Institute For National Security Strategy

www.inss.re.kr
eISSN 3140-4103

October 2026
No. 411

INSS 전략보고

美 육군 생물학전 전략변화와 한국의 대응과제: 생물방어에서 전투수행으로

김현중
nicolas0121@inss.re.kr

Ⅰ. 문제 제기

Ⅱ. 2026 美 육군 생물방어전략: 등장 배경과 전투수행체계의 전환

Ⅲ. 한국군 생물방어의 현주소와 한-미 패러다임 격차

Ⅳ. 한국형 생물방어 전투수행체계의 구축방향과 정책과제

국가안보전략연구원

October 2026
No. 411

CONTENTS

美 육군 생물학전 전략변화와 한국의 대응과제: 생물방어에서 전투수행으로

I. 문제 제기

II. 2026 美 육군 생물방어전략: 등장 배경과 전투수행체계의 전환

1. 미군 생물방어전략의 전략적 토대
2. 생물위협의 군사적 성격 변화
3. 2026 신규 전략 도입: 생물방어에서 전투수행으로

III. 한국군 생물방어의 현주소와 한-미 패러다임 격차

1. 3세대 생물학전 개념에 기반한 한국군 생물학전 대응의 강점과 구조
2. 2023~2026 디지털 CBRN 현대화와 4세대 생물방어 요소의 도입
3. 패러다임 격차가 초래하는 한-미 상호운용성 과제

IV. 한국형 생물방어 전투수행체계의 구축방향과 정책과제

1. 미국 모델의 선택적 적용과 한국형 개념의 범위
2. 한국형 생물방어 전투수행체계(K-Biodefense Warfighting)
3. 분석 종합 및 단계별 정책과제

美 육군 생물학전 전략변화와 한국의 대응과제: 생물방어에서 전투수행으로

저자 | 김현중

국문 초록

2026년 美『육군 생물방어 전략(Army Biodefense Strategy)』은 기존 화생방(CBRN; Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear) 역량의 단순한 강화를 넘어, 생물학적 위협을 전력투사 · 기동 · 지속지원 · 전투력에 영향을 미치는 작전환경으로 인식하고 생물방어를 전(全) 전투수행기능에 통합하는 패러다임 전환을 제시한다. 이러한 변화는 2023년『대량살상무기 대응전략(Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction)』이 화생방 환경에서의 전투지속과 회복탄력성(resilience)을 전략화하고, 같은 해『생물방어태세검토(BPR; Biodefense Posture Review)』가 자연발생, 우발적, 의도적 위협을 포괄하는 전(全)위협 생물방어(all-hazard biodefense)를 제도화한 데 이어, 2026년 육군 생물방어 전략이 예측형 생물감시(predictive biosurveillance), 공통작전상황도(COP; Common Operating Picture), 지휘통제(C2; Command and Control), 지휘결심(commander decision-making), 임무보장(mission assurance)을 연결하는 하나의 작전수행체계(warfighting architecture)로 구체화한 결과이다.

반면 한국군은 북한의 대규모 생물학전 위협에 대응하기 위한 3세대 생물학전 역량을 지속 발전시키는 동시에 차세대 염기서열분석(NGS; Next-Generation Sequencing), 생물감시, 인공지능(AI; Artificial Intelligence) 기반 의사결정지원 등 새로운 기술을 기존 체계에 결합하고 있다. 따라서 한-미 간 차이는 단순한 기술 또는 능력의 격차보다 능력 현대화(capability modernization)와 체계 전환(architecture transformation) 사이의 패러다임 격차로 이해할 필요가 있다. 본 보고서는 이를 ① 위협과 임무를 바라보는 방식, ② 전력을 발전시키는 방식, ③ 상호운용성의 수준이라는 세 축에서 분석하고, 한국이 기존 화생방 역량을 유지하면서 생물정보를 지휘결심과 임무수행으로 연결하는 한국형 생물방어 전투수행체계를 단계적으로 발전시키는 방향을 제시한다.

주제어: 생물방어, 화생방, 전투수행, 한-미 상호운용성, 임무보장

※ 주요 용어 정리

용어	해설
생물방어 전투수행 (biodefense warfighting):	생물위협의 탐지 · 방호 · 의학적 대응을 넘어 해당 위협이 병력가용성 · 기지운영 · 기동 · 군수 · 전력투사 등 임무에 미치는 영향을 평가하고, 이를 지휘결심과 작전조정으로 연결하는 접근
생물감시 (biosurveillance):	보건 · 의료 · 환경 · 정보 데이터를 종합하여 생물학적 이상징후를 조기에 식별하고 상황인식을 지원하는 활동. 본 보고서에서 예측형 생물감시는 이러한 데이터를 분석하여 확산 · 위험 · 임무영향을 사전에 판단하는 기능까지 포함
공통작전상황도 (COP):	지휘관과 참모가 동일한 작전상황을 이해할 수 있도록 핵심 정보를 통합 · 가시화한 상황인식 기반. 생물방어에서는 감염 · 환경 · 위협 · 병력 정보를 임무영향과 함께 제시하는 연결수단으로 활용
정보-결심 연계 (data-to-decision):	수집된 생물학적 데이터를 병력가용성 · 기지운영 · 기동 · 군수 등 임무영향으로 변환하여 지휘관의 작전대안 판단과 위험수용 결심으로 연결하는 과정
임무보장 (mission assurance):	생물학적 사건이 발생하더라도 핵심 군사임무를 지속 · 복원하고 임무실패를 방지할 수 있도록 인력 · 시설 · 전력 · 지원체계의 기능을 유지하는 능력
능력 현대화 (capability modernization):	기존 화생방 체계의 탐지 · 분석 · 보호 · 대응 기능을 새로운 센서, 유전체 분석, 인공지능 등의 기술로 고도화하는 발전방식
체계 전환 (architecture transformation):	개별 능력의 성능개량을 넘어 생물방어 기능을 정보 · 지휘통제 · 기동 · 군수 · 전력투사 등 군 전체 작전수행체계와 연결하도록 교리 · 조직 · 운용방식을 재구성하는 변화
상호운용성 (interoperability):	서로 다른 시스템, 소프트웨어, 기기 또는 조직이 별도의 추가 작업이나 제약 없이 서로 연동되어 데이터를 주고받고 함께 기능할 수 있는 성질
생물억제 (biodeterrence):	생물위협의 사용을 단념시키거나 기대편익을 낮추기 위한 광범위한 전략개념. 본 보고서에서는 조기경보 · 회복탄력성 · 임무보장을 통해 공격의 군사적 효과를 낮추는 거부에 의한 억제와의 연계를 중심으로 검토
회복탄력성 (resilience):	생물학적 사건으로 인한 피해와 임무중단을 최소화하고, 핵심 기능과 전투력을 유지하거나 신속하게 복원할 수 있는 능력. 단순한 피해복구가 아니라 생물위협 상황에서도 병력가용성, 전투력투사, 군수, 기동, 등 군사임무를 지속할 수 있는 능력을 포함

