



MARCH 12, 2018

PL-20Hの乳化剤としての利用

卵黄レシチン利用のメリット

ALEX HOLDCROFT, BSC., MM
ECOVATEC SOLUTIONS INC.
31231 Wheel Ave., Abbotsford, B.C., CANADA, V2T6H1

エグゼクティブサマリー

Ecovatecの革新的技術により、卵黄リン脂質の驚異的なポテンシャルを引き出すことに成功しました。リン脂質は私たちの体内の細胞膜の主要成分で、細胞がホルモンや神経伝達物質による情報伝達を行う際に利用するタンパク質分子を保持することができます。健康的な膜の存在により細胞の「流動性」と柔軟性が維持され、適切な機能が保たれます。健康的な膜が健康的な細胞を作り出すのです。

多くの場合、リン脂質（PL）製品は、特にリン脂質の濃度が約20～30%ある場合、レシチンと呼ばれています。レシチンは食品や化粧品の乳化剤として使用され、通常は大豆由来のものが使用されます。卵黄を乳化させたその他の製品としては、酵素処理改質卵黄や溶媒抽出卵黄リン脂質などがあります。しかし、これらの製品には重大な問題が存在します。

EcovatecのPL-20H（リン脂質加水分解物）は、非常に優れた乳化剤です。水の中ですぐに溶けて、乳剤中で油分と水分の分離を防ぎ、わずかな使用量で済み（そのため製品の味に影響しない）、添加の際に熱を一切必要としません。また、他の卵黄リン脂質メーカーが使用しているような強力な溶剤を一切使用せずに生産することができ、他の酵素処理改質卵黄製品とは違い、当社が使用する酵素は発がん性のあるリゾホスファチジン酸（LPA）の量を増加させません。加えて、多くの大豆レシチンとは異なり、卵黄リン脂質は遺伝子組み換え作物（GMO）不使用です。

卵黄リン脂質は、その乳化特性に加え、次のような健康上の恩恵があることが明らかになっています：**抗炎症・抗ガン作用、循環器系の健康状態・神経系の能力（神経機能、学習、記憶を含む）・肝機能の改善**。卵黄リン脂質の素晴らしい健康上の恩恵に関するより詳しい情報については、当社のホワイトペーパー「リン脂質の健康上の恩恵」をお読みください。

本ペーパーでは、食品産業で卵黄リン脂質（レシチン）を乳化剤として使用すべき理由について、より詳しく見ていきます。

背景

脂質は全ての細胞膜の主要成分です。その独自の構造が、水と脂肪／油の溶液中で有用性を発揮し、乳化剤（油と水の分離を防ぐ）として多く利用されます。リン脂質製品は通常レシチンと呼ばれ、医薬品、化粧品、食品、乳化処理など、商業的に幅広く利用されています。

食品産業では、一般的に次のような特徴をもった乳化剤が求められています。

- 香りや味が強くない
- 溶液中で油と水が混ざり合った状態を維持できる
- 簡単に溶けて乳剤になる
- 高い熱安定性をもつ（高温でも乳剤が混ざり合った状態が維持される）
- 使用しても健康上の懸念がない
- 使用量が少なくて済む

乳化剤の比較

Ecovatecは、外部研究機関と提携し、市販されている複数のレシチンを対象に乳化特性の調査を実施しました。テストの内容とその結果については、「乳化剤のテスト」の項で説明します。ここでは、テスト結果の概要を紹介します。

製品	香り／味／色	実験中の油保持率	溶けやすさ	高熱安定性	健康上の懸念	少量で効果発揮
EcovaPure™ PL-20（非加水分解卵黄レシチン）	明色	99%	○	○	健康上の恩恵：GMO不使用	○
EcovaPure™ PL-20H（加水分解物）	明色	100%	○	○	健康上の恩恵：GMO不使用	○
PL30J（他社の溶媒抽出卵黄レシチン）	暗色	<50%			強力な溶剤を使用	×
PL30C（他社の溶媒抽出卵黄レシチン）	明色	<50%			強力な溶剤を使用	×
Magic Flavors™, Egg Yolk Powder	不快な味／明色	52%		○	LPA含有量が高い-発がん性	○
粉末大豆レシチン（SLP）	不快な味／明色にするために漂白が必要	<50%	×	×	GMOを頻繁に使用、強力な溶剤を使用	×

