日本産学フォーラム活動報告書

令和元年度

日本産学フォーラム活動報告書

令和元年度

日本産学フォーラム

日本産学フォーラム

The Business-University Forum of Japan

（Annual Report of The Business-University Forum of Japan, 2019）

はじめに

日本産学フォーラム
代表世話人　張　富士夫

ＩｏＴやＡＩによる新たな付加価値の創造に向けた取組みが深化し、産学連携の重要性が益々高まってきました。文部科学省によりますと、平成 30 年度産学連携実施状況調査では、共同研究や知的財産収入等が年々着実に伸び、企業からの研究資金が調査開始後初めて 1,000 億円を超えました。

しかし本年、想像もしていない事態が世界を覆い尽くしています。多くの地域で医療体制が大変な困難に直面し、経済社会活動が止まり、需要や雇用が失われるなど、世界が同時に共有する大きな課題を突き付けられることになりました。
グローバル経済は少しずつ動き出しておりますが、政府の指示は勿論、それぞれの工夫を合わせ、感染拡大防止の徹底と従業員の働く場の確保、この両立に努めていただきたいと願います。

こうしたなか、働き方についても大きな変化があり、テレワークが拡大するとともに、オンラインでの会議が当たり前に行われるようになりました。多くの大学においてもオンライン授業等が進められていると聞いております。今後社会が平常化するに際して、特に働き方については元に戻すということではなく、テレワークを組合わせた生産性向上や、両立支援に活かしていただきたいと存じます。

このパンデミックが教えてくれるコト、不安への共感、他者を思いやる行動変容、人・モノの動きの制限によるコミュニケーション手段の変化、この共通課題を乗り越えた先にどのような社会を描くか、未曾有の危機を成長のステップに変える創意工夫と努力が求められます。
日本産学フォーラムでは、現代社会の問題や課題に対し本質的な問いを立て、豊かな未来を築く人材の育成も含め、産学連携の視点で議論を深めてまいります。今年度は、2017 年開催の国際シンポジウムに続く会合を企画します。メンバーの皆様には引き続きご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

最後に私事になりますが、本年 6 月中を持ち、代表世話人を退任することになりました。2013 年より 7 年間、皆様にサポートいただき、感謝に堪えません。

令和２年６月

日本産学フォーラム　メンバーリスト

■会員企業（五十音順）
（2020 年 3 月現在）計 22 社

AGC 株式会社
株式会社 IHI
JXTG ホールディングス株式会社
関西電力株式会社（休会中）
キヤノン株式会社
損害保険ジャパン日本興亜株式会社
第一生命保険株式会社
中部電力株式会社
東京電力株式会社（休会中）
株式会社東芝
トヨタ自動車株式会社
日産自動車株式会社
日本ガイシ株式会社
日本生命保険相互会社
日本製鉄株式会社
日本電気株式会社
パナソニック株式会社
株式会社日立製作所
富士通株式会社
㈱三井住友フィナンシャルグループ
三菱重工業株式会社
三菱 UFJ 銀行

■加盟大学（五十音順）
（2020 年 3 月現在）計 17 大学

[国立大学]
大阪大学
九州大学
京都大学
筑波大学
東京工業大学
東京大学
東北大学
名古屋大学
一橋大学
北海道大学

[私立大学]
慶応義塾大学
国際基督教大学
中央大学
法政大学
明治大学
立命館大学
早稲田大学

日本産学フォーラム　委員メンバー一覧

2020年1月9日現在

代表世話人：	**	張　富士夫	トヨタ自動車株式会社　相談役
主査：	**	濵口　道成	国立研究開発法人科学技術振興機構　理事長
委員：		相澤　益男	国立研究開発法人科学技術振興機構　顧問（東京工業大学名誉教授・元学長）
		有川　節夫	放送大学　理事長（九州大学　名誉教授・前総長）
		石村　和彦	AGC株式会社　取締役 兼 会長
		今井　敬	日本製鉄株式会社　名誉会長
		井村　裕夫	京都大学名誉教授　（元総長）
		宇野　郁夫	日本生命保険相互会社　名誉顧問
	**	遠藤　信博	日本電気株式会社　代表取締役会長
		大島　卓	日本ガイシ株式会社　代表取締役社長
		大野　英男	東北大学　総長
		川村　隆	株式会社日立製作所　名誉会長
		岸　輝雄	外務省科学技術顧問（東京大学名誉教授）
		木村　孟	独立行政法人大学改革支援・学位授与機構　顧問・名誉教授（元東京工業大学学長）
		國部　毅	株式会社三井住友フィナンシャルグループ　取締役会長
		久保　千春	九州大学　総長
		畔柳 信雄	株式会社三菱UFJ銀行　特別顧問
		五神　真	東京大学　総長
		小林　庄一郎	関西電力株式会社　元顧問　（休会中）
	◇	小宮山　宏	株式会社三菱総合研究所　理事長（東京大学第28代総長）
		斎藤　保	株式会社　ＩＨＩ　代表取締役会長
		白井　克彦	早稲田大学　名誉顧問
		蓼沼　宏一	一橋大学　学長
		田中　愛治	早稲田大学　総長
		田中　優子	法政大学　総長
		津賀　一宏	パナソニック株式会社　代表取締役社長

		土屋 恵一郎	明治大学　学長
	◇	豊田　章一郎	トヨタ自動車株式会社　名誉会長（社団法人日本経済団体連合会　名誉会長）
		永田 恭介	筑波大学　学長
		長田　豊臣	学校法人立命館　顧問
		名和　豊春	北海道大学　総長
		西尾　章治郎	大阪大学　総長
		西岡　喬	三菱重工業株式会社　名誉顧問
		長谷山　彰	慶應義塾大学　塾長
		日比谷　潤子	国際基督教大学　学長
	◇	平野　眞一	上海交通大学致遠講席教授・学長特別顧問・平野材料創新研究所所長 （名古屋大学名誉教授・元総長）
		福原　紀彦	中央大学　総長・学長
	**	二宮　雅也	損害保険ジャパン日本興亜株式会社　取締役会長
		前田　晃伸	株式会社みずほフィナンシャルグループ　名誉顧問 （2020年1月24日BUF委員退任）
		益　一哉	東京工業大学　学長
		松尾　清一	名古屋大学　総長
		松本　紘	国立研究開発法人理化学研究所　理事長（京都大学前総長）
	**	水野　明久	中部電力株式会社　代表取締役会長
		御手洗　冨士夫	キヤノン株式会社　代表取締役会長CEO（社団法人日本経済団体連合会　名誉会長）
		南　直哉	東京電力株式会社　元社長
		室町 正志	株式会社東芝　特別顧問
		柳井　俊二	国際海洋法裁判所　判事
		山極　壽一	京都大学　総長
		山本　正巳	富士通株式会社　取締役シニアアドバイザー
	◇	吉川　弘之	国立研究開発法人科学技術振興機構　研究開発戦略センター特任フェロー
		渡邉　光一郎	第一生命保険株式会社　代表取締役会長
		渡　文明	JXTGホールディングス株式会社　名誉顧問

**執行委員
◇顧問

日本産学フォーラム　幹事メンバー一覧

2020年1月9日現在

座長：	**	有信　睦弘	東京大学　大学執行役・副学長、政策ビジョン研究センター特任教授
副座長：		猪口　孝	桜美林大学　特別招聘教授（新潟県立大学前学長・理事長、東京大学名誉教授、元国連事務次長補）
幹事：		青木　孝文	東北大学　理事・副学長
		大野　高裕	早稲田大学　理工学術院教授
		岡部　洋一	東京大学　名誉教授、放送大学　名誉教授
		小澤　典明	経済産業省　大臣官房　技術総括・保安審議官
		加藤　俊一	中央大学　研究推進支援本部長
		加藤　豊	法政大学　名誉教授
		加納　裕之	第一生命保険株式会社　執行役員　人事部長
		久村　春芳	日産自動車株式会社　フェロー
		黒田　玲子	中部大学　総合工学研究所　特任教授（東京大学名誉教授、WINDS大使）
		桑田　憲吾	損害保険ジャパン日本興亜株式会社　専務執行役員
		児島　明彦	日本製鉄株式会社　執行役員　技術開発企画部長
		後藤　収	日産自動車株式会社　理事　渉外担当役員
		小林　傳司	大阪大学　COデザインセンター　教授
		斉藤　史郎	株式会社東芝　執行役専務
		佐宗　章弘	名古屋大学　副総長(学術研究・産学官担当)
		鈴木　教洋	株式会社日立製作所　執行役常務CTO兼研究開発グループ長
		田辺　孝二	東京工業大学　名誉教授、環境・社会理工学院 特任教授
		谷　明人	元経済産業省技術総括審議官、JX金属株式会社 執行役員 技術本部審議役、お茶の水女子大学理事
		出川　定男	株式会社IHI　顧問
		出口　治明	立命館アジア太平洋大学　学長
		寺田　透	富士通株式会社 政策渉外室　室長
		徳永　保	帝京大学　特任教授
		中村　吉隆	日本生命保険相互会社　執行役員　人事企画部長 兼 人事部長
		西井　準治	北海道大学　理事・副学長

西原　基夫	日本電気株式会社　執行役員常務
根本　勝則	一般社団法人日本経済団体連合会　専務理事
菱田　公一	明治大学　研究･知財戦略機構 特任教授
兵頭　英治	城西国際大学　学長補佐
平井　良典	AGC株式会社　代表取締役 兼 専務執行役員　CTO　技術本部長
福島　洋	前経済産業省技術総括・保安審議官、岩谷産業株式会社　常務執行役員　環境保安担当
藤井　英治	パナソニック株式会社　執行役員、オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社　副社長　技術担当（兼）技術本部長
藤山　知彦	国立研究開発法人科学技術振興機構　研究開発戦略センター　上席フェロー
本間　利夫	キヤノン株式会社　代表取締役副社長 CTO 兼 事務機事業管掌　映像事務機事業本部長
松重　和美	四国大学　学長（京都大学名誉教授）
宮田　知秀	JXTGエネルギー株式会社　取締役常務執行役員
森宮　康	明治大学　名誉教授
屋井　鉄雄	東京工業大学　副学長
安浦　寛人	九州大学　理事・副学長、工学博士・教授
山脇　良雄	文部科学省　文部科学審議官

**執行委員

令和元年度日本産学フォーラム活動報告書

(Annual Report of The Business-University Forum of Japan,2019)

目次

１．令和元年度日本産学フォーラム活動状況

１－１　活動報告 …… 1
１－２　令和元年度活動状況（写真） …… 3

２．委員会開催事業

２－１　第１回本委員会での討議 …… 12
２－２　第２回本委員会での討議 …… 85

３．研究会開催事業＜資料＞

リベラルアーツ企業研修会（第１回～第８回） …… 140

４．国際交流事業＜資料＞

４－１　米国産学フォーラム（ＢＨＥＦ）夏季会合 …… 142
４－２　米国産学フォーラム（ＢＨＥＦ）冬季会合 …… 149
４－３　筑波会議 サブセッション開催協力 …… 156

1.　令和元年度日本産学フォーラム活動状況

１－１　活動報告

令和元年度の事業として(1)委員会開催事業、(2)研究会開催事業、(3)国際交流事業、(4)広報事業を行った。
各事業の活動内容は以下の通りである。

（1）委員会開催事業

ア．執行委員会開催

第１回　令和元年７月１日
第２回　令和元年 12 月 11 日
第３回　＜中止＞

イ．本委員会開催

第１回　令和元年７月 23 日
第２回　令和元年 12 月 13 日
第３回　＜中止＞

ウ．幹事会開催

第１回　令和元年５月 28 日
第２回　令和元年 10 月８日
第３回　令和２年１月 29 日

（2）研究会開催事業

リベラルアーツ企業研修会

第１回　令和元年７月 16 日
講師：吉川弘之（JST CRDS 特任フェロー）
黒田昌裕（政策研究大学院大学 教授）
藤山知彦（JST CRDS 上席フェロー）
課題図書：JST CRDS 座談会「「21世紀の科学・社会を支える新たな教養のあり方を考える」

第２回　令和元年８月 22 日
講師：隠岐さや香（名古屋大学大学院 経済学研究科 教授）
課題図書：『文系と理系はなぜ分かれたのか』（隠岐さやか著）

第３回　令和元年９月 17 日
講師：瀧一郎（大阪教育大学 教育学部 教養学科 芸術講座 教授）
課題図書：『思想と動くもの』（ベルクソン著、河野与一訳）

第４回　令和元年 10 月 16 日
講師：古川安（科学史家）
課題図書：『科学の社会史 ールネサンスから 20 世紀までー』（古川安著）

第５回　令和元年 11 月 11 日

講師：湯淺墾道（情報セキュリティ大学院大学 学長補佐、情報セキュリティ研究科教授）

モデレーター：西田亮介（東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院 准教授）

課題図書：『AIがつなげる社会』（福田 雅樹/林 秀弥/成原 慧 編著）

第６回　令和元年 12 月 10 日

講師：堂目卓生（大阪大学大学院 経済学研究科 教授）

課題図書：『アダム・スミス「道徳感情論」と「国富論」の世界』（堂目卓生著）

第７回　令和２年１月 23 日

講師：松元崇（国家公務員共済組合連合会 理事長、元内閣府事務次官）

講師：副島豊（日本銀行決済機構局審議役 FinTech センター長）

課題図書：『持たざる国への道 あの戦争と大日本帝国の破綻』（松元崇著）

『日本史に学ぶマネーの論理』（飯田泰之著）

第８回　令和２年２月 19 日

講師：宇野重規（東京大学 社会科学研究所 教授）

課題図書：『西洋政治思想史』（宇野重規著）

（３）国際交流事業

・ BHEF 等姉妹組織との交流

2019 年６月 25～26 日　米国産学フォーラム（BHEF）夏季会合
有信主査、小原事務局長　出席

2020 年２月 13～14 日　米国産学フォーラム（BHEF）冬季会合
有信主査、小原事務局長　出席

・ 筑波会議 サブセッション開催協力

2019 年 10 月３日

（４）広報事業

・ HP 更新

・ 研究報告発刊

平成 30 年度日本産学フォーラム活動報告書

研究報告 No.48「SDGs 達成へ寄与する産業界の取組み」

（損害保険ジャパン日本興亜株式会社 取締役会長 二宮雅也 委員）

「持続可能な開発目標の達成に向けて-環境・社会・経済の統合的発展-」

（地球環境戦略機構 理事長 武内和彦 先生）

「SDG s 達成に向けた科学技術イノベーションの貢献」

（科学技術振興機構 理事長 濵口道成 主査）

研究報告 No.49「働き方改革・医療の質維持に不可欠な医療用 AI」

（がん研究会　がんプレシジョン医療研究センター所長　中村祐輔先生）

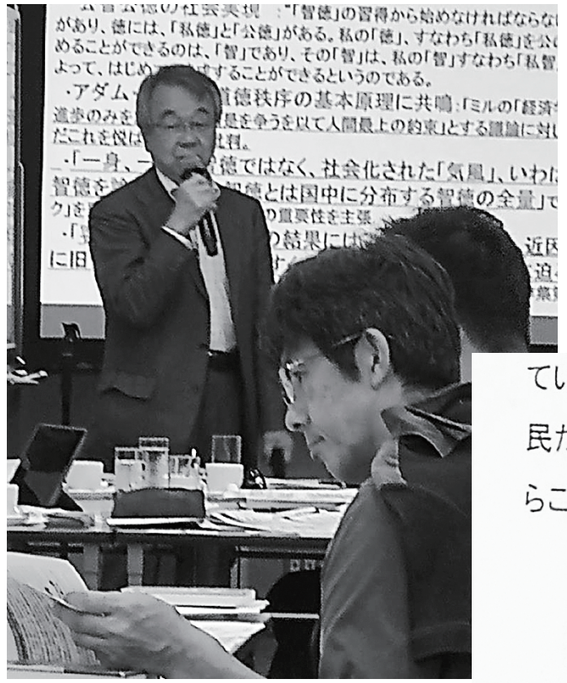
１－２　令和元年度　活動状況

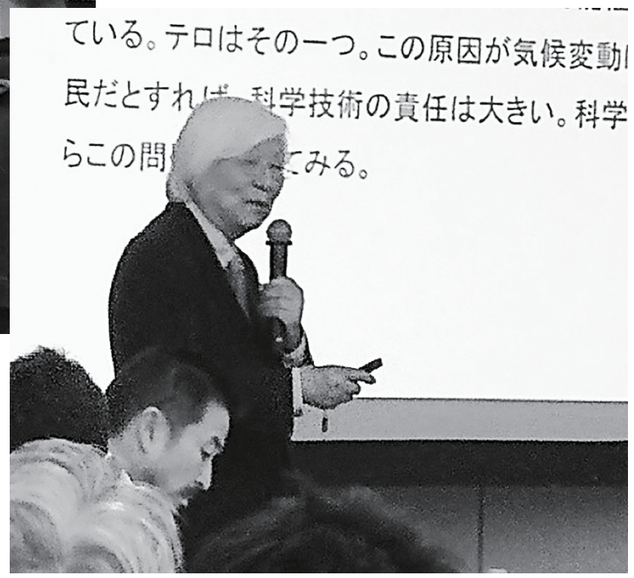
■　第１回本委員会（令和元年７月 23 日　ホテルオークラ東京「メイプルルーム」）

■ 第２回本委員会（令和元年 12 月 13 日　ホテルオークラ東京「オーチャードⅢ」）

■　リベラルアーツ企業研修会

（第１回：令和元年７月16日　大手町サンケイプラザ）





（第２回：令和元年８月 22 日　大手町サンケイプラザ）

（第３回：令和元年９月 17 日　大手町サンケイプラザ）

（第４回：令和元年 10 月 16 日　ベルサール八重洲）

（第 5 回：令和元年 11 月 116 日　ベルサール東京日本橋）

（第 6 回：令和元年 12 月 10 日　ベルサール東京日本橋）

（第 7 回：令和 2 年 1 月 23 日　大手町サンケイプラザ）

（第 8 回：令和 2 年 2 月 19 日　大手町サンケイプラザ）

２．委員会開催事業（本委員会における討議）

令和元年度は２回の本委員会を開催した。以下はその講演・議論の内容である。

２－１　第１回本委員会での討議

令和元年７月 23 日 開催
講演、委員・幹事の意見
講演：中村 祐輔 先生（公益財団法人がん研究会　がんプレシジョン医療研究センター所長）

『働き方改革・医療の質維持に不可欠な医療用 AI』

中村　祐輔　先生（公益財団法人がん研究会　がんプレシジョン医療研究センター所長）：
がん研究会の中村と申します。おはようございます。

本日は、現在内閣府で取り組んでおります、AI ホスピタルプロジェクトの概要と私自身が考えている、医療に重要な AI、人工知能に関して、ご説明をさせていただければと存じます。お手元の資料にないものもありますので、ぜひ前のスライドをご覧ください。

まず、自己紹介代わりに、私がどうして医者になったのかというところから説明させていただきたいと思います。私、中学２年生の１月に、スキーで足を骨折して、３カ月間、入院生活を送りました。ちょうどその頃に流行った本が、この本『白い巨塔』というタイトルの、よくご存じの本です。入院生活を送りながら、この本を読んで、何とおぞましい世界がこの世にあるのかと思いながら、結局、入学したのが、浪速大学でありまして、浪速大学を出た後、腫瘍外科医になりました。

このスライドは、私が、大阪の堺市立病院にいたときの写真です。もはや、面影はないかもしれませんけど、中央にいるのが私でありまして、第１術者として手術をしていました。私は医学部卒業後、第２外科に入局しましたが、そのときの教授の名前は、財前五郎ではなくて、神前（コウサキ）五郎先生で、『白い巨塔』の主人公とわずか１字違いでした。神前先生は、長い間、財前五郎のモデルではないかと囁かれましたが、医療に対しては非常に厳しい教授で、「君は目の前の患者さんに最善の医療をやっているのか」、「常にそれを考えながら、患者さんと対峙しなさい」との教えを受けました。ごく当たり前のことですが、今でもその言葉が胸に残っています。

私自身は、卒業後は、国立大学の外科で研修を始めましたが、いろいろ考えるところがあって、救急医療にも行き、その後、「二十四の瞳」で知られている小豆島という離島で医療に従事するなど、いろんな現場で医療を見ながら、患者さんから多くのことを学びました。私は、腫瘍外科といって、胃がん・大腸がん・乳がんなどの診療に携わっていました。外科

医として、毎日、患者さんと接しながら考えたのは、どうしてがんができるのか、どうしてこんな若い世代にがんができるのかなどでした。私が診た中で一番若かったのは、18 歳の乳がん患者でした。

また、あっという間に人の命を奪うがんもありますし、この人の残された時間は短いと考えた患者さんが、何年も仲良くがんと付き合っておられたケースもありました。これらの違いは一体どうして起こるのか？あるいは、抗がん剤を使うと非常に効果がある患者さんがいる一方で、全く効かない方もいる。その違いは、一体どうしてなのだと思いました。さらに、患者さんによっては、副作用で苦しみ、がんではなく、副作用で亡くなる方もいます。どうしてこんなに個人個人で、毒性、副作用の違いがあるのだろうと考えました。個々の患者さんごとの大きな違いを目の当たりにして、一体何が、このような個人差を生むのだと思い悩みました。

そのような疑問を抱きながら、これを解決すれば、患者さんのためになると思って、遺伝子の道、皆さまにはあんまり馴染みがないかもしれませんけど、ゲノムという分野を通して、個人個人の違いを理解した医療を提供したいと思いました。

特に、私が関心を持ったのは、若い人に起こるがんです。27 歳のときに、27 歳の胃がん患者の死を宣告しました。今思い返しても、非常につらい死の場面でした。がんと告知しないまま、日々患者さんと接しました。しかし、患者さんは、当然ながら、日々弱っていきました。そして、ある日突然、私の白衣をつかんで、「おなかの中の塊を取ってください」と叫んだ日を、今でも忘れません。同じ頃に、別の若い大腸がん患者さんが小さな子どもを残して、旅立って逝かれました。それを見ながら、病室で奥さんが泣き崩れる横で、自分の父親の死が分からない小さな子どもさんを見て、そのコントラストに胸が詰まるような思いになった瞬間が、今でも心に残っています。

若いがん患者さんの死を看取った経験から、若い人のがんに関心を持ち、調べているうちに、遺伝するがんが存在することを学びました。朝食後で申し訳ありませんが、左の写真は家族性大腸腺腫症という病気の患者さんから摘出された大腸です。この大腸には、何千個ものポリープが大腸を埋め尽くすようにできています。黄色い印で囲んだ部分は大腸がんで、この病気は放っておくと必ず大腸がんになる病気です。この病気は、図で示すような形で遺伝します。白が病気でない人、黒が病気の人ですけれども。優性遺伝病であるため、親が病気であれば、子どもの２人に１人の確立で同じ病気を発症する遺伝性のがんです。

この遺伝性がんの原因を明らかにして、がんの原因を知り、がんを治したいと思って、ユタ州という少し風変わりな場所に留学しました。ユタ州の州都ソルトレイクシティにはモルモン教の本山があり、モルモン教の教会には、図のようなモルモン教家系が全て記録されています。モルモン教の方の協力を得ながら、この病気の原因となる遺伝子を見つける研究に７年を費やしました。

アメリカに行った 1980 年前後から、がんは遺伝子異常で起こる病気であるということがはっきりしてきました。留学後、大腸がんでは、どのような異常があるのかを調べる研究に

加わり、人の全ての染色体を調べて、それらの異常を明らかにしました。そして、皆さんは聞かれたことがないかもしれませんけども、人のがんで一番重要な遺伝子である p53 という遺伝子が、人のがんで異常を起こしていることを 1989 年に発表しました。この遺伝子は人のがんの 2 人に 1 人で異常が見つかります。

下にドミノ倒しの図がありますけども。私が見つけた、家族性大腸腺腫症の原因である APC という遺伝子が異常を起こすポリープができ、さらに、いろんな遺伝子の異常が重なって、最後に大腸がんができるという、遺伝子異常が重なってがんが生ずることを暗示した図です。

正常の人と家族性大腸腺腫症患者さんを比べると、APC 遺伝子の、この緑で示した位置が 1 個だけずれています。他は全く同じですけども、わずか 1 個だけ遺伝子暗号が変わると、先ほどのような遺伝病を示すということを明らかにしました。

それに加えて、皆さんも聞かれたことがありますけども、大半の大腸がんは、ポリープができて、ポリープが大きくなってがんになります。その仕組みを明らかにしたのが次の図です。私たちが見つけた APC 遺伝子が壊れると、大腸にポリープができます。これは遺伝性でなくても、皆さまに、もしポリープができれば、80 パーセントくらいの確率でこの遺伝子の異常が見つかります。もう一つの遺伝子 KRAS に異常が重なるとポリープが大きくなり、三つ目の遺伝子、先ほど言った p53 という遺伝子が異常を起こすと、がんができる多段階発がんモデルで、教科書にも載っています。

要するに、われわれは、老化とともに、だんだん遺伝子に傷がついていくことがわかっています。したがって、年を取れば年を取るほど、遺伝子異常が増えてきて、がんになる確率が高くなることを、今から 30 年近く前に遺伝子レベルで証明しました。

私は、1980 年代から遺伝子の研究に携わり、それを通して、いろいろな提言を社会に対してしてまいりました。96 年に、『遺伝子で診断する』という本を書いて、皆様一度くらい聞かれたことがあるかもしれませんが、オーダーメード医療の時代になると予測しました。患者さん一人一人の違いを遺伝子レベルで理解した上で、皆さんに合った医療を提供する時代になることを予言しました。当時は、変わったことを言う奴と思われましたけど、今やようやく時代が追いついてきました。がんであれば、がんの遺伝子を調べて薬を出すことがあたりまえの時代になってきました。

それから、2 番目の本では、ゲノム（われわれの生命の設計図）が明らかになったときに、遺伝子の情報を使って、病気の予防に応用しなければ、高齢化を迎える日本の医療は成り立たないと警鐘を発しました。要するに、一人一人には遺伝子的に強い部分弱い部分があるので、それに応じて予防法を考えていく時代にしなければ、日本の医療費が破綻するリスクを述べました。

そして、2009 年は、ある意味、遺伝子の世界ではターニングポイントになった時で、この前後 2-3 年で遺伝子を解析するコストが、一気に 1000 分の 1 になりました。20 年のスパンで見ると、遺伝子を調べる経費は 100 万分の 1 になったのですが、この 2009 年前後で

1000 分の 1 になり、億単位の経費がかかっていたものが、数十万円、数万円で調べることができるようになりました。この変化に伴って、これからは遺伝子情報を利用した医療が始まることを予測しました。

私は、長い間、がんと遺伝子関係の研究をしてきました。最近の日本のがん医療を見ていると、マニュアルにある治療法が尽きると、もうこの病院へ来なくていいですよ、どこか他の病院探してくださいとなります。自分たちの提供できる治療法がなくなると、患者さんを見捨てる医療が横行しています。患者さんや家族は、その発言を抵抗なく受け入れられるはずがありません。多くの患者さんはもっと生きたいと願い、家族も生きていて欲しいと願って、最後まで希望の光を、いろんな治療を求められています。それであるにもかかわらず、今の日本のがん医療は、ある段階までになると、見捨てる医療が平然と行われています。最後まで希望を持って生きられれば、ご飯をおいしく食べることができますし、家族と楽しい時間を過ごせると思います。そんな当たり前のことができなくなっている標準化と称する、日本のがん医療に疑問を呈したのが、この最後の本です。

私は、2012 年に民主党政権に失望して日本を離れ、アメリカのシカゴ大学に移りました。オバマ前大統領は、医療分野でいろいろな施策を提唱してきました。その中の一つで、私にとって、日本もこんな国であって欲しいと寂しく感じたのが、2016 年の一般教書演説で打ち出されたムーンショット計画と呼んでいる「がんを治癒させる」計画です。

がんが再発すると、日本のお医者さんは平気で、あなたはあと 3 カ月ですよ、6 か月ですよ、などと告げます。「この治療は命を延ばすだけで治りませんよ」と、患者さんの前で、平然と言います。治らないと言われながら、苦しい治療を受けなければならないがん医療が、本当に医療と呼べるのかどうかというのは、私は甚だ疑問です。

オバマ前大統領は「がんを治癒させる」ムーンショット計画を提唱し、「アメリカを、がんを治す国にする」という大きな目標を掲げました。その計画を託したのが、ご子息を脳腫瘍によって奪われたバイデン前副大統領です。

次に、がんという敵をよく知れば、がんは治すことができる病気であることを示したのが、このグラフです。図に示すように 1970 年前後の小児の急性リンパ性白血病の 5 年生存率を見ると、10 パーセントから 30 パーセントです。私が医者になる前の話ですが、この白血病になれば、ほぼ死と同じことを意味していました。ところが、今や 95 パーセントの人が治ります。敵を知れば、治すことができるのが、がんという病気です。ほとんどの病気が、その本態を知れば治すことができると思います。この白血病が治っていった過程では、新しい薬ができ、骨髄移植という健康な方の骨髄を移植する方法によって、この 10-30%という悲惨な数字が、何と 95%まで上がったわけです。

それでは、がんを治すには、何をすればいいのでしょうか？これには、二つの重要なポイントがあり、一つは早く見つけることです。この表に示すステージの数字ですが小さい方が早期のがんになります。ステージ 1 や 2 では、ほとんどのがんで 90%から 100%のように非常に高い数字、10 年生存率となっています。一般的にステージ 3・4 になると数字が急に悪

くなります。すなわち、がんを治すには、早く見つけることが重要です。

それでは、全てのがんにそれがあてはまるのかですが、卵巣がんや肺がん、食道がん、胆管がん、すい臓がんでは早いステージで見つかっても、数字が非常に悪いです。すなわち、早く見つけても治せないがんがあるのです。これらのがんに対しては新しい治療法を見つけていく必要があります。特に、膵臓がんではステージ 2-4 で、29%、9%、4%という数字が並んでおり、早く見つけても、あまりいい数字は残せていません。

それであるにもかかわらず、今、多くのがんの専門家が、標準療法がありますよ、患者さんは標準療法受けてればいいんですよと言って、治療法を半ば押しつけ、苦しんでいる患者さんがたくさんおられます。すい臓がんのように、3 年たてば 85%が亡くなるような治療法を標準療法と誇らしげに言うのは如何なものでしょうか。

私はがんの治癒率を上げるために、まず、がんを早く簡便に見つける検査法を確立しようと励んでいます。それから、今は画像でがんの塊が見つかって初めて、再発したと診断していますが、画像で診断される前に、その予兆を見つける方法を開発しています。

それから、たくさんの薬が使用されていますけども、大雑把に言って処方された薬剤の半分が効いていませんし、がんでは有効率がもっと低いです。効いていない治療を受けていれば、その間にがんは悪くなります。もっと正確にどの薬がいいのかを診断できる方法の開発にも取り組んでいます。日本は遺伝子分野で非常に遅れていて、6 月にがんの遺伝子パネル診断法というのがようやく承認になり、保険で利用できるようになりました。しかし、この状況をアメリカと比べれば、10 年以上遅れています。この現状を改めない限り、日本のがん患者さんに、本当に質のいい生活を提供することはできないと思っています。

それから、新しい治療薬をもっともっと日本国内で生み出していくことが必要です。日本は、医薬品の輸出入で見ると、2 兆円以上の輸入超過が 4 年続いています。いくら他の分野でお金を稼いでも、2 兆円以上ものお金が医薬品輸入超過として、日本の国内から外に出ている状況です。

少し難しくて申し訳ないですけども、プレシジョン医療について説明します。プレシジョン医療はオバマ大統領が一般教書演説で用いた言葉です。あなたに合った治療法を提供するために、プレシジョン医療を確立しましょうとのゴール設定をしました。がんの分野でのプレシジョン医療とは、もっと簡単にがんを見つけられるようにしましょう。そして、がんが見つかれば、その患者さんのがんの個性をいろんな技術を使って明らかにしましょう。個性が明らかになれば、その患者さんに合った治療法を提供することができます。

それでも治療法が尽きれば、新しい治療法を提供しましょうという枠組みです。本庶佑先生がノーベル賞を受賞されたので、一気に免疫療法に着目が集まっていますが、今の日本のアプローチでは、いつまでたってもアメリカの背中が遠くにしか見えない状況です。このような新しい医療が確立される段階で、アメリカに 6 年間少しの間住んでいて思ったことは、アメリカはたくさんの人が医療に従事しています。その分、医療費が高いですけれども、患者さんに説明するにしても、非常に丁寧に説明していました。日本は、多くの説明プロセス

を医師が担っています。それから、医療がどんどん進んだので、一般の人にとっては、医療の中身が、難しく高度でわかりにくいので、言葉にもついていけません。お医者さんは難しい言葉で、免疫チェックポイント阻害剤がどうのこうのとか、あなたのがんはどうのこうのと言いますけれども、詳しい内容が患者さんに正しく伝えられない時代になっています。そこでずっと考えていたのが、人工知能の応用です。医療の現場に、人工知能を導入することによって、働き手の負担を軽減しつつ、患者さんの満足度の高い医療を提供できないものかということです。

日本の医療現場では、医師、看護師、あるいは、介護に関わっている方は、時間に追われている状況です。医療がどんどん高度化している中で、新しいことを導入していけば、救える命がそこにあります。しかし、医療現場の負担が過度になり、新技術がうまく導入できず、救えない状況が生じつつあります。私は、最大の課題は知識ギャップではないかと思っています。研究の専門家と医者・医療従事者、あるいは、医療従事者と一般の方の知識ギャップが、どんどん広がってきていて、それが医療を難しくしています。そこで、人工知能を医療の現場で上手に使っていかないと、これからの日本の医療は動かないのではと考えました。医療は先進化・高度化し、個人個人の違いを考えた多様化が起こっています。このような難しい状況において、医療現場の負担がさらに過度に増えれば、医師や看護師さんは燃え尽きてしまいます。

そして、日本では十年以上に渡ってビッグデータが必要だ、大事だと言われていますけども、現場では、ビッグデータを集めるのがとても困難です。プライバシーの問題、いろいろな手続きの問題などで、医療に関わるビッグデータを集められていません。マイナンバーがあるので、マイナンバーを保険証代わりにして、さらに、保険証と医療情報を全部リンクすれば、ビッグデータは集められるはずですけども、マイナンバーの登録も進んでいません。

超高齢化社会において、医療の質を保ち、医療福祉費の増大を最少化していくためには、ビッグデータは絶対に必要です。先ほどから申し上げていますように、病気の原因や生活要因がわかれば、病気の予防につながります。病気を起こす仕組みが分かれば、新しい診断法・新しい治療法を日本の中でつくり出すことができます。医薬品の輸入超過が、過去 20 年近くにわたって急増していますが、それに対して、有効な手が打たれていないのが、今の日本の状況です。

それから、先ほどから申し上げていますように、A さん B さん C さんにできた大腸がん、胃がんなどは、同じ診断名であっても、みんな性質は違います。その性質を知った上で、その患者さんに適した治療法を提供していかない限り、満足のいく医療など受けられるはずがありません。

今述べたような課題が克服されれば、日本が抱えている課題である、健康寿命の延長にもつながります。また、常に患者さんに最適な治療ができれば、治療期間が短縮しますので、医療費の削減にもつながりますし、結果として労働人口の確保にもつながります。

そして、もう一つ、ビッグデータが重要なのは、大震災時のバックアップです。震災が起

こったときに、津波で医療情報が持っていかれた場合にどうするのか、あるいは、停電が長引いた中で、ある患者さんが胸が痛いと訴えたときに、どうするのかいった観点からは、個人に必要な医療情報データベースが整備されているとはとても言えません。

私は、2011 年の東北大震災があったときに、内閣官房の医療イノベーション推進室にいました。私の役割とは直接は関係ないことでしたが、いろいろな医療現場の方から何とか助けてほしいという依頼がたくさんありました。

そのうちの一つが、腎透析患者です。大震災が起こると、津波や地震による診療情報ロス、あるいは、停電で、患者さんのそれまで受けていた治療、透析内容が失われます。透析患者は、透析を受けずに 3、4 日たつと、致死的なくらい血液中のカリウム濃度が上がります。カリウムという成分が増えてくると、命に関わる不整脈が起こって死に至ります。

例えば、このような状況になったときに、今の技術を駆使すれば、どの人が不整脈のリスクが高いのかを見つけることができます。スマートウオッチを利用すれば情報を入手することができるのです。アメリカではスマートウオッチで心電図を取ることを米国の規制当局から承認されています。しかし、日本はまだ使えません。医療機器に分類されると、非常に煩雑な手続きが要ります。したがって、企業が申請しないのです。日本にも、類似商品を作っている企業があります。しかし、医療機器のハードルが高いのです。もし、どの患者さんのカリウムが高くなってきたかを心電図から判断すること、知ることができれば、優先的に救急搬送ヘリを送って、リスクの高い人から透析ができる環境に届けることができます。このような IoT、あるいはウエアラブルな装置によって、助けることのできる命を助けることができるのです。しかし、今、この瞬間に、大震災が起これば、このようなことはできません。

私は、スマートフォンに診療情報を持つ環境が整えば、大震災のときに患者さんの診療情報を簡単に見ることができるので、災害対策としても、そのようなシステムを構築すべきだと思っています。今の、震災対策というのは、震災が起こったとこに、どのような形で医療チームを派遣するのかの観点で検討が行われています。しかし、患者さんの診療情報をどう確保するのかといった観点で、検討はされていません。（注記：千葉県の台風 15 号後の長期間の停電でも、このような課題に対する検討はされていません）

それから、医療現場で必要な人工知能機能としては、画像・病理診断が非常に重要です。この理由は後ほど説明します。そして、先ほど申し上げましたように、患者さんに起こった危険な兆候を察知して、それを救急搬送システムに乗せることができれば、例えば脳梗塞による寝たきりを防ぐことができます。さらに、薬剤の間違いや画像データの見過ごしなどの検出です。何日か前に岐阜市で、検診で異常が見つかったのに、書き写すときに間違って、正常だという報告を送ったという、今の社会では考えられないようなミスで、胃がんが見過ごされていたケースがありました。このデジタル化社会で、今頃、手写しでやっているというような時代遅れな状況があっていいのかと思います。人工知能や、あるいは IoT で、簡単にチェックできるシステムができれば、見過ごし、見逃し、うっかりエラーのような人為的

なミスは回避することができると思っています。

例えば、異常に気付いた画像診断医の情報を、主治医が必ず目を通すような警告システムを作るのは、それほど難しくありません。患者さんの電子カルテシステムに、青信号・赤信号・黄色信号を張り付け、赤信号がついていれば、見逃しているデータがあると注意喚起をすれば、すぐにできることです。

それから、これは先ほどから申し上げている、個々の患者さんの情報を正確に把握して、人工知能がその患者さんにベストな治療法の選択を補助することです。先ほどから申し上げていましたように、医療関係の情報は、年間 30 倍に膨らむと言われています。ゲノムやがんの専門家の私でも、今、日々、世界で公表されている重要なデータに目を通すのは無理な状況です。絶対に知っておくべき情報を選んで、我々に、そして、皆さんにお伝えしていくシステムが必要だと思います。最先端情報の共有というのは、医療の質を担保するために、非常に重要です。大きな病院へ行けば、こんな治療法受けられるのに、小さな病院に行けば、その情報がなくて、格差が生まれるのは不幸なことです。日本の中では、データ共有がスムーズに行われていませんので、この改善は重要です。

それから、診察室ではパソコンの場面を見て、キーボードを打ちながら、横目で患者さんに話しかける状況が、日常的にありふれています。要するに、人と人との交流、お医者さんと患者さんとの心のつながりというのが失われてきているのが、今の日本の医療です。目を見て話すというのは医療の基本だと思うのですが、残念ながら、目と目を見ながら話す時間の確保がとても難しくなっています。

それから、インフォームド・コンセントも、医療現場に対する大きな負荷になっています。例えば、がんで考えましょう。あなたはこの検査が必要です。検査結果が出ると、また説明が必要です。入院すると入院したときに説明して、手術すると、手術する前と後と、そして、例えば、抗がん剤治療が必要だったら、抗がん剤治療の説明が必要です。本人だけでなく、家族、親戚・知人にもとなってくると、本当にたくさんの説明が必要となってきます。このような環境の下では、医療従事者は燃え尽きそうになります。アメリカでは、医療従事者の燃え尽き症候群が、非常に大きな社会問題になってきています。

説明することが過度な負担にならないようにするためには、やはり人工知能が、ある程度の説明、できれば、簡単な質疑応答をカバーするようなことが必要です。後日の説明した・していないという争いを避けるためにも、電子署名などで記録を残すことも必要です。そして、最後に目と目を見ながら、患者さんが疑問を医師・看護師に問いかけて、それに対して真摯な態度で患者さんに答えることができれば、もっと医療の中に血が通い合うのではと考えています。

また、医師や看護師の負担軽減というのは、働き方改革の中でも重要な課題です。実情は、ある意味で逆行していて、負担が増えているにもかかわらず、働く時間を減らせと言って、非現実的な無理な注文をつけているのではないでしょうか。この課題の克服には、人工知能を上手に活用しながら、「医師免許がなくても、看護師免許がなくてもできるような仕事を

できる限り、機械にお願いして」、医者や看護師さんが、個人個人の患者さんとの接点・時間をもう少し増やすのが、重要だと思います。

私も健康診断で引っかかって、精密検査のために病院に行ったのですが、ほとんど医師は私を見て話をしません。「中村さん、これ、検査入れときますから、よろしいですか」って、結局、目と目を見て説明を受ける時間はほとんどなかったのです。ある病院だと、15 分の診療時間のうち 12〜13 分は画面を見ているとの報告がありました。診察室で普通にしている会話が、テキストとして残り、サマリーをつくることができれば、もっと血の通った医療を取り戻すことができると考えています。

それから、看護師さんですが、8 時間の勤務時間のうち、なんと 30 パーセントを記録に使っているのだそうです。何と 2.5 時間もパソコンに向かって、看護記録を入力しているのです。すなわち、患者さんと接する時間、実際に看護する時間が、この分だけ少なくなっていることになります。今、内閣府のプロジェクトでは、テストケースですけども、看護師さんがピンマイクに向かって話したことが、タブレットパソコン画面の中に記録として残すことが進んでいます。まだ、正確さは不十分ですが、もう少し、精度がよくなれば、患者さんと話をしながら、普通に記録を残すことができると考えています。

それから、人工知能が説明するインフォームド・コンセントでは、説明者の画像をいくつか用意しておいて、患者さんが説明者を選ぶようなシステムをつくりたいと思っています。説明者との相性は大切ですので。

それから、子どもさんに対する医療行為の説明が、医療現場ではほとんどなされていません。研究の対象者の場合には、子どもさんに対する説明もできる限りしていますけれども、治療行為のときは、ほとんど説明されていないとのことです。じっとしていないと難しいような検査をする場合、例えば、腰から針を刺して液を採る場合や CT スキャン検査の場合、鎮静剤を使っているとのことです。CT スキャン検査は、子どもさんにとれば、非常に不安を覚える検査です。私も、ギーコンギーコンと騒音のする狭い場所に入れられる MRI 検査では圧迫感を感ずるのですが、子供さんにとっても CT 検査ではかなり恐怖心が起こると思います。そして、暴れると検査ができないので、鎮静剤で眠らせる必要が出てきます。しかし、米国ではナースのスペシャリストがいて、その人たちがわかりやすく説明すれば、子供さんたちは、納得して静かにしているので鎮静剤を使う必要がなくなっているとのことです。日本では、人材の育成に時間がかかるので、人工知能ロボットをこの説明に利用できないものかと検討しています。

先ほどの病理診断、高度医療機器による診断の話に戻りましょう。この図の横軸は、人口 100 万人当たりの CT と MRI の数です。縦軸は放射線科医の密度です。他の OECD 諸国は、この辺に集まっていますが、飛び地のようにいるのが日本です。日本の MRI や CT スキャンの密度は、世界的な平均の 5〜6 倍あります。ところが放射線科医の数は、英国と最下位を争っているような状況です。多くの国と比べて、放射線科医一人が読まなければならない画像は 5-10 倍近くになっています。物理的に無理な状況が生じているのがわかります。この問

題を解決するのに、今や、人工知能が不可欠です。人工知能が画像を読み取ることが、かなりの精度でできるようになってきています。日立製作所や日本ユニシスなどで、CT スキャンを自動的にマーキングする技術開発が進んでいます。

病理の診断も非常に数が増えてきて、病理診断医の数が追いつきません。がん専門病院と一般病院での乳がんの診断、乳がんか乳がんでないかの診断の乖離率が 20 パーセントもあると推測されています。私にとっても、かなり驚きの数字です。ある病院に行くと、がんと診断され、ある病院ではがんでないと診断されるようなずれが 2 割もあるのです。これを考えると、病理診断はまだ主観的な部分が多く、科学的に標準化されていないように感じます。しかし、人工知能がある程度パターンを認識できれば、診断の自動化が進み、医療の質の維持につながるのではと思っています。

しかし、人工知能を使って診断しても、現状では、医者が全責任を取らなければならない制度になっています。つまり、人工知能がエラー・ミスをすれば、医者の責任になるのです。人工知能による診断の標準化で負担軽減を図るはずなのに、結局はすべての画像を医師が見なければならなくなってしまいます。人工知能を医療現場の中でどのように位置付けるのかといった制度設計が必要になってくると思います。人工知能が診断するシステムはできるけれども、医療現場でどう活用していいのか分からないというような、技術に制度が追い付けない状況になっています。

さらに、内閣府のプロジェクトで考えているのは、スマートフォンにいろんな機能が搭載されているのと同じように、多数の医療用人工知能機能を乗せたプラットフォームを作ることです。電子カルテをつくる人工知能、心電図を自動的に読み取る人工知能、画像を読み取る人工知能などを搭載しているプラットフォームをつくって、ここをクリックすると、画像診断の画面が出てきて、そこに得られた画像データを入力すると、注視すべき部分が赤で示されるような自動診断システムです。5G の時代になれば、通信速度が今の 100 倍になるので、大量の画像でも、このような診断補助が 1 分以内にできるようになると思います。人工知能の助けを借りながら、過疎地であっても、放射線科診断専門医がいなくても、同じような質の診断を提供できるようにしたいと考えています。

そして、ウエアラブルな装置の重要な点に関して紹介します。例えば、心房細動という、心臓の上のほうが震えて不整脈を起こす病気で考えましょう。症状があれば、医療機関に行きますけども、症状がなければ当然ながら、医療機関には行きません。このような心臓が震える病気は、心臓に血栓ができやすくなります。できた血栓が心臓から離れて脳に飛んで行くと、脳梗塞になります。心房細動を自覚しないままに、脳梗塞が突然起こることがあります。70 歳以上では 20-30 人に一人の割合で心房細動が起こっているので、スマートフォンなどの装置で脈拍を計測し、それで心房細動を見つけるのは重要だと思います。そして、脳梗塞が起こったとしても、脳梗塞に伴う異変を速やかに察知することができれば、2 時間以内に治療を開始することができます。そして、2 時間以内に血栓を取り除けば、後遺症は残りません。すなわち、寝たきりにならないわけです。ウエアラブルな装置が、自動的に、情

報を送って、救急搬送して、患者さんを病院に連れて行けば、要介護人口を減らすことができます。

今、利用できる技術を少し工夫して応用すれば、いろいろな側面で、患者さんの命を救い、生活の質を向上させることができます。しかし、省庁がバラバラに、いろんなことに取り組んでいるために、日本での AI 医療のシステムが、非常に遅れつつある現状です。

次に、海外で実装化されつつある人工知能機能に関する論文を紹介します。二つとも今年の初めに発表されたものですが、心電図上の不整脈を人工知能が専門医と同じレベルで判読できることを示したものが上半分に示したものです。先ほどから申し上げていますように、スマートウオッチが心電図を読み取ることができる時代です。さらに、スマートフォンからデータを送れば、「あなたは不整脈でちょっと危ないですよ」という情報を、個人個人に直接、あるいは、医師を通して知らせることができます。二つ目は日本であまり問題ではないのですが、アメリカでは社会問題化している医療用の麻薬に関するものです。医療用麻薬の使用が非常に急速に広がってきています。麻薬は量を取り過ぎると、呼吸停止が起こります。呼吸停止、無呼吸をスマートフォンで 96%のケースで検出できるとのことです。そして、救急搬送システムに送れば、命を救うことができます。このようなシステムをつくれば、救えるべき命を救うことができるような環境にあるわけです。

この図は、日立製作所と国立成育医療研究センターが検証しようとしている人工知能ロボットです。先ほど少し申し上げましたけれども、CT 検査をする場合に、人工知能ロボットが子どもさんに説明して、納得して、鎮静剤を使わず、検査を受けることができるようなシステムを、今秋から検証を始める予定で進めています。

さらに、慶応病院と日立製作所では PET 検査時に人工知能ロボットを利用しています。皆さん、PET 検査を受けられたことがあると思いますけど、検査の始めに、放射線同位元素を含んだものを注射しますので、注射後、体から放射線が出ます。医療従事者が患者さんをガイドしていると、医療従事者は少量ながら被ばくをしてしまいます。それを防ぐために、ロボットにある程度の操作を覚えさせておいて、ロボットが、注射を打った後、ガイドを行うようなシステムが、慶応大学病院で検証されています。これは患者さんのためというより、医療従事者の被ばく軽減のためのシステムになりますが、既に開始されています。人工知能、あるいは人工知能ロボットを使えば、医療現場で非常に大きなメリットがあると考えて、内閣府のプロジェクトで取り組んでいるところです。

