

RIHE 公開研究会

デュアルユース技術と大学

(研究・イノベーション学会誌『研究技術計画』35 巻 4 号特集連動企画)

大学におけるデュアルユース：技術開発とガバナンス

2021.11.22

小林信一（広島大学高等教育研究開発センター長）

1. はじめに

今日は鈴木先生と西山先生のお二人が、ある意味、非常に対照的な立場からお話をされましたが、私は、その間に立ち、大学は、現実どういう問題を抱えているのか、あるいは、どういう問題に直面しているのかというお話をしたいと思っています。

ポイント

- 大学の研究活動・経営の観点からアプローチ。大学関係者が考える契機に
- 大学が軍事研究やデュアルユース技術開発に関わることは是非は、とりあえず棚上げにする
- 今日の大学の先端研究のほとんどはデュアルユースの性格を有し、デュアルユース技術開発を大学から排除することはほぼ不可能
 - 軍事転用可能性はゼロではない
 - 「禁止すれば済む」というのは安易 闇研究が横行する余地を生む
 - デュアルユース技術開発のマネジメント・ガバナンスは、大学が正面から考えるべき課題
- 日本の大学は、（軍事研究はもとより、デュアルユース技術開発を進める上で）セキュリティ（空間的、物理的、人的、サイバー）が脆弱

Kobayashi 2021.11.22 2

図1. 報告のポイント

私の報告では、図1に示したうに、あくまでも大学の立場で研究活動、あるいは経営という観点から考えてみたい。大学関係者が考える契機になったらうれしいと思っています。また、取りあえず「軍事研究」や「デュアルユース技術開発」の是非については棚上げにして、技術的な話というか、現実問題をいろいろ話したいと思っています。

今日の大学でやっている先端的な研究のほとんどは「デュアルユース」的な性格をしていますから、「デュアルユースの技術開発」は駄目だというような話にすると大学ではほとんどの研究ができなくなってしまうというのが現実です。軍事研究の転用可能性はゼロではないということなのであって、禁止すればいいというわけではなく、禁止すれば何もできなくなるということです。

もう一つは、禁止することは簡単なのですが、それで済むかという、そうではなくて、

闇研究が横行するような素地が生まれるということになります。

あと、「デュアルユース技術開発のマネジメント・ガバナンス」は、大学が正面から考えていかなければいけない問題で、それについて避けていると大学研究はなかなか進まないということがあります。