Ⅰ 문제 제기

▪ 생물학적 위협이 특정 국가가 병원체를 대량생산 · 무기화하여 사용하는 전통적 생물학전에서 자연발생 감염병, 연구시설 사고, 비국가행위자 및 AI×Bio 기반 신종위협으로까지 확산

- 전통적인 3세대 생물학전은 국가가 특정 병원체를 대량생산하고 군사적으로 무기화하는 상황을 전제로 발전하였으며, 한국은 북한의 대규모 생물학전 위협을 직접 마주하고 있다는 점에서 기존 화생방 대응능력의 지속적 유지가 여전히 필요[1]
- 반면 유전자변형기술과 합성생물학 등의 발전은 위협의 행위자와 수단을 확대하면서 자연발생 · 우발적 · 의도적 생물위협을 함께 다루는 4세대 생물학전 개념(생물방어)을 촉진하고, 군사안보와 공중보건 · 과학기술 간 경계를 완화

▪ 최근 미국은 확대된 생물위협의 범위를 단순히 수용하는 데 그치지 않고, 이를 군사작전과 전력개발의 문제로 재구성하며 '생물위협 속에서 싸우는 방식' 자체의 변화를 추구

- 2023년 『대량살상무기 대응전략』은 본토 방어, 대량살상무기 사용 억제, 화생방 환경에서의 승리, 신규 대량살상무기 위협 방지를 핵심 우선순위로 설정하고, 합동군이 화생방 환경에서도 전투하며 승리할 수 있는 능력 강조[2]
- 이번 『육군 생물방어 전략』은 생물학적 사건의 작전적 영향을 화생방 또는 군 의무(醫務) 조직만으로 해결할 수 없는 문제로 규정하고, 정보 · 작전 · 군수 · 계획 · 의무 등 참모조직 전체 차원의 접근(whole-of-staff)이 필요한 전투수행 문제로 재구성[3]

▪ 기존 전략문서가 생물위협의 범위와 국방부 차원의 대응체계를 제시하였다면, 2026년 육군 전략은 이를 실제 육군 부대의 임무수행과 지휘결심의 문제로 구체화함으로써 한-미 연합전력 운용에 보다 직접적인 함의를 제공

1 본 보고서에서 사용하는 '3세대'와 '4세대' 개념은 생물학전 및 생물방어 패러다임의 변화를 설명하기 위한 분석적 구분이며, 한-미 양국 군에서 사용하는 공식 용어는 아님. 참고: 김현중, 「생명과학기술 발전과 생물학적 위협 대응: 한국형 4세대 생물방어 전략 모색」, 『생명, 윤리와 정책』 7권 2호 (2023).

2 U.S. Department of Defense, Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction (Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023), viii.

3 Department of the Army, Army Biodefense Strategy (Washington, DC: Department of the Army, 2026), 4-7.

▪ 이러한 변화가 한국에 중요한 이유는 한-미가 각각 생물학적 군사역량을 상이한 전력개발 논리에 따라 발전시킬 경우 연합작전의 상황인식과 지휘결심에서 구조적 차이가 발생할 가능성이 커지기 때문

- 한국군은 북한의 기존 식별 작용제(known agent)를 활용한 대규모 생물학전 위협에 대응하기 위한 탐지 · 식별 · 방호 · 제독 · 의료대응 능력을 발전시켜 왔으며, 최근에는 차세대 염기서열분석 · 생물감시 · 인공지능 등 첨단기술을 기존 화생방 체계에 결합하는 디지털 현대화를 추진
- 미군은 생물학적 정보를 공통작전상황도와 지휘통제, 기동 · 군수 · 전력투사 및 대비태세까지 연결할 경우, 한-미가 동일한 병원체와 분석정보를 공유하더라도 이를 작전적으로 해석하고 활용하는 방식의 차이가 확대될 가능성

▪ 따라서 이번 美 육군의 생물방어 전투수행체계 변화는 단순한 해외의 군사 혁신정책 사례가 아니라 기존 한-미 생물방어 상호운용성을 재점검하도록 만드는 새로운 변곡점으로 부상

- 기존 한-미 협력이 '같은 시료를 같은 방식으로 분석 · 검증하는 능력'에 상대적으로 초점을 두었다면, 향후에는 동일한 생물학적 정보를 공동의 작전상황과 군사결심으로 전환할 수 있는지까지 검토할 필요

▪ 본 보고서는 한-미 간 생물학전 전투수행 전략의 차이를 ① 위협과 임무를 바라보는 방식, ② 전력을 발전시키는 방식, ③ 상호운용성의 수준이라는 세 가지 분석 축을 중심으로 비교

- 미국 모델의 선형적 도입보다 기존 한국군 화생방 역량 가운데 유지해야 할 부분과 새롭게 연결 · 발전시켜야 할 부분을 구분하고 한국형 생물방어 전투수행체계의 적용 방향을 검토

Ⅱ 2026 美 육군 생물방어전략: 등장 배경과 전투수행체계의 전환

1. 미군 생물방어전략의 전략적 토대

▪ 2026년 『육군 생물방어 전략』은 독립적으로 등장한 새로운 정책이라기보다 2023년 이후 美 국방부가 추진해 온 대량살상무기 대응과 생물방어 개혁을 美육군의 실제 전투수행으로 전환한 결과

▪ 2023년 『대량살상무기 대응전략』은 본토 방어, 대량살상무기 사용 억제, 화생방 환경에서의 합동군 승리, 신규 대량살상무기 위협 방지를 네 가지 전략적 우선순위로 제시하고, 화생방 환경에서도 합동군이 작전하고 전투하며 승리할 수 있어야 함을 명시[4]

