

質問回答コーナー(午後の部)

回答者 森 信介・教授
高橋 修平・准教授
原田 浩・教授
Easan Sivaniah・教授

【司会】 お待たせいたしました。これより京都大学附置研究所・センターシンポジウム「京都からの挑戦」を再開させていただきます。

まずは、パネルディスカッションを始めさせていただきます前に、先ほども行いました午後の講演についての質問用紙をもとにお答えします。質疑応答のお時間をとらせていただきたいと思います。質問等につきましては、お時間の都合上、先にいろいろと選ばせていただきました。ご了承くださいませ。

それでは、先ほど講演をいたしました学術情報メディアセンター・森信介教授、そして経済研究所・高橋修平准教授、放射線生物研究センター・原田浩教授、高等研究院 物質－細胞統合システム拠点・イーサン・シバニア教授にお越しいただきたいと思います。どうぞステージの中央にお越しくださいませ、お願いいたします。

たくさんの皆様に質問を頂戴いたしました、お時間が約15分ということですので、早速まいりたいと思います。恐れ入ります。

まずは森先生への質問です。ニューラルを使ったようなAIの場合でも結論に対しての説明をさせることは可能になりますかということなのですが。

【森】 はい、いいポイントでして、現在多くの人工知能、ニューラルネットワークというのでやっておられまして、よくご存じの方は聞かれているんだなと思います。そこそこは出来るようになると思っています。ただ、これちょうどいい質問というのは、ニューラルネット、我々説明自体もニューラルネットで作っているんですね。

そうすると、その説明をしているニューラルネットは、どう説明するのということになって、これは永遠に順繰りの質問、回答がない状態というのがつくられるので、何か、そういう意味で、ばしっとした回答はないんですけど、それ故におもしろい質問というか、そんな感じで、そこそこできる。かつそういうのを今やろうとしていると。

医療とか裁判とかどんどん人工知能が入ってきて、実世界でコンピュータが判断するということが起こりますので、それ、もうニューラルネットですから、そこそこ出来るようになると思って頑張っています。

【司会】 ありがとうございます。それでは、続いては、高橋先生です。日本の債務はなくなるのでしょうかという。

【高橋】 そうなればいいなと思うんですけれども、自然にはやっぱりなくなならないわけです。ですから、きょうお話したように、政府債務が大きいことでの経済的なコストというか、国内総生産の損失というのは続いてしまうかと思います。どうすればいいのかということですが、政府債務を少しでも減らそうとするならば、やっぱり増税であるとか支出をカットするとか。

ただ、やっぱりみんなそれは嫌だということなので、一番いいのはやっぱり経済が成長して、そうすれば自然と税収も増えていきますから、理系の先生方に頑張ってもらって技術を進歩させていただければ日本の財政もよくなるんじゃないかなと思います。

【司会】 先生方の肩にかかっているという感じですね。それでは続いてまいりましょう、原田先生へのご質問です。放射線抵抗がん細胞の消滅に、酸素を何らかの方法で供給することはできないのでしょうか、ということなのですが。

【原田】 ご質問ありがとうございます。何といいますか、すごく鋭くて、びっくりするようなご指摘でした。実際にそういった取り組みはあります。マウスを使った実験レベルでは、まず、がんを患ったマウスに高圧酸素を吸わせて放射線治療をしたときに、治療効果がどうなるのかという実験がもう既になされていて、治療効果が上がるという結果が証明されています。それをもとに日本の国内でも幾つか高圧酸素を患者さんに吸っていただいて、その後で放射線治療をするという試みが為されています。

また、そういったやり方とは別の方法も試されています。皆さん、傷口の消毒にオキシドールが使われたことはありませんか？オキシドールを傷口に塗った時にジュワジュワ出てくるあれ、酸素なんです。そこで表在性のがんにオキシドールを塗る、もしくはオキシドールをそのまま腫瘍組織に注入した後に放射線をあてる、そういったことも、もう既に国内で試されています。

