

総合科学技術・イノベーション会議

第102回生命倫理専門調査会議事概要（案）

日 時：平成28年12月13日（火） 15：01～16：48

場 所：内閣府庁舎3階 特別会議室

出席者：（総合科学技術・イノベーション会議議員）

原山優子

（専門委員）

青野由利、阿久津英憲、小幡純子、甲斐克則、加藤和人、

高木美也子、田村京子、樋口範雄、武藤香織、森崎隆幸

（招聘者）

京都大学大学院医学研究科教授 齋藤通紀

事務局： 山脇良雄統括官、松本英三審議官、光岡俊成参事官

議 事： 1. 開 会

2. 議 題

（1）第101回生命倫理専門調査会議事概要（案）

（2）ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究について

（3）幹細胞からの生殖細胞作成の研究動向

齋藤通紀教授（京都大学大学院医学研究科）

（4）その他

3. 閉 会

（配布資料）

総合科学技術・イノベーション会議 生命倫理専門調査会 名簿

資料1 第101回生命倫理専門調査会議事概要（案）

資料2 「ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究について」
－中間まとめ後の検討結果及び今後の対応方針－（案）

資料3 京都大学齋藤先生資料

参考資料 ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究について（中間ま
とめ）

議事概要：

(原山会長) 少し遅くなって申し訳ございません。

ただいまより、102回になります生命倫理専門調査会を開催させていただきます。

まず、出席状況について、事務局の方からお願いします。

(光岡参事官) まず事務局の方から、委員の出席状況について御報告いたします。

本日は、総合科学技術・イノベーション会議議員と、専門委員合計15名のうち、樋口先生がちょっと遅れて来られるという御連絡が入ってございますけれども、森崎先生と甲斐先生はどうもまだ、ちょっと遅れているようでございます。したがって、今のところ8名の委員という形で御出席いただいているという状況ですので、まあぎりぎり現在のところ、過半数を超えているという状況でございますので、会議は今のところは成立するというのを御報告いたします。

(原山会長) ありがとうございます。追っていらっしゃることを願います。

じゃ、次に配布資料の方、お願いいたします。

(光岡参事官) それから加えて、本日は議題3の関係で、京都大学の斎藤先生に参考人として御出席いただいております。以上、ありがとうございます。

それでは、配布資料について確認をとらせていただきます。お手元の議事次第の裏面に配布資料一覧がございますので、それと配布資料とを対比して御確認をください。

まず、配布資料といたしましては、議事次第が1枚紙でございます。それから座席表でございますけれども、田村先生がちょっと事務局のミスで抜け落ちてございましたのでございませんけれども、田村先生を加えていただくようお願い申し上げます。それから生命倫理専門調査会の名簿が1枚紙。それから資料1として、第101回生命倫理専門調査会議事概要の(案)でございます。それから資料2としまして、「ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究について」－中間まとめ後の検討結果及び今後の対応方針(案)－でございます。それから資料3については、今回御講演いただきます京都大学、斎藤先生の資料でございます。参考資料として、ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究についての中間まとめを配布させていただいております。

それから、委員長の先生方の席の上には、議論に関係する指針等を取りまとめたファイルも別に配布してございます。この指針集のファイルも別に配布してございます。なお、この指針集のファイルにつきましては、今後の会議で使用していくものでございますので、会議終了後に、机上に残し、お持ち帰りにならないようお願いいたします。

それから、資料に落丁、過不足など等がある場合には、事務局にお申しつけください。

発言の際は、近くのマイクの電源を入れて御発言になっていただきまして、発言後はマイクの電源をお切りいただきますようお願い申し上げます。

事務局からは以上でございます。

(原山会長) いかがでしょうか。大丈夫ですか。

では、前回、第101回の倫理調査会の議事録でございますが、御確認済みということよろしいでしょうか。

ありがとうございます。

では、早速中身です。議題2の方です。「ヒト受精胚へのゲノム編集技術を用いる研究について」ということで、これまで中間取りまとめした後なんですけれども、4回ほど議論させていただきまして、その取りまとめということ事務局の方で準備しましたので、まず説明お願いいたします。

(光岡参事官) 事務局でございます。資料2に沿って御説明申し上げます。

資料2につきましては、前回の生命倫理専門調査会の中で、原山会長の方からこれまでの、この中間取りまとめ、中間まとめ以後の議論について整理をして、そして対応方針の方について、この委員会の方に提出するよう指示があったものでございまして、このペーパーについては、まだマチヤといいますか、余りまだきちとしたものではございませんので、このペーパーをたたき台にして、御意見等いただければというふうにも思っております。

まず、「はじめに」というところからでございますけれども、これにつきましては、これまでの、簡単に御説明申し上げますけれども、経過をこのように書かせていただきました。まず簡単に読み上げさせていただきますと、生命倫理専門調査会は、平成28年4月22日に、これまで検討した論点を取りまとめて、中間まとめを公表したわけでございますけれども、このゲノム編集、中間まとめにおいては、ゲノム編集技術を用いるヒト受精胚の臨床応用につきまして、諸外国の研究者コミュニティの議論と同様に現時点では容認できないという立場を示す一方で、「胚の初期発生や発育（分化）における遺伝子の機能解明」に係る基礎的研究において、容認される場合があるというふうに整理したものでございます。

その後、日本遺伝子細胞治療学会、それから日本人類遺伝学会、日本生殖医学会、日本産科婦人科学会、まあここでは「関連四学会」と書いてございますけれども、この学会の方から、「人のゲノム編集に関する関連四学会の提言」という形で発表がございまして、その内容については、まあ臨床応用については避けるべきではあるけれども、容認される基礎的研究を進める環境を整備するとともに、国での指針作成というものを要望するものでございました。

生命倫理専門調査会は、6月1日にこの第98回生命倫理専門調査会において、この学会からの提言内容を説明を受けるとともに、ゲノム編集技術に係る研究のニーズや、研究の考え方、中間まとめに対する意見について聴取をいたしまして、今後更に議論を深めるべき点として、「容認される基礎的研究が備えるべき条件」とか、それから「研究管理の具体的方法」について、関連学会の代表者と意見交換を行いながら検討を行ってきたわけでございます。このペーパーにつきましては、これまでの中間まとめ後の議論を整理し、今後の対応方針を示したというふうに書かせていただきました。

2番として、これは中間まとめ後に行われた生命倫理専門調査会の検討結果でございますけれども、過去4回での生命倫理専門調査会において、「容認される基礎的研究が備えるべき条件」と、「具体的管理方法」について検討を行ったわけでございます。

2段落目は、これは基本スタンスでございますけれども、生命倫理専門調査会では、平成16年の「ヒト胚の取扱いに対する基本的考え方」、これは「基本的考え方」と略させていただきますけれども、この「基本的考え方」に従いまして、基礎的研究が容認される場合の必要事項の整理を行ったものでございまして、この基本的な考え方の基本原則と申しますのは、いわゆる胚の、ヒト胚の尊重の原則に従ったものでございまして、ヒト胚尊重の原則というのは、新たな研究の目的のためにヒト胚を作成しない。それから、ヒト胚についての、いかなる目的であったとしても、ヒト胚について損壊をしないという原則に従いまして、一方で人の健康と福祉に関する幸福追求の要請に応えるということから、例外的に認めるという考え方が、基本的な考え方がございましたので、今回はそのヒトゲノム編集、ゲノム編集、受精胚に対するゲノム編集の基礎的考え方について、例外的に認められる条件というのはどういうものかということの詳細に検討したというものでございます。

なお、なお書きでございますけれども、ここはちょっと誤解のないように書かせていただいておりますけれども、中間まとめと今回の検討の中では、臨床利用というのはもちろん、安全性や後世代の影響等の理由から容認をしているというものではございませんで、あえてこのゲノム編集技術をここで、生殖補助医療に応用するための基礎的研究というものまでが、この段階でまだ容認しているというものではないことに留意をしてほしいということをあえて書かせていただいております。

それから1)ですけれども、先ほど申しましたように、容認されるべき、基礎的研究が備えるべき条件といたしまして、以下の条件を備えることという形で議論が行われました。①として、新たな受精胚を作成しないとか、インフォームドコンセントを実施するとか、インフォームドコンセントを実施したもの

であるとか、胎内移植を行わないこととか、それから胚の初期発生の段階の分析条件下でのデータが取得できる研究であるとか、それから受精胚の使用数を最低限にするように計画された計画、研究であるとか、それから科学的な合理性及び社会的妥当性があるような研究であるということが、基本的な条件として、ただ、ここで科学的な合理性とか、社会的妥当性の判断基準というものについては、ここに書かれてありますように、現在は根治療法のない様々な疾患や障害の治療の解明、治療法の解明などに、将来的につながるような重要な研究というものが排除されないということが前提になるだろうと思ひまして、以下の①、②の両方を満たす基礎的研究とさせていただきます。今後、研究者コミュニティと協力して事例を積み重ねることにより、判断基準を具現化していくという形でまとめさせていただきます。

①は先ほど申しましたように、現在は治療法がない様々な疾患や障害に苦しむ多くの人々の治療法の解明などに将来的につながる基礎的研究であって、また、それだけではなくて、その前提として動物の研究成果等の基礎的な知見を積み上げた上で受精胚の特性を利用した研究を行う意義が認められる基礎的研究という形で、こういうものを満たす条件を、基礎的研究を満たすものとして、それを更に具現化していく際に事例を積み重ねるといふような形でまとめさせていただきます。

それから2番目、2)番目として、具体的な管理方法でございます。中間まとめにおきましては、国による指針が作成されるまでの間、研究者コミュニティが考える管理とか慎重な手続を経た厳密な管理を前提として、その前提の上で、これまでの指針と同等の扱いを行うということをお願いしてきていただいておりますけれども、この、更にこの具体的な管理方法について検討が進められました。

次の丸でございますけれども、ゲノム編集技術というのは非常に高度で専門的な、必要とする研究であることがありますので、各機関に設置される倫理審査委員会の人的リソースというのでは、ナンバンゲンタイでは何か懸念があるということでございますので、倫理審査委員会の質を確保するということから、国及び研究者コミュニティが協力して、各倫理審査委員会で判断できるようなマニュアルのような作成をして、そういう支援を行うということとともに、研究者コミュニティによる中央での倫理審査を行うと。審査件数の見込みや実施方法等に応じた現実的な対応ができるように、フレキシブルな体制を構築すべきというふうに判断したというふうに書かせていただきました。