最後のポイントは、日本の大学はセキュリティが非常に脆弱なので、この点も非常に大きい問題だと思います。本日、以上のようなことについて述べます。

2. デュアルユース技術開発とは

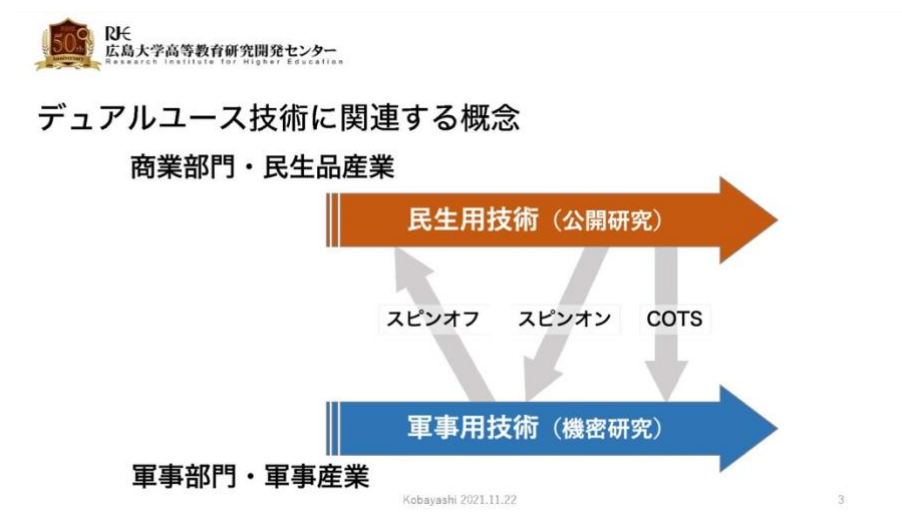


図2. デュアルユース技術の関連概念

幾つか具体的に話しますと、デュアルユースと呼ばれるものの中には、「スピノン」や、「スピノフ」、「COTS」などがあります（図2）。

軍事技術が民生用に転用されるのは「スピノフ」、民生用技術を軍事的に使うのは「スピノン」。

COTSというのは「コマーシャリー・オフ・ザ・シェルフ」と言います。商用製品等がもう既にある場合や、そのまま軍事用に持ち込む場合で、これも広い意味での「デュアルユース」ではあります。

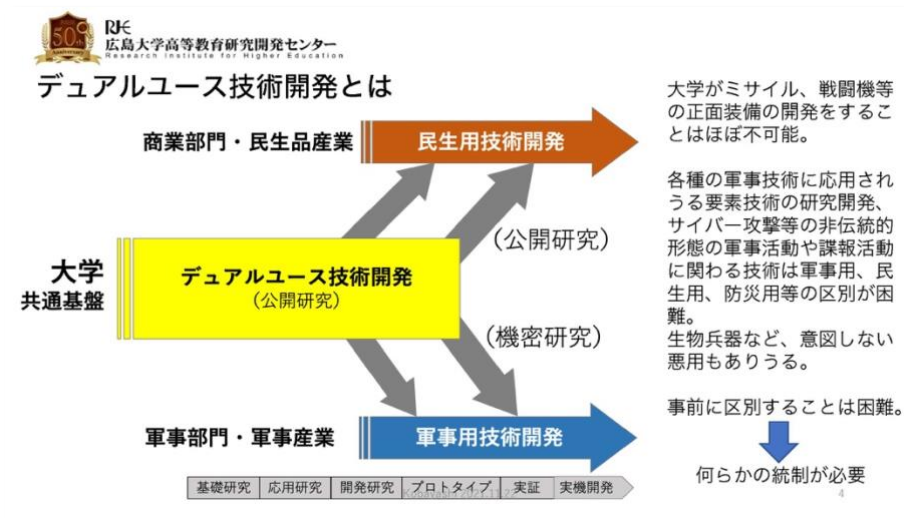


図3. デュアルユース技術開発の位置付け

今回議論しようと思っているのはそうではなく、将来的に「民生用」にもなるし、「軍事用」にもなり得るとい技術です（図3）。基礎研究、基盤的な段階では将来の用途がなかなか分かりにくい研究が今はほとんどなわけです。

これをどの段階で、どのように「コントロール」するかというのが重要な課題になっているということです。

「大学での軍事研究に反対」と言うことは簡単ですが、大学でミサイルや、戦闘機の開発、そのような正面装備の開発はほとんど不可能なので、そういう点ではあまり心配はないといえますか、苦勞はないと思います。しかし、要素技術はいろいろ「転用され得る」ということで、特にサイバー攻撃や様々な新規の形態の軍事的な活動がある時代には、要素技術がどのように使われるかという予測がなかなか難しいところです。同じ技術を「軍事用」にも使えるし、「民生用」にも使える、「防災用」にも使えるなどということが幾らでもあるわけです。

あとは「生物兵器」等、「バイオセキュリティ」の問題というのは意図しない悪用もあり得るといことになりますし、とにかく研究が「民生用」なのか、「軍事用」なのか事前に区別することは、まず不可能だという問題があります。そういう意味では、何らかの統制の仕方を考えなくてはならないということがあります。

