1 정도만 키 작은 풀이 자라는 스텝지대로 이루어져 있다.

나. 기후 특성

이라크는 건조한 사막성 기후구에 속해 있어 건조하고 기온이 높은 특성을 보인다.

그러나 북부 산악지역은 겨울에 눈이 내리기도 한다. 전쟁 기간이었던 3월 말의 기

후통계에 의하면 최고기온은 24~26℃이며 최저기온은 6~8℃를 보인다. 4월의 최고기온은 30~33℃로 높아지고, 최저기온은 11~14℃이다. 그러나 본격적인 여름으로 들어서는 5월부터 9월까지는 38~49℃의 극심한 더위를 보이며 세계 최고기록인 58.8℃도 이라크의 바스라 지역에서 관측되었다.

겨울은 낮에는 따뜻하나 밤에는 한랭하며, 여름은 낮에는 찌는 듯한 폭염을 보이고 밤에는 서늘하므로 일교차가 크다.

또한 지중해성 기후의 영향을 받으므로 비는 주로 11월에서 3월까지 내리며, 본격적인 건조기인 6월에서 9월까지는 비가 내리지 않는다. 북부의 산악지대는 연평균 강수량이 400mm를 넘으나 남서부로 갈수록 점차 감소하여 수도인 바그다드는 연평균 강수량이 157mm 정도로 우리나라 서울의 8분의1 정도로 매우 적다.

단위 : 기온(℃), 강수량(mm)

구 분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	연평균
평균 기온	바그다드	9.4	11.8	16.2	21.6	27.7	32.3	34.6	34.2	30.8	24.9	17.2	11.1	22.7
	바스라	12.2	14.2	18.8	24.2	30.3	33.1	34.5	34.1	31.2	26.3	19.7	13.7	24.4
평균 강수량	바그다드	27.1	27.5	26.9	18.8	7.3	0.0	0.0	0.2	0.1	2.6	20.0	26.3	156.8
	바스라	34.2	18.9	17.3	16.7	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	26.0	30.1	151.4

※ 바그다드와 바스라 지역의 월별 기후 통계량

II. 이라크전쟁 기상지원 기구

이라크 남부에서 또다시 모래 폭풍이 불 것인가? 바스라 지역의 풍속은 어떻게 될 것인가? 나자프 지역 상공에는 먹구름이 뒤덮일 것으로 예상되는가?

이라크 전에서 미군 진격과 헬기나 폭격기의 출동 여부는 정확한 미 공군의 정밀기상예보에 따라 결정되었다. 이번 전쟁 기간 중 미군의 경우 미 본토 사우스캐롤라이나에 위치한 제28기상예보단의 '이라크 해방작전 기상 지휘사령부'에서 이라크 지역 예보를 전담하여 생산하였다. 이곳에서는 주로 미 본토 지휘부 기상지원을 실시하였다. 쿠웨이트에 위치한 미 공군 기지 기상대에서는 위성통신을 이용, 28작전 기상예보단에서 예측한 기상예보를 중부사령부에 지원하였다. 그리고 미 육군에 대한 기상지원은 1개 사단에 2개의 전투기상 팀이 배정되었다.

이들 전투기상 팀은 이동기상 팀으로 팀당 7~8명으로 구성되어 있다. 대개 미 육군 1개 사단에는 1개의 헬기공격 대대가 있기에 기상 팀은 사단 본부 및 공격 헬기 부대의 두 곳에 대한 기상을 전담 지원하였다. 이들은 부대 이동 시에는 같이 이동하면서 지원을 수행하였다. 이외에도 전장 현지에 투입되는 '그레이 베레' 요원들이 있다. 이들은 전장의 기상정보를 수집하여 실시간으로 기상사령부로 알려준다.

기상예보는 최신 슈퍼컴퓨터를 이용한 위성 및 수치예보 자료를 분석하여 만들어졌다. 모든 수집자료를 바탕으로 매시간, 심지어는 몇 분 단위의 정확한 고단위 기상예보를 만들어내어 지원하였다.

