

Loss Prevention Circular 大豆貨物の熱損傷 – 検査の重要性

こちらは、英文記事「[Heat damage in soya bean cargoes – the importance of inspections](#)」（2016年10月26日付）の和訳です。

大豆貨物が「貯蔵焼け」状態で船積みされるケースが増えているようです。

“Apparent condition(外観上の状態)”の範疇において、重要かつ目視可能な兆候を逃さない事で、自己発熱を生じやすい大豆貨物である事を早期に発見し得るのです。



Gardでは今年（2016年）、主にブラジル、ウルグアイなどの南米で船積みされた中国向けの大豆貨物に関して熱損傷関連のクレームを数多く見受けました。大豆は比較的高価な商品であることに加え、一度に大量に輸送されるため、ひとたび紛争が生じると、数百万ドルにもものぼるクレームとなる場合があります。

大豆の熱損傷は、大豆に含まれる微生物・細菌によって生じる自己発熱に関係しており、これは、船積み時に大豆貨物の一部で含水率と貨物温度が上昇することの組み合わせによって生じます。また、往々にして荷揚前に貨物が船内に長期間に亘って保管されている点も熱損傷に寄与しており、自己発熱と微生物による品質の劣化を一層悪化させます。この点については、[Loss Prevention Circular No. 03-13 \(Prevention of soya bean cargo claims、英文のみ\)](#)も併せてご参照ください。

2016年に収穫された大豆の一部は（少なくとも、ブラジルでは）生育中と収穫時に雨の影響を受けたと伝えられています。そのため、今年大豆は、過剰に水分を含んだ状態で倉庫保管、輸出が行われたものと考えられます。菌類の胞子は、保管中の大豆等の農産物に（農産物の乾燥の程度にかかわらず）必ず付着しているものですが、目視で見つけることは不可能です。これらの胞子は、大豆に含まれる水分量が通常レベルのときは休眠状態にあり、保管場所の湿度が一定レベルを超えると増殖を開始します。その成長は、はじめはとてもゆっくりです。そのため、アクセスが可能な積付場所で温度上昇が見られ、大豆が正常な状態であることを示す黄色や淡い色から別の色に変化し、或いはカビがはっきりと見て分かるようになる程に、胞子の増殖が進んだ時点で初めて船長は異常な貨物が積載されている事に気付くのです。そして、こうした症状が、荷揚港における多額の貨物クレームにつながっています。

さらに、中国において上記とは異なるクレームも発生しています。それは、赤色や紫色に変色した大豆貨物に関するものですが、その変色が、畑で感染した（つまり、航海中に生育したものではない）カビを原因とするものであったため、荷受人は後日、そのクレームを取り下げました。

船積み

船長は、貨物の船積み前に、ばら積み貨物の品名（例えば、大豆）が記載されたばら積み貨物船積み書類を受け取りますが、そこには通常、船積み予定貨物の含水率に関する具体的な情報は記載されていません。貨物申告書には最大許容レベルが記載されていますが、これは売買契約上許容される最大水分量の参考値に過ぎないのです。南米産大豆について契約上定められている含水率の上限は、例えば、ブラジルでは最大14%、アルゼンチンでは最大13.5%など、多くの場合、安全保管のために推奨されるレベルを優に上回っています。つまり、多くの貨物の含水率は売買契約で定める範囲には納まっているものの、輸送中に自己発熱を生じるレベルを超えている可能性があると言えます。

先に述べたとおり、自己発熱を引き起こす主な要因は、船積み時の積荷の温度と含水率であり、貨物の含水率にバラつきがある場合、特に積荷中の最も水分値が高い部分が問題になります。[Loss Prevention Circular No. 03-13](#) に、温度ごとの大豆の「おおよその」安全保管期間を示した表を掲載しています。この表によると、含水率14%、温度21°Cでの安全保管可能期間は45日であり、これは南米から中国へ大豆を輸送する場合の通常の航海日数と同じです。言い換えると、船積み前に長期の保管期間があったり、航海が遅延したりすると、発熱に重大な影響を及ぼす可能性があります。安全保管能力の評価に必要な荷口ごとの詳細な含水率データは、貨物の利害関係者しか入手できず、運送人は入手できません。船長には、含水率13%の大豆も、15%の大豆も、見た目は全く同じに見えるはずですが、明らかに水分を多く含んでいることが分かる貨物以外は、船積み作業時に含水率をチェックすることは船長の責任の範囲外です。船長は、信頼に基づいて貨物を引き受けるのであり、船内で安全に保管可能かどうかを判断するのは用船者や荷送人です。

ただし、船長は、船積みされる大豆の含水率を知らなくても、その経験から自己発熱しやすい貨物であることを示す「外観」的な特徴を早い段階で見分けることは可能であり、船員にもその経験を共有しておくことが望まれます。

