高崎で採取されたメダカの遺伝子鑑定結果の報告

2021年10月29日

東京大学大学院新領域創成科学研究科

准教授　尾田正二

反町健志　殿

　お送りいただきました野生型メダカについて、以下の通り報告します。

92匹の野生型メダカ（黒メダカ）を冷凍状態で送付いただきました（2019年8月29日着）。そのうち16匹よりゲノムDNAを抽出し、ミトコンドリアゲノムにあるチトクロムｂ遺伝子の一部分をPCR法によって増幅してシークエンスし、チトクロムｂ遺伝子のDNA塩基配列の一部を決定した。得られた塩基配列を系統解析した。

採取日：2019年8月２６日

採取場所：群馬県高崎市石原緑地

**結論：**

高崎市石原緑地にて採取された野生型メダカの個体群は、人為的に保護飼育されたメダカ個体群（おそらくヒメダカ）に由来する個体群であると考えられる。

**結果：**

高崎市石原緑地において採取された16個体のうち15個体（No.1～No.13, No.15, 16）において、増幅したチトクロムｂ遺伝子の一部分（1,126 塩基）のDNA塩基配列が完全に一致した。1個体（No.14）のDNA塩基配列は1,126 塩基のうち２塩基だけ異なる配列であった。両者は極めて近い類縁関係にある。

No.1～No.13, No.15, 16、およびNo.14は西日本（近畿・中国地方）と関東地方に分布するクレードVII に属する個体群である（図１、２、３）。

　（注：クレードとはメダカのミトコンドリアのDNA塩基配列をもとに日本全国のメダカの遺伝的な近縁関係を調べてグループに分けた際の個々のグループのこと。クレードVIIは南日本集団（ミナミメダカ）の中の大きなクレードの一つである。）

石原緑地個体群の主群（No.1～No.13, No.15, 16）の配列は千葉県四街道市山梨小学校ビオトープ池のメダカ個体群の一部と塩基配列がほぼ同一（1,132塩基のうち1,131 塩基が一致）であった。両者は極めて近い類縁関係にある。

以下の理由により、高崎市石原緑地において採取された個体群を自然の個体群と考えることには大きな無理があり、西日本で誕生しその後ヒトによって高崎地域に移送されてきた個体群に由来すると考えられる。

ア）石原緑地個体群の主群（No.1～No.13, No.15, 16）の配列はAB084694|AB084694.1:B1a-Seto（岡山県赤磐郡瀬戸町、現：岡山市東区瀬戸町）において採取された野生メダカのDNA塩基配列）とほぼ同一（1,135塩基のうち1,134 塩基が一致）であり、両個体群が遺伝的に極めて近い（ほとんど同じ）ことを示す。地理的に遠く離れているにもかかわらず遺伝的にほぼ同じということは、どちらかがごく最近（少なくとも数百年以内）になって移動したことを意味する。人為的に移送されたと考えるのが自然である（図３、４）。

イ）クレードBVIIには関東地方（Maebashi 群馬県前橋, Menuma 埼玉県妻沼, Yoshimi 埼玉県吉見）に生息する個体群が属するが、石原緑地個体群はそれらよりも西日本個体群（Seto 岡山県岡山市瀬戸, Himeji 兵庫県姫路）に近い（図３、４）。石原緑地個体群の祖先群が西日本から関東に進出したとすると、その途中の地域（西日本から関東の間＝近畿・東海地方）に遺伝的に石原緑地個体群に近い個体群の子孫が生存しているはずである。すなわち、地理的分布にもその分化の過程が残されているはずである。しかし、石原緑地個体群は関東地方において高崎市石原緑地と千葉県四街道市山梨小学校ビオトープ池（先の調査において人為的に放流されたメダカと鑑定した）のみに出現しており、メダカが自然に生息域を広げたとは極めて考えにくい。何らかの人為的手段によって自然より隔離された状態で個体群が維持され、自然ではない人為的方法（トラックによる輸送など）によって関東に移入したものと考えるべきである。すなわち、ヒトの手による移入群であるものと考えられる。

