

野生コムギ集団に眠る未知の多様性の発掘と評価・保全

研究期間：2019～2028年

研究背景・目的

背景 トルコ南部は、コムギやオオムギが栽培化され起源した地域として知られている。予備調査から、この地域に分布する野生コムギの集団内には極めて高い遺伝的多様性が潜在することが示唆されたが、近年急速に進む政情不安定化と開発によって貴重な自然集団は存亡の危機に瀕している。

目的 本研究では、チュクロワ大学のHakan Ozkan教授との国際共同研究を強化することにより、これらの野生コムギ集団内の遺伝的多様性を適応の形質と中立的DNA変異の両面から調査し、変異の種類とその集団内頻度を解明する。これらを集団間で比較することにより、数千年かかったとされるコムギ栽培化の初期においてどのような遺伝的構成をもつ自然集団が人為選抜の対象となったのか明らかにする。また、集団内に手つかずのまま眠っている多様性の持続的・発展的な利用基盤を確立するため、自然集団から任意抽出して作出した「疑似自然集団」を整備し広く公開を目指す。

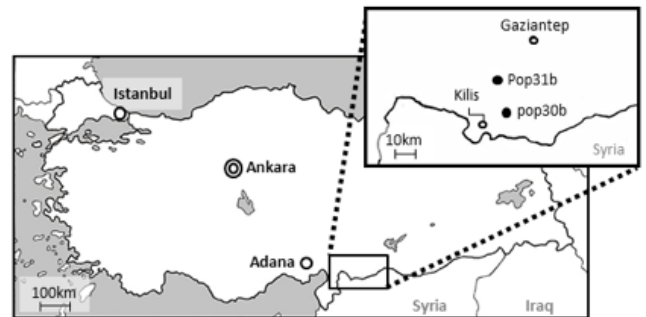
実験概要

材料と方法

調査集団：トルコ南部に自生する野生二粒系コムギ (*Triticum dicoccoides*) の2つの自然集団(30bと31b)において、集団内の多様性を調査した。

植物：30b集団では55個体、31b集団では36個体の種をサンプリングし、トルコのチュクロワ大学にて栽培後、それぞれの個体から全DNAを抽出した。

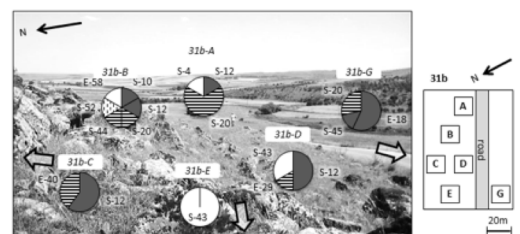
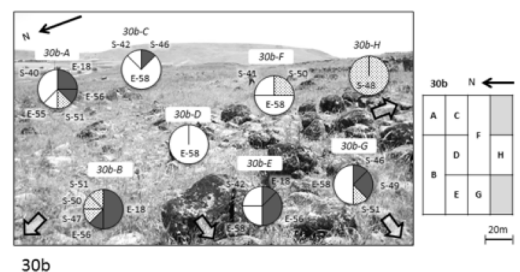
葉緑体DNAの多様性解析：これらのDNAを用い、コムギの葉緑体ゲノムに存在する24のマイクロサテライト座(業績9)についてそのアレル多型を調査した。



結果と考察

1) 極めて高い集団内変異: この地域に分布する野生二粒系コムギの自然集団内には極めて高い遺伝的多様性が潜在する(右図)。自然集団内には異なる遺伝子をもつ個体がパッチ状に分布しており、数メートル離れるだけで遺伝子型が異なることが判明した。ある集団(31b)内の91個体について調査した結果、平均遺伝子多様度($H=0.28$)は全世界のパンコムギの($H=0.04$)をはるかに上回っていた(業績6)。

2) この地域の遺伝資源保全の緊急性: 栽培化起源地では、自然環境の破壊が加速しており、野生コムギ遺伝資源が喪失の危機に直面している。紛争激化のため、本研究のサンプルはこの地域の最後のコレクションになる可能性が高く、その永続的な保全は喫緊の課題である。