- 대량살상무기의 사용 자체를 예방하는 능력에 더해 공격 · 오염 이후에도 부대가 생존하고 전투력을 유지 · 복원할 수 있어야 한다는 회복탄력성과 임무지속의 전략적 중요성을 강화

▪ 같은 해 발표된 『생물방어태세검토(BPR)』는 이러한 전투지속 논리를 생물영역으로 확대하면서 자연발생 · 우발적 · 의도적 위협을 하나의 국방 생물방어 범주에서 관리하는 구조로 제도화

- BPR은 생물위협의 기원을 적의 의도적인 공격에 한정하지 않고 자연발생 · 우발적 · 의도적 사건 전체로 확대하고, 생물방어를 총전력(total force)의 회복탄력성과 국방임무 보호의 문제로 접근[5]
- 생물위협에 대한 회복탄력성 확보를 위해 연구개발획득(RDA; Research, Development, and Acquisition) 역량, 군수비축, 산업기반 · 공급망의 취약성 개선을 강조
- 이를 위해 민 · 관 · 군과 동맹 · 파트너를 포괄하는 「생물방어 협의체(Biodefense Enterprise)」와 이를 조정하는 「생물방어위원회(Biodefense Council)」를 제도적으로 제시[6]

▪ 그러나 『CWMD Strategy』와 『BPR』이 '무엇에 대비하고 어떠한 국방 생물방어 기반을 구축할 것인가'를 제시하였다면, 실제 육군이 생물위협 속에서 '어떻게 싸우고 임무를 지속할 것인가'는 별도의 작전화가 필요한 영역으로 부상

- 두 문서를 2026 육군 전략과 병렬적인 별도 전략으로 보기보다 육군이 생물방어를 실제 전투수행 및 전력발전의 문제로 전환하게 된 전략적 · 제도적 토대로 이해할 필

4 U.S. Department of Defense, Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction, viii.

5 U.S. Department of Defense, Biodefense Posture Review (Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023), 2-3, 11-12.

6 김현중, 「美 생물방어 전략 변화의 시사점 및 우리의 대응」, 『전략보고』 제261호 (서울: 국가안보전략연구원, 2024), 6-7.

2. 생물위협의 군사적 성격 변화

▪ 2026년 『육군 생물방어 전략』의 등장은 생물위협의 양적 증가보다 생물학적 사건을 바라보는 군사적 인식의 변화에서 출발

- 코로나19를 통해 자연발생 감염병도 병력가용성 · 전력투사 · 기동 · 군수 · 전투력을 직접 제약할 수 있음이 확인되면서 생물위협을 의무 · 방호 영역이 아닌 작전환경의 문제로 재인식
- 美 육군 관계자들은 새로운 전략을 촉발한 단일 사건보다 코로나19의 교훈, 전반적인 위협환경의 변화, 정밀의학의 이중용도 가능성 및 태평양 · 미 본토에서의 훈련 경험 등이 누적되어 전략개정을 촉진했다고 설명[7]
- 특히 글로벌 팬데믹이나 유사 공중보건 이슈들로 인해 美 육군의 해외 전력투사가 중단되어서는 안 되며, 생물학적 위험 속에서도 필요한 지역에 전력을 전개하고 전쟁을 수행 · 지속해야 한다는 문제가 군사임무로 부상

▪ 두 번째 동인은 합성생물학 · 유전자편집 · 고속 유전체분석 · 계산생물학 등 첨단기술의 융합으로 생물위협의 행위자 · 수단 · 효과가 빠르게 다양화되고 있다는 점

- 합성생물학, 유전자편집, 고속 유전체분석 및 계산생물학의 발전이 생물시스템 조작의 기술적 장벽을 낮추면서 역사적으로 알려진 병원체뿐 아니라 특성이 새롭고 작용과 효과를 예측하기 어려운 공학적 · 혼합형 생물시스템이 잠재적 위협으로 등장할 가능성이 대두[8]
- 국가급 프로그램에 집중되었던 일부 생명공학 역량이 소규모 연구시설 · 비국가집단 · 개인으로 확산되면서 특정 기존 식별 작용제 목록을 중심으로 구축된 전통적 대응만으로 변화한 위협환경을 포괄하기 어려운 상황으로 전환

▪ 세 번째 동인은 생물위협이 독립된 '생물무기 문제'를 넘어 인공지능 · 정보전 · 첨단의학 · 공급망 등 다른 기술 및 작전영역과 결합하는 하이브리드형 국가안보 문제로 변화하고 있다는 점

- 최근 미국의 생물억제(biodeterrence) 논의는 생명공학과 인공지능의 융합이 생물영역을 경쟁적 전략공간으로 변화시키고 있으며, 대응 역시 생명과학 전문역량뿐 아니라 정보 · 공중보건 · 작전계획을 연결하는 범영역 능력으로 발전해야 한다는 문제의식을 제기[9]

---

7 Carley Welch, "Army Sets New Biodefense Plan to Counter Pandemic, Adversary Threats," Breaking Defense, September 8, 2026.

8 James Giordano, "Biodeterrence in an Era of Convergent Threats," Institute for National Strategic Studies, National Defense University, March 17, 2026.

9 Giordano, "Biodeterrence in an Era of Convergent Threats."

- 이에 따라 생물방어의 핵심 질문도 '어떤 작용제가 사용되었는가'에서 '생물학적 상황이 현재 임무에 어떠한 영향을 미치며 이를 어떻게 신속하게 탐지·완화하면서 전투를 지속할 것인가'로 확대
- 특히 인공지능과 생명공학의 융합은 생물방어를 데이터·정보·지휘결심의 문제로 재편되고 있으며, 생물학전 대응도 생명과학 전문역량에 한정되지 않고 정보·공중보건·작전계획을 연결하는 범영역 능력으로 발전해야 한다는 문제의식을 제기

▪ 따라서 2026년 전략의 등장은 생물위협의 종류 증가 자체보다 생물학적 사건이 육군의 임무수행을 좌우할 수 있는 '작전환경'으로 재인식된 결과로 평가

3. 2026 신규 전략 도입: 생물방어에서 전투수행으로

▪ 2026년 『美 육군 생물방어 전략』은 화생방·의무 전문영역을 넘어 모든 전투수행기능과 지휘관의 작전계획에 생물방어 임무와 목적을 통합시키는 전(全) 육군 차원의 접근(whole-of-Army)으로 전환