3. 南カリフォルニア大学クリエイティブ技術研究所の事例

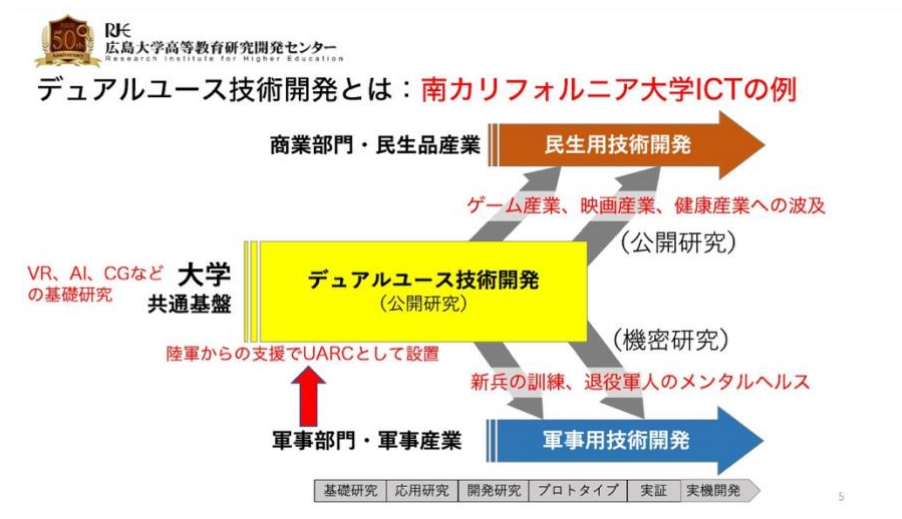


図4. 南カリフォルニア大学クリエイティブ技術研究所の場合

少し分りにくいかもしれないので、具体的な例を出したいと思います(図4)。私と本日の司会の細野さんは、南カリフォルニア大学にある「ICT (Institute for Creative Technologies)」という組織を訪問しました。そこは実は陸軍から支援を受けて研究所を設置しています。

ICTはもともとバーチャルリアリティや、AI、コンピュータグラフィックスなど、そういった技術の基礎研究をやっています。なぜそこに陸軍がお金を出しているのかというと、そのような基礎研究が、将来的には民間でも使われるかもしれませんが、軍事用にも使われる可能性があるからです。

意外かもしれませんが、アメリカでも兵士たちは戦争が怖いのです。特にテロリストが怖く、テロリストと遭遇したときどうするかというケースについて、ほとんどコンピュータゲームのシミュレーターのようなものを使い、「バーチャルリアリティ」みたいな技術で訓練をするのです。それでいろいろな対応を訓練します。コンピュータゲームと同じような技術が、軍の訓練に使えるというわけです。あるいは、退役軍人の場合は「メンタルヘルス」にも使えるなど、そういう用途もあります。そういうこともあり陸軍から支援を受け、先ほどあった University Affiliated Research Center (UARC)という大きい組織、研究所をつくっているということです。

もちろん、これは研究が進んでいくと、いろいろな応用可能性があります。例えばゲーム産業や、映画産業、健康産業にも使われています。

このICTはロサンゼルスにありハリウッドにも近いので、映画産業ではICTが生み出した技術がかなり大量に使われており、今ではほとんどの映画はICTの「バーチャルリアリティ」のような技術を使っています。実写とコンピュータグラフィックスの境目がほとんどないように表現する技術です。この技術でアカデミー賞まで取っているという研究所なのです。

まさに、一般的な研究ですが、将来的にどういうところに使われるか分からない、どちらの可能性もあるというのが今の問題なのです。

このような技術開発は「基盤的」、「基礎的」なところだけやっている分にはいいのですが、応用に近くなってくるといろいろな展開の仕方があり、まさに「デュアルユース」になってくる、こういうものが今非常に多いことが問題になっているということです。