정확한 기상예보가 작전의 성공에 큰 영향을 주므로 지상 몇km 간격이나 상공 몇 천 m 단위까지의 정밀분석을 실시하였다.

예컨대 폭격기 출동을 위한 특정상공의 구름 형성이나 풍속, 지상군 군사작전을 위한 특정 지역의 저기압 형성 여부를 예보해야 하며 지상군 기지나 공군기지, 심지어는 이라크 군 기지에 대한 기상예보까지도 담당하였다. 이라크 전쟁 기간에 활용된 기상위성으로 먼저 DMSP(Defense Meteorological Satellite Program)를 들 수 있다.

이 위성은 1960년 이후 30기 이상이 발사되었으며, 작전수행을 위해 필요한 목표공격 계획, 무장선택, 공격방향, 지상군 이동 계획 및 야간작전에 영향을 주는 기상정보를 적시에 제공하였다.

약 1000km의 고도에서 1800NM 넓이의 지역에 대한 기상 측정이 가능한 위성으로 ICBM 추적용 레이더 시스템과 장거리 통신 시스템이 영향을 받는 전자기장을 측정할 수 있고 군사 위성에 영향을 미치는 태양 활동이나 우주 광선에 대해서도 관측 임무를 수행하고 있다. 이외에도 이라크 전쟁에 투입된 상업용 기상위성으로는 테라 및 아쿠

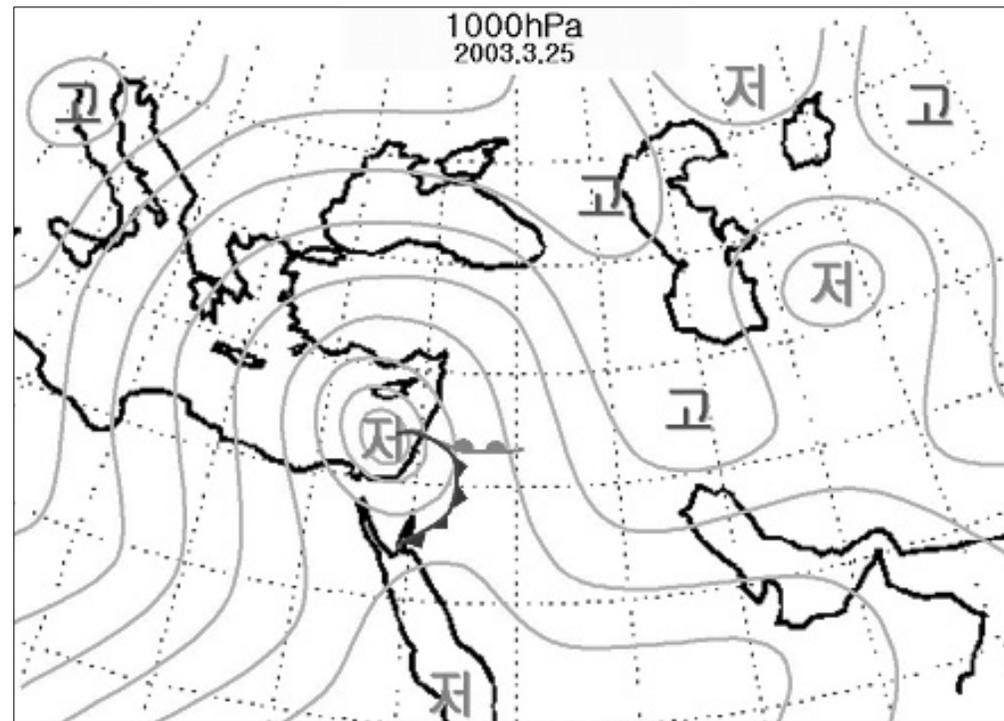
아 위성이 있다. 이들은 지상부터 상층까지 작전영역의 기상자료를 정확하게 관측할 수 있다.

영국의 경우 기상청이 국방부 산하에 있어 전시에 바로 전쟁을 지원할 수 있는 기능으로 전환되는 특징이 있다. 이번 전쟁에서도 국방부는 공군 전략사령부에 예보센터를 설치하고 이라크 지역에 대한 기상정보 수집과 분석을 실시하였다. 1주일 이상의 전지구 수치모형 분석과 함께 중동지역에 대한 모래바람과 강수 예상을 슈퍼컴퓨터에서 산출하여 영국 공군과 육군에 지원하였다.

