

研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19780009
 研究課題名（和文） チャにおけるカフェインレス個体出現の遺伝的メカニズムの解明

研究課題名（英文） Elucidation of genetic mechanism of caffeine-less individual appearance in tea

研究代表者

荻野 暁子 (OGINO AKIKO)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・野菜茶業研究所・野菜・茶機能性研究チーム・研究員

研究者番号：70370567

研究成果の概要（和文）：カフェインを含まない茶品種を世界で初めて育成するために、近縁野生種のカフェインレス形質が種間交雑後代にどのように遺伝するか、成分分析と遺伝解析により調査した。その結果、カフェインレス形質は、劣性一遺伝子座に支配される形質であることが示された。さらに、カフェインレス形質を発現しないヘテロの個体を検出するための手法の開発も行い、選抜に使用できるマーカーセットも得られた。

研究成果の概要（英文）：The breeding of the world's first tea cultivar that does not contain the caffeine has been tried. To clarify the hereditary pattern of a decaffeinated character of the wild relative, the componential analysis and the inheritance analysis were done. The result suggested the possibility that the caffeine-less character might be controlled by one recessive locus. And, DNA markers that are able to detect the caffeine-less hetero individuals have been developed.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|------|-----------|---------|-----------|
| 19年度 | 1,300,000 | 0 | 1,300,000 |
| 20年度 | 600,000 | 180,000 | 780,000 |
| 21年度 | 700,000 | 210,000 | 910,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 2,600,000 | 390,000 | 2,990,000 |

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・育種学

キーワード：植物育種、遺伝

1. 研究開始当初の背景

カフェインは、チャにとって重要な成分であるが、その機能が強く作用する場合もあり、感受性の強い人からは、カフェインを含まない茶が求められてきた。本研究では、そのような消費者の要望に対応するため、元からカフェインを含まないチャを育成するこ

とを目指した。

2. 研究の目的

カフェインを含まないチャを育成するために、近縁野生種の持つカフェインレス形質がチャとの種間交雑後代にどのように遺伝するのか明らかにし、選抜のためのツールと

なる DNA マーカーの検出を行い、カフェインレス茶品種の育成に資する。

3. 研究の方法

チャの近縁野生種「タリエンシス赤芽」とその F₁ 世代、F₂ 世代を用いて、HPLC による成分分析と交配後代個体群の展開による遺伝解析を行いカフェインレス形質の遺伝特性を明らかにする。

さらに、既に開発されている DNA マーカーの中から、カフェインレス形質と連鎖するものを選び、ゲノム遺伝子型解析を行うことで、交配親となりうるカフェインレス形質ヘテロ個体を検出する手法を開発する。

4. 研究成果

チャの近縁野生種 *C. taliensis* の 1 系統「タリエンシス赤芽」の、後代個体群の成分分析により、「タリエンシス赤芽」の F₂ 世代に、カフェインレス形質を持つ個体が出現することが示された (図 1、2)。このカフェインレス形質は「タリエンシス赤芽」の持つ形質であったが、その F₁ 世代では発現していないことも示された。



図 1. カフェインレス形質を持つ「タリエンシス赤芽」の F₂ 世代個体

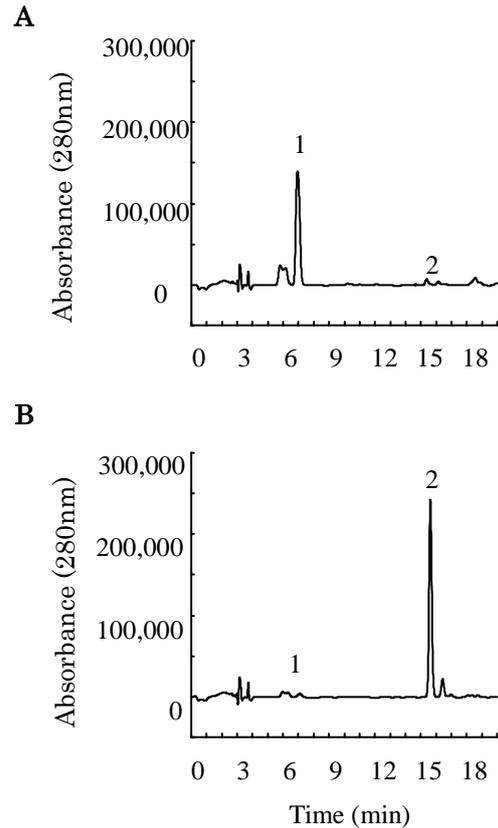


図 2. カフェイン分析の HPLC チャート
A: カフェインレス個体 B: やぶきた
ピーク 1: テオブロミン (カフェインの前駆体)
ピーク 2: カフェイン

