

平成 21 年度小泉信三記念講座

演題 「遺伝子から見た日本列島人のルーツ」

講師 斎藤成也氏（国立遺伝学研究所 進化遺伝研究部門教授）

日時 平成 21 年 4 月 28 日（火） 16 時 30 分～18 時

会場 日吉キャンパス 来往舎シンポジウムスペース

司会（秋山） 時間になりましたので始めさせていただきます。平成 21 年度小泉信三記念講座です。私は本日の司会をさせていただきます生物学教室の秋山と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は小泉信三記念講座として斎藤藤成也先生をお迎えしましたけれども、この小泉信三記念講座について少しだけご説明させていただきます。

この講座は名前でもおわかりになられますように、故小泉信三博士の人と学問を記念して設けられた基金で運営されております。小泉信三先生はもちろん皆様よくご存じだと思います。以前の塾長でいらして、いまの天皇陛下のご幼少のころの教育係としてもよく知られております。在校生の皆さんはぜひ信三先生の書籍等から人となりに触れていただきたいと思います。その小泉先生の名前を冠した講座でございます。慶應大学には非常にたくさんの方々がございまして、その中でも各界から非常に優れた方々をお呼びして講演をお聴きするという格の高いものとして位置づけられていると思います。

きょうはその中で斎藤成也先生を迎えいたしました。いまピラをお渡ししたと思いますが、そこに国立遺伝学研究所とありますけれども、斎藤先生のいまのご所属は集団遺伝研究部門の教授でいらっしゃいます。演題は「遺伝子から見た日本列島人のルーツ」となっております。遺伝子から人のアイデンティティを探るという意味では世界的によく知られた先生でいらっしゃいます。

簡単にご略歴をご紹介します。そのピラにございますように昭和 54 年に東京大学理学部生物学科の課程を卒業されたのち、アメリカのテキサス大学ヒューストン校で Ph.D. を取られておられます。東京大学を経て、現在国立遺伝学研究所の教授でいらっしゃいます。先ほど申し上げましたように集団遺伝研究部門を率いて多岐に活躍しておられます。そのピラにございますように筑摩書房から『DNA から見た日本人』はじめ多数の書籍を書かれておられます。もしかしてテレビをご覧になる方は、えっ、このまえ爆笑問題のあの番組で見たよという人もおられるかもしれません。いろいろなところで活躍しておられます。

遺伝子とは何かというのは生物学を取っていない人でも、いま私たちの世界では多様にかかわってきている言葉だと思います。遺伝子解析ですとか遺伝子組み換えですとか、いろいろなふうに分かっている。でも、その実態はなんだということです。遺伝子から見て私たちのルーツがわかる。それはどうしてということでもあるかだと思います。先生のお話を聞いたのち、そうなのかとわかった気持ちになれば、また幸せかだと思います。これだけ世

界的に知られた先生のお話を直に聴く機会というのは、私たちは非常に幸運な幸せなことかと思えます。ぜひ楽しんでいただければと思えます。

たぶんお話があったのちに少しご質問等の時間もあるかと思えます。何かご自分で気づいた疑問なり、生じた質問なり、ぜひぶつけてみようという思う方はぜひそれを胸に秘めながら聴いていただければと思えます。

私はあまり個人的には存じあげませんので、ご紹介等ご自分で少し足されるかと思えます。斎藤成也先生をお呼びしたいと思えます。どうぞよろしく願いいたします。(拍手)

斎藤 ただいまご紹介いただきました斎藤と申します。

〔スライド〕

ちなみに、これは私が学生時代に描いた絵を自分のウォールペーパーにしているのですが、きょうは「遺伝子から日本列島人のルーツ」ということでお話をさせていただきます。右のほうに日本列島の地図を書いてございますが、そこに六つのルーツを書いてあります。1番が朝鮮半島から、2番が樺太から、3番が千島列島、4番が西南諸島、これは柳田國男が『海上の道』ということであつた有名なルートであります。現在ではこれは間違っているということになっています。矢印が反対です。九州から沖縄へ来る。もっと時代がたちますと、船を使うことがより容易になりますので、上海あたりから直接来る。あるいは、渤海や扶餘から直接来る。こういうルートも当然あつたわけです。このような多様なルートがありましたので、意外と日本列島は多様な人々が住んでおります。

その中でももっとも異なっている、残念ながら人口が数万人ということ非常に少なくなっていますけれども、北海道、かつてはサハリンや千島にも住んでおられましたけれども、アイヌの人々がいらっしゃいます。これは我々日本列島人の起源を考える人間にとって非常に重要な存在です。また、政治的にも微妙な問題をはらんでおりまして、なかなか研究が進みませんし、過去の我々の先輩たちが厳しく批判されたこともございます。

もう一つ、沖縄の人々です。アイヌの人々に比べますと、沖縄の人々は我々本土の日本人にずっと近い存在ではあります。もはやプロの言語学の分野では琉球語というのは日本語とは切り離して考えられております。現在でも沖縄方言ということになっておりますけれども、もはや言語の違いは明確に方言よりも広いということ認識されております。

例えばスペイン語とイタリア語、同じラテン系の言葉ですが、いちおう別の言語となっております。ところが、スペイン人はまったくイタリア語を勉強していなくても、イタリア人がしゃべっている半分以上わかるそうです。ところが、我々が沖縄に行って本当の沖

縄の方言を聞いたときにわかるでしょうか。ほとんどわからないと思います。そういうことがありますので、最後にチラッと言語の話もいたしますけれども、やはり言語、それから言語を含む文化要素を含めて、我々は日本列島人のルーツを考えないといけないと思っております。そういうことで私は遺伝子ばかりやっているのではなくて、ほかのいろいろなことにも首を突っ込んでおりますので、この前うっかりある番組に出てしまいました。

それはともかく、もう一つ宣伝したいのは「科学紀元」という言い方でございます。西暦というふうに言いますけれども、あれはよく考えるとキリストさんが生まれてからいうことで数えておりました、我々自然科学者は宗教から決別しなければならないということで、計算が簡単だから 2000 引いただけですが、今年は西暦 2009 年を、私のやり方では科学紀元 9 年と呼んでおります。私が死んでから 100 年ぐらいたてば、やがて世界的に広まっていくのではないかと期待しております。

これは私が好きな歌です。「さねさしさがむのおぬにもゆるひのほなかにたちてとひしきみはも」、これは日本武尊の妻であった弟橘媛命が夫の軍勢のために、海を静めるために船から身を投げて自殺をするわけです。海に飛び込む直前にうたった歌ということになっております。これは「古事記」の中の歌ですが、実際にはまさに日吉があります相模の国、いまの神奈川県です。そこの男女の仲の恋歌と言われております。

ここで問題にしたいのは、この「さねさし」という枕詞であります。「さがむ」、これはもちろん相模の国ですから国名ですが、この国名にかかる枕詞です。枕詞というのはご存じだと思いますけれども、たいていの場合はずぐ意味がわかります。「たらちねの」と言えば母親のことです。「草枕」と言えば旅。ところが、この「さねさし」というのはいまだに謎なのです。なんのことかわからない。

一つの仮説としては、「さねさし」というのは相模の国の古い言葉ではないか。古い言い方を「さねさし」というのではないかということがあります。これはある説に過ぎないのですが、この「さねさし」というのは実はアイヌ語ではないか。この「さし」というのは、アイヌ語で「チャシ」という言葉があります。砦という意味です。ですから、武蔵の国、武蔵の「さし」と「さねさし」の「さし」は同じ「さし」でみないかということすら言われております。ある昔の研究者は東京の昔の言葉である江戸もアイヌ語ではないかという説もございます。

そのように地名というのは非常に古い歴史を持っておりますので、まだ関東地方にアイヌ語の地名がたくさん残っているというのはまだ定説ではございませんが、少なくとも東

北地方にアイヌ語で一般的な稚内の「内」、あるいは長万部の「部」とか「内」という言葉の地名が少なくとも北東北に多いということは金田一さんの研究以来広く知られておりますので、私は十分可能性があると思っております。このように言葉の中にもそのようないろいろカギとなるものはあります。

では、日本人とはどのようなものを簡単に考えてみたいと思います。一番法律的に考えれば、日本国籍を持っている人々が日本人であります。ただ、我々自然科学者は別に法律にこだわらないわけで、私も例えば3年ぐらいして日本人はやめたと思って、アメリカ人になるかもしれません。でも、DNAとしてはもちろん日本人でありますので、ある意味で日本人であることは続けるわけです。ですから、国籍が日本人ということは必ずしも日本人の定義にはなりません。

それから、日本語を話している人々が日本人でいいではないかという言い方があります。ただ、これも顔かたちが明らかにヨーロッパ系の方なのに、日本で生まれ育って非常に日本語が流暢な方は日本人なのか。つまり、日本的な、このへんが難しいのですが、日本的な顔をしている人でなければいけないのではないかと。そのような考え方もあります。ただ、これもなかなか難しい。