ケーススタディ-自己発熱

以下は、あるGardのメンバーが遭遇した2016年7月の事例です。ブラジルで大豆の船積み作業中に、積付場所の黒ずんだ大豆に気付いた船長が作業の中止を指示しました。穀物の専門家に助言を求めたところ、黒ずんだ大豆（以下の写真参照）はいわゆる「貯蔵焼け」現象によるものであったことが明らかになりました。

以下の写真から、焼けて黒ずんだ豆は、正常な黄色や薄茶色の豆よりも目立つことが分かります。貯蔵焼け現象は、十分な通気を確保せずに水分を過剰に含んだ豆を長期間保管した場合に生じます。貯蔵焼け現象のプロセスは、微生物による自己発熱から始まりますが、微生物学的代謝により自己発熱する微生物は「セルフ・パステライゼーション(自己的加熱殺菌作用)」効果により死滅し、それに続いて大豆に含まれる油分の酸化発熱により高温状態が生じ、その結果大豆が焼けて黒ずんでしまうのです。このような品質劣化が生じた場合、農家やサイロの管理者が、熱損傷を受けた大豆を粉碎し、港の輸出ターミナルに運ぶ予定の損傷していない積荷と混ぜてしまうことがあります。最近の売買契約では、1%程度の焼けた豆の混入を認めるものが一般的です。ここで問題になっているパラナグア（ブラジル）の積荷の場合、黒ずんだ豆の発生率がこのレベルをはるかに上回っていました。そうした貨物は、船長が想定していた良好であることを示す外観的な特徴と明らかに異なっていました。真っ黒な豆が目立つ貨物は、中国（積荷の仕向地）でクレームが生じる危険性があることが想定されました。この記事の写真は、荷揚時の貯蔵焼けした積荷の状態を示しています。船長は既に船積みされていた黒ずんだ豆が含まれる荷口を拒絶し、良好な大豆との入れ替えを求めました。

穀物の専門家は、貯蔵焼け大豆が広範囲にわたる場合、船積みされる貨物が過剰な水分を含有している可能性を示唆しました。貨物の入れ替えについて用船者と合意するまでの間、すべてのカーゴホールドの積荷温度の定期的なチェックが行われました。その2~3数週後には、積付場所の貨物の表面部分で温度がかなり上昇していることが確認されました。

通常船積み作業中の積荷の温度にあまり大きなバラツキはありません。大きなバラツキが見られたということは、見た目は良好であるとして積載された積荷（大豆）の一部で自己発熱が生じていたことを示しています。微生物による自己発熱の性質として、時間の経過と共に損傷の度合いが増すことから、自己発熱による熱損傷の程度は、船積み時点ではそれ程ではなかったものが、航海中に増加するものと推測されます。この積荷が中国に到着した時点で、当事者であるGardのメンバーには、何らの責任も打つ手もなかったにもかかわらず、中国の荷受人がクレームを提起することが見込まれました。

そのメンバーは、仕向地を中国から欧州に変更すること、自己発熱に伴う積荷の劣化及びそれに伴う付随的な結果に関して免責を受けることに関して特別な取り決めについて用船者と交渉を行いました。最終的に、荷揚げ時に自己発熱による損傷は確認されたもののクレームは発生しませんでした。

この事例で重大クレームを回避できた要因は、積荷温度の管理が適切に実施されたことと併せて、黒ずんだ大豆が大量に積み込まれたことに初期に気付いた船長の用心深さでした。船員が積荷の正確な温度を測ることは容易ではありません。しかし、例えば複数港での積み揚げに伴う遅延等、船積み作業や航海の遅延が生じた場合、適切な温度計測体制があれば、積荷の自己発熱の兆候を察知するのに役立ちます。温度計測の際は、燻蒸、海況、天候など、安全面に配慮するようにしてください。

ケーススタディー 紫色の大豆

次は、紫色の大豆が混入していた事例です。ある中国の荷受人が貨物船が原因で損失が生じたと主張しました。紫色に変色した大豆の写真（下記）を参照してください。穀物の専門家によると 畑での紫斑病菌の感染による菌病（セルコスポラ斑点病）が大豆を赤色や紫色に変色させた原因であるようです。苗が感染すると、表皮の一部に紫色の染みのある豆になります。しかし、この菌は、収穫後に貯蔵されている状態（サイロの中でも、カーゴホールドの中でも）では増殖しません。よって、積荷で発見された赤色や紫色の大豆は、船積みされる前から混入していたものであり、海上輸送に伴って生じたものではありませんでした。