【司会】 そうですか、ありがとうございます。続きまして、イーサン・シバニア先生にお願いしたいと思います。表現がちょっと違うのですが、同じような質問だと思います。

回収したCO₂の最終処理はどうしているのですか、大体、1トン当たり1万円とかいう方法が多い中、CO₂をキャッチするというのは数千円でできると新聞に載っていました。しかしこの方法には限りがあるように思います。分離した後の処理量に限界はないのですか。また、斬新なアイデアで再利用されるのはすごくいいと思いますが、吸収、回収されたCO₂をドライアイスなどにしても、いつかは大気中に出てしまうんじゃないでしょうか、本当に大気中のCO₂の量は回収することによって削減するのでしょうか。

また、膜で分離されたCO₂ですが、冷却材等で再利用すれば結局、循環面への影響は変わらないのでしょうか、そういうような分離したCO₂は一体どこに行く

のでしょうかというふうな質問でしょうか。よろしくお願いします。

【イーサン・シバニア】 ありがとう。すごく素晴らしい質問です。今、二つのチョイスがあります。一つのチョイスは再利用すること。でも、二酸化炭素、たくさんありますね。40ギガトンの二酸化炭素を例えばメタノールとか色々なケミカルにチェンジして使います、でもこういう技術はコストが高いし、余り効率が良くない。40ギガトン全てを再利用のためにチェンジすることはできない。

だから、現在のベストなソリューションは、地下に残すこと。例えば、北海道のパイロット・プロジェクトがあります。二酸化炭素を北海道の海底に残すテストを今しています。

【司会】 ありがとうございます。ちゃんとプロジェクトが進んでいるということです。地下に残すと。

続きまして、もう1周できそうですので、またお願いしたいと思うんですが。森先生への質問です。近年人工知能に社会を乗っ取られるのではないといわれていますが、それに関してはどう思われますか。

【森】 これは非常に危惧のあるところで、皆さん、我々もそうかもしれないですけど、本当にどうなるのかと思っているわけです。これは非常にいい質問というか、我々技術を実現する科学、あるいは何かをつくるみたいなことをやってますが、それがどう使われるかみたいなことを考えましょと、そういう社会に対する配慮が絶対必要だと思うんです。

先例は恐らく大きなものとしては、ラッセルアインシュタイン宣言ですね。1955年、広島、長崎に原子爆弾が投下されて10年後ぐらいに、その間、原子力爆弾、核爆弾の開発競争をやってきたというときに、科学者がそのほぼ原理を提案した、発見したというときですね、アインシュタインもそういうのを懸念してラッセルアインシュタイン宣言、その核兵器に対しての反対みたいなことを宣言していると。

現状、人工知能がそこまでいっているかという、その可能性は今のところはないですけど、それは本当に質量がエネルギーに転換するというようなことを発見されたときと、ひょっとしたら同じかもしれない、我々はそれを危惧しながら、見ながら、そういう使われ方をするかもしれないと思いながら頑張っていかなければいけないわけですね。

だから、乗っ取られるかという意味では、正直わからないんですけど、むしろそうならないように科学者、あるいは研究者、大学の我々みたいなものも、そういった単に技術ができればそれでいいというのではなくて、それがどう使われるかということを考えながら日々研究活動をしなければならないと、そういう叱咤激励だというふうに思って頑張りたいと思います。よろしくお願いします。

