

DNA 親子鑑定報告書の説明

—特徴、確率、および DNA 父性鑑定—

遺伝子を調べる DNA 親子鑑定は、現在最も採用されている血縁検査であり、家族関係に大きな影響を及ぼしかねない情報を提供します。この項では、ローカスから提供された DNA 親子鑑定報告書をどのような基準で理解できるかを説明します。もしご不明な点がありましたら、当社の経験豊富なローカスカスタマーサポート(0120-085-783)に連絡してください。



DNA 親子鑑定の報告書は、通常 1-2 枚で構成されています。それには検査に参加した人物の DNA データの個人情報を含んでいます。また報告書では、総合親子指数(CPI)と結果の強さを示す親子確率を示しています。この情報のすべてが親子関係の問題の唯一の答えを明示しています。

DNA 親子鑑定の結果説明

DNA 親子鑑定の認定ガイドラインに従い、結果は 3 つの可能な説明のうちの 1 つが報告されます。例えば、私たちが父親と思われる人物 A、および子ども B を検査した場合に、私たちの検査結果報告書は以下の例のようになります：

A は B の生物学的な父親ではない。
これは A と B に親子関係を共有していないことを示す分析結果のために A が B の父親ではないということを示しています。

A は B の生物学的な父親として強く推測される。
これは A と B に親子関係を共有していることを示す分析結果のために A が B の父親であると考えられるということを示しています。

報告書ではその人物が実の父親として可能性が高いのに「強く推測される」という表現になります。なぜでしょうか？ DNA 親子鑑定では、生物学的な父親以外のその他の人物を否定する事は 100%可能です。しかしながら、100%肯定的な結果を得るためには、地球に存在する全人類のゲノム情報を得て分析しなければなりません。DNA 親子鑑定は、標準の DNA サンプル（だ液、血液等）を用い、親子確率を予測するために最大 15 箇所の遺伝子座のマーカを使用します。これにより通常、その確率は 99.99%と非常に高いものになります。これは、父親と思われる人物が「強く推測される（除外されない）」、つまり報告書では 99.99%で彼が生物学的な父親であることを意味します。

DNA プロファイリング:DNA 親子鑑定

DNA 鑑定プロファイリングとは、親子関係や個人特定を決定するために使用する最大 15 箇所の DNA マーカーの分析の事を言います。それには警察や FBI で DNA 鑑定に使用する物的証拠の分析に使用する FBI CODIS マーカーも含まれています。整合性のために個人を特定する際にこれらのマーカーは開発され、遺伝子上でのマーカーの場所ごとに個々に命名されています(第 2 染色体の位置番号「1338」を「D2S1338」として表現していると考えてください)。それぞれのマーカーの位置(または、「遺伝子座」)は報告書に数値で表現され、2 つの対立遺伝子を表しています。この場合、対立遺伝子とは単に遺伝子上における短塩基多型(STR)の尺度です。これらの STR 対立遺伝子の 1 つは母親から、父親から 1 つ受け継いだものです。

遺伝子座	子ども	父親と思われる人物	父性指数
D2S1338	10, 12	12, 13	1.845
D2S1358	11, 14	8, 11	2.714
D8S1179	19, 21.2	21.2, 32	3.675
D19S433	12, 15	15, 18	8.338

DNA 親子鑑定では、分析は父親と思われる人物と子どもの間にある対立遺伝子の数値の一致を求めます。なぜならば、子どもはすべての遺伝子座において各マーカーが一致すべき生物学的な父親から STR 対立遺伝子の 1 つを受け継がなければならないからです。(いくつかのケースで、子どもには父親からわずかに発生する自然発生的な突然変異がありますが、これらは希なケースです。ごく普通に発生するものではないと考えてください。)

DNA プロファイリング間において、最小 2 つの不一致がある状態では、生物学的な父親として父親と思われる者を否定することができます。1 つの場合は突然変異と推定した計算がなされます。通常肯定の結果となります。通常この人物が父親として否定されるときにはプロファイリングで数個の、または多くの不一致で明らかにします。以下の例では、3 つの不一致で父親と思われる者を否定しています。また、3 つの一致がありますが、これらの一致は、偶然的無作為であり、親子関係を示しません。ほとんどの全く関係のない人物同士でも、少なくともいくつかの一致はありますが、親子関係においてはすべての遺伝子座で一致することになります。