それで、ある意味で面倒臭いからというので、こういうざっくりばらんな考え方があります。それは日本に住んでいる人ということであります。この場合もちょっと問題なのは、日本という言葉です。これも国になってしまいますので、我々は結局「日本列島人」という言い方をしております。これは私が10年ほど前からそういうふうに使っているのですが、日本のほかの人類学者の方も日本列島人ということが非常に中立、客観的でいいのではないかとということでだんだん広まっております。

その日本列島人の人類史を考えてみますと縄文時代、だいたい1万3000年から1万2000年前ぐらいに始まって1万年間続きました。そして、弥生時代があって、古墳時代、それから歴史時代になっていきます。

ところが、だいたい10年ぐらい前に新しい考え方が出てきました。炭素14法という自然科学的な手法を使いまして、北九州で見つかる一番古い弥生時代の遺跡はだいたい2500年前と考えられていたのですが、それが自然科学的な手法によって500年古くなりまして、3000年前という説が出てきました。

実は、私は学生時代から古代史が好きだったのですが、どうも弥生時代が短過ぎる。だって、縄文時代が1万年続いたのですよ。古墳時代だって3世紀から6世紀の300年以上

ありました。それなのに弥生時代がわずか 1000 年ちょっとというのは少し短過ぎるのではないかと私は常々思っていました。そういうことがありましたし、もちろん自然科学的な手法、炭素 14 法ということで、500 年古くなったという説は私はいいのではないかと思っております。まだ、いろいろ揉めております。鉄器の問題とかいろいろありますけれども、これはいま多くのデータに支えられて徐々に確立しております。

そうすると、このような波及効果があります。実は、弥生時代の終わりを定義するのは、逆に言うと古墳時代の始まりというのはある重要な女性の存在と一致します。大体ご存じだと思いますけれども、卑弥呼です。「魏志倭人伝」に出てくる卑弥呼の年代は確定しております。中国は歴史の国ですから、3 世紀のこのときです。卑弥呼の墓が一番最初の古墳と言われております。一番古い古墳というのが奈良県にあります。ただ、九州説というものもございまして、私自身は九州のほうが面白いなとずっと思っていたのですが、500 年弥生時代が古くなった。それから、纏向という遺跡が奈良にあります。箸墓の近くにあります。箸墓という遺跡の年代はかつては卑弥呼の年代よりも 50 年新しいと考えられていたのですが、これも炭素 14 法、それから最近になって注目されております年輪年代法、年輪の年代から厳密に定義する。その二つがぴったり一致しまして、卑弥呼の時代に箸墓遺跡が重なったわけでありまして。

もう一つ、箸墓遺跡が面白いのは、本土の東北から九州までのいろいろな土器が出てくるそうです。それはある意味での首都と考えることができます。そういうことがいろいろありますので、逆に言いますと、弥生時代がこれだけ長ければ、小さな村とか国の連合体がだんだんできてきて、九州ではなくて、もうすでにこれだけあれば十分に奈良、大和の国がおそらく関東地方の、あるいは東北の南から九州の南まで全部一つの統合を果たすことができたのではないかと私は考えております。ですから、500 年弥生時代が長くなるというのは、古代史にも重要な影響を及ぼすと私は考えております。

さて、日本列島人の話に戻りますけれども、多くの人がいろいろなことを言ってきましたが、三つの説に大きく分けることができます。一つは、いまではまったく顧みられておりませんけれども、江戸時代から明治時代にかけては盛んであった人種が置換したという考え方があります。それに対して現在の主流はある意味で一番穏当ですけれども混血です。いろいろな人々が混血した。変形説というものも一時盛んに行われましたが、現在ではこれも否定されております。大陸からの移住を 1 回しか考えない。複数のことは考えないということでありまして。置換説は江戸時代のシーボルトやアメリカから来たモース、あるいは

は日本で人類学を始めた坪井正五郎や小金井良精らが主張しました。

混血説は、お雇い外国人として日本にやってきたドイツ人のエルビン・ベルツという人が最初に言い出しました。日本に長く住んでいたからでしょう、着流しのかっこいい着物を着たおじいさん、これがベルツであります。その後日本人でも人類学のほうで鳥居龍蔵、清野謙次、こういう人たちが主張しまして、現在はあとでお話する埴原さん、あるいは遺伝学の尾本、宝来、徳永らが提唱しております、私も混血説を支持しております。

変形説のこのお二人は東京大学の人類学の先輩にあたりますが、残念ながら完全に否定されております。ただし、彼らが言った変形は実際にありました。特に身長が江戸末期から現在にかけてものすごく高くなっています。江戸末期の男性の成人の平均身長はわずか157センチでした。現在は170センチを超えております。このような急速な変化は当然環境、栄養条件の変化によって起こった。これはよく知られたことであります。としますと、弥生時代になって、縄文時代から急速に身長が伸びているのです。ちょうど同じくらい157センチくらいから160センチ以上に伸びている。この変化も栄養条件の変化が多少は関係したと考えることができます。

それから、いろいろなものがありますが、これは鼻根の隆起と書いてありますが、こういうふうに数値が上にあがると逆に鼻が低くなって、急速に江戸時代から現代にかけて日本人は鼻が高くなってきております。これも不思議な現象でして、遺伝子の影響は考えにくいので、これも何らかの環境条件の変化というふうに考えられています。それから、頭の丸さもそうです。

いま言いましたのはここです。これが鼻根の隆起です。それから、ここの横と縦の比率が頭示指数と言われているものです。ちなみにこの頭骨は、我々が中国の安陽という小さな町、3000年前は中国の首都でありました、殷墟、商の都です。そこに行ったときに私が見つけたのですが、ここに青銅器の武器の破片が突き刺さったかわいそうな男性の骨であります。

先ほどお話しした埴原和郎さんです。残念ながら5年前に亡くなられましたけれども、現代版の混血説である二重構造モデルを強く提唱されて、広められた方であります。この中で昔から慶應大学にいらっしゃる教員の方はご存じかもしれませんが、埴原先生は長く人類学の講義をこの日吉キャンパスで担当されておりました。実は私も20年ほど前、まだ東京にいたときに、埴原先生が海外出張か何かで一度講義を休講せざるを得ないというときに、「斎藤君、一度遺伝子の話をやってよ」ということで、日吉のキャンパスに伺って

講義をさせていただいたことがあります。ですから、私は日吉に伺うのはこれで二度目ということになります。

埴原さんはどういうふうに考えたかと言いますと、現代の本土日本人というのは縄文人の血も入っているけれども、北東アジア人の影響が非常に強いと考えております。混血です。それに対してアイヌと沖縄の人々はそれぞれ縄文人の直接の子孫である。あとで埴原先生に直接お聞きしたのですが、矢印がここにはないけれども、もちろん多少は矢印がありますよ。混血がありますよというふうにおっしゃっております。

では、縄文人の先祖はどこかという、原アジア人と書いてありますが、東南アジアを主に考えておられたということになります。これはある意味でアイヌ・沖縄泣き別れという考え方になります。すなわち日本列島だけでいいですと、北海道のアイヌの人々と南の沖縄の人々が実は似かよっているということです。

真ん中が違う。実はこれは言語学、特に方言の言語学でいいます方言圏論と論理的に同じであります。つまり、方言の場合、日本の方言の中心は何といても京都、都でした。長い間 1000 年以上にわたって都であった京都から常に新しい言葉が作り出されて、地方に広がっていく。それがこの波であります。どういうことかと言いますと、一番新しい言葉は京都の周りだけで話されている。関西だけで話されている。ところが、平安時代に話された言葉がだんだん広まってくると、九州と東北で残る。

もっと単純化しますと、このように断面をとりまして、この三重までいかなくて二重構造だけ考えますと、 $A \cdot B \cdot A$ ですね。こういう地理的な分布の言葉がもし見られたならば、可能性としてこの B が新しく、両方の A のほうが古いという傾向があるということが知られております。これは中国の方言の研究者からお聞きした ABA 分布ということですが、方言圏論と同じでありまして、A、両端がアイヌと沖縄の人々で、B が本土の人々ということで、それはこのような混血の度合いが違っていたということで説明できるわけあります。

骨はいろいろな調べ方がありますけれども、ここはよく見ていただきますと、これが目の穴です。眼球が入っている穴で、ここに小さな穴があります。通常はこの大きな穴とは違う、ちょっと上に小さな穴があって、これが血管ですとか神経が通る管となっております。それが骨を貫通しております。ところが、一部の人間によっては、この小さな穴と大きな穴がつながって、このようにまるで渦みたいになっている場合があります。このようにちゃんと丸があるか。あるいは丸がなくなってしまっているか。この二つのタイプに分

