



より良いデータで、より安全な馬を: ML3シータプローブが総合馬術と競馬の基本ルールを変える方法

マーク・ルーシー、獣医師、総合馬術馬術競技スペシャリスト

馬専門獣医のマーク・ルーシー氏は、40年以上にわたり、国際総合馬術競技の中心で働いてきました。

コツツウォルズを拠点に、彼はイギリス、ポルトガル、スペイン、ギリシャなどの国の代表チームのチャンピオンシップ馬をサポートするために世界中を旅しました。

その間、彼はエリート馬に課せられる肉体的な負担と、整備の行き届いていない馬場での競技に伴うリスクを目の当たりにしてきました。

競馬場の状況は、往々にして「ヒールテスト」やグラウンドキーパーの直感に基づいた曖昧な言葉で説明されることが多すぎました。実際には、馬は危険なほど硬く、不均一で、あるいは水浸しの路面を猛スピードで走ることが求められており、獣医としての経験を持つマークは、信頼できる計測手段がないことに不安を募らせていました。

「当時、総合馬術競技では誰も馬の状態を計測していませんでした。一般的には『良い』と言うだけでした。」と彼は言います。



2013年に獣医としてのフルタイムの仕事を引退する頃には、マークはこの状況を変えようと決意していました。

臨床経験、馬術競技における広範なネットワーク、そして学術界との連携*を活かし、総合馬術と競馬に馬場状態の客観的な測定方法を導入しようと決意しました。

彼の使命はシンプルです。騎手の自信を高め、実用的なデータで主催者を支援し、そして何よりも馬の福祉を守ることです。



マークがバーリー・ホース・トライアルズで ML3 シータプローブの読み取りを行っています

挑戦

マークの記憶によると、馬場状態への懸念は、2012年にスウェーデンのマルメで開催された国際競技会で明確になっていました。ロンドンオリンピックのわずか数週間前、彼は将来有望なチーム馬が、整備の行き届いていない芝でキャリアを終わらせる怪我を負うのを目の当たりにしました。マークにとって、それは転機となりました。この競技は馬に最高のパフォーマンスを求めていたにもかかわらず、馬場の安全性を科学的に保証するものがなかったのです。

「その時、もっと頑張らなきゃいけないと誓いました。あんなに悪い馬場で馬を走らせ続けるわけにはいかないと」と彼は言いました。

当時、主催者は馬場状態について主観的な印象に頼り、騎手や馬主は自分の直感を信じるしかありませんでした。知名度の高い選手権大会でさえ、コース整備は大きく異なり、干ばつに悩まされる会場もあれば、過度の降雨に悩まされる会場もありました。

確かなデータが不足していたため、灌漑、エアレーション、あるいは馬場管理に関する決定は、しばしば事後対応的で一貫性に欠けていました。さらに悪いことに、客観的な基準がなかったため、主催者は評判の失墜や費用負担を避けるために問題を軽視することがあり、馬をより大きなリスクにさらしていました。

マークは、客観的な測定は技術的な改善の必須要件であるだけでなく、福祉の観点からも不可欠であると確信していました。しかし同時に、彼はスポーツ界がデータに対して警戒心を抱いていることも認識していました。多くの主催者や統括団体は、明確な数字が欠点を露呈したり批判を招いたりすることを懸念していました。この文化的な障壁を乗り越えることは、技術的な障壁を乗り越えることと同じくらい困難であることが証明されました。

*マークの主な学術パートナー:アリソン・ノースロップ博士(ノッティンガム・トレント大学)とサラ・ジェーン・ホップス教授(ランカシャー大学)

ソリューション

マークのソリューションは、革新的な衝撃測定装置とML3シータプローブ土壤水分センサーという、相補的な2つのアプローチを組み合わせたものです。これらを組み合わせることで、これまで以上に詳細な土壤状況を把握できるようになりました。

オーストリアのバイオメカニクス専門家によって大幅に改良された7キログラムのボウリングボールを衝撃ツールとして用い、マークは馬の蹄が地面に衝突する際の力をシミュレートすることができました。3つの異なる高さからボールを落下させることで、馬が走る際に経験するであろう衝撃を、表面が様々な深さでどのように吸収するかを評価することができました。