4. 米国における大学と軍事研究

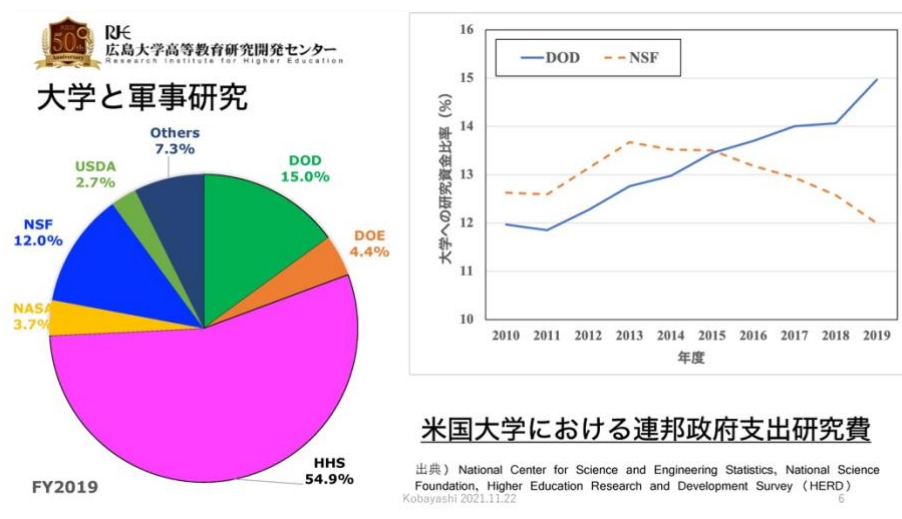


図5. 米国の大学における軍事研究

図5は、米国の大学が連邦政府からどの程度研究費をもらっているかを示したものです。

アメリカの大学の連邦政府からくる研究資金としては、HHS (NIH等の医療研究系支援組織)が半分以上を占めますが、最近ではDODがかなり増えています。NSFは基礎研究を主として支援していますが、そのシェアは小さくなってきており、今や、工学系や情報系ではDODの基礎研究費をかなりもらっているのが普通になってきています。

大学と軍事研究

- 米国大学では、安全保障関連の政府研究資金を多く受け入れている
- 現実問題として、米国の大学では安全保障関連出資研究は日常的風景
 - ただし、基礎研究がほとんど
 - 機密性の高い研究もあるが、別枠 →後述
- 日本の大学でも安全保障関連出資の研究をするべきだということではない
 - 共同研究相手が、安全保障関連資金で研究活動をしている可能性
 - 海外の安全保障関連研究に組み込まれる可能性 日本の大学でのチェック？
 - 海外との共同研究から排除される可能性
 - 大学に軍事研究を担えというのは、現実的でない
 - すでに大学の研究基盤は弱体化している
 - ルールの未整備、脆弱なセキュリティ

出典) National Center for Science and Engineering Statistics, National Science Foundation, Higher Education Research and Development Survey (HERD)
Kobayashi 2021.11.22

図6. 大学と軍事研究

図6にまとめましたが、このようにアメリカでは、安全保障関連の政府研究資金を意外に多く得ているということがあります。ただし、基礎研究がほとんどです。

先ほどの報告の中で、6.1とか何とかという話がありましたが、DODは大学に対して研究費をたくさん出しています。6.1がほとんどで、心理学であろうが、文化人類学だろうが、環境研究であろうが、先ほど述べたようなコンピュータグラフィックスなど、いろいろな基礎的な研究にお金を出しています。

どこが軍事研究に結びつくのか分からないような研究まで含めて、かなり広く研究資金を出していることも事実です。ただし、機密性の高い研究もやってはいます。ですが、実はこれは別枠になっているということがあります。

だからといって、日本の大学でも安全保障関連の資金で研究をすべきだということを言いたいわけではありません。むしろ、例えば海外の共同研究の相手がそういった資金で研究活動している可能性もあるわけで、そうしたことに無関心ではいられないということです。

このような共同研究の相手が軍事関連の研究資金による研究をしているケースに対して日本の大学がどのように関わっていくかということは、ポイントの一つです。実は、よく調べると結構事例があります。これが野放しになっている可能性もあります。今は、アメリカだったら軍事関連の研究費の制度が比較的明確なので、アメリカの大学との共同研究であれば問題ないという面もあります。一方では日本側の大学では、安全保障研究へどのように対応するかが不明確なことが多いのですが、そのような状況はかえって危なっかしいと思われて、海外との共同研究から日本の大学が排除されてしまう可能性が、今後非常に大きくなっていくのではないかと思います。

一方、日本の大学で軍事研究をするというのは現実的ではないということもあります。第一に、日本の大学の研究基盤は弱体化しています。とても本格的な軍事研究ができるような状況にないですし、アメリカのようにいろいろなルールがあってやっている国とは違って「ルールがない」「大学の中のルールもない」、あるいは「セキュリティも非常に脆弱である」という状況の下で、現実問題として大学が軍事研究に関わることは多分できないだろうと思います。