類することができます。これは非計測的特徴といいます。つまり、こことこの距離、十何センチ何ミリとか、あるいはこことこの距離 73 ミリとか、こことこの距離とか、そういう距離ではなくて、ある特定の徴があるかないか、プラスマイナスで人間の骨を調べてみよう。そういう研究があります。これは長く東北大学で研究された百々幸雄先生が日本では一番著名であります、そのお弟子さんであります現在琉球大学の教授をされている石田肇先生たちと、これは私が先ほど紹介していただきましたテキサス大学の博士課程のときに開発した近隣結合法という方法を使ってもらったので、私の名前が入っていますが、このような関係が出てきます。

これを見ていただくと、アイヌの人々と縄文人、これは骨ですけれども、同じ骨ですから、現代のアイヌの人々と過去の人々を比べられる。明確に共通性が出ております。この長い枝で、頭骨小変異形態非計測的特徴というのですが、こことその他が明確に縦の枝で分かれております。非常に大きな違いです。

それから、面白いのは白丸で書きました日本の歴史時代の人々、古墳時代、鎌倉時代、室町時代、江戸時代、さらに少し離れますけれども、弥生時代、こういう人たちが非常によく似ている。同じ日本人だからある意味ではあたりまえかもしれませんが、金関丈夫さんが発掘したことで有名な山口県の土井ヶ浜、少し離れるのですが、それでもとにかくここが非常に明確なクラスターといいますか、まとまりをなしております、それが現代のモンゴル人や中国人と近いということになります。アイヌの人々は北海道にいらっしゃるわけですが、もっと北のほうのベーリング海を越えたアラスカやカナダのエスキモーの人々、カナダの原住民の人々はまったく逆の方向になるということになっております。

残念ながらこの中には沖縄の人々が入っておりません。それで石田先生は琉球大学にいらっしゃるということで、沖縄の人の研究を続けられまして、3年前にこのような研究成果をあげられております。北海道のアイヌの人々とサハリンのアイヌの人々がここで分かれておりますが、これは縄文人です。ですから、これが北のグループであります。それから、ここに modern Japanese と英語で書いてありますが、これが現代の本土日本人です。沖縄の人はどこかといいますと、紫色で四つ書きました沖縄、奄美、先島、久米島、このように南西諸島の南のほうの人々がアイヌの人々と同じ傾向にある。ここに短い線がありますが、この線の左と右に分かれている。右のほうにアイヌの人々と沖縄の人々があるということで、これは埴原さんの二重構造モデルを支持する形であります。これが骨から見た成果であります。

これからは DNA にいきます。これは実はゴリラですけれども、ゴリラも人間も似たようなものですから、これは DNA です。私の研究室でだいたい3センチぐらいの直径の試験管の中で抽出した DNA、実際に目で見えるデオキシリボ核酸という物質です。この物質を調べるということになります。その DNA というのは非常に特殊な性質がありまして、これが生命の特徴になるわけですが、DNA の二重螺旋構造がほどけて、またなるときに二つの子供の分子（モレキュール）になる。普通はこのように厳密に同じものができるわけですが、たまに突然変異が起こります。それが子孫に伝わっていく。このようにして突然変異がない系統とある系統で枝分かれしていきます。それによっていろいろな遺伝子が親から子に伝わっていくわけです。

簡単にご説明しますと、ヒトゲノムというのは 30 億の塩基がありまして、この中に約 2 万個の遺伝子があります。そのうちの一つの例として、ABO 式血液型の遺伝子というものが 9 番染色体のこの位置にあります。これをもう少し拡大してみますと、ここです。端っこにありますけれども、これをグッと拡大しますと、いくつかいろいろな遺伝子が並んでおりますが、その ABO の遺伝子をよくよく見ると、エクソン・イントロン構造というものがありまして、最終的にはご存じのように ATCG という 4 文字のヌクレオチドがずらっと並んでいるという構造になっております。

この DNA の配列は転写という働きによって、似かよっているけれどもちょっと違うメッセンジャーRNA という物質になります。これが転写です。DNA から RNA、それがさらに細胞の中で翻訳されてタンパク質になります。ABO 式血液型遺伝子の場合ですと、このように翻訳です。リボソームの中でタンパク質が作られます。このように ABO 式血液型の場合は、これが α -ヘリックスでちょっと複雑な形ですけれども、このような立体構造を持つ酵素になります。ここがちょっと複雑なのですが、きょうは ABO 式血液型の話をするわけではないのですが、ここで特殊な結合が行われまして、A 型と B 型の違いになります。

ただ、遺伝子で見ますと、それは実は 2 個のアミノ酸の違いにだけ依存しております。日本人の山本文一郎先生らの研究グループがいまから 20 年ほど前に発見されたことであります。O 型は遺伝子が壊れております。ということで、壊れている O 型の遺伝子を持っていると、酵素がないので O 型のまま。ところが、A 酵素とか B 酵素を持っている人は酵素活性によって尻尾付きの分子がくっついたり、尻尾がないガラクトースがくっついたりしまして、このような抗原物質が細胞表面に出てきます。そういうことで A 型、B 型、O

型、AB 型というのがあるわけです。

このようなA型とB型の違いというのは長い時間の間に我々の先祖の中で突然変異が生じて、例えばグアニンに対してアデニンが出てくるといことがわかっております。それは元を正せば、人とチンパンジーの共通祖先でもグアニンだったかもしれませんが、そういうことがありますけれども、いまは人間の中だけを考えます。そうしますと、GとAのタイプを考えると、このようにAA、アデニン・アデニンのホモ接合体の人、あるいはGG、グアニン・グアニンのホモ接合体の人、あるいはヘテロ接合体の人、AとG、あるいはGとA、実際には同じことですけれども、このようないろいろな人が可能になります。この中で先ほどのように ABO 式血液型のように、例えばこれがA型、これがB型、AB型、AB型ということありえますけれども、大部分のDNAの違いというのはSNP、単一塩基多型 (Single Nucleotide Polymorphism) といいますけれども、大部分はタンパク質の働きには影響がないものであるということはおわかっております。

影響はないのですけれども、とにかくDNAを調べると違いがあるということで、それはヒトゲノム計画の副産物であります。膨大なデータから赤の他人という前提ですが、人間の間での遺伝子的な個体差は0.07%であるということがわかりました。非常に小さいと思われるかもしれませんが、これは0.07ですね。パーセントということは100分の1です。ところが、人のゲノムは30億あります。これが父方と母方とそれぞれ受け継いでいますから2倍します。そうすると、60億を掛けてやりますと、赤の他人同士でDNAを比べると、ゲノム全体では約420万個の塩基の違いがあるということが推定されます。父親と子供、母親と子供の間ではこれの半分、つまり半分はまったく同じですので、残りの半分が違う。普通父親と母親、夫婦というのは赤の他人ですから、親子でも210万個の違いがあるということになります。

さて、このような違いがあるときに、それは人間の集団の中で少しずつ変化していきます。これは遺伝的浮動と簡単に言えますけれども、突然に偶然の変化で変わっていきます。それをコンピュータの中でシミュレーションを行わせたのがこの図です。たくさん人間がいる場合、1万人いる場合は遺伝子頻度の変化があまり大きくありません。0.2から出発しても1000世代、だいたい2万年から3万年たってもそんなに大きな変化はない。ところが、1000人の比較的小さな集団ですと、0.2から出発して、ある場合は100%になってしまう。ある場合はゼロになってしまう。このような大きな違いがあります。このようにして1万人の場合でも長い時間がたてば、だんだん変化してくるといことが理論的にわ

かっております。

したがって、例えばアジアのどこかで我々の日本列島人の祖先の集団とアジアのほうに残った集団二つが分かるとします。それがずっと時代がたって、例えば日本列島に来た人たちでは頻度が 0.3 を超えている。ところが、大陸に残った人々は最初はまったく同じだったのに、長い間に 0.1 ぐらいになってしまった。このような遺伝子頻度の変化が生じることが期待されます。上がったたり下がったりしますので、長い間たってもこのように偶然にまた二つの集団の頻度が同じになることがあります。ところが、たくさんの遺伝子を使えば偶然一致するということはだんだん減りまして、長い間たつと全体として違ってくることがわかっております。

また ABO 式血液型の場合で申し訳ございませんが、日本人では表現型としては A 型が一番多いですね。A 型、O 型、B 型、AB 型。ところが、遺伝子をバラバラにしますと、A 型が一番多いのではなくて、実は O 型が一番多いのです。お隣の韓国や中国でもそうです。面白いことに O 型ばかりの人もいらっしゃいます。これは南アメリカのアマゾン流域の原住民の人々です。

こういう遺伝子頻度のデータを膨大に調べて統計解析するというのを、私がテキサス大学のときの指導教授であった根井正利先生という方がいらっしゃるのですが、この方がいろいろやられまして、私もそういう方法を使って現在でも研究をしております。