レシチン製品の商用利用のコストと安全性

酵素処理改質卵黄（例：Magic Flavors™）は、レシチンとして多くの製品で使われるようになってきています。乳化剤ほど優れてはいませんが、コストはPL-20Hと同等です。卵黄の改質に使用される酵素は「ホソホリパーゼA2」と呼ばれ、これが製品内に**炎症性リゾホスファチジン酸**を生成します¹。しかし、この酸は**神経外傷**²の原因となる働きをし、**大腸がん**³の成長と転移を促し、**アテローム性動脈硬化症**⁴を通じて循環器系に有害な効果を及ぼすことが明らかになっています。ホソホリパーゼ改質卵黄粉の利用が広がっていることは、消費者の健康にとって重大な懸念事項です。したがって、**PL-20H**は、食品製造においてこの製品の**費用対効果の高い代用品**となるのみならず、公衆衛生上も恩恵をもたらす可能性があります。ホソホリパーゼ改質卵黄は、はっきりと嫌な味がすることも明らかになっており、最終製品に不快な風味が加わります。

粉末大豆レシチンは、乳化剤としては劣っていますが、卵黄レシチンよりも約**50倍**安価で、費用対効果が重視される場面で広く製品に使用されています。しかし、健康関連製品の場合、卵黄リン脂質に数々の健康上のメリットがあることを考えれば、企業もより高価な**PL-20H**を使用し、自社製品に関して追加の健康強調表示を行うことを検討することも可能でしょう。

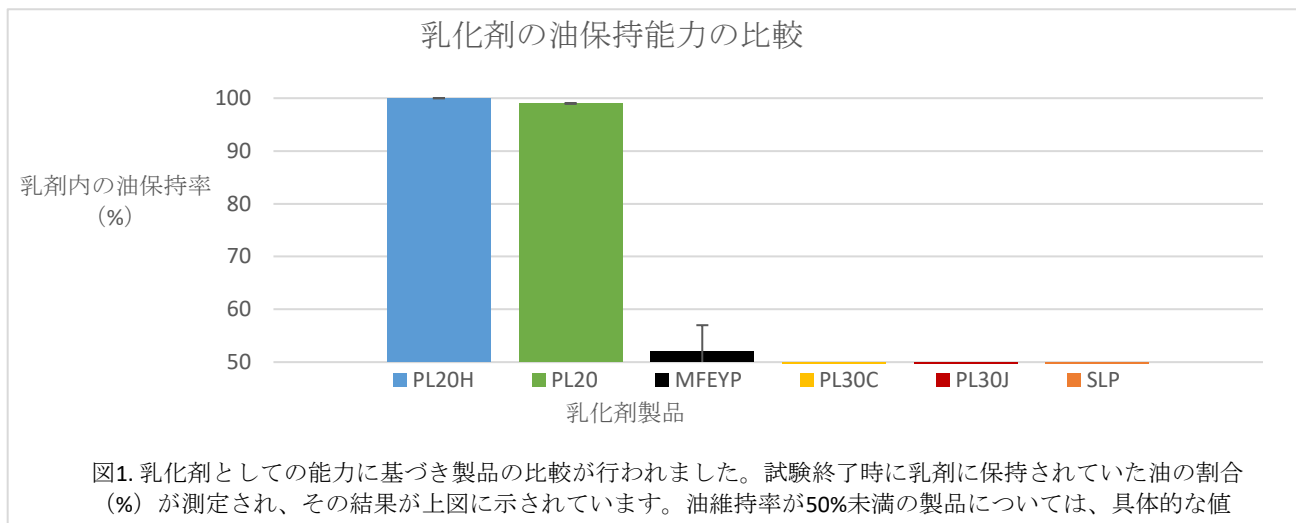
乳化剤のテスト

Ecovatecの**EcovaPure™ PL-20H**製品は、レシチンの部分加水分解物で、卵黄由来のリン脂質を最低限の**20%**含有しています。溶液中で油と水を均一に混ぜ合わせる能力をテストするため、この製品を外部研究機関¹で試験し、その他複数の乳化剤と比較しました。

