

遺伝子組換え大豆自生調査in台湾 2015

(一社) 農民連食品分析センター 八田純人

はじめに

台湾の穀物自給率は26.3%となっており、穀物供給の多くを輸入に委ねています¹。台湾は、こうした背景を持つ他国と同様、遺伝子組換え作物（以下、GM作物）の輸入を認めており、2001年6月に告示された遺伝子組換え安全評価法に基づき、トウモロコシ60品種、ワタ6品種、ナタネ2品種、大豆20品種、合計88品種を食用として承認、流通が可能となっています(2015年5月現在)。

特に国内供給される食用油の7割が大豆油である台湾は、その原材料をアメリカなどの遺伝子組換え大豆生産国に依存しています。著者らはこれまで、遺伝子組換え作物の輸入によって、環境へどのような影響や現象が観察されるか調査をおこなってきました。その一つ、遺伝子組換えナタネ自生調査の結果によれば、遺伝子組換え作物の輸入をおこなうと、1.陸揚げ実績のある港周辺には必ずGM作物の自生が発生する、2.輸入トン数より長距離輸送によってGM作物の自生は顕著になる、が確認されています。台湾の大豆油に関する背景まとめた植物油information²によると、現在、大豆油を搾油する工場はシェア順に、大統益股杉有限公司（TTET）、中聯油脂股份有限公司

（CUOC）、台湾糖業股份有限公司、大順興製油股份有限公司の4

社とされています。西海岸に立地する中聯油脂股份有限公司以外は

港から離れた内陸部に立地しています(Fig1)。これは、遺伝子組換え

大豆（以下、GM大豆）の長距離輸送が恒常的におこなわれていることを示唆するもので、陸揚げ港と搾油工場を結ぶ運搬路にはGM大豆が自生している可能性が高いと考えられます。

本報告は、2015年5月14および17日、家族旅行の途中、持参していた遺伝子組換え大豆簡易試験キットを用い、高雄にある穀物埠頭と搾油工場周辺、台南市隆田にある搾油工場周辺の2地点におけるGM大豆の自生状況についてまとめたものです。



Fig1. Major supplier of soybean oil in Taiwan

調査と試験法について

試料の採取方法は、調査地点ごとに異なるため、詳細は下記に記載しました。検査方法は、Romer Lab社製ラウンドアップ耐性タンパク質検出試験紙SeedChek(R)RURによる簡易試験法(Fig.2)を用い、採取された試料がモンサント社の除草剤耐性遺伝子組換え大豆「ラウンドアップ・レディ大豆」であるかについての確認をおこないました。

調査地点と分析結果について



Fig.2 RoundupReady soybean screening test kit (Lateral Flow)

¹ *行政院農業委員会農業統計資料 <http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/indicator/Indicator.aspx>

² 日本植物油脂協会：植物油Information第86号(<http://oil.or.jp/info/86/index.html>)

高雄市穀物埠頭周辺(カオシュン/kaohsiung)

2015年5月14日、MRT高雄国際空港駅から自転車を利用し、この地域の産業道路と考えられる道沿いと台湾糖業股份有限公司周辺、穀物陸揚げ場所を対象とし、約10kmの調査をおこないました。その結果、2地点で大豆のこぼれ落ちを確認、複数個の大豆を採取しました (Fig.3)。このうち1箇所ではトウモロコシも1粒採取されました (Fig.5)。採取された試料は、一粒ごとに半分に割り、その半分ずつを一つに混合したものを分析試料としました。これらを簡易試験法で検査したところ、2地点で採取された試料はいずれもGM大豆であると判定されました。



Fig 3. Kaohsiung tracking map (May14, 2015)

台南市隆田周辺(たいなんしロンティエン/Tainan Longtain)



Fig4. 台湾糖業股份有限公司



Fig5. soybean and corn on road

2015年5月17日、隆田駅からスタートし、輸送ルートと考えられる産業道路、大豆油を搾油する「大統益股杉有限公司」周辺、そこから再び駅まで戻る道沿い約7kmで調査をおこないました(Fig. 6)。調査ルート上にはかなりのこぼれ落ちがあり(Fig.7,8)、種子の他に、発芽した個体、開花している個体 (Fig.9)、着実し枝豆になっている個体も確認されました (Fig.10)。採取対象試料が多数で、全てを採取することは困難であったため、道路の交差点ごとに発芽可能と考えられる形態を保っている大豆10粒を採取し、1検体としました。植物体の場合は葉の一部、または丸ごとを採取し、1個体1検体としました。