Ⅲ. 전쟁 기간 중의 기상 분석

●3월 20일 : 이라크 지역은 고기압의 영향 하에 놓여 있었다. 날씨는 맑았고 바스라 지역의 최고기온은 32℃였다. 5000피트 고도의 강한 서풍이 아라비아 사막 쪽의 모래바람을 몰고 와서 시계 1km의 모래폭풍이 중부지방으로 불었다.

●3월 21일 : 광범위한 고기압의 영향으로 전국이 대체로 맑은 날씨를 보였고 바스라 지역의 최고기온은 32℃를 기록했다. 평균 풍속은 8노트였고 전일 중부지방에서 있



2003년 3월 25일 지상일기도-비와 강한 모래폭풍을 동반

있던 약한 모래폭풍이 바스라 등의 남부지역으로 형성되면서 약화되었다.

●3월 22일과 23일 : 동쪽으로 이동하는 고기압 후면에 들어 대체로 맑은 가운데 전장지역의 최고기온은 28℃였고 바람은 10노트 정도로 모래바람은 없었다.

●3월 24일 : 서쪽에서 접근하는 기압골 전면에서 대체로 맑은 후 점차 흐려지는 날씨였고 최고기온은 30℃, 풍속은 15~17노트로 점차 강해지면서 국지적으로는 모래바람이 불기 시작했다.

●3월 25일과 26일 : 이라크 북서부 상공에서 급격히 발달한 기압골의 영향으로 전국적으로 비 또는 산발적인 소나기가 내리면서 강한 모래폭풍이 불었다. 상층까지 강한 남서풍이 불면서 최고기온은 33~35℃까지 급상승하였고 풍속도 17에서 35노트까지 점차 강해졌다.

●3월 27일과 28일 : 북쪽에서 내려오는 고기압의 영향으로 대체로 맑은 가운데 기온이 내려가 최고기온은 26℃를 보였다. 바람도 10노트 내외로 감소하였으나 남부지방에서는 국지적으로 모래바람이 불었다.

●3월 29일부터 31일까지 : 고기압의 영향으로 대체로 맑은 가운데 최고기온은 26~27℃였고, 바람은 8노트 정도로 모래바람은 불지 않았다.

●4월 1일부터 3일까지 : 북쪽 고기압의 영향으로 대체로 맑은 가운데 최고기온은 31

℃, 바람은 10노트 내외였다. 1일은 남부지역에 국지적인 모래폭풍이, 2일과 3일은 바그다드 북쪽으로 국지적인 모래바람이 불었다.

●4월 4일에서 7일까지 : 고기압의 영향으로 대체로 맑은 날씨를 보였고 남서풍이 불어오면서 기온은 34~38℃까지 급상승하였다. 모래바람은 거의 관측되지 않았다.

●4월 8, 9일 : 고기압 가장자리에서 맑은 날씨를 보였고, 기온은 32℃였으며, 북부지역으로는 국지적인 모래바람이 있었다.

IV. 이라크 전에 영향을 준 기상 요소

가. 무더위

예부터 무더위가 전쟁에 영향을 준 사례는 많았다. 2차대전 중 사막에서 전투를 벌였던 독일의 롬멜 전차군단은 평균 43℃의 무더위로 인한 열사병, 물로 인한 설사와 풍토병으로 인해 전투에서 잃은 병력보다 더 많은 병력의 손실을 입었을 정도였다. 사람은 36.5℃의 체온을 유지해야만 살 수 있다. 만일 정상체온보다 2~3℃ 높아지면 체내 단백질이 응고하기 시작하면서 생명이 위험해진다. 체온이 상승하면 구토가 나는 열피폐 현상이 가장 먼저 나타난다. 이보다 심해 땀을 많이 흘리는 경우 뇌빈혈이 일어나 실신하게 되는 일사병이 있고, 더 심하면 열사병에 걸린다. 열사병의 경우 41℃ 이상의 고열, 신경정신 이상 등의 증상을 보이며 사망

률이 70%에 이르는 치명적인 질환이다. 따라서 화학방호무기와 방탄복을 입어야 하는 미군 측에서 보면 무더위는 전쟁의 가장 큰 적이라고 할 수 있다. 또한 무더위는 군인들의 전투능력을 저하시킨다.