例えば、これはわずか 12 種類の遺伝子だけを使ったデータですが、もう 10 年以上前の仕事ですけれども、アフリカ人というのは非常に離れます。ここに波線があるのはものすごく離れて、このあたりに来るので描き切れないのです。とにかくアフリカとその他と大きく離れます。この中で 9 番が日本人ですが、東ユーラシア人と私が名前を付けたグループに入ります。ユーラシアという大陸を大きく東と西に分けるということです。西ユーラシア人というのはヨーロッパからインドまで分布している人々です。それから、サフル人というのはちょっと珍しい名前ですが、あとは南北アメリカ、サフル人というのは次の地図でお話ししますと、オーストラリア、パプアニューギニア、タスマニアがありますが、わずか 1 万年前、最終氷河期が終わったころはまだ海の水の一部が氷となって氷河にありましたから、海が低かったのです。したがって、このアラフラ海とかこのあたりが陸続きで、大きな大陸で、専門的にはサフルランドと申します。そこに 5 万以上、あるいは 6 万年ぐらい前に来た人ということでサフル人と呼びます。

このように遺伝的な研究と骨の研究からだいたい 15 万年から 20 万年ぐらい前に現代人、

ホモサピエンスの小さな祖先集団がアフリカのどこか、おそらく東アフリカのどこかだと考えられておりますが、そこに出現して、それがわずか 20 万年未満の間に世界中に広まった。

これはごく最近のポリネシア人であります。

日本には先ほど言いました 3000 年前に主に朝鮮半島から渡来人がやってきた。それから、5 万年ぐらい前にはサハリンとかほかのところから旧石器時代人、縄文時代より前の旧石器時代人がやってきたということが日本列島では考えられております。

これは私の乏しいフィールドワークの中で撮ってきた写真ですが、非常に珍しいフィリピンのネグリティの人々がいます。髪の毛がモシャモシャで、これはちょっと私と似ておりますが、顔が黒くて、背が低い。フィリピンの人々です。

それから、中国の大興安嶺と申しますけれども、そこに住んでいるオロチョン族の人々です。この人は我々と一緒に研究した漢民族の人です。

それから、地理的には日本に近い台湾の原住民、高砂族の人々です。このおばあさんは明瞭にわかりますね。これは傷ではありません。若い方はピンとこないかもしれませんが、これはタトゥー（入れ墨）です。要するに、結婚しているということを示すものです。

これはモンゴル人です。このように同じアジアでもかなり顔つきが違っております。残念ながら我々はまだ顔つきを決めている遺伝子というのはわかっておりません。

このようにいろいろな人がいるわけですが、先ほどと同じですが、いろいろなルートをたどって日本列島に来たわけですから、いろいろな人たちがいるということが当然予想されるわけでありませぬ。

それを DNA から調べるとどうなるかということですが、これはずいぶん前に、現在東京大学医学部の教授をされている徳永勝士先生と一緒に調べたものですが、白血球の血液型である HLA というデータを使いますと、大きく中国が北のほうのグループ、南のほうのグループに分かれます。この縦の線で北と南に分かれます。

では、日本人はどこかといいますと、明確にこの北のグループになりまして、韓国人やチベット族やモンゴルと同じ東アジアの北のほうのグループに属します。南のほうには同じ漢族でも、これを見てください。漢、漢、漢、漢、漢民族と言っても非常にヘテロなのです。南船北馬という言葉どおり南のほうは船で、北のほうは馬ということですが、我々は大雑把に言ってこの違いが最低でも 1 万年違うのではないかと推定しております。ここは海南島のグループで、海南島というのは四国ぐらいの大きさですが、非常にヘテロです。

日本人というのはこの中でコチヨコチヨコチヨとあるだけです。それに対して南というのは一般に非常に遺伝的に多様です。

これは遺伝子の研究をずっとされた尾本恵市さんですが、私も一緒にくっついてさっきの大興安嶺に行ったときです。これとアムール川（ヘイロンジャン）の河口にあるヘイホー（黒河）に行ったときの写真です。新生オロチョン族郷人民政府、これがオロチョン族のことです。少数民族ですが、そこの政治的なヘッドの女性がここにいたので、表敬訪問したときの写真です。こういう中国の人々を調べないと、日本列島人の起源はわからないということでやっております。

それで、先ほどの尾本先生と一緒に書いた論文ですけれども、日本やアイヌ、沖縄の人はどうなるかということ、やはり先ほどと同じように東アジアでも北の人と近い。アイヌの人々もそうです。それに対して東南アジアの人々はかなり離れている。実際にはこのさらに外側にヨーロッパ人とかアフリカ人がいますので、広い意味ではアジア、しかもちょっと不思議なことに、先ほど言いましたサフル人がここにきております。ちょっとこれは不思議なのですが、このようにアジアは全体としては一つにまとまっておりますが、細かく言うと違っている。

もう少し詳しく調べてみようということで、その当時 25 種類の遺伝子しか使えなかったのですが、お隣の朝鮮半島の韓国人、日本本土人、さらに日本の沖縄人とアイヌ人、この4集団だけで比較したらこういう結果になりました。遺伝的には我々に一番近いのはこの長さとの長さを足していただくと、やはり沖縄の人です。ですから、この二つが一つの日本列島人という考え方もございます。

ところが、我々が注目しているのはこの横の枝であります。すなわちアイヌの人と沖縄の人の共通性を表しております。共通に本土、それから韓国の人と違うということの意味しております。したがって、これはある意味でアイヌと沖縄の人の共通性を表しますから、二重構造説を支持する形になります。それから、本土人が共通のこの点とこの点の中間にきております。どういうことかということ、より混血の程度が強い。すなわち右側のほうに仮想的な縄文時代の人が出て、こちらのほうは現代の韓国人ですけれども、いわゆる弥生人。こちらが弥生人、こちらが縄文人。したがって、本土人というのは両方の混血であるということになります。アイヌと沖縄の人々はより縄文の血が濃く残っていて、特にアイヌの人々は長い枝が示すように特に縄文の血が濃く残っているだろう。沖縄の人は若干程度が弱いけれども、混血がアイヌよりは強いけれども、本土人ほどではない。そう

ということがこのわずかな図からも読み取れるわけであります。

なお、これをもう少し別の方法、系統ネットワークという方法があるのですが、それで書くところになります。基本的には同じであります、本土日本人と沖縄人の共通成分がこの短いところで出てきます。意外と共通成分は短いですね。

さて、いままでお話ししてきたのは、ABO 式血液型とかいろいろな細胞の核の DNA の話でした。核の DNA はどうなっているかということを中心に考えてみます。細胞の核です。私も含めてあなた方一人ひとり、すべて当然ながら父親と母親から DNA を受け継いでおります。父親の精子、母親の卵が受精して私たちが出てきています。ところが、父親、母親は当然人間ですから、それぞれの父親、母親から来ています。母方祖母、母方祖父、それぞれが人間ですから当然それぞれのお父さんとお母さんがいるわけですから、こうなって、こうなってということになります。

したがって、これは若い人には理解していただけたらと思いますが、「ドラゴンボール Z」で悟空が元気玉というのをやるわけです。地球上のいろいろな生物から気を集めて、それで元気玉を作る。ちょっとあんなイメージです。私たち一人ひとりが膨大な数の祖先の DNA を少しずつもらって現在に生きているということが言えます。これは非常に重要なことだと思うのですが、残念ながらある意味で非常に複雑なので、実際にはまだあまり研究は進んでおりません。

単純な場合は何かというと、こういうことでありまして、もう少し簡単に模式的に示したのですが、母親、母方祖母、その母方、また母方とずっと母方ばかりたどっていく。そうするとわかりやすいですね、一本道ですから。ミトコンドリア DNA がそれに当たります。母系遺伝するものです。それに対して、もしあなたが男性であれば、父親、父方祖父からずっと受け継いでいるものがあります。これも一本道で、これは Y 染色体です。ですから、この特殊な二つ場合を除けば、実は我々の大部分の遺伝子はもうごちゃ混ぜになっております。万世一系なんていうのはナンセンスということになります。

それはさておいて、ミトコンドリアの場合はどんな人も必ず母親からミトコンドリア DNA を受け継いでいます。男性であろうと女性であろうとそういうことでもあります。したがって、ミトコンドリア DNA の DNA を比較すれば、このような母系をたどることになります。ミトコンドリアというのはこのようなわずか 1 万 6500 塩基ぐらいの非常に小さな構造を持っております。これはヒトゲノムが 30 億塩基ということから比べると、はるかに小さな存在であります。ただ、これがまとまって母親から子供に伝わって

るわけであります。特に黒いヒモで書きました遺伝子の情報がない部分、これを D ループと言ったりしますが、ここが遺伝的な多様性が高いので、多くの研究がこの塩基配列を決定するというところで進んできました。

