

英国における防衛 OR の概要¹

James Moffat², Alan Robinson², Roger Forder², Noel Corrigan³

英国 OR 学会には DSIG (防衛研究部会) が設置され, 米国軍事 OR 学会 (MORS) との共催で毎年国際軍事 OR シンポジウム (ISMOR) を開催するほか, 専門書の出版なども計画している. 英国防省においては 1965 年に防衛作戦分析機構 (DOAE) が設立され, 後に英国防衛科学技術研究所 (DSTL) となったが, ここを中心に英軍全体を対象とした防衛政策の企画・立案と分析に OR が活用されている. 現在, この部署には 400 名の OR 分析要員が配置されている. 産業界にも装備, コンサルタント関係などに防衛 OR 関係者がおり, 防省とこれら防衛関連企業は NITEworks という組織を作り, 防衛 OR 実施のために連携している. 今後の課題として, 冷戦の終結により大規模な戦争の可能性は小さくなったが, 技術の発展や情報化により防衛を巡る環境は複雑化しているため, それに対処するために OR の分析能力にもいっそうの向上が求められる.

キーワード: 防衛 OR, DSIG (英国 OR 学会防衛研究部会), DSTL (英国防衛科学技術研究所), NITEworks

1. 英国 OR 学会防衛研究部会

英国 OR 学会は世界で最初に設立された OR 学会で, 53 カ国 3,000 名の会員を擁し, 世界でも最大級の OR 学会である. 学会には OR の重要領域について, 防衛研究部会 (DSIG) を含めいくつかの研究部会が設置されている.

DSIG の目的は, 防衛関連の OR の開発と活用に関心のある英国の会員の拠点となることで, この分野での実務的, 理論的研究を推進するとともに防衛分野と OR 全般との交流も奨励している. このために, DSIG では防衛 OR の研究者と実務家が一同に会する公開の討論集会を開催している. 前回の集会での発表一覧が英国 OR 学会 HP (<http://www.theorsociety.com>) 中の DSIG の欄にあるが, そのタイトルには「ネットワーク基盤戦力の人間的側面」, 「I-O シミュレーション・メタモデルの開発」, 「21 世紀のシステム工学」といったものが見られる.

現在は DSIG の部会長を Moffat が, 幹事を Corrigan が務めている. また, この部会の企画により, Lancaster 大学の M. Kirby 教授を主著者として

「冷戦期の英国において防衛 OR の果たした役割」と題する本を出版する計画が進行中である. DSIG 委員会は国際軍事 OR シンポジウム (ISMOR) の企画も担当しているが, この会議は英国防省公認のもと DSIG が共催し, 米国軍事 OR 学会 (MORS) の支援も得て開催されている. これは防衛 OR を主題とした年一度の国際会議で, この種の会議としては最も主要な会議である. 5 年前に, MORS は第 20 回 ISMOR に際して Heritage Series の一巻として「英国空軍における OR」という本を復刻出版したが, この初版は 1963 年に HMSO より出版され, OR の第二次大戦中の英国空軍への大きな貢献を記述したものであった. 増刷にあたり, MORS 会長は第 20 回 ISMOR と共催学会である DSIG に謝意を表し, 英国防省主席科学官もこの会議への支持を表明している. 今年は ISMOR の 25 周年に当たるので, 防衛 OR の過去, 現在, 未来を主題とする特別会議とする予定である.

2. 英国と欧州における OR の展開

OR は 1930 年代後半に英国空軍への支援という形で始まり, ついで第二次大戦中に英国軍全般, 連合国軍へと広がった[1][7][18]. 第二次大戦終了時には, 防衛関連 OR の成功により OR は英国防省内の大規模な科学支援部隊の中に確固たる地位を占めるようになった. この地位は戦後もずっと維持されてきており, 英国防省の OR グループは現在もヨーロッパ最大規模を誇っている.

戦時の OR グループの関心は専ら軍事作戦, すなわ

¹ A Review of Defence Operational Research in the UK. Crown Copyright 2008. Published with the permission of the Defence Science and Technology Laboratory on behalf of the Controller HMSO.

² Defence Science and Technology Laboratory, Farnborough, Hampshire, UK.

³ CORDA, BAE SYSTEMS, Farnborough, Hampshire, UK.