기온에 따른 사람들의 작업능률은 20℃일 때를 100으로 본다면 33℃일 때 50% 이하로 떨어진다고 한다. 또 기온이 올라가면 더위가 스트레스로 작용해 몸의 스트레스 호르몬이 올라가고 스트레스 호르몬은 자율신경계의 이상을 초래하여 전력 손실의 요인이 되기도 한다.

미국과 영국의 동맹군이 공격을 개시한 20일부터 모래폭풍이 강하게 불었던 27일까지 낮 최고기온은 28℃에서 35℃까지 무더운 날씨를 보였다.

이 정도 기온이면 충분한 휴식과 수분이 공급되지 않을 경우 일사병의 위험이 높아진다. 그러나 북쪽의 찬 고기압이 내려오면서 28일부터 31일까지는 26℃ 내외로 무더위는 한풀 꺾였다. 그러나 다시 4월 1일부터는 31℃에서 38℃로 올라가면서 바그다드 공격 시에는 야간작전을 수행해야만 하였다.

기온은 무더위만 영향을 준 것이 아니라 낮과 밤의 일교차가 25℃ 이상 되면서 장병들의 체력유지를 힘들게 하였다. 또 이라크의 화학무기 공격을 우려해 방독면과 방호복을 착용함으로써 실제로는 가만히만 앉아 있어도 땀이 흐를 정도로 무더위는 이번 전

쟁에 많은 영향을 주었다.

통상 28℃ 정도에서 병사 한 명당 생수 6리터가 필요하지만 방호복을 입을 경우 15리터가 필요하다고 한다. 다행히 동맹군의 보급체계가 적절하게 이루어져 문제가 적었을 뿐이지 적기에 공급되지 않았을 경우 전투력 약화가 있었을 것이다. 종군기자의 보도에 의하면 가만히 앉아만 있어도 땀이 흐를 정도로 무더웠고, 손끝은 갈라지고 밤에 숙면을 취하지 못하여 환상이 보였다고 한다.

미군은 사막의 열기나 건조함, 모래폭풍 등을 충분히 고려하였다고 말한다. 리처드 마이어스 미국 합참의장은 “병사들은 어떤 기후 속에서도 싸울 준비가 되어 있다”고 주장했지만 실제적으로는 자연의 위력 앞에 많은 제한을 받았던 모습을 볼 수 있다.

나. 모래폭풍

● 모래폭풍이 주는 영향

이번 전쟁 기간 중 3월 24일 밤부터 27일까지 강한 모래폭풍이 발생하였다. 이 바람은 사우디 사막에서 불어오는 강한 모래바람으로 캄신(Khamsim)이라고 불린다.

사막의 모래폭풍은 전차의 기동성을 제한한다. 모래먼지가 엔진 필터를 막아 거의 몇 시간 만에 전차가 서버리는 일이 발생한다. 이라크 전쟁에 대비하여 미군의 경우 M-1 에이브러햄스 전차를 개조하여 투입할 정도

로 모래폭풍은 막강한 영향을 준다.

또 모래폭풍은 무전기 성능을 제한하고, 기중기나 자주포, 소총까지도 발사에 문제를 가져 왔다.

모래바람의 영향을 가장 많이 받는 것은 최신형 정밀반도체가 장착된 무기나 장비라 할 수 있다. 모래폭풍이 가장 많은 영향을 주는 장비는 회전익 항공기이다.

미국과 영국의 공격헬기들은 모래폭풍이 불던 날 가장 많이 추락했다. 모래바람에 동반된 강한 난류와 모래입자들은 시계를 흐리게 해 항공기 조종사의 판단과 활동을 극도로 제한한다. 그리고 항공기 엔진에 들어가 마찰에 의한 마모를 일으켜 장비의 수명을 짧게 하고, 쉽게 고장나거나 파손되게 한다. 또한 조종사로 하여금 비행착각(Vertigo)을 일으키게 하여 사고의 중대한 원인이 되기도 한다.