ミトコンドリア DNA を考えていただくと、ここが大昔の祖先の母親であります。そこからずっと現在 60 億人以上いる地球上のすべての人間のミトコンドリア DNA が一つのあつた女性の中にあつた DNA に由来するわけであります。ただ、その間にいろいろな突然変異が生じますので、いろいろな種類に分かれていくわけであります。これをミトコンドリアのハプロタイプと呼んでおります。

実際に DNA をこのようにずっと決めてやりますと、1 番、2 番、3 番、この数字はそれぞれ別の人です。1 番から 8 番まではまったく同じです。点点点と書いてあるのは上と同じという意味です。ところが、9 番目で初めて T となつていまして、C から T に突然変異があるということがここでわかります。ここが G、A、この 3、2 は同じです。このようにして並べて比較することによって、先ほどのこのような遺伝子の系図を復元推定することができます。

このような遺伝子の DNA の配列は、私がおります国立遺伝学研究所に日本 DNA データバンクというものがありますが、そこに格納されておまして、アメリカのグループ、ヨーロッパのグループ、そして日本の我々ということで、毎日データを交換して、世界中にウェブサイトでデータを提供しております。ですから、どなたでもインターネットを使えばいろいろな解析がここでできます。

そういうもので昔作つてみたのがこの系統図であります。当時、ネアンデルタール人の古代 DNA の配列が 3 本、3 人出てきたときに作つたものです。これは絶滅しておりますけれども、ネアンデルタール人に対して、これが現代人です。先ほどと同じように東ユーラシア、これはオセアニアと書いてありますが、パプアニューギニア、要するにサフル人です。西ユーラシア、アフリカということで、このように実際に現代地球上にたくさんいる人々は DNA が少しずつ違って現在に至つていくということが明瞭に読み取れるわけであります。

こういう研究を日本で長く、特に先駆的にやられて、残念ながら亡くなられたけれども、宝来聰先生という方がいらっしゃいます。私も 1990 年と 1991 年に一緒に台湾に調査に行きました。そのときの写真です。先ほどもチラツと言いましたように台湾の高砂族という原住民がおります。全部で大きく九つに分かれますが、我々はタイトン（台東）という

ころを本拠地にしまして、アミ族、ブユマ族、ルカイ族、パイワン族、ブヌン族、ツォウ族、アタヤル族、サイシャット族、そしてこのランユウという島にいるヤミ族、これを全部調べました。ミトコンドリア DNA の場合はこのようになっております。これは一部分ですが、このように縦にずらっと ATA、これはアタヤル族です。それからブヌン族、これはルカイ、パイワンというふうにいるいろいろな集団がいますけれども、縦に並んでいるのはいろいろな集団から取られたけれども、たまたま全部同じであるということです。このようになっております。こういう研究をやられたわけでありませぬ。

また、日本列島人のルーツに関しては Y 染色体の研究もされております。これは宝来先生らの結果を私がまとめたものですが、この赤枠で囲ったところは全部日本列島人です。アイヌ集団、本州、九州、沖縄、この 4 集団だけに現れる二つのタイプがあります。これは特殊な YAP と呼ばれるタイプですが、これは周辺のアジア人では見つかっておりませぬ。2 番というのはアイヌにもない。このような特殊なものが日本列島の一部だけで見つかっております。ところが、この 1 番というタイプは日本列島ではあまりないけれども、ほかの中国やブリヤートというユーラシアで見ついている。5 番というのはアイヌの人にはないけれども、日本列島を含めて広くあるということがわかります。

こういうことから日本列島にしかないタイプがこれだけ高い頻度である。これはパーセントを示しておりますけれども、おそらくこれは縄文人、あるいはひょっとする日本列島に 5 万年ほど前にやってきた旧石器時代人で突然変異が生じて、日本列島にだけ広まっているのではないかとということが考えられます。ここにはありませんが、韓国でも調べられておりまして、非常に低い頻度しかありません。

これは先ほど名前を出しました徳永先生らの白血球の血液型、HLA の場合ですけれども、本土人、沖縄人、アイヌ人を調べますと、本土人で一番高いタイプが 8.6%、沖縄・アイヌのほうでは 1% ぐらい存在する。ただ、これは韓国や中国でもある。ところが、このようにアイヌの人と本土のほうにしかない、アイヌで一番高い頻度 8%、あるいは 6%、こういうものが一部本土でもある。このように HLA でも日本列島人の特殊性というものが浮き上がってくるわけです。

そういういろいろなデータを勘案しまして、これは先ほどもご紹介していただいたちくま新書の『DNA から見た日本人』に私が出した図です。日本列島の中を三つに大きく分けてみよう。日本列島の本土人、沖縄人、それから北海道のアイヌ人としますと、先ほども言いましたように海上の道は間違っておりまして、台湾から九州のほうに北上したので

はなく、逆に明らかに九州から沖縄のほうに南下した。文化的にも人間から見てもそうだとことが明らかなので、比較的最近、おそらく弥生時代のどこかでだんだん分かれていったのだろう。その間も混血はありました。

それから、北海道に残ったアイヌの人々と南の人々はもっと前に、非常に大雑把ですけれども、おそらく弥生時代より前から分かれていっただろう。ところが、特に最近では現代人でもたくさん混血がありますし、オホーツク文化人という沿海州とか南シベリアの人たちが 1000 年以上前に、平安時代、奈良時代にたくさん渡来しております。いまアイヌの文化として固有のものだと考える方も多いと思いますが、熊祭りというものがあります。ヒグマを小さいときにやるのですが、あれは実はオホーツク文化人からもらった文化要素だということが現在ではわかっております。

もちろん弥生人ですけれども、3000 年前に大陸の中国人がワーツと押し寄せたり、あるいは弥生時代前から、そのあとも朝鮮半島から来たり、そういう渡来民がたくさんいたということはいろいろなデータからまず間違いのないことになっております。また、韓国の人は嫌がるかもしれませんが、日本の特に九州や日本海側から朝鮮半島にバックマイグレーションといいますが、一部ながら影響もあっただろう。朝鮮半島の南に任那日本府というものが歴史的に知られておりますが、そういうことを考えると当然あっただろうと考えております。

さて、骨ですけれども、DNA というのは普通は現代の人々しか調べることはできません。これは先ほどもご紹介しました 3000 年前の商あるいは殷の最後の都でありました殷墟から見つかった人間の骨であります。これが大腿骨です。これは頭の骨、腰の骨、これが背骨のところで、これが脛骨です。このような骨に微量に含まれている DNA を抽出して、それを調べる。これは東京大学の植田信太郎先生らと共同でやっております、論文を発表したのはこの山東半島の付け根にある臨淄という春秋戦国時代に栄えた齊の国というのがありますが、その首都でありました。ここの遺跡の調査を最初にやりました。現在は商の 3000 年ぐらい前の殷墟の遺跡の調査を続けております。さらに我々は夏の遺跡、ルオヤン（洛陽）の隣のヤンシーにある夏の遺跡も行ってまいりました。

まだいろいろ問題があって、発表が滞っておりますが、臨淄のここだけお見せします。簡単にいいますと、現代の山東省の人々は我々日本人、現代の東アジア人と同じところにきます。ところが、2000 年前、あるいは 2500 年前とさかのぼりますと、まったく同じ地域、数キロメートルしか離れていないのに、時代がさかのぼると現代の中央アジア人、あ

るいは強いて言えば一番近いのは現代のヨーロッパ人という結果が出てきました。ユーラシアというのはやはり西域のシルクロードではありませんけれども、昔から東と西で非常に活発な文化的な交流があったのは明らかであります。したがって、遺伝的にもそういうことがあるのでしょう。

特に山東省の齊の国を作ったのは周の文公からもらったということで太公望（呂尚）であります。太公望は中国のこの地域、姜族の出身です。このあたりはすぐ隣が西域ですから、かなりイラン系の人々が入っていました。その人たちが大挙して集団でこちらに移住したのではないかと。そういうことがミトコンドリアにはかろうじて残っていたのではないかとというのが我々の推定であります。そのように古代 DNA というのは非常に重要な研究でありまして、今後もますます盛んになっていくと思います。

これは別のやり方で表わしたものであります。

さて、また核 DNA に戻りますけれども、大部分はいろいろな不思議なものがあって、いわゆる遺伝子というのは全体の 1.5%しかありません。この中にそのほかのところには先ほど言いました SNP などがいっぱいあるのですが、もう一つ非常に個体差が高いというのはマイクロサテライト多型というものが知られております。これはいろいろな犯罪調査にも使われておりますし、最近でもコンビニ強盗をつかまえて DNA を調べたら殺人犯と同じだった。それはおそらくマイクロサテライト多型で調べておられるのだと思います。こういう法医学で非常によく使われているものであります。もちろん我々人類学の研究にも使います。