Plastid group: ● I-1 ● I-2 ● I-3 ● I-4 ○ II

発表論文

1. Nishimura, K., H. Handa, N. Mori, K. Kawaura, A. Kitajima, T. Nakazaki (2021) Geographical distribution and adaptive variation of VRN-A3 alleles in worldwide polyploid wheat (*Triticum* spp.) species collection. *Planta* 253(6) : 132-132.
2. Matsuoka, Y. and N. Mori (2020) Reproductive and genetic roles of the maternal progenitor in the origin of common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Ecology and Evolution* 10(24) 13926-13937.
3. Ito, N., N. Mori, N. T. Miyashita (2020) Rhizospheric bacterial community structure of *Triticum* and *Aegilops* revealed by pyrosequencing analysis of the 16S rRNA gene: dominance of the A genome over the B and D genomes. *Genes & Genetic Systems* 95(5): 249-268.
4. Tsunewaki, K., N. Mori, S. Takumi (2019) Experimental evolutionary studies on the genetic autonomy of the cytoplasmic genome 'Plasmon' in the *Triticum* (wheat)-*Aegilops* complex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 116(8): 3082-3090.
5. Miyazaki, Y., P. M. Ngoc, K. L. Liberatore, S. F. Kianian, C. I. Vladutu, N. Mori (2017) Evaluation of grain dimension and weight using backcross recombinant inbred lines between wild and domesticated emmer wheat. *Journal of Crop Research* 62: 31-36.
6. Shizuka, T., N. Mori, H. Ozkan, S. Ohta (2015) Chloroplast DNA haplotype variation within two natural populations of wild emmer wheat (*Triticum turgidum* ssp. *dicocoides*) in southern Turkey. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 29(3) : 423-430.
7. Tsunewaki, K., N. Mori, S. Takumi (2014) Genetic effect of the *Aegilops caudata* plasmon on the manifestation of the *Ae. cylindrica* genome. *Genes & Genetic Systems* 89(5):195-202.
8. Mori, N., S. Ohta, H. Chiba, T. Takagi, Y. Niimi, V. Shinde, M. D. Kajale, T. Osada (2013) Rediscovery of Indian dwarf wheat (*Triticum aestivum* L. ssp. *sphaerococcum* (Perc.) MK.) an ancient crop of the Indian subcontinent. *Genetic Resources and Crop Evolution* 60(6): 1771-1775.
9. Ishii, T., N. Mori, Y. Ogihara (2001) Evaluation of allelic diversity at chloroplast microsatellite loci among common wheat and its ancestral species. *Theor. Appl. Genet.* 103: 896 - 904.

学会発表

1. 森直樹, 静貴子, 竹中祥太郎, 丹野研一, オズカンハカン, 大田正次 トルコ南部の野生エンマーコムギの自然集団における遺伝的多様性と疑似自然集団の作成による保全の試み. 日本進化学会 第25回大会 2023年
2. Naoki Mori, Takako Shizuka, Hakan Ozkan, Shoji Ohta Genetic diversity between and within two natural populations of wild emmer wheat (*Triticum turgidum* subsp. *dicocoides*) in southern Turkey: insights from chloroplast DNA fingerprinting. 8th Inter. Triticeae Symposium. 2017年.
3. Mori, Naoki Genetic diversity and domestication of emmer wheat. Invited Institute seminar at Cereal Disease Laboratory, United States of America Department of Agriculture (USDA)- Agricultural Research Service (ARS) & Univ. of Minnesota, St. Paul, Minnesota, USA. 2014年

共同研究先

チュクロワ大学農学部 (トルコ共和国)

United States of America Department of Agriculture (USDA)- Agricultural Research Service (ARS) & Univ. of Minnesota, St. Paul, Minnesota, USA.

岡山大学大学院農学研究科

研究助成金など

< 日本学術振興会 (JSPS) 科学研究費補助金 >

国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) 課題番号: 18KK0173 「野生コムギ集団に眠る未知の多様性の発掘と評価: 栽培化過程解明と育種利用基盤構築」

基盤研究 (B) 一般 課題番号: 23H02234 「野生コムギの生存戦略としての特異的休眠機構の解明と遺伝資源保全への応用」