一方で、この関連四学会の方からは、国の支援のもとで、研究内容が適切か、それから倫理審査委員会が適切に審査したのか、それから実施体制に問題がないのかなどを協力して審査をするための場——ここでは「合同ゲノム編集研究

委員会（仮称）」と書いてございますけれども——を設けて、研究開始前に各学会を通じた審査依頼により、個別に評価、助言を行うというような仕組みとともに、登録制を設けて、不適切な研究を排除するという御提案がありました。これらに加えて、これらの事例の集積を行って、研究計画や実施方法の留意点をまとめたマニュアルの作成とか改良を行うなどとやって、各研究機関を支援する仕組みというものをあわせて構築をしようではないかというような御提言があったわけでございます。

生命倫理専門調査会では、この関連四学会の提案が、これまで本調査会の方で議論した内容も踏まえているということを確認いたしまして、自律的な活動に参加していない学会や研究者に対して影響が及ばないということが議論になったわけでございまして、今後関連四学会と協力しながら、その対応策を含め、より実効性のある仕組みを構築するという形で書かせていただいております。

3番として、「今後の対応方針」としてまとめさせていただいておりますけれども、ここの生命倫理専門調査会では、こうした関連四学会を核とする研究者コミュニティの自律的な活動の事例をここの場で検討して、引き続き議論を行っていくと、ここでおしまいではないんだという形にさせていただこうと思っております。また、研究者コミュニティの議論だけでなく、様々な立場の人の意見に耳を傾けて、社会的な議論を重ねると同時に、我が国でも国際的な議論の場に積極的にかかわっていくと。で、関係各省も交えながら、あるべき仕組みについて、更なる検討を深めていくという形で書かせていただいております。

また、関連四学会を核とする研究者コミュニティと協力して、現行の指針との整合性を考慮しながら、より実効性のある仕組みとなるように具体化していくということとしまして、ほかの研究者コミュニティに参加と連携を呼びかけて、この自律的な活動拡大を行うと。それから、ガイドライン、又はマニュアルを広く研究者間に浸透させることで、研究者コミュニティの規範となるような改善を行う必要があるというふうにまとめさせていただきました。

以上でございます。事務局の方からは以上でございます。

（原山会長）ありがとうございました。これまでの議論、また学会の方たちにもいらしていただいて、意見交換したものを反映したという形で準備させていただきました。本日はこれの議論をメインにしたいと思っておりますので、どなたからでも結構です、お気づきになった点、この辺が抜けているとか、この辺は解釈が違うんじゃないかなどなど、御発言いただければと思います。

ちょっと区切っていきますと、「はじめに」のところはファクトベースでこういうことがありましたということで、多分これは、何かここで間違っているところありましたら一言いただきますが、特に2と3のところでは皆様からの御

意見をいただきたいと思っております。

武藤さん。

(武藤専門委員) この1の「はじめに」の28行目に、この今回のタイトルでもあるんですが、「今後の対応方針」という用語がありまして、これは誰が、生命倫理専門調査会の対応方針ということでしょうか。

(原山会長) これは我々の議論が、ここでまとめたんですけれども、この件に関してどういうふうに向き合っていくかという、我々の生命倫理専門調査会の対応方針。

クリアにするために入れておきましょうかね、生命倫理専門調査会のって。

(光岡参事官) 了解いたしました。ちょっとその旨ははっきり分かるようにさせていただきます。

(原山会長) 阿久津さん。

(阿久津専門委員) 資料2の2の1)の①なんですけれども、2ページ目になります。①で、「新たなヒト受精胚を作成しないこと(余剰胚での研究に限ること。)」ということが明記されておりますが、一方で現行の指針として、ヒト受精胚の作成を行う生殖補助医療に関する倫理指針というのが既に存在しております。それとの整合性はということになっているのでしょうか。

(光岡参事官) 基本的な、平成16年の基本的な考え方の中に、ちょっと、生殖補助医療とちょっと今回は別の話として切り分けた方がいいだろうと思いますけれども、基本的には新たな胚の作成を行わないと。研究のために新たな作成を行わないという基本的な考え方を、これも踏襲をしていくという考えでございますので、その旨がここの①のところに、「新たなヒト受精胚を作成しないこと」と、改めて明示をさせていただいているという判断でございます。

(阿久津専門委員) なるほど。ちょっと確認なんですけれども、今回のこのゲノム編集技術、胚に対するゲノム編集技術は、生殖補助医療に応用する基礎的研究は対象としないということですか。

(光岡参事官) そうですね。39行目から41行目までの中に、ちょっとそこ、改めて書かせていただきました。ゲノム編集技術を生殖補助医療そのものに応用するということについての、まだ議論というのは出尽くしていないというふうに思われますので、この流れは、そこについては容認をしているものではないですよというふうに書かせていただいたものです。

(原山会長) 青野さん。

(青野専門委員) ちょっと今のフォローアップなんですけれども……あと、すみません、ここのところ何回か欠席してしまって申し訳ありませんでした。ですので、ちょっときちんとフォローできていなくて、とんちんかんなことを言うようでしたら申し訳ないんですが、今の御質問のやりとりの、ちょっとフォ

ローで確認をさせていただきたいんですけれども。

この場合の「ゲノム編集技術を生殖補助医療に応用するための基礎的研究まで容認するものではない」という、この場合の生殖補助医療の範囲がどこまでのことを念頭に置いているのかというのを確認したいのと、あとその下に、1)の⑥まであって丸、白丸のところは、「科学的合理性及び社会的妥当性の判断基準については、がん治療分野における初期胚での遺伝子発現の研究など」というふうに出てくるんですけれども、つまり何か、その妥当なものの代表格として「がん治療分野における初期胚での遺伝子発現の研究」というのがもうここに、具体的に出てきているように思うんですけれども、これはそういう……何と言ったらいいんですかね。すみません、私、ここのところがちゃんと理解し切っていないんですけれども、これが、そういう意味では非常に代表的なものと考えられるのか。そしてそれで、それは具体的にはどういうことなのか。ごく一般的な考えからすると、がんの場合は体細胞におけるミューテーションというイメージの方が強くて、ジャームラインでのミューテーションとの関係というのが主たるものだというふうに、ちょっと何かイメージとしては思えないので、それとの関係でちょっとここをもう少し何か教えていただけないかというのが質問です。

(加藤専門委員) いいですか、関連して。

(原山会長) 同じ。じゃ、関連だったらどうぞ、加藤さん。

(加藤専門委員) 基本は、この61行目の基礎的な研究に意義があるということをお我々が認めたところから始まっていて、それで、がんに関しては、初期胚、初期発生過程での遺伝子の発現の変化とか、エピゲノムの話をしたと思うんですけれども、そういうものが、実は大人になってから、がんになるかならないかに影響するんじゃないかという、そういう分野があるので、だから体細胞の変異だけの話ではなくて、全く新しい分野として、初期の遺伝子発現を研究することで、いろんな病気の研究になるんじゃないかという議論を、まあ広い意味でしたと思います。

それから、生殖補助医療に関しては、基礎としては基本的にはこの②に結構入っていると思うので、我々は否定していないと思うんですけれども。そこは皆さんの理解はどうなんですかね。

(原山会長) 高木さん。

(高木専門委員) ここの40から41行目に書いてある「ゲノム編集技術を生殖補助医療に応用するための基礎的研究まで容認しているものではない」ということを、私たちは了承していないと思うんです。ここの会議で了承はしていないという理解なんですけれども。

ゲノム編集技術をヒト胚でやるというのは、あらゆる基礎研究が、ある意味

で生殖補助医療につながっていくというところがあるので、こういうふうを書くのはちょっとどうかと思います。

(原山会長) 阿久津さん。

(阿久津専門委員) 恐らくは、このゲノム編集技術を使って生殖、要は個体を生み出すというのは当然、現時点では駄目だという話だったと思います。ただし、ただ、例えば流産の仕組みであったりとか、着床の仕組みであったりとかということも、結局のところ生殖医療というのには入ってくると思うんですけども、これだとあたかも、それら全てがもう駄目だということにも、読まれてしまうというのがあるんですけども。

(原山会長) 事務局でなぜにこれを書き込んだかというのを、あえてのところを説明していただいた上で議論します。

(光岡参事官) このゲノム編集技術、これちょっと非常に言いづらい部分があるんですけども、書きづらいといえますか、部分があって、直接ゲノム編集技術を使って、いわゆる治療を行うみたいなものの、準備段階としてのそういう基礎研究というのもあるかどうかということもあるだろうと思うんですね。おっしゃっているのは、阿久津先生の言っているような研究というのはまあ、ある意味ではそういうものとはちょっと一線を画しているような話だろうと思ひまして。ちょっと書きぶりについて少し、まあいわゆる生殖補助医療につながるような、生殖補助医療につながるようなそういう基礎的な知見を得るというための、そういう研究と、それからそもそもそのゲノム編集技術を使って、例えば遺伝子を改変させて治療を行うということを前提とした、そのための基礎研究というのと、そこの違いをどう書き分けようかというふうにとちょっと考えまして。

ここについては、そこの部分について、じゃ、どこまで認めているのかと。どこまで容認をしたのかというのが、ちょっとある意味では、これもちょっと今までの議論の過程で、一部、我々の、私どもの方で一部、そこについては議論をされているというふうには思えなかったものですから、そこについてはここでもう一回、ちょっと、じゃ、確認をさせていただくというために、ここにこう書かせていただきました。

(原山会長) 定義なんですけれども、基本的に基礎研究というのは、何かいわゆる具体的な応用を目的としている基礎研究じゃなくなっちゃう、メカニズムの解明とか、何か知識を広げるという意味での基礎研究があって、この書き方だとすごく、今おっしゃった生殖補助医療に向けてアクションとっていくというのは、我々の中では議論したときに、それは違いますねという議論だったんです。ですので、応用研究、この分野の応用研究はもうバツなんだけれども、ここの基礎的研究のところ、あえて「ターゲットを持った基礎的研究」って

ここに書き込むか、必要があるかというのと、これまで中間報告のときにも書き込んではいなかったわけで、全般的な基礎研究で抑えていたというのが中間取りまとめです。多分、いろんな方から質問が事務局の方に来ていて、これに対してはどうなんですかというような質問を受けたものですから、事務局としてここで何かクリアしたいなという背景があったというわけなんですけれども。