これがその例です。これは名古屋大学の法医学の研究者の人たちと共同でやった結果であります。詳しいことは言いません。これは世界中のいろいろな集団のマイクロサテライト 103 種類を調べると、このように大きくワットと分かれてしまうということでありまして。我々が興味があるのはこのところです。ここを拡大して別の手法でお見せします。どういふところを使ったかといいますと、これは中国の北京です。それから西安、秦の始皇帝の陵がある西安です。それから、チャンシャー（長沙）、それから海岸部ですけれども、福建省の福州、広東省、こういう 5 集団を調べました。

そうしますと、中国のこの 5 集団というのがこのように広い多様性をもちまして、それに対して日本の沖縄と名古屋というのは中国の多様性の中に入ってしまう。これは先ほどチラッとお見せした HLA の場合と似ております。ただ、この二つは現在はマイクロサテライトではどちらかというとな南の福建省、広東省の集団とやや近くなっております。

ただ、南と考えるのか。つまり、南と北と考えるのか。あるいは、海岸部と内陸という見方もあるかと思えます。現代もポートピープルはそうですけども、日本列島に来た渡来民というのは海岸部にいた人たちが悪く言えば食い詰めてはるか東の日本に押し寄せて来たということで考えれば、現在もそんなに大きく動いていないとすれば、海岸部の人々と日本人の人が近いということはありません。

我々はこのあと韓国、ソウル周辺の人々、それからここにありますが、シェンヤン（瀋陽）といいまして中国東北部、いわゆる旧満州の人たちの DNA も同じ手法で調べた結果、この人たちよりもっと日本人に近いということがわかっております。すなわち韓国の人と中国の北の人はこのあたりから枝分かれするということで、やはり北の人たちと日本人が非常に近いということが確認されております。

今度は我々の研究ではなくて、主に理化学研究所のグループが去年発表されたもっと大規模なものを紹介させていただきます。ハーフという言葉があります。ヨーロッパ人と日本人だけではないですが、いろいろなハーフがありますが、混血の人々、テレビでいろいろ活躍されている方を見ると、この人はハーフではないかなと大体わかりますね。顔つきだけでわかるというのは、我々遺伝子をやっている人間にとって羨ましかったのです。昔はその人の DNA を調べても、その人がハーフかどうかなんてわかりませんでした。わずか 10 種類、20 種類調べただけではだめなのです。ですから、顔かたちを決める遺伝子というのはまだ数はわかっていないのですが、おそらく 100 種類とかそれぐらいのたくさんの遺伝子の効果が重なっているのだと思われまます。

ところが、いまやゲノムの時代です。このグループは 10 万種類以上の、遺伝子の違うところを調べられました。そうすると、これは西ユーラシア、だいたいヨーロッパ系統の人、これはアフリカ人です。これはナイジェリアの人です。そして、日本列島人、このようにきれいに分かります。これは昔から知られていたのですが、1、2、3 というこの 3 個体、これはバラバラの個体です。いちおう本人は日本人だと申告されております。ところが、見てください。この 1 番の人は中間にあります。これはおそらく間違いなくハーフの人です。いろいろ個人情報の保護ということがありますので、我々はこの人がどの人かはわかりません。7000 人調べたうちの 1 人の方です。おそらく国籍が日本の方かもしれません。私は日本人だということで血液を提供されたのだと思いますが、これは明らかに 1 対 1 でありますから、2 分の 1 でハーフの方です。2 の人はちょっとわかりませんが、もしこのぐらいと考えれば 4 分の 1、クォーターの方です。3 番目の方もちょっと外側に

出ているので、ひょっとしたら8分の1か16分の1混じっているかもしれません。このように現代ではゲノムのたくさんの領域を調べることによって、これぐらいの混血の程度は簡単に調べることができました。つまり、顔つきとは言いませんけれども、DNAを調べたら、もうすぐにこの人は2分の1、4分の1ということが推定できる。そういう時代になってきたわけでありませう。

ちなみにここにアフリカ人がありますけれども、従来の研究ではヨーロッパと日本の違い、距離に比べるとだいたい2倍ぐらいなので、我々としては本当はこのぐらいのところにあってほしいのですが、そういうふうになっております。

同じデータを今度はもっと詳しくやると、これは論文から取ってきたのですが、この赤いのが主に本土の人々で、緑色が沖縄の人々です。これが中国の人々です。これはよくわかりにくいので、解釈した図をあとでお見せします。

このパターンの中に日本列島のいろいろな地域の分割したのをやるとこのようになっております。北海道、東北、関東、甲信越、東海北陸、だいたい本土の人々のところにそれぞれの色があります。ところが、東北だけ少し下にずれています。このずれがキーなのです。ここは大体真ん中に分布しております。ところが、ここだけずれている。近畿、九州、近畿の人は逆に若干中国の方向に引っ張られているように見えます。沖縄はもちろんこの沖縄が多いですね。九州の人はやはり沖縄の人との交流があるので、九州に住んでいながら沖縄の人の遺伝子とほとんど同じ人がかなりいらっしゃいます。これは当然予想されることです。沖縄の人も一部は本土にいらっしゃいますから。

そうすると、こんなふうに取り出れる。すなわち、本土クラスターと琉球クラスターというのが明確に分かれるわけですが、この間に混血があります。それから、中国クラスターがありますし、いちおう日本人ということになってはいますが、韓国系の人々がここに来るのではないかと。あるいは現代中国人との間の混血かもしれません。ちょっとよくわかりませう。さらにこの二つの間の混血クラスターがある。東北地方は先ほど言ったようにちょっと下のほうになってはいます。特にこのような不思議な混血クラスターがあります。ということで下に引っ張られるということは、ひょっとするとこの人々はこの謎の集団と本土クラスターの混血、若干こちらに引っ張られているのではないかとこの可能性が示唆されるわけでありませう。

ここまでのお話で、だいたいこのクエスチョンマークの集団が何を意味しているかはわかりだと思ひます。すなわちこれはアイヌの人々です。残念ながら、まだアイヌの人々

のこれだけ詳しい一塩基多型のデータがないものですから推定でしかありませんけれども、上のほうが弥生の方向で、下のほうが縄文の方向だとすれば、アイヌの人々はここに来るのではないかと私は個人的に考えております。すなわち何を意味するかというと、現代の東北地方の人は、先ほどアイヌの地名がまだ残っていると言いましたけれども、遺伝子でもごくわずかながらアイヌの人々との共通性があるという可能性を示しているものであります。

東北地方出身の方もいらっしゃるかもしれませんが、私は髪の毛がチリチリですし、きっと私も縄文人の血が入っていると思っております。アイヌの人々というのは縄文の血が一番色濃く残っている人々ということはまず間違いないので、それは決して人種差別とかそういうことを申しているわけではないことはご注意願いたいと思います。

最後に全然違うのですが、耳垢型というものがあまして、その遺伝様式を我々のグループも参加して3年前に決めたものですから、それを簡単にお話ししておきます。これは大きく湿ったタイプと乾燥したタイプがあります。日本の本土では乾燥したタイプのほうが多いのです。カサカサタイプです。ところが、アイヌの人々と沖縄の人々は頻度の多少はありますけれども、湿ったタイプのほうが頻度が多いのです。ところが、大陸でいいますと、ほとんどカサカサタイプです。ですから、アイヌの人々と沖縄の人々はちょっと変わっているのです。もっと南へ行くと湿ったタイプが多い。アメリカの白人・黒人、すなわちヨーロッパ人やアフリカ人はみんなほとんどが湿ったタイプです。このような不思議な分布をしていることは昔からわかっております。

歴史的には足立文太郎さんという人が1930年代に最初に論文を発表しました。それから30年たって我々の研究所の所長もされた松永英さんが、これはメンデル遺伝だ。つまり、どこかわからないけれども、一つの遺伝子で湿っているか、乾燥しているかが決まっているのだということがわかりました。それから、さらに40年以上たって長崎大学の人たちがヒトゲノム上の大雑把な位置、16番ということがわかりました。そして、そのころ私は共同研究を申し込んで、ようやく4年後に最終的に同定されました。

その方法ですが、詳しくは言いません。興味がある方は私が書きましたちくま新書を読んでいただければいいのですが、突然変異が生じて組み換えが起こるけれども、組み換えがなかなか起こらない耳垢の遺伝子と近くのマーカー遺伝子が距離が近いのか、遠いかということによってやっていくということで、これは系図であります。黒が耳垢のウェットのタイプの人で、白がドライのタイプの人ですが、こういう家系図といろいろな遺伝子のマーカー

ーから 16 番染色体のこのあたりにあるということがわかったわけです。これが 2002 年の段階です。

それから 4 年後にこのように非常に細かい解析を行った結果、下のほうに行けば行くほど耳垢の遺伝子と密接だ、非常に近いということがわかるのですが、この三つが非常に近い。特にこれです。しかも、これはアミノ酸を変えるということで一番臭い。なぜアミノ酸が変わるかという、ずっと行くと ABCC11 という遺伝子である。これは細胞膜にあって、トランスポーターといって膜の内側から外側に物質を輸送するというので、これはまさに耳垢の遺伝子として候補にあがったわけです。