- 美 육군은 생물방어를 전문적·반응적 기능에서 지휘관이 주도하는 선제적 전투수행 과제로 변화시키고 이를 모든 육군 전투수행기능에 통합하도록 명시
- 생물학적 사건을 단순한 감염·방호 문제가 아니라 전력투사·기동·지속지원·전투력을 동시에 제한할 수 있는 작전적 제약으로 규정하고, 대응범위를 화생방·의무부대에서 정보·작전·군수·계획기능까지 확대

▪ 이를 구현하기 위해 ① 지식 구축, ② 상황인식 확보, ③ 정보 및 의사소통 관리, ④ 생물방어 대비태세 구축, ⑤ 생물방어 현대화의 5개 추진축(LOE; Line of Effort)을 설정

√ **지식 구축**은 육군 전반의 생물방어 전문성 확대

√ **상황인식 확보**는 예측형 생물감시를 통한 결심지원

√ **정보 및 의사소통 관리**는 정보공유와 디지털 정보환경 대응

√ **대비태세 구축**은 생물위협 속 작전지속 능력

√ **현대화**는 변화하는 위협에 대응하는 신속한 능력 발전

- 2028년까지 정보·의사소통 관리와 생물방어 현대화를 우선 추진하고, 2028~2031년 지식 및 상황인식, 2031~2035년 대비태세 구축에 중점을 두는 단계적 발전방향을 설정

▪ 가장 중요한 변화는 생물감시를 지휘결심과 작전수행에 직접 연결하는 정보-결심 연계(data-to-decision) 구조의 구축

- 의료 · 정보 · 환경 센서로부터 확보한 정보를 공통작전상황도에 통합하고, 예측형 생물감시와 인공지능 · 기계학습(ML; Machine Learning)을 활용하여 조기경보 및 의사결정지원 기능을 발전
- 공통작전상황도(COP)에서 생산된 정보와 분석을 기존 지휘통제체계에 제공하고, 지휘관이 병력 가용성 · 기동 · 군수 · 임무위험을 판단하여 작전계획과 위험수용 수준을 조정하도록 지원

감지 → 분석 → 예측 → 공통작전상황도 → 지휘통제 → 지휘결심 → 임무 조정

▪ 생물방어의 성과기준도 '작용제를 얼마나 빨리 탐지했는가'에서 '생물위협 속에서도 임무를 얼마나 지속 · 완수할 수 있는가'로 확대

- 생물학적 사건이 전투력 · 기동의 자유 · 작전목표 달성에 미치는 영향을 평가하고, 사건 발생 이후 병력의 임무 복귀와 전투력 재구성까지 전 과정을 생물방어 대비태세에 포함
- 이에 따라 탐지 · 보호 · 의학적 대응수단의 성능 그 자체보다 생물위협 속에서도 임무실패를 방지하고 전투력을 유지하는 임무보장 효과의 중요성이 증대

▪ 결국 2026년 전략의 본질은 새로운 생물방어 장비를 추가하는 '능력 현대화'보다 생물방어를 군의 작전수행 방식 자체에 내재화하는 '체계 전환'으로 평가

- 전략은 개별 장비의 성능개량에 더해 교리 · 조직 · 훈련 · 물자 · 리더십 및 교육 · 인력 · 시설 · 정책(DOTMLPF-P; Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities, and Policy) 전 영역의 변화를 요구
- 해외 분석에서도 2026년 전략은 생물방어를 전투준비태세의 핵심으로 통합하고, 5개 추진축과 DOTMLPF-P 변화를 통해 생물위협 환경에서 임무달성과 전투지속을 확보하려는 전군적 변화로 평가[10]

▪ 2026년 전략의 중요성은 미국의 기존 국가급 생물방어 전략에서 제시되어 온 회복탄력성 · 전위협 대응 · 생물감시를 실제 육군의 지휘통제 · 기동 · 군수 · 전력투사와 연결하는 작전수행체계로 전환했다는 점에서 부각

- 이는 생물방어를 '생물학작용제에 대응하는 전문기능'에서 '생물위협 속에서도 군사임무를 지속하기 위한 전투수행기능'으로 재정의한 변화이며, 한국군의 기존 화생방 전력발전과 한-미 연합운용에 대한 재검토 필요성을 제기

10 Security Risks Research, "Future Threats: Bio Warfare, Defence and Bioterror Threat," September 14, 2026.

Ⅲ 한국군 생물방어의 현주소와 한-미 패러다임 격차

1. 3세대 생물학전 개념에 기반한 한국군 생물학전 대응의 강점과 구조

▪ 한국군의 생물학전 대응은 북한의 국가급 대규모 생물학전 위협을 전제로 탐지 · 식별 · 경보 · 개인 및 집단 방호 · 제독 · 의료대응을 발전시켜 온 3세대 생물학전 대응체계를 기본구조로 형성

- 이러한 체계는 명확한 적성국과 기존 식별 작용제를 군사적으로 생산 · 운용하는 상황을 전제로 특정 작용제에 대한 전문적 탐지 · 방호 · 진단 · 의료대응 능력을 체계적으로 발전시키는 데 강점
- 한국의 안보환경은 미국 · 유럽과 달리 북한의 대규모 생물학전 위협을 지속적으로 고려해야 하므로, 3세대 대응체계를 단순히 4세대 체계로 대체하기보다 양자를 병행하는 접근의 필요성 제기[11]

▪ 한국의 국방 생물분석 역량 역시 전통적 화생방 탐지 수준을 넘어 차세대 염기서열분석 · 미생물법의학 · 메타유전체 분석 등으로 지속 발전

- 최근 한국군은 다양한 환경 · 임상시료의 분석 · 검증, 미지 · 신변종 병원체 분석, 한-미 공통 데이터베이스와 분석절차 구축 등 첨단 영역에서의 기술개발 및 생물방어 역량 구축을 추진
- 따라서 한-미 차이를 '미국은 첨단 생물방어, 한국은 낙후된 화생방'이라는 단순한 기술격차로 설명하는 것은 한국군의 실제 기술발전과 한반도의 위협환경을 모두 과도하게 단순화할 우려

▪ 보다 중요한 차이는 개별 생물방어 능력의 수준보다 이러한 능력이 군 전체의 작전수행 체계와 연결되는 방식에서 발생

- 동일한 병원체를 정확히 탐지하더라도 해당 정보가 항만운영 · 기동로 변경 · 군수우회 · 병력가용성 · 증원전력 전개의 판단으로 연결되는 정도에 따라 전투수행 통합 수준의 차이가 발생
- 향후 한-미 비교의 핵심은 탐지장비나 분석기술의 단순한 성능차이가 아니라 기존 화생방 능력이 정보 · 지휘통제 · 기동 · 군수 및 대비태세와 어느 수준까지 연결되는가에 두는 것이 적절

11 김현중, 「생명과학기술 발전과 생물학적 위협 대응: 한국형 4세대 생물방어 전략 모색」, 2-3.