ですので、やはりここでの議論です。どういう書き方にするかという話です。森崎さん。

(森崎専門委員) 今の点にちょっと関連して。私も前回、前々回と欠席をして、議事録だけの理解なので、経緯が全部分かっていないかもしれませんが、今のところ、やはり臨床利用は容認していないと。基礎的研究を臨床利用と対比させて書き込むと、「基礎的研究」と一般に言えば、ゲノム編集技術についての基礎的研究は何らかの形で生殖補助医療につながるといえば、つながり得るものだという理解をしている委員の先生が多いんじゃないかと思えますし、私もそうです。

一方で、臨床利用に向けた、例えば基礎的ではありますが、前臨床の試験であるとかいうものは確かに排除するということは書いてもいいのかもしれませんが、ここで、ここまで応用するためのと目的を明示することはやはりちょっとという点が1点ございます。

もう一点は、先ほども質問出ました、妥当性の判断の根拠でございますけれども、やはり2段目の、54行目の根治療法のない種々の疾患、障害の治療法に将来はつながるというところが、やはりそういう意味では妥当性があるのではないかと私自身は感じているところで、とりわけ、がん治療というのを持ち出すことは必ずしも適切ではない。エピゲノムのことはもちろん、重々承知はしていますけれども、その応用は決してがんだけではないですし、がんを持ち出したときに、逆に先ほど出ました体細胞のメカニズムということがちょっと強調され過ぎるんじゃないかという危惧をいたします。

(原山会長) ありがとうございます。

じゃ、まず、こっちの53、54の方からいったときに、ある種の、例えばって、分かりやすいねという趣旨で書いたと思うんですけども、逆にそっちの方に目がいってしまうといけないので、例えばで書くか、あるいは今、森崎さんがおっしゃったように消してしまっって、次の文章で「現在は根治療法のない」というふうな形で十分に把握できるものなので落としてしまうという。落としてしまう方でよろしいでしょうか。

加藤さん。

(加藤専門委員) 私も落としてしまう方でいいと思います。森崎先生おっしゃるとおりだと思います。

(原山会長) もう一つ、根源的な話なんですけれども、40行、41行のところで、これって何かこっちの方向にて更に議論しなくちゃいけないことになってしまって、我々としてはクリアに言いたかったのは臨床は駄目と。臨床の前段階ぐらいも駄目ですよという話であって、それ以前の方の基礎研究に関しては、あえて何よりのというのはしていなかったというのが現状ですので、ここまではっきり書き込むというよりか、「臨床利用を安全性や後世代への影響等の理由から容認していない」ぐらいで、「臨床利用」、あるいは「前臨床」、書くとするば、ぐらいのところでとどめていくというのが一つかと思います。いかがでしょうか、書き方について。

どうぞ、阿久津さん。

(阿久津専門委員) 臨床はいけないということは明記していいんですけれども、根本的に、平成16年の「ヒト胚研究に関する基本的考え方」では、生殖補助医療研究のためのヒト受精胚の作成は、ここで認めているわけなので、そこを根本的、整合性がとれなくなってしまうので、書き方はより、駄目なものは駄目というものは明確にしつつ、これだとちょっと既存のいわゆる考え方と整合性がとれないというふうには考えます。

(原山会長) ①の方の、「新たなヒト受精胚を作成しないこと」に関しては…

(阿久津専門委員) これも、作成を認める、もう既に指針があるわけです。これを作成していいかどうかというのは別で、例えばまだそれに対しては十分議論が、適切かどうかも含めて、このゲノム編集を応用する段階で、受精をしないかどうかというのは議論が足りないのであれば、①番に書かれているというものを、例えば今後これについては検討を要するとか、ただし書きでもいいんじゃないかなと思います。この文言だけの「作成しない」ということになると、既にある指針との考え方を説明すべきなのかなとは思っています。

(原山会長) どうぞ。

(青野専門委員) すいません、今のお話なんですけれども、私も混乱しているのかもしれませんが、以前の受精胚の作成を、まあ生殖補助用の研究のために受精胚つくることを認めているというのは、そこにはゲノム編集のような遺伝子組み換えまで含んで認められていると解釈できるのでしょうか。それはできないんだと思っていたんですけれども、違うのでしょうか。

(原山会長) どうぞ。

(光岡参事官) じゃ。中間取りまとめの段階では、新たなヒト胚の作成全体をこの研究のために認めるというようなスタンスではなかったというふうに理解を、私どもはしておりますし、ただ、確かに生殖補助医療の方の研究については、ヒト胚の作成ということは認めているわけです。ただ、これはゲノム編集

を前提としているものでは当然ございませんし、通常のそういったマニピュレーションといいますか、そういうものを加えないという前提のもとで、そういうものは今まで行われてきたと、平成16年のときではそういうものが行われてきて、まあそれは否定するというわけにはいかないの、そこについては認めざるを得ないというような形で、平成16年の考え方、そのようになっていたと思いますので。

まあ今回はそういう話ではなくて、基本的な考え方、ちょっと幾つか場合分けをしております、そのうちの、エのそのほかの研究目的で認められるかどうかという話について、中間取りまとめはされたものだというふうに認識をしてございます。ですので、そこら辺のところは一応はクリアに分けられているというふうに私の方は理解をしていたのですが、ちょっとそこら辺のところは、今ちょっと議論が錯綜しているのではないかなという気はしています。

(原山会長) 生殖補助医療用の研究のところ、基礎研究に使うためにもヒト胚受精を作成することはオーケーになっているんですけど。

(光岡参事官) そこちょっと、確実には判断できないんですけども、基本的にこれ、タイトルからして、受精胚、ヒト受精胚でのゲノム編集技術ということですので、要は配偶子に対しては何ら規定するものではないということですね、これは。

まずちょっとこの冊子の中に、ヒトの取扱いに対する基本的な考え方というのが中にとじ込んでございますので、その7ページ目をあけていただきたいと思います。ここはちょっと認識の違いがあるのかもございませんけれども、この7ページ目の、先ほど阿久津先生のおっしゃっておられたのは、生殖補助医療研究目的での作成利用の話だろうと思います。ここにはもちろん、生殖補助医療のためのヒト受精胚の作成・利用は容認し得るというふうに、この平成16年の基本的な考え方の中では述べられているわけでございます。しかしながら、今回のやつはこのエの方のそのほかの研究、いわゆるそのほかの研究について、ヒト受精胚の作成・利用を認めざるを得ない事例は現時点では確認できなかったけれども、将来的には新たな研究目的が生じたときには、基本原則にのっとり、その容認を可否すべきであるというふうな形で書かれてございまして、今回この、そのほかの研究で、このゲノム編集技術を、ヒト受精胚のゲノム編集技術を用いるための基礎的研究について、どこまで容認をし得るかということについて中間取りまとめが行われたわけではございます。

この中間取りまとめをちょっと見ていただきまして、この4ページ目でございますけれども、ここに書かれておりますのは、ゲノム編集技術によってヒト受精胚を基礎的研究に利用するということについては、次のようなものが想定されますよというふうに、ア)、イ)、ウ)、エ)というふうにして書かれて

ございます。基本的にはこのア) についてですけれども、これ、「胚の初期発生や発育（分化）における遺伝子の機能解明」に関する研究でございまして、このイ) とかう) について、これはア) の目的と関連性の深いものと整理できるというものについてのみ適当というふうに整理をしたというふうに考えてございましたので、いわゆるこのイ) とかう) であったとしても、いわゆる胚の初期発生とか発育（分化）や遺伝子のそうした基礎的な知見を解明するというための研究、基礎的研究ならば、それは認めざるを得ないでしょうねという話になってございまして。

したがって、ここの基本的な考え方に戻っていただきますと、基本原則としましては、もともと新たにこのヒト胚作成を、作成をしないと。研究材料として使用するため、新たに受精ヒト胚を作成しないことを原則というのが基本的な考え方でございますので、それについて新たにここで、新たにヒト胚の作成をすると、この研究目的にヒト胚を作成するというを前提としているというふうな議論はされているとは、していないというふうに判断しております。

ですので、もし、これが書いていないとなると、ここにまたヒト受精胚を、この研究目的のところ、作成することを認めるという話になると、これはまた議論が最初から戻ってしまう話になるような気がしますけれども。

（原山会長）多分、阿久津さんがおっしゃったのは、整合性ということを通さなくちゃいけないという視点だったと思うんですね。

（阿久津専門委員）そうです。何も新たに受精胚をつくって研究する、しない、しなければいけないとかそういう話ではなくて、既にある指針と考え方と、どのように整合性をつけるのかということなんです。

（光岡参事官）生殖補助医療については、非常に、こう言うては何でしょうけれども、まあ少し特殊な領域だというふうに認識しております。これはまあ、治療という前提のもとで研究も行われるものだろうというふうに思っております。したがって、今回のような、あくまでも、結果的にはそういう生殖補助医療の治療法の解明などにつながるものはあり得るかも分かりませんが、基礎的な研究を行うと、ヒトの胚の発生過程等を、とか、分化過程を研究するというもののために行うというものとはちょっと性質を異にしているのではないかなという意味で、そこら辺のところは整合性という話としては、ある程度、話としては筋が通っているんじゃないのかなという気はしています。

（原山会長）まず40行、41行の方からなんですが、「臨床利用に関しては容認していない」で切ったとして、次の文章というものをどういたしましょう。これは中間取りまとめで書いたことを再度ここで言っているわけであって、更にこれまでに4回の議論で何か新しい要素としてつけ加えたものではないので、ここを一つ落としてしまうという手もあると思うんですね。コンフュージョン

が……武藤さん。

(武藤専門委員) 私、落とす方に賛成です。やっぱり全体に簡素な文章なので、いろんな予断を許すような記載を残さないか、やるなら全部丁寧に書かなきゃいけないと思うんですね。中間取りまとめでも示しているの、何が内容だったのかはそっちを見てもらえばいいし、という意味で、ちょっと新たな言いかえとか、クリアにしようと思ってかえって誤解を生むようなことは避けてもいいのかなと思いました。

(原山会長) いかがでしょうか。

ですので、臨床利用に関してはクリアにもうメッセージ出しているの、ここでまあ、再度ここに書くには問題ないんですけども、そこでとどめておくという形で削らせていただいて、今の46行の方は、中間取りまとめの中では、新たにつくらないということは明記していたんでしたっけ。