国防総省の研究開発 (RDT&E) 分類		番号	米政府共通の分類
科学技術活動 (Science and Technology Activities)			
基礎研究* (fundamental research)	基礎研究 (Basic Research)	6.1	基礎研究 (Basic Research)
	応用研究 (Applied Research)	6.2	応用研究 (Applied Research)
先端技術開発 (Advanced Technology Development)		6.3	
兵器開発活動 (Weapons Development Activities)			
先端部品開発及びプロトタイプ (Advanced Component Development and Prototypes)		6.4	開発 (Experimental development)
システム開発・実証 (System Development and Demonstration)		6.5	
研究開発試験及び評価 (RDT&E Management Support)		6.6	
実機システム開発 (Operational System Development)		6.7	

*National Security Decision Directive 189 (NSDD-189)

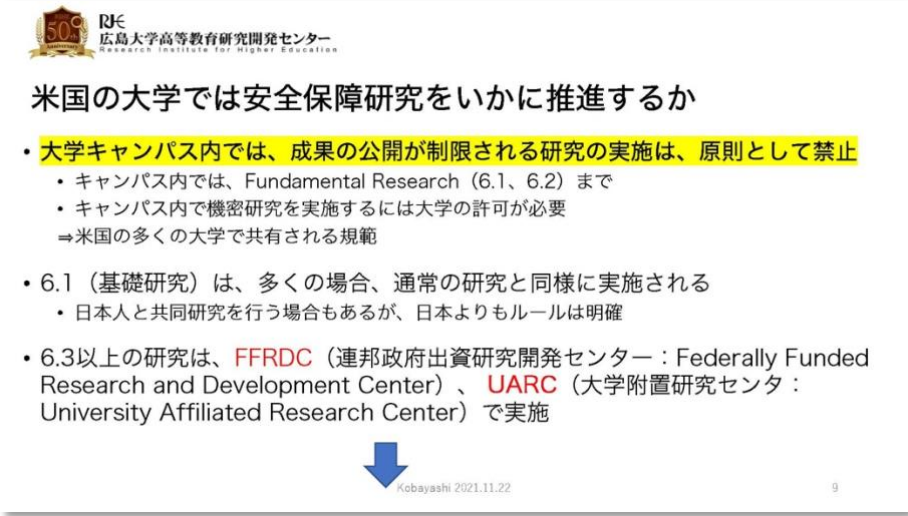
※ 6.1、6.2にも「管理対象非機密情報」(Controlled Unclassified Information: CUI) を適用しようとする動き
Kobayashi 2021.11.22


大学の受入
 ↓
 ほとんどは6.1
 <公開研究>
 <公表可能>
 ↓
 あっても6.2
 <公開研究>
 <公表可能>
 ↓
 一部6.3
 <機密研究>
 空間的な峻別

図7. 米国防総省における研究開発の分類

図7は先ほど西山さんの発表の中にもありました国防総省の研究開発予算の分類です。アメリカでは大学が受けられる研究というのは、ほとんどは6.1の基礎研究、6.2の応用研究です。しかも、ほとんどが6.1です。6.3もやることはありますが、6.3は「機密研究」とされており、その場合には通常の大学の教育研究とは、空間的に峻別するのが原則になっています。つまり、研究の場は「普通の大学の中には置かない」、「キャンパスから離れたところでやる」というのが一般的なやり方で、セキュリティもかなり厳しくコントロールされています。

ただし、9.11以来議論されてきましたが、2010年以降に Controlled Unclassified Information (CUI) という概念が明確になってきました。この言葉は、もともと Unclassified (機密性がない状況) をコントロールしようという奇妙な概念というか、なかなか微妙な概念ですが、この件を除くと、軍事研究と大学との関係は、米国では基本的にはそれほど大きい問題になっていません。NSFがやるような研究については CUI のような分類は適用するべきではないという議論はもちろんアメリカでもありますが。