미국의 중군기자가 쓴 보도 내용은 모래폭풍이 얼마나 큰 영향을 주었는가를 나타내고 있다. “26일 사막의 거친 돌풍은 비를 쏟으며 밤새도록 막사를 미친 듯이 뒤흔들었다. 마치 누군가 커다란 망치로 막사를 때려부수는 것 같았다. 물과 식량을 실은 보급차량들이 움직이지를 못해 보급이 늦어져 큰 일이다. 모래폭풍은 이동중인 수송부대 등의 가시권에 영향을 미쳤다. 이는 마치 심한 눈보라를 헤치고 운전하는 것과 같다고 한다. 이 같은 느린 진행은 안전 측면에도

문제가 되면서 수송대원들이 차에서 그냥 잠에 들었다는 이야기도 들린다. 모래폭풍이 일기 전에 키티호크호에서 출격했던 FA-18 호넷 전투기 2대는 임무를 완수했으나 착륙이 불가능해지자 쿠웨이트의 기지로 회항했다. 이번 모래폭풍은 20일 개전한 이래 초기에 파죽지세로 진격하던 미국과 영국군을 멈추게 만들었다.

24일부터 사흘간 몰아닥친 모래폭풍 때문에 진격을 멈추면서 이라크의 거센 반격에 고전해야만 했다. 이때 미·영군은 이라크 반격에 놀라 탱크 잡는 귀신으로 불리는 아파치 헬기를 띄우려 했으나, 모래폭풍에 휘말려 두 대가 추락하면서 작전을 포기해야 했다.”

- 이번 전쟁에 영향을 준 모래폭풍 분석

이번 전쟁 기간 중 첫 번째로 영향을 주었던 모래바람은 20일과 21일에 있었다. 비록 오후의 약한 국지적인 모래바람이었지만 영국 해군 헬기 2대와 미 해병대 헬기 1대의 추락은 이 모래바람과 연관이 있었던 것 같다. 모래바람이 불기 시작한 24일부터 풍속이 증가하면서 미군의 아파치 헬기 1대가 고장으로 불시착했다.

본격적으로 휘몰아친 25일부터 27일까지 모래폭풍은 전쟁양상에 큰 변화를 주었다. 동맹군은 거센 모래폭풍과 이라크군의 강력한 저항으로 지상전보다는 바그다드시 외곽

의 공화국수비대를 무력화하기 위해 함대에
서의 원거리 공격에 의존하였다. 101공중강
습사단은 강한 모래폭풍으로 작전을 중단하
였고, 미국이 자랑하는 3보병사단도 모래폭
풍으로 공격을 하지 못하고 소강상태로 들
어갔다. 또한 이날 3보병사단 소속 헬기 2
대, 아파치 1대와 블랙호크 1대가 모래폭풍
으로 실종되었고, 시계 악화로 인한 오인으로
바스라 인근에서 영국 전차간 오인 사격
으로 2명이 사망하고 전차가 파괴되었다.

모래폭풍은 공중전력만 제한한 것이 아니
라 개전 초기부터 승승장구 진격하던 지상군
을 멈추게 만들었다. 동맹군의 공격이 주춤
해지자 이라크 군은 처음이자 마지막으로 카
발라, 나자프, 쿠트 등에서 공세작전으로 전
환하였다. 모래폭풍이 멈춘 28일부터 3보병
사단은 나자프에서 전투력을 재편하여 진격
을 개시하였고, 바그다드에 대한 최대규모의
공습이 실시되었다.

4월 1일부터 종전까지는 국지적인 모래바
람은 있었지만 대규모의 모래폭풍 현상은 더
이상 발생하지 않았다. 동맹군이 자랑하는
정밀무기체계 및 기동장비에 모래폭풍은 치
명적이었음이 드러났는데 특히 명중률 저하
및 오폭은 큰 문제로 남게 되었다.