(光岡参事官) 明記されてございます。それは5ページ目、中間取りまとめの5ページ目でございます。真ん中の丸のところでございます、「このため、」というところの一番最後でございますけれども、「また、ヒト受精卵を新たに作成して当該研究を進める必要性は、現時点では確認されない」という形でまとめてございますので、まあこれで私の方は……

(原山会長) 言い回しをそろえることが肝心であって、中間取りまとめに対して何かプラスアルファがあれば書き換えるんですけども、これに関してはプラスアルファの議論がなかったことから、そのままの形で書き込むという形でよろしいでしょうか。

お願いします。完全に「作成しないこと」とはちょっと違うニュアンスだったんですよ、あっちの方が。

(光岡参事官) すみません、ちょっとまた御相談させてください。ちょっと書きぶりについては。

(原山会長) 基本的には中間取りまとめの話をそのまま持っていくという形でよろしいでしょうか。

そのほかの部分でいかがでしょうか。特に今後の対応方針の……

甲斐さん。

(甲斐専門委員) 二つありまして、3ページ目の78行目から83行目のパラグラフですが、これ、表現だと思うんですけども、「四学会からは」で始まっておりまして、「登録制を設けて不適切な研究を排除する」で「。」になっております。ここで切ると、何か、文章としておかしいんですよ。一番最後の次の文章の「研究機関を支援する仕組みの提案があった」と、最後、「提案があった」ということなんですよね。そうすると前の文章が途中で切れてしまうので、主語が分かりません。文章としては、したがって、これ活かすとすれ

ば、1番目の文章の最後、「登録制を設けて不適切な研究を排除し、また」とか、こういうふうに、長いんですけども、そういうふうにしたらどうですか。そうすると、要するに、最後、提案があったということですよ。何かそういう表現の方が正確ではないかと思います。これが第1点です。

それから一番最後のところでありまして、98行目から102行目の、特に下から2行、101行目あたりですかね。「ガイドライン又はマニュアルを広く研究者間に浸透させて、これらが広く研究者コミュニティの規範となるように改善を行う必要がある」とあります。これはこのとおりなんですけれども、「ガイドライン又はマニュアル」というのは、これはまだできていないんですよ。

(原山会長) まだです。

(甲斐専門委員) したがって、これだと、何かもう既にあるものを何か広く普及、浸透させるというふうにとれるんで、もし入れるのであれば、「ガイドライン又はマニュアルを作成し、これを広く研究者間に浸透させて」と、こういうふうにするのが筋道ではないかと思うんですが、いかがでしょうか。

(原山会長) これは関連四学会が主体的に作成なさって、我々でもカンしていきますというふうに来ているので、「作成」の主語が「我々」になっちゃうと、ワニワなのでそういう難しさがあるので、御趣旨は分かりましたので、まだできていないということを明確にして、まずつくることからということ、国語の問題だと思いますので、修正させていただきます。

武藤さん。

(武藤専門委員) すみません、今のガイドライン又はマニュアルの件なんですけれども、この同じページ、74行目に多分最初に「マニュアル」というのが出てくるのですが、この前、今までの議論はずっと「マニュアル」という言い方でやってきて、それはそれでもいいんですけども、基本的には多分、倫理指針でも「ガイダンス」と言っていたりしているので、ちょっとカッコ悪いかということと、今のガイドライン又はマニュアルというものと、あれ、何かこれ別物ですかという感じになってしまうので、何とか用語を、少し平仄をとっていただいたらというのが1点目です。

ちょっとすみません、あと二つあるんですが。続けていいのか……

(原山会長) どうぞ、どうぞ。どうぞ。

(武藤専門委員) よろしいですか。今回、中間まとめを受けて、その後の検討の中で、中間まとめにはなかったけれども、一つ大きな決断をこの回でしたというのが、研究者コミュニティと協力してやろうという決断で、これは私自身は非常に、とても議論させていただいて楽しかった話なのですが、全体にこの文章自体がとても簡素にできているので、なぜその人たち、なぜ研究者コミュニ

ニティと一緒にやるということにしたのかとかいうことについての思想とか理念が、ちょっとガッポリ抜けているかなど。例えば学問の自由ということもあったかもしれませんが、専門家集団の社会的責任とか、もう少し抽象的な概念を、この53行目からのブロックですかね、このあたりに、なぜこの、こういった専門家と一緒にやることにして、お役所に指針をつくってもらおうということにしなかったのかということを入れた方がいい、国民には分かりやすいんじゃないかなと思います。

同時に、やはりもう少し理念的なところで追加されてはどうかと思ったのが、最後の90行目からの対応方針で、「社会的な議論を」というあたりがいいのかなと思ったんですが、今回中間まとめの中で、結構海外からの声明と日本の声明を比較して評価されている点が、「脆弱性を包摂できる社会の構築」という文言ですね。そういうところにも配慮しようということを経済まとめの中で述べているところが、ほかの国にはない非常に良い特徴というか、目立つ特徴として言われています。具体的には中間まとめの6ページ目にあります片仮名のエ)のところなんですけれども、なぜ臨床利用が駄目かという議論の中で、そういう脆弱性を理由に次世代に伝えないという選択をするよりは、包摂できる社会を構築すべきということ。こういうことを明記しているということについて少し、もう一度ここで、社会的議論の中に必要な論点として、その点を追加していただければどうかという提案です。

あと、細かくはちょっと、日本語的に気になるところはあるんですが、細かいので。

(原山会長) 日本語の点は事務局の方に言っていただければ修正いたします。

まず1番目の点の53から57のところなんですけど、一つ解決策として、初めのところの4行目のところ、「以下の①及び②の両方を満たす基礎的研究とする」として書いて、切って①、②を書いて、その今後の話は次の最後のくぐりのところに①の、くぐりとして①の後に、これこれこれの理由で、今後研究者コミュニティと協同して、事例は、何か初めにちょっと精神を入れた上で、なのでやっていきますという形でよろしいでしょうか。ちょっと作文書かせていただきます。

2番目の中間取りまとめの6ページのエ)のところなんですけど、これ、そもそもこれ、全部をもう一回書くものじゃないので、どこにちょっと、フレーバーとして多分、入れたいと思うんですが、どこに入れたら一番フィットするかというのをちょっと考えさせていただいて、御提案あればなんですけれども、全体というよりか精神、やっぱりこれも精神だと思うんですが、一言入れるという方針でちょっと修正させていただければと思います。

(青野専門委員) よろしいでしょうか。

(原山会長) じゃ、青野さんいってから、すみません。

(青野専門委員) すみません、今のフォローアップで、更にちょっと間が抜けているので、これもちょっと私が認識していないだけかもしれませんが、先ほど武藤委員の言われた前半の、なぜ研究者コミュニティとこのように協力することになったかというのを入れるのって、私も大賛成だと思うんですけども。

その前提として、「はじめに」のところの19行目で、四学会は国での指針作成を要望していたということになって、ただしその国の、つまり行政指針というものは、当面は、だからこうやってやるといっているの、当面、多分つくられないことなんだなというのは、ここからこう読み取れると思うんですけども。それはこの先もつくらないんでしょうかという疑問を、普通、一般の人というか、ここにいる人以外、更にはちょっとフォローし切れていない私もですけども、疑問を抱くんじゃないかと思うんですけども。ちょっとその辺をもう一回ちょっと整理していただけないでしょうか。

(原山会長) これまでの議論では、現段階で指針を作成するに当たっては、まあよく見えないところは様々あるので、まずはこういう形で、四学会がマニュアルつくると。それでやってみて、事例が出てくるでしょうと。事例を見ながら、じゃ、具体的な形で、やはり指針が必要だというふうな認識を持ったら、そっちの方向にアクションいきましょうという形なので、今後全くしないというものではなくて、でも今分からないから、しかもどのぐらいケースが出てくるか分からないし、ケースによって対応の仕方も違うでしょうと。なので、一律のものはなかなか、今の段階ではつくりづらいという認識のもとです。

です、ここで言っている、全くしないという方向のことは、全く議論ではなかったということでしょうか。

(青野専門委員) 何かその辺を一言入れなくていいですかねって。何となく入っていた方が、疑問を抱かずに済むという気がするんですけども。

(原山会長) となると、例えば「今後の対応方針」のところで行っていくところが、最後で落としているんですね。

(甲斐専門委員) いいですか。

(原山会長) どうぞ。

(甲斐専門委員) それで、私も先ほど質問したところです。

(原山会長) 後ほど。

(甲斐専門委員) あ、すみません、飛ばしましたね。関連します。先ほど申しましたのはそういうことで、一番最後の98行目からの主語は何か、どこかということですね。これもし、当専門委員会ということであれば、これが「研究者コミュニティと協力して云々」と、最後の方、「ガイドライン又はマニュアルを」、先ほどの案からいきますと「作成し、広く研究者間に浸透させ

て」と、こうなるはずなんですよね。

したがって、今すぐつくらないにしても、その前に、つまり「ガイドライン又は」の前に「必要に応じて」とか、何かそういうふうな言葉を入れて、全くつくらないというわけではないと、何かそういうふうなニュアンスをやはり入れておいた方が、私もいいとは思いますが。

それだとこの文章、最後どこが責任持ってやるかということになると、主語は多分、この文章からいくとこの専門調査会になるはずなんですけどね。いかがですか。

(原山会長) すみません、小幡さん。

(小幡専門委員) でも今のをとりあえず決着していただいて結構です。

(原山会長) あ、別の視点。

(小幡専門委員) はい。少し違うので。

(原山会長) 今の話なんですけれども、ちょっとこの最後の、98から102のところちょっと考えさせていただいて、書き方だと思うんですけれども、逆に指針をつくるぞみたいな発信、今の段階、なかなかできないので、割とうまい文章つくらなくちゃいけないので、ちょっと作文の方考えさせていただいて、趣旨は多分、皆さん共有させていただいていたと思います、議論の中で。その精神をうまく書き込むということで、ちょっと考えさせていただければと思います。

すみません、どうぞ。

(小幡専門委員) 研究者コミュニティとの関係ではあるのですが、今回、2ページの「2) 具体的な管理方法について」ということで、もう少し基本的な趣旨は確かに書き込んだ方が良くと思いますが、ここで、具体的な管理のところ結構いろいろ書き込まれています。倫理審査委員会の問題とかですね。