それで実験した結果、実際に乾燥型のタンパク質と湿った型のタンパク質を作ってみると、乾燥型のタンパク質はアルギニンで、湿ったほうはグリシンである。すなわち、グリシンのタイプのちゃんと働きがある元々のタンパク質から働きのない、これを見てください。これはまったくタンパク質がない状態とほとんど同じです。したがって、ここにいらっしゃる大部分の皆さんは乾燥型の遺伝子を 2 個持っているホモ接合体の方だと思います。がっかりされるかもしれませんが、皆さんはタンパク質の機能がほとんどないタンパク質を持っていらっしゃる。だから、耳垢がカサカサである。湿った方の場合はホモ接合か、ヘテル接合か両方ありますけれども、ちゃんと働きのあるタンパク質を持っているから湿っているということになります。

これが DNA をタイプした結果であります。韓国、西安、我々がサンプリングした DNA ですが、ここは 100% 乾燥タイプ、それに対してアフリカの方は 100% 湿ったタイプということになります。ですから、よくわかりませんが、おそらくユーラシアのどこかで数万年前、あるいはもっと前かもしれません。そういう突然変異が生まれて広まっていったのではないかと我々は考えております。現在ではたくさんの人の共同研究なので、これだけの人たちが協力して論文を発表してしまして、私の研究室はこの 3 人が貢献しております。これが 2006 年に発表された論文であります。

最後に言語の話を少しお話しして終わりたいと思います。日本語と近縁な言語、あるいは言語族は何でしょうか。これは実は江戸時代に活躍しました新井白石という政治家、江戸幕府に勤めていましたから政治家でもあった。彼は朝鮮語と近いのではないかとっております。現在の政治家と比べるとはるかに違う、非常に立派な方です。そのほかにも明治時代になって、白鳥庫吉とか服部四郎さん、これは東大の文学部の言語学の教授だった方です。あるいは現代でも活躍されているハワイ大学のボビンさんとか松本先生な

どはやはり韓国語と日本語は近いのではないかという説を出しておられます。批判する、否定される方もたくさんいらっしゃいます。それから、もちろんアイヌ語と近いという方も何人いらっしゃいます。最近では 80 を超えてなお日本語とアイヌ語は近いということとをずっと言われている梅原猛さんもいらっしゃいます。

それから、面白いのはコグリョ、現在では死語ですが、昔栄えた高句麗、いまの旧満州から朝鮮半島の付け根ぐらいに分布していた国がありますけれども、この言葉と近いのではないかということは何人かの方が言われております。それから、昔からよく知られているのはアルタイ語族に日本は属する。そういう考え方を言っている人もいますが、アルタイ語族というのがまとまりがあるどうか、ちょっといま疑問視されておりますので、これははっきりわかりません。それから、南のほうに行きましてオーストロネシア語族というのがありますが、そういうところとも関係があるのではないかということを行っている人もいらっしゃいます。新村出さんという方は広辞苑の編纂に携わった方です。このようにいろいろな仮説がありまして、現在でも確定したことは言えません。

このポピンさんという方が京都にあります国際日本文化研究センターの客員をされたときに発表されたものを参考にご紹介します。これは 6 年前に発表されたものですが、いわゆるアルタイ語族と言われているものがいくつかありますけれども、その間の基礎語彙、これはどの人間でも言語が違って使う単語としてあるだろうという 100 とか 200 種類の単語ですが、それを調べてみると、日本語がアルタイ語として、これらの六つの言語ですべて共通なものはない。つまり、アルタイ語なんて本当にあるのか。ただ、満州語とツングース語は非常に近い。これはよく知られていることです。ところが、日本語とモンゴル祖語は 1 個だけ、「チ」というのが似ているそうですが、200 ぐらいのうちの 1 個は偶然の一致かもしれません。

それに対して日本語の祖語と韓国語の祖語は、彼の説でありますからこれを批判する人もたくさんいると思いますが、こういう骨とか毛、月、日、雲、水、足というのは共通ではない。それに対してツングース語も含めるとこのうちの水、足の二つぐらいはここまでいくかもしれないということで、彼から言わせると、可能性としては日本語と韓国語は遠いながら共通祖先があった。ここはもっと遠いけれども、ひょっとしたらそうだ。ここはわからない。こういうことで遺伝子と同じように朝鮮半島ないし北のほうの東アジアの人々の影響が言語であるという可能性があります。

これは言語学者の人から言わせると、言語学を知らないと言ってよく批判されています

が、我々自然科学者がいろいろな統計解析をするのと同じ手法でやった安本美典さんたちの研究です。これはずっと前にやられたのですが、彼らが集めたデータを私なりに分析した結果でありまして、これはちくま新書に出ております。先ほどチラッとお見せした系統ネットワークという方法を遺伝子に適用したものであります。これ自体はケンブリッジ大学にいた私の友達で、ピーター・フォースターというイギリス人がいるのですが、彼が英語の起源に非常に興味を持ってやっていた。それからちょっと影響を受けてやったのですが、1、2、3、4、5、この5種類の言葉を安本さんたちが基礎100語集めて、子音が一致するかどうかだけでやったのです。そうすると、現代東京方言と奈良時代の日本語は近いです。つまり、この二つだけが同じ子音で、あとの三つは違う子音である。ところが、あとの三つが違う子音というのは、この三つの子音がまったく同じなのです。そういう意味ではこの三つは共通性があるということです。

それから、非常に面白いのは、この15個あるパターンですが、これは現代のアイヌ語と中世朝鮮語の子音が一緒ということです。こちらの三つはいちおう方言と書いてありますが、沖縄語、琉球語と日本語が共通ということはよく知られていることですので、この白三つが同じということはそれほど驚かないのですが、この二つがまったく同じということは本当に偶然の一致がどうかということです。これは安本さんたちがすでに朝鮮語、アイヌ語、日本語は共通祖先から来たのではないかということを昔からおっしゃっていらっしやるので、それを別のやり方で解釈したに過ぎません。

私が興味があるのはこの縦の3個です。これは何かというと、沖縄とアイヌの人々の共通性です。遺伝子の方では明瞭に出てきたのですが、残念ながら言葉のほうは100個のうち3個なので、金沢大学の中国方言の専門家でいらっしやる岩田礼先生にこれをお見せしたら、偶然の一致じゃないですかと言われたのですが、何とも言えません。これをもっと調べて、南西諸島のいろいろな方言がいっぱいありますから、それを言語学者がちゃんと調べてくれたらいいなと私は思っております。

ということで最後に、いままで日本列島人を中心としまして、いろいろな人間の遺伝的な違いのお話をしてきましたけれども、極端に言えば、こういう違いを研究するということは差別を助長することにつながるのです。そういう批判を何回も文科系の方から受けました。これは京都大学人文科学研究所の竹沢泰子教授らが編纂された『人種概念の普遍性を問う』という人文書院から数年前に出た本の中に私が書いたのですが、「人種よさらば」、最終的には人種は溶け合っって消えてしまうということで出した本です。

その最後に私が大好きな J・D・サリンジャー、最近も『ナイン・ストーリーズ』の新訳が出ておりますけれども、別の本で『大工よ、屋根の梁を高く上げよ』というゾーイーというガラス家の 1 人の言葉ですけれども、非常に不思議なことを言っております。これを気持ち悪いと言う人もいますけれども、自分の奥さんと自分も同じ顔つき、お父さんもお母さんもみんな同じ顔つきをしていればいい。変に思われるかもしれませんが、もしもまったく皆さん同じだったら差別も何も行なわないのです。区別がないですから。極端に言えば、これが理想です。しかし、残念ながらそんなことはない。遺伝子の多様性は常にあるし、人間の多様性が常にあります。ですから、多様性があれば、人間の性としてそれを分類したくなるわけです。男性と女性に分類する。いろいろ分類の仕方をするので、残念ながら何らかの意味での差別ということは、多様性がある限りなくならないだろう。ただし、悪い差別というのはなくしていくことが必要であると私は主張しております。

あと二つだけ、先ほどから何回かご紹介しておりますちくま新書、これは 4 年前に出た本ですけれども、もしご興味があればお読みください。それから、その少しあと、2 年後に出た「遺伝」という雑誌に「日本人の起源」という特集がありまして、ここにも私は書かせていただいております。こういうものを見ていただければ幸いです。

以上で私の話終わらせていただきます。どうもありがとうございました。(拍手)

司会 斎藤先生、どうもありがとうございました。遺伝子からばかりではなくて、日本列島人の言語、あるいは骨格から見たルーツもお話しいただきました。最後は先生の主義・主張もお聞かせいただいたと思います。