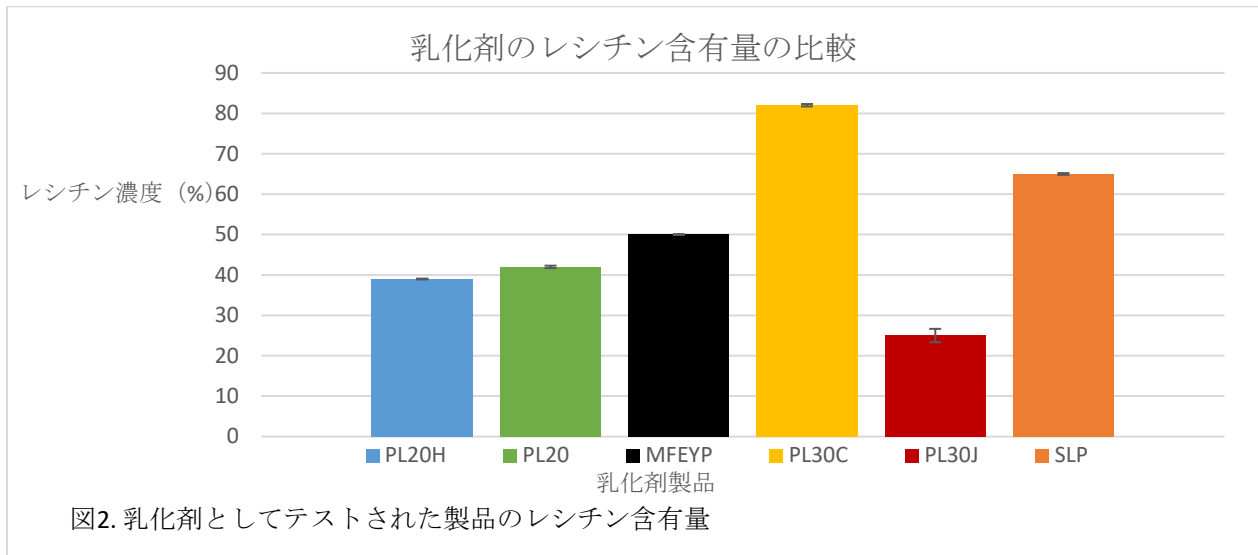
テストの対象となった製品は以下の通りです。

- **EcovaPure™ PL-20**（非加水分解卵黄レシチン）
- **EcovaPure™ PL-20H**（上述）
- **PL30J**および**PL 30C**（異なる2社の処理業者の溶剤抽出、リン脂質**30%**の卵黄製品）
- **Magic Flavors™, Egg Yolk Powder**（MFEYP、酵素処理改質卵黄）
- **粉末大豆レシチン**（SLP）

乳剤は、植物油**79.0%**、水**10.1%**、ホワイトビネガー**7.3%**、乳化剤**1.8%**、塩**1.3%**の割合でフードプロセッサーを使って準備され、対流熱伝達および放射熱伝達を用いて熱安定性のテストが行われました。粘性、色、アセトン、不溶解性、酸価、過酸化値、液滴直径、安定性が分析されました。



上の図1は、**EcovaPure™ PL-20H**はオイルの分離が**0%**で、テストした製品の中で**最高の乳化剤**であることを明確に示しています。対照的に、大豆レシチンはテストしたどの製品よりも**油の分離率**が高いにもかかわらず、ほとんどの食品で主要乳化剤として使用されています。



テストされた乳化剤のレシチン含有量が上図に示されています。平均的なレシチン含有量を示す **EcovaPure™ PL20H** および **PL20** が最高の乳化特性を有する一方、大豆レシチンおよび **PL30C** はレシチン含有量は高いものの、乳化の結果は劣っています。これは **PL-20H** が少量で高い効果を発揮することを示しています。