地面に蹄の力をシミュレートするために衝撃ツールを落とすマーク

しかし重要なのは、各コースの複数の地点で測定されたML3土壤水分量と併せて評価した点です。水分含有量は、走行に影響を与える最も重要な要因であり、密度、弾力性、そして安全な離着陸の可能性に直接影響することが判明しました。

マークは、「土壤水分こそが鍵です。走行を形作る最大の要因です」と述べています。



ML3は携帯性に優れ、信頼性が高く、内蔵データストレージも備えているため、なくてはならない存在でした。雨ですぐに消えてしまう紙の記録とは異なり、ML3のデータは現場でデジタル記録され、分析のためにダウンロードできます。

軽量なため、マークはスクーター や電動自転車に載せて長距離のクロスカントリー調査を行う際にも楽に持ち運ぶことができました。

彼はこう言います。「土砂降りの雨の時は紙の記録は役に立ちません。ML3の内蔵ストレージはまさに命綱です。」

時間をかけて、マークはML3の土壤水分データ、影響測定、そして気象状況を統合し、分かりやすく色分けされた地図に表示するレポートシステムを構築しました(右の画像をご覧ください)。

これらの視覚的な出力は主催者と即座に共有することができ、灌漑、通気、表面処理に関する意思決定のための科学に基づいた基盤を提供します。



ブレナム競馬場の色分けされたコースマップ

総合馬術クロスカントリーコース走行データ											
コース	フレナム EU-CH CCI4*L				日時	2025年9月19日 14:11			データ収集間隔:	125m	オペレーター
イベント	土壌水分	クッション性	硬さ(表層)	硬さ(下層)	エネルギー効率	剛性(表層)	剛性(下層)	馬場状態	測定場所の説明		
測定番号									3.1	スタート地点	本線
1	40	10.0	37	83	11	203	257	3.0	1番と2番の間	作動	
2	40	10.2	36	83	12	199	251	2.4	2番障害物の通過後	区間	
3	28	9.9	32	78	11	158	220	2.4	交差地帯の直前		
4	34	9.9	35	76	13	187	212	2.6	3番障害物の手前		
5	27	10.3	36	79	13	191	227	3.0	3番と4番の間		
6	34	10.3	35	84	12	184	252	3.0	4番障害物の手前		
7	37	10.5	36	81	16	191	242	2.9	4番障害物の通過後		
8	41	10.2	34	78	16	168	221	2.5	5番障害物の手前		
9	40	9.8	36	78	12	185	222	2.5	5番障害物の直前		
10	36	10.1	35	82	12	184	245	2.8	6番障害物の通過後		
11	27	10.9	40	90	10	232	296	3.9	6番と7番の間		
12	37	10.1	37	80	14	203	234	2.8	7番障害物のコーナー		
13	36	10.8	39	90	12	212	294	3.8	ウォーキングアプローチエリア内		
14	33	10.5	42	89	10	254	293	3.9	アリーナ入口のすぐそば		
15	16	11.2	34	89	11	175	283	3.4	アーチ橋前、新しい橋を越えたところ		
16	27	9.9	34	74	13	163	202	2.1	12番障害物の手前		
17	35	9.9	36	77	13	184	220	2.5	新しい橋の直後		
18	35	10.7	36	89	11	183	286	3.5	交差地帯手前コーナー		
19	26	10.2	34	77	12	169	216	2.4	14番手前、右側の木のそば		
20	26	10.6	39	85	11	225	268	3.4	14番障害物の通過後		
21	23	9.4	39	71	9	224	193	2.3	15番手前、森の端		
22	28	9.4	30	70	12	129	177	1.8	16番障害物の手前		
23	36	10.1	34	75	16	173	207	2.2	17番手前、丘の頂上		
24	30	10.1	31	75	15	143	143	2.1	18A障害物の直前		
25	30	9.3	32	70	11	154	154	1.6	19番通過後、走路の手前		
26	25	10.9	39	87	12	217	217	3.6	19番と20番の間		
27	34	10.1	33	83	10	158	158	2.9	20番障害物の直前		
28	29	10.1	35	81	10	184	184	2.0	20番障害物の通過後		
29	25	11.1	38	88	13	207	207	3.6	20番と21番の間(交差地点の通過後)		
30	25	12.2	44	107	10	271	271	5.7	21番障害物の通過後にここに重量計あり		
31	24	10.3	41	78	12	246	246	3.0	22番障害物の直前		
32	39	10.7	37	91	11	200	200	3.8	22A障害物の手前		
33	22	11.1	40	92	10	234	234	4.1	22番障害物の通過後		
34	42	9.9	38	81	12	207	207	3.0	23番手前、森に入る直前		
35	28	10.6	37	84	13	198	198	3.1	23番と24番の間		
36	41	9.4	31	74	11	148	148	2.0	25A障害物の直前		
37	31	10.0	40	85	7	226	226	3.4	25番通過後、森の中の走路		
38	27	11.2	43	92	12	274	274	4.4	26番手前、丘の頂上		
39	34	9.5	32	71	14	154	154	1.7	手前(コースウェイ)の直後		
40	33	10.3	31	77	16	141	141	2.2	27番障害物の通過後		
41	26	10.5	36	83	12	187	187	2.9	27番と28番の間		
42	22	10.3	36	82	10	194	194	2.9	28A障害物の直前		
43	28	10.3	35	79	13	181	181	2.7	28番と29番の間		
44	31	10.9	37	87	14	202	202	3.4	ロードの通過後		
45	38	9.7	34	75	14	167	167	2.1	29番障害物の手前		
46	25	10.2	36	78	12	191	191	2.6	30番障害物の直前		
47	31	11.0	37	92	11	202	202	3.9	30番と31番の間		
48	39	9.3	35	73	11	175	175	2.0	フィニッシュライン		
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
平均	31	10.3	36	82	12	192	247		馬場差	馬場指數	
標準偏差	6.2	0.6	3.1	7.3	1.8	32.1	45.1		12.4	2.9	
標準偏差(%)	19.8%	5.6%	8.6%	8.9%	15.4%	16.7%	18.2%				