それから、大腸内視鏡です。皆さん受けられたことがあるかもしれませんけども、うまい下手の差が歴然と出るものです。私もこの検査で苦しんだことがあり、2 時間くらいかかった後に、「すみません、盲腸まで行きません」と言われたことがあります。大腸がんは、非常に増えてきていて、今、日本では年間 13 万人が大腸がんと診断されます。すでに胃がんよりも多く、最も多いがんになっています。そして、男性では、がんによる死因の 3 位、女性ではがんによる死因の 1 位になってきています。この大腸内視鏡検査を自動運転技術と同じような方法で、内視鏡の先端が空間を認識して曲げることができれば、医師が押し込むだけで、簡単に大腸内視鏡をすることができるのではないかと思っています。ぜひトヨタにも、このようなものに関心があれば、医療技術に入ってきていただきたいと思います。より安全に検査をする技術を確立することができれば、医師は画面に集中することができるので、見落としも減るだろうと思っています。

専門的になって、難しく申し訳ありませんが、血液でがんを診断する方法を開発していることを紹介させていただきます。がんの確定診断というのは、組織や細胞を調べる必要があります。症状がないような場合には、がん検診で見つけるしかないのですが、全身を調べるには 1-2 日がかりで検査を行う必要があります。そこで、もっと簡単にスクリーニングする方法として血液の中に紛れ込んでいるがんの遺伝子の一部を調べる方法を検証しています。また、手術を受けた後、「完全に取れましたよ」と言われても、再発する人は少なくありません。再発することは、がん細胞が体のどこかに潜んで残っていることを意味します。そのわずかに潜んでいるがん細胞を血液を用いて検出することができる時代になってきたのです。あるいは、あなたに合った薬を探すのに、今までだと、がん組織を取ってこないとできませんでしたが、血液検査でそれをカバーすることができます。

先ほどから申し上げているように、早く見つけるということが、がんを治す最良の方法です。しかし、日本ではがんの検診を受けている人は、半分くらいしかいません。検診を受けていなくて、がんが見つかる人は、どんな人でしょうか。皆さん、想像できると思いますが、進行して症状が出た人が多くなります。進行して症状が出たようなケースでは治すことが、非常に厳しくなります。

したがって、もっと簡単にがん検診ができればいいと考え、このリキッドバイオプシーという血液を利用した方法に取り組んでいます。どうしてこれに AI が必要なのかと、小宮山委員に言われるのですが、この検査を正確にするには、IoT や AI 技術が不可欠です。血液の中に、ごくごく微量のがん由来の遺伝子が混じっています。しかも、これらの遺伝子は非常に不安定で、血液を採って 8 時間、机の上に放置しておくと、DNA が壊れ、量が 10 分の 1 に減ります。非常に速やかに血液から、血漿という上澄みを分けて、さらに血漿から DNA を取り出すのかが一つのカギとなってきます。この時点でのモニタリングができなければ、あるいは、DNA の品質を評価しないと正確には検査できません。

さらに難しいのは、正常な遺伝子に混じっているわずかな、がん細胞由来の遺伝子のかけらを見つける部分です。技術的には、正常な遺伝子に紛れ込んでいる、0.01 パーセントのがん由来遺伝子を見つけることができるレベルに達しています。しかし、得られるデータは複雑で、人間の目で見て頭で考えて判断するレベルをはるかに超えています。遺伝子解析技術には高度なバイオインフォ―マティクスが必要ですし、得られたデータを解釈していく部分は AI 技術そのものが不可欠です。

ここで、ぜひ、皆さんに知っておいていただきたいことは、遺伝子を解析するためのコストのことです。2001 年からの 17 年間で、コストは 100 万分の 1 に下がっています。昔、私が、ヒトゲノム計画に参画していたときには、プロジェクト全体で、一人分のゲノム情報を

解読するために、13 年の歳月と 3000 億円の経費を使いました。ところが今や、例えば皆さんにがんができたとした場合、がんの個性を知るために、正常な細胞の遺伝子とがん細胞の遺伝子を比べるのに、大体 10 数万円から 20 万円でできます。20 万円で敵を知って、的確な攻撃をすることが可能になってきたのです。

それから、2009 年前後で解析時間も 1000 分の 1 になりました。これは、3 年かかっていたことが 1 日でできることを意味します。今まで到底、遺伝子の情報など、時間もコストもかかり過ぎて医療現場では使えないと思っていたのが、信じられないような速度で技術革新が起こり医療分野で遺伝子の情報を使うことが現実的になったわけです。

このような進歩は、がんだけではなくて、人工知能を使って、自分の糖尿病リスクに基づいて食事指導をするプログラムが、アメリカでは開発されています。例えば、今ここで同じ食事を取りましたが、血糖の上がり方は、同じ量だけ食べても、かなり違うと思います。その理由の一つは遺伝子の違いです。また、おなかの中にいる細菌、腸内細菌が違うと、食事成分を分解するのに影響を与えて、血糖の上がり方が違います。もちろん、食べ物の種類によって、血糖の上がり方は違うのですが、同じ食べ物を食べても、血糖の上がり方が 10 くらいしか上がらない人と、200 上がる人といったように大きな差があります。その遺伝子や腸内細菌の情報を基に、食事コントロールするプログラムがアメリカでは使われ始めているのです。

先ほどのリキッドバイオプシーと呼んでいる血液などの液体を使った診断法の話に戻ります。この検査には、唾液を使ったり、血液を使ったり、尿を使っています。これは 1 年半前にアメリカのジョンスホプキンス大学から報告されたものですが、手術可能ながんが、血液を利用した診断でどの程度見つかるのかを示したものです。卵巣がんや肝臓がんではほぼ 100 パーセント遺伝子の異常が検出されます。胃がんや膵臓がんでは、おおよそ 60-70 パーセントです。がん研で行った肺がんのデータでは、ステージ 1・2 でも、80%前後は見つかります。この程度の数字か、残りの 20%は見つからないのでは、と心の中で思われているかもしれません。

もちろん PET 検査を受ければ、見つかるかもしれません。しかし、PET 検査の場合、1 センチより小さいがんはほぼ見つかりません。それでは、腫瘍マーカーはどうなのでしょうか？ 腫瘍マーカーで最もよく知られているのが CEA と呼ばれているものです。早期大腸がんでは陽性率が約 70 パーセントです。しかし、肝臓がんのステージ 1、2 のレベルでは腫瘍マーカーによる陽性率は 30%程度です。

先ほどの数字、覚えておられますか。リキッドバイオプシーでは、肝臓がんのほぼ 100 パーセントが陽性です。卵巣がんも、早期で見つかりにくいがんですが、ほぼ 100 パーセントの陽性率です。肺がんの場合だと、やはり手術可能な早い段階では腫瘍マーカーで見つかるのは 30-50%です。血液を利用したリキッドバイオプシーでは、80 パーセント程度が見つかります。血液の中に紛れ込んできたわずかながん由来の遺伝子が検出可能となったことで、一気に世の中が変わる可能性があるわけです。世の中の技術の進歩に伴って、今までできなかったことができるようになり、がんを血液で見つけるという時代が、今、目の前までやってきている現実を知っていただきたいと思います。

それから、手術の後に、血液内にがん由来の DNA が残っている人（赤線で示してます）は、数字がどんどん下がってきていますが、これは 2 年以内にほぼ全員が再発したことを意味しています。一方、青の線で示している、手術 1 か月後にがん由来遺伝子が検出されなかった人では、2 年以内の再発率は 10%にすぎません。手術後に顕微鏡で調べて完全に取り去ったと考えられる患者さんでも、再発リスクの高い人を、血液の遺伝子検査で見つけられる可能性があることを意味しています。遺伝子検査の結果、どこかにがん細胞が潜んでいる可能性の高い人には、それに応じた追加的な治療法をして、再発を抑えることが可能になってきています。また、リスクの低い人には意味のない抗がん剤治療を回避することで、副作用で苦しむことも回避できると思います。すなわち、手術の後の血液の遺伝子検査によって、あなたは抗がん剤治療したほうがいいですよ、もうする必要がないですよということを、もっと正確に判定できる時代になってくるのです。

もう一つ重要なのは、治療の効果判定を速やかにできる可能性です。今は、治療効果があるかどうかは、2、3 カ月後に画像検査で調べないと分かりません。しかし、先ほどから申し上げている、血液リキッドバイオプシー検査で調べると、治療開始 2-3 週間後には、ある程度判定できます。意味のない治療法を受けて、その後、「残念ですね、効いてませんでした。」ではなくて、2 週間後に、「あなたの治療法は効いているようですので続けてください」、あるいは、「効いていないのでこの治療法をやめた方がいいですよ」を知ることができると考えています。効かない治療法を、無駄にさらに 1 カ月、さらに 6 週間続ける必要がなくなってきたわけです。

それから、次に新しい治療法の可能性について紹介します。本庶佑先生がノーベル賞を受賞されたので、皆さん、聞かれたことがあると思いますけれども、オプジーボという薬は、免疫チェックポイント抗体と呼ばれる薬です。オプジーボは大騒ぎされましたが、実は、10-30%くらいの患者さんしか効きません。決して夢のお薬で、すべての患者さんに効くお薬ではありません。

そこで考えていただきたいのは、医療費の問題です。この数字を見るとわかるように、70-80 パーセントは効かないわけです。例えば年間 5000 億円使われたとしましょう。一体どれくらい無駄があるのでしょうか？効果のある人は長期間投与されますので、単純な計算は間違いなのですが、約 3500 億円から 4000 億円が無駄となります。今、世界的には、この薬が効く・効かないを見極める、いろんな方法が検討されています。このような無駄にメスを入れないのは、普通の業界ではあり得ないわけですが、医療の分野ではこのような無駄にも平然としているのです。効くか・効かないかを見極める研究に、100 億円使ったとしても、次の年からは、3000 億円 4000 億円の無駄が省けるにもかかわらず、手を打てないのが今の日本の状況です。がんの個性をデータベース化して、人工知能で解析すれば、80 パーセントや 90 パーセントの確率で、患者さんを選ぶことができるはずです。それをしようとしな

いのが、この国の行政の問題だと、私はずっと指摘してきました。

ここから先は、もっと難しい話ですが、どんなタイプのがんに効いて、どんなタイプのがんに効かないのかを簡単に説明します。漫画的で申し訳ないですけども、がんの組織の中には、がん細胞と、水色で示しているがんをやっつけようとする細胞、リンパ球がいます。そして、黒色で示しているがんを守ろうとする細胞や分子が存在しています。今、世界的なコンセンサスになっているのは、がんを守ろうとする側と攻撃する側のバランスが薬の効果に影響していることです。先ほど言った薬、オプジーボという薬は、この黒を減らす働きがあります。しかし、黒を減らしても、なお水色側が相対的に弱いと、薬は効きません。ところが、水色の多い人は、薬によって、バランスが変わります。いったん攻撃側が強くなると、どんどんがんを殺していくことが分かってきました。もう一つ、この水色が多いがんはどんながんなのかというと、遺伝子に傷が多いがんです。遺伝子の異常が多ければ多いほど、どうもこの薬は効きやすいということが分かってきました。

いろんな情報をもとに、今は、がんに対する攻撃力をもっと強くするような治療法が、アメリカで開発され、中国でも治験が始まっています。日本だけ、取り残されています。

これは、1年前に米国のグループから報告されたデータです。乳がんの塊からリンパ球を取り出し、リンパ球を体外で増やして患者さんに戻したケースです。この矢印の部分が肝臓ですが、ここに黒い塊がご覧になられると思います。これが乳がんの肝臓への転移です。患者さんから取り出したリンパ球を増やして、患者さんの体に戻すと、転移が完全に消えました。そして、この患者さんは、2年間、無再発です。このデータは、わずか1症例で論文になっていますが、この患者さんに戻したリンパ球がどんなリンパ球なのかを科学的に実証したことがこれからのがん医療を変える重要な情報になっているのです。まさに、先ほどの図の水色の細胞がたくさんあったのです。

それでは、がんを殺すリンパ球が本当にあるのかどうかを、今からビデオでお示しします。ここから先は信じるか信じないかは別ですけども、われわれが取り組んでいるワクチン療法と呼ぶ方法を紹介します。ワクチンでがん細胞を殺す特殊なリンパ球を増やして、そのリンパ球を患者さんから取り出しました。そして、これからビデで、この小さなリンパ球がこの大きながん細胞を殺す場面をお示しします。何が起こるかをぜひじっくりとご覧ください。リンパ球ががん細胞にくっついたり離れたりしていますけども、大きな変化、がん細胞の破裂を見ることができます。ご覧になって明らかなように、画面の至る所で、大きながんの塊が風船が破裂するかのように破裂しています。これらのリンパ球はワクチン治療を受けた患者さんの体から取り出したもので、別に人工的に何かをしたわけではありません。これは患者さんの体の中に、がんをやっつけるリンパ球が間違いなく存在するということを証明したビデオです。

さらに別のビデオをお示しします。これは、がん細胞の種類によって、目印があるかどうかによって、同じリンパ球でもがんを殺す場合と殺さない場合あることを示しています。この後ろにたくさんいるのがリンパ球で、緑色ががん細胞です。左のがん細胞は、がんの目印、

リンパ球が見つける目印を作っていません。右は、このリンパ球が、がんと認識して攻撃するための目印を作っています。左側を見て分かるように、何の変化も起きていません。若者言葉で言うと、リンパ球はがん細胞をシカトして、無視しているのです。しかし、右側ですが、言葉は悪いですが、今から、リンパ球ががん細胞をボコボコにするところをお見せします。この黒い小さなリンパ球の動きにも、緑色のがん細胞の動きにも注意してください。見て分かるように、がん細胞の周りにリンパ球が集まってきます。緑色が消えているのは、先ほどのビデオと同じように、がん細胞が壊れて、緑色の色素が外に出てしまったからです。左右を見比べていただくと明らかなように、全く違います。右側は全滅で、左側は何の変化も起きていません。

今、このようながんを殺すリンパ球を増やす技術が、アメリカ・中国で臨床試験として検証されています。このような方法に必要な技術こそ、人工知能なのです。どんながんが、どんな目印を作り、リンパ球がどんな目印を見つけているのかを、人工知能を使って解析しようという動きが進んでいます。これは『Nature』という一流雑誌に載ったものです。新しいがんの目印をがん治療に応用することの重要性は、私だけが勝手に言っているのではなくて、世界的にこのような動きになっているのです。様子見をして、何もしないのが日本です。免疫療法というと、イメージが悪くて、ペテンのように世間が捉えられていますし、国立のセンターまで全くこの分野に手を出そうとしないうちに、アメリカでは大きな動きになって、それに中国が追随しているという状況です。

最後に、これは私たちが行った動物実験のデータです。私は、がんを治したいと思い研究を続けてきたと申し上げましたが、それが夢でなくなってきている証拠を紹介したいと思います。がん細胞をネズミに注射して、1立方センチくらいに大きくなった時点で、遺伝子操作したリンパ球、T細胞というがんを殺すリンパ球を注射すると、わずか10日間で、がんが完全に消えています。1立方センチというと、たいしたことがないじゃないかと思われるかもしれませんが、ネズミの体重は20グラムしかありません。したがって、体重で換算すると、人の肝臓の大きさくらいまで、がんが大きくなっても、治癒せきる可能性を示しています。皆さんの中には、最近承認になり、1回3300万円のCAR-T細胞療法の話を聞かれたことがあるかもしれませんが、それと同じような原理の治療法が、今、ここで示した治療法です。日本でこのような治療法に取り組んでいかなければ、近い将来、日本の患者さんが最後望みを求めて、アメリカに、あるいは場合によっては、中国に行くという状況が生じるかもしれません。海外でゲノム情報と人工知能を使って、新しい医療の発展につなげようとする大きな動きがあるのをご承知ください。

私はゲノム・遺伝子とがんを中心に研究生活を送ってきました。これらの研究から生まれたのが、血液でがんを診断するリキッドバイオプシー、あるいは、先ほど最後に示した免疫療法です。われわれの体の中には、がんをやっつけるリンパ球が存在しています。それを利用したのが、オプジーボという治療法ですけども、まだ治療効果が限定的です。それを高めるために、いろんな工夫が世界中でなされています。そして、このためには、人工知能とい

う新しいフィールドとの融合が必要で、これらを融合することによって、がん治療に革命的な変化が起こると思っています。

これらの技術の融合は、単にがんの分野だけではなくて、日本の医療現場の多くで、革命的な変化を起こすと考えていますが、それを国として、体系的にやらない限り、日本は沈没してしまうと思います。特に医療費の負担が、国にとって非常に大きな財政上の負担となっている状況下において、いかに医療の質を維持しつつ、いかに国際競争力を上げつつ、世界と競争していくのかを考え、オールジャパンと口先だけで言うのではなくて、しっかりとした青写真の下に、いろいろな戦術をうまく運用していく必要があると思います。

これは、未来の医療の姿ですけれども、いろいろな病気に関係する情報をビッグデータ・サーバーに入れ、人工知能がそれをひもといて、より精度の高い診断方法、治療法の開発につなげていくことが必要だと思います。

最後に、蛇足のようになりますけれども、多くの方は、人工知能を医療現場に入れると、医療現場が冷徹な雰囲気になっていくと想像されています。しかし、私が目指す人工知能が補助する医療は、人工知能が医療現場のミスを防ぎ、もっと心の通った温かい診療現場を、医療現場を取り戻すことを目指しています。

少し長くなって申し訳ありません。ご清聴ありがとうございました。

【講演をベースにした議論（前半）】

張　富士夫　代表世話人（トヨタ自動車株式会社　相談役）：　中村先生、大変ありがとうございました。それでは、これから議論に移ります。議論に関しての進行役は、濱口主査にお願いいたしします。

濱口　道成　主査（国立研究開発法人科学技術振興機構　理事長）：　はい。よろしくお願いします。　中村先生、本当に素晴らしい講演、ありがとうございました。　時間も限られておりますので、すぐ質問に移りたいと思いますが、最初のお願いは、個人的な医療相談はちょっと横に置いてください。きょうの講演に関して、質問をお願いしたいと思います。どうぞ、ご質問ある方、積極的にお話しいただければと思いますが、いかがでしょうか。

お話、多岐にわたっておりますが、AI の活用に関しても、人間中心の AI というのがよく言われておりますが、リアルにその意味が、きょうはよく分かったと思いますし、がんの遺伝子診断についても随分、今、進んでいることが実感できたと思いますが、いかがでしょうか。小宮山委員、じゃあ。

小宮山　宏　委員（株式会社三菱総合研究所　理事長、東京大学第 28 代総長）：　すい臓がんみたいに、非常に治癒率の悪いものと、前立腺がんみたいな治りやすいものがありますよね。がんは、全部ゲノムの変化だと。それで、何段階か、p53 とか、いろんな遺伝子の変異が幾つか重なると、がんになると。それで、最近よく聞くゲノムの変異が同じならば、場所によらずに同じ薬が効くはずだという話と、膵臓がんは治りにくいという話は、どう関係するんですか。がんの部位によって、何段階かの変異が、一つ一つ違うんですか。それで、僕が最近読んだ本だと、8 段階の変異が重なると、がんになるって書いてあったんだけど、それが、がんごとに分かってるんですか。その 2 点。

中村：　がんごとにも違いがありますし、個人ごとにも大きな違いがあります。遺伝子異常数はがん種ごとに、非常に大きな違いがあり、子どもさんのがんは、一般的に遺伝子異常が少ないです。例えば、子どものがんと、大人のメラノーマという皮膚がんを比べると、遺伝子異常の数の違いは 3 桁くらいあります。一般的に、オプジーボが効きやすいがんは、遺伝子異常の多いがんです。例えば、メラノーマという皮膚のがん、それから、たばこに関係する肺がん、膀胱がん、そして、遺伝子異常の特に多いタイプの大腸がんなどは、オプジーボが効きやすい患者の割合が多いことがわかっています。また、100 人のがん細胞を調べれば、100 パターンあるといってもいいくらい、個人差が大きいのです。平均的なことは遺伝子データベースで分かると思いますが、個々のがんに関しては、調べてみないと何種類の遺伝子が関与しているかはわかりません。

また、がんがどんどん大きくなると、例えば、私にがんがあるとすると、私のがんの塊の

中にあるがん細胞に多様性、細胞間の違いが大きくなってきます。小さながんですと、遺伝子異常は、ばらつきが少なく、だいたい同じですけども、大きくなればなるほど、進化と同じで、いろんな異常が蓄積されてきて、非常に多様性のあるがんになってきて、治療が難しくなります。

小宮山：　何で膵臓がんは治りにくくて、前立腺がんは治りやすいわけ？　治療法があるから？

中村：　前立腺がんの場合は、ホルモン治療という治療法があります。ホルモンでかなりコントロールできるようになってきているのと、PSA という腫瘍マーカーが、比較的前立腺がんには特異的で、日本ではスクリーニング・システムがあるので、非常に早い段階でがんが見つかりやすくなってきています。

膵臓がんの場合、場所的に見つけるのが非常に難しいことと、適切な腫瘍マーカーがありません。一般的に、CT スキャンとか超音波でやっても、なかなか膵臓がんは見つけにくいのです。その気になって見つけないと、見つからないのが、膵臓がんです。また、有効な治療法がありません。

小宮山：　そうすると、今、先生のおっしゃるリキッドバイオプシーでしたっけ？　ちょっとの漏れてくるがん細胞のゲノムを見つけて、それでプレシジョン医療か何かをやるようになれば、同じなんですか。膵臓がんでも前立腺がんでも同じように治るようになる。

中村：　膵臓がんの性質というのは、少し違っていて、形の上からも、薬が届けにくいような形で膵臓がん細胞を守っています。それから、もう一点は、肝臓が近いので、非常に早い段階で肝臓に転移しやすいのです。膵臓がんの場合には、もう一工夫、二工夫しないと、治癒率は上がらないと思います。

それから、ある遺伝子異常があると、他のがんで利用されている薬が使えるのかに関してですが、例えば、ハーセプチンというのはもともと乳がんの薬だったのですけども、胃がんの一部にも、あるいは、大腸がんの一部、直腸がんの一部にも同じ遺伝子異常を持つケースがあることが分かって、遺伝子異常を指標に薬が使われるようになりました。この場合、同じようによく効きます。

今までは、がんは、胃がん・肺がんと分類されていたのですが、今や、この遺伝子の異常のあるがんというような形で遺伝子分類されるようになり、それに応じて、薬を選ぶという時代に移行しつつあります。

濱口：　ありがとうございます。他、いかがでしょう。どうぞ。はい。

庄山　悦彦　委員（株式会社日立製作所　名誉相談役）：　どうもありがとうございました。最近、がんに関係している患者というか、前に手術したとか、そういうかたがたが年寄り同士で話していると、多いなと思います。日本人は特に多いのかなと。それは、高齢化が進んでるってこともあると思うんです。先ほどから言われている、アメリカやら他の所と比べて、日本の食生活だとか何かから、よってきてるところが多いのかどうか、それはどんなもんでしょうかというののが、1 問目です。

それから、AI のほうは、私どももお世話になっております。例えば、AI 自動車と同じで、やっぱり目はしっかりして、相手の動きが読めないと大変です。同じように、医療の場合にも、そういうものがどんどん進んでいかないと、単に AI、人工知能でやりましょうっていっても、見つけるものが非常に重要なんじゃないかなと思ってるんですが、その辺はどうでしょうか。

中村：　もう、おっしゃるとおりです。

まず、初めの質問ですけど、食生活は明らかに関係しています。例えば大腸がんは、昔は日本では非常に少なかったわけですけども、急増して、今は新たにがんと診断されるがんの 1 位です。そして、日系のアメリカ人は、白人アメリカ人よりも、大腸がんの頻度は高いのです。だから、日本人は、おそらく大腸がんになりやすい遺伝子を持っていて、食生活が変わって、急に増えてきたのだと思います。特に、大きな影響があるのは、腸内細菌ではないでしょうか。腸内細菌によって、免疫の環境がかなり変わるようです。間違いなく、食生活は関係していて、その影響で、日本の国内では、大腸がん以外にも、前立腺がんとか乳がんも増えてきています。

それから、AI に関してですが、AI を使う目ですけど、例えば医療現場だと、今の普通の画像を見ているのと違って、8K で物を見ることができれば、世界は変わると、私は思っています。例えば内視鏡でも、8K の内視鏡が試験的に検証されていますが、見え方が全く違っていて、非常に微妙な変化を内視鏡が捉えることができることが分かってきています。

それから、病理の検査でも 8K だと、人間の目よりも、解像力が高いようですので、今まで分からなかったような小さな粒子が分かるようになるだろうと思っています。今月発表された論文では、顕微鏡の画像を見ると、遺伝子がどの程度不安定なのかを人工知能が判定できると紹介されていました。それについては、私は半信半疑なのですが。人工知能に、膨大な量の質の高いデータを入力すると、われわれが考えつかないような違いを見つけ出す可能性があると思います。その観点では、やっぱり目が大事で、レゾリューションがどの程度あるかによって、人工知能の学び方は変わってくると思います。画像処理に長けている日本が、医療分野での画像診断をリードできればいいと願っています。

濱口：　相澤委員。

相澤　益男　委員（国立研究開発法人科学技術振興機構 顧問、東京工業大学名誉教授・元学長）：　相澤でございます。どうもありがとうございました。AI の応用について、なるほど、そうか、というようなところ、たくさん指摘していただきました。それぞれ大変重要なご指摘だったと思います。私がきょう、非常に関心持ったのは、リキッドバイオプシーの部分です。この点について、私の理解が十分ではなかったので、まず確認したいことがあります。今まで血液を対象にして、先ほど挙げられた腫瘍マーカーは分析されてきているわけですね。それは、タンパクないしはペプチドとして、分析したんだと思います。きょう、先生言われた、リキッドバイオプシーというのは、それぞれの臓器の周辺の体液を、取り出してきて、バイオプシーに相当する部分の近傍にあった細胞の中のゲノムを解析すると、そういうような理解でよろしいのでしょうか。

中村：　いや、ちょっと細かい説明を省いて申し訳ありません。普通に採血するだけでできます。

相澤：　そうですか。そうすると、特定臓器の近傍とかそういうことはあんまり関係ないんですか。ただ、分析はゲノムの分析。

中村：　普通の血液を利用したゲノムの解析です。血漿というのは血液の上澄み部分ですけど、それに細胞にすると約 3000 個分の DNA が含まれています。その 3000 個分の DNA の中に紛れ込んでいる 1 個 2 個 3 個レベルのがん由来の異常 DNA を見つける技術です。それには 1 分子を識別する技術を導入しなくてはいけないので、とてもわれわれの目ではできません。人工知能が、それぞれの分子を見極めて異常を見出していく作業であり、非常に高度な技術が必要です。もう一点の課題は、DNA が非常に不安定なことです。例えば血液を採取して 8 時間放置すると、白血球が壊れだし、かつ、がん由来の DNA が分解を始めます。白血球が壊れると、ノイズが上がります。従って、血液採取から検査までのプロセスを厳密に標準化しないと、エラーや検出ミスがたくさん起こります。最新の技術を、全てのステップで注意を払いながら、厳密に操作していくことが必要です。当然ながら、情報解析も、非常に高度な AI 技術を組み入れないとできない状況になっています。

相澤：　そうですか。そうすると、検出感度を極端に上げなければいけないことと、そうすると、もし、そこまであれば、その腫瘍マーカーについてのがん診断率は、現在行っている腫瘍マーカーと同率よりも、格段に向上すると言えるのでしょうか。

中村：　腫瘍マーカーよりも検出率は高いです。例えば肝臓がんとか卵巣がんに関しては、両者とも非常に見つけにくいがんですが、それが 100 パーセントに近い確率で、早期の段階で見つけることができます。世の中が一変するくらいの大きな変化が起こると思います。異

常があった遺伝子の組み合わせによっては、どこにがんがあるかも、ある程度予測できます。

相澤：　はい。分かりました。どうもありがとうございました。

永田　恭介　委員（筑波大学　学長）：　中村先生、どうもありがとうございました。医学の専門的な話とは別の観点からお尋ねしたいと思います。本日の会議には、官僚の方も企業の方もいらっしゃいますので、中村先生は日米両国で働いた経験がおありですから、その経験を踏まえ日米の違いについて先生の思ってらっしゃることをお伺いします。例えば、先ほど心電図を測定するウエアラブル端末についても、日本では医療機器としての認可手続きが煩雑です。日本ではこうした例が非常にたくさんあります。例えば AI についても、PMDA で科学委員会の主査を務めていた数年前に、デジタル・サイエンスを取り入れた医療のあり方を考えるべきではないかと提案しました。しかし、厚労省からは当初は「時期尚早ではないか」と言われて理解が得られませんでした。

AI に関して言えば、これから AI を様々な分野に活用していくときに、例えば日米比較は非常に重要な視点になります。AI が社会実装されるためには、トラストという概念がその分野で確立されている必要があります。しかし、そういう問題に対する危機感が現場に伝わっていません。アメリカは大統領が判断すれば、多くの物事がすぐに進むのかもしれませが、それに比べると日本はあまりにも慎重過ぎて、言い方を変えると、起業したり新たな分野に野心的に取り組もうとしたりする気運が非常に少ないと感じます。日米両国のこうした違いは、どこに一番の原因があると思われますか。

中村：　私、合計 11 年間アメリカに住んでいましたので、やっぱり一番違うっていうのは、「和をもって貴しとなす」のが一番大事なことなのか、これが必要だと思えば、トップダウンでできるのかだと思います。日本では、10 人いて、9 人がそうだと言わないと、なかなか前に行かないような風土があります。しかし、アメリカの場合には、大統領の周りに若い人をアドバイザリーボードで集めて、これから 10 年後 20 年後に必要なことを考えていく仕組みになっており、大統領が納得すればトップダウンで進む仕組みになっていると思います。やはり 10 年後 20 年後に、どうなっているかを正確に予測し、想像しながら、それに沿ったいろんな計画立てていかないと、世界のフロントにはなかなか立てません。

特に、医療の分野は非常にコンサーバティブで、リスクを恐れすぎて、何もできない、何もしてこなかったつけが出ていると思います。私は自分で、オーダーメード医療という言葉を 20 数年前に使い、これからの日本の医療はこうあるべきだと言いましたが、多くの人が納得しないとその方向に向かないです。

先見性のある新しい青写真をつくって、青写真にそれぞれの歯車をうまくはめ込んでいく必要があります。みんなが勝手に歯車をつくって、あとで歯車を合わせたらいいのでという考えでは、どこか 1 枚でも歯車が合わなければ、歯車は全く機能しないわけですから。そ

の意味では、ちゃんとした戦略の下に、ちゃんとした戦術を立てて、実行していく組織運営が必要だと思います。

特に、この分野、ゲノムに対する先見性のなさが、日本の今のゲノム医療、遺伝子医療の遅れにつながっていると思っています。

永田：　日本は、良い発想を持っているけれど、社会実装する段階が非常に弱いと思います。先生と同じように「先端がん」研究グループで研究をしていた際も、面白い研究成果は色々と出てくるのですが、いざそれを社会に生かすとなると、途端に慎重になりすぎて導入が進みません。こうしたマインドを変えないと、日本の科学技術も社会も変わらないだろうと思います。

濱口：　小宮山委員。

小宮山：　今の議論、非常に重要なポイントですよ。日本はどうするんだっていう話が、中村先生の話で、たくさん出てるんだけど、今の日米の比較でいうとそうなんだけど、今、日本が圧倒的に遅れてるのは実装ですよね。社会で使わないんだから。駄目だということで。ここをヨーロッパと比較してみたら、アメリカが特殊なのかもしれないと、少し前は思ってたんですよ。アメリカがイノベーティブな場所であると。だけど中国が、最近出てきて、結構アメリカと似てる面が、あるような気がしています。

ヨーロッパはご存じですかね。日本は、要するに既存のものが邪魔してるんですよ。『イノベーションのジレンマ』っていう本、あれ、もう単純で、大きな会社というのは、新しいものが生まれてこないと。それは、既存の大きな流れが新しいものをつぶすからだというのが、クリステンセンの『イノベーションのジレンマ』の本質です。それと同じことが、日本全体として起こってる。そうすると、ヨーロッパはどうなんだろうと僕は思うわけ。そこら辺、どうなんですかね？

中村：　ヨーロッパでは、個別に言いますと、例えばイギリスなどでは、オックスフォードなり、ケンブリッジが先導しています。

小宮山：　だから、法律の問題も、あるのかなと。英米法の世界とね。だけど、ドイツ・フランスはどうですか。アングロサクソンと何とかっていう見方もあるし、いろんな見方があるけど、法律的には、イギリスとアメリカが、慣習法、いわゆる英米法といわれています。大陸法、ドイツ・フランスはある種の言い方をすると、法律に書いてあることしかやっちゃいけないという法体系で、他方、書いてないことはともかくやっていいんだという英米法があるんだと言われていますが、医療はどうなんですかね。

中村：　他の分野のこと分かりません。しかし、例えば医薬品業界で見ると、フランスは国がお金を出して小さな製薬企業が大きな製薬企業を買い取って、世界に冠たる製薬企業を残しました。国として、医療の分野・製薬の分野をどうしていくかのストラテジーは重要です。フランスにしても、ドイツにしても、スイスにしても世界に冠たる製薬企業が存在しています。それに、連動する形で、医療分野をどうしていくのかといった戦略は国の中にはあります。そして、リーダーたちが動きやすい環境をつくる方策が、フランス・ドイツ・イギリスにはあると思います。

濱口：　他、いかがでしょうか。はい。

水野　明久　委員（中部電力株式会社　代表取締役会長）：　先生、どうもありがとうございました。先生のお話を聞いてると、診断の技術、検知の技術がどんどん進んでくから、人生 100 年でなく、120 年くらいになりそうな雰囲気がいたしました。

先生は AI の診断を取り上げられてますけども、あくまでまだ AI は支援機能に位置付けられていると思うんですが。やっぱりどんどん進んでいき、非常に効果的に診断をしてくれればいいと思うし、利用しなくちゃいけないんですが、それでも、やっぱり間違うこともありますよね。先ほど責任の問題っていうのがありましたけども、自動運転の話も同じことがあると思うんですが、最終的に誰が責任を取るかという議論が沸き起こってくると思います。日本の場合は、結論が出てるわけじゃないでしょうし、欧米でも出てないのかも分かりません。ここら辺の話は、先生はどのようにお考えになりますでしょうか。

中村：　自動運転のレベル 4 とかレベル 5、どこまでを目指すのかということに近いと思うのですが、今、人間の判断で、人間の目でやっていることと同等か、それより上であれば、私はそれでいいのではないかと思います。医療の分野においては、例えば 95 パーセント、98 パーセントの精度ででき、その数字を社会が容認していくような形でなければ、実装はできないと思います。補助的な位置付けで、結局は全部人が目を通さないといけないのであれば、負担軽減にはつながらないので、どこかで線を引いて、これ以上精度があれば、利用可能とするのでなければ、AI の医療分野での実装は難しいと思います。

日本というのは、医療分野でもゼロパーセント・リスクというのを求める風潮があります。実際の医療の分野で、ゼロパーセント・リスクは難しいというより、非現実的だと思います。例えば、薬を投薬して、副作用がゼロパーセントというのは、人間の多様性を考えればあり得ないのです。普通に風邪薬を飲んでも、重篤な副作用で命を落とすこともあります。人間の多様性を理解した上で、人間の技術、能力の限界はどこなのかを考えることが必要です。そうでないと、なかなか実装化は進まないと思います。例えば、先ほど紹介しました心電図ですが、専門家がいろんな不整脈を診断しても一致率は 80 パーセントくらいです。すなわち、境界領域、ボーダーラインケースでは専門医のコンセンサスも統一されていないのです。

人間の限界と機械の能力、人工知能の能力を比較しながら、この程度であればよしとして診断機器として使っていく判断が必要になってくると思います。技術の進歩に、規制が全くついていってないということが、大きな問題ではないでしょうか？

濱口：　はい。二宮委員。

二宮　雅也　委員（損害保険ジャパン日本興亜株式会社　取締役会長）：　どうもありがとうございました。確かエストニアだったと思うんですけれども小さな国ではありますが、国民の健康状況、全てデータ化されてて、そのビッグデータを解析する中で、発病に至る経緯、これを把握して、結果として発病させないというようなことまで可能になってるように、聞いた覚えがあるんですが。

先ほど、先生もビッグデータ化、非常に重要だけども、個人情報の問題等があってというお話がありましたが、日本で実際にビッグデータ化しようとする動き自体はあるんでしょうか。そして、それが、例えば困難にさせてるものっていうものがあれば、何なのかということ。先ほどからのお話にも通じるものかとは思いますけれども、教えていただければと思います。

中村：　実際、全くないのかというと、そうではありません。小宮山先生が総長をされていた頃、私、東大の医科学研究所に在籍していましたが、そこで、バイオバンク・ジャパンを構築しました。そこには 25 万人分の DNA と、いろいろな生活情報、それから病気の情報を 10 年間追跡し、集積したデータベースがあります。それは、現状では、利用は可能ですけれども、一般的にデータを集めるのは、非常に困難です。それには、インフォームド・コンセントの問題があります。技術が進んでくると、今まで調べることができなかった新しい解析ができるようになります。その時に、新しいアプローチで調べることに対して、インフォームド・コンセント取ってないじゃないかという反対の声が出てくると大変です。既に存在するものを利用すれば、患者さんの役に立ちそうなのに、それができなくなるのです。

エストニアの場合には、あるいは、アイスランドの場合もそうですが、要するに、医療情報を国の経済基盤にしようとするのが出発点でした。もともとあまり資源がないので、健康・医療のデータベースを基盤にして、それを産業として活性化していこうという発想で構築されたものです。

高齢化の時代になって、病気を予防する、あるいは、病気の増悪を予防することは、非常に大事です。例えば、糖尿病の場合には、合併症で目が見えなくなり、あるいは、糖尿病性腎症で腎不全を起こすと腎透析が必要となり、医療費が急増します。腎透析が不必要であれば、年間数万円の糖尿病の医療費が、腎透析が必要となれば、年間 500 万円くらいかかります。これからの時代、たとえ病気になっても病気の重症化を予防することが大切です。予防に関しては、例えば、糖尿病予備軍に運動・食事指導をすると糖尿病にならないようにすることができます。これは、国の医療財政上でも重要だと思います。

繰り返しになりますけど、結局、国民全体が、自分たちの医療、自分たちの健康をどのようにしたいのかが重要です。そのためには、自分たちのデータが重要だから、活用しようという気持ちになって、データを集めることが始まるのだと思います。私は個人的には、スマートフォンに、その人の医療情報・健康情報を全部落とし込んで、個々の方の意思でボランティア的に入力してもらう形にするほうが、データは集まりやすくなるという気はしています。医療情報は病院のものだという発想を逆にして、個人に思いきって、情報を全部渡してしまって、協力してもいいと考える方たちが、データを入力するほうが合理的ではないかと考えています。スマートフォンに医療健康情報を移す段階で、規格を一定化すると、スムーズにデータが集まるのではないかと思います。

例えば台湾ですと、台北の病院で受けた CT 検査を台中の病院に行っても見ることができます。日本の場合だと、A 病院から B 病院に、セカンドオピニオンを受けに行くのに、診療情報提供書とか、CD-ROM に焼いてもらわないといけないわけです。もっと診療情報が、患者さん個人の意思で利用できるような形にすればいいと思います。診療情報・医療情報を誰が管理するのかというところから議論する必要があるのではないでしょうか。

濱口：　他、いかがでしょうか。はい。奥委員。

奥　正之　委員（株式会社三井住友フィナンシャルグループ　名誉顧問）：　ご講演、ありがとうございました。私は、銀行員としての立場から、お話を聞いておりまして、ひとつ思い出した出来事がございます。3 年ほど前に、ある会合に出席した際、前に座られていた方とお話ししておりますと、その方が、「いろいろの条件はありますが、がんは、5～6 年後にはなくなります」ということを言われていました。また、その「いろいろな条件」のひとつは、遺伝子であるということも仰っていました。「遺伝子の解析が進めば、がんは治療も予防も可能になります」と。遺伝子以外の条件については仰っていませんでしたが、本日、ご講演を聞いておりますと、やはり、遺伝子と AI を組み合わせると、かなりの確度で、がんの克服に向けた動きが加速するのではないかという印象を持ちました。その先生は、確か理系のご出身ですが、医師ではありませんでした。

そこで、私が伺いたいのは、そうした条件、例えば、資金や医師の人数の問題、臨床例の問題、データの問題など、いろいろあると思いますが、いつの日か、がんを克服することは可能でしょうか。

中村：　私は、「がんが 5-6 年たったら、治る」という考えはすごく甘い考えだと思います。今、日本では、年間 100 万人ががんと診断されて、37 万人くらいががんで亡くなられています。その 37 万人を 20 万人にするところまでは、例えばがんのスクリーニング法を変えることや、新しい治療法をその人に応じて提供することによって下げるところまではでき

ると思います。それは、国が本気で戦略を立てて取り組めば、できると思います。

しかし、がんはしたたかです。何十年間、がんと闘ってきた立場でいうと、がんはある負荷をかけても、それを乗り越えるために進化する力を持っています。例えば、ある薬で治療すると、その薬に抵抗性のあるがん細胞が生き残ります。われわれの想像をはるかに超えるしたたかさを持って、乗り越えてくるので、がんを完全に克服するには、50 年から 100 年かかると思います。

濱口：　あと 1 人か、2 人。じゃあ、猪口幹事、お願いします。

猪口　孝　幹事（桜美林大学　特別招聘教授、新潟県立大学前学長・理事長、東京大学名誉教授、元国連事務次長補）：　どうも、ありがとうございます。永田委員、小宮山委員の、日本人はコンサーバティブで、相手をあまり信頼しないで、リスクを取らないんじゃないかと。それについては、去年だか、一昨年だか、米国大統領があげる賞で、一番高いのをもらった、パットナムっていう、ハーバード大学の教授がいるんですが。私のその本に書いてあるんですけども、その人が言う、プリズナーズ・ジレンマの実験では、本当にはっきり出てる。要するに、アメリカ人と日本人がこの囚人のジレンマというゲームみたいのやると、どこが一番はっきりするかというと、アメリカ人のほうは、よく考えて、コーポレートするというふうに、まず初めに出す人が結構多いんです。それ、日本人は死ぬまでは絶対一切協力しない、拒否してくるというのが、ダーッと続くんです。それで、アメリカ人が協力、協力っていうのをやっぱり 3 回 4 回、延々と続けないと駄目だ。なかなか協力しないっていうのは、これ、確実に実験データで出てるんです。しかも、かなりシェアされてると思うんですが、ただ、それ、あんまり読む人が少ないかもしれないし、あんまり信じないかもしれない。そこが非常に困ったもんだと思ってます。私が、一つ、それはそう思って、そういうのがあるっていうことを知っていただきたいっていうんですが。

もう一つは、データの共有に関して、ユタに行かれて、モルモン教徒の家系なんか興味持ったの、非常に興味持ちました。モルモン教徒は迫害されて、歴史が長いですから、今はないと思いますが。それで家系があるっていうのが、どのくらいの本当さと、死因とかそんなものが書いてあるんでしょうか。韓国なんか、家譜っていうか、族譜みたいのも結構あるみたいだけども、なんか怪しいっていうか、全部、例えば韓国だったら、90 パーセントくらい、エリート階級につながっているという族譜も少なくないと聞きます。

濱口：　先生、すみません。お時間、お時間が来てしまいましたので、先生のお話のポイントで、そういう文化的な差異があっても、それを超えて、中村先生が戦略を描けるとしたら、どこがヒットポイントかと。一言お考えがあれば、お聞きしたいと思います。

中村：　はい。まず、モルモン教徒の名誉のために、一言だけ言いますと、モルモン教徒は迫害されて、ソルトレイクにたどり着いてからの家系図は、完璧に残っています。いろいろな病気の情報も残されていますし、彼らは、非常に医学研究に協力的です。

それから、文化的な差異ですけども、私、日々、患者さんや家族からの相談をお受けしていますけども、ほとんどの家族や、あるいは末期がんの患者さんご自身は、モルモットでも何でもいいので新しい治療を受けたいと望んでおられます。病院に行っても、3 カ月 4 カ月延命するために、この治療が必要ですとの説明がなされています。「われわれは延命ではなくて、生き残るための希望が欲しいのです。たとえ、それが 5 パーセントでも 10 パーセントでも、生き延びるため、治癒するための希望を持ちながら、充実した日々を送りたいのです」とおっしゃられます。多くの患者さんが、延命のために、苦しい治療を受けなければならないがん医療に対して、不満を持っておられます。そして、それを乗り越えたいと思っています。アメリカだと、膵臓がんの場合に、標準治療を受けなくても、最初から治験に入るという選択肢は患者さんには残されています。3 年間で 15 パーセントしか生き残らない標準療法よりも、新たな治療法に賭けたいという意思を尊重するシステムがあります。

これから残された時間をどんな形で生きていくのかということを考えるところから、新たながん医療の体系を見直していく必要があると思います。私は、その個人個人の尊厳を尊重するような医療のシステムをつくりあげる必要があると思います。それができれば、日本は変わると思います。日本では、健康な第三者が「リスクがある」と言って患者さんの希望を否定し、希望を求める患者さんをはがいじめにして、患者さんが望んでも、その治療を受けられません。このような社会の構造を見直していくことが、非常に大事ではないかと思っています。私一人が思っても、どうこうなる社会ではないですけども、人間の生き方を尊重するような仕組みが、今、日本で必要ではないかと思います。

濱口：　岸委員。一言、じゃあ。

岸　輝雄　委員（外務省科学技術顧問、東京大学名誉教授）：　本当に、きょうはありがとうございました。ちょっと一つだけなんですが、医療関係の入超が 2 兆円というお話が。

中村：　医薬品の輸入の超過です。

岸：　これ、ほとんど医薬品ですか。

中村：　そうです。医薬品だけで、輸入超過が 2 兆円を超えています。

岸：　それで、この頃、いろいろ海外回ってて、よく欧米って一緒に言うんですけど、ちょっときょう、今も話があったんですけど、欧と米って、全く違うってな気が、ものすごくこ

の頃してるんです。ものすごくアメリカに苦労してるのは、欧州なんですね。あらゆる意味で。そういう観点から見て、だけど、医薬品に関しては、欧州も結構善戦してるということなんですが、さて、日本はこの辺はバイオメディカルで、産業的に成り立つ可能性っていうのは、どう考えればよろしいんでしょう。ちょうど 2 兆円っていうのは、日本の医薬品の研究費の値に割と近いんですね。その分が、そのまま赤字になってるってのは気になるんですが。先生のご意見、伺いたい。

中村：　製薬企業に関しては、イギリス・フランス・スイス・ドイツは、国策で、製薬企業に対する支援をしています。命に関わるものに関して、完全に自分の手を離れると大変と考え、ヨーロッパでも製薬産業を保護しています。

医薬品に関しては、日本の医薬品の輸出額は、今でも 6000 億円程度です。それに対して、輸入が 3 兆円弱という状況で、輸入超過が 2 兆円超えており、それが、もう 3 年連続です（追記、2019 年の上半期の輸入超過が 1 兆円を超えています)。したがって、国として、命を守る医薬品をどう育て、守るのかは、国家戦略として必要だと思いますし、私は 2000 年くらいからこの重要性を言い続けてきました。しかし、日本のアカデミアと日本の製薬企業とのギャップが埋められないままに、日本の中からベンチャーも育たず、日本の医薬品企業が、世界と競争していけない環境を生み出しています。理由を挙げれば、限りなく言えますけども、日本は、少なくとも国策として、医薬品産業に対する支援策をうまくできてこなかったですし、逆に製薬企業は、創薬のパラダイムシフトに乗り切れてこなかったために、遅れてしまったというのが、私の認識です。

岸：　国としても、かなり応援してると考えてよろしいですね。

中村：　いいえ。日本から出た医薬品の治験を支援する仕組みも不十分です。

濱口：　すみません。大変残念ながら時間が来て、有川委員、じゃあ。

有川　節夫　委員（放送大学　理事長、九州大学名誉教授・前総長)：　AI に関してですが、AI 側への要望のようなことを、幾つかご指摘をいただければと思います。

中村：　小さな AI ベンチャーというのは、活動が広がってきています。ただ、本当に普及しようと思うと、誰もがその AI にアクセスできるような環境をつくらないと広がりません。この点では欧米とも競争できると思うのですけども、大規模な AI プラットホーム、いろんな人がマーケットプレイスのように AI の技術を置いて、いろんな人が検証していくことが必要です。そして、AI ツールを利用した場合に課金するようなシステムをつくれば、もっと日本のベンチャー、AI を開発しているベンチャーは育っていくと思います。今のところ、

いろんな技術を開発しても、自分でビジネスをするために、歩き回らないといけない環境ですので、AI ツールの競い合う場を、国として早く準備することが、必要なのではないかと思っています。

濱口：　ありがとうございました。本当に素晴らしいお話、時間がつきせぬような気がしますけど、先生、大変お忙しいので、これでひとまず締めとさせていただきます。議長を、座長にお返しいたします。よろしくお願いします。

張：　どうも先生、ありがとうございました。ここで、中村先生は退席されます。本日は、ご多忙なスケジュールをおして、お越しくださいまして、大変素晴らしいお話をお聞かせくださいました。本当にありがとうございました。皆さま、今一度、大きな拍手をお願いします。

中村：　どうもありがとうございました。

【講演をベースにした議論（後半）】

渡　文明　委員（JXTG ホールディングス株式会社　名誉顧問）：　先ほど、発言しそこないましたが、なかなか進まないという悩みを、先生おっしゃっていたと思います。やはり AI や IoT はビッグデータが必要ですが、社会や企業がデータを囲い込んでしまい、公開しないことが大きな原因になっていると思います。それに対しては、先ほど、個人がボランティア的にデータを出していくような方法が良いのではないかとおっしゃられてましたが、まさにそのとおりだと思います。

但し、仮にビッグデータがたくさん集まったとしても、そのデータを使う際に、やはり規制が邪魔をして広く実装化されていかないという悩みが、エネルギーの分野でも、多くあるわけですが、医療の世界でも同じようにあるんだなと聞いておりました。その解決に向けて、この会でも良いですが、何か大きな声にして、国にぶつけていかないと、なかなか突破できないのではないかと思います。その点についてのお考えをお聞きしたかったところでした。恐らく、まさにその通りだとおっしゃるだけだと思いましたが。

