

# 陳 述 書

京都学園大学 バイオ環境学部 教授 金川貴博

本年 10 月 1 日に新潟地方裁判所高田支部で言渡された遺伝子組換えイネ野外実験の差止裁判の、判決文を読んだ感想を以下に述べます。

## 1、略歴

2005 年 7 月までの略歴は甲第 4 号証の私の陳述書の冒頭に詳しく述べておりますが、その後、2006 年 3 月 31 日に（独）産業技術総合研究所を退職し、翌日の 4 月 1 日に京都学園大学 バイオ環境学部 教授に就任して、現在に至っています。

## 2、判決文に対する感想

### (1)、論点のすりかわり

まず指摘したいことは、争点(3)は、本来、本件栽培実験においてディフェンシン耐性菌出現の危険があるかでしたが、判決文の 15 ページでは、「3 争点(3)（本件栽培実験においてディフェンシン耐性菌出現の危険があるか（ディフェンシンがイネの体外に漏出しているか）」（15 ページ 3 行目）となっておりますように、「ディフェンシン耐性菌出現の危険」の論議が、「ディフェンシンがイネの体外に漏出しているか」という論議にすりかわっております。

このように論点がすりかわったのは、仮処分申請時に被告が提出した書面<sup>1)</sup>（債務者準備書面（5）平成 17 年 9 月 27 日 5 ページ）において、「債権者の言い分を論理的に解釈すると、要するに」として、債権者の言い分を不当に狭く限定したことに起因しています。そして、この議論のすりかえの結果として、耐性菌出現の可能性についての一番基礎的な部分（しかも原告・被告間で論争のない部分）が、判決時に見落とされたようです。

### (2)、原告・被告間で論争のない部分について

次に指摘したいことは、耐性菌出現の可能性についての一番基礎的な部分は原告・被告間で論争のない部分だということです。

なぜなら、今回の遺伝子組換えイネ（以下、本 GM イネと略称）を植えることでディフェンシン耐性菌が出現する可能性があることは、本 GM イネを創出した被告の職員（北陸研究センター所属）が、裁判前に、学術誌（日本農芸化学会が発行す

る「化学と生物」)に掲載された論文(甲3号証)で、すでに述べているからです<sup>2)</sup>。

この論文で、被告の職員は、「作物の病害抵抗性育種を目指す際に常に問題となる大きな問題の一つとして、病原菌の変異による抵抗性崩壊(ブレイクダウン)があげられる。イネ育種の場合でも、特に真性抵抗性遺伝子をもつ系統・品種は、しばしばこの問題に直面することが知られている。ディフェンシン遺伝子を導入した組換えイネもまた、抵抗性崩壊をひき起こすのだろうか。」(甲3号証「化学と生物」2005年4月号233ページ左21-27行目)と書いています。そして、この記述に続いて、ディフェンシン耐性菌出現の可能性について、「抗生物質などと比較して、抗菌蛋白質(引用者注:ディフェンシンはその一種)は一般的に病原菌に対して“穏やか”に作用すると考えられている。また、抗菌蛋白質が細胞膜に作用するという特性上、病原菌が細胞膜の構造を劇的に変化させることで抗菌蛋白質の攻撃を“解決”するにはあまりに大きな遺伝的变化を必要とするため、抗生物質や農薬の主成分である薬剤と比較して、抗菌蛋白質では抵抗性崩壊の懸念は低いと考えられている。」

(233ページ左27-34行目)と一般論を述べています。この前ページには、「ディフェンシンに対する抵抗性を獲得する例が示されている」(232ページ左25-26行目)と書いてありますから、ディフェンシン耐性菌が出現した過去の例を被告職員がすでに知っていたことがわかります。そして、同ページの図3を見ると、図の左下に「抵抗性変異型(糸状菌など)」と書いて、過去に出現したディフェンシン耐性菌の耐性機構を図示しています。被告職員がディフェンシン耐性菌について、十分に理解していないとこのような図は書けないはずです。つまり、この図を見ると、被告は、ディフェンシン耐性菌が出現する可能性があることを十分に認識していたことがわかります。そして、233ページに「筆者らは現在、ディフェンシン、抗生物質および農薬の有効成分を用いて耐性菌の出現頻度の比較解析研究を進めている」