遺伝子座	子ども	父親と思われる人物	父性指数
D2S1338	8, 9	12, 13	0.00
D2S1358	13, 14	8, 11	0.00
D8S1179	19, 21.2	21.2, 32	0.675
D10S1008	15, 18	7, 12	0.00
D14S1537	11, 14	9, 14	0.797
D19S433	12, 15	15, 18	1.338

親子指数と確率

各遺伝子座での一致は親子指数(PI)をもたらします。親子指数とは一致の血縁関連性の特性の一部に基づく、“特定の一致の強さ”を測定する方法です。例では、遺伝子座 D2S1338 にて“12”という対立遺伝子の値をそれぞれ表しており、親子指数は 1.845 です。これはかなり強い一致です。

遺伝子座	子ども	父親と思われる人物	父性指数
D2S1338	10, 12	12, 13	1.845

しかしながら、DNA データベースで、多くの人物がこの場所に「12」の対立遺伝子座を持つことがわかった場合には、親子指数は、0.782 のような弱い指数になるかもしれません。その人物が子どもの生物学的な父親であるということが、真実であるかもしれないし、またこの場所でこの対立遺伝子が多くの人を持っており、偶然に一致しているだけかもしれません。

遺伝子座	子ども	父親と思われる人物	父性指数
D2S1338	10, 12	12, 13	.0782

他方で、DNA データベースで、非常にわずかな人にしかこの位置に「12」の対立遺伝子座値を持っていないことがわかった場合には、どうなるでしょうか?それがよりまれであれば、一致はより強いものになります。この場合、親子指数は増加します。一致の強さによって、3.452 や 12.819 または 34.125 またはそれ以上の指数になります。親子指数値が 0.000 の場合には、この位置で 2 名の個人の間には一致が全くないのを示します。

すべての遺伝子座で個人の DNA プロファイリングが分析されると、すべての親子指数を計算して総合親子指数(Combined Parentage Index)を作成します。父親と思われる者が子どもの実の父親であると考えられるために、CPI 値は少なくとも

100 以上なければなりません。100 の CPI 値は 99.0000%の親子確率に対応しており、10000 の CPI 値は 99.9900%の確率として説明されます。

遺伝子座	子ども	父親と思われる人物	父性指数
D2S1338	10, 12	12, 13	1.845
D2S1358	11, 14	8, 11	2.714
D8S1179	19, 21.2	21.2, 32	3.675
D19S433	12, 15	15, 18	8.338
総合親子指数(CPI):			153.435
親子確率			99.353%

父性確率算出式 (%) = $\{1/(1+\text{総合父性指数の逆数})\} \times 100$

例：総合父性指数の逆数 = $1/153.435 = 0.00651741779906801$

$\{1/(1+0.00651741779906801)\} \times 100$

DNA 親子鑑定の認定機関の定めたガイドラインによると、報告書は 100 以上(99.0%以上の親子確率)の CPI を示していなければなりません。法的な手続き、証拠書類として鑑定報告書を利用する場合は、証拠担保の保全がある認定の裁判用 DNA 鑑定を必要とします。(詳しくは別紙の「裁判用 DNA 鑑定 (ガイドライン)」をご参照ください)。海外などで移民の手続きを行うには、200 (99.5%) 以上の CPI 値を求められる場合があります。

結論

この説明でほとんどの DNA 親子鑑定に関する問い合わせに関する回答をしていますが、他にも多くの考えられている要素はあります。事例をあげると、通常子どもに発生する突然変異などは検査で複雑な結果を導き出す場合があります。また、通常生物学的な父親と子どもでは多くの対立遺伝子座を共有し、すべて (突然変異を除く) 一致しますが、最終的な結果における CPI 値は十分強さではありません。多くの場合、実の母親が参加した場合に解決され、検査結果は決定的なものになります。この母親の参加は、ローカスが提供するすべての DNA 鑑定に適用され、実の母親の参加を強く勧める理由にもなっています。詳しくは別紙の「なぜ母親の参加が必要？」をご参照ください。