ち戦術と保有資源の最も効果的な使用にあり、これがオペレーションズ・リサーチという用語の起源となった。彼らは、前線の日々の作戦の結果についてデータを収集し、脅威の展開、新たな作戦任務、新装備の導入などによって生じた急を要する課題にOR的方法を適用した[14]。戦時にこれらの科学者がORにもたらした重要な点は、対象とするプロセスへの理解を深めるために、(数学的、統計的、あるいは論理的な)モデルを用いたことで、これは今日でも問題へのORアプローチのユニークな特徴となっている。例えば、航空機から潜水艦への攻撃を理解するための搜索の数学理論はその典型例である[14]。

ORの成功により、第二次大戦後英国軍部では平時においてはそれを軍の計画立案の補助手段として活用しようという考えが生まれた。終戦直後の数年間に対象となった問題は、原子力・熱核兵器の出現、冷戦の開始、通常兵器の技術進歩、不断の予算削減圧力、といった大変なものであった。したがって、やがて英国防省内では現場指揮官を直接支援する研究以上に、計画過程を支援する将来志向の研究が重視されるようになった。

1960年代の半ばには機構の大幅な改編があった。陸海空の各省が廃止され、その機能は統合された英国防省に集約され[6]、防衛関係の政策立案と計画の中央集権化の過程の一部として、防衛作戦分析機構(DOAE)が新設された。DOAEは、軍全体の統合的な問題の検討を担当し、それによって各軍個々のORグループを補完し、バランスを取ることもできる分析能力を保有することが期待された。

1965年以降は、DOAEが英国の防衛ORと同義と認識されるようになり、そのアプローチが主要な計画案件に関与し、それに付随して論争が生じるような場面では特にその傾向が強かった。しかし、程度の差こそあれ他のグループも現場指揮官に日常レベルの支援を行い、並行して国防省本部では個々の要員への支援も継続していた。これは特に強力なグループを前線と国防省内に維持していた英空軍の場合については顕著であった[5][10]。

1970年代以降は並行開発が始まり、英国の軍事OR要員は大幅な増員となった。これは国防省の巨大な技術研究開発機構の中で生じ、やがて「評価局」と呼ばれることになった組織が設立された。その任務は、当局が関心を持っている技術ですでに達成済みか達成の可能性のあるものについて、それらの価値を見積もる

ことで、当初は簡単な評価尺度を用いていたが、研究対象が複雑になるとともにより高度な有効性尺度が求められるようになった。冷戦終結時までのこの過程を推進した技術的側面についてはサーベイ論文[4]にその一端が窺える。

英国防省の科学支援部門の再編成に引き続き、防衛科学技術研究所(Defence Science and Technology Lab: DSTL)が設置され、防衛関連のシステム・OR機能や科学技術全般を担当したが、これは英国政府のなかでも最もうまく成功したといえる。DSTLはこの後も英国防省や他省庁のOR業務を担当したが、現在は400名のOR分析要員を擁し、現時点の作戦と将来の防衛力の編成および能力について様々な勧告を行っている。

第2次大戦後、ノルウェー、スウェーデン、独、仏、蘭等の国々で同様の省内ORグループの整備が進展し、英・蘭・ノルウェー条約、NATO作業部会や各国代表部間の国際協力協定等により、これらの国々を結ぶ国際連絡網が成立しており、知識の共有や共通の問題への対処が可能となっている。

3. 英国の民間グループ

DSIGは委員会メンバーの相当数が防衛ORコンサルタント業界所属であるなど、英国の産業界からも手厚い支援を得ている。英国の産業界でのORの発展の道筋は、ここ40年間ほど二つの主要な流れがあった。第1に、大規模な装備開発・生産業界では技術的な解決策を評価し、システムへの投資決定を全体に周知させるために社内ORチームが設置された。このような例がBritish AerospaceとRoyal Ordnance(現在はいずれもBAE Systemsの一部門)や、Westland(現在はFinmeccanicaの一部門のAgustaWestland)である。第2に、専門コンサルタント関連があり、国防省の意思決定をOR技術面で補足・支援している。これはDOAEや後のDSTLなどの省内研究組織で足りない部分を補足するために発展してきたものである。

産業界、国防省の双方において投資決定の根拠を明確化することが強く求められるようになったことに伴い、これらグループの双方が20世紀末に大きく拡張した。この拡大のもう一つの要因としては、英軍が関与する作戦の数と種類が拡大し、ORの活動分野が増加したことがある。

