

MRS代謝産物定量解析ソフト

LCModel

LCMODEL Inc. , Oakville, ON, CAN
 Stephen Provencher's homepage
<http://s-provencher.com/index.shtml>
 Contact: sp@lcmodel.ca

※2021/02に開発者からオープンソース・フリーウェア化が告知され、Ver6.3-1R(最終バージョン)がリリースされました。エルエイシステムズでは開発者の許可を得て有償ソフトウェアサポート及びインストール済みPC販売を継続しております。

-1H MRスペクトルから代謝産物の濃度を自動定量計算-

LCModel は1H MRS(PressまたはSteam)から代謝産物の自動定量解析を行うソフトウェアです。

- 代表的なMRメーカーのMRS rawデータの読み込みに対応
- MRスペクトルを自動処理(FT, 位相補正等)し、カーブフィットした後にTE毎のBasis-setデータと比較
- 代謝物毎のピーク分離で計算されるピークエリアから各代謝産物の定量(水を基準としたmM(mmol/L)濃度、または対Creatine比)を自動的に算出
- 分析結果はMRスペクトル、代謝産物の名称、濃度、標準偏差(SD)の情報と共にポストスクリプト(PS)ファイル、CSVファイル、TXTファイルへ出力

Ver6.1より、IMCL(筋細胞内脂肪)、EMCL(筋細胞外脂肪)の解析が追加されました。

Ver6.2より、脂肪(lipid)、肝脂肪(liver)、胸部脂肪(breast)、脳髄液(CSF)解析が追加されました。

Ver6.3より、MR装置メーカーごとのBasis-setは無く各メーカー共通のBasis-setになりました。

Mega-PressでのJ-difference差分スペクトル解析(GABA等)が追加されました。

対応システム

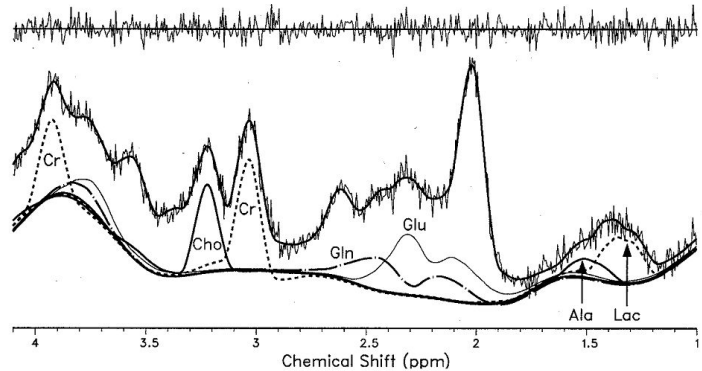
Linux x86/x86_64

(RedHat系Linux推奨 CentOS5,6,7動作確認)

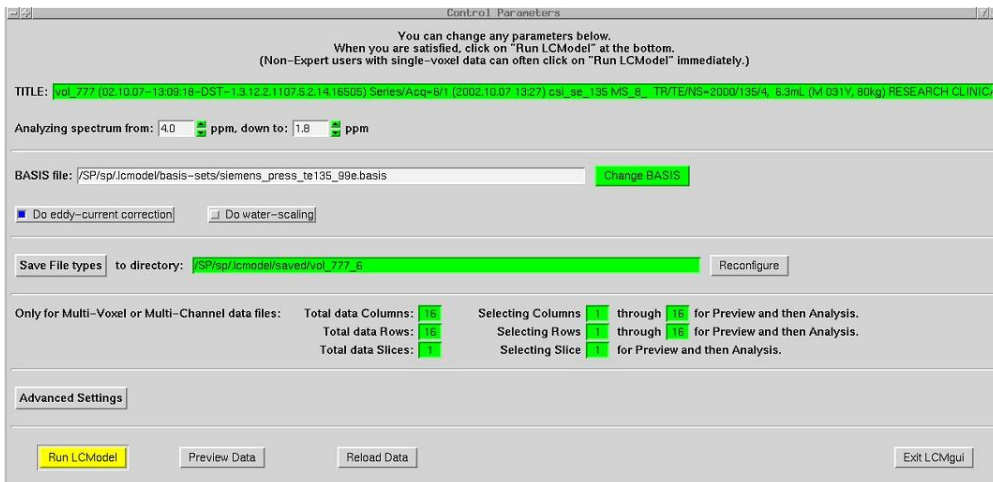
対応MRSデータ(RAWデータ)ファイル

GE	Pファイル(マルチチャンネル可, マルチボクセル不可)
Siemens	rdaファイル(imaファイル)(シングル, マルチボクセル対応)
Philips	SDAT & SPARファイル, Enhanced DICOMファイル(シングル, マルチボクセル対応)
キャノン(東芝)	Enhanced DICOMファイル(シングルボクセル, シングル×マルチチャンネル, マルチボクセル×シングルチャンネル対応可)

その他、Bruker社、Varian/Agilent社のFIDファイル(シングルボクセル)に対応



LCModel内部でのベースライン補正と各成分のフィットの解析例



LCModel操作時のGUI画面

脳代謝物の解析にはタグ情報を確認、basis-setを指定し、オプションを選択するだけです。

※本ソフトウェアの使用は研究目的でのご利用に限ります。
 ユーザー様の責任の下でご利用ください。

解析のモードと解析対象代謝物

○デフォルト(脳代謝物 basis-setによる解析)(図1参照)