まず71行目のところの、「ゲノム編集技術を使った基礎的研究が高度で専門的な知識を必要とする研究である」というところですが、確かにそうなのですが、それで「人的リソース等に懸念がある」のですが、このところ私も欠席がちなのですが、以前この会に出てきたときに、かなりショッキングだったのは、非常に小さな機関でもゲノム編集がされている実態があるということにして、そこでどういうことがされるのかについて、やや不安があるという懸念を、私自身は抱いたのですが。このところは、「高度で専門的な知識を必要とする研究である」ためなのかというと、そこは、それだけでない感じがいたします。要するに、きちんと倫理的な観点からの審査がされ得るのかということだと思うのです。不安なところは。ですからこの書きっぷりが、「高度で専門的な知識を必要とする」からだけなのかというのが1点目です。

それで、先ほどの国がやるべきか、学会に任せるかというような話について

は、86から7のところに結構書かれていて、この自律の話は、学会の場合は、その学会に参加していない人には影響が及ばないので、「今後、四学会と協力しながら」、「より実効性のある仕組みを構築する」というその意味ですが、学会がやってくれるということは、大部分については、自律的な取組であるし、現状を踏まえるとかなりよい方だろうと思われるのですが、こぼれるものがあるという認識がそこにあるのですが。

そうすると「四学会と協力して、より実効性のある仕組み」というのは何を意味するのかということでありまして。多分、学会では無理な部分がある……協力しても、限界があるということがはっきりしたら、そこで実効的な仕組みを構築しなければいけないということになるという話なのか。これは誰が構築するのかということも含めて、事務局案はどうなのかを伺えればと思います。

(原山会長) ありがとうございます。二つ、初めの点なんですけれども、正にこのゲノム編集というのが、特殊な研究室じゃないとできないものじゃなくなりつつあるというのがヒア特徴だと、CRISPR-Cas9に関して。しかもどんどん、どんどん改良されているということで、なので、「基礎的研究が高度で専門的な知識を必要とする研究であるか」というのはちょっと落ちてしまいうんですね、もちろんそうなんだけれども。正にこれに対して判断基準を持つためには、これまでの知識だけでは判断できないというのが問題なので、ちょっとこの問題、位置づけのところ、ちょっと修正させていただきます。

次のところが非常に難しい書き方だったことは確かで、学会でカバーしているところは学会に上がるけれども、そうじゃないところが結構あって、それこそ臨床じゃないですけれども、生殖の方の医療機関に関して、かなり手を出しそうだという認識があって、どうかって。で、実際にどういうふうにアクションとれるかって、限定的なのでなかなか分からない、非常に難しい作文を、ちょっと役所的な作文をしてしまったので。でも、何かこれは具体的になかなか書けないというのが現状で、一つはベースとなる四学会と協力しながら何かやっていきましょうって。で、事務局の中では。

(光岡参事官) ここに具体的なことを書き込むかどうかちょっと考えましたけれども、実は「今後の対応方針」の一番下の方に、ちょっとそれをにおわせるようなことをちょっと書かせていただきましたけれども。一つは、いわゆるほかの研究者コミュニティ、この四学会を核とした仕組みに、ほかの学会も参加していただくように呼びかけていくと。そして更に連携をさせていくと。それから、それ以外の学会に事実上、所属していない人たちにも、やっぱりこの仕組みに参加していただくような仕組みを構築していくというふうに、一つの学会といいますか、閉じられた中でやるんじゃないくて、それに国が協力して、一つの仕組みとしてつくっていくというふうな、ちょっと欲張ったことを少し

書かせていただきました。

(一)でもそうすると、ちょっと食うんだよな。短きゃ短いで。

(原山会長) いろいろカドウが。

(加藤専門委員) そうするとやっぱり、「コミュニティ」というのが、やっぱり学会組織を想起させるので、本当はコミュニティに入らない方々というか、人々をどう見るかなんだと思うんですよね。

(原山会長) なかなかどう書くかというのが……

(加藤専門委員) いや、まあ広く「国内の研究者の規範」とすれば。

(原山会長) 「国内の研究者の規範」にしますか。そうすると結構拾えますよね。

(加藤専門委員) きついですかね。

(原山会長) 「コミュニティ」というと何か組織がかっているもので、そうでない人も拾いたいというので。ちょっと広く、「国内の研究者」にしますか。よろしいでしょうか。

(甲斐専門委員) 「研究者全般」とか。

(原山会長) うーん。

(甲斐専門委員) 言い過ぎですか。いや、黙ります。

(小幡専門委員) それは……

(原山会長) どうぞ。

(小幡専門委員) ただ、それは多分実効的にできるかというところすごく難しいですよ、組織がないわけですから。今のお話では、関連四学会にお願いして、自分の組織を広げるか、入ってもらうか、あるいは入っていない人にも働きかけるといふ仕組みを考えるということですか。

(光岡参事官) まずは、これに参加していない……

(原山会長) 他の学会ですよ。

(光岡参事官) コミュニティというのが、研究者コミュニティというのがあるんですね。例えば再生医療学会みたいな人たちとかですね。まあ、ほかの学会の人たちも、例えばゲノム編集学会そのものもこの中には入っていませんよね。そういう意味で、そういうほかの学会にも一緒にやりませんかというようなお声がけをして、連携を図っていくということは、まず一つとして考えられると思うんです。

それ以外の、実を言うと学会にも所属していない人たちをどうすくうか、どう拾い上げるかというのはちょっとなかなか難しい、おっしゃるとおり、実際に学会に所属していない人たちに対して、強制力を働かせるというのは、なかなか正直言うと難しい点ではあるんですけれども、できるだけこの仕組みの中に参加していただくようお願いを広く呼びかけていくという以外はちょっと

ないんじゃないのかなという気はしています。

(原山会長) ちょっと限定的になりますが、幾分修正しますけれども、趣旨は共有したと思いますので、ここで閉じさせていただきます。

本件、ちょっと会長預かりで修正させていただいて、また皆さんに修正案を提出させていただいた上でファイナライズしたいと思いますので、よろしくお願ひします。これ、ここで終わる話ではなく、フォローアップしていきましようというスタンスですので、また学会の方からも進展がありましたら報告いただくということで進めたいと思います。

よろしいでしょうか。何か。

じゃ、田村さん。

(田村専門委員) 今の……

(原山会長) 手短に、すみません、お願ひします。

(田村専門委員) 今の学会に関係していない研究者とか、恐らく不妊治療のところにはいっぱい受精卵とか卵子とかあると思うので、何かそれをウオッチしていきましようというふうなのは、1行文入れたらどうかなというふうには思うんですけれども、どうでしょうか。不要でしょうか。そういう動向に注意していきましようということは書けませんかね。

(原山会長) 多分、「ウオッチします」までは言い切れないと思うんですね、我々として。で、そういう問題意識を持っているということは、どこかで書けると思うので、問題意識というふうな形でよろしいでしょうか。

(田村専門委員) はい。

(原山会長) 阿久津さん。手短にお願いします。

(阿久津専門委員) すみません、もう一回確認なんですけれども、今回の中間まとめとその後というのは、このゲノム編集、受精胚に対するゲノム編集の目的として、生殖補助医療研究のためというのはいらないんでしょうか。

(光岡参事官) 先ほどから何度もちょっとその話になって恐縮なんですけれども、生殖補助医療のためといってもいろんな考え方、何というんですか、どういふつながりが直接的な話なのか。いわゆる基礎研究によって、結果として生殖補助医療につながっていくという話なのかを、一応そこは峻別しようじゃないかというふうな発想だったというふうには記憶はしているんですけれども。

ですからここ、直接的な生殖補助医療目的での、いふのはちょっと、今のところまだ議論はされていないという話だったと思うんですけれども。

(阿久津専門委員) というのも、恐らくは例えばこれを、研究を行っていこうと考えた場合、多くの場合、容易に考えられるのが、不育症だったり、着床不全だったり、まあそれも発生と含めた上での捉え方というのは、多分にあると思うのですが、そこを、この中で、先ほど1回切っていただいたので少し分か

りやすくはなっているんですけども、そこでの捉え方というのを、ある程度クリアにしないと、例えばこれをベースに学会で審査するといったときに、結構判断が難しいんじゃないかなとは思いました。

(原山会長) 先ほどの議論に戻ると思うんですけども、ちょっと落とした形で修正したものでもう一回確認していただくということでよろしいでしょうか。ありがとうございました。

じゃ、続きまして次の議題、すみません、お待たせいたしました。幹細胞からの生殖細胞作成の研究動向ということで、今日ゲスト・スピーカーとして斎藤先生にいらしていただいています。準備をお願いします。すみません。

これまでの、いろいろと、マウスのiPS細胞からの体外で卵子をつくることできたというような様々な報告ありましたが、これまでの経緯を踏まえまして、その中で我々の議論の中でどのようなことが起こっているかってアップデートということで、斎藤先生の方から、20分ぐらいでございますが、御発表いただきます。よろしくお願ひいたします。

(斎藤教授) 了解しました。ありがとうございます。

先ほどからこの9月、昨年9月9日に、この調査会から出されています中間まとめをチラチラと読ませていただいております、非常によく調べられているなということ。なかなかこの中間まとめで出たのを超えるものでは、そんなにありませんが、現在の生殖細胞作成研究の動向というもののまとめと、私の考えみたいなものを発表させていただければというふうに思います。

まあ、このようなイントロダクションをするのは必要ないかもしれませんが、生殖細胞といいますか、まず精子ですね。これはヒトで言いますと、父親の遺伝情報でありますとか、先ほど来出ておりますエピゲノム情報というのを伝える細胞であります。一方は卵母細胞、若しくは卵子と呼ばれる細胞で、形態学的には全く違う細胞であります。この細胞は母親の遺伝情報を伝え、更に精子と融合することで、個体の形成につかさどる細胞であります。

精子や卵子、それらの起源となる細胞のことを生殖細胞と呼ぶと。生殖細胞は何が特別かといいますと、この二つが受精ということによって、全能性というものを獲得します。そうすることによって、遺伝情報を、更にはエピジェネティック情報を次世代に伝達すると、そのような細胞であります。この細胞を、多能性幹細胞から作成するという研究が最近盛んになっておりますので、その紹介をしたいと思います。