濱口：　これ、多分、医療の現場の、先ほどのお話は二つ違う要素が入っていて、AI、IoT をいかに普遍化していくかという大きな課題と、医療現場の問題は、もう一つは、個人情報ですね。これの保護の問題と、バッティングしてるところがあって、個人情報の管理が近年、どんどん、実は厳しくなってる傾向があるんですね。その流れとぶつかってる問題と、この二つあると思うんですけども、全体的に、まず、AI のシステムを、人間にメリットがあるような形で展開する。きょうは、ちょっとそのイメージがよく見えるようなお話でよかったと思うんですけど、それをもう少し、いろんな分野でどう広げていくために、共通の課題は何かという議論が、まず要るかなと思うんですけど。いかがですか。AI 関係、やってる方、多いと思います。はい。どうぞ。お願いします。

田辺　孝二　幹事（東京工業大学　名誉教授、環境・社会理工学院 特任教授）：　今のお話はまさにそうですが、AI の前に、行政の情報化の問題があります。私は、東工大の技術経営専門職大学院の教員の前は、経済産業省で行政の情報化に携わったことがあります。AI の前に、IT の利用において日本の行政は遅れています。

例えば、知識（ルール）をコンピュータに蓄積し、そのルールに基づいてコンピュータが審査・承認するという電子政府システムでは、夜中に申請書が届くと、コンピュータがチェックして、承認します。シンガポールでは、貿易許可の申請は、24 時間 365 日、オンラインですることができます。それをコンピュータが審査して、98 パーセントの案件は 2、3 分で審査結果が返ってきます。2 パーセントは、次の日担当者が審査します。この技術の専門家を育成することを、30 年ほど前に日本が ODA でシンガポールに教えてあげたものです。

日本の実態は、コンピュータが判断することを日本政府として認めていません。承認決裁は人間がしなければいけないということで、オンラインで夜中に来た申請は、次の日担当者がファイルを開けて、おそらくコピーを取って、判子を押して、上司が判子を押して決裁しています。これが、今の日本の実態です。コンピュータであれ、人間であれ、決まったルールで判断するわけですから、結果は変わりません。最近の AI だと、知識（ルール）自体をコンピュータが設定し判断するのですが、それ以前の人間が決めたルールに合っているかどうかの判断についてすら、日本はまだやってないのです。

濱口：　それ、どうしてできないかっていうの。

田辺：　それは、そうすることを決めていない。

濱口：　どこを変えればいい？　国会？

田辺：　国会でしょうね。行政のルールですから。そうしようとする行政機関はなく、従来の方式でやっています。これは、国民や産業にとっては大きな無駄です。

確定申告の e-Tax はオンラインで申告できますが、もともと企業のデジタルデータを紙に打ち出して、支払調書を郵送してくる。それを転記して、あるいは、e-Tax に入力して、税務署に提出します。私は税務署に書類を持って行きます。この持って行くところをオンラインにしたのが e-Tax です。シンガポールでは、支払データが企業から税務当局に送られるので、確定申告は税務当局のデータベースに自分の ID とパスワードでアクセスすると、収入データが全部入っているので、それを確認して 5 分程度で確定申告は終了します。このように、AI 活用以前に、日本の行政はいまだに笑い話のようなことをやっています。AI を活用するためには、こうした実態をまず変えていくことが必要です。

このような実態を理解して、データの利用や AI の活用に取り組む必要があります。日本は技術力を持っているのですが、その実装という面ではものすごく遅れているのです。

濱口：　ありがとうございます。

有信　睦弘　主査（東京大学　大学執行役・副学長、政策ビジョン研究センター特任教授）：今の渡委員のお話は、具体的に、例えばエネルギー分野でもさまざまな規制があって、苦労されていて、なおかつ医療現場で、データに関していうと、また個別の規制があったり、この前、弘前大学の話を聞いたときも、例えば各病院ごとに、病院の治験のデータなんかは、多分それぞれの病院ごと、病院から門外不出になってるような部分もあったりとか、いうような問題について、いわばこの会として、何らかのアラームが出せないかという、そういうお話だったですよね。

それに対して、今の話は、もっと根本的に行政上の問題が非常にあるので、どのレベルで、

私たちが、何らかの提言なり、アラームを出せるかっていうことを検討しろと、こういうお話ですよね。はい。

渡：　例えば、今のお話の延長で、私はエネルギーで水素社会をつくろうと思っておりまして、安倍総理も骨太方針でおっしゃられており、来年のオリンピックにも相当、出てくると思います。トヨタさんが水素の燃料電池自動車を市場に出されていますが、その水素を供給するのに、やはりスタンドで供給することになりますが、がんじがらめの規制が掛かっており、本日、いらっしゃっていた福島幹事にもご相談しながら進めている所です。いかんせん、工場など大量に水素を使うところの高圧ガスの規制が市街地にも適応されるような状態になっているわけです。欧米ではそのような規制はないわけですから、必要ないのではないかと行政に言っても、なかなか対応してくれないという悩みがあり、本日聞いていて、全く同じだなと思った次第です。

ですから、様々な分野で、このような規制を取っ払っていかないと、日本が本当に良い技術を持っていても進歩しないと懸念しており、今、これにかかっていると思います。そういうわけで、その１点に集中して、規制改革をしないと技術は発展しないといった大きな声を上げていく必要があるのではないかと思い、申し上げました。

濱口：　ありがとうございました。どうぞ。出口幹事のとこって、ある意味でいろんな規制越えて、国際化を進めてきてると思うんですけど。

出口　治明　幹事（立命館アジア太平洋大学　学長）：　二つあると思うのですが、例えば、インフラという面での情報化を考えたら、非常に素朴な疑問で、僕の友人なんかが言ってるのは、例えば、もうマイナンバーは行き渡ってるわけですよね。マイナンバーが行き渡ってるのに、例えば住民票とか、印鑑登録もらうときに、何で１個１個紙に書かなきゃいけないんだと。せっかく、マイナンバーを、あれだけの議論をやって、導入した以上は、少なくともマイナンバーで紐づけできるものは、全部やって、ペーパレスにするというようなことを、まず行政はやっていくべきだし、そういうことはやっぱりガンガンやっていかないと、永遠に紙はなくならないと思いますよね。働き方の改革にもならない。

それから、もう一つは、きょうの医療の話で言えば、まず一番大事なのは、医療データは誰のものかという話ですよね。例えば、人間ドックとか、血液検査とか、いろいろ受けますけれど、よく考えてみたら、僕が人間ドックで、こんなデータですよと言われたら、そのデータは僕のものですよね。そうであれば、カルテは全部、患者が自分で持って、それは好きなように使えるはずなんで、それはどこの病院に持っていってもいいはずですよね。

だから、医療情報の問題を考えるときには、まずカルテは誰のものなんだという、そこの理念をはっきりして、それは個人のものであると。個人情報の最たるものですからね。そういう理念を、みんなでシェアすれば、それは自由に持っていけるし、ポータブルなはずだし、

それをボランティアに提供できるはずだという話になるので、カルテの管理は誰がやるべきなのか、誰のものなのかという、その原理原則のところを、まずはっきりしないと。今、簡単に病院に、カルテくださいと言っても、なかなかくれませんよね。おかしいですよね。それ。そういうところから、やはり、医療の問題はやっていかなきゃいけないと思います。以上、２点です。

濱口：　これ、法律的には何が規定してるのかな。自分は近いところにいるから、よく分からない。厚労省の管轄の問題ですよね、これ。

田辺：　カルテを病院が持つのは慣習ではないでしょうか。

安浦　寛人　幹事（九州大学　理事・副学長、工学博士・教授）：　私、大学の個人情報管理担当もしてますけども、カルテの情報は、個人が自分のカルテを請求したら、全面開示が基本です。まだはんこは押してますけども、紙で開示しております。他人が、他の人のものを要求したときには、全部チェックして、黒塗りをいっぱい入れて、時には真っ黒のものをお出しするという、そういう形で、所有権は基本的には個人にあるという原則は、一応法的にはそうなってると思います。

先ほどのデータの話は、所有権の問題と利用権の問題というふうに、きちっと分けて考えないといけなくて、所有者が自分のデータのうちのこの部分はこの人に使っていいよという形で、利用権を渡す。だけど、その利用していいと言われた人は、それを転売することはできないというルールをしっかり作らないと、１カ所に出してしまうと、デジタルデータですから、コピーはフリーでできますから、それが出ていかないようにしないといけない。そこが問題ですね。

濱口：　そこでね、先生、質問は、Google なんかは、あれ、どうやってそこをすり抜けてるんですか。ほとんど個人情報吸い上げてるような、気がします。Amazon にしても。

安浦：　最初に書いてあります。

濱口：　書いてあるわけですか。読んでないんで。

安浦：　OK をみんな、押してる。それで、その利用権のところが、ちゃんと管理されてなくて、さらに転売されて問題になると、Facebook みたいに、呼び出されて、ザッカーバーグがお詫びを言わないといけないっていう状況になる。あれは顕在化したから、なんですね。そういうことをチェックする方法として、どういう方法があるかっていうのも、いろんな研究はあるんですけど。一番単純なのが学習データで、学習塾みたいなとこがデータが漏れた

ときに、おたくが漏らしたでしょうっていうことを言ったのは、わざとじゃないけど、間違えたデータを入れてあって、おたくに出したのだけ、間違えてますと。私もいろんなデータを大学から出すときには、必ずダミーデータとか、影響しない範囲で、内容を違えたものを入れるように指示してます。あとで、もし、問題があったときに、ここの部分で間違えたのは、おたくにしか出してませんと。そういうふうに言える。そういう個人防御を、法人としてもやっております。

出口：　今の先生のご説明は、大変よく分かったんですが、もしそうであれば、医療機関は治療が終わったら、カルテは全部、患者に返して、これはあなたの所有のものですので、お返ししますと。もし、面倒であれば、病院で預からせていただきますという慣習がルールになるべきなのに、個人が請求しなければ開示できないというのは、原理原則は立っていながら、実際は、いわば挙証責任が逆転してるわけで、これがやはり医療情報が自由に使えない一番のネックになってるんだと思うんですが、そこはどう考えたらいいですか。

安浦：　おっしゃるとおりだと思います。ですから、なぜ医療データを預かるデータバンクという、そういう仕組みを、例えば国がつくるとか、民間にやらせてもいいわけですね。

出口：　病院でも、預かってもいいですね。

安浦：　はい。カルテじゃないですけど、マイナンバーが給与支払いで必要になって、全ての職員のマイナンバーを、法人は預からないといけないわけですね。そのときに、九州大学では、個人ナンバーと住所や氏名がつながると、特定個人情報っていう指定になりまして、それが漏れたときの罰則大きいんで、そこの個人情報、マイナンバーは大学は集めなくて、別組織、実際は富士ゼロックスですけど。富士ゼロックスさんに、預かってもらっています。多くの企業さんとか、組織も JST さんもそうされてますけど、そこに預けて、紐づけはそこでやってもらう。九州大学からは、絶対に名前とマイナンバーがペアになったデータは出ない。原理的に。そういうことをやって、お金を払ってやってるのに、内閣府はそれを全部出せという話をしてこられるんです。だから、それを、特定個人情報の条項から外していただければ、それで考えますということは申し上げてます。

出口：　もう一度、医療情報の話に戻しますけれどね。請求しなければ、カルテがもらえなかったら、多分、請求する人の割合って、1 パーセントもいない気がするんですよ。

濱口：　恐らくこれは、長い明治以来からの流れの中で、徐々に患者側の権利が認められてきたプロセスの中の一局面だと思うんですよね。

出口：　ですよね。そこで、一つの提言なんですけれども、例えば医療機関は全部、原理原則に基づいて、治療が終わった段階で、患者にカルテを戻すという提言をしたら、どうなるかということなんです。もし、そういう行動をしたら、中には気が付いて、それがきっかけになって、これをどう使おうかとか、これはどうしたらいいのかという、多分、ビジネスのヒントも生まれると。だから、原理原則に基づいたとおり、社会がそういうふうに行動していくことで、気付きが与えられて、みんながいろんなことを考えるようになると。だから原理原則は、あくまでカルテは個人のものだということがあっても、今の慣習を続けるだけでは、自分のカルテをどのように使おうかとかいう、気付きも生まれないし、ビジネスの種も生まれないと。そうであれば、せっかく本日のように、中村先生から素晴らしい提言をいただいたんだったら、こういうことの第一歩として、医療機関は全て治療が終わった段階で、カルテを患者に戻すということを義務付けると。あるいは、それを推奨するというようなことを、政府に提言するということは、すごく意味があるのではないでしょうか。

有信：　そういう、特に診療データを、例えば研究目的に各病院で使うというところの仕分けをどうするかっていうことですよね。

出口：　それはコピーを取って。

有信：　いや、だからコピーなら。だから、それだったら返すということではなくて。

出口：　だから、それは本人に聞いて、これうちの病院でも使っていいですかと。

濱口：　電子データ化してあるものを、個人にも戻すということですよね。

出口：　そうです。

田辺：　私は電子データを個人に戻すことに賛成です。脳外科病院の理事長に東工大で授業してもらった際に、CT とか MRI のデータをポータブル化すると、日本ではいっぱい検査しているのが、別の医者へ行ったら、データをきちんと解析していないことや誤診したということがばれるので、検査が大幅に少なくなり医療費が大幅に減るということを言われていました。だから、それに対して抵抗する勢力、医者や産業界が抵抗するでしょうが、私はだからこそやるべきだと思います。検査・診断データのポータブル化というのは、ものすごく革命的なことを起こすはずです。新しい創薬とか医療方法がどんどん出てこないといけないのですが、医療保険費が 40 兆円ぐらいで頭打ちになっているので、日本では新規の薬や医療機器がなかなか認められない、ということもなくなります。まさにデータをポータブル化することで、大きな変化が生まれ、それは非常にいいことだと思います。

濱口：　問題は、中村先生も言ってた、医療現場の疲弊感、過重労働。ブラック企業の典型なんですよね、現場。最近も、医者で給与をもらってない大学の医者が何千人といると。恐らく、このデータを出すという作業を、どこがどうやって、そのコストと人を出すかというところで、スタックしてくるだろうと思いますね。現実的に。それをいかにスマートに、個人に負担を掛けない、医師に、あるいは看護師に負担を掛けない形で、パッと移せるような構造をつくれるかどうかというところが、実は、一番、現実的にできるかどうかの山場だと思うんです。ええ。

田辺：　確かに最初は難しいかもしれませんが、結局医療費全体が大幅に下がりますから、十分補填できると思います。

濱口：　確かに、それあるんですね。私の目から見てても、過剰診療だなと思うようなのが、現場が時々あります。一方で、行くべきところにコストが行ってないところもすごくあるんですね。典型的な現場の特徴なんですけども。難しいですね。はい。どうぞ。

久保　千春　委員（九州大学　総長）：　私は病院長をしておりました。医療関係者は主治医名や自分の番号を入れて患者さんのカルテにアクセスはできるんですね。今、言われたように、患者さんが自分のところだけはアクセスできるようなシステムに持っていけばよろしいかと思いますね。そうすると、データはきちんと保存され、電子化されておりますので、患者さんも利用できます。そうすると渡す手間も必要ないです。自分自身でアクセスできるという、そういうシステムが重要と思います。

濱口：　パスワードか何か設定したら、パッと入れるようなシステムですね。

久保：　ええ。パスワードで、自分のところだけはアクセスできるシステムができたらいいと思いました。

濱口：　はい。

有川：　今の問題は、診療記録をシェアできるようにすれば、クラウド化でもいいのですが、やっていけると思います。個人がデータもらっても、それをどう保存、始末するかっていう、大きな問題が、また別なところで起こってきますので、我が国は、国民皆保険という、非常に優れたシステム持ってるわけですから、保険で診療するんだったら、そういったところにデータは入り、研究などのために使われますよということで了解を得ておく。患者がマイナンバーを示したら、それで過去の他所の病院などでの診療記録も見て、あなたはこんなことやこういう診療を受け、検査を受けてますねってなことが分かる。

そうすると、次の医者に行って、また同じ検査をし直すっていうようなことはなくなるわけですよね。それだけでも、うんと経費も時間も減る。ざっくり見て、例えば1割くらい医療費が減ったとしますと、さっきの40兆、あるいは50兆で、1割だとすると、4兆とか5兆とか、さっきも2兆っていう話がありましたけど、国立大学法人全体で、東大から全て入れて、運営交付金は、1兆1000億内外ですので、それだけで、日本の国立大学システムが、あと4個から5個くらいできるような節約が、本当に簡単に実現できるわけです。

また、それでもって、今度は考えようによっては、1億2000万人のコホートができるわけですよ。だから、医療技術もものすごく進むし、製薬関係もものすごく進んでいくわけですね。そういった発想に立つほうがいいのではないかと思います。

記録は、しっかり保存してもらい、必要なときはちゃんと確認できる。先生がおっしゃいましたように、自分も見ることができるし、よそのお医者さんに行ったら、そこのお医者さんは、まず、それを見て診察をする。それで余計な診察や検査を省くことができます。数年前、私も同じ日に同じ検査を、違う病院で2回されたことがあるのですが、少なくとも二つ目は要らない。

そういったことで、劇的に変わっていくのではないかと思います。

出口：　患者に渡すと言ったのは、実は比喩で、アクセス、実際にはもらうということと、自由にアクセスできるということは同じ意味なんですよ。ただ、あえて患者に渡すと言ったのは、個人情報はあなたのものですよと、渡して初めて、これは紙でも別にいいんですよ。個人情報はあなたのものですから、この健康保険番号でアクセスできますという紙を渡してもいいんですけれど。そういうやっぱり見える化という行為をしないと、市民の意識は上がらないと。気付きを与えられないと、僕は思ったので、あえて要するに、カルテは全部、治療が終わったら、患者に渡すということを申し上げたのです。渡すことと、自由にアクセスできることは同義ですよね。ただ単に、アクセスできますよだけでは、人々の意識は変わらないので、これはあなたのものですよと言って、渡す行為を通して初めて、市民の意識は上がっていくと。そう思うので、人々の意識を変えるために、そういう渡すという行為は、僕はすごく意味があると思って、申し上げたので、実態はアクセス権ですよね。

濱口：　そのステップを踏んだ上で、利活用のところが、コホート、例えば、日本全体のコホートができるかどうかという、もう一段先のところを議論していただくとすると、引っ掛かるの、Google は何でもやっているのに、医療情報は、最初、合意したことしか使えないと。これは、どうしてなんですか。安浦幹事。

出口：　渡すときに、サインをする場所が2～3カ所くらいあって、これはこういう目的のために使っていいですかというサインを、同時にもらったらいいのでは。

濱口：　そこは拡大できるんですか。Google 的に。

安浦：　いや、基本的には、Google も同じルールの上で動いてますから、それ以上の、あるいは以外のことに使おうとしたら問題です。

濱口：　もう１回合意を得る。

安浦：　そうです。

濱口：　そこがものすごいコスト掛かっているんです。で、ちょっとずれると大騒ぎになって。コホート全体がつぶれてしまう。何億と掛けたものが全部パーになるというような、変なことが起きてるんですけども。

安浦：　今、出口幹事のおっしゃった、国民のとにかくデータに対する考え方を変えるっていうことも、極めて重要で、これは医療だけじゃなくて、今、白井先生なんかと一緒にやってます、教育データ。これも、今からものすごく重要な個人データで、これはあくまでも自分の履歴ですから、いちいち履歴書を書くとか、自分の成績を、入学した大学に自分で通知するとか、今の場合、高校から、高校が頼んだら送ってくれるわけですけど、こういうことをいかに個人の意識を反映してきちっとできるかっていうことです。

その取り組みの一つが、現在大学成績センター（現在は履修履歴センター）っていう、これ、経産省のプロジェクトで始まった組織でございまして、今年、入社した、大学を出て企業に入った学生のうち、30 万人以上が、そこに自分の成績を登録してるんですね。さらに、自分がどの会社とどの会社を受けるかっていうことを指示すると、そのデータがその受ける会社にだけ行く。学生は１回だけ、そこに登録すれば、３社でも４社でも受けられるという、そういう仕組みがあって。大手の企業さんが、400～500 社入っておられます。１社、40 万か 50 万払えば、それに参加できるんで、会社からすれば、もう本当に安いもので。

30 万人も登録すると、何が起こるかというと、各クラスの成績分布がある程度分かるんですよ。要するに７割くらいの学生が、そこで登録してるんで、そのセンターはあえてこの科目は今は 2 段階でやってるみたいですけど、全員に A を出してる先生か、ある程度ディストリビューションしてるか、その２段階に分けて、S も取ってるけど、B もある。だけどその子は、難しい講義を取って、こういう成績だと。一方で、非常に全員に A を与える先生の講義だけ取って、A がたくさん並んでるぞというのを、企業が判断できるようにしてると。

それは、そのまま、もう小学校、幼稚園から、会社に入っても、会社の後で、社会人でいろんな勉強しても、そういうデータベースに全部登録しておけば、自分が何かをしたいというときに、自分の学歴として出すことができれば、これは、かなり大きな国民の基本データにもなるんですね。そうすると、健康データも当然、これと同じだろうという、そういう話を、今、文科省に提案してるところです。だけど、なかなか分かっていただけない。

濱口：　ちょっと話変えて、さっきの Google の問題で、Google はアメリカでは自動運転やって、死亡が出たですよね。だけど、あれ、片付いてるっていう話、こないだ、経産の自動運転やってる人に聞いたんですよ。ああいうものに、あんまりアメリカでは問題にならない。日本だと、まず、そこ行く前に、レベル３かレベル４かで大騒ぎしますよね。久村幹事、どう思われます？

久村　春芳　幹事（日産自動車株式会社　フェロー）：　日産の久村といいます。多分、ちょっとその件、詳しく追ってはいないんですけれども、他の EV も燃えたりとかですね、テスラでも事故起こして死んだりとかしてるのは、結局は自己責任っていう国と、規制だっていうことに、どうしてもなってしまって、説明責任っていうこと厳しく問われる、法律に書いてないことをやってはいけない。その法律にのっとって仕組みを動かす必要があるが、その仕組みをロジカルに説明する責任も含めて問われる国と、そうじゃない、書いてないことやっていいっていう国の大きな違いだと思いますね。事故は起こるわけで、先ほどの AI の話もありましたけど、98 パーセントの説明できない AI と、80 パーセントの説明できるロジカルな AI、AI というか、マシンラーニングというのをどちらが信じますかというと、日本は後者を取るしかないんですよ、今。アメリカは自己責任なんで、説明できなくても、パラメーターがよく分からなくても、95 パーとか出てるやつだったらいいじゃないっていうほうを取るわけで、残りの５パーで死ぬのは、確率的には仕方ないと。人間よりは、人間が 85 だとすると、いいんだからっていう。そういうロジックが通るか通らないかというコンセンサスが、国民のレベルであるかないかだけの違いではないかと思います。ゲスです、完全な。でも、多分そうじゃないかと思います。

安浦：　それも、実は九州大学、伊都キャンパス、272 ヘクタールある、その中に、入り口にゲートをつけてまして、警察から、そのゲートの内側に関しては、道路交通法上の道路性を認めないということで、私、施設担当理事で、私の責任で、無ナンバーの自動運転ができるっていうことで、日産さんの自動運転もナンバーを取ってないものを走らせて、実験をしていただいたり、今もいろんな細かい実験もやってます。だから、そういう責任を取るということを言えば、警察も、じゃあそこだけ認めるということはやってくれてます。

久村：　単純に、国が責任を取りたくないから、警察なのか分かりませんけど。法律がカバーすることをしない領域、例えば私道とかならある程度自由にできる。それだけの話。

濱口：　少し見えてきた気がするんですけど。要するに、日本のこの文化と価値観の中で、AI・IoT なりを動かしていく、既存のシステムと替えてくためには、ある程度合意できた地域なり、合意できた集団をつくって、そこで実践的に形をつくってくということでしょうかね。

久村：　特区ですね。いわゆる。

安浦：　それは、今は、私有地しかできないということで、大学も法人化してるんで、私有地であるという、そういう認識です。

久村：　根底は、既得権益も含めて、先ほどのお医者さんおっしゃってた、データを共有化してアクセスできるようにすれば、投資代掛かるけれども、全体効率がこれだけ上がって、これだけオーバーオールで儲かるって話は、企業だったら提案して、インベスト幾らで、減幾らになるわけですよ。単純な話で。でも、それやると、困る人たちがいて、だから、反対してスタックするみたいなことになってるのを、国全体を企業というか、一体のもののシステムとして考えて、投資をする決心ができるかっていう問題だけだと思いますけど。

濱口：　九大の話に戻りますと、キャンパスの中で自動運転やって、例えば、事故が起きたときの処理の対応っていうのはある程度、スキームができてるんですか。

安浦：　まず、実験やる前に、その実験をやられる企業さんに、実験計画持ってきて、保険の問題まで含めて、私は本当に、相対で話をして、どこまでだったら、自分の首を賭けていいかと、それをやってます。それで、本当に事故が、実際、何件か起こってますけど、それは全部警察には入ってもらって、事故調査はやってもらいます。事故調査をやって、保険会社と話をつけて、それで、警察はそういう形で、事故後の検証はするわけです。ところが道路性認めてないんで、点数、交通違反の点数がありますよね、あれは引かれないんです。けど、これ、あんまり言うと、学生がめちゃくちゃするんで、ここは黙って、あんまり表には言ってませんけど。そこが不公平になるから、これの取り決めを外しますと、こないだも言ってきたんで、弁護士と相談して、弁護士は「これ守ったほうがいい」っておっしゃるんで、一生懸命守ったら、今度、県警から警察庁に上がって、警察庁が今のままでいいという話を、下げてくださって。

濱口：　保険も、包括的な保険の契約をしてあるわけですね、キャンパス全体で。

安浦：　いや。そうではなくて。

濱口：　個人に、じゃあ。

安浦：　その実験車両に保険をかけるということです。

久村：　保険も含めてルールも、保険も、飲んじゃってるわけですよ。極端に言えば、保険は飲んでないですけど、極端に言えば、事故が起きなければ、保険飲んじゃえばいいわけですよ。そうすると、保険料はただ、儲かるわけですよ。みたいなことで、ビジネスが成立するっていうことを、だから、他の医療も、医療保険飲む、皆保険なんか飲めないですけど、飲んじゃったほうが儲かるっていうドライバーになれば、例えば、アメリカの保険会社が自動運転を進めるのは、ある意味、全体として飲んでしまう、飲むって言い方変だけど。収益上がることになれば、ドライビング・フォースにかかるわけで、もしくは、その地域が保険飲んでしまえば、その分もうかるわけで、例えば。そういうドライビング・フォースが経済的にあるんだったら、残念ながら、レベル 4、5 は、きょうの時点では、投資効率がまだ悪くて、タクシードライバー、タクシーの車を飲むほどの、能力がまだないので、一部で、ローカルでテストする次元に、まだ、レベルになってるしかないんですけど、いずれ経済原則でそうなるということが、ロジカルに進む社会になれば変わるはずで、アメリカはだから、そうなりつつあると。そういうことだと思います。

濱口：　最初の渡委員のご意見に答えるような話になってる。

渡：　確かに自己責任の問題ですが、例えば、ナイアガラの滝には柵がありません。仮に落ちて死んでしまったら、自己責任で落ちたほうが悪いとアメリカではみなされますが、日本でしたら、なぜ行政はあそこに柵を作らないのかといって、叩かれるわけですね。確かに自己責任の持ち方が国民的に違うということが根本的にあるのかも分かりませんが、AI や IoT の世界をつくっていくためには、ある程度、行政が強権発動して、既存の規制の様なものをぶっ壊すことをやっていかないと時間的に間に合わないと危惧します。ところが、今度は行政のほうに責任が発生するため、なかなか突っ込んでやれないという構図になっていると思います。

田辺：　アメリカなど既に他の国がやっているものを日本がやっていないものは、行政の責任が問われることはないので、やっていいと思います。世界でどこもやってなくて、やる場合には、確かに責任が発生するかもしれません。日本では、他国がやっていて 10 年遅れている事態がずっと続いているというのは問題です。行政は、まず合理的な判断として実施できることと、世界初のことにチャレンジすることを分けて考えるべきです。私は行政が責任を取ってやることに賛成です。

渡：　冒頭申し上げたように、例えば、本当に、アメリカやドイツ・フランスは、普通のスタンドに水素計量機が置いてあるんですよ。いくら企業が安全基準を理論的に作ってやろうとしても経産省から絶対置いちゃいけないって言われる。

田辺：　私が経産省に勤務していた時に、ある案件で地方の人が困っているので法律改正を直ぐすべきと担当部署に伝えたら、国会に持っていくのは順番があってと言われ、役所の都合で対処するのはおかしいと、議論したことがあります。本来、ルールをつくるのは、役所じゃなくて、国会です。国会議員がルール決めなければならないのに、日本は役所に頼っているから、役所の都合で先送りにどんどんなっている可能性あります。本来は国会議員が日本の制度はこれでいいかと考えるべきですし、役人もそうすべきです。このことから、さきほどのリスク取る話も、役人というよりも、大臣とか総理がこれをやるんだと決断すれば、誰も反対できないですよ。

濱口：　結局、そこは小選挙区制がいかんじゃないかと思うんですけど。すみません。お時間来てしまいました。あと少し、ご発言なかった方々、いかがですか。

加藤　俊一　幹事（中央大学　研究推進支援本部長）：　中央大の加藤です。私自身も、理科系・情報系の人間なので、そういう情報収集・集積・共有・利用の仕組みをつくるということには、すごく関心があります。一方で、大学なので、どう学生を教育して、社会に送り出すかという使命から考えると、理科系の比率は少なくて、圧倒的多数は人文系・社会系の学生たちを送り出してるので、そういう学生たちには、どういうことを「すり込ん」で社会に出していったらいいのかが、非常に気になります。仕組みを変えたらいいというのは、理科系出身者の間では、多分、簡単に合意できる話だと思います。だから、理科系目線からは「役所の規制が悪いとか、どこそこの運用が悪い」とかの話になりがちと思います。そうは言いながら、人数的には、やはり理科系はマイノリティーなので、社会を構成しているメジャーな人たち、人文系・社会系の学生たちに、これからの時代の常識をどう教えて、送り出してく必要があるのか。遠回りかも分からないけれども、社会的な合意を作って世の中を変えていくのにつながるのかなと思います。私立総合大学では、理科系の比重が小さく、人文社会系の比重が極端に大きい。そういうところで、法律や経済などを教える先生方・学ぶ皆さんに、これからどう頑張ってもらいたいかを伝えていけばいいのか？その辺りの問題意識にも、アドバイスもいただけるとありがたいかなと思いました。

濱口：　そこ、非常に重要なポイントだと思います。日本の四年制大学の卒業生の 78 パーセントですか、は、人文・社会系、70 パーセントくらいですね。その方々が、今、日本のマジョリティーだと思いますので、どう教えるか。新しい時代の倫理・法律をどう形づくっていくかって、大きな課題だと思います。有川委員、どうぞ。

有川：　非常に大事なご指摘だと思いますが、理系・文系っていうのが、大学進学に際して、高校 1 年生か、2 年の中くらいで決めてしまうというのが、大きな問題だと思います。決めるまでは、文系だろうが理系だろうが、例えば、数学なんかに関して、みんな、結構いい成

績を出していらっしゃるのですよ。就職のことなど色々考えて結果的に文系を選んでしまったということになるのだと思います。

そう考えますと、あんまり年を取ってからじゃ大変だろうけれども、これは、私の仮説みたいのものですが、45 歳くらいまでだったら、学び直しは効くと思います。現在、放送大学に関係していますので、言うわけでもないのですけれども、可能だと信じています。そのレベルまで、一度下りていって、具体的な問題から始めて学習・教育をやりなおせば、大丈夫じゃないかと思います。わが国のこれからの持続可能な発展は、そうしたリカレント教育を如何にして行うか、にかかっているとさえ思う次第です。

それで、データ・サイエンスについてですが、昨年でしたか、日本の統計学会関連学会というのが六つくらいあるようですが、そこで、講演頼まれたとき、ちょっと調べてみたんですけど、毎年 18 歳っていいますか、普通の大学でいいますと、私学を入れてですが、社会科学関係の法律も含めて、それが 20 数万人かいるんですね。その人たちに、少し教育をすると、法学関係を除けば、大体経済とか経営とか商学とか、そういった学部ですから、データ・サイエンスなんか当然必要です。それをやればいいわけでして、それをやれば、簡単に量的には解決します。

それから、最近はデータ・サイエンスに関しては、人社系も問わず、全員が学ぶということになってきていますので、ここは時間の問題で、やがて目標は達成されると思います。それまでの間は、社会人教育で凌ぐ必要があると考えているところです。

濱口：　ありがとうございます。いろいろまだ語りたいこと、いっぱいあると思いますが、お時間になってきましたので、ここで締めさせていただきたいと思います。きょう安浦幹事、久村幹事のお話で、少しどうしたらいいかというのが見えてきたような感じもしますし、有川委員のお話のように、教育が進んでくれば、人文・社会にも、データ・サイエンスが入ってくると、だいぶ変わってくるかなという感じがしますけど、今どうすべきかというの、もうちょっと本当、詰めなきゃいけない時代なのかもしれませんですね。すみません。座長にお返しいたします。　　（了）

2019.07.23.　日本産学フォーラム

働き方改革・医療の質維持に不可欠な医療用AI

がん研究会　がんプレシジョン医療研究センター・所長

内閣府「AIホスピタルによる高度診断・治療システム」
プログラムディレクター

東京大学名誉教授・シカゴ大学名誉教授

中村祐輔

1977年（7か月）大阪大学医学部付属病院第2外科
1978年（1年）　大阪府立病院救急医療専門診療科
1979年（6か月）町立内海病院外科（香川県小豆島）
1979年（2年）　市立堺病院外科
1981年（3年）　大阪大学医学部付属病院第2外科

腫瘍外科医としての疑問

なぜ、正常細胞ががん化するのか？

なぜ、若年でがんが発症するのか？

なぜ、がんの増悪に大きな個人差があるのか？

なぜ、抗がん剤の治療効果に大きな個人差があるのか？

なぜ、一部の患者には非常に強い毒性が出るのか？

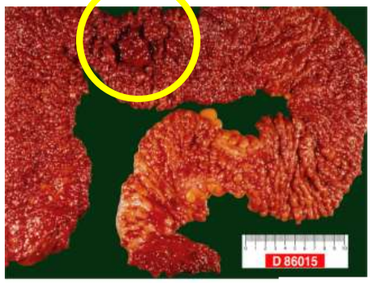
これらの疑問を解き明かす手段として
遺伝学・ゲノム研究を選択した。

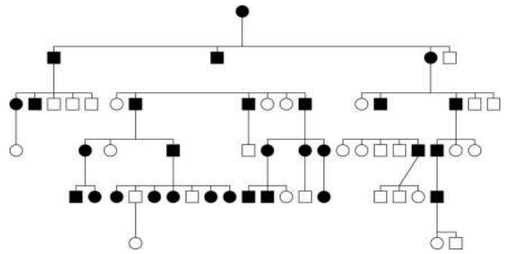
27歳の時に27歳のスキルス胃がんの女性患者の死を看取った。

同じ年に、36歳の大腸がん患者の臨終を宣告した。
彼は奥さんと二人の幼児を残して旅立っていった。

家族性大腸腺腫症

家系109





10-20歳代で、大腸に何千個ものポリープ（腺腫）が発生する。大腸を外科的に切除しなければ（すべてを切除して人工肛門を作る場合や直腸だけを残す場合がある）、ほぼ100%の確率で大腸がんが生ずる。

Allelotype of Colorectal Carcinomas

人のがんにおける染色体の異常を初めて明

Ray White

Chromosome 17 Deletions and p53 Gene
in Colorectal Carcinomas

人のがんにおけるp53遺伝子異常を初めて見

Yusuke Nakamura, Ray White, Bert Vogelstein*

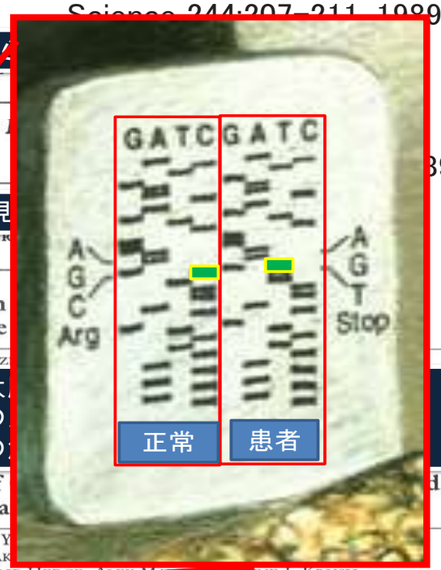
Identification
Chromosome

Kenneth W. Kinz
Ber
An
Ra
Ste
Yos

家族性大
弧発性の
子変異の

Mutations of
Colorectal Ca

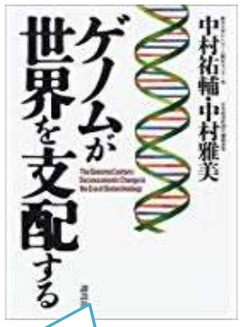
Isamu Nishisho, Y
Hiroshi Ando, Ak
Shozo Baba, Philip Hedge, Alex Markham, Anne J. Krush,
Gudrun Petersen, Stanley R. Hamilton, Mef C. Nilbert,
Daniel B. Levy, Tracy M. Bryan, Antonette C. Preisinger,
Kelly J. Smith, Li-Kuo Su, Kenneth W. Kinzler, Bert Vogelstein



1996年

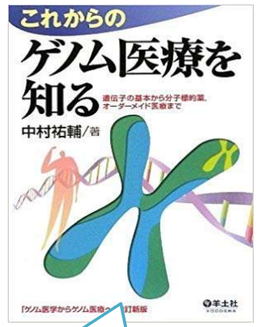
「オーダーメイド医療」を提言

2001年



高齢化社会の医療におけるゲノムの重要性

2009年



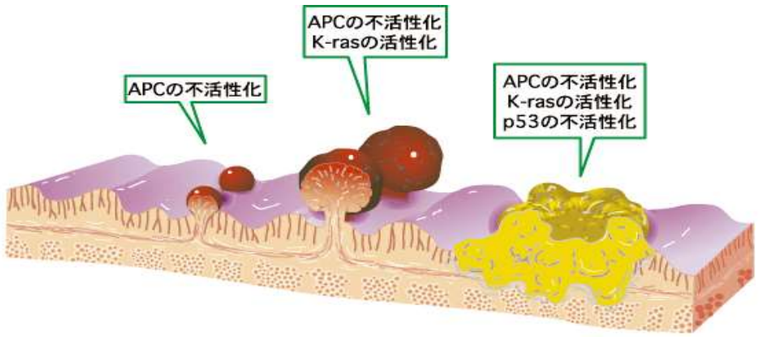
近未来のゲノム医療の在り方を解説

2013年

がん医療の課題と克服策の提言

大腸がんの多段階発がん

一般的には加齢とともに遺伝子異常が蓄積し、良性の異常が発生し、
さらにほかの遺伝子異常が重なると悪性化（がん化）する。



2016年一般教書演説

nature International weekly journal of science
Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Aut
News & Comment > News > 2016 > June > Article

NATURE | NEWS

Obama proposes cancer “moonshot” in State of the Union address

US president also touts his climate-policy achievements as he begins his final year in office.

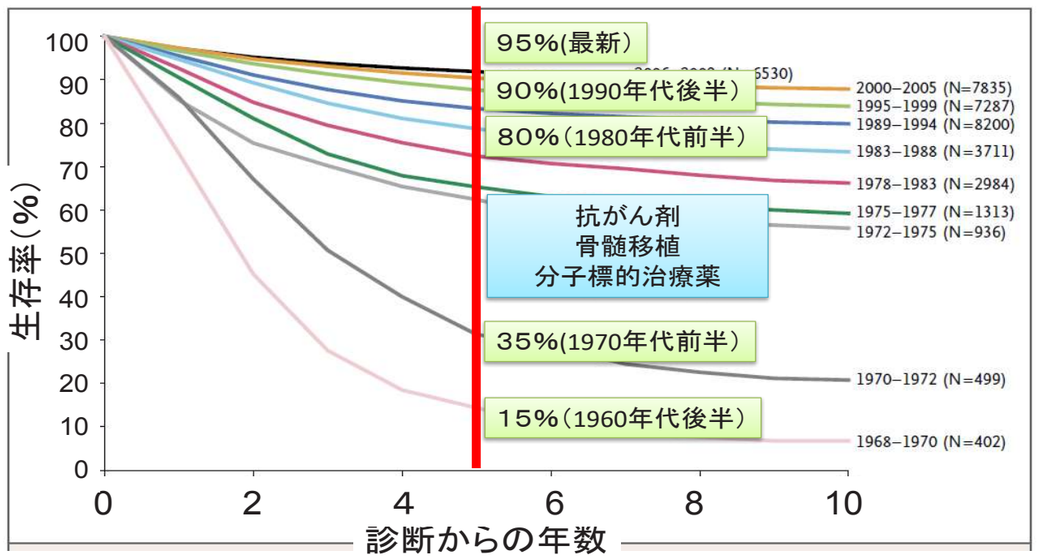
Heidi Ledford & Jeff Tollefson

13 January 2016

Rights & Permissions

がんの治癒を目指した
アポロ計画

小児急性リンパ性白血病の年代別に見た生存率



がんの部位別10年生存率

	病期(ステージ)			
	1	2	3	4
前立腺	100	100	100	41
甲状腺	97	100	94	57
子宮体部	94	77	57	9
乳腺	95	86	55	15
子宮頚部	89	65	50	16
膀胱	84	81	43	15
大腸	95	81	74	8
頭頚部	89	61	49	53
胃	94	56	38	7
腎臓・尿管	93	74	37	13
卵巣	92	59	18	18
肺	68	29	16	3
食道	63	36	18	5
胆道系	53	20	5	2
肝臓	32	18	8	2
膵臓	29	9	4	0
全体	85	71	41	13

早期に発見すれば
治癒率は高い

早期に発見しても
治癒率の低いがんがある
(肝臓がん・すい臓がん)

3年生存率15%という数字は
標準療法の敗北

http://www.gunma-cc.jp/sarukihan/seizonritu/seizonritu2007.html

がんの治癒率を上げるためには？

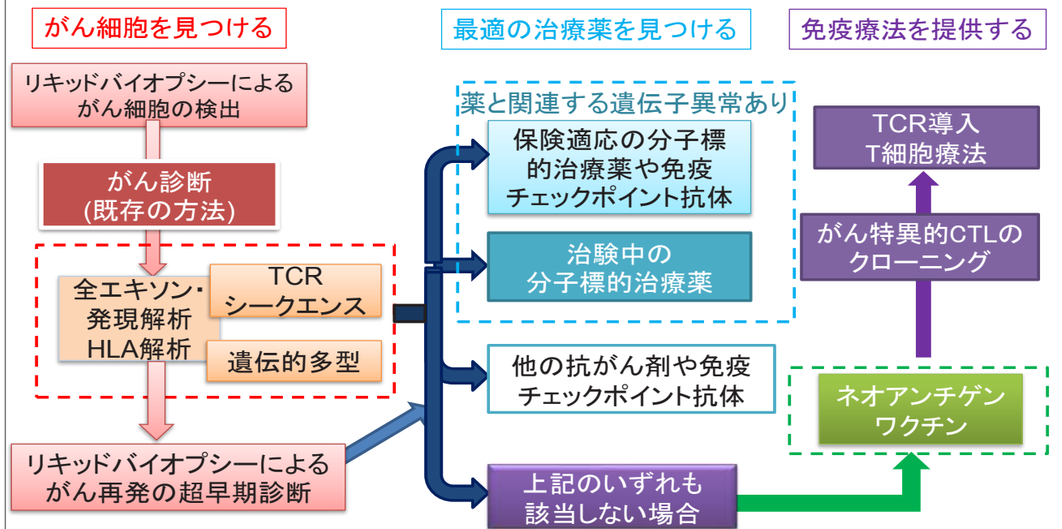
1．がんのスクリーニング率を向上させる
（がんのリスク診断に基づく検診体制の確立）
（簡便なスクリーニング法の開発）

2．がんの超早期再発診断法の開発・超早期治療

3．的確な治療法選択
（有効で副作用の低い治療薬の選択）
（無駄な治療法は患者さんを痛めつけ、その間にがんが進行）

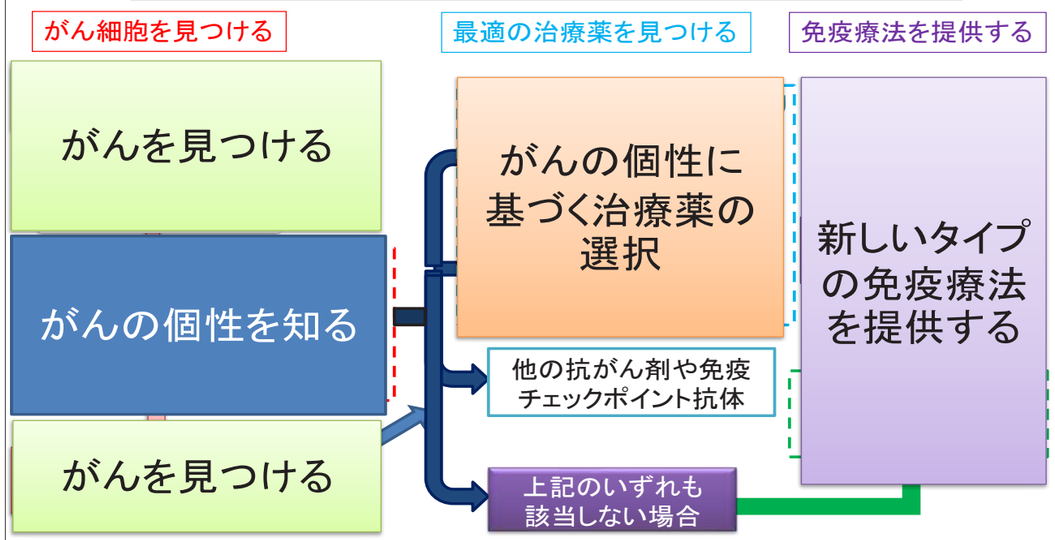
4．新しい治療薬の開発
（分子標的治療薬）
（免疫療法ーネオアンチゲンワクチン・CAR-T細胞療法・TCR導入T細胞療法）

“がんプレシジョン医療” プロジェクト



実装化するために人工知能の開発が鍵
膨大な情報から有用情報を引きだす
患者・医師・医療関係者への最新医療情報の提供
患者さんへの分かりやすい双方向の説明システムの構築

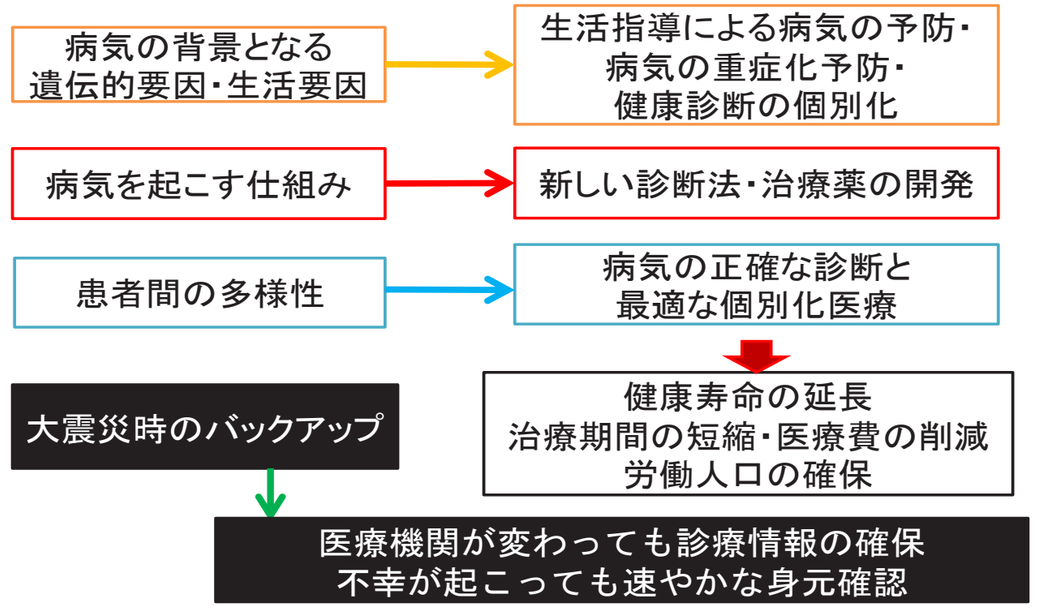
“がんプレシジョン医療” プロジェクト



実装化するために人工知能の開発が鍵
膨大な情報から有用情報を引きだす
患者・医師・医療関係者への最新医療情報の提供
患者さんへの分かりやすい双方向の説明システムの構築