(233ページ34-36行目)と述べていますから、被告職員は、裁判が起こる前に、ディフェンシン耐性菌の出現頻度を測定する実験を行っていたはずですが、その内容は公表されていません。

この論文の記述からわかるとおり、本GMイネの栽培でディフェンシン耐性のイネ病原菌が出現する可能性があることは、被告側も事前に認識していたことです。一般論から言っても、ディフェンシンのような抗菌物質を人工的に使用すれば、耐性菌が出る可能性があることは、科学者の常識というべき話です。ですから、この点については、原告も被告も見解が一致するところでしょう。

### (3)、原告・被告間で争いとなる部分について

これに対し、原告・被告間で見解が異なると思われるのは、ディフェンシン耐性菌出現の頻度が高いか低いかという点です。この論文が出版された2005年4月の時点では、頻度が低いという有力な論文<sup>3)</sup>がありましたが、その半年後の2005年11月の時点ではすでに、耐性菌が出現する頻度はもっと高いと考えられるようになっておりました。世界最高峰の学術誌であるNatureのon line news(2005年11月2日)に耐性菌出現の頻度が思ったよりも高かったということが述べられています<sup>4)</sup>。また、この記事には耐性菌が私たちの健康に大きな問題をひき起こすという点も述べられています。この記事の他にも、抗菌蛋白質(ディフェンシンもその一種)の耐性菌については、すでに多くの論文に取り上げられており、耐性を獲得した菌の例が紹介されています<sup>5)</sup>。したがって、本GMイネの栽培に伴い、ディフェンシン耐性のイネ病原菌が出現する頻度は相当に高いと考えるべきです。

### (4)、様々なタイプの耐性菌の出現の可能性について

もう1つ、原告・被告間で見解が異なると思われるのは、本GMイネの栽培に起因して、いかなるタイプの耐性菌まで出現する可能性があるかという点です。なぜこの議論をするかといいますと、出現する耐性菌の範囲によってその被害の大小・程度も変わってくるからです。

「抗菌蛋白質として多数の生物種に存在するディフェンシン」と被告職員が甲3号証の論文の冒頭に書いているように、ディフェンシンは、植物だけでなく、動物(ヒトや昆虫などを含む)も体内で必要に応じて生産している物質で、病原菌に対する防御の第一線を担う物質です。ディフェンシンの濫用で、様々な病原菌が耐性を持つことが考えられます。

この点、被告は、本GMイネが生産するカラシナディフェンシンに対する耐性を持ったイネ病原菌の出現しか考えていないようです。しかし、本GMイネの栽培に起因して、イネ以外の動植物の病原菌もディフェンシン耐性を獲得する可能性があります。これを説明するため、耐性菌の出現に至るルートの一例を別紙1図に示しました。被告の職員が論文(甲3号証の論文233ページ)に書いているのは、カラシナディフェンシン耐性のイネ病原菌が出現するというケース(別紙1の図の左端の欄)ですが、この場合、遺伝子の水平伝播という機構を通じて、カラシナ病原菌にカラシナディフェンシン耐性の遺伝子が移動して、カラシナディフェンシン耐性のカラシナ病原菌が出現し、菜っ葉類に大きな被害を与えるおそれがあります。また、水平伝播でカラシナディフェンシン耐性の遺伝子がヒトの病原菌に移動して、

カラシナディフェンシン耐性のヒト病原菌が出現するおそれがあり、この場合に、交差耐性という仕組みによって、この菌がヒトディフェンシンにも耐性であるおそれがあります。つまり、水平伝播と交差耐性で、ヒトディフェンシン耐性のヒト病原菌が出現するおそれも十分にあります。