産業界は3軍に意思決定支援サービスとORツール

を提供し、(装備とサービス両方を提供する)防衛関連業界がより効果的に国防省とパートナーを組むのを支援している。現在、英国では国防省と関連業界がリスク共有をさらに進める傾向にあるが、ORは防衛産業の意思決定者がこのようリスクとその意味合いを理解する面で役立っている。

産業界と防衛省の連携のもう一つの例はNITEworksで、これは現在国防省の戦力管理過程の不可欠の一部となっている。これは、(OR研究を支援することも含め)防衛面での課題に対する革新的かつ実用的な解決策を探求するための学際的実験環境を提供している。NITEworksには国防省、DSTLとその傘下の33関連機構、および英国の主要な防衛関連企業10社(うち8社は自社ORグループを保有)が加盟している。

4. 変容する内実

ヨーロッパ全体を通して眺めると、60年以上に及ぶ軍事ORの歴史の中で対象とする作戦の性質は何回か大きく変化した。すなわち、まず第二次大戦の諸戦闘があり、1950~60年代には散発的に小規模作戦があったが主流は核を焦点とした冷戦で、1970~80年代には冷戦が爛熟期を迎え、その後は一層複雑な作戦環境へと変化して現在に至っている。

将来を見通すと、ヨーロッパのORは可能性のある作戦の内容として非常に広い範囲を考える必要がある。一方では、冷戦期の防衛計画の焦点であったNATO-ワルシャワ条約軍の激突という規模ではないにしろ、大勢力同士の衝突がありうる。ヨーロッパでの重大な紛争も完全に除外することはできないが、近い将来では1991と2003年の湾岸戦争がこの面を代表していると考えられる。もう一方には、平和維持や避難援護、人道救援の提供を含む様々な作戦がある。軍事的手段は、外交や経済再建などの他の手段との関連で用いられることが益々多くなってきている。2001年の9.11事件以降、対テロ作戦も重要性を増してきている。

ヨーロッパで生じている産業時代から情報時代への変容については防衛部門も無関係ではありえず、ネットワーク志向作戦[2]、あるいは英国ではネットワーク基盤戦力とも呼ばれているが、こういったものはわれわれが分析者として開発しなければならないツールやモデルの種類を大きく変えてきている[3][10]~[12]。ORモデル化の言葉で表現すると、損耗を中心とした冷戦期のモデルから情報や指揮・意思決定中心

のモデルに変化してきているということである。

情報の重要性は単により良く、迅速な意思決定の可能性を高めるということに留まらない。分析者は「情報作戦」の有効性をも評価できる必要がある。情報作戦は相手の意思決定を自らの利益の方向に誘導しようとするもので、かつては兵力によって得ていた戦果を物理的兵力なしで獲得する上で益々重要になってきている[9]。したがって、冷戦期以降の戦略環境における軍事作戦のモデル化は多くの知的で実用的な課題を含んでいるが、防衛領域でのORの応用の中枢にはこのモデル化があることが多い。

ORの起源は前線での軍事作戦の計画と遂行を直接に支援するものであったが、この側面は1960年代以降影をひそめ、軍の編成の将来像や調達計画といったより高度な活動が目立つようになってきている。しかし、冷戦の終結は防衛計画環境を一層複雑にするとともに、英軍や他のヨーロッパ国軍が実際の作戦に関与する度合いを一層高いものにした。これにより、前線へのOR支援が一層強調されるようになり、前線でのORの地位を上げるようになった。

DSTLの分析者は現在最前線部隊に配備されていて、作戦の最初から最後までに関与している。すなわち、初期の計画段階では代替案の意味合いについて助言し、作戦終了後には徹底的なデータ収集と照合、分析を経て「作戦からの教訓」を導き出すまでの一連の作業を担当している[8][15]。

5. 現在および将来の課題

ヨーロッパの防衛ORが直面している課題は上で述べたような戦略的意味合いの変化から生じている。これは、従来以上に広い範囲の作戦を考慮することが求められていることを意味する。さらに、このような多くの作戦において軍は政府の取りうる経済や外交等の手段にも従属しており、したがってさらに広い側面を考察する必要がある。もう一つの重要な傾向は、作戦の物理的側面を考慮すると同時に、敵を強制したり、妨げたり騙したりする能力といった、認知的側面を考慮する必要があるということである。そして、これとともに意思決定者が用いる情報や、それに付随する人間的要素、さらに効率的に部隊を訓練する能力等の装備以外の要素を含めた問題を考察する必要がある。そして、これらが個々の作戦の分析を今までよりも難しくしている[17]。