まずこれ、マウスの研究の現状であります。マウスのES細胞やiPS細胞からこの生殖細胞を作成しようということをお考えますと、まずこの細胞を、生殖細胞の前駆細胞であるエピブラストに似た細胞というものに分化する必要があります。これはそのほかのあらゆる体の細胞のもとにもなります。これを生

殖細胞の最も幼若などといいますか、基本的な細胞である始原生殖細胞というものに分化させます。で、男性の、雄の始原生殖細胞でありますと、それは次に精子の幹細胞というものになりまして、それが次に精子になると。女性、若しくはX X、雌の始原生殖細胞からは、これは直接卵子ができるということでありま

す。これ、数年前にもう既に、5年ぐらい前になりますが、これまでの研究成果といたしまして、E S細胞、i P S細胞、これマウスの細胞であります、これをエピブラストというものにそっくりの、エピブラスト様細胞、E p i L C sというものに分化いたします。分化させます。それを一つ一つ探してきて、浮遊凝集培養という特殊な培養法をするんですが、それにこのBMP 4というものを中心とする因子をかけますと、これ緑や青に光っているのがこれ、生殖細胞になると出てくる遺伝子を蛍光で見ているんですが、それが非常にふんだんに出てくるということが分かりました。

これ、X Yの雄の細胞からスタートしていきまして、この始原生殖細胞にそっくりな細胞なんです、この始原生殖細胞様細胞というものを、これは生殖細胞を欠損する、産まれたての、新生児のマウスの精巣に移植いたしますと、精子まで分化いたしまして、これは顕微授精などのテクニックで健常な産仔になります。

X Xの、フィーメールの細胞から分化を始めますと、この始原生殖細胞様細胞というものをつくるところまでは全く同じような方法でありまして、ただし、この移植というものがこの場合なかなか難しく、胎児、胎児の卵巣の体の細胞と凝集培養塊をつくる。これ、再構成卵巣と呼んでいます、それをつくりま

す。この5年前の時点では、これを卵巣に移植いたしまして、そうするとその中で始原生殖細胞様細胞が自然に卵母細胞に分化いたします。この卵母細胞を試験管内成熟、これI V Mといいます、それとI V F、両方やりますと、健常な産仔になるということでもあります。

こうした研究が基盤になりまして、この数年前の段階では、このマウスの多能性幹細胞から始原生殖細胞様細胞というのが、がつつり誘導できるようになりました。こうしたことができますと、生殖細胞形成にかかわる転写因子でありますとか、シグナル機構でありますとか、先ほど来出ております、生殖細胞形成過程における様々なエピジェネティックな制御というののメカニズムが、大量の実験材料を用いて研究することができるようになりました。

この数年前の段階で、次にはこのP G C様細胞から卵子、更には精子の幹細胞というのを試験管内で誘導するという方向性が模索されたんですが、それは最近発表がありました、まず今年の早い時期であります、東京農業大学の尾畑先生のグループが、生体内のP G Cから卵子をそのまま試験管内で誘導す

る技術というのを開発されて発表されています。この10月に、九州大学で現在やっておられます林先生が、このPGCLCと、この技術を融合させまして、体外で卵子をつくるという技術を報告しています。

最近、我々のグループは、今度はこのPGC様細胞から精子の幹細胞というものを、今度はこれ、再構成精巣というものを使いまして、誘導するというのを発表しています。これに関して少しちょっと分かりにくいところもありますので御説明いたしますと、これ、男性の精子ですね。有性生殖細胞の発生過程ですが、ES、まあiPS細胞から始原生殖細胞。で、精子の幹細胞、精子となります。これまで始原生殖細胞を誘導いたしまして、これは新生仔、生まれだての精巣に移植して精子になると。ところが、精子の幹細胞というのは、これ新生仔に移植してももちろんいいんですが、大人の精巣に移植しまして、そこで精子になれるという特徴を持っています。これ、始原生殖細胞は大人では生着いたしません。この始原生殖細胞と精子の幹細胞の違いですが、精子の幹細胞になると、成体の精巣の中でも精子を形成できて、これマウスの場合であります。試験管内で無限に増殖させることができると。したがって、ある意味、先ほどから出ています、ゲノム編集を行うことも可能であります。

精子の幹細胞というのは、成体の精巣内にわずかしこ存在しないんですが、生涯にわたり精子を産出する細胞で生殖細胞系列では唯一の幹細胞と考えることができるということでありまして、マウスにおきましては再構成卵巣及び再構成精巣という体細胞と凝集培養する方法で、これ3週間培養した再構成卵巣であります。体外、試験管内でこのように卵母細胞というのを大量に誘導することができるようになってまいりました。男性のケイにおきまして、今度はこれ、再構成精巣という方法で、試験管内で精子の幹細胞までつくりまして、それを増殖させるという両方の研究ができるようになってまいりました。

これ、もう大分前になるんですが、ヒトで、じゃ、研究がどのように進むかというのを、私がこの5年前のこの委員会で発表したことがありまして、そのときの考えはこういう考えでありました。生体内、これ5年前ですね、生殖細胞発生過程を自由に研究できるマウスにおいてさえ、この5年前はようやくiPS細胞とかES細胞から、始原生殖細胞をある程度理論的に誘導できるようになった段階であって、ヒト細胞を用いた研究は更に未熟な段階であると。様々な理由があるんですが、その結果、これヒトの話であります。作成効率が低い、作成の再現性が著しく乏しいなどなどというのがあって、まだまだ未熟な段階であるというのがこの5年前でありました。

しかし、本日、先ほど示しましたような研究の発展がありまして、この5年間で、マウスにおける研究は格段に進展したと言っていると思います。それにならって、ヒトにおける研究というのが急速にこれは進展しつつあります。こ

の5年前の段階では、試験管の中で生殖細胞をつくる研究というのは、そんなにみんなやっていた研究ではないんですが、この格段の進展を見まして、研究者人口も増えつつあるというのが事実であるかと思えます。

で、これまた課題、更にであります。このとき考えられていた課題ですね。ヒト多能性幹細胞は、至適培養条件、まだ未確立だと。したがって、マウスやラット以外のよりヒトに違い動物、例えば霊長類なんかで研究する必要があるんじゃないかということ提言いたしました。生体内での過程を研究できないヒトにおいては、つくった細胞を誘導するその道筋がないということで、これもマウスやラット以外ではなくて、霊長類を用いて研究するという研究が発展するんじゃないかというふうな話をいたしました。

更に、つくった細胞の機能が評価できないということでもあります。これはゲノム配列を詳細に読む技術でありますとか、エピゲノムをプロファイルする技術というのが、これまたこの5年の間に格段に進歩いたしました。この時点ではこういうことをやることによって、機能を評価できるんじゃないかというふうに提言いたしました。

本日申し上げたいことは、この5年間で、ここに示したような霊長類なんかを用いた研究が、これ本邦で非常に進展したと思えます。更に、マウスの研究などを受けまして、イギリス、アメリカ、更に中国で、ヒトの中絶胎児を用いた研究というのが非常に激しく進展いたしました。これまず、この報告書にも既にかかれていますが、我々のマウスの研究にならしまして、2015年初頭にヒトES/iPS細胞からヒトPGC様細胞というのを、イギリスとイスラエルの共同研究グループが報告いたしました。それがこの報告でありまして、この研究の面白いところは、これマウスの生殖細胞の形成には必要ないんですが、SOX17という内胚葉、腸をつくるのに大事な遺伝子が、実はヒトの生殖細胞に大事であるということを示した発表でありまして、生殖細胞をつくったということ以外に、生物学的にヒトとマウスの違いを明らかにしたということで、非常に面白い研究だったというふうに思います。これ生殖細胞、初期の生殖細胞を誘導することができたという、昨年の発表であります。

更に、アメリカ、イギリス、中国の研究グループ、これはそれぞれヒト始原生殖細胞——これ生体の実際の生殖細胞ですね——詳細な遺伝子発現でありますとか、その中で起こるDNAメチル化のリプログラミングといった、エピジェネティックなイベントというのに関する詳細な報告を行っています。これ、三報同時に、昨年の夏ごろに「Cell」という雑誌に出たんですが、例えばアメリカのグループは、10体ぐらいの中絶胚ですね。中国のグループは15の中絶胚で、イギリスのグループも14の中絶胚ですね。これを使いまして、ヒト生殖細胞で起こるエピゲノムプログラミングというのを明らかにしてい

ます。そのイギリスのグループがまとめたものがこれなんです、これ始原生殖細胞が胚内で発生する際に、いかにエピゲノムが変化するか。その変化が、マウスで見てきたものとどれぐらい同じでどれぐらい違うかというようなことを報告いたしております。

これはもう既に1年以上前の成果でありまして、最近これ、指針といいますか、私その中国のグループの仕事を見る機会があったんですが、更に30個ぐらいの胚を、ヒト胚を用いまして、更に発展した研究がされております。

本邦、これ我々の研究ですが、ヒトiPSからヒト始原、ヒト生殖細胞というのを誘導いたしました。ヒトのiPS細胞、我々がとった方法といいますのは、このiPS細胞というものを、初期の中胚葉様細胞——これエピブラスト様細胞とは少し違うんですが——に誘導いたしまして、これを浮遊培養——ここはマウスと同じ方法であります——することによって、この生殖細胞のマーカーですね——これ赤とか緑でそのマーカーの発現が始まっているということを示していますが——が出てまいりまして、この細胞というのはヒトとか、カニクイザルの始原生殖細胞と似た遺伝子発現を示すということで、今年の、これも夏ですが、ヒトのPGC様細胞を、非常に何といいますか、リファインされた方法論で大量に誘導することができるようになったのではないかということをご提案いたしました。

この研究をまとめますと、ヒトiPS細胞から初期の中胚葉様細胞というものを経て、ヒトの始原生殖細胞様細胞というのができるまでに至ったという話であります。ただし、このヒトPGC様細胞の誘導過程というものは、マウスにならって、マウスの場合は生体内の研究がありまして、それにならって試験管内をしていたんですが、これはヒトの生体内の事象というのが分かりませんので、マウスにならって試験管のみでやった仕事ですので、本当に正しいものができるか、これ精子や卵子ができたわけではありませんので、分かりませんでした。