また、被告職員が示したディフェンシン耐性のイネ病原菌の出現というルートを経るのではなく、カラシナ病原菌やヒト病原菌がディフェンシンと直接接触して耐性を獲得するというルートも考えられます。そのルートもいくつか考えられますが、その一つが、今回、鑑定にまで発展したイネから水田へのディフェンシンの漏出を経るルートです。このルートについて考える場合、たとえば、イネの茎からディフェンシンが漏出して茎から 0.1 mm の範囲内が耐性菌出現に好都合な濃度になったとすると、病原細菌の大きさが 0.001mm ほどなので、これでも十分に耐性菌が出る可能性があるわけです。しかしながら、現在の実験技術では、そのような狭い範囲内の濃度を測定する手段がなく、また、イネを水に漬けて測定したのでは、ディフェンシンが多量の水で薄まってしまうためにイネ近傍での濃度がわからず、鑑定で確認することは困難でしょう。もしディフェンシンが高濃度に検出されれば、耐性菌出現の危険性は実証されますが、そうでない場合は結論が出ません。このように鑑定では結論が出ない事柄については、学術論文などに記載されている知見を基にして判断をすべきであると思います。

#### (5)、耐性菌による被害の程度について

それでは、ディフェンシンに対する新たな耐性病原菌が出現する事態になれば、被害はどうか。ここが重要な点です。ディフェンシン耐性病原菌が出現すると、甚大な被害が予想されます。それは(4)で指摘しました通り、カラシナ以外にも多くの動植物がディフェンシンを作っており、これらの生物に対する病原菌も耐性を持つ可能性があるからです。その結果、ディフェンシンによる防御ができなくなって、耐性病原菌により植物が枯れたり、昆虫などが死ぬ可能性があり、食料生産に影響するだけでなく、生物多様性を損ない、生態系に多大な悪影響を及ぼして、私たちの生活に大きな影響を与えるおそれがあります。のみならず、耐性菌により私たちの健康にも大きな影響を与える可能性があります。詳しくは、「日本の科学者」2006年12月号に掲載された私の論文に記述しておりますので、別紙2として添付します。

#### (6)、結論

以上の通り、多くの生物が病原菌を撃退するために作っているディフェンシンに

対して耐性を持つ菌が出現し、増殖した場合には、それは食料供給、生物多様性、ヒトの健康などに深刻な影響を与える可能性があります。

本来、このような甚大な被害を惹起するおそれがある行為は絶対に行ってはいけません。このため、ディフェンシン耐性菌が出現する可能性があるかどうかは十分慎重に見極める必要があります。その意味で、「ディフェンシンがイネの体外に漏出しているか」という部分的な問題だけを検討して「ディフェンシン耐性菌出現の危険があるか」に結論を出すことは許されることではありません。


ディフェンシン耐性菌が出現した時の被害の甚大さを十分に頭に置いた上で、判決文を書いて欲しかったと思います。

#### 引用文献

- 1) 債務者準備書面 (5) 平成 17 年 9 月 27 日
- 2) 川田元滋、黒田秧、田中宥司「抗菌蛋白質ディフェンシンの多様な機能特性」化学と生物、43、229-234 (2005)。 (甲 3 号証)
- 3) Zasloff, M.: Antimicrobial peptides of multicellular organisms. *Nature*, 415, 389-395 (2002)。 (甲 7 0 号証生井兵治氏の陳述書(3)別紙 3)
- 4) Schubert, C.: Microbes overcome natural antibiotic: Might we create superbugs that resist our bodies' ancient defences?, *Nature News on line*, 2 November 2005。 (甲 7 2 号証)
- 5) たとえば、  
Buckling, A., Brockhurst, M.: RAMP resistance, *Nature*, 438, 170-171 (2005)。 (甲 2 1 号証)  
Bell, G., Gouyon, P-H.: Arming the enemy: the evolution of resistance to self-proteins, *Microbiology*, 149, 1367-1375 (2003)。 (甲 1 1 7 号証)  
Perron, G. G., Zasloff, M., Bell, G.: Experimental evolution of resistance to an antimicrobial peptide, *Proc. R. Soc. B*, 273, 251-256 (2006)。 (甲 9 3 号証)

以上

平成 2 1 年 1 2 月 1 3 日

金川 貴博 

東京高等裁判所第 2 0 民事部 殿