RIEC
 広島大学高等教育研究開発センター
 Research Institute for Higher Education

米国の大学では安全保障研究をいかに推進するか

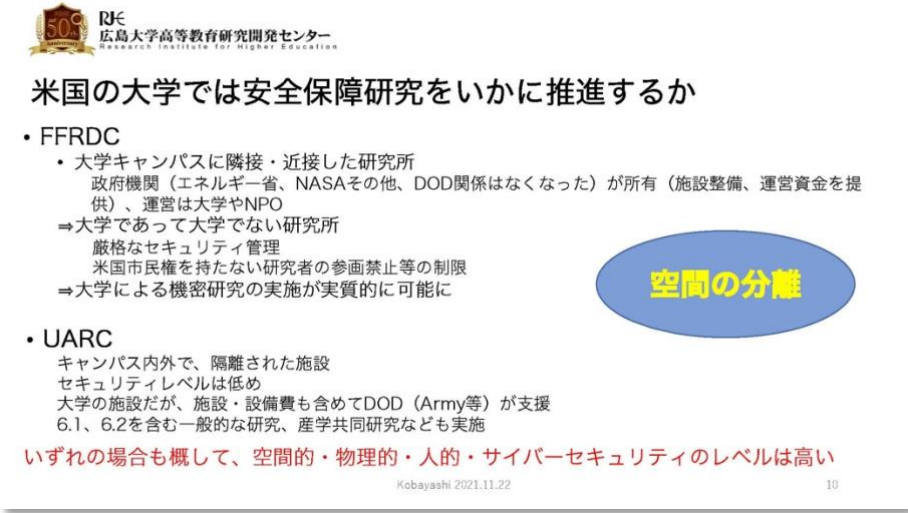
- 大学キャンパス内では、成果の公開が制限される研究の実施は、原則として禁止**
 - キャンパス内では、Fundamental Research (6.1、6.2) まで
 - キャンパス内で機密研究を実施するには大学の許可が必要
 - ⇒米国の多くの大学で共有される規範
- 6.1 (基礎研究) は、多くの場合、通常の研究と同様に実施される
 - 日本人と共同研究を行う場合もあるが、日本よりもルールは明確
- 6.3以上の研究は、**FFRDC** (連邦政府出資研究開発センター：Federally Funded Research and Development Center)、**UARC** (大学附置研究センター：University Affiliated Research Center) で実施


↓

Kobayashi 2021.11.22 9

図8. 米国の大学における軍事研究との関わり方

アメリカの大学でどうやっているのかを、参考までに簡潔に紹介します(図8)。基本的にはどの大学でもキャンパス内では成果の公開が制限される研究はしないというのが、多くの大学の共通の規範になっています。やっていいのは、せいぜい6.1、6.2までです。機密研究を実施するためには大学の許可も必要ですし、その場合6.3以上は、FFRDCやUARCというような組織で、大学から空間的に離れたところでやるというのが一般的です。




RIEC
 広島大学高等教育研究開発センター
 Research Institute for Higher Education

米国の大学では安全保障研究をいかに推進するか

- FFRDC**
 - 大学キャンパスに隣接・近接した研究所
 - 政府機関(エネルギー省、NASAその他、DOD関係はなくなった)が所有(施設整備、運営資金を提供)、運営は大学やNPO
 - ⇒大学であって大学でない研究所
 - 厳格なセキュリティ管理
 - 米国民権を持たない研究者の参画禁止等の制限
 - ⇒大学による機密研究の実施が実質的に可能に
- UARC**
 - キャンパス内外で、隔離された施設
 - セキュリティレベルは低め
 - 大学の施設だが、施設・設備費も含めてDOD(Army等)が支援
 - 6.1、6.2を含む一般的な研究、産学共同研究なども実施

いづれの場合も概して、空間的・物理的・人的・サイバーセキュリティのレベルは高い

Kobayashi 2021.11.22 10

図9. FFRDC と UARC

図9にFFRDCとUARCの概略を整理しました。FFRDCは昔は珍しくなかったのですが、最近ではDOD関連のものはなくなりました。今はFFRDCはなく、UARCがほとんどになりました。UARCはあくまでも大学の中の組織で、それをDOD等が研究資金を提供するものになって