2. 2023~2026 디지털 CBRN 현대화와 4세대 생물방어 요소의 도입

- 2023년 BPR 발표 이후 2026년 美 육군 전략이 등장하기까지 한국군 역시 기존 화생방 체계 내부에 생물감시 · 유전체 분석 · 인공지능 등 새로운 생물방어 요소를 빠르게 수용하면서 디지털 현대화를 진전
  - 한국군의 변화는 독립적인 생물방어 전략의 도입보다는 차세대 분석기술 개발 및 한-미 연합훈련을 통한 생물방어 전략/정책의 점진적인 발전 추구
  - 특히 'Able Resolve 2025'와 'Adaptive Shield 2026'과 같은 한-미 생물방어 연합훈련에서는 임상 · 환경시료 공유, 분석결과 상호검증, 표준운영절차, 시료이송 및 공동 역학조사 등 실무적 과제들을 구체적으로 식별

- 한국군의 생물학전 대응이 기존 식별 작용제의 탐지 · 식별 중심에서 보다 넓은 정보융합과 위험예측 중심으로 확대되고 있음을 관찰
  - 군 화생방 분야에서도 오염정보와 부대상황을 통합하여 지휘관의 판단을 지원하는 이른바 '화생방 AI 참모' 개발 논의가 진행되는 등 인공지능을 지휘결심에 활용하려는 시도도 등장[12]

- 그러나 첨단기술의 도입 자체가 전력개발 패러다임의 전환을 의미하지 않으며, 해당 기술을 어떠한 상위 작전개념과 작전수행체계에 연결하는가가 핵심
  - 한국의 현재 변화는 차세대 염기서열분석 · 인공지능 · 센서 등을 활용하여 기존 화생방 대응의 탐지 · 분석 · 오염예측 · 정보공유 정확도와 속도를 높이는 능력 현대화의 성격이 상대적으로 강함
  - 반면 美 육군은 같은 기술을 전력투사 · 기동 · 지속지원 · 전투력 · 대비태세의 판단과 연결함으로써 군 전체의 작전방식을 변화시키는 체계 전환을 지향

- 따라서 한-미 간 차이는 '누가 더 우수한 인공지능이나 탐지기를 보유하는가'보다 해당 기술이 어떠한 군사적 임무를 지원하도록 배치되고 있는가의 차이로 이해할 필요
  - 한국이 생물위협을 보다 신속하게 탐지 · 식별하고 기존 화생방 대응효율을 높이는 데 상대적으로 초점을 둔다면, 미국은 생물정보를 기동 · 군수 · 전력운용의 변화로 전환하는 것까지 하나의 작전수행체계에 통합
  - 이러한 차이를 기술적 선후의 문제가 아닌 능력 현대화와 체계 전환 사이의 패러다임 격차(paradigm gap)로 파악하는 것이 양국의 실제 변화와 정책과제를 보다 정확하게 설명

12 이나연, 「뉴타입, 육군 화생방 'AI 참모' 개발 나선다」, ZDNet Korea, 2026년 7월 29일.

3. 패러다임 격차가 초래하는 한-미 상호운용성 과제

▪ 양국의 상이한 전력개발 패러다임은 개념적 차이에 머무르지 않고 한-미 연합 생물방어의 상호운용성을 제약할 가능성이 다대

- 양국은 연합훈련을 통해 생물학적 위협 검증을 위한 시료공유, 임상 · 환경시료 표준운영절차, 한-미 공식 정보공유, 美측 분석시설로의 시료이송, 공동 역학조사 등의 다양한 과제가 구체적으로 식별
- 미군이 생물감시 결과를 공통작전상황도 · 지휘통제 · 기동 및 임무수행까지 연결할수록 기존의 분석표준과 시료공유 중심 협력만으로는 연합 지휘관에게 동일한 작전상황을 제공하는 데 한계 발생

▪ 기술적 상호운용성(technical interoperability)은 양국이 동일 시료를 채취 · 이송 · 검증하고 PCR · NGS · 미생물법의학 등의 분석결과를 상호 검증 · 활용할 수 있는 기본적인 기술적 호환성을 의미

- 표준물질과 시험법, 시료의 보관 · 운송, 실험실 검증 및 분석절차의 호환성이 핵심이며, 현재 한-미 생물방어 협력에서 가장 직접적으로 개선가능한 영역

▪ 정보 상호운용성(information interoperability)은 각 기관의 생물감시 정보가 한-미 간 동일한 의미로 공유되고 공동의 위험평가와 상황인식으로 전환될 수 있는 수준을 의미

- 기술적으로 동일한 데이터를 생산하더라도 분류기준 · 정보보안 · 공유권한 · 위험평가 방식이 상이할 경우 공동상황인식 형성에 제약이 발생하므로 데이터 형식뿐 아니라 의미 · 평가 기준의 표준화가 필요

▪ 작전 상호운용성(operational interoperability)은 공유된 생물학적 상황인식이 양국의 지휘통제 · 기동 · 군수 · 전력투사 · 대비태세와 지휘결심에 호환되는 방식으로 반영되는 가장 높은 수준의 상호운용성을 의미

- 핵심은 동일한 병원체를 탐지하는가가 아니라 동일한 정보를 바탕으로 어느 기지를 계속 사용할 것인지, 어느 부대를 이동시킬 것인지, 어느 수준의 위험을 수용할 것인지를 한-미 지휘관이 상호 호환 가능한 작전논리로 판단할 수 있는지 여부