データ提供: Mark Lucey, Owl House, Signet Burford, OX184JQ
-447503218522 luceyev@gmail.com

総合馬場判定 良好

ブレナムコースデータ - 土壌水分とクッション値を含む

測定に関する注釈					バージョン	2025 v9
土壤水分 (各地点における3回の測定値の平均)	0-10cm: 潤滑 10-20cm: 潤滑 20-30cm: 潤滑	5-15cm: 潤滑 15-20cm: 潤滑 20-30cm: 潤滑	15-40cm: 潤滑 30-40cm: 潤滑 40-50cm: 潤滑	35-40cm: 潤滑 40-50cm: 潤滑	表層 = 表層または 下層地盤における 路面の剛性	140-230: 柔軟 38-310: 柔軟 310-400: 柔軟 130-300: 柔軟 300-350: 柔軟 350-450: 柔軟
クッション性 = 機動時に路面がどれだけ 支持力を發揮するか	車輪(車重): 7.5t-15t 15t-30t: 13t-14t	路面(車重): 8.5t-11.5t 11.5t-18t: 13t-14t	路面(車重): 13-14t 14t-16t: 14t-16t	路面(車重): 13-14t 14t-16t: 14t-16t	表層 下層 (0-10cm) (10-25cm)	400-500: 柔軟 310-400: 柔軟 130-300: 柔軟 300-350: 柔軟 350-450: 柔軟 450-500: 柔軟
硬度 = 衝撃時の最大速度。 2.5m/s(低衝撃速度=表層) または 4.0m/s(高衝撃速度=下層)	表層 (0-10cm): 30-38t: 柔軟 40-45t: 柔軟 50-55t: 柔軟	30-38t: 柔軟 40-45t: 柔軟 50-55t: 柔軟	34-40t: 柔軟 40-45t: 柔軟 50-55t: 柔軟	0-10cm: 柔軟 10-25cm: 柔軟	0-10cm: 柔軟 10-20cm: 柔軟 20-30cm: 柔軟	0-10cm: 柔軟 10-20cm: 柔軟 20-30cm: 柔軟
エネルギー吸収率 = 4m/sの衝撃速度に おける路面からの反動エネルギー率(%)	7(未満): 45t 7-10: 50t 10(以上): 55t	7(未満): 45t 7-10: 50t 10(以上): 55t	7(未満): 45t 7-10: 50t 10(以上): 55t	0-10cm: 柔軟 10-25cm: 柔軟	0-0.75t: 柔軟 0.75-1.75t: 柔軟 1.75-4.75t: 柔軟 4.75-6.25t: 柔軟 6.25-8t: 柔軟	0-0.75t: 柔軟 0.75-1.75t: 柔軟 1.75-4.75t: 柔軟 4.75-6.25t: 柔軟 6.25-8t: 柔軟