【司会】 重ね重ねよろしくお願いします。さあ、続きましては高橋先生です。国内政

府財務のグラフで1995年ごろから急激に増加し続けていますが、なぜですかというご質問です。

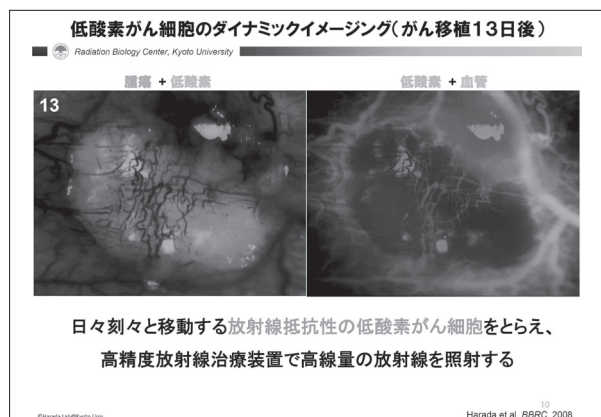
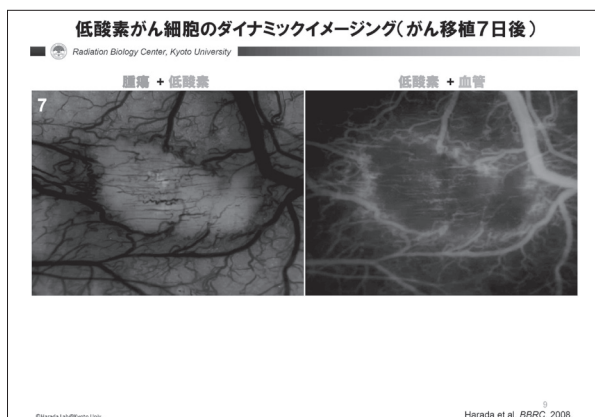
【高橋】 ありがとうございます。バブルが崩壊したのが90年、91年ぐらいで、ただ、その後しばらくは実体経済というのはそんなに悪くなかったんですが、やはり95年、96年ぐらいから景気が悪くなってきて、97年、98年覚えていらっしゃる方もおられるかもしれませんけれども、アジアの通貨危機だとか、日本では山一証券が破綻したりだとか、そこですごい危機になって、そこから財政の支出がどんどん増えていったんだと思います。

その後も日本の経済というのは、いいときもあったわけですが、やっぱり昔と比べると成長率が下がってきて、なかなか国民の方々も回復の実感がないと、そこでやっぱり政府の支出を減らすというのは難しかったんじゃないかなというふうに思っています。

また、理系の先生方をお願いするわけじゃないですけど、やっぱり政府債務の問題を考える際にも、やっぱり技術が発展して経済がよくなっていけば解消すると思いますので頑張ってくださいなと思います。

【司会】 ありがとうございます。それでは原田先生へのご質問です。腫瘍、血管の位置が変わらないのに腫瘍抵抗性細胞の位置が変化していくのはなぜですかということです。

【原田】 ご質問ありがとうございました。このスライドをご覧ください。



私の説明が悪くて誤解を招いてしまったのですが、マウスにがんを移植してから7日目と13日目の写真を比較しますと、水色で見える血管系の網目の形が、劇的に変化しているのがご覧いただけると思います。と同時に、赤色で見えます低酸素領域の場所も劇的に変化していることを見て頂けるとと思います。

【司会】 ありがとうございます。さあ、最後の質問です。イーサン・シバニア先生にお願いしたいと思います。医療に役立てるとは、どういうことですか。

【イーサン・シバニア】 ありがとうございます。膜はもちろん二酸化炭素を分離することができますが、その他の色々なガスの分離もできます。たとえば空気の分離です。どうしてそれが大事かというと、肺が悪い人は20%が酸素の普通の空気では足りない。だから、それを補う技術が必要です。今患者さんはこういうサイズ（=スーツケース大）の酸素濃縮装置を持っています。だから、ちょっと面倒くさいでしょう。私たちの膜は、透過速度が早いから、小っちゃくできるでしょう。コストはもちろん、サイズもダウンできる。だから、私たちの目標は私たちの膜を使って小さなサイズの装置（スマートフォン大）をつくることです。それでポケットなどに入れて、もっと快適な人生を送ることができる。そういうことを今開発しています。

【司会】 ありがとうございます。医療に関しましても、そういった肺の病気を患っていらっしゃる方、そういった酸素を持って歩いていらっしゃる方にも、いずれ役に立つ小っちゃなものができるんじゃないでしょうかね。研究進めていただきたいと思います。ということで、本当に駆け足でお時間いっぱいになってしまいました。先生方、ありがとうございました。質疑応答の時間とらせていただきました。森先生、高橋先生、原田先生、イーサン・シバニア先生でした。どうもありがとうございました。