13

ビックデータベースとその解析は何に役立つのか？



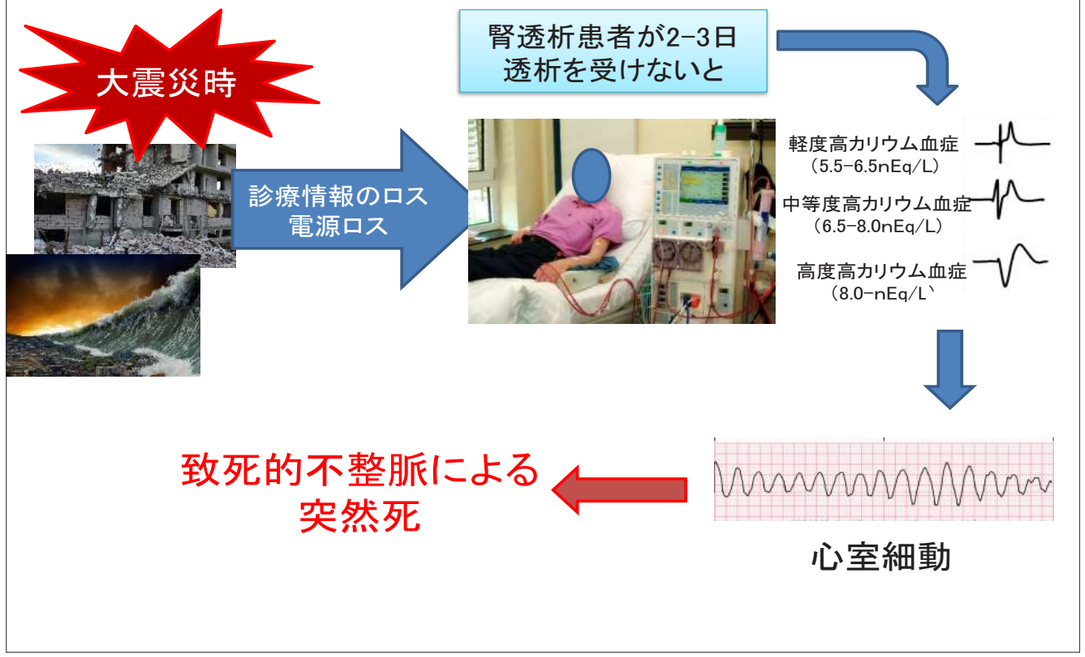
15

SIP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

『AI(人工知能)ホスピタルによる高度診断・治療システム』

プログラムディレクター
中村　祐輔

大災害時に対応が必要な事例

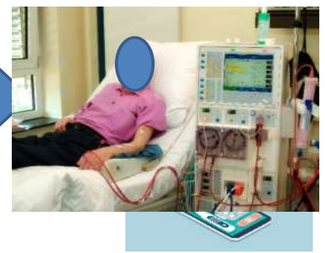


大災害時でのウエアラブルな装置を利用した救急搬送システムの構築

大震災時

診療情報のロス
電源ロス

腎透析患者が2-3日
透析を受けないと



軽度高カリウム血症
（5.5-6.5nEq/L）

中等度高カリウム血症
（6.5-8.0nEq/L）

高度高カリウム血症
（8.0-nEq/L`

スマートウオッチによる
心電図の計測

透析患者のこれらの情報の
データベース化とリアルタイム
モニタリング

救急搬送の
優先順位

米国では医療機器として承認
日本では未承認

医療現場で必要な人工知能機能－１

正確な画像診断・病理診断補助	画像診断医・病理診断医の頭にあるアルゴリズムを人工知能に組み込む → 遠隔地でも正確な診断が可能となる
患者に起こる危険な兆候の察知	ウェラブルな装置の情報を含めたデータ解析による医療従事者への速やかな情報伝達
薬剤の誤投与・画像データ見過ごしなどの人為的ミスの回避	人工知能を利用したモニタリングによる誤投与などエラー警告システム
多様な病気の背景に応じた個別化医療	遺伝子・ゲノム情報やその他の情報に基づく精密な病態把握とそれに基づく治療法・薬剤選択

18

医療現場で求められている人工知能機能－２

年間約30倍に増えると推測されている医療関連情報や続々と開発される診断機器・治療機器・医薬品情報などの最新情報へのアクセスが困難な状況。専門家ー医療従事者間、あるいは、医療従事者ー患者・家族間の知識ギャップの拡大。

最先端情報の共有	人工知能を利用した双方向コミュニケーションシステムの構築と、それらによる医療従事者への教育と評価
パソコン画面ではなく、患者さんと向き合った診療時間の確保	医師・看護師の口述、患者さんとの会話を文章に残すシステムの開発
インフォームドコンセントなどの補助 医師や看護師などは患者さんや家族への説明で多大な時間と労力を割いている(燃え尽き症候群の一因)。 一方、患者・家族は画一的な説明に、不満が蓄積している。	双方向コミュニケーションシステムによる人工知能を利用したインフォームドコンセントの補助。双方向で患者・家族の知識に応じて説明のレベルを調整することができる。

医師や看護師の負担の軽減
働き方改革への寄与

19

サブテーマB：医療従事者と患者・家族のアイコンタクト診療・説明時間を確保するための人工知能の活用例

診療時音声情報のAIによる文章化

今
AIの診察場面での活用

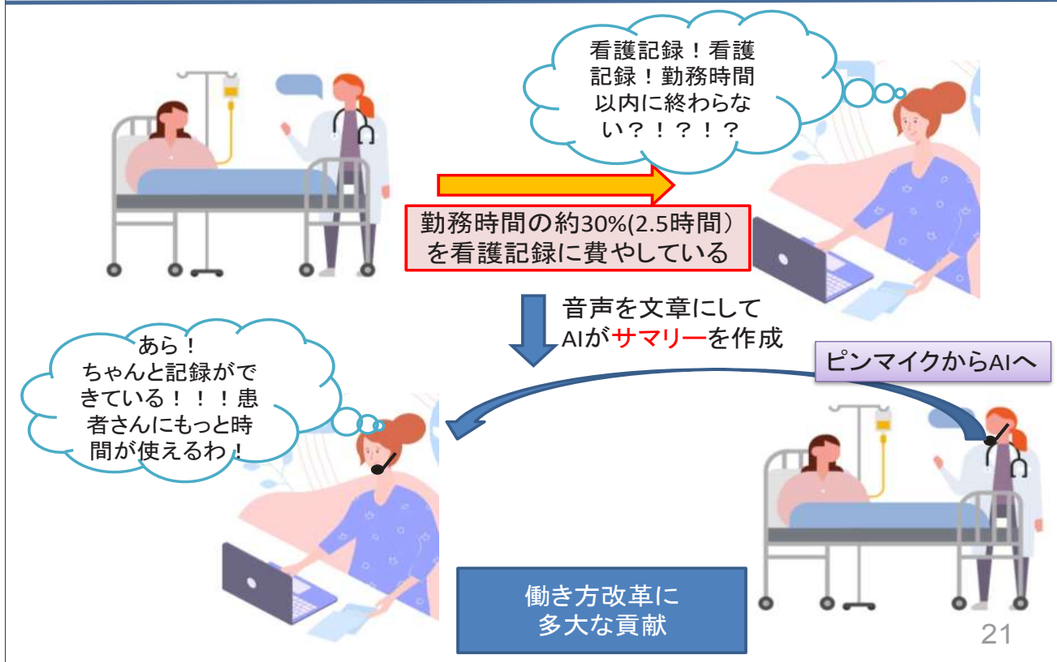
5年後

「サブテーマA」と「サブテーマB」に参画している企業で共通の辞書作成のための連携

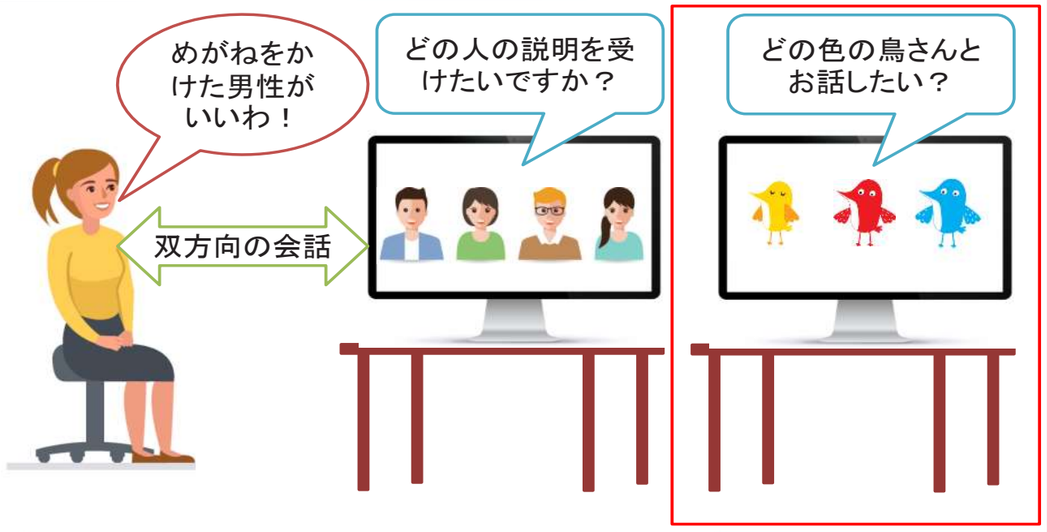
日本標準の作成

20

サブテーマB：医療従事者と患者・家族のアイコンタクト診療・説明時間を確保するための人工知能の活用例



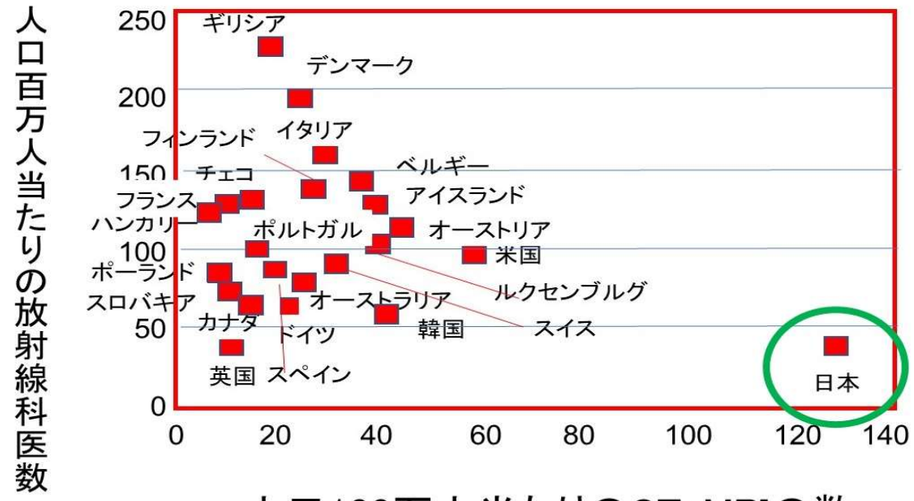
サブテーマB：人工知能による患者さんへの説明・同意プロセスの補助



多言語でできれば、外国人患者の日本への受け入れやこれらのシステムの海外導出も可能となる

子供の場合には漫画のキャラクターなど

高額医療機器と放射線医の人口あたりの数

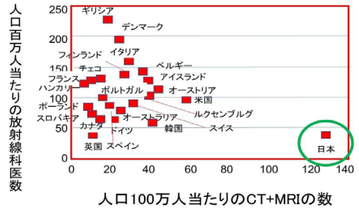


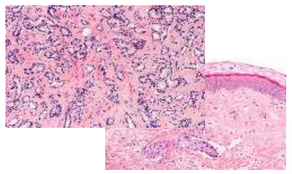
サブテーマD:　画像・病理のAI自動診断の必要性と課題

画像機器類の進歩によって急速に増える診断画像数

高齢化に伴って需要が増え続けるがん病理診断数

高額医療機器と放射線医の人口あたりの数





画像診断医
病理診断医
供給が追い付いていない

がん専門病院と一般病院での乳がん診断に20%の乖離があると報告されている

人工知能を利用した自動診断化が不可欠

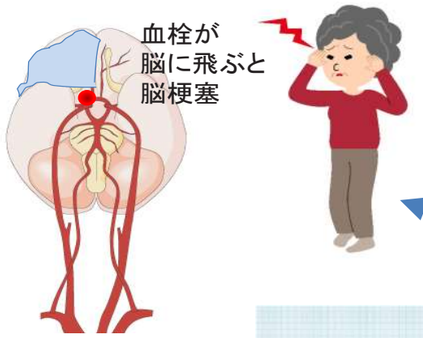
しかし、現在の制度では、医師が最終的な責任を取ることになっている。

AIによる見落としの責任を医師が取る状況では、自動診断の普及は難しい。

AI診断の精度を評価し、承認する制度が必要。

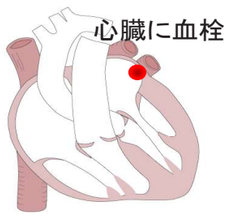
医療用AIプラットフォーム

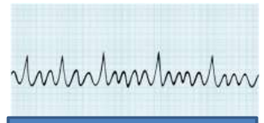
サブテーマD:　ウエアラブルな装置を利用した速やかなAIによる自動救急搬送システム



患者の異変を察知

ウエアラブルな装置から異変を救急搬送システムに送る





心房細動
70歳以上の
20–30人に一人

2時間以内に治療を開始すると
後遺症を残さない回復が期待できる

要介護人口増加の抑制
医療費・家族の負担の軽減

医療機関

データを送る

クラウド上に置かれた
医療用AIプラットフォーム

AIによる診断
肺腫瘍疑い

5G時代になれば
数十秒単位での
解析が可能

海外で実装化されつつある人工知能機能

nature medicine　FOCUS | LETTERS
https://doi.org/10.1038/s41591-018-0268-3

Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network

Awni Y. Hannun[1,6*], Pranav Rajpurkar[1,6], Masoumeh Haghpanahi[2,6], Geoffrey H. Tison[3,6], Codie Bourn[2], Mintu P. Turakhia[4,5] and Andrew Y. Ng[1]

2019年１月

心電図上の不整脈をコンピューター判読するシステムの開発の報告。

53,549名からとった91,232回の心電図を12パターンに分類するアルゴリズムを開発し、コンピューター（人工知能）と循環器専門医による診断の精度を比較した結果。専門医によるコンセンサスを正解とした場合、コンピューターによる診断精度は、心房細動については71%（専門医は86%）、心室性頻脈については65%（専門医は70%）であった。

SCIENCE TRANSLATIONAL MEDICINE | RESEARCH ARTICLE

OPIOID OVERDOSE

Opioid overdose detection using smartphones

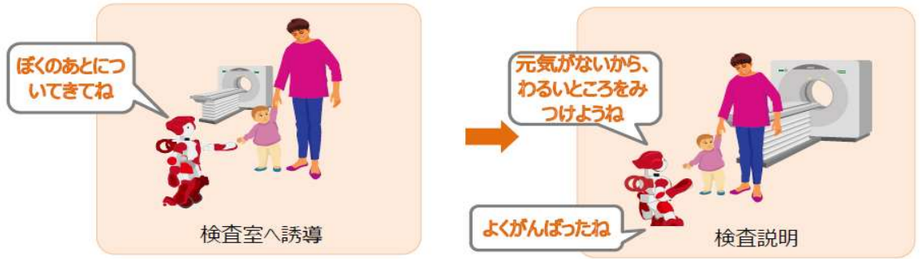
Rajalakshmi Nandakumar[1], Shyamnath Gollakota[1*], Jacob E. Sunshine[2*]

2019年１月

麻薬（特にフェンタニール）の過剰投与よって起こる呼吸停止、無呼吸などをスマートフォンによって検出できることを示したもので、無呼吸に関しては96%の精度で見つけることができると述べられていた。

子供さんに医療行為をする際に人工知能ロボットが説明して、鎮静剤の使用を回避する（国立成育医療研究センターと日立製作所の取り組み）

コミュニケーションロボット(EMIEW3またはタブレット型)を活用した子ども(患者)の不安軽減及びチャイルドライフスペシャリストの負担軽減について検証する

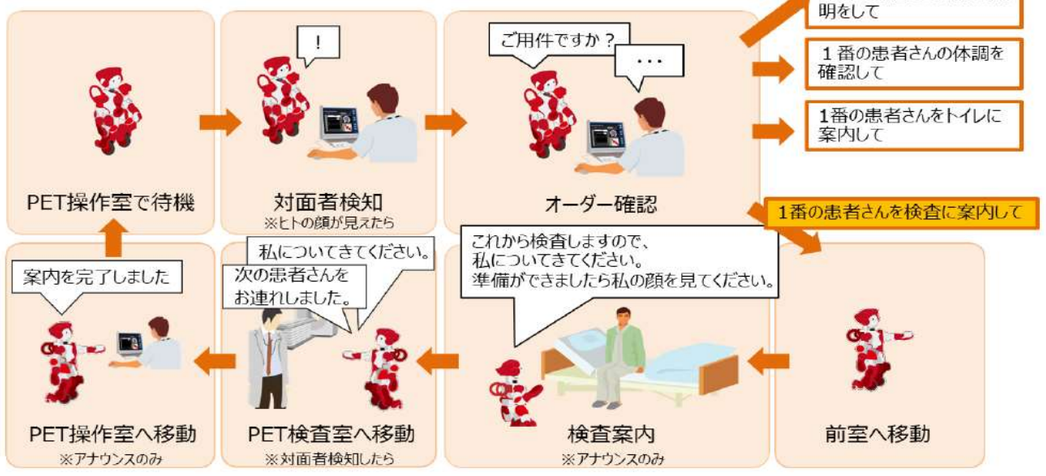


検査などの各プロセスで子どもの不安感の軽減を図る

想定する効果：
(1)医療環境にある子どもの心的負担の軽減及び家族の満足度向上
(2)医療行為の削減(検査時の麻酔など小児患者の身体的リスクや負担の軽減)
(3)子どものケアを行う専門家(チャイルドライフスペシャリスト)の作業負担の軽減

医療従事者の被ばく軽減のための人工知能ロボットの活用（慶応義塾大学附属病院と日立製作所の取り組み）

検査案内

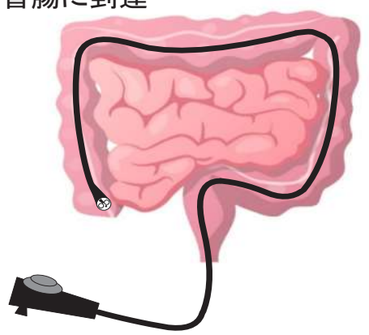


サブテーマC：AIを利用した安全で迅速な大腸内視鏡検査

- 習得に時間がかかるため、病気の増加に医師の育成がまったく追いついていない
- 経験が浅い医師が挿入すれば、検査の目標である盲腸到達まで30分
- 千例の経験をもった医師であれば、5分程度で盲腸に到達
- 検査時の疼痛、最悪の場合には腸穿孔

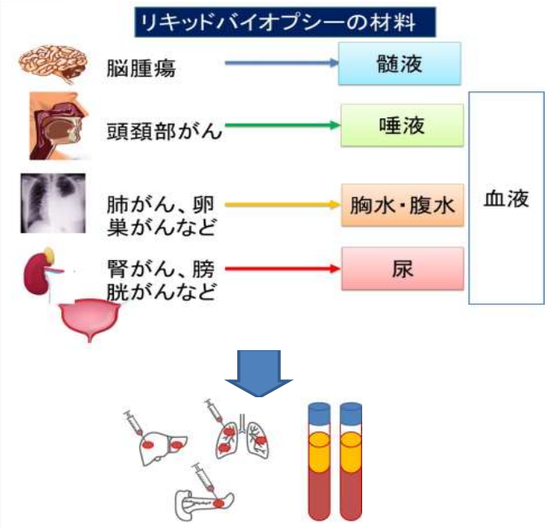
大腸がんによる死亡数はがんによる死亡のうち、

男性は第3位
女性は第1位



- 空間を認識して先端を自動的に曲げる機能
- 先端の圧センサーで必要以上に腸壁を圧迫しない機能
- 腸壁を傷つけずに自動挿入
- 医師は画面に集中でき、見落としを防げる

サブテーマC：リキッドバイオプシーによる超精密医療

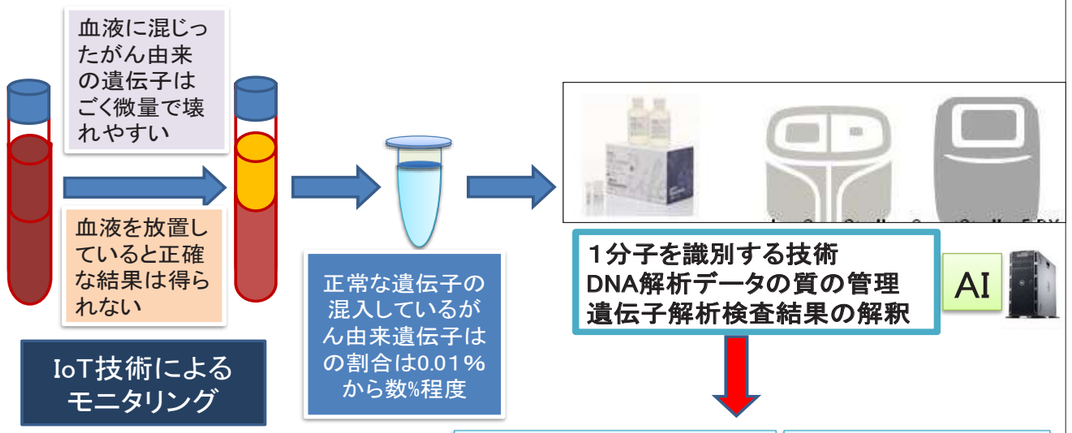


組織を採取するよりも、侵襲性が低く、安全で、安価に検査ができる

1．がんのスクリーニング
2．術後の腫瘍細胞残存の有無
3．分子標的治療薬などの選別
4．再発の超早期診断
5．抗がん剤治療の効果判定

1．低いがん検診率。症状が出てから、進行がんと診断されるケースが少なくない。早期に診断されると治癒の可能性が高くなり、治療費が節減される。
2．治療効果や再発の有無をより精度高く、早く判定できる。
3．治療法を適切に判定できるため、無駄な抗がん剤の副作用を回避できる。
4．分子標的治療薬の選択にも応用できる。

リキッドバイオプシー技術の実装化は、先端技術を医療現場に応用するために必要なAI・IoT技術、医療現場の負担軽減、わかりやすい患者への説明のモデルケース

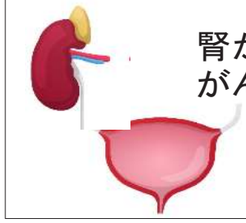


リキッドバイオプシーの材料

脳腫瘍 → 脳血流関門のため血液中には流れ出ない → 髄液

頭頸部がん → 唾液

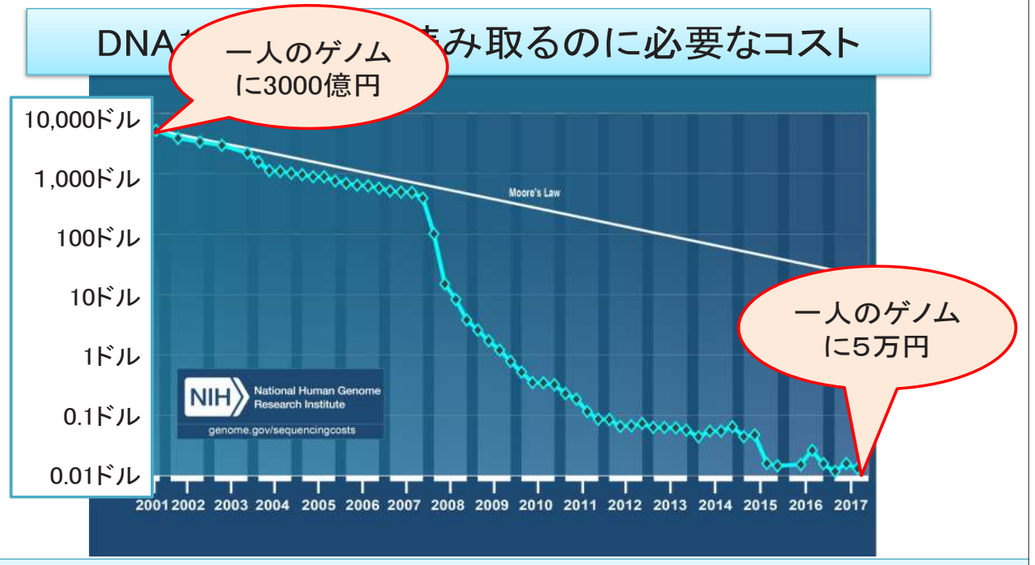
肺がん、卵巣がんなど → 胸水・腹水



腎がん、膀胱がんなど → 尿

血液

DNA［illegible］み取るのに必要なコスト



100万塩基対あたり、8000ドル（2001年）が1セント（2017年）未満に（約百万分の1に）

リキッドバイオプシーの応用の可能性

1．がんのスクリーニング（がん検診）
2．手術後のがん細胞の残存
3．分子標的薬の選択
4．治療効果の判定
5．再発の超早期発見

リキッドバイオプシーは切除可能ながんの70–80%を検出できる

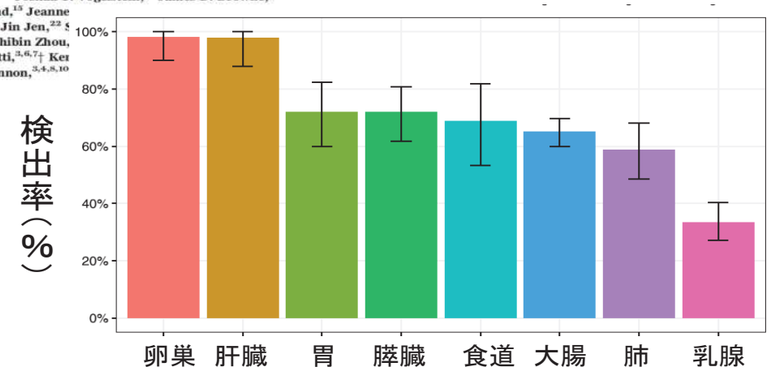
RESEARCH

CANCER

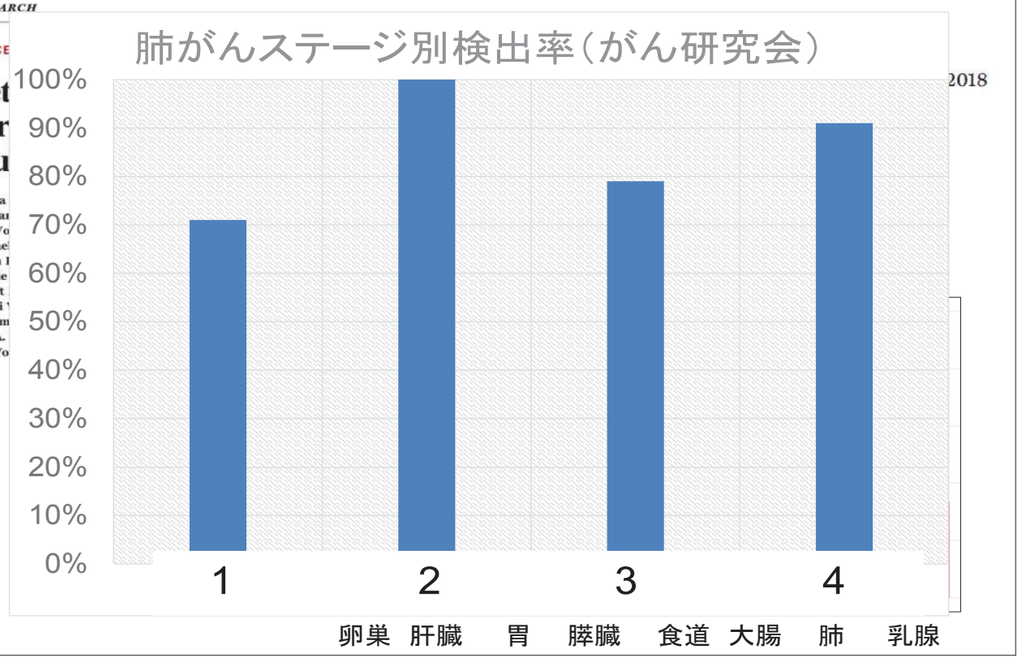
Detection and localization of surgically resectable cancers with a multi-analyte blood test

Science **359**, 926–930 (2018)　23 February 2018

Joshua D. Cohen,[1,2,3,4,5] Lu Li,[6] Yuxuan Wang,[1,2,3,4] Christopher Thoburn,[3] Bahman Afsari,[7] Ludmila Danilova,[7] Christopher Douville,[1,2,3,4] Ammar A. Javed,[8] Fay Wong,[1,3,4] Austin Mattox,[1,2,3,4] Ralph. H. Hruban,[3,4,9] Christopher L. Wolfgang,[8] Michael G. Goggins,[3,4,9,10,11] Marco Dal Molin,[4] Tian-Li Wang,[3,9] Richard Roden,[3,9] Alison P. Klein,[3,4,12] Janine Ptak,[1,2,3,4] Lisa Dobbyn,[1,3,4] Joy Schaefer,[1,3,4] Natalie Silliman,[1,2,3,4] Maria Popoli,[1,3,4] Joshua T. Vogelstein,[13] James D. Browne,[14] Robert E. Schoen,[15,16] Randall E. Brand,[15] Jeanne Hui-Li Wong,[17] Aaron S. Mansfield,[21] Jin Jen,[22] Massimo Falconi,[24] Peter J. Allen,[25] Shibin Zhou, Luis A. Diaz Jr.,[1,3,4*] Cristian Tomasetti,[3,6,7†] Bert Vogelstein,[1,2,3,4†] Anne Marie Lennon,[3,4,8,10]



リキッドバイオプシーは切除可能ながんの70–80%を検出できる



大腸がんで利用される腫瘍マーカーと陽性率

	がんの進行度と陽性率（%）				
腫瘍マーカー	平均陽性率	A	B	C	D
CEA	67	27	67	74	88
TPA	65	17	29	33	57
CA19-9	59	17	17	47	74
CA50	30	25	26	63	78
NCC-ST-439	9	9	14	36	79

肝臓がんで利用される腫瘍マーカーと陽性率（%）

ステージ	I	II	III	IV
PIVKAII	0	27	75	100
AFP	38	31	25	50

肺がんで利用される腫瘍マーカーと陽性率（%）

ステージ	I＋II	III	IV	擬陽性率
CEA	20–30	40–50	50–70	25
SCC抗原	25–30	50–60	50–70	15
シフラ21–1	40–50	70–80	70–80	10

リキッドバイオプシーの応用の可能性

1．がんのスクリーニング（がん検診）
2．手術後のがん細胞の残存
3．分子標的薬の選択
4．治療効果の判定
5．再発の超早期発見

RESEARCH ARTICLE

CANCER

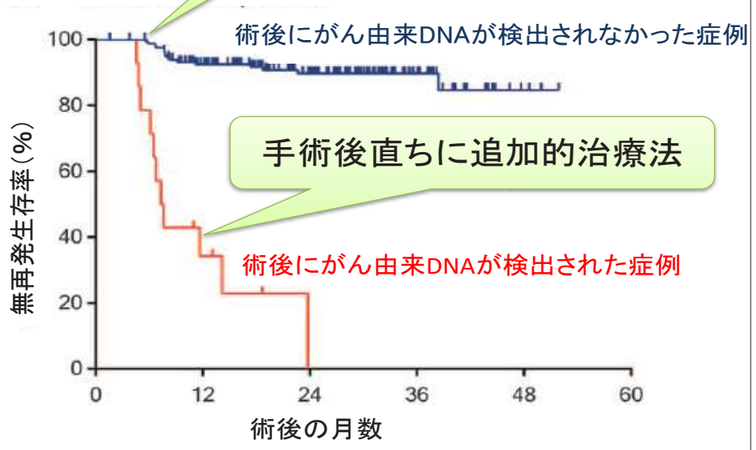
Circulating tumor DNA analysis detects minimal residual disease and predicts recurrence in patients with stage II colon cancer

Jeanne Tie,[1,2,3,4]*† Yuxuan Wang,[5†] Cristian Tomasetti,[6,7] Lu Li,[6] Simeon Springer,[5] Isaac K
Natalie Silliman,[5] Mark Tacey,[9] Hui-Li Wong,[1,3,4] Michael Christie,[1,3,10] Suzanne Kosmide
Iain Skinner,[2] Rachel Wong,[1,11,12] Malcolm Steel,[11] Ben Tran,[1,2,3,4] Jayesh Desai,[1,3,4] Ia
Andrew Haydon,[14] Theresa Hayes,[15] Tim J. P
Nickolas Papadopoulos,[5] Kenneth W. Kinzler

リキッドバイオプシーにより経過観察。陽性になれば直ちに治療開始。

手術後に血液内に摘出したがんと同じDNA異常が検出された場合には、

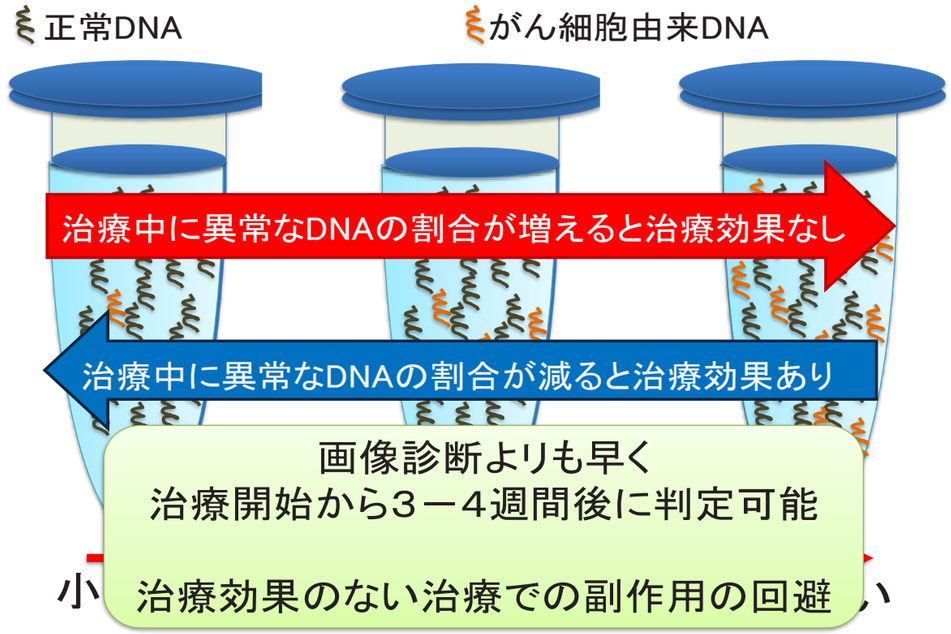
14例中11例が2年以内に再発



リキッドバイオプシーの応用の可能性

1．がんのスクリーニング（がん検診）
2．手術後のがん細胞の残存
3．分子標的薬の選択
4．治療効果の判定
5．再発の超早期発見

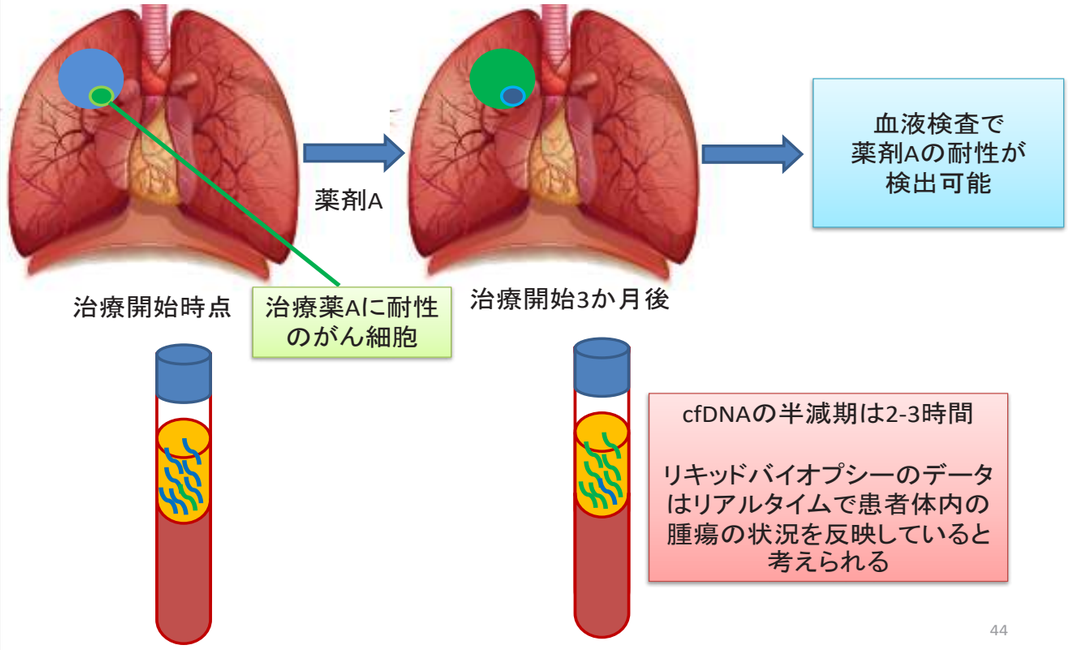
変異DNAの頻度は腫瘍の大きさを反映？



画像診断よりも早く
治療開始から3－4週間後に判定可能

治療効果のない治療での副作用の回避

リキッドバイオプシーの利点－1



がんの治癒率を上げるためには？

1．がんのスクリーニング率を向上させる
（がんのリスク診断に基づく検診体制の確立）
（簡便なスクリーニング法の開発）

2．がんの超早期再発診断法の開発・超早期治療

3．的確な治療法選択
（有効で副作用の低い治療薬の選択）
（無駄な治療法は患者さんを痛めつけ、その間にがんが進行）

4．新しい治療薬の開発
（分子標的治療薬）
（免疫療法ーネオアンチゲンワクチン・CAR-T細胞療法・TCR導入T細胞療法）

免疫チェックポイント抗体治療で腫瘍縮小が見られる割合

がんの種類	縮小率(%)
メラノーマ	20-32%
胃がん	31%
食道がん	30%
膀胱がん	25-26%
腎臓がん	25%
小細胞肺がん	18-25%
頭頚部がん	12-25%
非小細胞肺がん	14-19%
乳がん	12-19%
卵巣がん	10-15%
子宮内膜がん	13%
子宮頸がん	13%
肝臓がん	9%

がんの特効薬のように騒がれているが、大多数の患者さんには効果がない。

↓

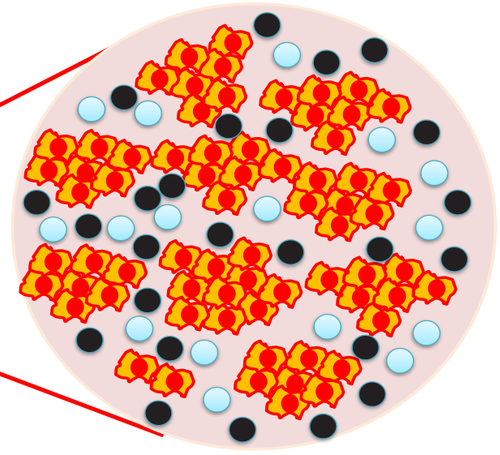
この治療を受けた人の70-80%は効果がない。

たとえば、この薬剤が5000億円使われたとすると、3500-4000億円は無駄

↓

がんの個性をデータベース化し、人工知能で解析すれば、膨大な無駄の削減につながる。

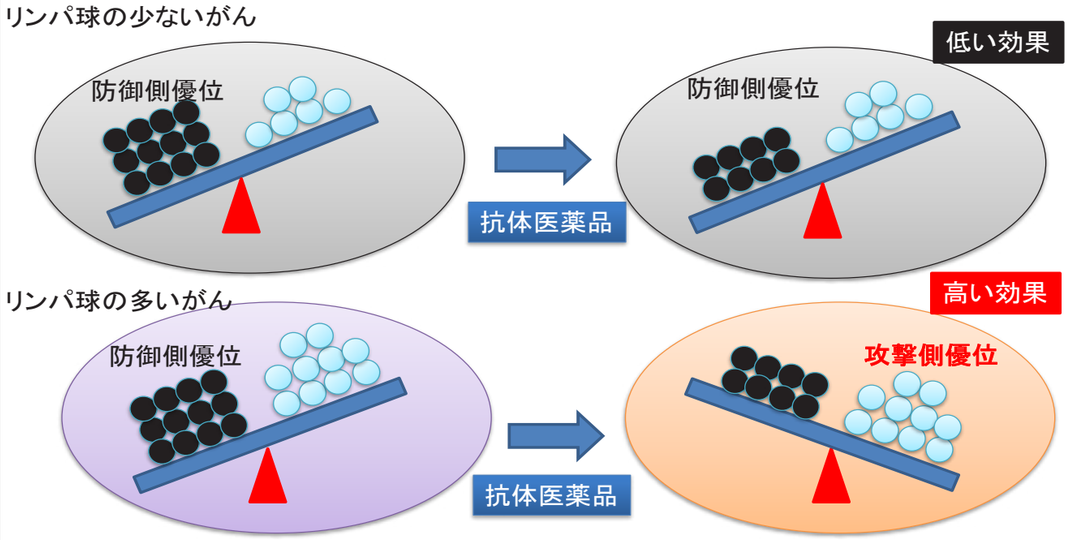
がん組織には多くの種類の細胞が存在する



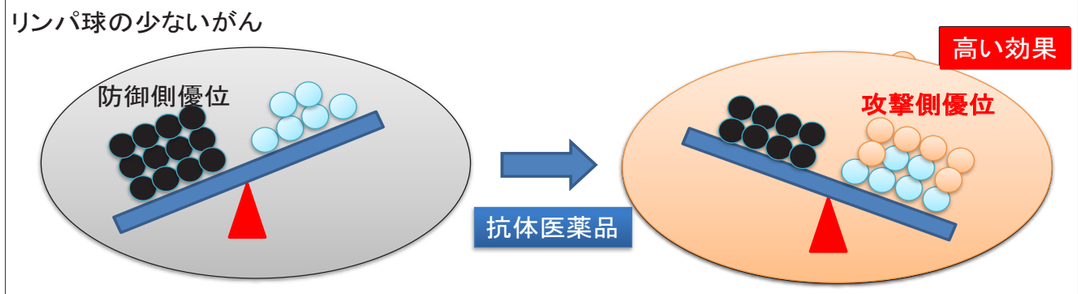
がん細胞
がんを攻撃する免疫細胞（リンパ球）
がんを守る免疫抑制細胞・物質

がんが大きくなっている時には
防御側（抑制側）＞攻撃側

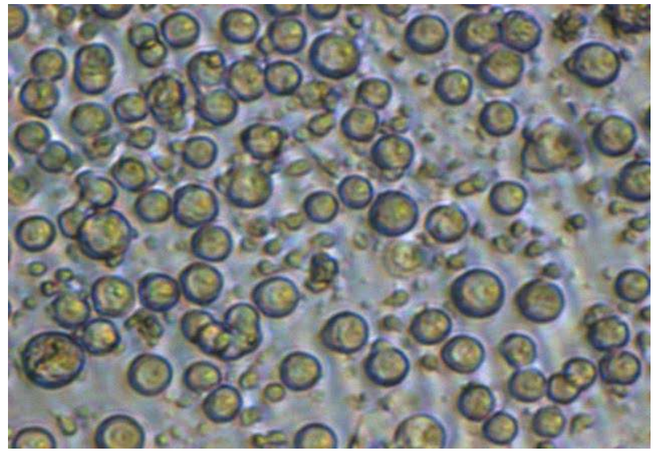
免疫療法の効果とがん組織のリンパ球数



免疫療法の効果とがん組織のリンパ球数



ペプチドワクチン（URLC10）治療後の患者血より採取し、増殖させたがん特異的リンパ球によるがん細胞に対する攻撃



大きい細胞が人由来の食道がん細胞株　TE1
小さい細胞ががんを特異的に攻撃するリンパ球

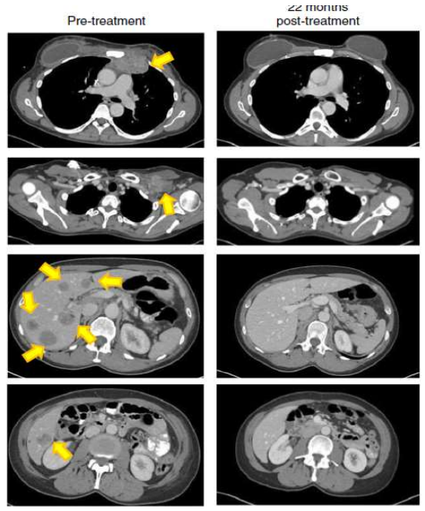
nature medicine
LETTERS
https://doi.org/10.1038/s41591-018-0040-8
2018. 06

Immune recognition of somatic mutations leading to complete durable regression in metastatic breast cancer

Nikolaos Zacharakis[1], Harshini Chinnasamy[1], Mary Black[1], Hui Xu[1], Yo
Anna Pasetto[1], Michelle Langhan[1], Thomas Shelton[1], Todd Prickett[1], J
Katarzyna Trebska-McGowan[2], Robert P. Somerville[1], Paul F. Robbins
Stephanie L. Goff[1] and Steven A. Feldman[1]

乳がん組織からリンパ球を取り出して増やし、患者の体内に戻すTIL（腫瘍浸潤性リンパ球）で高い臨床効果があった。

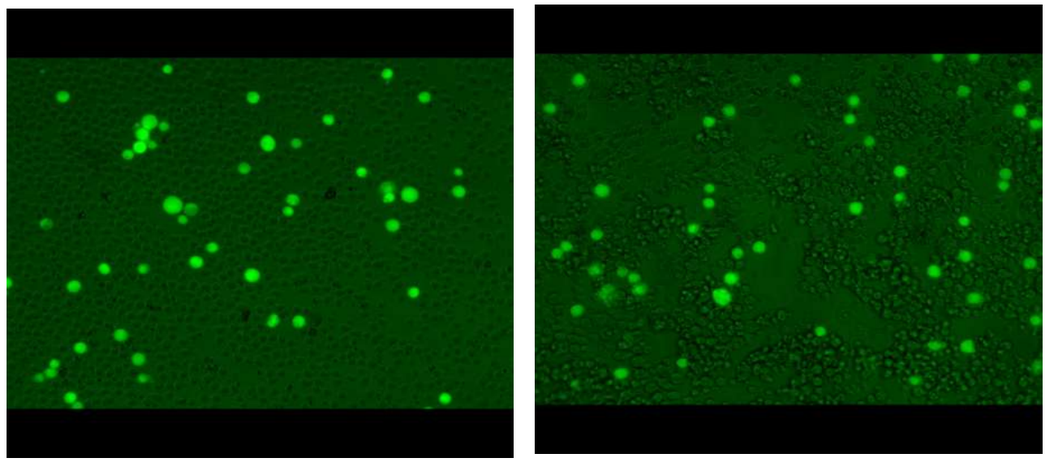
これらのリンパ球は、がん特異的抗原（ネオアンチゲン）を敵とみなすことのできるリンパ球であった。



UBT2E特異的CTLによるがん細胞障害活性

BT549：HLA-A*24:02
を持たないがん細胞

SW480：HLA-A*24:02
を持つがん細胞



ネオアンチゲンワクチン・がん特異的TCR導入T細胞療法時代へ！

LETTER

2017.07.13

doi:10.1038/nature22991

An immunogenic personal neoantigen vaccine for patients with melanoma

Patrick A. Ott[1,2,3*], Zhut
Adrienne Luoma[5], Anita
Shuqiang Li[4], David J. Li
Kaliappanadar Nellaiapp
Charles H. Yoon[3,13], Mae
Gad Getz[3,4,14], Kai Wuch
& Catherine J. Wu[1,2,3,4]

LETTER

doi:10.1038/nature23003

Personalized RNA mutanome vaccines mobilize poly-specific therapeutic immunity against cancer

患者さんのがん細胞に生じた遺伝子異常によって作り出される
がん細胞特異的なワクチンを利用した治療法が広がっている。
遺伝子情報を利用したプレシジョン免疫療法は、ほとんどの患者さんに適応可能

がん医療革命の3キーワード

人工知能

ゲノム情報

個人個人に最適の予防法と治療法の提供

治癒率の向上

リキッドバイオプシー

免疫療法

人工的に作り出した、がん特異的抗原を標的とするリンパ球による治療

Cancer Therapy: Preclinical

Eradication of Large Solid Tumors I Therapy with a T-Cell Receptor Targ Cancer-Specific Point Mutation

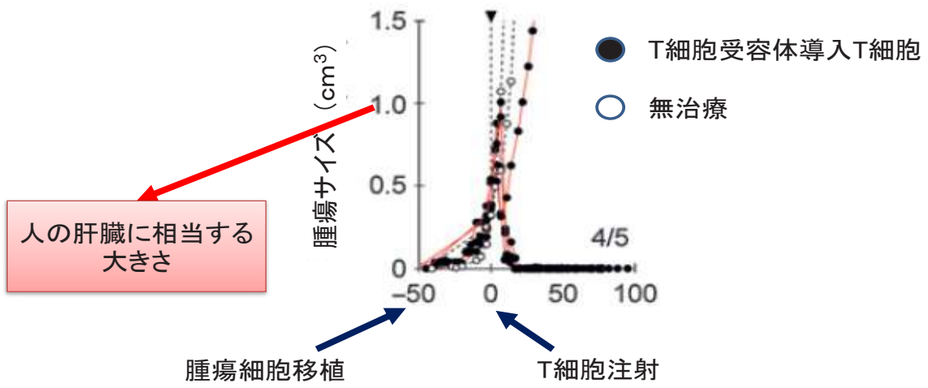
Matthias Leisegang[1], Boris Engels[2], Karin Schreiber[2], Poh
Christian Idel[2], Ainhoa Arina[2], Jaikumar Duraiswamy[2], Rol
Wolfgang Uckert[5,6], Yusuke Nakamura[3], and Hans Schreib