大豆6検体、植物体8個体、合計14検体を採取しました。その結果、簡易試験法で13検体がGM大豆と判定されました。(Table2)。

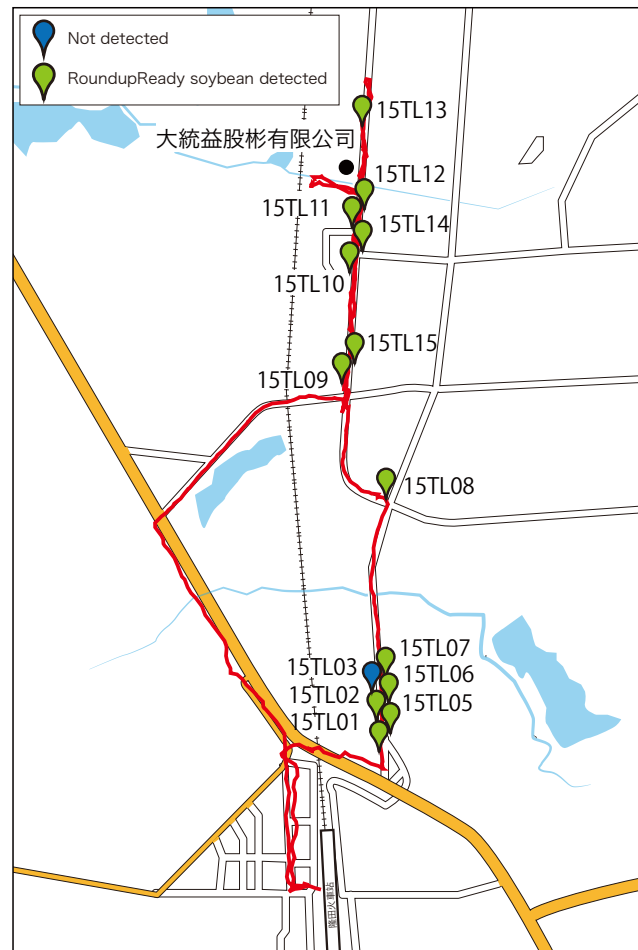


Fig 6. Longtain tracking map (May17,2015)



Fig7. 道路上にこぼれ落ちている大豆1

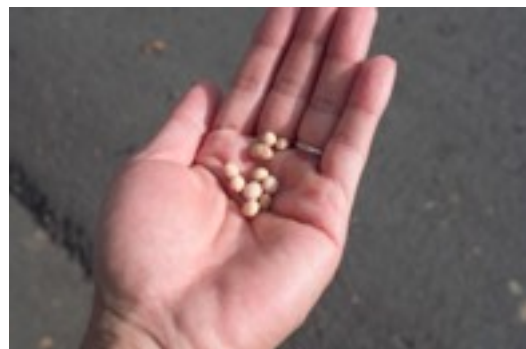


Fig8. 道路上にこぼれ落ちている大豆2



Fig9. 開花している個体TL07 (花弁は紫色)



Fig.10 着実している個体

Table2 The test result of GM soybean in Kaohsiung(TK Group)/Longtain(TL Group)

No.	type	Place	Result (Screening test)
TK01	Soybean	Kaohsiung	RoundupReady soybean detected
TK02	Soybean	Kaohsiung	RoundupReady soybean detected
TL01	Soybean	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL02	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL03	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL05	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL06	Plant	Longtain	Not detected
TL07	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL08	Soybean	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL09	Soybean	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL10	Soybean	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL11	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL12	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL13	Soybean	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL14	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected
TL15	Plant	Longtain	RoundupReady soybean detected

まとめ

高雄市穀物埠頭周辺で2検体、台南市隆田周辺で14検体、合計16検体を採取しました。このうち簡易試験法では15検体がGM大豆であると判定されました。

高雄市穀物埠頭周辺(カオシュン/kaohsiung)