そこで、我々カニクイザルを用いた研究で、これ、例えばカニクイザルの受精した直後の胚なんです、こうした細胞の研究をすることで、まず、これちょっとややこしいので、ぱっといきますが、マウスとカニクイザルの発生過程における多能性細胞の特徴を比較したものです。一言で言いますと、ヒトのiPS細胞といいますか、多能性幹細胞というのは、サルの多能性幹細胞とそっくりでありまして、それはサルの着床後1週間たったエピブラストとそっくりであるということが分かりました。一方で、マウスのES細胞というのは、着床前のエピブラストに近い状態であります。したがって、ヒトからの誘導を考えると、この情報が基盤になるというふうに思います。

更にもう一つ、新たな進展というのは、カニクイザルというものをを用いまし

て、生殖細胞というのがどこでできてくるかという研究が進みました。これ、非常に予想外だったんですが、霊長類の場合は、エピブラストではなくてAmnion、羊膜というところで生殖細胞ができてくるということが分かりました。それがこのモデルで、これもぱっと飛ばします。

こうした研究で分かってきたのは、ヒトのiPS細胞は着床後のエピブラストと似ているだろうと。ヒトのPGC様細胞というのは非常に初期の段階のPGCにそっくりであろうと。恐らくこの経路は生体内の経路と、ぱっちり一緒とまでは言わないけれども、近いものが確かにできてきているのではないかということが示唆されました。したがって、今後の研究というのは、この精子の幹細胞をつくるとか、卵子をつくるという研究に集約されてくるというふうに思います。

ところが、まだ現在の段階というのは、このヒトiPS細胞からヒトのPGC様細胞、この段階ぐらまでは再現された段階であるというふうに言えると思います。マウスと比べまして、ヒトの発生というのは圧倒的に長いですね。このヒトのPGC様細胞が形成されてから、例えば減数分裂というのを卵子において起こすまでに、2か月以上の期間というものがあります。これがどれくらい再現できるかというのは今のところ分かりませんが、そういうことができますと、新しいヒト遺伝学でありますとか、ヒトエピジェネティクスの開拓というようなことができるのではないかというふうに考えております。

これ、まとめでありますがこの5年間でマウスを用いた研究は格段の進展を遂げまして、多能性幹細胞からの卵子、精子幹細胞の体外誘導が可能となりました。一方で、ここ非常に重要なポイントなんですが、多能性幹細胞から誘導した卵子・精子幹細胞両方ではありますが、そのうち子孫に貢献するのは一部であります。様々な異常がありまして、なかなか子供になりません。体外培養条件の改善というのはマウスを用いて一層進められる必要があるように思います。マウスの研究に基づきまして、ヒト始原生殖細胞様細胞の誘導が報告されました。霊長類を用いた生殖細胞の研究が日本で、ヒト中絶胎児を用いた研究がイギリス、アメリカ、中国で大きく進展いたしまして、これは更に進展をしつつある状況であります。更に現在、ヒト多能性幹細胞を用いた生殖細胞誘導研究というのは、これらの国々で非常に強力に推進されておりまして、急速に発展する可能性があるというふうに感じています。

これ、たまに学会などで発表するんですが、最初のIVFを用いた胎児ができてから30年たった2008年に、イギリスの「ネイチャー」誌というものが、様々な世界の科学者に、じゃ、次の30年、ヒトはどのように子供をつくるようになるだろうかということインタビューしました。そこでDavor Solterという非常に有名な発生生物学者が予言をしておるんですが、簡

単に言いますと皮膚由来の i P S ——これ 2 0 0 8 年なので今から 8 年前ですね—— i P S 細胞から精子や卵子がつくられるのではないかと。それらを受精させて、胚の発生を研究する可能性が開けると。その「胚」というのはヒトの胚と考えていいのか。モラル・バリュー、どのようなモラル・バリューを付与していいのか、これは難しい問題であって、現時点では僕には分からないというふうに書いておられます。そうはいえ、例えば 2 0 3 8 年には、例えば 2 万個のヒト胚作成というのを試験管内で行って、それはヒトの発生異常でありますとか、不妊の研究などに非常に重要なので、社会がゴーを出すという時代が来るのではないかとというふうに予言されていたりいたします。

こういうところは本当に議論すべきところなんだと思いますが、5年前はこの委員会で、当該生殖細胞を用いたヒト胚の作成については、十分な、慎重な検討を要するものであり、その是非に関しては、十分な勘案をしつつ、必要に応じて改めて検討すべき課題と考えられるというような発表が非常に妥当であると、5年前には私は思ったんですが、現在この急速な進展というのを考えますと、ヒト多能性幹細胞を用いた生殖細胞誘導研究は、急速にこれは発展、既にこれ、発展しておりますし、私も世界のこと全てを知っているわけではありませんが、かなり激しくやっているグループもありますので、それらを用いたヒト胚作製研究の意義とか可否に関して、多角的な議論を行うという議論に関しては、これはもう十分に開始をしておいて、まあ時間がかかる議論だと思いますので、良い時期に来ているのではないかとというふうに考えます。

以上で。

(原山会長) ありがとうございます。最後に問題提起もいただきまして、本件に関しまして御質問、コメントございましたらお願いいたします。いかがでしょうか。5年って長いようでいろんなことが。

じゃ、阿久津さん。

(阿久津専門委員) 基礎研究的にもすばらしい成果だと思います。ここまで、研究をやっている斎藤先生にとっては大変かなとは思ったんですけども、ただ、ここまで進展するというスピードもそうですし、あとは日本だけじゃなくて世界もかなり進展しているなと思います。

ヒトで作成した場合、生殖細胞、あるいはその前段階でもいいんですけども、マウスの研究でも重要だったと思いますがヒトでも細胞の機能評価というの、すごく重要になってくると思いますけれども、その上で恐らくは受精も、受精能力があるかどうかというの、とても重要な項目になってくると思うのですが、その点はどうでしょうか。

(斎藤教授) もう重要になってくると思いますね。やっぱり受精をさせないでも分かることと、まあ研究できることってたくさんあると思います。例えば卵

子の成熟機構でありますとか、減数分裂の異常の発生機構でありますとか、例えば遺伝的な染色体の異常の発生機構でありますとか、これは山ほどあるように思うんですね。精子と受精させると、これは受精ヒト胚というふうになる可能性がありますので、それをつくらずとも、生殖細胞の発生ということに関しては、研究できる項目は非常に多いと思います。

ただし、やっぱり受精をさせることができるのと、研究できることが更に増えるというのは間違いないですね。初期胚、ヒトの初期発生の研究というのに関しても、先ほど来、議論に出ていますような重要なことというのは山ほどありますので、研究できる幅というのは、これは各段に広がるというふうには考えられます。もちろん、エピジェネティックな異常をなくすというのはほとんど、今のところ非常に難しいと考えられますので、それを母体に返すということに関しては、ほとんど今の段階では想像できないことだというふうに僕の方は思っているんですが、試験管内で受精させて、その発生とその異常というのを研究するということに関しては、非常に多くの科学的知見が得られる研究であるというふうに想像いたします。

(原山会長) ほかにいかがでしょうか。

じゃ、高木さん。

(高木専門委員) イギリス、アメリカ、中国では、ヒト中絶胎児を用いた研究が大きく進展しているということなんですけれども、これは日本では何か難しいかなという気はしています。倫理的に、イギリスとかアメリカではどういう基準で、このヒト中絶胎児を用いた研究というのをしているのか、そこら辺をもし御存じだったら教えていただきたい。

(斎藤教授) これは私も余り詳しくは知らないんですけれども、中国は余り倫理的な配慮があるようには少し感じられませんが、最近見た論文でも、28週の、ヒトの双子、そんなもののサンプルが5個ぐらい使っているような研究とかが出つつありまして、中国に関してはちょっと別枠で、別枠だと思います。

ただし、例えばイギリスのような国でありますと、これはもう、例えば私の知っているところではニューキャッスルというところに、中絶のセンターがあるんですね。恐らくその、中絶センターといいますか、大きな研究所があって、そこで中絶する方の中絶胚に関しては、恐らく一貫して、インフォームドコンセントとかそのようなものをもって、胚の研究に役立てるといようなシステムが、恐らく確立しているんだと思います。なので、このイギリスのグループの研究成果で用いられているヒト胚というのは、そこからとってきているものですね。なので、そこからばんばん、ニューキャッスルまで行ってとって使っているということを聞いております。アメリカなんかでも似たようなことができるかと。

日本でそれができないかという現状であります、実はそんなことはないというのが現状で、それぞれの大学で倫理委員会を通して、インフォームドコンセントもとってきっちりやれば、ヒト胚、中絶胚を使った研究は可能であるというのが現状でありまして、実際、我々もこうした研究を受けまして、可能であるならそういう研究を開始してみたいというふうに考えて、最近、京都大学の中で倫理委員会を通されて、研究を少しずつですが開始しつつある状況ですので、日本はもう手続が、確かに非常に大変で、かつ個別個別となってくるのでややこしいんですが、研究が不可能であるという状態ではないというのが現状です。

(原山会長) ありがとうございます。

じゃ、加藤さん。

(加藤専門委員) 2015年に最初の論文が出たとき、これは大変なことになったと思ったんですが、そのとおりにずんずん、どんどん進んでいるというのが今日の印象です。

それで、生殖細胞誘導研究そのものなんですけれども、この3つの国でやられているときの目的はどういう感じで、先生が見ておられる範囲でどんな感じか。

(斎藤教授) メーンには、やっぱりバイオロジーだと思います。誰もやっぱりヒト胚をつくってどうのこうのというようなことは考えておらずに、ただしやっぱり不妊とか、様々なことに関連してくるので、非常に有用であるというのが1点と、あと研究が進めば進むほど分かってきたのが、マウスとヒトが違うところが非常に多いんですね。例えば一番最初の論文で示されたタイトルの、一番最初の語も、「SOX17」という、マウスでは生殖細胞の形成に関与しない遺伝子というのが、ヒト生殖細胞の最も上流に働く遺伝子だったという驚きを伝えているんですね。

そういうことで、バイオロジーとしても、ヒトとマウスでこんなに違くと。だから例えば遺伝子の進化とか、生殖の進化でありますとか、そういう進化学的な観点からも、これは生殖細胞の研究というのは面白いというようなことが、徐々にリアライズとして増えてきていると。

例えば、減数分裂というイベントを一つとりましても、ヒトで良く、お父さんの染色体とお母さんの染色体が組みかわる部位と、例えばゴリラとかサルとかでは違うんですね。そういうのはヒトの進化とか類人猿の進化とかにかかわってくるんですが、そうしたことを詳しく研究しようと思ったときに、やっぱり試験管の中でそういう細胞がばんばんできてくると、格段に研究が進むということで、メーンな目的というのは生物学的に、これまで知り得なかった多くの知見をもたらすのと、人類の進化にかかわるような知見に関しても、何か面