Immunity, Vol. 2, 45–59, January, 1995, Copyright © 1995 by Cell Press

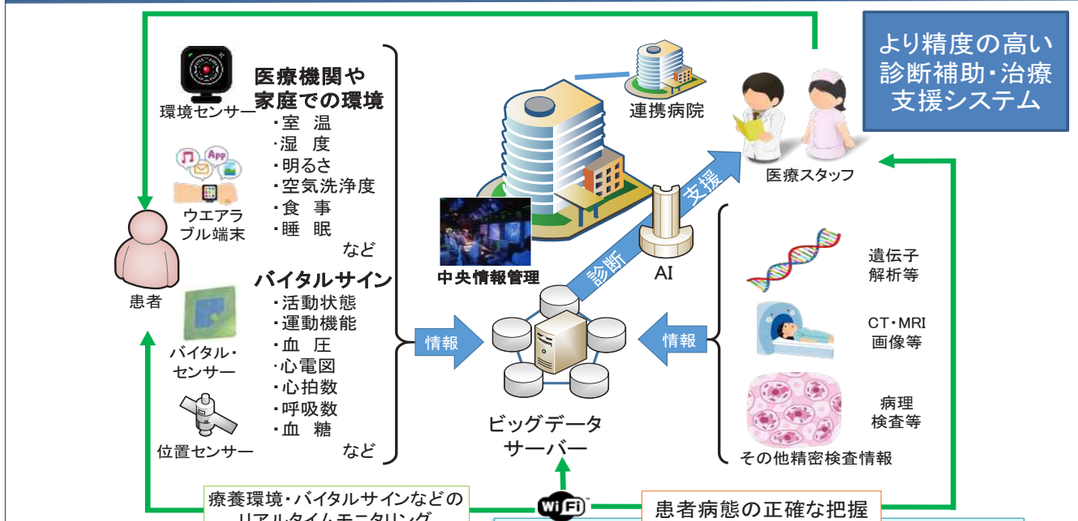
A Unique Tumor Antigen Produced by a Single Amino Acid Substitution

Paul A. Monach, Stephen C. Meredith, Christopher T. Siegel, and Hans Schreiber
Department of Pathology
The University of Chicago
Chicago, Illinois 60637

世界で初めて、ネオアンチゲンの重要性を示した論文

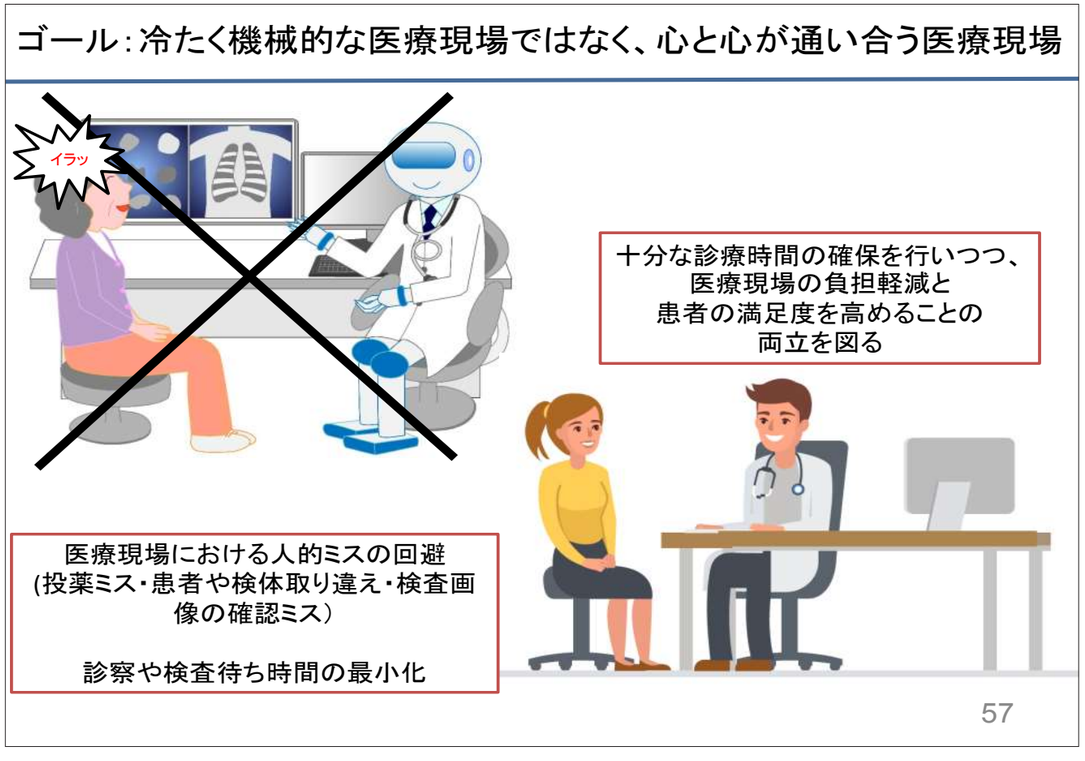


プロジェクトのゴール



大規模医療データベースの構築
AIによる解析

詳細な患者情報に基づく先端的・効率的でより安全な医療の提供
コミュニケーション支援による医療従事者の負担軽減



２－２　第２回本委員会での討議

令和元年 12 月 13 日 開催
講演、委員・幹事の意見
講演：山口 宏樹 先生（埼玉大学 学長）

『就職・採用・人材育成の現状とこれから』

山口　宏樹　先生（埼玉大学　学長）：　おはようございます。ご紹介いただきました埼玉大学長の山口といいます。本日は、このような機会をいただきまして、大変光栄に思っております。何とぞ、よろしくお願いいたします。この話、まず有信主査からお声掛けいただきました。現在、私、この表紙のスライドにありますように、文部科学省がお世話してくださっている就職問題懇談会という組織の座長を務めております関係で、このお話お声掛かったものと理解しています。それと、実は昨日もあったんですが、経済連様との採用と大学教育の未来に関する産学協議会、その共同座長、経団連会長の中西会長様が企業側の座長で、大学側の座長を私が務めております関係もありまして、その辺も、全部含めて、きょうお話しさせていただき、できるだけご意見をたくさんいただきたく思って、発表はできるだけ簡単にさせていただきたいと思っております。では、以下、座らせていただいて、やらせていただきます。

きょうの話、中心は、タイトルにあります、まずは現状をご理解いただきたいということで、就職問題懇談会関連の話、それと、それに絡んだ調査関係のデータもお示しして、現状をご理解いただき、これからというタイトルに対応しては、先ほど申し上げました、産学協議会での議論等をご紹介したいと思っています。そんな流れで、お話を進めさせていただきます。まず、2 枚目のスライドです。まず、就職問題懇談会とは、ということで、私の前の前の座長、濵口主査がいらっしゃるので、なかなかやりにくいって、正直な気持ちなんですが、あえてお話しさせていただきます。まず、構成なんですが、組織としては、国公私立の大学の協会団体、それから国公私立の高専、さらには、公立と私立の短期大学、こういった大学等関係団体をもって構成されています。その趣旨は、そのアンダーラインに書いてあるんですが、就職・採用活動は、学校教育に支障なく、秩序ある形で行われることが望ましい。これが、大前提です。そのことにかんがみて、大学等卒業予定者の就職活動のあり方について、検討、協議を行う、そんな組織です。その役割、真ん中にあります、大きく二つを、あえて取り上げます。(2)学生の就職問題についての、大学関係団体間の必要な申し合わせ。つまり、大学同士で、まずは、申し合わせをしましょうということが一つ目。二つ目は、その学生の就職問題に関して、企業団体と、経団連が中心ですけれども、必要な折衝を行うということを目的に、役割として進めてきています。

就職問題懇談会としては、申し合わせを作ってきているわけですが、なぜ必要かという

ことを、歴史的経緯から探っているのが、このスライドです。これは、文科省の、元学生・留学生課長の井上さんが、昨年７月にまとめてくださったものの、要約版ですけれども、古くは 1953 年、当時、景気が悪く、就職難であったことがあって、大学側が、申し合わせを、まず、作ったというのが最初のようです。その大学側の申し合わせの動きに合わせて、企業側も申し合わせたというところです。ただ、これ、歴史は繰り返すことを示したくて、この、細かなスライドを作ってますが、1962 年には、当時の日経連が、採用活動野放し宣言というのをしてしまいました。申し合わせの破棄です。その背景は、守られない協定を維持することは、業界の良心が許さないということで、申し合わせ等をしないということにしたわけですが、その結果として、就職活動の秩序を一気に崩壊させた。当時、青田買いなんていう言葉が出ていた頃に相当します。

あと、以後、緑が申し合わせを作り、赤が破棄し、という、それが繰り返されていることを示しているだけです。直近でいうと、一番下、昨年９月に、経団連が指針の廃止を決定して公表したということがあります。その直前、2013 年に、これも濵口主査がご尽力くださった部分ですが、安倍総理から経済団体に対して要請があったことを受けて、経団連が指針を出し、大学側は就問懇として申し合わせを作るという、両輪でスタートしたのが 2013 年。それが、2018 年に指針が廃止されたので、片輪になってきているというところです。これ、後でまた整理させていただきます。こんな歴史的な経緯があります。きょうの、現状という話は、直近の５年間を指します。

次のスライドです。今のような、就職の申し合わせ、あるいは協定の変遷というのは、結局、その時々の日本の経済状態にも大きく影響しているということで、即、これが、そのことを反映するかどうか分かりませんが、大学生の就職率というものの推移をグラフにしたものを持ってきました。文科省と厚生労働省の共同調査の結果です。1996 年から 2018 年までにかけて、内々々定率ということで、10 月１日時点、12 月１日時点、２月１日時点、それから就職率ということで、４月１日現在ということで、一番上の黒丸が４月１日。いろいろごちゃごちゃ言っても、結局、日本の新卒一括採用の成果として、悪いときでも、就職率は 90 パーセントを超えているというのが、この 20 年以上の傾向です。現状というところで、安倍総理から経済団体に要請され、経団連指針、大学申し合わせの実績に適用された 2015 年以降は、右肩上がりになって、つまり、今はまさに売り手市場であるというところも、こういった議論に影響しているものと、私は理解しています。

では、より具体的に現状を理解するため、就問懇の申し合わせの中身についてお話しした上で、現状はどうなっているかという話をします。1 枚紙で、申し合わせというのは作られていますが、重要ですので前文をあらためて読み上げさせていただきます。右に拡大しています。前文の第１番目、大学等は、学生に、未来を切り開いていけるような高い学力と豊かな人間性を身に付けさせた上で、社会に送り出す責務を果たすため、正常な学校教育と学生の学修環境を確保する。これをまず最初に持ってきてます。その理念の下、これ、2020 年度申し合わせ、今の３年生が、これから就職活動する上での申し合わせになってますが、その 2020 年度卒業・修了予定者の就活の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について申し合わせるということをうたっています。ただ、そのことの補足的なものとして、ちょっと一つ飛ばしてしまいます。ピンクのところですが、就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就問懇として企業に対し協力要請を行うということで、就問懇としては企業側へのアプローチもするというところです。

では、具体的にどんな事項が申し合わせられているかというと、4 項目あります。一つずついきます。まず、一つ目が、一番マスコミで取り上げられることの多い、就職活動・採用の日程についてです。この日程については、広報活動開始が３月１日、採用選考活動開始６月１日、正式な内定を 10 月１日とする。この日程に、2020 年度分もしますと。これは、このところ、ずっと続いてます。それは、また後でご説明します。このところの、日程の変遷を示したのが、次のスライド、6 ページにあります。就職採用活動の開始時期ということで、矢印のついた棒グラフが五つ示してあります。一番上の、ちょっと薄くしてあるところが、いわば過去の部分に相当しますが、2014 年度以前はどうだったかっていうことを示してます。実は、2014 年度以前は、12 月１日、つまり、３年の 12 月時点で、もう就職の広報活動がスタートしてました。実質的に採用活動は、４年に入って、すぐ、４月１日。この辺は、極めて問題であるということで、その問題点が上に整理されてます。一番上の枠の中です。就職活動が、大学の授業、試験期間と重複してしまう。学生の成長が最も期待される３年時の、最後の部分の教育に支障を及ぼしている。これは決していいことではない。それから、2 番目です。海外留学する学生が減少してしまったということが、当時指摘されていました。こういったことを踏まえて、濵口主査が座長時代に、いろいろ動いていただいて、結果として、下の棒グラフの２番目です。2015 年度、広報活動を３月１日に、採用選考活動を８月１日に後ろ倒しにしたというのが、極めて大きな変更でした。ただ、8 月というのが、暑い時期に就活をしなくてはいけないとか、いろんな問題点があって、学事的には８月１日がベストなんですが、就問懇としてはやむを得ず、６月に、その部分だけ前に倒して、それが、その日程で、ずっときているというところでございます。

じゃあ、この日程を、学生はどう感じてるかということで、次のスライドの７番。これは、今年の９月、内閣府が行って、速報版を公表したものですが、学生が、この就職採用活動の日程に関して、どういう意識でいるかということの、結果のグラフです。ごちゃごちゃしてて、恐縮ですが、赤字で書いた部分が、比較的肯定的な意見の多いところです。一番上が、先輩の体験など、昨年の就職活動の情報を参考にすることができたとか、夏の暑い時期に就職活動を行わなくて済んだ。これは、先ほどの８月を意識しての質問になってます。それから、さらには、どの時期にどのような活動をするか、予定を立てやすく、準備行動ができたということで、学生のうちの 60 パーセント強が、この、今の日程を肯定的に受け止めてるということになります。ちなみに、つい、先日、日経新聞で、大学の学

長アンケートの結果を公表していました。その中でも、現在の日程、どう考えるかという学長の意見があったんですが、7割が肯定的、今の日程はいいだろうという話をしてます。ただ、問題点が、このグラフの下から2番目の赤のとこです。そうは言っても、面接などの選考活動を、早期に開始する企業があり、混乱した。ルールの形骸化がかなり進んでるということを指摘してるというのが、学生からもあったということになります。

では、実際にどの程度、日程は遵守されているかというのを示したのが、次の8ページになります。これも学生のアンケート結果ですが、左側の図が、最初に採用面接を受けた時期、実は5年分のグラフを重ねて示してます。黄色の点線が、3月、8月という後ろ倒しに最初にした時点、8 月採用選考活動スタートのときです。それから、それ以外は、順に2016、2017、2018、それから2019というふうになっています。徐々に早い段階にシフトしてる。最近でいうと、3月にピークがあるというのがお分かりになると思います。じゃあ、さらに内々定を受けた時期で比較すると、この右側の図で、やはり、3月、8月のときは、最初に導入したこともあって、8月に一応ピークがあるんですが、それを6月にしたとき、次のグレーの実線ですね。そこは、6 月にピークがあります。ただ、今年度調査においては、もう4月からピークが出てきているという、そんな実態です。結局、遵守はなかなかされていない。ルールが形骸化してるねっていうことの裏付けが、こういうところに出てるというところです。じゃあ、企業側は、どう実態を把握してるか。企業側は、実際にどう動いてるかっていうのを示したのが、次のスライドの9番です。

まず、広報活動開始時期については、3 月というのにピークが立っていて、それで、下が2018年度、上が2019年度、2年分を比較してます。ブルーが大企業、オレンジが中小企業ということで、当然、大企業と中小企業、行動に差が出ますが、おおむね、3 月にピークがあって、若干、年とともに前倒しになってますが、まあ、ここは守られてるかもしれない。ただ、採用選考活動、6月というものに関していうと、下の2018年度、一応6月にピークがあったものが、2019年度、上になると、3月、4月にかなり増えてる。つまり、広報活動と共に、実は選考活動もやってる実態が、こういうので見えてるというところです。以上が日程に関する話です。ただ、問題は日程だけではありませんので、他の点も幾つかご覧いただきます。

次の申し合わせ、10ページのスライドになりますが、2番目の事項です。ここには、この目的が、学生の学習時間の確保や、留学などの多様な経験を得る機会の確保、そういったものです。つまり、学生の学習環境の整備であることを、再度認識するということで、その辺を、具体的に大学はしっかりケアしなさいという事項になります。実態はどうかというと、次のページです。11ページです。これも、学生に対する調査結果ですが、企業による学業や留学への配慮はどうですかというのを聞いた設問に対する回答で、二つグラフがあります。左側が学生の学業と、右側が留学経験者への配慮といった、2 種類のものです。グラフ四つありますが、下から2016、2017、2018、今年度2019ということで、下から上に、年があらたまってます。学業等への配慮という意味合いは何かというと、例えば、

企業が説明会とか面接を行う日程、時間等について、学生の授業のある時間とか、試験等が行われる、そんなところを外してくれるという意味での配慮です。それは、年々、確実に、配慮されるようになってきている。これは、皆さんの意識が高くなったとは思います。ただ、右側の留学経験者の配慮という意味では、ほとんど変わらない。あるいは悪くなっている。これは、一概に母数が必ずしも多くないですから、悪くなっているとは言えないんですが、あまり変わらないというのが現状だと思います。これが二つ目です。

それから、三つ目の事項、12ページになります。ここは、今、極めてホットな話題になってます。インターンシップの状況です。事項としては、大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育効果を高めることに努める。また、インターンシップと称した会社説明会や採用選考活動と捉える行事等を行わないよう、企業等に要請するという申し合わせを作ってる。実態が、次の13ページです。インターンシップの、まず、参加状況です。先ほどと同じように、下から、左側の図を見てますが、2015年、2016年、2017年、2018年、今年度ということで、インターンシップの参加者数が、年々急に増えてきてるという実態があるというのが、ご覧いただけるかと思います。これは、単位になっている、ならない、それは関係なく、学生からのインターンシップ参加に対する回答です。じゃあ、インターンシップの中身はどうかというと、右側の上のグラフがインターンシップが就業体験を伴うものだったか、伴わなかったかという、そういう2択の設問です。上のグラフの、上の棒グラフのほうが、半日、あるいは1日だけの、インターンシップとは、本当は呼んではいけないんですが、そういう類いのもの、そこでは、実は、就業体験を伴わないものが、60パーセント近くありますという実態を表しています。それに対して、2日以上であると、就業体験を伴う、ある意味、本来のインターンシップと思えるものになってますということが分かります。

それから、インターンシップが、実質的な選考活動に直結してるんではないかというようなことが、多々言われていますが、その実態としては、約3割の学生が、選考と直接関係してたという回答をしてます。これが、年々、率として、増える状況にあるというのも、コメントしとくべきことかと思ってます。

申し合わせの4番目になります。これは、学業の成果を、採用のときに、勘案してほしいということに対応します。大学等は、採用選考において、学生の学業への取り組み状況を適切に評価するよう、企業等に要請するという申し合わせです。それに対しての現状はというと、15ページのグラフです。これは、大学に対する調査結果です。これも、この10月に公表されてます。学習成果を活用した面接を行ってるかどうか、大学側の認識はということで、聞いたもの、左側のグラフですが、下が2018年度、上が2019年度です。色合いで見ていただいてお分かりのとおり、ほとんど変わりません。ブルーとオレンジまでが、一応使っていると、活用しているということに対応しますが、例えば、面接で、成績証明書とか履修履歴等を参照してるという意味合いで、6 割は、普通使いますねというところです。ただ、右側のグラフ、学習成果の重視という意味合いで、これは、採用のときに、

学生を評価する際に、大学における学業成果を使ってるかという問いに対しては、5 割行かないぐらいが、肯定的。大学の認識としてはですね。あくまで大学の認識。いずれにしても、こんな状況にあるということをご説明しました。

それで、次の 16 ページにいっていただきます。これが、現在の枠組み、就職採用活動の秩序を維持するために、どんな枠組みで、現在行われているかという話を、図にしたものです。一番上、2019 年度、今、まさに 4 年生、就活終わろうとしてますが、その人たちが行ってきた、就職採用活動の秩序の部分については、真ん中ですね、経団連の指針と、就問懇の申し合わせ、これを両輪として、動いてました。それぞれに、昨年の 3 月の時点で公表してます。それを受けて、実は、左側のピンクの部分です。内閣官房、文科省、厚労省、経産省から、経済団体等の長宛てに、要請文が政府から出てる。経団連指針、就問懇の申し合わせを基に、政府のほうから要請文も出てますというところが一つと、就問懇としては、先ほどからご説明してますように、就問懇独自で、企業に対して、こういう申し合わせを作ってるので、企業も協力お願いしますという要請をしている。これが、今年までです。先ほど申し上げました、昨年 9 月に、経団連が、正式には 10 月ですね。指針を廃止することを決定しましたので、2020 年度には、その部分がなくなって、就問懇だけが残ります。就問懇としては、今年の 3 月に、既に、2020 年度分の申し合わせを、策定し、公表し、それを受けた形で、政府のほうが、経済団体の長宛てに要請文を出しています。ただ、その要請文を出すときには、関係省庁連絡会議というのを行って、経団連、就問懇の意見も聞いていただきつつ、出しているというのが、現状です。

じゃあ、今後は。2021 年度、今の 2 年生、その人たちについても、来年の 3 月には公表しなくてはいけないということで、実は、この 10 月 30 日に、関係省庁連絡会議を行って、2021 年度も現状維持の方向で進めましょうということで、決定してます。そこでの、これからの見込みとしては、当面は、混乱なく、秩序をもって行うためには、この現状が維持される状況にはなろうが、先ほどから申し上げてます、実態がなかなか、要請と乖離しつつあるのと、実際、いろんな動きがありますから、なかなか一つのルールでは難しいだろうということです。また、未来はどう考える、その未来への過渡期はどうするっていうような話が、就問懇でも、しっかり議論されつつあるところではあります。ただ、なかなか難しい問題です。

では、未来ということで、これからの話をさせていただきます。17 ページです。この、未来を言うときに、永田委員がご尽力されました 2040 年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)、中央教育審議会の答申、これを参照させていただきました。そこには、明確に、必要とされる人材像、学修者本位の教育というのをうたった上で、知識集約型経済への移行にあたっては、そこに書いてあります経済社会の発展をもたらす、大学教育のあり方について、人材を育成する側と、人材を活用する側で、議論と理解を深めていく必要があるということを、明確にうたっているということを、あえて、ここで申し上げます。それと、時を同じくしてなんですが、中西会長の発言の趣旨に鑑み、経団連として、先ほど

ちょっと申し上げました、採用と大学教育の未来に関する産学協議会を作ろうということになって、今年 1 月に発足しています。キーワードは多様性と柔軟性、特に産学協議会のほうでは、多様性をキーワードとして、採用と大学教育をプラクティカルにデザインしていくことであるというふうに、うたっています。若干、ここには、その委員のかたがた、何人かいらっしゃるので、これも、あらためて申し上げるのも何なんですが、少し詳しく説明させていただきます。

まず、この産学協議会の趣旨的なことが、ここに 18 ページのスライドに掲げてあります。委員の構成は、ちょっと見にくいですね、分科会の上のところにあります。経団連側、大学側、それぞれが 10 名程度の委員で構成されております。その下に、分科会三つ設けて、議論を進めてまいりました。『Society 5.0 人材育成分科会』、それから『今後の採用とインターンシップのあり方に関する分科会』、『地域活性化人材育成分科会』この三つです。重要なのが、どんな趣旨かというところで、右側の、ちょっと色を付けた部分ですが、一番上が極めて重要だと思います。問題意識は、採用スケジュールだけでなく、今後の日本を支えて国際社会で活躍できる、人材育成のための大学教育や中長期的な採用のあり方であるというところ、これを、かなり強調して、議論を進めているものと、私自身は理解しています。あとは、ちょっと、時間もあれなので飛ばしますが、最終的に赤の部分です。Society 5.0 時代の人材育成に向け、多様性をキーワードに、産学の連携強化を図ることで一致しました。これは第 1 回の産学協議会の結論です。分科会で、具体的なアクションプランを検討しましょうということで、約 3 カ月強、議論が進み、一番下の赤でくくったところです。共有した認識を 4 月に中間的に共同提言としてとりまとめておりまして、5 月の未来投資会議に報告済みでございます。

具体的な中身、これも、あまり細かい話はしませんが、まず、19 ページをお開きいただきます。中間とりまとめと共同提言の、まず 1 番目、Society 5.0 時代に求められる人材と大学教育という部分については、一番上の枠でくくった部分、論理的思考力と、規範的判断力をベースに、社会システムを構想する力を備えた人材であるというふうにして、強調されたのが、真ん中の大きな部分ですが、理論的思考力と規範的判断力を身に付けるためには、リベラルアーツ教育が極めて重要であるという共通認識を得ております。一番下に書いてありますが、Society 5.0 時代に求められる能力の育成には、というところで、採用に関連していうと、2 番目のレ点の部分です。現行の採用日程に基づく、実質 3 年間の大学教育では、こういう人材育成をするには不十分である。つまり、今の 3 月、6 月という日程ですと、3 年生ぎりぎりいっぱいまではしっかり勉強するけど、その後、就職活動に明け暮れするというと、学生によって違いますから、言い過ぎなんですが、かなり時間を取られてしまうということは、決していいことではないというようなことも、ここではうたっています。

次に、20 ページです。ここは、2 番目の分科会です。今後の採用とインターンシップのあり方に関してですが、これもたくさん書いてありますが、重要なのが、一番上のレ点で

す。新卒一括採用、これが現行、かなり多くこれでやられてるわけですが、言い方を変えると、メンバーシップ型採用といえるということで、対応させてます。それだけではなくて、もう既に、進んでますが、ジョブ型雇用を念頭に置いた採用も含め、複線的で多様な採用形態、これに、かなり移行していくのは明らかであって、それを、秩序をもって移行させていくことが重要であろうということを合意してるというところになります。それから、下半分のインターンシップのあり方についても、一番上だけ申し上げます。目的、意義、内容、期間等について、産学および社会的な共通認識の確立が必要。ここ、現状は、インターンシップといっても、本当に目的、意義、内容、期間、バラバラで、言葉としてインターンシップが踊ってるという印象は拭えません。この辺を、しっかり整理すべきだというのが、この部分です。

それから、3番目、21ページになります。地域活性化人材育成の分科会ですが、ここでは、地域の特性うんぬんの話で、どう人材を企業と一緒に育てていくか、産学共同で育てていくかということを議論しているということになります。

次、22ページになります。ここでは、現在、どう議論が進んでるかというのをまとめました。各分科会の下に、こういったタスクフォースを作って、検討してるんですが、分科会、あるいはタスクフォースでの議論は、特に企業側は、現場のかたがた、つまり、採用担当の部長さんであるとか、課長さんであるとか、そういうかたがたで、やはりどうしても、現状のことに引きずられてというと、ちょっと語弊があるんですが、未来志向の議論をするはずなのが、なかなか未来が見据えられないということもあり、現在の状況でどういう解があるかというような話に、終始しているような感じがします。より具体的にいうと、採用形態については、認識は先ほどのようにあります。つまり、採用時期の多様化、新卒一括か、通年かっていう、そういうものは、今後、混在してくっていうのは間違いないし、通年が増えてきてるという実態もあるというのは、認識してる。それから、採用方法についても多様化して、採用直結型インターンシップがいわれ始めたり、中途採用が多くなってきたりとか、採用方法の多様化もある。さらには、学習時間を確保するための方策というところで、厳格な単位認定、卒業認定、が必要であるとか、こういう問題意識は共有できるんですが、じゃあ、未来志向で、この部分どう秩序をもって移行することを描けるかというと、なかなか難しいというのが、状況です。

それから、右側のインターンシップについても、認識に大きな差があります。大学側としては、大学教育の一環である。過去の政府の合意を基盤とすべきというような意見もあるというところ。それに対して企業側は、採用広報活動の一環と捉えている場合のほうが多い。負担と成果が、当然問われるのが企業であるということ。それから、インターンシップで得た学生情報を、企業側としては活用したいという意識は高いということ。それから、学生はどういう意識でいるかというと、これもバラバラですが、キャリア意識醸成であったり、仕事の実態把握であったり、この辺は就職直結ではないんですが、当然、学生も就職先としてインターンシップ先を見て、そことの接点とするいい機会であると捉えて

る学生もいるというような、正直なところであります。

はい、こんな状況です。以上、駆け足で現状をお話ししました。まとめをさせていただきたいんですが、正直まとめは難しいというのは左側に書きました。それで、ここから先は、きょうの、これからの議論のために、どんな考え方があるとか、ちょっと課題を羅列的に示します。まず、このページの上半分、これも直近の雑誌です。『IDE 現代の高等教育』っていう雑誌がありますが、そこの12月号が『就職秩序の模索』っていうもので、これだけのたくさんの方が、いろんなことを書かれてます。特に、インパクトの大きいのは、一番上の清家先生のもので『大きい新規学卒一括採用のメリット』。清家先生は、この日本型の採用形態、雇用形態っていうのは、非常にメリットがあるし、それを言い方ちょっときついのかもしれません、捨ててはならないと言いますか、しっかり維持はすべきである。かといって、それだけっていうことではないと私は理解しますが、そこを明確に言われたのは清家先生です。それとか、経済同友会は、独自にインターンシップを立ち上げて、もう3年たってるんでしょうか。学部の1、2年生に向けて、長期の、1カ月近くのインターンシップをやって、大学での学びの気づきをもたらすということを積極的にやられていて、成果を上げて、そんなご紹介があったりとかします。もう一つ面白かったのが、下から 3番目の吉田さんの小論ですが『日本企業の求める人材、高い同質性・低い専門性』という、こういうことを指摘してる論文もありましたということです。何が申し上げたいかというと、この就職問題に関しては、本当にいろんな方が、さまざまなご意見を言ってらして、その多様性をどう生かしつつ、どう秩序をもたらすかっていう、ものすごく大変な課題を抱えてるというのが、実感でございます。

下半分です。これは、先ほど申し上げました、昨日も経団連で産学協議会が行われました。そこでは、先ほど分科会レベルでは、どうしても現場目線の話しかできない。現状にとらわれてしまうということで、未来志向の議論をどういう方向で持っていったらいいか、その目線合わせをしようという意味で、急遽、昨日、産学協議会が行われました。そのときの問いが、その下に書いてあるとおりです。デジタルトランスフォーメーションによる産業構造や経済社会変化の先、採用やインターンシップはどう変化するか。2030 年とか2040 年でいいんですが、その未来がどういう形になるか、採用やインターンシップはどう変化してるかっていうのを、見据えることができないと、なかなかそこに向けた議論は難しいよねっていうんで、それを問うたんですが、なかなか現実は難しくて、昨日も、経団連側、大学側、それぞれに状況が異なる企業、大学ですので、ご意見もバラバラ、多様でした。

私としては、ただ、何となく整理できるかなと思って、下に、あえて独断と偏見でまとめてます。階層に分けて意見を整理すると、一番大きな話としては、日本の未来を見据えて、産学協業、産学一緒になって、どういう人材を育成していくのかって、それをしっかり持つべきだよねという意見は当然あって、それはそれで、ちょっと次元が上の話として捉えられたこと。一番話は多く出たと思われるのが、産学連携の教育、人材育成の部分で、

具体的には、やはり博士の学生、修士の学生、学部学生、あるいは卒業した既に働いてる人、それぞれにあるだろうと。博士の学生であると、企業と一緒に共同研究をする中で、そこに入り込んでやることで、一緒になって教育できますねという話がある。修士も、一部分それはありますけど、修士に対してのインターンシップも重要ですということがあります。学部学生については、インターンシップというのが当然ありますし、PBL、プロジェクトベストラーニング的なものを、企業と一緒にやるっていうのもある。さらには、若い段階、学部の 1、2 年生ぐらいに、キャリア教育をする。先ほどの経済同友会のインターンシップも、これに類すると思いますが、そういうキャリア教育があるということ。さらには、既に卒業した働いてる方については、リカレント教育が必要だと、この重要性は強く叫ばれていますが、それは大学で、単独でやるわけではなくて、産学協働してやるべき話だよねという、そんな意見が出てきていたというふうに、私は理解してます。

ただ、その中で、一番難しい問題です。一番下です。未来の社会のあり方、未来の大学のあり方、企業のあり方について、やはりもう少し明確なものを持てないと、つらいかなと。ただ、例として出たのは、既成概念、慣行からの脱却ということで、例えば、一つに、多くの大学は 3 月に卒業させる大学が、日本の場合ほとんどですが、その中で、きょう、まだいらしてないですが、日比谷委員、ICU は 6 月に卒業させるとかですね、大学も 3 月だけに卒業させるんじゃなくて、もう少し、例えば 9 月卒業を増やすとか、今までの慣行から脱却してもいいかもしれないとかですね、そういった諸々の意見が出ました。例としてはそれだけしか言いませんが、そんな話がありましたというところです。

さらに次の 24 ページをお開きいただきます。これは、ある学長会議というふうにしていますが、夏に学長 50 人ぐらいでしょうか、が集まって、議論するのが毎年あるんですが、そこでも就職の問題になりました、今年は。そこで出た意見のまとめです。大学の学長ですから、勝手なことばっかり言ってるというのを、お含みおきいただいて、ちょっとあえてご紹介します。まず、大学側の主張です。採用時の企業側の問題を、平気で言ってました。企業の、人を育てる能力の差があるんではないか、企業における人材育成の必要性を、企業に対して主張すべきではないか。大学と産業界の連続的な、協働した人材育成の必要性を強調していたように思います。さらにすごいのが、採用時、企業は何を見ているのか、人を見抜く力がない、評価できない、人材部長の能力の問題である、企業は採用力を持てとまでいう、過激な言葉が出てました。

ただ、一応大学の学長です。自己反省もします。大学の反省もあるんです。採用時の大学側の問題。採用時、企業に何を見てほしいのか、大学側は本当に主張してるだろうかという問題がある。それから、大学教育とは何ぞや。大学 4 年間での成果って何なのか。一つには、あれもこれも 124 単位、量で課すのはいかがなものか。多過ぎるんではないか。それから、大学が面倒見過ぎである。人間力を身に付けさせるのは何かとかですね。何をやりたいか、気付きの教育をすべきだとか、そんな話がたくさん出ました。最後には、大学は学生の学修に対して甘いんではないか。就活に長期間関わってる学生を、大学は結局

のところ放任してるではないか。つまり、大学は学生に対して毅然とした態度を持つべきという大学側の反省も併せて持ったというところです。

結局、企業側の意識、大学側の意識、やっぱりずれがあって、ここをマッチングするには、産学対話の意義はあるだろうということで、このとき、一つの結論になってます。今後の多様な採用、雇用というのを列挙すれば、新卒一括、通年採用など多様で複線的な採用っていうのがあったり、雇用についていえば、終身雇用一辺倒からの脱却、中途採用、もう本当に既に増えてますが、この辺の話とか、それから、この問題の複雑性は、学部と大学院、大学院も修士と博士で違うこと、それから、文系と理系でやはり違うこと、残念ながら。それから、ジョブ型採用、メンバーシップ型採用で違うことがあります。それから、企業の特性として、大企業、中小企業は当然違うし、大企業の中でも、やはりいろんな多様性がある。大学のほうも、大規模大学、小規模大学で違うし、国公私立では、やはり考え方に大きな差がある。そういった多様性を、どう整理していくかって問題です。

関連してと書きました、留学生の就職問題、これからの日本にとっては極めて重要であるし、大学の海外展開をする上でも、重要なもの。それから、高大接続であったり、入試の悪影響、例えば文系理系と先ほど申し上げましたけども、それを決めてるのが、この辺であるということから、この悪影響も問題だよねと。さらには、教員の意識そのものが重要で、教育者としての意識改革、質向上がある。そのことと、教員の負担というのが、裏腹にあるというところで、なかなか難しい問題ですというところです。

最後になります。25 ページ、一つだけ、私としては非常に興味を持って、この辺を切り口に、何か多様性を入れ込めないかなということの一例です。それが、大学院の、修士の学生の就職活動です。タイトルにあります、修士課程学生の就職活動が、研究室・研究グループの研究活動へ影響を与えるかどうかという、そういう問いです。これは、NISTEP の定点調査の結果で、この 4 月に公表されているものです。ちょっと、グラフ細かくて恐縮です。後でご覧いただくとして、結論は赤のアンダーラインを引いたところ。修士課程学生の就職活動が、研究活動へ影響を与えるという認識が最も多くて、特に国立大学では、この研究活動に大きく影響する、やや影響するという解答が 8 割を超えてるということで、修士学生の意識としては、就活はもっともっと簡略化って言ったらいいんでしょうか、今の状況には、決して満足していないという問題提起がなされてると思いました。以上、駆け足で、雑駁な話で恐縮ですが、このような状況をご理解いただき、ぜひ、ご意見をいただければと思います。何とぞ、よろしくお願いいたします。ありがとうございました。

【講演をベースにした議論（前半）】

張　富士夫　代表世話人（トヨタ自動車株式会社　相談役）：　山口先生、大変ありがとうございました。それでは、これからの議論に関しての進行役を、濵口主査にお願い申し上げます。

濵口　道成　主査（国立研究開発法人科学技術振興機構　理事長）：　はい。それでは、早速、開始させていただきたいと思います。多分、ご意見いっぱいありますので、本論に入りたいと思いますが、ご意見ある方、どなたでも結構です。まず、はい。

遠藤　信博　委員（日本電気株式会社　代表取締役会長）：　先生、大変ありがとうございました。最後の大学の学長さまが 50 名ぐらい集まってというご意見、企業側へのご批判もいただいてますけれども、全くそのとおりだと、私は思います。企業側に足りていないのは、どういう人材が欲しいですと明示していない事だと思います。社内でも、採用時には企業で必要な人材の定義を明確化して提示するようにと言ってますが、残念ながら出来ていないのが現状です。現在、多くの企業では、採用したい人材の定義が十分できていない代わりに、卒業証書が欲しいと言っていると理解しています。卒業証書が欲しいという事で採用活動をすると、一括採用では、どのタイミングで行うべきか等の議論になってしまい採用の本質的な議論にならないと思いますが、いかがでしょうか？何故、卒業証書が欲しいかと言うと、ある課程を修めた、という確証が欲しいと言ってるだけで、必ずしも人材の確証にはなっていないのですが、修めた方はそれなりの力があるだろうと言う仮定で採用させて頂いているという事だと思います。全く間違っているわけではありませんが、採用の在り方のフレキシビリティーの観点からは十分ではないと思います。卒業証書は重要ですが、企業がそれに甘えてしまっていて、本来企業がやるべき人材の定義ができていないことの裏返しになっています。この様なことを思うようになったのには切掛けが在りまして、最近とっても若い方が能力をつけられ、それを発揮されるようになってきてとても素晴らしいことだと思っているのです。スポーツ界もそうだけれども、例えば囲碁棋士の仲邑菫ちゃん。昨日、残念ながら負けてしまいましたが、菫ちゃん、あなたは、囲碁のプロですと、囲碁界が言ったわけです。藤井聡太君に対しても、彼が 14 歳の時に、あなたはプロ棋士ですって将棋界が言ったのです。将棋界、囲碁界も、ある意味でビジネス活動の一形態なので、プロ認定は、企業で言う採用と同じです。プロですと認定できる力をビジネス側が持っている事は、すごい。それもあの様に若い年齢にもかかわらずです。本来、企業も、あなたをプロと認めますので是非会社で価値創造してくださいと言えなければならない。企業が人材定義をして、それをベースとしたマッチングこそが採用のあるべき姿で、それが当たり前の形になれば、採用のインターフェースが時期ではなく、能力になる。これが本来あるべき姿と思います。最初の、清家先生の論文のお話もありましたけども、

一括採用のほうが就職率は高くなるのだから、絶対一括採用を採るべきだとの事ですが、本当にそれがあるべき姿なのか？またその方式で採用された方も、採用した方も、将来十分満足して企業で価値創造に邁進していただけているか、私は確信がありません。

就職と言うのは、人間社会で、企業と言う窓を通して自らを活かす場の選択です。ですから企業の何に意義を感じ、この企業を通して、人間社会に貢献したいという思いをまず持って、その為に、大学で力を付けていただき、その結果、就職ー採用と言うマッチングをするのが本来の在り方ではないでしょうか？この場合のマッチングインターフェースをどういう形にすると、人々が、より力を発揮していただけるのか？就職される方は、学校、大学での生活の仕方を自ら考えて、どのような力を付けることが自分の貢献したい領域で力を発揮できるのかを考え、企業側は、将来の企業の貢献領域から、どのような人材、どのような能力が必要とされているのかを提示することでマッチングの精度、結局は将来の双方の満足感を得る事になるのだろうと推定します。このような概念で、就職ー採用が動き出せば、企業側も、採用した一人一人の力を発揮するために、どのように育てるべきかも明確になるのだと思います。これらの事全体を、しっかりと考え、良い就職、採用の方法論を見つけないと、ただ就職採用のインターフェース１本でどうのこうのというのは、議論が乱暴なんじゃないかという気がします。

就職率も一時的な数値としては重要かもしれませんが、その後の離職率、企業での効果的人材育成などを考えると、就職率のみの見方は必ずしも本質をついていないように見えます。

濵口：　そこで、多分、重要になるのは、どういう方法論、どういうシステムを作ればいいかというところが曖昧なんですね。

遠藤：　そうだと思います。今こそ、人が企業という場を通しての人間社会への貢献を最大化する、と言う観点でしっかりと議論し、どのような就職ー採用インターフェース、マッチング方法が好ましいか議論すべきと思います。

濵口：　片方で、何万人という応募者がおる。これをどうセレクションかけてくか。従来の面接では、処理できないんですね。

遠藤：　私は企業側がまず動くべきかと思ってます。だから、企業の人間社会への将来含めた貢献領域の明確化と、これを行う上での必要な人材、更には能力について明確に定義ができなくてはならないと思います。

濵口：　ジョブ・ディスクリプションがはっきりしてない。

遠藤：　あと、能力のディスクリプションですね。もう一つ、インターンのお話がありましたが、インターンには、目的が 2 種類あるのではないかと思っています。それは、自分が社会というものを、垣間見る機会を得るという目的、これは、自分が人間社会のどのような領域で力を発揮したいかを見つける事で、その為には何の勉強が必要で、且つそれを通してどのように自分を育てるべきかを理解する事、これらを、インターンで理解し、確認して、授業をしっかり受けたいという思いを持ってもらうことがとても大切です。このプロセスは、どちらかというと、大学の早い時期か、または高校の時期でもいいのではないかという気がします。

もう一つは、もう少し能力が付いた段階になって、ある種の専門的能力を持った時、自らの力を試したいという観点でのインターンです。

濵口：　多分、そこ、修士のところですね。

遠藤：　修士、場合によってはドクターでしょうか。先ほど申し上げたように、2 種類の目的がインターンにあるように思うので、インターンシップを一本で語るのは、ちょっと違うんじゃないかなって。

濵口：　山口先生、回答は。大学側の意見はどういう意見ですか。

山口：　正直なところ、大学側でも 1 本化できてない。特に、昨日の議論で明白なのは、私立と国立で、例えば修士のインターンシップに関しては大きな違いがあるっていうのは、明らかになってます。

濵口：　これ、分ける必要がありますよね、もう。

山口：　分けないといけないと思います。それは、どっちがいいとか悪いじゃなくて、やはり、それぞれの大学が、目的違っていいはずですから、その中身の教育、あるいは産学の連携の仕方も当然変わっていいわけで、それを、昨日も意見出てたんですが、画一的に一つにまとめようとするのは日本の悪いとこだっていう話も、実は出てました。ということぐらいですね。

濵口：　他、意見ございますか。よろしいです。はい、どうぞ。じゃあ、平野委員。

平野　眞一　委員（上海交通大学致遠講席教授・学長特別顧問・平野材料創新研究所所長、名古屋大学名誉教授・元総長）：　どうも、直近のいろいろご苦労されている中でのお話をまとめていただきましてありがとうございます。私も先ほどご発言いただいた遠藤委員

に近い考えでありますが、このスライドに関してお聞きしたいと思います。私が懇談会の座長を務めさせていただいたときは、就職率がガンッと落ちたときだったです。学生さんがかなり焦った時期でもありましたので、特に企業との打ち合わせを含めて動きました。大学院のほうについては、今も議論があったように、学生さんの気持ちがかなりしっかりしてるので、企業の採用者の方は、最後のスライドにあったように、人間性をあとは見ていけばいいんだという判断だったですね。やはり学部生と大学院生とは分けながら、対応したほうが良い、と話し合っていたのですが、その状況は今も変わらないんだろう、と思います。

現場的なお話からすると、学生の分野によって問題が分かれると思います。私は化学系ですが、大学全体は別として、化学系での一番の問題は、やっぱり製薬関係企業の、それから海外系、国際的な活動されてる企業のかたがたの就職活動時期のズレが埋まらず苦労しました。経団連の方とは非常に密接に詰めたり、はねられたり、いろいろやりながら議論しましたが、全く別な状況下で動くのが、それらの企業でした。大学の、特に学部生があおられるような雰囲気になってくるんです。これがやはり、一発勝負の期間限定でいいのかという別の大変厳しい疑問だったんです。あの時期に対して比べると、現在は、もっと実質的な就職活動が始まっているように懸念していますが、そういうところはいかがでしょうか。私個人は経団連の方をまず中核として、きちっと学生の勉学時間を確保しつつ、学んできたことと、各企業が人財として必要なことを示しながら、特徴を示しあい、マッチングが取れるようにしていきたい、というまとめはよく分かります。

濵口：　平野委員は、紳士だから本当に聞きたいこと聞いてないような気がする。なんで経団連はやめちゃったんですか。

山口：　それは、私が中西会長にならないと答えられないんですが。そういう、中西会長のおっしゃることを踏まえて……。

濵口：　どうぞ、ぜひ。

國部　毅　委員（株式会社三井住友フィナンシャルグループ　取締役会長）：　私は経団連副会長として、採用活動「ルール」の廃止を決めた経団連の会長副会長会議での議論に参画していた。世間では「ルール」の廃止に注目が集まっているが、そもそも経団連の問題意識としては、Society 5.0 を目標とするなかで、企業がこれから成長していく、あるいは、グローバルに競争力を維持していくためにどういう人材が必要なのか。そのためには、大学教育のあり方、企業の採用方法はどうあるべきなのか。一括採用中心で良いのか。弊社でも、以前から通年採用をしており、また海外の留学生も随時採用している。実際に、通年採用あるいは中途採用も増えているが、そうした企業側の採用のあり方はどうあるべ

きなのか。こうしたことを全て包含して考えていくべきだと。そうしないと、日本の成長を担保していくような人材の育成ができない。これが、経団連の根本的な問題意識。

これまでは、経団連が「ルール」を呈示してきたが、先ほどの統計の通り、それを遵守しない企業もどんどん増えている。だとすれば、経団連が「ルール」を呈示する意味は何なのか。そこからこの議論はスタートしており、経団連としては「ルール」を廃止するが、一般的な皆さんの認識としては、やはり何らかのルールがあったほうが良いということで、政府が「ルール」を策定するという方向になった。つまり、こうした包含的な議論の中で、今回の「ルール」廃止の決定がなされている。こうしたなかで、現在、産学協議会で、先ほどの山口学長の説明の通り、さまざまな論点から議論がなされている。学長会議の議論のまとめの中にあった、「大学と産業界の連続的な協働人材育成」が、鍵だと思っている。企業側も、大学側も、それぞれ改善すべきところがあると思うので、それを産学対話の下でアクションプランを作っていくというこの方向は正しいと思う。経団連副会長として経団連での議論に参画していたので、補足説明させていただいた。

濵口：　多分、今の議論で、論点が曖昧になってるのは、大学側は早期の就職がいかんと言っとるんですよ。企業側は、一括採用がいかん。通年で起きてる。通年で採用することと、早期の就職活動をやらすこと、これ別なのに、一つの議論になってますよね。そこは、整理されてます？

山口：　はい。分科会レベルでは、その辺は一応は整理して、通年としても、1 年生、2 年生、3 年生ではないよと。

濵口：　それは、やめてくれですよね。

山口：　はい。だから、今のルールの後の。それから、卒後何年間かも含めた通年は、ぜひやってほしいと、そんな意味合いでは、整理はしてると思います。

濵口：　経団連側のご議論はいかがでしょう。この点は、通年採用、多分、大学側も今かなり受け入れる状況にあるような気がするんですけど。

山口：　はい。ただ、通年採用という言葉が、明確に定義されずに、いろんな人がいろいろな解釈で使っているというのが、一番混乱を招いていると私は思います。だから、1 年のときに、もう、内定出すっていうのもいます。

濵口：　それでは。どうぞ。

永田　恭介　委員（筑波大学　学長）：　昨日の産学協議会における議論で、遠藤委員がおっしゃった中に出てこなかったことを何点か申し上げます。最初に、ボリュームゾーンといわゆるトップ人材を分けて考えるべきであるということです。言いにくいことですが、システムを考えるのであればきちんと認識しないと議論がうまくまとまらないと思います。次に、グローバル企業はグローバル人材を採ってらっしゃるでしょうが、その人たちはみんな新卒ではないと思います。世界に目を向けても、新卒者がグローバル人材ということはないのだから、卒業時にグローバル人材でなければならない、という考えにとらわれる必要はありません。もし企業が 4 月採用にこだわるなら、大学は卒業時期を 6 月や 9 月にずらすなど、ある意味、ドラスティックなことを考える必要があると思います。そのようにして卒業から就職までの期間を無理やり作ってしまうというようなことやらない限り、問題点は変わらないと思います。

本当のグローバル人材の場合、例えば留学生の多くは、卒業時にどこに就職するか全く決めていません。「これから探します」と言って卒業後に世界を巡り、日本や世界のいろんな企業に皆さん就職されています。日本の学生だけ 4 月に新卒一括採用にこだわるのは、違うのではないかという感じがします。

また、医者は、6 年間勉強した後にはじめて卒後臨床研修を修めます。これを修めた人がプロフェッショナルと認定されて、その医者に我々は患者としてかかることになります。医者はジョブ型採用の典型ですが、他の職種もそうなりつつあるんだろうと思います。産業構造が労働集約型から知識集約型にパラダイムシフトが進む中で、ボリュームゾーンもトップ層も併せて一括採用してある一定の生産性を担保するという考えは、転換しなければならないという感じがします。

次に、キャリア教育とインターンシップは明らかに目的が違います。キャリア教育は、仕事とは何だろうということを考えさせるプロセスであって、インターンシップは、ひょっとしたら就職活動も含むかもしれませんが、実際に現場に出て現状を知る機会なのではないかと思います。

最後に、企業は大卒を高卒より多く採ってるわけですから、大学における教育の価値を認めているということです。そういうことであれば、さきほどの議論にあったように、大学は自らの力で教育の価値を高めるし、加えて、企業との連携を密にして、より能力の高い人材を育てる努力をお互い協力していくべきだと思います。企業は研究への投資は前向きですが、教育への投資は積極的ではありません。せめて、大学における人材育成の最後の段階で協働できれば、それが企業にとっての大学教育への投資だと考えますので、産学の連携での教育は大切だと思います。