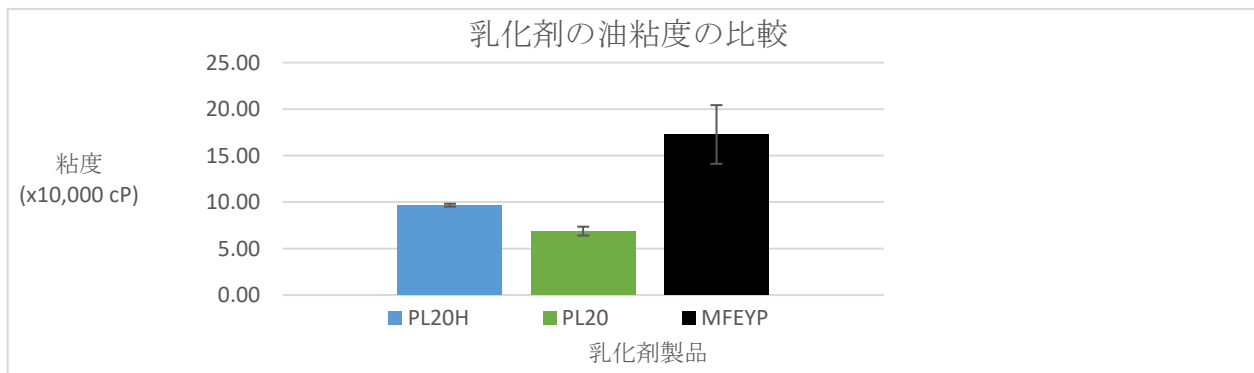


図3. 図1に示した乳化液の粘度を上に表示します。より低い粘度が乳化溶液中でより良好である

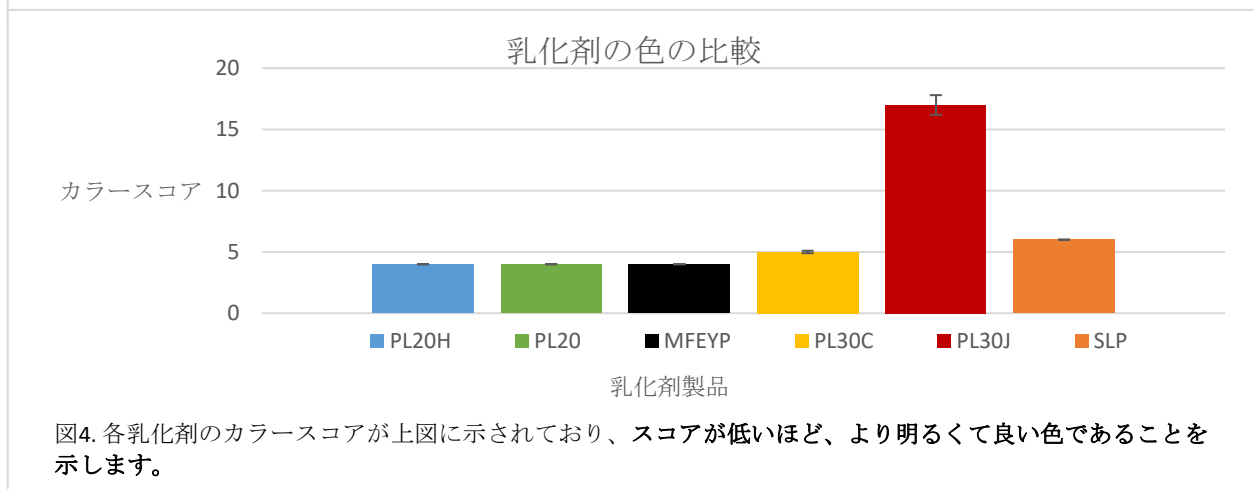


図3および図4は、**PL-20H** が乳化剤に求められる理想的な低粘性を有するだけでなく、大豆レシチンなど他の伝統的な乳化剤よりもカラースコアが優れていることを示しています。

PL-20H はまた完全な水溶性で、食品と混合する場合に一切加熱を必要としません。

Technology Solutions for Healthy Living

31231 Wheel Ave., Abbotsford, BC, CANADA, V2T 6H1
604.425.1546

結論

上に示す実験結果によれば、卵黄リン脂質は乳化剤として優れているだけでなく、低粘性、明色といった食品に最適な乳化剤としての特性を示しており、乳化のニーズを満たすために少量のレシチンしか必要としません。Ecovatec Solutions Inc.は、食品原料としての*EcovaPure™ PL-20H*のさらなる研究を実施するために、マニトバ食品開発センター（Manitoba Food Development Centre）およびカナダ国立研究評議会（National Research Council of Canada）との提携を進めています。

出典

¹Losso, Jack. *Abstract- Comparison of rheological, physicochemical, and microstructural properties of egg yolk containing higher ratio of phospholipids and phospholipase A2 modified egg yolk*. Louisiana State University, 2017.

²Crack, Peter J, et al. "Anti-Lysophosphatidic acid antibodies improve traumatic brain injury outcomes." *Journal of Neuroinflammation*, vol. 11, no. 1, 2014, p. 37., doi:10.1186/1742-2094-11-37.

³Lee, Sei-Jung, and C. Chris Yun. "Colorectal cancer cells – Proliferation, survival and invasion by lysophosphatidic acid." *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, vol. 42, no. 12, 2010, pp. 1907–1910., doi:10.1016/j.biocel.2010.09.021.

⁴Schober, Andreas, and Wolfgang Siess. "Lysophosphatidic acid in atherosclerotic diseases." *British Journal of Pharmacology*, vol. 167, no. 3, May 2012, pp. 465–482., doi:10.1111/j.1476-5381.2012.02021.x.