기술적 상호운용성 → 정보 상호운용성 → 작전 상호운용성

Ⅳ 한국형 생물방어 전투수행체계의 구축방향과 정책과제

1. 미국 모델의 선택적 적용과 한국형 개념의 범위

▪ 美 육군의 생물방어 전투수행 모델을 한국군에 그대로 이식하는 것은 양국의 작전환경 · 군 구조 · 전략종심 및 위협의 차이를 고려할 때 적절하지 않으며, 필요한 기능을 기존 화생방 능력과 선택적으로 결합하는 방식이 현실적

- 미국은 전 세계에 전력을 투사하고 다수의 해외기지와 수송거점을 운용하는 반면, 한국은 국가영토와 주요 작전공간이 중첩되고 북한의 직접적인 대규모 생물학전 위협을 동시에 고려해야 함 → 양국의 임무보장의 구체적 대상과 우선순위에서 차이가 존재
- 한국군의 생물학전 전략개념은 기존 '3세대 화생방(CBRN)' 개념과 프레임 중 한 요소로써(B of CBRN), 북한의 기존 식별 작용제를 활용한 생물학전 위협에 대응하는 능력의 개발 · 유지가 필수
- 이에 더해 신종 · 미지위협과 광범위한 임무영향을 관리할 수 있는 생물방어 전략개념을 동급 작전수행체계로 추가하는 이중적(병렬형) 발전구조가 한국적 여건에 보다 부합

▪ 한국형 발전은 새로운 화생방 체계를 별도로 만드는 것보다 기존 전문역량을 정보 · 지휘통제 · 기동 · 군수 및 전력운용과 연결하는 데 중점

- 현재 발전 중인 생물감시 · 유전체 분석 · 미생물법의학 · 인공지능 등의 기술적 기반을 대체하기보다 병력가용성, 기지운영, 기동로 변경, 군수우회, 증원전력 전개 등 임무영향 분석과 연결하는 방식이 합리적
- '한국형 생물방어 전투수행(K-Biodefense Warfighting)'은 '3세대 화생방에서 4세대 생물방어로의 대체'가 아니라 기존 화생방 역량을 보다 넓은 전투수행 체계의 핵심 하위기능으로 재배치하는 접근으로 이해할 필요

B in CBRN Defense (화생방방어의 생물학전) ⊂ Biodefense Warfighting (생물방어 전투수행)

▪ 초기 적용은 기존 전력을 크게 변경하지 않으면서 한-미 간 기술적 · 정보 상호운용성을 높일 수 있는 표준화 · 정보공유 · 연합훈련 분야에 우선 집중

- 기존 훈련에서 확인된 시료공유 · 분석 · 정보교환의 공백을 양국이 우선 해소함으로써 신규 전력 개발 이전에 실제 연합작전에서 필요한 연결요소를 구체적으로 식별
- 미국의 조직과 전력구조를 그대로 복제하거나 새로운 대규모 생물방어 조직을 우선 신설하는 접근은 기존 화생방 · 의무 · 정보조직과의 기능중복 가능성을 고려하여 신중하게 검토

2. 한국형 생물방어 전투수행체계(K-Biodefense Warfighting)

▪ '한국형 생물방어 전투수행체계'는 새로운 탐지장비의 추가보다 기존 군 · 민 생물정보를 작전정보로 전환하고 지휘관의 결심을 지원하는 정보-결심 연계체계의 단계적 구축에 중점

- 군 화생방 센서, 군 의료 · 감염병 정보, 환경감시, 민간 질병감시 및 정보기관 위협평가를 필요한 수준에서 연계하고 현재 발전 중인 데이터베이스 · 지리정보체계 · 웨어러블 · 인공지능 기능을 공통작전상황도의 기반으로 활용
- 모든 정보를 중앙집중적으로 통합하기보다 정보의 필요성 · 민감도 · 공유권한에 따라 분산된 정보원의 분석결과를 지휘결심에 필요한 수준에서 연결하는 구조를 우선 검토

▪ 핵심 기능은 수집한 '생물정보'를 '임무영향'으로 변환하여 병원체 자체보다 해당 생물학적 상황이 부대와 군사임무에 미치는 작전적 의미를 지휘관에게 제시하는 능력의 확보

- 감염 · 탐지정보를 병력가용성, 항만 · 비행장 운영, 수송 · 군수 흐름, 기동경로, 증원전력 전개 및 임무수행 가능성의 변화로 변환하여 복수의 작전대안과 위험수준을 비교하도록 지원
- 인공지능 · 기계학습 활용도 병원체 식별이나 확산예측을 넘어 부대별 전력저하, 대체 기동 · 군수방안, 임무우선순위 변경 등에 대한 작전영향평가를 지원하는 방향으로 점진적 확대

▪ 한국형 체계의 실효성은 실제 작전상황에서 생물학적 정보를 임무판단으로 전환할 수 있는지 여부를 통해 검증할 필요

- 교리적 발전도 탐지-경보-방호-제독의 기존 절차를 유지하면서 탐지-임무영향 평가-작전대안 검토-임무지속 · 복원의 연결절차를 상위 계층에 추가하는 방식이 현실적

  ※ 예컨대 주요 항만에서 원인불명의 집단감염이 발생할 경우 기존 체계가 병원체 식별과 오염지역 통제를 중심으로 대응한다면, 한국형 전투수행체계는 해당 정보를 병력가용성 · 항만운영 가능시간 · 증원전력 전개 · 대체 수송경로 등의 임무영향으로 변환하여 지휘관의 작전대안 판단을 지원

▪ 정책 · 작전 · 기술 · 보건 기능은 하나의 기관에 집중시키기보다 기능별 주도와 지원 관계를 명확히 설정하는 방식이 현실적

- 국방부 · 합참은 전략개념 · 작전요구조건 · 연합상호운용성 기준을 설정하고, 각 군과 화생방 · 의무 전문조직은 운용 · 훈련 · 대비태세 요구를 구체화
- 국방 연구기관은 탐지 · 유전체 · 인공지능 분석기술과 시험평가를 지원하고, 질병관리청 등 민간 전문기관은 군사적 상황인식에 필요한 보건 · 역학정보의 연계접점을 중심으로 참여
- 한미연합사 차원에서는 실제 정보교환과 작전활용 절차를 반복적인 훈련을 통해 검증

▪ 군 · 민 및 한-미 간 데이터 연계가 확대될수록 기술적 인터페이스뿐 아니라 법적 권한 · 정보등급 · 책임소재가 핵심 제약요인으로 부상할 가능성