ウ）遺伝的多様度が低い（この場合には多様性がほぼ0）ことは、その個体群が同じ家系であることを意味する。自然の状態の個体群では数10匹規模の群れであっても通常は複数（通例は２～４系統）の家系の個体が混在し、家系ごとの遺伝的違いによって個体群は遺伝的に多様となる。石原緑地個体群ではそのような多様性がみられず、捕獲された生息場所においてごく近い過去（おそらく数年内）に均一な個体群が放流され、繁殖したものと考えられる。

エ）クレードVII のメダカ個体群についてハプロタイプネットワークを作製して遺伝的類縁関係を推定したところ、クレードVII のルートである Kainan と石原緑地個体群が最も近縁であり、クレードVII のメダカが石原緑地個体群から分化したことが推定された（図５）。クレードVII のメダカの祖先は西日本に生息していたものと推測されることから、現生の石原緑地個体群は近年になってから人為的に移入された個体群と考えることが自然である。

石原緑地個体群のチトクロムｂ遺伝子の一部分のDNA塩基配列

PCR増幅してサンガー法によりシークエンスを行って決定した。

>Takasaki\_1

ACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTG

>Takasaki\_2

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_3

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGA

>Takasaki\_4

GGCCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAA

>Takasaki\_5

ACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_6

ACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA

>Takasaki\_7

GGGCCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_8

ACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_9

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_10

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACAA

>Takasaki\_11

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA

>Takasaki\_12

GCCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA

>Takasaki\_13

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA

>Takasaki\_14

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGATTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCCCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGAC

>Takasaki\_15

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA

>Takasaki\_16

CCAACCTTCGAAAAACCCACCCCCTGTTAAAAATTGCAAACGATGCTCTGGTCGACCTTCCAGCCCCTTCAAACATTTCAGTTTGATGAAACTTTGGTTCTCTTCTCGGACTTTGTTTAGCCGCCCAAATCATCACGGGCCTTTTTCTTGCCATACATTATACATCCGACATCGCCACAGCATTCTCGTCAGTTGCACACATCTGCCGGGATGTTAACTACGGCTGACTAATCCGGAATATACATGCAAACGGCGCTTCTTTTTTCTTCATCTGCATTTACCTTCACATTGGACGAGGCTTGTACTACGGATCCTACTTGTACAAGGAAACATGAAATGTCGGTGTAATTCTTCTTCTACTAGTAATAATAACGGCTTTCGTAGGTTACGTTTTACCCTGAGGGCAAATATCATTTTGAGGGGCCACTGTAATCACCAACCTCTTGTCTGCCGTCCCCTACGTTGGCAACGCCCTCGTCCAATGAATTTGAGGGGGATTTTCAGTTGATAACGCCACACTTACCCGATTCTTTGCCTTCCATTTTCTCCTCCCCTTCGTAATTGCCGCCGCAACAGTTGTTCATCTAATTTTTCTTCACGAAACGGGTTCAAACAACCCAACCGGCCTCAATTCAGACTCCGACAAAGTATCCTTCCACCCTTACTTTTCCTATAAAGACCTTTTAGGGTTTGCTGCCTTGCTAGTAGCCTTAATTTCCCTAGCGCTTTTCTCCCCCAACCTGCTTGGGGACCCAGACAACTTCACCCCTGCCAACCCGCTAGTTACTCCCCCTCACATCAAGCCTGAATGATACTTCCTATTTGCCTACGCCATTCTACGATCAATTCCAAATAAACTTGGAGGGGTCCTAGCCCTATTAGCCTCTATTCTAGTACTATTCCTGGTCCCTATCCTACACACCTCTAAACAACGAAGCCTTACATTTCGACCTTTCACCCAATTCCTTTTCTGACTCCTAGTAGCAGACGTAATGGTTTTAACCTGAATTGGTGGGATGCCCGTAGAACACCCATTTATTATCATTGGTCAAATCGCATCTTTTCTTTATTTTTCCCTCTTTCTTATTATAGCACCAGCGGCGGGATGACTAGAAAATAAAGTCTTAAAGTGACA