해상에서 발사된 675기의 토마호크 미사
일중 사우디에 4기가, 터키에 3기가 잘못 투
하된 것은 이의 영향으로 판단된다. 한 영국
의 군사전문가는 미국의 정밀유도무기 오폭

률은 무려 10%에 이른다고 주장하였다.

V. 결 언

미국과 영국이 국제사회의 맹렬한 반대에
도 불구하고, 또 무기사찰을 연장해야 한다
는 유엔의 권고마저 뿌리치고 3월 20일 공
격한 이유 중 가장 큰 요인은 날씨 때문이었
다고 한다. 이라크의 날씨는 4월 말에 접어
들면 본격적인 무더위가 시작되어 낮 최고
기온이 사막지역은 45℃ 근처까지 치솟기
때문에 지상작전이 어렵다. 또한 4월 말부
터 5월까지 50일간 불어온다는 뜨거운 사막
의 모래폭풍 기간이 시작되면 공중 및 지상
작전이 거의 불가능해지기 때문에 3월에 시
작하여 늦어도 4월 말까지는 전쟁을 끝내기
위해 공격을 단행한 것이다.

앞에서 살펴본 바와 같이 이번 이라크 전
쟁 기간 중에 무더위는 전력약화를 가져오
기는 했으나 원활한 보급지원을 통하여 극
복할 수 있었던 것으로 보인다.

그러나 모래폭풍은 큰 영향을 주었다. 이
라크의 경우 4월까지의 일주일에 한 번 정
도 기압골이 통과하면서 약한 비를 내리고
4월 후반부터 5월까지의 기압계가 교체된
다. 이때 계절풍이 불어오면서 강한 모래폭
풍이 발생하는데 한 번 불어오면 짧게는 삼
일, 길게는 보름까지 이어지는 특성이 있다.
그러나 올해는 예년과 달리 모래폭풍이 빨

리 발생하였다. 지역에 따른 국지적인 모래바람은 늘상 있지만 대규모의 모래폭풍이 3월에 불어오기는 쉽지 않은데도 말이다. 최근 10년 동안 3월에 모래폭풍이 발생한 것은 단 두 차례뿐이었을 만큼 이번 경우는 '20년만의 기상이변'이었다. 모래폭풍은 일반적으로 남부의 뜨겁고 건조한 공기가 북부의 차가운 공기와 부딪치면서 발생한다. 그런데 올해는 예년보다 강우량이 적어 사막지대가 일찌감치 건조해진 데다가 기압골이 통과하면서 북쪽의 찬 공기가 남하하였고 뜨거운 남서풍과 부딪치면서 강하게 발생한 것이다.

이번 전쟁을 바라보면서 미국의 군사 저널리스트인 브루먼 스타크는 군사 기술이 발전하고 복잡해질수록 군사작전은 날씨에 더욱 민감해진다고 말한다. 로켓은 짧은 시간에 방대한 거리를 날아가고 고층 대기 속을 통과하기 때문에 종전의 무기보다 구름, 연기, 모래, 이온층의 전자장 등에 의한 기체

손상 혹은 전자식 추적 시스템에 고장이 생길 확률이 높아지기 때문이라는 것이다.

GPS 유도에 의한 최신 전천후 무기도 사실상 강한 모래폭풍에는 큰 성능을 발휘하지 못했음이 드러난 전쟁이었다. 또한 육군의 공격헬기나 전차부대 등 기동장비에는 절대적인 영향을 주었음이 밝혀졌다.

따라서 기상을 지원하는 공군기상전대에서는 전시에 대비한 다양한 기상예보기술을 개발하는 한편, 최근 상륙수부대나 서희부대처럼 해외에 파병되는 경우가 점차 증가하고 있으므로 해당 지역에 대한 기상예보 연구에 더욱 힘을 써야 할 것으로 생각한다. 마지막으로 개인적으로는 최첨단 장비를 갖추고 육군의 진격에 따라 지원하는 미 공군기상대의 이동기상지원 시스템을 도입해야 할 시점이 아닌가 하는 생각을 해보았다. **합참**