います。

5. 日本における大学と軍事研究

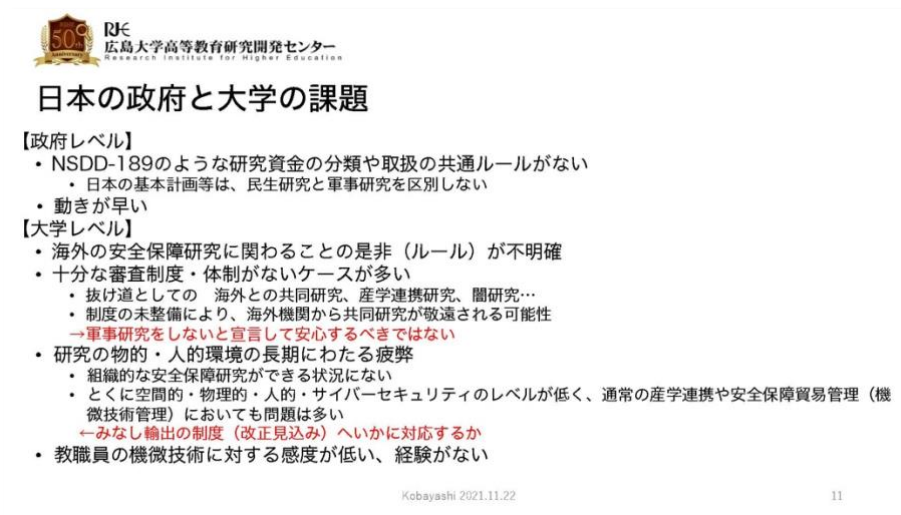


図10. 日本の軍事研究の扱い

日本はどうかと考えたとき（図10）、まず政府レベルでは、先ほどの「研究の分類」や、「資金面の分類」など、そういう共通ルールがありません。

日本の科学技術・イノベーション計画等もそうですし、あるいは総合科学技術・イノベーション会議もそうですが、「民生研究」と「軍事研究」の区別をつけていません。両方とも取扱っているということがあります。ですから、その中で大学が明確な判断をすることは非常に難しいという問題があります。

今、政府レベルではいろいろな動きがあります。大学がそれについていくのが非常に大変だという現実問題があり、大学としての対応が間に合っていない、あるいは間に合わないほどいろいろな変化があります。

大学レベルではどうかというと、まず、国内だけでなく、海外の安全保障研究に関与していいかどうかというルールそのものが実は不明確です。国内のことばかり議論し過ぎて、海外のことに関してはルールがなかったと言ってもいいと思います。国内で審査をしているかどうかも問題です。審査制度については、鈴木先生がだんだん広まってきたと言いましたが、必ずしも十分でないというのが実態だと思います。

軍事研究をしないと言うことはとても簡単で、むしろ難しいのは、先程述べたように「デュアルユース」の場合です。「基礎研究」としては全然問題ないとしても、それが将来どこかで「産学連携」、あるいは「軍事研究」に変わっていく可能性があることが問題で、デュアルユースや軍事研究に反対と言い、やってはいけないと言うだけだと、実質的には「軍事研究に展開」する、「軍事利用」されるような技術に展開されるものができてしまう問題もあります。抜け道になってしまうこともあ

ります。

海外との共同研究はその典型で、産学連携の中の一部もそうで、抜け道になる可能性があります。あるいは、全く闇研究みたいにして、自分がやっているものはあくまでもデュアルユースの「基礎研究」だ、「民生用」だ、軍事研究をしているわけではないと言えば、済んでしまうということもあります。

しかし、国際共同研究が盛んになってきましたが、こういう非常に曖昧なやり方は海外の機関から非常に不安視され、国際共同研究の中に入っていけないという可能性もないとは言えないと思います。

もう一つ大きい問題として、政府には大学に対する過剰な期待があると思います。日本の大学は、ここ 20 年ぐらい、物的・人的に非常に疲弊しています。とても「組織的に安全保障研究ができる」状況にはない。要するに、軍事用途の研究ができるものではないという現実があります。