- 특히 한국 질병관리청-한국군-주한미군 등 서로 다른 법적 · 행정적 체계 사이에서 보건 · 역학정보와 시료를 공유할 경우 정보공유 권한, 개인정보, 군사기밀 및 시료이송 등의 문제를 선제적으로 검토할 필요
- 따라서 기술체계 구축과 실제 연합훈련을 병행하여 정보공유가 중단되는 지점과 법적 · 제도적 공백을 지속 식별하는 접근이 필요

3. 분석 종합 및 단계별 정책과제

▪ 美 육군의 최근 생물방어 전략은 기존 화생방 장비와 전문기능의 단순한 성능개량이 아니라, 생물학적 위협을 군사작전의 상시적 조건으로 간주하고 생물방어를 군 전체의 작전수행체계에 내재화하는 전력개발 패러다임의 전환

- 2023년 『대량살상무기 대응전략』이 화생방 환경에서의 전투지속을 전략적 요구로 제시하고, 『생물방어태세검토』가 이를 범국방부 차원의 생물방어 구조로 제도화
- 2026년 『육군 생물방어전략』은 이를 실제 육군의 지휘통제 · 기동 · 지속지원 · 전력투사 및 임무수행에 연결하는 체계로 전환
- 2026년 전략의 핵심은 새로운 생물방어 기술의 등장보다 기존 화생방 · 의무 · 정보 · 작전 · 군수 기능을 하나의 임무수행 논리 아래 연결하는 체계로 전환

▪ 한국군은 북한의 국가급 생물학전에 대응하기 위한 상당한 3세대 생물학전 능력을 유지 · 발전시키면서 차세대 염기서열분석 · 미생물법의학 · 생물감시 · 인공지능 등 새로운 기술을 기존 체계에 결합하는 능력 현대화를 추진

- 따라서 양국의 차이를 기술수준의 선후관계나 단순한 능력격차(capability gap)로 설명하는 것은 부적절하며, 핵심 차이는 능력 현대화와 작전수행체계 전환 사이의 패러다임 격차로 이해할 필요
- 향후 한국의 정책목표 역시 미국식 체계를 그대로 이식하는 것이 아니라 기존 화생방 역량을 유지하면서 이를 정보 · 지휘통제 · 기동 · 군수 · 전력투사와 단계적으로 연결하는 방향으로 설정

▪ 단기적으로는 새로운 대규모 조직 · 전력사업보다 현재 한-미 생물방어 협력에서 확인된 기술적 · 정보적 공백을 해소하고 기존 화생방 역량이 실제 연합임무에 미치는 효과를 검증하는 데 중점

- 한-미 임상 · 환경시료 공유, 분석결과 상호검증, 표준운영절차, 생물감시 정보교환 등 이미 확인된 협력과제를 우선 정비
- 연합훈련의 평가기준도 단순 탐지 · 식별 성공 여부에서 생물정보가 실제 지휘결심, 병력가용성, 기지운영 및 임무지속에 미치는 영향까지 확대
- 이 과정에서 Ⅲ장에서 제시한 기술적 → 정보적 → 작전 상호운용성을 별도의 정책목표로 반복하기보다 한국형 생물방어 발전의 단계와 성과를 평가하는 기준으로 활용

▪ 중기적으로는 현재 개별적으로 발전하고 있는 유전체 분석 · 미생물법의학 · 지리정보체계 · 웨어러블 · 인공지능 의사결정지원을 연결하는 제한적 생물방어 공통작전상황도와 정보-결심 연계체계의 실증을 추진

- 모든 민 · 관 · 군 데이터를 초기부터 하나의 시스템에 통합하기보다 특정 기지 · 항만 또는 연합훈련 시나리오를 선정하여 감지-분석-예측-공통작전상황도-지휘통제-지휘결심의 연결을 우선 실증
- 실증성과는 탐지속도나 정확도뿐 아니라 지휘결심 시간, 병력가용성, 임무중단 시간, 전력전개 유지율 및 전력복원 시간 등 실제 임무수행 성과를 중심으로 평가
- 동시에 정보보안 · 공유권한 · 법적 책임 및 민 · 군 / 한-미 기관 간 정보교환에 따른 제도적 장애요인을 병행 식별

그림 1. 한국형 생물방어 발전의 단계별 정책과제



그림1 자료: AI 활용하여 저자 작성[13]

- 장기적으로는 훈련과 실증을 통해 효과가 확인된 기능을 우리군의 DOTMLPF-P 전 영역에 내재화하여 '한국형 생물방어 전투수행체계'를 제도화할 필요
  - 별도의 대규모 생물방어 조직을 우선 신설하기보다 기존 화생방 · 의무 · 정보 · 작전 · 군수 기능 간 역할과 책임을 재조정한 뒤 실제 기능공백이 확인되는 분야를 중심으로 조직 · 전문인력 · 전력소요를 발전
  - 한국형 생물방어의 성과기준도 신규 장비 · 조직의 보유 여부보다 지휘결심 시간 단축, 병력가용성 유지, 임무중단 최소화, 전력전개 · 군수지속 및 전력복원 능력 등 실제 작전성과로 전환

- 중 · 장기적 제도화 과제의 하나로 국방부 또는 화생방 병과 차원의 '한국형 생물방어 전략서'를 작성 · 공개하여 중장기 전력발전 방향과 민 · 관 · 군 협력의 기준을 제시할 필요
  - 현재 한국군은 탐지 · 분석 · 의학적 대응 · 인공지능 등 개별 생물방어 능력을 지속 발전시키고 있으나, 이러한 능력을 어떠한 위협인식과 작전개념 아래 통합할 것인지에 대한 공개된 상위 전략문서는 상대적으로 제한적
  - 미국의 『Army Biodefense Strategy』와 같이 위협인식-전략목표-주요 추진축-전력발전-민군협력-한미 연합운용을 하나의 체계로 연결하는 중장기 전략문서를 국방부 또는 화생방 병과 차원에서 마련하는 방안 검토

13 주: 상호운용성은 별도의 정책목표가 아니라 한국형 생물방어 발전의 단계와 성과를 평가하는 기준으로 활용.