荷受人はクレームを取り下げました。この菌に感染した大豆は、油やたんぱく質の品質には影響しないと考えられますが、それで作られた大豆ミールは「紫色」になってしまうことがあります。したがって、赤色や紫色の大豆の混入にも注意すべきでしょう。

ロスプリベンションに関する一般指針

法律上、貨物の運送責任制度に基づき、貨物が船積み時に外観上良好な状態にあることを点検し、かつ、船長が船荷証券に記載された項目の正確性を確認できるようにする義務があることを覚えておくことが重要です。また、船長と船員は、船積みされた貨物を適切に管理する義務も負います。以下に、大豆貨物を輸送する際の推奨事項をまとめました。

- 船長と船員は、船積み作業中は注意を怠らず、休憩時間を利用して、可能な限り詳細に目視による確認を行うべきです。
- 大豆は淡い黄色または茶色の外観をしています。売買契約上では、損傷を受けた豆や変色した豆の一定の混入は許容されるものの（焼けた豆の場合は通常1%）、積荷の一部が明らかに通常の色とは異なり、変色した部分や黒ずんだ大豆がある場合には助言を求めてください。
- 理想的には、船積み作業の休憩時や作業完了時に、換気判断のために積荷の温度を計測すべきです。温度のバラツキ（およそ5~10° C）や温度の上昇があった場合、自己発熱が既に始まっている兆候かもしれません。
- 船積み後、大豆貨物は、船積港で停泊中か航海中かを問わず、他の穀物と同様に同じように管理すべきです。すなわち、荷送人の定めた期間にわたって燻蒸した後は、常に湿気がない状態を保ち、通常の海上での慣行に従って適切に換気します。ばら積み貨物船で一般的な自然換気では、カーゴホールドの奥まった部分までは十分に効果が行きわたらず、自己発熱を防ぐことはできません。しかしそれでも、船舶の貨物保全体制の不備の指摘に対抗するためには、換気の実施状況を機関日誌に正確に記録しておくことが重要になります。特に、換気を実施しなかった時期とその理由も記録しておくべきです。
- 航海中、船員は、ハッチカバーのドレンバルブに結露がないかチェックすべきです。寒冷な地域では結露が必然的に発生することはありますが、ハッチに結露が目立つ場合には、それは自己発熱の兆候である可能性があります。換気を実施しているのに結露ができる場合には、船員が貨物保全に最善の努力をした事実を機関日誌に記録しておくべきです。

- 船員は、一定の間隔（例えば、1週間ごと）で貨物を点検すべきです。船員がカーゴホールドに立ち入ることは望ましくありませんが、デッキ通路からも点検は可能です。汗濡れのような異常を発見した場合はそれを記録するようにします。
- 航海の遅延は、ハッチカバーを開けてより詳しく点検する機会でもあります（ただし、安全に点検が実施できる場合に限ります）。遅延が通常の航海期間を超えると、Gardにお知らせください。積荷温度の情報を用船者や積荷の利害関係者に伝えることで、損害軽減策を検討することができます。

船長が船積み時や航海中に大豆貨物の状態に異変を感じた場合や、荷揚港において貨物クレームが生じた場合は、直ちにGardまでお知らせください。その情報に基づき、損傷の性質・程度や損失の軽減策について、貨物の専門家から助言を得ることができます。



写真 1：正常なクリーム色のブラジル大豆



写真 2：正常なクリーム色大豆が熱せられると、色が濃くなり、茶色や黒色になる



写真 3：貨物全体に散らばる熱損傷を受けた大豆の小さな塊は、大豆が船積み前に自己発熱したか「貯蔵焼け」したことを示している。



写真 4：写真手前的大豆は船積み前に熱損傷（あるいは、貯蔵焼け）した大豆。その後ろに見えるのが正常な大豆。



写真 5 と 6：畑で紫斑病菌に感染した苗にできる紫色の大豆の例。

本記事は、Brookes Bell's UKの香港・上海オフィスの協力の下で作成したものです (<http://www.brookesbell.com/>)

本情報は一般的な情報提供のみを目的としています。発行時において提供する情報の正確性および品質の保証には細心の注意を払っていますが、Gard は本情報に依拠することによって生じるいかなる種類の損失または損害に対して一切の責任を負いません。

本情報は日本のメンバー、クライアントおよびその他の利害関係者に対するサービスの一環として、ガードジャパン株式会社により英文から和文に翻訳されています。翻訳の正確性については十分な注意をしておりますが、翻訳された和文は参考上のものであり、すべての点において原文である英文の完全な翻訳であることを証するものではありません。したがって、ガードジャパン株式会社は、原文との内容の不一致については、一切責任を負いません。翻訳文についてご不明な点などありましたらガードジャパン株式会社までご連絡ください。

© Gard AS