大豆のこぼれ落ちが確認され、2地点で複数個を採取しました。陸揚げ場所と考えられる港湾の入口付近にはゲートがあり、今回の立ち寄りは見送っており、陸揚げの方法などの確認はできませんでした。また、運搬ルートとして事前に見込んでいた道路が、実際は、商店街などのたちならぶ生活道路でした。この点で、調査対象とする道路の選択が一部適切ではなかったと考えられます。

こぼれ落ちが確認されたのは2地点とも翠亭南路でした。この道路は、穀物運送トラックが調査中、何台も通過していました (Fig.11)。検体TK01が採取された場所は、工場から最初の曲がり角にあたり、こぼれ落ちが置きやすい場所と考えられます。もう1地点は、翠亭南路を北に向かった場所で、量は少ないものの、道の脇に点々とこぼれ落ちが確認されました。以上の結果と、周辺道路の道幅、周辺を走行する車両のタイプ、一般生活に関連のある道路との接続状況を考慮すると、陸揚げされた穀物はサイロから新生路、金福路、17号中山四路、翠亭南路を通り、穀物運搬用車両で工場に運搬されていると推測されました。また、工場にはコンテナが山積みになれおり、コンテナ方式による鉄道輸送と穀物運搬用車両の2つの運送ルートが存在する可能性も考えられました。

工場周辺は、清掃されており、管理が行き届いている印象でした。調査中も港湾内を清掃車両が作業をしていました。こぼれ落ちの状況は、こうした管理により、港湾および工場周辺では自生が抑えられている可能性があると考えられました (Fig.12)。



Fig11. Soybean transportation vehicle



Fig12. Road cleaning Truck

台南市隆田周辺(たいなんしロンティエン/Tainan Longtain)

今回の調査では、合計14検体を採取しました。簡易試験法では、白色の花をつけていた1個体 (TL06) を除き、全てでGM大豆を検出しました。

大豆が発芽し、自生したと考えられる個体も確認されました。開花している個体には、花が白色の個体と紫色の個体があることが確認できました。モンサント社のWebページによれば、ラウンドアップ・レディ大豆は紫の花を付けるタイプのようです³。花の色のみで品種の特定は不可能ですが、白色または紫色の花をつける大豆が自生していることから、2品種以上のこぼれ落ちが起きていることが確認されました。

先述の日本植物油脂協会の植物油infomationによれば、台湾の大豆輸入はパナマックス方式（いわゆる大型輸送船舶によるバルク輸送）より、コンテナ方式による輸送比率が高いとされています。この比率が高い理由は、コンテナ輸出が多い台湾ならではのもので、空荷の出戻りコンテナを利用し、コストを削減しているとの記述があります。搾油工場はほとんどが内陸部にあるという立地条件から、コンテナ陸揚げ後、コンテナごと鉄道線に積み替えを行い、鉄道による陸送で工場まで届ける方法がとられているとあります。

これらの情報に基づいて考えると、大統益股彬有限公司までは気密されたコンテナ運送が主力となっており、こぼれ落ちや自生は起こりにくいと思われていました。GoogleMapにも引き込み線が存在が確認できます。しかし、実際は工場周辺の道路上にこぼれ落ちが多数確認されたほか、工場前にも穀物運搬用車両が停車しており、トラック陸送が頻繁に行われていることがうかがえる状態にありました(Fig.13)。さらに、GoogleMap上に鉄道の引き込み線が描かれている場所には、比較的新しいコンクリート壁が設けられており、ここ数年内に鉄道線による輸送ルートが廃線になったと考えられる状態にありました(Fig.14)。これらを整理すると、現在は穀物運搬用車両による輸送が主力になっていると考えられます。

なお、このようなこぼれ落ちが確認される地域ではトウモロコシのこぼれ落ちも観察されますが、今回確認されませんでした。



Fig. 13 Soybean transportation vehicle



Fig.14 closed rail way

考察と今後の課題について

今回、調査を実施した2地域でモンサント社のGM大豆が検出されました。特に、台南市隆田にある大統益股彬有限公司周辺では、大量のこぼれ落ちのほか、発芽した大豆の自生が確認されました。大統益股彬有限公司用の大豆を陸揚げする港は高雄市と予想され、陸路で90kmほどのトラック運送をおこなっていると推測されます (Fig.15)。このルートが実際に存在するなら、今回の調査で確認できた自生は極一部であり、実態はより広範囲に渡ると考えられます。