あとは、大学のセキュリティ・レベルが非常に低いという問題があり、アメリカのようなセキュリティの高い建物を持っていません。アメリカの場合は、DOD が研究を委託する場合は建物を造るところから支援してくれることもあります。日本の場合はそういうことがないので、ただ、やれと言われても、それは非常に危ないということになります。

さらに、「みなし輸出」は、技術が製品のようなモノの貿易ではなく、人を介して技術が移転される場合を指しますが、みなし輸出は、特に大学では外国の留学生や研究者を受け入れるときに一番問題になります。これも来年度から改正される見込みです。変わると外国人研究者や外国人留学生の扱いがかなり変わります。大学の現場では、これについてどう対応していくかが非常に難しいのですが、まだ十分に検討されていません。

このように、どんどん、新たな状況が発生している中で、大学の教職員のほうは組織的に対応できないだけでなく、こういう機微技術に対する感度が低いとか、経験がない、どうやっていいかわからないというのが現実だろうと思います。

6. まとめ



我々の課題

- とにかく、問題を直視すること
- 考え続けること
- 民生技術の軍事転換、技術のテロ・犯罪等への悪用などは、ELSI研究でも扱われることが少ない
- デュアルユースに関する**制度的・政策的**研究は、国際的に見ても、国防政策研究、科学技術政策研究などの間に落ち、十分な研究蓄積がなく、位置付けも不明確
- デュアルユース技術に対する社会的統制システムの構築は、**大学、研究者の社会的責任**としても喫緊の課題

Kobayashi 2021.11.22

12

図1 1. 我々の直面する課題

我々の課題としては(図1 1), とにかく問題を直視して考え続けることです。民生技術であつてもいろいろな悪用等はあるわけですから。もう一度言いますが, このような問題は, なかなか扱われていないという問題があります。ELSI 研究という分野がありますが, そこでもあまり扱われてきませんでした。

あるいは, デュアルユースに対する制度的な研究, 政策的研究は, 実は意外と海外でも十分な蓄積はありません。制度はありますが, これに関する研究をちゃんとしているかということ, していないということもあります。

デュアルユースに対する研究は, なぜか軍事研究, 防衛政策研究や国防政策研究という分野と, 科学技術政策研究, 高等教育政策研究といったものの隙間に落ちてしまっているというのが実態です。このことも課題だろうと思います。

あと, デュアルユースは, いい面もあるわけなので, それを社会的にどうやって統制していくかは, 「大学あるいは研究者の社会的な責任」としても喫緊の課題だろうと思っています。

以上, エッセンスだけですがお話ししました。詳しいことは, 以下に参考文献等を上げておきますので, 御覧いただければと思います。

参考文献

小林信一「CIA In-Q-Tel モデルとは何か：IT時代の両用技術開発とイノベーション政策」『レファレンス』(793), pp. 25-42, 2017.02 <DOI:10.11501/10308612>

小林信一「ポスト冷戦、ポスト911の科学技術イノベーション政策」『冷戦後の科学技術政策の変容』(国立国会図書館調査資料2016-4), pp. 5-20, 2017.03 <DOI:10.11501/10314912>

細野光章・小林信一「大学におけるデュアルユース技術の研究開発」『研究技術計画』35巻4号, pp. 384-386, 2021.05

小林信一「科学技術・イノベーション政策のために(第6回)ポスト冷戦, ポスト 911 の科学技術と政策」『科学』88 巻 5 号, pp. 524-531, 2018. 05 <https://rihe.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2021/06/Kagaku_201805_Kobayashi.pdf>

小林信一「科学技術・イノベーション政策のために(第7回)デュアルユース・テクノロジーをめぐって」『科学』88 巻 6 号, pp. 645-652, 2018. 06 <https://rihe.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2021/06/Kagaku_201806_Kobayashi.pdf>

小林信一・細野光章「大学におけるデュアルユース技術開発とガバナンス」『研究 技術 計画』35 巻 4 号, pp. 450-471, 2021. 05 <<https://rihe.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2021/10/0157d8e13b449d3cb547bda7a63829f0.pdf>>

—了—