濵口：　はい、白井委員。

白井　克彦　委員（早稲田大学　名誉顧問）：　大変ご苦労されてる、永遠の課題みたいに、何回も繰り返すから、また繰り返すんだろうとは思いますけども。その早期化って、きょうもデータ見せていただきましたけど、文科省もたくさんデータ取っておられるんで、それ見ると、この3年間で猛烈に早期化してるんです。もう、数字が非常にはっきりしてる。それから、今、いろいろお話があったんだけど、大学の教育って、一体何なんだと。大学は、やっぱり、一生懸命教育しなきゃいけないって言われて、結構真面目に、前からやってきたとは思うんですよね。その結果として、今、学生は授業に出てないかって、そんなことはもちろんないんです。この数年でも、2 年間ぐらいで、授業の出席率っていうのは、11 ポイント以上上がっている。そのぐらい、学生たち、出てたらいいってもんでもないんだけども、やっぱりそのぐらいしか、物理的に指標がないから、それでいうならば、学生たちは、なんか授業に出たほうがいいと思って、出てんのかもしれない。いずれにしろ、大学側はそれなりに学生たちにある種の圧力じゃないけど、かけて努力はしてるんだと思うんですよね。その効果が、それじゃあ認めてもらえてるか、企業側から。これはほとんど評価されてないです。この数年でも、企業の採用は、一番最初のエントリーのところで、学生の成績証明書、成績表みたいなものを要求するかっていったら、ほとんど要求しないです。最後は、就職するときには、一応体裁あるから、全部皆さん要求してくるから、最後には出すんです。それは、もちろん採用した後のいろんなことに、参考になるかもしれないけれども、少なくとも採用にはほとんど関係ない。だから、大学の教育っていうのは、それでもいいのかもしれないんだけども、産業界の期待するものってのは、全然違うのかもしれないけれども、そうすると、先ほどから出てる、両者産学で協力して人材育成をやるってのは、その内容は一体何なのかということを、やっぱり真剣に議論しなきゃいけないだろう。

差し当たって、大学側としては、せめて、大学であんたは何を勉強したのかっていうことを、しっかり要求だけはしてくれと。どれだけ採用に影響があるかどうか、それはいろいろな考え方あるからいいんですけれども、ほとんど要求されないということは、大学の教育っていうのは、少なくとも採用時には関係がないってことが証明されてるんだよね。これは、非常に問題なんですよ。とにかく、最後に就職する前のときに要求するんですよ。形式があるんで、恐らくね。それは、だけど、いくら何でも、ちょっとまずいんじゃないかな。ただ、一括採用の習慣っていうのは、もうどんどん変わってきているわけだし、年間採用で適切な時期に採用されるって、それはそれで、いろんなタイプの能力が要求されてるわけだから、それは構わないと思うんだけれども、そういうプロセスの中で、産学がどういうふうにやると、人材育成に役に立つのか、協力できるのかっていう形式を、考えるべきだというふうに思うんです。ですから、採用も時期も、全部同じ時期じゃなくて、ある程度成績とか論文とか修士論文とか、そういったものがよく十分にそろった段階で、そういう人を採用したいんだったら、その時期にきっちり行って採用するというようなシステムに、とにかくもうちょっとシステム一括にしないで、もっとも、採るのにはやく採

らないと、人材いなくなっちゃうじゃないかって、それはそうなんだけれども、流動性も上がってることだし、ちょっと採り方を、もう少し、ひと工夫いるのかなと思います。

さっきの統計にもありましたけど、就職活動の採用広告、これはもう 11 月前から出てるんです。11 月前に出てるなら、もうそれでエントリーした学生の数は、この 2 年間ぐらいで倍以上に上がってます。ですから、学生たちの動きがものすごく速いんです。そんな状況だから、中西さんも、大学ではちゃんと学生は勉強してほしいっておっしゃいましたよね。だから、それに対する唯一の影響力は、やっぱり、せめて学業成績をきっちり要求する。それから、学生に対して、人事面接でそれの質問ぐらいはしてほしい。ほとんど質問されてないんです。だから、これはやっぱりちょっとまずい。これも、アンケートで出ています。

濵口：　どうですか、企業側からご意見あったら、どうぞ、お願いします。

石村　和彦　委員（AGC 株式会社　取締役 兼 会長）：　石村です。一応企業側もある程度は見ていると思います。問題は就職活動が、今、なぜ問題なのかということです。かつては、大学卒業しても就職できないということがあったとか、90 パーセント以上の方が就職していて、そのためには、活動が長期化していることなのか、マッチングが本当に希望する先と違うところになっているということなのか、何が問題なのかということです。私としては、かなり活動が長期化していることの方が、学業などの学生生活に問題なのではないかという理解をしています。40 年以上前の私の経験では、就職活動したかどうか？と思うくらいほとんど意識がないのですが、現在、それほど長期化する最大の要因は、かなりの会社数に対して学生が、インターネットでの検索など駆使してコンタクトをしたり、訪問したり、また、採用する意向はなくとも、義理で面談するなど、そういう関門を全部くぐり抜ける、ということだと思います。結局、最後は皆が就職するのであれば、もう少し、そこに労力を掛けずに済むような仕組みを考えたらどうか、と思います。

その上で、例えば、学生一人一人が、どこに就職しようかと、自身で考えるだけでなく、大学ごとの就職指導部門の先生方がこの学生であればそれに適した会社はこの会社だ、という情報をしっかり、かつ絞った形で集めておく。私が就職した際も研究室の先生は、推薦状 1 通しか出さず、その 1 通だけ持って、その会社を訪問しました。その会社は不合格となりそれで終わり、次、もう一度、推薦状書いてもらって違う会社を訪問する、ということになりました。1 通とは言いませんが、もう少し絞った形でやれば、学生、そして企業側も、ある程度、マッチしたと思われる人が来ていると思えば、もう少し真剣に時間かけるでしょうし、先ほど白井委員が、何も見てないじゃないかという話がありましたが、そういうところも、見て評価できるのではないかと思います。もう少し絞った形の就職活動、そもそもどういう形の就職活動をするかは学生の自由だといえば、それはまた別ですが、学生のためにもそのほうがいいのではないかと思っています。大学からの推薦状があ

れば、企業も必ず面接はする、など、そういう形になっていけば、もう少し学生の負荷も下がって、勉学、もしくは研究活動に使える時間ができるのではないかと思います。

もう一つは、マッチングの問題です。企業側が求める人材は、かなり高度な専門知識を持っている人材、また、将来こういうことができるという、専門性のある人材も必要ですが、一方、会社全体をもう少しマネジメントし、リーダーシップを持ってやっていけるような人材も必要だと考えている。ちょっと高い専門性がある程度必要かもしれませんが、それだけではなく、従業員全体を引っ張っていけるような、将来そういう人材に成長するポテンシャルのある人材も採用したいと考えている。高度人材だけではなく、両方採用したいと思っています。よってそういう意味で、マッチングは、前者の方は、研究内容等から判断しやすいが、後者の方は、もう少し違った判断をする必要があると思います。

濵口：　結構スポーツをやってられる方に求められる。

石村：　そういう人も、採用します。弊社にも、元ラグビー部が多数います。ラグビー部OBが多数在籍していることも要因だと思います。よって就職採用方法や、学校推薦の形でも、違うのではないかと思います。

それから、インターンシップについては、やはり企業は、例えば先ほどお話ししたように、私の学生のときは、会社でどのようなことをしているかなど全く知らなかったので、少なくとも会社がどのようなことしをしているのかは、例えば1週間かけて見てその上で学生の間にこういうことの勉強が必要だ、ということを思える機会にする必要があると思いますし、就職のためだけのインターンシップでは意味がないと思います。以上です。

濵口：　さっきの、推薦状1通だけっていうのは、これ、ものすごいキーワードのような。

山口：　昔はそれでよかったなっていう話。私は土木分野なんですけど、普通の教員のときに、就職担当っていうのを2回ほどやりました。そのときは、全学生の希望を一手に聞いて、リクルーターの方からの企業側の要望も一手に聞いて、マッチングをするのは教員だったんです。それは、就職担当教員としては、1 カ月半かかるけど、学生本人にしてみたら、1 週間で決まる話です。だから、そういう意味での長期化は全然なかった時代だとは思います。それは間違いなくよかったんですが、途中でおっしゃっていただいたように、今、IoT、AIの時代です。企業がAIで書類選考するぐらいになってる。だから、今の時代にどこまでできるかっていうのが若干疑問でして、昔のことをそのままっていうのは厳しいんだろうなと思ってます。

石村：　昔に戻れという意味ではありません。

山口：　はい、もちろん。そういう方法もあっていいという。

石村：　最近の学生はほとんど1人で100社以上エントリーシートを出しているということで、かなり損をしていると感じています。

山口：　そのときの、長期化の弊害というのは、まさに時間が延びることで、学業にかなりな影響を及ぼすというのがあります。早期化は何が悪いかというと、これは大学側の言い分だと思います。早い段階、例えば3年終わってすぐに、この人の能力を見抜いて採用するっていうのは、大学としては責任持てないわけですね。4 年間で完結する人材育成だということからすると、大学の論理からしたら、早期化っていうのは好ましくない。そこにあるんだと思います。

濵口：　18の子と22の子では、22の子のほうがしっかり能力が見極められますよということなんですよね。

山口：　だから、大学がこれだけ成果を出して人材を送ってますということを、もっと主張すべきだと個人的には思ってます。

濵口：　小宮山委員。

小宮山　宏　委員（株式会社三菱総合研究所　理事長、東京大学　第28代総長）：　私は、今日の先生のお話、最初は公式発表をずっと聞かされるのかと思って、辟易しそうだったのだけれど、だんだん、どんどん面白くなってきて、最後の学長の話が一番面白かったです。その後の議論では、本当にいい議論ができています。一つ、僕は、実態はものすごいスピードで変化していると思うのですよ。数年前から企業はほとんど通年採用を始めていますよね。一番多いのは4月の一括採用なんだから、ここはもちろん一生懸命やりますよ。だけど、通年いつもオープンです。それで、ごく最近、2 社ぐらいから、既にうちは通年採用のほうがトータルの人数として増えました、という話を伺いました。だから、実態はものすごく変化しています。それから、もう一つ変化しているのは、高等専門学校です。あそこは、ほとんどが引っ張りだこです。あっという間に決まってしまいます。

濵口：　6月までに決まりますよね、あそこは。

小宮山：　はい。6 月ということよりも、欲しい知識を学んでいるからですよ。昔は変化がゆっくりしていましたから、おじいさんのやっていることと孫のやっていることが同じだったのです。だけど、産業革命の後、どんどん変化するようになってきて、僕らだって、

20 歳の頃、いろいろ聞いた話は、もう全然成り立っていません。嫌なぐらい変化しているでしょう。今は、ますますそうです。大学に入ったときと出たときとで、IT なんてがらりと変わっているという議論になってきています。キーワードの一つはさっき國部委員だったかな、おっしゃった大学の教育と企業の間の連携で、この連携は何かということをよく議論したほうがいいと思います。そのときに一番日本の実態として遅れているのは、入学する子どもの多様性です。日本と韓国は、18 歳で入学して 22 歳で卒業して、22 歳のときにはこれを持って来なさいみたいなことを言われるわけでしょう。そんなことできるわけないのです。だから、高専を出て、もう一回しばらくしたら入ってくるとか、インターンもその議論です。インターンも、学生がモチベーションを持って、勉強できるようにするというのだけれど、三菱総研でいろいろなデータを調べていると、ともかく 30、40、50 代が、ほとんど勉強をしていないのです。これは日本にとって絶望的なことです。要するにこの頃が忙しいからなのです。こういう人たちの中から、やはりもう一回勉強しようかというときに、大学で 2、3 年、1 年でもいいのだけれど、そういう体制を作ることが、僕は連続性という本当の意味だと思うのです。だから、国際標準並みに、大学に入る平均の学生の年齢が、せいぜい 23 歳とか、それぐらいになるような多様化、これが今の議論の中で一つ抜けていたような気がします。

濵口：　一番の根っこは、実はそこにあるんですね。マチュアでない人材を選んどるから、はずれも多いし、就職する側も、こんな企業に入るんじゃなかった……。

小宮山：　その子どもたちにリベラルアーツだけ教えてこいなんて言っているわけだけれど、その頃にリベラルアーツなんて興味ないです。リベラルアーツに一番興味が出るのは、この年代ですよ。実態をもっと考えたほうがいいと思います。

濵口：　はい、水野委員お願いします。

水野　明久　委員（中部電力株式会社　代表取締役会長）：　私も、今、小宮山委員がある意味、リカレントというか要は社会に入らないと、本当のニーズがよく分からないので、一度仕事をやってから、また戻る仕組みを、しっかり作っていくほうがいいんではなかろうかなというふうに思っています。その場合、企業側がやることは、1 回出た人間をちゃんと戻して、きちっと処遇することを保証してあげないと、多分、思い切って出る人がいないので、そこら辺の仕組みを作ることが重要ではなかろうかなというふうに思います。また一括採用についてですが、私は非常にいい仕組みでもあると思ってまして、例えば私、電力ですけど、膨大な設備をきちっと運用していくのに、人材がかなりいるわけですが、その人たちが、全部トップ人材が必要かというと、そうでもないので、やっぱりある程度、一括人材で、平均値が高い人に入っていただきたい。一方で、トップ人材の人は、通年ないし中途で採用して、中で伸びる人と組み合わせてやっていくのが、現実ではないかという気がしてます。

濵口：　リカレント大事ですね。はい、じゃあ。

二宮　雅也　委員（損害保険ジャパン日本興亜株式会社　取締役会長）：　ちょっと、今までの論議と少し離れてしまうかもしれないんですけれども、今、経団連は Society 5.0 の実現を通じた SDGs の達成、これを重要課題の一つとして、会員企業を挙げて取り組んでいるわけなんですけれども、Society 5.0 の実現と SDGs は軌を一にしていることから、SDGs のような、地球規模の課題を解決しようという、そういうことに取り組むような人材は、当然 Society 5.0 においても、極めて有効なわけだと思うんです。ですから、そういった人材の養成が必要なんであって、例えば来年度から初等教育に、学習指導要綱に SDGs が入るということにもなりましたし、中高大・大学院と、こういった地球規模の課題みたいなものの解決に取り組む人材を、しっかりと教育していくということが、一つ大事なのと、もう一つはリベラルアーツです。これは、つい最近、リベラルアーツ企業研修会の話を伺いまして、この後ご説明があると思うんですけれども、ああいった形での教育というのも、非常に重要なんだろうと。それと、あと、インターンシップ制度のあり方なんですけれども、今、企業と学生ということだけなんですが、やはり学生にとっての社会への役立ち方っていうのは、それは政府に入ったっていいわけですし、NGO に入ってもいい。そういった意味で、インターンシップ制度を多様にしていくということも学生にとっては大事なんじゃないか。私どもの会社で環境財団がありまして大学生、大学院生のインターンシップ制度、NGO に派遣する制度なんですが、活動に対して時給 800 円なんですけど、奨学金として 200 時間限度で与えています。もう 20 年やってると、1000 名を超えてるわけです。そういった人たちっていうのは、やはりいろんな役所であり、NGO であり、企業であり、いろんなところで活躍しているということが分かっています。ですから、そういった、今社会が求める人材をどうやって育成するかっていうところから、考えるのも必要じゃないかっていうふうに思っております。以上です。

濵口：　ありがとうございます。渡委員。

渡　文明　委員（JXTG ホールディングス株式会社　名誉顧問）：　大変貴重なお話をありがとうございました。先ほど話題に出ました人材という面から考える必要があるのではないかと思います。日本はやはり人材不足。その人材と言いましても様々あるわけですが、山口先生の仰る改革では、論理的思考力と規範的判断力等をベースに、いろいろオプティマイゼーションを行い、発展させていこうというお考えで進めていらっしゃいますが、そのような能力を持った人材が、異様に少ないというように、企業から見ても感じておりま

す。実際、学生さんと話しても、論理的に思考していこうという人が少ないわけです。一方で、アメリカ、中国、韓国もそうですが、そのような人材が、非常に育ってきていて、いろいろな先端技術を開発したり、あるいはいろいろな仕組みを作ったりしているわけですが、特に日本はそういう人材が少ない。そうしますと、この人材をどうやって作るかという点に問題があると思います。その点、アメリカでは、課題解決型学習というディベートの能力を高めたり、そういう教育が今、盛んであると聞きます。例えば、ハイテク・ハイという学校が有名ですが、調べてみますと、このような学校が結構増えているという実態です。日本はそういった学校が少ないため、当然学生さんは、自分の自信なさとか能力の問題から、早く良い会社を見つけたいと、就職先見つけたいというような動機になります。一方、会社側は、少ない人間の中から、そういう人をいかに見つけて、早く決めたいというような、両者側に早く決めたいという動機があると思います。また、われわれの時代は270万人の学生がいましたが､今はもう90万人を割る3分の1の供給しかなくなったわけです。その中では、ますますそのような傾向になりがちだと思います。やはり、この問題の解決には、そのような人材をどう大学が育てるかであり、大学だけでなく、高校時代からもコツコツ教えないと、論理的思考力は身につかないと思います。そういった学校改革を、本気になってやらないといけない。学校側に文句を言うようで恐縮ですが、いまのまま学生をどんどん会社に出していただいても、何の使い道もないわけです。一定のスキルは会社に入ってから身に付ければ良いのですが、もともと論理的思考力を持った人材を、どう学校側が作るかということが、かなり大事な要素になってくると思います。この問題の解決には、やや時間がかかるかもしれないけれど、そうしないと日本は、海外との企業競争力の面で負けてしまうし、人材を供給するという面からも海外に負けてしまうという、大きな懸念を抱いています。ありがとうございます。

濵口：　大学がどう育てるべきかというのに関して､永田委員､国大協は意見ありますか。

永田：　大学がどう育てるかということについて、おそらく各大学は課題を認識していると思います。渡委員のご指摘に対し具体的にお答えすると、例えばデジタルサイエンスの重要性が高まる社会にあって、それを支える人材がこれからどのくらい必要なのか考えなければなりません。各大学はそれを認識して、全学生に、例えばデータサイエンスまで教えなければいけないと思っています。しかし、実施するためには、例えば数学の教員を増やす必要があり、全学生対象ですから相当な規模になります。各大学が、手当も何もない中でこれを実現しようと努力しても、成果は期待できません。そこに、先ほど述べたように投資が必要で、国が出さないのであれば、例えば企業からデータサイエンス教えられる方々を派遣していただくといったように、多方面で産学連携のマッチングを本気で進める必要があります。筑波大学では、情報科目を今年の4月から約2100人の全学生に4単位必修にしました。開学以来40数年間、2単位必修で実施していたところを4単位に増やしたのですが、そのために関連分野の教員を15人増やしました。これを実施すると、教員の総数は増やせないので、当然、そのしわ寄せが他の分野にきます。さらに、今度は別の新しいニーズにまた同じように対応するとなると､各大学の努力には限界があります｡ここに、先ほど述べた産業界の知恵が大いに役に立つのではないか、と考えます。

　こうした視点は、例えば学生の人間性の涵養ということについても当てはまるのではないかと思います。何度も申し上げた産学の強いタイアップにより学生を一緒に育てるという考えは、今後より一層重要になるだろうと思います。濵口主査の問いに全部は答えられていないかもしれませんが。

濵口：　いえ、今のが一番コアになるところです。

永田：　現在、内閣府で数理、データサイエンス、AI人材育成の教育プログラムの構築に向けた議論が、有識者会議において進められています。そこで、教育プログラムの具体的な内容の議論になると、大学関係者からは実際に実施するとなると非常に厳しい、という意見が多く出されます。理念は分かるけれど、全国で一体どれだけ教員が必要なのかを想像した瞬間に、何ら支援なしに独力で実現することは不可能であると考える大学が多いのです。

濵口：　翻訳しますと、大学にそれだけの体力がないんです。もう今。

永田：　その通りです。

濵口：　無理なんです。それと、企業が求めてるIT人材の、質っていうもの変化はものすごく速いですよね。大学が設計したら、最低3年たってから、ようやくちょっと誰か初心者入れるぐらいですが、これ、合わないんですよ。だから、本当派遣していただいて、一緒にカリキュラム作るぐらいのことやらないと、このオールジャパンの力が出てこない時代になってきてるんではないかな。その道を、就問懇が中心に作って・・・。

山口：　ひと言だけすみません。先に。最近、クロスアポイントメントで企業と大学の人材交流は盛んになってるのは事実ですが、一つ気になるのは、やはり大学側は、来ていただく準備はできてるんですが、大学側が企業に行って、ある意味人材育成を一緒にやるっていうところは、なかなかできてない。だから、それが双方向にならないと、この話はうまくいかないんだろうなと思っています。

濵口：　そうですね。はい、川村委員。

川村　隆　委員（株式会社日立製作所　名誉会長）：　私は企業の側ですけど、企業の側は、だいぶ人材が動ける形はできてきつつあると思います。どういうことかっていうと、終身雇用制も、少しいろいろ動いてきてますし、それから年功序列制も、かなり崩れてきている。つまり、若い人がどんどん上にいくというようなことが、企業の中ではよくできてまして、従って、できるやつ、まあ、その企業にとっての話ですけど、できるやつ、できないやつっていうのが、割合よく分かる。従って、いい人が動くケースもあるけど、人が割合中で動きやすい。外に向かっても動きやすい。ですから、企業のほうから見てると、大学が例えばデジタライゼーションの人間を養成するとしたら、ここの大学が日本のデジタライゼーションのセンターだっていうのを作ってもらって、企業の人は、その項目に関してはそこに行く。いろんな大学で、少しずつＤ学部を作ってもらっても、これ、役に立たないんです。ですから、大きな塊で作っていただいて、総合大学ばっかり日本にできても、これはしょうがないんで、そういうふうにやっていただくと、さっきの産学連携によるリカレントってやつがうまくいくだろうと思います。

今、本当に寿命が延びてきましたし、75ぐらいまで働くように、みんななってきますから、従って、リカレントが、多分１回じゃなくて２回ぐらいやらないといかんぐらいに、この後なってくると思うんです。そうすると、なおさら、DXに対して非常に強い学校、何とかに非常に強い学校っていうふうになってもらうほうが、リカレントのときに非常に応用が利くと思います。デジタルトランスフォーメーションは、本当に日本の企業を変えると思いますんで、日本の企業だけじゃなくて世界中の企業を変えると思いますんで、従来の平均値的な人間で何とか持ちこたえてた日本の企業が、ちょっと突破するためにはどうしても必要なとこですから、それ的なことが、幾つか他にもありますんで、ぜひそういう大学の中の流動化っていうところを、日本の社会が流動化するのと同じように、大学の中の流動化っていうのも一緒にやっていただく必要があるんじゃないかと思います。ちょっと生意気ですみません。

濵口：　ありがとうございます。相澤委員。

相澤　益男　委員（国立研究開発法人科学技術振興機構　顧問、東京工業大学　名誉教授・元学長）：　きょうの就職問題については、先ほど石村委員が非常に重要なことを指摘されたと思います。何が本質的な問題なのか。早期化が問題なのか、あるいは長期化が問題なのか。いろんな角度から議論されました。ただ、私は、角度も必要だけれども、もっと本質的な問題があると思います。わが社にとってはこういう人材が必要なのに、どうしても獲得できない。その種の問題が、出てきておりません。これが私は一つの重要な問題だと思う。同時に、今回は大学院のドクターのほうが扱われてないんです。実は科学技術基本計画の第一期を始めるときに、大きな問題でした。これからのグローバル時代を戦っていくためには、大学にとってもドクターはもちろん必要なんだけれども、産業界は、

この高度社会を切り開いていくのに、ドクターなしでやっていけるのかと。このことが大きく取り上げられ、それをバックアップする意味で、大学院ドクターコースへの進学率を高めるということと、定員を広げるというようなことで、進んできたんです。就職問題で、産業界とも経団連とも、ドクターの活用について、繰り返し議論してきました。ただ、今回の就職問題は、そこのところには触れられておりません。私は企業にとっても、これだけグローバル化が進んでいて、グローバル人材が必要といったときに、就職問題を新しい視点で議論すべきではないかと思います。どんな人材がどの程度必要なのかという、ここのデータをもう少しきちっとした上で、それぞれでの就職問題に結び付けて、厳しく対応すべきではないでしょうか。そうでないと、結局日本は国際社会の中での人材戦略で、さらに一歩も二歩も立ち遅れてしまうという印象を受けました。

濵口：　はい、ありがとうございます。はい、手短にお願いいたします。

益　一哉　委員（東京工業大学　学長）：　２点、簡単に意見を述べさせていただきます。まず、デジタライゼーションについてですが、理工系大学の東工大であっても、先ほど出ました教える側の人材は足りない状況です。そうすると教育における産学の連携、教員を雇えるような資金というのは非常に重要です。次に就職活動の早期化長期化についてですが、個人的には長期化の方が大学教育への影響は大きいと思います。早期化は、個人的には悪くないと思います。１年生で就職先を決める学生がいても良いと思ってます。ただ、企業側が１年生を雇う自信があるかだけの問題です。

もう一つ、本日もでた産業界と大学の対話ですが、大学側は学長が出てるのに、産業界側は部課長しか出ていないと状況は、一体これって何だと、思ってしまいます。現場というのは、私も学長という組織の長になって分かったたのですが、私が考えてることと現場の先生が考えてることはどうしても異なっています。現場の先生は、今、すなわち現状のことが最優先です。就職についても同じで、産業界側が部課長だけに任せてるようでは進まないかも、と思ってしまいます。経営者が考えてることが本当に現場にきちっと伝わっているだろうかと疑問に思っています。

濵口：　先生、それを逆に、社長、会長のかたがたにお聞きすると、こういう人が欲しいと言われておるんですけど、人事部長は違うように言ってるんです。逆のミスマッチもあって、悩ましい。

室町　正志　委員（株式会社東芝　特別顧問）：　私どもも、ここ数年、大変な事業構造改革で、M&Aをやったり、あるいは人材が離れていったりしますし、片や一方、通年採用ってことも含めて、キャリア採用ってことで必要な人材は随時採ってるという、そういう両極端な話をしております。川村委員のお話にもありましたように、企業としても、やは

り終身雇用という話と、年功序列という考え方、それに伴う処遇という考え方も大きく変貌しつつありますし、学生さんの皆さんの期待っていうのは、大企業就職ってことは、やっぱり終身雇用というのが非常に大きな考えの一つにあると思いますけども、これだけ多様性が進んでくると、この終身雇用というのも、もうここ数年か 10 年ぐらいのオーダーで大きく変わってくるというふうに考えてます。やはり、その辺のマインドセットをしないといけないと思いますし、それからこの指針の話なんですけども、議論百出でいろんな考え方がそれぞれの部門で行われておりますけども、なんかもう、これ以上、多様性の進んでいく中で、一定の指針を作るのは、やってる方には大変申し訳ないんですけど、非常に無理があるなと。ひょっとすると、指針を作ることが目的になってるんではなかろうかという考えすら浮かぶ次第でございます。

濵口：　どうぞ。

畔柳 信雄　委員（株式会社三菱 UFJ 銀行　特別顧問）：　もう、いろんな方から意見出てるので、簡潔にこの就職問題懇談会の原点的な問題意識で申し上げると、ほぼ就職が 100 パーセントになってるっていうところは、取りあえずこれは少子化だし、この状況が続くのかなというふうに思うんです。ですから、就職問題懇談会といっても、そこはあんまり問題がないんじゃないかなと。そうすると、今、いろんなデータ見ると、グローバルに日本がちょっと後れをとっちゃってる、例えば大学の順位とか、だんだんに低下してきているような気がしますし、もちろん企業のほうも、グローバル競争力が落ちてきてるとか、そういう点でいうと、産学併せて、今のような世界の環境変化に、グローバル的に後れをとっていて、それは、人材で遅れていて、人材教育面で遅れているというような面があったときに、すごく幅広い問題とか、たくさんの問題あると思うんですけど、ポイントは、IT に強くて、しかも人格の優れた人を小さいときから大学を通じて育てて、企業がまた育てるっていうようなところの一貫性がないんじゃないかみたいな中で、この産学が中心となってリードするところで、そういう人材の流れができるっていうような役割は、大局的に見てこの就職問題懇談会で重要なことになってきているのではないのかなというように思います。

濵口：　はい、小澤幹事、ひと言でお願いします。

小澤　典明　幹事（経済産業省　大臣官房　技術総括・保安審議官）：　はい。せっかくきょう伺いましたので。小澤でございます。山口先生のプレゼンをお聞きしまして、それこそ歴史的経緯ってところに、本当に何回も歴史が繰り返されてるっていうことでありますので。ってことは、その採用ルールについては、一定の合理性があるんだろうと。一定の合理性っていうのは、恐らく企業と学生の間の、情報の格差をできる限りなくす。それ

で、お互いがやりやすくなるっていう部分があると思うので、多分、そういった面は、今でもあるとは思います。ただ、それを擁護するつもりはないんですけども、それはお互いにとってメリットがあるからこそ残ってる部分があるので、これをどういうふうに、これからやっていくかってことだと思います。ちなみに、私の娘は 2018 年度に就活をやりまして、そのときは、彼女は真面目なものですから、3 月のルールも守って、6 月のルールも守って、6 月の中旬ぐらいに就職が決まったっていうことなんですけど、彼女は、就職活動がうまくいくか、本当に恐れていました。

濵口：　結局就職というのは、不安産業なんです。

小澤：　おっしゃるとおりです。いずれにしても、お互いの不安をなくすために、こういうのはあるかもしれない。ただし、通年採用、それから中途採用っていうのが増えているので、そういった意味では、時期を超えて採用どうやっていくか、年齢を超えて採用どうやっていくかっていうのが、非常に大事になってきてるんだろうなというように思います。

濵口：　ですから、結論的に、もうお時間来てしまいましたので申し上げると、いろんな問題ございますけども、前向きに明るくうまく山口先生にまとめていただくことが、大きな日本再生の道だと思いますけど、山口先生、ひと言。

山口：　はい。本当にいろんなご意見ありがとうございました。まとめるのは難しいって、さっきと言葉の繰り返しなんですが、一つヒントがあるのは、やはり皆さんのご意見、それぞれのボリュームゾーンがやっぱり違いそうですね。永田委員がおっしゃったように、ボリュームゾーンを明確にした上で、それぞれの課題、それぞれに必要な人材、それぞれに最適な採用就職方法、そんなことをうまく整理していくことが、まず最初かなというふうに感じました。ただ、正直なところ、就職問題懇談会の中が、短大もあれば、高専も入ってるわけですね。ですので、だいぶ状況が違う。そんな中でも、一つのルールで何とか収めてきたっていう経緯があります。例えば、短大であれば看護系の大学ですと、看護師さんっていうのは、まさにジョブ型で、しかも就職なんて最後のほう、免許が取れてからじゃなくちゃできないわけですね。今、まさに医者と一緒です。だから、本当に多様な状況ですから、それをどうやってうまく秩序の中に入れ込むかがポイントだろうと思ってます。それは、一気には進まないので、一つずつということで、私が座長の任期の中に一つでもできればいいなと。それでお許しいただければ大変ありがたいです。

濵口：　ありがとうございました。きょうは本当に難しいお話を簡便にまとめていただきまして、ありがとうございます。それでは、お時間過ぎてしまいましたので、座長にお返しいたします。

【講演をベースにした議論（後半）】

濵口：　それでは、前半の山口先生の講演を受けて、皆さまからのご意見を引き続きお願いしたいと思います。幹事の方にも、ぜひ積極的にご発言をお願いいたします。それでは、ご発言の際には所属とお名前をいただければ、大変助かります。よろしくお願いします。どうぞご自由に手を挙げていただくよう。いかがでしょうか。藤山幹事、皮切りにどうですか。

藤山　知彦　幹事（国立研究開発法人科学技術振興機構　研究開発戦略センター　上席フェロー）：　ありがとうございます。藤山でございます。今、JST にお世話になっておりますが、もともと 41 年間、総合商社、商社員でございまして、三菱商事の国際戦略研究所長を 10 年くらい務めておりました。きょう山口先生のお話を聞いて、私が商社を卒業した頃と、若干、特に通年採用の辺りが大きく動いてきてるし、私どもがいた会社も、かつては辞めるっていうことはなかった会社だったんですが、最近、後輩に聞きますと、どんな会社に入っても 30 ぐらいまでの間に辞めていく人が一定比率でるそうです。そういうところは積極的に中途採用していくニーズにもなっているようです。また女性とか、それから外国人採用増で新しい血を入れていくっていうようなことがされてると思います。

全く別の話ですが、私が今、感じていることの中で、きょうは文科省の方帰られちゃったんですけども、博士人材のところなんですけども、総合商社の博士を採ってきた経緯っていうのは非常に少のうございまして、ことごとく失敗してるんですね。

それは何かっていうと、一つはその方がビヘイビアを見てると、博士というプライドがやっぱりあるので、博士への逃げ込みをやるんですね、会社の中で。会社の中で博士への逃げ込みをやってるのが見えると、その方のリーダーシップってあっという間に失われるので、やっぱり博士っていうタイトルなしに平場で勝負してて、あるときにあの人は深いとんでもない専門性も持ってるんだっていう、プラスアルファなんだっていうところに、後ろにある光背みたいな感じでそれが機能してくるっていうのが、リーダーシップみたいなところっていうのがあるのかなと。

それで、文科省の 2 年ぐらい前に終わった超域プログラムっていうのがありまして、これはダブルディグリーを積極的に推進する。理科系文科系を修士ぐらいは両方取って、また博士は片一方。この連関が取れるような格好で取るっていうようなシステムを採用することが多かったんですけども、これを卒業してる超域プログラムの学生さんっていうのは、私、7 大学で半分ぐらいお目にかかったんですけど、もう全員欲しいと。企業っていうか商社からすると、全員欲しいと考える程、即戦力に思えました。十分これはやってけるというのが一目で分かるんですね。会話をしていて、その方が何に気を遣っているのかっていうのが見えるようになるんで、これは深い議論をさせても、それからまとめあげてくときにも大丈夫だっていうのが分かってくる。そういうことを考えますと、確かに専門能力

っていうのは非常に重要なんですが、欧米なんかでダブルディグリー、トリプルディグリーを持ってる人たちが、大きく活躍していることを考えると、もう少し学の間でも人材の流動性っていうのを、学の中でまず 1 回高めていただくってことが大事だと思います。これは言いにくいんですけれども、日本ではそういう転科とか転部をされた方は、そこでうまくいかなかったから転科されたんだろうとかっていうレッテルが貼られてるような感じも見受けられますので、そういうのではなくて、むしろ横断する人はエースなんだということを、アカデミズムの中でも少し積極的に評価していただけたらどうかなと思います。

更に人材の流動でいうと、これは産官学の人材の流動が一番ないのは日本なので、ここがないと問題意識のキャッチボールをしてるだけでは、どうしてもコミュニケーションにはなってない。やっぱり自分の身を持って、違う意思決定と、違う文化的雰囲気で、これはおかしいんじゃないのっていうのを叫んでいかないと、実際の貢献ができないんじゃないかというふうに思います。一番早い解決策は、産官学の間の、できれば 20 パーセントぐらいの人のキャリアパスを動かしていくということを、何か仕組みとして作っていただけるのがいいんじゃないかなということを感じました。以上でございます。ありがとうございました。

濵口：　ありがとうございます。山口先生、ドクターのこと、何か思われることはありますか。

山口：　最近、やたら文理融合という言葉だけは踊っているんですけど、なかなか実態がないと。その一つは、やはり日本の社会で文系の大学院の需要が少な過ぎる。修士取っても、それが採用、あまり就職に直結させたくはないんですが、その辺もいろんなことがあって、文系の学生が修士に進まない。学部の段階から文理融合的な教育やってる所も確かにあるんですけど、やっぱり一定程度の専門性を持った上で融合していくのがいいんではないか。それは今ご指摘のあった、ダブルディグリー、マスターレベルでダブルディグリーだったり、ドクターもいくつも持ってる人が海外には多い。そこが日本としては一番弱い。特に文系の大学院っていうことの重さが、ちょっと弱過ぎるんじゃないというのが一つと。

先ほどのクロスアポイントメントという話をさせていただきましたけど、大学、今、それを盛んにやってます。実務家教員をとにかく入れて、普通の授業の中で社会を知らせる努力はしてるんですが、それは一方向なんですよね。大学にお呼びして、大学が偉そうに立ち振る舞ってるようにしか思えないんですけど。先ほどおっしゃったように、大学も企業のほうに入っていって、違う文化を勉強する、システムを勉強するっていうのは、本当に重要だと日頃から実感してます。全く同感ですとしか言いようがありません。ありがとうございました。

濵口：　ありがとうございます。どうぞ。

出口　治明　幹事（立命館アジア太平洋大学　学長）：　APU の出口ですが、山口先生にまとめていただいた報告は、本当に全てを尽くしていて、いろんなケースをよく考えられていて、大変勉強になりました。それから、委員の皆さん方の意見も全て的を得ていて、産官学のエンゲージを強めていかなければいけないということもよく分かりました。

ただ、やらなければいけないことは山ほどあるのですが、何が 1 番この国で根幹の問題かということを、エピソードではなくエビデンスできちんと議論していかなければいけないと思います。まず今、大学にどれだけ税金が使われているかを考えたら、約 2 兆円ぐらい大学に使われていると思います。市民の血税が 2 兆円も大学に使われています。じゃあ、市民は何を望んでいるのかといえば、大学でしっかり勉強して、明日の日本をもっとよくしてほしい。もっと簡単にいえば、イノベーションを起こしてほしい。日本の競争力を高めてほしい。そう市民は思って 2 兆円の税金を払っていると、考えていいと思います。

一方、子どもたちはどうして大学に行くのかといえば、いい大学に行くのは、いい会社に入りたいためというのが、ほとんどの子どもたちの率直な気持ちだと思います。そうであれば、大学でしっかり勉強して、いい日本をつくってほしいという意味で税金を投入しているのであれば、大学は勉強する所ですよね。それに対して子どもたちは、いい会社に行くためにいい大学に入るわけですから、会社の採用基準に成績がなくて、どうして学生たちが勉強をするのかというのが、これはもう白井委員の言われたとおり、この問題の根幹だと思います。

グローバル企業の人事担当者に話を聞いたことがあるのですが、大学のレベルではないと。どんな大学でも、優をたくさん取った人は引っ張りだこになると。なぜかといえば、自分で選んだ大学でいいパフォーマンスをあげた人は、自分で選んだ職場でもいいパフォーマンスをあげて頑張る蓋然性が高いと。僕の知る限り、成績を基準にした採用というのが、多分、グローバルな 1 番の根本だと思います。だから、何が一番問題の根幹かといえば、やはり採用基準に成績をしっかり入れると。極端な話ですけれど、企業の皆さんがいい成績を取ってこないと面談しないよと、極論すればそういうふうにしないと、学生は勉強しないですよね。だから、これが問題の根幹だと思います。

それから今、博士うんぬんの話がありましたけれど、関西学院大学の村田学長に教えていただいたのですが、労働生産性と、一国の人口に占めるドクターの占率は、正比例しています。わが国の労働生産性は、1970 年に ILO が統計を取り始めてから、半世紀にわたって G7 最下位ですよね。めちゃ恥ずかしいですよね。だから、こういうきちんとしたデータがあるわけですから、山口先生が言われたように、社会としてはやはりマスターやドクターを大事にする風潮を、これは産業界が悪いとか、大学が悪いとかいうんではなくて、社会全体として勉強した人を大事にしていかないと、やっぱりこの国の未来はないですよね。だから、インターンの問題や、早期化、長期化、いろんな問題がありますけれど、問題の根幹は、企業の採用基準に成績を重視して、学生を勉強させることに尽きると思います。

もうちょっといいですか。2020 年頃ですか、中国共産党の幹部と話をしていた時のことです。ものすごく印象に残ったことは、20 年前ですが、あと 20 年ぐらいしたら中国の GDP はアメリカに近づくと。そうしたらアメリカはきっと何も教えてくれなくなると。そのときになってからでは遅いので、中国が今やらなきゃいけないことは、ともかく学生に徹底的に勉強をさせて、基礎教育にお金をつぎ込んで、アメリカに教えてもらわなくても自分で考える国民をつくることだと、2000 年に言っていました。ちょうど 1 週間前ですか、PISA の結果が発表されて、すべての項目で中国はぶっちぎっていますよね。これを見ても、やはり社会全体として学生に勉強をさせる、大学院生を大事にするという風潮を全体でつくっていくことが、この問題の根幹だと思います。全て大事な問題ですけれど。

藤山：　反論なんですけども、私は今の段階で成績を根幹にした採用をした企業は滅びると思ってるんですね。大体、成績がいい人だけ集めたら、まずその企業、うまくいかないです。それは今の成績っていうのが、専門課程の科目の中の、どちらがいい点数を取ったかっていうことに集積されてるわけですけれども、企業っていうのはやはり全人格的な勝負なんですよね。

先ほど私が超粋プログラムの博士がダントツにコミュニケーション能力も高くて、知識レベルも高い、だからこれは採用したいっていうふうに思うのは、まさに知識レベルのところというよりは、横に横断できるコミュニケーション能力のところなんですね。コミュニケーション能力っていうのが、学生の成績の中には入ってないので、項目として。ここのところがない、いわゆる専門家の弊害を代表するような知識のある学生だけを取っていった企業っていうのは、確実に滅びると。ですから取らなくなってきてるっていうのが現実なんで、今の、大学のシステムの中の成績でいうと、成績がいい人もたまには入ってもいいなと。でも、そうじゃない人も入ってほしいなっていう形の採用が、企業が成功してるっていうことなので。

いま出口幹事がおっしゃられたことっていうのの、成績の意味を、大学自体の、成績の意味の内容をすっかり変えていただく必要があるんではないかなと。それができれば、確かに大学のときに。ただ、大学側からすると、恐らく会社に行って活躍するためだけの人材を育ててるわけじゃないっていう言い分もあるでしょうから、そうなってくると、成績と採用との関係っていうのに、あまり極端な結び付けっていうのをすることっていうのは危険なんじゃないかなというふうに感じます。

濱口：　どうぞ。

出口：　僕はずっと企業におりまして、大学に来たのは、わずか 2 年前です。今おっしゃったご意見は、一見もっともなんですが、ファクトベースで示していただいていいですか。

グローバル企業のほとんどは、成績をかなり重視していると聞いてますが、それで滅んでいっていますか。

あるいは、先ほどお示しした、大学院生の占率と、マクロベースでは労働生産性が比例するという研究を村田先生はなされていますけれど、全世界的に見たときに、やはりきちんと勉強した人はいろんなアイデアを出すというデータが出ていますので。お考えはよく分かったんですけれど、もしそうであれば、それはファクトベースでやっぱり示していただかないと、と思います。

藤山：　２人でやってもしょうがないので。（これ以上は発言を控えます）

出口：　ここで終えますが、リクルートの、この前、研究所長の方にお話を聞いたんですが、２年前です。採用面談のときの成績と、4、５年たった後のパフォーマンスの間には何の関係もないというのが、リクルート研究所の話ですので。成績よりも今の面談システムが優れており本当にいい学生が取れてるのかどうかのファクト（データ）も、僕は聞いたことがありません。以上です。

濱口：　今度は元局長にお話をうかがいます。

徳永　保　幹事（筑波大学　特命教授）：　今、お二人の意見聞いてまして、私自身が国立教育政策研究所長のときに関わった企業の採用方針等に関する調査のことを思い出しました。企業がどういう人材を求めているかを大学の研究者が調査をしますと、調査書を送っても企業からはまともに相手にしてもらえず、今年入った新採用の職員辺りが回答するか、ごみ箱に入れられるような状況が国内外を通じてあります。そこで私が自分で行こうということで、濱口主査や日本産学フォーラムにもお願いして、40 社ぐらい訪問させていただいて、トヨタ自動車では、当時副社長であった内山田会長に会わせていただくなど相当なレベルの方に、各社の採用方針を聞かせていただきました。するとグローバルに事業を展開している企業はかなり明確な内々の基準がありまして、例えば、外国の大学への留学経験を評価するなどの基準を持っているんです。ところが、どの企業もそれを公表したくない、そこがとても不思議なところでした。そこで、私から、うちはこういう基準で採用してるんだということであれば公表してください、それが大学教育の改善のためにもなると申し上げたのですが。公表しないのは、採用基準のようなものを明確に言うのはあまりよろしくないとか、企業間の調和を乱すとか、いろんなことなのかもしれませんが、企業が、採用を通じて、それぞれが求める資質能力を確認はしているなら、そういうことを明示にしていただけないかと思います。

また、大学側にも努力が求められます。組織評価を担当したときに、自己点検とか評価してもしょうがないところがあるので、筑波大学の卒業者を２桁以上採ってもらっている

企業に担当の副学長に行ってもらって、卒業生の評判を聞いてもらいました。もちろんそこではおたくの学生はこれが駄目だとかいうような本音は出ませんが、でも、よかったのは、大学のアカデミックな世界にいる副学長が、企業に訪問したことです。もちろん企業説明会みたいなオフィシャルな場は行きますけれど、企業の採用担当の部長さんや課長さんと、本音で、おたくの学生はここがこうだとか、もっとこういう教育して、うちの学生のここをもっと評価してくれとかいうことが、よかったと思います。

私が申し上げたいのは、先ほどもクロスアポイントとか人事交流っていうのも、これが盛んになってきますけれど、オフィシャルな、あるいは山口先生がおっしゃってるようなオールジャパン的なベースのところだと、建前の連続みたいなところもありますので、各企業と各大学のところで、中堅の実務責任者、大学では副学長、もしくはもっとその下というレベルで、企業のほうでは採用担当の役員、執行役員、部長さんとかいうレベルでもっと真剣な議論をしていかないと、なかなか建前と本音の繰り返しばかりで、その真ん中の具体的なところが探れ、行けないんじゃないかということです。ぜひ今後、日本産学フォーラムで音頭を取るのも結構ですし、また山口先生のほうで結構ですけど、そういう形で個別具体の意見交換の場を大いにもっと作っていっていただければなという気がいたします。

濱口：　白井委員。

白井：　実際、先ほど申し上げたようなことで、受験生の実感から見ても、企業が重視しているという割合は、1 割程度の企業だというのが、大体半分ぐらいです。だから、そういう企業ももちろんあるんですよね。だけど、多くはほとんど成績なんか関係ないよとされている。確かに、人間力っていうようなこと、総合的な力でいうと、成績なんてあまり、それほど大きい関係があるかといわれると、ある場合ももちろんあるんだけど、それは絶対的であるということはほとんどない。

ただ、さっき出口幹事が言われたことはすごく重要なんだけど、企業内、これは必ずしも発表できるようなデータじゃないけれども、最終段階の面接でどういう点が付いたかというのは、10 年後ぐらいにどういうふうになってるかという、相関を求めてる企業は多いんですよ、結構。それはかなり無相関なんだっていう結果も出てるのね。だから、採用者が感じたそのときの印象としては正しいんでしょうけれども、必ずしもそこでの面接だけで採用するっていうのは危険もあるし。もう少しじっくり見るような時間っていうのを、機会を設けたほうがいいんじゃないでしょうか。

そういう意味では採用してすぐでもいいし、例えばさっき、極端に言えば 1 年生で採用決めたっていいじゃないかっていう話、私もいいんじゃないかと思うけど、そうした場合は時々、面接戻して、君はこういうところでこういうところの勉強をしてきたらどうだと。外国でもいいですよ。そういうようなお互いのキャッチボール、それをやったらいいんじ

ゃないか。あるいは差し戻しみたいなのも、企業からも戻してもいいかもしれない。そういう制度を、私、制度か何か分からないけど、各社いろんな考え方あるでしょうけど、それをごく当たり前にすると、この一括採用だけではなくて、それから各企業が企業内教育っていうのはなかなか今はできなくなってきてるとするならば、両方で人材を育成していくことを考える。その結構、厳しい見方で一人一人を適切な所に送り込んで、もう一回ある期間、数週間のプログラムでもいいし、1 カ月でもいいし、半年でもいい。そういうようなことをやらせる。そういうことを具体的に僕はやったほうがいいと思う。

産業界と学が協力するといっても、もちろん教員の交換はいいんですけども、教員の交換ぐらいでは、この問題はなかなか多分、解決が結構、緩やかでね。もうちょっと学生をもう一回差し戻しゃいいんですよ。もっと勉強してこいと、こういうことを。あるいは、こういう経験積んでこいということをやったほうがいいんじゃないですか。そのときに大学の教育に影響を与える可能性はもちろんあるんだけど、別にそんなフルタイムじゃなくてもいいわけだから。いろんな勉強の仕方ありますよね。今はｅラーニングだってあるし、いろんな方法があるわけで。そういうことを含めて、僕は企業側がもっと両方協力してやるようなね、そうすると、大学が何をやってるかを、企業側はもっと知らなきゃなんないですよ。そういうことも含めて協力したらいいんじゃないかなというふうに思うんですが。何か具体的なことを少しずつ提案してやっていくことが必要なんじゃないかなと思うんです。

濱口：　ありがとうございます。大野委員。

大野　英男　委員（東北大学　総長）：　東北大学の大野です。ここまでお話をお伺いして、納得できる点がたくさんありました。山口先生のご努力が実を結ぶとすると、こういう人材をどう教育した上で、社会に供給していくかについては、健全なマーケットドリブンで行われる必要があると思います。

例えば、先ほどの藤山幹事のお話も、要するに大学の成績と会社で求められる能力が一致していないというものですが、これは長らく各方面から言われてきたことです。運動部で元気に活動する方が好ましい、といったお話もありました。そうしたときにやはり、産業界・市場からこういう人が欲しい、あるいはこういう教育をしてほしいということを、大学にフィードバックする仕組みを作り込む必要があると思います。もちろんマーケットドリブンで場が荒れてはいけないので、いかに健全な競争関係をわれわれが提供するかが重要です。さらには平野委員も最初にお話になられましたが、これまで日本の中だけでエコシステムをつくってきましたけれども、グローバルな競争環境に大学も企業も置かれている中で、海外からの視点も入れて学生諸君をどう伸ばしていかなければいけないかをフィードバックすることが必要です。