測定×干

成果と影響

2018年以降、マークの手法は競馬界屈指の名門競馬場で数多く採用されています。彼は、ブレナム、バドミントン、バーリー、ブラムハムといった、チャンピオンシップの馬と騎手が最高水準の安全性を求める競馬場に計測データを提供してきました。彼の活動は競馬にも広がり、チエルトナム競馬場とニューベリー競馬場では現在、ML3土壤水分測定を定期的に評価に取り入れています。

各会場において、ML3データと影響測定を組み合わせることで、主催者は灌漑の微調整、エアレーションの調整、そして競技会開催前のエビデンスに基づいた意思決定を行うことができました。例えばブレナムでは、マークはヨーロッパ総合馬術選手権の1週間前に4ラウンド分のデータを提供し、馬場管理チームが継続的な調整を行い、当日に最適な馬場環境を整えることができました。

マークは、「土壤水分がわずか数パーセント違うだけで、安全な馬場と危険な馬場が分かれることができます」と述べています。



これらの介入は安全性の向上だけでなく、騎手や馬主にとって、馬が整備された馬場で競技に参加していることを安心させるものとなりました。バドミントン競馬場とバーリー競馬場では、マーク氏の報告は主催者自身の評価を検証し、信頼と透明性を高める手段として歓迎されています。

ML3の測定値から作成された色分けされたコースマップは特に強力であり、複雑なデータを関係者、騎手、そしてメディアと一目で共有できるようになりました。場合によっては、これらの調査結果が主催者が土壌場で灌漑や馬場整備を行うかどうかに直接影響を与えました。

マークの研究は、データに基づいた管理によって芝生が回復力を発揮できることも実証しました。2025年の異常に乾燥したシーズンでさえ、水資源へのアクセスと測定値に基づいた的確な対応があれば、適切な散水とエアレーションを実施することで、コースは安全な走行を維持できることを示しました。

彼は、「水、強い意志、そして優れたデータがあれば、驚くほど多くの成果を上げることができます」と述べています。

振り返りと今後の展望

71歳になったマークは、この分野での自身の仕事は商業的な事業を築くことではなく、生涯をかけて尽力してきた馬術競技に何かを還元することだと率直に語っています。彼のモチベーションは、馬の福祉、そして馬術競技が安全と社会的責任へのコミットメントを示すことにあります。

彼はこう述べます。「40年間獣医として、馬のコンディションが馬にどのような影響を与えるかを目の当たりにしてきました。馬のコンディション測定は、馬を守るために小さな、しかし非常に重要な手段なのです。」

マークは、アリソン・ノースロップ博士(ノッティンガム・トレント大学)やサラ・ジェーン・ホップス教授(ランカシャー大学)といった学者たちと共同研究を行い、馬術競技と土壤科学およびバイオメカニクスにおける世界トップクラスの専門知識を結びつけることに貢献してきました。彼らは共に、馬場に関する国際的な議論に影響を与え、全天候型トラックの普及によって長らく見過ごされてきた芝のコンディションの重要性を浮き彫りにしています。

今後、信頼性の高い測定への需要は高まっています。マークは既にパリオリンピックの開催準備を進める会場にデータを提供しており、ドイツのアーヘンや今後の世界選手権、欧州選手権でも貢献するよう依頼されています。この仕事に対する報酬は少額ですが、主催者は客観的でわかりやすいデータの価値をますます認識しつつあります。

さらなるイノベーションの可能性も秘めています。マークは、衝撃測定、貫入抵抗、土壤水分測定を単一の市販機器に統合することで、この技術を次のレベルに引き上げができると考えています。しかし今のところ、彼はML3を、堅牢でコンパクト、そして科学的に信頼できるツールキットの不可欠な中核と考えています。

マークはこう締めくくっています。「ML3は軽量で持ち運びやすく、防水性も高く、信頼性も抜群。絶対に手放せないガジェットです。」

マークの活動は、適切なツールを惜しみなく投入することで、伝統が重んじられるスポーツでさえも、その実践を変革できることを示しています。総合馬術選手権から主要競馬場まで、彼のML3シータプローブの活用は、透明性、準備、そして福祉の新たな基準を打ち立てています。



関連研究論文: <https://www.mdpi.com/2673-7078/3/3/29>