略称	代謝物名	略称	代謝物名
Ala	L-Alanine	Ins,ml	myo-Inositol
Asp	Asparate	Lac	L-Lactate
Cr	Creatine	NAA	N-Acetylparatyglutamate
GABA	γ-Aminobutyric Acid	NAAG	N-Acetylparatyglutamate
Glc	Glucose	Scyllo	Scyllo-Inisutol
Gln	Glutamine	Tau	Taurine
Glu	Glutamate	-CrCH ₂	Creartine metylene group
GPC	Glycerophosphocholine (choline)	Gua	Guanideacetate
GSH	Glutathione(Ver6.3以降)	MM	MacroMolecule
PCh	Phosphocholine(choline)	Lip	Lipid
2HG	2-HydroGlutaminat	Ver6.3以降	3T,TE=30前後のみ

○肝脂肪(liver-11)の解析対象(図2参照)

Lip13	脂肪1.3ppm近傍のメチレン鎖CH ₂ ピーク
Lip09	脂肪0.9ppm近傍のCH ₃ ピーク
Lip16	脂肪1.6ppm近傍のカルボキシル基β位のCH ₂ ピーク
Lip21,23,28,41,43,53&52	脂肪の各部分構造に対応したピーク
Cho	Choline
Glycg	Glycogen

○筋細胞脂肪(muscle-5)の解析対象

IMCL	(intramyocellular)筋細胞内脂肪 1.3ppm付近のCH ₂ ピーク
EMCL	(extramyocellular)筋細胞外脂肪 1.5ppm付近のCH ₂ ピーク
Cr	Creatine
I09	IMCLに基づく0.9ppm付近のCH ₃ ピーク
E11	EMCLに基づく1.1ppm付近のCH ₃ ピーク
Tau	Taurine

○脳腫瘍(tumor)

脳腫瘍においてNAA、クレアチン濃度が低くピークが小さい場合

○脳幹、脳脊髄液(csF)

LacとGlcのピークを基準として脳代謝物を解析

○骨、骨髄などの脂肪(lipid)

脂肪のみの汎用解析

○乳腺(breast)

脂肪と水およびコリンのみを解析(乳腺以外にも利用可)

○MEGA-PRESS(MEG-APRESS差分後スペクトル)

GABA, Gln, Glu, GSH, NAA & NAAG 3T,TE=68msのみ

*クエン酸(前立腺腫瘍等)の解析については、現時点では未対応

※標準のLCModelのみでcontrol parameterにspecial type を設定することにより、筋細胞脂肪、肝脂肪などの特殊な解析ができます。

LCModel使用のメリット

1:主観による誤差が生じません。

MRSデータの解析には、主観的な操作を伴うために誤差が生じやすいですが、LCModelは自動解析であるため、主観による誤差が生じません。

2:MRIメーカー間、測定条件による誤差を小さくします。

特定の代謝成分の標準濃度溶液を測定したbasis-setファイルを基準として使用し、解析時に比較することにより、対象となる代謝成分の解析が正確になり、MRIメーカー間、測定条件による誤差をある程度補正できます。

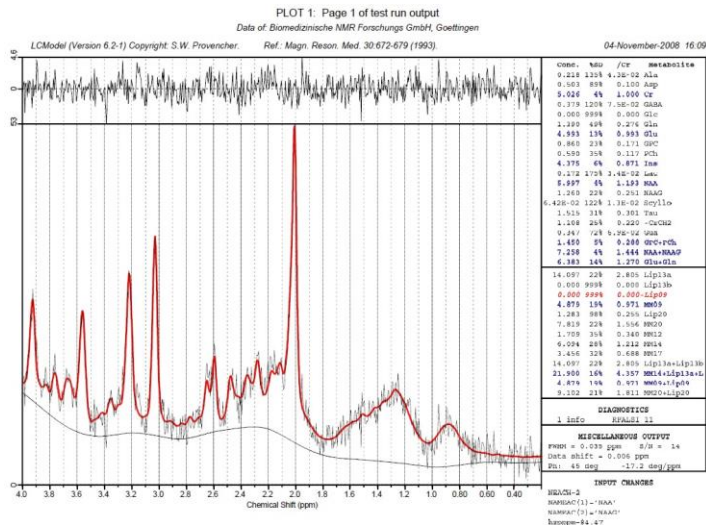


図1: LCModelによる脳MRSの解析結果

左: スペクトル(細線)とLCModelフィット結果(赤)
右: 解析結果(化合物名, 濃度, 標準偏差)
(LCModel (Version 6. 2-1) Copyright: S. W. Provencher.)

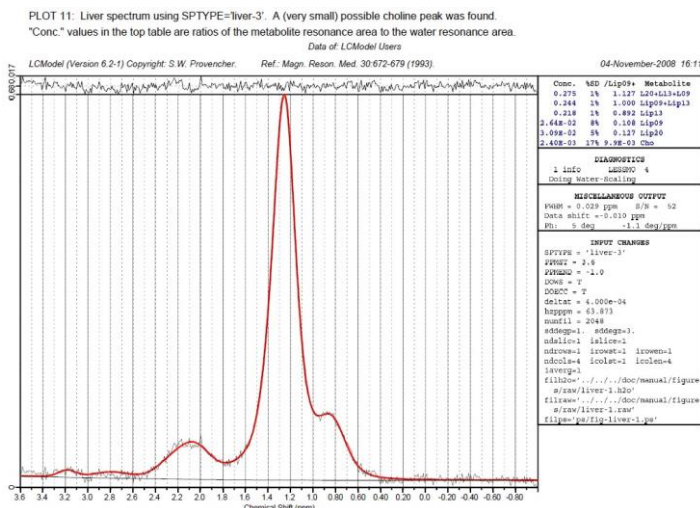


図2: LCModelによる肝脂肪MRSの解析結果
(LCModel (Version 6. 2-1) Copyright: S. W. Provencher)



お問い合わせ
株式会社エルエイシステムズ
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-17-1
TEL: 029-896-5270 FAX: 029-896-6501
e-mail: support@las.jp URL: http://www.las.jp