▪ 전략서의 공개는 단순한 정책홍보를 넘어 생물방어 정책의 예측가능성 · 일관성 · 통합성을 높이는 제도적 수단으로 활용

- 예측가능성: 군의 중장기 수요와 연구개발 방향을 민간 · 연구기관 · 산업계에 사전 제시하여 관련 투자와 기술개발의 방향성을 제공
- 일관성: 지휘부 · 담당조직 변화에도 유지될 수 있는 중장기 목표와 우선순위를 제시하여 개별 사업의 단절을 방지
- 통합성: 화생방 · 의무 · 정보 · 작전 · 군수와 민간 보건 · 연구 · 산업 분야를 공통의 전략목표 아래 정렬
- 기존 INSS 전략보고[14]에서도 미국 BPR이 정부부처 · 공공기관 · 민간사업체 등 이해관계자들에게 美 국방부의 방향과 미래전략을 제시함으로써 생물방어 생태계의 안정적 발전을 지원하는 기능으로 평가
- 다만 공개 전략서는 위협인식 · 전략목표 · 추진축 · 연구개발 우선순위 및 민군협력 방향을 중심으로 구성하고, 세부 작전계획 · 전력배치 · 군사적 취약성 등은 비공개 이행계획으로 분리하여 전략적 예측가능성과 군사보안을 병행 확보

▪ 국방부 수준의 전략서가 마련될 경우 생물방어를 단순한 방호 · 대응의 문제에 한정하지 않고 생물억제(biodeterrence) 전략 도입 및 국가안보전략과의 연계도 군의 중장기 전략과제로 검토할 필요

- 미국의 최근 생물억제 논의는 생물방어 능력, 전략적 신호 및 범영역 회복탄력성을 결합하여 상대가 생물학적 효과를 군사적으로 활용할 유인을 감소시키는 접근의 필요성을 제기
- 조기경보 · 방호 · 회복탄력성 · 전력복원 능력이 강화되어 상대가 생물무기 사용을 통해 기대할 수 있는 군사적 편익이 감소할 경우 '거부에 의한 억제(deterrence by denial)'의 일부로 기능할 가능성
- 다만 생물학전은 공격주체의 귀속(attribution)이 어렵고 자연발생 질병 · 사고와 의도적 공격을 구별하기 어렵다는 특성이 있으므로, 생물방어 자체를 독립적인 억제체계로 과도하게 확대하는 데에는 신중한 접근 필요
- 따라서 향후 국방부급 전략서에서는 조기경보 → 회복탄력성 → 임무보장 → 거부에 의한 억제의 연계를 검토하되, 귀속 · 비확산 · 책임부과 · 전략적 소통까지 포괄하는 생물억제 개념의 적용범위를 함께 검토

14 김현중, 「美 생물방어 전략 변화의 시사점 및 우리의 대응」, 11.

▪ 궁극적으로 한국형 생물방어 발전의 목표는 새로운 기술과 장비의 추가를 넘어 기존 화생방 역량을 군 전체의 작전수행체계와 연결하여 '같은 생물학적 상황을 같은 작전적 언어로 이해하고 공동의 군사결심과 임무지속으로 연결하는 능력'의 구축으로 귀결

- 단기적으로 기술 · 정보 공백을 해소하고, 중기적으로 정보-결심 연계체계를 실증하며, 장기적으로 DOTMLPF-P 전 영역의 체계 전환과 한국형 생물방어 전략서의 제도화를 추진하는 단계적 접근이 적절

참고문헌

Department of the Army. Army Biodefense Strategy. Washington, DC: Department of the Army, 2026.

Giordano, James. “Biodeterrence in an Era of Convergent Threats.” Institute for National Strategic Studies, National Defense University. March 17, 2026.

Security Risks Research. “Future Threats: Bio Warfare, Defence and Bioterror Threat.” September 14, 2026.

U.S. Department of Defense. Biodefense Posture Review. Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023.

U.S. Department of Defense. Strategy for Countering Weapons of Mass Destruction. Washington, DC: U.S. Department of Defense, 2023.

Welch, Carley. “Army Sets New Biodefense Plan to Counter Pandemic, Adversary Threats.” Breaking Defense. September 8, 2026.

김현중. 「생명과학기술 발전과 생물학적 위협 대응: 한국형 4세대 생물방어 전략 모색」. 『생명, 윤리와 정책』 7권 2호 (2023).

김현중. 「美 생물방어 전략 변화의 시사점 및 우리의 대응」. 『전략보고』 제261호. 서울: 국가안보전략연구원, 2024.

이나연. 「뉴타입, 육군 화생방 ‘AI 참모’ 개발 나선다」. ZDNet Korea. 2026년 7월 29일.

Abstract

The U.S. Army's Biodefense Paradigm Shift and Implications for the Republic of Korea Army: from Biodefense to Warfighting

HyunJung(Henry) Kim
(Institute for National Security Strategy)

The U.S. Army's 2026 Army Biodefense Strategy represents more than an effort to strengthen traditional CBRN capabilities. It reframes biological threats as operational conditions affecting force projection, maneuver, sustainment, and combat power, and integrates biodefense across warfighting functions. This shift builds on the 2023 CWMD Strategy, which emphasized resilience and the ability to prevail in CBRN environments, and the 2023 Biodefense Posture Review, which institutionalized an all-hazard approach to biological threats. The 2026 strategy advances this process by linking predictive biosurveillance, common operating pictures, command and control, commander decision-making, and mission assurance.

The ROK military, meanwhile, continues to develop substantial third-generation CBRN capabilities in response to North Korea's biological warfare threat while incorporating NGS, biosurveillance, and AI-enabled decision support. The key ROK-U.S. difference is therefore not simply a technology or capability gap, but a paradigm gap between capability modernization and architecture transformation. This report analyzes that divergence through three dimensions—the way biological threats and missions are conceptualized, the way capabilities are developed, and the level of interoperability—and proposes a phased approach to developing a Korean biodefense warfighting architecture while preserving existing CBRN capabilities.

Keywords: Biodefense; CBRN Defense; Biodefense Warfighting; ROK-U.S. Interoperability; Mission Assurance

Institute For National Security Strategy

www.inss.re.kr

본지에 실린 내용은 집필자 개인의 견해이며,
국가안보전략연구원의 공식입장이 아닙니다.

INSS 전략보고

October 2026
No. 411

06295 서울시 강남구 언주로 120 인스토피아 빌딩
02-6191-1000 02-6191-1111 www.inss.re.kr

국가안보전략연구원