遺伝子のことをちょっと取り上げますと、遺伝子は核の中であって、私どもの遺伝子情報を規定している物質であります。その DNA という成分の中の塩基という物質がどのように並んでいるかということ解析して、その並びに変異が多ければ遠い。変異が少なければ近いというわけです。ですけれども、30 億塩基対もあるものですので、その中の特定の部位を選んで比較すると日本列島人についてこのようなことが言える。全地球の人種についてもこのように言える。チンパンジーと比較するとこのようなことが言えるということです。

たくさんお見せいただきました図版の中のつないでいる線が長ければ遠いし、短ければ近いというわけですが、それはそんなに簡単なことではなくて、さまざまな計算法を駆使していらっしゃるわけです。それで、先生のご発表の中でサラッとおっしゃいましたけれども、近隣結合法という計算の仕方は先生が編み出されて使っていらっしゃるのですが、

非常に高く評価されて、いま全世界でこの分野では使われている方法でございます。この分野で非常に貢献している業績であるということです。非常にサラッとお話しくささいましたけれども、高い評価のあるものだということをお伝えしたいと思います。

さて、会場には学生さん、教職員の皆さん、それから一般の方々までいろいろな方々がお見えだろうと思います。それぞれの分野から、それらの立場からご質問があるかと思ひます。いくつかよろしいでしょうか。質問を受けたいと思ひます。どうぞ手を挙げていただければ。はい、いま録音しておりますので、マイクが届きましたらお話をいただけますか。

ありがとうございました。たいへん興味深いお話でした。かねてから疑問に思っていることは、いまのお話で DNA、遺伝子が人によって違う、人種によって違うということはわかりましたが、例えば人種によって考え方とか行動とか好みとか、そういうものの違いもあるのではないかという推測をしております。例えば、いろいろな社会的環境の違い以上に、人種的な DNA の違いによって発想が全然違う。あの人たちとは全然わからないよ、価値観が違うということをしばしば感じるがあります。そのへんはどういうふうにと考えたらよろしいでしょうか。

斎藤 そうですね。価値観まではなかなか難しいのですが、例えば基本的な感情ですね。怒りっぽいとかそわそわするとか、多動というのですが、子供では多動児と言ひますけれども、そういうものは遺伝性があるのではないかとされております。脳神経系ですから、神経伝達物質はそんなに違いはないのですが、アセチルコリンとかいろいろなものがありますが、それがくつつくタンパク質はかなり大きいものですので、この中に変化があります。この変化でどれだけ説明できるかというのはいまだに論争中です。

もともと人間の感情を最初にきちんと定量化するということがなかなか難しく、それは心理学がまだ十分発達していないからだと思いますけれども、私は当然遺伝的な要素があると思ひます。記憶力の良い、悪いというのもかなり個人差があります。残念ながらこれは教育では補えない遺伝的な違いがあると思ひます。よろしいでしょうか。

司会 よろしいですか。ほかにいらっしゃいますか。

まったくの素人なのですが、蒙古斑点というのが日本人の子供にはありますね。そうすると、日本人は蒙古系の要素が非常に多いということのように思ひのですが、いまの先生の最後のところのお話で、言語のほうでは日本語は蒙古語との共通性がほとんどないということになると相反するような気がするのですが。

齋藤 日本語は非常に特殊な言語です。例えばインド・ヨーロッパ語族というヨーロッパからインドまでずっとある大きな語族がございますけれども、アルタイ語族ではないかという説はいちおうご紹介しましたが、難しいのです。一番近い可能性のある、琉球語は除いて、朝鮮語、アイヌ語とすらおそらく最低でも 3000 年から 5000 年以上、もっと離れている可能性があります。遺伝的には明らかにモンゴル人の人々と我々は共通性がありますが、それは 1 万年とかもっとさかのぼるので、それは普通の意味での言語がずっと離れた関係となってしまいます。

言語というのは突然変異率が高いのでどんどん変わっていくのですが、遺伝子はなかなか変わりませんから、遺伝子では簡単に日本人とモンゴル人が共通というのはすぐわかるのですが、言語ではなかなかそう言えない。モンゴル語と日本語が共通だと言っている人もいらっしゃいます。

さっきおっしゃった蒙古斑、これは非常に面白いのですが、確かに北アジアで多いですね。私がチラッとお話しした海南島にも昔、20 年ぐらい前に調査に行ったことがあります。いまは知りませんが、当時の中国の海南島の人たちは貧しいので、赤ちゃんはみんなお尻にスリットが入っているのです。ですから、おしめをしていないのです。幸いと思って、私は 20 人ぐらいの赤ちゃんのお尻を観察したのですが、蒙古斑はありませんでした。ですから、南に少なく、どうも北。ですから、蒙古斑というのは明らかに日本人の弥生渡来系とのかかわりを示唆するものではないか。ただし、遺伝的にはまだよくわかっておりません。

司会 ほかにありませんか。

ササキ 慶應義塾大学理工学 1 年のササキといいます。あまり詳しくはないので、専門のことはわからないので質問は多少ずれるのですが、どうしてゲノムについて学ぼうと思ったのか。最初に東京大学理学部の生物学科に進まれたみたいなのですが、いまはゲノムというのは最先端の分野でもはやされているのですが、昔はたぶん原子力などが有名だったと思いますので、どうしてゲノムに進もうと思ったのかということを経験の参考にさせてもらいたいと思います。

齋藤 わかりました。私はもともと生物学に興味があったのです。でも、子供のころから歴史が好きでして、考古学ボーイというわけではないのですが、古い歴史がみんな好きで、大学に入ったときも、最近はあまり言わないと思いますが、モラトリアム人間というものが私が学生のころはやりました。まさにその典型でありまして、現在でも私の専門は

何かと言われたときに、こっちを向いては人類学、あっちを向いては遺伝学とか言っております。ここは日吉ですけれども、本郷に見にいったら、生物学の建物のはずなのに、なぜか土器が飾ってあるのです。これは何かなと思ったけれども、まあ、いいや、ここにしようというのでうっかり入ってしまったということです。

それから、ゲノムはきょうはあまりお話ししませんでしたけれども、私のいまおります国立遺伝学研究所で長く研究されて、ダーウィンが間違っているということを明確に示された中立進化論を提唱された木村資生先生、この中立進化論に非常に大きな影響を大学2年生のときに受けまして、それから遺伝子の勉強をしなければいけないということで、人類学に入ってゲノム、遺伝子とゲノムはほとんど同じようなものです。そういうことで現在もメインは遺伝子をやっております。

ササキ ありがとうございます。

司会 ほかにありませんか。

私は仕事でヨーロッパに住んでいたことがあるのですが、日本人と韓国人と南中国人の遺伝子の違いのレベルというのは、ヨーロッパでいうとどうなのでしょう。スウェーデン人とポルトガル人とギリシャ人とか、どの程度の相対的な差があるのでしょうか。

斎藤 なるほど。顔つきで言うと、いまおっしゃった北欧の人と地中海の人はかなり違うのですが、遺伝的にはヨーロッパ全体が非常によく似ているのです。それに対していまおっしゃった北と南のアジア、東アジアの中の北と南ですけれども、かなり違っておまして、先ほど言いました最低でも1万年以上、もっと違うかもしれません。ただ、顔つきはヨーロッパ人ほど大きく違わないかもしれません。それは何とも言えないのですが、ヨーロッパのほうがより遺伝的にはコンパクト、まとまっているというふうに考えたほうがいいと思います。

司会 では、手を挙げていらしたので、最後のお一人にさせていただきます。よろしいでしょうか。

おそらく疑似科学の話なので恐縮なのですが、まず血統学というのがあって、その成果によると、日本人にはユダヤ系の遺伝子が入っているという話を聞いたことがあるのですが、それはデタラメですか。

斎藤 ええ、デタラメですね。ただ、私のヒューストン時代の友達で、ダン・グラウワールというユダヤ人がいるのですが、文化的には日本人とユダヤ人は似ているとねと彼も言っていました。いろいろなことがあって、ユダヤの失われた10支族のうち一つが失われ

て、それが東洋に行ったという伝説があるらしくて、そういうことと絡めてだと思いたすが、遺伝的にはまったくのデタラメです。

司会 ありがとうございます。遺伝子から見ると、私たちは非常に多様です。ですけども、チンパンジーから見たら同じ人間ですよ。そういういろいろな意味で類縁性というのは考えようもある。個性ももたらすけれども、共通性ももたらすということで、「遺伝子から見た日本列島人のルーツ」、ご理解いただければありがたいと思います。

では、最後に斎藤先生にもう一度盛大なる拍手をお願いいたします。(拍手)

これで終わりにします。私の授業を受けている学生はまとめを出して行ってください。志村先生のものも箱があると思います。入り口のところで提出して行ってください。

きょうはありがとうございました。