時間はかかるかもしれませんが、これからは教育の内容自身が変わって良いと思います。

つまり、ディスカッションベースであったり、反転授業であったり、大学側も教育の仕方を変えていく意識はたいへん強く持っていますので、これに資する議論になっていくと、わが国の教育、あるいは教育機関の未来は、より明るくなると思います。

濱口：　またじゃあ、先生のほうから。

山口：　直接関係しないかもしれませんが、先ほどちょっと申し上げようと思ったことが一つあります。それは11月1日に国大協主催の大学改革シンポジウムっていうのがあって、そこで就職問題を扱ってるんですが、そのパネラーで出てきた大学さまざまです。その中の一つ、名古屋工業大学の例が紹介されたんですが、やはり名古屋工業大学、単科の工系大学は、この辺の問題はすごくやりやすい。つまり、マーケットドリブン的なことができやすい大学組織になっていて、しかも、それを学部の教育の中に入れ込んでキャリア教育、インターンシップしかりなんですけど、そういうことができやすくなってる。それが修士までいく可能性もある。それは先ほどあった高専も同じような意味合いでうまく回ってるんですね。

だから、またさっきの繰り返しですけども、ボリュームゾーンを明確に区切らないと、この議論は進まないと思っていますし、そうやって明確に定義しやすいところは、そこだけでも少し他とは違うルールっていうんでしょうか、秩序をもたらすっていうのが、第一歩かなというのは、個人的には思ってるところです。

濱口：　同感ですね。本当に。松重幹事、どうぞ。

松重　和美　幹事（四国大学　学長、京都大学　名誉教授）：　教育の問題とか就職も非常に多様性があるんですけど、やはり共通しているのは、どういう人材を育成するのかということに尽きるんじゃないかなと。先ほどは、評価の話もありましたけど、結局はどういう教育を行なっているのかと。社会が大きく変わっていて、昔だと就職率がいい大学だと志願者も増えていたけど、最近は就職率もほとんどの大学で九十何パーセントなので、もうそうした数字だけでは勝負にならないと。

最近は、就職後3年、4年で転職、離職する人が3割、4割なんですね。だから、彼らにとって一生の中でどう社会にコミットするのか。その社会をどうイノベートするかっていう、そういう社会に積極的にコミットし、変革できるような人材を育成する仕組み、内容にしていかないといけないんです。これはドクターの問題もそうだと思うんですね。私も京大在職中は、多くのドクターを出しました。だけど、彼らが本当に社会で、企業で主導的に活躍しているかというと確信はない。例えば、GAFA まではいかなくとも、起業家、イノベーターの人が出ているかというと、ほんの少数ですね。

今、私は地方の大学に在職していて、きょうの議論ではあまり話題にならなかったので

すけど、地方の活性化、創生って非常に重要なんですね。その中においてどういう人材を育成するか。われわれは学生達に実際に地域に入って、農村や僻地に行って、いろんなことを体験させるんですよね。そうすると、その地域のおじいちゃんやおばあちゃんたちとも話す。これもコミュニケーション力の育成として重要な要素なのです。そういう経験は地域開発や、地域課題をどう解決するかという将来への得難い体験になる。そういうふうに、いろんなレベルで社会とコミットして、それの中で改革できるような人材を育てる。こういう工夫も必要じゃないかなと。

企業のほうも、どういう人材を望んでいるかというと、恐らく自分達の企業がこれから変革、成長するための人材だと。それは今まで大学で学んだことだけではなく、未知の社会状況の中で改革に取り組んでいくような人材であって、大学の成績の良し悪しではなく、むしろ変革に対してやる気のある、そういう人材をいかに教育するかっていうことが重要なのだと。

われわれの大学でも、COC、（地）知の拠点事業、に加えてCOCプラスという取り組みを行っていて、その中で色々なインターンシップもやっています。ただ、その取り組みの中で一番重要視しているのは、実は起業教育なんですね。新しい事業を起こすこと。それも高いレベルもありますけども、例えば、管理栄養養成課程というのがあり、今まではその資格を取るが主目的なのですけど、これからの社会ではそれだけではいかない。自分たちで献立を立てるだけでなく、実際に店を経営して、人をどう使うかというような、そういう擬似体験もする機会を持たせる。そういう体験が将来地域をイノベートすることにも繋がることになるんじゃないかなと。

AI教育もそうなんですよね。われわれ大学はどちらかというと文系の大学ですけど、来年から全学年に対して、AI応用人材の教育をやるということにしました。地元の企業のほうもAI関係には関心はあるだけど、実際にどうしたらいいか分からない。だから、AIのトップレベルの人材だけでなく、地場産業でのレベルに応じたAI人材をいかに育て、供給していくかっていうのが、今、私がいる地域における、大学の役割かなと。これは地域の実情、レベルに応じたイノベーションをどう作り出していくかという内容かなとも思います。

濱口：　どうぞ。

有信　睦弘　主査（東京大学　大学執行役・副学長、政策ビジョン研究センター特任教授）：いろいろ話を伺っていて、やっぱり最初の、前半の議論にも出ましたけど、一律に論ずるというのは難しいのかなという話。じゃあ一律に論じないとすると、今、松重幹事が言われたように、例えば、これよくいわれることですけども、人材育成目的と、その目的に合わせたディプロマポリシー、カリキュラムポリシー、アドミッションポリシーがきちんと整備をされていてといういわば認証評価のところ。

ただ、非常に難しいなと思うのは、そういうことで一律に整理をしながら、もう一方で設置認可制度の枠組みを作ってる大本は、やっぱりアカデミアっていう感覚なんですよね。つまり、アカデミアというところと、それからいわば目的的に人材を育成するという話とは、多分、分裂をしていて、設置認可のときには学問分野がきちんと決められていて、その学問分野を教えるためには、これこれこれだけの教員組織が必要で、しかも、この程度の定員なら適切であるというような評価が下されて、それがまた認証評価の中でより強固に判断をされるというような枠組みが一方でありながら、もう一方で目的に合わせてという、もっとフレキシブルにいろんな運営をしなきゃいけないというところを、どううまく折り合わせていくか。元高等教育局長もいるんだけど。一番、難しいところなんですよね。

大学人にとってみると、やっぱりアカデミアとしての学問という観点で教えなければいけないことはこういう体系であるというのもきちんと決まっているので。そういう部分を、今の実情の目的に合わせた形でカリキュラムを組み直したというようなことを自由奔放にやりだすと、今度は学問の根幹が崩れてしまう。これは多分、アメリカのようにはっきり研究大学だとか、プロフェッショナルスクールだとか、いわば大学院レベルのところではっきり目的性で分けて、学部のところはそこに至る基本的な訓練をする。あるいは2年制、4年制というところで、もう一段ボリュームゾーンの人たちを、育成をしていくというような、日本人にとっては多分、相当、受け入れがたいような話だけど、階層化を明確にしながら教育をやっていくということをやらないと難しいのかなというのが、きょう受けた印象ですね。

濱口：　遠藤委員。

遠藤：　先ほど松重幹事がおっしゃられたように、やはり人材像というのをある程度イメージをしておくことは必要だと思います。先ほど、藤山幹事がおっしゃられた観点での人材像とか、山口先生がおっしゃられた観点での人材、これらは、各々で人材定義の観点で、イメージが異なっているのではないかという感じがします。

少し堅い話になったので、柔らかい話をさせていただくと、東大出身で私の後輩が、卒業研究室の教授から、「研究室の卒業生で自分が優秀だと思っていた学生でも、必ずしも企業で大きな活躍をするとは限らない」と言われたそうです。ここからがいかにも教授らしいのですが、その後でその教授は、学部時代の成績とか、学生の活動とかを調べて、企業での活躍度との相関を彼なりにいろいろと調べていたそうですが、何年かして、その後輩が研究室の忘年会に行ったときに、教授から「やっと分かったよ」と言われて、一番、相関が強かったのは、入試のときの国語の点数だったと言われたのだそうです。

まさに、藤山幹事がおっしゃってるところに近い話だと思います。結局、企業と言う人間の組織で、チームとして力を発揮するには、コミュニケーション力であったり、人をリードする力が必要で、それは自らの考えや意志を明確に表現するということにもなり、最

終的に大きなベクトルをなして価値を創る上では重要な要素になるのだと思います。

結局、私が今、考えているのは、人材育成を、大学で教えるべき事という観点だけで考えていいのか？教育、人材育成の観点からは、人間の能力の発揮できる最高の時期を考えながら、高校、または中学レベルから、どのタイミングで何を学ぶことが、最適かを考えなおす時期に来ているのではないかと思うのです。その結果大学での教育、人材育成方法を考えなくてはいけないのではないかと思います。

いま経済同友会で企業経営委員会の委員長をやっているのですが、企業経営の観点からは人間の本質的な欲求や行動を理解しない限りは、イノベーションは起こせないって思ってます。技術がイノベーションを起こすかもしれないけれど、本当は人間が本当に欲しいものを提供すること、それが人間の本質的な欲求に非常に近づいた時、そのソリューションがイノベーションとなるのだと思います。新しい技術を使って何らかのソリューションを作ることがイノベーションではないと思っています。そう考えると人間の本質を知らなければ、イノベーション自体も起こせないし、人間社会への高い価値貢献もできません。だから経営者はより人間を知るべきだと申し上げて、人間をより理解するために、色々な観点から先生を呼んで、皆さんに、人間のご理解いただこうかと思っているんです。まず最初に、脳科学の先生をお招きして講義をしていただきました。そのときに、人間というのは、基本的には自利で動くものだとおっしゃられました。けれども、バランスよく人間社会を生きるのにもう一つ必要なものがあり、それが利他だと。そして、人間の本質的欲求に基づく行動である自利の活動に、利他を入れ込むため必要なのが倫理観だと。自利と利他をバランス良く考えて行動するためには、倫理観という、自らの行動の判断基準をしっかりと持たねばならないと言われていました。要は、若い時期にしっかりとリベラルアーツを学び、脳の古い皮質のところへのアクセスがとても大切なのだという事でした。新しい脳の皮質のところでは、新しい知識を得ることを司りますが、知識は行動基準にはならず、脳の古い皮質のところが司る、行動の判断力を鍛えることが重要で、その為の教育が若い時期に必要だという事でした。

今の議論も、知識を習得する事に関しての議論と、行動の判断力をつけるための教育と、二つを同一軸でお話にしているような気がしていて、これは、別々に議論しないと間違った結論になってしまうのではないかと思うのです。人間育成の観点で、教育は二種類あって、判断力を育てるような教育と、知識をしっかりと教える教育があって、2 つの力がうまく重なり合って、人財としての価値が上がってくるのではないでしょうか。

そうであるとすると、価値を判断する、人間の行動を判断する、そういう教育を一体どの人生のタイミングで教えてったらいいのか。大学のどのタイミングで理解してもらったほうがいいのか。小宮山委員は、そういうリベラルアーツは 50～60 歳あたりで一番理解が進むのだとおっしゃいましたけど、それもいいけれども、ちょっと遅いかなとも思うのです。やっぱりもうちょっと手前のところで、基本的なところはしっかりと教育をされることが望ましいし、私自身はやっぱり高校時代にそういうものを教え込むことが、とても大

切だと思うのです。

明治の人たちは多分、明治維新という大きな変化の中で、判断力を自ら学んでいく期間があって、判断力を習得し終わった頃に、帝国大学等が整って、今度は自ら知識を得る機会を得て、これらの力を総合した活躍の場があったので、当時創業された多くの企業が現在、100 年以上の時を超えて多く生き残っているのではないかと思うのです。

これから、正に日本を支え、世界で活躍する人材を育てるためには、仰っていただいている人材像を判断力、知識力、行動力等から再度しっかりとイメージし、これらを創りあげるために、どの様な教える仕組みと、同時に育てる仕組みを用意し、日本の教育システム全体として築き上げるかを、その教育を実行するタイミングも含めて議論する必要が迫っているように思います。大学だけの議論ではなく、一旦すべての教育の在り方を考え、われわれ日本の教育の在り方をしっかりとイメージして、その後に各段階での教育内容を議論することが重要なのではないかと改めて思いました。少し外れたところからお話をして長くなり、申し訳ありません。

徳永：　ぜひ皆さん方に、経済界の方もいらっしゃるので、現に進めている政策の方向だけはご理解いただきたいと思います。既にもう皆さまご承知のように、例えば、OECD はトランスファブルスキルズということを強調されていまして、大学教育を通じた研究者となるためのトランスファブルスキルズのトレーニング項目を策定しています。その中に従来型の知識、学力というよりも、今おっしゃったような、コミュニケーション力とか人間力というのがたくさん入っています。ですから、国際的にもほぼそういった目標を設定すべきだということはやっていますし、文部科学省のさまざまな大学教育の質保証という中で、今まではどちらかというと各専門教育において専門的な知識を獲得することの保証ということに重点が置かれてきましたけど、そういったことがほぼ目鼻が付いてきましたので、一昨年ぐらいから、OECD の後追いするようですけれど、トランスファブルスキルズのような幅広い資質能力を含めた全学的な目標を設定して、それの獲得を大学教育の修得目標にしようという方向で動いています。

ただ、問題は、先ほど申し上げたように、大学側だけでそれぞれの大学がそういうトランスファブルスキルズの修得を含めた教育の質保証目標を設定できるのかどうかということです。企業の方々にも議論の中に入っていただきたいと思っています。そういう意味では大学教育という一般論ではなくて、個別の大学の修得目標の設定という具体的な議論に企業も参加をしていただきたいと思います。ですから、例えば、国立大学の場合ですと、必ず経営協議会の中に企業の方も入ってるわけですから、そういう場で主張していただければと思います。

あるいは先ほど評価の話が出ましたけれど、専門職大学院の評価を中心に、一般の大学評価も含めて、今後大学評価団体の側が、評価の専門委員に、企業人の参加をお願いしていって、評価基準自体をピュアアカデミックなものではなく企業の見方も入るようなもの

にしていくことが必要だと思います。

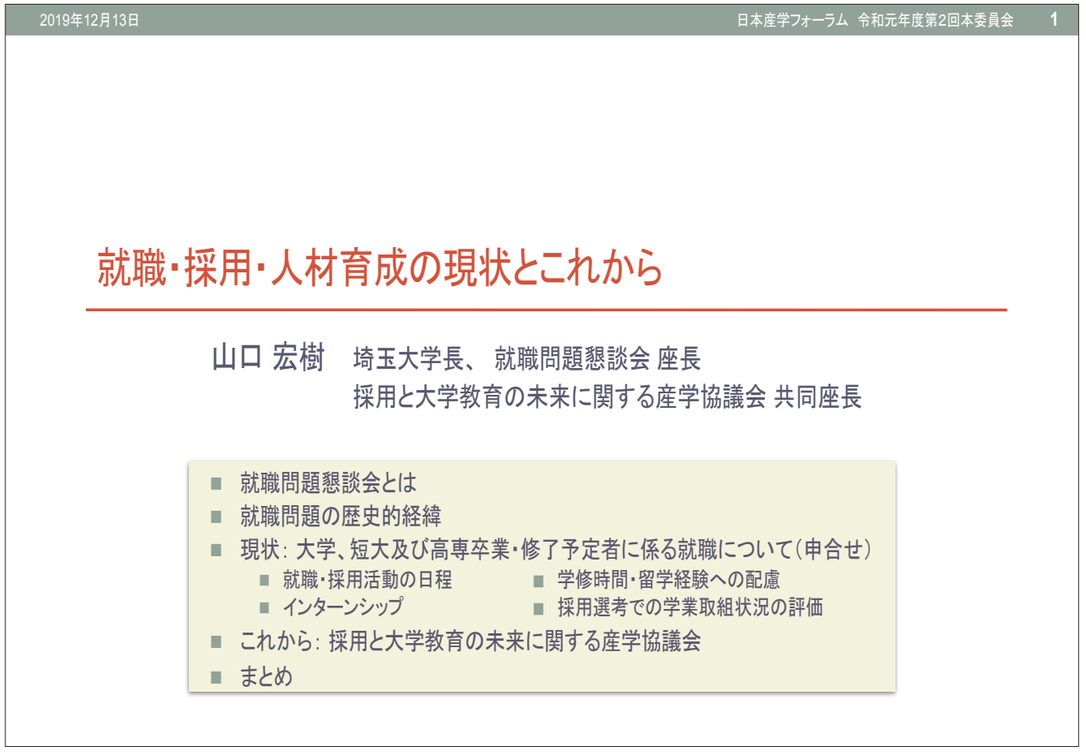
また、いくつかの大学は、エンロールメントマネジメントを進めていて、高等学校時代の成績と入試の成績、また大学の一般教育や専門基礎科目の履修状況と、3～４年生の成績がいかに相関するかという実証研究に着手してます。そういう研究を各大学で進め、研究成果を企業の方にお示しして、われわれとしてもこういうことをやっているから、今後、その実証研究を、企業に就職後の期間まで拡大して実施するなどして、企業と大学間でエビデンスに基づく議論を進めることが必要じゃないかと思います。

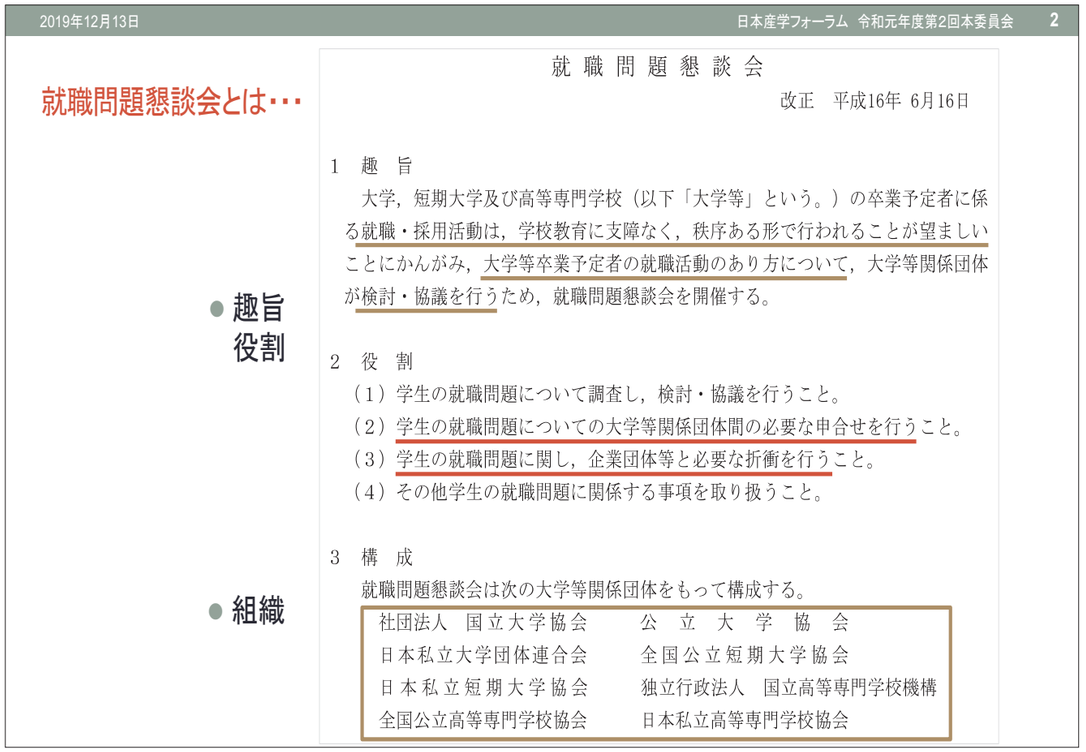
濱口：　ありがとうございます。すいません。お時間きてしまっております。この議論、やっぱりもう少しいろんな形で展開、必要な時代に入ってきてるかと思うんですが。きょうはお時間きておりますので、ここら辺で締めさせていただいて。山口先生、最後にもう一回だけ言いたい、言い残すことはありませんか。

山口：　じゃあ、お礼を申し上げます。本当に皆さん、貴重なご意見たくさんいただけたと思います。本当に難しいですね。正直なところ。ただ、途中でありましたように、具体的にどうアクションを起こすか、ここがやっぱり肝になると思ってます。それは大それたことを、最初から大きくアクションしてもなかなか失敗もあるでしょうし、難しいですから、できることからコツコツと、というところかと思います。その辺は、きょういただいたご意見、整理させていただいて、就問懇でも反映させていただければと思ってます。本当にきょうはありがとうございました。

張：　本日は山口先生にご多忙なスケジュールをおしてお越しいただき、またすばらしいお話をお聞かせ下さり、ありがとうございました。皆様、今一度大きな拍手をお願いいたします。

（了）





なぜ「申合せ」が必要か？　歴史的経緯

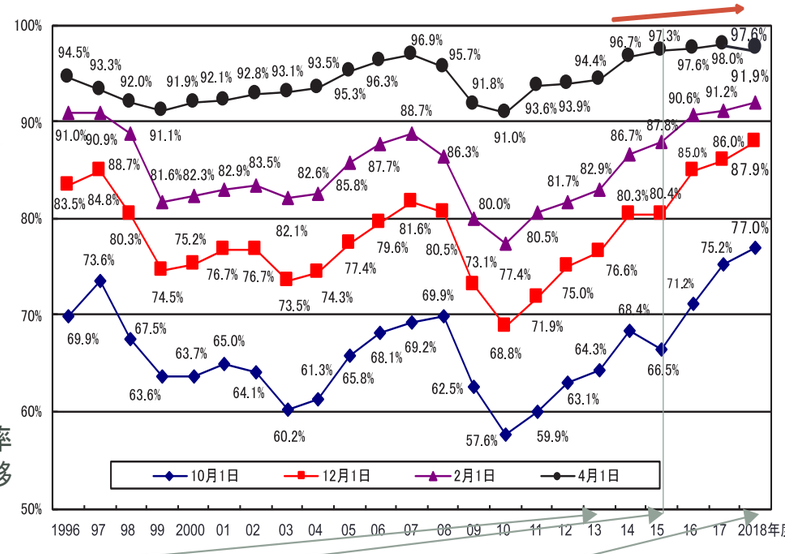
井上論一（文部科学省 元学生・留学生課長）：就職協定の変遷
IDE現代の高等教育　No.602「現代就職事情」2018年7月号

過去

- 1953年　就職事務の開始日等を内容とする大学側の申合せ → 企業側に協力要請 → 企業側の申合せ
  - 【背景】・景気が悪く就職難であったことから学生に不安が高まる
  - ・企業間の人材獲得競争が激しくなっており，企業の採用活動時期が早期化する傾向
- 1962年　日経連「採用活動野放し宣言」（学卒者選考期日は決めない）
  - 【背景】・守られない協定を維持することは，業界の良心が許さない
  - 【影響】・それまで何とか保っていた就職活動の秩序を一気に崩壊させた　→「青田買い」等
- 1973年　中央雇用対策協議会（労働省，日経連，日本商工会議所，他）決議　→　大学側も同内容を申し合わせ
  - 【影響】・それまでの就職活動早期化の動きに一定の歯止めがかかった
- 1981年　労働省が協定への関与から撤退することを決定
  - 【背景】・行政として指導を行えば行うほど隠れた違反が多く不公平をもたらす
- 1985年　臨時教育審議会第一次答申（学歴社会是正の観点から，就職協定違反の採用を改めるよう提言）
- 1988年　就職協定協議会の設置（就職協定の締結）→　時とともに違反する企業が増えていく
- 1997年　協定の存廃を含めた見直しにより，協定は締結しないことに決定　→　企業側倫理憲章、大学側申合せ
- 2013年　安倍総理から経済団体に対して要請 → 経団連「指針」就職採用活動の実施方針 → 大学側「申合せ」
- 現状
- 2018年　経団連が指針の廃止を決定　→　内閣官房・文科省・厚労省・経産省の経済団体・業界団体への要請文

大学卒業者の就職状況

文部科学省・厚生労働省（共同調査）



大学生の就職率（内定率）の推移

2013年
安倍総理から経済団体に対して要請

2015年
→ 経団連「指針」
就職採用活動の実施方針
→ 大学側「申合せ」

2018年
経団連が指針の廃止（2020年）を決定
→　内閣官房・文科省・厚労省・経産省の経済団体・業界団体への要請文

2020年度「申合せ」

就問懇

2019年3月25日
就職問題懇談会

2020年度大学、短期大学及び高等専門学校卒業・修了予定者に係る就職について（申合せ）

大学、短期大学及び高等専門学校（以下「大学等」という。）は、グローバル化や情報通信技術の急激な進展により、社会構造が大きく変化している状況の中で、学生にこのような社会に対応し、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す社会的使命を負っている。その責務を果たすためには、正常な学校教育と学生の学修環境を確保することが不可欠である。

その理念の下、国公私立の大学等で構成する就職問題懇談会は、２０２０年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について下記のとおり申し合わせる。

この申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

なお、就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就職問題懇談会として企業に対し別紙の通り協力要請を行う。その際、大学側、企業側双方において申合せに沿って対応がなされているかについて、確認を行う。

記

1．各大学等は、以下の就職・採用活動の日程を遵守するとともに、企業等に対して、その遵守を要請する。
- 広報活動開始[1]　：　卒業・修了年度に入る直前の３月１日以降
- 採用選考活動開始[1]　：　卒業・修了年度の６月１日以降
- 正式な内定日　：　卒業・修了年度の１０月１日以降

2．各大学等は、就職・採用活動に関する本申合せの大きな目的の一つが、学生の学修時間の確保や留学などの多様な経験を得る機会の確保など、学生の学修環境の整備であることを再度認識する。その上で、学生に対して、関連情報の周知や情報提供に努めるとともに、個別の相談や指導等を行い、場合によっては企業に具体的な対応を要請するなど、きめ細やかな支援を行う。

3．各大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育的効果を高めることに努める。また、「インターンシップ」と称した会社説明会や採用選考活動と捉えられる行事等を行わないよう、企業等に要請する。

4．各大学等は、採用選考において学生の学業への取組状況を適切に評価するよう企業等に要請する。

現状

- 前文

大学等は、学生に、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す責務を果たすため、正常な学校教育と学生の学修環境を確保する。

その理念の下、2020年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について申し合わせる。

申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就問懇として企業に対し協力要請を行う。

- 事項

1．大学等は、以下の就職・採用活動の日程を遵守するとともに、企業等に対して、その遵守を要請する。
- ・広報活動開始　：　3月1日以降
- ・採用選考活動開始：　6月1日以降
- ・正式な内定日　：　10月1日以降

就職・採用活動の開始時期

就職・採用活動と学業を巡る問題

○就職活動が大学の授業・試験期間と重複　⇒ 学生の成長が最も期待される3年次の教育に支障。
○海外留学する学生が減少 ⇒就職活動の時期を逸する可能性があることが阻害要因の一つ。

学生の学修時間や留学等の多様な経験を得る機会を確保し、大学等において社会の求める人材を育成するための環境を整備。

過去

現状

日程を後ろ倒しにして6年目

大学学事日程	4月～7月 授業	7月～8月 前期試験	8月～9月 夏季休暇	10月～1月 授業	1月～2月 後期試験	3月 春季休暇	4月～7月 授業	7月～8月 前期試験	8月～9月 夏季休暇
			8月～10月 大学院入試	3年次			4年次 留学生帰国		8月～10月 大学院入試

2014年度以前卒業予定者	12月1日 広報活動	4月1日 採用選考活動	10月1日 内定
2015年度卒業予定者	3月1日 広報活動	8月1日 採用選考活動	内定
2016年度卒業予定者 2017年度卒業予定者 2018年度卒業予定者	3月1日 広報活動	6月1日 採用選考活動	10月1日 内定
2019年度卒業予定者	3月1日 広報活動	6月1日 採用選考活動	10月1日 内定
2020年度卒業予定者	3月1日 広報活動	6月1日 採用選考活動	内定

日程の後ろ倒しと維持

日程を維持。
3/12 経団連「指針」、3/30 就問懇「申合せ」

経団連「指針」を廃止、3/25就問懇「申合せ」

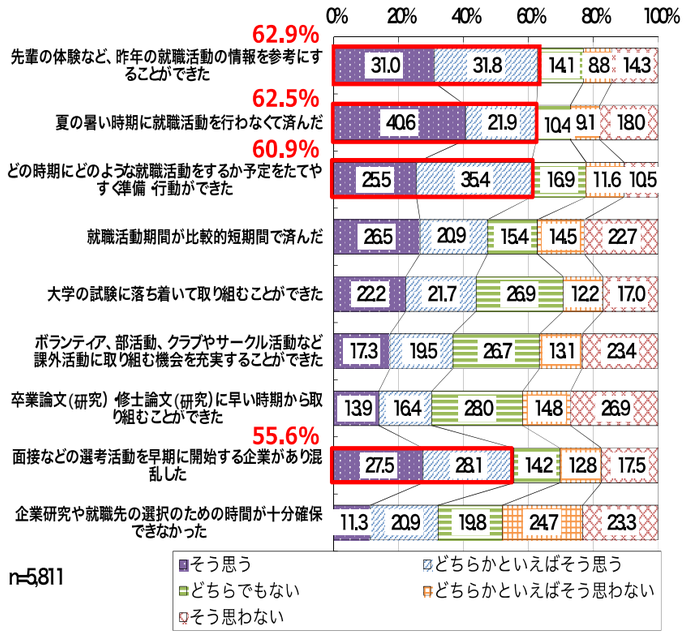
※広報活動　：採用を目的とした情報を学生に対して発信する活動。採用のための実質的な選考とならない活動。（例）会社説明会
※採用選考活動：採用のための実質的な選考を行う活動。採用のために参加が必須となる活動。（例）採用面接

学生の就職・採用活動開始時期等に関する調査結果（速報版）

2019年9月　内閣府

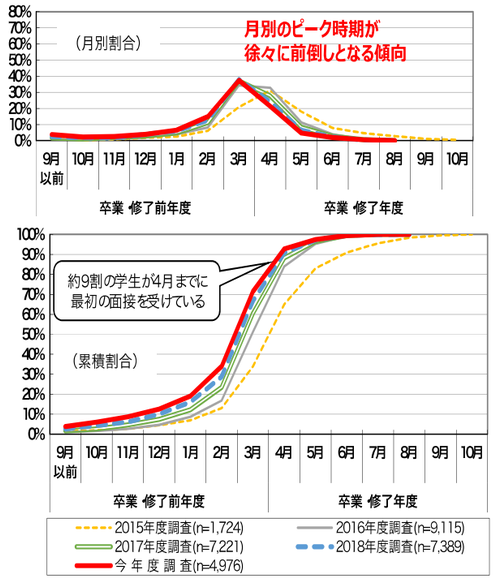
2019年度調査
有効回答数：6,986名
大学4年生：　5,023名
大学院2年生：1,963名

就職・採用活動時期に関する認識

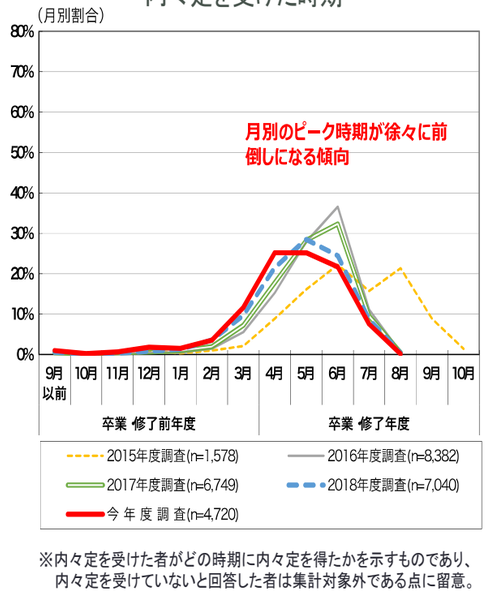


日程は遵守されているか？　学生の就職・採用活動開始時期等に関する調査結果（速報版）

最初に採用面接を受けた時期



内々定を受けた時期



※内々定を受けた者がどの時期に内々定を得たかを示すものであり、内々定を受けていないと回答した者は集計対象外である点に留意。

2019年度 就職・採用活動に関する調査（企業） 速報版（概要）

2019年10月
文部科学省

2019年度調査
有効回答数：　980件
従業員数
～300名　506件
300～500名　127件
500～1,000名　85件
1000～5,000名　125件
5,000～10,000名　65件
10,000名～　70件

広報活動開始時期（企業）

採用選考活動開始時期（企業）

2020年度「申合せ」

2019 年 3 月 25 日
就 職 問 題 懇 談 会

２０２０年度大学、短期大学及び高等専門学校卒業・修了予定者に係る就職について（申合せ）

大学、短期大学及び高等専門学校（以下「大学等」という。）は、グローバル化や情報通信技術の急激な進展により、社会構造が大きく変化している状況の中で、学生にこのような社会に対応し、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す社会的使命を負っている。その責務を果たすためには、正常な学校教育と学生の学修環境を確保することが不可欠である。

その理念の下、国公私立の大学等で構成する就職問題懇談会は、２０２０年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について下記のとおり申し合わせる。

この申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

なお、就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就職問題懇談会として企業に対し別紙の通り協力要請を行う。その際、大学側、企業側双方において申合せに沿って対応がなされているかについて、確認を行う。

記

1．各大学等は、以下の就職・採用活動の日程を遵守するとともに、企業等に対して、その遵守を要請する。
・広報活動開始[1]　：　卒業・修了年度に入る直前の３月１日以降
・採用選考活動開始[1]　：　卒業・修了年度の６月１日以降
・正式な内定日　：　卒業・修了年度の１０月１日以降

2．各大学等は、就職・採用活動に関する本申合せの大きな目的の一つが、学生の学修時間の確保や留学などの多様な経験を得る機会の確保など、学生の学修環境の整備であることを再度認識する。その上で、学生に対して、関連情報の周知や情報提供に努めるとともに、個別の相談や指導等を行い、場合によっては企業に具体的な対応を要請するなど、きめ細やかな支援を行う。

3．各大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育的効果を高めることに努める。また、「インターンシップ」と称した会社説明会や採用選考活動と捉えられる行事等を行わないよう、企業等に要請する。

4．各大学等は、採用選考において学生の学業への取組状況を適切に評価するよう企業等に要請する。

● 前文

大学等は、学生に、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す責務を果たすため、正常な学校教育と学生の学修環境を確保する。

その理念の下、2019年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について申し合わせる。

申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就問懇として企業に対し協力要請を行う。

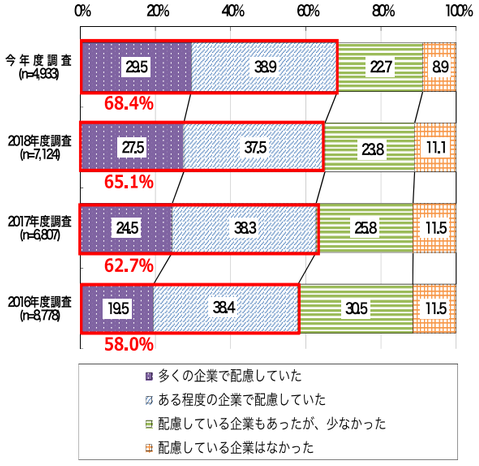
● 事項

2. 大学等は、申合せの目的が、学生の学修時間の確保や留学などの多様な経験を得る機会の確保など、学生の学修環境の整備であることを再度認識する。学生に対しては、情報の周知や情報提供に努めるとともに、個別の相談や指導等を行い、企業に具体的な対応を要請するなど、きめ細やかな支援を行う。

企業による学業や留学への配慮　学生の就職・採用活動開始時期等に関する調査結果（速報版）

企業による学生の学業等への配慮

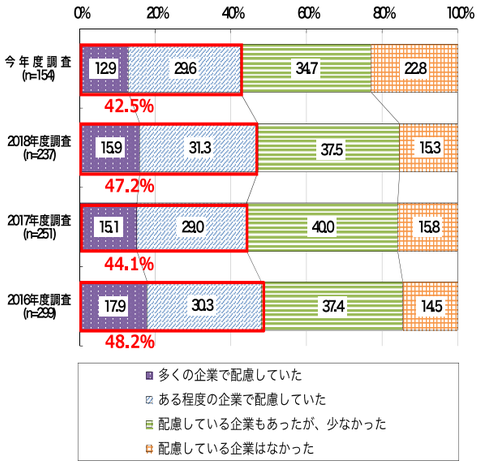
企業側が、説明会や面接等の日程・時間帯等について、授業・試験等の妨げにならないよう時間の設定など配慮していたか、という設問に対する回答



※ 就職活動最優先で活動していたため、よくわからない」と回答した者を除いた上で集計。

企業による留学経験者の配慮

企業側から留学経験者向けのスケジュール・情報を別途示すなど、留学により不利にならないよう配慮していたか、という設問に対する回答



※ 留学経験者であることを特に意識せずに就職活動を行ったため、わからない」と回答した者を除いた上で集計。

2020年度「申合せ」

2019年3月25日
就職問題懇談会

2020年度大学、短期大学及び高等専門学校卒業・修了予定者に係る就職について（申合せ）

大学、短期大学及び高等専門学校（以下「大学等」という。）は、グローバル化や情報通信技術の急激な進展により、社会構造が大きく変化している状況の中で、学生にこのような社会に対応し、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す社会的使命を負っている。その責務を果たすためには、正常な学校教育と学生の学修環境を確保することが不可欠である。

その理念の下、国公私立の大学等で構成する就職問題懇談会は、２０２０年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について下記のとおり申し合わせる。

この申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

なお、就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就職問題懇談会として企業に対し別紙の通り協力要請を行う。その際、大学側、企業側双方において申合せに沿って対応がなされているかについて、確認を行う。

記

1．各大学等は、以下の就職・採用活動の日程を遵守するとともに、企業等に対して、その遵守を要請する。

・広報活動開始[1]　：　卒業・修了年度に入る直前の３月１日以降
・採用選考活動開始[1]　：　卒業・修了年度の６月１日以降
・正式な内定日　：　卒業・修了年度の１０月１日以降

2．各大学等は、就職・採用活動に関する本申合せの大きな目的の一つが、学生の学修時間の確保や留学などの多様な経験を得る機会の確保など、学生の学修環境の整備であることを再度認識する。その上で、学生に対して、関連情報の周知や情報提供に努めるとともに、個別の相談や指導等を行い、場合によっては企業に具体的な対応を要請するなど、きめ細やかな支援を行う。

3．各大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育効果を高めることに努める。また、「インターンシップ」と称した会社説明会や採用選考活動と捉えられる行事等を行わないよう、企業等に要請する。

4．各大学等は、採用選考において学生の学業への取組状況を適切に評価するよう企業等に要請する。

● 前文

大学等は、学生に、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す責務を果たすため、正常な学校教育と学生の学修環境を確保する。

その理念の下、2019年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について申し合わせる。

申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

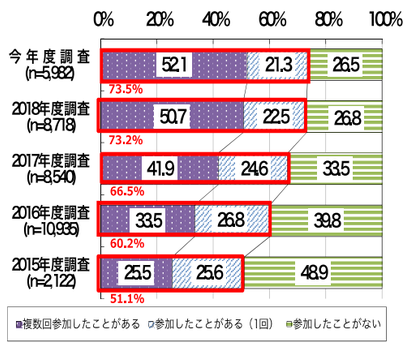
就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就問懇として企業に対し協力要請を行う。

● 事項

3. 大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育効果を高めることに努める。また、「インターンシップ」と称した会社説明会や採用選考活動と捉えられる行事等を行わないよう、企業等に要請する。

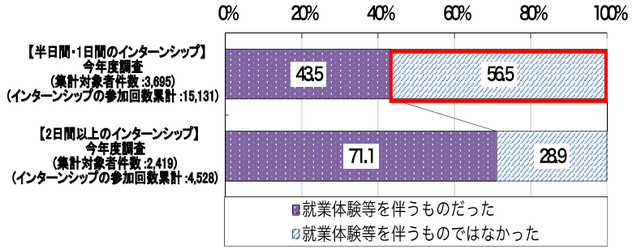
インターンシップへの参加状況　学生の就職・採用活動開始時期等に関する調査結果（速報版）

インターンシップの参加経験

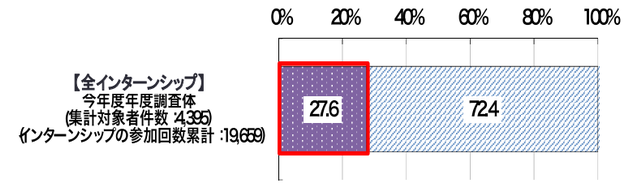


● 「2日以上のインターンシップに参加して感じた効果」について、「仕事の内容を具体的に知ることができた」と回答した割合は約6割。

インターンシップと就業体験等



インターンシップと実質的な選考



2020年度「申合せ」

2019年3月25日
就職問題懇談会

2020年度大学、短期大学及び高等専門学校卒業・修了予定者に係る就職について（申合せ）

大学、短期大学及び高等専門学校（以下「大学等」という。）は、グローバル化や情報通信技術の急激な進展により、社会構造が大きく変化している状況の中で、学生にこのような社会に対応し、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す社会的使命を負っている。その責務を果たすためには、正常な学校教育と学生の学修環境を確保することが不可欠である。

その理念の下、国公私立の大学等で構成する就職問題懇談会は、２０２０年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について下記のとおり申し合わせる。

この申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

なお、就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就職問題懇談会として企業に対し別紙の通り協力要請を行う。その際、大学側、企業側双方において申合せに沿って対応がなされているかについて、確認を行う。

記

1．各大学等は、以下の就職・採用活動の日程を遵守するとともに、企業等に対して、その遵守を要請する。

・広報活動開始[1]　：　卒業・修了年度に入る直前の３月１日以降
・採用選考活動開始[1]　：　卒業・修了年度の６月１日以降
・正式な内定日　：　卒業・修了年度の１０月１日以降

2．各大学等は、就職・採用活動に関する本申合せの大きな目的の一つが、学生の学修時間の確保や留学などの多様な経験を得る機会の確保など、学生の学修環境の整備であることを再度認識する。その上で、学生に対して、関連情報の周知や情報提供に努めるとともに、個別の相談や指導等を行い、場合によっては企業に具体的な対応を要請するなど、きめ細やかな支援を行う。

3．各大学等は、インターンシップの本来の趣旨に鑑み、その教育効果を高めることに努める。また、「インターンシップ」と称した会社説明会や採用選考活動と捉えられる行事等を行わないよう、企業等に要請する。

4．各大学等は、採用選考において学生の学業への取組状況を適切に評価するよう企業等に要請する。

● 前文

大学等は、学生に、未来を切り拓いていけるような高い学力と豊かな人間性を身につけさせた上で、社会に送り出す責務を果たすため、正常な学校教育と学生の学修環境を確保する。

その理念の下、2019年度卒業・修了予定者の就職活動の秩序を維持し、学生の就職機会の均等を期するため、各大学等が取り組む事項について申し合わせる。

申合せを行うに当たり、各大学等においては、全教職員が協力し、全学的にこれを実行することを確認する。

就職活動の秩序維持に関して、各大学等が取り組むだけでなく、就問懇として企業に対し協力要請を行う。

● 事項

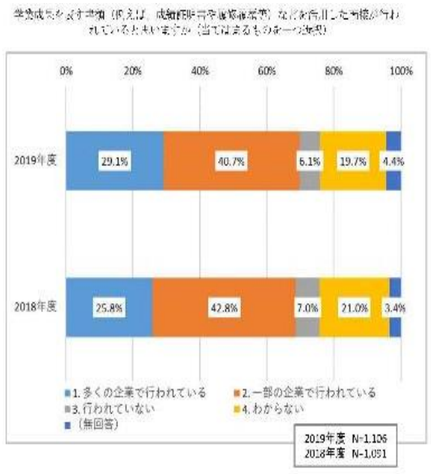
4. 大学等は、採用選考において学生の学業への取組状況を適切に評価するよう企業等に要請する。

2019年度 就職・採用活動に関する調査（大学等） 速報版（概要）

2019年10月
文部科学省

2019年度調査
有効回答数：
1，106件
国立　85件
公立　91件
私立　595件
短大　279件
高専　56件

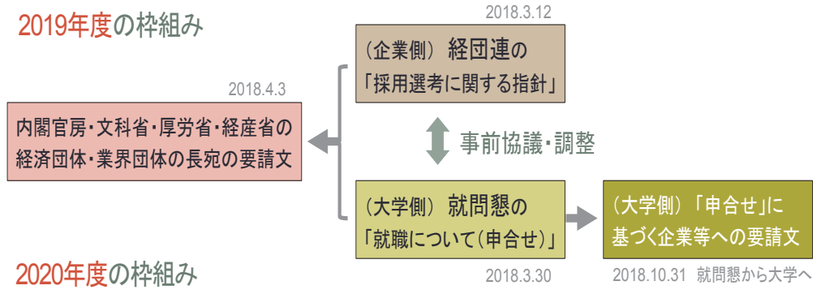
学修成果を活用した面接（大学等の認識）



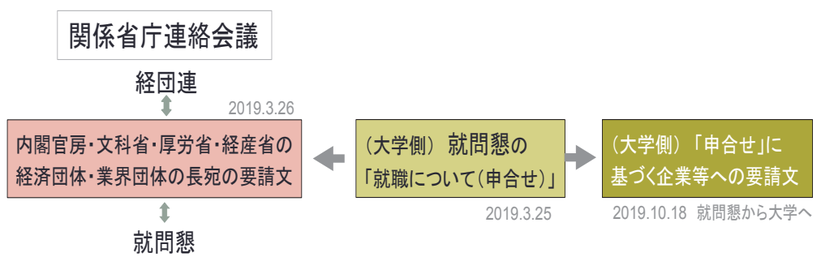
学修成果の重視（大学等の認識）

就職・採用活動の秩序の維持

2019年度の枠組み



2020年度の枠組み



2021年度の枠組み（関係省庁連絡会議：現状維持の考え方，2019年10月30日）

未来への過渡的枠組みは？

2040年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）

2018年11月26日
中央教育審議会

- 必要とされる人材像
  - 普遍的な知識・理解と汎用的技能を文理横断的に身に付けていく
  - 時代の変化に合わせて積極的に社会を支え、論理的思考力を持って社会を改善していく資質を有する人材
- 学修者本位の教育
  - 「何を学び、身に付けることができたのか」＋学修成果の可視化
  - 学修者が生涯学び続けられるための多様で柔軟な仕組みと流動性
- 知識集約型経済へ
  - 経済・社会の発展をもたらす大学教育の在り方について、人材を育成する側と人材を活用する側で議論と理解を深めていく必要がある。

これから ⇒ ■多様性と柔軟性

採用と大学教育の未来に関する産学協議会　2019年1月発足

- 「多様性」をキーワードに，採用と大学教育をプラクティカルにデザイン
- 局所最適デザインと全体最適デザイン

採用と大学教育の未来に関する産学協議会

＜構成＞

採用と大学教育の未来に関する産学協議会
＜座長＞中西宏明 経団連会長（日立製作所会長）
山口宏樹 就職問題懇談会座長（埼玉大学長）

経団連側：会長、副会長、審議員会議長・副議長
大学側：国公私立の学長（各10名程度）

- Society 5.0人材育成分科会
- 今後の採用とインターンシップのあり方に関する分科会
- 地域活性化人材育成分科会

各分科会ともに経団連側・大学側から各々10～15名程度が参加、2月以降、延べ９回の分科会合を開催

＜第１回産学協議会（1/31）における主な発言＞

- 問題意識は、採用スケジュールだけでなく、今後の日本を支えて国際社会で活躍できる人材育成のための大学教育や中長期的な採用のあり方。
- Society 5.0時代には、専門知識のほかに、文理の枠を超えた幅広い教養と数学や情報科学等の基礎的素養を、全ての大学生が身につけることが期待される。
- 一方、企業も、これまで学生に求める具体的な能力やキャリア形成に対する考え方を大学や社会に明確に発信してこなかった点は反省すべき。
- 従来の新卒一括採用・終身雇用制度の限界が顕在化し、求める人材が多様化するなか、採用のあり方を再検討する必要がある。学生にも「就社」ではなく「就職」の意識が必要。

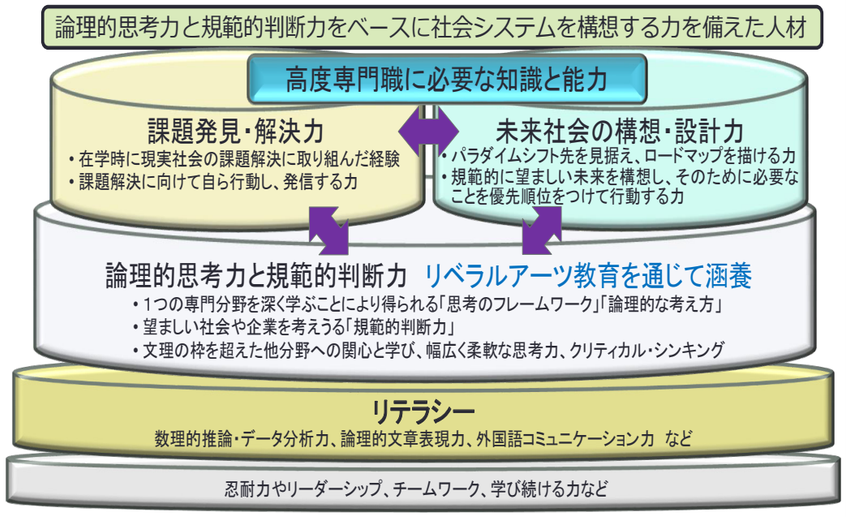
⇒ Society 5.0 時代の人材育成に向け、「多様性」をキーワードに産学の連携強化を図ることで一致。
分科会で具体的なアクションプランを検討。

共有した認識を４月に中間的に共同提言としてとりまとめ、５月の未来投資会議に報告

産学協議会
「中間とりまとめ
と共同提言」

2019年4月22日

1．Society 5.0時代に求められる人材と大学教育①



Society 5.0時代に求められる能力の育成には、

- ✓ 初等中等教育から高等教育にいたる全ての段階での関与が必要
- ✓ 現行の採用日程に基づく実質３年間の大学教育では不十分
- ✓ 広く国民がSociety 5.0のビジョンを共有し、国全体のマインドセットの変革が必要
- ✓ 大学における社会人リカレント教育のプログラム拡充が急務

産学協議会
「中間とりまとめ
と共同提言」

2019年4月22日

2．今後の採用とインターンシップのあり方

Society 5.0時代の雇用システムや採用のあり方
－ジョブ型を含む複線的なシステムへの移行－

- ✓ 新卒一括採用（メンバーシップ型採用）に加え、ジョブ型雇用を念頭においた採用も含め、複線的で多様な採用形態に、秩序をもって移行すべき。
- ✓ 学生の**学修経験時間の確保**を前提に、学生の主体的な選択や学修意欲の向上に資する就職・採用方法と、質の高い大学教育を企業と大学の共通理解によって実現していく。
- ✓ 企業は、ダイバーシティを意識して、**外国人留学生や日本人海外留学経験者**を**積極的に採用**する方向。また、ジョブ型採用の割合が増大し、グローバルな企業活動が拡大する中で、**大学院生を積極的に採用**する方向。
- ✓ 学修成果の評価：より高い専門性を重視する傾向となれば、**卒業・学位取得に至る全体の成果を重視すべき**。卒業要件の厳格化を徹底すべき。

今後のインターンシップのあり方

- ✓ 目的・意義・内容・期間等について、産学および社会的な共通認識の確立が必要。
- ✓ １～２年次のキャリア教育には学業への動機付けや業界・企業・職種への理解促進が、長期インターンシップにはミスマッチによる離職防止などが期待できる。
- ✓ **ワンデーインターンシップ**は、教育的意義を持つインターンシップとは区別し、**別の呼称**とする。
- ✓ インターンシップで得た**学生情報の広報・採用選考活動への活用**や、インターンシップの目的・内容の違いに基づく**学生情報の異なる取り扱い**については継続的に検討する。

産学協議会
「中間とりまとめ
と共同提言」

2019年4月22日

3．地域活性化人材の育成に関する現状と課題

Society 5.0時代の地域を支える人材像

Society 5.0時代に求められる人材像に加え、

地域が抱える多様かつ難解な課題を、グローバルな視野を持ちながら地域の視点に立って的確に把握・理解するとともに、地域固有の資源と専門知識を活用しながら、地域の持続可能な将来像をデザインしつつ課題解決に取り組み、新たな価値を創造し、国内外に発信できる人材

地域の置かれている現状と課題

〔現状〕大都市圏の大学への進学や大都市圏の企業への就職による**人材流出が激しく**、地域が求める**人材の還流が少ない**
〔理由〕大学で学んだ知識や専門性を活かせる**雇用の機会が少ない**
地域にある大学や企業の知名度が低い

課題解決に向けて以下に取り組むことが必要

(1) 学生と地域との接点の増大
(2) 地域の産業発展・新産業の創出に寄与する人材の育成・活用に向けた連携
　✓ 地域の大学が有する産業発展・新産業創出のシーズと企業ニーズのマッチング
(3)地域に存する大学の運営資金の確保（COC+事業など地方創生事業の継続的推進）
(4)知の創造拠点として、地域の大学間の連携の推進

「採用と大学教育の未来に関する産学協議会」現在の状況

分科会	設置されたタスクフォース（TF）	検討内容
Society 5.0人材育成分科会	Society 5.0時代のPBL型教育推進TF	Society 5.0人材育成に資するPBL型プログラムの事例調査
		PBL型教育の推進・横展開に向けた課題、仕組みづくり
	社会人リカレント教育活性化TF	Society 5.0時代のリカレント教育に対するニーズ調査、課題把握
		質の高いプログラムの横展開のための仕組み、制度的な課題
今後の採用とインターンシップのあり方に関する分科会	採用形態の変化への対応TF	新卒一括採用に加えて、複線的で多様な採用形態に秩序をもって移行するための課題の整理
		学生の学習経験時間を確保するための具体策
	キャリア教育／インターンシッププログラム開発TF	キャリア教育（1～2年生対象）とインターンシップ・プログラム（3～4年生対象）の内容・定義、マッチングの仕組み・プラットフォーム
		インターンシップで得た学生情報の広報・採用選考活動への活用の是非
地域活性化人材育成分科会	地域連携推進TF	地域経済の将来ビジョンと地域における産学官の連携の好事例の収集、横展開すべき要素や課題の整理

● 採用形態の多様性の認識のみ
1. 採用時期の多様化 （新卒一括採用、通年採用）
2. 採用方法の多様化 （採用直結型インターンシップ、中途採用・・）
3. 学修時間を確保するための方策 （厳格な単位・卒業認定・・・）

● インターンシップに対する認識の差
大学側：大学教育の一環、過去の政府の合意を基盤とすべき
企業側：採用広報活動の一環、負担と成果、学生情報の活用
学生側：キャリア意識醸成、仕事の実態把握、就職先との接点

IDE 現代の高等教育　No.616　**就職秩序の模索**　2019年12月号

- 大きい新規学卒一括採用のメリット（清家　篤）　大学生の高い就職率、低い若者の失業率、企業内での効率的な能力開発
- 日本の労働市場と就職の問題（山田　久）　ハイブリッド採用システム（新卒一括採用＋特定専門職コース、就社型＋就職型）
- Society 5.0時代の採用のあり方（迫田雷蔵）　今後の採用のあり方（多様な採用のあり方が必要、通年採用、経験者採用）
- 学生の成長を支援する“もう一つの学び”（藤巻正志）　「新卒・既卒ワンループ／通年採用」、経済同友会インターンシップ
- 就職秩序について ー大学の立場からー（山口宏樹）　就問懇での秩序の追求と現状、産学協議会での未来の秩序、過渡期
- 市場の自由と大学教育（土屋恵一郎）　学習経験時間、新卒一括採用と卒後通年採用、大学と企業の対話、ルールは必要
- 新たな就職・採用と教育のパラダイムシフト（大越　孝）　AI時代が求める人材育成（東工大のリベラルアーツ研究教育院）
- 地方公立大学の就職問題（鬼頭　宏）　静岡県の大学生就職状況、公立大学の地域貢献、地域人材育成と県内就職率
- 日本企業の求める人材：高い同質性・低い専門性（吉田　文）　日本企業が採用にあたって求める人材の特性
- 大卒新卒の歴史から学ぶ（大久保幸夫）　歴史の振り返り、守られない就活ルール、学業成績を見ない採用、日本型雇用慣行
- 大卒就職の採用・就職スケジュールの実態と今後の課題（堀 有喜衣）　就職活動時期の変化と実態、学生の声の反映

まとめ

は難しい・・

採用と大学教育の未来に関する産学協議会　2019年12月12日

- デジタル・トランスフォーメンションによる産業構造や経済社会変化の先、採用やインターンシップはどう変化？
  卒業後の通年採用が拡大？／大学院生の採用が中心？／ジョブ型採用が拡大？／長期インターンシップの一般化、採用へ？
- 混乱なく移行するため、産業界、大学、政府がとるべきアクションは?