大豆は自家受粉性が高いため、特許で保護された組換え配列をもつ大豆が、台湾のマメ科在来植物やマメ科園芸種と交配したり、雑種化、野生化する可能性は、ナタネと比べれば小さい⁴と考えられますが、私たちのこれまでの調査経験からすれば、推測される長距離輸送は、自生の把握が困難だけでなく、自生が確

³ モンサント社, 当該ページは現在削除された。 http://www.monsanto.co.jp/biotech/diary/soybeansdiary/soybean_001.html

⁴ ほ場で遺伝子組換えダイズとツルマメが交雑する可能性は低い, 農業環境技術研究所研究成果情報平成18年度(第23集)主要研究成果5, http://www.niaes.affrc.go.jp/sinfo/result/result23/result23_22.html

認された場合、管理や対策が難しいことがわかっており、具体的な調査がおこなわれるまで楽観はできないと判断します。

また、今回、高雄市の工場周辺ではトウモロコシのこぼれ落ちも確認されました。このトウモロコシについては現在試験中ですが、仮に、遺伝子組換えトウモロコシであった場合、他家受粉性が高く、花粉の飛散距離も大きいトウモロコシが、運送途中にこぼれ落ち、自生すると、周辺農地で栽培されるトウモロコシと交雑する可能性も考えられます。

この調査結果が、台湾の農民団体や市民団体、行政などに伝わり、連携のとれた計画的で科学的な遺伝子組換え作物自生調査が実施されることを望みます。

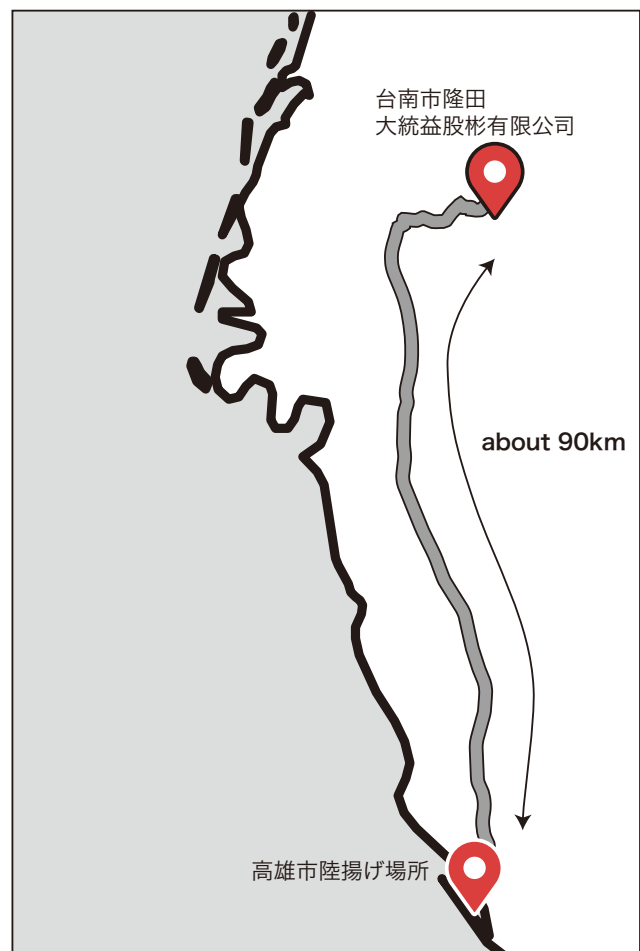


Fig.15 Transportation route from Kaohsiung to Longtain (Supposed)

補足

詳細な調査ルートや調査地点などはGoogleMap上に公開してあります。

GoogleMap：GM大豆自生調査in台湾高雄市150714：https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zXnmyww7Y0wg.k_pZfxNKQEZW&usp=sharing

GoogleMap：GM大豆自生調査in台湾台南隆田150717：<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=zXnmyww7Y0wg.kLQTVdgp1rxo&usp=sharing>