白いことが得られるというようなことで、皆さん、非常に面白いというふう
に思って研究している。

(加藤専門委員) 分かりました。とはいえ、その範囲で、イギリスであれば、
恐らく14日目というところまで、まあ受精するということもあり得ないこと
はないのかなとは……

(斎藤教授) これはもう、できてきたらあり得ると思いますよ。私は小耳に挟
んでいる範囲ですが、イギリスの研究者もとにかく躍起になって、もうほぼ全
員ヒトの研究を集中してやっているというふう聞いていますので、進展が起
こるといのはそんなに遠くないかなと思うのと、もう一つ、イギリスでは1
4日ルールというのが、変えようじゃないかというようなことが、今結構議論
され始めているみたいで、そもそも原腸陥入というのをヒトが形成される起点
と考えるのも、よくよく考えるとそんなにロジカルかというところでもないの
で、その辺も含めて恐らく議論が進展しつつあるのではないかとこのふうには
感じています。直接は知らないですけども。

(加藤専門委員) ありがとうございます。

(原山会長) ありがとうございます。

じゃ、阿久津さん。

(阿久津専門委員) すみません、もう一点なんですけれども、現段階で生殖細
胞、精子あるいは卵子のin vitroでの発生段階で、例えば先天性異常症、イン
プリンティング異常症なんかの初期のインプリントのつくタイミングだったり、
そういうのというのは分かるものなんでしょうか。

(斎藤教授) これはもう、先ほどの中絶胎児を用いた研究で、どのポイントで
どういうインプリントが入るかというのが、ヒトにおいて大分分かりつつあり
ます。マウスと似ているところもあったり、違うところもあったりと。

一つ、知見として面白いのは、マウスは何というかこう、よりシンクロとい
いますか、同期して物事がバシって進むんですけれども、ヒトなんかの精巣や
卵巣では、特に胎児の精巣や卵巣ではその辺が非常にヘテロみたいで、幼若な
ものからよく進んだものまで、バリエーション持って出てくるというようなこ
とが分かっていたりします。なので、それは生体内のヒトの生殖細胞を用いた、
中絶胚を用いた研究で分かってきた知見ですが、進みつつあるというのが現状
です。

(原山会長) ありがとうございます。

じゃ、手短かに武藤さんお願いいたします。

(武藤専門委員) 武藤です。御説明ありがとうございました。

先ほど御質問が、中絶胎児を用いた研究というのも、日本で厚労省の検討会
で随分前に1回検討してそのままになっちゃっているんですけども、それか

ら i P S 由来の精子・卵子を受精するというところについては今ストップしているという状況で、先生の御研究がより進展するためには、どちらに道が開かれることが近々望ましいというような感覚をお持ちですか。

(斎藤教授) これ、難しいんですが、こういう研究をやって、マウスでもこんなに研究が進展したというのは、やっぱり生体の細胞をちゃんと培養するとか、そういう研究がちゃんとそれまでにあったので、それをベースに進んだんですね。だからヒトで今後重要になってくるのは、例えば精子の場合ですと、これはもうアメリカとかでもものすごいやられているんですけども、ヒトや霊長類の精子の幹細胞を試験管内で増やせないかと。それが増やせると、これは精巣に移植するとかすると、精子になるわけですね、培養せずとも。これは不妊治療としてもものすごいインパクトがある可能性がある研究で、これはもう、ものすごい今アメリカで進んでいます。

卵子に関しても、未熟な例えば原始卵胞と呼ばれる卵子のもとになるような細胞を、試験管内で成熟させるというような研究が進むと、今度は試験管内でつくったものがそこまで来ると成熟させることができるので、そういう生体を用いた研究が大きく進むのが次のブレークスルーの重要なところになるのかなと。そちらの方が、エピゲノムとかいうことを考えると、ダイレクトに治療にもつながる可能性があります。

(武藤専門委員) ありがとうございます。

(原山会長) ありがとうございます。本当に5年の長さに対しての進展のスピードというか、それこそさっきも14日のルールに関して議論が始まって、やはり我々もちょっとウオッチしながらどこの方向に議論するかというのが大きな課題になってくると思います。

本当にありがとうございます。今日、最後なんですけれども、事務局から……

(光岡参事官) すみません、じゃ。実は、来年の1月、今年の12月いっぱいをもって、10年ルールということで、御退任をされる先生方、おられます。専門委員の先生方のうち、高木美也子先生、それから樋口範雄先生、それから武藤香織先生、それから森崎隆幸先生と、本日欠席……失礼いたしました、田村京子先生ですね。本日欠席されております辰井聡子先生と、吉村泰典先生は今回が最後となりますので、先生方から一言御挨拶をお願いしたいと思いますので、すみません、高木先生からよろしく願います。

(高木専門委員) 日本大学の高木美也子です。10年も長い間やらせていただいていたことに自分で驚いてしまうんですが、この専門委員会では本当にいろんなことを議論させてもらい、更には今日もありましたように、すばらしい一流の先生方の講義を受けさせていただき、そういう機会に恵まれたことは、学

者としても、非常にいい勉強をさせていただきました。

現在、会長は原山先生ですけれども、その前では、なかなか進展しないなど思った時期もあったり、下から上がってきたものを、承認するだけの会議のかなと思ったりしたようなときもありました。今回はゲノム編集の中間まとめを、ここから発信できたというのは良かったかなと思います。

どうも長い間ありがとうございました。

(原山会長) ありがとうございました。

(拍手)

(樋口専門委員) 私も同じようなことを感じていますが、とにかく私、法学部、法科大学院というところで教えていて、たまたま10年前から生命倫理と法というのを、お医者さんと一緒にとにかく、一応教えるというか学ぶというか、そういう授業もやってきたので、ここでの議論は本当に面白く、参考になりました。どうもありがとうございました。

(拍手)

(武藤専門委員) 何か10年もという長い間、お世話になりました。

私も高木委員、樋口委員と同じようにいろんなこと勉強させていただいたことと、あとやっぱり途中からすごく、より楽しかったです、本当に。ありがとうございました。

多分、ここどうしてもやっぱりバイオフィジックスの議論がどうしても中心になってしまうんですけれども、懸念としてはいろんな、最初のころは、もうちょっと高齢社会に関することである終末期だとかに関することとか、そもそも倫理審査委員会の話だとか、いろんな議論が周辺にあったので、もし今後そういう日本が迎える超高齢社会やらに対して何かできることなども是非御検討いただけたらいいなと思っています。

また何かありましたら呼んでいただければ。よろしく願いいたします。

(原山会長) ありがとうございました。

(拍手)

(森崎専門委員) 私も早いもので10年になりました。今、武藤委員も言われましたけれども、最初は、ここで何を議論するのかというのは、その前が少し活動がとまっていた調査会だったということもあって、何を議論すべきかということから始まったということがあります。いろいろなことまでは必ずしもできていなかったと思うのですけれども、是非、もともとは胚研究、受精胚の扱いというところから出発をしているところでございますけれども、やはりもう少し必要な分野にできるだけ踏み込めるように、各先生方していただくと、社会に対していい発信ができるのではないかというふうに考えております。

それから1点、ちょっと最近感じていて、今回の議論でゲノム編集に係る

ることでございますけれども、目的として、治療法のない難病という形がよく言われます。社会がそうなんだと言えはそうなんですけれども、どうも難病とか遺伝性疾患というもの、私自身、それに関係していることもございますけれども、確かに大変だからその研究は進めなきゃいけないという形で、少し他人のことだというふうに認識している社会があるのではないかとというふうに思います。

一方で、10年とは言わず、この20年余りの変化は、遺伝的なこと、あるいは難病と言われるものは、全ての人が抱えている問題だというようなことを、認識をやはりもう少し社会が持てるようになっていかなきゃいけないんじゃないかなというふうに思っていて、まあそういった意味で、リテラシーの向上というよりは、もう少し身近なものとして、だから必要なんだ。とはいえ、今すぐ胚研究に、ゲノム編集をすぐやっというということではありませんけれども、自分の立場で考えてどうすべきかということは、今後、やはり議論の方向としては必要なんじゃないか。そのためには、非常にこの5年間での進歩が早いということも事実でございますので、その辺は今後、よく議論をしていただいて、日本は比較的いい方向になっているとは思っておりますけれども、より先んじて議論ができるような場になっていただきたいというのが最後のお願いでございます。

どうも10年間、ありがとうございました。

(原山会長) ありがとうございました。

(拍手)

(田村専門委員) 田村でございます。皆さん、先生方がおっしゃったことと全く一緒に、大変いい機会を与えていただいて、感謝いたしております。

いろんな方の声を聞くという意味では、もっと実際に中絶手術を手掛けていらっしゃるような産科医の先生方の意見とか、それからやはり今、森崎先生がおっしゃったような病気を抱えていらっしゃる方というのもメンバーでもいいのかなと思うことも何回かありました。

私は斎藤先生が5年前になさったご発表、本庶佑先生が会長の時ですよね。すごく印象的でよく覚えているんですけども、そこからまた研究が大きく進んでいて、余りにも変化が激しくて、本当についていけなかったんですが、非常に面白かったです。14日ルールを見直すというような大変な時期に、こちらは10年ルールで良かったというふうに思います。

本当にどうもありがとうございました。

(拍手)

(原山会長) 本当に10年の長い間、本当にありがとうございました。今後も新しい方が入られますけれども、なるべくこの会議のことウオッチしていただ

いて、お気づきになった点があればコメントしていただければ有り難く、OBとして、OGとして、今後もよろしく願いいたします。ありがとうございました。

では事務局の方から最後の、お願いいたします。

(光岡参事官) 次回の生命倫理審査会の日程につきましては、後日先生方の御都合を伺って調整した後、御案内申し上げます。なお、本日の議事録につきましては、皆様御確認いただいた後に、次回の委員会で委員の了解を得た上で公開させていただきたいと思えます。

本日のお帰りの際には、内閣府庁舎の門の手前にあります門衛所で一時通行証を返却してお帰りいただきますよう、よろしく願いいたします。

以上でございます。

(原山会長) ありがとうございました。これをもって終了いたします。