階層に分けて意見を整理すると・・・

- ✓ 日本の未来を見据えた産学協業のあり方
- ✓ 産学連携教育・人材育成：　博士学生（共同研究）；修士学生（共同研究、インターンシップ）；
  学部学生（インターンシップ、PBL、キャリア教育）；卒業生（リカレント教育）
- ✓ 未来の社会のあり方、大学のあり方、企業のあり方：　既成概念・慣行からの脱却

ある学長会議の議論から・・・

採用時の企業側の問題　大学側の主張

- 企業の、人を育てる能力の差
- 企業における人材育成の必要性を、企業に対して主張すべき
  → 大学と産業界の連続的な協働人材育成
- 採用時、企業は何を見ているのか？
  人を見抜く力がない／評価できない！
  人事部長の能力の問題？
  → 企業は採用力を持て！

採用時の大学側の問題　大学側の反省

- 採用時、企業に何を見てほしいのか、主張していない！
- 大学教育とは？　大学4年間での成果は？
  → あれもこれもの124単位は多過ぎる？
  → 面倒見過ぎ！「人間力」を身に付けさせる？
  → 何をやりたいか？　気付きの教育
- 大学は学生の学修に対して甘い？
  就活に長期間関わっている学生を放任？
  → 大学は学生に対して毅然とした態度を！

マッチング

■ 産学対話の意義

今後の多様な採用・雇用

- 新卒一括採用＋通年採用など多様で複線的な採用
- 終身雇用ー辺倒からの脱却　→　中途採用
- 学部・大学院／文系・理系／ジョブ型採用・メンバーシップ型採用
- 大企業・中小企業／大規模大学・小規模大学／国・公・私立大学

多様性

関連して

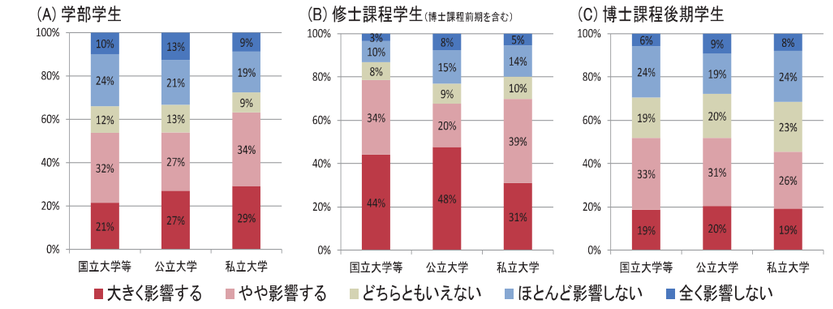
- 留学生の就職問題と大学の海外展開
- 高大接続・入試の悪影響
- 教員の意識改革・質向上（教育者）　⇔　教員の負担

学生の就活が研究活動に与える影響

修士課程学生の就職活動が、研究室・研究グループの研究活動へ影響を与えるという認識が大きい。

大学等の現場研究者及び大規模研究開発プロジェクトの研究責任者に対して、学部・修士課程・博士課程学生の就職活動（インターンシップを除く）が、回答者の所属する研究室・研究グループの研究活動への影響を調べると、修士課程学生（博士課程前期を含む）の就職活動が影響を与えるという認識が最も大きい。特に、国立大学等では「大きく影響する・やや影響する」との回答割合が約 8 割を占める。学部学生の就職活動では、私立大学で研究活動に影響を与えるという認識が大きい。

概要図表 19　（2018 年度深掘調査）学部・修士課程・博士課程学生の就職活動が研究活動に与える影響



注：わからない（該当学生がいない）を除いた回答割合である。四捨五入の関係で合計が 100%にならない場合がある。

【出典】「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2018）報告書」 2019年4月　文部科学省　科学技術・学術政策研究所

３．研究会開催事業

令和元年度はリベラルアーツ企業研修会の第１回～第８回を開催した。
以下はその開催概要である。

日本産学フォーラム　リベラルアーツ企業研修会　開催履歴

第１回　　令和元年７月16日開催
講師：吉川弘之（JST CRDS 特任フェロー）
　　黒田昌裕（政策研究大学院大学 教授）
　　藤山知彦（JST CRDS 上席フェロー）
課題図書：JST CRDS座談会「「２１世紀の科学・社会を支える新たな教養のあり方を考える」
講演要旨：欧州と米国で３００年から５００年かけて形成されてきた民主主義、市場原理、科学技術のグローバリズムの３規範が現在、大きな曲がり角を迎えている。それを踏まえ講座の問題意識を話すとともに科学技術、経済の両碩学からコメントをいただく。

第２回　　令和元年８月22日開催
講師：隠岐さや香（名古屋大学大学院 経済学研究科 教授）
課題図書：『文系と理系はなぜ分かれたのか』（隠岐さやか著）
講演要旨：現代におけるリベラルアーツへの関心の高まりは、学問分野が細分化した現状への反発という側面がある。現代の状況を作り出した学問分岐の歴史を振り返ることで、改めて「リベラルアーツ」として何が今求められるに至ったのかを検討する。適宜、理科系と文科系、産業界と学界、個別性と普遍性などのテーマにも触れる。

第３回　　令和元年９月17日開催
講師：瀧一郎（大阪教育大学 教育学部 教養学科 芸術講座 教授）
課題図書：『思想と動くもの』（ベルクソン著、河野与一訳）
講演要旨：西洋哲学の歴史を概観しながら、古代に於ける原子論(atomism)の発生から近代に おける個人主義(individualism)の成立をへて、グローバリズムの３規範が如何にして形成されてきたかを考える。

第４回　　令和元年10月16日開催
講師：古川安（科学史家）
課題図書：『科学の社会史 －ルネサンスから20世紀まで－』（古川安著）
講演要旨：科学革命、第二次科学革命、科学と技術の融合、制度化される科学、戦争と科学など、科学の歴史を社会との関わりの視点からとらえる。

第５回　　令和元年11月11日開催
講師：湯淺墾道（情報セキュリティ大学院大学 学長補佐、情報セキュリティ研究科教授）
モデレーター：西田亮介（東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院 准教授）
課題図書：『ＡＩがつなげる社会』（福田 雅樹/林 秀弥/成原 慧　編著）
講演要旨：フェイクニュース、フィルターバブルといった現象をどう捉えるのか。また、米国大統領選挙やBREXITで起こったデジタル・ゲリマンダーと呼ばれる選挙操作などSNS時代の民主主義の問題を検討する。また、今後普及すると思われるAI（人工知能）が政治と共存できるのか、大衆化社会・大衆政治をさらに変化させるのかどうかを考える。

第６回　　令和元年12月10日開催
講師：堂目卓生（大阪大学大学院 経済学研究科 教授）
課題図書：『アダム･スミス「道徳感情論」と「国富論」の世界』（堂目卓生著）
講演要旨：市場原理がどのようにして是とされてきたのかをアダム・スミスから説きおこし、その後の現実の経済状況の変化とそれに対応しようとした経済学の流れを概観する。

第７回　　令和２年１月23日開催
講師：松元崇（国家公務員共済組合連合会 理事長、元内閣府事務次官）
講師：副島豊（日本銀行決済機構局審議役 FinTechセンター長）
課題図書：『持たざる国への道 あの戦争と大日本帝国の破綻』（松元崇著）
　　『日本史に学ぶマネーの論理』（飯田泰之著）
講演要旨：第２次世界大戦後、自由主義の思想家でノーベル経済学賞受賞のハイエクは中央銀行の廃止と貨幣の自由発行を主張した。ネオマネーの登場は、中央銀行の存在を当たり前としている今日の経済に大きな見直しを迫る可能性を持っている。実は、我が国は、江戸時代に各藩が藩札をそれぞれに発行していた歴史を持っているのである。

第８回　　令和２年２月19日開催
講師：宇野重規（東京大学 社会科学研究所 教授）
課題図書：『西洋政治思想史』（宇野重規著）
講演要旨：現在、ポピュリズムの台頭や独裁的指導者の出現など、民主主義の危機が語られている。この問題を考えるために、古代ギリシア以来の民主主義論を再検討する。民主主義が機能するには何が必要か。現代の民主主義の課題を浮き彫りにする。

４．国際交流事業＜資料＞

令和元年度は米国産学フォーラム(BHEF)の夏季会合と冬季会合に出席し、冬季会合時にワシントン大学を訪問した。
また、筑波会議 2019 においてサブセッション開催協力を行った。
以下はその資料(一部抜粋)である。

４－１　米国産学フォーラム(BHEF)夏季会合
令和元年 6 月 25～26 日開催（於 Four Seasons Hotel Boston）

AGENDA

JUNE 25, 2019

FOUR SEASONS HOTEL BOSTON
BOSTON, MA

4:00 P.M.	**Roundtable Discussion** **Reskilling for Diversity and Inclusion** *Winthrop-Leverett Room, Second Floor*
5:30 P.M.	Break
6:00 P.M.	**Chair's Reception** *Governor's Room, Second Floor*
7:00 P.M.	**Chair's Dinner** *Governor's Room, Second Floor*

JUNE 26, 2019

EDWARD M. KENNEDY INSTITUTE FOR THE UNITED STATES SENATE
BOSTON, MA

7:15 A.M.	Shuttles depart from Four Seasons Hotel Boston to Edward M. Kennedy Institute
8:00 A.M.	**Breakfast** *East Gallery*
8:40 A.M.	**Business Meeting** *Senate Chamber*
9:10 A.M.	**Welcome** *Senate Chamber* Welcoming Remarks: **Mary Grant**, president, Edward M. Kennedy Institute Framing Remarks: **Ryan Oakes**, managing director, North America Public Sector, Accenture

AGENDA

JUNE 26, 2019

EDWARD M. KENNEDY INSTITUTE FOR THE UNITED STATES SENATE
BOSTON, MA

9:25 A.M.	**Session I** **Facilitated Discussion with New England Workforce Leader** *Senate Chamber* Facilitator: **Ryan Oakes**, managing director, North America Public Sector, Accenture Speaker: • **Rosalin Acosta**, secretary of Labor and Workforce Development, Commonwealth of Massachusetts
10:20 A.M.	**Session II** **Facilitated Discussion with CEOs** *Senate Chamber* Facilitator: **Peter Weinberg**, founding partner and chief executive officer, Perella Weinberg Partners Panelists: • **Mohamad Ali**, president and CEO, Carbonite • **Jim Loree**, president and CEO, Stanley Black & Decker • **Russ Ramsey**, chair and co-founder, The Greater Washington Partnership
11:20 A.M.	**Break**
11:35 A.M.	**Session III** **Facilitated Discussion with Leaders of Workforce Projects** *Senate Chamber* Facilitator: **Marty Martin**, president, Drake University Panelists: • **Sandy Arnold**, senior vice president, State Farm Mutual Automobile Insurance Company • **Robert Caret**, chancellor, University System of Maryland • **Michael Fenlon**, chief people officer, PwC

© BHEF 2019

AGENDA

June 26, 2019

Edward M. Kennedy Institute for the United States Senate
Boston, MA

- 12:35 P.M. **Closing Remarks**
  Senate Chamber

  Brian Fitzgerald, CEO, Business-Higher Education Forum
  Ryan Oakes, managing director, North America Public Sector, Accenture

- 12:50 P.M. **Lunch**
  West Gallery

- 2:00 P.M. **Optional Tour – John F. Kennedy Presidential Library and Museum**

- 3:00 P.M. **Adjourn**

© BHEF 2019

CEO WELCOME 2019

Welcome to the Business-Higher Education Forum's Summer 2019 Member Meeting. Our time will focus on reskilling—a key solution to the digital skill-gap—as BHEF continues to execute its board-adopted strategic vision. Employer demand for digital skills cannot be met by new graduates alone. Reskilling, or an internal focus on talent development, empowers employees to drive digital reinvention across business units and functions unlike ever before.

As companies across the globe transition to digital business models, demand for digitally enabled talent has hit an all-time premium. This ever-growing gap presents a tremendous opportunity for BHEF and its members. With actionable data, proven knowledge, and nearly a decade of creating purposeful partnerships, BHEF and its members are in the unique position to redesign acquisition and retention strategies for digital talent. Not only does this benefit the bottom line, in an equally important function, these new acquisition strategies also increase diversity in the workforce.

We will begin Tuesday afternoon with the release of a reskilling white paper, BHEF's latest publication with PwC. Our roundtable discussion will propose frameworks that companies can tailor to launch their own reskilling efforts, not only to compete in today's digital markets, but also to increase the diversity of age, gender, ethnicity, etc. in their workforce. After our reception and dinner on Tuesday, we will transition on Wednesday morning to the Edward M. Kennedy Institute for the United States Senate. We will begin with a facilitated discussion with a cabinet member from Massachusetts on her state's needs for workforce development in the 21st century digital economy.

Our second session will launch our newest partnership, led by BHEF Member and Stanley Black and Decker CEO Jim Loree. He will describe a sector-crossing coalition of Connecticut CEOs and their higher education peers, which is focused on increasing educational attainment and digital skills within the state's workforce. The chairman of the Greater Washington Partnership, Russ Ramsey, will join him to discuss BHEF's work with CoLAB, an alliance between Washington, DC area employers and universities who turned to BHEF to develop new digital credentials designed to meet the region's digital workforce needs. Carbonite CEO Mohamad Ali will reflect upon his personal commitment to "open new doors and ensure the next generation excels in technology careers."

Our final session will build upon these insights and provide updates on BHEF's most successful undergraduate partnerships. Members will discuss how these opportunities framed BHEF's reskilling strategy and prepared them for quick action to digital talent challenges.

The subsequent pages provide further background information on the meeting. My staff and I hope you will dive in, discuss, and depart more engaged and positioned to participate in activities that reflect BHEF's value proposition: action-oriented peer relationships and insights and transformative talent pathways that strengthen distinctive solutions for diverse digital talent.

Regards,

Brian K. Fitzgerald, Ed.D.
CEO, Business-Higher Education Forum

© BHEF 2019

BHEF SUMMER 2019 MEMBER MEETING

MEETING OVERVIEW

BHEF BUSINESS-HIGHER EDUCATION FORUM®

America's Digital Reskilling Imperative: Equip Every Employee with Foundational Digital Skills

The exponential growth of data and powerful computing and analytics tools has spawned the digital economy in which companies in every sector must adopt digital business models and compete with tech companies for scarce talent. As early as 2012, McAfee and Brynjolfsson reported in the *Harvard Business Review* that companies that transformed their business models, adopted digital technologies, and successfully integrated digital skills at all levels throughout their enterprise gained a significant competitive advantage. These gains have only increased in subsequent years. However, for these gains to occur, companies must adopt new digital talent acquisition, retention, and development strategies that increase the pool and diversity of new college graduates with digital skills. Equally as important, incumbent employees must be reskilled to acquire these digital skills and increase inclusion in the workplace.

Since 2017, PwC and BHEF have documented the propagation of digital skills from a relatively small number of experts to large numbers of data-driven decision makers and functional analysts with strong digital skills. BHEF and PwC released a thought leadership report in 2018, *Investing in America's Data Science and Analytics Talent*, that proposed an action agenda for bringing the supply of digital skills into balance with demand for those skills in the job market. Job market analyses in other digital fields, including cybersecurity and artificial intelligence (AI), uncovered similar patterns of skills propagating from the expert to the enabled professional across a broad range of functions.

Digital Skills for New Graduates

BHEF's members have responded to these insights by forming over three dozen strategic business-higher education partnerships that have created more than 50 new digital credentials ranging from a business analytics certificate at Miami Dade College to concentrations, minors, majors, and graduate programs in cybersecurity, data science, and AI/machine learning at institutions such as the University System of Maryland, Case Western Reserve University, and The Ohio State University, among others. A year ago, a project supported by BHEF with funding from the JPMorgan Chase Foundation demonstrated how colleges and universities could collaborate with Greater Washington Partnership member companies to create new credentials for digital skills that are available to all students. Twelve universities throughout the Washington, DC, Maryland, and Virginia region (DMV) agreed to each develop a credential reflecting the mastery of a foundational digital skill set. These credentials, independently designed and awarded by each university, are accessible to students

© BHEF 2019

in all majors, requiring no prerequisites. They denote that a graduate has mastered a common set of digital competencies, which complements the graduate's primary discipline. Two universities launched digital credentials in January and a recent *Washington Post* article profiles the first students to graduate with the credential. Six more universities will launch new credentials in fall of 2019.

Reskilling Incumbent Employees for Digital Skills and Diversity

These propagation patterns of digital skills also suggest a demand for digital skills that cannot be met by focusing on hiring new graduates alone. New internal talent development or reskilling strategies require a focus on all employees—not silos of expertise—and a clear-eyed view of the necessary digital skills across functions. For example, the use of analytics in virtually every function within many companies makes this skill set essential; however, not everyone needs the skills of a data scientist. The ubiquity of AI/machine learning adds another skill to the digital skills mix that currently includes cybersecurity, data science and analytics, cloud, social media, and mobile devices. But what levels and combinations of skills are required? How do the functions employees perform determine the skills mix. And, how can companies compete for new talent and reskill incumbent employees?

With new research from Burning Glass Technologies, we examine these questions by identifying a set of foundational digital clusters. This report, The New Foundational Skills of the Digital Economy, is the first time the universe of skills has been analyzed in order to better understand the most valuable combinations of 1) foundational digital building blocks, 2) 21st century workplace competencies, and 3) business process skills for the digital economy.

© BHEF 2019

MEETING OVERVIEW 2019

BHEF and PwC will release a white paper on reskilling at the summer meeting. The paper will propose a framework for companies to build reskilling strategies that improve digital skills and increase diversity and inclusion.

New England Workforce Leaders

We will hear from Massachusetts Secretary of Labor and Workforce Development Rosalin Acosta about workforce development issues and initiatives to create talent solutions in her state.

CEO Panel

Since 2012, BHEF's National Higher Education and Workforce Initiative has demonstrated how critical CEO leadership is to aligning higher education with companies' and regions' workforce needs. The announcement of the Northrop Grumman-University of Maryland partnership at the 2012 launch event in the Kennedy Caucus Room in the United State Senate inspired other BHEF-member CEOs and university presidents to create dozens of workforce partnerships. The success of these partnerships led Business Roundtable to partner with BHEF to launch the Workforce Partnership Initiative that has created a dozen regional projects, which BHEF supports with a grant from the JPMorgan Chase Foundation.

Panelists for this session include Jim Loree, chairman and CEO of Connecticut-based Stanley Black and Decker; Russ Ramsey, chairman of the Greater Washington Partnership (GWP); and Mohamad Ali, CEO of Massachusetts-based Carbonite. Jim Loree will describe an emerging partnership among CEOs from multiple sectors, college and university leaders, and Connecticut Governor Lamont to increase the educational attainment and digital skills of the Connecticut workforce.

Russ Ramsey leads GWP, which is a civic alliance of CEOs in the Capital Region (from Baltimore to Richmond) committed to making the region one of the world's best places to live, work, and build a business. GWP has identified talent as a strategic differentiator for the region and created CoLAB, a collaboration between the region's employers and universities to launch new digital credentials to meet with regional digital workforce needs.

Mohamad Ali is CEO of Carbonite and served on the New England Board of Higher Education's Commission on Higher Education and Affordability. Reflecting his personal passion for providing educational and economic opportunity for all Americans, the Carbonite Charitable Fund invests in organizations that provide the education and training to help close the technology skills gap.

BHEF's Business-Higher Education Partnerships

BHEF members will describe how strategic partnerships have created student pathways to digital skills and credentials and have provided new sources of talent for their regions. Members also will discuss the demand for and opportunities to provide digital reskilling within companies.

© BHEF 2019

４－２ 米国産学フォーラム(BHEF)冬季会合、およびワシントン大学訪問
令和2年2月13～14日開催（於 InterContinental Washington DC）

BHEF BUSINESS-HIGHER EDUCATION FORUM®

Creating Solutions. Inspiring Action.®

BHEF Winter 2020 Member Meeting
InterContinental Washington DC - The Wharf
801 Wharf Street, SW, Washington, DC 20024
February 13-14, 2020

EXTERNAL CHAIRS DRAFT AGENDA

Thursday, February 13, 2020

6:00 p.m. **Chair's Reception**
Seaport I & II, 2nd Floor

7:00 p.m. **Chair's Dinner**
Seaport I & II, 2nd Floor

Friday, February 14, 2020

7:45 a.m. **Breakfast**
Algonquian, 12th Floor

8:20 a.m. **Welcome**
Algonquian, 12th Floor

Welcoming Remarks:
Randy Woodson, chancellor, North Carolina State University

8:30 a.m. **Breakfast Session**
Market Intelligence Briefing: The Digital Reskilling Supply and Demand Challenge in the DC Region
Algonquian, 12th Floor

Panelists:

- **Brian Fitzgerald,** CEO, Business-Higher Education Forum
- **Jennifer Thornton,** vice president, programs, Business-Higher Education Forum
- **Accenture** (representative invited)

Friday, February 14, 2020 (continued)

9:30 a.m. **Break**

9:35 a.m. **Session II**
Enabling Lifelong Learners: Insights from Learning Science and the Credential Marketplace
Algonquian, 12th Floor

Panelists:

- **Douglas Harrison,** dean, School of Cyber and IT, University of Maryland Global Campus
- **Matthew Miller,** senior lecturer on education, associate dean for learning and teaching, Harvard University
- **Andrew Tein,** vice president, Government Affairs, Wiley (invited)
- **Michelle Weise,** senior vice president, Workforce Strategies, Strada Education Network (invited)

10:35 a.m. **Session III**
Connecting Work-Based Learning Models with Credentials
Algonquian, 12th Floor

Panelists:

- **Michael Carren,** head, Corporate Social Responsibility, The Guardian Life Insurance Company (invited)
- **Rebecca Driscoll,** senior manager, Strategy, Accenture (invited)
- **Angie Kamath,** dean, Continuing Education and Workforce Development, CUNY
- **Bonnie Zuckerman,** manager, Apprenticeships and Functional Development, Northrop Grumman Corporation

11:35 a.m. **Break**

11:45 a.m. **Session IV**
Upskilling and Credentials: Winning Strategies for Talent Retention and Development
Algonquian, 12th Floor

Panelists:

- **Yvette Burton,** professor, Professional Practice in Human Capital Management; academic director, Columbia University
- **Megan Hanik,** US Tax Human Capital Director, PwC
- **Vikram Somaya,** chief data officer, PepsiCo (invited)
- **Capital CoLAB, Greater Washington Partnership** (invited)

Friday, February 14, 2020 (continued)

12:45 p.m. **Lunch Session**
Supplement or Supplant – Credentials and Academic Degrees
Algonquian, 12th Floor

Panelists:

- **Ken Eisner,** director, Worldwide Education Programs, Amazon
- **Kemi Jona,** associate dean, Digital Innovation and Enterprise Learning, Northeastern University (invited)
- **Jennie Sparandara,** executive director, Workforce Initiatives, Global Philanthropy, JPMorgan Chase & Co. (invited)
- **Holly Zanville,** strategy director, Future of Learning and Work Lumina

1:50 p.m. **Closing Remarks**
Algonquian, 12th Floor

2:00 p.m. **Adjourn**

BHEF Winter Member Meeting

2020

BHEF members gathered in Washington, D.C. on February 13 and 14 for the Winter 2020 Member Meeting. BHEF CEO Brian Fitzgerald led a market intelligence briefing on the digital upskilling supply-and-demand challenge in the D.C. region. Panels with leaders from business and higher education then discussed:

- Enabling Lifelong Learners: Insights from Learning Science and the Credential Marketplace
- Connecting Work-Based Learning Models with Credentials
- Upskilling, Reskilling, and Credentials: Winning Strategies for Talent Retention and Development
- Supplement or Supplant – Credentials and Academic Degrees

These panels focused on the critical aspects of partnerships between business and higher education to meet current and future workforce needs. Panelists offered their perspectives on lifelong learning, discussed upskilling challenges and opportunities for increasing diversity and inclusion, shared partnership successes, examined stackable, portable credentials, and emphasized the importance of transparency.

Jennifer Thornton, vice president, programs, Business-Higher Education Forum

The success of BHEF's model in building strong ecosystems is based on forming effective partnerships between business and higher education, while simultaneously using market intelligence to overcome weak signaling of skills.

BHEF's model uses market intelligence to identify specific, high-demand skills—today and in the future. Partnerships have been formed around the country to build pathways, develop diverse talent, implement credentialing models, and close skill gaps. Examples include projects from the Workforce Partnership Initiative with the Business Roundtable and Northeastern's application of these principles to launch a new ecosystem in Portland, Maine.

David Metnick, managing director, Accenture North America

Recently, with a National Science Foundation (NSF) digital upskilling planning grant, BHEF assessed digital-upskilling demand in the DMV (DC–Maryland–Virginia) region. This process of measuring demand, assessing existing higher education capacity, and identifying gaps has resulted in breakthrough market intelligence regarding current and future upskilling demand and opportunities to develop new strategies for engaging working adults in agile digital learning. Most importantly, the success in DMV offers a replicable solution to be adapted elsewhere.

As learners' needs evolve, they are seeking alternatives to traditional degrees that emphasize skill development.

Many of today's adult learners are juggling a great deal. They are increasingly pursuing earn-and-learn or "go pro first" (work first and then pursue school) models. This new reality requires that higher education shed its preconceptions around who learners are (their age, experience, and life situation) and the sequence of earning and work. Higher education and employers must recognize and support these fluid pathways—between work and learning, micro-credentials and traditional degrees, and more.

Today's learners—whether they identify primarily as learners or employees—are not necessarily seeking a traditional degree or a full credential. Instead, they value smaller units of learning that are modular, stackable, and flexible. They evaluate educational choices by relevance and ability to apply workplace skills. And they seek credentials offered by highly respected institutions, which signals the quality of the credential.

An example of this type of learning experience is a partnership between the University of Maryland Global Campus and Amazon, which offers micro-credentialing and customized reskilling.

© 2020 Business-Higher Education Forum

4．国際交流事業＜資料＞

BHEF Winter Member Meeting

2020

While this partnership is a success story, further progress is still required. Market research in the DMV region found that digital technology credential programs at DMV higher education institutions continue to offer too few accessible, flexible options for working adult learners, and these options are often offered at too high a price.

Continuous technological change in the workplace requires that all stakeholders embrace lifelong learning.

Rapid technological changes affect all sectors, decreasing the shelf life of skills and accelerating the need for continuous learning. For employees and employers, work/learning is a continuum and all stakeholders have a role.

- **Employees** must embrace ongoing skills development, recognizing that their value to their employer increases as they gain new skills. Additionally, their value on the job market also increases as they acquire relevant, in-demand knowledge in their field.
- **Employers** must engage in rigorous assessments of their present and future needs. This requires strategic workforce planning conducted in conjunction with academic partners. Typically, however, employers are not systematic about ongoing learning in their workforce, despite the advantages it can offer in terms of retention and diversity and diversity and inclusion.

An additional hurdle is that businesses often perceive the ROI of upskilling as hard to assess. Additionally, all efforts focused on lifelong learning must improve diversity and inclusion. Yet some firms, such as PwC, see a strong business case supporting a company-wide investment in learning, diversity, and inclusion. PwC has embraced gamification as a way to personalize and engage employees in learning to enhance digital skills, which the firm sees as a worthwhile and differentiating investment. More information and recommendations can be found in the BHEF-PwC whitepaper, *Reskilling—a solution for the digital skills gap*, available online.

- **Higher education** must support educational offerings that are modular, stackable, flexible, and resilient—with portable content. The most successful offerings will be developed in an agile way based on engagement with business and with interdisciplinary collaboration.

Learning science is an advancing field and offers insights that improve learners' experiences and motivation.

Megan Hanik, US Tax Human Capital director, PwC; Yvette Burton, professor, Professional Practice in Human Capital Management; academic director, Columbia University; Jacqueline Welch, senior vice president, chief human resources officer, and chief diversity officer, Freddie Mac; David Zaharchuk, research director, IBM Institute for Business Value, IBM Corporation; Judy Olian, president, Quinnipiac University

© 2020 Business-Higher Education Forum

BHEF Winter Member Meeting

2020

Stackable micro-credentials can have benefits for all stakeholders. But there must be broad understanding, portability, quality assurance, and value.

Credential portability requires that credentialing systems must meet workforce-specific demands and create generalizable systems of record that translate and document the learning. When credentials are clearly understood and valued, employees are better equipped to navigate the choices and engineer their career pathway.

Credential portability is a necessity as a means of enhancing the value of these types of alternative credentials. The objective is for credentials to be widely understood across different employers, regions, and industries. This portability will demonstrate to learners and employers which credentials have the greatest value in the market.

From the perspective of employers, HR professionals are challenged to understand the array of badges, certificates, and other credentials. This myriad hurts their ability to assure a talent pipeline, thus quality assurance when assessing the worth of new credentials in hiring is crucial.

But clarity around credential offerings can build value with all stakeholders. Everyone gains when they are more informed about what these badges and certificates signify. Similarly, all sides benefit from an easy-to-use navigational system for various credentialing options.

Transparency is essential, but means many different things and serves varying roles.

Transparency about what skills will be needed is foundational, and artificial intelligence can play a role in improving businesses' knowledge of their own needs.

Transparency by employers regarding skills and career pathways can ameliorate the perception of the impact of artificial intelligence and machine learning on jobs, which undergirds much of the attention and anxiety around upskilling. If employers are transparent that machine learning may eliminate repetitive tasks, they can build trust, enabling them to explain the anticipated changes and provide support to upskilling for higher-order jobs for incumbent employees.

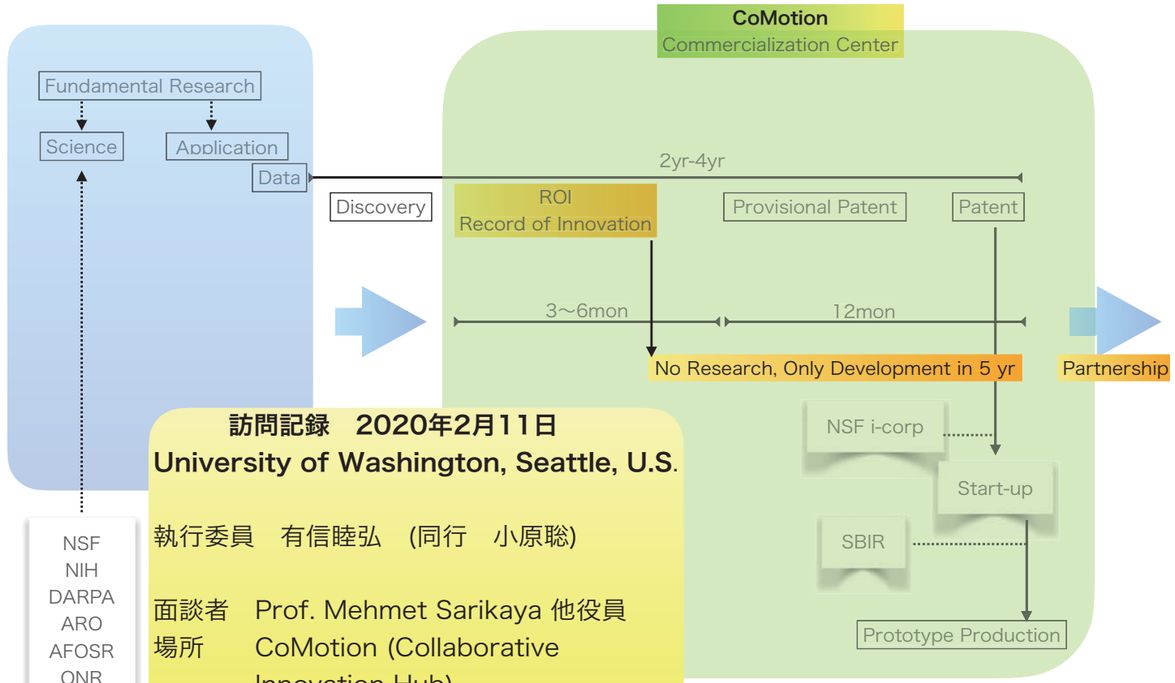
For employees, transparency provides visibility into what skills are in demand and will be demanded in the future. This knowledge opens up available career pathways by showing where stackable credentials might lead.

In building partnerships, business and higher education leaders must be transparent with each other about their needs and the shortcomings of traditional offerings. Openness is required about the marketplace and employees needs in order to create effective solutions.

Monique Baptiste, VP program officer, Workforce Strategies, Global Philanthropy, JPMorgan Chase & Co.; Holly Zanville, strategy director, Future of Learning and Work, Lumina Foundation; Ken Eisner, director, Worldwide Education Programs, Amazon Web Services; Kemi Jona, assistant vice chancellor, Digital Innovation and Enterprise Learning, Northeastern University; Mary Papazian, president, San José State University

© 2020 Business-Higher Education Forum

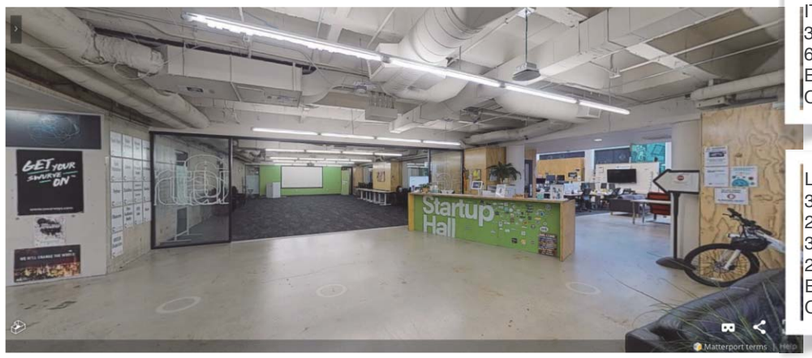
Site visit > U.Washington on Feb 11,2020



訪問記録　2020年2月11日
University of Washington, Seattle, U.S.

執行委員　有信睦弘　(同行　小原聡)

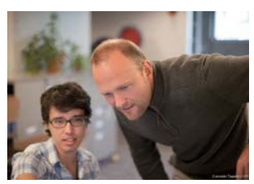
面談者　Prof. Mehmet Sarikaya 他役員
場所　CoMotion (Collaborative Innovation Hub)
大学特許収入　全米第3位　(公立では第1位)



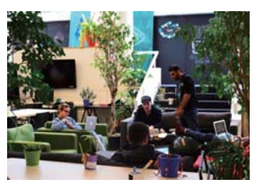
IT, Software, Fintech
30 startups
66 desks, 6 conference rooms
Event space for 100+
Community kitchen

Life Sciences, Biotech, Medtech
34 startups
29 desks, 8 private offices,
3 large, closed offices
24 lab benches, 8 lab rooms
Event Space for 75+
Community kitchen

Space
DESKS & OFFICES
CONFERENCE ROOMS
WET LABS & DRY LABS
PROTOTYPING SUPPOR



Learning
STARTUP SESSIONS
WORKSHOPS
BOOTCAMPS
SPECIAL TOPICS



Network
PEER TO PEER
INDUSTRY PARTNERS
RESEARCH PARTNERS
INVESTORS

Service
BUSINESS COACHING
MENTORS
UW COST CENTERS
PREFERRED VENDORS

４－３　筑波会議2019 サブセッション開催協力
令和元年10月3日 開催（於 つくば国際会議場）

Tsukuba Conference 2019 Session Report

Date of Report:Nov.12, 2019 .

1. Session Title	To nurture entrepreneurship continuously, university initiated platform creating outbound open innovation can really work or not.
2. Session Organizer's Name	The Business University Forum of Japan
3. Date & Time of the session	Oct.3rd &13:30-15:00
4. Venue	Tsukuba International Congress Center, Conference Room 202A
5. Session ID	N19C

6. Number of the Participants
Total: 27 (5 x Speakers, 22 x Audience)

7. Summary of the Session（184 words）

It was expected 30years ago in Japan, if we build a mechanism either an organization such as Engineering Research Center of National Science Foundation inU.S., technology from fundamental research can naturally flow into business fields as social implementation. But nothing has been accelerated on the designed flow so far. That why understand new structure such as "COI" has been launched as project based consortium among research and business organizations.

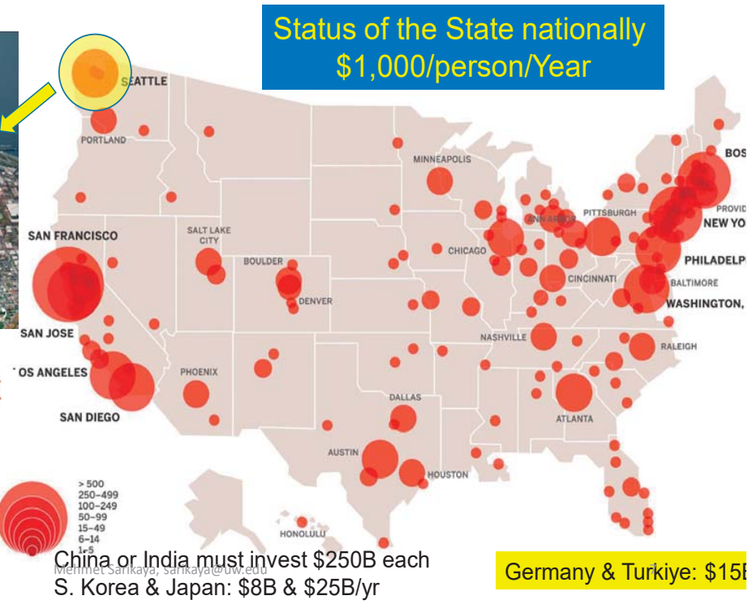
Intelligence borne in the fundamental research does not directly result in the business as commercialization. It is so called " an interpreter" who can associate (tying) with the said business to be focused on, other than the said mechanism. Personal contributions in common to the society should be in higher position than the egoism of each organization.

Otherwise, imagination of each researcher can find destinations of their newly borne intelligence.
It is extremely important especially for young researchers, beyond their fields, to consider continuously how the intelligence can activate social needs in series.

As concluding this session, let's consider how to nature such strong-willed person as "interpreter" on the university initiated platforms such as COI.

(Note : S.Kohara of BUF office is responsible for this article.)

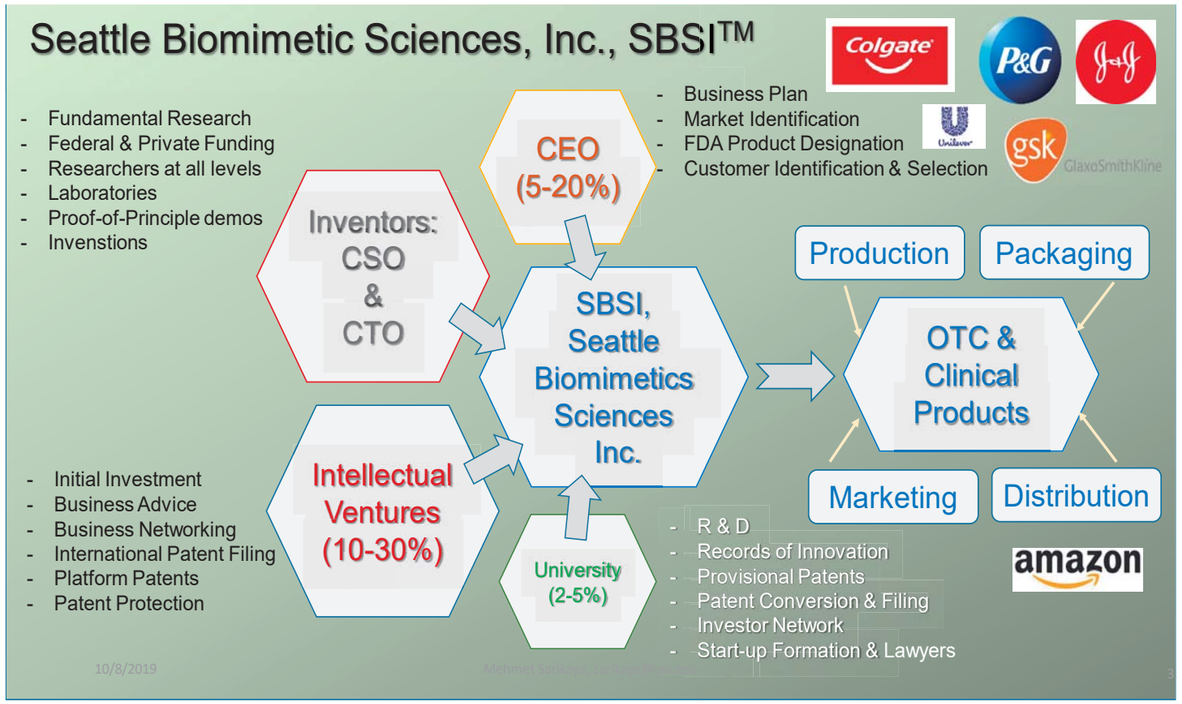
The Start-up Ecosystems in the USA



TOP 10 CITIES: METRO STARTUP INDEX

San Francisco	17.31	Austin	4.70
San Jose	15.06	San Diego	3.80
Seattle	6.87	Chicago	3.66
Boston	6.79	Los Angeles	3.40
New York	6.13	Washington	2.62

10/8/2019



Deniz Vurmaz
dv832@nyu.edu

75%

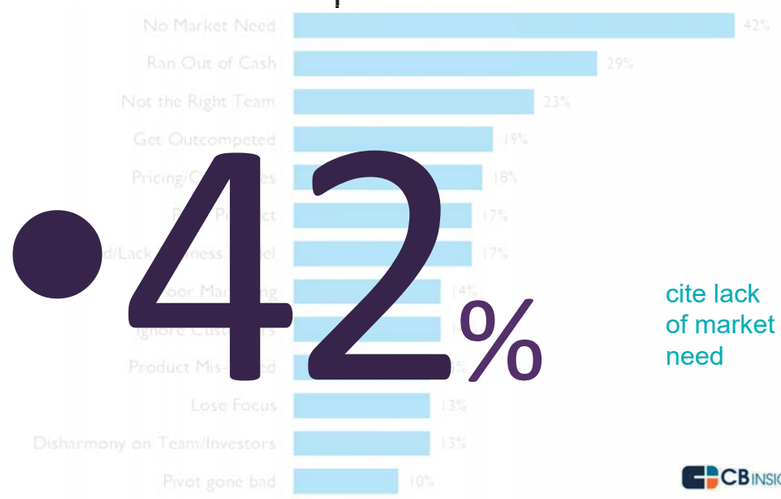
of startups
fail to return
investors
capital

Shikhar Ghosh
Harvard Business School

@NYUEntrepreneur

Deniz Vurmaz
dv832@nyu.edu

Top 12 Reasons Startups Fail



•42%

cite lack
of market
need

CB INSIGHTS

#nyuef

@NYUEntrepreneur

禁無断転載・非売品

令和元年度

日本産学フォーラム活動報告書

発行日　2020 年 12 月

発　行　日本産学フォーラム（The Business-University Forum of Japan）
〒105-0003　東京都港区西新橋 3-15-13　西新橋 AI ビル５F
TEL：03-5733-6017　FAX：03-5733-6018
URL：http://www.buf-jp.org/　　e-mail: info@buf-jp.org