しかし、作戦をそれだけ切り離して単独で考慮して

も十分ではない。一連の作戦は順次に、また並列的に分析しなければならない[17]。例えば、戦争介入に続く安定化作戦は前の作戦の成功・不成功に決定的に依存する。同様に、一つの部隊は同時に2箇所に存在することはありえず、戦力の回復や次の作戦のための訓練には時間が必要である。よって、実行しようとする作戦のレベルが同時に軍の編成や付随するコストの規模に影響を与える。つまり、防衛に投入される予算規模が実行可能な作戦の数と質に大きく影響するのである。

最後に、これらの課題の多くを扱う上で要求される手法の強化は通常いろいろな方法の組み合わせを必要とする。例えば、シミュレーションや数学的最適化などのハードな手法と、よりソフトな問題構造化・分析手法をうまく調和して用いるなどが重要である[16]。

6. むすび

世界で最も古いOR学会の一部門として、英国DSIGは防衛ORの実務と理論の推進と開発に関心のある人々の共同体として顕著な役割を果たしてきた。ヨーロッパ全体を通して防衛の現在および将来を見渡すとき、多くのことがすでに達成されたが、21世紀の防衛が直面している複雑な環境を勘案すると、残された課題も多い。

(訳：山田武夫 防衛大学校)

参考文献

- [1] Air Ministry (1963). The Origins and Development of Operational Research in the Royal Air Force. Air Publication 3368. HMSO: London, UK.
- [2] Alberts, D., Garstka, J. and Stein, F. (2003). Network Centric Warfare. US DoD Command and Control Research Program Publications, Washington, D. C., USA.
- [3] Atkinson, S. and Moffat, J. (2005). The Agile Organization. US DoD Command and Control Research Program Publications, Washington, D. C., USA.
- [4] Bud, R. and Grummett, P. (1999). Cold War, Hot Science. Harwood Academic Publishers (Gordon and Breach), Australia.
- [5] Daniel, D. (1987). Half a Century of Operational Research in the Royal Air Force. Eur. J. Opl. Res. 31, 271-275.
- [6] Howard, M. (1970). The Central Organisation of Defence. Royal United Services Institution: London, UK.
- [7] Kirby, M. (2003). Operational Research in War and Peace: The British Experience from the 1930s to 1970. Imperial College Press: London, UK.
- [8] Lambert, N. (2002). Measuring the Success of the NATO Operation in Bosnia and Herzegovina, 1995-2000. Eur. J. Opl. Res. 140, 459-481.
- [9] Ministry of Defence (2002). The Strategic Defence Review: A New Chapter. Cm 5566. The Stationery Office: London, UK. Volume I, paragraph 40.
- [10] Moffat, J. (1992). Three Case Studies of Operational Research for the Royal Air Force. J. Opl. Res. Soc. 43, 955-960.
- [11] Moffat, J. (2002). Command and Control in the Information Age? Representing its Impact. The Stationery Office, London, UK.
- [12] Moffat, J. (2003). Complexity Theory and Network Centric Warfare. US DoD Command and Control Research Program Publications, Washington, D. C., USA.
- [13] Moffat, J. (2007). Modelling Human Decision-Making in Simulation Models of Conflict. The CCRP International C2 Journal 1 No. 1, 31-60.
- [14] Morse, P. and Kimball, G. (1951). Methods of Operations Research. Technology Press, MIT and John Wiley and Sons New York, USA.
- [15] Neighbour, M., Bailey, P., Hawthorn, M. et al. (2002). Providing Operational Analysis to a Peace Support Operation: The Kosovo Experience. J. Opl. Res. Soc. 53, 523-543.
- [16] Robinson, A. P. and Glover, P. (2006). Recent Developments in High Level Defence Operational Research. pp 23-38 in OR 48 Keynote Papers, Prof. Said Salhi (Ed.), Operational Research Society Limited.
- [17] Robinson, A. P., Pickburn, G. A. and Forder, R. A. (2004). Complementarity in Ministry of Defence OR Practice, chapter 11, in System Modelling—Theory and Practice, M. Pidd (Ed.), Wiley, London.
- [18] Trefethen, F. (1954). A History of Operations Research. In: McCloskey, J. and Trefethen, F. Operations Research for Management, Volume 1. The Johns Hopkins University Press: Baltimore. Reprinted in: Keys, P. (ed.) (1995). Understanding the Process of Operational Research: Collected Readings. John Wiley & Sons: Chichester, UK.