次に、カフェインを含む「タリエンシス赤芽」の F₁ 世代の 2 系統を用いて、F₂ 世代個体群を作成し、その成分組成を分析した。105 個体の成分分析の結果、22 個体がカフェインレスで、83 個体がカフェインを含んでいたことから、カフェインレス形質は、1 遺伝子座に支配される劣性形質であると推定された。

カフェインレス形質の原因遺伝子は、カフェイン合成酵素遺伝子 *TCS1* およびそのホモログ *TCS2* であると考えられたので、*TCS1*、*TCS2* を SSR マーカーの連鎖地図上にマッピングし、その座乗する近傍領域の SSR マーカーと、遺伝解析に用いた 105 個体を用いて、グラフ遺伝子型解析を行った (図 3)。*TCS1* および *TCS2* は、チャのゲノム上では連鎖して座乗していたが、その近傍に座乗する 3 つの SSR マーカー (MSG0371、MSE0006、MSG0402) の遺伝子型を元に各個体のゲノムを型分けしたところ、カフェインレスの個体は、親世代の「タリエンシス赤芽」と同じゲノム型であったのに対し、カフェインを含む個体はいずれも片親または両親から由来したチャ型のゲノムを持っていた。このこと

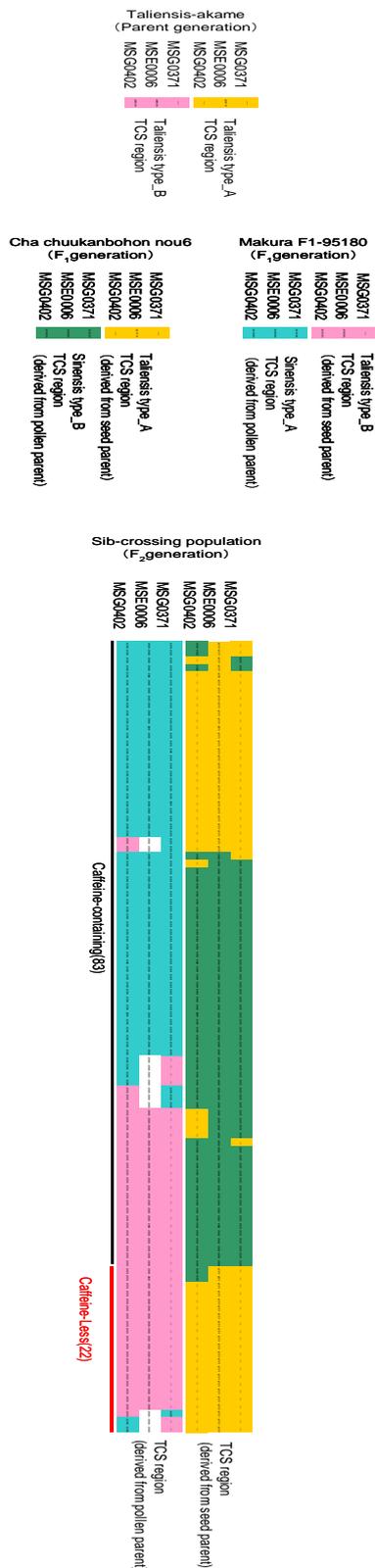


図3. 3SSR マーカーによるグラフ遺伝子型解析
 白色は、両親のどちらに由来するか明らかにならなかった領域を示す。SSR の遺伝子型 (bp) は、ボックス内の数字で示す。

から、カフェインレス形質とカフェイン合成酵素遺伝子 *TCS1* との間には、何らかの関連性があるものと推定され、また、本解析に使用した SSR マーカーは、「タリエンス赤芽」後代個体群の一次選抜には使用できることも示された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Akiko Ogin, Junichi Tanaka, Fumiya Taniguchi, Masayuki P. Yamamoto, Kyoji Yamada, Detection and characterization of caffeine-less tea plants originated from interspecific hybridization, *Breed. sci.*, 59, 277-283 (2009) 査読有

[学会発表] (計 2 件)

- ① 荻野 暁子, 「茶中間母本農 6 号」とそのきょうだい系統との交配により得られる集団にはカフェインレス個体が出現する, 育種学会第 115 回講演会 (つくば国際会議場), 2009. 3. 27-28
- ② 荻野 暁子, *C. taliensis* に由来するカフェインレス形質とカフェイン合成酵素遺伝子 *TCS1* との関係, 育種学会第 117 回講演会 (京都大学), 2010. 3. 26-27

[図書] (計 1 件)

- ① 荻野 暁子, 種間交雑に由来するチャのカフェインレス系統の検出および形質評価, 博士論文 (富山大学、富理工博甲第 12 号), (2009)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 取得年月日：
 国内外の別：

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

荻野 暁子 (OGINO AKIKO)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究
機構・野菜茶業研究所・野菜・茶機能性研
究チーム・研究員

研究者番号：70370567